



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월08일
(11) 등록번호 10-2383880
(24) 등록일자 2022년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 29/20 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 29/20 (2016.08)
A23V 2002/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0065818
(22) 출원일자 2017년05월29일
심사청구일자 2019년11월27일
(65) 공개번호 10-2017-0136436
(43) 공개일자 2017년12월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-110401 2016년06월01일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2014236700 A*
JP2016501554 A*
JP2015120911 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
신에쓰 가가꾸 고교 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 4반 1고
(72) 발명자
야마모토, 아츠시
일본 니가따켄 죠에쓰시 구비끼꾸 니시후꾸시마
28-1 신에쓰 가가꾸 고교 가부시끼가이샤 고세 기
쥬쓰 쟁류쇼 내
나이노베, 싱고
일본 니가따켄 죠에쓰시 구비끼꾸 니시후꾸시마
28-1 신에쓰 가가꾸 고교 가부시끼가이샤 고세 기
쥬쓰 쟁류쇼 내
기타무라, 아키라
일본 니가따켄 죠에쓰시 구비끼꾸 니시후꾸시마
28-1 신에쓰 가가꾸 고교 가부시끼가이샤 고세 기
쥬쓰 쟁류쇼 내
(74) 대리인
장수길, 박보현

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 엄금희

(54) 발명의 명칭 **겔화 조성물 및 이것을 포함하는 식품**

(57) 요약

75℃로 가열한 상태에서부터 데워진 상태에서 가열 식품을 먹을 수 있는 온도인 45℃ 부근으로 식품이 식은 경우에 있어서도, 겔의 상태를 유지할 수 있는 겔화 조성물을 제공한다. 구체적으로는, 75℃에서의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)가 3,000 내지 5,500Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)가 2,000 내지 3,600Pa이며, 또한 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 점도가 3,000 내지 10,000mPa·s인 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제와, 용매를 적어도 포함하는 겔화 조성물을 제공한다. 또한, 상기 겔화 조성물을 사용한 식품을 제공한다.

(52) CPC특허분류

A23V 2250/5108 (2013.01)

A23V 2250/5432 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

75℃에서의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)가 3,000 내지 5,500Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)가 2,000 내지 3,600Pa이며, 또한 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 점도가 3,000 내지 10,000mPa·s인 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제와, 용매를 적어도 포함하는 겔화 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메틸셀룰로오스의 2.0질량% 수용액의 겔화 온도가 40 내지 55℃인 겔화 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 메틸셀룰로오스의 글루코오스 단위당의 메톡시기의 치환도(DS)가 1.61 내지 2.03인 겔화 조성물.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 저온 겔화제가, 젤라틴 및 다당류로부터 선택되는 1 이상의 겔화제인 겔화 조성물.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 기재된 겔화 조성물을 포함하는 식품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 겔화 조성물 및 이것을 포함하는 식품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근년, 장수 사회를 맞이하여 고령자가 많아져서, 가령(加齡)에 수반하는 연하 기능 저하에 의한 섭식 또는 연하 곤란자나, 뇌질환이나 구강 또는 인두 장애에 의한 섭식 또는 연하 곤란자가 증가하고 있다. 특히, 고령자는, 섭식 또는 연하 기능의 저하에 의해 연하 반사를 일으키기 어려워져, 잘못 삼켜서 물이나 식품이 기관지로부터 폐로 들어가버려, 폐렴 등의 위중한 증상을 야기하는 원인이 된다. 이 때문에, 섭식 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 있는 젤리식과 같은 식(食) 형태가 요구되고 있다.

[0003] 종래, 섭식 또는 연하 곤란자가 필요로 하는 식품 물성으로서의 경도, 부착성 또는 응집성(식품의 뭉치기 쉬움)을 조절하기 위해서, 식품을 페이스트화하거나, 연식화하거나 하여 제공하고 있다. 그 때문에, 종래의 섭식 또는 연하 곤란자용 식사는, 일반식에 비하여 외견의 형태나 식감 등에 있어서 반드시 만족스러운 것은 아니었다. 또한, 페이스트화할 때에 저온 겔화제를 사용하여 물성을 컨트롤하기 때문에, 데워지면 몰랑해져서 녹기 시작하게 되어, 연하에 적합한 물성으로부터 벗어나버리는 케이스가 많아, 데워진 상태로 제공하는 것이 곤란하였다. 특히, 시설 또는 병원 등에서 식사를 제공할 때는, 제공 전에 식품의 중심온도를 75℃에서 10분간 이상 유지되도록 가열 처리하는 것이 필요해서, 저온 겔화제가 녹아버려 식품의 형태를 유지할 수 없다는 문제가 있었다.

[0004] 그래서, 일본 특허 공개 제2014-236700호 공보에서는, 가열 시에 있어서도 섭식 또는 연하 곤란자용 식품의 경도 및 부착성을 유지하는 방법으로서, 가열 응고되는 겔화제인 메틸셀룰로오스 또는 히드록시프로필메틸셀룰로오스와, 한천, 카라기난 등의 냉각 응고되는 겔화제와의 조합이 제안되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 일본 특허 공개 제2014-236700호 공보의 경우에는, 메틸셀룰로오스 또는 히드록시프로필 메틸셀룰로오스의 겔화 온도 이상의 가열 온도에서 겔화했을 때의 경도 또는 부착성은 유지할 수 있지만, 그 후, 실제로 데워진 상태에서 가열 식품을 먹을 수 있는 45℃ 부근이 된 경우에, 겔 상태를 유지할 수 없어 점성이 있는 용액 상태가 되어버린다. 그로 인해, 부착성이 증가하여 입 안에서 끈적거리게 되어, 식품이 목구멍에 막히는 원인의 하나가 되었다.

[0006] 본 발명은, 식사가 제공되기 전의 가열 온도에서 식품의 형태를 유지하여, 가열에 의한 이수(syneresis)를 방지하고, 그 후에 45℃ 부근에서 식품을 먹는 경우에 있어서도, 경도, 부착성 및 응집성(식품의 뭉치기 쉬움)을 컨트롤할 수 있는 겔화 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자들은, 상기 목적을 달성하기 위하여 예의 검토한 결과, 소정의 메틸셀룰로오스와 저온 겔화제를 조합함으로써, 고온의 상태에서부터 데워진 상태에서 식품의 형태가 안정되고, 식품의 경도, 부착성 및 응집성을 컨트롤할 수 있음을 알아내어, 본 발명을 이루기에 이르렀다.

[0008] 본 발명의 하나의 양태에 의하면, 75℃에서의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)가 3,000 내지 5,500Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 저장 탄성률 G'(75→45℃)가 2,000 내지 3,600Pa이며, 또한 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 점도가 3,000 내지 10,000mPa·s인 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제와, 용매를 적어도 포함하는 겔화 조성물을 제공한다. 본 발명의 다른 양태에 의하면, 당해 겔화 조성물을 포함하는 식품을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 75℃에서도 식품의 형태를 유지할 수 있고, 가열에 의한 식품으로부터의 이수도 적게 할 수 있다. 또한, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때, 섭취 및 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 있는 경도, 부착성 및 응집성을 식품에 부여할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] (1) 메틸셀룰로오스

[0011] 본 발명에 따르면, 75℃에서의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)가 3,000 내지 5,500Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)가 2,000 내지 3,600Pa이며, 또한 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 점도가 3,000 내지 10,000mPa·s인 메틸셀룰로오스를 사용할 수 있다.

[0012] 이 메틸셀룰로오스는, 예를 들어, 셀룰로오스 펄프와 제1 알칼리 금속 수산화물 용액을 교반 혼합하여 알칼리 셀룰로오스를 얻는 공정과, 상기 알칼리 셀룰로오스와 메틸화제를 반응시켜서 제1 반응 혼합물을 얻는 공정과, 상기 제1 반응 혼합물에, 추가로 상기 메틸화제를 배합하지 않고, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합하여 교반 혼합에 의해 제2 반응 혼합물을 얻는 공정과, 상기 제2 반응 혼합물을 정제하여 메틸셀룰로오스를 얻는 공정을 적어도 포함하여 이루어지는 메틸셀룰로오스의 제조 방법이며, 상기 제1 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제1 알칼리 금속 수산화물과, 상기 제2 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제2 알칼리 금속 수산화물의 합계 질량에 대한 상기 제1 알칼리 금속 수산화물의 질량의 비율이, 바람직하게는 50 내지 86%인 메틸셀룰로오스의 제조 방법에 의해 얻어진다.

[0013] 셀룰로오스 펄프는, 목재 펄프, 린더 펄프 등, 통상의 메틸셀룰로오스 재료가 되는 것이다. 또한, 셀룰로오스 펄프의 중합도의 지표인 고유 점도는, 목표로 하는 메틸셀룰로오스의 수용액 점도에 따라서 적절히 선택할 수 있지만, 바람직하게는, 25℃에서, 600 내지 1,200ml/g이며, 보다 바람직하게는 800 내지 1000ml/g이다. 셀룰로오스 펄프의 고유 점도는, JIS P8215의 A법에 준거한 방법으로 측정할 수 있다.

[0014] 셀룰로오스 펄프 중에는, 셀룰로오스 및 수분이 포함되고, 본 명세서에 있어서 「셀룰로오스 펄프 중의 셀룰로오스」의 양은, JIS P8215 A법에 준거한 방법으로 측정할 수 있다.

[0015] 셀룰로오스 펄프는, 분쇄기로 분쇄한 분말 셀룰로오스 펄프인 것이 바람직하다. 펄프 분쇄기는, 셀룰로오스 펄프를 분말상으로 하는 것이 가능하다면, 특별히 제한될 일은 없지만, 나이프 밀, 커팅 밀, 해머 밀, 볼 밀 및

수직형 롤러 밀 등의 분쇄기를 이용할 수 있다. 분말 셀룰로오스 펄프의 중량 평균 입자 직경 D_{50} 은, 바람직하게는 30 내지 $400\mu\text{m}$ 이다. 분말 셀룰로오스 펄프의 중량 평균 입자 직경 D_{50} 은, 로-탭(Ro-Tap)식 체진탕기에, JIS Z8801에 준거하는 눈 크기가 상이한 복수의 시험용 체를 설치하고, 가장 위의 체 상에 분말 펄프를 넣고, 진동 또는 탭핑시킴으로써 체 분류를 행한 후, 각 체 상 및 체 하 질량을 측정하여 질량 분포를 구하고, 적산값 50%에서의 평균 입자 직경으로서 측정하여 구한다.

- [0016] 셀룰로오스 펄프와 제1 알칼리 금속 수산화물 용액을 교반 혼합하여, 알칼리 셀룰로오스를 얻는 공정에 대하여 설명한다.
- [0017] 알칼리 금속 수산화물 용액은, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액 및 제2 알칼리 금속 수산화물 용액과 같이 2단계로 분할하여 배합한다. 여기서, 알칼리 금속 수산화물 용액에 특별히 제한은 없고, 수산화나트륨, 수산화칼륨 등의 용액을 들 수 있는데, 경제적인 관점에서 수산화나트륨 수용액이 바람직하다. 제1 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제1 알칼리 금속 수산화물과, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제2 알칼리 금속 수산화물은, 예를 들어 모두 수산화나트륨을 사용하는 것 같이 동일 종류로 하는 것이 바람직하지만, 예를 들어 전자로서 수산화나트륨을 사용하고, 후자로서 수산화칼륨을 사용하는 것 같이 상이한 종류의 조합으로 하는 것도 가능하다.
- [0018] 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합 방법은, 바람직하게는 알칼리 금속 수산화물 용액을 셀룰로오스 펄프에 첨가하는 것이며, 예를 들어, 알칼리 금속 수산화물 용액을 직접 적하하는 방법, 알칼리 금속 수산화물 용액을 스프레이상으로 분무하는 방법이 있는데, 얻어진 알칼리 셀룰로오스의 균일성이 좋은 점에서, 스프레이상으로 분무하는 방법이 바람직하다.
- [0019] 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 알칼리 금속 수산화물의 농도는, 에테르화 반응 효율 및 취급의 관점에서, 바람직하게는 10 내지 60질량%, 보다 바람직하게는 30 내지 50질량%이다. 제1 알칼리 금속 수산화물과 제2 알칼리 금속 수산화물은, 동일 농도인 것이 바람직하지만, 서로 다른 농도로 하는 것도 가능하다.
- [0020] 셀룰로오스 펄프와 알칼리 금속 수산화물 용액을 교반 혼합하는 공정은, 내부 교반 구조를 갖는 반응기 내에서 행하는 것이 바람직하다. 반응기는, 내부의 온도를 측정할 수 있는 측정 기구가 장착되어 있는 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액과 셀룰로오스 펄프를 교반 혼합하기 이전에, 반응기 내의 산소를 진공 펌프 등으로 제거하고, 불활성 가스, 바람직하게는 질소로 치환함으로써, 알칼리 금속 수산화물과 산소의 존재 하에서 발생하는 해중합을 억제하는 것이 바람직하다.
- [0022] 제1 알칼리 금속 수산화물 용액의 사용량은, 바람직하게는 제1 알칼리 금속 수산화물과 셀룰로오스 펄프 중의 셀룰로오스의 몰비(제1 알칼리 금속 수산화물/셀룰로오스)로서 2.0 내지 4.0이며, 보다 바람직하게는 2.7 내지 3.5이다. 제1 알칼리 금속 수산화물과 셀룰로오스의 몰비가 2.0 미만이면 겔화 온도가 과도하게 저하되어서 점성이 발현되지 않는 경우가 있고, 또한 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스는 제조할 수 없는 경우가 있다. 한편, 4.0을 초과하면, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스는 제조할 수 없는 경우가 있다.
- [0023] 제1 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제1 알칼리 금속 수산화물과 제2 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제2 알칼리 금속 수산화물의 합계 질량에 대한 제1 알칼리 금속 수산화물의 질량의 비율은, 바람직하게는 50 내지 86%이며, 보다 바람직하게는 65 내지 80%이며, 더욱 바람직하게는 65 내지 75%이다. 제1과 제2 알칼리 금속 수산화물의 합계 질량에 대한 제1 알칼리 금속 수산화물의 질량의 비율이 50% 미만이면 겔화 온도가 저하되어 버려 점성이 발현되지 않고, 또한 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스는 제조할 수 없는 경우가 있다. 한편, 제1과 제2 알칼리 금속 수산화물의 합계 질량에 대한 제1 알칼리 금속 수산화물의 질량의 비율이 86%를 초과하면, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스는 제조할 수 없는 경우가 있다.
- [0024] 셀룰로오스 펄프와 제1 알칼리 금속 수산화물의 배합 시의 반응기의 내온, 바람직하게는 셀룰로오스 펄프에 제1 알칼리 금속 수산화물 용액을 첨가할 때의 반응기의 내온은, 균일한 알칼리 셀룰로오스를 얻는 점에서, 바람직하게는 10 내지 80°C , 보다 바람직하게는 30 내지 70°C 이다.
- [0025] 제1 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제1 알칼리 금속 수산화물의 배합 속도는, 셀룰로오스 펄프 1몰에 대하여 단위 시간에 첨가된 제1 알칼리 금속 수산화물의 몰량을 나타내고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액이 계 내에서 균일하게 혼합되도록 하는 관점에서, 바람직하게는 1.5 내지 $48[\text{mol}/\text{mol} \cdot \text{hr}]$ 이며, 보다 바람직하게는 4.8 내지 $18.6[\text{mol}/\text{mol} \cdot \text{hr}]$, 더욱 바람직하게는 8 내지 $15[\text{mol}/\text{mol} \cdot \text{hr}]$ 이다.
- [0026] 제1 알칼리 금속 수산화물 용액 첨가 후, 추가로 5 내지 30분간 교반 혼합을 계속하여, 알칼리 셀룰로오스를 보

다 균일한 상태로 하는 것도 가능하다.

- [0027] 반응기 내에 있어서의 국소적인 발열을 억제할 목적으로, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액의 첨가 전, 첨가 중, 또는 첨가 후에, 메틸화 반응에 제공하지 않은 유기 용매, 예를 들어 디메틸에테르를 계 내에 첨가할 수 있다.
- [0028] 그 후, 얻어진 알칼리 셀룰로오스와 메틸화제를 반응시켜서, 제1 반응 혼합물로 한다.
- [0029] 메틸화제로서는, 예를 들어 염화메틸, 황산디메틸, 요오드화메틸 등을 들 수 있고, 얻어진 메틸셀룰로오스의 물에 대한 용해성 및 경제적인 관점에서, 염화메틸이 바람직하다.
- [0030] 메틸화제를 반응시킬 때의 반응기 내온은, 반응 제어의 관점에서, 바람직하게는 40 내지 90℃, 보다 바람직하게는 50 내지 80℃이다.
- [0031] 메틸화제의 배합 몰량은, 제1 및 제2 알칼리 금속 수산화물의 합계 몰량에 대한 메틸화제의 몰비(메틸화제/합계 알칼리 금속 수산화물)로서, 바람직하게는 0.8 내지 1.5이며, 보다 바람직하게는 1.0 내지 1.3이다. 당해 몰비(메틸화제/합계 알칼리 금속 수산화물)가 0.8 미만이면 메틸기가 필요량 치환되지 않는 경우가 있다. 한편, 1.5를 초과하여 과잉으로 메틸화제를 배합하는 것은 경제적으로 불리하게 되는 경우가 있다.
- [0032] 메틸화제의 배합 방법은, 바람직하게는 메틸화제를 알칼리 셀룰로오스에 첨가한다. 메틸화제의 첨가 시간은, 반응 제어 및 생산성의 관점에서, 바람직하게는 30 내지 120분, 보다 바람직하게는 40 내지 90분이다.
- [0033] 제1 반응 혼합물 중에 있어서의 메틸셀룰로오스의 메톡시기의 치환도(DS)는 원하는 점도 또는 저장 탄성물을 얻는 관점에서, 바람직하게는 0.75 내지 1.68이며, 보다 바람직하게는 0.81 내지 1.68이며, 더욱 바람직하게는 0.99 내지 1.37이다. 여기서, DS(degree of substitution)는 셀룰로오스의 글루코오스환 단위당, 메톡시기로 치환된 수산기의 평균 개수를 나타낸다.
- [0034] 계속해서, 메틸화한 제1 반응 혼합물에, 추가로 메틸화제를 배합하지 않고, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합하여 교반 혼합에 의해 제2 반응 혼합물을 얻는다.
- [0035] 제1 반응 혼합물에 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합하는 때, 즉 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합을 개시하는 시기는, 바람직하게는 배합하는 메틸화제의 전량의 80질량% 이상의 첨가가 완료된 후, 보다 바람직하게는 메틸화제의 첨가가 완료된 후이다. 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 첨가를 개시하는 시기가, 배합하는 메틸화제의 전체의 80질량% 첨가가 완료되기 전일 경우, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 제조할 수 없는 경우가 있다.
- [0036] 제2 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제2 알칼리 금속 수산화물의 사용량은, 셀룰로오스 펄프 중의 셀룰로오스에 대한 몰비(제2 알칼리 금속 수산화물/셀룰로오스)로서, 바람직하게는 0.65 내지 2.0이며, 보다 바람직하게는 0.88 내지 1.48이다. 당해 몰비(제2 알칼리 금속 수산화물/셀룰로오스)가 0.65 미만이면 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스는 제조할 수 없는 경우가 있고, 2.0을 초과하면, 겔화 온도가 과도하게 저하되어서 점성이 발현되지 않는 경우가 있고, 또한 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스는 제조할 수 없는 경우가 있다.
- [0037] 제1 반응 혼합물에 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합할 때의 배합 개시 시의 반응기 내온, 바람직하게는 제1 반응 혼합물에 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 첨가할 때의 첨가 개시 시의 반응기 내온은, 바람직하게는 65 내지 90℃, 보다 바람직하게는 75 내지 85℃이다. 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 첨가 개시 시의 반응기의 내온이 65℃ 미만이면 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 제조할 수 없는 경우가 있다. 또한, 첨가 개시 시의 반응기의 내온이 90℃를 초과하면, 알칼리 금속 수산화물에 의한 머서화 반응에 의한 발열 및 메틸화에 의한 발열 반응을 제어할 수 없게 되는 경우가 있다. 또한, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 얻는 관점에서, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합이 완료될 때의 반응기 내온은, 바람직하게는 80 내지 100℃, 보다 바람직하게는 85 내지 95℃이다. 또한, 바람직하게는, 첨가 개시 시를 첨가 완료 시보다 낮은 온도로 하고, 그 온도 차는 바람직하게는 3 내지 20℃, 보다 바람직하게는 4 내지 15℃이다.
- [0038] 제2 알칼리 금속 수산화물 용액 중의 제2 알칼리 금속 수산화물의 배합 속도는, 제1 반응 혼합물에, 출발 원료로서 사용한 셀룰로오스 펄프 중의 셀룰로오스 1몰에 대하여 단위 시간에 배합하는 제2 알칼리 금속 수산화물의 몰량을 나타내고, 바람직하게는 0.5 내지 9.6[mol/mol·hr], 보다 바람직하게는 1.0 내지 6.5[mol/mol·hr], 더욱 바람직하게는 1.0 내지 3.5[mol/mol·hr]이다. 제2 알칼리 금속 수산화물의 배합 속도가 0.5[mol/mol·hr] 미만이면 제2 알칼리 금속 수산화물의 배합 시간이 길어지기 때문에, 반응 시간의 연장으로 이어지는 경우가 있고, 더욱이, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 제조할 수 없는 경우가 있다. 한편, 제2 알칼리 금속 수산화물의 배합 속도가 9.6[mol/mol·hr]을 초과해도, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 제조할 수 없는

경우가 있다.

- [0039] 제1 반응 혼합물에 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합하는 공정에 있어서, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 얻는 관점에서, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합 개시부터 완료될 때까지의 동안, 반응기 내온을 일정 속도로 승온하면서 배합하는 것이 바람직하다. 승온 속도는, 바람직하게는 3.0 내지 50°C/hr, 보다 바람직하게는 8.0 내지 45°C/hr, 더욱 바람직하게는 8.0 내지 30°C/hr이다.
- [0040] 일반적으로, 셀룰로오스 펄프와 알칼리 금속 수산화물 용액을 혼합하여 얻어지는 알칼리 셀룰로오스는, 메틸화제와 에테르화 반응함으로써 메틸셀룰로오스가 된다. 이 경우, 반응계 내의 메틸화제는, 이 에테르화 반응에 수반하여 서서히 소비되어 간다. 반응기 내온이 일정한 경우, 반응계 내의 메틸화제의 소비에 수반하여 에테르화 반응의 반응 속도는 서서히 저하된다. 그래서, 반응기 내온을 일정 속도로 승온하면서 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합을 행함으로써, 반응계 내의 메틸화제의 소비의 결과 발생하는 에테르화 반응의 반응 속도의 저하를 억제하고, 상대적으로 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합에 수반하는 에테르화 반응 속도를 높게 한다. 이에 의해, 높은 보형성을 갖는 메틸셀룰로오스를 얻을 수 있다.
- [0041] 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합한 후, 에테르화 반응을 완료시키기 위해서, 교반 혼합을 계속하는 것이 바람직하다.
- [0042] 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합한 후에 행하는 교반 혼합 시의 반응기 내온은, 반응 제어성의 관점에서, 바람직하게는 80 내지 120°C, 보다 바람직하게는 85 내지 100°C이다. 반응을 종료시키기 위해서는, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액의 배합 후에 가열하는 것이 바람직하다.
- [0043] 제2 알칼리 금속 수산화물 용액을 배합한 후의 교반 혼합 시간은, 생산성의 관점에서, 바람직하게는 10 내지 60 분간, 보다 바람직하게는 20 내지 40분간이다.
- [0044] 얻어진 제2 반응 혼합물은, 통상의 조(粗) 메틸셀룰로오스의 정제 방법과 동일하게 정제하여 메틸셀룰로오스로 할 수 있다. 정제 방법은, 예를 들어, 제2 반응 혼합물과 60 내지 100°C의 물을 교반 용기에서 혼합하고, 교반 용기 중에서 반응 시에 부반응물로서 발생한 염을 용해하고, 계속하여 원하는 정제된 메틸셀룰로오스를 얻기 위해서, 교반 용기로부터 나오는 현탁액을 분리 조작하여, 염을 제거하는 방법으로 행해진다. 분리 조작에는, 예를 들어 가압 회전식 필터를 사용할 수 있다. 분리 조작 후에는 건조기를 사용하여 건조를 행한다. 건조기에는, 예를 들어, 전도 전열식 흡형 교반 건조기를 사용할 수 있다.
- [0045] 얻어진 메틸셀룰로오스는, 필요하다면, 예를 들어 볼 밀, 롤러 밀, 충격 분쇄기와 같은 통상의 분쇄 장치를 사용하여 분쇄할 수 있고, 계속하여 체로 분급함으로써 입도를 조정할 수 있다.
- [0046] 메틸셀룰로오스의 메톡시기의 치환도(DS)는 바람직하게는 1.61 내지 2.03이며, 보다 바람직하게는 1.74 내지 2.03이다. DS가 1.61 미만이면 메틸셀룰로오스는 높은 보형성을 갖지 않는 경우가 있고, 한편, 2.03을 초과하는 치환도의 메틸셀룰로오스를 제조하는 방법은, 메틸화제 및 알칼리 금속 수산화물의 첨가량이 많아져버리기 때문에, 경제적으로 불리해지는 경우가 있다.
- [0047] 일반적으로, DS는 치환도를 나타내고, 셀룰로오스의 글루코오스환 단위당, 메톡시기로 치환된 수산기의 평균 개수이다.
- [0048] 또한, 메틸셀룰로오스의 메톡시기의 치환도는, J. G. Gobler, E. P. Samscl, and G. H. Beaber, Talanta, 9, 474(1962)에 기재된, Zeisel-GC에 의한 방법에 의해 측정할 수 있다.
- [0049] 메틸셀룰로오스의 겔 강도는, 75°C에서의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75°C)과, 75°C로부터 데워진 상태에서 가열 식품을 먹을 수 있는 45°C로 복귀되었을 때에 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45°C)로 나타낸다. 일반적으로 저장 탄성률은, 용액의 탄성 성분, 즉 물체에 힘을 가했을 때에 발생한 변형이, 힘을 제거하면 원래대로 돌아가는 성질의 성분을 나타내고, 겔 강도의 지표가 된다.
- [0050] 75°C에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75°C)는 3,000 내지 5,500Pa, 바람직하게는 3,500 내지 5,300Pa, 보다 바람직하게는 3,800 내지 5,000Pa, 더욱 바람직하게는 4,000 내지 4,800Pa이다. 저장 탄성률 G'(75°C)가 3,000Pa 미만이면 식품의 형태를 유지할 수 없어 형이 무너져버린다. 한편, 저장 탄성률 G'(75°C)가 5,500Pa를 초과하면, 겔의 강도가 너무 단단해져버려, 75°C로부터 45°C로 복귀되었을 때의 겔 강도가 높은 상태로 유지되어, 섭취 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 없다.
- [0051] 또한, 75°C로부터 45°C로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45°C)는 2,000

내지 3,600Pa, 바람직하게는 2,300 내지 3,300Pa, 보다 바람직하게는 2,500 내지 3,200Pa, 더욱 바람직하게는 2,500 내지 3,000Pa이다. 저장 탄성률 $G'(75 \rightarrow 45^\circ\text{C})$ 가 2,000Pa 미만이면 섭취 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 있는 정도, 부착성 및 응집성이 얻어지지 않는다. 또한, 저장 탄성률 $G'(75 \rightarrow 45^\circ\text{C})$ 가 3,600Pa를 초과하면 겔의 강도가 너무 높아져버려, 섭취 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 없기 때문에 바람직하지 않다.

- [0052] 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 $G'(75^\circ\text{C})$ 및 저장 탄성률 $G'(75 \rightarrow 45^\circ\text{C})$ 는 예를 들어 Anton Paar사의 레오미터인 MCR502를 사용하여 측정할 수 있다.
- [0053] 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 제조는 이하와 같이 하여 행한다.
- [0054] 메틸셀룰로오스의 환산한 건조물 6.0g에 대응하는 양을 광구병(직경 65mm 및 높이 120mm의 체적 350ml의 용기)에 정확하게 칭량투입하고, 열탕(98℃)을 가하여 300.0g으로 하고, 용기에 덮개를 덮은 후, 교반기를 사용하여 균일한 분산액이 될 때까지 매분 350 내지 450회전으로 20분간 교반한다. 그 후, 얻어진 분산액을 5℃ 이하의 수욕 중에서 40분간 교반하면서 용해하여, 시료 용액으로 한다.
- [0055] 레오미터의 시료 측정부를 미리 10℃로 온도 조절해 두고, 제조된 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액을, CC27 측정 컵(직경 30mm 및 높이 80mm의 알루미늄제의 원통상 용기)의 표선(25ml)까지 주입해 넣고, 주파수를 1Hz로 하고, 진폭 1%의 변형을 밥(bob) 실린더(직경 26.7mm 및 높이 40.0mm: CC27)에 의해 가하여 측정을 개시한다. 측정부는 10℃부터 1분간 2℃ 승온시키고, 데이터는 매분 1점 수집한다. 시료 측정부가 75℃에 도달했을 때의 저장 탄성률을 본 발명의 저장 탄성률 $G'(75^\circ\text{C})$ 로 하였다. 또한, 시료 측정부가 75℃에 도달한 후에 주파수 1Hz, 진폭 1%의 변형을 가한 상태 그대로 1분간 1℃ 냉각해 가 45℃에 도달했을 때의 저장 탄성률을 본 발명의 저장 탄성률 $G'(75 \rightarrow 45^\circ\text{C})$ 로 하였다.
- [0056] 메틸셀룰로오스의 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 3,000 내지 10,000mPa·s, 바람직하게는 4,000 내지 8,000mPa·s, 보다 바람직하게는 4,000 내지 6,000mPa·s이다. 2.0질량% 수용액 점도가 3,000mPa·s 미만이면 메틸셀룰로오스를 포함하는 식품의 겔 강도가 낮아져 식품의 형태를 유지할 수 없게 된다. 한편, 2.0질량% 수용액 점도가 10,000mPa·s를 초과하면 겔화 조성물의 점성이 증가하여 부착성이 증가하기 때문에, 입 안에 식품이 달라붙는 것에 의해 잘못 삼키거나 목구멍이 막힌다고 하는 문제가 일어날 위험이 높아진다.
- [0057] B형 점도계에 의한 점도는, 제16 개정 일본 약전의 메틸셀룰로오스에 관한 분석 방법에 의해 측정할 수 있다.
- [0058] 메틸셀룰로오스의 겔화 온도는, 저장 탄성률 $G'(30 \rightarrow 80^\circ\text{C})$ 와 손실 탄성률 G'' 의 관계를 사용하여 평가한다. 일반적으로 손실 탄성률이란, 용액의 점성 성분, 즉 유체의 운동에 따라, 유체가 변형되어 저항을 발생하는 성질의 성분을 나타내고, 겔화 온도의 지표가 된다.
- [0059] 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 겔화 온도는, 바람직하게는 40 내지 55℃, 보다 바람직하게는 40 내지 50℃, 더욱 바람직하게는 40 내지 45℃이다. 겔화 온도가 40℃ 미만이면 메틸셀룰로오스의 물에 대한 용해 온도가 너무 낮아져서, 메틸셀룰로오스가 용해되지 않아, 점성을 충분히 발현하지 않는 경우가 있다. 한편, 55℃를 초과하면, 메틸셀룰로오스를 포함하는 식품의 겔 강도가 낮아, 충분히 식품의 형태를 유지할 수 없는 경우가 있다.
- [0060] 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 겔화 온도는, 예를 들어 Anton Paar사의 레오미터인 MCR502를 사용하여 측정할 수 있다.
- [0061] 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 제조는 상기 저장 탄성률 $G'(75^\circ\text{C})$ 의 시료 용액과 동일하게 제조한다.
- [0062] 레오미터의 시료 측정부를, 미리 30℃로 온도 조절해 두고, 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액을 CC27 측정컵(직경 30mm 및 높이 80mm의 원통상 용기)의 표선(25ml)까지 주입해 넣고, 주파수를 1Hz로 하고, 진폭 1%의 변형을 가하여 측정을 개시한다. 시료 측정부는, 매분 2℃씩 80℃까지 승온시킨다. 데이터는 매분 2점 수집한다.
- [0063] 이 측정에서 얻어지는 저장 탄성률 $G'(30 \rightarrow 80^\circ\text{C})$ 및 손실 탄성률 G'' 는, 측정계의 온도가 상승함에 따라서 값이 변화하고, 손실 탄성률 G'' 와 저장 탄성률 $G'(30 \rightarrow 80^\circ\text{C})$ 가 동등한 값, 즉 $G''/G'(30 \rightarrow 80^\circ\text{C})=1$ 이 될 때의 온도를 겔화 온도로 하였다.
- [0064] (2) 겔화 조성물 및 이것을 포함하는 식품
- [0065] 겔화 조성물은, 균질한 젤리상의 식품, 무스상의 식품, 죽, 부드러운 페이스트상 또는 젤리화된 것 등의

식품에, 식사가 제공되기 전의 가열 온도인 75℃에서 식품의 형태를 유지하고, 가열에 의한 이수를 방지하고, 그 후에 데워진 상태에서 식품을 먹을 수 있는 45℃ 부근에서도, 경도, 부착성 및 응집성(식품의 뭉치기 쉬움)을 컨트롤하는 것을 목적으로 하여, 배합할 수 있다.

- [0066] 겔화 조성물은, 상기 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제와, 용매를 적어도 포함한다.
- [0067] 겔화 조성물 중에 있어서의 메틸셀룰로오스의 비율은, 섭식 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 있는 경도, 부착성, 응집성으로 하는 관점에서, 바람직하게는 0.05 내지 10질량%이다.
- [0068] 저온 겔화제는, 상기 메틸셀룰로오스의 겔화 온도보다 낮은 온도 영역에서 식은 식품에 보형성을 부여한다는 관점에서, 상기 메틸셀룰로오스의 겔화 온도보다 저온에서 겔화되는 것이다. 저온 겔화제의 겔화 온도로서는, 바람직하게는 0 내지 35℃이다. 저온 겔화제로서는, 젤라틴 또는 다당류를 들 수 있다. 다당류로서는, 가열 용해한 수용액을 냉각함으로써 나선 구조를 취하여 겔화하는 한천, 카라기난, 젤란검, 네이티브 젤란검이나, 크산탄검과 갈락토만난류(로커스트빈검, 글루코만난, 카시아검, 타라검)의 조합이나, 그 밖에 사일리움 씨드 검(psyllium seed gum), 커들란 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0069] 겔화 조성물 중에 있어서의 저온 겔화제의 비율은 바람직하게는, 섭식 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 있는 경도, 부착성, 응집성으로 하는 관점에서, 바람직하게는 0.05 내지 30질량%이다.
- [0070] 용매로서는, 이온 교환수, 증류수, 수돗물, 완충액 등을 들 수 있고, 이들에 의해 얻어지는 얼음도 사용할 수 있다.
- [0071] 겔화 조성물 중에 있어서의 용매의 비율은, 섭식 또는 연하 곤란자가 용이하게 경구 섭취할 수 있는 경도, 부착성, 응집성으로 하는 관점에서, 바람직하게는 1 내지 99질량%이다.
- [0072] 겔화 조성물은, 필요에 따라, 추가로 당류, 감미료, 유기산, 증점제, 조미료 등의 첨가물을 함유해도 된다. 이들 각 첨가물의 함유량은, 겔화 조성물의 용도에 따라서 변동되는데, 가열 중에 있어서의 겔화 조성물이나 재료 등의 침전을 억제하거나, 식품으로부터의 물의 이수를 억제하는 관점에서, 바람직하게는 0.5 내지 30질량%이다.
- [0073] 당류는, 특별히 한정되지 않지만, 포도당, 과당, 자당, 맥아당, 효소 당화 물엿, 유당, 환원 전분 당화물, 이성화 액당, 자당 결합 물엿, 올리고당, 환원당, 폴리텍스트로스, 소르비톨, 환원 유당, 트레할로오스, 크실로오스, 크실리톨, 말티톨, 에리트리톨, 만니톨, 프룩토 올리고당, 대두 올리고당, 갈락토 올리고당, 유과 올리고당, 라피노오스, 락툴로오스, 팔라티노오스 올리고당 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0074] 감미료로서는, 수크랄로스, 아세술팜 칼륨, 스테비아, 아스파탐 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0075] 유기산으로서, 시트르산, 락트산, 글루콘산, 말산, 타르타르산, 푸마르산, 아세트산, 빙초산, 피트산, 아디프산, 숙신산, 글루코노델타락톤, 아스코르브산, 감귤류의 과즙 등의 각종 과즙 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0076] 증점제로서는, 가열 중에 있어서의 겔화제나 재료 등의 침전이나 분리를 억제하거나, 식품으로부터의 이수를 억제하는 관점에서, 알긴산, 카르복시메틸셀룰로오스, 푸르셀라란, 글루코만난, 펙틴, 전분, 가공 전분, 구아검, 페누그릭검(fenugreek gum), 셀룰로오스, 미소 섬유상 셀룰로오스, 발효 셀룰로오스, 결정 셀룰로오스, 곤약만난, 글루코만난, 타마린드, 대두 단백질, 식이섬유 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0077] 조미료로서는, 글리신, 글루탐산나트륨, 아미노산 조미료나 식염, 아세트산 등의 유기산류 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0078] 이어서, 겔화 조성물의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0079] 겔화 조성물의 제조 방법에는, 겔화 조성물 중의 메틸셀룰로오스와 저온 겔화제를 각각 따로따로 용매와 혼합 후, 조합하는 제조 방법과, 메틸셀룰로오스와 저온 겔화제를 동시에 용매 중에서 혼합하는 제조 방법이 있다.
- [0080] 메틸셀룰로오스의 분산액은, 열수가 들어간 광구병 중에 메틸셀룰로오스를 투입하여 90 내지 100℃로 유지하면

서, 교반기를 사용하여 교반하여 균일한 분산액으로 하기 위해서, 매분 350 내지 450회전으로 10 내지 30분간 교반함으로써 제조된다.

- [0081] 저온 겔화제의 용액은, 물 또는 열수가 들어간 광구병 중에 저온 겔화제를 투입하여 90 내지 100℃로 유지하면서, 교반기를 사용하여 교반하여 균일한 분산액으로 하고, 용해될 때까지 매분 350 내지 450회전으로 30 내지 60분간 교반함으로써 제조된다. 저온 겔화제를 분산시키는 물은, 실온 25℃부터 승온시켜 저온 겔화제가 용해되는 온도 이상으로 가열되면, 온도는 특별히 한정되지 않는다.
- [0082] 그 후, 90 내지 100℃로 유지된 상기 메틸셀룰로오스의 분산액과 저온 겔화제의 용액을 교반기를 사용하여 교반하여 겔화 조성물을 얻는다.
- [0083] 한편, 메틸셀룰로오스와 저온 겔화제를 동시에 용매 중에서 혼합하는 제조 방법에 있어서는, 물 또는 열수가 들어간 광구병 중에 메틸셀룰로오스와 저온 겔화제를 동시에 투입하여 90 내지 100℃로 유지하면서, 교반기를 사용하여 교반하여 균일한 분산액이 될 때까지 매분 350 내지 450회전으로 30 내지 60분간 교반함으로써 제조된다. 이때, 저온 겔화제가 용해되었는지 여부에 대해서, 겔화 조성물의 점도를 측정함으로써 확인한다.
- [0084] 이어서, 겔화 조성물을 포함하는 식품에 대하여 설명한다.
- [0085] 겔화 조성물을 포함하는 식품은, 특별히 한정되지 않지만 겔화 조성물에 첨가물을 가하거나, 요리의 재료로서 예를 들어, 야채, 고기 및 물고기 등 중에서 선택되는 식재와 혼합함으로써 얻어진다. 식품 중의 겔화 조성물의 함유량은, 바람직하게는 1 내지 70질량%이다.
- [0086] 균질한 젤리상의 식품, 무스상의 식품, 죽, 부드러운 페이스트상 또는 젤리화된 것 등의 겔화 조성물을 포함하는 식품은, 상기 식재를 믹서, 밀, 주서, 푸드 프로세서 등에 의해 액상 또는 분말상으로 하고, 이것을 상기 겔화 조성물과 혼합 장치를 사용하여 혼합하고, 적당한 용기에 충전하고, 냉각함으로써 식품을 얻을 수 있다. 겔화 조성물을 충분히 겔화시키기 위해서는, 저온 겔화제의 겔화 온도 이하로 하여, 바람직하게는 1 내지 24시간, 정치하는 것이 바람직하다.
- [0087] 상기 야채, 고기 및 물고기 등의 식재는 미리 가열 살균 처리를 행한다. 가열 살균 처리로서는, UHT, HTST, LTLT 등 외에, 인젝션식, 인퓨전식 등의 직접 가열 방식 또는 급기식 등의 간접 가열 방식에 의해, 바람직하게는 70 내지 180℃의 가열 처리를 행한다.
- [0088] 여기서, 혼합 장치로서는, 핸드 믹서, 호모게나이저, 콜로이드 밀, 스태틱 믹서, 인라인 믹서, 디스퍼 밀 등을 들 수 있다. 예를 들어, 가정용의 핸드 믹서를 이용하는 경우에는, 바람직하게는 회전수 500 내지 1500회/분의 조건으로 20초간 교반하는 것이 바람직하다. 단, 혼합 중에 저온 겔화제의 겔화 온도 이하가 되면 불균질해지기 때문에, 필요에 따라 가열하면서 혼합할 필요가 있다. 구체적으로는, 젤란검에서는 60 내지 70℃ 이하가 되면 겔화가 시작되어 혼합 중에 불균일한 덩어리가 부분적으로 생겨 버리기 때문에, 80℃ 이상으로 가열하면서 혼합하는 것이 바람직하다.
- [0089] 또한, 젤리식은, 일반식에 비하여 믹서 등으로 원래의 식재의 형을 한번 무너뜨려 버리기 때문에, 야채, 고기 및 물고기 등의 형상을 한 실리콘이나 금속 등의 적당한 용기(주형)에 충전함으로써, 외견도 실제의 식재와 동일하게 할 수 있다.
- [0090] 또한, 냉각 방법으로서, 적당한 용기에 충전한 후에, 방냉, 냉장고에 의한 냉각, 충전 전에 펌팩터, 콤팩네이터 등의 급냉 가소화기에 의한 냉각을 들 수 있다.
- [0091] 얻어진 겔화물 또는 이것을 포함하는 식품의 경도, 부착성 및 응집성에 대해서는, 텍스처 애널라이저를 사용하여 측정할 수 있다. 텍스처 애널라이저에 의해 얻어지는 경도는, 겔화물 또는 이것을 포함하는 식품의 경도의 지표가 된다. 또한, 텍스처 애널라이저에 의해 얻어지는 부착성은, 겔화물 또는 이것을 포함하는 식품의 끈적 거림의 지표가 된다. 일반적으로, 부착성은 점성이 증가함으로써 높아지지만, 섭식 또는 연하 곤란자에게 있어서는, 점성이 증가하면 연하압의 증가와 식도 평활근의 활동성이 높아지기 때문에, 식사 시의 부담이 증가해버린다. 그 때문에, 점성 및 부착성의 증가는 바람직하지 않다. 부착성이 높은 경우에는, 입 안에 식품의 덩어리가 달라붙어 버릴 가능성도 있다. 또한, 텍스처 애널라이저에 의해 얻어지는 응집성은 저작할 때의 겔화물 또는 이것을 포함하는 식품의 뭉치기 쉬움의 지표가 된다. 응집성이 낮은 경우에는, 저작에 의해 식품 등의 뭉침이 나쁘기 때문에, 삼킬 때에 부담이 된다.
- [0092] 텍스처 애널라이저로서는, 예를 들어, 예코 세이키사제의 텍스처 애널라이저 TA-XTplus, 시마즈 세이사쿠쇼제의

소형 탁상 시험기 EZ TEST를 사용할 수 있다.

- [0093] 섭취 또는 연하 곤란자에게 적합한 식품의 물성에 대해서는, 일본 후생 노동성에서 특별 용도 식품 허가 기준이 통달되어 있고, 허가 기준 I 내지 III의 기준으로 분류되어 있다. 구체적으로는, 균질한 젤리상의 식품의 경우, 허가 기준 I로서 경도가 2,500 내지 10,000N/m², 부착성이 400J/m² 이하, 응집성이 0.2 내지 0.6으로 되어 있다. 균질한 젤리상 또는 무스상 등의 식품의 경우, 허가 기준 II로서 경도가 1,000 내지 15,000N/m², 부착성이 1,000J/m² 이하, 응집성이 0.2 내지 0.9로 되어 있다. 불균질한 것으로서 멍침이 좋은 죽, 부드러운 페이스트상 또는 젤리화된 것 등의 식품으로서는 허가 기준 III으로서 경도가 300 내지 20,000N/m², 부착성이 1,500J/m² 이하, 응집성이 기준 없음으로 구분되어 있다.
- [0094] 가열 시의 이수에 대해서는, 식품의 중심온도가 75℃가 되도록 가열했을 때에 겔화 조성물 또는 이것을 포함하는 식품으로부터 분리되는 물 또는 식재에 포함되는 유지 성분 등의 분리량에 따라 평가한다. 섭취 또는 연하 곤란자는, 물과 같은 저점도의 액체는 연하 반사가 일어나기 어렵고, 잘못 삼켜서 물이나 식품이 기관지로부터 폐로 들어가버려, 폐렴 등의 위중한 증상을 야기하는 원인이 된다. 이러한 잘못 삼킴 방지의 관점에서, 액체의 분리량은, 바람직하게는 0 내지 0.5g이며, 보다 바람직하게는 0 내지 0.1g이다.
- [0095] 겔화 조성물 및 이것을 포함하는 식품은 특별히 한정되지 않지만, 제공 전에 식품의 중심온도가, 바람직하게는 75℃ 이상에서 10분간 이상 유지되도록, 전자레인지, 가스레인지, 오븐, 건조기를 사용하여, 굽기, 프라이, 찜 등에 의해 가열 처리된다. 가열 처리에 의한 식품의 중심온도는, 바람직하게는 75 내지 90℃, 보다 바람직하게는 75 내지 80℃이다.
- [0096] [실시예]
- [0097] 이하에, 메틸셀룰로오스의 합성예 및 비교 합성예를 기재하고, 또한, 실시예 및 비교예에 의해 본 발명을 상세하게 설명하지만, 본 발명은 합성예 및 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0098] 합성예 1
- [0099] 고유 점도가 800ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여, 분말 셀룰로오스 펄프를 얻었다. 이 분말 셀룰로오스 펄프 중, 셀룰로오스분으로 6.0kg에 상당하는 양의 셀룰로오스 펄프를, 재킷 딸린 내부 교반식 내압 반응기에 투입하고, 진공 질소 치환을 행하여, 충분히 반응기 내의 산소를 제거하였다.
- [0100] 이어서, 반응기 내온을 60℃가 되도록, 온도 조절하면서 내부를 교반하고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제1 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제1 수산화나트륨/셀룰로오스)가 2.62가 되도록, 첨가 속도 10.48[mol/mol·hr]로 제1 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 알칼리 셀룰로오스로 하였다.
- [0101] 계속해서, 디메틸에테르를 2.4kg 첨가하고, 반응기 내온이 60℃를 유지하도록 온도 조절하였다. 디메틸에테르 첨가 후, 반응기 내온을 60℃부터 80℃로 승온하면서, 염화메틸량과 제1 및 제2 수산화나트륨 합계량의 몰비(염화메틸/합계 수산화나트륨)가 1.1이 되도록 60분간 걸쳐서 염화메틸을 첨가하여, 제1 반응 혼합물로 하였다. 염화메틸의 첨가에 이어, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제2 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제2 수산화나트륨/셀룰로오스)가 1.60이 되도록, 첨가 속도 3.20[mol/mol·hr]로 제2 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 제2 반응 혼합물로 하였다. 제2 수산화나트륨 용액의 첨가 개시 시의 반응기 내온은 77℃, 첨가 완료 시의 반응기 내온은 89℃이며, 제2 수산화나트륨 수용액 첨가 개시부터 완료까지의 동안, 반응기 내온을 24℃/hr로 승온시켰다. 제2 수산화나트륨 수용액의 투입 완료 후, 교반을 30분간 계속해서 행하여 에테르화 반응을 완료시켰다. 제1과 제2 수산화나트륨 수용액 내의 제1과 제2 수산화나트륨의 합계 질량에 대한 제1 수산화나트륨의 질량의 비율은 62.1%였다.
- [0102] 얻어진 제2 반응 혼합물을 95℃의 열수를 첨가하여 슬러리화한 후, 로터리 프레스 필터를 사용하여 세정하고, 계속해서, 송풍 건조기로 건조시키고, 또한 볼 밀로 분쇄하고, 체로 분급을 행한 후, 메틸셀룰로오스를 얻었다. 실험 조건을 표 1에 나타내었다.
- [0103] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.81이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 4,500mPa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 4,500Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 2750Pa이며, 겔화 온도는 43℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.

- [0104] 합성예 2
- [0105] 고유 점도가 850ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여 얻어진 분말 셀룰로오스 펄프를 사용한 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 하여 메틸셀룰로오스를 얻었다.
- [0106] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.81이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 5,800Pa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 4,750Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 2,950Pa이며, 겔화 온도는 42℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0107] 합성예 3
- [0108] 고유 점도가 900ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여 얻어진 분말 셀룰로오스 펄프를 사용한 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 하여 메틸셀룰로오스를 얻었다.
- [0109] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.82이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 7,000Pa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 5,010Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 2,900Pa이며, 겔화 온도는 41℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0110] 합성예 4
- [0111] 고유 점도가 1,000ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여 얻어진 분말 셀룰로오스 펄프를 사용한 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 하여 메틸셀룰로오스를 얻었다.
- [0112] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.82이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 7,800Pa·s였다.
- [0113] 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 5,200Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 3,150Pa이며, 겔화 온도는 45℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0114] 합성예 5
- [0115] 고유 점도가 1,200ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여 얻어진 분말 셀룰로오스 펄프를 사용한 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 하여 메틸셀룰로오스를 얻었다.
- [0116] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.83이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 9,500Pa·s였다.
- [0117] 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 5,400Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 3,300Pa이며, 겔화 온도는 48℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0118] 합성예 6
- [0119] 합성예 1과 동일하게 반응기 내에 셀룰로오스 펄프를 투입하고, 반응기 내온을 55℃가 되도록, 온도 조절하면서 내부를 교반하고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제1 수산화나트륨과 셀룰로오스의 질량비(제1 수산화나트륨/셀룰로오스)가 3.01이 되도록, 첨가 속도 12.04[mol/mol·hr]로 제1 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 알칼리 셀룰로오스로 하였다.
- [0120] 계속해서, 합성예 1과 동일하게 하여, 제1 반응 혼합물을 얻은 후, 제2 수산화나트륨 수용액의 첨가 개시 시의 반응기 내온을 81℃, 첨가 완료 시의 반응기 내온은 89℃로 하고, 제2 수산화나트륨 수용액 첨가 개시부터 첨가가 완료될 때까지의 동안, 반응기 내온을 16.4℃/hr으로 승온시키고, 제2 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제2 수산화나트륨/셀룰로오스)가 1.26이 되도록, 첨가 속도 2.58[mol/mol·hr]로 제2 수산화나트륨 수용액을 첨가하여 제2 반응 혼합물로 하는 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 행하였다. 제1과 제2 수산화나트륨 수용액 내의 제1과 제2 수산화나트륨의 합계 질량에 대한 제1 수산화나트륨의 질량의 비율은 70.5%였다.
- [0121] 그 후, 얻어진 제2 반응 혼합물을 합성예 1과 동일하게 정제, 분쇄하여 메틸셀룰로오스를 얻었다. 실험 조건을 표 1에 나타내었다.

- [0122] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.85이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 4,200Pa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 4,150Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 2,600Pa이며, 겔화 온도는 42℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0123] 합성예 7
- [0124] 합성예 1과 동일하게 반응기 내에 셀룰로오스 펄프를 투입하고, 반응기 내온을 55℃가 되도록, 온도 조절하면서 내부를 교반하고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제1 수산화나트륨과 셀룰로오스의 질량비(제1 수산화나트륨/셀룰로오스)가 2.85가 되도록, 첨가 속도 11.39[mol/mol·hr]로 제1 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 알칼리 셀룰로오스로 하였다.
- [0125] 계속해서, 합성예 1과 동일하게 하여 제1 반응 혼합물을 얻은 후, 제2 수산화나트륨 용액의 첨가 개시 시의 반응기 내온을 79℃, 첨가 완료 시의 반응기 내온은 91℃로 하고, 제2 수산화나트륨 수용액 첨가 개시부터 첨가가 완료될 때까지 반응기 내온을 24℃/hr으로 승온시키고, 제2 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제2 수산화나트륨/셀룰로오스)가 1.40이 되도록, 첨가 속도 2.80[mol/mol·hr]로 제2 수산화나트륨 수용액을 첨가하여 제2 반응 혼합물로 하는 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 행하였다. 제1과 제2 수산화나트륨 수용액 내의 제1과 제2 수산화나트륨의 합계 질량에 대한 제1 수산화나트륨의 질량의 비율은 67.0%였다.
- [0126] 그 후, 얻어진 제2 반응 혼합물을 합성예 1과 동일하게 정제, 분쇄하여 메틸셀룰로오스를 얻었다. 실험 조건을 표 1에 나타내었다.
- [0127] 삭제
- [0128] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.82이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 3,200Pa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 3,400Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 2,550Pa이며, 겔화 온도는 42℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0129] 합성예 8
- [0130] 고유 점도가 600ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여 얻어진 분말 셀룰로오스 펄프를 사용한 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 반응기 내에 셀룰로오스 펄프를 투입하고, 반응기 내온을 55℃가 되도록, 온도 조절하면서 내부를 교반하고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제1 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제1 수산화나트륨/셀룰로오스)가 2.26이 되도록, 첨가 속도 9.04[mol/mol·hr]로 제1 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 알칼리 셀룰로오스로 하였다.
- [0131] 계속해서, 합성예 1과 동일하게 하여 제1 반응 혼합물을 얻은 후, 제2 수산화나트륨 용액의 첨가 개시 시의 반응기 내온을 80℃, 첨가 완료 시의 반응기 내온은 92℃로 하고, 제2 수산화나트륨 수용액 첨가 개시부터 첨가가 완료될 때까지의 동안, 반응기 내온을 36℃/hr으로 승온시키고, 제2 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제2 수산화나트륨/셀룰로오스)가 1.84가 되도록, 첨가 속도 5.52[mol/mol·hr]로 제2 수산화나트륨 수용액을 첨가하여 제2 반응 혼합물로 하는 것 이외에는, 합성예 1과 동일하게 행하였다. 제1과 제2 수산화나트륨 수용액 내의 제1과 제2 수산화나트륨의 합계 질량에 대한 제1 수산화나트륨의 질량의 비율은 55.1%였다.
- [0132] 그 후, 얻어진 제2 반응 혼합물을 합성예 1과 동일하게 정제, 분쇄하여 메틸셀룰로오스를 얻었다. 실험 조건을 표 1에 나타내었다.
- [0133] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.85이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 3,100Pa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 바, 3,200Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 바, 2,400Pa이며, 겔화 온도는 40℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0134] 비교 합성예 1
- [0135] 합성예 1과 동일하게 반응기 내에 셀룰로오스 펄프를 투입하고, 반응기 내온을 40℃가 되도록 온도 조절하면서 내부를 교반하고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제1 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제1 수산화나트륨/셀룰로오스)가 1.97이 되도록, 첨가 속도 7.88[mol/mol·hr]로

제1 수산화나트륨 수용액을 첨가하고, 첨가 종료 후, 추가로 10분간 교반을 계속하였다.

- [0136] 계속해서, 디메틸에테르를 2.4kg 첨가하고, 반응기 내온은 40℃를 유지하도록 온도 조절하였다. 디메틸에테르 첨가 후, 염화메틸을 수산화나트륨 용액과 동일하게 2단계로 분할하여 첨가하였다. 제1 염화메틸은, 제1 염화메틸과 제1 수산화나트륨의 몰비(제1 염화메틸/제1 수산화나트륨)가 1.1이 되도록 25분간에 걸쳐서 첨가하여, 제1 반응 혼합물로 하였다. 제1 염화메틸의 첨가 완료 후, 반응기 내온을 40℃부터 80℃까지 40분간에 걸쳐서 승온하고, 80℃에 달한 후, 추가로 30분간 교반 혼합을 계속하였다.
- [0137] 계속해서, 반응기의 내온을 80℃로 유지하면서, 제2 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제2 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제2 수산화나트륨/셀룰로오스)가 2.55가 되도록, 첨가 속도 15.31[mol/mol·hr]로 49질량% 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 제2 반응 혼합물로 하였다. 제2 수산화나트륨 수용액 첨가 시의 반응기 내온은 80℃, 첨가 완료 시의 반응기 내온도 80℃였다. 제1과 제2 수산화나트륨 수용액 내의 제1과 제2 수산화나트륨의 합계 질량에 대한 제1 수산화나트륨의 질량의 비율은, 43.6%였다.
- [0138] 계속해서, 반응기의 내온을 80℃로 유지하면서, 제2 염화메틸을, 제2 염화메틸과 제2 수산화나트륨의 몰비(제2 염화메틸/제2 수산화나트륨)가 1.1이 되도록 30분간에 걸쳐서 첨가하였다. 제2 염화메틸 첨가 후, 또한 반응기의 내온을 80℃로 유지하면서 30분간 교반 혼합하였다. 그 후, 반응기를 80℃로부터 95℃로 15분간에 걸쳐서 승온하여, 조 메틸셀룰로오스로 하였다.
- [0139] 그 후, 얻어진 조 메틸셀룰로오스를 합성에 1과 동일하게 정제, 분쇄하여 메틸셀룰로오스를 얻었다.
- [0140] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.85이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 5,000mPa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 때, 5,100Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 때, 3,850Pa이며, 겔화 온도는 34℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0141] 비교 합성에 2
- [0142] 합성에 4와 동일하게 반응기 내에 셀룰로오스 펄프를 투입하고, 반응기 내온을 60℃가 되도록, 온도 조절하면서 내부를 교반하고, 제1 알칼리 금속 수산화물 용액으로서 49질량% 수산화나트륨 수용액을 사용하고, 제1 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제1 수산화나트륨/셀룰로오스)가 4.11이 되도록, 첨가 속도 16.44[mol/mol·hr]로 제1 수산화나트륨 수용액을 첨가하여, 알칼리 셀룰로오스로 하였다.
- [0143] 계속해서, 합성에 4와 동일하게 하여 제1 반응 혼합물을 얻은 후, 제2 수산화나트륨 수용액의 첨가 개시 시의 반응기 내온을 80℃, 첨가 완료 시의 반응기 내온은 91℃로 하고, 제2 수산화나트륨 수용액 첨가 개시부터 첨가가 완료될 때까지 반응기 내온을 22℃/hr으로 승온시키고, 제2 수산화나트륨과 셀룰로오스의 몰비(제2 수산화나트륨/셀룰로오스)가 0.46이 되도록, 첨가 속도 0.92[mol/mol·hr]로 제2 수산화나트륨 수용액을 첨가하여 제2 반응 혼합물로 하는 것 이외에는, 합성에 1과 동일하게 행하였다. 제1과 제2 수산화나트륨 수용액 내의 제1과 제2 수산화나트륨의 합계 질량에 대한 제1 수산화나트륨의 질량의 비율은 89.9%였다.
- [0144] 그 후, 얻어진 제2 반응 혼합물을 합성에 1과 동일하게 정제, 분쇄하여 메틸셀룰로오스를 얻었다. 실험 조건을 표 1에 나타내었다.
- [0145] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.82이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 4,000mPa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 때, 2,500Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 때, 1100Pa이며, 겔화 온도는 62℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0146] 비교 합성에 3
- [0147] 고유 점도가 1,400ml/g인 우드 펄프를 분쇄기로 분쇄하여 얻어진 분말 셀룰로오스 펄프를 사용한 것 이외에는, 비교 합성에 2와 동일하게 하여 메틸셀룰로오스를 얻었다.
- [0148] 얻어진 메틸셀룰로오스의 DS는 1.82이며, 20℃에서의 2.0질량% 수용액의 B형 점도계에 의한 점도는 12,000mPa·s였다. 75℃에서의 메틸셀룰로오스 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75℃)를 측정할 때, 2,700Pa이며, 75℃로부터 45℃로 복귀되었을 때의 복귀 온도의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 G'(75→45℃)를 측정할 때, 1300Pa이며, 겔화 온도는 64℃였다. 얻어진 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

| 합성예 | 합성예 | 제조 조건 | | | | | | 분석 | | | | | |
|------|-----|-------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | 메틸 셀룰로오스 NaOH의 첨가량에 대한 비율 (%) | 셀룰로오스 NaOH에 대한 몰비 | 셀룰로오스 첨가 속도 (mol/mol·hr) | 셀룰로오스 NaOH에 대한 몰비 | 셀룰로오스 첨가 속도 (mol/mol·hr) | 첨가 시의 반응기 내온 (°C) | 승온 속도 (°C/hr) | 메틸셀룰로오스 전환도 (DS) | 2질량% 수용액의 B형 점도에 의한 점도 (mPa·s) | 2질량% 수용액의 저장 탄성률 G' (75%) (Pa) | 2질량% 수용액의 저장 탄성률 G' (75~45%) (Pa) | 2질량% 수용액의 겔화 온도 (°C) |
| 합성예1 | 1단 | 62.1 | 2.62 | 10.48 | 1.6 | 3.2 | 77 | 24 | 1.81 | 4500 | 4500 | 2750 | 43 |
| 합성예2 | 1단 | 62.1 | 2.62 | 10.48 | 1.6 | 3.2 | 77 | 24 | 1.81 | 5800 | 4750 | 2950 | 42 |
| 합성예3 | 1단 | 62.1 | 2.62 | 10.48 | 1.6 | 3.2 | 77 | 24 | 1.82 | 7000 | 5010 | 2900 | 41 |
| 합성예4 | 1단 | 62.1 | 2.62 | 10.48 | 1.6 | 3.2 | 77 | 24 | 1.82 | 7800 | 5200 | 3150 | 45 |
| 합성예5 | 1단 | 62.1 | 2.62 | 10.48 | 1.6 | 3.2 | 77 | 24 | 1.83 | 9500 | 5400 | 3300 | 48 |
| 합성예6 | 1단 | 70.5 | 3.01 | 12.04 | 1.26 | 2.58 | 81 | 16.4 | 1.85 | 4200 | 4150 | 2600 | 42 |
| 합성예7 | 1단 | 67.0 | 2.85 | 11.39 | 1.4 | 2.8 | 79 | 24 | 1.82 | 3200 | 3400 | 2550 | 42 |
| 합성예8 | 1단 | 55.1 | 2.26 | 9.04 | 1.84 | 5.52 | 80 | 36 | 1.85 | 3100 | 3200 | 2400 | 40 |
| 비교 | 2단 | 43.6 | 1.97 | 7.88 | 2.55 | 15.31 | 80 | 0 | 1.85 | 5000 | 5100 | 3850 | 34 |
| 비교 | 1단 | 89.9 | 4.11 | 16.44 | 0.46 | 0.92 | 80 | 22 | 1.82 | 4000 | 2500 | 1100 | 62 |
| 비교 | 1단 | 89.9 | 4.11 | 16.44 | 0.46 | 0.92 | 80 | 22 | 1.82 | 12000 | 2700 | 1300 | 64 |

[0149]

[0150]

[0151]

실시예 1

배스 스타러(bath stirrer)(애즈원사제 EWS-100RD)에 의해 100mL의 비이커 중의 물 100g을 95°C로 온도 조절하고, 교반기(도쿄 리카 기카이사제 NZ-1000)로 500회/분의 조건으로 교반하면서 저온 겔화제로서 겔란검(DSP 고교 푸드 & 케미컬사제) 1g과, 합성예 1에서 얻어진 메틸셀룰로오스 1g을 투입하고 60분간 교반하였다. 저온 겔화제와 메틸셀룰로오스를 혼합한 용액을 직경 40mm, 높이 20mm의 원기둥형의 스테인리스 용기에 높이 15mm까지 충전하였다. 충전한 용액을 냉장고에서 10°C의 상태에서 2시간 정치하여 겔화물을 얻었다. 얻어진 겔화물에 대해서, 이하에 나타내는 텍스처 애널리저에 의한 정량 평가(경도, 부착성, 응집성), 및 10명의 평가자에 의한 관능 평가(보형성, 저작 시의 끈적거림 및 저작성)를 행하였다. 또한, 이수성은, 겔화물의 중심온도를 75°C로 가열한 경우, 75°C로부터 실온으로 정치하여 겔화물의 중심온도가 45°C가 된 경우의 양쪽에 대해서, 스테인

리스 용기 내의 겔화물을 기울였을 때에 표면에 스며 나온 용액을 샤알레에 옮기고, 질량을 측정함으로써 평가하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.

- [0152] <텍스처 애널라이저에 의한 정량 평가: 경도, 부착성, 응집성>
- [0153] 텍스처 애널라이저 TA-XTplus(에코 세이키사제)를 사용하여 상기 스테인리스 용기 내의 겔화물의 경도, 부착성 및 응집성을 측정하였다. 구체적으로는, 겔화물의 중심온도를 75℃로 가열한 경우, 75℃로부터 실온으로 정치하여 겔화물의 중심온도가 45℃가 된 경우의 양쪽에 대하여 측정하였다. 가열 방법으로는, 상기 스테인리스 용기 내의 겔화물을 송풍 건조기에 의해 120℃에서 10분간 가열함으로써 겔화물의 중심온도의 온도를 75℃로 하였다. 그 결과, 중심온도 75℃에서의 겔화물의 경도는 8,900N/m², 부착성 150J/m², 응집성 0.86이었다. 또한, 겔화물은 형이 무너지는 일 없이 보형성이 양호하고, 상기 스테인리스 용기 내의 겔화물을 기울였을 때에 표면에 스며 나온 용액의 분리량(75℃에서의 이수성)은 0.05g이었다.
- [0154] 한편, 중심온도 45℃에서의 겔화물의 경도는 5,600N/m², 부착성 160J/m², 응집성 0.88이었다. 또한, 겔화물은 형이 무너지는 일 없이 보형성이 양호하고, 상기 스테인리스 용기 내의 겔화물을 기울였을 때에 표면에 스며 나온 용액의 분리량(45℃에서의 이수성)은 0g이며 액의 분리는 보이지 않았다.
- [0155] 또한, 텍스처 애널라이저 측정 조건은 이하와 같다.
- [0156] 측정 기기: 텍스처 애널라이저 TA-XTplus(에코 세이키사제)
- [0157] 측정 기구: 원형형 직경 20mm, 높이 8mm 수지제 프로브(P/20타입)
- [0158] 측정 모드: 압축 시험(2회 압축)
- [0159] 테스트 스피드: 10mm/초
- [0160] 클리어런스: 5mm
- [0161] <10명의 평가자에 의한 관능 평가: 보형성, 저작 시의 끈적거림 및 저작성>
- [0162] 얻어진 겔화물 및 겔화된 식품은, 상술한 텍스처 애널라이저에 의한 평가뿐만 아니라, 10명의 평가자에 의한 관능 평가도 행하였다.
- [0163] 겔화 조성물의 보형성으로서는, 얻어진 겔화물을 평가자 10명이 눈으로 보는 것 및 손으로 직접 만지는 것에 의해 평가하였다. 또한, 겔화물의 저작 시의 끈적거림 및 저작성은, 얻어진 겔화물을 평가자 10명이 저작함으로써 평가하였다. 저작 시의 끈적거림에 대해서는, 저작 시에 입 안에 달라붙는 느낌이 있는지 여부로 판단하였다. 저작성에 대해서는, 저작 시에 탄력을 느끼고, 삼킬 때에 몇 번이나 저작을 행할 필요가 있는지 여부로 판단하였다.
- [0164] 각 평가는, ○, △, ×의 3단계로 행하여지고, 평가 기준은 이하와 같다.
- [0165] ○: 8할 이상이 양호하다고 평가
- [0166] △: 5할 이상 8할 미만이 양호하다고 평가
- [0167] ×: 5할 미만이 양호하다고 평가
- [0168] 실시예 2
- [0169] 합성예 2에서 얻어진 메틸셀룰로오스를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0170] 실시예 3
- [0171] 합성예 3에서 얻어진 메틸셀룰로오스를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0172] 실시예 4
- [0173] 합성예 4에서 얻어진 메틸셀룰로오스를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측

정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.

- [0174] 실시예 5
- [0175] 합성예 5에서 얻어진 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제로서 한천(이나 쇼쿠린 고교사제 개호식용 울트라 한천)을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0176] 실시예 6
- [0177] 합성예 6에서 얻어진 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제로서 한천(이나 쇼쿠린 고교사 개호식용 울트라 한천)을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0178] 실시예 7
- [0179] 합성예 7에서 얻어진 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제로서 젤라틴(와코 준야꾸 고교사제, 겔 강도 240 내지 280g/cm³)을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0180] 실시예 8
- [0181] 합성예 8에서 얻어진 메틸셀룰로오스와, 저온 겔화제로서 젤라틴(와코 준야꾸 고교사제, 겔 강도 240 내지 280g/cm³)을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0182] 실시예 9
- [0183] 냉장고에서 저온 겔화제를 겔화시키기 전의 실시예 1에서 얻어진 겔화 조성물과 조리 완료 시금치를 믹서로 곱형분이 없는 용액 상태까지 분쇄한 용액을 95℃로 가열한 상태에서 1:1의 비율(질량비)로 혼합하였다. 혼합한 용액을 실리콘제의 주형에 유입하여 성형하고, 냉장고에서 10℃에서 2시간 정치함으로써 야채 형태의 겔화물(즉, 겔화한 식품)을 얻었다. 겔화한 식품을 주형으로부터 취출하고, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0184] 실시예 10
- [0185] 실시예 9의 조리 완료 시금치 대신 콘드비프를 사용한 것 이외에는, 실시예 9와 동일하게 하여 고기 형태의 겔화물(즉, 겔화한 식품)을 얻었다. 겔화한 식품을 주형으로부터 취출하고, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0186] 실시예 11
- [0187] 실시예 9의 조리 완료 시금치 대신 고등어 통조림을 사용한 것 이외에는, 실시예 9와 동일하게 하여 물고기 형태의 겔화물(즉, 겔화한 식품)을 얻었다. 겔화한 식품을 주형으로부터 취출하고, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0188] 비교예 1
- [0189] 비교 합성예 1에서 얻어진 메틸셀룰로오스를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0190] 비교예 1에서 얻어진 겔화물의 각종 물성은, 저장 탄성률 G'(75→45℃)가 3850Pa이며, 본 발명보다도 크다. 그 때문에, 겔화물의 중심온도가 45℃일 때의 경도 및 응집성이 높아져서, 저작성이 나빠졌다. 섭식 또는 연하 곤

란자에게 적합한 식품의 물성에 있어서의 허가 기준 II의 균질한 젤리상 또는 무스상의 식품 요건을 충족시키는 것이 아니었다.

- [0191] 비교예 2
- [0192] 비교 합성예 2에서 얻어진 메틸셀룰로오스를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0193] 비교예 2에서 얻어진 겔화물의 각종 물성은, 메틸셀룰로오스의 2.0질량% 수용액의 저장 탄성률 $G'(75^{\circ}\text{C})$ 및 저장 탄성률 $G'(75\rightarrow 45^{\circ}\text{C})$ 가 모두 본 발명의 범위 밖이기 때문에, 75°C 로 가열했을 때에 보형성이 충분히 얻어지지 않아 겔화물의 형상을 유지할 수 없었다.
- [0194] 비교예 3
- [0195] 비교 합성예 3에서 얻어진 메틸셀룰로오스를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 겔화물을 제조하였다. 얻어진 겔화물에 대해서, 실시예 1과 동일하게, 텍스처 애널라이저를 사용하여 각종 온도에 대하여 각종 물성을 측정하고, 10명의 평가자에 의한 관능 평가 및 이수성의 평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타내었다.
- [0196] 비교예 3에서 얻어진 겔화물의 각종 물성은, 75°C 로 가열했을 때에 보형성이 충분히 얻어지지 않고, 75°C 로 가열한 후부터 실온으로 정치하여 45°C 의 겔화물이 되었을 때의 부착성이 $1,600\text{J}/\text{m}^3$ 이상이 되어 부착성이 높은 겔화물이 되었다.
- [0197] 실시예 1 내지 11 및 비교예 1 내지 3의 결과로부터, 텍스처 애널라이저에 의한 경도, 부착성 및 응집성과, 10명의 평가자에 의한 관능 평가에 의한 보형성, 저작 시의 끈적거림 및 저작성, 및 이수성을 비교하였다.
- [0198] 메틸셀룰로오스의 저장 탄성률 $G'(75^{\circ}\text{C})$ 가 본 발명의 범위인 경우, 평가자에 의한 평가는 겔화 조성물 및 이것을 포함하는 식품을 75°C 이상으로 가열했을 때에, 형이 무너지지 않고 보형성이 있다. 한편, 75°C 로 가열한 후부터 실온으로 정치하여 45°C 가 됐을 때에 메틸셀룰로오스의 저장 탄성률 $G'(75\rightarrow 45^{\circ}\text{C})$ 가 본 발명의 하한을 만족하지 않는 경우, 평가자에 의한 평가는 보형성이 충분하지 않다. 또한, 메틸셀룰로오스의 저장 탄성률 $G'(75\rightarrow 45^{\circ}\text{C})$ 가 본 발명의 상한을 초과하는 경우, 평가자는 저작 시에 탄력을 느껴서 삼키기 어렵다고 느끼고 있어, 섭취 또는 연하 곤란자용으로는 적합하지 않다. 또한, 20°C 에서의 2.0질량% 수용액의 점도가 본 발명의 상한을 초과하는 경우, 평가자의 반수 이상이 저작 시의 끈적거림을 느꼈다.
- [0199] 이렇게 평가자 10명에 의한 관능 평가의 결과를 텍스처 애널라이저로부터 얻어지는 경도, 부착성 및 응집성에 의해 정량적으로 판단하는 것이 가능하다.

표 2

| 모델 켈로로스 | 저온 켈화재 | 75℃의 경우 | | | | | | 75℃ 가열 후부터 45℃가 된 경우 | | | | | | | |
|------------|---------|---------------------------|----------------------------|-----|-----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|------|---------------|-----------------------|---|---|------------|
| | | 텍스처 에틸라이저 에 의한 정량 평가 | | | 평가자 10명 에 의한 관능 평가 | | | 이수성 (g) | 텍스처 에틸라이저 에 의한 정량 평가 | | | 평가자 10명 에 의한 관능 평가 | | | 이수성 (g) |
| | | 경도 (N/m ²) | 부착성 (J/m ²) | 응집성 | 보형성 | 경도 (N/m ²) | 부착성 (J/m ²) | | 응집성 | 보형성 | 저작 시의 끈적거림 | 저작성 | | | |
| 실시예1 | 합성예1 | 켈란겔 | 8900 | 150 | 0.86 | ○ | 0.05 | 5600 | 160 | 0.88 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예2 | 합성예2 | 켈란겔 | 9500 | 165 | 0.82 | ○ | 0.04 | 5750 | 200 | 0.84 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예3 | 합성예3 | 켈란겔 | 11000 | 180 | 0.84 | ○ | 0.05 | 6000 | 220 | 0.85 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예4 | 합성예4 | 켈란겔 | 12300 | 160 | 0.83 | ○ | 0.08 | 6200 | 210 | 0.86 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예5 | 합성예5 | 한천 | 14000 | 150 | 0.82 | ○ | 0.10 | 7000 | 200 | 0.86 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예6 | 합성예6 | 한천 | 8500 | 180 | 0.80 | ○ | 0.09 | 5000 | 150 | 0.81 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예7 | 합성예7 | 켈라틴 | 8000 | 250 | 0.89 | ○ | 0.35 | 4800 | 210 | 0.86 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예8 | 합성예8 | 켈라틴 | 7500 | 220 | 0.90 | ○ | 0.30 | 4300 | 180 | 0.88 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예9 | 합성예1 | 켈란겔 | 7000 | 350 | 0.82 | ○ | 0.12 | 5800 | 450 | 0.84 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예10 | 합성예1 | 켈란겔 | 7200 | 420 | 0.84 | ○ | 0.15 | 6200 | 500 | 0.85 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 실시예11 | 합성예1 | 켈란겔 | 5700 | 380 | 0.80 | ○ | 0.20 | 4500 | 410 | 0.83 | ○ | ○ | ○ | 0 | |
| 비교예1 | 비교 합성예1 | 켈란겔 | 12500 | 160 | 0.81 | ○ | 0.01 | 11000 | 200 | 0.94 | ○ | ○ | × | 0 | |
| 비교예2 | 비교 합성예2 | 켈란겔 | 1650 | 200 | 0.56 | × | 0.50 | 3500 | 500 | 0.65 | △ | ○ | ○ | 0 | |
| 비교예3 | 비교 합성예3 | 켈란겔 | 1800 | 160 | 0.58 | × | 0.50 | 3600 | 1600 | 0.66 | △ | × | ○ | 0 | |