

〔原 著〕

青森県の地域食材ナガイモの介護食への利用 —咀嚼が容易な介護食品「ソフトエビ」の開発—

早川 和江¹⁾、三上 統生¹⁾、葛西 静男¹⁾、石岡真移子¹⁾、阿部 直子²⁾

要 旨

本研究は、青森県の代表的な地域食材であるナガイモをペースト状にしたエビに添加することにより、咀嚼しやすい介護食品「ソフトエビ」を開発することを目的とした。さらにこのソフトエビを使って、高齢者に好まれる料理を作製し、その実用性について検討した。

研究方法は、エビに添加するナガイモの割合を段階的に変えて数種類のソフトエビを作り、テクスチャー測定および官能評価によって比較した。介護食品として最も適当と思われたソフトエビを使用して天ぷらを作製し、高齢者に試食してもらった。

その結果、エビは加熱によって硬くなるため高齢者には敬遠されやすい食材であるが、ナガイモを添加することによって咀嚼しやすい軟らかさに調整できること、また、開発したソフトエビは天ぷらなど高齢者に好まれる料理に活用できることが確認できた。

キーワード：介護食品、ナガイモ、エビ

1. 緒言

超高齢社会となった現在の日本において、健康寿命をいかに延伸するかが課題となっている。加齢にともなう残存歯数の減少や身体機能の変化等により食事の量が減ると、栄養に偏りが生じ、たんぱく質・エネルギー低栄養状態になりやすい。このため、高齢者の食事には特に肉類や魚介類といった、良質な動物性たんぱく質給源となる食品を積極的に用いる必要がある^{1),2)}。しかし、これらの食品は加熱することによって、硬く、咀嚼しにくいテクスチャーになることが多いため、咀嚼困難のある高齢者にとって摂取しにくい食品といえる。青森県内の介護老人保健施設および介護老人福祉施設の給食担当者を対象とした「咀嚼や嚥下が困難な方が食べやすくなるように加工されることが望まれる食材」に関する調査³⁾においても、肉類、イカ、タコ、エビ、貝類といった動物性たんぱく質給源となる食品が具体的にあげられている。

近年、咀嚼および嚥下に困難のある人に対しより細かい配慮がなされた食形態として、高齢者ソフト食の開発・普及が進んでいる。高齢者ソフト食は従来の刻み食に代わる新しい形態の介護食であり、メインとなる食材、すなわち、“硬い・咀嚼しにくい・嚥下しにくい”食材に、イモ類、油脂類、卵、タマネギなどをつなぎとして添加し、テクスチャーを調整して咀嚼・嚥下を容易にした食事である。

ここで、つなぎ食材として用いられるイモ類にはジャガイモ、ヤマイモ（ナガイモ・ヤマトイモ）があるが、特にヤマイモは、合わせる食材になめらかな食感を提供することができるため、高齢者ソフト食の重要なつなぎ食材とされている⁴⁾。このうちナガイモは青森県の代表的な地域食材のひとつであり、収穫量は国内流通量の約4割を占め、北海道に次いで全国第2位となっている⁵⁾。とろろいもや和え物など生食の他、汁物・煮物・揚げ物など幅広い料理に活用でき、この地域の身近な食材とし

1) 弘前医療福祉大学短期大学部 生活福祉学科 食育福祉専攻 (〒036-8102 青森県弘前市小比内3丁目18-1)

2) 東北女子短期大学 (〒036-8503 青森県弘前市上瓦ヶ町25)

て古くから親しまれ、日常的に食されている^{6)~11)}。

咀嚼・嚥下困難者向けの、食品のテクスチャー調整に関する先行研究は数多くみられ、加熱方法や食材の切り方の工夫によるもの^{12),13)}や、他の食材・ゲル化剤の添加によるもの^{14),15)}、酵素処理や重曹処理、低温スチーム処理、凍結含浸法といった調理加工技術によるもの^{16)~19)}などがある。また先に述べた動物性たんぱく質給源となる食品のうち、肉類、イカに関する先行研究がすでにみられるが^{20),21)}、エビ、タコ、貝類に関するものはみられない。

そこで本研究では、このエビ、タコ、貝類の中で、和・洋・中を問わず多くの料理に一般的に使用されているエビを用い、高齢者ソフト食の調理スキルを応用しながら、ナガイモをつなぎとして添加し調製する（以下、これをソフトエビと表記）ことにより、咀嚼しやすい介護食品の開発を試みた。さらにその実用性を検証するため、ソフトエビを食卓に供する際の形として、高齢者に好まれる料理の中で利用できる可能性についても検討した。

2. 方法

2-1. ソフトエビのテクスチャー測定と官能評価

2-1-1. 試料の調製

エビは、インド産の冷凍無頭ブラックタイガー（サイズ：31/40、1尾11~15g）、ナガイモは青森県産の冷凍すりおろしナガイモを解凍後使用した。

エビの下処理法は、はじめに冷凍エビブロックを流水で30分解凍し、背ワタ・殻・尾を除去後、エビ重量の1%の塩を加えて10秒間のみ洗った。流水中で塩とともに汚れを洗い流し、クッキングペーパーで水気を拭き取った。

次に、エビを1cm角に切り、フードプロセッサー（クイジナート製ミニプレップフードプロセッサー）にエビのみ200gまたはエビとナガイモ合計200gを入れ、15秒間攪拌後、シリコン製のへらで容器側面に付着したミンチ肉を容器底部へ落とし込んだ。この操作を3回繰り返して、均一なペースト状にした。ナガイモの添加割合は全重量200gのうち30%、40%、50%、60%の4種類とした。

ペースト状になった試料をたて120mm×よこ75mm×厚さ45mmのステンレス製の流し缶に入れ、ステンレス製のへらで表面の凹凸をならし平らにした。スチームコンベクションオープンの蒸し器モード（蒸気量100%、温度90℃、風量1）にて、試料中央に芯温計を挿し込み加熱を開始した。芯温が85℃に達してから1分間加熱を継続して取り出し（加熱時間合計22分）、表面の乾燥を防ぐため、ぬらして絞ったキッチンペーパーを容器にかぶせ、室温で25℃まで冷ました後、ラップフィルム

で覆い4℃の冷蔵庫で2時間静置した。

2-1-2. テクスチャー測定

試料を流し缶から取り出し、たて25mm×よこ25mm×厚さ20mmに切りテクスチャー測定に供した。測定機器はクリープメーター（RE2-33005B（株）山電製）を使用した。測定条件は、直径20mmの円柱プランジャーを用い、クリアランスは試料厚さの30%、圧縮速度1mm/sec、圧縮回数は定速2回とした。測定試料温度は20±2℃、測定試料数は1試料につき9~12個とした。

2-1-3. 官能評価

官能評価には、ナガイモ無添加（エビペーストのみ）およびソフトエビ4種類（ナガイモ添加割合30%・40%・50%・60%）の合計5種類の試料を、たて20mm×よこ15mm×厚さ20mmに切ったものを用いた。パネルは調理師養成に携わる教員5人（男性2人+女性3人、30歳代2人、40歳代1人、50歳代2人）とした。

評価項目は「硬さ」「口中でのべたつき感」「口中でのまとまりやすさ」「飲み込みやすさ」「口中での残留感」の5項目とした。評価基準は、硬さ（1：非常に硬い←→5：非常に軟らかい）、口中でのべたつき感（1：非常にべたつく←→5：非常にさらりとしている）、口中でのまとまりやすさ（1：非常にバラけやすい←→5：非常にまとまりやすい）、飲み込みやすさ（1：非常に飲み込みにくい←→5：非常に飲み込みやすい）、口中での残留感（1：非常に多い←→5：非常に少ない）の5段階とした。

はじめにナガイモ無添加の試料を摂取してもらい、これを基準（普通：3）として、次に残りのソフトエビ4種類を摂取してもらい、ナガイモ無添加と比較した場合の評価をたずねた。

2-2. ソフトエビを使った料理の評価

2-2-1. 高齢者の嗜好に配慮したエビ料理の選定と調理

ソフトエビを使った料理についての試食アンケート調査を実施するため、調査対象者に対し事前にエビ料理についての嗜好調査を実施したところ、エビの天ぷらが最も好まれる料理であることがわかった。そこで、ソフトエビおよびナガイモ無添加の2種類を使用して天ぷらを調理することにした。

ソフトエビのナガイモ添加割合については、2-1-2. および2-1-3. の結果を踏まえて、介護食として最も適すると思われる添加割合で調製し、図1のように成形した。次に下処理の段階で取り分けておいたエビの尾を先端部につけ、エビの形に見立てた。これに薄力粉で打粉を振り、天ぷら衣（市販の天ぷら粉100g+水160g）

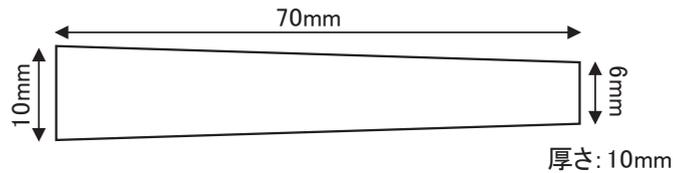


図1 ソフトエビおよびナガイモ無添加エビの成形

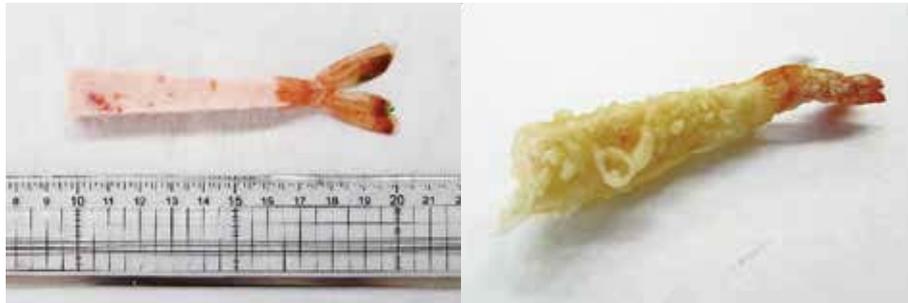


写真1 ソフトエビ(左)とソフトエビの天ぷら(右)

をくぐらせ170℃の油で揚げた。ナガイモ無添加のものも同様に成形し、天ぷらに調理した(写真1)。

2-2-2. ソフトエビの天ぷらの試食アンケート調査

調査対象者は弘前市内のX施設(軽費老人ホーム(ケアハウス))およびY施設(サービス付き高齢者向け住宅)の利用者で、施設職員の協力の元、食事の自立度が高く、聞き取りでのアンケート調査が可能な31人を選定してもらった。有効回答数は30で有効回答率96.8%、調査実施日は2016年9月30日であった。

評価項目は、「軟らかさ」「噛み切りやすさ」「口中でくっつく感じの有無」「飲み込みやすさ」「おいしさ」の5項目とし、ソフトエビの天ぷら(A)とナガイモ無添加のエビの天ぷら(B)の2種類を試食後、各評価項目にA・Bどちらがよりあてはまるかを答えてもらった。その際、調査対象者1~2人につき施設職員等1人が回答の補助を行い、設問ごとに確認しながらアンケート調査をすすめた。

2-3. 統計処理

統計処理には、SPSS Statistics 17.0を用いた。ソフトエビのテクスチャー測定で得られたデータは一元配置分散分析を行い、その後、TukeyのHSD検定による多重比較により群間の差の検定を行った。

3. 倫理的配慮

各施設長に調査依頼と調査目的を文書および口頭で説明し同意を得た。調査対象者に対しては研究の主旨、匿

名性とプライバシーの保護の遵守および研究目的以外で調査結果を利用しないこと、調査への参加は任意であることを、施設職員の協力の元、文書および口頭で説明した。なお、調査実施にあたっては、弘前医療福祉大学短期大学部倫理委員会の承認を得た(承認番号15-04)。

4. 結果

4-1. ソフトエビのテクスチャー測定の結果

テクスチャー測定の結果を表1に示した。硬さは、ナガイモ無添加が最も硬く、すべてのソフトエビとの間に有意差がみられた。ナガイモ50%添加まではナガイモの比率が大きくなるにつれ有意に軟らかくなったが、50%添加と60%添加の間に有意差はみられなかった。

凝集性は、ナガイモ無添加が最も大きく、30%添加、40%添加との間に有意差がみられた。50%添加は30%添加より有意に凝集性が大きくなった。

付着性は、ナガイモ無添加が最も小さかった。有意差はみられなかったが、ソフトエビはナガイモ無添加より付着性が大きくなる傾向がみられた。

4-2. 官能評価の結果

官能評価の結果について、ナガイモ無添加を基準(普通;3)とした場合の各試料の評定平均値を表2に示した。硬さは、ナガイモ30%添加では基準よりやや低い値となり、40%、50%、60%とナガイモの添加割合が多くなるにつれて軟らかくなる傾向がみられた。

口中でのべたつき感については、ナガイモ添加割合が多くなるにつれて評定平均値が低くなっており、さらに

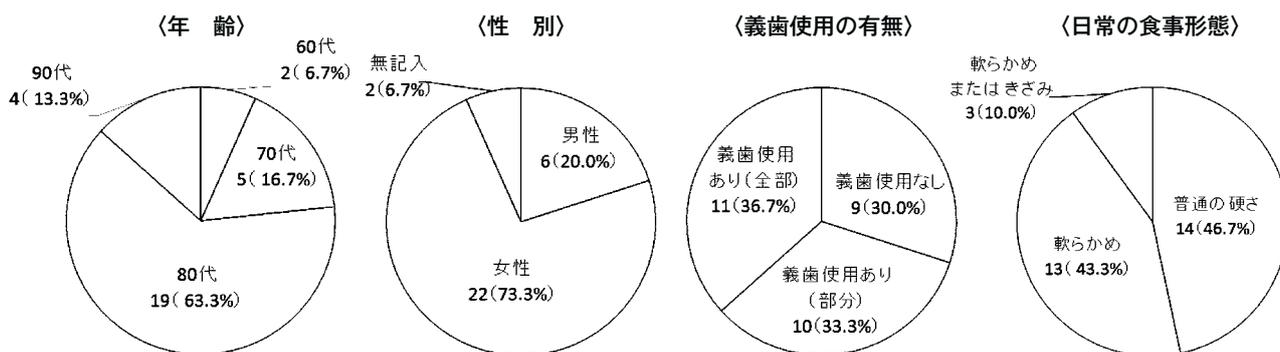
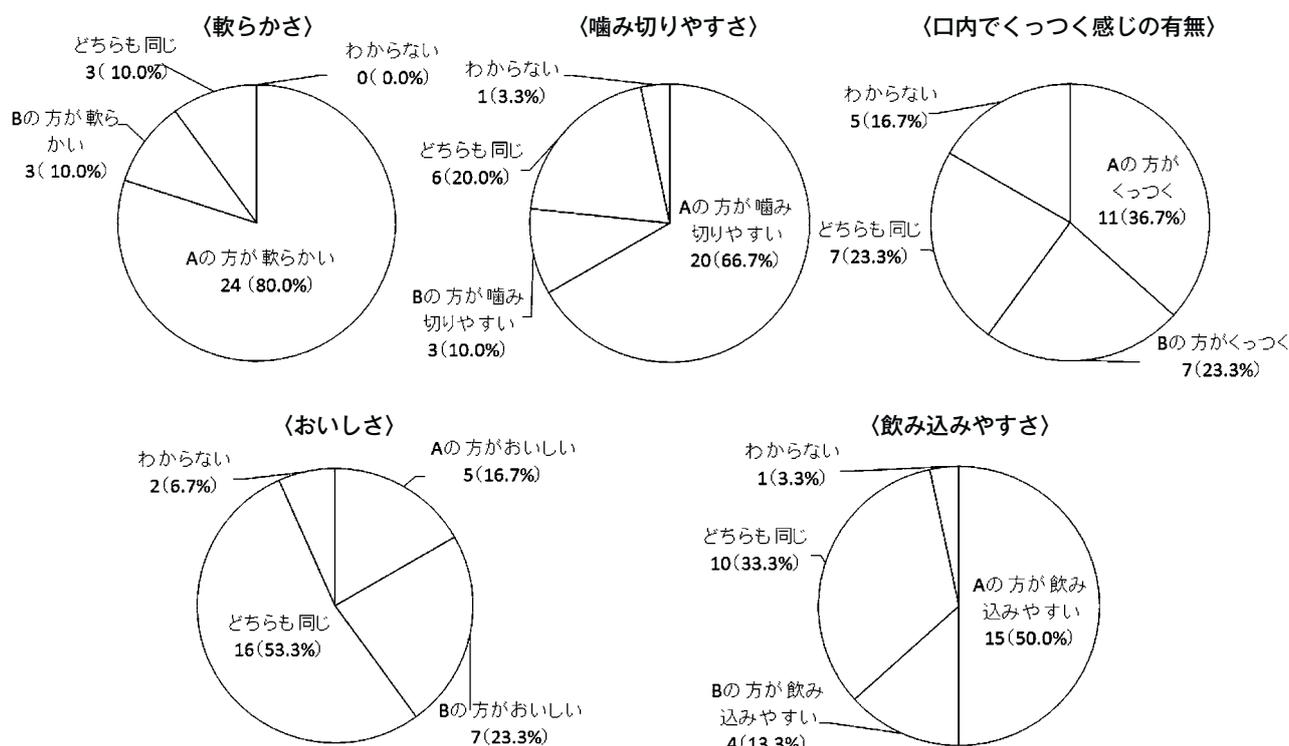


図2 ソフトエビの天ぷら試食アンケート調査対象者の属性



A：ソフトエビ（ナガイモ40%添加）の天ぷら
B：エビ（ナガイモ無添加）の天ぷら

図3 天ぷらの試食アンケート結果

と答えた人が23.3%でB（エビ）と同じ値となった。また、わからないと答えた人が16.7%と他の質問項目と比較して割合が多かった。

飲み込みやすさでは、50.0%の人がA（ソフトエビ）の方が飲み込みやすいと答え、半数を占めた。どちらも同じと答えた人が33.3%であった。

おいしさでは、23.3%の人がB（エビ）の方がおいしいと答え、A（ソフトエビ）16.7%よりも高い値となった。どちらも同じと答えた人が53.3%と半数以上を占めた。

試食アンケートすべての質問項目について、調査対象者の義歯使用の有無や日常の食事形態等、属性の違いと回答結果との関連性はみられなかった。

5. 考察

エビは加熱によって硬くなり敬遠されがちな食材であるが、テクスチャー測定および官能評価の結果より、ナガイモを添加することで、咀嚼困難な人でも利用できる

食形態に調整可能であることがわかった。特に、ナガイモ40%添加のものはテクスチャー測定ではナガイモ無添加より有意に軟らかく、官能評価では口中で最もまとまりやすかった。まとまりやすさは、食べ物がばらばらにならず、口中で食塊を形成することができ、するりと喉を通過することを表現することばであり、食べ物が気管に誤って入ることを防ぐ意味からも重要である²²⁾。高橋ら²³⁾は、摂食機能に対応した食事形態として凝集性が大きいほど口中でまとまりやすく、食塊を形成しやすいテクスチャー特性を示すとしているが、本研究の結果では、凝集性が最も大きいナガイモ無添加は口中でのまとまりやすさがもっとも小さい値となった。官能評価では、ナガイモ無添加は食べた後で残留物がのどにひっかかる感じがする等、介護食としては全く適さないことがわかった。よってエビに関しては、凝集性よりも軟らかさや口中でのまとまりやすさが食べやすさの要因となり、これらの点からソフトエビは食塊を形成しやすく食べやすいといえる。

試食アンケート調査の結果のうち、口中でくっつく感じの有無について、A（ソフトエビ）の方がくっつくと答えた人が約4割、B（エビ）が2割、どちらも同じが2割であった。また、わからないと答えた人が約2割と他の質問項目と比較して割合が多くなっていることから、A B間の大差はなかったものとみられる。テクスチャー測定において、ナガイモを添加することで付着性は大きくなる傾向があり、また官能評価においてもナガイモ添加によりべたつき感が増すことがわかった。しかし、今回、天ぷらに調理したことにより衣（特に油分）の存在が口中での付着性を軽減することにつながったものと考えられる。

また、飲み込みやすさの項目で、半数の人がA（ソフトエビ）の方が飲み込みやすいと答えているものの、どちらも同じと答えた人も3割以上と多くなっている。これについても、天ぷらという料理の特性上、エビが衣で覆われているため、ナガイモ由来のソフトエビの飲み込みやすさが感じられにくかったためとみられる。これらのことから、ソフトエビ調製後にどのような調理を行うかが、仕上がった料理のテクスチャーに大きく影響するといえる。

おいしさの評価では、B（エビ）の方がA（ソフトエビ）よりもおいしいと答えた人の割合が多かった。また、どちらも同じと答えた人が半数以上を占めた。これについては、ソフトエビはナガイモを添加することにより、エビの旨味が減少したことが要因のひとつと考えられる。しかし、どちらも同じと答えた人が半数以上を占めていることから、ソフトエビは介護食用のエビの代用品として十分に利用可能であるといえる。

6. まとめ

本研究は、青森県の代表的な地域食材であるナガイモをペースト状にしたエビに添加することにより、咀嚼しやすい介護食品「ソフトエビ」を開発することを目的とした。さらにこのソフトエビを使って、高齢者に好まれる料理を作製し、その実用性について検討した。その結果、以下の結論が得られた。

- ①エビは加熱によって硬くなるため高齢者には敬遠されやすい食材であるが、ナガイモを添加することによって食べやすいテクスチャーに調整することができる。
- ②ソフトエビは天ぷらなど高齢者に好まれる料理の食材として利用することが可能である。
- ③ソフトエビを調理することにより、口中での付着の度合いや飲み込みやすさが変化するため、より望ましいテクスチャーを形成できるような料理を選定する必要がある。

なお、本研究における共同研究者の役割分担は以下の通りである。

- 早川 和江：研究の全体構想および計画・試料の測定および評価・調査の実施・データの集計および分析・結果考察・執筆（主担）
- 三上 統生：試料の調製・試料の測定および評価・レシピ開発および作製・調査の実施・結果考察・執筆（試料の調製・レシピの詳細部分）
- 葛西 静男：試料の測定および評価・調査の依頼および調整・調査の実施・結果考察
- 石岡真移子：試料の測定および評価・調査の実施・結果考察
- 阿部 直子：試料の評価・調査の実施・結果考察

本研究は平成28年度弘前医療福祉大学短期大学部学長指定研究の一部として実施したものである。

謝辞

本研究において、ソフトエビの試食アンケート調査にご協力くださいました施設利用者みなさま、および施設関係者みなさまに深謝申し上げます。

（受理日 平成28年12月19日）

引用文献

- 1) 生活・福祉環境づくり21, 日本応用老年学会編著: 高齢社会の「生・活」事典, 社会保険出版社, 東京, 202-203 (2011)
- 2) 宗像伸子: 低栄養回避のためにー良質なたんぱく質を・外出して心の栄養も補給, ことぶき, 35 (2), 30-34 (2015)
- 3) 早川和江: 地域の食材を活用したユニバーサルデザインフードの開発, 弘前大学地域社会研究会地域社会研究, 6, 78-82 (2013)
- 4) 黒田留美子: 黒田留美子式高齢者ソフト食標準テキスト・下巻, 株式会社リベルタス・クレオ, 東京, 48-49 (2009)
- 5) 青森県農林水産部農林水産政策課企画調整グループ: 図説 農林水産業の動向 (2016)
<http://www.pref.aomori.lg.jp/sangyo/agri/doukou.html> (2016. 9. 15参照)
- 6) 津軽あかつきの会: 津軽の伝承料理, 青森県食の文化伝承隊 津軽あかつきの会 (2006)
- 7) 青森県農業改良普及会: あおもりの伝承料理, 青森県農林水産部農林水産政策課 (2008)
- 8) 千葉彩子: あおもりの春夏秋冬 郷土の料理, 東奥日報社出版部 (1982)
- 9) 高橋みちよ: 津軽の惣菜, 津軽書房 (1983)
- 10) 高橋みちよ: 続・津軽の惣菜, 津軽書房 (1991)
- 11) 日本の食生活全集・青森 編集委員会: 日本の生活全集②聞き書き青森の食事, 社団法人農山漁村文化協会 (1986)
- 12) 高橋智子, 川野亜紀, 大越ひろ: 食べやすいごぼうの力学的特性と咀嚼運動, 日本調理科学会誌, 40, 314-322 (2007)
- 13) 小出あつみ, 山内知子, 山本淳子, 松本貴志子: 食材への切り込み操作が高齢者の咀嚼回数と嗜好性に及ぼす影響, 日本調理科学会誌, 45 (1), 48-55 (2012)
- 14) 宮下朋子, 長尾慶子: フレンチメレンゲの性状や嗜好性に及ぼす気泡の影響と嚥下困難者用食品への利用適性, 日本家政学会誌, 64 (11), 725-732 (2013)
- 15) 大野智子, 鎌田好美, 佐々木玲: 異なるゲル化剤を用いた豆腐カステラソフト食の物性と食味の比較, 日本調理科学会大会研究発表要旨集, 25, 45 (2013)
- 16) 岡本佳乃, 小山美根子, 野村 明: 咀嚼く・えん下困難な高齢者向けゲル状介護食の栄養改善と新しい形態の介護食の開発, 高知県工業技術センター研究報告, 42, 1-6 (2011)
- 17) 高橋智子, 齋藤あゆみ, 川野亜紀, 朝賀一美, 和田佳子, 大越ひろ: 牛肉, 豚肉の硬さおよび官能評価におよぼす重曹浸漬の影響, 日本家政学会誌, 53 (4), 347-354 (2002)
- 18) 立石佳影: 低温スチーム加工技術, 高齢者用食品の開発と展望, シーエムシー出版, 東京, 176-186 (2012)
- 19) 柴田賢哉: 凍結含浸法による高齢者向け形状保持軟化食品の開発, ファインケミカル, 43 (10), 29-36 (2014)
- 20) 早川和江, 内山大史, 加藤陽治: 青森県産スルメイカとナガイモを活用した咀嚼が容易な介護食品の開発, 日本食生活学会誌, 27 (1), 57-65 (2016)
- 21) 高橋智子, 金 娟廷, 岩崎裕子, 大越ひろ: 芋類を添加した豚肉加工品の力学的特性, 咀嚼筋活動, 官能評価による食べやすさの評価, 日本家政学会誌, 61 (3), 147-154 (2010)
- 22) 中濱信子, 大越ひろ, 森高初恵: おいしさのレオロジー, アイ・ケイ・コーポレーション, 東京, 143 (1997)
- 23) 高橋智子, 増田邦子, 佐々木真希, 濱千代善規, 大越ひろ, 手嶋登志子: 摂食機能に応じた食事形態のテクスチャーの特徴ー特別養護老人ホームの食事と市販レトルト介護食品の比較ー, 栄養学雑誌, 62, 81-90 (2004)

The usage of Chinese yams locally produced in Aomori Prefecture for nursing-care meals —Development of easily masticated “soft-shrimp”—

Kazue Hayakawa¹⁾ Norio Mikami¹⁾ Shizuo Kasai¹⁾ Maiko Ishioka¹⁾ Naoko Abe²⁾

1) Hirosaki University of Health and Welfare Junior College

2) Tohoku Women's Junior College

Abstract

The purpose of this research was to create an easily masticated nursing-care food by using locally produced Chinese yams from Aomori Prefecture and shrimp in the paste form to develop a “soft-shrimp” recipe. Additionally, this “soft-shrimp” was cooked in a method popular among elderly adults, and the practicality of this process was analyzed.

Research methods include the texture comparisons of several proportions of shrimp paste and Chinese yams to yield various levels of “soft-shrimp” firmness, as well as conducting sensory evaluations. A taste test was then conducted using this optimal nursing-care food prepared as fried tempura.

Our results showed that although elderly adults tend to avoid shrimp due the hardening of the meat when cooked, the process of adding Chinese yams made the shrimp softer and easier to masticate. We found that the creation of “soft-shrimp” will be useful in preparing meals, such as fried tempura, which are favored by elderly adults.

Key Words: Nursing-care food, Chinese yams, Shrimp