

DOWAS NEWS

2008

Vol11 No.3



第12回海洋深層水利用学会東京大会（2008）を開催して 藤田大介 … 1

海洋深層水栽培コンブを使用した加工食品の開発

株式会社K0フードテック 大塚耕太郎 … 5

DSW 縁の下の力持ち(1) ～深層水を支える人々～ 駿河湾深層水編

静岡県水産技術研究所 岡本一利 … 8



海洋深層水利用学会

ニュースレター

第12回海洋深層水利用学会東京大会（2008）を開催して

藤田 大介

2008年9月29-30日、第12回海洋深層水利用学会東京大会（2008）を東京海洋大学品川キャンパス（東京都港区）で開催させていただきました。開催につきましては、学会関係者の皆様のみならず、全国の海洋深層水取水地や製造元の皆様、東京海洋大学の教官・事務・学生諸氏にも多大なご協力をいただきました。特に、企画委員長清水勝公氏と東京海洋大学の鈴木秀和氏には私の不足を補っていただき、ご尽力いただきました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。小生は実行委員長を仰せつかりましたが、本学会では理事、論文誌編集委員長、ニュースレター編集委員、ホームページ委員、企画委員を兼務し多重債務者のような立場にありますので、今後の参考になればと思い、開催までの経緯や大会の様子などをいろいろな立場からご報告致します。

1. 東京で開催！

海洋深層水利用学会は、海洋深層水の取水地で開催されるのが恒例となっており、ほかの大きな学会が開催されないような海沿いの地方に赴き、景色を堪能し、郷土料理を味わい、施設を見学するのが何よりの楽しみでした。思い返して見ますと、過去には、神戸、小田原、佐賀というように、3度も非取水地で開催されておりますが、いずれも楽しい旅が期待できる地方都市での開催でした。今回は、非取水地、しかも、雑然とした東京の一角ということで、近年飛躍的に開発が進んだ品川といえども、都内の開催では「物見遊山組」が来てくれないのでは、と不安でした。しかし、先年、研究会から学会に昇格したこともあり、また、学内会員も5年前には私1名だったのが3名と増えたこともあり、この辺で一

発、大学でやるのも悪くないかな、と思い直し、開催をお引き受け致しました。

ただ、開催時期については、例年より大幅に早めざるをえず、ご迷惑をおかけしました。これまで、本学会は、秋も深まる10月下旬から11月の間に開催されることが多かったのですが、10月以降、本学では企業による学生向けの就職説明会が連日のように開かれ、半年前でも思うように会場が確保できませんでした。開催を平日にしたのは、大学会館内の食堂を昼食にも懇親会にも利用できるため、ちょうど試験明けで学生も少なかったので混雑せず、よかったと思っています。

最大の反省点は、開催案内の通知・確認でした。今年より、労力と経費の節減のため、大会開催通知の電子メール化が始まったのですが、一部にホームページが配信されなかったり、メールの表題がわかりにくく確認しづらかったり、大会開始時刻の変更などをホームページ上で最終的に確認していただけなかったり、というトラブルがありました。特に、昨年の人気開催地（羅臼）とのギャップが大きかったことから参加人数が読めず、東京までのアクセス（当日出発可能）を優先に考えたため、応募状況から判断して開始時刻を変更させていただきましたこと、お詫び申し上げます。何はともあれ、開始時刻の変更だけは避けるべきでした。

2. 大会の進行と企画

大会会場は、東京海洋大学品川キャンパスにある楽水会館の大講義室（鈴木善幸記念ホール）で、約100名（協力者も入れると約110名）が参加し、ちょうどよい人口密度で会議を進めることができました。大会は、企画委員長の進行のもと、新会長

高橋正征先生と実行委員長（小生）の挨拶（図1）で始まり、旧会長 酒匂敏次先生の長年の功績に対する感謝状授与式（図2）が行われました。その後、生物・水産関連の発表5題をはさんで特別シンポジウム5題が催され（後述）、大学会館に会場を移して懇親会を行いました。懇親会では、商品展示（後述）に出品していただいた酒類をすべて持ち込み、料理と歓談に花を添えていただきました。翌日は、生物・水産（Ⅱ）4題で始まり、海洋・水質（5題）、健康・医療（4題）、利活用システム（2題）、ポスターセッション（2題）と進み、松里寿彦副会長の挨拶で幕を閉じました。総演題数は、特別シンポジウムとポスターも含めて27題とやや少なめでしたが、その分、密度の濃い議論ができたのではないかと考えております。

なお、大会中、赤穂化成(株)より「海の深層水 天海の水 250」、また、沖縄海邦企画(株)より「SOUTHERN PLATINUM 美ら島の軟水」をご提供いただきました。参加者一同がこれらで喉を潤しながら、海洋深層水の発表、議論を行うことができましたこと、大変幸せに思いました。この場を借りて深く感謝申し上げます。

今回、多重債務実行委員長の権限を乱発し、大会のスタイルをいくつか変えてみました。まず、会場の垂れ幕と花を廃止し、講演要旨集の執筆頁を演題1件当たり1頁と制限し、ポスター展示を導入した

ほか、特別シンポジウムと地域商品展示（商品お持ち帰り）を企画しました。

ポスター展示は、今回、参加人数が読めなかったため万一の対応として試行的に導入したのですが、エントリーは3件（うち1件は口頭発表に移行）のみで、少々、寂しい雰囲気になってしまいました。ポスターセッションを一般講演の合間（昼休みの後）ではなく、最後に回してしまったのも原因と反省しております。ただ、本学会では、全参加者が様々な分野の講演をすべて丁寧に聞き、1つ終わるごとに拍手をするというスタイルが伝統となりつつありますので、今後、ポスター発表を無条件で継続すべきかどうかは考え物です。したがって、当面は「発表申し込み混雑時にポスターでもよい」程度を申し込み時にうかがっておく程度が適当かもしれません。大学ではポスター展示用の器具などもありますが、一般会場ではこのような備品が無い場合も多いと思います。

特別シンポジウムでは、「水産分野における海洋深層水へのさらなる期待」と題して、東京海洋大学の教員5名の協力を仰ぎ、関連分野の専門家の立場からご自身の成果の紹介と海洋深層水利用へのコメントをいただきました。5題の演題は、海洋深層水の最もラフな使用として人工湧昇による藻場版海域肥沃化の話題から始まり、微生物の利用、閉鎖式循環養殖、借り腹養殖と最先端の水産技術の紹介が続



図1 大会長挨拶



図2 酒匂先生表彰

き、最後に、深層水（商品）が人の口に入った場合の食の安心・安全という課題で締めくくっていただきました。当初、東京海洋大学での開催ということで、大学の「そこそこ力」を見せられればと思っていたのですが、若手講師もベテラン講師も「底力」をご披露下さり、学会にも新風を吹き込むことができたのではと思っています。講師の先生方にはこの場を借りて改めて御礼を申し上げたいと思います。

3. 全国の深層水製品が並んだ！

非取水地での開催という悪条件を克服すべく、ムードづくりの一環として、海洋深層水商品の展示を企画しました。この企画では、北は北海道、南は沖縄まで、全国各地の健全な取水地から、1万円を目安に様々な商品を予め有償（大会費より拠出、一部は無償提供）で送っていただき、大学構内にある水産資料館の2Fのスペースを借りて5日間の展示を行いました。これには学生2名を常時貼り付け、いつもは暇そうな資料館の管理人もフルに手伝ってくれました。全国からお寄せいただいた商品は約200種500点にも及び、北から南へと弧状に配置したテーブルに、パンフレットとともに並べました（図3）。学会が研究会として発足した当初はこのような企画（当時は無償送付依頼）もあったと記憶しておりますが、いつの頃からか立ち消えになってしまいました。ということで、久しぶりでしたが、商品が多様化しているのには驚かされました。近年、全国の取水地の深層水商品が一同に並んだのはこれが初めてかもしれません。

深層水商品の出始めの頃は、「これ見よがし」に海洋深層水が使われていたように思いましたが、現在は、さりげなくしかもきちんと明示しながらスパイスとして使われている商品が増えていました。飲料水や塩はもちろん、酒、調味料（酢、味噌、醤油、ドレッシングなど）、水産物（かまぼこ、はんぺん、干物、塩蔵品など）、無洗米、麺類、インスタント食品、ふりかけなどに加え、液体肥料、デニムパン



図3 海洋深層水関連商品展示

ツまで登場しました。展示の制約もあり、ナマモノは少なめで、各地ご自慢の農産物やパンもありませんでした。拙著「海洋深層水利用学」（成山堂書店）にも書いた通り、まさに「海水利用文化のルネッサンス」だと思いました。

これらの商品は、当初の予定通り、参加者や大会協力者に、お持ち帰りいただきました。お持ち帰りは、当初、くじびきで丁寧に紹介しながら順番に、と思っていたのですが、品数も多く、実際にはスーパーの特売のような混戦状態となってしまいました。お持ち帰りの状況を見ていると、従来品や伝統食品よりは新しい商品、普及度の高い商品よりは珍しい商品、重たい商品よりは軽い商品、また、食品では、当然のことながら、手軽に食べられる商品、お土産向けの商品に人気があり、最終日に届いた高級冷凍水産物なども好評でした。中にはエコバッグ持参で来られた参加者、ダンボールで自国へ発送する海外からの参加者もいて短時間で展示会場が片付き、とても楽でした。このような企画は、深層水商品のファンづくりにも貢献すると思いますし、できれば、今後も続けていただければと思います。

余談ですが、私が学内の会議の際にこの企画を案内した時、即売はやらないのかという質問がありました。このようなこともあり、今後、人気が出そうな商品であれば、多少とも儲けていただく機会が作れるかもしれませんし（例えば、大学祭など）、大都

市の駅の一角で「全国おいしい海洋深層水物産店」などがあっても面白いかなと思いました。

4. 各地で学会を開催しましょう!!

来年は、3度目となりますが、高知県での開催が決まりました。その後の予定は、まだ決まっていますが、上記並びに今回の非取水地を除くと、これまでに富山県（富山、入善で各1回）、北海道（羅臼）、三重県（尾鷲）、沖縄県（久米島）、静岡県（焼津）でしか開催されていません。ほかの取水地、ほかの都市でもぜひ開催していただきたいと思えます。

この学会は、大会企画委員会がありますので、ある程度の規模の会場（100～150名程度収容）があり、地元で明るい現地スタッフ若干名が加わっていただければ、ほとんど難なく開催することができます。小さな学会ではありますが、宿泊や観光施設にも喜ばれると思えます。もちろん、このご時世ですから、地元の方々の金銭的な持ち出しなどは一切なく、地元選出議員などによる懇親会時の堅苦しい挨拶をご遠慮いただき、開催地の風土、気質、その他の条件を生かして開催していただければいいと思えます。

例えば、今回は大学での開催でしたので多少ともアカデミックにやらせていただきましたが、地方の取水地で開催される場合には、「生活、産業あるいは町興しの中でいかに上手に海洋深層水を取り入れているか」がテーマであってもいいと思えます。各地で海洋深層水事業が生まれた当初は、取水地間の競争意識が相当あったかもしれませんが、歳月も流れ、現在では深層水を仲立ちとした仲間意識が生まれてきているのではないのでしょうか。学会の開催は、基礎知識や技術に関する情報交換・普及啓蒙はもち

ろん、人的交流、販売促進にも極めて有益と思われるので、ぜひ、再来年以降、未開催地、既開催地を問わず、開催希望の名乗りを上げていただければ幸いです。

5. 投稿のお願い

末尾となりましたが、本大会でご紹介いただきました研究の成果や各地の情報はぜひ論文誌やニュースレターに改めてご投稿下さいますよう、お願いいたします。大会とともに学会誌が栄えて初めて学会と言えるでしょう。講演要旨集（今回分をご希望の方は1部2,000円で販売中、学会事務局にお申し込み下さい）に掲載されているのはあくまでも要旨にすぎず、発表時間も1件あたり10分と短く、中には会議中に修正が示された演題、発表内容の本質を問うようなコメントが出された演題もありましたので、引用や取り扱いにはくれぐれもご注意下さい。なお、現在、論文誌では、英文要旨（最終稿）の外人添削を学会負担で行っており、英文要旨の作成をはじめ、論文化のお手伝いも可能な限り行っていますので、経験の少ない方でもそれなりにデータをお持ちの方はお気軽にご相談下さい。

一般投稿は随時受け付けておりますが、9巻2号より大会と連動した特集化も推進しており、9巻2号は羅臼特集として現在編集集中で、年内の発送を予定しております。10巻1号については、東京海洋大学での開催を記念して水産特集とする予定ですので、この分野のご発表は是非、また、その他の分野のご発表も奮ってご投稿いただきますよう、よろしくお願いいたします。なお、堅苦しい論文とまではいかないまでも、興味深い情報がございましたら、ぜひニュースレターにご寄稿いただき、記録として残していきたいと思えます。

海洋深層水栽培コンブを使用したコンブ加工食品の開発 大塚耕太郎（株式会社 KO フードテック）

1. はじめに

富山湾の海洋深層水を利用したコンブを栽培する試みは、1989年に洋上設置型深層水取水装置「豊洋」で藤田らが行った水槽試験に始まる。洋上に設置した水槽で海洋深層水（取水水深 210 m）をかけ流してマコンブの幼体の培養を行い、その生長を確認している。

その後、1995年に富山県水産試験場（現 富山県農林水産総合技術センター水産研究所）に陸上型の海洋深層水利用施設が完成し、FRP水槽（4トン）による陸上培養試験により、全長 3.0 m、幅 30 cm を超えるマコンブが得られている。

現在、(社)富山県農林水産公社の滑川栽培漁業センター（100トン水槽）や入善漁業協同組合において、松村・藤田（2002）が本誌に発表している自給型アワビ養殖システムを基に、海洋深層水で栽培したマコンブを餌料にアワビなどの養殖が行われている。しかしながら、餌料として栽培されたマコンブは、大きさ、形、厚さなどの点で加工食品の原料として適していないため、これまで商品化はされていない。

富山県では古くから昆布の食文化が発達し、県民一人あたりのコンブの消費量は全国トップレベルである。県内ではコンブを原料とした加工食品が数多く製造・販売されているが、原料のコンブのほとんどが北海道産である。マコンブ等の冷水性コンブは、水温が約 18℃以上になると末枯れし始め、夏場の水温が高くなる富山湾では生育できない。

コンブを原料とした加工食品は、昆布巻、昆布め、昆布巻蒲鉾、佃煮、総菜など数多く市販され、市場は飽和状態となっている。しかし、最近、コンブが健康の維持に好ましい食品素材であることが広く知られるようになり、特に、抗腫瘍活性や抗血液凝固作用などの生物活性を有する硫酸化多糖のフコイダ



4トン水槽によるマコンブの栽培
(富山県農林水産総合技術センター)



4トン水槽によるガゴメコンブの栽培
(富山県農林水産総合技術センター)



100トン水槽によるマコンブの栽培
(社)富山県農林水産公社滑川栽培漁業センター)

ンが機能性成分として注目されてきている。

富山湾海洋深層水の低温特性を利用して加工食品に適したコンブの栽培技術の確立と、そのコンブの特徴を利用した加工食品の開発を行うことを目的に、平成 19 年から、富山県農林水産総合技術センター水産研究所、食品研究所、富山県立大学、(社)富山県農林水産公社、(株)梅かま、フジ七食品工業(株)、(株)KO フードテックによる産学官共同研究をスタートしたので紹介する。

なお、本内容の研究は、(財)富山県新世紀産業機構の「平成 19 年度新商品・新事業創出公募事業」により行ったものである。

2. 海洋深層水による加工食品用コンブの栽培

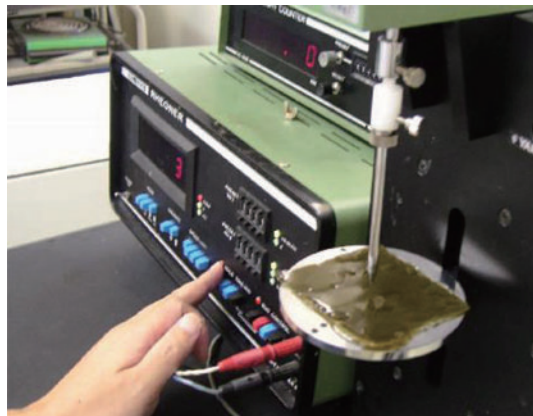
海洋深層水を利用してコンブを陸上栽培する場合、沿岸でのコンブ栽培と比べコストアップとなるため、短期間で目的の品質に達するコンブの栽培条件の検討を行った。

屋外 4 トン水槽で海洋深層水による栽培試験を行った結果、加工食品の原料として利用しやすい大きさ、形状、品質のマコンブを、季節にかかわらず約半年で生育させるための基本条件を確立した。現在、その栽培条件を踏まえ、100 トン水槽によるマコンブの栽培試験を行っている。また、抗腫瘍活性や抗血液凝固作用などの生物活性を有する硫酸化多糖のフコイタンを多く含むガゴメコンブの栽培試験もスタートした。

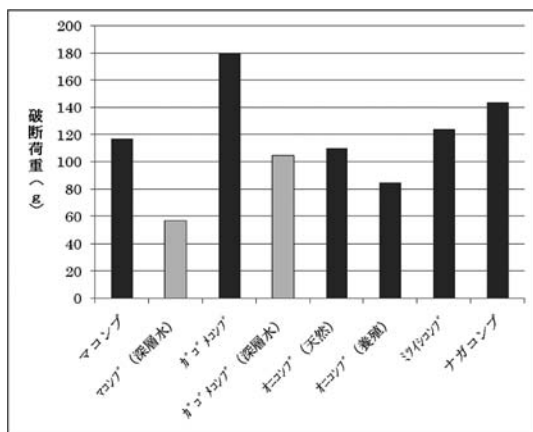
3. 海洋深層水で栽培したコンブの特徴

海洋深層水で栽培したコンブは、乾燥した場合、沿岸域で生育した天然や養殖のコンブと比べ、藻体の厚さが薄くなることが認められた。そのコンブの特徴を評価するため、クリープメーターによる破断荷重の測定を行った結果、市販のコンブと比べ 1/2~2/3 の値を示し、柔らかいことが明らかになった。

栄養成分を分析した結果、海洋深層水で栽培した



クリープメーターによるコンブの破断荷重の測定



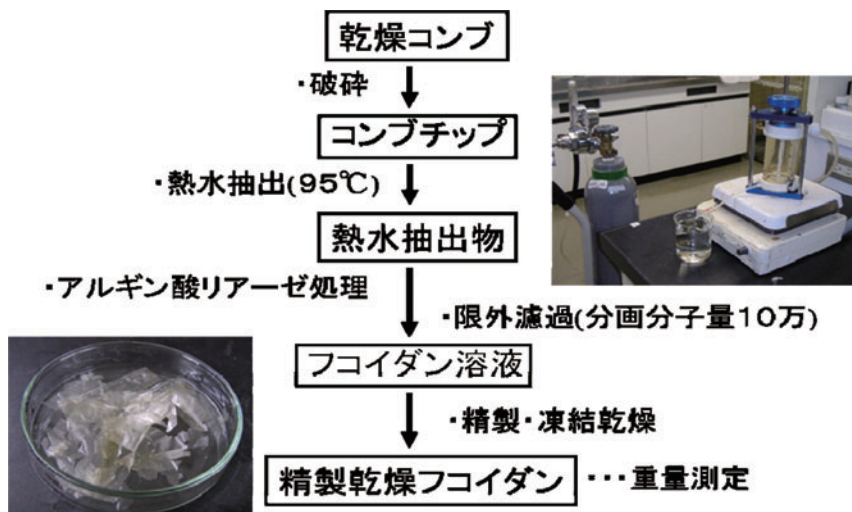
クリープメーターによる各種コンブの破断荷重の測定結果

コンブは、マコンブ、ガゴメいずれにおいてもタンパク質が増加し、糖質や食物繊維が減少する傾向が認められた。その他の成分には大きな違いはなかった。糖質と食物繊維の減少が柔らかさの原因であるかどうかはまだ明らかではないため、現在分析をすすめている。

一方、コンブの機能性成分として注目されているフコイタンの含有量を分析した結果、海洋深層水で栽培したマコンブとガゴメは市販のコンブと比べ若干多かったが、有意差は認められなかった。

4. 海洋深層水栽培コンブを利用した加工食品の開発

海洋深層水で栽培したマコンブやガゴメを使用し



フコイダンの分析方法と精製したフコイダン

て、鰯の昆布巻きや昆布巻き蒲鉾を試作し、試食評価を行った。富山県農林水産総合技術センター食品研究所の15人の研究員による官能試験を行った結果、いずれも従来品と比べ有意に柔らかいという結果が得られ、物性試験との相関が認められた。さらに、20代から60代の一般の男女56人による昆布巻きの試食評価を行った結果、8割以上が従来のものと比べ、柔らかくて食べやすいという評価が得られた。

現在、コンブをペースト化して麺状に加工した商品など各種新商品の試作を行っている。

5. 今後の展望

地球温暖化による海水温度の上昇、また、異常気象などの影響により、今後北海道沿岸でのコンブの収穫量は減少すると予想される。実際、ここ数年、台風などの影響も含め、北海道産のコンブの収穫量が減少し、コンブの価格が上昇している。

富山湾の海洋深層水は年間を通して2～3℃の低温であるため、コンブの安定生産に有用な資源である。海洋深層水を利用した陸上養殖によるコンブの通年生産を行うことにより、加工食品用のコンブの



海洋深層水栽培ガゴメコンブを使用した「鰯の昆布巻き」と「昆布巻き蒲鉾」

安定供給が可能となる。しかしながら、現在の生産規模ではまだコストが高いため、さらなる生産性の向上を検討する必要がある。また、付加価値の高いコンブを生産するため、フコイダンを多く含むガゴメと生長が速い特性を有するマコンブとを細胞融合で育種する技術開発を進めている。これまでに、コンブ細胞をプロトプラストにする条件を設定し、細胞融合を行うための基礎技術を確立している。今後は、優良品種の選抜方法を検討し、付加価値の高いコンブを短期間で生産する技術の開発を行う予定である。

DSW 縁の下の力持ち①～深層水を支える人々～ 駿河湾深層水編

岡本 一利（静岡県水産技術研究所）

全国各所に海洋深層水の施設が日々稼動しております。各所で深層水事業を支えている縁の下の力持ちの方々が活躍されていることと思います。今回から、その方々達の紹介コーナーを企画いたしました。その第一弾として駿河湾深層水編です。

静岡県の焼津漁港は、水産技術研究所の深層水水産利用施設、脱塩施設、深層水ミュージアム、アクアスやいづ、うみえーる焼津、親水公園ふいしゅーな、焼津漁業協同組合市場、小川漁業協同組合市場等、駿河湾深層水関連施設の一大集積地となっています。深層水購入希望者や上記各所に駿河湾深層水を配水供給する心臓部が、平成13年に整備された「駿河湾深層水取水供給施設」です。その心臓部をケアしている現場の方をご紹介します。

海洋深層水名：駿河湾深層水

縁の下の力持ち：野中 敬八さん（72歳）

主な担当：深層水取水施設の管理・運営（時にはDSW 心臓外科医に変身します）
深海生物展示水槽の管理等

現在の職歴：平成17年～現在（約4年）

特技・趣味：料理（スペシャルクラスです）、甘えん坊の愛犬「はち」との格闘

プロフィール：静岡県水産技術研究所所属船富士丸等の勤務経験の持ち主です。

血液型 B 型のサソリ座の男です。

本人から一言：「駿河湾深層水のますますの発展を期待しています。」

温かい人柄で、皆様から親しまれている、すごく器用な野中さん。地域活性化としての期待の星である深層水の管理、今後ともよろしく願いいたします。



野中さんと愛犬「はち」



駿河湾深層水の心臓部

■ニュースレター編集委員名簿

委員長 大塚 耕 司 大阪府立大学大学院
委員 池上 康 之 佐賀大学
同上 大貫 麻 子 社団法人海洋産業研究会
同上 岡本 一 利 静岡県水産技術研究所
同上 川北 浩 久 高知県工業技術センター
同上 進藤 秀 株式会社キタック
同上 長谷部 雅 伸 清水建設株式会社
同上 深見 公 雄 高知大学
同上 藤田 大 介 東京海洋大学
同上 松村 航 富山県水産試験場
同上 安川 岳 志 赤穂化成株式会社