

Skeletonema costatum による現場海水のAGP試験

白石 日出人・山本 千裕*・尾田 成幸・本田 一三
(有明海研究所)

AGP Assay of Standing Sea Water by *Skeletonema costatum*

Hideto SHIRAISHI, Chihiro YAMAMOTO
Shigeyuki ODA and Kazumi HONDA
(Ariakekai Laboratory)

環境要因と赤潮発生予察について多くの研究が行われており、当研究所においても有明海福岡県地先における赤潮の初期増殖海域の特定¹⁾や全天日射量の赤潮発生における目安値²⁾などの研究が行われているが、赤潮の発生には種々の要因が関与しているため、完全に赤潮の発生を予測することは困難である。

有明海福岡県海域ではノリ時期の冬季に珪藻による赤潮が発生し、基幹漁業であるノリ養殖に恒常的に大きな被害を与えている。そのため、赤潮発生予察手法として Algal growth potential assay (AGP試験) の利用の可能性を考慮し、*Skeletonema costatum* を用いて現場海水のAGP値の測定を試みたので、その結果をここに報告する。

調査方法

有明海福岡県地先の2定点で1995年1月18日から2月23日まで週1回の調査を実施した(図1)。この定点で採水した表層水を研究所に速やかに持ち帰り、0.22 μ mメンブランフィルターで濾過した。これを100mlネジ口三角フラスコに40mlずつ分注し、これにSWM-III補強海水で前培養した *Skeletonema costatum* (NIES 324株) を白金耳で接種した。その後、温度勾配恒温器(20 $^{\circ}$ C, 800lx, 明12時間暗12時間)で培養し、随時取り出して細胞の計数を行った。計数は1試料につき5回行い、各最大増殖量のうち最大値と最小値を除いた3回の平均値をAGP値とした。すべての操作はクリーンベンチ内で行った。また、環境要因として調査海域の水温、塩分、栄養

塩類濃度を測定した。水温、塩分及び栄養塩類濃度の測定は海洋観測指針³⁾に従った。

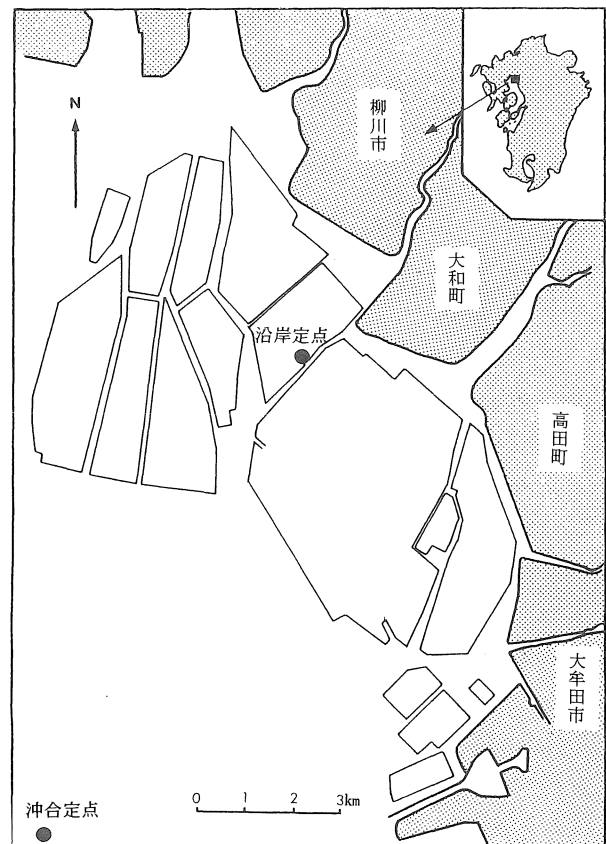


図1 調査地点

*現福岡県水産林務部水産振興課

結 果

1. A G P 値の推移

珪藻による赤潮が発生する前の'95年1月18, 24日のA G P 値は, 沿岸域, 沖合域ともに約 10^4 cells/mlであり, 潜在的に *S.costatum* 赤潮になりうる増殖能を持つ値を示した。海域では1月26日から *Chaetoceros spp.* を優占種とする珪藻による赤潮が発生し, 発生後の1月31日のA G P 値は沿岸域, 沖合域とも発生前と同様の約 10^4 cells/mlであった。しかし, 2月7日から沿岸域, 沖合域ともA G P 値が低下し始め, 2月15日には両域とも約 10^3 cells/mlになった。この時, 栄養塩類濃度は沿岸域, 沖合域ともに約 $1 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ と低い状態であった。その後, 2月23日に沿岸域のA G P 値は約 10^3 cells/mlであったのに対し, 沖合域のA G P 値は栄養塩類濃度が回復していないにもかかわらず発生前と同じ約 10^4 cells/mlまで上昇した(図2)。

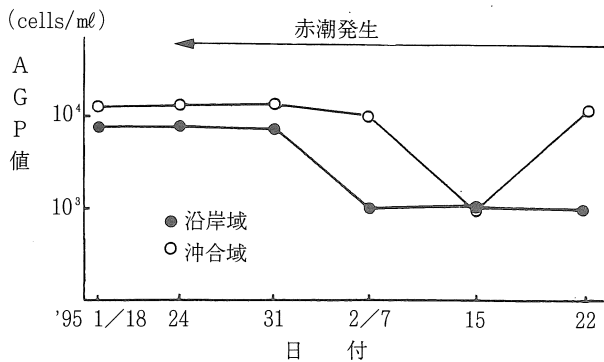


図2 A G P 値の推移

また, '92年⁴⁾と'93年⁵⁾の過去2年間のA G P 試験を行っており, '92年のA G P 値は栄養塩類濃度の低下に伴い 4×10^4 から 4×10^3 cells/lまで低下し, その後, 栄養塩類濃度は低下したままであったが, A G P 値は低下前の 4×10^4 cells/lまで上昇したが, '93年のA G P 値は栄養塩類濃度の低下に伴い 10^4 から 10^3 cells/lまで低下し, その後も低下したままであった。

2. 環境要因の推移

1. 水温

'94年度(平成6年度)は高温少雨という特異的な気象のため, 福岡県有明海海域では7~9月に平均で $27.0 \sim 29.1^\circ\text{C}$ と高水温となり, 平年に比べ $1.6 \sim 3.1^\circ\text{C}$ 高めで推移した。この影響により12月まで水温は高めで推移したが, 翌年の1月からほぼ平年並みに回復した(図3)。

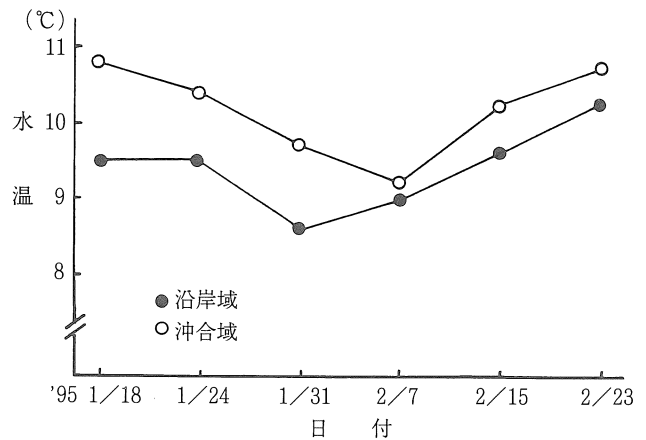


図3 水温の推移

2. 塩分

水温同様に高温少雨の影響で夏季に平均で $29.9 \sim 31.9$ の高塩分となり, 平均で $2.6 \sim 5.2$ 高めで推移した。引き続き少雨の影響により, 冬季も平均で $31.3 \sim 32.0$ の高塩分となり, 平均で $0.9 \sim 1.5$ 高めで推移した(図4)。

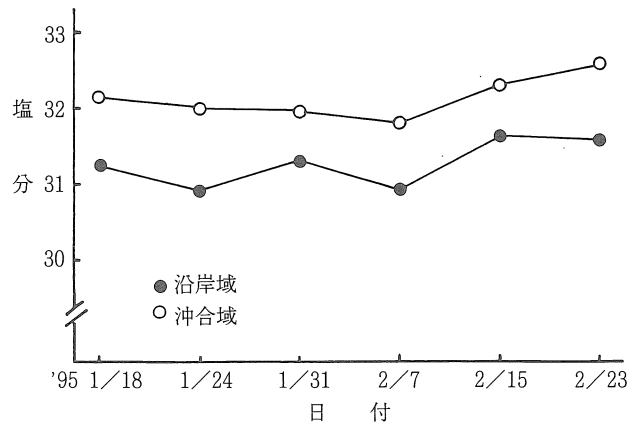


図4 塩分の推移

3. 無機三態窒素(D I N)

1月18日までは沿岸域, 沖合域ともノリ養殖において十分量とされてる $10 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ を超える値であった。1月26日から珪藻による赤潮が確認され, これに伴うD I N濃度の低下が1月24日から認められた。2月7日以降は沿岸域, 沖合域とも $1 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ に近い値となった(図5)。

4. 磷酸塩($\text{P O}_4\text{-P}$)

D I N同様に珪藻による赤潮の発生に伴う $\text{P O}_4\text{-P}$ の低下が, 沿岸域, 沖合域とも1月24日頃から見られ, その後は両域とも $0 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ に近い値となった(図6)。

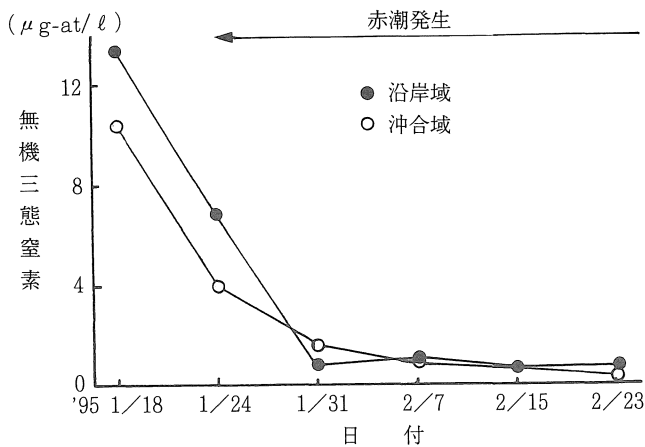


図5 無機三態窒素の推移

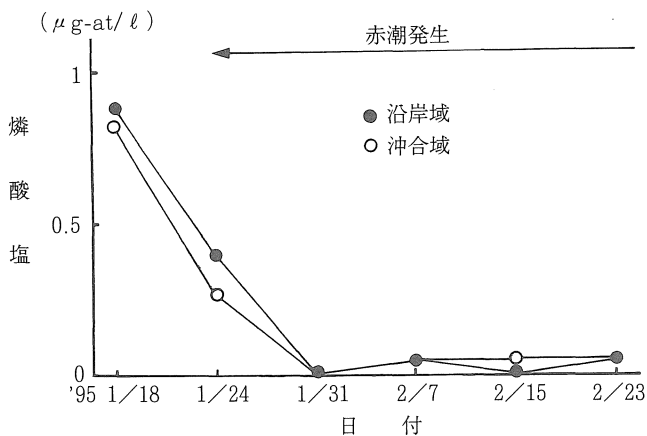


図6 磷酸塩の推移

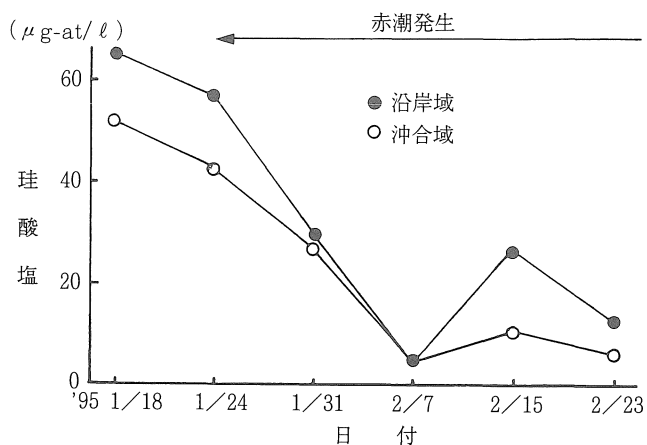


図7 珪酸塩の推移

5. 珪酸塩(SiO₂-Si)

DIN同様に赤潮発生に伴うSiO₂-Siの低下が、沿岸域、沖合域とも見られ、2月7日に両域とも4.4µg-at/lと最低になった。その後、2月15日に沿岸域では20.7µg-at/l、沖合域では10.9µg-at/lとやや回復し

たが、再び2月23日に沿岸域では12.7µg-at/l、沖合域では6.3µg-at/lと低下した(図7)。

考 察

今回の試験では栄養塩濃度の低下に伴うAGP値の低下が認められたが、同様の傾向は'92年、'93年の2年間の試験でも確認されている。同様の結果は播磨灘⁶⁾においても報告されており、栄養塩低下に伴い、AGP値は低下すると推察される。

また、AGP値が低下した後のAGP値の推移であるが、今回は栄養塩類濃度が回復しないにもかかわらずAGP値が上昇するという'92年と同様の傾向を示した。そこで、環境要因を比較してみると、AGP値が低下した後にAGP値が低下前の水準まで回復した'92年、'94年と回復しなかった'93年の大きな違いは、前者は夏季に高温少雨で、後者は夏季に低温多雨であったことである。しかし、これらにより影響を受けやすい水温、塩分は各年とも調査を実施した冬季にはほぼ平常並みに回復しており、栄養塩類もあまり差がなく、今回取り上げた環境要因がAGP値の変動に影響を与えたことを明らかにすることは出来なかった。*S.costatum*の増殖を促進する(もしくは阻害する)海水中の微量成分の違い等のその他の要因がAGP値に影響を与えたと考え、この部分は今後の検討課題である。

以上、3年間にわたり赤潮発生予察手法としてのAGP値測定を行ったが、微量接種のためAGP値の結果が出るまで約2週間かかること、赤潮発生前にAGP値が高かったことが問題点として抽出された。前者はAGP試験を行う海水に栄養塩類を添加して結果が出るまでの日数を短縮するなど改良の余地が十分に残されている。しかし、後者は他海域に比べて栄養塩類濃度が高いという有明海の海域特性が原因ではないかと推察されるので、常時、海域のAGP値が高ければ、珪藻による赤潮の発生予察手法として当海域では使用出来ないのではないかと考える。

文 献

- 1) 福岡県有明水産試験場他：平成元年度赤潮対策技術開発試験報告書。水産庁，東京，1990，pp. 85-90.
- 2) 本田清一郎：昭和62年度九州海域赤潮調査報告書。水産庁，東京，1988，p. 92.
- 3) 気象庁編：海洋観測指針。第5号，日本海洋学会，東京，1985，pp. 145-187.
- 4) 山本千裕他：平成4年度赤潮被害防止技術開発試験

- 報告書. 水産庁, 東京, 1993, pp. 112-117.
- 5) 山本千裕他: 平成5年度赤潮被害防止技術開発試験
報告書. 水産庁, 東京, 1994, pp. 2-8.
- 6) 村上正忠他: 平成6年度赤潮被害防止技術開発試験
報告書. 水産庁, 東京, 1995, pp. 31-52.