

海外輸出に向けた活魚輸送技術の開発

		食品・環境科	専門研究員	大脇博樹
長崎県総合水産試験場	水産加工開発指導センター	加工科	科長	桑原浩一
長崎県総合水産試験場	環境養殖技術開発センター	養殖技術科	科長	山本純弘
長崎県総合水産試験場	環境養殖技術開発センター	養殖技術科	主任研究員	横山文彦
	長崎県窯業技術センター	環境・機能材料科	科長	阿部久雄
	長崎県窯業技術センター	環境・機能材料科	専門研究員	秋月俊彦

消費者の「魚離れ」が進行し、国民1人1日当りの魚介類摂取量が減少傾向にある一方、経済発展の続くアジア諸国を中心に水産物の輸出は増加傾向にある。東アジアへの長崎県産水産物の輸出拡大は、本県の基幹産業である水産業振興のためにはきわめて効果的な手段である。中国では鮮魚よりも活魚のニーズが高く、日本産の安全・安心・美味しい魚を活魚の状態でも輸出できれば、高価格で大量に販売できる可能性は高い。著者らは電解技術を利用した海水魚の閉鎖循環式飼育システムの開発を実施し、高密度で長距離の活イカ輸送システムの開発に成功しており、その技術を応用した長時間の活魚輸送技術の開発を目指している。

本研究開発の2年目である平成25年度は、平成24年度に製作した活魚輸送装置（試作機）を使った輸送想定魚の飼育実験と国内輸送実験を実施し、問題点の抽出と装置の改造を行った。

1. 緒言

国内における魚介類消費量の減少が続くなど、国内マーケットが小さくなる一方、水産物の輸出は増加傾向にあり^[1]、特に経済成長の著しい東アジアに対しても長崎県産の高品質な水産物の輸出拡大が求められている。鮮魚については、県内の民間企業が20年程前から中国市場への輸出を行っている。鮮度保持の観点から2005年から航空便が利用され、その後輸出量は年々増加して高級品として高値で取引されているが、航空便であるためにその輸出量には限界がある。本県の水産物の消費拡大とブランド化を進めるためには、流通上の輸送・鮮度保持技術の確立が必要であり、新しい輸出のツールとその技術開発が求められていた。

本県では、県内企業、長崎県総合水産試験場、当センターとの共同で、活イカの高密度輸送技術を開発した経緯があり、他県に先駆けた長時間活魚輸送技術の確立が期待されている。

本研究開発では、長崎県総合水産試験場、長崎県窯業技術センター、県内企業と協力して高密度・長時間の活魚輸送を実現するための技術の開発を目指した。そのために、中国市場で求められている魚種を選定して、活魚を長時間輸送する際の収容条件等を把握し、高密度で長時間、高い生存率で運搬できる装置の開発につなげることとした。

本研究開発の2年目である平成25年度は、輸送想定魚に昨年度検討したクエにマアジを加えて、昨年度製作した活魚輸送装置（試作機）^[2]を使った室内飼育実

験と国内輸送実験を実施し、装置の問題点の抽出及び改良を行った。

2. 実験材料及び実験方法

2.1 実験材料および使用機器

マアジおよびクエの室内飼育実験および国内輸送実験には、県内で漁獲された200~300g/尾のマアジ、および長崎県総合水産試験場にて種苗生産され、同試験場にて飼育された0.8~1.6kg/尾のクエを用いた。

室内飼育実験では昨年度製作した200Lの活魚輸送装置（試作機）（以下輸送装置と記述）を、国内輸送実験では前記装置に水中ライトの増設、観察窓の増設、活性炭槽の構造変更、底面濾過フィルターの新設等の改造を行った装置（図1、以下、輸送装置（改）と記述）を用いた。

2.2 実験方法

マアジおよびクエの室内飼育実験は、長崎県総合水産試験場養殖技術科実験室にて、マアジ51尾（10kg、収容密度5%）、クエ16尾（20kg、収容密度10%）をそれぞれ輸送装置に収容して約3時間かけ流しを行った後、閉鎖循環にして、飼育水温14℃で実施した。

マアジおよびクエの国内輸送実験は、総合水産試験場にて室内飼育実験と同様に輸送魚を輸送装置（改）に収容してかけ流しを行った後、輸送試験用に改造し

た 12 フィート海上コンテナに輸送装置 (改) を収容した。このコンテナをトレーラーに積載して福岡港まで陸上輸送を行った後、コンテナヤードにて 2 日間静置し、その後コンテナ輸送船にて鹿児島港まで輸送した。鹿児島港から長崎県総合水産試験場までトレーラーに積載して陸上輸送し、到着後の飼育魚の状態を確認した。輸送実験は計 5 日間で、マアジとクエの収容密度は室内飼育試験と同等、輸送水温は 13°C に設定した。トレーラー輸送時、コンテナヤード設置時、輸送船輸送時は、それぞれから 3 相 220V の電力供給を受け、コンテナ内に設置した電源切替盤にて単相 100V に変換して輸送装置 (改) に電力供給を行った。

3. 結果と考察

3.1 室内飼育実験

飼育実験は 4 日間実施した。その際の飼育水中のアンモニア濃度の変化を図 2 に示した。飼育期間中の DO はどちらの水槽も 9 mgO/L 以上の値で推移し、問題無いことを確認した。飼育水中のアンモニア濃度は、クエについては実験終了時で 7.5ppm であり、特に問題になる値とはならなかったが、マアジでは徐々にアンモニア濃度が高くなり、実験終了時は 19.1ppm となっていた。飼育魚の状態は目視では全く問題なかったが、このまま実験を続ければアンモニア濃度による斃死魚が出てくるものと推測された。

マアジの収容密度がクエの半分でありながら、飼育水中のアンモニア濃度が危険域に達した原因は、単位重量あたりのアンモニア排泄量がクエよりもマアジの方が多く、今回の輸送装置に採用した電解槽がクエの輸送を想定したものであったために、その脱アンモニア能力が不足していたためと推測された。

試験終了時、実験に供したマアジとクエは全数生残しており、目視の確認ではあるが良好な状態であった。

3.2 国内輸送実験

この輸送試験では、電流値、電圧、水温、流量、輸送水槽内と海水浄化後のアンモニア濃度、海水浄化後の残留塩素濃度を一定時間毎に自動記録することとしていたが、装置の故障により記録が残っていなかったため、輸送中の状況は確認できなかった。

試験終了後、実験に供したマアジは 34 尾中 19 尾が生残、15 尾が斃死、クエは全数生残していたものの全ての個体が衰弱またはひん死状態であった。水槽側面に取り付けたビデオカメラによる動画を確認したところ、長崎県総合水産試験場に到着する数時間前に泡等

が消失したことから、何らかの機械的なトラブルが発生したためと推測された。



図 1 改造した活魚輸送装置 (試作機) の外観

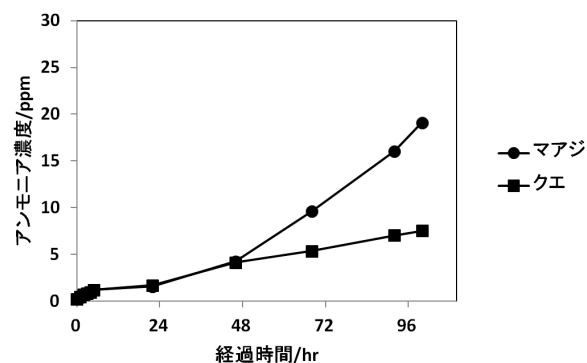


図 2 マアジとクエの飼育実験における飼育水中のアンモニア濃度変化

4. 結言

今年度は、昨年度製作した輸送装置 (試作機) を使った室内飼育実験を行って装置の問題点の抽出と改造を実施し、改造した輸送装置 (改) を使った国内輸送実験を実施して、来年度の海外輸送実験に向けた知見を得ることができた。

本事業最終年度となる平成 26 年度は、この輸送装置 (改) をさらに改善して中国への活魚輸送実験を行う予定としている。

参考文献

- [1] 中里靖, *Journal of National Fisheries University*, 61 (1), 27-31(2012).
- [2] 大脇博樹、山本純弘、岡本昭、阿部久雄、永石雅基 : 長崎県工業技術センター研究報告、42、1-2(2013).