

# 海水魚用展示蓄養水槽の開発

(食用活魚展示・蓄養のためのコンパクト水槽システムの開発)

食品・環境科 科 長 大 脇 博 樹

これまで漁獲地でしか食べられなかった新鮮な活魚を大消費地でも食べられるようにするためには、①「漁獲地での蓄養」、②「高密度・長時間の輸送」、③「消費地での展示蓄養」が必要となる。当センターではこれまでに、①「漁獲地での蓄養」につながる「閉鎖循環式陸上養殖システムの開発」や、②「高密度・長時間の輸送」を目指した「活イカ輸送システムの開発」を行ってきた。

本研究では、③「消費地での展示蓄養」を実現するために、当センターが所有する海水浄化技術を活用して、水換えやメンテナンス間隔を大幅に伸ばすことが可能で、かつ飼育水に着色や悪臭が発生しない、新たな展示・蓄養水槽システムを開発し、実際の店舗での運用試験まで行うことを目指す。

研究開発2年度目となる令和2年度は、本装置で使用する電解槽の予備試験を実施し、実際の店舗での試験を実施するための試作機を製作した。

## 1. 緒言

水産業振興と近年急速に増加している訪日客向けの魅力ある商品開発が求められており、これまで水揚げ漁港でしか食べられなかった活魚を都会の料亭等で提供することは、この目的に大きくかなうものと思われる。また、水産部長崎は国内でも有数の漁獲量を誇っており、県内で水揚げされた魚の高付加価値化を図るために、消費地に生きたまま輸送すること、きれいに展示して高い価値を維持することは重要であり、漁業者だけではなく輸送事業者、販売者等、漁獲から販売に至るまでに関与する全ての事業者にもたらすことになる。

当センターでは、海水電解を利用した海水浄化システムの開発を行い、活イカ輸送装置の製品化・事業化等を実現してきた実績があり、大消費地に活魚を安価に届けることが技術的に可能となってきた<sup>1)</sup>。

地価や人件費の高い都会の料亭等で生きた魚介類(活魚)を展示・蓄養する水槽システムには、付属装置である海水浄化装置ができるだけコンパクトであること、水換えやメンテナンスの間隔をできるだけ伸ばせるシステムであることが求められる。しかしながら、従来の浄化システム(魚介類の排出物を生物濾過技術により浄化する)では、浄化ユニットが大型にならざるを得ないだけでなく、微生物の活動の際に生成される着色有機物の蓄積により飼育水が茶褐色になり見た目が悪くなること、カビ等が発生して悪臭が生じやすく飼育魚にもおいが移ること等の問題があり(図1)、比較的短い頻度で水換えやメンテナンスを行う必要が

あった。

これまで当センターで開発を続けてきた海水電解を利用した海水浄化システムは、海水に溶存している臭化物イオンや塩化物イオン等のハロゲン化物イオンを陽極酸化して、次亜臭素酸や次亜塩素酸等のオキシダントを生成させ、魚介類が排出する有害成分であるアンモニアを窒素に直接変換することで飼育水の水質浄化を行う。また、オキシダントの殺菌効果により微生物の繁殖を抑制することで、飼育水の着色や悪臭の発生を抑制できる。このシステムは生物濾過システムと比較して著しく低容量であることも特長の一つであり、今回開発を目指している都会における活魚の展示蓄養水槽に適用するには最適の技術であると思われる。

本研究では、実際に店舗で利用できる展示蓄養水槽の開発を目指し、浄化システムの仕様を決定して試作機の製作を行い、実際の店舗での試験を実施する予定とした。



図1 生物濾過の影響で着色した展示水槽

## 2. 検討内容

### (1) 本システムで使用する電解槽の予備試験

海水を電解する際、陰極にスケールが析出する。これは、電解によって陰極表面から水素が発生することにより陰極表面近傍の海水がアルカリ性になるためである。この陰極表面へのスケール析出に伴って、電解電圧が高くなる、電解槽の流路を塞ぐ等の問題が発生することになる。本研究にて開発する展示蓄養水槽は、店舗内部への設置が想定されることから、頻繁にメンテナンスを行うことができない。従って、電極表面のスケール析出を抑制して、メンテナンス頻度を低くすることが必要である。

今回採用する電解槽は、有機物の除去を目的として用いる泡沫分離装置の内部に電極を設置したもので、泡沫槽内部の激しい水流により陰極表面のスケール析出を抑制し、かつ海水浄化ユニット全体の小容量化にも寄与できるものである。

実験室内に試験水槽システムを組み、試験魚は入れずにこの電解槽を使った連続電解試験を3か月間実施した。3か月後の陰極表面にスケールの析出は認められず、試験期間中の電解電圧の増加も認められなかったが、流路上電解槽の後に設置している貯水タンクに白色沈殿が認められた。この結果から、電解によってスケールが析出しなかったのではなく、わずかに生成されたスケールが電極表面から剥離した、もしくは電極に付着しないまま泡沫槽外に排出されたものと思われる。この試験により、今回採用した電解槽では、長期間のメンテナンスフリーを実現できる可能性を確認できたが、電解槽の後の流路上に沈殿物を回収するための工夫が必要であることが判明した。

### (2) 試作機の製作

令和元年度に決定した仕様（水槽容量 500L、透明アクリル製の水槽、金属製の架台、架台内部に全ての浄化ユニットを収納、浄化ユニットの構成は物理濾過槽＋電解槽を内包した泡沫分離装置＋活性炭槽＋温調装置＋流量計とする）を満たす海水魚用展示蓄養水槽試作機を製作した（図2）。

## 3. 結 言

本研究では、実際に現場適用できる展示蓄養水槽を開発することを目的としている。そのため、単なる技術開発ではなく、水槽の見た目や魚の取り出しやすさ、清掃の容易さ等も重要な検討課題となる。また、本展示蓄養水槽を利用した活魚輸送・販売についてもその

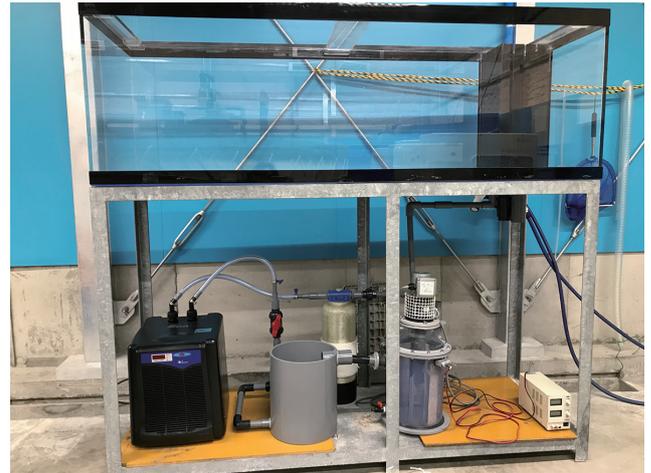


図2 試作機の外観  
(浄化ユニットが確認できるように下部カバーを外した状態)

ビジネスモデルを確立させる必要があり、装置の製作担当企業だけでなく、活魚の輸送販売業者等との連携体制構築も重要となる。

研究2年度目となる令和2年度は、本システムで採用する電解槽の評価と、初年度に仕様を決定した試作装置の製作を行った。

その結果、今回採用する電解槽は長期のメンテナンスフリーを実現できる可能性があることを確認できたが、現場では魚から排出される多量の有機物等が存在することになり、今回の予備試験より一層厳しい環境となるため、現場試験を通じてメンテナンス間隔を確認していく必要がある。

試作機については、現場での検証も重要であるが、製造コストの検証も実施しておく必要がある。特に、温調装置については、設置場所（例えば屋外か店内か）の温度管理状況によっても求められる能力が異なるため、精査が必要である。また、本システムで最も高価な装置である泡沫分離装置の選定も製造コストに大きく影響するため、その必要能力の見極めも重要となる。

来年度、試作機的能力評価と現場試験を行って問題点を抽出し、装置の改良を行った後に製品化へと進む予定としている。

## 参考文献

- [1] 大脇博樹、桑原浩一、山本純弘、横山文彦、秋月俊彦、狩野伸自、長崎県工業技術センター研究報告, No. 44, pp. 1-4 (2015).