

秋冬期の勝浦川河口干潟における底生珪藻の一次生産量の推定

徳島大学大学院工学研究科 正会員 上月康則 徳島大学大学院工学研究科 学生会員 ○堅田哲司
 徳島大学大学院工学研究科 学生会員 上田薫利 徳島大学大学院工学研究科 学生会員 東和之
 徳島大学大学院工学研究科 学生会員 大谷壮介 徳島大学大学院工学研究科 フェロー 村上仁士

1.はじめに

干潟生態系の環境機能のひとつである物質循環機能の根幹を担う底生珪藻に着目し、その一次生産量を推定することを目的に本研究を行った。

2.調査および実験方法

本研究では、徳島県を西から東に流れ、紀伊水道に面する勝浦川の河口干潟を対象とし、2002年9月から2003年2月まで現地調査を行った。調査は毎月2回の大潮時に、シリンジ(Φ1.5cm)を用いて表層砂泥(0~0.5cm)を採取し、Chl.a濃度およびChl.a量を測定した。2002年11月5日の大潮時に表層砂泥(0~0.5cm)を採取し、顕微鏡下で全珪藻殻数を計測し、優占する属を把握した。また、底生珪藻の光合成速度を把握するために底生珪藻を単離し培養後、酸素消費量測定実験装置(O₂UP TESTER 6C, TAITEC社製)を用い、明条件および暗条件における酸素消費量の経時変化を3~4時間、以下の2つの条件下で測定した。

条件(1) 水温：一定(20℃)

光強度：0~400 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ まで変化

条件(2) 水温：5~35℃まで5℃ずつ変化

光強度：一定(336 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$)

3.結果

3.1 底生珪藻の現存量

図-1に2002年9月から2003年2月における勝浦川河口干潟のChl.a濃度およびChl.a量の経月変化を示す。Chl.a濃度およびChl.a量は、2.0~18.7 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ および7.8~62.5 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$ の範囲で変化しており、平均値は2003年2月(15.6±4.4 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, 54.4±11.5 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$)で最も高い値を示した。

3.2 底生珪藻の属組成

図-2に表層砂泥(0~0.5cm)に含まれる底生珪藻の属組成を示す。勝浦川河口干潟の泥質環境に生息していた底生珪藻類は11属であり、単位面積当たりの個体総数は $41 \times 10^8 \text{ind.} \cdot \text{m}^{-2}$ であった。底生珪藻の優占率を算出すると、*Navicula* spp.は30.4%, *Nitzschia* spp.は24.6%であり、これら2属が個体総数の55%を占めていた。

3.3 底生珪藻による光強度および温度別の光合成速度

図-3に底生珪藻の優占2種(*Navicula* sp.および*Nitzschia* sp.)の水温20℃における光強度と光合成速度との関係を示す。両種ともに、光強度が高くなるほど光合成速度は増加し、150~250 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ の間で収束していた。図-4に底生珪藻の優占2種の光強度336 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ における水温と

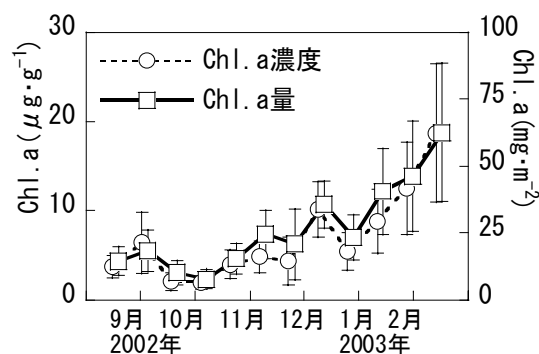


図-1 Chl.a濃度およびChl.a量の経月変化

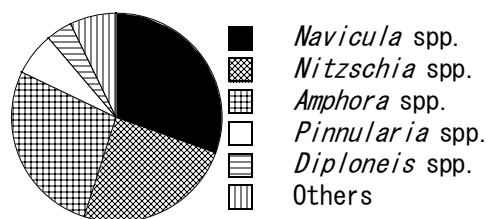


図-2 底生珪藻の属組成

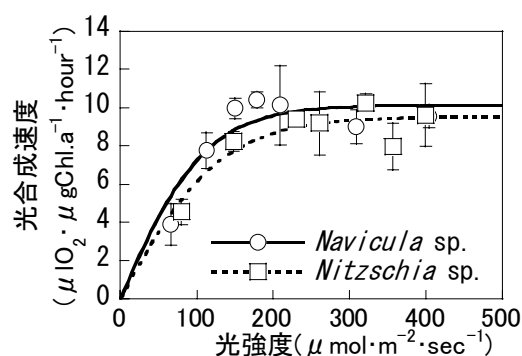


図-3 光強度と光合成速度との関係

キーワード 干潟, 底生珪藻, クロロフィル a, 光合成速度, 一次生産

連絡先 〒770-8506 徳島市南常三島 2-1 TEL & FAX: 088-656-9736

光合成速度増減率との関係を示す。なお、光合成速度増減率とは、水温 20℃における光合成速度を 100%としたときの割合である。両種ともに、水温の増加にともない光合成速度は増加し、両種の光合成速度増減率には差がみられなかった。*Navicula* sp. および *Nitzschia* sp. の光強度および温度別の光合成速度との関係は、以下の回帰式で表すことができた。

光強度と光合成速度の関係式

$$\text{Navicula sp. } y=10.1 \times \tanh(0.0090x) \quad R=0.90$$

$$\text{Nitzschia sp. } y=9.6 \times \tanh(0.0068x) \quad R=0.92$$

y: 光合成速度($\mu \text{ gO}_2 \cdot \mu \text{ gChl.a}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)

x: 光強度($\mu \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$)

温度変化による光合成速度増減率

$$\text{Navicula sp. } y=45.9+2.68x \quad R=0.99$$

$$\text{Nitzschia sp. } y=44.0+2.57x \quad R=0.99$$

y: 光合成速度増減率(%) x: 水温(℃)

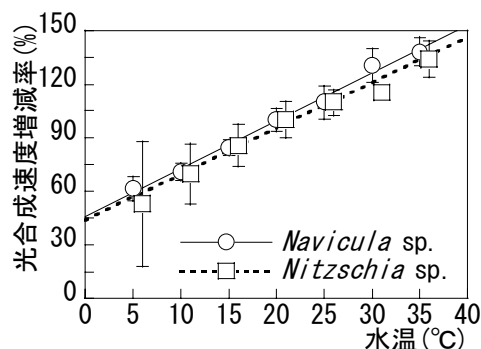


図-4 水温と光合成速度増減率との関係

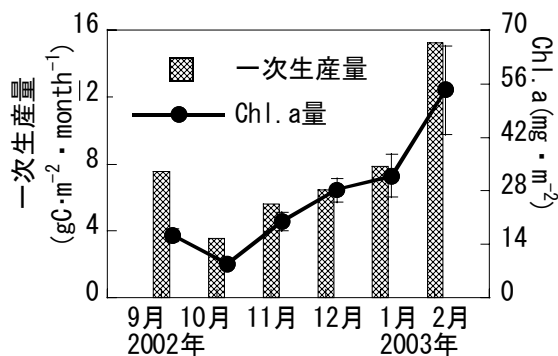


図-5 一次生産量とChl.a量の経月変化

3.4 一次生産量の推定

一次生産量の推定は、門谷¹⁾による一次生産量推定法をもとに、本研究で得られた回帰式、底生珪藻の現存量、優占率、潮汐観測資料(気象庁発表)、現地の気温、日射量(徳島県立農林水産総合技術センター発表)および水温(小松島港沖州地区)を用い、1時間単位で一次生産量を算出し、この合計を1日の一次生産量とした。

図-5に2002年9月から2003年2月における勝浦川河口干潟の一次生産量とChl.a量の経月変化を示す。1日当たりの一次生産量は、12.3~798.0mgC・m⁻²の範囲にあり、1ヶ月当たりになると、3.6~15.3gC・m⁻²で、2003年2月に最も高かった。2002年10月から2003年2月にかけて気温および日射量は減少しているが、Chl.a量が増加したために、一次生産量も増加する傾向がみられた。また、図-6に2002年9月から2003年2月における勝浦川河口干潟のChl.a量と別途調査したヤマトオサガニの個体数密度との関係を示すが、勝浦川河口干潟のChl.a量は、ヤマトオサガニの個体数密度の減少とともに増加する傾向があり、ヤマトオサガニなどの摂餌圧の影響も示唆された。

これらの一次生産量を他の干潟と比較すると、新川・春日川河口干潟(香川県)では0.4~3.8gC・m⁻²・day⁻¹であり¹⁾、本研究で得られた一次生産量は、最大でもその1/5程度であった。

4.まとめ

2002年9月から2003年2月における勝浦川河口干潟の一次生産量は、1日当たりでは12.3~798.0mgC・m⁻²、1ヶ月当たりでは3.6~15.3gC・m⁻²と推定された。また、気温や日射量の低い冬季においてChl.a量が高いことの理由の一つには、ヤマトオサガニなどの摂餌圧が影響していることが示唆された。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご助言を頂いた濱田のどか女史((株)総合科学)に深く感謝の意を示す。

参考文献

1)門谷茂(2000);瀬戸内海の現状と干潟域における物質循環, 海洋と生物 129, vol.22 no.4, pp.323-331.

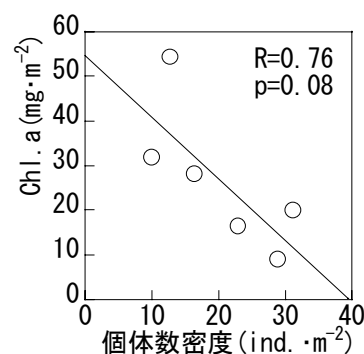


図-6 Chl.a量とヤマトオサガニの個体数密度との関係