



(10) 授权公告号 CN 116171342 B

(45) 授权公告日 2024.04.30

(21) 申请号 202180059183.2

中尾诚一郎

(22) 申请日 2021.03.04

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116171342 A

专利代理师 余明伟 李磊

(43) 申请公布日 2023.05.26

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

2020-141809 2020.08.25 JP

D21H 19/12 (2006.01)

A01G 13/00 (2006.01)

A01G 9/029 (2006.01)

D21H 21/38 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.28

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/008531 2021.03.04

CN 104822870 A, 2015.08.05

EP 0651088 A1, 1995.05.03

EP 1939099 A1, 2008.07.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/044387 JA 2022.03.03

JP 2006342452 A, 2006.12.21

JP 2019015000 A, 2019.01.31

JP S4935138 A, 1974.04.01

JP S60501317 A, 1985.08.15

(73) 专利权人 日本甜菜制糖株式会社

地址 日本国东京都港区三田三丁目12番14号

审查员 邹鑫

(72) 发明人 中川卓也 太田泰臣 奥滨良明

权利要求书2页 说明书20页 附图11页

(54) 发明名称

耐腐纸的分解控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种在育苗中等所希望的期间对土壤中的微生物引起的分解具有耐腐性、在向圃场栽植时保持充分的强度(纸力)、并且在向圃场栽植后和农作物收获后能够赋予所希望的分解性的、兼具耐腐性和易分解性的耐腐纸的控制方法及分解性受控制的耐腐纸的制造方法。耐腐纸为包含含有纤维素纤维的纸和羧酸交联剂的耐腐纸,所述纤维素纤维和所述羧酸交联剂至少一部分结合,耐腐纸的控制方法包括对所述耐腐纸进行碱处理的工序,以及耐腐纸的制造方法包括:在含有纤维素纤维的纸上使用含有羧酸交联剂的加工液的工序;对使用了该加工液的纸进行加热处理的工序;以及对该加热处理后的纸进行碱处理的工序。

1. 一种采用耐腐纸形成的育苗钵体用原纸或农业用纸基地膜用原纸的生物分解的开始的控制方法,其特征在於,

所述耐腐纸为包含含有纤维素纤维的纸和羧酸交联剂的耐腐纸,所述纤维素纤维和所述羧酸交联剂至少一部分结合,

所述控制方法是对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性来使其兼具耐腐性和易分解性的方法,包括通过用pH9以上的溶液对交联处理后的所述耐腐纸进行碱处理而赋予易分解性的工序。

2. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在於,

碱处理使用选自由氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、碳酸氢钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸钙、氢氧化锂、氢氧化铷、氢氧化铯、四甲基氢氧化铵、四乙基氢氧化铵、氢氧化铟、氢氧化钡、氢氧化铊、氢氧化铊、氢氧化二氨合银(I)、氢氧化四氨合铜(II)、氢氧化三甲基铊、氢氧化二苯基碘鎓、碳酸铵、碳酸钡、碳酸镁、碳酸锂、碳酸银(I)、碳酸铁(II)、碳酸铜(II)、生石灰、硅酸石灰、苦土石灰、硫酸石灰和石灰氮组成的组中的至少一种碱性物质或碱性电解水来实施。

3. 如权利要求1或2所述的控制方法,其特征在於,

所述羧酸交联剂为选自由二羧酸、多羧酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

4. 如权利要求1~3中的任一项所述的控制方法,其特征在於,

所述羧酸交联剂为选自由柠檬酸、丁烷四羧酸、亚氨基二琥珀酸、马来酸、富马酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、己二酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

5. 如权利要求1~4中的任一项所述的控制方法,其特征在於,

相对于所述含有纤维素纤维的纸的干燥质量100质量%,所述羧酸交联剂的含量为5.0~20.0质量%,所述羧酸交联剂为柠檬酸。

6. 如权利要求1~5中的任一项所述的控制方法,其特征在於,

所述耐腐纸还含有选自由次磷酸钠、次磷酸钾和磷酸氢二钠组成的组中的至少一种交联催化剂。

7. 如权利要求6所述的控制方法,其特征在於,

相对于所述羧酸交联剂的质量,以0.1~30质量%的比例含有所述交联催化剂。

8. 一种采用耐腐纸形成的育苗钵体用原纸或农业用纸基地膜用原纸的制造方法,其特征在於,包括:

将含有羧酸交联剂的加工液使用于含有纤维素纤维的纸的工序;

对使用了该加工液的纸进行加热处理的工序;以及

通过用pH9以上的溶液对该加热处理后的纸进行碱处理而赋予易分解性的工序,通过对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性而得到的兼具耐腐性和易分解性的耐腐纸的分解性得到了控制。

9. 如权利要求8所述的制造方法,其特征在於,

碱处理使用选自由氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、碳酸氢钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸钙、氢氧化锂、氢氧化铷、氢氧化铯、四甲基氢氧化铵、四乙基氢氧化铵、氢氧化铟、氢氧化钡、氢氧化铊、氢氧化铊、氢氧化二氨合银(I)、氢氧化四氨合铜(II)、氢氧化三甲基铊、氢氧化二

苯基碘鎓、碳酸铵、碳酸钡、碳酸镁、碳酸锂、碳酸银(I)、碳酸铁(II)、碳酸铜(II)、生石灰、硅酸石灰、苦土石灰、硫酸石灰和石灰氮组成的组中的至少一种碱性物质或碱性电解水来实施。

10. 如权利要求8或9所述的制造方法,其特征在于,

所述羧酸交联剂为选自由二羧酸、多羧酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

11. 如权利要求8~10中的任一项所述的制造方法,其特征在于,

所述羧酸交联剂为选自由柠檬酸、丁烷四羧酸、亚氨基二琥珀酸、马来酸、富马酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、己二酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

12. 如权利要求8~11中的任一项所述的制造方法,其特征在于,

所述加工液以5.0~20.0质量%的浓度含有所述羧酸交联剂,所述羧酸交联剂为柠檬酸。

13. 如权利要求8~12中的任一项所述的制造方法,其特征在于,

所述加热处理在温度为30~300℃的范围内的气氛下进行。

14. 如权利要求8~12中的任一项所述的制造方法,其特征在于,

所述加热处理在温度为150~220℃的范围内的气氛下进行。

15. 如权利要求8~12中的任一项所述的制造方法,其特征在于,

所述加热处理通过与加热辊和/或加热盘的接触加热来进行。

16. 如权利要求15所述的制造方法,其特征在于,

使用了所述加工液的纸与加热辊和/或加热盘接触的部分的温度为150~250℃。

17. 如权利要求15所述的制造方法,其特征在于,

使用了所述加工液的纸与加热辊和/或加热盘接触的部分的温度为190~220℃。

18. 如权利要求8~17中的任一项所述的制造方法,其特征在于,

所述加工液还含有选自由次磷酸钾和磷酸氢二钠组成的组中的至少一种交联催化剂。

耐腐纸的分解控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在能够用于农业用材料、水产用材料、建筑用材料等的、能够耐受一定期间的腐坏的所谓耐腐纸中,兼具耐腐性和易分解性的方法,即,涉及一种耐腐纸的分解控制方法、以及分解性受控制的耐腐纸的制造方法。

背景技术

[0002] 一直以来,使用加工成四棱柱状或六棱柱状的纸制钵体来栽培植物的育苗移植栽培法被广泛应用。具体而言,该栽培法是在由纸制作的四棱柱状或六棱柱状的钵体中填入培养土,播种,在浇水管理下培育苗,将以育苗结束的苗直接安装在钵体上的状态的苗即钵苗种植在圃场中进行栽培。

[0003] 作为在所述育苗移植法中使用的钵体所用的纸(育苗钵体用原纸)所要求的主要特性,例如可以举出:(1)具有耐受钵体制造时的弯折、拉伸等机械加工的干燥时的纸力,(2)具有对育苗中的微生物引起的分解的耐性,即耐腐性,以及耐受向圃场的栽植中的机械的、人为的处理的湿润时的纸力,(3)向圃场的栽植后容易分解等特性。即,要求具有在育苗中抑制分解的进行而在栽植时保持充分的强度,另一方面,在栽植到圃场后迅速分解这样的相反的两个特性。

[0004] 作为有效利用纸的特性并实现所述要求特性的育苗钵体用原纸的加工方法而提出了各种方案。

[0005] 例如,在专利文献1和专利文献2中,公开了如下方法:以赋予耐受钵体制造的强度、耐受育苗条件并且在移植后自然地崩坏的程度的耐腐性为目标,使用二羟甲基二羟基乙烯脲(DMDHEU)等脲N-取代衍生物的甲醛类试剂,对纸的纤维素的羟基进行化学交联封闭的方法。另外,在专利文献3及专利文献4中,提出了在育苗期间中或育苗结束后向土壤移植时,维持作为育苗槽的形态和强度,并且以实现在种植于圃场后迅速分解的性质为目标的、使用在纸基材上设置了热塑性生物分解性树脂层的层叠片制作的育苗槽、为了控制该分解期间而对该生物分解性树脂层的构成成分进行了研究的育苗槽。

[0006] 另外,在使目标农作物等生长时,以杂草的防除和地温的调整(保温)效果、乃至于保持土壤水分、防止土壤侵蚀、防止肥料的流失、抑制病虫害的发生等效果为目的,使用铺在田地的土壤面上的地膜。以往,地膜使用聚乙烯薄膜或氯乙烯薄膜等化学制品,但由于这些薄膜几乎没有生物分解性,所以在农作物等收获后需要对使用过的薄膜进行回收作业和废弃处理。因此,作为减轻农业工作者的负担、对环境的负担少的地膜而提出了有关在土中腐坏、分解的纸制地膜的方案,例如在专利文献6中公开了具有防霉剂和/或抗菌剂的纸制地膜。

[0007] 作为所述地膜所用的纸(农业用覆盖材料原纸)所要求的主要特性,与育苗钵体用原纸同样,可以举出:(i)耐受地膜制造时的机械加工,以及向土壤延展的干燥时的纸力,(ii)与土接触的部分的对土中微生物引起的分解的耐性,(iii)使用后的迅速的分解特性等。

- [0008] 现有技术文献
[0009] 专利文献
[0010] 专利文献1:日本特开昭59-100793号公报
[0011] 专利文献2:日本特公平02-023640号公报
[0012] 专利文献3:日本专利第4763123号公报
[0013] 专利文献4:日本特开2004-121054号公报
[0014] 专利文献5:日本特表2001-508139号公报
[0015] 专利文献6:日本特开平9-205901号公报

发明内容

[0016] 发明要解决的问题

[0017] 在所述专利文献1和专利文献2的方法中,虽然可以赋予充分的耐腐性,但在作为甲醛类试剂的DMDHEU中有时也含有极微量的甲醛,因此需要考虑对环境的影响。另外,到目前为止,为了对纤维素纤维的羟基进行交联封闭,作为甲醛类试剂的替代物,使用聚羧酸作为交联剂,公开了提高褶皱恢复性和强度等湿润性能的技术(专利文献5)。但是,完全没有公开通过这样的技术在农业领域中使用的育苗钵体用原纸是否具有作为重要的要求特性的纸的耐腐性,假设在得到耐腐性的情况下,完全没有讨论对种植到圃场后的分解促进。

[0018] 另外,如专利文献3和专利文献4所列举的那样,公开了通过将热塑性生物分解性树脂层应用于育苗槽中,来赋予育苗槽在栽植到圃场后分解的性质的技术,但还没有确立在育苗时和栽植后任意地控制分解的技术。

[0019] 进而,专利文献6所述的纸基地膜仅由纸浆纤维构成,生物分解速度的控制有限。

[0020] 本发明的目的在于提供一种兼具耐腐性和易分解性的耐腐纸,即提供一种能够控制生物分解的开始的方法。详细地说,目的在于,提供一种耐腐性的控制方法,例如,能够在育苗中等所希望的期间,具有对土壤中的微生物引起的分解的耐性、即耐腐性,能够在向圃场种植时保持充分的强度(纸力),并且能够在向圃场种植后、农作物收获后赋予所希望的分解性。

[0021] 解决问题的技术手段

[0022] 为了达到所述目的,反复进行了深入研究,结果发现,代替以往的甲醛类试剂(DMDHEU),采用不产生游离甲醛的聚羧酸交联剂,通过将其用于纤维素纤维的羟基的封闭,可以减轻对环境的负荷,同时赋予育苗钵体用原纸或农业用覆盖材料原纸等育苗用纸所要求的耐腐性,进而通过实施碱处理可以赋予易分解性。

[0023] 而且,本发明人等通过更详细地研究利用聚羧酸交联剂的反应的条件,以及更详细地研究碱处理条件,发现可以对纸赋予与各种条件相对应的所希望的耐腐性和易分解性,从而完成了本发明。

[0024] 即,本发明提供下述(1)~(26)的实施方式。

[0025] (1)一种耐腐纸的分解控制方法,其中,

[0026] 所述耐腐纸为包含含有纤维素纤维的纸和羧酸交联剂的耐腐纸,所述纤维素纤维和所述羧酸交联剂至少一部分结合,

[0027] 所述耐腐纸的分解控制方法包括对所述耐腐纸进行碱处理的工序。

[0028] (2) 如(1)所述的方法,其中,包括用pH9以上的溶液对所述耐腐纸进行碱处理的工序。

[0029] (3) 如(1)所述的方法,其中,碱处理使用选自由氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、碳酸氢钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸钙、氢氧化锂、氢氧化铷、氢氧化铯、四甲基氢氧化铵、四乙基氢氧化铵、氢氧化铟、氢氧化钡、氢氧化铊、氢氧化铊、氢氧化二氨合银(I)、氢氧化四氨合铜(II)、氢氧化三甲基铊、氢氧化二苯基碘鎓、碳酸铵、碳酸钡、碳酸镁、碳酸锂、碳酸银(I)、碳酸铁(II)、碳酸铜(II)、生石灰、硅酸石灰、苦土石灰、硫酸石灰和石灰氮组成的组中的至少一种碱性物质或碱性电解水来实施。

[0030] (4) 如(1)~(3)中的任一项所述的方法,其中,所述羧酸交联剂为选自由二羧酸、多羧酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

[0031] (5) 如(1)~(4)中的任一项所述的方法,其中,所述羧酸交联剂为选自由柠檬酸、丁烷四羧酸、亚氨基二琥珀酸、马来酸、富马酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、己二酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

[0032] (6) 如(1)~(5)中的任一项所述的方法,其中,相对于所述含有纤维素纤维的纸的干燥质量100质量%,所述羧酸交联剂的含量为0.3~20.0质量%。

[0033] (7) 如(1)~(6)中的任一项所述的方法,其中,所述耐腐纸还含有选自由次磷酸钠、次磷酸钾和磷酸氢二钠组成的组中的至少一种交联催化剂。

[0034] (8) 如(7)所述的方法,其中,相对于所述羧酸交联剂的质量,以0.1~30质量%的比例含有所述交联催化剂。

[0035] (9) 一种耐腐纸的分解性受控制的耐腐纸的制造方法,包括:

[0036] 将含有羧酸交联剂的加工液使用于含有纤维素纤维的纸的工序;

[0037] 对使用了该加工液的纸进行加热处理的工序;以及

[0038] 对该加热处理后的纸进行碱处理的工序。

[0039] (10) 如(9)所述的方法,其中,包括用pH9以上的溶液对所述加热处理后的纸进行碱处理的工序。

[0040] (11) 如(9)所述的方法,其中,碱处理使用选自由氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、碳酸氢钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸钙、氢氧化锂、氢氧化铷、氢氧化铯、四甲基氢氧化铵、四乙基氢氧化铵、氢氧化铟、氢氧化钡、氢氧化铊、氢氧化铊、氢氧化二氨合银(I)、氢氧化四氨合铜(II)、氢氧化三甲基铊、氢氧化二苯基碘鎓、碳酸铵、碳酸钡、碳酸镁、碳酸锂、碳酸银(I)、碳酸铁(II)、碳酸铜(II)、生石灰、硅酸石灰、苦土石灰、硫酸石灰和石灰氮组成的组中的至少一种碱性物质或碱性电解水来实施。

[0041] (12) 如(9)~(11)中的任一项所述的方法,其中,所述羧酸交联剂为选自由二羧酸、多羧酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

[0042] (13) 如(9)~(12)中的任一项所述的方法,其中,所述羧酸交联剂为选自由柠檬酸、丁烷四羧酸、亚氨基二琥珀酸、马来酸、富马酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、己二酸以及它们的盐组成的组中的至少一种化合物。

[0043] (14) 如(9)~(13)中的任一项所述的方法,其中,所述加工液以1.0~20.0质量%的浓度含有所述羧酸交联剂。

[0044] (15) 如(9)~(14)中的任一项所述的方法,其中,所述加热处理在温度为30~300

°C的范围内的气氛下进行。

[0045] (16) 如(9)~(14)中的任一项所述的方法,其中,所述加热处理在温度为150~220°C的范围内的气氛下进行。

[0046] (17) 如(9)~(14)中的任一项所述的方法,其中,所述加热处理通过与加热辊和/或加热盘的接触加热来进行。

[0047] (18) 如(17)所述的方法,其中,使用了所述加工液的纸与加热辊和/或加热盘接触的部份的温度为150~250°C。

[0048] (19) 如(17)所述的方法,其中,使用了所述加工液的纸与加热辊和/或加热盘接触的部份的温度为190~220°C。

[0049] (20) 如(9)~(19)中的任一项所述的方法,其中,所述加工液还含有选自由次磷酸钾和磷酸氢二钠组成的组中的至少一种交联催化剂。

[0050] (21) 如(20)所述的方法,其中,所述加工液以相对于所述羧酸交联剂的质量为0.1~30质量%的范围含有所述交联催化剂。

[0051] (22) 如(1)~(8)中的任一项所述的方法,其中,所述耐腐纸为育苗钵体用原纸。

[0052] (23) 如(9)~(21)中的任一项所述的方法,其中,所述耐腐纸为育苗钵体用原纸。

[0053] (24) 一种育苗钵体的制造方法,其使用通过(23)所述的方法制造的育苗钵体用原纸。

[0054] (25) 如(1)~(8)中的任一项所述的方法,其中,所述耐腐纸为农业用纸基地膜用原纸。

[0055] (26) 如(9)~(21)中的任一项所述的方法,其中,所述耐腐纸为农业用纸基地膜用原纸。

[0056] 发明效果

[0057] 根据本发明,能够提供使用羧酸交联剂来替代甲醛类试剂(DMDHEU)而作为纤维素的交联剂,然后通过交联处理后实施碱处理,减轻对环境的负荷的耐腐纸,并且能够在育苗中和种植到圃场中时,或者在农作物生长时,保持充分的强度,并且,在种植到圃场后、农作物收获后可以加快分解,赋予耐腐纸所希望的分解性。

附图说明

[0058] 图1-1为由原纸2制成的DMDHEU交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0059] 图1-2为由原纸2制成的5%柠檬酸交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0060] 图1-3为由原纸2制成的10%柠檬酸交联原纸经接触加热处理后,经过未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0061] 图1-4为由原纸2制成的15%柠檬酸交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0062] 图2-1为由原纸2制成的DMDHEU交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0063] 图2-2为由原纸2制成的5%柠檬酸交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、

[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0064] 图2-3为由原纸2制成的10%柠檬酸交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0065] 图2-4为由原纸2制成的15%柠檬酸交联原纸经接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0066] 图3-1为由原纸2制成的DMDHEU交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0067] 图3-2为由原纸2制成的5%柠檬酸交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0068] 图3-3为由原纸2制成的10%柠檬酸交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0069] 图3-4为由原纸2制成的15%柠檬酸交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没2周后展开的照片。

[0070] 图4-1为由原纸2制成的DMDHEU交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0071] 图4-2为由原纸2制成的5%柠檬酸交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0072] 图4-3为由原纸2制成的10%柠檬酸交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0073] 图4-4为由原纸2制成的15%柠檬酸交联原纸经非接触加热处理后,经过[A]未处理、[B]碱处理(h)或[C]碱处理(j),接着埋没4周后展开的照片。

[0074] 图5为由原纸1和原纸2制作的育苗钵体的照片。

[0075] 图6为对在由DMDHEU交联原纸(原纸1)制作的育苗钵体中播种小松菜并育苗3周后未进行碱处理(a)、或进行碱处理(b)后,移植到种植箱中再栽培3周后的苗的生长状况和钵体的分解状况进行拍摄的照片。

[0076] 图7为对在由5%柠檬酸交联原纸(原纸1)制作的育苗钵体中播种小松菜并育苗3周后未进行碱处理(a)、或进行碱处理(b)后,移植到种植箱中再栽培3周后的苗的生长状况和钵体的分解状况进行拍摄的照片。

[0077] 图8为对在由10%柠檬酸交联原纸(原纸1)制作的育苗钵体中播种小松菜并育苗3周后未进行碱处理(a)、或进行碱处理(b)后,移植到种植箱中再栽培3周后的苗的生长状况和钵体的分解状况进行拍摄的照片。

[0078] 图9为对在由15%柠檬酸交联原纸(原纸1)制作的育苗钵体中播种小松菜并育苗3周后未进行碱处理(a)、或进行碱(b)处理后,移植到种植箱中并栽培3周后的苗的生长状况和钵体的分解状况进行拍摄的照片。

[0079] 图10为对在由DMDHEU交联原纸(原纸2)制作的育苗钵体中播种小松菜并育苗3周后未进行碱处理(a)的、或进行碱处理(b)后,移植到种植箱中再栽培3周后的苗的生长状况和钵体的分解状况进行拍摄的照片。

[0080] 图11为对在由10%柠檬酸交联原纸(原纸2)制作的育苗钵体中播种小松菜并育苗3周后未进行碱处理(a)的、或进行碱处理(b)后,移植到种植箱中再栽培3周后的苗的生长

状况和钵体的分解状况的照片。

具体实施方式

[0081] 育苗钵体一般由含有木质纤维的纸制造,所以在湿润时纸力降低,而且在育苗时在盆中填充了培养土,所以会被培养土中的微生物分解。另外,纸基地膜(农业用覆盖材料)也在与土壤的接触面上被土中的微生物分解。该分解作用一般通过土壤微生物生产的纤维素酶(纤维素分解酶)将构成纸的木质纤维的纤维素水解来进行。

[0082] 本发明人通过用不产生游离甲醛的交联剂来封闭纤维素的羟基而抑制该纤维素酶引起的纤维素的分解反应,即,通过进行使纸的纤维素与羧酸交联剂反应的处理,实现了对纸赋予耐腐性。

[0083] 进而发现,通过使羧酸交联剂起作用而对纸赋予耐腐性后,通过对该纸实施碱处理,使暂时赋予的耐腐性消失,可以促进纤维素酶引起的分解,此时,通过变更该碱处理条件,能够控制分解性,调整直至分解为止的期间,从而完成了本发明。

[0084] 以下,对本发明进行详细说明。

[0085] [耐腐纸的分解控制方法]

[0086] [耐腐纸]

[0087] 在本发明的耐腐纸的分解控制方法中,成为对象的耐腐纸的特征在于,其为包含含有纤维素纤维的纸和羧酸交联剂的耐腐纸,所述纤维素纤维和所述羧酸交联剂至少一部分结合。即,在本发明作为对象的耐腐纸中,也可以含有不与所述纤维素纤维交联的羧酸交联剂。

[0088] <纸>

[0089] 本发明中使用的纸,即成为耐腐纸原料的纸(也称为原纸),如果是含有纤维素纤维作为主要成分的纸,则其原料纸浆的种类和纤维素纤维的含量就没有特别限定。例如,可以举出含有作为通常的造纸材料使用的纸浆的纸。更具体而言,可以列举出牛皮纸浆(KP)、亚硫酸盐纸浆(SP)、苏打纸浆(AP)等化学纸浆、半化学纸浆(SCP)、化学磨木浆(CGP)等半化学纸浆、磨木浆(GP)、热磨机械浆(TMP、BCTMP)、磨浆机磨木浆(RGP)等机械纸浆、以楮、三桠、麻、洋麻等为原料的非木材纤维纸浆、以废纸为原料的脱墨纸浆等,这些可以单独使用,也可以将2种以上混合而进行使用。特别是,可以优选使用采用未漂白的未漂白纸浆形成的纸。作为纸浆纤维的原料的木材可以是针叶树材料也可以是阔叶树材料,另外也可以混合使用。除此之外,也可以含有聚乙烯、聚酯、维尼纶、人造丝、合成纸浆、聚乳酸等化学纤维。

[0090] 在本发明中使用的纸中,根据需要,可以含有粘合剂、填料、纸力增强剂、施胶剂、成品率提高剂、防腐剂等通常用于抄纸的各种助剂。另外,在不妨碍与后述的羧酸交联剂的反应的范围内,可以用淀粉、聚乙烯醇等进行施胶处理,也可以具有以无机颜料为主要成分的涂层或树脂涂层。

[0091] 本发明中使用的纸的克重没有特别限定,例如可以为 $20 \sim 200\text{g}/\text{m}^2$,另外例如可以为 $30 \sim 100\text{g}/\text{m}^2$,可以为 $40 \sim 60\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0092] <羧酸交联剂>

[0093] 作为本发明中使用的羧酸交联剂,可以使用二羧酸、聚羧酸等羧酸交联剂。作为所述羧酸交联剂,可以列举例如柠檬酸、酒石酸、苹果酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二

酸、富马酸、马来酸、柠康酸、衣康酸、叔丁基单琥珀酸(Tartrate monosuccinic acid)、亚氨基二琥珀酸、丁烷四羧酸、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚马来酸、聚甲基乙烯基醚-共-马来酸酯共聚物、聚甲基乙烯基醚-共-衣康酸酯共聚物、丙烯酸系聚合物和马来酸系聚合物以及它们的盐。

[0094] 其中,作为优选的羧酸交联剂,可以举出柠檬酸、丁烷四羧酸、亚氨基二琥珀酸、马来酸、富马酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、己二酸以及它们的盐。

[0095] 所述羧酸交联剂的含量,即在作为处理对象的纸中的使用量(应用量)也取决于该纸的种类(纸浆种类、纤维素含量、克重等)等,但能够在将本发明的耐腐纸加工成育苗钵体后,在使用该钵体的育苗中和栽植时能够维持充分的强度的方式适宜地调整,另外,能够在将本发明的耐腐纸加工成纸基地膜后,在将该纸基地膜铺展在土壤上时,然后在铺设了纸基地膜的土壤中的农作物等的培育时具有充分的强度的方式适宜地调整。例如,相对于作为处理对象的纸的干燥质量100质量%,可以以0.3~25.0质量%的比例使用(应用)。在优选的方式中,可以以0.3~20.0质量%的比例、例如2.4~20.0质量%的比例、2.4~17.0质量%的比例、7.5~20.0质量%的比例、7.5~17.0质量%的比例、10.0~17.0质量%的比例、另外在更优选的方式中,可以以13.0~17.0质量%的比例使用(应用)羧酸交联剂。通过使羧酸交联剂的使用量(应用量)为0.3质量%以上的比例,可以赋予育苗时或移植时、铺展时、农作物等培育时难以发生破裂的耐腐性。

[0096] <交联催化剂>

[0097] 在所述耐腐纸中,除了羧酸交联剂以外,为了促进反应并在短时间内进行,可以并用交联催化剂。

[0098] 作为交联催化剂,可以举出次磷酸钠或次磷酸钾等碱金属次磷酸盐、磷酸盐、碱金属亚磷酸盐、碱金属多磷酸盐、磷酸氢二钠等碱金属二氢磷酸盐、碱金属磷酸盐、碱金属氢磷酸盐、多磷酸、次磷酸、磷酸、烯丙基次磷酸等磷酸盐、氯化镁、氯化锌、氯化铝、硫酸镁、硫酸锌、硫酸铝、硝酸镁、硝酸锌、氟硼酸镁、氟硼酸锌等金属盐、氯化铵、硫酸铵、磷酸铵等铵盐、单乙醇胺盐酸盐等有机胺盐等。它们可以分别单独使用,也可以2种以上组合使用。

[0099] 所述交联催化剂的使用量,由于所使用的羧酸交联剂的种类、以及催化剂对该羧酸交联剂的反应性等根据催化剂的种类而作用不同,因此不能一概而论,但通常相对于羧酸交联剂的质量(100质量%),可以以0.1~40质量%的比例使用。在优选的方式中,可以是0.1~30质量%的比例,例如可以是10~30质量%的比例,另外可以是15~25质量%的比例。

[0100] <碱处理工序>

[0101] 本发明的耐腐纸的分解控制方法的特征在于,包括对所述耐腐纸进行碱处理的工序。

[0102] 碱处理可以举出用碱金属或碱土类金属的氢氧化物、四烷基铵的氢氧化物、碱金属碳酸盐和碳酸氢盐的水溶液、以及将氢氧化物和氧化物溶解在氨水中而得到的氨络合物的氢氧化物、此外含有烷基铊和烷基碘铊的氢氧化物等碱性物质的水溶液进行的处理。具体而言,能够通过将所述耐腐纸浸渍在含有氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、氢氧化锂、氢氧化铷、氢氧化铯、氢氧化四甲基铵、氢氧化四乙基铵、氢氧化铟、氢氧化钡、氢氧化铊、氢氧化铊、氢氧化二氨合银(I)、氢氧化四氨合铜(II)、氢氧化三甲基铊、氢氧化二苯基碘铊、碳酸

氢钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸钙、碳酸铵、碳酸钡、碳酸镁、碳酸锂、碳酸银(I)、碳酸铁(II)以及碳酸铜(II)等碱性物质的碱性水溶液,或者碱性电解水中,或者将该碱性水溶液或碱性电解水涂布或喷雾在所述耐腐纸上而实施。另外,也可以是将所述碱性物质以粉体或粒状的形态散布例如生石灰、硅酸石灰、苦土石灰、硫酸石灰、石灰氮的方法。从能够对耐腐纸整体实施均匀的碱处理的观点出发,优选通过在碱性水溶液或碱性电解水中浸渍来进行碱处理。

[0103] 作为在碱性水溶液或碱性电解水中浸渍或涂布的方法,可以使用辊涂机、棒涂机、刮刀涂布机、刮板涂布机、帘式涂布机等公知的涂布或含浸装置。

[0104] 用于所述碱处理的水溶液或碱性电解水的pH可以为8以上,优选为9以上。该水溶液的pH例如可以为pH9~pH13、或pH10~pH12、或pH11~pH13。

[0105] 所述碱处理时的温度、时间根据所选择的碱的种类或碱水溶液的pH、浓度、碱电解水的pH等进行各种变更,但一般可以在常温(20±5℃)、3小时~24小时左右的范围内进行各种选择。

[0106] [分解性受控制的耐腐纸的制造方法]

[0107] 本发明还将分解性受控制的耐腐纸的制造方法作为对象。

[0108] 在本发明作为对象的耐腐纸中,用于形成所述羧酸交联剂和所述纸中所含的纤维素纤维的结合的处理,可以通过在纸上涂布该羧酸交联剂等来应用,然后,加热该纸,使该羧酸交联剂的反应进行即可。

[0109] 即,本发明的分解性受控制的耐腐纸的制造方法的特征在于,包括:制备含有所述羧酸交联剂和根据需要的所述交联催化剂的加工液,将该加工液使用于对象的纸(含有纤维素纤维的纸)的至少一部分的工序;对使用了该加工液的纸进行加热处理的工序;以及对加热处理后的纸进行碱处理的工序。

[0110] <对原纸进行抄纸的工序>

[0111] 在本实施方式中,原纸优选通过抄纸法制造。通过使用抄纸法,可以容易地进行多种纤维的混抄。

[0112] 抄纸法一般是将成为原料的短纤维混合后进行薄片化的方法。抄纸法大致分为干式法和湿式法。具体而言,干式法是将短纤维干式混合后,利用气流集聚在网上,形成片材的方法。在形成薄片时也可以利用水流等。另一方面,湿式法是将短纤维在液体介质中分散混合后,集聚在网上,形成片材的方法。其中,优选使用水作为介质的湿式抄纸法。

[0113] 在湿式抄纸法中,一般是将含有短纤维的水性浆液输送到抄纸机中,使短纤维分散后,进行脱水、榨水及干燥,进而作为片材卷绕的方法。作为抄纸机,可以使用长网抄纸机、圆网抄纸机、倾斜型抄纸机以及将它们组合的组合抄纸机等。

[0114] 在用抄纸法制造原纸时,由于纸浆纤维含有水分,所以需要干燥的工序。干燥工序中的干燥通常优选在100℃以上、更优选在120~140℃左右的温度下进行。在干燥工序中,使用多筒式干燥机、杨克式干燥机、后干燥机、带式干燥机、红外线干燥机等干燥机。

[0115] <使用加工液的工序>

[0116] 在本工序中,可以使用由水将所述羧酸交联剂和根据需要的所述交联催化剂稀释、配合至适当浓度的加工液。在不损害本发明的效果的范围内,该加工液也可以含有通常在纸的加工中可使用的其他添加剂。

[0117] 在所述加工液中,所述羧酸交联剂的配合量可以考虑对纸的使用量等而适当设定,例如可以设定为0.3~25.0质量%的浓度范围。在优选的方式中,该加工液中的该羧酸交联剂的配合量可以为1.0~20.0质量%的范围、5.0~20.0质量%的范围、7.5~15.0质量%的范围、10.0~15.0质量%的范围、或者12.5~15.0质量%的范围。

[0118] 另外,在使用交联催化剂的情况下,相对于羧酸交联剂的质量(100质量%),其使用量可以为0.1~40质量%的比例。在优选的方式中,能够为0.1~30质量%的比例,例如10~30质量%的比例,另外也可以是15~25质量%的比例。

[0119] 另外,所述加工液的溶剂可以考虑能够溶解羧酸交联剂或交联催化剂、对纸的适用性或各工序的操作性而适当选择,例如可以使用水等。

[0120] 另外,所述加工液优选在其pH值更靠近酸性侧(pH7以下)时使用。例如,可以使用pH值为6以下、或者pH值为5以下、或者4以下的加工液,另外,可以使用pH值小于4的加工液。

[0121] 将所述加工液使用于纸的方法,只要是可以使规定量的羧酸交联剂附着在纸上的方法,就没有特别限定。优选采用可以使规定量的羧酸交联剂均匀地附着在纸整体上的方法,例如可以举出将纸暴露在该加工液的蒸汽中的方法、将纸浸渍在该加工液中的方法、将该加工液涂布或喷雾在纸上的方法等。作为浸渍或涂布的方法,可以使用辊涂机、棒涂机、刮刀涂布机、刮板涂布机、帘式涂布机等公知的涂布或含浸装置。另外,在抄纸工序中进行工业处理的情况下,也可以在施胶工序或门辊工序中将该加工液涂布在纸上。在抄纸工序中进行涂布时,可以通过干燥工序使加工液干燥。

[0122] <加热处理的工序>

[0123] 将加工液使用于纸后,进行该纸的加热处理。这里的热处理是为了使先前使用的羧酸交联剂进行反应,或者使反应结束。

[0124] 作为加热处理方法,只要是对纸通常进行的加热方法,就可以没有特别限制地使用,可以是接触加热法、非接触加热法中的任一种。例如,可以举出将所述纸的一面与加热到规定温度的汽缸干燥机的汽缸面(加热辊、加热盘)等接触加热的方法、通过在热风循环式干燥机等高温气氛下暴露规定时间进行处理的非接触加热的方法、利用远红外线干燥机的处理方法等。

[0125] 加热处理的温度也取决于加热处理方法,例如可以为30~300℃,优选为100~250℃,更优选为150~220℃,另外也可以为190~220℃。加热处理的时间根据加热处理方法而不同,在利用热风循环式干燥机等进行的非接触加热的情况下,例如为30秒~60分钟,更优选为1~15分钟,另外,在利用汽缸干燥机等加热辊和/或加热盘等进行的接触加热的情况下,例如为0.5秒~30分钟,更优选为1秒~3分钟。在这种情况下,使用了加工液的纸与加热辊和/或加热盘等接触的部分的温度例如可以为150~250℃,优选为190~220℃。

[0126] 另外,也可以在将加工液使用于纸之后,在进行热处理之前,根据需要使其预干燥来调整纸的水分率。作为在此的水分调整(预干燥)的条件,优选控制为使羧酸交联剂的反应实际上不进行。例如,可以使用短环干燥器、连续转鼓干燥器、拉幅机型干燥器、滚筒干燥器等公知的干燥手段来进行。另外,该阶段的纸的水分率的调整不是必须的,也可以在原纸的制造阶段(抄纸工序)实施。

[0127] 如上所述,本发明的耐腐纸是纤维素纤维和羧酸交联剂至少一部分形成结合而成的。

[0128] 该结合是由纤维素纤维的羟基和羧酸交联剂形成酯键而引起的,通过测定强烈表现出酯键的特性吸收的红外线吸收光谱,可以确认该结合的形成。

[0129] 具体而言,在红外线吸收光谱中,在 1730cm^{-1} 附近观测到来自酯的 $\text{C}=\text{O}$ 伸缩振动的峰的情况下,可以确认导入了该结合结构。

[0130] 另外,通过核磁共振(NMR)波谱,即确认与酯邻接的氢的信号与未处理(未交联)的相比低磁场移动,也可以确认所述结合的形成。

[0131] <碱处理的工序>

[0132] 在进行了所述纸的加热处理之后,进行碱处理。本工序是用于使通过羧酸交联剂的使用和其后的加热处理而形成的纤维素纤维的羟基与羧酸交联剂的酯键分解的工序。

[0133] 如上所述,碱处理将所述加热处理后的纸浸渍在含有氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、氢氧化锂、氢氧化铷、氢氧化铯、氢氧化四甲基铵、氢氧化四乙基铵、氢氧化铊、氢氧化钡、氢氧化锶、氢氧化铊、氢氧化二氨合银(I)、氢氧化四氨合铜(II)、氢氧化三甲基铊、氢氧化二苯基碘鎓、碳酸氢钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸钙、碳酸铵、碳酸钡、碳酸镁、碳酸锂、碳酸银(I)、碳酸铁(II)以及碳酸铜(II)等碱性物质的碱性水溶液,或者碱性电解水中即可,另外,也可以将该水溶液或电解水涂布或喷雾在所述加热处理后的纸上。也可以是将所述碱以粉体或粒状的形态,例如生石灰、硅酸石灰、苦土石灰、硫酸石灰、石灰氮,进行散布的方法。从能够对纸整体实施均匀的碱处理的观点出发,优选碱性水溶液或碱性电解水中的浸渍。

[0134] 作为在碱性水溶液或碱性电解水中浸渍或涂布的方法,可以使用辊涂机、棒涂机、刮刀涂布机、刮板涂布机、帘式涂布机等公知的涂布或含浸装置。

[0135] 用于所述碱处理的水溶液或碱性电解水的pH可以为8以上,优选为9以上。该水溶液的pH例如可以为pH9~pH13、或pH10~pH12、或pH11~pH13。

[0136] 所述碱处理时的温度、时间根据所选择的碱的种类或碱水溶液的pH、浓度、或碱电解水的pH等进行各种变更,但一般可以在常温($20\pm 5^\circ\text{C}$)、3小时~24小时左右的范围内进行各种选择。

[0137] [育苗钵体用原纸及育苗钵体]

[0138] 本发明作为对象的耐腐纸能够作为育苗钵体用原纸而适宜地使用。即,采用所述耐腐纸形成的育苗钵体用原纸的分解控制方法、分解性受控制的育苗钵体用原纸的制造方法、以及采用该育苗钵体用原纸形成的育苗钵体的制造方法也是本发明的对象。

[0139] 另外,本发明作为对象的耐腐纸能够作为农业用纸基地膜用原纸(覆盖材料原纸)而适宜地使用。即,采用所述耐腐纸形成的农业用纸基地膜用原纸的分解控制方法以及分解性受控制的农业用纸基地膜的制造方法也是本发明的对象。

[0140] 实施例

[0141] 以下,通过实施例更具体地说明本发明,实施例中的试验样品的性能的测定、评价通过以下的方法进行。

[0142] 另外,在下述评价中,拉伸强度的数值越高,表示样品中的纤维素的分解越被抑制。

[0143] (1) 拉伸强度(水处理后及酶处理后)

[0144] 根据JIS P8113:1998“纸以及纸板-拉伸特性的试验方法-第2部:定速拉伸法”规定的方法,使用定速拉伸型拉伸试验机(株式会社岛津制作所制, Autograph拉伸试验机),

实施拉伸强度的测定。

[0145] 将测定用的样品的大小设为60mm×100mm,将水处理后或酶处理后的样品以卡盘跨度50mm、拉伸速度10mm/min进行伸长,测定断裂时的强度。该测定重复8次,算出平均值(及标准偏差)。

[0146] <水处理>

[0147] 将切断成上述大小的测定用样品在水(室温:20℃±5℃)中浸渍24小时后,按照上述顺序测定拉伸强度。

[0148] <酶处理>

[0149] 将切断成上述大小的测定用样品(在进行了后述的碱处理的情况下,为碱处理后的样品),在装有纤维素酶(ONOZUKA S/养乐多药品工业株式会社(Yakult Pharmaceutical Industry Co.,Ltd.)制)调整为浓度1%、pH5.0的酶液的恒温器(45℃)中连续处理72小时。

[0150] (2) 埋没处理后拉伸强度

[0151] 将原纸样品以30mm×70mm切出,将切出的样品(在进行了后述的碱处理的情况下,为碱处理后的样品)埋没于将水分率调整为50%的葱用培土(日甜葱培土(北海道)/日本甜菜制糖株式会社制、pH6.4、EC 1.29dS/m)中,静置于温度30℃、湿度90%的人工气象器(株式会社日本医化器械制作所制)内。静置2周后或4周后取出样品,作为埋没处理样品(2周)、埋没处理样品(4周)。

[0152] 对于埋没处理后的样品,根据JIS P8113:1998“纸以及纸板-拉伸特性的试验方法-第2部:定速拉伸法”规定的方法,使用定速拉伸型拉伸试验机(株式会社岛津制作所制, Autograph拉伸试验机),实施拉伸强度测定。将埋没处理后的样品以卡盘跨度30mm、拉伸速度100mm/min进行伸长,测定断裂时的强度。该测定重复4次,算出平均值(及标准偏差)。

[0153] (3) 耐腐指数

[0154] 酶耐腐指数=[拉伸强度(酶处理)/拉伸强度(水处理)]×100

[0155] 埋没处理耐腐指数=[拉伸强度(埋没处理)/拉伸强度(水处理)]×100

[0156] 酶耐腐指数是表示酶处理中的耐腐性的指标,在考虑了本发明的效果的情况下,所要求的指标值(要求强度)大致为75以上。埋没处理耐腐指数是表示埋没处理中的耐腐性的指标,在考虑了本发明的效果的情况下,所要求的指标值(要求强度)大致为75以上。

[0157] <实施例1>柠檬酸处理以及碱处理后的拉伸强度测定(1)(酶处理)

[0158] <柠檬酸处理>

[0159] 将作为原料的纸(未漂白牛皮纸(未试剂处理):克重53g/m²的未漂白牛皮纸浆纸,以下称为“原纸1”)在将柠檬酸(羧酸交联剂)和次磷酸钠(交联催化剂)调整为下述表1所示浓度的加工液中浸渍3分钟(温度:常温(20~30℃))。浸渍后,通过挤压辊挤压试剂。另外,测定加工液浸渍前后的原纸1的质量,算出加工液的涂布量(浸渍涂布量)以及有效分量(柠檬酸量)(参照表1)。

[0160] 然后,利用干燥辊使浸渍后的原纸1干燥后,用调整为220℃的加热辊进行4.5秒的接触加热处理,得到柠檬酸加工纸。

[0161] <DMDHEU处理>

[0162] 使用二羟甲基二羟基乙烯脲(DMDHEU)类试剂(有效成分:DMDHEU,浓度3.6质量%),进行与上述柠檬酸处理相同的处理,得到DMDHEU交联原纸。加工液的涂布量(浸渍涂

布量)以及有效分量(DMDHEU量)如表1所示。

[0163] [表1]

[0164] 表1试剂涂布量

			加工液涂布量 (g/m ²)	有效分量 [*] (g/m ²)
[0165]	DMDHEU 类试剂		68.6	2.47
	柠檬酸处理	柠檬酸浓度		
		10.0% (w/v)	次磷酸钠浓度 2.0% (w/v)	69.6
				6.64

[0166] ※关于有效分量,DMDHEU类试剂表示DMDHEU量,其他表示柠檬酸量

[0167] <碱处理>

[0168] 将按照上述顺序得到的柠檬酸加工纸(10%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸在下列条件下进行碱处理,处理后用水漂洗。

[0169] (a) 在4质量%碳酸钙水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0170] (b) 在4质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0171] <拉伸强度的测定>

[0172] 对于碱处理前的柠檬酸加工纸(10%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序测定水处理后的拉伸强度。

[0173] 另外,对于碱处理前的柠檬酸加工纸(10%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸、以及碱处理(a)或(b)后的柠檬酸加工纸(10%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序进行酶处理,测定酶处理后的拉伸强度,算出酶耐腐指数。

[0174] 得到的结果如表2所示。

[0175] [表2]

[0176] 表2:试验结果

(原纸 1: 牛皮纸浆纸) 接触加热处理		DMDHEU	柠檬酸 10%
水处理	拉伸强度 [N/60mm]	161.8±21.9	146.1±6.8
	酶耐腐指数	100	100
酶处理	拉伸强度 [N/60mm]	140.9±6.9	118.2±3.5
	酶耐腐指数	87	81
碱处理 (a) +酶处理	拉伸强度 [N/60mm]	144.4±4.6	111.7±8.5
	酶耐腐指数	89	77
碱处理 (b) +酶处理	拉伸强度 [N/60mm]	127.1±6.6	0.0±0.0
	酶耐腐指数	79	0

[0178] ※碱处理(a):在4质量%碳酸钙水溶液中在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时

[0179] 碱处理(b):在4质量%碳酸钾水溶液中在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时

[0180] 如表2所示,对于柠檬酸加工纸(10%),与仅进行水处理的样品相比,虽然进行了酶处理的样品、进行了碱处理(a)和酶处理的样品的拉伸强度依次降低,但具有80左右的酶耐腐指数,具有充分的耐腐性。另一方面,在进行了碱处理(b)和酶处理的样品中,分解进行

到拉伸强度无法测定的程度。

[0181] 该结果表明,通过实施碱处理(b):碳酸钾4质量%水溶液的碱处理,进行柠檬酸交联的脱酯化,能够对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性,即,柠檬酸加工纸可以用碳酸钾液控制分解。

[0182] 另一方面,对于DMDHEU交联原纸,与仅进行水处理的样品相比,进行了酶处理的样品、以及进行了碱处理和酶处理(a)或(b)的样品的拉伸强度都多少有所降低,但酶耐腐指数大致超过80,具有充分的耐腐性。因此,在DMDHEU交联原纸中,没有确认到碱处理带来的分解促进效果。

[0183] <实施例2>柠檬酸处理和碱处理后的拉伸强度测定(2)(酶处理)

[0184] <柠檬酸处理>

[0185] 将作为原料的纸(未漂白牛皮纸(未试剂处理):克重53g/m²的混抄有化学纤维的未漂白牛皮纸浆纸,以下称为“原纸2”)在将柠檬酸(羧酸交联剂)和次磷酸钠(交联催化剂)调整为下述表3所示浓度的加工液中浸渍3分钟(温度:常温(20~30℃))。浸渍后,通过挤压辊挤压试剂。另外,测定加工液浸渍前后的原纸2的质量,算出加工液的涂布量(浸渍涂布量)以及有效分量(柠檬酸量)(参照表3)。

[0186] 然后,利用干燥辊使浸渍后的原纸2干燥后,用调整为220℃的加热辊进行4.5秒的接触加热处理,得到柠檬酸加工纸。

[0187] <DMDHEU处理>

[0188] 使用二羟甲基二羟基乙烯脲(DMDHEU)类试剂(有效成分:DMDHEU,浓度7.2质量%),进行与上述柠檬酸处理相同的处理,得到DMDHEU交联原纸。加工液的涂布量(浸渍涂布量)以及有效分量(DMDHEU量)如表3所示。

[0189] [表3]

[0190] 表3试剂涂布量

		加工液涂布量 (g/m ²)	有效分量 [※] (g/m ²)
[0191]	DMDHEU类试剂	54.6	3.93
	柠檬酸处理		
	柠檬酸浓度	次磷酸钠浓度	
	10.0% (w/v)	2.0% (w/v)	57.1
	15.0% (w/v)	3.0% (w/v)	58.6
			8.78

[0192] ※关于有效分量,DMDHEU类试剂表示DMDHEU量,其他表示柠檬酸量

[0193] <碱处理>

[0194] 将按照上述顺序得到的柠檬酸加工纸(10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸在下述条件下进行碱处理,处理后用水漂洗。

[0195] (c) 在2质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0196] (d) 在1质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍12小时。

[0197] (e) 在1质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍3小时。

[0198] <拉伸强度的测定>

[0199] 对于碱处理前的柠檬酸加工纸(10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照

上述顺序测定水处理后的拉伸强度。

[0200] 另外,对于碱处理前的柠檬酸加工纸(10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸、以及碱处理(c)~(e)后的柠檬酸加工纸(10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序进行酶处理,测定酶处理后的拉伸强度,算出酶耐腐指数。

[0201] 得到的结果如表4所示。

[0202] [表4]

[0203] 表4:试验结果

(原纸 2: 化学纤维混抄牛皮纸浆纸) 接触加热处理		DMDHEU	柠檬酸	
			10%	15%
水处理	拉伸强度 (N/60mm)	134.9±10.4	120.3±7.2	120.2±8.8
	酶耐腐指数	100	100	100
酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	132.8±5.9	111.9±5.4	116.3±5.9
	酶耐腐指数	99	93	97
[0204] 碱处理 (c) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	119.5±4.5	不可测定	不可测定
	酶耐腐指数	89	分解	分解
碱处理 (d) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	129.0±7.4	56.4±9.9	73.6±2.8
	酶耐腐指数	96	47	61
碱处理 (e) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	124.6±7.8	82.5±4.7	93.1±4.5
	酶耐腐指数	92	69	77

[0205] ※碱处理(c):在2质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时

[0206] 碱处理(d):在1质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍12小时

[0207] 碱处理(e):在1质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍3小时

[0208] 如表4所示,对于柠檬酸加工纸(10%)和柠檬酸加工纸(15%),与仅进行水处理的样品相比,均是进行了酶处理的样品具有超过90的酶耐腐指数,具有充分的耐腐性。

[0209] 另一方面,在进行了碱处理(c)和酶处理的样品中,任何一种柠檬酸加工纸中分解都进行到拉伸强度无法测定的程度。该结果表明,通过实施碱处理(c):2质量%碳酸钾水溶液浸渍24小时的碱处理,进行柠檬酸交联的脱酯化,能够对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性,即,柠檬酸加工纸可以用碳酸钾液控制分解。

[0210] 另外,进行了碱处理(d)和酶处理的样品、以及进行了碱处理(e)和酶处理的样品在任一种柠檬酸加工纸中,与仅进行水处理的样品相比,拉伸强度都降低,但均保持了纸的形状。另外,在任何柠檬酸加工纸中,碱处理时间越长(碱处理(d)),拉伸强度越低。另外,结果表明,与柠檬酸加工纸(10%)相比,柠檬酸加工纸(15%)的拉伸强度、酶耐腐指数都稍高。

[0211] 这些结果表明,通过碱处理中使用的碳酸钾水溶液的浓度和浸渍时间,能够控制柠檬酸加工纸的分解水平,另外,柠檬酸交联的强度与脱酯化的容易程度相关。

[0212] 另一方面,对于DMDHEU交联原纸,与仅进行水处理的样品相比,进行了酶处理的样品以及进行了碱处理(c)~(e)和酶处理的样品的拉伸强度都多少有所降低,但酶耐腐指数大致超过80,具有充分的耐腐性。因此,在DMDHEU交联原纸中,即使改变浓度或浸渍时间这样的处理条件,也没有确认到碱处理带来的分解促进效果。

[0213] <实施例3>柠檬酸处理和碱处理后的拉伸强度测定(3)(酶处理)

[0214] <柠檬酸处理>

[0215] 将上述原纸2在将柠檬酸(羧酸交联剂)和次磷酸钠(交联催化剂)调整为下述表5所示浓度的加工液中浸渍3分钟(温度:常温(20~30℃))。浸渍后,通过挤压辊挤压试剂。另外,测定加工液浸渍前后的原纸2的质量,算出加工液的涂布量(浸渍涂布量)以及有效分量(柠檬酸量)(参照表5)。

[0216] 然后,利用干燥辊使浸渍后的原纸2干燥后,(i)用调整为220℃的加热辊进行4.5秒的接触加热处理,或(ii)用调整为190℃的干燥器(烘箱)进行3分钟的非接触热源的加热处理,得到柠檬酸加工纸。

[0217] <DMDHEU处理>

[0218] 使用二羟甲基二羟基乙烯脲(DMDHEU)类试剂(有效成分:DMDHEU,浓度3.6质量%),进行与上述柠檬酸处理相同的处理,得到DMDHEU交联原纸。加工液的涂布量(浸渍涂布量)以及有效分量(DMDHEU量)如表5所示。

[0219] [表5]

[0220] 表5试剂涂布量

			加工液涂布量 (g/m ²)	有效分量 [※] (g/m ²)		
[0221]	220℃ 加热处理 用样品 (接触加热)	DMDHEU类试剂	53.9	1.94		
		柠檬酸处理	柠檬酸浓度	次磷酸钠浓度		
			5.0% (w/v)	1.0% (w/v)	54.8	2.74
			10.0% (w/v)	2.0% (w/v)	56.8	5.68
	15.0% (w/v)	3.0% (w/v)	58.0	8.69		
	190℃ 加热处理 用样品 (非接触加热)	DMDHEU类试剂	52.8	1.90		
		柠檬酸处理	柠檬酸浓度	次磷酸钠浓度		
			5.0% (w/v)	1.0% (w/v)	55.3	2.76
			10.0% (w/v)	2.0% (w/v)	56.6	5.66
	15.0% (w/v)	3.0% (w/v)	57.3	8.60		

[0222] ※关于有效分量,DMDHEU类试剂表示DMDHEU量,其他表示柠檬酸量

[0223] <碱处理>

[0224] 将按照上述顺序得到的(i)接触加热处理或(ii)非接触加热处理的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸在下述条件下进行碱处理,处理后用水漂洗。

[0225] (f)在2质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0226] (g)在氢氧化钙饱和水溶液(向1L水中添加氢氧化钙2g而得到的溶液,下同)中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0227] <拉伸强度的测定>

[0228] 对于碱处理前的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序测定水处理后的拉伸强度。

[0229] 另外,对于碱处理前的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸、以及碱处理(f)或(g)后的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序进行酶处理,测定酶处理后的拉伸强度,算出酶耐腐指数。

[0230] 得到的结果如表6 (接触加热处理) 以及表7 (非接触加热处理) 所示。

[0231] [表6]

[0232] 表6: 试验结果 (接触加热处理)

(原纸 2: 化学纤维混抄牛皮纸浆纸)		DMDHEU	柠檬酸		
接触加热处理			5%	10%	15%
水处理	拉伸强度 (N/60mm)	139.6 ± 11.1	106.1 ± 10.0	119.5 ± 6.9	118.9 ± 7.2
	酶耐腐指数	100	100	100	100
酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	127.7 ± 6.3	50.2 ± 28.3	109.7 ± 6.5	112.0 ± 5.6
	酶耐腐指数	92	40	87	91
碱处理 (f) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	115.0 ± 9.0	不可测定	不可测定	13.4 ± 1.6
	酶耐腐指数	82	分解	分解	11
碱处理 (g) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	115.3 ± 5.9	不可测定	不可测定	不可测定
	酶耐腐指数	83	分解	分解	分解

[0235] ※碱处理 (f) : 在2质量%碳酸钾水溶液中, 在常温 (20℃ ± 5℃) 下浸渍24小时。

[0236] 碱处理 (g) : 在氢氧化钙饱和水溶液中, 在常温 (20℃ ± 5℃) 下浸渍24小时。

[0237] [表7]

[0238] 表7: 试验结果 (非接触加热处理)

(原纸 2: 化学纤维混抄牛皮纸浆纸) 非接触加热处理		DMDHEU	柠檬酸		
			5%	10%	15%
水处理	拉伸强度 (N/60mm)	125.4 ± 9.1	130.8 ± 9.1	135.4 ± 16.2	129.3 ± 9.1
	酶耐腐指数	100	100	100	100
酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	107.7 ± 14.5	123.0 ± 8.7	125.9 ± 14.3	133.1 ± 11.2
	酶耐腐指数	86	94	93	103
碱处理 (f) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	108.9 ± 12.2	12.1 ± 5.1	43.2 ± 14.1	140.5 ± 7.2
	酶耐腐指数	87	9	32	109
碱处理 (g) +酶处理	拉伸强度 (N/60mm)	101.3 ± 6.4	不可测定	不可测定	不可测定
	酶耐腐指数	81	分解	分解	分解

[0240] ※碱处理 (f) : 在2质量%碳酸钾水溶液中, 在常温 (20℃ ± 5℃) 下浸渍24小时。

[0241] 碱处理 (g) : 在氢氧化钙饱和水溶液中, 在常温 (20℃ ± 5℃) 下浸渍24小时。

[0242] 在表6所示的接触加热处理的情况下, 结果表明, 对于柠檬酸加工纸 (10%) 和柠檬酸加工纸 (15%), 都是进行了酶处理的样品具有90左右的酶耐腐指数, 具有充分的耐腐性。另一方面, 在柠檬酸加工纸 (5%) 中, 虽然在酶处理后具有一定的拉伸强度, 但酶耐腐指数为40, 柠檬酸交联的程度弱。

[0243] 另外, 在进行了碱处理 (f) 或 (g) 和酶处理的样品中, 所有的柠檬酸加工纸的拉伸强度都显著降低, 几乎在所有的样品中, 分解都进行到拉伸强度无法测定的程度。

[0244] 另外, 在表7所示的非接触加热处理的情况下, 在柠檬酸加工纸 (5%)、柠檬酸加工纸 (10%) 和柠檬酸加工纸 (15%) 的全部中, 进行了酶处理的样品都具有超过90的酶耐腐指数, 具有充分的耐腐性。

[0245] 另外, 在进行了碱处理 (f) 和酶处理的样品中, 随着柠檬酸处理浓度的降低, 拉伸强度、酶耐腐指数显著减少, 但在柠檬酸加工纸 (5%) 中也总算保持了纸的形状。

[0246] 另一方面, 在进行了碱处理 (g) 和酶处理的样品中, 在全部的柠檬酸加工纸中分解都进行到拉伸强度无法测定的程度。

[0247] 由以上结果可知,在接触加热处理中,在以10%以上的柠檬酸浓度处理的柠檬酸加工纸中能够赋予一定的耐腐性,另一方面,通过碱处理(g):氢氧化钙饱和水溶液的24小时浸渍,进行柠檬酸交联的脱酯化,能够对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性。

[0248] 另外,在非接触加热处理中,在以5%以上的柠檬酸浓度处理的柠檬酸加工纸中能够赋予一定的耐腐性,另一方面,通过碱处理(g):氢氧化钙饱和水溶液的24小时浸渍,进行柠檬酸交联的脱酯化,能够对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性。

[0249] 这些结果表明,根据碱处理中使用的液体的种类,能够控制柠檬酸加工纸的分解水平,另外,柠檬酸交联的强度与脱酯化的容易程度相关。

[0250] 另外,非接触加热处理的样品与接触加热处理的样品相比,酶处理后的拉伸强度、酶耐腐指数都高,另外,通过碱处理(f):碳酸钾2质量%水溶液的24小时浸渍后也具有耐腐性,可以得到暗示通过加热处理方法也能够控制柠檬酸加工纸的分解的结果。

[0251] 另外,如表6和表7所示,对于DMDHEU交联原纸,与仅进行水处理的样品相比,进行了酶处理的样品、以及进行了碱处理(f)~(g)和酶处理的样品的拉伸强度都多少有所降低,但酶耐腐指数大致超过80,具有充分的耐腐性。因此,在DMDHEU交联原纸中,即使改变碱种类的条件,也没有确认到碱处理带来的分解促进效果。另外,没有确认因加热处理方法的不同而引起的效果差异。

[0252] <实施例4>柠檬酸处理和碱处理后的拉伸强度测定(4)(埋没处理)

[0253] 使用在上述<实施例3>的<柠檬酸处理>及<DMDHEU处理>中制作的、(i)用调整到220℃的加热辊进行4.5秒的接触加热处理、或(ii)用调整到190℃的干燥器(烘箱)进行3分钟非接触热源的加热处理的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)及DMDHEU交联原纸,实施埋没处理后的拉伸强度测定。另外,加工液的涂布量(浸渍涂布量)以及有效成分量(柠檬酸量、DMDHEU量)如表5所示。

[0254] <碱处理>

[0255] 将按照上述顺序得到的(i)接触加热处理或(ii)非接触加热处理的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸在下述条件下进行碱处理。

[0256] (h)在2质量%碳酸钾水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0257] (j)在氢氧化钙饱和水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时,处理后用水冲洗。

[0258] <拉伸强度的测定>

[0259] 对于碱处理前的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序测定水处理后的拉伸强度。

[0260] 另外,对于碱处理前的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸、以及碱处理(h)或(j)后的柠檬酸加工纸(5%、10%或15%柠檬酸处理)和DMDHEU交联原纸,按照上述顺序进行埋没处理(2周、4周),测定埋没处理后的拉伸强度,算出埋没处理耐腐指数。

[0261] 得到的结果分别如表8(接触加热处理)、表9(非接触加热处理)所示。另外,表8所示的接触加热处理后的DMDHEU交联原纸以及各自的柠檬酸交联原纸在碱处理(h)/(j)、进而埋没处理(2周、4周)后原纸展开的状态能够通过图1-1至图2-4的照片确认,表9所示的非接触加热处理后的DMDHEU交联原纸以及各自的柠檬酸交联原纸在碱处理(h)/(j)、进而埋

没处理(2周、4周)后原纸展开的状态能够通过图3-1至图4-4的照片确认。

[0262] [表8]

[0263] 表8: 试验结果(接触加热处理)

(原纸 2: 化学纤维混抄牛皮纸浆纸) 接触加热处理		DMDHEU	柠檬酸			
			5%	10%	15%	
水处理	拉伸强度 (N/30mm)	67.5±5.5	53.1±5.0	59.8±3.5	59.4±3.6	
	埋没处理耐腐指数	100	100	100	100	
埋没处理	2周	拉伸强度 (N/30mm)	64.7±2.4	32.7±3.8	56.2±7.8	57.7±6.1
		埋没处理耐腐指数	96	52	90	97
	4周	拉伸强度 (N/30mm)	59.7±2.1	15.9±0.9	46.7±5.9	56.9±2.3
		埋没处理耐腐指数	88	25	75	96
[0264] 碱处理(h) +埋没处理	2周	拉伸强度 (N/30mm)	65.7±8.6	不可测定	不可测定	9.4±6.2
		埋没处理耐腐指数	97	分解	分解	15
	4周	拉伸强度 (N/30mm)	50.7±3.4	不可测定	不可测定	5.7±0.8
		埋没处理耐腐指数	75	分解	分解	9
碱处理(j) +埋没处理	2周	拉伸强度 (N/30mm)	53.3±5.9	不可测定	不可测定	不可测定
		埋没处理耐腐指数	79	分解	分解	分解
	4周	拉伸强度 (N/30mm)	45.9±3.0	不可测定	不可测定	不可测定
		埋没处理耐腐指数	68	分解	分解	分解

[0265] ※碱处理(h): 在2质量%碳酸钾水溶液中, 在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0266] 碱处理(j): 在氢氧化钙饱和水溶液中, 在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0267] [表9]

[0268] 表9: 试验结果(非接触加热处理)

(原纸 2: 化学纤维混抄牛皮纸浆纸) 非接触加热处理		DMDHEU	柠檬酸			
			5%	10%	15%	
水处理	拉伸强度(N/30mm)	62.7±4.6	65.4±4.6	67.7±8.1	64.6±4.5	
	埋没处理耐腐指数	100	100	100	100	
埋没处理	2周	拉伸强度(N/30mm)	57.0±3.4	57.7±6.2	65.5±8.3	64.1±6.0
		埋没处理耐腐指数	91	88	97	99
	4周	拉伸强度(N/30mm)	58.9±4.4	37.1±6.2	67.1±3.1	65.0±5.0
		埋没处理耐腐指数	94	57	99	101
[0269] 碱处理(h) +埋没处理	2周	拉伸强度(N/30mm)	58.8±5.7	8.3±7.6	22.6±8.5	46.8±3.2
		埋没处理耐腐指数	93	13	33	72
	4周	拉伸强度(N/30mm)	41.3±5.7	5.2±2.6	12.8±0.3	44.0±4.3
		埋没处理耐腐指数	66	8	19	68
碱处理(j) +埋没处理	2周	拉伸强度(N/30mm)	58.8±3.1	不可测定	不可测定	不可测定
		埋没处理耐腐指数	94	分解	分解	分解
	4周	拉伸强度(N/30mm)	29.4±4.9	不可测定	不可测定	不可测定
		埋没处理耐腐指数	47	分解	分解	分解

[0270] ※碱处理(h): 在2质量%碳酸钾水溶液中, 在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0271] 碱处理(j):在氢氧化钙饱和水溶液中,在常温(20℃±5℃)下浸渍24小时。

[0272] 在表8所示的接触加热处理的情况,柠檬酸加工纸(10%)和柠檬酸加工纸(15%)在土壤埋没后2周和4周后均具有约八成以上的耐腐指数,具有充分的耐腐性。另一方面,在柠檬酸加工纸(5%)中,虽然在土壤埋没后2周及4周后具有一定的强度,但2周后的耐腐指数降低到52,4周后降低到25,结果表明柠檬酸交联的程度弱。

[0273] 另外,在碱处理(h)后进行了埋没处理的样品中,柠檬酸加工纸(15%)在4周的埋没处理后也保持纸的形状,经过2周后耐腐指数降低到15,4周后降低到9。

[0274] 进而,进行了碱处理(j)和埋没处理的样品在所有的柠檬酸浓度中在2周后分解进行到拉伸强度无法测定的程度。

[0275] 从图1-1至图2-4的各原纸的展开照片也可以目视确认相当于表8的拉伸强度的原纸状态。

[0276] 在表9所示的非接触加热处理的情况,土壤埋没后2周后柠檬酸加工纸(5%)、柠檬酸加工纸(10%)和柠檬酸加工纸(15%)全部中,土壤埋没后4周后柠檬酸加工纸(10%)和柠檬酸加工纸(15%)中,具有约九成以上的耐腐指数,具有充分的耐腐性。另一方面,在柠檬酸加工纸(5%)中,虽然在土壤埋没后4周后具有一定的强度,但4周后的耐腐指数降低到57,表明柠檬酸交联的程度较弱。

[0277] 另外,在碱处理(h)后进行了埋没处理的样品中,柠檬酸加工纸(5%)、柠檬酸加工纸(10%)及柠檬酸加工纸(15%)全部在土壤埋没后2周及4周后也保持纸的形状,但在柠檬酸加工纸(5%)及柠檬酸加工纸(10%)中,在土壤埋没2周后耐腐指数已经低于50,表明柠檬酸交联的程度弱。

[0278] 进而,在进行了碱处理(j)和埋没处理的样品中,所有的柠檬酸浓度在2周后分解进行到拉伸强度无法测定的程度。

[0279] 从图3-1至图4-4的各原纸的展开照片也可以目视确认相当于表9的拉伸强度的原纸状态。

[0280] 由以上结果可知,在接触加热处理中,在以10%以上的柠檬酸浓度处理的柠檬酸加工纸中能够赋予一定的耐腐性,特别是通过碱处理(j):氢氧化钙饱和水溶液的24小时浸渍,进行柠檬酸交联的脱酯化,能够对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性。

[0281] 另外,在非接触加热处理中,在以5%以上的柠檬酸浓度处理的柠檬酸加工纸中能够赋予一定的耐腐性,特别是通过碱处理(j):氢氧化钙饱和水溶液的24小时浸渍,进行柠檬酸交联中的脱酯化,能够对施加了一次耐腐性的原纸再次赋予分解性。

[0282] 这些结果表明,即使在土壤埋没试验中,也能够根据碱处理中使用的液体种类来控制柠檬酸加工纸的分解水平,另外,柠檬酸交联的强度与脱酯化的容易程度相关。

[0283] 另外,非接触加热处理的样品与接触加热处理的样品相比,埋没处理后的拉伸强度、耐腐指数都高,另外,通过碱处理(h):2质量%碳酸钾水溶液的24小时浸渍后也具有耐腐性,可以得到暗示通过加热处理方法也能够控制柠檬酸加工纸的分解的结果。

[0284] 另外,如表8和表9所示,对于使用了DMDHEU交联原纸的样品,与仅进行水处理的样品相比,在进行了2周的埋没处理的样品、以及进行了碱处理(h)~(j)和2周的埋没处理的样品的任一个中,虽然拉伸强度多少有些降低,但耐腐指数达到了约八成以上,具有充分的耐腐性。因此,在2周的埋没试验中,在DMDHEU交联原纸中,几乎没有确认到因碱种类或加热

处理方法的同而引起的分解促进效果的差异。

[0285] 另外,在进行了4周的埋没处理的情况下,与仅进行水处理的样品相比,虽然拉伸强度多少有些降低,但具有9成左右的耐腐指数,具有充分的耐腐性。另一方面,在埋没前进行碱处理(h)或(j)的样品,与埋没2周后相比,经过4周后拉伸强度及耐腐指数降低,在DMDHEU交联原纸中,通过碱处理也可以确认若干分解促进效果。

[0286] <实施例5>育苗钵体的栽培试验

[0287] [原纸、钵体的制作]

[0288] 如上述<实施例1>所述,由原纸1制成DMDHEU处理的DMDHEU交联原纸(浓度3.6质量%,接触加热)和柠檬酸处理的10%柠檬酸交联原纸(柠檬酸浓度10.0质量%、次磷酸钠浓度2.0%质量,接触加热)。进而,同样地制作5%柠檬酸交联原纸(柠檬酸浓度5.0质量%、次磷酸钠浓度1.0质量%,接触加热)以及15%柠檬酸交联原纸(柠檬酸浓度15.0质量%、次磷酸钠浓度3.0质量%,接触加热)。

[0289] 另外,如所述的<实施例3>所述,由原纸2制成DMDHEU处理的DMDHEU交联原纸(浓度3.6质量%,接触加热)和柠檬酸处理的10%柠檬酸交联原纸(柠檬酸浓度10.0质量%、次磷酸钠浓度2.0质量%,接触加热)。

[0290] 将如上述那样制成的6种原纸分别称为DMDHEU交联原纸(原纸1)、5%柠檬酸交联原纸(原纸1)、10%柠檬酸交联原纸(原纸1)、15%柠檬酸交联原纸(原纸1)、DMDHEU交联原纸(原纸2)、10%柠檬酸交联原纸(原纸2)。

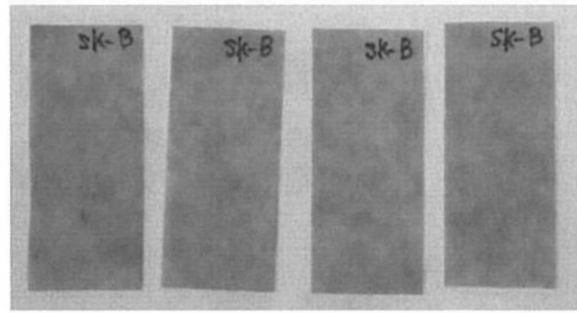
[0291] 由所述6种原纸制成图5所示的育苗钵体。该育苗钵体没有底部,成为根向下方伸长的自由度高的筒形状。

[0292] [栽培试验]

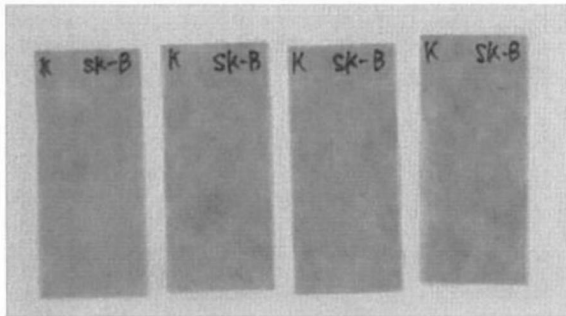
[0293] 在由上述6种原纸制成的育苗钵体中填充超级培土(日本甜菜制糖制),播种小松菜,育苗3周。然后,移植到装有将火山灰土壤和道内葱培土(日本甜菜制糖制)以2:1的比例混合的混合物的种植箱中,栽培3周(22天)。在向种植箱中移植前,设置有在氢氧化钙饱和水溶液中浸渍16小时的育苗钵体(以下称为碱处理)和未碱处理的育苗钵体,栽培3周(22天)后,通过观察评价对植物生长的影响。然后回收育苗钵体,评价钵体分解程度。

[0294] 图6~图11分别是在由所述6种原纸制成的育苗钵体中育苗的小松菜的生长状况以及钵体的分解状况的照片。

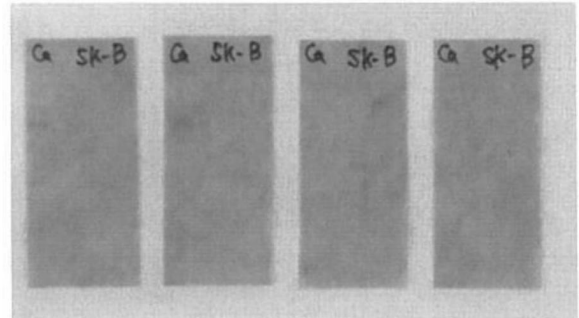
[0295] 由图6及图10可知,碱处理及未处理的钵体两者都维持钵体的形状,也未观察到破裂,未发现外观上的差异。由图7、图8、图9、图11可知,经碱处理的育苗盆基本被分解。未处理的育苗钵体维持了钵体的形状,也未观察到破裂。而且,从图6~图11中,没有确认到碱处理对植物生长的影响。



[A]

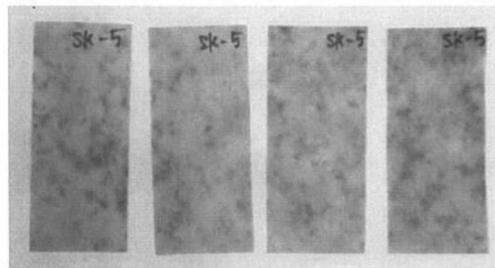


[B]

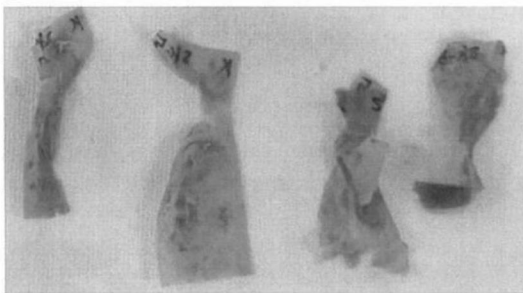


[C]

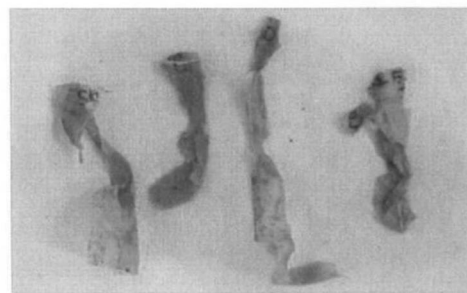
图1-1



[A]

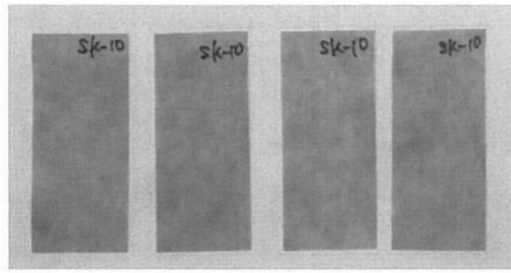


[B]

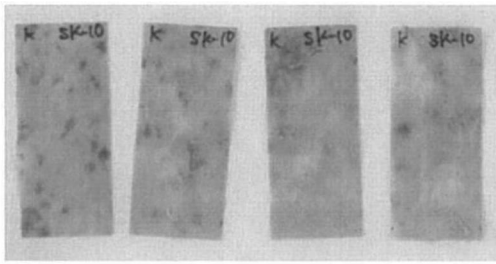


[C]

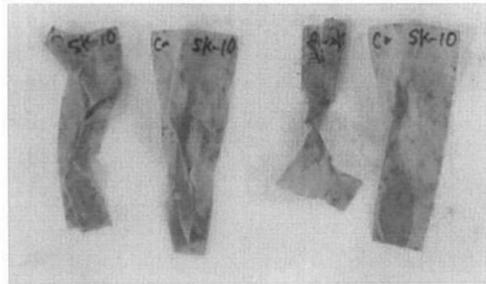
图1-2



[A]

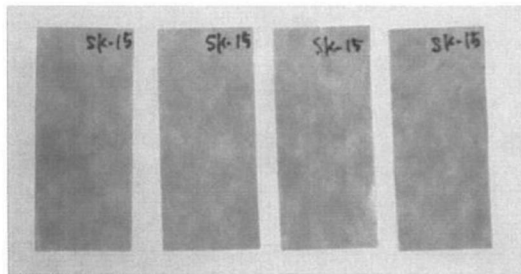


[B]

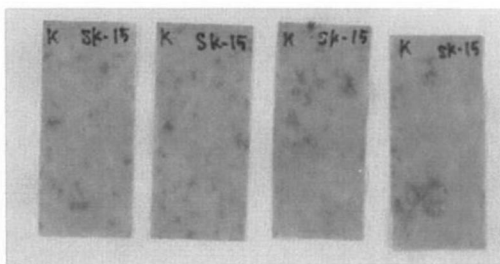


[C]

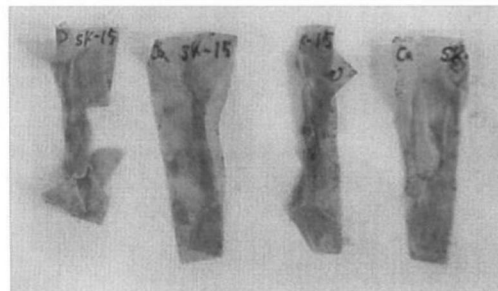
图1-3



[A]

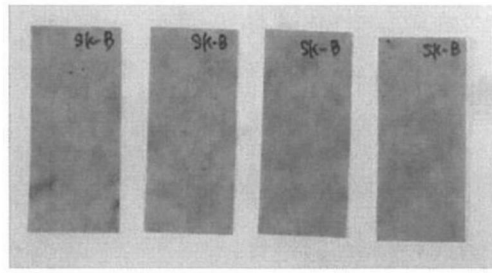


[B]

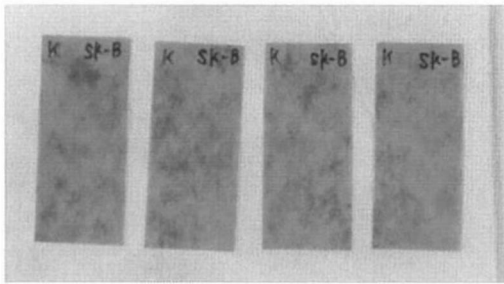


[C]

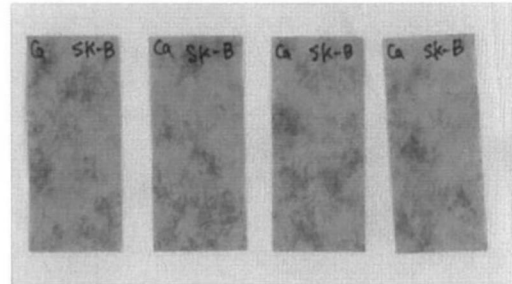
图1-4



[A]

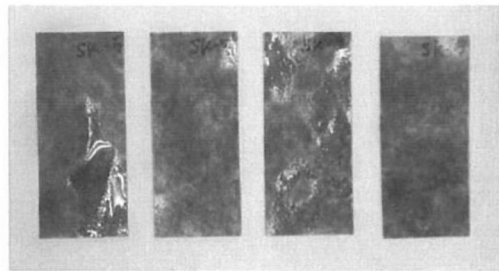


[B]

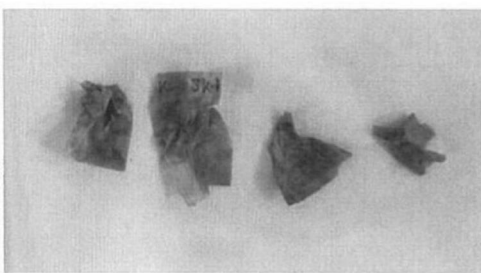


[C]

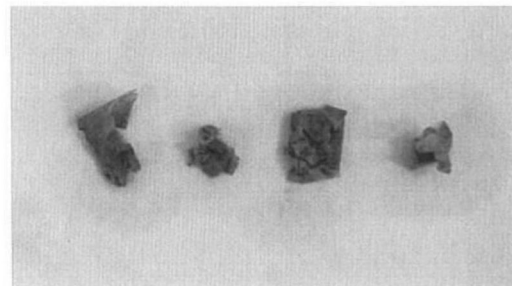
图2-1



[A]

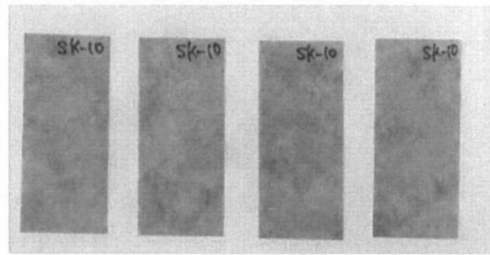


[B]

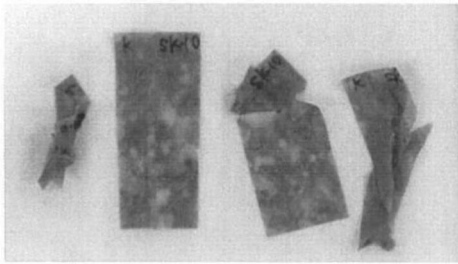


[C]

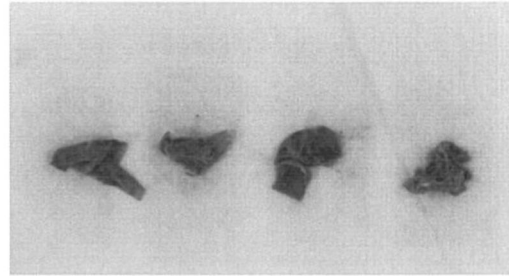
图2-2



[A]

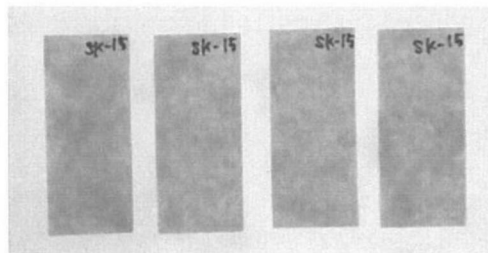


[B]

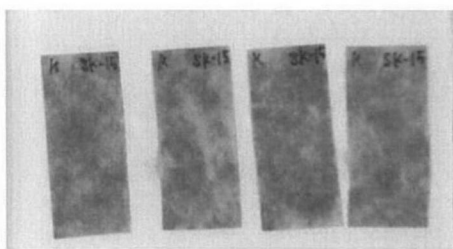


[C]

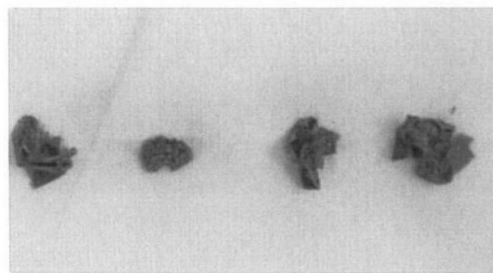
图2-3



[A]

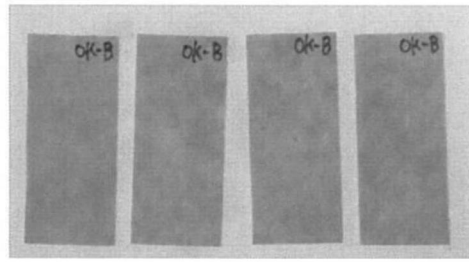


[B]

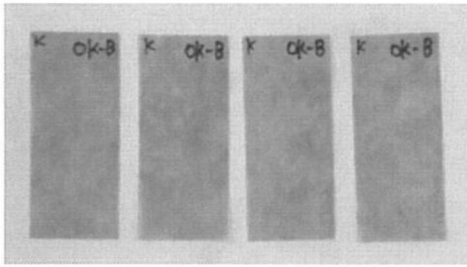


[C]

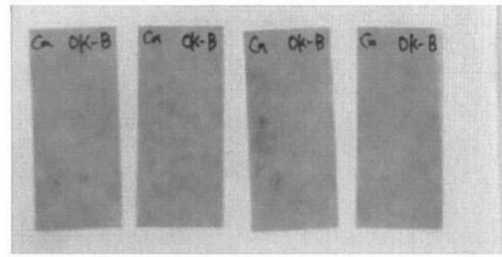
图2-4



[A]

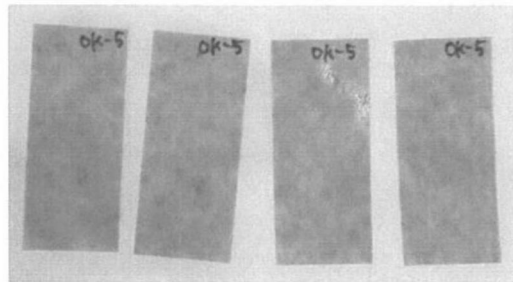


[B]

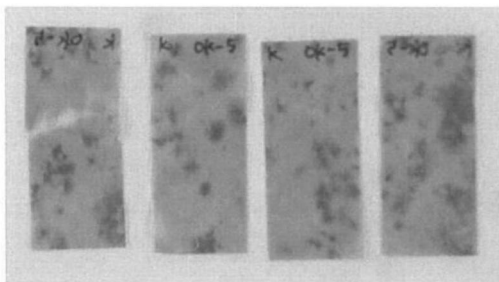


[C]

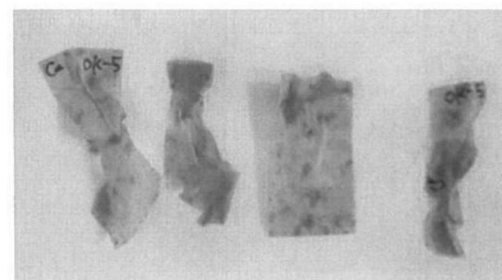
图3-1



[A]



[B]



[C]

图3-2

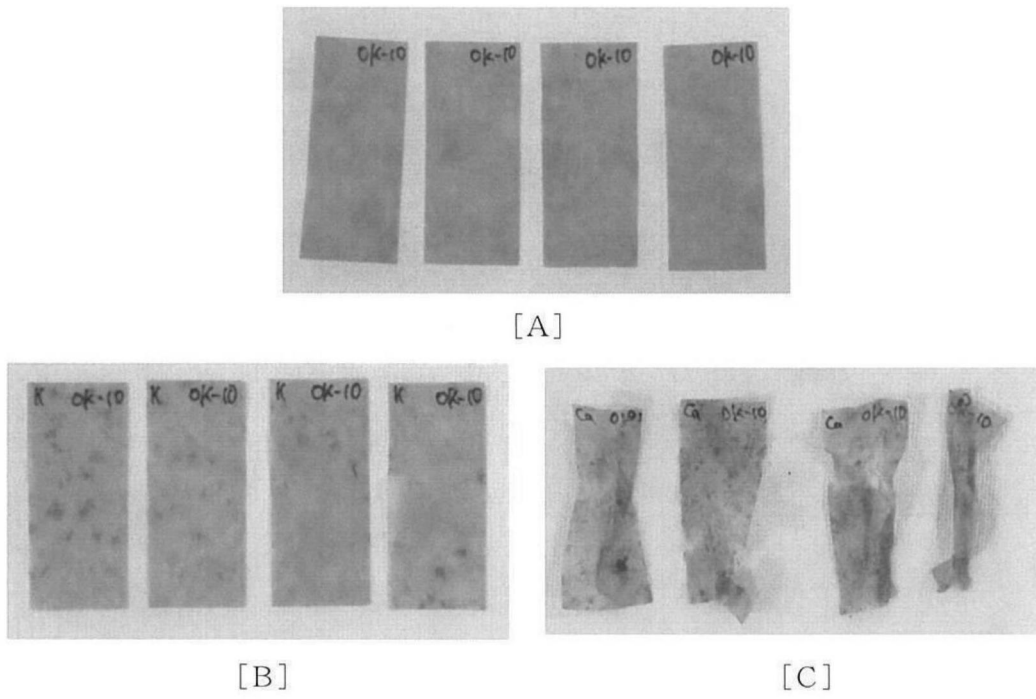


图3-3

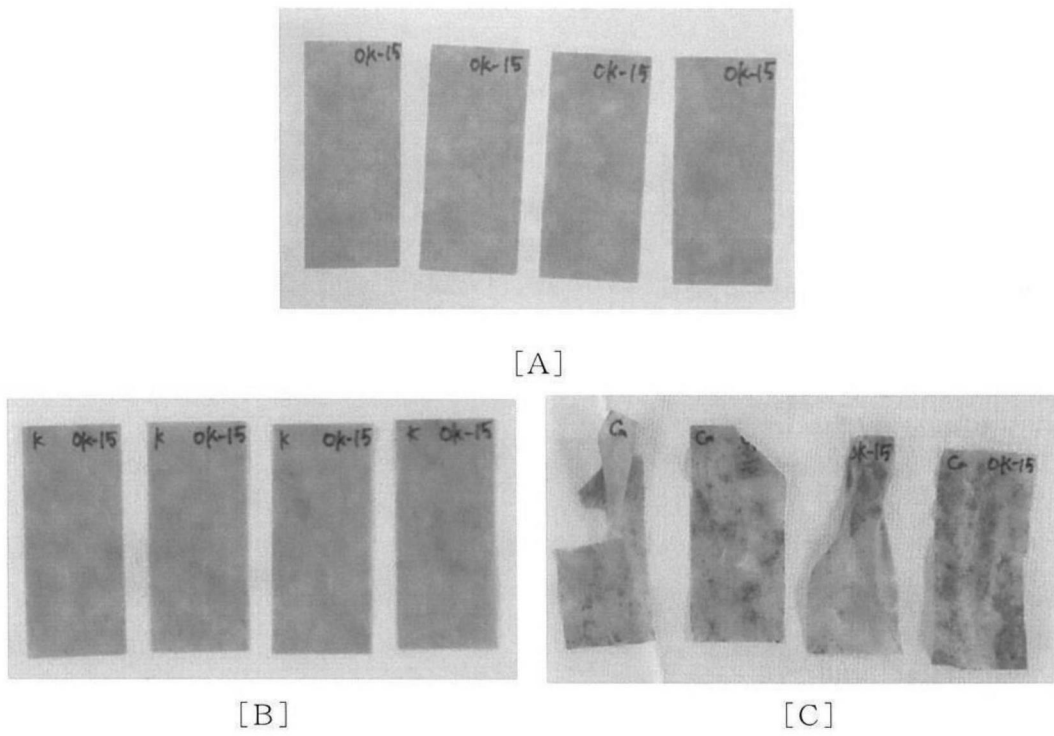


图3-4

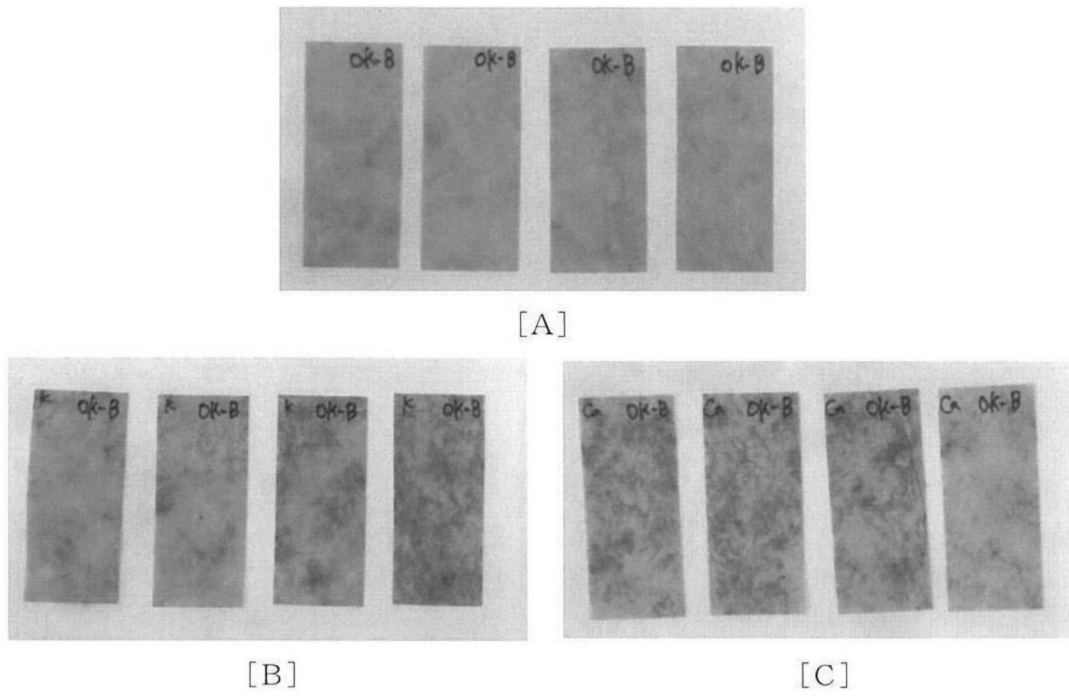


图4-1

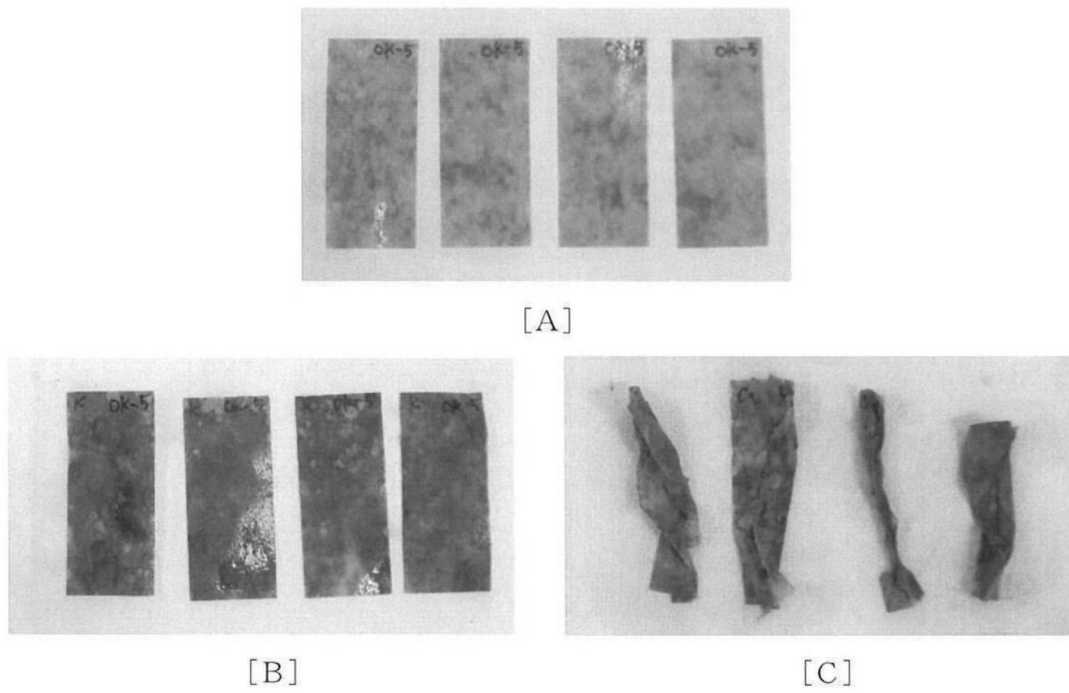
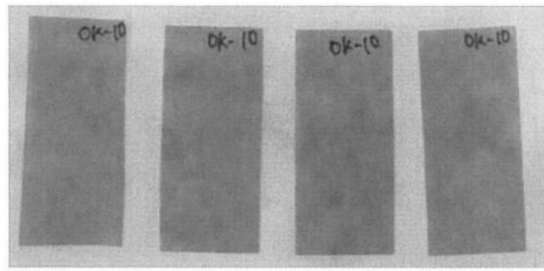
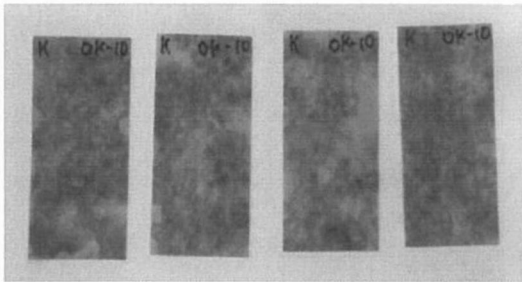


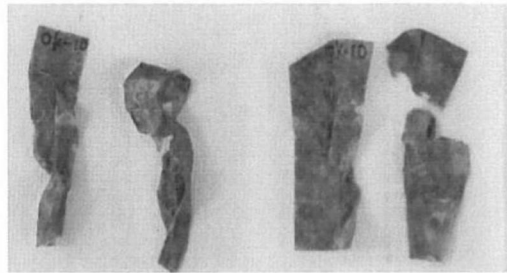
图4-2



[A]

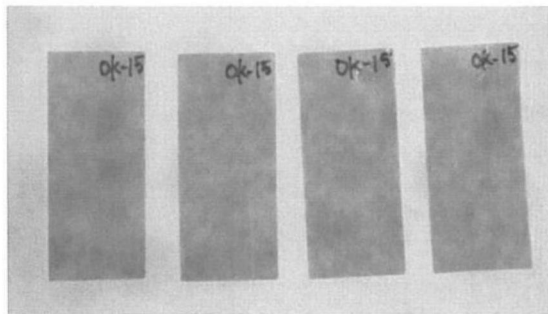


[B]

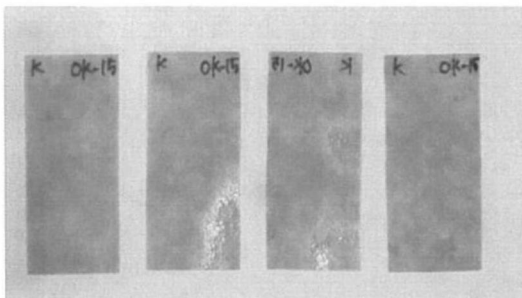


[C]

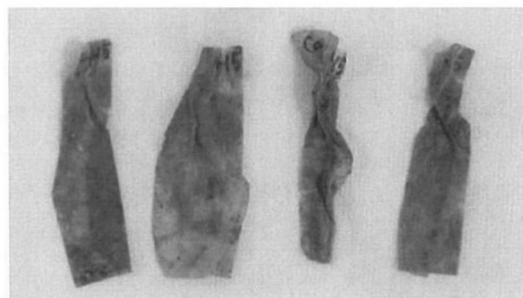
图4-3



[A]



[B]



[C]

图4-4

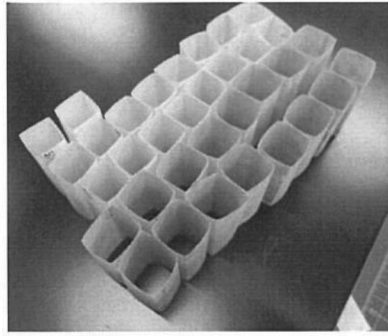
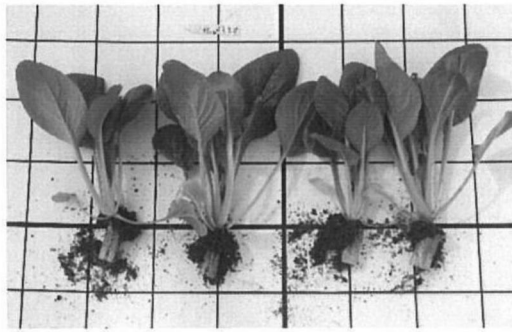


图5育苗钵体



(a)

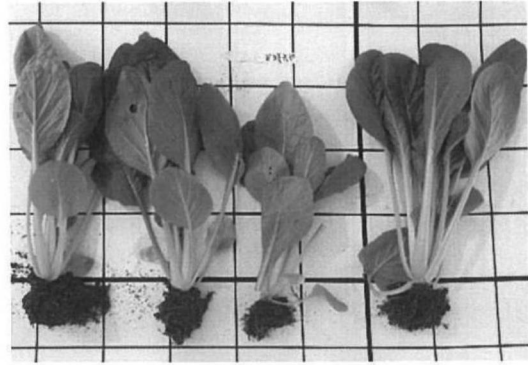


(b)

图6

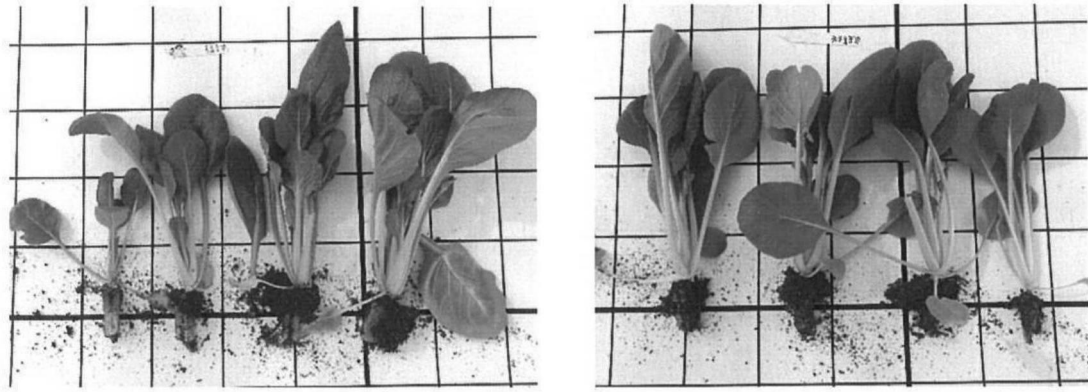


(a)



(b)

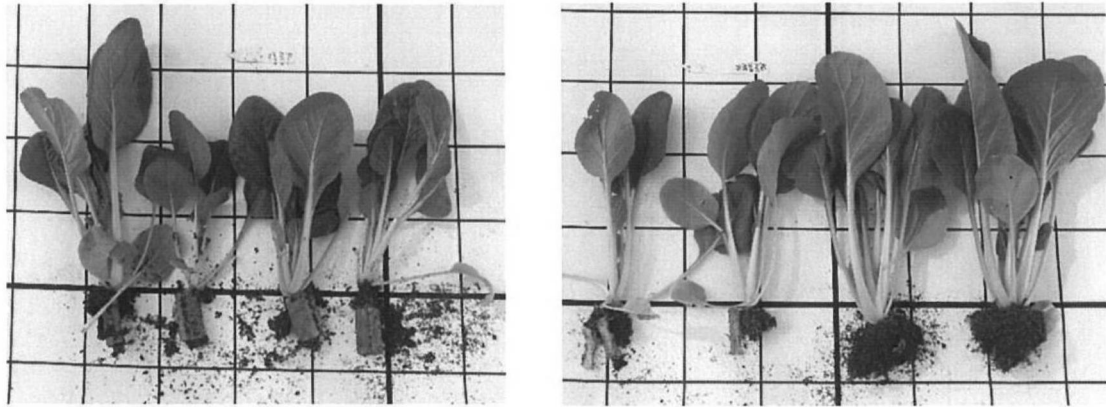
图7



(a)

(b)

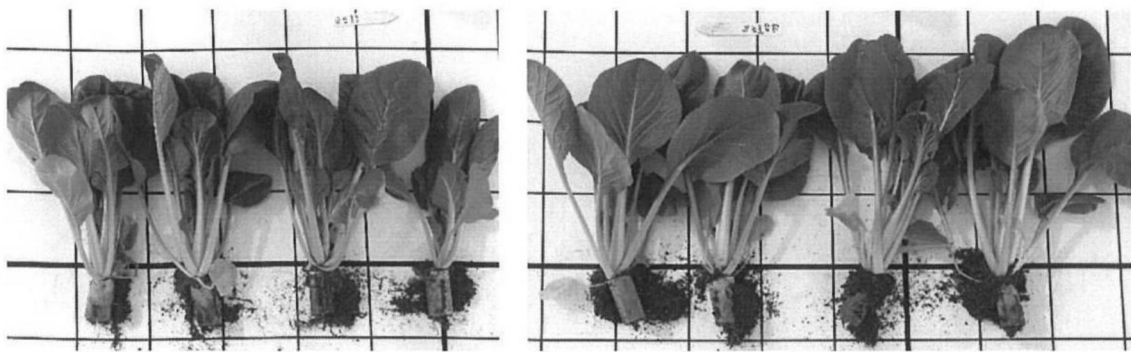
图8



(a)

(b)

图9



(a)

(b)

图10

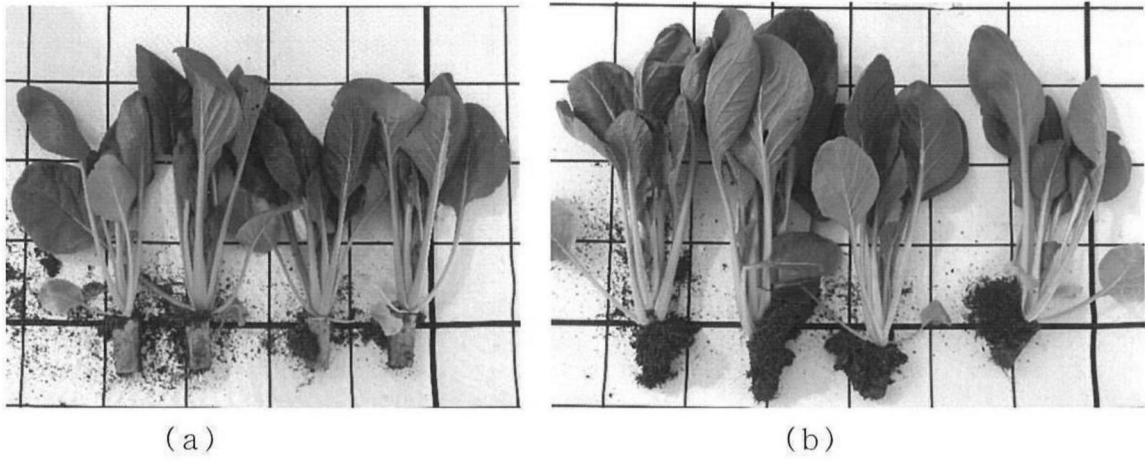


图11