

藻場回復

¹寺脇利信・²新井章吾・³敷田麻実

はじめに

藻場は、主に、大型海草・藻類の群落を指す。近年は、淡水域の琵琶湖において沈水植物帯を藻場と表現する文献も見られる(千葉ら1979)。本誌において、水中に生育する植物の総称(淡水藻、水草、海藻および海草)を「藻」とし、藻場を、藻が疎生から密生して生えている広い群落あるいは2つ以上の群落を含む広い場とするとの捉え方(新井2002)が示された。

浅海域では、遠浅で、波あたりの厳しくない干潟の沖側に海草のアマモが多い。干潟の周辺の岩や石には海藻のコンブ、ホンダワラ類およびアラメ・カジメなどが生育する。1991年時点で日本の浅海域の藻場は総面積201,200haで、水深20m以浅の海域面積3,088,000haの7%を占めるに過ぎない(環境庁自然保護局1994)。藻場は、好適な立地環境条件の範囲が狭いことから、なおさら、存在が貴重なのである。

沿岸の人工化と藻場の消滅

日本の海岸線は、既に48%が構造物や施設設置で人工化されている(図1)。海岸線の人工化に伴って、1978年以降に日本の浅海域では6,400ha(現存面積の3%)の藻場が消滅した(環

境庁自然保護局1994)。藻場消滅の原因の第一位は、埋め立てなど直接改変(全体の28%)である。

藻場が成立する立地環境は、沿岸開発の観点からも絶好の埋め立て適地であった。近年、浅海域を仕切り干出させる干拓に替わり、サンドポンプなどの土木機械によって大規模に海底に盛り土する埋め立てが急速に増加した(図2)。そのため、浅海域の水深20mほどまでに分布する藻場は、埋め立て地の下敷きとなって消滅するが増えたのである。埋め立て面積は戦後だけで145,000ha(明治時代から戦前までの実績の10倍以上)にのぼる(若林2000)。

藻場の消滅原因の第二位は“磯焼け”(主に外海に面した岩礁域の藻場の急激な衰退現象)15%であるが、続く海況変化16%、不明41%を合わせても、大部分が未解明であることがさらに問題である。

淡水域では、湿地は、干拓、浚渫による水路の造成、埋め立て、排水、地下水汲み上げなどによって直接的に、さらに堆積物の変化、運河などの水文学的な改変および石油などの汲み上げによる地盤沈下などによって、消滅し衰退している(国際自然保護連合1993)。淡水域の藻場の消滅

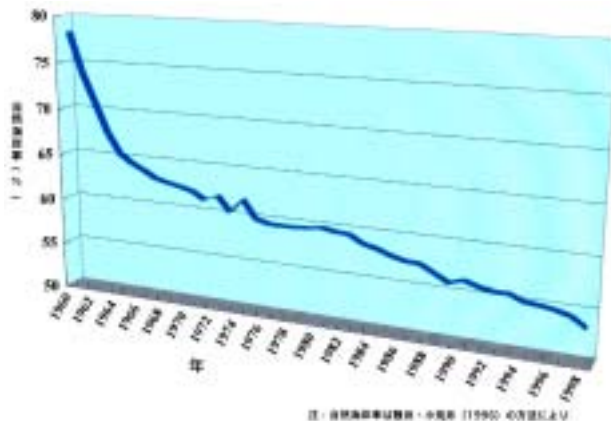


図1 日本での自然海岸率の推移(敷田・小荒井1997)

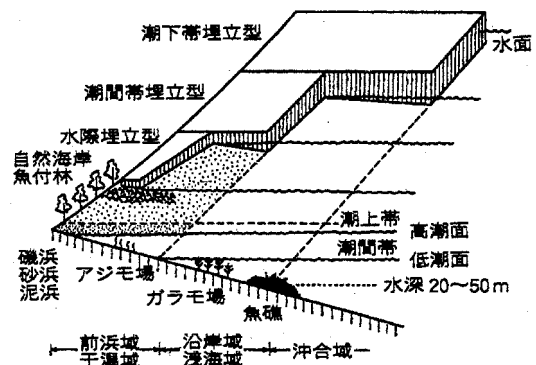


図2 海面埋め立ての様式(川崎ら1977)



図3 藻場の回復に向けての連携と協力の案(寺脇ら 2001)

に関する正確な統計は、調べた範囲では見当たらない。しかし、淡水域においても、自然湖岸率が 59%、河川水系の自然水際線率が 79% と低下してきている(環境庁自然保護局 1989)。一方で、長野県の野尻湖において、放流されたソウギョの採食によって消滅した車軸藻の藻場を回復させる試みが行われている(樋口ら 2000)。

藻場の回復技術の到達点と方向性

藻場の回復は、自然環境を改変するという意味で開発行為を伴うからこそ、より高度な技術が求められる。近年、漁港の防波堤の修築部に、藻場が持続している水深帯までの嵩上げにより、移植を要さず、維持のための管理を必要としないメンテナンスフリーの藻場を形成させる事業が開始された(水産庁漁港部, 1999)。さらに、自然海底における藻場の成立条件を模倣し、多様な環境の複合的な藻場を回復させる技術開発の方向性が示された(水産庁中央水産研究所, 1997)。これらの場合では、海草・藻類の移植は特に奨励されていない。一方で、確実な進展を見せる海藻類の人工種苗などの移植を用いる技術も集約されている(港湾空間高度化センター 1998)。

藻場の回復に向け、沿岸域の総合的な管理の一環としての連携と協力の提案(図3)を参考に、以下の3点に着目したい。

(1) 藻場の衰退した自然海底での回復

磯焼け発生域など極めて広い面積が対象である。外海域では海水温の上昇によるウニや藻食魚の採食圧の増加、逆に、内海・内湾域では透明度の低下や藻体や着生基盤への浮泥の堆積が主要因である。最も難しく、主要因を緩和するためのより広域的な連携と協力に基づく対策が必要である。

(2) 局所的な生育基盤の回復

沿岸開発が進んでいる地先において、潮間帯の干潟・磯浜から潮下帯まで続く浅海底の回復を念頭に、対象海藻類の局所的な生育環境を模倣した人工基盤を整備する。その基盤では、周辺海域の大型褐藻の生育環境と類似の条件となり、メンテナンスフリーの藻場が形成される(Terawaki *et al* 2000, Terawaki *et al* 2001)。

(3) 人為的管理を必要とする人工基盤

沿岸開発が進んでいる地先において、基盤への堆泥の増加および固着動物の被覆などにより、海藻の入植が阻害される場合、定期的、あ

る程度生長した種苗を移植することで、海底の緑化が可能である。コストが高く、藻場の持続と生物生産などの経済効果を見込むことは、現状では困難である。雇用の創出などを含め、海中の緑化が本体となる事業で有効となろう。

おわりに

筆者らは、藻場の分布の制限要因の理解の観点から、各地の藻場を景観模式図として記録する試み(寺脇・新井2002)を継続している。今後は、「対策のための技術」だけでなく、問題の性質や対策の進め方など、基本的な考え方が問われることになる(敷田2002)。それは、第1に藻場の回復に関して社会的な合意を得る努力、第2に藻場の変化をよく見きわめてからの復元の選択、第3に地域の人々の暮らしや経済の変化の考慮、に集約される。藻場の回復における食害問題の解決は、消費者に間接的に参加してもらうことを含み、沿岸域の総合的な管理における重要なテーマであることを、強調しておきたい(図4)。

本稿の取りまとめに当たり、有益なご教示をいただいた立命館大学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士後期課程の田中周平氏に、厚く感謝する。

文献

新井章吾 2002. 本号 pp. 85-88.
千葉泰樹・伊東正夫・八木久則・吉原利雄・山中治 1979. 葎地、藻場帯の水産生物調査. 滋賀県水産試験場研究報告, 31:57-77.

樋口澄男・近藤洋一・酒井昌幸・野崎久義・渡辺信・久保田昌利・加崎英男, 2000. 生育環境の復元により野尻湖内での再生の可能性が見えはじめた車軸藻ホシツリモ. 藻類 48:95.
環境庁自然保護局1989. 第3回自然環境保全基礎調査 総合解析報告書 解析編. 1-525.
環境庁自然保護局 1994. 第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書第2巻 藻場, 1-400.
川崎 健・平野敏行・嶋津靖彦 1977. 海面埋め立てと環境変化. 厚生社厚生閣, 東京, 1-191.
国際自然保護連合(1993)湿地の保全-現在の課題と求められる行動-. (財)自然環境研究センター, 東京, 1-95.
港湾空間高度化センター1998. 港湾構造物と海藻草類の共生マニュアル 1-98.
敷田麻実・小荒井衛 1997. 1960年以降の日本の自然海岸の改変の統計学的分析, 日本沿岸域学会論文集, 9:17-25.
敷田麻実2002. 藻場を中心とした浅海生態系の管理方式の検討 水産工学; 印刷中
水産庁中央水産研究所 1997. 藻場の機能. 水産業関係試験研究推進会議 資源増殖部会「テーマ別研究のレビュー」Ser.4:1-110.
水産庁漁港部1999. 自然調和型漁港づくり技術マニュアル - 藻場機能の付加 1-59.
Terawaki T, Yoshida G, Yoshikawa K, Arai S and Murase N. 2000. "Management-Free Techniques" for the restoration of *Sargassum* beds using subtidal, concrete structures on sandy substratum along the coast of the western Seto Inland Sea, Japan. Environmental Sciences 7:165-175.
寺脇利信・吉田吾郎・吉川浩二 2001. 藻場の回復. 港湾, 77: 34-37.
Terawaki T, Hasegawa H, Arai S. and Ohno M. 2001. Management-free techniques for restoration of *Eisenis* and *Ecklonia* beds along the central Pacific coast of Japan. Jour. Appl. Phycol. 13:13-17.
寺脇利信・新井章吾 2002. 藻場の景観模式図 10 新潟県佐渡島・真野湾二見地先. 藻類50:23-25.
若林敬子 2000. 東京湾の環境問題史, 東京都, 有斐閣, 408p.

(¹ 瀬戸内海区水産研究所, ² (株)海藻研究所, ³ 金沢工業大学)

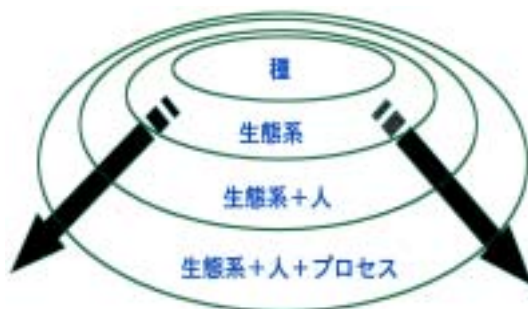


図4 管理対象の拡大: 種からプロセスへ(敷田2002)