

申請者	学科名	栄養学科	職名	准教授	氏名	新田 陽子
調査研究課題	県大米粉麵の食感制御を可能にする多糖類の探索とその多糖類を添加した麵の特性評価					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	新田陽子	栄養学科・准教授		食品科学	麵の特性解析・研究総括
	分担者	伊東秀之	栄養学科・教授		食品化学	研究助言
調査研究実績の概要	<p>【目的】日本の米は唯一 100%自給可能な穀物であるにもかかわらず、その消費は減少傾向であり、消費の拡大が求められている。岡山県では、岡山県新規需要米生麵共同組合が低価格米粉を開発し、米の粒食以外の食を開拓することで消費の拡大を目指してきた。米粉麵はその一例であるが、日本で作られる米の大半は中アミロース米であり、従来の米粉麵として知られるビーフンやフォーは高アミロース米から作られる。中アミロース米を米粉麵に使用すると、粘りが大きく結着性が高いことや、多くの日本人が好む食感を有していないといった問題が生じる。岡山県新規需要米生麵共同組合では、カルシウムイオンの存在下でゲル化する海藻由来の多糖類アルギン酸ナトリウムを麵に添加し、カルシウムイオンを含む溶液にその麵を浸漬させることで、麵の結着性を低下させ、さらに食感を改良することに成功した。本学栄養学科ではその麵の成分や物性を分析し、また官能評価を実施し、組合と共同で今年の2月に特許を出願した（特願 2016-017861 米粉麵の製造方法）。この麵は「県大米粉麵」として県下に普及を進めている段階である。</p> <p>水溶性多糖類を添加することにより、中アミロース米の米粉を用いて嗜好性の高い麵が作成できたことに大きな意義があると考えられる。そもそも水溶性多糖類は、増粘剤、ゲル化剤、安定剤といった食品添加物として、様々な種類のものが使用されている。そのためアルギン酸ナトリウムに代わる多糖類を使用することで、保存安定性や食感がより優れた麵を作成できる可能性がある。そこで本研究では、中アミロース米の米粉を使用し、多糖類でコーティングした麵（県大米粉麵）について、多糖類の種類を変えてその麵の特性を評価することを目的とした。</p> <p>【方法】水溶性多糖類について、アルギン酸ナトリウムのように電解質で、イオンの影響を受けてゲル化する低メトキシペクチンを選択した。また、麵のほぐれ改善、品質改善等に使用されているアラビアガム（即席麵類およびその製造方法 - 特開平10-155445）や大豆多糖類（食品ハイドロコロイドの開発と応用II(2015)p.109-113）についても検討した。米粉については、岡山県新規需要米生麵共同組合より低価格で作成した米粉2種（あけぼの、ゆめおうみ）の提供を受けて使用した。上記の水溶性多糖類を添加した米粉麵について、テクスチャーアナライザーによる硬さの評価と、官能評価による硬さの評価、嗜好性の評価を行った。テクスチャーアナライザーによる硬さの評価は、特許申請時に使用した治具（A/LKB-F）を用いて、その刃型の治具に対して1本の麵を垂直方向に置き、8 mmの高さから圧縮速度1.7mm/秒で7.9 mmまで圧縮、せん断した際の荷重を得て、荷重が極大となる点をせん断点とし、その時の荷重値をせん断強度とした。</p>					

<p>調査研究実績の概要</p> <p>（地域貢献への反映を踏まえて記述のこと）</p>	<p>【結果と考察】低メトキシペクチンを添加し、塩化カルシウム溶液に浸漬させると、アルギン酸Na添加同様に、結着性が低下し、ある程度のせん断強度を有する麺を作成することができた。しかし、アラビアガムや大豆多糖類添加では、せん断強度を有する麺を作成することができなかった。これは、アラビアガムや大豆多糖類が既にせん断強度を有する麺の強度を強化することはできても、新たにせん断強度を有する麺の構造をもたらすわけではないためであると考えられた。低メトキシペクチンでは、塩化カルシウム溶液に浸漬することにより、ペクチンの網目構造が形成され、麺にせん断強度をもたらす構造が付与されたと考えられた。このことより、アルギン酸Na添加の米粉麺と、低メトキシペクチン添加の米粉麺について官能評価を行った。</p> <p>被験者は、本学学生および一般の方66人とし、年齢を問わず無記名で行った。官能評価用紙を用いて、嗜好、麺としてのふさわしさの項目についてカテゴリー尺度法による7段階評価を行った。ペクチン濃度0.5%及びこれとよりせん断強度に近い値だったアルギン酸Na濃度0.2%を用いた。嗜好についてたずねたところ、アルギン酸Naを添加した麺では、「好き」を選択した人が66人中22人と最も多く、またペクチンを添加した麺は、「やや好き」を選択した人が58人中22人と最も多かった。評価の選択肢の「非常にきらい」から「非常に好き」までの評点の合計を人数で割った平均値の差が統計的に意味のある差かどうか検定するため、t検定を行った。母分散の検定により、等分散を確認した後、2標本によるt検定を行ったところ、$p=0.059$となり、これは0.05から0.1の範囲であるので有意傾向であった。よって、アルギン酸Naを添加した麺の方がペクチンを添加した麺よりテクスチャーが好まれる傾向があると考えられた。麺としてのふさわしさについて尋ねたところ、アルギン酸Naを添加した麺では、「ふさわしいと思う」を選択した人が66人中26人と最も多く、またペクチンを添加した麺では、「ふさわしいとやや思う」を選択した人が58人中20人と最も多いという結果になった。この二つの評点の平均値の検定を行ったところ、$p=0.024$となり、アルギン酸Naを添加した麺の方がペクチンを添加した麺より、麺としてふさわしいと思われる、と考えられた。これらの結果は、低メトキシペクチンで作成した米粉麺よりも、アルギン酸Naで作成した米粉麺の方が好まれ、消費者受けしやすいことを示唆している。すでに岡山県下で学校給食などに使用されている米粉麺はアルギン酸Na添加のものであり、本研究は低メトキシペクチン添加よりも嗜好的に優れた麺を提供していることを示す結果となった。</p> <p>【まとめ】アルギン酸Naの代わりに、低メトキシペクチン、アラビアガム、大豆多糖類をそれぞれ添加した中アミロース米による米粉麺を作成したところ、アラビアガムや大豆多糖類では、麺として備えるべき硬さが付与されなかったが、低メトキシペクチンでは塩化カルシウムに浸漬させることにより、麺として必要な硬さを有する麺を作成できた。しかし、低メトキシペクチン添加で作成した麺よりも、アルギン酸Naを添加した麺の方が好まれることが示唆された。</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>2016年9月1日広島アステールプラザで開催された第43回食品の物性に関するシンポジウムにおいて、「水溶性多糖類のゲル化を利用して作製した米粉麺の物性について」という題目で本研究に関連する内容をシンポジストとして発表した。</p>