

陸上養殖の水質浄化技術の開発

生物方式とオゾン方式による海水浄化技術

Development of Water Quality Purifying Technology for Aquaculture

Seawater Treatment Technology using Biological and Ozone Methods

(電気利用技術研究所 水産グループ)

現在、ヒラメ養殖は陸上に設置した水槽に海水を汲み上げ掛け流して使用し行われているが、ポンプ動力費が高く、海域環境への影響なども懸念されている。そこで、海水を循環使用してこの解決を図るため、オゾン処理による水質浄化技術を(株)高岳製作所と共同で開発した。オゾン処理による水質浄化は既存の生物浄化方式と同等以上の性能を有しているが、オゾン発生機などの機器が高価のため、普及には機器のコストダウンが課題となる。

(Electro Technology Applications Research & Development Center, Fishery Group)

In recent, Japanese flounder is cultured in running water tanks arranged on land, where seawater is pumped up and into, but this system requires a great amount of pump power, and also there is a fear of its influence upon ocean environment. Under such circumstances, we have developed a new water treatment technology by ozone purifying, jointly with TAKAOKA "ELECTRIC" MFG. CO., LTD., in order to solve the above problem by circulating seawater. The water treatment technology by ozone purifying has a performance more effective than the existing biological treatment technology, but devices required for the technology such as the ozone generator are expensive, so the cost reduction of such devices is a future subject to be solved.

1 研究の背景

波浪の穏やかな内湾では海面養殖が発展してきたが、過密養殖や海域開発などで養殖適地が減少している。

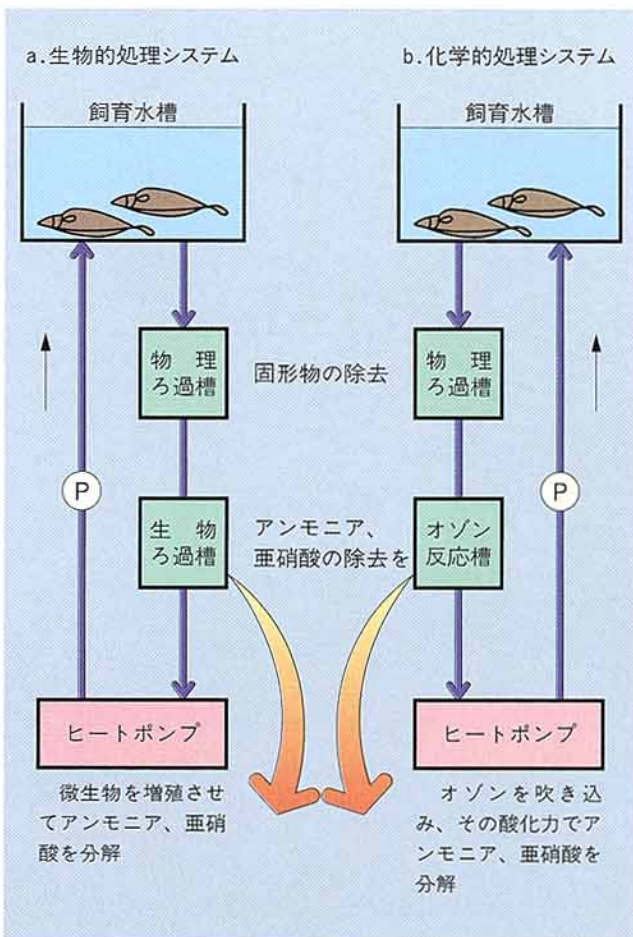
このため、ヒラメの養殖では、陸上に設置した水槽へ地先の海域からポンプで汲み上げた海水を使用する「掛け流し式」陸上養殖が盛んに行われている。

この「掛け流し式」陸上養殖は、海水汲み上げのポンプ動力費がかさむことや、海域への排水中に窒素・リンなどの成分を含んでおり、海域環境の保全面から課題が残されている。

この解決策として、生物的な水質浄化により海水を長期間循環使用する養殖が開発されている。

生物浄化では魚類の排泄物や残餌など有機物は、微生物により、アンモニア→亜硝酸→硝酸と分解されるが、①装置の設置面積が大、②熟成など立上りに長期間必要、③定量的な維持管理が困難などの短所がある。

そこで当所ではオゾンの酸化力に着目し、オゾン処理による化学的な水質浄化技術を(財)電力中央研究所の技術協力を得て(株)高岳製作所と共同で開発した。



第1図 浄化方式の概要



第2図 長期飼育実験の状況

2 研究の概要

(1) 基礎実験

魚類から排出されるアンモニアなどが文献どおりオゾン処理で浄化できるか確認した。

(2) 生物影響実験

オゾン処理の反応生成物であるオキシダントがヒラメへ与える影響濃度を把握した。

(3) ヒラメ飼育実験

生物浄化方式と対比してオゾン処理によるヒラメの長期飼育実験を実施した。

3 研究の成果

(1) 基礎実験

ア アンモニアは海水中ではオゾンガスにより分解され硝酸と窒素ガスが生成された。

イ 亜硝酸はオゾンで酸化され硝酸となったが、硝酸はオゾンに対し安定していた。

ウ 海水中にアンモニアと亜硝酸が混在するときは、オゾンは亜硝酸の酸化を優先した。

(2) 生物影響実験

ア オキシダントのヒラメへの影響濃度は、急性毒性(96時間)で0.1~0.2mg/lである。

イ ヒラメ養殖などへの長期毒性はオキシダント検出限界以下(0.01mg/l)とする必要がある。

ウ 活性炭と亜硫酸カルシウムを吸着剤としてオキシダントの完全分解が可能である。

(3) ヒラメの長期飼育実験

ア 既存の生物浄化と比較して「浄化能力」「ヒラメ飼育」両面で同程度以上の性能を得た。

イ オゾン処理では浄化能力の定量的な数値制御が電氣的に可能である。

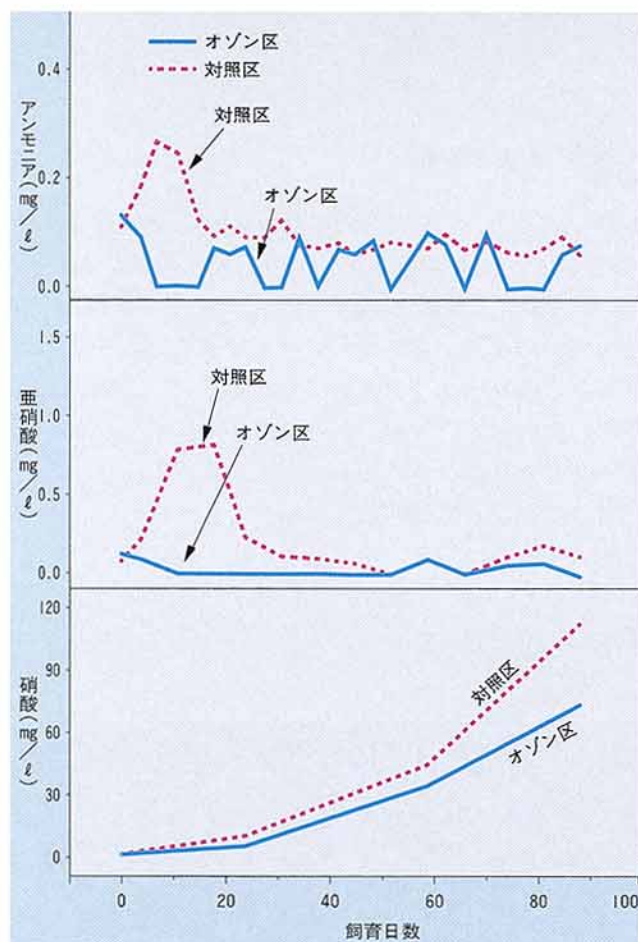
以上の成果を得たが、現時点の試算ではオゾン浄化方式はオゾン発生機が高価格のため、年間運転経費で生物浄化方式の約1.9倍コスト増となった。

4 今後の展開

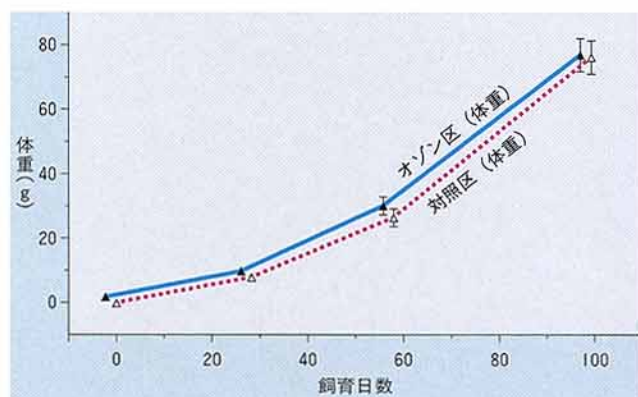
オゾン浄化方式は、技術的には優れた性能を持ち、海域環境面でも長所が認められるので、将来、普及する可能性があるが、オゾン発生機などのコストダウンが今後の課題である。



第3図 飼育実験中のヒラメ



第4図 飼育実験中の三態窒素の比較



第5図 ヒラメの成長比較