第Ⅶ部門　　前浜干潟の大型藻類の炭素固定機能に関する研究

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

現在，地球温暖化の大きな原因である温室効果ガスの一つ，二酸化炭素の削減が急務である．そこでコストもかからず持続的な効果という点から自然の炭素固定機能について近年，沿岸域におけるブルーカーボンによる炭素固定が注目されている．沿岸域において，直接的に炭素を固定する生物として，1次生産者が挙げられるが，その中でも現存量と生産量の大きな大型藻類によって炭素が固定されていると考えられる．その大型藻類について，これまでに生態や炭素固定機能の研究が行われてきた．例えば，伊勢湾のアマモの現存量と生産量を定量的に観測した事例[1)]や，アオサの生産量を光量ごとに観測した事例などがある[2)]．しかし，これらの研究は藻類単体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．

そこで本研究では炭素固定機能に着目して，多様な生態系が形成される干潟において，水域全体の炭素固定量を解明することを目的とした．本研究では大型藻類のアオサ，アマモに着目して，両藻類の現存量，生産速度の定量化を行うことで，それらの炭素固定機能を明らかにする．

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干潟において(図−1)，2015年5月~2016年2月まで行った．調査対象である干潟の面積は約45,000 m^2の前浜干潟で，底質環境は主に砂質である．本干潟にはアオサ，アマモの他にアサリなどの多様な生物が生息している．

調査は現地に分布しているアオサ，アマモ群に30 cm×30 cmの方形枠を設置して，枠内に収まった藻類を各3回採集した．その後，実験室において乾燥重量および炭素濃度を測定した．

(2) 室内実験

実験室において現地で採水した海水を濾過した後，オートクレーブ(HIRAYAMA，HV-35LB)を用いて，滅菌を行った．採集したアオサ，アマモを一定の大きさで一部を切り取り，光合成速度測定用の試料とした．実験はフラン瓶に試料を投入後，インキュベーター(日本医化器械製作所，LP-130P)で明・暗条件において培養した．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，純生産速度と消費速度を測定した．なお，消費速度はマイナスで表した．また光合成商を1として純生産速度・消費速度の炭素換算を行って，現存量とあわせて炭素固定量を算出した．

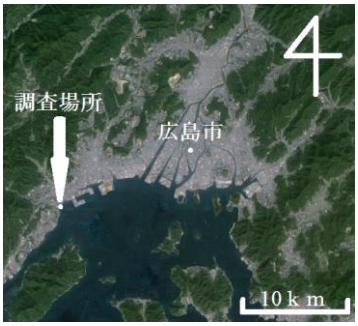
3. 結果および考察

(1) 現存量の経月変化

各藻類の現存量の経月変化を図−2示す．図−2よりアオサの現存量は15.5~105.5 gC/m^2，アマモの現存量は25.7~300.6 gC/m^2であった．アオサの現存量は5月，アマモの現存量は7月に最大値となり，両藻類の現存量は冬季になるにしたがって減少した．また，アマモの現存量はアオサの現存量の約1.7~3.0倍であった．

(2) 各藻類の純生産速度および消費速度の経月変化

各藻類の単位乾重量あたりの純生産速度を図−3に示す．図−3より，アオサの純生産速度は5.72~18.40 mgO_2/dryg/hour，アマモの純生産速度は2.93~9.23mgO_2/dryg/hourで変動した．



図−1　調査地域

Daichi TSUJI, Akira UMEHARA, Sosuke OTANI
r11079 @osaka-pct.ac.jp

各藻類の単位乾重量あたりの消費速度を図-4に示す．図-4よりアオサの消費速度は-0.91~-5.71 mgO_2/dryg/hour，アマモの消費速度は-0.24~-6.36 mgO_2/dryg/hourで変動した．純生産速度はほぼ全ての観測月においてアオサがアマモより高かった．また，両藻類ともに水温が最も低くなった2月に大きく消費速度が増加する特徴があった．

(3) 各藻類の炭素固定量の評価

現存量，生産速度および日照時間から，1日あたりの純生産速度を求めた．さらに光合成商に基づいて1日当たりの炭素固定量に換算した．各藻類の炭素固定量の経月変化を図-5に示す．図-5よりアオサの炭素固定量は3.29~21.14 gC/m^2/day，アマモの炭素固定量は2.20~27.97 gC/m^2/dayであった．

(4) 大型藻類の総炭素固定量の算定

本調査干潟のアオサ，アマモの分布面積を航空写真から推定したところ，両藻類の分布面積について，アオサは13,000 m^2，アマモは8,000 m^2であった，この分布面積に前述の炭素固定量を乗じて，年間の総炭素固定量を算出したところ，アオサは35 t，アマモは26 tの炭素を固定していると推定できた．

4. おわりに

本研究は大型藻類であるアオサ，アマモの現存量と生産速度を定量化して，炭素固定量を把握することを目的に以下の主な結果を得た．現存量について，アマモはアオサより大きかった．生産速度について，アオサはアマモより高かった．また，対象干潟全体でアオサは35 t，アマモは26 tの炭素を年間に固定していることが推定された．

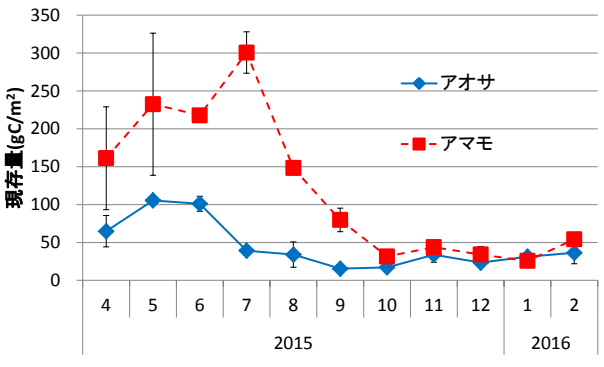


図-2　各藻類の現存量の経月変化

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)本多正樹・堀家健司・平井正風・二宮早由子・上村隆一・都築進：港湾施設に形成されたアオサ藻場とハリガネ藻場の生産力と現存量の動態解析，水産増殖，48(1)，1-7，2000.

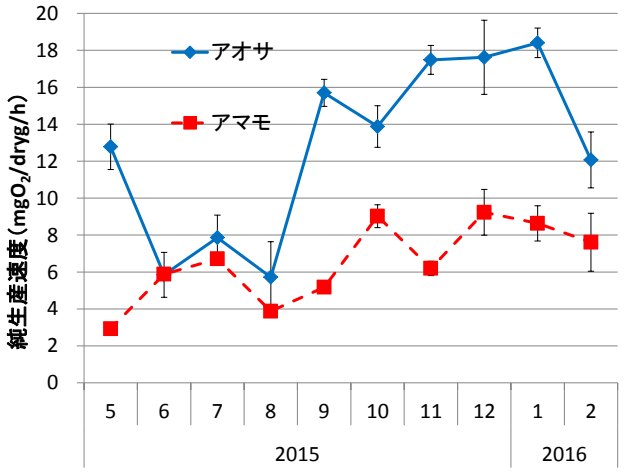


図-3　各藻類の純生産速度の経月変化

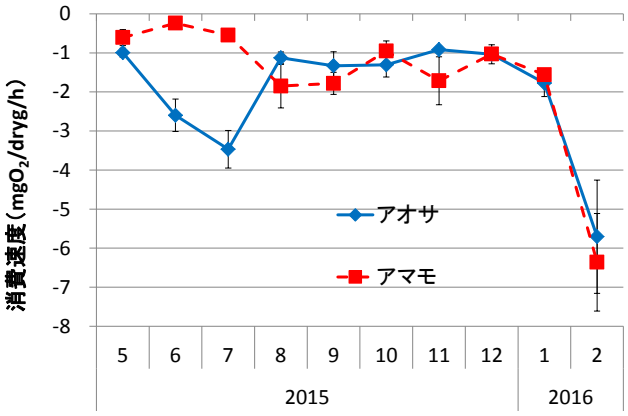


図-4　各藻類の消費速度の経月変化

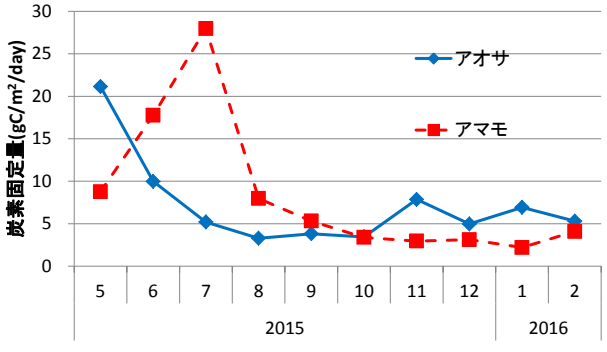


図-5　各藻類の炭素固定量の経月変化