

サゴ澱粉の中華麺への利用効果

Effect on Chinese Noodles of Using Sago Starch

近 堂 知 子*§ 平 尾 和 子** 高 橋 節 子*

Tomoko Kondo

Kazuko Hirao

Setsuko Takahashi

Sago starch was used as an ingredient of Chinese noodles to expand its application by substituting part of the required wheat flour and for sprinkling flour. Increasing the substituted amount of sago starch in the dough of the noodles made the boiled sago starch dough firmer and more stretchable than with potato starch. It became clear that the amount of solid eluted in the solution when the noodles were boiled was dramatically decreased when sago starch was used. There was no difference in the amount of eluted solid when compared with that for potato starch when sago starch was used as sprinkling flour. A sensory evaluation indicated that Chinese noodles substituting 10% or 20% of wheat flour with sago starch were significantly more favored than the control sample without sago starch.

キーワード：サゴ澱粉 sago starch；中華麺 Chinese noodles；打ち粉 sprinkling flour；グルテン gluten；破断特性 rupture properties；官能評価 sensory evaluation

緒 言

世界の人口増加に伴い、食糧難時代が懸念される中、可能な限り食糧供給の道を探ることが必要になってきている。サゴヤシは他の作物が栽培困難である深い泥炭質土壌においても栽培が可能な唯一の作物であるとされ、栽培への資源投資が不要であり、さらにその高い澱粉生産性から21世紀の環境保全型澱粉資源作物として研究が進められている¹⁾。サゴヤシは主にインドネシア、パプアニューギニア、マレーシア、タイ、フィリピン、ソロモン諸島等に生育し、サゴ澱粉はその樹幹から採取される¹⁾。日本ではインドネシアおよびマレーシアから輸入されており、2010年財務省貿易統計によると、年間輸入量は18,632 t（インドネシアより2,844 t、マレーシアより15,788 t）である。輸入されたサゴ澱粉の大部分は次亜塩素酸ナトリウムで酸化処理され、低粘度で老化しにくい、白度の高い酸化澱粉として加工され、うどん、そば、中華麺などの麺類や、餃子・焼売の皮などの打ち粉として使用されている。

サゴ澱粉は膨潤・溶解しやすく、高い透明性と優れたゲル形成性を有し²⁾ ハルサメ³⁾、粉皮⁴⁾、ブラマンジェ⁵⁻⁷⁾、和菓子⁸⁻⁹⁾、膨化食品¹⁰⁻¹¹⁾、ビスケット¹²⁾等への利用が報告されている。サゴ澱粉の特性を生かした食品への利用を研究することはサゴ澱粉の需要を拡大させることにつながる。これは発展途上国の食糧不足解決への一助となり、またサゴヤシ産業に伴う経済開発への貢献につながるものと考え

られる。

本研究ではラーメン、冷やし中華、焼きそばなどサゴ澱粉の利用範囲が広い中華麺を取り上げた。酸化澱粉に加工したサゴ澱粉は打ち粉として製麺現場で用いられ、湯が濁りにくく茹で汁の取り替え回数を減らすことができると言われているが、これに関する研究報告は見当たらない。そこで中華麺自体にサゴ澱粉を利用することでよりその効果が見られるのではないかと考え、サゴ澱粉の中華麺への利用特性、ならびに打ち粉としての利用効果について、打ち粉として用いられることが多い馬鈴薯澱粉と比較し検討した。なお、中華麺および打ち粉ともに本研究では、生のサゴ澱粉の性質を捉えるために、酸化していない生澱粉を用いて実験を行った。

実験方法

1. 実験材料

サゴ澱粉はマレーシア連邦サラワク州産（島田化学工業（株））を用い、その他に強力粉（日清カメリア：日清製粉（株））、タンパク質含量12%・薄力粉（日清フラワー：日清製粉（株））、タンパク質含量8%）、また比較澱粉として馬鈴薯澱粉（島田化学工業（株））を用いた。

2. 試料の材料配合比および調製方法

1) 中華麺の材料配合

中華麺の材料としては準強力粉または何種かの小麦粉を配合して使用されているが、一般的にはタンパク質含量10~12%程度である。本研究では強力粉50 gおよび薄力粉50 gの計100 g（以下小麦粉100 gと記す）を使用し、タンパク質含量を10%とした。またかん水（炭酸カリウム2.4%、炭酸ナトリウム0.4%）の添加量は予備実験を行い40%（40 ml）とし、この材料配合をコントロール（澱粉置

* 共立女子大学
(Kyoritsu women's University)

** 愛国学園短期大学
(Aikoku Gakuen Junior College)

§ 連絡先 共立女子大学家政学部
〒101-8437 東京都千代田区一ツ橋2-2-1
TEL 03(3237)2492 FAX 03(3237)2492

換率 0%) とした。サゴ澱粉および馬鈴薯澱粉は小麦粉 100 g に対して 10, 20, 30 および 40% 置換とし、コントロールと比較した。

2) 物性および色測定用の生地調製

小麦粉 100 g にかん水 40 ml ($21 \pm 2^\circ\text{C}$) を加え 5 分間菜箸で混合した後、手で生地をまとめて 10 分間混捏した。混捏スピードは 1 分間で 30 回とした。その後、ひとまとめた生地をラップフィルムで包み室温 (22°C) で 30 分間ねかせ、麺パン機 (松下電器産業(株)MK-500U) を用いて厚さ 1.1~1.2 mm に圧延し、測定のため直径 38 mm の丸型で型抜きしたものを試料とし、茹で時間は蒸留水 1 l の沸騰水中で 7 分間とした。

3) 溶出固形物量測定および官能評価用の中華麺の調製

物性および色測定用試料と同様に生地を調製したが、30 分間ねかせた後は製麺機 (三洋電気(株)NM-G1) にて直径約 1 mm、長さ 30 cm の麺状とした。調製した中華麺は蒸留水 1 l の沸騰水中で 2 分間茹でた。

3. 測定方法

1) 生地の形状および物性

直径 38 mm の丸型で生地を型抜きした後、直径および厚さを計測後、クリープメーター ((株)山電 RE-3305) により破断特性を測定した。プランジャーは直径 5 mm の球状、測定スピードは 1 mm/sec とした。測定は、中央に直径 12 mm の丸い穴が開いた試料台に試料の中心を合わせてセットし、球状のプランジャーで生地を圧縮した。得られた破断曲線より最大荷重を硬さ、破断に達するまでの破断歪を伸びとして求めた。茹で後の生地は、表面の水分を軽くふきとり、同様に測定した。

2) 乾麩率

調製した生地をガーゼに包み、澱粉がなくなるまで流水中でもみ洗いして、ガーゼに残ったグルテンの重量 (湿麩量) を測定し、1/3 を乗じて乾麩率¹³⁾ を求めた。

3) 色

日本電色(株)簡易型色差計 NF333 型を用いて直径 38 mm の丸型生地を茹でた後に色を測定した。色は $L^*a^*b^*$ 表色系色度により表示した。

4) 茹で汁への溶出固形物量

調製した中華麺から 100 g を量りとり 1 l の沸騰蒸留水中で 2 分間茹で、茹で汁をホモジナイザーに 5 分間かけた後、20 g ずつピーカーに量りとり、電子レンジ (松下電器産業(株)NE-AC50) にて 170 W 30 分間および 500 W 3 分間、蒸発乾固させ溶出固形物量を測定した。

5) 打ち粉としての効果の検討

コントロールの中華麺 100 g に 5 g の打ち粉が付与されるように、中華麺とサゴ澱粉または馬鈴薯澱粉を絡ませ 105 g の重量に調整して茹でた。溶出固形物量は 3-4) と同様に測定した。

6) 官能評価

評点法を用い 7 段階評価法により、特性評価および嗜好について官能評価を行った。パネルは共立女子大学学生および調理学研究室員 11~23 名とした。茹でた中華麺 30 g に中華スープ (75°C) 50 ml を注ぎ供した。サゴ澱粉置換の中華麺の官能評価は試料数が多いためサゴ澱粉 0% (コントロール)、10%、20% 置換の 3 種、サゴ澱粉 20%、30%、40% 置換の 3 種と 2 回に分けて実施した。馬鈴薯澱粉置換の中華麺の官能評価は、サゴ澱粉置換麺の官能評価において低置換の中華麺が好まれた結果を鑑み、0% (コントロール)、10%、20% 置換の 3 種の官能評価のみを行った。

7) 統計処理

測定結果は統計処理ソフト Excel 統計 2012 を用い一元配置分散分析、Fisher の最小有意差法による多重比較により 5% の有意水準で有意差検定を行った。ただし、官能評価の結果は二元配置分散分析により 1% および 5% の有意水準で試料間の有意差検定を行った。

実験結果および考察

1. 生地の形状に及ぼすサゴ澱粉置換の影響

生地の直径および厚さはサゴ澱粉置換を図 1 に、馬鈴薯澱粉置換を図 2 に示した。図 1 から澱粉置換率 0% のコントロール生地は茹でることにより、直径が 9.6 mm 大きくなり、厚さは 0.3 mm 厚い生地となった。サゴ澱粉を 10~40% 置換した生地も同様に茹でることにより直径・厚みともに有意に大となった。茹で生地の直径はコントロールと比較して 40% 置換のみ大となり、厚さは 30, 40% 置換において薄い生地となった。

一方、馬鈴薯澱粉を置換した茹で生地は (図 2)、澱粉置換率が高いほど直径は大となり、厚みは低下する傾向を示した。特に置換率 20% 以上では生の生地よりも薄くなり、サゴ澱粉置換と異なった。澱粉 40% 置換で比較すると、馬鈴薯澱粉生地はサゴ澱粉生地よりも直径は 3.8 mm 大きくなり、厚さは 0.25 mm 薄くなった。このように馬鈴薯澱粉はサゴ澱粉に比べて薄く、広がりやすいなど形状の変化が大きかった。

生地は混捏によりグルテンの網目構造が形成され、こしのある、茹で伸びの少ない生地が形成される。澱粉を置換することにより、小麦粉量の減少とともにグルテン量は減少し、網目構造は弱くなると考えられる。また澱粉は膨潤・糊化しその体積を増す。馬鈴薯澱粉はサゴ澱粉よりも膨潤力が大きい¹⁴⁾ ので茹で生地の形状の変化も大きかったと推察される。

2. 生地の物性に及ぼす澱粉置換の影響

生地の硬さに及ぼす澱粉置換の影響を図 3 に示した。最大荷重すなわち生地の硬さは茹でることにより小さい値となり、軟らかくなった。また澱粉置換率が増すに従い、生・茹で生地ともに軟らかくなった。

サゴ澱粉の中華麺への利用効果

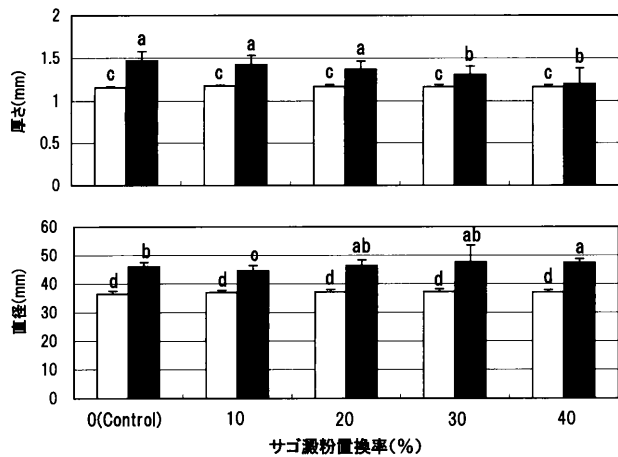


図1. 生地形状に及ぼすサゴ澱粉置換の影響

□ 生の生地 (茹で前) ■ 茹で生地
a-d: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=54-92

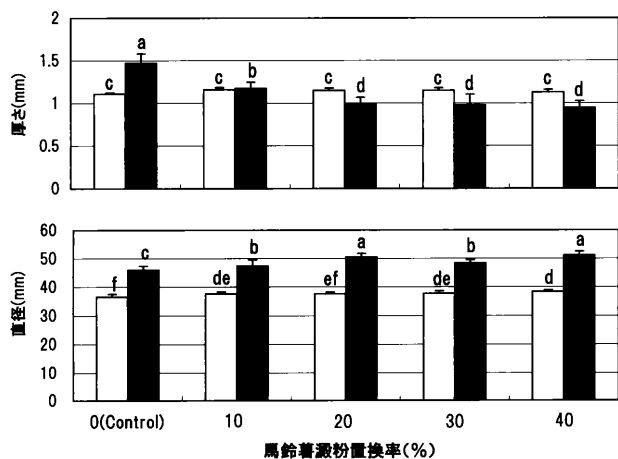


図2. 生地形状に及ぼす馬鈴薯澱粉置換の影響

□ 生の生地 (茹で前) ■ 茹で生地
a-f: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=22-92

澱粉の違いによる差をみると、サゴ澱粉生地は馬鈴薯澱粉生地と比べて、生・茹で生地ともに、いずれの置換率においても最大荷重は大きく、硬さのある生地であった。

生地の伸びに及ぼす澱粉置換の影響を図4に示した。生の生地についてみると、サゴ澱粉を置換したものはコントロールよりも伸びは有意に少なくなったが、置換率による差は認められなかった。馬鈴薯澱粉は10、20%置換ではコントロール生地と伸びに差はなかったが、30、40%置換においては伸びにくくなった。

茹で生地についてみると、サゴ澱粉は置換率が増すに従い、伸びが大となり、その傾向は顕著であった。これに対し馬鈴薯澱粉の伸びは少なく10～30%置換はコントロールと同等の伸びであり、40%置換のみ大となった。

このようにサゴ澱粉置換では茹で生地は澱粉の置換量と

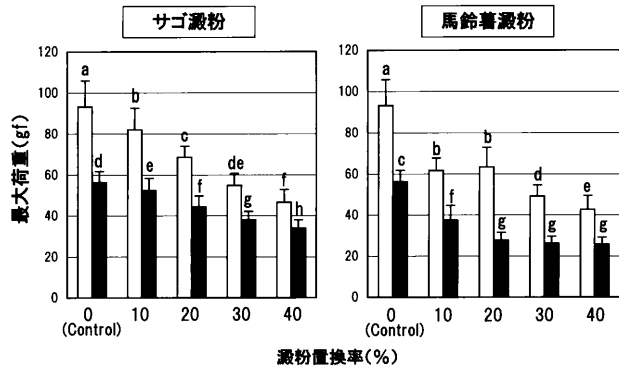


図3. 生地の硬さに及ぼす澱粉置換の影響

□ 生の生地 (茹で前) ■ 茹で生地
a-h: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=23-80

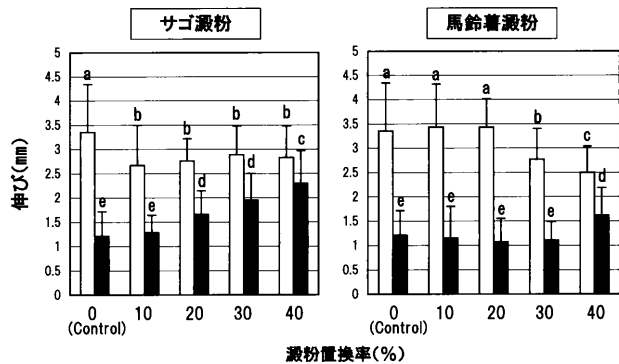


図4. 生地の伸びに及ぼす澱粉置換の影響

□ 生の生地 (茹で前) ■ 茹で生地
a-e: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=23-80

ともに軟らかく、伸びやすい生地となった。これはサゴ澱粉の置換率が増すに従いグルテンの網目構造が弱くなるとともに、澱粉が糊化し生地に軟らかさ、しなやかさを与えたためと考えられる。また馬鈴薯澱粉の茹で生地はサゴ澱粉よりも軟らかく伸びが少ない。これは図1および図2から明らかになったように、馬鈴薯澱粉生地がサゴ澱粉より茹でると薄い生地になったためと考えられる。さらにサゴ澱粉のゲルは馬鈴薯澱粉に比べて、凝集性すなわち内部結合力が強い¹⁵⁾ことから、馬鈴薯澱粉よりも硬く伸びのある生地を形成したと考えられた。

3. 生地中のグルテン量

1) 生地の乾麩率

生地の物性にはグルテン量が影響していると推察されることから、コントロール、ならびにサゴ澱粉または馬鈴薯澱粉を置換した生地のグルテン量を測定し、生地の乾麩率として求めた。またかん水の影響をみるために、コントロールの材料配合比のかん水40 mlを蒸留水40 mlに置き換え、同様に乾麩率を求め比較した。結果は表1に示した通りである。本来乾麩率は小麦粉100 gあたりから得られ

表 1. 生地乾率

澱粉置換率(%)		0	0 (Control)	10	20	30	40
		蒸留水		かん水			
材料配合	強力粉 (g)	50	50	45	40	35	30
	薄力粉 (g)	50	50	45	40	35	30
	サゴ澱粉又は馬鈴薯澱粉 (g)	0	0	10	20	30	40
	かん水 (ml)	—	40	40	40	40	40
	蒸留水 (ml)	40	—	—	—	—	—
乾率 (%)	強力粉 + 薄力粉	9.7 ^a	5.8 ^b				
	サゴ澱粉			4.8 ^c (5.3)	4.0 ^e (5.0)	3.2 ^f (4.6)	2.6 ^g (4.3)
	馬鈴薯澱粉			5.1 ^c (5.6)	4.4 ^d (5.5)	3.5 ^f (5.0)	2.6 ^g (4.3)

乾率は実測の湿量に1/3を乗じた値。()内は小麦粉100gあたりに換算した値。

a-g: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=3-6

たグルテン量(湿量)に1/3を乗じた値であるが、本研究においては澱粉置換を行ったため小麦粉および澱粉の計100gあたりの値と()内に小麦粉100gあたりに換算した値を乾率として示した。

小麦粉100g(強力粉, 薄力粉各々50g)に蒸留水40mlを混合・混捏した生地乾率は9.7%と算出された。粉のタンパク質含量は強力粉12%, 薄力粉8%であることから計算値は10%のタンパク質含量となるが、実際の測定結果もこれに近い値を示した。一方、コントロールであるかん水でこねた生地乾率は5.8%となり、蒸留水でこねた場合の約60%に低下した。このことから、かん水を用いるとグルテン量が減少することがわかった。

澱粉置換による影響をみると、サゴ澱粉、馬鈴薯澱粉いずれにおいても置換率が増すに従い、乾率は減少し、40%置換においてはいずれも2.6%とコントロールの1/2以下の値となった。澱粉置換率が増すに従い小麦粉の量が減少するのでグルテン量が減少することは当然の結果である。しかし、小麦粉100gあたりに換算した数値をみると澱粉置換率が増すに従い乾率が減少している傾向がみられたことから、小麦粉量、かん水添加の有無以外に澱粉そのものの影響があるかについて検討した。

2) グルテン形成に及ぼす澱粉の影響

グルテン形成に及ぼす澱粉の影響を表2に示した。

蒸留水で調製した生地についてみると、小麦粉60g(強力粉, 薄力粉各々30g)、澱粉無添加生地の乾率は5.7%、小麦粉100gあたりに換算すると9.5%と表1の小麦粉100gあたりの乾率9.7%に近い値を示した。澱粉添加生地の乾率はサゴ澱粉5.5(9.1)%, 馬鈴薯澱粉5.6(9.3)%と澱粉無添加生地と大きな違いは認められなかった。一方、かん水で調製した生地についてみると、澱粉無添加生地の乾率は3.5%、小麦粉100gあたりに換算すると5.8%と蒸留水で調製した生地5.7(9.5)%の約60%の値となった。また、澱粉を添加し、かん水を用いた生地の乾率はいずれの澱粉においても2.6(4.3)%と、澱粉無添加生地よりも0.9%減少した。このことより蒸留水生地においては澱粉の影響は見られなかったが、かん水を用いると澱粉はグルテン形成を妨げることがわかった。

以上、小麦粉の一部を澱粉に置換することにより、茹でた生地はコントロールよりも軟らかくなり、伸びは増す傾向にあった。これらの結果を考察する目的でグルテン量を測定したところ、かん水および澱粉添加がグルテンの減少に関与することが明らかとなり、澱粉の増加が軟らかく伸びの大きい生地になった要因の一つと考えられた。

表 2. グルテン形成に及ぼすかん水および澱粉の影響

澱粉置換率(%)		0	40	0	40
		蒸留水		かん水	
材料配合	強力粉 (g)	30	30	30	30
	薄力粉 (g)	30	30	30	30
	サゴ澱粉又は馬鈴薯澱粉 (g)	0	40	0	40
	かん水 (ml)	—	—	24	40
	蒸留水 (ml)	24	40	—	—
乾率 (%)	強力粉 + 薄力粉	5.7 ^a (9.5)		3.5 ^b (5.8)	
	サゴ澱粉		5.5 ^a (9.1)		2.6 ^c (4.3)
	馬鈴薯澱粉		5.6 ^a (9.3)		2.6 ^c (4.3)

乾率は実測の湿量に1/3を乗じた値。()内は小麦粉100gあたりに換算した値。

a-c: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=3-6

サゴ澱粉の中華麺への利用効果

またかん水により生地はアルカリ性になることから、生地中の澱粉は糊化しやすい状態になる¹⁶⁾。そのため今回の研究で生地に置換したサゴ澱粉または馬鈴薯澱粉は十分に糊化し、それぞれの特徴が現れやすくなったのではないかと考えられる。すなわち、サゴ澱粉の凝集性の大きい性質から馬鈴薯澱粉生地よりも硬く伸びのある生地に、また馬鈴薯澱粉の膨潤・糊化しやすい性質からサゴ澱粉生地よりも形状の変化が大きい生地になったのではないかと考えられた。

4. 茹で生地の色

茹でた後の生地の色を図5に示した。L*値についてみると、サゴ澱粉30%、40%置換においてのみ有意の差が認められ、コントロールよりも明度が減少した。a*値については、サゴ澱粉、馬鈴薯澱粉ともに置換率が増すに従い、緑系が薄れ赤系の方向へ移行する傾向にあり、特にサゴ澱粉はその傾向が強かった。b*値については、馬鈴薯澱粉は置換率が増すに従い黄色みが減少する傾向にあったが、サゴ澱粉での有意の差は認められなかった。

サゴ澱粉置換生地はサゴ澱粉自体の色がグレーがかったピンク色であるため、置換率の増加に伴い色が変わったと考えられた。また中華麺生地は小麦粉中のフラボノイド色素がかん水のアルカリ性により黄色に発色することが知られているが、澱粉を置換することにより小麦粉の割合が減るために黄色みが薄れ、特に馬鈴薯澱粉は透明性が高いた

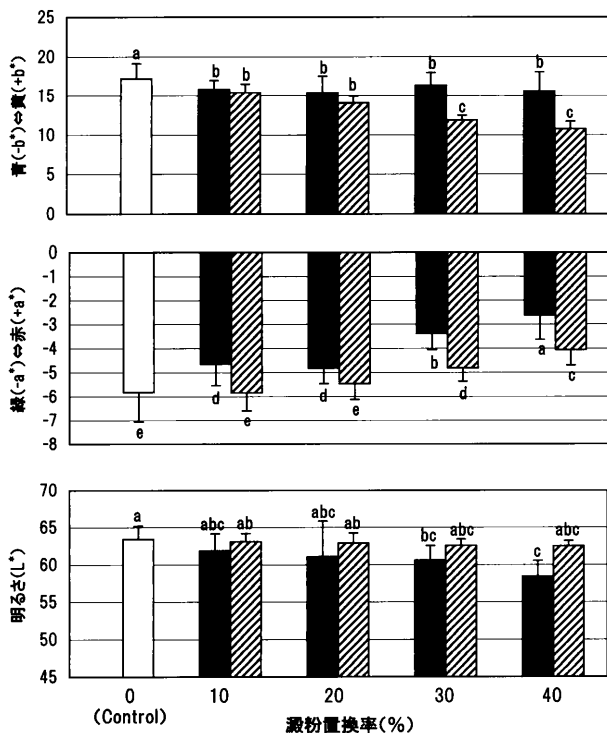


図5. 茹で生地の色

□ Control (置換率0%) ■ サゴ澱粉 ▨ 馬鈴薯澱粉
a-e: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=25-49

め、黄色みの減少がはっきり現れたと考えられた。

5. ゆで汁への溶出固形物量

1) 中華麺の溶出固形物量に及ぼすサゴ澱粉・馬鈴薯澱粉の影響

中華麺の溶出固形物量に及ぼすサゴ澱粉・馬鈴薯澱粉の影響を図6に示した。サゴ澱粉置換中華麺はいずれの置換率においてもコントロールに比べて値が小さく、茹で汁中への溶出固形物量の低下が明らかであった。一方、馬鈴薯澱粉の場合は置換率の増加に伴い、コントロールよりも溶出量の増加が認められた。サゴ澱粉は馬鈴薯澱粉に次いで膨潤・溶解度は大きい、優れたゲル形成性²⁾を持つため中華麺に添加した場合、茹で汁中への煮溶けが少ないのではないかと考えられる。

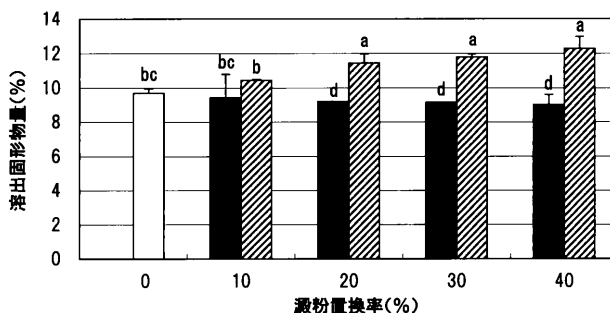


図6. 中華麺の溶出固形物量に及ぼすサゴ澱粉・馬鈴薯澱粉置換の影響

□ Control (置換率0%) ■ サゴ澱粉 ▨ 馬鈴薯澱粉
a-d: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=3

2) 中華麺の溶出固形物量に及ぼす打ち粉の影響

打ち粉として澱粉を使用した場合、澱粉の種類による差異が認められるか否かを検討する目的で中華麺100gにサゴ澱粉または馬鈴薯澱粉5gを打ち粉として使用し、溶出固形物量を測定した。その結果は図7に示すとおりである。

打ち粉無添加の場合の溶出固形物量は9.7%を示したが、打ち粉をすることにより溶出固形物量は約3%増加した。しかし澱粉の種類による差は認められず、サゴ澱粉の打ち粉としての有用性は認められなかった。これは、今回打ち

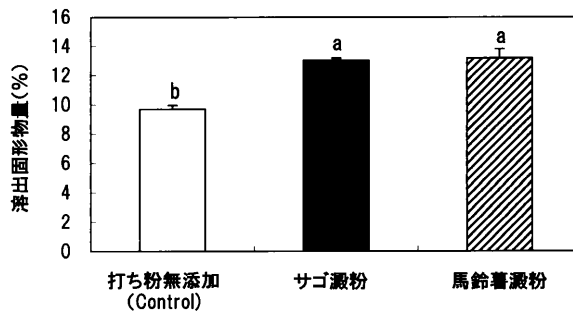


図7. 中華麺の溶出固形物量に及ぼす打ち粉の影響

a-b: 異なる文字は試料間に有意差のあることを示す。(p<0.05), n=3

粉を使用しなくても中華麺を調製できる配合であったため、打ち粉として使用した澱粉のほとんどが中華麺に付着することなく茹で汁中へ溶出されたためと考えられた。

6. 澱粉を置換した中華麺の官能評価

サゴ澱粉を 0, 10, 20% 置換した中華麺の官能評価を図 8 に示した。特性評価では色（黄色み）、透明度、べたつきの項目に有意の差が認められ、サゴ澱粉の置換に伴いコントロールよりも黄色みが減少し透明度を増し、べたつきがないと評価された。嗜好においては、べたつきおよび総合評価において 10%, 20% サゴ澱粉置換中華麺がコントロールよりも有意に好まれた。これらについてはべたつきが少ないため、つるつるとした喉ごしの良い中華麺というコメントが多かった。図には示していないがサゴ澱粉 20, 30, 40% 置換の 3 種の中華麺についても同様に官能評価を行ったところ、置換率 20% の中華麺が最も好まれた。

馬鈴薯澱粉を 0, 10, 20% 置換した中華麺の官能評価を図 9 に示した。特性評価では色（黄色み）、透明度、硬さ、こし、歯切れの良さに有意の差が認められ、置換率が増すほど黄色みが減少し、透明度が高く、軟らかく、こし、歯切れの良さがなく中華麺と評価された。嗜好においては色の項目で置換率が増すほど好まれず、総合評価では有意の差は得られなかった。

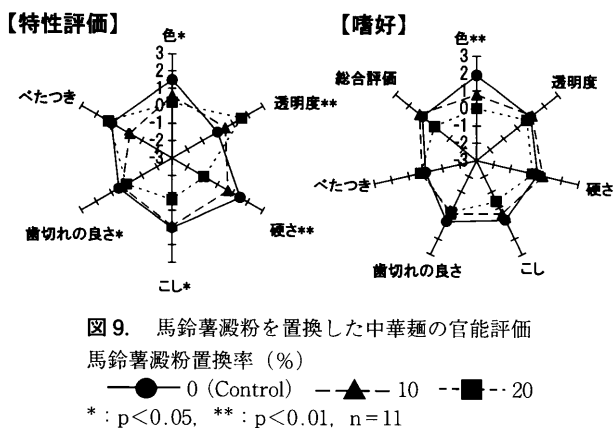
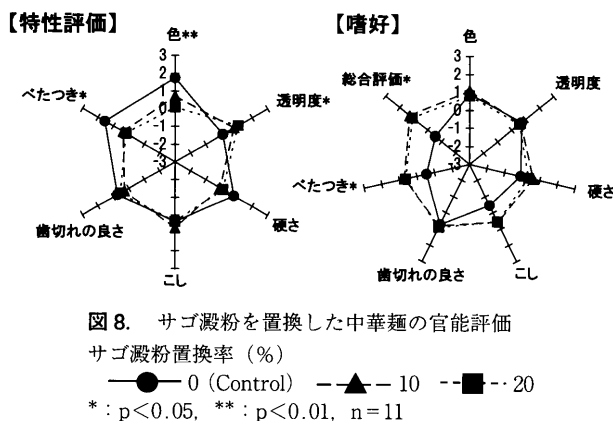
以上の研究により、小麦粉にサゴ澱粉を置換した茹で中

華麺生地は、軟らかく、よく伸びる茹で生地となり、嗜好においては 10, 20% 置換することにより透明感のある、つるつるとした喉ごしの良い中華麺で官能評価においても好まれることが明らかとなった。またサゴ澱粉を置換した中華麺は茹で汁への溶出固形物量が少なく、茹で汁の取替え回数を減らすことが可能と考えられ、作業効率を上げることができるとともに環境保全にも繋がると考えられた。

要 約

サゴ澱粉の利用拡大を図る目的で、ラーメン、冷やし中華、焼きそばなど利用範囲が広い中華麺を取り上げ、小麦粉の一部をサゴ澱粉に置換した場合の物性や食味特性について、またサゴ澱粉を中華麺の打ち粉に用いた場合の効果について研究を行った。

- 1) 茹で生地の形状に及ぼす澱粉置換の影響は、澱粉の置換率が増すに従い薄く、大きくなる傾向を示し、特に馬鈴薯澱粉において形状の変化が顕著であった。
- 2) 茹で生地の物性は澱粉の置換率が増すに従い軟らかさを増し、伸びやすい生地となる傾向を示した。またサゴ澱粉の生地は馬鈴薯澱粉よりも硬さがあり、伸びのよい性質であった。
- 3) 茹で生地の色は、サゴ澱粉を置換した生地では置換率が増すに従い赤みが増した。また馬鈴薯澱粉を置換した生地は黄色みが薄れ、馬鈴薯澱粉は透明性が高いため、黄色みの減少がはっきりと現れたと考えられた。
- 4) 茹で汁中への溶出固形物量はサゴ澱粉を小麦粉に置換することにより、明らかに低下が認められ、このことから、茹で汁の取替え回数を減らすことが可能と考えられた。
- 5) 打ち粉としてのサゴ澱粉の効果について溶出固形物量から検討した結果、馬鈴薯澱粉との比較において有意の差は認められず、打ち粉としてのサゴ澱粉の効果は確認できなかった。
- 6) 官能評価においてサゴ澱粉を小麦粉に対して 10 および 20% 置換した中華麺は、コントロールと比較して透明性があり、べたつきが少なく、有意に好まれることから中華麺への利用が可能と考えられた。



本研究を行なうにあたり平成 20 年度日本学術振興会熱帯生物資源研究助成によりご援助いただきましたことに厚く御礼申し上げます。(研究代表者：共立女子大学 濱西（近堂）知子)

本実験に協力いただきました平成 17 年度卒論生 水尻めぐみさん、山田真奈美さん、平成 20 年度卒論生 清水美穂さん、山崎渚さん、橋本直子さんに感謝申し上げます。

なお、本研究の一部はサゴヤシ学会平成 21 年度大会において発表した。

文 献

- 1) 山本由徳 (2010), 「サゴヤシ 21 世紀の資源植物」, サゴヤシ学会編, 京都大学学術出版会, 京都, p. i, p. iii
- 2) 高橋節子, 貝沼圭二 (1989), 澱粉を蓄積するヤシ-サゴ澱粉の性質一, 食生活研究誌, **10**, 13-21
- 3) 高橋節子, 平尾和子 (1993), サゴおよび温水処理馬鈴薯澱粉を用いたハルサメの理化学的性質, 共立女子大学研究紀要, **39**, 103-108
- 4) 大家千恵子, 高橋節子, 渡辺篤二 (1990), サゴ澱粉を用いた粉皮 (fenpi) の機器並びに官能検査による評価, 日本調理科学会誌, **23**, 293-301
- 5) 平尾和子, 濱西知子, 五十嵐喜治, 高橋節子 (2002), サゴ澱粉ブラマンジェのテクスチャー特性および官能評価に及ぼす材料配合比の影響, 日本家政学会誌, **53**, 659-669
- 6) 平尾和子, 渡辺篤二, 高橋節子 (2003), ブラマンジェ様澱粉ゲルの物性および官能評価に及ぼす大豆タンパク質添加の影響 (第 1 報) 添加量, 添加方法の影響, 日本家政学会誌, **54**, 457-468
- 7) 平尾和子, 渡辺篤二, 高橋節子 (2003), ブラマンジェ様澱粉ゲルの物性および官能評価に及ぼす大豆タンパク質添加の影響 (第 2 報) ココア, 抹茶添加の効果, 日本家政学会誌, **54**, 469-476
- 8) 高橋節子, 平尾和子 (1994), サゴ澱粉の理化学的性質と和菓子への利用, 共立女子大学研究紀要, **40**, 59-64
- 9) 濱西知子, 松永直子, 平尾和子, 貝沼圭二, 高橋節子 (2002), サゴ澱粉を用いたくず蒸しようかんの調理・加工特性, 日本調理科学会誌, **35**, 287-296
- 10) 大家千恵子, 高橋節子 (1987), サゴ澱粉の膨化調理への応用 (第 1 報), 日本調理科学会誌, **20**, 362-370
- 11) 大家千恵子, 高橋節子 (1987), サゴ澱粉の膨化調理への応用 (第 2 報) サゴ澱粉パンの老化と物性との関係, 日本調理科学会誌, **20**, 371-377
- 12) 平尾和子, 金毛利加代子, 米山陽子, 高橋節子 (2004), サゴ澱粉を用いたビスケットの物性と食味特性, 日本家政学会誌, **55**, 715-723
- 13) 松元文子, 吉松藤子 (1997), 「四訂調理実験」, (株)柴田書店, 東京, p. 27
- 14) 高橋節子, 北原久子, 貝沼圭二 (1981), 澱粉の調理に関する研究 (第 1 報) 緑豆およびサゴ澱粉の特性について, 澱粉科学, **28**, 151-159
- 15) 濱西知子 (2002), サゴ澱粉の生育段階における理化学的性質と調理科学的特性に関する研究, 共立女子大学大学院博士論文, p. 94
- 16) 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 市川朝子, 杉山久仁子 (2012), 「NEW 調理と理論」, (株)同文書院, 東京, pp. 119-120

(平成 24 年 11 月 7 日受付, 平成 25 年 2 月 22 日受理)

和文抄録

サゴ澱粉の加工食品への利用拡大を図る目的で, 中華麺への利用効果について小麦粉の一部をサゴ澱粉に置換した場合, またサゴ澱粉を麺の打ち粉にした場合の効果について検討した。その結果, 茹でた中華麺の生地は澱粉の置換量を増すとともに軟らかく, 伸びやすい生地となる傾向を示した。またサゴ澱粉置換生地は馬鈴薯澱粉置換に比べて硬さがあり, よく伸びる生地であった。サゴ澱粉を小麦粉に置換することにより, 茹で汁中への溶出固形物量の低下が明らかに認められた。打ち粉としてのサゴ澱粉の効果を溶出固形物量からみたところ, 馬鈴薯澱粉との差は認められず, その効果は確認できなかった。官能評価から, 小麦粉に対してサゴ澱粉を 10% および 20% 置換した中華麺はコントロール (澱粉置換率 0%) と比較して透明度があり, べたつきが少なく, 嗜好においては有意に好まれ中華麺としての利用が可能と考えられた。