

アオノリ養殖試験

(宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業)

向井哲也・岩本壮平・上ノ菌雅子¹

1. 研究目的

アオノリは徳島・岡山などの河口部の汽水域で養殖が行われている海藻で、本県の中海でも自生が見られる。アオノリ養殖は中海における有望な水産振興策と考えられるため、県では平成 13 年度から本格的な養殖試験を行ってきた。平成 13 年度・14 年度試験結果から、中海でも条件次第では他県の養殖産地に匹敵するアオノリ収量を得ることが可能であり、養殖事業化の可能性があると示されたものの、地点や時期によってアオノリの生長や差が大きいことや品質面での課題も明らかになった。平成 15 年度は過去 2 年の結果を踏まえ、アオノリ養殖事業化に向けてさらなる調査を行った。まず、中海 8 地点で過去 2 年と同様の養殖試験を実施してアオノリの収穫と乾燥製品の試作を行った。同時に、中海内でアオノリ養殖に適した水域や時期を詳しく検討するための広範囲な適地・適期調査を行った。また、中海で収穫されたアオノリの品質を検討するため、収穫された藻体をアオノリ養殖先進地の市場に持ち込み、品質（単価）の評価を行った。同時に先進地での聞き取り調査から中海におけるアオノリ養殖について経営的な面からの検討も行った。なお、試験にあたっては平岡雅規氏（現高知大学助教授）に指導・助言等を頂いた。

2. 研究方法

(1) 養殖試験

アオノリの人工採苗を行い、採苗した養殖網を中海に設置して生長を観察した（図 1、2）。試験は春季（4 月～6 月）と秋季（10 月～1 月）に実施した。試験の条件は表 1 に記した。

A. 母藻

母藻はすべて中海沿岸に自生していたアオノリを用いた。母藻採集場所は中海南岸の意東～安来の沿岸である。母藻の種類は形態からスジアオノリと考えられ、採苗時に放出された生殖細胞が 2 鞭毛で正の走光性を示したことから、主として有性生殖株と考えられる。アオノリは採集後直ちに洗浄して母藻として使用した。

B. 母藻の成熟

母藻の成熟と採苗方法については、團・平岡¹⁾の母藻細断法に基づいて行った。成熟試験の用水には、中海の水を 1 μ フィルターでろ過した後、塩分 20PSU に調整した水（以下 20PSU 中海水とする）を用いた。アオノリ母藻 10～30g（湿重量）をよく洗浄し家庭用ミキサーで 60 秒間細断し、目の細かいネット上で泡が出なくなるまで 20PSU 中海水で数回洗浄した。細断した母藻を 30l ガラス水槽に張った 20PSU 中海水に入れ、アマノリ用栄養剤（第一製網株式会社 ポルフィランコンコ）を 0.05% の濃度になるように加えた。水槽は水温 22.0 に保ち、

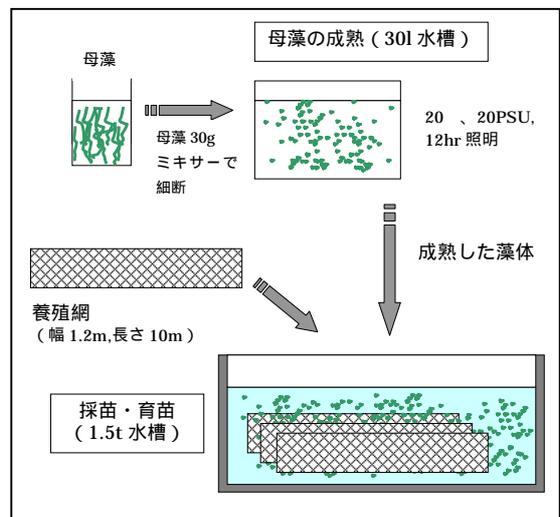


図 1 アオノリ採苗方法（母藻細断法）

蛍光灯 (30W×2) により明 12 時間、暗 12 時間の周期で照明を行った。水槽の水はエアポンプで常に攪拌し 1 日 1 回換水を行った。

C. 採苗

細断した母藻の成熟が確認された時点で、1.5 トン屋外水槽に

15～20PSU に調整した中海水 500ℓ(アミノリ用栄養剤 0.02% 添加) を張り、試験養殖網 (1.2m×5.0m, もしくは 1.2×10.0m) 20 枚と母藻を投入し養殖網に孢子を付着させた。水槽内の水はエアレーションにより攪拌し、気温低下時には水槽をヒーターで 20 ℃ に加温した。

D. 育苗

採苗後、1.5 トン水槽の水量を 1,000 リットルに増やし、2～3 週間養殖網を藻体の長さが 5～20 mm になるまで育苗した。水槽は日当たりの良い場所に設置し、2、3 日に一度網返しを行った。水槽内の水はエアレーションにより攪拌し、外気温が下がった場合は水槽を 18 ℃ に加温した。育苗終了後の養殖網は直ちに沖出ししたが、一部の養殖網は 4 ℃ で冷蔵し必要に応じて沖出しした。

E. 沖出し

養殖網の沖出しは図 3 に示す St.1～5 の 5 地点に、支柱式および浮き流し式の施設を設置して行った。なお、図 3 の St.6 (楢屋干拓地)、St.7 (安来島田町)、St.8 (安来干拓地承水路) についても、春季と秋季 2 回目・5 回目の沖出し時に中海漁協の漁業者の方の協力を得て試験を行った。養殖施設には育苗した養殖網を張ってアオノリの生長を約 1 ヶ月の間観察した。養殖網の設置水深は水面から 10 cm および 30 cm に設定した (図 2)。

生長の観察は週 1 回行い、網系 10 cm あたりのアオノリの藻体長と乾重量を測定した。藻体長については網系 10 cm 中の藻体から長いもの上位 20 本の平均をとった。養殖網の観察時には現場の表層の水温・塩分・栄養塩濃度 (アンモニア態窒素, 亜硝酸態窒素, 硝酸態窒素, リン酸態リン) を測定した。

表 1 養殖試験 試験条件

試験時期	回	採苗日	沖出し日	網の設置方式	備考
春季	1回目	H15.5.7	H15.5.20	支柱式 浮き流し式	
秋季	1回目	H15.9.10	H15.9.18	浮き流し式	
	2回目	H15.9.10	H15.10.8	支柱式	
	3回目	H15.9.10	H15.10.22	浮き流し式	冷蔵網
	4回目	H15.10.12	H15.11.5	浮き流し式	
	5回目	H15.10.29	H15.11.18	支柱式	
	6回目	H15.11.2	H15.12.10	浮き流し式	
	7回目	H15.10.12	H15.12.11	支柱式	冷蔵網

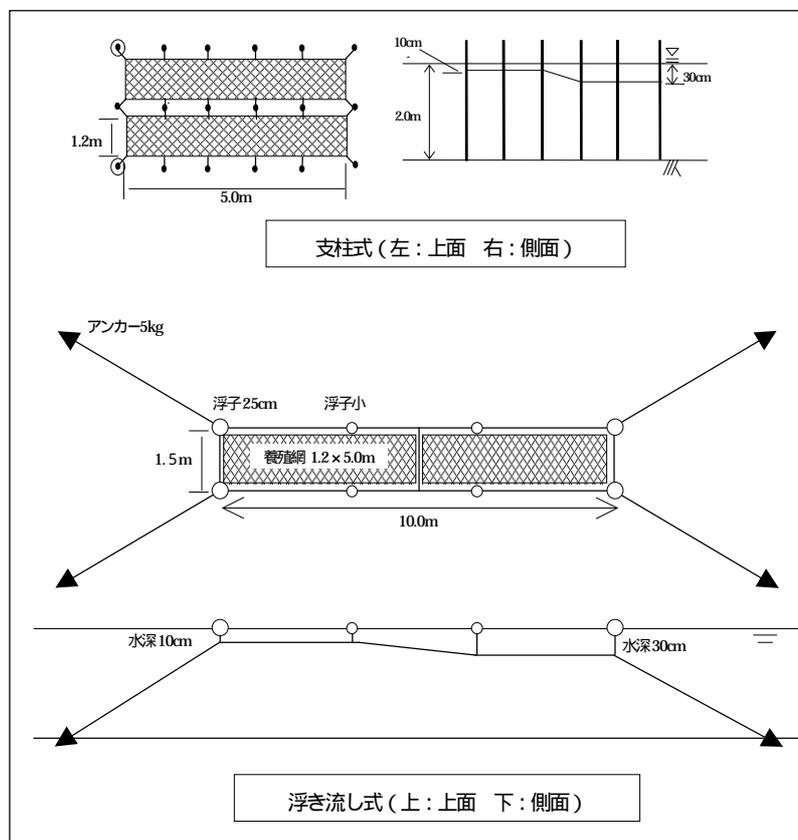


図 2 アオノリ養殖網設置方法

F. 収穫と製品の試作

十分にアオノリが繁茂した地点では、養殖網を施設から外して持ち帰り、徳島で使用されている電動式のアオノリ刈り取り機を使用してアオノリを収穫した。収穫したアオノリは家庭用洗濯機で脱水した後よくほぐし、実験用乾燥機で55、8時間以上乾燥してアオノリ乾燥製品を試作した。

(2) 養殖適地・適期調査

中海においてアオノリ養殖に適した水域と時期を細かく調査するため、中海20地点におけるアオノリの生長を観察した。方法は養殖網による調査と天然アオノリの生育状況調査による。調査は平成15年4月から平成16年1月まで行った。

A. 養殖網による調査

人工採苗したアオノリの種網を四方50cm×50cmの大きさに切り、図4に示した地点の沿岸に設置した浮子に結びつけて2週間～3週間後アオノリの生長を観察した。網片は持ち帰り、写真撮影と藻体乾燥重量の測定を行った。種網は養殖試験と同様の方法で採苗・育苗を行い、夏季など採苗が不可能な時期には4で冷蔵保存した種網を用いた。

B. 天然アオノリ生育状況調査

養殖網による調査時に、同調査地点における沿岸の天然アオノリの生育状況を観察した。天然アオノリの生育状況は目視で下記のように6段階の評価を行った。

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 0: アオノリが全く見られない。 | 3: 短いアオノリが密に生育。 |
| 1: ごく短いアオノリで石が緑色になっている。 | 4: 長さ10-20cmのアオノリが密に生育。 |
| 2: 短いアオノリがまばらに見られる。 | 5: 長さ20cm以上のアオノリが密に生育。 |

(3) 先進地調査（養殖試験で収穫されたアオノリの品質評価と生産地調査）

国内で最も多くのアオノリが取引される徳島県漁業協同組合連合会の市場に、中海の養殖試験で収穫したアオノリを持ち込み県漁連職員の方に製品の評価をしていただいた。同時にアオノリの市場流通・需給・価格動向などを聞き取り調査した。また、徳島市吉野川の徳島第一漁協、渭東漁協など養殖アオノリの主産地を訪れ、現場の関係者・漁業者・技術者にアオノリ養殖の概況・技術・経営・問題点について聞き取りを行った。この他、高知県四万十川下流漁協の天然アオノリ採取や高知県高岡漁業協同組合・高知県海洋深層水研究所のアオノリのタンク養殖についても視察を行った。

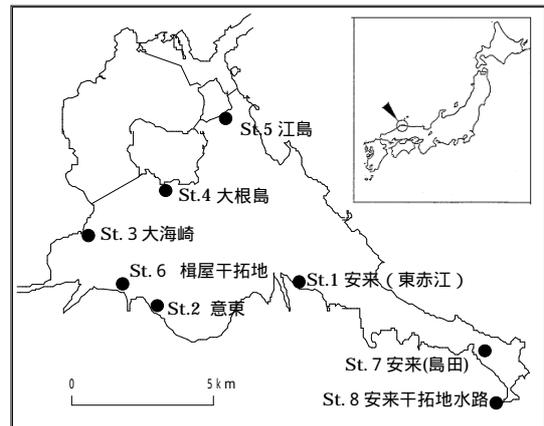


図3 養殖試験の地点

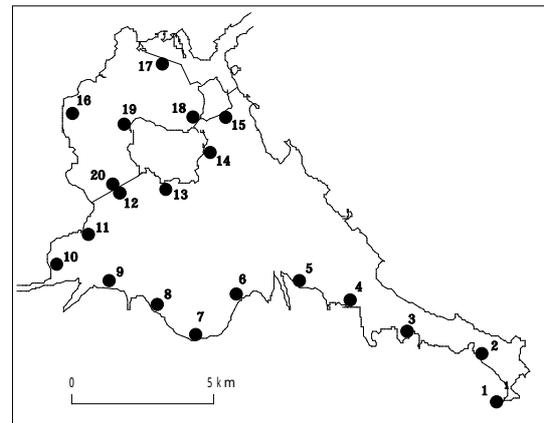


図4 養殖適地・適期調査の地点

3. 研究結果と考察

(1) 養殖試験

A. 春季

春季試験においては5月20日に沖出しを行ったが、アオノリは5月中にはほとんど生長せず、6月になって生長を開始したものの生長は概して芳しくなく、St.1以外では収穫に至らなかった。生長が悪かった原因として、5月には中海全域に例年ないほど大規模に赤潮が発生しており、この時期栄養塩濃度も低い傾向があったことが挙げられる。また、6月中旬には水温がかなり上昇したため多くの地点で藻体の成熟がみられ、藻体が消失することが多かった。St.1で収穫されたアオノリは養殖網1mあたり100~150gであったが、概して色が薄くまたシオミドロなどの夾雑物が多かった。春季・秋季共に、支柱式と浮き流し式ではアオノリの生長に際だった差は見られなかったが網の設置水深では差が見られ、水面から10cmの方が30cmより生長が良く、またシオミドロなどの夾雑物も少なかった。春季試験における各地点でのアオノリの生育状況一覧を表2に、図7に養殖網の状況をそれぞれ示した。また、図5に採取した網糸サンプルによる生長例の比較写真を、図6に各地点の最盛期における藻体重量(網糸10cmあたりの乾重量)をそれぞれ示した。

なお、試験期間中の中海の水温は約20~25、塩分は10~20PSUであり、水温・塩分の地点による差はわずかであった。各地点における水温・塩分の観測結果を図8に示した。また、各地点における栄養塩濃度を図9に示した。栄養塩については硝酸塩濃度が5月ほどの地点も低く、6月ではSt.1、2で高い傾向があった。

B. 秋季

秋季は9月~12月にかけて合計7回の沖出しを行ったが、9、10月に沖出したものは全般的に生長が優れず、10月に安来・江島では収穫可能なまでに生長はしたものの色が薄く藻体も細いなど品質が悪かった。4回目(11/5)に沖出した養殖網では、12月にSt.1安来とSt.5江島で品質の良いアオノリが収穫できた。特に江島のものはこれまでで最も品質が良い製品ができた。ただし、収穫できた量はそれほど多くなかった。11月中旬以降も沖出しして試験を継続したが生長は芳しくなく、12月以降に沖出した養殖網も翌年1月下旬まで観察したがアオノリはほとんど生長しなかった。

各回の沖出しにおけるアオノリの状況は下記のとおりである(図10)。

1回目(9/18~): どの地点でもあまり生長しなかった。

2回目(10/8~): 多くの地点で生長はしたものの、生長は芳しくなかった。全般的に藻体が細く色が薄かった。St.1安来では藻体の色がやや良かったが、収穫したアオノリは藻体が細くベタベタした感じで良い製品とならなかった。St.3大海崎では藻体が短いまま生長しなかった。

3回目(10/22~): アオノリはどの地点もほとんど生長しなかった。

4回目(11/5~): St.1安来・St.5江島以外では生長が悪かった。St.1とSt.5では12月初めに品質の良いものが収穫できたが収量は少なかった。St.5江島では特に良質のアオノリが収穫された。

5回目(11/18~): 6回目(12/10~), 7回目(12/11~): アオノリはほとんど生長しなかった(5回目については育苗時に種網に緑藻類が多量に付着しアオノリ幼芽の生長が妨げられたためと考えられる(図11))。

秋季試験における最盛期の養殖網の写真を図9に示した。

秋季における水温・塩分の観測結果を図8示した。試験期間中の中海の水温は10月初旬には20を下回り、11月中旬には15以下に低下した。塩分は10~20PSUの範囲で推移しており、地点による差はわずかであった。また、各地点における栄養塩濃度を図9に示した。秋季は春季に比較して硝酸濃度が少なくリン酸濃度が高い傾向があったが、地点による差ははっきりしなかった。

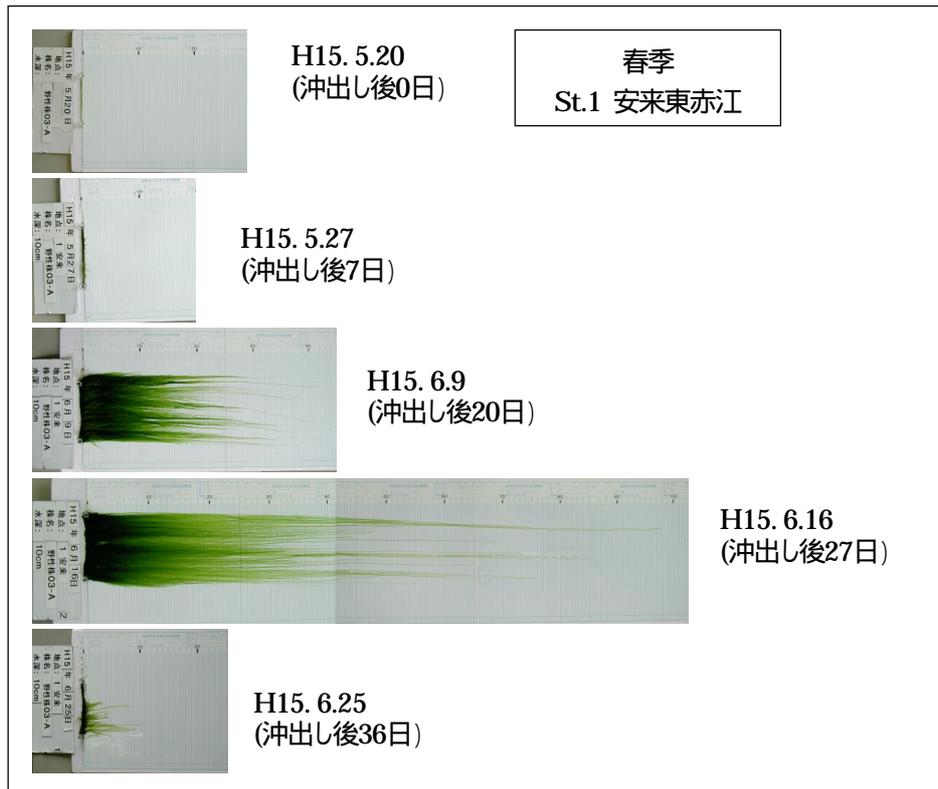


図5 春季養殖試験におけるアオノリの生長例

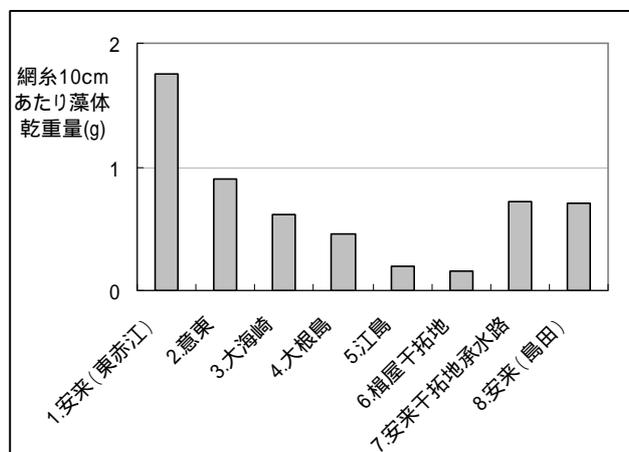


図6 春季養殖試験における各地点の最盛期のアオノリ藻体重量

表2 養殖試験におけるアオノリの状況概要

春季(5/20～)

地点	アオノリの状態	最も繁茂した時期
St. 1 (安来(東赤江))	生長は良い。密生して生えており、藻体も長く伸びた。(藻体長70cm以上)色は薄い緑色、スジ状で細長い藻体。シオミドロが多い。	6月16日 (沖出し後27日)
St. 2 (意東)	生長が良くない。アオノリはまばらに生えており、藻体長も20cm以下。藻体の色が非常に薄く、シオミドロが多い。	6月25日 (沖出し後36日)
St. 3 (大海崎)	生長が良くない。アオノリはまばらに生えており、藻体長も30cm以下。藻体の色が薄く、シオミドロが多い。	6月25日 (沖出し後36日)
St. 4 (大根島)	生長が良くない。アオノリはまばらで、藻体長も30cm以下。藻体の色が薄く、シオミドロが非常に多い。	6月16日 (沖出し後27日)
St. 5 (江島)	生長が良くない。アオノリはまばらに生えており、藻体長も30cm以下。藻体の色が薄い。	6月16日 (沖出し後27日)
St. 6 (楯屋干拓地)	6月中旬には濃い緑色で細いスジ状の良い品質のアオノリが30cm程度の長さまで生長したが、6月下旬にはそれ以上伸長することなく成熟して脱落してしまった。	6月16日 (沖出し後27日)
St. 7(安来(島田))	生長が良くない。アオノリはまばらで、藻体長も20cm以下。藻体の色が薄い。	6月25日 (沖出し後36日)
St. 8 (安来干拓地承水路)	生長が良くない。アオノリはまばらで、藻体長も20cm以下。藻体の色が薄い。	6月25日 (沖出し後36日)

秋季(1回目9/18～、2回目10/8-、4回目11/5-)

地点	アオノリの状態	最も繁茂した時期
St. 1 (安来(東赤江))	1回目はあまり生長しなかった(藻体長20-30cm)。藻体は細く色が薄い。 2回目はある程度密に生長したが(藻体長50cm程度)、色が非常に薄く藻体が細く柔らかすぎて品質が悪い。 4回目は藻体長30cm程度にしか生長せず、色は濃い藻体の幅が広い。	2回目10月28日 (沖出し後20日)
St. 2 (意東)	× 1回目は藻体長数センチにしか生長しなかった。 2回目は藻体長30-50cm程度に生長したが、色が薄く品質が悪い。 4回目は網が途中で流失。	2回目10月28日 (沖出し後20日)
St. 3 (大海崎)	1回目は藻体長20～30cmに生長したが、その後藻体は先端から成熟して短くなった。 × 2回目藻体長数センチにしか生長しなかった。(藻体の先が短く刈り取られたような状態) × 4回目はまばらで、藻体長10cm程度にしか生長しなかった。	
St. 4 (大根島)	× 1回目は藻体長5-10cmにしか生長しなかった。藻体は細く色が薄い。 2回目は藻体長50cm程度に生長したが、色が薄く品質が悪い。 × 4回目は網の表面が白くなったような状態で、アオノリはほとんど生長しなかった。	2回目10月28日 (沖出し後20日)
St. 5 (江島)	× 1回目は藻体長10-20cmにしか生長しなかった。藻体は細く色が薄い。 2回目はかなり生長したが(藻体長60-90cm)、色が薄く藻体が細く柔らかすぎて品質が悪い。 4回目は生長はまずまずだった(藻体長30cm程度)。藻体の幅がやや広いものの、色が非常に濃く品質が良い。	2回目10月28日 (沖出し後20日)
St. 6 (楯屋干拓地)	× 2回目、5回目に沖出しを行ったが、生長は良くなかった。	
St. 7(安来(島田))	× 2回目、5回目に沖出しを行ったが、生長は良くなかった。	
St. 8 (安来干拓地承水路)	× 2回目、5回目に沖出しを行ったが、生長は良くなかった。	

秋季3回目10/22-、5回目11/18-、6回目12/10-、7回目12/11-はどの地点もほとんど生長が見られなかった。



St 1 (安来東赤江) 6/16



St 2 (意東) 6/25



St 3 (大海崎) 6/16



St 4 (大根島) 6/16



St 5 (江島) 6/16



St 6 (損屋干拓地) 6/16



St 7 (安来島田町) 6/16



St 8 (安来干拓地水路) 6/25

図 7 春季養殖試験におけるアオノリの生育状況 (最盛期の状態)

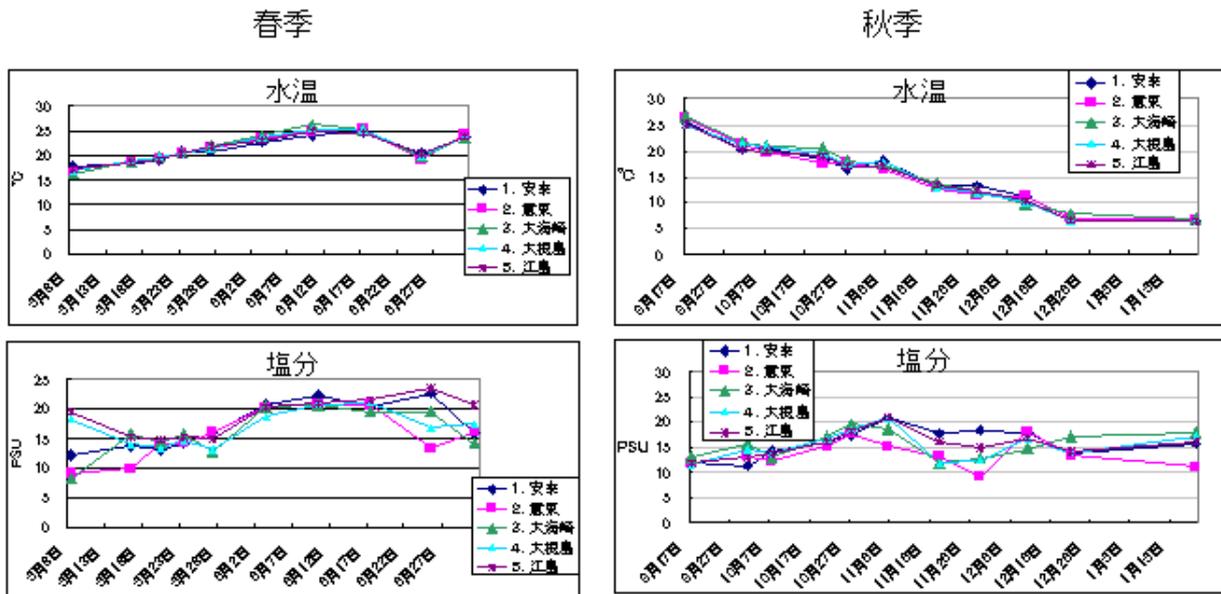


図 8 養殖試験における各地点の水温・塩分

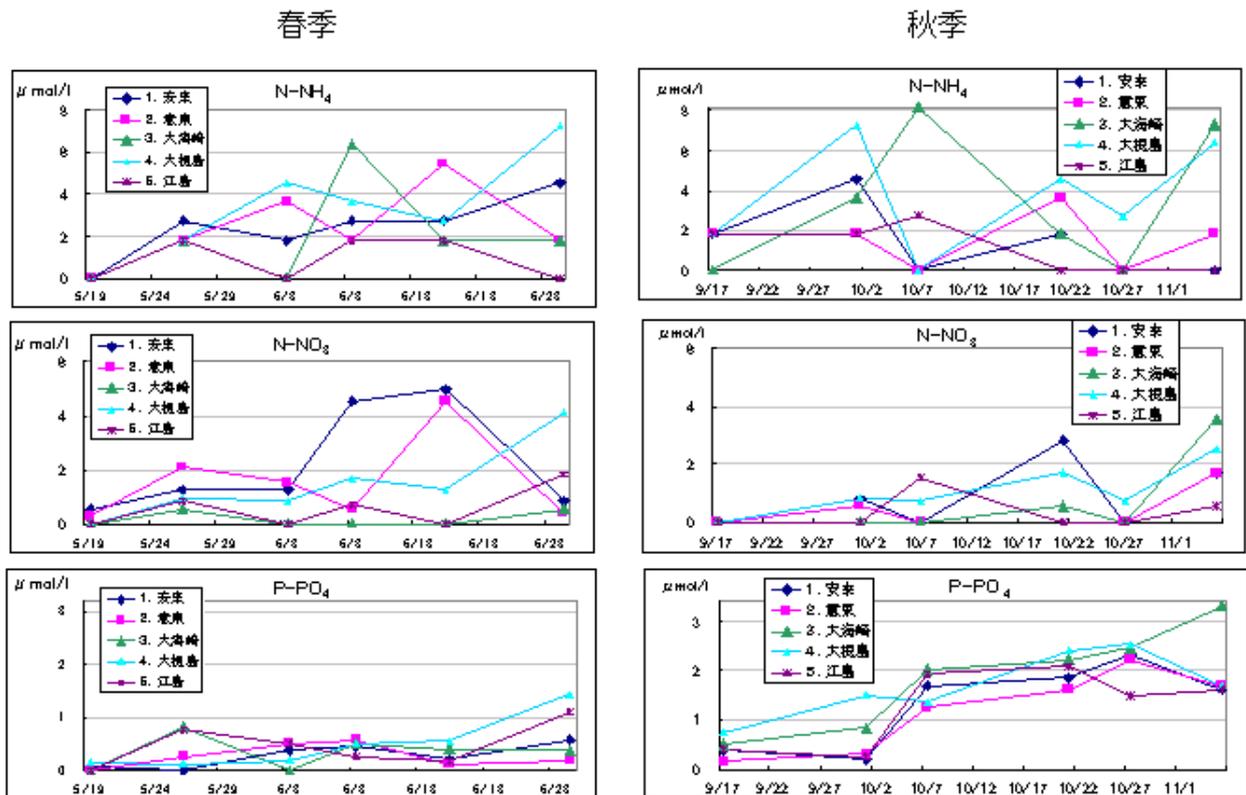
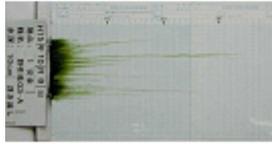


図 9 養殖試験における各地点の栄養塩濃度

秋季1回目 St.1 安来東赤江



H15. 9.25
(中出し後7日)

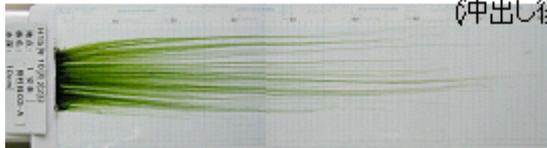


H15. 10.8
(中出し後20日)



H15. 10.22
(中出し後34日)

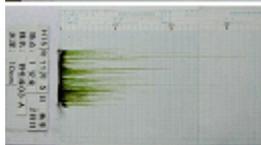
秋季2回目 St.1 安来東赤江



H15. 10.22
(中出し後14日)



H15. 10.28
(中出し後20日)



H15. 11.5
(中出し後28日)

秋季3回目 St.1 安来東赤江



秋季4回目 St.5 江島



H15. 11.18
(中出し後13日)



H15. 11.28
(中出し後23日)



H15. 12.11
(中出し後36日)

秋季5回目 St.5 安来東赤江



秋季6回目 St.5 安来東赤江



図 10 秋季養殖試験におけるアオノリの生長例

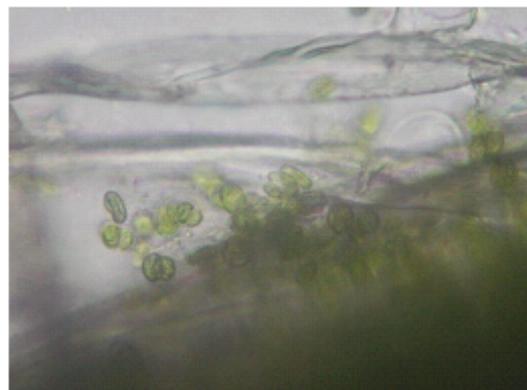


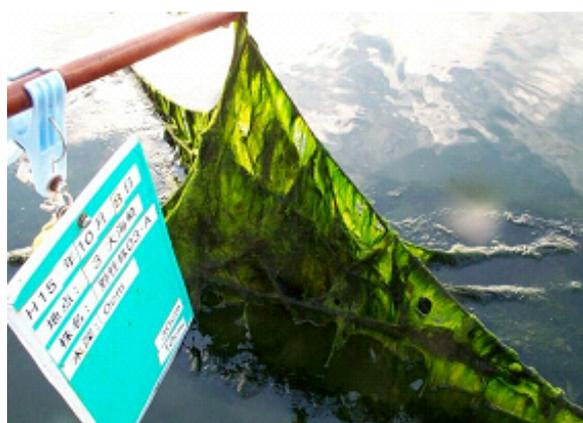
図 11 秋季5回目の育苗時に発生した緑藻



St.1 安来(東赤江) 12/10



St.2 意東 10/22



St.3 大海崎 10/8



St.4 大根島 10/22



St.5 江島 12/10

図 12 秋季養殖試験におけるアオノリの生育状況 (最盛期の状態)

(2) 養殖適地・適期調査

A. 養殖網による調査

図13は、各地点に設置した養殖網から網糸5cmを切り取り、中海の図中の該当地点に貼り付けて各地点のアオノリの生長を比較したものである。養殖網による調査では、アオノリは5月から生長を始め、6月中旬には本庄水域・大根島南岸部・米子湾を除くほぼ全域で良く生長した。その後夏季には生長が見られなかった。秋季に入ると再び生長を始め10月中旬に本庄水域・大根島南岸部を除くほぼ全域で良く生長した。ただし6月、10月に地点による生長の差は養殖試験で見られた程大きくなかった。なお、10月下旬以降にはほとんど生長が見られないが、これは種網が育苗段階で緑藻に覆われたり、設置後に波浪のため種網が絡まってアオノリが脱落した等の問題があったためである。

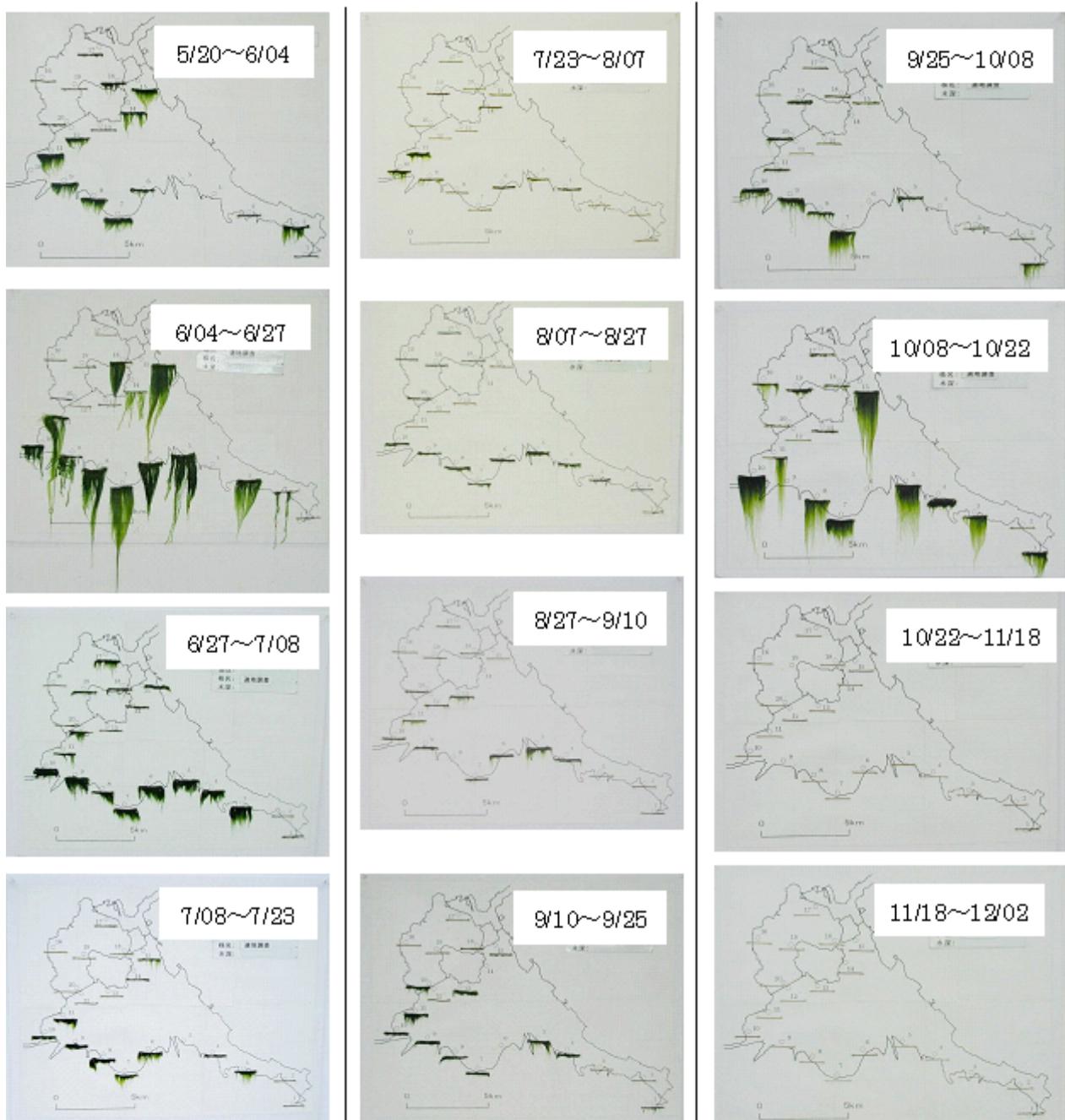


図13 養殖適地・適期調査 養殖網による調査結果

B. 天然アオノリ生育状況調査

図14は、天然アオノリの目視による6段階評価の結果を数値化して地図上に表示したものである。

天然アオノリの観察結果は上記の養殖網による調査結果とは若干様相が異なる。6月には本庄水域でアオノリの繁茂が認められるものの、それ以外の中海沿岸ではアオノリはほとんど生育がなかった。7月に入って中海全域でアオノリが生育するようになったが、最も多かったのは養殖網による調査ではほとんど生育が見られなかった本庄水域であった。8月には沿岸のアオノリは減少するが、9月になると本庄水域の一部で非常に多くのアオノリが生育していた。なお、本庄水域のアオノリは沿岸の石に付着しているものだけではなく、沿岸の水深0~2mの砂泥底に浮遊状態で繁茂しているものも多かった。この場合、アオノリは石に付着しているものと異なり、藻体が数十センチ以上と長く伸び、また幅が広く色が薄い場合が多かった。その後10月~11月には本庄水域を含む中海全域の沿岸でアオ

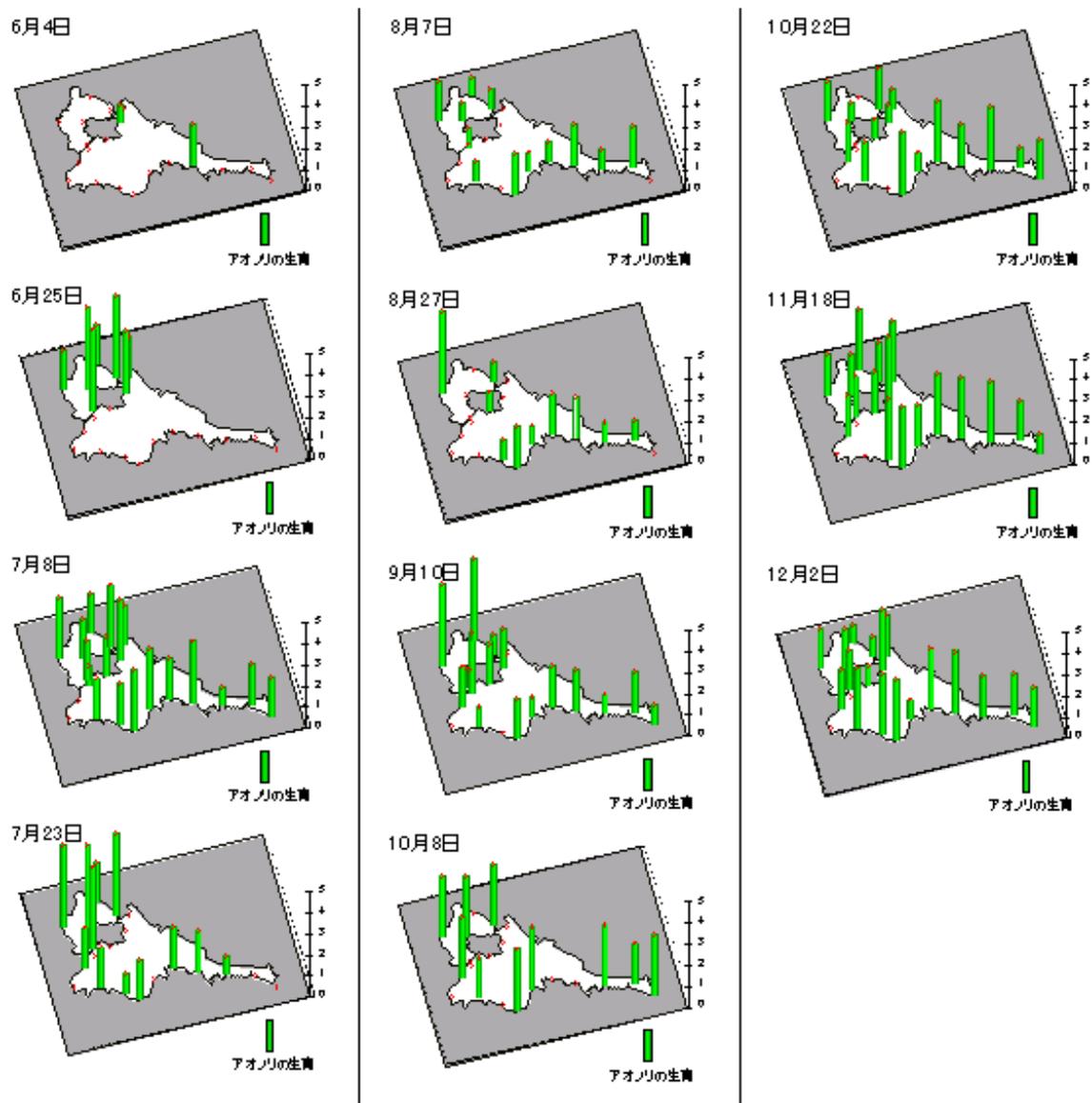


図14 養殖適地・適期調査 天然アオノリ調査結果

ノリの生育が見られるようになった。全般にアオノリは中海北岸部より南岸部で多い傾向があった。

なお、養殖適地・適期調査における代表的な地点の水質（水温・塩分・透明度）を図 15 に示した。

(3) 先進地調査（養殖試験で収穫されたアオノリの品質評価と生産地調査）

徳島県漁連での評価には、今年度養殖試験で収穫された中で最も品質が良い秋季 4 回目の St.5 江島のサンプルを持参した。その結果、このサンプルは平成 15 年の相場で漁期始めなら 4,000 円/kg 程度だが後期なら 2,000 円/kg の中等品といった評価であり、徳島での標準的な品質の品（今年の相場で 3,000 ~ 5,000 円/kg）より低い評価であった。

製品の評価の基準は藻体の色（濃い緑色が良）、太さ（ある程度細く揃っている物が良）、藻体の繊維がきれいに揃っているか、香りなどであり、中海の養殖アオノリで作った製品の問題点は、色がやや薄い・藻体の幅が広く不揃い・藻体の繊維がきれいに並んでそろっていない・香りが薄い・味が無いといった点だった(図 16)。生産地での聞き取り結果では、スジアオノリは高級食材であるため市場が小さく消費も飽和状態にあり（推定年 200 トン前後）、一方で養殖主産地の生産量は増えたため（徳島だけで今年は 100 トン以上）ここ数年価格が大きく下降している。徳島でも平成 13 年には平均 6,000 ~ 7,000 円/kg だった製品単価が今年は 3,000 ~ 5,000 円/kg と半分程度に下落している。徳島の場合 1 経営体あたり養殖網(1.2 × 20m)100 枚 × 秋の 1 シーズン 2、3 回転の規模で養殖を行っているが、聞き取りから推定すると人件費・光熱費・網や機械類の減価償却等で年間の支出が 300 万円近く必要と考えられる。一方アオノリの生産量は今年の場合多い経営体でも年間 700 ~ 800 kg となっており、製品の単価が 3,000 円/kg 程度では経営が成立せず、徳島のようなアオノリの主産地においても今後の見通しは必ずしも明るいとは言えない状況と考えられた。

(4) 考察

A. 養殖試験における収量の安定性

平成 13、14 年の養殖試験では一部の地点でかなり多量の収穫が得られたが、今年度の養殖試験では量的に良い結果が得られなかった。不作の原因は、春季についてはアオノリの生育に最適と考えられる 5 月に赤潮が発生し栄養塩濃度の低下や光量の不足をもたらしたことが考えられるが、秋季の生長不良の原因は不明である。後述する育苗時の種網の緑藻付着等も原因の一つと

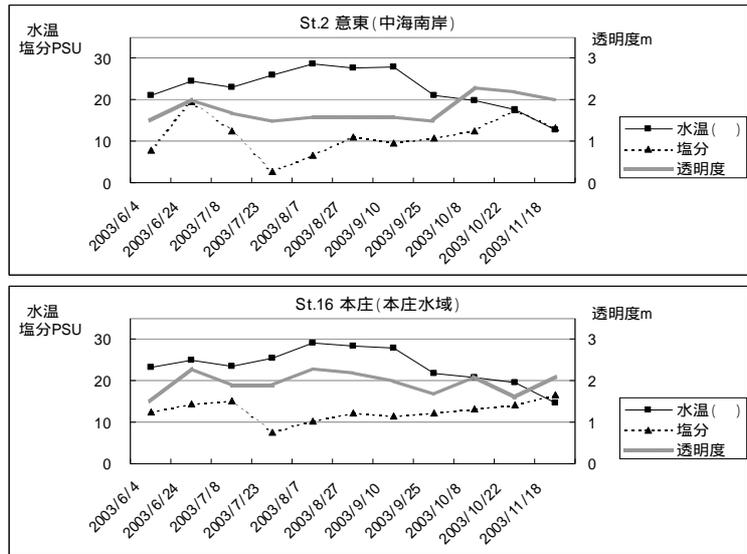


図 15 養殖適地・適期調査 調査地点水質



図 16 中海(St.5 江島)のアオノリ乾燥品(左)と徳島県漁連での平均的な品質のアオノリ乾燥品(右)

考えられるが、緑藻が発生しなかった場合でも生長は悪かった。一般にアオノリ養殖の特性として毎年の生産量がかなり不安定であることが知られており、中海の養殖でも年によってかなり豊凶の差が出ることは避けられないものと考えられる。

B. 中海におけるアオノリ養殖の適期

養殖時期については、アオノリの生長に適当な水温が15～20 であることから5～6月、10月～11月が適当と考えられるが、これまでの養殖試験や養殖適地・適期調査でもほぼこれを裏付ける結果となった。ただし、昨年と同様秋季11月以降の水温が15 以下に低下した時期には生長は遅いものの、緑色が濃くシオミドロなどの夾雑物の少ない品質の良いアオノリが得られている。アオノリの品質面から考えると、中海では水温が20 前後の時期にはアオノリの藻体の色が薄くまたシオミドロなどの夾雑物がかなり多いなど品質面での問題が多い。このため中海では11月以降の低水温期の養殖も検討する必要がある。ただし、水温が10 以下になる12月中旬以降は生長が非常に悪かった。

C. 中海におけるアオノリ養殖の適地

養殖試験ではSt.1 安来東赤江やSt.5 江島で比較的良好な結果が得られ、一方St.3 大海崎ではほとんどアオノリが生長しなかった。平成13、14年でもほぼ同様の結果が得られている。中海では徳島などの養殖産地に比較すると硝酸などの栄養塩が少ないため、栄養塩濃度の差がアオノリの生長に反映している可能性が考えられたが、各地点の栄養塩濃度とアオノリの生長との間に明確な関連性は見いだせなかった。一方で養殖適地・適期調査(養殖網による調査)では地点間でそれほど大きな差は見られないが、中海南岸部と江島付近で良い生長が見られている。このことから、中海南岸部と江島付近は比較的にアオノリ養殖に適している可能性があるが、今後さらに継続してより詳しく調査する必要がある。

ただし天然アオノリの調査結果では本庄水域でアオノリの多量の生育が見られるなど、養殖網での調査とやや様相が異なる。養殖網での調査には中海南岸部で採集したアオノリを母藻に用いており、本庄水域で生育していたアオノリはこれらとは生息に最適な水域・時期が異なる可能性も考えられる。一般に中海に生育するアオノリは外部形態からスジアオノリ(*Enteromorpha prolifera*)と考えられるが、スジアオノリには有性生殖株と無性生殖株があり、この2つは塩分など最適な生育環境が異なることが知られている¹⁾。これまでの調査で中海にはスジアオノリの有性生殖株と無性生殖株の両方が生育しており、さらに交雑試験による株判定によってスジアオノリ以外に少なくとも2種のアオノリ別種が分布していることが分かっている(平岡、私信)。平成13年度の調査では、藻体の外見ではスジアオノリと区別がつかないが、スジアオノリに比較して細胞内のピレノイド数の多い個体群も観察されている²⁾。もし中海に複数のアオノリ種が存在し、株や種によって生育に最適な水域・時期が異なるのであれば、養殖水域に最適なアオノリ種・株を選定して養殖する必要性も考えられる。養殖に用いるアオノリの種の判別や養殖適地・適期については今後の課題と考えられる(中海におけるアオノリ株の種類と生活史については平成13年度事業報告書を参照のこと)。

D. 養殖網の設置方法

養殖網の設置方法に関しては平成13、14年とほぼ同様の結果であった。支柱式と浮き流し式では目立った成績の差は見られず、浮き流し式の方が作業性が良いことや設置水深を選ばない点からも事業化に適していると考えられる。養殖網の設置水深は、一般に他県の養殖産地では波浪による藻体の成熟を防ぐため水面から50cm程度の深さに網を沈めている場合が多いが、中海の試験では30cm程でも深いと生長がかなり悪くまたシオミドロなどの付着が多かった。反対に深さが10cm程度と浅い

場合は生長が良く、目立ってアオノリが成熟しやすい兆候は見いだせなかった。このため、中海では網の水深は10 cm程度に浅く設定した方が良いと考えられる。

E. 採苗・育苗技術

採苗に関しては本試験で採用している母藻細断法は先進地でも用いられており、特に改良の必要はないと考えられるが、前述のように母藻の選定は重要であり、場合によっては母藻株の培養増殖なども必要と考えられる。また、本試験では雑藻や食害生物が多いという中海の状況からみて、先進地では行っていない2~4週間の育苗を行っている。今年度は育苗中に水槽にプランクトンが発生したり種網に緑藻が付着するといった事態も生じた。この場合、育苗水槽の低塩分化やろ過槽の設置などにより藻類防除を試みたが十分ではなかった。また、育苗期間を長期化して幼芽をより長く生長させてから沖出しすればより良い生長が期待できるが、一方で事業化に当たっては育苗にかかる施設・手間・コストを考えると育苗期間はできるだけ短期間が望ましい。今後、事業化に向けて育苗技術や最適な育苗期間の検討が必要である。

F. 中海のアオノリの品質と事業化について

これまでの結果から、中海での養殖試験で得られるアオノリは全般に色が薄くシオミドロ、ヨコエビなどの夾雑物が多い傾向がある。ただし今年度試験での11月以降に収穫されたアオノリは色も濃く夾雑物も少なく、中海で収穫されたものとしては良い品質だった。しかしそれでも産地市場での評価は2,000~4,000円/kgという厳しいものであり、この単価では他産地と競合してアオノリ養殖経営を成立させるのはかなり難しいと考えられる。アオノリの市場の飽和状態が今後も続くなら、ある程度品質の良い製品が生産できたとしても他産地と同様な製品形態や販売方法ではそれほど高価格は期待できないと考えられる。視察を行った四万十川の天然アオノリや室戸の海洋深層水タンク養殖のアオノリには8,000~10,000円/kgといった高い価格が付いており、アオノリの価格形成にはこのような独自性のあるブランドの効果が顕著である。中海のアオノリについても事業化のためには独自性のある加工法や販売方法を見出し、より高価格で販売する道を検討する必要がある。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖・中海水産振興対策検討委員会及び内水面調査研究協議会で報告された。
- 現在、中海でのアオノリ養殖の事業化に向け中海漁業協同組合の漁業者約10名がアオノリ養殖の試験に取り組んでいる。

5. 文献

- 1) 團昭紀, 平岡雅規 他. アオノリ養殖生産管理技術に関する総括報告書(平成11年3月), 徳島県水産試験場鳴門分場・愛媛県中予水産試験場・同東予分場 他.
- 2) 向井哲也, 上ノ園雅子 他. アオノリ養殖試験. 島根県内水面水産試験場事業報告(平成13年度) 2001; 120-143.