

クロロフィル蛍光測定装置を用いた干潟域における底生性微細藻類の現存量把握

東京都市大学大学院	学生会員	○梅田 悠輔
東京都市大学大学院	学生会員	篠崎 知美
東京都市大学	フェロー	村上 和男
(独)港湾空港技術研究所	正会員	桑江朝比呂

1. 研究目的

干潟には高い水質浄化能力があるとされ、干潟は富栄養化の原因物質である窒素・リンを除去、不活性化し、湾内の水環境を改善すると考えられている。また、干潟域において堆積物は栄養塩を溶出または吸着するため、堆積物が水質に及ぼす影響は大きいと考えられる。中でも、干潟域のような浅瀬では、堆積物表面に底生性微細藻類が繁茂しており、これによる栄養塩の取り込みは干潟域における栄養塩挙動に大きく影響していると考えられる。

東京港野鳥公園干潟では既往の研究¹⁾にて底生性微細藻類の現存量把握が行われてきた。現存量把握は底生性微細藻類に含まれる *Chlorophyll-a* に着目し、堆積物表層の *Chlorophyll-a* 量を吸光法で測定し、単位面積当たりの *Chlorophyll-a* 量に干潟域の面積 (57000m²) を乗じることで求めた。しかし、堆積物表層の底生性微細藻類の *Chlorophyll-a* 現存量は地点によって大きく異なるため、干潟全域における *Chlorophyll-a* 現存量を正確に把握するためにはより多くの測定データが必要となる。

そこで本研究では、現地にて簡易的にクロロフィル蛍光強度が測定できるクロロフィル蛍光測定装置 Diving-PAM (WALZ 社製) を用いた干潟全域の堆積物表層の *Chlorophyll-a* 量の把握を目的とする。*Chlorophyll-a* 現存量とクロロフィル蛍光強度には相関があると云われており、幾つかの地点で吸光法による *Chlorophyll-a* 現存量を測定し、同地点にてクロロフィル蛍光強度の測定を行い、検定線を作成することで、Diving-PAM による複数点での *Chlorophyll-a* 現存量の把握が可能となる。本研究では Diving-PAM の検定線の作成方法と、測定精度の向上について検討する。

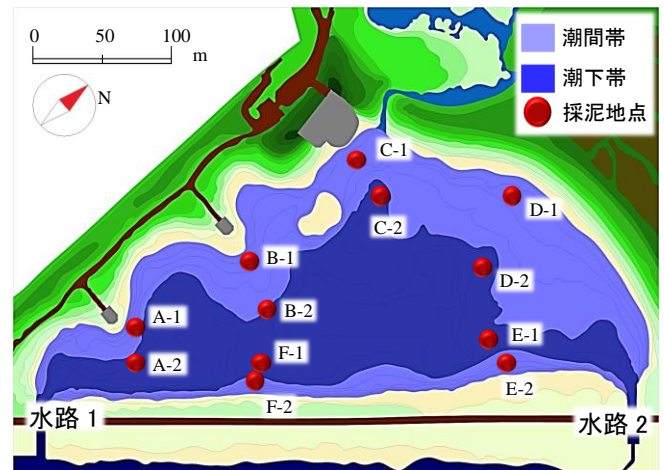


図1：潮入りの池の概要

2. 調査対象干潟

本研究では調査対象干潟を東京港野鳥公園内の潮入りの池とした。図1に潮入りの池の概要を示す。潮入りの池に流入する河川はなく、また海水交換は隣接海域と2本の開水路を通じてのみ行っている。このように、潮入りの池は境界条件が明確であり、干潟における栄養塩収支の把握が容易である。¹⁾

3. 調査方法

(1) クロロフィル蛍光測定装置用検定線の作成

図1に示す採泥地点、潮間帯6地点(A-1~F-1)と潮下帯6地点(A-2~F-2)の計12地点にて、アクリルコア(直径100mm、高さ195mm)を用い、堆積物表層約100mmを採取し、堆積物直上水はゴムチューブを用いて取り除き、海水による堆積物表面の攪乱を防いだ。採泥後は、光が当たらないように速やかにアルミホイルで遮光し、冷蔵保存した。

Diving-PAMを用い、採取したコアサンプルの堆積物表面のクロロフィル蛍光強度の測定を行った。測定後、同点にてシリンジ(内径5mm)を

キーワード 東京湾, 干潟, 栄養塩, *Chlorophyll-a*, 吸光法, 現場蛍光法, レッドフィールド比

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学 TEL:03-5707-0104 E-mail:g1181704@tcu.ac.jp

使用し、コア内の堆積物表層 15mm を採取した。吸光法を用いて採取した堆積物中の *Chlorophyll-a* 濃度を求め、シリンジの面積で除して単位面積当たりの *Chlorophyll-a* 現存量とした。測定したクロロフィル蛍光強度と *Chlorophyll-a* 現存量から検定線の作成を行った。

(2) 干潟域における *Chlorophyll-a* 現存量の把握

干潟域における *Chlorophyll-a* 現存量の把握は Diving-PAM による複数点のクロロフィル蛍光強度の測定結果と Diving-PAM 用検定線を用いて行った。クロロフィル蛍光強度の測定地点は図 1 に示す採泥地点計 12 地点から半径 5m 内にて行った。測定は各地点においてコドラート (20cm×20cm, 25 測点) を使用し、潮間帯ではコドラート 3 回分である 75 測点, 潮下帯では 1 回分である 25 測点, 干潟全域で計 600 点測定した。コドラートの概要を図 2 に示す。

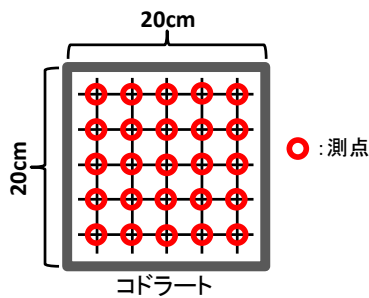


図 2 : コドラートの概要

4. 調査結果

Diving-PAM 用検定線の作成例を図 3 に示す。この結果から *Chlorophyll-a* 現存量とクロロフィル蛍光強度の相関が高いことが確認できる。また、*Chlorophyll-a* 現存量は 1.63-3.78g/m² で地点によってばらつきが大きいことが見て取れる。

次に *Chlorophyll-a* 現存量の測定結果及び、干潟全域における *Chlorophyll-a* 現存量の算定結果を表 1 に示す。E-1, F-1 地点は岩肌が見えているような場所であり、他の砂泥質の場所とは底生性微細藻類の繁茂状況が大きく異なり、他の地点が 1.59-1.78g/m² であるのに対し、2.12-2.22g/m² と大きい値となった。そのため、干潟全域における *Chlorophyll-a* 現存量の算定は E-1, F-1 地点に類似した場所とその他の砂泥質の場所に分けて行った。

5. 結論と今後の展望

今回測定した結果から干潟域における *Chlorophyll-a* 現存量は多く、干潟の栄養塩挙動に大きく影響していることが再確認できた。そこで今後の方針として、*Chlorophyll-a* 現存量から炭素同化量 (mg C mg⁻¹ chl.a h⁻¹) の文献値を基に炭素固定量を求め、さらにレッドフィールド比 (C:N:P=106:16:1) から、底生性微細藻類による窒素・リン栄養塩の固定量を算定する。算定に用いる炭素同化量は文献によって値が大きく異なるため、どの値を用いれば、より高い再現性が得られるかを今後検討する。

また、算定した底生性微細藻類による栄養塩固定量と種々の要因の干潟域における栄養塩フラックスの値を比較し、底生性微細藻類が干潟の栄養塩除去に与える影響を調べる。

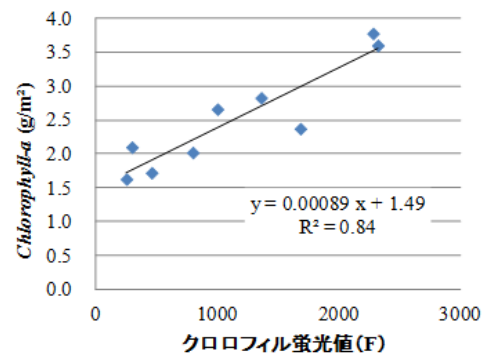


図 3 : クロロフィル蛍光強度とクロロフィル a 量の相関

表 1 : *Chlorophyll-a* 現存量の測定結果

地点	<i>Chlorophyll-a</i> (g/m ²)	<i>Chlorophyll-a</i> (g)
潮間帯	A-1	1.76
	B-1	1.78
	C-1	1.62
	D-1	1.67
	E-1	2.22
	F-1	2.12
潮下帯	A-2	1.63
	B-2	1.66
	C-2	1.62
	D-2	1.63
	E-2	1.63
	F-2	1.59
干潟全域		97000

参考文献

- 1) 石射広嗣 (2010): 季節間における干潟域の栄養塩類フラックスと堆積物が直上水に及ぼす影響の検討, 土木学会論文集 B2 (海岸工学) Vol. 66, No.1, pp.1071-1075
- 2) 横山長之(1993): 海洋環境シミュレーション, 白亜書房, pp.144