

18 絶滅危惧植物「タコノアシ」の生態

1 研究の動機

以前、各地でよく見ることのできた植物が環境の変化に伴い、減少傾向にあります。特に水辺の環境は湖沼や河川の護岸工事、水田の冬季乾地化、農業や化学肥料の流入等の影響で大きく変化しており、水辺植物の約1/3の種が絶滅の危惧された種に指定されています。私達はそれら水辺植物の一つであるタコノアシに注目し、その生態について研究を始めました。

タコノアシに注目した理由の第一は、この植物が名前のとおり風変わりなおもしろい形態をしており興味を持ったからです。ユニークなタコノアシの生態を詳しく知ることにより、この植物についての理解を深めたいと考えたからです。

第二はこの植物が身近な場所に生育していることがわかったからです。タコノアシは島田市初倉の養勝寺池の岸辺で見つかりましたが、この池の造成工事に伴い、牧之原市坂部の赤坂池周辺に作られたビオトープに移植され、現在はそこで繁殖しています。

この植物の生育の実態について研究し、理解を深めることで、この絶滅危惧植物の保護についても考えていきたいと思います。



タコノアシ(2005. 11. 15)

2 タコノアシの紹介

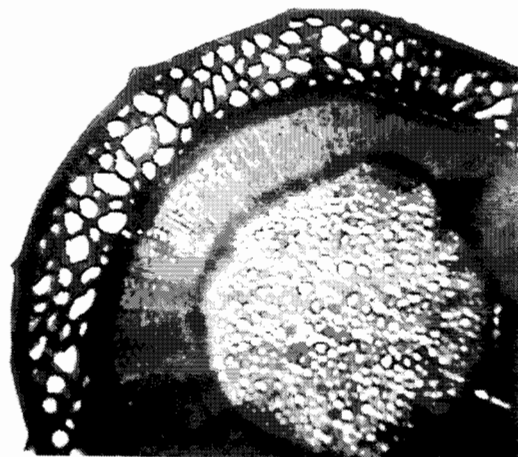
タコノアシは、沼、河原、水田跡などの湿地に生える高さ30～85cmの抽水性の植物です。茎の先や葉の脇から花序の枝が数本別れ出て、外側に反っています。その枝に五角形の小さな花をたくさんつけます。このようすが、「タコの足の吸盤が並んでいる」ように見えるので「タコノアシ」という名前がついたようです。特に秋になると次の(写真)のように真赤に紅葉するので、まさにゆでタコの足のように見えます。環境省のRDB(レッドデータブック)では絶滅危惧Ⅱ類に指定されており、絶滅の危険が増大している種のひとつです。

3 タコノアシの茎

タコノアシは抽水性の植物で、根元からは走出枝を出しますが、地上の茎は分枝せず直立します。

茎は紅色をしています。特に10月頃になると、鮮やかな紅色に染まり始めます。茎を切って断面を見てみると、紅色は表層の部分集中しています。さらに茎の断面を顕微鏡で見ました。

茎の表層には多数の通気管が見られ、気道の確保がなされています。ハス(レンコン)のように酸素の少ない嫌気的な条件下でも根を伸ばすことができるようしくみが見られます。



タコノアシの茎の断面

4 タコノアシの根

茎の基部は地中にあり肥厚し、そこから多数の根が生じます。

根は、とても長く伸び、地中深くからでも水を吸い上げることができるようになっています。

次の(写真)は移植された後に根を伸ばしたタコノアシのもので、移植された後すぐに起き上がり、茎から根を長く伸ばしている様子がわかります。

根が出ている場所は葉柄の基部のような定まった場所ではなく「不定根」です。驚いたことに、枯れ落ちていない葉の上部の茎からも根が出ています。タコノアシは水辺の水位変動の激しい場所で生育するので、このように茎の上部からでも多数の根を出して水位の変動に適応しているのだと考えられます。



移植後に根を伸ばしたタコノアシ

5 タコノアシの再生実験

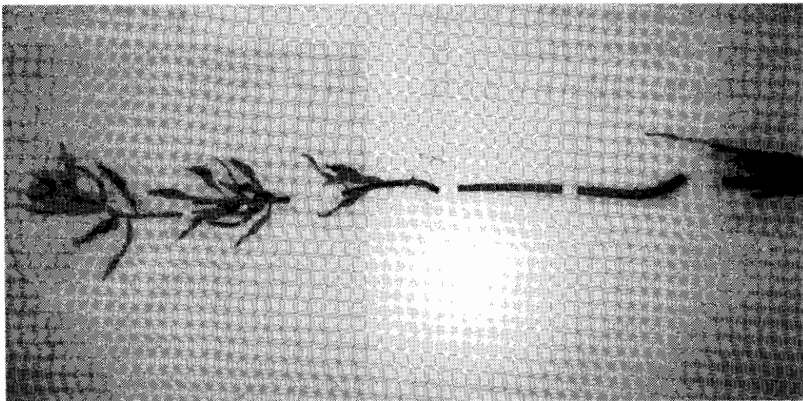
花芽ができかけている時期のタコノアシを分割し、その後どのように再生するのかを調べました。タコノアシの茎をカミソリで6分割し、それぞれを試験管の中に入れ、下部から純水を吸わせるようにして、1週間(7日間)置きました。その結果が次の(写真)です。

分割した茎は、どれも枯れることなく7日間で発根し、再生していきました。

合計20本の発根が確かめられました。発根した部位は、葉柄の基部(腋芽)からが数多く見られましたが、それ以外の部分からの発根も見られました。



葉より上の茎から発根している



茎を切断後、1週間でどの部位からも発根した

6 タコノアシの種子

タコノアシの種子は果実をふるとすぐに出てきます。その種子は茶褐色の粒のようで、粒の1つ1つがとても細かく、1つの果実に入っている種子の数はとても多いのが特徴です。数えてみると、1つの果実につき、約400~500個の種子がつまっていることが分かりました。

水のつけてみると種子はすべて水に浮きました。こぼれ落ちた種子が水面に落ちたときには水に浮いて運ばれます。

種子を顕微鏡で見ってみました。種子は狭卵形で表面には多数のイボイボがついています。

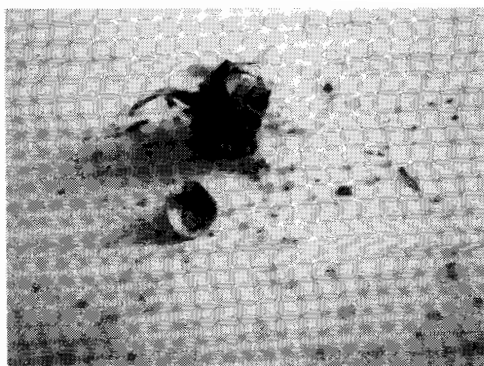
種子はとても小さく、縦が約120~130マイクロメートル、横は約40~50マイクロメートルでした。タコノアシの果実1つ分の種子を、一方は水に浸したガーゼの上に置き、もう一方は水だけのシャーレへ浮かべ、発芽実験をしました。

水に浸したガーゼの場合は約1ヶ月で発芽しました。それに対して、水だけのシャーレの場合は少し遅れ、約1ヶ月と1週間で発芽しました。

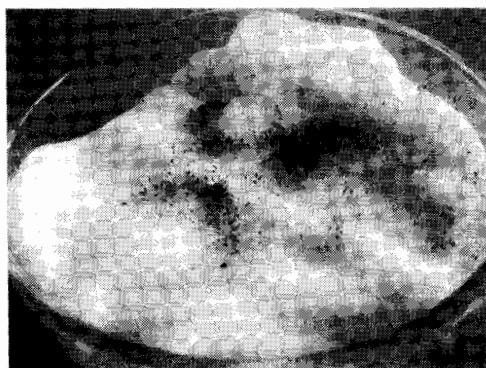
しかし、どちらの場合にも、1ヶ月ほどで小さな種子は発芽することがわかりました。

水だけのシャーレの場合、種子は浮いた状態になるので、発芽しても根をおろす環境が整っていません。ガーゼの方が根付く環境が整っています。水だけのシャーレの場合は発芽することはないだろうと予想をしていましたが、どちらの場合でも水が絶えさえしなければ、ほぼ100%の割合で発芽しました。

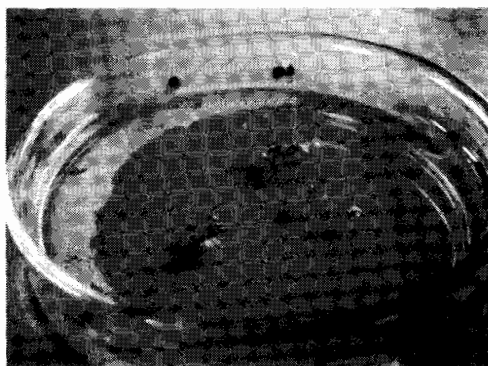
しかも写真に示すように、どの種子も一様に発芽したのは、驚くことでした。タコノアシは絶滅危惧植物に指定されているのですから、種子は、そう簡単には発芽しないだろうと予想していたからです。このように種子の発芽率が高いのに、なぜタコノアシは絶滅危惧種に指定されるようになったのでしょうか。



タコノアシの果実と種子



ガーゼ上での発芽



水上での発芽



水上での発芽の様子(クローズアップ)

7 タコノアシの色素

タコノアシの茎は最初、淡紅色をしています、花期が終わると紅色を増し、それに伴って果実や葉も紅葉していきます。

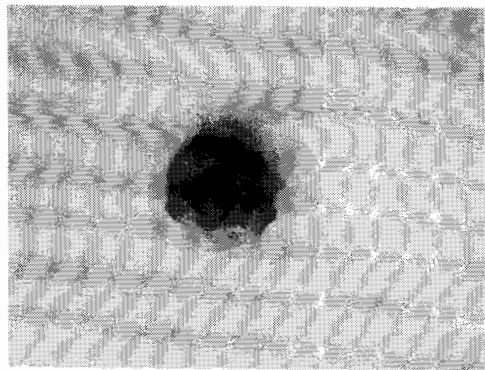
紅葉した時期のタコノアシの茎をカミソリで切り、断面を観察してみました。赤い色素が茎の表層部分に多く、蕊の部分には少ないことがわかります。タコノアシの断面切片に 1 mol/l の塩酸 (HCl) を滴下し、色の変化を観察しました。

赤い色が全体的に濃くなることが確かめられました。

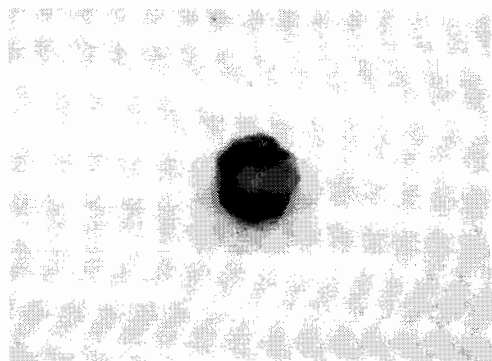
タコノアシの断面切片に 1 mol/l の水酸化ナトリウム (NaOH) を滴下し、色の変化を観察しました。赤色が緑色に変化し、しばらくすると黒褐色になっていくことが確かめられました。

この実験から、タコノアシの紅色の色素には「アントシアン系色素」が含まれていることが考えられます。

アントシアン系色素は、ブルーベリーや紫キャベツなど広い範囲で植物に含まれる色素です。「アントシアン系色素」の場合、酸性で赤、アルカリ性で緑～紫色になるのですが、タコノアシの場合にはアルカリ性で最初は緑色になったものの、しばらくすると黒褐色の色になっていったので、さらに別の色素が含まれていると考えられます。今回の実験ではここまでがわかった事でした。



1 mol/l HCl 滴下後



1 mol/l NaOH 滴下後

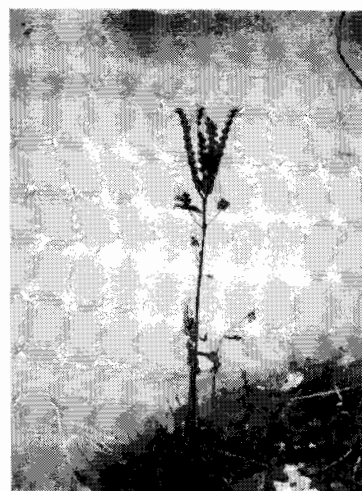
8 タコノアシのライフサイクル

タコノアシの種子は水分や気温など条件がそろえば、約 1 ヶ月で発芽します。実験室内での発芽状況を見ると、気温の条件が整う 3 月頃から発芽した種子が成長していくと考えられます。幼植物は水中で成長することができます。

5 月頃から茎を伸ばし、抽水した後は成長が旺盛になっていきます。この時期に根元から走出枝を出しますが、地上に出た茎は分枝することなくまっすぐに成長していきます。

7 月頃から花を咲かせ、有性生殖によって種子を作ります。花期は 7 月～10 月です。種子は 8 月～10 月に作られます。植物体は 10 月頃から紅葉し、やがて枯れていきます。

12 月のタコノアシの写真を見ると、完全に枯れてはいるものの果実の中に種子がたくさん残った状態で凍った池の上に立っています。小さな種子



凍った池とタコノアシ
(2006. 12月)

は果実に守られながら徐々に散布されていきます。(写真)

9 タコノアシの生育環境を考える

この研究から、タコノアシは水位の変動の激しい水辺にはとても適した植物だということが改めて認識されました。

傷ついてもすぐに根を出すことのできる茎、通気管をもち酸素を根に送ることのできる通道組織などは、タコノアシの優れた特徴です。

「水位変動のある泥湿地」という環境にタコノアシは適応しているのです。

タコノアシが絶滅に瀕しているのは、このような環境が年々なくなっているからだと思われます。河川や湖沼の護岸工事や水田の冬季乾地化は、「水位変動のある沼湿地」をなくしてしまします。

次に、繁殖について新しくわかったことをまとめてみます。タコノアシの繁殖方法には、根茎の基部からの走出枝による無性生殖と、種子による有性生殖とがあります。タコノアシはアシやヨシのような横に伸びていく地下茎は作らないので、分布の拡大は種子によるものになると思われます。

タコノアシは非常に小さい種子を数多く作るので、風や水の流れに運ばれて分布を拡大することができます。しかも発芽率もほぼ100%であるので、条件さえ整えば爆発的に増える可能性を秘めています。しかし、0.1mm程の非常に小さな種子からの出発になることから、他の植物との競合に生き残るには不利な点があります。他の植物が入り込めない水辺がタコノアシの幼植物が大きくなることのできる場所だと思われます。

その際に1mm以下の非常に小さな幼植物は、農薬などの化学物質に敏感であることが予想されます。

今回の実験で、たった一つの果実の中だけでも400～500個の種子があり、その種子がそろってほとんど発芽したことは驚きでありました。一つの茎の果実は50～100個ありますので、一つの茎から2万～5万個の種子が作られる計算になります。

それらの種子が発芽し成長していくことを考えると、絶滅するようなことは到底考えられません。その植物が絶滅の恐れがあるというのです。

しかし、この点については、発芽率がほぼ100%であるからこそ絶滅の恐れがあるということも考えられます。

発芽しないで休眠状態の種子が多数あり、それらがある一定の時間の後にばらばらに発芽してくるような多様性のある種子であれば、環境の変化によって一度に絶えてしまうことはないからです。

タコノアシの種子は発芽率がほぼ100%であるので、絶滅する恐れがあるのだとも考えられます。

この点については、タコノアシの種子が地中に埋まり、「埋土種子」になって休眠するのかどうかも調べる必要がありそうです。

水辺の植物の中にはある地域で絶滅したと思われる種が、地面をひっくり返したのがきっかけになり、再び増殖する場合があります。

そのような種は一時の環境の悪化を休眠という方法で耐え忍ぶことができるのです。今回のタコノアシの発芽実験では、水が与えられた時に休眠した種子はありませんでした。タコノアシの種子は休眠という方法を取らなかったわけです。この点は今後の課題になると思います。

今回、タコノアシという水辺に生きる抽水性の植物を調べ、水辺の環境に巧みに生きるユニークな生態を明らかにすることができました。タコノアシを取り巻く環境の保全を考えることで、より豊かな地域の開発についても考えていく機会がもてたと思います。

10 参考文献

- 「日本の野生植物」 1992年 平凡社
佐竹義輔、大井次三郎、北村四郎、亘理俊次、富成忠夫 編
- 「よみがえれアサザ咲く水辺」 1999年
文一総合出版
鷺谷いずみ、飯島博 編
- 「田んぼの生き物図鑑」 2005年 山と溪谷社
内山りゅう 著