創立25周年記念研究成果報告会研究報告

海藻類の生育と水温・水流

目的

藻場は魚類や無脊椎動物の産卵，保育の場所であり，それを形成する海藻類は餌として重要である。また，ノリやワカメ等の食用海藻は産業上も重要である。海藻類は定着性であることから環境の変化による影響を受けやすいと考えられている。このため，当研究所では現場調査，室内培養試験，屋外水槽での栽培試験等により，海藻類の温排水に対する生育反応を検討し，温排水による影響を予測評価するための知見の集積を図ってきた。

成果

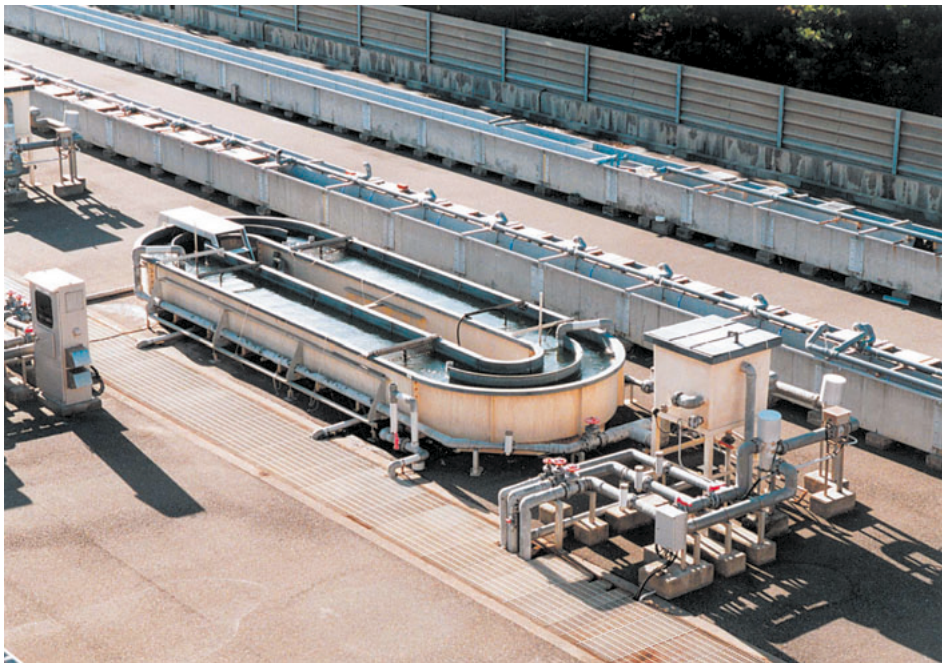
１．現場調査

海藻群落に及ぼす温排水影響を検討するため，発電所の運転開始前と開始後の９年間にわたって放水口前面海域における植生調査を実施した。その結果，ホンダワラ類が優占種になっていた調査地点では，主要出現種の分布域，被度等が大きく変化するという現象は認められず，温排水による植生変化が観察された場所は，放水口周辺のごく近傍に限られることが分かった。これらの結果の詳細は，発電所取放水影響に関する研究報告会（昭和56年，昭和61年）において発表した。

２．室内培養試験

藻場を構成する海藻類のうちホンダワラ類数種とアラメ，カジメについて，幼胞子体や配偶体を対象とした水温影響を調べる室内培養を行い，これらの種の成長や成熟等に好適な水温範囲を明らかにした。

アラメとカジメは配偶体の成長と成熟ならびに幼胞子体の成長に関して，ほぼ同程度の温度適応性を示すが，配偶体の成熟率と幼胞子体の成長からみると，アラメの方が高温による阻害を受けやすいことが推察された。



第1図　屋外試験に使用した流水式回流水槽

3．流水式回流水槽による屋外栽培試験

発育段階の進んだ藻体について，屋外設置型の流水式回流水槽を用いた試験を行った。試験は，ナラワスサビノリ，ワカメ，ホンダワラ類３種(アカモク，ヤツマタモク，イソモク)，アラメ，カジメを対象とした。水温や水流がこれら海藻類の生育を左右する重要な要因であることから，これらの要因に対する海藻類の生育反応を把握するため，生育に好適な水温，流速，生育上限水温等を検討した。

1)試験方法

試験には実証試験場の屋外に設置した６基の流水式回流水槽を使用した(第１図)。これらの試験水槽には海水加温装置，温度･流量調節装置および水流発生機が付属し，所定の昇温幅と流速を設定することが可能である。

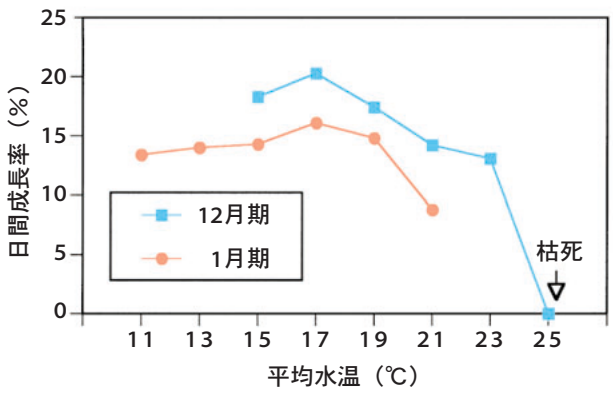
水温に関する試験では，流速を一定(20cm/秒)とし，自然海水温度およびこの温度から２℃間隔で５段階まで昇温(最大昇温幅10℃)した合計６試験区を設定した。水温と水流に関する試験では，流速を２段階，水温を自然海水温度を基準にして昇温した３段階とし，水温と水流を組み合わせた６試験区を設定した。水温は，試験期間中に連続測定したデータから，平均値を用いた。

試験に用いたワカメは新潟県の佐渡島から，アラメは千葉県の房総半島から入手した。成長の指標とした全長，葉面積，湿重量等の測定は，ワカメでは５日毎に，アラメでは７日毎に実施した。試験期間は，ワカメが20日間，アラメが21日間とした。また，藻体の活性を検討するため，光合成色素のクロロフィルａ，カロチノイド等，藻体成分のＣ，Ｎ，Ｐ等の分析を行った。

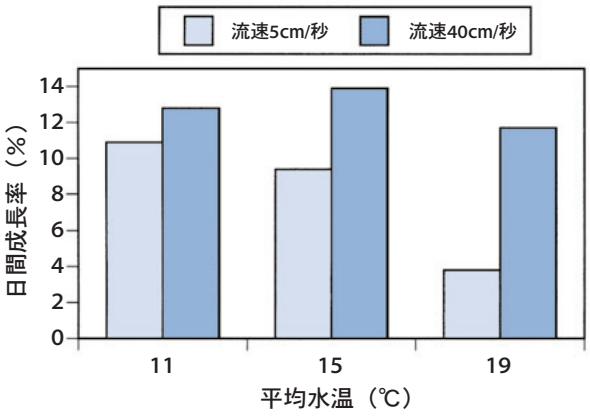
2)結果

(1)ワカメ

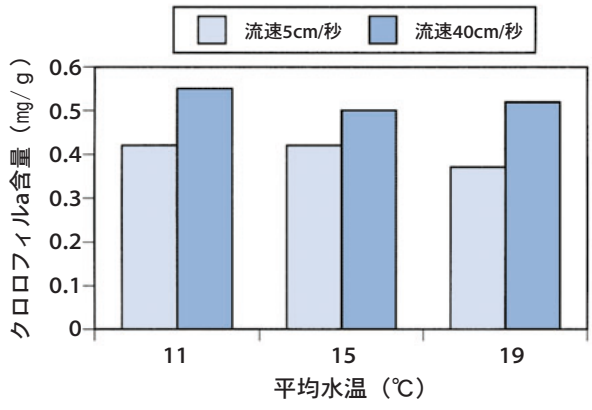
ワカメ胞子体の水温に対する生育反応試験を，発育段階別に２回実施した(第２図)。12月期試験の平均水温は15～25℃であり，17℃を越える水温では次第に成長が低下する傾向がみられた。さらに，１月期試験の平均水温11～17℃では，ほとんど差がなく良好に成長した。



第2図　ワカメ胞子体の水温に対する生育反応。
試験は12，１月に20日間実施し，流速は20cm/秒。



第3図　ワカメ胞子体の水温と水流に対する生育反応。
試験は１月に20日間実施。



第4図　ワカメ胞子体の異なる水温と水流条件下での
クロロフィルａ含量の変化。
試験は１月に21日間実施。

水温と水流を組み合わせた生育反応試験では，流速５cm／秒の高温側で成長率が低下する傾向がみられたが，流速40cm／秒の場合にはそのような傾向はみられなかった(第３図)。この時の藻体成分のＮ，Ｐおよびクロロフィルａ含量は，低温，高流速側で高くなることが分かった(第４図)。

(２)アラメ

アラメ胞子体の水温に対する生育反応試験を，発育段階別に２回実施した(第５図)。５月期試験の平均水温は18～24℃であり，20℃で最も良く成長した。続いて行った６月期試験の平均水温は22～30℃であり，水温の上昇とともに成長が低下する傾向がみられた。

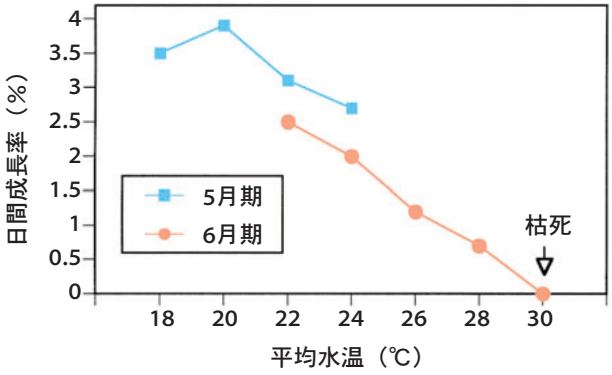
水温と水流を組み合わせた生育反応試験では，平均水温19,22 ℃において，流速20cm／秒での成長が流速５cm／秒よりも良くなる傾向がみられた(第６図)。このときのクロロフィルａ含量は，流速20cm／秒で高い値を示した。

(３)まとめ

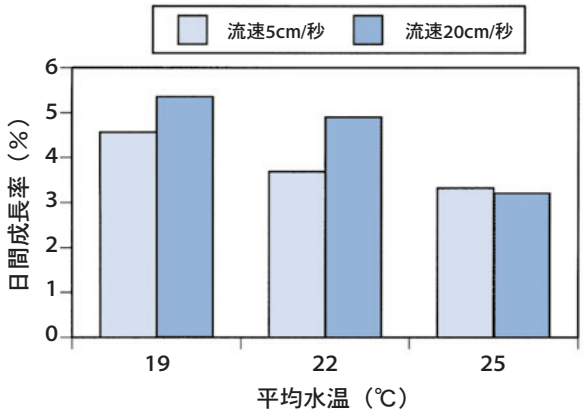
流水式回流水槽による試験結果から，生育に適する水温が種により異なることが分かった。冬の低水温期を中心に生育する一年生のワカメでは，温排水による水温の上昇範囲が生育適温域に収まる場合が多いものと推測された。さらに，ワカメの成長適温の上限付近での成長阻害は，好適な水流条件により改善されることが示唆された。

今後の課題

沿岸域では，人間活動による環境への負荷が増加し，海藻類の生育にさまざまな影響を及ぼしている。そこでは昇温，塩分の変化，濁りによる光量の低下，浮泥の発生等の影響も合わせて考えることが必要である。今後は，温度を中心とする海藻類の生育反応データの収集を継続するとともに，温度と他の環境因子の複合影響，数値モデルによる定量化，環境影響評価のための情報収集等を行い，海藻類に関する総合的な温排水影響予測手法の検討を進める予定である。



第5図　アラメ胞子体の水温に対する生育反応。
試験は５，６月に21日間実施し，流速は20cm/秒。



第6図　アラメ胞子体の水温と水流に対する生育反応。
試験は５月に21日間実施。

(実証試験場　応用生態グループ　馬場将輔・
中央研究所　海洋環境グループ　太田雅隆)

本稿は，去る平成13年1月30日に神田・如水会館で開催された，海生研の創立25周年記念研究成果報告会で発表した研究報告を編集したものです。