

ホッキ貝の長期海上輸送に向けた鮮度保持に関する実験的研究

An Experimental Study of the Maintaining Freshness of the Surf Clams during Long-Haul Marine Transportation

苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 正 員 松尾 優子 (Matuo Yuko)
苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 ○学生員 川副 祐哉 (Kawazoe Yuya)
苫小牧工業高等専門学校物質工学科 岩波 俊介 (Iwanami Syunsuke)
東海大学生物学部海洋生物学科 櫻井 泉 (Sakurai Izumi)
(地独) 北海道立総合研究機構中央水産試験場 武田 忠明 (Takeda Tadaaki)

1. 研究背景

国土交通省は道産農水産品の輸出拡大・物流化を図るため、平成 24 年 9 月から台湾・香港・シンガポール向けに冷凍・冷蔵航空輸送サービスを開始している。しかし、現在の輸送システムでは、航空便はコストが高く、大量輸送が困難という課題がある。これらの輸送コストの低減や、輸送システムの充実にあたり、国土交通省は、平成 27 年度には苫小牧港からの小口の冷蔵・冷凍海上輸送サービスの開始を予定しており、現在試行中である。一方、苫小牧漁協はホッキ需要拡大のため海外輸出に向けて検討を進めており、高鮮度で長期(1~2 週間)の海上輸送が可能になれば、輸送コストの低減と台湾・香港を視野に含めた需要拡大が期待できる。

そこで、本研究は苫小牧のホッキ貝を高鮮度(活の状態)で長期の海上輸送を可能にするため、水槽内でホッキ貝を異なる条件で飼育し、輸送条件(輸送コンテナ内におけるホッキ貝の管理条件)を把握することを目的とする。

2. 実験方法

実験条件を表-1 に示す。飼育条件は 45ℓ水槽内で干水・海洋深層水の 2 パターンとし、給餌、換水は行わず、7~8℃の冷蔵庫内で保管する。測定項目は冷蔵庫内の温度・水温・ホッキ貝の活力度・ホッキ貝の重量・水槽内の海水のアンモニア濃度を 1 日 1 回測定する。ホッキ貝の活力度は外套膜を刺激した時の閉殻反応度合いでを以下の 4 段階で区分し、数値化する。

- 3. 俊敏に反応(正常)
- 2. 反応するが動作鈍い(低下)
- 1. ほとんど反応しない(衰弱)
- 0. 反応しない(死亡)

なお、海洋深層水は 48 日目で実験を中止した。

表-1 実験条件

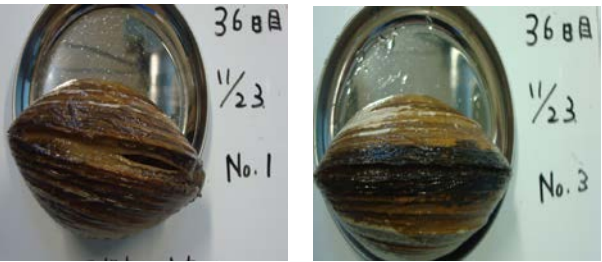
飼育環境	干水(10 個)・海洋深層水(4 個)
冷蔵庫内温度	7~8℃
測定項目	・ 冷蔵庫内の温度 ・ 水温 ・ ホッキ貝の活力度 ・ ホッキ貝の重量 ・ 水槽内の海水のアンモニア濃度



(a) 干水 (b) 海洋深層水
写真-1 実験状況



(a) 干水 8 日目 (b) 海洋深層水 48 日目
写真-2 外観の変化



(a) 活力低下状態 (b) 正常
写真-3 海洋深層水 36 日目

3. 実験結果

3.1 外観の変化

実験状況を写真-1 に示す。供試体は (a) 干水条件では 10 個体、(b) 海洋深層水では 4 個体とした。ホッキ貝の設置方法は既存の研究より、生存率が向上することが確認されている水管が上方を向く、直立配置している。写真-2 に日数経過後のホッキ貝の外観の変化を示す。(a)の干水条件で飼育した時の 8 日目のホッキ貝では、乾燥したため表面が剥離し、色が白くなっている。一方(b)の海洋深層水で飼育した時の 48 日目ホッキ貝は、表

面の色の変化はほとんど見られなかった。また、ホッキ貝は鮮度や活力が低下してくると口が開いてくることが知られているが、写真-3(a)に示すように海洋深層水飼育時に、36日目から1個体から口の開きが確認された。活力度の低下は供試体の個々のホッキ貝により、相違があり、その他の3個体は写真-3(b)のように口を閉じている状態であった。

3.2 活力度

図-1に経過日数による活力度の変化を示す。干水条件では、10日目で死亡個体が出現し4割死亡、12日目で全個体死亡した。海洋深層水では3日目まで鮮度がよく活力がある状態を維持し、それ以降やや活力が低下し、7日目からは同じレベルの活力を33日目以降まで維持している。さらに36日目以降に活力が低下しており、前述したように写真-3(a)でも36日目に活力度の低下を示す口の開きが確認された。

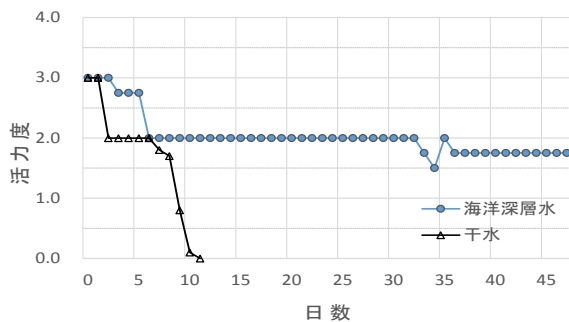


図-1 経過日数による活力度変化

3.3 重量

図-2に経過日数による殻付重量変化を示す。干水条件では、1日目以降から重量が減少し、4日目～7日目まではあまり変化せず8日目からは再度減少している。死亡した時の重量と実験開始時の重量を比較すると、重量が2割減で死亡している。海洋深層水では、重量の変化は見られなかった。これは海水内で飼育していたため、貝が水を含んでおり、正確な重量が測定できなかったためと推察される。次に実験開始時(0日目)と、干水条件で死亡後および48日経過した海洋深層水のホッキ貝の殻を除いた身部分の湿重量と、0日目の湿重量を基準にしたときの減少率(湿重量/0日目の湿重量)を表-2に示す。実験に使用していない貝(0日目)5個の重量平均は74.52g、干水条件の実験では貝10個体の重量平均は77.36g、48日後の海洋深層水を使用した場合は58.8gであった。減少率については、干水条件では約1割近く減少し、海洋深層水では2割以上も減少し、身痩せが確認できる。

表-2 殻無湿重量(平均)と減少率

	0日目	干水	海洋深層水
湿重量	74.52 g	77.36 g	58.80 g
減少率	1	0.963	0.789

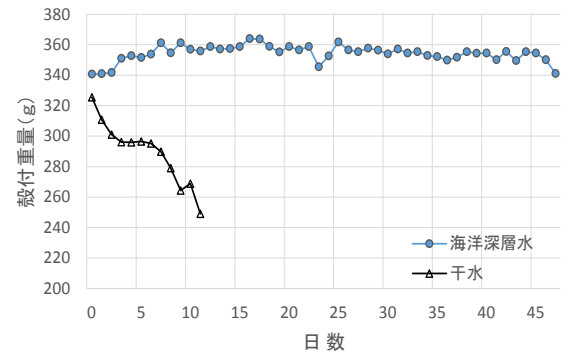
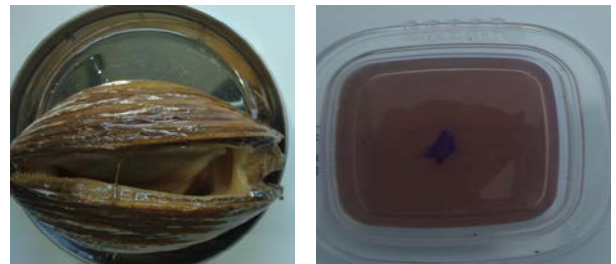


図-2 経過日数による殻付重量の変化

3.4 アンモニア排泄量の計測

海洋深層水の実験時には、24ℓの海洋深層水に対し、貝を4つ収容(6ℓ/個)し、1日1回アンモニア量をサリチル酸法により計測した。既往の研究では、一般的な海水を使用して5ℓ/個で飼育した場合、アンモニア量は日数とともに増加し、10日で10mg/ℓ、18日で20mg/ℓであった。しかし本実験ではアンモニア濃度の変化は見られず実験開始から48日間に渡り0.3～0.4mg/ℓ付近で一定であった。これより海洋深層水ではアンモニア排泄量が抑制されることが推察される。

3.5 細菌類



(a) 活力低下状態

(b) サルモネラ菌

写真-4 細菌の確認

長期間換水せずに飼育したことによる細菌発生について海洋深層水で48日間飼育したホッキ貝を細菌検出用培地を用いて大腸菌・サルモネラ菌を調べた。その結果36日目で口の開きがあり活力低下が確認されたホッキ貝のみが、サルモネラ菌の増殖が確認された。

4. まとめ

本実験では、干水、海洋深層水の条件で、ホッキ貝の活力や重量変化を調べた。その結果、海洋深層水では、給餌、換水も行わないにも関わらず、48日間全個体の生存が確認できた。今後は滅菌海水の条件でも実施し、さらに実際の輸送機関を想定した期間(2～3週間)において、貝の身痩せの抑制の検討と、細菌類の発生の確認も行っていきたい。

参考文献

1) 櫻井泉、武田忠明、他4名：ホッキ貝の蓄養管理に関する研究、日本水産学会春季大会講演要旨集、pp.198、2012