

第 4 部

室戸海洋深層水の利活用について

池 田 敏 宏

- I はじめに
- II 海洋深層水の特徴
- III 室戸海洋深層水の利活用
- IV おわりに

I はじめに

高知県が初めて海洋深層水の研究にとりかかったのは、1985年に当時の科学技術庁のアクアマリン計画において海洋深層水資源の研究海域として室戸岬沖が指定を受けたのを嚆矢とする。

このアクアマリン計画では海洋深層水を陸上と海上で取水して、有効利用を研究するというもので、高知県では89年に取水施設（高知県海洋深層水研究所）を整備、本格的な研究が始まった。（富山湾では人工湧昇実験が行われ、浮体構造物から汲み上げ表層水と混合して水面散布する海域肥沃化の研究が進められた。）

なぜ室戸岬沖かというと、同岬の東岸沖は北東に流れる海流の影響から岬の東側に湧昇が起きており、このことは古くより好漁場として定置網漁が盛んな地域であることから知られていたこと、さらに同岬東岸は陸棚斜面が急で海洋深層水の取水適地であったことによる。

今や海洋深層水の取水施設も全国的な広がりを見せている。陸上、さらに海上での取水も加わり、様々な研究が活発に行われるとともに地域振興の引き金として、多様な利活用が模索されるまでになってきているが、以下では海洋深層水の特性や室戸海洋深層水を用いた高知県での利活用状況などを述べることにする。

II 海洋深層水の特徴

海洋深層水の特性としては以下の3つのものが特筆される。

① 「低温で安定」

海水は、水深が増すとともに水温が下がっていくが、水深200メートルあたりの層では、対流や乱流などの影響を受け、変化するといわれている。そしてこれ以深では一定の深さまで水温はどんどん下がっていくといわれているが、3ヵ所で取水している室戸海洋深層水は水深374メートルなど、いずれも取水深度は300メートル以深であり、通年、水温は9℃前後と安定している。こうした低温では安定している特性を室戸では冷熱源や栽培などに生かしている。

② 「栄養塩が豊富」

海の営みの源になる植物プランクトンの活動を支えるのは、チッ素（海水中の硝酸塩）、リン（リン酸塩）、ケイ素（ケイ酸塩）といった、栄養素（栄養塩）の存在と植物が光合成を行うために必要な太陽光である。植物プランクトンは海面に届く1%以上の光がないと光合成ができないといわれている。これは深度では水深100メートルあたりといわれており、200メートル以深では、植物プランクトンは活動できないため、栄養素（栄養塩）が豊富であり、室戸では魚類、藻類などの栽培に用いられ成果を上げている。

③ 「清浄さ」

海水を利活用する場合、陸上や大気からの汚染ということが懸念されるが、海洋深層水はこれらから直接的な影響を受けることがなく、清浄であることが最も大きな特性といえる。室戸ではこうした清浄さを検証していくため定期的に水質検査を実施しており、本年からはWHOの水質基準にそった検査も行っていくことにしている。

海水に溶存するミネラルを利活用する場合など海洋深層水の清浄さが様々な分野での直接的な利活用を可能にしており、室戸では、飲料水をはじめ食品や化粧品といった幅広いジャンルで商品化されている。また、先述の低温・安定性と栄養塩が豊富だということに加え、この清浄さが養殖など栽培漁業上、大きな効果をもたらし、室戸ではヒラメの採卵をはじめ、多様な魚種の栽培が行われている。

このほか、海洋深層水は長い年月、大気や海水から大きな圧力を受けていることから「熟成されている」ということを特性として加えることもできる。

表 深層水と表層水の特性値

項 目			深 層 水	表 層 水
水 温	℃		8.1 ~ 9.8	16.2 ~ 24.9
塩 分	‰		34.3 ~ 34.4	33.7 ~ 34.8
溶 存 酸 素 量	ppm		4.1 ~ 4.8	6.4 ~ 9.5
pH			7.8 ~ 7.9	8.1 ~ 8.3
NO ₃ - N	μ M		12.1 ~ 26.0	0 ~ 5.4
PO ₄ - P	μ M		1.1 ~ 2.0	0 ~ 0.5
SiO ₂ - Si	μ M		33.9 ~ 56.8	1.6 ~ 10.1
Total - Fe	μ M		2.1 ~ 2.5	1.9 ~ 2.4
Total - Cu	μ M		0.38 ~ 0.48	0.39 ~ 0.51
T O C	μ M		170	348
クロロフィル a	mg/m ³		痕 跡	4.2 ~ 50.6
総 生 菌 数	CUF・ml-1		10 ²	10 ³ ~ 10 ⁴

Ⅲ 室戸海洋深層水の利活用

室戸海洋深層水の利活用に関する研究は、水産、医療、工業、エネルギー利用まで、幅広い分野で進められている。

① 水産分野

魚介類や海藻の陸上培養では、水温を調整しやすく、清浄で栄養塩に富む海洋深層水を用いていることによって、早い成長、成熟が得られることや連続培養を可能ならしめたことなど、様々な効用がもた

らされている。

例えばヒラメの栽培では、良質・病原性フリーの受精卵が得られ、放流種苗生産用として、事業規模で実用に供している。その他メダイ、トラフグ、キンメダイなどの栽培も進めている。

また、安定的な藻場の造成、岩礁域でのいそ根資源を再生し、漁場の生産性の向上を図っていくため、海洋深層水の放水による肥沃化への取り組みも行っている。

② 医療分野

2001年11月、高知医科大学の研究により、室戸海洋深層水飲料を長期飲料した場合の医学的効用が明らかにされた。免疫力が高まり、がん細胞などができにくい状態を作るとともに、血流を促進することから脳血栓や心筋梗塞の防止につながることで、さらに血清鉄量が増加し、貧血の改善につながるなどである。

また、同大学などが中心となり、アトピー性皮膚炎への効用の研究も進められている。これは、清浄な室戸海洋深層水を実際の治療に用いるもので、既に数百をこえる治験例を数えている。有効が6割をこえる臨床結果も報告されているが、そのメカニズムの解明など、今後の研究が待たれるところだ。

③ 工業分野

室戸海洋深層水を用いた工業製品づくりが始まったのは1995年の秋からである。それまで、県の工業技術センターが中心となり、県特産のユズと室戸海洋深層水をミックスした飲料を試作開発したのが、飲料水としての商品化のさきがけとなり、ミネラルウォーター、酒、しょう油、干物、豆腐、パン、化粧品など、多様な製品への利活用が続いた。

酒やしょう油、パンなどの発酵食品分野では海洋深層水の発酵促進効果が、また、豆腐ではキメが均一化し保水性が増すといったこと、化粧品ではしっとり感があり肌になじむなどの様々な商品開発報告がなされた。現在では、農業や畜産分野での利活用も進み、49のジャンルで、ものづくりが行われている。

これらを産業としてとらえた場合、その売上は1996年に約2億、以降13億円、26億円、39億円、2000年は105億円と急成長、特に1999年にはメディアで大きく取り上げられたこともあって、翌2000年は対前年比2.7倍の大きな右肩上がりの数字を残した。

しかし、2001年には、ブームも一段落したこと、他県での取水施設整備と商品開発も進み、地域間競争も激しくなってきたこともあって90億円と初めてマイナスに転じた。これからは、より強い訴求力を持った商品開発が求められてくる。

一方、地域の振興といった面では、冷え込む2次産業が多い中、取水地である室戸市には、シュウウエムラ化粧品(株)や赤穂化成(株)といった県外からの企業が立地するとともに、この1月にはダイドードリンコ(株)と地元企業が提携したダイドー・タケナカビバレッジ(株)が立地し、稼働するなど、新たな事業所の開設が相次いだ。

こうした新しい産業の創出が地域の雇用を誘発し、室戸市の工場従業者の5人に1人は海洋深層水関係といった状況を作り出している。

さらに、室戸市では、海洋深層水を健康づくりといった切り口で地域づくりに生かしていくため海洋療法(タラソテラピー)の概念を導入した新たな利活用に向けられた取り組みも進められている。

④ エネルギー分野

室戸海洋深層水のエネルギー利用を中心に産・学・官での共同研究を推進している。室戸市の取水地に隣接したエリアに国の支援も受け、共同研究センターを整備、約1000トンの海洋深層水を使用し、空

海洋深層水利用品目一覧表

H14/11/26現在

製品名			
1	イカ沖漬け	26	麺つゆ
2	芋菓子	27	納豆
3	ウェットティッシュ	28	日本酒
4	塩干物	29	焼酎
5	カイワレ大根	30	リキュール
6	菓子	31	入浴剤
7	カツオたたき	32	農作物（イチゴ）
8	蒲鉾等練り製品	33	農作物（ナス）
9	果物ドリンク	34	農作物（ボンカン）
10	鶏卵	35	農作物（トマト）
11	化粧品	36	農作物（エノキ茸）
12	コロッケ	37	パン
13	コンニャク	38	水菓子
14	醤油・ぽん酢類	39	冷菓
15	塩	40	養殖うなぎ
16	味噌	41	ワイン
17	寿司	42	園芸用液肥
18	清涼飲料水	43	食品添加物
19	惣菜	44	観賞魚用飼育水
20	炊き込みご飯の素	45	らっきょう
21	お茶類	46	木炭水
22	ちりめんじゃこ	47	木酢豚
23	漬物	48	糠床
24	豆腐	49	ドレッシング、ふりかけ
25	トコロテン		

調システムや低温庫の開発、さらにはシャーベット氷の技術開発など、多様な共同研究を進めている。

これまでは食品などを中心にした産業利用、水産分野での利活用といったことがメインになっていたが、海洋深層水の資源としての利用可能性はエネルギーをはじめ多岐にわたる。貴重な循環資源である海洋深層水をエネルギーとして利活用する技術開発にも力を注いでいる。

IV おわりに

室戸海洋深層水は、多様な分野で様々な利活用が図られているし、今度の研究成果によれば、さらにその分野も広がっていくものと考えられる。

しかし、一方では、海洋深層水の利用効果や医療面での効用などの相関をきちんと科学的に解明していく機序・メカニズムの解明という大切な事柄がある。これらを産・学・官などで明かしていきながら、さらに次なる利活用も研究していくという螺旋状の利用形態が続いていく資源が海洋深層水ではないかと受けとめている。地球の7割の表面積を占め、平均するとその深さは富士山の高さに匹敵するといわれている海の95%は海洋深層水ということができる。これを汲み上げて利用する技術はいくらか経験的なものが積み上がってきたが、まだまだ研究が欠かせない大切な資源である。

