

沈水植物の復元技術について

環境創造研究所 環境生態グループ 吉成 暁

今、全国の多くの湖沼において水草帯の減少が問題となっており、当社では解決策の一つとして、“土壌シードバンク”を利用した水草帯の復元技術について検討を行っています。ここでは、土壌シードバンクについての基礎的な知見と、当社のシードバンク調査による復元技術についてご紹介します。

はじめに

近年、池や湖において水草が減少したとの話を耳にします。実際、霞ヶ浦では、1960年代に沈水植物帯が1,200ha以上存在していたと推定されていますが、1997年には沈水植物帯のみで0.01ha、抽水植物や浮葉植物を加えても197haまでに減少したことが報告されています¹⁾。水草が減少した要因は湖沼によってさまざまですが、主には、水質・底質の悪化や人為的な水位変動、田畑から流入する除草剤などの影響が指摘されています²⁾。



写真1 現在の霞ヶ浦の浮葉植物帯

ごく最近については、下水道の完備や農業用排水の浄化設備の設置など環境に配慮した社会資本整備が進んできたほか、個人の環境への意識が高まり、水質は良好になってきました。しかし、一度失われてしまった水草が自然に再生することは難しく、それらの地域では、国や地方公共団体、NPOなどがさまざまな手法を用いながら水草の復元を試みています。

この試みの結果、一部の地域においては、特定の種類や、特定の範囲内で水生植物の復元に成功しています。しかしながら、大規模な水草帯を復元するまでに至ったとの報告はありません。

当社ではこれまでに、魚類や貝類、水生昆虫などの多種多様な生物の生息が可能な、豊かな湖辺環境を再生するためにさまざまな検討を行ってきました。

今回は、この中から、水草帯の復元手法として検討を行っている“土壌シードバンクを利用した沈水植物の復元手法”について紹介をいたします。

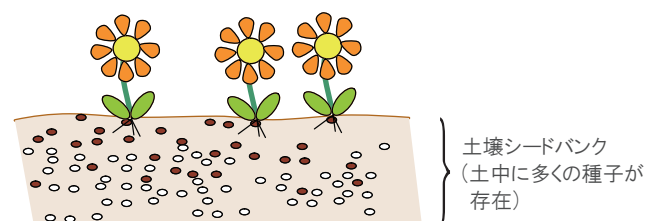
土壌シードバンクの現状

(1)土壌シードバンクとは

陸地や湖沼などの土中には、発芽せずに休眠状態となっている種子が多数存在しています。この休眠した種

子を持つ土壌を“土壌シードバンク”と呼び、種子散布後に特定の季節のみ存在するシードバンクを“季節的シードバンク”、1年以上の期間連続して存在するシードバンクを“永続的シードバンク”と呼びます(図1)。

永続的シードバンクを構成する種子には、100年以上の長い寿命を持つものも知られています。土壌シードバンクの種子は、光や水分、温度条件などの変化や、種子表皮に傷が付くことなどで休眠が解除され、発芽を始めます。



- 季節的シードバンク: 特定の季節になると発芽する種子
- 永続的シードバンク: 休眠などにより1年以上経ってから発芽する種子

図1 土壌シードバンクの概念図

(2)土壌シードバンクの有用性

湖沼で消失した水草帯を再生する場合、まず思い浮かぶのは、他の湖沼からの水草の移植です。少し前までは、なにか生き物がなくなった場合、“他の場所から移植すれば良い”という考え方が一般的でした。しかし現在は、遺伝的多様性の保全という考え方が重要視されつつあります。遺伝的多様性を保全する観点では、水草の外部からの移植は、遺伝子のかく乱を引き起こす可能性が高く、安易にとってはならない手法だと考えられます。

これに対し、土壌シードバンク中に休眠している種子は、元からその土地に生えてきた水草の種子であることから、“その湖沼に固有の遺伝的特異性を持つ”と考えられます。土壌シードバンクを利用することで得られる最大の利点は、“外から持ってきた植物による植生の再生”ではなく、“昔からその土地に生えていた植物を用いた植生の復元”であることです。土壌シードバンクは、その地域に根付いていた植物を利用した植生復元を可能にする技術なのです。

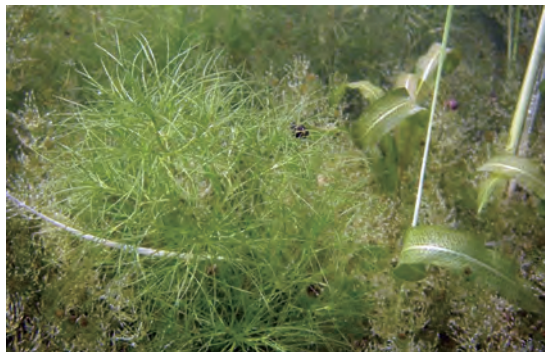


写真2 土壌シードバンクから発芽した水草
(当社環境創造研究所 屋外実験水槽内)

土壌シードバンクを利用した水草帯の復元については、現在さまざまな実験・調査が試みられている段階です。これまでに、コンクリート堤防で護岸された場所に、シードバンクを含む浚渫土砂を撒いて、多様性を持たせた地形を作る試みや、湖沼の透明度や波浪が土壌シードバンクの発芽に与える影響を調べるため、シードバンクを含む土砂を入れた隔離水界の中でバイオマニピュレーション(生態系の中に生物を入れて人為的に生態系をコントロールする方法:ここでは動物プランクトン食の魚を除去し、植物プランクトンに対する捕食量を増進させて透明度を増加)を行い、透明度を上げた水界で、水草の萌芽・育成状況を調査する試みなどが行われています。

これら試みの結果、どのような条件下で水草が復元可能なかが明らかになってきました。ただし、現段階では、どのような方法で水草を再生していくかという方法論についての検討が多く、“どのような条件で、どのような種類が、どの程度の量生えるのか”などの定量的・定性的な検討まではあまりされていません。これでは、生えてきた水草が、近年移植された種類なのか、昔からその土地に生えていた種類なのかを明確にできず、土壌シードバンクの有用性の一つである、その地域に根付いていた植物を利用した植生の復元を行っているのか判断ができません。

土壌シードバンクを利用した沈水植物の復元技術

当社では、土壌シードバンクを用いた水辺植生の再生手法について、現状の不明瞭な点を明らかにしながら、かつ戦略的に水辺再生事業を実施可能にするための調査・施工方法を開発しています。

調査方法は、総合コンサルタントである当社ならではの手法で、このうちの一部は過去に受注した業務の中で実施しました。当社が提案する調査手法について、次に簡単に説明させていただきます。

①対象湖沼に関する聞き取り調査・文献調査を行い、過去の水草繁茂地を選定します。



②過去に水草繁茂地であったと選定された場所で、鉛直方向に土壌を採取します。



③採取した土壌は、数cm層ごとに分取し、各層ごとに種子の種類と個数を調べます。



④分取した土壌について、 γ 線測定器(写真3)などを用いて鉛-210やセシウム-137を測定し、年代測定を行います。



写真3 年代測定用分析機器
(右: γ 線測定器 左: β 線測定器)

種子の分析と年代測定の二つ方法を組み合わせることによって、どの場所に、どのような種類の種子が、どの程度あったかを定量的に把握し、さらにその植物が生えていた時代がいつ頃であったかを把握することができます。

これらを明らかにすることで、より効果的に水草帯を復元するためには、どこの場所の土壌を用いれば良いか、また、どのくらいの深さの土壌を用いれば、いつの年代の植生を復元できるのか、などが選択でき、戦略的に植生を復元することが可能になります。

施工方法については、これまでに当社で経験してきた水草の再生業務などから得た知見を生かし、簡便的に水草帯を再生する技術の開発を行っています。今後、本技術が確立すれば、短期間で効率よく水草帯を再生できると考えています。

おわりに

今回紹介した技術は、直接的には湖沼の水草帯のみを復元する技術です。しかし、水草帯を復元することは、魚や水生昆虫、プランクトンなど、さまざまな生き物たちの餌や生息場所を生み出すことにもつながります。このことから、本技術は湖沼生態系の再生に寄与する技術であると同時に、生物多様性保全の観点においても重要な技術であると考えています。当社では、今後も環境に役立つ地道な研究・開発を継続し、自然生態系の復元に貢献できるように邁進していきます。

【参考文献】

- 1) 山本晃一ら、(2002)、河川環境総合研究所報告、No.8、p34-51。
- 2) 平塚純一ら、(2006):里海モク探り物語り。(株)生物研究所、東京、141pp。