シンポジウム記録 水産学と地域連携：道南における新海洋産業網の形成にむけて

特殊成分を増幅回収するマリンガーデン

谷 敬 志

北海道大学大学院水産科学研究院

Marine-garden for mass production and extraction of multifunctional substances

TAKASHI TANI

Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041-8611, Japan

1. はじめに

ガゴメ（褐藻コンブ科）は大型多年生海藻で、その分布は室蘭以西の渡島半島太平洋沿岸から函館、青森県の下北、津軽両半島、日本海沿岸では道南の松前小島、サハリン西岸や朝鮮半島東岸など北部日本海を取り巻くように点在している。

本種は、フコイダン、ラミナラン、アルギン酸等の有用水溶性粘性多糖類を多く含み、その特徴を生かした函館発の多種類の製品が開発に貢献し、重要な海藻資源として近年注目されている。一方で天然資源の減退が認められるため本種の安定供給が望まれており、文部科学省都市エリア産学官連携促進事業（発展型・函館エリア）で、海中と陸上での栽培技術の開発とその付加価値活用を行なっている（図1）。

ここでは、ガゴメ海中栽培を中心に藻体の発達条件とライフサイクルの特性を見出し、函館海域で効果的な栽培方法の開発及び資源増幅に関わる基礎的知見を得ることを目的とし上記事業で開発したネットシステム（特開2004-236560（P2003-28285））を用いた葉状体の発達状況を紹介します。さらに、フコイダンが高濃度に含有する栽培技術の検討と函館エリアの多様な資源・産業と連鎖する地域活性モデル（マリンガーデン）の形成過程や波及効果について紹介する。

2. 海中培養の方法

海域における栽培実験装置として、2004年12月～2006年8月までの期間、ユニチカファイバー製の生分解性テラマックローブ（直径12mm）で構成した縦型ネットシステム（2m×2m、網目35cm）にガゴメ幼体（7～15cm）をそれぞれ100藻体ずつ移植した。生分解性縦型ネットシステムは、恵山沿岸および函館山沿岸に設置した（図2）。また、2m×2mのネットが縦型に連なる形態で、恵山沿岸が水深8～10m（Ⅰ）、10.5～12.5m（Ⅱ）、13～15m（Ⅲ）、15.5～17.5m（Ⅳ）とし、函館山沿岸が水深10.5～12.5m（Ⅱ）、13～15m（Ⅲ）、15.5～17.5m（Ⅳ）、19～21m（Ⅴ）、23～25m（Ⅵ）

図1 ガゴメに関わる産学官連携研究概要

図2 北海道南部海域におけるガゴメの海中培養地点（●）と縦型ネットシステム設置域（○）

とした。

移植時期は、恵山沿岸が12月中旬、函館山沿岸は、12月下旬、2月上旬、3月上旬の三期に分けた。藻体回収時期は、両地先とも6月～8月の期間に2回以上設定

し、同時期の天然藻体と比較した。

3. 海中養殖の成果

恵山沿岸Ⅰ～Ⅳの水深について回収時に80～90藻体が残存した。水深Ⅰでは、ガゴメの生長が良く、7月上旬～8月下旬に全ての時期に平均葉長150 cm以上を示した。水深Ⅱ，Ⅲ，Ⅳでは、平均葉長が前者よりも低い値となり、深くなるのに伴ない値が減少した。また、設定期間内で回収時期が遅くなると値が著しく減少した。

函館山沿岸でⅡ～Ⅴの水深についても回収時に80以上の藻体が残存した。12月移植グループと比較すると、水深Ⅱ，Ⅲでは6月中旬～7月中旬に平均葉長158 cm以上を示し、これに対し水深Ⅳ，Ⅴ，Ⅵでは平均葉長が低い値となった。

一方、水深Ⅱで移植開始時期を比較すると、12月下旬と2月上旬ではともに高い値で大きな差が見られないが、3月上旬では著しく値が減少した。水深Ⅲでも同様の傾向を示した。

得られた各時期の栽培藻体や天然藻体のフコイダン含有量を計測、比較した結果、6月時の栽培藻体が、1 kg中80～100 gと最も高い値となり、7～8月の栽培藻体や天然藻体に比べ約2倍を示した。また、付着器を形成した幼体を上記ネットで栽培すると著しく生長をして6ヶ月で大型の葉状体を得ることができた。

生分解性縦型ネットシステムは、研究期間中何れの地点においても、破損することなく、常に80%以上の藻体が生育することを確認した。本研究より、これら海域でガゴメ幼体の栽培に適した条件は、12月から7月の期間、水深Ⅰ～Ⅲであることを明らかにした。特に恵山沿岸では、水深Ⅰ、函館山沿岸では、水深Ⅱが大形の葉状体になる結果を得た。今回、使用したネットシステムは、簡易型栽培、狭いエリアでの大量栽培、砂泥域での栽培ができることを確認し、様々な海藻への対応も可能であり、今後、高齢化した漁業従事者にも有効なツールとして活用できると考えている。また、低利用海域に対応する藻礁開発も進められており、上記のような特殊成分をもつ海藻栽培、成分回収、教育、観光など様々な付

図3 ガゴメ由来の付加価値化製品の一例

加価値を生み出すマリナーガーデンの形成を目指している。

このエリアでは、上記システムと関連する種苗形成にサケマス類の飼育排水（年間水温約10℃の湧水）を冷却水に利用し、自然光をコントロールする低コスト化やアワビ、ウニ、ナマコや魚類等の水産生物との連鎖循環式栽培も計画している。また、生産者と企業が密接に連携を図り、有用成分がより高濃度に含まれる素材の高付加価値化が試みられている。既に高濃度にフコイダンを含有した栽培ガゴメ由来の食品や化粧品等様々な製品が80種類以上開発されて、地域産業の活性化や人材育成に関わっている（図3）。地域特性をもった海洋生物資源とその価値の創出について全国へ発信する機会が高まり、新たな知的産業に発展する兆しをみせている。

さらに第二、第三のガゴメとなる海藻資源の探索や第二のフコイダンとなるような特殊成分（フコキサンチン・プロスタグランジン）の素材開発、それに伴う遺伝情報、生成メカニズム解明、ローエミッションの利活用等の研究、特殊成分が高濃度に含有する栽培法や資源増幅技術を利用し、生産・加工・流通・販売を統括する持続的産業創出の試みを行っている。