

大阪府立大学工業高等専門学校 学生会員 ○田中 孝一
大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 大谷 壮介

1. 背景と目的

現在, 世界では地球温暖化が大きな問題となっている. 京都議定書ではCO₂排出量の算定に際し, 森林や植生の再生による固定量を算入することとしているため, 植物によるCO₂の吸収固定は地球温暖化の防止に貢献するものと考えられる.

2009年, 国連環境計画は森林など陸上で吸収し蓄積される炭素“グリーンカーボン”に対し, 沿岸海域で吸収し蓄積される炭素を“ブルーカーボン”と新たに称し, 地球上の生物が固定化する炭素の55%がブルーカーボン由来であるということが報告された. しかし, “ブルーカーボン”の研究は世界的にも詳細なデータは全くない. そこで, 沿岸域の中でも炭素循環の活発な干潟に注目した. これまで干潟の研究は有機物の生産・分解機能の研究が中心で, 炭素を固定する機能やメカニズムは未だ明らかになっていない. 干潟は多種多様な動物や植物が生息していることからCO₂の収支も大きいことが考えられる. 動物や植物のCO₂による生物学的循環を考えると植物は動物と違い呼吸等の代謝によるCO₂の大気中への放出のみならず, 光合成により再びCO₂を利用する. このことを踏まえると動物よりも植物のほうがCO₂の収支は大きく, 干潟上の炭素循環に果たす役割も重要と考えられる.

そこで, 本研究では河口干潟に広く分布している植物の一種であるヨシに着目した. これまでヨシについては水質浄化機能¹⁾が評価されているが, 炭素固定機能に関しては評価されていない. そこでヨシの生長による炭素固定を評価することを目的に研究を行った.

2. 研究内容

2.1 調査場所

本研究では調査場所を淀川河口から上流に約8 kmの右岸に位置している干潟を対象とした. また, 調査は2012年6月～2013年2月まで行った(図-1).

2.2 ヨシの採集

ヨシは人為的な影響が出ないような地点を選んで採集を行った. 30 cm×30 cmのコドラートを用いて3地点のコドラート内の地面から出ている茎を根元からハサミで切ってヨシを採集した.

2.3 ヨシの分析

2.3.1 ヨシの長さおよび重量の測定

採集したヨシの長さおよび重量を測定した. 測定した項目は図-2に示すように茎径, 茎高, 葉の枚数, 葉高である. ヨシは40～50℃に設定した乾燥機を用いて1日～2日ほど乾燥させ, 葉と茎と穂に分けて乾燥重量を測定した. また, それぞれの炭素濃度は元素分析装置(Thermo Finigan社製 FLASH EA1112)を用いて測定した.

2.3.2 生産量の推定方法

ヨシの生産量(P :gC/m²/month)は以下に示す式(1)を用いて計算した. 生産量は当月(t)の炭素量(C_t :gC/m²/month)から前月($t-1$)の炭素量(C_{t-1} :gC/m²/month)を引いて, その増加分を1ヶ月当たりの生産量とした.

$$P_{t-t-1} = C_t - C_{t-1} \quad \text{式(1)}$$

3. 結果および考察

3.1 ヨシの生長と炭素量

葉と茎と穂の炭素量を図-3に示す. 炭素量は7月と9月に前月より減少しているが10月まで増加し, 10月以降は大きな変動は認められなかった. 茎の炭素量



図-1 調査場所 (縮尺: 1/25000)

図-2 ヨシの項目

は698～1452 gC/m²と全体の67%～84%を占めていた。葉の炭素量は8月に最大値355 gC/m²を示した後減少していた。また、穂は6月～8月までほとんど存在しなかったが、9月から増加し始め、10月に最大値242 gC/m²を示した後再び減少していた。

茎高と本数の月別のヒストグラムを図-4に示す。図-4より多峰型のヒストグラムになっていることがわかる。6月では本数の多い茎高は20 cm～30 cmと130 cm～140 cmであったが、1月には茎高は80 cm～90 cmと150 cm～160 cmと6月から1月までヨシは徐々に生長していることが伺えた。また、図-3より炭素量は10月まで増加し、茎の炭素量が大部分を占めていたことから茎の生長がヨシ全体の生長に大きく寄付している。図-4よりヨシの茎の生長が認められたことから、ヨシ全体の生長には茎が関わっており、炭素量は茎高と関係性が高いことがわかった。

3.2 生長による炭素固定量

式(1)を用いて7月～12月までの生産量を葉、茎、穂に分けて算出を行い、6ヶ月の炭素および乾燥重量に関する生産量を表-1に示す。葉の生産量はマイナスを示したが、茎の炭素量および乾燥重量ベースの生産量はそれぞれ104 gC/month/m²と208 g/month/m²、穂は22 gC/month/m²と49 g/month/m²であり、茎の生産量は穂の生産量の約5倍であった。他の調査地点で測定されたヨシの生産量と比較するとイタリアのポー川のデルタ地帯においてヨシの生産量は876 g/m²/6monthであった²⁾。表-1より淀川河口干潟のヨシの生産量は1368 g/m²/6monthであることから、イタリアのポー川のデルタ地帯での生産量と比較すると本河口干潟の生産量は約1.5倍であった。本研究で調査対象としたヨシ原の面積は42000 m²であるため、1ヶ月当たり4830 kgCのヨシが生産されたことが推定された。

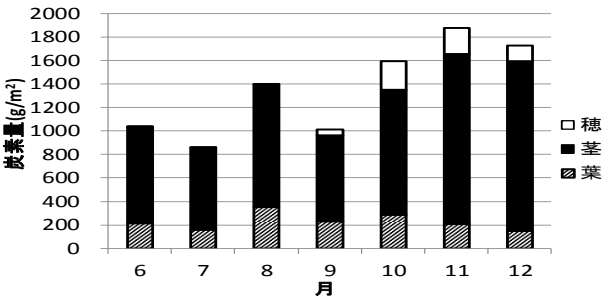


図-3 葉と茎と穂の炭素量の経月変化

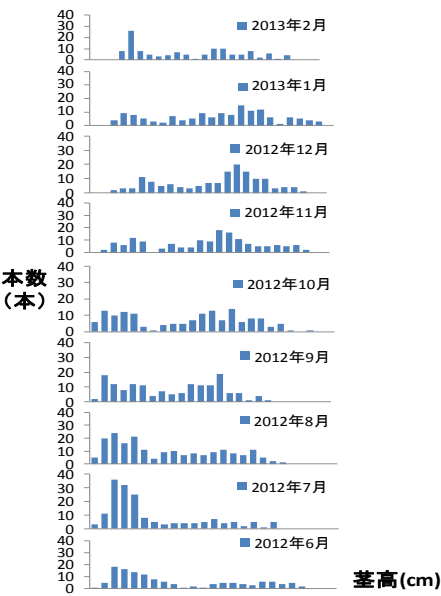


図-4 茎高と本数の月別のヒストグラム

表-1 ヨシの部位別の生産量

生産量	葉	茎	穂	全体
炭素量 (gC/month/m ²)	-11	104	22	115
乾燥重量 (g/month/m ²)	-29	208	49	228

4. まとめ

本研究ではヨシの茎高が毎月徐々に生長していることがわかった。炭素量は減少している月もあったが、全体的に夏から秋に向けて増加していた。このことから茎高の生長が炭素量の増加に大きく関係していることが示された。また、本河口干潟におけるヨシの生産量は115 gC/month/m²と定量化することができた。しかしながら、ヨシは生産と同時に分解も行われており、その部分については評価できていない。そのため、分解に関しては今後の課題とする。

参考文献

1) 田畑真佐子, 加藤聡子, 川村晶, 鈴木潤三, 鈴木静夫: ヨシ植栽水路における河川水中の窒素・リンの除去効果, 水環境学会誌, 第 19 巻, 第 4 号, pp. 331-338, 1996.

2) Francesco Scarton, John W. Day, Andrea Rismondo: Primary production and decomposition of *Sarcocornia fruticosa* (L.) Scott and *Phragmites australis* Trin. Ex steudel in the Po Delta, Italy, Estuaries, Vol.25, No.3, pp.325-336, 2002.