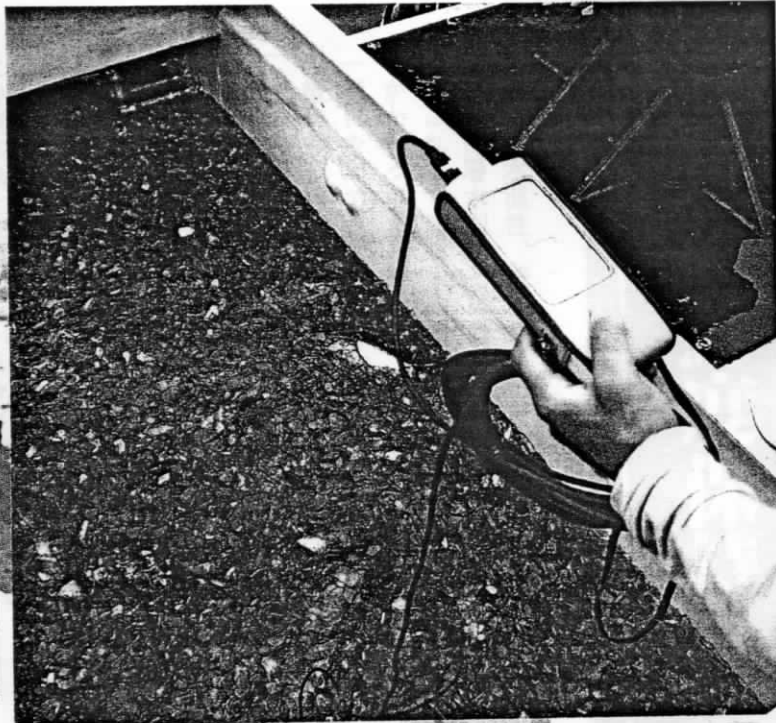


# 養殖

AQUA CULTURE MAGAZINE

2005  
**4**  
April  
NO. 525



## 【特集】 鮮度保持技術のヒント



### 養殖場訪問

高知県のマダイ養殖  
長崎県のブリ養殖

### クローズアップ

第30回全国海水養殖シンポジウム  
シーフードショー大阪

### 魚消費の現場から

県漁協直営で地元の魚をアピール  
おさかなランド

### 魚病NOW

ヒラメのウイルス性表皮増生症

### 養殖料理教室

アオサのかき揚げ

### わが町の養殖加工品

トラフグキムチ

### 気になるアイテム

期待の3種混合ワクチン

### 新連載

めだかの学校



鮮度維持

特集

海洋深層水利用による  
魚の鮮度保持

すずき としゆき  
鈴木 俊行

沖縄県海洋深層水開発協同組合

沖縄県海洋深層水開発協同組合事務局長。(株)アクアサイエンス研究所代表取締役。1952年山形県生まれ。53歳。1992年より沖縄における深層水の調査研究、事業推進に従事している。今の研究内容は、海洋機能水のメカニズム解明と水産、農業分野への応用。趣味はヤンバルで森林浴をすること。

ポイント

海水中で泳ぐ魚を釣り上げ、取った深度の深い海水を含む水に浸漬することで鮮度が保持されやすくなることは常識的でなく、尋常でないと言えます。突き詰めますと海で捕れた魚は全て鮮度が保持されることとなり、実際とはかけ離れた現象になってしまいます。

私どもは、1997年、深層水の自然湧昇の動的挙動を参考に深度の異なる複数の深層水（正しくは上・下部漸深層）と真水の調査により、細胞に馴染みやすく細胞活性を効果的に高めることができる現象を見出しました（以下、海洋機能水と呼ぶことにします。図1）。

海洋機能水の持つ現象の応用は、魚介類の鮮度保持、農作物の増産と病害虫への抵抗性促進、家畜の成長促進、皮膚疾患の臨床応用などに広がりました。この研究成果は、富栄

養性、低水温性、清浄性を活用する既存の深層水利用とは異なり、本組合がこれまで深層水の研究開発に深くかかわってきた研究者、技術者と一緒に追求めてきた水産業を象徴する「水」と農作物を象徴する「緑」を基盤とする技術（AGT: Aqua Green Technology）にほかならないと考えます。

当組合の研究開発成果を継承発展させ社会に技術還元するために、自社生産施設を持つ株式会社(株)アクアサイエンス研究所が2001年2月に沖縄本島北部のヤンバルクイナの生息するヤンバルの森の懐に抱かれて設立されました。そこには海水との調査に必要な真水の取水源として清流奥間川が流れています。

▼深層水から海洋機能水へ

これまでの深層水利用研究は、富栄養性、低水温性、清浄性を特性として深層水100%をうたい文句に

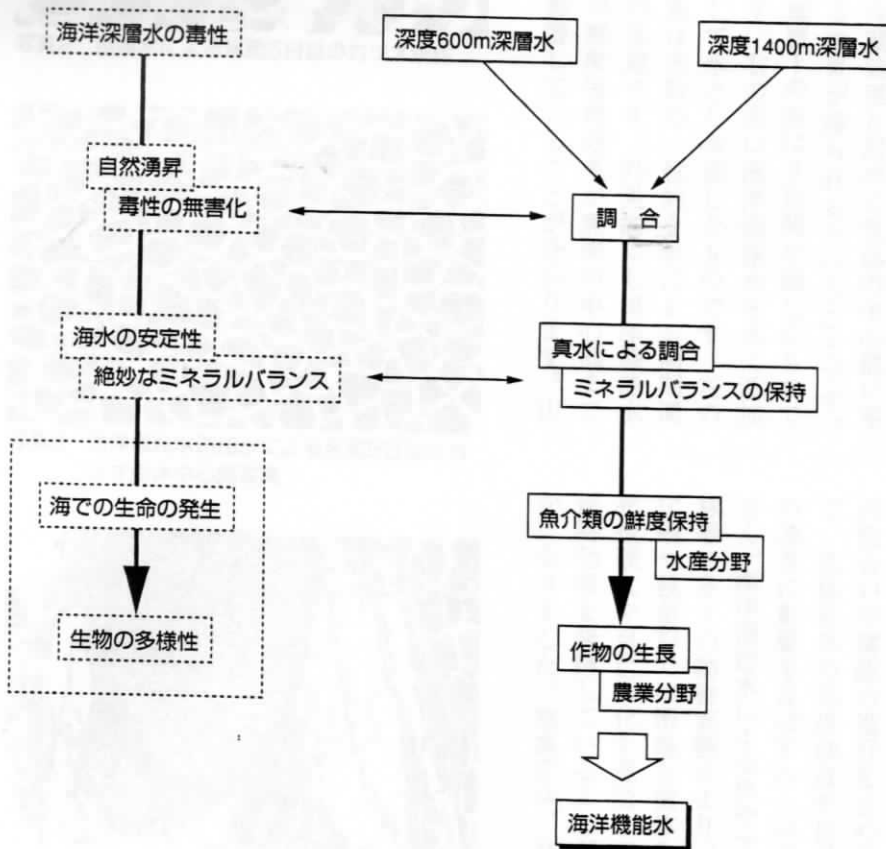


図1 海洋機能水の作製方法

進められてきたと思われれます。私も最初(92年)は同じスタートを切りましたが、独自に深層水を汲み上げはじめ各種の実験の試行錯誤の末にたどり着いた結論は、深層水には医学的な毒性があり(琉球大学医学部への研究委託)、異なる深度の深層水と真水の割合により魚介類の鮮度保持ができるというトピックスな出来事でした。深層水100%を利用する研究からの方向転換です。

海洋機能水の作用およびメカニズムの解明に向けては多くの分野の研究者の協力をいただき進めてきました。特に00年、01年の2カ年間の日本財団の研究助成と02年の経済産業省中小企業庁の創造技術研究開発補助金により物理・化学的、医学的、ゲノム的な解明を行いました。

海洋機能水の作用メカニズムの厳密な解明はこれからの課題ですが、私どもが捉えている作用概念は以下のようです。

海洋機能水は深層水100%利用からの脱却技術です。その結果として海洋機能水に占める深層水の割合は低く、その低さが各種の実験より細胞等の活性を高めている要因と考えられています。これまで

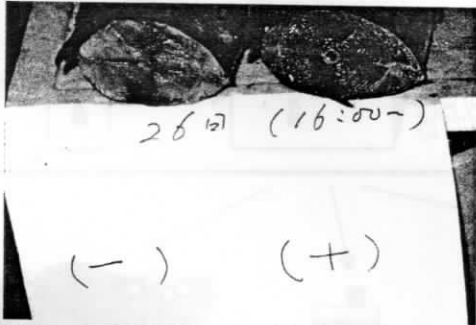


写真1 8日間水蔵した魚の断面写真

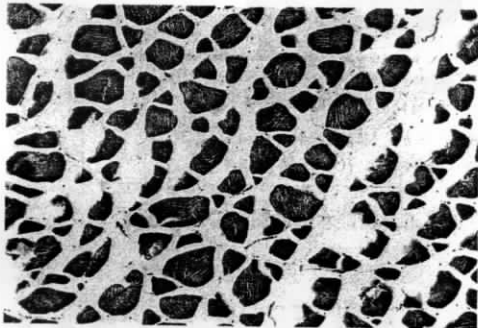


写真2 市販水による水蔵5日目のカツオ魚体

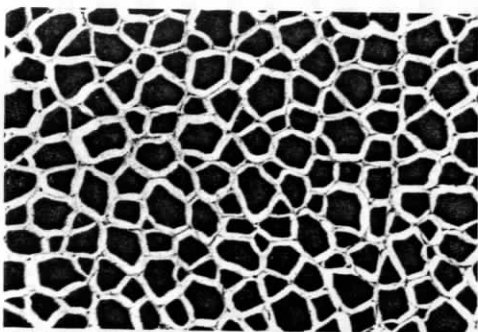


写真3 海洋機能水添加水による水蔵5日目のカツオ魚体中心部写真



写真4 海洋機能水で処理した魚を-40℃で4カ月間貯蔵したサワラの神経繊維写真

の利用研究の量的な中心をなしていたのが深層水とするなら、海洋機能水の量的な中心は真水にとってかわり、深層水は微量添加物として用いられていると言えます。半導体製造におけるシリコンと金属化合物の種類および添加量を調整することにより多様な電子工学的作用を生む微量添加物の関係とよく似ていると考えています。

生物に対する海洋機能水作用の科学的解明は、複雑な魚介類の細胞では困難なので、全ゲノムが解読されたイネをサンプルに進められています(茨城県つくば市)。現在、海洋機能水にモミを浸漬することで新たなタンパク質群の発現を二次元電気泳動により確認しているところでもあります。

いずれにしても、これまでの

### 鮮度保持における海洋機能水の特徴

魚介類の数多くの実例が示す事柄は、海洋機能水は魚体の死後硬直の遅延、K値(魚・肉の生さを示す尺度)の低い数値での推移等の結果より、海洋機能水は細胞内のATP分解過程を効率的に行っていることと見られることです。

海洋機能水の鮮度保持の特徴は、冷蔵処理と同様に魚体の中心部に至る効果が得られるということです。写真1の魚は8日間水蔵したものです。右の魚は海洋機能水を水に添加して水とし水蔵したものです。左の魚は市販の一般的な水による同期間の水蔵です。外見的にも海洋機能水の鮮度保持効果が魚肉の中心部まで影響していることが分かります。山

口県下関市にあります(社)新漁船漁業技術研究協会(会長今西一(元農林水産省水産大学教授))では当組合からの研究委託を受けて、メバチマグロ、キハダマグロ、ピンナガマグロ、キダイ、アカアマダイ、エソ、イボダイ等をサンプルとした頭部、腹部、尾部の目視とK値試験を行い鮮度保持効果を確認しています。

業務上の使用は別にしても、抗酸化剤や殺菌剤はあくまでも魚体表面の色合いや腐敗の進行を止めるだけで、魚体全体の死後硬直や自己消化の速さに影響を及ぼすことはできません。海洋機能水による魚やマウス、豚等の多くの動物実験により、抗酸化剤や殺菌剤では困難な個体全体の死後硬直や自己消化を遅延して鮮度保持効果を発揮していることが明らかにになりました。写真2は、カツオ



# 海洋機能水の使用方法

## 氷の使用方法

●既存の製氷機に混合機を設置し、添加量を1/1000に設定します。

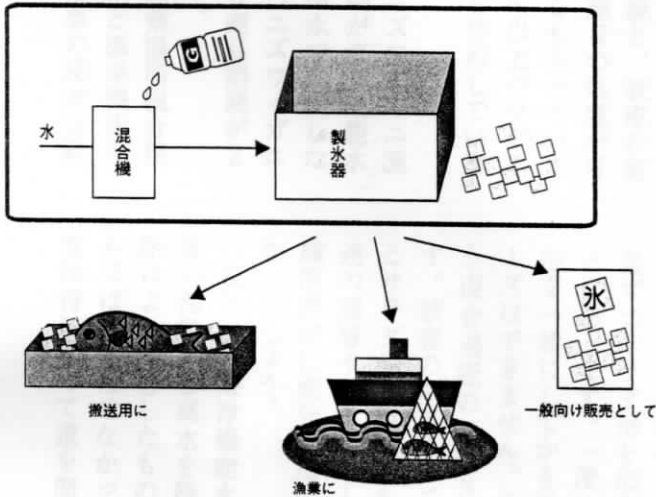


図3 海洋機能水の氷の使用方法

# 海洋機能水の使用方法

## 漁船での使用方法

●魚槽（水+水）全容量の1/1000を添加するだけです。  
●使用量は1トンにつき海洋機能水1ℓになります。



図2 海洋機能水の漁船での使用方法

# 海洋機能水の使用方法

## 搬送での使用方法

●魚槽（水+水）全容量の1/1000を添加するだけです。  
●使用量は1トンにつき海洋機能水1ℓになります。

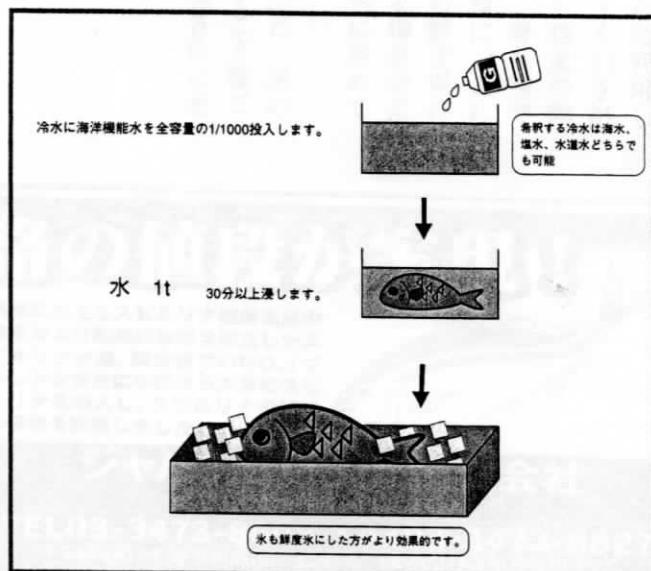


図4 海洋機能水の搬送での使用方法

の市販氷による氷蔵5日目の魚体中心部の病理写真です。繊維筋に重度の断裂が認められます。写真3は、海洋機能水を添加した水による同期間の魚体中心部の病理写真です。一般水と比べ繊維筋の変化は認められません。

写真4は、海洋機能水で処理した魚をマイナス7℃で4カ月間貯蔵したサワラの神経繊維を示したものです。条件の悪い凍結にもかかわらず神経繊維が良く保たれています。同実験では間質の血管内に血球も確認されました（病理の専門家によれば極めて保存状態が良いからとのこと）。

また海洋機能水の安全性については、水質分析、病理試験、種子の発生試験により安全性が極めて高いことも明らかになっています。

### ▼海洋機能水の使い方

海洋機能水は、使用する現場で海水、塩水、水道水で希釈して使用します。

漁業の場合、漁槽の海水氷や冷水への添加、および製氷における氷缶への添加などが行われています（図2、3、4）。

### ▼現場からの反響

宜野座村漁業協同組合では、製氷に海洋機能水を添加することで身質が良くなり漁獲物の鮮度保持に効果を上げています。従来の氷と比べて水の持ちも良くなり漁槽のにおいも軽減しています。同漁協ではモズク網への種付けにも海洋機能水が使用されて効果を上げています。

伊江村漁業協同組合では、漁槽の海水氷に海洋機能水が添加されソデイカ漁に利用されています。ソデイカは、漁獲後の鮮度落ちが速く、漁槽のにおいがソデイカに付着・浸透したり、表皮の剥離が困難になるなど、鮮度保持に注意を必要とする魚です。海洋機能水を用いることにより漁槽のにおいの軽減と、表皮の剥離が夜間の帰港でも翌日の処理が可能になった等の報告ももらっています。同漁協所属の70%以上のソデイカ漁船が海洋機能水を使用しています。

鳥取県境港市のベニズワイガニ漁では80%以上の蟹漁船が海洋機能水を使用しています。海水で希釈した海洋機能水を船上のベニズワイガニに散水する方法により商品期間が2倍以上に延びています。

福島県の相馬双葉漁業協同組合相馬原釜支所では、海水と海洋機能水を添加した海水による魚の浸漬比較

試験を行い、海水と比べ7日〜12日間の日持ち効果を得ています。使用した魚はアカマダイ、キダイ、ムシガレイ、メイタガレイ等です。

### ▼まとめ

定量した異なる深度の深層水と真水との調合順序を変えた溶液の成分を調べても特別に成分の変化が見られるわけではありません。しかし、混ぜる順序を変えることにより官能（海水の場合は味覚）の違いや異なる効能を見出すことができます。これは、化学反応を起こすまでもなく深層水同士および真水そのものの特徴が異なることを示しています。卵黄とサラダ油よりマヨネーズが作られますが、そのポイントには卵黄に少量ずつサラダ油を加えかき混ぜることとにあります。一度に卵黄とサラダ油を一緒にしてかき混ぜてもマヨネーズはできません。これは調合という混合過程の重要性を表しています。前者のマヨネーズと後者の卵黄とサラダ油の混合物を分析しても前述の深層水と真水を入れ換えた調合順序同様に成分の違いは見受けられないでしょう。

私どもの海洋機能水は、異なる深度の深層水と真水を特定の比率と順序により調合したもので、深層水のみでは見いだせなかつた魚介類の鮮度保持に初めて道を開いた技術と考

えています。

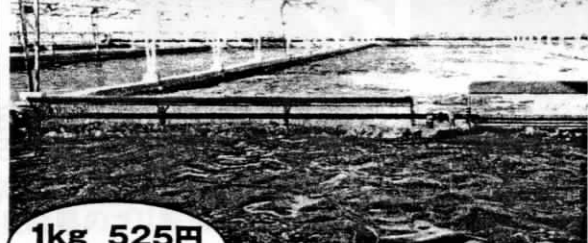
海洋機能水を農作物栽培に利用しますと植物の持つ力をうまく引き出し、継続的に著しい増産と糖度の向上をもたすことがイネ、野菜等で明らかになりました。同様に、これまでの海洋機能水を魚等の鮮度保持技術から養殖分野における増産効果につなげるための研究開発に努めていく計画です。

深層水そして海洋機能水と一連の研究開発過程におきましてご支援ご協力をいただきました関係各位に感謝申しあげます。

### 【参考文献】

- 1) 海洋深層水の取水方法の技術開発及び食品添加物・健康食品の開発、平成8年度融合化開発促進事業報告書平成9年3月、平成9年度融合化開発促進事業報告書平成10年3月、平成10年度融合化開発促進事業報告書、平成11年3月、沖縄県海洋深層水開発協同組合
- 2) 海洋深層水利用による生体等の保存技術の調査研究、平成11年度地域産業総合支援事業調査報告書、平成12年3月31日、沖縄県海洋深層水開発協同組合
- 3) 洋上設置型海洋深層水取水装置による海洋深層水の調査研究、平成13年3月沖縄県海洋深層水開発協同組合
- 4) 熱帯海域及び生体物における深層水利用の調査研究、平成14年4月、沖縄県海洋深層水開発協同組合

## スピルリナに破格の値段が実現!



長年にわたるスピルリナ健康食品の実績および画期的技術を確立したスピルリナ色素、両分野でのNO.1ブランドを背景に中国から大量のスピルリナを輸入し、スピルリナの破格の価格を実現しました。



**ジャパンアルジェ株式会社**  
(旧 東海産業株式会社)

TEL03-3473-8008 FAX03-3473-8827

〒141-0021 東京都品川区上大崎2-14-5クリスタルタワー2F

HP: <http://www.sp100.co.jp>

1kg 525円  
荷姿 20kg

秘境にある原始の塩湖。その清浄な天然水だけで培養する年産600トンの世界最新鋭中国のスピルリナ培養工場(6万坪)