

(Ⅱ-45) 人工海草工法開発の歴史と今後の技術課題

独立行政法人港湾空港技術研究所海洋・水工部海象情報研究室長 ○正会員 永井紀彦
独立行政法人港湾空港技術研究所海洋・水工部主任研究官 正会員 菅原一晃
国土交通省港湾局環境・技術課技術指導官（前清水港湾工事事務所長）正会員 小谷 拓
海洋機材株式会社 取締役社長 柿崎泰夫

1. はじめに

海浜の侵食や海岸護岸の洗掘防止のため、あるいは漁礁や藻場の造成のため、人工海草工法が注目されている。これは、自然海草を人間の都合のよいところに都合のよいだけ繁茂させることはきわめて困難である反面、コンクリートブロックなどの硬い材質を用いた従来の手法は景観や利用の観点から見て望ましくないと判断されるケースが多くなってきたためである。人工海草工法の開発には長年の歳月が費やされている。

本稿では、運輸省港湾技術研究所（現港湾空港技術研究所）の研究活動を中心として今まで行われてきた人工海草工法の開発の歴史を振り返り、最近の現地実証実験の実施例を紹介し、今後の課題を示す。

2. 室内水理模型実験における検討

人工海草工法に関する研究は、人工海浜造成工法の検討の中から、基本的な着想を得た^{1)・2)}。すなわち、人工海浜においては砂移動を制御することが重要となるが、その際、コンクリートによる硬い構造は、景観や利用を阻害することが懸念された。このため、柔らかい構造である人工海草工法の検討が始まった。

人工海草工法の基本設計思想を得るために、1980年代後半から1990年代前半にかけて、水理模型実験が行われた^{3)・4)・5)}。

図1は水理実験結果の整理事例であり、写真1は実験状況を示したものである⁶⁾。こうした水理模型実験を通じて、人工海草の砂捕捉効果が次第に明かにされた。すなわち、海岸護岸の前面の洗掘域に人工海草を岸沖方向に入射波の波長の1/4程度の長さにわたって設置すれば、最大洗掘深を半減できることが示された。また、侵食海岸の砕波帯となる沿岸砂州の沖側に、やはり、人工海草を岸沖方向に入射波の波長の1/4程度の長さにわたって設置すれば、海岸侵食にも効果があることが示された。

こうした実験成果をふまえて、以下のような人工海草工法の基本的な設計概念が固められた。

- ①材質は比重が軽く浮力による自立性が強く、かつ長期間劣化しない発泡ポリプロピレン等のものが優れていること。
- ②葉状体の長さは1mから2m程度の範囲とし、幅数cm以下の葉状体を並べる構造とすること。
- ③葉状体の繁茂密度は高いほど強い効果を示すが、設置方向としては、波浪の来襲方向に葉状体の面を向け、千鳥状に配置すればよいこと。
- ④色調は、グリーン系、オレンジ系、黄色系などが候補。
- ⑤漁礁や藻場造成の触媒的な効果も期待できること。

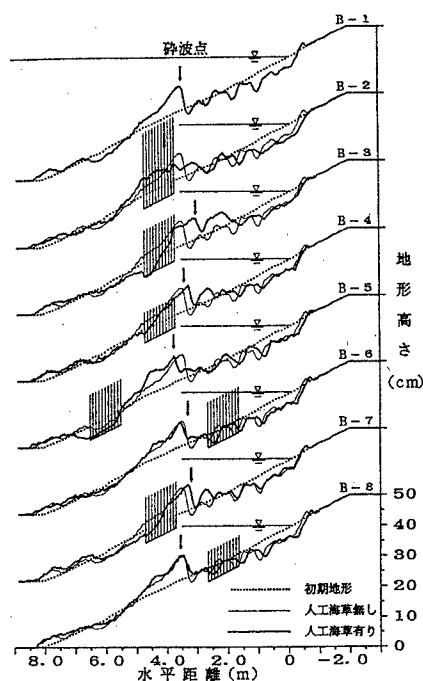


図1 人工海草による地形変化実験の結果

キーワード：人工海草、水理模型実験、現地実証実験、砂移動、漁礁

連絡先：〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 電話 0468-44-5048

3. 人工海草工法の現地実証実験

はじめの現地実証実験は、神奈川県水産試験場の協力を得て、1996 年末から 1997 年末にかけて小田原海岸で実施された。4 m * 6 m の範囲に人工海草を設置し、1 年間にわたって、基盤からの砂の高さの測定による砂堆積量の測定と、目視観測による漁礁効果の確認が、継続的に行われた。葉状体の材質としては、比重 0.18 のポリオレフィン系発泡体を用い、幅 13mm、長さ 1 m、厚さ 1.5mm の葉状体 20 本を 1 セットとし、1 m * 2 m の矩形に組んだ鋼棒ユニットに 34 本とりつけた。1 年間の期間中に台風 9720 号をはじめとする高波の来襲があったが、葉状体は安定しており、定着部の優れた耐久性が確認された。砂の堆積が時間とともに進む砂捕捉効果、葉状体付近への産卵・集魚効果、および紅藻の発芽・成長への触媒の効果が確認された⁷⁾。

小田原海岸での実験結果結果をふまえて、1998 年および 1999 年には、北海道開発局によって苫小牧港におけるハタハタの産卵基盤と造成を目的とした人工海草の現地実証実験が行われた。この結果、厳しい北海道の冬季の海象条件下にあっても、人工海草は安定した形状を保ち、かつハタハタの産卵基盤として機能することが実証された⁸⁾。

静岡県御前崎港では、2000 年に、第五港湾建設局（現：中部地方整備局）によって消波ブロック上にカジメの藻場を造成する研究が行われた。この際、魚がカジメを捕食することが問題となり、食害を防ぐために人工海草で保護する工法が試みられた。限られた条件のもとでの現地実験では、人工海草による藻場の保護効果についての明確な結論は得られなかったものの、消波ブロック上に設置された人工海草は、秋期の台風来襲期を通じて安定した性状が保たれ、人工海草の安定性を示す貴重な実験結果が得られている。

4. 今後の技術課題

今後は、より長期間の現地実証実験を通じて、長期安定性に関するデータの蓄積をはかるとともに、より大規模な造成における触媒効果の確認を行うことが望まれる。同時にこうした現地実験における知見を蓄積し、人工海草工法の標準化と技術基準の確立をめざしたい。

参考文献

- 1) 入江功、菅原一晃、滑川伸孝：宇久須港海岸人工海浜造成に関する水理模型実験、港研資料 No.602, 1987.
- 2) 入江功、菅原一晃、森好生、滑川伸孝：人工海浜への潜堤の利用、海講論文集第 34 巻, pp436-440, 1987.
- 3) 菅原一晃、入江功：人工海草による底質移動の制御効果について、海講論文集第 37 巻, pp434-438, 1990.
- 4) 菅原一晃、入江功：人工海草による底質移動の制御効果に関する模型実験、港湾技研資料 No.692, 1990.
- 5) 菅原一晃、永井紀彦：波による堤体前面の洗掘、海岸侵食に対する人工海草の防止効果、海講論文集、第 39 巻, pp461-465, 1992.
- 6) 菅原一晃・永井紀彦：人工海草による海底洗掘・海岸侵食防止効果に関する模型実験、港研資料、No.771, 1994.
- 7) 菅原一晃・永井紀彦・三谷勇・菊池誠治：人工海草による砂の堆積と魚礁効果（小田原海岸における海域試験）、第 25 回関東支部技術研究発表会講演集第 II 部門, pp212-213, 1998.
- 8) 北原繁志・中山学之・伊藤卓也・永田晋一郎・村上俊哉・谷野賢二：人工産卵基質による魚類産卵場の開発—ハタハタを事例として—、海洋開発論文集第 17 巻, pp.141-146, 2001.

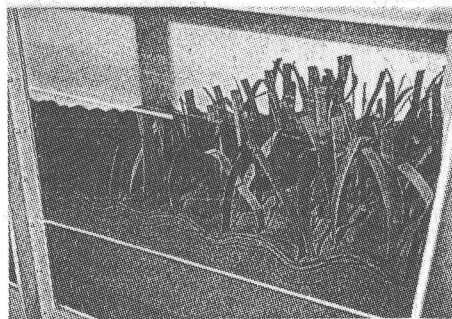


写真1 人工海草の水理模型実験状況

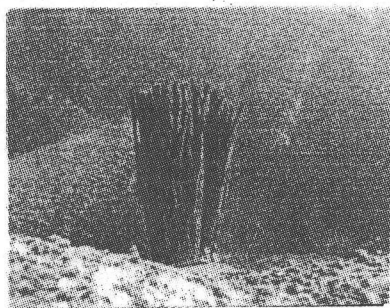


写真2 御前崎における実験状況（外観）