

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-518958

(P2008-518958A)

(43) 公表日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C07D 237/20 (2006.01)	C07D 237/20	4C063
A61K 31/506 (2006.01)	A61K 31/506	4C086
C07D 403/12 (2006.01)	C07D 403/12 C S P	
C07D 401/14 (2006.01)	C07D 401/14	
C07D 401/04 (2006.01)	C07D 401/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 186 頁) 最終頁に続く

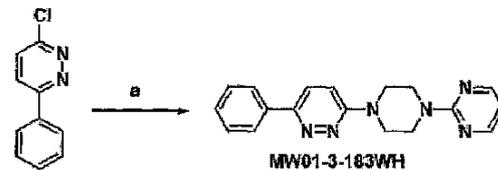
(21) 出願番号	特願2007-539305 (P2007-539305)	(71) 出願人	500041019 ノースウェスタン ユニバーシティ アメリカ合衆国 イリノイ州60208、 エバンストン、クラークストリート633
(86) (22) 出願日	平成17年11月2日 (2005.11.2)	(71) 出願人	507143990 ユニヴェルシティ ルイ パストゥール ドゥ ストラスブール フランス国 エフ-67000 ストラス ブール リュ シルバーマン 11 デパ ートメント ユーエルピーーインダストリ ー
(85) 翻訳文提出日	平成19年6月29日 (2007.6.29)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/039541	(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
(87) 国際公開番号	W02006/050389		
(87) 国際公開日	平成18年5月11日 (2006.5.11)		
(31) 優先権主張番号	60/624,346		
(32) 優先日	平成16年11月2日 (2004.11.2)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/723,090		
(32) 優先日	平成17年10月3日 (2005.10.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/723,124		
(32) 優先日	平成17年10月3日 (2005.10.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピリダジン化合物、組成物および方法

(57) 【要約】

本発明は、新規な化学化合物、組成物ならびにその製造方法および使用に関する。特に、本発明は、ピリダジン化合物および/または関連する複素環誘導体、それを含む組成物、ならびに細胞経路（例えば、シグナル伝達経路）の調節のための、炎症疾患（例えば、アルツハイマー病）の治療もしくは予防のための、研究、薬剤スクリーニング、および治療用途のための、ピリダジン化合物および/または関連する複素環誘導体およびそれを含む組成物の製造および使用方法を提供する。



【特許請求の範囲】

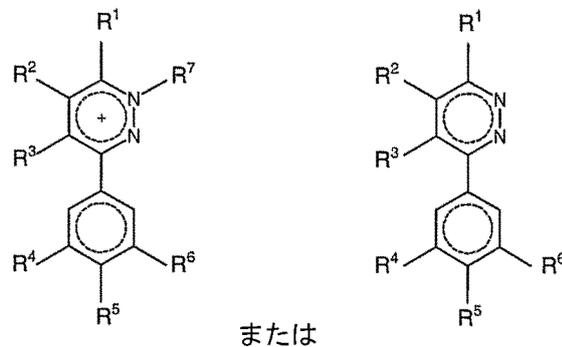
【請求項 1】

アリールまたは置換アリール、ヘテロアリールまたは置換ヘテロアリールを有するピリダジニル基ペナントを対象に投与することを含む、対象における炎症疾患を治療する方法。

【請求項 2】

式 I a または I b の化合物、またはそれらの異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、請求項 1 に記載の方法

【化 1】



10

20

(式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり； R^7 は、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり、または R^7 は存在しなくてもよく、1位のNと6位のCとの間に二重結合が存在し； R^4 、 R^5 、および R^6 は、独立に、水素、アルキル、アルコキシ、ハロ、またはニトロであり；または R^1 と R^2 、 R^1 と R^7 、または R^2 と R^3 は、ヘテロアリールまたは複素環を形成してもよい)。

30

40

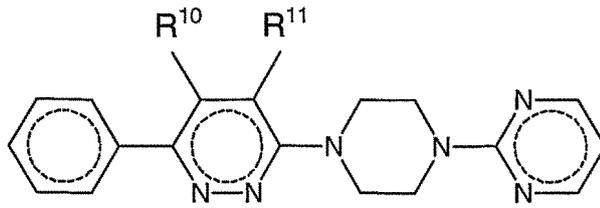
【請求項 3】

ヘテロアリールが、ピリミジニルで置換されたピペラジニル、またはピリジニルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

式 I I の化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、請求項 3 に記載の方法

【化 2】



II

10

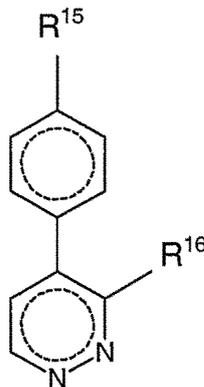
(式中、 R^{10} および R^{11} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)。

【請求項 5】

式 III の化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、請求項 1 に記載の方法

20

【化 3】



III

30

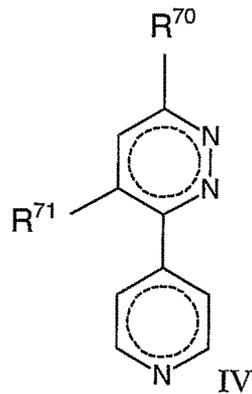
(式中、 R^{15} および R^{16} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)。

40

【請求項 6】

式 IV の化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、請求項 1 に記載の方法

【化 4】



10

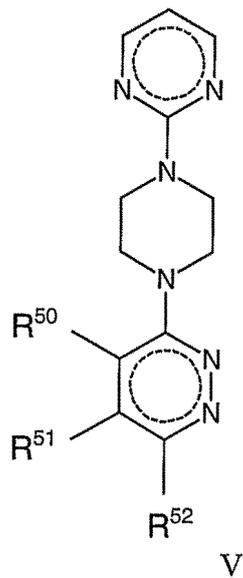
(式中、 R^{70} は、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミド、特に、複素環、ヘテロアリール、アミノ、および置換アミノであり、 R^{71} は、アリールまたは置換アリールである)。

20

【請求項 7】

式 V の化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、請求項 1 に記載の方法

【化 5】



30

40

(式中、 R^{50} 、 R^{51} 、および R^{52} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)。

50

【請求項 8】

表 1 において示される化合物が除外される、前記請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記請求項のいずれかに記載の、単離された、実質的に純粋な化合物。

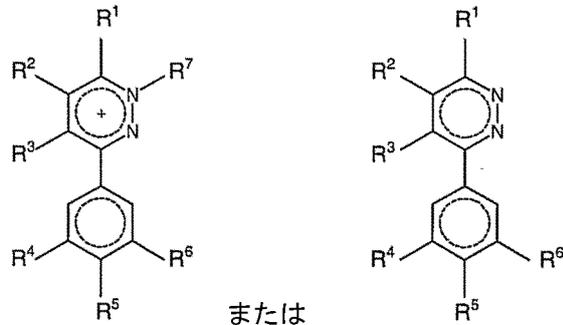
【請求項 10】

担体をさらに含む、請求項 9 に記載の化合物。

【請求項 11】

表 1 の化合物を除外した、式 I a または I b の、単離された、実質的に純粋な化合物、またはそれらの異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩

【化 6】



10

20

(式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり； R^7 は、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり、または R^7 は存在しなくてもよく、1位のNと6位のCとの間に二重結合が存在し； R^4 、 R^5 、および R^6 は、独立に、水素、アルキル、アルコキシ、ハロ、もしくはニトロであり；または R^1 と R^2 、 R^1 と R^7 、もしくは R^2 と R^3 は、ヘテロアリールまたは複素環を形成してもよい)。

30

【請求項 12】

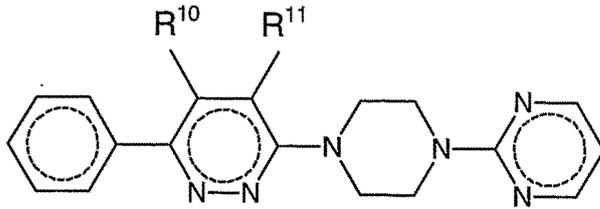
ヘテロアリールが、ピリミジニルで置換されたピペラジニル、またはピリジニルである、請求項 11 に記載の化合物の、単離された、実質的に純粋な化合物。

40

【請求項 13】

表 1 の化合物を除外した、式 I I の、単離された、実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩

【化 7】



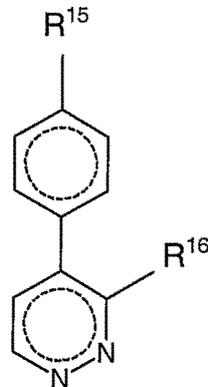
II

(式中、 R^{10} および R^{11} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)。

【請求項 14】

表 1 の化合物を除外した、式 III の、単離された、実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩

【化 8】



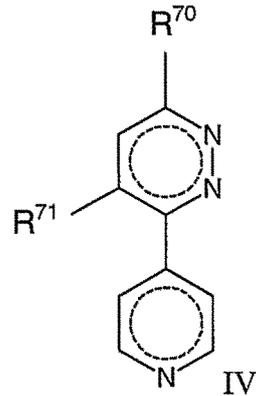
III

(式中、 R^{15} および R^{16} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)。

【請求項 15】

表 1 の化合物を除外した、式 IV の、単離された、実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩

【化 9】



10

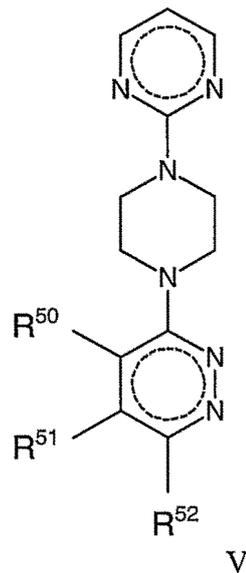
(式中、 R^{70} は、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミド、特に、複素環、ヘテロアリール、アミノ、および置換アミノであり、 R^{71} は、アリールまたは置換アリールである)。

20

【請求項 16】

表 1 の化合物を除外した、式 V の、単離された、実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩

【化 10】



30

40

(式中、 R^{50} 、 R^{51} 、および R^{52} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)。

【請求項 17】

50

前記化合物の基の1つまたは複数が、前記化合物の治療有効量を与えるために、対象への投与後に開裂される開裂基を含む、前記請求項のいずれかに記載の化合物を含むプロドラッグ。

【請求項18】

前記請求項のいずれかに記載の化合物、および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む薬剤組成物。

【請求項19】

請求項9または10に記載の化合物の治療有効量を対象に投与することを含む、対象における、炎症、炎症に含まれるシグナル伝達経路、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン、酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性、細胞損傷、および細胞死シグナル伝達経路の1つまたは複数の調節を必要とする疾患を治療するための方法。

10

【請求項20】

請求項9または10に記載の化合物の治療有効量を投与することを含む、炎症を含むまたは炎症を特徴とする疾患を、対象において治療するための方法。

【請求項21】

請求項9または10に記載の化合物の治療有効量を対象に投与することを含む、前記請求項のいずれかに記載の式Iの化合物で減少または阻害することのできる神経炎症を伴う状態を、対象において治療するための方法。

20

【請求項22】

請求項9または10に記載の化合物、および薬剤として許容される担体、賦形剤、もしくはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、対象における、キナーゼ活性、グリア活性化、神経細胞損傷、および/または神経細胞死を低減または阻害するための方法。

【請求項23】

請求項9または10に記載の1つまたは複数の化合物を含む組成物を投与することを含む、細胞シグナル伝達分子産生を阻害する方法。

【請求項24】

シグナル伝達分子が、IL-1 および/またはTNF である、請求項17に記載の方法。

30

【請求項25】

請求項9または10に記載の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、もしくはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、対象における神経炎症疾患の進行を遅延させる方法。

【請求項26】

請求項9または10に記載の化合物の治療有効量を投与することを含む、疾患の進行を改善するため、またはその様な疾患に罹患している対象における疾患の比較的軽度の段階を獲得するための方法。

【請求項27】

疾患が、痴呆症、神経変性障害、CNS脱髄障害、自己免疫障害、または末梢性炎症疾患である、前記請求項のいずれかに記載の方法。

40

【請求項28】

疾患が、アルツハイマー病である、前記請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項29】

式Iの化合物または前記請求項のいずれかに記載の式Iの化合物を含む組成物の治療有効量を投与することを含む、アルツハイマー病に罹患している対象の生存を増加する方法。

【請求項30】

請求項9または10に記載の化合物の治療有効量を対象に投与することを含む、対象に

50

おける軽度認知障害（MCI）を治療するための方法。

【請求項 3 1】

疾患を治療するための医薬の調製のための、請求項 9 または 10 に記載の化合物の使用。

【請求項 3 2】

疾患を予防および/または治療するための、請求項 9 または 10 に記載の化合物、容器、および使用説明書を含むキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一部、NIH 補助金 P O 1 A G 2 1 1 8 4 および R 0 1 N S 4 7 5 8 6 の下で見出された。米国政府は、本発明において一定の権利を有することができる。

【0002】

（関連出願）

本願は、米国特許仮出願第 60 / 6 2 4 3 4 6 号（2004 年 11 月 2 日出願）および米国特許仮出願第 60 / 7 2 3 1 2 4 号（2005 年 10 月 3 日出願）、および同第 60 / 7 2 3 0 9 0 号（2005 年 10 月 3 日出願）の優先権を主張する。

【0003】

本発明は、新規な化学化合物、組成物ならびにその製造方法および使用に関する。特に、本発明は、ピリダジン化合物および/または関連する複素環誘導体、それを含む組成物、ならびにピリダジン化合物および/または関連する複素環誘導体、およびそれを含む組成物を、細胞経路（例えば、シグナル伝達経路）の調節のために、炎症疾患（例えば、アルツハイマー病）の治療もしくは予防のために、研究、薬剤スクリーニング、および治療用途のために使用する方法を提供する。

【背景技術】

【0004】

炎症状態および疾患の大部分は、生体の有益な応答および不利な応答間の恒常性のバランスの崩壊に起因する。例えば、細胞の生存およびその他の有益な細胞過程を媒介する栄養分子の産生の減少、または炎症誘発性または毒性の細胞応答を媒介するその他の有害分子の過剰産生であるかもしれない。タンパク質キナーゼを含むシグナル伝達経路の失調は、多くの場合、これらの疾患の発生または進行において含まれる。例えば、神経炎症は、主にグリア（小膠細胞および星状膠細胞）の異常に高いまたは慢性的な活性化に起因する過程である。グリアのこの過剰活性状態は、神経損傷または死を引き起こすことのできる、炎症および酸化ストレス分子の増加した水準を招くことになる。神経損傷/死は、また、神経炎症の局在化した有害なサイクルの伝播を促す、グリア活性化を誘発することができる [7]。

【0005】

炎症（例えば、神経炎症）サイクルは、炎症疾患（例えば、アルツハイマー病）を治療するための新しい方法の開発において、可能性のある治療目標として提案されている。しかしながら、伝統的な非ステロイド系抗炎症薬剤の目標のみに焦点を合わせる化合物の有効性および毒性学的特徴は、今日まで期待に背くものであって、例えば、ほとんどの抗炎症治療は、炎症疾患（例えば、アルツハイマー病等の神経炎症疾患）の進行について限定された効果を伴う、最小限の、長続きしない、症状の緩和をもたらす一時的なものである。炎症疾患（例えば、アルツハイマー病等の神経炎症疾患）の大きな社会的影響は、次の 10 年間に大いに増加することが予想されるので、診断（例えば、認知減退の診断）後すぐに投与された場合に、または危険要因と予後値との組合せが確認できる化学的予防パラダイムにおいて、疾患進行に影響を与える抗炎症治療に対する差し迫った必要性が存在する。いずれの治療パラダイムにおいても、新たな薬剤は、良好な治療指数、特に、高齢者において可能性のある毒物学に関する良好な治療指数を有さなければならない。

【0006】

10

20

30

40

50

圧倒的な必要性および十分に明確にされた分子目標の存在にもかかわらず、現在の抗炎症薬剤開発の経路は、関連する治療の枠および疾患の進行を変えるために必要とされる治療パラダイム内で作用する化学的に多様な化合物を欠いており、この治療の枠に当てはまる比較的軽視された領域が神経炎症である [1]。したがって、炎症疾患関連経路を調節することのできる抗炎症化合物の新たなクラスの開発が急務である。

【 0 0 0 7 】

(発明の概要)

本発明は、新規な化学化合物、組成物ならびにその製造方法および使用に関する。特に、本発明は、ピリダジン化合物および / または関連する複素環誘導体、それを含む組成物、ならびにピリダジン化合物および / または関連する複素環誘導体、およびそれを含む組成物を、細胞経路 (例えば、シグナル伝達経路) の調節のために、炎症疾患 (例えば、アルツハイマー病) の治療もしくは予防のために、研究、薬剤スクリーニング、および治療用途のために使用する方法を提供する。

10

【 0 0 0 8 】

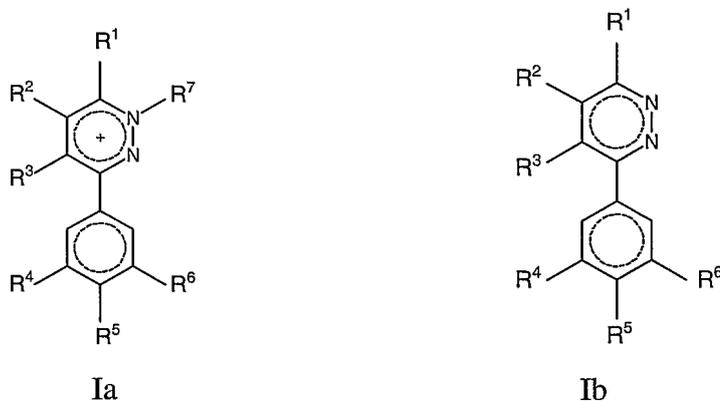
本発明は、アリアルまたは置換アリアル、特に、フェニルまたは置換フェニル、ヘテロアリアルまたは置換ヘテロアリアル、とりわけ、ピリジニルで置換されたピペラジニル、またはピリジニルを有するピリダジニル基ペンドントを対象に投与することを含む、対象において、本明細書に開示の疾患、特に炎症疾患を治療する方法を提供する。

【 0 0 0 9 】

一態様においては、本発明は、 I a および I b :

20

【 化 1 】



30

【 0 0 1 0 】

(式中、 R ¹ 、 R ² 、および R ³ は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリアル、アリアルオキシ、アリアルアルコキシ、アロイル、ヘテロアリアル、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリアル、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 = O、 = S、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり ; R ⁷ は、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリアル、アリアルオキシ、アリアルアルコキシ、アロイル、ヘテロアリアル、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリアル、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 = O、 = S、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり、または R ⁷ は存在しなくてもよく、 1 位の N と 6 位の C との間に二重結合が存在し ; R ⁴ 、 R ⁵ 、および R ⁶ は、独立に、水素、アルキル、アルコキシ、ハロ、またはニトロであり ; または R ¹ と R

40

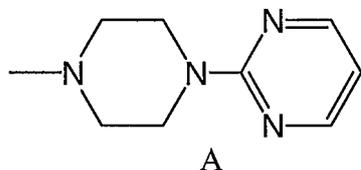
50

²、 R^1 と R^7 、または R^2 と R^3 は、ヘテロアリアルまたは複素環を形成してもよい)を含む式 I の化合物、またはそれらの異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、対象において、本明細書に開示の疾患、特に炎症疾患を治療する方法を提供する。

【0011】

一実施形態においては、 R^1 は、ピペラジニルまたは置換ピペラジニル、特に、以下の式 A

【化2】



10

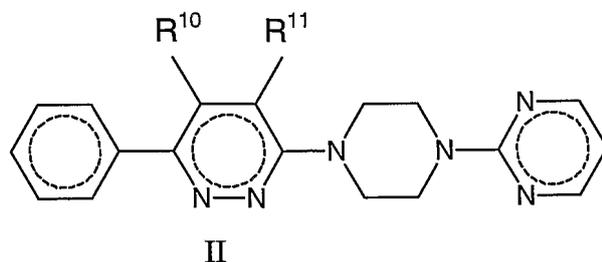
【0012】

のピリジニルで置換されたピペラジニルである。

【0013】

したがって、本発明は、また、式 II :

【化3】



20

【0014】

(式中、 R^{10} および R^{11} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリアル、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)の化合物、またはそれらの異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、対象において、本明細書に開示の疾患、特に炎症疾患を治療する方法を提供する。

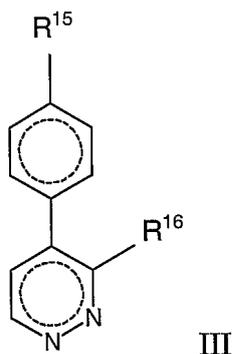
30

【0015】

一態様においては、本発明は、式 III :

40

【化4】



10

【0016】

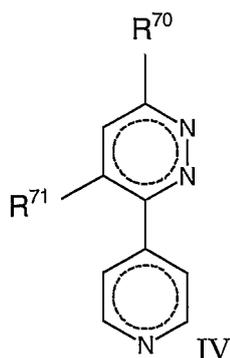
(式中、 R^{15} および R^{16} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)の化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、対象において、本明細書に開示の疾患、特に炎症疾患を治療する方法を提供する。

20

【0017】

その他の態様においては、本発明は、式IV:

【化5】



30

【0018】

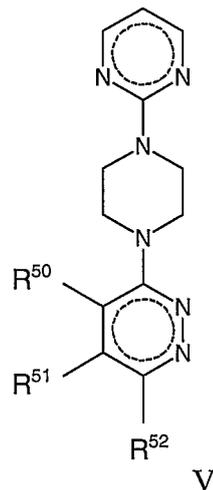
(式中、 R^{70} は、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミド、特に、複素環、ヘテロアリール、アミノ、および置換アミノであり、 R^{71} は、アリールまたは置換アリールである)の化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含む、対象において、本明細書に開示の疾患、特に炎症疾患を治療する方法を提供する。

40

【0019】

50

さらなる態様においては、本発明は、式 V :
【化 6】



10

20

30

40

50

【0020】

(式中、 R^{50} 、 R^{51} および R^{52} は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)の化合物、その異性体または薬剤として許容されるそれらの塩を対象に投与することを含み、対象において、本明細書において開示される疾患、特に、炎症疾患を治療するための方法を提供する。

【0021】

一態様においては、表1において示されている化合物を除外して、本明細書において定義される式I、II、III、IV、またはVの化合物を投与することを含み、対象において、本明細書において開示される疾患を治療するための方法が提供される。

【0022】

本発明は、式I、II、III、IV、もしくはVの1つもしくは複数の化合物または薬剤として許容されるそれらの塩、あるいは式I、II、III、IV、もしくはVの化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含み、対象において、本明細書において開示される疾患を治療するための方法に関する。一態様においては、本発明は、治療後の有益な効果を提供する。本発明の方法は、本明細書に開示される疾患に罹患しやすい、または遺伝子的疾病素質を有する対象において治療的にまたは予防的に使用することができる。

【0023】

本発明のその他の態様においては、式I、II、III、IV、もしくはVの化合物、または薬剤として許容されるそれら塩の治療有効量を対象に投与することを含み、炎症を含むまたは特徴とする疾患、特に、神経炎症を、対象において治療するための方法が提供される。さらなる態様においては、式I、II、III、IV、またはVの化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含み、炎症を含む状態、特に、神経炎症を、対象において治療するための方法が提供される。

【0024】

さらなる態様においては、本発明は、式I、II、III、IVもしくはVの治療的化合物、または薬剤として許容されるそれらの塩、または式I、II、III、IVもしくは

はVの化合物、および薬剤として許容される担体、賦形剤、もしくはビヒクルを含む組成物を対象に投与することを含む、神経炎症、グリアの活性化、炎症誘発性サイトカイン、酸化ストレス関連酵素、急性期タンパク質および/または補体カスケードの成分を阻害または減少する方法を提供する。

【0025】

その他の態様においては、本発明は、式I、II、III、IVもしくはVの化合物、または薬剤として許容されるそれらの塩、または式I、II、III、IVもしくはVの化合物、特に、図および表、さらに詳しく言えば、表2、3、4または5において示される化合物およびそれらの誘導体および異性体、または薬剤として許容される担体、賦形剤、もしくはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、本明細書に開示の化合物で減少または阻害することのできる神経炎症を随伴する疾患を、対象において治療する方法を提供する。

10

【0026】

本発明の方法は、タンパク質キナーゼ、特に死に関連したタンパク質キナーゼ(DAPK)の活性化を予防または阻害するため；キナーゼ活性、グリア活性化、神経細胞損傷、および/または神経細胞死を減少または阻害するため；細胞シグナル伝達分子産生(例えば、IL-1およびTNF)を阻害するため、疾患の進行を改善するため、またはそのような疾患(例えば、神経炎症疾患、特に、神経変性疾患、さらに詳しく言えば、アルツハイマー病)に罹患している対象において疾患の比較的軽度の段階を獲得するため；疾患(例えば、神経炎症疾患、特に、神経変性疾患、さらに詳しく言えば、アルツハイマー病)の進行を遅延させるため、疾患(例えば、神経炎症疾患、特に、神経変性疾患、さらに詳しく言えば、アルツハイマー病)に罹患している対象の生存を増加するため；神経変性疾患、特に、アルツハイマー病を治療または予防するため；軽度認知障害(MCI)を治療するため；対象における認知欠損およびアルツハイマー病神経病状の発症後に、神経炎症、炎症(例えば、神経炎症)において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン(例えば、インターロイキン(IL)または腫瘍壊死因子(TNF))、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性(例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性)、神経細胞損傷、および/または神経細胞死を逆転または阻害するため；健康な対象の記憶または加齢記憶障害を伴う対象の記憶を改善するため；記憶、特に短期記憶および加齢に伴うその他の知的機能障害を改善するため；記憶を害するか、さもなければ減少させることが知られている、疾患、障害、虚弱または不快と診断されていない、記憶の改善を必要とする哺乳類を治療するため；および/またはアルツハイマー病に罹患している対象の寿命を改善するために使用されてもよい。

20

30

【0027】

本発明は、式I、II、III、IVもしくはVの化合物、または薬剤として許容されるその塩、または式I、II、III、IVもしくはVの化合物、および薬剤として許容される担体、賦形剤、もしくはビヒクルを含む組成物の有効量を投与することにより、本明細書に開示される疾患に対して遺伝子的疾病素質を持つ対象においてそのような疾患を予防する方法を提供する。

40

【0028】

本発明は、表1において示される化合物を除外して、式Iの化合物に関する。

【0029】

本発明は、表1において示される化合物を除外して、式IIの化合物に関する。

【0030】

本発明は、また、表1において示される化合物を除外して、式IIIの化合物に関する。

【0031】

本発明は、また、表1において示される化合物を除外して、式IVの化合物に関する。

50

【0032】

本発明は、また、表1において示される化合物を除外して、式Vの化合物に関する。

【0033】

式I、II、III、IVまたはVの化合物は、この化合物における1つまたは複数の基、例えば、式Iにおける R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 または R^7 と相互作用する担体の場合により含んでもよい。担体は、ポリマー、炭水化物、もしくはペプチド、またはこれらの組合せであってもよく、例えば、1つまたは複数のアルキル、ハロ、ヒドロキシル、ハロ、またはアミノで場合により置換されていてもよい。

【0034】

本発明の態様に従い、ピリダジン化合物および/またはこの関連する複素環誘導体（例えば、本明細書における図および表、特に、表2、3、4、もしくは5、またはこれらの誘導体を参照されたい）は、研究、薬剤スクリーニングにおける使用のため、細胞経路（例えば、シグナル伝達経路）の調節のため、および炎症疾患（例えば、アルツハイマー病）の治療または予防のために提供される。いくつかの実施形態においては、本発明は、炎症誘発性および酸化ストレス関連細胞シグナル伝達経路（例えば、活性化グリア細胞における）を調節することのできる化学化合物の新たなクラスを提供する。いくつかの実施形態においては、本明細書における図および表の1つまたは複数の化合物は、単独でまたはその他の化合物もしくは治療との組合せでキナーゼ活性を調節するために使用される。いくつかの実施形態においては、本発明により提供される、化合物およびこの化合物を使用する方法は、図および表2、3、4、および/または5において示されるものおよびその誘導体である。いくつかの実施形態においては、本発明は、MW01-3-5-183WH、MW01-5-188WH、MW01-2-065LKM、MW01-2-184WH、MW01-2-189WHおよびMW01-2-151SRMならびにこれらの合成方法を提供する。

【0035】

いくつかの実施形態においては、本発明は、MW01-3-5-183WH、MW01-5-188WH、MW01-2-065LKM、MW01-2-184WH、MW01-2-151SRM、MW01-2-189WH、MW01-1-01-L-D07、および/またはこれらの化合物の関連する複素環誘導体およびこれらの製造方法ならびに、細胞経路（例えば、シグナル伝達経路）を調節するため、研究、薬剤スクリーニングのため、および治療用途のための使用方法を提供する。

【0036】

一態様においては、本発明は、本明細書に開示される疾患の予防および/または治療のための組成物を提供する。したがって、本発明は、疾患を治療するための、式I、II、III、IV、またはVの化合物、特に、式I、II、III、IV、またはVの化合物の治療有効量、さらに詳しく言えば、図および表2、3、4、および/または5において示される化合物またはそれらの誘導体を含む薬剤組成物を提供する。さらに詳しく言えば、本発明は、治療効果、特に、本明細書に開示される疾患を治療するための有益な効果を与えるために、対象への投与に適合した形態の薬剤組成物を提供する。

【0037】

その他の態様においては、組成物は、疾患に罹患している対象への投与が、次の1つまたは複数の減少もしくは逆転をもたらす様な形態である：炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。本発明の組成物は、次の1つまたは複数の減少または逆転の1つまたは複数をもたらす形態であることができる：対象における、炎症（例えば、神経炎症）、

10

20

30

40

50

炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。

【0038】

一態様においては、本発明は、次の1つまたは複数の減少または逆転のために、治療有効量の本発明の化合物を含む組成物を特徴とする：対象における、炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。組成物は、薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクル中に存在することができる。

10

【0039】

さらに、本発明は、式I、II、III、IV、またはVの1つまたは複数の化合物を含む安定な薬剤組成物を調製する方法を考慮する。組成物は調製後に、適当な容器に入れられ、指示された疾患の治療のためのラベルを貼ることができる。本発明の組成物の投与のためのその様なラベルは、量、頻度、および投与の方法を含む。

20

【0040】

いくつかの態様においては、本発明は、本発明の式I、II、III、IV、またはVの化合物を含む、市販可能なピル、錠剤、カプセル、軟質および硬質ゼラチンカプセル、トローチ剤、サシェ、カプセル、ベジキャップ（vegicap）、液体ドロップ、エリキシル剤、懸濁液、エマルジョン、溶液、シロップ、エーロゾル（固体としてまたは液体媒体における）、坐薬、無菌注射溶液、および/または無菌充填粉末を作る方法を提供する。

30

【0041】

一態様においては、本発明の化合物および組成物は、本明細書に開示される疾患を治療するために治療的にまたは予防的に投与されてもよい。いかなる特定の理論にも拘束されるものではないが、化合物および組成物は、次のメカニズムの1つまたは複数を使用して疾患の経過を改善するために作用することが可能であるがこれらに限定されない：炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）を予防すること、減少させることおよび/または阻害すること。

40

【0042】

本発明は、本明細書に開示される疾患を治療するための医薬の調製のための、式I、II、III、IV、またはVの少なくとも1つの化合物またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を含む組成物の使用に関する。本発明は、さらに、本明細書に開示される疾患の予防および/または治療のための医薬の調製における、本発明の薬剤組成物の使用に関する。医薬は、対象による消費に適した形態、例えば、ピル、錠剤、カプセル、軟質および硬質ゼラチンカプセル、トローチ剤、サシェ、カプセル、ベジキャップ

50

、液体ドロップ、エリキシル剤、懸濁液、エマルション、溶液、シロップ、エーロゾル（固体としてまたは液体媒体における）、坐薬、無菌注射溶液、および/または無菌充填粉末であってもよい。

【0043】

本発明は、さらに、式 I、II、III、IV、もしくは V の 1 つまたは複数の化合物または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物を含む組成物を含むキットに関する。一態様においては、本発明は、式 I、II、III、IV、または V の 1 つまたは複数の化合物、容器、および使用指示書を含む、本明細書に開示される疾患の予防および/または治療のためのキットを提供する。本発明のキットの組成物は、薬剤として許容される担体、賦形剤、またはピヒクルをさらに含むことができる。

10

【0044】

式 I、II、III、IV、または V の構造を含む式 I、II、III、IV、または V の化合物（特に、表 2、3、4、および/もしくは 5 において示されている化合物またはこれらの誘導体）は、次の 1 つまたは複数減少または逆転するための基本組成物に対して、構造的骨組みを提供する：炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。

20

【0045】

したがって、本発明は、また、式 I、II、III、IV、または V の化合物、特に、表 2、3、4、および/もしくは 5 において示される化合物またはこれらの誘導体により表されるすべての化合物のライブラリーまたはコレクションを考慮する。特に、本発明は、次の 1 つまたは複数減少または逆転するための、式 I、II、III、IV、または V の構造を含む化合物を含む組合せライブラリーを考慮する：炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。

30

【0046】

本発明のこれらのおよびその他の態様、特徴、ならびに利点は、以下の詳細な説明から当業者に明らかとされる。

【0047】

（詳細な説明）

便宜上、本明細書、実施例および添付の特許請求の範囲において使用される特定の用語はここに集められる。

40

【0048】

端点により本明細書において参照される数値範囲は、その範囲内に包含されるすべての数および端数を含む（例えば、1～5 は、1、1.5、2、2.75、3、3.90、4 および 5 を含む）。また、すべての数およびこの端数は、「約」という用語により変更されると理解されるべきである。「約」という用語は、参照されている数のプラスまたはマイナス 0.1～50%、5～50%、または 10～40%、好ましくは 10～20%、さらに好ましくは 10% または 15% を意味する。さらに、「a」、「an」および「the」は、内容が、別途明瞭に指示するものでない限り、複数の対象を含むものと理解されるべきである。したがって、例えば、「化合物」を含む組成物という場合は、2 つ以上の

50

化合物の混合物を含む。

【0049】

本明細書において使用される「投与すること」および「投与」という用語は、本明細書において考慮される化合物または組成物の治療有効量が、予防および/または治療目的のために対象に送達される過程を意味する。組成物は、対象の臨床的状态、投与の場所および方法、投与量、患者の年齢、性別、体重、および医者を知るその他の要因を考慮に入れて、良好な医療行為に従って投与される。

【0050】

本明細書において使用される「共投与」という用語は、少なくとも2つの、化合物または作用薬（例えば、式I、II、III、IV、もしくはVの化合物またはピリダジン）または対象に対する治療の投与を意味する。いくつかの実施形態においては、2つ以上の作用薬/治療の共投与は、同時に起る。その他の実施形態においては、第1の作用薬/治療が、第2の作用薬/治療の前に投与される。当業者は、使用される様々な作用薬/治療の投与の形式および/または経路は、変更してもよいことを理解する。共投与のための適当な投与量は、当業者により容易に決定することができる。いくつかの実施形態においては、作用薬/治療が共投与される場合は、それぞれの作用薬/治療は、それらの単独投与に適当な量よりも少ない投与量で投与される。したがって、共投与は、作用薬/治療の共投与が、既知の潜在的に有害な（例えば、有毒な）作用薬の必要投与量を減少させる実施形態において特に望ましい。

10

【0051】

「治療する」という用語は、その様な用語が適用される疾患またはその様な疾患の1つまたは複数の症状の進行を、逆転、軽減、または阻害することを意味する。対象の状態によって、この用語は、また、疾患を予防することを意味し、疾患の発現を予防し、または疾患に随伴する症状を予防することを含む。治療は、急性または慢性状態のいずれで行われてもよい。この用語は、また、疾患に伴う苦痛の前に、疾患またはその様な疾患に随伴する症状の重篤度を減少させることを意味する。その様な予防または苦痛の前の疾患の重篤度の減少とは、投与の時点で、疾患に苦しめられていない対象に対する本発明の化合物または組成物の投与を意味する。「予防する」とは、また、疾患またはその様な疾患に随伴する1つまたは複数の症状の再発の予防を意味する。「治療」および「治療的に」とは、「治療する」としてが上で定義されている様な治療行為を意味する。

20

30

【0052】

「対象」、「個人」または「患者」という用語は、本明細書では互換的に使用され、動物、好ましくは温血動物、例えば、哺乳類等を意味する。哺乳類としては、哺乳類の任意の構成員が挙げられるがこれらに限定されない。一般に、この用語は、ヒトを意味する。この用語は、また、ウマ、ウシ、ヒツジ、家禽類、魚、ブタ、イヌ、ネコを含めた、食用のため、またはペットとして飼育される家畜、および動物園の動物、ヤギ、サル（例えば、ゴリラまたはチンパンジー）、およびラットおよびマウス等の齧歯動物を含む。

【0053】

本発明の態様においては、この用語は、本発明方法により治療される生体を意味する。その様な生体としては、好ましくは、哺乳類（例えば、ハツカネズミ、サル、ウマ、ウシ、ブタ、イヌ、ネコ等）が挙げられ、最も好ましくは、ヒトが挙げられるがこれらに限定されない。本発明の特定の態様の文脈においては、「対象」という用語は、炎症、タンパク質キナーゼ活性の調節異常、および/またはアポトーシス過程（apoptotic process）の調節異常を特徴とする状態に対して治療（例えば、式I、II、III、IV、もしくはVの化合物またはピリダジン化合物、および場合により1つまたは複数のその他の作用薬の投与）を受けるまたは受けたことのある個人を一般的に意味する。

40

【0054】

治療のための一般的対象としては、本明細書に開示される疾患に苦しむまたは疾患を持っている疑いのある、または疾患に感染しやすい人が挙げられる。対象は、アルツハイマー病等の本明細書に開示される疾患に対して遺伝子的疾病素質を有してもよくまたは有さ

50

なくてもよい。特定の態様においては、対象は、認知欠損およびアルツハイマー病の神経病理学の兆候を示す。本発明の実施形態においては、対象は、アルツハイマー病の疑いのある、またはそれに罹患しているものである。

【0055】

本明細書において利用される「健康な対象」という用語は、疾患、障害、虚弱または不快、さらに詳しく言えば、記憶を害するか、さもなければ減少することが知られている疾患、障害、虚弱または不快を診断されていない対象、特に、哺乳類を意味する。

【0056】

本明細書において使用される「診断された」という用語は、その兆候および症状（例えば、通常の治療に対する耐性）、または遺伝子分析、病理学的分析、組織学的分析等による疾患の認知を意味する。

10

【0057】

本明細書において使用される「調節する」という用語は、これらに限定されないが、細胞成長、増殖、アポトーシス等の細胞機能の性状に影響を及ぼす（例えば、促進したりまたは遅延させたりする）化合物（例えば、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物またはピリダジン化合物）の活性を意味する。

【0058】

「有益な効果」とは、有利な薬理的および/または治療的効果、および改善された生物学的活性を含む、本発明の特定の態様における本発明の化合物またはこの組成物の効果を意味する。本発明の態様においては、有益な効果としては、次の1つまたは複数の予防、低減、逆転、または阻害が挙げられるがこれらに限定されない：炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。いくつかの態様においては、有益な効果は、強化された安定性、長い半減期、および/または強化された摂取および血液脳関門を越える輸送を含むがこれらに限定されない、式 I、II、III、IV、または V の化合物を含む組成物の好ましい特徴である。

20

30

【0059】

有益な効果は、式 I、II、III、IV、または V の化合物の効果対この化合物なしまたは本発明の範囲内ではない化合物の効果の統計的分析における統計的に顕著な効果であることができる。「統計的に顕著な」または「顕著に異なる」効果または水準は、標準より高いまたは低い水準を表してもよい。本発明の態様においては、この差は、式 I、II、III、IV、または V の化合物なしで得られる効果と比較して、1.5、2、3、4、5 または 6 倍高くまたは低くてもよい。

【0060】

「薬剤として許容される担体、賦形剤、もしくはビヒクル」という用語は、活性成分の有効性または活性を妨げず、投与されるホストにとって有毒ではない媒体を意味する。担体、賦形剤、またはビヒクルとしては、希釈剤、バインダー、接着剤、潤滑剤、崩壊剤、充填剤、湿潤または乳化剤、pH 緩衝剤、および特定の組成物を調製するために必要とされてもよい吸収剤等のその他の材料が挙げられる。担体等の例としては、生理食塩水、緩衝生理食塩水、デキストロース、水、グリセロール、エタノール、およびこれらの組合せが挙げられるがこれらに限定されない。活性物質に対するそのような媒体および作用薬の使用は、当技術分野においてよく知られている。

40

【0061】

本明細書において開示される式 I、II、III、IV、または V の化合物は、また、「薬剤として許容される塩」を含む。薬剤として許容される塩とは、過度の毒性、刺激、

50

アレルギー性応答等を持たずに、対象または患者の組織との接触における使用に適し、妥当な利益/危険比に相応した塩を意味する。薬剤として許容される塩は、例えば、S. M. Berge等、J. Pharmaceutical Sciences、1977年、66:1に記載されている。塩の例としては、MW01-1-01-L-D10、MW01-1-01-L-E02、MW01-1-01-L-E08、MW01-1-03-L-A05、MW01-1-16-L-D09、およびMW01-1-17-L-G04が挙げられる。

【0062】

式I、II、III、IV、またはVの化合物は、1つまたは複数の不斉中心を含むことができ、光学異性体、ジアステレオマー、および(R)-または(S)-の様な絶対立体化学に関して定義されてもよいその他の立体異性体を生じてもよい。したがって、式I、II、III、IV、またはVの化合物は、すべての可能なジアステレオマーおよび光学異性体、加えてラセミ体および光学的に純粋な形態を含む。光学的に活性な(R)-および(S)-異性体は、キラルシントンまたはキラル試薬を使用して調製されてもよく、または通常の方法を使用して分割されてもよい。式I、II、III、IV、またはVの化合物が、幾何学的非対称の中心を含み、別途特定されない場合は、化合物は、EおよびAの幾何異性体の両方を含むものとされる。すべての互変異性体もまた、式I、II、III、IV、またはVの化合物の範囲内に含まれる。

10

【0063】

式I、II、III、IV、またはVの化合物は、非溶媒和形態または薬剤として許容される溶剤、例えば、水、エタノール等との溶媒和形態において存在することができる。溶媒和形態は、本発明の目的に対しては非溶媒和形態と同等とみなされてもよい。

20

【0064】

「治療有効量」とは、1つまたは複数の所望の効果、特に、1つまたは複数の治療的效果、さらに詳しく言えば、有益な効果を引き出す、式I、II、III、IV、またはVの活性化化合物またはこれを含む組成物の量または投与量を意味する。物質の治療有効量は、疾患状態、年齢、性別、および対象の体重、および対象における所望の応答を導き出すための物質の能力等の要因により変えることができる。投薬方式は、最適な治療的応答(例えば、持続した有益な効果)を与えるために調整されてもよい。例えば、いくつかの分割した投与量は、毎日投与されてもよく、または投与量は、治療状態の緊急性に比例して減少されてもよい。

30

【0065】

本明細書において使用される「純粋な」という用語は、一般に、95%純粋よりも優れることを意味し、「実質的に純粋な」とは、本明細書に記載される組成物または治療的投与量を考慮して作られたまたはそのために利用できる化合物が、通常の方法により容易にもしくは合理的に除去できない不純物のみを有する様に合成された化合物を意味する。

【0066】

本明細書において使用される「誘導体」という用語は、化学的修飾が、化合物の官能基において、または芳香族環において起る、化学的に修飾された化合物を意味する。式I、II、III、IV、またはVの化合物の誘導体(例えば、本発明のピリダジン誘導体)の非限定的例としては、化合物における任意の利用可能な窒素におけるN-アセチル、N-メチル、N-ヒドロキシ基を挙げることができる。

40

【0067】

「ポリマー」とは、同じ繰り返し単位または異なる繰り返し単位であってもよい2つ以上のモノマーの繰り返し単位を含む分子を意味する。モノマーは、一般に、炭素を含む単純な構造の低分子量分子を含む。ポリマーは、場合により置換されていてもよい。本発明において使用することのできるポリマーとしては、ビニル、アクリル、スチレン、炭水化物由来のポリマー、ポリエチレングリコール(PEG)、ポリオキシエチレン、ポリメチレングリコール、ポリ-トリメチレングリコール、ポリビニルピロリドン、ポリオキシエ

50

チレン - ポリオキシプロピレンブロックポリマー、およびこれらのコポリマー、塩および誘導体が挙げられるがこれらに限定されない。本発明の態様においては、ポリマーは、ポリ(2 - アクリルアミド - 2 - メチル - 1 - プロパンスルホン酸) ; ポリ(2 - アクリルアミド - 2 - メチル - 1 - プロパンスルホン酸 - コアクリロニトリル)、ポリ(2 - アクリルアミド - 2 - メチル - 1 - プロパンスルホン酸 - コ - スチレン)、ポリ(ビニルスルホン酸) ; ポリ(ナトリウム 4 - スチレンスルホン酸) ; およびこれらから誘導されるスルフェートおよびスルホネート ; ポリ(アクリル酸)、ポリ(メチルアクリレート)、ポリ(メチルメタクリレート)、およびポリ(ビニルアルコール)である。

【0068】

本明細書において使用される「炭水化物」とは、ポリヒドロキシアルデヒド、またはポリヒドロキシケトンおよびそれらの誘導体を意味する。この用語は、エリトローズ、アラビノース、アロース、アルトローズ、グルコース、マンノース、トレオース、キシロース、グロース、イドース、ガラクトース、タロース、アルドヘキソース、フルクトース、ケトヘキソース、リボース、およびアルドペントース等の単糖類を含む。この用語は、また、二糖類、オリゴ糖、または多糖類を含めた、単糖類単位からなる炭水化物を含む。二糖類の例は、スクロース、ラクトース、およびマルトースである。オリゴ糖は、一般に、3 ~ 9 個の単糖類単位を含み、多糖類は、10 個を超える単糖類単位を含む。炭水化物基は、式 I、II、III、IV、または V の化合物に対する結合の位置以外に、1 つ、2 つ、3 つまたは 4 つの位置で置換されてもよい。例えば、炭水化物は、場合により置換されているように、1 つまたは複数のアルキル、アミノ、ニトロ、ハロ、チオール、カルボキシル、またはヒドロキシル基で置換されているように。例示される置換炭水素は、グルコサミン、またはガラクトサミンである。本発明の態様においては、炭水化物は、糖類、特に、ヘキソースまたはペントースであり、アルドースまたはケトースであってもよい。糖類は、D または L 系列のものであってもよく、アミノ糖、デオキシ糖、およびこれらのウロン酸誘導体を含むことができる。炭水化物がヘキソースである本発明の実施形態においては、ヘキソースは、グルコース、ガラクトース、またはマンノース、またはヘキソサミン、ガラクトサミン、グルコサミン、特に、D - グルコサミン(2 - アミノ - 2 - デオキシ - D - グルコース)もしくは D - ガラクトサミン(2 - アミノ - 2 - デオキシ - D - ガラクトース)等のアミノ糖残基等の置換されたヘキソース糖残基である。例としてのペントース糖としては、アラビノース、フコースおよびリボースが挙げられる。

【0069】

糖残基は、1, 1 結合、1, 2 結合、1, 4 結合、1, 5 結合、または 1, 6 結合から式 I、II、III、IV、または V の化合物に結合されてもよい。結合は、式 I、II、III、IV、または V の化合物の酸素原子を経由してもよい。酸素原子は、-CH₂- または -S- 基で 1 回または複数回置き換えることができる。

【0070】

「炭水化物」という用語は、また、レクチン(例えば、コンカナバリン A、コムギ胚芽凝集素、ピーナッツ凝集素、血清ムコイド、およびオロソムコイド)等の糖タンパク質ならびにセレブロシドおよびガングリオシド等の糖脂質を含む。

【0071】

本発明の実施における使用のための「ペプチド」担体は、ペプチド結合により共有結合で結合した 1 個、2 個、3 個、4 個、もしくは 5 個またはそれ以上のアミノ酸を含む。ペプチドは、1 つまたは複数の天然アミノ酸、ならびにこの類似体、誘導体および同族体を含むことができる。ペプチドは、その安定性、生物学的利用能、溶解性等を増加するために修飾することができる。本明細書において使用される「ペプチド類似体」および「ペプチド誘導体」としては、ペプチドの化学構造を模倣した、ペプチドの官能性を維持する分子が挙げられる。本発明における使用のための担体は、アラニン、グリシン、プロリン、メチオニン、セリン、トレオニン、ヒスチジン、アスパラギン、アラニル - アラニル、プロリル - メチオニル、またはグリシル - グリシル等のアミノ酸であることができる。担体は、アルブミン、アンチトリプシン、マクログロブリン、ハプトグロビン、セルロプラス

ミン (caeruloplasm)、トランスフェラーゼ (transferring)、 - もしくは - リポタンパク質、 - もしくは - グロブリンまたはフィブリノゲン等のポリペプチドであることができる。

【0072】

ペプチド類似体、誘導体および模倣体を表す方法は、当技術分野において知られている。例えば、Farmer, P. S. in Drug Design (E. J. Ariens, ed.) Academic Press, New York, 1980年、vol. 10、119頁~143頁; Ball, J. BおよびAlewood, P. F. (1990年) J. Mol. Recognition 3: 55; Morgan, B. A.およびGainor, J. A. (1989年) Ann. Rep. Med. Chem. 24: 243、およびFreidinger, R. M. (1989年) Trends Pharmacol. Sci. 10: 270頁を参照されたい。また、Sawyer, T. K. (1995年) 「Peptidomimetic Design and Chemical Approaches to Peptide Metabolism」、in Taylor, M. D.およびAmidon, G. L. (eds.) Peptide-Based Drug Design: Controlling Transport and Metabolism, Chapter 17; Smith, A. B. 3rd等 (1995年) J. Am. Chem. Soc. 117: 11113頁~11123頁; Smith, A. B. 3rd等 (1994年) J. Am. Chem. Soc. 116: 9947頁~9962頁、およびHirschman, R.等 (1993年) J. Am. Chem. Soc. 115: 12550頁~12568頁を参照されたい。

10

20

【0073】

ペプチドは、ある種のアミノ酸 (例えば、セリン) の側鎖の官能基またはその他の適当な官能基を介して式 I、II、III、IV、または V の化合物に結合することができる。担体は、側鎖の官能基を介して、3個以上のアミノ酸に結合した基を持つ4個以上のアミノ酸を含んでもよい。一態様においては、担体は、1個のアミノ酸、特に、アミノ酸のスルホネート誘導体、例えば、システイン酸である。

【0074】

単独または「チオアルキル」および「アリアルキル」等のその他の用語内の「アルキル」という用語は、直鎖 (即ち、線状) または分枝鎖であってもよい一価の飽和炭化水素基を意味する。本発明における使用のためのアルキル基は、一般に、約1~20個の炭素原子、特に、約1~10個、1~8個または1~7個、さらに詳しく言えば、約1~6個または3~6個の炭素原子を含む。アルキルの例としては、メチル、エチル、n-プロピル、n-ブチル、n-ペンチル、n-ヘキシル、イソプロピル、イソブチル、イソペンチル、アミル、sec-ブチル、t-ブチル、t-ペンチル、n-ヘプチル、n-オクチル、n-ノニル、n-デシル、ウンデシル、n-ドデシル、n-テトラデシル、ペンタデシル、n-ヘキサデシル、ヘプタデシル、n-オクタデシル、ノナデシル、エイコシル、ドシル、n-テトラコシル、およびこれらの分枝変異体等が挙げられる。本発明のある態様においては、アルキル基は、メチル、エチル、n-プロピル、n-ブチル、n-ペンチル、n-ヘキシル、イソプロピル、イソブチル、イソペンチル、アミル、トリブチル、sec-ブチル、t-ブチル、t-ペンチル、およびn-ヘキシルからなる群を含む、またはこれらの群から選択されるC₁~C₆低級アルキル基である。アルキル基は、式 I、II、III、IV、または V の化合物の調製を著しく妨げず、化合物の有効性を著しく減少させない位置で、本明細書において定義される置換基で場合により置換されていてもよい。本発明のある態様においては、アルキル基は、ハロ、低級アルコキシ、低級脂肪族、置換低級脂肪族、ヒドロキシ、シアノ、ニトロ、チオ、アミノ、ケト、アルデヒド、エステル、アミド、置換アミノ、カルボキシル、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、スルフェート、スルホキシド、置換カルボキシル、ハロゲン化低級アルキル (例えば、CF₃)、ハロゲン化低級アルコキシ、ヒドロキシカルボニル、低級アルコキシカルボニル、低級アルキルカルボニルオキシ、低級アルキルカルボニルアミノ、環状脂肪族、置換環

30

40

50

状脂肪族、またはアリール（例えば、フェニルメチル（即ち、ベンジル））を含む、1～5個の置換基で置換される。アルキル基上の置換基は、それ自体置換されていてもよい。

【0075】

本発明のある態様に関して本明細書において使用される「置換脂肪族」という用語は、脂肪族水素原子の少なくとも1つが、ハロゲン、アミノ、ヒドロキシ、ニトロ、チオ、ケトン、アルデヒド、エステル、アミド、低級脂肪族、置換低級脂肪族、または環（アリール、置換アリール、環状脂肪族、または置換環状脂肪族等）で置換されている、10個未満の炭素を有するアルキルまたはアルカンを意味する。その様な基の例としては、1-クロロエチル等が挙げられるがこれに限定されない。

【0076】

本発明のある態様に関して本明細書において使用される「アミノ置換低級アルキル」という用語は、脂肪族水素原子の1つが、アミノ基で置き換えられている、8個までおよび8個の炭素原子を含む任意のアルキル単位を意味する。その様な例としては、エチルアミノ等が挙げられるがこれに限定されない。

【0077】

本発明のある態様に関して本明細書において使用される「ハロゲン置換低級アルキル」という用語は、脂肪族水素原子の1つが、ハロゲンで置き換えられている、8個までおよび8個の炭素原子を含む任意のアルキル鎖を意味する。その様な例としては、クロロエチル等が挙げられるがこれに限定されない。

【0078】

本明細書において使用される「アセチルアミノ」という用語は、アセチル化されている任意の第一級または第二級アミノを意味する。その様な例としては、アセトアミド等が挙げられるがこれに限定されない。

【0079】

本明細書において使用される「アルケニル」という用語は、少なくとも1個の二重結合を含む、不飽和非環式分枝鎖または直鎖炭化水素基を意味する。アルケニル基は、約2～10個の炭素原子、特に、約3～8個の炭素原子、さらに詳しく言えば、約3～6個の炭素原子を含んでもよい。適当なアルケニル基としては、エテニル、プロペニル（例えば、プロブ-1-エン-1-イル、プロブ-1-エン-2-イル、プロブ-2-エン-1-イル（アリル）、プロブ-2-エン-2-イル）、ブテン-1-イル、プト-1-エン-2-イル、2-メチル-プロブ-1-エン-1-イル、プト-2-エン-1-イル、プト-2-エン-1-イル、プト-2-エン-2-イル、ブタ-1,3-ジエン-1-イル、ブタ-1,3-ジエン-2-イル、ヘキセン-1-イル、3-ヒドロキシヘキセン-1-イル、ヘプテン-1-イル、およびオクテン-1-イル等が挙げられるがこれらに限定されない。アルケニル基は、アルキル同様に、場合により置換されていてもよい。

【0080】

本明細書において使用される「アルキニル」という用語は、1つまたは複数の三重結合を含む、不飽和分枝鎖または直鎖炭化水素基を意味する。アルキニル基は、約1～20個、1～15個、または2～10個の炭素原子、特に、約3～8個の炭素原子、さらに詳しく言えば、約3～6個の炭素原子を含んでもよい。適当なアルキニル基としては、プロブ-1-イン-1-イル、プロブ-2-イン-1-イル等のエチニル、プト-1-イン-1-イル、プト-1-イン-3-イル、プト-3-イン-1-イル等のブチニル、ペンチン-1-イル、ペンチン-2-イル、4-メトキシペンチン-2-イル、3-メチルブチン-1-イル等のペンチニル、ヘキシン-1-イル、ヘキシン-2-イル、ヘキシン-3-イル等のヘキシニル、および3,3-ジメチルブチン-1-イル基等が挙げられるがこれらに限定されない。アルキニルは、アルキル同様に、場合により置換されていてもよい。「シクロアルキニル」という用語は、環状アルキニル基を意味する。

【0081】

本明細書において使用される「アルキレン」という用語は、約1～10個の炭素原子を有し、2以上の共有結合のための結合点を有する、線状または分枝基を意味する。その様

10

20

30

40

50

な基の例は、メチレン、エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、エチリデン、メチルエチレン、およびイソプロピリデンである。アルケニレン基がその他の基上の置換基として存在する場合は、2つの置換基で形成される基ではなく単独の置換基と一般的にみなされる。

【0082】

本明細書において使用される「アルケニレン」という用語は、約2～10個の炭素原子、少なくとも1つの二重結合を有し、2以上の共有結合のための結合点を有する、線状または分枝基を意味する。アルケニレン基の例としては、1,1-ビニリデン(-CH₂=C-)、1,2-ビニリデン(-CH=CH-)、および1,4-ブタジエニル(-CH=CH-CH=CH-)が挙げられる。

10

【0083】

本明細書において使用される「ハロ」という用語は、フッ素、塩素、臭素またはヨウ素原子等のハロゲンを意味する。

【0084】

本明細書において使用される「ヒドロキシル」または「ヒドロキシ」という用語は、-OH基を意味する。

【0085】

本明細書において使用される「シアノ」という用語は、4つの共有結合のうち3つが窒素原子により共有される炭素基、特に、-C≡Nを意味する。シアノ基は、本明細書に記載の置換基で置換されていてもよい。

20

【0086】

本明細書において使用される「アルコキシ」という用語は、置換されていてもよい、メトキシ基等の、1～約10個の炭素原子のアルキル部分を有する線状または分枝のオキシ含有基を意味する。本発明の態様においては、アルコキシ基は、約1～10、1～8または1～6個の炭素原子を含んでもよい。本発明の実施形態においては、アルコキシ基は、約1～6個の炭素原子を含み、C₁～C₆アルキル-O-基(ここで、C₁～C₆アルキルは、本明細書で示された意味を有する)を含む。アルコキシ基の例としては、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、イソプロポキシおよびt-ブトキシアルキルが挙げられるがこれらに限定されない。「アルコキシ」基は、「アルキルアルコキシ」基を与えるためのアルキル原子；「ハロアルコキシ」基(例えば、フルオロメトキシ、クロロメトキシ、トリフルオロメトキシ、ジフルオロメトキシ、トリフルオロエトキシ、フルオロエトキシ、テトラフルオロエトキシ、ペンタフルオロエトキシ、およびフルオロプロポキシ)および「ハロアルコキシアルキル」基(例えば、フルオロメトキシメチル、クロロメトキシエチル、トリフルオロメトキシメチル、ジフルオロメトキシエチル、およびトリフルオロエトキシメチル)を与えるための、フッ素、塩素または臭素等のハロ原子を含む、本明細書において開示される1つまたは複数の置換基で場合により置換されていてもよい。

30

【0087】

本明細書において使用される「アルケニルオキシ」という用語は、エテニルオキシまたはプロペニルオキシ基等の、約2～10個の炭素原子のアルケニル部分を有する線状または分枝のオキシ含有基を意味する。アルケニルオキシ基は、約2～6個の炭素原子を有する「低級アルケニルオキシ」基であってもよい。アルケニルオキシ基の例としては、エテニルオキシ、プロペニルオキシ、ブテニルオキシ、およびイソプロペニルオキシアルキルが挙げられるがこれらに限定されない。「アルケニルオキシ」基は、「ハロアルケニルオキシ」基(例えば、トリフルオロエテニルオキシ、フルオロエテニルオキシ、ジフルオロエテニルオキシ、およびフルオロプロペニルオキシ)を与えるために、フッ素、塩素または臭素等のハロ原子を含む、本明細書に開示されている1つまたは複数の置換基で置換されていてもよい。

40

【0088】

「炭素環式」は、環を形成する原子(水素以外)が炭素だけの、飽和または不飽和、置換または非置換の5～14員有機核から誘導される基を含む。炭素環式基の例は、シクロ

50

アルキル、シクロアルケニル、アリール、特に、フェニル、ナフチル、ノルボルナニル、ビシクロヘプタジエニル、トルリル、キシレニル、インデニル、スチルベニル、テルフェニリル、ジフェニルエチレニル、フェニルシクロヘキシル、アセナフチレニル、アントラセニル、ピフェニル、ピベンジリル、および関連するピベンジリル同族体、オクタヒドロナフチル、テトラヒドロナフチル、オクタヒドロキノリニル、ジメトキシテトラヒドロナフチル等である。

【0089】

本明細書において使用される「シクロアルキル」という用語は、約3～15個の炭素原子を有し、1つ、2つ、3つ、または4つの環を含み、その様な環が、ペンダント状に結合されていてもよく、または縮合していてもよい基、特に、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、シクロノニル、アダマンチル等を意味する。本発明のある態様においては、シクロアルキル基は、約3～8個の炭素原子を有する「低級シクロアルキル」基、特に、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシルおよびシクロヘプチルである。本発明のいくつかの態様においては、「シクロアルキル」という用語は、シクロアルキル基が、アリール基またはヘテロシクリル基と縮合した基を包含する。シクロアルキル基は、本明細書において開示される基で、場合により置換されていてもよい。

10

【0090】

本発明のある態様に関して本明細書で使用される「環状脂肪族」という用語は、8個未満の炭素を有するシクロアルカンまたは3以下の縮合環状脂肪族環からなる縮合環系を意味する。その様な例としては、デカリン等が挙げられるがこれに限定されない。

20

【0091】

本発明のある態様に関して本明細書で使用される「置換環状脂肪族」という用語は、8個未満の炭素を有するシクロアルカンまたは3以下の縮合環状脂肪族環からなる縮合環系であって、脂肪族水素原子の少なくとも1つが、ハロゲン、ニトロ、チオ、アミノ、ヒドロキシ、ケトン、アルデヒド、エステル、アミド、低級脂肪族、置換低級脂肪族、または環（アリール、置換アリール、環状脂肪族、または置換環状脂肪族）で置換された基を意味する。その様な例としては、1-クロロデカリル等が挙げられるがこれに限定されない。

【0092】

本明細書で使用される「シクロアルケニル」という用語は、約2～15個の炭素原子、1つまたは複数の炭素-炭素二重結合、および1つ、2つ、3つ、または4つの環を含み、その様な環が、ペンダント状に結合されていてもよく、または縮合していてもよい基を意味する。本発明のある態様においては、シクロアルケニル基は、3～7個の炭素原子を有する「低級シクロアルケニル」基である。シクロアルケニル基の例としては、シクロブテニル、シクロペンテニル、シクロヘキセニルおよびシクロヘプテニルが挙げられるがこれらに限定されない。シクロアルケニル基は、本明細書において開示される基、特に、同じか異なってもよい、1、2、または3個の置換基で場合により置換されていてもよい。

30

【0093】

本明細書で使用される「シクロアルコキシ」という用語は、オキシ基に結合したシクロアルキル基を意味する。シクロアルコキシ基の例としては、シクロヘキソキシおよびシクロペントキシが挙げられる。シクロアルコキシ基は、本明細書において開示される基で、場合により置換されていてもよい。

40

【0094】

単独でまたは組み合わせて本明細書で使用される「アリール」という用語は、1つ、2つまたは3つの環を含み、その様な環が、ペンダント状に一緒に結合されていてもよく、または縮合していてもよい炭素環式芳香族系を意味する。「縮合」という用語は、2番目の環が、1番目の環と共通のまたは共有の2つの隣接原子を有することにより存在する（即ち、結合されるまたは形成される）ことを意味する。「アリール」基の例としては、フ

50

ェニル、ベンジル、ナフチル、インデニル、ベンゾシクロオクテニル、ベンゾシクロヘプテニル、ペンタレニル、アズレニル、テトラヒドロナフチル、インダニル、ピフェニル、アセフチレニル、フルオレニル、フェナレニル、フェナントレニル、およびアントラセニルが挙げられるがこれらに限定されない。アリール基は、本明細書に開示の基、特に、ヒドロキシル、アルキル、カルボニル、カルボキシル、チオール、アミノ、および/またはハロゲンで場合により置換されていてもよく、特に、置換アリールとしては、アリールアミンおよびアリールアルキルアミンが挙げられるがこれらに限定されない。

【0095】

本発明のある態様に関して本明細書で使用される「置換アリール」という用語は、芳香族環または少なくとも1つが芳香族である3以下の縮合環を含み、環炭素上の水素原子の少なくとも1つが、ハロゲン、アミノ、ヒドロキシ、ニトロ、チオ、アルキル、ケトン、アルデヒド、エステル、アミド、低級脂肪族、置換低級脂肪族、または環（アリール、置換アリール、環状脂肪族、または置換環状脂肪族）で置換された基を意味する。その様な例としては、ヒドロキシフェニル、クロロフェニル等が挙げられるがこれらに限定されない。

10

【0096】

本明細書で使用される「アリールオキシ」という用語は、酸素原子に結合した、上で定義される様なアリール基を意味する。アリールオキシ基の例としては、ナフチルオキシ、キノリルオキシ、イソキノリジニルオキシ等が挙げられる。

20

【0097】

本明細書で使用される「アリールアルコキシ」という用語は、アルコキシ基に結合したアリール基を意味する。アリールアルコキシの一般的例としては、2-フェニルエトキシ、3-ナフト-2-イルプロポキシ、および5-フェニルペンチルオキシが挙げられるがこれらに限定されない。

【0098】

本明細書で使用される「アロイル」という用語は、ベンゾイルおよびトルオイルを含むがこれらに限定されない、本明細書で定義されるカルボニル基に結合した、上で定義される様なアリール基を意味する。アロイル基は、本明細書において開示される基で、場合により置換されていてもよい。

30

【0099】

本明細書で使用される「ヘテロアリール」という用語は、炭素、窒素、硫黄および酸素から選択される少なくとも1つのヘテロ原子を有する、完全に不飽和のヘテロ原子含有環状芳香族基を意味する。ヘテロアリール基は、1つ、2つまたは3つの環を含んでもよく、環は、ペンダント状に結合されていてもよく、または縮合していてもよい。「ヘテロアリール」基の例としては、1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基、特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、テトラゾリル等；1~5個の窒素原子を含む不飽和縮合複素環基、特に、インドリル、イソインドリル、インドリジニル、インダゾリル、キナゾリニル、プテリジニル、キノリジニル、フトラジニル、ナフチリジニル、キノキサリニル、シンノリニル、フェナントリジニル、アクリジニル、フェナントロリニル、フェナジニル、カルバゾリル、プリニル、ベンゾイミダゾリル、キノリル、イソキノリル、キノリニル、イソキノリニル、インダゾリル、ベンゾトリアゾリル、テトラゾロピリダジニル等；酸素原子を含む不飽和3~6員複素単環式基、特に、2-フリル、3-フリル、ピラニル等；硫黄を含む不飽和5~6員複素単環式基、特に、チエニル、2-チエニル、3-チエニル等；1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む不飽和5~6員複素単環式基、特に、フラザニル、ベンゾフラザニル、オキサゾリル、イソキサゾリル、およびオキサジアゾリル；1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む不飽和縮合複素環基、特に、ベンゾオキサゾリル、ベンゾオキサジアゾリル等；1~2個の硫黄原子および1~3個の窒素原子を含む不飽和5~6員複素単環式基、例えば、チアゾリル、イソチアゾリル、チアジアゾリル等

40

50

；ベンゾチアゾリル、ベンゾチアジアゾリル等の1～2個の硫黄原子および1～3個の窒素原子を含む不飽和縮合複素環基が挙げられるがこれらに限定されない。この用語は、また、複素環基がアリール基と縮合した基、特に、ベンゾフラニル、ベンゾチオフェニル、フタラジニル、クロメニル、キサントニル等の二環式基を含む。ヘテロアリール基は、本明細書において開示される基、例えば、アルキル、アミノ、ハロゲン等、特に、ヘテロアリールアミンで場合により置換されていてもよい。

【0100】

「複素環」という用語は、炭素、窒素、硫黄および酸素から選択される少なくとも1つのヘテロ原子を有する、飽和したおよび部分的に飽和したヘテロ原子含有環状基を意味する。複素環基は、1つ、2つまたは3つの環を含んでもよく、その様な環は、ペンダント状に結合されていてもよく、または縮合していてもよい。飽和複素環基の例としては、1～4個の窒素原子を含む、飽和3～6員複素単環式基（例えば、ピロリジニル、イミダゾリジニル、ピペリジニル、およびピペラジニル）；1～2個の酸素原子および1～3個の窒素原子を含む、飽和3～6員複素単環式基（例えば、モルホリニル；シドノニル）；および1～2個の硫黄原子および1～3個の窒素原子を含む、飽和3～6員複素単環式基（例えば、チアゾリジニル）等が挙げられるがこれらに限定されない。部分的に飽和したヘテロシクリル基の例としては、ジヒドロチオフェン、ジヒドロピラニル、ジヒドロフラニル、およびジヒドロチアゾリルが挙げられるがこれらに限定されない。複素環基の例としては、アジリジニル、アゼチジニル、2-ピロリニル、3-ピロリニル、ピロリジニル、アゼピニル、1,3-ジオキサニル、2H-ピラニル、4H-ピラニル、ピペリジニル、1,4-ジオキサニル、モルホリニル、ピラゾリニル、1,4-ジチアニル、チオモルホリニル、1,2,3,6-テトラヒドロピリジニル、オキシラニル、オキセタニル、テトラヒドロフラニル、テトラヒドロピラニル、テトラヒドロピリジニル、テトラヒドロチオピラニル、チオキサニル、インドリニル、2H-ピラニル、4H-ピラニル、ジオキサニル、1,3-ジオキサニル、ピラゾリニル、ジヒドロピラニル、ジヒドロチエニル、ジヒドロフラニル、ピラゾリジニル、イミダゾリニル、イミダゾリジニル、3H-インドリル、キヌクリジニル、キノリジニル等が挙げられるがこれらに限定されない。

【0101】

本発明のある態様に関して本明細書で使用される「複素環」という用語は、8個未満の炭素を有する、シクロアルカンおよび/またはアリール環系、または3以下の縮合環を含み、環炭素原子の少なくとも1つが、酸素、窒素または硫黄で置換されている縮合環系を意味する。その様な例としては、モルホリノ等が挙げられるがこれに限定されない。

【0102】

本発明のある態様に関して本明細書で使用される「置換複素環」という用語は、8個未満の炭素を有する、シクロアルカンおよび/またはアリール環系、または3以下の縮合環を含む縮合環系を意味し、環炭素原子の少なくとも1つが、酸素、窒素または硫黄で置換されており、脂肪族水素原子の少なくとも1つは、ハロゲン、ヒドロキシ、チオ、ニトロ、アミノ、ケトン、アルデヒド、エステル、アミド、低級脂肪族、置換低級脂肪族、または環（アリール、置換アリール、環状脂肪族、または置換環状脂肪族等）で置換されている。その様な例としては、2-クロロピラニルが挙げられるがこれに限定されない。

【0103】

前述のヘテロアリールおよび複素環基は、C-結合されていてもよく、またはN-結合されていてもよい（それが可能である場合は）。

【0104】

単独で、またはアルキルスルホニルもしくはアリールスルホニルの様にその他の用語と組み合わせて本明細書で使用される「スルホニル」という用語は、二価の基、 $-SO_2-$ を意味する。本発明の態様においては、スルホニル基は、置換または非置換のヒドロキシル、アルキル基、エーテル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、シクロアルキル基、シクロアルケニル基、シクロアルキニル基、複素環基、炭水化物、ペプチド、またはペプチド誘導体に結合してもよい。

10

20

30

40

50

【0105】

単独で、またはアルキルスルフィニル（即ち、 $-S(O)-$ アルキル）もしくはアリールスルフィニルの様にその他の用語と組み合わせて本明細書で使用される「スルフィニル」という用語は、二価の基、 $-S(O)-$ を意味する。

【0106】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「アミノ」という用語は、窒素原子（N）が、水素、ヒドロキシル、アルキル、シクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アリール、シリル、複素環、または一般的化学式が、 $-NR^{21}R^{22}$ のヘテロアリール（ここで、 R^{21} および R^{22} は、置換されていてもされていなくてもよい、水素、ヒドロキシル、アルキル、シクロアルキル、アルコキシ、アルケニル、アルキニル、アリール、カルボニル、カルボキシル、アミノ、シリル、ヘテロアリール、または複素環の任意の組合せであることができる）の任意の組合せで存在する3個の置換基と結合する基を意味する。場合により、窒素原子上の1つの置換基は、ヒドロキシルアミンとして知られているアミンを与えるためにヒドロキシル基（ $-OH$ ）であってもよい。アミノ基の具体例は、置換されていてもされていなくてもよい、アミノ（ $-NH_2$ ）、アルキルアミノ、アシルアミノ、シクロアミノ、非環式アルキルアミノ、アリールアミノ、アリールアルキルアミノ、および低級アルキルシリルアミノ、特に、メチルアミノ、エチルアミノ、ジメチルアミノ、2-プロピルアミノ、ブチルアミノ、イソブチルアミノ、シクロプロピルアミノ、ベンジルアミノ、アリルアミノ、ヒドロキシルアミノ、シクロヘキシルアミノ、ペペリジニル、ヒドラジニル、ベンジルアミノ、ジフェニルメチルアミノ、トリチルアミノ、トリメチルシリルアミノ、およびジメチル-t-ブチルシリルアミノである。

10

20

【0107】

本明細書で使用される「チオール」という用語は、 $-SH$ を意味する。チオールは、本明細書において開示される置換基、特にアルキル（チオアルキル）、アリール（チオアリール）、アルコキシ（チオアルコキシ）またはカルボキシルで置換されていてもよい。

【0108】

単独、またはアルキルスルフェニルの様にその他の用語と組み合わせて使用される「スルフェニル」という用語は、 $-SR^{24}$ 基（ここで、 R^{24} は、水素ではない）を意味する。本発明の態様においては、 R^{24} は、置換または非置換のアルキル、シクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アリール、シリル、シリルアルキル、複素環、ヘテロアリール、カルボニル、カルバモイル、アルコキシ、またはカルボキシルである。

30

【0109】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「チオアルキル」という用語は、硫黄原子（S）が、置換されていてもよいアルキルに結合している化学官能基を意味する。チオアルキル基の例は、チオメチル、チオエチル、およびチオプロピルである。チオアルキルは、置換または非置換のカルボキシル、アリール、複素環、カルボニル、または複素環で置換されていてもよい。

【0110】

チオールは、置換もしくは非置換のヘテロアリールまたは複素環、特に、1~4個の窒素原子を含む、置換または非置換の飽和3~6員複素単環式基（例えば、ピロリジニル、イミダゾリジニル、ペペリジニル、およびピペラジニル）または1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基（例えば、モルホリニル、シドニル）、特に、置換モルホリニルまたはペペリジニルで置換されていてもよい。

40

【0111】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「チオアリール」という用語は、硫黄原子（S）が、一般的化学式の $-SR^{25}$ 基（ここで、 R^{25} は、置換されていてもよいアリールである）でアリール基に結合している化学官能基を意味する。チオアリール基および置換チオアリール基の具体例は、チオフェニル、クロロチオフェニル、パラ-クロロチオフェニル、チオベンジル、4-メトキシチオフェニル、4-ニトロ-チオフェニル、およびパラ-ニトロチオベンジルである。

50

【0112】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「チオアルコキシ」という用語は、硫黄原子(S)が、一般的化学式の $-SR^{30}$ 基(ここで、 R^{30} は、置換されていてもよいアルコキシ基である)でアルコキシ基に結合している化学官能基を意味する。「チオアルコキシ基」は、1~6個の炭素原子、即ち、 $-S-(O)-C_1\sim C_6$ アルキル基(ここで、 $C_1\sim C_6$ アルキルは、上で定義されたものと同じ意味を有する)を有してもよい。直鎖または分枝チオアルコキシ基または1~6個の炭素原子を有する基、また $C_1\sim C_6$ チオアルコキシとしても知られる基の具体例としては、チオメトキシおよびチオエトキシが挙げられる。

【0113】

本明細書で使用される「カルボニル」という用語は、4つの共有結合のうち2つを酸素原子と共有する炭素基を意味する。

【0114】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「カルボキシル」という用語は、 $-C(O)OR^{14}$ または $-C(=O)OR^{14}$ (ここで、 R^{14} は、場合により置換されていてもよい、水素、アルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、アミノ、チオール、アリール、ヘテロアリール、チオアルキル、チオアリール、チオアルコキシ、ヘテロアリール、または複素環である)を意味する。カルボキシル基の例は、メトキシカルボニル、プトキシカルボニル、*t*-アルコキシカルボニル(例えば、*t*-プトキシカルボニル)、1つまたは2つのアリール基(これらに限定されないが、例えば、低級アルキル、低級アルコキシ、ヒドロキシル、ハロ、および/またはニトロで場合により置換されたフェニル)を有するアリールメトキシカルボニルであり、例えば、ベンジルオキシカルボニル、メトキシベンジルオキシカルボニル、ジフェニルメトキシカルボニル、2-プロモエトキシカルボニル、2-ヨードエトキシカルボニル、*t*-ブチルカルボニル、4-ニトロベンジルオキシカルボニル、ジフェニルメトキシカルボニル、ベンズヒドロキシルカルボニル、ジ-(4-メトキシフェニル-メトキシカルボニル、2-プロモエトキシカルボニル、2-ヨードエトキシカルボニル、2-トリメチルシリルエトキシカルボニル、または2-トリフェニルシリルエトキシカルボニル等)が挙げられる。エステル化形態におけるさらなるカルボキシル基は、有機シリルオキシカルボニルを含むシリルオキシカルボニル基である。本発明の態様においては、カルボキシル基は、アルコキシカルボニル、特に、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、イソプロポキシカルボニル、*t*-プトキシカルボニル、*t*-ペンチルオキシカルボニル、またはヘプチルオキシカルボニル、特に、メトキシカルボニルまたはエトキシカルボニルであってもよい。

【0115】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「カルバモイル」という用語は、カルボニル基における2つの非共有結合の1つに結合した、アミノ、モノアルキルアミノ、ジアルキルアミノ、モノシクロアルキルアミノ、アルキルシクロアルキルアミノ、およびジシクロアルキルアミノ基を意味する。

【0116】

本明細書で使用される「カルボキサミド」という用語は、 $-CONH-$ の基を意味する。

【0117】

本明細書で使用される「ニトロ」という用語は、 $-NO_2-$ を意味する。

【0118】

単独または組み合わせて本明細書で使用される「アシル」という用語は、例えば、場合により置換された、ヒドリド、アルキル(例えば、ハロアルキル)、アルケニル、アルキニル、アルコキシ(アセチルオキシ、ブチリルオキシ、イソ-バレリルオキシ、フェニルアセチルオキシ、ベンゾイルオキシ、*p*-メトキシベンゾイルオキシを含む「アシルオキシ」、および置換アシルオキシ、例えば、アルコキシアルキルおよびハロアルコキシ等)、アリール、ハロ、ヘテロシリル、ヘテロアリール、スルフィニル(例えば、アルキル

10

20

30

40

50

スルフィニルアルキル)、スルホニル(例えば、アルキルスルホニルアルキル)、シクロアルキル、シクロアルケニル、チオアルキル、チオアリール、アミノ(例えば、アルキルアミノまたはジアルキルアミノ)、およびアラルコキシから選択される基に結合したカルボニルまたはチオカルボニル基を意味する。「アシル」基の具体例は、ホルミル、アセチル、2-クロロアセチル、2-プロモアセチル、ベンゾイル、トリフルオロアセチル、フタロイル、マロニル、ニコチニル等である。

【0119】

本明細書で使用される「ウレイド」という用語は、「-NHCONH-」基を意味する。ウレイド基としては、アルキルで置換されたウレイド、特に、ウレイド基の末端窒素に低級アルキルが結合したウレイドを含むアルキルウレイドが挙げられる。アルキルウレイドの例としては、N'-メチルウレイド、N'-エチルウレイド、N'-n-プロピルウレイド、N'-i-プロピルウレイド等が挙げられるがこれらに限定されない。また、ウレイド基としては、-NHCONH基(ここで、末端窒素は、アルキル、アリール、複素環、およびヘテロアリールを含む、場合により置換された2つの基に結合している)を含むN', N'-ジアルキルウレイド基が挙げられる。

10

【0120】

「アルキル」、「アルコキシ」、「アルケニル」、「アルキニル」、「ヒドロキシル」等を含む基に対して本明細書で使用されるこの用語は、非置換基および置換基の両方を意味する。本明細書で使用される「置換」という用語は、指定された原子の正常原子価を超えることなく、その置換が安定な化合物をもたらす場合に、指定された原子(例えば、水素)の任意の1つまたは複数部分が、本明細書に開示される基から選択されたもので置き換えられていることを意味する。置換基および/または基の組合せは、その様な組合せが、安定な化合物をもたらす場合にのみ可能である。「安定な化合物」とは、反応混合物からの有用な程度の純度への単離、および有効な治療剤への調剤に耐えられる十分に頑強な化合物を意味する。

20

【0121】

式I、II、III、IV、またはVの化合物における基は、アルキル、アルコキシ、アルケニル、アルキニル、アルカノイル、アルキレン、アルケニレン、ヒドロキシアルキル、ハロアルキル、ハロアルキレン、ハロアルケニル、アルコキシ、アルケニルオキシ、アルケニルオキシアルキル、アルコキシアルキル、アリール、アルキルアリール、ハロアルコキシ、ハロアルケニルオキシ、複素環、ヘテロアリール、スルホニル、アルキルスルホニル、スルフィニル、スルホニル、スルフェニル、アルキルスルフィニル、アラルキル、ヘテロアラルキル、シクロアルキル、シクロアルケニル、シクロアルコキシ、シクロアルケニルオキシ、アミノ、オキシ、ハロ、アジド、チオ、=O、=S、シアノ、ヒドロキシル、ホスホナート、ホスフィナート、チオアルキル、アルキルアミノ、アリールアミノ、アリールスルホニル、アルキルカルボニル、アリールカルボニル、ヘテロアリールカルボニル、ヘテロアリールスルフィニル、ヘテロアリールスルホニル、ヘテロアリールアミノ、ヘテロアリールオキシ、ヘテロアリールオキシアルキル、アリールアセトアミドイル、アリールオキシ、アロイル、アラルカノイル、アラルコキシ、アリールオキシアルキル、ハロアリールオキシアルキル、ヘテロアロイル、ヘテロアラルカノイル、ヘテロアラルコキシ、ヘテロアラルコキシアルキル、チオアリール、アリールチオアルキル、アルコキシアルキル、およびアシル基を含むがこれらに限定されない、当業者に明らかな1つまたは複数の置換基で置換されていてもよい。これらの置換基は、それ自体置換されていてもよい。

30

40

【0122】

化学置換基は、それが基の原子に結合している場合は、基からの「ペンダント」である。この文脈において、置換基は、基の炭素原子、鎖伸長剤で基の炭素原子に結合した炭素原子、または基のヘテロ原子から懸垂することができる。

【0123】

本発明の化合物、組成物、または方法を使用して治療および/または予防することので

50

きる「疾患」としては、炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ（DAPK）活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）の1つまたは複数を随伴するまたは調節を必要とする状態が挙げられる。特に、疾患は、痴呆症、神経変性、CNS脱髄障害、自己免疫障害、または末梢炎症疾患である。

【0124】

疾患は、アミロイド発生タンパク質またはペプチドにより活性化されたマクロファージの存在による炎症過程を特徴とするものであってもよい。したがって、本発明方法は、マクロファージ活性化を阻害することおよび/または炎症過程を阻害することを含んでもよい。方法は、患者におけるマクロファージ侵害または炎症の経路または程度を減少すること、遅くすること、改善すること、または逆転することを含んでもよい。

【0125】

本発明の化合物、組成物および方法を使用して治療および/または予防できる疾患の例としては、アルツハイマー病および関連障害、初老性および老年性形体；アミロイド血管障害；軽度認知障害；アルツハイマー病関連認知症（例えば、血管性認知症またはアルツハイマー認知症）；AIDS関連認知症、タウ異常症（*tauopathy*）（例えば、銀性顆粒認知症、大脳皮質基底核変性症、拳闘家認知症、石灰化を伴う広範性神経原線維錯綜、パーキンソニズムを伴う前頭側頭型認知症、プリオン関連疾患、ハレルフォルデン-スパッツ病、筋緊張性ジストロフィー、ニーマン-ピック病タイプC、神経原線維錯綜を伴う非グアム島人型運動ニューロン疾患、ピック病、脳炎後パーキンソニズム、脳アミロイド血管症、進行性皮質下性グリオーシス、進行性核上麻痺、亜急性硬化性全脳炎、および神経原線維変化のみの認知症）、アルファ-シヌクレイン異常症（例えば、レビー小体を伴う認知症、グリア細胞内封入を伴う多系統萎縮）、多系統萎縮、シャイ-ドレーガー症候群、脊髄小脳失調（例えば、DRPLAまたはマチャド-ジョセフ疾患）；線条体黒質変性症、オリブ橋小脳萎縮症、脳の鉄蓄積タイプIを伴う神経変性、嗅覚機能障害、および筋萎縮性側索硬化症）；パーキンソン病（例えば、家族性または非家族性）；筋萎縮性側索硬化症；痙攣性対麻痺（例えば、シャペロンおよび/またはトリプルAタンパク質の欠陥機能を随伴する）；ハンチントン病、脊髄小脳失調、フリードライヒ運動失調；脳卒中、低酸素症、虚血、梗塞、脳内出血を含む脳血管疾患；外傷性脳損傷；ダウン症候群；アミロイドペータペプチドの外傷後蓄積を伴う頭部損傷；家族性英国認知症；家族性デンマーク認知症；痙攣性運動失調を伴う初老性認知症；脳アミロイド血管症、英国タイプ；痙攣性運動失調脳アミロイド血管症を伴う初老性認知症、デンマークタイプ；ニューロセルピン封入体を伴う家族性脳症（FENIB）；アミロイド多発神経障害（例えば、老人性アミロイド多発神経障害または全身性アミロイドーシス）；アミロイドペータペプチドによる封入体筋炎；家族性およびフィンランドタイプアミロイドーシス；多発性骨髄腫を随伴する全身性アミロイドーシス；家族性地中海熱；多発性硬化症、視神経炎；ギラン-バレー症候群；慢性炎症性脱髄性多発神経障害；慢性感染症および炎症；急性散在性脳脊髄炎（ADEM）；自己免疫内耳疾患（AIED）；糖尿病；心筋虚血およびその他の心臓血管障害；膵炎；痛風；炎症性腸疾患；潰瘍性大腸炎；クローン病；リウマチ様関節炎、変形性関節症、動脈硬化症；炎症性大動脈瘤；喘息；成人呼吸窮迫症候群；再狭窄；虚血/再灌流傷害；糸球体腎炎；サルコイドーシス癌；再狭窄；リウマチ熱；全身性紅斑性狼瘡；ライター症候群；乾癬性関節炎；強直性脊椎炎；股関節炎；骨盤内炎症性疾患；骨髄炎；癒着性関節包炎；小数関節炎；関節周囲炎；多発性関節炎；乾癬；ステイル病；滑膜炎；炎症性皮膚炎；および創傷治癒が挙げられる。

【0126】

本発明の態様においては、本明細書に開示されている化合物、組成物および方法は、神

10

20

30

40

50

経炎症（即ち、神経炎症疾患）を含む疾患を予防および/または治療するのに利用されてもよい。神経炎症は、それらの社会的に与える影響を増大させている神経変性障害の様々な配列における疾患病理学および進行の特徴的形態である（最近の展望に対しては、例えば、Prusiner, S. B. (2001年) *New Engl. J. Med.* 344、1516頁～1526頁を参照されたい）。これらの神経炎症関連障害としては、アルツハイマー病（AD）、筋萎縮性側索硬化症、自己免疫障害、先天的疾患、脳卒中および外傷性脳損傷が挙げられる。神経炎症は、障害または発育変動に対する生物のホメオスタティック応答の一環として有益な役割を正常に果すグリア細胞（例えば、星状膠細胞および小膠細胞）活性化により引き起こされる。しかしながら、グリアの慢性的なまたは過剰な活性化によるこの過程の失調は、炎症誘発性サイトカインおよびケモカインの増加した産生、酸化ストレス関連酵素、急性期タンパク質、および補体カスケードの種々の成分による疾患過程に寄与する（例えば、Akiyama等、(2000年) *Neurobiol. Aging* 21、383頁～421頁を参照されたい）。疾患の顕著な特徴である、病状へのグリア活性化の直接的結合は、これらの重大なグリア細胞応答を媒介するシグナル伝達経路、およびこれらの疾患関連経路を調節することのできる細胞透過性リガンドの発見を理解することの重要性を明らかにする。

10

20

30

40

50

【0127】

特に、アルツハイマー病（AD）では、 β -アミロイド（A β ）の沈着および神経原線維錯綜は、グリア活性化、神経損失および認知減退を随伴する。分子レベルでは、アルツハイマー病は、アミロイドプラーク周囲のグリア細胞における一酸化窒素シンターゼ（NOS）の増加した発現；過酸化亜硝酸塩媒介神経損傷の神経病理学的証拠；およびA β -誘発脳機能障害における一酸化窒素（NO）過剰産生を特徴とする。NOSH（iNOS）は、グリア活性化応答の一部として誘発され、NOを発生する酸化ストレス関連酵素である。NOが、超酸化物と一緒に高水準で存在する場合は、反応性の高いNO-誘導分子過酸化亜硝酸塩が発生し、神経細胞死へとつながる。炎症誘発性サイトカインIL-1は、また、AD脳における活性化グリアにおいて過剰発現し、IL-1遺伝子における多形が、極く初期の散発性ADの増加したリスクを随伴する（例えば、Du等（2000年）*Neurology* 55、480頁～483頁を参照されたい）。また、IL-1は、アミロイドプラークの成長に影響を及ぼすことができ、さらなるグリア炎症および神経機能障害応答に含まれる（例えば、Griffin等、(1998年) *Brain Pathol.* 8、65頁～72頁；およびSheng等、(1996年) *Neurobiol. Aging* 17、761頁～766頁を参照されたい）。したがって、グリア活性化および特定のグリア産生物は、神経変性障害（例えば、アルツハイマー病）に随伴するので、細胞シグナル伝達経路（例えば、グリア活性化経路）を調節することのできる、本明細書に開示の化合物および組成物は、炎症疾患の治療および予防において特別の用途を有する。

【0128】

本発明の態様においては、本明細書に開示の化合物、組成物、または方法は、タンパク質キナーゼシグナル伝達の失調を含む疾患を予防および/または治療するのに利用されてもよい。タンパク質キナーゼシグナル伝達の失調は、多くの場合、細胞シグナル伝達経路（例えば、グリア細胞活性化経路）の失調を伴う。タンパク質キナーゼは、細胞の成長、分化および死を含む多数の細胞機能を調節することにおいて中心的役割を果すタンパク質の大きなファミリーである。500を超えるタンパク質キナーゼおよびタンパク質リン酸化反応において厳格な管理を司る130のタンパク質ホスファターゼが存在すると考えられる。各タンパク質キナーゼは、ATPの γ -ホスフェートを、タンパク質基体の特定の残基に移す。タンパク質キナーゼは、さらに、チロシン、セリン/トレオニンまたは受容体残基にもとづく二重特質として分類することができる。セリン/トレオニンキナーゼの例としては、MAPキナーゼ、MAPKキナーゼ（MEK）、Akt/PKB、ジュンキナーゼ（Jun kinase）（INK）、CDK、タンパク質キナーゼA（PKA）、タンパク質キナーゼC（PKC）、およびカルモジュリン（calmodulin）（

CaM) - 依存性キナーゼ (CaMK) が挙げられる。失調タンパク質キナーゼ活性 (例えば、活動亢進または活動低下) は、糖尿病、リウマチ様関節炎、炎症、高血圧、および癌等の増殖性疾患を含む多数の疾患の原因となる、異常なタンパク質リン酸化反応を引き起こす。したがって、異常なキナーゼ活性は、炎症疾患 (例えば、アルツハイマー病のような神経変性障害) を随伴するので、細胞シグナル伝達経路に含まれるキナーゼを調節することのできる、本明細書に開示の化合物および組成物は、炎症疾患の治療および予防に対して特別の用途を有する。

【0129】

化合物

本発明は、式 I (式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 は、独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり；または R^7 は、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドであり； R^4 、 R^5 、および R^6 は、独立に、水素、アルキル、アルコキシ、ハロ、もしくはニトロであり、または R^7 は存在しなくてもよく、1位のNと6位のCとの間に二重結合を持ち；または R^1 と R^2 、 R^1 と R^7 、または R^2 と R^3 は、ヘテロアリールまたは複素環を形成してもよい) の、単離された、純粋な、特に実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を提供する。

10

20

【0130】

いくつかの態様においては、次の化合物の1つまたは複数本発明の範囲内には入らない：

30

いくつかの態様においては、次の化合物の1つまたは複数本発明の範囲内には入らない：

a) R^1 が、 $=O$ である場合に、 R^3 が、 $-COOCH_3$ 、 $CH=CHCOOCH_3$ 、 $-CH=CHC(=O)-$ フェニル、 $-CH=CH(C(=O)CH_3)_2$ 、 $-S-$ フェニル、 $-CH=CH(COCH_3)(COOCH_3)$ 、 $CH=CH(COOCH_2CH_3)_2$ 、 $-$ フェニル $-COOCH_3$ 、 $-CH=CHCO-$ フェニル、 $-CH_2CH(Cl)(CH_2OH)$ 、 $-$ メチルフェニルであり、 R^7 が、水素または $-CH_2OCH_3$ であり、 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

b) R^1 が、 $=O$ である場合に、 R^2 がシアノであり、 R^3 が $-C(=O)OCH_3$ であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

40

c) R^1 が、 $=O$ である場合に、 R^2 が、 $-$ メチルチオフエンまたはベンジルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 および R^7 が水素である化合物；

d) R^1 が、 $=O$ である場合に、 R^2 がメチルであり、 R^5 が、水素、ヒドロキシル、クロロ、またはプロモであり、 R^7 が水素またはエチルモルホリニルであり、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

e) R^2 が、メチルである場合に、 R^5 が、クロロ、プロモ、または水素であり、 R^7 が、水素または $-CH_2CH_2-$ モルホリニルであり、 R^1 、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

f) R^1 が、ピペラジニル、ピリジニルで置換されたピペラジニル、フェニルまたはメ

50

チルである場合に、 R^2 が、水素またはメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

g) R^1 が、クロロまたはプロモである場合に、 R^2 が、 $C_1 \sim C_3$ アルキル、フェニル、アミノ、ベンジル、モルホリニル、クロロ、 $-C(=O)NH_2$ 、 $-NH_2$ 、 $C_1 \sim C_3$ アルキルフェニル、 $-CH(CH_3)_2$ 、 $-CH_2CH(CH_3)_2$ 、 $-$ ベンジルクロロであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

h) R^1 が、クロロまたはプロモである場合に、 R^3 が、ヒドロキシル、クロロ、プロモ、 $C_1 \sim C_3$ アルキル、フェニル、または $-N(CH_3)_2$ であり、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

i) R^1 がクロロである場合に、 R^2 がメチルであり、 R^5 がヒドロキシルであり、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

j) R^1 がクロロである場合に、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

k) R^1 がヒドロキシルである場合に、 R^2 が $C_1 \sim C_4$ アルキルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

l) R^1 が、 $-C_1 \sim C_4$ アルコキシ、または $-N(CH_3)_2$ で置換された $C_1 \sim C_4$ アルコキシ、モルホリニル、またはベンジルで置換されたピペリジニルである場合に、 R^2 が、水素またはメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素であり、 R^7 が存在しないか、水素、またはメチルである化合物；

m) R^1 が、 $-SH$ 、 $-SCH_3$ 、または $-SCH_2C(=O)CH_3$ である場合に、 R^2 が水素またはメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

n) R^1 が、 $=S$ である場合に、 R^2 が水素またはメチルであり、 R^7 がメチルまたはベンジルであり、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

o) R^1 が、 $=S$ である場合に、 R^2 がメチルであり、 R^5 がクロロであり、または R^7 がメチルであり、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

p) R^1 がヒドロキシルである場合に、 R^2 が、水素、メチル、またはブチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

q) R^1 がメトキシである場合に、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

r) R^1 が、 $C_1 \sim C_2$ アルコキシまたはモルホリニルで置換された $C_1 \sim C_4$ アルコキシ、 $-N(CH_3)_2$ 、またはベンジルで置換されたピペリジニルである場合に、 R^2 がメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

s) R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

t) R^1 が、シアノまたは $-C(OCH_2CH_3)_2$ で置換されたシアノ、 $-CH(OH)(CH_3)$ 、 $-Si(CH_2CH_3)_2$ 、シクロヘキソール、 $-CH_2O$ -トリメチルジフェニルシリルまたはヒドロキシルで置換されたシクロヘキシルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

u) R^1 が、 $-CH(OH)(CH_3)_2$ で置換されたシアノ、 $-Si(CH_2CH_3)_2$ 、モルホリニル、トリメチルジフェニルシリル、または $-C(OCH_2CH_3)_2$ であり、 R^2 がメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

v) R^7 がオキシであり、 R^2 が、水素またはメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

w) R^1 がメチルであり、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

x) R^2 がメチルであり、 R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

y) R^1 がメトキシカルボニルであり、 R^3 が水素であり、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

z) R^1 が、 $-NH_2$ であり、 R^2 が、メチル、クロロフェニル、メトキシフェニル、エチルフェニル、エチルメトキシフェニル、プロピルフェニル、または $-CH(CH_3)_2$ であり、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素であり、 R^7 が存在しないか、または $-CH_2CH_2COOH$ である化合物；

10

20

30

40

50

a a) R^1 が、 $-OR^{80}$ (ここで、 R^{80} は、エチルモルホリニルまたは $-CH_2CH_2N(CH_3)_2$ である) であり、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 よび R^6 が水素である化合物；

b b) R^1 が $-NH_2$ であり、 R^3 が $-NH_2$ であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

c c) R^1 が $-NH_2$ であり、 R^5 よび R^6 がメトキシであり、 R^3 および R^4 が水素である化合物；

d d) R^1 が $-NH_2$ であり、 R^3 がメチルであり、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

e e) R^1 が $-NH_2$ であり、 R^5 がクロロであり、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

f f) R^1 が $-NH$ -クロロフェニルであり、 R^2 および R^3 がフェニル基を形成し、 R^4 、 R^5 よび R^6 が水素である化合物；

g g) R^1 が $-NH_2$ であり、 R^4 および R^5 がメトキシであり、 R^2 、 R^3 および R^6 が水素である化合物；

h h) R^1 が $-NH_2$ であり、 R^2 がエチルメトキシフェニルであり、 R^7 が、カルボキシエチルまたはカルボキシプロピルであり、 R^3 、 R^4 および R^6 が水素である化合物；

i i) R^1 が $-NHR^{22}$ (ここで、 R^{22} は、エチルモルホリニル、 $=O$ で置換されたエチルモルホリニル、 $-CH_2CH_2OCH_3$ 、 $-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、 $-CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ 、 $-CH_2CH_2OH$ 、または $-CH_2CH_2OCH_3$ である) であり、 R^2 が、水素、メチル、エチル、 $-CHO$ 、 $-CH_2OH$ 、 $-COOH$ 、クロロ、 $-CH_2CH_2NH_2$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-C(=O)OCH_2CH_3$ 、または $-C(=O)NH_2$ であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

j j) R^1 が $-NHR^{22}$ (ここで、 R^{22} は、エタノール、メチルピペリジニルベンジル、エチルピペリジニル、エチルピペリジニルベンジル、またはブチルピペリジニルベンジルである) であり、 R^2 が、水素、メチル、または $-C(CH_3)_2$ であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

k k) R^1 が $-NHR^{22}$ (ここで、 R^{22} は、水素である) であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

l l) R^1 が $-NHR^{22}$ (ここで、 R^{22} は、 $-CH_2CH_2N(CH_2CH_3)_2$ またはエチルモルホリニルである) であり、 R^3 がエチルであり、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

m m) R^1 が $-NHNH_2$ であり、 R^3 が、水素、アルキル、またはフェニルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

n n) R^1 が $-NHR^{22}$ (ここで、 R^{22} は、 NH_2 、 $-CH_2CH_2OH$ 、 $CH_2CH(OH)(CH_3)$ 、エチルモルホリニル、 $=O$ で置換されたエチルモルホリニル、エチルフェニル、 $-CH_2CH_2NHCH_3$ 、 $-CH_2CH_2N(-CH_2CH_2CH_3)_2$ 、エチルピペリジニル、またはエチルピペリジニルベンジルである) であり、 R^2 がメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

o o) R^1 がモルホリニルであり、 R^2 が、 $-C(F_3)$ 、 $-C(=O)$ 、 $-CH_2OH$ 、 $-C(=O)H$ 、 $-COOH$ 、クロロ、 $-NO_2$ 、またはシアノであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

p p) R^1 が $-NHR^{22}$ (ここで、 R^{22} は、ヘプチル、フェニル、ベンジル、またはエチルフェニルである) であり、 R^2 が、水素、メチル、またはクロロフェニルであり、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

q q) R^1 が $-NR^{21}$ (ここで、 R^{21} はフェニルである) であり、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

r r) R^1 がモルホリニルであり、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化

10

20

30

40

50

合物；

s s) R^1 がメチルピペラジニルであり、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

t t) R^1 が、 $-NHCH_2CH_2OH$ または $NHCH_2CH_2OCH_3$ であり、 R^2 がフェニルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

u u) R^1 が $-NHR^{2,2}$ (ここで、 $R^{2,2}$ は、エチルアミノ、ブチルアミノ、エチルアミノメチルである) であり、 R^2 が、水素、メチル、または $-C(=O)HN_2$ であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

v v) R^1 が $-NHR^{2,2}$ (ここで、 $R^{2,2}$ は、エチルピペリジニル、メチルピペリジニルベンジル、ピペリジニルベンジル、エチルピペリジニルベンジル、メチルピロリジニルメチル、エチルピペラジニルベンジル、 $-CH_2C(=O)-$ ピペラジニルベンジル、 $-C(=O)-$ メチルナフチル、 $-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2N(CH_3)(C_7H_7)$ 、 $-CH_2C(=O)-$ ピペリジニルベンジル、 $-C(=O)-$ メチルピペリジニルベンジル、または $-CH(CH_3)_2$ である) であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

w w) R^1 が、 $-CHCH_2CH_2-$ イソキノリニル、 $-NHCH_2CH_2N(CH_2CH_2CH_3)_2$ 、フェニルに縮合したピペリジニルで置換されたプロピル、 $-NHCH_2CH_2$ 、またはフェニル部分の2つの隣接炭素原子に縮合したピペリジニルで置換された $-NHCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2$ である化合物；

x x) R^1 が、2つのピロリジニル基で置換された $-NH$ であり、 R^3 がメチルであり、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

y y) R^1 が $-COOCH_3$ であり、 R^3 がメチルであり、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

z z) R^1 が水素であり、 R^2 がメチルであり、 R^7 が酸素である化合物；

a a a) R^7 が、メチルまたは酸素であり、 R^1 、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；

b b b) R^1 が、 $-NHCH_2CH_2N(CH_2CH_3)_2$ であり、 R^3 がエチルであり、 R^2 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物；および

c c c) R^1 が、 $-NHCH_2CH(OH)(CH_3)$ または $-NHCH_2CH_2NHCH_2CH_2OH$ であり、 R^2 がメチルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 が水素である化合物。

【0131】

一態様においては、式 I の化合物は、(a) R^1 が、場合により置換された、ハロ、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルコキシ、シアノ、アミノ、シクロアルキル、 $-$ スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、チオアリール、チオアルキル、カルボニル、シリル、ピペラジニル、ピペリジニル、ピロリジニル、モルホリニル、 $-SR^{2,4}$ (ここで、 $R^{2,4}$ は、場合により置換された、アルキル、カルボニル、カルボキシル、カルバモイル、アリール、複素環、またはヘテロアリールである) であり；(b) R^2 が、場合により置換された、ハロ、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルコキシ、カルボニル、カルボキシル、フェニル、ベンジル、アミノ、アリール、シアノ、 $-COH$ 、ピペラジニル、アルコール、ピペリジニル、モルホリニル、またはナフチルであり；(c) R^3 が、水素、ハロ、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルコキシ、フェニル、ピペラジニル、ピペリジニル、ピロリジニル、モルホリニル、チオール、スルフェニル、スルホニル、スルフィニル、またはニトロであり；(d) R^4 が、水素、ハロ、またはニトロであり、(e) R^5 が、水素、ハロ、アルコキシ、またはアミドであり；(f) R^7 が、水素、ハロ、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルコキシ、カルボキシ、モルホリノ；イミダゾリル；ピペラジニル、ピペリジニル、ピロリジニル、モルホリニルであり、または R^7 が存在せず、1位のNと6位のCとの間に二重結合が存在し；および/または(g) R^1 と R^2 、 R^1 と R^7 、または R^2 と R^3 が、ヘテロアリールまたは複素環を形成してもよい化合物として提供される。

10

20

30

40

50

【0132】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^1 が、Cl または Br、 $-NH_2$ 、アルキル、 $-CN$ 、 $=S$ 、シリル、スルホニル、チオアルキル、チオアリール、ピペラジニル、ピペラジニル、ピペリジニル、ピペリジニル、モルホリニル、ピロリジニル、ピロリル、またはピロリジニルであり、ハロ、 $=O$ 、アルコキシ、アルケニル、アルキル、置換アルキル、 $-CN$ 、 $-SR^{2,4}$ （ここで、 $R^{2,4}$ は、場合により置換された、メチル、エチル、フェニル、複素環、またはヘテロアリールである）、またはフェニルもしくは置換フェニルで置換された $-CO$ で、場合により置換されていてもよい化合物として提供される。

【0133】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^2 が、カルボニル、ピペラジニル、モルホリニル、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、またはフェニル、 $-CN$ 、 $-COH$ 、 CH_2OH 、 $-OCH_2CH_3$ 、または、アルキル、アルコキシ、アミノ、ハロ、フェニル、置換フェニル、ベンジル、ヒドロキシル、アミノ、ピペリジニル、またはモルホリニルで場合により置換されていてもよいアルキルである化合物として提供される。

10

【0134】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^3 が、ピペラジニル；置換ピペラジニル；アミノで場合により置換されていてもよいアルキル；フェニル；置換フェニル；アルキルまたはアルキルアミン（例えば、 $NHCOOC(CH_3)_3$ ）、カルボキシル、または置換カルボキシルで場合により置換されていてもよいアミノ；ヒドロキシル；またはニトロである化合物として提供される。

20

【0135】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^4 が、ニトロまたは水素である化合物として提供される。

【0136】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^5 が、水素、ハロ、 $-OCH_2CH_2CH_2NHCOOC(CH_3)_3$ 、または $-OCH_3$ である化合物として提供される。

【0137】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^7 が、アルキル、モルホリニル、ベンジル、イミダゾリル、 $-CH_2COOCH_2CH_3$ 、 $CH_2C=COOCH_2CH_3$ 、 $CH_2CH_2CH_2SO_2OH$ 、 $CH_2CH_2CH_2SO_3$ 、 $CH_2CH_2CH_2CH_2PO(OH)_2$ 、または $CH_2CH_2CH_2PO(OH)_2$ である化合物として提供される。

30

【0138】

本発明のその他の態様においては、式 I の化合物は、 R^7 が存在せず、1位のNと6位のCとの間に二重結合が存在する化合物として提供される。

【0139】

さらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^1 、 R^2 、 R^3 、および R^7 が、独立に、置換脂肪族、低級アルキル置換アミノ、低級アルキル置換ハロゲン、環状脂肪族、または置換環状脂肪族である化合物として提供される。

40

【0140】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^1 が、置換されていてもよい（例えば、ピリミジニル部分で）ピペラジニル；ハロ；置換されていてもよいアミノ；シアノ； $-SR^{2,4}$ （ここで、 $R^{2,4}$ は、置換されていてもよい（例えば、ハロ）アルキルまたはアリール（例えば、フェニル）である）；置換アルキル（例えば、ハロゲンで置換されたアルキル、例えば、 $CH(Br)_2$ 等）；モルホリニル；置換されていてもよいピロリル；ヒドロキシル； $-OR^{3,5}$ （ここで、 $R^{3,5}$ はアルキルである）； $-C=CHR^{3,6}$ （ここで、 $R^{3,6}$ はアルキルである）；またはピロリジニルである化合物として提

50

供される。

【0141】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^2 が、水素；モルホリニル；置換されていてもよい（例えば、ピリミジニル部分で）ピペラジニル；フェニル；アルキル；アルコキシ（例えば、 $\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$ ）；置換アルキル；置換アリール（例えば、フェニル）；シアノ；またはヒドロキシルである化合物として提供される。

【0142】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^3 が、水素；ヒドロキシル；置換されていてもよい（例えば、ハロ）アルキル；置換されていてもよいアミノ； $-\text{COR}^{37}$ （ここで、 R^{37} は、水素、ヒドロキシル、アルコキシ（例えば、 $-\text{OCH}_3$ ）である）；または置換されていてもよい（例えば、アルキル）アリール（例えば、フェニル）である化合物として提供される。

10

【0143】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^4 が、水素またはハロであり； R^5 が、水素またはハロであり； R^6 が、水素またはハロである化合物として提供される。

【0144】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^7 が、水素；置換されていてもよい（例えば、フェニルで）アルキル； $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOR}^{38}$ （ここで、 R^{38} はアルキルである）、 $-\text{CH}_2\text{C}=\text{COOR}^{38}$ （ここで、 R^{38} はアルキルである）、 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S}(\text{O})_2\text{OH}$ 、モルホリニル、ベンジル、イミダゾリル、または $[\text{CH}_2]_n\text{PO}(\text{OH})_2$ （ここで、 n は、1～6、特に、3または4である）である化合物として提供される。

20

【0145】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^1 および R^2 が、カルボキシルで場合により置換されていてもよいピペリジニル環を形成する化合物として提供される。

【0146】

本発明のなおさらなる態様においては、式 I の化合物は、 R^1 および R^7 が、アルキル、アリール、ハロ、またはヒドロキシルで場合により置換されていてもよいピリミジニル環を形成する化合物として提供される。

30

【0147】

特定の態様においては、 R^1 は、 $-\text{NR}^{21}\text{R}^{22}$ （ここで、 R^{21} は水素であり、 R^{22} は、水素、アルキル、カルボニル、アリール、アミノ、シクロアルカン、複素環、または置換されていてもよいヘテロアリールである）である。実施形態においては、 R^{22} は、水素、場合により置換されたヒドロキシルで置換されていてもよい $\text{C}_1\sim\text{C}_6$ アルキル（例えば、メチルまたはエチル）、アルキル、アミノ、カルボニル、カルボキシル、モルホリニル、イソキノリニル、またはアミノ（場合により置換されたアルキル、ベンジル、カルボキシル、アルコール基、ヘテロアリールもしくは複素環の1つまたは複数で置換されていてもよい）、プロパノール基、フェニル（ハロで場合により置換されていてもよい）、ベンジル（アルコキシで置換されていてもよい）、シクロヘキシル、ピペリジニル（場合により置換されたフェニルで置換されていてもよい）、ピロリジニルまたはアルキルで置換されていてもよいピロリジニルアルキル、 $-\text{COOR}^{40}$ （ここで、 R^{40} は、置換されていてもよいアルキルである）、または $[\text{CH}_2]_m$ -ピペリジニル（ここで、 m は、1～4、特に、1～3であり、ピペリジニルは、場合により置換された、アルキル、フェニル、またはベンジルで場合により置換されている）からなる群を含んでもよく、またはその群から選択されてもよい。

40

【0148】

実施形態においては、 R^{22} は、 $-\text{R}^{60}\text{R}^{61}$ （ここで、 R^{60} は、 $-\text{NH}[\text{CH}_2]_w\text{NH}$ （ここで、 w は、1～4、特に、2または3である）であり、 R^{61} は、置換さ

50

れていてもよい、特に、アルキルで置換されていてもよいピリミジニルで置換されたピペラジニルである)である。

【0149】

実施形態においては、 $R^{2,2}$ は、 $-R^{6,2}R^{6,3}$ (ここで、 $R^{6,2}$ は、 $-[CH_2]_wN(CH_3)$ (ここで、 w は、1~4、特に、2または3である)であり、 $R^{6,3}$ は、置換されていてもよい、特に、アルキルで置換されていてもよいピリミジニルで置換されたピペラジニルである)である。

【0150】

本発明の一態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、ハロ、特に、クロロまたはブromoであり、 R^2 が、置換されていてもよい、特に、アルコキシ(例えば、メトキシ、ジメトキシ)で置換されていてもよいアルキル、アルキルもしくはアルコキシで置換されていてもよい置換アリール(例えば、ベンジル、メトキシフェニル)、ハロ(例えば、ブromoまたはクロロ)、またはカルボニル、1~4個の窒素原子を含む置換もしくは非置換の飽和3~6員複素単環式基(例えば、ピペリジニル、およびピペラジニル)または1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(例えば、モルホリニル;シドノニル)、特に、置換モルホリニル、ピペラジニル、またはヘテロアリール、特に、1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基、特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、またはピリダジニル、特に、ピリミジニルで置換されたピペラジニルであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物が提供される。

10

20

【0151】

本発明のその他の態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、ハロ、特に、クロロまたはブromoであり、 R^3 が、1~4個の窒素原子を含む置換もしくは非置換の飽和3~6員複素単環式基(例えば、ピペリジニル、およびピペラジニル)または1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(例えば、モルホリニル;シドノニル)、特に、置換モルホリニル、ピペラジニル、もしくはアルキルで置換されたピペラジニル、またはヘテロアリール(特に、1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基)であり、特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、またはピリダジニル、とりわけピリミジニルであり、あるいは R^2 が置換アミノ、特に、アルキルもしくは置換されたアルキル(特に、アルコキシカルボニルで置換されたアルキル)で置換されたアミノであり、場合により、 R^2 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物が提供される。

30

【0152】

さらなる態様においては、 R^1 はハロ、特に、ブromoまたはクロロであり、 R^2 および R^3 が、不飽和環、特にフェニルを形成し、 R^5 が、ヘテロアリール、特に、1~4個の窒素原子を含む置換または非置換の不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基、特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、特に、イミダゾリルであり、場合により、 R^4 、 R^6 、および R^7 が水素である。

40

【0153】

さらなる態様においては、 R^1 はハロ、特に、ブromoまたはクロロであり、 R^4 がニトロであり、場合により、 R^2 、 R^3 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である。

【0154】

さらなる態様においては、本発明は、式I(式中、 R^1 は、アルキルで置換されたチオール(チオアルキル);置換アルキル、特に、1~4個の窒素原子を含む置換もしくは非置換の飽和3~6員複素単環式基(例えば、ピロリジニル、イミダゾリジニル、ピペリジニル、およびピペラジニル)または、1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(例えば、モルホリニル;シドノニル)、特に、置換モルホリニルまたはピペリジニルで置換されたアルキル;アリール;置換アリール;置換もしくは

50

は非置換のアリールで置換されていてもよいカルボキシルであり；場合により、 R^2 は、アルキル、特に低級アルキルであり；場合により、 R^3 は、アルキル、特に、低級アルキルまたはニトロであり；場合により、 R^5 は、アルコキシであり；場合により、 R^7 は、アルキルであり；場合により、 R^4 、 R^5 、および R^6 が水素である)の化合物を提供する。

【0155】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、=Sであり、場合により、 R^2 が、アルキル、特に、低級アルキルであり、 R^5 が、アルコキシであり、 R^3 、 R^4 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0156】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、置換または非置換のアリール、特に、置換フェニルで置換されていてもよいスルホニルであり、場合により、 R^2 が、アルキルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

10

【0157】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、置換もしくは非置換のアルキルまたはアルキニル、特に、アリールで置換されたアルキル、置換アリール、ハロ、シアノ、またはアルキルで置換されたアルキニルであり；場合により、 R^2 がアルキルであり、 R^7 がアルキルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 、および R^6 が水素である化合物として提供される。

20

【0158】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 がシアノであり、 R^2 が、アリールまたはアルキルであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0159】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 および R^2 の1つまたは両方が、1~2個の酸素原子および1~3個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(例えば、モルホリニル；シドノニル)、特に、置換モルホリニルであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

30

【0160】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、置換または非置換のカルボキシルで置換されていてもよい、1~4個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(例えば、ピロリジニル)であり、 R^2 が、アルキルまたはハロであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0161】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 がヒドロキシルであり； R^2 が、アルキルまたは置換アルキルであり、または R^3 が、ヘテロアリール(例えば、ピリミジニル)で場合により置換されていてもよい、1~4個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(例えば、ピペリジニル、およびピペラジニル)であり、 R^2 または R^3 の一方が水素であり、場合により、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

40

【0162】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が1~4個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基(前記複素単環式基は、カルボキシル、あるいはアルキルもしくはアルコキシで置換されたカルボニル、あるいはプリニルもしくは置換プリニルで置換されたカルボキシルで置換されていてもよい)、例えば、ピペリジニル、およびピペラジニルであり、 R^2 が、アルキルまたは置換アルキル、特に、アルキルアリールであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0163】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、=Oであり、 R^2 が、ア

50

ルキル、アルキルアリアル、シアノ、アルコキシ、または置換アルコキシであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0164】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、アルコキシであり、 R^2 が、アルキル、置換アルキル、またはアルコキシであり、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0165】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 および R^2 が、例えば、アルキル、ハロ、カルボキシル、またはアルコキシカルボニルで置換されていてもよい複素環、特に1~4個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基、とりわけ、1または2個の窒素原子を含む6員環（例えば、ピペリジニルおよびピペラジニル）を形成し、場合により、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

10

【0166】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 および R^7 が、ヘテロアリアル、特に、1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基、とりわけ、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、またはピリダジニルを形成し、 R^2 が、水素またはアルキルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

20

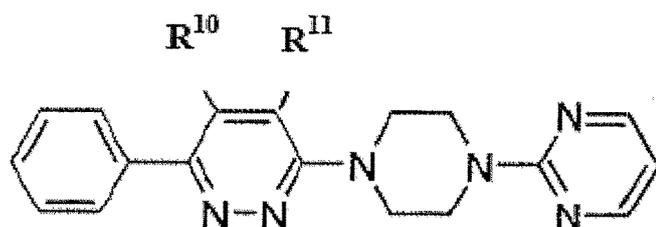
【0167】

本発明のさらなる態様においては、式Iの化合物は、 R^1 が、置換されていてもよいシリル、特にアルキルで置換されていてもよいシリルであり、 R^2 がアルキルであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、および R^7 が水素である化合物として提供される。

【0168】

一実施形態においては、 R^1 は、ピペラジニルまたは置換ピペラジニル、特に、以下の式IIのピリミジニルで置換されたピペラジニルである。

【化7】



II

30

【0169】

したがって、本発明は、また、式II（式中、 R^{10} および R^{11} の1つまたは両方は、独立に、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリアル、アリアルオキシ、アリアルアルコキシ、アロイル、ヘテロアリアル、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリアル、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルアルキル、シリルオキシ、シリルチオ、=O、=S、カルボキシル、カルボニル、またはカルバモイルである）の単離された、純粋な、特に実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を提供する。

40

【0170】

式IIの化合物の一態様においては、 R^{10} が、水素；ヒドロキシル；アルキル；アリアル（例えば、場合により置換されたフェニル（例えば、ハロゲン化物））；置換されていてもよいピペラジニル（例えば、ピリミジニルで置換された）；-NR⁵⁵R⁵⁶（こ

50

ここで、 R^{55} は、水素またはアルキルであり、 R^{56} は、置換されていてもよいフェニル、または置換されていてもよいアルキル（例えば、アミノ、特に、 $-CH_2CH_2NH_2$ ； $CH_2CH_2NHCOOC(CH_3)_3$ ）である）；置換されていてもよいホルリニル；または $-SR^{25}$ （ここで、 R^{25} は、置換されていてもよいフェニルである）であり； R^{11} が、水素、または置換されていてもよいアリール（例えば、フェニル）である化合物が提供される。

【0171】

本発明の特定の態様においては、式 I I の化合物は、 R^{10} が、水素、ハロ、場合により置換されたヒドロキシル、アルキル、ピリジニル、フェニル、ベンジル、ピペラジニル、アミノ、ホルリニル、または $-SR^{24}$ （ここで、 R^{24} は、アルキルまたはアリールである）である化合物として提供される。一実施形態においては、 R^{10} は、 $-NH[CH_2]_mNR^{60}R^{61}$ （ここで、 m は、1~6、特に、2~4 であり、 R^{60} は水素であり、 R^{61} はカルボキシル、特に、 $-COOC(CH_3)_3$ である）である。

10

【0172】

本発明の一態様においては、式 I I の化合物は、 R^{11} が、水素、ハロ、場合により置換されたアルキル、ピリジニル、ピペラジニル、ホルリニル、ピペラジニル、またはフェニルである化合物として提供される。

【0173】

本発明のその他の態様においては、式 I I の化合物は、 R^{10} および R^{11} の両方が水素ではない化合物として提供される。

20

【0174】

本発明の特定の実施形態においては、 R^{10} および R^{11} の 1 つまたは複数はアルキル、特に、 $C_1 \sim C_6$ アルキルであり、 R^{10} および R^{11} の一方は水素である。

【0175】

本発明の特定の実施形態においては、 R^{10} および R^{11} の 1 つまたは複数はアリール、特に、フェニルまたはベンジルであり、 R^{10} および R^{11} の一方は水素である。

【0176】

本発明の特定の実施形態においては、式 I I の化合物は、表 3 における化合物であり、さらに詳しく言えば、MW01-2-065 LKM、MW01-2-069 SRM、MW01-2-151 SRM、MW01-5-188 WH、MW01-6-127 WH、MW01-6-189 WH、MW01-7-107 WH、およびこれらの誘導体である。

30

【0177】

本発明は、また、式 I I I（式中、 R^{15} および R^{16} は、独立に、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリーロキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、またはカルバモイルである）の単離された、純粋な、特に実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を提供する。

40

【0178】

本発明は、また、式 I V（式中、 R^{70} および R^{71} は、独立に、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリーロキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、またはカルバモイルである）の単離された、純粋な、特に実質的に純粋な化合物、またはその異性体

50

もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を提供する。

【0179】

一態様においては、本発明は、式IV [式中、 R^{70} は、複素環、特に1~4個の窒素原子を含む飽和3~6員複素単環式基{さらに詳しく言えば、ピロリジニル、イミダゾリジニル、ピペリジニル、およびピペラジニル、特にピペラジニルまたはピペリジニルであり(これらは、アルキル、特に、メチル、ジメチル、シクロアルキル、特に、シクロヘキシル、アリール、とりわけフェニルで置換されていてもよい)}、1~5個の窒素原子を含む置換または非置換の不飽和縮合複素環基{特に、インドリル、イソインドリル、インドリジニル、インダゾリル、キナゾリニル、プテリジニル、キノリジジニル、フタラジニル、ナフチリジニル、キノキサリニル、シンノリニル、フェナントリジニル、アクリジニル、フェナントロリニル、フェナジニル、カルバゾリル、プリニル、ベンゾイミダゾリル、キノリル、イソキノリル、キノリニル、イソキノリニル、またはインダゾリル、とりわけオキシで置換されたベンゾイミダゾリルで置換されていてもよい}である]の化合物に関する。

10

【0180】

本発明は、また、式IV (式中、 R^{70} は、アミノまたは置換アミノであり、場合により R^{71} は、アリール、特にフェニルである)の化合物に関する。一態様においては、 R^{70} は、 $-N-R^{21}$ (ここで、 R^{21} は、水素またはアルキル、特に、 $C_1 \sim C_6$ アルキル、さらに詳しく言えば、メチルまたはジメチルである)、または $-N-R^{21}R^{22}$ (ここで、 R^{21} は、水素またはアルキル、特に、 $C_1 \sim C_6$ アルキル、さらに詳しく言えば、メチルであり、 R^{22} は、アミノまたは置換アミノで置換されたアルキル、複素環、置換複素環、またはシクロアルキルである)である。一実施形態においては、 R^{70} は、 $-N-R^{21}R^{22}$ (ここで、 R^{21} は、水素またはアルキル、特に、 $C_1 \sim C_6$ アルキル、さらに詳しく言えば、メチルであり、 R^{22} は、シクロアルキル、特に、シクロプロピルで置換された $C_1 \sim C_6$ アルキル、特に、メチルまたはエチル、複素環、特に、ピペリジニル、ピロリジニル、または置換されていてもよい、特に、アリール、特に、ベンジルで置換されていてもよい)である。

20

【0181】

式IVの化合物は、表5における、構造124、125、126、127、128、129、130、131、132、133、134、135、136、137、138、もしくは139またはこれらの誘導体を含んでもよい。

30

【0182】

本発明は、また、式V (式中、 R^{50} および R^{51} は、独立に、置換または非置換の、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリーロキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロ、シリル、シリルオキシ、シリルチオ、 $=O$ 、 $=S$ 、カルボキシル、カルボニル、またはカルバモイルである)の単離された、純粋な、特に実質的に純粋な化合物、またはその異性体もしくは薬剤として許容されるそれらの塩を提供する。

40

【0183】

本発明は、式V (式中、 R^{50} は、置換または非置換の、水素、アルキル、アリール、または複素環であり; R^{51} は、置換または非置換の、水素またはアルキルであり、 R^{52} は、置換または非置換の、水素、アルキル、シクロアルキル、ヘテロアリールまたはハロである)の化合物に関する。一態様において、本発明は、式V {式中、 R^{50} は、水素、 $C_1 \sim C_6$ アルキル(ここで前記 $C_1 \sim C_6$ アルキルは、アルキル、特にメチルまたはトリメチルで置換されていてもよい)、フェニル、または1~4個の窒素原子を含む3~6員複素単環式基(さらに詳しく言えば、ピペリジニルまたはモルホリニル)であり、 R^{51} は、水素またはアルキル(特にメチル)であり、 R^{52} は、水素、アルキル(特に、

50

メチル、ジメチル、エチル、もしくはプロピル)、シクロヘキシル、クロロ、または1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基(特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、またはピリダジニル、とりわけ、ピリジニル)である}の化合物に関する。一実施形態においては、 R^{50} はアリールであり、 R^{51} は水素であり、 R^{52} は $C_1 \sim C_6$ アルキルである。

【0184】

式Vの化合物は、化合物MW01-7-057WH、または表5における構造32、34、36、38、39、40、41、42、43、44、46、47、48、49、63、69、70、71、75、76、77、78、79、80、81、および82またはこれらの誘導体を含んでもよい。

10

【0185】

いくつかの実施形態においては、本発明は、表2、3、4、または5において示される新規な有機化合物、および/またはこの複素環誘導体を提供する。

【0186】

式I、II、III、IV、またはVの化合物を修飾するために使用されてもよい誘導体基は、特許出願第20030176437号(すべての目的に対して、全体の開示が参照として本明細書に組み込まれる)において見出すことができる。

【0187】

式I、II、III、IV、またはVの化合物は、*in vivo*で活性化合物に転換されるプロドラッグの形態であってもよい。例えば、式Iの化合物において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 および R^7 の1つまたは複数は、活性な(例えば、治療的に活性な)化合物、またはその後活性化合物を生成する中間体化合物を与えるために、対象に投与後に開裂する開裂性基を含んでもよい。開裂性基は、酵素的にまたは非酵素的に除去されるエステルであることができる。

20

【0188】

式I、II、III、IV、またはVの化合物は、化合物に直接または間接に共有的に結合されてもよいポリマー、炭水化物、ペプチドまたはこれらの誘導体等の担体を含んでもよい。担体は、1つまたは複数のアルキル、アミノ、ニトロ、ハロゲン、チオール、チオアルキル、スルフェート、スルホニル、スルフィニル、スルホキシド、ヒドロキシル基を含むがこれらに限定されない、本明細書に記載の置換基で置換されていてもよい。本発明の態様においては、担体は、アラニン、グリシン、プラリン(*praline*)、メチオニン、セリン、トレオニン、アスパラギン、アラニル-アラニル、プロリル-メチオニル、またはグリシル-グリシルを含むアミノ酸である。担体は、また、式I、II、III、IV、またはVの化合物を、特定の組織または器官に的を絞らせる分子を含むこともできる。したがって、担体は、式I、II、III、IV、またはVの化合物の脳への移動を促進または強化してもよい。

30

【0189】

方法

式I、II、III、IV、またはVの化合物は、その知識および実施例を含む本願の開示を考慮して、当業者に一般に知られている反応および方法を使用して調製することができる。反応は、使用される試薬および材料にとって適当な、そして実施される反応にとって適切な溶剤において行われる。化合物に存在する官能性は、提案される反応工程と整合性がとられるべきことは、有機合成の当業者には理解されるであろう。これは、時に、本発明の化合物を得るために、合成工程の順序の変更、または他と比べて1つの特定の手法スキームの選択を必要とするであろう。また、合成経路の開発におけるその他の主要な考慮すべき事項は、本発明に記載の化合物に存在する反応性官能基の保護のために使用される保護基の選択であることが認識されるであろう。熟練者に対して多くの選択肢を記述している権威ある報告は、*GreenおよびWuts (Protective Groups In Organic Synthesis, Wiley and Sons, 1*

40

50

991年)である。

【0190】

本発明の化合物を調製するのに使用される出発物質および試薬は、製造業者から入手可能であり、または Fieser and Fieser's Reagents for Organic Synthesis, vols. 1~17, John Wiley and Sons, New York, N.Y., 1991年; Rodd's Chemistry of Carbon Compounds, vols. 1~5 and supplements, Elsevier Science Publishers, 1989年; Organic Reactions, vols. 1~40, John Wiley and Sons, New York, N.Y., 1991年; March J.: Advanced Organic Chemistry, 4th ed., John Wiley and Sons, New York, N.Y.; および Larock: Comprehensive Organic Transformations, VCH Publishers, New York, 1989年等の参考文献に記載されている手順に従って、当業者によく知られた方法により調製される。

10

【0191】

出発物質、中間体、および式 I、II、III、IV、または V の化合物は、通常の方法、例えば、沈殿、濾過、蒸留、結晶化、クロマトグラフィー等を使用して、単離および精製されてもよい。式 I、II、III、IV、または V の化合物は、物理定数および分光分析方法、特に、HPLC を含めて、通常の方法を使用して特徴付けられてもよい。

20

【0192】

本質的に塩基性である式 I、II、III、IV、または V の化合物は、種々の無機および有機酸と一緒に広範囲の異なる塩を形成することができる。実際には、初めに、式 I、II、III、IV、または V の化合物を、反応混合物から、薬剤として許容されない塩として単離し、次いで、後者をアルカリ試薬での処理で遊離塩基化合物に転換し、その後、遊離塩基を、薬剤として許容される酸付加塩に転換することが望ましい。式 I、II、III、IV、または V の塩基化合物の酸付加塩は、塩基化合物を、水性溶剤媒体において、またはメタノールもしくはエタノール等の適当な有機溶剤において、選択された無機または有機酸の実質的に当量で処理することにより容易に調製される。溶剤を注意して蒸発させることにより、所望の固体塩が得られる。

30

【0193】

本質的に酸性である式 I、II、III、IV、または V の化合物は、種々の薬剤として許容されるカチオンと塩基性塩を形成することができる。これらの塩は、相当する酸性化合物を、所望の薬剤として許容されるカチオンを含む水溶液で処理し、次いで、得られた溶液を、好ましくは、減圧下で蒸発乾固することによる通常の方法により調製されてもよい。あるいはまた、これらは、酸性化合物の低級アルコール溶液と所望のアルカリ金属アルコキシドとを一緒に混合し、次いで、前述と同じ方法において、得られた溶液を蒸発乾固することにより調製されてもよい。どちらの場合においても、試薬の化学量論量が、反応の完結度および最大生成物収率を確実にするために一般的に使用される。

40

【0194】

特定の態様においては、本発明は、用意された工程を含む、本明細書に開示の化合物の製造方法を提供する(例えば、図および材料および方法を参照されたい)。

【0195】

PyrPCT 出願のための広範囲の方法説明

一態様において、本発明は、式 II (式中、R11 は水素であり、R11 は 1~4 個の窒素原子を含む不飽和 5~6 員ヘテロモノシクリル基、特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニルである) の化合物の調製方法を提供するものであり、式 II (式中、R10 はハロ(特にクロロ)であり、R1 は水素である) の化合物と、1~4 個の窒

50

素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基で置換されたボロン酸（特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニルで置換されたボロン酸）とを、式 I I（式中、R 1 1 は水素であり、R 1 1 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基、特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニルである）の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。一実施形態においては、R 1 0 は、

【0196】

その他の態様においては、本発明は、式 I I（式中、R 1 1 は水素であり、R 1 0 は置換アリールである）の化合物の調製方法を提供するものであり、式 I I（式中、R 1 0 はハロ（特にクロロ）であり、R 1 1 は水素である）の化合物と、置換アリールボロン酸とを、式 I I（式中、R 1 1 は水素であり、R 1 0 は置換アリールである）の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。一実施形態においては、R 1 0 は、ハロで置換されたフェニルである。

【0197】

その他の態様においては、本発明は、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はアルキルである）の化合物の調製方法を提供するものであり、式 I I（式中、R 1 1 はハロ（特にクロロ）であり、R 1 0 は水素である）の化合物と、アルキルボロン酸とを、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はアルキルである）の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。一実施形態においては、R 1 1 は低級アルキル、特に、メチルまたはエチルであり、式 I I（式中、R 1 1 はクロロである）の化合物は、適当な条件下で、低級アルキルボロン酸、特に、メチルまたはエチルボロン酸と反応する。

【0198】

その他の態様においては、本発明は、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はアルキルである）の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位をハロ（例えば、クロロ）で、C 4 位をアルキルで、および C 6 位をフェニルで置換されたピリダジンと、2 - （ピペリジン - 4 - イルオキシ）ピリミジンとを、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はアルキルである）の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。一実施形態においては、R 1 1 は、メチルまたはエチルである。

【0199】

その他の態様においては、本発明は、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はアリールである）の化合物の調製方法を提供するものであり、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はハロ（例えば、クロロ）である）の化合物と、C 3 位をハロ（例えば、クロロ）で、C 4 位をアリールで、および C 6 位をフェニルで置換されたピリダジンと、2 - （ピペリジン - 4 - イルオキシ）ピリミジンとを、式 I I（式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はアリールである）の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。一実施形態においては、R 1 1 はフェニルである。

【0200】

その他の態様においては、本発明は、式 I I { 式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基（特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル）である } の化合物の調製方法を提供するものであり、式 I I（式中、R 1 1 はハロ、特にクロロであり、R 1 0 は水素である）の化合物と、1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基で置換されたボロン酸（特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、

10

20

30

40

50

またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニルで置換されたボロン酸)とを、式 I I { 式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル) である } の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

【 0 2 0 1 】

一実施形態においては、本発明は、式 I I (式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はピリジニルである) の化合物の調製方法を提供するものであり、式 I I (式中、R 1 1 はハロ、特にクロロであり、R 1 0 は水素である) の化合物と、ピリジニルボロン酸とを、式 I I (式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はピリジニルである) の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

10

【 0 2 0 2 】

その他の態様においては、本発明は、式 I I { 式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル) である } の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位をハロで、C 4 位を 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル) で、および 6 位をフェニルで置換されたピリダジンと、2 - (ピペリジン - 4 - イルオキシ)ピリミジンとを、式 I I { 式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル) である } の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

20

【 0 2 0 3 】

一実施形態においては、本発明は、C 3 位をハロで、C 4 位をピリジニルで、および 6 位をフェニルで置換されたピリダジンを、2 - (ピペリジン - 4 - イルオキシ)ピリミジンと、式 I I (式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はピリジニルである) の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む、式 I I (式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はピリジニルである) の化合物の調製方法を提供する。

30

【 0 2 0 4 】

その他の態様においては、本発明は、式 I I (式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はピペリジニルまたは置換ピペリジニルである) の化合物の調製方法を提供するものであり、式 I I (式中、R 1 1 はハロ、特にクロロであり、R 1 0 は水素である) の化合物と、ピペラジニルまたは置換ピペラジニルとを、式 I I (式中、R 1 0 は水素であり、R 1 1 はピペリジニルまたは置換ピペリジニルである) の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

40

【 0 2 0 5 】

その他の態様においては、本発明は、式 I (式中、R 1 はピペラジニル、またはアルキル、アリール、もしくはシクロアルキルで置換されたピペラジニルであり、R 2 はアリールであり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない) の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位をハロで、C 4 位をアリールで置換されたピリダジンと、ピペラジニルまたはアルキル、アリール、もしくはシクロアルキルで置換されたピペラジニルとを、式 I (式中、R 1 はピペラジニル、またはアルキル、アリール、もしくはシクロアルキルで置換されたピペラジニルであり、R 2 はアリールであり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない) の化合物を調製するのに適当な条件

50

下で反応させることを含む。

【0206】

その他の態様においては、本発明は、式 I { 式中、R 1 はピペラジニル、またはアルキル、アリール、もしくはシクロアルキルで置換されたピペラジニルであり、R 2 は、1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル) であり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない } の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位を八口で、C 4 位を、1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニルで置換されたピリダジン) と、ピペラジニルまたはアルキル、アリール、もしくはシクロアルキルで置換されたピペラジニルとを、式 I { 式中、R 1 はピペラジニル、またはアルキル、アリール、もしくはシクロアルキルで置換されたピペラジニルであり、R 2 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニル) であり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない } の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

10

20

【0207】

その他の態様においては、本発明は、式 I { 式中、R 1 は置換アミノ (特に置換モルホリニルで置換されたアミノ、とりわけ、モルホリノエチルで置換されたアミノ) であり、R 2 はアリールまたは 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、とりわけ、ピリジニル) であり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない } の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位を八口で、C 4 位をアリールまたは 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、さらに詳しく言えば、ピリジニルで置換されたピリダジン) と、置換アミノ (特に、置換モルホリニルで置換されたアミノ、とりわけ、モルホリノエチルで置換されたアミノ) とを、式 I { 式中、R 1 は置換アミノ (特に、置換モルホリニルで置換されたアミノ) であり、R 2 はアリールであり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない } の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

30

【0208】

その他の態様においては、本発明は、式 V (式中、R 5 0 はアリールであり、R 5 1 は水素であり、R 5 2 はアルキルである) の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位を八口で、C 4 位をアリールで、および 6 位をアルキルで置換されたピリダジンと、1 - (2 - ピリミジル) ピペラジンとを、式 V (式中、R 5 0 はアリールであり、R 5 1 は水素であり、R 5 2 はアルキルである) の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

40

【0209】

その他の態様においては、本発明は、式 I { 式中、R 1 は置換アミノであり、R 2 は 1 ~ 4 個の窒素原子を含む不飽和 5 ~ 6 員ヘテロモノシクリル基 (特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2 - ピリジル、3 - ピリジル、4 - ピリジル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、

50

とりわけ、ピリジニル)であり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない}の化合物の調製方法を提供するものであり、C 3 位をハロゲンで、C 4 位を1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基(特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジリル、3-ピリジリル、4-ピリジリル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、とりわけ、ピリジニル)で、およびC 6 位をフェニルで置換されたピリダジンと、置換アミノとを、式I(式中、R 1 は置換アミノであり、R 2 は1~4個の窒素原子を含む不飽和5~6員ヘテロモノシクリル基(特に、ピロリル、ピロリニル、イミダゾリル、ピラゾリル、2-ピリジリル、3-ピリジリル、4-ピリジリル、ピリジニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリダジニル、トリアゾリル、またはテトラゾリル、とりわけ、ピリジニル)であり、R 3、R 4、R 5 および R 6 は水素であり、R 7 は存在しない}の化合物を調製するのに適当な条件下で反応させることを含む。

【0210】

式IIの化合物の調製において、利用されてもよい鍵となる前駆体(例えば、図1を参照されたい)は市販品を入手し、さらなる精製なしで、例示されている化合物MW01-3-183WHの合成に直接使用した。化合物は、81~96%の収率で合成される。すべての精製化合物は、合成を確認するために、HPLC、質量分析およびNMRで確認される。図1における合成スキームは、6位において拘束を受けていない芳香族環を持ち、5位が修飾されていないMW01-3-183WHの合成のために示される。試薬および条件:(a) 1-BuOH、NH₄Cl、2-(ピペラジン-1-イル)ピリミジン。

【0211】

したがって、一態様においては、本発明は、置換6-フェニルピリダジンと、2-(ピペラジン-1-イル)ピリミジンとを反応させて、式II(式中、R¹⁰およびR¹¹は水素である)の化合物を製造するための、式IIの化合物の調製方法を提供する。式II(式中、R¹⁰およびR¹¹は水素である)の化合物は、適当な条件下で、適当な試薬と反応して、基R¹⁰およびR¹¹(独立に、水素、ヒドロキシル、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルキレン、アルケニレン、アルコキシ、アルケニルオキシ、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アリールオキシ、アリールアルコキシ、アロイル、ヘテロアリール、複素環、アシル、アシルオキシ、スルホニル、スルフィニル、スルフェニル、アミノ、イミノ、アジド、チオール、チオアルキル、チオアルコキシ、チオアリール、ニトロ、ウレイド、シアノ、ハロゲン、シリル、シリルオキシ、シリルアルキル、シリルチオ、=O、=S、カルボキシル、カルボニル、カルバモイル、またはカルボキサミドである)を導入することができる。

【0212】

本発明の化合物、組成物および方法の治療効率および毒性は、細胞培養における標準的薬学手順により、または実験動物を用いて、ED₅₀(母集団の50%において治療的に有効である投与量)もしくはLD₅₀(母集団の50%に対する致死投与量)の統計値等の統計的パラメータを計算すること等によって決定されてもよい。治療指数は、治療対毒性効果の投与量比であり、ED₅₀/LD₅₀比として表すことができる。大きな治療指数を示す薬剤組成物が好ましい。例えば、1つまたは複数の治療効果、特に、本明細書に開示の有益な効果は、対象または疾患モデル、例えば、アルツハイマー病の症状を持つTgCRND8マウスにおいて証明することができる。

【0213】

生物学的検証を、HPLC/MS分析で決定された、>95%均質な、本明細書に開示の化合物で行った。分類体系的な細胞ベーススクリーニングプロトコルの一部として、LPSで刺激された、BV-2マウス小グリア細胞によるIL-1およびTNF産生を阻止するこれらの能力について、この化合物をスクリーンした。MW01-3-183WHのデータは図2に示す。本発明の化合物を修飾するために使用されてもよい誘導基は、米国特許出願第20030176437号(すべての目的に対して、全体の開示が参照として本明細書に組み込まれる)において見出すことができる。

10

20

30

40

50

【0214】

本明細書に開示の化合物は、肝臓が、初期薬剤代謝の重要な部位であり、動物の全体の代謝およびホメオスタシスにとって重要であるので、経口投与される化合物にとって重要な最初の考慮すべき事柄である肝臓毒性に対してテストすることができる。動物における、*in vivo* 肝臓毒性試験の一例は、実施例2において例示される。本明細書に開示の化合物は、また、HERGチャンネル阻害に対して、例えば、実施例3において例示される方法を使用してテストすることにより、心臓の安全性についてテストされてもよい。

【0215】

組成物およびキット

本発明の式I、II、III、IV、またはVの化合物は、対象に投与するための薬剤組成物に組成されてもよい。本発明の薬剤組成物またはこの一部分は、適当な薬剤として許容される担体、賦形剤および投与の意図した形態を基に選択されるビヒクルを含み、通常の薬務に合致する。適当な薬剤担体、賦形剤およびビヒクルは、標準テキストの、Remington's Pharmaceutical Sciences、Mack Publishing Company (Remington's Pharmaceutical Sciences、Mack Publishing Company、Easton、Pa.、USA 1985年)に記載されている。例えば、カプセルまたは錠剤の形態における経口投与のためには、活性成分は、ラクトース、デンプン、スクロース、メチルセルロース、ステアリン酸マグネシウム、グルコース、硫酸カルシウム、第2リン酸カルシウム、マンニトール、ソルビトール等の、経口の非毒性の薬剤として許容される不活性担体と組み合わせることができる。液体形態における経口投与のためには、薬剤成分は、エタノール、グリセロール、水等の任意の経口の非毒性の薬剤として許容される不活性担体と組み合わせられてもよい。適当なバインダー（例えば、ゼラチン、デンプン、コーン甘味料、グルコースを含む天然糖；天然および合成ゴム、およびワックス）、潤滑剤（例えば、オレイン酸ナトリウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸マグネシウム、安息香酸ナトリウム、酢酸ナトリウム、および塩化ナトリウム）、崩壊剤（例えば、デンプン、メチルセルロース、寒天、ベントナイト、およびキサントガム）、芳香剤、および着色剤は、また、組成物またはこの成分と組み合わせられてもよい。本明細書に開示の組成物は、湿潤剤もしくは乳化剤、またはpH緩衝剤をさらに含むことができる。

10

20

【0216】

本発明の組成物は、液体溶液、懸濁液、エマルジョン、錠剤、ビル、カプセル、徐放性剤形、または粉末であることができる。組成物は、トリグリセリド等の従来のバインダーおよび担体と一緒に、坐薬として調剤することができる。経口組成物は、医薬品グレードのマンニトール、ラクトース、デンプン、ステアリン酸マグネシウム、サッカリンナトリウム、セルロース、炭酸マグネシウム等を含むことができる。例えば、リポソームにおけるカプセル化、微粒子、マイクロカプセル等の種々の送達システムが知られており、本発明の化合物を送達するのに使用することができる。

30

【0217】

非経口投与のための組成物は、水溶液、シロップ、綿実油、ココナッツ油またはピーナッツ油等の食用油を伴う水性または油性懸濁液およびエマルジョンを含んでもよい。水性懸濁液のために使用することのできる分散剤または懸濁剤としては、合成または天然ゴム、例えば、トラガカント、アルギネート、アカシア、デキストラン、ナトリウムカルボキシメチルセルロース、ゼラチン、メチルセルロース、およびポリビニルピロリドンが挙げられる。

40

【0218】

非経口投与のための組成物は、無菌の水性または非水性溶剤、例えば、水、等張生理食塩水、等張グルコース溶液、緩衝溶液、または治療的に活性な作用薬の非経口投与のために都合よく使用されるその他の溶剤を含んでもよい。非経口投与を意図した組成物は、また、安定剤、緩衝剤、もしくは防腐剤、例えば、メチルヒドロキシベンゾエート等の酸化防止剤等の通常の添加剤または類似の添加剤を含んでもよい。

50

【0219】

本発明の組成物は、本明細書に記載の薬剤として許容される塩として調剤することができる。

【0220】

本発明の組成物は、例えば、バクテリア保持フィルターによる濾過、組成物への滅菌剤の添加、組成物の放射線照射、または組成物の加熱によって滅菌されてもよい。あるいはまた、本発明の化合物または組成物は、滅菌固体製剤、例えば、使用直前に、滅菌溶剤に簡単に溶解する凍結乾燥粉末として提供されてもよい。

【0221】

薬剤組成物が調製された後、これらは、適当な容器に入れられ、指示された状態の治療のために標識化される。本発明の組成物の投与のために、その様な標識は、量、頻度、および投与の方法を含む。

10

【0222】

本発明は、また、有益な効果、特に、持続した有益な効果を提供するために、本発明の薬剤組成物の成分の1つまたは複数で充填された1つまたは複数の容器を含む薬剤パックまたはキットを提供する。その様な容器と一緒に、様々な書面資料、例えば、使用説明書、またはヒト投与のための製造、使用、もしくは販売の機関による証明を示す、標識化、製造、医薬品または生物学商品の使用または販売を規制する政府機関により命じられた方式の注意書等が存在する。

【0223】

本発明は、また、本発明の化合物または薬剤組成物を含むキットを提供する。キットは、本発明の組成物を含む容器を収納し、対象への組成物の投与の指示を収納するパッケージであることができる。

20

【0224】

用途

本発明は、式I、II、III、IV、またはVの化合物および、本明細書開示の疾患を治療し、特に、予防し、および/または疾患の重篤度、疾患の病状、および/または本明細書開示の疾患の再発の周期性を改善するための、式I、II、III、IV、またはVの化合物を含む組成物の使用を考慮する。本発明は、また、本発明の化合物、組成物または治療を使用して疾患を哺乳類において治療することを考慮する。実施形態における本発明は、より大きな溶解性、安定性、有効性、効力、および/または有用性、特に、より大きな溶解性および安定性を含む有益な効果を提供する化合物を含む組成物を提供する。

30

【0225】

新しい治療的介入のための新規な化合物および方法は、医薬および疾患治療の多数の分野に必要とされる。例えば、慢性および急性炎症状態は、喘息、急性炎症疾患、血管炎症疾患、慢性的炎症、アテローム性動脈硬化症、血管障害、心筋炎、腎炎、クローン病、関節炎、タイプIおよびII糖尿病および随伴する血管の病状を含むがこれらに限定されない、すべての有機的組織に影響を及ぼす疾患の基礎を形成する。これらの炎症状態の発生は、増大しており、その費用も多額である。例えば、炎症疾患の1形態に過ぎないアルツハイマー病では、直接的コスト(薬剤費、医者費用、および老人ホームでの介護等)および間接的コスト(アルツハイマー病に罹患している人の生産性の損失およびこれらの個人を介護する人の生産性の損失)は、毎年1000億ドルを超えると推定されている。

40

【0226】

以下の実施例および関連する検討に関連して、本発明は、炎症、グリア活性化またはリン酸化反応経路および/またはそれらに関わる新たな治療経路の調節に関する様々な方法を提供する。本明細書の他の場所でさらに完全に例示される様に、その様な方法としては、タンパク質キナーゼ活性、グリア活性化、一酸化窒素シトラーゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、細胞アポトーシスおよび/または死に関連したタンパク質キナーゼ活性、および/またはインターロイキンまたは腫瘍壊死因子産生等の炎症誘発性サイトカイン応答を選択的に阻害するための、本発明の化合物および組成物の使用、好

50

ましくは、投与量依存性形式における使用が挙げられるがこれらに限定されない。そのような方法は、活性化したグリア細胞、組織、培養または関連生理学系もしくは媒体へのその後の投与および/または送達を伴う組成物の調製および/または調剤を含むことができ、投与量における、または組成濃度でのその様な投与/送達は、その他の所望の内生的抗炎症応答を実質的に阻害することなしに、所望の調節および/または阻害を行うのに十分である。

【0227】

一態様においては、本発明は、神経細胞死の阻害に関する。選択的神経細胞死は、アルツハイマー病（AD）、および外傷性脳損傷、および脳卒中を含む、多数の神経変性疾患の病状の特徴である。本発明の選択された化合物および組成物は、A β -誘発神経細胞死の減少または阻害、特に、カルモジュリン調節タンパク質キナーゼ、例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ（DA PK）等の減少または阻害のために使用されてもよい。

10

【0228】

いくつかの実施形態においては、本発明は、式I、II、III、IV、またはVの化合物の1つまたは複数、特に、本明細書の図および表において示される1つまたは複数の化合物、特に、表2、3、4、もしくは5において示される化合物またはこれらの化合物の誘導体を含む組成物を投与することを含む、細胞シグナル伝達分子産生（例えば、IL-1およびTNF α ）を阻害する方法を提供する。

【0229】

本発明は、また、1)炎症誘発性サイトカイン（例えば、TNF α またはIL-1 β ）の量を低下させること、および/または2)シナプス後タンパク質（例えば、PSD-95）の正常水準を維持するために使用する化合物（例えば、図および表に列挙される化合物）を提供する。いくつかの実施形態においては、炎症誘発性サイトカインの減少は、正常で健康な個人において見出される水準にまでサイトカインを減少する。いくつかの実施形態においては、化合物は、化合物での治療が、疾患が原因の異常に高い炎症誘発性サイトカイン産生（例えば、炎症誘発性サイトカインにおけるA β -誘発増加）を減少する様に、炎症疾患（例えば、アルツハイマー病）の特徴を示す個人のために提供される。

20

【0230】

その他の態様においては、本発明の選択された化合物および組成物は、サイトカイン媒介神経細胞死を調節するため、特に、アルツハイマー病およびその他の神経変性障害、および脳損傷、および脳卒中における、NOのサイトカイン誘発発生、死レセプターのFas/TNFRファミリーを介してシグナル伝達するTNF α 、および/またはDA PKを調節するために使用されてもよい。神経細胞死における炎症誘発性サイトカインおよびNOの関与の証拠は、Akizawa, H.等、(2000年)Neurobiol. Aging 21、383頁~421頁; Prusiner, S. B. (2001年)New Engl. J. Med. 344、1516頁~1526頁において検討されている。サイトカイン誘発神経死は、DA PKを含んでいた。

30

【0231】

一部、本発明は、また、脳グリアおよび神経細胞に加えて、細胞死または組織損失ならびに細胞活性化の阻害に関する。例えば、細胞活性化および組織損失は、急性肺損傷（ALI）等のその他の疾患の特徴である。敗血症、外傷または機械的人工換気によるALIは、高い死亡率および疾病率を伴うが、未だに、ALIの治療のための有効な治療法はほとんど存在していない。ALIは、それ自体が急性心筋梗塞に等しい年間死亡率を有する敗血症中に多く発生する。内皮細胞（EC）機能障害および活性化は、ALIに関連したin vivo 応答に関係しており、ミオシン軽鎖キナーゼ（MLCK）等のECタンパク質キナーゼは、ECバリア機能および活性化にとって重要であることが示されている。同様に、ストレスおよび急性損傷に対する心臓の応答は、タンパク質リン酸化反応調節経路および細胞活性化が細胞死および組織損傷に関連している、急性および慢性損傷を引き起こす。MLCKおよびロキナーゼ等の関連酵素は、これらの過程に関連しており、新たな治療のための目標であつてもよい。したがって、式I、II、III、IV、または

40

50

Vの化合物は、低酸素症 - 虚血、急性肺損傷および/または肺または血管組織における内皮細胞機能障害からの損傷を減少させるために使用することができる。

【0232】

本発明のその他の態様においては、式I、II、III、IV、またはVの化合物、または薬剤として許容されるそれらの塩の治療有効量を対象に投与することを含む、炎症、特に神経炎症を含むまたは特徴とする疾患を対象において治療するための方法が提供される。さらなる態様においては、式I、II、III、IV、またはVの化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、炎症、特に神経炎症を含む状態を対象において治療するための方法が提供される。

10

【0233】

さらなる態様においては、本発明は、神経炎症、グリアの活性化、炎症誘発性サイトカイン、酸化ストレス関連酵素、急性期タンパク質および/または補体カスケードの成分を阻害または減少する、式I、II、III、IV、またはVの治療的化合物、または薬剤として許容されるそれらの塩、または式I、II、III、IV、またはVの化合物、および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物を対象に投与することを含む方法を提供する。

【0234】

その他の態様においては、本発明は、式I、II、III、IV、またはVの化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式I、II、III、IV、またはVの化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、本明細書に開示の化合物で減少または阻害することのできる炎症随伴疾患を対象において治療するための方法を提供する。

20

【0235】

その他の態様においては、本発明は、式I、II、III、IV、またはVの化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式I、II、III、IV、またはVの化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む、対象におけるタンパク質キナーゼ、特に、DAPKの活性化を予防または阻害するための方法を提供する。

【0236】

さらなる態様においては、本発明は、式I、II、III、IV、またはVの化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式I、II、III、IV、またはVの化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、対象におけるキナーゼ活性、グリア活性化、神経細胞損傷、および/または神経細胞死を減少または阻害するための方法を提供する。

30

【0237】

いくつかの実施形態においては、本発明は、式I、II、III、IV、またはVの1つまたは複数の化合物、特に、図および表、とりわけ表2、3、4もしくは5において示される化合物、またはこれらの化合物の誘導体を含む組成物を投与することを含む、細胞シグナル伝達分子産生（例えば、IL-1 およびTNF）を阻害する方法を提供する。いくつかの実施形態においては、化合物、特に、図および表、より特に表2、3、4もしくは5において示される化合物、またはこれらの化合物の誘導体の1つまたは複数が、炎症疾患（例えば、神経炎症疾患、特に、アルツハイマー病）を治療するために、その他の認められている治療法と一緒に共投与される。いくつかの実施形態においては、本発明は、1）炎症誘発性サイトカイン（例えば、TNF またはIL-1）の量を低下させることおよび/または2）シナプス後タンパク質（例えば、PSD-95）の正常水準を維持するための使用のため、研究、薬剤スクリーニング、または治療目的のための化合物（例えば、図および表に挙げられている化合物）を提供する。いくつかの実施形態においては、炎症誘発性サイトカインの減少は、正常で健康な個人において見出される水準までサイトカインを減少する。いくつかの実施形態においては、化合物は、化合物での治療が

40

50

、疾患が原因の異常に高い炎症誘発性サイトカイン産生（例えば、炎症誘発性サイトカインにおける A - 誘発増加）を減少する様に、炎症疾患（例えば、神経炎症、特に、アルツハイマー病）の特徴を示す個人のために提供される。

【0238】

一態様においては、本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む、疾患の進行を改善するか、その様な疾患（例えば、神経炎症疾患、特に、神経変性疾患、さらに詳しく言えば、アルツハイマー病）に罹患している対象における疾患の比較的軽度の段階を獲得するための方法を提供する。

10

【0239】

本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む、疾患（例えば、神経炎症疾患、特に、神経変性疾患、さらに詳しく言えば、アルツハイマー病）の進行を遅延させるための方法に関する。

【0240】

本発明は、また、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む、疾患（例えば、神経炎症疾患、特に、神経変性疾患、さらに詳しく言えば、アルツハイマー病）に罹患している対象の生存を増加するための方法に関する。

20

【0241】

本発明は、神経変性疾患、特に、アルツハイマー病を治療または予防することにおいて特有の用途を有する。本発明の一態様においては、式 I、II、III、IV、または V の化合物は、アルツハイマー病の治療において利用される。アルツハイマー病は、式 I、II、III、IV、または V の化合物の治療有効量を投与することにより治療されてもよい。その様な治療は、特に、神経炎症、中枢神経系の低下、知的機能の損失、短期記憶の損失、および見当識障害を含むがこれらに限定されない、アルツハイマー病の変性効果を遅延させるのに有効であってもよい。

30

【0242】

その他の態様においては、本発明は、投与後の長期間にわたって、神経炎症、炎症（神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）神経細胞損傷、および / または神経細胞死を逆転または阻害するのに十分な量において本発明の化合物を含む組成物を提供することにより、アルツハイマー病を治療するための方法を提供する。

40

【0243】

さらなる態様においては、本発明は、投与後の長期間にわたって、神経炎症、炎症（神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死を伴うタンパク質キナーゼ活性）神経細胞損傷、および / または神経細胞死を逆転または阻害するのに十分な投与量において本発明の化合物を提供する組成物を個人に投与することを含む、治療を必要とする患者においてアルツハイマー病を治療するための方法を提供する。

50

【 0 2 4 4 】

一実施形態における本発明は、アルツハイマー病を治療するための方法、即ち、投与後の長期間にわたって認知減退を減少させるのに十分な量において本発明の化合物を含む組成物を、それを必要とする哺乳類に投与し、それによってアルツハイマー病を治療することを含む方法を提供する。

【 0 2 4 5 】

一態様においては、本発明は、神経変性疾患、特に、アルツハイマー病の症状を持つ対象への投与により、1つまたは複数の治療効果、特に有益な効果、さらに詳しく言えば、持続した有益な効果を生み出す、式 I、II、III、IV、もしくは V の 1 つまたは複数の化合物、薬剤として許容されるその塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む治療方法に関する。一実施形態においては、有益な効果は、次の 1 つまたは複数の減少または阻害により証明される：炎症（例えば、神経炎症）、炎症（例えば、神経炎症）において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン（例えば、インターロイキン（IL）または腫瘍壊死因子（TNF））、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性（例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性）、細胞損傷（例えば、神経細胞損傷）、および/または細胞死（例えば、神経細胞死）。

10

20

【 0 2 4 6 】

疾患がアルツハイマー病である一実施形態においては、本発明の化合物または組成物の有益な効果は、次の 1 つ、2 つ、3 つ、4 つ、5 つ、6 つ、7 つ、8 つ、またはすべて、特に、次の 5 以上、さらに詳しく言えば、7 以上を示すことができる：

a) タンパク質キナーゼ活性（例えば、DAPK）における減少、特に、タンパク質キナーゼ活性における、少なくとも約 0.05%、0.1%、0.5%、1%、2%、5%、10%、15%、20%、30%、33%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、または 99% の減少。

b) グリア活性化応答の減少、特に、グリア活性化における、少なくとも約 0.05%、0.1%、0.5%、1%、2%、5%、10%、15%、20%、30%、33%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、または 99% の減少。

30

c) アルツハイマー病の症状を伴う対象において、式 I、II、III、IV、または V の化合物の存在しない場合に決定された水準と相対的な脳におけるグリア活性化における減少。特に、化合物は、グリア活性化において、少なくとも約 2%、5%、10%、15%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、または 90% の減少を引き起こす。

d) 酸化ストレス関連応答（例えば、一酸化窒素シンターゼ産生および/または一酸化窒素蓄積）における減少、特に、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積における、少なくとも約 0.05%、0.1%、0.5%、1%、2%、5%、10%、15%、20%、30%、33%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、または 99% の減少。

40

e) 細胞アポトーシスおよび/または死に関連したタンパク質キナーゼ活性における減少、特に、細胞アポトーシスおよび/または死に関連したタンパク質キナーゼ活性における、0.05%、0.1%、0.5%、1%、2%、5%、10%、15%、20%、30%、33%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、または 99% の減少。

f) 炎症誘発性サイトカイン応答における減少、特に、炎症誘発性サイトカイン応答における、0.05%、0.1%、0.5%、1%、2%、5%、10%、15%、20%、30%、33%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%

50

、 95%、または99%の減少。

g) インターロイキン - 1 および / または腫瘍壊死因子 産生における減少、特にインターロイキン - 1 および / または腫瘍壊死因子 産生における、0.05%、0.1%、0.5%、1%、2%、5%、10%、15%、20%、30%、33%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、または99%の減少。

h) アルツハイマー病を持つ対象における疾患の進行の減速。

i) アルツハイマー病の病状を伴う対象における生存の増加。

【0247】

本発明の特定の態様においては、本発明の化合物、組成物または治療の有益な効果は、(a) および (b) ; (a)、(b) および (c) ; (a) ~ (d) ; (a) ~ (e) ; (a) ~ (f) ; (a) ~ (g) ; (a) ~ (h) ; または (a) ~ (i) で示すことができる。

10

【0248】

本発明の化合物、薬剤組成物および方法は、持続した有益な効果を有するものを選択することができる。一実施形態においては、本発明の化合物の治療有効量を含む、実質的に顕著な持続した有益な効果を持つ薬剤組成物が提供される。

【0249】

本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む、軽度認知障害 (MCI) を治療するための方法を提供する。

20

【0250】

一実施形態においては、本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を対象に投与することを含む、対象における認知欠損およびアルツハイマー病神経病状の発症後に、神経炎症、炎症 (例えば、神経炎症) において含まれるシグナル伝達経路の活性化、細胞シグナル伝達分子産生、グリアの活性化またはグリア活性化経路および応答、炎症誘発性サイトカインまたはケモカイン (例えば、インターロイキン (IL) または腫瘍壊死因子 (TNF))、一酸化窒素シンターゼ産生および一酸化窒素蓄積等の酸化ストレス関連応答、急性期タンパク質、補体カスケードの成分、タンパク質キナーゼ活性 (例えば、死に関連したタンパク質キナーゼ活性)、神経細胞損傷、および / または神経細胞死を逆転または阻害する方法を提供する。

30

【0251】

本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、もしくは薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の有効量を投与することにより、本明細書に開示の疾患に対して遺伝子的疾病素質を持つ対象におけるその様な疾患を予防する方法を提供する。

40

【0252】

本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の有効量を投与することにより、健康な対象の記憶または加齢記憶障害を伴う対象の記憶を改善する方法を提供する。

【0253】

さらに、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、もしくは薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の有効量を投与することを含む、記憶、特に短期記憶および加齢に伴うその他の知的機能障害を改善する方法を提供する

50

。

【0254】

一実施形態においては、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の有効な記憶改善量を哺乳類に投与する工程を含む、記憶を害するか、さもなければ減少させることが知られている、疾患、障害、虚弱または不快と診断されていない、記憶の改善を必要とする哺乳類を治療する方法が提供される。

【0255】

一態様においては、本発明は、式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物、薬剤として許容されるそれらの塩、または式 I、II、III、IV、もしくは V の化合物および薬剤として許容される担体、賦形剤、またはビヒクルを含む組成物の治療有効量を投与することを含む、アルツハイマー病に罹患している対象の寿命を改善する方法に関する

10

。

【0256】

いくつかの態様においては、本発明の治療の大きな有効性および効能は、治療の治療可能比、厄介な副作用の減少および毒性を改善することができる。本発明の選択された方法は、また、治療が、症状の発現からずっと後に開始された場合でも、長年の疾患を改善することができる。

【0257】

本明細書に記載の組成物および方法は、治療剤または方法が、単独でも、またはその他の治療剤もしくはその他の治療形態との組合せでもよい様に指示される。これらは、本明細書に記載の状態を治療するために使用される 1 つまたは複数の治療法または作用薬と一緒に組み合わせられてもよくまたは調剤されてもよい。本発明の組成物は、その他の治療剤または治療法と一緒に、同時に、別々に、または順番に投与されてもよい。したがって、式 I、II、III、IV、および / または V の化合物は、ベータ - セクレターゼ阻害剤、アルファ - セクレターゼ阻害剤、およびイプシロン - セクレターゼ阻害剤、疾患が原因のまたは疾患に随伴する合併症の治療のために使用される作用薬、または副作用を治療または予防する一般の医薬を含むがこれらに限定されない、1 つまたは複数のさらなる治療剤と一緒に共投与されてもよい。

20

30

【0258】

本発明は、また、本明細書に開示の疾患を治療する医薬の調製のための、本発明の少なくとも 1 つの化合物を含む組成物の使用を考慮する。一実施形態においては、本発明は、障害または疾患の治療における治療効果、特に有益な効果、さらに詳しく言えば、持続した有益な効果を与えるための医薬の調製のための、本発明の少なくとも 1 つの化合物の治療有効量の使用に関する。さらなる実施形態においては、本発明は、疾患の長期のまたは持続された治療のための医薬の調製のための、本発明の化合物の使用を提供する。

【0259】

投与

本発明の化合物および組成物は、治療効果、特に有益な効果、とりわけ、持続した有益な効果を生むために、対象または患者の体における活性剤の作用部位と活性剤との接触を引き起こす任意の手段で投与することができる。活性成分は、所望の有益な効果を与えるために、別々の時間に、同時に、または順番に、および任意の順序で投与することができる。本発明の化合物および組成物は、徐放性のために、局部に、または全身に送達するために調剤することができる。治療効果、特に有益な効果、さらに詳しく言えば、持続した有益な効果を与えるために、本発明の組成物および治療の効果を最適化する投与の形態および経路を選択することは、熟練の医者または獣医の能力の範囲内である。

40

【0260】

組成物は、錠剤、カプセル（そのそれぞれは、徐放性または時間差放出組成物を含む）、ピル、粉末、顆粒、エリキシル剤、チンキ、懸濁液、シロップ、およびエマルション等

50

の経口投薬量形態において投与されてもよい。これらは、また、すべて、薬剤分野の通常の熟練者にはよく知られている投薬量形態を利用して、静脈内（ボラスまたは注入）、腹腔内、皮下、または筋肉内形態において投与されてもよい。本発明の組成物は、適当な鼻腔内ビヒクルの使用による鼻腔内経路により、または経皮経路、例えば、通常の経皮的皮膚パッチにより投与されてもよい。経皮的送達システムを使用する投与のための投薬量プロトコルは、投薬方式の全体にわたって、断続的よりも連続的であってもよい。徐放性薬剤は、また、治療剤のために使用することもできる。

【0261】

効果、特に有益な効果、さらに詳しく言えば、持続された有益な効果を与えるために、特定の障害または疾患の治療において有効である本発明の治療の量は、状態または障害の性質に依存し、標準的臨床方法で決定することができる。薬剤において使用される正確な投与量は、また、投与の経路、および疾患の重篤度に依存し、開業医の判断およびそれぞれの患者の環境により決定されるべきである。

10

【0262】

したがって、本発明の投薬方式は、作用薬およびこれらの形式の薬効学的特徴および投与の経路；種、年齢、性別、健康、病状、および患者の体重、症状の性質および範囲、同時治療の種類、治療頻度、投与経路、患者の腎臓および肝臓機能、および所望の効果等の既知の要因によって変動する。

【0263】

投与のための適当な投薬量範囲は、治療効果、特に有益な効果、さらに詳しく言えば持続された有益な効果を与えるために特に選択される。投薬量範囲は、所望の生物学的応答を引き起こすのに一般に有効である。投薬量範囲は、一般に、対象の体重1kg当たり、約0.5mg～約2g、約1mg～約1g、約1mg～約200mg、約1mg～約100mg、約1mg～約50mg、約10mg～約100mg、または約30mg～70mgである。

20

【0264】

本発明の組成物または治療は、有益な効果を与えるために、本発明の少なくとも1つの化合物の単位投薬量を含んでもよい。「単位投薬量」または「投薬量単位」とは、患者に投与することができ、活性剤をそのまま、または1つまたは複数の固体もしくは液体の薬学的賦形剤、担体、またはビヒクルとの混合物として含む、物理的および化学的に安定な単位投与量を残したまま、簡単に取り扱い、充填することが可能な単位、即ち、単一投与量を意味する。

30

【0265】

対象は、実質的に任意の所望のスケジュールで、式I、II、III、IV、またはVの化合物またはこの組成物もしくは薬剤で治療されてもよい。本発明の組成物は、1日1回または複数回、特に、1日1または2回、週に一度、月に一度または連続的に投与されてもよい。しかしながら、対象は、隔日に、または週に一度の様に頻度を少なくして、または頻度を多くして治療されてもよい。本発明の化合物、組成物または薬剤は、約または少なくとも約1週間、2週間～4週間、2週間～6週間、2週間～8週間、2週間～10週間、2週間～12週間、2週間～14週間、2週間～16週間、2週間～6カ月間、2週間～12カ月間、2週間～18カ月間、または2週間～24カ月間、周期的にまたは連続的に対象に投与されてもよい。

40

【0266】

本発明は、特定の実施例によりさらに詳細に記述される。以下の実施例は、例示目的のためのものであって、いかなる方法によっても本発明を限定しようとするものではない。

【0267】

（実施例）

（実施例1．一般的な材料および方法）

合成化学。すべての試薬および溶剤は、さらなる精製なしで購入物を使用した。合成は、確立された方法およびそれに平行する合成スキームを変更したものを使用して行った。

50

要するに、ピリダジン環の3位の多様化を、共通のハロゲン化ピリダジン前駆体の反応により行った。この報告において使用された化合物のために、30 mLの1-BuOH中で、0.01モルの置換クロロピリダジン、0.05モルの置換ピペラジンおよび0.01モルの塩酸アンモニウムの混合物を、130 で48時間攪拌した。溶剤を減圧下で除去した。次いで、残渣を酢酸エチルで抽出し、水およびブラインで洗浄し、無水Na₂SO₄で乾燥した。溶剤除去後に、95%エタノールから再結晶を行った。

【0268】

2-(ピペラジン-1-イル)ピリミジンによる3-クロロ-6-フェニルピリダジンのアミノ化(図12)により、容易に、2-(4-(6-フェニルピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジン(MW01-3-183WH)を得た：淡黄色結晶、収率96.4%；HPLC：純度97.4%；HRMS計算値318.1587、実測値318.1579；¹H NMR(CDCl₃)：5.8.356(d, J=4.5, 2H)、8.011(d, J=7.5, 1H)、7.692(d, J=9.5, 1H)、7.468(t, J=6.0, 2H)、7.417(d, J=7.5, 1H)、7.047(d, J=9.5, 1H)、6.546(t, J=4.5, 1H)、4.013(t, J=5.0, 4H)、3.826(t, J=5.0, 4H)。

10

【0269】

反応は、逆相カラムCIS(25cm×4.6mm、5μm、Supelco、Bellfonte、PA)を用いた分析HPLC(Rainin Instruments System Woburn、MA)で、2つの異なるUV波長(X=260nmおよびX=220nmまたは300nm)でモニターした。溶出液は、(A)：水中の0.1%(v/v)TFAおよび(B)0.08%TFAを含む、80%(v/v)アセトニトリル/水であった。1mL/分で、34分にわたり、(A)/(B)100/0~0/100の線形勾配を使用した。¹H-NMRスペクトルを、Varian INOVA(500MHz)分光計を使用して得た。高解像度質量スペクトルを、VG70-250SE質量分析計で得た。

20

【0270】

細胞培養分析。BV-2マウス小グリア細胞(48ウェルプレートにおいて、5×10³細胞/ウェル)を培養し、以前に記載されたアミノピリダジン化合物の存在または不存在において標準グリア活性化刺激リポ多糖類(LPS、ネズミチフス菌(*Salmonella typhimurium*)から)で16時間処理した[4、17]。細胞溶解物におけるEL-1/3およびTNFα水準を、製造業者の指示に基づいて、Meso-Science Discovery(MSD)キットにおける電気化学蛍光検出により決定した。

30

【0271】

in vivo分析。A-42注入およびMW01-2-151WHでのC57B1/6マウスの処理を、先に記載された通りに行った[5]。要するに、オリゴマーA/31-42を、超小型浸透圧ポンプで、ICVに28日間注入した。術後21日後に、その後14日間続けて、テスト化合物(2.5mg/kg/日)または溶剤対照(生理食塩水における10%DMSO)を、毎日一度、マウスの腹腔内に注射した。術後60日後に、マウスを灌流し、屠殺して、海馬の終点を、先に記載された通りに測定した[5]。終点分析は、グリア線維性酸性タンパク質(GFAP)およびF4/80染色による活性化星状膠細胞および小膠細胞の免疫組織化学検出、ELISAによる、炎症誘発性サイトカインIL-1β、TNFα、およびS100Bの水準の測定、およびシナプス肥厚タンパク質-95(PSD-95)の水準の分析による、シナプス損傷の決定を含んでいた。

40

【0272】

脳撮取分析。0.5%のカルボキシメチルセルロースビヒクル中において、MW01-2-151WHを2.5mg/kg使用して、経口での強制飼養により、マウス(25~30g)に投与した。投与後、様々な時間で(0~60分)、マウスを屠殺し、心臓に穿刺して血液を除去し、直ちに脳を取り出し、計量し、液体窒素で急速凍結し、分析まで-

50

80 で保存した。脳組織を、1.5 mlの0.1 M過塩素酸中でホモジナイズした。遠心分離(10分間、12,000 × g)後、上澄み液を、1 M NaOHで中和し、次いで、2 mlのジクロロメタンを用い5分間の3000 × gの遠心分離する操作を3度行うことにより抽出した。3度の連続抽出からの有機相を一緒にし、次いで、減圧下で蒸発乾燥した。乾燥サンプルを、100 μlのHPLC移動相(80%アセトニトリル、0.08%ギ酸、20% H₂O)で還元し、20 μlの還元材料をHPLC系に注入した。MW 01-2-151 WHの検出のためのHPLC系は、ガードカラムを持つLuna 5 μm CIS、250 mm × 2 mm内径カラム(Phenomenex、Torrance、CA、USA)を使用し、HPLC溶剤(Dionex、model P680ポンプ)を0.2 ml/分で送液し、吸光度を282(Dionex、model UND 170U検出器)でモニターした。これらの実験条件下で、テスト化合物の保持時間は15.3分であった。テスト化合物の標準曲線は、未処理のマウスの脳組織に化合物の濃度を増加して添加し、次いで、その脳を抽出し、上述の通りにHPLC分析を行うことにより作成した。曲線下の領域は、0.99の相関係数で、調べられた濃度の範囲にわたって化合物の濃度と共に直線的に増加した。我々の実験条件下では、化合物は、29 ± 2%の平均回収率で再現可能に抽出された。

10

【0273】

等級別投与量、急性毒性分析。0.5%のカルボキシメチルセルロース中において、ピヒクル(30% DMSO)またはテスト化合物(3.1、12.5または50 mg/kg)を、経口での強制飼養により、3日間、毎日一度投与した。4日目に、マウスを、ペントバルビタールで麻酔に掛け、挿管して肺を空気含有シリンジで膨張させた。マウスを、右心室を穿刺して灌流し、次いで、肺、肝臓および腎臓を取り出し、組織学のために4%パラホルムアルデヒドにおいて固定した。各組織の、パラフィン封入ヘマトキシリン&エオシン染色部分を、標準方法で調製した。治療グループがどれであるか判らない病理学者が、損傷組織の顕微鏡評価を行った。

20

【0274】

結果

MW 01-3-183 WHは、濃度依存法において、IL-1 およびTNF の両方の産生を抑制した(図2)。図2AおよびBにおいて示される通り、BV-2細胞における、MW 01-3-183 WHによる炎症誘発性サイトカイン産生の濃度依存性阻害は、Meso-Scale Discovery電気化学蛍光検出分析により測定された細胞溶解物におけるIL-1 およびTNF の水準で、16時間にわたって、MW 01-3-183 WHの不在下または漸増濃度のLPS(100 ng/ml)で処理された(実施例1、材料および方法を参照されたい)。データは、3通りの測定の平均 ± SEMである。

30

【0275】

図3は、MW 01-5-188 WHが、濃度依存性であり、活性化グリアによる炎症誘発性サイトカイン産生の選択的阻害剤であり、連続的経口投与後の肝臓損傷の原因とはならないことを示す。図3において示される通り、LPS誘発のMW 01-5-188 WHによる濃度依存性阻害は、BV2小膠細胞系による、(A)IL-1 および(B)TNF 水準において増加する。(C)NO代謝産物、亜硝酸塩の蓄積は、33 μMまでの濃度で阻害されなかった。MW 01-5-188 WH(188)は、グリア培養液からの(D)iNOS、(E)COX-2および(F)apoEに対する一般的ウェスタンブロットにより証明される通り、活性化グリアにおけるiNOS、COX-2またはapoE産生を抑制しない。培養液を、対照緩衝液、C、で処理し、または、7.5 μM MW 01-5-188 WHの存在なし、A、もしくは存在、A+188において活性化した。MW 01-5-188 WHの毎日の経口投与は、肝臓損傷を引き起こさない(G)。マウスに、希釈剤またはMW 01-5-188 WH(2.5 mg/kg/日)を2週間投与し、次いで、肝臓部分を、ヘマトキシリンおよびエオシンで染色した。Bar = 125 μm。図4は、MW 01-5-188 WHの経口投与が、ニトロチロシン標識化神経細胞の数にお

40

50

いて、またはアミロイドブラーク沈着において検出可能な効果が存在することなく、マウスの海馬におけるヒトA β -誘発神経炎症を抑制することを示す。MW01-5-188WHの経口投与は、ニトロチロシン標識化神経細胞の数において、またはアミロイドブラーク沈着において検出可能な効果が存在することなく、マウスの海馬におけるヒトA β -誘発神経炎症を抑制する。実験的パラダイムのスキームが示される。2週間にわたるMW01-5-188WHの毎日の経口投与(2.5mg/kg)(188-処理)は、海馬抽出物(n=10匹マウス/群)における(A)IL-1、(B)TNFおよび(C)S100B水準におけるヒトA β -誘発増加の顕著な抑制をもたらす。MW01-5-188WH処理は、また、海馬における(D)GFAP-陽性活性化星状膠細胞および(E)F4/80陽性小膠細胞の数を減少させた。(F)MW01-5-188WH処理(188-処理)は、ニトロチロシン染色神経細胞の特徴、酸化ストレス関連損傷の指標を変更しない。一般的な顕微鏡写真は、ビヒクル注入マウス、A β -注入マウス(無処理)、およびMW01-5-188WHを経口投与されたA β -注入マウス(188-処理)からの、ニトロチロシン-陽性神経細胞に対して染色された海馬切片に対して示される。Bars=25 μ m。アミロイドブラークの数(G)またはアミロイドブラークにより占められる面積(H)は、MW01-5-188WH治療によって変化しない。すべてのマウス(n=5匹/群)のアミロイド負荷の定量化は、アミロイド負荷の決定により行った。データは、平均 \pm SEMである。A β -注入とは著しく異なる(*p<0.05、**p<0.01)。図5は、MW01-5-188WHの経口投与が、海馬のシナプス機能障害および海馬関連行動欠陥を減じることを示す。MW01-5-188WH投与は、シナプトフィシンおよびPSD-95の損失、およびY迷路における行動欠陥を著しく減じた。MW01-5-188WHの経口投与は、海馬のシナプス機能障害および海馬関連行動欠陥を減じる。実験的パラダイムのスキームは、図5において示される。MW01-5-188WH投与は、シナプトフィシンおよびPSD-95の損失、およびY迷路における行動欠陥を著しく減じた。(A)シナプス前タンパク質シナプトフィシンおよび(B)シナプス後タンパク質PSD-95の水準を、ビヒクル注入マウス(対照)、A β -注入マウス(無処理)、および2.5mg/kgで、日に一度、2週間の間、経口強制飼養でMW01-5-188WHを投与したA β -注入マウス(188処置)からの海馬抽出物において測定した。(C)Y-迷路におけるマウスの自発的交替、海馬-依存性空間学習作業を、A β -注入の開始後7週および8週の間10日間測定した。データは、n=5匹または10匹/群の平均 \pm SEMである。A β -注入とは著しく異なる(*p<0.05、**p<0.01、***p<0.001)。

【0276】

MW01-2-151SRMは、濃度依存法においてIL-1を抑制することが分かった。グリア線維性酸性タンパク質(GFAP)、活性化星状膠細胞のマーカーの免疫反応水準は、ビヒクル注入マウス(対照)と比べて、A β -注入マウス(無処理)において増加した。GFAP水準におけるA β -注入増加は、MW01-2-151SRMの投与により抑制された。MW01-2-151SRMは、また、炎症誘発性サイトカインIL-1、TNF、およびS100BにおけるA β -誘発増加ならびにシナプス前タンパク質、シナプトフィシンおよび後シナプス肥厚タンパク質PSD-95のA β -誘発損失を阻止した。これらの結果は、細胞ベース分析の結果と一致する(図6および7を参照されたい)。

【0277】

(実施例2.急性および慢性毒性分析)

肝臓毒性は、肝臓が、初期薬剤代謝の主要な部位であり、動物の全体の代謝およびホメオスタシスにとって重要であるので、経口投与される化合物にとって特に重要な最初の考慮すべき事柄である。肝臓損傷は、また、ある種の長期投与薬剤において見られる特発性組織損傷の構成要素である。したがって、マウスへの化合物の経口投与後に、肝臓毒性の初期評価を行うことが重要である。

【0278】

10

20

30

40

50

方法

標準的方法は、化合物を、2つの初期 *in vivo* 毒性分析においてテストすることである：急速の段階的に増大する投与量パラダイムおよび連続の治療的投薬方式。段階的に増大する投与量、急性毒性分析のために、マウス（実験グループ当たり5匹）に、0.5%のカルボキシメチルセルロース（あるいはまた、ヒマシ油およびゴマ油が使用できる）中の、化合物またはビヒクルを、経口での強制飼養で、3日間、毎日一度投与する。標準化合物投与量は、3.1、12.5および50 mg/kgであり；最高投与量は、20x治療的投与量である。4日目に、マウスを屠殺し、肝臓を取り出し、組織学のために固定する。肝臓組織のパラフィン封入ヘマトキシリン&エオシン（H&E）染色部分を、治療グループがどれであるか判らなくした2匹の個体で、損傷について顕微鏡的に分析する。0（最高）～9（最悪）の半定量組織学的採点法を、構造の特徴（正常から拡大線維形成）、細胞の特徴（正常から拡大浮腫および広範囲に及ぶ壊死）、および炎症浸潤物の程度（正常から拡大浸潤物）を検討するのに適用する。各急性毒性分析に対しては、15 mgの化合物が必要とされる。

10

【0279】

治療的投与量、慢性毒性分析のために、マウス（実験グループ当たり5匹）に、0.5%のカルボキシメチルセルロースにおける、化合物またはビヒクルを、経口での強制飼養で、2週間、毎日一度、2.5 mg/kg/日の治療的投与量で投与する。治療の2週間後に、マウスを処分し、肝臓毒性を上述と同様に分析する。各慢性毒性分析に対しては、5 mgのテスト化合物が必要とされる。

20

【0280】

結果

MW01-5-188WHは、急速の段階的に増大する投与量分析および連続的治療投与量分析においてテストされた。低投与量では組織毒性の組織学的証拠は存在しなかったが、いくつかの空胞形成が、50 mg/kg投与量で観察された。

【0281】

MW01-2-151SRMは、連続的治療投与量分析においてテストされた。組織毒性の組織学的証拠は存在しなかった；ビヒクルまたは化合物で処理されたマウスの肝臓において、組織学による差は認められなかった。この化合物は、急速の段階的に増大する投与量分析において現在テストされている。

30

【0282】

MW01-6-189WHは、連続的治療投与量分析においてテストされた。組織毒性の組織学的証拠は存在しなかった；ビヒクルまたは化合物で処理されたマウスの肝臓において、組織学による差異は認められなかった。この化合物は、急速の段階的に増大する投与量分析において現在テストされている。

【0283】

（実施例3．hERGチャンネル阻害分析および心臓のQT間隔分析）

化合物は、この過程の初めに、その後の研究において目標外の毒性となる、心臓のQT間隔の延長を誘発する可能性の高い任意の化合物を除去するために、hERG（human ether-a-go-go）カリウムイオンチャンネル結合および阻害についてのスクリーンに掛けた。hERGチャンネルは、心臓の再分極に決定的に寄与する遅延整流性カリウム電流の活性化を迅速に行う。hERGチャンネル遺伝子における突然変異および電流の薬剤誘発遮断は、延長されたQT間隔を招く活動電位の遅延再分極に繋がっている（Finlayson等、2004年；Recanatini等、2005年；Rodén、2004年）。QT延長は、新しい薬剤の心臓の安全性に対する著しく危険な要因と考えられる。したがって、hERGチャンネル阻害に対するテストによる、開発過程の初期における心臓の安全性についての考察は、可能性のある化合物の心臓への安全性障害を評価するのに有効な予測手段を提供する。さらに、FDA（USA）は、これを、将来の認定基準として検討しており、現時点では特別に推奨されている。今までなされた分析は、商業サービス（MDS Pharma Service）によって行われた。

40

50

【0284】

初期分析は、ヒトHEK-293細胞において安定して発現される組み換えhERGチャンネルに結合するために、³H-アステミゾール(nM親和力でhERGチャンネルに結合する参照標準)と競合するテスト化合物の能力をテストする、放射性リガンド結合分析である。ヒト組織であるという理由で選択されたこの細胞株は、hERG電気生理学および薬学に関して完全に特徴付けられ、I_{Kr}電流の期待された特徴および期待された薬理的感応性を示し、培養液での維持が容易である(Zhou等、1998年)。テスト化合物の単一濃度(10μM)を分析し、³H-アステミゾール結合の%阻害を計算する。一般的に、>50%阻害を示す任意の化合物を、hERGチャンネル活性分析においてさらにテストする。これは、媒体全体にわたるスクリーンにとっては普通であるが、FDA資料においては推奨されておらず、以下に報告した結果から明らかのように、偽陽性を与える傾向がある。

10

【0285】

hERGチャンネル活性阻害分析は、hERG K⁺チャンネル機能における化合物効果について、全体の細胞の電気生理学データを提供する。全体の細胞パッチクランプ方法は、チャンネル結合を単純に測定することよりはむしろ、イオンチャンネル活性の優れた標準的決定方法であると一般的に考えられる。標準テスト手順は、対数希釈で3~5の化合物濃度を使用し、各濃度で3通り(3つの細胞)のテストがされる。これは、広い濃度範囲に対してかなり正確なIC₅₀測定を達成すること、およびさらに長引く実験期間中に起る細胞消耗を減少させることとの間のバランスを取ることが可能にする。化合物投与量-応答手順の完了後、既知のhERGチャンネル阻害剤、例えば、アステミゾール等を、正対照として適用する。

20

【0286】

hERGチャンネル活性の阻害を示す化合物を、心臓のQT間隔の延長に対して、*in vivo*でのテストにより陽性(hERGチャンネル活性分析は、偽陽性および偽陰性を与えることができる)として実証する。QT間隔の検討を、FDA白書で推奨されている種類の一つである、麻酔を掛けたテングネズミで測定された、Lead II心電図におけるQT間隔についての効果に対して化合物を評価することにより行う(Hirohashi等、1991年)。ビヒクルおよび化合物を、グループ当たり5匹の雄のテングネズミ(体重330~350g)のグループに、15mg/kg(10ml/kgの投与量容積)で、経口投与する。この投与量は、動物の体表面積を考慮すると、治療的投与量のほぼ20倍に相当する。心拍数、動脈血圧、およびQT間隔を、ベースラインで、および化合物投与後、15分、30分、45分、および60分後に測定する。0.3mg/kgで静脈内投与されたソタロール(sotalol)は、正対照化合物として利用される。QT間隔を、バゼット(Bazett)式およびフリデリチア(Fridericia)式の両方を使用して心拍数における変化に対して補正する。2つの継続的観察時間において、ビヒクル処理された対照グループに対応する時点で平均変化の信頼限界の95%以上のベースラインを超えるQT間隔値における任意の増加は、個々に処理された動物において顕著なQT間隔延長を示す。初期の発見におけるこの機能テストは、ヒトにおいて逆のQT延長の可能性を有してもよい化合物を、よりよく予想および除去するための迅速なコスト効率の良い方法を提供する。

30

40

【0287】

必要とされる化合物の量の計算

競合結合分析: 1~2mg

パッチクランプ分析: 1~2mg

QT間隔分析: 5mg/動物/投与量 = 15mg/kg投与量で分析当たり25mg

*ex vivo*活性分析は、偽陽性および偽陰性を対象とするので、FDA方針説明書の指針に従って*in vivo* QT間隔分析の検討を完了することがよいと考える。

【0288】

結果

50

競合阻害分析

MW01-5-188WH、MW01-2-151SRM、およびMW01-6-127WHを、10 μM濃度でテストした。

【0289】

MW01-5-188WHは、10 μMで91%阻害を示した。MW01-2-151SRMおよびMW01-6-127WHは陰性で、それぞれに、8%および19%阻害を示したに過ぎない。

【0290】

パッチクランプ阻害分析

MW01-2-151SRMおよびMW01-6-189WHを、3つの濃度(0.1、1、10 μM)でテストした。これらの化合物において、最小阻害はIC₅₀値として示され、MW01-6-189WHでは4.81 μM、およびMW01-2-151SRMでは9.21 μMであった。

【0291】

心臓のQT間隔延長分析

MW01-5-188WHおよびMW01-2-151SRMを、5匹のテングネズミ(体重330~350g)に、15 mg/kgで経口投与した。QT間隔を、ベースラインで、および化合物投与後、15分、30分、45分、および60分後に得た。化合物は、ビヒクル対照グループにおいて相当する値の平均+2SDより上で心臓のQT間隔を増加しなかった。また、化合物投与後の平均の血圧または心拍数において顕著な効果は存在しなかった。

【0292】

(実施例4.2-(4-(6-フェニルピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジン(MW01-3-183WH)の調製)

図1は、2-(4-(6-フェニルピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジン(MW01-3-183WH)の調製の合成スキームを表す。試薬および条件:(a)1-BuOH、NH₄Cl、および2-(ピペラジン-1-イル)ピリミジン。2-(ピペラジン-1-イル)ピリミジンによる3-クロロ-6-フェニルピリダジン約0.01モル、約0.05モルの2-(ピペラジン-1-イル)ピリミジンおよび約0.01モルの塩酸アンモニウムからなる一般的な反応混合物を、約15 mlの1-BuOH中で調製した。混合物を、約130 で約48時間攪拌し、次いで、溶剤を減圧下で除去した。次いで、残った残渣を酢酸エチルで抽出し、水およびブラインで洗浄し、無水Na₂SO₄で乾燥した。溶剤の除去に続いて、95%エタノールから再結晶で、淡黄色の結晶を得た、収率96.4%、; HPLC: 純度97.4%; HRMS計算値318.1587、実測値318.1579; ¹H NMR(CDCl₃): 8.356(d, J=4.5, 2H)、8.011(d, J=7.5, 1H)、7.692(d, J=9.5, 1H)、7.468(t, J=6.0, 2H)、7.417(d, J=7.5, 1H)、7.047(d, J=9.5, 1H)、6.546(t, J=4.5, 1H)、4.013(t, J=5.0, 4H)、3.826(t, J=5.0, 4H)。

【0293】

(実施例5.4-メチル-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イル)ピペラジン-1-イル)ピリダジン(W01-2-151SRM)の生物学的活性、代謝安定性および毒性)

図6A~Dおよび7A~Gにおいて示される通り、MW01-2-151SRMの生物学的活性を、この化合物の生物学的活性のための本明細書に記載の分析を使用して調べた。化合物は、経口的に利用することができ、神経変性に対する保護のために、グリア応答に対して目標を絞ったが、脳の外側の同じ炎症応答終点を抑制しなかった。化合物は、活性化グリア応答、特に、AD病状に関連した鍵となる炎症誘発性応答の選択的抑制剤であった。また、図7A~Gの分析で示される通り、ヒトA β -誘発神経炎症および神経損傷のマウスモデルにおいて有効性を示した。

10

20

30

40

50

【0294】

マイクロソームにおけるMW01-2-151SRMの安定性は、図47および48において示される通り、MW01-2-151SRMに対して証明された。ラットの肝臓マイクロソーム(BD Biosciences)での標準培養およびNADPH-再生系におけるMW01-5-188WH(1 μ M)の安定性は、37 で、示されている時間で行った。反応をアセトニトリルで停止し、反応混合物を、16000 \times gで10分間遠心分離に掛け、10 μ lの上澄み液を、培養後に残ったMW01-2-151SRMの初期量の割合を定量化するために、校正済みのHPLCで分析した。HPLC系(Dionex Corp.、Sunnyvale、CA)は、Dionex P480ポンプ、ガードカラム(Phenomenex、Torrance、CA)を持つPhenomenex Luna C18カラム(250 \times 2.0mm、5m)およびDionex UVD340U紫外線(UV)検出器を含む。移動相は、試薬Aとして0.1%ギ酸、および試薬Bとして80%アセトニトリル中の0.08%ギ酸/水からなり、0.2ml/分の流速であった。勾配は、試薬Bにおいて、次の線形および定組成勾配溶出変化からなっていた：0~5分は60%の定組成、5~39分は60%~90%、44分までは90%の定組成。ピークの定量化を、MW01-2-151SRMの連続希釈を使用して得られた標準曲線に関して260nmで測定した吸収を基にして行った。

10

【0295】

MW01-2-151SRMの連続的*in vivo*投与後の肝臓毒性を調べた、図47Aを参照されたい。マウスに、0.5%(w/v)カルボキシメチルセルロース懸濁液中の、MW01-2-151SRM(2.5mg/kg/日)または希釈剤(10% DMSO)のいずれかを、日に一度、2週間の間、経口強制飼養で投与した。マウスを麻酔に掛け、屠殺した。肝臓を除去し、4%(v/v)パラホルムアルデヒドにおいて固定し、組織学のためにパラフィン封入した。組織学的毒性を評価するために、4mの肝臓部分を、ヘマトキシリンおよびエオシンで染色した。治療グループがどれか判らない二人の別々の観察者が、損傷に対して、組織の顕微鏡的評価を行った。

20

【0296】

(実施例6.N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)の調製)

N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)の調製のための合成スキームは、図8において表され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。

30

【0297】

4-クロロ-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オン(MW01-6-093WH)

4-クロロ-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オンを、コーダート(Coudert、P.)[18]により記載された手順により合成した。

【0298】

4-クロロ-2-(メトキシメチル)-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オン(MW01-7-053WH)

40

無水CH₂Cl₂(300ml)における、クロロピリダジノン(25.5g、0.12モル)、4-N,N-ジメチルアミノピリジン(0.20g)および*i*-Pr₂NEt(26.7g、0.21モル)の混合物を、0(氷浴)で30分間攪拌した。塩化メトキシメチル(25g、0.31モル)を添加し、混合物を、0で1時間攪拌し、次いで、室温まで温めた。反応が完了するまで室温で攪拌した。次いで、溶剤を真空下で除去し、残渣を水で処理し、希Na₂CO₃溶液で洗浄し、EtOAcで抽出した。有機層を、無水Na₂SO₄で乾燥し、濾過し、蒸発させた。次いで、残渣を、95%エタノールから再結晶して精製し、20.1の淡黄色固体を得た。収率66.9%。

【0299】

6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3(2H)-オン(MW01

50

- 7 - 0 6 9 W H)

アルゴンで3分間フラッシュした350mlの压力容器において、保護されたピリダジノンMW01-7-053WH(1.0当量)を、アリアルボロン酸(1.37当量)、Pd(PPh₃)₄(0.05当量)およびK₂CO₃(3.1当量)および200mlのDMEと混合し、次いで、出発物質が消失するまで、混合物を攪拌し、還流(油浴、120)した。冷却後、溶液を減圧下で濃縮乾固し、残渣を水で処理し、濾過した。濾過ケーキを、濾過漏斗上で水で洗浄し、次いで、次工程に直接使用した。上で得られた残渣を、200mlのEtOHに溶解し、6N HCl(200ml)を添加し、反応混合物を、6時間還流し(油浴、120)、次いで、室温まで冷却し、減圧下で濃縮乾固した。残渣を、希NaOH溶液で中和した。次いで、懸濁液を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗で乾燥した。90%エタノールからの再結晶で、黄褐色固体を得た。収率80.4%。ESI-MS:m/z 294.3(M+H⁺)。 10

【0300】

3-クロロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-076WH)

3-クロロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-076WH)(66ミリモル)を、75mlのオキシ塩化リンに懸濁し、100で、3時間攪拌しながら加熱した。室温まで冷却後、混合物を、砕いた氷上に注いだ。次いで、混合物をNaOH溶液で中和し、白色懸濁液を得た。沈殿を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗で乾燥し、淡黄色固体を得た。ESI-MS:m/z 268.4(M+H⁺)。 20

【0301】

N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)

3mlの1-BuOH中で、N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)(0.5ミリモル)、C-シクロプロピル-メチルアミン(2.0ミリモル)の混合物を、攪拌しながら、130で7日間加熱した。溶剤を、真空下で蒸発により除去し、残渣を、水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で、次いで、1:3酢酸エチル:石油エーテルで洗浄し、真空において濾過漏斗で乾燥し、灰色固体を得た。ESI-MS:m/z 330.4(M+H⁺)。 30

【0302】

(実施例7.3-(4-メチルピペラジン-1-イル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-085WH)の調製)

3mlの1-BuOH中で、3-クロロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-076WH)(0.5ミリモル)、1-メチル-ピペラジン(2.0ミリモル)の混合物を、攪拌しながら、130で約7日間加熱した。溶剤を、真空下で蒸発により除去し、残渣を、水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で、次いで、1:3酢酸エチル:石油エーテルで洗浄し、真空において濾過漏斗で乾燥し、褐色固体を得た。ESI-MS:m/z 332.2(M+H⁺)。3-(4-メチルピペラジン-1-イル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-085WH)の調製のための合成反応スキームは、図9において示される。 40

【0303】

(実施例8.N-(2-モルホリノエチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-091WH)の調製)

3mlの1-BuOH中で、3-クロロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-076WH)(0.5ミリモル)、2-モルホリン-4-イル-エチルアミン(2.0ミリモル)の混合物を、攪拌しながら、130で約7日間加熱した。溶剤を、真空下で蒸発により除去し、残渣を、水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で、次いで、1:3酢酸エチル:石油エーテルで洗浄し、真空にお 50

いて濾過漏斗上で乾燥し、灰色固体を得た。ESI-MS: m/z 362.2 (M+H⁺)。3-(4-メチルピペラジン-1-イル)-N-(2-ホルキノエチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-091WH)の調製のための合成反応スキームは、図10において示される。

【0304】

(実施例9.5-(4-フルオロフェニル)-3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-2-065LKM)の調製)
5-(4-フルオロフェニル)-3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-2-065LKM)の調製のための合成反応スキームは、図11において表され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。

10

【0305】

3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン-5-オール(MW01-6-006WH)
この化合物を、MW01-6-121WHに対して記載された方法と同じ方法において、3-クロロ-5-ヒドロキシ-6-フェニルピリダジン(1.4g、6.8ミリモル)から調製し、白色固体を得た(2.12g、6.15ミリモル、90.4%)。MALDI-TOF: m/z 335.7 (M+H⁺)。¹H NMR(DMSO): δ 8.433 (t, J=2.0, J=2.4, 2H)、7.773 (d, J=3.2, 2H)、7.497 (t, J=2.0, J=3.6, 3H)、7.182 (s, 1H)、6.727 (s, 1H)、3.949 (s, 4H)。

20

【0306】

5-クロロ-3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-6-015WH)
3-クロロ-5-ヒドロキシ-6-フェニルピリダジン(66ミリモル)を、75mlのオキシ塩化リンに懸濁し、攪拌しながら、100℃で3時間加熱した。室温まで冷却後、混合物を、砕いた氷上に注いだ。次いで、混合物をNaOH溶液で中和し、白色懸濁液を得た。沈殿を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た(98.8%)。ESI-MS: m/z 353.3 (M+H⁺)。¹H NMR(CDC13): δ 8.375 (d, J=5.0, 2H)、7.776 (d, J=7.0, 2H)、7.487 (m, 3H)、7.073 (s, 1H)、6.588 (t, J=4.5, 1H)、4.046 (t, J=4.5, J=5.5, 4H)、3.849 (t, J=5.5, J=5.0, 4H)。

30

【0307】

5-(4-フルオロフェニル)-3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-2-065LKM)
この化合物を、MW01-7-069WHWHに対して記載された方法と同じ方法において調製し、白色固体を得た(60.4%)。MALDI-TOF: m/z 413.4 (M+H⁺)。

【0308】

(実施例10.5-(4-ピリジル)-3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-2-069A-SRM)の調製)
5-(4-ピリジル)-3-フェニル-6-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-2-069A-SRM)の調製のための合成反応スキームは、図12において表され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。この化合物を、MW01-2-065LKMに対して記載された方法と同じ方法において調製し、白色固体を得た(65.4%)。MALDI-TOF: m/z 396.2 (M+H⁺)。

40

【0309】

(実施例11.4-メチル-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-2-151SRM)の調製)

50

4 - メチル - 6 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル)
 ピリダジン (MW 0 1 - 2 - 1 5 1 S R M) を、図 1 3 (スキーム 1)、図 1 4 (スキーム 2)、
 および図 1 5 (スキーム 3) において示されるいくつかの合成スキームにより調製し、
 これらは、本明細書に詳細に記載された通りに行われた。種々の反応スキーム (スキーム 1、
 2 および 3) は、本発明の化合物に一般的に適用することができ、MW 0 1 - 2 - 1 5 1 S R M
 の調製のみ利用に限定されない。

【 0 3 1 0 】

スキーム 1

3 - クロロ - 6 - フェニルピリダジン - 4 - オールを、コーダート (Couder t、P.) 等 [1 8] により記載された手順により合成した。

10

【 0 3 1 1 】

6 - フェニル - 3 - (4 - (ピリミジン - 2 - イル) ピペラジン - 1 - イル) ピリダジン - 4 - オール (MW 0 1 - 7 - 1 2 1 W H)

この化合物を、以下に記載される方法と同じ方法において、3 - クロロ - 4 - ヒドロキシ - 6 - フェニルピリダジン (1 4 g、6 8 ミリモル) から調製し、白色固体を得た (2 2 . 1 g、6 6 ミリモル、9 7 . 3 %)。ESI - MS : m / z 3 3 5 . 2 (M + H +)。¹H NMR (DMSO) : ¹H NMR (DMSO) : d 8 . 4 0 6 (d , J = 6 . 5 , 2 H)、7 . 7 4 0 (d , J = 4 . 0 , 2 H)、7 . 5 5 8 (s , 3 H)、6 . 6 8 6 (t , J = 4 . 8 , J = 4 . 4 , 1 H)、6 . 8 4 1 (s , 1 H)、3 . 8 8 1 (s , 4 H)、3 . 6 2 0 (s , 4 H)、3 . 7 7 6 (s , 4 H)。

20

【 0 3 1 2 】

4 - クロロ - 6 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル)
 ピリダジン (MW 0 1 - 6 - 1 2 7 W H)

6 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン - 4 - オール (2 2 . 0 g、6 6 ミリモル) を、7 5 m l のオキシ塩化リンに懸濁し、攪拌しながら、1 0 0 ° で 3 時間加熱した。室温まで冷却後、混合物を、砕いた氷上に注いだ。次いで、混合物を NaOH 溶液で中和し、白色懸濁液を得た。沈殿を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た (2 1 . 3 g、6 0 . 3 ミリモル、9 1 . 4 %)。ESI - MS : m / z 3 5 3 . 4 (M + H +)。¹H NMR (CDCl₃) : d 8 . 3 7 7 (d , J = 4 . 5 , 2 H)、8 . 0 3 6 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 8 3 3 (s , 1 H)、7 . 5 0 8 (m , 3 H)、6 . 5 6 4 (t , J = 4 . 5 , 1 H)、4 . 0 7 3 (t , J = 4 . 0 , J = 4 . 5 , 4 H)、3 . 6 7 2 (t , J = 4 . 0 , J = 4 . 5 , 4 H)。

30

【 0 3 1 3 】

4 - メチル - 6 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル)
 ピリダジン (MW 0 1 - 2 - 1 5 1 S R M)

反応管の中に、MW 0 1 - 6 - 1 2 7 W H (1 . 4 g、4 . 0 ミリモル)、K₂CO₃ 粉末 (1 . 7 g、1 2 . 4 ミリモル)、Pd (d p p f) Cl₂ (3 2 6 m g、0 . 4 ミリモル)、酸化銀 (2 . 3 g、1 0 ミリモル)、メチルボロン酸 (3 2 4 m g、5 . 4 ミリモル) および 2 0 m l の THF を添加した。次いで、アルゴンで、管全体を 3 分間フラッシュした。次いで、管を密閉し、攪拌しながら 8 0 ° で 1 2 時間加熱した。冷却した後、混合物を 1 0 % NaOH 溶液で急冷し、酢酸エチルで抽出した。有機相を真空において濃縮し、残渣を、1 : 4 酢酸エチル : 石油エーテルで溶出するカラムクロマトグラフィーで精製し、白色粉末固体を得た (0 . 6 0 g、1 . 8 ミリモル、収率 4 5 . 2 %)。ESI - MS : m / z 3 3 3 . 4 (M + H +)。¹H NMR (CDCl₃) : d 8 . 3 8 0 (d , J = 5 . 0 , 2 H)、7 . 0 6 5 (d , J = 7 . 0 , 2 H)、7 . 6 2 6 (s , 1 H)、7 . 4 7 3 (m , 3 H)、6 . 5 6 7 (t , J = 4 . 5 , J = 5 . 0 , 1 H)、4 . 0 5 6 (t , J = 5 . 0 , 4 H)、3 . 4 7 5 (t , J = 5 . 0 , 4 H)、2 . 4 5 6 (s , 3 H)。

40

【 0 3 1 4 】

50

スキーム 2

反応管の中に、MW01-6-127WH (1.4 g、4.0ミリモル)、K₂CO₃ 粉末 (1.7 g、12.4ミリモル)、Pd(PPh₃)₄ (240 mg、0.2ミリモル)、酸化銀 (2.3 g、10ミリモル)、メチルボロン酸 (324 mg、5.4ミリモル) および 20 ml の DME を添加した。次いで、アルゴンで、管全体を 3 分間フラッシュした。次いで、管を密閉し、攪拌しながら 120 °C で 24 時間加熱した。冷却した後、混合物を、セライトアース (celite earth) で濾過し、次いで、濾液を濃縮し、残渣を、1:4 酢酸エチル:石油エーテルで溶出するカラムクロマトグラフィーで精製し、白色粉末固体を得た (0.64 g、1.93ミリモル、収率 48.1%)。ESI-MS: m/z 333.4 (M+H⁺)。¹H NMR (CDCl₃): δ 8.38 (d, J = 5.0, 2H)、7.065 (d, J = 7.0, 2H)、7.626 (s, 1H)、7.473 (m, 3H)、6.567 (t, J = 4.5, J = 5.0, 1H)、4.056 (t, J = 5.0, 4H)、3.475 (t, J = 5.0, 4H)、2.456 (s, 3H)。

10

【0315】

スキーム 3

4,5-ジヒドロ-4-メチル-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オン (MW01-8-004WH)

7.7 g (40ミリモル) の 2-メチル-4-オキソ-4-フェニルブタン酸を、100 ml の一つ口丸底フラスコに添加し、続いて、3.0 ml (60ミリモル) のヒドラジン-水和物を添加し、次いで、20 ml の試薬グレードのエタノール (100%、エタノールの 95% は純度の高いものであること) を添加した。フラスコを還流冷却器に取り付け、反応混合物を、110 °C (油浴の温度) の油浴で還流するために加熱し、2 時間攪拌した。次いで、フラスコを油浴から取り除き、反応混合物を周囲温度まで冷却した。攪拌子を取り除き、溶剤を、45 °C の水浴において真空下で蒸発させた。次いで、残渣を、50 ml の Milli-Q 水で処理し、10 分間攪拌して懸濁液を得た。沈殿物を濾取し、100 ml の 2N NaHCO₃ で洗浄し、次いで、60 ml の Milli-Q 水で 3 回洗浄し、真空において、中間フリット焼結ガラス漏斗で乾燥し、7.15 g の白色結晶を得た (合成識別番号、WH-8-004)。ESI-MS で確認された収率 95%。ESI-MS: m/z 189.2 (M+H⁺)。

20

30

【0316】

4-メチル-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オン (MW01-8-008WH)

7.0 g (35ミリモル) の MW01-8-004WH を、100 ml の一つ口丸底フラスコに添加し、続いて 9.4 g (70ミリモル) の無水塩化銅 (II) を添加し、次いで、30 ml のアセトニトリルを添加し、黄褐色懸濁液を得た。還流冷却器をフラスコに接続し、CaCl₂ を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。反応混合物を油浴 (110 °C) で 3 時間還流するために加熱した。反応懸濁液の色は、還流が開始するとすぐに暗い黄色に変化した。反応が完了した (HPLC でモニターした) 後に、フラスコを油浴から取り除き、周囲温度まで冷却した。混合物を、300 g の砕いた氷上に注ぎ、10 分間勢いよく攪拌して灰色沈殿物および青色液体を得た。次いで、沈殿物を濾取し (濾液の pH は 1.5 ~ 2.0 であった)、100 ml の 1N HCl 溶液で洗浄し、任意の残留銅副生成物の固体を取り除いた。次いで、固体の酸を除去するために、100 ml の Milli-Q 水で洗浄され、濾液の pH 値をチェックしてモニターした。固体を、濾液 pH 7 を示すまで洗浄し、それはおよそ 5 回の洗浄後であった。固体を、真空下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、6.3 g の青灰色固体を得た。収率は 96.7% であり、ESI-MS で確認した。ESI-MS: m/z 187.3 (M+H⁺)。

40

【0317】

3-クロロ-4-メチル-6-フェニルピリダジン (MW01-8-012WH)

6.0 g (32ミリモル) の MW01-8-008WH および 30 ml (320ミリモ

50

ル)のオキシ塩化リンを、100mlの一つ口丸底フラスコに入れた。フラスコを還流冷却器に接続し、無水CaCl₂を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。(HClガスが、反応において形成されるので、大規模合成においては、NaOH等の塩基性溶液が、HClを吸収させるために必要である可能性がある)。反応混合物を油浴(90)で2時間攪拌し、次いで、周囲温度まで冷却し、砕いた氷上に注いだ。(オキシ塩化リンは、水で分解して、HClおよびH₃PO₄とすることができる)。次いで、混合物を10分間勢いよく攪拌して白色懸濁液を得た。懸濁液を、2N NaOH溶液で中和し、懸濁液のpHをpH=7とした。沈殿物を濾過し、100mlのMilli-Q水で3回洗浄し、真空下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、5.9gの淡いピンク色の粉末を得た(合成識別番号、WH-8-012)。収率は89.4%であり、ESI-MSで確認した。ESI-MS:m/z 205.4(M+H+)。

10

【0318】

2-(4-(4-メチル-6-フェニルピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジン(MW01-2-151SRM)

0.82g(4.0ミリモル)のWH-8-012を、30ml圧力容器に入れ、続いて、2.6g(16.0ミリモル)の1-(2-ピリミジル)ピペラジンを添加し、次いで、15mlの1-BuOHを添加した。容器を密閉し、油浴中に置き、130(油浴の温度)で2.5日間攪拌した。次いで、反応混合物を周囲温度まで冷却し、減圧下で蒸発させるために、一つ口フラスコに移した。溶剤の除去により赤褐色の残渣が生じ、これを30mlの水で処理して褐色粘稠油を得た。混合物を一晩中周囲温度に保って油を徐々に固化させた。次いで、形成された固体をスチールスパチュラで小片に砕いた。固体を濾過して集め、50mlのMilli-Q水で3回洗浄し、真空において、濾過漏斗で乾燥し、1.25gの淡黄色固体を得た(合成識別番号、WH-8-020)。収率は94%であった。(別の分離方法は、固化方法に代えて沈殿方法を使用することである。固化は簡単で安価な操作であるが、時間が掛かる。沈殿は時間的に効率的であるが、固化方法よりもコストが掛かる。そこで、製造のためにどちらの方法を選択するのはプロセス化学者の責任である。沈殿方法は、以下の通りである:油生成物を、10mlの試薬グレードのエタノールまたはアセトンに完全に溶解して溶液を形成した。次いで、この溶液を、勢いよく攪拌している150mlの氷水に滴下した。次いで、淡黄色懸濁液が徐々に形成された。固体を、濾取し、Milli-Q水で洗浄し、真空下、濾過漏斗上で乾燥し、所望の生成物を得た。)最終生成物をESI-MSおよびNMRで確認した。ESI-MS:m/z 333.8(M+H+)。III NMR(CDCl₃):d 8.380(d, J=5.0, 2H)、7.065(d, J=7.0, 2H)、7.626(s, 1H)、7.473(m, 3H)、6.567(t, J=4.5, J=5.0, 1H)、4.056(t, J=5.0, 4H)、3.475(t, J=5.0, 4H)、2.456(s, 3H)。

20

30

【0319】

(実施例12.4, 6-ジフェニル-3-(4-ピリミジン-2-イル)ピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-5-188WH)の調製)

4, 6-ジフェニル-3-(4-ピリミジン-2-イル)ピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-5-188WH)を、図16(スキーム1)、図17(スキーム2)、および図18(スキーム3)において示されるいくつかの合成スキームにより調製し、これらは、本明細書に詳細に記載された通りに行われた。種々の反応スキーム(スキーム1、2および3)は、本発明の化合物に一般的に適用することができ、MW01-2-188WHの調製のみの利用に限定されない。

40

【0320】

スキーム1

3-クロロ-6-フェニルピリダジン-4-オールを、コーダート(Coudert, P.)等[18]により記載された手順により合成した。

【0321】

50

6 - フェニル - 3 - (4 - (ピリミジン - 2 - イル) ピペラジン - 1 - イル) ピリダジン - 4 - オール (MW 0 1 - 7 - 1 2 1 WH)

この化合物を、3 - クロロ - 4 - ヒドロキシ - 6 - フェニルピリダジン (1 4 g、6 8 ミリモル) から調製した。3 m l の 1 - BuOH 中で、3 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニルピリダジン (2 6 7 m g、1 . 0 ミリモル)、1 - (2 - ピリミジル) ピペラジン (6 5 6 m g、4 . 0 ミリモル) の混合物を、攪拌しながら、1 3 0 で 3 日間加熱した。溶剤を、真空下において蒸発させて除去し、残渣を水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で洗浄し、淡いピンク色固体を得るために真空において濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た (2 2 . 1 g、6 6 ミリモル、9 7 . 3 %)。ESI - MS : m / z 3 3 5 . 2 (M + H +)。1 H NMR (DMSO) : 1 H NMR (DMSO) : d 8 . 4 0 6 (d , J = 6 . 5 , 2 H)、7 . 7 4 0 (d , J = 4 . 0 , 2 H)、7 . 5 5 8 (s , 3 H)、6 . 6 8 6 (t , J = 4 . 8 , J = 4 . 4 , 1 H)、6 . 8 4 1 (s , 1 H)、3 . 8 8 1 (s , 4 H)、3 . 6 2 0 (s , 4 H)、3 . 7 7 6 (s , 4 H)。

【 0 3 2 2 】

4 - クロロ - 6 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW 0 1 - 6 - 1 2 7 WH)

6 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン - 4 - オール (2 2 . 0 g、6 6 ミリモル) を、7 5 m l のオキシ塩化リンに懸濁し、攪拌しながら、1 0 0 で 3 時間加熱した。室温まで冷却後、混合物を、砕いた氷上に注いだ。次いで、混合物を NaOH 溶液で中和し、白色懸濁液を得た。沈殿を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た (2 1 . 3 g、6 0 . 3 ミリモル、9 1 . 4 %)。ESI - MS : m / z 3 5 3 . 4 (M + H +)。1 H NMR (CDCl3) : d 8 . 3 7 7 (d , J = 4 . 5 , 2 H)、8 . 0 3 6 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 8 3 3 (s , 1 H)、7 . 5 0 8 (m , 3 H)、6 . 5 6 4 (t , J = 4 . 5 , 1 H)、4 . 0 7 3 (t , J = 4 . 0 , J = 4 . 5 , 4 H)、3 . 6 7 2 (t , J = 4 . 0 , J = 4 . 5 , 4 H)。

【 0 3 2 3 】

4 , 6 - ジフェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW 0 1 - 5 - 1 8 8 WH)

3 m l の 1 - BuOH 中で、3 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニルピリダジン (2 6 7 m g、1 . 0 ミリモル)、1 - (2 - ピリミジル) ピペラジン (6 5 6 m g、4 . 0 ミリモル) の混合物を、攪拌しながら、1 3 0 で 3 日間加熱した。溶剤を、真空下において蒸発させて除去し、残渣を水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で洗浄し、真空下において濾過漏斗上で乾燥し、淡いピンク色固体を得た (3 2 0 m g、0 . 8 1 ミリモル、収率 8 1 . 1 %)。ESI - MS : m / z 3 9 5 . 5 (M + H +)。HRMS 計算値 3 9 5 . 1 9 7 9、実測値 3 9 5 . 1 9 7 3 ; 1 H NMR (CDCl3) : d 8 . 3 2 9 (d , J = 5 . 0 , 2 H)、8 . 1 0 1 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 7 3 4 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 5 5 (s , 1 H)、7 . 5 0 9 (m , 6 H)、6 . 5 3 0 (t , J = 4 . 5 , 1 H)、3 . 8 3 6 (t , J = 4 . 5 , J = 5 . 0 , 4 H)、3 . 3 9 4 (t , J = 5 . 0 , J = 4 . 5 , 4 H)。

【 0 3 2 4 】

スキーム 2

4 , 5 - ジヒドロ - 6 - フェニル - 4 - フェニルピリダジン - 3 (2 H) - オン

THF 中の、フェニルマグネシウムブロミドの溶液 (1 M) 1 3 5 m l (1 3 5 ミリモル) を、乾燥トルエン (5 0 m l) 中の、6 - フェニルピリダジノン化合物 7 . 8 g (4 5 ミリモル) の加熱した懸濁液に添加した。混合物を、8 時間還流し、室温で一晩中放置し、次いで、塩化アンモニウムの飽和溶液で分解した。有機層を分離し、水層を 1 0 0 m l の酢酸エチルで抽出した。溶剤を除去し、残渣をエタノールから結晶化した。結晶を濾取し、真空下において中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、5 . 6 g の白色結晶を得た。収率は 5 0 % であり、ESI - MS で確認した。ESI - MS : m / z 2 5 0 . 1

10

20

30

40

50

(M + H⁺)。

【0325】

6 - フェニル - 4 - フェニルピリダジン - 3 (2H) - オン

上で得られた6 - ピリダジノン4 . 4 g (17 . 5ミリモル)を、50 mlの一口丸底フラスコに入れ、続いて4 . 7 g (35ミリモル)の無水塩化銅(II)を入れ、次いで、20 mlのアセトニトリルを入れ、黄褐色懸濁液を得た。還流冷却器をフラスコに接続し、CaCl₂を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。反応混合物を油浴(110)で3時間還流するために加熱した。反応懸濁液の色は、還流が開始するとすぐに暗い黄色に変化した。反応が完了した(HPLCでモニターした)後に、フラスコを油浴から取り除き、周囲温度まで冷却した。混合物を、200 gの砕いた氷上に注ぎ、10分間勢いよく攪拌して灰色沈殿物および青色液体を得た。次いで、沈殿物を濾取し(濾液のpHは1 . 5 ~ 2 . 0であった)、50 mlの1N HCl溶液で洗浄し、任意の残留銅副生成物の固体を取り除いた。次いで、固体中の酸を除去するために、100 mlのMilli-Q水で洗浄され、濾液のpH値をチェックしてモニターした。固体を、濾液がpH7を示すまで洗浄し、それはおよそ5回の洗浄後であった。固体を、真空下において、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、3 . 9 gの青灰色固体を得た。収率は90%であり、ESI-MSで確認した。ESI-MS : m/z 248 . 1 (M + H⁺)。

10

【0326】

3 - クロロ - 6 - フェニル - 4 - フェニルピリダジン

上で得られた6 - フェニルピリダジノン2 . 0 g (8ミリモル)および10 ml (54ミリモル)のオキシ塩化リン(試薬グレード、Aldrich)を、50 mlの一口丸底フラスコに入れた。フラスコを還流冷却器に接続し、CaCl₂を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。(HClガスが、反応において形成されるので、大規模合成においては、NaOH等の塩基性溶液が、HClを吸収させるために必要である可能性がある)。反応混合物を油浴(90)で2時間攪拌し、次いで、周囲温度まで冷却し、砕いた氷上に注いだ。(オキシ塩化リンは、水で分解して、HClおよびH₃PO₄とすることができる)。次いで、混合物を10分間勢いよく攪拌して白色懸濁液を得た。懸濁液を、2N NaOH溶液で中和し、懸濁液のpHをpH = 7とした。沈殿物を濾過し、100 mlの水で3回洗浄し、真空下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、1 . 8 gの淡いピンク色の粉末を得た。収率は85%であり、ESI-MSで確認した。ESI-MS : m/z 266 . 4 (M + H⁺)。

20

30

【0327】

2 - (4 - (6 - フェニル - 4 - フェニルピリダジン - 3 - イル)ピペラジン - 1 - イル)ピリミジン

上で得られた3 - クロロピリダジン1 . 1 g (4 . 0ミリモル)を、30 ml圧力容器に入れ、続いて、2 . 6 g (16 . 0ミリモル)の1 - (2 - ピリミジル)ピペラジンを添加し、次いで、15 mlの1 - BuOH(試薬グレード)を添加した。容器を密閉し、油浴中に置き、130(油浴の温度)で3日間攪拌した。次いで、反応混合物を周囲温度まで冷却し、減圧下で蒸発させるために、一口フラスコに移した。溶剤の除去により赤褐色の残渣が生じ、これを30 mlの水で処理して褐色懸濁液を得た。固体を濾取し、50 mlの水で3回洗浄し、真空において、濾過漏斗上で乾燥し、0 . 96 gの淡黄色固体を得た。収率は90%であった。ESI-MS : m/z 395 . 5 (M + H⁺)。HRMS計算値395 . 1979、実測値395 . 1973 ; 1H NMR(CDCl₃) : δ 8 . 329 (d, J = 5 . 0, 2H)、8 . 101 (d, J = 7 . 5, 2H)、7 . 734 (d, J = 7 . 5, 2H)、7 . 655 (s, 1H)、7 . 509 (m, 6H)、6 . 530 (t, J = 4 . 5, 1H)、3 . 836 (t, J = 4 . 5, J = 5 . 0, 4H)、3 . 394 (t, J = 5 . 0, J = 4 . 5, 4H)。

40

【0328】

スキーム3

3 - クロロ - 6 - フェニルピリダジン - 4 - オールを、コーダート(Couderc、

50

P.)等[18]により記載された手順により合成した。

【0329】

4,6-ジフェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-5-188WH)

3mlの1-BuOHにおける、3-クロロ-4,6-ジフェニルピリダジン(267mg、1.0ミリモル)、1-(2-ピリミジル)ピペラジン(656mg、4.0ミリモル)の混合物を、攪拌しながら、130で3日間加熱した。溶剤を、真空下蒸発させて除去し、残渣を水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で洗浄し、真空下濾過漏斗上で乾燥し、淡いピンク色固体を得た(320mg、0.81ミリモル、収率81.1%)。ESI-MS:m/z 395.5(M+H+)。HRMS計算値395.1979、実測値395.1973; 1H NMR(CDCl3): d 8.329(d, J=5.0, 2H)、8.101(d, J=7.5, 2H)、7.734(d, J=7.5, 2H)、7.655(s, 1H)、7.509(m, 6H)、6.530(t, J=4.5, 1H)、3.836(t, J=4.5, J=5.0, 4H)、3.394(t, J=5.0, J=4.5, 4H)。

10

【0330】

(実施例13.4-ピリジル-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-6-189WH)の調製)

4-ピリジル-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-6-189WH)を、図19aおよび19bにおいて示される2つの合成スキームにより調製し、これらは、本明細書に詳細に記載された通りに行われた。種々の反応スキーム(スキーム1および2)は、本発明の化合物に一般的に適用することができ、MW01-2-189WHの調製のみ利用に限定されない。

20

【0331】

スキーム1

3-クロロ-6-フェニルピリダジン-4-オールを、コーダート(Coudert、P.)等[18]により記載された手順により合成した。

【0332】

6-フェニル-3-(4-(ピリミジン-2-イル)ピペラジン-1-イル)ピリダジン-4-オール(MW01-7-121WH)

この化合物を、3-クロロ-4-ヒドロキシ-6-フェニルピリダジン(14g、68ミリモル)から調製した。3mlの1-BuOH中で、3-クロロ-4,6-ジフェニルピリダジン(267mg、1.0ミリモル)、1-(2-ピリミジル)ピペラジン(656mg、4.0ミリモル)の混合物を、攪拌しながら、130で3日間加熱した。溶剤を、真空下蒸発させて除去し、残渣を水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で洗浄し、淡いピンク色固体を得るために真空下濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た(22.1g、66ミリモル、97.3%)。ESI-MS:m/z 335.2(M+H+)。1H NMR(DMSO): 1H NMR(DMSO): d 8.406(d, J=6.5, 2H)、7.740(d, J=4.0, 2H)、7.558(s, 3H)、6.686(t, J=4.8, J=4.4, 1H)、6.841(s, 1H)、3.881(s, 4H)、3.620(s, 4H)、3.776(s, 4H)。

30

40

【0333】

4-クロロ-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-6-127WH)

6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン-4-オール(22.0g、66ミリモル)を、75mlのオキシ塩化リンに懸濁し、攪拌しながら、100で3時間加熱した。室温まで冷却後、混合物を、砕いた氷上に注いだ。次いで、混合物をNaOH溶液で中和し、白色懸濁液を得た。沈殿を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た(21.3g、60.3ミリモル、91.4%)。ESI-MS:m/z 353.4(M+H+)。1H NMR(CDCl3): d

50

8.377 (d, J = 4.5, 2H)、8.036 (d, J = 7.5, 2H)、7.833 (s, 1H)、7.508 (m, 3H)、6.564 (t, J = 4.5, 1H)、4.073 (t, J = 4.0, J = 4.5, 4H)、3.672 (t, J = 4.0, J = 4.5, 4H)。

【0334】

4-ピリジル-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン (MW 01-6-189WH)

反応管の中に、WH-6-127 (1.4g、4.0ミリモル)、K₂CO₃粉末 (1.7g、12.4ミリモル)、Pd (PPh₃)₄ (240mg、0.2ミリモル)、4-ピリジンボロン酸 (664mg、5.4ミリモル) および 20ml の DME を添加した。次いで、アルゴンで、管全体を3分間フラッシュした。次いで、管を密閉し、攪拌しながら 120 °C で 24 時間加熱した。冷却した後、混合物を、セライトアースで濾過し、次いで、濾液を濃縮し、残渣を、1:4 酢酸エチル:石油エーテルで溶出するカラムクロマトグラフィーで精製し、淡黄色針状結晶を得た (0.65g、1.65ミリモル、収率 41.2%)。ESI-MS および NMR で確認した。ESI-MS: m/z 396.2 (M+H⁺)。¹H NMR (CDCl₃): δ 8.809 (d, J = 6.0, 2H)、8.335 (d, J = 5.0, 2H)、8.090 (d, J = 7.5, 2H)、7.750 (m, 6H)、6.543 (t, J = 4.5, 1H)、3.868 (t, J = 5.0, 4H)、3.404 (t, J = 5.0, 4H)。

10

【0335】

(スキーム 2)

4,5-ジヒドロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3(2H)-オン

磁気攪拌子、150ml 等圧滴下漏斗、還流冷却器およびガラス栓を備えた 200ml の三口丸底フラスコに、21g (135ミリモル) の 4-プロモピリジンおよび 70 の無水 THF を添加した。この系をオープン乾燥し、使用前にアルゴンでフラッシュした。フェニルマグネシウムブロミドの THF 溶液 (1M) 135ml (135ミリモル) を等圧滴下漏斗に入れた。次いで、グリニャール溶液を 10 分間にわたって滴下した。添加後、反応を完結させるために 15 分間攪拌した。次いで、グリニャール試薬の溶液を得た。上で得られた 4-ピリジルマグネシウムブロミドの溶液を、乾燥トルエン (50ml) における、6-フェニルピリダジノン化合物 7.8g (45ミリモル) の加熱した懸濁液に添加した。混合物を、8 時間還流し、室温で一晩中放置し、次いで、塩化アンモニウムの飽和溶液で分解した。有機層を分離し、水層を 100ml の酢酸エチルで抽出した。溶剤を除去し、残渣をエタノールから結晶化した。結晶を濾取し、真空において中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、5.6g の白色結晶を得た。収率は 50% であり、ESI-MS で確認した。ESI-MS: m/z 252.1 (M+H⁺)。

20

30

【0336】

6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3(2H)-オン

上で得られた 6-ピリダジノン 4.4g (17.5ミリモル) を、50ml の一口丸底フラスコに入れ、続いて 4.7g (35ミリモル) の無水塩化銅 (II) を入れ、次いで、20ml のアセトニトリルを入れ、黄褐色懸濁液を得た。還流冷却器をフラスコに接続し、CaCl₂ を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。反応混合物を油浴 (110 °C) で 3 時間還流するために加熱した。反応懸濁液の色は、還流が開始するとすぐに暗い黄色に変化した。反応が完了した (HPLC でモニターした) 後に、フラスコを油浴から取り除き、周囲温度まで冷却した。混合物を、200g の砕いた氷上に注ぎ、10 分間勢いよく攪拌して灰色沈殿物および青色液体を得た。次いで、沈殿物を濾取し (濾液の pH は 1.5 ~ 2.0 であった)、50ml の 1N HCl 溶液で洗浄し、任意の残留銅副生成物の固体を取り除いた。次いで、固体中の酸を除去するために、100ml の Millipore Q 水で洗浄され、濾液の pH 値をチェックすることによりモニターされる。固体を、濾液が pH 7 を示すまで洗浄し、それはおよそ 5 回の洗浄後であった。固体を、真空

40

50

下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、3.9 gの青灰色固体を得た。収率は90%であり、ESI-MSで確認した。ESI-MS: m/z 250.1 (M+H+)。

【0337】

3-クロロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン

上で得られた6-フェニルピリダジノン2.0 g (8ミリモル)および10 ml (54ミリモル)のオキシ塩化リン(試薬グレード、Aldrich)を、50 mlの一つ口丸底フラスコに入れた。フラスコを還流冷却器に接続し、CaCl₂を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。(HClガスが、反応において形成されるので、大規模合成においては、NaOH等の塩基性溶液が、HClを吸収させるために必要である可能性がある)。反応混合物を油浴(90)で2時間攪拌し、次いで、周囲温度まで冷却し、砕いた氷上に注いだ。(オキシ塩化リンは、水で分解して、HClおよびH₃PO₄とすることができる)。次いで、混合物を10分間勢いよく攪拌して白色懸濁液を得た。懸濁液を、2N NaOH溶液で中和し、懸濁液のpHをpH=7とした。沈殿物を濾過し、100 mlの水で3回洗浄し、真空下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、1.8 gの淡いピンク色の粉末を得た。収率は85%であり、ESI-MSで確認した。ESI-MS: m/z 268.4 (M+H+)。

10

【0338】

4-ピリジル-6-フェニル-3-(4-ピリミジン-2-イルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-6-189WH)

上で得られた3-クロロピリダジン1.1 g (4.0ミリモル)を、30 mlの压力容器に入れ、続いて、2.6 g (16.0ミリモル)の1-(2-ピリミジル)ピペラジンを添加し、次いで、15 mlの1-BuOH(試薬グレード)を添加した。容器を密閉し、油浴中に置き、130(油浴の温度)で3日間攪拌した。次いで、反応混合物を周囲温度まで冷却し、減圧下で蒸発させるために、一つ口フラスコに移した。溶剤の除去により赤褐色の残渣が生じ、これを30 mlの水で処理して褐色懸濁液を得た。固体を濾取し、50 mlの水で3回洗浄し、真空下、濾過漏斗上で乾燥し、0.96 gの淡黄色固体を得た。収率は90%であり、ESI-MSおよびNMRで確認した。ESI-MS: m/z 396.2 (M+H+)。1H NMR(CDCl₃): d 8.809 (d, J=6.0, 2H)、8.335 (d, J=5.0, 2H)、8.090 (d, J=7.5, 2H)、7.750 (m, 6H)、6.543 (t, J=4.5, 1H)、3.868 (t, J=5.0, 4H)、3.404 (t, J=5.0, 4H)。

20

30

【0339】

(実施例14.4, 6-ジフェニル-3-(4-フェニルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-7-029WH)の調製)

4,6-ジフェニル-3-(4-フェニルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-7-029WH)の調製のための合成反応スキームは、図20において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。化合物を、MW01-7-057WHに対して記載された方法と同じ方法で、3-クロロ-4,6-ジフェニルピリダジン(100 mg、0.37ミリモル)から調製し、白色固体を得た(123 mg、0.31ミリモル、83.1%)。ESI-MS: m/z 393.2 (M+H+)。NMR(CDCl₃): d 8.107 (d, J=8.0, 2H)、7.736 (d, J=7.5, 2H)、7.651 (s, 1H)、7.500 (m, 5H)、7.290 (t, J=8.5, J=6.5, 3H)、6.958 (d, J=7.5, 2H)、6.899 (t, J=7.0, 1H)、3.487 (s, 4H)、3.214 (s, 4H)。

40

【0340】

(実施例15.4, 6-ジフェニル-3-(4-メチルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-7-027B-WH)の調製)

4,6-ジフェニル-3-(4-メチルピペラジン-1-イル)ピリダジン(MW01-7-027B-WH)の調製のための合成反応スキームは、図21において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。化合物を、MW01-7-057WHに対

50

して記載された方法と同じ方法で、3 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニルピリダジン (1 0 0 m g、0 . 3 7 ミリモル) から調製し、白色固体を得た (1 1 9 m g、0 . 3 5 ミリモル、9 4 . 5 %)。ESI - MS : m / z 3 3 1 . 1 (M + H +)。NMR (C D C l 3) : d 8 . 0 8 9 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 4 3 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 1 1 (s , 1 H)、7 . 5 1 0 (m , 6 H)、3 . 3 6 5 (s , 3 H)、2 . 4 7 2 (s , 4 H)、2 . 3 3 7 (s , 4 H)。

【 0 3 4 1 】

(実施例 1 6 . 4 , 6 - ジフェニル - 3 - (4 - シクロヘキシルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW 0 1 - 3 - 0 6 5 S R M) の調製)

4 , 6 - ジフェニル - 3 - (4 - シクロヘキシルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW 0 1 - 3 - 0 6 5 S R M) の調製のための合成反応スキームは、図 2 2 において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。化合物を、MW 0 1 - 7 - 0 5 7 W H に対して記載された方法と同じ方法で、3 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニルピリダジン (3 0 0 m g、1 . 1 ミリモル) から調製し、白色固体を得た (3 5 0 m g、0 . 8 7 ミリモル、8 7 %)。ESI - MS : m / z 3 9 9 . 2 (M + H +)。1 H NMR (C D C l 3) : d 8 . 0 9 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 8 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 5 9 (s , 1 H)、7 . 5 6 ~ 7 . 4 2 (m , 6 H)、3 . 3 9 (s , 4 H)、2 . 6 2 (s , 4 H)、2 . 2 7 3 (s , 1 H)、2 . 0 1 ~ 1 . 7 8 (m , 4 H)、1 . 6 3 (d , J = 1 2 . 5 , 1 H)、1 . 3 3 ~ 1 . 0 8 (m , 5 H)。

10

【 0 3 4 2 】

(実施例 1 7 . 4 , 6 - ジフェニル - 3 - (4 - イソプロピルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW 0 1 - 3 - 0 6 6 S R M) の調製)

4 , 6 - ジフェニル - 3 - (4 - イソプロピルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW 0 1 - 3 - 0 6 6 S R M) の調製のための合成反応スキームは、図 2 3 において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。化合物を、MW 0 1 - 7 - 0 5 7 W H に対して記載された方法と同じ方法で、3 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニルピリダジン (3 0 0 m g、1 . 1 ミリモル) から調製し、白色固体を得た (2 9 0 m g、0 . 8 1 ミリモル、7 2 %)。m / z 3 5 9 . 2 (M + H +)。1 H NMR (C D C l 3) : d 8 . 0 9 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 9 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 1 (s , 1 H)、7 . 5 4 ~ 7 . 4 6 (m , 6 H)、3 . 4 0 (s , 4 H)、2 . 7 2 (m , 1 H)、2 . 5 9 (s , 4 H)、1 . 1 0 (d , J = 6 , 6 H)。

20

30

【 0 3 4 3 】

(実施例 1 8 . 4 , 6 - ジフェニル - 3 - ピペラジニルピリダジン (MW 0 1 - 7 - 1 3 3 W H) の調製)

4 , 6 - ジフェニル - 3 - ピペラジニルピリダジン (MW 0 1 - 7 - 1 3 3 W H) の調製のための合成反応スキームは、図 2 4 において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。化合物を、MW 0 1 - 7 - 0 5 7 W H に対して記載された方法と同じ方法で、3 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニルピリダジン (5 3 3 m g、2 0 ミリモル) から調製し、淡黄色固体を得た (5 5 0 m g、1 7 . 4 ミリモル、収率 8 6 . 9 %)。ESI - MS : m / z 3 1 7 . 3 (M + H +)。1 H NMR (C D C l 3) : d 8 . 0 8 6 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 7 0 5 (d , J = 7 . 5 , 2 H)、7 . 6 1 9 (s , 1 H)、7 . 4 9 8 (m , 6 H)、3 . 3 1 8 (d , J = 4 . 0 , 4 H)、2 . 9 3 2 (d , J = 4 . 0 , 4 H)、1 . 8 9 6 (s , 1 H)。

40

【 0 3 4 4 】

(実施例 1 9 . 2 - (4 - (6 - フェニル - 4 - (ピペリジン - 1 - イル) ピリダジン - 3 - イル) ピペラジン - 1 - イル) ピリミジン (MW 0 1 - 7 - 1 0 7 W H) の調製)

2 - (4 - (6 - フェニル - 4 - (ピペリジン - 1 - イル) ピリダジン - 3 - イル) ピペラジン - 1 - イル) ピリミジン (MW 0 1 - 7 - 1 0 7 W H) の調製のための合成反応スキームは、図 2 5 において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。化合物を、MW 0 1 - 7 - 0 5 7 W H に対して記載された方法と同じ方法で、MW 0 1 - 6

50

- 127WH (200 mg、0.57ミリモル) から調製し、淡黄色固体を得た (220 mg、0.55ミリモル、収率96.3%)。ESI-MS: m/z 402.5 (M+H⁺)。

【0345】

(実施例20.6 - メチル - 4 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW01-7-057) の調製)

6 - メチル - 4 - フェニル - 3 - (4 - ピリミジン - 2 - イルピペラジン - 1 - イル) ピリダジン (MW01-7-057) の調製のための合成反応スキームは、図26において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。3 ml の 1 - BuOH 中で、3 - クロロ - 6 - メチル - 4 - フェニルピリダジン (100 mg、0.5ミリモル)、1 - (2 - ピリミジル) ピペラジン (400 mg、2.0ミリモル) の混合物を、攪拌しながら、130 で7日間加熱した。溶剤を、真空下蒸発させて除去し、残渣を水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で、次いで、1 : 3 酢酸エチル : 石油エーテルで洗浄し、真空下、濾過漏斗上で乾燥し、淡黄色固体を得た (68 mg、0.20ミリモル、収率41.7%)。純度 > 95% ; ESI-MS: m/z 333.1 (M+H⁺)。1H NMR (CDCl₃): δ 8.310 (d, J = 5.0, 2H)、7.678 (d, J = 7.5, 2H)、7.476 (m, 3H)、7.119 (s, H)、6.509 (t, J = 4.5, 1H)、3.785 (t, J = 4.5, J = 5.0, 4H)、3.277 (t, J = 4.5, J = 5.0, 4H)、2.669 (s, 3H)。

【0346】

(実施例21.2 - (4 - (5 - フェニル - 6 - (ピリジン - 4 - イル) ピリダジン - 3 - イル) ピペラジン - 1 - イル) ピリミジン (MW01-2-163MAS) の調製)

2 - (4 - (5 - フェニル - 6 - (ピリジン - 4 - イル) ピリダジン - 3 - イル) ピペラジン - 1 - イル) ピリミジン (MW01-2-163MAS) の調製のための合成反応スキームは、図27において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。

【0347】

1, 2 - ジヒドロ - 4 - フェニルピリダジン - 3, 6 - ジオン (MW01-2-077A-MAS)

4.0 g (23ミリモル) の 3 - フェニルフラン - 2, 5 - ジオンを、100 ml の一つ口丸底フラスコに添加し、続いて、2.9 g (27.6ミリモル) のヒドラジン - 水混合物を添加し、次いで、20 ml の試薬グレードのエタノール (95%) を添加した。フラスコを還流冷却器に取り付け、反応混合物を、110 (油浴の温度) の油浴で還流するために加熱し、2時間攪拌した。次いで、フラスコを油浴から取り除き、反応混合物を周囲温度まで冷却した。攪拌子を取り除き、溶剤を、45 の水浴において真空下で蒸発させた。次いで、残渣を、50 ml の Milli-Q 水で処理し、10分間攪拌して懸濁液を得た。沈殿物を濾取し、100 ml の Milli-Q 水で洗浄し、真空下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、3.9 g の白色固体を得た。ESI-MS で確認された収率91%。ESI-MS: m/z 189.2 (M+H⁺)。

【0348】

3, 6 - ジクロロ - 4 - フェニルピリダジン (MW01-2-082A-MAS)

上で得られた 6 - フェニルピリダジノン 1.5 g (8ミリモル) および 10 ml (54ミリモル) のオキシ塩化リン (試薬グレード、Aldrich) を、50 ml の一つ口丸底フラスコに入れた。フラスコを還流冷却器に接続し、CaCl₂ を充填した乾燥管を、冷却器の頭に取り付けた。(HCl ガスが、反応において形成されるので、大規模合成においては、NaOH 等の塩基性溶液が、HCl を吸収するのに必要である可能性がある)。反応混合物を油浴 (90) 中で2時間攪拌し、次いで、周囲温度まで冷却し、砕いた氷上に注いだ。(オキシ塩化リンは、水で分解して、HCl および H₃PO₄ とすることができる)。次いで、混合物を10分間勢いよく攪拌して白色懸濁液を得た。懸濁液を、2N NaOH 溶液で中和し、懸濁液の pH を pH = 7 とした。沈殿物を濾過し、100 ml の水で3回洗浄し、真空下、中間フリット焼結ガラス漏斗上で乾燥し、1.5 g の白

10

20

30

40

50

色固体を得た。収率は85%であり、ESI-MSで確認した。ESI-MS: m/z 226.1 (M+H⁺)。

【0349】

2-(4-(6-クロロ-5-フェニルピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジン(MW01-2-114B-MAS)

10mlの1-BuOH中で、3,6-ジクロロ-4-フェニルピリダジン(1.35g、6ミリモル)、1-(2-ピリミジル)ピペラジン(1.2g、6.0ミリモル)の混合物を、攪拌しながら、80で12時間加熱した。溶剤を真空下で蒸発させて除去し、残渣を水で処理して懸濁液を得た。次いで、固体を濾過し、水で洗浄し、真空下、濾過漏斗上で乾燥し、白色固体を得た(1.8g、5.2ミリモル、収率86.0%)。ESI-MS: m/z 353.9。

10

【0350】

2-(4-(5-フェニル-6-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジン(MW01-2-163MAS)

反応管の中に、MW01-2-114B-MAS(1.4g、4.0ミリモル)、K₂CO₃粉末(1.7g、12.4ミリモル)、Pd(PPh₃)₄(240mg、0.2ミリモル)、4-ピリジンボロン酸(664mg、5.4ミリモル)および20mlのDMEを添加した。次いで、アルゴンで、管全体を3分間フラッシュした。次いで、管を密閉し、攪拌しながら120で24時間加熱した。冷却した後、混合物を、セライトアースで濾過し、次いで、濾液を濃縮し、残渣を、1:4酢酸エチル:石油エーテルで溶出するカラムクロマトグラフィーで精製した。淡黄色針状結晶が得られた(0.69g、1.74ミリモル、収率43.5%)。ESI-MSおよびNMRで確認した。ESI-MS: m/z 396.2 (M+H⁺)。

20

【0351】

(実施例22.N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)の調製)

N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)の調製のための合成反応スキームは、図28において示され、合成は、本明細書に記載された通りに行われた。

【0352】

4-クロロ-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オン(MW01-6-093WH)を、コーダート(Coudert, P.)等[18]により記載された手順により合成した。

30

【0353】

4-クロロ-2-(メトキシメチル)-6-フェニルピリダジン-3(2H)-オン(MW01-7-053WH)

無水CH₂Cl₂(300ml)における、クロロピリダジノン1(25.5g、0.12モル)、4-N,N-ジメチルアミノピリジン(0.20g)およびi-Pr₂NEt(26.7g、0.21モル)の混合物を、0(氷浴)で、30分間攪拌した。塩化メトキシメチル(25g、0.31モル)を添加し、混合物を、0で、1時間攪拌し、次いで、室温まで温めた。反応が完了するまで室温で攪拌した。次いで、溶剤を真空下で除去し、残渣を水で処理し、希Na₂CO₃溶液で洗浄し、EtOAcで抽出した。有機層を、無水Na₂SO₄で乾燥し、濾過し、蒸発させた。次いで、残渣を、95%エタノールから再結晶して精製し、20.1の淡黄色固体を得た。収率66.9%。

40

【0354】

6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3(2H)-オン(MW01-7-069WH)

アルゴンで3分間フラッシュした350mlの圧力容器において、保護されたピリダジノンMW01-7-053WH(1.0当量)を、アリアルボロン酸(1.37当量)、Pd(PPh₃)₄(0.05当量)およびK₂CO₃(3.1当量)および200ml

50

のDMEと混合し、次いで、出発物質が消失するまで、混合物を攪拌し、還流（油浴、120）した。冷却後、溶液を減圧下で濃縮乾固し、残渣を水で処理し、濾過した。濾過ケーキを、濾過漏斗上で、水で洗浄し、次いで、次工程に直接使用した。上で得られた残渣を、200mlのEtOHに溶解し、6N HCl（200mL）を添加し、反応混合物を、6時間還流し（油浴、120）、次いで、室温まで冷却し、減圧下で濃縮乾固した。残渣を、希NaOH溶液で中和した。次いで、懸濁液を濾過し、水で洗浄し、濾過漏斗上で乾燥した。90%エタノールからの再結晶で、黄褐色固体を得た。収率80.4%。ESI-MS：m/z 294.3（M+H⁺）。

【0355】

3-クロロ-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン(MW01-7-076WH)

10

この化合物を、MW01-6-127WHに対して記載された方法と同じ方法で、MW01-7-069WHから調製し、淡黄色固体を得た。ESI-MS：m/z 268.4（M+H⁺）。

【0356】

N-(シクロプロピルメチル)-6-フェニル-4-(ピリジン-4-イル)ピリダジン-3-アミン(MW01-7-084WH)

この化合物を、MW01-7-057WHに対して記載された方法と同じ方法で、MW01-7-076WHから調製し、灰色固体を得た。ESI-MS：m/z 330.4（M+H⁺）。

20

【0357】

本発明は、実施形態そのものは、本発明の一態様の単一の例示ではあるが、任意の機能的に均等な実施形態は、本発明の範囲内にあることを意図するものである。事実、本明細書において記載の特定の実施形態による範囲に限定されるものではない。事実、本明細書において示され、記載されているものに加えて、本発明の様々な変更は、前述の記述および添付の図面から当業者には明らかとなる。その様な変更は、添付の特許請求の範囲内に入るものである。

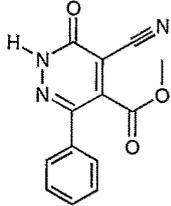
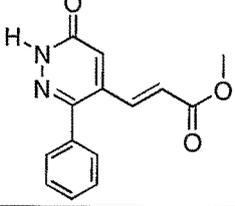
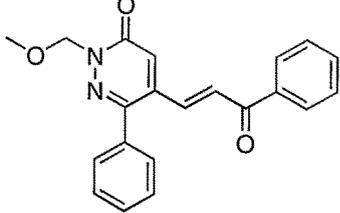
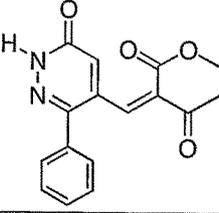
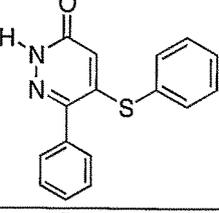
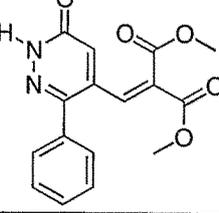
【0358】

本明細書において参照されたすべての刊行物、特許および特許出願は、それぞれの個々の刊行物、特許および特許出願が、その全体の開示が参照として組み込まれることを具体的に、個々に指示されている場合は、同じ範囲で、それらの全体の開示が参照として組み込まれる。本明細書において言及されているすべての刊行物、特許および特許出願は、本発明との関連において使用されてもよい、そこに報告されている方法等を記述し、開示する目的のために参照として本明細書に組み込まれる。本発明が、先行発明による開示に先立つものではないことを認めるものと解釈されるべきものは本明細書には存在しない。

30

【表 1】

Table 1

化合物番号	化合物構造	合成コード
1		MW01-ES1
4		MW01-ES112
10		MW01-ES159
11		MW01-ES21
12		MW01-ES31
13		MW01-ES60

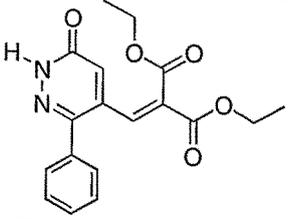
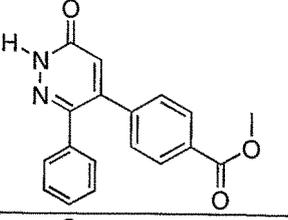
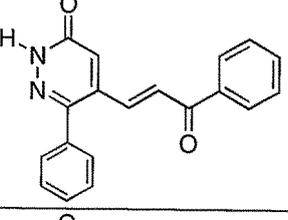
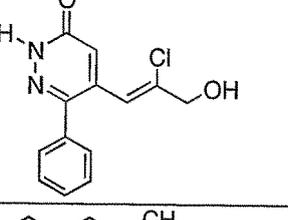
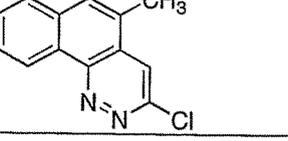
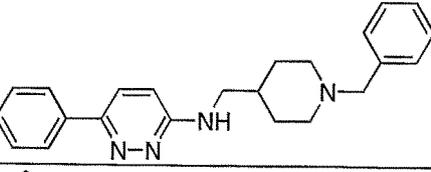
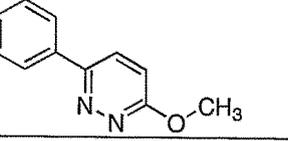
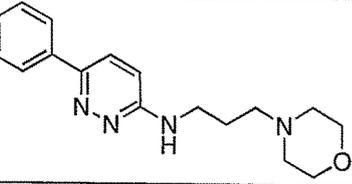
10

20

30

40

【 0 3 5 9 】

14		MW01-ES61
16		MW01-ES75
17		MW01-ES81
18		MW01-ES91
20		MW01-1-04-L-D04
23		MW01-1-15-L-H07
24		MW01-1-16-L-F05
25		MW01-1-18-L-B09

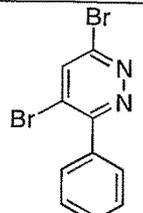
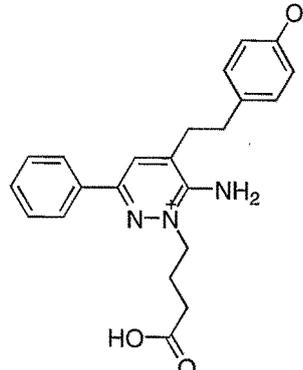
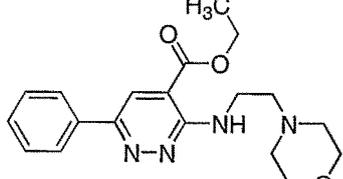
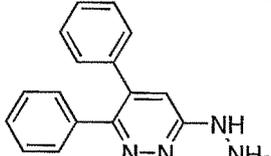
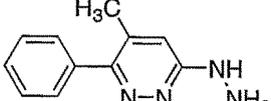
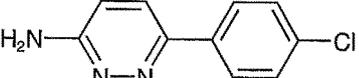
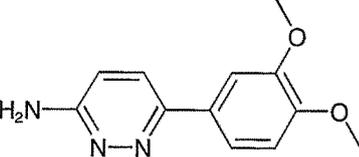
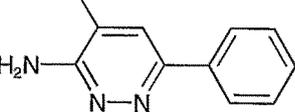
10

20

30

40

【 0 3 6 0 】

31		MW01-1-035LKM
40		MW01-1-09-L-G07
41		MW01-2-03-L-C02
43		MW01-1-15-L-E09
44		MW01-1-16-L-B11
47		MW01-4-198B-Z
48		MW01-5-144A-Z
49		MW01-4-198C-Z

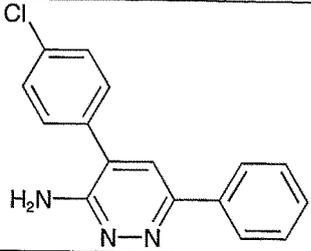
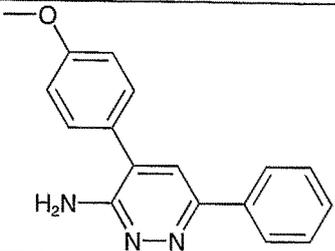
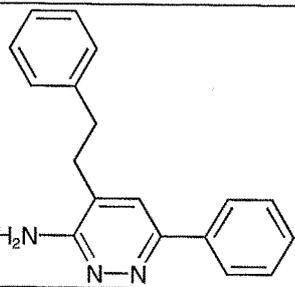
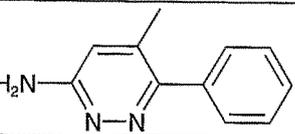
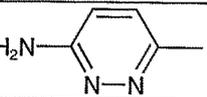
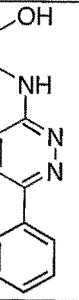
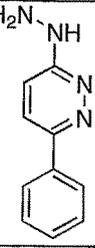
10

20

30

40

【 0 3 6 1 】

50		MW01-5-144C-Z
51		MW01-5-144D-Z
52		MW01-5-145A-Z
54		MW01-5-189Z
55		MW01-5-202B-Z
61		MW01-1-01-L-D06
65		MW01-1-01-L-E10

10

20

30

40

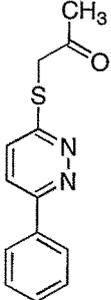
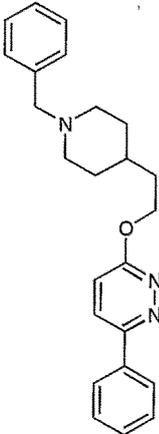
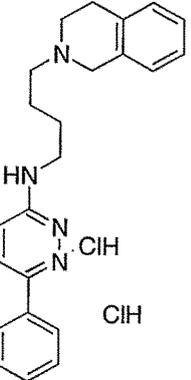
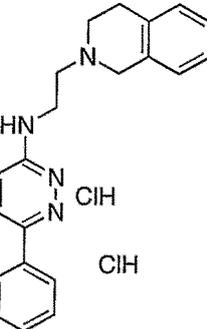
66	<p>Chemical structure of 4-(methylsulfanyl)pyridinium iodide. It consists of a pyridinium ring with a methylsulfanyl group (-S-CH₃) at the 4-position, and an iodide counterion (I⁻).</p>	MW01-1-02-L-E08
70	<p>Chemical structure of 4-(methylamino)pyridinium iodide. It consists of a pyridinium ring with a methylamino group (-NH-CH₃) at the 4-position, and an iodide counterion (I⁻).</p>	MW01-1-03-L-D03
71	<p>Chemical structure of 4-mercaptopyridine. It consists of a pyridine ring with a thiol group (-SH) at the 4-position.</p>	MW01-1-03-L-F03
73	<p>Chemical structure of 4-(methoxymethyl)pyridazine. It consists of a pyridazine ring with a methoxymethyl group (-O-CH₂-CH₃) at the 4-position.</p>	MW01-1-03-L-G10
74	<p>Chemical structure of 4-(nitro)pyridine. It consists of a pyridine ring with a nitro group (-NO₂) at the 4-position.</p>	MW01-1-03-L-H06
75	<p>Chemical structure of 4-(2-(benzyloxy)ethyl)pyridazine. It consists of a pyridazine ring with a 2-(benzyloxy)ethyl group (-O-CH₂-CH₂-O-CH₂-CH₂-C₆H₅) at the 4-position.</p>	MW01-1-04-L-C03

10

20

30

40

76		MW01-1-07-L-H04
88		MW01-1-100-L-A04
89		MW01-1-100-L-A05
90		MW01-1-100-L-A08

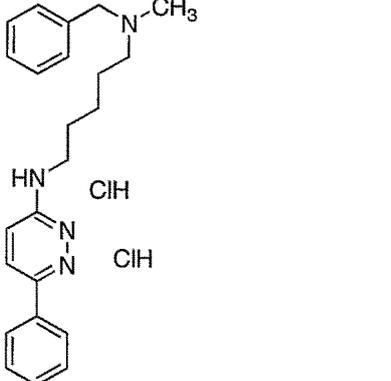
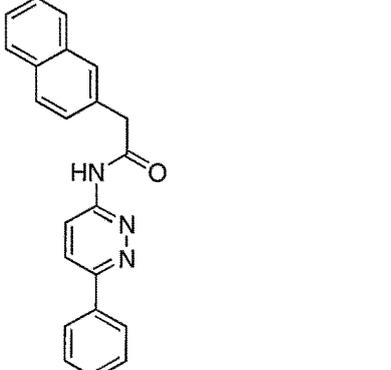
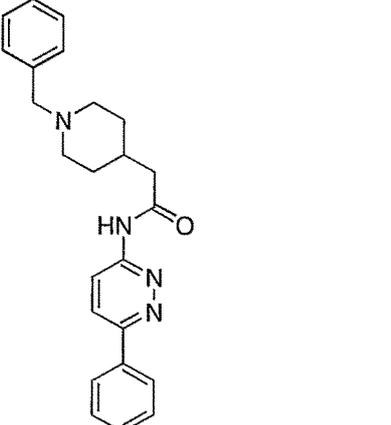
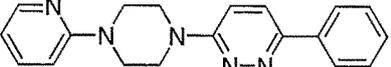
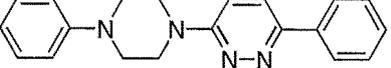
10

20

30

40

【 0 3 6 4 】

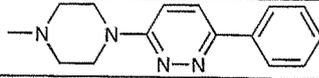
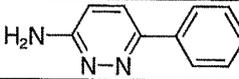
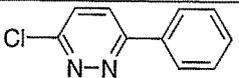
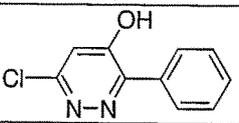
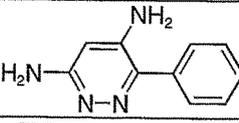
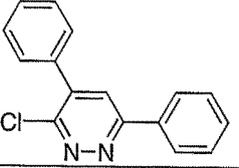
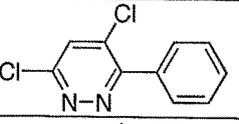
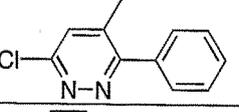
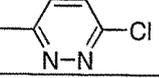
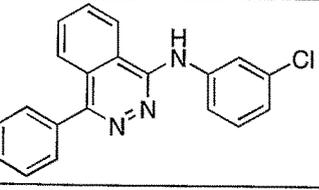
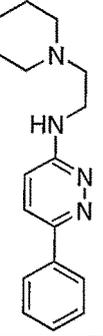
91		MW01-1-100-L-A09
92		MW01-1-11-L-E08
94		MW01-1-15-L-G09
97		MW01-1-16-L-G03
106		MW01-9-039Z
107		MW01-9-040Z

10

20

30

40

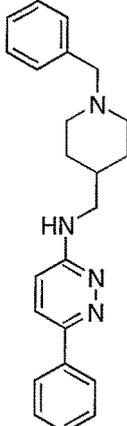
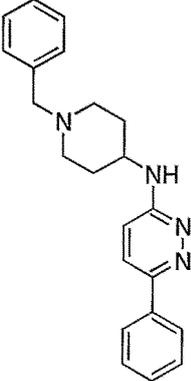
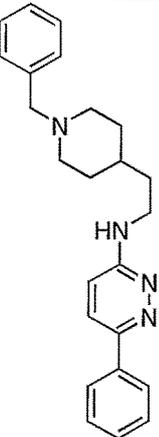
108		MW01-9-041Z
109		MW01-9-104A-Z
110		MW01-9-105A-Z
111		MW01-9-110A-Z
112		MW01-9-133A-Z
113		MW01-9-149A-Z
114		MW01-9-159A-Z
115		MW01-9-171Z
116		MW01-9-172Z
118		MW01-9-204Z
120		MW01-1-16-L-G08

10

20

30

40

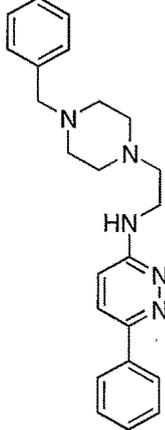
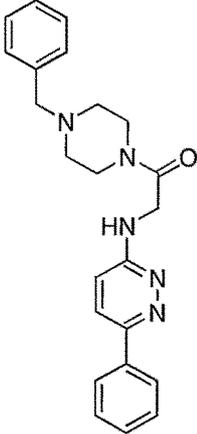
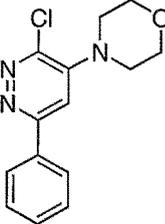
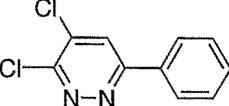
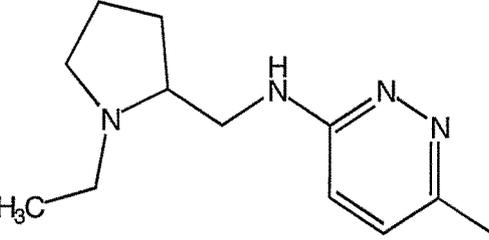
122		MW01-1-17-L-G05
123		MW01-1-17-L-G11
125		MW01-1-17-L-H03

10

20

30

【 0 3 6 7 】

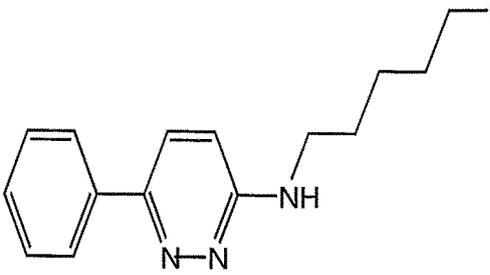
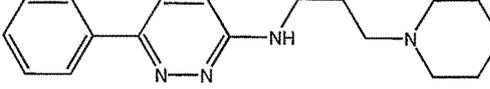
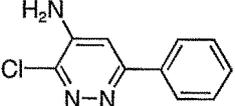
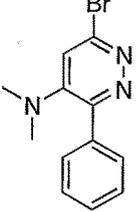
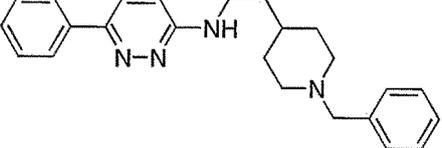
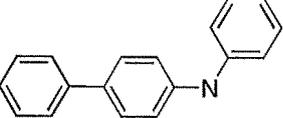
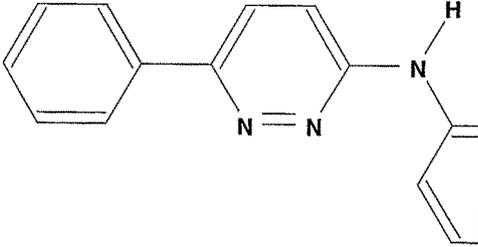
127		MW01-1-17-L-H11
130		MW01-1-18-L-A08
137		MW01-2-020SRM
143		MW01-2-056WH
149		MW01-1-18-L-A11

10

20

30

40

150		MW01-1-18-L-B03
151		MW01-1-18-L-B09
158		MW01-3-033WH
159		MW01-3-009WH
173		MW01-2-03-L-D02
175		MW01-2-06-L-F04
175A		?????

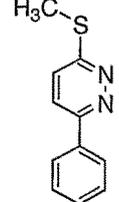
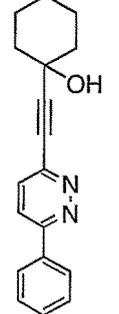
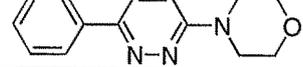
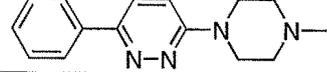
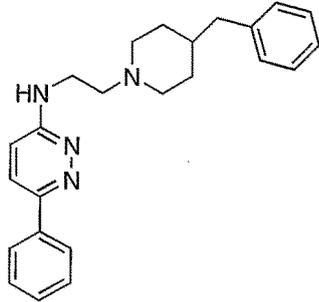
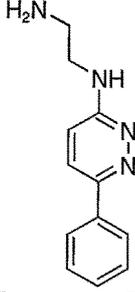
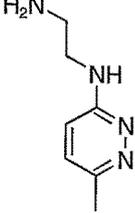
10

20

30

40

【 0 3 6 9 】

179		MW01-2-33-L-B02
180		MW01-3-01-L-G07
183		MW01-5-160WH
184		MW01-5-161WH
189		MW01-6-041WH
190		MW01-6-044WH
192		MW01-6-050WH

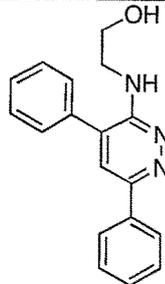
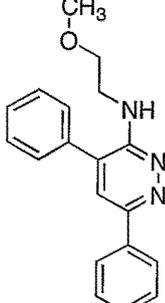
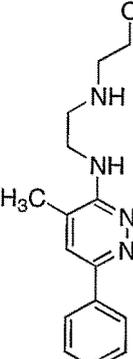
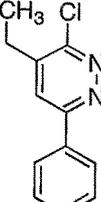
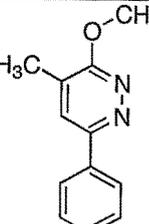
10

20

30

40

【 0 3 7 0 】

197		MW01-1-01-L-A10
198		MW01-1-01-L-B03
199		MW01-1-01-L-B09
201		MW01-1-01-L-E03
202		MW01-1-01-L-E04

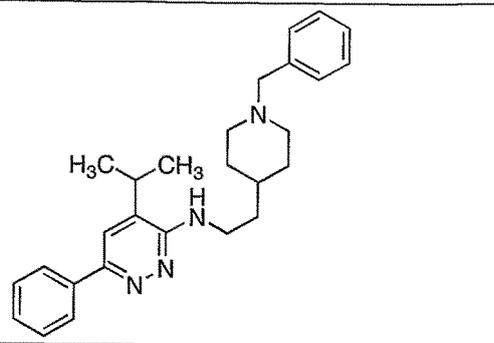
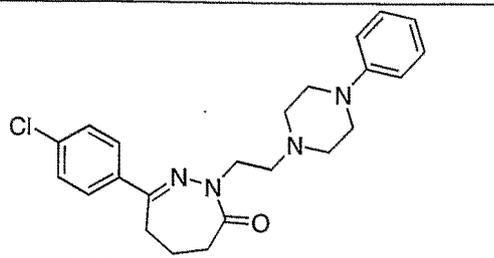
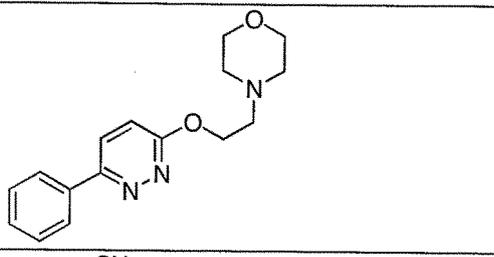
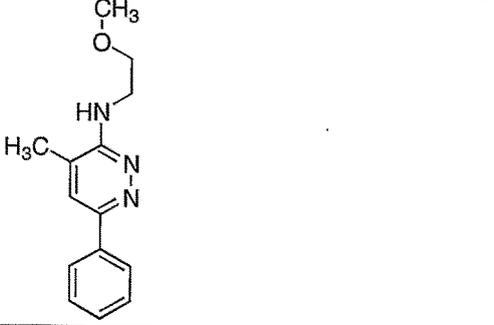
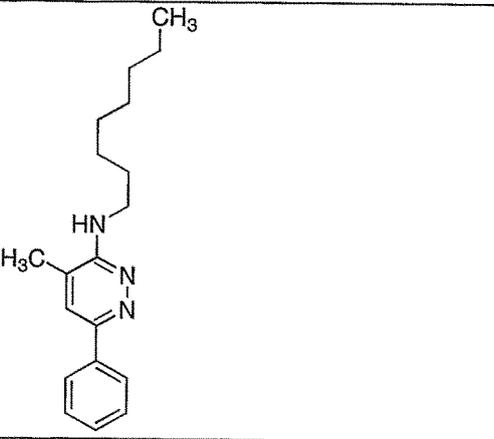
10

20

30

40

【 0 3 7 1 】

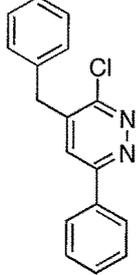
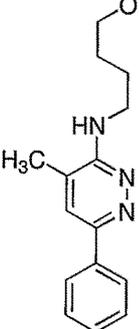
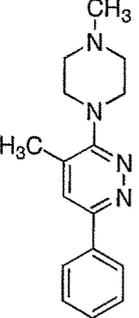
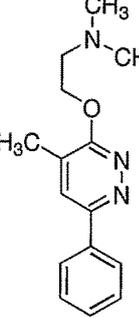
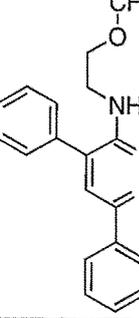
205		MW01-1-18-L-B07
208		MW01-1-03-L-G03
210		MW01-1-04-L-C03
217		MW01-1-02-L-E03
218		MW01-1-02-L-E06

10

20

30

40

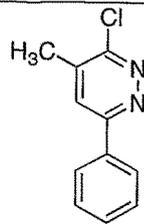
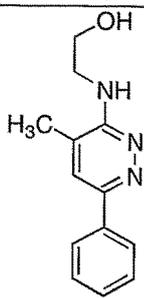
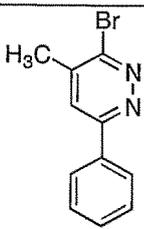
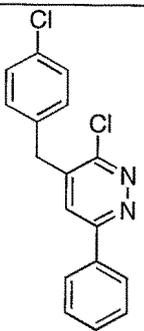
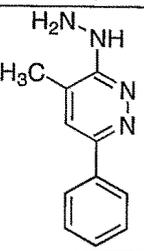
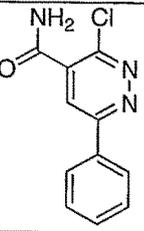
221	 <p>Chemical structure of 2-(benzyloxy)phenylhydrazine: A benzene ring is attached to the 2-position of a phenylhydrazine ring. The phenylhydrazine ring has a chlorine atom at the 4-position and a benzyloxy group (-OCH2Ph) at the 1-position.</p>	MW01-1-02-L-F02
223	 <p>Chemical structure of 2-(benzyloxy)-4-methylphenylhydrazine: A benzene ring is attached to the 2-position of a phenylhydrazine ring. The phenylhydrazine ring has a methyl group (-CH3) at the 4-position and a benzyloxy group (-OCH2Ph) at the 1-position.</p>	MW01-1-02-L-F08
225	 <p>Chemical structure of 2-(benzyloxy)-4-methylphenylhydrazine with a piperazine ring: A benzene ring is attached to the 2-position of a phenylhydrazine ring. The phenylhydrazine ring has a methyl group (-CH3) at the 4-position and a piperazine ring at the 1-position.</p>	MW01-1-02-L-G05
226	 <p>Chemical structure of 2-(benzyloxy)-4-methylphenylhydrazine with a dimethylamino group: A benzene ring is attached to the 2-position of a phenylhydrazine ring. The phenylhydrazine ring has a methyl group (-CH3) at the 4-position and a dimethylamino group (-N(CH3)2) at the 1-position.</p>	MW01-1-02-L-G06
227	 <p>Chemical structure of 2-(benzyloxy)-4-methylphenylhydrazine with a methoxy group: A benzene ring is attached to the 2-position of a phenylhydrazine ring. The phenylhydrazine ring has a methyl group (-CH3) at the 4-position and a methoxy group (-OCH3) at the 1-position.</p>	MW01-1-03-L-A02

10

20

30

40

229		MW01-1-03-L-B09
230		MW01-1-03-L-B10
231		MW01-1-03-L-C03
233		MW01-1-03-L-C08
235		MW01-1-03-L-E08
236		MW01-1-03-L-E09

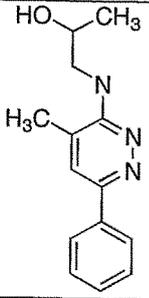
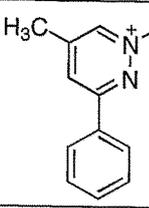
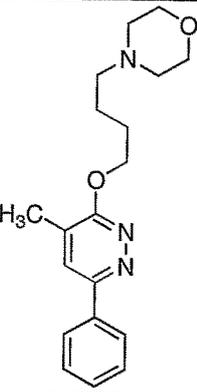
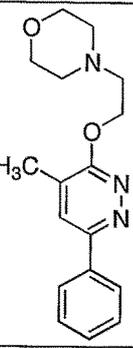
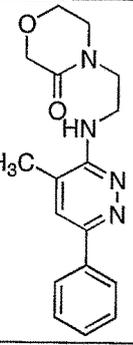
10

20

30

40

【 0 3 7 4 】

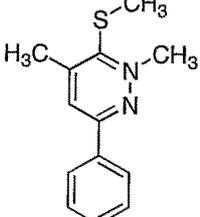
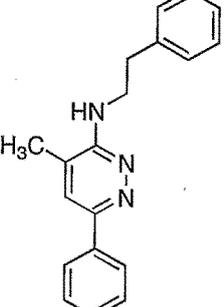
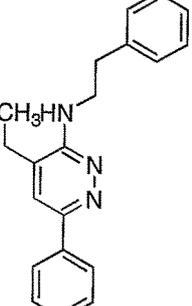
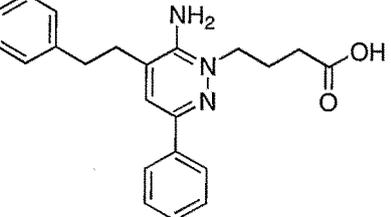
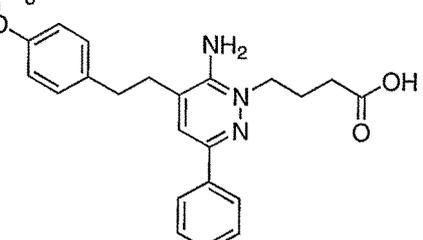
240		MW01-1-04-L-A06
242		MW01-1-04-L-D10
250		MW01-1-05-L-B11
251		MW01-1-05-L-C02
254		MW01-1-05-L-G11

10

20

30

40

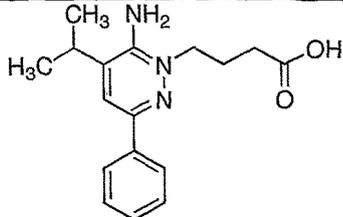
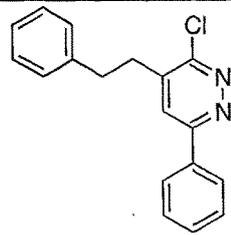
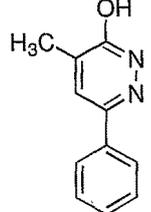
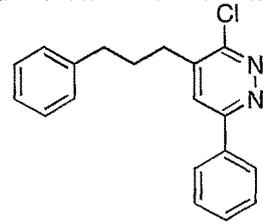
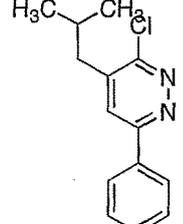
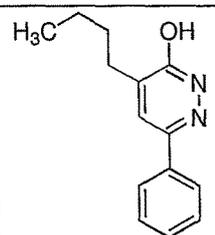
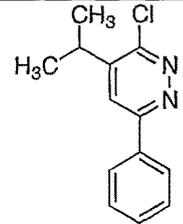
255		MW01-1-05-L-H05
266		MW01-1-08-L-D09
268		MW01-1-09-L-C06
270		MW01-1-09-L-G05
271		MW01-1-09-L-G07

10

20

30

40

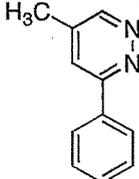
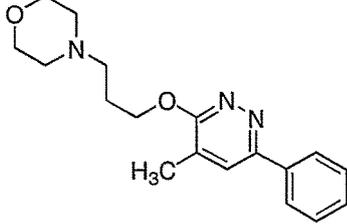
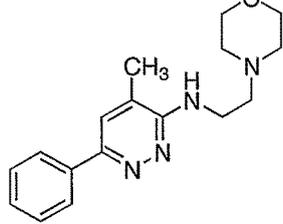
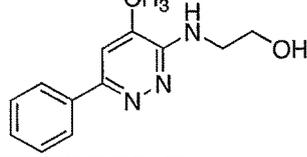
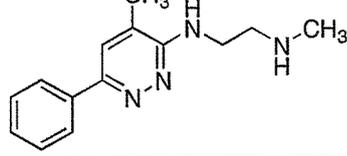
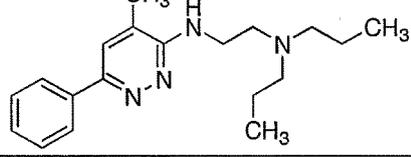
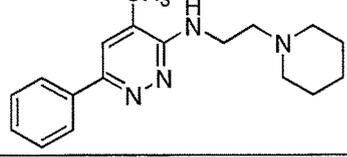
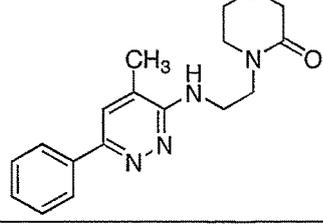
272		MW01-1-09-L-G09
274		MW01-1-09-L-H07
275		MW01-1-15-L-A04
276		MW01-1-15-L-B02
278		MW01-1-15-L-B10
280		MW01-1-15-L-C04
282		MW01-1-15-L-D03

10

20

30

40

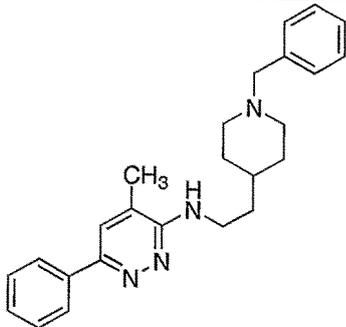
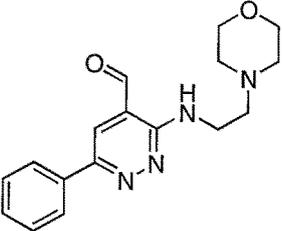
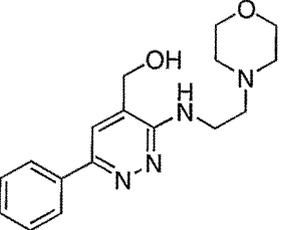
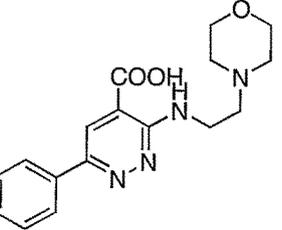
284		MW01-1-15-L-G10	
292		MW01-1-17-L-A09	
293		MW01-1-17-L-A11	
294		MW01-1-17-L-B02	
295		MW01-1-17-L-B10	
296		MW01-1-17-L-E11	
297		MW01-1-17-L-F03	
298		MW01-1-17-L-H05	

10

20

30

40

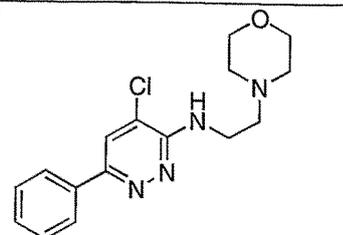
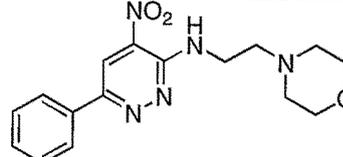
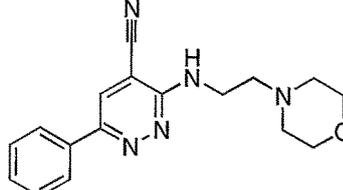
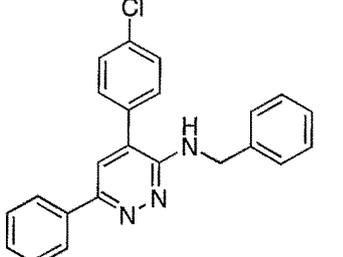
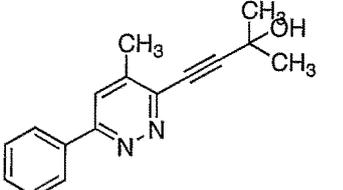
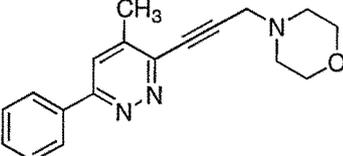
299	 <p>Chemical structure of 2-(benzylamino)-4-methyl-6-phenyl-1,2,4-triazine. It features a 1,2,4-triazine ring with a methyl group at position 4, a phenyl group at position 6, and a benzylamino group at position 2.</p>	MW01-1-18-L-A09
308	 <p>Chemical structure of 2-(benzylamino)-4-(difluoromethyl)-6-phenyl-1,2,4-triazine. It features a 1,2,4-triazine ring with a difluoromethyl group at position 4, a phenyl group at position 6, and a benzylamino group at position 2.</p>	MW01-2-03-L-B08
310	 <p>Chemical structure of 2-(benzylamino)-4-(benzoylamino)-6-phenyl-1,2,4-triazine. It features a 1,2,4-triazine ring with a benzoylamino group at position 4, a phenyl group at position 6, and a benzylamino group at position 2.</p>	MW01-2-03-L-C05
313	 <p>Chemical structure of 2-(benzylamino)-4-(benzyl(hydroxy)amino)-6-phenyl-1,2,4-triazine. It features a 1,2,4-triazine ring with a benzyl(hydroxy)amino group at position 4, a phenyl group at position 6, and a benzylamino group at position 2.</p>	MW01-2-03-L-G07
318	 <p>Chemical structure of 2-(benzylamino)-4-(benzoylformylamino)-6-phenyl-1,2,4-triazine. It features a 1,2,4-triazine ring with a benzoylformylamino group at position 4, a phenyl group at position 6, and a benzylamino group at position 2.</p>	MW01-2-101-L-H08
319	 <p>Chemical structure of 2-(benzylamino)-4-(benzoylformylamino)-6-phenyl-1,2,4-triazine-5-carboxylic acid. It features a 1,2,4-triazine ring with a benzoylformylamino group at position 4, a phenyl group at position 6, a benzylamino group at position 2, and a carboxylic acid group at position 5.</p>	MW01-2-10-L-E05

10

20

30

40

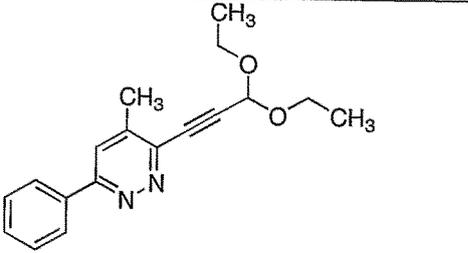
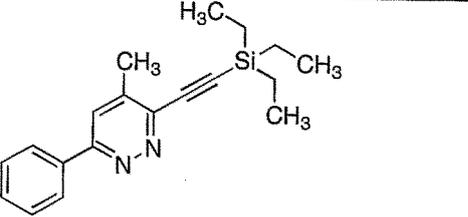
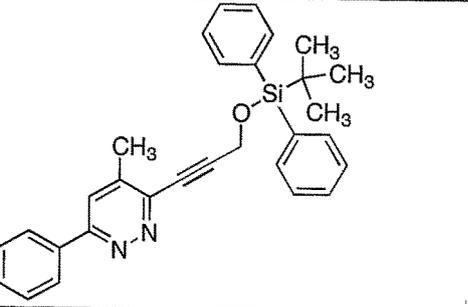
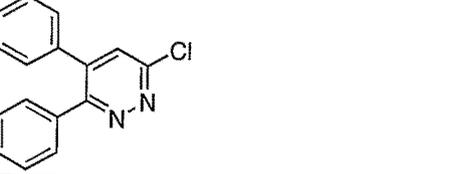
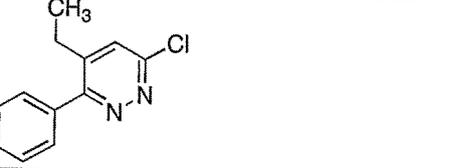
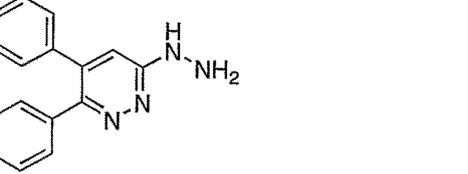
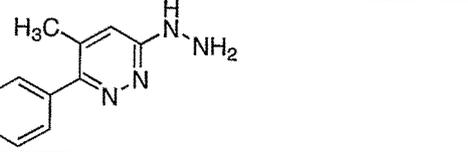
320		MW01-2-10-L-E06
321		MW01-2-20-L-B02
323		MW01-2-20-L-D05
324		MW01-2-20-L-E09
326		MW01-2-25-L-H06
328		MW01-3-01-L-G03
329		MW01-3-01-L-G04

10

20

30

40

331		MW01-3-01-L-G08
332		MW01-3-01-L-G09
335		MW01-3-06-L-E09
337		MW01-1-07-L-G07
339		MW01-1-15-L-C11
340		MW01-1-15-L-E09
341		MW01-1-16-L-B11

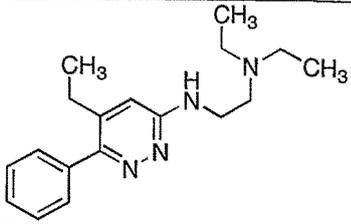
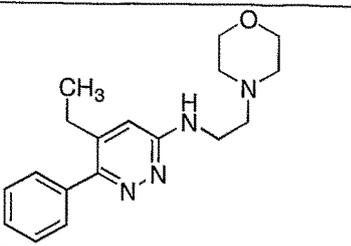
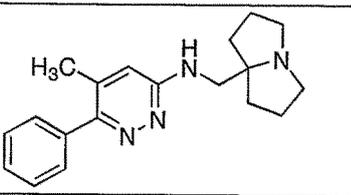
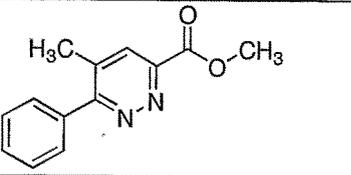
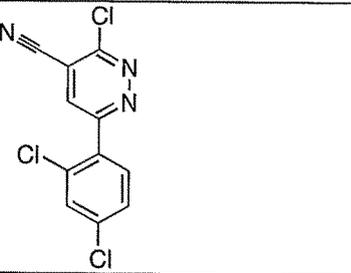
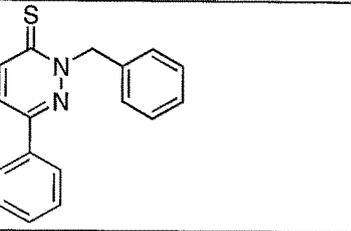
10

20

30

40

【 0 3 8 1 】

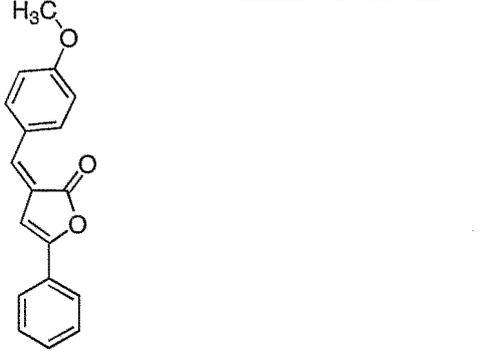
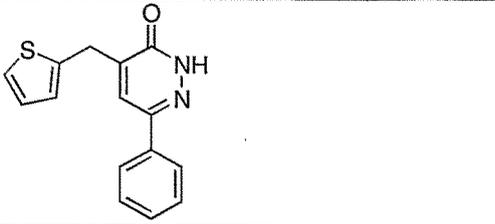
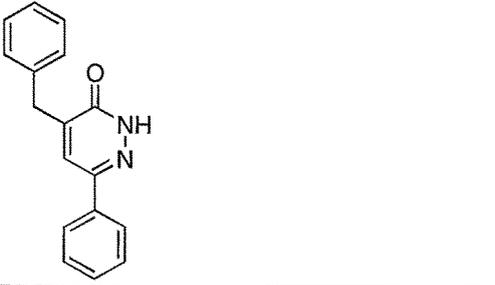
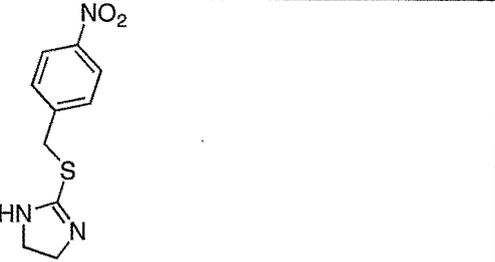
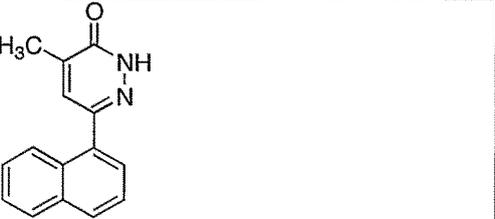
346		MW01-1-17-L-F10
347		MW01-1-17-L-F11
350		MW01-2-20-L-B11
352		MW01-3-01-L-F09
359		MW01-1-03-L-E05
360		MW01-1-03-L-A08

10

20

30

【 0 3 8 2 】

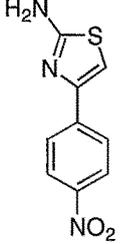
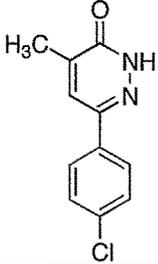
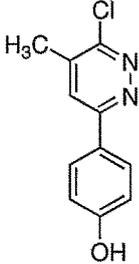
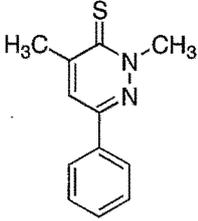
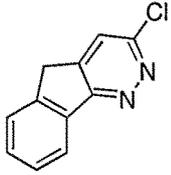
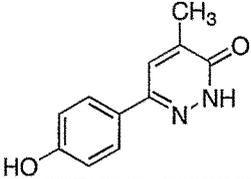
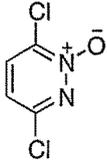
361		MW01-1-03-L-H08
362		MW01-1-01-L-H04
363		MW01-1-01-L-H06
366		MW01-1-03-L-E07
367		MW01-1-05-L-E05
368		MW01-1-03-L-B03

10

20

30

40

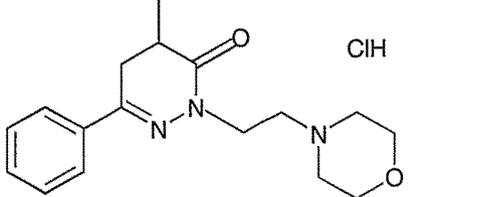
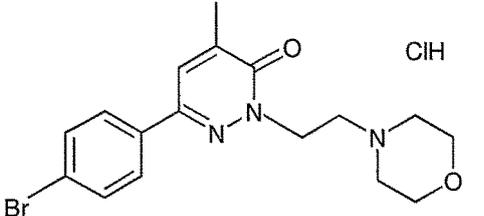
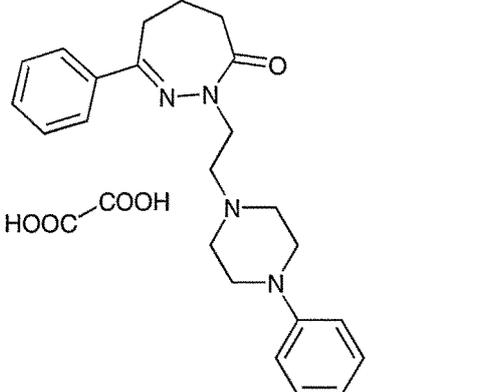
371		MW01-1-05-L-E07
372		MW01-1-03-L-A03
373		MW01-1-03-L-E03
374		MW01-1-01-L-H10
375		MW01-1-04-L-H08
376		MW01-1-01-L-G10
377		MW01-1-03-L-G11

10

20

30

40

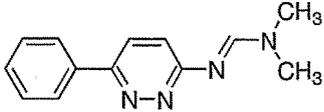
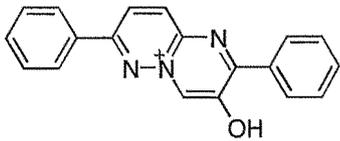
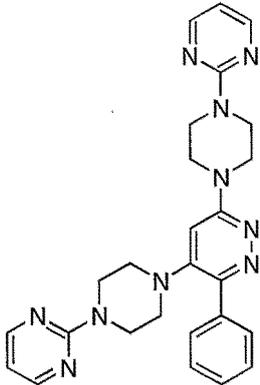
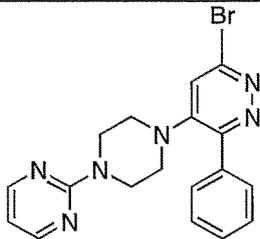
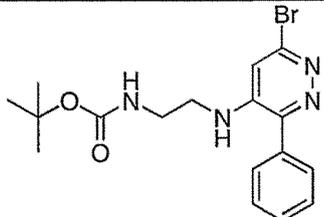
380	 <chem>CC1=CN(C(=O)N1CCN2CCOCC2)c3ccccc3</chem> ClH	MW01-1-04-L-B07
381	 <chem>CC1=CN(C(=O)N1CCN2CCOCC2)c3ccc(Br)cc3</chem> ClH	MW01-1-04-L-C09
382	 <chem>OC(=O)C=CC(=O)OCCN1CCN(C1)c2ccccc2</chem>	MW01-1-10-L-G05

10

20

【表 2】

Table 2

化合物番号	化合物構造	合成コード
22		MW01-1-15-L-E08
26		MW01-2-02-L-H09
29		MW01-1-030A-LKM
30		MW01-1-030B-LKM
32		MW01-1-048AB-LKM

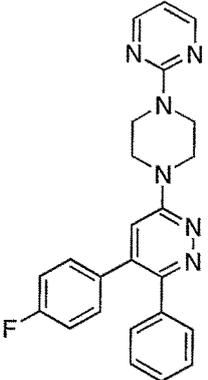
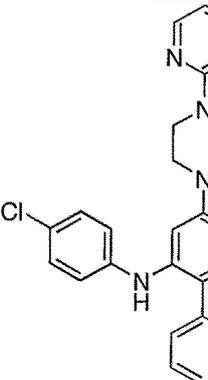
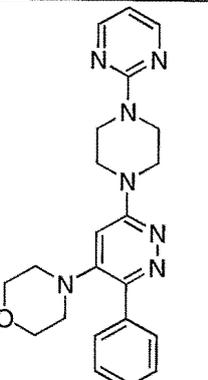
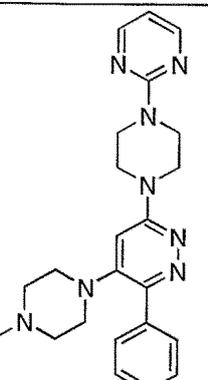
10

20

30

40

【 0 3 8 5 】

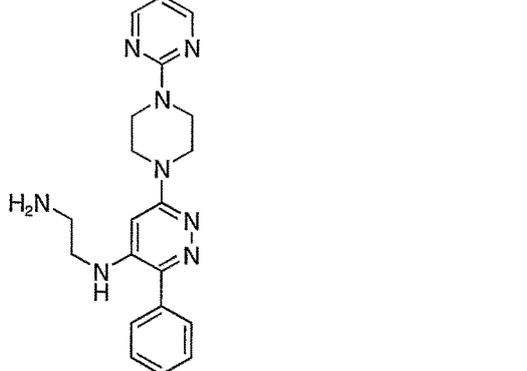
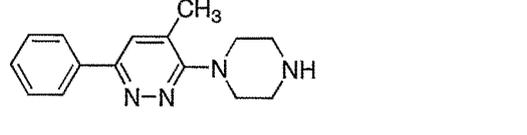
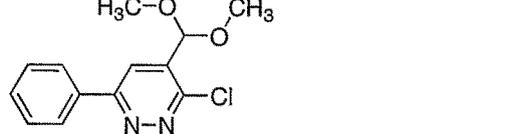
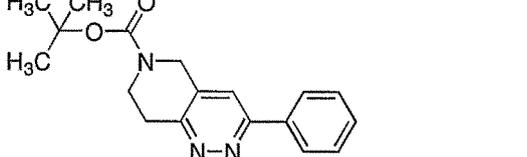
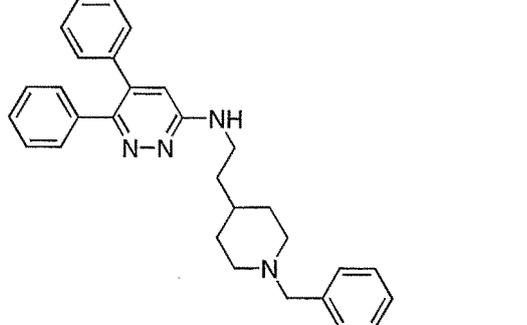
33		MW01-2-065LKM
34		MW01-2-127LKM
35		MW01-2-134LKM
36		MW01-2-146LKM

10

20

30

40

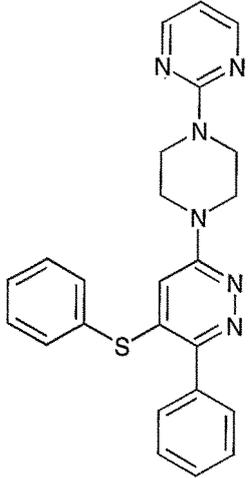
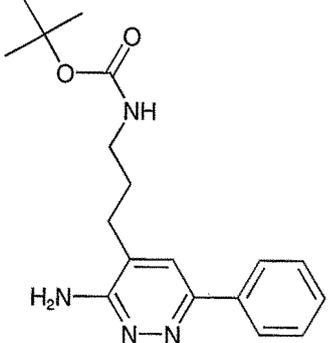
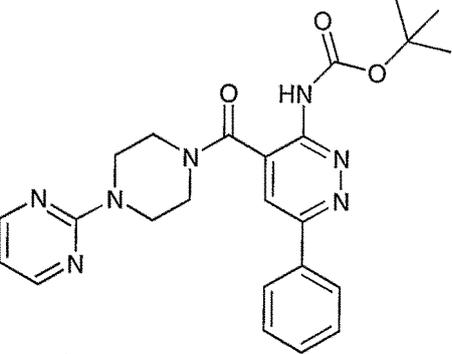
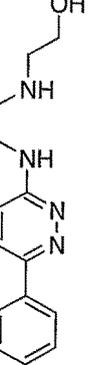
37		MW01-2-147LKM
38		MW01-1-02-L-B11
39		MW01-1-04-L-F10
42		MW01-2-33-L-A11
45		MW01-1-17-L-E06

10

20

30

【 0 3 8 7 】

46		MW01-1-045MAS
53		MW01-5-145B-Z
56		MW01-7-127AB-Z
60		MW01-1-01-L-B04

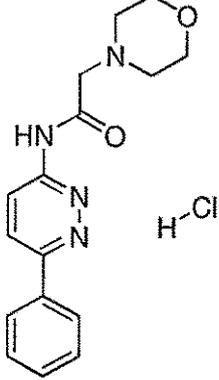
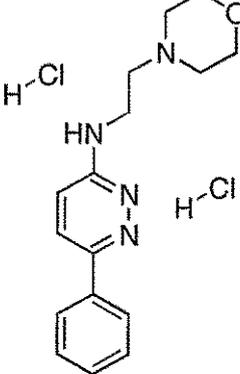
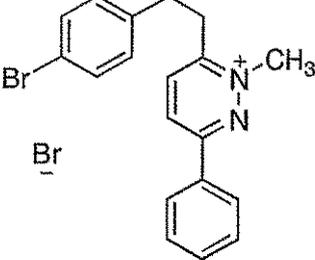
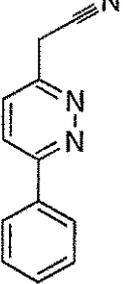
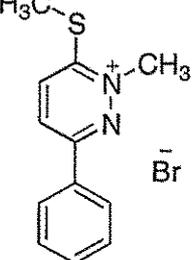
10

20

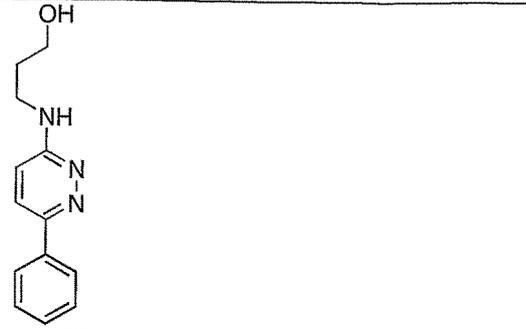
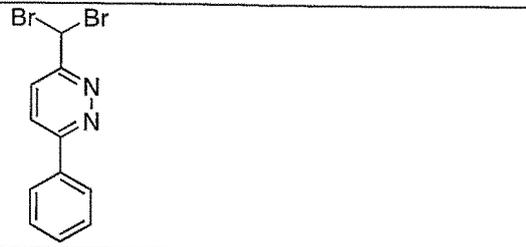
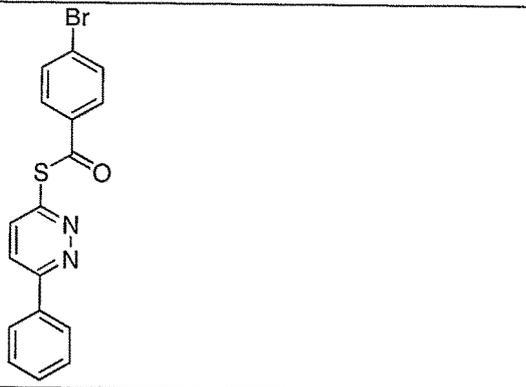
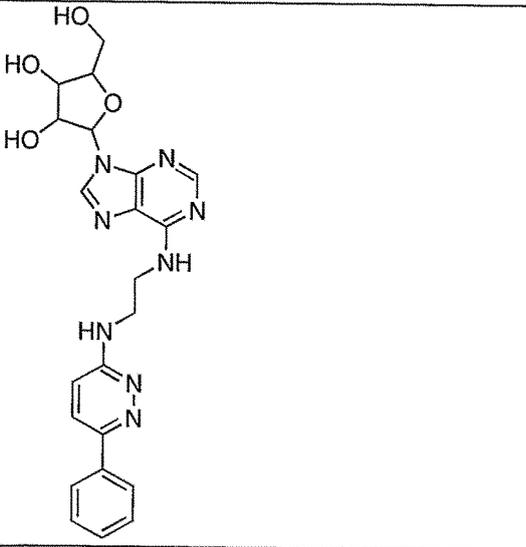
30

40

121

62		MW01-1-01-L-D10	10
63		MW01-1-01-L-E02	20
64		MW01-1-01-L-E08	30
67		MW01-1-02-L-H10	40
68		MW01-1-03-L-A05	

【 0 3 8 9 】

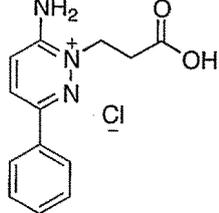
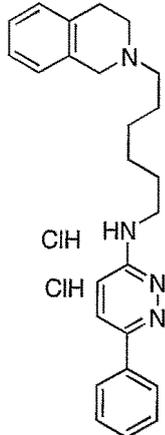
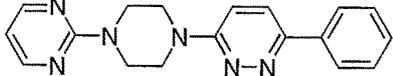
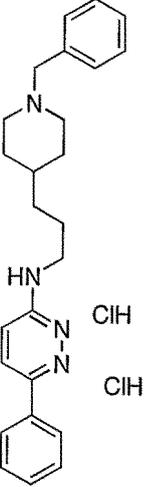
69		MW01-1-03-L-B08
72		MW01-1-03-L-G09
87		MW01-1-08-L-E11
93		MW01-1-13-L-G06

10

20

30

40

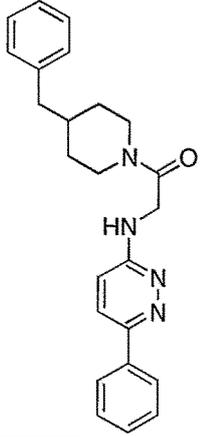
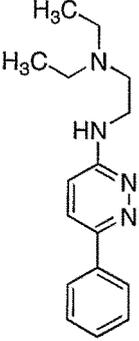
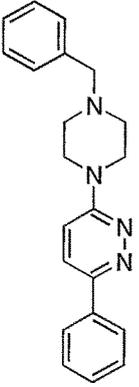
95		MW01-1-16-L-D09
96		MW01-1-16-L-E02
105		MW01-9-038Z
121		MW01-1-17-L-G04

10

20

30

【 0 3 9 1 】

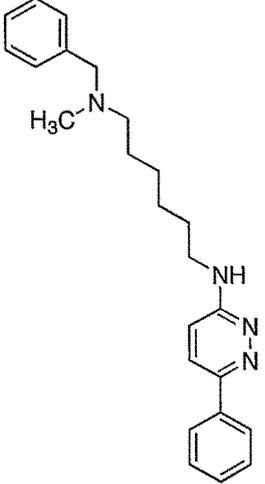
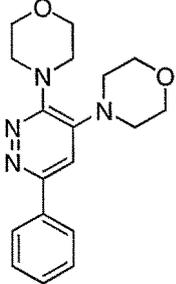
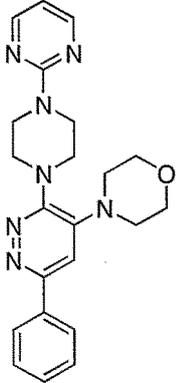
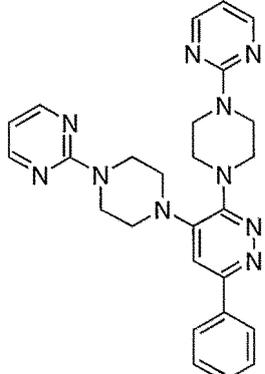
124		MW01-1-17-L-H02
126		MW01-1-17-L-H07
128		MW01-1-18-L-A02

10

20

30

【 0 3 9 2 】

129	 <chem>CN(Cc1ccccc1)CCCCCCNC2=CN=CN=C2c3ccccc3</chem>	MW01-1-18-L-A03
136	 <chem>C1=CC=C(C=C1)N2=CC=NC=C2N3CCOCC3N4CCOCC4</chem>	MW01-2-018SRM
138	 <chem>C1=CC=C(C=C1)N2=CC=NC=C2N3CCN(C3)N4CCOCC4</chem>	MW01-2-023SRM
147	 <chem>C1=CC=C(C=C1)N2=CC=NC=C2N3CCN(C3)N4CCN(C4)N5=CC=NC=C5</chem>	MW01-2-177A-WH

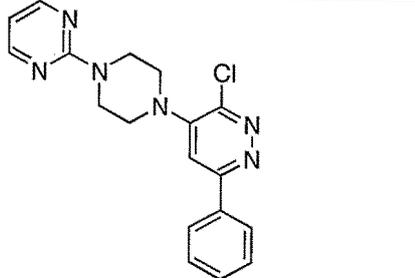
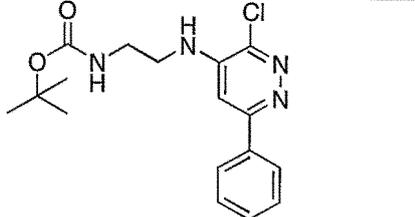
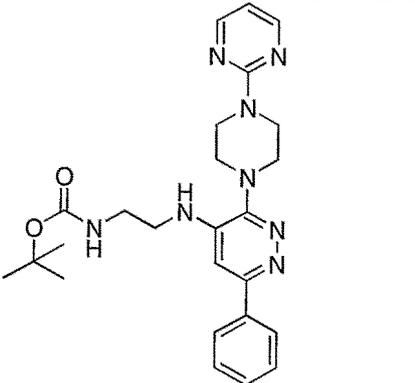
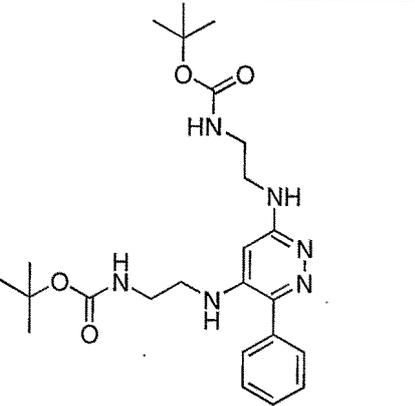
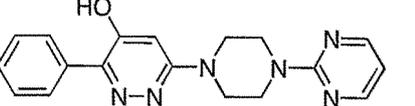
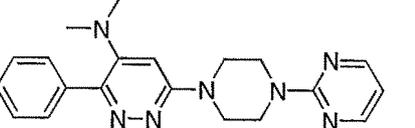
10

20

30

40

【 0 3 9 3 】

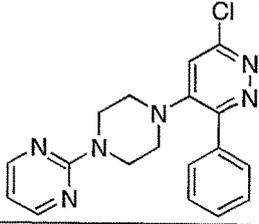
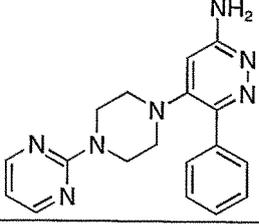
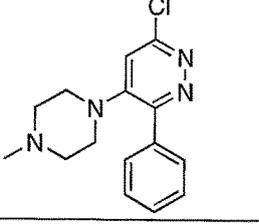
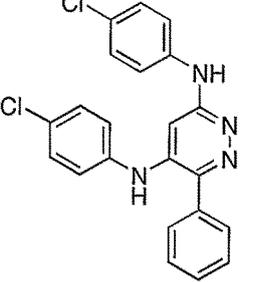
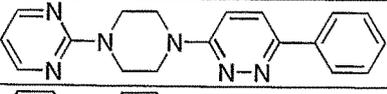
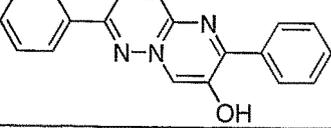
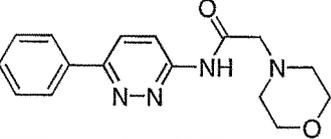
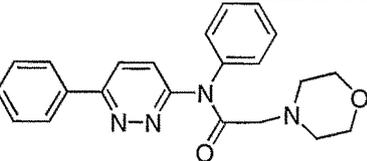
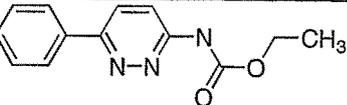
148		MW01-2-177B-WH
153		MW01-2-184WH
155		MW01-2-191A-WH
156		MW01-2-193B-WH
157		MW01-3-003WH
160		MW01-3-019A-WH

10

20

30

40

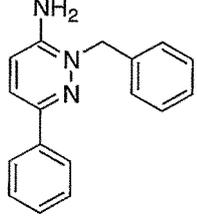
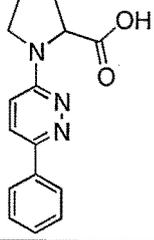
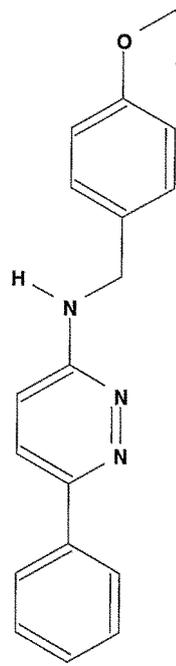
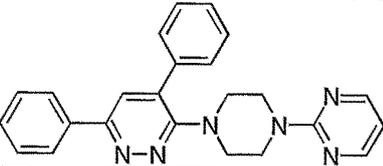
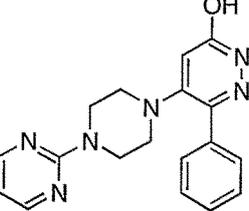
161		MW01-3-060A-WH
162		MW01-3-072WH
163		MW01-3-117WH
164		MW01-3-118WH
166		MW01-3-183WH
171		MW01-2-03-L-G03
172		MW01-2-03-L-C04
174		MW01-2-03-L-G03
176		MW01-2-102-L-C11

10

20

30

40

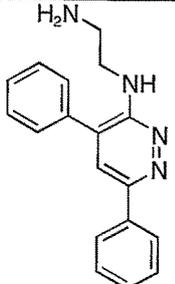
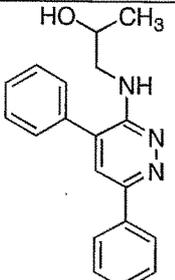
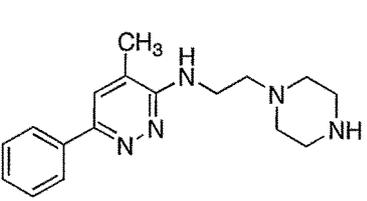
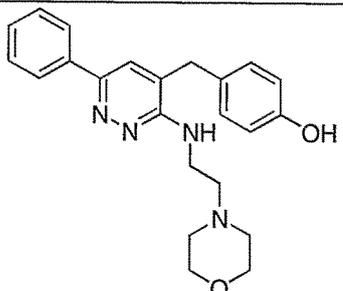
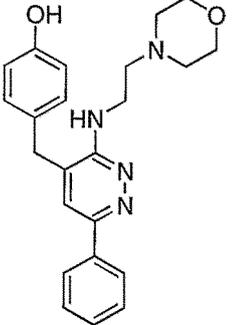
177		MW01-2-21-L-F04
178		MW01-2-24-L-G09
181A		
186		MW01-5-188WH
188		MW01-6-003WH

10

20

30

40

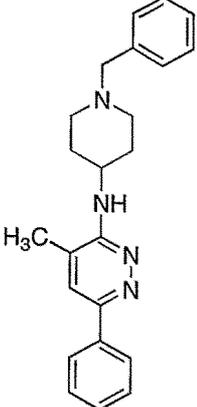
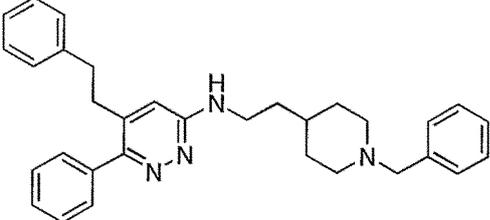
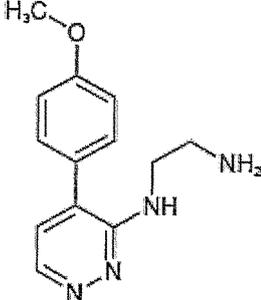
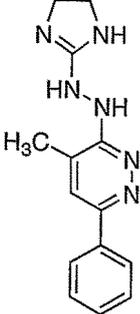
191		MW01-6-046WH
200		MW01-1-01-L-C06
203		MW01-2-03-L-D09
204		MW01-1-01-L-B02
206		MW01-2-03-L-D09

10

20

30

40

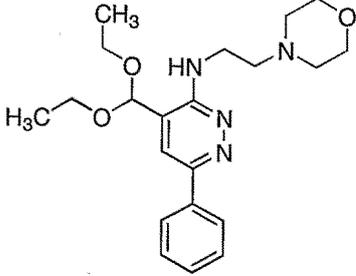
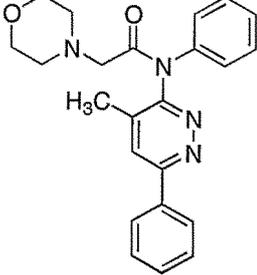
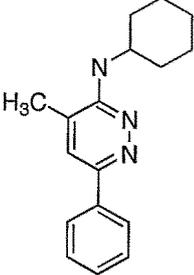
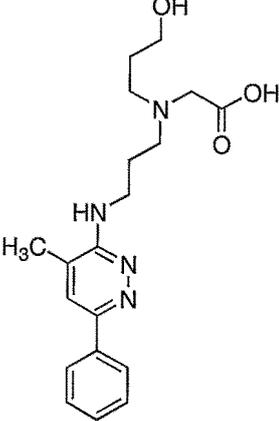
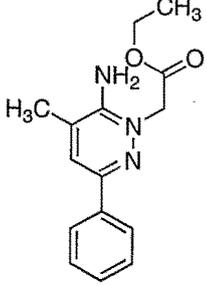
207		MW01-2-03-L-G04
209		MW01-1-17-L-E05
211		MW01-1-04-L-C03
212		MW01-1-01-L-E11

10

20

30

40

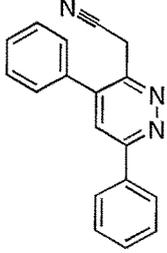
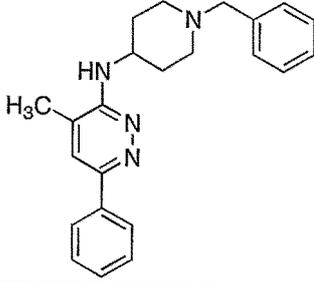
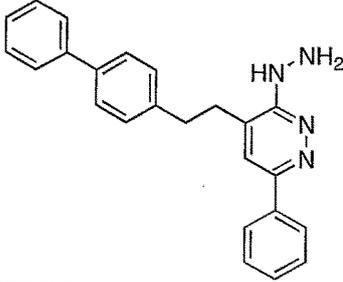
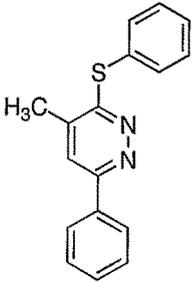
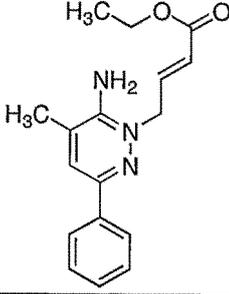
213		MW01-1-01-L-F02
214		MW01-1-01-L-F03
215		MW01-1-01-L-G08
216		MW01-1-02-L-D11
219		MW01-1-02-L-E04

10

20

30

40

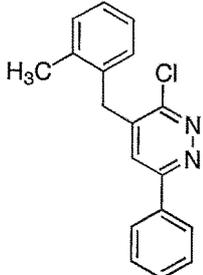
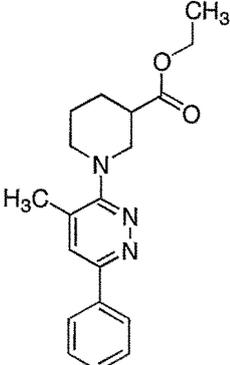
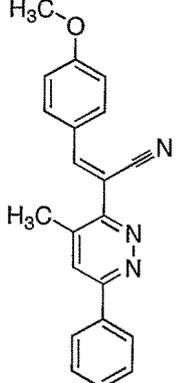
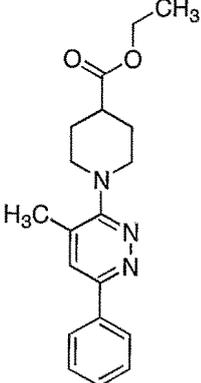
220		MW01-1-02-L-E11
222		MW01-1-02-L-F04
224		MW01-1-02-L-F09
228		MW01-1-03-L-A04
232		MW01-1-03-L-C04

10

20

30

40

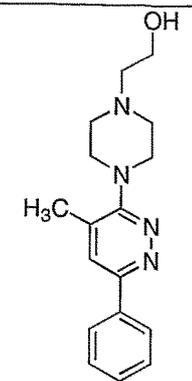
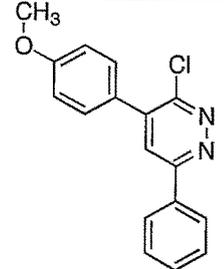
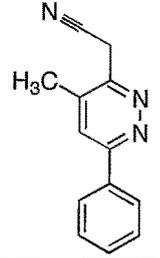
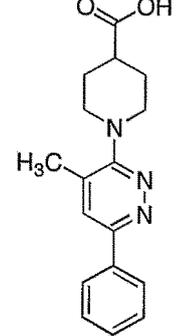
234		MW01-1-03-L-E04
237		MW01-1-03-L-E10
238		MW01-1-03-L-G02
239		MW01-1-03-L-H04

10

20

30

40

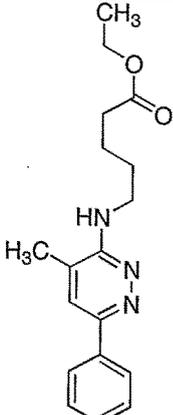
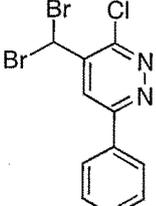
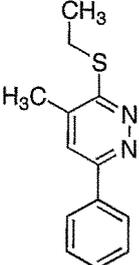
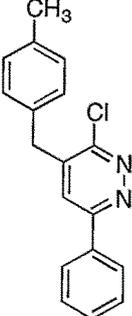
241	 <chem>Cc1cc(ccc1N1CCN(CC1)CO)c2ccccc2</chem>	MW01-1-04-L-D08
243	 <chem>COC1=CC=C(C=C1)c2cc(Cl)ccn2c3ccccc3</chem>	MW01-1-04-L-E03
244	 <chem>Cc1cc(ccn1CC#N)c2ccccc2</chem>	MW01-1-04-L-E04
245	 <chem>Cc1cc(ccn1N2CCCCC2C(=O)O)c3ccccc3</chem>	MW01-1-04-L-E09

10

20

30

【 0 4 0 2 】

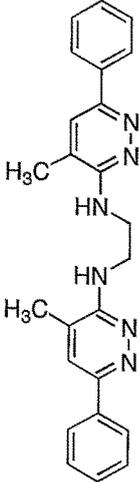
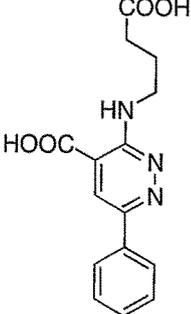
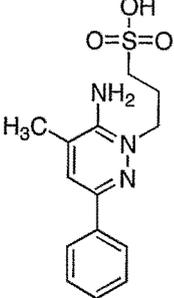
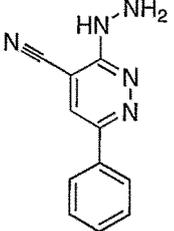
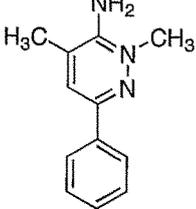
246		MW01-1-04-L-F06
247		MW01-1-04-L-G06
248		MW01-1-04-L-H06
249		MW01-1-04-L-H07

10

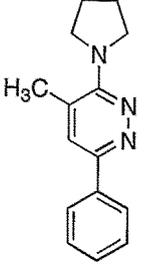
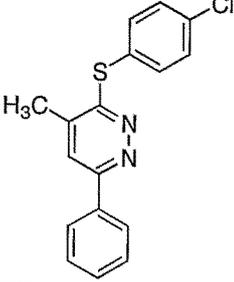
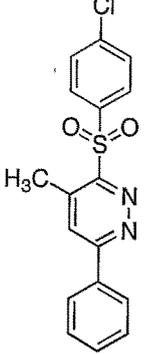
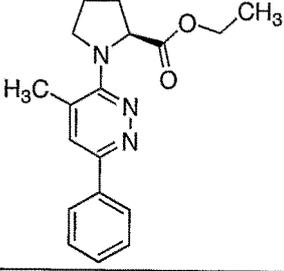
20

30

【 0 4 0 3 】

252		MW01-1-05-L-F05	10
253		MW01-1-05-L-G10	20
256		MW01-1-05-L-H07	30
257		MW01-1-05-L-H09	
258		MW01-1-05-L-H11	40

【 0 4 0 4 】

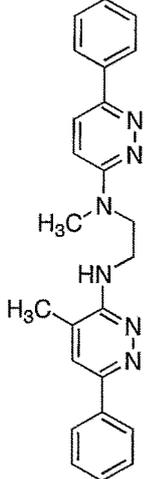
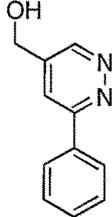
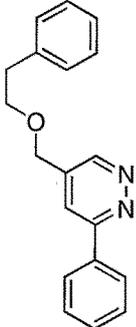
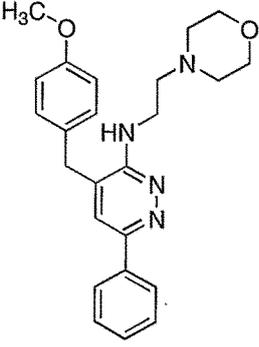
259		MW01-1-07-L-E07
260		MW01-1-07-L-G09
261		MW01-1-07-L-H03
262		MW01-1-07-L-H05

10

20

30

【 0 4 0 5 】

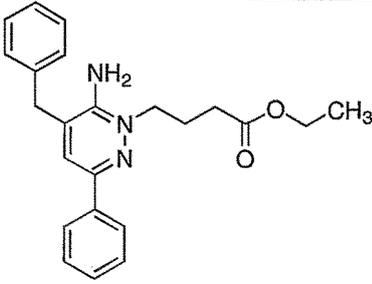
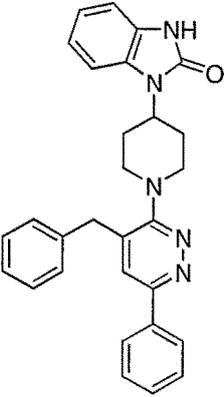
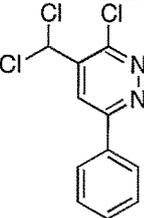
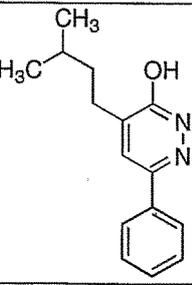
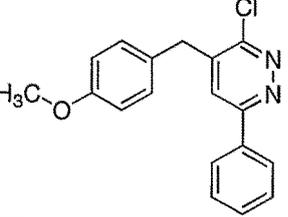
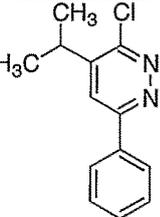
263	 <chem>CN(CCNC1=CN=CN=C1c2ccccc2)c3ccccc3</chem>	MW01-1-07-L-H06
264	 <chem>OCC1=CN=CN=C1c2ccccc2</chem>	MW01-1-08-L-C07
265	 <chem>COCC1=CN=CN=C1c2ccccc2</chem>	MW01-1-08-L-C09
267	 <chem>COC1=CC=C(C=C1)CC2=CN=CN=C2NC3CCOCC3</chem>	MW01-1-08-L-E04

10

20

30

40

269	 <chem>CCOC(=O)CCCN1C(=NC2=CC=CC=C2)C(=NC3=CC=C(C=C3)CN1)C4=CC=CC=C4</chem>	MW01-1-09-L-G04
273	 <chem>C1=CC=C(C=C1)N2C(=O)NC3=CC=CC=C3N2C4CCN(CC4)N5C(=NC6=CC=CC=C6)C(=CC7=CC=CC=C7)C8=CC=CC=C88</chem>	MW01-1-09-L-G11
277	 <chem>ClC(Cl)c1c(Cl)c2ncnc2c1C3=CC=CC=C3</chem>	MW01-1-15-L-B07
279	 <chem>CC(C)CCc1c(O)c2ncnc2c1C3=CC=CC=C3</chem>	MW01-1-15-L-B11
281	 <chem>COc1ccc(cc1)Cc2c(Cl)c3ncnc3c2C4=CC=CC=C4</chem>	MW01-1-15-L-D02
282	 <chem>CC(C)C1=C(Cl)C2=NC=NC=C2N1C3=CC=CC=C3</chem>	MW01-1-15-L-D03

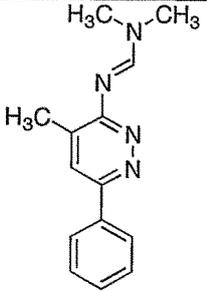
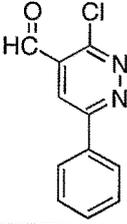
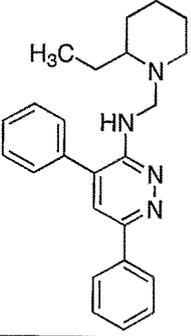
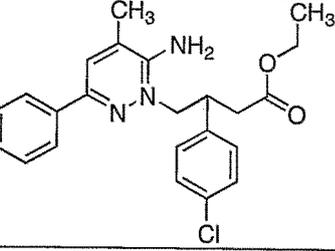
10

20

30

40

【 0 4 0 7 】

283		MW01-1-15-L-E10
285		MW01-1-15-L-H09
286		MW01-1-16-L-E05
287		MW01-1-01-L-F11
288		MW01-1-17-L-B05
290		MW01-1-16-L-E08

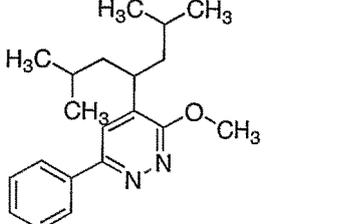
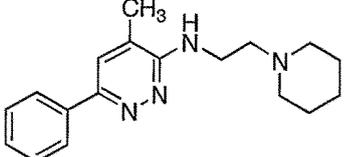
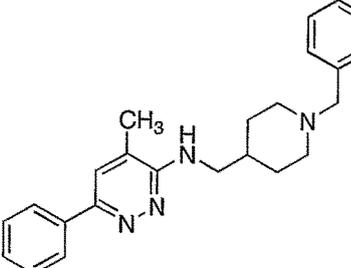
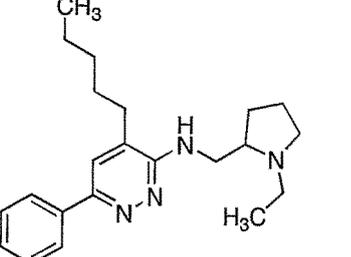
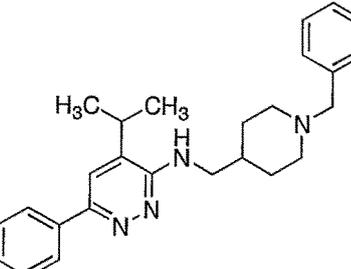
10

20

30

40

【 0 4 0 8 】

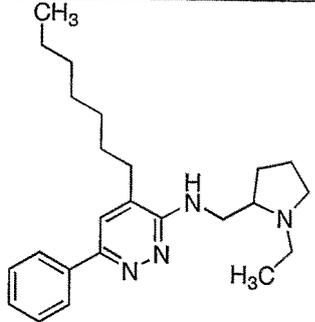
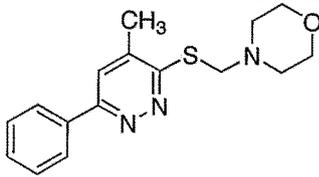
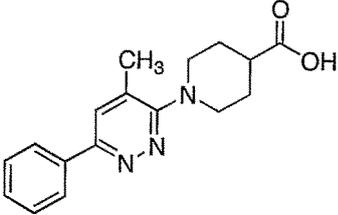
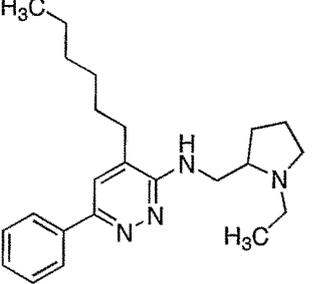
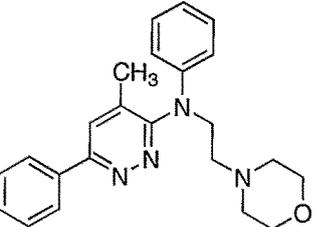
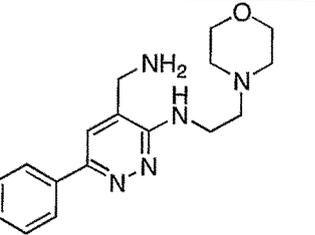
291		MW01-1-16-L-G07
297		MW01-1-17-L-F03
300		MW01-1-18-L-B04
301		MW01-1-18-L-B10
302		MW01-1-18-L-B11
303		MW01-1-18-L-C05

10

20

30

40

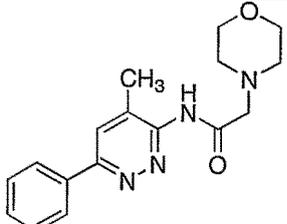
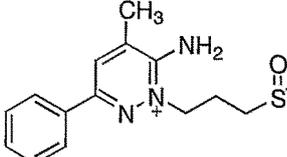
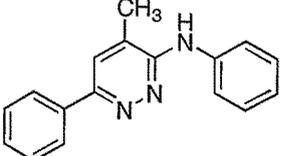
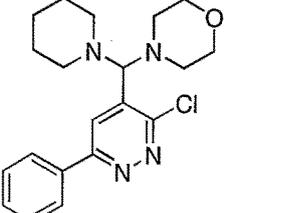
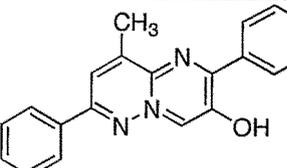
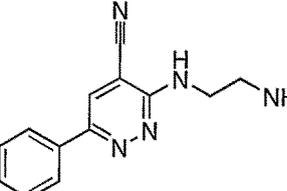
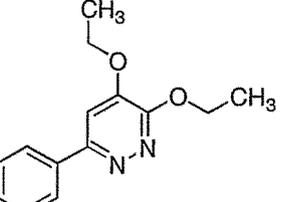
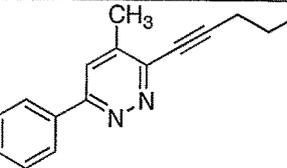
304		MW01-1-18-L-C06
305		MW01-1-18-L-C08
306		MW01-1-18-L-C10
307		MW01-1-18-L-D04
309		MW01-2-03-L-C03
311		MW01-2-03-L-D07

10

20

30

40

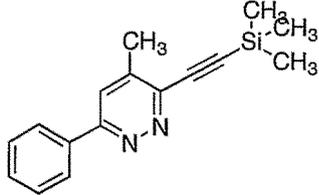
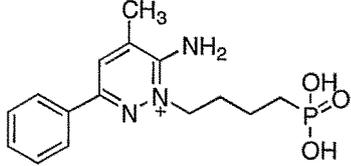
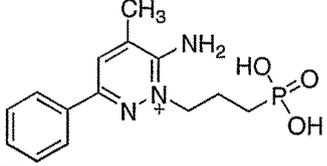
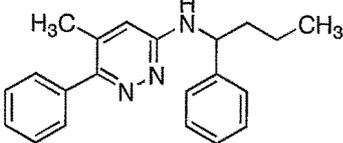
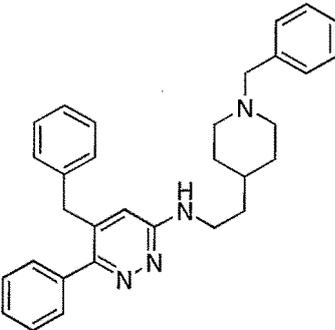
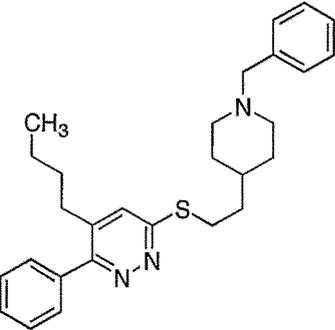
312		MW01-2-03-L-D08
314		MW01-2-03-L-G10
315		MW01-2-06-L-F06
316		MW01-2-09-L-B08
317		MW01-2-09-L-E10
322		MW01-2-20-L-B10
325		MW01-2-24-L-A05
327		MW01-3-01-L-G02

10

20

30

40

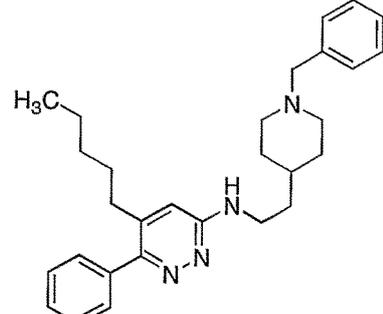
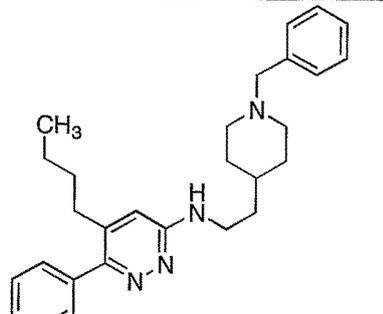
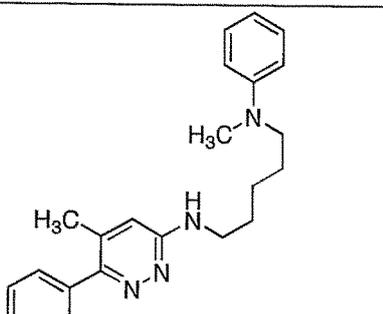
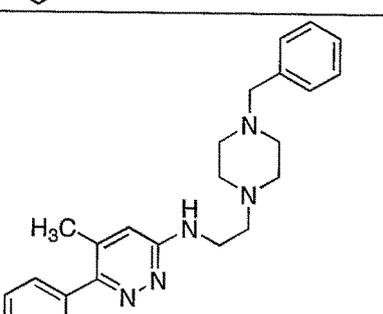
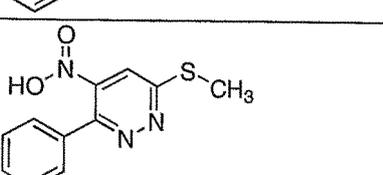
330		MW01-3-01-L-G05
333		MW01-3-06-L-B07
334		MW01-3-06-L-B08
336		MW01-1-07-L-G07
338		MW01-1-08-L-D03
342		MW01-1-16-L-E09
343		MW01-1-17-L-C09

10

20

30

40

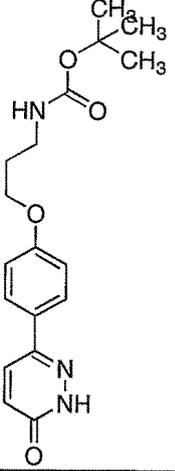
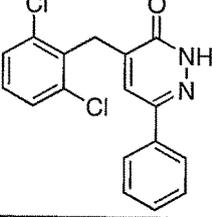
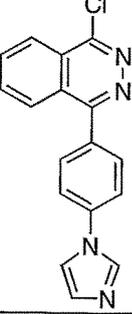
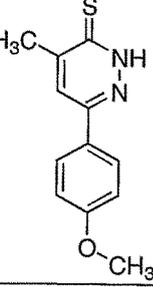
344		MW01-1-17-L-E07
345		MW01-1-17-L-E08
348		MW01-1-18-L-A04
349		MW01-1-18-L-B05
351		MW01-2-33-L-A10

10

20

30

40

356		MW01-1-01-L-E06
357		MW01-1-01-L-H09
358		MW01-1-05-L-D07
365		MW01-1-03-L-D04
369		MW01-1-04-L-G02

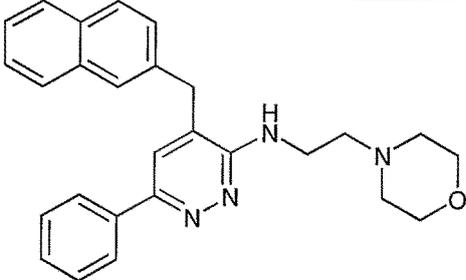
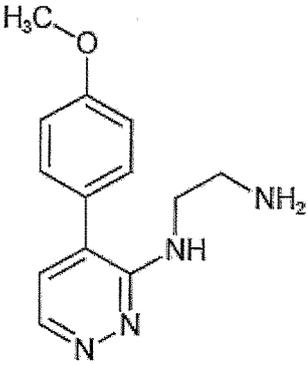
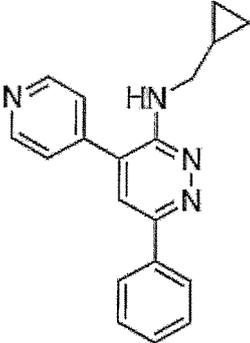
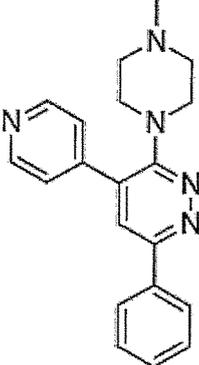
10

20

30

40

【 0 4 1 4 】

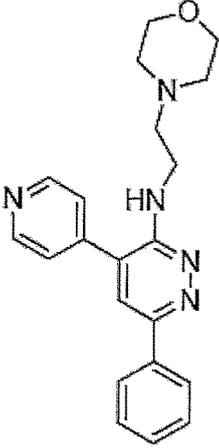
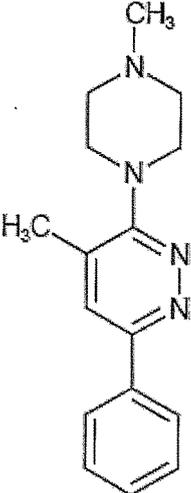
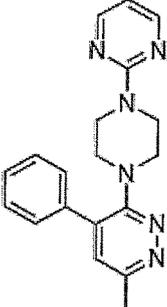
379		MW01-2-24-L-E07
		MW01-01-01-L-B07
		MW01-7-084WH
		MW01-7-085WH

10

20

30

40

	 <chem>C1=CC=C(C=C1)c2nc(C1=CC=CC=C1)c3c[nH]3CCN4CCOCC4</chem>	MW01-7-091WH
	 <chem>C1=CC=C(C=C1)c2nc3c[nH]3c2C4CCN(C)CC4</chem>	MW01-10-12-L-G05
	 <chem>C1=CC=C(C=C1)c2nc3c[nH]3c2N4CCN(C5=CC=CC=C5)CC4</chem>	MW01-7-057WH

10

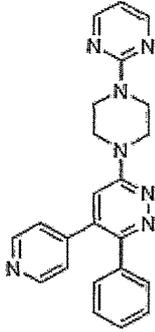
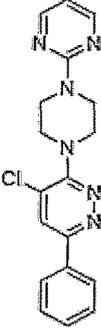
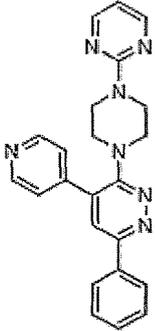
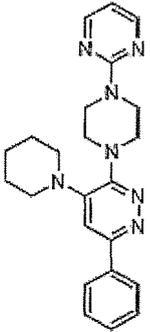
20

30

【表 3】

Table 3 式 I I の化合物

2-(4-(6-フェニルピリダジン-3-イル)ピペラジン-1-イル)ピリミジンおよび誘導体

化合物番号	化合物構造	合成コード
		MWo1-2-5 069A-SRM 10
		MW01-6- 127WH
		MW01-6- 189WH
		MW01-7- 107WH

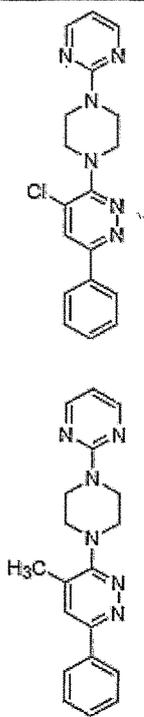
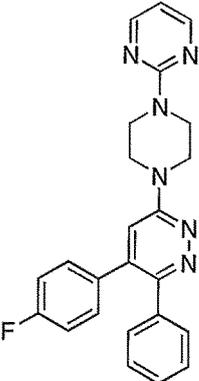
10

20

30

40

【 0 4 1 6 】

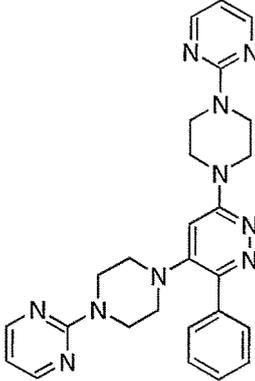
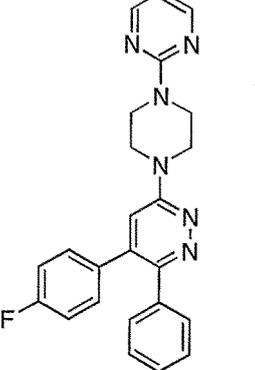
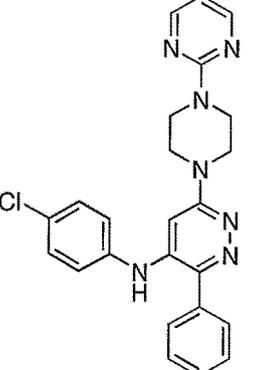
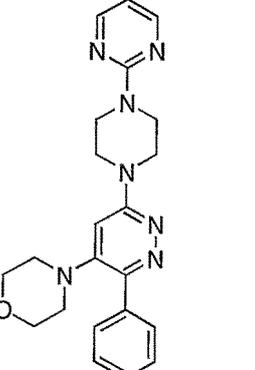
		MW01-2-151SRM
		MW01-2-069A-SRM

10

20

30

40

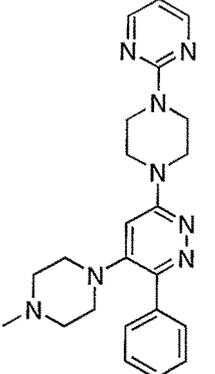
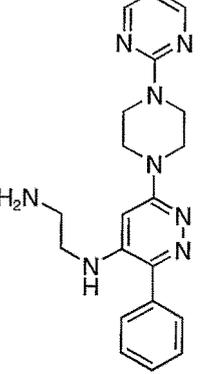
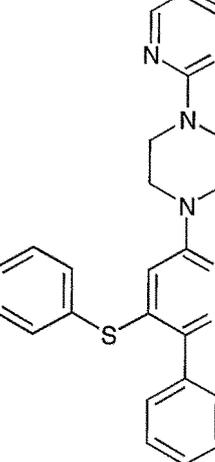
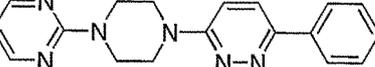
29		MW01-1-030A-LKM
33		MW01-2-065LKM
34		MW01-2-127LKM
35		MW01-2-134LKM

10

20

30

40

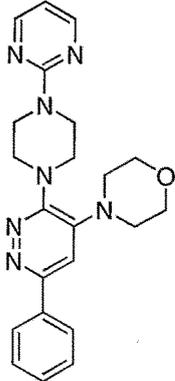
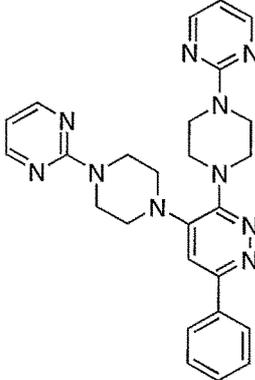
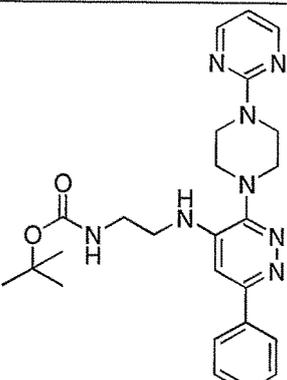
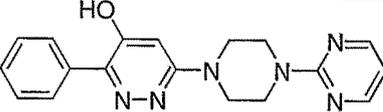
36		MW01-2-146LKM
37		MW01-2-147LKM
46		MW01-1-045MAS
105		MW01-9-038Z

10

20

30

【 0 4 1 9 】

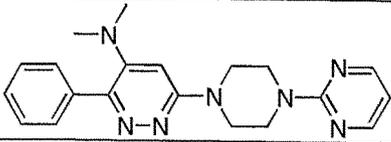
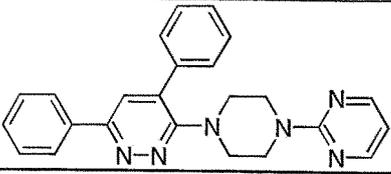
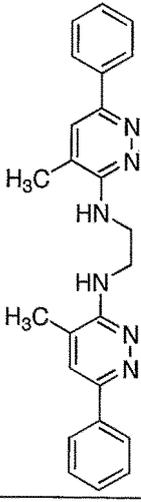
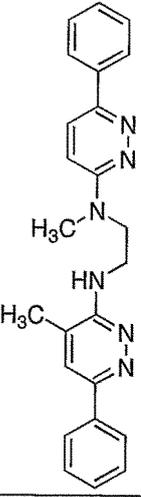
138		MW01-2-023SRM
147		MW01-2-177A-WH
155		MW01-2-191A-WH
157		MW01-3-003WH

10

20

30

40

160		MW01-3-019A-WH
186		MW01-5-188WH
252		MW01-1-05-L-F05
263		MW01-1-07-L-H06

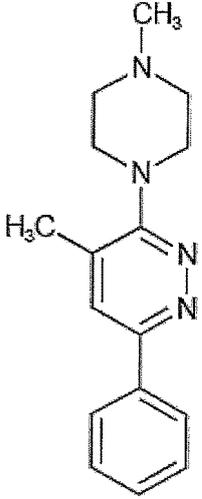
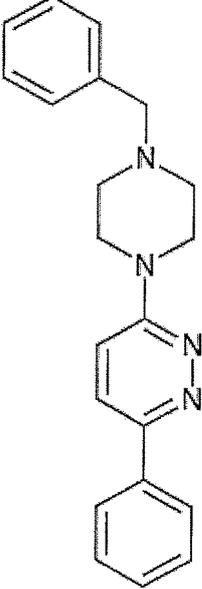
10

20

30

【表 4】

Table 4

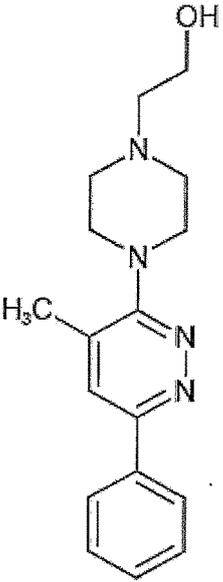
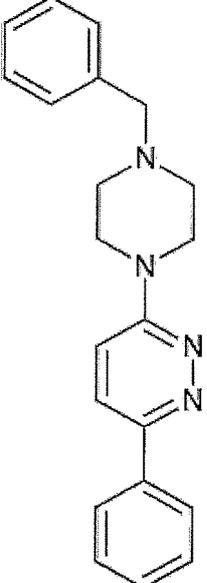
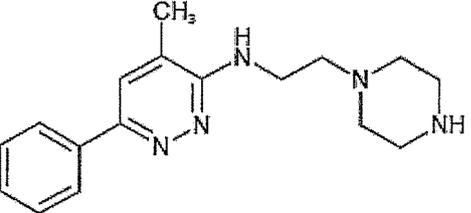
化合物	最終コード	細胞培養アッセイにおける濃度依存活性
	MW01-01-02-L-G05	
	MW01-01-03-L-E10	

10

20

30

【 0 4 2 1 】

 <chem>CC1=CN(C2=CC=CC=C2)C=C1N3CCN(CCO)CC3</chem>	MW01-01-04-L-D08	
 <chem>C1=CN(C2=CC=CC=C2)C=C1N3CCN(C4=CC=CC=C4)CC3</chem>	MW01-01-18-L-A02	
 <chem>CC1=CN(C2=CC=CC=C2)C=C1NC3CCNCC3</chem>	MW01-01-18-L-C02	

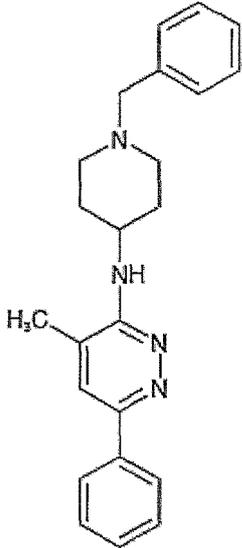
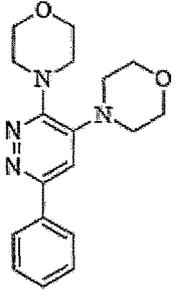
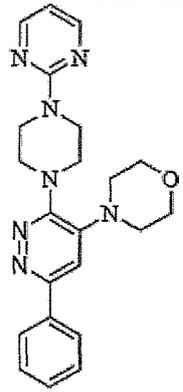
10

20

30

40

【 0 4 2 2 】

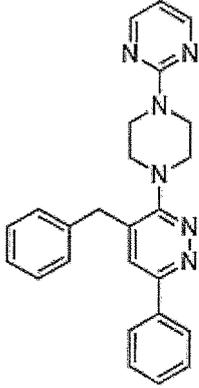
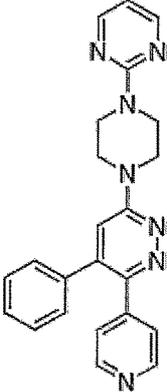
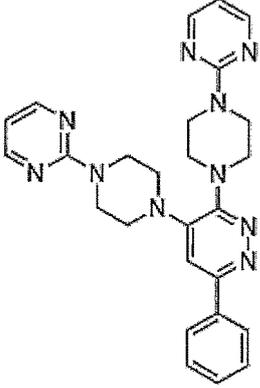
 <chem>Cc1cc(C2=CN=CN2)cc(C3=CC=CC=C3)n1NCC4=CC=CC=C4</chem>	MW01-02-03-L-G04	
 <chem>C1=CC=CC=C1C2=CC=CC(=N2)N3CCOCC3</chem>	MW01-2-018SRM	
 <chem>C1=CC=CC=C1C2=CC=CC(=N2)N3CCN(C4CCOCC4)CC3</chem>	MW01-2-023SRM	

10

20

30

【 0 4 2 3 】

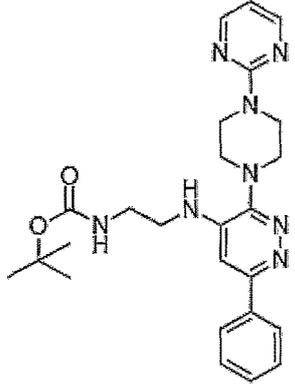
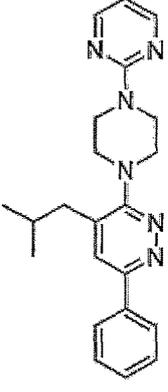
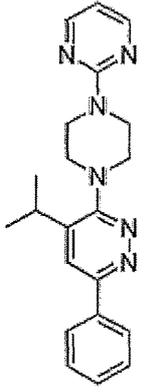
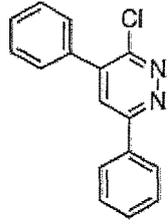
	<p>MW01-2-141SRM</p>	
	<p>MW01-2-163MAS</p>	
	<p>MW01-2-177A-WH</p>	

10

20

30

【 0 4 2 4 】

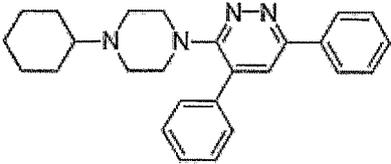
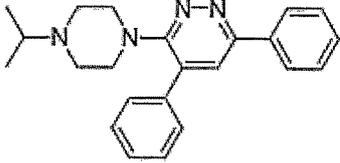
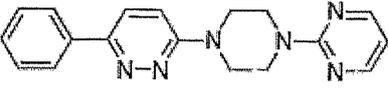
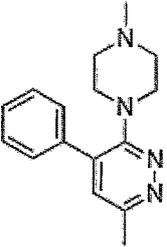
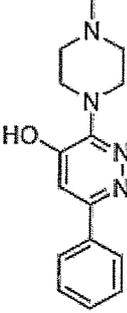
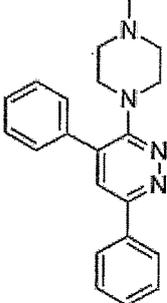
	<p>MW01-2-191A-WH</p>	
	<p>MW01-3-024SRM</p>	
	<p>MW01-3-027SRM</p>	
	<p>MW01-3-057SRM</p>	

10

20

30

40

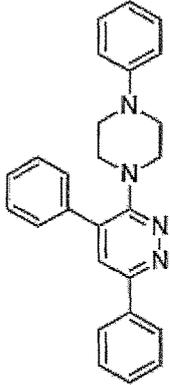
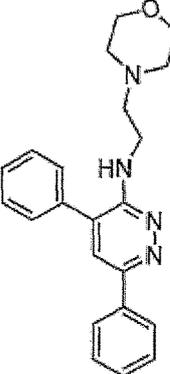
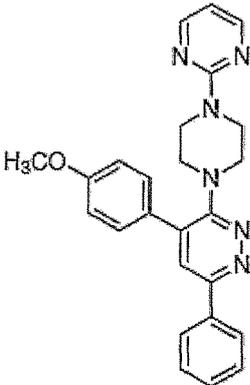
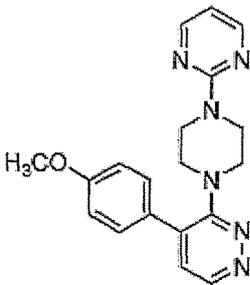
	MW01-3-065SRM	
	MW01-3-066SRM	
	MW01-3-183WH	
	MW01-4-179LKM	
	MW01-4-188LKM	
	MW01-7-027B-WH	

10

20

30

40

	MW01-7-029WH	
	MW01-7-031WH	
	MW01-7-100WH	
	MW01-7-102WH	

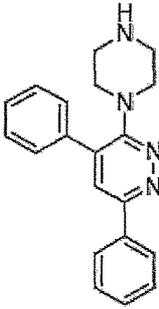
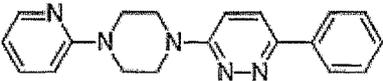
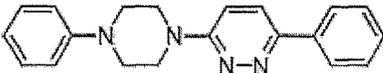
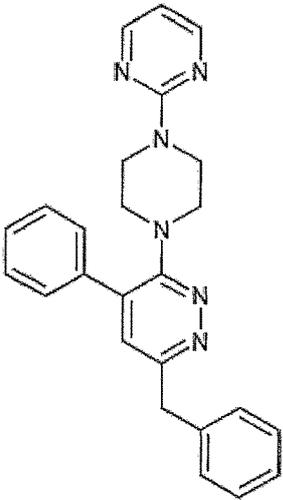
10

20

30

40

【 0 4 2 7 】

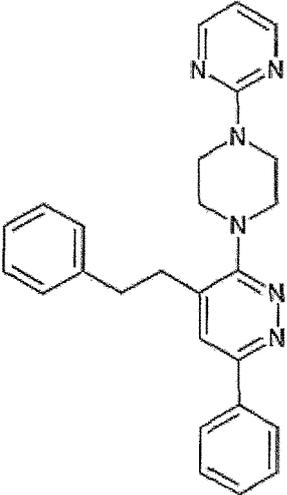
	MW01-7-133WH	
	MW01-9-039MZ	
	MW01-9-040MZ	
	MW01-2102LPI	

10

20

30

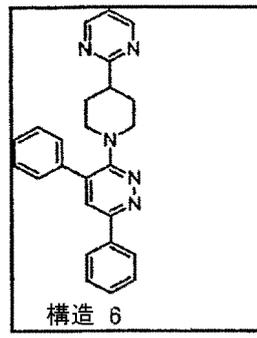
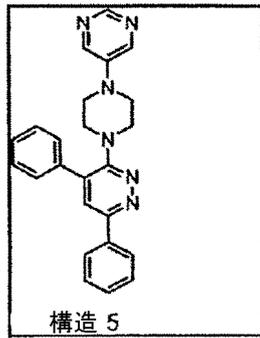
【 0 4 2 8 】

	MW01-2103LPI	
---	--------------	--

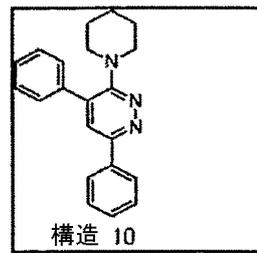
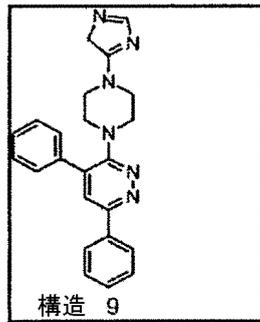
40

【表 5】

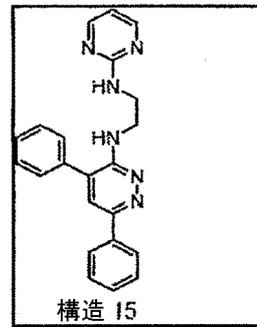
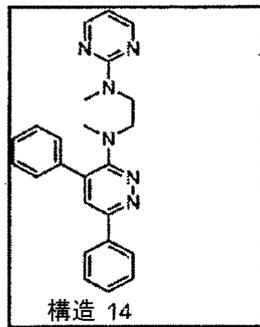
Table 5



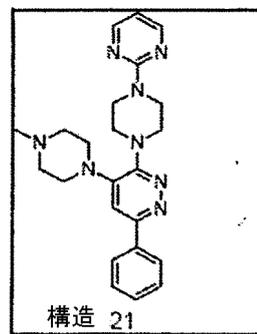
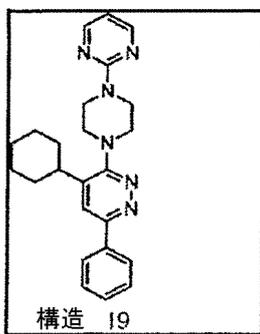
10



20

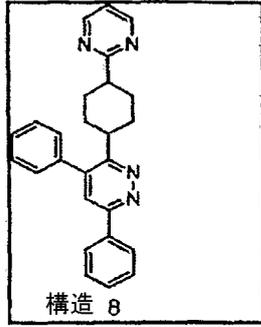
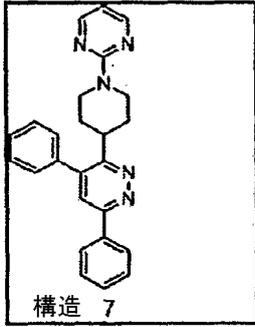


30

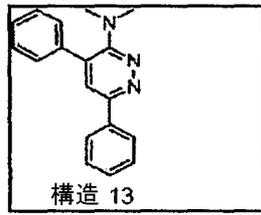
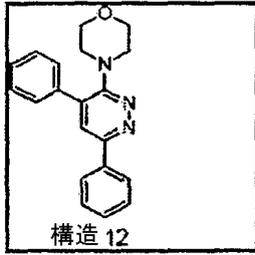


40

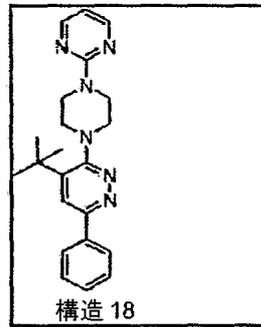
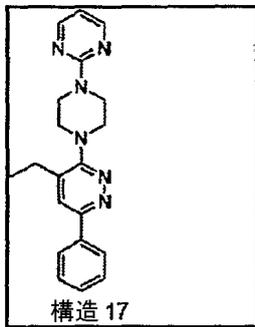
【 0 4 2 9 】



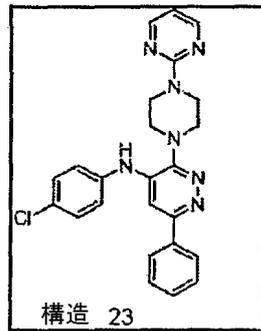
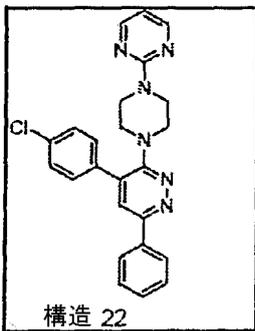
10



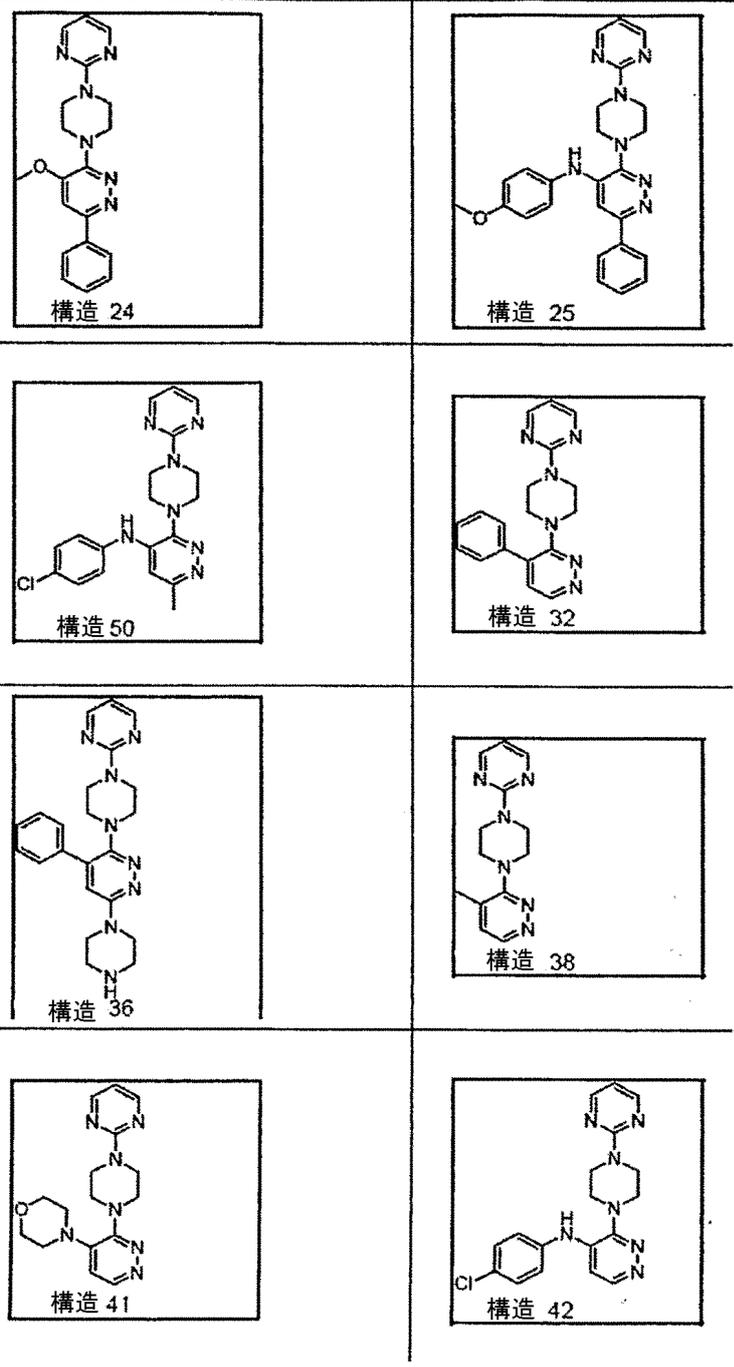
20



30



【 0 4 3 0 】

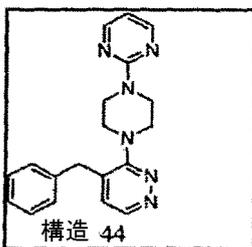
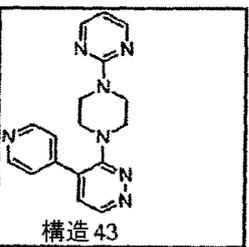
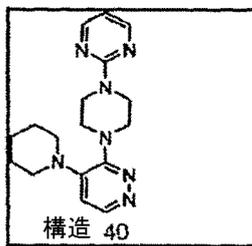
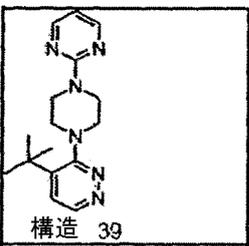
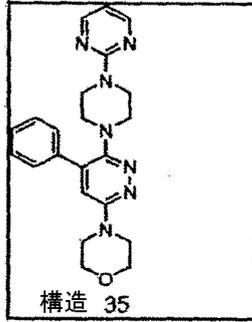
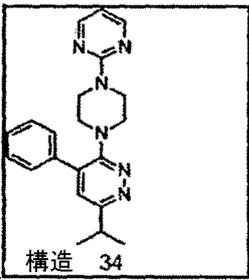
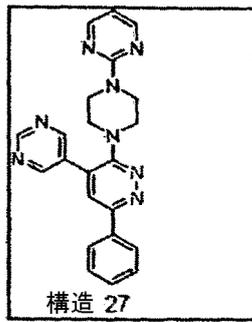
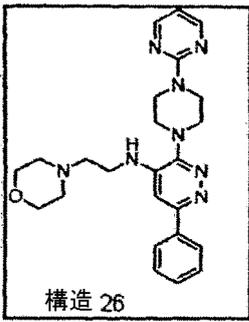


10

20

30

【 0 4 3 1 】

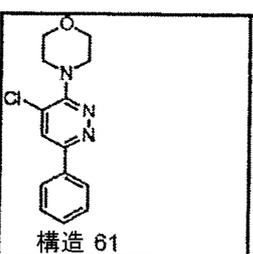
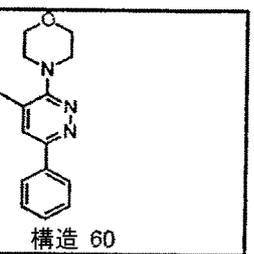
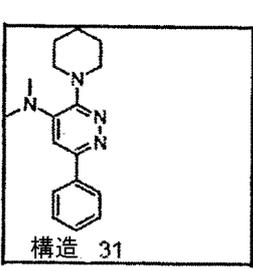
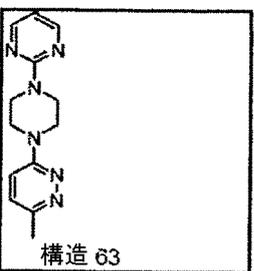
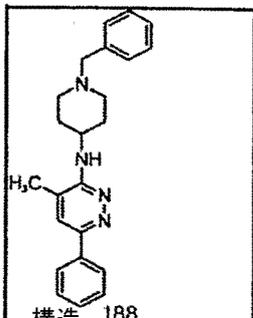
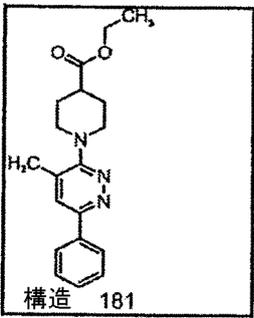
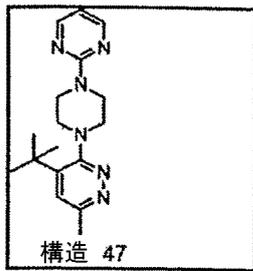
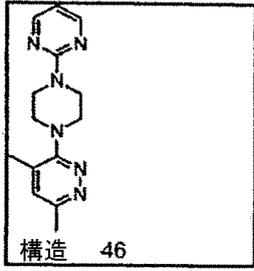


10

20

30

【 0 4 3 2 】

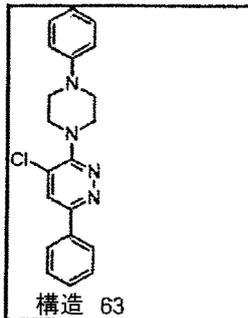
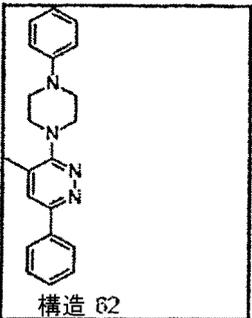
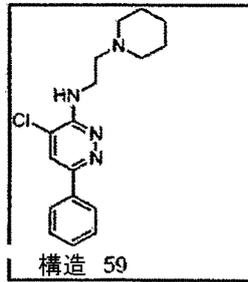
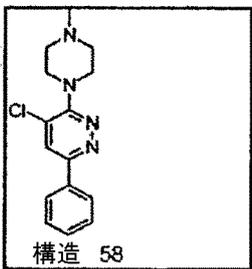
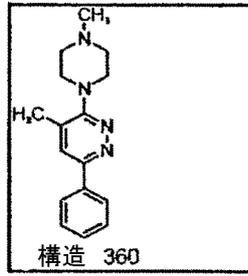
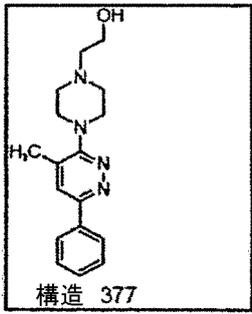
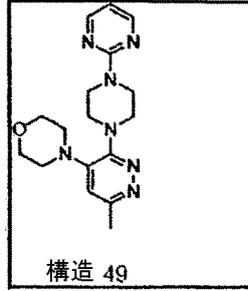
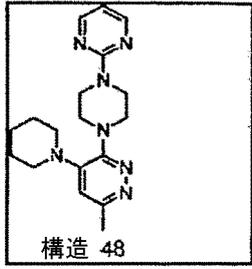


10

20

30

【 0 4 3 3 】

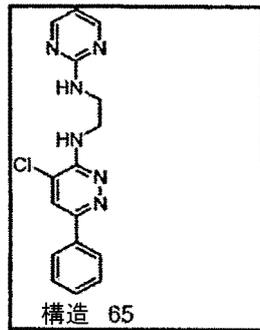
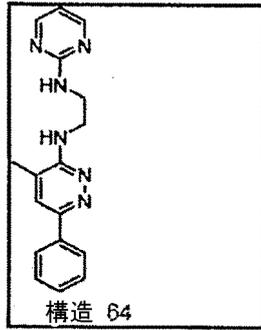


10

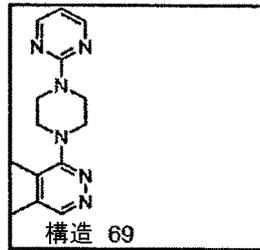
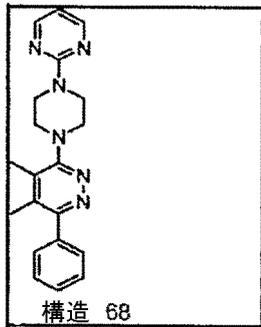
20

30

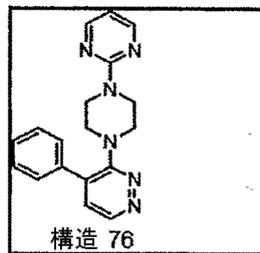
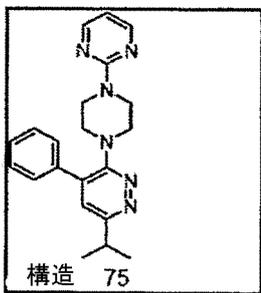
【 0 4 3 4 】



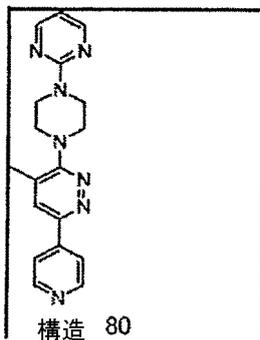
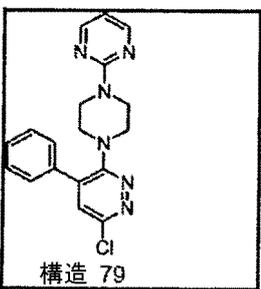
10



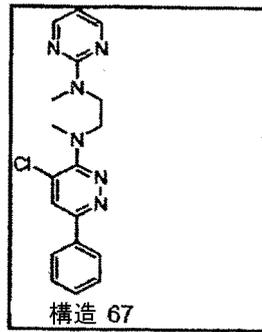
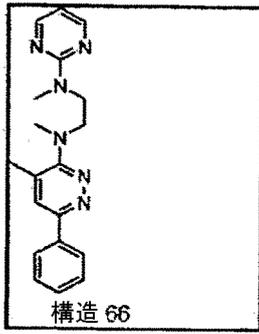
20



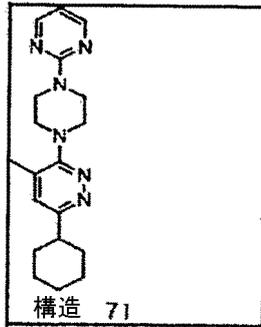
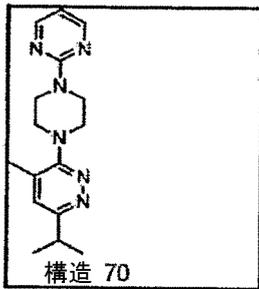
30



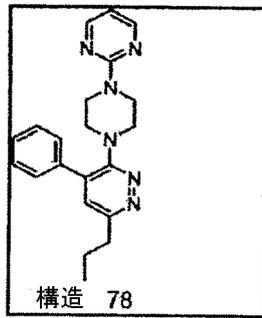
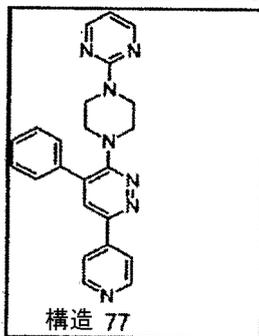
40



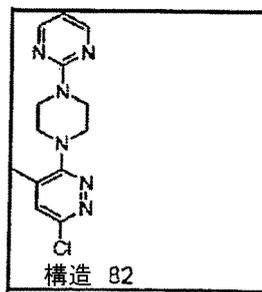
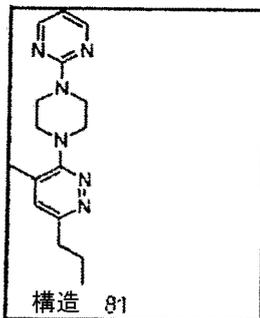
10



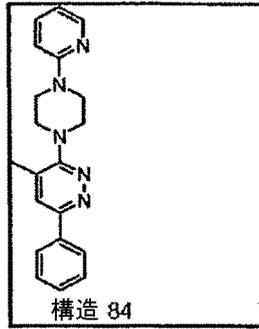
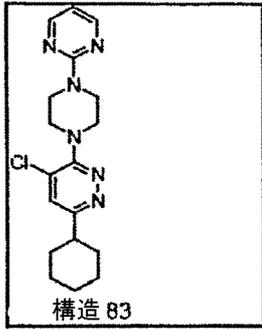
20



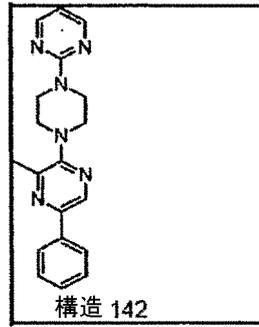
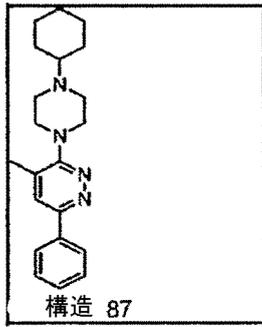
30



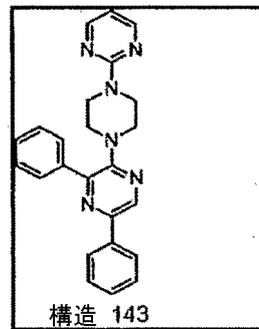
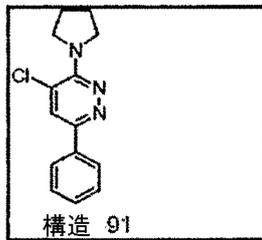
40



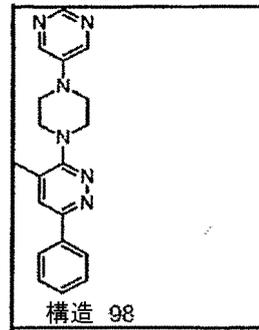
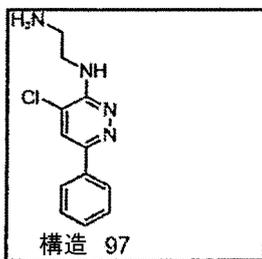
10



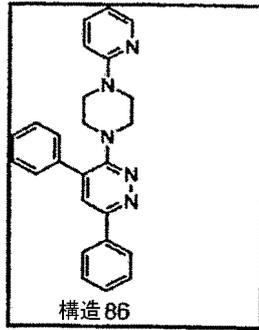
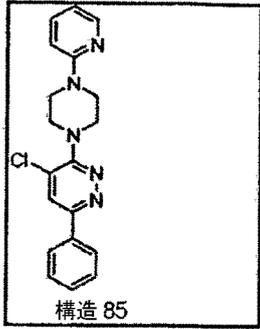
20



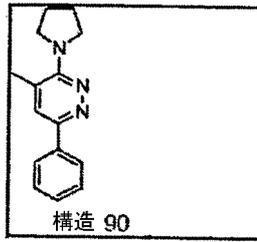
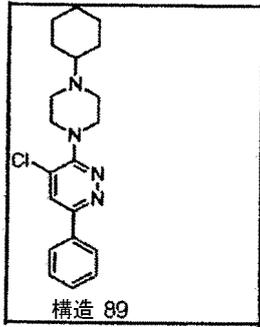
30



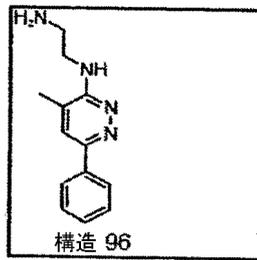
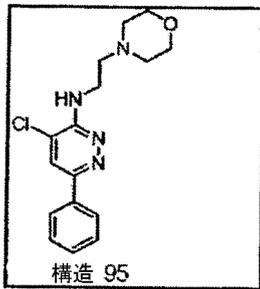
40



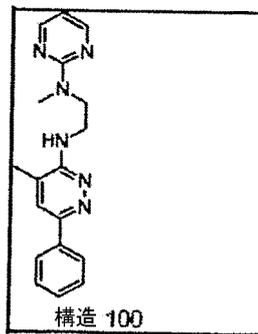
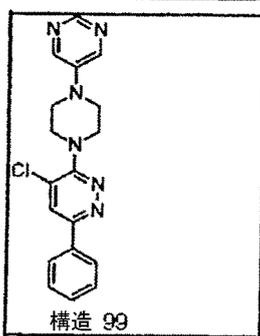
10



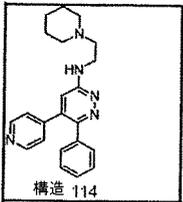
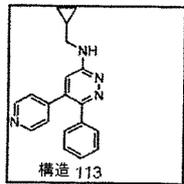
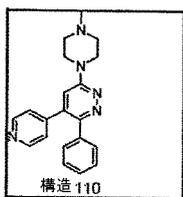
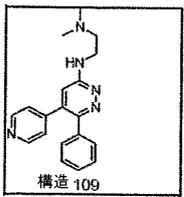
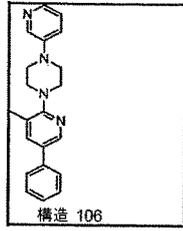
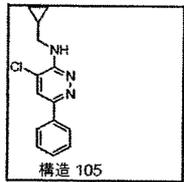
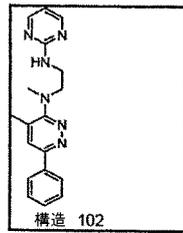
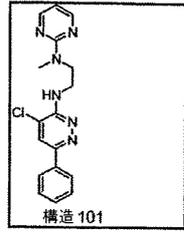
20



30



40

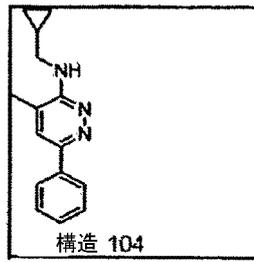
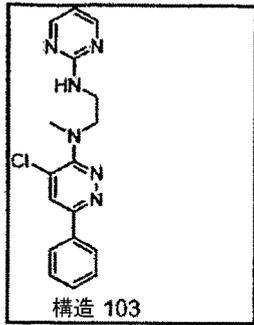


10

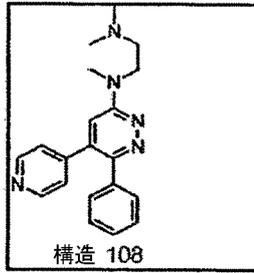
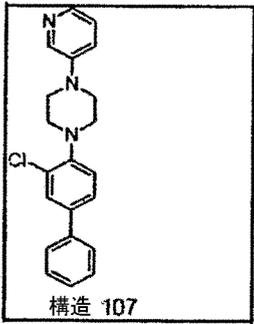
20

30

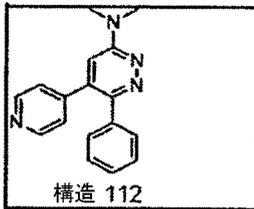
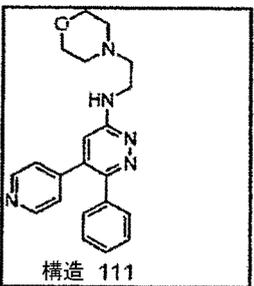
【 0 4 3 9 】



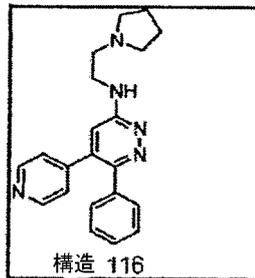
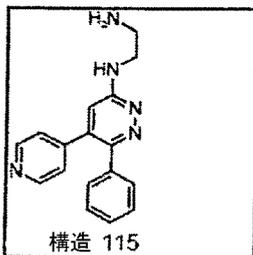
10



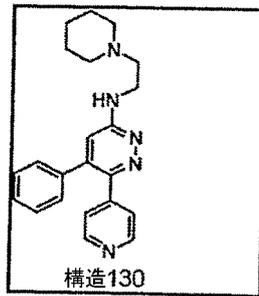
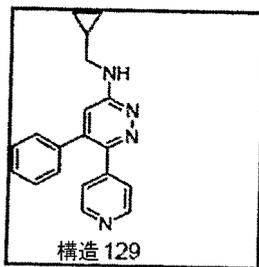
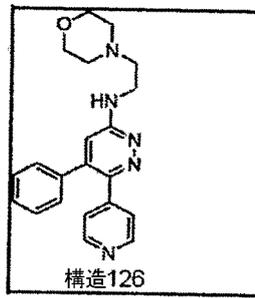
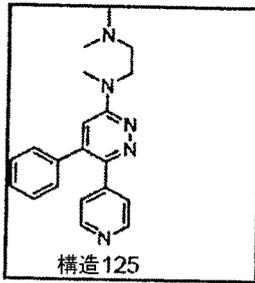
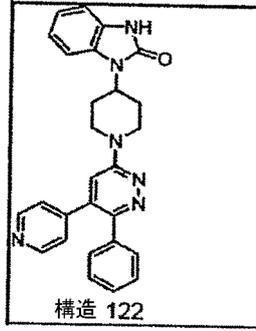
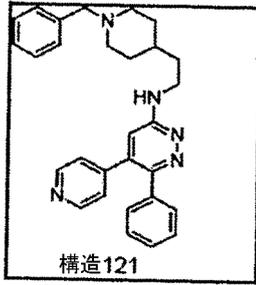
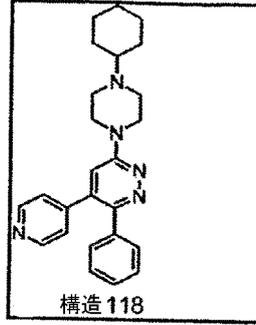
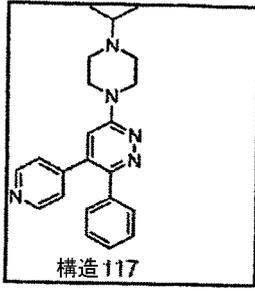
20



30



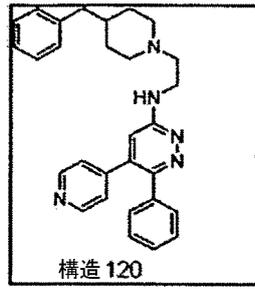
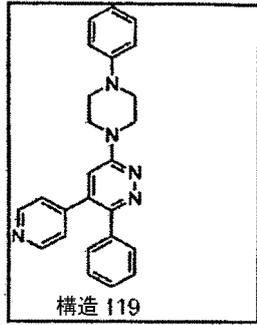
【 0 4 4 0 】



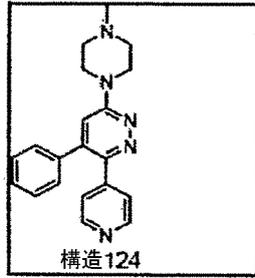
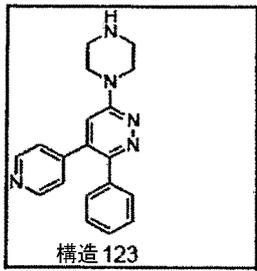
10

20

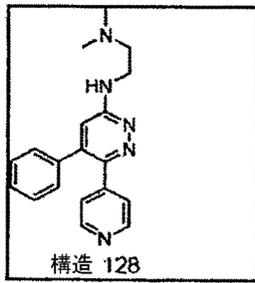
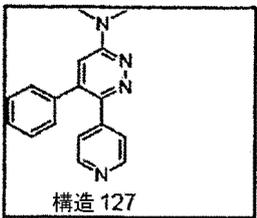
30



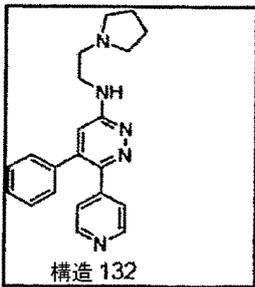
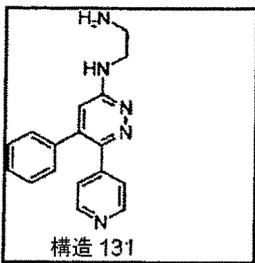
10



20

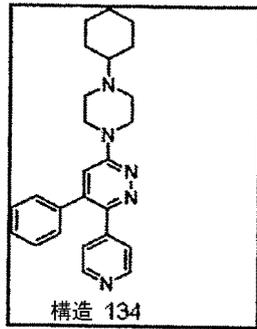
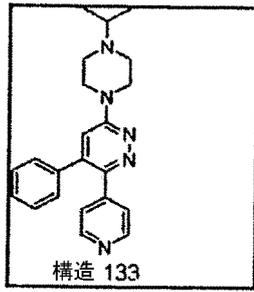


30

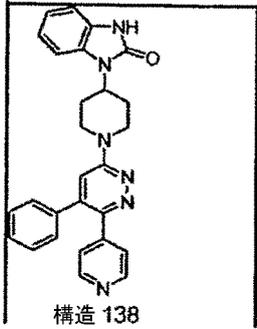
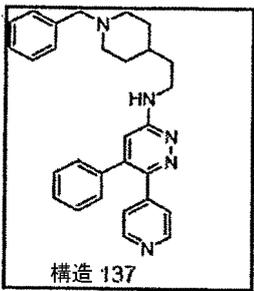


40

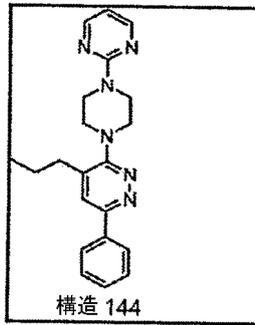
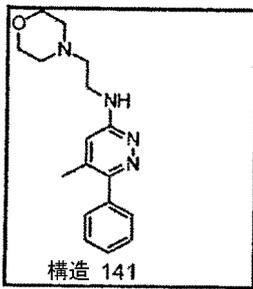
【 0 4 4 2 】



10

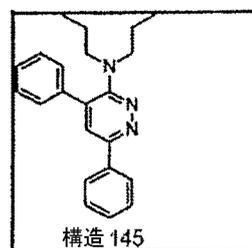
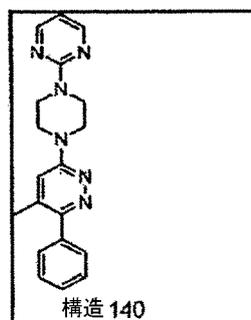
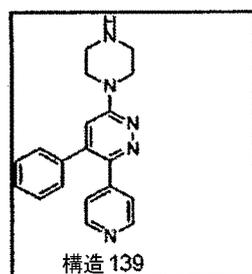
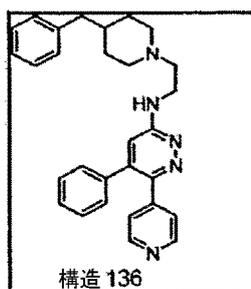
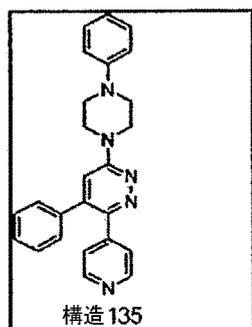


20



30

【 0 4 4 3 】



10

20

30

40

50

【 0 4 4 4 】

(参考文献)

[1] Akiyama H, Barger S, Bamum S, Bradt B, Bauer J, Cole GM, et al. 「炎症およびアルツハイマー病」、*Neurobiol Aging* 21: 383-421 (2000)。

[2] Mirzoeva S, Sawkar A, Zasadzki M, Quo L, Velentza AV, Dunlap V, et al. 「新たな合成抗神経炎症化合物としての3 - アミノ - 6 - フェニル - ピリダジン誘導体の発見」、*J MedChem*45: 563-566(2002)。

[3] Watterson DM, Haiech J and Van Eldik LJ. 「神経炎症応答を抑制する合成リガンドの新たな化学クラスの発見」、*J Mol Neurosci* 19: 89-94 (2002)。

[4] Watterson DM, Velentza AV, Zasadzki M, Craft JM, Haiech J and Van Eldik LJ. 「グリア活性化の選択的態様を抑制し、[J - アミロイド誘発損傷に対して保護する合成タンパク質キナーゼ阻害剤の新たなクラスの発見。将来の医化学の努力の基礎は、アルツハイマー病の進行を目標とすることに絞られた」、*J Mol Neurosci* 20: 411- 424 (2003)。

[5] Craft JM, Watterson DM, Frautschy SA and Van Eldik LJ. 「アミノピリダジンは、*in vivo*で - アミロイド誘発グリア活性化および神経損傷を阻害する」、*Aging* 25: 1283-1292 (2004)。

[6] Craft JM, Van Eldik LJ, Zasadzki M, Hu W, Watterson DM. 「アミノピリダジンは、神経炎症のマウスモデルにおいて、ヒト(J - アミロイドにより誘発された海馬依存性行動欠陥を減じる」、*J Mol Neurosci* 24: 115-122(2004)。

[7] Griffin WST, Sheng JG, Royston MC, Gentleman SM, McKenzie JJE, Graham DI, et al. 「アルツハイマー病におけるグリア - 神経相互作用：疾患進行における「サイトカインサイクル」の潜在的役割」、Brain Pathol 8: 65-72 (1998)。

[8] Wermuth CG. 「新たな先導化合物の研究：アミノピリダジンの技術的および薬学的分析の例」、J Heterocyclic Chem 35: 1091-1100 (1998)。

[9] Frautschy SA, Yang F, Calderon L and Cole GM 「アルツハイマー病の齧歯類モデル：アミロイド沈着物に対する、ネズミ A 注入方法」、Neurobiol Aging 17: 311-21 (1996)。

[10] Veber DF, Johnson SR, Cheng HY, Smith BR, Ward KW and Kopple KD 「薬剤候補の経口的生物学的利用能に影響を及ぼす分子の 30 の性質」、J Med Chem 45: 2615-2623 (2002)。

[11] Vieth M, Siegel MG, Higgs RE, Watson IA, Robertson DH, Savin KA, et al (2004) 「市販経口薬剤の特徴的物性および構造フラグメント」、J Med Chem 47: 224-232 (2004)。

[12] Cignarella G, Barlocco D, Pinna G, Loriga M, Curzu MM, Tofanetti O, et al. 「置換ベンゾ [A] シンノリノンおよび 3 H - ベンゾ [6 , 7] シクロヘプタ [1 , 2 - c] ピリダジノンの合成および生物学的評価：抗高血圧性および抗血栓性 5 H - インドロ [1 , 2 - c] ピリダジノンの高い同族体」、J Med Chem 32: 2277-2282 (1989)。

[13] Costantino L, Rastelli G, Vescovini K, Cignarella G, Vianello P, Corso AD, et al. 「選択的アルドースレダクターゼ阻害剤としての三環式ピリダジノンの新たな系の合成、活性、および分子モデル化」、J Med Chem 39: 4396-4405 (1996)。

[14] Sotelo E and Ravina E. 「無水塩化銅 (I I) を使用することによる、5 位で置換された 4 , 5 - ジヒドロ - 3 - (2 H) - ピリダジノンの効率的な芳香族化」、Synthetic Communications 30: 1-7 (2000)。

[15] Wermuth CO, Bourguignon JJ, Schlewer G, Gies JP, Schoenfelder A, Meikian A, et al. 「選択的 G A B A j、拮抗薬として作用する γ - アミノ酪酸の一連のアミノピリダジン誘導体の合成および構造 - 活性相関」、J Med Chem 30: 239-249 (1987)。

[16] Wermuth CG, Schlewer G, Bourguignon JJ, Maghioros G, Bouchet MJ, Moire C, et al. (1989) 「非定型抗鬱薬、セロトニンおよびドーパミン活性を持つ 3 - アミノピリダジン誘導体」、J Med Chem 32: 528-537 (1989)。

[17] Mirzoeva S, Koppal T, Petrova TV, Lukas TJ, Watterson DM and Van Eldik LJ 「小膠細胞の一酸化窒素産生の阻害剤に対する細胞ベース分析におけるスクリーニングは、潜在的薬剤発見目標としてのカルモジュリン調節タンパク質キナーゼを明らかにする」、Brain Res 844: 126-134 (1999)。

[18] Coudert, P.; Couquelet, J.; Tronche, P. 「4 , 6 - ジアリアルピリダジンおよびいくつかのこれらの誘導体の新たな合成経路」、Journal of Heterocyclic Chemistry. 1988, 25(3), 799-802。

【図面の簡単な説明】

【 0 4 4 5 】

【 図 1 】 MW 0 1 - 3 - 1 8 3 W H の合成のための合成スキームを表す図である。

【 図 2 】 図 2 A および 図 2 B は、B V - 2 細胞における、MW 0 1 - 3 - 1 8 3 W H による、炎症誘発性サイトカイン産生の濃度依存性阻害を示すグラフである。

【 図 3 】 図 3 A から 図 3 H は、MW 0 1 - 5 - 1 8 8 W H の活性のグラフおよび顕微鏡写真を示す図である。B V 2 小グリア細胞株による、(A) は、I L - 1 の水準、および (B) は T N F の水準のグラフである。(C) N O 代謝物、亜硝酸塩の蓄積は、阻害されなかった；グリア培養液からの (D) i N O S、(E) C O X - 2 および (F) a p o E における、活性化グリアにおける i N O S、C O X - 2 または a p o E 産生のウェスタンブロット。希釈剤および化合物での処理の顕微鏡写真は、(G) および (H) において

10

20

30

40

50

示される。

【図4】図4Aから図4Hは、経口投与後のMW01-5-188WHの活性のグラフおよび顕微鏡写真を示す図である。

【図5】図5Aから図5Cは、MW01-5-188WHの経口投与の結果を示すグラフである。

【図6】図6Aから図6Dは、BV-2小グリア細胞におけるMW01-2-151SRMの細胞ベース活性を示すグラフおよび免疫プロットを示す図である。

【図7】図7Aから図7Gは、A注入マウスモデルにおけるMW01-2-151SRMの*in vivo*活性を示すグラフである。グラフは、A-誘発神経炎症およびシナプス損傷およびY-迷路における活性のMW01-2-151SRM抑制のグラフである。ビヒクル注入マウス(対照)、溶剤を注射したA-注入マウス、およびMW01-2-151SRMを注射したA-注入マウスからの海馬切片または海馬抽出物は、炎症誘発性サイトカインIL-1(A)、TNF(B)、およびS100B(C)の水準、およびGFAP-陽性星状膠細胞の数(D)、およびシナプス前マーカー、シナプトフィシン(E)の測定により、神経炎症について、および後シナプス肥厚タンパク質95(PSD-95)(F)の水準の分析、およびY-迷路により、シナプス損傷について評価された。データは、2つの独立の実験の1つであり、実験群当たり4~5匹のマウスに対する平均+SEMである。

【図8】MW01-7-084WHのための合成スキームを示す図である。

【図9】MW01-7-085WHのための合成スキームを示す図である。

【図10】MW01-7-091WHのための合成スキームを示す図である。

【図11】MW01-2-065LKMのための合成スキームを示す図である。

【図12】MW01-2-069A-SRMのための合成スキームを示す図である。

【図13】MW01-2-151SRMのための合成スキームを示す図である。

【図14】MW01-2-151SRMのための合成スキームを示す図である。

【図15】MW01-2-151SRMのための合成スキームを示す図である。

【図16】MW01-5-188WHのための合成スキームを示す図である。

【図17】MW01-5-188WHのための合成スキームを示す図である。

【図18】MW01-5-188WHのための合成スキームを示す図である。

【図19】図19Aおよび図19Bは、MW01-6-189WHのための合成スキームを示す図である。

【図20】MW01-7-029WHのための合成スキームを示す図である。

【図21】MW01-7-027B-WHのための合成スキームを示す図である。

【図22】MW01-3-065SRMのための合成スキームを示す図である。

【図23】MW01-3-066SRMのための合成スキームを示す図である。

【図24】MW01-7-133WHのための合成スキームを示す図である。

【図25】MW01-7-107WHのための合成スキームを示す図である。

【図26】MW01-7-057WHのための合成スキームを示す図である。

【図27】MW01-2-163MASのための合成スキームを示す図である。

【図28】MW01-7-084WHのための合成スキームを示す図である。

【図29】図29Aから図29Cは、MW01-2-056WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図30】図30Aから図30Eは、MW01-2-056WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図31】図31Aから図31Cは、MW01-7-057WHの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図32】図32Aから図32Eは、MW01-7-057WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図33】図33Aから図33Cは、MW01-2-065LKMの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である

10

20

30

40

50

。

【図34】図34Aから図34Eは、MW01-2-065 LKMに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図35】図35Aから図35Cは、MW01-2-069A-SRMの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図36】図36Aから図36Eは、MW01-2-069A-SRMに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図37】図37Aから図37Cは、MW01-7-085WHの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図38】図38Aから図38Eは、MW01-7-085WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図39】図39Aから図39Cは、MW01-7-091WHの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図40】図40Aから図40Eは、MW01-7-091WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図41】図41Aから図41Cは、MW01-7-107WHの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図42】図42Aから図42Eは、MW01-7-107WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図43】図43Aから図43Cは、MW01-7-127WHの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図44】図44Aから図44Eは、MW01-7-127WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図45】図45Aから図45Cは、MW01-2-151SRMの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

。

【図46】図46Aから図46Hは、MW01-2-151SRMに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

【図47】図47Aおよび図47Bは、生理食塩水中のDMSOを対照とする毒性テスト、およびQTc間隔測定における、MW01-2-151SRMに対する応答のグラフである。QT間隔は、ベースラインで、および化合物投与後、15分、30分、45分、および60分後に得た。

【図48】図48Aから図48Fは、2つの異なる量において、2つの時間で、MW01-2-151SRMを伴う、ヒト(A、B)およびラット(C、D)ミクロソームを使用した場合の安定性データのグラフである。EおよびFは、ミナプリンと比較した、異なる時間のMW01-2-151SRM安定性を伴うヒト(E)およびラット(F)ミクロソームを示す。

【図49】図49Aから図49Cは、MW01-2-163MASの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

。

【図50】図50Aから図50Cは、MW01-6-189WHの生物学的活性に対する、本明細書において使用される分析および免疫プロットのグラフデータを示す図である。

【図51】図51Aから図51Dは、MW01-6-189WHに対する、本明細書において使用される分析のグラフデータを示す図である。

10

20

30

40

【 図 1 】

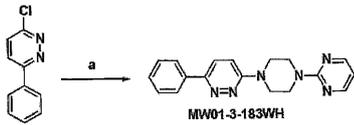


Figure 1

【 図 2 】

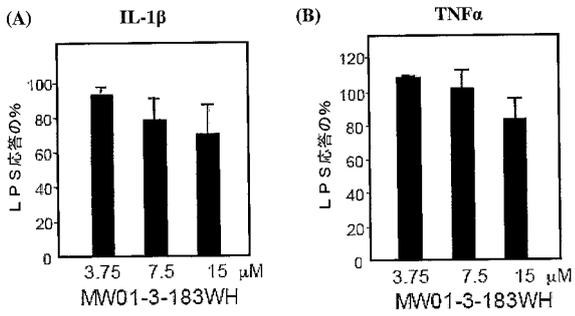


Figure 2

【 図 3 】

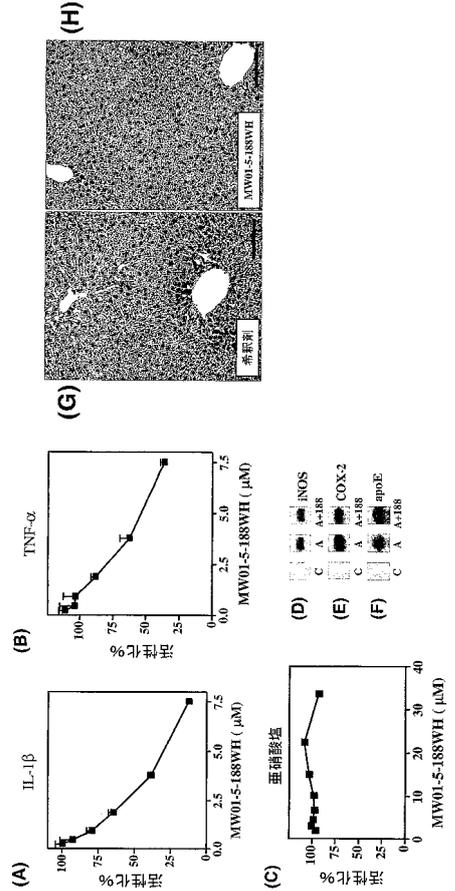


Figure 3

【 図 4 】

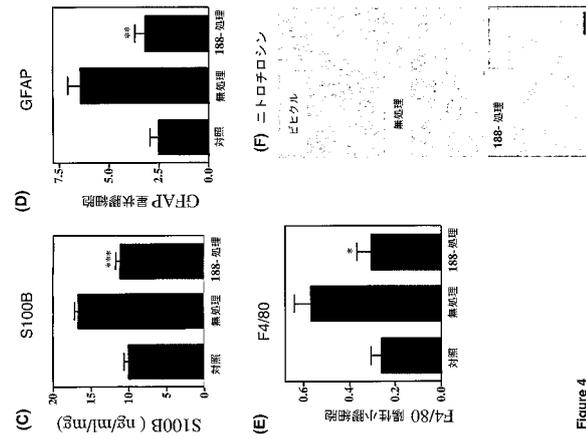


Figure 4

【 図 5 】

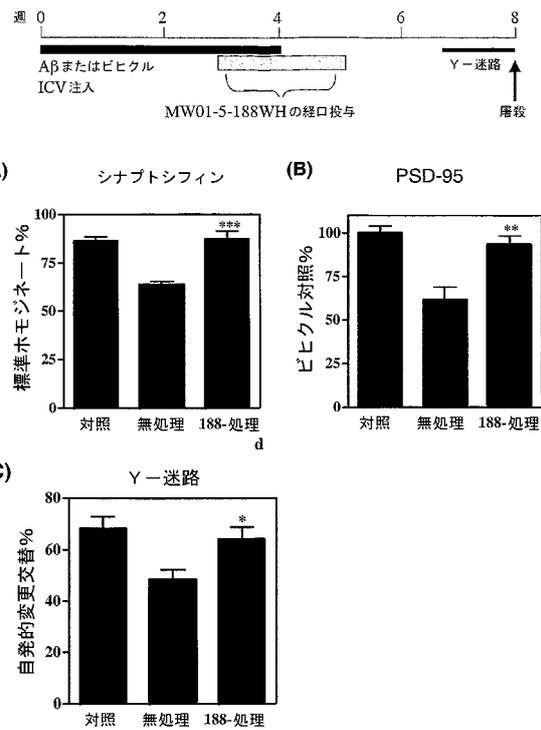
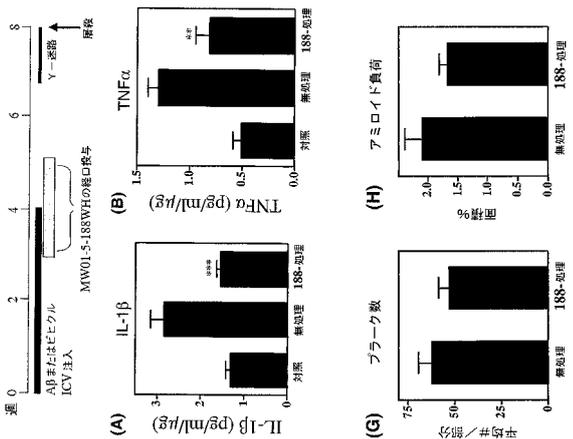


Figure 5



【 図 6 】

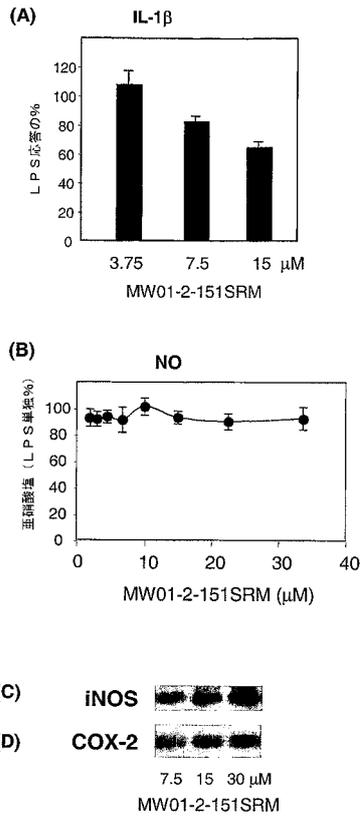


Figure 6

【 図 7 】

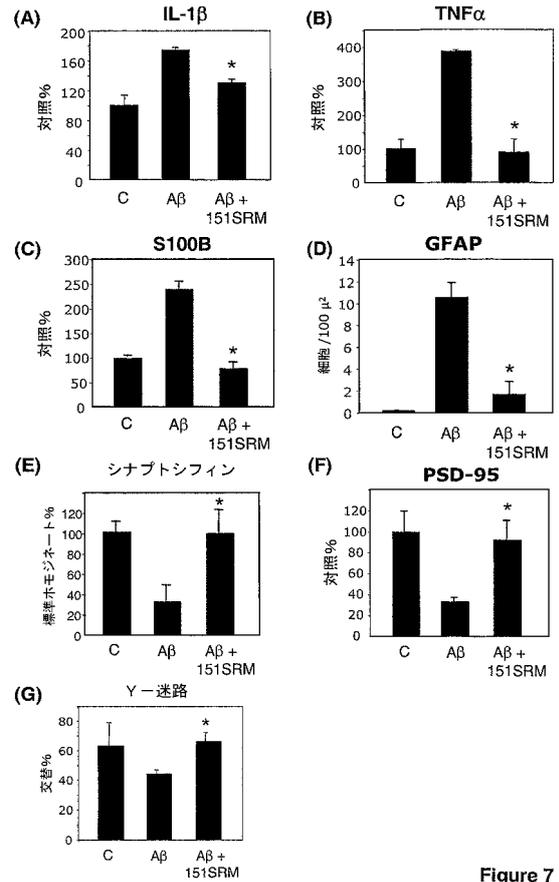


Figure 7

【 図 8 】

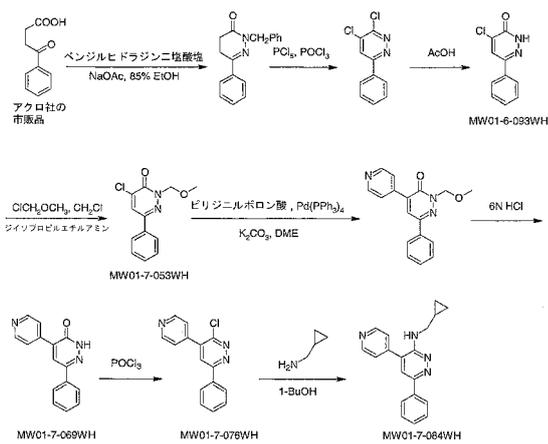


Figure 8

【 図 9 】

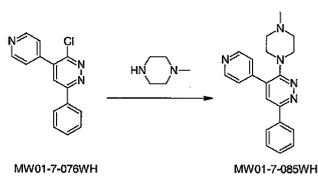


Figure 9

【 図 10 】

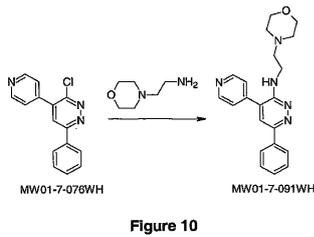


Figure 10

【 図 11 】

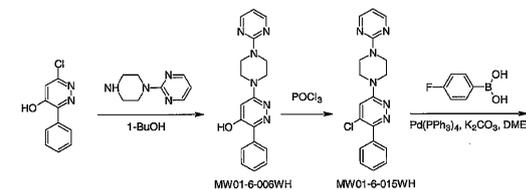
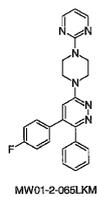


Figure 11



【 図 1 2 】

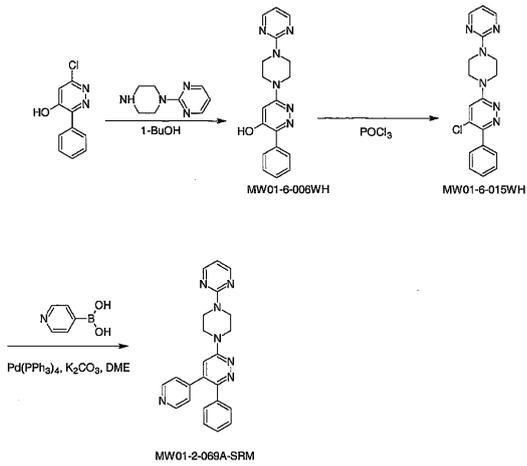


Figure 12

【 図 1 3 】

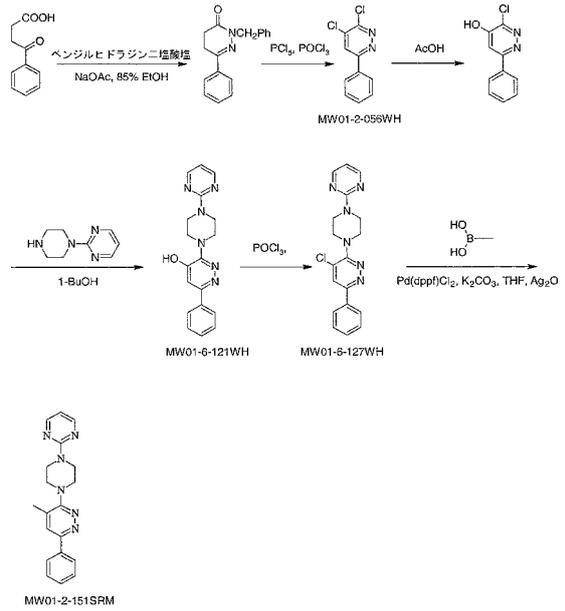


Figure 13

【 図 1 4 】

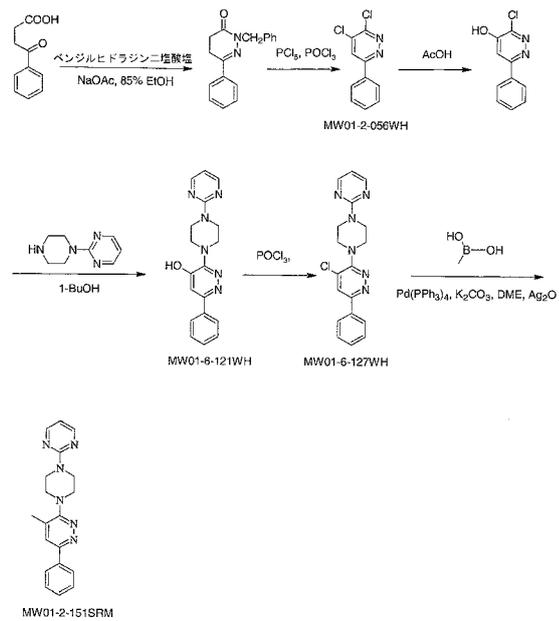


Figure 14

【 図 1 5 】

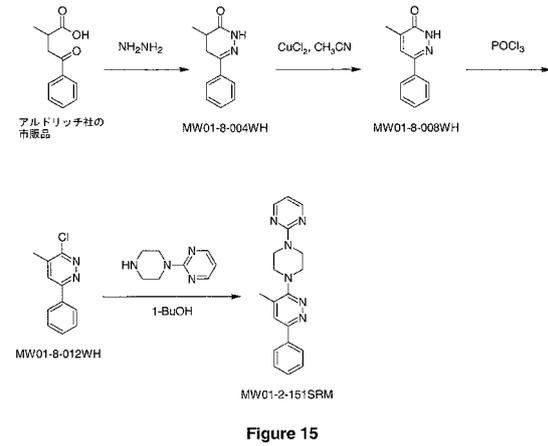


Figure 15

【 図 1 6 】

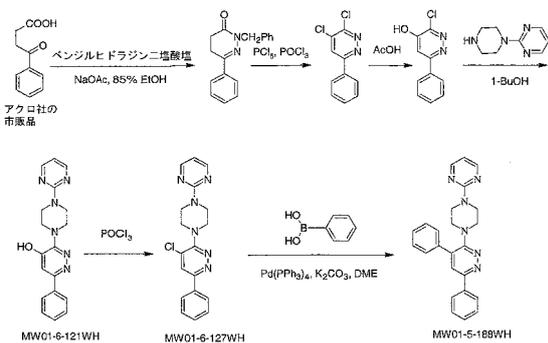


Figure 16

【 図 17 】

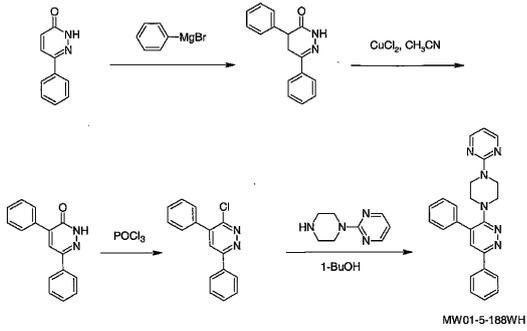


Figure 17

【 図 18 】

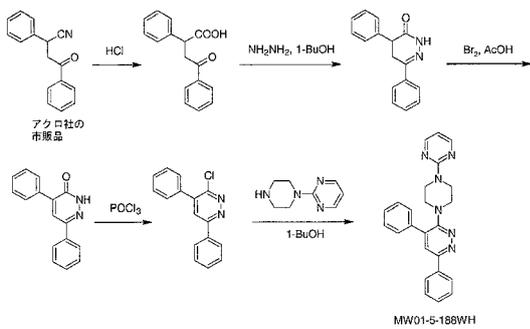


Figure 18

【 図 20 】

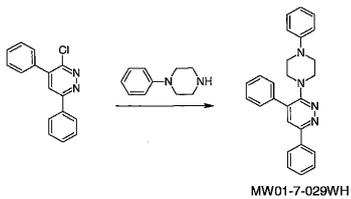


Figure 20

【 図 21 】

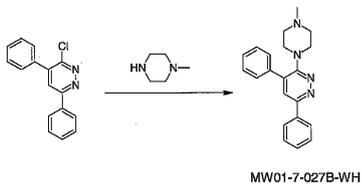


Figure 21

【 図 22 】

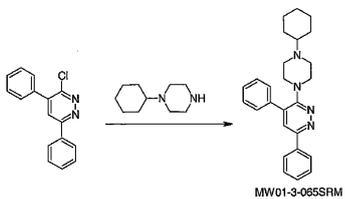


Figure 22

【 図 19 】

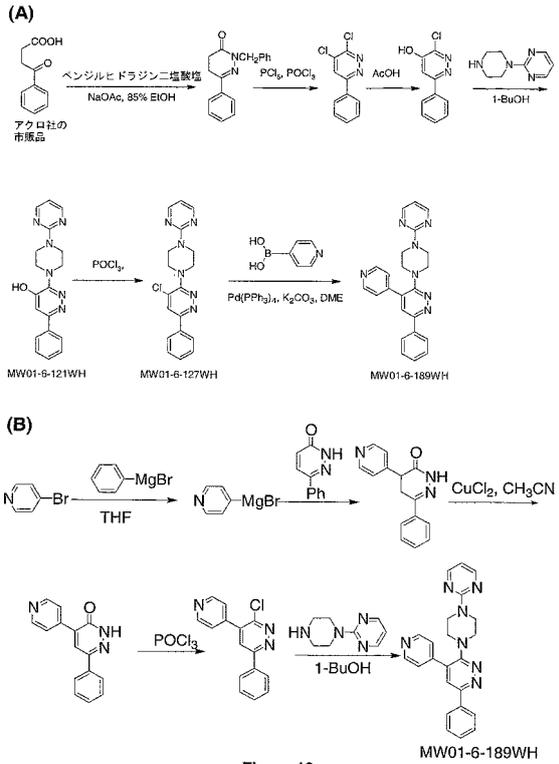


Figure 19

【 図 23 】

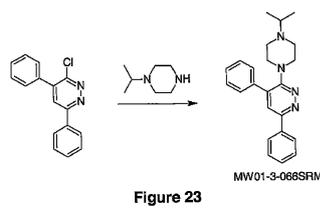


Figure 23

【 図 24 】

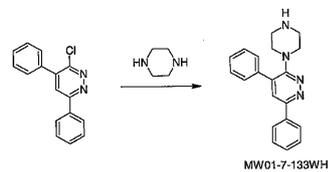


Figure 24

【 図 25 】

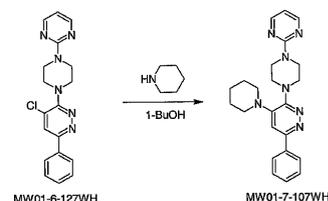


Figure 25

【 図 2 6 】

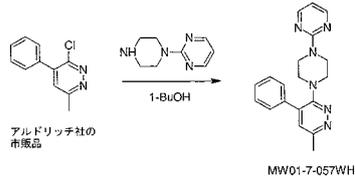


Figure 26

【 図 2 7 】

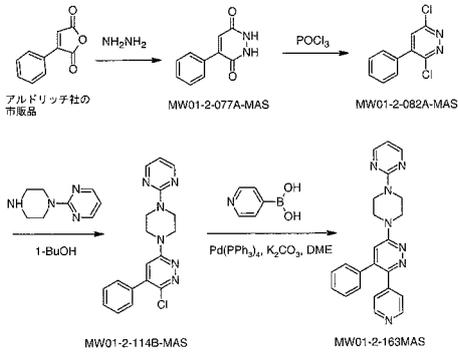


Figure 27

【 図 2 8 】

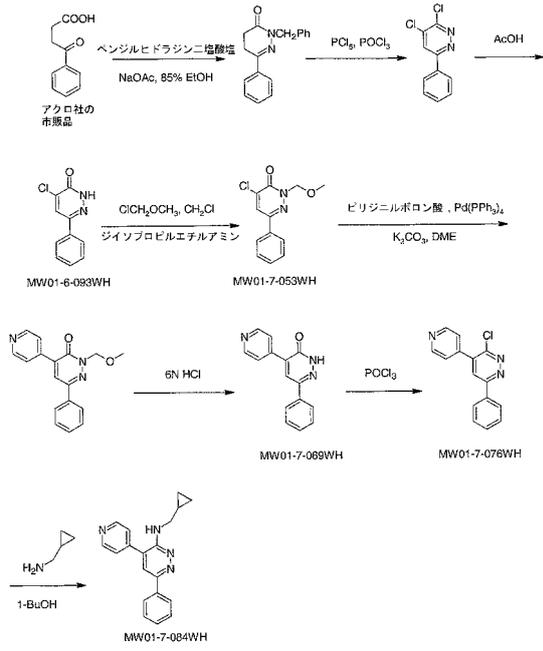


Figure 28

【 図 2 9 】

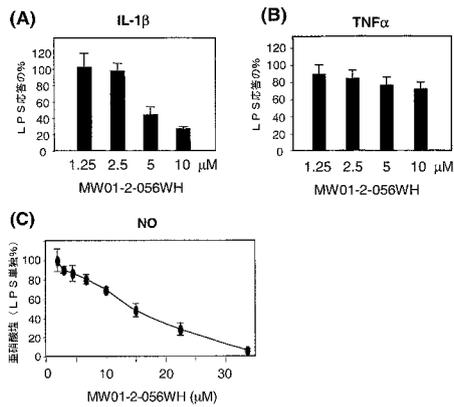


Figure 29

【 図 3 0 】

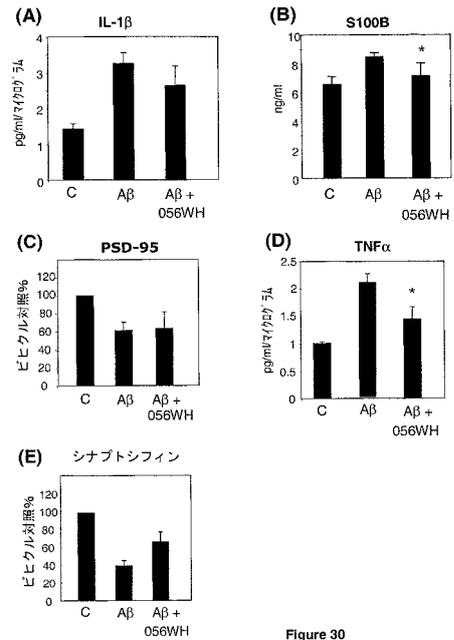


Figure 30

【 図 3 1 】

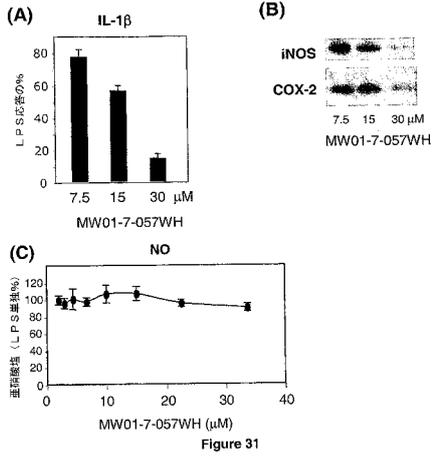


Figure 31

【 図 3 2 】

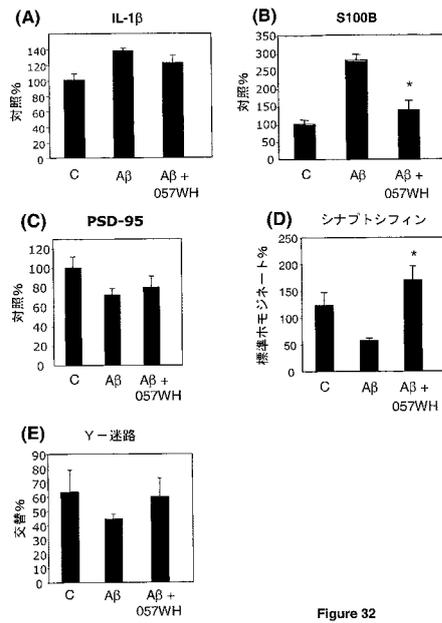


Figure 32

【 図 3 3 】

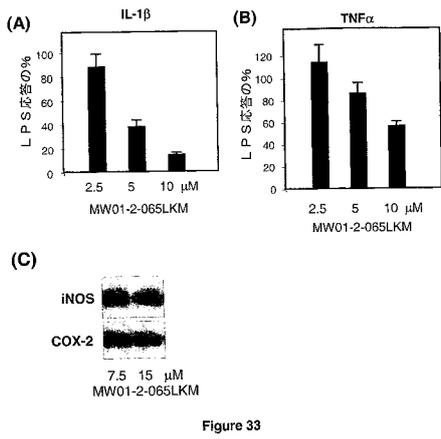


Figure 33

【 図 3 4 】

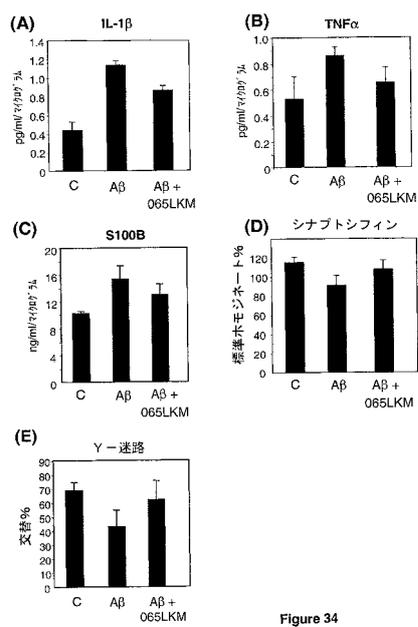


Figure 34

【 図 3 5 】

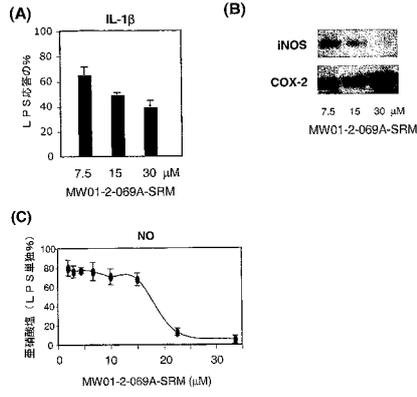


Figure 35

【 図 3 6 】

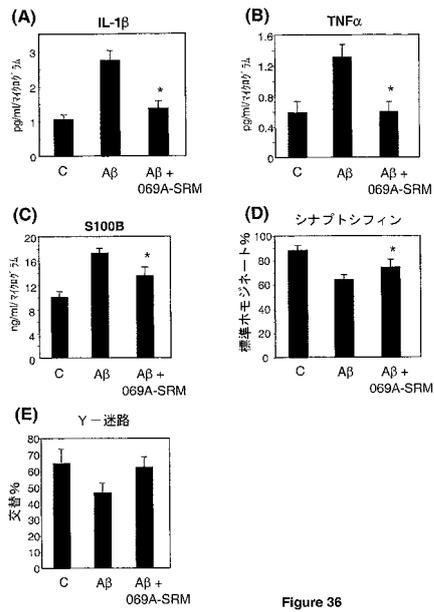


Figure 36

【 図 3 7 】

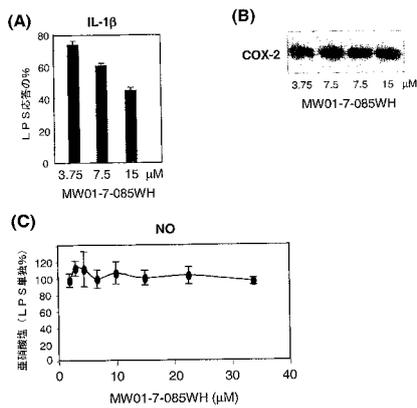


Figure 37

【 図 3 8 】

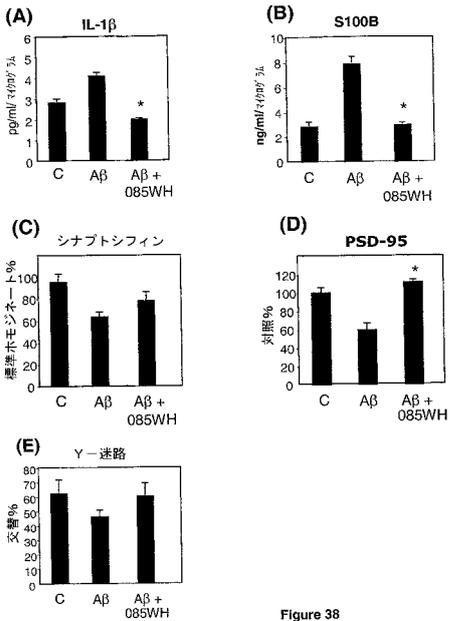


Figure 38

【 図 3 9 】

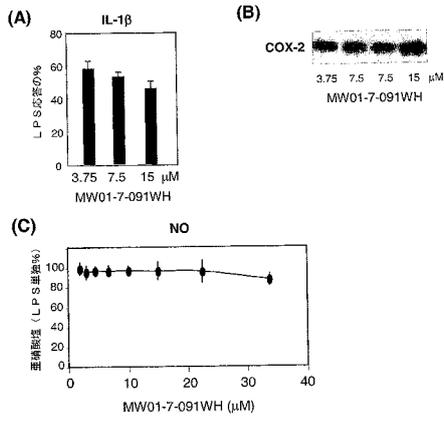


Figure 39

【 図 4 0 】

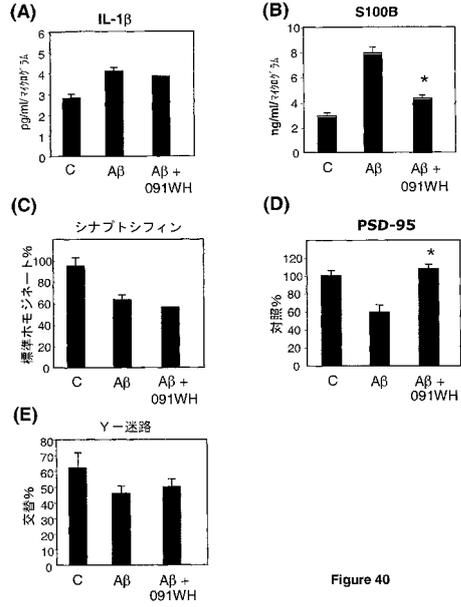


Figure 40

【 図 4 1 】

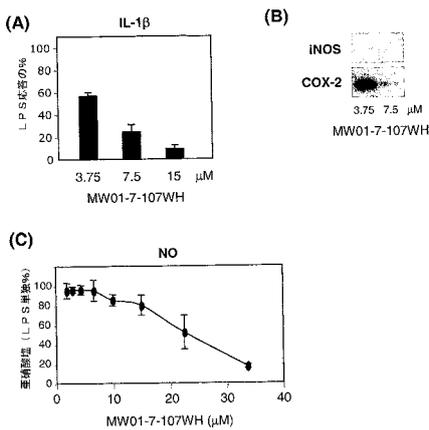


Figure 41

【 図 4 2 】

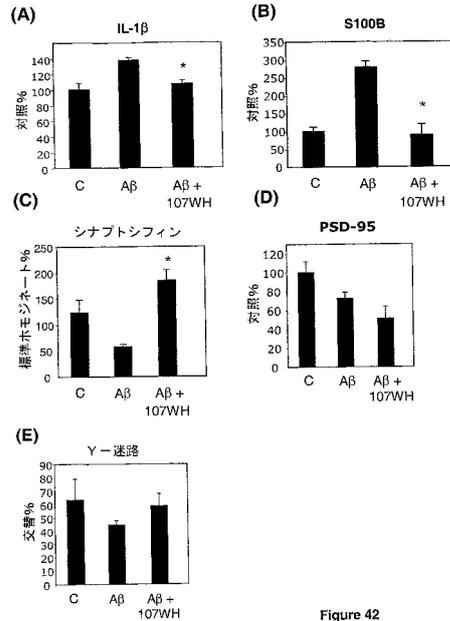


Figure 42

【 図 4 3 】

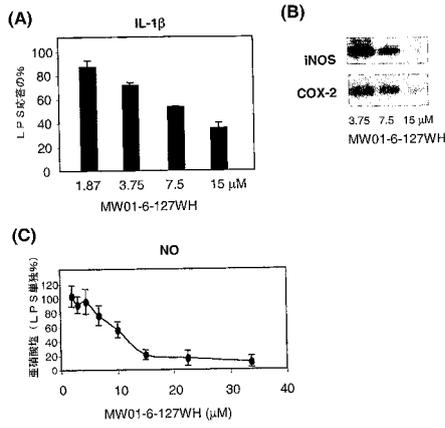


Figure 43

【 図 4 4 】

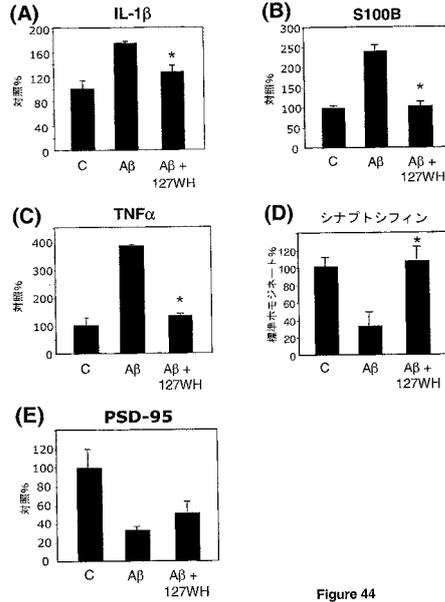


Figure 44

【 図 4 5 】

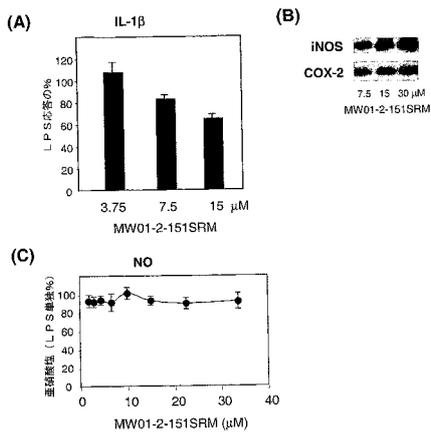


Figure 45

【 図 4 6 】

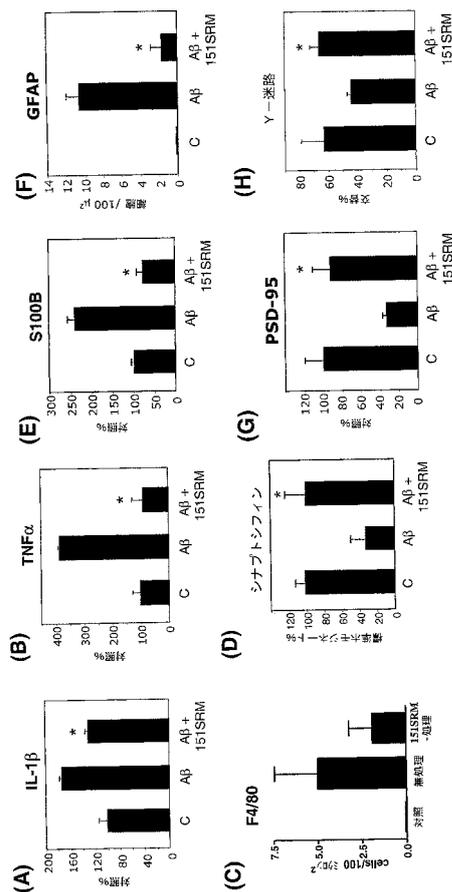


Figure 46

【 図 4 7 】

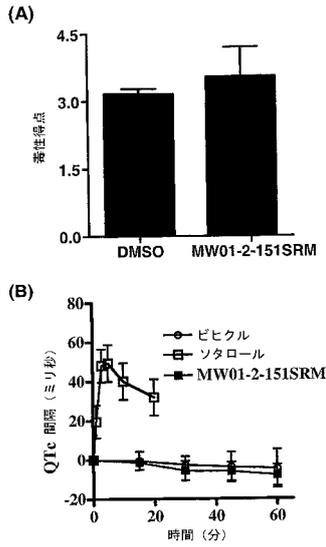


Figure 47

【 図 4 8 】

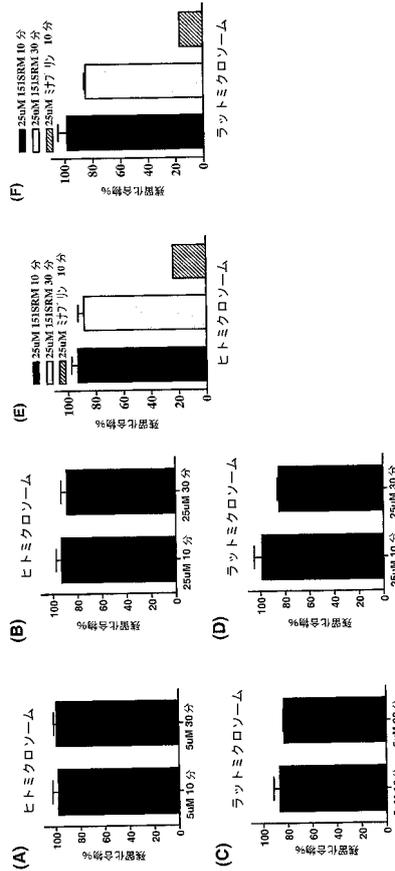


Figure 48

【 図 4 9 】

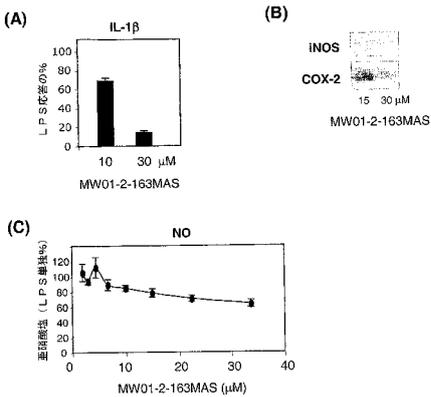


Figure 49

【 図 5 0 】

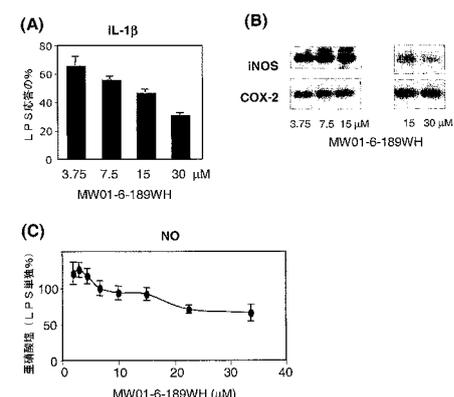


Figure 50

【 図 5 1 】

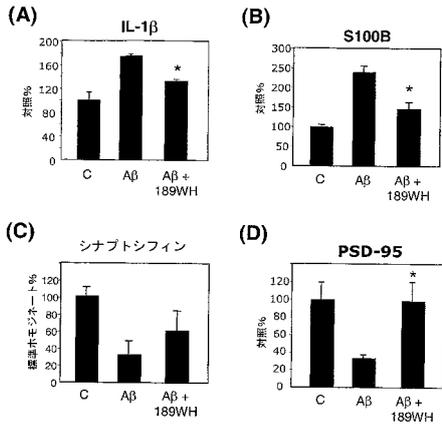


Figure 51

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US05/39541
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC: C07D 237/00(2006.01), 237/02(2006.01), 403/00(2006.01), 405/00(2006.01), 409/00(2006.01); A01N 43/56(2006.01); A61K 31/50(2006.01), 31/4969(2006.01)		
USPC: 514/247, 252.01, 252.02, 252.03; 544/224, 238 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 514/247, 252.01, 252.02, 252.03; 544/224, 238		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) STN: structure searches conducted in file REGISTRY, answer sets cross-referenced into file CAPLUS.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,484,940 (GRANT et al) 16 January 1996 (16.01.1996) Example 35 and column 12, line 53 to column 14, line 15.	1 and 2
X	EP 0 211 457 (JANSSEN PHARMACEUTICA N.V.) 25 February 1987 (25.02.1987), abstract, pages 6-13, especially the Table on page 8.	1 and 2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to underscore the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 04 April 2006 (04.04.2006)	Date of mailing of the international search report 04 MAY 2006	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201	Authorized officer: Zachary C. Tucker <i>Mary Watson</i> Telephone No. (571) 272-1600	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/39541

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 31
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
"Uses" of products are not patentable under United States law, specifically 35 U.S.C. 101.
2. Claims Nos.: 5-7 and 11-16
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Please See Continuation Sheet
3. Claims Nos.: 8-10 and 17-32
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US05/39541

Continuation of Box II Reason 2:

Claims 3, 5-7 have not been searched, because no meaningful interpretation of those claims could be carried out, the reason being that in each of the indicated claims, there is no antecedent basis provided in the base claim (claim 1), for what is claimed in the non-searched claims.

Claim 3 recites "wherein the heteroaryl is piperazinyl..." Piperazinyl is NOT a heteroaryl group, so it is unclear what is intended by the language of claim 3.

Claims 5-7 recite the method according to claim 1, while the molecular structures depicted in each one of claims 5-7 are not embraced by the structure depicted in claim 1. So, exactly what methods applicants intended to specify in claims 5-7 is unclear. In claim 1, formulae Ia or Ib, there must be present a phenyl ring at either the 3- or 6-position of the pyridazine ring. No such phenyl ring is required to be present in the formulae III, IV and V, of claims 5, 6, and 7, respectively.

Each of claims 11, 13, 14, 15 and 16 recite "with the proviso that the compounds of Table 1 are excluded." No definition is provided for "Table 1" in any of the claims under examination, so the scope of any claim reciting the afore-indicated proviso is cannot be known or understood, precluding examination of any such claim. Claim 12, though it does not recite the undefined proviso language, depends directly from a claim which does recite the undefined proviso, so claim 12 is of unknown scope for the same reason that claims 11, 13, 14, 15 and 16 are.

Most of the claims in the instant application are improper multiply dependent claims. That is, those claims depend simultaneously from more than one other claim at one time. Claims 8-10, 17-32 are improper multiple dependent claims, and thus have not been searched. Whether the claim recites "according to any preceding claim" or "according to claim 9 or 10," or simply depends from a claim reciting "according to any preceding claim," the claim is an improper multiply dependent claim. Claim 9 is an improper multiply dependent claim, so any claim that depends from claim 9 is also an improper multiply dependent claim (claims 10, 19-23, 25 and 30-32 all depend from claim 9 or 10).

Lastly, claim 9 is further indefinite in scope and thus not searchable because it specifies "An isolated and substantially pure compound as defined in any preceding claim," while no claim preceding claim 9 is drawn to a compound; each one of claims 1-8 is drawn to METHODS, not compounds.

So, in total, claims 3 and 5-32 have not been searched because those claims are either improper multiply dependent claims, lack antecedent basis in the claims from which they depend, or both.

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 K 31/501 (2006.01)	A 6 1 K 31/501	
A 6 1 K 31/5377 (2006.01)	A 6 1 K 31/5377	
A 6 1 P 25/28 (2006.01)	A 6 1 P 25/28	
A 6 1 P 25/00 (2006.01)	A 6 1 P 25/00	
A 6 1 P 29/00 (2006.01)	A 6 1 P 29/00	
A 6 1 P 43/00 (2006.01)	A 6 1 P 43/00	1 1 1

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100111235

弁理士 原 裕子

(72)発明者 ワッターソン、 デイ . マーティン

アメリカ合衆国 6 0 6 1 1 イリノイ州 シカゴメール コード ダブリュー 8 9 6 イー .
シカゴ アベニュー 3 0 3

(72)発明者 ヴァン、 エルディク リンダ

アメリカ合衆国 6 0 6 1 1 イリノイ州 シカゴメール コード ダブリュー 8 9 6 イー .
シカゴ 3 0 3

(72)発明者 エシュ、 ジャック

フランス国 エフ - 6 7 0 0 ストラスブール リュ デュ ドーム 2

(72)発明者 イベルト、 マルセル

フランス国 エフ - 6 7 1 1 4 エショー リュ アルフレッド カストラー 2 1

(72)発明者 ブルギニョン、 ジャン - ジャック

フランス国 エフ - 6 7 6 0 0 イルキルシュ ベルート ドゥ リヨン 2 2 5

(72)発明者 ベレンザ、 アナスタシア

アメリカ合衆国 9 2 0 3 7 カリフォルニア州 ラホラ ヴィラ ラ ホラ ドライブ 8 5 9
4 ナンバー 3 9 5

(72)発明者 フ、 ウェンファイ

アメリカ合衆国 6 0 2 0 1 イリノイ州 エヴァンストン ジャクソン アベニュー 2 5 3 1
アパートメント 1ダブリュー

(72)発明者 ザサズキー、 マグデレナ

アメリカ合衆国 6 0 6 1 1 イリノイ州 シカゴエヌ . ミシガン アベニュー 7 7 7 ナンバ
ー 3 5 0 2

Fターム(参考) 4C063 AA01 AA03 BB01 BB09 CC28 CC29 DD12 DD28 EE01

4C086 AA01 AA02 AA03 BC41 BC50 BC73 GA07 GA08 GA12 MA01

MA04 NA14 ZA15 ZA16 ZB11 ZC41