

## 18. 藻場回復基礎調査

(1) 担 当：福本一彦・山田英明・松田成史・田中一孝・井上正彦（(財)鳥取県栽培漁業協会）

(2) 実施期間：平成20年～23年度（平成22年度予算額：藻場回復試験979千円）

(3) 目的・意義・目標設定：

- ①これまで、鳥取県では局所的に海藻が消失する事例は確認されているが、大規模な「磯焼け」は確認されていない。しかし、近年全国各地で大規模な磯焼けが報告されていることから、本県においても代表的な藻場の状況を継続的に把握していく必要がある。
- ②近年、海藻の漁獲量はワカメ類を主体とし、100 t前後で推移している。また、採藻漁業を主とする漁業経営体数は少ない状況にある（図1）。こうした状況の中、2008年以降ワカメの不漁が生じ、鳥取県漁協東支所から対策を求められている。
- ③鳥取県漁協では、アカモクの商品化を目指した取組が始まっており、取組の中で水産試験場は酒津地先でのアカモク現存量の推定が求められている。
- ④琴浦町赤碕では、赤碕町漁協婦人部によるヒジキの試験加工や、(財)栽培漁業協会によるヒジキの養殖試験が行われている。今後、ヒジキの増殖法を開発するために必要な、天然ヒジキの生長、成熟に関する基礎データを収集する。

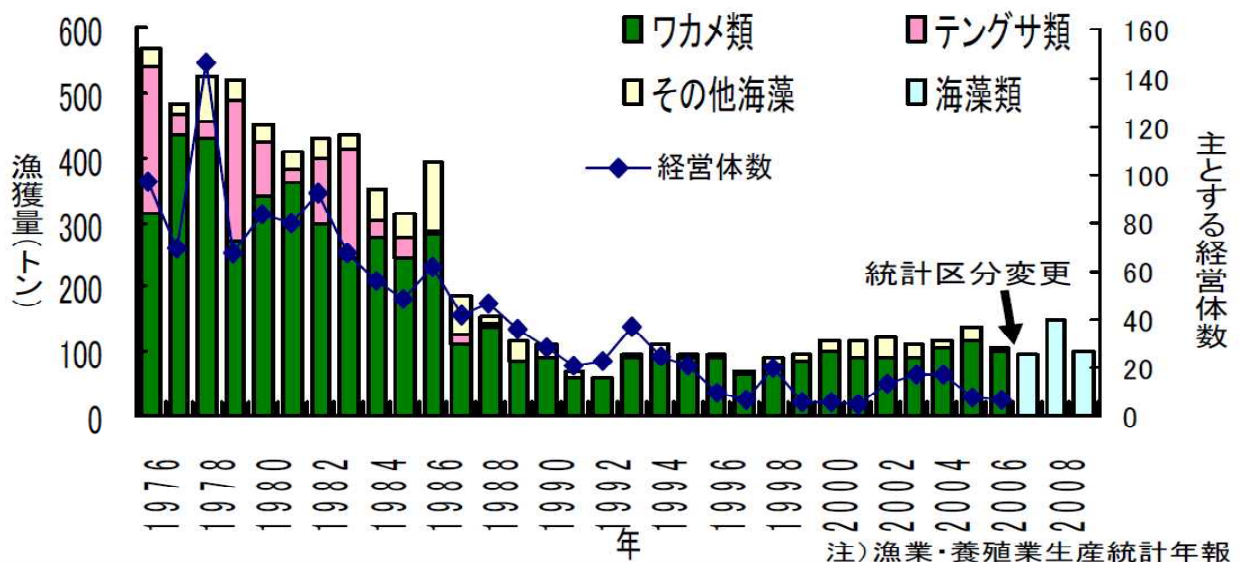


図1 鳥取県における海藻漁獲量および採藻漁業を主とする漁業経営体数の推移

### (4) 事業実施フロー

- ①藻場監視基礎調査：藻場環境の把握 → 磯焼けの有無の確認
- ②有用海藻生育状況調査：ワカメ不漁対策 → 増殖策の検討  
アカモク現存量の推定 → アカモク資源の有効利用  
天然ヒジキの基礎生態把握 → ヒジキ増養殖法の確立
- ③藻場造成技術開発試験：クロメ, アラメの中間育成法改良 → 効果的な藻場造成法の検討

### (5) 取組みの成果

【課題1】：藻場監視基礎調査

#### 1) 目的

鳥取県東中西部（網代，酒津，御崎）の3地点における藻場の状況を把握する。

## 2) 方法

網代，酒津および御崎の各海岸において（図2の★地点），岸から300mの範囲に沈子ロープを設置し，潜水によりライン上に10m間隔でコドラート（縦0.5m×横0.5m）を設置し，コドラート内に出現する優占種，景観被度，水深，底質等を記録すると共に，水中カメラで撮影した．調査は網代が2010年6月3日，御崎が6月7日，酒津が6月18日に行った．

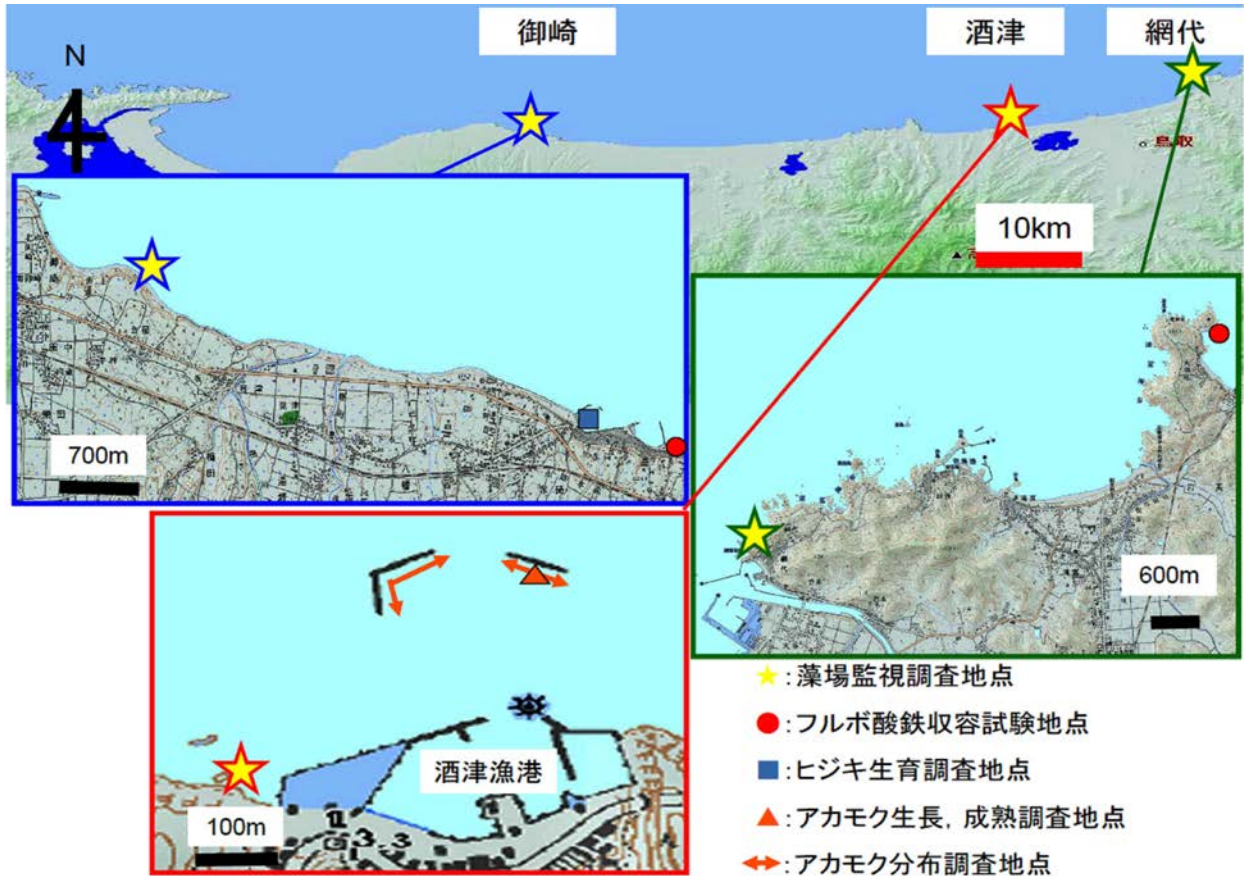


図2 全調査地点

## 3) 結果

各調査地点における距岸と水深との関係，底質被度，景観被度および海産種子植物を含む大型海藻の被度の推移について図3に示した．

### ①御崎海岸

底質は，距岸 190m（水深 0-5.0m）までは火山岩からなる巨礫を主体に小礫，大礫から構成されていたが，距岸 200m（同 5.6m）付近から砂が堆積していた．傾斜が比較的緩やかな海岸である．

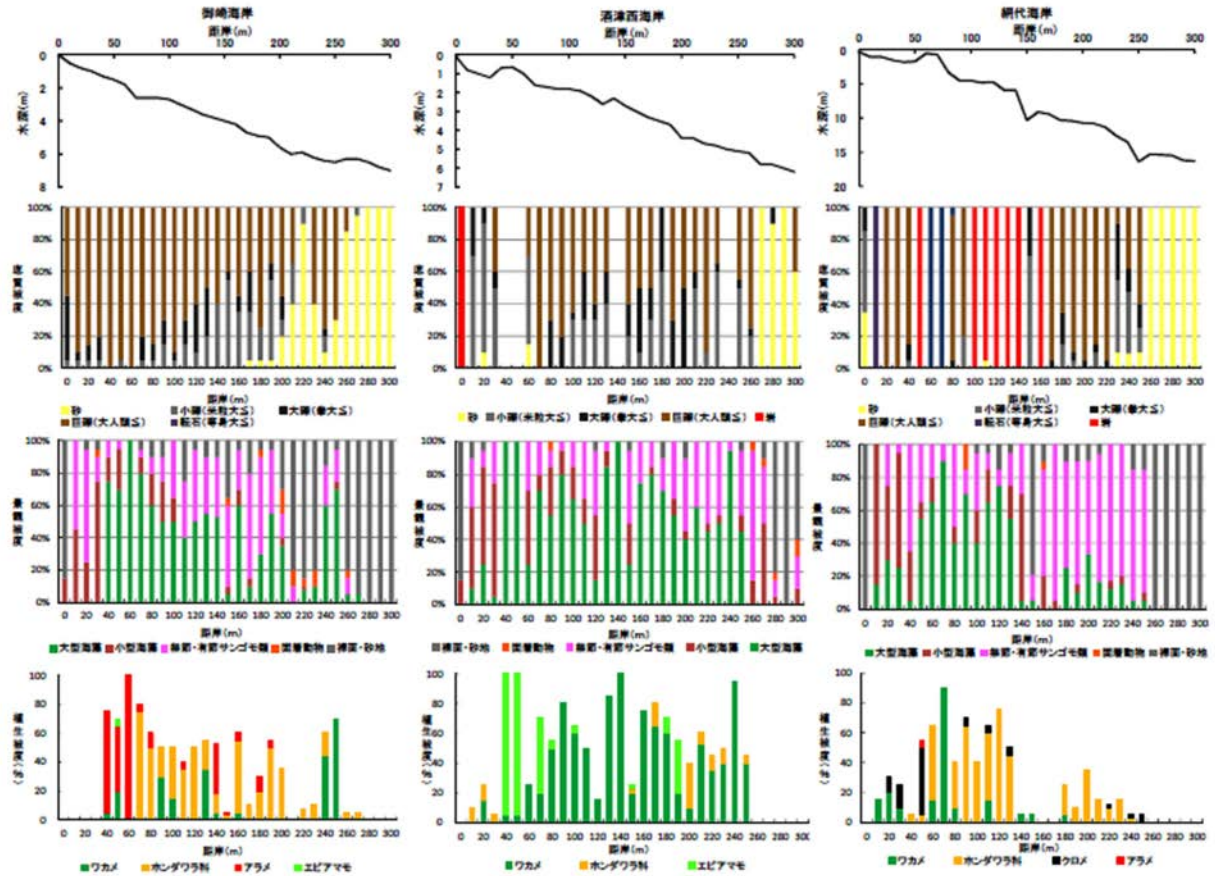


図3 御崎海岸（左），酒津西海岸（中央），網代海岸（右）における距岸と水深との関係，底質被度，景観被度，大型海藻の被度の推移

植生被度をみると，距岸 30m（同 1.0m）まではヘラヤハズ，ソゾ類を主体とした小型海藻が優占していたが，距岸 40-60m（同 1.3-1.8m）および 140m（同 3.8m）ではアラメ，距岸 200m（同 5.6m）まではホンダワラ類やワカメを主体とした大型海藻が優占していた．距岸 200m（同 5.6m）付近から漂砂により被度が低下したが，距岸 270m（同 6.3m）までは砂に埋まった巨礫にホンダワラ類やワカメが生育していた．なお，ホンダワラ類は，アカモク，ヨレモク，ジョロモクなどが観察された．

②酒津西海岸

底質は，距岸 10-260m（水深 0.8-5.2m）の範囲は小礫－巨礫で構成されており，距岸 270-300m（同 5.8-6.2m）では砂が堆積していた．傾斜が緩やかな遠浅海岸である．

植生被度をみると，距岸 30m（同 1.2m）まではソゾ類を主体とした小型海藻が優占していたが，距岸 40-50m（同 0.7m）では海産種子植物のエビアマモが優占し，距岸 60-250m（同 1.0-5.1m）ではワカメが優占していた．ホンダワラ類は，距岸 10-20m にヨレモク，同 150, 200-230m にアカモク，同 170, 200-220, 250m にジョロモクが観察された．

③網代海岸

底質は，距岸 10-220m（水深 1.0-11.3m）までは巨礫，岩を主体に構成されており，距岸 60-70m（同 0.5-0.7m）にはコンクリートブロックが設置されていた．距岸 260m（同 15.3m）以遠は砂が堆積していた．海底地形は，距岸 140-150m および 240-250m 地点に落ち込みがあり，急深となっていた．

植生被度をみると，距岸 30m（同 1.5m）まではタンバノリ，アオサ属，ムカデノリなどの



小型海藻が優占していたが、距岸 50m（同 1.7m）ではクロメ、同 60-130m（同 0.5-5.9m）ではホンダワラ類が優占していた。ワカメは距岸 10-180m（水深 0.5-10.3m）の広い範囲内にみられたが、距岸 10-30m（同 1.0-1.5m）および 60-80m（同 0.5-3.3m）の水深の浅い地点で比較的被度が高かった。移入種のアラメは距岸 20m 付近（同 1.0m）および 50m（同 1.7m）地点で認められた。距岸 150m（同 10.3m）以深では、僅かにホンダワラ類やクロメが観察される程度で、無節・有節サンゴモが優占していた。なお、ホンダワラ類は、アカモク、イソモク、ヨレモク、トゲモク、ヤツマタモク、オオバモクなどが観察された。

#### 4) 考察

本調査の結果、3地点ともに磯焼けは確認されなかった。ただし、網代では局所的にサンゴモが優占する「磯荒れ」の状況が観察された。1999年5月に鳥取県水産試験場が今回の調査地点とほぼ同じ場所で行った坪狩り調査の結果によると、網代地区は、御崎地区や酒津地区に比べてサンゴモ科が最も多く、ワカメやホンダワラ科の大型褐藻類および紅藻類が少なかった（山田ほか、2000）。この傾向は2009年5月に行われた藻場監視調査でも認められ、特に水深が急深になった地点から沖側で顕著であった（渡辺ほか、2009；渡辺・山田、2010）。今回サンゴモが優占する地点を調査したところ、ウニ類が特別多く観察されることはなかったため、急深地形によって光量が制限されている可能性も考えられるが、その他の可能性も含めて様々な観点から検討する必要がある。

御崎海岸では、2009年5月に引き続き、1999年5月には未確認だったアラメの群落を観察された（山田ほか、2000；渡辺・山田、2010）。御崎地区ではこれまでアラメを移植していないため、隣接する赤碕地区で2002年以降に移植されたアラメに由来する個体である可能性がある。また、1999年の調査で湿重量が最も多かったホンダワラ類の被度も比較的高く、ガラモ場とアラメ場が混在している。

酒津西海岸では、2009年6月に比べてワカメがより広範囲で観察された。1999年6月の調査では、最も湿重量の高かったのはホンダワラ科であり、アイヌワカメ科はわずか4gが採集されたにすぎなかった。11年の間にどのような過程でガラモ場からワカメ場へシフトしたのか不明である。

#### 5) 残された問題点及び課題

- ・局所的に発生している磯荒れの原因究明
- ・現行の定点監視の継続も重要であるが、全国的に磯焼けが問題となる中で、本県においても県下の藻場の現状を幅広く把握し、磯焼けの有無を早急に確認する必要がある。
- ・試験場だけの監視には限界があるので、漁業者や県民、NPO等と連携した藻場監視体制の構築も検討する必要がある。

### 【課題2】：有用海藻増殖試験

#### 1 ワカメ増殖のためのフルボ酸鉄収容試験

##### 1) 目的

東浜では2009年以降ワカメが不漁である。今回、ワカメ増殖策の一環として、フルボ酸鉄を用いた試験を行い、増殖効果を明らかにすることを目的とした。

##### 2) 方法等

東浜漁港内および赤碕海岸において（図2の●地点）、フルボ酸鉄を土嚢袋に収容した試験区と収容しない対照区を設け、各区に生育する海藻の被度を比較した。試験区は2010年5-6月に設置し、その後、8-9、12および3月に観察を行った。

##### 3) 結果

#### 【東浜漁港内】

9月には、鉄区、対照区ともにブロック上に付着海藻がみられたが、12月以降は両区ともに漂砂の堆積が著しく、海藻の生育は認められなかった（図4）。

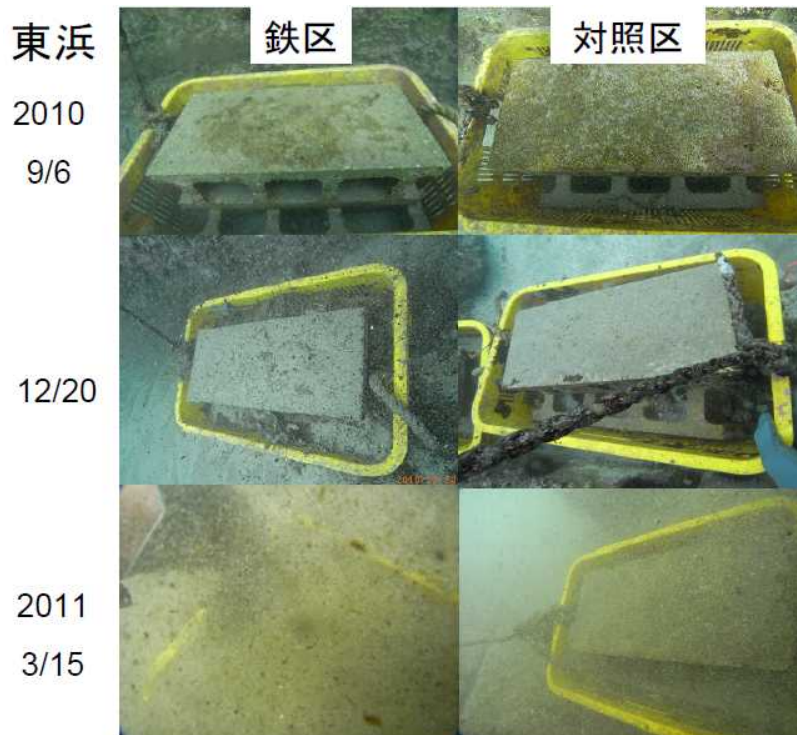


図4 東浜漁港内における鉄区と対照区の状況

#### 【赤碕海岸】

8月下旬には、鉄区、対照区ともにブロック上に小型海藻の着生がみられた。12月にはフルボ酸鉄収容区の基質ブロック上一面をウミウチワ、ウスカワカニノテ、タンバノリが覆っていた。一方、対照区はブロックが流出して転がっており、鉄収容区との比較ができなかった（図5）。

また、フルボ酸鉄収容区周辺の安定した基質にウミウチワが高密度で生育していたことから、フルボ酸鉄による藻類の明瞭な増殖効果について明らかにできなかった。

#### 4) 残された問題点及び課題

- ・鉄鋼スラグ収容による藻類増殖効果の検証法を再検討する必要がある。

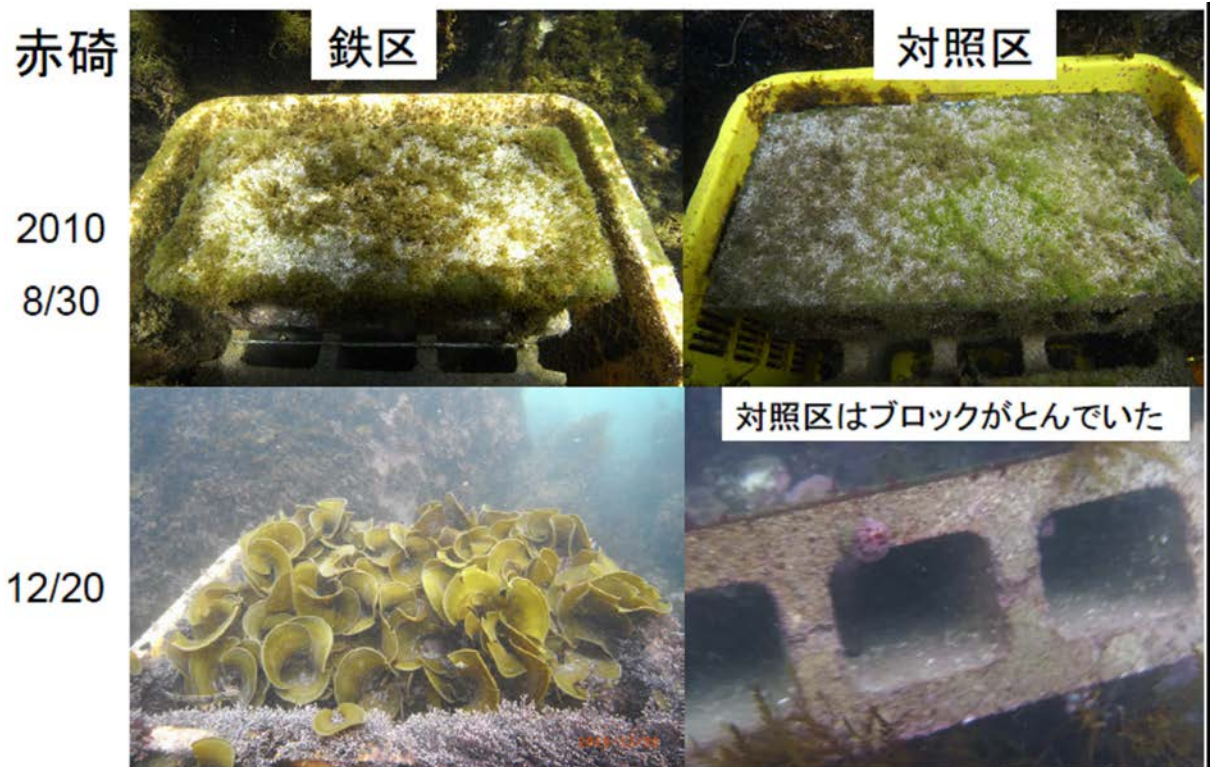


図5 赤碕海岸における鉄区と対照区の状況

## 2 ヒジキ基礎生態調査

### 1) 目的

鳥取県内には局所的にヒジキが認められるが、鳥取県内におけるヒジキの生長、成熟に関する知見はない。赤碕地区では2009年からヒジキの養殖試験や加工試験が行われており、今後、ヒジキの増殖を図る上で必要な天然ヒジキの生長や成熟、生育環境等を把握することを目的とした。

### 2) 方法

赤碕菊港（図2の■地点）斜路に生育するヒジキ群落を対象に、2010年8月から定期的に全長を測定するとともに、生殖器床の有無を調査した。また、赤碕花見海岸から菊港周辺の海岸沿いを踏査し、ヒジキの分布状況を把握した。

### 3) 結果

菊港におけるヒジキの平均全長は、8月時点で3cmの幼体であったが、3月には51cmに生長していた。調査期間中、生殖器床を持つ個体は確認されなかった（図6）。



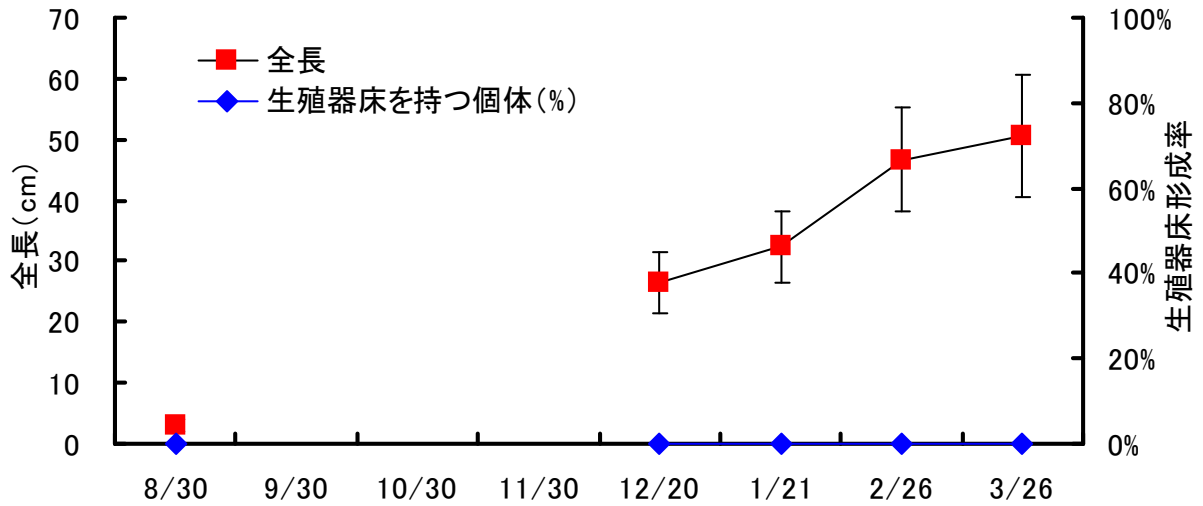


図6 菊港におけるヒジキの平均全長および生殖器床形成率の推移

ヒジキは菊港，西港および花見海岸の潮間帯で確認されたが（図7），波が直接あたる開放海岸では僅かな個体数しか観察されなかった．一方，波あたりの比較的穏やかな保護海岸では群落が拡大しており，個体数も多かった．

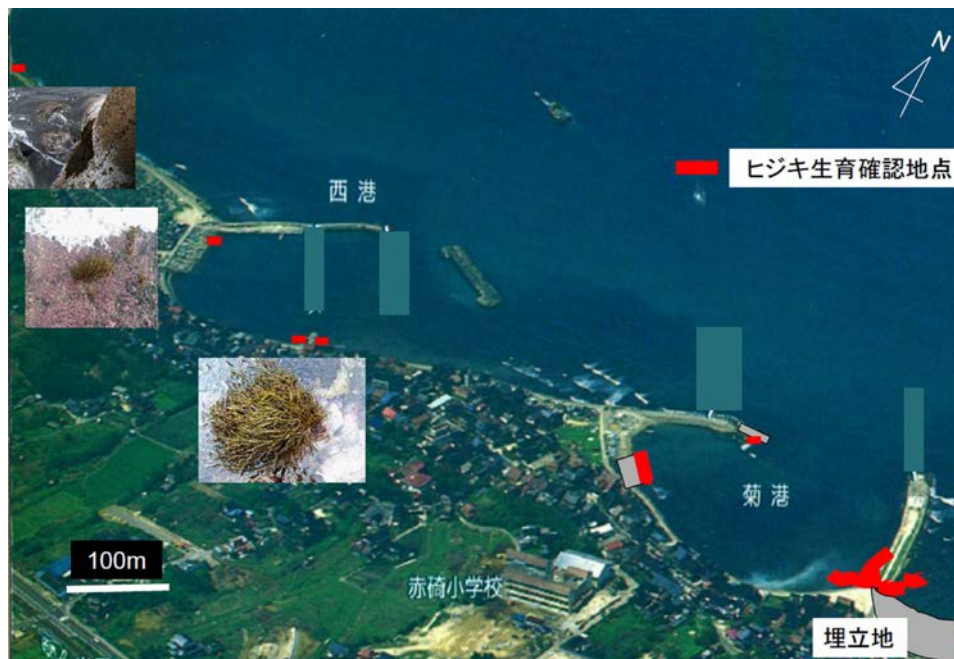


図7 赤碓花見海岸から菊港におけるヒジキの分布状況（2011年3月時点）

#### 4) 残された問題点及び課題

- ・菊港に生育するヒジキの生長状況，成熟時期の把握
- ・漁業者やNPOと手軽に取組めるヒジキ増殖手法の開発

### 3 アカモクの現存量推定調査

#### 1) 目的

（株）きむらやと鳥取県漁業協同組合が事業主体で行う当該事業において，水産試験場は

協力機関として、酒津地区におけるアカモク資源量の把握、持続可能な収穫量に関する助言およびアカモクの生態についての情報提供を担当している。

そこで、今回、持続可能なアカモクの収穫方法を提言することを目的として、酒津地区におけるアカモクの生長、成熟および分布状況について把握するとともに、現存量の推定を行うことを目的とした。

## 2) 方法

アカモクの生長および成熟状況について把握するために、鳥取市酒津漁港沖防波堤内側の水深3.8–4.1mの定点(図2の▲地点)において、2010年12月21日、2011年2月3日、3月15日および3月31日にアカモクを採取した。採取個体数は、毎回12個体以上とし、全長および湿重量を測定した。また、生殖器床の有無を目視で確認し、生殖器床を有する個体が採取個体全体に占める割合を求め、成熟率とした。

次いで、調査区域におけるアカモクの分布状況を把握し、現存量を推定するために、2011年3月15日に前述の定点で方形枠(縦0.5m×横0.5m)を設置し、方形枠内に生育するアカモクを全て採取し、単位面積あたりの現存量を求めた。さらに、図2の⇔で示した酒津漁港沖防波堤周辺において船上から目視によりアカモク群落の境界を探り、GPSで位置を記録した。その後、地図ソフト(カシミール3D)を用いてアカモク群落の面積を算出した。そして、単位面積あたりの現存量と群落面積の積から調査区域におけるアカモク現存量を推定した。

## 3) 結果

### 【酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモクの生長・成熟】

酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモクの平均全長および平均湿重量の推移を図8に示した。12月下旬から3月下旬にかけて平均全長は3.9倍、平均湿重量は16.7倍にそれぞれ増加した。

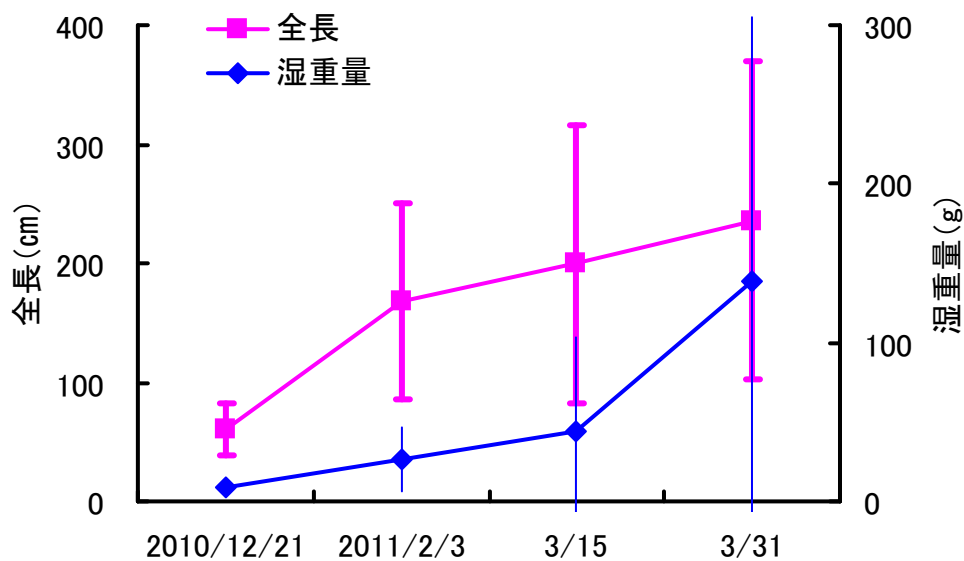


図8 酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモクの平均全長および湿重量の推移

次に、成熟率の推移について図9に示した。2010年2月3日以前の個体には生殖器床が全く確認されなかったが、3月15日には2.6%の個体に生殖器床が見られはじめ、3月31日には55%の個体に生殖器床が見られた。



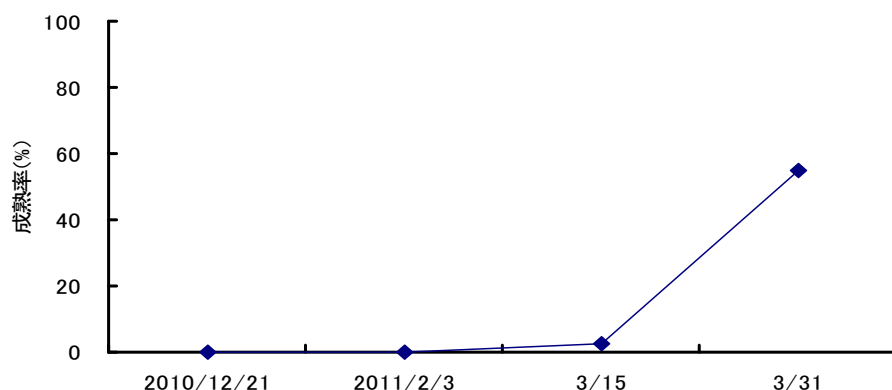


図9 酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモクの成熟率の推移  
【酒津漁港沖防波堤周辺のアカモク分布状況・推定現存量】

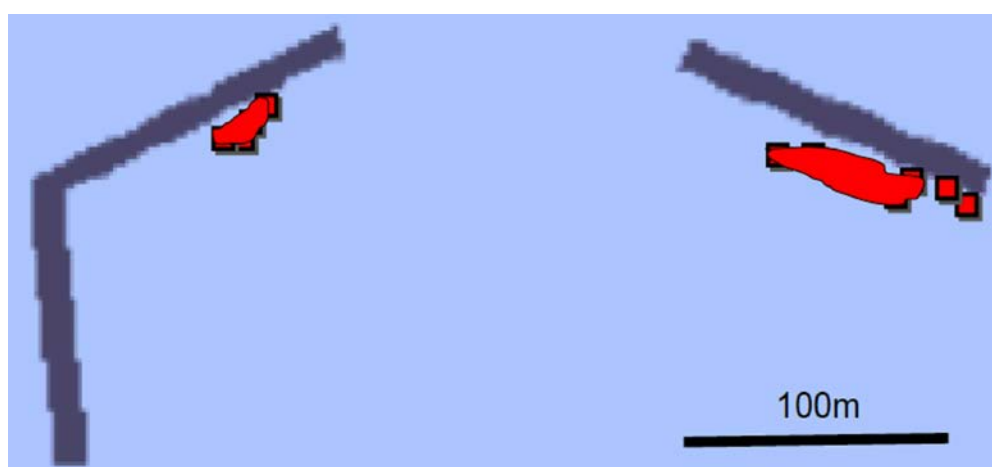


図10 酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモクの分布状況  
(赤色部分：アカモク群落確認地点)

酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモクの分布状況を図10に、推定現存量を表1にそれぞれ示した。

アカモクが認められたのは、酒津漁港東西沖防波堤内側の水深 2.5-4.1mの転石帯およびアワビ中間育成礁のスリット部分の限られた範囲内であった。

また、アカモク群落の面積は東沖防波堤内側で 231 m<sup>2</sup>、西沖防波堤内側で10m<sup>2</sup> (図10) と推定され、現存量は両地点併せて 2.58 トンと推定された (表1)。

表1 酒津漁港沖防波堤周辺におけるアカモク推定現存量

調査地点	個体密度 (個体/m <sup>2</sup> )	重量密度 (kg/m <sup>2</sup> )	群落面積 (m <sup>2</sup> )	推定現存量 (トン)
東沖防内側	300	11	231	2.55
西沖防内側	80	5	10	0.03
合計	-	-	241	2.58

#### 4) 残された問題点及び課題

- ・商品化の際問題となるアカモク加工品の粘り，色，ワレカラなどの移動性付着生物の付着状況などを把握し，付加価値の高いアカモクの収穫適期を検討する必要がある。

- ・また、収穫適期に漁業者が収穫を行うための簡易指標について検討する必要がある。
- ・アカモク資源を管理するため、再生産に配慮した収穫方法を検討する必要がある。
- ・需要が増すにつれて、酒津港沖防波堤以外の地点でのアカモクの分布状況を把握する必要がある。

#### 4 参考文献

- 秋本恒基・後川龍男・深川敦平：宗像市大島地先におけるアカモクの生長と成熟．福岡県水産海洋技術センター研究報告，19，103－107（2009）．
- 木村太郎・上田京子・黒田理恵子・赤尾哲之・篠原直哉・後川龍男・深川敦平・秋本恒基：福岡県大島産アカモク *Sargassum horneri*中に含まれる多糖類の季節変化．日水試，No. 72（4），739－744（2007）．
- 黒田理恵子・上田京子・木村太郎・赤尾哲之・篠原直哉・後川龍男・深川敦平・秋本恒基：福岡県筑前海産褐藻アカモク *Sargassum horneri*の成熟と粘質多糖類の変化．日水試，No. 74（2），166－170（2008）．
- 渡辺秀洋・山田英明・太田太郎：20．藻場監視調査．平成 20 年度鳥取県栽培漁業センター成果報告集，p94-100（2009）．
- 渡辺秀洋・山田英明：11．豊かで安心な魚を育む漁場環境監視事業．平成 21 年度鳥取県水産試験場年報，（2010）．
- 山田英明・岸本好博・宮永貴幸・井上正彦：13．磯場環境改善調査事業海藻調査．平成 11 年度鳥取県水産試験場年報，p191-198（2000）．