

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/204409 A1

(51) 国際特許分類:

A21D 2/14 (2006.01) *A21D 13/80* (2017.01)
A21D 2/26 (2006.01) *A23G 3/36* (2006.01)
A21D 2/36 (2006.01) *A23G 3/44* (2006.01)
A21D 10/00 (2006.01) *A23G 3/48* (2006.01)
A21D 13/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012373

(22) 国際出願日: 2024年3月27日(27.03.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-058250 2023年3月31日(31.03.2023) JP
特願 2023-091981 2023年6月2日(02.06.2023) JP
特願 2023-124500 2023年7月31日(31.07.2023) JP

(71) 出願人: 日油株式会社 (**NOF CORPORATION**)
[JP/JP]; 〒1506012 東京都渋谷区恵比寿四
丁目2 0 番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 難波 真紀子 (**NAMBA, Makiko**);
〒2100865 神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-3 日油株式会社内 Kanagawa (JP). 千葉 啓太
(**CHIBA, Keita**); 〒2100865 神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-3 日油株式会社内 Kanagawa
(JP). 田谷 大輔 (**TAYA, Daisuke**); 〒2100865 神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-3 日油株式会
社内 Kanagawa (JP). 石田 栄一 (**ISHIDA, Eiichi**);
〒2100865 神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-3 日油株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人ユニアス国際特許事
務所 (**UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE**);
〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目1
3-9 新大阪MTビル1号館2階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) **Title:** GLUTEN MODIFIER AND STARCH DOUGH

(54) 発明の名称: グルテン改質剤、穀粉生地

(57) **Abstract:** A gluten modifier characterized by containing lutein. The gluten modifier can be blended with a gluten-con-
taining starch dough, thereby modifying the gluten and improving the elasticity and extensibility of the starch dough.

(57) 要約: ルテインを含有することを特徴とする、グルテン改質剤。当該グルテン改
質剤は、グルテンを含有する穀粉生地配合することにより、グルテンを改質し、穀
粉生地の弾力性と伸展性を向上することができる。



WO 2024/204409 A1

明 細 書

発明の名称： グルテン改質剤、穀粉生地

技術分野

[0001] 本発明は、グルテンを含有する穀粉生地中に配合することでグルテンを改質し、穀粉生地の伸展性と弾力性を向上させることができるグルテン改質剤に関する。

背景技術

[0002] 穀粉生地を加熱して製造される食品は、小麦粉などの穀粉に水やその他原料を配合して混ぜ合わせるという共通の製造工程を経て得られる食品である。穀粉生地に含まれるグルテンは、混ぜ合わせる工程でグリアジンとグルテニンという2種類のたんぱく質が結合し形成される。グルテン形成は穀粉生地の物性に影響を及ぼし、グルテン形成が不十分であると穀粉生地の伸展性と弾力性が低下し、穀粉生地を加熱して得られる食品の品質が低下する。そのため、グルテンを改質し、伸展性と弾力性に優れた穀粉生地が望まれる。穀粉生地の物性を改良する方法として、例えば油脂にモノグリセリド及びジアセチル酒石酸モノグリセリドを配合した製パン練込油脂組成物について提案されている（特許文献1）。

[0003] 日本人は米を主食とする民族であり、米本来の味が感じられ、もっちりとした食感が味わえる米が良いとされる。一方でパンにおいても穀粉本来の味が感じられ、もっちりとした食感のパンを好む傾向にある。

パンは、穀粉をイーストにて発酵後焼成したものであるため、パンには発酵臭がある。発酵臭は、それ自体をパンの風味ととらえることもあるが、穀粉本来の風味を感じにくくする原因にもなっている。

またパンは、穀粉を原料とするため穀粉に含まれる澱粉およびタンパク質がパンの食感に大きく影響を与える。パン製造時に水の配合量を多くすることで加熱によって澱粉が α 化し、もっちりとした食感が得られるが、澱粉同士の結着が強くなり、内相の詰まったパンとなり歯切れが低下する。またパ

ン製造時のミキシングにより穀粉に含まれるタンパク質が結合しグルテンを形成するが、ミキシングを強くすることでグルテン形成を促進した場合、もっちりとした食感のパンが得られるが、パンはかみ切りにくく歯切れが低下してしまう。反対にグルテン形成を抑制すると、かみ切りやすい歯切れのよい食感のパンが得られるが、弾力のない食感となりもっちり感が低下する。

パンをもっちりとした食感にする方法としては、酸性水中油型乳化油脂組成物を含有する湯種生地が提案されており、もっちりとした食感のパンが得られる方法が記載されている（特許文献2）。また特許文献3ではDEが2～9であるデキストリンを水相中に含有する製パン用乳化油脂組成物が提案されており、乳化剤を使用することなく、もっちり感と風味が良好なパンが得られる方法が記載されている。

一方でパンの歯切れを向上したパンを製造する方法として、ジグリセリンモノ脂肪酸エステル、モノグリセリンモノ脂肪酸エステル、プロピレングルコールモノ脂肪酸エステルを含有する油脂組成物を使用する方法が提案されている（特許文献4）。

[0004] 泡立てた卵と穀粉を加え混ぜ、加熱して製造されるケーキ類としては、スポンジケーキやスナックケーキ、バターケーキ、シフォンケーキ、ロールケーキ等が挙げられ、しっとり感と口溶けが良く、さらにボリュームが向上したものが好まれる。しっとりとしたケーキ類を製造する場合、焼成温度を低めに設定し、ケーキ類内部の水分を保持させる方法がとられるが、ケーキ類のボリュームが低下し、さらにねちゃついた食感となり口溶けが悪くなる。一方、焼成温度を高くすることでボリュームを向上し、口溶けを向上させることはできるが、しっとりさが低下しぱさついた食感となってしまう。また、泡立てた卵と穀粉を加え混ぜる際、攪拌が不足すると穀粉が均一に分散せず、穀粉の塊ができることで商品価値のないケーキ類となるが、一方で過剰に攪拌すると穀粉生地中に含まれるグルテン内に共有結合が多く形成され、穀粉生地の粘度が高くなり、ボリュームが低下し、ねちゃついた食感となり口溶けが悪くなる。最適な攪拌条件は原料の水分量や鮮度、室温等で変化する

るため作業員の技術力によりケーキ類の品質が左右されてしまう。

したがって、しっとり感と口溶けが良く、更にボリュームが向上したケーキ類を安定して製造することが望まれている。

ケーキ類にしっとり感を付与する方法として、特定の油脂に生クリームを含有する練り込み用油中水型乳化組成物が提案されている（特許文献5）。

口溶けが良好でボリュームの向上したバターケーキを得る方法として、マルトース生成 α -アミラーゼ、ヘミセルラーゼおよびホスホリパーゼを含有するバターケーキ用油脂組成物が提案されている（特許文献6）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平5-219886

特許文献2：特開2009-201468号公報

特許文献3：特開2013-102745号公報

特許文献4：特開2009-39070号公報

特許文献5：特開2021-136973号公報

特許文献6：特開2022-152863号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1の方法では、ジアセチル酒石酸モノグリセリド等の乳化剤の作用により穀粉生地 of 伸展性が向上することが記載されているが、その効果は十分ではなく、また弾力性向上効果についても十分な効果は得られない。

[0007] また、特許文献2の方法では、もっちりとした食感のパンは得られるが、歯切れが悪いパンとなり、穀粉本来の風味も得られない。特許文献3においても、もっちりとした食感で乳化剤による風味劣化を防止したパンは得られるが、歯切れは悪く食べやすさは改善されておらず、穀粉本来の風味も得られない。また特許文献4では、歯切れは向上し、パンの食べやすさは向上す

るが、望まれるもっちりとした食感は得られず、またパンの風味向上効果についても望めない。

[0008] また、特許文献5の方法では、しっとりとした食感のケーキ類は得られるが、口溶け向上やボリューム向上効果は十分ではなく満足いくものではない。また特許文献6では口溶けは向上するが、しっとり感を向上させる効果はない。

[0009] 本発明の第1の課題は、グルテンを含有する穀粉生地配合することにより、グルテンを改質し、穀粉生地の弾力性と伸展性を向上することが可能なグルテン改質剤を提供することである。

[0010] 本発明の第2の課題は、もっちり感と歯切れ、穀粉本来の風味が得られる風味良好なパンを得ることができる、ルテインを含有することを特徴とする製パン用グルテン改質剤を提供することである。

[0011] 本発明の第3の課題は、しっとり感と口溶けが良く、ボリュームが向上したケーキ類を安定して製造することができる製菓用グルテン改質剤を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者らは、カロチノイドであるルテインがグルテンを含有する穀粉生地においてグルテンを改質し、穀粉生地の伸展性と弾力性を向上させることを見出した。

[0013] また、本発明者らは、カロチノイドであるルテインがグルテンを含有する穀粉生地においてグルテンを改質し、もっちり感と歯切れ、穀粉本来の風味が向上したパンが得られることを見出した。

[0014] また、本発明者らは、カロチノイドであるルテインがグルテンを含有する穀粉生地においてグルテンを改質し、しっとり感と口溶けが良く、ボリュームが向上したケーキ類を安定して製造できることを見出した。

[0015] すなわち、本発明は下記〔1〕～〔7〕である。

〔1〕ルテインを含有することを特徴とする、グルテン改質剤。

〔2〕油脂及び／又は液糖を含有することを特徴とする、〔1〕に記載のグ

ルテン改質剤。

〔３〕製パン用であることを特徴とする、〔１〕又は〔２〕に記載のグルテン改質剤（以下、「製パン用グルテン改質剤」とも称す。）。

〔４〕製菓用であることを特徴とする、〔１〕又は〔２〕に記載のグルテン改質剤（以下、「製菓用グルテン改質剤」とも称す。）。

〔５〕グルテン、及び、〔１〕又は〔２〕に記載のグルテン改質剤を含み、ルテインの含有量が、前記グルテン１０００００質量部に対して０．２～２０質量部であることを特徴とする、穀粉生地。

〔６〕製パン用であることを特徴とする、〔５〕に記載の穀粉生地（以下、「製パン用穀粉生地」とも称す。）。

〔７〕製菓用であることを特徴とする、〔５〕に記載の穀粉生地（以下、「製菓用穀粉生地」とも称す。）。

発明の効果

〔００１６〕 本発明によれば、グルテンを含有する穀粉生地に配合することにより、グルテンを改質し、穀粉生地の弾力性と伸展性を向上することが可能なグルテン改質剤を提供することができる。

〔００１７〕 また、本発明によれば、グルテンを含有する穀粉生地に配合することにより、グルテンを改質し、もちり感と歯切れ、風味が向上したパンが得られる、ルテインを含有することを特徴とする製パン用グルテン改質剤を提供することができる。なお、本発明におけるもちり感とは、一定の歪率で一定時間パンを圧縮し続けた際に、応力の低下量が少ないことであり、本発明における歯切れが良好とは、パンを破断するための応力値が小さいことを言う。もちり感、歯切れともに、パンを喫食した際に食感として感じるすることができる。

〔００１８〕 また、本発明の製菓用グルテン改質剤によれば、グルテンを含有する穀粉生地に配合することにより、ルテインがグルテンを改質する。これにより、しっとり感と口溶けが良く、ボリュームが向上したケーキ類を安定して製造できる製菓用グルテン改質剤を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明のグルテン改質剤は、ルテインを含有することを特徴とし、グルテンを含有する穀粉生地に配合することにより、グルテンを改質し、穀粉生地の弾力性と伸展性を向上する。

[0020] また、本発明の製パン用グルテン改質剤は、ルテインを含有することを特徴とし、グルテンを含有する製パン用穀粉生地に配合することにより、グルテンを改質し、もちり感と歯切れ、風味が向上したパンが得られる。なお、本発明において製パンとは、穀粉、イースト、水を含有する穀粉生地を焼成してパンを製造することを意味し、製パン用とは製パン時に配合する原料を意味する。

[0021] また、本発明の製菓用グルテン改質剤は、ルテインを含有することを特徴とし、グルテンを含有する製菓用穀粉生地に配合することにより、ルテインがグルテンを改質し、しっとり感と口溶けが良く、ボリュームが向上したケーキ類が安定して製造できる。なお、本発明において製菓とは、全卵もしくは卵白と穀粉を含有する生地比重0.25～0.9 g/mlの穀粉生地を焼成したケーキ類を製造することを意味し、製菓用とはケーキ類製造時に配合する原料を意味する。

[0022] 以下、本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤について詳細に説明する。

[0023] [ルテイン]

ルテインはカロチノイド系色素の1種類であり、生体内で網膜の黄斑部に局在することで、目に進入するエネルギーの高い光を吸収し、光によって生じる活性酸素を除去することで光に対する目の保護に有益な成分として知られている。本発明におけるグルテン改質剤は、フリー体のルテイン又はエステル体のルテインのうち少なくとも1種を含むものである。ルテインは、グルテンを含有する穀粉生地に配合し、混合することで、グルテンにルテインが結合してグルテンを改質し、穀粉生地の伸展性と弾力性を向上させることができる。色素であるルテインに、このようなグルテンの改質効果があるこ

とはこれまで知られておらず、本発明は従来技術からは想定できない新たな効果を見出したものである。

[0024] また、ルテインは、グルテンを含有する製パン用穀粉生地中に含有された際、混合することで、グルテンにルテインが結合してグルテンを改質し、当該製パン用穀粉生地の伸展性と弾力性を向上させ、もっちり感と歯切れが向上したパンが得られる。またグルテンが改質されることでパンの内相は均一な気泡膜が形成され、パンを咀嚼した際に唾液とパンがなじみやすく、穀粉本来の風味が感じられ風味が向上したパンとなると推察される。色素であるルテインに、このようなパンにおける効果があることはこれまで知られておらず、本発明は従来技術からは想定できない新たな効果を見出したものである。

[0025] また、ルテインは、グルテンを含有する製菓用穀粉生地に配合し、混合することで、グルテンにルテインが結合し、油溶性のルテインが結合することでグルテンの保水性を向上させることでケーキ類のしっとり感を向上させるとともに、グルテン内の共有結合形成を阻害し、ケーキ類の口溶けとボリュームを向上させる。また穀粉を均一に分散させるため過剰に攪拌してもルテインのグルテン内の共有結合形成阻害効果により製菓用穀粉生地の粘度が高くなりにくく、口溶けやボリュームに悪影響が出ないため、作業員の技術力に左右されず一定品質のケーキ類を安定して製造することができる。色素であるルテインに、このようなケーキ類における効果があることはこれまで知られておらず、本発明は従来技術からは想定できない新たな効果を見出したものである。

[0026] ルテインは、ケール、パセリ、ほうれん草、小松菜、ブロッコリー、レタス、かぼちゃの皮などの植物由来、あるいは鶏卵などの動物由来のものいずれも使用することができるが、ルテイン含有量、風味の観点より植物由来のものが好ましく用いられる。

[0027] 本発明におけるグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤は、ルテインを含有する食品素材からルテインを喪失しない方

法で抽出、ペースト化、乾燥粉末化等の加工処理したものを使用することができるが、グルテン含有穀粉生地均一に分散できるように、油脂、W/O、O/W、粉末の状態が好ましい。例えば、ルテインは油溶性であることから油脂に溶解した状態で好ましく用いることができる。ルテインを含む動植物の乾燥粉末品と菜種油などの油と混合し緩やかに加熱後、動植物の乾燥粉末品をろ過し、食用油脂中にルテインが溶解したものを得ることができる。本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤にルテインを含有する乾燥粉末を用いる場合、水分含量は10質量%以下であることが好ましい。また、乾燥粉末の粒径（D10%粒径、D90%粒径）は、乾燥粉末中のルテインが穀粉生地中に形成されたグルテンに作用しやすくするため、穀粉の粒径と同等のD10%粒径5 μ m以上、D90%粒径250 μ m以下が好ましい。ルテインを含有する乾燥粉末は、そのままもしくは小麦でんぷんなどと混合し所定の濃度に希釈して、本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤とすることができる。ルテインを含有する乾燥粉末を液糖に均一に分散させる方法は特に限定されないが、例えば、プロペラ攪拌機を使用する方法がある。プロペラ攪拌機を使用する場合、15～60℃に加温した液糖をプロペラ攪拌機にて攪拌しながら、そこにルテインを含有する乾燥粉末を少しずつ加え、回転速度300～700rpmで10～30分間攪拌することで本発明の製菓用グルテン改質剤を得ることができる。なお、本発明において「D10%粒径」（あるいは「D90%粒径」）とは、測定対象の粒子径分布を体積基準で測定し、小さい側の粒子頻度%の累積値が10%（あるいは90%）となる粒子径として定義される。また、乾燥粉末のD90%およびD10%粒径は、レーザー回折式粒度分布測定装置SALD-2100（株式会社島津製作所製）を用いて屈折率パラメーター1.60-0.10iの条件にて測定した。

[0028] また、グルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤は、ルテインと乳化剤や多糖類、タンパク質、デキストリン等を配合し

て乾燥粉末化し、水に溶解可能な形態に加工したルテインを用いてもよく、水に溶解可能な形態に加工されたルイテンは液糖などと混合した状態で好ましく用いることができる。また液糖などに乳化剤を配合し、油溶性のルテインを乳化させてグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤として用いてもよい。液糖は、液体状態の糖類、または、粉糖を溶液状態にしたものである。具体的には、グルコース、マントース、シュークロース、ラクトース、トレハロース、マルトトリオース、テトラオース、ソルビトール、キシリトール、エリスリトール、マルチトール等の単糖類、二糖類、三糖類、四糖類、五糖類、六糖類、澱粉加水分解物及びこれらを還元した糖アルコール、又は、それらの混合物の液状物、例えば、水飴、還元水飴、砂糖混合ぶどう糖果糖液糖なども用いることができる。また、本発明に用いられる液糖の粘度は、B型粘度計にて20℃条件下で0.1~10,000 mPa・s以下であることが好ましい。液糖の粘度が10,000 mPa・sを超える場合、本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤の穀粉生地への分散性が低下し、その結果、ルテインの穀粉生地への分散性も低下してしまうため、作業時間を短縮できるという効果を十分に発揮することはできない。本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤における液糖の含有量は、ルテインを含む原料の含有量によって適宜調整される。例えば、下限値としては、20質量%以上、30質量%以上、40質量%以上、50質量%以上、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、90質量%以上、95質量%以上である。

[0029] グルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤として、液糖にルテインを含有した油を用いる場合、液糖にルテインを含有した油を分散させた際の平均粒径は、0.01 μm 以上、1000 μm 以下であることが好ましい。さらに好ましくは0.05 μm 以上、500 μm 以下であり、最も好ましくは0.1 μm 以上、100 μm 以下である。この範囲であれば、ルテインの穀粉生地への分散性が向上し、本発明の効果をより発

揮することができる。ルテインを含有した油は液糖に分散していればよく、分散方法は特に限定するものでないが、例えば、プロペラ攪拌機や高压均質化機を使用する方法がある。プロペラ攪拌機を使用する場合、15～60℃に加温した液糖をプロペラ攪拌機にて攪拌しながら、そこに15～60℃に加温したルテインを含有した油を少しずつ加え、攪拌速度300～700 rpmで10～30分間攪拌することで本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤を得ることができる。また、高压均質化機を使用する場合、15～60℃に加温した液糖をプロペラ攪拌機にて攪拌しながら、そこに15～60℃に加温したルテインを含有した油を少しずつ加え、攪拌速度300～700 rpmで10～15分間攪拌し、その後高压均質化機にて圧力10～30 MPaで均質化することで本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤を得ることができる。なお、液糖にルテインを含有した油を分散させた際の平均粒径は、レーザー回折／散乱式粒子径分布測定装置LA-950（株式会社堀場製作所製）にて平均径を測定した。

[0030] また、グルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤として、液糖にルテインを含有した場合のグルテン改質剤の粘度は、B型粘度計にて20℃条件下で0.1～10,000 mPa・s以下であることが好ましく、より好ましくは100～8000 mPa・sであり、さらに好ましくは500～6000 mPa・sである。この範囲であれば穀粉生地へグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤が十分に分散することができる。

[0031] 本発明のグルテン改質剤中のルテイン含有量は0.2質量ppm～400質量ppmが好ましい。下限値は、より好ましくは1質量ppm以上であり、特に好ましくは2質量ppm以上である。上限値は、より好ましくは300質量ppm以下であり、特に好ましくは200質量ppm以下である。ルテイン含有量がこの範囲であれば、穀粉生地中のグルテンと適切な量で混合することができ、本発明の効果をより発揮することができる。

[0032] また、本発明の製パン用グルテン改質剤中のルテイン含有量は2質量ppm～200質量ppmが好ましい。下限値は、より好ましくは5質量ppm以上であり、特に好ましくは10質量ppm以上である。上限値は、より好ましくは150質量ppm以下であり、特に好ましくは100質量ppm以下である。ルテイン含有量がこの範囲であれば、製パン用穀粉生地中のグルテンと適切な混合比にすることができ、本発明の効果をより発揮することができる。

[0033] また、本発明の製菓用グルテン改質剤中のルテイン含有量は1.5質量ppm～150質量ppmが好ましい。下限値は、より好ましくは3質量ppm以上であり、特に好ましくは5質量ppm以上である。上限値は、より好ましくは130質量ppm以下であり、特に好ましくは100質量ppm以下である。ルテイン含有量がこの範囲であれば、製菓用穀粉生地中のグルテンと適切な量で混合することができ、本発明の効果をより発揮することができる。

[0034] 本発明のグルテンを含有する穀粉生地中に配合するために用いるグルテン改質剤は、例えばグルテン1000000質量部に対してルテイン0.2～20.0質量部となるように配合することが好ましい。さらに好ましくは0.5～15.0質量部であり、最も好ましくは1.5～10.0質量部である。0.2質量部以上の場合にはルテインのグルテン改質効果を十分に発揮することができる。また20.0質量部以下であれば穀粉生地の伸展性と弾力性をバランスよく向上させることができ、本発明の効果を十分に発揮することができる。

[0035] 製パン用穀粉生地中に本発明の製パン用グルテン改質剤を含有させる際、製パン用穀粉生地中のグルテン1000000質量部に対してルテイン0.2～20.0質量部となるように配合することが好ましい。さらに好ましくは0.5～15.0質量部であり、最も好ましくは1.5～10.0質量部である。この範囲であれば、ルテインのグルテン改質効果を十分に発揮することができ、もちり感、歯切れ、風味に優れたパンを得ることができる。

- [0036] 製菓用穀粉生地中に本発明の製菓用グルテン改質剤を含有させる際、製菓用穀粉生地中のグルテン1000000質量部に対してルテイン0.2～20.0質量部となるように配合することが好ましい。さらに好ましくは0.5～20.0質量部であり、最も好ましくは1.5～15.0質量部である。この範囲であれば、ルテインのグルテン改質効果を十分に発揮することができ、しっとり感、口溶けに優れたケーキ類を安定して製造することができる。
- [0037] ルテインの原料としては、市販品としては、例えば、「L y c - O - L u t e i n 20% i n S a f f l o w e r O i l」（サンブライト株式会社輸入・販売）等が商業的に入手できる。またルテインを含む原料をペースト化もしくは乾燥粉末化し用いてもよいし、ペースト化もしくは粉末化した市販品を使用してもよい。例えば、ケールパウダー（こだま食品株式会社製）、パセリパウダー（こだま食品株式会社製）小松菜ファインパウダー（三笠産業株式会社製）、CSパセリY42（エスビー食品株式会社製）がルテインを含む野菜の粉末として商業的に入手できる。
- [0038] 本発明におけるルテイン含有量の測定方法は、日本農林規格（J A S）0008：2019に準じて測定した。
- [0039] 本発明のグルテン改質剤、製パン用グルテン改質剤、及び製菓用グルテン改質剤は、その他成分としてポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、グリセリン有機酸脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、レシチン等の乳化剤、リン酸架橋澱粉等の加工澱粉、水溶性ヘミセルロース、アラビアガム、カラギナン、カラヤガム、キサンタンガム、グァーガム、トラガントガム、ペクチン、ローストビンガム等の増粘安定剤、全卵、卵白、卵黄等の卵タンパク、ホエータンパク、カゼインナトリウム等の乳たんぱく、大豆タンパク、小麦タンパク等の植物性タンパク、ゼラチン等の動物性タンパク等、ルテインを分散させるために必要な原料を本発明の効果を損なわない範囲で任意に配合することができる。

[0040] 以下、本発明の穀粉生地、製パン用穀粉生地、及び製菓用穀粉生地について詳細に説明する。

[0041] [穀粉生地]

本発明の穀粉生地とは、グルテンを含有する生地を指す。例えば、グルテンを形成する穀粉に水、卵などの水分を含む液体を混ぜ合わせて、穀粉生地中でグルテンを形成してもよいし、事前に形成されたグルテン原料を使用してもよい。穀粉としては、小麦粉、そば粉、ライ麦粉、大麦粉、米粉、トウモロコシ粉、オーツ粉末、小麦澱粉、トウモロコシ澱粉、モチ種トウモロコシ澱粉、馬鈴薯澱粉、さつまいも澱粉、タピオカ澱粉、米澱粉、さご澱粉、くず澱粉等を1種類以上混合したものをを用いることができる。本発明のグルテン改質剤がグルテンの改質による穀粉生地の伸展性および弾力性を向上するという観点から、穀粉生地には、小麦粉などのグルテンを形成する穀粉を穀粉生地を含む必要があるが、グルテンを形成しない米粉などの穀粉を混合して用いても良い。

[0042] 本発明の穀粉生地中のグルテン含量は、穀粉生地中の穀粉100質量部に対して好ましくは0.5～100質量部、より好ましくは1～100質量部、最も好ましくは1.5～100質量部である。なお、本発明におけるグルテン含有量は、ISO 21415-2(2015)およびISO 21415-4(2006)に準じてドライグルテンとして測定した。

[0043] 本発明の穀粉生地は、さらにグルテン改質剤を含有する。グルテン改質剤は、どのように添加してもよいが、例えば、グルテン及び／又はグルテンを形成する穀粉、水、グルテン改質剤を混合し、ミキサー等で十分に練り込むことにより得ることができる。グルテン及び／又はグルテンを形成する穀粉、水、グルテン改質剤を混合する順番は問わない。

[0044] 本発明の穀粉生地中のグルテン改質剤の含有量は、穀粉100質量部に対して0.1～10質量部が好ましい。下限値として、より好ましくは0.5質量部以上である。上限値として、より好ましくは5質量部以下であり、最も好ましくは3質量部以下である。0.1質量部以上とすることにより、穀

粉に対するグルテン改質剤の均一混合性に優れ、10質量部以下とすることで作業性良く穀粉生地弾力性と伸展性を向上することができる。

[0045] [その他成分]

本発明の穀粉生地は、穀粉の他にイースト、イーストフード、乳化剤、油脂類、水、加工澱粉、乳製品、食塩、糖類、調味料（グルタミン酸ソーダ類や核酸類）、保存料、ビタミン、カルシウム等の強化剤、蛋白質、アミノ酸、化学膨張剤、フレーバー、レーズン等の乾燥果実等を本願発明の効果を損なわない範囲で任意に用いることができる。

[0046] [製パン用穀粉生地]

本発明の製パン用穀粉生地とは、グルテン、穀粉、イースト、水、及び、本発明の製パン用グルテン改質剤を含有し、焼成してパンとするための生地である。本発明の製パン用穀粉生地中のグルテンは、穀粉に水、卵などの水分を含む液体を混ぜ合わせて、穀粉に含まれる成分から形成したものであっても、グルテンとして形成されているものを直接配合してもよい。穀粉原料としては、例えば、小麦粉、そば粉、ライ麦粉、大麦粉、米粉、トウモロコシ粉、オーツ粉末、小麦澱粉、トウモロコシ澱粉、モチ種トウモロコシ澱粉、馬鈴薯澱粉、さつまいも澱粉、タピオカ澱粉、米澱粉、さご澱粉、くず澱粉等を1種類以上混合したものをを用いることができる。本発明の製パン用グルテン改質剤がグルテンの改質による製パン用穀粉生地の伸展性および弾力性を向上し、もちり感、歯切れ、風味に優れたパンを得ることができるという観点から、製パン用穀粉生地には、小麦粉などのグルテンを形成する穀粉を穀粉生地に含む必要があるが、グルテンを形成しない米粉などの穀粉を混合して用いても良い。

[0047] 本発明の製パン用穀粉生地中のグルテン含有量は、製パン用穀粉生地中の穀粉を100質量部に対して、好ましくは0.5～15質量部、より好ましくは1.0～13質量部、最も好ましくは1.5～11質量部である。

[0048] 本発明の製パン用グルテン改質剤は、製パン用穀粉生地中にどのように添加してもよいが、例えば、グルテン及び／又はグルテンを形成する穀粉、水

、製パン用グルテン改質剤を混合し、ミキサー等で十分に練り込むことにより得ることができる。グルテン及び／又はグルテンを形成する穀粉、水、製パン用グルテン改質剤を混合する順番は問わない。

[0049] 本発明の製パン用穀粉生地中の製パン用グルテン改質剤の含有量は、穀粉100質量部に対して、0.1～10質量部が好ましい。下限値として、より好ましくは0.5質量部以上である。上限値として、より好ましくは5質量部以下であり、最も好ましくは3質量部以下である。0.1質量部以上とすることにより、穀粉に対する製パン用グルテン改質剤の均一混合性に優れ、10質量部以下とすることにより、穀粉の風味を十分に得ることができる。なお、製パン用グルテン改質剤の作用効果を十分に発揮するという観点では、グルテンを含有する製パン用穀粉生地中の製パン用グルテン改質剤の好ましい配合量として、上述したとおりである。

[0050] 本発明の製パン用穀粉生地は、生地を加熱することができる限り、ストレート法、中種法、ノータイム法等いずれも製パン法にも使用することができる。また、生地を作製し、冷凍および冷蔵工程を経る場合、焼成後冷凍を経る場合等、いずれも工程にも使用できる。

[0051] 本発明の製パン用穀粉生地を焼成して得られるパンには、フィリングなどの詰め物をしたパンも含まれ、食パン、食事パン、特殊パン、調理パン、菓子パン等が挙げられる。具体的には、食事パンとして、フランスパン、バラエティブレッド、ロール（テーブルロール、バンズ、バターロール）が挙げられる。調理パンとしては、サンドイッチ、ホットドック、ハンバーガー等、菓子パンとしては、ジャムパン、あんパン、クリームパン、レーズンパン、メロンパン等が挙げられる。

[0052] 本発明の製パン用穀粉生地は、その他成分としてイーストフード、乳化剤、油脂類、水、加工澱粉、乳製品、食塩、糖類、調味料（グルタミン酸ソーダ類や核酸類）、保存料、ビタミン、カルシウム等の強化剤、蛋白質、アミノ酸、化学膨張剤、フレーバー、レーズン等の乾燥果実等、製パン用に一般的に用いられる原料を本発明の効果を損なわない範囲で任意に配合すること

ができる。

[0053] [製菓用穀粉生地]

本発明の製菓用穀粉生地とは、起泡させた全卵もしくは卵白、グルテン、穀粉及び、本発明の製菓用グルテン改質剤を含有し、焼成してケーキ類とするための生地である。本発明の製菓用穀粉生地は、すでに起泡させた全卵もしくは卵白を穀粉と混ぜ合わせて製造してもよいし、オールインミックス法のように起泡していない全卵もしくは卵白と穀粉やその他原料と混ぜ合わせながら全卵もしくは卵白を起泡させて製造してもよい。本発明の製菓用穀粉生地中のグルテンは、穀粉に水、牛乳などの水分を含む液体を混ぜ合わせて、穀粉に含まれる成分から形成したものであっても、グルテンとして形成されているものを直接配合してもよい。穀粉原料としては、例えば、小麦粉、そば粉、ライ麦粉、大麦粉、米粉、トウモロコシ粉、オーツ粉末、小麦澱粉、トウモロコシ澱粉、モチ種トウモロコシ澱粉、馬鈴薯澱粉、さつまいも澱粉、タピオカ澱粉、米澱粉、さご澱粉、くず澱粉等を１種類以上混合したものを用いることができる。本発明の製菓用グルテン改質剤がグルテンを改質し、しっとり感と口溶けが良く、更にボリュームが向上したケーキ類を安定して製造することができるという観点から、製菓用穀粉生地には、小麦粉などのグルテンを形成する穀粉を穀粉生地に含む必要があるが、グルテンを形成しない米粉などの穀粉を混合して用いても良い。

[0054] 本発明の製菓用穀粉生地中のグルテン含有量は、製菓用穀粉生地中の穀粉を１００質量部に対して、好ましくは０．５～１５質量部、より好ましくは１．０～１３質量部、最も好ましくは１．５～１１質量部である。

[0055] 本発明の製菓用グルテン改質剤は、製菓用穀粉生地中にどのように添加してもよいが、例えば卵をミキサーで起泡させる際に卵とともに製菓用グルテン改質剤を混合してもよいし、グルテン及び／又はグルテンを形成する穀粉と製菓用グルテン改質剤を混合し添加してもよい。製菓用グルテン改質剤に含まれるルテインがグルテンに作用するという観点から、製菓用グルテン改質剤はグルテン及び／又はグルテンを形成する穀粉と同時もしくは先に製菓

用穀粉生地に添加するのがよい。

[0056] 本発明の製菓用穀粉生地中の製菓用グルテン改質剤の含有量は、穀粉 10 質量部に対して 0.1 ~ 10 質量部が好ましい。下限値として、より好ましくは 0.5 質量部以上である。上限値として、より好ましくは 5 質量部以下であり、最も好ましくは 3 質量部以下である。0.1 質量部以上とすることにより、穀粉に対する製菓用グルテン改質剤の均一混合性に優れ、10 質量部以下とすることで作業性良くケーキ類を製造できる。なお、製菓用グルテン改質剤の作用効果を十分に発揮するという観点では、グルテンを含有する製菓用穀粉生地中の製菓用グルテン改質剤の好ましい配合量として、上述した通りである。

[0057] 本発明の製菓用穀粉生地は、共立法、別立法、オールインミックス法、シュガーバター法、フラワーバター法等いずれの製菓法にも使用することができる。また、製菓用穀粉生地を作製し、冷凍および冷蔵工程を経る場合、焼成後冷凍を経る場合等、いずれの工程にも使用できる。

[0058] 本発明の製菓用穀粉生地を焼成して得られるケーキ類には、スポンジケーキ、ロールケーキ、スナックケーキ、バターケーキ、フルーツケーキ、パウンドケーキ、マドレーヌ、フィナンシェ、シフォンケーキ、ブッセ、バウムクーヘン、マカロン、どら焼き、カステラ等が挙げられる。

[0059] 本発明の製菓用穀粉生地は、乳化剤、油脂類、加工澱粉、乳製品、食塩、糖類、調味料（グルタミン酸ソーダ類や核酸類等）、保存料、ビタミン、カルシウム等の強化剤、蛋白質、アミノ酸、化学膨張剤、フレーバー、レーズン等の乾燥果実等を本願発明の効果を損なわない範囲で任意に用いることができる。

実施例

[0060] 次に実施例を挙げて本発明を説明する。

[0061] [1. グルテン改質剤の製造]

(実施例 1-1 ~ 1-3、比較例 1-1)

表 1 に示す配合組成をベースに以下の方法により実施例 1-1 を製造した

。すなわちルテイン含有オイル（製品名：L y c - O - L u t e i n 20 % i n S a f f l o w e r O i l、サンブライト株式会社輸入・販売、ルテイン含有量20g／100g）を用い、ルテイン含有オイル100g、菜種油9900gを混合、攪拌しルテイン含有オイル100倍希釈品（ルテイン含有量2000質量ppm）を得た。さらに、ルテイン含有オイル100倍希釈品125g、菜種油9875gを混合、攪拌して、グルテン改質剤（ルテイン含有量25質量ppm）を得た。

同様に、実施例1-2、1-3、比較例1-1についても表1に示す配合組成にてグルテン改質剤を製造した。

[0062]（実施例2-1～2-5、比較例2-1）

市販されているパセリおよびレタスを購入し、粉末化しグルテン改質剤に用いた。パセリ、レタスをそれぞれ100g用意し、真空凍結乾燥機（A d V a n t a g e P L U Sにて水分が1%以下となるまで乾燥させた。その後、高速カッターミキサーにて粉碎をし、パセリおよびレタスの乾燥パウダーを得た。それぞれのルテイン含有量を測定したところ、パセリ乾燥パウダー（900質量ppm）、レタス乾燥パウダー（180質量ppm）であった。また市販されているケールパウダー（こだま食品株式会社製）も同様にルテイン含有量を測定したところ、ケールパウダー（2800質量ppm）であった。

これら乾燥粉末パウダーを使用し、表2に示す配合組成にて実施例2-1を製造した。すなわちパセリ乾燥パウダー3gと小麦でんぷん97gを均一分散させグルテン改質剤（ルテイン含有量27質量ppm）を得た。

同様に実施例2-2～2-5、比較例2-1についても表1に示す配合組成をベースにグルテン改質剤を上記方法で製造した。

[0063]

[表1]

表 1

			実施例			比較例	
			1-1	1-2	1-3	1-1	
グルテン改質剤	ルテイン含有オイル100倍希釈品（質量％）		1.25	0.1	10.0		
	菜種油（質量％）		98.75	99.9	90.0	100.0	
	合計（質量％）		100.0	100.0	100.0	100.0	
	ルテイン含有量（質量ppm）		25	2	200	0.0	
穀粉生地	小麦グルテン	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部	2.5	0.2	20.0	0.0	
		評価	弾力性	5	4	5	3
			伸展性	5	5	4	3
	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部	2.5	0.2	19.6	0.0	
		評価	弾力性	5	4	5	3
			伸展性	5	5	4	3

[0064] [表2]

表 2

			実施例					比較例
			2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-1
グルテン改質剤	バセリ乾燥パウダー（ルテイン900質量ppm）		3.000	0.300	20.000	—	—	—
	レタス乾燥パウダー（ルテイン180質量ppm）		—	—	—	15.000	—	—
	ケールパウダー（ルテイン2800質量ppm）						1.000	
	小麦でんぷん		97.000	99.700	80.000	85.000	99.000	100.0
	合計（質量％）		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	ルテイン含有量（質量ppm）		27	2.7	180	27	28	—
穀粉生地	小麦グルテン	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部	2.7	0.3	18.0	2.7	2.7	—
		評価	弾力性	5	4	5	5	3
			伸展性	5	5	4	5	3
	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部	2.6	0.3	17.6	2.6	2.6	—
		評価	弾力性	5	4	5	5	3
			伸展性	5	5	4	5	3

[0065] （小麦グルテンの穀粉生地（グルテン含有量100質量％）の伸展性、弾力性評価）

実施例1-1～1-3、2-1～2-5、比較例1-1、2-1のグルテン改質剤について以下の方法で穀粉生地の伸展性、弾力性を評価した。すなわち、関東混合機工業（株）製ミキサーボウルに小麦グルテン（株式会社ニップン社製、商品名：粉末状小麦たんぱく グルテン含有量100質量％）1000g、グルテン改質剤100g、水1000gを投入し、ドゥフックにて低速3分間、中低速6分間攪拌後、穀粉生地を製造した。得られた穀粉生地を150gずつ分割し、ブラベンダーエキステンソグラフE（株式会社パ

ーカーコーポレーション社製)のラウンダーにて球状にし、球状となった穀粉生地底部からの最大高を測定し、弾力性評価に用いた。球状にした際、弾力性が良好であれば穀粉生地がダレることなく球状を維持し、最大高は高くなる。

実測値として最大高は比較例 1-1 で 43 mm、比較例 1-2 で 44 mm であった。

評価においては、比較例 1-1 もしくは比較例 2-1 の最大高をそれぞれ 100 とし、最大高が 105 以上の場合を「5」、102 以上、105 未満の場合を「4」、98 以上、102 未満の場合を「3」、95 以上、98 未満の場合を「2」、95 未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ穀粉生地の弾力性を合格とした。

次にラウンダーにて球状となった穀粉生地を 10 センチの長さとなるよう棒状に伸ばし、5 分間静置したのち、片方の端を固定し、もう片方を端から 1 センチのところをつかみ、1 cm/10 秒の速さで引っ張り試験を実施した。穀粉生地が切れた際の穀粉生地の長さで伸展性を評価した。伸展性が良好なほど穀粉生地の長さが長くなる。

実測値として伸展性は比較例 1-1 で 14.5 cm、比較例 1-2 で 13.2 cm であった。

評価においては、比較例 1-1 もしくは比較例 2-1 の穀粉生地の長さをそれぞれ 100 とし、穀粉生地の長さが 105 以上の場合を「5」、102 以上、105 未満の場合を「4」、98 以上、102 未満の場合を「3」、95 以上、98 未満の場合を「2」、95 未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ穀粉生地の伸展性を合格とした。

[0066] (小麦粉の穀粉生地 (グルテン含有量 10.2 質量%) 伸展性、弾力性評価)

実施例 1-1 ~ 1-3、2-1 ~ 2-5、比較例 1-1、2-1 のグルテン改質剤については以下の方法で穀粉生地の伸展性、弾力性を評価した。

関東混合機工業 (株) 製ミキサーボウルに小麦粉 (日本製粉株式会社製、製品名: イーグル) 1000 g、塩 15 g、水 700 g を投入し、ドウフッ

クにて低速3分間、中低速6分間攪拌した。このときのグルテン含有量は10.2質量%であった。さらに実施例1-1のグルテン改質剤10gを投入し、ドウフックにて低速3分間、中低速6分間攪拌後、穀粉生地を製造した。得られた穀粉生地を150gずつ分割し、ブラベンダーエクステンソグラフE（株式会社パーカーコーポレーション社製）にて伸展性と弾力性を評価した。穀粉生地をラウンダーにて球状にし、球状の生地をロール状にする生地ローラーにてロール状にした。その後専用ホルダーにて20℃で40分間ねかせ、その後ストレッチング装置で生地を引っ張り測定した。得られたグラフの横軸のカーブ底辺の長さ（生地が伸びた長さ）を伸展性とし、底辺の長さが長いほど伸展性に優れていることを示す。また、得られたグラフの縦軸の最大値を弾力性とし、縦軸の最大値が大きいほど弾力性に優れていることを示す。

実測値として伸展性は比較例1-1で142mm、比較例1-2で138mmであった。弾力性は比較例1-1で450BU、比較例1-2で480BUであった。

比較例1-1もしくは比較例2-1の伸展性をそれぞれ100とし、伸展性が105以上の場合を「5」、102以上、105未満の場合を「4」、98以上、102未満の場合を「3」、95以上、98未満の場合を「2」、95未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ合格とした。

比較例1-1もしくは比較例2-1の弾力性をそれぞれ100とし、弾力性が105以上の場合を「5」、102以上、105未満の場合を「4」、98以上、102未満の場合を「3」、95以上、98未満の場合を「2」、95未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ合格とした。

[0067]（評価結果）

表1、表2より、グルテン改質剤によって、グルテン含有穀粉生地の伸展性、弾力性が向上することが分かる。

[0068] [グルテン改質剤の製造]

(実施例 3-1 ~ 3-3、比較例 3-1)

表 3 に示す配合組成をベースに実施例 1-1 の記載の方法により実施例 3-1 ~ 3-3、比較例 3-1 のグルテン改質剤を製造した。

[0069] (実施例 4-1 ~ 4-5、比較例 4-1)

表 4 に示す配合組成をベースに実施例 2-1 の記載の方法により実施例 4-1 ~ 4-5、比較例 4-1 のグルテン改質剤を製造した。

[0070] 実施例 3-1 ~ 3-3、4-1 ~ 4-5、比較例 3-1、4-1 のグルテン改質剤について、以下の方法で麺用穀粉生地および中華麺を製造し、麺用穀粉生地の生地物性（伸展性）、中華麺の食感（粘り、弾力）を評価した。

[0071] [麺用穀粉生地の製造]

次の方法により麺用穀粉生地进行製造した。具体的には、小麦粉（日清製粉株式会社製、商品名：特飛龍）1 kg、食塩 10 g、かん水 10 g、グルテン改質剤 10 g、水 350 g を麺用横型ピンミキサー（株式会社ソデック製、VM-1）で真空を 90 kPa で引きながら 12 分間混練し麺用穀粉生地进行得た。

なお、麺用穀粉生地中のグルテン含量は、小麦粉 100 g あたり 10.1 g であった。

[0072] [中華麺の製造]

麺用穀粉生地进行をロール式製麺機にて圧延してから切り出し（切り刃：角 20 番）、麺線の厚みが 1.5 mm の生麺（中華麺）を製造した。得られた生麺 100 g を沸騰水 2 L 中で 2 分半茹で、70℃のお湯 300 ml に入れて喫食した（ホット中華麺）。また同様に茹でた麺を氷水に 1 分間浸し、締めた後に喫食した（冷やし中華麺）。以下の方法にて麺用穀粉生地の生地物性（伸展性）および中華麺の食感（弾力、粘り）を評価した。

[0073] (伸展性の評価方法)

麺用穀粉生地进行をロール式製麺機にて 1.5 mm の厚さへ圧延した際に伸展性が低下した麺用穀粉生地では麺帯表面が滑らかではなく、ひび割れや凹凸

（おうとつ）といった荒れが生じる。そこで、比較例 3－1 もしくは比較例 4－1 のグルテン改質剤を使用した場合の麺用穀粉生地（伸張性）の基準とし、荒れが明らかに少ない（5）、荒れが少ない（4）、同等（3）、荒れが多い（2）、荒れが明らかに多い（1）として評価した。これを伸張性の評点とし、4 以上を合格とした。

[0074] （弾力の評価方法）

ホット中華麺および冷やし中華麺を食した際に弾力をパネラー 10 人にて官能評価にて評価した。比較例 3－1 もしくは比較例 4－1 のグルテン改質剤を使用した場合の中華麺の弾力を基準とし、弾力がしっかりと感じる（5）、弾力がやや強く感じる（4）、同等（3）、弾力がやや弱く感じる（2）、弾力が明らかに弱く感じる（1）として評価した。パネラー 10 人の官能評価の平均値を小数点第一位で四捨五入した点を評点とし、4 以上を合格とした。

[0075] （粘りの評価方法）

ホット中華麺および冷やし中華麺を食した際に粘りをパネラー 10 人にて官能評価にて評価した。比較例 3－1 もしくは比較例 4－1 のグルテン改質剤を使用した場合の中華麺の粘りを基準とし、粘りがしっかりと感じる（5）、粘りがやや強く感じる（4）、同等（3）、粘りがやや弱く感じる（2）、粘りが明らかに弱く感じる（1）として評価した。パネラー 10 人の官能評価の平均値を小数点第一位で四捨五入した点を評点とし、4 以上を合格とした。

[0076]

[表3]

表 3

			実施例			比較例	
			3-1	3-2	3-3	3-1	
グルテン改質剤	ルテイン含有オイル100倍希釈品（質量％）		1.25	0.1	10.0	－	
	菜種油（質量％）		98.75	99.9	90.0	100.0	
	合計（質量％）		100.0	100.0	100.0	100.0	
	ルテイン含有量（質量ppm）		25	2	200	0.0	
麵用穀粉生地	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	19.8	0.0
		評価	ホット中華麺：弾力	5	4	5	3
			ホット中華麺：粘り	5	5	4	3
		評価	冷やし中華麺：弾力	5	4	5	3
			冷やし中華麺：粘り	5	5	4	3
		評価	麵用穀粉生地の伸展性	5	5	4	3

[0077] [表4]

表 4

			実施例					比較例		
			4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-1		
グルテン改質剤	バセリ乾燥粉末（ルテイン900質量ppm）		3.000	0.300	20.000					
	レタス乾燥粉末（ルテイン180質量ppm）		－	－	－	15.000	－	－		
	ケール乾燥粉末（ルテイン2800質量ppm）						1.000			
	小麦でんぷん		97.000	99.700	80.000	85.000	99.000	100.0		
	合計（質量％）		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
	ルテイン含有量（質量ppm）		27	2.7	180	27	28	－		
麺用穀粉生地	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.7	0.3	17.8	2.7	2.8	－	
		評価	ホット中華麺：弾力		5	4	5	5	5	3
			ホット中華麺：粘り		5	5	4	5	5	3
		評価	冷やし中華麺：弾力		5	4	5	5	5	3
			冷やし中華麺：粘り		5	5	4	5	5	3
		評価	麺用穀粉生地の伸展性		5	5	4	5	5	3

[0078] [液糖を配合したグルテン改質剤の製造]

（実施例5－1～5－3、比較例5－1）

表5に示す配合組成をベースに以下の方法により実施例5－1のグルテン改質剤を製造した。実施例5－1では、液糖（三菱商事フードテック（株）製、製品名：アマミール）1998.6g、ルテイン（協和発酵バイオ（株）製、製品名：水溶性ルテイン3.5）1.4gを混合、攪拌して、グルテン改質剤（ルテイン含有量24.5質量ppm）を得た。

同様に、実施例5－2、5－3、比較例5－1についても表5に示す配合組成にてグルテン改質剤を製造した。

[0079] 実施例 5-1～5-3、比較例 5-1 のグルテン改質剤について、以下の方法で穀粉生地を製造し、穀粉生地の生地物性（伸展性、弾力性）を評価した。

[0080]（小麦グルテンの穀粉生地（グルテン含有量 100 質量%）伸展性、弾力性評価）

実施例 5-1～5-3、比較例 5-1 のグルテン改質剤については以下の方法で穀粉生地の伸展性、弾力性を評価した。

関東混合機工業（株）製ミキサーボウルに小麦グルテン（株式会社ニッポン社製、商品名：粉末状小麦たんぱく グルテン含有量 100 質量%）1000g、グルテン改質剤 100g、水 1000g を投入し、ドゥフックにて低速 3 分間、中低速 6 分間攪拌後、穀粉生地を製造した。得られた穀粉生地を 150g ずつ分割し、ブラベンダーエキステンソグラフ E（株式会社パーカーコーポレーション社製）のラウンダーにて球状にし、球状となった穀粉生地の底部からの最大高を測定し、弾力性評価に用いた。球状にした際、弾力性が良好であれば穀粉生地がダレることなく球状を維持し、最大高は高くなる。

実測値として最大高は比較例 5-1 で 42mm であった。

評価においては、比較例 5-1 の最大高をそれぞれ 100 とし、最大高が 105 以上の場合を「5」、102 以上、105 未満の場合を「4」、98 以上、102 未満の場合を「3」、95 以上、98 未満の場合を「2」、95 未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ穀粉生地の弾力性を合格とした。

次にラウンダーにて球状となった穀粉生地を 10センチの長さとなるよう棒状に伸ばし、5 分間静置したのち、片方の端を固定し、もう片方を端から 1センチのところをつかみ、1cm/10秒の速さで引っ張り試験を実施した。穀粉生地が切れた際の穀粉生地の長さで伸展性を評価した。伸展性が良好なほど穀粉生地の長さが長くなる。

実測値として伸展性は比較例 5-1 で 13.8cm であった。

評価においては、比較例 5-1 の穀粉生地をそれぞれ 100 とし、穀粉生地の長さが 105 以上の場合を「5」、102 以上、105 未満の場合を「4」、98 以上、102 未満の場合を「3」、95 以上、98 未満の場合を「2」、95 未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ穀粉生地の伸展性を合格とした。

[0081] (小麦粉の穀粉生地 (グルテン含有量 10.2 質量%) 伸展性、弾力性評価)

実施例 5-1 ~ 5-3、比較例 5-1 のグルテン改質剤については以下の方法で穀粉生地の伸展性、弾力性を評価した。

関東混合機工業 (株) 製ミキサーボウルに小麦粉 (日本製粉株式会社製、製品名: イーグル) 1000 g、塩 15 g、水 700 g を投入し、ドウフックにて低速 3 分間、中低速 6 分間攪拌した。このときのグルテン含有量は 10.2 質量% であった。さらに実施例 5-1 のグルテン改質剤 10 g を投入し、ドウフックにて低速 3 分間、中低速 6 分間攪拌後、穀粉生地を製造した。得られた穀粉生地を 150 g ずつ分割し、ブラベンダーエキステンソグラフ E (株式会社パーカーコーポレーション社製) にて伸展性と弾力性を評価した。穀粉生地をラウンダーにて球状にし、球状の生地をロール状にする生地ローラーにてロール状にした。その後専用ホルダーにて 20℃ で 40 分間ねかせ、その後ストレッチング装置で生地を引っ張り測定した。得られたグラフの横軸のカーブ底辺の長さ (生地が伸びた長さ) を伸展性とし、底辺の長さが長いほど伸展性に優れていることを示す。また、得られたグラフの縦軸の最大値を弾力性とし、縦軸の最大値が大きいほど弾力性に優れていることを示す。

実測値として伸展性は比較例 5-1 で 146 mm であった。弾力性は比較例 5-1 で 440 BU であった。

比較例 5-1 の伸展性を 100 とし、伸展性が 105 以上の場合を「5」、102 以上、105 未満の場合を「4」、98 以上、102 未満の場合を「3」、95 以上、98 未満の場合を「2」、95 未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ合格とした。

比較例 5－1 の弾力性を 100 とし、弾力性が 105 以上の場合を「5」、102 以上、105 未満の場合を「4」、98 以上、102 未満の場合を「3」、95 以上、98 未満の場合を「2」、95 未満の場合を「1」として評価した。「5」、「4」のみ合格とした。

[0082] [表5]

表 5				実施例			比較例
				5-1	5-2	5-3	5-1
グルテン改質剤	水溶性ルテイン 3. 5 (質量%)			0.070	0.005	0.570	—
	アマミール (質量%)			99.930	99.995	99.430	100.0
	合計 (質量%)			100.000	100.000	100.000	100.0
	ルテイン含有量 (質量ppm)			24.5	1.8	199.5	0.0
グルテン改質剤粘度 (mPa・s、20℃)				850	840	910	840
グルテン改質剤中のルテイン平均粒径 (μm)				81.0	85.3	84.3	—
穀粉生地	小麦グルテン	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	20.0	0.0
		評価	弾力性	5	4	5	3
			伸展性	5	5	4	3
	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.4	0.2	19.6	0.0
		評価	弾力性	5	4	5	3
			伸展性	5	5	4	3

[0083] (評価結果)

表 5 より、液糖を配合したグルテン改質剤においても、グルテン含有穀粉生地の伸展性、弾力性が向上することが分かる。

[0084] [2. 製パン用グルテン改質剤の製造]

(実施例 6－1～6－3、比較例 6－1)

表 6 に示す配合組成をベースに以下の方法により実施例 6－1 を製造した。すなわちルテイン含有オイル (製品名: L y c－O－L u t e i n 20 % i n S a f f l o w e r O i l、サンブライト株式会社輸入・販売、ルテイン含有量 20 g／100 g) を用い、ルテイン含有オイル 100 g、菜種油 9900 g を混合、攪拌しルテイン含有オイル 100 倍希釈品 (ルテイン含有量 2000 質量 p p m) を得た。さらに、ルテイン含有オイル 100 倍希釈品 125 g、菜種油 9875 g を混合、攪拌して、製パン用グルテン改質剤 (ルテイン含有量 25 質量 p p m) を得た。

同様に、実施例 6－2、6－3、比較例 6－1 についても表 6 に示す配合組成にて製パン用グルテン改質剤を製造した。

[0085] (実施例 7-1~7-5、比較例 7-1)

市販されているパセリおよびレタスを購入し、粉末化し製パン用グルテン改質剤に用いた。パセリ、レタスをそれぞれ 100 g 用意し、真空凍結乾燥機 (A d V a n t a g e P L U S にて水分が 1 % 以下となるまで乾燥させた。その後、高速カッターミキサーにて粉碎をし、50 メッシュの篩にてふるいがけをして、パセリおよびレタスの乾燥粉末を得た。それぞれのルテイン含有量、D90%、D10% 粒径は、パセリ乾燥粉末 (900 質量 ppm、D90% 粒径 150 μ m、D10% 粒径 50 μ m)、レタス乾燥粉末 (180 質量 ppm、D90% 粒径 240 μ m、D10% 粒径 80 μ m) であった。また市販されているケール乾燥粉末 (製品名「国産ケールパウダー」、こだま食品株式会社製) もルテイン含有量を測定したところ、ケール乾燥粉末 (2800 質量 ppm、D90% 粒径 50 μ m、D10% 粒径 10 μ m) であった。

これら乾燥粉末を使用し、表 7 に示す配合組成にて実施例 7-1 を製造した。すなわちパセリ乾燥粉末 3 g と小麦でんぷん 97 g を均一分散させ製パン用グルテン改質剤 (ルテイン含有量 27 質量 ppm) を得た。

同様に実施例 7-2~7-5、比較例 7-1 についても表 7 に示す配合組成をベースに製パン用グルテン改質剤を上記方法で製造した。なお、乾燥粉末の D90% および D10% 粒径は、レーザー回折式粒度分布測定装置 S A L L D-2100 (株式会社島津製作所製) を用いて屈折率パラメーター 1.60-0.10i の条件にて測定した。

[0086] 実施例 6-1~6-3、7-1~7-5、比較例 6-1、7-1 の製パン用グルテン改質剤について、以下の方法で製パン用穀粉生地およびコッペパンを製造し、コッペパンのもっちり感、歯切れ、風味を評価した。

[0087] [製パン用穀粉生地の製造]

表 8 に示す配合により製パン用穀粉生地进行製造した。具体的には、小麦粉 (株式会社ニッポン社製、商品名：イーグル) 1 kg、イースト (オリエンタル酵母工業株式会社製、商品名：オリエンタルイースト) 30 g、イース

トフード（オリエンタル酵母工業株式会社製、商品名：オリエンタルCオリエンタルフード）1 g、上白糖250 g、食塩12 g、脱脂粉乳30 g、全卵60 g、水550 gを関東混合機工業（株）製ミキサーボウルに投入し、ドゥフックにて低速2分間、中低速5分間攪拌後、製パン用グルテン改質剤10 g、ショートニング70 gを投入し、低速3分間、中低速3分間混合し製パン用穀粉生地を得た。

なお製パン用穀粉生地中のグルテン含量は、小麦粉100 gあたり10.2 gであった。

[0088] [コッペパンの製造]

表8に示す工程によりコッペパンを製造した。すなわち製パン用穀粉生地を30分間フロアタイムをとったのち、60 gに分割し、30分間のベンチタイムをとり、（株）オシキリ製モルダーにてコッペパン型に成型し、温度38℃、湿度85％にて60分間ホイロをとり、205℃のオーブンにて9分間焼成しコッペパンを製造した。製造後、室温まで自然放冷し、ビニール袋に密閉し室温で保管し、翌日、もちり感、歯切れ、風味の評価に用いた。

[0089] （もちり感の評価方法）

評価においては、測定する直前にコッペパンを中心から3 cm幅にカットしサンプルとした。株式会社山電製レオメーターで応力緩和測定を行い、直径3 cmの円盤型プランジャーにてパンのカットした側面を1 mm/secで6 mm、2分間圧縮変形させた。2分間の圧縮変形後の応力低下量を以下の〔式1〕により算出した。

〔式1〕

応力低下量 = $100 - (6 \text{ mm 圧縮した際の2分後の応力値} / 6 \text{ mm 圧縮した際の初期の応力値}) \times 100$

比較例6-1もしくは比較例7-1の製パン用グルテン改質剤を使用した場合の応力低下量を100とした際の相対値で評価した。なお、比較例6-1の製パン用グルテン改質剤を使用したパンの応力低下量は15、比較例7

－ 1 のパンの応力低下量は 1 2 であった。

応力低下量の相対値が 1 1 0 以上の場合を「1」、1 1 0 未満、1 0 5 以上の場合を「2」、1 0 5 未満、9 5 以上の場合を「3」、9 5 未満、9 0 以上の場合を「4」、9 0 未満の場合を「5」として評価した。「5」、「4」のみ、合格とした。

[0090] (歯切れの評価方法)

評価においては、測定する直前にコッペパンを中心から 3 c m 幅にカットしてサンプルとした。株式会社山電製レオメーターで破断測定を行い、カッター刃にてパンを上部から 5 m m / 秒の速度で押し切る際に必要な最大応力 [N] を測定し、歯切れの指標とした。比較例 6－1 もしくは比較例 7－1 の製パン用グルテン改質剤を使用した場合のパンの最大応力値 [N] をそれぞれ 1 0 0 とした際の相対値で評価した。なお、比較例 6－1 の製パン用グルテン改質剤を使用したパンの応力値は 1 2 . 4、比較例 7－1 のパンの応力値は 1 3 . 6 であった。

最大応力値が 1 0 8 以上の場合を「1」、1 0 8 未満、1 0 2 以上の場合を「2」、9 6 以上、1 0 2 未満の場合を「3」、9 0 以上、9 6 未満の場合を「4」、9 0 未満の場合を「5」として評価した。「5」、「4」のみ、合格とした。

[0091] (風味の評価方法)

コッペパンを食した際の風味を、1 0 人のパネラーの官能評価にて評価した。比較例 6－1 もしくは比較例 7－1 の製パン用グルテン改質剤を使用した場合のコッペパンの穀粉の風味を基準とし、穀粉の風味が強く感じる (5)、穀粉の風味がやや強く感じる (4)、同等 (3)、穀粉の風味がやや弱く感じる (2)、穀粉の風味が明らかに弱く感じる (1) として評価した。パネラー 1 0 人の官能評価の平均値を風味の評点とし、4 以上を合格とした。

[0092]

[表6]

表 6				実施例			比較例
				6-1	6-2	6-3	6-1
製パン用 グルテン改質剤	ルテイン含有オイル100倍希釈品（質量％）			1.25	0.1	10.0	-
	菜種油（質量％）			98.75	99.9	90.0	100.0
	合計（質量％）			100.0	100.0	100.0	100.0
	ルテイン含有量（質量ppm）			25.0	2.0	200.0	0.0
穀粉生地	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	19.6	0.0
		評価	もちり感	5	4	5	3
			歯切れ	5	5	4	3
			風味	5	4	4	3

[0093] [表7]

表 7				実施例					比較例
				7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-1
製パン用 グルテン改質剤	バネリ乾燥粉末（ルテイン900質量ppm）			3.0	0.3	20.0	-	-	-
	レタス乾燥粉末（ルテイン180質量ppm）			-	-	-	15.0	-	-
	ケール乾燥粉末（ルテイン2800質量ppm）			-	-	-	-	1.0	-
	小麦でんぷん			97.0	99.7	80.0	85.0	99.0	100.0
	合計（質量％）			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	ルテイン含有量（質量ppm）			27.0	2.7	180.0	27.0	28.0	-
穀粉生地	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.6	0.3	17.6	2.6	2.6	-
		評価	もちり感	5	4	5	5	5	3
			歯切れ	5	5	4	5	5	3
			風味	5	4	4	5	5	3

[0094] [表8]

表 8			
中種	対穀粉（質量部）	工程	
小麦粉	100.0	ミキシング	L2MH5↓L3MH3
イースト	3.0	捏上温度	28℃
イーストフード	0.1	フロアタイム	30分
上白糖	25.0	分割重量	60g
食塩	1.2	ベンチタイム	30分
脱脂粉乳	3.0	ホイロ	38℃、湿度85%、60分
全卵	6.0	焼成	205℃（上火）、205℃（下火）、9分
製パン用グルテン改質剤	1.0		
ショートニング	7.0		
水	55.0		
（合計）	201.3		

[0095] （評価結果）

表 6、表 7 より、製パン用グルテン改質剤によって、パンのもっちり感、

歯切れ、風味が向上することが分かる。

[0096] [液糖を配合した製パン用グルテン改質剤の製造]

(実施例 8-1~8-4、比較例 8-1)

表 9 に示す配合組成をベースに以下の方法により実施例 8-1 を製造した。すなわちルテイン含有オイル（製品名：L y c-O-L u t e i n 20 % i n S a f f l o w e r O i l、サンブライト株式会社輸入・販売、ルテイン含有量 20 g / 100 g）を用い、ルテイン含有オイル 100 g および菜種油 9900 g をプロペラ攪拌機（攪拌速度 350 r p m）にて攪拌しながら 45℃ まで加温し、10 分間攪拌することでルテイン含有オイル 100 倍希釈品（ルテイン含有量 2000 質量 p p m）を得た。次に、液糖（R C S-50）9875 g をプロペラ攪拌機（攪拌速度 350 r p m）にて攪拌しながら 45℃ まで加温し、そこに 45℃ に加温したルテイン含有オイル 100 倍希釈品 125 g を少しずつ加え、30 分間攪拌を行い、製パン用グルテン改質剤（ルテイン含有量 25 質量 p p m）を得た。

同様に、実施例 8-2~8-4、比較例 8-1 についても表 9 に示す配合組成をベースに製パン用グルテン改質剤を上記方法で製造した。

[0097] (実施例 9-1~9-6、比較例 9-1)

市販されているパセリおよびレタスを購入し、粉末化し製パン用グルテン改質剤に用いた。パセリ、レタスをそれぞれ 100 g 用意し、真空凍結乾燥機（A d V a n t a g e P L U S にて乾燥させた。その後、高速カッターミキサーにて粉碎をし、50 メッシュの篩にてふるいがけをして、パセリおよびレタスの乾燥粉末を得た。それぞれのルテイン含有量、D 90 %、D 10 % 粒径は、パセリ乾燥粉末（900 質量 p p m、D 90 % 粒径 150 μ m、D 10 % 粒径 50 μ m）、レタス乾燥粉末（180 質量 p p m、D 90 % 粒径 240 μ m、D 10 % 粒径 80 μ m）であった。また市販されているケール乾燥粉末（製品名「国産ケールパウダー」、こだま食品株式会社製）もルテイン含有量を測定したところ、ケール乾燥粉末（2800 質量 p p m、D 90 % 粒径 50 μ m、D 10 % 粒径 10 μ m）であった。

これら乾燥粉末を使用し、表 10 に示す配合組成にて実施例 9-1 を製造した。すなわち液糖（RCS-50）97 g をプロペラ攪拌機（攪拌速度 350 rpm）にて攪拌しながら 45℃ まで加温し、そこにルテインを含有する乾燥粉末を少しずつ加え、30 分間攪拌を行い、製パン用グルテン改質剤（ルテイン含有量 27 質量 ppm）を得た。

同様に実施例 9-2～9-6、比較例 9-1 についても表 10 に示す配合組成をベースに製パン用グルテン改質剤を上記方法で製造した。

[0098] 実施例 8-1～8-4、9-1～9-6、比較例 8-1、9-1 の製パン用グルテン改質剤について、以下の方法で製パン用穀粉生地およびコッペパンを製造した。

[0099] [製パン用穀粉生地の製造]

表 11 に示す配合により製パン用穀粉生地进行製造した。具体的には、小麦粉（株式会社ニッポン社製、商品名：イーグル）700 g、イースト（オリエンタル酵母工業株式会社製、商品名：オリエンタルイースト）30 g、イーストフード（オリエンタル酵母工業株式会社製、商品名：オリエンタルCオリエンタルフード）1 g、上白糖 30 g、水 400 g を関東混合機工業（株）製ミキサーボウルに投入し、ドゥフックにて低速 2 分間、中低速 2 分間攪拌して中種を製造し、2 時間醗酵させた。中種、小麦粉 300 g、上白糖 120 g、食塩 12 g、脱脂粉乳 30 g、全卵 60 g、水 230 g、製パン用グルテン改質剤 10 g をミキサーボウルに投入し、ドゥフックにて低速 2 分間、中低速 5 分間攪拌後、ショートニング 70 g を投入し、低速 3 分間、中低速 3 分間混合し製パン用穀粉生地进行得た。

なお、製パン用穀粉生地中のグルテン含量は、小麦粉 100 g あたり 10.2 g であった。

上記のミキシング時間は、本発明における最適なミキシング時間であり、上記のミキシング時間で製パン用穀粉生地进行製造することによってグルテンが繋がり伸展性と弾力性のある製パン用穀粉生地となる。ミキシング時間が上記のミキシング時間より短い場合、グルテンの繋がり不十分となり、弾

力性はあるが伸展性に欠ける製パン用穀粉生地が得られる。一方で、上記のミキシング時間より長い場合、グルテンが必要以上に引き伸ばされ、切れてしまい、伸展性はあるが弾力性を失った製パン用穀粉生地となってしまう。

[0100] [コッペパンの製造]

表 1 1 に示す工程によりコッペパンを製造した。すなわち製パン用穀粉生地を 3 0 分間フロアタイムをとったのち、6 0 g に分割し、3 0 分間のベンチタイムをとり、(株)オシキリ製モルダーにてコッペパン型に成型し、温度 3 8 ℃、湿度 8 5 % にて 6 0 分間ホイロをとり、2 0 5 ℃のオーブンにて 9 分間焼成しコッペパンを製造した。製造後、室温まで自然放冷し、ビニール袋に密閉し室温で保管し、翌日、もちり感、歯切れ、風味の評価に用いた。それぞれの評価方法は、下記に記す。作業時間短縮については、下記に具体的な評価方法を記す。

[0101] (もちり感の評価方法)

コッペパンの中心から 3 c m 幅にカットしたものをサンプルとし、株式会社山電製レオメーターにて応力緩和測定を行った。直径 3 c m の円盤型プランジャーでパンのカットした側面を 1 m m / s e c で 6 m m 、2 分間圧縮変形させ、2 分間の圧縮変形後の応力低下量を以下の [式 1] により算出した。

[式 1]

応力低下量 = $100 - (6 \text{ mm 圧縮した際の 2 分後の応力値} / 6 \text{ mm 圧縮した際の初期の応力値}) \times 100$

比較例 8 - 1 もしくは比較例 9 - 1 の製パン用グルテン改質剤を使用した場合の応力低下量を 1 0 0 とした際の相対値で評価した。なお、比較例 8 - 1 および 9 - 1 の製パン用グルテン改質剤を使用したパンの応力低下量は、いずれも 1 4 であった。応力低下量の相対値は、以下の評価基準で採点し、もちり感の評価とした。

<評価基準>

応力低下量の相対値が

110 以上の場合を「1」

110 未満、105 以上の場合を「2」

105 未満、95 以上の場合を「3」

95 未満、90 以上の場合を「4」

90 未満の場合を「5」

として評価した。評価基準の「5」、「4」のみを合格とした。

[0102] (歯切れの評価方法)

コッペパンの中心から3cm幅にカットしたものをサンプルとし、株式会社山電製レオメーターで破断測定を行った。カッター刃にてパンを上部から5mm/秒の速度で押し切る際に必要な最大応力[N]を測定し、歯切れの指標とした。

比較例8-1もしくは比較例9-1の製パン用グルテン改質剤を使用した場合のパンの最大応力値[N]をそれぞれ100とした際の相対値で評価した。なお、比較例8-1および9-1の製パン用改質剤を使用したパンの応力値はいずれも12.8であった。最大応力値の相対値は、以下の評価基準で採点し、歯切れの評価とした。

<評価基準>

最大応力値の相対値が

108 以上の場合を「1」

102 以上、108 未満の場合を「2」

96 以上、102 未満の場合を「3」

90 以上、96 未満の場合を「4」

90 未満の場合を「5」

として評価した。評価基準の「5」、「4」のみを合格とした。

[0103] (風味の評価方法)

コッペパンを食した際の風味を、10人のパネラーの官能評価にて評価した。比較例8-1もしくは比較例9-1の製パン用グルテン改質剤を使用した場合のコッペパンの穀粉の風味を基準とし、以下の評価基準で採点した。

＜評価基準＞

穀粉の風味を強く感じる（５）

穀粉の風味をやや強く感じる（４）

同等（３）

穀粉の風味をやや弱く感じる（２）

穀粉の風味を明らかに弱く感じる（１）

として評価した。パネラー１０人の官能評価の平均値を小数点第一位で四捨五入した点を評点とし、（４）以上を合格とした。

[0104]（作業時間短縮の評価方法）

表１１に示す配合にて製造したコッペパンをコッペパンＡとする。コッペパンＢでは表１１に示す配合の本捏工程のミキシング時間を短縮した。すなわち、低速２分間、中低速４分間攪拌後、ショートニングを投入し、低速３分間、中低速２分間混合し製パン用穀粉生地を製造し、コッペパンＢを得た。得られたコッペパンＡ、コッペパンＢ各１０個の比容積（ボリュームＡ、ボリュームＢ）を「３Ｄ Ｌａｓｅｒ ｖｏｌｕｍｅ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｓｅｌｎａｃ ｗｉｎ ＶＭ２１００」（Ａｓｔｅｃ社製）を用いて測定した。そして、比較例８－１、９－１の製パン用グルテン改質剤を使用して製造したコッペパンＡの比容積（ボリュームＡ）を１００とした際の相対値でミキシング時間の短縮前後でのボリュームの変化量を以下の[式２]により算出することで作業時間短縮の評価を行った。

ミキシング時間が短い場合、グルテンの繋がりは不十分で弾力性はあるが伸展性に欠ける製パン用穀粉生地となり、焼成時に窯伸びしにくく、パンのボリュームは低下する。一方で、ミキシング時間が最適である場合、グルテンが繋がり伸展性と弾力性のある製パン用穀粉生地となり、ボリュームのあるパンが得られる。ミキシング時間の短縮前後でのボリュームの変化量が小さい、すなわち、ミキシング時間を短縮しても伸展性と弾力性のある製パン用穀粉生地が得られ、ボリュームのあるパンが得られるものを作業時間の短縮が可能であると評価した。

[式 2]

変化量＝ボリューム B／ボリューム A×100

<評価基準>

ボリュームの変化量が

95 以上の場合を「5」

90 以上、95 未満の場合を「4」

85 以上、90 未満の場合を「3」

80 以上、85 未満の場合を「2」

80 未満の場合を「1」

として評価した。評価基準の「5」、「4」のみを合格とした。

[0105] [表9]

表 9			実施例				比較例	
			8-1	8-2	8-3	8-4	8-1	
製パン用 グルテン 改質剤	{A} 液糖	RCS-50 (質量%、粘度5300mPa・s)	98.75	99.90	90.00	-	100.00	
		アマミール (質量%、粘度880mPa・s)	-	-	-	98.75	-	
	{B} ルテイン	ルテイン含有オイル100倍希釈品 (質量%)	1.25	0.10	10.00	1.25	-	
	薬種油 (質量%)							
	合計 (質量%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	ルテイン含有量 (質量ppm)		25.0	2.0	200.0	25.0	0.0	
製パン用グルテン改質剤の粘度 (mPa・s、20℃)			5250	5300	5200	850	-	
グルテン改質剤中のルテイン含有オイルの平均粒径 (μm)			82.4	81.7	82.8	82.0	-	
製パン用 穀粉生地	小麦粉	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.45	0.20	19.61	2.45	0.00
		評価	もちり感	5	4	5	5	3
			歯切れ	5	5	4	5	3
			風味	5	4	4	5	3
		作業効率	ボリュームA	102	100	101	102	100
			ボリュームB	99	93	97	98	78
			評価 (ボリュームB／ボリュームA)		5	4	5	5

[0106]

[表10]

表 1 0			実施例						比較例	
			9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6	9-1	
製パン用 グルテン 改質剤	(A) 液糖	RCS-50 (質量%、粘度5300mPa・s)	97.00	99.70	80.00	-	85.00	99.00	100.00	
		アマミール (質量%、粘度880mPa・s)	-	-	-	97.00	-	-	-	
	(B) ルテイン	ハセリ乾燥パウダー (ルテイン990質量ppm)	3.00	0.30	20.00	3.00	-	-	-	
		レタス乾燥パウダー (ルテイン180質量ppm)					15.00			
		ケールパウダー (ルテイン2800質量ppm)	-	-	-	-	-	1.00	-	
	小麦でんぷん (質量%)		-	-	-	-	-	-	-	
	合計 (質量%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
ルテイン含有量 (質量ppm)		27.0	2.7	186.0	27.0	27.0	28.0	0.0		
製パン用グルテン改質剤の粘度 (mPa・s、20℃)			5350	5300	5300	900	5400	5350	-	
製パン用 穀粉生地	小麦粉	評価	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部	2.65	0.27	17.65	2.65	2.65	2.75	0.00
			もちり感	5	4	5	5	5	3	
			歯切れ	5	5	4	5	5	3	
		風味	5	4	4	5	5	3		
	作業効率	ボリュームA	102	100	101	101	102	101	100	
		ボリュームB	100	92	97	99	98	99	74	
		評価 (ボリュームB/ボリュームA)	5	4	5	5	5	5	4	

[0107] [表11]

表 1 1			
中種	対穀粉 (質量部)	工程	
小麦粉	70.0	ミキシング	L2MH2
イースト	3.0	捏上温度	25℃
イーストフード	0.1	醗酵室温	28℃
上白糖	3.0	醗酵時間	2時間
水	40.0	醗酵終点温度	28.5℃
本捏	対穀粉 (質量部)	工程	
小麦粉	30.0	ミキシング	L2MH5 ↓ L3MH3
上白糖	12.0	捏上温度	28℃
食塩	1.2	フロアタイム	30分
脱脂粉乳	3.0	分割重量	60g
全卵	6.0	ベンチタイム	30分
製パン用グルテン改質剤	1.0	ホイロ	38℃、湿度85%、60分
ショートニング	7.0	焼成	205℃ (上火)、205℃ (下火)、9分
水	23.0		
(合計)	199.3		

[0108] (評価結果)

表9、10の実施例8-1～8-4、9-1～9-6では、もちり感、歯切れ、風味、作業時間短縮は合格となり、製パン用グルテン改質剤によって、ルテインの穀粉生地への分散性を向上させることで、パン製造時の作業時間を短縮し、パンのもちり感と歯切れ、穀粉本来の風味が向上することが分かる。

また、表 9、10 の比較例 8-1、9-1 では、ルテインによる効果が得られず、もちり感、歯切れ、穀粉本来の風味が向上したパンを得ることはできず、作業時間を短縮することもできないことが分かる。

[0109] [3. 製菓用グルテン改質剤の製造]

(実施例 10-1 ~ 10-3、比較例 10-1)

表 12 に示す配合組成をベースに以下の方法により実施例 10-1 を製造した。すなわちルテイン含有オイル（製品名：L y c - O - L u t e i n 20% i n S a f f l o w e r O i l、サンブライト株式会社輸入・販売、ルテイン含有量 20 g / 100 g）を用い、ルテイン含有オイル 100 g、菜種油 9900 g を混合、攪拌しルテイン含有オイル 100 倍希釈品（ルテイン含有量 2000 質量 ppm）を得た。さらに、ルテイン含有オイル 100 倍希釈品 90 g、菜種油 9910 g を混合、攪拌して、製菓用グルテン改質剤（ルテイン含有量 18 質量 ppm）を得た。

同様に、実施例 10-2、10-3、比較例 10-1 についても表 12 に示す配合組成にて製菓用グルテン改質剤を製造した。

[0110] (実施例 11-1 ~ 11-5、比較例 11-1)

市販されているパセリおよびレタスを粉末化し、ルテインの原料として製菓用グルテン改質剤に用いた。パセリ、レタスをそれぞれ 100 g 用意し、真空凍結乾燥機（A d V a n t a g e P L U S）にて水分が 1% 以下となるまで乾燥させた。その後、高速カッターミキサーにて粉碎をし、50 メッシュの篩にてふるいがけをして、パセリおよびレタスの乾燥粉末を得た。それぞれのルテイン含有量、D90%、D10% 粒径は、パセリ乾燥粉末（900 質量 ppm、D90% 粒径 150 μ m、D10% 粒径 50 μ m）、レタス乾燥粉末（180 質量 ppm、D90% 粒径 240 μ m、D10% 粒径 80 μ m）であった。また市販されているケール乾燥粉末（製品名「国産ケールパウダー」、こだま食品株式会社製）もルテイン含有量および粒径を測定したところ、ケール乾燥粉末（2800 質量 ppm、D90% 粒径 50 μ m、D10% 粒径 10 μ m）であった。

これら乾燥粉末を使用し、表 13 に示す配合組成にて実施例 11-1 を製造した。すなわちパセリ乾燥粉末 2 g と小麦でんぷん 98 g を均一分散させ製菓用グルテン改質剤（ルテイン含有量 18 質量 ppm）を得た。

同様に実施例 11-2 ～ 11-5、比較例 11-1 についても表 13 に示す配合組成をベースに製菓用グルテン改質剤を上記方法で製造した。なお、乾燥粉末の D90% および D10% 粒径は、レーザー回折式粒度分布測定装置 SALD-2100（株式会社島津製作所製）を用いて屈折率パラメーター 1.60-0.10i の条件にて測定した。

[0111] 実施例 10-1 ～ 10-3、11-1 ～ 11-5、比較例 10-1、11-1 の製菓用グルテン改質剤について、以下の方法で製菓用穀粉生地およびケーキ類を製造し、しっとり感、口溶け、ボリューム、品質の安定性を評価した。

[0112] [製菓用穀粉生地の製造]

表 14 に示す配合により製菓用穀粉生地进行製造した。具体的には、全卵 200 g、上白糖 100 g、製菓用グルテン改質剤 1 g をホイッパーで低速 1 分間、高速 5 分間、中速 3 分間攪拌し全卵を起泡させた。その後、篩った小麦粉（日本製粉（株）製：商品名：バイオレット）100 g と BP（オリエンタル酵母工業（株）製：商品名：ベーキングパウダー FS）1 g を加え低速 1 分間攪拌し、菜種油 30 g を加え低速 1 分間攪拌して製菓用穀粉生地进行得た。この製菓用穀粉生地は生地比重 0.55 g/ml であった。

なお、製菓用穀粉生地中のグルテン含有量は、小麦粉 100 g あたり 7.3 g であった。

[0113] [ケーキ類（スポンジケーキ）の製造]

製菓用穀粉生地进行を 6 寸デコ台に 350 g 流し込み、上火 170℃、下火 150℃ のオーブンにて 35 分間焼成した。その後オーブンから取り出し、開放系にて静置し室温になるまで 2 時間放冷した。その後デコ台から出してビニール袋に入れ密封し、20℃にて保存した。焼成翌日にしっとり感、口溶け、ボリューム評価に使用した。

[0114] (しっとり感の評価方法)

スポンジケーキの焼成表面部（上面、側面、底面）を2センチメートルの幅で切り捨て、スポンジケーキの中心部を取り出した。さらに取り出したスポンジケーキの中心部を1辺2センチの正方形にカットすることで、1辺2センチの立方体型のスポンジケーキを得た。それらを食した際のしっとり感を、10人のパネラーの官能評価にて評価した。本発明におけるしっとり感とは、ケーキ類を摂食した際、口の唾液がケーキ類に奪われない状態をいう。比較例10-1もしくは比較例11-1の製菓用グルテン改質剤を使用した場合のスポンジケーキを基準とし、非常にしっとり感がある（5）、少ししっとり感がある（4）、同等（3）、少しパサつく（2）、パサつく（1）として評価した。パネラー10人の官能評価のもっとも多かった評点をしっとり感の評点とし、4以上を合格とした。なお、評点が同一の場合、低い方をしっとり感の評点とした。

[0115] (口溶けの評価方法)

しっとり感の評価方法と同様に、1辺2センチの立方体型のスポンジケーキを用意し、それらを食した際の口溶けを、10人のパネラーの官能評価にて評価した。本発明における口溶けとは、ケーキ類を摂食した際、口の中でさらっとケーキ類がほぐれる状態をいう。比較例10-1もしくは比較例11-1の製菓用グルテン改質剤を使用した場合のスポンジケーキを基準とし、非常に口溶けがよい（5）、少し口溶けがよい（4）、同等（3）、少し口溶けが悪い（2）、非常に口溶けが悪い（1）として評価した。パネラー10人の官能評価のもっとも多かった評点を口溶けの評点とし、4以上を合格とした。なお、評点が同一の場合、低い方を口溶けの評点とした。

[0116] (ボリューム評価方法)

スポンジケーキの比容積を各10個測定し、その平均比容積をボリュームの指標とした。スポンジケーキの比容積は「3D Laser volume measurement software VM2100」（Astec社製）を用いて測定した。比較例10-1もしくは比較例11-1

の製菓用グルテン改質剤を使用した場合のスポンジケーキの比容積を 100 とした場合の相対値を基準とした。

なお、比較例 10-1 の製菓用グルテン改質剤を使用した場合の比容積は 4.8 cc/g、比較例 11-1 の製菓用グルテン改質剤を使用した場合の比容積は 4.7 cc/g、であった。

比容積の相対値が 110 以上の場合を (5)、105 以上、110 未満の場合を (4)、100 以上、105 未満の場合を (3)、95 以上、100 未満を (2)、95 未満を (1) として評価し 4 以上を合格とした。

[0117] (品質安定性の評価方法)

製菓用穀粉生地を所定方法で製造したのち、さらに中速で 30 秒攪拌した場合のスポンジケーキの口溶けおよびボリュームを評価に用いた。

・口溶け評価

上記口溶け評価方法と同様にしてパネラー 10 人による官能評価にて評価した。各製菓用グルテン改質剤を使用し、所定方法で得た穀粉生地で製造した各実施例、比較例のスポンジケーキを基準とし、さらに中速で 30 秒攪拌して得た穀粉生地で製造したスポンジケーキにつき、それぞれ 1 辺 2 センチの立方体型にして摂食した場合の口溶けを比較評価した。基準とするスポンジケーキに対して、少し口溶けがよいか同等 (4)、少し口溶けが悪い (3)、口溶けが悪い (2)、非常に口溶けが悪い (1) として評価した。パネラー 10 人の官能評価のもっとも多かった評点を品質安定性 (口溶け) の評点とし、3 以上を合格とした。なお、評点が同一の場合、低い方を品質安定性 (口溶け) の評点とした。

・ボリューム評価

上記ボリューム評価方法と同様にしてスポンジケーキの平均比容積にて評価した。各製菓用グルテン改質剤を使用し、所定方法で得た穀粉生地で製造した各実施例、比較例のスポンジケーキ 10 個の平均比容積を基準とし、さらに中速で 30 秒攪拌して得た穀粉生地で製造したスポンジケーキ 10 個の平均比容積のボリュームを比較評価した。基準とするスポンジケーキの平均

比容積を100としたときの、平均比容積の相対値が99以上の場合を（4）、97以上、99未満の場合を（3）、95以上、97未満の場合を（2）、95未満を（1）として評価し、品質安定性（ボリューム）の評点とし3以上を合格とした。

[0118] [表12]

			実施例			比較例
			10-1	10-2	10-3	10-1
製菓用 グルテン 改質剤	ルテイン含有オイル100倍希釈品（質量％）		0.90	0.08	7.20	－
	菜種油（質量％）		99.10	99.92	92.80	100.00
	合計（質量％）		100.00	100.00	100.00	100.00
	ルテイン含有量（質量ppm）		18	1.6	144	0.0
穀粉生地	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	19.7	0.0
ケーキ類	評価	しっとり感	5	4	5	3
		口溶け	5	4	4	3
		ボリューム	5	4	4	3
	品質安定性評価	口溶け	4	4	3	1
		ボリューム	4	3	4	1

[0119] [表13]

			実施例					比較例
			11-1	11-2	11-3	11-4	11-5	11-1
製菓用 グルテン 改質剤	バセリ乾燥パウダー（ルテイン900質量ppm）		2.000	0.200	15.900	－	－	－
	レタス乾燥パウダー（ルテイン180質量ppm）		－	－	－	10.000	－	－
	ケールパウダー（ルテイン2800質量ppm）						0.640	
	小麦でんぷん		98.000	99.800	84.100	90.000	99.360	100.0
	合計（質量％）		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	ルテイン含有量（質量ppm）		18	1.8	143	18	18	
穀粉生地	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	19.6	2.5	2.5	
ケーキ類	評価	しっとり感	5	4	5	5	5	3
		口溶け	5	4	4	5	5	3
		ボリューム	5	4	4	5	5	3
	品質安定性評価	口溶け	4	4	3	4	4	1
		ボリューム	4	3	4	4	4	1

[0120]

[表14]

表 1 4

対穀粉（質量部）	
穀粉（小麦粉）	1 0 0
全卵	2 0 0
上白糖	1 0 0
菜種油	3 0
B P	1
製菓用グルテン改質剤	1
（合計）	3 3 2

[0121] （評価結果）

表 1 2、表 1 3 より、製菓用グルテン改質剤によって、ケーキ類のしっとり感、口溶け、ボリュームが向上することが分かる。

[0122] [液糖を配合した製菓用グルテン改質剤の製造]

（実施例 1 2－1～1 2－5、比較例 1 2－1）

表 1 5 に示す配合組成をベースに以下の方法により実施例 1 2－1 を製造した。すなわちルテイン含有オイル（製品名：L y c－O－L u t e i n 2 0 % i n S a f f l o w e r O i l、サンブライト株式会社輸入・販売、ルテイン含有量 2 0 g／1 0 0 g）を用い、ルテイン含有オイル 1 0 0 g、菜種油 9 9 0 0 g をプロペラ攪拌機（攪拌速度 3 5 0 r p m）にて攪拌しながら 4 5℃まで加温し、1 0 分間攪拌することでルテイン含有オイル 1 0 0 倍希釈品（ルテイン含有量 2 0 0 0 質量 p p m）を得た。次に、液糖（R C S－5 0）9 9 0 0 g とポリグリセリン脂肪酸エステル 1 0 g をプロペラ攪拌機（攪拌速度 3 5 0 r p m）にて攪拌しながら 4 5℃まで加温し、そこに 4 5℃に加温したルテイン含有オイル 1 0 0 倍希釈品 9 0 g を少しずつ加え、3 0 分間攪拌を行い、製菓用グルテン改質剤（ルテイン含有量 1 8 質量 p p m）を得た。

同様に、実施例 1 2－2～1 2－5、比較例 1 2－1 についても表 1 5 に示す配合組成をベースに製菓用グルテン改質剤を上記方法で製造した。

[0123] （実施例 1 3－1～1 3－6、比較例 1 3－1）

市販されているパセリおよびレタスを粉末化し、ルテインの原料として製菓用グルテン改質剤に用いた。パセリ、レタスをそれぞれ100g用意し、真空凍結乾燥機（AdVantage PLUS）にて水分が1%以下となるまで乾燥させた。その後、高速カッターミキサーにて粉碎をし、50メッシュの篩にてふるいがけをして、パセリおよびレタスの乾燥粉末を得た。それぞれのルテイン含有量、D90%、D10%粒径は、パセリ乾燥粉末（900質量ppm、D90%粒径150 μ m、D10%粒径50 μ m）、レタス乾燥粉末（180質量ppm、D90%粒径240 μ m、D10%粒径80 μ m）であった。また市販されているケール乾燥粉末（製品名「国産ケールパウダー」、こだま食品株式会社製）もルテイン含有量および粒径を測定したところ、ケール乾燥粉末（2800質量ppm、D90%粒径50 μ m、D10%粒径10 μ m）であった。

これら乾燥粉末を使用し、表16に示す配合組成にて実施例13-1を製造した。すなわち、液糖（RCS-50）98gをプロペラ攪拌機にて350rpmで攪拌しながら45℃まで加温し、そこにパセリ乾燥粉末2gを少しずつ加え、30分間攪拌を行い、製菓用グルテン改質剤（ルテイン含有量18質量ppm）を得た。

同様に実施例13-2～13-6、比較例13-1についても表16に示す配合組成をベースに製菓用グルテン改質剤を上記方法で製造した。

[0124] 実施例12-1～12-5、13-1～13-6、比較例12-1、13-1の製菓用グルテン改質剤について、以下の方法で製菓用穀粉生地およびケーキ類を製造した。

[0125] [製菓用穀粉生地の製造]

表17に示す配合により製菓用穀粉生地进行製造した。具体的には、全卵120g、上白糖100g、製菓用グルテン改質剤または製菓用油脂製剤1gをホイッパーで低速1分間、高速5分間、中速3分間攪拌し全卵を起泡させた。その後、篩った小麦粉（日本製粉（株）製：商品名：バイオレット）100gとBP（オリエンタル酵母工業（株）製：商品名：ベーキングパウダ

ーFS) 1 gを加え低速1分間攪拌した後、湯煎で溶解したバターを100 g加えて低速で1分間攪拌して製菓用穀粉生地を得た。この製菓用穀粉生地は生地比重0.70 g/mlであった。

なお、製菓用穀粉生地中のグルテン含有量は、小麦粉100 gあたり7.3 gであった。

[0126] [ケーキ類（パウンドケーキ）の製造]

製菓用穀粉生地を幅7 cm×長さ13.5 cm×深さ6 cmの型に250 g流し込み、上火165℃、下火150℃のオーブンにて40分間焼成した。その後オーブンから取り出し、型からはずし時間室温で放冷した後、ビニール袋に入れ密封し、20℃にて保存した。焼成翌日にしっとり感、口溶け、ボリューム、内相評価に使用した。それぞれの評価方法は、下記に記す。

[0127] (しっとり感の評価方法)

パウンドケーキの焼成表面部（上面、側面、底面）を2センチメートルの幅で切り捨て、パウンドケーキの中心部を取り出した。さらに取り出したパウンドケーキの中心部を1辺2センチの正方形にカットすることで、1辺2センチの立方体型のパウンドケーキを得た。それらを食した際のしっとり感を、10人のパネラーの官能評価にて評価した。本発明におけるしっとり感とは、ケーキ類を摂食した際、口の唾液がケーキ類に奪われない状態をいう。比較例12-1もしくは比較例13-1の製菓用グルテン改質剤を使用した場合のパウンドケーキを基準とし、非常にしっとり感がある（5）、少ししっとり感がある（4）、同等（3）、少しパサつく（2）、パサつく（1）として評価した。パネラー10人の官能評価のもっとも多かった評点をしっとり感の評点とし、4以上を合格とした。なお、評点が同一の場合、低い方をしっとり感の評点とした。

[0128] (口溶けの評価方法)

しっとり感の評価方法と同様に、1辺2センチの立方体型のパウンドケーキを用意し、それらを食した際の口溶けを、10人のパネラーの官能評価にて評価した。本発明における口溶けとは、ケーキ類を摂食した際、口の中で

さらっとケーキ類がほぐれる状態をいう。比較例 12-1 もしくは比較例 13-1 の製菓用液糖を使用した場合のパウンドケーキを基準とし、非常に口溶けがよい（5）、少し口溶けがよい（4）、同等（3）、少し口溶けが悪い（2）、非常に口溶けが悪い（1）として評価した。パネラー 10 人の官能評価のもっとも多かった評点を口溶けの評点とし、4 以上を合格とした。なお、評点が同一の場合、低い方を口溶けの評点とした。

[0129] （ボリュウム評価方法）

パウンドケーキの比容積を各 10 個測定し、その平均比容積をボリュウムの指標とした。パウンドケーキの比容積は「3D Laser volume measurement software VM2100」（Astec 社製）を用いて測定した。比較例 12-1 もしくは比較例 13-1 の製菓用グルテン改質剤を使用した場合のパウンドケーキの比容積を 100 とした場合の相対値を基準とした。

なお、比較例 12-1 の製菓用グルテン改質剤を使用した場合の比容積は 4.8 cc/g、比較例 13-1 の製菓用改質剤を使用した場合の比容積は 4.7 cc/g、であった。

比容積の相対値が 110 以上の場合を（5）、105 以上、110 未満の場合を（4）、100 以上、105 未満の場合を（3）、95 以上、100 未満を（2）、95 未満を（1）として評価し 4 以上を合格とした。

[0130] （内相の評価方法）

パウンドケーキを厚さ 20 mm にスライスし、内相（キメの状態）を以下の評価基準で採点した。評価が 4 以上を合格とした。

<評価基準>

- 5：キメが非常に均一で、内相が整っている。
- 4：多少大きなキメも混在するが均一で、内相が整っている。
- 3：大小様々なキメがありやや不均一で、内相が粗い。
- 2：大小様々なキメがありかなり不均一で、内相が粗い。
- 1：大小様々なキメがありかなり不均一で、内相に芯が生じている。

[0131] (品質安定性の評価方法)

製菓用穀粉生地は、最適な攪拌状態のときに、焼成後に良好な品質のケーキ類とすることができる。そのため最適な攪拌状態となる時間範囲が広いほうが、特定の攪拌時間で常に同等品質を工業的に得ることが可能となり、品質安定性が優れるといえる。

そこで品質安定性の評価は、所定方法で製造した製菓用穀粉生地と、所定方法よりも中速で30秒長く攪拌した製菓用穀粉生地それぞれ焼成したのち、それぞれの焼成後の品質（口溶け、ボリューム）で、品質安定性について評価した。

・口溶け評価

上記口溶け評価方法と同様にしてパネラー10人による官能評価にて評価した。各製菓用グルテン改質剤を使用し、所定方法で得た穀粉生地で製造した各実施例、比較例のパウンドケーキを基準とし、所定方法よりも中速で30秒長く攪拌した穀粉生地で製造したパウンドケーキにつき、それぞれ1辺2センチの立方体型にして摂食した場合の口溶けを比較評価した。基準とするパウンドケーキに対して、口溶けがよい（5）、少し口溶けがよいか同等（4）、少し口溶けが悪い（3）、口溶けが悪い（2）、非常に口溶けが悪い（1）として評価した。パネラー10人の官能評価のもっとも多かった評点を口溶けの評点とし、4以上を合格とした。なお、評点が同一の場合、低い方を口溶けの評点とした。

・ボリューム評価

上記ボリューム評価方法と同様にしてパウンドケーキの平均比容積にて評価した。各製菓用グルテン改質剤を使用し、所定方法で得た穀粉生地で製造した各実施例、比較例のパウンドケーキを基準とし、所定方法よりも中速で30秒長く攪拌した穀粉生地で製造したパウンドケーキ、それぞれにつき10個の平均比容積のボリュームを比較評価した。基準とするパウンドケーキの平均比容積を100としたときの、平均比容積の相対値が110以上の場合を（5）、105以上、110未満の場合を（4）、100以上、105

未満の場合を（３）、９５以上、１００未満を（２）、９５未満を（１）として評価し、品質安定性（ボリューム）の評点とし４以上を合格とした。

・内相評価方法

上記内相評価方法と同様にしてパウンドケーキを厚さ２０mmにスライスし、内相（キメの状態）を以下の評価基準で採点した。評価が４以上を合格とした。

<評価基準>

- ５：キメが非常に均一で、内相が整っている。
- ４：多少大きなキメも混在するがやや均一で、内相が整っている。
- ３：大小様々なキメがありやや不均一で、内相が荒れている。
- ２：大小様々なキメがありかなり不均一で、内相が荒れている。
- １：大小様々なキメがありかなり不均一で、内相に芯が生じている。

[0132] [表15]

表 1.5			実施例					比較例
			12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.1
製菓用 グルテン改質 剤	(A) 液糖	RCS 50 (質量％、粘度5300mPa・s)	99.00	99.91	92.70		99.10	100.00
		アマミール (質量％、粘度880mPa・s)	-	-	-	99.10	-	-
	(B) ルテイン	ルテイン含有オイル100倍希釈品 (質量％)	0.90	0.08	7.20	0.90	0.90	-
		ポリグリセリン脂肪酸エステル	0.10	0.10	0.10	0.10	-	-
	菜種油 (質量％)		-	-	-	-	-	-
	合計 (質量％)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	ルテイン含有量 (質量ppm)		18.0	1.6	144.0	18.0	18.0	0.0
製菓用グルテン改質剤の粘度 (mPa・s、20℃)			5250	5300	5200	850	850	-
製菓用グルテン改質剤中のルテイン含有オイル平均粒径 (μm)			45.7	45.2	46.8	45.5	82.0	-
製菓用 緩粉生地	グルテン1000000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	19.7	2.5	2.5	0.0
	評価	しっとり感	5	4	5	5	5	3
		口溶け	5	5	4	5	5	3
		ボリューム	5	4	5	5	5	3
		内相	5	4	4	5	5	3
品質安定性	評価	口溶け	4	4	4	4	4	1
		ボリューム	4	4	4	4	4	1
		内相	5	4	4	5	5	1

[0133]

[表16]

表 1 6			実施例						比較例
			13-1	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6	13-7
製菓用 グルテン改質剤	(A) 蜜糖	RCS-50 (質量%、粘度300mPa・s)	98.00	99.82	84.10	—	90.00	99.36	100.00
		アマミール (質量%、粘度880mPa・s)	—	—	—	98.00	—	—	—
	(B) ルテイン	バセリ乾燥パウダー (ルテイン900質量ppm)	2.00	0.18	15.90	2.00	—	—	—
		レタス乾燥パウダー (ルテイン180質量ppm)	—	—	—	—	10.60	—	—
		ケールパウダー (ルテイン2800質量ppm)	—	—	—	—	—	0.64	—
	小麦でんぷん (質量%)		—	—	—	—	—	—	—
	合計 (質量%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ルテイン含有量 (質量ppm)		18.0	1.6	143.0	18.0	18.0	18.0	0.0	
製菓用グルテン改質剤の粘度 (mPa・s、20℃)			5350	5300	5500	900	5400	5350	—
製菓用 穀粉生薬	グルテン100000質量部あたりのルテイン質量部		2.5	0.2	19.6	2.5	2.5	2.5	0.0
	評価	しっとり感	5	4	5	5	5	5	3
		口溶け	5	5	4	5	5	5	3
		ボリューム	5	4	5	5	5	5	3
		内相	5	4	4	5	5	5	3
	品質安定性評価	口溶け	4	4	4	4	4	4	1
		ボリューム	4	4	4	4	4	4	1
		内相	5	4	4	5	5	5	1

[0134] [表17]

表 1 7	
対穀粉 (質量部)	
小麦粉	100
全卵	120
上白糖	100
バター	100
B P	1
製菓用グルテン改質剤	1
(合計)	422

[0135] (評価結果)

表 1 5、表 1 6 の実施例の結果より、ルテインを含有した製菓用グルテン改質剤を使用することで、しっとり感と口溶けが良く、更にボリュームや内相に優れたケーキ類を安定して製造することができることが分かる。

一方、表 1 5、1 6 の比較例の結果より、ルテインを含有した製菓用グルテン改質剤を使用しない場合、本発明の効果を得ることができない。

請求の範囲

- [請求項1] ルテインを含有することを特徴とする、グルテン改質剤。
- [請求項2] 油脂及び／又は液糖を含有することを特徴とする、請求項1に記載のグルテン改質剤。
- [請求項3] 製パン用であることを特徴とする、請求項1又は2に記載のグルテン改質剤。
- [請求項4] 製菓用であることを特徴とする、請求項1又は2に記載のグルテン改質剤。
- [請求項5] グルテン、及び、請求項1又は2に記載のグルテン改質剤を含み、ルテインの含有量が、前記グルテン1000000質量部に対して0.2～20質量部であることを特徴とする、穀粉生地。
- [請求項6] 製パン用であることを特徴とする、請求項5に記載の穀粉生地。
- [請求項7] 製菓用であることを特徴とする、請求項5に記載の穀粉生地。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A21D 2/14(2006.01)i; **A21D 2/26**(2006.01)i; **A21D 2/36**(2006.01)i; **A21D 10/00**(2006.01)i; **A21D 13/00**(2017.01)i;
A21D 13/80(2017.01)i; **A23G 3/36**(2006.01)i; **A23G 3/44**(2006.01)i; **A23G 3/48**(2006.01)i
 FI: A21D2/14; A21D2/36; A21D10/00; A21D13/00; A21D2/26; A21D13/80; A23G3/36; A23G3/48; A23G3/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A21D2/14; A21D2/26; A21D2/36; A21D10/00; A21D13/00; A21D13/80; A23G3/36; A23G3/44; A23G3/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAlus/REGISTRY/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/FSTA/AGRICOLA(STN);
 Mintel GNPD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ALOTAIBI, Hajer Naif et al. Influence of lutein content of marigold flowers on functional properties of baked pan bread. Annals of Agricultural Sciences. December 2021, vol. 66, no. 2, pp. 162-168, DOI: 10.1016/j.aos.2021.12.002 2.2.3. Fortification of marigold flower powder in white wheat flour (WWF) and wholegrain wheat flour (WGF) breads, tables 2, 3.4. Effect of African MFP on specific loaf volume of bread samples, tables 3, 4	1-3, 5-6
Y	2.2.3. Fortification of marigold flower powder in white wheat flour (WWF) and wholegrain wheat flour (WGF) breads, tables 2, 3.4. Effect of African MFP on specific loaf volume of bread samples, tables 3, 4	1-7
X	CN 111955513 A (LIAONING YANBAO BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2020 (2020-11-20) claims 1-6, paragraph [0011], examples 1-4	1-2, 4-5, 7
Y	claims 1-6, paragraph [0011], examples 1-4	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2024

Date of mailing of the international search report

14 May 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012373

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DZIKI, Dariusz et al. Dried and Powdered Leaves of Parsley as a Functional Additive to Wheat Bread. Applied Sciences. 08 August 2022, vol. 12, no. 15, p. 7930, DOI: 10.3390/app12157930	1, 3, 5-6
Y	2.3. Bread Preparation, 3.2. Bread Volume, table 3	1-7
X	US 2004/0052916 A1 (REE, Sook Hee) 18 March 2004 (2004-03-18) claim 4, examples, p. 8, lines 5-28, p. 9, lines 11-19	1-3, 5-6
Y	claim 4, examples, p. 8, lines 5-28, p. 9, lines 11-19	1-7
X	WO 2006/111779 A1 (KOMUVES, Geza) 26 October 2006 (2006-10-26) claims 1-17, examples, table 1	1-7
Y	claims 1-17, examples, table 1	1-7
Y	JP 2017-143747 A (OKUNO CHEM IND CO.) 24 August 2017 (2017-08-24) claims 1-4, paragraphs [0026]-[0032]	1-7
P, X	KWON, Hyuk-Jin et al. Lutein fortification of wheat bread with marigold powder: impact on rheology, water dynamics, and structure. Journal of the Science of Food and Agriculture. 12 April 2023, vol. 103, no. 11, pp. 5462-5471, DOI: 10.1002/jsfa.12621 abstract, table 1, Rheological measurement, fig. 1	1-3, 5-6
P, Y	abstract, table 1, Rheological measurement, fig. 1	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/012373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111955513	A	20 November 2020	(Family: none)	
US	2004/0052916	A1	18 March 2004	WO 2004/023880	A1
			claim 4, examples		
WO	2006/111779	A1	26 October 2006	EP 1871168	A1
			claims 1-17, examples, table 1		
JP	2017-143747	A	24 August 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

A21D 2/14(2006.01)i; A21D 2/26(2006.01)i; A21D 2/36(2006.01)i; A21D 10/00(2006.01)i;
A21D 13/00(2017.01)i; A21D 13/80(2017.01)i; A23G 3/36(2006.01)i; A23G 3/44(2006.01)i;
A23G 3/48(2006.01)i
FI: A21D2/14; A21D2/36; A21D10/00; A21D13/00; A21D2/26; A21D13/80; A23G3/36; A23G3/48; A23G3/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

A21D2/14; A21D2/26; A21D2/36; A21D10/00; A21D13/00; A21D13/80; A23G3/36; A23G3/44; A23G3/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CPlus/REGISTRY/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS/FSTA/AGRICOLA(STN); Mintel GNPD

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	Hajer Naif ALOTAIBI et al., "Influence of lutein content of marigold flowers on functional properties of baked pan bread", Annals of Agricultural Sciences , 2021.12, Vol. 66, No. 2, p.162-168, DOI: 10.1016/j.aos.2021.12.002	1-3, 5-6
Y	2.2.3. Fortification of marigold flower powder in white wheat flour (WWF) and wholegrain wheat flour (WGF) breads, Table 2, 3.4. Effect of African MFP on specific loaf volume of bread samples, Table 3, 4	1-7
X	CN 11195513 A (LIAONING YANBAO BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 20.11.2020 (2020 - 11 - 20)	1-2, 4-5, 7
Y	請求項 1 - 6、[0011]、実施例 1 ~ 4	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 04. 2024

国際調査報告の発送日

14. 05. 2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

天野 皓己 40 5084

電話番号 03-3581-1101 内線 3891

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	Dariusz DZIKI et al., Dried and Powdered Leaves of Parsley as a Functional Additive to Wheat Bread, Applied Sciences, 2022.08.08, Vol. 12, No. 15, p.7930, DOI: 10.3390/appl12157930	1, 3, 5-6
Y	2.3. Bread Preparation, 3.2. Bread Volume, Table 3	1-7
X	US 2004/0052916 A1 (REE S00K HEE) 18.03.2004 (2004 - 03 - 18)	1-3, 5-6
Y	請求項 4、実施例、第 8 ページ第 5 - 2 8 行、第 9 ページ第 1 1 - 1 9 行	1-7
X	WO 2006/111779 A1 (KOMUVES, GEZA) 26.10.2006 (2006 - 10 - 26)	1-7
Y	請求項 1 - 1 7、実施例、Table 1	1-7
Y	JP 2017-143747 A (奥野製薬工業株式会社) 24.08.2017 (2017 - 08 - 24)	1-7
	請求項 1 - 4、[0 0 2 6] - [0 0 3 2]	
P, X	Hyukjin KWON et al., Lutein fortification of wheat bread with marigold powder: impact on rheology, water dynamics, and structure, Journal of the Science of Food and Agriculture, 2023.04.12, Vol. 103, No. 11, p.5462-5471, DOI: 10.1002/jsfa.12621	1-3, 5-6
P, Y	Abstract, Table 1, Rheological measurement, Figure 1	1-7

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/012373

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	111955513	A	20.11.2020	(ファミリーなし)	
US	2004/0052916	A1	18.03.2004	WO 2004/023880 A1	
				請求項 4、実施例	
WO	2006/111779	A1	26.10.2006	EP 1871168 A1	
				請求項 1 - 17、実施例、Table 1	
JP	2017-143747	A	24.08.2017	(ファミリーなし)	