

平成 30 年夏季のシャットネラ アンティーカ の増殖要因について

環境増養殖担当 吉田和貴

Key words； 赤潮， 有害プランクトン， シャットネラ アンティーカ， 播磨灘

はじめに

シャットネラ(シャットネラ アンティーカ(図 1 左)および、シャットネラ マリーナ)は約 0.05～0.15mm の植物プランクトンで、徳島県沿岸域では主に 6～8 月に出現します。シャットネラは人間には無害ですが、時折大増殖し、細胞密度が 100 細胞/mL を上回るほど増殖するとハマチなどの養殖魚の鰓を損傷させてへい死させることがあります。徳島県沿岸域を含む播磨灘では過去にシャットネラによる大規模な被害がありましたが、平成 15 年以降、被害は発生しておらず、高密度で出現することもほとんどありませんでした。

ところが、平成 30 年夏季はシャットネラ アンティーカが警戒レベル (50 細胞/mL) を上回るほど増殖しました。シャットネラの密度が警戒レベルを超えたのは平成 23 年以来、7 年ぶりでした。幸いにも増殖は長く続かなかったため 100 細胞/mL を超えることのないまま終息し、漁業被害はありませんでした。今回の水研だよりでは、この年の環境データを基に、シャットネラ アンティーカが増殖した要因について考察しました。

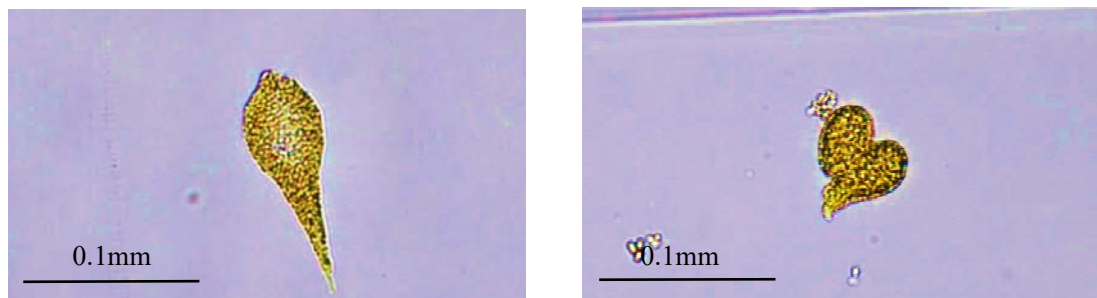


図 1. シャットネラ アンティーカ *Chattonella antiqua*(左)
および分裂中のシャットネラ *Chattonella sp.*(右)

シャットネラの生活史と増殖要因

シャットネラは夏季以外の時期は、「シスト」と呼ばれるタネの状態になって海底に沈んでいます(今井 1990, Imai *et al.* 1998)。シストとして越冬したシャットネラは夏季に発芽し、底層から表層へ上昇して増殖します(図 2)。そして、栄養が足りなくなると小型細胞となって底層へ移動(鞭毛を使って遊泳)し、その後、シストを形成して次の夏まで底層で過ごします(今井 2012)。

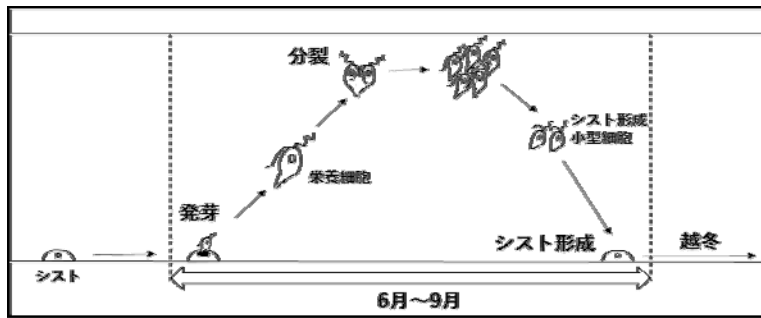


図 2. シャットネラの生活史（今井 2012 をもとに作成）

これまでの調査によって得られた海洋環境のデータから、発芽したシャットネラの増殖には以下の 3 条件が大きく影響することが示唆されています。

- ① 増殖のための栄養塩が海水中に十分存在すること(栄養塩)
- ② 海水中の栄養塩を競合する植物プランクトン(ケイ藻が少ないこと(競合プランクトン))
- ③ 穏やかな晴天が続くこと(天候)

シャットネラ アンティーカはなぜ増えたのか？

それでは、平成 30 年のシャットネラ アンティーカの増殖時期（6 月末～7 月）の環境はどうだったのでしょうか。

① 栄養塩

分析の結果、海水中の栄養塩は 7 月 2 日から 7 月 9 日にかけて上昇していたことがわかりました（図 3）。この時期の降水量と表層塩分のデータ（図 4）を見てみると、7 月上旬に降水量が増加し、7 月上旬～中旬にかけて表層塩分が低下していました。このことから、7 月初旬の西日本豪雨により陸域から栄養塩が供給されたことが推察されます（図 4）。

② 競合プランクトン

シャットネラ アンティーカが増加し始めた 7 月初旬に低密度ながらケイ藻が存在していましたが、シャットネラ アンティーカが増加した期間はケイ藻の密度が小さくなっていました（図 5）。その後、シャットネラ アンティーカが減少し始めた頃にケイ藻の増加がみられました。

③ 天候

シャットネラ アンティーカの発生期間中、穏やかで晴れた日が続いていました（図 6）。

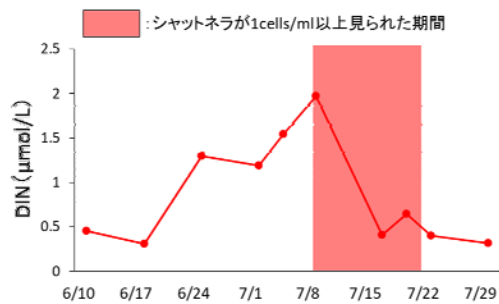


図 3. 栄養塩濃度（DIN）の変化

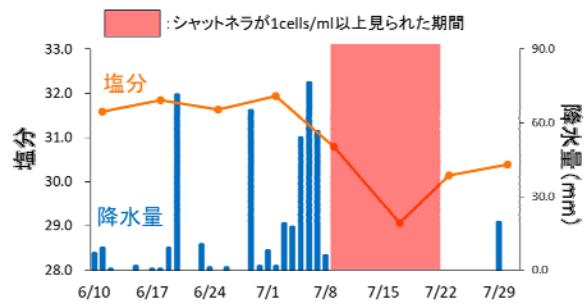


図 4. 表層塩分（1-10m）と降水量（徳島市，気象庁「過去の気象データを検索」をもとに作成）の変化

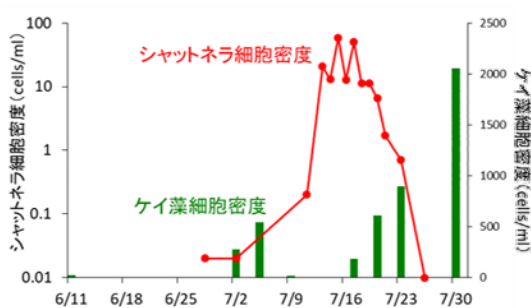


図 5. シャットネラ アンティーカーとケイ藻の細胞密度の変化

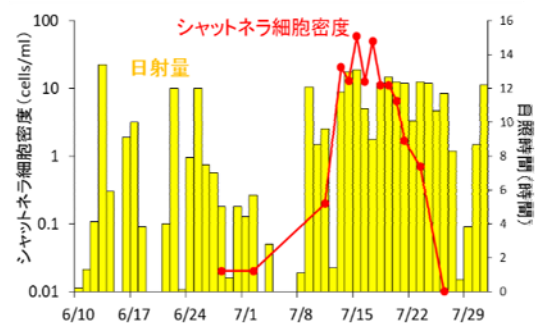


図 6. 日射量（徳島市，気象庁「過去の気象データを検索」をもとに作成）とシャットネラ アンティーカーの細胞密度の変化

①～③のことから，平成 30 年の夏季においてはシャットネラ アンティーカーの増殖に好適な環境条件が揃っていたと言えます。ただし，徳島県沿岸域の底層にいたシストが増殖したのか，それとも他の海域で発芽・増殖した個体群が流れてきたのかどうかは，わかりません。

シャットネラ アンティーカーは 7 月 17 日には 50 細胞/mL を超えていましたが，それ以降は減少し，7 月下旬にはほとんどみられなくなりました。栄養塩がほとんどなくなったことや，競合生物のケイ藻が増加したことにより，シャットネラ アンティーカーの増加が抑制されたと考えられます。

赤潮プランクトンモニタリングの意義

1973 年に瀬戸内海環境保全臨時措置法が制定されて以降，排水の基準を厳しく規制したことによって陸域から海に栄養塩の供給が少なくなり，瀬戸内海では富栄養化が解消されてきました。これに付随して，近年，瀬戸内海における赤潮の発生頻度は少なくなっており（Yamamoto 2003），徳島県沿岸においても同様に減少傾向にあります（図 7）。

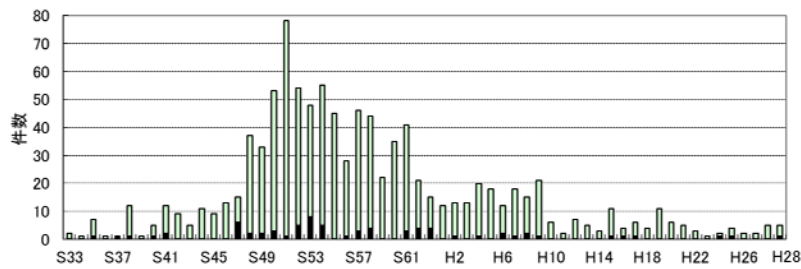


図 7. 徳島県沿岸における赤潮の発生件数。黒塗り部分は漁業被害がみられた件数。

しかし、今回のシャットネラのように長年ほとんどみられなかったような種でも環境条件が整えば大規模発生する可能性もあり、油断はできません。

シャットネラは魚毒性が強く、赤潮状態にならない程度の低細胞数であっても、魚をへい死させることがあります。そのため、定期的にモニタリングしていないと、知らぬ間にシャットネラが増殖し、大きな漁業被害が出てしまう危険性があります。シャットネラによる被害を防ぐためには、漁業者がいち早く発生を知り、養殖生け簀の沈下や餌止めなどの対策を行うことが重要です。そこで、水産研究課では定期的に有害種の有無を調査し、漁業者への情報提供を行っています（図 8）。また、近隣府県と協力して、過去の海洋環境データとシャットネラ発生状況を解析することにより、シャットネラの赤潮の発生を予測する新技術を開発しました。シャットネラが発生することをあらかじめ知ることが出来れば、漁業者が早期に対策を実施することが出来ます。ただし、100%当たるという訳ではありませんので、精度向上のためにさらなるデータ収集や解析に用いるデータの検討を行っています。新たな技術とこれまで通りのモニタリングを併用していくことにより、有害プランクトンの発生による漁業被害を少しでも軽減したいと考えております。

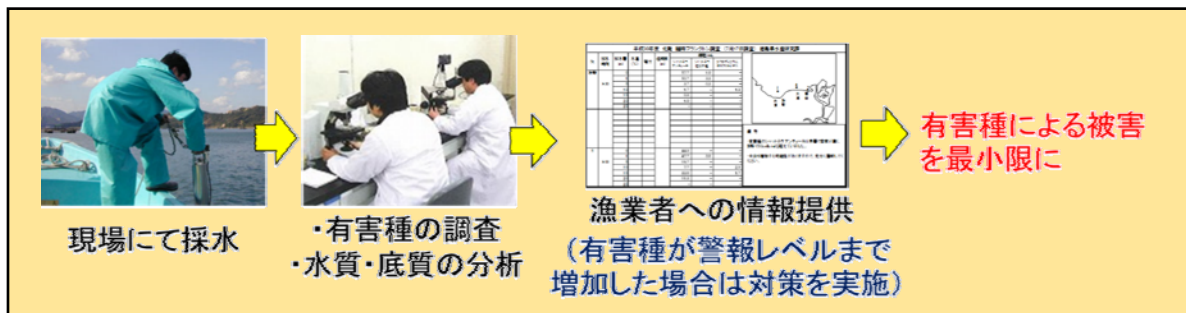


図 8. 調査から情報提供までの流れ

引用文献

伊藤克彦, 今井一郎, 板倉茂, 山口峰生, 松尾 豊, 寺田和夫, 神園真人, 池内仁. *Chattonella* および *Gymnodinium* 赤潮の発生予知要素の選定と評価. *In*: 赤潮発生予知技術の開発に関する研究, 5 か年の研究報告, 南西海区水産研究所, 1990; 171-179.

- 今井一郎. 有害赤潮ラフィド藻 *Chattonella* のシストに関する生理生態学的研究. 南西水研研報 1990; **23**: 63-166.
- Imai, T., M. Yamaguchi. and M. Watanabe. Ecophysiology, life cycle, and bloom dynamics of *Chattonella* in the Seto Inland Sea, Japan. In: Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms (Anderson, D. M., A. D. Cembella and G. M. Hallegraeff eds.), NATO ASI Series, *Ecological Science* 1998; **41**: 95-112.
- 今井 一郎. シャットネラのシスト形成と生活史. 「シャットネラ赤潮の生物学」 生物研究社, 東京. 2012; p55-67
- Yamamoto, T. The Seto Inland Sea-Eutrophic or oligo-trophic?. *Mar. Poll. Bull* 2003; **47**: 37-42.