

農林水産業競争力アップ技術開発事業
「磯根漁場の生産力強化技術の開発」(藻場造成技術の開発)

白石智孝 (増養殖部)

1 目的

磯焼けの原因の一つとして考えられる海水温上昇に対しては、高水温域で生残する海藻の展開がその対策に有効であると考えられる。これまで県下各地のカジメ類を採取して産地間交雑を行い、高水温適性株の作出に成功している。今年度は、作出に成功した高水温適性株を用いて、現場海域への展開を試みた。

和歌山県沿岸に生育する食用海藻ヒロメは、これまでの研究により、地域によって形態が異なることが明らかとなっている。産地毎の形態的特徴を把握することで、地域の要望に合った特徴の株を藻場造成に用いることができると考えられるが、ヒロメの形態に関する調査は少ないため、昨年度に引き続き、天然に生育する各地のヒロメの形態を調査した。

また、カジメ類やヒロメの藻場造成において他産地の株を用いる場合の遺伝的影響を把握するため、県下各地のカジメ・クロメ・ヒロメについて、DNA 特定領域の塩基配列を産地間で比較した。

2 方法

1) カジメ類高水温適性株の現場展開

2015年9月に、水産試験場内で維持培養してきた比井崎(日高町)産クロメ雄株と目津崎(みなべ町)産クロメ雌株の配偶体を拡大培養するため、滅菌海水 200 ml に PESI 培地 4 ml を添加した 300 ml 三角フラスコにそれぞれ植え継ぎ、温度 24℃、光強度 90 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、光周期 14 時間明期 10 時間暗期、の条件下で静置した。2016 年 1 月に、増殖したそれぞれの配偶体を混合した後にミキサーを用いて裁断した。裁断された配偶体を、以下の 2 通りの方法で培養し、胞子体の形成を試みた。

(1) 裁断された配偶体を、滅菌海水 300 ml に PESI 培地を 6 ml 添加した 300 ml 丸形フラスコ 3 個へ収容し、温度 20℃、光強度 90 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、光周期：14 時間明期 10 時間暗期の条件下で通気培養を行った。

(2) 長さ約 30 cm、太さ 2 mm のクレモナローブを 3×3 cm のプラスチック枠に巻き付けて種枠とし、裁断された配偶体(湿重量 1.2 g)を滅菌海水中 500 ml を入れたバット内に懸濁させ、直ちに種枠を浸漬して配偶体をクレモナローブに付着させた。これを滅菌海水 300 ml に PESI 培地 6 ml を添加した 300 ml ビーカー 3 個に 4 枠ずつ入れ、(1)と同条件で通気培養を行った。

2016 年 3 月に、(1)の方法で形成された胞子体をタイルに固定し、(2)の方法で胞子体の形成が認められた種枠とともに、白浜町瀬戸地先(水深 3 m)に設置した。胞子体の設置は、予め 50×50 cm のプラスチックネット(目合い 3 cm)を水中ボンドで海底に固定し、タイルおよび種枠を結束バンドでネットに固定することにより行った。なお、魚類による食害を防止するため、設置した胞子体の周囲に、プラスチックネットで作製したカゴを取り付けた。

2) ヒロメの形態調査

2015 年 3-4 月に田辺湾の 4 ヶ所(江川・湊浦・新庄(田辺市)、白浜(白浜町))と熊野灘の 2 ヶ所(串本(串本町)、太地(太地町))で採集された成熟した天然ヒロメの形態を測定した。ヒロメの採集水深は概ね 3-6 m の範囲内であった。なお、和歌山県におけるヒロメの成熟期は 3-5 月のため、2015 年 3 月に測定したヒロメも 2015 年度の測定結果とした。それぞれ葉長、葉幅、茎長、茎幅を測定(串本産は葉長、葉幅のみ測定)し、葉長/葉幅比を地域毎に比較した。

3) カジメ・クロメ・ヒロメの産地間 DNA 比較

県下各地から採集したカジメ(加太(和歌山市)、大引(由良町)、串本、三輪崎(新宮市))、クロメ(比井崎、江津良(白浜町))、ヒロメ(みなべ(みなべ町)、江川、湊浦、新庄、白浜、串本、太地)の配偶体からゲノム DNA を抽出し、核ゲノムの rDNA 転写スペーサー領域 1 (ITS-1) と、葉緑体ゲノムの RuBisCo スペーサー領域 (rbc-spacer) の塩基配列を比較した。

3 結果及び考察

1) カジメ類高水温適性株の現場展開

上記(1)、(2)のいずれの方法でも高水温適性株の胞子体が形成された。(1)の方法では、通気培養を開始してから約2週間後には葉長1 cmの胞子体が観察された。(2)の方法では、クレモナロープに高密度に配偶体が付着している様子が観察されたものの、約1ヶ月に観察された胞子体は葉長5 mm以下であったことから、種枠に付着させる配偶体の密度や種枠の培養条件の最適化が必要と考えられた。

胞子体を現場展開するためには、タイルやロープ等に固定する必要があるため、(1)の方法では、胞子体の生育を阻害しない方法で基質に固定する必要がある。一方、(2)の方法で形成された胞子体は、すでにロープに固着しているため、接着や巻き付け等により容易にロープを基質に固定することができる。

2016年3月に高水温適性株の胞子体を現場展開したところ、胞子体の脱落はなく食害防止カゴの設置も容易であった(図1)。



図1 高水温適性株の胞子体を現場展開した様子

2) ヒロメの形態調査

田辺湾4ヶ所(江川、湊浦、新庄、白浜)と熊野灘2ヶ所(串本、太地)におけるヒロメの測定結果を図2に示す。葉長/葉幅比は、江川1.28、湊浦1.32、新庄1.61、白浜1.08、串本1.67、太地1.43となった。葉長/葉幅比を昨年度以前の測定結果と比較すると、江川は2013年は1.01、2014年は1.11であり、今年は比較的葉長が長い傾向が見られた。新庄は、2013年は0.65、2014年は0.91であったことから、今年の形態は過去2年間に比べて著しく細長いことが判明した。また、串本と太地における2013年の葉長/葉幅比は、それぞれ1.45、1.31であったことから、田辺湾のみならず、熊野灘側でも2015年は形態が細長くなる傾向が見られた。

これまでの天然藻体の調査結果および同一環境下での養成試験の結果から、和歌山県沿岸に生育するヒロメは、系統的に田辺湾産は幅広で熊野灘産は細長くなることが示唆されているが、年によって形態の変異が大きいことが示された。

茎長は、湊浦が平均210 mmと長く、新庄が125 mmで他は100 mm未満であった。江川と湊浦間では、距離が近いにもかかわらず、茎長に2.5倍の差が見られた。

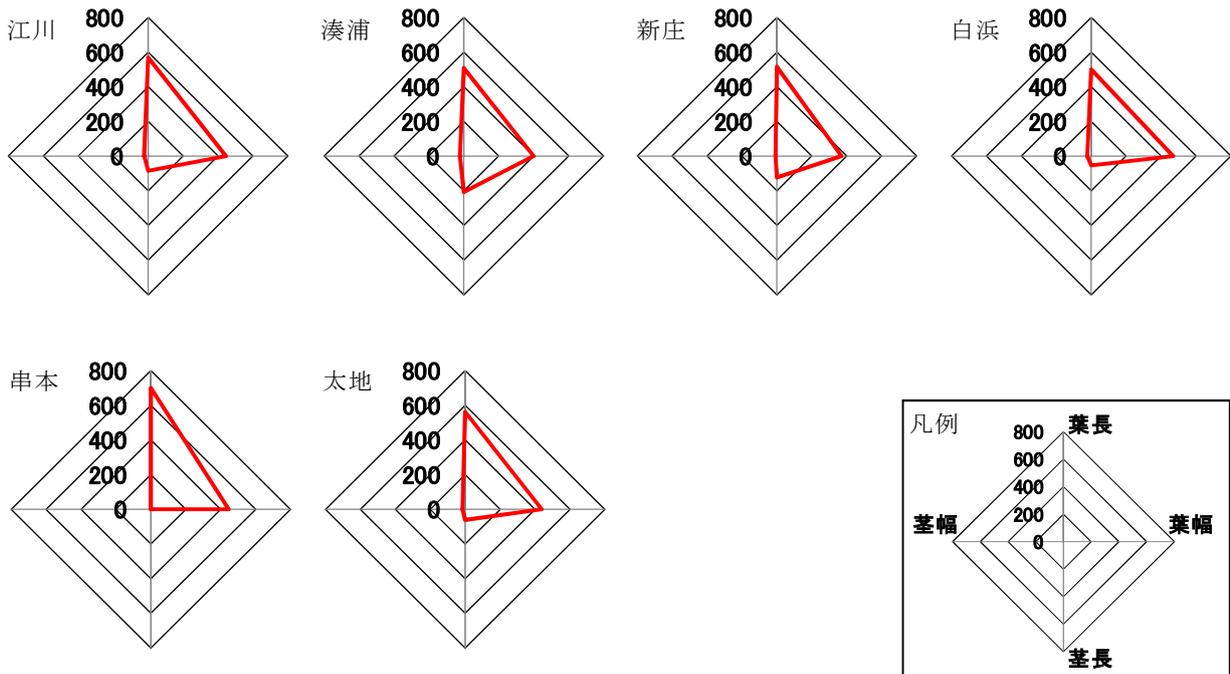


図2 天然ヒロメの測定結果(単位: mm)

3) カジメ・クロメ・ヒロメの産地間 DNA 比較

県下各地のカジメ・クロメの配偶体について、ITS-1 の塩基配列を比較すると、分析した全ての産地で配列が一致した。これまで、和歌山県沿岸に生育するカジメとクロメについて ITS-1 の塩基配列がいくつか調べられており、僅かな塩基の置換や挿入/欠損があるものの、それらの変異の違いは、種の違いや産地の違いを反映していなかった（田中ら 2007・山内ら 2016）。また、rbc-spacer の塩基配列についても、分析した全ての産地で配列が一致し、これまでの報告と同様であった（田中ら 2007・山内ら 2016）。

今回の分析結果は、和歌山県沿岸に生育するカジメとクロメについては、単一種として扱うことが妥当であり産地間で遺伝的な違いがほとんどないというこれまでの知見を裏付けるものと考えられる。

県下各地のヒロメの配偶体について、ITS-1 および rbc-spacer の塩基配列を比較すると、分析した全ての産地で配列が一致し、産地間の遺伝的差異はなかった。今後、和歌山県下でより多くのヒロメの遺伝情報を調査することで、産地間の遺伝的差異をより詳細に明らかにできると考えられる。

4 文 献

田中俊充・山内信・能登谷正浩・木村創・四ツ倉典滋（2007）和歌山県沿岸に生育するカジメとクロメの形態的および遺伝的多様性について，水産増殖，55，1-8.

山内信・白石智孝（2016）農林水産業競争力アップ技術開発事業「磯根漁場の生産力強化技術の開発」（藻場造成技術の開発），平成 26 年度和歌山県水産試験場事業報告，31-33.