

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-16

(P2019-16A)

(43) 公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 2 3 L 7/109 (2016.01)	A 2 3 L 7/109 B	4 B 0 4 6
	A 2 3 L 7/109 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-116188 (P2017-116188) (22) 出願日 平成29年6月13日 (2017. 6. 13)	(71) 出願人 304036754 国立大学法人山形大学 山形県山形市小白川町1丁目4-12
特許法第30条第2項適用申請有り 下記アドレスのウェブサイトで公開された、第28回プラスチック成形加工学会年次大会Web予稿集(ウェブサイトの掲載日:平成29年6月7日)で「米澱粉の結晶化度が米粉100%パスタの機械物性に与える影響」を発表。	(74) 代理人 100093230 弁理士 西澤 利夫
	(72) 発明者 西岡 昭博 山形県米沢市城南4-3-16 国立大学法人山形大学大学院有機材料システム研究科内
	(72) 発明者 齋藤 亜紀 山形県米沢市城南4-3-16 国立大学法人山形大学大学院有機材料システム研究科内 Fターム(参考) 4B046 LA01 LB01 LB03 LB06 LC02 LG30 LP03 LP33 LP41 LP80 LQ05

(54) 【発明の名称】 非晶性米粉を含む混合米粉とそれを用いた米粉麺生地、米粉生麺、米粉麺の製造方法

(57) 【要約】

【課題】「こし」の食感を示す高品質な米粉麺を容易に製造することができる新規な技術を提供する。

【解決手段】本発明の混合米粉は、米粉麺生地または米粉生麺に使用される混合米粉であって、非晶性米粉を含む。また本発明の米粉麺生地または米粉生麺の製造方法は、以下の工程を含むことを特徴としている：

前記混合米粉および水を配合して混練し、生地を調製する工程；および

前記生地をそのまま米粉麺生地とするか、または前記生地を低温下で保存し米粉麺生地とし、あるいは前記生地を成形してそのまま米粉生麺とするか、または前記生地を成形した後、低温下で保存し米粉生麺とする工程。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

米粉麺生地または米粉生麺に使用される混合米粉であって、非晶性米粉を含む混合米粉。

【請求項 2】

非晶性米粉の含有量が、混合米粉 100 重量部に対して 25 重量部以上である請求項 1 に記載の混合米粉。

【請求項 3】

以下の工程を含む、米粉麺生地または米粉生麺の製造方法：

請求項 1 または 2 に記載の混合米粉および水を配合して混練し、生地を調製する工程；
および

前記生地をそのまま米粉麺生地とするか、または前記生地を低温下で保存し米粉麺生地とし、あるいは前記生地を成形してそのまま米粉生麺とするか、または前記生地を成形した後、低温下で保存し米粉生麺とする工程。

【請求項 4】

非晶性米粉の含有量が混合米粉 100 重量部に対して 50 重量部以上であり、前記生地を調製した後、前記生地を低温下で保存せずにそのまま米粉麺生地とするか、あるいは前記生地を成形して低温下で保存せずにそのまま米粉生麺とする請求項 3 に記載の米粉麺生地または米粉生麺の製造方法。

【請求項 5】

非晶性米粉の含有量が混合米粉 100 重量部に対して 70 重量部以下であり、前記生地を調製した後、前記生地を低温下で保存し米粉麺生地とするか、あるいは前記生地を成形した後、低温下で保存し米粉生麺とする請求項 3 に記載の米粉麺生地または米粉生麺の製造方法。

【請求項 6】

混合米粉 100 重量部に対して水 30 ~ 55 重量部を配合する請求項 3 ~ 5 のいずれか一項に記載の米粉麺生地または米粉生麺の製造方法。

【請求項 7】

以下の工程を含む、米粉麺の製造方法：

請求項 3 ~ 6 のいずれか一項に記載の米粉生麺か、あるいは米粉麺生地を成形した米粉生麺を用意する工程；および

前記米粉生麺を茹でるか、前記米粉生麺を乾麺または即席麺とするか、あるいはこれらの乾麺または即席麺を茹でる工程。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、米粉を原料として麺を製造する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

日本で一般的な麺類の原料は主に小麦粉である。小麦粉は水を加え捏ねることによって質内にグルテンを形成する。このグルテンが粘り気を示すため、麺を作る際に、粉同士をつなぎ合わせる“つなぎ”としてはたらく。しかし、グルテンはアレルギー症状を引き起こす物質である。アレルギー反応を示す人は小麦が原料である種々の麺類を食べた場合、命の危険に関わる。そのため、近年では小麦を使用しない麺の開発が進められており、原料の代替としては米が注目されている。

【0003】

グルテンを形成しない米粉の場合、水を加えて捏ねても粘り気を示さない。そのため、小麦麺と同様の操作で米粉麺を作ることはいできない。そこで従来の米粉麺には、米に含まれる澱粉の性質を利用することで製麺される米粉麺、グルテンや海藻、加工澱粉など増粘

10

20

30

40

50

剤として働く成分を添加することで製麺される米粉麺の２種類が存在する。前者の場合、原料を米粉のみに限定した１００％米粉麺を作製することができる。製法の一例を図１（ｂ）に示す。

【０００４】

図１（ｂ）に示す通り、米粉に水を加えた米粉麺生地は、米粉麺への成形後に加熱の工程を行う（図１（ｂ）において、加熱は成形後に示されているが、これらの工程は前後することがある）。米に含まれる澱粉は加熱処理を行うと糊化し、高い粘り気を発生する。この粘り気によって米粉同士は粘着し、米粉麺としての形状を保持することが可能となる。加熱処理については様々な方法が存在し、例えば、特許文献２では原料米粉に対してお湯を加えて湯練りすることで米粉麺の２５～３５％を糊化させている。また、特許文献３では混練後に蒸気で蒸すことで、麺線化前の米粉麺生地を全体的に糊化させている。さらに、特許文献１および特許文献４で成形後の米粉麺を、熱湯若しくは揚げ油中に垂下、若しくは蒸気で蒸すことで米粉麺全体を糊化させている。

10

【０００５】

これら従来の加熱工程は非常に複雑であるのに加え、特別な装置が必要とされてきた。

【０００６】

澱粉を糊化させた米粉麺は、表面が著しくべたついてしまう。そのため、図１（ｂ）に示すように、加熱処理の後に冷蔵あるいは冷凍などを施す必要がある。澱粉は糊化させた後に前記の工程を行うと「老化」することが知られている。緑豆澱粉や馬鈴薯澱粉等を主原料とする春雨の製造においても、加熱により澱粉を糊化させた後、冷蔵あるいは冷凍という工程によって「老化」させているものが一般的である。澱粉が「老化」すると、糊化で発生した粘り気は低減し、米粉麺の表面のべたつきという問題が解消される。しかし、多量に水分を含有した糊化状態からの老化となると、単に低温保存と乾燥を施すだけでは、十分な老化度まで達しない。例えば特許文献１では原料米粉に対し老化しやすいとされる澱粉を５０～７０重量部添加した上で、冷凍、解凍、乾燥の工程により製造されるインスタントの米粉麺が提案されている。また、特許文献４では通常の米よりも老化が起こりやすいアミロース含有量２５～３５％の米を原料に用いた上で、冷凍を行って製造される生麺、若しくは、乾燥を行って製造される乾麺が提案されている。

20

【０００７】

一般的な米粉のみを原料とした米粉麺において、小麦粉麺のような「こし」の発現は従来不可能とされている。

30

【０００８】

以上のように、従来の米粉１００％麺の製造方法では、米澱粉の糊化および老化工程が必要不可欠とされている。具体的には、米粉生地あるいは成形した米粉麺への加熱処理（糊化）と、冷凍および乾燥処理（老化）という一連の工程が必要不可欠である。

【０００９】

さらには、グルテンを含有しない米粉麺には、小麦粉麺のような「こし」の食感がない。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【００１０】

【特許文献１】特開２００７－０６６３９１号公報

【特許文献２】特開２００７－１７４９１１号公報

【特許文献３】特開２００９－２４７２２４号公報

【特許文献４】特開２０１２－１０６１７号公報

【特許文献５】特開２０１２－２２３０９７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、「こし」の食感を示す高品

50

質な米粉麺を容易に製造することができる新規な技術を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するために、本発明の混合米粉は、米粉麺生地または米粉生麺に使用される混合米粉であって、非晶性米粉を含むことを特徴としている。

【0013】

本発明の米粉麺生地または米粉生麺の製造方法は、以下の工程を含むことを特徴としている：

前記混合米粉および水を配合して混練し、生地を調製する工程；および

前記生地をそのまま米粉麺生地とするか、または前記生地を低温下で保存し米粉麺生地とし、あるいは前記生地を成形してそのまま米粉生麺とするか、または前記生地を成形した後、低温下で保存し米粉生麺とする工程。

【0014】

本発明の米粉麺の製造方法は、以下の工程を含むことを特徴としている：

前記米粉生麺か、あるいは米粉麺生地を成形した米粉生麺を用意する工程；および

前記米粉生麺を茹でるか、前記米粉生麺を乾麺または即席麺とするか、あるいはこれらの乾麺または即席麺を茹でる工程。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、「こし」の食感を示す高品質な米粉麺を容易に製造することができる。

【0016】

特に、非晶性米粉の利用により、グルテンや海藻、澱粉、加工澱粉などを一切用いない米粉と水のみからなる生地によって、従来必要不可欠であった生地の作製時における加熱処理を省いても、「こし」の食感を示す高品質な米粉麺を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1(a)は本発明の方法による製麺工程、図1(b)は従来の方法による製麺工程を示した図である。

【図2】実施例1において小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を示す写真である。

【図3】実施例2において小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を示す写真である。

【図4】実施例3において小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を示す写真である。

【図5】比較例1において小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を示す写真である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、本発明を詳細に説明する。

【0019】

本発明の混合米粉は、非晶性米粉を含む。混合米粉は、非晶性米粉と、通常の米粉（以下、非晶性米粉と区別して結晶性米粉と呼ぶことがある）を使用することができる。

【0020】

混合米粉としては、粉末化した米粉を使用することができる。非晶性米粉と結晶性米粉のいずれの米粉も原料は、粳米あるいはもち米を粉砕、粉末化した米粉を使用することができる。例えば、粳米としては、ジャポニカ米、インディカ米、ジャバニカ米等の各種のものでよく特に制限されるものではない。また、粉砕する前の生米は、精白米、玄米、屑米、古米など特に制限されるものでなく、粉砕後の粒度一般に市販される上新粉の程度であれば通常に使用することができる。

【0021】

また、本発明で用いられる非晶性米粉は、例えば粳米あるいはもち米に対して炊飯や機械的処理を行うことにより、粳米あるいはもち米に含有される澱粉を非晶化するとともに、粉砕して粉末化した米粉を使用することができる。その製造方法や原料は特に限定され

10

20

30

40

50

ることはなく、従来公知のものを含め、各種の方法によって製造された非晶性米粉を採用することができる。特に一般に市販される粳米を炊飯した後に乾燥して粉碎して得られる非晶性米粉は、含まれている澱粉のほぼ全量が非晶化されている点で好ましい。

【0022】

また、米粒を炊飯することなく機械的処理により非晶化して粉碎した非晶性米粉を使用しても同様の米粉麺を製造することができる。このような非晶性米粉については特許第5769053号等に記載されている。なお、特に機械的処理により非晶化した米粉については、その製造条件により必ずしも全ての澱粉が非晶化されておらず、結晶性米粉と非晶性米粉の混合物になっているものが製造される。このように部分的に非晶化された米粉を用いる場合には、当該非晶化がされている割合（非晶化率）に応じて非晶性米粉と結晶性米粉が混合しているものと扱うことで本発明に係る米粉麺生地の製造に用いることができ、非晶化率制御、経済性などからより好ましい。

10

【0023】

本発明の混合米粉において、非晶性米粉の含有量は、混合米粉100重量部に対して25重量部以上である。あるいは、非晶性米粉の含有量は、混合米粉100重量部に対して30重量部以上、35重量部以上、40重量部以上、45重量部以上、50重量部以上、55重量部以上、60重量部以上、65重量部以上、70重量部以上、75重量部以上、80重量部以上のうちのいずれかであってもよい。

【0024】

本発明の米粉麺生地または米粉生麺の製造方法は、本発明の混合米粉および水を配合して混練し、生地を調製する工程；および、前記生地をそのまま米粉麺生地とするか、または前記生地を低温下で保存し米粉麺生地とし、あるいは前記生地を成形してそのまま米粉生麺とするか、または前記生地を成形した後、低温下で保存し米粉生麺とする工程を含む。

20

【0025】

本発明の方法によって製造される米粉麺生地または米粉生麺の引張破断応力は、30 kPa以上が好ましく、40～80 kPaがより好ましく、40～75 kPaがさらに好ましい。その中でも40～80 kPaは品質の良い「こし」の発現に特に適している。

【0026】

なお、麺の「こし」の強さを指標化する方法として、圧縮テスト、引張テスト（降伏強度、弾性率、破断応力）等があり、そのいずれの方法でも指標化できるが、引張破断応力は簡便で差が出やすい。上記の破断応力が60 kPa程度は、通常的小麦粉を用いたパスタが示す、こしの強さに対応した値である。

30

【0027】

混合する水の量が多く、茹でた後の引張破断応力が小さ過ぎると「こし」がなく食感が悪い麺となる。反対に、混合する水の量が少なく、茹でた後の引張破断応力が大き過ぎると硬過ぎてしまい噛み切りにくい麺となる。

【0028】

本発明においては、混合米粉における非晶性米粉の割合に応じて、米粉麺生地または米粉生麺の製造方法として好ましい2通りの方法がある。

40

【0029】

第1の方法は、非晶性米粉の含有量が混合米粉100重量部に対して好ましくは70重量部以下、より好ましくは65重量部以下、最も好ましくは60重量部以下の混合米粉を使用した場合に適用される。この場合、前記生地を調製した後、前記生地を低温下で保存し米粉麺生地とするか、あるいは前記生地を成形した後、低温下で保存し米粉生麺とする。

【0030】

図1(a)には、「新規製麺法1」として非晶性米粉の割合を60重量部以下とした場合を例として示している。

【0031】

50

混合米粉および水を配合して混練し、生地を調製する工程では、非晶性米粉の割合を上記範囲に調整した混合米粉に対し、加水を行う。具体的な水の配合量は、米粉および非晶性米粉（混合米粉）の合計 100 重量部に対し、30～55 重量部の範囲内が好ましく、例えば 36 重量部を例示することができるが、非晶性米粉の添加量や、製麺方法に応じて範囲内で適宜変更することが可能である。混合する水の量が少な過ぎると、米粉麺生地の流動性が著しく低下するため、米粉麺生地から米粉麺への成形方法によっては製麺が困難となる。

【0032】

非晶性米粉は、通常の米粉（結晶性米粉）よりも結晶構造が崩壊している米粉である。そのため、結晶性米粉よりも水との結びつきが容易であり、加熱処理を行わずとも加水のみにより糊化状態となる。図 1（b）に示すように、従来製法では通常の米粉を用いた米粉麺生地に粘り気を付与するためには、加熱処理が必要不可欠であった。しかし、非晶性米粉の特性を利用することで、加水量の調整により、米粉同士を粘着させるための粘り気の付与を容易かつ簡便に行うことができ、米粉 100% 麺が麺としての形状を保持することが可能となる。

10

【0033】

生地の粘度制御も可能となることから、加水量の適切な調整により、機械を用いない米粉麺を成形することもできる。したがって、手打ちのうどんやそばなど、所望の麺を作製することができる。

【0034】

上記各原料および水を混合した生地は、通常の小麦粉を用いた麺の製造方法と同様に押出成形により麺線化され、粉末粒子が互いに吸着した良好な形状の米粉麺が製造できる。しかし前記に記述した通りに生地を配合することで、押出成形を用いずとも手打ちにて麺を成形することができる。

20

【0035】

このようにして成形した麺を、低温下で保存する。例えば、冷蔵庫内または冷凍庫内にて、好ましくは冷蔵庫内にて老化させる。保存時間は、好ましくは 1～72 時間である。これにより、熱湯中で 3 分間茹でた後の引張破断応力が前述の範囲、例えば 60 kPa 程度を示す、良好な食感の米粉麺となる。

【0036】

従来の米粉麺製法では米に含まれる澱粉を老化させるために、冷凍が行われる方法が最も一般的である。従来の米粉麺は成形前後に澱粉を糊化するための加熱処理が施されており、老化前の米粉麺は水分含量が非常に高い。そのため、冷凍を行うことで形状を保持させた後に解凍、続いて乾燥が行われる。なお、定説では、澱粉の老化は 0～4 の温度領域でのみ起こるとされている。したがって、冷凍工程では実質澱粉は老化しておらず、解凍工程にて 0～4 の領域を経る間においてようやく澱粉は老化するのではないかとされている。東南アジアで一般的な米粉麺であるビーフンやフォー、また緑豆澱粉や馬鈴薯澱粉などを主成分とする春雨も同様に、澱粉の老化の際は冷凍が行われる。本発明において「低温」とは、好ましくは 10 以下、最も好ましくは 5 以下である。また、好ましくは -5 以上、最も好ましくは 0 以上である。

30

40

【0037】

本発明で用いる非晶性米粉は、米に含有される澱粉が非晶質であるため、糊化のために加熱処理を行う必要がなく、更に米粉麺生地の含水量を必要最低限まで抑えることも可能となる。そのため、本発明においては米澱粉の老化を促進させる工程として、冷凍および解凍の代わりに冷蔵を行うことが好ましい。2 前後の温度域を示す冷蔵庫を用いることで、老化の効率化が期待できる。

【0038】

以上の工程により製造した米粉麺は、老化した米澱粉が「こし」の食感を示す高品質な米粉麺となる。

【0039】

50

第2の方法は、非晶性米粉の含有量が混合米粉100重量部に対して好ましくは50重量部以上、より好ましくは55重量部以上、最も好ましくは60重量部以上の混合米粉を使用した場合に適用される。この場合、前記生地を調製した後、前記生地を低温下で保存せずにそのまま米粉麺生地とするか、あるいは前記生地を成形して低温下で保存せずにそのまま米粉生麺とする。

【0040】

図1(a)には、「新規製麺法2」として非晶性米粉の割合を60重量部以下とした場合を例として示している。

【0041】

混合米粉および水を配合して混練し、生地を調製する工程では、非晶性米粉の割合を上記範囲に調整した混合米粉に対し、加水を行う。具体的な水の配合量や、生地の粘度調整、米粉麺への成形方法については、上記第1の方法と同様であるが、この第2の方法では成形した麺を老化させるための冷蔵あるいは冷凍の工程を省略することが可能となる。つまり、混合米粉と水の混練および成形のみの工程により、熱湯中で1~4分間、好ましくは3分間茹でた後の引張破断応力が60kPa程度を示す、良好な食感の米粉麺となる。

【0042】

以上の工程により製造した米粉麺は、非晶性米粉の割合によっては、老化不要で「こし」の発現が可能となる。

【0043】

本発明の米粉麺の製造方法は、以上の方法によって得られた米粉生麺か、あるいは米粉麺生地を成形した米粉生麺を用意する工程；および、前記米粉生麺を茹でるか、前記米粉生麺を乾麺または即席麺とするか、あるいはこれらの乾麺または即席麺を茹でる工程を含む。

【0044】

生地の粘度制御も可能となることから、加水量の適切な調整により、成形方法によることなく、様々な形状の米粉麺が作製できる。したがって、切出法による(日本の)ラーメン、うどん、蕎麦切り、沖縄そば、烙麺、切り麺や、水中で引っ張って細長い紐状にする水引餅、水餅子や、撚延法によるそうめん、稲庭うどん、中国の拉麺、掛麺、ビャンビャン麺、中央アジアの拉条子、押出法による六兵衛、冷麺、ビーフン、スパゲッティ、マカロニ、日本のラーメンの一部、中国の蕎麦、酸湯子、スリランカのイディアッパなどや、切り分けた生地を指先や掌でよって細く伸ばす一本うどん、中国の搓麺、搓魚や、生地の塊を削ることで作られる刀削麺、撥魚など、所望の麺を作製することができる。

【0045】

本発明によれば、片栗粉麺、黍麺、葛切り、鉄絲麺、粟麺(粟とでんぶん)、ライスヌードル、お米めん(米を主原料とした麺の総称)、ビーフン、フォー、クイティアオ、バンティアオ、餌絲、イデアッパ、缶詰麺、低カロリー麺、糸こんにゃく、六兵衛、地瓜麺、春雨、芋頭麺、朝鮮半島の冷麺(ネンミョン)の麺、ピッツォッケリ、朝鮮半島の冷麺(ネンミョン)の麺、黄豆麺加水すべて白大豆豆乳を使用した麺、黒豆麺、韃靼蕎麦、酸湯子、稗麺、紅麺、薯蕷麺、春雨、太平燕、豆箕麺、涼粉を容易に作製することができる。

【0046】

上記のスパゲッティはロングパスタの一種であり、他にもスパゲッティーニ、フェデリーニ、ヴェルミチェッリ、カップリーニ、リングイネ、ブカティーニ、キラッタ、タリアッテレ(フェットチーネ)、パッパルデッレ、ビーコリ、ピッツォッケリ、パッサテリ、ストロンカッテリ、タリオリーニ、トレネッテなどのロングパスタや、マッケローネ、ペンネ、リガトーニ、ファルファレー、コンキリエ、フリッジ、ルオーテ、オレッキエッテ、ガルガネッリ、ガッセ、ステッリーネ、ツィーテ、カサレッチェなどがある。

【0047】

さらに、上記のマカロニにはショートパスタ、ラビオリ、トルテッリ、トルテッリーニ、アリーニ、カルツォニッキ、カンネッローニ、カソンセイ、チャルツォンス、クリンジ

10

20

30

40

50

ヨネス、パンツェロッティなどがある。

【 0 0 4 8 】

またロングパスタやショートパスタ（マカロニ）以外のパスタとして、ラザーニェ、ニョッキ、クスクス、リゾーニ、マルタリアーティ、パスタ・ミスタなども含まれる。

【実施例】

【 0 0 4 9 】

以下に、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【 0 0 5 0 】

非晶性米粉には、新規粉砕法（特許第 5 7 6 9 0 5 3 号）により、平成 2 7 年度山形県産はえぬきを粉砕したものを用いた。以下、便宜的に上記の米粉を A 粉とする。非晶化させていない通常の米粉には、気流粉砕装置（山本製）を用いて平成 2 7 年度山形県産はえぬきより作製したものを用いた。作製した米粉は生米を粉砕したものであって、澱粉が非晶化していない通常の米粉である。以下、便宜的に上記の米粉を B 粉とする。

【 0 0 5 1 】

上記 A 粉と B 粉を表 1 ～ 4 に示す割合で混合したものを主原料の米粉とした。米粉麺生地の混練および米粉麺の成形には不二精機株式会社製の小型パスタ機を用いた。表 1 ～ 4 に示す量の水を加え、混練は 5 分間行った。麺線上に押出成形したものを表 1 ～ 4 に示す老化時間で冷蔵保存し、これを米粉麺とした。

【 0 0 5 2 】

引張応力の評価に際して、米粉麺は 3 分間熱湯で茹でた。

【 0 0 5 3 】

なお、破断応力は島津製作所製の小型卓上試験機を用いて測定した。試料の米粉麺は上下幅が 1 0 0 . 0 mm となるように治具に挟み、2 0 0 . 0 mm / m i n の速度で引っ張った。米粉麺が破断する瞬間に示した応力の値を破断応力とした。

< 実施例 1 > 老化時間の検討

非晶性米粉 4 0 重量部に対して、非晶化させていない通常の米粉を 6 0 重量部配合し、水を 3 6 重量部混合したものを主原料とした米粉麺を、成形後に 1 ～ 7 2 時間冷蔵保存させた際の、老化時間に伴う茹でた米粉麺の破断応力への影響について検討した。実験は図 1 (a) で示す「新規製麺法 1」によって行った。具体的には、表 1 に示す通り、作製した A 米粉 4 0 重量部および B 米粉 6 0 重量部に対し、水を 3 6 重量部混合し、麺状に押出した後、冷蔵庫内で 1 ～ 7 2 時間保存したものを米粉麺とし、引張破断応力の評価を行った。

【 0 0 5 4 】

検討の結果を表 1 に示す。また、小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を図 2 に示す。

【 0 0 5 5 】

【表 1】

サンプル	A 米粉率	B 米粉率	加水率	老化時間 (h)	引張破断応力 (kPa)
1	40	60	36	1	53
2				5	60
3				10	52
4				24	57
5				72	44

【 0 0 5 6 】

非晶性米粉を 4 0 重量部用いたことで、米粉麺生地および米粉麺は成形に良好な粘着性

10

20

30

40

50

を示した。老化時間 1 ～ 72 時間の領域では、3 分間茹でた際に良好な「こし」を示す米粉麺となった。

< 実施例 2 > 非晶性米粉の配合率および老化時間の検討

非晶性米粉に対して、非晶化させていない通常の米粉を適宜配合し、水を 36 重量部混合したものを主原料として製麺し、その後 24、72 時間冷蔵を行い作製した米粉麺の非晶性米粉の配合率および老化時間に伴う破断応力への影響について検討した。実験は図 1 (a) に示す「新規製麺法 2」によって行った。具体的には、表 2 に示す通り、作製した A 米粉 40 ～ 100 重量部に対して B 米粉を適宜配合したものに水を 36 重量部混合し、麺状に押出した後、冷蔵庫内で 24、72 時間保存したものを米粉麺とし、引張破断応力の評価を行った。

【0057】

検討の結果を表 2 に示す。また、小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を図 3 に示す。

【0058】

【表 2】

サンプル	A 米粉率	B 米粉率	加水率	老化時間 (h)	引張破断応力 (kPa)
4	40	60	36	24	57
6	60	40			54
7	80	20			78
5	40	60		72	44
8	60	40			64

【0059】

非晶性米粉の割合が 40 重量部以上のサンプル 4 ～ 8 の米粉麺において、24、72 時間の冷蔵は破断応力に良好な影響を与えた。

< 実施例 3 > 非晶性米粉の配合率および老化時間の検討

非晶性米粉に対して、非晶化させていない通常の米粉を適宜配合し、水を 36 重量部混合したものを主原料として製麺し、その後の冷蔵保存を省略した工程により作製した米粉麺の非晶性米粉の配合率に伴う破断応力への影響について検討した。実験は図 2 に示す「新規製麺法 2」によって行った。具体的には、表 3 に示す通り、作製した A 米粉 40 ～ 100 重量部に対して B 米粉を適宜配合したものに水を 36 重量部混合し、麺状に押出したものを米粉麺とし、引張破断応力の評価を行った。

【0060】

検討の結果を表 3 に示す。また、小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を図 4 に示す。

【0061】

【表 3】

サンプル	A 米粉率	B 米粉率	加水率	老化時間 (h)	引張破断応力 (kPa)
9	60	40	36	0	55
10	80	20			57
11	100	0			56

【0062】

表 3 に示す通り、非晶性米粉の割合の高い組成では冷蔵工程を行わずとも良好な破断応

力を示した。非晶性米粉の割合の高さは、米粉同士を粘着させる粘着力の強さに直結する。そのため、非晶性米粉の割合の高い米粉麺は、構造的に強固であり、茹での際に煮崩れを起こすこともなく、澱粉の糊化による表面のベタつきも小さかった。

< 実施例 4 > 非晶性米粉の配合率および老化時間の検討

非晶性米粉に対して、非晶化させていない通常の米粉を適宜配合し、水を 36 重量部混合したものを主原料として製麺を行い、非晶性米粉の配合率に伴う破断応力への影響について検討した。実験は、サンプル 12 のみ図 1 (a) に示す「新規製麺法 2」によって行い、サンプル 13 ~ 15 については「新規製麺法 1」によって行った。具体的には、表 4 に示す通り、作製した A 米粉 40 ~ 100 重量部に対して B 米粉を適宜配合したものに水を 36 重量部混合し、麺状に押出した後、冷蔵庫内で 0 ~ 72 時間保存したものを米粉麺とし、引張破断応力の評価を行った。

10

【 0 0 6 3 】

検討の結果を表 4 に示す。

【 0 0 6 4 】

【表 4】

サンプル	A 米粉率	B 米粉率	加水率	老化時間 (h)	引張破断応力 (kPa)
12	40	60	36	0	38
13	100	0		24	84
14	80	20		72	83
15	100	0			111

20

【 0 0 6 5 】

実施例 3 で示したように、非晶性米粉の割合の高い米粉麺においては「新規製麺法 2」によって作製、つまり冷蔵を行わなかった場合においても良好な破断応力を示した。一方、同様に「新規製麺法 2」によって作製したサンプル 12 の米粉麺は、破断応力が 60 kPa を大きく下回った。非晶性米粉の割合が低い場合には、良好な「こし」の発現のために冷蔵工程を省くことができない。しかし、非晶性米粉の割合の高かったサンプル 13 ~ 15 については、冷蔵を行ったことにより破断応力が高くなりすぎてしまった。非晶性米粉の割合が高いほど、老化によって硬化する澱粉領域は広がるためである。

30

< 比較例 1 > 水量の検討

非晶化させていない通常の米粉 100 重量部に対し、水を 28、52 重量部混合したものを主原料として製麺を行った際の、加水率に伴う茹でた米粉麺の破断応力への影響について検討した。実験は表 5 に示す通り、作製した B 米粉 100 重量部に対し、水を 28、52 重量部混合し、麺状に押出したものを米粉麺とし、引張破断応力の評価を行った。

【 0 0 6 6 】

検討の結果を表 5 に示す。また、小型パスタ機から押出した米粉麺の様子を図 5 に示す。

40

【 0 0 6 7 】

【表 5】

サンプル	A 米粉率	B 米粉率	加水率	老化時間 (h)	引張破断応力 (kPa)
16	0	100	28	0	—
17			36		27
18			44		—
19			52		8

10

【 0 0 6 8 】

図 5 に示す通り、加水率 28% の米粉麺生地流動性が著しく低下したため、連続的に米粉麺を押し出すことが困難となった。押し出しにより米粉麺を作製できたサンプル 17、19 においては、破断応力が 60 kPa を大きく下回った。最も加水率の高いサンプル 19 の米粉麺は大変脆く、茹での際に切れてしまう麺も多かった。

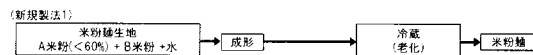
【 0 0 6 9 】

以上の通り、通常の米粉に対して所定量の非晶性米粉を混合することにより、米を原料とした米粉麺が、グルテンや海藻、澱粉、加工澱粉などを一切使用しないにもかかわらず、簡便な工程により製造可能となった。また、混合米粉 100 重量部に対しある程度の量以下の非晶性米粉を混合し作製した米粉麺を、冷蔵庫にて所定時間保存し、米に含有される澱粉を老化したことで、あるいは、混合米粉 100 重量部に対しある程度以上の非晶性米粉を混合したことで、小麦粉麺のような「こし」を示す米粉麺の製造が可能となり、米と水のみを原料とする米粉麺の商品性を向上とすることが可能となった。

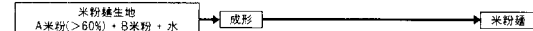
20

【図 1】

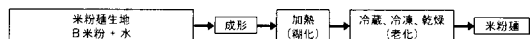
(a)



(新規製法2)

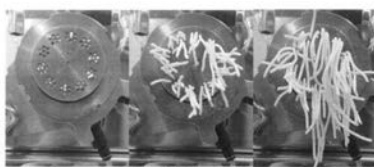


(b)



【図 2】

米粉生地の組成=A 粉/B 粉+水 [wt%]



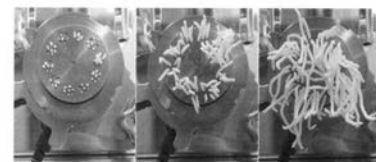
A40/B60+水 36

【図 3】

米粉生地の組成=A 粉/B 粉+水 [wt%]



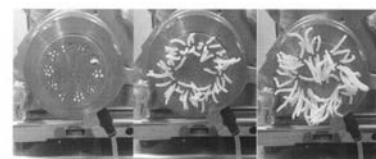
A60/B40+水 36



A80/B20+水 36

【図 4】

米粉生地の組成=A 粉/B 粉+水 [wt%]



A100/B0+水 36

【 図 5 】

米粉生地組成=A 粉/B 粉+水〔wt%〕



A0/B100+水 28



A0/B100+水 36



A0/B100+水 44



A0/B100+水 52