

## 特集 農林水産省傘下の機関における取組

# 農業生物資源ジーンバンク事業

(独)農業生物資源研究所 遺伝資源センター長 河瀬 眞琴

### はじめに

「作物の多様性を集めて保存し、研究開発に活用しよう。」それが、遺伝資源の基本的な考えである。今から約百年前の明治36年～39年に農商務省農事試験場が全国から約4千点のイネ在来品種を収集した。その異名同種や同名異品種を精査してもなお670品種に上ったそうだ(盛永1957)。わが国の近代的イネ品種育成はこれらの在来品種が土台となり、海外からも積極的に遺伝資源を導入して、選抜や交雑育種、突然変異育種等を用いて現在に至っている。今日誰もが知っているコシヒカリという品種は、農林22号に農林1号という親品種の交配の後代から選抜されたが、農林22号と農林1号の系譜をたどると、森田早生、愛国、亀の尾、銀坊主、朝日、上州、撰一といった在来品種にたどり着く。日本の在来品種の子孫は海外でも大活躍している。戦前、台湾では日本の品種・系統も用いてイネの品種改良が行われ、有名な蓬莱米(台中65号)の育成に結実した。その台中65号は、戦後、インディカ品種と交配され、その後代からアジア各地に広がった品種マシリが育成された。このような品種改良に利用されうる在来品種や古い品種・系統などを一般に遺伝資源と呼ぶ。場合によっては野生近縁種も遺伝資源となる。潜在的には全ての生物は遺伝資源であるとも解釈できるが、本稿では作物育種の材料に限定したい。

遺伝資源を探索収集し、分類し、特性を調査し、増殖して確実に保存し、その来歴情報や特性情報をデータベースに整理して公開し、要請に基づいて育種家や研究者などの利用者に配布する、といった体制をとることが重要である。その重要性はもちろんイネに限られるものではない。作物の遺伝資源は育種を通じて私たちの食料安全保障を

担う知的基盤となる。そのような活動がジーンバンク事業である。

### 農林水産省ジーンバンク事業と農業生物資源ジーンバンク事業

先に述べた明治30年代のイネ品種の収集に始まり、公的な育種研究機関にはさまざまな作物の在来品種や育種系統を維持・保存されてきた。当時はまだ遺伝資源という言葉は使われていなかった。1953年には農林省の研究機関に主要作物の育種材料研究室が整備され、1966年には農林省農業技術研究所(平塚市)に種子貯蔵施設が設立された。食料の増産・確保のためには、栽培管理方法だけではなく育種(品種改良)が重要であり、そのための育種材料の維持保存が重要だからである。1977年には2代目種子貯蔵施設が茨城県筑波郡谷田部町(現つくば市)に建設され、1980年には、農業技術研究所が、「筑波学園都市」地区に移転した。1983年には、農業技術研究所の一部とウイルス研究所の組織再編により、農業生物資源研究所が発足した。



写真1 (独)農業生物資源研究所(センターバンク)  
〔(独)農業生物資源研究所提供〕

1985年に、農林水産省の組織的な事業として、植物、動物、微生物、水産生物、林木（1987年度から）といった幅広い遺伝資源を対象に「農林水産省ジーンバンク事業」を開始した。それは、それまで個別に行われていた遺伝資源に関する活動を集約・拡充した事業の開始であった(写真1)。

植物・動物・微生物遺伝資源（そして1993年にはDNAも加わる）について、農業生物資源研究所がセンターバンク、日本各地の農林水産省傘下の試験研究機関などがサブバンクとして、連携・協力する体制がとられ、農業生物資源研究所では、1986年に「遺伝資源センター」としての体制が整えられた（農業生物資源研究所・農林水産技術会議事務局 1989）。1985年度～1992年度の第1期に引き続き1993年度～2000年度の第2期事業が実施され、遺伝資源の収集、特性評価と育種素材化、保存と情報整備、配布、等の活動を確立した。1988年には3代目種子貯蔵施設が竣工し、配布用種子庫(マイナス1℃)として稼働を始め、古い2代目施設は永年用種子庫(マイナス10℃)として利用されることとなった。

事業開始当時に114,060点であった植物遺伝資

源は、第1期終了時には192,860点（うち配布可能なアクティブ・コレクションは79,492点）と増加し、第2期終了時には、212,057点（118,623点）と総数も増加しているが、むしろ利用に供されるアクティブ・コレクションの比率が高められた。

農林水産省傘下の研究機関の多くは、2001年に独立行政法人化した。農業生物資源研究所、蚕糸・昆虫農業技術研究所、畜産試験場、家畜衛生試験場の一部などが再編され、独立行政法人農業生物資源研究所となった。植物、動物、微生物の遺伝資源やDNA部門の活動は、名称を「農業生物資源ジーンバンク事業（以下、GB事業と表記）」と改めて受け継がれた。センターバンク・サブバンクによる事業の推進体制は基本的に踏襲され、(独)農業生物資源研究所がセンターバンク、(独)農業・食品産業技術総合研究機構を始めとする複数の研究機関がサブバンクとして、連携して一体的に運営されている(図)。なお、林木遺伝資源や水産生物遺伝資源は、それぞれ(独)森林総合研究所と(独)水産総合研究センターが継続して担っている。

GB事業のセンターバンクの役割は、遺伝学や

生理学等の専門知識を持った研究者による、植物、動物、微生物の遺伝資源及びDNAの国内外からの収集、分類、同定、特性評価、増殖、保存、配布及び情報の管理提供に係る事業を戦略的に実施することである。サブバンクは、センターバンクからの委託を受け、例えば、いも類や果樹など栄養体での保存、地域の環境条件に則した特性評価、種子の増殖を行うなど、センターバンクで十分に実施できない分野を分担・補完している。我が国にはこの他、地方自治体が独自に運営しているジーンバンクや、特定の作物や植物について、大学や民間企業などが遺伝資源を管理しているが、GB事業は規模が国内最大であり、

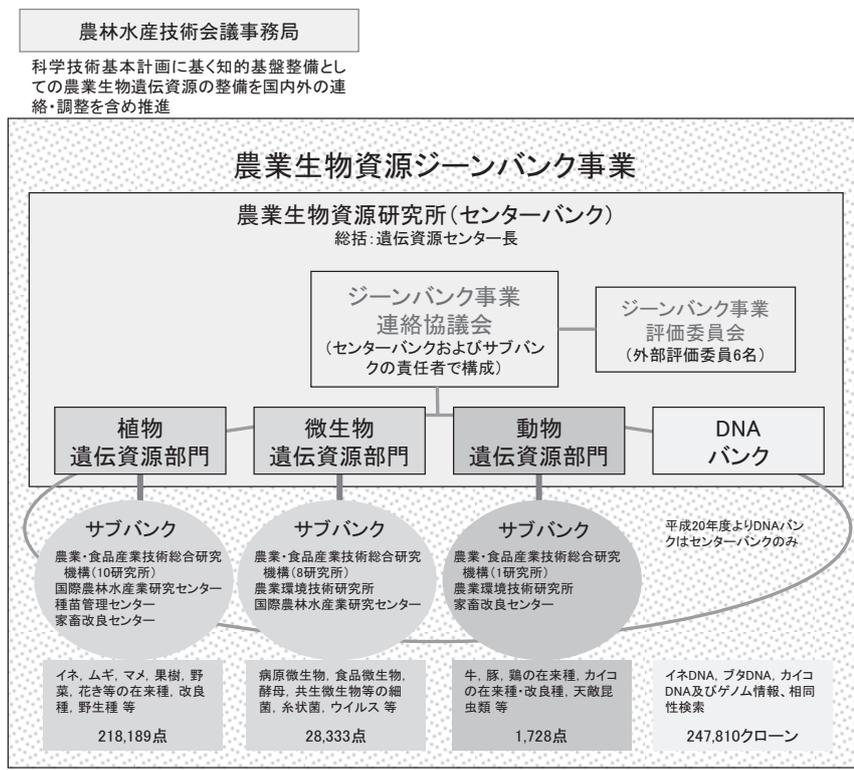


図 農業生物資源ジーンバンク事業の推進体制  
〔(独)農業生物資源研究所提供〕

広く一般に公開されていることから、我が国を代表するジーンバンクといえる。

例えば植物分野では、稲類、麦類、豆類、いも類、雑穀・特用作物、牧草・飼料作物、果樹類、野菜類、花き・緑化植物、茶、桑、熱帯・亜熱帯植物、およびその他の植物を対象に、遺伝資源を収集・保存し、特性評価のデータを付与し、必要に応じて再増殖を行って維持・保存している。インターネットなどで情報を広く公開し、育種をはじめ各種研究に供されるよう、請求に応じて基本的に有料で遺伝資源を配布している。事業全体で保存している植物遺伝資源の総数は2011年11月末集計で218,189点あり、そのうち、栄養体で保存されているのは35,354点で、182,882点が種子で保存されている。植物の種類毎にみると、稲類37,080点、麦類57,940点、豆類19,858点、いも類5,532点、雑穀・特用作物16,936点、牧草・飼料作物31,223点、果樹類8,313点、野菜類25,319点、花き・緑化植物類4,280点、茶6,632点、桑1,592点、熱帯・亜熱帯作物221点、その他の植物3,263点となって

いる（平成23年度農業生物資源ジーンバンク事業実績報告書 <http://www.gene.affrc.go.jp/about-report.php>）。（写真2、3）

それらすべてがすぐに配布できるものではないが、そのうち9万点強は配布制限の付されていないアクティブ・コレクションでGB事業のインターネット・サイト（<http://www.gene.affrc.go.jp/>）（以下、サイトと表記）で公開されているので、サイトにアクセスして検索し配布請求することができる。

遺伝資源は単にモノとして保存管理するだけではなく、多様性解析や特性評価といった研究的側面によって情報が付与されてはじめて利活用の可能性が広がる。逆に言えば、情報の付いていない遺伝資源は使われない。また、非常に似通った系統や栽培増殖の難しい近縁野生種などは、その維持管理に常に研究者の目を必要としている。センターバンクである（独）農業生物資源研究所では、中期計画に基づき、「遺伝資源の導入、フィールド調査と多様性解析」、「遺伝資源の特性評価とアクティブ・コレクションの充実」、「遺伝資源の利用による新遺伝育種素材の開発」、「遺伝資源の長期に安定な保存・品質管理と増殖・保存技術の改善」、「遺伝資源の利用促進のための情報管理・提供システムの高度化と公開」といった課題をセンターバンク・サブバンクの連携協力や外部への委託課題を含め実施している。

### 農業生物資源ジーンバンク事業に保存されている特産農作物

特産農作物の定義はやや曖昧だが、いわゆる主要作物ではなく地域に根ざしたどちらかというマイナーな作物群ということができる。我が国における特産農作物遺伝資源の保存についていくつかの例を取り上げてみたい。

アズキ（小豆）は東アジアの栽培豆類で、中国や韓国の遺跡よりも古い日本我が国の縄文遺跡の発掘調査でも出土事例があり、日本で栽培化された可能性のある作物である。長い栽培の歴史があり日本には多様な在来品種がみられる。アズキは東アジアからブータン・ネパールに続く照葉樹林文化に古くから広がったようで、アズキに関する逸話や儀礼はこの地域に広くみられる。アズキは

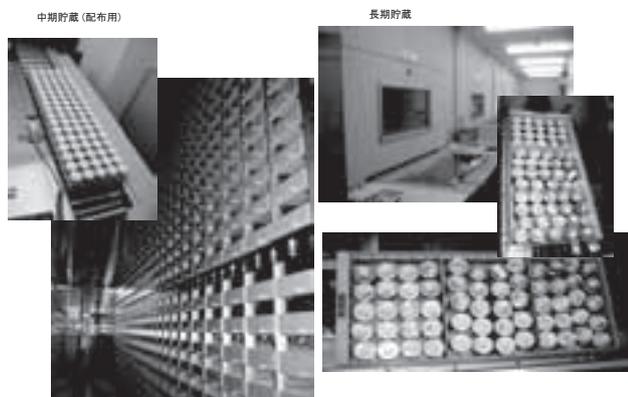


写真2 種子貯蔵庫（センターバンク）  
〔（独）農業生物資源研究所提供〕



写真3 植物遺伝資源の発芽調査（センターバンク）  
〔（独）農業生物資源研究所提供〕

GB事業で計1,663点保存しており、そのうち配布制限のないアクティブ・コレクションは971点もある。国内の在来品種が457点あり、中国原産のものが243点ある。

国内の在来品種は「大納言」、「シロアズキ」「クロアズキ」などという呼称がついていれば良い方で、多くは品種名も定かではなく、単に「アズキ」とか「在来」とされているか、あるいは収集番号が付されただけのものも多い。しかし、なかには「ムスメキタカ」「ムスメアズキ」「オカメアズキ」という変わった名前と呼ばれる赤と白のかすり模様（アネゴと称する）の在来品種群がある。これらは「他家へ嫁いだムスメが何かの折に実家に寄った時に、いつまでも引き留めておくわけにもゆくまいが、何か食べさせてやりたい、というような場合に、このアズキ品種なら皮が薄くて煮えやすいのですのですぐに食べさせてやることができる」というような短時間に煮ることのできる特性によって命名されたような名前である。いずれにしろ、これらは日本各地から地道な収集活動によって集められたもので、遺伝的多様性が収集されている訳で、この中から貴重な有用遺伝子が見つかるかも知れない。

収集されたアズキの遺伝的多様性を広く利活用していただくために、GB事業では日本産アズキのNIASコアコレクションを作成し提供している。コアコレクションとは、保存遺伝資源の中から選定した代表的な品種・系統のセットのことで、国際的には全コレクションの10%程度の数を選ぶのが通例だが、GB事業ではこの考え方をさらに推し進め、きわめて少ない系統で遺伝的変異を幅広くカバーする研究用セットとしてミニ・コアコレクションとも言うべきセットをNIASコアコレクションとして開発している。作物ゲノムの多様性、形態的特性、地理的分布などを考慮に入れたNIASコアコレクションは、作物開発研究、多様性の遺伝分析や新しい対立遺伝子の探索、連鎖不平衡研究、作物進化研究などに利用されている。アズキのNIASコアコレクションはアズキ（栽培種）80系統、ヤブツルアズキ（アズキの野生祖先種）38系統からなり、それぞれの系統は遺伝的に純化を進めた系統であるため、詳細な遺伝子研究

の材料としても適している。アズキに非常に近縁な豆類としては、同じアジアングビグナと呼ばれるツルアズキ、リョクトウ、ケツルアズキ、モスビーンなどがあり、GB事業ではこれらの栽培種や近縁の野生種など約5千点の多様なコレクションを有しており、世界的にも他に類がない。

雑穀類にも貴重なコレクションがある。アワは計2,345点保存され、そのうち1,301点がサイトで公開されており、その多くが在来品種（来歴区分で、その他あるいは不明とされているものもある）と考えられる。国内の農業試験場で古くから収集されていたもの、京都大学で収集されていたもの、GB事業で収集されたものなどを含み、1,301点中日本産は523点で海外原産の方が多い。その来歴から東アジア、東南アジア、南アジア、中央アジア、中近東、ヨーロッパといった広い地域の在来品種を網羅しており、世界的にも貴重なコレクションとなっている。ソルガム（モロコシ）は家畜飼料作物として育種が進んでおり、計2,449点が保存されているが、我が国でも古くから食用穀類として栽培されており、国内産が400点ほどある。最近ではバイオマス植物としても注目され、研究が進められている。ゴマは計1882点が保存されているが、サイトから公開されているのは725点である。以前積極的に収集されていた富山大学のコレクションも譲り受けている。アワやソルガムのNIASコアコレクションも選定は終わり、種子増殖が済みしだい公開・配布の予定である。

### 農業生物資源ジーンバンク事業における特産農作物の探索・収集

日本で栽培化されたと考えられるアズキは主に日本を中心に探索収集されてきた。一方、世界的に多様性の分布する作物については海外における収集活動が重要である。これは、作物の栽培化された地域には、高い遺伝的多様性が見いだされるからである。農林水産省ジーンバンク事業の開始された時代には、長期計画の中に植物種類別ならびに地域別の優先度を設定し、相手国との協力のもと計画的に海外調査隊を送っていた。当時、遺伝資源は人類共通の財産という考え方が一般的であり、遺伝資源の探索収集も比較的容易であった。

しかし、1993年に発効した生物多様性条約（以後 CBD と表記）では自国の天然資源に対する原産国の主権的権利が認められ、生物多様性を守り、生物資源を持続的に利用する、そしてそのために遺伝資源へのアクセスとその利用から得られる利益・恩恵の公正かつ衡平な配分（Access and Benefit Sharing の頭文字をとってしばしば ABS と略記される）することが定められた。残念ながら ABS を具体的にどのような仕組みで実現するかが定められておらず現在に至るまで国際的な協議が続いている。CBD の第 6 回締約国会議（COP6）でボン・ガイドラインが採択され、さらに COP10 では ABS 名古屋議定書（未発効）が採択されたが、現実問題として海外での遺伝資源探索は実施が難しくなってきた。GB 事業では、東南アジア諸国等と協議を続け、いくつかの国の中央研究機関等と研究協定を締結して共同で現地調査を実施している。収集品は現地のジーンバンクなどで保存される。そのうち相手国側の許可の得られたものを材料移転契約書（MTA）を交わして我が国に導入している。例えば、ラオスやカンボジアといった国々やインドのタミールナドゥ農業大学とは植物遺伝資源に関する共同研究協定を結んで現地調査を進めている。また、ミャンマー、タイ、インド、ベトナム等とも遺伝資源を巡る協力関係の強化を目指しており、近い将来特産作物についても海外からの導入がよりスムーズになる

と思われる。

## 終わりに

GB 事業は農業生産性向上につながる新品種開発を陰で支える研究基盤である。日本の作物開発、とくに農作物の病害に対する耐病性等では、しばしば海外原産の遺伝資源がすばらしい特性を有しており、国家的な戦略として遺伝資源の海外からの導入が進められてきた。遺伝資源は人類共通の財産として研究開発に利用し食料の安定増収など人類の福祉につなげようという考え方は今でも共感を得ているが、一方で1993年の CBD の発効以降は生物資源に対する原産国の主権的権利が強く主張されるようになり、原産国への利益配分が求められるようになった。前者は「育種家の権利」、後者は「農民の権利」と呼ばれ、先進国と発展途上国のいわゆる南北の対立点ではあるが、たゆまぬ議論と努力の中で少しずつ新しい国際的な枠組みも作られてきている。GB 事業も海外に広く遺伝資源を求め、特産作物などの開発に貢献することを目指しているが、同時に今までに蓄積してきた遺伝資源の管理方法や多様性や保存方法など研究分野で、諸外国との協力を続けていく予定である。

## 参考文献

盛永俊太郎1957. 「日本の稲－改良小史－」 pp. 324（養賢堂）

（参考） 農業生物資源ジーンバンク HP より抜粋

### ○ 遺伝資源データベースについて

農業生物資源ジーンバンクでは、遺伝資源に関する情報をデータベース化し、オンラインで公開しています。遺伝資源の配布を希望される場合にもご利用ください。

- ・ 植物遺伝資源の検索(来歴)
- ・ 植物遺伝資源の検索(特性)
- ・ 微生物遺伝資源の検索
- ・ 動物遺伝資源の検索
- ・ 日本植物病名データベース
- ・ NIAS コアコレクション
- ・ 推奨菌株
- ・ 植物収集地点検索システム
- ・ 植物画像データベース
- ・ 動物画像データベース
- ・ マーカー情報

（詳しくは <http://www.gene.affrc.go.jp/databases.php> をご覧ください。）

### ○ 遺伝資源の配布について

農業生物資源ジーンバンク事業では、試験研究または教育用に遺伝資源の配布を行っています。下記ページより詳細を確認し、手続きを行ってください。

- ・ 植物遺伝資源の配布
- ・ 植物遺伝資源の少量配布
- ・ NIAS コアコレクションの配布
- ・ 微生物遺伝資源の配布
- ・ 動物遺伝資源の配布
- ・ DNA の配布

（詳しくは <http://www.gene.affrc.go.jp/distribution.php> をご覧ください。）