

赤潮プランクトンの生長を阻害する植物調査（第2報）

櫛島智恵子・木瀬晴美・橋本旬也*・石井裕一

(*現：東京都環境局自然環境部)

【要約】リーフディスク法を用いたスクリーニング試験により、東京湾における代表的な赤潮プランクトンである *Skeletonema spp* に対する生長阻害効果が確認されたアオキ、カナメモチ（レッドロビン）、ヒサカキ、アマモ、コアマモの計5種の植物について、定量的な生長阻害効果の評価を行った。試験方法は、OECD テストガイドライン(TG201)を参考にした。単位葉重量当たりの生長阻害率は、ヒサカキが最も高かった。

【目的】

東京湾の海域では、夏の高水温期を中心に赤潮が発生する状況が続いている。植物が放出する化学物質の他感作用（アレロパシー）による赤潮発生抑制効果を期待できる植栽樹種を選定するため、東京湾における代表的な赤潮プランクトンである *Skeletonema spp* について、植物による生長阻害効果を評価した。

【方法】

1(1) 生長阻害効果の確認-①植物抽出液の作製

①対象：リーフディスク法¹⁾を用いたスクリーニング試験により、*Skeletonema spp* に対する生長阻害効果が確認された5種の植物²⁾

【耐潮性のある常緑樹】アオキ、カナメモチ(レッドロビン)、ヒサカキ

【海草】アマモ、コアマモ

②抽出液：上記植物を乾燥・粉砕し、粉砕試料 250mg/滅菌海水 5ml で静置した後、ろ過したろ液を用いた。

1(2) 生長阻害効果の確認-②藻類生長阻害試験 (OECD テストガイドライン(TG201)³⁾を参考に実施)

①供試プランクトン：*Skeletonema marinoi-dohrnii complex* (国立環境研究所からの分譲株 NIES-16)

②培養条件：上記①を培養した f/2 培地へ抽出液を添加し、20°C、3000lux、明暗周期 LD12:12 で培養

③計測：顕微鏡観察により、培養開始から 24 時間後、36 時間後、72 時間後のプランクトン細胞数を計測

2 常緑樹の落葉量調査

上記試験対象常緑樹の赤潮発生時期における落葉量を把握するため、2018年2月から10月にかけて各樹木1本当たりの落葉量及びその時期を調査した。各樹種について、調査対象樹木を1本選定し、その全ての葉に番号を記し、1ヶ月ごとに、前月から残存する葉及び新葉の枚数を計測した。

【結果の概要】

(1) 生長阻害率の算出

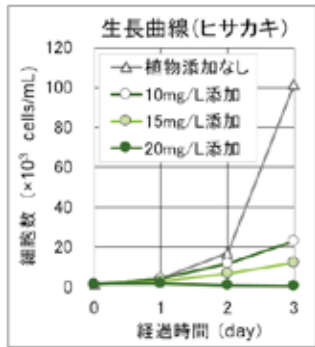
すべての植物で、植物添加濃度が高い程、細胞数の増加が抑制されていた(図1にヒサカキの例を示した)。生長阻害率を算出し、生長阻害率 50%となる植物添加濃度を比較すると、生長阻害効果が大きい順に、ヒサカキ >カナメモチ >アマモ >アオキ >コアマモであった(図2)。ヒサカキ 15mg/L は、海水 1L あたり葉 1/3 枚程度に相当した。

(2) 常緑樹の落葉量及び落葉時期

アオキ、カナメモチ(レッドロビン)、ヒサカキともに、落葉量が多くなる時期は、秋以降及び新葉が多く出る4月頃であった(図3)。最も赤潮が発生する夏季の落葉量が少ないものの、赤潮が出始める春に落葉量が多いことが確認された。

(3) まとめ

今後、生長阻害効果が高い植物について、アレロパシー効果を利用した赤潮対策を検討する必要がある。



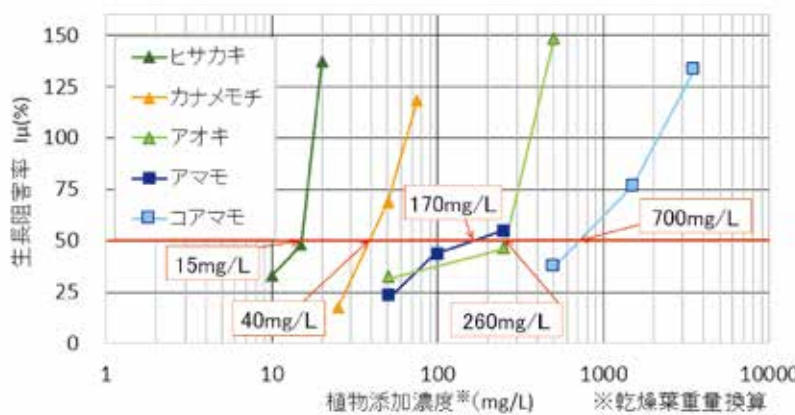
※図中の植物添加量は、乾燥葉重量に換算した値を示す。ヒサカキ以外の植物も、ヒサカキと同様、植物添加量が多い程、細胞数の増加が抑制された。

※経過時間(t)ごとのプランクトン細胞数の計測結果(N)から下式³⁾により、生長速度(μ)及び生長阻害率(I_μ)を算出し、図2にまとめた。

①生長速度： μ_{i-j} (day⁻¹) = (lnN_j - lnN_i) / (t_j - t_i)

②生長阻害率： I_μ (%) = 100 ($\mu_{植物添加なし}$ - $\mu_{各植物添加濃度}$) / $\mu_{植物添加なし}$

図1 植物添加によるプランクトン細胞数の生長曲線 (ヒサカキの例)



※生長阻害率 50%となる植物添加濃度を□内に記載した。

※ヒサカキ 15mg/Lは、海水1Lあたり葉 1/3 枚程度に相当

※コアマモ 700mg/L は、海水1Lあたりコアマモ 25株程度に相当し、自然な生育状態を活用した赤潮対策は難しいことを示唆

図2 植物添加濃度に対する生長阻害率

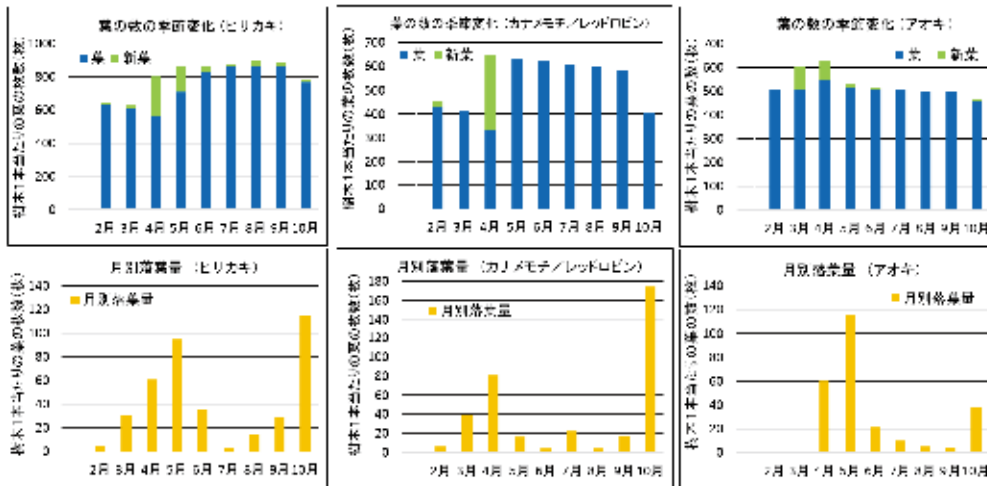


図3 常緑樹における月別落葉量及び葉の数の季節変化

【参考文献】

- 1) 藤井義晴、アオコの増殖抑制植物を検定する「リーフディスク法」の開発、農環研ニュース、No73、p5-6(2007)
- 2) 棚島智恵子ら、赤潮プランクトンの生長を阻害する植物調査、東京都環境科学研究所年報、p56-57(2018)
- 3) OECD, Guidelines for the Testing of Chemicals, Section2: Effects on Biotic Systems Test No.201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test (2011)