

エビの嗜好性におよぼす前処理の影響

久木野 睦子¹, 柿山 章江²

Effect of Pretreatment on Palatability of Prawn

Mutsuko KUGINO, Yukie KAKIYAMA

¹活水女子大学健康生活学部食生活健康学科

²大妻中学高等学校 (非)

Abstract

Prawns are on sale not only with skin but also pre-peeled which have added pH adjuster as a food additive. In order to investigate the differences of palatability among them, we cooked them under the same conditions and compared palatability by sensory evaluation. Furthermore, we investigated the effects of soaking of raw peeled prawns in alkaline solution on palatability.

As a result, pre-peeled prawns had preferable texture without being hardened by heating, but the taste of prawn itself was not favored when it boiled without seasoning than prawns not treated with pH adjuster. However, pre-peeled prawns were favored as well as non-treated prawns when cooked with seasonings. Similar results were found in prawns soaked in alkaline solution. Boiled prawns and fried prawns that soaked in pH11 solution beforehand had preferable texture of soft and elastic but the taste of prawn itself was not favored. However, when it comes to fried prawns, overall preference was improved by the fried flavor and had the same palatability of prawns that non-treated in alkali solution.

Physical properties are an important factor affecting the preference of food. In this study, it was revealed that some pre-treatment such as adding food additives or soaking in alkali solution improve physical properties of prawn. Furthermore, pre-treatment may also cause undesirable taste, thus the addition of seasonings and flavors is necessary to improve overall palatability.

1. 緒言

エビは日本人が好む魚介類の上位に位置するもので、2017年の生鮮魚介類の1人1年当たりの購入数量¹⁾は、サケ、マグロ、ブリについて4位で、海外からの輸入も多く、2017年の輸入実績²⁾ではかつお・まぐろ類、さけ・ますについて3番目に多かった。エビの料理は古くから祝い事などハレの食事によく用いられてきたが、現在では日常の食事にも多く登場するようになっている。エビが祝い事などで用いられる理由にはさまざまないわれがあるが、加熱したエビが赤いことでめでたさを表すとされている³⁾こともそのひとつである。祝いごとの料理に限らず茹でたエビの表面の赤い色は料理に彩りを添えるものであるが、最近は総菜類や冷凍食品等で、加熱されているにもかかわらずあまり赤くなっていないエビも見かける。また、通常は加熱するとエビの身は白くなるが、生のような透明感が残っているエビも見かける。さらに、エビなど筋肉たんぱく質は加熱により変性し生のときよりかたくなる性質をもつにもかかわらず、加熱してもあまりかたくならずプリプリと表現されるような物性をもっていることもある。エビを料理する際は殻を取ることが多いの

で、エビの流通には殻付きエビだけではなく殻をとってむきエビとしたものも多いが、むきエビにはほとんどの商品に添加物としてpH調整剤が使用されている。通常、pH調整剤は変色防止や保存料の効果を高めるためなどの目的で使用される⁴⁾が、加熱してもかたくなならないエビや透明感が残っているエビにおいてはpH調整剤の影響を受けていることが考えられる。エビに使用されているpH調整剤の詳細は分からないが、酸性剤やアルカリ性剤などがその成分⁵⁾である。

そこで本研究では、市販むきエビの加熱にともなう外観や物性の特徴を殻付きエビと比較するとともに、殻付きエビの殻を取ってからアルカリ溶液に浸漬して調理を行い、アルカリ処理がエビの嗜好性におよぼす影響を調べた。また、本学学生を対象にエビの料理に関するアンケート調査を行った。

2. 方法

(1) 殻つきエビおよびむきエビの加熱にともなう変化

1) 試料

実験に供したエビは、長崎市内の大型量販店で購入した無頭殻つきエビおよびむきエビ（いずれもバナメイエビ）で、むき身の状態での一尾の重量の平均は13gであった。使用したむきエビには添加物として、pH調整剤の使用が記載されていた。

2) 加熱条件

殻付き無頭エビ12尾の殻を取り除き、沸騰水中で加熱した。加熱にともなう変化を観察するとともに1分後、2分後、4分後、8分後に3尾ずつ取り出して重量を測定した。市販むきエビも同様に行った。

3) 官能評価

試料：殻を取った無頭殻付きエビと市販むきエビを2種類の調理方法で加熱（沸騰水中で2分間加熱、エビマヨネーズ炒めの素で2分間炒め加熱）したものを官能評価試料とした。

パネルおよび評価方法：パネルは本研究の目的を理解し、官能評価に協力を申し出た本学学生28名とし、嗜好型官能評価を行った。評価項目は、身の色の白さ（白くない⇔白い）、透明感（透明感がない⇔透明感がある）、かたさ（やわらかい⇔かたい）、プリプリ感（プリプリしていない⇔プリプリしている）、味の好ましさ（好ましくない⇔好ましい）、総合的好ましさ（好ましくない⇔好ましい）、とし-3から+3の7段階評価とした。

検定方法：統計処理ソフト（ystat2013）を用いて分散分析を行いSNK 検定を行った。

(2) アルカリ処理を行ったエビの官能評価

1) 試料

実験に供したエビは、長崎市内の鮮魚店で購入した無頭殻つきエビ（ブラックタイガー）でむき身の状態で一尾の重量の平均は16gであった。

2) アルカリ処理

炭酸水素ナトリウムおよび炭酸ナトリウムを用いてpH9およびpH11の溶液を調製し、殻を取り除いたエビを18時間浸漬し、その後流水中に2時間浸漬した。

3) 調理条件

アルカリ処理を行ったエビおよび無処理のエビは、沸騰水中で2分間茹でたものと、通常の方法でフライにしたものを官能評価に供した。

4) パネルおよび評価項目

パネルは本研究の目的を理解し、官能評価に協力を申し出た本学学生20名とし、嗜好型官能評価を行った。評価項目は、茹でたエビでは、表面の赤さ（赤くない⇔赤い）、身の白さ（白くない⇔白い）、かたさ（かたくない⇔かたい）、弾力（弾力がない⇔弾力がある）、味の好ましさ（好ましくない⇔好ましい）、総合的好ましさ（好ましくない⇔好ましい）とし1～7の7段階評価とした。

エビフライの場合は、表身の白さ（白くない⇔白い）、かたさ（かたくない⇔かたい）、弾力（弾力がない⇔弾力がある）、（えびフライとしての）味の好ましさ（好ましくない⇔好ましい）、（衣をはずして）エビの味の好ましさ（好ましくない⇔好ましい）、総合的好ましさ（好ましくない⇔好ましい）の7段階評価とした。

5) 検定方法

統計処理ソフト（ystat2013）を用いて分散分析を行いSNK 検定を行った。

(3) アンケート調査

アンケート調査は本学学生68名を対象に、普段食べるエビの料理とその料理を食べるときに重視すること、エビの料理を食べる場所と頻度、家庭でエビを調理する場合に購入するエビの形態とその理由などを質問した。

3. 結果

(1) 殻つきエビおよびむきエビの加熱にともなう変化

1) 色の変化

加熱にともなうエビの色の変化を図1に示した。加熱前のエビの色は殻つきエビに比べむきエビはやや赤みがあった。いずれのエビも加熱にともない表面の色は赤く変化した。また、殻つきエビは加熱時間が長いほど収縮して小さくなったがむきエビは大きさの変化が小さかった。

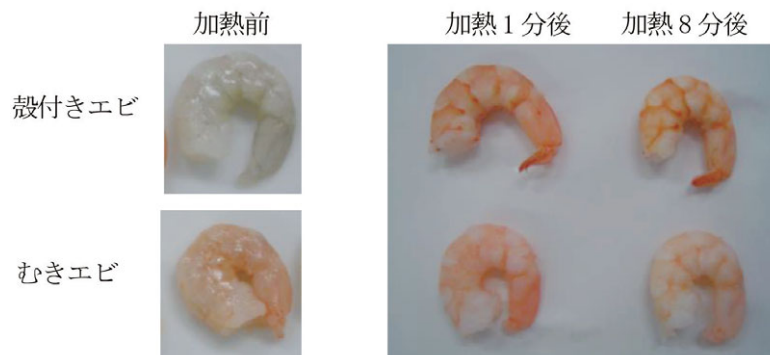


図1. 加熱にともなうエビの色の変化

2) 重量の変化

殻つきエビの殻を取って沸騰水中で加熱した場合と、むきエビを同様に加熱した場合の加熱にともなう重量の変化を加熱前の重量を100%として図2に示した。いずれのエビも加熱にともない重量は減少し、加熱1分後はいずれのエビも同程度であったものの、その後の重量減少は殻つきエビで大きく、8分後はむきエビの方が殻つきエビより約10%も減少率が小さかった。

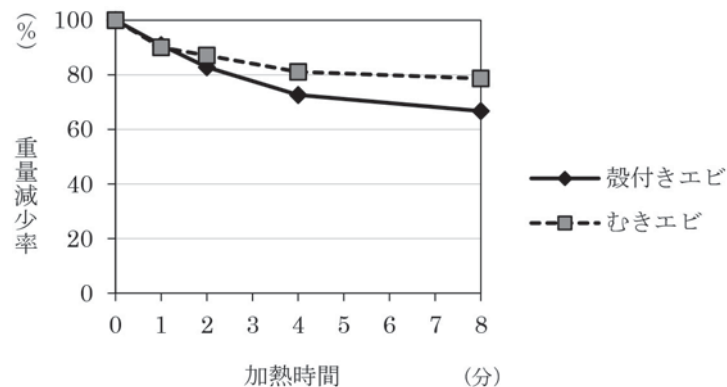


図2. 加熱にともなう重量減少率

3) 官能評価

茹で加熱したエビおよび調味料で炒め加熱したエビの官能評価結果を図3に示した。エビの身の色については、茹で加熱においても調味加熱においても殻付きエビは殻を取って加熱すると白いと評価されたが、むきエビの白さは有意に低く、透明感は殻付きエビより有意に透明感があり、両者の外観が異なっていることがうかがえた。物性においてもむきエビは殻付きエビに対し有意にやわらかく、プリプリしていると評価された。さらに茹で加熱したむきエビは殻付きエビに対し有意に味が好ましくないとされたが、調味料で炒め加熱した場合は両者に有意差は見られず、総合評価でも同様の結果となった。

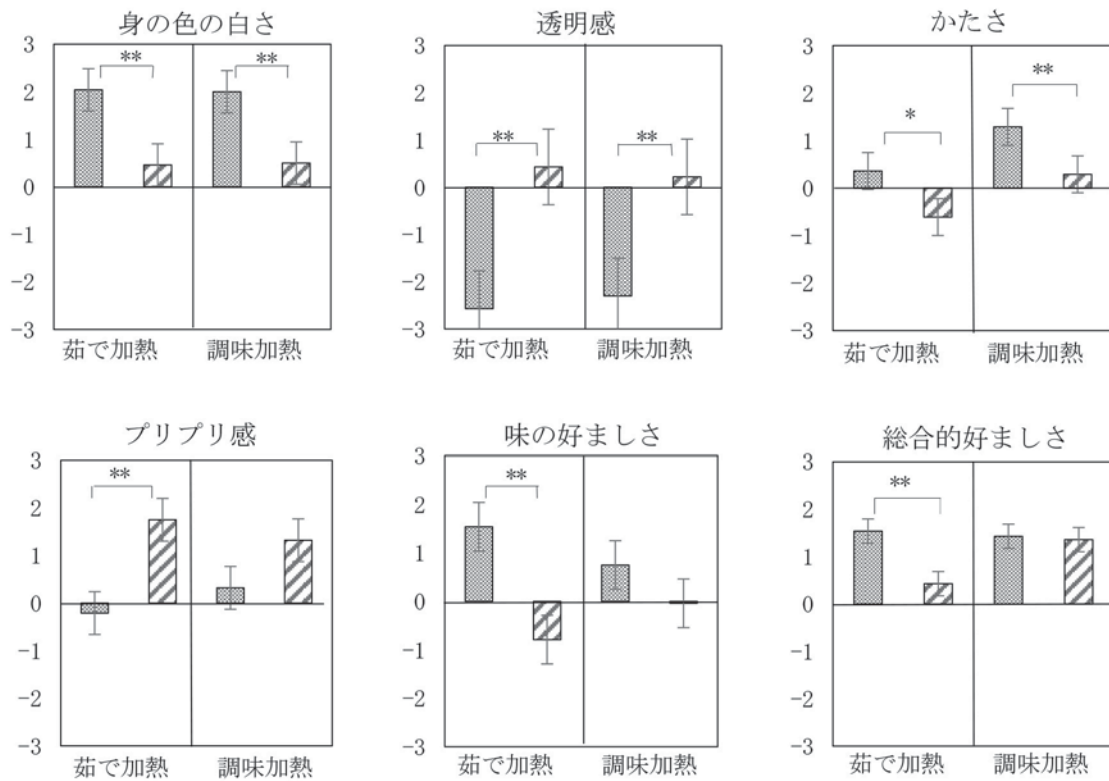


図3. むきエビと殻付きエビの官能評価

■ 殻付きエビ ▨ むきエビ

**: $P < 0.01$ で有意差あり

*: $P < 0.05$ で有意差あり

(2) アルカリ処理を行ったエビの官能評価

アルカリ処理後のエビの写真を図4に、官能評価結果を図5および図6に示した。図4にみられるように、pH9でアルカリ処理を行った場合は無処理のエビと外観上は大きな違いはなかったが、pH11ではエビの表面が赤く変化することがわかった。

無処理 pH9 処理 pH11 処理



図4. アルカリ処理後の生エビ

茹で加熱を行ったエビの官能評価では（図5）、pH9でアルカリ処理したエビは表面の赤さも身の白さも無処理のエビと有意差はなかったが、pH11でアルカリ処理したエビは、有意に表面の色が赤くなく、身の色も白くないとされた。さらにかたさもpH11でアルカリ処理したエビは有意にやわらかく、弾力があるとされた。味の好ましさについては、無処理のエビに対し、アルカリ処理したエビはpH9でも pH11でも有意に好ましくないとされ、総合評価でも有意に好まれなかった。一方、フライにした場合（図6）は、身の白さはpH9でアルカリ処理したエビは無処理のエビより有意に白くないとされたが、pH9と pH11には有意差はみられなかった。しかし、かたさではpH11でアルカリ処理したエビは無処理のエビやpH9でアルカリ処理したエビに対し有意にやわらかく、弾力があるとされた。そして味の好ましさについては、フライの衣を取り除いてエビのみを食べた場合は、pH9、pH11のいずれのアルカリ処理でも無処理のエビに対し有意に好ましくないとされたものの、フライとして食べた場合の味はpH11でアルカリ処理したエビは無処理のエビと有意差は見られず、総合的な好ましさもフライの好ましさと同じ結果となった。pH9でアルカリ処理したエビは、無処理のエビと同様のかたさで、弾力もなかったため、味が悪いとされたことから好ましさの評価が低くなったものと考えられた。

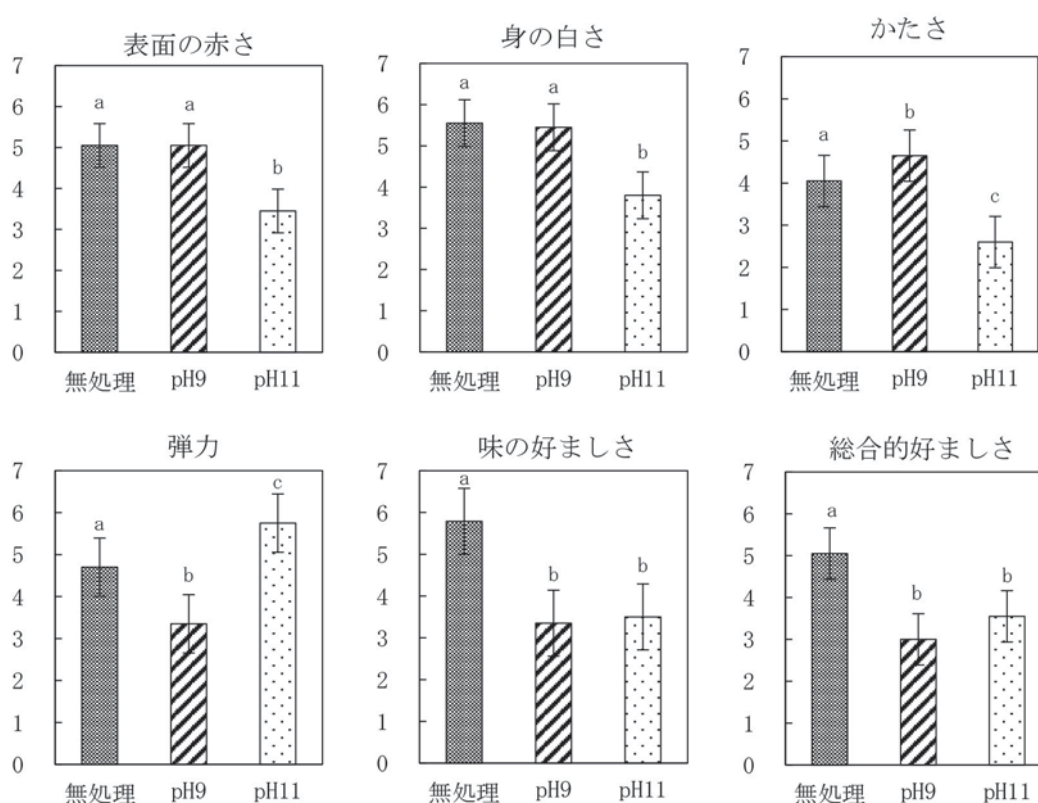


図5. アルカリ処理をしたエビの官能評価（茹でエビ）

a, b, c : 異なる文字間には $P < 0.05$ で有意差あり

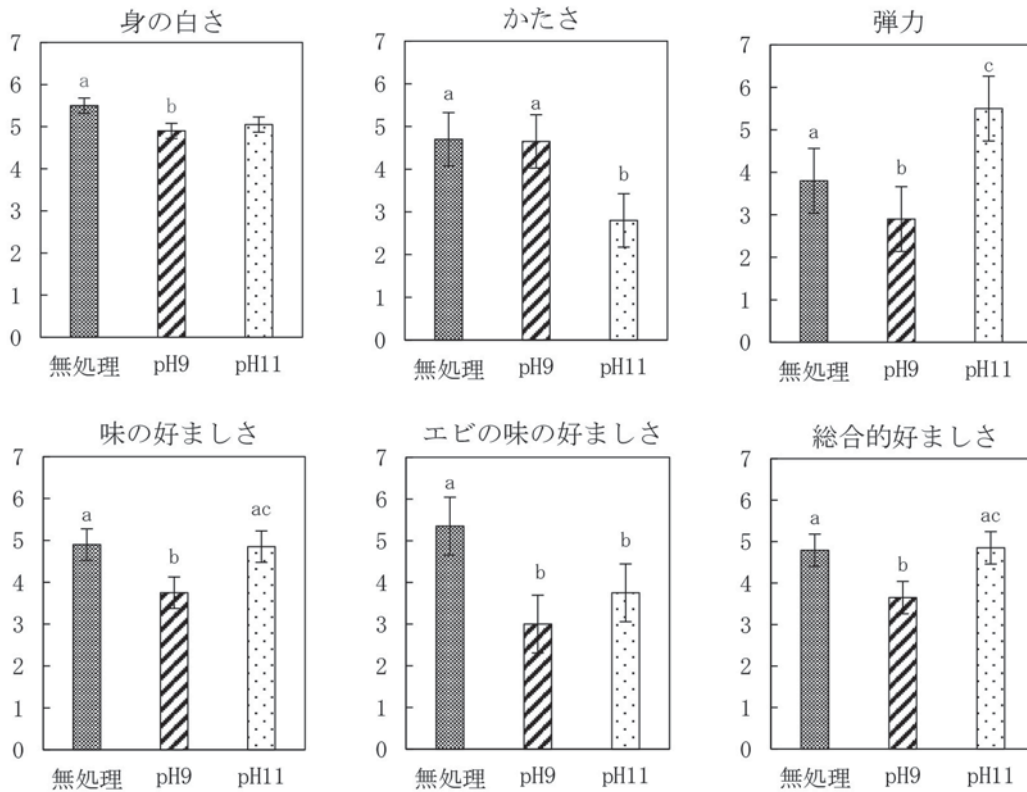


図6. アルカリ処理をしたエビの官能評価 (エビフライ)

a, b, c : 異なる文字間には $P < 0.05$ で有意差あり

(3) アンケート調査

学生が普段食べているエビの料理で最も多かったのはフライ (77.3%) で、次いで天ぷら (42.6%)、グラタン (36.8%)、エビチリ・エビマヨ (32.4%)、寿司 (生えび35.3%、茹でエビ30.9%) であった。エビの好ましさを評価する際に重視することとして、エビフライでは、うま味があること (60.0%)、プリプリしていること (64.2%) が挙げられた。エビの料理を食べる場所と頻度を図7に示した。家庭では、よく食べる・時々食べる、を合計しても半数に満たなかったが、外食ではそれらの合計は約75%と頻度が高く、エビの料理は外食でよく食べられていることがわかった。家庭でエビの料理を作る際に購入するエビの形態では、むきエビが最も多く (52.1%)、次いで無頭殻付きエビ (33.3%)、有頭殻付きエビ (14.6%) であった。また、むきエビが多く利用される理由は手軽だから (80.0%) であったが、有頭殻付きエビでは美味しいから (87.5%) という理由で使用されていた (表1)。

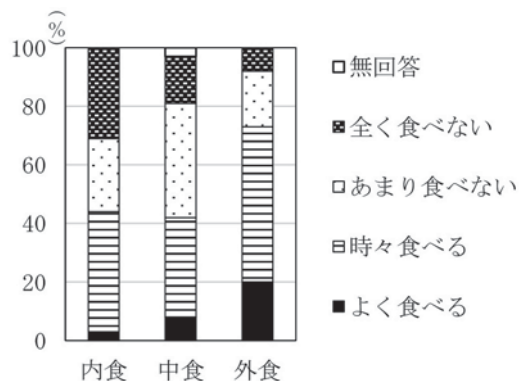


図7. エビの料理を食べる場所とその頻度

表1. 家庭で購入するエビの形態とその理由

購入理由	むきエビ	無頭殻付きエビ	有頭殻付きエビ
おいしいから	16.0%	18.7%	87.5%
安いから	4.0%	18.7%	0%
手軽だから	80.0%	62.5%	12.5%

4. 考察

食品のおいしさは味などの化学的要因だけでなく、色やテクスチャーなど物理的要因に左右される⁶⁾ことが知られている。本研究ではエビの嗜好性を左右する味や色、かたさなどのテクスチャーに、加熱前のエビの処理がおよぼす影響を調べた。

エビは通常、加熱すると加熱前よりかたさが増すが、本学学生へのアンケートではプリプリした物性をもつエビが好まれていた。エビを加熱する場合、かたくなるのを防ぐ工夫⁷⁾をしてもプリプリさせるのは難しい。本研究では殻をむいたエビをアルカリ溶液に浸漬後、流水中でアルカリを除去して加熱調理を行い官能評価に供したところ、強アルカリ溶液に浸漬したエビは加熱後も有意にやわらかく弾力があることがわかった。また、エビの表面の赤い色や身の白さは強アルカリ処理することで有意に減少したが、この現象は、市販のむきエビの官能評価結果と一致していた。市販むきエビは生の状態でも赤色をおびているものが多いが、本研究で強アルカリ溶液に浸漬したエビが赤く発色したことから、むきエビに添加されているpH調整剤はアルカリ性剤ではないかと考えられた。むきエビや強アルカリ処理を行ったエビにおいては、加熱してもかたくならずプリプリした弾力を持ち、これらの特徴はエビの嗜好性を高める要因となるが、その一方で、エビそのものの味は好ましくないこともわかった。しかし、アンケートでよく食べられていたエビフライやエビチリ・エビマヨでは、揚げ油の風味や調味料の濃い味が付与されているため、エビそのものの味が好ましくなくても料理全体の好ましさには影響しないことが本研究の官能評価結果からも明らかである。また日本人は食品物性に関して繊細な感覚を持つといわれる⁸⁾ように、かたくならず弾力のある物性のほうが優先され、素材そのものの味は好ましくなくても調味料が加わることで好ましいと判断されるのではないかと考えられた。むきエビは手軽に利用できることから家庭ではよく使用されており、外食産業でも殻をむく手間が省けて価格も安いから、むきエビが主に使用されていると考えられる。また本研究で用いたむきエビは重量の歩留まりがよく収縮しにくかったことから、このような特徴を持つむきエビは業務用食材としては好都合である。エビの料理は家庭で食べるより外食で食べる頻度が高く、外食で多く使用されているエビがプリプリしていることから、本来はかたくなりがちなエビの料理全般にそのような物性を求めるようになったのではないかと推測される。しかし、むきエビより価格が高い有頭殻付きエビを使っていた家庭では、使う理由をおいしいからと答えたように、殻付きエビとむきエビの味には有意な違いがあり、殻付きエビの方が好ましいことは明らかである。そのため、茹でエビの寿司などエビそのものの味がわかりやすい料理ではむきエビを加熱したような外観や物性を持つエビは見かけない。

和食は季節感を大事にして素材の持ち味を生かしてつくる料理であるとも言われる⁹⁾が、洋風料理や中国料理など世界各国の料理や調理法が取り入れられ、利便性や経済性も考慮される現代においては、今後も嗜好性を高めるさまざまな添加物が工夫されるものと予想され、我々消費者はそれぞれの目的に合った食材を選ぶことが必要である。

本研究を行うに当たり、官能評価の実施およびデータの集計に熱心にご協力をいただいた健康生活学部食生活健康学科、小倉愛里さん、尾崎樹里さん、白濱寛子さん、高上未央さんに心から感謝いたします。

引用文献

- 1) 水産庁：(2018)：「平成29年度水産白書」水産物消費の状況，水産庁
- 2) 国際部国際経済課（2017）：「農林水産物輸出入概況 2017年（平成29年）」，農林水産省
- 3) 村井吉敬（1989）：エビと日本人，p167，岩波新書
- 4) 日本食品添加物編（2016）：よくわかるくらしのなかの食品添加物，p71，光生館
- 5) 日本食品添加物編（2016）：よくわかるくらしのなかの食品添加物，p119，光生館
- 6) 測上倫子他（2006）：調理学，p46，朝倉書店
- 7) 主婦の友社編（2018）：「創業100年のベストレシピシリーズ おかずの基本」，p198，主婦の友社
- 8) 早川文代（2009），現代日本人の食感表現，日本家政学会，60，69～72
- 9) 和食文化国民会議監修（2015）：「和食とは何か」，p50，思文閣出版1