

# 海水循環システムによるヒラメ陸上養殖の技術開発

海域の環境保全と電気の有効利用のために

## Development of Fish Culture Technologies of Japanese Flounder by Means of Sea Water Recirculating System

Preservation of Sea Environment and Efficient Use of Electricity

(電気利用技術研究所 水産G)

現在、海面養殖では内湾の過密養殖による海域の汚染が問題となっている。当所ではこの解決策として陸上における海水循環濾過方式に注目し、環境にやさしい養殖技術の開発を目指して研究を行っている。その結果、これまでに陸上養殖システム開発のための技術的な見通しを得た。今後はこの知見をもとにシステムを試作し、実用化に向けた研究を進めることとしたい。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center, Fishery Group)

Overcrowded fish culture in bay areas causes a grave concern over the sea water contamination resulting from the operation. To solve this problem, we have been studying to develop an environment-compatible culture method based on the sea water recirculating system. Through experiments, we have proved the technical feasibility of the recirculating system. Further study will be conducted, based on the findings obtained so far, to build a prototype system and put the system into commercial operation.

### 1 研究の背景

現在、海面養殖は波の高い外海を避け内湾部に集中している。しかし、内湾はもともと外海との海水交換が少ないうえ、長年にわたって過密養殖を行ったため、海底へ膨大な量の有機物が堆積している。このため水質が極度に悪化して生産力が低下する、いわゆる「漁場の老朽化」が進むと懸念されている。

この解決策としては、

- (1) 養殖施設を外海に移す沖合養殖
- (2) 地上設置の水槽による陸上養殖

の2通りの方法があるが、陸上養殖でも海水を常時汲み上げる掛け流し方式の養殖では、ポンプ動力費がかさみ、また海域の環境保全面からも好ましくない。

そこで、当所ではエネルギーの有効利用と環境保全の両面から効果が期待できる、海水循環方式の陸上養殖に注目して、研究に取り組んでいる。



第1図 オゾン水槽

### 2 研究の概要

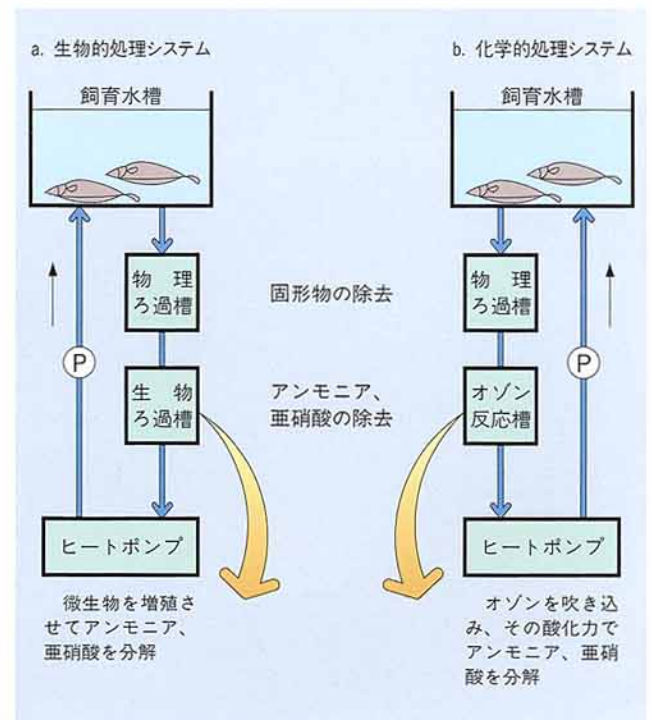
海水の循環使用による陸上養殖技術の開発では、次の3点が重要課題であり、現在、ヒラメを対象として研究を進めている。

- (1) アンモニア、亜硝酸の魚類への影響把握

魚の排泄物や残餌から出る有害なアンモニア、亜硝酸が循環使用する海水に含まれるため、魚類がこれらに対しどの程度の耐性を持っているか把握する。

- (2) 水質浄化方法の検討と浄化特性の把握

現在、海水中のアンモニアや亜硝酸を、毒性の低い硝酸に変換するには、微生物の分解力を利用する方法



第2図 システムおよび原理

(生物処理)があるが、経験とカンに頼っておこなわれているため、正確な浄化能力を把握する必要がある。また、当所では新しい試みとしてオゾンによる浄化(化学処理)に着目して研究をおこなっている。

第1、2図にそのシステムおよび原理を示す。

(3)成長促進のための環境条件の把握

海水の循環使用による養殖では、水温などの環境調節が容易であることが大きな特長である。これを利用してシステムの生産性を上げるため、成長を促進する環境条件を把握する。

### 3 これまでの研究成果

(1) アンモニア、亜硝酸の魚類への影響把握

魚類の成長に影響を及ぼすアンモニアと亜硝酸濃度は、5 ppm(アンモニア)+7.5ppm(亜硝酸)と10ppm(アンモニア)+15ppm(亜硝酸)の間であることが把握できた(第3図)。

(2) 水質浄化方法の検討と浄化特性の把握

ア 微生物を増殖させやすい媒体(ろ材)としては、サンゴ砂が最も優れ、サンゴ砂1ℓのアンモニア分解能力は、1日当り約6 ppm(海水容量20ℓの場合)であった(第4図)。

イ オゾンによるアンモニアの分解反応は、オゾン量がアンモニア量の約30倍(重量比)以上ある場合にのみ起こることが確認できた(第5図)。

一般に、淡水中ではオゾンによるアンモニア分解は、高pH域(10以上)下でしかおこなわれないとされているが、今回の実験結果から海水中では、中性域(7~8)でも十分効果が期待できることが解った。

しかし、ヒラメ飼育実験の結果から、残留オゾンの回収技術が今後の課題となった。

しかし、ヒラメ飼育実験の結果から、残留オゾンの回収技術が今後の課題となった。

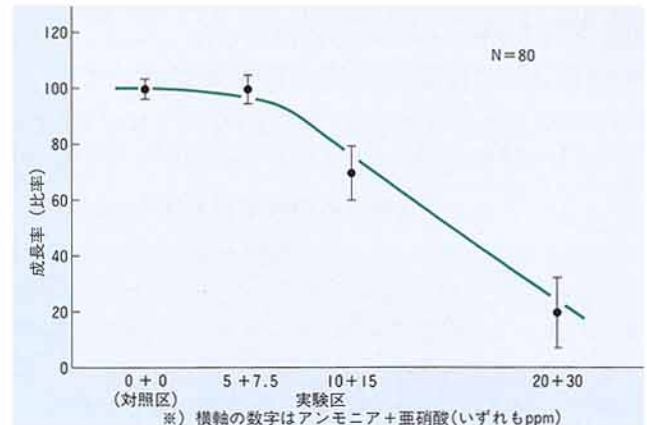
(3) 成長促進のための環境条件の把握

稚魚期のヒラメでは、実験区の水温が高くなるほど成長が促進される傾向が見られた。(第6図)。

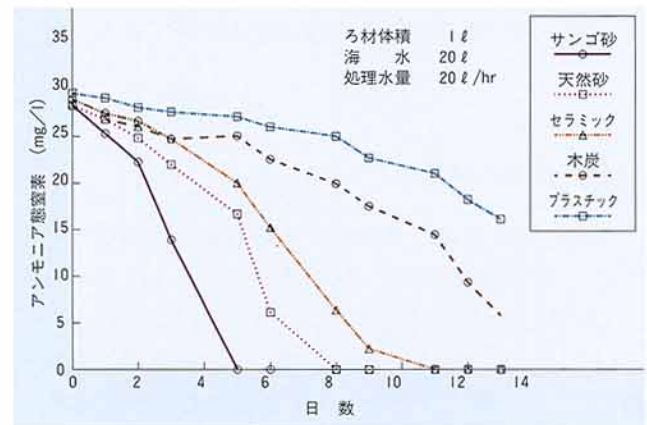
今後、より高温域の実験をおこない、最適水温を把握する必要がある。

### 4 今後の展開

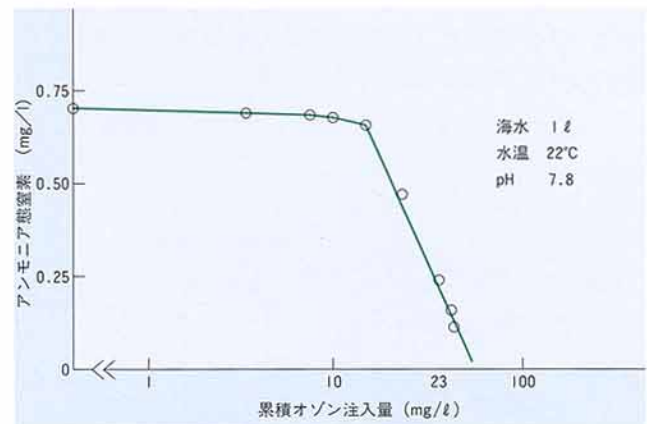
これまでの実験で得られた基礎的な知見をもとに問題点をさらに細かく検討し、これらをもとに水質浄化システムを試作し、飼育実証実験をおこない実用化に向けて研究を進めることとしたい。



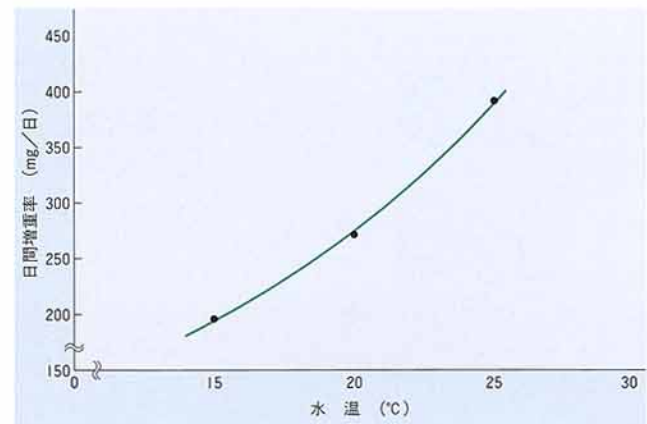
第3図 魚に対するアンモニア、亜硝酸の影響



第4図 微生物によるアンモニア分解特性



第5図 オゾンによるアンモニア分解特性



第6図 水温別の成長率