

第2回 種子・孢子・組織培養を使った保全フォーラム

先行事例から学ぶ

日時 2023年12月20日(水) 13時～16時

主催：公益社団法人日本植物園協会

協力：環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室

会場 オンライン (Zoom ウェビナー) 参加費無料

□ 13:00 開会

■ 趣旨説明、メッセージ

西川 綾子 (日本植物園協会会長)

福島 誠子 (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室)

■ 講演 13:10～15:30 司会進行 平野 智也 (宮崎大学 農学部)

13:10～13:30

◆ 遊川 知久 (日本植物園協会 植物多様性保全委員会 国立科学博物館 筑波実験植物園)

「植物保全の切り札 種子・孢子・組織保存」

13:30～13:50

◆ 関 勝雄 (環境省 新宿御苑 管理事務所)

「絶滅危惧種の種子・孢子保存とこれからの利用に向けて」

13:50～14:20

◆ 倉本 宣 (明治大学 農学部)

「カワラノギクの保全再生活動と研究活動」

休憩 (10分程度)

14:30～15:00

◆ 山本 伸一 (農研機構 遺伝資源研究センター)

「農作物遺伝資源の種子・組織保存から利用まで」

15:00～15:30

◆ 木村 恵 (秋田県立大学 生物資源科学部)

「森林の多様性を維持するために 種子の保存と活用への課題」

□ 15:30～16:00 質疑応答、フォーラム総括

□ 16:00 閉会 (閉会後に簡単なアンケートを実施します。ご協力をお願いいたします。)

植物保全の切り札 種子・孢子・組織保存

遊川 知久（日本植物園協会 植物多様性保全委員会 国立科学博物館筑波実験植物園）

植物の生息域外保全において、種子・孢子・組織の保存と利用は、もっとも費用対効果の高い方法です。日本植物園協会は現在、環境省と連携して保存技術の改良を推進しています。また「植物多様性保全拠点園ネットワーク」では、環境省・新宿御苑と沖縄美ら島財団が「種子保存拠点園」として活動の中核を担っています。

現在のおもな取り組みは、4℃と-20℃の施設を使った種子・孢子の保存です。この環境で保存が難しい種については、液体窒素を使った-196℃での超低温保存を実施しています。さらに超低温でも保存の難しい「例外種」については、茎頂などを採取し培養器内で保存する組織培養への展開が必要となりますが、今後の課題として残されています。



培養器内で発芽したラン科絶滅危惧種、シマクモキリソウの種子

絶滅危惧種の種子・孢子保存とこれからの利用に向けて

関 勝雄（環境省 新宿御苑 管理事務所）

生息域外保全の一つの手段として、取り扱いが容易で、長期間にわたって安定して保管できる種子を保存することは、絶滅リスクを低減するために有効であり、また、種子の保存は遺伝資源の確保、発芽特性の把握等の技術開発・研究への活用にも期待される。

新宿御苑は、平成18年から（公社）日本植物園協会の植物多様性保全拠点園ネットワークに参加し、種子保存拠点園として位置づけられており、日本各地の植物園等の機関から送付された絶滅危惧植物の種子を保存している。

種子保存開始後10年以上が経過して、令和5年3月末時点で482種の自生地の情報を持つ絶滅危惧種の種子を保存し一定の成果を得ているが、当時からの課題であった難保存性種子の保存対応や、保存種子の更新、保存種子を活用した生息域外保全等の取り組みについて、検討する段階にきている状況である。

（公社）日本植物園協会と環境省は、平成27年に「生物多様性保全の推進に関する基本協定書」を日本植物園協会と締結し、希少野生植物の生息域外保全検討業務の中で、種子保存の課題について検討を続けている。

一方、これまでの保全事業において、保存された種子・孢子・組織は十分に利用されていません。種子などから育成した個体の植物園内での系統保存とともに、野外播種による野生復帰の技術開発が必要です。

2023年3月現在、日本の絶滅危惧種のうち482種類の自生地情報を持つ種子・孢子が「種子保存拠点園」で保存されていますが、2030年までに600種類の保存をめざして収集しています。またこの目標と並行して、保存技術の改良と利用を進めることに力を注いでいます。

【講師紹介】

国立科学博物館筑波実験植物園に勤務。植物の多様性に関わる3つのテーマー多様性の実体把握、多様化の原因と過程の解明、多様性の保全ーに興味を持って、ラン科を中心に研究。また絶滅のおそれのある種や遺伝資源を次世代に伝える活動を行う。



種子の冷凍保存（-20°）

【講師紹介】

平成22年の10月から、（公社）日本植物園協会の植物多様性保全拠点園ネットワーク活動の担当を受け持っている。新宿御苑は関東地域の野生植物保全拠点園として、各地域の市民団体と連携して絶滅危惧植物の種子採集を続けていることもあり、種子保存の重要性を強く感じているところです。



カワラノギクの保全再生活動と研究活動

倉本 宣（明治大学 農学部）

民間版 RDB 刊行の 1989 年に共同研究を開始した。カワラノギクの研究者は 10 名あまり、個体数の減少に伴って減っていった。カワラノギクは栽培が容易なので、個人レベルの野生復帰が盛んに行われたものの、最近減少している。野生復帰は生育地を造成する場合とカワラノギクに適した環境を見つける場合があり、種子により導入する場合と苗を植栽する場合がある。カワラノギクプロジェクトは造成した礫河原に播種によって個体群を導入して、2002 年から植生管理とモニタリングを行ってきた。

共同研究の成果として、以下の知見が得られている。カワラノギクの種子は永続的な土壌シードバンクをつくる生理的な性質を持たず、春に発芽しない種子も夏の高温で死滅する。低温貯蔵下では種子の寿命は 20 年以上である。主な種子散布様式は風散布である。充実した種子は地上から 50cm 以下の低い高さを飛ぶ。実生の分布から推定すると種子散布距離は最大で 250 m である。

2019 年の大きな出水の後で、多摩川のカワラノギクの野生個体群は絶滅した。カワラノギクプロジェクトでは行政は確実に活動に参加するものの、研究者と市民の高齢化が進んでいる。高校生に対する野外教室などの普及活動を積極的に展開しているものの成果はあがっていない。

い。同じ属のウラギクの調査を始めたところ、東京湾のウラギクの現状が 1990 年頃のカワラノギクに似ているので、生育地の管理者によるゆるやかなネットワークを形成する活動を行って引き継げる保全活動を目指している。



カワラノギクの花と種子

【講師紹介】

礫河原デビューは 1959 年。1975 年からは多摩川の子どものための自然観察会に参加し、1980 年には多摩川の広域的な植生調査を行った。1983 年度から東京都庁造園職、1992 年度にカワラノギクの大個体群を破壊する府中四谷橋の着工を知り多摩川の自然を守る会等と協働して対応したもののこの個体群は全滅した。



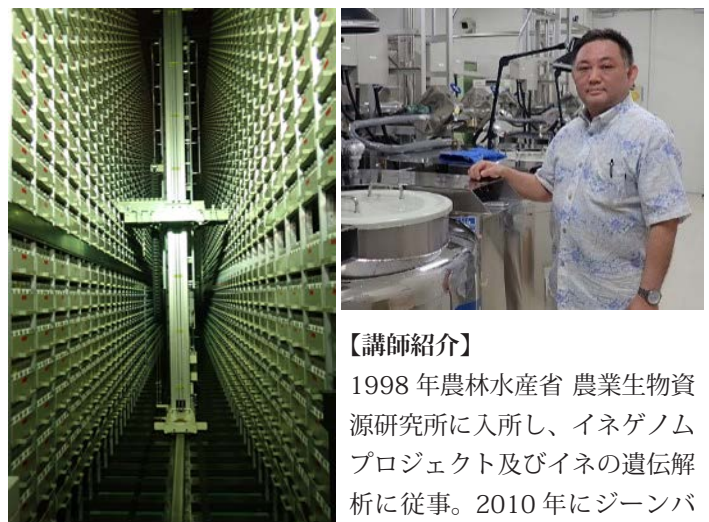
農作物遺伝資源の種子・組織保存から利用まで

山本 伸一（農研機構 遺伝資源研究センター）

農業・食料分野では在来品種や作物近縁野生種などの貴重な遺伝資源が失われつつある。このような遺伝資源を保存して次世代に継承するとともに、研究開発基盤等として活用するため、農研機構 遺伝資源研究センターを中心とした研究機関が連携して 1985 年から農業・食料分野に関連する植物、動物、微生物の遺伝資源を一元的に管理する農業生物資源ジーンバンク事業を実施し、遺伝資源の探索・収集、分類・特性評価、保存、増殖、配布及び関連情報の提供などの活動を行っている。

本事業では通常種子で繁殖する作物種は、種子を十分乾燥した後、配布用種子庫（温度 -1℃、相対湿度 30%）と長期保存用種子庫（温度 -18℃、相対湿度 30%）で保存を行い、配布用種子については 5 年に一度発芽率を調査し、種子の活性を確認している。一方、果樹やいも類など種子での保存に適さない栄養体で繁殖する作物種については、基本的に圃場で栽培して保存しているが、一部の作物（桑、ばれいしょ等）については液体窒素タンクで冬芽や培養茎頂などの組織を用いて超低温保存を行っている。

上記のように保存した遺伝資源は研究・教育目的で配布しており、品種改良や復活栽培などに利用されている。



配布用種子庫

【講師紹介】

1998 年農林水産省 農業生物資源研究所に入所し、イネゲノムプロジェクト及びイネの遺伝解析に従事。2010 年にジーンバンクに異動後、栄養繁殖性作物遺伝資源の超低温保存法の開発、国内外の在来作物遺伝資源の調査・収集を進めている。専門は遺伝資源保全学、低温生物学、植物育種学。

森林の多様性を維持するために 種子の保存と活用への課題

木村 恵（秋田県立大学 生物資源科学部）

樹木は寿命が長く、成長すれば高さが十メートルを超えるほど大型になるという特徴を持つ。そのため種子の保存は、限られた空間に様々な樹種、様々な地域の資源を保存できる方法として注目されている。特に種子は適切に乾燥することで長期間の保存が可能であり、発芽に最適な条件におかれれば特別な処理もなく植物体を再生できるという利点がある。

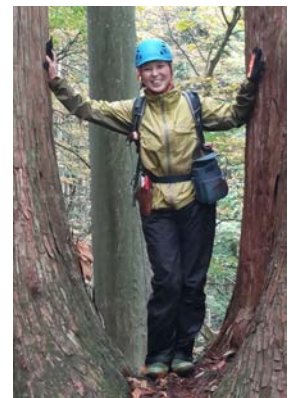
このように、生物多様性と遺伝資源の保存において魅力的な種子保存だが、いくつかの課題がある。例えば乾燥するだけで死んでしまう種子も存在し、そのような植物種では保存方法の改良が望まれる。また、長い歴史の中で生育地の環境に適応してきた場合、同じ植物であっても地域によって遺伝的に異なることがみられる。ある地域から採種した種子を異なる地域に播種すると様々な問題が生じる恐れがある。保存した種子を活用していくには、遺伝的な違いに配慮する必要がある、近年では林業樹種に限らず、主要な広葉樹においても地域性に配慮した苗木生産のガイドラインが示されている。本発表では日本に広く分布するブナを中心に、これまでの研究事例を紹介し、種子保存と将来の利用における課題について考えたい。



ブナ林に設置したシードトラップ

【講師紹介】

秋田県立大学生物資源科学部准教授。専門は森林生態学で、野外調査と遺伝解析から樹木の生活史を解き明かしてきた。遺伝的多様性に配慮した遺伝資源管理を進めるうえで種子・孢子・組織保存の重要性と難しさを痛感する日々。近年は種子生態に着目した研究を進めている。



日本植物園協会

全国的な植物園ネットワークを通じて、植物園や植物に関する文化の発展と科学技術の振興、自然環境の保全に貢献する事業を実施しています。

とりわけ生物多様性保全活動には力を入れており、各植物園での「保全植物種の増加とその質の向上」にむけ、全国各地に設けた、気候・地域・専門分野等に配慮した、植物保全の拠点となる植物園（植物多様性保全拠点園）を中心に、植物を守る活動を進めています。

この“植物多様性保全拠点園ネットワーク”活動の一つに、自生地の調査や種子等の採種とその保存、保存した種子の活用の研究があります。

植物多様性保全拠点園のあらまし

植物園における「保全植物種の増加」及び「保全植物の質の向上」を目的とし、気候・地域・専門分野等に配慮した拠点園を全国各地に設けています。各拠点園の保全ターゲット種を明確にし、植物園、研究機関、市民団体、行政等との有機的なネットワークを構築することにより、効率的な保全を推進しています。

中期的な目標

- 1) 優先して保全する種類の明確化
- 2) 保全植物種の増加
- 3) 保全植物の質の向上
- 4) 保全技術の向上
- 5) 保全植物のデータ管理

拠点園のカテゴリー

- 地域野生植物保全拠点園
- 特定植物保全拠点園
- 種子保存拠点園

植物多様性保全拠点園一覧（令和5年4月）

地域野生植物保全拠点園

- 北海道 ■北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園
■旭川市北邦野草園
- 東北 ■東北大学植物園
- 中部 ■新潟県立植物園
■富山県中央植物園
■白馬五竜高山植物園
■名古屋市東山植物園
- 関東 ■国立科学博物館筑波実験植物園
■環境省新宿御苑
■東京大学大学院理学系研究科附属植物園
■東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園
■東京都神代植物公園（植物多様性センター）
- 近畿 ■京都府立植物園
■大阪公立大学附属植物園
■大阪府立花の文化園
■大阪市立長居植物園
■六甲高山植物園
■神戸市立森林植物園
■姫路市立手柄山温室植物園
- 中国 ■広島市植物公園
- 四国 ■高知県立牧野植物園
- 九州 ■熊本大学薬学部薬用植物園
■福岡市植物園
■西海国立公園九十九島動植物園
- 沖縄 ■一般財団法人沖縄美ら島財団 総合研究所

特定植物保全拠点園

- 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園【高山植物】
- 東北大学植物園【ヤナギ科】
- 新潟県立植物園【ツツジ属、水生植物】
- 富山県中央植物園【高山植物、サクラ属、キク属とその近縁属、水生植物】
- 安城産業文化公園デンパーク【サルビア属・ガマズミ属・ヒイラギナンテン属、ギボウシ属】
- 国営武蔵丘陵森林公園都市緑化植物園【ムラサキ】
- 国立科学博物館筑波実験植物園【シダ植物、ラン科、ソテツ目、水生植物、高山植物、センニンソウ属、
テンナンショウ属、カンアオイ属、チャルメルソウ属】
- 環境省新宿御苑【ラン科植物、ハナシノブ】
- 東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園【温帯性テンナンショウ属】
- 北里大学薬学部附属薬用植物園【薬用植物】
- 草津市立水生植物公園みずの森【水生植物】
- 京都府立植物園【ラン科、カンアオイ属、ホトトギス属】
- 武田薬品工業(株)京都薬用植物園【薬用植物】
- 咲くやこの花館【マダガスカル産植物、中国高山産植物、フヨウ属、サクラソウ属】
- 大阪府立花の文化園【ラン科、カンアオイ属】
- 兵庫県立フラワーセンター【イワタバコ科、食虫植物】
- 広島市植物公園【ラン科】
- 高知県立牧野植物園【ラン科、ツツジ属、キク科、蛇紋岩植物、石灰岩植物】
- 一般財団法人沖縄美ら島財団 総合研究所【ラン科、南西諸島の絶滅危惧植物全般】

種子保存拠点園

- 環境省新宿御苑
- 一般財団法人沖縄美ら島財団 総合研究所