

ほんだわらが育む豊かな里海づくり試験

山田 嘉暢・桐原 慎二

目 的

健康食品として注目され、優れた水質浄化機能を持つ食用ホンダワラ「アカモク」の養殖技術を開発し、簡易加工による地場産業の創出と海域浄化を図る。またエゴノリの付着基質やハタハタの産卵基質として優れた機能を持つ「ヨレモク」の養殖技術を開発し、漁業者等による藻場造成の展開を図る。

材料および方法

1 深浦町および佐井村地先水温の変化

平成18年1月から平成20年5月まで、青森県水産総合研究センターが発行している漁海況速報ウオダスから深浦町および佐井村の地先水温の変化を調べた。

2 アカモクの養殖試験

(1) 種苗生産試験

母藻には佐井村沿岸水深3mに生育していたアカモクの成熟藻体を5月25日に採取して用いた。採取した母藻を当所に運搬し、5トンFRP水槽内で、ろ過海水をかけ流して自然光の条件下で管理した。水槽内では6月中旬に雌の母藻の生殖器床から受精卵が落下し、水槽底面に着生し、生育したため、幼芽が珪藻に覆われない程度に、ブラシやピンセットなどで珪藻を除去し管理した。主枝長が約3-5mm、葉長が5-10mmに生長した幼体をプラスチック板で水槽底面から剥離し、30ℓのアルテミア孵化槽に入れ、上から蛍光灯で照らし、光量40-60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、中日(12時間明期:12時間暗期)条件下で通気培養した。培養にはPESI培地を用いて、概ね7日を目安に交換した。培養は沖出しまでの9月中旬にかけて行った。

(2) 養殖試験

養殖試験には種苗生産試験で得られた人工種苗を用いた。黒色ネトロンネットを筒状にした平成18年仕様の基質(図1)と箱状にした平成19年仕様の基質(図2)の網目に挟み込み、これらをケーブルタイで4mノレン各10本に30cm間隔で固定した。試験は深浦町北金ヶ沢地先では平成19年10月2日に沖出しして、11月26日、12月11日、平成20年1月23日、3月28日に、佐井村佐井地先では平成19年10月4日に沖出しして、12月13日、平成20年2月7日、3月19日に生育状況を観察した。

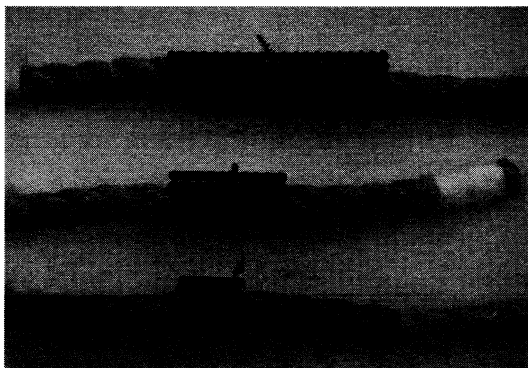


図1 黒色ネトロンネットを筒状にした平成18年仕様の基質

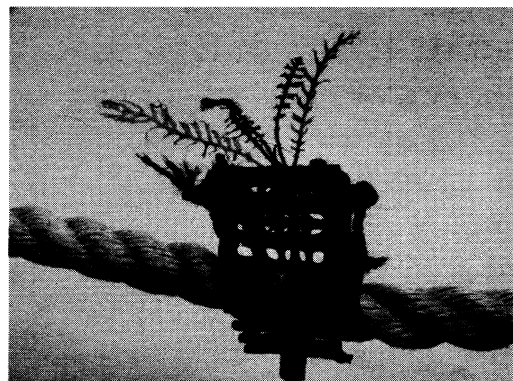


図2 黒色ネトロンネットを箱状にした平成19年仕様の基質

3 ヨレモクの養殖試験

(1) 粗放培養による種苗作成試験

母藻には深浦町岩崎沿岸水深3mに生育していたヨレモク藻体を6月上旬に採取して用いた。

藻体の付着器および主枝（付着器から10cmくらいの分岐した枝）を2-5cmに切り、2000アルテミア孵化槽2基に、各500片ずつ入れ、自然光、中日（12時間明期：12時間暗期）条件下で通気培養した。培養にはPESI培地を用いて、概ね7日を目安に交換した。

(2) 養殖試験

粗放培養試験で得られた発芽した幼芽を、6cm幅の橙色ネトロンネットを筒状にした基質に1藻体ずつ挟み込み、ケーブルタイで2mノレン3本に20cm間隔で結着し、10月2日に深浦町北金ヶ沢地先の海藻養殖施設に垂下し、生育状況を観察した。

4 アカモクを用いた簡易加工試験および加工研修会の開催

アカモクはコレステロール低下作用のあるフコイダンポリフェノールや、血圧・血糖上昇の抑制効果のあるフコイタンを含んでいるため、近年、健康食品として注目されている。そのため養殖試験で収穫した一部と天然のアカモクを材料として簡易加工試験を行った。平成19年5月に深浦町鱸作地先で採取された天然アカモクの簡易加工の検討と加工品の試作をふるさと食品研究開発センターに依頼した。この試作品のレシピをもとに、平成19年6月11日に深浦町風合瀬イカ焼き村、6月12日に佐井村漁協において、ふるさと食品研究開発センターおよび下北ブランド研究開発センター職員による加工研修会を開催した。

5 水質浄化機能の知見整理

アカモクの水質浄化機能についての既往知見を整理した。

結果および考察

1 深浦町および佐井村地先水温の変化

図3に深浦町地先水温の変化（平成18年1月-平成20年5月）を、図4に佐井村地先水温の変化（平成18年1月-平成20年5月）を示した。

深浦町地先の水温は、平成18年の沖出し月である9月には25.0-21.9℃で推移しており、最も高い8月下旬から下降に転じる時期に相当し、年間で2番目に高かった。9月以降、下降し、10月には18.6-17.1℃、11月には16.1-14.5℃、12月には13.3-10.6℃まで低下した。平成19年1月には9.3-7.6℃を示し、年間で最も低い時期に相当した。2月には上昇傾向を示し8.3-8.9℃、3月には8.5-10.1℃、4月には11.2-11.5℃、5月には12.6-15.1℃、収穫月の6月には15.4-20.0℃と著しい上昇傾向を示した。平成19年の沖出し月である10月には22.6-20.0℃で推移しており、年間で3番目に高かった。9月以降、下降し、11月には16.4-14.3℃、12月には13.0-11.5℃まで低下した。平成20年1月には9.6℃、2月には6.3-7.5℃を示し、最低水温から上昇した。3月には7.7-8.7℃、4月には10.2-11.5℃、収穫月の5月には12.6-15.3℃と著しい上昇傾向を示した。

一方、佐井村地先の水温は、平成18年の沖出し月である9月には23.8-20.3℃で推移しており、年間で最も

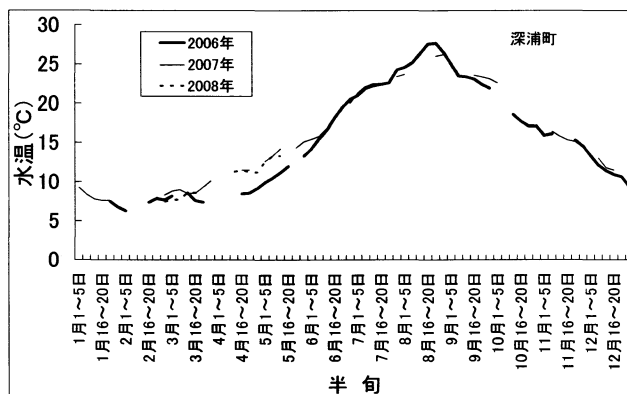


図3 深浦町地先水温の変化（平成18年1月-平成20年5月）

高い時期から下降に転じる時期に相当した。10月には21.3-21.6℃、11月には16.6-14.0℃、12月には12.2-10.5℃に低下し、平成19年1月には9.3-8.5℃、2月には8.1-9.2℃、3月には7.6-9.4℃と2月から3月にかけて最も低かった。4月には9.4-10.5℃、5月には11.0-12.7℃、収穫月の6月には15.0-18.3℃と著しい上昇傾向を示した。平成19年の沖出し月である10月には

21.3-17.5℃で推移しており、高い時期から下降に転じる時期に相当した。11月には17.0-13.4℃、12月には12.9-9.5℃に低下し、平成20年1月の水温は8.6-7.0℃、2月には7.4-6.3℃で、最も低い時期から上昇に転じる時期に相当した。3月には7.0-8.8℃、4月には8.4-10.5℃、収穫月の5月には11.2-12.4℃と上昇傾向を示した。

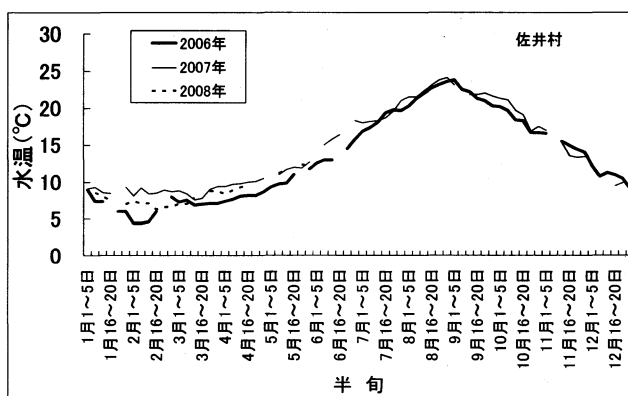


図4 佐井村地先水温の変化(平成18年1月-平成20年5月)

2 アカモクの養殖試験

(1) 種苗生産試験

9月下旬に、約4ヶ月半の培養で主枝長が1-1.5cm、葉長が2-2.5cmに生長した、約3000藻体の種苗を取り揚げた。種苗は深浦町北金ヶ沢地先と佐井村佐井地先の養殖試験に供試した。

(2) 養殖試験

図5に、平成18年に深浦町北金ヶ沢地先に沖出したアカモク人工種苗の主枝長の推移を、図6に平成18年に佐井村佐井地先に沖出したアカモク人工種苗の主枝長の推移を、図7に平成19年に深浦町北金ヶ沢地先に沖出したアカモク人工種苗の主枝長の推移を、図8に、平成19年に佐井村佐井地先に沖出したアカモク人工種苗の主枝長の推移を示した。

平成18年9月に北金ヶ沢地先に沖出した人工種苗の主枝は、11月には4.2cm、12月には8.0cmであったが、平成19年1月以降、急激に生長し、気泡の形成も観察され、1月に31.0cm、2月に75.0cm、3月には140cmに生長した。4月以降も良く生長し、4月に306.0cm、6月には334.0cmに生長した。

平成19年10月に沖出した人工種苗の主枝は、12月には7.3cm、平成20年1月には7.3cm、3月には34.5cmに生長した。5月には42.0cmと生長が停滞した。

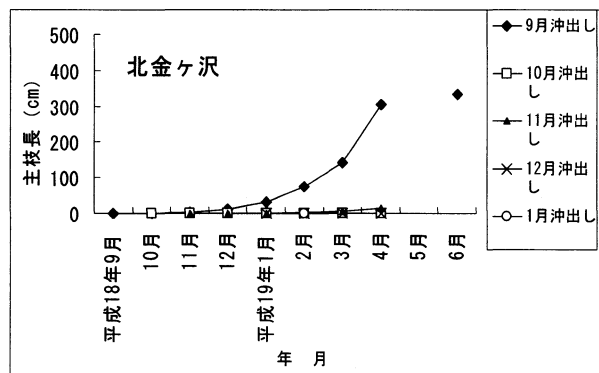


図5 平成18年に深浦町北金ヶ沢地先に沖出したアカモク人工種苗の主枝長の推移

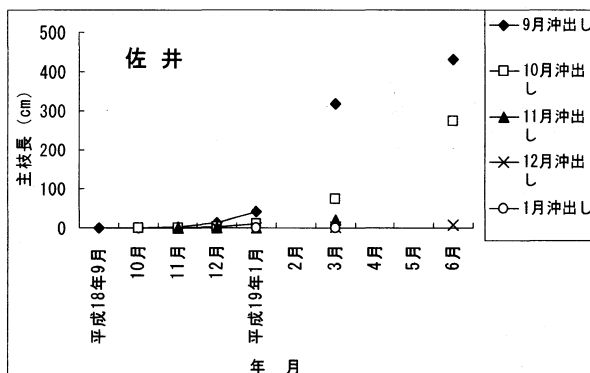


図6 平成18年に佐井村地先に沖出したアカモク人工種苗の主枝長の推移

一方、平成18年9月に佐井村地先に沖出した人工種苗の主枝は、11月に3.8cm、12月には11.9cmであったが、平成19年1月以降、急激に生長し、気泡の形成も観察され1月に40.8cm、3月に318.0cm、6月に

は431.0 cmに生長した。平成20年10月に佐井村地先沖出しした人工種苗の主枝は、12月に1.7 cm、平成20年2月に10.4 cm、3月に32.0 cmに、4月には78.0 cmまで生長したが、5月には34.0 cmと短くなった。

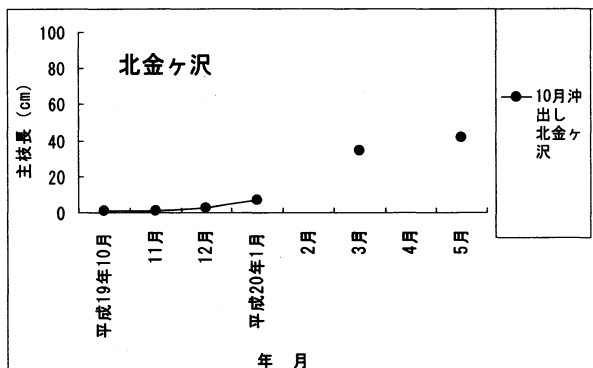


図7 平成19年に深浦町北金ヶ沢地先に沖出ししたアカモク人工種苗の主枝長の推移

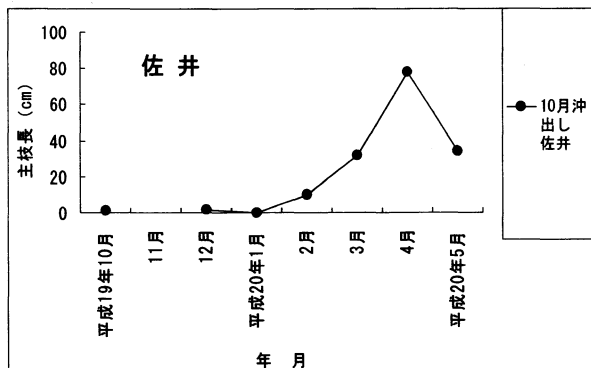


図8 平成19年に佐井村佐井地先に沖出ししたアカモク人工種苗の主枝長の推移

アカモクを人工採苗し、管理するためには、受精卵を何らかの基質に付着させて管理する必要がある。しかしコンブ類で用いられているクレモナ糸では採苗後、発芽して生長した種苗が容易に脱落する傾向が見られた。

また沖出し後も生残率が低い結果が多かった¹⁾。このため、アカモクの人工採苗には有効な採苗基質を検討する必要があるが、他県のホンダワラ類の養殖試験などでは、種苗に圧力のかかる採苗糸への種苗の挟み込みは有効ではないことが報告されている。そこで筒状にしたネトロンネットに、アカモク人工種苗の最も下の葉をネットの目に差し込んで、主枝の根元部分に極力、圧力をかけずに固定する方法を検討した。

平成18年に使用したネトロンネットの基質の違いによる種苗の生長差については、種苗の脱落が多かったため、比較できなかったが、生残した種苗がネトロンネットに盤状根を固定して生育したことから基質としては有効であると思われた。また平成19年の種苗については、浮泥や時化、付着海藻による種苗の脱落が多く、北金ヶ沢地先、佐井村地先ともに前年より生長が著しく劣った。このため種苗取り付け方法や採苗基質について、さらに検討する必要があるが、解決策としてネトロンネットに直接採苗する方法が有効であると思われた。

沖出し時期については、平成18年9月に沖出しした種苗が北金ヶ沢地先、佐井村地先ともに良好であった。茂浦地先の天然アカモクを観察すると7-8月には主枝長が10-20 cmもあり、平均的な藻体は15 cmほどで主枝も硬く、色は黄色いものが多かった。これは高水温が藻体に影響しているものと思われた。今後、早期採苗による種苗生産で、9月以前の沖出しによる生長についても明らかにする必要があると思われた。

3 ヨレモクの養殖試験

1) 粗放培養による種苗作成試験

6月下旬には種苗の組織片が、強通気の攪拌によって磨耗し柔らかくなり、また組織片からは発芽が見られないため試験を中止した。このため6月下旬に深浦町岩崎から母藻を採取して、再び同じ試験を行ったところ、8月下旬に、1000個体のうち27個体で発芽している主枝片が見られ、9月下旬までに種苗として利用できる20個体程度の種苗が生産された。

2) 養殖試験

沖出しした種苗は、平成19年11月26日の調査時には時化で流失したか、他の海藻に覆われて枯死していた。組織培養で得られたヨレモクの幼芽を効率的に固定する方法を検討する必要があると思われた。

4 アカモクを用いた簡易加工試験および加工研修会の開催

平成19年6月11日に風合瀬いか焼き村で、ふるさと食品研究センターの職員によるアカモクの加工研修を

開催した。参加者5名に、ふるさと食品研究センターで作成したレシピを配布し、これにしたがって加工品を作り、試食品を供試した。参加者からは、「味にはくせがなく、粘りがあり美味しい」、「風合瀬地区ではホンダワラ類の採集が禁じられているが、期間限定で採集することはできないのか?」、「養殖による原料を確保することができないのか?」など意見が出された。

また6月12日には佐井村漁協で、下北ブランド研究開発センターの職員によるアカモクの加工研修を開催した。参加者9名にふるさと食品研究センターで作成したレシピを配布し、これにしたがって加工品を作り、試食品を供試した。参加者からは、「味にはくせがなく、粘りがあり美味しい」、「材料をあまり細かく刻みすぎではないか?」「ネカブより、ねばりがすごい」、「意外と美味しいので、後日、もう一度作成して、加工品の検討をしてみたい」などの意見が出された。

5 水質浄化機能の知見整理

アカモクの水質浄化機能についての既往知見を整理した。

宮城県の松島湾で行われた松島湾でのアカモクによる水質浄化試験では、窒素の吸収能で $19\mu\text{g/g/日}$ という報告事例があった。また、長崎県大村湾ではアカモクについて、藻体の沖出しから採取日までの132日間に全窒素およびリンを取り込んだ場合、その吸収能は窒素: $190\mu\text{g/g}\cdot\text{dry/日}$ 、リン: $5.8\mu\text{g/g}\cdot\text{dry/日}$ と推定されている。

大村湾でのこの結果は、湿重量換算では $17.4\mu\text{g/g}\cdot\text{wet/日}$ となり、宮城県松島湾の調査とほぼ同程度であったとの知見を得た。

引用文献

- 1) 三浦信昭(1998):地域特産藻類増養殖技術開発研究(ホンダワラ、アカモク、エゴノリ)。秋田県水産振興センター事業報告書, 343-346.
- 2) 赤澤貴光・川井仁・浜辺聖・石崎修造・白井玄爾(2004):大村湾の浄化・生態系回復に関する研究(2004年度)。長崎県衛生公害研究所報, 50,