

# 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	環境養殖技術開発センター	養殖技術科	科長 山本純弘
	水産加工開発指導センター	加工科	科長 岡本昭
	長崎県窯業技術センター	環境・機能材料科	科長 阿部久雄
		専門研究員	永石雅基

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・美味な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。我々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1年目である本年は、輸送想定魚のアンモニア排泄量の評価を行い、その結果を用いた活魚輸送装置（試作機）の製作を行った。

## 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<sup>[1]</sup>、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年前から中国市場へ輸出を行っているが、航空便を利用した輸出のため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。

本研究では、活魚を長時間輸送する際の収容条件等を把握し、効率よく運搬できる装置を開発することで海外への活魚出荷を実現する技術の開発を目指した。

## 2. 実験材料及び実験方法

### 2.1 実験材料および使用機器

飼育実験には、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約1kgのクエを用いた。

クエの飼育実験には、平成21年度に製作した活イカ輸送装置（飼育水槽容量200L）の、電解槽と反応槽を変更したものをを用いた。電解槽と反応槽は当センターで開発試作したもの<sup>[2]</sup>で、電解後の陽極水と陰極水を

分離できる構造となっている。

### 2.2 実験方法

クエの飼育実験は、クエ20個体（合計重量20.5kg、収容密度10.2%）を個別収容かごに収容し、飼育水温18℃で飼育水槽内に空気曝気を行いながら、前述した活イカ輸送装置（飼育水量200L）で、閉鎖循環にて7日間実施した。

実験開始から72時間（3日目）までは電解を行わず、得られたアンモニア濃度のデータはクエのアンモニア排泄量を評価するために利用した。その後の4日間は昼間だけ適切な電流値で電解を行なって、飼育水中のアンモニアを除去しながらクエの状態を観察した。

自動制御装置（試作機）と活魚輸送装置（試作機）は、クエの飼育実験から得られたデータを基に、海水浄化装置の能力を決定し、入札によって選定された県内企業に対して仕様を提示して委託製作を行った。

## 3. 結果と考察

### 3.1 クエの飼育実験

飼育期間中のDOは6.7～7.5 mgO/L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、電解を行わなかった72時間後に13ppmまで上昇した（図1）。この結果から、18℃におけるクエのアンモニア排泄量を評価した。18℃におけるクエのアンモニア排泄量を評価する実験は、本実験も含めて計3回行い、その値を海水浄化装置の能力決定に利用した。

その後、電解装置を稼働させて脱アンモニアを行った。電解を行なっている間は飼育水中のアンモニア濃度が減少し、電解停止後は上昇するという挙動を示し、実験終了まで9～13ppmの間で推移した。

実験終了後、実験に使用したクエは全数生残しており、蓄養水槽(かけ流し)に戻しても活力ある状態であることを確認した。

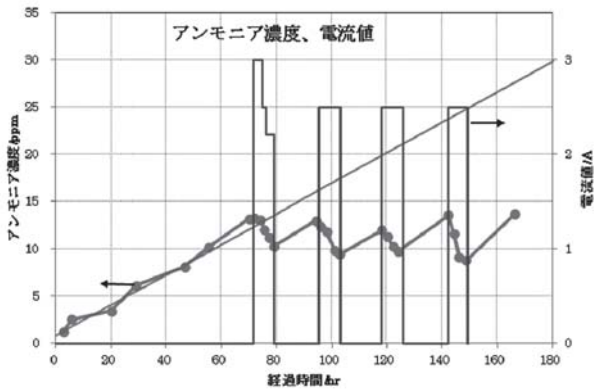


図1 クエの飼育期間中のアンモニア変化

### 3.2 自動制御装置(試作機)の製作

本装置(図2)は、電源・制御部とアンモニアと次亜塩素酸の自動測定部から構成されている。電源・制御部は、活魚輸送装置を構成する機器毎にブレーカを設置し、輸送期間中における飼育水中のアンモニア濃度と次亜塩素酸濃度、電流値、電圧、飼育水温、流量等のデータを記録し、自動測定部にて収集されたデータを基に電解槽を制御する機能を有する。自動測定部は、循環ラインの2ヶ所のアンモニア濃度の測定と、飼育水槽に戻る直前の次亜塩素酸濃度を一定時間毎に自動で計測し、制御部に送信する機能を有する。

### 3.3 活魚輸送装置(試作機)の製作

飼育水槽容量200Lの装置(図3)を2基製作した。本装置は、18℃で20kgのクエを1週間飼育するために必要となる機能を有し、飼育水槽、排水タンク、冷却装置、電解による脱アンモニア装置、泡沫分離装置、物理濾過、循環ポンプ、曝気装置、無停電電源装置、および前記した自動制御装置(試作機)で構成されている。輸送水槽には空気抜き弁を設置して空気を排出する構造としており、輸送中の水槽内の空気層をできるだけ少なくして飼育水の揺れを抑制し、輸送中の振動のストレスをできるだけ輸送魚に与えないように工夫した。また、1基には長崎県窯業技術センターが開発した光触媒ユニットを装備している。

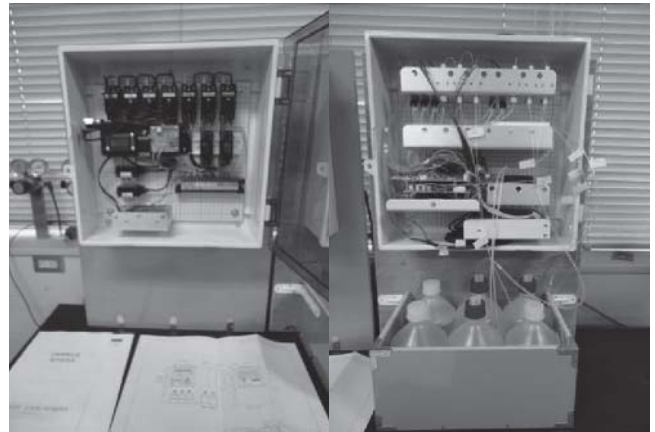


図2 製作した自動制御装置(試作機)の外観  
左：電源・制御部、右：自動測定部



図3 製作した活魚輸送装置(試作機)の外観

## 4. 結言

本事業は、これまで実施してきた海水魚を閉鎖循環系で飼育するための技術開発成果を活魚輸送に活用するもので、本事業終了後に実用化されることを目指している。

今年度は、平成25年度に実施予定の海外への活魚輸送実験に使用するための活魚輸送装置試作機の製作を行った。

本事業2年目となる平成25年度は、この輸送装置試作機を使っ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、黒川由美：長崎県工業技術センター研究報告、40、52-55(2010).