

第Ⅶ部門

前浜干潟の大型および微細藻類の一次生産量の変動特性

大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 ○辻 大地
 広島大学環境安全センター 梅原 亮
 大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 大谷 壮介

1. はじめに

干潟は豊かな生物群集の生息地であり、多様な動物が生息している。また、干潟の機能はそれらの動物の寄与が大きく、底生生物による有機物分解や固定、植物による栄養塩吸収が行われており、干潟は沿岸域の物質循環において重要な役割を果たしている。その中で、干潟の生産機能や栄養塩の吸収機能については1次生産者を対象に研究が行われてきた。例えば伊勢湾の大型藻類の現存量と生産量を定量的に観測した事例¹⁾や、底生微細藻類の1次生産量の定量化に関する事例などがある²⁾。しかし、これらの研究は大型藻類や微細藻類単体での光合成速度の測定や現場・室内での現存量や生産量の評価であり、複数の藻類について同時に現存量・生産量の評価はなされていない。

そこで本研究では複数種の藻類に着目して、1次生産量の同場所・同時的な評価を行った。具体的には干潟に生息する大型藻類種3種(アマモ・コアマモ・アオサ)と微細藻類2種(浮遊微細藻類・底生微細藻類)を対象に1次生産量の定量化を行った。また1次生産量より窒素吸収量を推定して、栄養塩負荷量に対する栄養塩吸収量の割合を生産量の経月変化、現存分布量および光減衰を加味して貢献度の検討を行った。

2. 研究方法

(1) 現地調査

調査は広島県廿日市市地御前に存在する前浜干潟において、2015年5月～2017年2月まで行った。調査対象である干潟の面積は約45,000 m²で、底質環境は主に砂質であり、多様な生物が生息している。

(2) 調査および実験方法

現地に分布しているアオサ、アマモおよびコアマモ群に30 cm×30 cmの方形枠を設置して、枠内に収まった大型藻類を各3回採集した後、実験室において乾燥重量を測定した。また、オートクレーブ(HIRAYAMA、

HV-35LB)を用いて、ろ過海水の滅菌を行った。採集したアオサ、アマモおよびコアマモを一定の大きさを一部を切り取り、光合成速度測定用の試料とした。フラスコに試料とろ過滅菌海水を投入後、インキュベーター(日本医化器械製作所、LP-130P)で明暗条件下で培養した。この時の溶存酸素の増減を蛍光溶存酸素計(HACK, HQ40d)で測定し、生産速度と消費速度を測定した。堆積物表層0～0.5 cmの底生微細藻類と水中の浮遊微細藻類はChlorophyll a (Chl-a) 含量を測定すると共に、培養条件はDO法と同様に実施した¹³C法による生産速度の推定を行った³⁾。また光合成商を1として炭素換算を行って生産速度の算定を行った。

3. 結果および考察

(1) 現存量の経月変化

大型藻類の現存量の経月変化をFig.1示す。Fig.1よりアオサの現存量は15.5～105.5 gC/m²、アマモの現存量は11.5～300.6 gC/m²、コアマモの現存量は10.5～38.1 gC/m²であった。また底生微細藻類のChl-a現存量は30.1～90.8 mg/m²、浮遊微細藻類のChl-a現存量は1.66～32.38 μg/Lであった。3種の大型藻類の現存量はともに春から夏にかけて増加し、夏から冬にかけて減少する傾向が認められた。

(2) 各藻類の生産速度の経月変化

日照時間および1日あたりの生産速度から、1日あたりの生産速度をもとめ、光合成商に基づいて炭素ベースの1次生産速度を求めた。Fig.2に大型藻類の1次生産速度の経月変化、Fig.3に微細藻類の光合成指数の経月変化を示す。Fig.2よりアオサの生産速度は10.62～82.82 mgC/dryg/day、アマモの生産速度は12.42～41.55 mgC/dryg/day、コアマモの生産速度は8.96～62.40 mgC/dryg/dayであった。大型藻類の生産速度についてアマモとコアマモは類似した変動パターンを示した。また、Fig.3より浮遊微細藻類の光合成指数は20.45～

66.78 mgC/mgChl-a/day, 底生微細藻類の光合成指数は4.48~22.10 mgC/mgChl-a/dayであった。浮遊微細藻類の光合成指数は底生微細藻類の光合成指数の約2~14倍であり, 年間の平均値で約5倍の高い値を示した。

(3) 各藻類の1次生産量の評価

Fig.4に現存量および1次生産速度を考慮した1次生産量の経月変化を示す。Fig.4より, 3種の大型藻類の中でアマモの1次生産量が最も大きく, アマモの1次生産量は1.07~23.98 gC/m²/dayであった。また, 底生微細藻類の1次生産量は0.07~0.39 gC/m²/dayであり, 大型藻類の1次生産量と比べて2オーダーほど小さかった。アマモは海草であり, 潮流による移動が小さく, 面積当たりの1次生産量が大きいため, 栄養塩吸収の吸収量も大きいことが示唆される。

(4) 栄養塩吸収源としての貢献度

上記のようにアマモは栄養塩の吸収に寄与していることが伺えたので, 1次生産量, 光量子, 分布面積よりアマモの栄養塩吸収量の推定を行った。ここでは, アマモの栄養塩吸収量を広島湾への栄養塩負荷量で除することで貢献度(%)を算出した。1次生産量より推定したアマモの栄養塩吸収量は64~1439 mgN/m²/dayと推定され, 栄養塩負荷量は24 tN/day, アマモ面積は204 ha⁴⁾であることから, 貢献度は0.5~12.3%(3.8%)であった。

4. おわりに

本研究では5種の藻類の現存量および1次生産量の定量化を行った結果, 現存量および1次生産量はアマモが最も大きかった。また, 微細藻類の光合成指数について, 浮遊微細藻類の光合成指数は底生微細藻類より年間で約5倍程度大きかった。さらに, 5種の藻類の中で最も1次生産量の大きかったアマモの栄養塩吸収量を推定した結果, 広島湾へ流入する負荷量に対してアマモの栄養塩吸収量の貢献度は最大で12.3%と推定され, 流域からの栄養塩を除去していることが伺える。

参考文献

- 1) 国分秀樹・山田浩且: 伊勢湾内のアマモ場における炭素固定量の検討, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol.71, No.2, I_1381-I_1386, 2015.
- 2) Montani, S., Magni, P., Abe, N.: Seasonal and interannual patterns of intertidal microphytobenthos in combination with laboratory and areal production estimates. Marine

Ecology Progress Series, 249, 79-91, 2003.

- 3) Hama, T., Miyazaki, T., Ogawa, Y., Iwakuma, T., Takahashi, M., Otsuki, A., Ichimura, S: Measurement of photosynthetic production of a marine phytoplankton population using a stable ¹³C isotope. Marine Biology, 73(1), 31-36, 1983.
- 4) 環境庁自然保護局: 海域生物環境調査報告書第2巻藻場, 第4回自然環境保全基礎調査, 現存藻場分布状況(海域別), 1994.

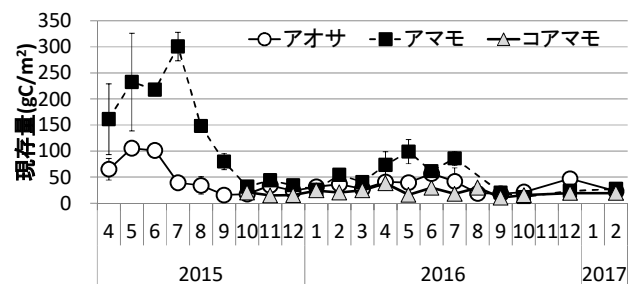


Fig.1 大型藻類の現存量の経月変化

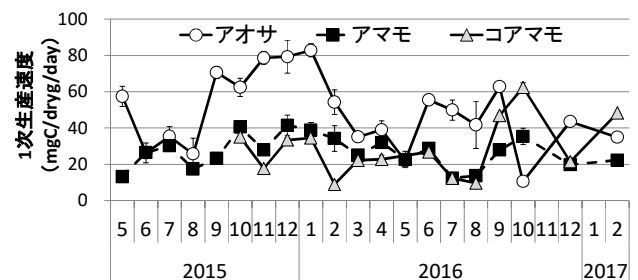


Fig.2 大型藻類の1次生産速度の経月変化

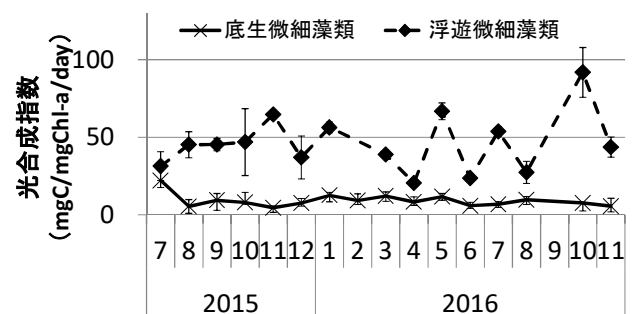


Fig.3 微細藻類の光合成指数の経月変化

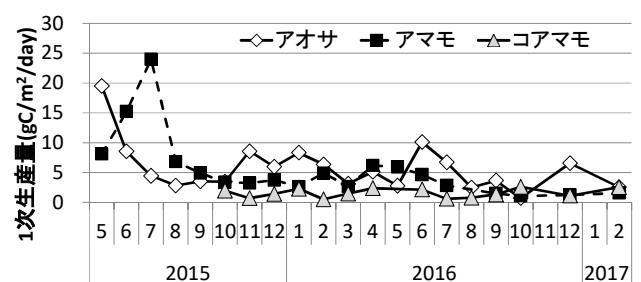


Fig.4 1次生産量の経月変化