

# 磯焼け対策総合調査

## (要約)

桐原慎二・藤川義一

マコンブは青森県津軽海峡沿岸で、重要な水産資源のひとつとして漁獲されている。しかし、近年は漁獲量が減少し、ウニ類やアワビの生長等に影響を及ぼす群落の衰退が認められている。そこで、原因の究明と対策の検討を目的に、大間沿岸でマコンブを含む主要なコンブ目植物群落について季節的消長と発生時期を調べ、海水環境との関連を検討した。また、室内でガゴメの発生、生長に及ぼす温度の影響を実験すると共に、尻屋沿岸でのマコンブ群落の年変動を調べ水温との関連を検討した。

本調査は、国庫委託事業である特別研究『磯焼けの発生機構の解明と予測技術の開発』の一部として実施し、詳細については『研究成果集—津軽暖流域におけるコンブ群落の消長と水温変動との関連』として報告した。

## 調査方法

### 1. 尻屋沿岸におけるマコンブ現存量の年変化

1982年から1992年の各々6月に、尻屋沿岸水深5、10、15、20mにある56地点について海藻を採取し、種ごとに湿重量を求めると共に尻屋地先の水温と比較した。

### 2. 大間沿岸におけるコンブ目植物3種の季節的消長

1991年11月に大間沿岸水深5mのツルアラメ、14mのマコンブ、23mのガゴメ群落の各々の藻体に標識を付し、葉長葉幅を測定した後、葉基部から上方10cmに穿孔を開け、1992年1月から1994年12月にかけて月ごとに藻体の形態を測定すると共に、新たに穿孔し直した。1993年、1994年の3-4月には新たに漁場に発生したマコンブ1年目藻体に、1994年2月にはガゴメ1年目藻体及びツルアラメ2年目藻体の各々に新たに標識を付け、同様に生長を調べた。同時に各群落の一部を50cm枠を用いて採取し、現存量を求めた。また、各調査時に、各調査地点の海水を採取し、水温、塩分、透明度、栄養塩( $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度)を定法により求めた。

### 3. 大間沿岸におけるマコンブ、ガゴメの発生時期

1993年6月に、水深14mにあるマコンブ群落、23mにあるガゴメ群落の中に生育密度が各々異なる3試験区(1m×1m)を設置し、そのなかに生育する藻体に個体標識を付した後、3か月ごとに、試験区内外での藻体の加入と流出を観察した。

### 4. 室内実験におけるガゴメの発生、生長に及ぼす水温の影響

1993年4月に大間沿岸から採取したガゴメ成熟藻体を試料とし、子囊斑部分から滅菌海水中に放出させた遊走子をスライドグラスに付着させ、温度(5、10、15、20、25℃)、光量(10、20、40、80  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ )、光周期(14L:10D)を組み合わせた計20通りの条件下で50ml容バイアル瓶中で6週間静置培養した。葉長2-5mmに生長後、各培養温度ごとに20個体を選び500ml容フラスコに移して、各温度段階、光量(20  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ )、光周期(14L:10D)の条件下で4-6週間通気培養し、さらに、同じ条件下で7-9週間流水培養した。バイアル瓶及びフラスコでの培養はGrund改変培地を用い週1度全換水しており、流水水槽では希釈したGrund改変培地をかけ流し方式で用い、毎週葉長、葉幅を測定した。

## 調査結果

### 1. 孢子体の発生に及ぼす水温の影響

#### ① マコンブ

尻屋沿岸のマコンブは、親潮第一分岐の著しい南下にともない東北地方沿岸に異常冷水現象が認められた1984年及び下北半島沿岸で同様に春期に水温が低下した1985年には、1年目藻体の生育密度が際立って増加した。この時期、ここでのマコンブ生育下限に近いとみなされる水深20mの深所においても24-49個体/m<sup>2</sup>の密度があった。マコンブ配偶体は15℃以下では低温ほど成熟が進み、孢子体を形成することが室内実験で報告されている<sup>1, 2, 3)</sup>。尻屋沿岸では、春先にはマコンブ配偶体が海底に生育すると考えられており、冷水年に配偶体の成熟が促進されたため、1年目藻体の生育密度が増加した可能性が推察された。

一方、大間沿岸では、調査開始時には1991年発生個体が群落を形成していたが、1992年には、調査場所周辺に新たに発生する1年目藻体はほとんど認められなかった。このため、1991年発生個体が寿命によって流出した1993年1月から、新たに1年目藻体が発生した4月までの期間、調査場所からマコンブ群落が消滅した。マコンブの発生量が際立って少なかった1992年の春先の水温は、藻体が順調に発生した他の年に比べむしろ低めに推移した。したがって、水温変化のみからマコンブ発生量の年変動、即ち、『磯焼け』の発生をすべて予測できないと考えられた。なお、その時期、塩分、透明度、日照時間、波浪の値は他の年に比べ顕著な差異がなかったが、硝酸態窒素が低い値を示した。コンブ属植物について、栄養塩類や有機物が発生に影響することが示唆されている<sup>2, 4, 5)</sup>ので、今後、天然海域、室内実験においてマコンブ孢子体の形成に及ぼす栄養塩類の濃度、組成の関係を検討する予定である。

#### ② ガゴメ、ツルアラメ

大間沿岸の試験区では、ガゴメの新規発生個体が毎回観察され、3月の調査時にのみ認められたマコンブに比べ、天然海域での発生期間が長いと推察された。室内実験では、ガゴメ配偶体が15℃以下の温度条件下で孢子体を形成していることから、大間沿岸では盛夏から初秋を除く季節に孢子体が形成されると思われた。ガゴメの現存量は、マコンブに比べ季節、年変動の少ない安定した値を示したが、その理由として多年生で寿命が数年から十数年ある<sup>6)</sup>ことに加え、天然海域での新規発生期間が長いことが挙げられた。

ツルアラメは、5-25℃の温度条件下で孢子体が形成される<sup>7)</sup>が、調査を通じて配偶体由来の孢子体がほとんど認められない反面、匍匐枝で栄養繁殖する群落が周年観察された。ガゴメ、ツルアラメの現存量や生長速度、年間生長量はマコンブに比べ劣ったが、調査を通じて安定した群落を維持した。このため、マコンブ群落衰退時には、ガゴメ及びツルアラメ群落が水産動物の餌料等、藻場として有用と考えられた。

### 2. 孢子体の生長に及ぼす水温の影響

葉状部を開けた穿孔の移動距離をその間の調査日数で割った値を生長速度（日間生長量）として、水温との関係を調べた。この結果、マコンブ、ガゴメ、ツルアラメの3種とも、水温と生長速度には特徴的な負の関係が認められた。即ち、ガゴメ及びツルアラメはいずれも15℃以下の温度条件下で生長が認められ、その範囲では1℃低下するごとに各々約1.5mm/day及び約4mm/dayの割合で生長速度が増加した。これに対して、マコンブは1年目藻体の生長時期、2年目藻体の生長時期、及び、葉状部に突き出しが認められる1年目藻体から2年目藻体への再生期で各々生長特性が異なった。2年目藻体は14℃以下の条件下で生長し、1℃の降温について約1.8mm/dayの割合で生長速度が増加した。しかし、1年目藻体では20℃においても生長が認められ、1℃の降温について約2.5mm/dayの割合で生長速度が増加したため、2年目藻体より高温でも生長できると考えられた。再生期の藻体の温度と生長速度の関係は、1、2年目

藻体の中間にあった。

調査海域の水温は1994年7月半ばから10月にかけて、平年に比べ“高めから極めて高め”に推移し<sup>8)</sup>、大間周辺では平年より最大3.3℃高い値を示した。カジメでは黒潮蛇行に伴う高水温のため、群落が枯死することが報告されている<sup>9)</sup>が、本調査ではこの時期、各種の標識藻体に、ただちに水温上昇に伴う流出は認められなかった。したがって、本調査の温度範囲内では、十分に生長したマコンブ、ガゴメ、ツルアラメ群落が昇温によってただちに枯死することはないと考えられた。

- 1) 岡田行親・三本菅善昭：コンブ類の雄性配偶体の生長と成熟に及ぼす温度の影響。I マコンブ，リシリコンブ，オニコンブ，ホソメコンブおよびナガコンブについて，北水研報，45，51－60。（1980）
- 2) 籾 熙・安井肇：昭和62年度青森県下北郡大間産マコンブに関する調査報告書。北海道大学水産学部水産植物学講座，函館市，p 28－34。（1988）
- 3) 木下虎一郎：コンブとワカメの増殖に関する研究。北方出版社，札幌市，p 79。（1947）
- 4) 松山恵二：北海道の磯焼け対策。育てる漁業，217，1－12。（1991）
- 5) 籾 熙・長谷川栄治：SLPエキス（イカ内蔵蛋白粉末より得た抽出液）とフィッシュソリュブルのマコンブ配偶体に及ぼす効果。北大水産彙報，39（1），14－20。（1988）
- 6) 川嶋昭二：ガゴメ，日本産コンブ類図鑑，北日本海洋センター，札幌市，p 105，（1990）
- 7) 能登谷正浩・足助光久：ツルアラメの発生に及ぼす温度の影響。藻類，31，28－33。（1983）
- 8) 青森県水産試験場：“ウオダス”漁海況速報。（1993）
- 9) 川尻正博・佐々木正・影山佳之：下田市田牛地先における磯焼け現象とエゾアワビ資源の変動。静岡水試研報，15，19－30。（1985）