

5

**ビオトープ池を活用したシードバンク調査  
—お宝探しプロジェクト—  
報告書**

## 調査者

東京大学大学院農学生命科学研究科保全生態学研究室

教授 鷺谷 いづみ

研究員 安島 美穂

後藤 章

荒木 佐智子

## 調査協力

わたらせ未来基金

国土交通省利根川上流河川事務所

各市町教育委員会

渡良瀬遊水地のよしず生産者のみなさま

川口建設株式会社

## プロジェクト参加校

2001 年度	古河市立古河第三小学校 古河第五小学校 古河第七小学校 藤岡町立藤岡第二中学校
2002 年度	古河市立古河第一小学校 古河第六小学校
2003 年度	栃木県立佐野高等学校 古河市立古河第四小学校
2004 年度	栃木県立足利南高等学校 野木町立新橋小学校
2005 年度	栃木県立栃木女子高校 古河市立古河第三中学校

## はじめに

近年、日本各地で過去に損なわれた自然環境を取り戻すことを目的とした「自然再生事業」が展開されている。そのような事業において、植生の再生は、植物の多様性の再生そのものであり、また動物の生息基盤の再生でもあるため、根本をなす取り組みといえる。

近年では、植生再生の材料として、土壌中に蓄積されている生存種子である土壌シードバンクを利用する方法が注目されている。それは、潜在的な自然の回復力を活かす方法であるからだけでなく、再生する植生の地域固有性が確保され、また材料の入手も比較的容易であるからだ。しかしシードバンクは、場所により密度や種組成が大きく異なるので、植生再生へ利用する際には、事前にその場に形成されているシードバンクを調査し、その有効性を評価することが重要である。

ところが、シードバンクの調査は通常、莫大な手間や時間がかかり、自然再生事業に資するような大規模な調査はなかなか難しいのが現状だった。しかし渡良瀬遊水地において2001年から展開されてきた「お宝探しプロジェクト」では、地域のNPO、学校、行政、研究者が協働することにより、学校ビオトープ池を用いた大規模な土壌シードバンクの調査が実現した。これにより、乾燥化や植生の多様性の低下が指摘されている渡良瀬遊水地により多様な植生を取り戻すために、シードバンクの利用が有効であるかを評価することができた。本報告では、5年間にわたるプロジェクトの自然科学的成果について報告する。

## ビオトープ池の造成と植物の調査

2001年から2005年にかけて、冬季に渡良瀬遊水地周辺の計12の小中高等学校の日当たりの良い場所にビオトープ池を造成し、渡良瀬遊水地の土壌をまきだし、そこから発生する植物の実生を調査することにより、シードバンクの調査を行った。

シードバンク調査のための土壌採取は、国土交通省の協力により、渡良瀬遊水地第二調節池のヨシ群落内において、0.5mの深さでおこなった(佐野高校のみは2.0mまで)(図1)。採取した土壌は、各学校の児童・生徒、教師、PTAと共に、ヨシなどの地下茎を取り除いた後、緩やかな傾斜をもった池の原型上に15cmの厚さでまきひろげ、水道水をはって水深20cmの池をつくった(図2)。

池に出現した植物については、東京大学保全生態学研究室の研究員・大学院生が、造成当年の4月、6月、8月に池全体において発芽した植物種を記録するとともに、池の主として南向きの斜面に調査区画を設定し、その中に生育している植物種ごとの密度を調査した(図3)。

## 結果と考察

### ビオトープ池に出現した植物の種数とその特徴

12校のビオトープ池からは、全部で147種の実生由来の植物が確認された。そのうち、池の造成後に外部から飛来した種子に由来すると考えられたものを除くと、135種がシードバンク由来の植物と考えられた(表1)。その中には、シャジクモ、ミズアオイなど13種の絶滅危惧種や、開放水面により種数や個体数が減少していると考えられる沈水植物類であるコウガイモやミズニラなども8種含まれていた。一方、外来種は135種中6種にすぎず、量的にも少なかった。これらのことは、渡良瀬遊水地の土壌中には、在来の湿生植物を中心とする豊かなシードバンクが形成されており、より多様な植生を再生させるために、その土壌は十分活用可能なことを示している。

135種の植物は、どの池でも同じような種類が出現したわけではなかった。アゼナルコやミコシガヤ、マツカサススキ、タコノアシなどは、出現の頻度が高く、ほとんどの池で出現したが、全体の約半数の種は12校中1-2校で出現しただけだった(図4)。出現頻度の高い種については、どこの土壌を用いても再生される可能性が高いといえる。一方、出現頻度の低い多くの種については、具体的にどこの土にその種子が含まれているのかを細かく予測することは難しい。そのような種の場合、ビオトープ池でその種を維持し、開花・結実させることで個体数を増やすことは、実際に渡良瀬遊水地にそれらの種の生育適地が再生される際に、植生再生のための貴重な材料を確保することにつながる。実際に、いずれのビオトープ池でも1年目、2年目にほとんどの植物が開花・結実しており、ビオトープ池が増えた種子の「保管庫」としての機能をもち得ることが示された。

### 池の中での植物の分布

ビオトープ池は、緩い傾斜の岸辺をもつという構造上、水中から比較的乾燥した陸地まで土壌水分が徐々に変化する環境が実現している。各校のビオトープ池では、この環境条件の勾配に応じて、多様な植物が帯状に出現していた(図5)。この状況を詳細に把握することで、各々の種が発芽・生育に必要な水分環境を知ることもできた。たとえば、ガマ類は水中でのみ発芽をしており、アゼナも水中で発芽した個体が多かった。一方、ツボスミレやヒメヨモギなどは、比較的乾燥した岸の上部で発芽しており、水中には全く見られなかった。

池の造成から2年目以降には、1年目に見られた発芽場所の種による違いに、さらに個体の成長と他種との競争の結果が加わったことで、より帯状構造が明瞭な植生が発達していた。このような池の植生発達、実際に渡良瀬遊水地の土壌を用いて植生再生を行ったときに、どんな植生が成立するのかを予測する小規模な実験と捉えることもできる。

## 深い土壌中のシードバンク

ピオトープ池は、ほとんどの学校では地表面から深さ 50cm までの土壌を用いて造成されたが、栃木県立佐野高校のみは、池を 4 つの区画に区切り、地表面から 50cm まで、50cm から 100cm まで、100cm から 150cm まで、150cm から 200cm までの 4 つの深さから採取した土壌をそれぞれまきだした。

種子は、地表から 50cm までの土壌に圧倒的に多く、深い場所の土壌中の種子の密度は非常に低かった。また種数も浅いところの土壌で多かった (図 6)。1 地点のみの調査結果なので厳密な議論はできないが、植生の再生にシードバンクを用いる際に、早期の植生回復を望む場合には、地表面付近の土壌を用いることが重要である可能性が高い。一方で、沈水植物のコウガイモが 100cm から 150cm の深さから採取した土壌からのみ発芽するなど、深いところのみに特徴的に出現した種も少数ながら確認された。

## まとめ

5 年間、12 校にわたる調査の結果、以下に挙げるような科学的成果が得られた。

1 渡良瀬遊水地のヨシ群落土壌中には、在来の湿生植物を中心とする豊かなシードバンクが形成されており、それらは植生の再生材料として有効であることが示された。

2 ピオトープ池では、出現したほとんどの植物が 1 年目・2 年目に開花・結実していた。それによって、もともとわずかな数だった種子を大きく増やすこともでき、ピオトープ池が将来の植生再生のための材料を確保する場としての機能を持ちうることがわかった。

3 ピオトープ池では、水中から岸辺までの水分環境の違いにしたがって多様な種が出現し、植生が帯状に発達した。このことから、多様な植生を再生させるためには、多様な環境条件を用意すべきであることが明らかとなった。

今後は、多くの人の協働により実現したこのお宝探しプロジェクトの成果が、今実際に始まろうとしている渡良瀬遊水地の自然再生の取り組みに有効に活かされること、また環境学習の教材の一つとして、学校において教育に活かされてゆくことを期待します。







図3. 芽生えた実生の調査. 実生一つ一つにラベルをつけていく.

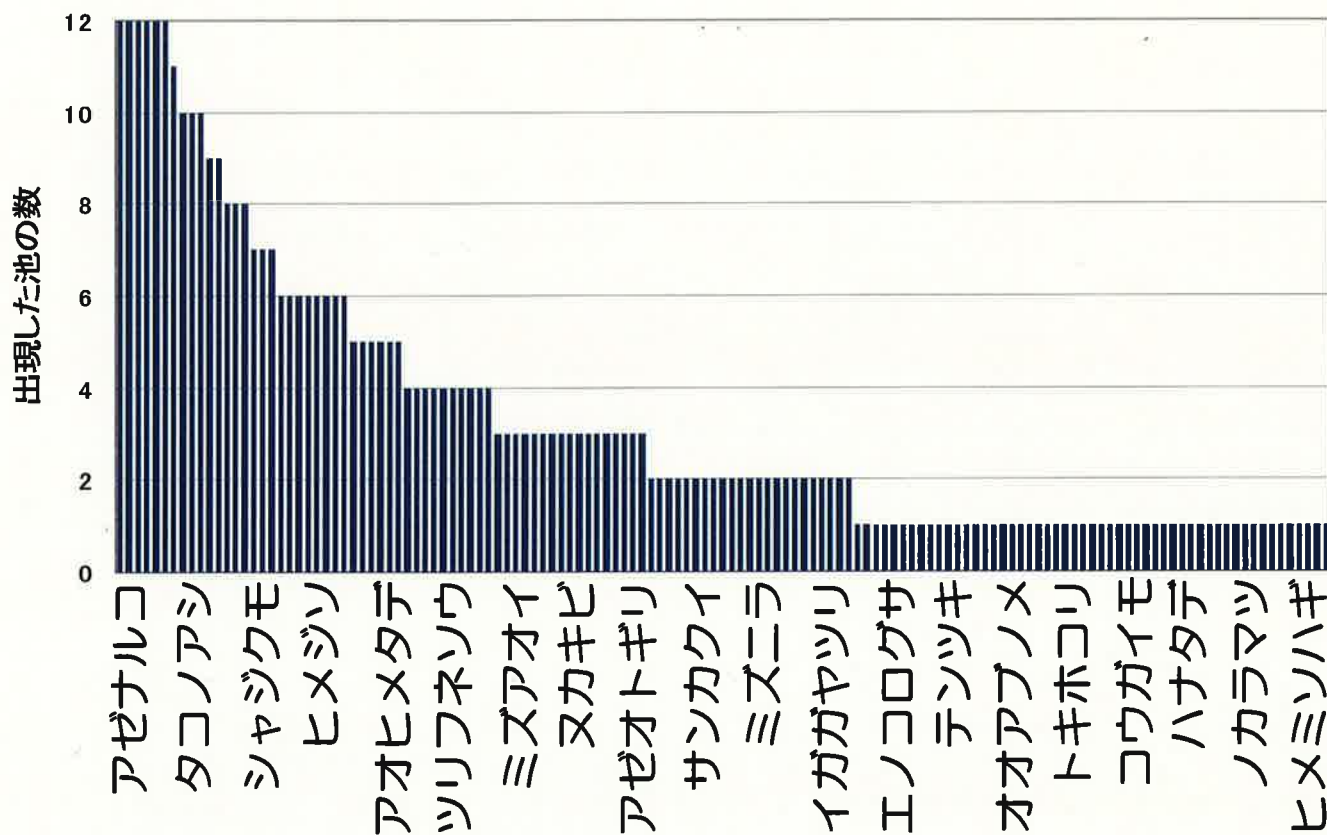


図4. 各植物種が出現した池の数. 横軸の種名は, その頻度における代表的な種を記した.



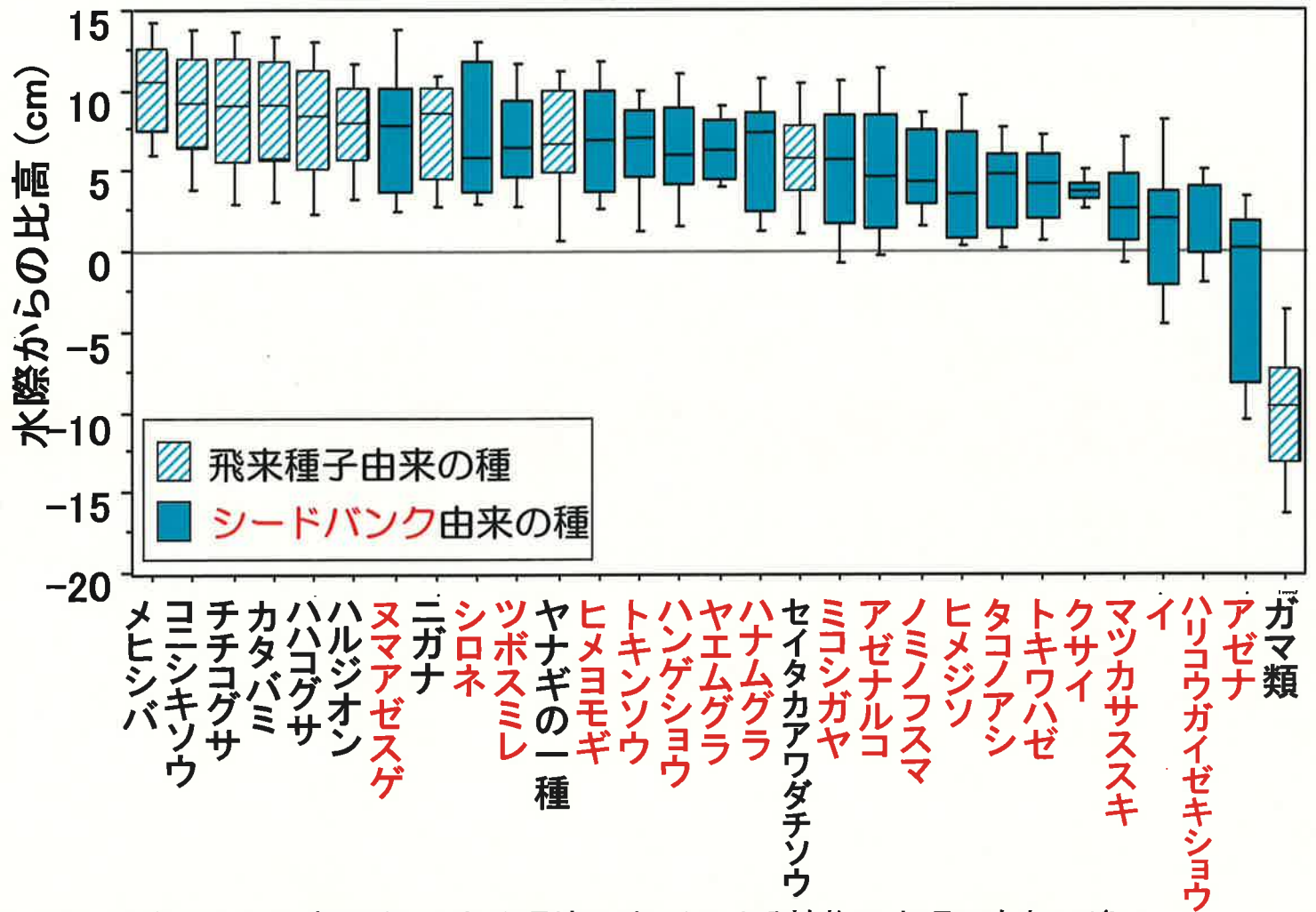


図5. 水際からの比高の違い(水分環境の違い)による植物の出現の有無の違い。(藤岡第2中学校の例.)

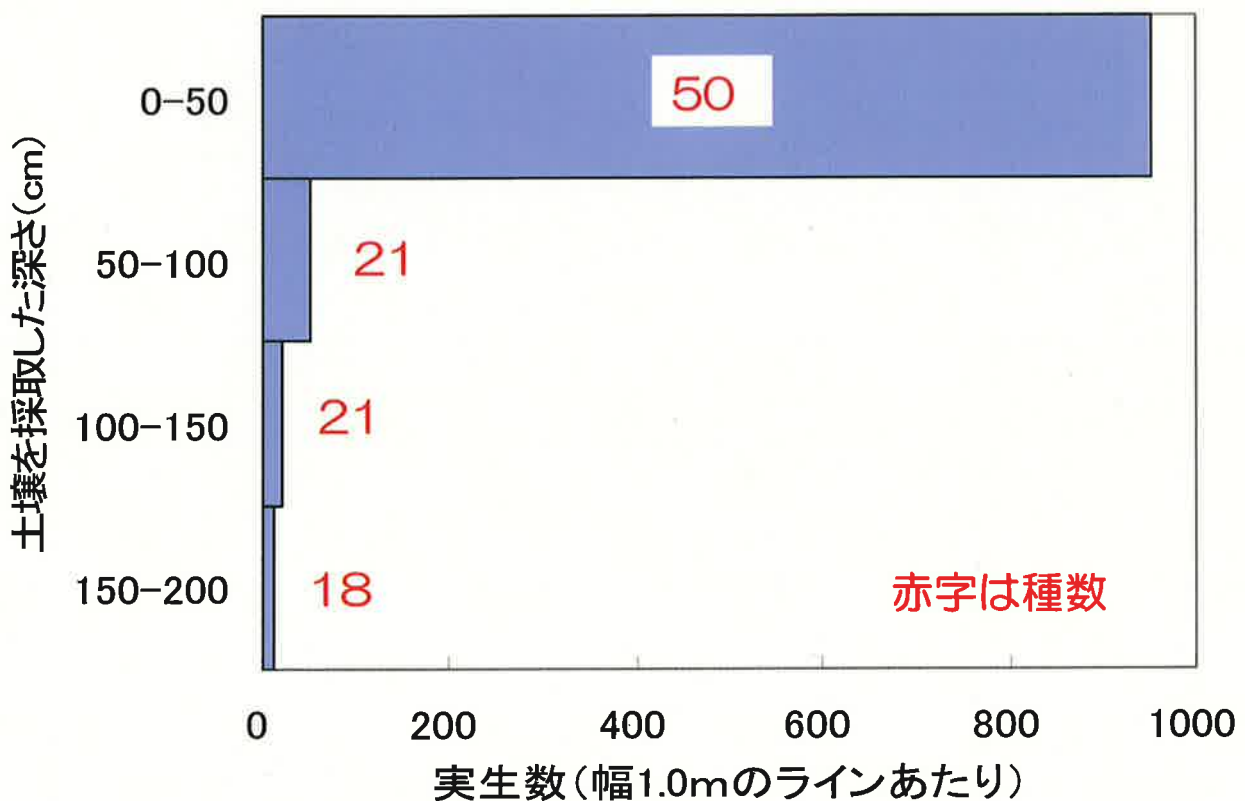


図6. 土壌を採取した深さごとの発生実生数と出現種数。(佐野高校における実験例.)



図1. 渡良瀬遊水地第2調節池のヨシ群落における土壌採取の様子.



図2. ビオトープ池の造成の様子. 池の原型の上にビニールシートを敷き(左上), 根や石を取り除いた土(右上)をその上にまき広げたのち(左下), 押し固めていく(右下).