

3 章 海水温上昇に対応した磯焼け対策の事例

海水温上昇に対応した藻場保全・造成の参考となる関連する 4 つの事例を紹介する。
本手法を活用した対策を検討する際に参考とされたい。

【解説】

海水温の上昇に対応した磯焼け対策が実施された事例は現状では少なく、今後各地で取り組まれることで知見が集まることが期待される。ここでは、海水温上昇が抑えられている場所を活用する事例（①と②）、植食性魚類を徹底して除去した事例（③）、食われても再生できる海藻に関する知見（④）を紹介する。

- ① 海水温が抑制される深場を活用したクロメ生育の実証試験
- ② 土佐湾におけるカジメ群落の分布と造成
- ③ 壱岐市における徹底したイスズミ除去
- ④ 早熟性カジメの磯焼け対策への活用可能性

①海水温が抑制される深場を活用したクロメ生育の実証試験

調査委託事業の中で、壱岐海域（長崎県壱岐市）にて、クロメを用いた実証試験を実施した。この実証では深場において夏期の水温上昇が抑制されることに期待して、生育上限温度の低いクロメ（28℃）の生育可能性を検討した。なおここでは、生育上限温度より 1℃高い 29℃をクロメの枯死水温としている。

結果、水深 5m 区画と 15m 区画では夏期に約 1.5℃の水温差が確認された。水深 5m 区画で

は令和 4 年（2022 年）に 2 週間以上に渡って水温 29 度を超えているが、翌年は 29℃を超えたのは 1 日のみであった点が特徴的である（図 3-1）。

移植したクロメの生長結果を図 3-2 に示している。まず左半分の令和 4 年を見ると、夏に水深 5m 区画で海水温が 17 日連続で 29℃を超えていたためか、秋以降も回復・生長が遅れた。一方で、水温が抑えられた水深 15m 区画では台風による砂への埋没というアクシデントに見舞われたものの、以降に急激に回復・生長している。また、翌年の令和 5 年（図の右半分）を見ると、夏期水温が前年程上がらず（枯死水温に到達したのは水深 5m 区画で 1 日

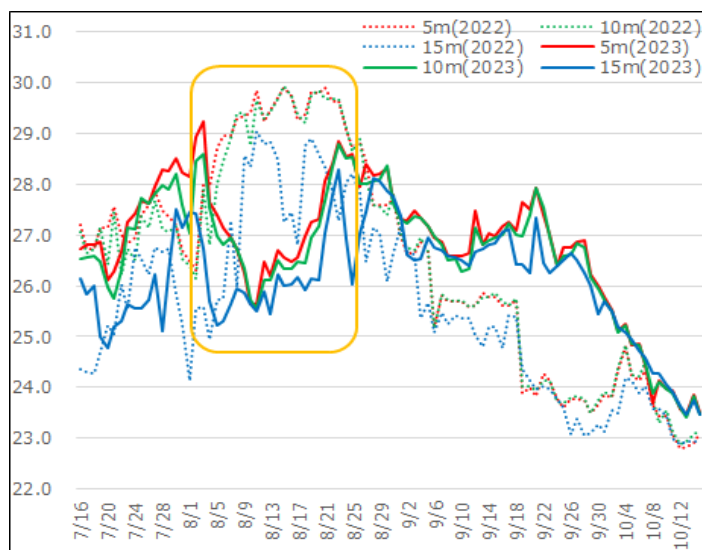


図 3-1 壱岐海域実証区の夏期水温（令和 4—5 年）

のみ) 秋以降に各水深の区画で順調に生長が見られた。

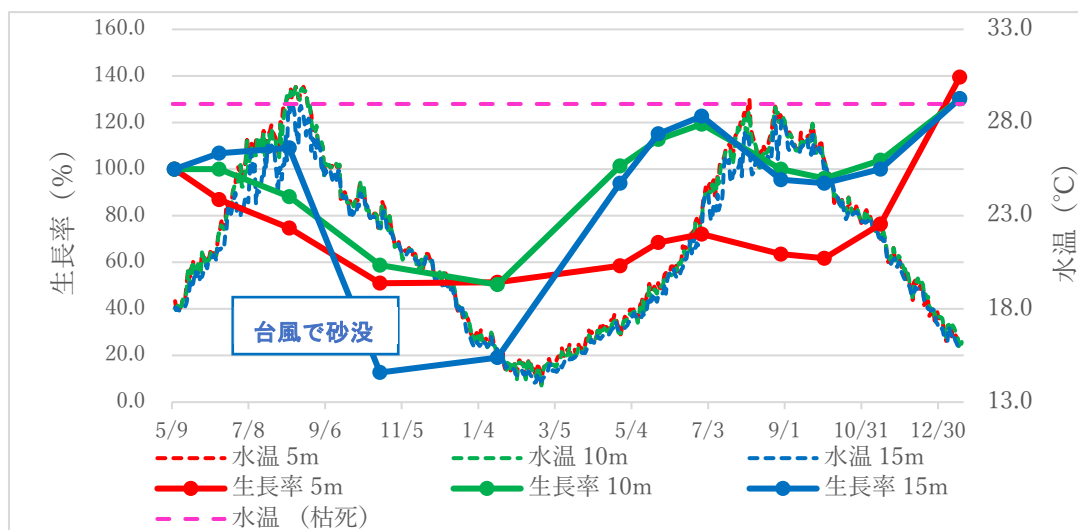


図 3-2 クロメの生育結果 (令和 4 年 5 月～令和 6 年 1 月)

この結果から、クロメの生育には夏期水温の抑制が重要な要素であり、一定期間枯死水温を超える水温に晒されると、枯死しないまでも藻体へのダメージが残り、秋以降の生長に影響を及ぼすことが示唆された。よって、ホンダワラ類に比べ枯死水温の低いクロメにおいては、「海水温上昇が抑えられている場所を活用する方法」として、夏期の水温上昇が抑制される深場での対策が有効であると言える。

ただし、壱岐海域の九州本土側の対岸である鎮西海域 (佐賀県唐津市) では水深 5m 区画と水深 15m 区画の夏期の水温差は 0.5°C 程度しかなく、水深の違いによって十分な水温差が必ず得られる訳

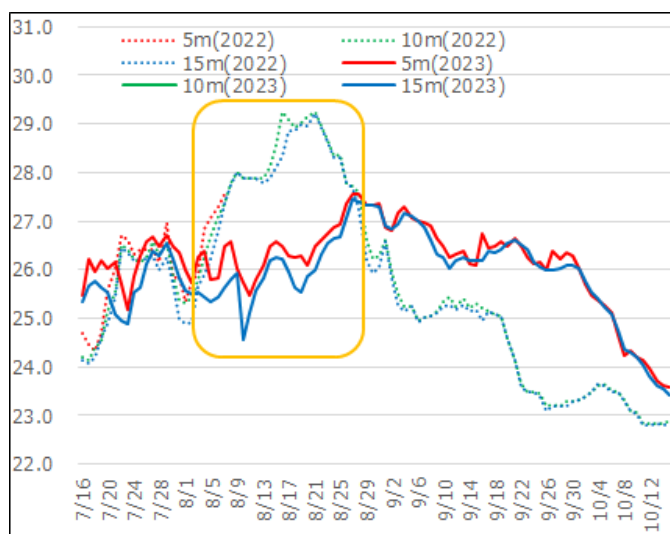


図 3-3 鎮西海域実証区の夏期水温 (令和 4-5 年)

ではなかった。この方法においては、夏期水温が十分に抑制できる場所を事前に探しておくことが重要である。なお、水温以外の要因も考慮して考察していない点に留意が必要である。

②土佐湾におけるカジメ群落の分布と造成

高知県土佐湾においては海水温の上昇とともにカジメが減少し、現在カジメ群落が確認されるのは田ノ浦地先 (黒潮町) と宇佐漁港南部 (土佐市) のみである。そのうち、宇佐漁

港南部のカジメ群落は 2003 年に造成された核藻場から拡大したものである（芹澤ら, 2007）。このカジメ群落を造成できた要因はウニからの食害を防ぐべく支柱上のロープにカジメ種苗を設置したことが大きな要因ではあるが、河川の流入によると考えられる 0.5-1.0℃程度周辺より低い海水温も要因の一つとして挙げられている。

土佐湾沿岸の 2 つのカジメ群落ともに近くに河川が流入しており、田ノ浦周辺では約 6km 南方の四万十川（一級河川）と約 1km 北方の蛸瀬川が、宇佐漁港周辺では約 2km 北東側の仁淀川（一級河川）が土佐湾に流入している（河野ら, 2018）。

よって、河口周辺の沿岸海域は夏期の水温上昇を抑制できる環境として「海水温上昇が抑えられている場所を活用する方法」の適地になりうると考えられる。

③ 壱岐市における徹底したイスズミ除去

壱岐市の沿岸海域では、以前は磯根資源であるアワビ・サザエの餌となる藻場が形成されていたが、近年の気候変動等の影響に伴う水温上昇により、植食性魚類（イスズミ等）の摂食活動が長期化及び活性化し、食害による磯焼けが拡大した。藻場の衰退傾向が続き、平成 30 年～令和元年度には深刻な磯焼け状態となった。そこで壱岐市は令和元年度よりイスズミの買い取り制度をスタートさせ、漁業者によって多くのイスズミが捕獲されており、令和 1～4 年度の 4 年間では 26,000 尾以上のイスズミが除去された。その結果、集中的に除去が行われた郷ノ浦地区では、令和 5 年度には約 276ha の大規模なヨレモク藻場が回復した。

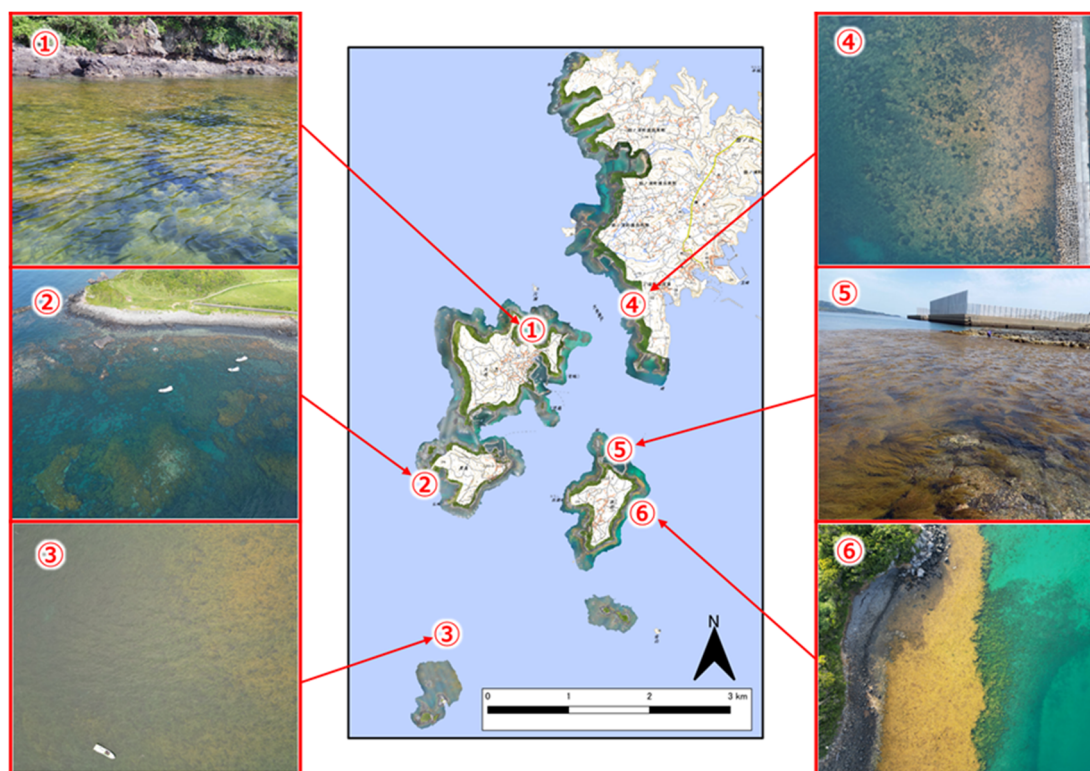


図 3-4 郷ノ浦地区における藻場の繁茂状況（令和 5 年 6 月）

④早熟性カジメの磯焼け対策への活用可能性

植食性魚類による食害対策は通常、摂食圧を抑制して藻場を回復するという観点で検討されるが、早熟性カジメの磯焼け対策への活用は「食われても再生する藻場」を形成するという観点での取り組みとなる。

神奈川県三浦半島西岸ではかつてカジメが高密度で分布していたが、2010 年頃からアイゴやウニによる食害が主要因と考えられる磯焼けが発生し深刻な状況である。通常、カジメは成熟までに 1 年以上を要するが、カジメやクロメでは 1 年以内に成熟する早熟性の藻体が存在することが分かっている。早熟性の藻体はアイゴ等の植食性魚類の食圧が高まる夏～秋までに成熟し遊走子を放出することが可能なため、次世代を残せていると考えられる。三浦半島西岸のある海域では、カジメ群落が毎年消失し周辺に遊走子の供給源も見当たらないにも関わらず、毎年群落が再生していた（図 3-5）。神奈川県水産技術センター等の長年の調査により、早熟性カジメの存在とそれによる群落の維持再生が確認された（図 3-6）。

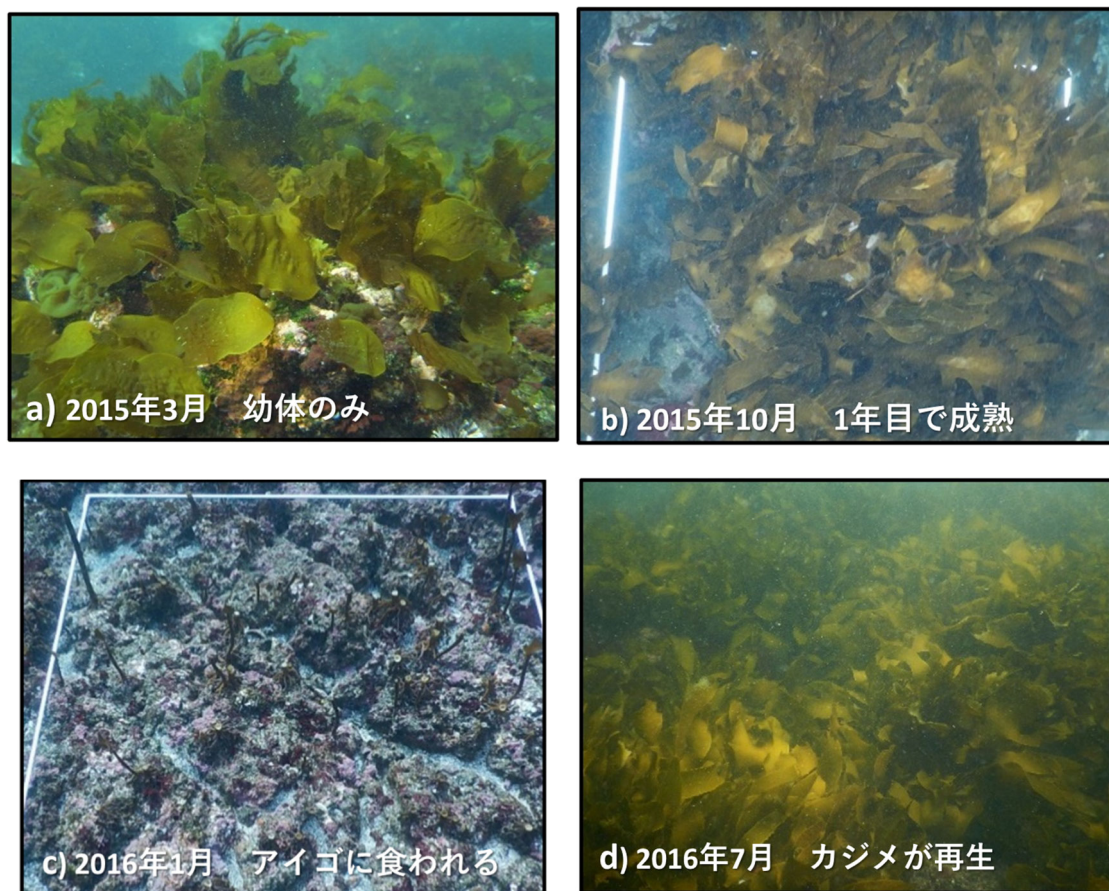


図 3-5 早熟性カジメの消長状況（木下ら，2023）

このような早熟性カジメ類は日本のいくつかの海域で確認されているが、三浦半島西岸海域では天然の早熟性カジメの再生力だけでは群落の維持に限界があることも判明している。そこで、木下ら（2024）は早熟性カジメの遊走子由来のフリー配偶体からカジメの人工

種苗（孢子体）を作製し、陸上水槽や海域にて育成試験を行った結果、早熟性を確認しており、今後の藻場再生への活用が期待できる。

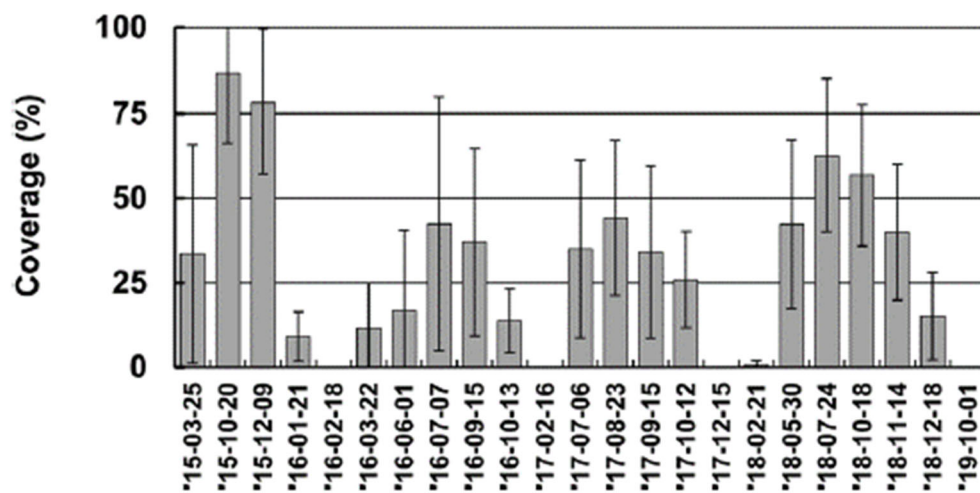


図 3-6 早熟性カジメの経年の消長（木下ら，2023）

なお、本知見は海水温の上昇自体に対応することを主眼に置く「海水温上昇に対応できる海藻種を用いる方法」とは異なり、植食性魚類による食圧に対応できる藻場造成の可能性を示唆している。

おわりに

本書は、海水温が上昇することによる藻場への影響が顕在化している中で、「海水温自体の影響」と「高水温により高まる食圧」に焦点を当てて、その対策手法についての考え方を取りまとめており、今後の藻場の保全・造成にあたっての参考にしてもらいたい。

海水温自体の影響への対策においては、大きく二つの方法、「高水温下でも生育可能な海藻種を用いる方法」と「海水温上昇が抑えられている場所を活用する方法」を紹介している。いずれの場合でも、基本的な磯焼け対策を検討する場合と同様に、現状をよく把握した上で、藻場が衰退、消失した要因を踏まえた対策をしていくことが重要であるとともに、対策実施後のモニタリングによる効果の把握を行い、取組を継続しつつ、その手法の改善を繰り返していくことが必要である。さらに、海水温の上昇が今後も続くことを想定すると生育可能な海藻種も変化していくことが予想される。今回、簡易的な推計方法を用いた将来的なハビタットマップを参考に掲載したが、こういった今後の変化も見据えた対策手法の検討を合わせて行うことが望ましい。今後、実際に各海域で対策が実施されることが期待されるが、それらの効果など更なる知見を収集した上で、継続的に本書を改善していきたい。