

第 51 回日本水環境学会年会 に参加して

辻 智也

Tomoya TSUJI

環境ソリューション工学専攻修士課程 2016 年度修了

1. はじめに

2017 年 3 月 15 日から 17 日に熊本大学黒髪キャンパスで開催された第 51 回日本水環境学会年会に参加し、「生活形態を考慮したオオカナダモの生長特性の評価」という題目で口頭発表を行った。

2. 研究内容

2.1 背景・目的

滋賀県では琵琶湖の水質保全の為に多様な施策を実施しており、流域から排出される汚濁負荷量は減少している。しかし、有機物汚濁の指標である COD は減少しておらず、湖内の一次生産の影響が示唆される。現在南湖では沈水植物が大量に繁茂しており、これらが湖内水質に与える影響は無視できないと考えられるが、植物プランクトンの一次生産量に関しては知見が蓄積されつつある (KISHIMOTO *et al*, 2015 など) もの、沈水植物の一次生産やそれと有機物汚濁、低酸素化との関係は明らかにされていない。また、オオカナダモは栄養繁殖で分布を拡大する (Kadono *et al*, 1997) ことから切れ藻状態と底泥に根を張った状態の 2 種類の生活形態が存在する。本研究では、オオカナダモを培養し環境要因、根の有無とオオカナダモの一次生産との関連性を評価し、その生産量の琵琶湖南湖における重要性を検討した。

2.2 方法

オオカナダモを培養瓶に入れて約 2 週間 (明 12 h, 暗 12 h) 培養し、2~4 日毎に水質 3 項目と図 1 の装置を用いてオオカナダモのバイオマス (体積) の測定を行った。

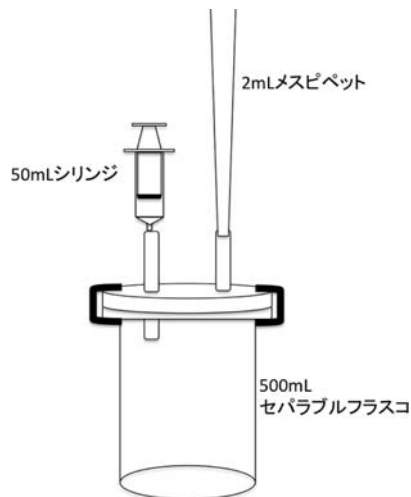


図 1 体積測定用装置

最初に、500 mL セパラブルフラスコに水を満たし、塩ビ板で作成した蓋で容器を密閉状態にした。次に蓋に付けたアクリルパイプから 50 mL シリンジを用いて水を注入し、2 mL メスピペットに入った水の量をピペットのメモリで読み取った。次にシリンジを引いて、水をシリンジに戻してから蓋を外し、その後にオオカナダモをフラスコ内に投入してから先ほどのシリンジ内の水を再注入した。水のみ状態のメスピペットの値とオオカナダモを入れた状態の値の差をオオカナダモの体積とした。

培養は切れ藻状態と根を張った状態の 2 つの形態で行った。培地には濾過した琵琶湖南湖の湖水を用いた。また、実測値より培養瓶内の全有機炭素濃度の経時変化を以下のモデル式を用いて再現した。

$$V \frac{dC}{dt} = KM - kCV$$

ここで V : 培養瓶の容積 (L), C : 全有機炭素濃度 (mg L^{-1}), K : 有機物排出速度 ($\text{mg cm}^{-3} \text{ day}^{-1}$), M : オオカナダモのバイオマス (cm^3), k : 水中バクテリアによる有機物分解速度 (day^{-1}), t : 培養日数 (day) とした。また実測値をカーブフィッティングすることで各要因の影響関数を算出し、既存文献の水質データや気象データ、バイオマスデータを

もとにオオカナダモの野外での比生長速度と純生産速度を推定した。

2.3 結果および考察

窒素濃度制御実験では切れ藻状態と根を張った状態であまり変化は見られなかったが、それ以外の条件では切れ藻状態と根を張った状態で異なる生理応答が見られた。また、オオカナダモの総生産速度を算出したところ、総生産速度に対する有機物排出速度の割合は、条件によっては40%を上回るのも見られたが、多くの条件で10~30%の範疇であった。次に推定した琵琶湖南湖でのオオカナダモによる純生産速度を図2に示す。その結果、2012年の純生産速度が他の年よりも低く琵琶湖南湖の純生産速度は0.018~0.14 gC m⁻² day⁻¹と推定された。

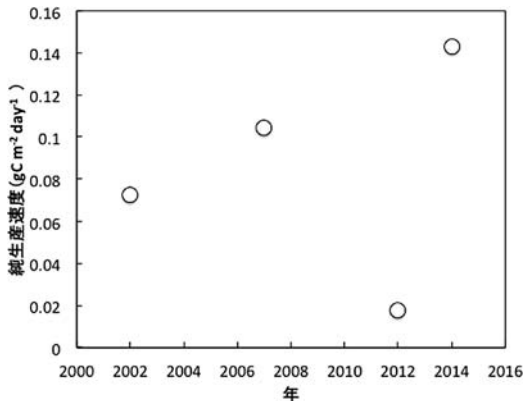


図2 推定した琵琶湖南湖での年ごとの純生産速度

オオカナダモは日本では雄株のみであるため切れ藻によって、栄養繁殖で分布を拡大している。そのためオオカナダモは、切れ藻状態と底泥に根を張った状態の2つの状態の両方で生長できるような生理特性があると考えられる。また、オオカナダモは植物プランクトンと同程度の割合で光合成した有機物を体外へ排出することが示唆された。推定した琵琶

湖南湖でのオオカナダモの純生産速度は植物プランクトンの一次生産よりやや小さいものの、オオカナダモ以外の沈水植物全体の純生産量で見れば、植物プランクトンの一次生産と同等、もしくは上回る可能性があると考えられる。佐藤ら(2011)の琵琶湖流域水物質循環モデルでは、南湖の水質分布について南湖での夏季(7月~9月)の沿岸域での濃度の変動は十分に再現されていない。琵琶湖流域水物質循環モデルには沈水植物に関するパラメーターが組み込まれておらず、沈水植物の純生産に関しては考慮がされていない。本研究において、オオカナダモの純生産速度が植物プランクトンと同等であると示したことから、琵琶湖南湖の有機物変動を捉える上で、沈水植物の一次生産の重要性を示した。

3. おわりに

今回の学会が大学院生としての最後の学会である。修士1年のときと比べると、だいぶまともな発表ができるようになったのではないかと自負している。今後、沈水植物の研究を進めていく上で、本研究が貢献できることを期待する。

最後に、研究や学会発表に関して多大な指導をいただきました岸本直之教授に深く感謝いたします。

参考文献

- Naoyuki. KIHIMOTO *et al.* (2015) Does a Decrease in Chlorophyll *a* Concentration in Lake Biwa Mean a Decrease in Primary Productivity by Phytoplankton? *Journal of Water and Environment Technology*, Vol.13, No.1, 2015
- Kadono, Y. *et al.* (1997) Genetic Uniformity of two Aquatic Plants, *Egeria densa* Planch. and *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John, Introduced in Japan. *陸水学雑誌* 58(2) : 197-203
- 佐藤祐一ら (2011) 陸域-湖内流動-湖内生態系を結合した琵琶湖流域水物質循環モデルの構築とその検証. *水環境学会誌*. 34(9) : 125-141