

(参考)

藻場の機能に関する研究論文等

1 海底の保全関係

(1) 海草には、たい積物を定着させ海岸線を侵食から守る機能がある。

(カリフォルニア大学デイビス校、研究報告資料

「Remote sensing and seagrass」: Emma Grigg)

(2) 海草は水質をろ過する機能及び陸上の草が土地の侵食を防ぐのと同様、海底のたい積物を安定化させる機能を持つ。

(フロリダ州政府ホームページ「florida bay dude」)

(3) 海草の水底は、海藻の根と地下茎によりたい積物の表面を束ねることにより、海岸に近い海洋たい積物の安定化させる役割を果たす。

(ジャマイカ政府研究調査報告書)

(4) 海草の葉は水の流れを抑える効果がある。これにより浮遊する粒子を海底に堆積させると考えられる。たい積物の増加と安定は、海草の葉の動きによってもたらされ、その結果浸食が減り、海岸線が守られる。

(ジャマイカ政府研究調査報告書)

(5) 海草の根がたい積物の動き止め、水の透明度を増加させている。

(モントレー湾海洋研究所ホームページ)

(6) 潮下帯を覆っていたアマモ場が消失した結果、海水流動によって底質の粒径が粗くなり、岩が露出した。そして、岩の上にはヒバマタ属の海藻が覆うようになった。

(アマモの病害に関する研究報告: コペンハーゲン大学、生物研究所 Erik Rasmussen)

(7) アマモ場は波浪や流動を穏やかにしている。この働きは、水深が浅いほど強く、深くなるにしたがって弱くなるということが、藻場の中に測定器を置いた事による実

験データから判明した。藻場は、波浪や流動を抑えることにより、浮遊物を沈殿させることができ、水の透明度を高くする働きがある。この働きはアマモにとって、より強い光を得ることができるようになり、光合成速度を高め、成長を早めることにもつながっている。

(懸濁の減少に伴う海草の密度と分布モデル：米国河口研究協会(2004))

(4種類の海草による波の減衰の予備的評価：Mark S. Fonseca(米国漁業局) 他、河口、沿岸及び湾の科学(1992))

(海草群落における潮流や波による水の流れ：Evamaria E. Koch (メリーランド大学) 他、海洋生態系研究成果集(1999))

(8) 藻場は沿岸域の独自の生態系として様々な重要な役割を果たしてきたが、近年の沿岸域開発によってダメージを受けたことからこの修復技術の研究が行われてきた。

(沿岸域の環境保全を担っているアメリカ陸軍の工兵隊ではすでに1980年に藻場再生のガイドライン (Planting Guidelines for Seagrass) が出版されている。)

注) そのガイドラインには、藻場の修復のため、種類の海草の種子の撒き方から、生育時の管理手法、成長に適した環境要因などが記載されている。

(9) 藻場の生態系は非常に重要な役割を持っている。海の世界連鎖の基本となっており、藻場には数多くの生物が集まっている。また、葉の部分が波浪の影響を緩和すると同時に、海中に根を張ることによって、底質の流動を抑える働きがある。根が張られた底質は、土の流失が少なくなり、海水の透明度を保つことができる。

(米国陸軍工兵隊：湿地及び領海への影響を軽減するためのガイドライン及びモニタリングの要件(2004))

2 海岸線の保全関係

(1) 人工海草を使い模型実験を行った結果によれば、人工海草の波による底質移動に対する機能として、岸向き(波の進行方向) 標砂効果と堆積効果が顕著である。

(人工海草による底質移動の制御効果に関する模型実験：港湾技術研究所資料 No.692)

(2) 人口海草を用いた模型実験による検討では、洗掘域に堆積効果のある人工海藻を岸沖に L0/4 程度設置した場合、堤体前面の洗掘に対し、最大洗掘が深 40 ~ 50 % 程度低減し、またその沖側の堆積域に岸向き標砂効果のある人工海草を設置すれば、それが 35 % 程度低減するとともに、その場の堆積も低減する。

海岸侵食に対しては、人工海草を砕波点のすぐ沖側およびさらにその沖側に岸沖 L0/4 程度設置すれば底質は植生区域から岸側に著しく堆積する。ただし人工海草があると汀線が後退する傾向がある。

(人工海草による局所洗掘・海岸侵食防止効果に関する模型実験：港湾技研資料 No.771)

(3) 模型実験により解析、検討したところ、海藻が繁茂する高さが高いほど波高減衰率が高くなる。

(海草が繁茂する場の波高減衰の特性：浅野敏之、筒井勝治、酒井哲郎（京都大学）
第 35 回海岸工学後援会論文集(1988))

(4) 水路の植生部分において、藻場がある部分については、波高が低くなっている。
(水路上を伝播する波の変形特性：朝の利幸、松元涼子、菊池誠治（鹿児島大学）、
海岸工学論文集第 50 巻(2003))

(5) 植生高さが静水深より深ければ多くの波エネルギーが植生群中で吸収されている。

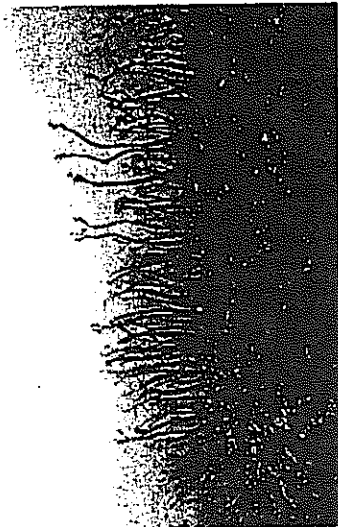
(水辺植生模型に作用する波力について：林建二郎、上原正一、重村利幸(防衛大学校)、
水工学論文集第 47 巻(2003))

(6) 浅海域に生育しているアマモ群やコアモ群が有する消波効果に対する定量的な評価を行ったところ、波の波長の 15 ~ 40 倍の植生群長さがあれば、50%の消波効果を期待できることを推定した。

(藻場や水辺植生・樹林帯の消波特性評価：林建二郎、今野政則、服部健一（防衛大学校）、
海岸工学論文集第 52 巻(2005))

藻場を保全するためには維持管理活動が必要

- 藻場は干潟に次いでアクセスしやすく、しかも生物が高密度で分布していることから日本列島に人類が住み始めてから継続して食料調達の間として利用されてきた。藻場の代表的生物であるアワビ類は古代から「熨斗(のし)」として使われてきたことは藻場の生物がわが国で古くから活用されてきたことを物語っている。
- 藻場は藻場を構成する大型海藻の生産力と海藻を食べる藻食性動物の食圧とのバランスの上に維持されている。つまり、海産物の生産力 > 藻食性動物の食圧 という関係が崩れるといわゆる「磯焼け」という状態を引き起こし、海の砂漠となる。



左：魚類の食害でかかれたアラ
メ・カジメ場

右：ウニの食害で海藻類が消
滅したガラモ場

- 人は主として藻食性動物を漁獲(利用)することによって食圧を減じたり、海藻の生産力を高めるなどの活動を通じて藻場の生態系を維持してきた。
- 藻場維持のための人為的働きかけは、大きく2つに大別される。第1は藻場の生産力を向上させる働きかけであり、第2は藻食性動物の食圧を減少させる働きかけである。

藻場の再生や維持保全に関する取り組み

(1) 補助による藻場の保全事業

	活動内容	対象行為がもたらす効果
生産力向上	海藻(草)の移植 アマモの栄養株やブロック等に付着した海藻をブロックごと移植する事業	ミチゲーションの一環として天然の藻場の栄養株を移植したり、磯焼けを解消するために藻場のあるところで成長した藻体を基盤ごと移植することにより藻場を再生させることができる。
	着生基盤の導入 岩礁性藻場を拡大するために砂泥地に付着基盤を投入する事業	砂泥地を岩礁性に変更、あるいは嵩上げによって水深を浅くすることによって岩礁性藻場を拡大することができる。
	基盤の更新 雑藻等に覆われてしまった基盤を機械等により削り新たな基盤を露出させる事業	雑藻に覆われてしまった基盤を清掃することにより、藻場を構成する海藻を着生させることにより、藻場を再生させることができる。

(2) 漁業者等による維持管理活動

	活動内容	対象行為がもたらす効果	事例
生産力向上	海藻の生育に必要な栄養塩類が不足している海域で魚介類の残滓等を土砂等と混ぜ海底に設置する活動	気象条件や海象条件によって栄養塩類の供給量が減った海域では、設置した残滓等の有機物が分解し、海水中に栄養塩類が供給されることにより海藻の生産力が高まり、藻場が繁茂する。	
	アママでは種、その他では人工的に生産した種系等を供給する活動	周囲に藻場がなくなってしまい種苗の供給が期待できない海域では人工的な種苗供給によって藻場が再生される。	①

	<p>栄養株の移植</p>	<p>アマモでは株の移植、その他では母藻を設置してそこから発生する種苗から藻場造成を促す活動</p>	<p>②</p> <p>周囲に藻場がなくなってしまう種苗の供給が期待できない海域では人工的な種苗供給によって藻場が再生される。</p>
	<p>雑藻駆除(磯掃除)</p>	<p>藻場の形成を邪魔するような海藻類を除去する活動</p>	<p>大型海藻の生育を妨げるような石灰藻やその他の小型海藻が除去されることにより、藻場を構成する海藻類がはえやすくなる。アマモ場で邪魔になる海藻はアオサ類、ガラモ場、アラメカジメ場では石灰藻、コンブ場ではコンブ以外の海藻が対象となる。</p>
	<p>海藻の採取禁止などの保護措置(保護区の設置)</p>	<p>藻場を保護するために藻場を構成する海藻(草)の採取を禁止する措置</p>	<p>藻場を構成する海藻(草)類を保全するため、人為的な採取圧力が回避され、藻場が持続する。</p>
	<p>藻食性動物の移植</p>	<p>藻食性動物の圧力を減らすために動物を海藻の豊富な海域に移植する活動</p>	<p>③</p> <p>藻食性動物が増加し、食圧と海藻の生産力がバランスが崩れる恐れが出てきた藻場では、食圧が減ることによって既存藻場が保護される。ただ、移植は商品価値を高める意図があることから漁業へのメリットが高い活動、</p>
	<p>藻食性動物の駆除</p>	<p>藻食性動物の圧力を減らすために動物を駆除する活動</p>	<p>④</p> <p>藻食性動物が増加し、食圧と海藻の生産力がバランスが崩れる恐れが出てきた藻場では、食圧が減ることによって既存藻場が保護される。駆除する行為は漁業活動ではなく、余分な活動で藻場の保護に重点がおかれている。</p>
	<p>食害防止のための各種施設の設定と管理</p>	<p>藻食性動物から核となる藻場を保護し、藻場の広がりを助長する活動</p>	<p>⑤</p> <p>磯焼け等で藻場が大幅に減少している海域で、核となる藻場を食害動物から保護することによって、ここから発生した胞子により周囲への藻場の広がりが期待できる。</p>
	<p>食圧吸収のための餌料海藻の投与</p>	<p>商品価値のない海藻類を藻場の周辺に投与し、藻食性動物の食圧を吸収する活動</p>	<p>⑥</p> <p>投与した海藻に藻食性動物の食圧が向けられることから結果として、天然藻場が保護される。</p>

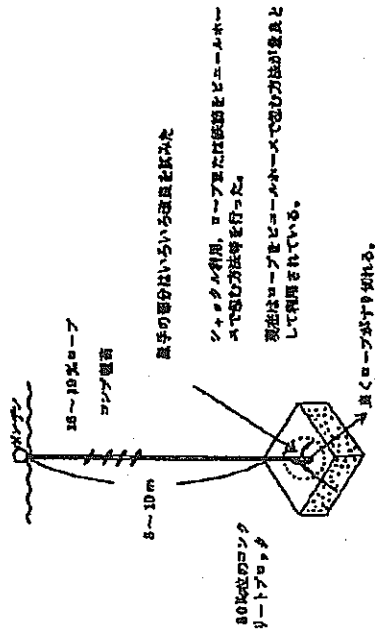
① 種苗供給による藻場造成

(1) 播種

- 岡山県日生町漁協の漁業者グループ（青壮年部と定置漁業部会）は、減少したアマモ場を再生するため昭和60年頃からアマモ場造成を行ない、藻場を復活させている。
- 日生町のアマモ場造成は、春に花枝から種子を採取し、海水中に垂下して保存、秋にシートに挟んで海底に設置する方法で、アマモ場の再生を実現した。
- また、漁業者が主体となったNPO法人「徳島海清会」は、徳島県の新町川河口で、市民の協力も得て播種法によるアマモ場の造成活動を行っている。
- 横浜市漁協の組合員は、「金沢-東京湾アマモ場再生会議」の一員としてアマモ場再生の取り組みを行ってきた。この会議は漁業者以外に海の環境再生を志向するNPO、一般市民、企業、大学、研究機関、行政という幅広い分野の方々が結集している。

(2) 種糸

- 青森県尻屋漁協の地先海域は対岸の北海道駒ヶ岳の噴火で発生した火山灰に覆われ、コンブ場は全滅した。このため、長年にわたり藻場造成の試行錯誤を重ねてきたところ、縦縄式の造成方式を開発し、藻場を再生した。

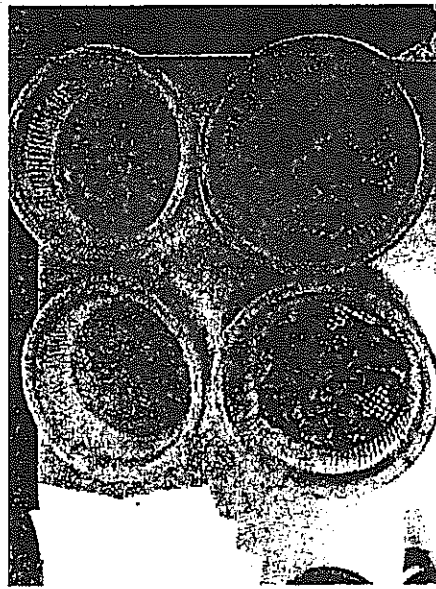


② 栄養株の移植

- 宮崎県串間漁協の東毛久保青壮年部では磯焼けした藻場を回復するため、ホンダワラ類を移植し、藻場の再生を試みている。
- 鹿児島県種子島漁協の青年部ではホンダワラの母藻を海藻がなくなった場所に移植し、藻場の再生にチャレンジしている。
- 愛知県西浦漁協若衆会では、三河湾のアマモ場再生を目指してアマモの栄養株の移植を行っている。

③ 藻食性動物物の移植

- 熊本県のあまくさ漁協奄北支所の潜水漁業のグループは磯焼け状態になった海域に生息する瘦せたウニを餌の豊富な海域に移植している。
- 磯焼けした海域からウニが除かれることによって藻場が再生し、一方、海藻が豊富な海域に放流されたウニは豊富な餌によって身入りが良いとなり、藻場の保全と資源の有効利用という一石二鳥の効果が図られている。
- 岩手県の子子内浜漁協でも身入りの少ないウニを海藻の豊富な海域に移植している。
- こうした取組みはウニ資源に依存している多くの漁業地区で行っているが、ウニの単価が下落しているため、このような取組みをする漁業者が減少している。



ウニの身入りの違い

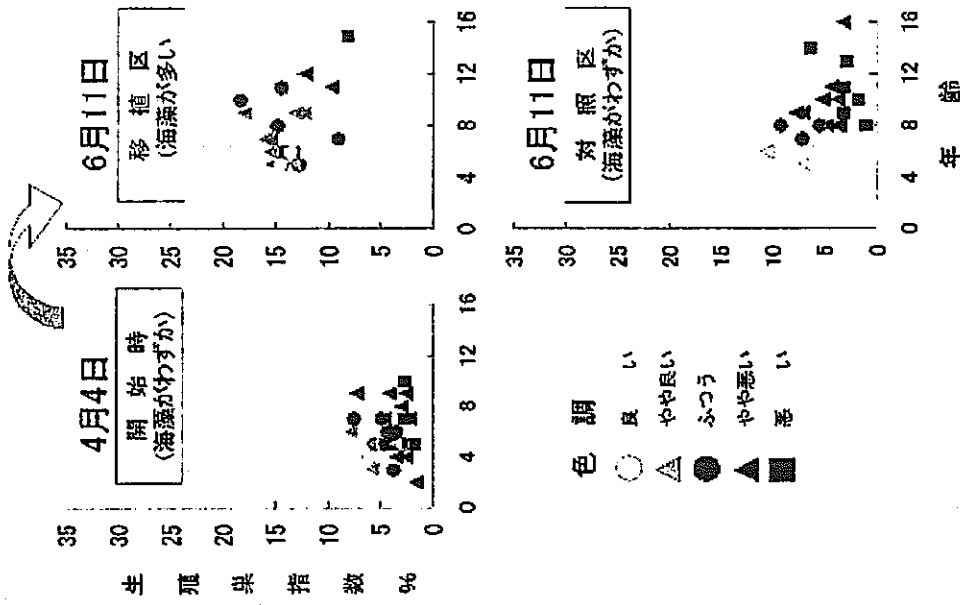


図2 海藻が少ない海底から海藻の豊富な内湾に移植したキタムラサキウニの身入りと色調の変化(気仙沼湾尾崎地先、2002年)

④ 藻食性動物の駆除

- ウニ類の中には、ガンガゼのように商品価値がほとんどない種類もあり、この種のウニ類は殺して駆除しないと磯焼け状態が持続することになるため、駆除している地域が多く見られる。
- また、身入りの少ないウニを移植する場所がなかったり（つまり海藻の豊富な海域がない地区）、ウニの漁業が行われていない地区でも駆除が行われている。
- 駆除の方法は、海中でそのままつぶし、他の生物に食べさせるケースが大半である。
- 長崎県の鷹島阿翁漁協では、ガンガゼを効率的に海から回収するためにポンプで吸い取る試みを行っている。

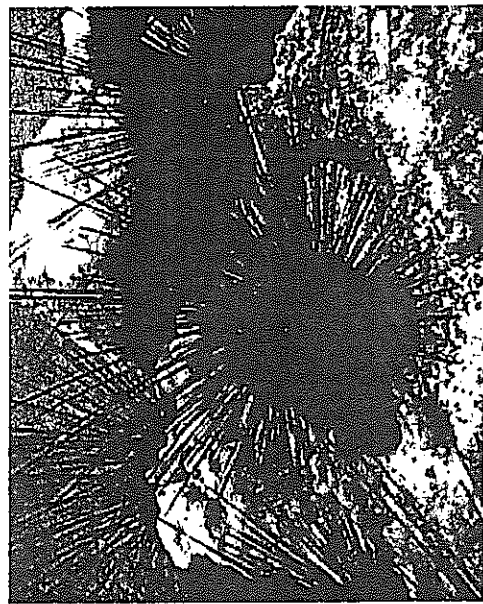


図 ガンガゼ

⑤ 食害防止のための各種施設の設置と管理

- 長崎県小佐々町漁協では青年部の活動によって藻場の食害防止対策が講じられている。
- 小佐々町では海藻の種の供給と同時に、成長した海藻をフェンスやネットやネットによる食害から守る方法により、核となる藻場を保全している。
- この核となる藻場から胞子が供給され、周辺に藻場を広げていく方法をとる、その成果は徐々に現れ、磯焼けした藻場が再生されつつある。

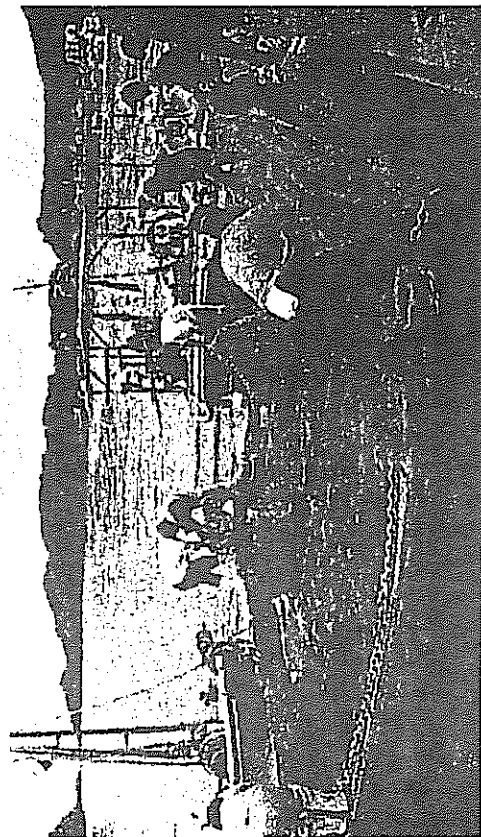


図 小佐々町漁協の漁業者による保護用ネット設置作業

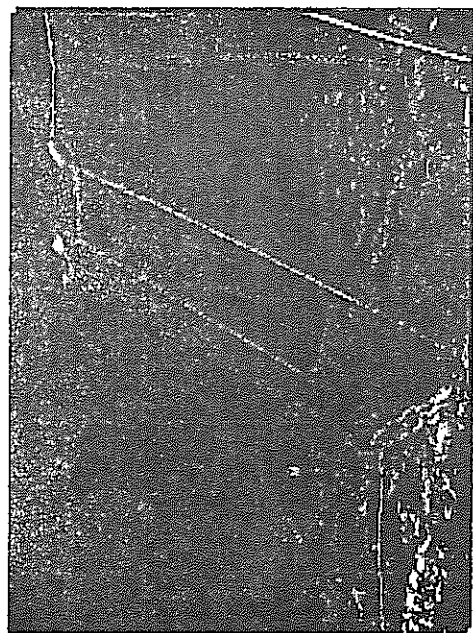


図 磯焼けした海底に設置されたネット