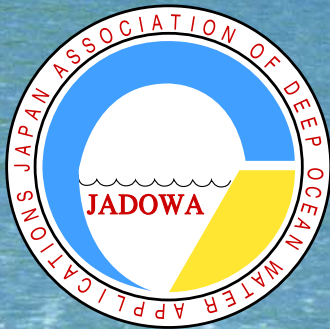




JADOWA

JAPAN ASSOCIATION OF DEEP OCEAN WATER APPLICATIONS

VOL. 4
NO. 1
June, 2000

NEWS



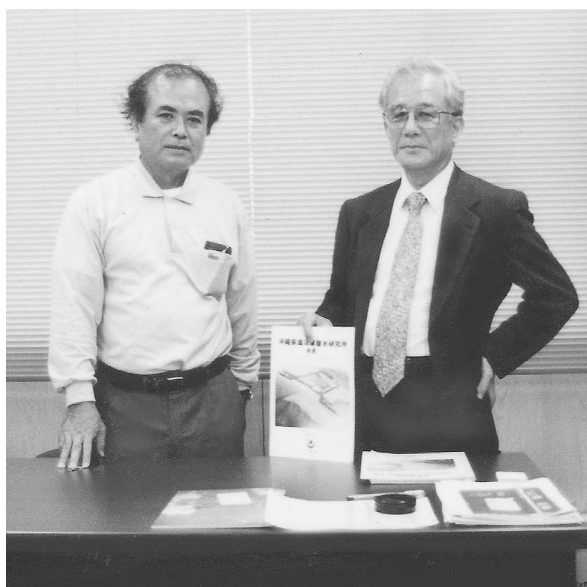
我が国最大の海洋深層水取水量 (13,000 トン / 日) を誇る
沖縄県海洋深層水研究所の全景 (特集参照)

海洋深層水利用研究会ニュース、第4巻、第1号、2000年

■ 目次

会長挨拶—第4年度をむかえて	海洋深層水利用研究会 会長	酒匂 敏次	2
2000 年度の事業概要			3 ~ 5
役員、委員会委員および事務局			
事業計画と予算			
海洋深層水利用研究会会則 (一部改正)			
特集 沖縄県における海洋深層水の利用研究	沖縄県海洋深層水研究所	当真 武	6 ~ 8
トピックス (1) 深層水による洋上肥沃化構想	水産庁瀬戸内海区水産研究所	井関 和夫	9 ~ 10
トピックス (2) 海洋深層水の研究拠点「深層水分析研究棟」	海洋科学技術センター	黒山 順二	11 ~ 12
情報コーナー			12
小笠原諸島父島における深層水利用計画	東京都小笠原村企画財政課	森田 裕一	
研究紹介			13 ~ 15
米日における洋上海洋牧場構想の進捗状況	東京大学大学院総合文化研究科	高橋 正征	
用語解説			16
第3回 有機物の生産と分解	高知大学農学部	深見 公雄	
第4回 真光層 (euphotic layer) と補償深度 (compensation depth)	深見 公雄, 高橋 正征		
情報交換会・深層水 Navi-2 の報告	(株) NYK輸送技術研究所	藤田 恒美	17
団体会員の紹介			18
赤穂化成株式会社 技術開発部	中川 光司		
財団法人電力中央研究所 環境科学部	水鳥 雅文		
お知らせ			19 ~ 20
幹事会報告、総会報告			
研究発表会のお知らせ			
情報交換会のお知らせ			
「海洋深層水研究」への論文投稿について			
出版物の紹介			
Staff Voice			20

海洋深層水利用研究会 会長
酒匂 敏次
(東海大学海洋学部教授)



沖縄県海洋深層水研究所の所長室にて
酒匂会長（向かって右）と 当真所長

2000年度の4月から本会の第4事業年度がスタートいたしました。4月21日の総会に提出された議案資料中に明示しましたが、1999年事業年度中も本会は会員数、活動内容、組織運営体制などの分野で安定的な成長を遂げ、創立から3年で助走区間を順調なペースで駆け抜けることができたものと評価しております。

この一年間、高知県や沖縄県で新しい取水インフラの建設が進むと同時に静岡、富山などの計画も着実に具体化へ向けてのスピードを速めており、産官学それぞれに海洋深層水研究ユニットが設けられて、本格的利用を支援する環

境が整ってきたことは、本会の目的とする「研究の進歩と成果の普及」の具現化を可能とするものとして、会員の皆様とともに慶びたいと思います

他方マスメディアが話題として取り上げる機会が増えてきたことも一因となって、海洋深層水の一般市民の間での知名度が高まったこともこの一年間の大きな特徴で、海洋深層水をテーマにしたイベントや組織も急増しつつあります。普及という観点からは歓迎すべきことであると同時に、本会としてもその活動の社会的な意義（インパクト、責任などを含めて）について考える必要があると感じております。

会の内外情勢についてのこのような認識をふまえて本年度以降の会の運営について幹事会などでも検討を重ねて参りましたが、会のもっている産官学を含む全国組織という性格と、今後とも海洋深層水研究のフロンティアを拓いていくことを主要な任務の一つとする会のアイデンティティを明確にしていく上でも研究論文を定期刊行できるジャーナルの存在が必要という結論に到達しております。

また助走から本格走行へと移行することに伴う組織や手続き（会則や会名称を含む）の見直しも進めていきたいと考えておりますが、これらについて会員各位からの御提案、御助言をいただきたく、ここにお願いする次第です。



2000 年度の事業概要

役員、委員会委員および事務局

(2000 年 6 月 6 日現在)

1. 役員

会長	酒匂敏次	東海大学海洋学部 教授
副会長	谷口道子	高知県海洋深層水研究所 所長
会計監査	佐竹幹雄	日本水産(株)中央研究所 所長
幹事	下村嘉平衛	(株)間組 顧問
(五十音順)	高橋正征	東京大学大学院総合文化研究科 教授
	辰巳 勲	清水建設(株)土木本部 主査
	当真 武	沖縄県海洋深層水研究所 所長
	豊田孝義	海洋科学技術センター 海洋生態・環境研究部 研究副主幹
	中島敏光	海洋科学技術センター 海洋生態・環境研究部 研究副主幹
	中村弘二	富山県水産試験場 場長
	深見公雄	高知大学農学部 教授
	藤田大介	富山県水産試験場 栽培・深層水課 主任研究員
	古澤 徹	(社)日本栽培漁業協会 常務理事
	松里寿彦	水産庁中央水産研究所 企画調整部 部長

2. 委員会

2000 年度選挙管理委員会(任期:2000 年1月 22 日～4月 21 日)

委員長	西島敏隆	高知大学農学部
委員	小松雅之	(株)関西総合環境センター
(五十音順)	村上憲男	(株)東京久栄

ニュースレター編集委員会

委員長	深見公雄	高知大学農学部
委員	黒山順二	海洋科学技術センター
(五十音順)	早乙女浩一	(社)日本栽培漁業協会
	田村光政	高知県工業技術センター
	藤田大介	富山県水産試験場
	宮野春雄	(株)エヌワイケイ輸送技術研究所
	森野仁夫	清水建設(株)技術研究所
	山岡到保	工業技術院中国工業技術研究所

研究発表企画委員会

委員長	辰巳 勲	清水建設(株)
委員	五十嵐保正	静岡県水産試験場
(五十音順)	池田知司	(株)関西総合環境センター
	野上欣也	(社)日本栽培漁業協会
	中島敏光	海洋科学技術センター
	平田龍善	日本水産(株)中央研究所

論文誌編集委員会

委員長	高橋正征	東京大学大学院総合文化研究科
委員	(新規発足につき、検討中)	

深層水利用促進委員会

委員長	松里寿彦	水産庁中央水産研究所
委員	近 磯晴	(株)水土舎
(五十音順)	早乙女浩一	(社)日本栽培漁業協会
	筒井浩之	海洋科学技術センター
	藤田恒美	(株)エヌワイケイ輸送技術研究所
	宮近秀人	(株)エス・アール・シー

3. 事務局

事務局長	豊田孝義	海洋科学技術センター
事務局員	大貫麻子	(社)海洋産業研究会
(五十音順)	鈴木達雄	(株)間組
	富松亮介	(株)東京久栄

事業計画と予算

2000 年度事業計画

項 目	内 容
定期総会の開催	1999 年度の事業報告および決算報告。 2000 年度の事業計画および予算の承認。 新幹事の承認。
ニュースレターの発行	年 2 回発行。
研究発表会の開催	2000 年 11 月上旬に神戸市で開催。
論文誌の発行	年1回発行。
情報交換会の開催	団体会員を主対象とした情報交換会を年2回開催。

2000 年度事業予算

【収入の部】(単位：円)			【支出の部】(単位：円)		
科 目	金 額	備 考	科 目	金 額	備 考
1. 会費収入	小計 5,082,000		1. 事業費	小計 3,250,000	
個人会員会費	582,000	3,000 円× 194 名	総会開催費	350,000	
団体会員会費	4,500,000	50,000 円 × 90 団体	ニュースレター印刷費	900,000	年 2 回発行
賛助会員会費	0		研究発表会開催費	500,000	年 1 回開催
			論文誌印刷費	700,000	年 1 回発行
2. 事業収入	小計 800,000		情報交換会開催費	800,000	年 2 回開催
参加料	800,000		選挙管理費	0	選挙を実施しない
その他	0				
3. 利息・雑収入	2,000		2. 事務費	小計 3,150,000	
			会議費	30,000	幹事会等会議費
			交通費	800,000	
			賃金	1,000,000	事務補助員人件費
			通信運搬費	800,000	諸資料発送費
			諸印刷費	200,000	名簿等印刷費
			消耗品費	300,000	事務用品等
			雑費	20,000	振込手数料等
			3. 予備費	500,000	
収入合計 (1+2+3)	5,884,000		収入合計 (1+2+3)	6,900,000	
4. 前年度繰越金	2,762,469		4. 次年度繰越金	1,746,469	
総合計 (1+2+3+4)	8,646,469		総合計 (1+2+3+4)	8,646,469	

海洋深層水利用研究会 会則

1997 年 1 月 17 日制定
1998 年 4 月 24 日一部改正
2000 年 4 月 21 日一部改正

(目的)

第 1 条 本会は、深層水利用研究の進歩とその成果の普及を期して、情報交換を図ることを目的とする。

(名称)

第 2 条 本会は、海洋深層水利用研究会と称する。

(事業)

第 3 条 本会は、第 1 条に掲げる目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) ニュースレターの発行。
- (2) 研究発表会の開催。
- (3) 論文誌の発行。
- (4) その他本会の目的を達成するために必要な事業に関すること。

(会員)

第 4 条 会員は、個人会員、団体会員および賛助会員の 3 種類とする。

- (1) 個人会員は、本会の目的と事業に関心があり、入会した個人。
- (2) 団体会員は、本会の目的と事業に関心があり、入会した団体または法人。また、団体会員には、代表者を定める。
- (3) 賛助会員は、本会の目的と事業に賛同して入会し、支援する個人、団体または法人。

(会員の権利)

第 5 条 会員は、本会が行う事業への参加資格を有する。ただし、賛助会員は、幹事の選挙権と総会における議決権を有しない。
2. 会員は本会の刊行物の配布を受けることができる。

(会員の入会)

第 6 条 会員になろうとする者は、入会申込書を会長に提出し、幹事会の承認を受けなければならない。

(会員の退会)

第 7 条 退会しようとするものは、退会届けを提出しなければならない。
2. 2 年以上会費を滞納した場合は、幹事会に諮り退会とみなす。

(会費)

第 8 条 会員は次の会費を納めるものとする。

- (1) 個人会員の会費は年額 3,000 円。
- (2) 団体会員の会費は年額 50,000 円。
- (3) 賛助会員の会費は年額 50,000 円／1 口 (1 口以上)。

(役員)

第 9 条 本会に次の役員を置く。

- (1) 会長 1 名。
- (2) 副会長 1 名。
- (3) 会計監査 1 名。
- (4) 幹事 10 名以上 15 名以内とする。

(役員選出)

第 10 条 役員選出は次の各号による。

- (1) 幹事は、個人会員および団体会員の中から 10 名以上 15 名以内を選出する。
- (2) 幹事の選挙は、連記無記名によって行う。ただし、団体会員の票数は、個人会員の 1 票分に数える。
- (3) 会長の選出は幹事の互選により行う。
- (4) 副会長は幹事の中から会長が指名する。
- (5) 会計監査の選出は幹事の互選により行う。
- (6) 幹事がその任務を遂行することが困難になった場合、幹事会の推薦に基づき、総会に諮って幹事を交代することができる。

(役員任期)

第 11 条 本会の役員任期は 2 年とし、再任を妨げない。

(役員任務)

第 12 条 役員任務は次のとおりとする。

- (1) 会長は、本会の会務を総括し、本会を代表する。

- (2) 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるときは、その任務を代行する。
- (3) 会計監査は、会の会計を監督し、総会に報告する。
- (4) 幹事は、幹事会を組織し、会の運営について協議し、議決する。

(事務局)

第 13 条 本会には、事務局を置くことができる。

(総会)

第 14 条 総会は定期総会と臨時総会とし、個人会員と団体会員の数の 5 分の 1 (委任状出席を含む。)以上の出席で成立する。ただし、団体会員の出席者数は、1 団体当たり個人会員の 1 人分に数える。
2. 定期総会は、年 1 回会長が招集する。
3. 臨時総会は、個人会員と団体会員の 3 分の 1 以上の請求があったとき、または会長が必要と認めたときに、会長が招集する。ただし、この場合における団体会員は、1 団体当たり 1 個人会員に相当する。
4. 次の事項は、定期総会の承認を得なければならない。
(1) 前年度の事業報告および収支決算。
(2) 当該年度の事業計画および予算案。
(3) その他、幹事会において必要と認めた事項。
5. 総会の議決は次の各号による。
(1) 総会の議事は出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは議長の決するところによる。
(2) 議決権は、個人会員と団体会員が有する。
(3) 議決の票数は、個人会員は 1 人当たり 1 票、団体会員は 1 団体当たり個人会員の 1 票分に数える。

(幹事会)

第 15 条 幹事会は、過半数の幹事の出席をもって成立する。
2. 幹事会は、本会の運営について協議し、議決する。
3. 幹事会は、会長、副会長、会計監査、および幹事で構成する。
4. 幹事会は、会長が招集し、議長となる。

(会計年度)

第 16 条 本会の会計年度は 4 月 1 日に始まり、翌年 3 月 31 日に終わる。

(会計)

第 17 条 本会の資産は、次の各号に掲げるものによって構成する。

- (1) 会費。
 - (2) 寄付金。
 - (3) その他の収入。
2. 本会の予算は、毎会計年度開始前に会長が作成し、幹事会を経て総会の議決を得なければならない。
3. 本会の収支決算は、毎会計年度終了後、速やかに会長が作成し、会計監査の意見書を付け、総会の承認を受けなければならない。

(会則の変更)

第 18 条 本会の会則を変更しようとするときは、幹事会に提案し、その後に総会出席者の過半数 (委任状出席を含む) の賛成を得なければならない。

付則

1. 本会は 1997 年 1 月 17 日に設立する。
2. 本会の設立当初の役員は、第 10 条の規定に係わらず、設立世話人が委嘱することとし、その任期は設立の日から第 1 回の定期総会の日までとする。
3. 本会の設立初年度の事業計画と予算計画は、第 14 条の規定に係わらず、設立総会において定めるところによる。
4. 本会の設立初年度の事業年度は、第 16 条の規定に係わらず、設立の日より 1998 年 3 月 31 日までとする。

解説：2000 年度の総会において、第 3 条に「論文誌の発行」を追加、第 10 条に「幹事がその任務を遂行することが困難になった場合、幹事会の推薦に基づき、総会に諮って幹事を交代することができる」を追加、第 11 条から「ただし、連続 4 年を越えないものとする」を削除しました。

沖縄県における海洋深層水の利用研究

沖縄県海洋深層水研究所 当真 武

1. 研究所の概要

沖縄県の海洋深層水研究所は、科学技術庁の「先導・基盤的研究開発施設の整備事業」で整備され、2000年6月2日に開所しました（表紙写真参照）。研究所の施設配置は図1に示す通りです。

国内では高知県、富山県に次いで3番目の深層水の取水施設となりますが、取水量は13,000 t/日で国内最大規模となります。

また、本施設は先の2県とは異なり深層水の特徴を無駄なく使い切る多段利用システム（図2）を取り入れており、海洋深層水を本格的に冷温農業研究にシステムとして取り入れたのは世界で初めての試みです。施設の概要は、表1に示す通りです。

2. 施設建設までの経緯

平成6年度：「海洋深層水研究拠点立地条件等調査」を行い、沖縄近海での深層水の特性確認と研究施設候補地を選定。

平成7年度：「沖縄型海洋深層水総合利用システム開発調査」を行い、具体的な利活用方法と建設場所の検討を行い久米島北部を選定。

平成8年度：「海洋深層水総合利用についての基本方針」を策定。

平成9年度：国庫補助事業（科学技術庁：先導・基盤的研究開発施設の整備事業）で海洋深層水総合利用研究施設の整備を開始。

平成11年度：海洋深層水総合利用研究施設の整備。

平成12年度：沖縄県海洋深層水研究所を開所。

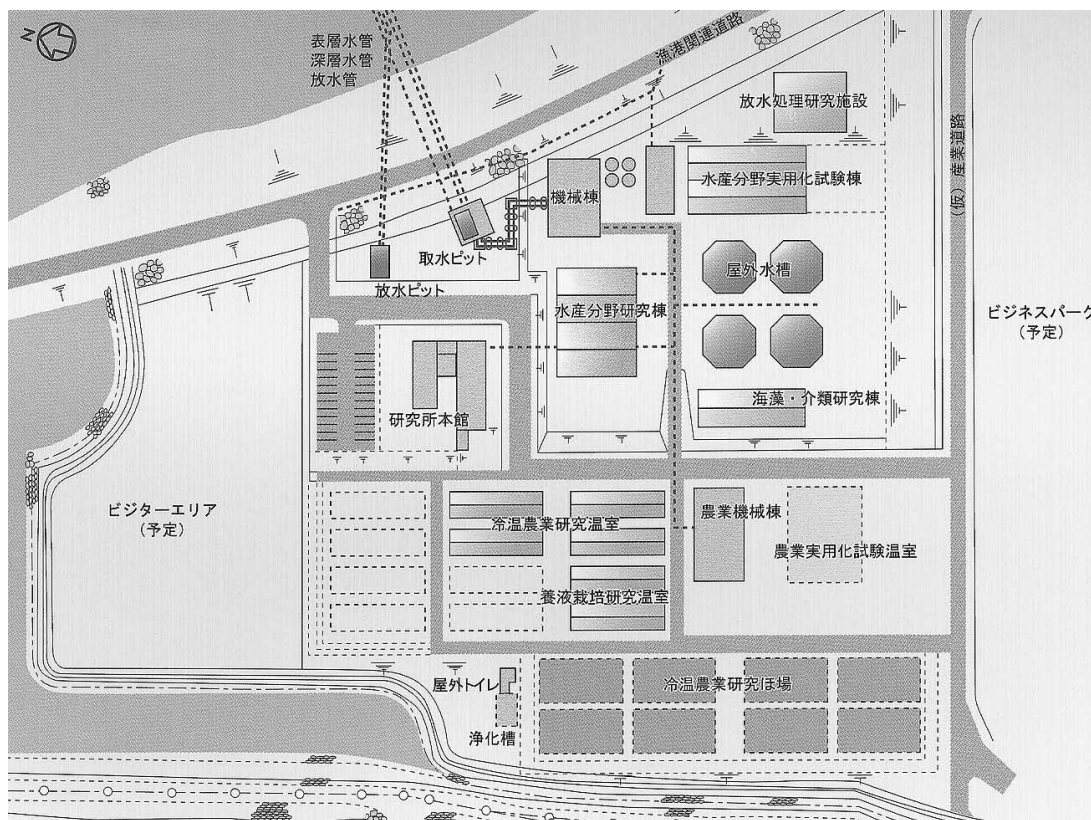


図1. 沖縄県海洋深層水研究所の配置図

表 1. 施設の概要

敷地面積：33,402.00 m ²	
陸上施設	
研究所本館	
（鉄筋コンクリート造、2階建）	969.20 m ²
機械棟（鉄筋コンクリート造、3階建）	631.91 m ²
水産分野研究棟（鉄骨造、平屋建）	881.84 m ²
海藻・介類研究棟（鉄骨造、平屋建）	427.50 m ²
屋外水槽（鉄筋コンクリート造）	250t 水槽×4 基
水産実用化試験棟（鉄骨造、平屋建）	945.00 m ²
冷温利用農業研究温室	
土耕栽培温室	240.00 m ² ×4 棟
養液栽培温室	240.00 m ² ×2 棟
農業機械棟（鉄筋コンクリート造、平屋建）	414.72 m ²
取水施設	
取水ピット（鉄筋コンクリート造、地下3階 地上1階）	247.00 m ²
取水方式：ポンプ揚水方式	
深層水取水ポンプ	6,500t/日×2 基
表層水取水ポンプ	13,000t/日×1 基
予備ポンプ	13,000t/日×1 基
取水管の材質（総延長 2,527 m）	
陸上部 55m	
（硬質ポリエチレン管 内径 380.2mm）	
リーフ部 550m	
（鋼帯鎧装硬質ポリエチレン管 内径 380.2mm）	
レジャーサー 2m	
海中部 1,920m	
（鉄線鎧装硬質ポリエチレン管 内径 280mm）	

3. 基本的な研究方向

当面の研究目標は、深層水の特性を水産分野と農業分野で利活用するための技術開発におきます。工業分野では、県工業技術センターやトロピカルテクノセンター（TTC）等へ深層水を研究用として提供することにより深層水の特性が把握され、得られた成果を企業等へ提供して、食品開発等の新たな産業の創出を支援することになっています。これらのことにより近い将来、久米島地域に新たな企業が進出することにより雇用の場が生まれ、地域の活性化に繋がるものと考えています。

(1) 水産分野での研究目標

深層水の特性である低温性、富栄養性、清浄性を活用することにより、従来、地理的特性から生じていた不利性を克服できる水産養殖技術を開発して、新たな視点から養殖業の振興を図ります。すなわち、当研究所は沖縄県における陸上型養殖技術開発の研究拠点として位置づけ、周年安定生産技術を確立します。研究対象とする生産物は、当面ある程度の既往知見があり1年～1年半程度で出荷出来る生物を選定して、生産者（漁業組合、企業等）に早めに移転できる技術の開発を目指します。

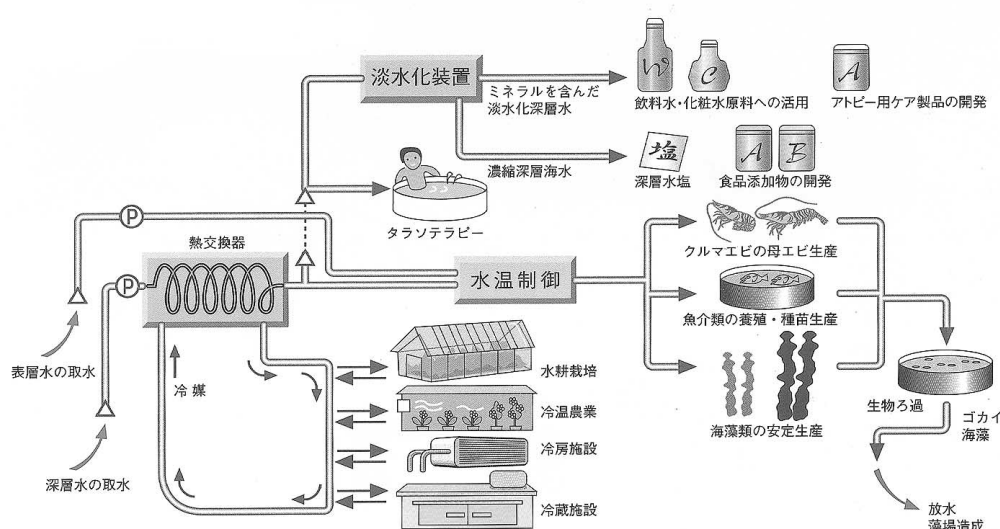


図 2. 多段利用の概念

特に、ウイルスフリーのクルマエビ母エビの養成を中心とした研究開発にここ数年取り組まますが(図3)、その他に研究対象とする魚介藻類は、ウニ、ヒラメ、ケイ藻類、オゴノリとモズク類です。また、飼料としてゴカイの生産に関する研究やこれと併せて生物濾過に関する研究も実施する予定になっています。

(2) 農業分野での研究目標

低コストで温度制御できる海洋深層水の利点を活用して、従来、地理的条件から生じていた夏場の生産環境を克服し周年出荷を可能にする高温障害回避技術と冷温処理により端境期出荷を実現する開花制御技術の開発を目標とします。研究対象作物は、栽

培技術で既往の知見があり、市場価格等で有利な作物を選定して、早期の実用化を目指します(図4)。

当面、ホウレンソウ、サラダナ、イチゴ、ワサビ等で周年出荷を、トルコギキョウ、コチョウラン、モモ、温州ミカン、マンゴー等で端境期出荷を目指した研究に取り組めます。

4. 今後の深層水利用の方向

仲里村は、深層水を利用した海洋療法と温泉とを組み合わせた保養施設(クア・タラサ仲里)の建設を計画しており、このことにより観光客の増加はもとより、現在夏季に偏重している観光客の平準化が期待され、観光面での経済効果も期待されています。

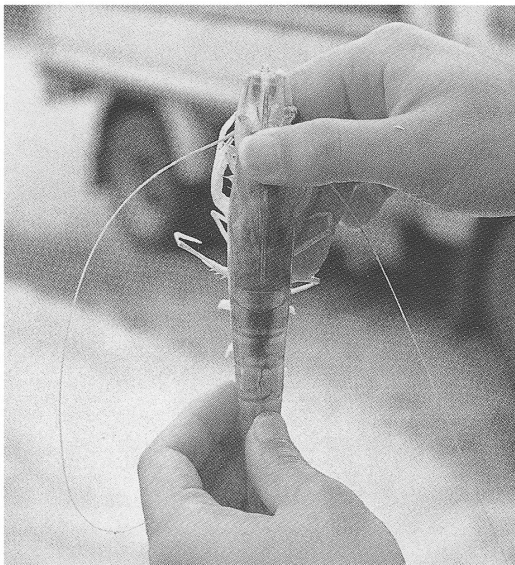
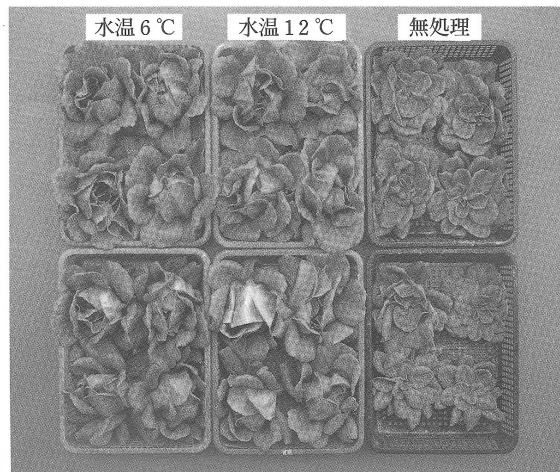


図3. 池中飼育により成熟したクルマエビ



○播種7月9日、収穫8月20日：無処理に比べて、重量比で約3倍の生育差が見られる。

図4. 地中冷却によるサラダナの生育状況

深層水による洋上肥沃化構想

井関 和夫 水産庁瀬戸内海区水産研究所 瀬戸内海海洋環境部

1. はじめに

近年、漁業を取り巻く状況は厳しく、海洋汚染、過剰漁獲等による漁業資源の減少のために世界の漁獲高は頭打ち状況にあり、今後の人口増による需要の伸びが加わると、2010年には年間2,000－3,000万トンの不足となる可能性が指摘されている。我が国でも漁業生産は1984年の1,282万トンをピークに近年一貫して減少傾向にあり、1998年には668万トンにまで落ち込み自給率も57%まで低下している。結果として我が国は世界最大の水産物輸入国となっている。こうした社会的背景において、漁業生産力の増強による自給率の向上は焦燥の課題である。

ここでは、深層水を表層に汲み上げ、深層水中に豊富に含まれる栄養塩類により植物プランクトンの一次生産量、ひいては漁業生産量の増加を図る洋上肥沃化について述べる。現状では、洋上肥沃化への取り組みは他分野と比較して遅れが目立ち研究成果も少なく、今後の実証研究に期待するところが多い。しかし、人類への安定的な食糧蛋白の供給源としての持続的漁業生産、加えて理想的な環境保全型漁業の視点からすると、深層水の利活用としては最も夢のあるものの一つである。本稿では、深層水による海域肥沃化に関わるこれまでの研究の経緯と水産庁の委託事業としてマリノフォーラム21によって平成12年度から開始される洋上肥沃化プロジェクトの概略を紹介する。

2. 世界初の洋上肥沃化実験

世界初の洋上肥沃化実験は、科学技術庁の科学技術振興調整費総合研究として日本海区水産研究所を中心とする研究グループにより、1989年と1990年の夏季に富山湾において行われた。^{1) 2)} 洋上型深層水取水装置により水深220mから0.3トン/秒（日量26,000トン）の流量で取水し、表層水と混合後に（深層水：表層水＝1：2）海表面に散水し海域肥沃化を試みた。しかし、深層水散布後、周辺海域にお

ける水温、クロロフィル、栄養塩等のグリッド観測、連続観測、及び漂流ブイを使用し深層水追跡実験を行ったが、肥沃化効果を示す顕著な変動はどの観測項目にも認められなかった。

一方、散布深層水を透明なプラスチックバックに入れて室内天然光で培養すると、培養開始2～3日後に、栄養塩濃度が急激に減少し、逆にクロロフィル濃度、粒状有機炭素濃度、基礎生産量が急激に増加した。従って、バックを用いた閉鎖実験系では、深層水の肥沃化効果が実証されたことになる。

以上の観測結果から、富山湾における実験では深層水の散布量の規模が小さく、また散布水の密度が表層水より大きいために、散布水は沈みながら急速に拡散しているものと考えられた。本実験より、1万トン/日程度の深層水取水・散布規模で洋上肥沃化を試みる場合には、深層水を表層の一定空間内へ少なくとも数日間は隔離するための技術開発が必要であることが明らかとなった。また、洋上肥沃化においては、取水規模を飛躍的に増大することの必要性も併せて認識された。

3. 洋上肥沃化構想と解決すべき問題点

マリノフォーラム21による洋上肥沃化は、現状では計画段階であり本格的な調査・研究はこれからである。従って、不確実性があるという条件で構想の一端を紹介する。

計画では、大水深域において波動ポンプ等から構成される浮体施設（エネルギー自給型システム）を用いて、深層水汲み上げ及び拡散技術を確立し、深層水によって生物生産性を向上させるとともに、炭酸ガス吸収促進効果を有する漁場を造成するための技術開発を行う予定である（図1）。

洋上肥沃化を達成するためには、解決すべき技術的な課題が多々あり、それらの整理が必要である。³⁾ 第一に、大量の汲み上げ深層水が必要である。 $30\mu\text{M}$ の硝酸塩濃度を有する深層水を現状レベル(0.1～1トン/秒)

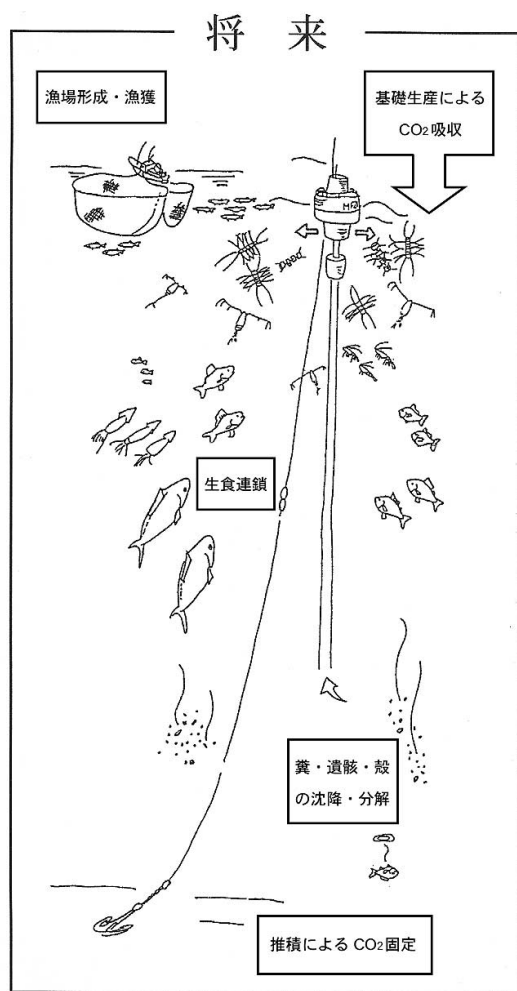


図1. マリノフォーラム21による海域肥沃化構想
(マリノフォーラム21資料より)

で汲み上げて、植物プランクトン（一次生産）、植食性の動物プランクトン・魚（二次生産）に利用すると、年間当たりの一次、二次生産量は各々1,000トン、100トン程度となる。これを我が国の漁業生産量（年間700万トン）並みにするためには二次生産量（植食性のイワシ類）で計算して、数万トン／秒程度（日量数十億トン規模）の深層水汲み上げ量が必要となる。これは長江に匹敵する流量である。従って、将来的には、現状の300m取水から栄養塩濃度のより高い1,000mレベル取水への技術開発と日量1万～10万トンから日量総計10億～100億トンの大規模汲み上げへの技術開発が必要となる。

次に、自然の海洋現象を利用した隔離技術の開発が必要である。このため、自然海洋における旋流域、

大・中規模渦、冷・暖水塊、密度躍層等による隔離効果を検討するための水理モデル実験と検証のための海洋観測が必要である。海洋に存在する大・中規模渦の空間スケールと持続時間は各々10～100km、数ヶ月～数年である。こうした海洋現象を人類が如何に有効に活用できるかが洋上肥沃化の鍵となる。

さらに、遊泳力のある魚の隔離、育成のためには、音波を利用した集魚、餌付技術の応用と低水温による隔離効果の検討等が必要である。また、生態効率の良い魚種や、植食・雑食性魚種を選択すると共に、遺伝子工学によりこれらの魚種を開発することで、⁴⁾ 3～30倍の生産量増大が可能となる。

マリノフォーラム21のプログラムでは、これらの既往の成果や知見をもとに、事業予算を勘案しつつ、深層水の汲み上げによる漁場造成につながる効果を実証しうる水域、取水水深・量を選定し、人類の夢の実現に向けて実証的な技術開発の第一歩となることを目指している。

21世紀は、人類が「有限な地球」と真剣に向き合う時であり、今世紀中に、先進国は資源循環型社会へのフルモデルチェンジに否応なしに取り組まなければならない。海洋深層水による洋上肥沃化構想はその一環でもあり今後の進展が期待される。³⁾⁵⁾⁶⁾

参考文献

- 1) Iseki, K., H. Nagata, K. Furuya, T. Odate and A. Kawamura: Effect of artificial upwelling on primary production in Toyama Bay, Japan, Proc. the 1994 Mie International Forum and Symp. on Global Environment and Friendly Energy Technology, Mie Academic Press., p. 458-462, 1994.
- 2) 井関和夫: 深層水のマルチ特性を利用した21世紀型水産・海洋産業の創出. JAMARC. 52, p. 17-26, 1999.
- 3) 井関和夫: 深層水による洋上肥沃化: 持続生産・環境保全型の海洋牧場構想. 月刊海洋 / 号外, No. 22, 投稿中, 2000.
- 4) Mastuda, F., T. Sakou, M. Takahashi, J. Szyper, J. Vadus and P. Takahashi: US-Japan advances in development of open-ocean ranching. The Mar. Technol. Soc. Journal (in press), 2000.
- 5) 高橋正征: 海にねむる資源. あすなろ書房. 189pp., 2000.
- 6) 高橋正征・井関和夫: 総論 21世紀の資源としての海洋深層水. 月刊海洋 / 号外, No. 22, 投稿中, 2000.

海洋深層水の研究拠点「深層水分析研究棟」

黒山 順二 海洋科学技術センター

我が国の海洋深層水利用研究は、1976年の海洋科学技術センターによる基礎的研究に始まり、第1段階の利用技術の概念確立を経て、現在は第2段階の実証研究と第3段階の実用化研究の移行期にあります。海洋科学技術センターは、我が国の海洋深層水利用研究をさらに発展させるための研究拠点として、静岡県水産試験場場内敷地に「海洋科学技術センター深層水分析研究棟」(焼津市小川汐入3690)を建設しました(平成11年8月末竣工)。当施設は、海洋科学技術センター、静岡県、および関連する産学官研究機関などが駿河湾を始めとする深層水の理化学特性の解明や利用研究などに活用され、我が国の深層水資源の実用化研究や静岡県の深層水利用事業の円滑な推進に資することを目的としています。



深層水分析研究棟の全景(裏表紙の写真も参照)

深層水分析研究棟は、鉄骨コンクリート造り2階建て、延べ床面積は232平方メートルで、下記の通り、主に微量成分分析室、多量成分分析室、生物検定室、データ解析室、およびミーティング室から構成され、最先端の分析機器等が整備されています。また、深層水分析研究棟に隣接して深層水保存庫なども整備されており、大量採水された深層水を長期間にわたって冷蔵保管することができます。

- ・微量成分分析室(1階): 海水中の微量金属類を測定するための分析機器類が整備されています。(主な機器: ICP発光分光装置、原子吸光装置、鉄成分装置)



深層水分析研究棟の正面玄関

- ・多量成分分析室(2階): 海水中に多量に含まれる成分を測定するための分析機器類が整備されています。(主な機器: 栄養塩分析装置、溶存有機炭素分析装置、卓上塩分計)
- ・生物検定室(2階): 深層水の水質特性を生物によって評価するための装置類が整備されています。(主な機器: コールターカウンター、静置培養装置、連続培養装置、蛍光顕微鏡)
- ・データ解析室(1階): 海域調査において採水した海水の化学分析や生物検定の結果あるいは物理計測による結果として、得られた数値データなどを解析・整理するための装置類、およびネットワークシステムが整備されています。(主な機器: ワークステーション、各種パソコン、各種周辺機器)
- ・ミーティング室(1階): 研究者などの会議室として利用されます。



微量成分分析室内に整備された原子吸光装置

静岡県では水産庁の補助事業として「駿河湾深層水総合利用推進事業」が推進されており、焼津地先の表層水（深度 30m）および深層水（深度 380m、680m）を陸上に汲み上げる取水施設の建設が進められています（平成 12 年度末完成予定）。また、その駿河湾深層水の有効利用に資するために、海洋科学技術センターは平成 10 年度から静岡県と共同で、沿岸環境・利用の研究開発として「駿河湾における海洋深層水の科学的解明と多段利用システムに関する研究」を実施しています。これら科学技術庁および水産庁による駿河湾深層水関連事業に、深層水分析研究棟を拠点とする研究活動の成果が活用されます。

なお、平成 11 年度には、深層水分析研究棟を陸上研究拠点として、駿河湾深層水の取水立地予定地である焼津地先の石花海盆および駿河湾舟状海盆を中心とする駿河湾海域を対象に、深層水の理化学的特性、生成・変動特性および駿河湾循環特性について調べるために、下記 2 つの駿河湾海域調査が実施されました。

・駿河湾採水調査

（平成 11 年 11 月 15 - 18 日）

駿河湾の全域に測点を設定し、深度 1500m までを対象とした多層採水および CTD 計測などによって、微生物や内分泌攪乱物質などを含む総合的調査を行い、駿河湾の特徴である異なる水塊による多層海洋構造および取水予定の深層水の特性が確認されました。

・駿河湾係留系調査

（平成 11 年 11 月 8 日 - 平成 12 年 2 月 1 日）

深層水取水口の敷設予定海域である石花海盆において、水深 850 m 程度 1 測点に係留系を設置し、超音波多層流速計、超音波 1 点流速計、水温塩分計などを使って、表層から深層にわたる多層の流速、水温、塩分などの時系列計測を行い、湾奥深部でもかなり強い変動が存在することが確認されました。

■ 情報コーナー

小笠原諸島父島における深層水利用計画

東京都小笠原村企画財政課 森田 裕一

小笠原村は東京から南へ約 1,000km に位置する父島を中心に、北西太平洋に散在する大小約 30 の島々から構成されています。一つの基礎自治体の存在により、我が国 200 海里水域の実に三分の一が確保されているという事実は、にわかには信じ難いことです。海底火山の隆起で誕生した小笠原諸島は、大陸と陸続きになったことが無い海洋島であるため、動植物には独自の進化を遂げた固有種が多く、東洋のガラパゴスと呼ばれています。また、地形や海岸線は変化に富み、生物の多様性を可能にしています。

小笠原諸島は無人島として発見され、1830 年、欧米系島民により定住が始まったという特異な歴史を歩んでいますが、これは欧米により行われていた捕鯨に起因します。小笠原諸島近海は太古よりザトウクジラの出産・子育ての海となっていたようで、1988 年、我が国最初のホエールウォッチングが母島で行われました。ホエールウォッチングはその後の集客増加に結び付き、クジラで定住の始まった小笠

原諸島が、再びクジラに恩恵を被ることになったのです。

そんな小笠原村で、また、村民の熱い視線が海に向いています。父島で生産される自然海塩は、最近、高い評価を得ています。デメリットでしか捉えられていなかった本土からの距離も、清浄な表層海水を得ることが出来るというメリットが語られるようになってきました。庁内で海洋深層水に関心が高まったのも、「広大な海域に広がる小笠原村内には、深層海水流が流れているのではないか」という、村長の大胆な発言からでした。村では、エコツーリズムの手法による観光活性化と、海洋深層水を核とした既存産業の活性化と新産業の形成を目指し、「リフレッシュアイランド小笠原」構想を立案しました。小笠原村の海洋深層水への取り組みは、まだ検討が始ったばかりですが、海洋深層水を核とした「豊かな海の村」づくりが可能であると考えています。

1. 研究の経緯

この研究の発端は、海洋温度差発電の実現に向けて努力していた米国の研究者が、海洋温度差発電で汲み上げられる大量の深層水を海に戻す際に、マイナスの環境影響を避け、できればプラス効果を生みだしたいという一連の努力の中で水産生物の増養殖などへの利用の考えを1980年代に出し、1991年に「Blue Revolution 2000」構想として提案したのに始まる。このネーミングは、農産物の収穫増をもたらした「Green Revolution」にちなんでいる。しかし、Green Revolutionは一時は高く評価されたが、その後、森林破壊・農地の荒廃・永続性ある伝統的な農業を破壊させたなどの問題から、最近ではマイナス評価へと変わりつつある。

その後、構想の中の海洋水産資源の増産部分が注目され、1997年には「Next Generation Fisheries」構想に発展し、日米の研究協力で進めることが米国から提案された。当時の日本では、沖合での人為的な水産物の増養殖への水産関係者の関心が低く、海

洋土木・海洋生態学などの研究者の間でこの提案が検討された。1997年8月にハワイで日米の研究者が会合し、Upwelling Mariculture 21 という名称でプロジェクト化へ向け日米双方で努力することが合意された。ここでは温度差発電の排水処理というよりも、海域の肥沃化そのものが主なテーマで、温度差発電はそれを支えるという位置づけになっている。最近の試算によれば、海洋温度差発電よりも水産物生産の方が収益性が高い場合もあり、主客逆転である。

2. 研究の内容

2.1. 研究の目的

1980年代までは順調に伸びた世界の漁獲高が、その後は年間9000万トン程度で頭打ちになっている。各国は漁獲規制、乱獲防止、漁獲物の有効利用、などで漁獲の頭打ち打開を計ろうとしているが、これらは根本的な解決ではない。実状を詳細に眺めれば、各地の漁獲が確実に減少の道をた

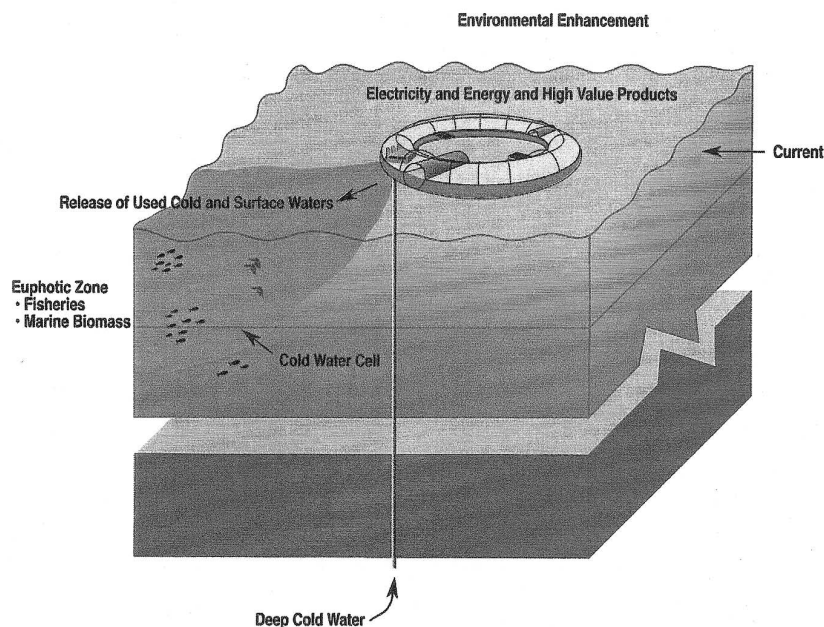


Figure 1. Floating platform with OTEC deep-water pipe. Nutrient-rich water is pumped to the surface, where it is used to generate electricity and support open-ocean fisheries.

図1. 海洋温度差発電と組み合わせた沖合海洋牧場の概念図。
富栄養の深層水をポンプで揚水し、発電に利用したあとで、海域の肥沃化に使う。

どっていることがわかる。自然の漁業生産以上に漁獲圧がかかっている、つまり獲りすぎである。こうした現状で漁獲高を増やすには、資源量の増加以外に方策はない。それには栄養律則の海域の肥沃化が考えられる。海洋では、深層に莫大な肥料のストックがあり、これを利用するのが最も自然である。海洋温度差発電では、大量の深層水が汲み上げられるので、使用後の排水で海域の肥沃化が可能である(図1)。経済的に成り立つのであれば、深層水を直接に汲み上げて海域を肥沃化できる。「Green Revolution」は食糧と一部の家畜飼料の生産だけであつたが、「Blue Revolution」では食糧はもとより、エネルギー・物質・生活環境・環境向上など様々な貢献が期待される。しかし、可能性は明らかであっても、現状の技術で実現するには、未解決の課題が多い。そのために、基本的な必要技術を集めて可能性を検討する必要がある。

2.2. 海洋構造物の必要性

海域肥沃化は、深層の海水を汲み上げて表層の栄養環境をよくすることが手取り早く、そのためには施設が必要になる。沖縄では、大型の浮体構造物などが考えられ、これには既に他の目的で開発されたメガフロートや浮遊防波堤を参考にして設計・製作が可能である。実際に1998-90年に富山湾で取水バージ「豊洋」を使い、洋上で深層水を汲み上げて表層水と混合して表層に散布する世界初の海域肥沃化実験が行われた。洋上に限らず、富山県、高知県、ハワイで行われているように、ポンプで深層水を陸上に汲み上げて排水を利用した肥沃化もあり、効果が見られている。この場合は沿岸に限られる。

海洋温度差発電を利用すると、洋上の水深1000m付近から5℃以下の深層水を汲み上げるので、海域肥沃化もそれに見合った浮体が必要である。肥料だけならば水深500-600mからの汲み上げでも可能である。

海洋温度差発電の適地は熱帯の水深の深い海で、閉鎖型と開放型の両方の実験がハワイで既に実施されている。海洋温度差発電は将来的には洋上設置になると考えられるが、当初は1~10MW程度の陸上型を、国際機関の費用負担で発展途上の島に設置し、その際、同時に深層水を利用した養殖実験も試される可能性が高い。

海域肥沃化は本格的な実施の前に、様々な検討が

必要である。例えば、全体のデザイン、深層水による表層水域の肥沃化効果、海洋温度差発電施設立地場所の事前・事後の生態調査など、である。海洋物理学的には、排水の特徴と挙動の検討が指摘されていて、排水が希望した動きになるように混合排水する方法を工夫しなければならない。

2.3. 洋上海洋牧場構想

洋上海洋牧場では、人為的に汲み上げた深層水の含んでいる肥料で海域を肥沃化して自然に水産資源生物を増やすことと、もう一つは、肥沃化した海域に水産資源生物の種苗を放流して育成する、という二つの目的が考えられている。後者については、放流種苗の囲い込みや取り上げのための工夫が必要になる。例えば水温などの自然の囲いを利用したり、音で呼び寄せて収穫する。この分野は日本が進んでいる。

放流に利用する種は事業性と生態系の維持の両方で考えなければならない。人工湧昇では捕食しやすい大型の植物プランクトンが多くなるので生態効率が上がり、魚類の生産性を高める効果が期待される。海藻類は植物プランクトンに比べるとタンパク質の生産は必ずしも高くないので人工湧昇システムで育てるかどうかが検討の必要がある。

2.4. 米日の進捗状況

深層水の資源利用ではハワイの自然エネルギー研究機構が、30年の最も長い歴史をもち規模も大きく進んでいる。日本では、高知と富山で急速な進展が見られ、深層水資源の事業利用の牽引力となっている。沖縄でも6月に研究施設がオープンし、水産庁はさらに3カ所で深層水の陸上取水施設建設の補助金支出を発表した。日本では、ここ10数年で小規模ではあるが、それぞれが特徴をもった半ダース以上の自然エネルギー機構と同じ様な施設ができた。

ハワイ自然エネルギー研究機構は、1974年のミニ・オテックの基地としてスタートし、世界初の温度差発電による電気を生みだし、以後は米国での海洋温度差発電研究上の重要拠点となった。位置はハワイ島のケアホレ岬で国際空港に接して870エーカーの広大な土地を所有しており、年間の日射量は全米一。水深600mから汲み上げる深層水の温度は6℃で、表層水は24.5~27.5℃、25以上の研究・事業所が参加していて、海産生物色素

の生産、アワビ、真珠、トリウムのトレーサー研究、カキ、アサリ、農業利用、微細藻類、親エビの保存、ロブスター、ヒラメ、キノコ栽培、海藻栽培、淡水生産、など様々な研究や事業を扱い、年間30億円以上の企業収益を上げている。ハワイ大学などの地球温暖化の研究拠点の一つにもなっている。

日本では、通産省が中心となった海洋温度差発電とは別に、当初は海洋科学技術センターと各地の県の研究機関が水産増養殖を主な目的として深層水の利用が取り組まれた。その後、調味料、飲料水、化粧水など様々な商品が開発され、それらの多くが市場性を獲得した。1999年から通産省の支援でNEDOが5カ年計画で深層水の低温性の利用を目的として、火力発電所を冷却し、その他の資源利用、環境影響の最少化、最適システムの設計などが行われている。洋上型としては、1997年に「海やから1号」が沖縄本島南30kmに設置され、水深600mと1400mから取水した。2000年度からマリノフォーラム21が5カ年計画で水産庁の支援の下に洋上型の深層水利用システムの研究を開始している。また、横須賀で実験中のメガフロートが今後は南の島に配置されて様々な適用のテストに使われる予定で、日本鋼管もメガフロートに似た洋上海洋牧場の基地としての浮体を研究中である。マリノフォーラム21は長崎県沖の水深約80mに石炭灰のブロックで人工海山を構築し海域の肥沃化を計っており、これも深層水の利用の延長といえる。その他、日本では、海洋深層水利用研究会が1996年に組織され、ニュースレター、研究会、セミナーなどで活発な情報交換活動を行っている。

2.5. 研究連絡と情報交換の必要性

米日を中心として、それぞれ個別に実施されている洋上海洋牧場などの様々な研究活動を進める場合、関係者が連携していくことが重要で、そのために日米の関係者が会合し、ROI21 (Resources of the Ocean, International, 21st Century) として纏まって考えていくことになった。手始めは、1998年12月にハワイの東西センターで開かれたInternational Ocean Alliance Summitで、ここではハワイの経済水域を対象に様々な利用目的を考えた洋上プラットフォームの建造と利用が検討された。

< Abstract >

U.S.-Japan advances in development of open-ocean ranching

Matsuda, F., T. Sakou, M. Takahashi, J. Szyper, J. Vadus and P. Takahashi

Seafood species throughout the world have begun to decline and the notion of sustainable fisheries has begun to grow in importance. Yet, government policies continue to emphasize weaker approaches (prevention, limitation of new technologies, fines and the conventional-hatcheries to re-populate) land-based aquaculture, and marine cages. The former only exacerbates an already desperate situation, while the latter sometimes adds to coastal pollution. Clearly, there must be a more enlightened and effective system for cost-competitively producing more seafood without deleteriously affecting the marine environment. An international team led by Japan and the United States has been functioning to accomplish this task.

第3回 有機物の生産と分解

海洋における有機物の生産は主として植物プランクトン (phytoplankton) の光合成 (photosynthesis) によって行われている。もちろん沿岸海域では海草類 (seagrass: アマモ等) や海藻類 (seaweed: コンブやワカメ等) あるいは付着性の微細藻類も重要であり、近年発見された熱水鉱床におけるイオウ細菌のように、化学合成独立栄養細菌による光エネルギーによらない有機物生産が行われている場合もあるが、海洋全体としてはやはり植物プランクトンが最も重要な一次生産者である。植物プランクトンは炭酸ガスと水を原料に光のエネルギーを利用して炭水化物和酸素を生産する。また同時にアンモニアや硝酸塩などの無機窒素栄養塩あるいはリン酸塩を取り込み、アミノ酸その他の有機物を合成している。海洋における植物プランクトンの一次生産に大きな影響を与える環境因子としては、光・温度・栄養塩濃度等が考えられるが、この中でも特に重要なのは光と栄養塩である。海洋の表層付近は、鉛直混合のさかんな極域を除けば、一般に光は十分あるものの栄養塩濃度が低い。そのため植物プランクトンの働きはむしろ低く、栄養塩濃度の増加する、表層よりやや深いところで植物プランクトンの活性や生物量 (クロロフィル a 量) が最大値を示すことが多い。これ

を亜表層クロロフィル a 極大 (subsurface chlorophyll a maximum: SCM) と呼んでいる。特に熱帯・亜熱帯海域では、表層付近は栄養塩がほとんど枯渇している上に光が強すぎて植物プランクトンが強光阻害を起こすこともあり、よりこの傾向が顕著である。

一方、動・植物プランクトンや魚類等の死骸 (detritus) は、その表面に付着した細菌群 (付着細菌と呼ばれる) の働きによって分解・無機化され、栄養塩が再生される。このため従来の概念では、従属栄養性の細菌群は「分解者」と見なされてきた。しかしながら実際の海洋環境では、粒状有機物に付着した細菌は極めて少なく、海洋細菌の大部分は溶存態有機物を利用して増殖している浮遊細菌であることが分かっている。最近の研究から、これらの浮遊細菌は、一般の海水中に存在するような低濃度の有機物条件では、アンモニアやリン酸のような無機栄養塩の再生にはほとんど寄与しておらず、むしろ栄養塩をめぐって植物プランクトンと競合関係にあること、栄養塩の再生を主に行っているのは鞭毛虫や繊毛虫等の細菌捕食性原生動物プランクトンであることなどが分かってきた。そのため現在では、植物プランクトンは有機物の「生産者」であり細菌類は有機物の「分解者」であるという単純な図式は必ずしも正しくないことが指摘されている。

(文責: 深見 公雄)

用語解説 (2)

第4回 真光層 (euphotic layer) と補償深度 (compensation depth)

植物プランクトン・海藻・海草・光合成細菌などの生物は生活手段を光合成によっているため、エネルギー源として光が不可欠であり、自然界では主として太陽光を利用している。光合成生物は、自身が必要とする有機物を作るために、ある一定量以上の光を必要としている。その光の明るさを補償照度 (compensation light intensity) と呼ぶ。

海では光は海面から入ってきて、水深と共にほぼ指数関数的に急速に減衰する。補償照度の光の届く深さ、すなわち自身の呼吸に必要な有機物を生産するのに必要な光の届く水深が補償深度 (compensation depth) である。このため補償深度より浅い水深でないと、光合成生物は生きていくことができない。一般には、1日24時間を考えた日補償深度 (diel compensation depth) の意味で補償深度が使われている。補償深度は生物によって異なっているが、海面が受ける光の0.1~1%の光の届く層であることが多く、表層の光の1%が到達する深さは透明度を2.7倍して求められることが経験的に知られている。貧栄養な熱帯の外洋では透明度が40mにもなることがあり、光が深くまで到達して補償深度は百数十メートルにな

るが、赤潮の発生しているような沿岸や内湾では1メートルにも満たないこともある。

真光層 (euphotic zone) は海面から補償深度までの層を意味する。わが国では、長い間、一部で euphotic zone を有光層と訳して使ってきた。有光層 (本来は photic zone のこと) は生物の感光限界までの深さを指し、海表面が受ける光の1億分の1%程度までの深さになる。海は、表面に近いほうから深い方に向かって、真光層・透光層 (disphotic zone)・無光層 (aphotic zone) の順で並んでいる。真光層と透光層を合わせたものが、本来の有光層になる。真光層内では生物の生産と分解が活発に起こっているが、収支としては生産が勝っている。

海洋では、前述のように水深が200メートルを超えるとほとんど光合成は行われなくなり、呼吸による分解が卓越する。その結果、有機物濃度が少なく無機窒素 (硝酸塩) やリン酸塩等の無機栄養塩が高濃度に存在するようになる。「海洋深層水」とはこのような真光層以深の海水のことを指し、水温が10℃以下 (低温) で陸地の影響が小さいため病原微生物等の少ない (清浄性) ことが知られているが、無機栄養塩が豊富 (富栄養) なのは以上のような原因による。

(文責: 深見 公雄、高橋 正征)

新潟で第2回情報交換会開催

(株)NYK 輸送技術研究所 藤田 恒美

去る2000年2月15日、新潟市内のメルパルク新潟において、研究会主催の第2回深層水情報交換会「深層水 Navi-2」を開催しました。今回は、日本海側で深層水取水立地条件のよい佐渡島を有する新潟での開催で、県内外から事務局の予想を上回る136名の参加がありました。その内約半数を県内者が占め、地元の深層水に対する関心の高さが伺えました。

講演会では、海洋科学技術センターの中島敏光氏が「深層水利用研究の現状と課題」というテーマで、今まで行ってきた同センターの研究活動を中心に、国内外の利用研究の取組みから最新動向について紹介しました。次に、水産大学の千手智晴氏は、「日本海固有水」というテーマで、その特性から、形成、分布、循環ならびに気候変動との関連について、一般市民にも分かり易く説明されました。最後に、高知県の山崎義文氏は、「海洋深層水産業化の現状と課題」というテーマで、高知県が室戸市に建設した海洋深層水研究所の概要、深層水の民間への分水経緯および分水により活発化した商品開発などについて、

担当者としての苦労話を交えて講演されました。

講演後、浜渦清氏（新潟県海洋水産研究所）がコンビナーとなり、「佐渡島における深層水利用の可能性」というテーマで演者3名とパネルディスカッションを行いました（写真1）。パネルディスカッションでは、最初に浜渦氏が佐渡島の深層水調査結果を紹介し、これをもとに討論が行なわれました。深層水は、「従来の地域興しの感覚では産業化は難しい」とか「深層水の微量成分やその形態などの研究が、利用上必要である」など今後の課題や問題点が指摘されました。

講演およびパネルディスカッションいずれにおいても活発な質疑応答が行われ、あらためて深層水の関心の高さと本会の必要性を再認識致しました。

講演会後の懇親会（写真2）においても、引続き活発な意見交換が行われ、成功裡に情報交換会を終了することができました。

深層水利用促進委員会では、今回の新潟での経験を活かし、1年に1回は地方開催を行い、住民への啓蒙と深層水に関する正確な最新情報や研究成果を引き続き提供していきたいと考えています。今後とも皆様のご協力をお願い致します。



写真1. 講演会風景（パネルディスカッション）



写真2. 懇親会風景

財団法人電力中央研究所

環境科学部

水鳥 雅文

1. 研究所概要

(財)電力中央研究所は、電気事業における総合的な中央研究機関として、1951年に設立されました。以来、保有する専門家の能力を発揮して、電気事業が直面している経営課題に即応するとともに、長期的な観点からの地球規模のエネルギー・資源、環境、持続的経済発展をめぐる諸問題の抜本的な解決を図るための全般的な技術開発に取り組み、電気事業の発展を通じて広く国内外に貢献しています。

2. 海洋深層水との係わり

当所と海洋深層水の係わりは、主にエネルギー利用とCO₂対策という2つの側面から考えることができます。

まず、エネルギー利用では、古くから研究されてきている海洋深層水の低温性を活かした海洋温度差発電の他に、海洋深層水を汽力発電所の復水器冷却用水などとして活用することにより、低温性や恒常性を利用した発電効率アップや、清浄性を利用した取・放水路付着生物対策などが期待できます。また、低温性をダイレクトに利用した地域冷熱供給な

ども有望でしょう。もちろん、いずれも建設コストや環境問題との兼ね合いについて十分検討する必要がありますことは、言うまでもありません。

CO₂対策とは、海洋深層水の富栄養性を利用し、表層での施肥効果によって光合成によるCO₂固定を促進し、大気中のCO₂濃度を削減しようという考え方です。この点については、まだまだ議論のあるところかと思えます。

当所では、これらの観点から(社)日本海洋開発産業協会がNEDOからの受託事業として実施している「エネルギー使用合理化海洋資源活用システム研究」に参加するとともに、海洋深層水による海域肥沃化効果の検討なども行ってきました。

エネルギー分野と結びついた海洋深層水活用システムは、現在すでに取水活用されている事業に比べるとかなり大規模なものになると予想され、将来的に実現すれば、地域の活性化などにも大いに貢献することが期待できるでしょう。当所としても、これまで培ってきた環境、水理、生物科学などの技術分野を中心に様々な側面から貢献していきたいと考えています。

赤穂化成株式会社

技術開発部

中川 光司

兵庫県南西部に位置する播州赤穂は、南は瀬戸内海、北は山に囲まれ、山と海を結ぶ千種川(ちぐさがわ)が町の中央を流れ、恵まれた地形と豊かな自然環境の中、正保年間(1645年頃)の昔から入浜方式の塩作りが続けられてきました。

赤穂化成株式会社は、昔からの塩作りを引き継いできた赤穂東浜塩業組合を昭和46年塩業整備法の施行を期に解散、ユニチカ株式会社と資本提携し設立した歴史を持つ海と関わりが深い会社です。

当社は、ミネラルを含む食用塩の製造販売と、塩作りを通じ培った海水化学技術をもとにマグネシウム、カルシウム、カリウム塩類を製造し、工業薬品、食品添加物、医薬原料として、また、化粧品分野にこれら塩類を原料とする末端商品を開発、販売しています。

健康の維持増進を望む意識の高まりをとらえ、食品分野に海水由来のミネラルを利用した末端商品を展開したいと考え、平成に入った頃調査研究を始めました。環境汚染がすすむ中、原料にこだわりを持ちたいと世界を視野に入れ調査している時に出会ったのが海洋深層水です。

平成7年に富山県水産試験場ならびに高知県海洋深

層水研究所を訪問し、先生方に話をお聞きし、海洋深層水の特徴である①微生物、化学物質が非常に少なく清浄であること、②人体に必要な多種ミネラルを含むこと、にとっても興味を持ち、これまで培ってきた海水化学技術を活かしミネラルを多く含む塩作りの研究、塩を除いた後のミネラルと水の研究を開始しました。海洋深層水由来のミネラルと水研究のため、縁のなかった生体に対する取り組みも始めることとなりました。

平成10年2月、高知県にお越し、室戸市に進出決定、高知県海洋深層水研究所に隣接する工業団地に土地を取得しました。進出した工業団地のロケーションは、前は海、後ろは山、右には神社があり、はからずも赤穂本工場と全く同じで驚いています。

平成11年秋よりミネラル健康飲料を製造する「赤穂化成株式会社 深層水事業所」の建設に着手し、平成12年春より稼働となっています。

海洋深層水は無限の可能性を秘めた地球からの大事な贈り物であり、この海洋深層水を利用した商品を単なるブームに終わらせないため、基礎研究、応用研究を積極的に進め商品化を行いたいと考えています。

幹事会・総会報告

■ 1999 年度第 4 回幹事会報告（事務局）

2000 年 1 月 21 日、海洋科学技術センター東京連絡所において、幹事 12 名中 10 名の出席（代理出席 3 名を含む）により第 4 回幹事会が開催されました。主な議題は次のとおりです。

今年度末に実施する幹事選挙について、本研究会の事業の拡大に伴い選出する幹事の人数は現状の 12 名から 14 名に増やすこととし、選挙管理委員長は高知大学農学部西島敏隆教授に決まった。

来年度の研究発表会は、テクノオーシャン（11 月の予定）と同時開催することとし、開催地は神戸市に決まった。

来年度から論文誌の発行を事業内容に盛り込むことを、次の定期総会に提案することになった。

今年度第 2 回の情報交換会を 2 月 15 日に新潟市で開催することになり、その開催要領が了承された。

来年度の定期総会を 4 月 21 日に開催することが決まり、来年度の事業計画と予算案について討議された。

事務局より、入会希望者を加えた会員は、個人会員：189 名、団体会員：86 団体と報告された。

■ 1999 年度第 5 回幹事会報告（事務局）

2000 年 4 月 21 日、海洋科学技術センター東京連絡所において、幹事 12 名中 10 名の出席（代理出席 2 名を含む）により第 5 回幹事会が開催されました。主な議題は次のとおりです。

1999 年度事業ならびに収支報告、2000 年度事業計画ならびに予算案を協議した。

会則の一部改正案（1. 事業内容に論文誌の発行を追加。2. 幹事が任期内に任務を遂行することが困難になった場合に交代する手続き。3. 役員の任期に制限を設けない。）を議決した。

幹事選挙の結果が選挙管理委員会より報告された。

2000 年度から論文誌を年 1 回発行することとし、これに伴いニュースレターでは研究報告を扱わないことにした。

研究発表会は、神戸国際会議場で 11 月 8～9 日に開催する。

情報交換会は 2 回開催することとし、開催場所は東京近郊と地方（未定）とする。

事務局より、入会希望者を加えた会員は、本日現在で個人会員：193 名、団体会員：92 団体と報告された。

■ 2000 年度定期総会報告（事務局）

2000 年 4 月 21 日、シーバンス N 館会議室（東京都港区芝浦 1-2-1）において、会員数 284 名（3 月 31 日現在の個人会員：194 名、団体会員：90 団体を対象とした）中 168 名（委任状 93 通を含む）により、2000 年度定期総会が開催されました。主な審議内容は次のとおりです。

1999 年度事業ならびに収支報告が行われ承認された。

会計監査の結果、適正との報告があった。

2000 年度事業計画ならびに予算案については、原案通り承認された。

会則が一部改正された。

選挙管理委員会より幹事選挙の結果が報告され、新幹事が承認された。

詳細は本ニュースレターに掲載。

■ 2000 年度第 1 回幹事会報告（事務局）

2000 年 4 月 21 日、海洋科学技術センター東京連絡所において、幹事 14 名中 11 名の出席（代理出席 2 名を含む）により第 1 回幹事会が開催されました。主な議題は次のとおりです。

総会での新幹事の承認を受けて、会長に酒匂氏、副会長に谷口氏、会計監査に佐竹氏が就任することになった。

今年度の幹事会の開催は、基本的には 7 月、11 月（研究発表会の期間中）、1 月および来年度の定期総会の直前とする。

研究発表会のお知らせ

■ 第 4 回海洋深層水利用研究会全国集会

（研究発表企画委員会）

海洋深層水利用研究会の第 4 回全国集会を次の要領で開催いたします。集会では、一般講演のほか特別講演を予定しております。

多数ご参加下さいますようご案内いたします。

1. 期日 2000 年 11 月 8 日（水）～9 日（木）
2. 会場 神戸国際会議場

なお、懇親会等も予定しておりますが詳細は後日お知らせいたします。

また、同時開催のテクノオーシャン 2000（11 月 9 日～11 日）の学術研究団体展に出典を検討中で、各機関の深層水関連の現状に関する資料を提供いただき、有意義な情報交換の場になるよう準備中です。

情報交換会のお知らせ

■ 第 3 回深層水情報交換会・深層水 Navi-3

（深層水利用促進委員会）

題記情報交換会の開催を下記要領で予定しています。最終的に内容が確定した時点で、皆様にご連絡致しますが、今回は北海道における深層水利用の可能性について、共に考えていきたいと存じます。多数の参加をお願い申し上げます。

1. 期日：2000 年 9 月 4 日（月）10：00～16：30
2. 場所：かでの 2.7（北海道庁近く）

なお、講演内容および懇親会等の詳細は、後日お知らせ致します。



深層水分析研究棟の全景（トピックス（2）参照）

「海洋深層水研究」への論文投稿について

（論文誌編集委員会）

海洋深層水利用研究会では、論文誌「海洋深層水研究」に掲載する論文を以下の要領で募集いたします。

募集課題：海洋深層水に関連する基礎研究及び応用研究。

受付期間：随時

募集要領：

- ・論文は原則として未印刷発表のものに限りです。
- ・著者には本研究会会員が含まれていることとします。
- ・論文の採否は査読により編集委員会が決定します。

論文作成の要領詳細については「執筆要領」を用意しておりますので、論文誌編集委員会または事務局へお問い合わせ下さい。

出版物の紹介

（ニュースレター編集委員会）

「海にねむる資源 海洋深層水」高橋正征著（あすなろ書房、2000年4月発行）が出版されました。これは「海にねむる資源が地球を救う—海洋深層水の利用」（あすなろ書房、1991年12月発行）を改題・新装したものです。

「21世紀の資源／海洋深層水を利用する」と題した連載記事が、中島敏光氏による執筆で、雑誌「養殖」（緑書房）に2000年1月号から掲載されています。

いずれも海洋深層水利用技術の研究開発について、その全体像を把握するのに好適な出版物です。是非、ご参照下さい。

Staff Voice

■入退会の状況（1999年10月30日～2000年4月30日）（事務局）

入会者（個人会員）：石川寛、今田克、小澤喜久夫、杵塚衛、松本安雄、嵯峨山積、佐々木征博、高崎照雄。

入会者（団体会員）：極東建設（株）、（財）港湾空港建設技術サービス、新日本製鐵（株）鉄構海洋事業部、（株）鈴与総合研究所、（株）前川製作所、三菱重工業（株）横浜製作所、ミヤコ（株）海洋バイオ事業部。

退会者（個人会員）：鴨川浩、斉藤晴夫、渡辺泰雄。

退会者（団体会員）：用瀬電機（株）。

■編集後記

各地の海洋深層水の取水や利用の動きは目まぐるしく、ニュースレターが追いつかない状況にあります。富山県では水産試験場で取水している深層水の暫定的商用利用が認められたほか、石川県でも奥能登の内浦町で6月1日に海洋深層水研究会が発足しました。

この他に、各地の動きで新しい情報がございましたら、編集委員または事務局までお寄せ下さい。（藤田）

■編集委員

委員長 深見 公雄	高知大学農学部
委員 (50音順)	
黒山 順二	海洋科学技術センター
早乙女 浩一	(社)日本栽培漁業協会
田村 光政	高知県工業技術センター
藤田 大介	富山県水産試験場
宮野 春雄	(株)エヌワイケー輸送技術研究所
森野 仁夫	清水建設(株)技術研究所
山岡 到保	通産省工業技術院中国工業技術研究所

■発行

海洋深層水利用研究会ニュース 第4巻、第1号、2000年
 発行日：2000年6月30日
 発行所：海洋深層水利用研究会
 編集：ニュースレター編集委員会
 研究会事務局：〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2-15
 海洋科学技術センター内
 Tel. 0468-67-3460. Fax 0468-66-6561.