

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6161099号
(P6161099)

(45) 発行日 平成29年7月12日(2017.7.12)

(24) 登録日 平成29年6月23日(2017.6.23)

(51) Int.Cl. F 1
A 2 3 L 3/358 (2006.01) A 2 3 L 3/358

請求項の数 1 (全 83 頁)

(21) 出願番号	特願2011-218223 (P2011-218223)	(73) 特許権者	593152384
(22) 出願日	平成23年9月30日 (2011.9.30)		堀 泰典
(65) 公開番号	特開2013-74864 (P2013-74864A)		三重県四日市市泊町7番6号
(43) 公開日	平成25年4月25日 (2013.4.25)	(73) 特許権者	502304529
審査請求日	平成26年6月9日 (2014.6.9)		堀 元英
審判番号	不服2016-6271 (P2016-6271/J1)		三重県四日市市泊町7番6号
審判請求日	平成28年4月27日 (2016.4.27)	(73) 特許権者	503087511
			堀 敏子
			三重県四日市市泊町7番6号
		(74) 代理人	100108280
			弁理士 小林 洋平
		(72) 発明者	堀 泰典
			三重県四日市市泊町7番6号
		(72) 発明者	堀 敏子
			三重県四日市市泊町7番6号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イットリウムを含むミネラルを用いた安心安全な保存料

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ミネラル分として、イットリウム0.001～3.5質量%、硫黄9.0～99.969質量%、鉄0.01～20.0質量%、カルシウム0.01～20.0質量%、マグネシウム0.01～20.0質量%、マンガン0.01～5.00質量%、亜鉛0.01～5.00質量%、ニッケル0.01～5.00質量%、カリウム0.01～5.00質量%、ケイ素0.01～5.00質量%、銅0.001～3.50質量%、コバルト0.001～3.50質量%、リン0.001～3.50質量%、ナトリウム0.001～3.50質量%及びクロム0.001～3.50質量%を含有する保存料を0.000001質量%～10質量%含有させることを特徴とする食品の保存方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の食品適性に優れた食品を提供するためのミネラルの組み合わせによる保存料を提供するものである。ミネラルの多くは無機塩であるため、生体膜の通過が難しく、生体内へ取り込まれにくい。そこで、イオンよりも毒性が低く、ほど良い安定性と脂溶性をもち防腐作用に優れた植物性ミネラルの重要性が着目されている。しかし、昨今の農作物はミネラル含有量が少なく、それで作られる加工食品もミネラル不足になり、保存料としての効果もそれに伴い低下している。本発明品は、この現状を補うために少なくともイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを含有する安心安全な保存料と、それを

用いた安全生の高い食物を提供することを目的とするものである。

【背景技術】

【0002】

保存料とは、食品中に混在する細菌の増殖を抑制し、変質、腐敗を防ぐ食品添加物の一種である。食品の保存料は安息香酸ナトリウム、-ポリリジン、しらこたん白抽出物（プロタミン）、ソルビン酸カリウム、ナトリウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、パラオキシ安息香酸のエステル各種、ツヤブリン（ヒノキチオール）、等が挙げられる。これらの保存料を動物実験で長期にわたり大量摂取させると発癌性などの健康障害が生じるとの報告も散見されるところである。

ミネラルを摂取する方法として、特許文献1～特許文献5などは酵母を活用した方法であり、特許文献6は黒糖菌を活用したものである。特許文献7は食物繊維のフリーズドライ野菜のフリーズドライ粉末を混ぜ合わせる方法であり、特許文献3は光合成細菌を活用し、また特許文献8は電解還元水を用いた方法であり、特許文献9では植物性ミネラルの製造法が開示されている。その他、天然物、パパイヤ、マーカーなどの植物、およびパン酵母、ビール酵母などの酵母にミネラルを含有させる方法、海洋深層水を用いる方法が報告されている。さらには、大豆などの農作物を濃縮する、イカを加工する、温泉を活用するなどの文献は数多く存在するが、ミネラル、特にイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを含む保存料は見出せなかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009 - 207473号公報

【特許文献2】特開2007 - 185176号公報

【特許文献3】特開2004 - 275084号公報

【特許文献4】特開2004 - 033207号公報

【特許文献5】特開2003 - 000198号公報

【特許文献6】特開2009 - 178084号公報

【特許文献7】特開2007 - 224006号公報

【特許文献8】特開2011016101号公報

【特許文献9】特開平7 - 313099号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ミネラルの多くは無機塩であるため、生体膜の通過が難しく、生体内へ取り込まれにくい。そこで、イオンよりも毒性が低く、ほど良い安定性と脂溶性をもち防腐作用に優れた植物性ミネラルの重要性が着目されている。

しかし、昨今の農作物はミネラル含有量が少なく、それで作られる加工食品もミネラル不足になり、保存料としての効果もそれに伴い低下している。そこで、本発明は上記の事情に鑑みて、ミネラルを用いた保存料を提供するものである。

その保存料は少なくともイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを含有する安心安全な保存料であり、さらにはそれを用いた安全な食品を提供する。

つまり、本発明は少なくともイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを各種食品素材に食品添加物として用いることにより、あるいは既存の食品添加物と共に添加することにより食品適性に優れた各種食品にとどまらず、生体に有用な食品添加物を提供しようとするものである。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、うどん、そば、パスタ、パン、弁当、惣菜、など保存性の低い食品に対し、数日あるいは数時間単位の短期間での腐敗・変性を抑制する目的で添加される保存料の開発である。現在、日持ち向上性を目的として、グリシンや酢酸ナトリウム、時間調整剤、リゾチーム、中鎖脂肪酸ポリグリセリンエステルをはじめとする乳化剤が使用されている。本発明では、それらに代わり

10

20

30

40

50

、長期にわたって大量摂取しても安心安全な保存料を提供することが目的であり、少なくともイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを含有する安心安全な保存料の新規開発を特徴とする。さらには、それを用いた各種食品を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、対象となる食品に対し、少なくともイットリウム0.001~3.5質量%を含み、硫黄18.0~99.969質量%、鉄0.01~15.0質量%、マグネシウム0.01~15.0質量%、及び、カルシウム0.01~15.0質量%、その他のミネラルからなる保存料を食品中の含有量が0.000001質量%~10質量%の範囲内に加えることが特徴である。さらに、これを加工食品、調味料、香料、錠剤などにも応用して、腐敗を防止すると同時に、体内で産生される活性酸素や過脂質の過剰発生、蓄積を抑制する働きのある、活性酸素除去酵素であるスーパーオキシドディスムターゼ(SOD)特に鉄イオン(FeSOD)の活性を高めることを特徴とするものである。

10

上記課題に鑑み鋭意研究の結果、本発明者らは、少なくともイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを経口摂取することで体調不良を解決するという知見も得た。また、本発明は、上記のイットリウム0.001~3.5質量%、硫黄9.0~99.969質量%、鉄0.01~20.0質量%、カルシウム0.01~20.0質量%、及び、マグネシウム0.01~20.0質量%の組み合わせを、0.001質量%以上含有する食品で防腐効果も得られることが判明した。

【0006】

20

イットリウムは地殻に28番目に多く存在する元素である。その量は銀の400倍に相当する。土壌からは10~150ppmの濃度(乾燥質量の平均で23ppm)で見つかり、海水中には9ppmほどが含まれている。その生物学的役割は明確ではないものの、大部分の生物に含まれ、ヒトでは肝臓、腎臓、脾臓、肺、骨に濃縮する傾向がある。ヒトの体には全体で普通0.5mg程度のイットリウムが存在し、母乳にも4ppm程度が含まれている。野菜や作物には20~100ppm程度の濃度で存在し、キャベツに最も多く含まれるなど、日常生活からは切り離せないものであり、安全性の高い物質である。最も高濃度に見いだせるのは樹木の種子であり、700ppm以上が含まれ、種子の保存性はイットリウムが関係している可能性も考えられる。

【0007】

30

ここでいう、食品とは食事として口にするもの総てを指す。麺類として、うどん、そば、素麺、柔麺、餃子の皮、パスタなど、パン類として、食パン、菓子パン、クロワッサン、スポンジパン、ピザなど、ケーキ類としてスポンジケーキ、ショートケーキ、シュークリーム、ドーナツなど、穀物加工品として、米飯、たこ焼き、お好み焼き、煎餅、餅など、油脂加工品としてバター、マーガリン、マヨネーズ、ドレッシングなど、大豆加工品として、豆腐、みそ、納豆など、食肉加工品として、ハム、ベーコンソーセージなど、魚卵加工品等の水産加工品として、かまぼこ、竹輪、はんぺん、魚肉ソーセージなど、乳製品として、ヨーグルト、バター、チーズ、アイスクリーム、ソフトクリームなど、果実加工品として、ジャムなど、野菜加工品として、漬物など、菓子類として、チョコレート、ビスケット、クッキー、スナック、キャラメル、飴、キャンディー、チューインガム、ゼリー、グミ、米菓などや、健康食品の錠剤、タブレットなどあらゆる形態の食品が含まれる。また、一般的にいう食品のみならず、コーラ、ジュース、コーヒー、紅茶、緑茶、ウーロン茶、炭酸飲料、スポーツ飲料、牛乳等の各種飲料や、醤油、ソース、味りん、塩、コショウ等の調味料、ハーブなどの香辛料も含めることができる。

40

【0008】

ここで言うミネラルは栄養学において、一般的な有機物に含まれる元素(炭素・水素・窒素・酸素)以外に、生体にとって欠かせない元素のことを指す。糖質、脂質、蛋白質、ビタミンと並び五大栄養素の一つとして数えられる。動物の種類や性別、成長段階によって必要な種類や量は異なる。また、欠乏症だけでなく過剰症も起こりうるので、ただ「多めに摂ればよい」というものではない。

50

なお、日本においては厚生労働省によって12成分（亜鉛・カリウム・カルシウム・クロム・セレン・鉄・銅・ナトリウム・マグネシウム・マンガン・ヨウ素・リン）がミネラルとして示されており、食品の栄養表示基準となっているが、イットリウムは含まれていない。

一般に防腐能や、食品の風味を考えた場合、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムの食品に対する添加量は0.001質量%～10質量%程度であるのが望ましい。しかし、0.001質量%未満では防腐効果が十分、発揮されない場合があったり、逆に10.0質量%を超えると食品によっては独特の風味を損なったり、ミネラル臭を感じさせるケースも認められた。

また、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ケイ素、及びコバルトの食品に対する添加量は0.0001質量%～10質量%程度であるのが望ましい。しかし、0.0001質量%未満では防腐効果が十分、発揮されない場合があったり、逆に10.0質量%を超えると食品によっては独特の風味を損なったり、ミネラル臭を感じさせるケースも認められた。

また、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ケイ素、コバルト、リン、ナトリウム、銅、クロム、及び、カリウムの食品に対する添加量は0.000001質量%～10質量%程度であるのが望ましい。しかし、0.000001質量%未満では防腐効果が十分、発揮されない場合があったり、逆に10.0質量%を超えると食品によっては独特の風味を損なったり、ミネラル臭を感じさせるケースも認められた。イットリウムを含みミネラルの種類が15種類以上になると抗菌性が低い濃度で発揮された。

【0009】

イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムの添加方法については、予め食品原料に加えておいても、製造途中で加えても、食品が完成した段階で加えてもよく、作業性を考慮して適宜選択すればよい。

具体的には、加工用の水に溶かして使用したり、食品に振り掛けたりするなどの方法により使用する。その他、ヌカ床などに入れ漬物に間接的に浸透させるなど、の方法で食品の鮮度を保つことが出来る。

【0010】

ここで用いる請求項の保存料としては、草木の有機物を含む腐葉土や草炭などからミネラルを精製した精製物を原材料の全部または一部として用いることもできる。

また、この精製物がイットリウム0.001～3.5質量%、硫黄51.50～99.969質量%、鉄0.01～15.0質量%、マグネシウム0.01～15.0質量%、カルシウム0.01～15.0質量%、マンガン0.01%～7.00質量%、亜鉛0.01%～7.00質量%、ニッケル0.01%～7.00質量%、ケイ素0.01%～7.00質量%、コバルト0.01%～7.00質量%、リン0.001%～3.50質量%、ナトリウム0.001%～3.50質量%、銅0.001%～3.50質量%、クロム0.001%～3.50質量%、及び、カリウム0.001%～3.50質量%を含有しない場合は不足する成分を補うことにより材料にすることが出来る。

また、アルミニウム、ストロンチウム、アンチモンなど、その他のミネラル成分を含んでもよい。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の食品適性に優れた食品を提供し、現代人のミネラル不足を補うためイットリウム含み、少なくとも硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウム、その他ミネラル成分から構成されることを特徴とする保存料の提供であり、それを用いた安全性の高い食物を提供することが出来る。

本発明によれば、食品、詳しくは、加工食品、調味料、香料、機能性食品及び健康食品に対し、希土類元素の一つであるイットリウムを含み、その他、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、マンガンの含有量を0.001質量%～10質量%とすることで抗菌効果を得つつ、食感にさほど影響しないことが確認された。

しかし、0.0001質量%では防腐性が発揮せず、また、11%以上では一部食品において、食感を損ねるケースがみられたため、これらの濃度範囲を除外した。そのため好ましくはイットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムの含有量が0.001質量%~10.0質量%の濃度範囲である。

【0012】

同様に、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ケイ素、及びコバルトの食品に対する添加量は0.0001質量%~10質量%程度であるのが望ましい。また、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ケイ素、コバルト、リン、ナトリウム、銅、クロム、及び、カリウムの食品に対する添加量は0.000001質量%~10質量%程度であるのが望ましい。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明の実施形態について、図表を参照しつつ説明するが、本発明の技術的範囲は、これらの実施形態によって限定されるものではなく、発明の要旨を変更することなく様々な形態で実施することができる。また、本発明の技術的範囲は、均等の範囲にまで及ぶものである。

【0014】

また、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ニッケル、ケイ素、コバルト、リン、ナトリウム、銅、クロム、及び、カリウムの含有量が0.000001質量%~10質量%で体内の活性酸素や過酸化脂質の過剰発生、それらの蓄積を抑制する酵素の活性を高めると同時に、ミネラル不足を解消し、なおかつ食品の鮮度を保つことが可能である。

20

【0015】

そこで、保存効果の発揮される組み合わせと量を調べる為に以下の実験を行った。

<保存料決定の実施例1、2、3、4>

ミネラルA群として、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムの含有量が細菌とヒト由来培養細胞の発育に及ぼす影響について以下に述べる。

上記ミネラルの有効質量%の判断基準を人体の常在細菌である大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験、大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定、ヒト由来培養細胞(HeLa細胞)に対する毒性試験、及び濃度による味覚試験により、保存料としての評価をした。因みに、使用したミネラル群は上記のミネラルであり、そのミネラルの各種質量%は下記の表1に示した。

30

【0016】

【表 1】

	＜ミネラルA群の各種質量%＞											
	ミネラルA群	A群 (i)	A群 (ii)	A群 (iii)	A群 (iv)	A群 (v)	A群 (vi)	A群 (vii)	A群 (viii)	A群 (ix)	A群 (x)	A群 (xi)
a	イットリウム	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.0%	2.5	3.0	3.5	4.0
b	硫黄	99.9969	99.969	99.69	96.9	93.0	89.5	86.0	82.5	67.0	36.5	4.0
c	鉄	0.001	0.01	0.10	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	20.0	21.0
d	カルシウム	0.001	0.01	0.10	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	20.0	25.0
e	マグネシウム	0.001	0.01	0.10	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	20.0	25.0
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

【0017】

＜実施例1のコントロール＞ (大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験)

大腸菌の発育抑制試験のコントロールとして、2%寒天を含有するミュラー・ヒントンス寒天培地 (BBL社製) (以下MH液体培地と略す) をシャーレに無菌的に加えてMH寒天培地を作製した。この寒天培地にミュラー・ヒントンス液体培地 (以下MH液体培地と略す) で1mLあたり 10^5 cells/mLの大腸菌を含むように調整した菌液10 μ Lを接種して、37

10

20

30

40

50

で24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生していることを肉眼的に確認した。

【0018】

<実施例1>

大腸菌に対する発育阻止能の検討にあたっては、コントロール実験と同様の方法を用いて実施した。

すなわち、2%寒天を含有する滅菌済みMH寒天培地にミネラルA群(i)~(xi)の濃度が0.00000001質量%、0.0000001質量%、0.000001質量%、0.00001質量%、0.0001質量%、0.001質量%、0.01質量%、0.1質量%、1質量%となるように無菌的に添加した。なお、1質量%以上の濃度の測定にあたっては、0.1質量%ずつ濃度を高め、最終的に13質量%までミネラルA群(i)~(xi)を含有するMH寒天培地を作製した。この各寒天培地にMH液体培地で1mLあたり 10^5 cells/mLの菌濃度なるように調整した大腸菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生しているか否かを肉眼的に観察した。

その結果、ミネラルA群(ii)~(xi)では5.2質量%より高い濃度を含有する寒天培地では、コロニーの発育は全く認められなかった。

また、ミネラルA群(i)では7.2質量%より高い濃度でコロニーの発育を認めなかった。また、ミネラルA群(iii)でイットリウムを除いたものはミネラルA群(i)と同様に7.2質量%を含有する寒天培地でコロニーの発生が阻止された。

従って、ミネラルA群(ii)~(xi)群の大腸菌に対する最小発育阻止濃度は5.2質量%であり、ミネラルA群(i)とイットリウムを除いたミネラルA群(iii)の最小発育阻止濃度は7.2質量%であることが確認された。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

しかし、このコロニー発育阻止能が殺菌作用に基づくものか、静菌作用に基づくものであるかは不明である。

そこで、次に大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定を行った。

【0019】

<実施例2のコントロール>

ミネラルA群の大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定

大腸菌の生菌数に対する影響をコロニー数の変化から検討した。コントロールとして、試験管に滅菌MH液体培地を分注し、この試験管に大腸菌の最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこなった。各希釈液から20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。この寒天培地を上記の条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

このようにミネラル成分を全く含有しない場合の発生コロニー数をコントロールとした。

【0020】

<実施例2>

次に、同様の方法でミネラルA群(i)~(xi)の各濃度における大腸菌の生菌数に対する影響を定量的に測定した。

試験管に滅菌MH液体培地を分注し、これにミネラルA群を無菌的に加えて、各濃度のミネラルA群を含有する液体培地を作製した。なお、ミネラルA群の添加濃度は上記の実験と全く同様とした。

この各試験管に大腸菌を最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え(1% V/V)、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。

培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこない、その20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。

この寒天培地を再び同条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

その結果、ミネラルA群(ii)~(xi)では0.001質量%から濃度に依存して減少し、8

10

20

30

40

50

.0質量%でコロニーの発生が認められなかった。このことから、ミネラルA群の大腸菌に対する最小殺菌濃度は9.2質量%であることが明らかになった。

また、ミネラルA群(i)ではコロニーの発育は0.1質量%から濃度に依存して減少し、12.8質量%で認められなくなった。

従って、最小殺菌濃度は最小発育阻止濃度よりも高く、ミネラル群の抗菌作用は静菌的であると考えられた。

しかしミネラルA群(ii)~(xi)では0.001質量%からコロニー数が濃度依存的に減少することから、保存剤としての有用性が期待される。

次にヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

【0021】

<実施例3のコントロール>

ヒト由来培養細胞に対する毒性試験

ヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。コントロールとしてイーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、約500個になるように加え、37で48時間培養した。培養終了後、HeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を観察した。

【0022】

<実施例3>

同様の方法で、ミネラルA群のヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

イーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、およそ500個になるように加え、さらに、これにミネラルA群を上記の実験と全く同じ濃度になるように加え37で48時間培養した。培養終了後、各濃度におけるHeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を判定した。

その結果、ミネラルA群(ii)~A群(xi)の濃度が2.8質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、やや変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

しかし、ミネラルA群(i)では3.8質量%まではHeLa細胞の発育に影響を及ぼさなかった。この結果はミネラルA群(i)のHeLa細胞に対する毒性が低いことをしめしているが、実施例2のごとく抗菌性もまた低いという欠点をあわせ持つ。

一方、塩化ナトリウムでは1.2質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

【0023】

<実施例4のコントロール>

ミネラルA群の濃度による味覚試験

そこで、お湯(70)で簡単に作ることができるゼリエース メロン味(ハウス食品株式会社)と粉乳入りのプリン(プリンミクス(ハウス食品株式会社))を用いて通常の操作で作成し試食をおこなった。

パネラーは男女20歳代2名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名に協力頂いた。

【0024】

<実施例4>

そこで、実施例4のコントロールと同様の方法でゼリエースのメロン味とプリンミクス(ハウス食品株式会社)を用いて、ミネラルA群(i)~(xi)を添加した場合の食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに対する影響の比較実験をおこなった。

その結果、ミネラルA群(xi)、10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが3人、問題なしとした者が78人、良く分からない者が19人、11質量%で問題があったとしたパネラーが85人、問題なしとした者が4人、良く分から

10

20

30

40

50

ない者が11人、12質量%では問題があるとしたパネラーが96人、問題なしとした者が3人、良く分からない者が1人、13質量%では93人が問題ありと指摘した。

ミネラルA群(x)の10質量%は食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があるとしたパネラーが3人、問題なしとした者が90人、良く分からない者が7人、11質量%で問題があるとしたパネラーが91人、問題なしとした者が7人、良く分からない者が2人であった。

食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さが最も増すと90人以上が申告したのは0.8~1質量%であった。

よって、食品に使用するにあたって適切な濃度範囲はミネラルA群(ii)からミネラルA群(x)において、11質量%以内と考えられる。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

【0025】

このことから、ミネラルが相互に働き合い相乗効果をもたらすのにイットリウムが関係していることが考えられる。

そこで、保存効果の発揮される組み合わせと量を調べる為に5、6、7、8の実験を行った。

<保存料決定の実施例5、6、7、8>

ミネラルB群として、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ニッケル、ケイ素、及び、コバルトの含有量が細菌とヒト由来培養細胞の発育に及ぼす影響について以下に述べる。

上記ミネラルの有効質量%の判断基準を人体の常在細菌である大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験、大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定、ヒト由来培養細胞(HeLa細胞)に対する毒性試験、及び濃度による味覚試験により、保存料としての評価をした。因みに、使用したミネラル群は上記のミネラルであり、そのミネラルの各種質量%は下記の表2に示した。

【0026】

10

20

【表 2】

	＜ミネラルB群の各種質量%＞											
	ミネラルB群	B群 (i)	B群 (ii)	B群 (iii)	B群 (iv)	B群 (v)	B群 (vi)	B群 (vii)	B群 (viii)	B群 (ix)	B群 (x)	B群 (xi)
a	イットリウム	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
b	硫黄	99.9919	99.919	99.19	91.90	86.0	80.5	75.0	69.5	55.0	26.50	6.00
c	鉄	0.001	0.01	0.10	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	10.0	20.0	25.0
d	カルシウム	0.001	0.01	0.10	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	8.00	15.0	20.0
e	マグネシウム	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	10.0	15.0
f	マンガン	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00
g	亜鉛	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00
h	ニッケル	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00
i	カリウム	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00
J	ケイ素	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

【0027】

＜実施例5のコントロール＞

大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験

大腸菌の発育抑制試験のコントロールとして、2%寒天を含有するミュラー・ヒントン寒天培地（BBL社製）（以下MH液体培地と略す）をシャーレに無菌的に加えてMH寒天培地を作製した。この寒天培地にミュラー・ヒントン液体培地（以下MH液体培地と

10

20

30

40

50

略す)で1mLあたり 10^5 cells/mLの大腸菌を含むように調整した菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生していることを肉眼的に確認した。

【0028】

<実施例5>

大腸菌に対する発育阻止能の検討にあたっては、コントロール実験と同様の方法を用いて実施した。

すなわち、2%寒天を含有する滅菌済みMH寒天培地にミネラルB群(i)~(xi)の濃度が0.0000001質量%、0.000001質量%、0.00001質量%、0.0001質量%、0.001質量%、0.01質量%、0.1質量%、1質量%となるように無菌的に添加した。なお、1質量%以上の濃度の測定にあたっては、0.1質量%ずつ濃度を高め、最終的に11質量%までミネラルB群(i)~(xi)を含有するMH寒天培地を作製した。この各寒天培地にMH液体培地で1mLあたり 10^5 cells/mLの菌濃度なるように調整した大腸菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生しているか否かを肉眼的に観察した。

【0029】

その結果、ミネラルB群(ii)~(xi)では4.8質量%より高い濃度を含有する寒天培地では、コロニーの発育は全く認められなかった。

また、ミネラルB群(i)では7.1質量%より高い濃度でコロニーの発育を認めなかった。

また、ミネラルB群(iii)でイットリウムを除いたものはミネラルB群(i)と同様に7.1質量%を含有する寒天培地でコロニーの発生が阻止された。

従って、ミネラルB群(ii)~(xi)群の大腸菌に対する最小発育阻止濃度は4.7質量%であり、ミネラルB群(i)とイットリウムを除いたミネラルB群(iii)の最小発育阻止濃度は6.7質量%であることが確認された。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

しかし、このコロニー発育阻止能が殺菌作用に基づくものか、静菌作用に基づくものであるかは不明である。

そこで、次に大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定を行った。

【0030】

<実施例6のコントロール>

ミネラルB群の大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定

大腸菌の生菌数に対する影響をコロニー数の変化から検討した。コントロールとして、試験管に滅菌MH液体培地を分注し、この試験管に大腸菌の最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこなった。各希釈液から20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。この寒天培地を上記の条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

このようにミネラル成分を全く含有しない場合の発生コロニー数をコントロールとした。

【0031】

<実施例6>

次に、同様の方法でミネラルB群(i)~(xi)の各濃度における大腸菌の生菌数に対する影響を定量的に測定した。

試験管に滅菌MH液体培地を分注し、これにミネラルB群を無菌的に加えて、各濃度のミネラルB群を含有する液体培地を作製した。

なお、ミネラルB群の添加濃度は上記の実験と全く同様とした。

この各試験管に大腸菌を最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え(1% V/V)、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。

培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこない、その20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。

この寒天培地を再び同条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

その結果、ミネラルB群(ii)～(xi)では0.0001質量%から濃度に依存して減少し、7.5質量%でコロニーの発生が認められなかった。

このことから、ミネラルB群の大腸菌に対する最小殺菌濃度は7.5質量%であることが明らかになった。

また、ミネラルB群(i)ではコロニーの発育は0.1質量%から濃度に依存して減少し、10.8質量%で認められなくなった。

従って、最小殺菌濃度は最小発育阻止濃度よりも高く、ミネラル群の抗菌作用は静菌的であると考えられた。

しかしミネラルB群(ii)～(xi)では0.0001質量%からコロニー数が濃度依存的に減少することから、保存剤としての有用性が期待される。

次にヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

【0032】

<実施例7のコントロール>

ヒト由来培養細胞に対する毒性試験

ヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。コントロールとしてイーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、約500個になるように加え、37℃で48時間培養した。培養終了後、HeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を観察した。

【0033】

<実施例7>

同様の方法で、ミネラルB群のヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

イーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、およそ500個になるように加え、さらに、これにミネラルB群を上記の実験と全く同じ濃度になるように加え37℃で48時間培養した。

培養終了後、各濃度におけるHeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を判定した。

その結果、ミネラルB群(ii)～(xi)の濃度が3.8質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、やや変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

しかし、ミネラルB群(i)では4.8質量%まではHeLa細胞の発育に影響を及ぼさなかった。この結果はミネラルB群(i)のHeLa細胞に対する毒性が低いことをしめしているが、実施例2のごとく抗菌性もまた低いという欠点をあわせ持つ。

実施例3でも述べたが、塩化ナトリウムでは1.2質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

【0034】

<実施例8コントロール>

ミネラルB群の濃度による味覚試験

そこで、お湯(70℃)で簡単に作ることができるゼリエース メロン味(ハウス食品株式会社)と粉乳入りのプリン(プリンミクス(ハウス食品株式会社))を用いて通常の操作で作成し試食をおこなった。パネラーは男女20歳代2名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名に協力頂いた。

<実施例8>

そこで、実施例4のコントロールと同様の方法でゼリエースのメロン味とプリンミクス(ハウス食品株式会社)を用いて、ミネラルB群(i)～(xi)を添加した場合の食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに対する影響の比較実験をおこなった。

その結果、ミネラルB群(xi)、10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘

10

20

30

40

50

さに問題があったとしたパネラーが5人、問題なしとした者が81人、良く分からない者が14人、11質量%で問題があったとしたパネラーが82人、問題なしとした者が4人、良く分からない者が11人、12質量%では問題があったとしたパネラーが96人、問題なしとした者が3人、良く分からない者が1人、13質量%では93人が問題ありと指摘した。

ミネラルB群(x)の10質量%は食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが3人、問題なしとした者が90人、良く分からない者が7人、11質量%で問題があったとしたパネラーが91人、問題なしとした者が7人、良く分からない者が2人であった。

食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さが最も増すと90人以上が申告したのは0.8~1質量%であった。

よって、食品に使用するにあたって適切な濃度範囲はミネラルB群(ii)からミネラルB群(x)において、11質量%以内と考えられる。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

つまり、ミネラルが相互に働き合い相乗効果をもたらすのにイットリウムが関係していることが考えられる。

【0035】

そこで、保存効果の発揮される組み合わせと量を調べる為に以下の実験を行った。

<保存料決定の実施例9、10、11、12>

ミネラルC群として、イットリウム、硫黄、鉄、マグネシウム、カルシウム、マンガン、亜鉛、ニッケル、ケイ素、コバルト、リン、ナトリウム、銅、クロム、及び、カリウムの含有量が細菌とヒト由来培養細胞の発育に及ぼす影響について以下に述べる。

上記ミネラルの有効質量%の判断基準を人体の常在細菌である大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験、大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定、ヒト由来培養細胞(HeLa細胞)に対する毒性試験、及び濃度による味覚試験により、保存料としての評価をした。因みに、使用したミネラル群は上記のミネラルであり、そのミネラルの各種質量%は下記の表3に示した。

【0036】

10

20

【表 3】

＜ミネラルC群の各種質量％＞

	ミネラル C群	C群(i)	C群(ii)	C群(iii)	C群(iv)	C群(v)	C群(vi)	C群(vii)	C群(viii)	C群(ix)	C群(x)	C群(xi)
a	イットリウム	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
b	硫黄	99.9914	99.914	99.14	91.40	81.0	73.0	67.0	65.0	38.0	9.0	1.0
c	鉄	0.001	0.01	0.10	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	10.0	20.0	21.0
e	カルシウム	0.001	0.01	0.10	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	10.0	20.0	21.0
d	マグネシウム	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	5.50
f	マンガン	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	5.50
g	亜鉛	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	5.50
h	ニッケル	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	5.50
i	カリウム	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	5.50
J	ケイ素	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	5.50
k	銅	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
l	コバルト	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
m	リン	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
n	ナトリウム	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
o	クロム	0.0001	0.001	0.01	0.10	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
	合 計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

【0037】

＜実施例9のコントロール＞

大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験

大腸菌の発育抑制試験のコントロールとして、2%寒天を含有するミュラー・ヒントン寒天培地（BBL社製）（以下MH液体培地と略す）をシャーレに無菌的に加えてMH寒

10

20

30

40

50

天培地を作製した。この寒天培地にミューラー・ヒントン液体培地（以下MH液体培地と略す）で1mLあたり 10^5 cells/mLの大腸菌を含むように調整した菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生していることを肉眼的に確認した。

【0038】

<実施例9>

大腸菌に対する発育阻止能の検討にあたっては、コントロール実験と同様の方法を用いて実施した。

すなわち、2%寒天を含有する滅菌済みMH寒天培地にミネラルC群(i)~(xi)の濃度が0.0000001質量%、0.000001質量%、0.00001質量%、0.0001質量%、0.001質量%、0.01質量%、0.1質量%、1質量%となるように無菌的に添加した。なお、1質量%以上の濃度の測定にあたっては、0.1質量%ずつ濃度を高め、最終的に11質量%までミネラルC群(i)~(xi)を含有するMH寒天培地を作製した。この各寒天培地にMH液体培地で1mLあたり 10^5 cells/mLの菌濃度なるように調整した大腸菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生しているか否かを肉眼的に観察した。

その結果、ミネラルC群(ii)~(xi)では4.5質量%より高い濃度を含有する寒天培地では、コロニーの発育は全く認められなかった。

また、ミネラルC群(i)では7.0質量%より高い濃度でコロニーの発育を認めなかった。

また、ミネラルC群(iii)でイットリウムを除いたものはミネラルC群(i)と同様に7.0質量%を含有する寒天培地でコロニーの発生が阻止された。

従って、ミネラルC群(ii)~(xi)群の大腸菌に対する最小発育阻止濃度は4.5質量%であり、ミネラルC群(i)とイットリウムを除いたミネラルC群(iii)の最小発育阻止濃度は7.0質量%であることが確認された。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

しかし、このコロニー発育阻止能が殺菌作用に基づくものか、静菌作用に基づくものであるかは不明である。

そこで、次に大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定を行った。

【0039】

<実施例10のコントロール>

ミネラルC群の大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定

大腸菌の生菌数に対する影響をコロニー数の変化から検討した。コントロールとして、試験管に滅菌MH液体培地を分注し、この試験管に大腸菌の最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこなった。各希釈液から20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。この寒天培地を上記の条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

このようにミネラル成分を全く含有しない場合の発生コロニー数をコントロールとした。

【0040】

<実施例10>

次に、同様の方法でミネラルC群(i)~(xi)の各濃度における大腸菌の生菌数に対する影響を定量的に測定した。

試験管に滅菌MH液体培地を分注し、これにミネラルC群を無菌的に加えて、各濃度のミネラルC群を含有する液体培地を作製した。

なお、ミネラルC群の添加濃度は上記の実験と全く同様とした。

この各試験管に大腸菌を最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え(1% V/V)、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。

培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこない、その20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。

この寒天培地を再び同条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

その結果、ミネラルC群(ii)～(xi)では0.000001質量%から濃度に依存して減少し、5.3質量%でコロニーの発生が認められなかった。

このことから、ミネラルC群の大腸菌に対する最小殺菌濃度は5.3質量%であることが明らかになった。

また、ミネラルC群(i)ではコロニーの発育は0.1質量%から濃度に依存して減少し、10.2質量%で認められなくなった。

従って、最小殺菌濃度は最小発育阻止濃度よりも高く、ミネラル群の抗菌作用は静菌的であると考えられた。

しかしミネラルC群(ii)～(xi)0.000001質量%からコロニー数が濃度依存的に減少することから、保存剤としての有用性が期待される。

次に、ヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

【0041】

<実施例11のコントロール>

ヒト由来培養細胞に対する毒性試験

ヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。コントロールとしてイーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、約500個になるように加え、37で48時間培養した。培養終了後、HeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を観察した。

【0042】

<実施例11>

同様の方法で、ミネラルC群のヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

イーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、およそ500個になるように加え、さらに、これにミネラルC群を上記の実験と全く同じ濃度になるように加え7で48時間培養した。

培養終了後、各濃度におけるHeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を判定した。

その結果、ミネラルC群(ii)～(xi)の濃度が3.8質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、やや変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

しかし、ミネラルC群(i)では5.7質量%まではHeLa細胞の発育に影響を及ぼさなかった。

この結果はミネラルC群(i)のHeLa細胞に対する毒性が低いことをしめしているが、実施例2のごとく抗菌性もまた低いという欠点をあわせ持つ。

実施例3、7でも述べたが、までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

【0043】

<実施例12のコントロール>

ミネラルC群の濃度による味覚試験

そこで、お湯(70)で簡単に作ることができるゼリエース(メロン味(ハウス食品株式会社)と粉乳入りのプリン(プリンミクス(ハウス食品株式会社))を用いて通常の操作で作成し試食をおこなった。パネラーは男女20歳代2名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名に協力頂いた。

<実施例12>

そこで、実施例4のコントロールと同様の方法でゼリエースのメロン味とプリンミクス(ハウス食品株式会社)を用いて、ミネラルC群(i)～(xi)を添加した場合の食感、味匂

10

20

30

40

50

い、粘弾性、滑らかさ、甘さに対する影響の比較実験をおこなった。

その結果、ミネラルC群(xi)、10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが2人、問題なしとした者が81人、良く分からない者が17人、11質量%で問題があったとしたパネラーが80人、問題なしとした者が11人、良く分からない者が9人、12質量%では問題があったとしたパネラーが94人、問題なしとした者が5人、良く分からない者が1人、13質量%では90人が問題ありと指摘した。

ミネラルC群(x)の10質量%は食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが3人、問題なしとした者が90人、良く分からない者が7人、11質量%で問題があったとしたパネラーが91人、問題なしとした者が7人、良く分からない者が2人であった。

10

食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さが最も増すと90人以上が申告したのは0.8~1質量%であった。

よって、食品に使用するにあたって適切な濃度範囲はミネラルC群(ii)からミネラルC群(x)において、11質量%以内と考えられる。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

【0044】

実施例10の最小殺菌濃度の測定の結果はミネラルC群が0.000001質量%の濃度以上から効果が表れることが分かった。

実施例12の結果はミネラルC群が11質量%の濃度から風味に変化をもたらすことが判明した。

20

また、塩化ナトリウムでは1.2質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、やや変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、2質量%以上ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

つまり、実施例12の結果はミネラルA群のヒト由来培養細胞に対する毒性が塩化ナトリウムより低いことが判明した。

これらの結果からミネラルA群の殺菌性は0.001質量%程度から発揮され、ミネラルB群の殺菌性は0.0001質量%程度から発揮され、ミネラルC群の殺菌性は0.000001質量%程度から発揮されることが明らかになった。

この結果は、ミネラルが相互に働き合い相乗効果をもたらしていることが考えられる。

30

また、上記ミネラルは酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもよい。

また、ミネラルC群(iii)でイットリウムを除いたものはミネラルC群(i)と同様であった。

【0045】

また、スーパーオキシドディスムターゼ(SOD)の観点からは、スーパーオキシドアニオン($\cdot O_2^-$)を酸素と過酸化水素へ不均化する酸化還元酵素である。活性中心に銅イオン(CuSOD)と亜鉛イオン(ZnSOD)、またはマンガンイオン(MnSOD)や先に述べた鉄イオン(FeSOD)のように二価または三価の金属イオンを持った酵素で、CuSOD、ZnSODは細胞質にMnSODはミトコンドリアに多く局在している。酸化ストレスを減少させる役割を持つ。最近、ニッケルを持つ酵素(NiSOD)も発見されている。また、がん細胞では活性酸素が高頻度に産生されており、SODの阻害に感受性を示す場合があるため、抗がん剤の標的として研究が行われている。これらの観点からも、ミネラル成分の補給は大切である。

40

つまり、ミネラルが相互に働き合い相乗効果をもたらすのにイットリウムが関係していることが考えられる。

そこで草炭から精製したミネラルA、B、C、Dを用いて、同様に13、14、15、16の実験を行った。

草炭から精製したミネラルA~Dについて、三重県工業研究所 窯業研究室にて、蛍光X分析を行った結果を表4~表7に示した。

【表 4】

三重県工業研究所 窯業研究室

試料名 : 草炭精製ミネラルA
 オペレータ名 :
 コメント : 4 deg/min , 酸化物 30mm マイラあり 低速排気
 分析グループ名 : [定性定量]oxide_30mm w Mylar
 測定日時 : 2007-09-06 18:12

[定量分析結果]

分析対象	分析結果	処理-計算	分析線	Net強度	BG強度
S	58.0875 %	定量-FP	S Ka	689.730	2.761
Fe	16.1621 %	定量-FP	FeKa	175.280	1.095
Ca	9.7212 %	定量-FP	CaKa	65.593	0.771
Al	5.6743 %	定量-FP	AlKa	34.276	2.227
Mg	3.3697 %	定量-FP	MgKa	6.715	0.140
Mn	2.6814 %	定量-FP	MnKa	21.209	0.727
Zn	2.1266 %	定量-FP	ZnKa	33.442	1.987
Ni	0.6072 %	定量-FP	NiKa	7.601	1.284
Cl	0.3818 %	定量-FP	ClKa	0.877	1.887
Co	0.3456 %	定量-FP	CoKa	4.543	1.230
Y	0.2890 %	定量-FP	Y Ka	9.656	8.525
Si	0.1821 %	定量-FP	SiKa	1.223	0.173
P	0.1123 %	定量-FP	P Ka	1.730	0.969
Sr	0.0693 %	定量-FP	SrKa	2.191	7.475
K	0.0562 %	定量-FP	K Ka	0.409	0.537
Na	0.0561 %	定量-FP	NaKa	0.052	0.035
Cu	0.0469 %	定量-FP	CuKa	0.646	1.595
Cr	0.0307 %	定量-FP	CrKa	0.183	0.491

メモ

備考: FP法による定性定量結果は、同定されたピーク強度から算出されるもので、分析値を保証するものではありません。

【表 5】

三重県工業研究所 窯業研究室

試料名 : 草炭精製ミネラルB
 オペレータ名 :
 コメント : 4 deg/min , 酸化物 30mm マイラあり 低速排気
 分析グループ名 : [定性定量]oxide_30mm w Mylar
 測定日時 : 2007-10-12 09:54

[定量分析結果]

分析対象	分析結果	処理-計算	分析線	Net強度	BG強度
S	66.3031 %	定量-FP	S Ka	659.365	2.606
Fe	12.6394 %	定量-FP	FeKa	119.711	0.995
Al	5.4383 %	定量-FP	AlKa	28.928	1.759
Ca	4.4563 %	定量-FP	CaKa	23.771	0.596
Mg	3.7180 %	定量-FP	MgKa	6.639	0.114
Mn	3.3838 %	定量-FP	MnKa	23.380	0.673
Zn	2.0827 %	定量-FP	ZnKa	30.359	1.868
Ni	0.7695 %	定量-FP	NiKa	8.818	1.203
Y	0.3596 %	定量-FP	Y Ka	10.798	7.858
Co	0.3503 %	定量-FP	CoKa	3.976	1.115
Si	0.2546 %	定量-FP	SiKa	1.495	0.162
P	0.0829 %	定量-FP	P Ka	1.106	0.882
Na	0.0817 %	定量-FP	NaKa	0.069	0.028
Cu	0.0756 %	定量-FP	CuKa	0.975	1.479
Cr	0.0447 %	定量-FP	CrKa	0.229	0.439
K	0.0336 %	定量-FP	K Ka	0.191	0.525
Sr	0.0257 %	定量-FP	SrKa	0.732	6.898

メモ

備考: FP法による定性定量結果は、同定されたピーク強度から算出されるもので、分析値を保証するものではありません。

【表 6】

三重県工業研究所 窯業研究室

試料名 : 草炭精製ミネラルC
 オペレータ名 :
 コメント : 4 deg/min ; 酸化物 30mm マイラあり 低速排気
 分析グループ名 : [定性定量]oxide_30mm w Mylar
 測定日時 : 2007-11-01 19:48

[定量分析結果]

分析対象	分析結果	処理-計算	分析線	Net強度	BG強度
S	59.9656 %	定量-FP	S Ka	512.611	2.115
Ca	14.4095 %	定量-FP	CaKa	51.950	0.647
Cl	12.6760 %	定量-FP	ClKa	18.347	2.033
Al	7.8356 %	定量-FP	AlKa	41.643	2.738
Mg	1.1773 %	定量-FP	MgKa	2.011	0.157
Mn	0.8450 %	定量-FP	MnKa	3.721	0.550
K	0.6659 %	定量-FP	K Ka	2.631	0.472
Fe	0.5372 %	定量-FP	FeKa	3.361	0.783
Zn	0.4956 %	定量-FP	ZnKa	6.882	1.895
Pb	0.3030 %	定量-FP	PbLb1	2.564	5.853
Si	0.2785 %	定量-FP	SiKa	1.475	0.145
Sr	0.2226 %	定量-FP	SrKa	6.061	7.669
Ni	0.1852 %	定量-FP	NiKa	1.930	1.190
Na	0.1478 %	定量-FP	NaKa	0.114	0.031
Co	0.0871 %	定量-FP	CoKa	0.693	0.986
P	0.0702 %	定量-FP	P Ka	0.828	0.619
Cu	0.0543 %	定量-FP	CuKa	0.657	1.509
Y	0.0435 %	定量-FP	Y Ka	1.246	8.694

メモ

備考: FP法による定性定量結果は、同定されたピーク強度から算出されるもので、分析値を保証するものではありません。

【表 7】

三重県工業研究所 窯業研究室

試料名 : 草炭精製ミネラルD
 オペレータ名 :
 コメント : 4 deg/min ; 酸化物 30mm マイラあり 低速排気
 分析グループ名 : [定性定量]oxide_30mm w Mylar
 測定日時 : 2008-04-19 12:59

[定量分析結果]

分析対象	分析結果	処理-計算	分析線	Net強度	BG強度
K	63.8409 %	定量-FP	K Ka	1787.780	8.096
Ca	8.7959 %	定量-FP	CaKa	78.721	1.779
Fe	7.4827 %	定量-FP	FeKa	121.989	0.798
Cl	5.2085 %	定量-FP	ClKa	69.809	4.213
S	3.2953 %	定量-FP	S Ka	119.292	1.236
Mn	3.1692 %	定量-FP	MnKa	36.977	0.563
P	2.3565 %	定量-FP	P Ka	98.213	1.955
Zn	1.9288 %	定量-FP	ZnKa	54.324	1.522
Al	1.4839 %	定量-FP	AlKa	20.905	1.410
Si	0.9115 %	定量-FP	SiKa	16.349	0.249
Mg	0.4104 %	定量-FP	MgKa	1.695	0.332
Sr	0.3697 %	定量-FP	SrKa	23.311	5.704
Rb	0.1701 %	定量-FP	RbKa	9.724	4.963
Ba	0.1658 %	定量-FP	BaLa	0.173	0.162
Cu	0.1347 %	定量-FP	CuKa	3.240	1.203
Ti	0.1340 %	定量-FP	TiKa	0.448	0.168
Ni	0.0520 %	定量-FP	NiKa	1.228	0.952
Br	0.0375 %	定量-FP	BrKa	1.802	3.609
Cr	0.0286 %	定量-FP	CrKa	0.238	0.366

メモ

備考: FP法による定性定量結果は、同定されたピーク強度から算出されるもので、分析値を保証するものではありません。

これらのデータをまとめたものを表 8 に示した。

【 0 0 4 6 】

【表 8】

< 草炭精製ミネラルA～Dの分析結果のまとめ >

草炭から精製したミネラルA、B、C、Dの蛍光X線分析結果							
ミネラルA		ミネラルB		ミネラルC		ミネラルD	
S	58.08750%	S	66.30310%	S	59.96560%	K	63.84090%
Fe	16.16210%	Fe	12.53940%	Ca	14.40950%	Ca	8.79590%
Ca	9.72120%	Al	5.43830%	Cl	12.67600%	Fe	7.48270%
Al	5.67430%	Ca	4.45630%	Al	7.83560%	Cl	5.20850%
Mg	3.36970%	Mg	3.71800%	Mg	1.17730%	S	3.29530%
Mn	2.68140%	Mn	3.38380%	Mn	0.84500%	Mn	3.16920%
Zn	2.12660%	Zn	2.08270%	K	0.66590%	P	2.35650%
Ni	0.60720%	Ni	0.76950%	Fe	0.53720%	Zn	1.92880%
Cl	0.38180%	Y	0.35960%	Zn	0.49560%	Al	1.48390%
Co	0.34560%	Co	0.35030%	Pb	0.30300%	Si	0.91150%
Y	0.28900%	Si	0.25460%	Si	0.27850%	Mg	0.41040%
Si	0.18210%	P	0.08290%	Sr	0.22260%	Sr	0.36970%
P	0.11230%	Na	0.08170%	Ni	0.18520%	Rb	0.17010%
Sr	0.06930%	Cu	0.07560%	Na	0.14780%	Ba	0.16580%
K	0.05620%	Cr	0.04470%	Co	0.08710%	Cu	0.13470%
Na	0.05610%	K	0.03360%	P	0.07020%	Ti	0.13400%
Cu	0.04690%	Sr	0.02570%	Cu	0.05430%	Ni	0.05200%
Cr	0.03070%			Y	0.04350%	Br	0.03750%
						Cr	0.02860%

【 0 0 4 7 】

< 保存料決定の実施例13、14、15、16 >

草炭から精製したミネラルの含有量が細菌とヒト由来培養細胞の発育に及ぼす影響について以下に述べる。

上記ミネラルの有効質量%の判断基準を人体の常在細菌である大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験、大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定、ヒト由来培養細胞（HeLa細胞）に対する毒性試験、及び濃度による味覚試験により、保存料としての評価をした。

【 0 0 4 8 】

ミネラルは純物質の他、酸化物、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物である保存料である。というのは蛍光X線分析では炭化物は検出されない。Sが70%以上含有されることは硫化物の割合の多い混合物の可能性が大きい。

また、草炭精製ミネラルBにおいてClが4.8626%ということは塩化物も含まれる。

草炭由来であれば年月による酸化や植物由来でありキレート化していることは周知の事実である。

【 0 0 4 9 】

< 実施例13のコントロール >

大腸菌に対する最小発育阻止濃度の測定試験

大腸菌の発育抑制試験のコントロールとして、2%寒天を含有するミューラー・ヒントン

10

20

30

40

50

寒天培地（ＢＢＬ社製）（以下ＭＨ液体培地と略す）をシャーレに無菌的に加えてＭＨ寒天培地を作製した。この寒天培地にミュラー・ヒントン液体培地（以下ＭＨ液体培地と略す）で1mLあたり 10^5 cells/mLの大腸菌を含むように調整した菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生していることを肉眼的に確認した。

【0050】

<実施例13>

大腸菌に対する発育阻止能の検討にあたっては、コントロール実験と同様の方法を用いて実施した。

すなわち、2%寒天を含有する滅菌済みＭＨ寒天培地に草炭精製ミネラルＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄの濃度が0.00000001質量%、0.0000001質量%、0.000001質量%、0.00001質量%、0.0001質量%、0.001質量%、0.01質量%、0.1質量%、1質量%となるように無菌的に添加した。なお、1質量%以上の濃度の測定にあたっては、0.1質量%ずつ濃度を高め、最終的に10質量%まで草炭精製ミネラルＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄを含有するＭＨ寒天培地を作製した。この各寒天培地にＭＨ液体培地で1mLあたり 10^5 cells/mLの菌濃度なるように調整した大腸菌液10 μ Lを接種して、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、寒天培地表面上にコロニーが発生しているか否かを肉眼的に観察した。

その結果、草炭精製ミネラルＡ、Ｂ、Ｃ、草炭精製ミネラルＡとＢの等量混合物では5.1質量%より高い濃度を含有する寒天培地では、コロニーの発育は全く認められなかった。

また、草炭精製ミネラルＤでは7.1質量%より高い濃度でコロニーの発育を認めなかった。

また、草炭精製ミネラルＤでイットリウムを含んでいないミネラルＣ群（i）とほぼ同様に7.1質量%を含有する寒天培地でコロニーの発生が阻止された。

従って、草炭精製ミネラルＡ、Ｂ、Ｃの大腸菌に対する最小発育阻止濃度は5.2質量%であり、草炭精製ミネラルＤ（イットリウムを含んでいない）の最小発育阻止濃度は7.1質量%であることが確認された。

このことにより、草炭精製ミネラルＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄに多く含まれるアルミニウムや草炭精製ミネラルＣに含まれる鉛は大腸菌に対する最小発育阻止濃度に影響を与えないと考えられる。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を用いてもほぼ同様の結果を得た。

しかし、このコロニー発育阻止能が殺菌作用に基づくものか、静菌作用に基づくものであるかは不明である。

そこで、次に大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定を行った。

【0051】

<実施例14のコントロール>

草炭精製ミネラルの大腸菌に対する最小殺菌濃度の測定

大腸菌の生菌数に対する影響をコロニー数の変化から検討した。コントロールとして、試験管に滅菌ＭＨ液体培地を分注し、この試験管に大腸菌の最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え、37 $^{\circ}$ Cで24時間培養した。培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこなった。各希釈液から20 μ Lを新鮮なＭＨ寒天培地に塗抹接種した。この寒天培地を上記の条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

このようにミネラル成分を全く含有しない場合の発生コロニー数をコントロールとした。

【0052】

<実施例14>

次に、同様の方法で草炭精製ミネラルＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、草炭精製ミネラルＡとＢの等量混合物の各濃度における大腸菌の生菌数に対する影響を定量的に測定した。

試験管に滅菌ＭＨ液体培地を分注し、これに草炭精製ミネラルを無菌的に加えて、各濃

10

20

30

40

50

度の草炭精製ミネラルを含有する液体培地を作製した。なお、草炭精製ミネラルの添加濃度は上記の実験と全く同様とした。

この各試験管に大腸菌を最終菌数が 10^5 cells/mLとなるように加え(1% V/V)、37℃で24時間培養した。

培養終了後、各培地から1mLをとり、滅菌生理食塩水で10倍連続希釈をおこない、その20 μ Lを新鮮なMH寒天培地に塗抹接種した。

この寒天培地を再び同条件で培養し、発生するコロニー数を計測した。

その結果、草炭精製ミネラルA、B、C、草炭精製ミネラルAとBの等量混合物では0.00001質量%から濃度に依存して減少し、8.1質量%でコロニーの発生が認められなかった。このことから、草炭精製ミネラルの大腸菌に対する最小殺菌濃度は8.1質量%であることが明らかになった。

10

また、草炭精製ミネラルDではコロニーの発育は0.1質量%から濃度に依存して減少し、10.8質量%で認められなくなった。

従って、最小殺菌濃度は最小発育阻止濃度よりも高く、ミネラル群の抗菌作用は静菌的であると考えられた。

これらの結果により、草炭精製ミネラルA、B、C、Dに多く含まれるアルミニウムや草炭精製ミネラルCに含まれる鉛は大腸菌に対する最小殺菌濃度に24時間では影響を与えないと考えられる。

しかし草炭精製ミネラルA、B、Cでは0.001質量%からコロニー数が濃度依存的に減少することから、保存剤としての有用性が期待される。

20

次にヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

【0053】

<実施例15のコントロール>

ヒト由来培養細胞に対する毒性試験

ヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。コントロールとしてイーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、約500個になるように加え、37℃で48時間培養した。培養終了後、HeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を観察した。

【0054】

<実施例15>

30

同様の方法で、草炭精製ミネラルのヒト由来培養細胞に対する濃度による毒性試験を行った。

イーグルのMEM培地を含むシャーレにHeLa細胞が1cm²あたり、およそ500個になるように加え、さらに、これに草炭精製ミネラルを上記の実験と全く同じ濃度になるように加え37℃で48時間培養した。培養終了後、各濃度におけるHeLa細胞の数を計測すると同時に、位相差顕微鏡を用いて、細胞の形態を判定した。

その結果、草炭精製ミネラルA、B、Cの濃度が3.8質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、やや変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

ここで、Cに含まれる鉛の量では48時間ではHeLa細胞に影響を与えないことが考えられる。

40

しかし、草炭精製ミネラルDでは4.2質量%まではHeLa細胞の発育に影響を及ぼさなかった。この結果は草炭精製ミネラルDのHeLa細胞に対する毒性が低いことをしめしているが、実施例2のごとく抗菌性もまた低いという欠点をあわせ持つ。

このことにより、アルミニウムは48時間ではHeLa細胞に影響を与えないと考えられる。

一方、実施例3、7、11でも述べたが、塩化ナトリウムでは1.8質量%までは濃度依存的にHeLa細胞の形態に、変化を認めたものの、細胞数に大きな変化は認められなかったが、それ以上の濃度ではHeLa細胞の発育は抑制される事が認められた。

また、上記ミネラル成分は酸化物を用いても、炭化物、塩化物、硫化物、キレート物を

50

用いてもほぼ同様の結果を得た。

【0055】

<実施例16のコントロール>

草炭精製ミネラルA、B、Dの濃度による味覚試験

そこで、お湯(70℃)で簡単に作ることができるゼリエース(メロン味(ハウス食品株式会社)と粉乳入りのプリン(プリンミクス(ハウス食品株式会社))を用いて通常の操作で作成し試食をおこなった。パネラーは男女20歳代2名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名に協力頂いた。

【0056】

<実施例16>

そこで、実施例4のコントロールと同様の方法でゼリエースのメロン味とプリンミクス(ハウス食品株式会社)を用いて、草炭精製ミネラルA、B、Dを添加した場合の食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに対する影響の比較実験をおこなった。

ここで、草炭精製ミネラルA、B、C、DのうちCは重金属である鉛(Pb)が入っているので試食実験から除いた。草炭精製ミネラルA、B、Dを用いた。

その結果、草炭精製ミネラルAの10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが5人、問題なしとした者が85人、良く分からない者が10人、11質量%で問題があったとしたパネラーが83人、問題なしとした者が5人、良く分からない者が12人、12質量%では問題があったとしたパネラーが95人、問題なしとした者が3人、良く分からない者が2人、13質量%では94人が問題ありと指摘した。

【0057】

草炭精製ミネラルBの10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが4人、問題なしとした者が85人、良く分からない者が11人、11質量%で問題があったとしたパネラーが82人、問題なしとした者が6人、良く分からない者が12人、12質量%では問題があったとしたパネラーが94人、問題なしとした者が2人、良く分からない者が4人、13質量%では95人が問題ありと指摘した。

草炭精製ミネラルAとBの等量混合物の10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが3人、問題なしとした者が87人、良く分からない者が10人、11質量%で問題があったとしたパネラーが83人、問題なしとした者が7人、良く分からない者が10人、12質量%では問題があったとしたパネラーが95人、問題なしとした者が2人、良く分からない者が3人、13質量%では96人が問題ありと指摘した。

【0058】

食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さが最も増すと90人以上が申告したのは0.4~0.8質量%であった。

草炭精製ミネラルDの10質量%添加では食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、甘さに問題があったとしたパネラーが4人、問題なしとした者が86人、良く分からない者が10人、11質量%で問題があったとしたパネラーが82人、問題なしとした者が4人、良く分からない者が14人、12質量%では問題があったとしたパネラーが94人、問題なしとした者が3人、良く分からない者が3人、13質量%では95人が問題ありと指摘した。

よって、食品に使用するにあたって適切な濃度範囲は草炭精製ミネラルA、B、草炭精製ミネラルAとBの等量混合物及びDにおいて、11質量%以内と考えられる。

【0059】

<実施例17>

また、コントロールにお吸い物を用いた。

そのお吸い物にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルB、草炭精製ミネラルAとBの等量混合物を各々10質量%入れた場合に、ミネラルA群では0人、B群では0人、C群では0人、草炭精製ミネラルAでは2人のパネラーが指摘した。

11質量%入れた場合にミネラルA群では10人、B群12人、C群では13人、草炭精製ミネラルAでは12人のパネラーが指摘した。

15質量%入れた場合ミネラルA群では25人、B群では23人、C群では25人、草炭精製ミ

10

20

30

40

50

ネラル A では26人ではあった。

20質量%いれた場合に気がついた者はミネラル A 群では50人、B 群では52人、C 群では56人、草炭精製ミネラル A では57人ではあった。

25質量%いれた場合に気がついた者はミネラル A 群では80人、B 群では82人、C 群では85人、草炭精製ミネラル A では83人ではあった。

永谷園の松茸のお吸い物では10質量%までは使用可能であった。

【0060】

<実施例18>

また、コントロールに永谷園のあさげを用いた。

その永谷園のあさげにミネラル A 群、B 群、C 群、草炭精製ミネラル A、B、D を各々10質量%いれた場合にミネラル A 群、B 群、C 群、草炭精製ミネラル C、B、D に気がついた者は0人、11質量%から14質量%まで気がついた者は0人、15質量%いれた場合に気がついた者はミネラル A 群で1人、B 群で3人、C 群で5人、草炭精製ミネラル C で5人であった。20質量%いれた場合に気がついた者はミネラル A 群で5人、B 群で8人、C 群で6人、草炭精製ミネラル C で7人であった。25質量%いれた場合に気がついた者はミネラル A 群で54人、B 群で56人、C 群で59人、草炭精製ミネラル A、B、D で58人であった。

永谷園のあさげでは15質量%までは使用可能であった。

【0061】

<実施例19>

コントロールにスガキヤの台湾ラーメンの激辛のだし汁を用いた。

そのラーメンのだし汁にミネラル A 群、B 群、C 群、草炭精製ミネラル A、B、D を各々25質量%いれた場合にミネラル A 群、B 群、C 群、草炭精製ミネラル A、草炭精製ミネラル B に気がついた者は100人中0人であった。

味の濃いものでは25質量%でも混入を気づかれずに使用は可能であった。

【0062】

また、ここで言うミネラルとは炭素、窒素、酸素、水素と重金属であるカドニウム、鉛、水銀、ヒ素をはじめ、ウラン、プロトニウム、今話題のセシウムなどの放射能物質を除くもので、主に必須ミネラルや微量ミネラルをさす。

また、カドニウム、鉛、水銀、ヒ素をはじめ、ウラン、プロトニウム等の放射線物質が入っているものは論外であり、草炭精製ミネラル C は鉛が0.1001%含んでおり使用不可である。

実施例13でも述べたように、草炭精製ミネラル A、B、C 群の大腸菌に対する最小発育阻止濃度は5.2質量%であり、草炭精製ミネラル D のイットリウムを含んでいないものでは、最小発育阻止濃度は7.1質量%であることが確認された。つまり草炭精製ミネラルにおいても抗菌作用にはイットリウムが有る方が効率がよくなる。

本発明の抗菌作用は、少なくともイットリウム含む硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウムを含有することを特徴とする保存料の提供であり、イットリウムの相互作用がミネラルの相乗効果を増すと考えられる。

【0063】

実施例1から19の結果を一つの目安にして食品の代表的なものの保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感の比較実験を施行した。

味覚が偏らないための防止策として、パネラーは男女20歳代20名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名を10グループに分けた。つまり、一つの比較実験にパネラーは男女20歳代2名、30歳代2名、40歳代2名、50歳代2名、60歳代2名の合計10名で施行した。

【0064】

<比較実験ミネラル A 群 うどん>

詳しくは、ミネラル A 群 (iii) を0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成した。

もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの「うどん」を各々100玉作成し、とも

10

20

30

40

50

に夏場の室内（気温30～32、湿度60%～65%）で放置し、保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感、ゆであがり時間（分）の比較実験を施行した。

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験1～33を行い、その結果を下記の表9に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0065】

【表9】

比較実験	ミネラルA群(iii)の含有量(質量%)	保存時間(時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験1	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験2	0.0000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験3	0.000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験4	0.00001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験5	0.0001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験6	0.001	47	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験7	0.01	48	+1	±0	+1	±0	+1	±0	+1	11分
比較実験8	0.1	49	+9	+8	+9	+8	+9	+8	+9	12分
比較実験9	1	52	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験10	2	53	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験11	3	53	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験12	4	53	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	12分
比較実験13	5	54	+6	+8	+9	+8	+9	+9	+8	12分
比較実験14	6	54	+5	+8	+8	+8	+9	+8	+8	13分
比較実験15	7	54	+4	+7	+8	+8	+8	+8	+7	13分
比較実験16	8	54	+3	+5	+7	+7	+5	+8	+7	13分
比較実験17	9	54	+2	+4	+6	+6	+4	+6	+6	13分
比較実験18	10	55	+2	+3	+4	+5	+3	+4	+3	13分
比較実験19	11	55	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	13分
比較実験20	12	55	±0	-1	±0	±0	±0	±0	-1	13分
比較実験21	13	55	-1	-1	±0	-1	±0	±0	-1	13分
比較実験22	14	55	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14分
比較実験23	15	55	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2	14分
比較実験24	16	55	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	14分
比較実験25	17	55	-2	-3	-3	-3	-2	-1	-3	14分
比較実験26	18	55	-3	-4	-4	-3	-2	-2	-4	14分
比較実験27	19	55	-4	-5	-5	-4	-3	-2	-5	14分
比較実験28	20	56	-5	-6	-6	-5	-3	-3	-6	14分
比較実験29	21	56	-6	-8	-6	-6	-4	-4	-8	14分
比較実験30	22	56	-8	-8	-6	-8	-4	-5	-8	14分
比較実験31	23	56	-8	-9	-7	-8	-5	-6	-9	14分
比較実験32	24	56	-9	-10	-8	-9	-6	-7	-10	15分
比較実験33	25	56	-10	-10	-8	-10	-8	-8	-10	15分

【0066】

10

20

30

40

50

上記の結果、ミネラルA群では0.001質量%から保存効果が認められた。また0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上は見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、21質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、22質量%で2人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0067】

<比較実験 ミネラルB群 うどん>

また、ミネラルB群(iii)を0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成し、比較実験34~66を同様の方法で施行した結果を表10に示した。

10

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0068】

【表 10】

比較実験	ミネラルB群 (iii) の含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 34	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 35	0.0000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 36	0.000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 37	0.00001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 38	0.0001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 39	0.001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 40	0.01	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 41	0.1	51	+8	+9	+7	+9	+8	+9	+9	12分
比較実験 42	1	54	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 43	2	54	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 44	3	54	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 45	4	54	+9	+9	+9	+9	+8	+9	+9	12分
比較実験 46	5	55	+8	+8	+9	+8	+8	+9	+8	13分
比較実験 47	6	55	+5	+8	+8	+8	+7	+8	+8	13分
比較実験 48	7	55	+4	+7	+7	+7	+7	+8	+7	13分
比較実験 49	8	56	+3	+5	+7	+7	+5	+8	+7	13分
比較実験 50	9	56	+2	+4	+6	+6	+4	+6	+6	13分
比較実験 51	10	56	+2	+4	+3	+4	+3	+3	+4	13分
比較実験 52	11	56	+1	±0	±0	±0	±0	±0	±0	13分
比較実験 53	12	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	13分
比較実験 54	13	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 55	14	56	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14分
比較実験 56	15	56	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	14分
比較実験 57	16	57	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	14分
比較実験 58	17	57	-2	-4	-4	-1	-1	-2	-1	14分
比較実験 59	18	57	-2	-3	-4	-2	-2	-3	-2	14分
比較実験 60	19	57	-2	-3	-5	-2	-3	-4	-3	14分
比較実験 61	20	57	-4	-4	-5	-2	-3	-4	-3	14分
比較実験 62	21	58	-4	-4	-6	-4	-4	-5	-4	14分
比較実験 63	22	58	-4	-4	-7	-4	-4	-5	-6	14分
比較実験 64	23	58	-4	-5	-7	-5	-5	-6	-7	15分
比較実験 65	24	58	-5	-8	-8	-9	-9	-9	-8	15分
比較実験 66	25	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	15分

10

20

30

40

【 0 0 6 9 】

上記の結果、ミネラルB群では0.0001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、20質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、23質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

50

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【 0 0 7 0 】

< 比較実験 ミネラルC群 うどん >

また、ミネラルC群(iii)を0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成し、比較実験67～99を同様の方法で施行した結果を表11に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【 0 0 7 1 】

【表 1 1】

比較実験	ミネラルC群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	ゆであ がり時 間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 67	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 68	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 69	0.0000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 70	0.000001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 71	0.0001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 72	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 73	0.01	52	+1	±0	+1	±0	+1	+1	±0	12分
比較実験 74	0.1	53	+8	+9	+10	+9	+10	+8	+10	12分
比較実験 75	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 76	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 77	3	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	13分
比較実験 78	4	55	+9	+8	+9	+9	+8	+9	+9	13分
比較実験 79	5	56	+6	+7	+4	+8	+7	+9	+8	13分
比較実験 80	6	56	+9	+8	+9	+8	+9	+8	+8	13分
比較実験 81	7	56	+8	+7	+9	+8	+8	+8	+7	13分
比較実験 82	8	56	+7	+5	+9	+7	+5	+8	+7	13分
比較実験 83	9	56	+6	+4	+8	+6	+4	+6	+6	13分
比較実験 84	10	56	+4	+3	+3	+4	+4	+3	+4	13分
比較実験 85	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 86	12	56	-1	±0	±0	±0	±0	-1	±0	14分
比較実験 87	13	56	-1	-1	±0	±0	-1	-1	-1	14分
比較実験 88	14	56	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14分
比較実験 89	15	57	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	14分
比較実験 90	16	57	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	14分
比較実験 91	17	57	-3	-3	-4	-4	-3	-3	-3	14分
比較実験 92	18	57	-3	-3	-5	-5	-3	-3	-3	14分
比較実験 93	19	57	-4	-8	-6	-6	-8	-4	-8	14分
比較実験 94	20	57	-4	-7	-7	-7	-7	-4	-7	14分
比較実験 95	21	58	-5	-10	-8	-8	-10	-5	-10	15分
比較実験 96	22	58	-8	-10	-8	-8	-10	-8	-10	15分
比較実験 97	23	58	-8	-10	-8	-8	-10	-8	-10	15分
比較実験 98	24	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	11分
比較実験 99	25	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	15分

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

上記の結果、ミネラルC群では0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、18質量%で軟便になったパネラーが1人、20質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0073】

<比較実験 草炭精製ミネラルA うどん>

また、草炭精製ミネラルAを0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成し、比較実験100～132を同様の方法で施行した結果を表12に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0074】

【表 1 2】

比較実験	草炭精製ミネラルAの含有量(質量%)	保存時間(時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 100	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 101	0.0000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 102	0.000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 103	0.00001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 104	0.0001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 105	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 106	0.01	52	+1	+1	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 107	0.1	53	+9	+9	+10	+8	+10	+9	+10	12分
比較実験 108	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 109	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 110	3	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	13分
比較実験 111	4	55	+8	+8	+9	+9	+8	+7	+8	13分
比較実験 112	5	56	+6	+7	+4	+8	+7	+5	+7	13分
比較実験 113	6	56	+5	+5	+3	+7	+6	+1	+5	13分
比較実験 114	7	56	+5	+4	+5	+6	+5	+5	+5	13分
比較実験 115	8	56	+4	+5	+4	+5	+5	+5	+4	13分
比較実験 116	9	56	+3	+4	+5	+5	+4	+5	+4	13分
比較実験 117	10	56	+2	+2	+3	+4	+2	+3	+3	13分
比較実験 118	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 119	12	56	-1	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 120	13	56	-1	-1	±0	±0	-2	-3	-2	14分
比較実験 121	14	56	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-3	14分
比較実験 122	15	57	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-4	14分
比較実験 123	16	57	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	14分
比較実験 124	17	57	-3	-3	-4	-4	-3	-3	-4	14分
比較実験 125	18	57	-3	-3	-5	-5	-3	-3	-4	14分
比較実験 126	19	57	-4	-8	-6	-6	-8	-4	-8	14分
比較実験 127	20	57	-5	-7	-7	-7	-7	-4	-7	14分
比較実験 128	21	58	-7	-10	-8	-8	-10	-5	-10	15分
比較実験 129	22	58	-8	-10	-8	-8	-10	-8	-10	15分
比較実験 130	23	58	-8	-10	-8	-8	-10	-8	-10	15分
比較実験 131	24	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	11分
比較実験 132	25	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	15分

10

20

30

40

【0075】

上記の結果は草炭精製ミネラルAが0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、18質量%で軟便になったパネラーが1人、19質量%で1人、20質量%以上で

50

翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【 0 0 7 6 】

< 比較実験 草炭精製ミネラルB うどん >

また、草炭精製ミネラルBを0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成し、比較実験133～165を同様の方法で施行した結果を表13に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【 0 0 7 7 】

【表 13】

比較実験	草炭精製ミネラルBの含有量(質量%)	保存時間(時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 133	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 134	0.0000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 135	0.000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 136	0.00001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 137	0.0001	50	+1	+1	+2	+4	+3	+2	+3	12分
比較実験 138	0.001	51	+5	+6	+4	+6	+7	+6	+5	12分
比較実験 139	0.01	52	+9	+9	+10	+9	+9	+10	+9	12分
比較実験 140	0.1	53	+9	+9	+10	+8	+10	+9	+10	12分
比較実験 141	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 142	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 143	3	55	+10	+10	+9	+10	+10	+9	+10	13分
比較実験 144	4	55	+8	+9	+9	+9	+9	+7	+8	13分
比較実験 145	5	56	+6	+8	+4	+8	+8	+5	+7	13分
比較実験 146	6	56	+5	+7	+3	+7	+7	+4	+5	13分
比較実験 147	7	56	+5	+6	+5	+6	+6	+4	+5	13分
比較実験 148	8	56	+4	+5	+4	+5	+5	+4	+4	13分
比較実験 149	9	56	+3	+4	+5	+5	+4	+3	+4	13分
比較実験 150	10	56	+2	+2	+3	+4	+2	+3	+3	13分
比較実験 151	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 152	12	56	-1	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 153	13	56	-1	-1	±0	±0	-2	-3	-2	14分
比較実験 154	14	56	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-3	14分
比較実験 155	15	57	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-4	14分
比較実験 156	16	57	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	14分
比較実験 157	17	57	-3	-3	-4	-4	-3	-3	-4	14分
比較実験 158	18	57	-3	-3	-5	-5	-4	-3	-4	14分
比較実験 159	19	57	-4	-8	-6	-6	-8	-4	-8	14分
比較実験 160	20	57	-5	-7	-7	-7	-7	-4	-7	14分
比較実験 161	21	58	-7	-10	-8	-8	-8	-5	-8	15分
比較実験 162	22	58	-8	-10	-8	-8	-9	-7	-8	15分
比較実験 163	23	58	-8	-10	-8	-8	-9	-8	-9	15分
比較実験 164	24	58	-10	-10	-10	-10	-9	-10	-9	15分
比較実験 165	25	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	15分

10

20

30

40

【0078】

上記の結果は草炭精製ミネラルBが0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、19質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、21質量%で翌日に下痢を

50

したパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【 0 0 7 9 】

< 比較実験 草炭精製ミネラル A と B 同量混合物 うどん >

また、草炭精製ミネラル A と B を等量になるように加え、草炭精製ミネラル A と B 同量混合物を0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成し、比較実験166～198を同様の方法で施行した結果を表14に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【 0 0 8 0 】

【表 1 4】

比較実験	草炭精製ミネラル A と B 同量混合物の含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 166	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 167	0.0000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 168	0.000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 169	0.00001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 170	0.0001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 171	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 172	0.01	52	+1	+1	±0	±0	±0	±0	+1	12分
比較実験 173	0.1	53	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 174	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 175	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 176	3	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	13分
比較実験 177	4	55	+10	+9	+9	+9	+9	+10	+9	13分
比較実験 178	5	56	+8	+9	+9	+8	+7	+8	+7	13分
比較実験 179	6	56	+7	+6	+6	+7	+6	+6	+6	13分
比較実験 180	7	56	+6	+4	+5	+6	+5	+5	+5	13分
比較実験 181	8	56	+5	+5	+4	+4	+4	+5	+4	13分
比較実験 182	9	56	+3	+5	+4	+5	+3	+5	+3	13分
比較実験 183	10	56	+3	+2	+4	+4	+2	+5	+2	13分
比較実験 184	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 185	12	56	-1	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 186	13	56	-1	-1	±0	±0	-2	-3	-2	14分
比較実験 187	14	56	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-3	14分
比較実験 188	15	57	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-4	14分
比較実験 189	16	57	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	14分
比較実験 190	17	57	-5	-5	-4	-4	-4	-5	-4	14分
比較実験 191	18	57	-5	-6	-5	-5	-5	-5	-4	14分
比較実験 192	19	57	-5	-8	-6	-6	-8	-6	-8	14分
比較実験 193	20	57	-6	-7	-7	-7	-7	-6	-7	14分
比較実験 194	21	58	-7	-8	-8	-8	-10	-5	-10	15分
比較実験 195	22	58	-8	-8	-8	-8	-10	-8	-10	15分
比較実験 196	23	58	-8	-8	-8	-8	-10	-8	-10	15分
比較実験 197	24	58	-9	-9	-10	-9	-10	-10	-10	11分
比較実験 198	25	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	15分

10

20

30

40

【0081】

上記の結果は草炭精製ミネラル B が0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、19質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、21質量%以上で翌日に下

50

痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【 0 0 8 2 】

< 比較実験 草炭精製ミネラルD うどん >

また、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次混入した「うどん」を作成し、比較実験199～231を同様の方法で施行した結果を表15に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【 0 0 8 3 】

【表 15】

比較実験	草炭精製ミネラルD (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 199	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 200	0.00000001	38	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 201	0.0000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 202	0.000001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 203	0.0001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 204	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	12分
比較実験 205	0.01	52	+1	±0	±0	+1	±0	±0	+1	12分
比較実験 206	0.1	53	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 207	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 208	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	12分
比較実験 209	3	55	+10	+10	+10	+9	+10	+10	+10	13分
比較実験 210	4	55	+9	+9	+10	+8	+9	+10	+9	13分
比較実験 211	5	56	+9	+10	+9	+8	+8	+9	+8	13分
比較実験 212	6	56	+8	+10	+9	+7	+5	+9	+7	13分
比較実験 213	7	56	+7	+8	+8	+6	+4	+8	+6	13分
比較実験 214	8	56	+6	+7	+7	+6	+4	+7	+6	13分
比較実験 215	9	56	+5	+6	+5	+5	+2	+5	+5	13分
比較実験 216	10	56	+4	+5	+5	+4	+2	+5	+4	13分
比較実験 217	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	14分
比較実験 218	12	56	-1	±0	-1	-1	-1	-1	-1	14分
比較実験 219	13	56	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	14分
比較実験 220	14	56	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-2	14分
比較実験 221	15	57	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-3	14分
比較実験 222	16	57	-2	-2	-4	-2	-3	-3	-4	14分
比較実験 223	17	57	-2	-2	-5	-3	-3	-3	-5	14分
比較実験 224	18	57	-2	-3	-5	-4	-3	-3	-6	14分
比較実験 225	19	57	-4	-4	-6	-4	-4	-4	-6	14分
比較実験 226	20	57	-5	-5	-6	-4	-4	-5	-6	14分
比較実験 227	21	58	-7	-6	-7	-5	-5	-6	-7	15分
比較実験 228	22	58	-7	-8	-8	-6	-6	-7	-8	15分
比較実験 229	23	58	-8	-9	-8	-7	-8	-8	-8	15分
比較実験 230	24	58	-9	-10	-10	-9	-10	-9	-10	11分
比較実験 231	25	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	15分

10

20

30

40

【0084】

上記の結果は草炭精製ミネラルDが0.1質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性をはじめとする味質などの向上が見られたが、11質量%以上ではむしろ低下する傾向にあった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった

50

。また、18質量%以上で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で1人、20質量%以上で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0085】

実施例1から19の結果を一つの目安にして食品の代表的なものの保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感の比較実験を施行した。

味覚が偏らないための防止策として、パネラーは男女20歳代20名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名を10グループに分けた。つまり、一つの比較実験にパネラーは男女20歳代2名、30歳代2名、40歳代2名、50歳代2名、60歳代2名の合計10名で施行した。

10

【0086】

比較実験を中華麺で施行した。

<比較実験 ミネラルA群 中華麺>

詳しくは、ミネラルA群(iii)を0.00000001質量%から順次混入した「中華麺を作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの「中華麺」を各々100玉作成し、ともに夏場の室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)、保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感の比較実験を施行した。1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験232~264を行い、その結果を表16に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

20

【0087】

【表 16】

比較実験	ミネラルA群 (iii)の含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 232	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 233	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 234	0.0000001	40	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 235	0.000001	40	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 236	0.0001	40	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 237	0.001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 238	0.01	50	+1	+1	±0	±0	±0	±0	+1	9分
比較実験 239	0.1	51	+7	+8	+9	+7	+9	+8	+9	9分
比較実験 240	1	52	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	9分
比較実験 241	2	52	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 242	3	52	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 243	4	52	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 244	5	52	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	10分
比較実験 245	6	52	+8	+9	+8	+8	+8	+8	+8	10分
比較実験 246	7	52	+7	+8	+7	+7	+7	+7	+7	10分
比較実験 247	8	52	+6	+7	+6	+6	+6	+6	+6	10分
比較実験 248	9	52	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	10分
比較実験 249	10	54	+4	+5	+4	+4	+4	+4	+4	11分
比較実験 250	11	54	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 251	12	54	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	11分
比較実験 252	13	54	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	11分
比較実験 253	14	54	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-2	11分
比較実験 254	15	54	-2	-2	-2	-3	-1	-3	-3	11分
比較実験 255	16	54	-2	-4	-3	-4	-1	-4	-4	11分
比較実験 256	17	54	-3	-5	-4	-5	-1	-5	-5	11分
比較実験 257	18	54	-4	-6	-5	-6	-2	-6	-6	11分
比較実験 258	19	54	-5	-7	-6	-7	-4	-7	-7	11分
比較実験 259	20	55	-6	-8	-7	-8	-5	-8	-8	12分
比較実験 260	21	55	-7	-9	-8	-9	-6	-9	-9	12分
比較実験 261	22	55	-8	-9	-9	-9	-7	-9	-9	12分
比較実験 262	23	55	-9	-7	-9	-9	-8	-9	-10	12分
比較実験 263	24	55	-9	-9	-9	-9	-9	-10	-10	12分
比較実験 264	25	56	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分

10

20

30

40

【0088】

上記の結果、ミネラルA群では0.001質量%から保存効果が認められた。また0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上は見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上は中華麺の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1

50

質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、21質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、22質量%以上で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0089】

<比較実験 ミネラルB群 中華麺>

また、ミネラルB群を0.00000001質量%から順次混入した「中華麺」を作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの「中華麺」を各々100玉作成し、ともに室内（気温30～32、湿度60%～65%）で放置し、保存時間（保存効果）中華麺の腰、味匂い、粘弾性、滑らかさ、ゆであがり時間（分）の比較実験を施行した。1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験265～297を行い、その結果を表17に示した。

10

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0090】

【表 17】

比較実験	ミネラルB群 (iii)の含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 265	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 266	0.0000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 267	0.000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 268	0.00001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 269	0.0001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 270	0.001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 271	0.01	51	+1	+1	±0	±0	+1	+1	+1	9分
比較実験 272	0.1	52	+7	+7	+9	+7	+8	+8	+9	9分
比較実験 273	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	9分
比較実験 274	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 275	3	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 276	4	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 277	5	56	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	10分
比較実験 278	6	56	+8	+9	+8	+8	+8	+8	+8	10分
比較実験 279	7	56	+7	+8	+7	+7	+7	+7	+7	10分
比較実験 280	8	56	+6	+7	+6	+6	+6	+6	+6	10分
比較実験 281	9	56	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	10分
比較実験 282	10	57	+4	+5	+4	+4	+4	+4	+4	11分
比較実験 283	11	57	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 284	12	57	±0	±0	±0	-1	-1	-1	±0	11分
比較実験 285	13	57	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	11分
比較実験 286	14	57	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	11分
比較実験 287	15	58	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-3	11分
比較実験 288	16	58	-2	-4	-3	-4	-2	-4	-4	11分
比較実験 289	17	58	-3	-5	-4	-5	-2	-5	-5	11分
比較実験 290	18	58	-4	-6	-5	-6	-2	-6	-6	11分
比較実験 291	19	58	-5	-7	-6	-7	-4	-7	-7	11分
比較実験 292	20	58	-5	-8	-7	-8	-5	-8	-8	12分
比較実験 293	21	59	-7	-9	-8	-8	-7	-9	-8	12分
比較実験 294	22	59	-8	-9	-9	-9	-9	-9	-9	12分
比較実験 295	23	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分
比較実験 296	24	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分
比較実験 297	25	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分

【0091】

上記の結果、ミネラルB群では0.0001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上は中華麺の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり

10

20

30

40

50

、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、20質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、21質量%で1人、23質量%で下痢になったパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0092】

<比較実験 ミネラルC群 中華麺>

また、ミネラルC群(iii)を0.00000001質量%から順次混入した「中華麺」を作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの「中華麺」を各々100玉作成し、ともに室内(気温30 ~ 32、湿度60% ~ 65%)で放置し、保存時間(保存効果)中華麺の腰、味匂い、粘弾性、滑らかさ、ゆであがり時間(分)の比較実験を施行した。1人が良い +1、悪い -1、分らないは±0として、比較実験298~330を行い、その結果を表18に示した。

10

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0093】

【表 18】

比較実験	ミネラルC群 (iii)の含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	ゆであがり時間
コントロール	0	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 298	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 299	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 300	0.0000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 301	0.000001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 302	0.00001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 303	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 304	0.01	52	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 305	0.1	53	+10	+9	+10	+9	+10	+10	+9	9分
比較実験 306	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	9分
比較実験 307	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 308	3	55	+10	+9	+10	+10	+9	+10	+10	10分
比較実験 309	4	55	+9	+8	+9	+9	+9	+9	+9	10分
比較実験 310	5	56	+8	+6	+8	+8	+8	+8	+8	10分
比較実験 311	6	56	+8	+7	+8	+6	+7	+8	+8	10分
比較実験 312	7	56	+6	+6	+7	+7	+7	+6	+7	10分
比較実験 313	8	56	+5	+6	+6	+6	+6	+6	+6	10分
比較実験 314	9	56	+4	+6	+6	+6	+5	+5	+5	10分
比較実験 315	10	56	+4	+6	+6	+6	+4	+4	+4	11分
比較実験 316	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 317	12	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 318	13	57	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	11分
比較実験 319	14	57	-3	-2	-2	-2	-1	-2	-1	11分
比較実験 320	15	57	-3	-3	-4	-2	-3	-3	-2	11分
比較実験 321	16	57	-4	-5	-4	-4	-3	-3	-3	11分
比較実験 322	17	57	-3	-8	-4	-4	-7	-5	-4	11分
比較実験 323	18	57	-3	-7	-6	-5	-10	-6	-5	11分
比較実験 324	19	57	-4	-7	-7	-6	-4	-7	-4	11分
比較実験 325	20	58	-4	-7	-7	-7	-3	-8	-5	12分
比較実験 326	21	58	-5	-9	-8	-8	-5	-8	-6	12分
比較実験 327	22	58	-6	-9	-8	-8	-8	-8	-7	12分
比較実験 328	23	58	-8	-10	-9	-9	-9	-9	-7	12分
比較実験 329	24	58	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	12分
比較実験 330	25	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分

【0094】

上記の結果、ミネラルC群では0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上は中華麺の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量

10

20

30

40

50

%で1人、21質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0095】

<比較実験 草炭精製ミネラルA 中華麺>

また、草炭精製ミネラルAを0.00000001質量%から順次混入した「中華麺」を作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの「中華麺」を各々100玉作成し、ともに室内(気温30 ~ 32、湿度60% ~ 65%)で放置し、保存時間(保存効果)中華麺の腰、味匂い、粘弾性、滑らかさ、ゆであがり時間(分)の比較実験を施行した。1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験331~363を行い、その結果を表19に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0096】

【表 19】

比較実験	草炭精製ミネラル Aの含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	ゆであ がり時 間
コントロール	0	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 331	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 332	0.0000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 333	0.000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 334	0.00001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 335	0.0001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 336	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 337	0.01	52	±0	±0	±0	+1	+1	±0	+1	9分
比較実験 338	0.1	53	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	9分
比較実験 339	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	9分
比較実験 340	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 341	3	55	+9	+8	+9	+9	+9	+9	+9	10分
比較実験 342	4	55	+9	+8	+8	+8	+9	+9	+9	10分
比較実験 343	5	56	+9	+7	+5	+7	+9	+9	+9	10分
比較実験 344	6	56	+8	+5	+5	+7	+8	+8	+8	10分
比較実験 345	7	56	+7	+5	+6	+6	+7	+7	+7	10分
比較実験 346	8	56	+8	+4	+5	+5	+6	+6	+6	10分
比較実験 347	9	56	+2	+3	+3	+3	+5	+5	+5	10分
比較実験 348	10	56	+3	+3	+2	+3	+4	+4	+4	11分
比較実験 349	11	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 350	12	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 351	13	57	-2	-1	-1	-1	±0	-1	±0	11分
比較実験 352	14	57	-3	-1	-2	-2	-1	-1	±0	11分
比較実験 353	15	57	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	11分
比較実験 354	16	57	-4	-3	-4	-4	-1	-1	-1	11分
比較実験 355	17	57	-5	-8	-4	-4	-1	-1	-1	11分
比較実験 356	18	57	-5	-7	-5	-5	-2	-2	-2	11分
比較実験 357	19	57	-6	-8	-6	-6	-4	-4	-4	11分
比較実験 358	20	58	-6	-8	-7	-7	-3	-3	-3	12分
比較実験 359	21	58	-7	-9	-7	-7	-5	-3	-3	12分
比較実験 360	22	58	-8	-9	-8	-8	-7	-5	-5	12分
比較実験 361	23	58	-9	-10	-9	-8	-9	-8	-8	12分
比較実験 362	24	58	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分
比較実験 363	25	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分

【0097】

上記の結果は草炭精製ミネラルAが0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上は中華麺の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19

10

20

30

40

50

質量%で2人、20質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0098】

<比較実験 草炭精製ミネラルAとBの等量混合物 中華麺>

また、草炭精製ミネラルAとBの等量混合物を0.00000001質量%から順次混入した「中華麺」を作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの「中華麺」を各々100玉作成し、ともに室内(気温30 ~ 32、湿度60% ~ 65%)で放置し、保存時間(保存効果)中華麺の腰、味匂い、粘弾性、滑らかさ、ゆであがり時間(分)の比較実験を施行した。1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験364~396を行い、その結果を表20に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0099】

【表 20】

比較実験	草炭精製ミネラル AとBの等量混合 物の含有量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	ゆであ がり時 間
コントロール	0	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 364	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 365	0.0000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 366	0.000001	48	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 367	0.00001	49	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 368	0.0001	50	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 369	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	9分
比較実験 370	0.01	52	±0	+1	+1	±0	±0	+1	±0	9分
比較実験 371	0.1	53	+10	+10	+9	+9	+10	+10	+10	9分
比較実験 372	1	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	9分
比較実験 373	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	10分
比較実験 374	3	55	+9	+9	+10	+10	+10	+9	+9	10分
比較実験 375	4	55	+9	+9	+8	+8	+10	+9	+9	10分
比較実験 376	5	56	+9	+8	+5	+7	+9	+9	+9	10分
比較実験 377	6	56	+9	+7	+5	+7	+8	+8	+8	10分
比較実験 378	7	56	+8	+6	+6	+6	+7	+7	+7	10分
比較実験 379	8	56	+7	+5	+6	+6	+6	+7	+6	10分
比較実験 380	9	56	+6	+4	+4	+5	+5	+5	+5	10分
比較実験 381	10	56	+5	+2	+3	+5	+5	+4	+4	11分
比較実験 382	11	56	±0	±0	+1	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 383	12	56	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	11分
比較実験 384	13	57	-2	-1	-2	-1	±0	-1	-2	11分
比較実験 385	14	57	-3	-2	-2	-2	-1	-1	-2	11分
比較実験 386	15	57	-3	-2	-3	-2	-1	-1	-3	11分
比較実験 387	16	57	-4	-3	-4	-4	-1	-1	-4	11分
比較実験 388	17	57	-4	-4	-5	-4	-1	-1	-5	11分
比較実験 389	18	57	-5	-5	-5	-5	-2	-2	-5	11分
比較実験 390	19	57	-8	-5	-6	-6	-4	-4	-6	11分
比較実験 391	20	58	-8	-6	-7	-7	-3	-3	-7	12分
比較実験 392	21	58	-8	-7	-8	-8	-5	-3	-7	12分
比較実験 393	22	58	-8	-7	-9	-8	-8	-4	-9	12分
比較実験 394	23	58	-9	-9	-8	-8	-9	-8	-8	12分
比較実験 395	24	58	-10	-10	-9	-9	-10	-10	-10	12分
比較実験 396	25	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	12分

【0100】

上記結果は草炭精製ミネラルAとBの等量混合物が0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上は中華麺の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、19質量%で翌日に軟便になったパネ

10

20

30

40

50

ラーが1人、20質量%で1人、22質量%で翌日に下痢をしたパネラーが2人いた。

その他、ゆであがり時間はミネラル群の濃度とともに少し遅延した。

【0101】

実施例1から19の結果を一つの目安にして食品の代表的なものの保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感の比較実験を施行した。

味覚が偏らないための防止策として、パネラーは男女20歳代20名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名を10グループに分けた。つまり、一つの比較実験にパネラーは男女20歳代2名、30歳代2名、40歳代2名、50歳代2名、60歳代2名の合計10名で施行した。

【0102】

<比較実験 ミネラルA群 クロワッサン>

詳しくは、ミネラルA群(iii)を0.00000001質量%から順次混入したクロワッサンを作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールのクロワッサンを各々100個作成し、ともに室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)クロワッサンの食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、焼成時間の比較実験を施行した。この時の焼成温度は200°Cとした。

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験397~429を行い、その結果を表21に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0103】

10

20

【表 2 1】

比較実験	ミネラルA群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 397	0.00000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 398	0.0000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 399	0.000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 400	0.00001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 401	0.0001	129	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 402	0.001	199	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 403	0.01	199	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 404	0.1	200	+3	+4	+6	+5	+3	+1	+2	38分
比較実験 405	1	210	+8	+9	+7	+9	+8	+9	+7	38分
比較実験 406	2	210	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 407	3	210	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 408	4	210	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 409	5	211	+6	+7	+6	+6	+7	+6	+5	39分
比較実験 410	6	211	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	39分
比較実験 411	7	211	+1	±0	+1	+1	±0	+1	+1	39分
比較実験 412	8	211	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	39分
比較実験 413	9	211	-1	±0	±0	-1	±0	±0	±0	39分
比較実験 414	10	211	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 415	11	212	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 416	12	212	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	40分
比較実験 417	13	212	-8	-5	-6	-8	-5	-6	-6	40分
比較実験 418	14	212	-9	-6	-6	-9	-6	-6	-6	40分
比較実験 419	15	212	-9	-7	-7	-9	-7	-7	-7	41分
比較実験 420	16	213	-10	-8	-7	-10	-8	-7	-7	41分
比較実験 421	17	213	-10	-9	-8	-10	-9	-8	-8	41分
比較実験 422	18	213	-10	-10	-8	-10	-10	-8	-8	41分
比較実験 423	19	213	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 424	20	214	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 425	21	214	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-10	41分
比較実験 426	22	214	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	41分
比較実験 427	23	215	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 428	24	215	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 429	25	215	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

【 0 1 0 4 】

上記の結果、ミネラルA群では0.001質量%から保存効果が認められた。また0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上は見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上はクロワッサンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、20質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、23質量%

10

20

30

40

50

で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【0105】

<比較実験 ミネラルB群 クロワッサン>

また、ミネラルB群(iii)を0.00000001質量%から順次混入したクロワッサンを作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールのクロワッサンを各々50斤を作成し、ともに室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)クロワッサンの食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、焼成時間の比較実験を施行した。この時の焼成温度は200°Cとした。

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験430~462を行い、その結果を表22に示した。

10

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0106】

【表 2 2】

比較実験	ミネラルB群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 430	0.00000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 431	0.0000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 432	0.000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 433	0.00001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 434	0.0001	198	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 435	0.001	199	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 436	0.01	200	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	38分
比較実験 437	0.1	203	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	38分
比較実験 438	1	211	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 439	2	211	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 440	3	211	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 441	4	211	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 442	5	212	+6	+7	+6	+6	+7	+6	+5	39分
比較実験 443	6	212	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	39分
比較実験 444	7	212	+1	±0	+1	+1	±0	+1	+1	39分
比較実験 445	8	212	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	39分
比較実験 446	9	212	-1	±0	±0	-1	±0	±0	±0	39分
比較実験 447	10	213	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 448	11	213	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 449	12	213	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	40分
比較実験 450	13	213	-8	-5	-6	-8	-5	-6	-6	40分
比較実験 451	14	214	-9	-6	-6	-9	-6	-6	-6	40分
比較実験 452	15	214	-9	-7	-7	-9	-7	-7	-7	41分
比較実験 453	16	214	-10	-8	-7	-10	-8	-7	-7	41分
比較実験 454	17	215	-10	-9	-8	-10	-9	-8	-8	41分
比較実験 455	18	215	-10	-10	-8	-10	-10	-8	-8	41分
比較実験 456	19	215	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 457	20	216	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 458	21	216	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-10	41分
比較実験 459	22	216	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	41分
比較実験 460	23	216	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 461	24	216	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 462	25	216	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

【 0 1 0 7 】

上記の結果、ミネラルB群では0.0001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上はクロワッサンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、20質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、22

10

20

30

40

50

質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【0108】

<比較実験 ミネラルC群 クロワッサン>

また、ミネラルC群(iii)を0.00000001質量%から順次混入したクロワッサンを作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールのクロワッサンを各々100個作成し、ともに室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)クロワッサンの食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、焼成時間の比較実験を施行した。この時の焼成温度は200°Cとした。

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験463~495を行い、その結果を表23に示した。

10

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0109】

【表 2 3】

比較実験	ミネラルC群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 463	0.00000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 464	0.0000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 465	0.000001	197	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	36分
比較実験 466	0.00001	198	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 467	0.0001	199	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 468	0.001	202	+1	+1	±0	+1	+1	±0	+1	37分
比較実験 469	0.01	205	+1	+1	±0	+1	+1	+1	+1	38分
比較実験 470	0.1	208	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	38分
比較実験 471	1	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 472	2	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 473	3	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 474	4	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 475	5	214	+6	+7	+6	+6	+7	+6	+5	39分
比較実験 476	6	214	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	39分
比較実験 477	7	214	+1	±0	+1	+1	±0	+1	+1	39分
比較実験 478	8	214	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	39分
比較実験 479	9	214	-1	±0	±0	-1	±0	±0	±0	39分
比較実験 480	10	214	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 481	11	214	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 482	12	215	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	40分
比較実験 483	13	215	-8	-5	-6	-8	-5	-6	-6	40分
比較実験 484	14	215	-9	-6	-6	-9	-6	-6	-6	40分
比較実験 485	15	215	-9	-7	-7	-9	-7	-7	-7	41分
比較実験 486	16	215	-10	-8	-7	-10	-8	-7	-7	41分
比較実験 487	17	216	-10	-9	-8	-10	-9	-8	-8	41分
比較実験 488	18	216	-10	-10	-8	-10	-10	-8	-8	41分
比較実験 489	19	216	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 490	20	216	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 491	21	217	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-10	41分
比較実験 492	22	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	41分
比較実験 493	23	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 494	24	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 495	25	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

【0110】

上記の結果、ミネラルC群では0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上はクロワッサンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、1

10

20

30

40

50

9質量%で1人、21質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人、23質量%で1人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【0111】

<比較実験 草炭精製ミネラルAとBの同量混合物 クロワッサン>

また、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物を0.00000001質量%から順次混入したクロワッサンを作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールのクロワッサンを各々100個作成し、ともに室内(気温30 ~ 32、湿度60% ~ 65%)で放置し、保存時間(保存効果)クロワッサンの食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、焼成時間の比較実験を施行した。この時の焼成温度は200°Cとした。

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験496~528を行い、その結果を表24に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0112】

【表 2 4】

比較実験	草炭精製ミネラルAとBの同量混合物(質量%)	保存時間(時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	焼き上がり時間
コントロール	0	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 496	0.00000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 497	0.0000001	128	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 498	0.000001	197	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	36分
比較実験 499	0.00001	198	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 500	0.0001	199	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 501	0.001	202	+1	+1	±0	+1	+1	±0	+1	37分
比較実験 502	0.01	205	+1	+1	±0	+1	+1	+1	+1	38分
比較実験 503	0.1	208	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	38分
比較実験 504	1	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 505	2	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 506	3	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 507	4	213	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 508	5	214	+6	+7	+6	+6	+7	+6	+5	39分
比較実験 509	6	214	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	39分
比較実験 510	7	214	+1	±0	+1	+1	±0	+1	+1	39分
比較実験 511	8	214	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	39分
比較実験 512	9	214	-1	±0	±0	-1	±0	±0	±0	39分
比較実験 513	10	214	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 514	11	214	-4	-5	-5	-4	-5	-5	-5	40分
比較実験 515	12	215	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	40分
比較実験 516	13	215	-8	-5	-6	-8	-5	-6	-6	40分
比較実験 517	14	215	-9	-6	-6	-9	-6	-6	-6	40分
比較実験 518	15	215	-9	-7	-7	-9	-7	-7	-7	41分
比較実験 519	16	215	-10	-8	-7	-10	-8	-7	-7	41分
比較実験 520	17	216	-10	-9	-8	-10	-9	-8	-8	41分
比較実験 521	18	216	-10	-10	-8	-10	-10	-8	-8	41分
比較実験 522	19	216	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 523	20	216	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-9	41分
比較実験 524	21	217	-10	-10	-9	-10	-10	-9	-10	41分
比較実験 525	22	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	41分
比較実験 526	23	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 527	24	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 528	25	217	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

10

20

30

40

【0113】

上記の結果は草炭精製ミネラルAとBの同量混合物が0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。しかし、0.1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、11質量%以上はクロワッサンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、0.1質量%以上11質量%以内が弾力性をはじめとする味

50

質などの向上に関係し、保存時間とは関係がなかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で軟便になったパネラーが1人、20質量%で軟便になったパネラーが1人、21質量%1人、23質量%で翌日に下痢をしたパネラーが1人、24質量%で1人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【0114】

実施例1から19の結果を一つの目安にして食品の代表的なものの保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感の比較実験を施行した。

味覚が偏らないための防止策として、パネラーは男女20歳代20名、30歳代20名、40歳代20名、50歳代20名、60歳代20名の合計100名を10グループに分けた。つまり、一つの比較実験にパネラーは男女20歳代2名、30歳代2名、40歳代2名、50歳代2名、60歳代2名の合計10名で施行した。

10

【0115】

比較実験を食パンで行った。

<比較実験 ミネラルA群 食パン>

詳しくは、ミネラルA群(iii)を0.00000001質量%から順次混入した食パンを作成した。もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの食パンを、各々50斤を作成し、ともに室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)食パンの食感、味匂い、粘弾性、滑らかさ、焼成時間の比較実験を行った。この時の焼成温度は200°Cとした。

20

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、比較実験529~561を行い、その結果を表25に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0116】

【表 25】

比較実験	ミネラルA群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 529	0.00000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 530	0.0000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 531	0.000001	39	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 532	0.00001	40	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 533	0.0001	41	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 534	0.001	51	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 535	0.01	52	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 536	0.1	53	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 537	1	55	+7	+8	+5	+5	+7	+9	+4	37分
比較実験 538	2	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	37分
比較実験 539	3	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	37分
比較実験 540	4	55	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	37分
比較実験 541	5	56	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	37分
比較実験 542	6	56	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 543	7	56	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 544	8	56	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 545	9	56	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	38分
比較実験 546	10	56	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	38分
比較実験 547	11	56	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	38分
比較実験 548	12	56	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	38分
比較実験 549	13	57	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	38分
比較実験 550	14	57	+8	+8	+8	+8	+8	+8	+8	39分
比較実験 551	15	57	+8	+8	+8	+8	+8	+8	+8	39分
比較実験 552	16	57	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	39分
比較実験 553	17	57	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	39分
比較実験 554	18	57	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	39分
比較実験 555	19	57	-3	-3	-4	-3	-4	-3	-4	39分
比較実験 556	20	58	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	39分
比較実験 557	21	58	-6	-6	-5	-6	-5	-6	-5	39分
比較実験 558	22	58	-8	-7	-8	-7	-8	-7	-8	39分
比較実験 559	23	58	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	40分
比較実験 560	24	58	-10	-10	-9	-10	-10	-10	-9	40分
比較実験 561	25	59	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	40分

10

20

30

40

【0117】

上記の結果、ミネラルA群では0.001質量%から保存効果が認められた。また0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上は見られなかった。しかし、1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、16質量%以上は食パンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、1質量%以上16質量%以内が弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上に関係

50

し、保存時間と弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上は関係なかった。

また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で軟便になったパネラーが2人、23質量%で翌日に下痢をしたパネラーが2人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【0118】

<比較実験 ミネラルB群 食パン>

また、ミネラルB群(iii)でも同様に比較実験562~594を行い、その結果を表26に示した。

【表 26】

比較実験	ミネラルB群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	70	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 562	0.00000001	71	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 563	0.0000001	72	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 564	0.000001	73	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 565	0.00001	74	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 566	0.0001	84	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 567	0.001	84	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 568	0.01	84	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 569	0.1	84	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 570	1	85	+2	+5	+8	+7	+4	+5	+6	38分
比較実験 571	2	85	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 572	3	85	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+9	38分
比較実験 573	4	85	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 574	5	85	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	38分
比較実験 575	6	85	+9	+10	+10	+10	+9	+10	+10	38分
比較実験 576	7	85	+9	+10	+9	+10	+9	+10	+10	39分
比較実験 577	8	87	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	39分
比較実験 578	9	87	+7	+8	+7	+8	+8	+7	+8	39分
比較実験 579	10	87	+7	+7	+7	+7	+7	+7	+7	39分
比較実験 580	11	87	+5	+6	+5	+5	+5	+6	+6	39分
比較実験 581	12	87	+5	+4	+4	+5	+5	+4	+5	39分
比較実験 582	13	87	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	39分
比較実験 583	14	87	+3	+3	+3	+4	+3	+3	+4	39分
比較実験 584	15	88	+3	+3	+2	+1	+2	+2	+3	40分
比較実験 585	16	88	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	40分
比較実験 586	17	88	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	40分
比較実験 587	18	88	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	40分
比較実験 588	19	88	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	40分
比較実験 589	20	88	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	40分
比較実験 590	21	89	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	40分
比較実験 591	22	89	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	40分
比較実験 592	23	89	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	41分
比較実験 593	24	89	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	41分
比較実験 594	25	89	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	41分

【0119】

上記の結果、ミネラルB群では0.0001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、16質量%以上は食パンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、1質量%以上16質量%以内が弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上に関係し、保存時間と弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上は関係なかった

10

20

30

40

50

。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で軟便になったパネラーが2人、22質量%で翌日に下痢をしたパネラーが2人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【0120】

<比較実験 ミネラルC群 食パン>

また、ミネラルC群(iii)でも同様に比較実験594_2~626を行い、その結果を表27に示した。

【表27】

比較実験	ミネラルC群 (iii)の含有 量(質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	70	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 594_2	0.00000001	72	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 595	0.0000001	73	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 596	0.000001	84	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	36分
比較実験 597	0.00001	85	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 598	0.0001	86	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 599	0.001	87	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 600	0.01	88	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 601	0.1	89	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 602	1	93	+5	+7	+5	+6	+6	+6	+7	38分
比較実験 603	2	93	+6	+7	+6	+6	+7	+6	+5	39分
比較実験 604	3	93	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 605	4	93	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 606	5	94	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 607	6	94	+9	+9	+10	+10	+10	+10	+9	39分
比較実験 608	7	94	+8	+8	+9	+10	+9	+9	+8	39分
比較実験 609	8	94	+7	+7	+8	+7	+8	+8	+7	39分
比較実験 610	9	94	+6	+6	+7	+7	+7	+7	+6	39分
比較実験 611	10	95	+4	+5	+7	+7	+7	+6	+5	40分
比較実験 612	11	95	+4	+4	+5	+6	+6	+5	+4	40分
比較実験 613	12	95	+3	+4	+4	+5	+5	+4	+4	40分
比較実験 614	13	95	+2	+2	+3	+4	+5	+3	+3	40分
比較実験 615	14	95	+9	+9	+2	+3	+6	+2	+3	40分
比較実験 616	15	96	+2	+3	+3	+2	+4	+2	+2	41分
比較実験 617	16	96	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	41分
比較実験 618	17	96	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	41分
比較実験 619	18	96	-6	-7	-7	-6	-6	-7	-6	41分
比較実験 620	19	96	-7	-7	-7	-6	-7	-7	-6	41分
比較実験 621	20	96	-8	-8	-8	-8	-8	-7	-7	41分
比較実験 622	21	97	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	41分
比較実験 623	22	97	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	41分
比較実験 624	23	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 625	24	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 626	25	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

10

20

30

40

50

【 0 1 2 1 】

上記の結果、ミネラルC群では0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、16質量%以上は食パンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、1質量%以上16質量%以内が弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上に関係し、保存時間と弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上は関係なかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で軟便になったパネラーが2人、21質量%で翌日に下痢をしたパネラーが2人いた。

10

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【 0 1 2 2 】

< 比較実験 草炭精製ミネラルA 食パン >

また、草炭精製ミネラルAでも同様に比較実験627～659を行い、その結果を表28に示した。

【表 28】

比較実験	草炭精製ミネラルAの含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力性	保形性	粘性	歯切れ性	歯ごたえ性	味質	食感	焼き上がり時間
コントロール	0	70	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 627	0.00000001	72	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 628	0.0000001	73	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 629	0.000001	84	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	36分
比較実験 630	0.00001	85	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 631	0.0001	86	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 632	0.001	87	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 633	0.01	88	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 634	0.1	89	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 635	1	93	+5	+5	+5	+4	+5	+6	+4	38分
比較実験 636	2	93	+8	+7	+7	+6	+8	+6	+8	39分
比較実験 637	3	93	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 638	4	93	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 639	5	94	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 640	6	94	+10	+9	+10	+10	+10	+10	+9	39分
比較実験 641	7	94	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	39分
比較実験 642	8	94	+8	+8	+9	+8	+9	+8	+8	39分
比較実験 643	9	94	+8	+8	+8	+8	+8	+8	+7	39分
比較実験 644	10	95	+7	+8	+7	+8	+7	+7	+6	40分
比較実験 645	11	95	+7	+7	+7	+7	+7	+7	+6	40分
比較実験 646	12	95	+5	+7	+5	+5	+7	+5	+5	40分
比較実験 647	13	95	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	40分
比較実験 648	14	95	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	40分
比較実験 649	15	96	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	41分
比較実験 650	16	96	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	41分
比較実験 651	17	96	-4	-5	-3	-5	-4	-5	-3	41分
比較実験 652	18	96	-6	-6	-7	-6	-6	-7	-5	41分
比較実験 653	19	96	-7	-7	-7	-6	-7	-7	-6	41分
比較実験 654	20	96	-8	-8	-8	-8	-8	-7	-7	41分
比較実験 655	21	97	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	41分
比較実験 656	22	97	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	41分
比較実験 657	23	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 658	24	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分
比較実験 659	25	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

10

20

30

40

【0123】

上記の結果は草炭精製ミネラルAが0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、16質量%以上は食パンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、1質量%以上16質量%以内が弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上に

50

関係し、保存時間と弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上は関係なかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で軟便になったパネラーが2人、20質量%で翌日に下痢をしたパネラーが2人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

【 0 1 2 4 】

< 比較実験 草炭精製ミネラル A と B の同量混合物 食パン >

また、草炭精製ミネラル A と B の同量混合物でも同様に比較実験660～692を行い、その結果を表29に示した。

【表 29】

比較実験	草炭精製ミネラル AとBの同量混合 物の含有量 (質量%)	保存時間 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き上 がり時 間
コントロール	0	70	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 660	0.00000001	72	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	35分
比較実験 661	0.00000001	73	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	36分
比較実験 662	0.0000001	84	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	36分
比較実験 663	0.000001	85	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	37分
比較実験 664	0.0001	86	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 665	0.001	87	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	37分
比較実験 666	0.01	88	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 667	0.1	89	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	38分
比較実験 668	1	93	+5	+7	+6	+6	+7	+4	+7	38分
比較実験 669	2	93	+6	+7	+6	+6	+7	+6	+5	39分
比較実験 670	3	93	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 671	4	93	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 672	5	94	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	39分
比較実験 673	6	94	+10	+10	+10	+10	+9	+9	+10	39分
比較実験 674	7	94	+10	+9	+9	+9	+9	+9	+10	39分
比較実験 675	8	94	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	39分
比較実験 676	9	94	+9	+9	+9	+9	+9	+9	+9	39分
比較実験 677	10	95	+9	+7	+8	+7	+8	+7	+8	40分
比較実験 678	11	95	+7	+7	+7	+7	+5	+7	+5	40分
比較実験 679	12	95	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	40分
比較実験 680	13	95	+5	+4	+5	+4	+4	+4	+4	40分
比較実験 681	14	95	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	40分
比較実験 682	15	96	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	41分
比較実験 683	16	96	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	41分
比較実験 684	17	96	-3	-5	-3	-5	-2	-5	-2	41分
比較実験 685	18	96	-6	-7	-7	-6	-6	-6	-5	41分
比較実験 686	19	96	-7	-7	-7	-6	-7	-7	-6	41分
比較実験 687	20	96	-8	-8	-8	-8	-8	-7	-7	41分
比較実験 688	21	97	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	41分
比較実験 689	22	97	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	41分
比較実験 690	23	97	-10	-9	-10	-10	-9	-10	-9	42分
比較実験 691	24	97	-10	-9	-10	-10	-9	-10	-9	42分
比較実験 692	25	97	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	42分

10

20

30

40

【0125】

上記の結果は草炭精製ミネラルAとBの同量混合物が0.000001質量%から保存効果が認められた。しかし、0.001質量%では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。1質量%以上から弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の向上が見られた。また、16質量%以上は食パンの弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、及び、食感の向上が見られなかった。つまり、1質量%以上16質量%以内が弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ

50

性、味質の向上に関係し、保存時間と弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質の向上は関係なかった。また、18質量%で翌日に軟便になったパネラーが1人、19質量%で軟便になったパネラーが2人、20質量%で翌日に下痢をしたパネラーが2人いた。

その他、焼成時間は濃度とともに少し遅延した。

この結果はミネラルC群とほぼ同様の結果であった。

【0126】

その結果、A群(i)は0.001質量%では効果を見いだせなかったが、A群(ii)からA群(xi)はほぼ同様に0.001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、B群(i)は0.0001質量%では効果を見いだせなかったが、B群(ii)からB群(xi)とほぼ同様に0.0001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、C群(i)は0.000001質量%では効果を見いだせなかったが、C群(ii)からC群(xi)とほぼ同様に0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。

また、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物はC群(xi)とほぼ同様に0.000001質量%~0.01質量%で保存効果が見いだせた。

つまり、ミネラルA群は0.001質量%以上、ミネラルB群は0.0001質量%以上、ミネラルC群、及び、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物が0.000001質量%、以上の場合保存効果が増した。

しかし、この濃度では弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感、とは無関係であった。

【0127】

今までの食品にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、B、Dの結果、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感に関してはイットリウムの有無に関わらず、0.1質量%から10質量%が概ねの適量の濃度であることが判明した。

そこで、各種、食品に対して保存実験を行った。

【0128】

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、Dの濃度によるご飯の保存時間>

詳しくは、ミネラルA群(i)、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次、ご飯に入れてゆでた後に、気温32~35、湿度65%~70%に調整した部屋で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験693~725を行い、その結果を表30に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0129】

10

20

30

【表 30】

比較実験	ミネラルの含有量(質量%)	ミネラル A群(i)(時間)	ミネラル A群(iii)(時間)	ミネラル B群(iii)(時間)	ミネラル C群(iii)(時間)	草炭精製ミネラル A(時間)	草炭精製ミネラル D(時間)
コントロール	0	7	7	7	7	7	7
比較実験 693	0.00000001	7	7	7	7	7	7
比較実験 694	0.0000001	7	7	7	7	7	7
比較実験 695	0.000001	7	7	7	10	10	7
比較実験 696	0.00001	7	7	7	10	10	7
比較実験 697	0.0001	7	7	10	10	10	7
比較実験 698	0.001	7	10	10	10	10	7
比較実験 699	0.01	7	10	11	10	10	7
比較実験 700	0.1	10	11	12	13	13	10
比較実験 701	1	10	12	13	15	15	10
比較実験 702	2	10	12	13	15	15	10
比較実験 703	3	10	12	13	15	15	10
比較実験 704	4	10	12	13	15	15	10
比較実験 705	5	11	13	14	16	16	11
比較実験 706	6	11	13	14	16	16	11
比較実験 707	7	11	13	14	16	16	11
比較実験 708	8	11	13	14	17	17	11
比較実験 709	9	11	13	14	17	17	11
比較実験 710	10	12	14	15	18	18	12
比較実験 711	11	12	14	15	18	18	12
比較実験 712	12	12	14	15	18	18	12
比較実験 713	13	12	14	15	18	18	12
比較実験 714	14	12	14	15	18	18	12
比較実験 715	15	12	14	15	19	19	12
比較実験 716	16	12	14	15	19	19	12
比較実験 717	17	12	14	15	19	19	12
比較実験 718	18	12	14	15	19	19	12
比較実験 719	19	12	15	16	19	19	12
比較実験 720	20	13	15	16	20	20	13
比較実験 721	21	13	15	16	20	20	13
比較実験 722	22	13	15	16	20	20	13
比較実験 723	23	13	16	16	20	20	13
比較実験 724	24	13	16	16	20	20	13
比較実験 725	25	13	16	16	20	20	13

10

20

30

40

【0130】

その結果、A群(i)は0.001質量%では効果を見いだせなかったが、A群(ii)からA群(xi)はほぼ同様に0.001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、B群(i)は0.0001質量%では効果を見いだせなかったが、B群(ii)からB群(xi)とほぼ同様に0.0001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、C群(i)は0.000001質量%では効果を見いだせなかったが、C群(ii)からC群(xi)とほぼ同様に0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。

つまり、A群は0.001質量%以上、B群は0.0001質量%以上、C群、草炭精製ミネラルAが0.000001質量%以上の場合明らかに保存効果が増した。

50

草炭精製ミネラルDは0.1質量%以上で保存効果が増した。これは、A群(i)とほぼ同じ結果であった。つまり、イットリウムの含有量は0.0001質量%以上でなければ抗菌効果がない。

しかし味覚面においてはA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAとともに11質量%以上になると、苦味やミネラル臭が残り、味が落ちるなどの点が好ましくないため、保存性の効果は高いものの、実質的に使いづらく適正なところは0.00001質量%から10質量%の範囲である。

【0131】

今までの食品にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、B、Dの結果、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感に関してはイットリウムの有無に関わらず、0.1質量%から10質量%が概ねの適量の濃度であることが判明した。

そこで、各種、食品に対して保存実験を行った。

【0132】

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、Dの濃度によるパスタの保存時間>

パスタにミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、草炭精製ミネラルDを入れて保存実験を施行した。

詳しくは、ミネラルC群(i)、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次混入したパスタを作成した。

もう一方は通常の手順でコントロールの少し固めのパスタを作成し、ともに室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験726~758を行い、その結果を表31に示した。

軟らかめのパスタとコントロールでは約8時間の差が生じた。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0133】

10

20

【表 3 1】

比較実験	ミネラルの含有量(質量%)	ミネラルC群(i)(時間)	ミネラルA群(iii)(時間)	ミネラルB群(iii)(時間)	ミネラルC群(iii)(時間)	草炭精製ミネラルAとBの同量混合物(時間)	草炭精製ミネラルD(時間)
コントロール	0	32	32	32	32	32	32
比較実験 726	0.00000001	32	32	33	33	33	32
比較実験 727	0.00000001	32	33	34	34	34	32
比較実験 728	0.0000001	32	34	35	40	41	32
比較実験 729	0.000001	32	35	36	41	41	32
比較実験 730	0.0001	32	36	40	42	42	32
比較実験 731	0.001	32	40	41	43	43	32
比較実験 732	0.01	32	41	42	44	44	32
比較実験 733	0.1	35	42	43	45	45	35
比較実験 734	1	37	43	44	50	50	37
比較実験 735	2	37	44	45	50	50	37
比較実験 736	3	38	45	49	51	51	38
比較実験 737	4	38	46	49	51	51	38
比較実験 738	5	38	47	50	51	51	38
比較実験 739	6	38	48	50	51	51	38
比較実験 740	7	38	49	50	51	51	38
比較実験 741	8	38	49	51	52	52	38
比較実験 742	9	38	49	51	52	52	38
比較実験 743	10	38	50	51	52	52	38
比較実験 744	11	39	50	51	52	52	39
比較実験 745	12	39	50	51	52	52	39
比較実験 746	13	39	50	51	52	52	39
比較実験 747	14	39	50	51	52	53	39
比較実験 748	15	39	51	52	53	53	39
比較実験 749	16	39	51	52	53	53	39
比較実験 750	17	39	51	52	54	53	39
比較実験 751	18	39	51	52	54	54	39
比較実験 752	19	39	51	52	54	54	39
比較実験 753	20	39	51	52	54	54	39
比較実験 754	21	40	52	53	55	54	40
比較実験 755	22	40	52	53	55	55	40
比較実験 756	23	40	52	53	55	55	40
比較実験 757	24	40	52	53	55	55	40
比較実験 758	25	40	52	53	55	55	40

10

20

30

40

【0134】

パスタにミネラル各種を入れて保存実験を施行した結果、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物には保存効果が認められたが、ミネラルC群(i)、草炭精製ミネラルDでは0.1質量%まではほとんど認められなかった。

このことはイットリウムが保存効果には必要であることが考えられる。

【0135】

せんべいにミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルDを混

50

入して保存実験をおこなった。

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA及びDの濃度によるせんべいの保存時間>

詳しくは、調味料として醤油にミネラルC群(i)、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次いれて、煎餅に塗布し250 で焼成した。

保存実験に付き条件をきつくし、気温35 ~38 、湿度90%~95%に調整した部屋で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験759~791を行い、その結果を表32に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0136】

【表 3 2】

比較実験	ミネラルの含有量(質量)	ミネラル C 群 (i) (時間)	ミネラル A 群 (iii) (時間)	ミネラル B 群 (iii) (時間)	ミネラル C 群 (iii) (時間)	草炭精製ミネラル A (時間)	草炭精製ミネラル D (時間)
コントロール	0	195	195	195	195	195	195
比較実験 759	0.00000001	195	195	195	195	195	195
比較実験 760	0.00000001	195	195	195	195	195	195
比較実験 761	0.0000001	195	196	196	205	205	195
比較実験 762	0.000001	195	196	197	205	205	195
比較実験 763	0.0001	195	197	205	206	206	195
比較実験 764	0.001	195	205	205	207	207	195
比較実験 765	0.01	195	205	206	208	208	195
比較実験 766	0.1	204	206	207	209	209	204
比較実験 767	1	205	207	208	209	209	205
比較実験 768	2	206	208	209	209	209	206
比較実験 769	3	207	209	209	209	209	207
比較実験 770	4	208	209	209	209	209	208
比較実験 771	5	209	209	209	209	209	209
比較実験 772	6	209	209	209	210	210	209
比較実験 773	7	209	209	209	210	210	209
比較実験 774	8	209	209	210	210	210	209
比較実験 775	9	209	210	210	210	210	209
比較実験 776	10	209	210	210	210	210	209
比較実験 777	11	210	210	210	210	210	210
比較実験 778	12	210	210	210	210	210	210
比較実験 779	13	210	210	210	210	210	210
比較実験 780	14	210	210	210	210	210	210
比較実験 781	15	210	210	210	210	210	210
比較実験 782	16	210	210	210	210	210	210
比較実験 783	17	210	210	210	210	210	210
比較実験 784	18	210	210	210	210	210	210
比較実験 785	19	210	210	210	210	210	210
比較実験 786	20	210	210	210	210	210	210
比較実験 787	21	210	210	210	210	210	210
比較実験 788	22	210	210	210	210	210	210
比較実験 789	23	210	210	210	205	205	210
比較実験 790	24	210	210	210	205	205	210
比較実験 791	25	210	210	210	206	206	210

10

20

30

40

【 0 1 3 7 】

その結果、A 群(i)は0.001質量%では効果を見いだせなかったが、A 群(ii)から A 群(xi)はほぼ同様に0.001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、B 群(i)は0.0001質量%では効果を見いだせなかったが、B 群(ii)から B 群(xi)とほぼ同様に0.0001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、C 群(i)は0.000001質量%では効果を見いだせなかったが、C 群(ii)から C 群(xi)とほぼ同様に0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。

つまり、A 群は0.001質量%以上、B 群は0.0001質量%以上、C 群、草炭精製ミネラル A が0.000001質量%以上の場合明らかに保存効果が増した。

50

草炭精製ミネラルDはA群(i)とほぼ同じ結果であった。つまり、イットリウム含有量は0.0001質量%以上でなければ抗菌効果がない。

しかし味覚面においてはA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルDともに11質量%以上になると、苦味やミネラル臭が残り、味が落ちるなどの点が好ましくないため、保存性の効果は高いものの、実質的に使いづらく適正なところは0.00001質量%から10質量%の範囲である。

【0138】

今までの食品にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、B、Dの結果、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物の弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感に関しては0.1質量%から10質量%が概ねの適量の濃度であることが判明した。

10

そこで、各種、食品に対して保存実験を行った。

【0139】

竹輪にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAとDの同量混合物、草炭精製ミネラルDを入れて保存実験をおこなった。

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルAとDの同量混合物、及び草炭精製ミネラルDの濃度による竹輪の保存時間>

詳しくは、ミネラルC群(i)、ミネラルA群(iii)、ミネラルB群(iii)、ミネラルC群(iii)、草炭精製ミネラルAとDの同量混合物、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次混入した竹輪を作成した。

もう一方は通常の手順でおこなうコントロールの竹輪を作成し、ともに室内(気温30~32、湿度65%~70%)で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験792~824を行い、その結果を表33に示した。

20

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0140】

【表 3 3】

比較実験	ミネラルの含有量(質量)	ミネラルC群(i)(時間)	ミネラルA群(iii)(時間)	ミネラルB群(iii)(時間)	ミネラルC群(iii)(時間)	草炭精製ミネラルA(時間)	草炭精製ミネラルAとDの同量混合物(時間)	草炭精製ミネラルD(時間)
コントロール	0	42	42	42	42	42	42	42
比較実験 792	0.00000001	42	42	42	42	42	42	42
比較実験 793	0.0000001	42	42	42	42	42	42	42
比較実験 794	0.000001	42	42	42	47	47	47	42
比較実験 795	0.00001	42	42	42	48	48	48	42
比較実験 796	0.0001	42	42	46	49	49	49	42
比較実験 797	0.001	42	46	47	50	50	50	42
比較実験 798	0.01	42	47	49	50	50	50	42
比較実験 799	0.1	45	49	50	50	50	50	45
比較実験 800	1	46	50	50	51	51	51	46
比較実験 801	2	46	50	50	51	51	51	46
比較実験 802	3	46	50	50	51	51	51	46
比較実験 803	4	46	50	51	51	51	51	46
比較実験 804	5	46	51	51	52	52	52	46
比較実験 805	6	46	51	51	52	52	52	46
比較実験 806	7	46	51	51	52	52	52	46
比較実験 807	8	46	51	51	52	52	52	46
比較実験 808	9	46	51	52	52	52	52	46
比較実験 809	10	47	52	52	52	52	52	47
比較実験 810	11	47	52	52	52	52	52	47
比較実験 811	12	47	52	52	53	53	53	47
比較実験 812	13	47	52	52	53	53	53	47
比較実験 813	14	47	52	53	53	53	53	47
比較実験 814	15	47	53	53	53	53	53	47
比較実験 815	16	47	53	53	53	53	53	47
比較実験 816	17	47	53	53	54	54	54	47
比較実験 817	18	47	53	53	54	54	54	47
比較実験 818	19	47	53	54	54	54	54	47
比較実験 819	20	47	54	54	54	54	54	47
比較実験 820	21	48	54	54	54	54	54	48
比較実験 821	22	48	54	54	55	55	55	48
比較実験 822	23	48	54	54	55	55	55	48
比較実験 823	24	48	54	55	55	55	55	48
比較実験 824	25	48	55	55	55	55	55	48

【0141】

竹輪にミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルAとDの同量混合物には保存効果が認められたが、ミネラルC群(i)と草炭精製ミネラルDでは0.1質量%まではほとんど認められなかった。

このことはイットリウムが保存効果には必要ということが考えられる。

【0142】

調味料として食塩にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAを混入して、焼き魚の保存実験をおこなった。

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルAとD

10

20

30

40

50

の同量混合物、及び草炭精製ミネラルDの濃度による焼き魚の保存時間>

詳しくは、ミネラルA群(i)、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルAとDの同量混合物、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次、魚に振りかけて焼いた。

ともに室内(気温30~32、湿度65%~70%)で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験825~857を行い、その結果を表34に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0143】

【表34】

比較実験	ミネラルの含有量(質量%)	ミネラルA群(i)の保存(時間)	ミネラルA群(iii)の保存(時間)	ミネラルB群(iii)の保存(時間)	ミネラルC群(iii)の保存(時間)	草炭精製ミネラルA(時間)	草炭精製ミネラルAとDの同量混合物(時間)	草炭精製ミネラルD(時間)
コントロール	0	13	13	13	13	13	13	13
比較実験 825	0.00000001	13	13	13	13	13	13	13
比較実験 826	0.00000001	13	13	13	13	13	13	13
比較実験 827	0.0000001	13	13	13	16	16	16	13
比較実験 828	0.00001	13	13	13	17	17	17	13
比較実験 829	0.0001	13	13	16	18	18	18	13
比較実験 830	0.001	13	16	17	20	20	20	13
比較実験 831	0.01	13	17	18	20	20	20	13
比較実験 832	0.1	15	18	20	20	20	20	15
比較実験 833	1	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 834	2	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 835	3	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 836	4	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 837	5	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 838	6	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 839	7	16	20	20	20	20	20	16
比較実験 840	8	16	20	20	21	21	21	16
比較実験 841	9	16	20	20	21	21	21	16
比較実験 842	10	17	20	21	21	21	21	17
比較実験 843	11	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 844	12	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 845	13	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 846	14	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 847	15	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 848	16	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 849	17	17	21	21	21	21	21	17
比較実験 850	18	17	21	21	22	22	22	17
比較実験 851	19	17	21	21	22	22	22	17
比較実験 852	20	17	21	22	23	23	23	17
比較実験 853	21	17	22	22	23	23	23	17
比較実験 854	22	17	22	22	23	23	23	17
比較実験 855	23	17	22	22	23	23	23	17
比較実験 856	24	17	22	22	23	23	23	17
比較実験 857	25	17	22	22	23	23	23	17

【0144】

10

20

30

40

50

その結果、A群(i)は0.001質量%では効果を見いだせなかったが、A群(ii)からA群(x i)はほぼ同様に0.001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、B群(i)は0.0001質量%では効果を見いだせなかったが、B群(ii)からB群(xi)とほぼ同様に0.0001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、C群(i)は0.000001質量%では効果を見いだせなかったが、C群(ii)からC群(xi)とほぼ同様に0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。

つまり、A群は0.001質量%以上、B群は0.0001質量%以上、C群、草炭精製ミネラルAが0.000001質量%以上の場合明らかに保存効果が増した。

草炭精製ミネラルDは0.1質量%以上で保存効果が増した。これは、A群(i)とほぼ同じ結果であった。つまり、イットリウム含有量は0.0001質量%以上でなければ抗菌効果がな

10

い。しかし味覚面においてはA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAともに11質量%以上になると、苦味やミネラル臭が残り、味が落ちるなどの点が好ましくないため、保存性の効果は高いものの、実質的に使いづらく適正なところは0.00001質量%から10質量%の範囲である。

【0145】

調味料としてコショウにミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルD、を混入して、卵焼きの保存実験をおこなった。

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、及び草炭精製ミネラルDの濃度による卵焼きの保存時間>

20

詳しくは、ミネラルC群(i)、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次、卵焼きに振りかけた。

ともに室内(気温30 ~ 32、湿度60% ~ 65%)で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験858 ~ 890を行い、その結果を表35に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0146】

【表 3 5】

比較実験	ミネラルの含有量(質量%)	ミネラルC群(i)(時間)	ミネラルA群(iii)(時間)	ミネラルB群(iii)(時間)	ミネラルC群(iii)(時間)	草炭精製ミネラルA(時間)	草炭精製ミネラルAとBの同量混合物(時間)	草炭精製ミネラルD(時間)
コントロール	0	5	5	5	5	5	5	5
比較実験 858	0.00000001	5	5	5	5	5	5	5
比較実験 859	0.00000001	5	5	5	5	5	5	5
比較実験 860	0.0000001	5	5	5	7	7	7	5
比較実験 861	0.000001	5	5	5	8	8	8	5
比較実験 862	0.0001	5	5	7	9	9	9	5
比較実験 863	0.001	5	7	8	10	10	10	5
比較実験 864	0.01	5	8	9	10	10	10	5
比較実験 865	0.1	6	9	10	10	10	10	6
比較実験 866	1	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 867	2	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 868	3	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 869	4	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 870	5	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 871	6	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 872	7	7	10	10	10	10	10	7
比較実験 873	8	7	10	10	11	11	11	7
比較実験 874	9	7	10	10	11	11	11	7
比較実験 875	10	8	10	11	11	11	11	8
比較実験 876	11	8	11	11	11	11	11	8
比較実験 877	12	8	11	11	11	11	11	8
比較実験 878	13	8	11	11	11	11	11	8
比較実験 879	14	8	11	11	11	11	11	8
比較実験 880	15	8	11	11	11	11	11	8
比較実験 881	16	8	11	11	11	11	11	8
比較実験 882	17	8	11	11	12	12	12	8
比較実験 883	18	8	11	11	12	12	12	8
比較実験 884	19	8	11	12	12	12	12	8
比較実験 885	20	9	12	12	12	12	12	9
比較実験 886	21	9	12	12	12	12	12	9
比較実験 887	22	9	12	12	12	12	12	9
比較実験 888	23	9	12	12	12	12	12	9
比較実験 889	24	9	12	12	12	12	12	9
比較実験 890	25	9	12	12	12	12	12	9

【 0 1 4 7】

その結果、A群(i)は0.001質量%では効果を見いだせなかったが、A群(ii)からA群(xi)はほぼ同様に0.001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、B群(i)は0.0001質量%では効果を見いだせなかったが、B群(ii)からB群(xi)とほぼ同様に0.0001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、C群(i)は0.000001質量%では効果を見いだせなかったが、C群(ii)からC群(xi)とほぼ同様に0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。

つまり、A群は0.001質量%以上、B群は0.0001質量%以上、C群、草炭精製ミネラルAが0.000001質量%以上の場合保存効果が増した。

草炭精製ミネラルDは1質量%以上で少し保存効果を増したものの、殆ど保存効果がなか

10

20

30

40

50

った。これは、A群(i)とほぼ同じ結果であった。つまり、イットリウム含有量は0.0001質量%以上でなければ抗菌効果が少ない。

しかし味覚面においてはA群、B群、C群、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルB、草炭精製ミネラルDとともに11質量%以上になると、苦味やミネラル臭が残り、味が落ちるなどの点が好ましくないため、保存性の効果は高いものの、実質的に使いづらく適正なところは0.00001質量%から10質量%の範囲である。

また、振りかける場合は効率が悪いことも分かった。

【0148】

生肉にミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、草炭精製ミネラルDを噴霧して保存実験をおこなった。

<比較実験 ミネラルA群、B群、C群、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、及び草炭精製ミネラルDの濃度による生肉の保存時間>

詳しくは、ミネラルB群(i)、ミネラルA群(iii)、B群(iii)、C群(iii)、草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、草炭精製ミネラルDを0.00000001質量%から順次、水に溶かし生肉に噴霧した。ともに室内(気温30~32、湿度60%~65%)で放置し、保存時間(保存効果)の比較実験891~923を行い、その結果を表36に示した。

保存時間は、30分未満は切り捨て、30分以上は切り上げとする。

【0149】

【表 3 6】

比較実験	ミネラルの含有量(質量%)	ミネラルB群(i)の保存(時間)	ミネラルA群(iii)の保存(時間)	ミネラルB群(iii)の保存(時間)	ミネラルC群(iii)の保存(時間)	草炭精製ミネラルAとBの同量混合物(時間)	草炭精製ミネラルDの含有量(時間)
コントロール	0	5	5	5	5	5	5
比較実験 891	0.00000001	5	5	5	5	5	5
比較実験 892	0.00000001	5	5	5	5	5	5
比較実験 893	0.0000001	5	5	5	8	8	5
比較実験 894	0.000001	5	5	5	8	8	5
比較実験 895	0.0001	5	5	8	8	8	5
比較実験 896	0.001	5	8	8	9	9	5
比較実験 897	0.01	5	8	8	9	9	5
比較実験 898	0.1	7	8	9	9	9	7
比較実験 899	1	8	9	9	9	9	8
比較実験 900	2	8	9	9	10	10	8
比較実験 901	3	8	9	9	10	10	8
比較実験 902	4	8	9	10	10	10	8
比較実験 903	5	9	10	10	10	10	9
比較実験 904	6	9	10	10	10	10	9
比較実験 905	7	9	10	10	10	10	9
比較実験 906	8	9	10	10	10	10	9
比較実験 907	9	9	10	10	10	10	9
比較実験 908	10	9	10	10	10	10	9
比較実験 909	11	9	10	10	10	10	9
比較実験 910	12	9	10	10	11	11	9
比較実験 911	13	9	10	10	11	11	9
比較実験 912	14	9	10	11	11	11	9
比較実験 913	15	10	11	11	11	11	10
比較実験 914	16	10	11	11	11	11	10
比較実験 915	17	10	11	11	11	11	10
比較実験 916	18	10	11	11	11	11	10
比較実験 917	19	10	11	11	11	11	10
比較実験 918	20	10	11	11	11	11	10
比較実験 919	21	10	11	11	11	11	10
比較実験 920	22	10	11	11	11	11	10
比較実験 921	23	10	11	11	12	12	10
比較実験 922	24	10	11	11	12	12	10
比較実験 923	25	10	11	12	12	12	10

10

20

30

40

【 0 1 5 0 】

その結果、A群(i)は0.001質量%では効果を見いだせなかったが、A群(ii)からA群(xi)はほぼ同様に0.001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、B群(i)は0.0001質量%では効果を見いだせなかったが、B群(ii)からB群(xi)とほぼ同様に0.0001質量%以上で保存効果が見いだせた。

同様に、C群(i)は0.000001質量%では効果を見いだせなかったが、C群(ii)からC群(x

50

xi) とほぼ同様に0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。

つまり、A群は0.001質量%以上、B群は0.0001質量%以上、C群が0.000001質量%以上の場合明らかに保存効果が増した。

草炭精製ミネラルAとBの同量混合物は0.000001質量%以上で保存効果が見いだせた。しかし、草炭精製ミネラルDは殆ど保存効果を見いだせなかった。

しかし味覚面においてはA群、B群、C群ともに11質量%以上になると、苦味やミネラル臭が残り、味が落ちるなどの点が好ましくないため、保存性の効果は高いものの、実質的に使いづらく適正なところは0.00001質量%から10質量%の範囲である。

【0151】

また、イチゴジャムにミネラルA群、B群、C群、0.5質量%混入したものは約3年2ヶ月を過ぎても大丈夫であった。

10

草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、及び草炭精製ミネラルDの0.5質量%混入したものは3年1ヶ月を過ぎても大丈夫であった。

同様に健康食品の錠剤にミネラルA群、B群、C群、0.5質量%混入したものは約3年1ヶ月過ぎても大丈夫であった。

草炭精製ミネラルAとBの同量混合物、及び草炭精製ミネラルDの0.5質量%混入したものは3年を過ぎても大丈夫であった。

また、紅茶、緑茶、ウーロン茶、牛乳等の各種飲料や、うすくち醤油は0.5質量%混入したものは味がまろやかになった。味覚の面での比較実験では0.4質量%から0.8質量%が美味しさを引き出すメルクマールであった。

20

【0152】

<比較実験 スポンジケーキにはミネラルC群(iii)の何質量%の時にもっとも美味しいか>

そこで、スポンジケーキ(15cm丸形)におけるミネラルC群(iii)の何質量%の時にもっとも美味しいかを比較実験924~964として行った。その結果を表37に示した。

【表 3 7】

比較実験	ミネラルC 群 (iii) の 含有量 (質量%)	保存 (時間)	弾力 性	保形 性	粘性	歯切 れ性	歯ご たえ 性	味質	食感	焼き 上がり
コントロール	0	7	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	30分
比較実験 924	0.00000001	7	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	30分
比較実験 925	0.00000001	7	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	30分
比較実験 926	0.0000001	10	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	30分
比較実験 927	0.000001	10	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	30分
比較実験 928	0.0001	10	±0	+1	±0	+1	+1	±0	±0	30分
比較実験 929	0.001	10	+1	+1	±0	+1	+1	±0	+1	30分
比較実験 930	0.01	10	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	30分
比較実験 931	0.1	11	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+5	30分
比較実験 932	0.2	11	+8	+7	+8	+8	+7	+8	+7	30分
比較実験 933	0.3	11	+9	+9	+9	+8	+9	+9	+9	30分
比較実験 934	0.4	11	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	30分
比較実験 935	0.5	11	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	30分
比較実験 936	0.6	11	+9	+10	+10	+9	+9	+10	+9	31分
比較実験 937	0.7	11	+9	+9	+8	+9	+9	+9	+9	31分
比較実験 938	0.8	11	+9	+8	+8	+9	+8	+9	+8	31分
比較実験 939	0.9	11	+8	+8	+8	+8	+8	+8	+8	31分
比較実験 940	1	12	+7	+7	+6	+6	+7	+7	+7	31分
比較実験 941	2	12	+7	+6	+6	+6	+6	+7	+6	31分
比較実験 942	3	12	+7	+5	+6	+5	+5	+6	+5	31分
比較実験 943	4	12	+6	+4	+5	+5	+5	+5	+5	31分
比較実験 944	5	12	+5	+4	+4	+4	+4	+4	+4	31分
比較実験 945	6	12	+4	+4	+3	+4	+4	+4	+3	31分
比較実験 946	7	12	+3	+3	+3	+4	+3	+3	+3	31分
比較実験 947	8	12	+3	+3	+2	+2	+3	+3	+2	31分
比較実験 948	9	12	+2	+2	+2	+2	+3	+2	+2	31分
比較実験 949	10	13	+1	+1	+2	+2	+2	+1	+1	31分
比較実験 950	11	13	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	31分
比較実験 951	12	13	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	31分
比較実験 952	13	13	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	31分
比較実験 953	14	13	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	31分
比較実験 954	15	13	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-4	32分
比較実験 955	16	13	-4	-3	-3	-3	-5	-4	-4	32分
比較実験 956	17	13	-4	-3	-4	-4	-6	-4	-6	32分
比較実験 957	18	13	-5	-3	-7	-4	-7	-7	-7	32分
比較実験 958	19	13	-5	-4	-8	-4	-8	-8	-8	32分
比較実験 959	20	13	-6	-8	-9	-8	-8	-9	-8	32分
比較実験 960	21	13	-7	-9	-9	-8	-8	-9	-9	32分
比較実験 961	22	13	-8	-9	-9	-9	-9	-9	-9	32分
比較実験 962	23	13	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-10	32分
比較実験 963	24	13	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	32分
比較実験 964	25	13	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	32分

10

20

30

40

【 0 1 5 3 】

0.4質量%から0.5質量%の 때가最も弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質、食感など、美味しいことがわかった。

つまり、ケーキ類で最も美味しさを強調するには0.4から0.5質量%が好ましいことが示唆された。

焼成時間に大差は見られなかった。

【 0 1 5 4 】

次に生存寿命の動物実験を行った。

50

< 比較実験 ニュージランドブラックマウスの生存寿命 >

比較的寿命の短いニュージランドブラックマウスというシェーグレン症候群という唾液腺の自己免疫疾患を発症するマウスをコントロールを含めて37匹を用いて、常温、常室温で飼育した。

ニュージランドブラックマウスのコントロールの餌はミネラルを除いた餌を与えた。その寿命は657日であった。その餌にミネラルA群 (iii)、ミネラルB群 (iii)、ミネラルC群 (iii)、を0.0000001質量% ~ 5質量%を添加した餌を作成し、飼育の比較実験965 ~ 976結果を表38に示した。

【 0 1 5 5 】

【表 3 8】

比較実験	ミネラルの含有量 (質量%)	ミネラルA群 (iii) の添加の餌の生存日数	ミネラルB群 (iii) の添加の餌の生存日数	ミネラルC群 (iii) の添加の餌の生存日数
コントロール	0	657 日	657 日	657 日
比較実験 965	0.0000001	658 日	660 日	662 日
比較実験 966	0.000001	660 日	663 日	673 日
比較実験 967	0.00001	671 日	676 日	676 日
比較実験 968	0.0001	676 日	679 日	680 日
比較実験 969	0.001	679 日	682 日	684 日
比較実験 970	0.01	682 日	685 日	690 日
比較実験 971	0.1	685 日	690 日	692 日
比較実験 972	1	690 日	692 日	695 日
比較実験 973	2	686 日	690 日	692 日
比較実験 974	3	680 日	684 日	687 日
比較実験 975	4	671 日	675 日	676 日
比較実験 976	5	669 日	671 日	672 日

【 0 1 5 6 】

その結果、毎日の食事では1質量%の時が最も効果を発揮する。

最も良い結果は1質量%のミネラルを摂取するのが健康に良い様に考えられる。ニュージランドブラックマウスにおいては最高で1ヶ月以上長生きすることは珍しいことであり、メカニズムの解明が望まれる。

また、ミネラルC群、ミネラルB群、ミネラルA群の順に生体には有効に働くと考えられる。

【 0 1 5 7 】

次に体調の改善の比較実験を行った。

< 比較実験 健康食品としての錠剤 >

パネラーは糖尿病、間接リュウマチ、肩こり、腰痛、膝関節痛、偏頭痛、目のかすみ、頭のもやもや感、等を有する男女40歳代50人、50歳代50人、60歳代50人、70歳代50人の合計200人で各々1週間服用し、次の比較実験には1週間を開け、再度、服用してもらった。

例外として、腫瘍マーカーが減少したと訴える者1人表れた。その他、リュウマチ因子の減少と指のこわばりが減少したと訴える者9人、糖尿病が軽減したと訴える者21人は1週間を空けるのを拒否し、1週間を開けずに次々と連続服用した。

健康食品としての錠剤500mg中449mgを糖にし、50mgを滑沢剤として三菱化学フーズのリョートーシュガーエステルB-370Fを使用し、ミネラルA群(iii)の1mgを混入した1mg/500mgの錠剤を作成した。1mg以上の濃度錠剤の作成にあたっては、1mgずつ濃度を高め、最終的に10mg/500mgまで作成し、次からは20mg/500mg、30mg/500mg、40mg/500mg、50mg/500mgの錠剤を制作した。

同様にミネラルB群(iii)、ミネラルC群(iii)、草炭精製ミネラルA、草炭精製ミネラルAとDの同量混合物を含有する錠剤を同様に作製した。

1人が良い+1、悪い-1、分らないは±0として、男100人、女100人を用い比較実験977~1027を行い、1週間後の結果を表39に示した。

例えば、12mgの場合は10mg/500mg、と2mg/500mg、の2錠を飲む。17mgの場合は10mg/500mg、と7mg/500mg、の2錠を飲む。25mgの場合は20mg/500mg、5mg/500mg、を2錠飲む。

【 0 1 5 8 】

【表 3 9】

比較実験	ミネラルの1日の摂取量	ミネラルA群 (iii) の体調		ミネラルB群 (iii) の体調		ミネラルC群 (iii) の体調		草炭精製ミネラルAの体調		草炭精製ミネラルAとDの同量混合物の体調	
		男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
コントロール	0m g	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0
比較実験 977	1m g	±0	±0	±0	±0	+6	+7	±3	±2	±5	±4
比較実験 978	2m g	±0	±0	±0	±2	+10	+11	+5	+11	+9	+10
比較実験 979	3m g	±0	±0	+4	+5	+12	±15	+8	±16	+12	±14
比較実験 980	4m g	+1	+1	+8	+12	+19	±24	+10	±24	+23	±24
比較実験 981	5m g	+1	+2	+12	+12	+28	±32	+29	±39	+30	±35
比較実験 982	6m g	+5	+3	+15	+20	+45	±47	+50	±51	+51	±44
比較実験 983	7m g	+8	+5	+21	+25	+53	+56	+54	+60	+55	+51
比較実験 984	8m g	+12	+9	+25	+30	+61	+65	+63	+66	+65	+56
比較実験 985	9m g	+15	+13	+30	+43	+70	+77	+73	+75	+72	+65
比較実験 986	10m g	+20	+19	+38	+52	+84	+86	+84	+91	+82	+87
比較実験 987	11m g	+25	+23	+47	+62	+100	+100	+94	+98	+91	+95
比較実験 988	12m g	+39	+35	+58	+70	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 989	13m g	+45	+40	+70	+89	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 990	14m g	+52	+41	+85	+90	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 991	15m g	+69	+45	+92	+95	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 992	16m g	+70	+46	+98	+98	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 993	17m g	+71	+49	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 994	18m g	+73	+52	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 995	19m g	+75	+56	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 996	20m g	+76	+58	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 997	21m g	+78	+61	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 998	22m g	+80	+65	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 999	23m g	+84	+68	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1001	24m g	+86	+71	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1002	25m g	+88	+75	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1003	26m g	+90	+78	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1004	27m g	+93	+82	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1005	28m g	+99	+85	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1006	29m g	+99	+89	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1007	30m g	+100	+91	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1008	31m g	+100	+95	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1009	32m g	+100	+98	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1010	33m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1011	34m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1012	35m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1013	36m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1014	37m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1015	38m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1016	39m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1017	40m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1018	41m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1019	42m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1020	43m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1021	44m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1022	45m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1023	46m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1024	47m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1025	48m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1026	49m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100
比較実験 1027	50m g	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100

【 0 1 5 9】

以上の結果、ミネラルA群は1日の摂取量33m g、ミネラルB群は17m g、ミネラルC群は11m g、草炭精製ミネラルAは12m g、草炭精製ミネラルAとDの等量混合物12m gで100人が、体調が良くなったと訴えた。

特に、ミネラルC群では20m gで肩こりがとれた、30m gで精力が増したと訴える者、ミネラルC群 (iii) の50m g摂取においては、肩こりがとれたと訴える者23人、腫瘍マ

10

20

30

40

50

ーカーが減少したと訴える者8人、リュウマチ因子の減少と指のこわばりが減少したと訴える者18人、生理不順が改善したと訴える者8人、精力回復したと訴える者16人、糖尿病が軽減したと訴える者29人、髪の毛が伸びるのがはやくなったと訴える者30人、膝の痛みが軽減したと訴える者12人、目がはっきりしたと訴える者6人。目が疲れにくいと訴える者10人、頭がすっきりしたと訴える者25人であった。

【0160】

また、草炭精製ミネラルAの50mg摂取においては、肩こりがとれたと訴える者25人、腫瘍マーカーが減少したと訴える者8人、リュウマチ因子の減少と指のこわばりが減少したと訴える者18人は続けて服用しており変わらず18人であった。

糖尿病が軽減したと訴える者が2人増し31人、髪の毛が伸びるのがはやくなったと訴える者32人、膝の痛みが軽減したと訴える者15人、目がはっきりしたと訴える者12人。目が疲れにくいと訴える者18人、頭がすっきりしたと訴える者25人であった。

10

【0161】

草炭精製ミネラルAとBの等量混合物の50mg摂取においては、肩こりがとれたと訴える者30人、腫瘍マーカーが減少したと訴える者8人、リュウマチ因子の減少と指のこわばりが減少したと訴える者18人、はそのまま変わらず、糖尿病が軽減したと訴える者が38人、髪の毛が伸びるのがはやくなったと訴える者40人、膝の痛みが軽減したと訴える者16人、目がはっきりしたと訴える者15人。目が疲れにくいと訴える者20人、頭がすっきりしたと訴える者26人、が自己申告してくれた。(重複回答)

【0162】

20

また、比較実験535の0.1質量%以上になるとニュージーランドブラックマウスの寿命が短くなりだす理由は基礎新陳代謝が上がり過ぎる事が考えられる。

人間とニュージーランドブラックマウスとでは体重が違い過ぎるので一概に言えないが、ミネラルC群(iii)では人間においては1日11mgから新陳代謝が上がる事が考えられる。

このように、ミネラルを補給することで、体調の改善が認められた。

このように、本実施形態によれば、保存時間、弾力性、保形性、粘性、歯切れ性、歯ごたえ性、味質向上、食感向上の食品適性に優れた食品を提供し、現代人のミネラル不足を補うためイットリウム含み、少なくとも硫黄、鉄、マグネシウム、及び、カルシウム、その他ミネラル成分から構成されることを特徴とする保存料を提供できた。また、この保存料を用いた安全性の高い食物を提供することが出来た。

30

フロントページの続き

- (72)発明者 堀 元英
三重県四日市市泊町7番6号
- (72)発明者 堀 綾花
三重県四日市市泊町7番6号
- (72)発明者 堀口 輝美
三重県四日市市智積町3000-1
- (72)発明者 佐藤 勝
岐阜県瑞穂市馬場上光町2丁目46番2
- (72)発明者 五十嵐 郷子
三重県鈴鹿市岡田2丁目13-10レインボー平田902

合議体

- 審判長 鳥居 稔
審判官 佐々木 正章
審判官 窪田 治彦

- (56)参考文献 特開2006-111537(JP,A)
特開2011-573(JP,A)
特開2010-1581789(JP,A)
特開平6-9280(JP,A)
特開2008-7451(JP,A)
特開2007-22649(JP,A)
特開平11-123385(JP,A)
フミン酸の肥効発現に関する研究(第9報),日本土壤肥科学雑誌,日本,1975年,第46
巻第8号,349~354

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
A23L 3/358