

見聞記

海洋深層水国際フォーラム

The International Forum on Deep Sea Water

高柳 幹 男*

Mikio Takayanagi

1991年8月9日から11日までの3日間、高知県高知市の高知新阪急ホテルを主会場に県主催の海洋深層水国際フォーラムが開かれ、参加する機会を得たので、その概要について紹介する。

このフォーラムは1990年3月ハワイで開かれた日米国際会議（科学技術庁・NSF共催）に次ぐもので、深層水利用に関して研究が進んでいる米国・ハワイ州、ノルウェー及び日本の3ヶ国の研究者や行政官を含む総勢340人が出席した。本フォーラムは国際間の技術・情報交換や人的交流を促進し、多分野にわたる海洋深層水有効利用技術の研究開発を国際的協調の下で推進することを目的として開催されたものである。

9日と10日の2日間にかけて、3ヶ国における海洋深層水の有効利用に関する基調講演や各種研究報告があり、11日の最終日には、室戸市にある高知県海洋深層水研究所の現地視察が行われた。後援は、ハワイ州政府、ノルウェー在日大使館、科技厅、水産庁、海洋科学技術センター、高知大学、日本栽培漁業協会、全国沿岸漁業新興開発協会、日本水産資源保護協会、マリノフォーラム21、室戸市、高知県国際交流協会の12機関である。

期間中は、高知県最大の夏祭「よさこい祭」が催されており、市内は帰省の方も含め大勢の人であふれ、同フォーラムの参加者の中には往復の航空券を取るのに苦労する人も出た程である。しかし、地元自慢の夏祭だけあり、何千発もの花火が夜空を色どる花火大会や、ベテラン組や若者が熱く街中を踊り歩く鳴子踊りの競演は夜の一時を楽しむには充分であり、フォーラムに参加した外国人も素晴らしい高知の夏の夜の祭典を楽しんでいた。深層水利用の技術交流だけでなく、よさこい祭で文化交流も果たせていたと思う。

海洋深層水の利用研究は1960年代の後半から始まっ

たが、深層水の有する主な特徴としては次の3点が挙げられる。①低温であること、②栄養塩に富んでいること、③有害な細菌等が少く清浄であること、である。①の低温特性は、表層の温海水との温度差を利用する海洋温度差発電（OTEC）、あるいは冷熱供給に結び付き、②、③は多目的利用技術の1つとして、プランクトンの育成、水産、養殖部門等へ展開することができる。

食糧確保、発電へと人類への無限の貢献を様々な分野で期待することができる深層水であるが、その実用化開発という点で最も進んでいるのが米国・ハワイ州、日本およびノルウェーの3ヶ国である。その開発状況の報告、意見交換が活発かつ大がかりに行われたのが、このフォーラムであり、発表は以下のようである。

基調講演

- ・深層水利用の現状と将来

（米国、ノルウェー、日本）各1件ずつ計3件
特別講演

- ・OTECの開発状況（米国） 1件

- ・栽培漁業の現状と深層水利用（日本） 1件

研究報告

- ・深層水の諸特性

（ハワイ、ノルウェー、日本）各1件ずつ計3件

- ・プランクトン類の増殖に対する深層水の効果

（日本） 計3件

- ・深層水における海洋生物の成長と疾病

（日本2件、ノルウェー1件） 計3件

- ・深層水取水装置の諸特性（日本） 1件

一般講演

- ・ハワイと日本の深層水共同研究計画

（米国） 1件

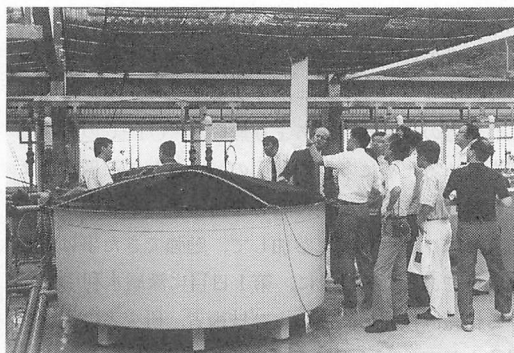
- ・高知県における深層水有効利用（日本） 1件

パネルディスカッション

- ・深層水の有効利用の将来展望

（米国、ノルウェー、日本）

* (株)東芝 火力プラント技術部熱利用システム開発担当 課長
〒230 横浜市鶴見区未広町2-4



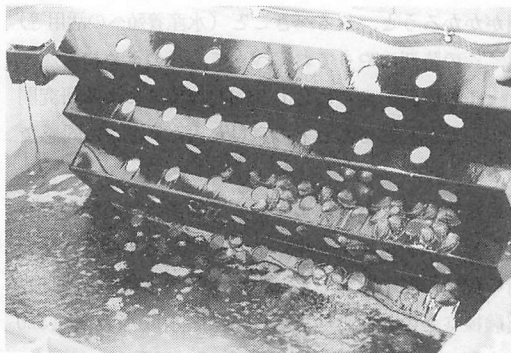
写1 高知県海洋深層水研究所の飼育槽

講演もしくは、報告の総件数は17件あり、国別にみると、米国・ハワイ州4件、ノルウェー3件、日本は10件であった。

3ヶ国それぞれの研究状況を概説すると、まずハワイでは、ハイテクノロジー研究太平洋国際センター(PICHTR)が将来構想として深層水資源を海上で大規模に利用するBlue Revolution 2000構想をあげている。これは2000年に1ヘクタールの海上プラットフォームを造り動力源はOTECでまかない、プラットフォームの上で深層水を活用した空調・人口湧昇流漁業、淡水化等を展開させるものである。また、ハワイ島に発電容量210kW級の小規模オープンサイクルOTECを製作中で、1992年秋には、実証運転を開始する予定であり、他に太平洋諸島を対象とした1MWの多目的利用オープンサイクルOTECの概念設計を行っている。多目的利用設備ではOTECで汲み上げた深層水による空調、養殖、淡水化等が行われる。さらに、自然エネルギー研究所では、ハワイ島で深層水の諸特性調査として、水質データを集積している他、水深600mの深層水利用実験設備を用いて、建物空調、いちご栽培、養殖(ロブスター、サケ、アワビ等)に成功している。

ノルウェーでは、温度が年間を通じて安定し、バクテリア等が少い数10m~100m水深の比較的浅いフィヨルド深層水を汲み上げてサケの商業規模の養殖が3年程前から実施されており、また、貝類養殖の研究も行われている。ただし、温度差は小さいのでOTECへの展開は対象にされていない。

日本では、科学技術庁が1986年から1990年の5年間にわたり「海洋深層資源の有効利用技術の開発に関する研究」プロジェクトを推進し、この研究開発で海洋科学技術センターの協力により1989年4月に室戸市に高知県海洋深層水研究所が設立された。ここでは海洋



写2 アワビの飼育状況(同研究所)

科学技術センターを中心として、産・官・学の研究機関による研究開発が進められており、本フォーラムでも、その研究成果が数多く報告された。同研究所の施設には、320m水深より深層水が取水され、この深層水を用いて深海性魚類のメダイの飼育技術に関する研究や、マコンプの水槽内での培養技術に関する研究が高知県により実施されており、低温・清浄で栄養塩に富む深層水により、いずれも高い成長速度がみられることを確認している。海洋科学技術センターでは、深層水取水装置の移動特性や本取水装置により汲み上げられる深層水の温度、栄養塩濃度等の水質特性を調べており、さらに海洋の基礎生産者として重要な珪藻プランクトンの深層水に対する増殖反応と増殖に影響する要因について研究しており、深層水は十分な増殖効果を有する事を確認している。高知大学でも当研究所で深層水による飼育魚の疾病と免疫に関する研究や深海性のバクテリアに関する研究を行っている。他に、通産省中国工業技術試験所では、有用な物質を生産する緑藻類の増殖に対する深層水の効果に関する研究、水産庁南西海区水産研究所ではプランクトンの栄養価に与える深層水の影響に関する研究を行っている。なお、全国各地の栽培漁業センターで魚の種苗育成、放流に取り組んでいる日本栽培漁業協会でも種苗生産への深層水利用に大きな期待を寄せている。

有効利用の将来展望をテーマとするパネルディスカッションでは深層水の魅力、利用方法、実用化への課題等について活発な意見交換が行われた。主な意見としては、OTECは現時点では経済性的の問題があるが、南方海域で発電し、水素製造を行い、水素を輸送すればメリットが出るとする意見も出され、また、深層水の取水そのものに費用がかかるが、人類にとって食糧問題は近い将来、深刻化する事は確実であり、たとえ費

用がかかろうと、やるべきこと（水産養殖への活用等）は、この時期にやっておくべきで、そのためにも産・官・学の協調、さらには、3国間の協調による研究開発の促進が必要であるとの意見が出た。まさに同感である。

最終日には、バスによる約2時間半の陸路移動で東端の室戸市室戸岬町三津にある高知県海洋深層水研究所の現地視察に参加した。2000㎡強の敷地に研究棟、実験棟などの各棟の他、屋外に深層水取水装置（320m水深より取水）、表層水取水装置が配置されている。研究内容は先きに紹介したので省くが、飼育槽の中で十分に生育したメダイ、マコンブ、アワビ等を、実際にこの眼で見た時は深層水利用の効果が大いに驚かされた。まさに百聞は一見にしかずとは、この事である。



う。

私自身の専門は、OTEC等、新エネルギーシステムの発電プラントエンジニアリングであり、水産養殖等についての専門知識はあまり無いが、OTECの付加価値を高めるために多目的利用の一つとして深層水による水産養殖等への応用に関心を持っている者の一人であり、本フォーラムに参加して、勉強できた事は大きな収穫であった。最後に、第1日目に深層水利用に関する情報、技術の交流および技術者、研究者の交流を目的としてハワイ州知事（代理）、ノルウェー・ホーダラン県知事、高知県知事により「海洋深層水有効利用に関わる相互交流を図るための協定書」が調印された事を報告し、今後の研究開発が、一層促進される事を願って小文を終る。