

台湾農業委員会水産試験所における 海洋深層水の利活用

Applications of Deep Ocean Water in Fisheries Research Institute,
COA, Taiwan

蘇 茂森¹・蘇 偉成¹

Mao-Sen SU and Wei-Cheng SU

Abstract

The Fisheries Research Institute (FRI) of COA in Taiwan is constructing another aquatic genetic resources center at Chihpen, Taitung County. The purpose of the center is to use deep ocean water with advanced aquaculture and marine biotechnology to preserve and breed important species to produce the superior seeds. It has been scheduled to complete the installation of all facilities by 2011. Currently, deep ocean water is obtained from private companies to carry out the related studies on algae culture. The main mission of the center includes studies on: (1) Breeding of economically important fishes and shellfishes, (2) Development of high functional algal products, (3) Development of high functional fisheries products, and (4) Development of low temperature related agriculture products.

Key Words: Deep Ocean Water, Gene Bank, Aquatic Seeds, Marine Biotechnology

要 旨

台湾水産試験所は台東県知本に海洋深層水の低温で清浄かつ無機栄養塩の豊富な特性を利用して重要な水産生物の原種繁殖施設を設置している。これにより、良質の水産種苗を生産し、ハイテク水産養殖を発展させる。工事は2011年の完成を予定している。水産試験所は既に民間企業が取水を行った深層水を利用して、藻類の試験をしている。水産生物ジーンバンクの完成後、水産試験所は積極的に海洋深層水を利用して以下の開発研究を推進する。(1) 重要な養殖生物の良質品種の開発と種苗生産への応用、(2) 良質な大型海藻類及び微細藻類の研究開発、(3) 機能性の高い水産養殖製品の研究開発、(4) 深層水の農業領域への多元的応用。

キーワード: 海洋深層水, ジーンバンク, 水産種苗, 水産バイオテクノロジー

1. 緒 言

水産生物の遺伝資源は、優れた水産養殖および付加価値の高い水産バイオテクノロジー産業を発展させる上で重要な役割を果たしている。水産生物の遺伝資源の保護を強化し、さらにその産業の有効利用

を促進する目的で、台湾農業委員会水産試験所(図1)は2004年に水産生物ジーンバンクの設立を開始した。そして、2006年には澎湖と鹿港にサブバンクの施設が完成した。現在では、台東にサブバンクを設立している。

澎湖サブバンクは澎湖馬公の青湾にある。青湾は

¹農業委員会水産試験所(〒202-46 台湾 基隆市中正路199)



図1 農業委員会水産試験所と各研究センターおよび各水産生物のジーンサブバンクの位置図

澎湖内海の美しい湾岸地域で、海洋生物資源が豊富で、海底には珊瑚礁が多い。澎湖サブバンクの基地面積は合計 5.9 ha で、主な施設としては「水産資源研究棟」、「海洋生物保種棟」、「餌料生物研究棟」、「生物育苗棟」、「行政管理棟」等である。現在では、スジアラ、カブトガニ、ゾウゲバイ、オオウミウマ、観賞用エビなどの 23 種の澎湖海域の重要な海洋生物を保有している（陳，2009）。

鹿港サブバンクは淡水繁殖養殖研究センターの鹿港基地に設置した。主な施設としては、資源保育棟、遺伝育種棟、3 棟の保種温室等である。現在では、ティラピア、ウナギ、ソウギョ、ハクレン、アオウオ、シルバーパーチ等の 84 種の重要な淡水魚類を保有している（陳，2009）。

台東サブバンクでは、海洋深層水の低温で清浄かつ無機栄養塩の豊富な特性を利用して重要な水産生物の原種繁殖施設を設置している。これにより、良質の水産種苗を生産し、ハイク水産養殖を発展させる（蘇，2005）。

2. 施設の建設

台東サブバンクは台東県知本地区に設立される。現在全体施設を設立中で、2011 年に完成が予定されている。面積は 6.46 ha で、主な施設としては、管理棟、検疫区、エビ類・貝類・藻類棟、魚類棟、マグロ類棟、精緻農業棟、配電室、海水取水室、深層海水供給ステーション、浄水池等である（図2-

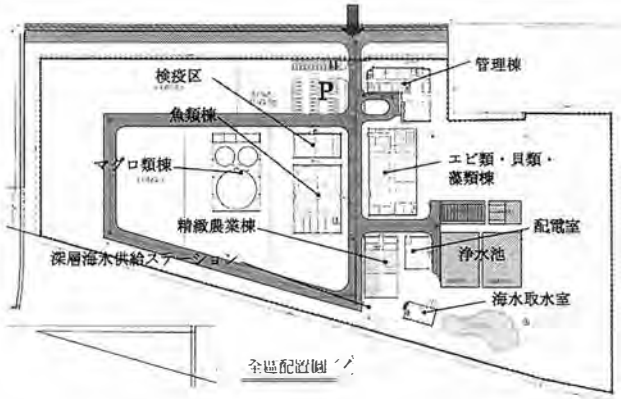


図2 台東サブバンク全区域の平面配置図



図3 台東サブバンク全区域の透視図

3).

深層取水深度は 610 m で、表層取水深度は 50 m である。深層取水量は 4,000 m³/日に達する。台東サブバンク附近 610 から 650 m の深海で、五箇所の取水口を選んで水質調査を行った。観測項目は水温、塩分、pH、溶存酸素、懸濁物質、リン酸塩、ケイ酸塩、硝酸塩、カドミウム、クロム、銅、鉛、亜鉛、水銀、有機錫、ノニルフェノール、ダイオキシンなどが含まれる。これらの観測データ（表1）に基づいて取水場所を選出した（図4）。

3. 研究計画

水産試験所は既に民間企業が取水を行った深層水を利用して、積極的な関連の研究開発を実施している。

表1 各観測点の水深度 610 m における水質資料

観測点	水温 (℃)	塩分 (psu)	pH	溶存酸素 (mg/L)	懸濁物質 (mg/L)	リン酸塩 (μM)
S1	7.85	34.41	7.46	7.09	1.291	1.505
S2	7.03	34.42	7.41	5.82	0.977	1.578
S3	7.42	34.41	7.49	5.85	0.971	1.532
S4	7.38	34.41	7.49	5.50	0.883	1.587
S5	7.72	34.41	7.42	5.45	0.936	1.505

観測点	ケイ酸塩 (μM)	硝酸塩 (μM)	カドミウム (μg/L)	クロム (μg/L)	銅 (μg/L)	鉛 (μg/L)
S1	42.80	28.11	0.083	0.256	0.110	0.012
S2	51.33	28.81	0.080	0.287	0.124	0.014
S3	45.33	25.91	0.081	0.274	0.130	0.016
S4	48.47	24.55	0.084	0.288	0.138	0.012
S5	43.73	25.94	0.078	0.268	0.128	0.015

観測点	亜鉛 (μg/L)	水銀 (ng/L)	有機錫 (ng/L)	ノニルフェノール (μg/L)	ダイオキシン (pg/L)
S1	0.182	0.65	<2.06	<0.034	<0.462
S2	0.175	0.73	<2.06	<0.034	<0.462
S3	0.212	0.81	<2.06	<0.034	<0.462
S4	0.142	0.51	<2.06	<0.034	<0.462
S5	0.219	0.68	<2.06	<0.034	<0.462

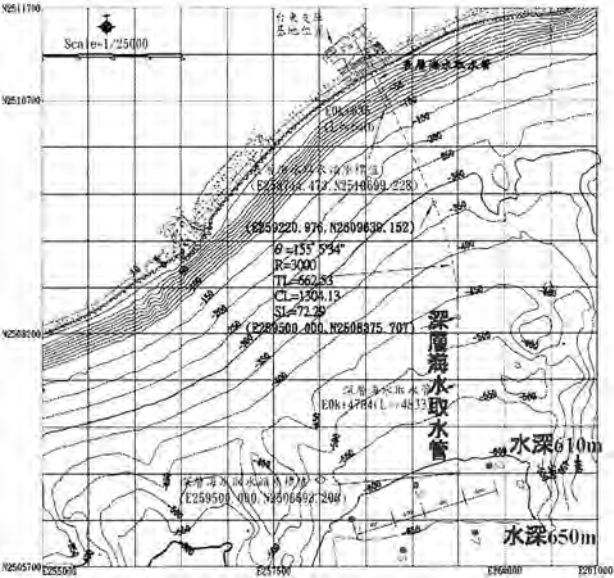


図4 水質調査観測点の位置図

3.1 高品質の藻類の大量生産技術の確立

重要な微細藻類の分離、特性評価、保存等の技術を確認している。深層水を利用して良質の藻類を大量生産する工程の設計および生産にこれらの技術を応用する予定である。

既に *Isochrysis galbana* の大量培養技術の確立に

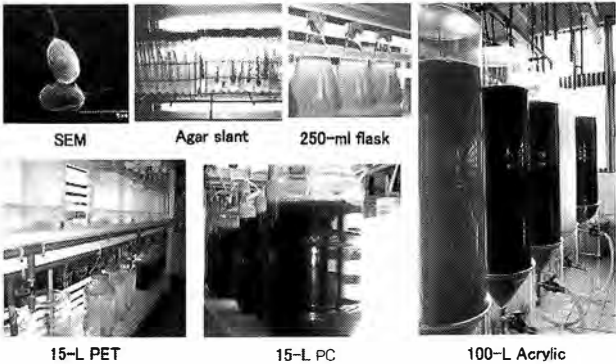


図5 水産試験所に *Isochrysis galbana* の大量生産システムのフローの一例



図6 水産試験所はすでに *Ulva fasciata* の大量培養技術を確立した

成功した(図5)。この微細藻類はDHAが豊富で、水産種苗の生産に多大な用途がある(Su et al., 2006)。また、良質な *Ulva fasciata* の大量培養技術を確認した。この藻類は健康食品に多様な利用がある(図6)。

3.2 深層水をトコブシの育苗試験に応用

2006年10月に、花蓮県新城郷七星潭の民間繁殖場と協力し、深層水を利用してトコブシの種苗の飼育試験を実施した。飼育30日後の深層水群の存活率は、表層水群の2.2倍であった。成長面でも、深層水群は表層水群の約2倍になった。

3.3 深層水中の乳酸菌の分離研究

台湾東部知本の外海200-900mの異なった水深の深層海水において、2株の乳酸菌(*Enterococcus faecium* および *E. gallinarum*)を純化鑑定した(Huang et al., 2007)。研究員はさらに深層環境に由来する乳酸菌を食品加工と水産養殖に応用してい



図7 健康美容バイオテクノロジー製品における海洋深層水の利活用

く構えである。

3.4 健康美容バイオテクノロジー製品の研究

海洋深層水の機能特性を利用して研究開発した製品には、にがり、ゼリードリンク、発泡酒、ビール、味塩、深層水基礎化粧品などが含まれる（図7）。

4. 展 望

水産生物ジーンバンク台東サブバンクの完成後、水産試験所は積極的に海洋深層水を利用して以下の開発研究を推進する。

4.1 重要な養殖生物の良質品種の開発と種苗生産への応用

ウシエビ、トコブシ、チャイロマルハタ、タマカイ等は台湾の重要な養殖品目であるが、病原菌の感染を受け、大量死亡する事態が頻繁に発生し、養殖業者に多大な損失をきたしている。そこで、海洋深層水の清浄性を利用して、特定の病原フリー（SPF）の魚介類を育成し、さらには SPF 優良品質の種苗を生産しなければならない。そして、それらを業者に養殖させることで、健全な台湾の水産養殖が発展することに繋がる（図8）。

4.2 良質な大型海藻類及び微細藻類の研究開発

海洋深層水には豊富な栄養塩や微量元素が含まれている。これを藻類の培養に用いることで、成長が

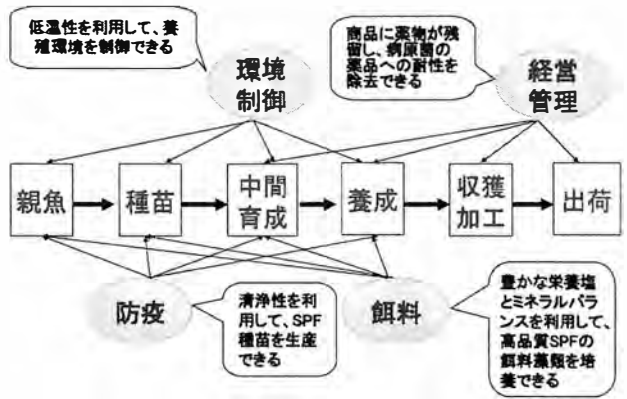


図8 魚介類の育種及び種苗生産における海洋深層水の利活用

促進する。その結果、収穫量が増大するだけでなく、かつ栄養成分も高めることができる。また、海洋深層水を利用して培養した藻類は、品質が優れているだけでなく、病原菌による汚染も無い。このため、大型藻類は生で食べることができる健康食品である。なおかつ、トコブシ類やウニ類の養殖に使用することでこれらが病原菌に感染しにくくなる。良質の微細藻類はトコブシ類・ウニ類・エビ類などの種苗の餌料生物として有効であり、残存率や品質を高める。

このほか、海洋深層水を利用して栽培した海藻類や微細藻類は、高級栄養品を造ることができる。重要な特殊成分、例えば多糖体やβカロチンなどを抽出することができ、抗酸化剤、抗ガン剤あるいは化粧品の原料にもなる。

4.3 機能性の高い水産養殖製品の研究開発

台湾は毎年、生食用の高価なカキやウニを多く輸入している。海洋深層水を使って栽培した微細藻類と大型藻類をカキ、ウニやトコブシの餌料にすることで、大規模養殖の確立が可能となる。また、海洋深層水は出荷前のハマグリやムラサキガイの浄化に役立つ。これによって海洋深層水を利用した養殖魚介類は大幅に製品価値を高めることができる。以上、海洋深層水の利用により、高品質かつ高機能の水産養殖製品を創造し、産業的競争力を高めることができる。

4.4 深層水の農業領域への多元的応用

深層水の低温特性を利用して高級花卉・野菜・果物を生産することも重要な課題です。計画される主な栽培作物は、コショウラン、トルコキキョウ、キャベツ、シュンギク、レタス、ハウレンソウ、トマト、イチゴ、

謝 辞

海洋深層水利用学会高橋正征会長からインビテーションをいただいた、このレポートが第13回海洋深層水利用学会全国大会の特別シンポジウムで発表された。ここに記して感謝を申し上げる。

文 献

- 陳 世欽（2009）農業委員会水産試所 2009 年報。農業委員会水産試所，台湾基隆，129 pp.
- Huang M. Y., C. I. Chang, S. E. Chang, P. H. Hung and K. J. Lin (2007) Isolation and identification of lactic acid bacteria from deep sea water. Journal of Taiwan Fisheries Research, 15(1): 45-54 (in Chinese).
- 蘇 偉成（2005）台湾における海洋深層水利用の動向。2005 年第 2 回海洋深層水セミナー沖縄大会セミナー要旨集（日本海洋深層水協会編），pp. 11-13.
- Su H. M., T. Y. Chou and T.Y. Chen (2006) Effect of addition of the carbon sources on the growth of the microalga, *Isochrysis galbana*. Journal of Taiwan Fisheries Research, 14(2): 45-56 (in Chinese).
- (2010 年 3 月 29 日受付；2010 年 8 月 6 日受理)