

*宮下 洋平 (北大水産), 小林 淳希 (北大水産)
大洞 裕貴 (北大水産), 田中 邦明 (北海道教育大), 今井 一郎 (北大水産)

1. はじめに

五稜郭は江戸時代末期に北海道函館に建設された陵墓式城郭であり, 1952年に特別史跡に指定された。現在は五稜郭公園となり重要な観光地と, 市民の憩いの場として親しまれている。五稜郭は周囲を外堀で囲まれ, ハスやヒシ等の水生植物が繁茂する。それらの水草はしばしば爆発的に繁茂することから, 年2回の刈り取りが行われている。

しかしながら2014年9月に, 藍藻類主体と思われる濃密なブルームが発生し, 悪臭を放つと同時に景観が悪化した。我々は現在, 環境に配慮したアオコ防除法として, 水生植物を活用した防除手法を提案している。本研究では, 五稜郭外堀におけるアオコの発生状況を把握すると同時に, 外堀の一部に水生植物帯(ヒシ帯)を設置し, 水生植物の有無による植物プランクトンの群集構造の変化について検討を加えた。

2. 材料と方法

調査は2015年5月から11月にかけて2週間に1度の頻度で行った。試料採取はヒシを人為的に残した水生植物区(Stn. P)と, 調査期間を通じて水生植物が見られないコントロール区(Stn. C)の2地点で表層からバケツ採水を行い, 水温, pHおよび溶存酸素を現場で測定した。採水試料から, 各栄養塩濃度, クロロフィル a 濃度を分析・算出した。また, 試料をグルタルアルデヒドで固定し(終濃度1%), 倒立顕微鏡下で植物プランクトンの種同定および計数を行った。

3. 結果

Stn. Pにおける植物プランクトンの組成を見ると, 5月初頭は緑藻類 *Scenedesmus* spp. が優占していたが, その後21日には *Synedra* spp., 6月は *Achnanthes* spp. をはじめとする珪藻類が優占した。7月に入ると藍藻類 *Aphanocapsa* spp. および *Cylindrospermum* spp. が増加し, 藍藻類の割合は60%を超えた。8月には藍藻類の細胞数の割合は全体の90%以上に上がり植物プランクトンの総細胞

数は最大の 9.4×10^4 cells mL⁻¹ を記録した。藍藻類の優占は9月下旬まで続いた。10月になると, 再び珪藻類へと優占が遷移した。調査期間中, 藍藻類の細胞密度の平均は 1.7×10^4 cells mL⁻¹ であった。

Stn. Cでは, 5月は緑藻類が最も割合が高く, 5月1日は *Scenedesmus* spp., 21日は *Dictyosphaerium* spp. が最も細胞数が多かった。6月から7月にかけては珪藻類が優占し, 全体の90%以上を占めた。7月下旬からはStn. P同様に藍藻類の割合が高くなり, その優占は9月下旬まで続いた。藍藻類の組成を見ると, 7月下旬は *Cylindrospermum* spp. が80%を占め, 8月19は一転して *Aphanocapsa* spp. が最も優占した。その後, 9月17日まで再び *Cylindrospermum* spp. の割合が高かった。10月以降はStn. P同様に, 再び珪藻類の割合が増加する結果となった。調査期間中の藍藻類の細胞密度の平均は 2.9×10^4 cells mL⁻¹ であった。

4. 考察

本調査の結果, 五稜郭では6月より珪藻類の *Achnanthes* spp. が優占した。 *Achnanthes* spp. は付着性であり, Stn. Pにおける *Achnanthes* spp. の細胞数密度が高いことから, 水生植物の付着珪藻由来であり, その後石垣等に付着して増加供給されたと考えられる。その後はケイ酸塩が消費され, 収束した。また, 期間中窒素制限環境であったが, 窒素固定能を有する藍藻類は増殖できたと考えられる。夏季の藍藻類の細胞密度を比較すると, Stn. Pの方がStn. Cに比べて低かった。ヒシは, ヒシ表面のバイオフィーム中に藍藻類を殺滅する細菌(殺藻細菌)が生息しており, 藍藻類の密度が減少したと考えられる。

本調査により水生植物の有効活用によりアオコの発生防除できる可能性が見いだされた。しかし, ヒシの過度な繁茂は溶存酸素を低下させ, 環境の悪化を招く恐れもある為, 適切な密度管理により良好な環境条件を創出する必要がある。