
鳥取県藻場造成 アクションプログラムⅡ

〔アクションプログラム：実行に移すための具体的な行動計画〕



平成 28 年 3 月

鳥取県農林水産部水産振興局水産課

鳥取県栽培漁業センター

公益財団法人鳥取県栽培漁業協会

目次

はじめに ～鳥取県藻場造成アクションプログラムⅡについて～	1
I 藻場の果たしている多面的機能	2
II 鳥取県沿岸の藻場の現状	3
1 藻場の分布 ～平成11年との比較～	3
(1) 調査方法	3
(2) 調査結果	4
2 藻場が減少する要因	7
III アクションプログラムⅠで取り組んだ藻場造成の概要	8
1 アラメについて	8
(1) アラメ株縄法	8
(2) アラメプレート法	8
(3) 公共事業との連携	9
2 アクションプログラムⅠで藻場造成を行った地区	9
3 評価	9
4 まとめ	11
付録 漁業者による藻場造成活動（漁業者からの意見）	12
漁業者アンケート（平成27年実施）	13
IV 鳥取県藻場造成アクションプログラムⅡ	15
1 これからの理想とする藻場造成	15
2 誘導目標	15
3 実施方法	16
(1) アラメ種苗生産	17
(2) アラメ藻場造成	17
(3) 新技術開発と先行事例の導入	17
(4) 留意事項	17
4 地域別計画	17
5 藻場造成対象種における造成手法と特性	18
6 混生藻場の構成に必要な種における造成手法と特性	18
資料	
1 鳥取県藻場再生技術開発検討会 ～運営要綱・委員名簿～	資-1
2 アラメ種苗生産の方法	資-2

はじめに ～鳥取県藻場造成アクションプログラムⅡについて～

1 目的と改訂の趣旨

鳥取県沿岸の藻場の回復を図ることにより、豊かな漁場環境を維持・創出し、漁業生産の持続的な拡大を図ることを目的に、平成16年度に「鳥取県藻場造成アクションプログラム」（以下「プログラム」という。）を策定した。これまで、プログラムに基づきアラメ藻場造成の手法開発、公共事業との連携による藻場造成、漁業者、NPO法人等による藻場造成の体制作りなどを進めてきた。

しかし、策定から7年が経過した平成23年度に、県下の定点で網羅的な藻場監視調査を行ったところ、各地にアラメの藻場が出現している一方で、藻場の減少と衰退が進んでいる海域が増えていることが明らかとなった。よって、藻場の遷移や環境の変化を反映させるための見直しを行い、今回「鳥取県藻場造成アクションプログラムⅡ」として改訂した。



2 藻場の範囲

海藻が分布する鳥取県沿岸の岩礁性の海域（概ね水深15mまで）とする。

3 位置づけ

プログラムⅡは藻場の保全と造成や水産業の振興を推進していくための基本指針となり、水質の浄化や豊かな生態系保全の機能を持つ藻場の大切さや役割を認識し、行政機関、水産業関係者の果たすべき役割をより多くの方に理解して頂くことを目的とする。

4 計画期間

プログラムⅡでは、平成27年度から平成32年度を計画期間とする。

5 基準時点

プログラムの中の現況を表す数値は、平成26年度を基準とし、これによらない場合、時点を付記している。

I 藻場の果たしている多面的機能

●水質の浄化

海藻は、生長する際に海水中から窒素（N）やリン（P）を栄養として取り込んで光合成するため、富栄養化の原因となるNやPを取り除くとともに、海藻は海水中の炭酸塩を消費して有機物を生産しているため、炭素の固定にも役立っている。また、海水中に溶け込んでいる酸素の量は大気中に比べると非常に少なく、特に内湾域の生物は貧酸素状態で死亡することがよくあり、光合成によって放出する酸素は生物の生存を支える貴重な役割を果たしている。

●生物生産の維持

ワカメ、テングサ、イギス、モズクなど食用として利用される海藻は、太古から人間の生活と直接的に関わってきた。しかし直接利用されなくても、藻場を構成する多種多様な海藻は、魚介類に棲息空間を提供するなど、漁業生産にとって重要な役割を果たしている。その具体的な機能としては、餌場、隠れ場、産卵場、幼稚仔の育成場等の提供である。特に、重要な磯根資源であるサザエ、アワビ、ウニ等の植食性生物にとっては、海藻がその資源を支えているといっても過言ではなく、このことはサザエやアワビの栽培漁業の成否にも関係する。また、ホンダワラ類の海藻は脱落后も「流れ藻」となって海洋を漂い、回遊魚であるブリやシイラをはじめ、カワハギなどの稚魚の住み場ともなる。このように、藻場は沿岸漁業の生物生産を支える重要な役割を担っている。

●海岸の保全

ホンダワラ類の高さは数mになることもあるため、それらで構成された藻場は波浪や潮流を抑制する効果があり、流れを弱めることによって砂浜の浸食を防ぎ、背後の海岸の保全にも役立っている。

●環境学習の場の提供など

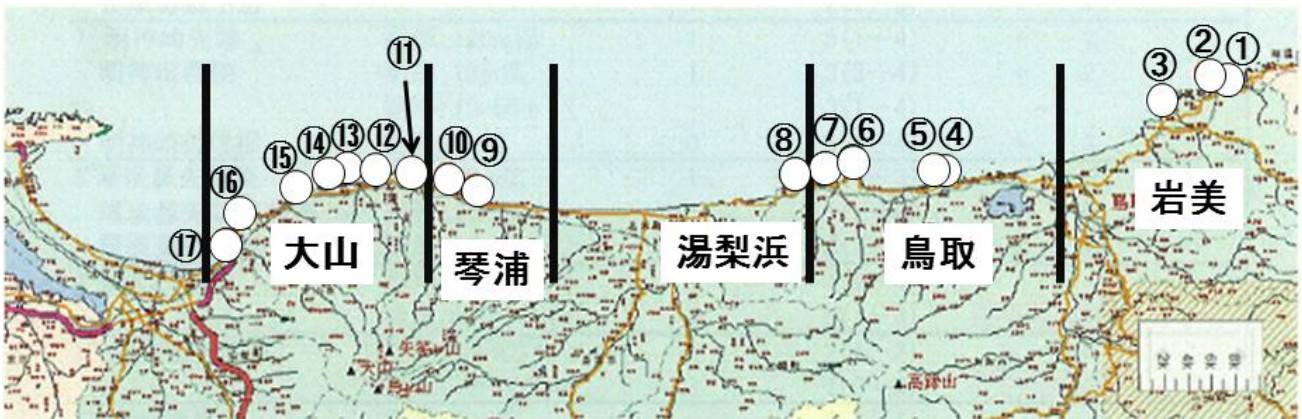
近年、藻場の再生活動にレジャーダイバーなどの一般市民が参加する例が見え始めた。多くの市民が藻場に興味を持ち、それらを観察したり再生して重要性を理解することは環境学習としても優れている。また、藻場の存在は海の景観を保ち、海洋レジャーにとってアメニティの維持にもつながっている。

Ⅱ 鳥取県沿岸の藻場の現状

1 藻場の分布 ～平成 11 年との比較～

(1) 調査方法

平成 11 年当時、特に藻場の被度が高かった 17 地点を選定し、平成 24 年～26 年の 3 ヶ年で各年 5～6 地点ずつ実施して平成 11 年の結果と比較した。また、調査はワカメが枯れる前の 5～6 月に行った。各地点において、岸から沖方向に 50～300 m の調査ラインを設定し、10 m 毎にスキューバ潜水やシュノーケルで藻場の被度（被度階級 0→0%、1→1～24%、2→25～49%、3→50～74%、4→75～100%：表 1）や底質及び大型海藻の種類を可能な限り記録した。



調査地点一覧

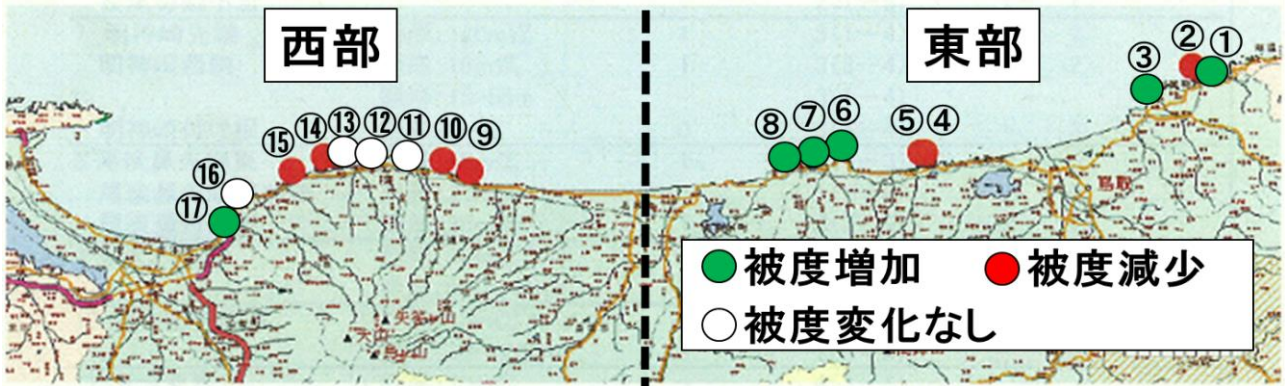
表 1 被度階級と海藻分布密度の関係

被度階級	区分	区分の基準	被度	写真で見る被度の状況	被度階級	区分	区分の基準	被度	写真で見る被度の状況
0	なし	植生はない	0%		3	密生	海底面より植生の方が多	50-74%	
1	点生	植生はまばら	1-24%		4	満生	海底面がほとんど見えない	75-100%	
2	疎生	植生より海底面の方が多	25-49%		<ul style="list-style-type: none"> ・無節サンゴ藻を除く海藻・草を対象 ・5段階の被度階級に分類 				

(2) 調査結果

概要

平成 11 年時と平成 24～26 年時の被度を比較した結果、6 地点で増加、7 地点で減少、4 地点で変化は見られなかった（表 2）。県東部では被度が増加している箇所が西部よりも比較的多く、特に張り出した岬などの地形的に潮通しの良い地点で被度が増加していた。



平成 11 年対平成 24～26 年の被度の比較図

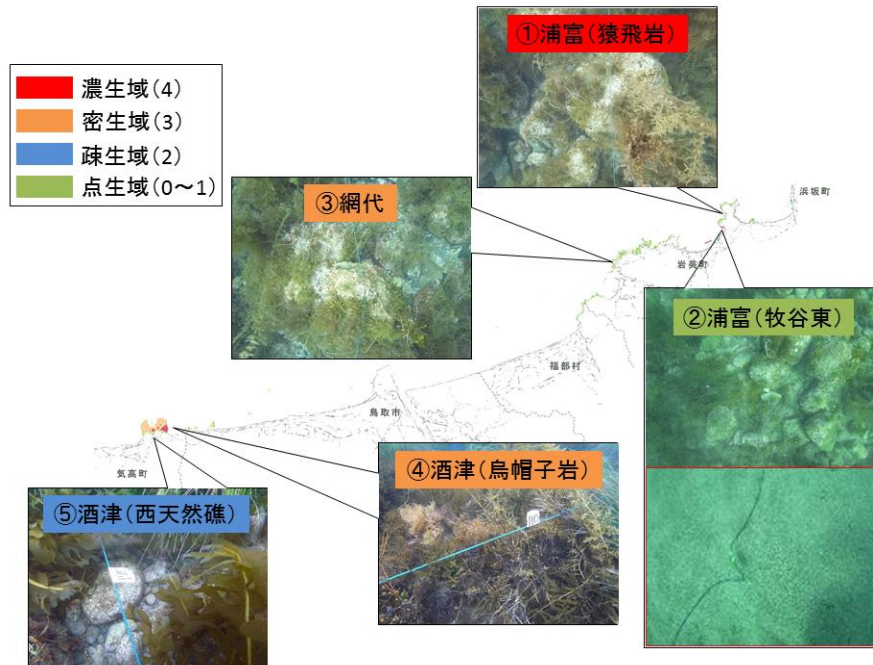
表 2 平成 11 年対平成 24～26 年の被度の比較表

地区	市町村	番号	地名	平成11年 被度	平成24-26年 被度	主な大型海藻	主な減少 要因
東部	岩美町	①	浦富 猿飛岩	3	4	ワカメ、ガラモ場	
		②	浦富 牧谷東	4	1	ワカメ、ガラモ場	漂砂等
		③	網代	1	3	アラメ、クロメ、ワカメ、ヤナギモク	
	鳥取市	④	酒津 烏帽子岩	4	3	アラメ、クロメ、ガラモ場	不明
		⑤	酒津 西天然礁	3	2	アラメ、クロメ、ワカメ、ガラモ場	不明
		⑥	夏泊	1	4	ワカメ、ガラモ場	
		⑦	青谷 明神崎	1	2～4	アラメ、ワカメ、ガラモ場	
	湯梨浜町	⑧	泊 尾後鼻	1	3～4	ワカメ、アカモク、ノコギリモク	
西部	雫浦町	⑨	赤碕 菊港東	3	1～2	ワカメ、ガラモ場	食害等
		⑩	赤碕 西港西	3	2	ワカメ場	食害等
	大山町	⑪	御崎	3	3	アラメ、ワカメ、ガラモ場	
		⑫	塩津	2～4	3	アラメ、ワカメ、ガラモ場	
		⑬	下木料東	3	3	ガラモ場	
		⑭	下木料西	4	3	ガラモ場	不明
		⑮	御来屋	4	3※	ワカメ、ガラモ場	不明
⑯	国信	3	2～4	ワカメ場			
⑰	平田	1	3	ワカメ場			

※：平成 23 年調査結果、緑色：被度増加、赤色：被度減少、白色：被度変化なし

① 東部（浦富～酒津）

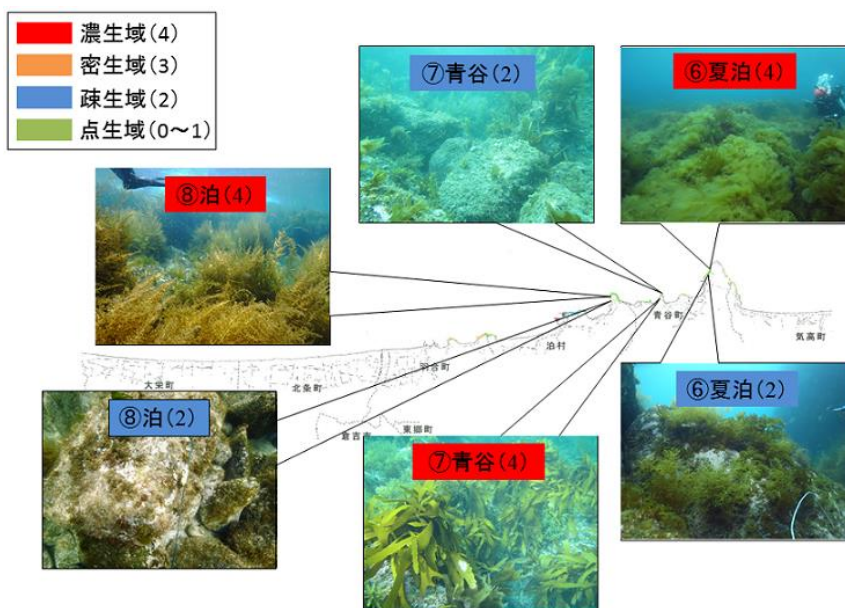
県東部では、浦富の牧谷東で砂の堆積（漂砂）により藻場の一部が消失していた。酒津では、平成11年に比べて被度が1減少していたが、大規模な磯焼け等の現象は見られなかった。ガラモ場の構成種は、アカモク、ノコギリモク、ヤナギモク、ウミノトラノオ等であった。



県東部の海藻の分布状況

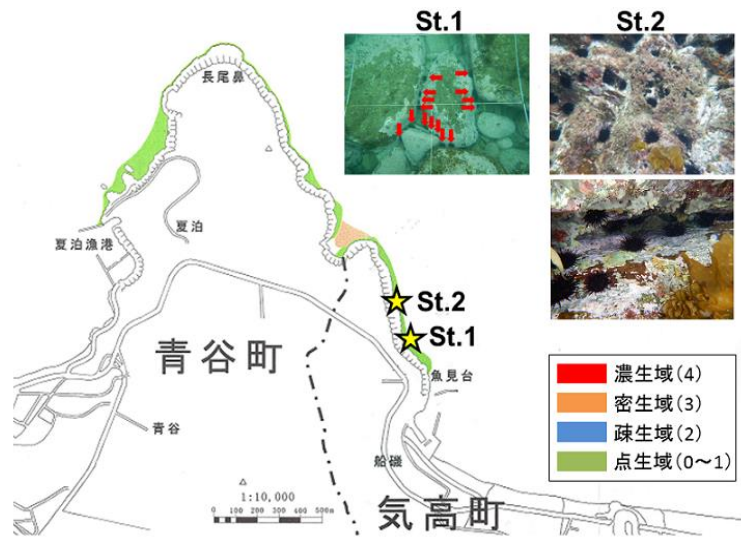
② 東部（浜村～泊）

夏泊、青谷、泊で被度の増加が認められた。ガラモ場の構成種は、アカモク、ノコギリモク、イソモク、フシスジモク等であった。



県東部の海藻の分布状況

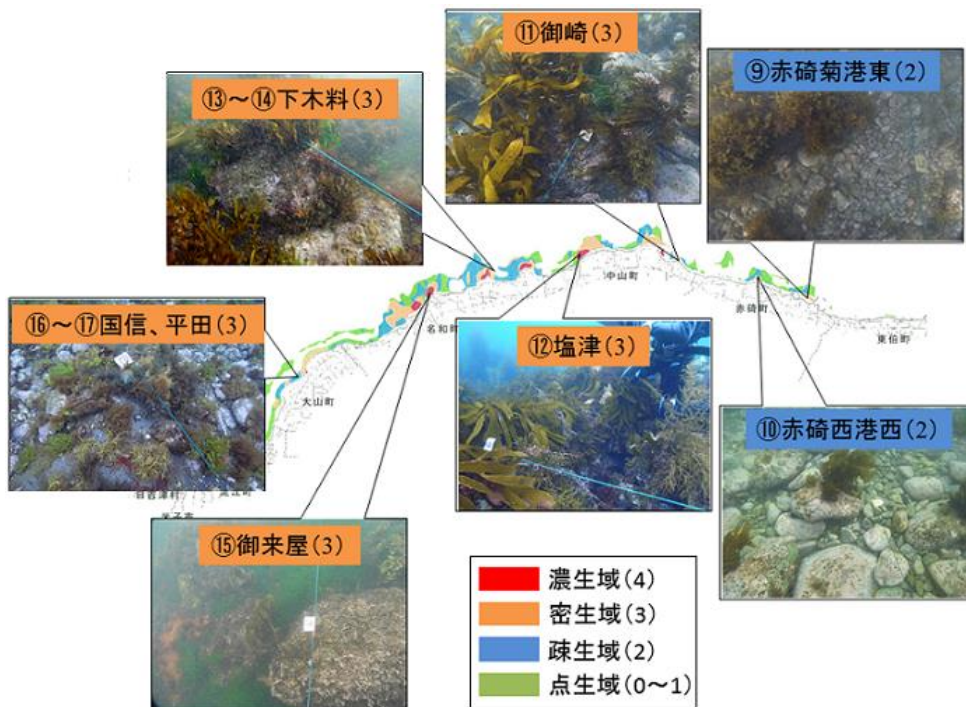
一方、平成 27 年には、浜村において、有節・無節石灰藻類が優占していたり、ムラサキウニが平均 16 個体/m²確認された。一般に、ウニは飢餓に強く、成長不良のまま生き続けて海藻の芽生えなどを食べるため、藻場回復の阻害要因にもなりうるので要注意であり、磯焼けへの進行が懸念される。



浜村におけるムラサキウニと有節・無節石灰藻類の状況分布
 赤色矢印：1 m²枠内のムラサキウニの分布の様子

③ 西部（赤碕～淀江）

県西部では、赤碕菊港の東側と西港の西側で平成 11 年に比べて被度が減少しており、ワカメを除くと有節・無節石灰藻類が優占する状況であった。ウニ類が多く観察されることから、減少要因としては、それらによる食害が考えられ、今後、藻場の衰退が進行しないように注意が必要である。



県西部の海藻の分布状況

2 藻場が減少する要因

1) 自然環境的な要因

①無機環境の変化

- ・海況変動（水温、栄養素、波動など）
- ・一時的な環境変化（津波、火山爆発、洪水による大量の淡水流入など）

②生物による影響

- ・植食動物の摂食圧
- ・サンゴモによる他の海藻に対する着生阻害

2) 人為的な要因

①過剰な収穫

②海水汚濁による透明度の減少

③浮遊性の懸濁物、漂砂、工事などによる土砂の影響

④鉱山、工場からの廃水

⑤石油などの油脂（重油流出事故など）

⑥生活排水など界面活性剤の流入

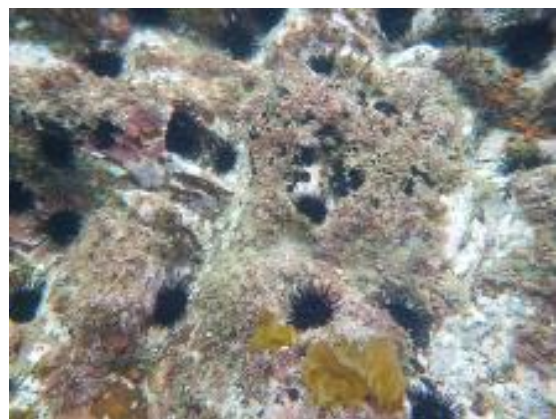
⑦農薬（除草剤など）の流入

（出典：「磯焼けを海中林へ」谷口和也著）

【磯焼け】

磯焼けとは、「浅海の岩礁・転石域において、海藻の群落（藻場）が季節的消長や多少の経年変化の範囲を超えて著しく衰退または消失して貧植生状態となる現象」（藤田，2002）とされている。つまり、藻場が衰退し、何年も回復せず、海底が砂漠のような景観となることを言う。

右の写真は磯焼けの典型的な状態を示している。藻場が消滅後、ウニ等が優占して岩面の海藻を食べ尽くし、ウニの被害を受けにくい無節サンゴモのみが残って岩面を覆い白く見えている。



Ⅲ アクションプログラムⅠで取り組んだ藻場造成の概要

1 アラメについて

鳥取県では、「種苗生産が可能であること」「移植技術が確立されていること」「多年生の大型海藻であり、濃密な海中林を形成して魚介類の住み場となること」「落葉後、アワビやサザエの良い餌となること」などから、藻場造成に用いる対象種としてアラメを採用した。また、アクションプログラムⅠでは、葉長（葉の長さ）が約10～20cmのアラメを縄に装着した状態のものと、プレートに付着した状態のものを用いて藻場造成を進めることを基本とした。



(1) アラメ株縄法

アラメ株縄法による移植の成否は、移植後、付着基盤にアラメの根が伸長、活着し、確実に根付くかどうかにかかっている。

このため、装着後の株縄が波浪による「揺れ」で根の活着を阻害しないよう、また、根がよく成長する6～7月までに移植を完了するよう注意が必要である。

また、苗は若齢で柔らかいため、巻貝やウニ類などによる食害に遭わないよう、移植場所を選ぶことが重要である。



(2) アラメプレート法

アラメプレート法は、移植箇所にあらかじめ水中ボンドでボルト付きの鉄板を取り付けておき、その後、アラメの苗をプレートに根付かせておいたものを取り付ける方法である。コンクリートブロックなどの平滑な基盤では鉄板の接着が容易だが、岩礁など凸凹の基盤では接着が難しく、より平らな面を選定することが重要である。また、プレートの取り付けのためにはボンベ潜水が必要である。



(3) 公共事業との連携

公共工事で新設されるコンクリートブロックを活用し、海中沈設前のブロックにアラムの苗を取り付けることで、アラム株縄法、アラムプレート法とも効率的かつ低コストで移植を行うことができる。これら2つの方法は、水中での作業が少ない等のメリットがあり、プレート法は実施時期を問わず周年の移植が可能である。

① アラム株縄法の場合

株縄の取り付けを、海中沈設作業直前に船上で行うため、簡便に短時間で実施することができる。しかし、コンクリートブロック面が平滑であることから株縄との間に隙間が生じやすく、写真では株縄を水中ボンンドで仮止めしている。



② アラムプレート法の場合

コンクリートブロックの製作時に、プレート取付用のボルトを埋め込む方法と、コンクリートブロックの完成後に電動ドリルで穿孔して埋め込む方法がある。ボルトの脱落もなく、プレートがしっかり固定されることから、波浪などで剥離することが無い。



2 アクションプログラムIで藻場造成を行った地区

鳥取県藻場造成アクションプログラムが策定された平成16年以降、鳥取県内で藻場造成を行った地区は14か所である。



① 東	② 浦富	③ 田後	④ 網代
⑤ 福部	⑥ 賀露	⑦ 酒津	⑧ 浜村
⑨ 泊	⑩ 中部	⑪ 赤碕	⑫ 中山
⑬ 淀江	⑭ 境		

※②③⑪：NPO等との連携、⑬：高校との連携

3 評価

全体としては概ねアラムは生長して成体となり（写真1）、その周辺に藻場（母藻集団）を形成した（写真2）。中には大きな群落となって海中林となった地区も見られ（写真3）、全国でも類を見な

い藻場造成の成功例となった。一部で、アラムの苗の移植直後に、アイゴや巻貝等による食害を受けた箇所があった。また、波当たりが激しい場所では「株縄からアラムの根が基盤に活着できない」、「株縄が切れる」、「プレートが接着面から剥離する」等の例があった。

また、平成 25 年には、夏季の高水温で枯死したアラムが確認された（写真 4-1、4-2）。このような場所は、入江奥のように潮の流れが悪いところであり、温度の高い海水が長期間滞留したことが原因と推測された。一方、アラムの群落が残った場所は、水深 4 m 以深の深場、岬などの潮の流れが良い場所、付近に流入河川がある場所などであったことから、海水温が低く抑えられて枯死が回避されたと考えられた。アラムの枯死が確認された場所では、翌年新たな芽生えが確認され、深場などで生き残ったアラムの群落から遊走子が供給されたと推測された（写真 5）。



写真 1



写真 2



写真 3



写真 4-1



写真 4-2

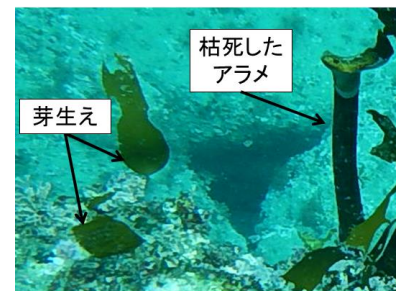


写真 5

公共事業との連携については、投入前の人エリーフ用コンクリートブロックを利用して行った。

移植後の観察で、アラムの苗を取り付けたブロックから他のブロックへの小規模な広がりがあるものの、大きな群落を形成するまでには至っていないことが確認された。（写真 6）また、設置したプレートや広がり始めたアラムの群落が砂に埋没して枯死しているのも観察された（写真 7）。人工リーフは波浪や砂の影響が大きく、安定した藻場造成が困難と思われた。



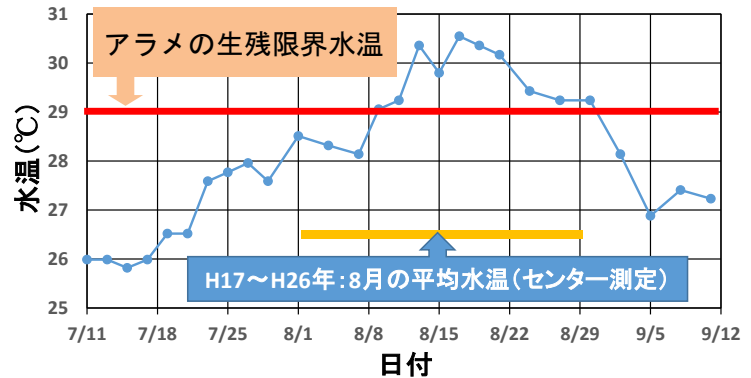
写真 6



写真 7

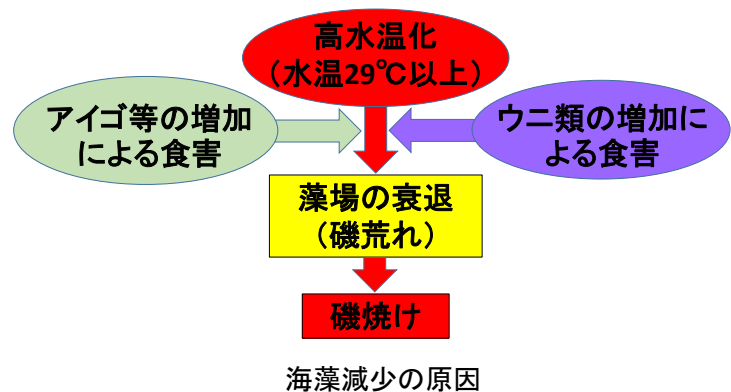
4 まとめ

鳥取県では、平成 25 年 8 月に 29℃以上の水温（鳥取県沿岸水温）が 3 週間ほど続いた。このような高水温が続くとコンブ類は死滅することが知られている。鳥取県西部における藻場の衰退や県内各所で海中林まで成長したアラメ群落の枯死の原因は、この異常高水温が直接的に大きく影響したと考えられる。夏季の水温はエルニーニョ現象等の地球規模の海洋環境変化に左右され、将来も温暖年と寒冷年が不規則に発生することが予想される。しかし、全体としては上昇傾向に向かうという研究報告があることから、今後は藻場造成の対象として高水温への耐性のある種を検討・採用する必要が出てこよう。



平成 25 年夏季の鳥取県沿岸の水温

また、これまで鳥取県では植食性の魚類の摂食による影響は小さいと言われてきたが、移植直後のアラメの苗がアイゴに捕食されているのが確認された。また、浜村地区を始めウニ類が大量に生息している状況が各所で観察されている。高水温による藻類の枯死だけでなく、間接的な影響として、暖海性の食害生物の増加が藻場の衰退を起こすことが懸念される。このように、アクションプログラム I が策定されたところと比べ、藻場を取り巻く環境は著しく変化しており、藻場の回復を行う上で大きな障害となっている。



一方、これまで行ってきた藻場造成事業の成果と平成 25 年度の高水温の経験で得られた知見から、確実にアラメの藻場を創出したり回復できることが分かった。よって今後も、当面は実績のあるアラメを用いると共に、アクションプログラム I で良好な成績が得られた箇所の条件等を整理し、その再現を各所で行うことを基本とする。また、新たな脅威となっている食害生物の駆除作業や移植後の苗を食害から回避する方法を取り入れることで、効率的かつ確実な藻場の回復に取り組む。

アクションプログラム I では、公共事業との連携によるアラメの苗の移植を行った。この方法は「潜水作業が少ない。」「アラメプレート法では確実に移植できる。」など、省力・省コスト面で有効であったが、現在の社会情勢では公共事業そのものが少なくなり、連携が行えない状況にある。よって、藻場造成の取り組みの拡大とスピード化を図るためには「ポンベ潜水を必要としない軽量で簡易な移植手法」と「低コストな移植手法」などの技術開発を行う必要がある。

付録

漁業者による藻場造成活動（漁業者からの意見）

（1）活動の経緯

私達、漁業者による藻場造成活動は、平成 16 年度に策定された「鳥取県藻場再生アクションプログラム」を基に同年より開始し、現在も県内 9 地区で続けている。対象の海藻はアラメで、当初、栽培漁業センターで開発された株縄法であったが、近年は、より大型に中間育成された苗を着生させたコンクリートブロックを取り付けるアラメプレート法を主に採用している。その方が、藻食魚類等による食害が軽減でき、生き残って再生産に寄与しやすいと考えたからである。

活動は、当初は鳥取県による支援事業「藻場造成実践活動助成事業（平成 16～23 年度）」、「海の森づくり事業（平成 24～25 年度）」により取り組んでいた。この事業では私達は労務を提供し、県はその他の経費〔種苗代、用船料、消耗品（潜水機材等）、ポンベ充填料等〕を県が支援し、協働で藻場造成を実施してきた。

平成 25 年度からは、国が幅広い環境保全活動を支援するために設けた「水産多面的機能発揮対策支援事業」の一環として藻場の保全活動を実施しているところである。



（2）活動継続の必要性

近年の夏の高水温化には異常なものを感じている。夏期の高水温が原因と思われる藻場の消失が顕著になってきているが、藻場の元となる母藻がなければ、消失した藻場の再生も難しくなる。また、これまではアラメの移植だけの藻場造成活動に取り組んできたが、さらなる温暖化に対応できる新たな海藻の選定やウニなどの食害生物の効率的な駆除による多角的な藻場の再生活動を試みる時期きているのではないかと感じている。さらに、藻場の減少は、アラメが繁茂しやすい浅所（水深 5m 以浅）だけでなく、サザエの主漁場となっている深場（水深 10m 前後）でも問題となっている。これら深場を対象にした藻場再生の方法を早急に確立し、磯焼けの進行を食い止め、豊かな漁場を維持するため、刻々と変わる海洋環境に応じた藻場造成活動の継続は不可避と考えている。

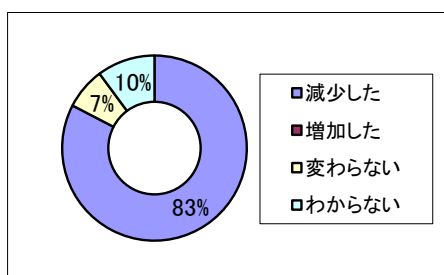
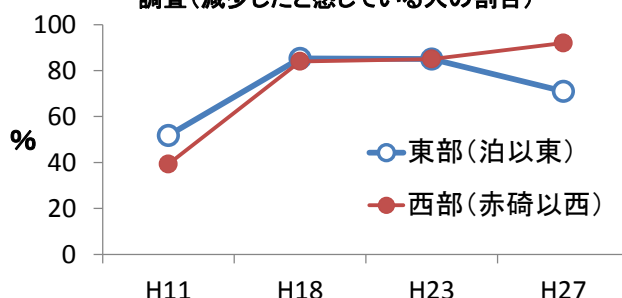


漁業者によって駆除された食害生物（ウニ）

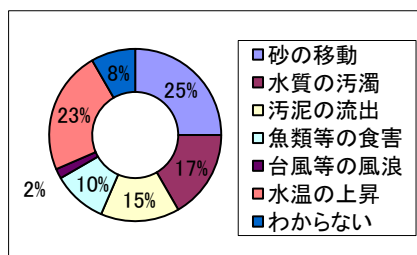
漁業者アンケート（平成 27 年実施）

鳥取県の沿岸漁業者を対象に行ったアンケート調査では、回答のあった 69 名のうち 83%にあたる 57 名の漁業者が「近年、海藻が減少した。」と回答した。特に西部において海藻が減少したと感じている人の割合が上昇傾向にあり、この結果は 5 ページの被度調査結果と一致していた。

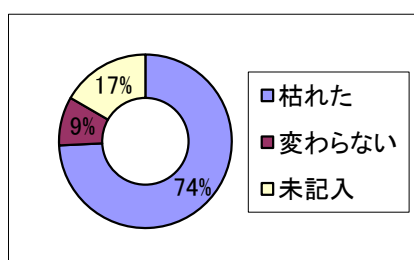
海藻の生育状況の変化に関する漁業者の意識調査（減少したと感じている人の割合）



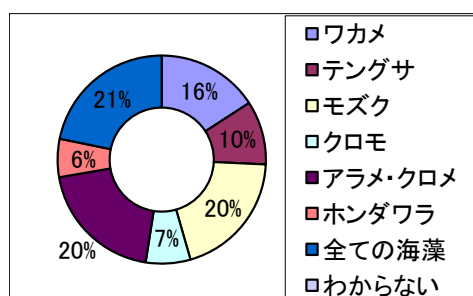
○海藻が減少した理由：砂の移動が 25%と最も多く、次いで水温の上昇が 23%と多かった。



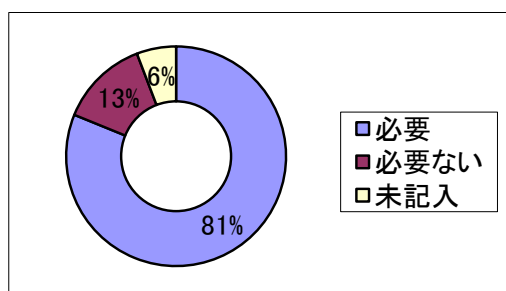
○平成 25 年度の高水温でアラメが枯れたと答えた人は 74%と多く、水温の上昇が海藻の減少に大きく影響していると考えられる。



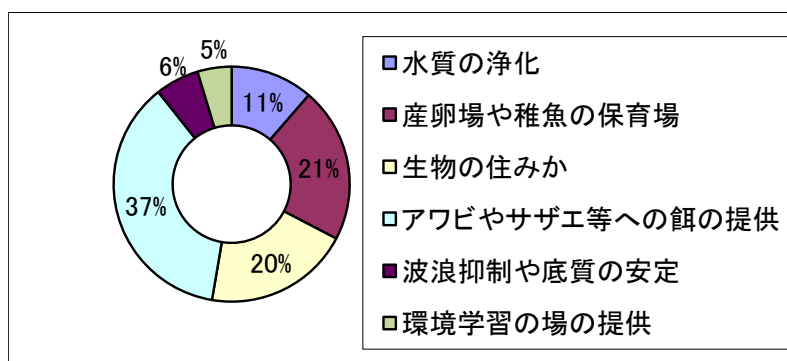
○減少した海藻：全ての海藻が 21%と最も多く、アラメ、モズクも 20%と多かった。



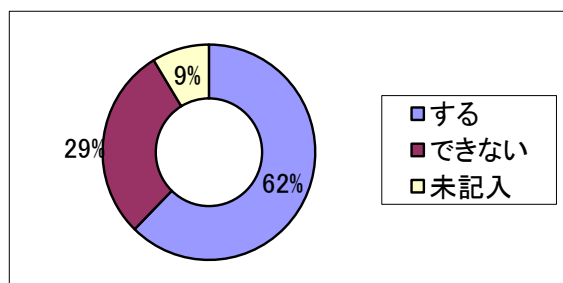
○今後藻場造成が必要かどうか：81%が必要と答えた。



○藻場造成の目的について：アワビやサザエ等への餌の提供が37%と最も多く、産卵場や稚魚の保育場（21%）、生物のすみか（20%）も多かった。



○今後、自分たちで藻場造成をするか：62%がすると答えた。



○藻場造成ができない理由：ポンベ潜水ができない、仕方が分からない、忙しいなどといった理由が多かった。

○まとめ

多くの漁業者は海藻が減少していると感じており、特に西部を中心に藻場の衰退が進行していることが伺える。これは、平成25年の高水温が大きく影響しており、県内各所で海中林まで成長したアラメ群落の枯死の原因は、この高水温が直接的に大きく影響したと考えられる。

アワビやサザエといった産業重要種のみならず、その他の生物のすみかや産卵場となる藻場の回復を漁業者は望んでおり、誰もが取り組める簡便な方法による藻場造成が必要であると考えていることが明らかとなった。

IV 鳥取県藻場造成アクションプログラムⅡ

1 これからの理想とする藻場造成

今後高水温化が進めば、鳥取県沿岸各地で植食性魚類やウニ類の食害が恒常的に発生する可能性が高い。植食性魚類のアイゴには嗜好性があり、アラメ単相藻場の場合はアラメを食べるが、ホンダワラ類がある場合はそれから食べ始め、食べ尽くすとあまり好きではないアラメを食べると言われている。移植したアラメの苗を食害から守るためにホンダワラ類の中にアラメの苗を移植し混生藻場を造成することで回避できる可能性がある。また、順調に藻場が形成され、海藻の群落の規模が大きくなると食害を受けにくく藻場が安定しやすくなるとも言われている。以上のことから、今後はアラメを増やし守るためにも混生藻場を創出していくのが理想であり、中でも高水温耐性があるホンダワラ類を積極的に生育させていくことが重要である。

2 誘導目標

今後5カ年間、藻場の減少が生じている県下の沿岸にアラメの海中林を造成する。食害や高水温対策として、移植直後に食害生物の駆除を行い、他の海藻が消失した海域ではあわせて高水温耐性のあるホンダワラ類を積極的に増殖して混生藻場の創出を試みる。

これにより、平成32年には漁業者の多くが「藻場の回復」を実感し、沿岸漁業の豊かな資源の回復が図られることを目標とする。



【進め方】

- ① 鳥取県が保有するアラメ移植技術に加え、アクションプログラムⅠで得られた知見（潮通しの良い場所へのアラメの移植、混生藻場の造成）を活用する。
- ② 藻場の減少が生じ、移植の効果が見込まれる海域を藻場造成エリアに指定し、エリア内にアラメ移植ポイントを設定する。
- ③ 移植ポイントは、（人工）構造物に加えて、天然礁も対象とする。

藻場の現状診断		今後の対策
A 藻場が濃密に分布している		何も施さない（自然の状態を維持）
B 藻場が減少している	アラメ増殖が可能 ・食害生物が少ない ・潮通しが良い ・他の海藻が生えている	アラメ増殖の対象海域として計画
	アラメ増殖が困難 ・食害生物が多い ・他の海藻もない	スポアバッグ方式によるホンダワラ類の増殖を併用、食害生物の駆除、藻場造成技術の開発・実証試験等の実施
C 藻場が形成されない海域		何も施さない（自然の状態を維持）

- ④ 藻場造成エリア内で移植したアラメが点から面（海中林）へ自然に分布拡大することを促すため、エリア内の海藻の保全に努める。
- ⑤ このため、必要に応じて事業実施後の評価を行う。

《評価項目》

藻場造成エリア……………移植後の株数の推移、分布の濃さ（被度）

海藻の種類構成、群落の大きさ

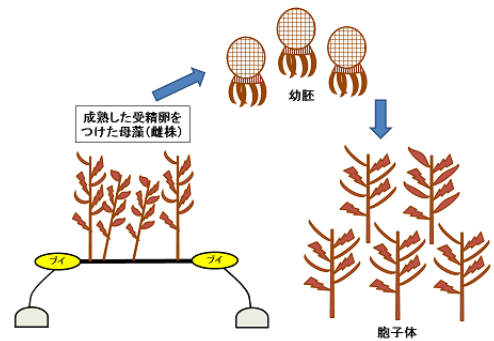
沿岸岩礁域全般……………モニタリング調査（被度、海藻の構成種、群落の大きさ等）

聞き取り調査（アンケート等）

スポアバッグ方式：ホンダワラ類の増殖技術として実績があり、比較的水深が深い場所に適した手法である。受精卵をつけた母藻（雌株）を採取し、これを網袋に入れたり、幹繩に結び付けるなどして海中に投入することにより、受精した卵が放出され、着底して藻場を形成する方式である。通常潜水作業が不要であり、簡便に行うことができる。



スポアバッグ(幹繩に結びつけた母藻)による藻場造成



参照 谷口和也著 磯焼けを海中林へ

3 実施方法

県は漁業者やNPO法人等で構成する活動グループが行う藻場造成活動等を促進するため助成を行い、官民協働して豊かな鳥取県のお海づくりを推進する。また、藻場の監視や新たな藻場造成技術の開発・改良についても継続して実施する。公益財団法人鳥取県栽培漁業協会はアラメ等の種苗生産と配布を行うとともに、漁業者等へ移植手法の指導を県から受託して行う。

項目	実施主体	実施内容
種苗供給、技術の普及	(公財) 鳥取県栽培漁業協会	アラメ等の種苗生産 移植方法の指導（県より受託）
実践活動	漁業者等	藻場造成、食害生物駆除、モニタリング
調査、試験研究	鳥取県栽培漁業センター	藻場の監視、新技術の開発・改良、効果調査等
活動支援	水産課	活動費（種苗費用）などへの助成

(1) アラメ種苗生産

公益財団法人鳥取県栽培漁業協会はアラメ種苗生産を行い、葉長 10 cmのアラメの苗をロープに装着（アラメ株縄）、或いはアラメプレート等に根付かせた状態で漁業者等へ引き渡す。アラメの苗は、鳥取県沿岸に自生するアラメから採苗し、鳥取県栽培漁業センターの水槽内で培養の後、必要に応じて近隣の漁港内で葉の長さが 20cm 程度の大きさ（食害を受けにくい大きさ）になるまで育成（中間育成）する。（詳しくは巻末資料、資-2 を参照）

(2) アラメ藻場造成

漁業者や NPO 等が藻場造成や調査活動を行う場合には、県はこれを支援、指導する。具体的には、移植適地、移植方法の選定、現地指導、移植後の経過観察指導等を行い、これらの活動に漁業者や NPO 等が要した経費を助成する。実施に際しては漁業権者の漁場利用の実態、利用計画に充分配慮する。（特にイワガキ漁業、ワカメ漁業など）これにより、官民協働して豊かな鳥取県の海づくりを推進する。

(3) 新技術開発と先行事例の導入

- ・アラメ：移植時に苗を食害から守り、母藻とする必要がある。そのため、移植箇所を分散させてリスクを低減させるため、安価な部材で大量に簡便に設置できる手法を開発する。
- ・クロメ：深場での藻場造成試験を実施するため、プレート以外にスポアバッグ方式を試みる。
- ・ホンダワラ類：混成藻場を創出するため、鳥取県沿岸に自生するホンダワラ類から母藻を採取し、スポアバッグ方式による藻場造成手法を導入する。

(4) 留意事項



- ・藻場造成の実施に際しては、地区における漁場利用計画に十分沿ったものとする。
- ・ワカメ漁業とアラメ藻場造成
 - ワカメ漁業、イワガキ漁業が中心の地域……アラメの藻場造成は漁業の支障とならないように配慮を要する。
 - アワビ・サザエ漁業が中心の地域……アラメの藻場造成が安定生産につながる。

4 地域別計画

各地域の藻場の分布状況、漁業実態、関係者の意見を踏まえ、下記の藻場造成を進める。また、造成後も経過を観察し、適宜計画を変更するなど柔軟に対応する。

- アラメの移植（10 地区：東、浦富、田後、網代、浜村、泊、赤碕、中山、淀江、境港）
アラメの苗を根付かせたプレートを海中の岩盤などに設置（1 地区当たり年間 10 枚以上）。
- 母藻の投入（4 地区：酒津、泊、中山、御来屋）
成熟したホンダワラ類を網袋に入れて海底に沈め、そこから出る胞子を周辺に拡散させる。
- 食害生物の除去（10 地区：東、浦富、田後、網代、浜村、青谷、泊、中山、淀江、境港）
食害により藻場を衰退させる魚類（アイゴ等）やウニ類を除去。

5 藻場造成対象種における造成手法と特性

種類	藻場造成手法 (造成水深帯)	特性及び利活用
アラメ 	株縄 (1~5m) プレート (1~5m)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多年生 ・ 波当たりのよい岩礁域に発達。 ・ アラメとクロメは分布や生息深度に多少の違いがあり、アラメは浅場の水深1~5m、クロメは比較的深場の水深約1~18mに生息。 ・ サザエ、アワビ、ウニ等の餌として重要 ・ 県内では食用としない。
クロメ 	プレート (1~5m) スポアバッグ (5~15m)	

6 混生藻場の構成に必要な種における造成手法と特性

温暖化などの環境変動に応じ、藻場の種多様性を高めた方がよいと判断される場合は、以下のホンダワラ類をはじめ、比較的高水温に強いヤツマタモク、マメタワラや、アラメ・クロメとの混生が可能で、しかも藻食性魚類の食圧を軽減することができると考えられるホンダワラ類であるヤナギモクなども適宜検討する。

種類	藻場造成手法 (造成水深帯)	特性及び利活用
アカモク 	スポアバッグ (1~5m)	<ul style="list-style-type: none"> ・ アカモク、ホンダワラ (単年生)、ノコギリモク (多年生) ・ 気胞の浮力で水中に立ち、多数の枝を伸ばすため、魚などの生育場になる。 ・ ちぎれて海面を漂う流れ藻も岩場に生育している時と同様、魚の産卵場や稚仔魚の隠れ家となる。 ・ サザエ、アワビ、ウニ等の餌として重要。 ・ アカモクやホンダワラは食用となるが、藻場造成エリア内では収穫しない。
ホンダワラ 	スポアバッグ (3~5m)	
ノコギリモク 	スポアバッグ (1~15m)	

鳥取県藻場再生技術開発検討会運営要綱

鳥取県藻場造成アクションプログラム策定に際しては鳥取県藻場再生技術開発検討会の意見を参考に
にする。

1 運営要綱

(運営目的)

第1条 鳥取県沿岸域における藻場再生技術の確立に必要な検討を行うため、鳥取県藻場再生技術
開発検討会（以下「検討会」という。）を運営する。

(検討事項)

第2条 検討会は前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる事項を協議する。

- (1) 鳥取県沿岸海域における藻場の現状の整理、検討に関すること。
- (2) 鳥取県沿岸海域における藻場の整備・再生技術開発の推進に関すること。
- (3) その他、検討会の目的達成に必要な事項に関すること。

(組織)

第3条 検討会の委員は7名以内とし次の各号に掲げるもので構成する。

- (1) 学識経験を有する者
- (2) 漁業生産者を代表する者
- (3) 関係機関の職員
- (4) 関係行政機関の職員
- (5) その他

(任期)

第4条 委員の任期は平成27年告示日から平成28年3月末までとする。ただし、補欠の委員は
前任者の残任期間とする。

(会長及び副会長)

第5条 検討会に会長1名を置く。

- 2 会長は鳥取県農林水産部水産振興局長をもって充てる。
 - 3 会長は会務を総括する。
 - 4 会長に事故があるとき、または会長が欠けた時は、あらかじめ会長が指名する委員がその職務を
代行する。
-

(会議)

第6条 検討会の会議は、会長が招集し、議長は会長が努める。

2 会長が欠席の場合は、あらかじめ会長が指名する委員又は代理者が議長を代行する。

(事務局)

第7条 検討会の事務局は、鳥取県農林水産部水産振興局水産課内に置く。

(雑則)

第8条 この要綱に定めるほか、検討会の運営に関して必要な事項は、その都度定める。

附 則

この要綱は、平成27年5月8日から施行する。

委員名簿

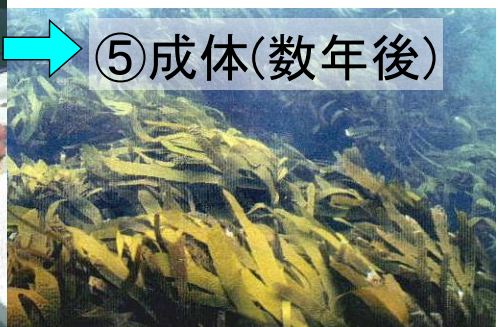
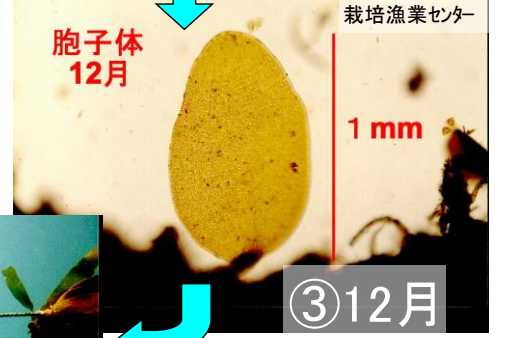
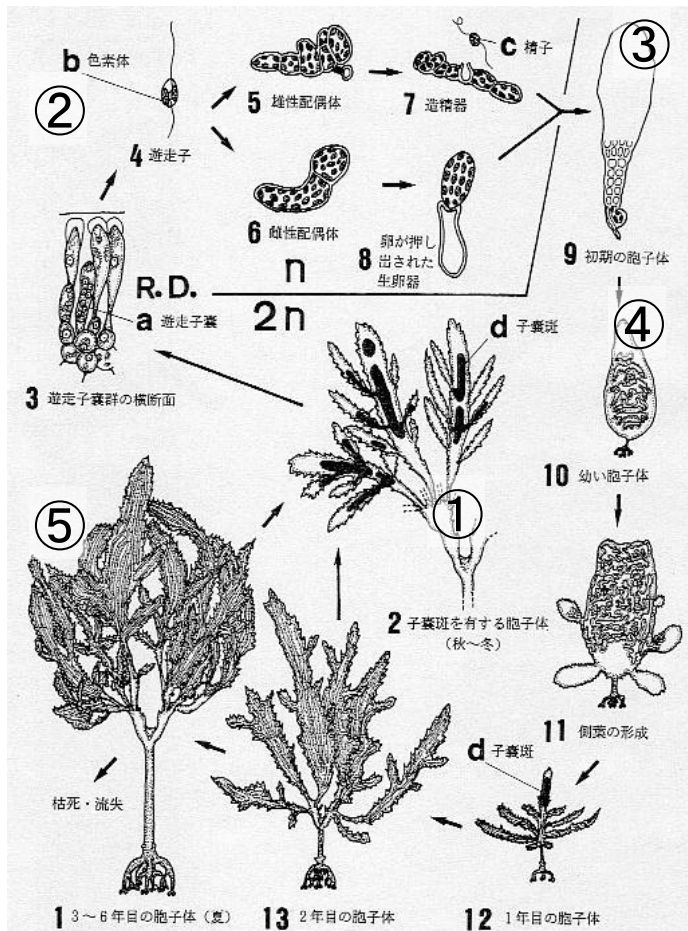
区 分	専 門	氏 名	所 属
会長		三木 教立	水産振興局長
学識経験者	アイゴ等の魚類生態	野田 幹雄	水産大学校 教授
	温暖性の藻類の分類	島袋 寛盛	水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所 研究員
	大型海藻の生態	原口 展子	島根大学汽水域研究センター 特任助教
漁業関係者	元県栽培漁業センター所長	古田 晋平	鳥取県漁業協同組合
	漁業関係者	山下 有紀	鳥取県漁業協同組合 (平成27年10月15日まで)
	漁業関係者	北嶋 理恵	鳥取県漁業協同組合 (平成27年10月27日から)
	漁業者	林原 洋子	赤碕町漁業協同組合 漁業者

注：山下委員の辞任により北嶋委員が補欠となる。

事務局

氏 名	所 属
早瀬 謙	県水産課水産振興室 室長
志村 健	同 漁業振興係 係長
山田 英明	県栽培漁業センター 所長
宮永 貴幸	同 養殖・漁場環境室 室長
福井 利憲	同 増殖推進室 室長
野々村 卓美	同 研究員
浜田 文彦	公益財団法人鳥取県栽培漁業協会 事務局長
井上 正彦	同 主任

アラメ種苗生産の方法



多年生(周年生育)で、落ちた葉はアワビ・サザエの餌となる。

問い合わせ先

鳥取県農林水産部水産振興局水産課

住 所 〒680-8570 鳥取県鳥取市東町1丁目220
電 話 0857-26-7328
ファクシミリ 0857-26-8131
E-mail suisan@pref.tottori.jp
ホームページ <http://www.pref.tottori.lg.jp/suisan/>

鳥取県栽培漁業センター

住 所 〒689-0602 鳥取県東伯郡湯梨浜町大字石脇1166番地
電 話 0858-34-3321
ファクシミリ 0858-34-2888
E-mail saibaicenter@pref.tottori.jp
ホームページ <http://www.pref.tottori.lg.jp/saibaicenter/>

公益財団法人鳥取県栽培漁業協会

住 所 〒689-0602 鳥取県東伯郡湯梨浜町大字石脇1166番地
電 話 0858-34-3321
ファクシミリ 0858-34-2888
E-mail saibai@beach.ocn.ne.jp
ホームページ <http://www3.torichu.ne.jp/~k-saibai/15.12/>
