

Nemoto, F. and H. Hukuhara (2012)

The antagonistic relationship between chlorophyll *a* concentrations
and the growth areas of *Trapa* during summer in a shallow eutrophic lake

Jpn. Soc. Limnol. **13**: 289-299.

夏季の浅い富栄養湖におけるクロロフィル *a* 量とヒシ分布域との拮抗関係

気候の変化や栄養塩の流入等により湖沼の富栄養化が進み、それに伴って生じる藍藻類によるブルーム (アオコ) の抑制は緊急を要する課題となっている。夏季の富栄養化した湖沼の生物相において、水生植物は窒素やリンなどの栄養塩を成長に用いるため、水質改善に栄養塩濃度や生物相に有益な影響をもたらすことが知られている。特に水深の浅い湖沼において、水生植物の豊かな植生と良好な水質が観察されている。栄養塩の吸収や日光の利用などにおいて、水生植物と植物プランクトンは競争関係にあると報告されている。中でも浮葉植物であるヒシ *Trapa* spp. や抽水植物のハス *Nelumbo nucifera* は、富栄養化した湖沼において栄養塩を利用して成長・優占し、水面を覆うことから、アオコ発生の帽子効果が期待できる。そこで本研究においては、ヒシおよびハスが夏季に *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* spp. をはじめとするアオコの発生を抑制する可能性を検討するために、各水生植物の分布の現状と植物プランクトンのクロロフィル *a* 量の関係を検証した。

新潟県の砂丘湖である佐潟において、2007年9月から2008年8月にかけて調査研究を行った。現場では水温と pH を測定し、同時に採水を行い、GF/C フィルター濾過したものを栄養塩分析試料とした。栄養塩は、硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩、アンモニウム塩、全リンおよび全窒素濃度を測定した。植物プランクトンの種同定および計数は、6月から8月の資料について行った。湖水試料 100 mL をホルマリンを用いて固定した (終濃度 2%)。その後、3日間の沈殿によって濃縮し、血球計算盤を用いて植物プランクトンを同定、計数した。佐潟に生えるヒシの面積は、2008年に9月上旬に撮影された航空写真により、Percent Volume Index (PVI) を算出して湖水に対する水生植物の効果を評価した。また、クロロフィル *a* 量と水生植物分布域の関係を Pearson の相関分析、および単回帰分析により検討した。また、各年におけるアオコの発生と気候の変化における関連性をマンホイットニーの U 検定を用いて検証した。

クロロフィル *a* 量は 2007年6月および2008年7月に最も高い値を取り、アオコの発生が観察された。2007年は8月になると急速な水生植物の成長に伴いクロロフィル *a* 量が減少傾向を見せたが、2008年には減少傾向を見せずに維持される様子等が観察された。8月には植物プランクトンの減少が観察され、これは水生植物の急速な成長により起こったと考えられる。また夏季における植物プランクトンの組成とアオコの発生規模は年により異なった。それと同時に水草の分布域には毎年著しい変化が認められた。例年8月にはクロロフィル *a* 量とヒシ群落の規模の間には負の相関関係が認められた。このことからヒシは植物プランクトンの大量発生を抑制し、水質を改善したことが示された。ヒシと植物プランクトンの発生に関する負の相関関係は、藍藻類に対するヒシのアレロパシー効果と栄養塩の吸収競争によって説明できる。本研究により、ヒシが潜在的に有毒藍藻ブルームを制御出来ることが実証された。今後は、PVI に基づいてヒシと植物プランクトンの栄養塩の競争や、アレロパシー効果についてより深く検討するつもりである。

宮下 洋平