

# 磯焼け等沿岸域機能回復支援事業

増養殖環境課 田井野 清也

## 1 事業の概要

大型海藻の衰退現象を一般に「磯焼け」と総称しており、全国の沿岸海域で見られている。北海道ではコンブ藻場、本州以南ではアラメやカジメの海中林やホンダワラ類のガラモ場が代表的な藻場として挙げられ、それらは魚類などの様々な動物の産卵場、保育場、隠れ場、生息場となっているばかりでなく、海域環境へ果たす役割も大きいと考えられている。それら重要な機能を持つ藻場の衰退は、直接又は間接的にその恩恵にあずかっている我々にとっても重大な問題である。現在、磯焼け状態から海藻群落を形成させるために各地で様々な取り組みがなされており、高知県においても平成14年度からウニ類除去による藻場の再生を試みている。これらの取り組みは改定磯焼け対策ガイドライン<sup>1)</sup>、高知県の藻場と磯焼け対策<sup>2)</sup>を参考に行われている。平成21年度に開始された環境・生態系保全活動支援事業を実施している香南市、須崎市、中土佐町、四万十町、黒潮町、土佐清水市、大月町及び宿毛市において、漁業者を中心とする九つの活動組織による磯焼け対策が実施されている。

なお、平成25年度からは水産多面的機能発揮対策事業として活動項目が拡充されている。

## 2 目的

水産多面的機能発揮対策事業で実施されたウニ類除去後のウニ類の侵入状況、海藻類の回復状況及び活動組織が実施している磯焼け対策の進捗状況を把握する。また、対策区外の磯焼け状況も把握し、今後の磯焼け対策区を選定する資料とする。

## 3 方法

### (1) 調査場所

調査場所を示した図1～13は国土地理院刊行の数値地図25000（地図画像）を使用した。

#### 1) 香南市夜須町手結地先（図1）

Tei-1とTei-2は磯焼け対策区の外側に位置し、今後のウニ除去候補地として調査を実施した。Tei-3、Tei-4は平成17年度ウニ除去区に、Tei-5は平成21年度ウニ除去区にそれぞれ該当する。また、水産多面的機能発揮対策事業のウニ除去区内の調査は地元活動組織と共同で実施した。

#### 2) 須崎市池ノ浦地先（図2）

Ik-1～7は今後の磯焼け対策実施候補地として調査を実施した。Ik-8とIk-9は平成21年度及び平成18年度ウニ除去区にそれぞれ該当する。また、水産多面的機能発揮対策事業のウニ除去区内の調査は地元活動組織と共同で実施した。

#### 3) 須崎市久通地先（図3）

Kut-1～5は今後の磯焼け対策実施候補地として調査を実施した。Kut-6は平成21年度ウニ除去区の観察地点に該当する。また、水産多面的機能発揮対策事業のウニ除去区内の調査は地元活動組織と共同で実施した。

#### 4) 中土佐町上ノ加江地先（図4）

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にKmn-1～3の観察地点を設けた。このうち、Kmn-1は除去区外に設置し、今後の磯焼け対策実施候補地として調査を実施した。



図1 香南市夜須町手結地先における観察地点

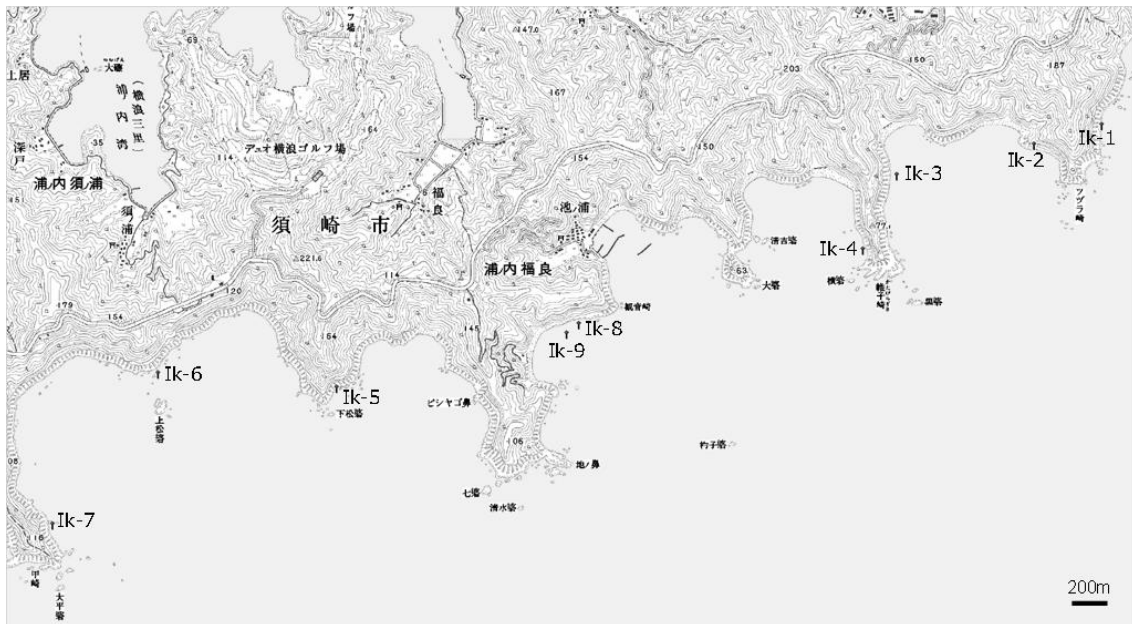


図2 須崎市池ノ浦地先における観察地点



図3 須崎市久通地先における観察地点



図4 中土佐町上ノ加江地先における観察地点

5) 中土佐町矢井賀地先 (図5)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にYa-1～3の観察地点を設けた。Ya-1のウニ除去区沖側にウニ除去候補地を設置して調査を実施した。また、ガラモ場が維持されているYa-4において生育状況を経過観察した。



図5 中土佐町矢井賀地先における観察地点

#### 6) 四万十町志和地先 (図6)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にSiw-1、2、4の観察地点を、対策区外にSiw-5を設けた。また、タマナシモク群落が維持されている場所にSiw-3の観察地点を設置した。

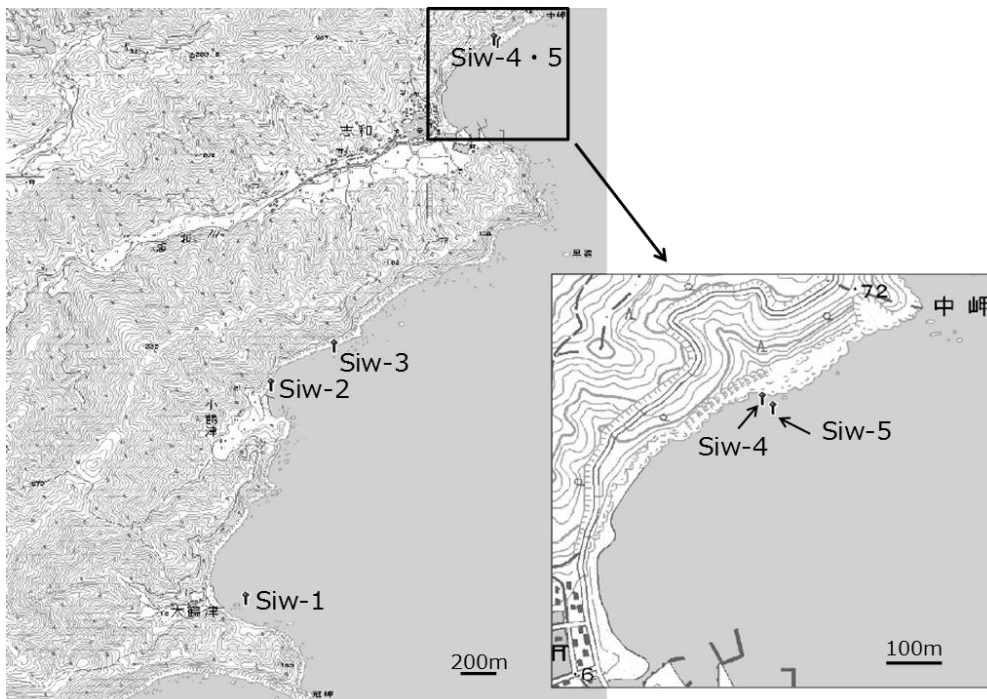


図6 四万十町志和地先における観察地点

#### 7) 四万十町興津地先 (図7)

地元活動組織の磯焼け対策候補地として0k-1～6で事前調査を実施し、その結果から0k-2、3、5、6の浅所でウニ除去を実施している。0k-7ではトゲモクとヒラネジモクのガラモ場が維持さ

れており、それらの生育状況を把握した。

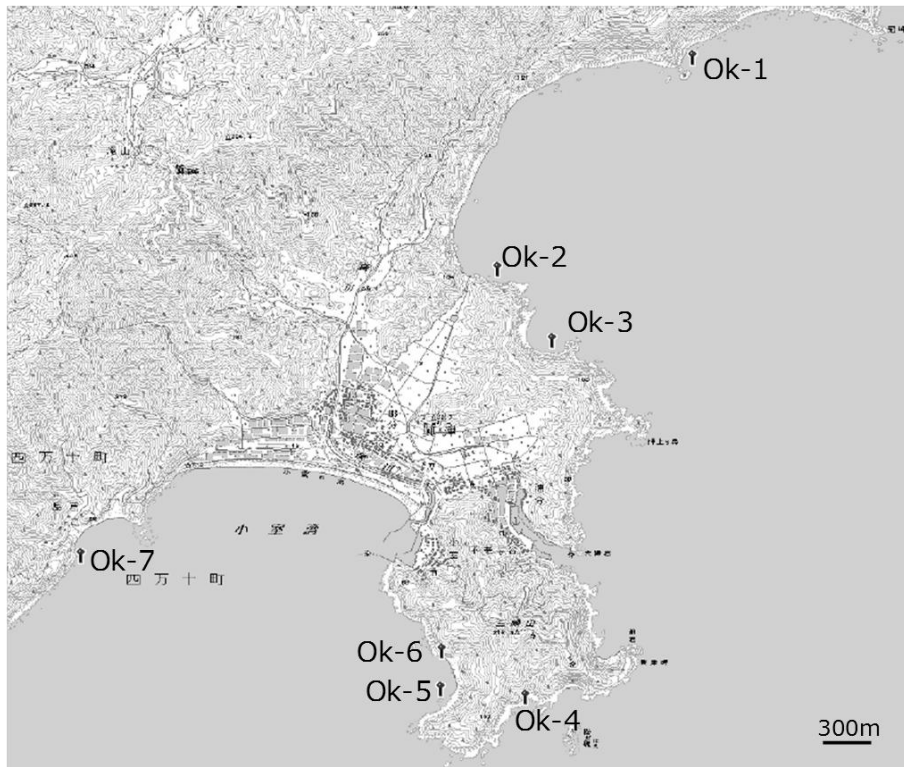


図7 四万十町興津地先における観察地点

8) 黒潮町上川口地先 (図8)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にKam-1～10の観察地点を設けた。この中でKam-2、3は平成14年度に、Kam-5、6は平成15年度に、Kam-7、8は平成19年度に、Kam-9、10は平成17年度にウニ除去が実施されている。

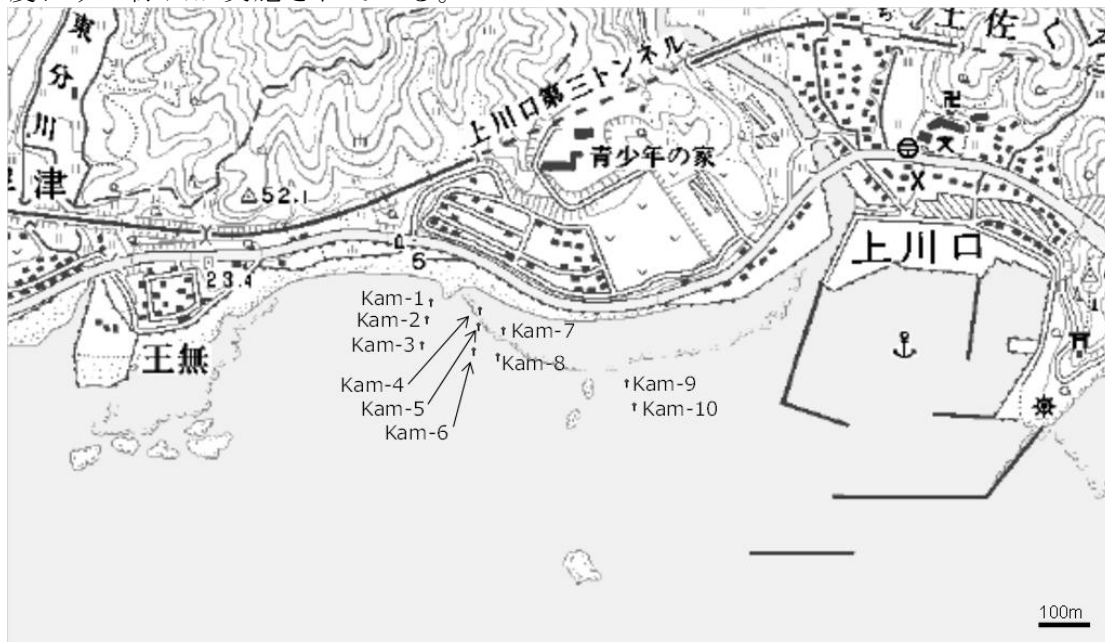


図8 黒潮町上川口地先における観察地点

9) 黒潮町田野浦地先 (図9)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にTan-1～5の観察地点を設けた。



図9 黒潮町田野浦地先における観察地点

10) 土佐清水市窪津地先 (図10)

Kub-1~7までの観察地点において地元活動組織の磯焼け対策候補地として事前調査を実施し、ウニ除去区としてKub-6、7を選定した。

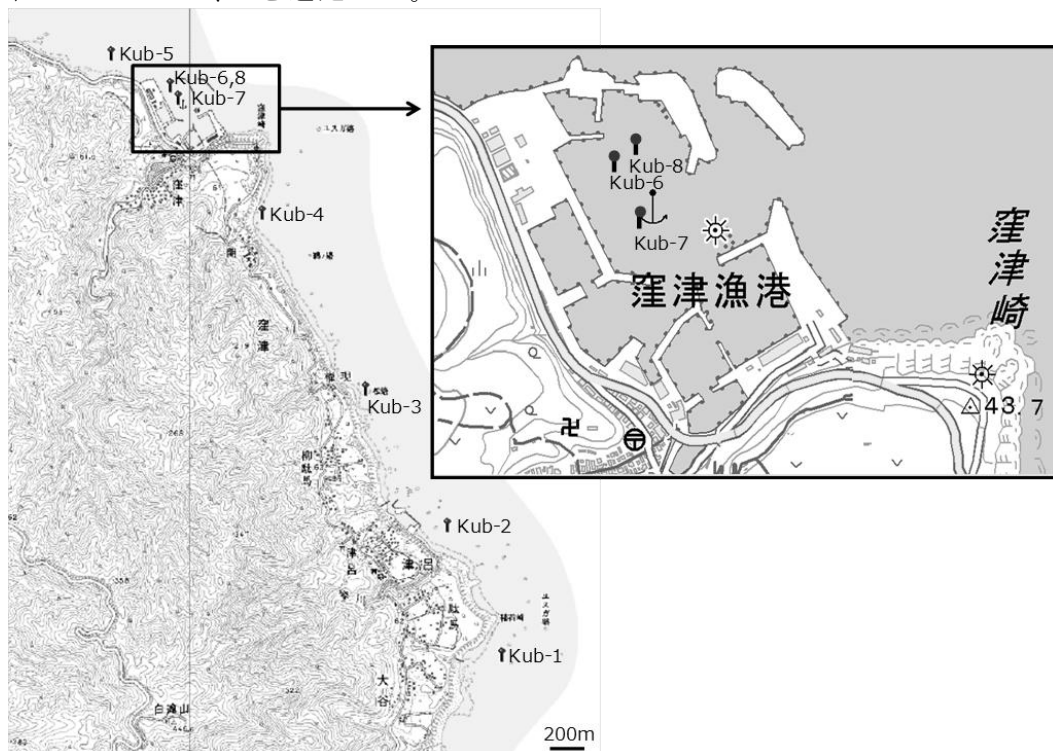


図10 土佐清水市窪津地先における観察地点

11) 土佐清水市竜串地先 (図11)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にTat-2~6の観察地点を設けた。Tat-1は磯焼け

け対策実施候補地として調査した。

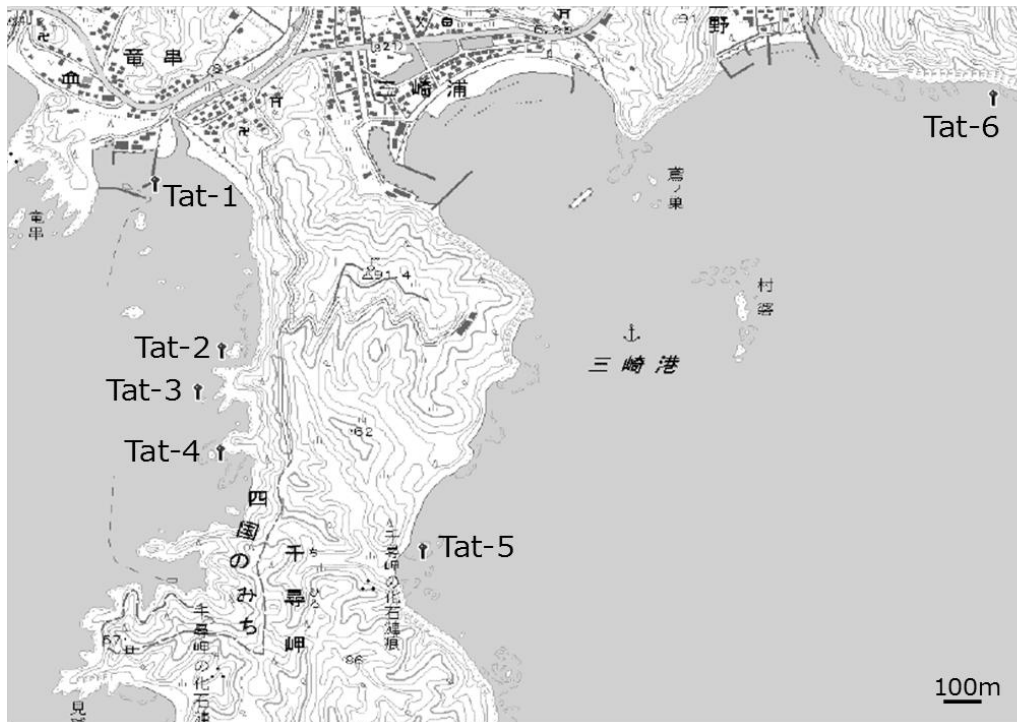


図11 土佐清水市竜串地先における観察地点

12) 大月町橋浦地先 (図12)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にTac-1～4の観察地点を設けた。この中でTac-1は磯焼け対策実施か所である。



図12 大月町橋浦地先における観察地点

13) 宿毛市大海地先 (図13)

地元活動組織が磯焼け対策を実施している海域にOom-1～4の観察地点を設けた。この中でOom-1は磯焼け対策実施か所である。



図13 宿毛市大海地先における観察地点

## (2) 調査時期

それぞれの調査地点で以下のとおり実施した。

- 1) 香南市夜須町手結地先：平成27年2月12日
- 2) 須崎市池ノ浦地先：平成26年12月15日
- 3) 須崎市久通地先：平成27年2月9日
- 4) 中土佐町上ノ加江地先：平成26年6月30日
- 5) 中土佐町矢井賀地先：期間中に調査できなかった。
- 6) 四万十町志和地先：平成26年6月26日
- 7) 四万十町興津地先：平成26年7月2日、12月19日
- 8) 黒潮町上川口地先：平成26年12月12日
- 9) 黒潮町田野浦地先：平成26年12月18日
- 10) 土佐清水市窪津地先：平成26年7月3日、平成27年3月18日
- 11) 土佐清水市竜串地先：平成26年7月16日、平成27年3月24日
- 12) 大月町橘浦地先：平成27年3月16日
- 13) 宿毛市大海地先：平成27年3月6日

## (3) 調査方法

それぞれの調査地点に設置した観察地点において海藻類の被度と底生動物類の生息数を目視観察により記録した。なお、底生動物類の潜水目視観察は有限会社エコシステムに業務委託した。

観察地点は各地点の磯焼け対策区の配置や面積に応じて、ウニ類除去区内外に3～10地点設置した。(図1～13) 目視観察には1m×1mのコドラートを使用し、海藻類及びイシサンゴ類は1地点につき1～2回観察し相対被度を記録した。底生動物類は1地点につき4回観察し、それらを合わせて4m<sup>2</sup>当たりの個体数とした。

## 4 結果と考察

本調査は平成22年度から継続的に実施しており、本報告はこれまでの調査結果<sup>3-8)</sup>と合わせて報告する。

### (1) 香南市夜須町手結地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値(平成23～25年)と平成26年度調査結果を次の区分で比較した(図14)。ここではTei-1とTei-2をウニ除去候補地、Tei-3とTei-4を除去区(H17)、Tei-5を除去区(H21)とした。また、地元活動組織のウニ除去区における観察結果を除去区(多面的)とした。

平成26年度調査では、ウニ除去候補地のウニ生息数は88個体/4m<sup>2</sup>、無節サンゴモ類の被度は



45%と、平成23～25年の平均値と比較しても、いずれも高い状態が継続している。また、ウニ除去実施後9年が経過した除去区（H17）においても、平成26年度調査でのウニ生息数は88個体/4m<sup>2</sup>、無節サンゴ類の被度は41.3%と高い状態となっている。この除去区はウニ除去前の磯焼け状態に戻ったものと判断される。ウニ除去実施後5年が経過した除去区（H21）では、平成26年度調査でのウニ生息数が平成23～25年の平均値の31個体/4m<sup>2</sup>から54個体/4m<sup>2</sup>へと増加したが、海藻類合計被度が92%と高いことから、ウニ除去の効果が継続していると考えられる。ただし、大型海藻類の生育には至っていない。

地域活動組織がウニ除去を平成21年から継続的に実施している除去区（多面的）では、ウニ生息数が60.8個体/4m<sup>2</sup>から77.8個体/4m<sup>2</sup>へと増加し、イシサンゴ類の被度も10%から24.1%まで高くなり、海藻類合計被度が78.8%から61.2%へと低下した。当該除去区（H21）では、素潜り中心の除去作業が継続されていることから、ウニ密度の高い場所での集中的なウニ除去作業が望まれる。なお、ここでは平成21年からウニ類除去、ホンダワラ類のスポアバッグの設置、カゴを使った魚類除去を継続的に実施しており、テングサ類が増加傾向にある。さらに、平成26年9月にはボランティアダイバーによるウニ除去が実施され、7名のダイバーで約5,000個のウニを除去した。今後も、ボランティアダイバーによるウニ除去支援の継続が望まれる。

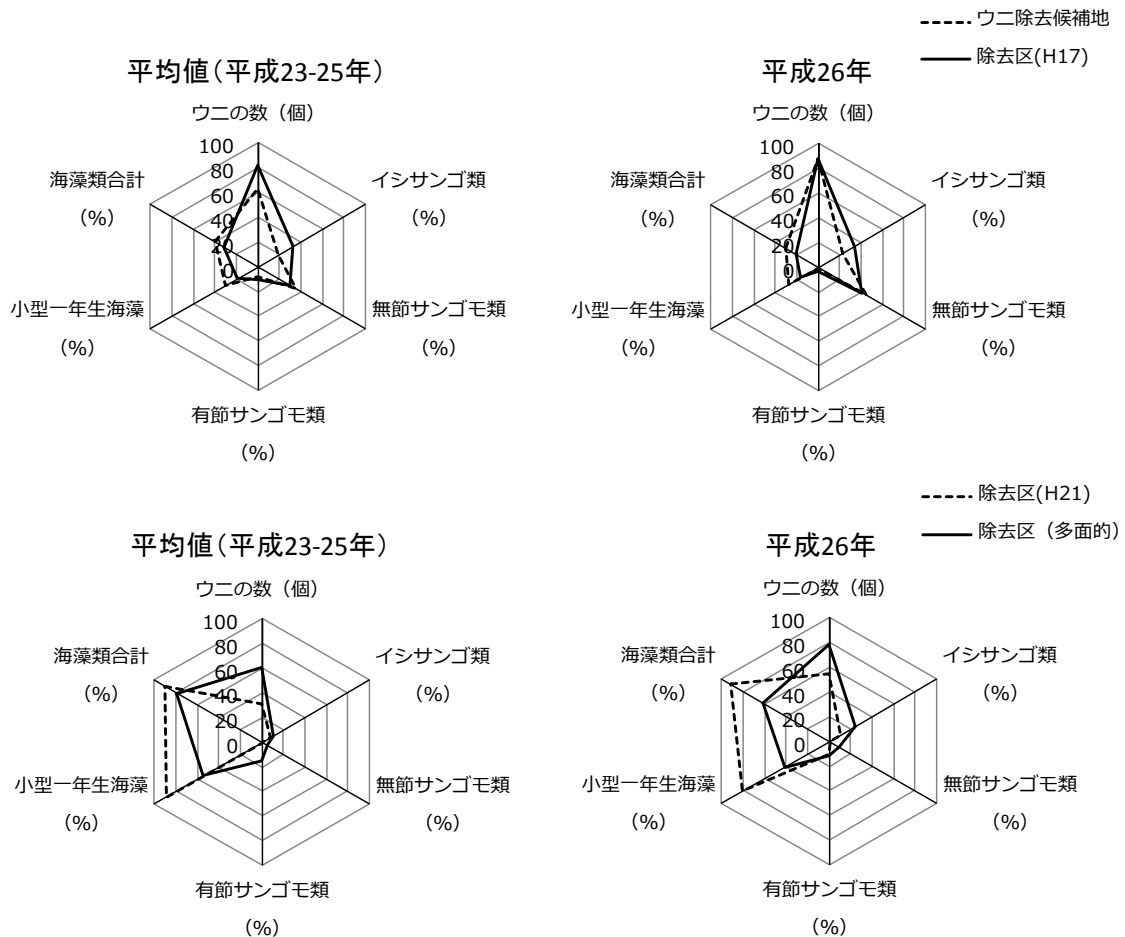


図14 香南市手結地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(2) 須崎市池ノ浦地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成22～25年）と平成26年度調査結果を次の区分で比較した（図15）。ここではIk-1～4の浅所を藻場残存域、同深所及びIk-5～7は今後のウニ除去候補地とした。過年度のウニ除去区に該当するIk-8を除去区（H21）、同じくIk-9を除去区（H18）とした。

藻場残存域であるIk-1～4の浅所にはトゲモク群落が見られ、海藻類合計被度が73.5～91.8%で推移し、ウニ生息数は46.3～51.2個体/4m<sup>2</sup>と大きな変化は認められない。ウニ除去候補地の

Ik-1～4の深所及びIk-5～7におけるウニ生息数は、平成22～25年の平均値と比較しても84.3個体/4m<sup>2</sup>から55.2個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、小型一年生海藻の被度が増加したが、無節サンゴモ類の被度には大きな変化がないことからウニによる磯焼け状態が継続していると考えられる。

ウニ除去の実施から5年が経過した除去区（H21）では、平成22～25年の平均値と比較してもウニ生息数や海藻類合計被度に大きな変化が認められず、ウニによる磯焼けからは回復した状態が続いている。一方、ウニ除去の実施から8年が経過した除去区（H18）では、平成22～25年の平均値と比較してウニ生息数には大きな変化は認められないが、小型一年生海藻類の被度が50%から25%まで減少し、有節サンゴモ類の被度が25%から60%まで増加した。これら除去区では、生育する海藻類は小型一年生海藻と有節サンゴモ類が主体となっており、大型海藻は見られない。除去区（H18）では除去から1年後には除去区のほぼ全域（0.5ha）にトゲモク群落が形成されたが、魚類の食害により衰退し<sup>9)</sup>、現在まで藻場を形成する大型藻類の生育は見られない。ここではスポアバッグと魚類除去を合わせて実施する必要があると考えられる。

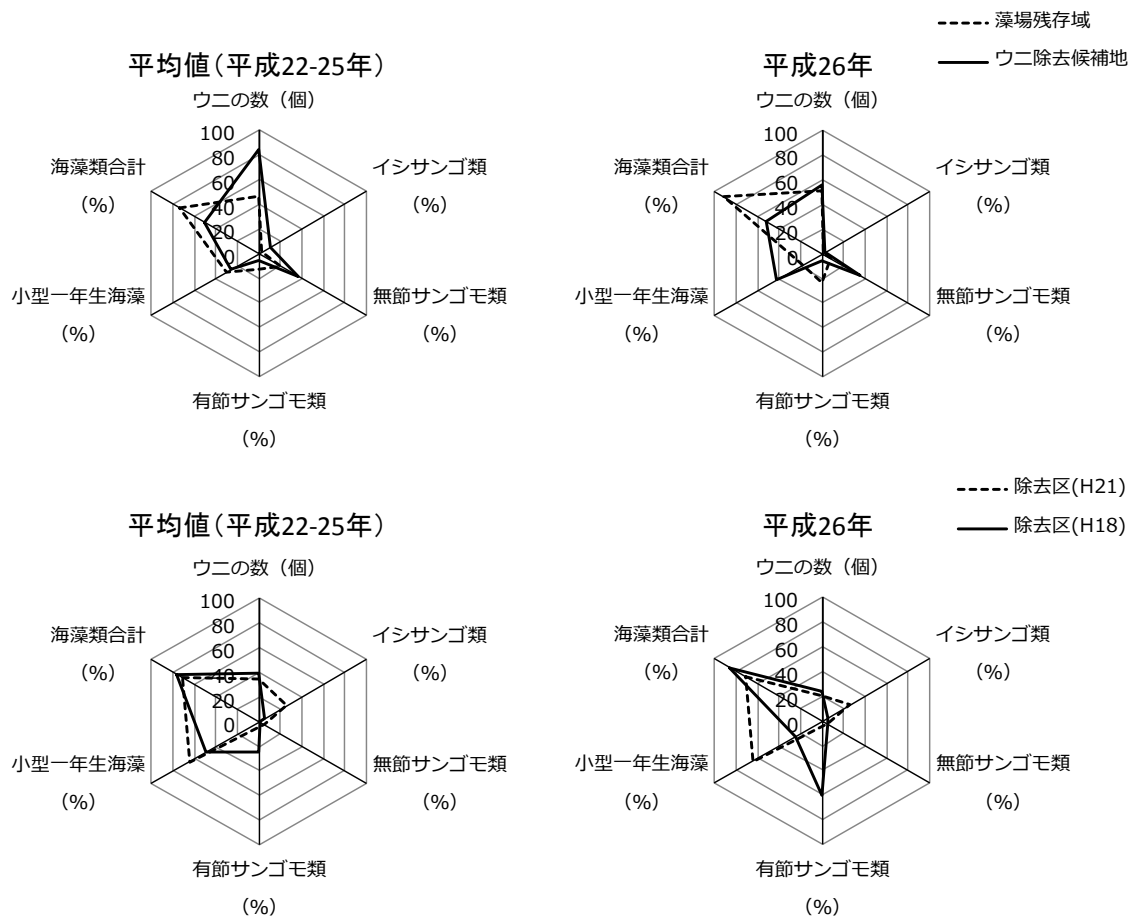


図15 須崎市池ノ浦地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

### (3) 須崎市久通地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成22～25年）と平成26年度調査結果をウニ除去区と除去候補地で比較した（図16）。ここではKut-1～5は今後のウニ除去候補地、平成21年度のウニ除去区に該当するKut-6を除去区（H21）とした。

ウニ除去候補地のKut-1～5におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値と比べて、平成26年には35.6個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、小型一年生海藻と有節サンゴモ類が増加した。除去から5年が経過した除去区（H21）におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値の86個体/4m<sup>2</sup>から平成26年には168個体/4m<sup>2</sup>まで著しく増加した。さらに、小型一年生海藻がわずかに見られるのみで、無節サンゴモ類の被度が95%まで高くなり、磯焼け状態に戻ったと考えられる。

久通地先では久通漁港内と港東側に漁業者によるウニ類除去区が設置され、平成19年から磯

焼け対策が継続的に実施されており<sup>10,11)</sup>、除去区内にはホンダワラ類（ツクシモク、フクレミモク、フタエモク）が生育しており、除去の効果が続いている。

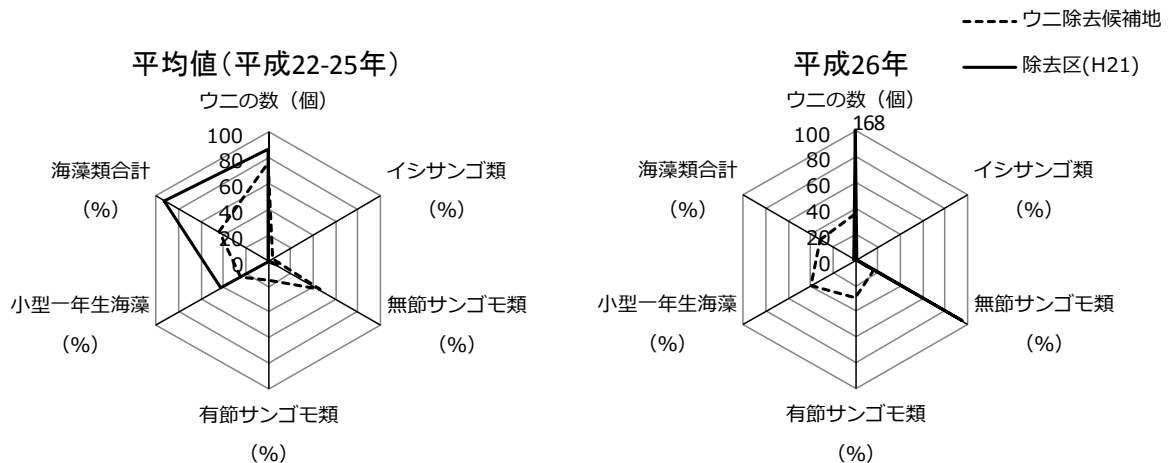


図16 須崎市久通地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(4) 中土佐町上ノ加江地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成23～25年）と平成26年度調査結果をウニ除去区と除去候補地で比較した(図17)。ここではKmn-1を今後のウニ除去候補地、Kmn-2、3を除去区とした。

ウニ除去候補地におけるウニ生息数は、平成22～25年の平均値と平成26年の調査結果がそれぞれ113.3個体/4m<sup>2</sup>、104個体/4m<sup>2</sup>と非常に高い状態が続いており、無節サンゴモ類の被度も80.8%、85%と高いことから典型的なウニによる磯焼け状態が続いている。除去区でのウニ生息数は平成22～25年の平均値の113.3個体/4m<sup>2</sup>から平成26年の65.3個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、小型一年生海藻の被度が20%まで増加した。除去区のウニ密度は減少傾向にあるが、除去区周辺はウニ生息数が非常に多い場所であるので、除去区外や深所からのウニの再侵入が多いことから継続した除去が必要と考えられる。

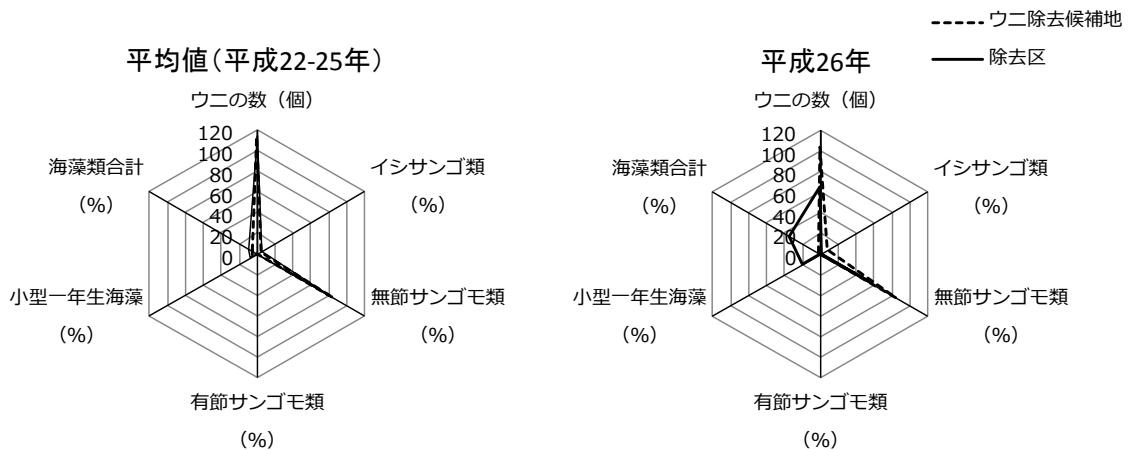


図17 中土佐町上ノ加江地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(5) 四万十町志和地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成22～25年）と平成26年度調査結果をウニ除去区と除去候補地で比較した(図18)。ここではSiw-4を除去区、Siw-1、2、5を今後のウニ除去候補地とした。

ウニ除去候補地におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値と比べて、平成26年には60個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、小型一年生海藻が増加した。除去区におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値と比べて、平成26年には38個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、海藻類合計被度が80%まで回復している。Siw-4ではウスバモク群落は平成22～23年調査時には見られたが、平成24年以降衰退した状態が続いている。地元活動組織が6月には亜熱帯性ホンダワラ類のツクシモクとフタエモク、12月には温帯性ホンダワラ類のトゲモクのスポアバッグを設置している。ツクシモクとフタエモクは須崎市久通から、トゲモクは四万十町興津からそれぞれ提供を受けてスポアバッグの母藻としている。

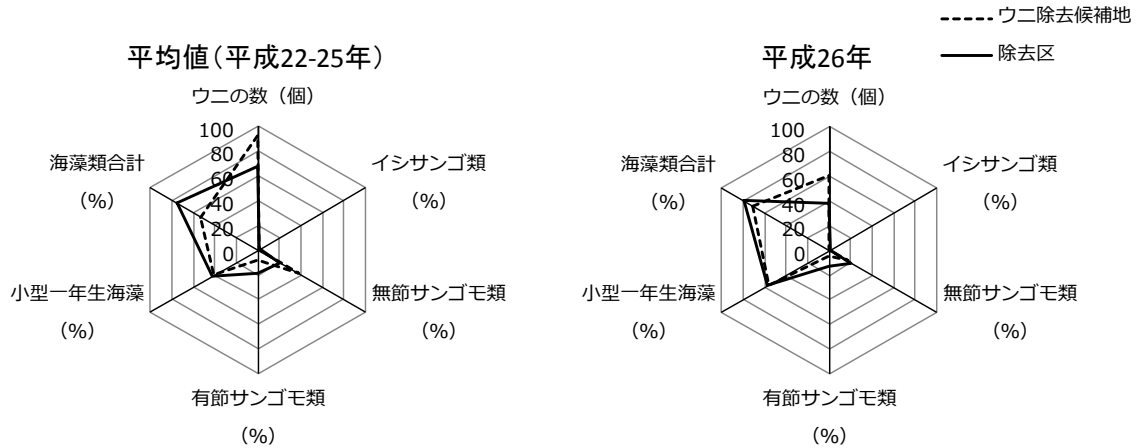


図18 四万十町志和地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(6) 四万十町興津地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成22～25年）と平成26年度調査結果をウニ除去区と除去候補地で比較した（図19）。ここでは0k-2、3（浅所）、5（浅所）及び6（浅所）を除去区、0k-1、3（深所）、5（深所）及び6（深所）を今後のウニ除去候補地とした。なお、0k-7にはヒラネジモクとトゲモクの群落が維持されている。

ウニ除去候補地におけるウニ生息数は、平成26年に73.3個体/4m<sup>2</sup>と高い状態が継続し、無節サンゴモ類の被度も73.3%と非常に高いことからウニによる磯焼け状態が継続している。除去区におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値と比べて、平成26年には13.5個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、海藻類合計被度は85%が維持されている。ここでのウニ除去は素潜り除去と船上除去が主体であるので、水深の深いウニ除去候補地での除去は難しいことから、スキューバ潜水による除去が有効と考えられる。

0k-7ではヒラネジモクとトゲモクの安定した海藻群落が維持されている。当該地点のトゲモクを利用したスポアバッグの設置は興津地区に留まらず近傍の志和地先においても貴重な母藻の供給源となっている。興津の地元活動組織では6月には0k-5近傍の浅所に生育する亜熱帯性ホンダワラ類のツクシモク、フクレミモク及びフタエモク、12月には温帯性ホンダワラ類のトゲモクのスポアバッグを設置している。

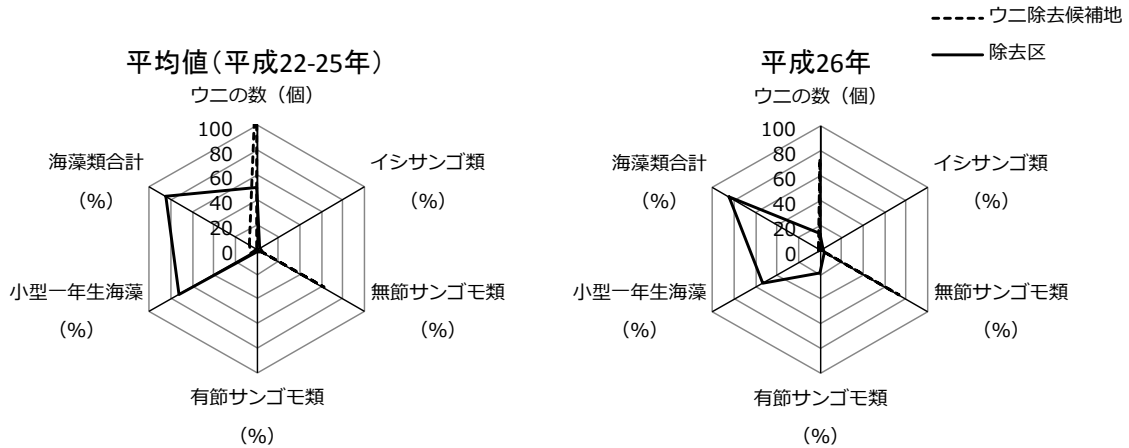


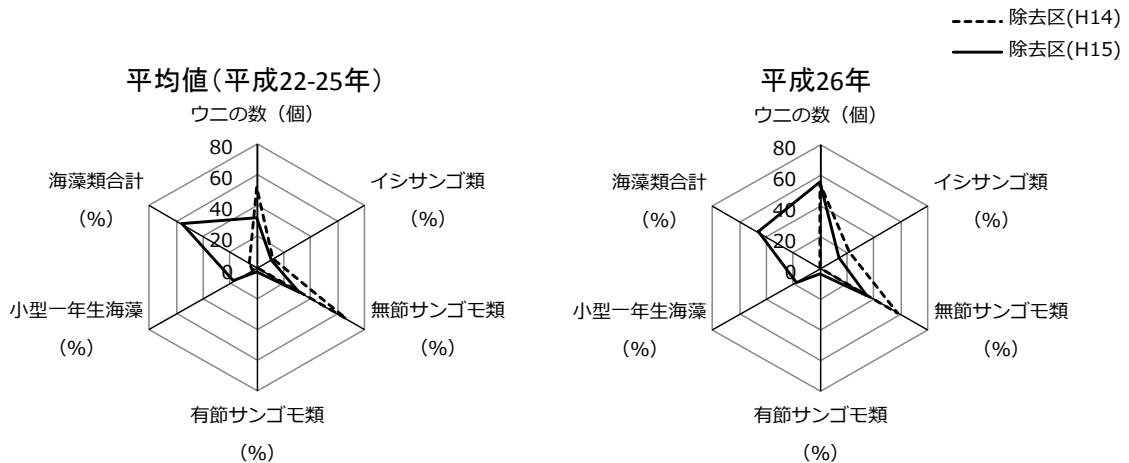
図19 四万十町興津地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

### (7) 黒潮町上川口地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成23～25年）と平成26年度調査結果をウニ除去の実施年度で比較した（図20）。平成14年度にウニ除去を実施したKam-2、3を除去区（H14）、以下同様にKam-5、6を除去区（H15）、Kam-9、10を除去区（H17）、Kam-7、8を除去区（H19）とした。

除去区（H14）の平成26年のウニ生息数は55個体/4m<sup>2</sup>と平成22～25年の平均値と変化なく、無節サンゴモ類の被度が57.5%と高い状態が継続しており、ウニ除去後に形成された海藻群落は衰退した状態となっている。除去区（H15）の平成26年のウニ生息数は56個体/4m<sup>2</sup>まで増加し、無節サンゴモ類の被度が35%と高くなっているが、海藻類合計被度としては46.5%とトゲモク群落も被度25%程度で維持されている。除去区（H17）と除去区（H19）では平成26年にはウニ生息数は45個体/4m<sup>2</sup>と37個体/4m<sup>2</sup>までそれぞれ増加しているが、海藻類合計被度は27.3～50.8%で維持されている。

当該地先では平成14～19年にかけて延べ4haのウニ除去区が設置され、そのうち3haではスキューバ潜水による徹底したウニ除去が実施された。除去後にはトゲモクとヨレモクを中心とするガラモ場が形成され、徐々にカジメ群落も見られるようになったが、平成14年と15年除去区では除去から5～6年経過した平成21年頃から衰退傾向となった<sup>12)</sup>。岸際浅所に設定された地元活動組織のウニ除去区を沖合いまで拡大することができれば、藻場の再生が可能となるかもしれない。ただし、地元活動組織では素潜りによる除去となることから、ボランティアダイバーによるスキューバ潜水除去の導入が望ましいと考えられる。



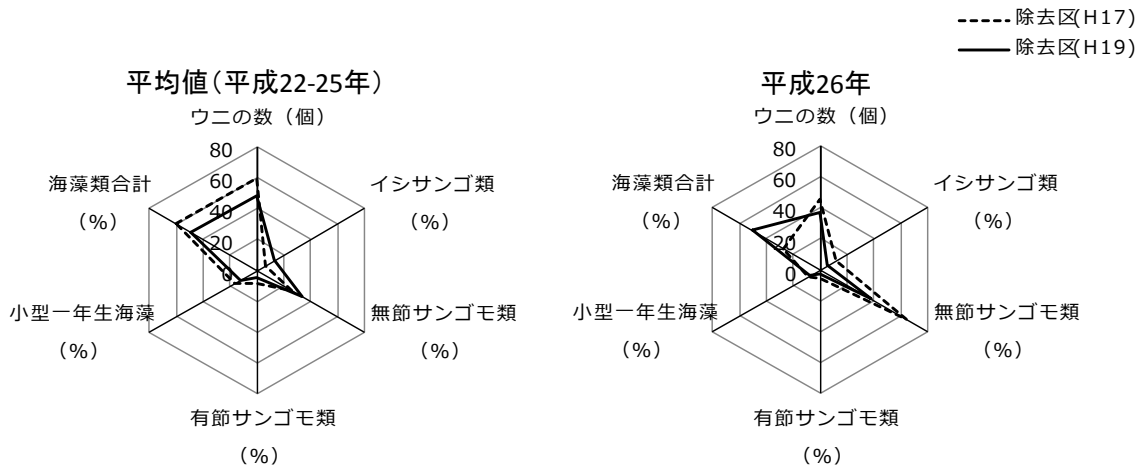


図20 黒潮町上川口地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(8) 黒潮町田野浦地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値(平成22~25年)と平成26年度調査結果をウニ除去区と除去候補地で比較した(図21)。ここではTan-1、2を除去区、Tan-3~5を今後のウニ除去候補地とした。なお、田野浦地先は本県沿岸域でカジメ群落が存在する数少ない場所であり、地元活動組織がカジメ群落の維持と拡大に向けた活動を実施している。

除去区のウニ生息数は平成22~25年の平均値が3.3個体/4m<sup>2</sup>、平成26年が2個体/4m<sup>2</sup>と非常に少なく、海藻類合計被度が同様に77.2%、83.5%に達しており、その多くをカジメが占めている。ウニ除去候補地のウニ生息数は平成22~25年の平均値が30.1個体/4m<sup>2</sup>、平成26年が40.7個体/4m<sup>2</sup>と除去区と比べて多いが、海藻類合計被度は同様に83.4%、89.7%に達している。ウニ除去候補地の海藻群落の特徴は有節サンゴモ類や小型一年生海藻の被度が除去区と比べて高くなり、カジメの生育量が少ないことがあげられる。

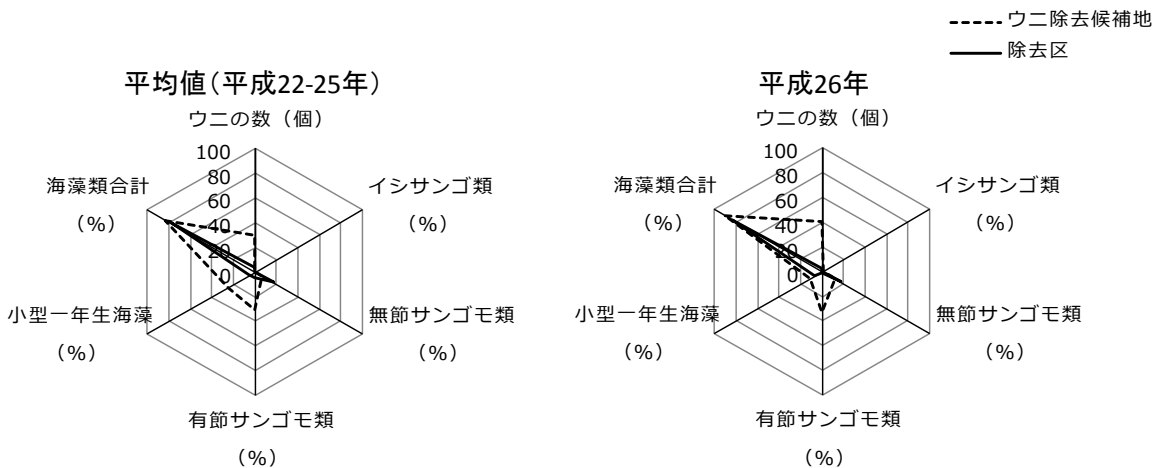


図21 黒潮町田野浦地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(9) 土佐清水市窪津地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値(平成22~25年)と平成26年度調査結果をウニ除去区内と除去区外で比較した(図22)。ここではウニ除去候補地としてKub-1~7で事前調査を実施したが、Kub-1~5では海底を小型海藻類が覆っており、ウニ類生息数も少ないことから、ウニ除去候補地から除外した。Kub-6と7を除去区内、それらの区外のkub-8を除去区外とした。

除去区内におけるウニ生息数は平成22~25年の平均値が7.5個体/4m<sup>2</sup>、平成26年が2個体/

4m<sup>2</sup>と非常に少なく、海藻類合計被度も同様に86.3%、97.5%まで高くなっており、ウニ除去の効果が認められる。一方、除去区外におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値の100個体/4m<sup>2</sup>から平成26年には38個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、有節サンゴモ類と小型一年生海藻が増加した。

窪津漁港内には外海からの出入り口を網で閉鎖した区画があり、その中でも磯焼け対策を実施している。足摺港内のマメタワラが生育した礫の移設、ヒロメの種付けをしたブロックの投入、トゲモクとカジメのスポアバッグの設置、生育基盤となる礫の投入など多彩な対策が実施されている。なお、スポアバッグに使用したトゲモクとカジメは黒潮町上川口と田野浦からそれぞれ譲り受けたものである。ここでは亜熱帯性種のフタエモク、コブクロモクと温帯性種のトゲモク、カジメが混生群落を形成するようになっている。ウニ除去区内にもスポアバッグを設置したが、芽生えた海藻類は魚類の食害により消失していることから、魚類の食害が藻場形成の阻害要因になっていると考えられる。

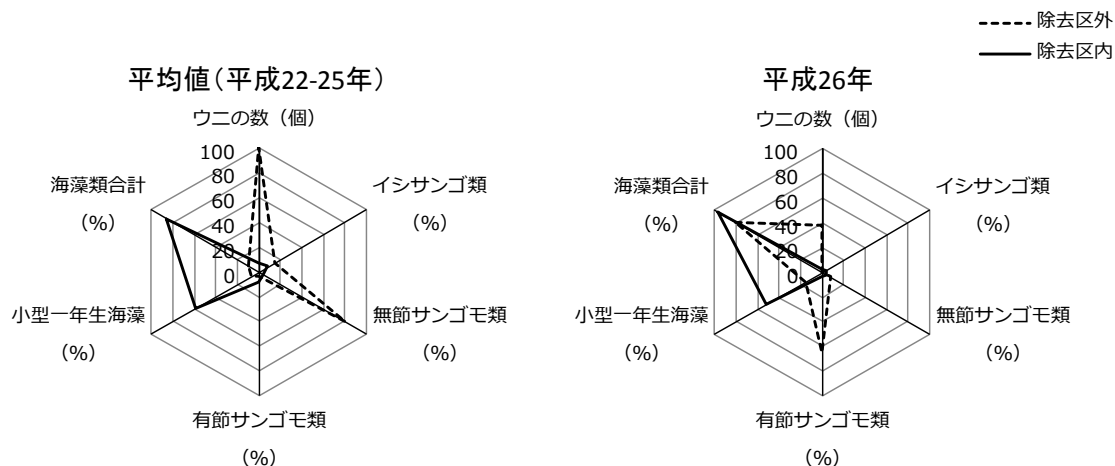


図22 土佐清水市窪津地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

### (10) 土佐清水市竜串地先

各観察地点におけるウニの数と各相対被度の平均値（平成22～25年）と平成26年度調査結果をウニ除去区と除去候補地で比較した（図23）。ここではTat-2、3、4及び6を除去区、Tat-5（深所）を今後のウニ除去候補地とした。なお、Tat-1はウニ除去候補地として平成22年度に調査したが、ウニ生息数が非常に少なく、海藻類合計被度も59%と高いことから、候補地から除外した。

除去区におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値の11.0個体/4m<sup>2</sup>から平成26年には3個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、平成26年にはフタエモクとコブクロモクの群落が81.6%まで広がってきており、除去の効果が認められる。ウニ除去候補地として調査を継続していたTat-5の深所におけるウニ生息数は平成22～25年の平均値の32.7個体/4m<sup>2</sup>から平成26年には14個体/4m<sup>2</sup>まで減少し、海藻類合計被度は80%以上が維持されるようになったことから、新たなウニ除去候補地を探す必要がある。

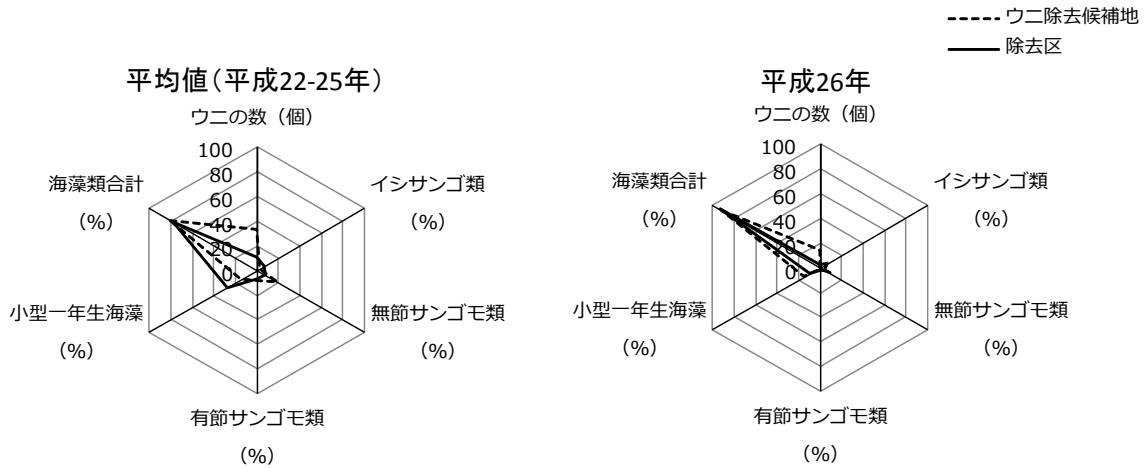


図23 土佐清水市竜串地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(11) 大月町橋浦地先

ウニを除去した Tac-1 (除去区) と Tac-2 (ウニ除去候補地) におけるウニの数と各相対被度を比較した(図 24)。一方、Tac-3 は過去のウニ除去区で今後除去が予定されていないこと、Tac-4 はウニの生息密度が低く、小型海藻類とイシサンゴ類の被度が高いことから、ウニ除去の候補地から除外した。

ウニ除去候補地のウニ生息数は104個体/4m<sup>2</sup>と非常に多く、無節サンゴモ類の被度も90%と高いことから典型的なウニによる磯焼け海域である。除去区のウニ生息数は14個体/4m<sup>2</sup>まで少なくなり、小型一年生海藻の被度が82.5%まで回復している。ここでは地元活動組織がヒロメの種苗を投入しており、それらの生育状況についても継続的にモニタリングを実施する。

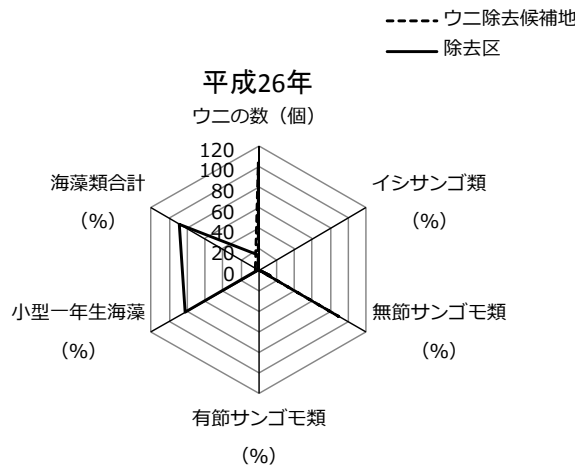


図24 大月町橋浦地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(12) 宿毛市大海地先

ウニを除去した 0om-1 (除去区) と 0om-3 (ウニ除去候補地) におけるウニの数と各相対被度を比較した(図 25)。一方、0om-2 と 0om-4 はウニの生息密度が低く、小型一年生海藻とイソモクの被度が高いことから、ウニ除去の候補地から除外した。

ウニ除去候補地のウニ生息数は112個体/4m<sup>2</sup>と非常に多く、無節サンゴモ類の被度も92.5%と高いことから典型的なウニによる磯焼け海域である。除去区ではウニがほとんど見られず、ウニ除去が徹底して行われている。除去前から確認されていたイソモクが被度55%で維持されており除去区内での群落拡大が期待される。ここでは大月町橋浦と同様にヒロメの種苗が投入されており、それらの生育状況についても継続的にモニタリングを実施する。



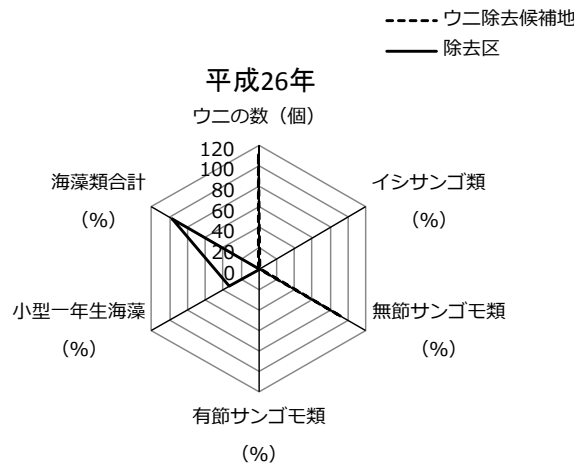


図25 宿毛市大海地先におけるウニ類個体数と海底の相対被度  
ウニ類の数はムラサキウニとナガウニ属ウニの4m<sup>2</sup>当たりの合計個体数を、海藻類合計被度は無節サンゴモ類を除く海藻類の合計被度を示す。

(13) 高知県における漁業者主体の磯焼け対策による藻場再生状況とその評価

各地の取り組みをより効果的な活動とするためには、進捗度に応じた支援が必要と考えられることから、各地の藻場再生状況を調査し、進捗状況を次の基準に当てはめた。1：磯焼け対策実施前、2：活動組織による磯焼け対策が実施された、3：対策区においてウニ類生息密度が低下し、小型藻類の繁茂や大型藻類の芽生えが確認できる。又は、保全対象の大型藻類の群落が維持されている、4：対策区においてウニ類生息密度が減少し、大型藻類の繁茂が確認できる。又は、保全対象の大型藻類の群落が拡大している。これら判断基準で地域活動組織を区分けすると、経過年数とともに対策が進み、平成26年度末では3が6地区、4が8地区となった(図26)。これら各地区の進捗状況に応じた支援を実施しながら、将来的には、5：磯焼け対策が継続的に実施され、再生藻場が維持されている、6：磯焼け対策の効果が漁業資源の増加につながっているという基準を満たすかについても判断したい。

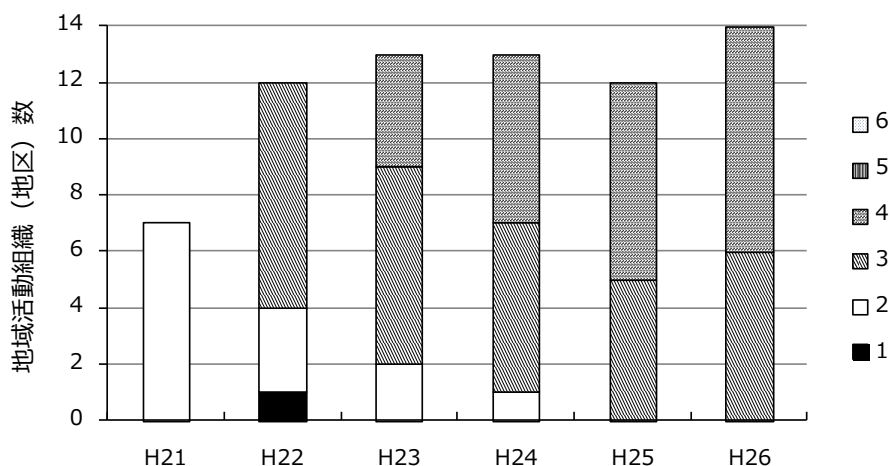


図26 地域活動組織の磯焼け対策の進捗状況  
1～6の進捗状況の基準は文中を参照

引用文献

- 1)水産庁. 2015. 改定磯焼け対策ガイドライン, 199pp.
- 2)高知県. 2008. 高知県の藻場と磯焼け対策(高知県磯焼け対策指針), 64pp.
- 3)高知県・株式会社パスコ. 2011. 平成22年度磯焼け対策効果調査業務委託報告書, 23pp.
- 4)高知県・株式会社パスコ. 2012. 平成23年度磯焼け対策効果調査業務委託報告書, 23pp.

- 5) 高知県・有限会社エコシステム. 2013. 平成 24 年度磯焼け対策効果調査業務委託報告書, 16pp.
- 6) 高知県・有限会社エコシステム. 2014. 平成 25 年度磯焼け対策効果調査業務委託報告書, 12pp.
- 7) 高知県・有限会社エコシステム. 2015. 平成 26 年度磯焼け対策効果調査業務委託報告書, 15pp.
- 8) 田井野清也. 2015. 磯焼け等沿岸域機能回復支援事業. 平成 25 年度高知県水産試験場事業報告書, 188-204.
- 9) 田井野清也・林芳弘. 里海づくりを目指した藻場再生手法の確立. 平成 20 年度高知県水産試験場事業報告書, 139-146.
- 10) 田井野清也・細木光夫. 2010. 高知県須崎市久通地先における磯焼け対策とその成果. 漁港, 52 : 46-51.
- 11) 田井野清也・細木光夫. 2011. 植食動物の除去による藻場回復の実践, 高知県での試み. 水産工学, 48 : 47-50.
- 12) 田井野清也. 2012. 磯焼け等沿岸域機能回復支援事業. 平成 22 年度高知県水産試験場事業報告書, 169-185.