

# 自然エネルギー利用型増殖等高度化システム開発

中西克之・増田 健・畑 直垂

## 目的

社団法人マリノフォーラム21が五ヶ所湾で行っている自然エネルギー利用型増殖等高度化システム開発に関連して、開発されたシステムが英虞湾で実用化されることを想定し、システム設置の適地選定や効果予測のための環境調査を実施する。また開発作業についても一部を分担する。

## 方法

### 1. 環境調査

英虞湾の10測点、A0～A9 (図1) において、水温、塩分、クロロフィル、酸素量のモニタリングを周年、週1回 (冬期は月2回) 実施した。また、成層が顕著となった8月6日に、立神浦の8測点、T1～T8 (図2) において水温、塩分、酸素量、クロロフィルの鉛直分布を調査した。観測にはアレック電子製 ACL200-DK, ACL-1150DKおよび YSI製 MODEL58を使用した。

### 2. *H. circularisquama* のシスト調査

テンポラリーシストの形成、発芽と赤潮形成との関連を検討するため、6～2月 (月1回) に立神浦のA4においてテンポラリーシストの密度調査を実施した。密度推定にはMPN法を用い、処理方法等は「有毒・有害種のシストの観察手法と分類」(日本水産資源保護協会)にしたがった。

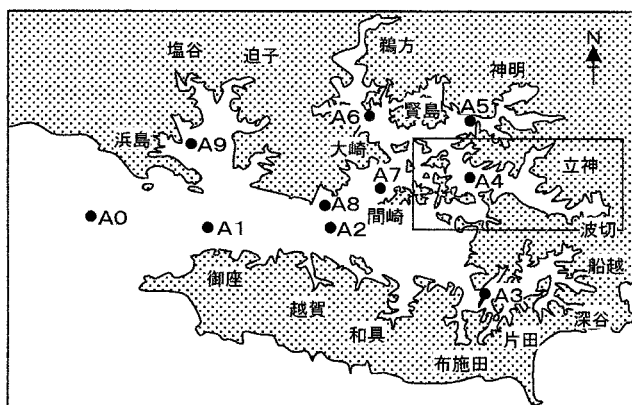


図1 英虞湾測点図

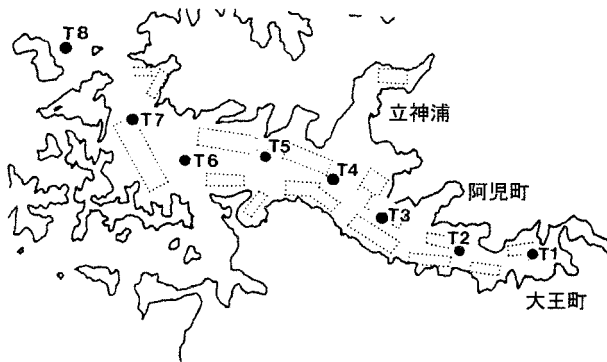


図2 立神浦測点図

### 3. 培養試験

*H. circularisquama* と *G. mikimotoi* の大量培養技術確立のため、両種の2ℓフラスコ培養段階での通気(30ml/min)の効果について検討した。また *G. mikimotoi* についてはSWMⅢ培地へ英虞湾底泥抽出液を添加し、その効果について試験管培養段階で検討した。細胞数は蛍光値(ターナーデザイン社製 MODEL 10-AU-005)から換算した。

## 結果および考察

### 1. 環境調査

各測点で表層水温の上昇する7～9月に顕著な水温成層が形成されたが、10月には表層と底層の温度差は解消した。各測点の最高水温は8月4日または8月17日の観測時に表層で記録された。湾口付近の最高水温は29℃前後、湾奥では30℃以上となった。最低水温は2月8日に記録され、湾口付近では10℃を下回ることにはなかったが、湾奥では9℃台となった。湾奥では4月～8月上旬に降雨の影響で表層塩分が30を下回ることが多かったが、8月中旬～9月上旬には塩分低下は見られなかった。10月には再び塩分低下がみられ、湾口付近においても11月上旬まで表層塩分が30以下となった。8月に湾口付近の底層に低温、高塩分水が分布し、外海水の流入があったと考えられた。湾奥においても同時期に水温低下と塩分上昇が観測された。湾口付近では夏期においても酸素量が3mg/l以下となることは希であった。湾奥の底層

では6~9月前半の長期にわたって3mg/l以下となり、1mg/l以下となる測点もみられたが、8月には一時的に酸素量が増加した。秋期には降雨による塩分成層が11月上旬まで継続し、この間、底層の酸素量が低下した。例年、夏期には表、中層で赤潮に対応した高いクロロフィル濃度が観測されるが、本年は観測されなかった。また、本年の特徴としてクロロフィルピークが底層で見られることが多かった。

夏期の立神浦では水温、塩分分布に顕著な成層が認められた(図3)。T2~T7の底上1mの酸素量は、2mg/l以下となり顕著な貧酸素状態であった(図4)。底層の貧酸素層(<3mg/l)は、T5~T7でやや厚く、T8で厚かった。T8では酸素量の最低値は中層に見られ、底直上は3mg/l以上であった。このことは湾奥から貧酸素層がT7/T8間の浅部を越えて流出している状況、または酸素量の多い外海水が底層に流入する際、浅部によって流入が妨げられている状況を示していると考えられた。前述のモニタリング結果同様、クロロフィルの値は表、中層で小さく、底層で高かった。

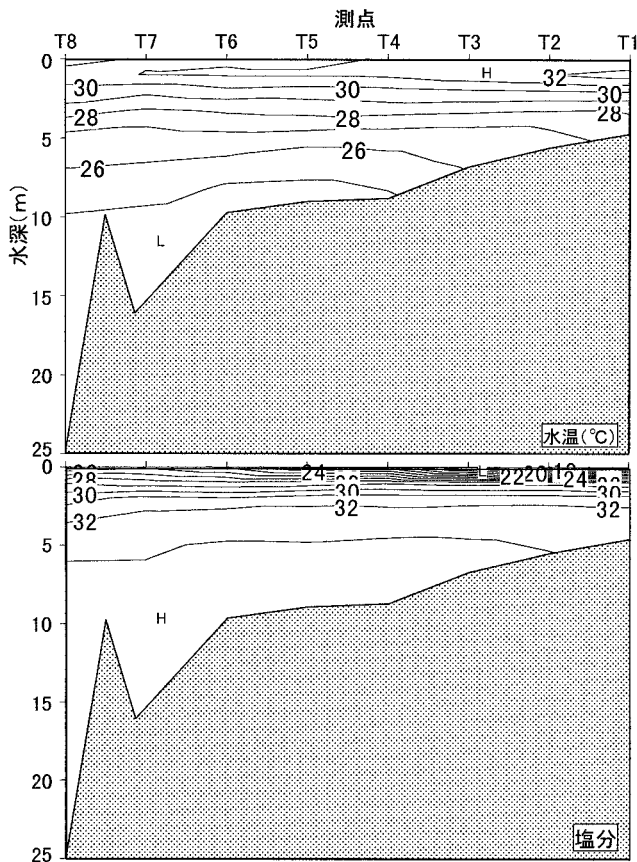


図3 立神浦における水温及び塩分の鉛直分布 (平成10年8月6日)

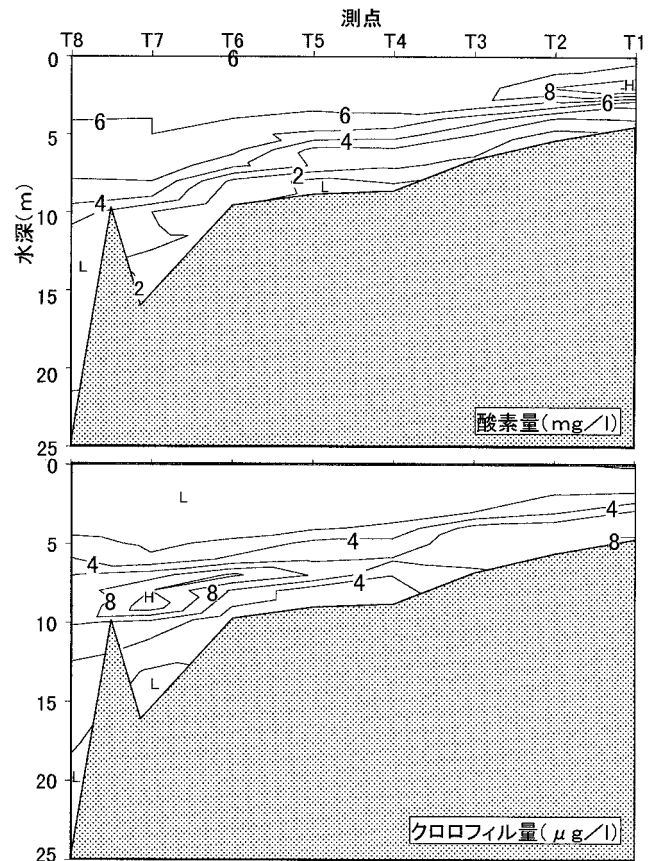


図4 立神浦における酸素量及びクロロフィル量の鉛直分布 (平成10年8月6日)

## 2. *H. circularisquama* のシスト調査

いずれの調査時においても *H. circularisquama* のテンポラリーシストは確認されなかった。本年は遊泳細胞の密度が低かったためにテンポラリーシストの形成が確認できなかったと考えられ、本種のテンポラリーシストがどのように赤潮形成に関与しているかを検討することはできなかった。

## 3. 培養試験

通気によって、*H. circularisquama* の最高到達密度は大幅に増加したが(図5)、*G. mikimotoi* の最高到達密度は減少した(図6)。*G. mikimotoi* は高塩分を好まないため、通気により塩分濃度の増加したことが影響している可能性がある。

SWMⅢ培地に底泥抽出液を添加した場合、*G. mikimotoi* の最高到達密度は添加しない場合の約2倍となり(図7)、底泥抽出液の添加が本種の培養に有効であることが示された。

これらの結果を参考に両種の大量培養を実施し、*H. circularisquama* 約6000cells/ml×10l、*G. mikimotoi*

約2000cells/ml×10 ℓを赤潮対策グループ関連試験に供給した。

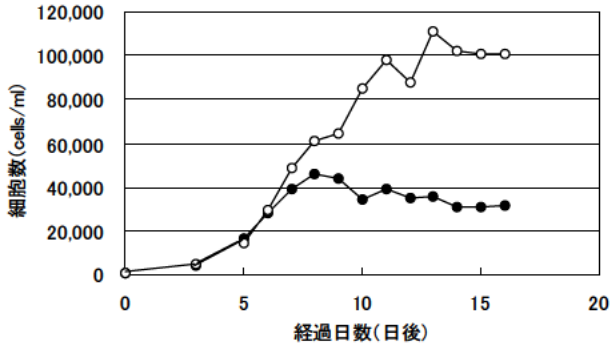


図5 *Heterocapsa circularisquama* の細胞数の変化  
○：通気培養，●：止水培養

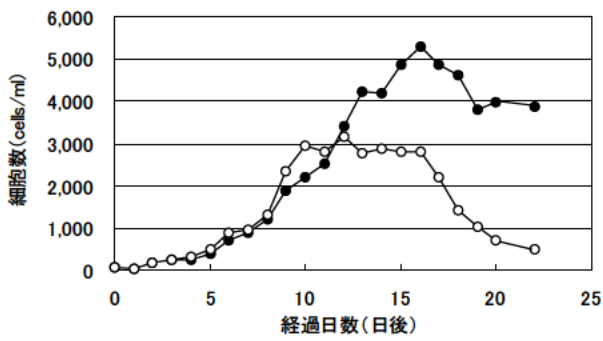


図6 *Gymnodinium mikimotoi* の細胞数の変化  
○：通気培養，●：止水培養

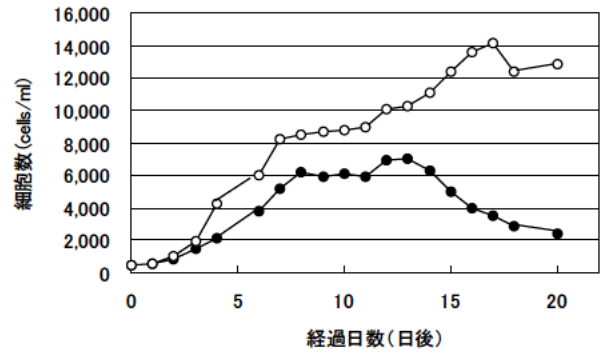


図7 *Gymnodinium mikimotoi* 培養における  
底泥抽出液の添加効果  
○：SWM III + 底泥抽出液(5% V/V),  
●：SWM III

#### 関連報文

社団法人マリノフォーラム21 沿岸漁場造成技術開発  
研究会：平成10年度自然エネルギー利用型増殖等高度化  
システムの開発に関する報告書（1999）