

日本陸水学会第 80 回大会 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 1年

1. はじめに

2015年9月26日から29日に北海道大学函館キャンパスで開催された日本陸水学会第80回大会に参加し、「オオカナダモの有機物排出特性の評価」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。湖内の一次生産は水草や付着藻類などの湖内植物や植物プランクトンによるものである。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。効果的な水質保全施策を行うためには、各種施策の実施に対する湖内水質の応答を精度良く予測する必要があり、シミュレーションモデルの活用が有効であるが、現状の琵琶湖水質モデルは沈水植物がモデル化されていないこともあって南湖の水質分布をあまり再現できていない(佐藤ら, 2011)。よって、沈水植物の一次生産に伴う水中への有機物負荷を把握する必要があると考えられる。そこで本研究では、湖底直上の溶存酸素濃度と現存量の相関が強いオオカナダモ(芳賀ら, 2006)による有機物排出特性を評価した。

2.2 方法

オオカナダモを容積900 mLの培養瓶に入れて約1ヶ月間(明12 h, 暗12 h)培養し、2~4日毎に水質6項目の測定を行った。温度を10℃, 20℃, 30℃, 光合成有効放射は全て14.9 μmol m⁻² s⁻¹に設定した。培地にはろ過した湖水を用いた。栄養塩制限実験ではろ過した湖水にリン酸二水素カリウム, 硝酸カリウムを添加して濃度を調整した培地を用いた。水質測定時にオオカナダモのバイオマスを測定した。また、得られ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:有機物排出速度定数(mg g⁻¹ day⁻¹), M:オオカナダモのバイオマス(g), k:水中バクテリアによる有機物分解速度定数(day⁻¹), t:培養日数(day)とした。このモデル式を積分し、カーブフィッティングして有機物排出速度定数Kを算出した。本研究では有機物排出能力を比較するために各条件の有機物排出速度定数Kを比較することとした。

2.3 結果および考察

全有機炭素濃度の実測値を用いて、カーブフィッティングしたグラフの一例を図1に示す。実測値は変化の幅が小さく、計算値とは多少のずれがあるが変化の傾向は概ね一致していると考えられる。各実験条件での有機物排出速度定数Kを図2, 3に示す。温度影響評価では30℃のとき、0.198 mg g⁻¹ day⁻¹となった。10℃, 20℃と比較したところ有意な差が得られた(p<0.05)。リン制限実験では0.1 mgP L⁻¹のとき2.45 mg g⁻¹ L⁻¹となり1.0 mgP L⁻¹と比較したところ有意な差が得られた(p<0.05)。窒素制限実験では濃度間に有意な差は得られなかった。

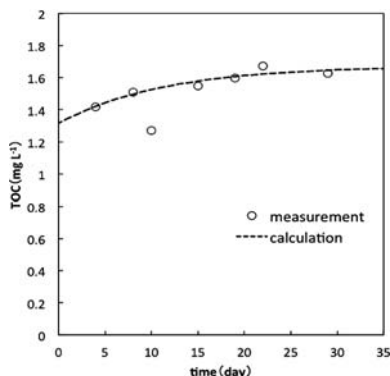


図1 全有機炭素濃度の実測値と計算値の一例

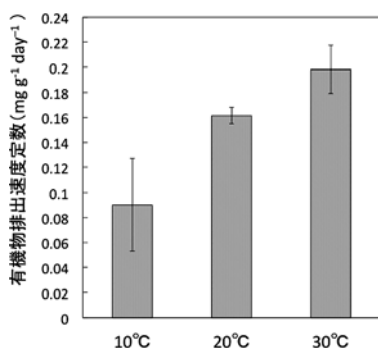


図2 各温度での有機物排出速度定数 (エラーバーは標準偏差)

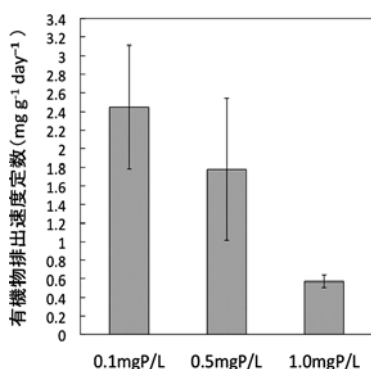


図3 リン制限実験での有機物排出速度定数 (エラーバーは標準偏差)

図1より、温度が高くなるほど有機物排出速度は増加する結果となった。既存の水質シミュレーションによる夏季の有機物濃度が再現できていないのは沈水植物による有機物排出の影響をうけていることが示唆された。図2より、リン濃度が高いほど有機物排出速度は低下する結果となった。これはオオカナダモの生合成により一次生産有機物が藻体内で利用されたためと考えられた。本研究では底泥の栄養塩と季節による光強度の違いは考慮していない。湖内の沈水植物による有機物排出量を把握するためにはこれらのことも考慮した沈水植物の種ごとの有機物排出特性を評価する必要があると考えられる。

3. おわりに

今回、初めての学会に参加したことで、自身の知識不足を痛感し、また新たな知識、アイデアも得られ、学会参加の重要性を理解することができた。他の発表者の方々に比べ、未熟な点は多かったが良い経験ができたと思う。

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
- 芳賀裕樹ら (2006) 琵琶湖南湖における固定直上の溶存酸素濃度と沈水植物群落現存量の関係について. *陸水学会誌*. 67: 23-27
- 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