

ウニ類の生態を考慮した海岸構造物

— UJNR-CEST パネルで発表 —

1999年10月24日から29日にかけて天然資源利用に関する日米会議 (UJNR) の沿岸環境科学技術専門部会 (CESTパネル) 第2回合同会議が米国で開催されました。この会議において、資源エネルギー庁委託「海域環境調和発電所実証調査」の成果の一部を基に「ウニ類の生態を考慮した海岸構造物」という題で研究発表を行いました。

はじめに

米国メリーランド州シルバースプリングおよびサウスカロライナ州チャールストンで10月24日から29日にかけて天然資源利用に関する日米会議 (UJNR) の沿岸環境科学技術専門部会 (CESTパネル) 第2回合同会議が開催されました。会議は、Ⅰ. 沿岸汚染、Ⅱ. 油流出と修復、Ⅲ. 海の生息場と湿地帯の回復、Ⅳ. 海の生息場の形成過程と沿岸システムのモデル化、Ⅴ. 沿岸生息場とミチゲーション、Ⅵ. 技術の適用と包括的沿岸管理、および、Ⅶ. まとめと勧告の7つのセッションより構成されており、それぞれのセッションにおいて、研究報告がなされました。私はセッションⅢにおいて、通商産業省資源エネルギー庁より委託された「海域環境調和発電所実証調査」の成果の一部を基に「ウニ類の生態を考慮した海岸構造物」という題で研究発表を行いました。ここでは、私の発表の概要を御紹介します。



第1図 調査海域

ウニの生態を考慮した海岸構造物

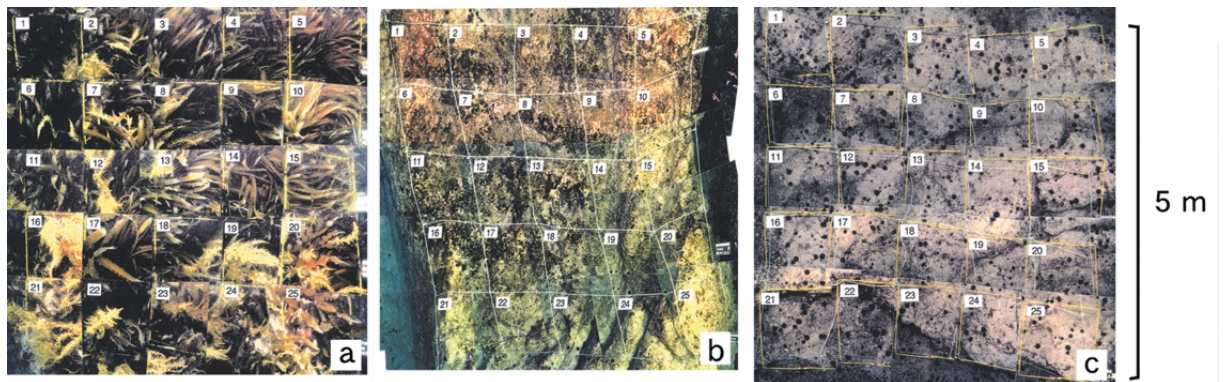
Coastal structure design based on sea urchin ecology

磯焼け海域のホソメコンブ群落の形成要因

北海道南西部沿岸は無節サンゴ類が優占する磯焼け海域となっており、水産有用種であるキタムラサキウニが多数分布しています。しかし、その旺盛な摂餌圧によって、コンブなど海藻群落の形成が阻害され、その結果、餌不足によってウニの生殖腺の発達も抑制されています。しかしながら、このような海域においても、部分的に一年生のコンブであるホソメコンブが分布する場所があります。

私達は磯焼けが顕著な北海道南西部沿岸の中で、盃地先にホソメコンブ群落が形成される場所があることを知りました。そして、その原因を探るために、キタムラサキウニの季節的な分布状況や環境条件などを近接する磯焼け海域の泊地先と比較しながら調査を行ってみました (第1図)。

その結果、水温、塩分、栄養塩、光条件には大きな違いは認められませんでした。一方、盃の波浪は泊よりも明らかに強く、特にコンブの芽生えの時期である秋から冬にかけて強くなることが明らかになりました。さらに、盃地先の海底地形は複雑で、コンブ群落は点在するマウンド状に盛り上がった場所に形成されることが分かりました (第2図)。盃ではマウンド上のウニの密度は春から秋にかけてコンブ群落の成長とともに増加しました。その後、秋から冬にかけて、波浪が強くなるにつれて減少し、冬から春にかけてはマウンド上ではほとんどウニはみられなくなりました。それに対して、マウンドの周囲のウニは年間をとおして高い密度を保ちました。一方、コンブの生えていない泊海域では盃のマウンドの周囲と同様に、一年中高密度でウニが分布していました。



第2図 調査エリアのモザイク写真
a: 盃7月, b: 盃1月, c: 泊7月の様子

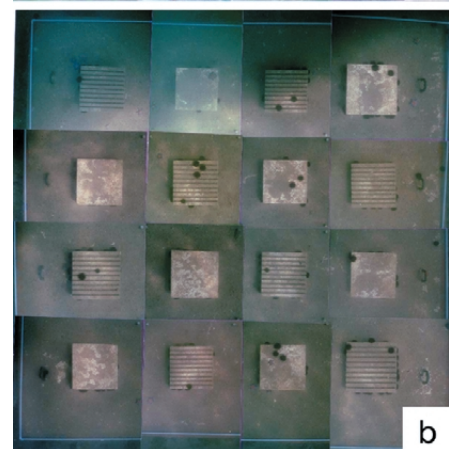
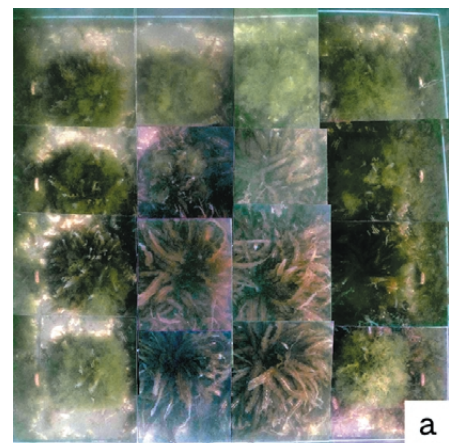
これらの結果をもとに、盃海域では、遊走子が放出され、コンブの幼体が芽生える時期にウニの摂食圧が減少することにより、コンブ群落が持続するのではないかと結論しました。

の施設にも小さなコンブの芽生えがみられたのですが、対照区ではウニの侵入により翌月にはコンブが全滅してしまいました。それに対して試験区では、コンブ等の海藻が繁茂し、胞子をつくる子嚢班の形成もみられました（第4図）。

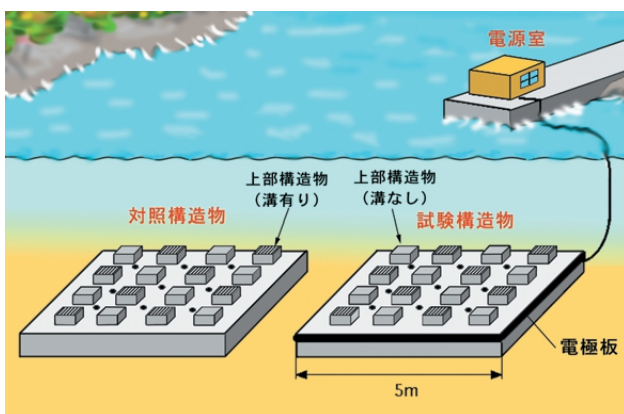
電気バリアを利用したコンブ藻礁実験

私達は、次のステップとして、ウニを制御して実際に磯焼け海域にコンブを生やしてみようと考えました。第3図は、5 m × 5 m × 0.3 mの平たいコンクリート板よりなる実験施設です。帯状のチタン製の電極を施設のふちにそって取り付けられています。電極には5 Vの電圧がかかっています。この電極（陽極）の表面には電気分解により酸性の薄い皮膜が形成され、これをウニなどの動物がいやがってよってこないという仕組みになっております。また、対象区として、となりに電極板のない同じような施設を設置しました。

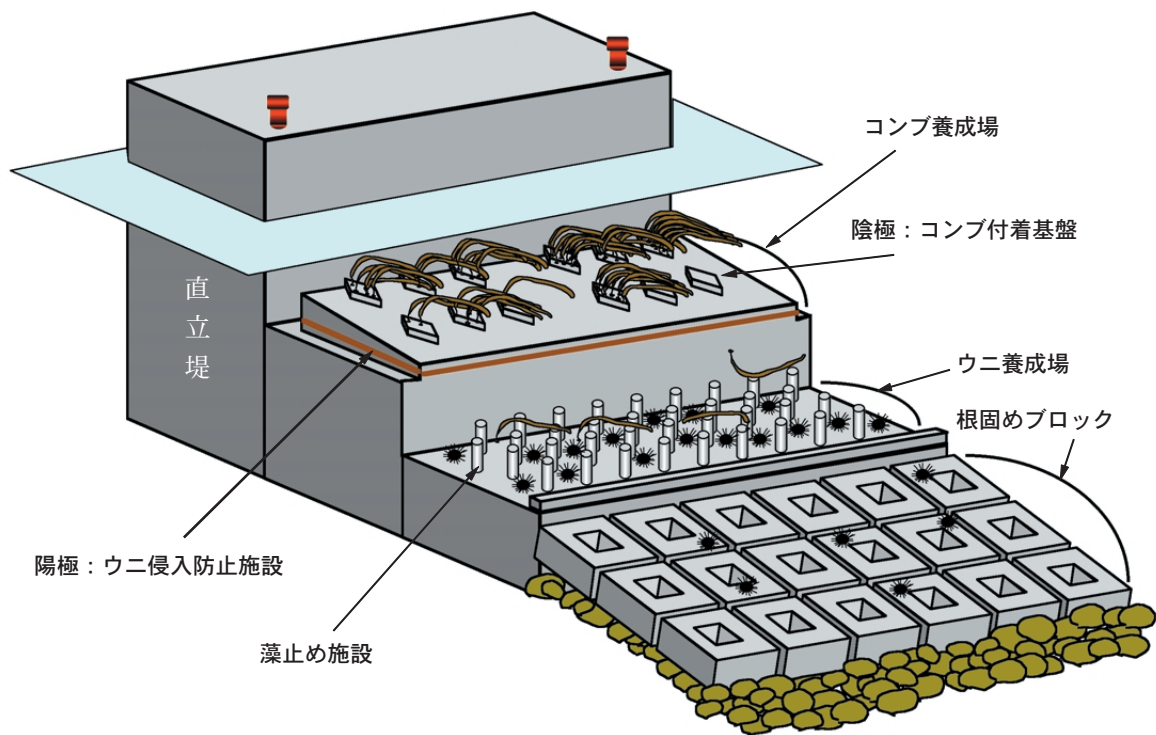
実験の結果、施設の中から外へのウニ移動はおこるが外から中へはウニは入ってこないということが分かりました。観察を続けた結果、翌年の2月にはどちら



第4図 電気バリアを用いた試験構造物(a)および対照構造物(b)のモザイク写真



第3図 実験施設の模式図



第5図 電極を装備した防波堤構造物

今回の実験結果より、通常はコンブが生息できない場所においても、電極を用いて捕食者であるウニを制御することによって、コンブ群落の形成が可能であることがわかりました。

電極を装備した防波堤構造物

次に、この電極板を利用して、積極的にウニと海藻の生息場分離を行う防波堤構造物を考えてみました(第5図)。まず上の部分をコンブの養成場として、陽極で囲ってしまいます。そして、一段下をウニの生息場とします。上段のコンブ養成場は、電極により藻食動物より守られるとともに、水深が浅いことから、光条件が良くなり、コンブの成長が促進されます。成長したコンブは基質より離れて流れ藻となり、下の段に集積し、ウニの餌となります。また、仮に上の段に稚ウニが着底したり、一時的な電気の停止によってウニが侵入した場合でも、前に述べましたようにウニは強い波をさけるために、下の段に逃げようとします。そして、電極に触れると付着力をなくして外へ落下してゆくと考えられます。そして、この上の面はメンテナンスをほとんど施さずにウニを生息させない状態を保つことができると考えられます。

この防波堤は、あくまでも、生物の側からつごうのよいように考えたもので、防波堤自体の波浪耐性や、コスト計算等はありません。今後は、この点についての土木工学的、経済学的な検討が必要と考えられます。

おわりに

以上が、今回の会議における私の発表の概要です。なお、本発表の内容も含めたProceedings(論文集)が、アメリカ海洋大気庁(NOAA)のNational Ocean Serviceより発行される予定です。

最後になりましたが、今回貴重な経験の場を与えてくださった関係者のみなさんに感謝いたします。

(中央研究所総括研究員 道津光生)