

【研究区分：若手奨励研究】

研究テーマ：生食用エビの貯蔵中における臭い成分と菌叢変化の解明	
研究代表者：地域創生学部 地域創生学科 健康科学コース 助教 松本茜	連絡先： amatsumoto@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：なし	
【研究概要】 これまで輸入に頼ってきたエビの養殖が近年国内でも行われるようになり、より低コストである冷蔵での流通が期待される。本研究では国内養殖エビを安全においしく喫食するための基礎的な知見構築のために、冷蔵貯蔵したバナメイエビ（広島県呉市）の微生物菌叢、揮発性成分および従来の品質評価指標に関与する成分分析を行い、部位ごと（殻付き、頭、むき身）に比較した。その結果、従来の品質評価指標で得られた結果よりも早い段階で品質劣化が起こっており、実態に即した新たな評価基準の確立が必要であることが示された。	

【研究内容・成果】

1. 研究内容

（1）研究背景

これまでの輸入および国内養殖エビの流通過程には必ず冷凍工程が含まれているが、冷凍によりエビの最終品の官能評価が低下することが報告されている。エビは、その他の魚介類に比べて水分等が多く鮮度変化しやすい。特に色とともに臭いは劇的な変化を生じる。また、臭い（揮発性成分）はエビの代謝物の変化や微生物増殖に伴い変化するため、食品の安全性においても重要な因子である。これまでに、エビの新鮮な状態から腐敗に至るまでの臭いに寄与する成分は未解明である。また、品質変化としての揮発性成分と安全性としての微生物菌叢変化との関連を明らかにしたものはみられない。

（2）研究目的

本研究の目的は、国内で養殖された生食用エビが保存されることで、エビのどの部位でいつどのように菌叢や臭い成分の変化が起こっているのかを明らかにすることである。これにより、より安全でおいしく生食可能なエビを流通させるため鮮度・品質評価基準を設定するための基礎的な知見を得ることができると考える。

（3）研究方法

広島県呉市で養殖されたバナメイエビを生きたまま研究室まで輸送した。研究室にて氷殺したエビを4℃で最大8日間貯蔵した。分析は部位ごと（殻付き、頭、むき身）に行った。分析項目は、貯蔵に伴う微生物の変化に関する分析として、培養法による生菌数の測定、NGSによる菌叢解析を行った。貯蔵に伴う臭いに関する評価項目として、官能評価と揮発性成分の定性・定量を行った。貯蔵に伴う品質変化の分析項目として、揮発性塩基性窒素（以下、TVB-N）、チオバルビツール酸反応性物質（以下、TBARS）、トリメチルアミン（以下、TMA）の測定を行った。生菌数の測定以外の分析までは-80℃で保存して用いた。

2. 研究成果

（1）結果・考察

貯蔵に伴う微生物の変化として、生菌数の測定と菌叢変化について検討を行った。生菌数について、一般生菌、腸内細菌科菌群、*Pseudomonas* 属菌、H₂S 産生菌、腸炎ビブリオは貯蔵に伴う変化は見られず、初期腐敗の値である7logCFU/gにはいずれも達しなかった。一方で、海洋性細菌では、貯蔵前からいずれの部位でも菌数が多く、特に頭と殻付きでは、貯蔵

【研究区分：若手奨励研究】

8日目に初期腐敗レベルに達した。菌叢解析の結果から、頭・殻付きでは属レベルにおいて *Vibrio*、*Photobacterium*、*Pseudoalteromonas* が、むき身では *Photobacterium*、*Psychrilyobacter* が貯蔵後期で優占的であることが示された。特に貯蔵8日目の頭では、未調理のエビにおける主な食中毒原因菌である腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*) が属する *Vibrio* 属菌が菌叢のおよそ半分の割合を占めていた。また、属レベルの細菌組成のクラスター解析の結果を図に示した。貯蔵初期である0~3日目と貯蔵後期である6~8日目とで大きくクラスターが分かれ、さらに、貯蔵後期では、むき身と殻付き・頭のサブクラスターに分かれた。このことから、4℃貯蔵6日目から菌叢が変化し、頭・殻付きとむき身とでは菌叢変化の挙動が異なることが示された。

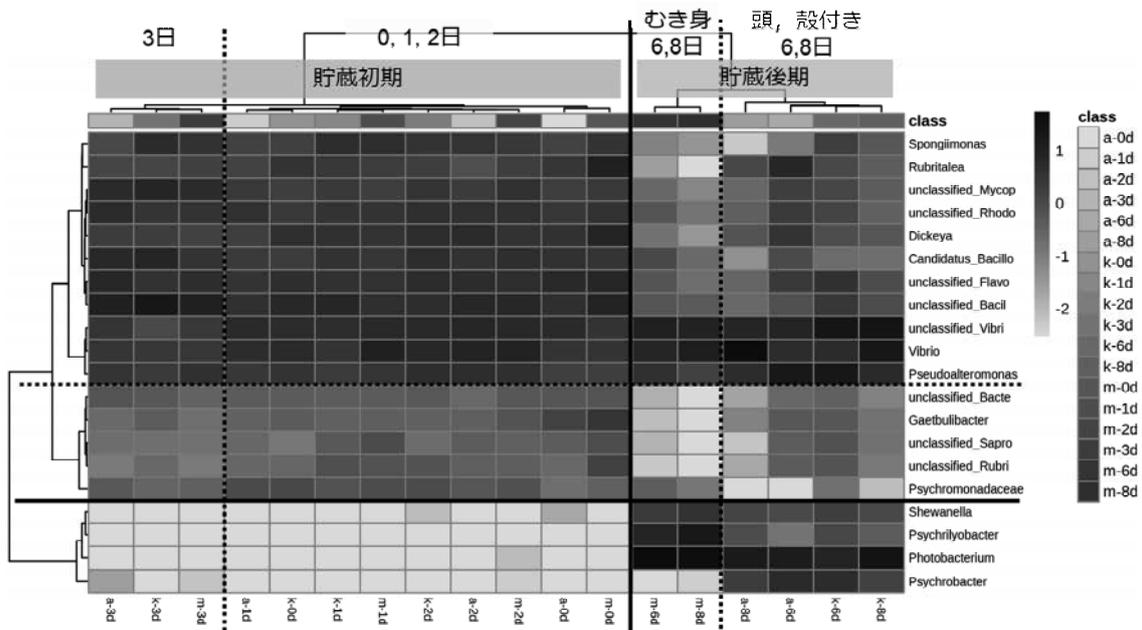


図. 冷蔵貯蔵エビの部位ごとの菌叢変化 (クラスター解析結果)

貯蔵に伴うにおいの変化として、官能評価と揮発性成分の定性・定量を行った。官能評価では、においが強さとおいの好ましさの結果は類似しており、部位ごとの傾向は異なるが、貯蔵後期ではにおいの強さは増強され、においの好ましさは低下していた。また、揮発性成分では、貯蔵に伴い、いずれの部位でも、魚介類の風味に悪影響を及ぼすとされる揮発性成分の増加がみられた。

TVB-N はタンパク質等の分解に伴い検出される成分であり、魚介類の腐敗指標として用いられてきた。本研究では殻付き、頭、むき身のいずれの部位でも貯蔵に伴い値が増加し、特に貯蔵8日目の頭で高値であった。魚介類の品質低下指標に用いられる TMA においても、貯蔵に伴い値が増加する様子が見られた。また、水産物の品質低下への関与が考えられるとして、脂質酸化指標である TBARS についても検討を行ったところ、貯蔵に伴う値の変化はわずかであった。

以上の結果から、生食用国産エビを 4℃ 冷蔵で貯蔵したところ、いずれの部位でも貯蔵後期で、菌叢や揮発性成分が変化することが示され、貯蔵に伴うエビの安全性と嗜好性との関連が推察された。また、各種成分分析の結果から、これら貯蔵に伴うエビの安全性と嗜好性の変化に対して、脂質酸化の関連は低いものの、タンパク質やアミン類等の分解とは関連があることが推察された。

(2) 今後の展開

今後は、様々な貯蔵条件下での貯蔵に伴うにおい成分 (揮発性成分) と菌叢の変化やその関係性をより詳細に解析することで、生食用国産バナメイエビの品質変化の実態に即した品質評価基準を確立していきたい。