

## 第 4 章

### 人と自然の博物館における希少植物保全のための

#### 生息域外保全の取り組み

石田弘明<sup>1,2\*</sup>・黒田有寿茂<sup>1,2</sup>・中濱直之<sup>1,2</sup>・一町裕子<sup>1</sup>

<sup>1</sup>兵庫県立人と自然の博物館

<sup>2</sup>兵庫県立大学自然・環境科学研究所

#### 要 点

- ・野生植物に対するニホンジカの食害が全国各地で深刻化している。
- ・野生植物を保全するためには、生息域内保全の取り組みと生息域外保全の取り組みを同時並行で進めていく必要がある。
- ・兵庫県立人と自然の博物館は開館時（1992年）から現在まで、野生植物の生息域外保全のための事業（ジーンバンク事業）を継続実施してきた。
- ・ジーンバンク事業では、「希少植物に対するニホンジカの食害」への対応として、食害を被っている、または被る恐れがある希少植物の種子・胞子の収集、種子の冷蔵保存、種子・胞子の播種による希少植物の栽培・育成を積極的に進めている。

**Key words:** 希少植物、ジーンバンク事業、生息域外保全、ニホンジカ、人と自然の博物館

#### **Ex situ conservation of rare plants by the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo**

Hiroaki Ishida<sup>1,2\*</sup>, Asumo Kuroda<sup>1,2</sup>, Naoyuki Nakahama<sup>1,2</sup>, Yuko Ichimachi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Museum of Nature and Human Activities, Hyogo

<sup>2</sup> Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

**Abstract:** Damage to wild plants caused by sika deer foraging is an increasingly serious problem in many parts of Japan. To conserve wild plants, both in situ and ex situ conservation efforts must be pursued simultaneously. The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo has implemented the Gene Bank Project aimed at ex situ conservation of wild plants since the museum opened in 1992. As a response to damage caused by sika deer foraging on rare plants, the Gene Bank Project is actively collecting seeds and spores from rare plants that have been affected in order to preserve the seeds in cold storage as well as cultivate the plants.

**Keywords:** ex situ conservation, Gene Bank Project, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, rare plant, sika deer

受付日：2023年11月24日、受理日：2023年12月26日

\*責任著者：石田 弘明 ✉ishida@hitohaku.jp

〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6 人と自然の博物館

## 1. はじめに

野生植物に対するニホンジカ（以下、シカ）の食害が全国各地で深刻化している（Ohashi et al. 2014）。高槻（2006）や湯本・松田（2006）によると、シカの高密度生息地域では多くの野生植物が減少しつつあり、このことが生物多様性保全上の大きな問題になっている。

野生植物の減少や地域的な絶滅を防ぐためにはシカの適切な個体群管理が必要であるが、その実施は必ずしも容易ではない。次善の策として防鹿柵（シカの食害を防止するための柵）を設置するという対策が各地で実施されているが、数も面積も十分ではないのが現状である。

野生植物を保全するためには、上述のような生息域内保全の取り組みだけでなく、生息域外にある安全な施設で野生植物を保護・育成・増殖し、そのことによって野生植物の絶滅を回避するといった生息域外保全の取り組みを同時並行で進めていく必要がある。兵庫県立人と自然の博物館（以下、ひとはく）では開館時（1992年）から現在まで、野生植物の生息域外保全のための事業、すなわちジーンバンク事業を継続実施してきた。本稿ではジーンバンク事業の概要と近年の実施結果、特にシカの食害を被っている、または被る恐れがある希少植物の保全に向けた取り組みの内容を紹介したい。なお、本報告は既発表の報告である黒田（2023）の一部に加筆したものである。ジーンバンク事業の詳細については黒田（2023）を参照されたい。

## 2. ジーンバンク事業の目的

ジーンバンクは直訳すると遺伝子銀行であり、特に農林水産業の分野で有用な遺伝子資源（生物の個体、種子や孢子、受精卵や精子など）を収集・保存することを指す。ひとはくでは、こうした取り組みだけでなく、野生植物の保全に資する取り組みを広くジーンバンク事業に位置づけ、様々な活動を行っている。本事業の目的は、野生植物の系統保存、増殖、緊急避難、自生地の保全・復元・再生、新たな生育環境の創出などを行うことであり、そのための施設・設備として①植物を栽培・育成するためのジーンファームと②種子をきたままの状態冷蔵保存するための冷蔵室がある。ジーンファームは本事業の中核施設で、ガス温室、冷室、ガラス室、ミスト室、網室、遮光ハウス、圃場、里山見本園から構成されている（図1）。



図 1. ジーンファームの施設配置図 (橋本ほか 2021)

### 3. 個体の栽培・育成

ジーンバンク事業における中心的な活動は、野生植物の生息域外保全を目的とした個体の栽培・育成である (図 2A)。ジーンファームでは、2021 年の時点で 102 科 416 種の野生植物を栽培・育成しており、うち兵庫県産は 81 科 254 種となっている。

栽培・育成の具体的な目的は、地域系統および遺伝子資源の保存を念頭においた「系統保存」、開発・改修工事などによる消失を避けるための「緊急避難」、自然撓乱を含む不測のリスクに備えた「危険回避」、現地での個体群・植物群落の復元・再生・創出に向けた「増殖」などである。緊急避難の対象となる個体は、主として開発予定地で実施される環境アセスメントの際に生じるものであり、関係する自治体や調査を行った企業からの依頼を受け対応している。このような例として、ヤチスギラン、ナガボノワレモコウ、フウラン、ホウライカズラ、ミズトンボ、アサダ、ヒオウギ、エビネ、クモノスダ、オオハナウド、ユキグニミツバツツジ、オグラコウホネ、カ

ザグルマ、カシワバハグマなどがあげられる。

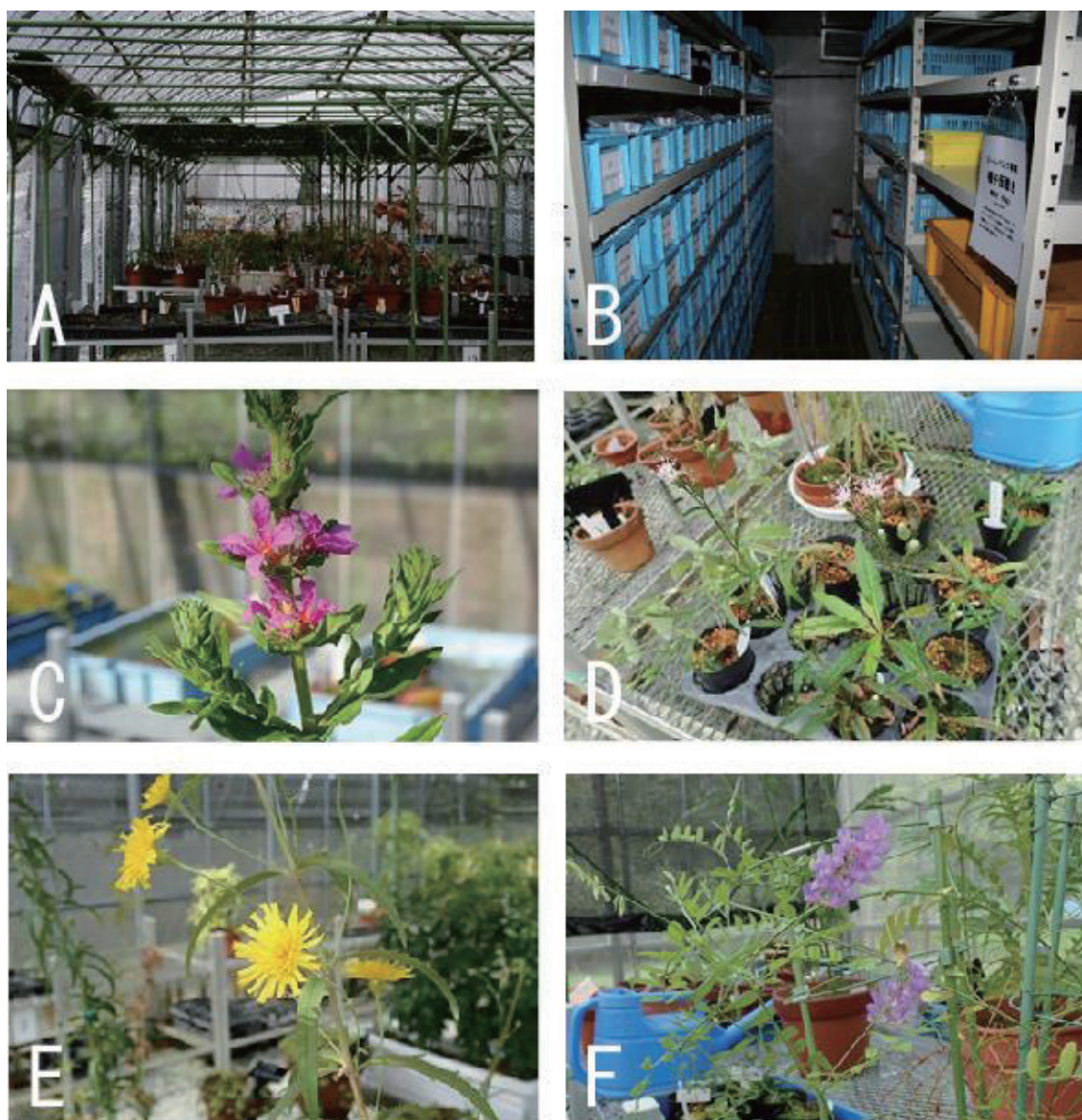


図2. 遮光ハウスにおける栽培状況 (A)、冷蔵室における種子保存の状況 (B)、エグミツハギの開花個体 (C)、ネコヤマヒゴタイの開花個体 (D)、ヤナギタンポポの開花個体 (E)、ツルフジバカマの開花個体 (F)。

一方、個体群・植物群落の復元・再生・創出を図った事例については、「加古川におけるフジバカマ個体群の復元・再生」「キーナの森における個体群・植物群落の再生・創出」「福島県棚倉町におけるエドヒガン個体群およびミツバツツジ個体群の創出」「大阪ガス姫路製造所における植物群落の創出」「兵庫県立尼崎の森中央緑地における植物群落の創出」「エスペック株式会社の社屋屋上緑地における植物群落の創出」などがあげられる。

上述のような取り組みの中には外部の公的機関や民間企業からの委託により実施したのも数

多く含まれている。ひとはくはジーンバンク事業の一環として野生植物の栽培・育成に関する受託業務を積極的に実施している。表 1 は 2004 年度から 2023 年度までの実績をまとめたものである。

表 1. 野生植物の栽培・育成に関する受託業務の実績（2004 年度から 2023 年度まで）。  
橋本ほか（2021）の表を改変したもの。

年度	委託内容	委託元
2004-2009	オグラコウホネ等管理委託	兵庫県丹波県民局
2006	武庫川ダム貴重植物の育成管理業務	(財)ひょうご環境創造協会
2006-2017	尼崎の森中央緑地 地域性苗木栽培業務	兵庫県阪神南県民局（現県民センター）
2007	ひのそ島における種子及び埋土種子の発芽実験について	(株)建設技術研究所大阪本社
2007	貴重植物の冠水耐性実験並びにシダ類・ラン類の栽培業務	(財)ひょうご環境創造協会
2007	黒井川オグラコウホネ保全対策検討業務	アジア航測(株)
2007	平成19年度みくまりダム環境調査・保全対策検討業務	(株)東京建設コンサルタント兵庫事務所
2008	ウチワゴケ栽培業務	(株)総合コンサルタント中国支店
2008	国道178号線道路緑化作業推進業務	(株)長大
2008-2013	シダ類・ラン類の栽培等業務	(財)ひょうご環境創造協会
2009-2013	兵庫県域新名神高速道路における貴重種の保全業務	西日本高速道路(株)
2010-2022	ウンラン等栽培・管理業務	兵庫県立淡路景観園芸学校
2014-2016	しあわせの森植栽用地域性苗の栽培	神戸市
2014-2016	猪名の笹原を構成していた植物種等の栽培委託	伊丹市
2014-2016	平成26年度淡路島太陽光発電事業地内の緑地用地域性苗栽培業務	一般財団法人日本気象協会
2014-2016	シダ類等の栽培実験	(公財)ひょうご環境創造協会
2010-2023	Daigasグループ等における生物多様性対応関連業務	大阪ガス(株)
2015	兵庫県域新名神高速道路における貴重種の保全	西日本高速道路エンジニアリング関西(株)
2015-2016	ミツマタ栽培記録等作成業務	(株)里と水辺研究所
2016-2017	あいな里山公園地域性苗の育成業務	(公財)ひょうご環境創造協会
2016-2020	棚倉町里山プロジェクト事業業務	棚倉町役場
2018-2020	六甲最高峰トイレ再整備に伴う生物多様性保全に資する育苗支援業務	神戸市建設局公園部森林整備事務所
2019-2020	六甲北部の畦畔を再現した屋上緑化による共同研究	エスペック(株)
2022-2023	山桜の苗づくり事業業務	三田市
2022	地域性種苗緑化の推進にかかる共同研究	エスペックミック(株)

#### 4. 種子の冷蔵保存

ジーンバンク事業では、野生植物の系統保存の一環として、種子を生きたままの状態冷蔵保存するという取り組みを実施している。具体的には、入手できた種子を自然乾燥させた後、アルミパックへ抜気封入し、約 5℃に保たれた冷蔵室にストックしている（図 2B）。

日常の管理作業に多くの労力を要し、敷地面積上、種数の限られる個体の栽培・育成に対し、種子保存の維持管理コストは比較的安く、省スペースで多種類を扱うことができる。また、保存した種子は栽培個体が死亡した際のバックアップとして機能する役割も持っている。各種について個体の栽培・育成と種子保存の両方を行うのが理想的であり、重要種についてはこれを基本としているが、絶滅危惧の状況や費用対効果を考慮し、どちらか一方のみ実施という種もある。

## 5. 希少植物保全のための近年の取り組み

ひとはくは県内の関係施設や地域で調査・保全活動をされている方々との連携を深めながらジーンバンク事業を開館時から現在まで継続実施しているが、2018年度以降は、兵庫県各地で深刻化している「希少植物に対するシカの食害」への対応を積極的に進めている。具体的には、シカの高密度生息地域である兵庫県北部で野生植物の調査・保全活動をされている方々から、シカの食害を被っている、または被る恐れがある希少植物の種子または胞子を送っていただき、これらをジーンファーム内で播種することによって希少植物の栽培・育成を行っている。また、種子については生きたままの状態冷蔵保存している。

2018年度から2023年度までの期間に実施した上記活動の概要を表2に示す。この期間に種子または胞子が得られた希少植物の種数は47種（うち1種はシダ植物のイッポンワラビ）であった。兵庫県版レッドデータブック2020（植物・植物群落）

([https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/leg\\_240/leg\\_289/leg\\_8361](https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/leg_240/leg_289/leg_8361), 2023年12月13日参照)をみると、これらの種はいずれもランク種に指定されており、28種がAランク、13種がBランク、6種がCランクであった。

得られた胞子はすべて播種した。一方、種子が得られた46種のうち、42種については種子の冷蔵保存と播種を実施し、1種については種子の冷蔵保存だけを行った。残りの3種については種子数が非常に少なかったため、より多くの種子を確保できるよう、すべての種子を播種して個体を栽培・育成し、その結実後に種子を採取することにした。なお、ネコヤマヒゴタイについては、絶滅リスクの分散を図るために、種子保存事業を進めている環境省の新宿御苑に一部の種子を送付した。

種子・胞子を播種した種のうち、アオホオズキ、アカモノ、アゼテンツキ、イソスミレ、イワキンバイ、ウスゲオニシモツケ、エゾミソハギ、エゾリンドウ、オオシラヒゲソウ、オオダイトウヒレン、オオバショウマ、カセンソウ、カタクリ、キセワタ、キュウシュウコゴメグサ、サクラスミレ、タジマタムラソウなど38種については発芽が確認された。他の8種が発芽しなかった理由は不明である。播種後の環境条件（温度、土壌、光など）が種子の発芽に必要な条件と合致していなかった可能性が考えられるが、この点の検証は今後の研究課題としたい。

発芽した種のうち、アオホオズキ、アゼテンツキ、イソスミレ、イワキンバイ、エゾミソハギ（図2C）、オオバショウマ、カセンソウ、キセワタ、サクラスミレ、タジマタムラソウ、ツルタチツボスミレ、ネコヤマヒゴタイ（図2D）、ノダイオウ、ハマベノギク、ヒメヒゴタイ、ホソバイヌタデ、ホソバシロスミレ、ミヤマカラマツ、ヤナギタンポポ（図2E）など25種については

開花・結実も確認された。そこで、これらの種については、結実個体から種子を採取し、その冷蔵保存と播種を実施することにした。

発芽後の開花はウスゲオニシモツケ、エゾリンドウ、オオシラヒゲソウ、ツルフジバカマ（図2F）、ナンゴククガイソウ、ヨツバハギでも確認されたが、充実種子（胚乳が充実している種子）は得られなかった。一方、アカモノ、オオダイトウヒレン、カタクリ、キュウシュウコゴメグサ、ビッチュウフウロ、ミヤコアザミについては結実個体だけでなく開花個体も得られなかった。以上の種については、播種後の時間経過の中で開花または結実（充実種子の生産）に必要な養分を十分に得られなかった可能性が高いと考えられる。よって、開花・結実に至る種は今後の時間経過と共に増加していくと予想される。

以上のように、ジーンバンク事業の一環で取り扱った希少植物の中には個体の栽培・育成に成功した種がある一方で種子保存の段階にとどまっている種も存在する。このことは希少植物の生息域外保全が必ずしも容易ではないことを示している。しかし、シカの食害が今後速やかに収束することは想定できないので、希少植物の生息域外保全の重要性は今後ますます高まっていくと考えられる。ジーンバンク事業のさらなる推進が必要であるといえよう。

石田ほか：希少植物の生息域外保全

表 2. 兵庫県北部に分布する希少植物の保全に向けた取り組みの実績  
(2018年度から2023年度まで)。

希少植物	ランク <sup>a</sup>	入手年 <sup>b</sup>	種子保存 <sup>c</sup>	播種年 <sup>d</sup>	発芽年 <sup>e</sup>	開花年 <sup>f</sup>	結実年 <sup>g</sup>	個体数 <sup>h</sup>
アオホオズキ	A	2021	○	2021	2023	2023	2023	34
アカモノ	A	2022	○	2022	2022			25
アゼテンツキ	A	2019, 2021	○	2019	2020	2020	2020	60
イソスミレ	A	2019, 2021	○	2019	2020	2021	2021	10
イッボンワラビ	A	2019		2019				0
イワキンバイ	B	2019	○	2019	2019	2021	2021	28
ウスゲオニシモツケ	B	2020, 2021	○	2021	2021	2023		16
エゾミソハギ	A	2019	○	2020	2020	2020	2020	18
エゾリンドウ	A	2019, 2021	○	2020	2020	2021		29
オウギカズラ	B	2020	○	2020				0
オオシラヒゲソウ	B	2021		2021	2022	2023		7
オオダイトウヒレン	A	2023		2023	2023			2
オオバショウマ	C	2021	○	2022	2022	2023	2023	15
オオハナウド	B	2020	○					0
カセンソウ	B	2018, 2019	○	2018	2019	2020	2022	10
カタクリ	C	2020	○	2020	2021			6
キクアザミ	A	2019	○	2019				0
キセウタ	A	2019	○	2019	2020	2020	2020	2
キュウシュウコゴメグサ	A	2022	○	2022	2023			0
クサレダマ	B	2019, 2021	○	2019				0
サクラスミレ	B	2021	○	2021	2022	2022	2022	6
タケシマラン	A	2019	○	2019				0
タジマタムラソウ	C	2018	○	2019	2019	2020	2022	9
ツルタチツボスミレ	A	2021		2021	2021	2023	2023	5
ツルフジバカマ	A	2019	○	2020	2020	2021		2
ナンゴククガイソウ	B	2020	○	2021	2021	2021		16
ネコヤマヒゴタイ	A	2018	○	2018	2019	2020	2020	20
ノダイオウ	C	2018	○	2018	2019	2020	2020	12
ハマバノギク	C	2019	○	2020	2020	2021	2021	15
ビッチュウフウロ	A	2022	○	2022	2023			6
ヒメカンガレイ	A	2018	○	2018	2019	2019	2019	11
ヒメヒゴタイ	A	2019	○	2020	2020	2021	2021	24
ヒメヘビイチゴ	A	2019, 2020	○	2019	2019	2020	2020	7
ホクチアザミ	B	2022	○	2022				0
ホソバユスタデ	A	2018	○	2019	2019	2019	2,019	25
ホソバシロスミレ	A	2021	○	2021	2021	2023	2023	9
マツカサスキ	B	2018	○	2019	2019	2021	2021	7
ミズアオイ	A	2022	○	2023	2023	2023	2023	30
ミヤコアザミ	A	2021	○	2022	2022			21
ミヤマイヌノハナヒゲ	A	2022	○	2022	2023	2023	2023	13
ミヤマカラマツ	B	2020	○	2021	2021	2022	2022	21
モリアザミ	B	2021	○	2021				0
ヤチスゲ	A	2022	○	2022	2023			1
ヤナギタンポポ	A	2018	○	2018	2018	2020	2020	9
ヤマジノギク	C	2019	○	2020	2020	2021	2021	11
ヨツバハギ	A	2019, 2021	○	2019	2019	2023		4
ロッカクイ	A	2019	○	2019				0

<sup>a</sup>: 兵庫県版レッドデータブック2020（植物・植物群落）でのランク、<sup>b</sup>: 種子・胞子が得られた年、<sup>c</sup>: 種子の冷蔵保存の有無（○は有を示す）、<sup>d</sup>: 種子・胞子を播種した年、<sup>e</sup>: 発芽が初めて確認された年、<sup>f</sup>: 開花が初めて確認された年、<sup>g</sup>: 結実が初めて確認された年、<sup>h</sup>: 2023年12月時点での栽培・育成個体数。

## 謝辞

近年のジーンバンク事業の推進にあたり、菅村定昌氏、鈴木孝典氏、松岡成久氏、藤木大介氏には兵庫県北部に分布する希少植物の種子・胞子を数多くご提供いただきました。皆様に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

橋本 佳延, 石田 弘明, 黒田有寿茂, 藤井 俊夫, 中濱 直之 (2021) ジーンファームを活用した生物多様性を育む環境づくり (改訂版). 兵庫県立人と自然の博物館, 三田.

黒田有寿茂 (2023) 人と自然の博物館におけるジーンバンク活動の推進: 地域野生植物の保全に向けて. 博物館研究, 58:15-18

Ohashi H, Yoshikawa M, Oono K., Tanaka N, Hatase Y, Murakami Y (2014) The Impact of Sika Deer on Vegetation in Japan: Setting Management Priorities on a National Scale. *Environmental Management*, 54: 631-640

高槻 成紀 (2006) シカの生態誌. 東京大学出版会, 東京.

湯本 貴和, 松田 裕之 (編) (2006) 世界遺産をシカが喰らう シカと森の生態学. 文一総合出版, 東京.