

絶滅危惧植物種子の収集・保存等に関するマニュアル

2009年2月

環境省自然環境局

目次

1. はじめに	
(1) 絶滅危惧植物の種子保存の必要性	1
(2) 種子保存システムの概要	1
(3) 本マニュアルの位置づけ	4
(4) 本マニュアルの改善等	4
(5) 本マニュアルに関する留意事項	4
2. 種子採集マニュアル	
(1) 採集計画の立案と準備	6
(2) 種子の採集方法	11
(3) さく葉標本の採集に関して	21
(4) DNA サンプルの採取に関して	22
(5) 各種情報の収集と採集票への記録	24
3. 種子送付マニュアル	
(1) 種子の調整・クリーニング	32
(2) 種子の送り方	34
(3) さく葉標本の送り方	35
(4) DNA サンプルの送り方	37
(5) 国内外の検疫について	37
4. 種子保存マニュアル	
(1) 採集票データ（自生地情報）の入力と登録作業	43
(2) 種子の保存前の処理方法について	44
(3) 種子保存方法について	51
5. 種子の更新と発芽試験について	
(1) 本種子保存システムにおける発芽試験の考え方	59
(2) 種子の更新を行う際の問題について	59
6. 種子の利用について	
(1) 種子利用の方針	63
(2) 種子利用のしくみ	63
(3) 種子利用者に望まれる事項	64

7. Q&A 集 -----	65
8. 用語解説 -----	67
引用参考文献/ウェブページ -----	71
索引 -----	75

— 巻末資料目次 —

巻末資料-1：立入・採集許可手続き -----	1
巻末資料-2：さく葉標本採取・作製方法 -----	17
巻末資料-3：発芽試験法（国際種子検査規程より） -----	27
巻末資料-4：普通種子・難保存性種子リスト -----	31
巻末資料-5：マニュアル要約 -----	57
巻末資料-6：採集票の形式例 -----	61

1. はじめに

(1) 絶滅危惧植物の種子保存の必要性

① 絶滅危惧植物の域外保全

現在、我が国の維管束植物の約 1 / 4 が環境省レッドリストに記載される状況であり、生息域内だけでは保全が困難な種も生じていることから、生息域内保全を補完する手段として生息域外保全の必要性が増加している。

環境省は、平成 20 年度「絶滅のおそれのある動植物種の生息域外保全に関する基本方針（案）」を作成し、それに基づき、（社）日本植物園協会等と連携し生息域外保全を進める方針である。

② 絶滅危惧植物の域外保全における種子保存の位置づけ

種子は、植物体そのものに比べ小さく、そのため取扱い易く、輸送性が高く、小さい容積で量的に多くの個体を確保でき、また長期間にわたり安定して保管できる利点がある。絶滅危惧植物の生息域外保全の一方策として種子保存を進めることは、種・種内多様性の減少リスクの回避のために効果的であり、重点的に取り組むべき課題である。加えて、植え戻しを含めた生息域外保全の遺伝子資源の確保、技術開発、研究用の種子の確保への大きな寄与が期待できる。

前述の基本方針案においても、種子保存や胚等の冷凍保存の活用が生息域外保全の手法の一つとされているほか、生息域外保全対象種の選定の判断基準として、「生息域外での増殖等の実現可能性」を挙げ、その一つとして種子保存の実績または実現可能性が掲げられている。

③ 種子保存の現状と取組の必要性

現在、我が国において野生植物の種子保存は、個々の研究機関や植物園では行われている例があるものの、絶滅危惧植物全体の長期保存を目的とした体系的な種子保存は行われておらず、今後、種子保存システムを構築する必要がある。

世界的には、英国キュー植物園によるミレニアムシードバンクをはじめ、ノルウェー、中国等で絶滅危惧植物を含む野生植物の種子保存が実施されている。なお、農林業資源の観点では、我が国でも独立行政法人農業資源生物研究所、独立行政法人森林総合研究所林木育種センター等で種子の長期保存を実施している。

(2) 種子保存システムの概要

① 保存対象種子及び保存方法

環境省レッドリストに記載された絶滅危惧植物の種子を対象とする(海外産は対象としない)。野生植物全体を対象とすべきとの考えもあるが、優先課題として絶滅危惧

1. はじめに

植物の保存に取り組むものである。

また、種子の中でも、乾燥や冷凍保存に耐える普通種子（orthodox seed; Roberts 1973）を当面の保存対象とする。普通種子の保存方法は、乾燥させた後、長期保存が可能とされる $-10\sim-20^{\circ}\text{C}$ 程度での冷凍保存を中心に行い、譲渡用の種子や栽培用の種子は冷蔵保存を行う。

一方、乾燥・冷凍によって発芽能力を失う難保存性種子（recalcitrant seed; Roberts 1973）やシダ植物の孢子については、組織の超低温保存による長期保存が考えられるが、現段階では保存事業を全国系統的に開始できる段階ではなく、当面、技術開発等を進めることが重要と考える。

②普通種子保存システム

ア) 保存拠点

種子保存の方法として、特定の大規模な施設で保存する一元的な方法と、複数の施設によるネットワーク式の保存が考えられる。

設備・体制・予算等の問題から現時点ですべての植物園等で種子保存を行うことは現実的に困難であるので、当面はモデル保存施設である新宿御苑および他の取り組み意思のある植物園や研究機関において種子保存を行うこととする。将来的には、各施設がそれぞれの取組みを行っている種の種子保存も併せて行うなど、保存箇所を増やすことが危険分散の観点からも望ましい。

イ) 種子保存システムへの参加者と求められる役割

種子保存システムには、各植物園（協力者との連携を含む）や大学等の研究機関、行政機関（環境省の出先機関を含む）などの参画を想定する。

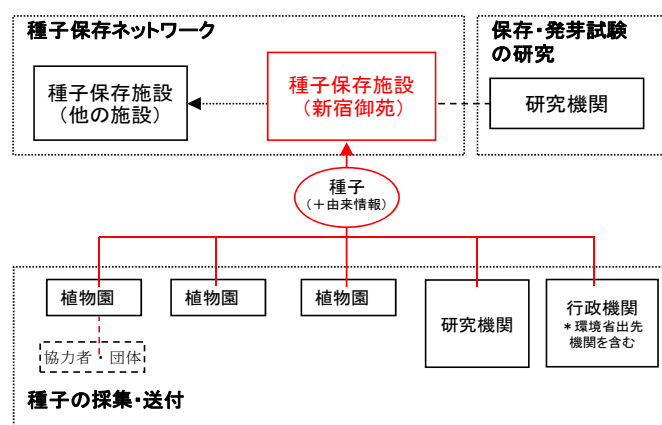


図1. 種子保存システムの全体像のイメージ

各植物園や研究機関は、それぞれの地域の自生地において絶滅危惧植物の種子を採集し、採集した際に記録した情報（以下、「自生地情報」と呼ぶ）や導入情報とともに種子を送付する。送付された種子は種子保存施設で冷蔵保存・冷凍保存される。保存

種子は、長期保存用に冷凍される種子と、絶滅危惧種の保全に資する調査研究や保全活動（植え戻しを含む）等として利用される譲渡用種子に分けられる（図1）。

種子採集の際は、同定根拠として基本的にさく葉標本を採集する。さらに後々の分析を念頭に置きDNAサンプルも採集することが期待される。これらの3種類のサンプルの目的と役割の関係は図2に示す。

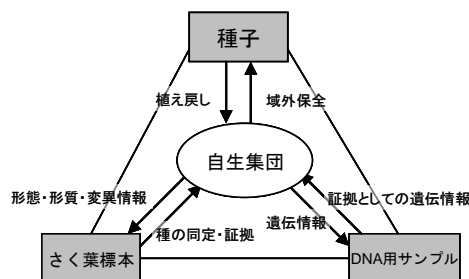


図2. 3種類のサンプルの目的・役割のイメージ

実際の作業の流れを図3に示す。各植物園や研究機関は、種子・さく葉標本・DNAサンプルと自生地情報を送付するまでを主に担当する。また、多肉果など一部の種子を除いて、種子の調整やクリーニング等の前処理を行う。新宿御苑では、種子の乾燥作業、冷蔵保存・冷凍保存を行い、必要に応じ研究機関、植物園等への種子分配を行う。種子の更新が必要になった際は、各植物園や研究機関が再採集・再送付を行い、種子採取のために栽培する場合は、種子保存施設および各植物園や研究機関で行う。

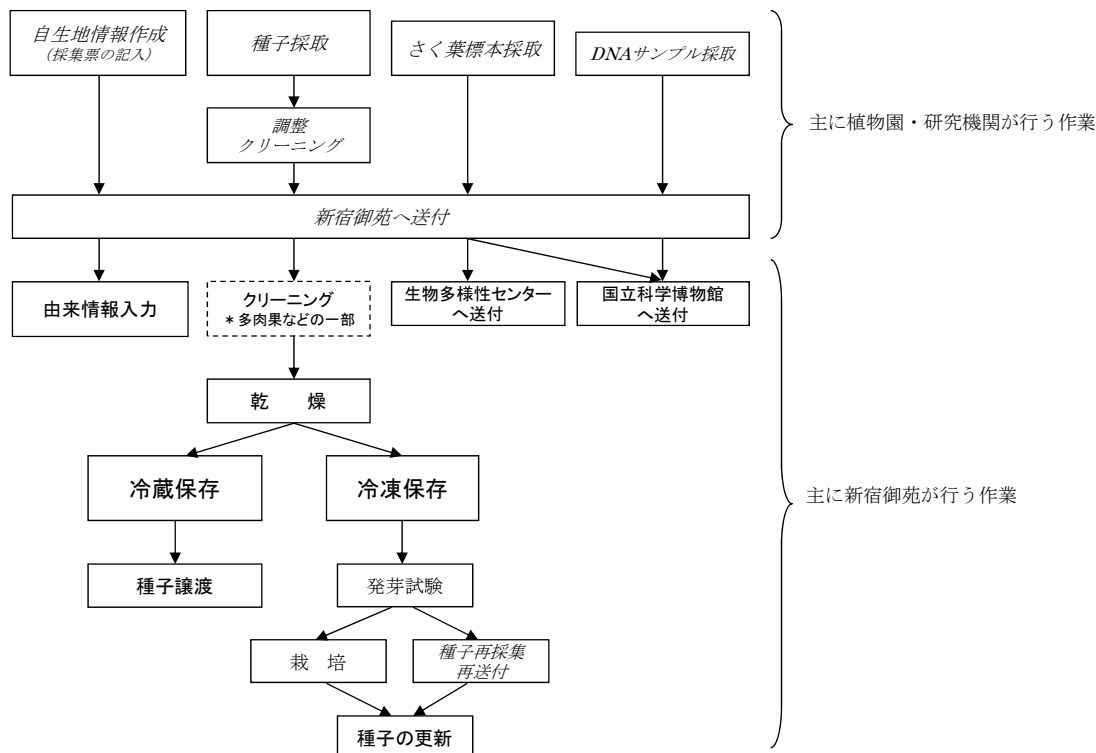


図3. 種子保存システムの拠点と参画者の関係のイメージ

*ゴシック字体は、専ら種子保存施設（種子保存施設から委託された施設を含む）で行う事項。
斜体は、専ら各植物園等が行う事項。その他は、その双方が行うことが想定される事項。

(3) 本マニュアルの位置づけ

本マニュアルは、上記の種子保存システムを運用するために必要な技術的情報を示すとともに、作業の規格化、標準化が必要な内容について規格、標準を示すものである。マニュアルの作成にあたっては、有識者によるワーキンググループ（*）で検討するとともに、絶滅危惧植物保全の取り組みを実施している植物園等へのヒアリングも実施した。

種子採集マニュアルは、システムへの参画者である植物園（協力者との連携を含む）、研究機関、行政機関の担当者を主な対象とし、概要については、絶滅危惧植物の保全を担う各主体の共通認識とすることを期待するものである。

種子保存マニュアルについては、当面の種子保存施設である新宿御苑を対象とするが、将来的に種子保存を行う他の施設も対象となる。また、種子採集マニュアルと同様、概要については、絶滅危惧植物の保全を担う各主体の共通認識とすることを期待するものである。

*ワーキンググループ構成員（五十音順、敬称略）

榎本 敬（岡山大学資源生物科学研究所 准教授）

倉重 祐二（新潟県立植物園副園長）

高林 成年（元京都府立植物園長）

月江 成人（淡路夢舞台温室技術部長、（株）プランタス代表）

遊川 知久（国立科学博物館筑波実験植物園 研究主幹）

(4) 本マニュアルの改善等

本マニュアルは、種子保存システム参画者間で情報を共有し、内容については、逐次見直しを行い、改善すべきものである。とりわけ、実際の種子保存の現場で重要となる種毎の保存特性、発芽特性等の情報については、将来本文とは別の資料として整備していくことが想定される。

また、本システムでは取り扱わない難保存性種子・シダ植物胞子の保全については、超低温組織保存などの技術の検討を進め、将来的には、種子保存システムへの導入とあわせマニュアルへの追加を図ることが重要である。

(5) 本マニュアルに関する留意事項

①種子採集・さく葉標本採集による自生地への影響について

絶滅危惧植物の種子採集・さく葉標本採集は、何らかの影響を自生地に与えることになるので、その影響を最小化するよう配慮する。

このためには、自生地で保護活動をしている地元の団体等を含めた関係者間で、連絡、調整を図り、計画的な採取が図られることが重要であるが、個々の採取者におい

ても、本システムの目的を踏まえ、必要以上に採集を行わないこと、自生地環境への影響を最小限に抑えるなどの配慮を行う。

②自生地情報の保護について

本マニュアルの対象とする栽培には、個体の自生地情報が必要となるが、このような情報は盗掘防止の観点から、公開を避けるとともに、情報の漏洩について充分留意する。

本マニュアルには、今後、充実させる情報も含め、自生地を特定する情報を掲載しないととも、本マニュアルの内容から任意の第三者が自生地情報にアクセスできないよう配慮する。

種子採集にあたって外部に協力者を募る場合、委託契約の中に自生地情報に関する守秘義務や自生地の保護遵守事項を盛り込み、受託者以外への情報提供の禁止、採集種子の私的利用の禁止、不必要な採集の禁止等に対応するよう心がける。

③種子の利用について

本種子保存システムは、種子の長期保存を目的としたものであるが、保存に支障のない範囲で絶滅危惧植物の保全に資する目的で調査研究、保全活動等へ利用することは重要と考えられる。

このため、収集された種子は、長期保存用（保存用・発芽試験用）として冷凍保存する分と、植物園や研究機関に譲渡される譲渡用種子として、冷蔵保存される分に分けられる。種子は、収集された量が少ないときは保存用が優先し、収集量が一定量を超えると譲渡用に回されることになる。

種子の利用は植物保全への活用を考えれば、保全に関わる者に幅広く開かれたものであるべきだが、当面は、種子保存システムの参画者（種子の提供者、保存施設）及び同システムへの寄与が期待される者（発芽特性の研究等）に限定することとする。

なお、種子の譲渡の可否及び譲渡量は、譲渡希望内容を譲渡の基準と在庫に照らして保存施設（当面は新宿御苑）が判断することとする。

また、種子保存システムの運用にあたり、種子利用について詳細を定めた実施要領を作成する。

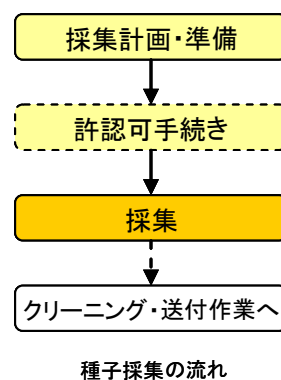
④研究成果の活用等について

本種子保存システムで採集された個々の種子、さく葉標本、DNA サンプルを用いて研究成果を発表する際は、採集者の意思が明確でない限り研究者の成果とする。種子リスト等を用いて研究成果を発表する際は、著作権に配慮し、研究成果の中でその旨を明記する必要がある。

2. 種子採集マニュアル

種子採集は採集計画に始まり、許認可が必要な場合は手続きを行った後、採集を行うことになる。計画段階においては、対象種や自生地を選定、採集用具の手配が問題となり、また採集に際しては、サンプリング方法や採集方法、採集に使用する袋、情報の記録方法、採集後の種子の取り扱い、同定根拠として必要になるさく葉標本の採集方法などが問題となる。

本編では、上記の種子採集に関する方法論や具体的な方策・手順について解説する。また、DNA サンプルの採集方法についても示しておく。採取後必要となる種子の調整やクリーニングについては、次章で扱う。



(1) 採集計画の立案と準備

① 対象種と対象集団の選定

種子採集の計画にあたっては、最初に普通種子に該当する絶滅危惧植物の中から対象種や対象集団を選ぶことになる。

対象種を選定する際、まず優先的に取り組むべきものとして、種子採集者である各植物園（協力者との連携を含む）や研究機関において以下のような点に基づいて採集の順位づけがなされるのが望ましい。

- 環境省レッドリストにおいて絶滅危惧Ⅱ類（VU）以上と評価されている種で、絶滅リスクを高めなくて種子等の採取が可能な種
- 自生環境が悪化傾向もしくは自生地が消失するおそれの高い種
- 域外における増殖の可能性の高い種
- 日本の栽培施設（植物園）が保有していない種あるいは保有数が少ない種（遊川 2007 参照）
- 生息域内保全に関わる事業の対象種など保全技術開発の必要性の高い種
- 地域の特徴的な種、市民の保全意識の高い種、等の普及啓発的な効果が高い種

ただし、上のカテゴリーに該当しない種であっても、将来的な自生環境の悪化や個体数の減少に備え、絶滅リスク回避の面から保険的に種子を採集しておくことは大いに意義がある。種子保存の利点はスペースの制約が生きた植物体そのものに比べ少なく、そのため多くの種数・個体数分を確保でき、長期に安定して保管できる点にある。

対象集団を選定する際に候補が複数ある場合は、一般的に個体数が少ない集団よりも多い集団、栄養繁殖する個体が多い集団よりも少ない集団、異型花柱を持つ種では同花柱花の割合が高い集団よりもより良好な結実をする集団をそれぞれ優先する。前者のような集団は遺伝的に劣化している可能性が高いためである。

②下見と文献の参照

事前に自生地の下見を行うことは、調査の利便性や主な環境の種類、対象種の分布パターン、果期の熟期に関する情報を収集できるという点において特に有用である。詳しい採取時期を知るための情報源としては、同一あるいは近隣地域で採集されたさく葉標本が参考になる。

また、採集に先立って集団の遺伝的多様性について知るのは困難であるが、近年、AFLP法などによる遺伝的多様性解析の研究成果が蓄積されてきており、対象種についての研究成果があれば事前に参照しておくことが望ましい。同じ地域でも標高により遺伝的な分化が進んでいたり、大きな群落であるにも関わらず遺伝的多様度は小さいなど、様々なケースが考えられる。多様度が低く遺伝的に均一な集団から種子採集する場合は、遺伝的劣化を防ぐためにも将来的に他系統の集団を追加導入する必要性が検討される可能性もある。

③採集許可手続きに係る情報収集

種子採集は生息域外保全の一方策として実施されるのであるから、倫理的にも法律的にも現行の保護法に基づいて適切に行われなければならない。許認可手続きは複雑で時間も労力もかかる。しかし、このような法規制と運用があることで対象種の採集リスクや採集の妥当性等が検討され、同一地域における採集情報が集積され採集圧が制御されるなど、一定の保護が図られていることも事実であり、速やかにしかるべき手続きをとる必要がある。以下では、規制行為の種類や、許認可手続き、採集計画を立てる際の留意点などについて解説する。

ア) 関係法と規制行為

我が国には自然環境の保護や保全に関する様々な法律があり、それぞれ保護地域やさまざまな規制行為が定められている(図1)。そのうち、種子採集・さく葉標本採集する際に係ってくる規制行為は、「保護地域への立入」と「保護地域での採集(あるいは保護植物の採集)」の2つである。

表1. 植物採集に関する主な法律等、および規制行為

法律等	規制行為
自然公園法(環境省)	保護地域への立入
自然環境保全法(環境省)	保護地域での(保護植物の)採集
種の保存法(環境省)	
森林法(林野庁)	
文化財保護法(文化庁)	
条例(地方自治体)	

これらを「立入許可が必要な場合」、および「採集許可が必要な場合」に分けて整

2. 種子採集マニュアル

理したのが、表 2,3 である。

表 2. 立入許可の種類

許可の種類	法律等	保護地域等		手続き
立入許可	国有林野管理規定	国有林		a
	地方自治体条例	公有林(*1)		b
	自然公園法	国立公園 国定公園	特別地域の指定区域 (利用調整区域など)	c
	都道府県条例 (自然公園法関連)	都道府県立自然公園	特別地域の指定区域 (利用調整区域など)	d
	自然環境保全法	原生自然環境保全地域	立入制限地区	e
	種の保存法	生育地等保護区	立入制限地区(*2)	f

*1 一部の地方自治体で立入許可が必要である。

*2 採集は一切禁止である。

表 3. 採集許可の種類

許可の種類	法律等	保護地域等		対象植物	手続き
採集許可	森林法	国有林 民有林（公有林+私有林）	保安林	全て	g
	自然公園法	国立公園 国定公園	特別地域	指定植物	h
			特別地域の特別保護地区	全て	
	都道府県条例 （自然公園法関連）	都道府県立自然公園	特別地域	指定植物	i
	自然環境保全法	原生自然環境保全地域		全て	j
		自然環境保全地域	特別地区の野生動物保護地区	指定植物	k
			海中特別地区	指定植物	
	都道府県条例 （自然環境保全法関連）	都道府県自然環境保全地域	特別地区	指定植物	l
	種の保存法	—		希少野生植物種	m
				特定希少野生植物種	n
		生息地等保護区(*)	管理地区	希少野生植物種 特定希少野生植物種	o
				上記指定種以外全て	p
文化財保護法	史跡 名勝 重要文化的景観 天然保護区域 天然記念物	国指定	全て	q	
地方自治体条例 （文化財保護法関連）	特別天然記念物 など	地方自治体指定	全て	r	
地方自治体条例	緑地環境保全地域 自然公園 など		自治体により様々	s	

* 生育地等保護区の立入制限地区では採集は一切禁止である。

種子採集計画を立てる際は、採集予定地や対象種が保護地域や保護植物に指定されていないか、あらかじめよく調べておく必要がある。採集前に下見を行う場合も、表2に示した保護地域では立入許可が必要になるので注意する。

保護地域には国立公園といった法に基づく地域ばかりでなく、例えば地方自治体独自の条例で指定された保護地域なども含まれている場合もあるので注意が必要である。採集予定地が保護地域にあたるかどうか、植物採集が規制されているかどうか不確かな場合には、まず関係都道府県の担当部局（自然保護課など）の窓口に問い合わせるのがよい。また、保護地域ごとに指定植物が定められている場合があるので、環境省や地方自治体のホームページで指定植物種のリストを参照するか、関係窓口に問い合わせることが必要である。

イ) 法の趣旨の尊重（代替自生地の検討）

そもそもこのような法規制は、保全・保護を目的として運用されているわけであるから、採集地の選定にあたっては該当する法の趣旨を尊重するように配慮したい。

採集予定となる種がはっきりしている場合は、保護地域以外で自生地がないか、あるいは保護地域であっても規制のかからない地区がないか、など充分検討する必要がある（例えば、国立公園であれば特別保護地区を避ける、等）。

ウ) 許可申請の手続き

上に掲げた表の手続き(a)～(s)を巻末資料にまとめてある。窓口、申請書類の種類と記入事項、添付書類の有無、許可が出るまでの処理日数の目安、などの項目について示しているので参考にされたい。

許可申請は、同一地域で複数の法律が関係する場合にはそれぞれに必要な。また、国有林内の保安林において採集する場合など、立入許可と採集許可が両方必要になるケースもある。一般に、許可が出るまでは数週間～数ヶ月程度かかるので、採集計画を立てる際には採集予定時期までに許認可手続きが完了するように留意しておくべきである。

なお、申請書類の多くは所管省庁や自治体のホームページにてダウンロード可能である。WEB 上で許可申請が可能な電子申請システムを受け付けているところもある。

エ) 規制のない私有林や公有林での採集

私有林(公有林・私有林)での採集は、表 2,3 に掲げたケースを除けば規制がなく、このような法的な規制のない場所で植物採集をする場合、これまでは慣例として特に許可を取らずに行われてきているのが普通である。しかし、厳密に言えば、林内に自生している植物はその土地の持ち主の所有物にあたる(民法 242 条)。たとえ下草であっても、地主が財産とみなす場合には問題となる場合があるので、できれば事前に地主に採集の了解をとっておいた方が確実である。

私有林のうち、公有林は所有者が地方自治体、社団法人、財団法人などはっきりしており、表札やフェンスの看板等が設置されていて地主が分かることも多い。対して、私有林は個人や企業が所有しており、地主を探すのは大変手間がかかる。私有林の場合、近所の住民に聞いてみることも可能であるが、地主がその地域に住んでいない不在地主であることも多い。地番が明らかであれば、不動産登記簿から所有者の住所等を調べることが可能なので、その地域を管轄している最寄りの法務省地方法務局出張所に問い合わせる。地番がわからない場合は、市町村の住民課などに問い合わせてみるのがよい。登記簿謄本取得を代行している民間のサービスもある。

また、地域の自然保護 NPO 団体などが活動している地域や群落等で採集を行う際にも、できれば代表者へ採集の趣旨説明を行っておくのがよい。植物採集はしばしば自然破壊的な印象を持たれることもあり、このようなトラブルを回避するため事前に理解を求めるのがよい対策である。採集予定地における NPO 団体の活動有無や連絡先は、各都道府県の(担当部局県民生活課や NPO 活動推進課など)に問い合わせる。自治体の担当部局が不明な場合は、内閣府の NPO ホームページで参照可能である(<http://www.npo-homepage.go.jp/index.html>)。

④採集用具の準備

野外採集の際に必要な用具の例を下に示す（表 4）。基本的には、一般の植物採集用具に種子採集や DNA サンプルの採集に必要な道具を加えたものである。かっこ付のものは、必要に応じて加えるべきものである。計測機器類については、後述する採集票に記入する情報項目が得られるよう適宜選択する。

表 4. 採集道具の例

種別	項目	備考	量の目安
種子採集道具	紙袋／封筒	通気性のよいもの、大小	50
	チャック付ビニール袋	白地の記入部分があるもの、大小	大小25
	薬包紙	細かな種子用	50
標本採集道具	新聞紙	挟み紙、吸い取り紙用	30部
	ダンボール板	新聞紙1面大	25
	ベニヤ板	新聞紙1面大	4
	縛りひも	荷物ロープ、ゴムひもなど	2
	(野冊)	なければベニヤ板を使用	(1)
	(ナミ板)		(適宜)
	(吸取紙)		(適宜)
	(上質紙)	水草の挟み紙用	(適宜)
	(簡易乾燥機)		1
	高枝切		1
	剪定鋏		1/人
	根掘		1/人
採集袋／胴乱		1	

2. 種子採集マニュアル

DNAサンプル採集道具	チャック付ビニール袋 シリカゲル	白地の記入部分があるもの	50 適量
同定関係	図鑑 ルーペ (双眼鏡)		適宜 1/人 (1)
データ関係	記入票 野帳 クリップボード	中性紙、防水紙に印刷したもの 防水紙を使用したもの	50 1/人 1
筆記用具	マジックペン 鉛筆/シャープペンシル		2/人 1/人
写真関係	一眼レフカメラ メディア/フィルム 予備電池 (三脚)	生態写真、形態写真、環境写真用	1 適宜 1 (1)
計測機器類	GPS コンパス 地図 (高度計) メジャー (測高竿) クリノメーター Phメーター (粒度表)		1 1 1 (1) 1 (1) 1 1 (1)

*量は2,3日で50種採集を想定した場合の目安

(2) 種子の採集方法

①種子採集の理論～遺伝的多様性の追及と既存集団の維持～

ここで紹介・推奨する種子採集方法は、これまで一般的に行われてきたような方法とは大きく異なる。例えば、植物園同士の種子交換や、生活史の観察等のために栽培する場合は、ひとつか少数の個体から種子を採集すれば充分であった。しかしながら、そのような少ない個体数に由来する株は、どんなに株分け等で増殖されたとしても、元の集団の遺伝的多様性を維持しておらず、植え戻しの材料としては不適である。

生息域外保全は、様々な偶発的危険によって起こりうる絶滅リスクを回避するための種の保存だけでなく、現存する遺伝的多様性の消失を防御するための方策でもある。したがって、できる限り遺伝的多様性を反映した種子採集を行い、価値のあるコレクションを目指す必要がある。より多くの個体数分を確保できることも、種子の大きな利点である。

一方で、あくまで種や種内多様性の保全は生息域内が基本であり、生息域外保全は生息域内保全を補完する役割に過ぎないので、種子保存のための種子採集であっても、自生集団の減少の原因とならないよう十分に留意する必要がある。

以下では、遺伝的多様性の追及と既存集団の維持を目的として、種子採集時の方法

論や、現存集団への配慮方法について推奨される一定基準を示す。ただし、対象種や自生地の状況等により、遺伝的多様性を反映した理想的な採集が行えないことも充分想定される。その場合は、後述する採集票 (p.23) にどのような採集法をとったかを記録しておくことが求められる。

ア) 遺伝的偏りを防ぐためのサンプリング方法

一般に、サンプリング方法には大きく 2 つの種類がある。「無作為抽出」と「作為抽出」である。野外で種子採集する際のサンプリング方法を表 5 に示す。

表 5. 野外で種子採集する際のサンプリング方法 (Brown and Briggs 1991)

種別		サンプリング方法
無作為	単純抽出	単純にランダムに選ぶ
	層化抽出	生育環境 (微環境) ごとにランダムに選ぶ
	系統的抽出	トランセクトやグリッドを設置して一定間隔で選ぶ
作為	作為抽出	個体の差違によって選ぶ (花の色、分枝、高さ、等)

「作為抽出」は園芸目的など必要に応じた優良個体を選抜する場合によく行われる方法である。表現型は多少なりとも遺伝子型を反映しているものであるから、作為的にサンプリングすることで遺伝的偏りが生じてしまう。したがって、通常作為抽出は種子保全には適さない方法である。

対して、「無作為抽出」は採集者の好みなどにかかわらず、ランダムに選ぶ方法である。つまり、花の色が良くなくても、また個体が小さくとも、選り好みせずに採集することで、様々な形質を持った個体から種子が採集される。結果として、採集された種子には対象集団の遺伝的多様性がよりよく反映されることになる。したがって、種子保全を目的とした種子のサンプリング方法としては、無作為抽出を選択すべきである。

無作為抽出には、ただ単純にランダムに選ぶ「単純抽出」のほかに、「層化抽出」「系統的抽出」(体系的抽出とも呼ばれる)がある。集団内で微環境が異なる場合は、微環境ごとに分けて採取する層化抽出を選択するのが望ましい。なぜならば、例えば乾燥した場所に生育する個体ばかり採取していると、その種子は耐乾燥性のある遺伝子型が偏って含まれている可能性があるからである。「系統的抽出」は生育環境が一定した場所において、充分大きな集団がある場合に最も適する。

イ) 遺伝的多様性を反映させるための必要個体数

前述したように、ある自生集団において種子採集する際はランダムにサンプリングする方法が適する。その上で、集団の持っている遺伝的な多様性をできるだけ反映させるためには、サンプル数を増やすことで異なる対立遺伝子の数や対立遺伝子の多様性を維持することが求められる。

異なる対立遺伝子の数は、ヘテロ接合度（ある遺伝子座において対立遺伝子の組み合わせがヘテロ接合である割合）によって表わされ、他殖する種であれば 10 個体でその 95%、30 個体で 98%をそれぞれ維持することができる（図 4）。

対立遺伝子の多様性を維持する観点からは、一般的な対立遺伝子を隈なく含みながらも、一方で頻度の低い対立遺伝子も一定程度含むようなサンプリング方法が求められる。しかしながら、頻度の大きいものは少ないサンプル数でも充分反映されるのに対し、頻度の小さいものはサンプル数を増やしても反映されにくいという問題がある。集団の遺伝的多様性を反映したサンプル数の基準として現在広く受け入れられているのが Marshall and Brown（1975）が提案した、任意の遺伝子座における頻度が 5%より高い対立遺伝子を対象に、そのすべてが少なくとも 1 コピー含まれる確率が 95%になるような個体数である（図 5）。それによれば、完全に他殖する種は 30 個体、自殖する種は 59 個体が目安になる。

以上のように必要サンプル数は繁殖形式によって異なるが、実際には繁殖形式が不明な場合も多いであろうから、遺伝統計学的背景を満たした一定基準としては、

個体数が充分大きい集団では、1つの集団の中から 50 個体を目安に採集する

のが望ましい。採取する際は、栄養繁殖したクローンから重複して種子を採集しないように注意する。

ただし、自殖する種の場合や、集団内の個体の変異に富んでいる場合、一年草や一稔草などの短命な生活型を持つ種の場合は、低頻度の対立遺伝子を反映させるために 50 個体に限らずより多くの個体から採集するのが望ましい。

採取した種子の遺伝子型は、栄養繁殖体由来であれば親個体と同一であるが、他殖する種については交配や送粉システムに依存して遺伝子型が異なる可能性がある。その場合、遺伝的多様性を確保するために、各個体において複数の果実から種子を採取することが望ましい。採取する種子数は果実ごとに同数程度になるようにする。

また、保存に際して起こる種子の生存率の低下や、種子保存システムにおいて行われる発芽試験などを考慮すると、より多くの種子が採集されることが求めら

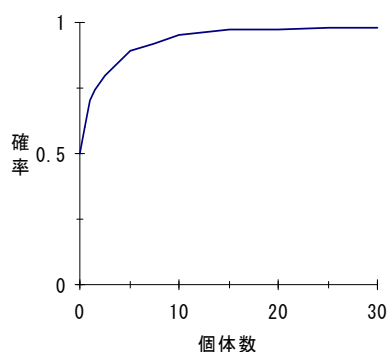


図4.ヘテロ接合度の割合と個体数の関係
〔出典：西田 2007〕

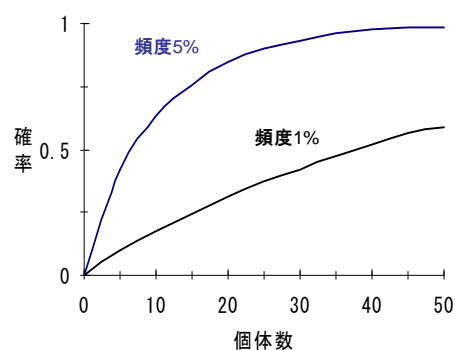


図5.対立遺伝子の両方が少なくとも1コピー含まれる確率と個体数の関係。
頻度1%、5%の場合〔出典：西田 2007〕

れる。

仮に、例えば 50 個体について 10 粒ずつ採集できれば総数は 500 粒となるが、これは栽培した際に遺伝的浮動を避けるために十分な数であるとされる (Franklin 1980)。

ウ) 個体数が少ない集団の必要個体数

絶滅危惧植物を扱う場合、野外で 50 個体をランダムに選べるような大きな群落はほとんどないことが想定される。集団の個体数が 50 個体に満たないような場合は、採集が現存個体に悪影響を与えることのないよう充分配慮した上で、次のような方法で種子採集するのが望ましい。

50 個体に満たない場合、できるだけ多くの個体から種子を少量ずつ採集する
10 個体以下など個体数が特に少ない場合、個体ごとに種子を分けておくのがよい

個体数が少なく、絶滅に瀕している種にとっては、個体ひとつひとつの遺伝情報が種の維持存続の生命線となる。できるだけ多くの個体から採取することで、集団の遺伝的多様性を最大限維持できる。

特に個体数が少ない場合、その後の増殖・個体管理に役立てるために、それぞれの個体ごとに分けて採集しておくのが望ましい。

この場合も、可能であれば 1 つの個体の異なる花から複数の種子を採取し、採取する種子は果実ごとに同数程度になるようにする。

エ) 種子採集による絶滅のリスク

種子採集は絶滅危惧種の保全のために行うものであるから、採集行為により絶滅のリスクが増大するようなことは避けなければならない。

採集する種子の上限は、長期的に見て自生集団の更新維持に影響が出ないようなレベルである。この上限は個々の種の生活型、ハビタット、埋土種子形成有無などにより異なるので、個別に対象種をよく分析することが必要である。なお、キュー植物園では、種子採集の上限として経験的にその日に採取可能な種子のうちの 20% という一定基準を設けている。

そのほか、現存する集団に影響を与えずに種子採集するひとつの方策としては、種子の成り年に採集する方法がある。多くの木本植物にはマスティングが認められるし、その年には捕食者が捕食しきれない余剰種子が実る。また、更新が種子に依存している一年草においても、経験的に平均以上の種子を生産した年に採るようになるのが賢い方法である。

オ) 種全体の遺伝的多様性を反映させるための必要集団数

自殖性の種や栄養繁殖する種については、集団内に 1 つか数個の遺伝子型しか含

んでいない場合がある。このような集団内の遺伝的多様性が低い種においては、むしろ遺伝的多様性は集団間において認められる。したがって、自殖性の種や栄養繁殖する種にとっては、ひとつひとつの集団の存在が非常に重要になる。

一方、他殖する種においても、花粉流動や繁殖システムによって度合いは異なるが、距離的に離れた集団間ほど遺伝的な隔りがあるのが普通である。

したがって、取り急ぎはひとつの自生集団から種子が採集されるべきであるが、種全体の生息域外保全を考えた場合はひとつの集団に限らず採集する集団数を増やしていくことが求められる。段階的に同一地域の別集団や他地域の集団からも採集して行き、最終的には 50 集団から (50 集団より少ない集団数の種に関しては、可能な限りすべての集団から) 種子が採集されるのが望ましい (Brown and Marshall, 1995)。これらの種子は系統保存の観点からそれぞれ集団ごとに区別して保存する。

この際、種子採集者である植物園や研究機関が相互に情報を提供・交換し合い、同一の自生集団で重複して種子を採集することがないように配慮すべきである。また、採集する集団を増やす際に優先的に取り組む地域を取り決めるなど、種全体としての効果的な保全のあり方が考慮されつつ種子コレクションの蓄積が進んで行くのが期待される。

②種子採集の手順

ここでは、実際的な種子の採集手順に基づき、野外で行われる作業について扱う。すなわち、どのように成熟した種子を見分け、採集方法を選択し、適した容器に入れるべきか、そしてどのような情報項目について記録しておくべきか、などについての方策や注意点を解説する。

ア) 採集体制

野外で種子採集する際に行わなければならない作業は、種子の採集に加え、情報の収集・記録、さく葉標本の採集、写真撮影、など多岐に渡る。そのため、採集は必ず複数名で行うようにし、分業して同時並行的に行う。推奨されるのは 3~4 人 1 組の体制である。例えば、3 人で行う場合、一人は種子採集と写真撮影を行い、一人は各種情報の収集・記録、残る一人はさく葉標本の採取を行うなどする。

イ) 種子保全に最も適した採取時期

一般に種子は成熟するにつれ、タンパク質や脂質が合成され、こうした貯蔵物質が蓄積されることで種子重量が増し、発芽能力を持つようになる。同時に、母植物との導管等のつながりが絶たれ、種皮が発達して水分含有

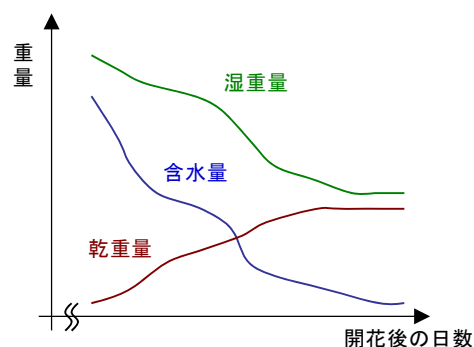


図6. 種子の成熟に伴う変化
〔出典：Hay and Smith 2003を改変〕

量が減少し、耐乾燥性を持つようになる（図6）。

この耐乾燥性や発芽能力を得る時期は種類により前後するが、普通種子であれば発芽能力を得た後、耐乾燥性を持つようになるものが多い。大きな特徴として挙げられるのが、成熟前の種子は全く発芽せず、未熟な種子では発芽率・保存性がごく低く、一旦成熟が進むと発芽率・保存性が飛躍的に良くなる点である（図7）。したがって、普通種子であれば、種子保存のために最もよい採取時期は完熟した時期であり、自然に種子が散布される時期である。

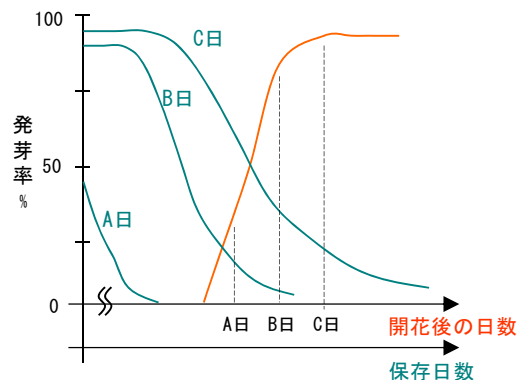


図7. 種子の成熟と発芽率の関係および成熟度と保存性の関係
[Hay et al. 1997を参考]

ウ) 熟期を見分ける方法

もし成熟していない種子の割合が多いと、発芽率や保存性が悪く、それだけ栽培できる個体も少なくなり、また長期保存に耐える種子も少なくなる。いくら集団の遺伝的多様性を十分に反映させた採集を行っても、採集した種子が利用できないものであれば意味が無くなってしまう。したがって、採集にあたっては成熟した種子を見分け、選択的に採集することが必要である。

種子が成熟する時期、すなわち自然に散布される時期は、いくつかの手がかりから判断することが充分可能である（表6）。

表6. 熟期の手がかり

手がかり	該当分類群の例
色の変化 (→鮮色)	サクラ属、キイチゴ属、ナス属など
色の変化 (→茶色)	カエデ属、ギンギシ属、アジサイ属、イネ科など
透けて見える	キケマン属、ヒメハギ属など
振ると音がする	キキョウ属、マメ科など
果実の発達や硬さ	イヌタデ属、カヤツリグサ属など
毛の発達	アザミ属、センニンソウ属、ヤナギ属など
果実の亀裂	ツツジ属、ユリ属、ナツツバキ属、オトギリソウ属など

例えば、多肉果は、熟期が来ると地味な色から赤・紫・黄色などの鮮やかな色に変化して鳥等の被食者にディスプレイする。風散布種子・付着散布種子・重力散布種子など非被食散布される種子の多くは、熟すにつれ母植物との通水が遮断され、それに伴い色素が退色して地味な茶色に変化する。キケマン属など、果実中の種子が黒く熟すにつれ透けてみえる場合も少なくない。イヌタデ属のほとんどは花後も花被の色に変化がないため、一見外見では熟期が判然としないが、果実にふくらみがあり、手でさわって硬ければ熟期と判断できる。マメ科やキキョウ属などは、熟

期になれば中の種子が分離して、軽く振るとカサカサと音をする。ツツジ属などのさく果は、熟期に近づくにつれまず色が茶色く変化し、種子が散布される段階になると果実が裂開し始める。

エ) 熟期の前後について

野外においては、様々な理由で熟期が前後することがあることも考慮しておく必要がある。

表 7. さまざまな熟期の前後

集団間での前後
各個体間での前後
個体の各々の花（花序）間での前後
花序内の各々の花間での前後

一般には温度、日当たりや標高の差で開花日が変化し、種子の成熟のピークもばらつく。この熟期の前後は、集団間でも起こるし、また集団内でも起こる。ひとつの個体においても個々の花や花序間で熟期が異なるし、またひとつの個体のひとつの花序内でも、蕾もあれば果実もあるなど熟期が個々の花で異なる場合がある。

採集しようとしていた集団が果期前であったり、すでに種子が散布されてしまった場合、斜面方位（南向き、北向き等）が異なる他の集団を探すのがひとつの方策である。

集団内の各個体で熟期が異なることも自然界ではよくある。ただし、個体間の成熟のピークの差は遺伝的な差からきていることもあるので、個体間で熟期のばらつきが大きい場合は、異なる時期に分けて特定の遺伝子型に偏らない採集をするのが理想である。

個体の個々の花や花序間で熟期が異なることも様々な種で認められる。しかし、個体間の熟期の幅に比べれば大きな問題ではなく、熟期の手がかりを基に一定基準で採集することで対応可能である。

花序内で熟期が異なるのも多くの種で認められる。例えば、イネ科やアブラナ科、セリ科、シソ科など、花序を伸ばしながら順次開花していく種や生長しながら花序を付けていく種である。この場合も熟期の手がかりを基に一定基準で採集する。

オ) 採集のテクニック

種子を採集するのに最もよい方法は、対象とする個体の高さや、花序の形、種子の量と大きさなどにより異なる。

主な採集テクニックに以下のようなものがある（表 8）。

表 8. 主な採集テクニック

果実全体をもぎ取る 果実あるいは果序を揺らす 果序全体をこそぎ取る 果序に袋を被せて刺激を与える 果実の付いた枝ごと切り取る 果実の付いた枝を揺らす 地面から種子を拾う
--

- ・ 果実全体をもぎ取る

この方法は、手の届く高さに果実がありさえすれば、多肉果をはじめ、豆果や翼果など様々な果実に応用できる方法である。裂開前ならば多数の小さい種子をつけるさく果にも適する。裂開しはじめたものは、もぎ取ったときの反動で種子が飛び出し、散逸してしまう可能性があるので注意する。

- ・ 果実あるいは果序を揺らす

手に届く果実や果序を封筒や紙袋に近づけ（あるいは入れて）揺らして種子を採取する。草本や低木が主な対象であるが、応用範囲は広い。果実が裂開し始めているさく果や孔さく果、総状あるいはそれに準じた果序を持つ種、ひとつの個体の中でも果実の熟期が異なる場合にも適する。

- ・ 果序全体をこそぎ取る

総状果序あるいはそれに準じた果序を持つ種で、単一で密に生育しており、果序全体がまんべんなく完熟の状態にある場合応用できる。未熟なものが混じっていると、その後に行う種子の選別に手間がかかる。イネ科などの草本が対象となる。

- ・ 果序にビニール袋を被せて刺激を与える

この方法は、キケマン属のような自動散布型の種に用いる方法である。果実を触れないようにそっと袋をかぶせ、口を狭めた後、果実に触れて種子を採集する。口を狭め易いようビニール袋を用いて種子を回収し、あとで紙袋や封筒に移し替えるのがよい。

- ・ 果実の付いた枝ごと切り取る

手の届かないところに果実がある場合が多い木本では一般的な採集方法で、高枝切りを用いる。枝や枝葉の多少のロスは問題にならないか、あるいは個体数が豊富かどうか事前に検討しておく。

・ 果実の付いた枝を揺らす

木本を対象とした方法で、下にシートを敷いて枝を揺らして種子を落とす。枝ごと採取する場合と異なり、枝や枝葉をロスしない利点がある。ただし、果実等のタイプは限られ、揺らして種子が落ちてくるような構造の果実でなければならぬ（裂開性の果実など）。また、小さな種子では落ととしても見失う可能性もあるので、ある程度大きい種子をつける種に限られる。

・ 地面から種子を拾う

母植物が疑いなくはっきりしており、採集しようとする種子が最近散布されたことが明らかな場合に用いる。散布されて時間の経ったものは、カビや虫食いの危険性も大きく、すでに発芽前の状態に入っている種子も含まれるなど保存性に問題がある。採取する際にカビや病原菌による損傷を受けていないか注意する必要がある。草本・木本どちらにも適用できるが、他の方法が選択できない場合に限って行うのがよい。例えば、モミ属のように高い場所にしか球果をつけず、熟期が来ると種子も種鱗もばらばらに落ちて球果の原型を留めないような種は、多くの場合この方法で採集するしかない。

カ) 採集時の種子の選別

できるだけ野外で種子を採取する時点において、しいなや虫食い・カビなどの不健康な種子は除外してサンプリングするべきである。 遺伝的多様性を反映させるために必要な数の種子を採取しても、健全な種子が少なければ意味のないものになってしまうし、余裕をみて多めに種子を採取したとしても、持ち帰った後に行われるクリーニングや選別の手間が増えるだけである。

虫食いやカビなどは目視やルーペで確認する。しいなか充実種子かどうかを判断するには、ルーペを用いてその場で種子をカットして内容物をみてることである（切断法）。例えば、マツ科の場合はひとつしいなであったらほかの球果もしいなである可能性が高いので、その際は別の個体で採取するようにする。

キ) 採集容器の使い分け

採集容器は、種子・果実のタイプによって使い分ける（表 9）。

表 9. 種子のタイプと用いる採集容器

種子のタイプ	容器
普通種子	封筒・紙袋など通気性の良い袋
多肉果	チャック付ビニール袋
水生植物種子	チャック付ビニール袋
特に細かい種子	葉包紙に包んだ上で通気性のよい小袋

乾燥に耐える普通種子については、種子の大きさに応じた封筒や紙袋（通気性のよいもの）に入れる。多肉果の類や水生植物の種子など、乾燥させない種子については、チャック付ビニール袋に入れる。チャック付ビニール袋は、ツツジ属種子などの細かい普通種子を入れるのにも便利であるが、乾燥させるために後で封筒や紙袋に移し変える必要がある。このような細かい種子は場合によって薬包紙に包み、さらに小さい紙袋や封筒に入れておくのがよい。チャック付ビニール袋は静電気の関係で種子が内側に付着してしまい、後で回収しづらい面がある。

基本的には、ひとつの集団から採取した種子は、ひとまとまりとして扱い、まとめてひとつの容器に入れる。集団内の形質や微環境の違いがある場合は、違いのあるまとまりごとに種子を分け、個体数が少ない場合は、種子を個体ごとに分け、それぞれ別の容器に入れておくのがよい。

各容器には、採集した種子のコレクション No.(*)、種名（和名や学名）を油性マジックペンで記入しておく。

(*)コレクション No.

コレクション No.は、採集者が採集した個体や個体のまとまりについて付ける番号である。一般にコレクターズNo、採集者番号とも呼ばれる。コレクション No.の付け方は何通りかあるが、本マニュアルでは番号の重複を避けるため「K.YASUDA 213」のように「採集者+通し番号」で記入することを推奨する。

ク) 採集後の取り扱いと乾燥作業

採集した種子は、直射日光を避け、涼しく乾いた場所に置いておくことが求められる。採取したての種子は含水量が多く、高温にさらされると発芽率に致命的な影響が出る。一般に、発芽率を低下させない安全温度は 35℃以下が目安である。直射日光により種子の表面部分が急激に乾燥し、ひび割れが生じることがある。

野外採集において車を使用する際、直射日光の当たっている車内に種子を放置することは絶対に避ける。車の中に入れる場合は、日陰に移動した車でのみ行い、その場合も保冷剤とクーラーを使うと良い。

宿泊施設に戻った後も、同様に直射日光を避けられ、風通しがよく涼しく乾いた場所においておく。空調の効いた室内がよい。採集したばかりの種子は一般に含水率が高いので、次の日採集に出かける前に、前日に採集した種子を新聞紙の上に広げ自然乾燥させる。種子の入った紙袋や封筒はそのまま置き、多肉果の入ったチャック付ビニール袋は上口を開けておく。推奨される乾燥条件は、温度 10～25℃、相対湿度 10～15%の周囲環境である（FAO/IPGRI 1994）。

空調がない室内であっても相対湿度 50%以下の周囲環境であれば、数日でとりあえず種子の発芽率に影響を与えない安全なレベルにまで含水量を低下させることが可能である（p.46 図 14、p.47 図 15 参照）。ただし、夜間は気温が下がって相対湿

度が上昇し夜露が降りることもあるので、チャック付ビニール袋の口を閉め、シリカゲルの入ったコンテナに移すなどする。

相対湿度 75%以上の高湿度環境においては種子の活性が高く（一般に種子含水率が 15～30%のときに最大となる）、それゆえ種子の生存率が低下するのが速く危険である（p.46 図 13,14 参照）。このような湿度が高い周囲環境では、密封できるコンテナ内でシリカゲルを用いて機械的に乾燥させる。シリカゲルの使用量は種子の重量の 4 倍量を目安にする。

(3) さく葉標本の採集に関して

① さく葉標本採集が絶滅に与えるリスク

種子採集した対象種の同定根拠としては、さく葉標本を採取しておくことが求められる。しかしながら、さく葉標本の採取は種子の採取と比較して植物体へのダメージが大きい。木本では一部の損傷で済むが、草本の場合は全草採取が基本であるから、直接的に現存個体数を減らすことに繋がってしまう。

したがって、特に減少が著しい種や個体数の少ない集団を扱う時には、基本的にさく葉標本の採取を避ける配慮が必要である。また、他に紛らわしい種がない場合も、さく葉標本の採取を避ける判断材料になる。その場合、形態写真を多く撮影することで代用し、形態的特徴を詳細に記録しておく。写真はさく葉標本がなくても同定可能なように、対象種の特徴的な部分や、類似種との区別に役立つ部位を拡大して撮影する。

② さく葉標本の重要性

さく葉標本を採取することで、現存集団に少なからずダメージを与えることは上で述べたが、それとは別にさく葉標本の重要性や必要性は充分考慮されるべきである。

そもそも、同定根拠としてはさく葉標本が必須であるし、採集地情報の付属したさく葉標本があってはじめてその種がそこに生育していたという証拠になる。同定について疑義が生じた場合や、新たな分類学的知見が得られて種が分割・統合された場合などに再検討することも、さく葉標本がなければ不可能である。また、イネ科やカヤツリグサ科、ホシクサ科など、分類群によっては実体顕微鏡等を用いて微細な部分を観察しなければ種の決定に至らない場合も多い。したがって、前項で述べたようなケースは除き、基本的には種子採集と併せてさく葉標本採集を行う必要がある。

③ さく葉標本採取時の諸注意

採集するさく葉標本の数は対象集団の個体数や生育状況に鑑みて増減させる。前述したケースは除き 1 セットは必ず作成するようにし、現存集団に影響を与える危険性が小さければ、全体で 2～3 セット作製するようにする。この際、まず 1 セットはな

なるべく典型的な個体を採取する。その他は必要に応じ異なる形質の個体を採取し、個体変異の幅を反映させるようにするのが望ましい。1 セットのみ採取した場合は、種子や DNA サンプルと共に新宿御苑へ送付する。複数セット採取した場合は、1 つはいつでも参照できるように手元に置き、残りは種子や DNA サンプルと一緒に新宿御苑へ送付する。

野外で種子採集する際、野冊を持ち歩き、植物を採取する度にその場で新聞紙に挟み込んで仮押ししてしまうのがよい。仮押ししないで採集袋に入れて持ち歩くことは、萎れや傷みの原因となる。採取したときには果実や葉が付いていても、採集袋から取り出した際には既に取り外れてしまっていたり、果実内の種子がこぼれ落ちてしまっているなどし、整合性がつかなくなる場合も多い。なお、水生植物の場合、そのまま新聞紙に直接挟むとくっついてしまい、剥がすときに標本を痛めるため、表面の滑らかな紙（上質紙など）に挟んだ上で新聞紙に挟む。

一般には仮押しの際に新聞紙の上下の余白にコレクション No.や採集日、種名（和名や学名）を油性マジックペンで記入する。ただ、標本が新聞紙からすり抜けると対応が付かなく場合があるため、軟弱な植物や小さい植物などのケースを除き、ひも付き荷札を巻きつけ、荷札にコレクション No.などを記入しておくのが推奨される。たこ糸の荷札は海外ではよく用いられているもので、国内では針金の荷札に比べて流通量は少ないが、針金製のように標本を痛めることがない利点がある。

仮押ししたさく葉標本は、宿泊施設等に戻った後すぐに押し直しをする。この工程でよれた葉を伸ばしたり、葉の一部を裏返したり、トリミングを行うなど、様々なさく葉標本のレイアウトを行う。レイアウトが済んだら吸い取り紙を挿入し、簡易乾燥機がある場合は乾燥機にセットする。次の日採集に出かける前に吸い取り紙の交換を行う。

なお、種子採取に適した時期は葉が落ちているなど、必ずしも標本採取に適した時期でない可能性もある。木本ならばタグ付のテープを付けておき、来春以降に標本を採取しなおすことも可能である。

さく葉標本採取やレイアウト等の詳細については巻末資料に示す。

(4) DNA サンプルの採取に関して

①DNA サンプルを採取する利点

遺伝情報は種子やさく葉標本中にも保持されており、どちらからでも DNA を抽出することは可能である。しかし、種子はさく葉標本や DNA と異なり個体が再生可能であるという特性から将来的な植え戻しに備えて保存されるべきものであるし、さく葉標本は一般に乾燥に時間がかかるため（あるいは乾燥の際に乾燥機の熱を受けるために）、時として DNA が抽出できないことがある。そのため、DNA 抽出に適したサンプルは別途採集しておくのがよい。

DNA サンプルは、一般に葉を一枚採取し、シリカゲルと共に保存する方法が行われている。葉は種子と異なり、弱齢個体や、成り年、日当たり等による花序の形成有無、性表現（雌雄異株など）に左右されず、全個体から採取可能である。種子の場合は、遺伝子型が母系に基づくものなのかを検証するために、植物体あたり少なくとも統計的に 10 粒は必要になるが、葉の場合には直接的に遺伝子型について分析することができる。

②DNA サンプルの必要数

集団遺伝学的な解析を目的とした場合、一般に多くの個体数分のサンプルが必要であるが、本種子保存システムの中では、これとは異なり、証拠として DNA サンプルを採取する。さく葉標本と同様にサンプルは最低 1 つ採取し、できれば 2～3 個体から採取するのが望ましい。

③DNA サンプルを採取する手順

DNA サンプルの手順は、まず植物体から葉一枚を採取し、コレクション No.と種名（和名や学名）を記入したチャック付ビニール袋に入れ、シリカゲルを充分量入れておく。さく葉標本を採取した際に、標本から葉を 1 枚採取して DNA サンプルとするのが現存個体に与えるダメージを最小限に抑える方策である。

シリカゲルは交換時期をモニタリングするために、吸湿するとピンクに色が変わる青色シリカゲルを用いるのがよい。DNA サンプルを採取する際に重要なことは、組織の破壊が起こる前に急速に乾燥させることである。

葉を採取する際、枝先に近いなるべく若い葉を選んで採取するのが望ましい。成葉では多糖類やタンニンなどの貯蔵物質の蓄積が進み、DNA 抽出の処理上障害となることがある。木本の場合（特に常緑樹）、葉の寿命が長いのでこうした影響が大きい。また、特に高温・多湿な地域では、成葉では表面にカビや地衣類が付着していることが多く、抽出した DNA のコンタミネーションの原因となる。種子採集時期に採取できる可能性は一般に低いと推測されるが、展開したての葉が DNA 抽出には最も適している。

採取後は腐敗や紫外線による DNA の破壊を避けるため、高温と直射日光にさらされないよう注意する。タッパー等の容器にまとめて保管しておくのがよい。

④他の DNA サンプル採取方法

葉を一枚採取し、シリカゲルと共に保管する方法以外に、FTA カード等の専用のキットを使った採取方法もある。

FTA カードは、大きいろ紙の部分とカバーの部分から成っており、ボールペン先などで叩いてる紙に葉の汁を付けて DNA サンプルとするものである。葉を採取して汁

を付けてもよいが、葉に直接挟んで汁を付けることもできる。

葉そのものの採取と比較してダメージが少ないと推測され、個体数の少ない場合などにより適した方法となる可能性がある。また、葉そのものを採取する場合に比べかさばらなく、多くのシリカゲルを準備する必要がないので、多量の DNA サンプルを採取する場合にも利点がある。

実際の作業手順や付随して準備する用具、コンタミネーションなどの注意点についての詳細は、塚谷・池田（2005）を参照されたい。

(5) 各種情報の収集と採集票への記録

野外で種子採集する際の様々な情報は、対象種や対象集団に関する知見の核をなすものである。種子コレクションの価値を高め、生息域外保全方策において実用性のあるものにするためには、種情報・採集情報・個体情報に至るまで、野外で得られるデータは細かく記録することが求められる。

19世紀半ば、欧米諸国はこぞって植物探検家を世界各国に送り出し、植物収集に努めた。現在も、著名なプラントハンターによってもたらされた生標本が残されているが、意外にも自生地情報に乏しいもの、あるいは全く伴っていないものも多く見られた。そのため、今日、植物の正確で詳細な自生地情報を得るため、再度植生調査に赴き、きちんとした標本を採ると同時に、収集場所や自生地情報などをこと細かく記録を取り直しているという事実をみても、標本には科学的なデータが伴っていなければならないということがわかる。

またこれらの情報には、保全管理の実際にあたって必要な情報が多く含まれている。例えば、地理情報は将来的な植え戻しの際に必須であるし、各個体の形質や集団構造の記載は保全を考える上で必要である。光環境や土壌環境などの生育に関する環境条件は、栽培のための必須要件である。

このように、これからの種子採取において、自生地情報は細かく丁寧に記録して行くことが大変重要であるといえる。

①採集票の利点と情報の流れ

野外で採集すべき情報項目は多岐にわたるため、野帳に逐一記録していくよりも、あらかじめ項目を設けた採集票を用意しておくのがよい。そうすることで記入漏れをなくすることができるし、記入者が異なっても表現の差を統一することができる。

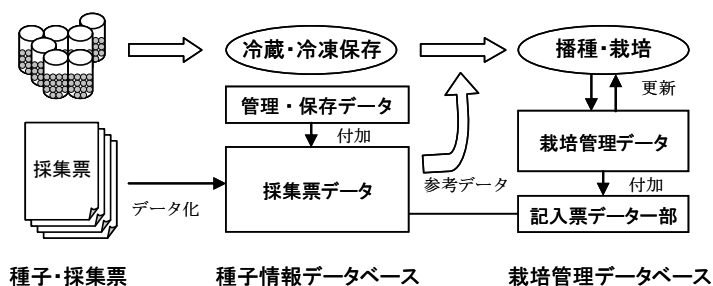


図 8. 採集票のデータ化、データの利用・更新の主な流れ

図 8にあるように、採集時に得られた様々な情報は、データ化され種子情報データベースとして利用される。保存種子が播種・栽培される際は、管理情報等を加えて随時更新され、栽培管理データベースとして利用されることになる。また、これらのデータから、必要に応じて送付種子ラベルや保存種子ラベル等の各種のラベルが打ち出される。このように、採集票の情報は原簿として非常に重要であるといえる。

採集票の形式例は巻末資料を参照されたい。

②採集票の材質と形式

1つの種子コレクションに1枚用いるようにする。シンプルな一覧形式で、フィールドノート（野帳）のような小さ目のサイズのほうが使い勝手が良い。ダブルフォルダ（片方側にクリップボード、もう片方側に記入済みの記録票を収納するポケットがついたもの）やリングフォルダの利用もひとつの方策である。

採集票は原簿として保管されるものであるから、長期保存に耐えるように紙は中性紙を用いる。野外で使用されることを考慮して、雨や湿気対策に防水紙であることが望ましい。

採集票の記入形式の工夫として、情報項目によっては多項選択（チェックボックス式や丸囲い式）や二値選択（Yes/No 式）を設け、野外でのデータ記入の簡素化を図るのが賢い方法である。ただし、その場合でも記入者の記述を妨げないように、コメントを書き込む余白や「その他」のかっこを設け、自由度が低くならないような配慮をする。

③自生地情報の記録

野外で種子や標本を採集する際に記録すべき項目について、次ページの表 10 に示す。

*印の付いている部分の項目は、最低限記録すべき項目である。ただし、これは文字通り最低限であって、これだけしかデータが収集できないと、通常の標本採集となんら変わるところがない。

既に述べたように、各項目は生息域外保全を目的として種子を採集する場合には大

変有用となるものであり、ひとつひとつの情報に労力をかけて収集するだけの意味がある。これらの情報なしでは、種子保存処理や栽培管理、対象集団の分析、植え戻しなどの検討をする上で困難である。特に環境情報や、地理情報・個体情報の一部は、野外のその場でしか記録できない項目である。したがって、できるだけ多くの項目についてデータを収集し、価値のある種子コレクションになるよう努めたい。

採集体制の項目で触れたように (p.15 参照)、採集チームの中で各作業を分業し、1人はデータ収集に専念できるように配慮するのがよい。

次に、いくつかの各項目について、その重要性、および記述形式や記録方法などに関する諸注意を述べる。

表 10. 種子採集時に記録すべき情報項目 (自生地情報)
(*) は必須の項目

種別	項目	
種情報	学名 (*)	
	和名 (*)	
採集情報	地理情報	地名 (*)
		標高
		緯度経度
	環境情報	ハビタット
		群落・植生
		日当たり
		斜面方位
		地形・斜度
	採集者情報	土壌
		採集者 (*)
		日付 (*)
	個体情報	コレクションNo. (*)
		生活型
個体数・広がり		
高さ		
その他	種子の形質	
	サンプリング方法	
	写真	
	さく葉標本	
	DNA解析用サンプル	

ア) 学名と和名

学名にはシノニムがあり、和名には標準和名や別名など複数の呼び名が存在するため、採集者がそれぞれ異なる図鑑や資料を用いたり、採集者の見解が反映される

と、これらの情報が送られる種子保存施設では混乱の元となる可能性がある。そのため、絶滅危惧種については統一的に環境省レッドリストの学名と和名を用いるのが望ましい。

学名と和名は必須の項目であるが、このうち学名については野外採集時に正確に記入するのはなかなか困難な場合が多いと推測される。この場合、現場では和名のみを記入し、その後同定確認を行うとともに学名を記入するのがよい。

イ) コレクション No.

コレクション No.は「K.YASUDA 213」のように「採集者+通し番号」で記入する。例えば日付を用いて「K.YASUDA 20070607」とすることは重複の原因になるので絶対に避ける。

1つの集団から採取した種子は基本的にひとまとまりとして扱い、1つのコレクション No.を付ける。集団内の形質・微環境の違いや、個体数が少ない（10 個体以下など）といった理由で種子を分ける場合は、それぞれに異なるコレクション No.を付ける。この場合相互に参照可能なように、例えば「同じ集団から得られたサンプル」のように採集票に注記しておく（巻末資料の採集票例を参照）。

この際、同じ採集地の同じ集団から採取したさく葉標本や DNA サンプルにも統一して同じコレクション No.を付ける。こうすることで種子・さく葉標本・DNA を相互に関連付けておくことができ、データ上でコレクション No.をあたれば共通の自生地情報を取り出すことができる（図 9）。その意味でコレクション No.は非常に重要である。

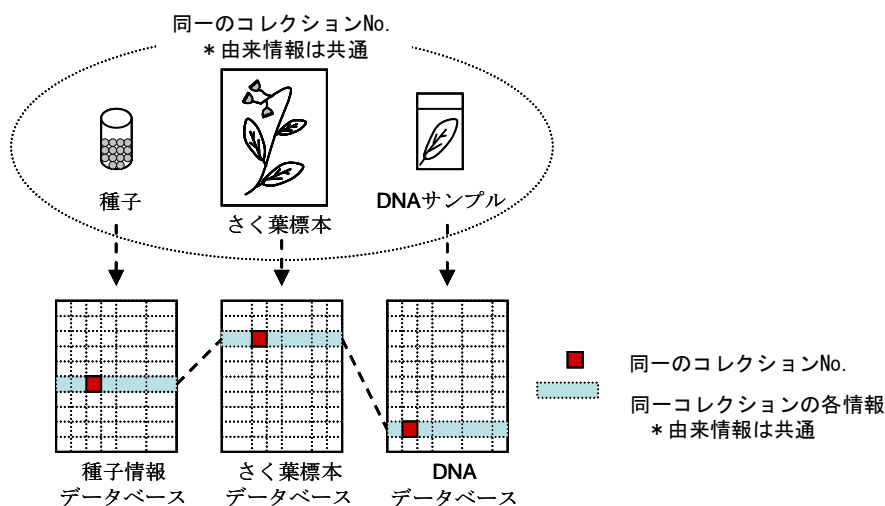


図 9. コレクション No. の役割のイメージ

ウ) 地理情報

これらの情報は、再採集や植え戻しの際、採集地名などの情報と合わせて必須の

情報である。また、GIS（地理情報システム）を用いて分析する場合にも必須となる。

緯度と経度については、GPS（全地球測位システム）受信機を用いて測定するのが望ましい。 GPS を用いた場合、測地系（WGS84、Tokyo、など）を正しく記入しておく。GPS は林冠が閉鎖された森林内や深い谷間では測定が制限されるが、その場合はいくつかの測定可能な場所の測定値から間を取るなど工夫する。

高度は高度計や地図、あるいは高度計機能を備えた GPS から読み取る。

エ) 環境情報

将来的に種子から播種・育成される際、どのような土壌・光・温度・水分条件において栽培するかは、野外種子採集時の情報が元になる。したがって地形、微地形、斜面方位、斜度、ハビタット、土壌環境（土質、土壌乾湿性、母岩、pH、等）、植生や共伴種などに至るまで、できるだけ様々な情報を記録するのが望ましい。

一方でこれらの情報は、環境因子の面から対象集団の遺伝的構造を推察する上でも必要となる。例えば、他種に被陰されながら生育している集団は、優占して生育している集団と比較して遺伝的構造が異なる可能性があるし、道路沿いの攪乱地に生育する集団は、自然状態に近いハビタットで生育している集団と比較して遺伝的構造が異なる可能性がある。

オ) 個体情報とサンプリング方法

採集した種子がどの程度の遺伝的多様性を反映している可能性があるのか推察する上で、これらの情報を記録することは大変重要である。

群落の全体の広がりや個体数、全体の個体数のうち種子採取した割合、生活型などを記録する。栄養繁殖をする植物の場合は、ジェネット数も記録しておくのが望ましい。個々の個体の形質についても、花の色など気が付いた変異があれば記録しておく。

また、種子採集したサンプリング方法がランダムであるか、もしくは選択的な方法であるのかは、採集した種子中の遺伝的多様性の量と遺伝子型に大きく影響する。したがってサンプリング手法についても詳細に記述する必要がある。

カ) その他の諸注意

採集票とは別に、適宜フィールドノートに調査メモをとる。調査メモは担当一人に限らず、各人気づいた点をそれぞれ記録しておくのがよい。

フィールドノートにはその日の出来事（一般的な観察事項、行程の地図や採集地までの道筋のスケッチ、など）を記入する。さらに、各調査地で採集した全ての種子のコレクション No. を、種名や備考と共に記入する。調査終了後には毎日、これらの情報と採集票の情報を照合させ、誤記入の確認を行うのが望ましい。

より詳細に知るために

・ 保全関係

保全一般の国際的ガイドライン

老川順子（監）（2004）植物園の保全活動に対する国際アジェンダ [日本語版]. ピーター・S・ワイズー・ジャクソン、ルーシー・A・サザランド共著、植物園自然保護国際機構、57p.

生息域外保全における問題点全般

Guerrant, E.O.Jr. and Maunder, M. (eds) (2004) Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild. Island Press, 536p. *Chapter 1,2 , Appendix 3

日本の植物園における生息域内・域外保全の取り組みと課題

日本植物園協会(編) (2007) 日本の植物園における生物多様性保全. 388p.

遺伝的多様性と保全一般

西田 睦（監訳）（2007）保全遺伝学入門. [原著 Frankham, R., Ballou, J.D., and Briscoe, D.A. (2002) Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press]、文一総合出版、751p. *第 1,2,3 章

Guerrant, E.O.Jr. and Maunder, M.(eds) (2004) Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild. Island Press, 536p. *Chapter 13

・ 対象種の選定

保全一般の国際的ガイドライン

老川順子（監）（2004）植物園の保全活動に対する国際アジェンダ [日本語版]. ピーター・S・ワイズー・ジャクソン、ルーシー・A・サザランド共著、植物園自然保護国際機構、57p.

日本の植物園における絶滅危惧種保有リスト

遊川知久（2007）日本の植物園における絶滅危惧植物保全の現状. 日本植物園協会(編)日本の植物園における生物多様性保全、pp.44-62

日本植物園協会ホームページ <http://www.syokubutsuen-kyokai.jp/>

遺伝解析の研究事例

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 5

環境省レッドリスト

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8648> (環境省平成 19 年 8 月 3 日報道発表資料)

http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html (生物多様性システム絶滅危惧種情報ページ)

都道府県別レッドデータブック比較

<http://www.rdbplants.jp/>

・ 許認可手続き

環境省申請手続きホームページ

<http://www.env.go.jp/info/one-stop/index.html> (トップページ)

<http://www.env.go.jp/info/one-stop/05/table05.html> (自然環境保全法)

<http://www.env.go.jp/info/one-stop/04/table04.html> (自然公園法)

<http://www.env.go.jp/info/one-stop/08/table08.html> (種の保存法)

<http://www.env.go.jp/nature/yasei/hozonho/index.html> (種の保存法解説ページ)

内閣府 NPO ホームページ

<http://www.npo-homepage.go.jp/index.html> (トップページ)

http://www.npo-homepage.go.jp/found/link_pref.html (都道府県 NPO 問い合わせ先)

・ 採集用具

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 9

Reid, R.(ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 19

・ 自生地情報の収集と記録

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 19

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003)Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 9

・ 採集の理論

理論一般

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003)Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 5,9,48

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 5,6

サンプリング方法

Brown, A.H.D. and J. D. Briggs. 1991. Sampling strategies for genetic variation in ex situ collections of endangered plant species. in: Falk, D.A. and Holsinger, K.E. (eds) Genetics and Conservation of Rare Plants, Oxford University Press., pp. 99-119

遺伝的多様性を反映させるための個体数や集団数

Brown, A.H.D. and Marshall, D.R. (1995) A basic sampling strategy: theory and practice. in: Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, pp.75-92

Marshall, D.R. and Brown, A.H.D. (1975) Optimum sampling strategies in genetic conservation. in: O.H. Frankel and J.G. Hawkes, (eds) Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow, Cambridge University Press, Cambridge UK., pp. 53-80

Franklin, I.R. (1980) Evolutionary change in small populations. in: M. E. Soule and B. A. Wilcox (eds.). Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective. Sinauer, pp.135-149

Nei, M.(1987) Molecular Evolutionary Genetics. Columbia University Press. New York, 512p.

Sedcole, J.R.(1977) Number of plants necessary to recover a trait. Crop Science, 17, pp.667-668

Marshall, D.R, Brown, A.H.D. (1983) Theory of forage plant collection. in: McIvor, J.G. and R.A. Bray (eds) Genetic Resource of Forage Plants. CSIRO Melbourne, pp. 135-148

Kalinowski, S.T. (2005) Do polymorphic loci require large sample sizes to estimate genetic distances? Heredity, 94, pp. 33-36

西田 睦 (監訳) (2007) 保全遺伝学入門. [原著 Frankham, R., Ballou, J.D., and Briscoe, D.A. (2002) Introduction to Conservation Genetics., Cambridge University Press]、文一総

2. 種子採集マニュアル

合出版、751p. *第 17 章

岸 由ニ (監訳) (1997) 進化生物学 (原書第 2 版). [原著 Futuyma, D.J.(1986) Evolutionary Biology (2nd ed). Sinauer Associates]、蒼樹書房、612p. *第 5 章

・ 種子採集のテクニックと採取後の取り扱い

Seed Collecting For the Millennium Seed Bank Project, Royal Botanic Gardens Kew (2006) A Field Manual For Seed Collectors. Royal Botanic Gardens, 21p.

* <http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/fieldmanual.pdf>

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 6,9

Reid, R. (ed)(1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 20

Young, J.A. and Young, C. (1986) Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 3

キュー植物園ミレニアム・シードバンク・プロジェクトホームページ

<http://www.kew.org/msbp/what/collecting/index.htm>

・ 種子採集による絶滅リスク

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 9

Guerrant, E.O.Jr. and Maunder, M.(eds) (2004) Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild. Island Press, 536p. *Chapter 15, Appendix 3

Royal Botanic Gardens Kew (2006) A field manual for seed collectors, Seed collecting for the millennium seed bank project. Royal Botanic Gardens, Kew., 21p.

* <http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/fieldmanual.pdf>

・ FTA カードによる DNA サンプルング方法

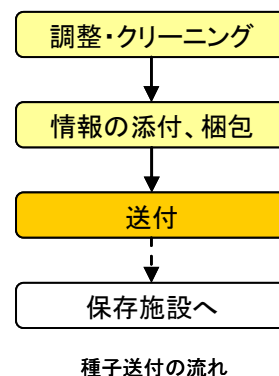
塚谷裕一・池田博 (2005) FTA カードを用いたフィールドでの植物 DNA 採集法. 分類 5, pp.127-135

3. 種子送付マニュアル

本編では、野外採集後から種子保存施設に各サンプルが送付されるまでの作業を扱う。なお、園内で栽培されていた個体から種子が採取され、送付される場合も想定する。

種子保存施設に送られるものは、採集された種子、同定根拠としてのさく葉標本（採取を避けた時は写真や形態記載のデータ）、DNA サンプル、及び由来情報を記した採集票やデータである。種子に関しては、多肉果など一部の種子はすぐに送付し、その他の種子は送付する前に調整・クリーニング作業を行う。

以下では、これらの作業についての手順や注意点等について解説する。



(1) 種子の調整・クリーニング

採集された種子は、植物片や砂、土、果実の破片など、種子以外の様々な物質を含んでいる。また、採集された種子にはしいなや虫食い種子が含まれている可能性がある。保存に先立ってこれらの様々な夾雑物を除去し、健全な種子を選別することで、カビ等を防ぎ種子の純度を上げることができる。さらに、普通種子の場合は十分に乾燥させることで老化を防ぎ、耐朽性や耐凍性を持たせることができる。

こうした作業は、植物園での種子交換と同様に、採集者側が基本的に行うこととする。ただし、多肉果は果肉を取り除いた後すみやかに乾燥作業までの工程を進めるようにしないと発芽率が落ちる場合があるので、採取後速やかに新宿御苑へ送付する必要がある。種子の調整・クリーニング作業は手間がかかり、時間的に間隔があくため、適切な一時保存ができない場合は、水生植物の種子なども他の種子に先立って新宿御苑へ送付する。

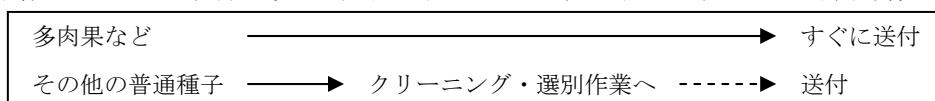


図 10. 種子送付とクリーニング作業の流れ

①種子調整作業

さく果などの裂開する果実を裂開前に果実ごと採取した場合は、まず十分に乾燥させて裂開させなければならない。普通種子では発芽能力を失わない程度の安全温度は 35℃であり、乾燥機にかける場合は温度が上がり過ぎないように注意する。推奨される乾燥条件は、温度 10～25℃、相対湿度 10～15%である (FAO/IPGRI 1994)。封筒や紙袋に入れた状態のまま乾燥させるのが便利である。乾燥後、袋を振って果実と種子を分離させる。

②クリーニングと種子の選別

この作業の目的は、夾雑物や不健全種子、他種の種子の除去である。採集された種子に含まれている様々な植物片は、カビや病原菌の原因になり、容積がかさばり収納面積が大きくなる。土もまたカビの原因となり、砂は種子を痛める原因となる。また、しいなや虫食い種子は発芽が期待できず、長期保存には不適であるし、混入した他種の種子も混乱の元になる。

こうした作業を行うためのテクニックには、以下のようなものがある。

表 13. 主なクリーニング・選別作業の方法

種子をもむ方法
吹きかけ法
ふるい通し
手作業による選別

・種子をもむ方法

種子をもむ作業は、例えばイネ科、シソ科、ムラサキ科などをはじめ多くの種で最初に行う作業である。手あるいはゴム栓などを用いて、種子を被っている皮や付属物（果皮、穎、翼など）を分離する。力の入れ具合に注意し、実体顕微鏡で種子が傷ついていないか確認する。

・吹きかけ法

種子にある程度の重さがあり、種子が小さくなければ息やブロアーで夾雑物を飛ばす。この方法は種子より小さな夾雑物や軽い夾雑物に効果があり、充実種子に比べて軽いしいなや虫食い種子を除去できる利点もある。

・ふるい通し

種子の大きさと夾雑物の大きさが異なれば、通常は種子の大きさと異なる大小のメッシュのふるいに通すことで夾雑物を除去することもできる。吹きかけ法では同時に種子も飛ばされてしまう小さな種子の場合にも適するし、キキョウ科、ユリ科、ゴマノハグサ科、ケシ科など、種子をもむことで粉がたくさん出る可能性がある場合にも適する。

・手作業による選別

ここまでの作業で除去できない夾雑物を取り除く場合や、手作業の方が作業効率がよいと判断される場合には、実体顕微鏡や拡大鏡などを使って夾雑物を取り除く。同時に、虫食いやカビなどもチェックし、不適種子を取り除く。なお、種子の大小は遺伝的差を反映している可能性があるので、種子が小さいからといって除去しないようにする。

なお、その他の選別方法に、空気選別機や比重選別機を使用する方法やフローテーション法などがある。いずれも少ない種子を扱う場合には適さなく、フローテーション法は種子を再び湿らせることになり長期保存に向かないため、ここでは取り上げない。

また、種子調整・クリーニング作業は、必ず空調のある室内で行う。高温多湿や直射日光を受ける環境下での作業は、種子の発芽率に大きなダメージを与えることになる。推奨される環境の目安は、種子を乾燥させる場合と同様に、温度 10～25℃、相対湿度 10～15%の乾燥条件 (FAO/IPGRI 1994) が目安となる。

(2) 種子の送り方

①送付内容

ア) 野外で種子採集した場合

野外で種子採集した場合は、種子と採集票を送付する。さらに送付種子のリストを添付するのが望ましい。種子は採集時に用いた袋（紙袋、封筒、チャック付ビニール袋、など）に入れたまま送る。コレクション No.と種名等が記入されているか確認する。

なお、種子とは別便でさく葉標本や DNA サンプルを送付する場合、採集票のコピーを必要部数用意しておく。

イ) 園内の栽培個体から採集した場合

園内等で採取した種子を送付する場合、種子と送付種子データを送る。送付種子リストを添付するのが望ましい。

(送付種子ラベルの例)

○×植物園 No.12345

Hypericum oliganthum

種子は小袋に入れ、表にラベルを貼付するか情報を記入する。情報は種子に固有の No. (導入 No.や管理 No.、コレクション No.、など) と種名の 2 つがあればよい。小袋は薬包紙やグラフィン紙などのような素材がよい。通気性がよく、また中身が透けて確認し易い利点がある。細かい種子の場合は、薬包紙で包んだ上で小袋に入れると良い。水生植物の種子など乾燥させない種子は、ミズゴケに包んでチャック付ビニール袋に入れて送付する。

送付種子データは、データベースから送付種子に関する部分を抜き出して作成する。データは E-mail でやりとりするのが簡便で手早いですが、CD 等の記録媒体で送る場合は種子と同時に送る。

②梱包方法

湿気を吸うことを避けるために、種子はさらにシリカゲルを入れたビニール袋や密

4. 種子保存マニュアル

封容器の中に入れる。水生植物の種子は乾燥させないようにタッパー等の容器にまとめて入れる。これらの種子は、エアクッションや丸めた新聞紙などを用いて、適宜すき間を埋めるように梱包し、光が直接入らないようなもので送る（ダンボール、発泡スチロール、クッション付封筒、など）。

③ 発送方法

通常、宅急便を利用する。ワレモノ指定にしたほうが安全である。少量ならばクッション付封筒に種子を入れ、郵便を利用することもできる。その場合、1cm以上の厚さにならないとプレス機にかけられてしまうことがあるので注意する。

夏季の発送に関しては、運送業者のトラック倉庫内が50℃に達することもあるので、冷蔵便で送る。この場合、種子が結露するのを避けるためにシリカゲルを多めに入れておく。

④ 送り先

環境省 新宿御苑管理事務所
〒160-0014 東京都新宿区内藤町 11 番地
TEL 03-3350-0151 FAX 03-3350-1372
E-mail: Shinjuku-gyoen@env.go.jp

(3) さく葉標本の送り方

① 送付内容

ア) 野外種子採集の際に採集された標本の場合

さく葉標本と採集票を送付する。 さく葉標本リストを添付するのが望ましい。ただし、さく葉標本を複数セット採取した場合は、1セットを手元に残し、いつでも参照可能にしておくのがよい。

イ) 園内の栽培個体の証拠標本

標本と標本データを送付する。 さく葉標本リストを添付するのが望ましい。

さく葉標本データは、データベースから送付標本に関する部分を抜き出して作成する。データはE-mailでやりとりするのが簡便で手早いですが、CD等の記録媒体で送る場合は標本と同時に送る。

ア)、イ) いずれの場合も、未マウントのさく葉標本の場合は、通常はラベルを添付することが求められる。 採集票があればそれで代用することもできる。

さく葉は未同定でも構わないが、採集地名や採集者等の採集情報は必須であり、これが欠けていると標本としての価値はない。ラベルは標本の挟みである新聞紙に

一緒に挟んでおく。さく葉標本のラベルは耐久性が求められるため、ラベル用紙は中性紙、プリントはレーザー方式やドットインク方式のプリンターで行うのが望ましい。インクジェット方式プリンターを用いる場合は、通常のインクでは水に滲んでしまうため、顔料系インクを使用するのが望ましい。

(さく葉標本ラベルの例) *未同定の場合は、下半分の採集情報部分のラベルのみで構わない。

<u>Flora of Japan</u>		
クサミズキ		
<i>Nothapodytes nimmoniana</i> (Grah.) Mabberley		【同定情報部分】 和名、学名、 科名、同定者
ICACINACEAE クロタキカズラ科		
Det. Keiko YASUDA 安田恵子		
<u>Loc.</u> 八重山諸島 西表島 沖縄県八重山郡竹富町上原 マーレ川左岸		【採集情報部分】 採集地、緯度経度、標高、 採集者、採集日、 コレクションNo.、備考
<u>Lat.</u> 24° 21' 23.5" <u>Lon.</u> 123° 45' 9.4" (WGS84)		
<u>Alt.</u> 48m		
<u>Coll.</u> Keiko YASUDA 安田恵子		
<u>Coll.Date</u> 2002 Apr. 5 <u>Coll.No.</u> K.YASUDA 438		
<u>Notes</u> 常緑樹林内、樹高約3m、花:白		

ウ) さく葉標本採集を避けた場合

特に減少が著しい種や個体数の少ない集団など、さく葉標本の採集を避けた場合は、写真データと形態的特徴を詳細に記録したデータを一緒に送付する。その際、データの送付は E-mail でやりとりするのが簡便で手早い、CD 等の記録媒体で送る場合は、種子と同時に送る。

② 梱包方法

さく葉標本は湿気を吸うと傷むので、チャック付ビニール袋に小分けにし、中にはシリカゲルを入れておく。送る容器はダンボールでもトラッドボックスでも構わない。容器に入れる際は横置きして重ねていき、標本が斜めにならないように適宜ダンボール板を間に挿入する。また、エアクッションや丸めた新聞紙などを用いて、すき間を埋めるように梱包する。

③ 発送方法

宅急便を利用する。天地無用で送る。さらにワレモノ指定にしたほうが安全である。

④ さく葉標本の送り先

環境省 新宿御苑管理事務所
〒160-0014 東京都新宿区内藤町 11 番地
TEL 03-3350-0151 FAX 03-3350-1372
E-mail: Shinjuku-gyoen@env.go.jp

(4) DNA サンプルの送り方

①送付内容

DNA サンプルと採集票を送付する。別途 DNA サンプルリストを添付するのが望ましい。

②梱包方法

乾燥した葉のサンプルは一般にもろいので、タッパー等の容器にサンプルをまとめて入れる。送る容器はダンボールなどの光が直接入らないものを選ぶ。エアクッションや丸めた新聞紙などを用いて、適宜すき間を埋めるように梱包する。

③発送方法

タッパー等に入れたサンプルを入れる必要性から、大きさの面から基本的に宅急便利用となる。ワレモノ指定にしたほうが安全である。

夏季の発送に関しては、運送業者のトラック倉庫内が 50℃に達することもあるので、冷蔵便で送る。結露を避けるため、タッパー内にはシリカゲルを入れておく。

④DNA サンプルの送り先

環境省 新宿御苑管理事務所
〒160-0014 東京都新宿区内藤町 11 番地
TEL 03-3350-0151 FAX 03-3350-1372
E-mail: Shinjuku-gyoen@env.go.jp

(5) 国内外の検疫について

①国内検疫

新たに国内に侵入し、もしくは国内の一部に存在している有害動植物のまん延を防止することを目的として行われるのが国内検疫である。

- ・ 指定種苗などの検査
種ばれいしょ・果樹母樹検査
- ・ 有害動植物のまん延防止
アフリカマイマイなど
- ・ 緊急防除
アリモドキゾウムシ、イモゾウムシなど

ア) 種子送付に関して

絶滅危惧植物の種子送付に直接関係するものは、南西諸島や小笠原諸島からの移動

禁止植物および移動制限植物である（植物防疫法）。

移動禁止植物および、移動制限植物を表 14,15 に示す。検疫対象となっている多くは栽培植物の果実やイモ類であるが、国内の自生種あるいは自生種の含まれる属でもいくつか検疫対象となっているものがある。

現在のところ、ミカンコミバエを対象とした移動禁止対象植物のうち絶滅危惧種はヤエヤマコクタン（カキ属植物）とタチバナ（かんきつ類、ミカン属植物）がある。この種子を規制地域内で採集し、規制地域外（新宿御苑等）に送付する場合は、規制の対象とならないが、この果実を規制地域内で採集し規制地域外（新宿御苑等）へ送付することはできない。しかし、ミカンコミバエは実質的に日本から根絶されており、規制地域となっているのは上陸が困難なため、ミカンコミバエの調査を行えない極限られた地域のみである。また、タチバナのようにカンキツグリーンング病菌の規制対象となっている植物を果実の状態でカンキツグリーンング病菌規制地域から送付する際は、果柄を適切に切り落としてから送付すれば問題ない。「果柄の長さの基準は、挿し木にできるか否かで、果柄が一定以上長い場合は、挿し木による増殖が可能とみなされ規制対象となる。」

イ) 植え戻し等の際の生体移動について

上に述べたように、カンキツグリーンング病菌の規制地域からの種子や果実（果柄を適切に除いたもの）の移動に関しては、規制地域の該当植物であっても（問題なく）行える。また、保存種子から実生された生体が再び規制地域へ移動することについては、特に規制はない。

移動禁止植物及び移動制限対象有害動植物について、試験研究用で事前に申請を行い農林水産大臣の許可を受けたものについては、移動できるとされている。移動制限植物のうちカンキツグリーンング病菌に対する検査は、植物防疫所においてミカンキジラミの付着の有無、病徴を目視する1次検査と接ぎ木接種やPCR検定などによる2次検査を行うため、1年以上の期間が必要になる。検査の結果、ミカンキジラミの付着がなく、カンキツグリーンング病菌に感染していなければ移動規制地域から移動可能となる。

表 14. 移動禁止植物

(青字は絶滅危惧種が含まれる分類群、赤字はそのうち該当地域で生育する種が含まれる分類群)

移動禁止地域及び移動禁止植物 (植物防疫法施行規則：別表六)

地域	植物	備考 (まん延防止を必要とする有害動植物)
一 北緯二十六度以南の南西諸島(大東諸島、宮古群島及び八重山群島を除く。)	かんきつ類 (ボンカンを除く。)、わんぴ、びわ、すもも、もも、ざくろ、いちじく、がじゅまる、りゅうがん、れいし、ごれんし、アボガド、ランブータン、くろつぐ、びんろうじゆ、サントール、てりはぼく、ももたまな、アセロラ、あんず、いんどめてんぐ、おらんだいちご、オリーブ、たいへいようぐるみ、なし、なつめやし、ぶどう、やまもも、りんご、 かき属植物 、 なす属植物 、 ぱんのき属植物 、 マンゴウ属植物 (マンゴウを除く。)、なつめ属植物、とうけいそう属植物、 あかてつ科植物 、 ふともも属植物 、 ぱんれいし属植物 、 ふくぎ属植物 、とうがらし属植物(ピーマンを除く。)、 あかたねのき属植物 、 コーヒーノキ属植物 、 にんめんし属植物 、 ばんじろう属植物 、 ランサ属植物 及び ヒロセレウス属植物 の生果実並びに成熟したバナナの生果実	ミカンコミバエ ボンカン等()内の生果実については、植物防疫官が別表五の消毒をしたと認める旨を示す表示を附したものについては、移動を認められる。
二 北緯二十八度四十分以南の南西諸島(大東諸島を含む。)、小笠原諸島	さつまいも属植物、あさがお属植物及びひるがお属植物の生茎葉及び生塊根等の地下部(さつまいもの生塊根を除く。)	イモゾウムシ さつまいも生塊根については、植物防疫官が別表五の消毒をしたと認める旨を示す表示を附したものについては、移動を認められる。
三 北緯二十六度以南の南西諸島(大東諸島、宮古群島及び八重山群島を除く。)	うり科植物 の生果実(とうがん、すいか、かぼちゃ、ネットメロン及びにがうりの生果実を除く)及びその生茎葉並びになす、ししとうがらし(ピーマンを除く。)、ささげ、きまめ、マンゴウ属植物(マンゴウを除く。) 及びヒロセレウス属植物 の生果実	ウリミバエ とうがん、すいか及びかぼちゃの生果実については、植物防疫官が別表三の検査に合格した旨の印若しくは証紙を附したものについては、移動を認められる。 ネットメロン、にがうり、ピーマン及びマンゴウ生果実については、植物防疫官が別表五の消毒をしたと認める旨を示す表示を附したものについては、移動を認められる。
四 北緯三十度以南の南西諸島(大東島を含む。)、小笠原諸島	さつまいも属植物、あさがお属植物及びひるがお属植物の生茎葉及び生塊根等の地下部(さつまいもの生塊根を除く。)	アリモドキゾウムシ さつまいも生塊根については、植物防疫官が別表五

		の消毒をしたと認める旨を示す表示を附したものについては、移動を認められる。
五 北緯二十七度十分以南の南西諸島（大東諸島を含み、与論島を除く。）	アエグロプシス・チヴアリエリ、アタランティア・ミシオニス、カロデन्दュラム・カペンシス、グミミカン、クラウセナ・インディカ、シトロンシラス・ウベリ、スウイングレア・グルテイノーサ、ゾウノリンゴ、ツゲコウジ、バルサモシトラス・ダウイ、マイクロシトラス・アウストララシカ、マイクロシトラス・アウストラリス、ワンピ及びさるかけみかん属の生植物（種子及び果実を除く。）	カンキツグリーニング病菌
六 北緯二十七度五十八分以南、二十七度十分以北の南西諸島、与論島	アエグロプシス・チヴアリエリ、アタランティア・ミシオニス、カロデन्दュラム・カペンシス、グミミカン、クラウセナ・インディカ、シトロンシラス・ウベリ、スウイングレア・グルテイノーサ、ゾウノリンゴ、ツゲコウジ、バルサモシトラス・ダウイ、マイクロシトラス・アウストララシカ、マイクロシトラス・アウストラリス、ワンピ及びさるかけみかん属の生植物（種子及び果実を除く。）	カンキツグリーニング病菌

2008年11月現在

表 15. 移動制限植物

(青字は絶滅危惧種が含まれる分類群、赤字はそのうち該当地域で生育する種が含まれる分類群)

植物等の移動を制限する地域及び植物（植物防疫法施行規則：別表三）

地域	植物	備考（まん延防止を必要とする有害動物又は有害植物）
一 北緯二十六度以南の南西諸島（大東諸島、宮古群島及び八重山群島を除く。）	かぼちや、すいか及びとうがんの生果実	ウリミバエ
二 北緯三十度以南の南西諸島（大東諸島を含む。）	さつまいも属植物の生茎葉及び生塊根等の地下部（さつまいもの生塊根であって第三十五条の五第一項の消毒の確認を受けたものを除く。）	サツマイモノメイガ
三 北緯二十七度十分以南の南西諸島	からたち属、きんかん属及びみかん属植物の生植物（種子及び果実を除く。）	カンキツグリーニング病菌

4. 種子保存マニュアル

<p>島（大東諸島を含 み、与論島を除く。</p>		
<p>四 北緯二十七度 五十八分以南、北緯 二十七度十分以北 の南西諸島、与論島</p>	<p>からたち属、きんかん属及びみかん属植物の生 植物（種子及び果実を除く。）</p>	<p>カンキツグリーニング病菌</p>
<p>五 北緯二十七度 十分以南の南西諸 島（大東諸島を含 み、与論島を除く。）</p>	<p>アエグロプシス・チヴァリエリ、アタランティ ア・ミシオニス、アフラエグレ・ガボネンシス、 アフラエグレ・パニキュラタ、ウェプリス・ラ ンケオラタ、エレモシトラス・グラウカ、オオ バゲッキツ、グミミカン、クラウセナ・アニス ムーオレンス、クラウセナ・インディカ、クラ ウセナ・エクスキャバタ、クリメニア・ポリア ンドラ、ゲッキツ、サルカケミカン、シトロプ シス・ギレティアナ、シトロプシス・スクウェ インフルティ、スウィングレア・グルティノー サ、ゾウノリンゴ、ツゲコウジ、ナリンギ・ク レヌラタ、バルサモシトラス・ダウイ、パンブ ルス・ミシオニス、ベルノキ、ミクロシトラス・ アウストララシカ、ミクロシトラス・アウスト ララシカ、ミクロシトラス・アウストラリス、 ミクロシトラス・パプアナ、メリリア・カロキ シオン、ワンピ、からたち属、きんかん属及び みかん属の生植物（種子及び果実を除く。）</p>	<p>ミカンキジラミ</p>
<p>六 北緯二十七度 五十八分以南、北緯 二十七度十分以北 の南西諸島、与論島</p>	<p>アエグロプシス・チヴァリエリ、アタランティ ア・ミシオニス、アフラエグレ・ガボネンシス、 アフラエグレ・パニキュラタ、ウェプリス・ラ ンケオラタ、エレモシトラス・グラウカ、オオ バゲッキツ、グミミカン、クラウセナ・アニス ムーオレンス、クラウセナ・インディカ、クラ ウセナ・エクスキャバタ、クリメニア・ポリア ンドラ、ゲッキツ、サルカケミカン、シトロプ シス・ギレティアナ、シトロプシス・スクウェ インフルティ、スウィングレア・グルティノー サ、ゾウノリンゴ、ツゲコウジ、ナリンギ・ク レヌラタ、バルサモシトラス・ダウイ、パンブ</p>	<p>ミカンキジラミ</p>

	ルス・ミシオニス、ベルノキ、マイクロシトラス・ アウストラランシカ、マイクロシトラス・アウス トラランシカ、マイクロシトラス・アウスト ラリス、 ミクロシトラス・パプアナ、メリリア・カロキ シオン、ワンピ、からたち属、きんかん属及び みかん属 の生植物（種子及び果実を除く。）	
--	---	--

2008年11月現在

②国際検疫

我が国に輸入される植物を検査し、外国から持ち込まれる病害虫の侵入を阻止する輸入検疫と、我が国から諸外国に輸出される植物について検査する輸出検疫がある。輸入検疫では、輸入されるすべての植物がその対象となっている。輸入される植物については、侵入のおそれのある病害虫の重要度に応じて区分され、特に侵入のおそれがある重要な病害虫の寄主植物はすべて輸入禁止、これに次いで重要病害虫としてあげられるものを特定重要病害虫に指定し、厳重な検査が行われている。

一方、輸出検疫では、植物防疫法に基づいて、輸出される植物が相手方輸入国の植物検疫に関する法令に適合しているかどうかを確認し、適合したものについて輸出される仕組みになっている。

表 16. 植物検疫における輸入禁止品の対象病害

http://www.pps.go.jp/law_active/Notification/basis/4/12/html/12.html#t12

対象病原	宿主植物
ジャガイモがんしゅ病菌	ジャガイモ、トマト、ナス、トウガラシ、 タバコなどのナス科植物
タバコベと病	タバコなどのナス科植物
ジャガイモシストセンチュウ	ジャガイモなど
ミカンネモグリセンチュウ	カンキツ、バナナなどの根つき植物
日本に発生していないイネ病害 (<i>Blansia oryzae-sativae</i> など)	イネ、イネの稲藁・籾・籾殻

* 欧米のブドウ、キイチゴ類などのように、海外の植物検疫について追加調査必要。

4. 種子保存マニュアル

より詳細に知るために

・前処理、種子調整、クリーニング

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 16,17

Young, J.A. and Young, C. (1986) Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 4,5

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 28

キュー植物園ミレニアム・シードバンク・プロジェクトホームページ
http://www.kew.org/msbp/what/processing/clean_and_test.htm

・検疫関係

○農林水産省植物防疫所ホームページ

○<http://www.maff.go.jp/pps/> (トップページ)

○<http://www.maff.go.jp/pps/j/introduction/domestic/didoukisei/index.html>

(移動の規制について)

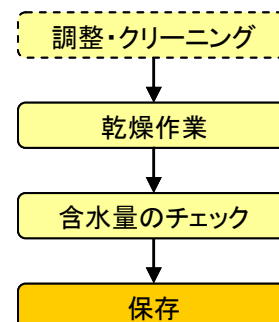
○<http://www.pps.go.jp/trip/domestic/index.html> (国内旅行編)

・病理関係

都丸敬一・奥 一郎・奥田 誠一・羽柴 輝良・加藤 肇・生越 明・脇本 哲・平野 和弥 (1992)
新 植物病理学. 朝倉書店、281p.

4. 種子保存マニュアル

種子保存作業では、保存前に種子のクリーニング(多肉果など)、乾燥作業を通し、種子の純度と保存性を向上させ、冷蔵保存・冷凍保存に適した状態にすることが求められる。冷蔵保存・冷凍保存に際しては、長期保存に適した容器や設定温度が選択される必要がある。本編では、これらの方法論や手順について示す。



種子保存の流れ

(1) 採集票データや導入情報(由来情報)の入力と登録作業

送付された種子、および付随して採集されたさく葉標本、DNA サンプルに関する様々な情報は由来情報として大変重要である。

自生地情報の原簿である採集票の情報は、誤りなくデータ化されるようにする必要がある。また、この時点で導入 No.や管理 No.などの管理上必要な番号が不可・登録され、種子情報データベースとして利用されていく(図8参照)。

以下では、採集票の情報を誤り無くデータ化するための、いくつかの有効な方策について述べる。

①情報項目の並びの統一

データ入力をする作業者は、実際に採集票を見ながら作業をすることになる。そのため、採集票と入力ソフトの情報項目の並び(順序)を統一し、常に作業者がどこまで入力したかを把握し易いように配慮することが必要である。

②使用ソフトの入力設定の変更

あらかじめ初期設定として決まっている使用ソフトの入力規則を、作業上好ましいように再設定する。

例えば、Microsoft 社のエクセルを使用する場合、1つの種子コレクションに対して横に並んだ情報項目を入力するために、改行後のセルの進行方向を右方向に移動するように設定し直したり、誤入力を避けるためにオートコンプリート機能をオフにする、マイナス(−)などエクセル上で計算式として機能する文字が入力される項目は書式設定を文字列にする、などの対策が有効である。

③リレーション入力の利用

学名は、最もタイプミスが起こる可能性のある項目のひとつである。そもそも、採集票が記入される時点でスペルミスが起こっている可能性もある。この場合、別のデータセットをあらかじめ準備しておき、和名を入力すると学名が自動入力されるように設定するのが誤入力を防ぎ、入力の手間を軽減するひとつの方策である。同様に、

例えば和名が入力されると科名が入力されるようにすることも可能である。

例えば、使用ソフトがエクセルの場合、別のシートに和名と学名・科名の対応表を作成しておき、Vlookup 機能を用いてそのデータセットを参照させることで、和名を入力すれば学名や科名を自動入力させることができる。ただし、学名と同様に、採集票に記録する時点で和名のスペルミスや、標準和名と異なる別名が入力されている可能性もある。

この対策としては、あらかじめデータセットに標準和名のほかにいくつか代表的な別名を入力しておく。また、学名や科名が返されない場合は、スペルミスが起こったと判断することができるので、元の採集票やさく葉標本、写真データ等にあたり直すことが必要である。

この他にも、和名と学名、科名と科学名の対応表を作り、オペレーション・システム (OS) のインプットメソッド (IM) の漢字変換辞書にユーザー辞書として登録し、和名や科名を入力して変換候補を探すことで学名や科学名に変換することができる。

④入力データの再確認・クロスチェック

一度入力したデータは必ず再確認が必要である。同一の作業者がデータを見直すことでも通常大部分修正できるが、同じパターンミスを繰り返す可能性も大きく、その場合修正できない部分が残る。異なる視点から原簿と入力データの確認を行うことができるという点で、さらに別の作業者が確認することが望ましい(クロスチェック)。一人で作業を行う場合でも、PC の読み上げ機能があれば効果的である。

また、コレクション No.やその他の連番号、日付などを検索値として並べ換え機能を利用すれば、欠番や重複番号を確認することが容易になる。

(2) 種子の保存前の処理方法について

採集された種子は多肉果などを除き、ここまでの段階において種子採集者側で種子の調整・クリーニングが行われている。種子保存施設では、基本的に多肉果などの一部の種子のクリーニング作業を行う。

ここでは、実際の作業手順に従い、「種子のクリーニング作業」「種子乾燥作業」「含水量の計測」の各作業の詳細について解説する。

①種子のクリーニング (多肉果など)

植物園や研究機関など、種子採集者側からすぐに送付された多肉果などの種子では、送付された保存施設側でクリーニングを行う必要がある。

多肉果の場合、一度液浸させて果肉を取り除く必要がある。容器に水を入れ、そこに採取した果実を入れる。液浸の期間は 1~数日で、果肉が柔らかくなるまでが目安である。水は時々変え、発酵により種子にダメージが出ないように気をつける。果肉は

水洗いして取り除く。なお、多肉果は果肉を取り除いた後すみやかに乾燥作業までの工程を進めるようにしないと、発芽率が落ちる場合があるので注意が必要である。

多肉果 → 液浸 → 果肉を取り除く ----▶ 乾燥・保存作業へ

図 12. 多肉果のクリーニング作業の流れ

②種子乾燥作業

すべての種子は吸湿性であり、また放湿性である。つまり、周囲の空気中の湿度に従い水分を吸着したり、また放出したりすることができる。このような特性があるからこそ、種子を適切なレベルにまで乾燥させ、また適切に湿度をコントロールしたまま、長期保存することが可能である。

ここでは、なぜ普通種子の保存の前に乾燥が必要になるのか、どのような方法を採用し、またどの程度まで乾燥させればよいのか、そしてどのように種子の含水量を測定すればよいのか、などについて解説する。

ア) 乾燥の重要性について

種子を充分低い含水率まで乾燥させることは、保存性・耐凍性の面で多くの利点がある。以下では、項目ごとにその理由を述べる。

・ 種子の寿命と含水量

種子を保存する際、どの程度乾燥しているかにより、種子の寿命が大きく変わってくる。普通種子の場合、影付で示されたある含水率の間では、種子含水量が減るほど種子の寿命は飛躍的に伸びる特性がある（図 13）。

種子は吸湿し放湿するので、種子の含水率は周囲の空気中の水分量によって決まり、その関係は図 14 のようになる。グラフが大きく変化している部分が 2 箇所あり、I・II・IIIの 3 つの区分に分けられているが、この真ん中の II 帯が図 13 の影付で示された部分に該当している。

相対湿度の高い III 帯では、水分子の多くは疎水基同士の間で弱く結びついている状態で自由水として存在している。種子は活性状態にあり、ミトコンドリア呼吸やその他の代謝反応が開始されることで老化が進む。相対湿度が下がり II 帯になると、多くの水分子は非イオン性の極性基と結びついて存在する。生化学反応は非ミトコンドリア酸化反応や葉緑体の電子伝達反応などに限られ、種子の活性は III 帯と比べ急速に低下する。相対湿度が減るにつれ、イオン基を持つ部位（タンパク質のカルボキシル基やアミノ酸、脂質、細胞壁など）と結合した、結合水の状態で存在する水分子が増加する。I 帯では大多数の水分子が結合水の状態となり、ほとんど生化学反応は起こらなくなる。

つまり、周囲の相対湿度が下がるほど、種子内の自由水が減って結合水の割合が増し、種子が不活性化する。言い換えれば、種子をある含水率以下に乾燥させることで、生化学反応が起こりにくくなり、種子の老化が抑制され、結果として寿命を飛躍的に伸ばすことができるのである。

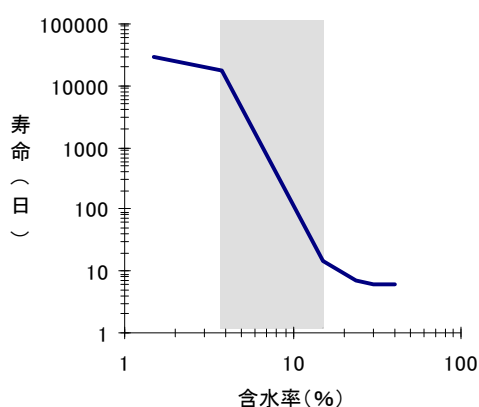


図13. 種子の含水率と寿命の関係
(Muckle & Stirling 1971のデータより)
トウモロコシを25°Cで保管した場合。
寿命は生存率が84%から16%に落ちるまでの時間。
[出典：Probert 2003 一部改変]

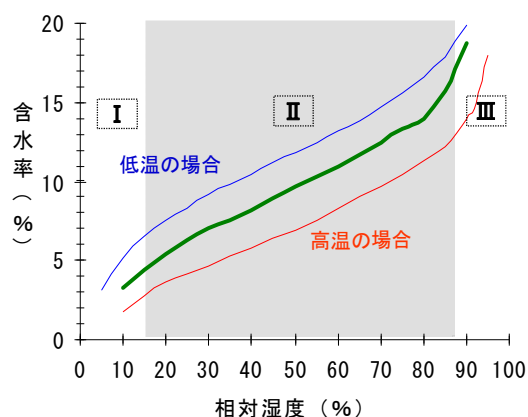


図14. 相対湿度と種子の含水量の関係
(Muckle & Stirling 1971のデータより)
トウモロコシ種子の場合。I, II, IIIは水分子の3分帯。
影付の部分(II帯)は図10の影付の部分に対応している。
[出典：Probert 2003]

・微生物と含水量

カビや酵母菌などの繁殖に水は不可欠であるが、これらの微生物が利用できるのは空気中や種子の水分のうち自由水のみである。相対湿度が50%以下になるとほとんどの微生物の活動は抑えられるため、乾燥作業は種子の腐敗や発酵を防ぐためにも重要であるといえる。

・害虫と含水量

種子害虫の成虫や幼虫は、種子を摂食することで水分を得ている。一般に含水量の大きい種子は害虫被害も大きい。種子含水量が重量比10%以下になると、種子害虫は多くの場合タンパク質等の種子成分を体内で分解して水を得るか、または体内のエネルギー物質を消費するしかなくなり、生存できる害虫は限られるようになる。このように、乾燥作業は種子害虫による被害を防ぐためにも重要である。

・凍結と含水量

水の融点は0°Cであることはよく知られているが、これは自由水の場合の融点であり、結合水の場合は0°Cを下回っても凍結しない。もし乾燥が不十分で、種子内に自由水が多い状態のまま氷点下で冷蔵保存・冷凍保存されると、種子内部の水は容易に凍結する。その結果、凍結に伴う体積の膨張により種子は機械的損傷を受けることになる。乾燥作業は、冷蔵保存・冷凍保存の際に種子の凍結を防ぐためにも

重要であるといえる。

イ) 乾燥させない種子について

普通種子以外の種子は耐乾燥性を持たないことが多い。水生植物や難保存性種子については乾燥させないようにし、水浸あるいはミズゴケを用いて湿潤状態で保管するようにする。これらの種子は結合水を保持することのできる組織、すなわち耐乾燥性のある組織を欠くため、乾燥させて含水量を低下させると発芽能力が失われる。水浸して保管する場合は、腐敗を防ぐために活性炭を同封しておくのがよい。

ウ) 乾燥の速さの条件

種子の含水量は、一般に乾燥させる日数に対して指数関数的に減少し、周囲の相対湿度と平衡状態に近づく（図 15）。種子の乾燥にかかわる大きな条件には、以下の 4 つが挙げられる。

表 14. 種子の乾燥にかかわる 4 条件

種子のサイズと構造
周囲の空気の流速
温度
周囲の相対湿度

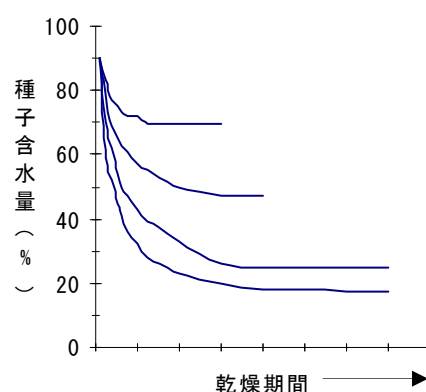


図15. 乾燥時間と種子含水量の関係（理論値）
4つのグラフは異なる4つの乾燥条件を示す。
種子含水量は周囲と平衡に達した時の相対湿度
【出典：Probert 2003】

・ 種子のサイズと構造

一般に、種子のサイズが大きいほど乾燥には時間がかかる。容積が増す分だけ内部の水分量が多くなるためである。種子の粒径が大きい場合は、急速に乾燥させないようにする。外側と内側の乾燥度が異なることで種皮が割れたり、よれたりする危険性があるからである。また、複雑な構造の種子や、硬実種子など硬い種皮を持つ種子の場合も、一般に乾燥に時間がかかる。

・ 周囲の空気の流速

種子の表面から水分が放散される速さは、種子と空気の相対湿度の差を計測して得られる水蒸気分圧の差で決まる。空気の循環が無い閉鎖した空間で種子を乾かすと、種子の周囲の相対湿度が上がるのみで、すぐに平衡状態に達してしまい、それ以上種子が乾燥されなくなる。そのため、水蒸気圧を分散させるために空気の流れをよくすることが必要である。一般に、周囲の空気の流速が 2 倍になるごとに、乾燥にかかる時間は $1/2$ になる。

・ 温度

温度が高いほど水分が蒸発しやすくなるし、また高い温度の空気中では、より多

4. 種子保存マニュアル

くの水蒸気を保持することができる。そのため、およそ 10℃温度が上がると乾燥の速度は 2 倍になる。ただし、温度を上げればそれだけ種子の老化が進み、発芽能力を失わせる危険性も増す。35℃になると発芽能力を失うものもあるので注意する。

・周囲の相対湿度

種子は周囲の空気中の水分を吸湿・放湿する。したがって、種子を乾燥させるためには、空気中の相対湿度を低くすればよい（図 15 参照）。ただし、乾燥のし過ぎは逆に種子の発芽能力を一気に失わせる。普通種子の場合、5%程度の含水率の状態が最も種子の寿命が長く、かつ種子を生存状態で保つ範囲内であるとされている。種子の含油量などの条件によって多少異なるが、相対湿度 10～15%の周囲条件であれば、次第に種子の含水量は 5%近くにまで近づく（図 14 参照）。

以上から、種子の長期保存を目的とした場合、空調を効かせ、温度 10～25℃、相対湿度 10～15%の乾燥条件で種子を乾燥させることが推奨される（FAO/IPGRI 1994）。乾燥日数は種子の状態に合わせて 1～2 週間行う。なお、キュー植物園のミレニアムシードバンクでは温度 15℃、相対湿度 15%の条件で乾燥させている。

エ) 乾燥場所の検討

前述の条件下で安定して乾燥させるためには、空調機能のある室内で行うか、乾燥機を利用する。温度を制御した上でデシケーターを用いるのもひとつの方策である。乾燥機は、空調機能、除湿機能が付いているタイプが望ましい(低温除湿乾燥機など)。

オ) 乾燥剤の利用

乾燥剤にはモレキュラーシーブス・塩化リチウム・塩化カルシウム・硫酸カルシウム（石膏）・種子・木炭など様々な種類があるが、ここでは広く用いられているシリカゲルについて扱う。

・シリカゲルの特性

シリカゲルは二酸化ケイ素からできており、吸湿作用は化学反応によるもので無いので安全である。化学的にも安定で、酸性度もほぼ中性である。このように種子に影響を与えずに使用でき、粒径が小さいので扱いやすく、吸湿後に色に変化する青色シリカゲルもあるなど、種子保存のためには最も適した乾燥剤である。

シリカゲルには大きく 2 つの種類がある。主に毛細管現象により物理吸着するシリカゲル B 型は高湿度で多くの水分を吸着するが、低湿度域では吸着した水分を放出するので低湿度での吸着力が低い。シリカゲル A 型は、水分子が二酸化ケイ素の表面の水酸基に水素結合することで吸着される。種子保存のための乾燥作業には、

低湿度でも吸着力があるシリカゲル A 型を用いる。

・シリカゲルの必要量

シリカゲルの吸湿効果は、温度・相対湿度によって異なる。通常 25℃以下の温度環境で使用しないと、吸湿効果が急速に落ちるので注意する。種子を目的の含水量にまで乾燥させるために必要なシリカゲルの量は次式で与えられる (Cromarty et al.(1990)よりいくつかの数式を代入・展開)。

$$\text{シリカゲルの必要量(g)} = A (B - C) / (100 - C) \cdot 0.0066R$$

$$R = 100 \left[1 - \ln(-1/440) [100C \{1.1 + (E/90)\} / (100 - C) (1 - D)] \right]^2$$

A : 乾燥させる種子の重量(g)

B : はじめの種子含水量(%) (湿重量比)

C : 目標の種子含水量(%) (湿重量比)

D : 種子の油含有量(100 分率) (乾重量比)

E : 温度(℃)

R : 種子を乾燥させたときの平衡相対湿度(100 分率)

*シリカゲルの吸湿量を 0.0066g (1g のシリカゲル・1%RH あたり) とする

ただし、上式は種子の含油量が分かっていると計算できない。一般には、例えば相対湿度 80%から相対湿度 15%へ機械的に乾燥させるには、種子の約 4 倍の重量のシリカゲルを目安にする。 推奨環境 (温度 10~25℃、相対湿度 10~15%の乾燥条件 ; FAO/IPGRI 1994) においてある程度乾燥させた後にシリカゲルを用いる場合は、等量のシリカゲルを目安にする。 シリカゲルは粉が出るので、薬包紙などに包んで使用する。

③種子の含水量の計測

従来から行われている種子の含水量測定に、乾燥機内で種子の水分を飛ばし、乾重量を測定して含水量を算出する方法がある。しかし、この場合発芽能力を失ってしまうので、種子保存を目的とした場合は不適である。

非破壊で含水量の測定を行う方法に、以下に述べる重量を測定する方法や、デジタル湿度計を用いた測定法がある。

ア) 種子重量を測定する方法

日常的にすべての種類の種子の含水量をデジタル湿度計でチェックするのが困難な場合や、デジタル湿度計がない場合、重量を測定することで種子の乾燥度合いを推し量る方法がある。

これは例えば、種類ごとに全体の重量を数日間隔で測定・記録して行き、重量の変化がほとんど見られなくなれば、充分乾燥したとみなすというものである。種子中の水分量の変化を測定することになるので、測定には精度のよい電子天秤を用いる。

なお、種子乾燥しすぎることのないよう、周囲の環境は温度 10～25℃、相対湿度 10～15%程度の乾燥条件が推奨される (FAO/IPGRI 1994)。

イ) 微細な種子の場合、および種子の総量が少ない場合

微細な種子の場合や、種子の総量が少ない場合、水分が蒸発したかどうかを重量の測定により検出することが困難であるし、次に述べるデジタル湿度計での計測も見込めない。

この場合は、推奨される乾燥条件 (温度 10～25℃、相対湿度 10～15% ; FAO/IPGRI 1994) で 1～2 週間乾燥させることで、適切なレベルにまで乾燥されたものとみなし、そのまま保存作業に移るのがよい。既に述べたように、種子は周囲の湿度により吸湿し放湿するので、相対湿度 10～15%であれば、乾燥のし過ぎによって発芽能力を失うこともなく、かつ十分に種子内部の自由水の割合を減らすことができる。さらに、温度環境 10～25℃の範囲であれば、高温・乾燥によって発芽能力を失うこともないためである。

ウ) デジタル湿度計を用いた測定

近年ではデジタル湿度計 (デジタル水分計、デジタル水分活性計) が普及しており、簡便に種子の含水量を計測することが可能になった。

デジタル湿度計は、計測方法によって何種類かある。赤外線やハロゲンを用いた加熱式の湿度計は一般に 60℃以上に過熱するため、測定種子を生存状態で保つことは困難である。加熱せずに測定を行うものは、高周波検出式や電気抵抗検出式の水分活性計、および露点計がある。このうち、高周波検出式の水分活性計は測定物ごとに検量線を設定する必要があるため、市販されている種子用のものでは測定対象が穀物に限られている。露点計や電気抵抗検出式の水分活性計は測定対象が限定されないため、これらを用いれば非破壊で様々な種子の含水量を測定できる。種子の含水率測定には、サンプル室が付いたタイプのものが適している。

サンプル室が付いた露点計や電気抵抗検出式の水分活性計で測定するときの注意事項は、以下の通りである。

測定は空調のある室内で行う
測定時間は一般に長くなる
サンプルを室温にならしてから測定する
測定器のサンプル室をなるべく種子で満たし、均等に広げて測定する

原理的には、種子と周囲の空気の相対湿度が平衡状態に達したときの測定値測定するものである。そのため、測定時間は少なくとも 5 分～30 分程度はかかり、硬実種子等の種皮が硬い種子はさらに測定時間が長くなる。より正確な測定値を求める場合、測定値は最後に表示された値から 1%上昇したときを目安にするのがよい。

測定誤差はサンプル室内の空気の湿度により生じるため、高湿度環境での測定を避け、空調のある室内で測定を行う必要がある。高湿度環境での測定は一度乾燥させた種子を再び湿らせてしまうことになる。測定の際は、種子を室温にならしてから測定する。一度冷蔵した種子など、室温との差が大きいサンプルの場合、種子の内部から表面付近へ急速に移動した水分が空気中に放出されることで測定誤差が生じるので、十分に室温にならず。また、サンプル室に入れる種子が少ないと余剰空間ができるため、その空間中の水分量により測定誤差が大きくなる。一般にサンプル室の容積 (cm³) に対して 10%以上の重量(g)の種子が必要であり、かつサンプル室の底面が一様に種子で隠れるくらいに広げて測定する。少ない種子や全体の容積が小さい種子を測定するときは、自前で湿度を吸湿しない素材（金属製など）でできた円盤を用意してかさ上げし、サンプルに対するサンプル室の容積を小さくした上で測定するのがひとつの方策である。

(3) 種子保存方法について

前項 (2) で述べたように (p.44～参照)、普通種子の場合、充分低い含水率まで乾燥させることで老化を遅らせ、腐敗や虫害の防止に繋がるが、さらに温度環境を調節することでこうした効果をさらに増すことができる。低温下では分子運動が抑えられ、また微生物や種子害虫の活動も抑制されるからである。

ここでは、現行の種子保存システムにおいて行う冷蔵保存・冷凍保存の方法論や手順、および将来的に目指すべき超低温保存システムの概要等について扱う。

① 冷凍保存を中心とするシステムの考え方

種子をどのように保存するかは、保存の目的、種子の特性によって変わってくる。

本種子保存システムは、絶滅危惧植物種子の長期保存を目標としている。これについて、十分に乾燥させた普通種子(乾燥、冷凍しても発芽能力を維持する種子。ほとんどの種子が普通種子、orthodox seed; Roberts 1973)を対象とする場合は、-20℃程度の冷凍保存(以下「冷凍保存」とする。)により相当長期間の保存が可能とされている(※1)。また、含水率 5%の種子の場合、分子運動の面から老化を防ぐための推奨温度は-18℃であるとの報告がある (Buitink and Hoekstra 2003)。諸事例(※2)を見ても同様の温度設定をとっているところが多いことから、本システムにおいても-20℃程度の冷凍保存とする。

※1

Roberts(1972)は、種子の保存期間を以下の式で表している。

$$\log P_{50} = K_v - C_1 m - C_2 t$$

P₅₀ : 発芽率が 50%に低下するまでの期間(日)

m : 種子の含水率(%)

4. 種子保存マニュアル

t : 貯蔵温度(°C)

K_v 、 C_1 、 C_2 は、種によって異なる常数であり、例えばイネでは、 $K_v=6.531$ 、 $C_1=0.159$ 、 $C_2=0.069$

上記の式によると、イネで $m=4(\%)$ 、 $t=-10^\circ\text{C}$ の時、 $P_{50}=1602$ 年、同条件でエンドウでは1174年、ソラマメで245年となり、理論上は極めて長い期間の保存が可能とされている。

※2

英国キュー植物園、森林総合研究所林木育種センター	-20°C
農業資源生物研究所	-10°C

また、理論上は超長期の種子保存が可能であっても、実際には、傷やカビなどによる種子の劣化、冷凍庫の開閉や霜取りによる温度の上昇などにより発芽能力の低下がおこる可能性がある。また、普通種子であっても針葉樹の種子は、保存期間が30年程度と考えられている。このように、普通種子であっても種類や保存状態により保存期間は異なるため、保存後、相当期間が経過した後に発芽能力確認のための発芽試験を行うことが望ましい。

なお、施設によっては-80°Cで花粉の冷凍保存を行っている所（森林総合研究所林木育種センター）もあり、20年程度の花粉の保存が可能とされている。本種子保存システムでは当面花粉の保存は想定していないが、今後、必要性があれば導入の検討を行う。

②冷蔵保存について

冷蔵保存は、通常、栽培用の種子保存や、水生植物種子・難保存性種子の保存などに広く用いられている。

しかし、冷蔵では長期保存が行えないため(※3)、本種子保存システムにおいては、自園での栽培用や他園への譲渡用の種子の保存などに用いる補助的な用途に使用することとする。

冷蔵温度は、諸事例から見ると-2°C~4°Cの範囲内であり、氷点より若干高い温度による保存が行われている。

※3：保存期間は一般に数年、種によっては数10年単位で可能である。

③超低温保存について

ア) 難保存性種子の保存について

難保存性種子(乾燥や冷凍により発芽能力を喪失する種子 recalcitrant seed; Roberts 1973)は乾燥冷凍保存ができないため、湿潤下での冷蔵保存、土壌中での保存

などが行われるが、このような方法では数年以上の長期保存は困難である。このため、難保存性種子は、現在の種子保存システムの対象とはしない。

しかしながら、難保存性種子は、種全体から見た割合は低いとはいえ、熱帯性植物や水生植物、堅果類、ラン科植物など絶滅危惧植物の多く含まれる種類の中に存在しており、難保存性種子の長期保存は、絶滅危惧植物の生息域外保全上、重要な課題であると言える。

難保存性種子など、絶滅危惧植物の種子保存特性リストは巻末資料に掲げる。

イ) 難保存性種子の超低温保存システム開発の必要性

難保存性種子の長期保存は、既に農業分野では、液体窒素による超低温保存により実施されている。

これは、種子の胚、植物体の茎頂、冬芽などの組織を高濃度のアルギン酸ナトリウム、ショ糖、グリセリンなどで包みビーズをつくり(ビーズ化)、それを液体窒素で急速冷却することで氷結晶の形成を防ぎ(ガラス化)、細胞内を凍結させない状態で保存する技術である。-150~-196℃の温度帯では細胞の生理的な活動がほぼ停止するため、細胞の劣化が起こらず、半永久的な保存が可能とされている。

このような超低温組織保存が絶滅危惧植物でも実施されれば、難保存性種子、シダ植物胞子等を含む、全ての種を対象に長期保存が可能となる。

現状では、絶滅危惧植物については、このような超低温保存の実績は少なく、また、諸施設についてもこのような超低温保存の実施できる施設もほとんどない。また、液体窒素を利用した保存は、通常の冷凍保存に比べてもコスト的、作業の安全面で課題がある。

しかし、将来的に種子保存システムを完成させていくためには、絶滅危惧植物の超低温保存の導入は重要であり、今後、新宿御苑を含め、各植物園、研究機関において、各施設が合意形成、連携を図りながら導入に向けた技術的検討、施設整備、その他の条件整備を図っていくことが重要である。

④設備・器具等

ア) 冷蔵庫・冷凍庫の配置

冷凍、冷蔵設備は、部屋自体を保存温度に維持する方法と、個々の冷凍庫、冷蔵庫に小分けして保存する方法がある。前者は、大量保存が可能なことや温度の安定性に利点があり、後者は、故障時の危険分散（故障時には保存対象を一度に失うおそれがある）やコスト面で利点がある。本種子保存システムでは、当面、後者の個々の冷凍庫、冷蔵庫を複数設置する方式とする。

なお、後者の場合、コスト面で可能であれば、冷凍庫・冷蔵庫を一定の室温や低温に管理した部屋の中に設置することが安定な温度管理上望ましい。

冷凍庫については、年 1 回程度霜取りを行うなどのメンテナンスの必要があるが、この場合、バックアップ用の冷凍庫を利用するなどの方法がある。

イ) 保存容器等

保存容器として透視性・耐低温性・耐久性を兼ね備えた容器本体の材質はプラスチックとガラスである。容器の蓋に関しては、密閉性、作業性の観点からスクリュー式が使いやすいと考えられる。蓋の内側にパッキンが付いているものが密封性がよい。ガラス製はプラスチック製に比べ破損の心配があるが、化学組成的に非常に安定しており、耐久性の点では分があるといえる。

冷凍保存にプラスチック製容器を用いる場合は、使用温度に耐える材質のものを選択する必要がある。-20℃の冷凍保存を行う場合、ポリプロピレン (PP) 製のものか、ポリカーボネート (PC) 製、およびフッ素樹脂 (FPA) 製が適する。ポリプロピレンは一般に-50℃~-60℃程度までの使用に耐性があり、過度な衝撃を与えない限り破損することもない。PC は、一般に-150℃程度までの使用に耐性があり、FPA は液体窒素の液相中でも使用可能であるが、これらは PP と比較して価格面でよりコストがかかる。なお、ポリエチレン (PE) やポリエステル (PS) は、一般に-20℃前後までの低温耐性しかない。また、蓋と本体の材質は、収縮率の違いによる密封性への影響を考慮し、同じ材質のものを使用するのが望ましい。

ガラス製容器を冷凍保存に用いる場合は、急冷による破損を防ぐため、念のため冷蔵庫で予冷するとよい。

容器の容積に関しては、種子の大きさや量が種類によって異なることを想定し、数種類の大きさのものを用意しておくのがよい。

その他の保管方法には、種子を真空パックする方法、缶詰にする方法、密封性の高いタッパーで保管する方法などがあるが、プラスチックやガラス製のスクリュー式容器に比べれば、いずれも必要性は高くないと考える。

ウ) 故障時対応

保存施設は、長期運用を前提としており、故障、停電による機能不全への対応を前提としておく必要がある。停電時への対応では、自家発電装置の設置が考えられる。また、個々の冷蔵庫・冷凍庫の故障対応については、バックアップ用の冷蔵庫・冷凍庫を設置し、通常は空の状態としておく方法がある。

⑤ 保存作業に関して

ア) 容器の密封性について

たとえパッキンを備えた容器を用いたとしても、完全には密封できず、周囲の湿気が容器内に少しずつ入り込むことが知られている。

キュー植物園で行われた実験では、18℃・相対湿度 10%の条件下で乾燥させた種子（平衡相対湿度 11%）を入れた 15 種類の容器を温度 20℃・相対湿度 95%の周囲環境に 20 日間置いたところ、パッキンの付いたスクリー式ガラス容器を含めてほとんどの容器で湿度の上昇が見られ、15 種類中 5 つの容器は 20%を超えたという結果が得られている（Manger et al. 2003）。

したがって、容器内の湿度を安定的に保つためにはシリカゲルを併用する必要がある。例えば、薬包紙等の小袋に入れた 1g の青色シリカゲルを同封することで、容器内の湿度のモニタリングが可能である。

その他、容器の密封性を高めるための方策は、蓋と容器の間の部分に防湿性のある素材（PET など）のシーリングテープを巻く方法や、蓋の溝にシリコングリースなどを薄く塗っておく、などの方法が考えられる。

イ) 容器のヘッドスペースに関して

図 15 に示してあるように、空の容器では温度に比例して飽和水蒸気量が大きくなるため、温度を上げると相対湿度は下がり、温度を下げると相対湿度は上がる（温度と湿度の関係は逆になる）。逆に、種子が入った容器では、温度を上げると平衡相対湿度は上がり、温度を下げると平衡相対湿度は下がる（温度と湿度の関係は同じになる）。これは温度が高くなるほど種子が吸着できる水分量が減るためである（図 13 参照）。つまり、温度が高いと分子運動が活発になって蒸発する水分が増え、温度が低いと種子内の結合水が増える。

このため、ヘッドスペースが大きいまま冷蔵庫に入れると、温度が急速に下がることで飽和しきれなくなった水蒸気が種子に結露し、種子の寿命に重大な影響を与える可能性がある。したがって、種子の量とシリカゲルの量に鑑みて、ヘッドスペースをなるべく小さくなるような容積の容器を選択する必要がある。こうすることで、ヘッドスペースの空気中の水分量を種子の水分含有量よりも充分小さくすることができる。

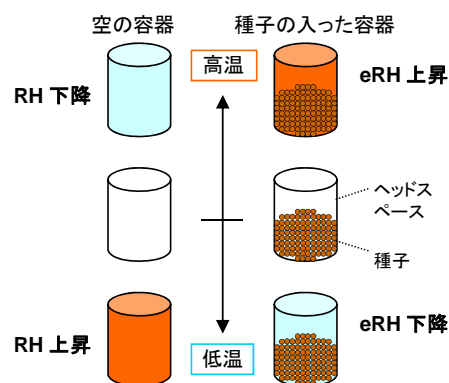


図16. 容器内の温度と湿度の関係
空の容器と種子が入った容器の場合。
RH: 相対湿度、eRH: 平衡時の相対湿度
[出典: Probert 2003]

ウ) ラベルの作成と保存情報の登録

種子を保存する際、容器にラベルを貼付し、保存後は保存情報（日付・保存場所・保存方法、など）を種子情報データベースに付加・登録する必要がある。

種子コレクションの管理上、ラベルにバーコードを転写するのが作業を簡便化し、確実性を高めるためのよい方策である。

4. 種子保存マニュアル

例えば、2007年5月15日にAという冷凍庫に-20℃冷凍保存する場合、手作業のみでは、保存する種子のコレクション No.や管理 No.についてデータを抽出してリストを作り、ひとつひとつチェックしながら冷凍庫に移し、最後に保存情報保存情報(日付:2007/5/15、保存場所:冷凍庫A、保存方法:冷凍)を記録していくという方法が想定される。バーコードが転写されていれば、保存する種子コレクションのバーコードを読み取ることで、バーコードに対応した数字(コレクション No.や管理 No.など)が使用ソフト上に入力されていく。つまり、読み取り作業が確認作業とデータ抽出作業を兼ねているので確実に手間を省くことができ、入力作業もすべて読み取った後に一括して保存情報を付加するだけでよいので、遥かに作業上の利点がある。バーコードはバーコードリーダーを用いて Microsoft 社のエクセルやアクセスで読み取り可能である。

ただし、バーコードしかないと視覚的に内容物について確認することが困難なので、バーコードを転写する場合においても、ラベルに種名(和名や学名)も同時に印字しておく。

冷蔵保存・冷凍保存容器のラベルの材質としては、防水・耐水性のラベルを用いる必要がある。容器にラベルを貼付する作業上、シールラベルが良い。バーコードは Microsoft 社のアクセスで打ち出しが可能であり、またエクセルでもフリーやシェアの各種アドインソフトを導入することで可能である。防水ラベルの材質によりインクジェット方式・レーザー方式等にそれぞれ不適な場合があるので、あらかじめ確認しておく。



写真1: 保管時のバーコードの読み取り作業

より詳細に知るために

・ 前処理、種子調整、クリーニング

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 16,17

Young, J.A. and Young, C. (1986) Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 4,5

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 28

キュー植物園ミレニアム・シードバンク・プロジェクトホームページ

http://www.kew.org/msbp/what/processing/clean_and_test.htm

・ 種子乾燥作業

乾燥の重要性と種子の寿命

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 19,35

Probert, R.J. (2003) Seed viability under ambient conditions, and the importance of drying. in: Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (eds.) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, pp.337-365

Young, J.A. and Young, C. (1986) Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 6,7

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 20

Vertucci, C.W. and Leopold, A.C. (1987) The relationship between water binding and desiccation tolerance in tissues. Plant Physiology, 85, pp.224-231

Vertucci, C.W. and Roos, E.E. (1990) Theoretical basis of protocols for seed storage., Plant Physiology, 85, pp.224-231

キュー植物園の研究プロジェクト

http://www.kew.org/science/directory/projects/PT_MoistSeedLong.html

乾燥方法と乾燥条件や乾燥の速さ

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 19

Young, J.A. and Young, C. (1986) Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 6

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 28

キュー植物園ミレニアム・シードバンク・プロジェクトホームページ

<http://www.kew.org/msbp/what/processing/drying.htm>

シリカゲルを利用した機械的乾燥

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 19,33

Reid, R. (ed) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 28

Cromarty, A.S., Ellis, R.H. and Roberts, E.H. (1990) Handbooks of Genebanks: No.1, The design of seed storage facilities for genetic conservation, International Board for Plant Genetic Resources, 100p.

4. 種子保存マニュアル

種子の水分含量の計測

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 20

・種子保存作業

冷凍保存

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 33

Cromarty, A.S., Ellis, R.H. and Roberts, E.H. (1990) Handbooks of Genebanks:No.1, The design of seed storage facilities for genetic conservation. International Board for Plant Genetic Resources, 100p.

Young, J.A. and Young, C. (1986) Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 7

FAO/IPGRI (1994) Genebank Standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations / International Plant Genetic Resources Institute, 13p.

超低温保存

新野孝男・平井 泰・松本敏一・田中大介（編）（2006）植物超低温保存マニュアル．農業資源生物研究所、208p.

保存容器の材質と密封性

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 34

キュー植物園ミレニアム・シードバンク・プロジェクトホームページ

<http://www.kew.org/msbp/what/knowledge/containers.htm>

5. 種子の更新と発芽試験について

(1) 本種子保存システムにおける発芽試験の考え方

普通種子の発芽能力は、適切に乾燥された後に冷凍保存下で管理されれば、理論上数十年～数百年単位で保たれるが、当然ある程度の劣化も起こり得る。種子の生存率がどの程度低下したかを知るためには、冷蔵保存・冷凍保存する前段階において発芽能力を調査し、そしてその後も定期的に発芽能力を監視する必要がある。

ただし、絶滅危惧植物の種子保存システムにおいて発芽試験を行う際に問題となるのが、種子の量と育成の問題である。巻末資料に紹介する国際種子検査規程（ISTA：International Seed Testing Association）の発芽試験法では、一度に最小でも 25 粒使用し、それを少なくとも数回繰り返し検査する必要がある、通常発芽床で発芽した種子を転用して育成に回すことは困難である。このように、一般に採集される種子数がそれほど多くないと想定される絶滅危惧植物にそのまま応用するのは厳しい面がある。また、絶滅危惧植物の中には、そもそも各々の種子の発芽環境（休眠打破）がまだよく解明されていない種も少なくない。当年発芽しない種子が含まれる場合、発芽率データは参考程度にしかならない可能性もある。

したがって、発芽試験については、多少のロスでも問題にならないほど多量の種子が得られた場合に限り種子保存施設で行い、その他は必要に応じて研究施設等で行うこととする。この場合、農業資源生物研究所での事例にならい、使用する種子数は 25 粒を基本（少ないものは 10 粒）とし、1 度のみ発芽試験を行う（発芽確認は 2 回）という方法が考えられる。また、将来的には発芽試験に使用した種子をロスしないような方法が検討されるべきと考える。

(2) 種子の更新を行う際の問題について

種子の生存率が落ち、種子コレクションの価値が低下したとき、取るべき方策は 2 つある。ひとつは、保存されていた種子から植物体を育てて種子を回収する方法、もうひとつは再び自生集団から種子を再導入する方法である。加えて、この 2 つの方法の組み合わせ、すなわち種子を再導入した後に種子の更新が行われることも想定される。

以下では、種子の更新を行う際の問題点やその背景について触れる。栽培管理上の具体的・実的な方策については「絶滅危惧植物の系統保存管理マニュアル」で扱うこととする。

①植物体を栽培育成して種子を回収する場合

種子の補完・更新のために栽培し新たな種子を得ることは、様々な理由から元の種子の遺伝子型とは少なからず異なった組成になる可能性があるし、その際に元の種子

5. 種子の更新と発芽試験について

コレクションよりも遺伝的多様性が低くなる可能性についても念頭に置いておかなければならない。次に、これらの問題点について述べる。

ア) 近交弱勢と遺伝的浮動による遺伝的多様性の消失の問題

栽培の際に最も問題となるのが、近交弱勢による遺伝的多様性の消失、すなわち遺伝的劣化の問題である。

保存されていた種子から更新を目的に実生される際、多くは保存種子のうちの一部が使われることが想定される。また、保存種子の全てが使われるとしても、差し迫った更新の必要性の下では、総個体数は少ないと推察される。

このような小さな集団で栽培する場合、大きな集団での場合に比べ、遺伝的劣化は遺伝的浮動により急速に進行する。つまり、親世代の持つ対立遺伝子が無作為的に子に受け継がれる過程で、いくつかの対立遺伝子は頻度を増すが、他は減少し、いくつかは完全に消失し、総体としては対立遺伝子の多様性が失われる。また、大集団ではこの対立遺伝子の無作為抽出の過程で淘汰作用が働くことで劣性の対立遺伝子の発現が抑えられているが、小集団では遺伝的な平均化が進み有害な劣性対立遺伝子が固定化しやすくなる。遺伝的に平均化されることで環境変化に対する耐性も低くなり、有害な対立遺伝子は望まざる変異形質や病気として現れる。加えて、草丈が低くなり、植物体の重量が軽く、花期が遅く、種子生産が少なくなるなど、繁殖適応度に関わる形質が一様に低下することが知られている。

このような遺伝的劣化や遺伝的変異は一般には 25 世代～100 世代後に最も顕在化するが、条件次第ではより早く進行することがある。例えば、自殖を繰り返す集団や、他殖でも近親交配を行う集団においては、初めに持っていた遺伝的多様性は急速に失われる (図 17)。また、他殖する種で異系交配となる場合においても、個体数が小さい集団では元の遺伝的多様性は比較的速く失われてしまう (図 18)。

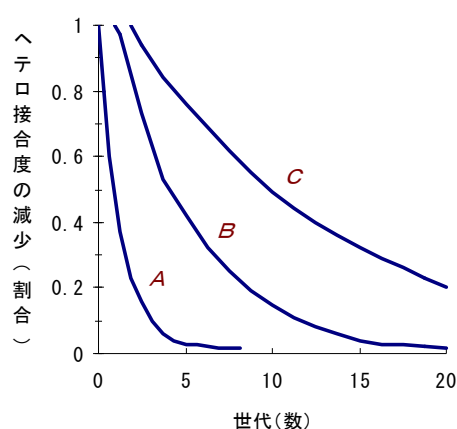


図17. 自殖や近親交配を繰り返す集団の遺伝的多様度 (Crow & Kimura 1970より)
A: 一個体内での完全な自殖、B: 1世代前が同親の個体間での交配、C: 2世代前が同親の個体間での交配
〔出典: 岸 1997〕

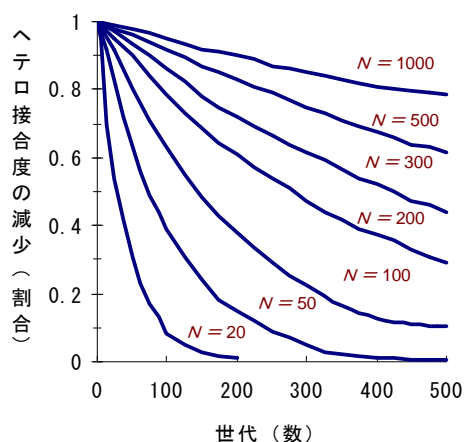


図18. 異系交配を繰り返す集団の遺伝的多様度 (Strickberger 1968より)
N は集団の個体数を示す。
〔出典: 岸 1997〕

イ) 様々な選択圧による遺伝子型の偏り

種子から実生し、種子を採るために栽培維持する際、栽培の各段階において意図せず遺伝子型を偏って選択してしまう危険がある。

一般に、多くの植物種は休眠性や発芽特性の異なる複数のタイプの種子を生産する。例えば、当年発芽するものと翌年発芽するものの2通りあるといった具合である。そうした場合、播種から実生するに至る段階で、早く発芽したものに限って栽培してしまう危険性がある。

植物体を維持管理する段階においても、自生地とは異なる栽培環境で生存する個体は、自生地の状況を反映した結果でない可能性がある。栽培環境下では、多種との競争というよりも同種間競争の面が強いが、そうした側面において他の個体に勝る個体は、必ずしも自生環境下で他種間競争に打ち勝っていく個体とは限らない。さらに、野外においては水分、土壌、光、温度などの微環境が少しずつ異なることでそれに適した様々な個体が見られるが、一定の安定した栽培環境下ではそうした遺伝的多様性を生む環境面の要因を欠くことになる。

こうした環境で栽培を何世代も続けると、それはゆるやかな平均化の影響となって表れる。手厚く栽培管理されることで、自然環境下では競争力のない悪影響のある変異を持った個体も生き永らえてしまい、有害な対立遺伝子が固定化される可能性がある。

以上の栽培環境下で起こりうる様々な問題を考慮すると、種子の更新を目的として栽培する際は、元の自生地が消失してしまっているなど、種子の再導入が行えない場合に限った方が適切であるといえる。

種子の更新を目的として、または植え戻しのために栽培する際は、自生地に近い環境下で個体数を大きく保ち、1～数世代に抑えて栽培するべきである。他殖する種については、有効な花粉媒介者が存在しない環境下では人工受粉を行うようにする。

②種子を再び野外の自生集団から補完する場合

保存種子の生存率が低下し、再び野外の自生集団から種子を補完する際は、まず再採集が自生集団の維持更新に悪影響を与えないか充分検討する必要がある。

再び自生集団から種子を採集しても問題がなく、栽培するには個体数が少なく遺伝的浮動の影響を避けられそうにない場合、現存種子に新たな採集種子を加え、必要に応じ栽培して種子を更新する。この際、種子を採集する集団は、系統保存の観点から元の集団と同一でなければならない。依然として自生集団の個体数が充分保たれていれば、5個体分以上の種子（栽培する場合は1世代あたり5個体以上）を再導入することで遺伝的多様性は回復し、遺伝的浮動は劇的に抑えられる。

より詳細に知るために

・発芽試験方法

農林水産省種苗管理センター（訳）（1991）国際種子検査規程. 175p.

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 24

・発芽能力のモニタリング

FAO/IPGRI (1994) Genebank Standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations / International Plant Genetic Resources Institute, 13p.

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, 1056p. *Chapter 17

・栽培（更新）の際の諸問題

Young, J.A. and Young, C. (1986)Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants. Timber Press, 236p. *Chapter 12,13,17, Appendix1,3

西田 睦（監訳）（2007）保全遺伝学入門. [原著 Frankham, R., Ballou, J.D., and Briscoe, D.A. (2002) Introduction to Conservation Genetics., Cambridge University Press]、文一総合出版、751p. *第 10,11,12,13,14,17,18 章

岸 由二（監訳）（1997）進化生物学（原書第 2 版）. [原著 Futuyma, D.J.(1986)Evolutionary Biology (2nd ed.).Sinauer Associates]、蒼樹書房、612p. *第 5,6 章

Reid, R. (ed) (1995)Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 6

・再採集の際の諸問題

Reid, R. (ed)(1995)Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p. *Chapter 5

6. 種子の利用について

(1) 基本的な考え方

本種子保存システムは、種子の長期保存を目的としたものであるが、保存に支障のない範囲で絶滅危惧植物の保全に資する目的での調査研究、保全活動等へ利用することは重要と考えられる。

このため、収集された種子は、長期保存用種子(保存用・発芽試験用)として冷凍保存する分と、植物園や研究機関等への譲渡用種子として、冷蔵保存される分に分けられる。

種子は、収集された量が少ないときは保存用が優先し、収集量が一定量を超えると譲渡用に回されることになる。

(2) 当面の利用のしくみ

①利用の目的

種子の利用は、絶滅のおそれのある植物の保全に資する目的とし、発芽特性や生態の解明、域外・域内保全への活用などが期待される。一方、他の種や園芸化された同種でも事足りる用途への利用は慎むべきである。保存施設からの譲渡にあたっては、適切な使途であるか確認する必要がある。

②利用の対象者

種子の利用は植物保全への活用を考えれば、保全に関わる者に幅広く開かれたものであるべきだが、当面は、種子保存システムの参画者(種子の提供者、保存施設)及び同システムへの寄与が期待される者(発芽特性の研究等)に限定することとする。

なお、種子の譲渡の可否、譲渡量は、譲渡希望内容を譲渡の基準と在庫に照らして保存施設(当面は新宿御苑)が判断することとする。

③譲渡分に供する量

譲渡分が生じた種子の種類、量は、保存施設(新宿御苑)が「提供可能種子リスト」を作成し、利用対象者に定期的に提示する。

種子の提供可能数量は、長期保存分の必要量により決定するため、種、保存状態によっても異なり個別に判断せざるを得ないが、一応の目安として在庫種子量が十分に多いときは、キュー植物園の事例に従い50粒を提供種子数の基準とする。

④手順

種子利用は以下のような流れで実施されると考える。

- 1: 種子利用希望者は、提供可能種子リストを見て、一定の書式(施設名、対象種、数量、利用目的)メール等で保存施設(新宿御苑)に申し込みを行う。
- 2: 保存施設は、その時点での提供可能数量をチェックし、提供が可能であれば、種子

6. 種子の利用について

を送付する。

⑤実施要領の作成

種子保存システムの運用にあたり、種子利用について詳細を定めた実施要領を作成する。

(3) 種子利用者に望まれる事項

種子利用者は、種子保存の目的を踏まえた利用を行うべきである。

特に、種子の発芽、栽培を行う場合は、種子の発芽特性の把握が重要であることに鑑み、当該種子の発芽特性に関する情報を保存施設に報告することが望ましい(発芽試験ではなく、栽培過程で得られた発芽に関する情報)。

保存施設は、送られてきた種子の発芽特性に関する情報を整理、蓄積し、種子保存システムの参加者に提供することが重要である。

7. Q & A 集

Q. 由来情報の無い種子、あるいははっきりしない種子でも保存するのか？

A. 基本的に由来のはっきりしない種子や由来のわからない種子は保存対象としない。ただ、野生絶滅しており栽培個体しかない種や、自生地も限られ個体数が激減している種など、種の存続自体が危ぶまれる種などの場合、由来情報を欠いても検討の対象とする。

Q. 胞子は保存しないのか？

A. 絶滅危惧植物においてシダ植物の占める割合は小さくなく、生息域外保全対象として重要であると認識している。現在のところ胞子の長期保存については実績が少なく、取り急ぎは種子植物を保存対象とする。

Q. 採集する種子が少ない場合や、あまり多くの個体から種子を採集できなかった場合でも保存対象となるのか？

A. 理想的には、遺伝的多様性を反映した種子コレクションにするため、自生地の集団の多くの個体から少量ずつ採集するのが望ましいと考える。ただし、種子保存はあくまで生息域内保全を保管する役割であり、現存個体に影響を与えない範囲に留めることが重要である。種子数が少なくとも、また採集個体数が少なくとも将来的な絶滅リスクに備えて種子保存を行うことに大きな意義があると考ええる。

Q. 記録する情報は最低限で構わないか？

A. 種名（学名・和名）、採集地名、採集者、採集日、コレクション No.は必須であるが、これらに様々な環境情報や個体情報が付加されれば、保全上、栽培上、大変有用となると考える。

Q. 採集許可等の手続きは簡略化されないか？

A. 採集許可等の手続きについては、本種子保存システムに関わらず所定の手続きを行うことが求められる。スムーズに許可を受けるためには、採集できるとあらかじめ予想される植物リストとともに、年度初めに申請手続きを行うことが望ましい。

Q. 採集した種子が本当に生存状態で保存できるのか？

A. 本種子保存システムは、キュー植物園など種子保存の先例に準拠している。キュー植物園では、10年以上前の種子でも70~90%以上の発芽率を保っているものが多く、また主に穀物を扱っている農業資源生物研究所においても、5年ごとの発芽試験で非常に高い発芽率を維持している。普通種子であれば、同程度の保存期間の保障はあると考えられる。

7. Q&A 集

Q. 種子、さく葉標本、DNA サンプルは同一機関で保管するのが望ましいのではないかと？

A. 本来は同一機関で保存するのが望ましいが、環境省新宿御苑ではさく葉標本、および DNA サンプルの保管すべてに適した設備環境にないため、DNA サンプル及びさく葉標本の保管施設については国立科学博物館に、余分に採集できたさく葉標本については、生物多様性センターに保管する。

Q. 保存種子を利用した研究成果はどのような取扱いになるのか？

A. 本種子保存システムにおいて採集され、保存された種子を用いて研究成果を発表する際は、本種子保存システム名を明記することが求められる。研究成果については、その研究を行った者に帰属するものとするが、特に種子の発芽、栽培を行う場合は、種子の発芽特性の把握が重要であることに鑑み、当該種子の発芽特性に関する情報を保存施設に報告することが望ましい。

8. 用語解説

保全に関する用語

絶滅のおそれのある種

種の存続に支障を来す程度にその種の個体の数が著しく少ない、その種の個体の数が著しく減少しつつある、その種の個体の主要な生息地又は生育地が消滅しつつある、その種の個体の生息又は生育の環境が著しく悪化しつつある、その他のその種の存続に支障を来す事情がある野生動植物の種。絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（レッドリスト）が環境省により作成されている。

生息域内	生育域または自生地内部。
生息域外	生育域または自生地の外部。多くは植物園など、人間の管理下におかれている状態を指す。
生息域内保全	保全対象とする種や集団を、その本来の生息地で、必要な環境要素やその規模を確保することで保全し、絶滅を避けようとする考え方。
生息域外保全	本来の生息地では存続が危ぶまれる種や集団を生息地以外で保全しようとする考え方。個体数の減少や生息地の消失だけでなく（緊急避難）、将来起こり得る生息環境の悪化等による絶滅リスクに備えて行われる。「生息域内保全」の補完的措置として取られる手段。
移植	野生個体または集団を意図的かつ人為的に他の生育地に移動させること。
植え戻し	一度人為環境下におかれた個体を、生育域または自生地へ戻すこと。

種子採集・保存に関する用語

種子	ここでは広義、すなわち散布体（分布を広げるために散布される単位となる構造）の意としても用いる。狭義では胚珠の発達したものを指し、例えばイネ科で種子と呼ばれるものは、厳密には種子と果実、外部組織を含む。
種子保存	種子を生存状態で保存すること。一般には冷蔵保存・冷凍保存を指す。生息域外保全の一方策として遺伝的多様性を保持した形での種子保存は、特に種子保全と呼ばれることがある。
普通種子	乾燥に対して耐性がある種子。一般に、適切に乾燥され冷蔵保存・冷凍保存されることで生存状態のまま長期の保存が可能。orthodox seed(Roberts 1973)。

8. 用語解説

難保存性種子	乾燥に対して耐性が低いか、または低温に対して耐性がなく、短寿命な種子。難貯蔵性種子とも呼ぶ。recalcitrant seed(Roberts 1973)。
超低温保存	液体窒素を用いた冷凍保存を指す。サンプルを液体窒素の液相中で保存する方法と液体窒素の気相で保存する方法がある。
種子休眠性	発芽能力を持っているにもかかわらず、発芽に好適な条件におかれても発芽しない状態。
休眠覚醒	何らかの要因で休眠状態にある種子の胚を、生長が開始されるようにすること。一般には、一定期間低温下や高温下に置く、明暗条件を変える、種皮に傷をつける、などの方法が採られる。休眠打破とも呼ぶ。
発芽特性	発芽に必要な温度、水分、光などの条件。種内においても発芽特性の異なる種子を生産するものがある。
硬実種子	種皮が硬く、吸水しにくい種子。そのままでは発芽しにくいため、種皮に傷を付ける、硫酸で種皮を溶かす、などの処理が行われることがある。
しいな	種子の中が全く空のもので、胚や胚乳が全くなく発芽が見込めないもの。広義には、種子重が軽く、発芽しても十分な生長が見込めないものを含む。
水分活性	自由水と結合水の割合を表わす指標。水分活性 $A_w = P/P_0$ (サンプルを入れた密閉容器内での蒸気圧 P とその温度における最大水蒸気圧 P_0 との比、すなわち平衡相対湿度の $1/100$ にあたる) であり、最大 1 となる。
自由水	組織などの構成物質と結合していない水。
結合水	組織などの構成物質と結合している水。
コレクションNo.	採集者が採集した個体や個体のまとまりについて付ける番号。一般にコレクターズNo.、採集者番号とも呼ばれる。

繁殖に関する用語

集団	一定の範囲に生育する個体の集まり。個体群。
クローン	同一の遺伝子型を持つ個体。例えば、匍匐枝、むかごなどによって分かれた個体、株分けによって分けられた個体、など。
ラメット	栄養繁殖によって増殖した各個体。
ジェネット	遺伝的に同一なラメットの集まり。

マスティング	特に樹木に認められる、数年に一度一斉開花し、一斉に種子をつける現象。
成り年	種子の結実が多い年。
自殖	両性花の個体において、その個体自身の花粉で交配すること。自家受粉。
他殖	他の個体と交配すること。他家受粉。
異型花柱性	同種内において、雄しべや雌しべの長さが異なる複数のタイプの花を持つこと。
自家不和合性	両性花の個体において、その個体の花粉、あるいは同系統の個体の花粉では結実しないこと。
近親交配	近い血縁同士の個体の交配。同一個体内（自殖）、一世代前が共通の親の個体間、二世代前が共通の親の個体間の交配など。厳密には血縁関係にある個体間の交配を指す。
異系交配	遠い血縁同士の個体の交配。厳密には血縁関係を経っていない個体間の交配を指す。
系統	本マニュアルでは、「対象種の種内多様性を保存するための個体集団の単位」の意味で用いる。一般に、一系統はひとつの集団に等しいか、複数の集団の地域的なまとまりを指すが、一系統の範囲は種毎の差異が大きいため個別に判断される。
系統保存	系統のもつ遺伝的多様性を維持しながら栽培をおこなうこと。

遺伝に関する用語

遺伝的多様性	同じ種でも個体によって持っている遺伝子が様々に異なること。
近交弱勢	近親交配によって繁殖力や、生存力が低下し、関連する形質が劣化すること。
遺伝的劣化	遺伝的多様性が減少すること。
遺伝的変異	遺伝する個体の変異。
遺伝的浮動	小さな集団内において起こる遺伝的組成の変化。遺伝的多様性の消失などをもたらす。
遺伝子座	染色体上の遺伝子の一領域。
対立遺伝子	ある遺伝子座において、複数の異なる型のひとつ。例えば、草丈の高い遺伝子(AA)と草丈の低い遺伝子(aa)。

8. 用語解説

ヘテロ接合	ある遺伝子座において、異なる対立遺伝子を持つこと (Aa など)。逆に、同じ対立遺伝子を持つことをホモ接合という (AA,aa など)。
ヘテロ接合度	ある遺伝子座におけるヘテロ接合の個体数の割合。
優性	ある遺伝子座において草丈の高い遺伝子型(AA)を持つ親個体と、草丈の低い遺伝子型(aa)を持つ親個体が交配してできた子個体は、Aa という遺伝子型を持つ。このとき、子個体の表現型として草丈が高い形質が表れれば、A は a に対して優性であるという (a は A に対して劣性)。

本マニュアルで定義する情報に関する語句

由来情報	絶滅危惧植物の個体の系統を保存・管理して行く上で必要となる採集された際の情報 (自生地情報) や、植物園等の施設へ持ち込まれるまでの情報のこと。後者は一般に導入情報と呼ばれる。
自生地情報	種子や生体などで採集された時に記録された、自生地・採集者・個体等に関する情報。個体の由来を知る情報として、第一次的な情報である。

国内法令及び施策に関する用語

国内希少野生動植物種 (絶滅のおそれのある野生動植物種の保存に関する法律)

日本に生息・生育するが、人為の影響等により存続に支障を来すような状況がみられる種で、その保護を図るため「種の保存法 (平成 4 年)」に基づいて指定された種 (亜種または変種を含む)。以下のいずれかに該当するものが指定される。①個体数が著しく少ないか、または著しく減少しつつある種、②全国の分布域の相当部分で生息地等が消滅しつつある種、③分布域が限定されており、かつ生息地等の環境の悪化、または過度の捕獲・採取により、その存続に支障を来す事情がある種。

レッドリスト	絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト。環境省は、平成 18 年 12 月に、鳥類、爬虫類、両生類、その他無脊椎動物について、平成 19 年 8 月に、哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物 I 及び植物 II について、最新のレッドリストを公表した。
--------	--

引用参考文献

- Akeroyd, J. and Jackson, P.W. (eds.) (1995) *A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild*. Royal Botanic Gardens, 31p.
- 浅川澄彦・勝田 柁・横山敏孝 (1981) 日本の樹木種子 (針葉樹編). 材木育種協会、150p.
- Brown, A.H. D. and J. D. Briggs. (1991) Sampling strategies for genetic variation in ex situ collections of endangered plant species. in: Falk, D.A. and Holsinger, K.E. (eds) *Genetics and Conservation of Rare Plants*. Oxford University Press, pp. 99-119
- Buitink, J. and Hoekstra, F.A. (2003) Understanding and Predicting Optimal Storage Conditions and Longevity: a biophysical approach. in: Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (eds.) *Seed Conservation*. Royal Botanic Gardens, pp.745-759
- Cromarty, A.S., Ellis, R.H. and Roberts, E.H. (1990) *Handbooks of Genebanks: No.1, The design of seed storage facilities for genetic conservation*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome., 100p.
- Crow, J.F. and Kimura, M. (1970) *An introduction to population genetics*. Harper & Row Publishers, 591p.
- FAO/IPGRI (1994) *Genebank Standards*. Food and Agriculture Organization of the United Nations / International Plant Genetic Resources Institute, Rome., 13p.
- Franklin, I.R. (1980) Evolutionary change in small populations. in: Soule, M.E. and Wilcox, B.A. (eds.). *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*. Sinauer, pp.135-149
- Given, D.R. (1995) *Principles and Practice of Plant Conservation*, Timber Press, 292p.
- Guerrant, E.O.Jr., Maunder, M. (eds) (2004) *Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild*. Island Press, 536p.
- Hay, F.R., Probert, R.J. and Coomer, S.A. (1997) Development of desiccation tolerance and longevity in seeds from detached capsules of foxglove (*Digitalis purpurea* L.). *Annals of Botany*, 79, pp.419-427
- Hay, F.R. and Smith, R.D. (2003) Seed Maturity. In: Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (eds) *Seed Conservation*. Royal Botanic Gardens, pp.97-133
- 勝田 柁・森 徳典・横山敏孝 (1998) 日本の樹木種子 (広葉樹編). 材木育種協会、410p.
- Kalinowski, S.T. (2005) Do polymorphic loci require large sample sizes to estimate genetic distances? *Heredity*, 94, pp. 33-36

- 岸 由二 (監訳) (1997) 進化生物学 (原書第 2 版). [原著 Futuyma, D.J.(1986) Evolutionary Biology (2nd ed.). Sinauer Associates]、蒼樹書房、612p.
- Leadlay, E. and Greene, J. (eds.) (1998) The Darwin Technical Manual for Botanic Gardens. Botanic Gardens Conservation International, 136p.
- Manger, K.R., Adams, J. and Probert, R.J.(2003) Selecting seed containers for the millennium seed bank project. in: Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (eds.) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens., pp.745-759
- Marshall, D.R. and Brown, A.H.D. (1975) Optimum sampling strategies in genetic conservation. in: O.H. Frankel and J.G. Hawkes (eds.) Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow, Cambridge University Press, Cambridge UK., pp. 53-80
- Marshall D.R and Brown A.H.D. (1983) Theory of forage plant collection. in: McIvor, J.G. and R.A. Bray (eds.) Genetic Resources of Forage Plants. CSIRO Melbourne, pp. 135-148
- 増田 芳雄 (1977) 植物生理学. 培風館、258p.
- Muckle, T.B. and Stirling, H.G. (1971) Review of the drying of cereals and legumes in the tropics. Tropical Stored Products Information, 22, pp.11-29
- Nei, M.(1987) Molecular Evolutionary Genetics. Columbia University Press. New York, 512p.
- 日本植物園協会(編) (2007) 日本の植物園における生物多様性保全. 388p.
- 新野孝男・平井 泰・松本敏一・田中大介 (編) (2006) 植物超低温保存マニュアル. 農業資源生物研究所、208p.
- 西田 睦 (監訳) (2007) 保全遺伝学入門. [原著 Frankham, R., Ballou, J.D., and Briscoe, D.A. (2002) Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press]、文一総合出版、751p.
- 農林水産省種苗管理センター (訳) (1991) 国際種子検査規程. 175p.
- 老川順子 (監) (2004) 植物園の保全活動に対する国際アジェンダ [日本語版]. ピーター・S・ワイズー・ジャクソン、ルーシー・A・サザランド共著、植物園自然保護国際機構、57p.
- 太田安定ほか (訳) (1985) 植物の環境と生理. A.H.フィッター・R.K.M.ヘイ (著)、学会出版センター、380p.
- Probert, R.J. (2003) Seed viability under ambient conditions, and the importance of drying. in: Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (eds.) Seed Conservation. Royal Botanic Gardens, pp.337-365
- Reid, R. (ed.) (1995) Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. CAB International, 768p.

- Roberts, E.H. (1972) Storage environment and control of viability. In: Roberts E.H. (ed.) Viability of seed. Syracuse University Press, pp.14-58.
- Roberts, E.H. (1973) Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, 1, pp.499-514.
- Seed Collecting For the Millennium Seed Bank Project, Royal Botanic Gardens Kew (2006) A Field Manual For Seed Collectors. Royal Botanic Gardens, 21p.
- Sedcole, J.R.(1977) Number of plants necessary to recover a trait, *Crop Science*, 17, pp.667-668
- Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W., Probert, R.J. (2003) *Seed Conservation*. Royal Botanic Gardens, 1056p.
- Strickberger, M.W. (1968) *Genetics*. Macmillan, New York., 868p.
- 鈴木 善弘 (2003) 種子生物学. 東北大学出版会、411p.
- 高宮篤・小倉安之(訳) (1955) 植物の生理. J.ボナー・A.W.ゴールストン(著)、岩波書店、450p.
- 塚谷裕一・池田博 (2005) FTA カードを用いたフィールドでの植物 DNA 採集法. 分類 5、 pp.127-135
- Vertucci, C.W. and Leopold, A.C. (1987) The relationship between water binding and desiccation tolerance in tissues. *Plant Physiology*, 85, pp.224-231
- Vertucci, C.W. and Roos, E.E. (1990) Theoretical basis of protocols for seed storage. *Plant Physiology*, 85, pp.224-231
- Young, J.A. and Young, C. (1986) *Collecting Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants*. Timber Press, 236p.
- 遊川知久 (2007) 日本の植物園における絶滅危惧植物保全の現状. 日本植物園協会(編)日本の植物園における生物多様性保全、pp.44-62

参考ウェブページ URL リスト

環境省申請手続きホームページ

- <http://www.env.go.jp/info/one-stop/index.html> (トップページ)
- <http://www.env.go.jp/info/one-stop/05/table05.html> (自然環境保全法)
- <http://www.env.go.jp/info/one-stop/04/table04.html> (自然公園法)
- <http://www.env.go.jp/info/one-stop/08/table08.html> (種の保存法)
- <http://www.env.go.jp/nature/yasei/hozonho/index.html> (種の保存法解説ページ)

引用参考文献/ウェブページ

内閣府 NPO ホームページ

<http://www.npo-homepage.go.jp/index.html> (トップページ)

http://www.npo-homepage.go.jp/found/link_pref.html (都道府県 NPO 問い合わせ先)

環境省レッドリスト

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8648> (環境省平成 19 年 8 月 3 日報道発表資料)

http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html (生物多様性システム絶滅危惧種情報ページ)

都道府県別レッドデータブック比較

<http://www.rdbplants.jp/>

キュー植物園ミレニアム・シードバンク・プロジェクトホームページ

<http://www.kew.org/msbp/what/collecting/index.htm>

キュー植物園の研究プロジェクト

http://www.kew.org/science/directory/projects/PT_MoistSeedLong.html

索引

I

I 帯 (水分子の) 45

II

II 帯 (水分子の) 45

III

III 帯 (水分子の) 45

A

AFLP 法..... 7

C

CD (コンパクト・ディスク) 34, 35, 36

D

DNA 22

DNA サンプル 3, 21, 22, 23, 26, 34, 37

DNA サンプルの送り方 37

DNA サンプルの送り先 37

DNA サンプルリスト 37

DNA のコンタミネーション 23

DNA の抽出 22, 23

DNA の破壊 23

E

E-mail..... 34- 37

F

FPA (フッ素樹脂) 54

FTA カード 23

G

GIS (地理情報システム) 27

GPS (全地球測位システム) 27

I

IM (インブッド・メソッド) 44

ISTA..... 59

N

NPO 活動推進課 10

NPO 団体 10

NPO ホームページ (内閣府) 10

O

orthodox seed..... 2, 51

OS (オペレーション・システム) 44

P

PC (パーソナル・コンピュータ) 44

PC (ポリカーボネート) 44, 54

PE (ポリエチレン) 54

pH 27

PP (ポリプロピレン) 54

PS (ポリエステル) 54

R

recalcitrant seed..... 2, 52

V

Vlookup 機能..... 44

あ

青色シリカゲル 23, 48, 55

アクセス 56

アドインソフト 56

孔さく果 18

アブラナ科 17

アミノ酸 45

アルギン酸ナトリウム 53

安全温度 20, 32

イオン基 45

域外保全 → 生息域外保全

異系交配 60

異型花柱	6	塩化カルシウム	48
一年草	13, 14	塩化リチウム	48
一稔草（一回結実性草本）	13	園芸化	63
遺伝子型	12- 14, 17, 22, 28, 59	オートコンプリート機能	43
遺伝子型の偏り	61	小笠原諸島	37
遺伝子座	13	オペレーション・システム	44
遺伝子資源の確保	1	親個体	13
遺伝情報	22	温度	17, 48, 49, 55
遺伝的偏り	12	→ 安全温度, 乾燥条件, 冷蔵温度, 冷凍温度	
遺伝的構造	27	か	
遺伝的多様性	11- 16, 27, 28, 60, 61	害虫	46
遺伝的多様性解析	7	化学反応	48
遺伝的多様度	7	果期	7
遺伝的な分化	7	花期	60
遺伝的浮動	14, 60, 61	カキ属	40
遺伝的変異	60	夏季の発送	35, 37
遺伝的劣化	7, 60	拡大鏡	33
遺伝統計学	13	学名	20, 22, 23, 43, 44
移動禁止植物	37- 39	攪乱地	27
移動制限植物	37, 38, 40	果実	13, 14, 16, 17, 18, 22, 32, 38, 44
イヌタデ属	16	果実の裂開	→ 裂開
イネ科	17, 18, 21, 33	果樹	37
イネ病害	41	花序	17, 22
稲藁	41	果序	18
イモ類	38	風散布種子	16
インクジェット方式	36, 56	活性	→ 種子の活性
インプットメソッド	44	活性炭	47
植え戻し	1, 3, 11, 26, 27, 38, 40, 61	果肉	32, 44
運送業者	35, 37	果皮	33
エアクッション	35- 37	花被	16
穎	33	カビ	19, 23, 32, 33, 46, 52
栄養繁殖	6, 13, 14, 15, 28	花粉の冷凍保存	52
液体窒素	53, 54	花粉媒介者	61
液浸	44	花粉流動	15
エクセル	43, 44, 56	果柄	38
エネルギー物質	46	紙袋	18, 19, 20, 34

科名.....	44	休眠打破.....	59
カヤツリグサ科.....	21	夾雑物.....	32, 33
ガラス化.....	53	許可申請.....	9
ガラス製容器.....	54	極性基.....	45
仮押し.....	21	許認可手続き.....	7, 9
カルボシキル基.....	45	記録媒体.....	34, 35, 36
簡易乾燥機.....	22	緊急防除.....	37
環境情報.....	26, 27	近交弱勢.....	60
漢字変換辞書.....	44	空気選別機.....	33
乾重量.....	49	空気の流速.....	47
含水率.....	20, 46, 48, 50, 51	空調.....	20, 34, 48, 50, 51
含水量.....	20, 45, 46, 47, 49	クーラー.....	20
含水量の測定.....	49	クッション付封筒.....	35
乾燥機.....	22, 32, 48	グラフィン紙.....	34
乾燥剤.....	48	クリーニング.....	3, 19, 32, 34, 43, 44
乾燥作業.....	3, 32, 43, 45, 46, 48	グリセリン.....	53
乾燥条件.....	20, 33, 34, 48-50	クリップボード.....	25
乾燥日数.....	48	車.....	20
乾燥の速度.....	48	クローン.....	13
乾燥場所.....	48	クロスチェック.....	44
缶詰.....	54	群落.....	7, 10, 14, 28
管理 No.....	34, 43, 56	形質.....	20, 21, 26, 28
含油量（種子の）.....	48, 49	形態写真.....	21
顔料系インク.....	36	形態的特徴.....	36
キイチゴ類.....	41	茎頂.....	53
キキョウ科.....	33	系統的抽出（体系的抽出）.....	12
キキョウ属.....	16	系統保存.....	15, 61
キケマン属.....	16, 18	ケシ科.....	33
危険分散.....	2, 53	結合水.....	45- 47, 55
規制行為.....	7	欠番.....	44
規制地域（植物防疫法）.....	38	結露.....	35, 37, 55
寄主植物.....	41	検疫.....	37, 41
基本方針案.....	1	検疫対象.....	38
球果.....	19	堅果類.....	53
吸湿効果.....	49	研究機関.....	1- 6, 15, 45, 53, 63
キュー植物園.....	1, 14, 48, 55, 63	研究成果.....	5

索引

検索値.....	44	再採集.....	3, 27, 61
原簿.....	24, 25, 43, 44	採集庄.....	7
県民生活課.....	10	採集許可.....	7, 8, 9
高温.....	20, 23, 50	採集許可手続き.....	7
高温多湿.....	34	採集計画.....	6, 7, 8
公開.....	4	採集後の取扱い.....	20
硬実種子.....	47, 50	採集者.....	32, 35, 44
高湿度環境.....	20, 51	採集情報.....	24, 35
高周波検出式.....	50	採集体制.....	15, 26
更新.....	14	採集手順.....	15
高度.....	27	採集の了解.....	9
高度計.....	27	採集日.....	22
交配.....	13	採集票.....	23, 24, 25, 28, 32, 34, 35, 37, 43, 44
酵母菌.....	46	採集票のコピー.....	34
公有林.....	9, 10	採集袋.....	21
誤記入.....	28	採集容器.....	19
国際検疫.....	41	採集リスク.....	7
国際種子検査規程.....	59	採取時期.....	7, 15, 16
国内検疫.....	37	再導入.....	59, 61
穀物.....	50	栽培.....	3, 11, 14, 16, 24, 28, 32, 34, 38, 59- 61
国有林.....	9	栽培環境下.....	61
国立公園.....	9	栽培管理データベース.....	24
故障時対応.....	54	栽培植物.....	38
個体情報.....	24, 26, 27	細胞の劣化.....	53
個体数.....	6, 18, 20, 21, 27, 28, 36, 61	細胞壁.....	45
	→ 必要個体数	作業者.....	43, 44
個体変異.....	21	作為抽出.....	12
誤入力.....	43	さく果.....	17, 18, 32
ゴマノハグサ科.....	33	さく葉標本 ..	3, 4, 5, 7, 15, 22, 23, 27, 34, 43, 44
ゴム栓.....	33	さく葉標本データ.....	35
コレクション No... ..	20, 22, 23, 26- 28, 34, 44, 56	さく葉標本の送り方.....	35
コンタミネーション.....	23	さく葉標本の送り先.....	36
コンテナ.....	20, 21	さく葉標本の仮押し.....	15
梱包方法.....	34, 36, 37	さく葉標本(の)採集.....	4, 15, 21, 22
ぎ		さく葉標本の重要性.....	21
在庫種子量.....	63	さく葉標本のレイアウト.....	15

さく葉標本ラベル	35, 36	ジャガイモガ	37
さく葉標本リスト	35	ジャガイモがんしゅ病菌	41
挿し木	38	ジャガイモシストセンチュウ	41
酸性度	48	弱齢個体	22
サンプリング方法	12, 13, 27	写真撮影	15
サンプル	13, 37, 51	写真データ	36, 44
サンプル室	50, 51	斜度	27
サンプル数	12	斜面方位	17, 27
シート	18	雌雄異株	22
しいな	19, 32, 33	充実種子	19, 33
シーリングテープ	55	収縮率	54
ジェネット数	28	集団遺伝学	22
紫外線	23	集団数	14, 15
自家発電装置	54	集団構造	24
脂質	15, 45	重複番号	44
自殖	13, 14, 15, 60	自由水	45, 46, 50
自生環境下	61	住民課	10
自生種	38	重量の変化	49
自生集団	59, 61	重力散布種子	16
自生地	4, 38	私有林	9, 10
自生地情報	2, 3, 5, 24, 25, 26, 43	熟期	7, 16, 17, 18
自然保護課	9	熟期の前後	17
シソ科	17, 33	熟期の手がかり	16
シダ植物(の)胞子	2, 4, 53	宿主植物	41
下見	7, 8	宿泊施設	20, 22
湿気	34	種子	1- 6, 12- 22, 25- 28, 32- 38, 43- 61
実体顕微鏡	21, 33	→ 不健全種子, 普通種子, 難保存性種子	
湿度	→ 相対湿度, 平衡相対湿度	種子害虫	51
湿度計	→ デジタル湿度計	種子交換	32
室内	34, 48	種子コレクション	15, 24, 25, 43, 55, 59
指定植物	9	種子採集	3, 4, 7, 11, 14, 15, 21, 34
自動散布型	18	種子採集者	6
自動入力	43, 44	種子採集の上限	14
地主	9, 10	種子採集マニュアル	4
シノニム	26	種子(の)重量	15, 21, 49
ジャガイモ	41	種子情報データベース	24, 43, 55

種子成分	46	種鱗	19
種子提供者	5, 63	純度	32, 43
種子の送り方	34	上質紙	22
種子の送り先	35	使用ソフト	43, 44, 56
種子の活性	20	譲渡用(の)種子	2, 3, 5, 52, 63
種子の含水量測定	49	蒸発	47, 50, 55
種子の含油量	48, 49	情報項目	43
種子のクリーニング	→ クリーニング	情報の収集・記録	15
種子の更新	3, 59, 61	情報の漏洩	4
種子のサイズ	47	初期設定	43
種子の寿命	45, 48, 55	植生	27
種子の譲渡	5	植物園	2, 3, 4, 6, 32, 44, 53
種子の生存率	13, 21, 59, 61	植物片	32, 33
種子の提供可能数量	63	植物採集	10
種子の提供者	5	植物採集用具	10
種子の利用	63	植物探検家	24
種子の劣化	52, 59	植物防疫法	37, 41
種子の老化	→ 老化	書式設定	43
種子分配	3	除湿機能	48
種子保全	12, 15	シヨ糖	53
種子保存	1, 2, 6, 43, 48, 49	シリカゲル	20, 22, 23, 34-37, 48, 49, 55
種子保存作業	43	シリカゲル A 型	48, 49
種子保存システム	2, 4, 5, 51, 53, 59, 63	シリカゲル B 型	48
種子保存施設	2, 3, 4, 32, 38, 44	シリカゲルの吸湿効果	48
種子保存特性	53	シリカゲルの使用量	20
種子保存方法	51	シリカゲルの必要量	49
種子保存マニュアル	4	シリコングリース	55
種子リスト	5	真空パック	54
→ 送付種子リスト, 提供可能種子リスト		人工受粉	61
種子をもむ方法	33	新宿御苑	2, 4, 5, 21, 32, 35-38, 53, 63, 64
種情報	24	申請手続き	38
種の保存	11	新聞紙	20, 21, 22, 35, 36, 37
種皮	15	針葉樹の種子	52
守秘義務	5	森林総合研究所林木育種センター	1
寿命	46	水酸基	48
種名	20, 22, 23, 28, 34	推奨環境	→ 乾燥条件

水蒸気.....	48	セル.....	43
水蒸気分圧.....	47	全草採取.....	21
水浸.....	47	全地球測位システム.....	27
水生植物(の)種子.....	19, 22, 32, 34, 47, 52, 53	選抜.....	12
水素結合.....	48	選別.....	19, 32
吸い取り紙.....	22	層化抽出.....	12
水分活性計.....	50	送粉システム.....	13
水分含有量.....	16	総状果序.....	18
水分量の変化.....	49	増殖.....	1, 6, 11, 14, 38
凶鑑.....	26	相対湿度.....	20, 32, 34, 45- 50, 55
スクリー式容器.....	54	送付種子データ.....	34
スケッチ.....	28	送付種子ラベル.....	25, 34
砂.....	32, 33	送付種子リスト.....	34
スペルミス.....	43, 44	測地系.....	27
生化学反応.....	45, 46	測定誤差.....	51
生活型.....	14, 28	疎水基.....	45
成熟.....	15, 16	た	
生息域外保全.....	1, 7, 11, 17, 24, 53	耐乾燥性.....	16, 47
生息域内保全.....	11	耐久性.....	35, 54
生存率.....	→ 種子の生存率	耐朽性.....	32
生体.....	38, 40	体系的抽出(系統的抽出).....	12
生体移動.....	38	耐凍性.....	32, 45
成虫.....	46	代謝反応.....	45
静電気.....	20	対象集団.....	6, 24
性表現.....	22	対象種.....	6, 24
生標本.....	24	タイプミス.....	43
成葉.....	23	対立遺伝子.....	12, 13, 60
赤外線.....	50	→ 有害な対立遺伝子, 劣性対立遺伝子	
石膏.....	48	対立遺伝子の多様性.....	60
切断法.....	19	対立遺伝子の発現.....	60
絶滅危惧Ⅱ類(VU).....	6	対立遺伝子の無作為抽出.....	60
絶滅危惧種.....	3, 26	高枝切り.....	18
絶滅危惧植物.....	1, 2, 4- 6, 14, 37, 40, 51, 53, 59, 63	タグ付のテープ.....	22
絶滅(の)リスク.....	11, 14	他系統.....	7
セリ科.....	17	多項選択.....	25
		他種間競争.....	61

他殖.....	13, 60	直射日光.....	20, 23, 34
立入許可.....	7, 8, 9	著作権.....	5
タチバナ.....	38, 40	貯蔵物質.....	15, 23
宅急便.....	35, 36, 37	地理情報.....	24, 26, 27
タッパー.....	23, 34, 37, 54	地理情報システム (GIS).....	27
多肉果.....	3, 16, 18, 19, 20, 32, 43, 44	土.....	32, 33
種ばれいしょ.....	37	ツツジ属.....	17, 19
タバコ.....	41	蕾.....	17
タバコベと病.....	41	低温除湿乾燥機.....	48
ダブルフォルダ.....	25	低温耐性.....	54
単純抽出.....	12	提供可能種子リスト.....	63
タンニン.....	23	提供種子数.....	63
タンパク質.....	15, 45, 46	ディスプレイ.....	16
ダンボール.....	35-37	停電.....	54
ダンボール板.....	36	データセット.....	43, 44
地衣類.....	23	データ入力.....	43
地形.....	27	データベース.....	34, 35
地図.....	27, 28	手作業.....	56
地番.....	10	手作業による選別.....	33
地方自治体.....	9, 10	デシケーター.....	48
地方自治体の条例.....	9	デジタル湿度計.....	49, 50
地名.....	27, 35	デジタル水分活性計.....	50
チャック付ビニール袋.....	19, 20, 23, 34, 36	デジタル水分計.....	50
虫害.....	51	電気抵抗検出式.....	50
中国.....	1	電子申請システム.....	9
中性.....	48	電子伝達反応.....	45
中性紙.....	25, 35	電子天秤.....	49
長期保存.....	1, 2, 3, 5, 16, 25, 33, 34, 43, 45, 48, 51-53, 63	天地無用.....	36
長期保存用.....	5	トウガラシ.....	41
長期保存用種子.....	63	登記簿謄本取得.....	10
調査メモ.....	28	盗掘.....	4
調整.....	3, 32, 34, 44	凍結.....	46
超低温組織保存.....	4, 53	同種間競争.....	61
超低温保存.....	2, 52, 53	淘汰作用.....	60
超低温保存システム.....	51, 53	同定.....	21
		同定根拠.....	3, 21

導入 No.	34, 43	発芽環境	59
導入情報	2, 43	発芽試験	13, 59
当年発芽	59	発芽試験法	59
同花柱花	6	発芽試験用	5, 63
特別保護地区（国立公園）	9	発芽特性	4, 64
土質	27	発芽特性の研究	5
土壌	27	発芽能力	2, 16, 32, 47, 48, 49, 50- 52, 59
土壌環境	24	発芽床	59
ドットインク方式	36	発芽率	16, 20, 34, 45
トマト	41	パッキン	54, 55
トラック倉庫	35, 37	バックアップ用の冷凍庫	54
トラッドボックス	36	発酵	44, 46
トリミング（さく葉標本）	22	発泡スチロール	35
な		花	17
ナス科	41	バナナ	41
並べ換え機能	44	葉の寿命	23
成り年（種子の）	14, 22	ハビタット	14, 27
南西諸島	37	針金の荷札	22
難保存性種子	2, 4, 47, 52, 53	ハロゲン	50
二値選択	25	繁殖形式	13
二酸化ケイ素	48	繁殖システム	15
荷札	22	日当たり	22
日本植物園協会	1	ビーズ化	53
入力規則	43	被陰	27
入力設定	43	光環境	24
入力ソフト	43	微環境	12, 20, 26
入力データ	44	非規制地域（植物防疫法）	38
熱帯性植物	53	比重選別機	33
農業生物資源研究所	1, 52, 59	被食者	16
ノルウェー	1	微生物	46, 51
は		微地形	27
バーコード	55	日付	44, 55
胚	53	必要個体数	12- 14, 23
播種	27	ビニール袋	18, 34
発芽	64	非破壊測定	49, 50
		非被食散布	16

ひび割れ (種子の)	20	分離	32
非ミトコンドリア酸化反応	45	平均化	61
ひも付き荷札	22	平衡状態	47, 50
病害虫	37, 41	平衡相対湿度	49, 55
氷結晶の形成	53	ヘッドスペース (容器の)	55
病原菌	19, 33	別名 (和名の)	26, 44
標高	7	ヘテロ接合	13
標準和名	26, 44	ヘテロ接合度	13
氷点	52	保安林	9
氷点下	46	放湿性	45
標本採集	→ さく葉標本	防水紙	25
標本採集	→ さく葉標本採集	膨張	46
フィールドノート	25, 28	法務省地方法務局出張所	10
封筒	18, 19, 20, 34	飽和水蒸気量	55
不活性化 (種子の)	46	母岩	27
吹きかけ法	33	保護活動	4
不健全種子	33	保護遵守事項	5
不在地主	10	保護植物	8
付着散布種子	16	保護地域	7, 8, 9
普通種子	2, 6, 16, 20, 32, 45, 47, 48, 51	ホシクサ科	21
フッ素樹脂	54	捕食者	14
物理吸着	48	母植物	15
ブドウ	41	保存システム	→ 種子保存システム
不動産登記簿	10	保存施設	5, 44, 63, 64
腐敗	23, 46, 47, 51	保存種子	38, 52
冬芽	53	保存種子ラベル	25, 55, 56
プラスチック製容器	54	保存情報	55, 56
プラントハンター	24	保存性 (種子の)	16, 43, 45
プリンター	36	保存特性 (種子の)	4
プリント	36	保存場所 (種子の)	55
ふるい通し	33	保存方法 (種子の)	55
プレス機	35	保存用(種子)	5
ブロアー	33	ポリエステル	54
フローテーション法	34	ポリエチレン	54
分子運動	51, 55	ポリカーボネート	54
分布パターン	7	ポリプロピレン	54

保冷剤.....	20
ま	
埋土種子形成.....	14
マジックペン.....	22
マスティング.....	14
マツ科.....	19
マメ科.....	16
豆果.....	18
ミカン属.....	40
ミカンネモグリセンチュウ.....	37, 41
ミカンバエ.....	37
未熟な種子.....	16
実生.....	38, 60
水洗い.....	45
ミズゴケ.....	34, 47
水の融点.....	46
水分子.....	45, 48
密封容器.....	34
密封性（容器の）.....	54
未同定(さく葉標本).....	35, 36
ミトコンドリア呼吸.....	45
未マウント(さく葉標本).....	35
ミレニアムシードバンク.....	1, 48
民法 242 条.....	9
民有林.....	9, 10
無作為抽出.....	12
虫食い.....	19, 32, 33
ムラサキ科.....	33
メッシュ.....	33
毛細管現象.....	48
目視.....	19
木炭.....	48
籾殻.....	41
モミ属.....	19
モレキュラーシーブス.....	48

や

ヤエヤマコクタン.....	38, 40
薬包紙.....	20, 34, 49, 55
野冊.....	21
野生植物.....	1
野帳（フィールドノート）.....	24, 25
有害な対立遺伝子.....	60, 61
ユーザー辞書.....	44
郵便.....	35
輸出検疫.....	41
油性マジック.....	20
輸入禁止品.....	41
輸入検疫.....	41
由来情報.....	32, 43
ユリ科.....	33
容器(保存容器).....	43, 44
容器(保存容器)の材質.....	54
容器(保存容器)の蓋.....	54
容器(保存容器)のヘッドスペース.....	55
容器(保存容器)の密封性.....	54
幼虫.....	46
葉緑体.....	45
翼.....	33
翼果.....	18
余剰空間.....	51
余剰種子.....	14
夜露.....	20
予冷.....	54
読み上げ機能.....	44

ら

ラベル.....	24, 34, 35, 36, 55
→ 送付種子ラベル, 保存種子ラベル, さく葉標本ラベル	
ラベルの材質（保存容器の）.....	56
ラベルの作成（保存容器の）.....	55

索引

- ラベル用紙(さく葉標本)..... 36
ラン科植物..... 53
ランダム 28
硫酸カルシウム..... 48
リレーション入力..... 43
リングフォルダ..... 25
ルーペ..... 19
冷蔵庫..... 53, 55
冷蔵便..... 35, 37
冷蔵保存 2, 3, 5, 43, 46, 51- 53, 59
冷凍庫..... 52, 53
 → バックアップ用の冷凍庫
冷凍保存 2, 3, 43, 46, 51, 53, 59
レーザー方式..... 36, 56
劣化..... → 遺伝的劣化, 細胞の劣化,
 種子の劣化
裂開 (果実の) 17, 18, 19, 32
劣性対立遺伝子 60
レッドリスト..... 1, 6, 26
連番号..... 44
老化 (種子の) 45, 46, 51
ろ紙..... 23
露点計..... 50

わ
若い葉..... 23
和名 20, 22, 23, 43, 44
ワレモノ指定..... 35, 36, 37

卷末資料

巻末資料-1：採集許可手続き

ここでは、保護地域で種子採集する際、あるいは保護植物から種子を採集する際に必要となる立入・採集許可手続きについて、それぞれの詳細について示す。

まずは、各手続きの窓口にお問い合わせることから始め、申請書類の入手方法、書類の記載事項の例、添付書類の確認を行うのがよい。添付書類の中に写真が必要となる場合や、関係団体との折衝が必要となる場合等もある。採集時期に間に合うよう許可申請するために、許可申請してから許可が降りるまでの処理日数の他に、書類の記載と添付書類の準備にかかる時間を考慮されたい。

1. 立入許可の種類と各手続き

立入許可の種類を下図に示す。

許可の種類	法律等	保護地域等		手続き
立入許可	国有林野管理規定	国有林		a
	地方自治体条例	公有林(*1)		b
	自然公園法	国立公園 国定公園	特別地域の指定区域 (利用調整区域など)	c
	都道府県条例 (自然公園法関連)	都道府県立自然公園	特別地域の指定区域 (利用調整区域など)	d
	自然環境保全法	原生自然環境保全地域	立入制限地区	e
	種の保存法	生育地等保護区	立入制限地区(*2)	f

*1 一部の地方自治体で立入許可が必要である。

*2 立入許可が降りれば可能だが、採取は一切禁止である。

巻末資料-1：採集許可手続き

以下は、a～fの各手続きの詳細である。

a：国有林への立入許可

*各森林管理署により様式は多少異なる

窓口	各都道府県森林管理局の該当管理署
申請許可者	各地方森林管理署長
申請書類	国有林野入林申請書 (国有林野管理規程に基づく)
書類記載事項	①入林箇所 (郡市、地番、国有林の林班・小林班区画) ②入林目的 ③入林期間 (開始年月日、終了年月日) ④入林者 (責任者を明記、多数の場合別途名簿を添付)
添付書類	①入林箇所位置図 ②入林者名簿・入林車両
書類規格	A4
処理日数	1週間程度
電子申請システム	なし
手数料	かかる場合がある(500円程度)
備考	入林許可証が発行される場合、携帯して入林する

b：公有林への立入許可(一部の地方自治体)

*各地方自治体により様式は多少異なる

窓口	地方自治体農林担当部署
申請許可者	市町村長
申請書類	入林許可申請書 (市有林入林規則第2条)
書類記載事項	①入林者氏名、住所 ②目的 ③箇所 ④期間 ⑤採取物と採取の方法
備考	入林票が交付される場合があり、その場合入林時携帯が必要

c：国立公園/国定公園・特別地域の指定区域への立入許可

窓口	各地方環境事務所、自然環境事務所、自然保護官事務所 各都道府県自然公園担当部局（環境部自然保護課など）
申請許可者	環境省大臣
申請書類	特別地域（特別保護地区）内指定区域内への立入り許可申請書 自然公園法第13条（第14条）第3項の規定
書類記載事項	<p>①申請者の氏名、住所 （法人の場合、主たる事務所の所在地、名称、代表者の氏名）</p> <p>②目的</p> <p>③場所 （都道府県、市郡、町村、大字、小字、地番や地先等を記入）</p> <p>④行為地及びその付近の状況 （地形、植生等周辺の状況を示す上で必要な事項を記入）</p> <p>⑤立ち入る者の人数及び氏名並びに期間</p> <p>⑥立ち入る経路又は範囲</p> <p>⑦立ち入る方法 （1日2回通行する、特定の場所に留まって調査を行う等、行為地内での活動状況、頻度等を記入）</p> <p>⑧予定日 （開始年月日、終了年月日）</p> <p>⑨備考 （他の法令で必要な手続き、土地所有者の諾否又はその見込み、過去の自然公園法の許可、等を記入）</p>
添付書類	<p>①行為の場所を明らかにした縮尺1:50,000以上の地形図</p> <p>②行為地及びその付近の状況を明らかにした縮尺1:5,000以上の概況図及び天然色写真</p> <p>③その他、行為の施行方法の表示に必要な図面</p>
書類規格	A4
処理日数	1ヶ月～3ヶ月
電子申請システム	あり
手数料	なし

d：都道府県立自然公園・特別地域の指定区域への立入許可

*各地方自治体により様式は多少異なる

申請許可者	都道府県知事
申請書類	特別地域内指定区域内への立入許可申請書 (各都道府県の条例の規程に基づく)
書類記載事項	<p>①申請者の氏名、住所 (法人の場合、主たる事務所の所在地、名称、代表者の氏名)</p> <p>②目的</p> <p>③場所 (都道府県、市郡、町村、大字、小字、地番や地先等を記入)</p> <p>④行為地及びその付近の状況 (地形、植生等周辺の状況を示す上で必要な事項を記入)</p> <p>⑤立ち入る者の人数及び氏名並びに期間</p> <p>⑥立ち入る経路又は範囲</p> <p>⑦立ち入る方法 (1日2回通行する、特定の場所に留まって調査を行う等、行為地内での活動状況、頻度等を記入)</p> <p>⑧予定日 (開始年月日、終了年月日)</p> <p>⑨備考 (他の法令で必要な手続き、土地所有者の諾否又はその見込み、過去の自然公園法の許可、等を記入)</p>
添付書類	<p>①行為の場所を明らかにした縮尺 1:50,000 以上の地形図</p> <p>②行為地及びその付近の状況を明らかにした縮尺 1:5,000 以上の概況図及び天然色写真</p> <p>③その他、行為の施行方法の表示に必要な図面</p>
書類規格	A4
処理日数	通常 1 ヶ月～2 ヶ月程度
電子申請システム	自治体によって異なる (ない場合が多い)
手数料	なし
備考	立入認定証が交付される場合があり、その場合立入の際携帯が必要

e：原生自然環境保全地域・立入制限地区への立入許可

窓口	環境省自然保護官事務所 (各原生自然環境保全地域担当事務所)
申請許可者	環境省大臣
申請書類	原生自然環境保全地域内立入制限地区への立入の許可申請 (自然環境保全法第19条第3項第5号)
書類記載事項	①目的 ②場所(県 市町村 大字 小字 地番 [地先]) ③立入制限地区の名称 ④立入る者の数及び立入の方法 ⑤立入の開始予定日 ⑥立入の予定期間
添付書類	①位置図 ②立ち入る巡路または範囲、その他立入の方法を明らかにした図面
書類規格	A4
処理日数	記載なし
電子申請システム	あり
手数料	なし

f：生育地等保護区・立入制限地区への立入許可

窓口	所管の地方環境事務所又は自然環境事務所
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	生息地等保護区管理地区立入制限地区内立入許可申請書
書類記載事項	①目的(行為を示す) ②立入地区の番地・名称 ③立入者数 ④立入方法 ⑤立入開始予定日 ⑥立入予定期間
添付書類	①立入位置図 ②巡路・範囲・その他の立入りの方法を明記した図面
書類規格	A4
処理日数	2ヶ月以内
電子申請システム	あり

2. 採集許可の種類と各手続き

採集許可の種類を下図に示す。

許可の種類	法律等	保護地域等		対象植物	手続き
採集許可	森林法	国有林 民有林（公有林+私有林）	保安林	全て	g
	自然公園法	国立公園 国定公園	特別地域	指定植物	h
			特別地域の特別保護地区	全て	
	都道府県条例 （自然公園法関連）	都道府県立自然公園	特別地域	指定植物	i
	自然環境保全法	原生自然環境保全地域 自然環境保全地域	全て		j
			特別地区の野生動植物保護地区 海中特別地区	指定植物	k
				指定植物	
	都道府県条例 （自然環境保全法関連）	都道府県自然環境保全地域	特別地区	指定植物	l
	種の保存法	— 生息地等保護区（*）	希少野生植物種		m
			特定希少野生植物種		n
			管理地区	希少野生植物種 特定希少野生植物種	o
				上記指定種以外全て	
	文化財保護法	史跡 名勝 重要文化的景観 天然保護区域 天然記念物 特別天然記念物 など	国指定	全て	q
地方自治体条例 （文化財保護法関連）	地方自治体指定		全て	r	
地方自治体条例	緑地環境保全地域 自然公園 など	自治体により様々		s	

* 生育地等保護区の立入制限地区では採集は一切禁止である。

以下は、g～sの各手続きの詳細である。

g：国有林/民有林内の保安林での採集許可

窓口	各都道府県の農林事務所／支庁の農林水産課などの出先機関 *問い合わせ窓口は各都道府県の森林担当部局（林務水産部森林整備課など）
申請許可者	都道府県知事、市町村長
申請書類	保安林内作業許可申請書／保安林内土地形質変更等許可申請書、など *申請書の名称は自治体により多少異なる (森林法第34条第2項、および第44条において準用する同法第34条第2項)
書類記載事項	①場所（市町村、大字、番地） ②保安林の指定目的 ③行為の方法 (採取植物の具体的な種類・数量・採取方法を示す) ④期間 (始期、終期年月日)
添付書類	①図面 (縮尺、方位を記載) ②申請地及び隣接地について当該土地の地番及び地目を記載 ③申請者と森林所有者が異なる場合は、森林所有者の同意書が必要 ④申請地は、赤色で薄く着色する
書類規格	A4
処理日数	30日以内
電子申請システム	ない場合が多い
手数料	なし

h：国立公園/国定公園・特別地域での指定植物の採集許可

国立公園/国定公園・特別保護地域での採集許可

*指定植物種リストについては、別途担当窓口にお問い合わせる

窓口	各地方環境事務所、自然環境事務所、自然保護官事務所 都道府県自然公園担当部局
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	国立公園特別地域内高山植物等の植物の採取許可申請書
書類記載事項	①目的 ②場所

巻末資料-1：採集許可手続き

	③行為地及びその付近の状況 ④採取植物の種類 ⑤採取植物の数量 ⑥採取方法 ⑦関連行為の概要 ⑧着手及び完了予定年月日
添付書類	図面 (場所を明らかにしたもの。1/50,000 地形図他)
書類規格	A4
処理日数	1ヶ月～3ヶ月
電子申請システム	あり
手数料	なし

i：都道府県立自然公園・特別地域での指定植物の採集許可

*指定植物種リストについては、別途担当窓口にお問い合わせ

窓口	都道府県の自然公園担当部局 (環境部の自然保護課など)
申請許可者	都道府県知事
申請書類	自然公園特別地域内高山植物等の採取許可申請 (各都道府県の自然公園条例の規定による)
書類記載事項	①目的 ②場所 (市郡、町村、大字、小字、地番、及び地目) ③採取植物の種類 ④施行方法 (採取植物の数量、採取方法) ⑤着手及び完了予定日
添付書類	①行為場所を明らかにした 50,000 分の 1 以上の地形図 ②行為地及びその付近の状況を明らかにした 5,000 分の 1 以上の概況図及び天然色写真 ③行為の施行方法を明らかにした 1,000 分の 1 以上の平面図、断面図等 ④行為終了後における植栽その他修景の方法を明らかにした 1,000 分の 1 以上の図面
書類規格	A4
処理日数	各自治体により異なるので問い合わせが必要
電子申請システム	自治体により異なる
手数料	なし

i：原生自然環境保全地域での採集許可

窓口	環境省各自然保護官事務所 (各原生自然環境保全地域の担当)
申請許可者	環境省大臣
申請書類	原生自然環境保全地域内における行為の許可申請 (自然環境保全法第 17 条第 1 項ただし書きの規定による)
書類記載事項	①目的 ②場所(県 市町村 大字 小字 地番 [地先]) ③行為地及びその付近の状況 ④採取植物の種類 ⑤採取植物の数量 ⑥採取方法 ⑦関連行為の概要 ⑧着手及び完了予定年月日
添付書類	①地形図(50,000 分の 1 以上) ②概況図(5,000 分の 1 以上) ③天然色写真 ④復元計画図(1,000 分の 1 以上)
書類規格	A4
処理日数	7 週間
電子申請システム	あり
手数料	なし

**i：自然環境保全地域・特別地区内の野生動植物保護地区での指定植物の採集許可
自然環境保全地域・海中特別地区での指定植物の採集許可**

*指定植物種リストについては、別途担当窓口にお問い合わせ

窓口	各地方環境事務所、担当自然環境事務所、自然保護官事務所
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	自然環境保全地域野生動植物保護地区内動植物の捕獲等許可申請 (自然環境保全法第 26 条第 3 項第 6 号の規定による)
書類記載事項	①目的 ②場所 (県 市町村 大字 小字 地番[地先])

巻末資料-1：採集許可手続き

	③行為地及びその付近の状況 ④採取植物の種類 ⑤採取植物の数量 ⑥採取方法 ⑦関連行為の概要 ⑧着手及び完了予定年月日
書類規格	A4
処理日数	4週間
電子申請システム	あり
手数料	なし

I：都道府県自然環境保全地域・特別地区での指定植物の採集許可

*各地方自治体により様式は多少異なる

*指定植物種リストについては、別途担当窓口にお問い合わせ

窓口	都道府県自然環境保全担当部局 (自然保護課、自然環境保全課など) *市町村の担当部署を経由する場合もあるのであらかじめ問い合わせが必要
申請許可者	都道府県知事
申請書類	都道府県自然環境保全地域野生動植物保護地区における当該対象動植物の採取等 *申請書の題名等は自治体により多少異なる
書類記載事項	①種類 ②目的 ③場所 ④行為地及びその付近の状況 ⑤方法 ⑥着手及び完了予定年月日
添付書類	図面（場所を明らかにしたもの）
書類規格	A4
処理日数	各自治体により異なるので問い合わせが必要
電子申請システム	自治体により異なる（ない場合が多い）
手数料	なし

m：希少野生植物の採集許可

窓口	各地方環境事務所、自然環境事務所
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	国内希少野生動植物種捕獲等許可申請書 (絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律第10条第2項)
書類記載事項	①申請者の住所、氏名、電話番号、職業 (法人の場合は主たる事務所の所在地、名称、代表者の氏名、主たる事業) ②種名、数量 ③目的 (学術研究・繁殖・教育・その他から選択、別紙に詳細を記述) ④捕獲等の方法 ⑤捕獲等を行った個体の輸送方法 (生きている個体の場合) ⑥期間 (開始年月日、終了年月日) ⑦捕獲等を行った個体を栽培する場合、 所在地、施設の規模・構造、取扱者の住所・氏名・職業・飼養栽培に関する経歴を記入
添付書類	①捕獲等をする目的を記載したもの ②捕獲等をする区域の状況を明らかにした図面 ③飼養栽培しようとする場合、飼養栽培施設の規模及び構造を明らかにした図面及び写真
書類規格	A4
処理日数	2ヶ月以内
電子申請システム	あり
手数料	なし

n：特定希少野生植物の採集許可

窓口	各地方環境事務所、自然環境事務所
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	特定国内希少野生動植物種捕獲等許可申請書 (絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律第10条第2項)
書類記載事項	①申請者の住所、氏名、電話番号、職業 (法人の場合は主たる事務所の所在地、名称、代表者の氏名、主たる事業) ②種名、数量 ③捕獲等をする区域及び当該区域の状況 ④捕獲等の方法

巻末資料-1：採集許可手続き

	<p>⑤捕獲等を行った個体の輸送方法 (生きている個体の場合)</p> <p>⑥期間 (開始年月日、終了年月日)</p> <p>⑦捕獲等を行った個体を繁殖させる場合、 所在地、施設の概要、取扱者の氏名・繁殖に関する経歴、 繁殖方法(捕獲の理由を含む)、備考を記入</p>
添付書類	<p>①捕獲等をする区域の状況を明らかにした図面</p> <p>②繁殖栽培施設の規模及び構造を明らかにした図面及び写真</p>
書類規格	A4
処理日数	2ヶ月以内
電子申請システム	あり
手数料	なし

o：生息地等保護区・管理地区内での希少野生植物/特定希少野生植物種の採集許可

窓口	捕獲対象地域を管轄する地方環境事務所、自然環境事務所
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	生息地等保護区管理地区内指定野生動植物種等の捕獲等許可申請書 (絶滅の恐れのある野生動植物の種の保存に関する法律第37条第5項)
書類記載事項	<p>①目的</p> <p>②場所 (都道府県、市郡、町村、大字、地番 [地先])</p> <p>③行為地及びその付近の状況</p> <p>④施行方法 (採取物の種類、数量、採取方法、関連行為の概要、影響軽減の方法)</p> <p>⑤着手及び完了予定日</p>
添付書類	<p>①縮尺 50,000 分の 1 以上の地形図</p> <p>②縮尺 5,000 分の 1 以上の概況図及び天然色写真</p> <p>③行為の施行方法を明らかにした縮尺 1,000 分の 1 以上の平面図</p>
書類規格	A4
処理日数	2ヶ月以内
電子申請システム	あり
手数料	なし

p：生息地等保護区・管理地区内での採集許可(希少野生植物/特定希少野生植物種以外)

窓口	捕獲対象地域を管轄する地方環境事務所、自然環境事務所
申請許可者	地方環境事務所長
申請書類	生息地等保護区管理地区内野生動植物種等（指定野生動植物種等を除く）の捕獲等許可申請書 (絶滅の恐れのある野生動植物の種の保存に関する法律第37条第5項)
書類記載事項	①目的 ②場所 (都道府県、市郡、町村、大字、地番 [地先]) ③行為地及びその付近の状況 ④施行方法 (採取物の種類、数量、採取方法、関連行為の概要、影響軽減の方法) ⑤着手及び完了予定日
添付書類	①縮尺 50,000 分の 1 以上の地形図 ②縮尺 5,000 分の 1 以上の概況図及び天然色写真 ③行為の施行方法を明らかにした縮尺 1,000 分の 1 以上の平面図
書類規格	A4
処理日数	2ヶ月以内
電子申請システム	あり
手数料	なし

q：国指定史跡/名勝/天然記念物/重要文化的景観等の(での)採集許可

*各地方自治体により様式は多少異なる

書類窓口	都道府県または市町村の教育委員会文化財担当課
申請窓口	市町村教育委員会文化財担当課
申請許可者	文化庁長官
申請書類	現状変更等許可申請書 (文化財保護法第八十条の規定、現状変更等に関する規則第1,2条)
提出部数	3部 (場合により4部)
書類記載事項	①種別(史跡、名勝、天然記念物等)とその名称 ②指定年月日 ③所在地 ④所有者の氏名(名称)及び住所 ⑤権原に基づく占有者の氏名(名称)及び住所

巻末資料-1：採集許可手続き

	<p>⑥管理団体がある場合は、その名称及び住所</p> <p>⑦管理責任者がある場合は、その氏名及び住所</p> <p>⑧申請者の住所氏名 (団体の場合は代表者の氏名及び事務所の住所)</p> <p>⑨現状変更を必要とする理由 (理由を証する資料がある場合、添付する)</p> <p>⑩現状変更の内容及び実施の方法</p> <p>⑪現状変更による影響</p> <p>⑫現状変更の着手と終了予定日</p> <p>⑬現状変更部分の地番、面積</p> <p>⑭現状変更の行為の施行者氏名、住所 (団体の場合は代表者の氏名及び事務所の住所)</p> <p>⑮その他参考となるべき事項</p>
添付書類	<p>①計画および見取り図</p> <p>②現状変更部分の地域の実測図 (地番、変更部分箇所を表示したもの)</p> <p>③現状変更部分のキャビネ型写真 *キャビネ型---およそ B6 [128x182mm] 相当 (変更部分を表示したもの)</p> <p>④現状変更に関する理由に関する資料</p> <p>⑤所有者の承諾書</p> <p>⑥権原に基づく占有者の承諾書</p> <p>⑦指定文化財の管理団体がある場合、現状変更行為に対する意見書</p>
書類規格	A4
処理日数	おおむね2~3ヶ月
電子申請システム	なし
手数料	なし

r：国指定史跡/名勝/天然記念物/重要文化的景観等の（での）採集許可

*各地方自治体により様式は多少異なる

書類窓口	都道府県指定：都道府県または市町村の教育委員会文化財担当課 市町村指定：市町村教育委員会文化財担当課
申請窓口	市町村教育委員会文化財担当課 (都道府県指定の場合も窓口は市町村)
申請許可者	都道府県指定：都道府県教育委員会

	<p>(教育委員会教育長などの場合もあり)</p> <p>市町村指定：市町村教育委員会</p>
申請書類	<p>現状変更等許可申請書</p> <p>(各自治体の条例に基づく)</p>
提出部数	<p>一般に2部～3部</p> <p>(自治体により必要部数が異なる)</p>
書類記載事項	<p>①種別(史跡、名勝、天然記念物等)とその名称</p> <p>②指定年月日</p> <p>③所在地</p> <p>④所有者の氏名(名称)及び住所</p> <p>⑤権原に基づく占有者の氏名(名称)及び住所</p> <p>⑥管理団体がある場合は、その名称及び住所</p> <p>⑦管理責任者がある場合は、その氏名及び住所</p> <p>⑧申請者の住所氏名</p> <p>(団体の場合は代表者の氏名及び事務所の住所)</p> <p>⑨現状変更を必要とする理由</p> <p>(理由を証する資料がある場合、添付する)</p> <p>⑩現状変更の内容及び実施の方法</p> <p>⑪現状変更による影響</p> <p>⑫現状変更の着手と終了予定日</p> <p>⑬現状変更部分の地番、面積</p> <p>⑭現状変更の行為の施行者氏名、住所</p> <p>(団体の場合は代表者の氏名及び事務所の住所)</p> <p>⑮その他参考となるべき事項</p>
添付書類	<p>①計画および見取り図</p> <p>②現状変更部分の地域の実測図</p> <p>(地番、変更部分箇所を表示したもの)</p> <p>③現状変更部分のキャビネ型写真</p> <p>*キャビネ型---およそ B6 [128x182mm] 相当</p> <p>(変更部分を表示したもの)</p> <p>④現状変更に関する理由に関する資料</p> <p>⑤所有者の承諾書</p> <p>⑥権原に基づく占有者の承諾書</p> <p>⑦指定文化財の管理団体がある場合、現状変更行為に対する意見書</p>
書類規格	A4
処理日数	記載なし

巻末資料-1：採集許可手続き

電子申請システム	なし
手数料	なし

**s：その他地方自治体条例で定める保護/保全地域での採集許可
(自然公園、緑地環境保全地域、など)**

- ・自治体の定める条例によって、植物の採集規制は様々である
 - *通常の植物採集に関しては規制無しの場合も多い。
 - *規制がない場合でも、管轄担当窓口で口頭で植物採集の了承を取っておくほうがよい。
- ・許可が必要な場合、申請書類の様式も様々である
- ・あらかじめ都道府県、および市町村自然環境保全担当部局の窓口にお問い合わせが必要

巻末資料-2：さく葉標本の採取・作製方法

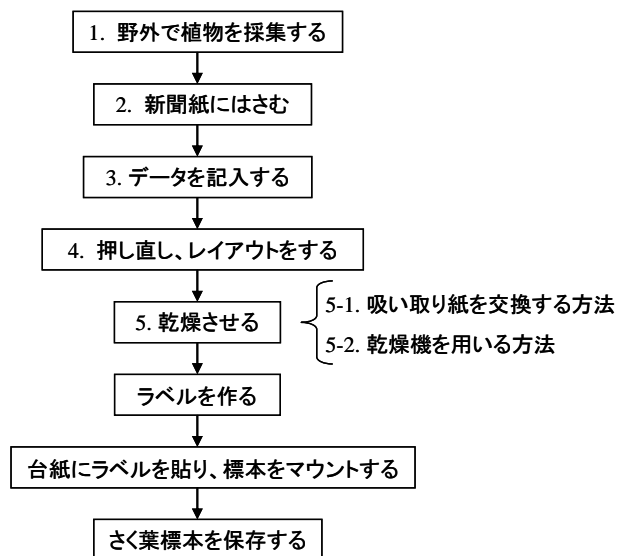


図1：さく葉標本の採取・作成の流れ
番号が付属している項目について本編で扱う。

さく葉標本の作製は、野外で植物を採集することに始まり、採集した植物を押し葉にし、さらに乾燥させ、同定し、ラベルを貼付し、標本を台紙にマウントすることで完成される。本編では、本マニュアルでのさく葉標本採集・送付作業を念頭に置き、種子保存施設にさく葉標本が送付されるまでの手順を例示する（図1の1～5.）。

1. 植物の採集

(1) 採集道具の準備

野外でさく葉標本採集を行う場合、必要な道具は以下の通りである。

種別	項目	備考	量の目安
野冊セット	新聞紙	挟み紙、吸い取り紙用	30部
	ダンボール板	新聞紙1面大	25
	ベニヤ板	新聞紙1面大	4
	縛りひも	荷物ロープ、ゴムひもなど	2
採集道具・容器	高枝切		1
	剪定鋏		1/人
	根堀		1/人
	採集袋/胴乱		1
筆記用具	マジックペン		2/人
	鉛筆/シャープペンシル		1/人
その他	(上質紙) (簡易乾燥機)	水草の挟み紙用	(適宜) (1)

* 量は2,3日50種採集を想定した場合の目安

次に、道具について簡単に説明を行う。

①挟み紙と吸い取り紙

新聞紙を使う。一枚を縦に裂いて半分にしたもの（1面分）と、一枚（2面分）をそのまま4つ折にしたものを用意する。前者は「挟み紙」、後者は「吸い取り紙」として使用する。一枚を縦に裂くときは手切りで構わないが、中面から広げた新聞紙（新聞を読む格好）を縦に二つ折りにし、それから左右に裂いていくと距離が短いので失敗が少ない。

「挟み紙」は、植物を挟みこむときに使うためのもので、一度植物を挟んだら、台紙にさく葉標本としてマウントされるまで挟み紙は交換しない。「吸い取り紙」は植物の水分を吸い取らせるために使い、適宜交換するためのものである。

新聞紙の必要数は採集する種数で変わってくる。

【2,3日で50種採集する予定の場合】

1種2セット標本採取する場合、

挟み紙は1標本1枚なので $50種 \times 2セット = 100$

吸い取り紙も1標本1枚として、2回交換すると $100セット \times 2回 = 200$

挟み紙は新聞紙0.5枚分、吸い取り紙は新聞紙1枚分なので、

必要な新聞は合計 $100 \times 0.5 + 200 \times 1 = 300$ 枚

新聞を1部約10枚とすると、 $300 \div 10 = 30$ 部となり、30部必要。

簡易乾燥機を用いるとして、交換は一回とすると20部必要。

②野冊

1面大に切りそろえた新聞紙を適宜2枚のベニヤ板に挟み、自転車積荷用のロープ紐などで巻いて野冊とする。

③採集袋

採集袋は、ビニール袋や麻袋、胴乱などを使用するが、後述するように採集現場で仮押しすることを基本にし、採集袋はあくまで予備的に用いる。

麻袋は土付きで採集したもので、そのうち麻の繊維の間隙からこぼれる利点があるが、植物体の水分が急速に失われ、しおれやすい欠点があり、特に春の植物体に水分の多い時期は痛みが早い。

ビニール袋は、植物体の水分が失われにくく、湿性植物や水生植物の採集にも適している。ただし、日光を受けると袋内の温度が上昇し、また光を透過するので植物に直接日光が当たり、植物によってはすぐに痛んでしまうことがある。特に花びらなど弱い部分は蒸されたように色が落ちてしおれ易い。ビニール袋を使用するときはなるべく日陰に置くように注意する。

胴乱は伝統的に用いられてきた筒状の金属性の採集用具で、肩から下げられるよう紐が付いている。麻袋やビニール袋と異なり手で持ち歩かなくてもよいので、両手が自由に使え、特に山域での採集に都合がよい。また保持する位置も腰のあたりなので動きが

少なく、麻袋やビニール袋のように歩いている際に足にぶついたりして中の植物を痛めることもない。中の植物も横倒しで入れられ、金属性なので植物の形が保たれやすく、適度な密封性があり、直射日光の透過を防ぐので植物の痛みも少ない。最近では入手が困難なこともあり使用されなくなってきているが、以上のような利点が多々あり、植物の採集には最も適している道具である。

④剪定ばさみ・根掘り・高枝切り

野外で種子採集する際は、剪定ばさみ・根掘りを各人が携帯し、高枝切りは採集チームで1つ保有するのがよい。

剪定ばさみは手の届くところにある木本の枝や、トリミングなど整形する場合に使う。高枝切りは手の届かない木本の枝に使う。根掘りは草本の採取に使う。

(2) 採集のポイント

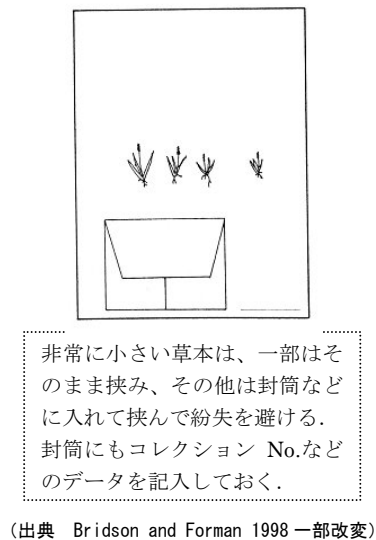
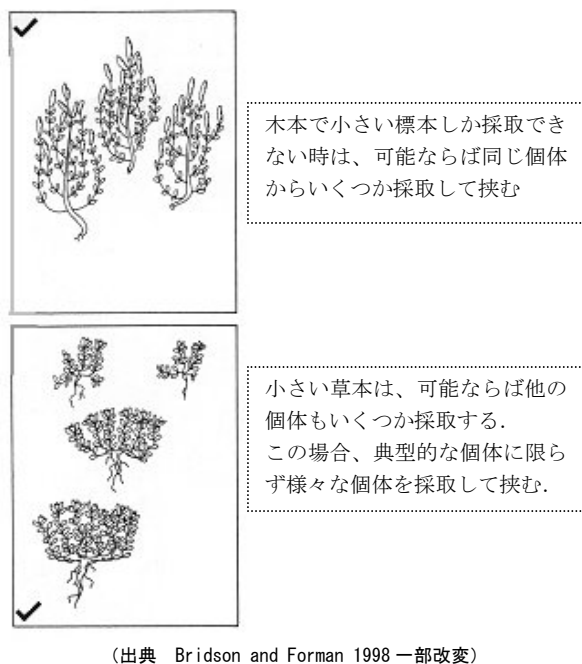
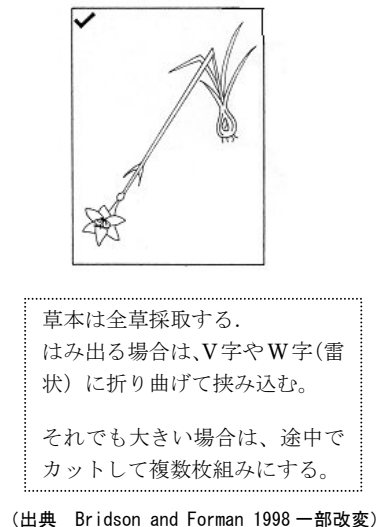
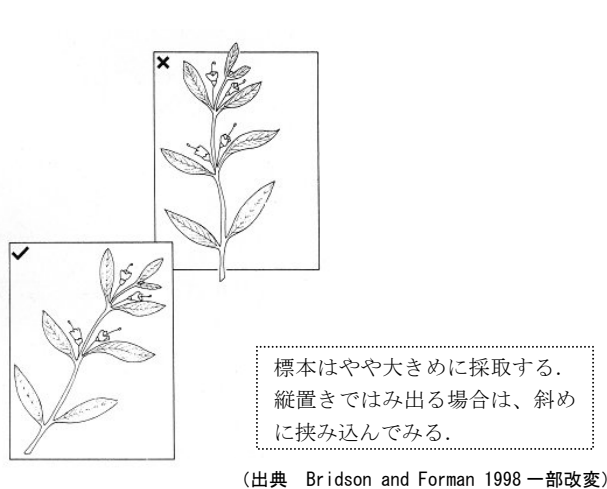
植物を採取する時のポイントは、次のような点である。

新聞紙一面大の大きさに収まるよう採取する
 (少し大きいくらいが目安)
 木本は枝の一部を採集する
 草本は根を含めて全草を採取する
 花や果実の付いた部分を含めて採取する
 1つは典型的な個体を採取し、他は個体変異の幅を反映させる
 小さな植物はひとつに限らず新聞紙に数個体挟む

これは、新聞紙一面分の限られた大きさの中で、植物体の様々な形質をできるだけ多く含むように、またより多くの個体の情報を反映することが求められるためである。

したがって、草本の場合は、基本的に根を含めて全草を採取し、小さい草本であれば、1枚の挟み紙の中に複数の個体を挟みこむことが求められる。木本は多くの場合、ひとつの個体そのものを標本にすることができないので、枝の一部を採取する。いずれの場合も、分類学的に重要な花や果実が付いていないと価値が低い。採取するときは、新聞紙1面分より大きめに取り、トリミングやレイアウトで調整する(後述)。

また、すべての個体を標本にすることは不可能なので、1つは最も典型的な個体のうちのひとつを選び、その他は例えば小さい個体や大きい個体など、異なる形質の個体をいくつか採取し、個体変異の幅を反映させるのがよい。



2. 仮押し作業

野外でさく葉標本を採集する場合、天候が悪くなければ採取したその場ですぐに新聞紙に挟みこんでしまうのがよい。通常のださく葉標本採集では、ビニール袋や胴乱で持ち歩いて後でまとめて押し葉にする方法もしばしば行われている。しかし、すぐに挟み込まないと花びらや葉がしおれてしまったり、直射日光を受けてビニール袋の中の温度が上昇し、花びらや葉の退色の原因にもなる。また、歩く反動で果実や花など分離し易い部位が落ちてしまい、後で整合性がつかなくなる場合が多い。

挟むときは、まず 1 面分の新聞紙を広げ、その右側に採取した標本をおいて挟む（右開き）。明らかに大きい場合、剪定ばさみでトリミングする。細かなレイアウトはこの時点ではあまり必要なく、重要な形質（花や果実など）が見え易いように枝や葉の重なりを広げたりする程度で構わない。細かなレイアウトは宿泊施設などに戻ってから行う。

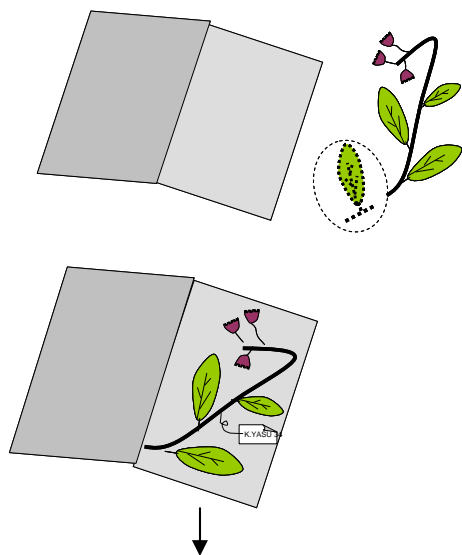
なお、水生植物や湿生植物は、組織が軟弱なため、そのまま新聞紙に挟むと乾燥後剥がすときにちぎれてしまうことが多い。そのため、上質紙など表面の滑らかな紙に挟んでから、新聞紙に挟む。

3. データの記入

挟んだら、油性マジックで挟み紙の上下の余白にデータを記入する。通常は採集地名や環境情報、個体変異なども適宜記入して行くが、採集票に記入してあれば、記入するデータは和名や学名、コレクション No. の 2 つでよい。植物体が軟弱でなければ、タコ糸製のひも付き荷札に和名・コレクション No. を記入して巻きつけておくと、挟み紙から標本がすり抜けて対応がつかなくなることを防ぐことができる。

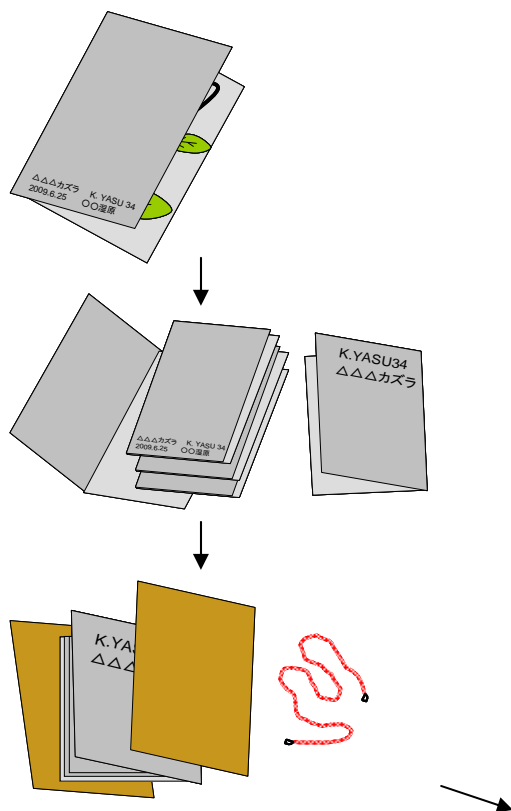
可能ならば、1 種について 2～3 セット標本を採取する。1 種のまとまりは、左右から新聞紙（挟み紙用で構わない）で包んで表にデータを記入しておく整理し易く、また挟み紙の開いてる側から標本がすり抜けるのを防ぐことができる。

・仮押し作業とデータ記入の流れ



挟み紙の大きさ大（新聞紙 1 面分）に標本を採取する。
 挟み紙に入るように折り曲げたり、花や果実が見え易いよう簡単にレイアウトする。
 どうしても入りきらない場合、トリミングする。
 トリミングする部分は重要な形質でない部分を選ぶ（花や果実はトリミングしない）。

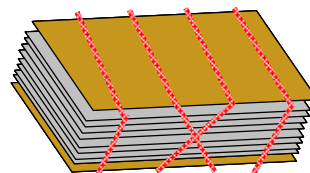
丈夫な草本や、木本の場合、植物体にひも付き荷札を巻きつけ、荷札にコレクション No. や和名等を記入しておくとい。



挟み紙の下の余白にコレクション No.、和名等を記入する。別途採集票に情報が記入されていれば、必要最低限でよい。
*この時点で吸い取り紙を重ねてもよい（次項 4. 参照）

同じ種で同じ場所（集団）から採集した標本は、ひとまとまりにすると整理しやすい。
左右から新聞紙（挟み紙用でよい）で包み、表にデータ記入する。
挟み紙から標本がすり抜けるのを防止する効果もある。

採集するたびにベニヤ板で挟み、自転車積荷用ロープなどで縛って持ち歩く。
この時、充分きつく縛るようにする。結び目は縁で作るとほどけにくい。



4. 押し直し作業

(1) 押し直し・レイアウト

採集が終了したら、駐車場や宿泊施設に戻った後などに標本の押し直し作業を行う。押し直し作業はさく葉標本完成後を想定したレイアウトも兼ねており、それだけに重要な工程である。植物は乾燥するにつれて可塑性がなくなるので、この時点で標本のかたちがほとんど決定される。

この作業では以下のようなポイントがある。

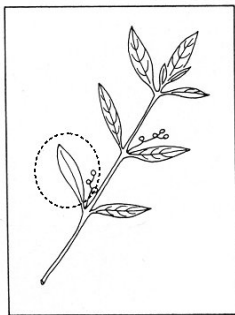
- よれた葉や半折りになった葉を広げる
- 葉の一部や花の一部を裏返す
- 虫や虫の卵がついた葉を除去する
- 重要な形質がみえるようにレイアウトする
- 込み入った部分はよくみえるように広げ、必要に応じてトリミングする

これらは、さく葉標本になったときにできるだけ多くの形質が見やすく配置されるようにするためのものである。すなわち、なるべく平面的に、かつ適度な間隔をあけるよ

うに配慮する。

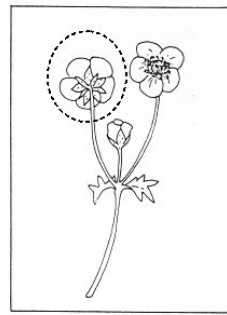
葉はよれ易く、また葉脈を中心に半折りになるなど、折り曲がりやすいので、これらを乾燥前に直しておく必要がある。指でも行うことができるが、春など水分の多い時期は葉が破れてしまうなど、葉を広げるのが困難なことがある。この場合、ピンセットを使うことでより細かな作業ができるが、広げる際にピンセットの先が滑らず葉を破ってしまったり、ピンセットの先で穴を開けてしまったりと余計に葉を痛めることもある。つまんだりすることはできないが、葉を広げるのであれば、爪楊枝が非常に使いやすい。

葉や花は、表ばかり向いていると、さく葉標本となったときに裏面を観察するのが困難であり、標本を傷めることにも繋がってしまう。葉の裏の毛や腺点などの形質や、萼や総苞片などの形質もまた分類学的に重要な形質のひとつである。したがって、事前に一部の葉や花を裏返しておく。



葉の一部をあらかじめ裏返す。
枝が複数あるときは、枝ごと折り返してもよい。

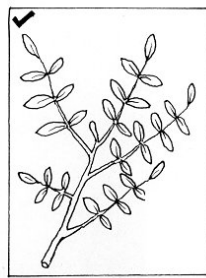
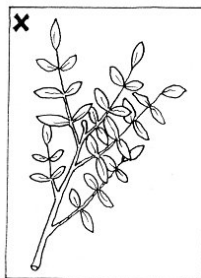
(出典 Bridson and Forman 1998 一部改変)



花も、複数あれば一部を裏返す。
花びらを保護するためにティッシュペーパーを被せるのもひとつの手である。

(出典 Bridson and Forman 1998 一部改変)

花や果実は最も重要な形質で、これらが込み入った葉や枝に隠れないように、枝や葉を広げたり、必要に応じトリミングして見やすくする。花や果実だけでなく、対象種の分類に重要な形質は同じように見やすくレイアウトする。



枝が込み入っている場合は、全体に広げるとよい。
折り曲げる感じで大きめに広げると広げやすい。



どうしても入りきらない場合は、トリミングする。
その場合もトリミングした葉と一緒に挟んでおく。

また、虫が葉などに付いている場合、食害により標本を価値のないものにしてしまう恐れがある。乾燥機を使わない場合、乾燥するまで葉などが食害されることになるし、

またその標本だけでなく、他の標本にも被害を与えることもある。したがって、標本に付着した成虫や幼虫は取り除き、卵が付いた葉は切り取っておく。

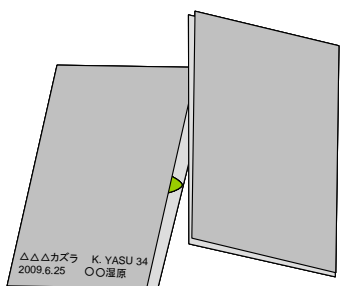
(2) 吸い取り紙の挿入 (交換)

レイアウトが済んだら、1つの標本につき1枚の吸い取り紙（新聞紙1枚の4つ折り）を重ねて行く。なお、仮押し時に吸い取り紙を挿入していたときは、この時点で吸い取り紙の交換を行う。水分の多い標本は、2枚の吸い取り紙を重ねるなど、適宜調整する。

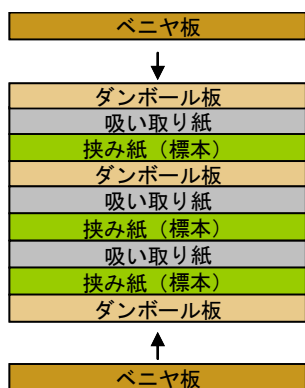
吸い取り紙を重ねるときに重要なのは、右開きの挟み紙（標本が入っている）に対して、逆の左開きになるように置くことである。これは、交換するときにはわかりやすく、またつかみ易いためである。吸い取り紙も同じ右開きだと、手ざわりで判りにくく、また交換する際につかんだ吸い取り紙が広がってしまい、作業が煩雑になる。

吸い取り紙を重ねたら、適宜ダンボール板を挿入する。標本が少ないときは2つの標本ごとに1枚、多いときは3つに1枚、など調整する。茎が太いなど、厚みがあり、かつ不均一な標本は、何重かに折った新聞紙を挟んで調整する。ダンボール板は適度な硬さがあるので、間に挟むことで標本と標本同士が押されてダメージをうけるのを避け、またクッション性もあるので、多少の標本の凹凸にあわせて密着し、標本を平面に保つ効果がある。さらに、穴が開いており素材自体に吸湿性もあるので、標本を乾燥させるのに適している（後述）。

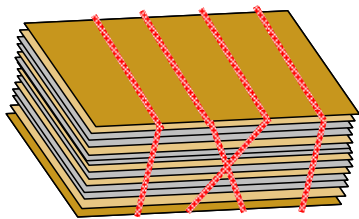
最後に、再びベニヤ板で挟んで自転車積荷用のロープなどできつく縛る。体重をかけながら一方から縛っていくのがよい。



1つの標本に基本的に1枚の吸い取り紙を重ねて行く。標本を挟んである挟み紙は右開き、吸い取り紙は左開きになるようにする



左図：標本と吸い取り紙、ダンボール板の重ね方。ダンボール板は例えば2標本ごとに1枚など、適宜挿入する。あまり標本を重ねすぎると乾きが悪くなるので注意する。



最後に体重をかけながらきつく縛る。
結び目は縁で作るとほどけにくい。

5. 乾燥作業

標本を乾燥させるのには、大きく 2 つの方法がある。適宜吸い取り紙を交換して乾燥させる方法と、乾燥機を使って乾燥させる方法である。

(1) 吸い取り紙を交換する方法

吸い取り紙を交換して乾燥させる場合は、初日～2 日目まではできれば半日に一度交換し、以後は一日に一度交換する。たいてい約 1～2 週間で乾燥する。

交換する際は、挟み紙を広げて標本の状態をみなが行う。挟み紙を広げることで標本が空気に触れ、乾燥し易くなる効果がある。乾燥の目安は、標本を軽く持ってみてしならないこと、指で葉や枝など各部位に触れてみて湿り気を感じないことである。質の薄い葉や花などが乾燥していても、枝や茎は湿っていることがあるので注意する。

この方法は手間がかかるが、適切に交換されれば、熱をかけないため色が残りやすい。欠点としては、熱をかけないため、虫の卵や小型昆虫などが生存しやすいことが挙げられ、その後標本が虫害を受けることもしばしばある。虫害を最小限に防ぐには低湿度環境で防虫剤を使用して保存することであるが、ダニ類には効果が薄いこともある。標本庫のような戸棚がない場合、茶袋に入れたシリカゲルと防虫剤を同封して、標本を密封性のあるチャック付ビニール袋で保管する方法もある。防虫剤とシリカゲルは定期的に交換する。

毎日新聞紙を交換することができない場合は、カビの発生や腐敗による色の退色などでかえって標本を痛めることになるので、次に述べる加熱乾燥の方が短時間で簡便であり、虫害を防ぐことから都合がよい。

(2) 乾燥機を用いる方法

乾燥機を用いれば、簡便で短時間で標本を乾燥させることができる。また、熱をかけるため、ほとんどの虫や虫の卵を死滅させることができ、虫害を防ぐ利点もある。ただ

し、熱をかけることは一方で標本を退色させる要因になる。

これを防ぐためには、温度を低く設定することである。一般には 50～60℃程度がよく、この程度であればたいいていのはきれいに色が残る。これより温度が低くても吸い取り紙を交換するより圧倒的に早く乾くが、虫を死滅させる効果は薄くなる。

大型の恒温乾燥機を用いる場合、乾燥機に空流機能がついているか確認する。空気が流れがないまま乾燥させると、こもった熱で標本を痛めることになる。また、こうした乾燥機は恒温を保つために外気機能は付いていないことが多いので、数時間に一度はドアを開けて湿気を逃がすようにしないと標本がかえって痛むことがある。

簡易乾燥機は各種考案されている。しばしば大学関係や植物園等で植物採集時に使用されているのが、標本を載せた金属製の台の下に熱源とファンを設置し、キャンバス生地で四角く被ったタイプのものである。

これとは別に、ふとん乾燥機を使った簡易乾燥機も考案されている。大きめの厚手のビニール袋の底を切り開き、一方を野冊にかぶせて積み荷ロープなどで固定し、もう一方をふとん乾燥機のホース口に通し、あらかじめ通しておいたゴムで固定したものである。

いずれも、乾燥機を用いた場合は数時間～1日程度で乾燥することができる。乾燥機を用いる場合、空流に対してダンボールの穴が同方向になるように設置する。こうすると、温風がダンボールの穴を通り、圧倒的に乾き易くなる。



左：恒温乾燥機
右：ふとん乾燥機を利用した簡易乾燥機。

・引用参考文献

Bridson, D.M. and Forman, L. (ed.) (1998) The Herbarium Handbook (3rd ed.) Lubrecht & Cramer Ltd, 348p.

巻末資料-3：発芽試験法（国際種子検査規程より）

1. 検査試料

400粒の種子を、よく混合した純潔種子より無作為に抽出する。結果に偏りが生じないように、種子を選ばないように注意する。100粒ごとの種子のくりかえしが、通常用いられる。隣接した種子による芽生の生育への影響ができるだけ小さくなるよう、発芽床上に、十分間隔をあけて、種子をならべる。種子の間隔を十分とれるよう、ひとつのくり返しをさらに50または25粒の種子のくり返しに分けた方が良い場合もある。（絶滅危惧種植物については種子がとりづらいため、50または25粒で2または4回のくり返し？）

2. 試験条件

(1) 発芽床

①紙を用いる方法

紙の発芽床は、ろ紙、吸取紙または紙タオルの形をとるものである。

〈一般規格〉

- ・成分：紙の繊維は、100%の漂白した化学用木材、綿またはその他の精製植物繊維でなければならない。また芽生の成長または評価に影響を及ぼす可能性のあるカビ、細菌および毒性物質を含んでいてはならない。
- ・構造：紙には、間隙があり、多孔性でなければならない。しかし芽生の根がその上で育ち、紙の中に入ってゆかないようなものがよい。
- ・強度：試験中の取り扱いで破れないだけの強度を、有していなければならない。

ア) TP（紙の上、top of paper）

1枚またはそれより多い枚数の紙の上で種子を発芽する。

- ・ヤコブセン装置の上に紙をおく。
- ・透明な箱またはペトリ皿の中に紙を入れる。試験の最初に適正な量の水を加え、しっかりとあわせる蓋をつけるかペトリ皿をプラスチック製の袋の中に入れ、蒸発を最小限抑えるようにしなければならない。
- ・発芽キャビネットのトレイの上に紙を直接置く。この場合、乾燥を防ぐためキャビネット中の湿度は、飽和状態に可能な限り近づけねばならない。発芽床の下に水を含ませた、多孔性の紙または脱脂綿を敷いてもよい。

イ) BP（紙の間、between paper）

種子は2層の紙の間で発芽させる。これには以下の方法がある。

- ・種子の上にもろ紙を軽くかける。
- ・折りたたんだ封筒上の紙の中に種子を入れ、水平または立てておく。

- ・ロール状にした紙タオルに種子を巻き込む。(ロールは立てておく) 発芽床は、密封した箱に入れるか、プラスチックの袋の中に包むか、発芽キャビネットのトレイの上に直接置くかとする。この場合、発芽キャビネットは飽和水蒸気の状態にできる限り近づけておかなければならない。

ウ) PP (ひだをつけた紙、pleated paper)

アコーディオン状に50のひだをつけた短冊状の紙に、通常、ひとつのひだあたり2粒の種子を置く。ひだをつけた紙は、箱の中または直接ウェットキャビネットの中に置く。均一な水分条件を与えるために、ひだをつけた紙のまわりを、平らな紙で包んでもよい。

②砂を用いる方法

〈一般規格〉

- ・組成：砂は、十分均一でなければならず、特に微小な又は巨大な粒子を含んではならない。ほとんどの粒子が0.8mm径の目のふるいを通り、0.05mm径のふるいを通らないものであることを勧告する。砂中に、種子の発芽、芽生の成長および評価を阻害するおそれのある他からの種子、カビ、細菌または毒性物質が含まれてはならない。
- ・含水能力：適正な量の水を加えたとき、砂の粒子は、種子及び芽生に水が絶え間なく供給でき、のみならず発芽と根の成長に最適な通気を可能にするのに十分な孔隙を生ずるような、適正な量の水を保持する能力を有するべきである。
- ・pH：砂のpHは、6.0～7.5の範囲内でなければならない。
- ・殺菌：必要な清潔度を得るため、使用前に砂を洗い、殺菌しなければならない場合がある。殺菌処理は、種子由来の病原生物を抑制する又は殺す可能性のある化学物質が砂中に残らないような方法で行わねばならない。
- ・再使用：もしそれが都合がよいのなら砂を数回使用しても良い。しかし、再使用前には、砂を洗い、乾燥し、再殺菌せねばならない。化学的処理をした試料を検査するのに用いた砂は、再使用しないことが望ましいが、もし再使用するのであれば、砂の中に蓄積された化学物質が、毒性の徴候を示さないことを確認しなければならない。

ア) TS (砂の上、top of sand)

種子を、砂の表面に押し込む。

イ) S (砂の中、in sand)

種子を、平らな湿った砂に植え付け、種子の大きさに応じて、10～20mmの圧縮しない砂で覆う。通気性を良くするため、播種の前に砂の下層部をかきならしてほくしておくことが望ましい。

③ 土壌を用いる方法

〈一般規格〉

- ・組成：土壌は品質がよく、粘結がなく、大きなかたまりを含んでいないものでなければならない。また種子の発芽、芽生の成長及び評価をさまたげる可能性のある外からの種子、細菌、カビ、ネマトーダまたは毒性物質が十分少ないものでなければならない。
- ・含水能力：適正な水分含量に調整した場合、発芽と根の成長に適当な通気が得られなければならない。
- ・pH：土壌のpHは、6.0～7.5の範囲内でなければならない。
- ・殺菌：必要な清潔度を得るために、使用前に土壌を殺菌しなければならない場合がある。殺菌処理は、種子由来の病原生物を抑制するか殺す可能性のある化学物質が土壌中に残らないような方法で行わなければならない。

常に一定の土壌又は人工培養土を入手することは一般に困難であるので、これは最初の試験（primary testing）の材料としては望ましくない。しかし、たとえば、紙を用いたときに芽生が植物に対する毒物の徴候を示す場合、または芽生の評価が疑わしいときには、土壌を用いる必要のある場合がある。

(2) 水分と通気

〈一般規格〉

- ・清浄性：発芽床を湿らすために用いる水は、使用にさしさわりのない程度に、有機または無機の不純物の含まれていないものでなければならない。
- ・品質：もし、通常の水道水が不十分な場合、蒸留水または脱イオン水を用いることができる。
- ・pH：pHの値は、6.0～7.5の範囲内でなければならない。発芽床は発芽に必要なだけの十分な水分を常に含まなければならない。しかし、水分が過剰になったり、通気が制限されてはいけない。通気をよくするための特別措置は、TP及びPPで箱またはペトリ皿に入っているものについては必ずしも必要ではない。しかしBPについては、封筒及びロール状にしたタオルを、種子のまわりに十分な空気が与えられるよう、十分ゆるくしておくよう注意すべきである。同じ理由から、砂または土壌を用いた試験で、種子を覆う部分を強くつめてはいけない。

(3) 温度

種子の発芽温度は種によって、異なっている。温度の測定は、発芽床の種子の位置で測定し、発芽試験器、キャビネットまたは発芽試験室全体にわたってできるだけ均

一にしなければならない。直射日光下または人工光原下での試験温度は規定された基準からあがらないように注意しなければならない。指示された温度は最高温度とみなすべきで、装置による変異は±1℃より大きくてはならない。変温が指示されている場合、低温を16時間、高温は8時間保つようにしなければならない。一般に、休眠していない種子では、温度変化所有時間は3時間の進的なもので良い。しかし、休眠していないような種子には、1時間以下の急激な変化所有時間、あるいは別の低温発芽試験器への移動が必要なことがある。

(4) 光

たいていの種子は光線下でも暗中でも発芽する。しかし、人工光源または日光による発芽床への証明は一般的に望ましい。なぜなら、それによって、よりよく発達した芽生が生ずるため評価が容易になるからである。全くの暗黒中で育てた芽生は、黄化し、そのため微生物の害をより受けやすくなる。

3. 試験期間

各々の種について、試験期間は異なっている。試験の前または途中の、休眠打破を行うのに必要な処理の期間は、発芽試験期間の一部とみなさない。たとえば、いくつかの種子が、ちょうど発芽しはじめた場合のように、試験期間を延長することが適当と考えられるときには、7日間まで、また長い試験期間を要するものについては、規定された試験期間の半分の期間までの延長を行うことができる。第1回目の算定の時期は、おおよそで良いが、芽生が正確な評価をするのに十分な段階にまで達するのに十分な期間でなければならない。

4. 試験結果の計算方法

発芽試験の結果は、4つの100粒の試験区（50粒または25粒の小区に分けた場合は、これらを組み合わせ、100粒とする）の平均とする。発芽率は、正常芽生の本数の百分率で表す。百分率は近似な整数値として計算する。（0.5は切り上げる。）異常芽生、硬実、新鮮種子、死滅種子の割合も、同様の方法で計算する。正常及び異常芽生、ならびに不発芽種子の百分率の計が、100でなければならない。

巻末資料-4：絶滅危惧植物の種子保存特性

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種間にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
マツ科	ヤツガタケトウヒ	<i>Picea koyamae</i>	o			EN
マツ科	ヒメバラモミ	<i>Picea maximowiczii</i>			o, op, o?	VU
マツ科	ヤクタネゴヨウ	<i>Pinus amamiana</i>			o, op, o?	EN
マツ科	トガサワラ	<i>Pseudotsuga japonica</i>			o	VU
ヒノキ科	リシリビャクシン	<i>Juniperus communis</i> var. <i>montana</i>	o			VU
ヒノキ科	シマムロ	<i>Juniperus taxifolia</i>			o, op, o?	VU
ヤナギ科	ミヤマヤチヤナギ	<i>Salix fustescens</i>			o, o?, r	NT
ヤナギ科	ユビソヤナギ	<i>Salix hukaoana</i>			o, o?, r	VU
ヤナギ科	ヒダカミネヤナギ	<i>Salix nakamura subsp. kurilensis</i>			o, o?, r	VU
ヤナギ科	エゾノタカネヤナギ	<i>Salix nakamura subsp. yezoalpina</i>			o, o?, r	EN
ヤナギ科	エゾマメヤナギ	<i>Salix nummularia</i>			o, o?, r	CR
ヤナギ科	エゾミヤマヤナギ	<i>Salix reinii</i> var. <i>eriocarpa</i>	o?			NT
ヤナギ科	コマイワヤナギ	<i>Salix rupifraga</i>			o, o?, r	VU
ヤナギ科	タライカヤナギ	<i>Salix tarakensis</i>			o, o?, r	VU
カバノキ科	サクラバハノキ	<i>Alnus trabeculosa</i>			o, op, o?	NT
カバノキ科	アポイカンバ	<i>Betula apoensis</i>			o, op, o?	CR
カバノキ科	チチブミネバリ	<i>Betula chichibuensis</i>			o, op, o?	EN
カバノキ科	ヤエガワカンバ	<i>Betula davurica</i>			o, op, o?	NT
カバノキ科	ヤチカンバ	<i>Betula ovalifolia</i>			o, op, o?	VU
ブナ科	ハナガガシ	<i>Quercus hondae</i>			i?, r, r?	VU
ニレ科	サキシマエノキ	<i>Celtis biondii</i> var. <i>insularis</i>			o, op, o?	CR
クワ科	オオヤマイチジク	<i>Ficus iidaiana</i>			o, op, o?	EN
クワ科	オオトキワイヌビワ	<i>Ficus nishimurae</i>			o, op, o?	EN
クワ科	オガサワラグワ	<i>Morus boninensis</i>			o, op, o?	EN
イラクサ科	タイワントリアシ	<i>Boehmeria formosana</i>			o	VU
イラクサ科	ヤエヤマラセイタソウ	<i>Boehmeria yaeyamensis</i>			o	NT
イラクサ科	トキホコリ	<i>Elatostema densiflorum</i>				VU
イラクサ科	ホソバノキミズ	<i>Elatostema lineolatum</i> var. <i>majus</i>				EX
イラクサ科	アマミサンショウソウ	<i>Elatostema oshimense</i>				CR
イラクサ科	ランダイミズ	<i>Elatostema platyphyllum</i>				EN
イラクサ科	クニガミサンショウソウ	<i>Elatostema suzukii</i>				NT
イラクサ科	ヒメトキホコリ	<i>Elatostema yakushimense</i>				EN
イラクサ科	ヨナクニトキホコリ	<i>Elatostema yonakuniense</i>				CR
イラクサ科	オトギリマオ	<i>Gonostegia pentandra</i> var. <i>hypericifolia</i>				DD
イラクサ科	チョクザケミズ	<i>Lecanthes peduncularis</i>				EN
イラクサ科	トウカテンソウ	<i>Nanocnide pilosa</i>				CR
イラクサ科	タチゲヒカゲミズ	<i>Parietaria micrantha</i> var. <i>coreana</i>		o		VU
イラクサ科	アラゲサンショウソウ	<i>Pellionia brevifolia</i>				VU
イラクサ科	ナガバサンショウソウ	<i>Pellionia yosiei</i>				EN
イラクサ科	ミヤコミズ	<i>Pilea kiotensis</i>				VU
イラクサ科	ソハヤキミズ	<i>Pilea sohayakiensis</i>				VU
イラクサ科	セキモンウライソウ	<i>Procris boninensis</i>				CR
ヤマモガシ科	タイワンのヤマモガシ	<i>Helicia formosana</i>				DD
ビャクダン科	ムニンビャクダン	<i>Santalum boninense</i>			op, o?	EN
ヤドリギ科	ニンドウバノヤドリギ	<i>Scurrula lonicerifolia</i>				NT
ツチトリモチ科	ミヤマツチトリモチ	<i>Balanophora nipponica</i>				VU
ツチトリモチ科	ユフツチトリモチ	<i>Balanophora yuwanensis</i>				CR
タデ科	ヒメイワタデ	<i>Aconogonon ajanense</i>				VU
タデ科	ナンブトラノオ	<i>Bistorta hayachinensis</i>				CR
タデ科	アラゲタデ	<i>Persicaria attenuata</i> subsp. <i>pulchra</i>			o, op, o?	EN
タデ科	ヒメタデ	<i>Persicaria erectominor</i>			o, op, o?	VU
タデ科	ホソバスイタデ	<i>Persicaria erectominor</i> var. <i>trigonocarpa</i>			o, op, o?	NT
タデ科	サイコクヌカボ	<i>Persicaria foliosa</i> var. <i>nikaii</i>			o, op, o?	VU
タデ科	ヤナギヌカボ	<i>Persicaria foliosa</i> var. <i>paludicola</i>			o, op, o?	VU
タデ科	ナガバノウナギツカミ	<i>Persicaria hastatosagittata</i>			o, op, o?	NT
タデ科	ヌカボタデ	<i>Persicaria taquetii</i>			o, op, o?	VU
タデ科	コギシギシ	<i>Rumex dentatus</i> subsp. <i>nipponicus</i>			o, op, o?	VU
タデ科	カラフトノダイオウ	<i>Rumex gmelinii</i>			o, op, o?	VU
タデ科	ノダイオウ	<i>Rumex longifolius</i>	o			NT
タデ科	キブネダイオウ	<i>Rumex nepalensis</i> var. <i>andreasus</i>	o			EN
スベリヒユ科	ヌマハコベ	<i>Montia fontana</i>	op			VU
スベリヒユ科	オキナワマツバボタン	<i>Portulaca pilosa</i> subsp. <i>okinawensis</i>	o			VU
ナデシコ科	エゾタカネツメクサ	<i>Arenaria arctica</i> var. <i>arctica</i>			op, o?	CR
ナデシコ科	カトウハコベ	<i>Arenaria katoana</i>			op, o?	VU
ナデシコ科	チョウカイフスマ	<i>Arenaria merckiioides</i> var. <i>chokaiensis</i>			op, o?	VU
ナデシコ科	ハイツメクサ	<i>Arenaria sajanensis</i>			op, o?	EN
ナデシコ科	ミツモリミミナグサ	<i>Cerastium arvense</i> var. <i>ovatum</i>	o			VU
ナデシコ科	ゲンカイミミナグサ	<i>Cerastium fischerianum</i> var. <i>molle</i>			o, op, o?	NT
ナデシコ科	タガソデソウ	<i>Cerastium pauciflorum</i> var. <i>amurense</i>			o, op, o?	VU
ナデシコ科	タカネミミナグサ	<i>Cerastium rubescens</i> var. <i>koreanum</i>			o, op, o?	VU
ナデシコ科	コバノミミナグサ	<i>Cerastium schizopetalum</i> var. <i>ibukiense</i>			o, op, o?	EN
ナデシコ科	タチハコベ	<i>Moehringia trinervia</i>	o			VU
ナデシコ科	ヒナワチガイソウ	<i>Pseudostellaria heterantha</i> var.				VU
ナデシコ科	ナンブワチガイソウ	<i>Pseudostellaria japonica</i>				VU

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ナデシコ科	クシロワチガイソウ	<i>Pseudostellaria sylvatica</i>				VU
ナデシコ科	チシマツメクサ	<i>Sagina saginoides</i>	o			CR
ナデシコ科	アオモリマンテマ	<i>Silene aomorensis</i>			o, op	VU
ナデシコ科	エゾマンテマ	<i>Silene foliosa</i>			o, op	CR
ナデシコ科	エゾセンノウ	<i>Silene fulgens</i>			o, op	DD
ナデシコ科	エゾヤママンテマ	<i>Silene harai</i>			o, op	DD
ナデシコ科	カムイピランジ	<i>Silene hidaka-alpina</i>			o, op	EN
ナデシコ科	オオピランジ	<i>Silene keiskei</i>			o, op	NT
ナデシコ科	オグラセンノウ	<i>Silene kiusiana</i>			o, op	EN
ナデシコ科	カラフトマンテマ	<i>Silene repens</i>			o, op	EN
ナデシコ科	アポイマンテマ	<i>Silene repens var. apoiensis</i>			o, op	CR
ナデシコ科	チシママンテマ	<i>Silene repens var. latifolia</i>			o, op	CR
ナデシコ科	マツモトセンノウ	<i>Silene sieboldii</i>			o, op	VU
ナデシコ科	トカチピランジ	<i>Silene tokachiensis</i>			o, op	CR
ナデシコ科	タカネマンテマ	<i>Silene uralensis</i>			o, op	CR
ナデシコ科	エンピセンノウ	<i>Silene wilfordii</i>			o, op	EN
ナデシコ科	テバコマンテマ	<i>Silene yanoei</i>			o, op	VU
ナデシコ科	オオハコベ	<i>Stellaria bungeana</i>			o, op, o?	VU
ナデシコ科	カンチヤチハコベ	<i>Stellaria calycantha</i>			o, op, o?	CR
ナデシコ科	イトハコベ	<i>Stellaria filicaulis</i>			o, op, o?	VU
ナデシコ科	エゾハコベ	<i>Stellaria humifusa</i>			o, op, o?	EN
ナデシコ科	オオイワツメクサ	<i>Stellaria nipponica var. yezoensis</i>			o, op, o?	CR
ナデシコ科	エゾイワツメクサ	<i>Stellaria pterosperma</i>			o, op, o?	EN
ナデシコ科	シコタンハコベ	<i>Stellaria ruscifolia</i>			o, op, o?	VU
アカザ科	ミドリアカザ	<i>Chenopodium bryoniifolium</i>			o, op	CR
アカザ科	アッケシソウ	<i>Salicornia europaea</i>				VU
アカザ科	シチメンソウ	<i>Suaeda japonica</i>			o, op	VU
アカザ科	ヒロハマツナ	<i>Suaeda maritima var. malacosperma</i>	o			VU
ヒユ科	インドヒモカズラ	<i>Deeringia polysperma</i>	o			CR
モクレン科	コブシモドキ	<i>Magnolia pseudokobus</i>			o, op, r?	EW
モクレン科	シデコブシ	<i>Magnolia stellata</i>			o, op, r?	NT
モクレン科	オオバナオガタマノキ	<i>Michelia compressa var. macrantha</i>	o			DD
パンレイシ科	クロボウモドキ	<i>Polyalthia liukuensis</i>			r?	CR
クスノキ科	アカハダクスノキ	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i>			r, r?	NT
クスノキ科	イトスナヅル	<i>Cassytha glabella</i>			op	CR
クスノキ科	ケスナヅル	<i>Cassytha pubescens</i>			op	VU
クスノキ科	マルバニッケイ	<i>Cinnamomum daphnoides</i>			o?, i, r, r?	NT
クスノキ科	ニッケイ	<i>Cinnamomum sieboldii</i>			o?, i, r, r?	NT
クスノキ科	シナクスモドキ	<i>Cryptocarya chinensis</i>				CR
クスノキ科	オキナワコウバシ	<i>Lindera communis var. okinawensis</i>			i	VU
クスノキ科	タブガシ	<i>Machilus pseudokobu</i>				EN
クスノキ科	ダイトウシロダモ	<i>Neolitsea sericea var. argentea</i>			i, r	EN
ハスノハギリ科	テングノハナ	<i>Illigera luzonensis</i>				CR
キンボウゲ科	イブキレイジンソウ	<i>Aconitum chrysopilum</i>			o, op	NT
キンボウゲ科	ハナカズラ	<i>Aconitum ciliare</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	ガッサントリカブト	<i>Aconitum gassanense</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	イイデトリカブト	<i>Aconitum iidemontanum</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	センウズモドキ	<i>Aconitum jaluense subsp. iwatekense</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	コウライブシ	<i>Aconitum jaluense subsp. jaluense</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	イヤリトリカブト	<i>Aconitum japonicum subsp. maritimum var. iyariense</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	キタダケトリカブト	<i>Aconitum kitadakense</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	オントケブシ	<i>Aconitum metajaponicum</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	シレットコトリカブト	<i>Aconitum misaoanum</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	キタザワブシ	<i>Aconitum nipponicum subsp. micranthum</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ミョウコウトリカブト	<i>Aconitum nipponicum subsp. nipponicum var. septemcarpum</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ワガトリカブト	<i>Aconitum okuyamae var. wagaense</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	オオサワトリカブト	<i>Aconitum senanense subsp. senanense var. isidzuka</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	ダイセツトリカブト	<i>Aconitum yamazakii</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	タカネトリカブト	<i>Aconitum zigzag</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ミチノクフクジュソウ	<i>Adonis multiflora</i>				NT
キンボウゲ科	シコクフクジュソウ	<i>Adonis shikokuensis</i>				VU
キンボウゲ科	ウラボロイチゲ	<i>Anemone amurensis</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	フタマタイチゲ	<i>Anemone dichotoma</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	シコクイチゲ	<i>Anemone sikokiana</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	キタダケソウ	<i>Callianthemum hondoense</i>				VU
キンボウゲ科	ヒダカソウ	<i>Callianthemum miyabeianum</i>				CR
キンボウゲ科	キリギシソウ	<i>Callianthemum sachalinense subsp. kirigishiense</i>				CR

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
キンボウゲ科	クロバナハンショウヅル	<i>Clematis fusca</i>	o			VU
キンボウゲ科	コウヤハンショウヅル	<i>Clematis obvallata</i> var. <i>obvallata</i>			o, op, o?	CR
キンボウゲ科	シコクハンショウヅル	<i>Clematis obvallata</i> var. <i>shikokiana</i>			o, op, o?	EN
キンボウゲ科	カザグルマ	<i>Clematis patens</i>			o, op, o?	NT
キンボウゲ科	ムニンセンニンソウ	<i>Clematis terniflora</i> var. <i>boninensis</i>			o, op, o?	VU
キンボウゲ科	ハコネシロカネソウ	<i>Dichocarpum hakonense</i>				VU
キンボウゲ科	コウヤシロカネソウ	<i>Dichocarpum numajirianum</i>				EN
キンボウゲ科	キバナサバノオ	<i>Dichocarpum pterigionocaudatum</i>				EN
キンボウゲ科	ヒメキンボウゲ	<i>Halerpestes kawakamii</i>				VU
キンボウゲ科	ミスミソウ	<i>Hepatica nobilis</i> var. <i>japonica</i>				NT
キンボウゲ科	オキナグサ	<i>Pulsatilla cernua</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ツクモグサ	<i>Pulsatilla nipponica</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	タカネキンボウゲ	<i>Ranunculus altaicus</i> subsp. <i>shinanoalpinus</i>			o, op, o?	EN
キンボウゲ科	コキツネノボタン	<i>Ranunculus chinensis</i>			o, op, o?	VU
キンボウゲ科	カラクサキンボウゲ	<i>Ranunculus gmelinii</i>			o, op, o?	EX
キンボウゲ科	シコタンキンボウゲ	<i>Ranunculus grandis</i> var. <i>austrokurilensis</i>			o, op, o?	NT
キンボウゲ科	キタダケキンボウゲ	<i>Ranunculus kitadakeanus</i>			o, op, o?	CR
キンボウゲ科	オオイチョウバイカモ	<i>Ranunculus nipponicus</i> var. <i>major</i>			o, op, o?	EN
キンボウゲ科	クモマキンボウゲ	<i>Ranunculus pygmaeus</i>			o, op, o?	CR
キンボウゲ科	イトキンボウゲ	<i>Ranunculus reptans</i>	o?			NT
キンボウゲ科	ヒメキツネノボタン	<i>Ranunculus silerifolius</i> var. <i>yaegatakensis</i>			o, op, o?	NT
キンボウゲ科	ヒキノカサ	<i>Ranunculus ternatus</i>			o, op, o?	VU
キンボウゲ科	リュウキュウヒキノカサ	<i>Ranunculus ternatus</i> var. <i>lutchuensis</i>			o, op, o?	CR
キンボウゲ科	ヒメバイカモ	<i>Ranunculus trichophyllus</i> var. <i>kazusensis</i>	o			EN
キンボウゲ科	ヤツガタケキンボウゲ	<i>Ranunculus yatsugatakensis</i>			o, op, o?	EN
キンボウゲ科	チトセバイカモ	<i>Ranunculus yesoensis</i>			o, op, o?	EN
キンボウゲ科	セツブンソウ	<i>Shibateranthis pinnatifida</i>				NT
キンボウゲ科	ダイセンカラマツ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>daisenense</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ハルカラマツ	<i>Thalictrum baicalense</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	アボイカラマツ	<i>Thalictrum foetidum</i> var. <i>apoense</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	チャボカラマツ	<i>Thalictrum foetidum</i> var. <i>glabrescens</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ナガバカラマツ	<i>Thalictrum integrilobum</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	タイシャクカラマツ	<i>Thalictrum kubotae</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	コゴメカラマツ	<i>Thalictrum microspermum</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	ミョウギカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>chionophyllum</i>	o?			CR
キンボウゲ科	イシツチカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>yamamotoi</i>	o?			CR
キンボウゲ科	ヒメミヤマカラマツ	<i>Thalictrum nakamurae</i>			o, op	NT
キンボウゲ科	イワカラマツ	<i>Thalictrum sekimotoanum</i>			o, op	VU
キンボウゲ科	ノカラマツ	<i>Thalictrum simplex</i> var. <i>brevipes</i>			o, op	NT
キンボウゲ科	ヒレフリカラマツ	<i>Thalictrum toyamae</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	ムラサキカラマツ	<i>Thalictrum uchiyamae</i>			o, op	EN
キンボウゲ科	ウジカラマツ	<i>Thalictrum ujiinsulare</i>			o, op	CR
キンボウゲ科	タマカラマツ	<i>Thalictrum watanabei</i>			o, op	VU
メギ科	クモイイカリソウ	<i>Epimedium coelestre</i>				VU
メギ科	サイコクイカリソウ	<i>Epimedium diphyllum</i> subsp. <i>kitamuranum</i>				VU
メギ科	ヤチマタイカリソウ	<i>Epimedium grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>				NT
メギ科	シオミイカリソウ	<i>Epimedium trifoliatobinatum</i> subsp.				NT
メギ科	トガクシソウ	<i>Ranzania japonica</i>				NT
ツツラフジ科	ホウザンツツラフジ	<i>Cocculus sarmentosus</i>			o	CR
ツツラフジ科	ホウライツツラフジ	<i>Pericampylus formosanus</i>				CR
スイレン科	オニバス	<i>Euryale ferox</i>				VU
スイレン科	オグラコウホネ	<i>Nuphar oguraensis</i>			r	VU
スイレン科	ネムロコウホネ	<i>Nuphar pumila</i>	r			VU
スイレン科	オゼコウホネ	<i>Nuphar pumila</i> var. <i>ozeensis</i>		r		VU
スイレン科	ヒメコウホネ	<i>Nuphar subintegerrima</i>			r	VU
スイレン科	シモツケコウホネ	<i>Nuphar submersa</i>			r	CR
スイレン科	エゾベニヒツジグサ	<i>Nymphaea tetragona</i> var. <i>erythrostigmatica</i>			o, r	VU
コショウ科	シマゴシヨウ	<i>Peperomia boninsimensis</i>			o, op	VU
コショウ科	オキナワスナゴシヨウ	<i>Peperomia okinawensis</i>			o, op	CR
コショウ科	タイヨウフウトウカズラ	<i>Piper postelsianum</i>				CR
センリョウ科	キビヒトリシズカ	<i>Chloranthus fortunei</i>				VU
ウマノスズクサ科	マルバウマノスズクサ	<i>Aristolochia contorta</i>			o, op, o?	VU
ウマノスズクサ科	コウシュンウマノスズクサ	<i>Aristolochia zollingeriana</i>			o, op, o?	VU
ウマノスズクサ科	オナガサイシン	<i>Asarum caudigerum</i>				CR
ウマノスズクサ科	ミヤビカンアオイ	<i>Asarum celsum</i>				EN
ウマノスズクサ科	トサノアオイ	<i>Asarum costatum</i>				NT
ウマノスズクサ科	ナンゴクアオイ	<i>Asarum crassum</i>				VU
ウマノスズクサ科	カギガタアオイ	<i>Asarum curvistigma</i>				EN
ウマノスズクサ科	クロフネサイシン	<i>Asarum dimidiatum</i>				VU
ウマノスズクサ科	オモロカンアオイ	<i>Asarum dissitum</i>				NT
ウマノスズクサ科	ミチノクサイシン	<i>Asarum fauriei</i>				VU

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ウマノスズクサ科	ミヤマアオイ	<i>Asarum fauriei</i> var. <i>nakaianum</i>				VU
ウマノスズクサ科	フジノカンアオイ	<i>Asarum fudsinoi</i>				VU
ウマノスズクサ科	グスクカンアオイ	<i>Asarum gusk</i>				CR
ウマノスズクサ科	ハツシマカンアオイ	<i>Asarum hatsushimae</i>				EN
ウマノスズクサ科	シジキカンアオイ	<i>Asarum hexalobum</i> var. <i>controversum</i>				CR
ウマノスズクサ科	ツクシアオイ	<i>Asarum kiusianum</i>				VU
ウマノスズクサ科	アケボノアオイ	<i>Asarum kiusianum</i> var. <i>tubulosum</i>				VU
ウマノスズクサ科	コウヤカンアオイ	<i>Asarum kooyanum</i> var. <i>kooyanum</i>				EN
ウマノスズクサ科	クワイバカンアオイ	<i>Asarum kumageanum</i>				VU
ウマノスズクサ科	ムラクモアオイ	<i>Asarum kumageanum</i> var. <i>satakeanum</i>				EN
ウマノスズクサ科	イワタカンアオイ	<i>Asarum kurosawae</i>				VU
ウマノスズクサ科	オオバカンアオイ	<i>Asarum lutchuense</i>				EN
ウマノスズクサ科	コトウカンアオイ	<i>Asarum majale</i>				EN
ウマノスズクサ科	コシノカンアオイ	<i>Asarum megacalyx</i>				NT
ウマノスズクサ科	オナガカンアオイ	<i>Asarum minamitanianum</i>				CR
ウマノスズクサ科	モノドラカンアオイ	<i>Asarum monodoriflorum</i>				CR
ウマノスズクサ科	アマギカンアオイ	<i>Asarum muramatsui</i>				VU
ウマノスズクサ科	シモダカンアオイ	<i>Asarum muramatsui</i> var. <i>shimodanum</i>				CR
ウマノスズクサ科	ナンカイアオイ	<i>Asarum nankaiense</i>				VU
ウマノスズクサ科	ヒナカンアオイ	<i>Asarum okinawense</i>				CR
ウマノスズクサ科	トリガミネカンアオイ	<i>Asarum pellucidum</i>				CR
ウマノスズクサ科	キンチャクアオイ	<i>Asarum perfectum</i>				VU
ウマノスズクサ科	ズソウカンアオイ	<i>Asarum pseudosavatieri</i>				NT
ウマノスズクサ科	サカワサイシン	<i>Asarum sakawanum</i>				VU
ウマノスズクサ科	サツマアオイ	<i>Asarum satsumense</i>				CR
ウマノスズクサ科	オトメアオイ	<i>Asarum savatieri</i>				NT
ウマノスズクサ科	センカクカンアオイ	<i>Asarum senkakuinsulare</i>				CR
ウマノスズクサ科	トクノシマカンアオイ	<i>Asarum simile</i>				VU
ウマノスズクサ科	ホシザキカンアオイ	<i>Asarum stellatum</i>				EN
ウマノスズクサ科	マルミカンアオイ	<i>Asarum subglobosum</i>				EN
ウマノスズクサ科	スエヒロアオイ	<i>Asarum takaai</i> var. <i>dilatatum</i>				CR
ウマノスズクサ科	タマノカンアオイ	<i>Asarum tamaense</i>				VU
ウマノスズクサ科	トカラカンアオイ	<i>Asarum tokarensis</i>				NT
ウマノスズクサ科	サンコカンアオイ	<i>Asarum trigynum</i>				EN
ウマノスズクサ科	カケロマカンアオイ	<i>Asarum trinacriforme</i>				EN
ウマノスズクサ科	ウンゼンカンアオイ	<i>Asarum unzen</i>				VU
ウマノスズクサ科	ヤエヤマカンアオイ	<i>Asarum yaeyamense</i>				EN
ウマノスズクサ科	オニカンアオイ	<i>Asarum yakusimense</i>				VU
ウマノスズクサ科	ジュロウカンアオイ	<i>Heterotropa kinoshitae</i>				CR
ウマノスズクサ科	キナンカンアオイ	<i>Heterotropa takaai</i> var. <i>austrokiensis</i>				VU
ボタン科	ヤマシャクヤク	<i>Paeonia japonica</i>			op	NT
ボタン科	ベニバナヤマシャクヤク	<i>Paeonia obovata</i>			op	VU
ツバキ科	ムニンヒサカキ	<i>Eurya japonica</i> subsp. <i>palauensis</i> var. <i>boninensis</i>			op, r?	EN
ツバキ科	マメヒサカキ	<i>Eurya minutissima</i>			op, r?	VU
ツバキ科	クニガミヒサカキ	<i>Eurya zigzag</i>			op, r?	CR
オトギリソウ科	コウライトモエソウ	<i>Hypericum ascyron</i> var. <i>longistylum</i>	o			VU
オトギリソウ科	ハコネオトギリ	<i>Hypericum hakonense</i>			o, op, o?	NT
オトギリソウ科	アゼオトギリ	<i>Hypericum oliganthum</i>			o, op, o?	EN
オトギリソウ科	ツクスキオトギリ	<i>Hypericum sampsonii</i>			o, op, o?	EN
オトギリソウ科	センカクオトギリ	<i>Hypericum senkakuinsulare</i>			o, op, o?	CR
オトギリソウ科	トサオトギリ	<i>Hypericum tosaense</i>			o, op, o?	CR
オトギリソウ科	エゾオトギリ	<i>Hypericum yezoense</i>			o, op, o?	VU
オトギリソウ科	ダイセツヒナオトギリ	<i>Hypericum yojiroanum</i>			o, op, o?	CR
モウセンゴケ科	ムジナモ	<i>Aldrovanda vesiculosa</i>				CR
モウセンゴケ科	ナガバノモウセンゴケ	<i>Drosera anglica</i>	o			VU
モウセンゴケ科	ナガバノイシモチソウ	<i>Drosera indica</i>			o, op, o?	VU
モウセンゴケ科	イシモチソウ	<i>Drosera peltata</i> var. <i>nipponica</i>			o, op, o?	NT
ケシ科	エゾオオケマン	<i>Corydalis curvicalcarata</i>			o?	CR
ケシ科	チドリケマン	<i>Corydalis kushiroensis</i>			o?	VU
ケシ科	ツルキケマン	<i>Corydalis ochotensis</i>			o?	EN
ケシ科	ナガミノツルキケマン	<i>Corydalis raddeana</i>			o?	NT
ケシ科	リシリヒナゲシ	<i>Papaver fauriei</i>			o, op	EN
アブラナ科	タチスズシロソウ	<i>Arabidopsis kamchatica</i> subsp. <i>kawasakiana</i>			o	EN
アブラナ科	カワチスズシロソウ	<i>Arabis flagellosa</i> var. <i>kawachiensis</i>			o	VU
アブラナ科	ヘラハタザオ	<i>Arabis ligulifolia</i>			o	CR
アブラナ科	クモイナズナ	<i>Arabis tanakana</i>			o	VU
アブラナ科	ハナナズナ	<i>Berteroella maximowiczii</i>			r, r?	CR
アブラナ科	オオマルバコンロンソウ	<i>Cardamine arakiana</i>			o, op	EN
アブラナ科	ハナタネツケバナ	<i>Cardamine pratensis</i>	op			EN
アブラナ科	エゾノジャンジン	<i>Cardamine schinziana</i>			o, op	VU

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
アブラナ科	ミヤウチソウ	<i>Cardamine trifida</i>			o, op	CR
アブラナ科	タカチホガラシ	<i>Cardamine yezeensis</i> var. <i>kiusiana</i>			o, op	NT
アブラナ科	トモシリソウ	<i>Cochlearia oblongifolia</i>				VU
アブラナ科	ハナハタザオ	<i>Dontostemon dentatus</i>				EN
アブラナ科	シリベシナズナ	<i>Draba igarashii</i>			o, op	CR
アブラナ科	ナンブイヌナズナ	<i>Draba japonica</i>			o, op	EN
アブラナ科	キタダケナズナ	<i>Draba kitadakensis</i>			o, op	EN
アブラナ科	ソウウンナズナ	<i>Draba nakaiana</i>			o, op	CR
アブラナ科	クモマナズナ	<i>Draba nipponica</i>			o, op	VU
アブラナ科	ヤツガタケナズナ	<i>Draba oiana</i>			o, op	CR
アブラナ科	モイワナズナ	<i>Draba sachalinensis</i>			o, op	EN
アブラナ科	トガクシナズナ	<i>Draba sakuraii</i>			o, op	EN
アブラナ科	シロウマナズナ	<i>Draba shiromana</i>			o, op	EN
アブラナ科	ハマタイセイ	<i>Isatis yezeensis</i>			o	CR
アブラナ科	コイヌガラシ	<i>Rorippa cantoniensis</i>			o	NT
アブラナ科	ミギワガラシ	<i>Rorippa nikkoensis</i>			o	VU
アブラナ科	ハリナズナ	<i>Subularia aquatica</i>	o			EN
アブラナ科	タカネグンバイ	<i>Thlaspi japonicum</i>			o, op	EN
マンサク科	キリシマミズキ	<i>Corylopsis glabrescens</i>	o?			NT
マンサク科	ヒゴミズキ	<i>Corylopsis gotoana</i> var. <i>pubescens</i>			o?	EN
マンサク科	トサミズキ	<i>Corylopsis spicata</i>	o?			NT
マンサク科	アテツマンサク	<i>Hamamelis japonica</i> var. <i>bitchuensis</i>		o?		NT
マンサク科	トキワマンサク	<i>Loropetalum chinense</i>				EN
ベンケイソウ科	ヒダカミセバヤ	<i>Hylotelephium cauticola</i>				VU
ベンケイソウ科	アボイミセバヤ	<i>Hylotelephium cauticola</i> f. <i>montana</i>				DD
ベンケイソウ科	ムラサキベンケイソウ	<i>Hylotelephium pallescens</i>				VU
ベンケイソウ科	ミセバヤ	<i>Hylotelephium sieboldii</i>				EN
ベンケイソウ科	エッチュウミセバヤ	<i>Hylotelephium sieboldii</i> var. <i>ettyuense</i>				VU
ベンケイソウ科	オオチツバベンケイ	<i>Hylotelephium sordidum</i> var. <i>oishii</i>				EN
ベンケイソウ科	ツガルミセバヤ	<i>Hylotelephium ussuriense</i> var. <i>tsugaruense</i>				VU
ベンケイソウ科	リュウキュウベンケイ	<i>Kalanchoe spathulata</i>	o			EW
ベンケイソウ科	チャボツメレンゲ	<i>Meterostachys sikokianus</i>				VU
ベンケイソウ科	ツメレンゲ	<i>Orostachys japonica</i>				NT
ベンケイソウ科	コモチレンゲ	<i>Orostachys malacophylla</i> var. <i>boehmeri</i>				VU
ベンケイソウ科	イワレンゲ	<i>Orostachys malacophylla</i> var. <i>iwarenge</i>				VU
ベンケイソウ科	ゲンカイイワレンゲ	<i>Orostachys malacophylla</i> var. <i>malacophylla</i>				VU
ベンケイソウ科	ヒメキリンソウ	<i>Phedimus sikokianus</i>				EN
ベンケイソウ科	ナナツガママンネングサ	<i>Sedum drymarioides</i>			o, op, o?	CR
ベンケイソウ科	ハママンネングサ	<i>Sedum formosanum</i>			o, op, o?	NT
ベンケイソウ科	マツノハママンネングサ	<i>Sedum hakonense</i>			o, op, o?	VU
ベンケイソウ科	ムニンタイトゴメ	<i>Sedum japonicum</i> subsp. <i>boninense</i>			o, op, o?	EN
ベンケイソウ科	ウンゼンマンネングサ	<i>Sedum polytrichoides</i>			o, op, o?	VU
ベンケイソウ科	オオメノマンネングサ	<i>Sedum rupifragum</i>			o, op, o?	NT
ベンケイソウ科	サツマンネングサ	<i>Sedum satumense</i>			o, op, o?	NT
ベンケイソウ科	ヤハズマンネングサ	<i>Sedum tosaense</i>			o, op, o?	VU
ベンケイソウ科	アズマツメクサ	<i>Tillaea aquatica</i>				NT
ユキノシタ科	ミカワショウマ	<i>Astilbe odontophylla</i> var. <i>okuyamae</i>			op	VU
ユキノシタ科	モミジバショウマ	<i>Astilbe platyphylla</i>			op	EN
ユキノシタ科	オオチダケサシ	<i>Astilbe rubra</i>			op	VU
ユキノシタ科	アマミクサアジサイ	<i>Cardiandra amamihsimensis</i>				EN
ユキノシタ科	キバナハナネコノメ	<i>Chrysosplenium album</i> var. <i>flavum</i>			o?	NT
ユキノシタ科	ムカゴネコノメ	<i>Chrysosplenium maximowiczii</i>			o?	NT
ユキノシタ科	オキナワヒメウツギ	<i>Deutzia naseana</i> var. <i>amanoi</i>			o	CR
ユキノシタ科	ウメウツギ	<i>Deutzia uniflora</i>			o	VU
ユキノシタ科	ヤエヤマヒメウツギ	<i>Deutzia yaeyamensis</i>			o	CR
ユキノシタ科	トカラタマアジサイ	<i>Hydrangea involucrata</i> var. <i>tokarensis</i>			o, o?	CR
ユキノシタ科	リュウキュウコンテリギ	<i>Hydrangea liukuensis</i>			o, o?	VU
ユキノシタ科	ヒュウガアジサイ	<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>minamitanii</i>			o, o?	EN
ユキノシタ科	キレンゲショウマ	<i>Kirengeshoma palmata</i>				VU
ユキノシタ科	モミジチャルメルソウ	<i>Mitella acerina</i>			op	VU
ユキノシタ科	ツクシチャルメルソウ	<i>Mitella kiusiana</i>			op	NT
ユキノシタ科	マルバチャルメルソウ	<i>Mitella nuda</i>			op	EN
ユキノシタ科	タキミチャルメルソウ	<i>Mitella stylosa</i> var. <i>stylosa</i>			op	VU
ユキノシタ科	トサチャルメルソウ	<i>Mitella yoshinagae</i>			op	VU
ユキノシタ科	ワタナベソウ	<i>Peltoboykinia watanabei</i>				VU
ユキノシタ科	タコノアシ	<i>Penthorum chinense</i>				NT
ユキノシタ科	ヤシヤビシャク	<i>Ribes ambiguum</i>			o, op, o?	NT
ユキノシタ科	クロミノハリスグリ	<i>Ribes horridum</i>			o, op, o?	CR
ユキノシタ科	トカチスグリ	<i>Ribes triste</i>			o, op, o?	VU
ユキノシタ科	エチゼンダイモンジソウ	<i>Saxifraga acerifolia</i>			o, op, o?	VU
ユキノシタ科	キヨシソウ	<i>Saxifraga bracteata</i>			o, op, o?	VU

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ユキノシタ科	クモユキノシタ	<i>Saxifraga laciniata</i>			o, op, o?	EN
ユキノシタ科	チシマイワブキ	<i>Saxifraga nelsoniana</i> var. <i>reniformis</i>			o, op, o?	EN
ユキノシタ科	エゾノクモマグサ	<i>Saxifraga nishidae</i>			o, op, o?	CR
ユキノシタ科	センダイソウ	<i>Saxifraga sendaica</i>			o, op, o?	VU
ユキノシタ科	ユウバリクモマグサ	<i>Saxifraga yuparensis</i>			o, op, o?	CR
トベラ科	オオミノトベラ	<i>Pittosporum boninense</i> var. <i>chichijimense</i>			o?, r?	CR
トベラ科	コヤスノキ	<i>Pittosporum illicioides</i>			o?, r?	NT
トベラ科	コバトベラ	<i>Pittosporum parvifolium</i>			o?, r?	CR
トベラ科	ハハジマトベラ	<i>Pittosporum parvifolium</i> var. <i>beecheyi</i>			o?, r?	VU
バラ科	チョウセンキンミズヒキ	<i>Agrimonia coreana</i>			o	VU
バラ科	ハゴロモグサ	<i>Alchemilla japonica</i>			o, op, o?	VU
バラ科	アボイヤマブキシウマ	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>subrotundus</i>			o	VU
バラ科	クロミサンザシ	<i>Crataegus chlorosarca</i>			o, op	EN
バラ科	エゾサンザシ	<i>Crataegus jozana</i>			o, op	VU
バラ科	オオバサンザシ	<i>Crataegus maximowiczii</i>			o, op	DD
バラ科	シコクシモツケソウ	<i>Filipendula tsguwoi</i>			o	EN
バラ科	ヤクシマシロバナヘビイチゴ	<i>Fragaria nipponica</i> var. <i>yakusimensis</i>			o	EN
バラ科	ツクシカイドウ	<i>Malus hupehensis</i>			o, o?	EW
バラ科	ノカイドウ	<i>Malus spontanea</i>			o, o?	EN
バラ科	テノウメ	<i>Osteomeles anthyllidifolia</i> var. <i>subrotunda</i>		o		VU
バラ科	オオカナメモチ	<i>Photinia serratifolia</i>		op		CR
バラ科	シマカナメモチ	<i>Photinia wrightiana</i>			o, op, o?	VU
バラ科	ツチグリ	<i>Potentilla discolor</i>			o, op, o?	EN
バラ科	キンロバイ	<i>Potentilla fruticosa</i> var. <i>rigida</i>		o		VU
バラ科	ユウバリキンバイ	<i>Potentilla matsumurae</i> var. <i>yuparensis</i>			o, op, o?	EN
バラ科	メアカンキンバイ	<i>Potentilla miyabei</i>			o, op, o?	VU
バラ科	ヒロハノカワラサイコ	<i>Potentilla niponica</i>			o, op, o?	VU
バラ科	ウラジロキンバイ	<i>Potentilla nivea</i>			o, op, o?	VU
バラ科	ヤブザクラ	<i>Prunus hisauchiana</i>			o, op, o?	EN
バラ科	ブコウメザクラ	<i>Prunus incisa</i> var. <i>bukosanensis</i>			o, op, o?	CR
バラ科	ホシザクラ	<i>Prunus tamaclivorum</i>			o, op, o?	CR
バラ科	マメナシ	<i>Pyrus calleryana</i>	o?			EN
バラ科	ミチノクナシ	<i>Pyrus ussuriensis</i>		op		CR
バラ科	アオナシ	<i>Pyrus ussuriensis</i> var. <i>hondoensis</i>		op		VU
バラ科	シロヤマブキ	<i>Rhodotypos scandens</i>				EN
バラ科	サンショウバラ	<i>Rosa hirtula</i>			o, op	VU
バラ科	コバノアマミフユイチゴ	<i>Rubus amarianus</i> var. <i>minor</i>			o, op, o?	CR
バラ科	チシマイチゴ	<i>Rubus arcticus</i>			o, op, o?	CR
バラ科	ゴシヨイチゴ	<i>Rubus chingii</i>			o, op, o?	EN
バラ科	ツクシアキツルイチゴ	<i>Rubus hatsushimae</i>			o, op, o?	EX
バラ科	シマバライチゴ	<i>Rubus lambertianus</i>			o, op, o?	VU
バラ科	チチジマイチゴ	<i>Rubus nakaii</i>			o, op, o?	CR
バラ科	タイワンウラジロイチゴ	<i>Rubus swinhoi</i>			o, op, o?	EN
バラ科	エゾノトウウチソウ	<i>Sanguisorba hakusanensis</i> var. <i>japonensis</i>			o, op	CR
バラ科	ナンブトウウチソウ	<i>Sanguisorba obtusa</i>			o, op	EN
バラ科	リシリトウウチソウ	<i>Sanguisorba stipulata</i> var. <i>riishirensis</i>			o, op	NT
バラ科	キイシモツケ	<i>Spiraea nipponica</i> var. <i>ogawae</i>			o, o?	NT
バラ科	エゾシモツケ	<i>Spiraea sericea</i>			o, o?	VU
マメ科	オオバナムノキ	<i>Albizia kalkora</i>			o, op, o?	EN
マメ科	ヤエヤマムノキ	<i>Albizia retusa</i>			o, op, o?	EN
マメ科	リシリオウギ	<i>Astragalus frigidus</i> subsp. <i>parviflorus</i>			o, op, o?	VU
マメ科	エゾモメンヅル	<i>Astragalus japonicus</i>			o, op, o?	CR
マメ科	カラフトモメンヅル	<i>Astragalus schelichovii</i>			o, op, o?	EN
マメ科	ナルトオウギ	<i>Astragalus sikokianus</i>			o, op, o?	EW
マメ科	トカチオウギ	<i>Astragalus tokachiensis</i>			o, op, o?	EN
マメ科	カリバオウギ	<i>Astragalus yamamotoi</i>			o, op, o?	EN
マメ科	モダマ	<i>Entada phaseoloides</i>	o			CR
マメ科	タイワンミヤマトベラ	<i>Euchresta formosana</i>				CR
マメ科	ソロハギ	<i>Flemingia strobilifera</i>			o, o?	EX
マメ科	ミヤコジマツルマメ	<i>Glycine koidzumii</i>			o	VU
マメ科	ボウコツルマメ	<i>Glycine tabacina</i>			o	CR
マメ科	カラフトゲンゲ	<i>Hedysarum hedysaroides</i>			o, op, o?	CR
マメ科	チョウセンニワフジ	<i>Indigofera kirilowii</i>			o, op	CR
マメ科	タシロマメ	<i>Intsia bijuga</i>	o			CR
マメ科	コシキジマハギ	<i>Lespedeza argyrophylla</i>			o, o?	EN
マメ科	サツマハギ	<i>Lespedeza formosa</i> subsp. <i>velutina</i> var. <i>satsumensis</i>			o, o?	NT
マメ科	サガミメドハギ	<i>Lespedeza hisauchii</i>			o, o?	EX
マメ科	チョウセンキハギ	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	o			VU
マメ科	クロバナキハギ	<i>Lespedeza melanantha</i>			o, o?	VU
マメ科	イヌハギ	<i>Lespedeza tomentosa</i>			o, o?	NT

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
マメ科	ワニグチモダマ	<i>Mucuna gigantea</i>		o		NT
マメ科	リシリゲンゲ	<i>Oxytropis campestris</i> subsp. <i>rishiriensis</i>		o		CR
マメ科	エゾオヤマノエンドウ	<i>Oxytropis japonica</i> var. <i>sericea</i>			o, op	EN
マメ科	レブンソウ	<i>Oxytropis megalantha</i>			o, op	EN
マメ科	ヒダカミヤマノエンドウ	<i>Oxytropis revoluta</i> var. <i>hidakamontana</i>			o, op	VU
マメ科	マシケゲンゲ	<i>Oxytropis shokanbetsuensis</i>			o, op	EN
マメ科	シタン	<i>Pterocarpus santalinus</i>		o?		CR
マメ科	シバネム	<i>Smithia ciliata</i>				DD
マメ科	ツクシムレスズメ	<i>Sophora franchetiana</i>			o, op, o?	CR
マメ科	イソフジ	<i>Sophora tomentosa</i>		o		EN
マメ科	オオバフジボグサ	<i>Uraria lagopodioides</i>			op	CR
マメ科	ホソバフジボグサ	<i>Uraria picta</i>		op		CR
マメ科	ヒメツルアズキ	<i>Vigna nakashimae</i>			o	CR
マメ科	アカササゲ	<i>Vigna vexillata</i> var. <i>tsusimensis</i>		o		CR
マメ科	スナジマメ	<i>Zornia cantoniensis</i>			o	CR
カワゴケソウ科	タシロカワゴケソウ	<i>Cladopus austro-osumiensis</i>				CR
カワゴケソウ科	トキワカワゴケソウ	<i>Cladopus austrosatsumensis</i>				CR
カワゴケソウ科	マノセカワゴケソウ	<i>Cladopus doianus</i>				CR
カワゴケソウ科	カワゴケソウ	<i>Cladopus japonicus</i>				CR
カワゴケソウ科	ウスカワゴロモ	<i>Hydrobryum floribundum</i>				EN
カワゴケソウ科	カワゴロモ	<i>Hydrobryum japonicum</i>				EN
カワゴケソウ科	オオヨドカワゴロモ	<i>Hydrobryum koribanum</i>				CR
カワゴケソウ科	ヤクシマカワゴロモ	<i>Hydrobryum puncticulatum</i>				EN
カタバミ科	アマミカタバミ	<i>Oxalis exilis</i>			o, op, o?	CR
カタバミ科	オオヤマカタバミ	<i>Oxalis obtriangulata</i>			o, op, o?	VU
フウロソウ科	カイフウロ	<i>Geranium shikokianum</i> var. <i>kaimontanum</i>			o, op, o?	VU
フウロソウ科	ヤクシマフウロ	<i>Geranium shikokianum</i> var. <i>yoshianum</i>			o, op, o?	CR
フウロソウ科	アサマフウロ	<i>Geranium soboliferum</i> var. <i>hakusanense</i>			o, op, o?	NT
フウロソウ科	ツクシフウロ	<i>Geranium soboliferum</i> var. <i>kiusianum</i>			o, op, o?	VU
ハマビシ科	ハマビシ	<i>Tribulus terrestris</i>		o		EN
アマ科	マツバニンジン	<i>Linum stelleroides</i>			o, op, o?	CR
トウダイグサ科	テリハニシキソウ	<i>Chamaesyce hirta</i> var. <i>glaberrima</i>				CR
トウダイグサ科	リュウキュウタイゲキ	<i>Chamaesyce liukiuensis</i>				CR
トウダイグサ科	ボロジノニシキソウ	<i>Chamaesyce sparrmanni</i>				VU
トウダイグサ科	セキモンノキ	<i>Claoxylon centinarium</i>				CR
トウダイグサ科	エノキフジ	<i>Discocleidion ulmifolium</i>				CR
トウダイグサ科	ハツバキ	<i>Drypetes integerrima</i>				VU
トウダイグサ科	ノウルシ	<i>Euphorbia adenochlora</i>			o, op, o?	NT
トウダイグサ科	マルミノウルシ	<i>Euphorbia ebraacteolata</i>			o, op, o?	NT
トウダイグサ科	ハギクソウ	<i>Euphorbia octoradiata</i>			o, op, o?	CR
トウダイグサ科	アソタイゲキ	<i>Euphorbia pekinensis</i> subsp. <i>asoensis</i>			o, op, o?	EN
トウダイグサ科	センダイタイゲキ	<i>Euphorbia sendaica</i>			o, op, o?	NT
トウダイグサ科	アマミナツトウダイ	<i>Euphorbia sieboldiana</i> var. <i>amamiana</i>			o, op, o?	CR
トウダイグサ科	フジタイゲキ	<i>Euphorbia watanabei</i>			o, op, o?	CR
トウダイグサ科	ヒュウガタイゲキ	<i>Euphorbia watanabei</i> subsp. <i>minamitanii</i>			o, op, o?	CR
トウダイグサ科	ダイトウセイシボク	<i>Excoecaria formosana</i> var. <i>daitoinsularis</i>				VU
トウダイグサ科	ツシマカンコノキ	<i>Glochidion puberum</i>				DD
トウダイグサ科	アカハダコバンノキ	<i>Margaritaria indica</i>			o?	CR
トウダイグサ科	ハナコミカンボク	<i>Phyllanthus liukiuensis</i>			o, op	EN
トウダイグサ科	ドナンコバンノキ	<i>Phyllanthus oligospermus</i> subsp. <i>donanensis</i>			o, op	CR
ミカン科	アツバシロテツ	<i>Boninia grisea</i> var. <i>crassifolia</i>				EN
ミカン科	コウライタチバナ	<i>Citrus nippokoreana</i>			o, i, i?, r, r?	CR
ミカン科	タチバナ	<i>Citrus tachibana</i>			o, i, i?, r, r?	VU
ミカン科	ホソバハマセンダン	<i>Euodia ailanthifolia</i>			o, r?	CR
ミカン科	ムニンゴシュユ	<i>Melicope nishimurae</i>			o	VU
キントランノオ科	ササキカズラ	<i>Ryssopterys timoriensis</i>				CR
キントランノオ科	コウジュンカズラ	<i>Tristellateia australasiae</i>				NT
ヒメハギ科	リュウキュウヒメハギ	<i>Polygala longifolia</i>			o, op, o?	CR
ヒメハギ科	シンチクヒメハギ	<i>Polygala polifolia</i>			o, op, o?	CR
ヒメハギ科	ヒナノキンチャク	<i>Polygala tatarinowii</i>			o, op, o?	EN
ウルシ科	チャンチンモドキ	<i>Choerospondias axillaris</i>		o?		EN
ウルシ科	タイワンフシノキ	<i>Rhus javanica</i> var. <i>javanica</i>			o, op, o?	CR
カエデ科	アマミカジカエデ	<i>Acer amamiense</i>			o, op, o?, r	CR
カエデ科	クロビイタヤ	<i>Acer miyabei</i>		o		VU
カエデ科	シバタカエデ	<i>Acer miyabei</i> f. <i>shibatae</i>		o		EN
カエデ科	クスノハカエデ	<i>Acer oblongum</i> subsp. <i>itoanum</i>			o, op, o?, r	VU
カエデ科	タイシヤクイタヤ	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>taishakuense</i>		o		EN
カエデ科	ハナノキ	<i>Acer pycnanthum</i>			o, op, o?, r	VU
アワブキ科	サクノキ	<i>Meliosma arnottiana</i> subsp. <i>oldhamii</i> var. <i>hachiyoensis</i>			r?	VU
アワブキ科	アオカズラ	<i>Sabia japonica</i>				EN

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ツリフネソウ科	エンジュウツリフネソウ	<i>Impatiens hypophylla</i> var. <i>microhypophylla</i>			o, op, o?	VU
モチノキ科	アマミヒイラギモチ	<i>Ilex dimorphophylla</i>			op, o?	CR
モチノキ科	ヒロハタマミズキ	<i>Ilex macrocarpa</i>			op, o?	CR
モチノキ科	ムニンイヌツゲ	<i>Ilex matanoana</i>			op, o?	EN
モチノキ科	シマモチ	<i>Ilex mertensii</i>			op, o?	NT
モチノキ科	ムニンモチ	<i>Ilex mertensii</i> var. <i>beecheyi</i>			op, o?	EN
ニシキギ科	ヒメマサキ	<i>Euonymus boninensis</i>			o, o?, i	VU
ニシキギ科	ヒゼンマユミ	<i>Euonymus chibae</i>			o, o?, i	EN
ニシキギ科	リュウキュウツルマサキ	<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>austroliukiensis</i>			o, o?, i	CR
ニシキギ科	ナガバヒゼンマユミ	<i>Euonymus oblongifolius</i>			o, o?, i	CR
ニシキギ科	アンドンマユミ	<i>Euonymus oligospermus</i>			o, o?, i	CR
ニシキギ科	アオツリバナ	<i>Euonymus yakushimensis</i>			o, o?, i	VU
ニシキギ科	ハリツルマサキ	<i>Maytenus diversifolia</i>			o, op	NT
ニシキギ科	コバノクロツル	<i>Tripterygium doianum</i>			o	VU
ツゲ科	オキナワツゲ	<i>Buxus liukiensis</i>			op	VU
ツゲ科	タイワンアサマツゲ	<i>Buxus microphylla</i> subsp. <i>sinica</i>			op	CR
ツゲ科	チョウセンヒメツゲ	<i>Buxus microphylla</i> var. <i>insularis</i>			op	NT
クロタキカズラ科	ワダツミノキ	<i>Nothapodytes amamianus</i>				CR
クロタキカズラ科	クサミズキ	<i>Nothapodytes nimmoniana</i>				EN
クロウメモドキ科	ヤエヤマハマナツメ	<i>Colubrina asiatica</i>			op, o?	EN
クロウメモドキ科	ハマナツメ	<i>Paliurus ramosissimus</i>			o?	VU
クロウメモドキ科	ヤエヤマネコノチチ	<i>Rhamnella franguloides</i> var. <i>inaequilatera</i>				VU
クロウメモドキ科	ミヤマハンモドキ	<i>Rhamnus ishidae</i>			o, op	EN
クロウメモドキ科	ヒメクロウメモドキ	<i>Rhamnus kanagusukii</i>			o, op	CR
クロウメモドキ科	リュウキュウクロウメモドキ	<i>Rhamnus liukiensis</i>			o, op	NT
クロウメモドキ科	キビノクロウメモドキ	<i>Rhamnus yoshinoi</i>			o, op	VU
ブドウ科	シラガブドウ	<i>Vitis amurensis</i>			o, op, o?	EN
ブドウ科	クマガワブドウ	<i>Vitis romanetii</i>			o, op, o?	CR
ホルトノキ科	ナガバコバンモチ	<i>Elaeocarpus multiflorus</i>			r?	NT
シナノキ科	ヒシバウオトリギ	<i>Grewia rhombifolia</i>			o, op, o?	CR
シナノキ科	チュウゴクボダイジュ	<i>Tilia chugokuensis</i>			o, op, o?	CR
シナノキ科	マンシュウボダイジュ	<i>Tilia mandshurica</i>			o, op, o?	CR
シナノキ科	ツクシボダイジュ	<i>Tilia mandshurica</i> var. <i>rufovillosa</i>			o, op, o?	EN
シナノキ科	エチゴボダイジュ	<i>Tilia mandshurica</i> var. <i>toriiana</i>			o, op, o?	DD
シナノキ科	ケナシハテルマカズラ	<i>Triumfetta procumbens</i> var. <i>glaberrima</i>			o, op, o?	CR
シナノキ科	カラビラセンソウ	<i>Triumfetta semitriloba</i>			o, op, o?	DD
アオイ科	センカクトロロアオイ	<i>Abelmoschus moschatus</i> var. <i>betulifolius</i>			o, op, o?	CR
アオギリ科	フウセンアカメガシワ	<i>Kleinhovia hospita</i>				DD
ジンチョウゲ科	チョウセンナニワズ	<i>Daphne koreana</i>			o, o?	VU
ジンチョウゲ科	ツチビノキ	<i>Daphniphyllum capitellata</i>				EN
ジンチョウゲ科	ジャクナンガンビ	<i>Daphniphyllum kudoii</i>				VU
ジンチョウゲ科	サクラガンビ	<i>Diplomorpha pauciflora</i>				VU
ジンチョウゲ科	オオシマガンビ	<i>Diplomorpha phymatoglossa</i>				CR
ジンチョウゲ科	ムニンアオガンビ	<i>Wikstroemia pseudoretusa</i>			o	NT
グミ科	タンゴグミ	<i>Elaeagnus arakiana</i>			op, o?	CR
グミ科	ハコネグミ	<i>Elaeagnus matsunoana</i>			op, o?	VU
グミ科	カツラギグミ	<i>Elaeagnus takeshitae</i>			op, o?	EN
グミ科	ヤクシマグミ	<i>Elaeagnus yakusimensis</i>			op, o?	EN
イイギリ科	コバノクスドイゲ	<i>Xylosma senticosum</i>				CR
スミレ科	ジンヨウキスミレ	<i>Viola alliariifolia</i>			o, op, o?	EN
スミレ科	アマミスミレ	<i>Viola amamiana</i>			o, op, o?	CR
スミレ科	アワガタケスミレ	<i>Viola awagatakensis</i>			o, op, o?	NT
スミレ科	タカネスミレ	<i>Viola crassa</i>			o, op, o?	NT
スミレ科	タニマスミレ	<i>Viola epipsiloides</i>			o, op, o?	EN
スミレ科	イソスミレ	<i>Viola grayi</i>			o, op, o?	VU
スミレ科	チシマウスバスミレ	<i>Viola hultenii</i>			o, op, o?	VU
スミレ科	シロコスミレ	<i>Viola lactiflora</i>			o, op, o?	CR
スミレ科	オオバタチツボスミレ	<i>Viola langsdorffii</i> subsp. <i>sachalinensis</i>			o, op, o?	NT
スミレ科	シマジリスミレ	<i>Viola okinawensis</i>			o, op, o?	CR
スミレ科	ホソバシロスミレ	<i>Viola patrinii</i> var. <i>angustifolia</i>			o, op, o?	VU
スミレ科	タチスミレ	<i>Viola raddeana</i>			o, op, o?	VU
スミレ科	アボイタチツボスミレ	<i>Viola sachalinensis</i> f. <i>alpina</i>			o, op, o?	VU
スミレ科	デリハオリツルスミレ	<i>Viola</i> sp.			o, op, o?	CR
スミレ科	オリヅルスミレ	<i>Viola stoloniflora</i>			o, op, o?	EW
スミレ科	イシガキスミレ	<i>Viola tashiroi</i> var. <i>tairae</i>			o, op, o?	EN
スミレ科	タデスミレ	<i>Viola thibaudieri</i>			o, op, o?	EN
スミレ科	オキナワスミレ	<i>Viola utchinensis</i>			o, op, o?	EN
スミレ科	シツバキスミレ	<i>Viola yubariana</i>			o, op, o?	CR
キブシ科	ナガバキブシ	<i>Stachyurus macrocarpus</i>				CR
キブシ科	ハザクラキブシ	<i>Stachyurus macrocarpus</i> var. <i>prunifolius</i>				CR
シュウカイドウ科	コウトウシュウカイドウ	<i>Begonia fenicis</i>			o, op	VU

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
シュウカイドウ科	マルヤマシュウカイドウ	<i>Begonia formosana</i>			o, op	NT
ウリ科	イシガキカラスウリ	<i>Trichosanthes homophylla</i> var. <i>ishigakiensis</i>				CR
ウリ科	ムニンカラスウリ	<i>Trichosanthes ovigera</i> var. <i>boninensis</i>				EN
ミソハギ科	シマサルスベリ	<i>Lagerstroemia subcostata</i>			op, o?	NT
ミソハギ科	ヤクシマサルスベリ	<i>Lagerstroemia subcostata</i> var. <i>fauriei</i>			op, o?	NT
ミソハギ科	ヒメキカシグサ	<i>Rotala elatinomorpha</i>			op	CR
ミソハギ科	ミズスギナ	<i>Rotala hippuris</i>			op	EN
ミソハギ科	ミズマツバ	<i>Rotala mexicana</i>			op	VU
ミソハギ科	ミズキカシグサ	<i>Rotala rosea</i>			op	VU
ミソハギ科	ホザキキカシグサ	<i>Rotala rotundifolia</i>			op	EN
ヒシ科	ヒメビシ	<i>Trapa incisa</i>				VU
フトモモ科	ムニンフトモモ	<i>Meterosideros boninensis</i>				EN
フトモモ科	ヒメフトモモ	<i>Syzygium cleverifolium</i>			r, r?	VU
ハマザクロ科	マヤブシギ	<i>Sonneratia alba</i>			o?	NT
サガリバナ科	ゴバンノアシ	<i>Barringtonia asiatica</i>	r			CR
ノボタン科	ミヤマハシカンボク	<i>Blastus cochinchinensis</i>				VU
ノボタン科	コバノミヤマノボタン	<i>Bredia okinawensis</i>				VU
ノボタン科	イオウノボタン	<i>Melastoma candidum</i> var. <i>alessandrense</i>			op	VU
ノボタン科	ムニンノボタン	<i>Melastoma tetramerum</i>			op	CR
ノボタン科	ハハジマノボタン	<i>Melastoma tetramerum</i> var. <i>pentapetalum</i>			op	EN
ノボタン科	ヒメノボタン	<i>Osbeckia chinensis</i>				VU
シクンシ科	ヒルギモドキ	<i>Lumnitzera racemosa</i>				CR
シクンシ科	テリハモモタマナ	<i>Terminalia nitens</i>			o, op, o?, i	CR
アカバナ科	ヤマタニタデ	<i>Circaea x intermedia</i>			o	VU
アカバナ科	エダウチアカバナ	<i>Epilobium fastigiatum</i>			o, op, o?	CR
アカバナ科	オオアカバナ	<i>Epilobium hirsutum</i>	o			VU
アカバナ科	トダイアカバナ	<i>Epilobium platystigmatosum</i>			o, op, o?	VU
アカバナ科	ウスゲチョウジタデ	<i>Ludwigia epilobioides</i> subsp. <i>greatrexii</i>			o, op	NT
アカバナ科	ミズキンバイ	<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>stipulacea</i>			o, op	VU
アリノトウグサ科	ナガバアリノトウグサ	<i>Haloragis chinensis</i>				EN
アリノトウグサ科	オグラノフサモ	<i>Myriophyllum oguraense</i>			o, o?	VU
アリノトウグサ科	タチモ	<i>Myriophyllum ussuriense</i>			o, o?	NT
スギナモ科	ヒロハスギナモ	<i>Hippuris tetraphylla</i>			o	VU
ミズキ科	エゾゴゼンタチバナ	<i>Chamaepericlymenum sueticum</i>				NT
ミズキ科	ヤエヤマヤマボウシ	<i>Cornus kousa</i> var. <i>chinensis</i>		op		CR
ミズキ科	リュウキュウハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i> subsp. <i>liukuensis</i>				NT
ウコギ科	ムニンヤツデ	<i>Fatsia oligocarpella</i>			o?	VU
セリ科	ホソバトウキ	<i>Angelica acutiloba</i> subsp. <i>lineariloba</i>			o	VU
セリ科	ムニンハマウド	<i>Angelica japonica</i> var. <i>boninensis</i>			o	VU
セリ科	オオウバタケニンジン	<i>Angelica mukabakiensis</i>			o	CR
セリ科	ツクシトウキ	<i>Angelica pseudoshikokiana</i>			o	VU
セリ科	イシツチボウフウ	<i>Angelica saxicola</i>			o	CR
セリ科	シナノダケ	<i>Angelica sinanomontana</i>			o	CR
セリ科	カワゼンゴ	<i>Angelica tenuisecta</i>			o	EN
セリ科	ヒュウガトウキ	<i>Angelica tenuisecta</i> var. <i>furcijuga</i>			o	VU
セリ科	クマノダケ	<i>Angelica tenuisecta</i> var. <i>mayebarana</i>			o	EN
セリ科	ウバタケニンジン	<i>Angelica ubatakensis</i>			o	VU
セリ科	トサボウフウ	<i>Angelica yoshinagae</i>			o	VU
セリ科	エキサイゼリ	<i>Apodicarpum ikenoi</i>				NT
セリ科	レブンサイコ	<i>Bupleurum ajanense</i>			o, op	CR
セリ科	ミシマサイコ	<i>Bupleurum scorzonerifolium</i> var.			o, op	VU
セリ科	ホソバハナウド	<i>Heracleum lanatum</i> subsp. <i>akasimontanum</i>		op		EN
セリ科	ツルギハナウド	<i>Heracleum sphondylium</i> var. <i>tsurugisanense</i>		o		VU
セリ科	カサモチ	<i>Nothosmyrnum japonicum</i>				CR
セリ科	ツクシボウフウ	<i>Pimpinella thellungiana</i> var. <i>gustavohegiana</i>			o, op	VU
セリ科	シムラニンジン	<i>Pterygopleurum neurophyllum</i>				VU
セリ科	ヤマナシウマノミツバ	<i>Sanicula kaiensis</i>			op	EN
セリ科	キウマノミツバ	<i>Sanicula lamelligera</i> var. <i>wakayamensis</i>			op	CR
セリ科	フキヤミツバ	<i>Sanicula tuberculata</i>			op	EN
セリ科	ヌマゼリ	<i>Sium suave</i> var. <i>nipponicum</i>			o	VU
セリ科	ツシマノダケ	<i>Tilingia tsusimensis</i>				NT
イワウメ科	シマイワウチワ	<i>Shortia rotundifolia</i>				NT
イワウメ科	アマミイワウチワ	<i>Shortia rotundifolia</i> f. <i>amamiana</i>				CR
イチヤクソウ科	オオウメガサソウ	<i>Chimaphila umbellata</i>				NT
イチヤクソウ科	イチゲイチヤクソウ	<i>Moneses uniflora</i>				CR
イチヤクソウ科	カラフトイチヤクソウ	<i>Pyrola fauriana</i>				VU
イチヤクソウ科	エゾイチヤクソウ	<i>Pyrola minor</i>				EN
ツツジ科	チシマツガザクラ	<i>Bryanthus gmelinii</i>				VU
ツツジ科	ヤチツツジ	<i>Chamaedaphne calyculata</i>				EN
ツツジ科	ゴヨウザンヨウラク	<i>Menziesia goyozanensis</i>				CR
ツツジ科	ムラサキツリガネツツジ	<i>Menziesia lasiophylla</i>				VU

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ツツジ科	ヨウラクツツジ	<i>Menziesia purpurea</i>				VU
ツツジ科	ヤクシマヨウラクツツジ	<i>Menziesia yakushimensis</i>				EN
ツツジ科	リュウキュウアセビ	<i>Pieris koidzumiana</i>			o	CR
ツツジ科	アマギツツジ	<i>Rhododendron amagianum</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	ムニンツツジ	<i>Rhododendron boninense</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	エゾムラサキツツジ	<i>Rhododendron dauricum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ヒダカミツバツツジ	<i>Rhododendron dilatatum</i> var. <i>boreale</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	ハヤトミツバツツジ	<i>Rhododendron dilatatum</i> var. <i>satsumense</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	センカクツツジ	<i>Rhododendron eriocarpum</i> var. <i>tawadae</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	キョウマルシャクナゲ	<i>Rhododendron japonheptamerum</i> var. <i>kyomaruense</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ウラジロヒカゲツツジ	<i>Rhododendron keiskei</i> var. <i>hypoglaucom</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	アシタカツツジ	<i>Rhododendron komiyamae</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	サカイツツジ	<i>Rhododendron lapponicum</i> subsp. <i>parvifolium</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	アマミセイシカ	<i>Rhododendron latoucheae</i> var. <i>amamiense</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	ホソバシャクナゲ	<i>Rhododendron makinoi</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ナンゴクミツバツツジ	<i>Rhododendron mayebarae</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	オオスミミツバツツジ	<i>Rhododendron mayebarae</i> var. <i>ohsumiense</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	ゲンカイツツジ	<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	o			NT
ツツジ科	キリシマミツバツツジ	<i>Rhododendron nudipes</i> var. <i>kirishimense</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ウラジロミツバツツジ	<i>Rhododendron osuzuyamense</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ツクシアケボノツツジ	<i>Rhododendron pentaphyllum</i> var. <i>pentaphyllum</i>			o, op, o?	NT
ツツジ科	ジングウツツジ	<i>Rhododendron sanctum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	シブカワツツジ	<i>Rhododendron sanctum</i> var. <i>lasiogynum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ケラマツツジ	<i>Rhododendron scabrum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ハコネコメツツジ	<i>Rhododendron tsusiohyllum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	トキワバイカツツジ	<i>Rhododendron uwaense</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	タカクマミツバツツジ	<i>Rhododendron viscistylum</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	アマクサミツバツツジ	<i>Rhododendron viscistylum</i> var. <i>amakusaense</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	ヤクシマヤマツツジ	<i>Rhododendron yakuiusulare</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ヤクシマミツバツツジ	<i>Rhododendron yakumontanum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	チョウセンヤマツツジ	<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>yedoense</i> f. <i>poukhanense</i>			o, op, o?	EN
ツツジ科	ヤドリコケモモ	<i>Vaccinium amamanum</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	ムニンシャシャンボ	<i>Vaccinium boninense</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ヒメツルコケモモ	<i>Vaccinium microcarpum</i>			o, op, o?	VU
ツツジ科	ナガボナツハゼ	<i>Vaccinium sieboldii</i>			o, op, o?	CR
ツツジ科	アクシバモドキ	<i>Vaccinium yakushimense</i>			o, op, o?	VU
ヤブコウジ科	シナタチバナ	<i>Ardisia chinensis</i>				VU
ヤブコウジ科	オオツルコウジ	<i>Ardisia montana</i>				EN
ヤブコウジ科	シマタイミンタチバナ	<i>Myrsine maximowiczii</i>			o, o?	VU
ヤブコウジ科	マルバタイミンタチバナ	<i>Myrsine okabeana</i>			o, o?	CR
ヤブコウジ科	ツルマンリョウ	<i>Myrsine stolonifera</i>			o, o?	NT
サクラソウ科	トチナイソウ	<i>Androsace chamaejasme</i> subsp. <i>lehmanniana</i>	o			EN
サクラソウ科	サクラソウモドキ	<i>Cortusa matthioli</i> subsp. <i>pekinensis</i> var. <i>sachalinensis</i>			o	EN
サクラソウ科	ノジトラノオ	<i>Lysimachia barystachys</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	トウサワトラノオ	<i>Lysimachia candida</i>			o, op, o?	EN
サクラソウ科	シマギンレイカ	<i>Lysimachia decurrens</i>			o, op, o?	NT
サクラソウ科	サワトラノオ	<i>Lysimachia leucantha</i>			o, op, o?	EN
サクラソウ科	ヒメミヤマコナスビ	<i>Lysimachia liukuensis</i>			o, op, o?	CR
サクラソウ科	へツカコナスビ	<i>Lysimachia ohsumiensis</i>			o, op, o?	CR
サクラソウ科	オニコナスビ	<i>Lysimachia tashiroi</i>			o, op, o?	EN
サクラソウ科	ミチノクコザクラ	<i>Primula cuneifolia</i> var. <i>heterodonta</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	ヒダカイワザクラ	<i>Primula hidakana</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	カムイコザクラ	<i>Primula hidakana</i> f. <i>kamuiana</i>			o, op, o?	EN
サクラソウ科	カッコソウ	<i>Primula kisoana</i>			o, op, o?	CR
サクラソウ科	シコクカッコソウ	<i>Primula kisoana</i> var. <i>shikokiana</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	ヒメコザクラ	<i>Primula macrocarpa</i>			o, op, o?	CR
サクラソウ科	レブンコザクラ	<i>Primula modesta</i> var. <i>matsumurae</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	コイワザクラ	<i>Primula reinii</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	クモイコザクラ	<i>Primula reinii</i> var. <i>kitadakensis</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	ミョウギイワザクラ	<i>Primula reinii</i> var. <i>myogiensis</i>			o, op, o?	CR
サクラソウ科	チチブイワザクラ	<i>Primula reinii</i> var. <i>rhodotricha</i>			o, op, o?	DD
サクラソウ科	サクラソウ	<i>Primula sieboldii</i>			o, op, o?	NT
サクラソウ科	ソラチコザクラ	<i>Primula sorachiana</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	テシオコザクラ	<i>Primula takedana</i>			o, op, o?	VU
サクラソウ科	イワザクラ	<i>Primula tosaensis</i>			o, op, o?	NT
サクラソウ科	シナノコザクラ	<i>Primula tosaensis</i> var. <i>brachycarpa</i>			o, op, o?	NT
サクラソウ科	ユウバリコザクラ	<i>Primula yuparensis</i>			o, op, o?	EN
サクラソウ科	ハイハマボス	<i>Samolus parviflorus</i>			o, op	NT

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
サクランソウ科	ホザキザクラ	<i>Stimponia chamaedryoides</i>				EN
イソマツ科	センカクハマサジ	<i>Limonium senkakuense</i>			o, op, o?	CR
イソマツ科	タイワンハマサジ	<i>Limonium sinense</i>			o, op, o?	CR
イソマツ科	ハマサジ	<i>Limonium tetragonum</i>			o, op, o?	NT
イソマツ科	イソマツ	<i>Limonium wrightii</i> var. <i>arbusculum</i>			o, op, o?	VU
イソマツ科	キバナイソマツ	<i>Limonium wrightii</i> var. <i>wrightii</i>			o, op, o?	VU
アカテツ科	ムニンノキ	<i>Planchonella boninensis</i>				EN
アカテツ科	コバノアカテツ	<i>Planchonella obovata</i> var. <i>dubia</i>				VU
カキノキ科	ヤエヤマコクタン	<i>Diospyros egbert-walkeri</i>			o, op, i?, r, r?	NT
カキノキ科	ヤワラケガキ	<i>Diospyros eriantha</i>			o, op, i?, r, r?	EN
エゴノキ科	オオバケエゴノキ	<i>Styrax japonica</i> var. <i>tomentosa</i>			o, i?	VU
ハイノキ科	ムニンクロキ	<i>Symplocos boninensis</i>				CR
ハイノキ科	ウチダシクロキ	<i>Symplocos kawakamii</i>				CR
ハイノキ科	コニシハイノキ	<i>Symplocos konishii</i>				EN
ハイノキ科	チチジマクロキ	<i>Symplocos pergracilis</i>				EN
ハイノキ科	ミヤマシロバイ	<i>Symplocos sonoharae</i>				VU
モクセイ科	ヒトツバタゴ	<i>Chionanthus retusus</i>			o?	VU
モクセイ科	ヤマトレンギョウ	<i>Forsythia japonica</i>				NT
モクセイ科	ショウドシマレンギョウ	<i>Forsythia togashii</i>				EN
モクセイ科	オキナワソケイ	<i>Jasminum superfluum</i>			o, op	VU
モクセイ科	トゲイボタ	<i>Ligustrum tamakii</i>			o, op, o?	CR
モクセイ科	ナンゴクモクセイ	<i>Osmanthus enervius</i>			o?	VU
モクセイ科	ウスギモクセイ	<i>Osmanthus fragrans</i> var. <i>aurantiacus</i> f. <i>thunbergii</i>			o?	NT
モクセイ科	ヤナギバモクセイ	<i>Osmanthus insularis</i> var. <i>okinawensis</i>			o?	EN
モクセイ科	オオモクセイ	<i>Osmanthus rigidus</i>			o?	EN
マチン科	リュウキュウホウライカズラ	<i>Gardneria liukiensis</i>				CR
マチン科	チトセカズラ	<i>Gardneria multiflora</i>				VU
マチン科	タイワンチトセカズラ	<i>Gardneria shimadae</i>				CR
マチン科	オガサワラモクレイシ	<i>Geniostoma glabrum</i>			op, o?	VU
マチン科	ヒメナエ	<i>Mitrasacme indica</i>			op	VU
リンドウ科	サンブクリンドウ	<i>Comastoma pulmonarium</i> subsp. <i>sectum</i>				EN
リンドウ科	ヒナリンドウ	<i>Gentiana aquatica</i>			o, op	CR
リンドウ科	ヨコヤマリンドウ	<i>Gentiana glauca</i>			o, op	NT
リンドウ科	リシリリンドウ	<i>Gentiana jamesii</i>			o, op	VU
リンドウ科	イデリンドウ	<i>Gentiana jamesii</i> var. <i>robusta</i>			o, op	VU
リンドウ科	コヒナリンドウ	<i>Gentiana laeviuscula</i>			o, op	CR
リンドウ科	リュウキュウコケリンドウ	<i>Gentiana satsunanensis</i>			o, op	VU
リンドウ科	ミヤココケリンドウ	<i>Gentiana takushii</i>			o, op	CR
リンドウ科	ヤクシマリンドウ	<i>Gentiana yakushimensis</i>			o, op	EN
リンドウ科	オノエリンドウ	<i>Gentianella amarella</i> subsp. <i>takedae</i>		o		EN
リンドウ科	ユウバリリンドウ	<i>Gentianella amarella</i> subsp. <i>yuparensis</i>		o		CR
リンドウ科	チシマリンドウ	<i>Gentianella auriculata</i>			o, op	NT
リンドウ科	チチプリンドウ	<i>Gentianopsis contorta</i>				EN
リンドウ科	シロウマリンドウ	<i>Gentianopsis yabei</i>				NT
リンドウ科	アカイシリンドウ	<i>Gentianopsis yabei</i> var. <i>akaisiensis</i>				EN
リンドウ科	ヒメセンブリ	<i>Lomatogonium carinthiacum</i>				CR
リンドウ科	ホソバツルリンドウ	<i>Pterygocalyx volubilis</i>				VU
リンドウ科	リュウキュウアケボノソウ	<i>Swertia kuroi</i>			o, op	VU
リンドウ科	ソナレセンブリ	<i>Swertia noguchiana</i>			o, op	VU
リンドウ科	ムラサキセンブリ	<i>Swertia pseudochinensis</i>			o, op	NT
リンドウ科	シノノメソウ	<i>Swertia swertopsis</i>			o, op	VU
リンドウ科	イヌセンブリ	<i>Swertia tosaensis</i>			o, op	VU
リンドウ科	ハナヤマツルリンドウ	<i>Tripterospermum distylum</i>				EN
リンドウ科	テングノコヅチ	<i>Tripterospermum trinervium</i> var. <i>involutibile</i>				NT
ミツガシワ科	ヒメシロアサザ	<i>Nymphoides coreana</i>			o	VU
ミツガシワ科	ガガバタ	<i>Nymphoides indica</i>			o	NT
ミツガシワ科	アサザ	<i>Nymphoides peltata</i>	o			NT
キョウチクトウ科	チョウジソウ	<i>Amsonia elliptica</i>				NT
キョウチクトウ科	バシクルモン	<i>Apocynum venetum</i> var. <i>basikurumon</i>		o		VU
キョウチクトウ科	ホソバヤロード	<i>Excavatia hexandra</i>				NT
キョウチクトウ科	シマソケイ	<i>Neisosperma iwasakianum</i>			o	CR
キョウチクトウ科	ゴムカズラ	<i>Urceola micrantha</i>				CR
ガガイモ科	アマミイケマ	<i>Cynanchum boudieri</i>			op	CR
ガガイモ科	マメツタカズラ	<i>Dischidia formosana</i>				CR
ガガイモ科	ホウライアオカズラ	<i>Gymnema sylvestri</i>				DD
ガガイモ科	タイワンキョラン	<i>Marsdenia formosana</i>			op	DD
ガガイモ科	ケナシツルモウリンカ	<i>Tylophora tanakae</i> var. <i>glabrescens</i>				NT
ガガイモ科	クサタチバナ	<i>Vincetoxicum acuminatum</i>				NT
ガガイモ科	ロクオンソウ	<i>Vincetoxicum amplexicaule</i>				VU
ガガイモ科	フナバラソウ	<i>Vincetoxicum atratum</i>				VU

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ガガイモ科	ナンゴクカモメヅル	Vincetoxicum austrokiusianum				EN
ガガイモ科	イシダテクサタチバナ	Vincetoxicum calcareum				CR
ガガイモ科	サツマビャクゼン	Vincetoxicum doianum				DD
ガガイモ科	エゾノクサタチバナ	Vincetoxicum inamoenum				CR
ガガイモ科	クサナギオゴケ	Vincetoxicum katoi				VU
ガガイモ科	ヒメイヨカズラ	Vincetoxicum matsumurae				EN
ガガイモ科	スズサイコ	Vincetoxicum pycnostelma				NT
ガガイモ科	ヤマワキオゴケ	Vincetoxicum yamanakae				CR
ガガイモ科	ヨナグニカモメヅル	Vincetoxicum yonakuniense				CR
アカネ科	エゾキヌタソウ	Galium boreale var. kamtschaticum			o, op, o?	VU
アカネ科	エゾムグラ	Galium manshuricum			o, op, o?	VU
アカネ科	ヤブムグラ	Galium niewerthii			o, op, o?	VU
アカネ科	ヤクシマヤمامムグラ	Galium pogonanthum var. yakumontanum			o, op, o?	VU
アカネ科	ハナムグラ	Galium tokyoense			o, op, o?	VU
アカネ科	ヤツガタケムグラ	Galium triflorum			o, op, o?	CR
アカネ科	オガサワラクチナシ	Gardenia boninensis			o, op, o?	VU
アカネ科	ヤエヤマハシカグサ	Hedyotis auricularia			o	CR
アカネ科	コバンムグラ	Hedyotis chrysotricha			o	EN
アカネ科	マルバシマザクラ	Hedyotis hookeri			o	VU
アカネ科	シマザクラ	Hedyotis leptopetala			o	VU
アカネ科	ヒロハケニオイグサ	Hedyotis verticillata			o	VU
アカネ科	シソノミグサ	Knoxia sumatrensis				CR
アカネ科	ニコゲルリミノキ	Lasianthus brevidens				NT
アカネ科	シチョウゲ	Leptodermis pulchella				NT
アカネ科	ハハジマハナガサノキ	Morinda umbellata subsp. boninensis var. hahazimensis				EN
アカネ科	アマミアワゴケ	Nertera yamashitae			o?	CR
アカネ科	オガサワラボチョウジ	Psychotria homalosperma			op, o?, i	VU
アカネ科	ヒジハリノキ	Randia sinensis			o	EN
アカネ科	ハクチョウゲ	Serissa japonica				EN
アカネ科	シマギョクシンカ	Tarenna subsessilis			o, op	VU
アカネ科	ハリザクロ	Xeromphis spinosa				DD
ハナシノブ科	カラフトハナシノブ	Polemonium caeruleum subsp. laxiflorum		op		EN
ハナシノブ科	クシロハナシノブ	Polemonium caeruleum subsp. laxiflorum var. paludosum		op		VU
ハナシノブ科	ミヤマハナシノブ	Polemonium caeruleum subsp. yezoense var. nipponicum		op		VU
ハナシノブ科	エゾハナシノブ	Polemonium caeruleum subsp. yezoense var. yezoense		op		VU
ハナシノブ科	ハナシノブ	Polemonium kiushianum			o, op	CR
ヒルガオ科	ナガバアサガオ	Aniseia martinicensis				CR
ヒルガオ科	マメダオシ	Cuscuta australis		o?		CR
ヒルガオ科	ハマネナシカズラ	Cuscuta chinensis			o, op, o?	VU
ヒルガオ科	クシロネナシカズラ	Cuscuta europaea		o		CR
ヒルガオ科	マルバアサガオオグラクサ	Evolvulus alsinoides var. rotundifolius				EN
ヒルガオ科	オオバケアサガオ	Lepistemon obscurum				CR
ムラサキ科	トゲミノイヌチシャ	Cordia aspera subsp. kanehirae			o, o?	CR
ムラサキ科	タイワンルリソウ	Cynoglossum lanceolatum var. formosanum		o		CR
ムラサキ科	リュウキュウチシャノキ	Ehretia philippinensis			op, o?	CR
ムラサキ科	エゾルリムラサキ	Eritrichium nipponicum var. albiflorum				CR
ムラサキ科	イワムラサキ	Hackelia deflexa		op		CR
ムラサキ科	ムラサキ	Lithospermum erythrorhizon			o	EN
ムラサキ科	エゾルリソウ	Mertensia pterocarpa var. yezoensis			op	CR
ムラサキ科	ハイルリソウ	Omphalodes prolifera			o	CR
ムラサキ科	ツルカメバソウ	Trigonotis icumae				EN
ムラサキ科	ケルリソウ	Trigonotis radicans				EN
ムラサキ科	チョウセンカメバソウ	Trigonotis radicans var. sericea				EN
クマツヅラ科	ホウライムラサキ	Callicarpa formosana			op, o?	CR
クマツヅラ科	シマムラサキ	Callicarpa glabra			op, o?	CR
クマツヅラ科	ビロードムラサキ	Callicarpa kochiana			op, o?	VU
クマツヅラ科	タカカムラサキ	Callicarpa longissima			op, o?	CR
クマツヅラ科	オキナワヤブムラサキ	Callicarpa oshimensis var. okinawensis			op, o?	VU
クマツヅラ科	ウラジロコムラサキ	Callicarpa parvifolia			op, o?	CR
クマツヅラ科	トサムラサキ	Callicarpa shikokiana			op, o?	VU
クマツヅラ科	ダンギク	Caryopteris incana		o?		VU
クマツヅラ科	ヤエヤマハマゴウ	Vitex bicolor			o, op, o?, r?	CR
クマツヅラ科	オオニンジンボク	Vitex quinata			o, op, o?, r?	CR
ヒルギダマシ科	ヒルギダマシ	Avicennia marina		r		EN
アワゴケ科	チシマミズハコベ	Callitriche hermaphroditica		o		CR
シソ科	シマカコソウ	Ajuga boninsimae			o, op, o?	CR
シソ科	カイジンドウ	Ajuga ciliata var. villosior			o, op, o?	VU

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
シソ科	ヒイラギソウ	<i>Ajuga incisa</i>			o, op, o?	EN
シソ科	タチキランソウ	<i>Ajuga makinoi</i>			o, op, o?	NT
シソ科	ツルカコソウ	<i>Ajuga shikotanensis</i>			o, op, o?	EN
シソ科	ルリハッカ	<i>Amethystea caerulea</i>				CR
シソ科	コケトウバナ	<i>Clinopodium multicaule</i> var. <i>yakusimense</i>			o, op	NT
シソ科	ケサヤバナ	<i>Coleus formosanus</i>				CR
シソ科	ムシヤリンドウ	<i>Dracocephalum argunense</i>			o, op	VU
シソ科	キタダケオドリコソウ	<i>Lamium album</i> var. <i>kitadakense</i>		o		NT
シソ科	ヒメキセワタ	<i>Lamium tuberiferum</i>			o, op	VU
シソ科	キセワタ	<i>Leonurus macranthus</i>			o	VU
シソ科	マネキグサ	<i>Loxocalyx ambiguus</i>				NT
シソ科	オチフジ	<i>Meehania montis-koyae</i>				VU
シソ科	ヒメハッカ	<i>Mentha japonica</i>			o	NT
シソ科	ホソバヤマジソ	<i>Mosla chinensis</i>				VU
シソ科	ヤマジソ	<i>Mosla japonica</i>				NT
シソ科	オオヤマジソ	<i>Mosla japonica</i> var. <i>hadae</i>				NT
シソ科	ミズネコノオ	<i>Pogostemon stellatus</i>				NT
シソ科	ミズトラノオ	<i>Pogostemon yatabeanus</i>				VU
シソ科	シマジタムラソウ	<i>Salvia isensis</i>			o, op, o?	VU
シソ科	シナノアキギリ	<i>Salvia koyamae</i>			o, op, o?	VU
シソ科	タジマダムラソウ	<i>Salvia omerocalyx</i>			o, op, o?	VU
シソ科	ミゾコウジュ	<i>Salvia plebeia</i>	o			NT
シソ科	アマミタムラソウ	<i>Salvia pygmaea</i> var. <i>simplicior</i>			o, op, o?	EN
シソ科	コナミキ	<i>Scutellaria guillemii</i>			o, op	VU
シソ科	ヒメタツナミソウ	<i>Scutellaria kikai-insularis</i>			o, op	EN
シソ科	ヤクシマシソバツナミ	<i>Scutellaria kuromidakensis</i>			o, op	VU
シソ科	ムニンタツナミソウ	<i>Scutellaria longituba</i>			o, op	VU
シソ科	ケミヤマナミキ	<i>Scutellaria shikokiana</i> var. <i>pubicaulis</i>			o, op	EN
シソ科	アツバタツナミソウ	<i>Scutellaria tsusimensis</i>			o, op	NT
シソ科	エゾナミキソウ	<i>Scutellaria yezoensis</i>			o, op	VU
シソ科	ヤエヤマズコウジュ	<i>Suzukia luchuensis</i>				VU
シソ科	テイネニガクサ	<i>Teucrium teinense</i>			o, op, o?	NT
シソ科	エゾニガクサ	<i>Teucrium veronicoides</i>			o, op, o?	CR
シソ科	イヌニガクサ	<i>Teucrium veronicoides</i> var. <i>brachytrichum</i>			o, op, o?	CR
ナス科	ムニンホオズキ	<i>Lycianthes boninensis</i>			o	EN
ナス科	アオホオズキ	<i>Physalistrum japonicum</i>				VU
ナス科	ヤマホオズキ	<i>Physalis chamaesarachoides</i>			o, op	EN
ナス科	イラブナスビ	<i>Solanum miyakojimense</i>			o, op	CR
ゴマノハグサ科	ゴマクサ	<i>Centranthera cochinchinensis</i> subsp. <i>lutea</i>				VU
ゴマノハグサ科	マルバノサワトウガラシ	<i>Deinostema adenocaulum</i>				VU
ゴマノハグサ科	キクガラクサ	<i>Ellisiophyllum pinatum</i> var. <i>reptans</i>				NT
ゴマノハグサ科	ハチジョウコゴメグサ	<i>Euphrasia hachijoensis</i>			o, op, o?	EN
ゴマノハグサ科	イブキコゴメグサ	<i>Euphrasia insignis</i> subsp. <i>iinumae</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	イズコゴメグサ	<i>Euphrasia insignis</i> subsp. <i>iinumae</i> var. <i>idzuensis</i>			o, op, o?	EN
ゴマノハグサ科	マルバコゴメグサ	<i>Euphrasia insignis</i> subsp. <i>insignis</i> var. <i>nummularia</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	オオミコゴメグサ	<i>Euphrasia insignis</i> subsp. <i>insignis</i> var. <i>omiensis</i>			o, op, o?	EX
ゴマノハグサ科	マツラコゴメグサ	<i>Euphrasia insignis</i> subsp. <i>insignis</i> var. <i>pubigera</i>			o, op, o?	EX
ゴマノハグサ科	コケコゴメグサ	<i>Euphrasia kisoalpina</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	ナヨナヨコゴメグサ	<i>Euphrasia microphylla</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	ツクシコゴメグサ	<i>Euphrasia multifolia</i>			o, op, o?	EN
ゴマノハグサ科	イナコゴメグサ	<i>Euphrasia multifolia</i> var. <i>inaensis</i>			o, op, o?	CR
ゴマノハグサ科	クモイコゴメグサ	<i>Euphrasia multifolia</i> var. <i>kirisimana</i>			o, op, o?	EX
ゴマノハグサ科	エゾノダツタンコゴメグサ	<i>Euphrasia pectinata</i> var. <i>obtusiserrata</i>			o, op, o?	CR
ゴマノハグサ科	カミガモソウ	<i>Gratiola fluviatilis</i>			op	EN
ゴマノハグサ科	オオアブノメ	<i>Gratiola japonica</i>			op	VU
ゴマノハグサ科	エナシシソクサ	<i>Limnophila fragrans</i>				EN
ゴマノハグサ科	コキクモ	<i>Limnophila indica</i>				VU
ゴマノハグサ科	キタミソウ	<i>Limosella aquatica</i>	o			VU
ゴマノハグサ科	ヒメクチバングサ	<i>Lindernia tenuifolia</i>			o, op	DD
ゴマノハグサ科	ヒメサギゴケ	<i>Mazus goodenifolius</i>				EN
ゴマノハグサ科	タカネママコナ	<i>Melampyrum laxum</i> var. <i>arcuatum</i>			o	VU
ゴマノハグサ科	ホソバママコナ	<i>Melampyrum setaceum</i>			o	EN
ゴマノハグサ科	スズメハコベ	<i>Microcarpaea minima</i>				VU
ゴマノハグサ科	ウスユキクチナシグサ	<i>Monochasma savatieri</i>				EN
ゴマノハグサ科	ベニシオガマ	<i>Pedicularis koidzumiana</i>			o, op	CR
ゴマノハグサ科	キバナシオガマ	<i>Pedicularis oederi</i> subsp. <i>heteroglossa</i>			o, op	EN

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ゴマノハグサ科	ミカワシオガマ	<i>Pedicularis resupinata</i> subsp. <i>oppositifolia</i> var. <i>microphylla</i>			o, op	EN
ゴマノハグサ科	ネムロシオガマ	<i>Pedicularis schistostegia</i>			o, op	VU
ゴマノハグサ科	ホザキシオガマ	<i>Pedicularis spicata</i>			o, op	VU
ゴマノハグサ科	サンイントラノオ	<i>Pseudolysimachion ogurae</i>				VU
ゴマノハグサ科	トウテイラン	<i>Pseudolysimachion ornatum</i>				VU
ゴマノハグサ科	ツクシトラノオ	<i>Pseudolysimachion ovatum</i> subsp. <i>kiusianum</i>				VU
ゴマノハグサ科	キタダケトラノオ	<i>Pseudolysimachion ovatum</i> subsp. <i>kiusianum</i> var. <i>kitadakemontanum</i>				VU
ゴマノハグサ科	エゾミヤマクワガタ	<i>Pseudolysimachion schmidtianum</i> subsp. <i>schmidtianum</i> var. <i>yezoalpinum</i>				VU
ゴマノハグサ科	ハマトラノオ	<i>Pseudolysimachion sieboldianum</i>				VU
ゴマノハグサ科	ルリトラノオ	<i>Pseudolysimachion subsessile</i>				VU
ゴマノハグサ科	セリゴマ	<i>Rehmannia japonica</i>				CR
ゴマノハグサ科	ゴマノハグサ	<i>Scrophularia buergeriana</i>			o, op	VU
ゴマノハグサ科	オオヒキヨモギ	<i>Siphonostegia laeta</i>				VU
ゴマノハグサ科	ツルウリクサ	<i>Torenia concolor</i> var. <i>formosana</i>			o	EN
ゴマノハグサ科	ハマクワガタ	<i>Veronica javanica</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	グンバイヅル	<i>Veronica onoei</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	イヌノフグリ	<i>Veronica polita</i> subsp. <i>lilacina</i>		o		VU
ゴマノハグサ科	エゾヒメクワガタ	<i>Veronica stelleri</i> var. <i>longistyla</i>			o, op, o?	VU
ゴマノハグサ科	カワヂシャ	<i>Veronica undulata</i>			o, op, o?	NT
ゴマノハグサ科	リュウキュウスズカケ	<i>Veronicastrum liukiense</i>				CR
ゴマノハグサ科	ツクシクガイソウ	<i>Veronicastrum sibiricum</i> var. <i>zuccarinii</i>				EN
ゴマノハグサ科	キノクニスズカケ	<i>Veronicastrum tagawae</i>				EN
ゴマノハグサ科	スズカケソウ	<i>Veronicastrum villosulum</i>				CR
ウルップソウ科	ウルップソウ	<i>Lagotis glauca</i>				NT
ウルップソウ科	ユウバリソウ	<i>Lagotis takedana</i>				CR
ウルップソウ科	ホソバウルップソウ	<i>Lagotis yesoensis</i>				EN
キツネノマゴ科	ミヤコジマソウ	<i>Hemigraphis okamotoi</i>				CR
ゴマ科	ヒシモドキ	<i>Trapella sinensis</i>				EN
イワタバコ科	ナガミカズラ	<i>Aeschynanthus acuminatus</i>				CR
イワタバコ科	タイワンシシラン	<i>Lysionotus apicidens</i>				CR
イワタバコ科	シシラン	<i>Lysionotus pauciflorus</i>				VU
イワタバコ科	イワギリソウ	<i>Opithandra primuloides</i>				VU
イワタバコ科	マツムラソウ	<i>Titanotrichum oldhamii</i>				CR
ハマウツボ科	シマウツボ	<i>Orobanche boninsimae</i>			o	EN
ハマウツボ科	ハマウツボ	<i>Orobanche coerulescens</i>			o	VU
タヌキモ科	コウシンソウ	<i>Pinguicula ramosa</i>			o, o?	VU
タヌキモ科	ノタヌキモ	<i>Utricularia aurea</i>			o	VU
タヌキモ科	イスタヌキモ	<i>Utricularia australis</i>			o	NT
タヌキモ科	フサタヌキモ	<i>Utricularia dimorphantha</i>			o	EN
タヌキモ科	ミカワタヌキモ	<i>Utricularia exoleta</i>			o	VU
タヌキモ科	オオタヌキモ	<i>Utricularia macrorhiza</i>			o	NT
タヌキモ科	ヒメタヌキモ	<i>Utricularia minor</i>			o	NT
タヌキモ科	ヒメミミカキグサ	<i>Utricularia minutissima</i>			o	EN
タヌキモ科	ヤチコタヌキモ	<i>Utricularia ochroleuca</i>			o	VU
タヌキモ科	ムラサキミミカキグサ	<i>Utricularia uliginosa</i>			o	NT
タヌキモ科	タヌキモ	<i>Utricularia vulgaris</i> var. <i>japonica</i>		o		NT
ハマジンチョウ科	ハマジンチョウ	<i>Myoporum bontioides</i>			o?	VU
スイカズラ科	タイワンツクバネウツギ	<i>Abelia chinensis</i> var. <i>ionandra</i>				CR
スイカズラ科	オニツクバネウツギ	<i>Abelia serrata</i> var. <i>tomentosa</i>				CR
スイカズラ科	エゾヒョウタンボク	<i>Lonicera alpigena</i> subsp. <i>glehnii</i>			o, op, o?	VU
スイカズラ科	スルガヒョウタンボク	<i>Lonicera alpigena</i> subsp. <i>glehnii</i> var. <i>watanabeana</i>			o, op, o?	EN
スイカズラ科	ウスバヒョウタンボク	<i>Lonicera cerasina</i>			o, op, o?	VU
スイカズラ科	チシマヒョウタンボク	<i>Lonicera chamissoi</i>			o, op, o?	VU
スイカズラ科	ネムロブシダマ	<i>Lonicera chrysantha</i> var. <i>crassipes</i>		op		VU
スイカズラ科	キタカミヒョウタンボク	<i>Lonicera demissa</i> var. <i>borealis</i>			o, op, o?	CR
スイカズラ科	ツシマヒョウタンボク	<i>Lonicera fragrantissima</i>		o?		EN
スイカズラ科	ヒメスイカズラ	<i>Lonicera japonica</i> var. <i>miyagusukiana</i>		o?		CR
スイカズラ科	ヤブヒョウタンボク	<i>Lonicera linderifolia</i>			o, op, o?	EN
スイカズラ科	コゴメヒョウタンボク	<i>Lonicera linderifolia</i> var. <i>konoii</i>			o, op, o?	EN
スイカズラ科	ハナヒョウタンボク	<i>Lonicera maackii</i>		o?		VU
スイカズラ科	ベニバナヒョウタンボク	<i>Lonicera maximowiczii</i> var. <i>sachalinensis</i>			o, op, o?	VU
スイカズラ科	キンキヒョウタンボク	<i>Lonicera ramosissima</i> var. <i>kinkiensis</i>			o, op, o?	EN
スイカズラ科	オニヒョウタンボク	<i>Lonicera vidalii</i>			o, op, o?	VU
スイカズラ科	ホザキツクヌキソウ	<i>Triosteum pinnatifidum</i>				CR
スイカズラ科	ツクヌキソウ	<i>Triosteum sinuatum</i>				VU
スイカズラ科	シマガマズミ	<i>Viburnum brachyandrum</i>			o, op, o?	VU
スイカズラ科	チョウジガマズミ	<i>Viburnum carlesii</i> var. <i>bitchiense</i>			o, op, o?	NT

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
スイカズラ科	オオチョウジガマズミ	<i>Viburnum carlesii</i> var. <i>carlesii</i>			o, op, o?	EN
スイカズラ科	トキワガマズミ	<i>Viburnum japonicum</i> var. <i>boninsimense</i>			o, op, o?	EN
スイカズラ科	ヒロハガマズミ	<i>Viburnum koreanum</i>			o, op, o?	CR
スイカズラ科	オオベニウツギ	<i>Weigela florida</i>	o?			CR
スイカズラ科	イワツクバネウツギ	<i>Zabelia integrifolia</i>				VU
オミナエシ科	チシマキンレイカ	<i>Patrinia sibirica</i>				EN
オミナエシ科	シマキンレイカ	<i>Patrinia triloba</i> var. <i>kozushimensis</i>				CR
オミナエシ科	オオキンレイカ	<i>Patrinia triloba</i> var. <i>takeuchiana</i>				EN
キキョウ科	ツクシワシヤジン	<i>Adenophora hatsushimae</i>				CR
キキョウ科	ヒナシヤジン	<i>Adenophora maximowicziana</i>				VU
キキョウ科	シライワシヤジン	<i>Adenophora nikoensis</i> var. <i>teramotoi</i>				VU
キキョウ科	ヤチシヤジン	<i>Adenophora palustris</i>				CR
キキョウ科	ユウバリシヤジン	<i>Adenophora pereskiifolia</i> var. <i>yamadae</i>				CR
キキョウ科	トウシヤジン	<i>Adenophora stricta</i>				CR
キキョウ科	ホウオウシヤジン	<i>Adenophora takedae</i> var. <i>howozana</i>				EN
キキョウ科	シマシヤジン	<i>Adenophora tashiroi</i>				EN
キキョウ科	シラトリシヤジン	<i>Adenophora uryuensis</i>				VU
キキョウ科	ヤツシロソウ	<i>Campanula glomerata</i> var. <i>dahurica</i>		o		EN
キキョウ科	ツルギキョウ	<i>Campanumoea javanica</i> var. <i>japonica</i>				VU
キキョウ科	バアソブ	<i>Codonopsis ussuriensis</i>			o	VU
キキョウ科	オオハマギキョウ	<i>Lobelia boninensis</i>			o, op, o?	EN
キキョウ科	タチミゾカクシ	<i>Lobelia chevalieri</i>			o, op, o?	CR
キキョウ科	マルバハタケムシロ	<i>Lobelia loochooensis</i>			o, op, o?	EN
キキョウ科	マルバミゾカクシ	<i>Lobelia zeylanica</i>			o, op, o?	CR
キキョウ科	キキョウ	<i>Platycodon grandiflorum</i>			op	VU
キク科	ホロマンノコギリソウ	<i>Achillea alpina</i> subsp. <i>japonica</i>			o, op	VU
キク科	アソノコギリソウ	<i>Achillea alpina</i> subsp. <i>subcartilaginea</i>			o, op	NT
キク科	ホソバエゾノコギリ	<i>Achillea ptarmica</i> subsp. <i>macrocephala</i> var. <i>yezoensis</i>		o		EN
キク科	マルバテイショウソウ	<i>Ainsliaea fragrans</i>				EN
キク科	ナガバハグマ	<i>Ainsliaea oblonga</i>				VU
キク科	オオナガバハグマ	<i>Ainsliaea oblonga</i> var. <i>latifolia</i>				CR
キク科	トダイハハコ	<i>Anaphalis sinica</i> var. <i>pernivea</i>			o	VU
キク科	クリヤマハハコ	<i>Anaphalis sinica</i> var. <i>viscosissima</i>			o	VU
キク科	ヤクシマウスユキノソウ	<i>Anaphalis sinica</i> var. <i>yakusimensis</i>			o	CR
キク科	エゾノチチコグサ	<i>Antennaria dioica</i>			o, op	EN
キク科	オオウサギギク	<i>Arnica sachalinensis</i>			o, op	EN
キク科	オニオトコヨモギ	<i>Artemisia congesta</i>			o, op, o?	VU
キク科	フクド	<i>Artemisia fukudo</i>			o, op, o?	NT
キク科	ワタヨモギ	<i>Artemisia gilvescens</i>			o, op, o?	CR
キク科	ハハコヨモギ	<i>Artemisia glomerata</i>			o, op, o?	VU
キク科	キタダケヨモギ	<i>Artemisia kitadakensis</i>			o, op, o?	EN
キク科	オオバヨモギ	<i>Artemisia koidzumii</i> var. <i>megaphylla</i>			o, op, o?	EN
キク科	ユキヨモギ	<i>Artemisia momiyamae</i>			o, op, o?	EN
キク科	ヤブヨモギ	<i>Artemisia rubripes</i>			o, op, o?	VU
キク科	イワヨモギ	<i>Artemisia sacrorum</i>			o, op, o?	VU
キク科	ヒロハヤマヨモギ	<i>Artemisia stolonifera</i>			o, op, o?	NT
キク科	シコタンヨモギ	<i>Artemisia tanacetifolia</i>			o, op, o?	VU
キク科	マシュウヨモギ	<i>Artemisia tsuneoi</i>			o, op, o?	DD
キク科	イソノギク	<i>Aster asagrayi</i>			o, op, o?	EN
キク科	ヨナクニイソノギク	<i>Aster asagrayi</i> var. <i>walkeri</i>			o, op, o?	EN
キク科	タテヤマギク	<i>Aster dimorphophyllus</i>			o, op, o?	VU
キク科	ブゼンノギク	<i>Aster hispidus</i> var. <i>koidzumianus</i>			o, op, o?	NT
キク科	ヤナギノギク	<i>Aster hispidus</i> var. <i>leptocladus</i>			o, op, o?	VU
キク科	カワラノギク	<i>Aster kantoensis</i>			o, op, o?	EN
キク科	コシキギク	<i>Aster koshikiensis</i>			o, op, o?	VU
キク科	ヒゴシオン	<i>Aster maackii</i>			o, op, o?	VU
キク科	オキナワギク	<i>Aster miyagii</i>			o, op, o?	VU
キク科	シブカワシロギク	<i>Aster rugulosus</i> var. <i>shibukawaensis</i>			o, op, o?	EN
キク科	ホソバノギク	<i>Aster sohayakiensis</i>			o, op, o?	CR
キク科	シオン	<i>Aster tataricus</i>			o, op, o?	VU
キク科	クマギク	<i>Aster tenuipes</i>			o, op, o?	EN
キク科	ウラギク	<i>Aster tripolium</i>	o			VU
キク科	オオイソノギク	<i>Aster ujiinsularis</i>			o, op, o?	CR
キク科	ヤクシマノギク	<i>Aster yakushimensis</i>			o, op, o?	CR
キク科	ヤナギタウコギ	<i>Bidens cernua</i>	o			CR
キク科	コバナガンクビソウ	<i>Carpesium faberi</i>				VU
キク科	チシマコハマギク	<i>Chrysanthemum arcticum</i> subsp. <i>yezoense</i>			o	VU
キク科	キクタニギク	<i>Chrysanthemum boreale</i>			o	NT
キク科	オオシマノジギク	<i>Chrysanthemum crassum</i>			o	VU
キク科	トカラノギク	<i>Chrysanthemum ornatum</i> var. <i>tokarensis</i>			o	NT

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種間にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
キク科	オオイワインテン	<i>Chrysanthemum pallasianum</i>			o	VU
キク科	ワカサハマギク	<i>Chrysanthemum wakasaense</i>			o	NT
キク科	ビレオギク	<i>Chrysanthemum weyrichii</i>			o	VU
キク科	ナカガワノギク	<i>Chrysanthemum yoshinaganthum</i>			o	NT
キク科	イワギク	<i>Chrysanthemum zawadskii</i>			o	VU
キク科	チョウセンノギク	<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>alpinum</i>			o	EN
キク科	アイズヒメアザミ	<i>Cirsium aidzuense</i>			o, op, o?	CR
キク科	アボイアザミ	<i>Cirsium apoense</i>			o, op, o?	CR
キク科	アシノクラアザミ	<i>Cirsium ashinokuraense</i>			o, op, o?	EN
キク科	オガサワラアザミ	<i>Cirsium boninense</i>			o, op, o?	VU
キク科	チョウカイアザミ	<i>Cirsium chokaiense</i>			o, op, o?	NT
キク科	コイブキアザミ	<i>Cirsium confertissimum</i>			o, op, o?	VU
キク科	ガンジュアザミ	<i>Cirsium ganjuense</i>			o, op, o?	EN
キク科	オゼヌマアザミ	<i>Cirsium homolepis</i>			o, op, o?	VU
キク科	オガアザミ	<i>Cirsium horiiianum</i>			o, op, o?	VU
キク科	タカサゴアザミ	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>australe</i>			o, op, o?	CR
キク科	ミヤマコアザミ	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ibukiense</i>			o, op, o?	NT
キク科	カツラカワアザミ	<i>Cirsium lucens</i> var. <i>opacum</i>			o, op, o?	EN
キク科	イナベアザミ	<i>Cirsium magofukui</i>			o, op, o?	VU
キク科	サドアザミ	<i>Cirsium nipponicum</i> var. <i>sadoense</i>			o, op, o?	VU
キク科	サツマアザミ	<i>Cirsium sieboldii</i> subsp. <i>austrokiushianum</i>			o, op, o?	VU
キク科	タネガシマアザミ	<i>Cirsium tanegashimense</i>			o, op, o?	EN
キク科	ワタムキアザミ	<i>Cirsium tashiroi</i>			o, op, o?	VU
キク科	ヒダアザミ	<i>Cirsium tashiroi</i> var. <i>hidaense</i>			o, op, o?	VU
キク科	ウスバアザミ	<i>Cirsium tenue</i>			o, op, o?	EN
キク科	トヨシマアザミ	<i>Cirsium toyoshimae</i>			o, op, o?	EX
キク科	イズハハコ	<i>Conyza japonica</i>			o, op	VU
キク科	ユズリハワダン	<i>Crepidiastrum ameristophyllum</i>				EN
キク科	クサノオウバノギク	<i>Crepidiastrum chelidoniifolium</i>				VU
キク科	コヘラナレン	<i>Crepidiastrum grandicollum</i>				CR
キク科	ダイトウワダン	<i>Crepidiastrum lanceolatum</i> var. <i>daitoense</i>				CR
キク科	ヘラナレン	<i>Crepidiastrum linguifolium</i>				EN
キク科	イワヤクシソウ	<i>Crepidiastrum yoshinoi</i>				CR
キク科	エゾタカネニガナ	<i>Crepis gymnopus</i>			o, op, o?	VU
キク科	フタマタタンポポ	<i>Crepis hokkaidoensis</i>			o, op, o?	EN
キク科	モクビャクコウ	<i>Crossostephium chinense</i>				VU
キク科	ワダンノキ	<i>Dendrocalalia crepidifolia</i>				VU
キク科	ヒゴタイ	<i>Echinops setifer</i>			o, op, o?	VU
キク科	ホンソバムカシヨモギ	<i>Erigeron acer</i> var. <i>linearifolius</i>		o		VU
キク科	ミヤマノギク	<i>Erigeron miyabeanus</i>			o, op, o?	CR
キク科	アボイアズマギク	<i>Erigeron thunbergii</i> subsp. <i>glabratus</i> var. <i>angustifolius</i>			o, op, o?	CR
キク科	フジバカマ	<i>Eupatorium japonicum</i>			o, op	NT
キク科	ハマサワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i> var. <i>yasushii</i>			o, op	VU
キク科	ヤクシマヒヨドリ	<i>Eupatorium yakushimense</i>			o, op	VU
キク科	リュウキュウツワブキ	<i>Farfugium japonicum</i> var. <i>luchuense</i>				NT
キク科	アキノハハコグサ	<i>Gnaphalium hypoleucum</i>			o, op, o?	VU
キク科	チョウセンスイラン	<i>Hololeion maximowiczii</i>				NT
キク科	エゾコウゾリナ	<i>Hypochaeris crepidioides</i>			o, op	EN
キク科	ホンバオグルマ	<i>Inula britannica</i> subsp. <i>linariifolia</i>			o, op	VU
キク科	ドロニガナ	<i>Ixeridium dentatum</i> subsp. <i>kitayamense</i>				VU
キク科	イソニガナ	<i>Ixeridium dentatum</i> subsp. <i>nipponicum</i>				VU
キク科	ヤナギニガナ	<i>Ixeridium laevigatum</i>				VU
キク科	ホンバニガナ	<i>Ixeridium makinoanum</i>				EN
キク科	ウサギソウ	<i>Ixeris chinensis</i>				DD
キク科	タカサゴソウ	<i>Ixeris chinensis</i> subsp. <i>strigosa</i>				VU
キク科	ツルワダン	<i>Ixeris longirostra</i>				VU
キク科	カワラニガナ	<i>Ixeris tamagawaensis</i>				NT
キク科	コケセンボンギク	<i>Lagenophora lanata</i>			o	CR
キク科	エゾウスユキソウ	<i>Leontopodium discolor</i>			op	EN
キク科	ホンバヒナウスユキソウ	<i>Leontopodium fauriei</i> var. <i>angustifolium</i>			op	VU
キク科	ハヤチネウスユキソウ	<i>Leontopodium hayachinense</i>			op	EN
キク科	カワラウスユキソウ	<i>Leontopodium japonicum</i> var. <i>perniveum</i>			op	VU
キク科	オオヒラウスユキソウ	<i>Leontopodium miyabeanus</i>			op	VU
キク科	ヒメウスユキソウ	<i>Leontopodium shinanense</i>			op	NT
キク科	ミコシギク	<i>Leucanthemella linearis</i>				VU
キク科	ヤマタバコ	<i>Ligularia angusta</i>			op	CR
キク科	アソタカラコウ	<i>Ligularia fischeri</i> var. <i>takeyukii</i>			op	VU
キク科	ヒメキクタピラコ	<i>Myriactis japonensis</i>				EN
キク科	イズカニコウモリ	<i>Parasenecio amagiensis</i>				VU
キク科	コモチミミコウモリ	<i>Parasenecio auriculatus</i> var. <i>bulbifer</i>				VU

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
キク科	モミジコウモリ	<i>Parasenecio kiusianus</i>				VU
キク科	オガコウモリ	<i>Parasenecio ogamontanus</i>				VU
キク科	ヒメコウモリソウ	<i>Parasenecio shikokianus</i>				VU
キク科	シマコウヤボウキ	<i>Pertya yakushimensis</i>				EN
キク科	オオニガナ	<i>Prenanthes tanakae</i>				NT
キク科	カラフトアザミ	<i>Saussurea acuminata</i> var. <i>sachalinensis</i>			o	VU
キク科	ユキバヒゴタイ	<i>Saussurea chionophylla</i>			o	VU
キク科	フォーリーアザミ	<i>Saussurea fauriei</i>			o	VU
キク科	ミヤマキタアザミ	<i>Saussurea franchetii</i>			o	VU
キク科	イナトウヒレン	<i>Saussurea inaensis</i>			o	VU
キク科	シマトウヒレン	<i>Saussurea insularis</i>			o	CR
キク科	ヒナヒゴタイ	<i>Saussurea japonica</i>			o	CR
キク科	ヒダカトウヒレン	<i>Saussurea kudoana</i>			o	VU
キク科	ネコヤマヒゴタイ	<i>Saussurea modesta</i>			o	VU
キク科	トサトウヒレン	<i>Saussurea nipponica</i> subsp. <i>nipponica</i> var. <i>yoshinagae</i>			o	VU
キク科	ヤクシマトウヒレン	<i>Saussurea nipponica</i> subsp. <i>savatieri</i> var. <i>yakusimensis</i>			o	EN
キク科	ヒメヒゴタイ	<i>Saussurea pulchella</i>			o	VU
キク科	ウスユキトウヒレン	<i>Saussurea yanagisawae</i>			o	EN
キク科	フタナミソウ	<i>Scorzonera rebunensis</i>			o, op	CR
キク科	コウリンギク	<i>Senecio argunensis</i>			o, op, o?	EN
キク科	タイキンギク	<i>Senecio scandens</i>			o, op, o?	NT
キク科	コケタンボボ	<i>Solenogyne mikadoi</i>				VU
キク科	タンバヤブレガサ	<i>Syneilesis aconitifolia</i> var. <i>longilepis</i>			o	DD
キク科	ヤブレガサモドキ	<i>Syneilesis tagawae</i>			o	CR
キク科	エゾモギギク	<i>Tanacetum vulgare</i>			o?	VU
キク科	ヤマザトタンボボ	<i>Taraxacum arakii</i>			o	NT
キク科	ツクシタンボボ	<i>Taraxacum kiushianum</i>			o	VU
キク科	クザカイタンボボ	<i>Taraxacum kuzakaiense</i>			o	EN
キク科	オダサムタンボボ	<i>Taraxacum platyepidum</i>			o	NT
キク科	クモタンボボ	<i>Taraxacum trigonolobum</i>			o	EN
キク科	タカネタンボボ	<i>Taraxacum yuparense</i>			o	EN
キク科	タカネコウリンギク	<i>Tephroseris flammae</i> subsp. <i>flammae</i>			o?	EN
キク科	コウリンカ	<i>Tephroseris flammae</i> subsp. <i>glabrifolia</i>			o?	VU
キク科	キバナコウリンカ	<i>Tephroseris furusei</i>			o?	EN
キク科	タカネコウリンカ	<i>Tephroseris takedana</i>			o?	NT
キク科	オナモミ	<i>Xanthium strumarium</i>	o			VU
オモダカ科	アズミノヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i> var. <i>azuminoense</i>			o, o?	EN
オモダカ科	ホソバヘラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i> var. <i>harimense</i>			o, o?	CR
オモダカ科	トウゴクヘラオモダカ	<i>Alisma rariflorum</i>			o, o?	EN
オモダカ科	マルバオモダカ	<i>Caldesia parnassifolia</i>				VU
オモダカ科	アギナシ	<i>Sagittaria aginashi</i>			o, o?	NT
オモダカ科	カラフトグワイ	<i>Sagittaria natans</i>			o, o?	CR
トチカガミ科	セトヤナギスブタ	<i>Blyxa alternifolia</i>				EN
トチカガミ科	マルミスブタ	<i>Blyxa aubertii</i>				VU
トチカガミ科	スブタ	<i>Blyxa echinosperma</i>				VU
トチカガミ科	ウミショウブ	<i>Enhalus acoroides</i>				VU
トチカガミ科	ヒメウミヒルモ	<i>Halophila decipiens</i>				VU
トチカガミ科	ウミヒルモ	<i>Halophila ovalis</i>				NT
トチカガミ科	トチカガミ	<i>Hydrocharis dubia</i>			o	NT
トチカガミ科	ミズオオバコ	<i>Ottelia alismoides</i>				VU
トチカガミ科	リュウキュウスガモ	<i>Thalassia hemprichii</i>				NT
トチカガミ科	ヒラモ	<i>Vallisneria natans</i> var. <i>higoensis</i>				VU
ホロムイソウ科	シバナ	<i>Triglochin asiaticum</i>			o, op	NT
ホロムイソウ科	オオシバナ	<i>Triglochin maritimum</i>			o, op	NT
ホロムイソウ科	ホソバノシバナ	<i>Triglochin palustre</i>			o, op	VU
ヒルムシロ科	ベニアマモ	<i>Cymodocea rotundata</i>				NT
ヒルムシロ科	リュウキュウアマモ	<i>Cymodocea serrulata</i>				NT
ヒルムシロ科	マツバウミジグサ	<i>Halodule pinifolia</i>				NT
ヒルムシロ科	ウミジグサ	<i>Halodule uninervis</i>				NT
ヒルムシロ科	ホソバヒルムシロ	<i>Potamogeton alpinus</i>	o			VU
ヒルムシロ科	イトモ	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	o			NT
ヒルムシロ科	コバノヒルムシロ	<i>Potamogeton cristatus</i>	o?			VU
ヒルムシロ科	ガシヤモク	<i>Potamogeton dentatus</i>	o?			CR
ヒルムシロ科	ササエビモ	<i>Potamogeton nitens</i>			o, o?	VU
ヒルムシロ科	イヌイトモ	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	o			CR
ヒルムシロ科	リュウノヒゲモ	<i>Potamogeton pectinatus</i>	o			NT
ヒルムシロ科	ナガバエビモ	<i>Potamogeton praelongus</i>			o, o?	CR
ヒルムシロ科	ツツイトモ	<i>Potamogeton pusillus</i>	o			VU
ヒルムシロ科	ネジリカワツルモ	<i>Ruppia cirrhosa</i>			o	CR

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種、変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ヒルムシロ科	カワツルモ	<i>Ruppia maritima</i>	o			NT
ヒルムシロ科	ヤハズカワツルモ	<i>Ruppia occidentalis</i>			o	CR
ヒルムシロ科	シオニラ	<i>Syringodium isoetifolium</i>				NT
ヒルムシロ科	イトクズモ	<i>Zannichellia palustris</i> var. <i>indica</i>		o		VU
アマモ科	エビアマモ	<i>Phyllospadix japonicus</i>				NT
アマモ科	オオアマモ	<i>Zostera asiatica</i>			r	VU
アマモ科	スゲアマモ	<i>Zostera caespitosa</i>			r	NT
アマモ科	タチアマモ	<i>Zostera caulescens</i>			r	VU
イバラモ科	ムサシモ	<i>Najas ancistrocarpa</i>			i, i?	CR
イバラモ科	サガミトリゲモ	<i>Najas chinensis</i>			i, i?	VU
イバラモ科	イトトリゲモ	<i>Najas gracillima</i>			i, i?	NT
イバラモ科	トリゲモ	<i>Najas minor</i>			i, i?	VU
イバラモ科	ヒメイバラモ	<i>Najas tenuicaulis</i>			i, i?	CR
イバラモ科	イトイバラモ	<i>Najas yezoensis</i>			i, i?	EN
ホンゴウソウ科	ホンゴウソウ	<i>Sciaphila nana</i>				VU
ホンゴウソウ科	スズフリホンゴウソウ	<i>Sciaphila ramosa</i>				VU
ホンゴウソウ科	ウエマツソウ	<i>Sciaphila secundiflora</i>				VU
ホンゴウソウ科	タカクマソウ	<i>Sciaphila takakumensis</i>				EN
ユリ科	ヒメツクシラン	<i>Alettris makiyataroi</i>			op	EX
ユリ科	イズアサツキ	<i>Allium schoenoprasum</i> var. <i>idzuense</i>		o		EN
ユリ科	シブツアサツキ	<i>Allium schoenoprasum</i> var. <i>shibutuense</i>		o		NT
ユリ科	カンカケイニラ	<i>Allium togashii</i>			o, op	CR
ユリ科	イトラッキョウ	<i>Allium virgunculae</i>			o, op	NT
ユリ科	キイトラッキョウ	<i>Allium virgunculae</i> var. <i>kiense</i>			o, op	VU
ユリ科	コシキイトラッキョウ	<i>Allium virgunculae</i> var. <i>koshikiense</i>			o, op	EN
ユリ科	ヤクシマイトラッキョウ	<i>Allium virgunculae</i> var. <i>yakushimense</i>			o, op	EN
ユリ科	ヒロハノアマナ	<i>Amana latifolia</i>				VU
ユリ科	リシリソウ	<i>Anticlea sibirica</i>				CR
ユリ科	ハマタマボウキ	<i>Asparagus kiusanus</i>			o, op, o?	EN
ユリ科	タマボウキ	<i>Asparagus oligoclonus</i>			o, op, o?	EN
ユリ科	ステゴビル	<i>Caloscordum inutile</i>				VU
ユリ科	アズマシライトソウ	<i>Chionographis japonica</i> var. <i>hisauchiana</i>				VU
ユリ科	クロヒメシライトソウ	<i>Chionographis japonica</i> var. <i>kurohimensis</i>				VU
ユリ科	ミノシライトソウ	<i>Chionographis japonica</i> var. <i>minoensis</i>				EN
ユリ科	チャボシライトソウ	<i>Chionographis koidzumiana</i>				VU
ユリ科	クロカミシライトソウ	<i>Chionographis koidzumiana</i> var. <i>kurokamiana</i>				CR
ユリ科	ヤクシマシライトソウ	<i>Chionographis sparsa</i>				VU
ユリ科	キバナホウチャクソウ	<i>Disporum uniflorum</i>				CR
ユリ科	ホソバナコバイモ	<i>Fritillaria amabilis</i>			o, o?	NT
ユリ科	イズモコバイモ	<i>Fritillaria ayakoana</i>			o, o?	VU
ユリ科	ミノコバイモ	<i>Fritillaria japonica</i>			o, o?	VU
ユリ科	カイコバイモ	<i>Fritillaria kaiensis</i>			o, o?	EN
ユリ科	アワコバイモ	<i>Fritillaria muraiana</i>			o, o?	VU
ユリ科	トサコバイモ	<i>Fritillaria shikokiana</i>			o, o?	VU
ユリ科	ヒメアマナ	<i>Gagea japonica</i>			op	EN
ユリ科	エゾヒメアマナ	<i>Gagea vaginata</i>			op	VU
ユリ科	コショウジョウバカマ	<i>Helonias kawanoi</i>				VU
ユリ科	オオシロショウジョウバカマ	<i>Helonias leucantha</i>				VU
ユリ科	ウラジロギボウシ	<i>Hosta hypoleuca</i>			o	EN
ユリ科	ウバタケギボウシ	<i>Hosta pulchella</i>			o	EN
ユリ科	セトウチギボウシ	<i>Hosta pycnophylla</i>			o	EN
ユリ科	ナガサキギボウシ	<i>Hosta tibae</i>			o	VU
ユリ科	オゼソウ	<i>Japonolirion osense</i>				VU
ユリ科	ウケユリ	<i>Lilium alexandrae</i>			o	CR
ユリ科	ノヒメユリ	<i>Lilium callosum</i>			o	EN
ユリ科	キバナスゲユリ	<i>Lilium callosum</i> var. <i>flaviflorum</i>			o	CR
ユリ科	ヒメユリ	<i>Lilium concolor</i>			o	EN
ユリ科	ジンリョウユリ	<i>Lilium japonicum</i> var. <i>abeanum</i>			o	EN
ユリ科	ミヤマスカシユリ	<i>Lilium maculatum</i> var. <i>bukosanense</i>			o	EN
ユリ科	ヤマスカシユリ	<i>Lilium maculatum</i> var. <i>monticola</i>			o	NT
ユリ科	タモトユリ	<i>Lilium nobilissimum</i>			o	CR
ユリ科	ヒメサユリ	<i>Lilium rubellum</i>			o	NT
ユリ科	カノコユリ	<i>Lilium speciosum</i>			o	VU
ユリ科	タキユリ	<i>Lilium speciosum</i> var. <i>clivorum</i>			o	VU
ユリ科	サクライトソウ	<i>Petrosavia sakuraii</i>				EN
ユリ科	ウスギワニグチソウ	<i>Polygonatum cryptanthum</i>				EN
ユリ科	コウライワニグチソウ	<i>Polygonatum desoulavyi</i>				EN
ユリ科	マルバオウセイ	<i>Polygonatum trichosantherum</i>				DD
ユリ科	サツマオモト	<i>Rohdea japonica</i> var. <i>latifolia</i>				CR
ユリ科	ヒメカカラ	<i>Smilax biflora</i>			op	NT
ユリ科	アラガタオオサンキライ	<i>Smilax bracteata</i> subsp. <i>verruculosa</i>			op	EN

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ユリ科	アッカゼキショウ	<i>Tofieldia coccinea</i> var. <i>akkana</i>			o	CR
ユリ科	ゲイビゼキショウ	<i>Tofieldia coccinea</i> var. <i>geibiensis</i>			o	EN
ユリ科	ナガエチャボゼキショウ	<i>Tofieldia coccinea</i> var. <i>kiusiana</i>			o	CR
ユリ科	キバナノホトトギス	<i>Tricyrtis flava</i>			o	VU
ユリ科	タカクマホトトギス	<i>Tricyrtis flava</i> subsp. <i>ohsumiensis</i>			o	NT
ユリ科	タイワンホトトギス	<i>Tricyrtis formosana</i>			o	CR
ユリ科	サガミジョウロウホトトギス	<i>Tricyrtis ishiana</i>			o	EN
ユリ科	スルガジョウロウホトトギス	<i>Tricyrtis ishiana</i> var. <i>surugensis</i>			o	EN
ユリ科	ジョウロウホトトギス	<i>Tricyrtis macrantha</i>			o	VU
ユリ科	キジョウロウホトトギス	<i>Tricyrtis macranthopsis</i>			o	EN
ユリ科	キバナノツクスキホトトギス	<i>Tricyrtis perfoliata</i>			o	CR
ユリ科	コジマエンレイソウ	<i>Trillium amabile</i>				VU
ユリ科	カワユエンレイソウ	<i>Trillium channellii</i>				EN
ユリ科	シラオイエンレイソウ	<i>Trillium x hageae</i>				VU
ユリ科	ミカワバイケイソウ	<i>Veratrum stamineum</i> var. <i>micranthum</i>				VU
ヒガンバナ科	ムジナノカミソリ	<i>Lycoris sanguinea</i> var. <i>koreana</i>				EW
ヤマノイモ科	ツクシタチドコロ	<i>Dioscorea asclepiadea</i>			o, op, o?	EN
ヤマノイモ科	イズドコロ	<i>Dioscorea izuensis</i>			o, op, o?	VU
ヤマノイモ科	ルゾンヤマノイモ	<i>Dioscorea luzonensis</i>			o, op, o?	CR
ヤマノイモ科	ユワンドコロ	<i>Dioscorea tabatae</i>			o, op, o?	CR
ヤマノイモ科	アマミタチドコロ	<i>Dioscorea zemaroana</i>			o, op, o?	CR
ミズアオイ科	ミズアオイ	<i>Monochoria korsakowii</i>				NT
アヤメ科	ヒメシャガ	<i>Iris gracilipes</i>			o, op, o?	NT
アヤメ科	カキツバタ	<i>Iris laevigata</i>			o, op, o?	NT
アヤメ科	エヒメアヤメ	<i>Iris rossii</i>			o, op, o?	VU
アヤメ科	キリガミネヒオウギアヤメ	<i>Iris setosa</i> var. <i>hondoensis</i>			o, op, o?	EN
アヤメ科	ナスヒオウギアヤメ	<i>Iris setosa</i> var. <i>nasuensis</i>			o, op, o?	CR
ヒナノシャクジョウ科	ミドリシャクジョウ	<i>Burmannia coelestris</i>				EX
ヒナノシャクジョウ科	キリシマシャクジョウ	<i>Burmannia liukuensis</i>				VU
ヒナノシャクジョウ科	ヒナノボンボリ	<i>Oxygyne hyodoi</i>				CR
ヒナノシャクジョウ科	ホシザキシクジョウ	<i>Oxygyne shinzatoi</i>				CR
ヒナノシャクジョウ科	タヌキノショクダイ	<i>Thismia abei</i>				EN
ヒナノシャクジョウ科	キリシマタヌキノショクダイ	<i>Thismia tuberculata</i>				EX
イグサ科	ミヤマイ	<i>Juncus beringensis</i>			o, op, o?	NT
イグサ科	オキナワイ	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> f. <i>filiformis</i>		o		CR
イグサ科	ヒゼンコウガイゼキショウ	<i>Juncus hizenensis</i>			o, op, o?	EN
イグサ科	エゾノミクリゼキショウ	<i>Juncus mertensianus</i>		o		EN
イグサ科	エゾイトイ	<i>Juncus potaninii</i>			o, op, o?	CR
イグサ科	セキショウイ	<i>Juncus prominens</i>			o, op, o?	VU
イグサ科	ホロムイコウガイ	<i>Juncus tokubuchii</i>			o, op, o?	EN
イグサ科	クロコウガイゼキショウ	<i>Juncus triceps</i>			o, op, o?	VU
イグサ科	タカネイ	<i>Juncus triglumis</i>		o		NT
イグサ科	ミヤマゼキショウ	<i>Juncus yakuisidakensis</i>			o, op, o?	CR
イグサ科	クモマスズメノヒエ	<i>Luzula arcuata</i> subsp. <i>unalaschkensis</i>			o, op, o?	NT
イグサ科	セイタカヌカボシソウ	<i>Luzula elata</i>			o, op, o?	EN
イグサ科	チシマスズメノヒエ	<i>Luzula kjellmanniana</i>			o, op, o?	DD
イグサ科	コゴメヌカボシ	<i>Luzula piperi</i>			o, op, o?	NT
ツユクサ科	ナンゴクヤブミョウガ	<i>Pollia secundiflora</i>				VU
ツユクサ科	アオイカズラ	<i>Streptolirion lineare</i>				VU
ホシクサ科	アマノホシクサ	<i>Eriocaulon amanoanum</i>			o?	CR
ホシクサ科	クロイヌノヒゲモドキ	<i>Eriocaulon atroides</i>			o?	VU
ホシクサ科	クロイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon atrum</i>			o?	NT
ホシクサ科	タカノホシクサ	<i>Eriocaulon cauliferum</i>			o?	EX
ホシクサ科	ユキイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon dimorphoelytrum</i>			o?	EN
ホシクサ科	ネムロホシクサ	<i>Eriocaulon glaberrimum</i>			o?	VU
ホシクサ科	コシガヤホシクサ	<i>Eriocaulon heleocharioides</i>			o?	EW
ホシクサ科	ヤマトホシクサ	<i>Eriocaulon japonicum</i>			o?	VU
ホシクサ科	ツクシクロイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon kiusianum</i>			o?	VU
ホシクサ科	クシロホシクサ	<i>Eriocaulon kusiense</i>			o?	VU
ホシクサ科	スイシャホシクサ	<i>Eriocaulon merrillii</i> var. <i>suishaense</i>			o?	CR
ホシクサ科	ミカワイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon mikawanum</i>			o?	VU
ホシクサ科	アズミイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon mikawanum</i> var. <i>azumianum</i>			o?	EN
ホシクサ科	シラタマホシクサ	<i>Eriocaulon nudicuspe</i>			o?	VU
ホシクサ科	オオムラホシクサ	<i>Eriocaulon omuranum</i>			o?	EN
ホシクサ科	ハライヌノヒゲ	<i>Eriocaulon ozense</i>			o?	EN
ホシクサ科	シロエソホシクサ	<i>Eriocaulon pallescens</i>			o?	VU
ホシクサ科	クロホシクサ	<i>Eriocaulon parvum</i>			o?	VU
ホシクサ科	エゾイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon perplexum</i>			o?	CR
ホシクサ科	カラフトホシクサ	<i>Eriocaulon sachalinense</i>			o?	VU
ホシクサ科	ゴマシオホシクサ	<i>Eriocaulon senile</i>			o?	EN
ホシクサ科	ヒュウガホシクサ	<i>Eriocaulon seticuspe</i>			o?	EX

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ホシクサ科	アズマホシクサ	<i>Eriocaulon takae</i>			o?	VU
ホシクサ科	イズノシマホシクサ	<i>Eriocaulon zytanii</i>			o?	VU
ホシクサ科	オクトネホシクサ	<i>Paepalanthus kanaii</i>				DD
イネ科	ユキクラヌカボ	<i>Agrostis hideoi</i>			o, op, o?	EN
イネ科	ヒメコヌカグサ	<i>Agrostis valvata</i>			o, op, o?	NT
イネ科	ミヤマハルガヤ	<i>Anthoxanthum nipponicum</i>			o	VU
イネ科	マツバシバ	<i>Aristida cumingiana</i>			o, op, o?	EN
イネ科	オオマツバシバ	<i>Aristida takeoi</i>			o, op, o?	EN
イネ科	ミギワトダシバ	<i>Arundinella riparia</i>			o, op	VU
イネ科	ビロードキビ	<i>Brachiaria villosa</i>	o			EN
イネ科	ザラツキヒナガリヤス	<i>Calamagrostis nana</i> subsp. <i>hayachinensis</i>			o, o?	EN
イネ科	オオミネヒナノガリヤス	<i>Calamagrostis nana</i> subsp. <i>ohminensis</i>			o, o?	DD
イネ科	オニビトノガリヤス	<i>Calamagrostis onibitoana</i>			o, o?	EN
イネ科	タシロノガリヤス	<i>Calamagrostis tashiroi</i>			o, o?	EN
イネ科	ツクシガヤ	<i>Chikusichloa aquatica</i>				EN
イネ科	イリオモテガヤ	<i>Chikusichloa brachyanthera</i>				VU
イネ科	ユウバリカニツリ	<i>Deschampsia cespitosa</i> var. <i>levis</i>		o		EN
イネ科	オニコメススキ	<i>Deschampsia cespitosa</i> var. <i>macrothyrsa</i>		o		DD
イネ科	キタメヒシバ	<i>Digitaria ischaemum</i>	op			EN
イネ科	ビロードメヒシバ	<i>Digitaria mollicoma</i>			o, op, o?	CR
イネ科	シマギョウギシバ	<i>Digitaria platycarpa</i>			o, op, o?	EN
イネ科	イヌカモジグサ	<i>Elymus gmelinii</i> var. <i>tenuisetus</i>			o, op	EN
イネ科	ミズタカモジ	<i>Elymus humidus</i>			o, op	VU
イネ科	タイシャクカモジ	<i>Elymus koryoensis</i>			o, op	CR
イネ科	エゾムギ	<i>Elymus sibiricus</i>			o, op	CR
イネ科	オニカモジ	<i>Elymus tsukushiensis</i>			o, op	CR
イネ科	タカネエゾムギ	<i>Elymus yubarikensis</i>			o, op	CR
イネ科	イゼナガヤ	<i>Eriachne armitii</i>			o, op, o?	EN
イネ科	ウンヌケモドキ	<i>Eulalia quadrinervis</i>			o?	NT
イネ科	ウンヌケ	<i>Eulalia speciosa</i>			o?	NT
イネ科	チイサンウシノケグサ	<i>Festuca chiisanensis</i>			o, op	VU
イネ科	ヤマオオウシノケグサ	<i>Festuca hondoensis</i>			o, op	EN
イネ科	イブキトボシガラ	<i>Festuca parvigluma</i> var. <i>breviaristata</i>			o, op	VU
イネ科	タカネソモソモ	<i>Festuca takedana</i>			o, op	VU
イネ科	アオシバ	<i>Garnotia acutigluma</i>				VU
イネ科	スマドジョウツナギ	<i>Glyceria spiculosa</i>			o, o?	VU
イネ科	アカヒゲガヤ	<i>Heteropogon contortus</i>		o		CR
イネ科	エゾコウボウ	<i>Hierochloa pluriflora</i>				EN
イネ科	コツブチゴザサ	<i>Isachne globosa</i> var. <i>brevispicula</i>			o	DD
イネ科	ケナシハイチゴザサ	<i>Isachne lutchuensis</i>				CR
イネ科	ヒメハイチゴザサ	<i>Isachne nipponensis</i> var. <i>minor</i>			o	CR
イネ科	ヒメカモノハシ	<i>Ischaemum indicum</i>			o, op	CR
イネ科	シマカモノハシ	<i>Ischaemum ischaemoides</i>			o, op	EN
イネ科	タイワンアシカキ	<i>Leersia hexandra</i>	op			NT
イネ科	イネガヤ	<i>Oryzopsis obtusa</i>			o	EN
イネ科	オオヌカキビ	<i>Panicum paludosum</i>			o, op	CR
イネ科	コゴメビエ	<i>Paspalidium distans</i>			o, o?	VU
イネ科	タカネタチイチゴツナギ	<i>Poa glauca</i>	o			VU
イネ科	キタダケイチゴツナギ	<i>Poa glauca</i> var. <i>kitadakensis</i>		op		CR
イネ科	ナンブソモソモ	<i>Poa hayachinensis</i>			o, op, o?	EN
イネ科	タチイチゴツナギ	<i>Poa nemoralis</i>	o			EN
イネ科	タニイチゴツナギ	<i>Poa yatsugatakenensis</i>			o, op, o?	DD
イネ科	ハラヌメリ	<i>Sacciolepis myosuroides</i>			o	CR
イネ科	フォーリーガヤ	<i>Schizachne purpurascens</i> subsp. <i>callosa</i>				CR
イネ科	コモロコシガヤ	<i>Sorghum nitidum</i>			o, op, o?	CR
イネ科	ヒメネズミノオ	<i>Sporobolus hancei</i>			o, op, o?	CR
イネ科	ヒゲナガコメススキ	<i>Stipa alpina</i>			o, op, o?	EN
イネ科	ヒメウシノシッペイ	<i>Thaumastochloa cochinchinensis</i>				CR
イネ科	ホソバドジョウツナギ	<i>Torreyochloa natans</i>				CR
イネ科	ネズミシバ	<i>Tripogon chinensis</i>			o	NT
イネ科	フクロダガヤ	<i>Tripogon longearistatus</i> var. <i>japonicus</i>			o	EN
イネ科	ミヤマカニツリ	<i>Trisetum koidzumianum</i>			o	VU
イネ科	リシリカニツリ	<i>Trisetum spicatum</i> subsp. <i>alaskanum</i>			o	VU
イネ科	キタダケカニツリ	<i>Trisetum spicatum</i> subsp. <i>molle</i>			o	EN
ヤシ科	ノヤシ	<i>Clinostigma savoryanum</i>				VU
ヤシ科	ニッパヤシ	<i>Nypa fruticans</i>	r?			CR
ヤシ科	ヤエヤマヤシ	<i>Satakentia liukiensis</i>				NT
サトイモ科	ヤマコンニャク	<i>Amorphophallus hirtus</i> var. <i>kiusianus</i>			o	VU
サトイモ科	ツルギテンナンショウ	<i>Arisaema abei</i>			o, op	EN
サトイモ科	オドリコテンナンショウ	<i>Arisaema aprile</i>			o, op	CR
サトイモ科	ホロテンナンショウ	<i>Arisaema cucullatum</i>			o, op	CR

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
サトイモ科	アマミテンナンショウ	<i>Arisaema heterocephalum</i> subsp.			o, op	EN
サトイモ科	オオアマミテンナンショウ	<i>Arisaema heterocephalum</i> subsp. <i>majus</i>			o, op	CR
サトイモ科	オキナワテンナンショウ	<i>Arisaema heterocephalum</i> subsp. <i>okinawense</i>			o, op	CR
サトイモ科	マイヅルテンナンショウ	<i>Arisaema heterophyllum</i>		op		VU
サトイモ科	イシヅチテンナンショウ	<i>Arisaema ishizuchiense</i>			o, op	CR
サトイモ科	カミコウチテンナンショウ	<i>Arisaema ishizuchiense</i> subsp. <i>brevicollum</i>			o, op	VU
サトイモ科	オモゴウテンナンショウ	<i>Arisaema iyoanum</i>			o, op	EN
サトイモ科	シコクテンナンショウ	<i>Arisaema iyoanum</i> subsp. <i>nakaianum</i>				EN
サトイモ科	トクノシマテンナンショウ	<i>Arisaema kawashimae</i>			o, op	CR
サトイモ科	アマギテンナンショウ	<i>Arisaema kuratae</i>			o, op	CR
サトイモ科	シコクヒロハテンナンショウ	<i>Arisaema longipedunculatum</i>			o, op	EN
サトイモ科	ヤクシマヒロハテンナンショウ	<i>Arisaema longipedunculatum</i> var.			o, op	CR
サトイモ科	ヒュウガヒロハテンナンショウ	<i>Arisaema minamitanii</i>			o, op	CR
サトイモ科	ハリママムシグサ	<i>Arisaema minus</i>			o, op	VU
サトイモ科	タカハシテンナンショウ	<i>Arisaema nambae</i>			o, op	EN
サトイモ科	オオミネテンナンショウ	<i>Arisaema nikoense</i> subsp. <i>australe</i>			o, op	EN
サトイモ科	ツクシテンナンショウ	<i>Arisaema ogatae</i>			o, op	CR
サトイモ科	イナヒロハテンナンショウ	<i>Arisaema ovale</i> var. <i>inaense</i>			o, op	CR
サトイモ科	カラフトヒロハテンナンショウ	<i>Arisaema sachalinense</i>			o, op	EN
サトイモ科	セツピコテンナンショウ	<i>Arisaema seppikoense</i>			o, op	CR
サトイモ科	ユキモチソウ	<i>Arisaema sikokianum</i>			o, op	VU
サトイモ科	ヒメカイウ	<i>Calla palustris</i>	o?			NT
サトイモ科	ユズノハカズラ	<i>Pothos chinensis</i>				CR
サトイモ科	ヒメハブカズラ	<i>Rhaphidophora liukiuensis</i>				CR
ウキクサ科	ヒンジモ	<i>Lemna trisulca</i>				VU
タコノキ科	ヒメツルアダン	<i>Freycinetia williamsii</i>				EN
ミクリ科	ホソバウキミクリ	<i>Sparganium angustifolium</i>	o			VU
ミクリ科	ミクリ	<i>Sparganium erectum</i>	o?			NT
ミクリ科	オオミクリ	<i>Sparganium erectum</i> var. <i>macrocarpum</i>		o?		VU
ミクリ科	ヤマトミクリ	<i>Sparganium fallax</i>			o?	NT
ミクリ科	タマミクリ	<i>Sparganium glomeratum</i>			o?	NT
ミクリ科	ウキミクリ	<i>Sparganium gramineum</i>			o?	VU
ミクリ科	チシマミクリ	<i>Sparganium hyperboreum</i>			o?	EN
ミクリ科	ナガエミクリ	<i>Sparganium japonicum</i>			o?	NT
ミクリ科	ヒメミクリ	<i>Sparganium stenophyllum</i>			o?	VU
カヤツリグサ科	イトテンツキ	<i>Bulbostylis densa</i> var. <i>capitata</i>			o?	VU
カヤツリグサ科	トダスゲ	<i>Carex aequialta</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	アポイタヌキラン	<i>Carex apoiensis</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ワンドスゲ	<i>Carex argyi</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	オハグロスゲ	<i>Carex bigelowii</i>	o			EN
カヤツリグサ科	カヤツリスゲ	<i>Carex bohemica</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	タルマイスゲ	<i>Carex buxbaumii</i>	o			VU
カヤツリグサ科	タカネシバスゲ	<i>Carex capillaris</i> subsp. <i>chlorostachys</i>		o?		EN
カヤツリグサ科	ジョウロウスゲ	<i>Carex capricornis</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ミヤマイワスゲ	<i>Carex chrysolepis</i> var. <i>odontostoma</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ヌアゼスゲ	<i>Carex cinerascens</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	リュウキュウヒエスゲ	<i>Carex collifera</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	トカラカンスゲ	<i>Carex conica</i> var. <i>scabrocaudata</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ハナビスゲ	<i>Carex cruciata</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	クリイロスゲ	<i>Carex diandra</i>	o?			VU
カヤツリグサ科	ホソスゲ	<i>Carex disperma</i>			o, op, o?	EX
カヤツリグサ科	シマダヌキラン	<i>Carex doenitzii</i> subsp. <i>okuboi</i>			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ヒメアゼスゲ	<i>Carex eleusinoides</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	アリサンタマツリスゲ	<i>Carex filipes</i> subsp. <i>arisanensis</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	オクタマツリスゲ	<i>Carex filipes</i> var. <i>kuzakaiensis</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	タイワンスゲ	<i>Carex formosensis</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ゲンカイモエギスゲ	<i>Carex genkaiensis</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	トナカイスゲ	<i>Carex globularis</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	ネムロスゲ	<i>Carex gmelinii</i>			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	カンチスゲ	<i>Carex gynocrates</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	サヤマスゲ	<i>Carex hashimotoi</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ホウザンスゲ	<i>Carex hoozanensis</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	ヤマクボスゲ	<i>Carex hymenodon</i>			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ヒルゼンスゲ	<i>Carex impura</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ヤリスゲ	<i>Carex kabanovii</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	クジュウツリスゲ	<i>Carex kujuzana</i>			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	タカネヤガミスゲ	<i>Carex lachenalii</i>	o			NT
カヤツリグサ科	ヒメミコシガヤ	<i>Carex laevissima</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ハタベスゲ	<i>Carex latisquamea</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	イトナルコスゲ	<i>Carex laxa</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	センジョウウスゲ	<i>Carex lehmannii</i>			o, op, o?	CR

巻末資料-4：普通種子および難保存性種子リスト

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
カヤツリグサ科	アサマスゲ	Carex lithophila			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ムセンスゲ	Carex livida			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	アカンスゲ	Carex loliacea			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	タイワンカンスゲ	Carex longistipes			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	ノルグスゲ	Carex mackenziei			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	キノクニスゲ	Carex matsumurae			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	タカネヒメスゲ	Carex melanocarpa			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	スマクロボスゲ	Carex meyeriana			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ヤクシマカンスゲ	Carex morrowii var. laxa			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	キシウナキリスゲ	Carex nachiana			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ホソバオゼヌマスゲ	Carex nemurensis			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ホロムイクグ	Carex oligosperma subsp. tsuishikarensis			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	チャボカワズスゲ	Carex omiana var. yakushimana			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	スルガスゲ	Carex omurae			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	タカネハリスゲ	Carex pauciflora			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ダケスゲ	Carex paupercula			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	キビノミノボロスゲ	Carex paxii			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	マンシュウクロカワズスゲ	Carex peiktusani			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ハシナガカンスゲ	Carex phaeodon			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ホザキマスカサ	Carex planata var. angustalata			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	チチブシラスゲ	Carex planiculmis var. urasawae			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	アカナスゲ	Carex poculisquama			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	シロホンモンジスゲ	Carex polyschoena	o			CR
カヤツリグサ科	クグスゲ	Carex pseudocyperus			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ヒロハイッボンスゲ	Carex pseudololiacea			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	アカスゲ	Carex quadriflora			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ウシオスゲ	Carex ramenskii			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	イトヒキスゲ	Carex remotiuscula			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	トクリスゲ	Carex renchachaenium			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	ヌマスゲ	Carex rostrata var. borealis		o?		CR
カヤツリグサ科	カラフトカサスゲ	Carex rostrata var. rostrata		o?		VU
カヤツリグサ科	コヌマスゲ	Carex rotundata			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	オオクグ	Carex rugulosa			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	カラフトイワスゲ	Carex rupestris	o			EN
カヤツリグサ科	ジングウスゲ	Carex sacrosancta			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	オキナワヒメナキリ	Carex sacrosancta var. tamakii			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	サコスゲ	Carex sakonis			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	シュミットスゲ	Carex schmidtii			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	アシボソスゲ	Carex scita var. brevisquama			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ダイセンアシボソスゲ	Carex scita var. parvisquama			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	シコタンスゲ	Carex scita var. scabrinervia			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	タカネナルコ	Carex siroumensis			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ムニンヒョウタンスゲ	Carex sp.			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	チチジマナキリスゲ	Carex sp.			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ラウスゲ	Carex stylosa			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ツクシナルコ	Carex subcernua			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ヒメウシオスゲ	Carex subspathacea			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ミヤケスゲ	Carex subumbellata			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	タイホクスゲ	Carex taihokuensis			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ノスゲ	Carex tashiroana			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	オノエスゲ	Carex tenuiformis			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	フサカンスゲ	Carex tokarensis			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	セキモンスゲ	Carex toyoshimae			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ヒロハオゼヌマスゲ	Carex traiziscana			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	ツシマスゲ	Carex tsushimensis			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	イワヤスゲ	Carex tumidula			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	エゾハリスゲ	Carex uda			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	サヤスゲ	Carex vaginata			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	スイオスゲ	Carex vanheurckii			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	エゾサワスゲ	Carex viridula	o			NT
カヤツリグサ科	イヌノグサ	Carpha aristata				DD
カヤツリグサ科	タチガヤツリ	Cyperus diaphanus			o, op, o?, i	EX
カヤツリグサ科	オオホウキガヤツリ	Cyperus digitatus			o, op, o?, i	CR
カヤツリグサ科	ホウキガヤツリ	Cyperus distans	o			CR
カヤツリグサ科	カンエンガヤツリ	Cyperus exaltatus var. iwaskii			o, op, o?, i	VU
カヤツリグサ科	ニイガタガヤツリ	Cyperus nigatensis			o, op, o?, i	CR
カヤツリグサ科	ヒメホウキガヤツリ	Cyperus nutans var. subprolixus			o, op, o?, i	CR
カヤツリグサ科	ツクシオオガヤツリ	Cyperus ohwii			o, op, o?, i	EN
カヤツリグサ科	コウシュンスゲ	Cyperus pedunculatus			o, op, o?, i	CR
カヤツリグサ科	ホクトガヤツリ	Cyperus procerus			o, op, o?, i	EX
カヤツリグサ科	トサノハマスゲ	Cyperus rotundus var. yoshinagae			o, op, o?, i	EN

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
カヤツリグサ科	ムギガラガヤツリ	<i>Cyperus unioloides</i>			o, op, o?, i	CR
カヤツリグサ科	チシママツバイ	<i>Eleocharis acicularis</i> var. <i>acicularis</i>		o?		VU
カヤツリグサ科	ミスミイ	<i>Eleocharis acutangula</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	クロミノハリイ	<i>Eleocharis atropurpurea</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	スジヌマハリイ	<i>Eleocharis equisetiformis</i>			o, op, o?	NT
カヤツリグサ科	シロミノハリイ	<i>Eleocharis margaritacea</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	コツブヌマハリイ	<i>Eleocharis parvinux</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	チャボイ	<i>Eleocharis parvula</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	カヤツリマツバイ	<i>Eleocharis retroflexa</i> subsp. <i>chaetaria</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	カドハリイ	<i>Eleocharis tetraquetra</i> var. <i>tsurumachii</i>			o, op, o?	CR
カヤツリグサ科	エゾワタスゲ	<i>Eriophorum scheuchzeri</i> var. <i>tenuifolium</i>			o, o?	CR
カヤツリグサ科	ツクシテンツキ	<i>Fimbristylis dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>			o	VU
カヤツリグサ科	オノエテンツキ	<i>Fimbristylis fusca</i>			o	VU
カヤツリグサ科	イッスンテンツキ	<i>Fimbristylis kadzusana</i>			o	CR
カヤツリグサ科	チャイロテンツキ	<i>Fimbristylis leptoclada</i> var. <i>takamineana</i>			o	EX
カヤツリグサ科	ムニンテンツキ	<i>Fimbristylis longispica</i> var. <i>boninensis</i>			o	VU
カヤツリグサ科	ハハジマテンツキ	<i>Fimbristylis longispica</i> var. <i>hahajimensis</i>			o	EN
カヤツリグサ科	ウナヅキテンツキ	<i>Fimbristylis nutans</i>			o	CR
カヤツリグサ科	ヤリテンツキ	<i>Fimbristylis ovata</i>			o	VU
カヤツリグサ科	インガキイトテンツキ	<i>Fimbristylis pauciflora</i>			o	EX
カヤツリグサ科	ノハラテンツキ	<i>Fimbristylis pierotii</i>			o	VU
カヤツリグサ科	ハタケテンツキ	<i>Fimbristylis stauntonii</i>			o	EN
カヤツリグサ科	トネテンツキ	<i>Fimbristylis stauntonii</i> var. <i>tonensis</i>			o	VU
カヤツリグサ科	ビャッコイ	<i>Isolepis crassiuscula</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ヒゲハリスゲ	<i>Kobresia bellardii</i>			o	NT
カヤツリグサ科	シマイガクサ	<i>Rhynchospora boninensis</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ムニンヌノハナヒゲ	<i>Rhynchospora chinensis</i> var. <i>curvoaristata</i>			o, op, o?	VU
カヤツリグサ科	ミクリガヤ	<i>Rhynchospora malasica</i>			o, op, o?	EN
カヤツリグサ科	ハタバカンガレイ	<i>Schoenoplectus gemmifer</i>			o, o?	VU
カヤツリグサ科	オオサンカクイ	<i>Schoenoplectus grossus</i>			o, o?	EN
カヤツリグサ科	イスフトイ	<i>Schoenoplectus littoralis</i> subsp. <i>subulatus</i>			o, o?	VU
カヤツリグサ科	ロッカクイ	<i>Schoenoplectus mucronatus</i> var. <i>ishizawae</i>			o, o?	CR
カヤツリグサ科	ヒメカンガレイ	<i>Schoenoplectus mucronatus</i> var. <i>mucronatus</i>			o, o?	VU
カヤツリグサ科	イヘキヒゲクサ	<i>Schoenus calostachyus</i>			o	CR
カヤツリグサ科	ヒメマツカサススキ	<i>Scirpus karuisawensis</i>				VU
カヤツリグサ科	タカネクロスゲ	<i>Scirpus maximowiczii</i>				VU
カヤツリグサ科	ツクシアブラガヤ	<i>Scirpus rosthornii</i> var. <i>kiushuensis</i>				CR
カヤツリグサ科	カガシラ	<i>Scleria caricina</i>				VU
カヤツリグサ科	ミカワシンジュガヤ	<i>Scleria mikawana</i>				VU
カヤツリグサ科	クロミノシンジュガヤ	<i>Scleria sumatrensis</i>				VU
カヤツリグサ科	ヒメワタスゲ	<i>Trichophorum alpinum</i>			o?	NT
ショウガ科	シマクマタケラン	<i>Alpinia boninsimensis</i>				VU
ラン科	タイワンアオイラン	<i>Acanthophippium striatum</i>				EX
ラン科	タイワンショウキラン	<i>Acanthophippium sylhetense</i>				CR
ラン科	エンレイショウキラン	<i>Acanthophippium sylhetense</i> var. <i>pictum</i>				CR
ラン科	ヒナラン	<i>Amitostigma gracile</i>				EN
ラン科	イワチドリ	<i>Amitostigma keiskei</i>				EN
ラン科	コアニチドリ	<i>Amitostigma kinoshitae</i>				VU
ラン科	オキナワチドリ	<i>Amitostigma lepidum</i>				VU
ラン科	ミスズラン	<i>Androcorys japonensis</i>				CR
ラン科	キバナシュスラン	<i>Anoetochilus formosanus</i>				CR
ラン科	コウシュンシュスラン	<i>Anoetochilus koshunensis</i>				CR
ラン科	タネガシマムヨウラン	<i>Aphyllorchis montana</i>				EN
ラン科	ヤクシマラン	<i>Apostasia wallichii</i> var. <i>nipponica</i>				EN
ラン科	ナリヤラン	<i>Arundina graminifolia</i>			o	EN
ラン科	シラン	<i>Bletilla striata</i>				NT
ラン科	クスクスラン	<i>Bulbophyllum affine</i>				CR
ラン科	オガサワラシコウラン	<i>Bulbophyllum boninense</i>				EN
ラン科	マメツタラン	<i>Bulbophyllum drymoglossum</i>				NT
ラン科	ムギラン	<i>Bulbophyllum inconspicuum</i>				NT
ラン科	ミヤマムギラン	<i>Bulbophyllum japonicum</i>				NT
ラン科	シコウラン	<i>Bulbophyllum macraei</i>				EN
ラン科	タネガシマシコウラン	<i>Bulbophyllum macraei</i> var. <i>tanegashimense</i>				CR
ラン科	ダルマエビネ	<i>Calanthe alismifolia</i>			i	VU
ラン科	キツエビネ	<i>Calanthe alpina</i> var. <i>schlechteri</i>			i	CR
ラン科	アマミエビネ	<i>Calanthe amamiana</i>			i	CR
ラン科	キリシマエビネ	<i>Calanthe aristulifera</i> var. <i>kirishimensis</i>			i	EN
ラン科	タガネラン	<i>Calanthe bungeana</i>			i	CR
ラン科	タマザキエビネ	<i>Calanthe densiflora</i>			i	CR
ラン科	エビネ	<i>Calanthe discolor</i>	i			NT
ラン科	タイワンエビネ	<i>Calanthe formosana</i>			i	EN

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ラン科	アサヒエビネ	<i>Calanthe hattorii</i>			i	EN
ラン科	ホシツルラン	<i>Calanthe hoshii</i>			i	CR
ラン科	オオキリシマエビネ	<i>Calanthe izuinsularis</i>			i	EN
ラン科	レンギョウエビネ	<i>Calanthe lyroglossa</i>			i	VU
ラン科	オナガエビネ	<i>Calanthe masuca</i>			i	VU
ラン科	キンセイラン	<i>Calanthe nipponica</i>			i	VU
ラン科	サクラジマエビネ	<i>Calanthe oblanceolata</i>			i	CR
ラン科	ナツエビネ	<i>Calanthe reflexa</i>			i	VU
ラン科	オクシリエビネ	<i>Calanthe reflexa var. okushirensis</i>			i	DD
ラン科	キエビネ	<i>Calanthe sieboldii</i>			i	EN
ラン科	トクノシマエビネ	<i>Calanthe tokunoshimensis</i>			i	EN
ラン科	サルメンエビネ	<i>Calanthe tricarinata</i>			i	VU
ラン科	ツルラン	<i>Calanthe triplicata</i>			i	VU
ラン科	ヒメホテイラン	<i>Calypso bulbosa var. bulbosa</i>				VU
ラン科	ホテイラン	<i>Calypso bulbosa var. speciosa</i>				EN
ラン科	クゲスマラン	<i>Cephalanthera erecta var. shizuoi</i>				VU
ラン科	ユウシュンラン	<i>Cephalanthera erecta var. subaphylla</i>				VU
ラン科	キンラン	<i>Cephalanthera falcata</i>				VU
ラン科	トクサラン	<i>Cephalantheropsis gracilis</i>				NT
ラン科	ヒメノヤガラ	<i>Chamaegastrodia sikokiana</i>				VU
ラン科	アカバシユスラン	<i>Cheirostylis liukiensis</i>				VU
ラン科	アリサンムヨウラン	<i>Cheirostylis takeoi</i>				CR
ラン科	ヒメクリソラン	<i>Chrysoglossella japonica</i>				CR
ラン科	ムカデラン	<i>Cleisostoma scolopendrifolium</i>				VU
ラン科	チクセツラン	<i>Corymborkis subdensa</i>				EN
ラン科	バイケイラン	<i>Corymborkis veratrifolia</i>				VU
ラン科	モイワラン	<i>Cremastra aphylla</i>				CR
ラン科	トケンラン	<i>Cremastra unguiculata</i>				VU
ラン科	オオスズムシラン	<i>Cryptostylis arachnites</i>				CR
ラン科	タカオオオスズムシラン	<i>Cryptostylis taiwaniana</i>				CR
ラン科	ハツカラン	<i>Cymbidium dayanum var. leachianum</i>			op	CR
ラン科	スルガラン	<i>Cymbidium ensifolium</i>			op	CR
ラン科	カンラン	<i>Cymbidium kanran</i>			op	CR
ラン科	コラン	<i>Cymbidium koran</i>			op	CR
ラン科	アキザキナギラン	<i>Cymbidium lancifolium</i>			op	EN
ラン科	マヤラン	<i>Cymbidium macrorhizon</i>			op	VU
ラン科	サガミランモドキ	<i>Cymbidium macrorhizon f. aberrans</i>			op	EN
ラン科	ナギラン	<i>Cymbidium nagifolium</i>			op	VU
ラン科	ハウサイラン	<i>Cymbidium sinense</i>			op	CR
ラン科	ツシマニオイシュンラン	<i>Cymbidium sp.</i>			op	DD
ラン科	カラフトアツモリソウ	<i>Cypripedium calceolus</i>			o	CR
ラン科	コアツモリソウ	<i>Cypripedium debile</i>			o	NT
ラン科	チョウセンキバナアツモリソウ	<i>Cypripedium guttatum</i>			o	CR
ラン科	クマガイソウ	<i>Cypripedium japonicum</i>			o	VU
ラン科	ホテイアツモリ	<i>Cypripedium macranthos var. macranthos</i>			o	CR
ラン科	レブンアツモリソウ	<i>Cypripedium macranthos var. rebunense</i>			o	EN
ラン科	アツモリソウ	<i>Cypripedium macranthos var. speciosum</i>			o	VU
ラン科	キバナノアツモリソウ	<i>Cypripedium yatabeanum</i>			o	EN
ラン科	オキナワセッコク	<i>Dendrobium okinawense</i>			o, o?	EN
ラン科	キバナノセッコク	<i>Dendrobium tosaense</i>			o, o?	EN
ラン科	コカゲラン	<i>Didymoplexiella siamensis</i>				CR
ラン科	ヒメヤツシロラン	<i>Didymoplexis pallens</i>				EN
ラン科	ユウレイラン	<i>Didymoplexis subcampanulata</i>				NT
ラン科	サガリラン	<i>Diploprora championii</i>				CR
ラン科	ジョウロウラン	<i>Disperis philippinensis</i>				CR
ラン科	キリガミネアサヒラン	<i>Eleorchis japonica var. conformis</i>				EN
ラン科	ハコネラン	<i>Ephippianthus sawadanus</i>				VU
ラン科	ハマカキラン	<i>Epipactis papillosa var. sayekiana</i>				VU
ラン科	トラキチラン	<i>Epipogium aphyllum</i>				EN
ラン科	アオキラン	<i>Epipogium japonicum</i>				CR
ラン科	タシロラン	<i>Epipogium roseum</i>				NT
ラン科	オオオサラン	<i>Eria corneri</i>				EN
ラン科	リュウキュウセッコク	<i>Eria ovata</i>				EN
ラン科	オサラン	<i>Eria reptans</i>				VU
ラン科	ホソフデラン	<i>Erythrodes formosana</i>				CR
ラン科	タカツラン	<i>Erythrochis altissima</i>				CR
ラン科	タカサゴヤガラ	<i>Eulophia taiwanensis</i>			o, o?	CR
ラン科	イモラン	<i>Eulophia toyoshimae</i>			o, o?	EN
ラン科	イモネヤガラ	<i>Eulophia zollingeri</i>			o, o?	EN
ラン科	ツシマラン	<i>Evrardianthe poilanei</i>				EX
ラン科	カモメラン	<i>Galeorchis cyclochila</i>				NT

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ラン科	ムニンヤツシロラン	<i>Gastrodia boninensis</i>				VU
ラン科	シロテンマ	<i>Gastrodia elata</i> var. <i>pallens</i>				CR
ラン科	ナヨテンマ	<i>Gastrodia gracilis</i>				EN
ラン科	コンジキヤガラ	<i>Gastrodia javanica</i>				VU
ラン科	ハルザキヤツシロラン	<i>Gastrodia nipponica</i>				VU
ラン科	ナンゴクヤツシロラン	<i>Gastrodia shimizuana</i>				CR
ラン科	トサカメオトラン	<i>Geodorum densiflorum</i>				EN
ラン科	ヤブミョウガラン	<i>Goodyera fumata</i>				CR
ラン科	ナンバンキンギンソウ	<i>Goodyera grandis</i>				VU
ラン科	ヒロハツリシュスラン	<i>Goodyera pendula</i> f. <i>brachyphylla</i>				EN
ラン科	クニガミシュスラン	<i>Goodyera sonoharae</i>				EN
ラン科	シマシュスラン	<i>Goodyera viridiflora</i>				VU
ラン科	ダイサギソウ	<i>Habenaria dentata</i>				EN
ラン科	ヒゲナガトンボ	<i>Habenaria flagellifera</i> var. <i>yosiei</i>				CR
ラン科	タコガタサギソウ	<i>Habenaria lacertifera</i> var. <i>triangularis</i>				CR
ラン科	オオミズトンボ	<i>Habenaria linearifolia</i>				CR
ラン科	ヒメミズトンボ	<i>Habenaria linearifolia</i> var. <i>brachycentra</i>				VU
ラン科	リュウキュウサギソウ	<i>Habenaria polytricha</i>				EN
ラン科	ミズトンボ	<i>Habenaria sagittifera</i>				VU
ラン科	テツオサギソウ	<i>Habenaria stenopetala</i>				EN
ラン科	ムカゴソウ	<i>Herminium lanceum</i>				NT
ラン科	クシロチドリ	<i>Herminium monorchis</i>				CR
ラン科	オオカゲロウラン	<i>Hetaeria oblongifolia</i>				CR
ラン科	ヤクシマアカシュスラン	<i>Hetaeria yakusimensis</i>				VU
ラン科	オオキヌラン	<i>Heterozeuxine nervosa</i>				CR
ラン科	ジャコウキヌラン	<i>Heterozeuxine odorata</i>				EN
ラン科	コハクラン	<i>Kitigorchis itoana</i>				CR
ラン科	サキシマスケロクラン	<i>Lecanorchis flavicans</i>				CR
ラン科	シラヒゲムヨウラン	<i>Lecanorchis flavicans</i> var. <i>acutiloba</i>				NT
ラン科	ヤエヤマスケロクラン	<i>Lecanorchis japonica</i> var. <i>tubiformis</i>				CR
ラン科	ウスギムヨウラン	<i>Lecanorchis kiusiana</i>				NT
ラン科	ヤクムヨウラン	<i>Lecanorchis nigricans</i> var. <i>yakusimensis</i>				CR
ラン科	ムラサキムヨウラン	<i>Lecanorchis purpurea</i>				DD
ラン科	アワムヨウラン	<i>Lecanorchis trachycaula</i>				CR
ラン科	オキナワムヨウラン	<i>Lecanorchis triloba</i>				NT
ラン科	ミドリムヨウラン	<i>Lecanorchis virella</i>				CR
ラン科	ギボウシラン	<i>Liparis auriculata</i>				EN
ラン科	チケイラン	<i>Liparis bootanensis</i>				VU
ラン科	シマササバラン	<i>Liparis formosana</i> var. <i>hachijoensis</i>				VU
ラン科	フガクスズムシソウ	<i>Liparis fujisanensis</i>				VU
ラン科	シマクモキリソウ	<i>Liparis hostifolia</i>				CR
ラン科	コウライスズムシソウ	<i>Liparis koreana</i>				EN
ラン科	ヒメジガバチソウ	<i>Liparis krameri</i> var. <i>shichitoana</i>				CR
ラン科	キバナコクラン	<i>Liparis nigra</i> var. <i>sootenzanensis</i>				CR
ラン科	ヒメスズムシソウ	<i>Liparis nikkoensis</i>				CR
ラン科	ササバラン	<i>Liparis paradoxa</i>				EN
ラン科	クロクモキリソウ	<i>Liparis</i> sp.				EN
ラン科	クモイジガバチ	<i>Liparis truncata</i>				CR
ラン科	キノエササラン	<i>Liparis uchiyamae</i>				EW
ラン科	コゴメキノエラン	<i>Liparis viridiflora</i>				CR
ラン科	ムニンボウラン	<i>Luisia boninensis</i>				EN
ラン科	ボウラン	<i>Luisia teres</i>				NT
ラン科	ナンバンカモメラン	<i>Macodes petola</i>				CR
ラン科	シマホザキラン	<i>Malaxis boninensis</i>				CR
ラン科	ハハジマホザキラン	<i>Malaxis hahajimensis</i>				EN
ラン科	カンダヒメラン	<i>Malaxis kandae</i>				EN
ラン科	ホザキヒメラン	<i>Malaxis latifolia</i>				CR
ラン科	ヤチラン	<i>Malaxis paludosa</i>				EN
ラン科	オキナワヒメラン	<i>Malaxis purpurea</i>				CR
ラン科	ツクシアリドオシラン	<i>Myrmechis tsukusiana</i>				CR
ラン科	フウラン	<i>Neofinetia falcata</i>				VU
ラン科	ヒメムヨウラン	<i>Neottia acuminata</i>				VU
ラン科	カイサカネラン	<i>Neottia japonica</i>				CR
ラン科	ツクシサカネラン	<i>Neottia kiusiana</i>				CR
ラン科	サカネラン	<i>Neottia nidus-avis</i> var. <i>mandshurica</i>				VU
ラン科	フジチドリ	<i>Neottianthe fujisanensis</i>				EN
ラン科	ヤエヤマヒトツボクロ	<i>Nervilia aragoana</i>				VU
ラン科	ムカゴサイシン	<i>Nervilia nipponica</i>				EN
ラン科	クスクスヨウラクラン	<i>Oberonia anthropophora</i> var. <i>arisanensis</i>				EN
ラン科	オオバヨウラクラン	<i>Oberonia makinoi</i>				CR
ラン科	ハツシマラン	<i>Odontochilus hatusimanus</i>				CR

レッドリスト植物の種子保存特性（キュー王立植物園 Seed Information Databaseより）

*「種」の項目はその種の種子保存特性、「母変種など」は母種や亜種・変種関係にある種の種子保存特性、「属」は該当する属における他種の種子保存特性を表す。o:orthodox, op:orthodox probably, o?:orthodox?, i:intermediate, i?:intermediate?, r:recalcitrant, r?:recalcitrant?

科名	和名	学名	種	母変種など	属	RDB
ラン科	オオギミラン	<i>Odontochilus tashiroi</i>				EN
ラン科	ヒナチドリ	<i>Orchis chidori</i>			o, o?	VU
ラン科	ウチョウラン	<i>Orchis graminifolia</i>			o, o?	VU
ラン科	クロカミラン	<i>Orchis graminifolia</i> var. <i>kurokamiana</i>			o, o?	CR
ラン科	サツマチドリ	<i>Orchis graminifolia</i> var. <i>micropunctata</i>			o, o?	CR
ラン科	アワチドリ	<i>Orchis graminifolia</i> var. <i>suzukiana</i>			o, o?	CR
ラン科	ニョホウチドリ	<i>Orchis joo-iokiana</i>			o, o?	NT
ラン科	サギソウ	<i>Pecteilis radiata</i>				NT
ラン科	ムカゴトンボ	<i>Peristylus flagellifer</i>				EN
ラン科	イヨトンボ	<i>Peristylus iyoensis</i>				EN
ラン科	ガンゼキラン	<i>Phaius flavus</i>				VU
ラン科	ヒメカクラン	<i>Phaius mishmensis</i>				CR
ラン科	カクチョウラン	<i>Phaius tancarvilleae</i>				VU
ラン科	ヤクシマチドリ	<i>Platanthera amabilis</i>				EN
ラン科	シマツレサギソウ	<i>Platanthera boninensis</i>				EN
ラン科	ツクシチドリ	<i>Platanthera brevicealcarata</i> subsp.				EN
ラン科	タカネトンボ	<i>Platanthera chorisiana</i>				VU
ラン科	ヒロハトンボソウ	<i>Platanthera fuscescens</i>				VU
ラン科	オオバナオオヤマサギソウ	<i>Platanthera hondoensis</i>				CR
ラン科	シロウマチドリ	<i>Platanthera hyperborea</i>				VU
ラン科	イヌマムカゴ	<i>Platanthera iinumae</i>				EN
ラン科	アマミトンボ	<i>Platanthera mandarinorum</i> subsp. <i>hachijoensis</i> var. <i>amamiana</i>				VU
ラン科	ヤクシマトンボ	<i>Platanthera mandarinorum</i> subsp. <i>hachijoensis</i> var. <i>masamunei</i>				CR
ラン科	ハチジョウツレサギ	<i>Platanthera okuboi</i>				CR
ラン科	クニガミトンボソウ	<i>Platanthera sonoharae</i>				CR
ラン科	ソハヤキトンボソウ	<i>Platanthera stenoglossa</i> subsp. <i>hottae</i>				CR
ラン科	イリオモテトンボソウ	<i>Platanthera stenoglossa</i> subsp. <i>iriomotensis</i>				EN
ラン科	ガッサンチドリ	<i>Platanthera takedae</i> subsp. <i>uzenensis</i>				EN
ラン科	ナガバトンボソウ	<i>Platanthera tipuloides</i> subsp. <i>linearifolia</i>				VU
ラン科	トキソウ	<i>Pogonia japonica</i>				NT
ラン科	ヒメシラヒゲラン	<i>Pristiglottis rubricentra</i>				CR
ラン科	ジンヤクラン	<i>Renanthera labrosa</i>				EX
ラン科	マツゲカヤラン	<i>Saccolabium ciliare</i>				CR
ラン科	カシノキラン	<i>Saccolabium japonicum</i>				VU
ラン科	マツラン	<i>Saccolabium matsuran</i>				VU
ラン科	モミラン	<i>Saccolabium toramanum</i>				VU
ラン科	ナゴラン	<i>Sedirea japonica</i>				EN
ラン科	コウトウシラン	<i>Spathoglottis plicata</i>	o			VU
ラン科	イリオモテムヨウラン	<i>Stereosandra javanica</i>				VU
ラン科	コオロギラン	<i>Stigmatodactylus sikokianus</i>				CR
ラン科	ヒメトケンラン	<i>Tainia laxiflora</i>				VU
ラン科	ハガクレナガミラン	<i>Thrixspernum fantasticum</i>				CR
ラン科	ケイタオフウラン	<i>Thrixspernum saruwatarii</i>				CR
ラン科	イリオモテラン	<i>Trichoglottis lutchuensis</i>				EN
ラン科	アコウネッタイラン	<i>Tropidia angulosa</i>				EN
ラン科	ヤクシマネッタイラン	<i>Tropidia nipponica</i>				EN
ラン科	ハチジョウネッタイラン	<i>Tropidia nipponica</i> var. <i>hachijoensis</i>				EN
ラン科	オオハクウンラン	<i>Vexillabium fissum</i>				VU
ラン科	ヤクシマヒメアリドオシラン	<i>Vexillabium yakushimense</i>				NT
ラン科	ミソボシラン	<i>Vrydagzynea albida</i>				EN
ラン科	キバナノショウキラン	<i>Yoania amagiensis</i>				EN
ラン科	シナノショウキラン	<i>Yoania flava</i>				EN
ラン科	アオジクキヌラン	<i>Zeuxine affinis</i>				EN
ラン科	カゲロウラン	<i>Zeuxine agyokuana</i>				NT
ラン科	ムニンキヌラン	<i>Zeuxine boninensis</i>				EX
ラン科	イシガキキヌラン	<i>Zeuxine gracilis</i> var. <i>sakagutii</i>				VU
ラン科	ヤンバルキヌラン	<i>Zeuxine gracilis</i> var. <i>tenuifolia</i>				NT

巻末資料-5：マニュアル要約

以下では、各植物園や研究機関で行う「種子の採集作業」および「種子のクリーニング・送付作業」、新宿御苑で行う「種子の乾燥・保存作業」に分けて内容を整理・要約し、実際の作業の流れに沿って方法や注意点を示す。

種子採集作業（要約）

採集計画

- ・対象種と自生地を選び、採集時期の目安を立てる
 対象種と自生地：下見、文献
 採集時期：さく葉標本、下見、図鑑
- ・保護地域、保護植物に該当しないか確認する
 関係省庁や都道府県への問い合わせ/HP参照、代替の採集地を探す
- ・採集時期までに許可が降りるように採集許可を申請する

採集準備

- ・採集用具を準備する
 採集票、種子採集用具、さく葉標本採集用具、DNA サンプル採集用具、計測機器

採集

【体制】

- ・複人数(3~4人が望ましい)で分業する
 一人は情報収集・記録に専念できるように配慮する

【情報収集・記録】

- ・あらかじめ用意した採集票に記入する（1つのコレクションに1枚記入）
 「採集者+通し No.」でコレクション No. を付ける
- ・各自フィールドノートに気づいた点やスケッチ等のメモを取る

【種子採集方法】

- ・採集個体数と種子の分け方
 なるべく多くの個体からそれぞれ少量の種子を採集する（上限 50 個体）
 * 種子はひとまとめにし、ひとつのコレクション No. を付ける
- 10 個体以下など個体数が少ないとき
 微環境が異なるとき
 まとまった変異があるとき
 } 個体ごとに採取した種子を分ける
- 50 個体>>のとき ランダムに選んで採集する（上限 50 個体）
 * 分けた種子のまとまりごとに異なるコレクション No. を付ける

- ・採集方法
 成熟した種子を採取する（色、硬さ、亀裂、音、毛の発達等を手がかりにする）
 果実のタイプに合わせて採集する（全体を取る、袋をかけて振る、等）
 健全な種子を採集する（しいな・虫食い・カビに侵された種子を除いて採取する）
- ・種子容器
 多肉果、水生植物種子 チャック付ビニール袋に入れる
 普通種子 紙袋・封筒に入れる
 細かい種子 薬包紙に包んだ上で小さい紙袋・封筒に入れる
 各袋にはコレクション No.、種名を記入する

【さく葉標本採集方法】

- 1つは典型的な個体を採集し、残りの1~2つは個体変異を反映させる
 - 種子コレクションと同一のコレクションNo. を付ける
 - 荷札や新聞紙にはコレクションNo.、種名を記入する
 - 個体数が少ない場合
 - 特に絶滅に瀕している場合
 - 類似する近縁種がない場合 など
- } 詳細な写真撮影と形態記載で代用する

【DNA用サンプル採集方法】

- さく葉標本と同様に最低1つ、可能ならば2~3個体から葉を採取する
- さく葉標本用に採取した植物体から葉を採取する（枝先の若い葉がよい）
- 葉は1枚ずつチャック付ビニール袋に入れ、シリカゲルを入れる
- 種子コレクションと同一のコレクションNo. を付ける
- 各袋にはコレクションNo.、種名を記入する

採集後

【種子】

- ・直射日光と高温を避ける（車の中に放置しない）
- ・次の日採集に出かける前に前日採集した種子を自然乾燥させる（空調のある室内がよい）
 - 袋の上口を開けておく（水生植物種子を除く）
 - 夜間は容器の口を閉め夜露を避ける
- ・高湿度環境（75%以上）では、密封できるコンテナ内でシリカゲルを用いて乾燥させる
 - 種子重量の4倍量のシリカゲルを目安にする

【さく葉標本】

- ・標本の押しなおしを行い、吸い取り紙を挟みこむ
- ・簡易乾燥機がある場合、標本を乾燥機にセットする
- ・次の日採集に出かける前に吸い取り紙を交換する

【DNA解析用サンプル】

- ・直射日光と高温を避ける（タッパーなどにまとめておく）

種子のクリーニング・送付作業（要約）

調整・クリーニング作業（高温・高湿度を避けた環境で行う）

- ・ 裂開していないさく果は採集時の袋のまま乾燥させ、種子を分離する
- ・ 種子と付属物（穎・果皮・翼・苞・萼など）や果実を分離させる（種子をもむ）
- ・ 植物片や砂などの煩雑物を除去する（吹きかけ法、ふるい通し、手作業）
- ・ しいな/虫食い/カビなどの不健全種子を除去する（吹きかけ法、手作業）

送付内容の準備

- ・ 野外採集された場合
 - * 採集票
 - * 種子
 - * さく葉標本（未マウント標本はラベルを添付）
 - * DNA 用サンプル
- ・ 園内の栽培個体から採集された場合
 - * 産地情報を含む採集データ
 - * 種子（小袋に入れ、表に種名と固有の No. を記入するか、ラベルを貼付する）
 - * さく葉標本（未マウント標本はラベルを添付）
 - * DNA 用サンプル

梱包

- ・ 種子はシリカゲルを入れたビニール袋に小分けにする
水生植物種子はタッパー等の容器に入れる
- ・ さく葉標本はシリカゲルを入れたビニール袋に小分けにする
斜めにならないように適宜ダンボール板を挿入する
- ・ DNA 解析用サンプルはタッパー等の容器に入れる
- ・ ダンボールなど光の入らないような箱で送る
- ・ エアクッションや丸めた新聞紙で隙間を埋める

発送

- ・ 通常宅急便を使い、ワレモノ指定、天地無用で送る
- ・ 少量の種子を封筒で送る際、郵便を利用するときは厚さ 1cm 以上にする
- ・ 夏季は冷蔵便で送る

種子の乾燥・保存作業（要約）

種子の登録（種子情報データベース作成）

- ・ 採集票情報のデータ入力
- ・ 導入情報などの付加

クリーニング

- ・ 多肉果の果肉を取り除く（水浸、除去、水洗い）

乾燥作業

- ・ 以下の周囲環境で状態を見ながら 1～2 週間乾燥させる
 - * 温度 10～25℃
 - * 相対湿度 10～15%
 - * 空調を効かせる
- ・ 湿度が高い周囲環境の場合、シリカゲル（A 型）を用いて乾燥させる
 - * 相対湿度 80%→15% 重量比で種子：シリカゲル=1：4 を目安
 - * ある程度乾燥させた後 重量比で種子：シリカゲル=1：1 を目安
- ・ 水生植物の種子は乾燥させない（水浸するかミズゴケに包む）

含水量のチェック

- ・ 乾燥作業を行いながら定期的に重量を図る（変化がほとんどなくなったときを乾燥の目安とする）
- ・ 総量の少ない種子や微細な種子の場合は乾燥後そのまま保存する
- ・ 試料室付きの露点計や電気抵抗式の水分活性計を用いる場合、以下の点に注意する
 - * 空調のある室内で測定する
 - * 試料を室温にならしてから測定する
 - * 試料室 (cm³) に対し 10%以上の重量 (g) の種子を入れて測定する

保存

- ・ 保存容器
 - パッキンの付いたプラスチックまたはガラス製のスクリュウ管容器を用いる
 - プラスチック製容器は冷凍する温度に耐性のある材質のものを使用する
 - ヘッドスペースが小さくなるような大きさの容器を選択する
 - 薬包紙に包んだ 1g の青色シリカゲルを同封する
 - 保存ラベルやインクは耐水性のあるものを使う
 - * バーコード管理して作業の効率化・簡素化を図る
- ・ 冷蔵保存
 - 普通種子の栽培/譲渡/更新用、水生植物種子、難保存性種子に用いる
 - * -2℃～4℃を目安にする
- ・ 冷凍保存
 - 長期保存用の普通種子に用いる
 - * -20℃程度を目安にする

保存情報の登録

- ・ 種子情報データベースへ保存情報の付加（方法、温度、保存場所、等）

巻末資料-6：採集票の形式例

採集票 (*：最低限記入すべき項目、斜体：選択式)

採集日*	年 月 日	コレクションNo.*	
採集者*		注記	No. と同じ集団から採集
		備考	
種情報			
和名*		<input type="checkbox"/> 要検討	
科名			
属名			
種小名			
亜種名以下			
地理情報			
地名*	都道府県	郡	区市町村
	字:	山川等:	
緯度	N	GPS: <input type="checkbox"/> 使用	使用機器
経度	E	測地系: WGS84	Tokyo
標高	m		
環境情報			
植生		共伴種	
ハビタット			
日当たり:	全天 やや明 半日陰 日陰 ごく暗	母岩	
斜面方位:	北 北西 北東 東 西 南 南東 南西	土質	
斜度	°	粒度と組成	
土壌・水pH	使用機器	土色	
攪乱:	<input type="checkbox"/> 有 状態	土壌水分:	湿 やや湿 中庸 やや乾 乾
保護:	<input type="checkbox"/> 有 状態		
環境備考			
個体情報			
生活型:	夏型1年草 冬型1年草 2年草 1稔草 半低木 低木 小高木 高木 つる	その他	
	常緑 半常緑 夏緑 冬緑		
広がり	m ² ・cm ²	高さ	~ m・cm
形質備考			
採集情報			
採集個体数	個体	サンプリング方法: 無作為(単純 層化 系統) 作為	
全個体数	個体	種子状態: 湿 やや湿 やや乾 乾	<input type="checkbox"/> 未熟果混じる
写真	<input type="checkbox"/> 有 写真No.	~	
標本	<input type="checkbox"/> 有 標本No.	~	標本数 枚
DNAサンプル	<input type="checkbox"/> 有 サンプルNo.	~	サンプル数 枚
採集備考			

絶滅危惧植物種子の収集・保存等に関するマニュアル
(訂正版)

平成 20(2008)年 3 月

平成 21(2009)年 1 月 (訂正版印刷)

環境省自然環境局

〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1 丁目 2 番 2 号

電話 03-3581-3351 FAX 03-3581-7090

業務名 平成 19 年度生息域外保全方策検討に係る
植物管理マニュアル等作成事業

受託者 財団法人 自然環境研究センター

〒110-8676 東京都台東区下谷 3 丁目 3 番 10 号