

5. 水生植物オオフサモの研究

静岡県立浜松湖東高等学校 天文・生物部

2 年 江間 龍汰・加茂 隼斗 1 年 青嶋 恭也・秋永 大介・佐藤 勇太

1 はじめに

私たちは以前から外来種に興味を持ち、陸上植物のタカサゴユリやメリケンソウの研究を行ってきた。今回は、池などで繁殖し在来種の生育を阻害している水生植物のオオフサモを研究対象とした。

2 研究内容と方法および結果と考察

生育分布

学校周辺ではビニルハウス脇に置いてある容器の中、佐鳴湖では佐鳴湖西岸の 2 つの池、静岡県立森林公園ではうぐいす谷東屋付近の池および下流の川において生育していた。私たちの調査により、冬でも枯れないで残っている個体が見られた。このことから浜松程度の寒さでは越冬できると考えられる。

水質調査

(1) 方法 (調査期間：2012 年 8 月 9 日～2013 年 4 月 29 日)

佐鳴湖公園西岸の 2 つの池と森林公園の池と川において、水温・pH を測定した。また、COD・アンモニウム態窒素・硝酸態窒素・リン酸態リンをパックテストにより調べた。

(2) 結果

佐鳴湖の 2 つの池、森林公園の池と川は同じ傾向を示し、COD は 4～8 で「汚染が多い」アンモニウム態窒素は 0.2～0.5 で「やや汚れている～汚れている」硝酸態窒素は 0.2～1 で「きれいな水～ふつう」リン酸態リンは 0.02～0.1 で「少し汚染がある～汚染がある」であった。

(3) 考察

どの地点も COD が比較的高く、有機物が多いことがわかった。また、食物のかすや肥料などが分解してできるアンモニウム態窒素やリン酸態リンの値も高かったことから、オオフサモが生育している場所の水質は富栄養化していると考えられる。

気中葉と地下茎の茎における節の有無による再生実験

(1) 方法 (実験期間：2012 年 6 月 25 日～8 月 31 日)

気中葉と地下茎の茎において、両端に節を含むものと含まないものを各々 30 個ずつ用意した(図 1)。水道水の入ったバットに入れ、生物室に置き変化を調べた。

(2) 結果

両端に節を含む場合は、気中葉および地下茎の茎から葉や根が再生された(図 2)。

節を含まない場合は、気中葉の茎において「何も生えなかったもの」が 30 個、地下茎において「何も生えなかったもの」が 28 個であった(図 3)。

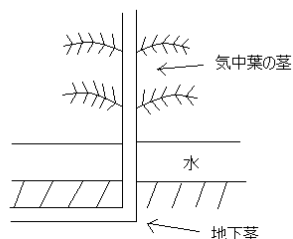


図1 実験材料



図2 節を含む茎



図3 節を含まない茎

(3) 考察

節を含む場合は、大部分の気中葉および地下茎の茎から葉や根が再生された。一方、節を含まない場合は、大部分の気中葉および地下茎の茎から何も生えなかった。このことから再生には「節」が必要だと考えられる。

オオフサモでは花は咲くが種子はできず、栄養生殖により増えることが知られている（引用文献2）。この実験の結果から、オオフサモは茎の「節」の部分で葉や根を再生し、新たな個体を作り繁殖していくと考えられる。

気中葉と地下茎の茎の節における極性実験Ⅰ

(1) 方法（実験期間：2013年11月18日～2014年4月30日、2014年6月23日～2014年7月17日、2014年7月23日～2014年9月1日、2015年7月7日～2015年8月31日）

気中葉と地下茎の茎において、両端に節を含むものを各々5個ずつ用意した。植物体の先端に近い節（上部節）がある方（上）を青い糸で、植物体の根に近い節（下部節）がある方（下）を白い糸で結び、区別をした。各々を個々の水の入ったビーカーに入れ、生物室に置き変化を調べた。

(2) 結果

上部節から葉が再生した個体は気中葉の茎で22個、地下茎の茎で12個あった。根が再生した個体は気中葉の茎で3個、地下茎の茎で7個あった。1つの節から葉と根の両方が再生した個体は気中葉の茎で3個、地下茎の茎で5個あった（表1）。以下、1つの節を1個と数えた。

下部節から葉が再生した個体は気中葉の茎で4個、地下茎の茎で6個あった。根が再生した個体は気中葉の茎で4個、地下茎の茎で3個あった。1つの節から葉と根の両方が再生した個体は地下茎の茎で2個あった（表1）。



図4 再生の様子

表1 節からの再生結果

気中葉 の茎	上部節		下部節	
	⇒葉	⇒根	⇒葉	⇒根
合計	22	3	4	4

地下茎	上部節		下部節	
	⇒葉	⇒根	⇒葉	⇒根
合計	12	7	6	3

(3) 考察

気中葉および地下茎の茎において、葉が再生した個体は上部節から34個、下部節から10個、合計44個であった。一方、根が再生した個体は上部節から10個、下部節から7個、合計17

個と葉に比べて少なかった。また、上部節から葉のみ、下部節から根のみ再生した個体は4個しかなかった。このことから、「上部の節から葉が再生し、下部の節から根が再生するという極性」があるとはいえないと考えられる。

気中葉および地下茎の茎において、1つの節から葉と根の両方が再生した個体が全部で10個あった。このことから、極性によって節から再生する器官が決まるのではなく、どの節から葉と根を再生することができると考えられる。そして、観察の様子から最初に葉が再生され、その後に根が再生されるのではないかと推測した。

気中葉と地下茎の茎の節における極性実験Ⅲ (Ⅱは省略)

(1) 方法 (実験期間：2013年11月18日～2014年4月30日、2014年6月23日～7月17日、2014年7月23日～9月1日)

気中葉と地下茎の茎において、両端に節を含むものを各々10個ずつ用意した。各々5個ずつ2つに分け、5個は茎の上部の節が上、下部の節が下にくるように発泡スチロール板に糸で止めた。残りの5個は逆にし、茎の上部の節が下に、下部の節が上にくるように糸で止めた。発泡スチロール板を水の入ったケースに垂直に立て、変化を調べた(図5)。



図5 実験装置

(2) 結果

気中葉の茎では、発泡スチロール板の上に配置した上部節から葉が再生した個体は5個、根が再生した個体は1個であった。下に配置した下部節から葉が再生した個体は5個、根が再生した個体は2個であった(図7)。上下を逆にした場合では、上に配置した下部節から葉が再生した個体は4個、根が再生した個体は3個であった。下に配置した上部節から葉が再生した個体は6個、根が再生した個体は3個であった(図8)。また、1つの節から葉と根の両方が再生した個体は5個であった。



図6 葉や根が再生する様子

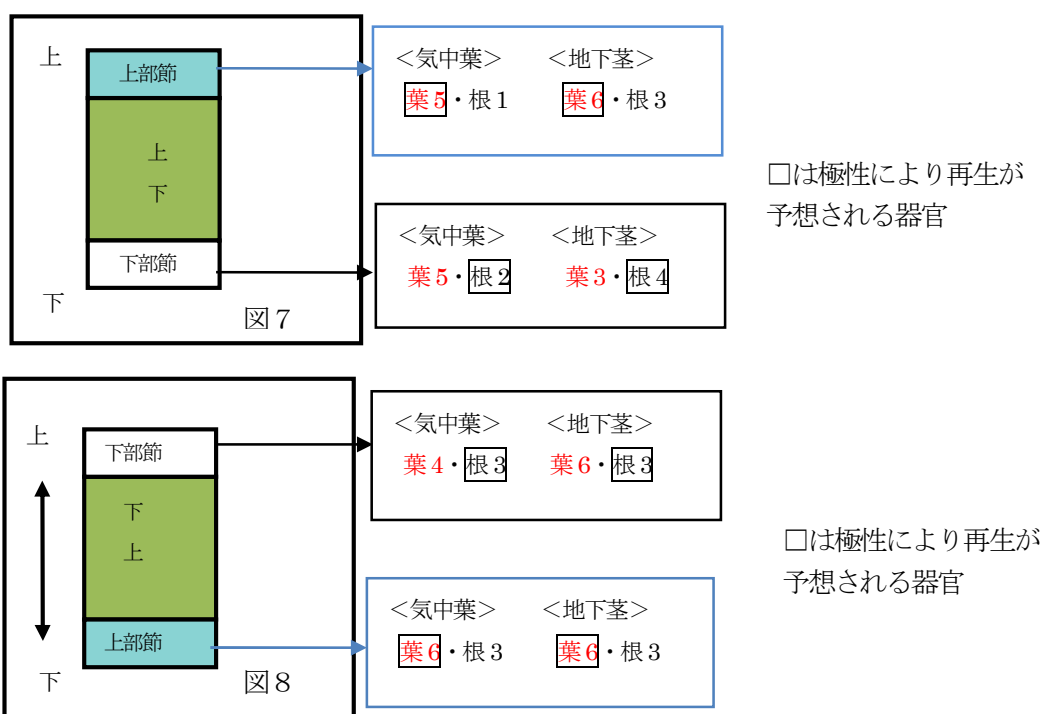
地下茎の茎では、発泡スチロール板の上に配置した上部節から葉が再生した個体は6個、根が再生した個体は3個であった。下に配置した下部節から葉が再生した個体は3個、根が再生した個体は4個であった(図7)。上下を逆にした場合では、上に配置した下部節から葉が再生した個体は6個、根が再生した個体は3個であった。下に配置した上部節から葉が再生した個体は6個、根が再生した個体は3個であった(図8)。また、1つの節から葉と根の両方が再生した個体は10個であった。

(3) 考察

図7および図8は結果をまとめたものである。

気中葉および地下茎の茎において、上部節だけでなく下部節からも葉が再生した個体が多く(合計19個)、根が再生した個体は少なかった(合計10個)。

上下を逆にした実験でも、気中葉および地下茎において、下に位置した上部節だけでなく上に位置した下部節からも、葉が再生した個体が多く(合計22個)、根が再生した個体は少なかった(合計12個)。



また、気中葉および地下茎の茎において、発泡スチロール板にとめた上下の配置に関わらず「上部節から葉、下部節から根」を再生した個体は全くなかった。

以上のことから、仮説「茎の上部の節から葉が再生し、下部の節から根が再生するという極性」があることを実証することができなかった。

両茎において、配置に関わらず節から葉が再生する個体が多く、根が再生する個体は少なかった。また1つの節から葉と根の両方を再生する個体も見られた。そして、観察を継続していくと、節から最初に葉が再生し遅れて根が再生する様子も見られた。このことから、極性実験Ⅰの考察同様、極性によって節から再生する器官が決まるのではなく、どの節からも葉と根を再生することができると考えられる。そして、最初に葉が再生され、その後に根が再生されるのではないかと推測される。

オオフサモの茎が何らかの原因で切れたとき、その切れた茎の節から最初に葉が再生する。この個体は再生した葉で光合成を行い、得た栄養も使い根を作る。その根を土壤に下ろし、新たに必要な栄養を吸収し成長する。日本には雌株しか帰化しなかったため、花を咲かせても種子をつけないことができないオオフサモはこのような形で繁殖していくのではないかと考えられる。

4 オオフサモの除去作業

- (1) 日時：2012年11月4日（日） 2013年11月4日（月）作業開始13：30～15：30
- (2) 場所：静岡県立森林公園 うぐいす谷東屋の下流側の池
- (3) 感想

ア 2012年11月4日（日）現2年生

除去作業を行うまで、野生のオオフサモがどういうものか全く想像もつきませんでした。オオフサモは根が長く互いに絡み合っていたため、根から抜くのがとても大変でした。かな



図9 作業の様子

りに除去したつもりでしたが、参加した方々とは「除去した時はきれいになっても、少し経つとまた増え始める。切れた根や茎が流れてその場で生え始めるため、オオフサモの生育地が拡大してしまう。」とおっしゃっていました。オオフサモを全てなくすことはとても難しいと実感しました。

イ 2013年11月4日（月）現1年生

部活動の研究で、僕はオオフサモ班だったので、オオフサモについて大まかには分かっていたのですが、実際に繁茂していたものは研究材料とは大違いでした。根や伸びた茎が絡み合い、土壌に深く根を下ろしていました。そんな生命力の強い種こそ、自然界に生きるのに相応しい未来の種だとも思いますが、固有種の存続という面ではそういうわけにはいきません。僕は今回の作業に精を尽くしました。作業を始めると、やはりオオフサモの強さを感じます。手で引き抜こうも抜けず、鍬で抜こうにも千切れ、完全な除去は不可能かもしれないと思いました。池を出てから見渡すと、池の底が見えるようになり、改めて今回の作業の成果を実感しました。

5 まとめ

- (1) 水質…オオフサモが生育する場所の水質は富栄養化しているといえる。
- (2) 再生…再生には「節」が必要であり、茎の「節」の部分で葉や根を再生し、新たな個体を作っていくと考えられる。
- (3) 極性…「茎の上部節から葉が再生し、下部節から根が再生する」すなわち、茎の方向（下）により節における再生に極性があると言うことはできない。両茎の上部節および下部節では最初に葉が再生し、その後根が再生する。その結果、節には葉と根の両方が存在するという傾向であった。このことから、オオフサモが新個体を作るときには、節から最初に葉を作って光合成を行い、得た栄養も使い根をつくり、その後根を土壌に下ろし、新たに必要な栄養を吸収して成長していく、という形をとっていると考えられる。
- (4) オオフサモの除去作業…根が長く互いに絡み合っており、除去するときに抜くのがとても大変だったが、これ以上繁殖させないためには継続的な除去が必要だと思った。

6 反省と今後の課題

- (1) 極性について…実験を行ってサンプル数を増やし、はっきりとした結論を得たい。
- (2) 再生について…顕微鏡を用いて細胞レベルでの違いを調べたい。
- (3) 除去作業について…継続していくことが大切なので今後も参加したい。そして、部活動の一環として後輩達に引き継ぎたい。

7 引用文献

- 1) 清水矩宏ら. 2001. 『日本帰化植物写真図鑑』. 全国農村教育協会. 東京
- 2) 角野康郎. 1994. 『日本水草図鑑』. 文一総合出版.
- 3) 村中孝司・石井潤・宮脇成生・鷺谷いづみ. 2005. 『特定外来生物に指定すべき外来植物種とその優先度に関する保全生態学的視点からの検討』. 保全生態学研究 10 : 19-33.
- 4) 環境省 HP, 『外来生物法』 <http://www.env.go.jp/>
- 5) 石川統ら. 2010. 『生物学辞典』. 東京化学同人. 東京