

機関番号 : 32514

研究種目 : 基盤研究 C

研究期間 : 平成 20~22 年 ~

課題番号 : 20500696

研究課題名 (和文) 日本うるち米純麵の製造およびこしの強さの制御法に関する調理学的検討

研究課題名 (英文) Investigation on manufacturing and stiffness control of pure rice noodle made from Japonica rice

研究代表者

福永淑子 (Toshiko Fukunaga) 川村学園女子大学・人間文化学部・教授 40199253

研究成果の概要 (和文) :

1. 日本米 (うるち米) の米粉を選別して 180 メッシュ以上の粒径の小さいものだけで米麵をつくると、でんぷんを一切加えなくとも、こしがあり、かつ嗜好性の高い純米麵を作れた。すなわち、純米麵は、米粉を 180 メッシュ以上の細かい粒径にするだけで日本米からでも製造できることが明らかになった。
2. インディカ米であるタイ米や台湾米ではアミロペクチンの含有割合が少ないので純米麵が製造でき、一方アミロペクチンの含有割合が多い日本うるち米では純米麵が出来ないという通説がある。しかし、180 メッシュ以上の粒径の小さい米粉にアミロペクチンをかなり添加しても純米麵が製造できることが分かった。
3. 以上の実験結果から、従前の通説は間違いで、純米麵が製造できる条件としては、アミロペクチン含有量が少ないということではなく、米粉の粒径が 180 メッシュ以上に細かいという条件が必要であることが明らかになった。
4. また、アミロペクチンが少ないとこしが強くおいしい麵が製造できると言う説もあるが、アミロペクチン含有量は純麵のこしの強さや食味にはとくに関係はなく、米粉の粒径がこしの強さや食感に関係が深いことも明らかになった。
5. 180 メッシュ以上の細かい粒径の米粉は、浸水しておいた日本うるち米を水挽きすることによって効果的に得ることができることが分かった。

研究成果の概要 (英文) :

1. The pure rice noodle from Japonica rice powder was possible without starch addition if the size of the rice powder is smaller than 180-Meshu.
2. There is a accepted theory that pure rice noodle from Japonica rice powder because amilopectin content is more than Indica rice. But it was found that the pure rice noodle is possible to produce even if the content of amilopectine content is artificially increased to some extent into Japonica rice powder of which powder size is smaller than 180-Mesh.
3. From the above results it is concluded that the condition of manufacturing of pure rice noodle is not the content of amilopectine content, but the powder size is smaller than 180-Mesh.
4. There is also accepted theory that the condition of less amiriopectine content is important for stiffness of rice noodle. But it is found that the stiffness is not related with low content

of amilopeptine, but the small size of rice powder is important for the stiffness.

5. The smaller size of rice powder than 180-Mesh is easily got by wet-powdering method using dipped rice grain in the water for some hours.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
20年度	1,900,000	570,000	2,470,000
21年度	900,000	270,000	1,170,000
22年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：食品学 調理学

科研費の分科・細目：食生活

キーワード：米粉

1. 研究開始当初の背景

100%を超えた日本の唯一の生産自給率の米は、現在、過剰となっている。従来の炊飯としての利用以外の加工品としての利用はだんごを作る上新粉などに限られていた。しかし、炊飯は、現代の食生活に要求される多様な嗜好とは程遠く、そこで消費量が減少し続けている。他方、東南アジアの米は米飯としてだけでなく、米の特性を生かした食感の変化を楽しめるような様々な形態で遥かに多く利用されている。そこで、日本うるち米の利用をもっと広く範囲に利用するために米粉を純米麵としての利用することを試みた。

日本の米はジャポニカ米であり、短粒で、ねばりと粘弾性が強く、米飯としては美味である。熱帯地方で栽培されているインディカ米である長粒米に比べ、アミロペクチンが多い。日本米の米粉である上新粉では麵を作ることが出来ず、いままで日本米粉は米麵として利用されなかった。他方、タイにはフォー、台湾の粿條、中国の河粉というようにインディカ米の米粉を100%使って作った米麵がある。これらの米麵は、長時間ゆでても、また調理後かなり時間がたっても、`のび`ない。また、特有な`こし`がある。

そこで製粉法別の粒径の違う米粉を使って米麵の製造を試みたところ180以上のメッシュの細かい粒径をそろった米粉を使用すると、十分な嗜好性の麵が得られた。そこで、平成20年度の科学研究費補助金を申請したところ、採択された。現在までのこの研究成果によると別項のように米粉の粒径を細かくすることにより、十分に販売可能な米麵が製造できる結果を得ている。

2. 研究の目的

日本で行われている製粉技術によると、細かい米粉は極めて高価格である。そこで、申請者は、文献調査とタイおよび台湾に出張し、現地調査を行い情報を収集し、安価に製粉できる方法を調査した。それらの情報をもとに実際確認して各種の製粉してみたところ、製粉法によって米粉の粒径分布が極めて異なることが明らかで、本申請研究は製粉法によりどのような粒径分布が得られ、またこの粉の調理学的特性を明らかにしようとするものである。なお、製粉法としては、通常日本米粉製造法、水びき法、浸水乾燥後製粉法について検討する。

本研究は主に科学研究費補助金研究の米麺の製造のために行うか、例えばダイズの微細粉水によくとける性質があり、これを利用してココアのような飲み物として製品化したものもある。米粉も同様に超微細にすると同様な性質があることも申請者は確かめており、今後、粒径別の米粉の調理学的特性を活用して、これからは粒径別の米粉を活かし、飲み物、茶碗蒸し、プリンなどの調理製品を仕上げる。これらの米粉製品は介護食品をはじめ、離乳食、ペットフードなどにできると考えられる。米の外観、形態は品質の選択基準になっているが、古米・屑米・標準化以下の米も米粉として利用が可能であり、安い価格で購入できる。同時に、米の生産農家にとっても、屑米などの販売できることになるので極めて有益である。このように食品産業の発展に貢献ができ、ひいて食糧自給率を高め、生活習慣病の予防にも繋がることを期待できる。

また、現在、日本では、米粉を製造するには精米した乾燥米をそのまま粉碎機にかける乾式粉碎法が一般的である。米麺を製造するには米粉の粒径が小さくする必要があるので、粒径を小さくできる高価な粉碎機が必要である。

本研究目的は、設備投資の少ない東南アジア諸国で行われている米を水に浸しながら粉碎する湿式（水挽き）の粉碎方法を用い、乾式と湿式の製粉方法の違いによる米粉粒径分布の割合を調べることを目的としたものであった。また同時に、米麺の製造に及ぼす乾式と湿式製粉法による米粉の影響を調べることであった。

3. 研究の方法

- ①日本米の超微細粒子化した米粉による米麺の製造：日本のうるち米を超微細粒子化（ 10^{-2} mm）した米粉（100%）を使用し、従来は不可能とされる米麺ができることを再確認する。
- ②日本米による米麺のこしの強さと米粉粒径の関係の解明：日本米の米粉平均粒径を $10^{-1} \sim 10^{-2}$ mm の間の5段階の粒径（0.2mm, 0.1mm, 0.05mm, 0.02mm, 0.01mm）に

ひき、この米粉を使用して米麺を製作する。この米麺をゆでて、こしの強さを測定し、この検討から、どの粒径以下で米麺が製造可能か、また、こしの強さと粒径との関係を明らかにする。

③日本米、タイ米、台湾米による茹でた米麺の組織学的な差異の検討：ジャポニカ米とインディカ米の超微粒子（ 10^{-2} mm）で製作した米麺の組織的な差異があるか否かを検討する。 10^{-2} mmの粒径のジャポニカ米とインディカ米の二つの米麺を製作し、これら三種をゆでたゆで麺について、デジタルマイクロスコープによりゆで麺の組織学的な相違点があるか否かを明らかにする。申請者らは三種のゆで米麺に組織的な相違が無いと考えているが、それが事実であるか否かを明確にする。

また、東南アジアの伝統的な方法に基づき、石臼を利用し、① 精米した生米をそのまま石臼で挽く従来の方法、②生米を水に浸す温度を5℃、10℃、20℃、30℃とし、10時間後に風乾し、これを石臼で製粉、③10時間、5℃および25℃に水浸後、水挽きする、という3種類の製粉法によって米粉を得た。

これら浸漬温度および3種類の製粉法によって得たそれぞれの米粉について、（1）粒径分布、（2）米麺製造のしやすさと米麺の美味しさについて検討した。

4. 研究成果

I、研究の結果：

①すでに粒径別の米粉を米麺の製作に検討した。粒径別でそろった米麺の製作は調理学的にデンプンまたは塩の添加によるテクスチャーの変化はあったが、粒径の大きいものは冷たい米麺としての利用は可能であった。粒径の小さいもの（メッシュ180以上）は好ましいこしは得られ、嗜好性の高い米麺を作れた。②タイ、台湾の米麺の製作方法は水引きから伝統的な浸水方法で細かい粒径が得られ、メッシュ200以上のものはほとんどであった。そのため、安いコストに仕上がった米麺は一般に主食として用いられ、食される。

③米の成分アミロースとアミロペクチンの割合はタイ、台湾の米のようにアミロースが多く、アミロペクチンが少ないとおいしい米麺が仕上がると言われ、その原因を実験に通して調べた。

3. 現在までの達成度

(1) 現在は日本うるち米の米粉は、200メッシュ

シユを通して粒径を微細粒子だけにそろえた。この微細粒子によると、純米麵が製造出来ることが分かっている。この日本米粉とタイ米粉(ふるいをかけていない)に、3段階のアミロペクチン含有量のもの(すなわち、無添加、50%増および100%増(元の2倍)のアミロペクチンを添加したもの)を用意し、純米麵を製造した。調査は、麵製造過程での製造操作のしやすさの差異と出来上がった米麵を茹でた後で官能評価の調査を実施した。

麵製造のしやすさは、日本およびタイ米とも、アミロペクチンを添加した場合の方がしやすいことが分かった。日本米の場合、50%では若干粘りが強かったが、麵が製造出来ることが確認出来た。タイ米の場合、アミロペクチンの添加が多いほど麵の透明度と粘弾性が増した食感の米麵が得られた。以上の結果は通説とは異なる結果であることがわかった。

(2) 米麵製造のしやすさと米麵の美味しさ

① 水挽きした米粉粒径は小さかったので、容易に米麵が製造できることが分かった。そこで、それらの米粉を利用してデンプンを添加しないで米麵を作ったところ、5℃の場合には、25℃よりも透明度がよい米面が出来ることがわかった。米麵の美味しさは5℃が美味しいという評価が得られた。ただ、ゆでると麵が折れやすかった。

② そこで、5℃と25℃の水挽きした米粉に20%のタピオカデンプンを加え米麵を製造してみた。製作した米麵は5℃の方は25℃より粒径が細かいため、米麵はしっかりした“こし”を持ち、また透明度の高い麵が得られた。

II. 研究結果：

(1) 粒径分布

従来の乾式の方法で石臼で挽いた米粉の粒径は大きく、ざらざらした状態であった。少し加熱するといわゆるだんごのようになってしまい、そのままで米麵の製造は困難

であった。

浸漬(温度 5℃、10℃、20℃、)10 時間後に米を風乾し、これを石臼で6回くり返し挽いて製粉した米粉の粒径の分布は以下であった。

200 メッシュ：5℃は 8.5%、10℃は 13.5%、20℃は 14%

180 メッシュ：5℃は 1.5%、10℃は 2.5%、20℃は 3%

150 メッシュ：5℃は 2.5%、10℃は 3%、20℃は 3.5%

120 メッシュ：5℃は 2.5%、10℃は 3.5%、20℃は 4%

120 メッシュ非通過：5℃は 84%、10℃は 74.5%、20℃は 73.5%

このことから、浸漬する水の温度が20、10、5℃のうち、水温が高いほど細かい粒径割合のものが多いたことが明らかとなった。水挽き(10時間、5℃、25℃に水浸後)した米粉の粒径の分布は以下のものであった。

200 メッシュ：5℃は 41%、25℃は 5%

180 メッシュ：5℃は 2%、25℃は 28%

150 メッシュ：5℃は 5%、25℃は 4%

120 メッシュ：5℃は 5%、25℃は 5%

120 メッシュ非通過：5℃は 47%、25℃は 57%

このことから、水挽きの場合、浸漬する水の温度によって得られる米粉の粒径は5℃のほうが25℃よりも細かいものがかなり多いことが分かった。水挽きする場合、浸漬する水温が米粉の粒径に及ぼす影響が大きいことが明らかとなった。

③ デジタルマイクロスコープによる観察を行ったところ、5℃の場合には、デンプン粒が露出しているような粒が多く見えた。再度、この点を確認したい。

III. 今後の課題：

浸漬水温 5℃の場合には、25℃の場合と比べて水挽きにより米粉の粒径がかなり細かい米粉が出来ることがわかったが、温度が低い場合に粒径が小さくできる原因を明らかにする必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 件)

[学会発表] (計 3 件)

- ① 日本調理科学会平成 21 年度大会
- ② 日本調理科学会平成 22 年度大会
- ③ 日本調理科学会平成 23 年度大会(申し込み済み)

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計◇件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

福永淑子 (Fukunaga Toshiko)

川村学園女子大学 人間文化学部 生活
文化学科 教授
研究者番号：40199253

(2) 研究分担者

蓮沼良一 (Hasunuma Ryoich)
昭和学院短期大学ヘルスケア栄養学科
准教授
研究者番号：30104566

大坂佳保里 (Osaka Kaholi)

川村学園女子大学 人間文化学部 生活
文化学科 准教授
研究者番号：30176854

永嶋久美子 (Nagashima Kumiko)

川村学園女子大学 人間文化学部 生活
文化学科 准教授
研究者番号：00279663

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

