

Kamiyama, T. (1995).

Change in the Microzooplankton Community during Decay of a *Heterosigma akashiwo* Bloom.  
*J. Oceanogr.* Vol. 51: 279-287.

*Heterosigma akashiwo*ブルーム消滅過程における  
マイクロ動物プランクトン群集構造の変化

*Heterosigma akashiwo*による赤潮は夏季に閉鎖的の海域で頻りに発生し、漁業に大きな被害を及ぼしている。今まで *H. akashiwo*の形態や増殖、栄養、シストなどについての生理生態学的研究は進んできた。最近の生態学的研究により、ナノ植物プランクトンと植食性マイクロ動物プランクトンの関係の重要性が明らかになってきた。植食性のマイクロ動物プランクトンは、ブルーム形成初期に効率的に有害な植物プランクトンを摂餌するが、*H. akashiwo*細胞は捕食できない事が分かってきた。米国ナガランセット湾において有鐘織毛虫は *H. akashiwo*に対して拒絶反応を示すなど、摂餌行動における選択性の存在が報告されている。本研究では、*H. akashiwo*ブルームの消滅過程におけるマイクロ動物プランクトン群集構造の変化の解明を目的としている。

調査は *H. akashiwo*ブルームが観察された1991年6月26日から10日間、瀬戸内海の西部広島湾の港で行った。試料は表層、1m、2m、5mから採取し、*H. akashiwo*と他の植物プランクトンの細胞数の計数は生サンプル0.02-0.05mLについて行い、マイクロ動物プランクトンはホルマリン固定(終濃度1-2%)した試料を沈殿法で濃縮後に計数した。本研究では細胞幅200 $\mu$ m以下の動物プランクトンをマイクロ動物プランクトンと定義した。有鐘織毛虫の多様性指数は Shannon-Weaver Index により算出した。

水温は19-23.3°Cの間で変動し、7月1日に全層で水温低下が起こった。塩分濃度は12.3-30.4の範囲内で、7月2日以降表層で著しい低下が確認された。6月29日以前と7月3日は晴天で、6月30日から7月2日は曇り時々雨、7月4日と5日は雨天であった。これらのデータは6月30日から7月1日の間に鉛直混合が発生した事を示唆している。*H. akashiwo*赤潮は6月30日まで観察され、6月27日を除いては表層-2m層で $10^4$ cells/mLのオーダーの細胞密度で推移し、表層ではクロロフィル  $\alpha$ 濃度が100 $\mu$ g/Lに達した。7月1日に全層で急激に減少し、7月4日には10cells/mL以下になった。*H. akashiwo*の減少後、7月2、3日に *Prorocentrum* spp.の増加がみられたが(300cells/mL)、数日後には優占種は珪藻(*Caetoceros* spp.)に変化した(7月5日に400cells/mL)。

マイクロ動物プランクトン群集は調査期間中、主にカイアシ類幼生・有鐘織毛虫・無殻織毛虫で構成されていた。*H. akashiwo*ブルーム形成中(> $10^4$  cells/mL)、マイクロ動物プランクトンの密度は全体的に低かったが、無殻織毛虫数は6月30日と7月1日に著しく増加し、他の時期と比べ水塊中の平均細胞密度は5-79倍の $2.7-5.0 \times 10^3$  ind/Lの範囲を示した。しかしこの二日を除外すると、カイアシ類幼生が平均個体数密度410-1020 ind/Lの範囲で数的にマイクロ動物プランクトン群集内では優占していた。有鐘類は270-630 ind/Lであった。カイアシ類幼生と有鐘織毛虫の密度はブルーム中よりブルーム前後の方が高かった。ブルーム中は種多様性指数は全層で低く、水深が深くなるにつれて高くなる傾向を示し、ブルーム消滅後の種多様性指数は表層1-2mで顕著に高まった。調査を行った有鐘織毛虫3種に関してはブルーム消滅過程において出現個体数のパターンが異なっていた。*Codonellopsis nipponica*はブルーム期間中深層で多かったが、6月30日に表層へ高密度層が動き、ブルームの消滅に伴って減少した。*Eutintinnus tubulosus*と*Helicostomella longa*は、ブルーム期間中低密度で推移したが、*H. akashiwo*が $10^3$  cells/mL以下になると両種は増加した。

*H. akashiwo*ブルームの消滅過程においてマイクロ動物プランクトン群集が示した特徴の一つは、無殻織毛虫の増加であった。無殻織毛虫で優占していたのは少毛類のようである。これは *H. akashiwo*由来の豊富な有機物による細菌生産、そして細菌を捕食する従属栄養性微小鞭毛虫の増加、更にそれらの捕食者である少毛類のような織毛虫の増殖へと連結していったと考えられる。有鐘織毛虫の増殖は、細胞密度 $10^2-10^3$  cells/mLの *Olisthodiscus luteus* (*H. akashiwo*と同種)によって抑制される事や細胞密度 $5 \times 10^3$  cells/mLで死滅する事が報告されている。本研究でも有鐘織毛虫 *E. tubulosus*と *H. longa*はブルーム中低密度であり *H. akashiwo*密度が $10^3$  cells/mL以下になると同時に増加が確認された現象は、この2種の有鐘織毛虫に対する *H. akashiwo*の増殖抑制を示唆している。対照的に *C. nipponica*に関してはブルーム期間の方が高密度で存在し、特に深い層で高かった。これは *H. akashiwo*由来の有機物による細菌生産、それが死細胞に付着してデトリタスとなって沈降したと考えられる。更に、細菌を捕食できる従属栄養性微小鞭毛虫が水柱で増加したと推測できる。今後、有鐘織毛虫の餌として、植物プランクトン以外の生物の栄養源の評価が必要である。

稲葉信晴