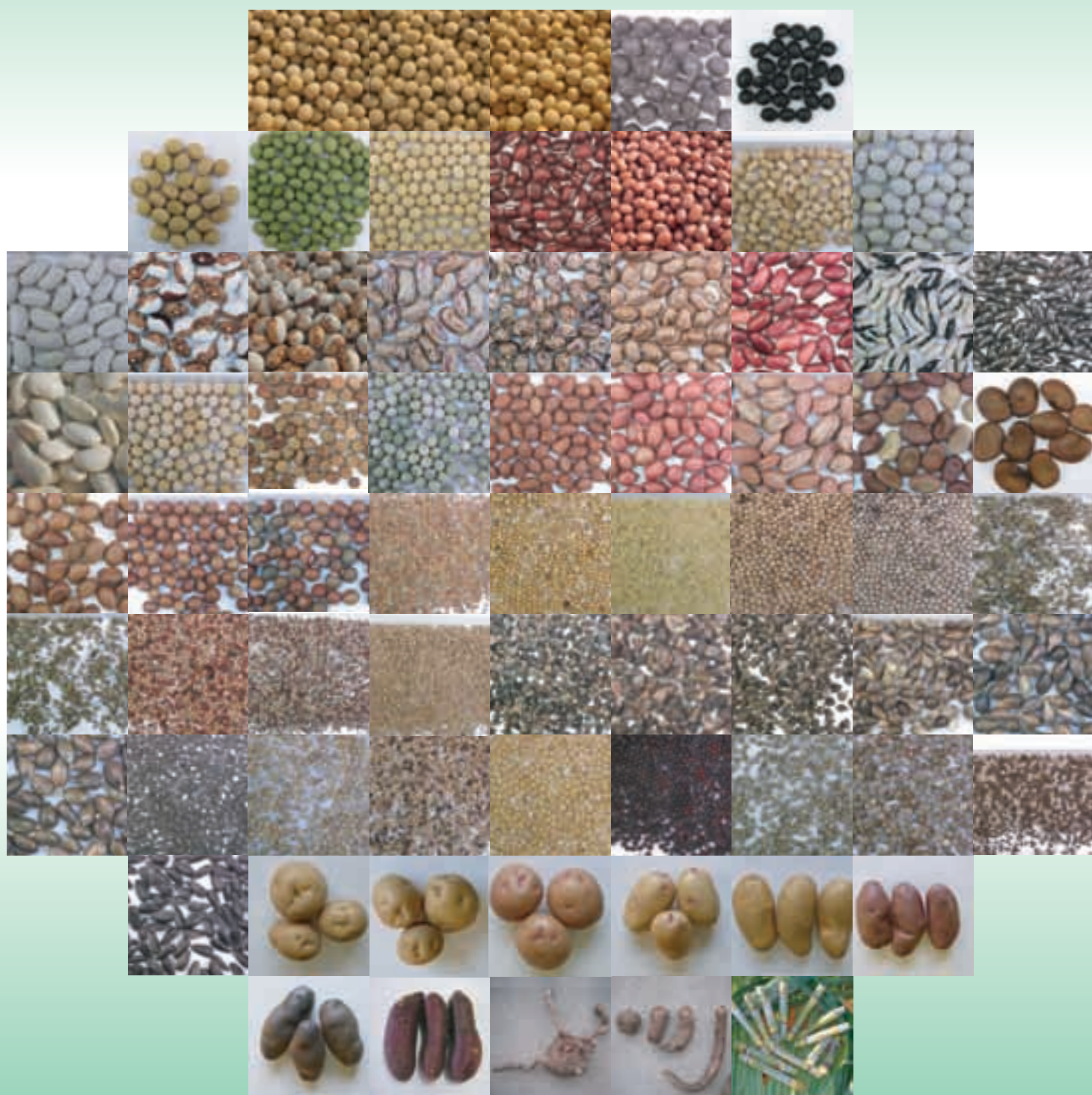


特産種苗

No. 14
2012. 10

【特集 品種の収集・保存・配布】



財団法人
日本特産農作物種苗協会

表紙の特産農作物名（品種名）

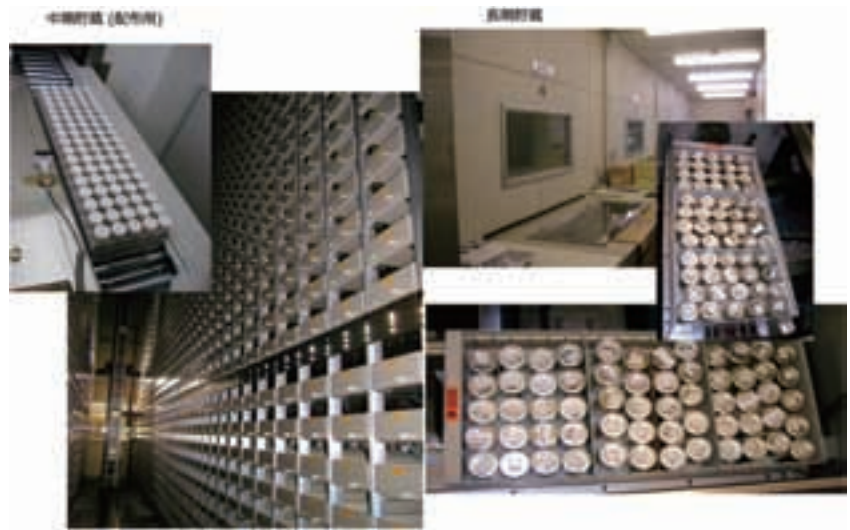
		大豆 (トヨホマレ)	大豆 (トヨコマチ)	大豆 (ユキホマレ)	大豆 (新丹波黒)	大豆 (中生光黒)		
	大豆 (エンレイ)	大豆 (青端豆)	大豆 (納豆小粒)	あずき (アカネダイナゴ)	あずき (エリモショウズ)	あずき (ホッカイトロジョウズ)	いんげんまめ (白金時)	
いんげんまめ (つる有太福)	いんげんまめ (つる有太虎)	いんげんまめ (福虎豆)	いんげんまめ (長鶉)	いんげんまめ (大丸鶉)	いんげんまめ (つる有穂高)	いんげんまめ (大正金時)	いんげんまめ (つる無白黒)	いんげんまめ (つる有黒衣笠)
いんげんまめ (大白花)	えんどう (白エンドウ)	えんどう (豊寿大莢)	えんどう (東北1号)	落花生 (千葉小粒)	落花生 (金時)	落花生 (千葉半立ち)	そらまめ (早生蚕豆)	そらまめ (河内一寸)
そらまめ (天草小粒)	シカクマメ (ウリズン)	シカクマメ (石垣在来)	アワ (南小日紅穀)	アワ (栗信濃1号)	アワ (入間在来)	キビ (黍信濃1号)	キビ (河内系2号)	ヒエ (2B-03)
ヒエ (2E-03)	シコクビエ (白峰)	シコクビエ (秋山77-6)	シコクビエ (祖谷在来)	ソバ (鹿屋ソバ)	ソバ (階上早生)	ソバ (岩手本場)	ハトムギ (中里在来)	ハトムギ (黒石在来)
ハトムギ (岡山在来)	ゴマ (黒ごま)	ゴマ (白ごま)	ゴマ (金ごま)	ゴマ (茶ごま)	ナタネ (農林8号)	エゴマ (ジュウネ)	エゴマ (大野在来)	エゴマ (新郷在来)
	ヒマワリ (ノースクイン)	馬鈴しょ (男爵薯)	馬鈴しょ (キタアカリ)	馬鈴しょ (さやあかね)	馬鈴しょ (はるか)	馬鈴しょ (メークイン)	馬鈴しょ (ノーザンルビー)	
		馬鈴しょ (シャドークイン)	さつまいも (ベニアズマ)	こんにゃく	こんにゃく <生子(きご)>	さとうきび		

(写真・資料提供)
(独)農業生物資源研究所・(独)種苗管理センター・群馬県農業技術センター

《品種の収集・保存・配布》



トウモロコシの遺伝的多様性
(7ページ参照)



種子貯蔵庫（センターバンク）(12ページ参照)



良食味の紫サツマイモ品種「パープルスイートロード」と色素用品種を利用した商品 (17ページ参照)



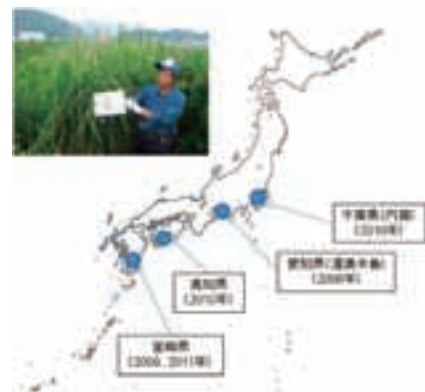
多様な品種・系統が保存された遺伝資源の圃場
(北農研) (20ページ参照)



隔離網枠によるソバ増殖 (北農研圃場) (21ページ参照)



遺伝資源の袋掛けの様子 (東北農研、ナタネ)
(25ページ参照)



近年のサトウキビ野生種の収集地 (写真は収集の様子)
(九州沖縄農研) (30ページ参照)



サトウキビ野生種保存圃場
(JIRCAS) (31ページ参照)



遺伝資源採種圃場 (信州大学)
(44ページ参照)



雑穀種子更新圃場 (H.24年) 岩手県、
雑穀遺伝資源センター (51ページ参照)



キューガーデン種子配布 (岩手県雑穀遺
伝資源センター) (54ページ参照)



種苗管理センター植物遺伝資源担当農場 (34ページ参照)



信州大学農学部における伝統的植物遺伝資源の収集・保存構想 (45ページ参照)



採種用ハウス内の防虫 (福井県農試)
(68ページ参照)



丹波市春日町東中にある大納言小豆発祥の地の碑
(70ページ参照)

目 次

カラーグラビア

【巻頭言】

- ・ 遺伝資源及び特産農作物に係る種苗の増殖・配布をめぐる動向について
..... 農林水産省食料産業局新事業創出課 遠藤順也 1

【特集】〈品種の収集・保存・配布〉

「総説」

- ・ 遺伝資源をめぐる情勢
..... 農林水産省農林水産技術会議事務局技術政策課 田中弘幸 3
- ・ 「遺伝資源の収集・保存・特性評価等に係る取組」について
..... 農林水産省食料産業局新事業創出課 7

「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 河瀬眞琴 10
- ・ 作物研究所におけるいも類、豆類、雑穀・特用作物遺伝資源の、収集、保存、特性評価と利用の現状
..... (独)農研機構 作物研究所 畑作物研究領域 勝田眞澄 15
- ・ 北海道農業研究センターにおけるジーンバンク事業の取り組み
ーばれいしょ、テンサイ、ソバ、キクイモー
..... (独)農研機構 北海道農業研究センター 浅野賢治・黒田洋輔・鈴木達郎・森下敏和・石黒浩二 19
- ・ 東北農業研究センターにおけるダイズ・ナタネ・ソバ・ハトムギの収集・保存・特性評価
..... (独)農研機構 東北農業研究センター 菊池彰夫・本田 裕 23
- ・ 九州沖縄農業研究センターにおける豆類・ソバ・サトウキビの遺伝資源の収集
..... (独)農研機構 九州沖縄農業研究センター 須田郁夫・大木信彦・手塚隆久・境垣内岳雄 28
- ・ 国際農林水産業研究センターにおけるサトウキビ・パイナップル遺伝資源の収集・保存とその利用
..... (独)国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点 寺島義文・伏見 力 31
- ・ 種苗管理センターにおけるいも類、雑穀・特用作物などの遺伝資源の保存・特性評価
..... (独)種苗管理センター種苗生産課 三澤 孝 34

「大学における取組」

- ・ ヒエ、アワ、キビの在来系統の評価と利用
..... 岩手大学名誉教授 星野次汪・岩手大学農学部 渡邊 学 37
- ・ 中山間地域における伝統的品種の収集・保存
..... 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター 春日重光 43

「都道府県における取組」

- ・ 北海道における雑穀の収集、保存、提供
..... 北海道立総合研究機構 農業研究本部中央農業試験場遺伝資源部 鈴木和織 47
- ・ 岩手県における雑穀遺伝資源の収集・保存とその活用
..... 岩手県農業研究センター県北農業研究所 仲條眞介 50
- ・ 秋田県における地方野菜在来品種の収集・保存・配布
..... 秋田県農業試験場野菜・花き部 椿 信一 55
- ・ 福島県において在来種から選抜育成したそば品種「会津のかおり」の特性と栽培法
..... 福島県農業総合センター会津地域研究所 山内敏美 59
- ・ 長野県におけるソバ在来種の収集・保存・利用
..... 長野県野菜花き試験場畑作物部 丸山秀幸 63
- ・ 福井県における伝統地場農産物品種の収集・保存・配布の取り組み
..... 福井県農業試験場園芸部 早川嘉孝 66
- ・ 兵庫県における小豆の品種の収集・保存・配布について
..... 兵庫県立農林水産技術総合センター 澤田富雄 70
- ・ 広島県における在来種種子の保存とその利用の取り組みについて
..... (財)広島県農林振興センター農業ジーンバンク 船越建明 72

巻 頭 言

遺伝資源及び特産農作物に係る種苗の増殖・配布を めぐる動向について

農林水産省 食料産業局 新事業創出課長 遠藤 順也

○ 遺伝資源の重要性、最近の動向

農産物の国際競争の激化や病害をはじめとする農業生産上の課題の変化、消費形態の多様化等の中、我が国の消費者ニーズに対応した質の高い農産物を供給していくためには、収量性や栽培適性、病害等への耐性、市場性等に優れた新品種の育成が不可欠です。このためには、育種素材として、そのままでは特段の価値がみいだされないものまで含め、多種多様な特性を有する品種（そのような生物の遺伝的機能の多様性が有する資源性に着目し、「遺伝資源」と呼ばれます）が不可欠です。

遺伝資源の重要性を示す最大のエポックは、今さら紹介するまでもないアイルランドの「ばれいしょ飢饉」でしょう。1840年代、アイルランドにおいて大発生した疫病が、栽培品種の均一化が進んでいたばれいしょの生産に壊滅的打撃を与え、ばれいしょ原産地である南米からの耐病性品種の導入までに、国民の数10%が餓死又は国外へ移民するという事態を生じています。

他方、作物の遺伝資源の多様性は、栽培品種の画一化（在来品種等の淘汰）や環境悪化、外来種の移入等を背景に、急速な消失が進んでいるとみられています。特に、近年その影響の顕在化が叫ばれている気候変動は、作物の遺伝的多様性に対する大きな追加的脅威となることが懸念されています。このようなこ

とから、近年、世界的にも、各国ジーンバンク等をはじめ、国際農業研究センター（IARCs）や FAO（Global Crop Diversity Trust 等）等も通じて、遺伝資源の収集、保存、増殖・特性評価等の取組が強化されているところです。

また、遺伝資源に関しては、そのアクセスと利益配分をめぐる国際的な仕組みの整備が急速に進んでいるところです。1993年に発効した生物多様性条約（CBD）では、天然資源に対する各国の主権的権利を認識するとともに、遺伝資源の取得にあたっては提供国の事前の同意及び利益配分等についての取り決めを要することとされました。その後、2001年には、作物の遺伝資源について、CBD との整合を確保しつつも、アクセスと利益配分に関する特別の仕組みを構築した「食料・農業植物遺伝資源条約（ITPGR）」が、1 昨年には、CBD の枠組みの下の遺伝資源へのアクセスと利益配分に関して、より具体的な運用ルールを定めた「名古屋議定書（9月現在、未発効）」がそれぞれ成立しています。

このような情勢に対応し、新品種の育成を一層促進していくための環境整備に向けて、我が国においても、遺伝資源の収集、保存、増殖・特性評価等の取組の強化を図っているところです。まず、海外の遺伝資源の収集を円滑化するための制度的インフラとして、

ITPGR 及び名古屋議定書への加盟検討作業を進めております。また、ポスト「名古屋議定書」においても継続している、各種国際フォーラム（CBD、FAO、WIPO 等）における遺伝資源をめぐる議論について、我が国育成者による遺伝資源収集を円滑化する観点から積極的に参画しているところです。

また、本年度より、我が国種苗産業等が行う新品種育成に不可欠である海外の遺伝資源の収集の円滑化に向け、「海外植物遺伝資源アクセス円滑化事業」がスタートしております。本事業では、海外の遺伝資源の収集、保存、増殖・特性評価等を、産官学が一体となってい、得られた遺伝資源と収集のノウハウの共有を図ることとしています。さらに、本年度には、日・アセアン EPA の枠組みの下で、遺伝資源保全等に関するアセアン専門家のキャパシティ・ビルディング事業を開始しており、このような国際協力のスキームも、当該地域の遺伝資源収集の円滑化に効果的に活用していく考えです。

○ 特産農作物の我が国農業における意義・位置付け

さて、我が国の農林水産業は、経済のグローバル化等により国際的な競争力の強化が求められています。その中で特産農作物は、地域の風土・栽培条件に合致した農作物であり、地域特産物としての地域振興や6次産業化に向けた利用につながるメリットを有することから、その役割はさらに重要なものとなっています。

この特産農作物の生産性を高めるとともに品質の向上を図るためには、優良な種苗の安定供給が不可欠であり、増殖率が低く種苗伝

染性の病虫害により安定的な種苗生産が難しい作物については、独立行政法人や都道府県等の公的機関による原原種・原種の生産及び配布体制が整備されており、貴協会もその一翼を担っているところです。

○ （独）種苗管理センターについて

特に、我が国の基幹的畑作物の一つでもあるばれいしょについては、栄養繁殖性植物で増殖率が低く、ウイルス病やジャガイモシストセンチュウ等の種苗伝染性の病害虫に侵されやすいといった特殊性を有しております。このことから、健全無病な優良種苗を安定供給するため、種苗管理センターにおいて最も厳重な管理が求められる原原種を生産・配布し、道県、農業団体等において原種及び採種の増殖を行う3段階増殖体系により、我が国の安定した食料供給の基盤を担っております。

なお、種苗管理センターにつきましては、平成24年1月に閣議決定された「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」において、家畜改良センターと統合し成果目標達成法人として存続することとなりました。現在、農林水産本省と両法人において、平成26年4月の統合法人の発足に向けて、統合する法人の法律の内容をはじめ、業務や組織の在り方等について検討を進めているところですが、これまで種苗管理センターが実施してきたばれいしょ原原種の生産・配布等の業務につきましては、今後も引き続き実施することとしており、両法人が実施する農畜産物の生産性向上等に係る業務を一体的に遂行する体制を構築することで、業務内容の一層の向上を図りたいと考えております。

遺伝資源をめぐる情勢

農林水産省農林水産技術会議事務局技術政策課 田中 弘幸

1. はじめに

遺伝資源とは、生物の持つ多様な遺伝子が、農作物の改良などに価値を持つことから資源として認識されるようになり、生じた言葉です。遺伝資源は、「現実の又は潜在的な価値を有する遺伝素材（遺伝の機能的な単位を有する植物、動物、微生物その他に由来する素材）」であると「生物の多様性に関する条約」（Convention on Biological Diversity、以下「CBD」）において定義されています。遺伝資源は、生物を農作物や医薬品などとして活用する直接的な価値と、生物多様性の保全や地球環境の保護に利用する間接的な価値を持ち、今すぐ役立たなくとも、将来有用な、またはその可能性を持つものも含まれます。

近年、地球環境の悪化や栽培作物品種の均一化などによって、世界各地で貴重な遺伝資源が喪失しつつあり、生物多様性の保全や作物育種などに支障が生じかねない状況にあることから、遺伝資源の保全や適正利用に向けた国際的な協調・連携が叫ばれています。ここでは、遺伝資源をめぐる国際情勢の変化と最近の動向を中心にご説明します。

2. 我が国の遺伝資源の収集・保存・提供等に係る体制

我が国の農業のための遺伝資源の収集・保存・評価・提供については、独立行政法人農業生物資源研究所が、農業生物資源ジーンバンク（遺伝資源の銀行の意味。以下「ジーンバンク」）のセンターバンクとしての役割を担い、その他の農業関係独立行政法人（農業・食品産業技術総合研究機構、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター、種苗管理センター、家畜改良センター）

をサブバンクとして連携して実施しています。ジーンバンクは、昭和60年以降、遺伝資源の収集を精力的に行い、植物遺伝資源については、現在、世界で5番目に当たる約22万点を保有し、国内外で大きな役割を担うべき存在となっています。これまでも、我が国において、ジーンバンクなどが提供する植物遺伝資源が有効に活用され、世界初「モチコムギ」、飼料・エネルギー用の超多収稲、多種類の異なるいもち病抵抗性遺伝子を導入したコシヒカリ BL などの優れた品種が育成されてきました。

また、都道府県の試験研究機関や大学はもとより、ジーンバンクの取組に直接参画していないその他の独立行政法人、地域の団体組織なども含め、特徴のある遺伝資源を独自に保有している機関が全国に存在します。

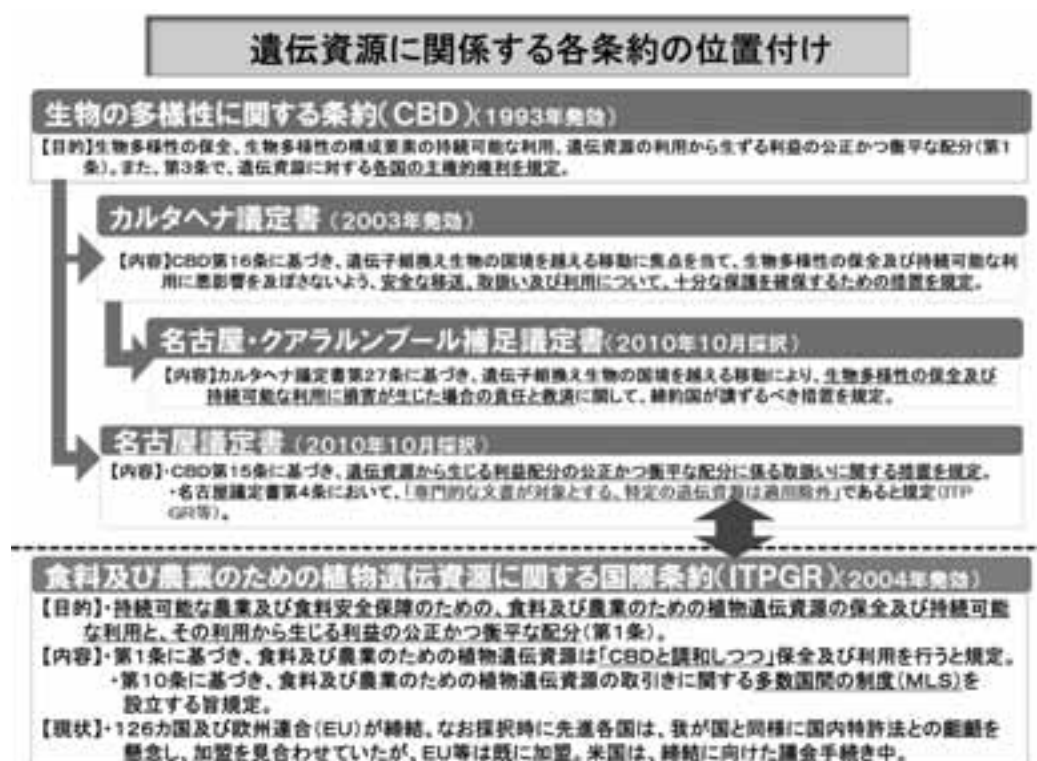
3. 遺伝資源をめぐる国際情勢の変化・経緯

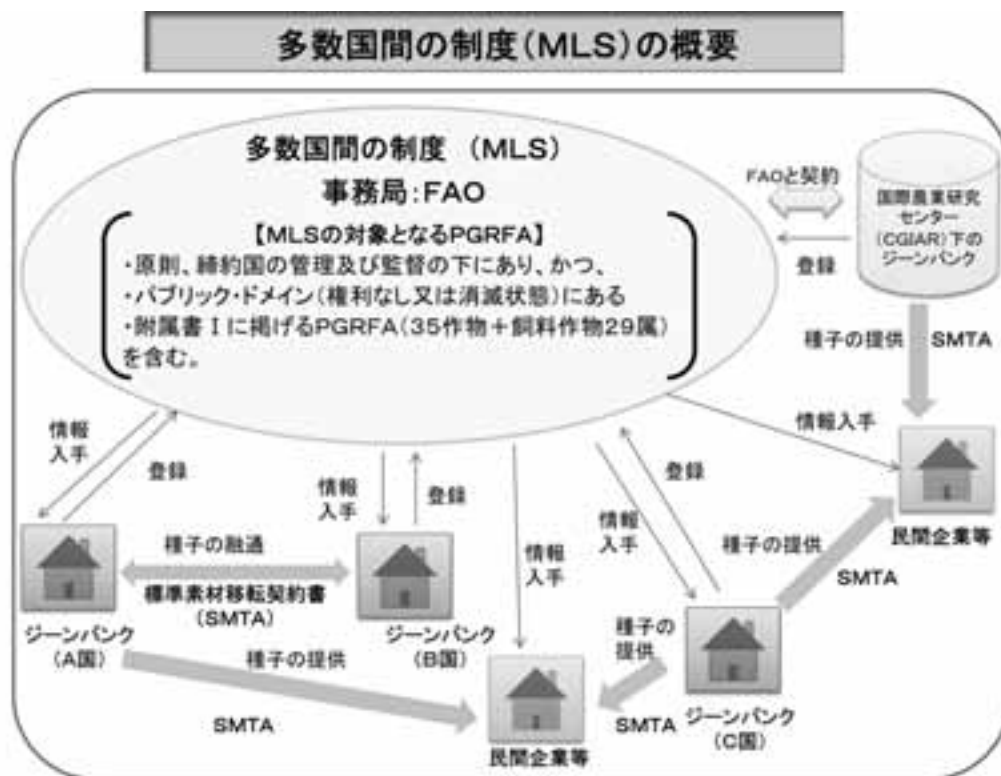
作物由来の遺伝資源の多様性は、世界中の農業者、育種家及び研究者が、長い年月にわたって野生種から様々な優良系統を選抜し、互いに融通し合いながら栽培や育種に用いてきた結果として獲得されたものです。このような背景から、昭和58年、国際連合食糧農業機関（Food and Agriculture Organization of the United Nations、以下「FAO」）の総会において、「植物遺伝資源は人類にとっての財産であり、制限なしに利用されるべき」という認識を示した「植物遺伝資源に関する国際的申し合わせ」（International Understanding on Plant Genetic Resources、以下「IU」）が決議されました（なお、IUは法的拘束力を持たない任意の申し合わせでしたが、我が国は受諾しませんでした）。

遺伝資源については、長らく人類共有の財産と捉えられていましたが、開発途上国を中心とした生物多様性の保全や遺伝資源の重要性に対する意識の高まりを受け、自国の天然資源に対して主権的権利を各国が有すると認める「生物の多様性に関する条約」(Convention on Biological Diversity、以下「CBD」)が、平成5年に発効されました。我が国は、事業・研究などのために必要な遺伝資源を諸外国に依存する状況にあり、CBDの発効は、我が国にとっても大きな転換期となりました。CBDについては、現在、我が国を含む192カ国及びEUが加盟しています(米国は未加盟)。CBDは、植物のみならず、動物や微生物などを含む全ての遺伝資源を対象としています。CBDにおいては、遺伝資源の取得の機会につき定める権限は、当該遺伝資源が存する国の政府に属し、その国の国内法令に従うとし、遺伝資源の取得の機会が与えられるためには、事前の情報に基づく当該締約国の同意(Prior Informed Consent、以下「PIC」)が必要であると規定しています。また、PICを取得した上で、当事者間で相互に合意する条件(Mutually Agreed Terms、以下「MAT」)に基づき、遺伝資源の利用から生ずる利益の配分を行うことも定めています。

CBDの発効を受け、平成5年のFAO総会において、IUをCBDと調和させつつ見直すことが決議され、FAOの「食料及び農業のための遺伝資源に関する委員会」での作業を経て、平成13年の第31回FAO総会において、新しい条約として「食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約」(International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture、以下「ITPGR」)が採択されました。ITPGRは、持続可能な農業及び食料安全保障を目的とし、各国の公的ジーンバンクなどにおいて自然の生息地の外で保全(生息域外保全)されている植物遺伝資源を、育種・研究用に利用促進する仕組みであり、様々な来歴の遺伝資源を複合的に活用する植物品種育成の特性を踏まえ、簡易な取得の機会を提供する多数国間の制度(Multilateral System、以下「MLS」)が設置され、その利用に際して世界共通の契約(標準素材移転契約)の使用が定められています(MLSの現在の対象は、食用作物や飼料作物を中心とした35作物及び29属牧草類)。

しかし、ITPGRの採択当時、知的財産権の取得を制限する条文規定に係る解釈が曖昧なまま残され、MLSから受領した植物遺伝資源を利用した発明に特許権を与えることが可能となる範囲が不





明確であったため、我が国は米国と採択を棄権しました。その後、ITPGR は平成16年に発効しましたが、我が国と同様の懸念を有していた EU など他の先進国は、当該規定が自国内の特許制度へ影響がないと解釈して ITPGR を締結していません。ITPGR には、現在126カ国及び EU が加盟し、米国も署名後、議会において締結に向けた準備が進んでいるなど、食料及び農業のための植物遺伝資源の標準的な取引手法となっています。

4. 遺伝資源をめぐる最近の動向

CBD の発効以降、資源国において遺伝資源に対する権利意識が高まり、遺伝資源の国外持ち出しを規制する制度の整備が進捗しつつあり、我が国の民間企業や研究機関などにおいて、海外の遺伝資源の取得が年々困難な状況にあると言われています。また、平成22年10月に名古屋市で開催された CBD 第10回締約国会議 (COP10) において、「遺伝資源へのアクセス及びその利用から生じる利益の公正かつ衡平な分配に関する名古屋議定書」(以下「名古屋議定書」) が採択されました。名古屋議定書では、CBD に規定されている「遺伝資源の取得の機会の提供」及び「公正かつ衡平な利益の分配」の部分がより詳細に規定され、また、

遺伝資源の提供国の国内法令などに従って遺伝資源を取得すること及びその利用から生じる利益の分配について、遺伝資源の利用者に遵守させるための措置を、当該利用が行われる締約国 (利用国) が執ることが規定されました。

さらに、名古屋議定書は、取得の機会及び利益分配に関する専門的な国際文書が対象とする特定の遺伝資源に関して、当該文書の締約国について同議定書が適用されないと規定しています。すなわち、ITPGR はこの専門的な国際文書に該当し、我が国が ITPGR を名古屋議定書に先んじて締結すれば、我が国の民間企業や研究機関などが、CBD や名古屋議定書の締約国から食料及び農業のための植物遺伝資源を入手する際、PIC を得る必要及び MAT のための交渉などを経る必要がなく、負担軽減になると考えられます。

また、食料及び農業のための植物遺伝資源の簡易な取引のための ITPGR に基づく仕組みの運用は、既に世界で開始されており、我が国の種苗業界などの関係業界や作物育種に係る研究機関から、ITPGR の早期締結が求められています。

5. 今後の展望

名古屋議定書については、本年10月8日から10

月19日の日程でインド・ハイデラバードで開催される CBD 第11回締約国会議 (COP11) において、議題の一つとなっており、議定書上で運用の仕組みや進め方が明らかになっていない点 (例えば、多数国間メカニズム (第10条関係)、遵守制度、情報交換センターなど) に関する今後の進め方などを中心に検討が行われます。ただし、名古屋議定書については、50カ国が締結した90日後に発効することとなっていますが、9月27日現在の締結は6カ国のみにとどまっていますので、議定書の発効までしばらく時間がかかり、議定書の具体的な運用に必要な検討が、締約国間で引き続き行われる見込みです。

また、我が国においては、名古屋議定書の可能な限りの早期の締結に向け、国内措置のあり方について検討するため、産業界及び学術界の有識者などにより構成される「名古屋議定書に係る国内措置のあり方検討会」が環境省により設置され、本年9月14日に第1回、9月27日に第2回の会議が開催されています。検討会では、遵守に関する国内措置の適用範囲、遵守状況を確認するチェックポイントのあり方、国内 PIC 制度の必要性の有無などについて、意見交換が行われており、今後関係者の意見、遺伝資源及び関連する伝統的知識の利用の状況、諸外国における取組の状況などについて十分に把握・整理し、議定書の国内実施に必要な措置の検討が進められる方向です。

他方、ITPGR については、我が国の早期締結の必要性に鑑み、政府内において、必要な国内措置を検討するとともに、食料及び農業のための植物遺伝資源を活用した育種・研究や、そのための体制整備を推進するための検討が行われることとなっています。

6. おわりに

当課においては、ITPGR に係る検討を進める一環として、昨年来、ITPGR の先進加盟国であるドイツやイギリスの政府、種苗業界及び研究機関から担当者を招聘し、一般参加のワークショップにおいて情報収集・意見交換を実施しています。また、今後は、ITPGR 締結後を見据えた必要な施

策の参考とするため、食料及び農業のための遺伝資源を利用する我が国の幅広い関係者に対し、ITPGR と名古屋議定書の仕組みを説明し、締結に伴う検討課題を抽出・把握して、その解決策を検討するための意見交換会を開催することを予定しています。

さらに、諸外国、特にアジア各国との遺伝資源に関する協力関係を構築することが重要です。アジアの多くの国は既に ITPGR に加盟していますが、その運用が不十分な状況にあります。このため、アジア各国との植物遺伝資源に係る協力関係を構築し、ITPGR の制度に基づく植物遺伝資源の相互利用の実施が可能となるよう、FAO を通じたアジアへの支援事業を開始したところです。

また今後、国内において、ITPGR に係る実施体制の整備が必要であるとともに、植物遺伝資源の利活用の一層の促進を図ることが重要です。作物育種については、農政課題に的確に対応しながら、より一層効率的かつ効果的に推進するためには、具体的な目標、関係機関の役割等を明確にし、連携及び協力を強化していくことが重要であることから、農林水産技術会議において検討を重ね、本年5月に「作物育種研究の今後の進め方について」が策定されました。今後、これら方針などに基づき、必要な具体的施策を検討していくことが必要であると考えています。

参考となる HP など

- ・ 農業生物資源 ジーンバンク http://www.gene.affrc.go.jp/index_j.php
- ・ 農林水産技術会議 農林水産研究開発レポート No.25 (2008)「農業を支える基盤リソース - 遺伝資源 -」 <http://www.s.affrc.go.jp/docs/report/report.htm>
- ・ CBD ホームページ <http://www.cbd.int/>
- ・ ITPGR ホームページ <http://www.plant-treaty.org/>
- ・ 農林水産技術会議 「作物育種研究の今後の進め方について」
http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/120611_2.htm

「遺伝資源の収集・保存・特性評価等に係る取組」について

農林水産省食料産業局新事業創出課

本稿では、我が国育成者が行う、海外の作物の遺伝資源の収集・保存等を円滑化するため、本年度より開始した「海外植物遺伝資源アクセス円滑化事業」について紹介いたします。

1. 遺伝資源の収集・保存・特性評価等について

「遺伝資源」とは、生物の遺伝的機能が人類に対して有する現実的・潜在的な価値に着目し、その多様性そのものを、現在又は将来において人類に「恵み」を与えうる資源としてみなし、総称した概念です。特産農作物を含む作物の遺伝資源については、植物が有する多様な特性（収量性や栽培適性、病害等への耐性、市場性等）が、

①現在の育種ニーズに即した新品種を育成するための育種素材としての現在の価値

②現在特段の価値が認められない遺伝資源も含め、予見不可能な将来の育種ニーズに対する保険的な価値を有しています。

遺伝資源は、鉱物資源をはじめとする他の資源と同様に、「不可逆的資源」です。作物のものも含め、遺伝資源の多様性は、いったん失われると二度と取り戻すことはできません。他方、特に作物

の遺伝資源については、「再生可能資源」でもあります。一般に、作物のタネや栄養体は、適切に増殖・保存することで、半永久的に利用が可能です。

このようなことを踏まえると、現状特段の価値がみいだされないものまで含め、多様な特性を有する作物の遺伝資源を国内外から収集し、適切に保存しておくことは、現在の育種のため、そして将来の育種のためのオプションの保全のために不可欠です。特に現在、栽培品種の画一化（在来品種等の淘汰）や気候変動、環境の悪化等を背景に、作物の遺伝資源の多様性は急速に失われつつあるとみられており、各国のジーンバンクや国際農業研究センター（IARCs）、FAO（Global Crop Diversity Trust 等）等においても、作物の遺伝資源の収集・保存の取組みを強化しつつあるところです。

また、このような収集・保存の取組みと平行して、作物の遺伝資源の特性評価も進められています。一般に、作物のタネや栄養体は、外観からそれがどのような特性を有するものであるかを判定することは困難です。現在及び将来の育種のための「利用性」を確保するためには、遺伝資源が有する様々な特性についてあらかじめ調査を行い、

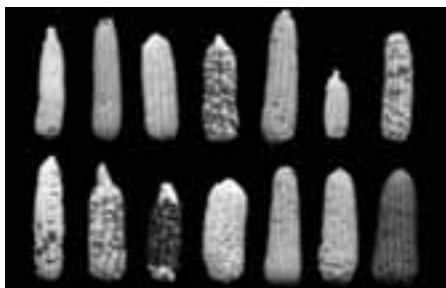


写真1 トウモロコシの遺伝的多様性



写真2 バレイショの遺伝的多様性

(独) 種苗管理センターウェブサイトより

そのデータを文書として記録・保存しておくことが極めて重要です。

2. 我が国育成者による海外植物遺伝資源の収集・利用の状況

作物の育種は、ヒトの手による変異の作出・選抜等の継続的プロセスであり、その課程においては、来歴の異なる不特定多数の遺伝資源が育種素材として用いられています。他方、我が国では作物の遺伝資源の多様性に乏しく、多くの品目において、新品種の開発を進めていくためには、海外の遺伝資源が不可欠という状況となっています。新事業創出課（当時、知的財産課）が平成23年に行ったアンケート調査では、回答をいただいた我が国育成者の90%が、育種に際して海外の遺伝資源を利用しています。

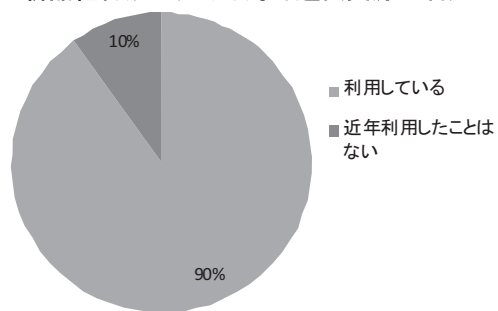
他方、同アンケート調査では、海外の遺伝資源の収集経験がある育成者のうち86%が、海外の遺伝資源の収集に当たっては何らかの困難があると

回答しており、そのうち過半数が、そのような困難は近年いっそう顕著になっていると回答しています。その具体的内容（複数回答）をみると、①「どこにどのような遺伝資源があるのか特定が困難」が52%、②「遺伝資源の収集に向けた意見調整が困難」が52%、③「遺伝資源提供者から提示される条件が困難」が29%と上位を占めております。

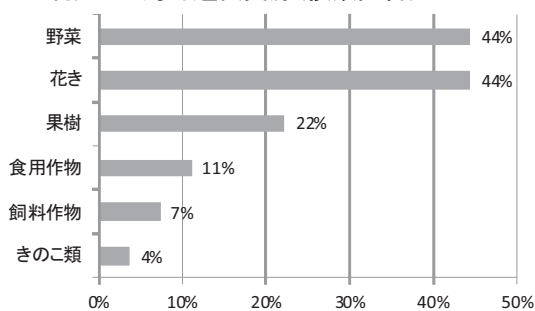
このような背景としては、途上国をはじめ、豊かな作物の遺伝資源を有する諸外国において、自国が保有する遺伝資源に対する権利意識が高まっていることが挙げられます。また、特に途上国等にあっては、遺伝資源へのアクセスに係る国内法令を設けているものの、実際の手続きやその窓口が不明確で、いざ我が国育成者が作物の遺伝資源の収集を行おうにも、実際の認可を得ることは事実上できないといった問題も聞かれております。さらに、1 昨年には、遺伝資源の利用から生ずる利益の衡平かつ公正な配分を目的とした「名古屋

種苗会社等に対するアンケート結果概要

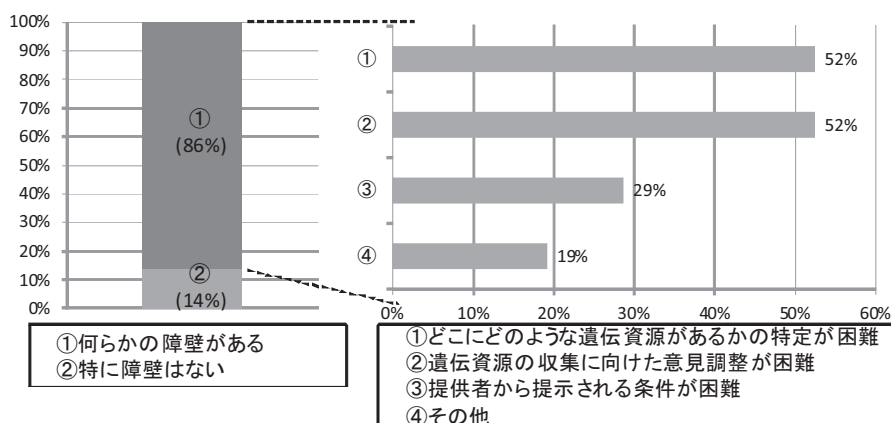
○新品種育成における海外遺伝資源の利用の有無



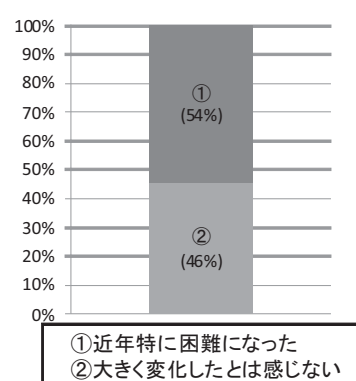
○利用した海外遺伝資源（複数回答）



○海外遺伝資源の収集にあたっての障壁（複数回答）



○海外遺伝資源の取得の困難さ



データ：海外作物遺伝資源の取得及び利用に関するアンケート（平成23年3月）（対象：（社）STAFF会員種苗会社等（回収率25%））

議定書」が成立しており、これも受けて、各国は、遺伝資源の海外への持出しに係る規制を今後いっそう強化してくることが予想されています。

3. 海外植物遺伝資源アクセス円滑化事業について

このような現状を踏まえ、農林水産省では、本年度より、産官学によるプラットフォームの形成と、これを通じた海外の遺伝資源の共同収集・保存等の取組みに対する支援を開始したところです。これによって、得られた遺伝資源と遺伝資源収集のノウハウの共有を進め、我が国の育種全体の底上げを図っていくこととしております。ここでは、この「海外植物遺伝資源アクセス円滑化事業」について簡単にご説明します。

(1) 産官学プラットフォームの形成

効率的に海外の遺伝資源の収集を行っていくためには、ターゲットとする外国における遺伝資源の賦存状況や関連制度等に関する情報、当該国における窓口機関とのパイプ等、様々な「資源」が必要となります。このため、産官学の専門家による、海外の遺伝資源の収集等に向けたプラットフォームを形成し、国内育成者の遺伝資源に対するニーズや諸外国における遺伝資源の賦存状況、当該国における遺伝資源へのアクセスに関する制度等について、情報の収集と共有を図ります。

また、これらの情報に基づき、作物の遺伝資源の収集を行うターゲット国や収集する遺伝資源の種類・特性等、遺伝資源の保有者との交渉の方針等について定めた「収集計画」の作成を行います。

(2) 海外の遺伝資源の収集

上記(1)において策定された「収集計画」に従い、例えば以下のものを含め、ターゲット国における遺伝資源の収集に必要な措置を講じます。

ア ターゲット国における植物遺伝資源の賦存状況の現地調査

イ ターゲットとする植物遺伝資源の保有者との意見調整

ウ ターゲット国における植物遺伝資源の収集に必要となる関係機関への手続き

エ 必要に応じ、植物遺伝資源の保有者から求められる技術協力等の実施に向けた調整

オ 必要に応じ、植物遺伝資源の保有者との間における、植物遺伝資源の利用形態やその利用から生じる利益の配分等に係る契約の締結

カ ターゲット国からの植物遺伝資源の持ち出しに必要となる植物防疫等の手続き

(3) 取得した遺伝資源の特性評価・保存等

上記(1)において策定された「収集計画」に従い、海外から収集した遺伝資源について、特性評価及び保存等を行います。保存にあたっては、パスポートデータ及び特性評価データも併せて保存します。

(4) 「収集マニュアル」の提供

上記(1)から(3)のとおり、本事業では、国内育成者の遺伝資源に対するニーズや諸外国における遺伝資源の賦存状況、当該国における遺伝資源へのアクセスに関する制度等に関する調査から、海外の遺伝資源の実際の収集までを行うこととしており、これらを通じて得られた遺伝資源の収集のノウハウは、「収集マニュアル」として取りまとめ、国内の育成者に広く提供を行います。

4. 海外植物遺伝資源アクセス円滑化事業の現状について

本事業は、(社)農林水産・食品産業技術振興協会が受託者となることが決定し、9月上旬現在、同法人の下で、産官学プラットフォームの形成を進めているところです。特産種苗の関係者におかれましても、収集を希望する遺伝資源等がございましたら、同法人へ情報をお寄せいただけますようお願いいたします。

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と(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スリが育成された。このような品種改良に利用され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、センターバンクで充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、

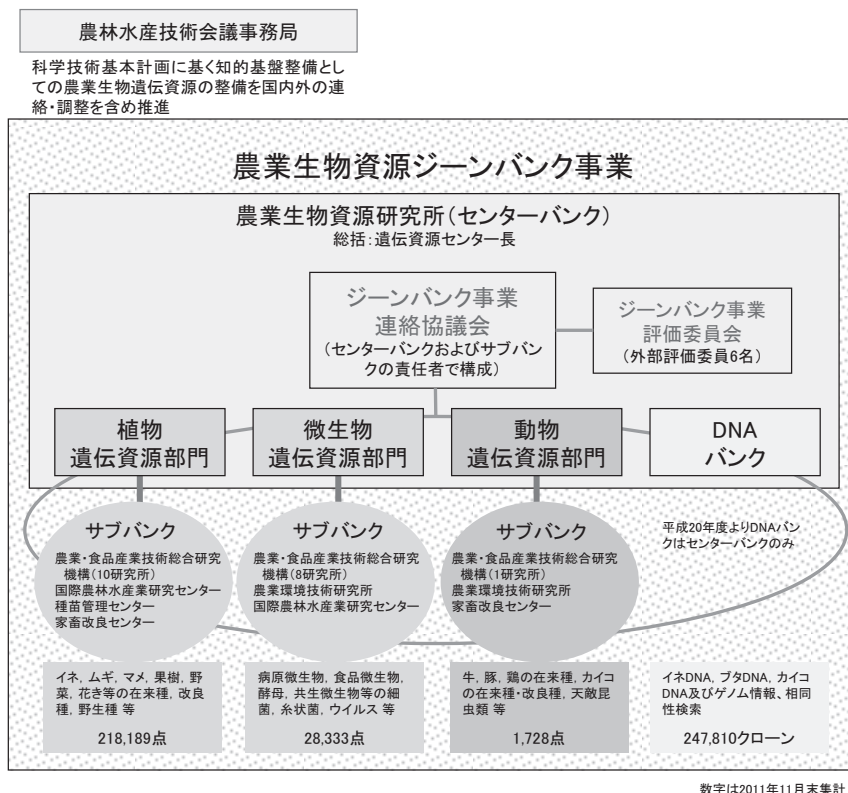


図 農業生物資源ジーンバンク事業の推進体制
「（独）農業生物資源研究所提供」

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

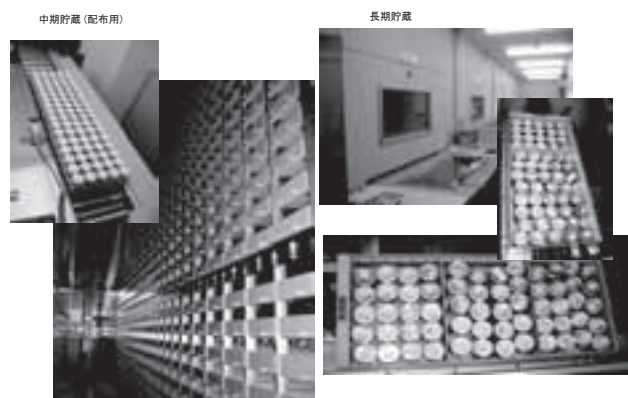


写真2 種子貯蔵庫（センターバンク）
〔（独）農業生物資源研究所提供〕

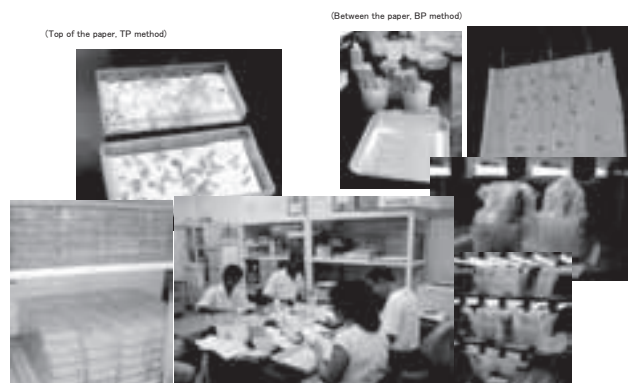


写真3 植物遺伝資源の発芽調査（センターバンク）
〔（独）農業生物資源研究所提供〕

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、モスビーナなどがあり、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。）

特集 農林水産省傘下の機関における取組

作物研究所におけるいも類、豆類、雑穀・特用作物遺伝資源の、 収集、保存、特性評価と利用の現状

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 畑作物研究領域長 勝田 眞澄

1. 作物研究所の役割と遺伝資源研究

農研機構では、中期目標に基づく大課題「土地利用型耕種農業を支える先導的品種育成と基盤的技術の開発」において、食糧安定供給のための研究開発を実施し、稲・小麦・大麦・大豆の品種開発に取り組んでいる。また、大課題「ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発」において新需要創出のための研究開発を実施し、カンショやバレイショなどのいも類、サトウキビ、ソバ、ナタネ、雑穀など資源作物の品種開発を行っており、作物研究所と全国の地域農業研究センターが連携して課題を推進している。

作物研究所では、水稻、小麦、大麦、大豆、カンショに加え、ゴマなどの資源作物の品種改良と、品種改良のための新技術開発を行っている。また、栽培・生理研究と品質成分の生理遺伝研究を行い、画期的な品種の育成につなげるとともに、低コスト・高品質栽培技術を開発している。このような研究開発のなかで、植物遺伝資源が品種開発や研究の重要な素材として活用されている。また、作物研究所の育種グループは、農業生物資源ジーンバンク事業（以下、ジーンバンク事業）の、稲、麦類、いも類、雑穀・特用作物のキュレーターとして、作物分野内の調整を行い、遺伝資源利用の促進を図っている。

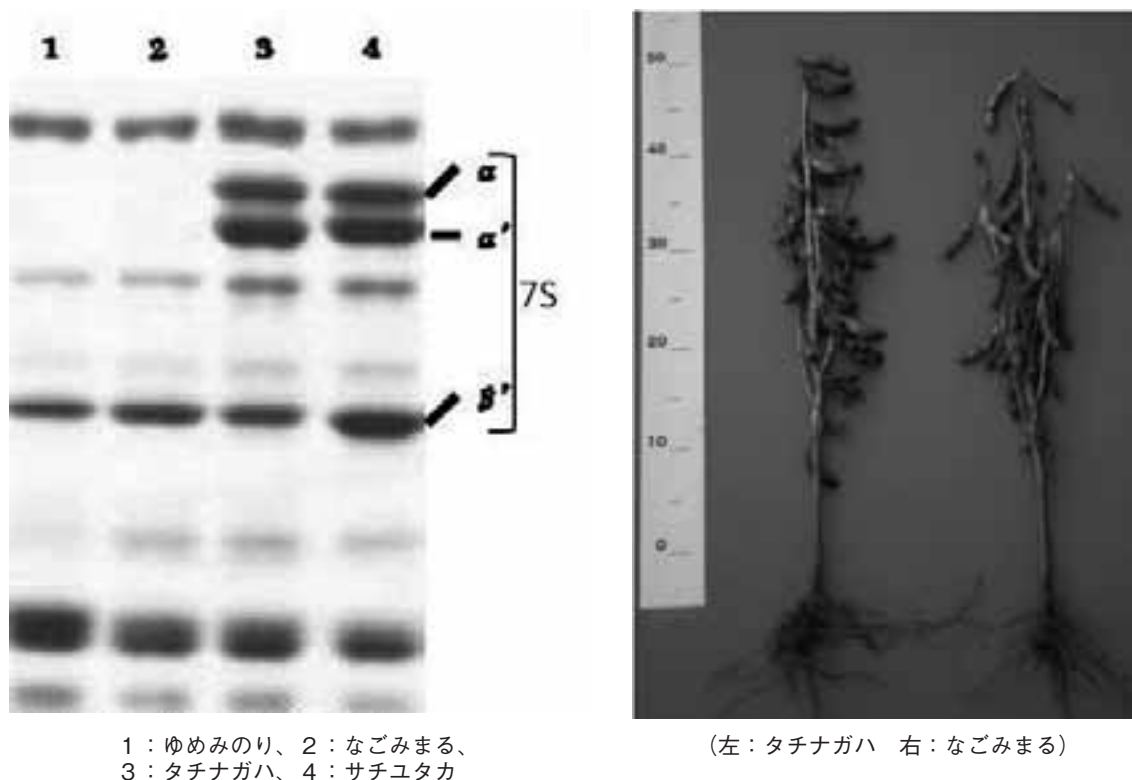
ジーンバンク事業では、遺伝資源の探索・導入、特性評価、増殖とともに、育種素材化、コアコレクションの作成などの基盤研究も実施してきた。また、栄養繁殖作物であるカンショでは、海外からの導入個体の無毒化や、アクセッションの栄養体保存を担当している。本稿では、作物研で実施している大豆、カンショ、雑穀類などの畑作物における遺伝資源関連課題の実施と品種開発への活

用状況について紹介する。

2. 大豆品種開発における遺伝資源利活用の状況

大豆における遺伝資源の導入は、国内外における遺伝資源探索、他機関保存系統の配付依頼や相互交換などによって行われている。ジーンバンク事業で実施された海外探索は、1985年タイ、1990年マレーシア、1993年ベトナム、2001年ミャンマーなどである。国内遺伝資源については、1985年以降全国の在来品種や近縁野生種（ツルマメ *Glycine soja*）の探索収集が実施されている。作物研究所の大豆育種グループも、探索ミッションに参画して遺伝資源の収集を行うとともに、特性評価や種子増殖などを実施してきた。

大豆の品種開発では、遺伝資源の利用が積極的に行われている。2007年に品種登録された「なごみまる」は、主要アレルゲンのひとつである7Sタンパク質の $\alpha \cdot \alpha'$ サブユニットが欠失し、栽培特性にも優れた品種である（図1）。遺伝資源のスクリーニングで見出された $\alpha \cdot \alpha'$ サブユニット欠失型の「毛振」などの在来品種を育種素材として、放射線育種や交配育種によって育成された（羽鹿ら2008）。また、天草下島で収集したツルマメで見出された7Sタンパク質を全て欠失している特性（Hajika et al. 1996）は、戻し交雑によって大豆に導入され、交配母本として品種開発に利用されている。これらの事例のように、遺伝資源に見出された種子タンパク質の変異は、大豆の新たな加工用途開発に繋がる成分育種にとって重要な素材であり、ジーンバンクに保存された遺伝資源が利用されている。このほか、成熟期に莢が裂けにくい「難裂莢性」や大豆わい化病抵抗性などの病虫害抵抗性の導入にも、遺伝資源が活用されている



1：ゆめみのり、2：なごみまる、
3：タチナガハ、4：サチユタカ

(左：タチナガハ 右：なごみまる)

図1 「なごみまる」のタンパク質電気泳動像と草型
7S タンパク質のαおよびα'サブユニットが欠失している。

(農業生物資源研究所 2009)。

現在、大豆品種開発プロジェクトでは、加工適性に優れた安定多収品種の育成を重点的に推進しており、今後も近縁野生種や海外遺伝資源など多様な素材を活用した品種開発に取り組んでいく計画である。

3. カンショ品種開発における遺伝資源の保存と利用

カンショの品種開発は、九州沖縄農業研究センター都城拠点と作物研究所で一体的に進められており、遺伝資源の保存は育種事業の一環として実施している。国内で保有する遺伝資源は約3000点であるが、長期保存が困難な栄養体繁殖作物であるため、遺伝資源の保存は、サブバンクである農研機構内の研究センターや種苗管理センターが分担し、一部で重複保存を実施している。

作物研究所では、茨城県つくばみらい市のカンショ育種圃場およびガラス温室において、遺伝資源の保存を行っており、毎年1600系統を栽植し、品種・系統の確認を兼ねて1次特性を調査してい

る。保存しているのは、近縁野生種、在来品種、育成品種（育成試験中止系統を含む）で、南北アメリカ（1979年、1986年、1991年）、インドネシア、パプアニューギニア（1985年）における探索により収集された系統や、ニュージーランド作物研究所から分譲されたエン・コレクション（竹股・坂井 1975）、国内探索の収集品などで、萌芽性や病害虫抵抗性などの2次特性や、食味などの3次特性の評価を順次実施し、農業生物資源ジーンバンクの特性データベースへ結果を登録している。

カンショは、植物防疫法により海外からのイモの持ち込みが禁止されており、遺伝資源の導入にあたっては、防疫隔離施設における無毒化を行う必要がある。作物研究所では、カンショ育種圃場の一角に無毒化施設を有しており、ウイルスフリー化や隔離温室における保存が実施できる体制となっている。

保存系統は、交配母本や育種素材の開発に利用されており、近年の事例では、鹿児島県で収集された「山川紫」が、アントシアニン含量の高い紫サツマイモ育成の素材として活用され、「アヤム



図2 良食味の紫サツマイモ品種「パープルスイートロード」と色素用品種を利用した商品

ラサキ」などの色素原料用品種が開発された。作物研究所では、2002年にイモの肉食が紫で良食味の「パープルスイートロード」を育成した(図2)。

現在、良食味の青果用品種や蒸切干原料用品種の育成、立枯病やサツマイモネコブセンチュウなどの病虫害抵抗性や低温耐性素材の開発に、保存遺伝資源が利用されている。

4. 雑穀・特用作物における遺伝資源の導入・保存・利用

農研機構の資源作物品種開発・利用プロジェクトでは、農産物の国産ブランド化や高度利用による6次産業化の推進に寄与する、雑穀や特用作物等の品種および利用技術の開発を行っている。作物研究所ではゴマ、雑穀、雑豆類を対象とした品種開発において、遺伝資源の活用を図っている。

これまで、ゴマ、エゴマ、シソ、アワ、キノア、アマランサス、インゲンマメなどの特性評価と増殖をジーンバンク事業の一環として実施し、国内外で探索収集・導入された遺伝資源における変異を明らかにすると共に、新規作物としての導入活用の可能性を検討してきた。特に、6次産業化を支える地域特産作物として、付加価値の高い新規食材や加工原料への利用が期待される、機能性成分や新規成分特性に着目した品種開発を進めている。

雑穀類は、近年地域特産物としての生産が増加傾向にあるが、かつて地域ごとで栽培されていた在来品種の栽培はほとんど途絶えている。ジーン

バンク保存系統の栽培特性評価によって、栽培が見込まれる地域への適性を有する素材を見出し、栽培の再開に寄与することを目指してきた。また、アマランサスやキノアなど中南米原産の新規雑穀では、海外から導入された遺伝資源の栽培特性を評価し、国内栽培が可能な素材を探索している。

ゴマは、有史以前から世界各地で油糧作物として利用されてきた作物で、日本においても縄文時代には栽培が始まっていたことが遺跡などで確認されている。種子中には、抗酸化性成分であるセサミンやセサモリンなどのリグナン類が含まれており、肝機能の増強や酸化ストレス予防作用などがあることが知られている(大澤 2001)。作物研究所では、ジーンバンク事業において、ゴマ遺伝資源の機能性成分の簡易評価法開発や、育種素材化に取り組み、機能性成分育種を実施した。約800点の国内外の遺伝資源のスクリーニングによって見出したセサミンおよびセサモリン含有量の多い“H65”を、育種素材として活用した。多収性の温帯型品種との交配により、リグナン含量が多く、国内での栽培に適した品種の育成を行い、種子色の異なる3種類の高リグナン含有品種「ごまぞう」「まるえもん」「まるひめ」(図3)を品種登録した(大潟 2009)。

2011年からは雑豆類としてインゲンマメに着目し、子実の形態と共に機能性成分の特性評価に着手している。今後も、新規作物の探索や新たな用途開発にむけた遺伝資源の評価を継続してゆく予



図3 リグナン含有量の高いゴマ3品種
(左から「ごまぞう」：褐色、「まるえもん」：黒、「まるひめ」：白)

定である。

5. 品種開発における遺伝資源の重要性

遺伝的変異の拡大は、評価・選抜技術の開発とともに、品種育成における重要なポイントであり、変異の大きな遺伝資源の保有が品種育成の成否に大きく影響する。作物研究所では、ジーンバンク事業への参画によって、有用な遺伝資源の共有を図ると共に、探索収集や導入を積極的に実施してきた。今後は、生物多様性条約発効後の遺伝資源へのアクセスについて十分な理解を持った上で、ルールに沿った活用を図ってゆく必要がある。

参考文献：

- 1) 羽鹿ら (2008) 豆乳用大豆新品種「なごみまる」の育成. 作物研報告10:1-19.
- 2) 羽鹿ら (1996). A new genotype of 7S globulin (β -conglycinin) detected in wild soybean (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.). Jpn. J. Breed. 46(4): 385-386.
- 3) 農業生物資源研究所 (2009) 我が国における食糧農業植物遺伝資源の活用事例5-8
- 4) 竹股知久・坂井健吉 (1975) ニュージーランドからの導入かんしょの特性について. 農事試験場研究報告 22: 203-239
- 5) 大澤俊彦 (2001) ゴマの健康機能性成分とその効用. 「大地からの健康学 地域特産と生活習慣病予防」87-96、農林統計協会刊
- 6) 大潟直樹 (2009) 「ごまぞう」につづくセサミンが多いゴマ新品種「まるえもん」と「まるひめ」、特産種苗、5:20-23

特集 農林水産省傘下の機関における取組

北海道農業研究センターにおけるジーンバンク事業の取り組み —ばれいしょ、テンサイ、ソバ、キクイモ—

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター
浅野賢治・黒田洋輔・鈴木達郎・森下敏和・石黒浩二

1. はじめに

北海道農業研究センター（以下、北農研）では、寒地における水田作、畑作、酪農の先導的な生産システムの開発、低温環境を克服する研究開発など、地域農業の発展に貢献する試験研究に取り組んでいます。ジーンバンク事業においても、寒地で作付けされる普通作物、園芸作物、飼料作物など対象が多岐に渡りますが、本稿では特産農作物の範疇に入るものについて、それらの取り組み状況を作物別にご紹介します。

2. ばれいしょ

北農研ではジーンバンク事業の開始以前より、海外から栽培品種や野生種など、ばれいしょ遺伝資源を積極的に導入し、その保存を行ってきました。事業開始以降はジーンバンクに遺伝資源を移管し、サブバンクとして収集・保存を継続しています。北農研では、ジーンバンクに保存されているばれいしょ遺伝資源の約4割を保存しており（他のサブバンクとの重複保存も含む）、種苗管理センターに次いで二番目に多くの遺伝資源を保存しています。これらの遺伝資源は試験研究の材料として科学の発展に寄与し、また新品種育成の礎となっています。特に品種育成における遺伝資源の貢献は非常に大きく、現在、新品種に必須の形質とされるジャガイモシストセンチュウ抵抗性は、海外から導入した遺伝資源に由来します。また、「インカのめざめ」、「ノーザンルビー」、「キタムラサキ」といったユニークな特徴を持つカラフルポテトシリーズもジーンバンクの遺伝資源なしに育成されることはありませんでした。

(1) 収集

これまでに海外の栽培品種や野生種の導入が盛

んに行われ、アメリカ、イギリス、オランダ、ソビエト(当時)、ドイツ、フィンランド、フランス、メキシコ、インド、ペルーなどから数百に及ぶ品種・系統が導入されています。また、ジーンバンク事業の遺伝資源探索・収集が1977年にペルー、1980年にオランダ及びポーランド、1986年にペルー及びエクアドル、1992年にウルグアイ及びチリにおいて行われています。北海道農業試験場(現 北農研)としては、1980年のオランダ及びポーランドでの遺伝資源の探索に参加し、多くの遺伝資源を日本に持ち帰っています。さらには、日本各地で長い間細々と作り継がれてきた在来品種の収集・保存も行っており、現在12点を保存しています。近年ではアメリカのジーンバンクやフランスから新たな品種の導入も行っており、ジャガイモシロシストセンチュウ抵抗性やコロンビアネコブセンチュウ抵抗性などを持つ特徴的な品種を導入し、遺伝資源の拡充を図っています。

(2) 保存・増殖

平成24年8月現在、北農研では798点の遺伝資源を保存しています。その内訳は海外から導入された品種・系統221点、在来品種12点、国内で育成された品種77点、優れた特性を持ち遺伝資源として保存する価値のある育成系統488点です。この中には、耐病虫性に優れた野生種や品質に特徴のある近縁栽培種に由来する遺伝資源も多数含まれています。また、優良品種から作出された半数体も保存されており、それらは遺伝解析などの科学研究や品種育成の観点から非常に価値の高いものです。遺伝資源の圃場では、花色や茎長、塊茎の形や色などが様々であることが分かり(図1)、遺伝資源内の多様性を知ることができます。

ばれいしょの遺伝資源はすべて栄養体(塊茎)

によって保存していますが、塊茎は種子と違い長期間保存することができません。そのため、毎年春に全ての遺伝資源について1点当たり10個の塊茎を圃場に植え付け、秋に収穫し貯蔵庫に保存します。そして翌年春にまた植え付けるという作業を繰り返すことにより、遺伝資源の維持及び増殖を行っています。この点は栄養体で保存するばれいしょの大きな特徴であり、遺伝資源の維持のために毎年約40aの圃場を使用し、貯蔵スペースも貯蔵庫の中で大きな割合を占めています。

(3) 特性評価

ばれいしょ遺伝資源の評価項目は、合計で53項目あります。これらの調査項目は遺伝資源の識別に重要であり、幼芽の形や色、花色、草高、葉の大きさなどの基本的特性の他、塊茎の形や目の深さ、収量性、耐病虫性など品種育成に直接利用可能な特性も含まれています。さらにはチップにした際の焦げ具合、煮崩れの程度、でん粉の最高粘度など品質に関する特性評価項目もあります。北農研では毎年200～300点の遺伝資源に関して、5項目程度の特性の調査を実施し、ジーンバンクのデータ蓄積に貢献しています。

(浅野賢治)



図1 多様な品種・系統が保存された遺伝資源の圃場。開花時期には色とりどりの花が咲き、収穫時期には多種多様な塊茎を見ることができる。

3. テンサイ

テンサイはヨーロッパが原産地であり、その品種改良の歴史がわずか200年程度という、作物のなかでは極めて短い年月で改良されたものです(図2)。テンサイの国内への導入は、1870年に新宿勧業試験場において試作されたのが始まりです。その後、北海道農事試験場が育種研究を引き

継ぎ、1960年に設立された特殊法人てん菜研究所は、テンサイの海外からの収集を精力的に遂行しました。1973年に同研究所は解散しましたが、材料は北海道農業試験場(現 北農研)へ移管されました。現在、テンサイのサブバンクは、北農研芽室研究拠点に設置されています。

(1) 収集

テンサイの属する *Beta vulgaris* には、利用形態の異なるいくつかの種類があり、葉菜用(フダンソウ)、根菜用(テーブルビート)、飼料用(フォダービート)に分化しています。*Beta vulgaris* や *Beta* 属野生種の国内への導入は、1960年代を中心にドイツ、オランダ、ポーランド、スウェーデンなどのヨーロッパ各国やアメリカから行われました。その後、1990年にはモロッコやスペインにおける野生種の探索、2003年には鹿児島県におけるフダンソウの探索、2004年にはロシア及びアゼルバイジャンにおけるテンサイや野生種の探索など、自生地やオンファームでの収集活動を実施しました。

(2) 保存・増殖

サブバンクに保存されている *Beta* 属のアクセス数は、2500点にも達します。このうち、野生種アクセス22点を含む計347点が配布可能なアクティブコレクションです(2012年8月現在)。テンサイの種子は、室温で保存した場合、10年後にはほとんど発芽しませんが、低温・乾燥条件で保存すると、20年を経過しても発芽率は大きく低下しないことが知られています。サブバンクではアクセスの種子を十分乾燥させた後、5℃以下で保存します。なお、テンサイは風媒花の2年生植物であるため、種子増殖(採種)には2年の年月と、花粉のコンタミネーションを防ぐための隔離栽培が必要です。

(3) 特性評価

新規のアクセスは、識別に必要な葉や根などの形態に係る一次特性(倍数性、胚数性、胚軸の赤色個体の割合、草姿、根形など)、病害抵抗性など遺伝資源として利用上重要な二次特性(抽苔耐性、褐斑病抵抗性、根腐病抵抗性、そう根病抵抗性、黒根病抵抗性など)、生産力や品質等に係る三次特性(根重、根中糖分、糖量、不純物価な

ど)の評価を行い、サブバンクへ登録します。登録されたこれらの特性データは、品種育成に重要です。北農研では近年、サブバンクの中から褐斑病抵抗性、根腐病抵抗性、黒根病抵抗性を合わせ持つアクセッションを発掘し、その後の品種改良を重ね、高度複合病害抵抗性品種「北海101号」(2012年2月北海道優良品種に認定)の育成などにつながりました。このように、北農研が保有する病害抵抗性をはじめとするテンサイの遺伝資源は、世界大手の種苗会社から高く評価されています。

(黒田洋輔)



図2 テんさいの草姿

4. ソバ

ソバを中心とした資源作物の保存・再増殖等を目的に、北農研 畑作研究領域 小麦・ソバ担当に資源作物のサブバンクが設置されています。昭和62年よりソバ遺伝資源の導入・評価を開始しており、以降増殖と特性評価を続けています。その他作物としては、ヒマワリ、ハッカ、ヒエ、アワ、キビ、アマランサス等の保存も行っています。以降、ソバの遺伝資源を中心に紹介します。

(1) 収集

遺伝資源の収集実績としては、北海道内よりソバ在来種等、ロシア(サハリン)よりダツタンソバ在来種を採集しています。また主な受入実績としては、北海道立遺伝資源センター(現 道総研・中央農業試験場・遺伝資源部)から北海道内のソバ在来種を、バビロフ研究所等からロシアのソバ品種・系統を導入しています。

(2) 保存・増殖

ソバ遺伝資源の保存点数は約900点で、うち300点程度をサブバンク種子として保存しています。ソバは自家不和合性を持つ他殖性の虫媒作物であるため、種子の増殖には隔離が必要です。ジーンバンク事業でのソバ増殖は隔離網枠(図3)を用いて行います。結実には訪花昆虫が必要なため、開花時期に隔離網枠内にサシバエを入れ受粉させます(釣えさ用として市販している幼虫を羽化させ利用します)。一方で、生態型が北海道に合わない(開花・結実が遅く成熟期に達しない)遺伝資源については、温室に鉢上げし隔離的に増殖することもあります。隔離網枠等で増殖した種子は十分に乾燥させた後、脱穀・とうみ精選し、最終的に人手で精選した種子をポリビンに入れ、種子庫(5℃・湿度37%)に保存します。増殖した種



図3 隔離網枠によるソバ増殖(北農研圃場)

子はセンターバンクにも送付し、保存されています。

(3) 特性評価

各遺伝資源が持つ特性を予め明らかにしておけば、研究や育種を効率よく行うことができます。ソバではジーンバンクの特性調査方法・項目に従って調査を行っています。具体的には、草丈・分枝数等の形態的特性、開花・成熟期等の生態的特性、千粒重・容積重等の特性を調査しています。評価点数は、年間20～80系統程度です。一方で、ルチン含量やソバ粉の品質に影響を与える酵素活性（リパーゼ・パーオキシダーゼ）等の品質特性も独自に評価しており、有用な遺伝資源が見出されています。優れた特性を有する遺伝資源は、交配や選抜用の育種素材として活用しています。一方で、育種過程で得られた有用な系統は、特性の固定が確認された段階でジーンバンクへの登録を進めています。また、外部より種子の分譲依頼があった場合は、メインバンクと相談し種子の配付に協力しています。

（鈴木達郎・森下敏和）

5. キクイモ

キクイモ（*Helianthus tuberosus* L.）は、キク科ヒマワリ属の多年草であり、北アメリカ原産とされています。日本には、江戸時代末に導入され、古くは家畜の飼料として利用されました。北海道では第二次世界大戦中に燃料原料として大量に栽培されたことがあります。戦後の食糧難の時代には、食用としても重宝されました。しかし、その後は、ジャガイモやサツマイモ等の他のイモ類のように普及せず、現在では地域の特産品等として栽培されています。

キクイモには、整腸効果や血中脂質低減効果等が報告されているイヌリンが多量に含まれており、近年、キクイモによって町おこし、あるいは六次産業化を推進している地域があります。また、キクイモの糖質からエタノール等のアルコール生産が可能であるため、欧米ではバイオマス植物としても研究されています。

北海道農業試験場（現 北農研）紋別試験地では、平成2～4年度及び平成8年度に全国で栽培あるいは自生しているキクイモを収集し、生育、収量、イヌリン含量等の特性を評価しました。平成23年度の紋別試験地の閉鎖に伴い、北農研畑作研究領域（芽室）にキクイモ遺伝資源127系統を移管しました。キクイモはこれまでジーンバンクに登録されていませんでしたが、機能性作物あるいはバイオマス作物として注目され、配付の希望もあることから、平成24年度にジーンバンクに登録したところです。

キクイモは芋（塊茎）、挿木及び実生のいずれでも増殖可能ですが、通常は塊茎による栄養繁殖で増殖します。芋は貯蔵性が悪いいため、掘り取った芋を保存するのは困難です。そのため北農研では、圃場でキクイモを栽培し、掘り取らずに土中に残した芋を翌年の春に収穫し、次年度の種芋として維持・保存しています。キクイモはふく枝（ストロン）が長いため、遺伝資源系統を栽培する際に近接する系統に混入する危険性があります。そのため、各系統を約1.5m四方の区画内で隔離栽培し、区画間は2m程度離し、定期的にロータリーカルチにより耕起することで、ふく枝を切断し、系統の混入を防止しています。

ジーンバンク事業での特性評価項目は未だ決まっていますが、イモの大きさ、皮色、収量性、及び、糖（イヌリン）やポリフェノール含量について調査を進めています。また、栽培方法や新規加工利用法についても研究を行う予定です。

（石黒浩二）



図4 キクイモの塊茎

特集 農林水産省傘下の機関における取組

東北農業研究センターにおけるダイズ・ナタネ・ソバ・ハトムギの 収集・保存・特性評価

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 水田作研究領域 上席研究員 菊池 彰夫
畑作園芸研究領域 上席研究員 本田 裕

1. ダイズ

1) はじめに

東北農業研究センター(刈和野試験地)でダイズの収集・保存栽培が始められたのは、農事試験場奥羽試験地刈和野出張所が発足された1938年まで遡る。当時、研究の主な対象作物はバレイショ、カンショ、陸稲であり、ダイズは、その他の畑作物として、アワ、エン麦、ヒエ、モロコシ、ゴマ、トウモロコシ、ソバ、ライ麦、キビ等と同様に、収集・保存・特性調査の試験が行われていた。

その後、戦後の農業試験研究機関の設立・整備の再編成計画が進む中、1953年にダイズ育種試験が東北農業試験場栽培第二部(刈和野試験地)に移管された。一方、それまで続けられていた雑穀類の品種保存等の業務は1962年に東北農業試験場の本場等に移管された。

さらに、1975年に策定された「作物育種基本計画」に基づいて、1977年、刈和野試験地2つ目の研究室である東北農業試験場栽培第二部作物第4研究室が新設され、ダイズ遺伝資源の収集・導入・特性評価試験の所掌となった。

1983年からは農林水産省による「作物遺伝資源・育種情報の総合的管理利用システムの確立に関する事業」が開始され、両研究室はその後の同省によるジーンバンク事業にも継続して参画し、ダイズの特性評価等の業務を担ってきた。

1996年以降、再び、刈和野試験地はダイズ育種のための1研究室体制となったが、ダイズ遺伝資源の重要性は変わることがなく、育種をサポートする研究の一環としてこれらの試験に取り組んでいる。

2) ダイズ遺伝資源の収集・保存

現在、刈和野試験地には2,700を超えるダイズ

遺伝資源が保存されている。その中には、1953年に旧東北農業試験場大館試験地から刈和野試験地に移管されたものを始めとして、国内外からの収集・導入品種、育成系統・品種等が含まれる。また、ダイズの祖先野生種であるツルマメは、ダイズにはない子実成分組成や耐病性等を有することが知られており、その保存数についても300を越えている。なお、ジーンバンク事業で行った探索・収集として、国内では、いずれもツルマメについて、秋田県148点(中村ら1994)、山形県94点(菊池ら1998)、岩手県80点(河野ら2004)があり、海外では、ダイズについて、ベトナム国30点(島田ら2001)が実績として挙げられる。

これらの遺伝資源については、種子庫(庫内温度4℃、湿度60%)での保存期間10年を目安にして、毎年、ダイズ約250点、ツルマメ約30点を栽培し、保存管理を行っている。また、ジーンバンク事業において、センターバンクのダイズ遺伝資源について、サブバンクとして、毎年、約100点の再増殖業務を担っている。

3) ダイズ遺伝資源の特性評価と品種育成への利用

古くから東北地域の重要課題として設定されているダイズシストセンチュウ及びダイズモザイク病の抵抗性育種については、各々、「下田不知」及び「Harosoy」を遺伝資源の中から見出した功績が大きく、その特性評価が非常に精確であったことが伺える。

その後も、国内外のダイズ導入品種の一次特性を中心とした一般的な実用形質に加えて、耐病性では、べと病(村上ら1981)、紫斑病(岡部ら1988)、モザイクウイルス病(長澤ら1993)等、品質では、子実成分(渡邊1989)、タンパク組成(菊池1996)、

イソフラボン成分（境2005）等の特性調査が行われてきた。これらの結果は、安定多収、高品質、高加工適性を有する東北地域向けダイズ品種の育成にとって有用な遺伝資源を母本に選定するための貴重な情報を提供してくれる。なお、これらの中には、ジーンバンク事業における特性評価の業務を行ってきた成果も含まれる。

4) おわりに

2010年、国内における上位10品種のダイズ作付面積は、全国で70%、東北で90%を越えている。少数品種が普及することはロットや流通の面で利点があるものの、同時に、遺伝的脆弱性をはらんでいることは間違いない。今後、ダイズ品種にできるだけ多様性を持たせるためにも、改良の基となる遺伝資源の収集・保存・評価は重要になってくると思われる。

参考文献

東北農業試験場刈和野試験地（1988）刈和野試験地50年史。

中村茂樹・菊池彰夫・高橋浩司（1994）東北地域の野生大豆（ツルマメ）の収集1）秋田県内雄物川流域河川の収集。植物遺伝資源探索調査導入報告書10：53～58。

菊池彰夫・足立大山・島田尚典・高田吉丈（1998）東北地域における野生大豆（ツルマメ）の収集－山形県内最上川流域－。植物遺伝資源探索調査導入報告書14：25～31。

河野雄飛・高田吉丈・湯本節三（2004）東北地域における野生大豆（ツルマメ）の収集－岩手県内北上川および北部河川流域－。植物遺伝資源探索調査導入報告書20：11～17。

島田尚典・笠原賢明・Vu Linh Chi・Nguyen Thi Ut（2001）ベトナム国における豆類遺伝資源の共同調査収集。植物遺伝資源探索調査導入報告書17：81～104。

東北農業試験場栽培第二部作物第4研究室（1980）だいで品種に関する資料1 外国からのだいで導入品種の特性。

東北農業試験場栽培第二部作物第4研究室（1983）だいで品種に関する資料2 国内の主なダイズ品種および在来種（東北、北陸、北海道地

域等）の特性。

村上昭一・橋本鋼二・小山隆光（1981）国内および外国大豆品種のダイズべと病罹病度I。日本品種。東北農業試験場研究資料2：41～84。

岡部昭典・小山隆光・渡邊巖・佐々木紘一・異儀田和典・酒井真次（1988）国内及び外国大豆ダイズ品種の紫斑病罹病度。東北農業試験場研究資料8：1～67。

長澤次男・岡部昭典・高橋浩司・番場宏治（1993）ダイズモザイクウイルス（SMV）系統に対する大豆品種・系統の反応。東北農業試験場研究資料14：1～28。

渡邊巖・佐藤賢・長澤次男・岡部昭典・酒井真次（1989）我が国が所有するダイズ遺伝資源の子実成分と子実の外観品質。東北農業試験場研究資料9：21～131。

菊池彰夫・佐藤賢・田淵公清・中村茂樹・湯本節三・高橋浩司（1996）ダイズ品種のグロブリンサブユニット及びリポキシゲナーゼアイソザイム組成。東北農業試験場研究資料18：61～83。

境哲文・菊池彰夫・島田尚典・高田吉丈・河野雄飛・島田信二（2005）ダイズ遺伝資源の子実中イソフラボン含量およびその組成。東北農業研究センター研究報告104：83～149。

（菊池彰夫）

2. ナタネ

1) はじめに

2011年、戸別所得補償制度の戦略作物にナタネが指定されたことから、ナタネを取り巻く状況は一変した。東北農業研究センターはナタネの品種開発を不断に実施している国内唯一の機関として、農業生物資源研究所ジーンバンクと密接な連絡をとり、特性評価、再増殖（ジーンバンク保存種子の発芽率の低下や保存種子量が不足してきた場合に行う）、遺伝資源の収集等を実施している（写真1）。

ジーンバンクの雑穀・特用作物区分のナタネ（*Brassica napus* L.）で検索をかけてみると、約900点の遺伝資源がヒットする。多くは、これまで農林水産省の農業試験場、国の指定試験制度による助成を受けた県の機関の育成品種・系統である。例えば、戦前から戦後にかけ、ナタネ品種開

発は、東海近畿農業試験場、福井県農業試験場、福岡県農業試験場及び福島県農業試験場等で実施されてきた。1972年、福島県の事業を継承する形で、東北農業試験場盛岡試験地に作物第5研究室が置かれたのが東北農業研究センターのナタネ育種の起源である。

現在のナタネ育種は、食油用品種が大きな育種目標である。油脂は脂肪酸とトリグリセロールにより構成されるが、ナタネの脂肪酸には本来食用には適さないエルシン酸（大量摂取で心疾患の恐れがある）が含まれている。カナダでは、食用油を目的とした育種目標を掲げて、1974年に「Tower」を開発した。これがキャノーラ品種（後述）の先駆けである。一方、国内では食油に向く無エルシン酸品種の「アサカノナタネ」及び「キザキノナタネ」が1990年に育成されるまで、食用には適さないエルシン酸を含有する品種が広く栽培されてきた。

従って、ジーンバンクに保存されている国内遺伝資源のほとんどがエルシン酸を含み、当時の外国からの導入品種の多くもエルシン酸含有遺伝資源である。

2) ナタネの育種目標と遺伝資源収集

ナタネは、油料作物として認識されており、油脂に係る研究開発が至上であると考えられてきた。しかし、諸外国では、無エルシン酸品種の次なる育種目標は、ナタネミールに含まれるグルコシノレート（からし油配糖体で、大量摂取で家畜の健康を害するため、飼料として適さない）を低下させた、キャノーラ品質のダブルロー（エルシン酸とグルコシノレートが同時に低い）品種であり、ナタネミールの改良が大きな育種目標となっていた。つまり、ナタネの収益性は油だけでなく、ナタネミールの高付加価値化が重要であることを示すものである。しかし、わが国では工芸作物、油料作物の固定観念から抜け出せず、ナタネ種子は油とミールの両方で収益を獲得するという視点が重要であることが理解されていないことが多い。国内大手の製油メーカーは、ミール販売を固定収益とみて、搾油するという事業体系であり、ある意味、油が副産物といえる。ナタネミールの多目的利用のためには、ダブルロー品種開発が不可欠である。

その視点から、旧来の遺伝資源は、エルシン酸も含まれ、グルコシノレートも多いという、現状の育種にとって二重の障害を有するといえる。エルシン酸には2つの遺伝子が関与するとされ、低グルコシノレートにはさらに3個以上の遺伝子が関与し、育種を困難にしている。

新たな遺伝資源収集のために国内探索も行われたが、春先、河川敷で開花する菜の花は、セイヨウカラシナ（*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.）である。セイヨウカラシナはエルシン酸とグルコシノレートの両方を含むため、油料用ナタネ育種にはあまり役に立たないばかりか、開花時期が油料ナタネと重複すると交雑が起こり、油脂の品質低下等の悪影響を与える他、ナタネの病原菌の温床にもなっている。

3) おわりに

以上のような国内遺伝資源の保存・探索の事情をみて、現在、外国遺伝資源機関からの非組み換え遺伝資源の導入を積極的に実施している。これらの導入遺伝資源をジーンバンク事業で特性評価を行い、育種に利用できる素材については、順次、標準品種等と交配を行い、育種を進めている。同時に、ナタネ遺伝資源の利用・保存を行っている唯一のサブバンク機関としても保存に力を入れる必要がある。

さらに、近年、UPOV 条約により遺伝資源の利用制限、知財としての保護等、育種利用には制約が多くある。特に、外国と契約書を交わす場合には、UPOV 条約に基づいての利用が記載されてい



写真1 遺伝資源の袋掛けの様子
(袋掛けをして純種子を得る)

るため、わが国が UPOV 条約を早期に批准することを願う次第である。

参考文献

奥山善直ら (1994) ナタネ無エルシン酸品種キザキノナタネの育成。東北農試験報88.1-13.

(本田 裕)

3. ソバ

1) はじめに

東北農業試験場 (現 東北農業研究センター) では、東北地域の雑穀類の収集を戦前から戦後にかけて、幾度も実施され、これらが農業生物資源研究所ジーンバンクの雑穀資源のベースになっている (宮原・秋元1984)。ソバも例外ではなく、旧農水省所管農業試験場がソバ遺伝資源を収集する前の1970年から1980年初頭にかけて、精力的に収集された。さらに、収集した材料を用いて、食品総合研究所との共同研究でソバの品質成分を明らかにした。夏ソバと秋ソバの品質の違いの知見の多くはこれらの共同研究による成果である (Taira et al. 1986)。

2) ソバの品種開発

このような背景の中、まず、北海道農業試験場 (現 北海道農業研究センター) で1989年にそば農林1号「キタワセソバ」が育成され (犬山ら1994)、2012年のそば農林7号「レラノカオリ」まで北海道農業研究センター、九州沖縄農業研究センター等で継続的に品種開発が行われてきた。東北農業研究センターでは、2011年に「にじゆたか」を開発し (由比ら2012)、現在、種苗会社と許諾契約を結び、種子の販売が予定されている。

3) ソバ遺伝資源の特性評価他

東北農業研究センターでは、ソバ育種研究の一貫として、ジーンバンク保存遺伝資源の特性評価を毎年、数十点ずつ行っている (写真2)。特に、ここでは、夏ソバ及び秋ソバの双方の評価が可能であり、ソバ遺伝資源の生態特性を最も良く把握できると考えられる。また、再増殖については、ジーンバンクとの協議により実施している。

4) おわりに

東北地方は独特の雑穀文化を持ち、ソバ食も他

の地方と異なり、そばかけ、そばはっと等の食品を始めとして、ソバ料理は多彩であり、地方の遺伝資源も多様であったと考えられる。しかし、現在、多くの東北各県のソバ作付面積は1,000haを超え、水田転作に伴う他の道県からの種子購入及び導入による大規模生産が主流となり、貴重な遺伝資源の消失が懸念される。このような現状を見ると、先人が戦前、戦中から東北地方で雑穀類の遺伝資源を積極的に収集し、現在、農業生物資源研究所のジーンバンクに保存されていることに対し、改めて、敬意を表して止まない。



写真2 東北農業研究センターソバ育種圃場

参考文献

犬山茂・本田裕・古山三郎・木村正義・笠野秀雄 (1994) ソバ新品種「キタワセソバ」の育成とその特性。北海道農業試験場報告159: 1~10.

宮原萬芳・秋元勇 (1984) 東北農業試験場保存穀菽類の品種目録と特性。東北農業試験場研究資料4: 1~92.

Taira et al. (1986) Effects of seeding time on Lipid content and fatty acid composition of buckwheat grains. J. Agri and Food chem. 34. 14-17

由比真美子・山守誠・本田裕・加藤晶子・川崎光代 (2012) ソバ新品種「にじゆたか」の育成。東北農研センター報告114: 11~21.

(本田 裕)

4. ハトムギ

1) はじめに

ハトムギは、ノンカフェインの茶系飲料として、また、漢方のヨクイニンの効果の期待もあり、大手メーカーのブレンド健康茶を筆頭に堅調な需要がある。また、近年の消費者の国産指向もあり、水田転作においても他の転作作物と異なり、湿害を受けにくく、播種から収穫まで機械で一貫して行えるという、生産者の要求も満たしており、国産需要も堅調に推移している。

2) ハトムギの品種開発

ハトムギの品種開発は、旧農林水産省試験場から農研機構傘下の農業研究センターにおいて、5つの農林認定品種が育成され、東北農業研究センターはそのうちの4品種を開発している。しかし、これらの育種素材は、「岡山在来」、「黒石在来」、「中里在来」等の限られた在来品種に依存し、葉枯れ病等の耐病性、耐倒伏性、脱粒性等の脆弱性が露呈してきた。そこで、九州沖縄農業研究センターでは積極的に外国品種の導入を図り、遺伝的変異の拡大により、葉枯れ病抵抗性品種「とりいずみ」等を開発してきた。

東北農業研究センターでは、国内で最も早熟品種である「オホーツク1号」と交配後代から寒冷地向きの早生品種「はときらら」を育成した（加藤ら2012）が、病害抵抗性等の改良の余地がある。

3) ハトムギ類の遺伝資源収集

このようなハトムギの遺伝的背景の脆弱性を克服するため、東北地方で栽培される近縁植物のジュズダマの収集をジーンバンク事業によって実施している。ジュズダマは関東以西では河川敷で自生する野生植物の特性を備えているが、河川敷においても人的攪乱がないと持続できない特性であり、栽培植物としての特性も有する。例えば、以前よく見られた水田の畦に自生するジュズダマは、意図的に人の手により競合する雑草が駆除され、維持されてきたものであるとも考えられる。東北地方は寒冷地のため、熱帯原産のジュズダマは他の湿地性の競合植物（アシ、オギ、ススキ等）に自然条件で打ち勝つことは不可能で、農家の庭

先においてお手玉等の工芸品の材料として栽培されてきたものが多い（写真3）。

現在、探索事業の中で、宮城県、山形県で十数点のジュズダマを収集し、特性を調査中である。収集品の中には、極大粒種子、ハトムギに類似する種子等、興味深い遺伝資源が多数あった（本田投稿中）。

4) おわりに

品種開発には、育種素材が不可欠であり、ハトムギにおいても積極的な遺伝資源の収集が求められる。しかし、国際的に研究者も少なく、研究背景としても地域特産作物としての色合いが強く、要望としても限定的である。しかし、ハトムギは安定した需要もあり、水田転作においても湿害を受けない希有な作物である。今後、古くからハトムギを栽培・加工利用してきたわが国にとって、ジュズダマを始めとした近縁植物も含めた研究支援、遺伝資源収集が重要になると考える。



写真3 農家の自家菜園圃場の片隅で栽培されるジュズダマ（2011年8月、山形県米沢市）

参考文献

加藤晶子・本田裕・由比真美子・川崎光代・山守誠・石田正彦・千葉一美（2012）ハトムギ新品種「はときらら」の育成、東北農研センター報告114：1～10。

本田（投稿中）山形県、宮城県におけるジュズダマ探索、植物遺伝資源探索調査導入報告書。

（本田 裕）

特集 農林水産省傘下の機関における取組

九州沖縄農業研究センターにおける豆類・ソバ・サトウキビの
遺伝資源の収集

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター
作物開発・利用研究領域 須田郁夫・大木信彦・手塚隆久・境垣内岳雄

1. はじめに

日本は小さな島国であるが世界に希見る農作物遺伝資源の宝庫である。これは日本のすぐ近くに暖流の黒潮が流れていることに加え、ヒマラヤ山脈を越えた湿った空気が偏西風に乗り日本の高い山で雨になり、年間を通して水の豊かなかつ四季をもつ自然環境がもたらした結果と言われている。特に九州沖縄地域は、温暖で水量豊富、また中国大陆と近いことから遺伝資源を含め多種多様な農作物が育っている。そのため、ここ九州沖縄農業研究センターでは、米、麦、大豆、サツマイモ、ソバ、サトウキビなどの品種・系統・遺伝資源を多種多様保有しており、それらの交配により農業特性・食品用途に優れた新品種を次々に誕生させている。

今回の特集では、豆類、ソバ、サトウキビの遺伝資源の収集の状況について紹介する。例えば、大豆と交雑可能なツルマメでは、タンパク質組成に変異が起きた遺伝資源を収集できたこと、ソバでは草型や種子形状等に多様性を持った遺伝資源が収集できたこと、サトウキビでは黒穂病抵抗性の遺伝資源が見つかったことなどを紹介する。これら遺伝資源は、これまで開発された品種・系統にない新たな特性を有しており、画期的な新品種開発の素材として期待されている。(須田郁夫)

2. 九州地域におけるダイズ野生種(ツルマメ)の収集

ツルマメ(*Glycine soja*)はダイズの野生種であり、ダイズ(*Glycine max*)と容易に交雑が可能である(写真)。そのため、ダイズにはない優良形質を交雑によりツルマメから導入し、より優れたダイズ品種の育成につながると期待されている。そ



写真 ツルマメ

のため、遺伝資源としてのツルマメの収集は、大豆育種に貢献する重要な事業と位置付けられている。これまで九州沖縄農業研究センターでは、九州各地に自生するツルマメの収集を行ってきており、本稿ではその概要を紹介する。

(1) ツルマメの収集と育種利用

これまで、九州本土におけるツルマメの収集は積極的に行われてきたものの、離島におけるツルマメの収集は行われてこなかった。そこで平成23年には、農業生物資源研究所が主管するジーンバンク事業の一環として、九州沖縄農業研究センターは種子島においてツルマメの探索、収集を実施した。ツルマメは河川敷や路傍、工事現場等、人の手による攪乱がある場所に自生していることが多い。種子島での探索も、主にそういった地点で行った。その結果、15地点においてツルマメを収集することができた。収集地点は、島の南東部のような水田地帯や河川敷が多く、砂質土壌が分布しているような、乾燥した地域ではほとんど収集できなかった。これまでに国内で収集されたツルマメで、もっとも低緯度の地点は鹿児島県本土にある。沖縄県でツルマメを発見したという報告

があるものの、種子は保存されておらず、その後自生するツルマメは見つかっていない。そのため、今回種子島で収集したツルマメは、国内で種子が保存されているものの中では最も緯度の低い地域で収集されたものとなった。低緯度地域の植物は日長感应性が高い特徴をもつことが知られており、今回収集したツルマメは、新たな開花期遺伝子の探索等の対象として有望であると考えられる。

その他国内におけるツルマメ探索の結果、育種に有用な遺伝資源として、ダイズにはないタンパク質組成を有するツルマメが見つかっている。ダイズの種子には7 Sサブユニットと呼ばれるタンパク質が存在し、 α 、 α' 、 β の3つのサブユニットにより構成されているが、これら全てのサブユニットが欠失あるいは含量が低下している変異体が見つかっている。また、大豆の重要害虫であるハスモンヨトウに対する抵抗性を調査したところ、ツルマメは一般の大豆品種と比較して強い抵抗性を示す傾向にあることが示されている。

(2) 今後の展開

大豆は豆腐、煮豆、納豆、味噌、醤油等、多くの食品に加工され、それぞれの用途によって求められる適性は異なる。例として豆腐の場合、高タンパク質、中粒の品種が求められるのに対し、煮豆では甘味があり大粒の品種が好まれる傾向にある。そういった要望に応じていくためにも、広い遺伝資源を活用することが不可欠であり、祖先種であるツルマメは有望な遺伝資源と考えられる。今後もツルマメの収集を継続し、耐病虫性、タンパク質含有率および組成、登熟性等に関する調査を実施し、新たな大豆品種育成に活用できる素材を探索していきたい。

(大木信彦)

3. ソバ遺伝資源の収集、保存、特性評価

(1) 収集と保存

九州地域は中国大陆および朝鮮半島と距離的に近く、古くからそれら地域と交易が盛んであり、この道筋を通して多くの作物が我が国に伝播したと考えられる。そして、伝来した作物は長い時間をかけて九州地域の環境条件に適応し、各地で在来品種として栽培されてきた。そこで、1996～97年九州中

山間地域の探索を行った(手塚2004)。その結果、大分県耶馬溪町、国東町、熊本県蘇陽町、高森町、清和村、宮崎県日之影町、椎葉村でソバ在来品種を収集した。これらの在来品種は生育日数が70日程度と長い秋そば型品種であり、国東町収集の在来品種はもっとも晩生に属する品種であった。

ソバは起源地が中国内陸部の雲南省と推定されている作物であり、中国沿岸部あるいは朝鮮半島を経由して日本に伝えられたとされている。中国国内には多様な遺伝的特性を有する貴重な在来品種が存在すると考えられるが、中国での遺伝資源収集は困難である。そこで、雲南省を源とする河川が流れるミャンマー国内で遺伝資源収集した。北東部に位置するシャン州は中国雲南省と接する州であり、シャン族やパロウイン族はソバだけでなくアワ、ハトムギなどを栽培して利用していた(手塚ら2002)。さらに、大戦前に英国軍とともにミャンマーに入ってきたネパールからの移住者は、ソバを母国から持参して栽培していた。ミャンマーでの利用方法はデンプンを固めた食品や、パンケーキにして食していた。これら収集遺伝資源はジーンバンク(つくば市)に保存されている。

(2) 特性評価

九州で栽培されているソバ品種はほとんどが在来品種である。日本の在来品種は、夏そば型、秋そば型、それらの中間型の3品種群に分けられている。夏そば型は開花の日長反応性が低く、北海道などの高緯度地域や長野などの山間地域に分布する。秋そば型は日長反応性が高く、九州などの低緯度地域に分布し、中間型は両者の中間の性質を示し、日本に広く分布する。全国の在来品種を8月下旬に播種して栽培すると、生育日数は夏そば型が50～55日、秋そば型が65～70日、それらの中間型が55～65日になる(手塚・内野2002)。すなわち、そばの品種型はそれぞれ早生、晩生そして中生種に対応する。九州でも中間型と同じような日長反応性を示す品種もある。九州の在来品種は主茎長や主茎節数、分枝数が大きい。つまり九州の在来品種は生育日数が長いこと、主茎長などが大きく、植物体が大きい。九州の在来品種は分枝の着生角度や分枝長が様々な値を示すことから、草型について多様性を持っている。ソバの種子粒

についてみると、九州の在来品種は種子の長さと幅が小さく、千粒重が小さい。種子色は白色ないし銀色を帯びた褐色であり、黒い粒色の長野県や茨城県在来品種と対照的である (Tetsuka& Uchino 2005)。

引用文献

- 手塚隆久・内野明德. 2002. 日作紀71(4):493-499.
手塚ら2002. 日作九州支報68:69-72.
手塚ら2004. 日作九州支報70:46-49.
Tetsuka, T., Uchino, A. 2005. Plant Production Science 8(1): 60-64.

(手塚隆久)

4. サトウキビ遺伝資源の利用の現状

九州沖縄農業研究センター種子島試験地はサトウキビ属植物のサブバンクとして遺伝資源の収集、保存、特性評価および配布の業務を担っている。現在、国内および海外の育成品種 (*Saccharum spp.*)、野生種 (*S. spontaneum*)、在来種 (*S. sinense*, *S. barberi*) 等あわせて約700点のサトウキビ属植物を保存している。その他、点数は少ないが、サトウキビと交配が可能なススキやエリアンサスなど他属植物も保存している。

近年、国内に自生するサトウキビ野生種の収集、特性評価およびその育種利用を重点的に進めている。本稿ではその概要を紹介する。

(1) 国内でのサトウキビ野生種の収集

サトウキビ野生種は耐病性、収量性、不良環境耐性の強化に利用できる育種素材である。熱帯・亜熱帯から温帯まで広く分布し、我が国でも南西諸島から関東にかけての太平洋沿岸に自生が認められる。1980年代から国内野生種の収集が行われてきたが、九州から東海にかけて収集の空白地域があること、また、開発や護岸工事により消失が懸念されることから、2000年に入りジーンバンク事業により国内野生種の探索・収集を強化してきた。この結果、これまでジーンバンクに保存がなかった宮崎県、高知県、愛知県等での野生種の収集に成功した (図1)。我が国の野生種は緯度が高い地域に自生する世界的にも貴重な遺伝資源である。今後とも空白地域を中心に収集を継続する



図1. 近年のサトウキビ野生種の収集地 (写真は収集の様子)

必要がある。

(2) 国内野生種の特性評価と育種利用

サトウキビ野生種との種間雑種には非常に強い雑種強勢があらわれる。これを利用して飼料や砂糖・エタノール複合生産など新たな利用展開を可能とする高バイオマス量サトウキビを開発してきた。これまで開発した高バイオマス量サトウキビの多くは黒穂病に対する抵抗性が十分でないという課題があった。そこで、新たな育種素材の探索を目的として、国内野生種の黒穂病抵抗性の評価を行った。この結果、国内野生種の黒穂病抵抗性に大きな変異があり、南西諸島に自生する野生種には抵抗性に優れる遺伝資源が存在することを明らかにした。さらに、現在は評価の途中段階であるが、黒穂病抵抗性に優れる野生種の後代系統は抵抗性を有する傾向がみられる。育種素材として選定した国内野生種を利用することで、黒穂病抵抗性の付与を効率的に進めていきたい。

現在の育種では、サトウキビ野生種とのF1雑種はまず、飼料用として評価される。続いて、F1雑種は育種素材として利用され、高糖性の製糖用サトウキビと交配を重ねて、砂糖・エタノール複合生産用および製糖用品種が育成される。このようにサトウキビ野生種は育種における鍵となる遺伝資源である。サトウキビの高い能力を引き出すためにも、遺伝資源の活用に関する研究が今後とも求められる。

(境垣内岳雄)

特集 農林水産省傘下の機関における取組

国際農林水産業研究センターにおける
サトウキビ・パイナップル遺伝資源の収集・保存とその利用(独) 国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点 寺島 義文
伏見 力

I サトウキビ

国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点（沖縄県石垣市、以後 JIRCAS と記載）では、サトウキビおよびその近縁属植物のサブバンクとして、表1にあるような遺伝資源の保存、特性評価、配布を行っている。サトウキビのサブバンクは沖縄本島（種苗管理センター）、種子島（九州沖縄農業研究センター）にもあるが、JIRCASでは、石垣島の亜熱帯の気候条件を利用し、他のサブバンクでは保存が困難なサトウキビ遺伝資源（*S. of ficinarum*、*S. sinense*、*S. barberi*、*S. edule* など）、サトウキビ野生種（*S. spontaneum*、*S. robustum*）、近縁属遺伝資源（エリアンサス、ススキなど）を保存しているのが特徴である（表1）。

1. 国内遺伝資源の収集

サトウキビ野生種は、サトウキビの耐病性や不良環境耐性、萌芽性等の改良の素材として、日本を含む世界のサトウキビ品種開発に利用されている重要な遺伝資源である。JIRCASでは、特に南西諸島に自生する野生種の収集を実施し、八重山諸島、宮古島や沖縄本島、奄美諸島等に自生する系統と併せて保存している。サトウキビ改良の貴



写真1 サトウキビ野生種保存圃場

重な材料として、これら遺伝資源の特性評価、交配利用を進めている（写真1）。

2. 海外からの遺伝資源の導入

雑種強勢を利用するサトウキビの育種では、国内に保有する遺伝資源のみの利用では限界があることから、海外から積極的に新しい遺伝資源を導入し利用していくことが重要である。JIRCASは海外との窓口として、海外研究機関との遺伝資源の交換を積極的に行っている。1994年にはインドネシアからエリアンサスを4系統、*S. officinarum* を6品種、2002年にはインドネシアから *Saccharum sp.* を3品種、*S. edule* を2品種、2003年にモーリシャスから6品種を導入した。その他 *S. barberi* 等も導入している。これらは貴重な遺伝資源として交配に利用されているが、日本では出穂しない素材が多いことが課題となっている（写真2）。

3. 遺伝資源の利用

JIRCASでは、保存する遺伝資源を利用した育種素材開発に取り組んでいる。とくに、サトウキ

表1 JIRCAS で保存しているサトウキビおよび近縁遺伝資源

学名（JP 植物名）	保存数
<i>Saccharum sp.</i> （サトウキビ（経済品種・雑種系統）	194
<i>S. officinarum</i> （サトウキビ高貴種）	27
<i>S. sinense</i> （サトウキビ在来種、中国系）	12
<i>S. barberi</i> （サトウキビ在来種、インド系）	5
<i>S. edule</i> （サトウキビ在来種、野菜用）	15
<i>S. robustum</i> （サトウキビ野生種）	3
<i>S. spontaneum</i> （サトウキビ野生種、ワセオバナ）	360
<i>Erianthus arundinaceus</i> （サトウキビ近縁種、ヨシススキ）	6
<i>Miscanthus sinensis</i> （ススキ）	33
合計	655



写真2 Saccharum sp. 等の保存圃場

ビ近縁遺伝資源のエリアンサスは、バイオマス生産力が高く、根系が発達し、干ばつや痩せ地への適応性が高い遺伝資源であると考えられる。

最近では、保存しているエリアンサス遺伝資源を素材とし、世界的にも初めてとなるバイオマス原料生産を目的としたエリアンサス品種候補を開発した。草本バイオマスをエネルギーとして利用する試みの活性化に貢献する成果であり、遺伝資源の有効活用された好例といえよう。

さらに、サトウキビとエリアンサスの属間雑種の作出に成功し、サトウキビ育種素材としての評価を進めている。

保存している遺伝資源は、出穂期が多様であり、日本の自然条件下では出穂しない素材も多い。これら遺伝資源を有効利用するためには、出穂を誘導、同期化させるための技術開発が重要である。JIRCASが実施している「熱帯作物開発プロジェクト」の一環として、この分野の研究蓄積がある沖縄県農業研究センターと共同研究を進めている。

4. 今後の展望

サトウキビの近縁遺伝資源には、多様な有用特性を具える素材が多く存在する。それら遺伝資源の有用特性をサトウキビに集積することで、既存品種より糖質や繊維質の生産力が高く、多用途利用を可能とする新しいサトウキビ品種の開発が期待できる。

また、エリアンサスやススキ自体を改良していくことで、よりバイオマス生産力が高く、多様な環境に適応する新しいエネルギー作物の開発も期待でき

る。遺伝資源の有効利用はその重要な鍵である。JIRCASは海外との窓口として、遺伝資源の導入を積極的に実施するとともに、遺伝資源を効率的に育種に利用するための研究を実施している。

(寺島義文)

Ⅱ パイナップル

1. パイナップルの栽培と育種

パイナップルは、熱帯アメリカが原産で、乾燥に強く、病虫害も少なく、痩せた酸性土壌でも良く生育するパイナップル科の多年草の果物である。通常、畑で苗を植え付けて2年目から、1株につき年1個ずつ、複数年にわたる果実収穫が可能であるが、年々、小玉化して果実品質も低下していくため、沖縄県では、1年目に植え付けて、2年目、3年目と2回果実を収穫した後に、株を更新する、という3年サイクルによる栽培が多く行われている。

畑を更新する際には、優良な株の茎から吸芽やえい芽と呼ばれる部位を採取して、新しい苗として用いるため、結果として、多くのパイナップル畑では由来が同じクローン苗が栽培されることになり、自家不和合性によって、市場に出回る果実において種子を見ることは、ほとんどない。しかし、違う系統同士の交配においては、組合せしだいで種子が形成され、実生の交配株を得ることができる。これを利用して、優良形質を持つ2つの系統を交配し、後代を選抜することでパイナップルの育種を行うことが可能である。こうした育種は、日本では、沖縄県農業研究センター名護支所などにおいて実際に行われており、今日までに、「ソフトタッチ」、「ハニーブライト」、「サマーゴールド」、「ゆがふ」、「ゴールドバレル」のような新品种が育成されて、品種登録されている。

2. パイナップル遺伝資源の保存

日本のパイナップル遺伝資源は、サブバンクとして国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点（沖縄県石垣市、以下 JIRCAS と記載）および種苗管理センター沖縄農場（沖縄県国頭郡東村）の2カ所において、同一の遺伝資源が保存されている。現在は、前者は主として、野外圃場に植え付けることで、後者は施設内でポット栽培するこ



写真3 パイナップル遺伝資源の圃場



写真4 パイナップル遺伝資源の保存株

とで、パイナップル遺伝資源を保存している。パイナップルは栄養体保存であるため、定期的に株の更新を行っていても、台風、病気、その他の要因によって保存系統が欠失してしまうことがあるが、離れた2つの場所で遺伝資源を保存することで、系統の欠失が発生した場合でも相互に補完を行って、遺伝資源として完全に失われてしまうリスクを軽減している（写真3～5）。

3. パイナップル遺伝資源の収集

現在、2つのサブバンクが保存するパイナップル遺伝資源は、1970年代前半において、すでに様々な経緯で国内に導入されていた品種を日本各地（農園、試験場、大学、個人等）から収集したものに、当時の農林水産省熱帯農業研究センター（TARC、現在の JIRCAS）が海外で収集した品種を加えて、通し番号を付けて整理したものがベースとなっている。導入元は、台湾、タイ、アメリカ、ブラジル、オーストラリア、パラグアイ、タンザニアなどであるが、導入された年代の古い系統では、由来が分からないものもかなりある。その後、1980年代に新たに海外から導入された品種や、1990年代に放射線育種等によって得られた変異株などを追加しながら現在に至っており、2012年4月現在、表2に示すような105系統の品種が保存されている。



写真5 開花中のパイナップル

表2 JIRCAS の保存するパイナップル遺伝資源
(2012年4月現在)

学 名	保存数
<i>Ananas comosus</i>	97系統
<i>Ananas ananasoides</i>	1系統
<i>Ananas erectifolius</i>	1系統
<i>Ananas microcephalus</i>	1系統
<i>Ananas bracteatus</i>	1系統
<i>Ananas sp.</i>	2系統
<i>Pseudoananas saganaris</i>	2系統

（伏見 力）

特集 農林水産省傘下の機関における取組

種苗管理センターにおけるいも類、雑穀・特用作物などの遺伝資源の保存・特性評価

独立行政法人種苗管理センター業務調整部

種苗生産課 三澤 孝

1. はじめに

多様な遺伝資源は次世代の品種育成に欠かせないが、近年のバイオテクノロジー技術の急速な進歩によって遺伝資源の利用範囲は広がっており、その収集、保存は今後ますます重要となる。その反面、栽培作物の均一化による在来種の消失、熱帯雨林の減少など、地球規模で遺伝資源の多様性が失われつつある。

このような中、遺伝資源を総合的に国内外から収集し保存利用する目的で、昭和60年に農林水産省ジーンバンク事業が始まった。その後、平成13年4月の関係機関の独立行政法人化に伴い、事業実施主体を独立行政法人農業生物資源研究所とした農業生物資源ジーンバンク事業が始まり、現在に至る。

独立行政法人種苗管理センターは、昭和60年の農林水産省ジーンバンク事業の発足当初から植物遺伝資源のサブバンクとして位置付けられ、センターバンクである農業生物資源研究所からの委託事業として栄養体で保存する必要のある植物（栄養体植物）の保存及び種子の再増殖並びにそれらを対象とする特性調査を行っている。

2. 栄養体の保存

植物遺伝資源のうち継代保存が必要な栄養体植物は、種子状態で長期保存ができる植物と異なり、栽培することにより植物体を更新しながら保存することになる。種苗管理センターでは全国各地に農場を設置しており、その機能及び立地条件を活用して北海道から沖縄までその地域の気候に合った植物遺伝資源を幅広く担当している（図1）。

栄養体植物の保存は昭和60年からいも類、雑穀・特用作物を中心に行われ、平成23年度末現在

ではいも類、雑穀・特用作物のほか、果樹類、花き・緑化植物、茶、熱帯・亜熱帯植物等9種類49植物11,000点を超える植物を栽培しながら保存している。保存数は、いも類（36.1%）が最も多く、次いで雑穀・特用作物（18.4%）、果樹類（16.6%）、花き・緑化植物（13.9%）、茶（7.5%）、野菜類（5.9%）、熱帯・亜熱帯植物（0.8%）、麦類（0.5%）、その他の植物（0.3%）の順となっている。（図2、表1）



図1 種苗管理センター植物遺伝資源担当農場

3. 特性調査

植物遺伝資源は単に保存するだけでなく、その遺伝資源の特性を調査してデータベース化することにより、育種材料として活用しやすくなり、また遺伝資源そのものの価値を高めることもできる。調査項目は大きく分けて草丈や色などの形態的特性（1次特性）、病気や害虫などの抵抗性（2次特性）及び品質や成分などの特性（3次特性）があり、種苗管理センターでは保存・増殖を行っ

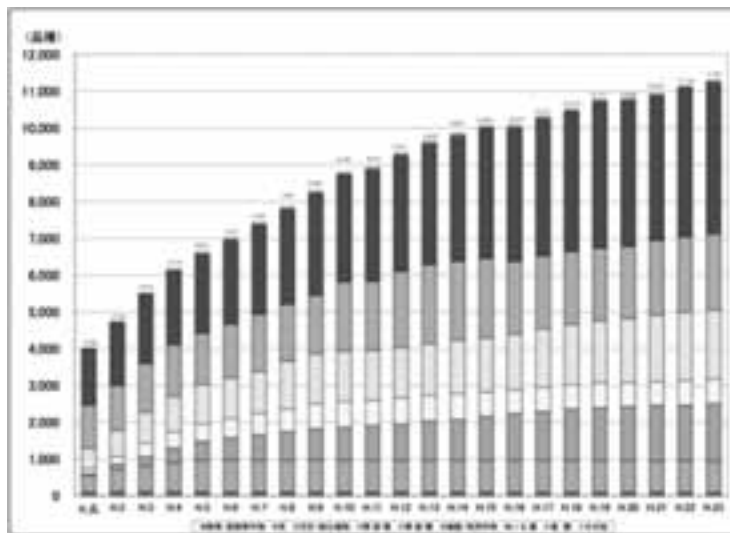


図2 植物遺伝資源栄養体保存点数年度別推移

表1 種苗管理センター栄養体植物保存数

植物の種類	種 名	備 考 数
食料	大葉近縁種	98 (0.8%)
いも類	かんしょ、ぼろいも	4,004 (36.1%)
繊維・特殊作物	いんげん、ごうも、こんにゃく、あとうきび、じょうもろぎ、もよお、ほったい、みつまた、ヤーコン	2,070 (18.9%)
果樹類	あんず、いちじく、うめ、かんきつ、くり、くるみ、コーヒークワ、パインロウ、パインノキ、びんざ、つちもも、マメロ、やまもも、りんご	1,001 (9.0%)
野菜類	いちご、さといも、すいげんごん、たいじょ、にんじん、やまのいも、もっしやう、あげず	887 (8.0%)
花き・緑化植物	アザミ、リハの葉植物、カーネーション、まき、ダイアンサス、ツツジ、デンコボウム、ばら	1,369 (12.4%)
草	草	949 (8.6%)
動物・畜産用植物	キャッサバ、ハイナツブ、その他豚草類	88 (0.8%)
その他の植物	サトイモ、ササユスモ、ビワ、ホノリツダ	29 (0.3%)
合 計	49 種類	11,201

注：平成23年度末栄養体保数

ている遺伝資源について、年間延べ20,000項目程度（再増殖時の1次特性含む）の特性調査を実施している。また、麦類の播性予備調査（出穂調査）として平成23年度に3,000点実施している。

特性データは、ジーンバンクホームページにおいて公開されている。

(<http://www.gene.affrc.go.jp/databases.php>)

4. ばれいしょ遺伝資源の保存と特性調査

種苗管理センターが保存する栄養体の中心であるいも類の中から、ばれいしょ遺伝資源の保存と特性調査の業務概要について紹介する。

ばれいしょ遺伝資源の保存は、北海道中央農場及び孺恋農場でそれぞれ行っていたが、平成22年度から孺恋農場に集約化し効率的に保存することとし、平成23年度末現在1,887点を保存している。

ばれいしょは我が国の畑作振興上、極めて重要な基幹作物であり、種苗増殖率が著しく低く（約10倍）、ウイルス病やジャガイモシストセンチュウ

ウ等の種苗伝染性病害虫に侵されやすいといった、他の作物にない特殊性が存在し、植物防疫法上の唯一の国内検疫（指定種苗検疫）の対象となっており、厳格な管理の下、3段階増殖体系（原原種→原種→採種）により、健全無病な優良種苗を安定供給する体制が整備されている。種苗管理センターでは、このうち最も厳重な管理が求められる原原種について、病害虫の侵入防止対策が徹底された隔離ほ場において、継続的な病害虫検査を実施しつつ、ばれいしょの生産動向に即した種苗生産を行い、安定的かつ公平に道県に配布している。

このため、ばれいしょ遺伝資源の受入れの際には、農場への病虫害侵入防止の観点から、ウイルス病を始めジャガイモシストセンチュウ、輪腐病などの検査を実施しているが、導入されるほとんどの品種がウイルス病に感染しており、複数のウイルスによる重複感染も確認されたことから、種苗管理センターでは生長点培養による無毒化を進めつつ、ハウス内

での隔離栽培を行い、ばれいしょ原原種への病害感染を防止し、健全な遺伝資源の保存・増殖を実施している。

また、貴重な遺伝資源の滅失の防止とともに保存業務の効率化を進めるため、ウイルスフリー化



図3 ばれいしょの生長点培養による無毒化



図4 ハウス内隔離栽培・ほ場栽培

された器内培養保存株を液体窒素を用いた超低温で保存することも進めている。

導入後のばれいしょ遺伝資源は配布用、特性調査用、次年度の種子用及び無毒化のための塊茎として1品種・系統当たり15塊茎以上を確保している。無毒化された品種・系統は、ほ場において栽培し、1次特性(花色、塊茎の肉色等の形態的特性)、2次特性(モザイク病抵抗性：ジャガイモYウイルス抵抗性)、3次特性(でんぷんの粘度・白度・粒度、フライ褐変等の生産力、品質成分特性)について調査を行い、特性データを記録・保存している。これらの特性データは、ジーンバンクホームページにおいて公開されている。

(<http://www.gene.affrc.go.jp/databases.php>)

5. 種子の再増殖

植物遺伝資源種子はセンターバンクの遺伝資源管理施設で保存しているが、発芽率の低下、ある

いは配布による種子量の減少に対処するため、種苗管理センターでは麦類、豆類、雑穀・特用作物、牧草・飼料作物、野菜類の種子の再増殖を行い、高い発芽率の維持及び種子量の確保に努めている。平成23年度は5種類12植物約800品種の再増殖を行った(表2)。

6. おわりに

六次産業化法の制定や遺伝資源へのアクセスと利益配分(ABS)に関する名古屋議定書が採択され、植物新品種の育成に欠かせない遺伝資源の重要性がますます高まっている。遺伝資源の保存・再増殖、特性評価等その実施に当たっては、気象災害等による保存植物の滅失を防ぐため、種苗管理センターでは重要度の高い植物については、ほ場における保存に加え、施設内においても保存するなど、保存体制の強化を図りつつ今後も業務を進めることとしている。



図5 2次特性調査：モザイク病抵抗性



図6 3次特性調査：フライの褐変程度



図7 凍結保存：ビーズガラス化法

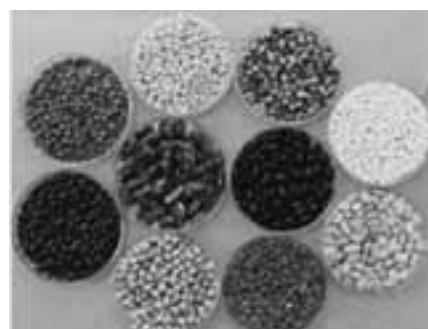


図8 豆類の種子



図9 あわ(雑穀類)の栽培、増殖

表2 平成23年度 再増殖実績

植物の種類	植物名	量
麦類	ゆ麦	279
豆類	づルマメ200、あずき700、さきげ350	130
雑穀・特用作物	あわ1000、そば150	115
牧草・飼料作物	えん麦150、とうもろこし11	51
野菜類	いんげんまめ1000、きゅうり200、とうがらし100、ピーマン50	138

特集 大学における取組

ヒエ、アワ、キビの在来系統の評価と利用

岩手大学名誉教授 星野次汪・岩手大学農学部 渡邊 学

1 はじめに

遺伝資源は、一度失われると二度と復元できないことから、長年、農業生物資源研究所や大学が中心になって遺伝資源の収集・保存に取り組んできた。これらの遺伝資源は、耐病虫抵抗性品種育成などの交配母本として利用され、最近では健康食品や医薬品開発素材としても期待されている。収集されている遺伝資源の中で、近代育種の恩恵を受けていない作物としてヒエ、アワ、キビが挙げられる。この中で、ヒエはコメが十分に食べられなかった昭和20年代までの山間高冷畑作地の主穀ないし準主穀としての役割を担っていた。昭和30年後半以降、イネが安定的に栽培できるようになり、コメが容易に入手できる時代になった今でも、高齢者の中には雑穀への愛着が強く、数a規模の「種子継ぎ栽培」を続けている方々がおられる。「我が家だけの種子」への想いが種子を守り、現在では貴重な遺伝資源となっている。その一方で、これら雑穀は商品作物として農業関係機関や雑穀商などの指導で栽培される系統の統一が進んでいる。特に、アワやキビではほとんどがモチ性系統だけの栽培と言ってもいい状況にある。

数年前に起きた輸入加工食品や食品加工偽装事件を契機に、国民は食への安全だけでなく安心や食を通した健康にも大きな関心を払うようになり、雑穀への関心も高まってきた。そこで、ここ十年来の雑穀への追い風を定着させるために、筆者らは収集・保存されているヒエ、アワ、キビの在来系統の農業特性や品質特性を評価し、ヒエの育種に取り組んできた。これらの成果を元に、地元企業との商品開発を行ってきた。本稿では、これらの成果を紹介し、現在の多様化するニーズに対応した活用法について提案してみたい。

2 ヒエ在来系統の評価

ヒエ育種を始めるにあたり、在来系統の農業特性や化学成分・品質特性を正確に把握し、育種目標に合った育種母本を選定しなければならない。そこで、ヒエの供試可能な在来系統について複数年にわたり、特性評価を行った。

ヒエは、5月下旬に播種すると7月下旬に出穂する系統から9月上旬に出穂する系統まであった(図1)。本試験に供試した在来系統は原産地が東北地方・中部地方由来が多いが、中には原産地が北海道や九州の在来系統も含まれている。一般に、原産地が北海道の系統は(極)早生で、原産地が関東以西の系統は晩生で、名称から判断し、原産地が九州・四国と考えられる系統は出穂に至らないか、出穂しても完熟に至らないことが多い。ただし、原産地が熊本県や宮崎県山間部の系統は8月上旬に出穂する系統が多い。原産地が東北・中部山間部でも晩生系統がある。晩生系統は一般にバイオマスが大きいと、穀実は食料、茎葉は飼料として利用するのに適していたためと推察さ

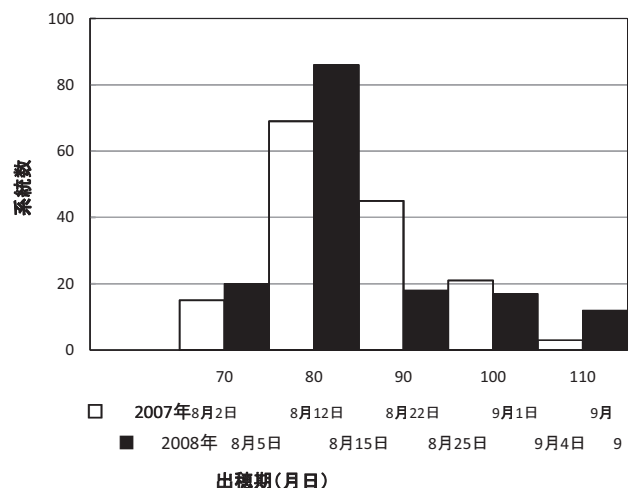


図1 出穂期に関する系統の頻度分布(n=153).
(出展は木内ら, 育種学研究12:132-139, 2010)

れる。稈長は57cm (岩系512) から213cm (山梨県雨畑) までの変異があった (図2)。穂長は10.4cm (久慈 NR) から23.5cm (滝穂有芒)、玄ヒエ千粒重は1.80g (滝穂有芒) から3.89g (S2-9高林) までの変異があった。このことは、変異に富む在来系統同士の交配によって、早生・短稈のような品種育成が期待できることを示唆している。

系統のアミロース含有量は不連続に分布し、ウルチ性系統、低アミロース性系統、さらに、モチ性品種「長十郎もち」に明確に区分できた (図3)。ウルチ性系統の中では、アミロース含有量の最も低い系統と最も高い系統との間には約1.3倍の差異があり、ウルチ性系統中におけるアミロース含有量と食味との関係を検討する必要がある。低アミロース4系統 (稗糯、ノゲヒエ、阿仁、もじゃっぺ) の出穂期、稈長、穂長、芒などが極めて類似している。1つの低アミロース系統が各地で別な名称で呼ばれていたと推察される。穀粒の粗タン

パク含量は土壌肥沃度、前作の違い、気温・降水量などによって変動するが、ヒエでは、系統の粗タンパク質含有量の系統間および年次間に有意な相関関係が認められた。粗タンパク質含有量は、低い系統と最も高い系統との間には2007年は1.9倍、2008年は1.5倍の差異が認められた。

153在来系統の形質間相関関係は、穂長と穂数との間には負、穂長と出穂まで日数との間には正の有意な相関関係が認められた (表1)。また、穂数と玄穀重との間には正の、穂数と出穂まで日数との間には負の有意な相関関係が認められた。すなわち、早生系統は短稈・短穂長で穂数型、晩生系統は長稈・長穂・少穂で穂重型の傾向と言える。

3年間、同じ栽培条件で約150系統の農業特性調査を行った中から、玄ヒエ単収の上位10系統を表2に示す。最も多収であった系統は287 g/m² (奥羽稗) で、9系統が200 g/m²を超えた。新品種である「長十郎もち」と「ノゲヒエ」は安定して250 g/m²の多収品種である (低アミロース4系統は類似していたため、ノゲヒエのみを記載)。また、「軽米在来 (白)」は早生で初期生育に優れ、収量は安定しているが、脱粒しやすい。岩手県で最大の栽培面積を有する「達磨」は、最近、収量が低下している。その主な原因は連作による地力消耗、害虫による茎の折損、雑草による生育抑制によると思われるが、種子の退化を疑っている生産者もあり、詳細は明らかではない。

3 アワ在来系統の評価

アワは、5月下旬に播種すると7月31日 (伊福、原産地不明) から9月24日 (クロアワモチ、鹿兒島、登熟せず) に出穂する系統まであった (図4)。原産地が九州の9系統のうち4系統は出穂に至らず、出穂した5系統の平均出穂日は9月3日で、岩手県で栽培している収集系統 (n=24) の平均出穂日 (8月15日) より遅い。稈長は83.1cm (昭和糯) から169.0cm (岩手収集)、穂長は12.7cm (モチアワ) から37.3cm (赤打田) であった。原産地が九州で出穂した5系統の平均稈長は111.3cm、平均穂長は19.8cmで、岩手県で栽培している収集系統 (n=24) の平均稈長は142.3cm、平均穂長は26.3cmで、岩手県で栽培している系統が長稈・

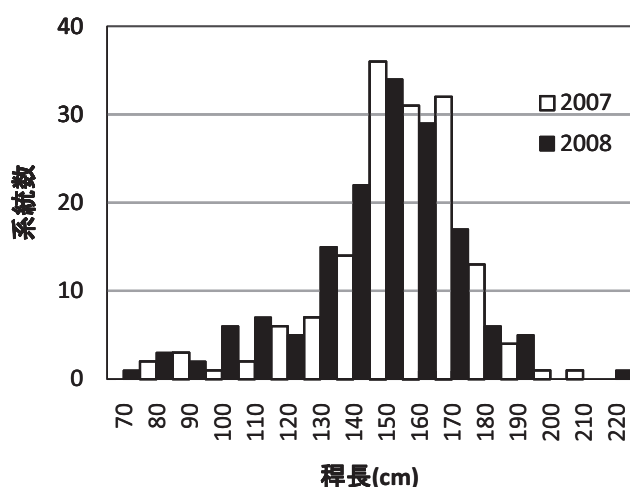


図2 稈長に関する系統の頻度分布 (n=153).
(出展は木内ら, 育種学研究12:132-139, 2010)

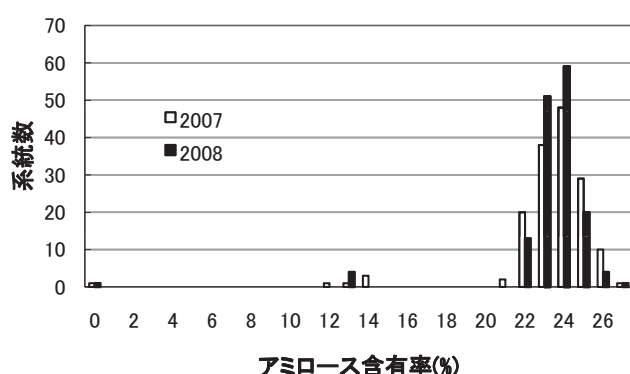


図3 アミロース含有率に関する系統の頻度分布 (n=153).
(出展: 木内ら, 育種学研究12:132-139, 2010)

表1 2年間の農業特性値間における相関関係.

	稈長	穂長	穂数	玄穀千粒重	m ² 当り 玄穀重	播種から出穂 までの日数
稈長		0.529**	-0.130	-0.034	0.232**	0.499**
穂長	0.438**		-0.453**	-0.094	0.094	0.637**
穂数	-0.059	-0.403**		0.061	0.590**	-0.578**
玄穀千粒重	-0.090	-0.010	0.009		-0.032	-0.042
m ² 当り玄穀重	0.084	0.077	0.642**	0.061		-0.083
播種から出穂までの日数	0.112	0.598**	-0.547**	0.073	-0.007	

注-1. 供試系統数は153.

注-2. 対角線の上は2007年、下は2008年の相関係数.

注-3. **は1%水準で有意、*は5%水準で有意.

(出展：木内ら育種学研究12:132-139, 2010)

表2 ヒエの単収上位品種・系統の主な特性.

系統名	JP	原産地	玄ヒエ重 (g/m ²)	出穂期	稈長(cm)	穂長(cm)	玄穀千粒重 (g)	粗タンパク 含有量(%)	アミロース 含有量(%)
奥羽稗	3589	不明	287	8月14日	143.5	16.0	2.73	12.5	24.5
ノゲヒエ	収集	岩手	264	8月17日	161.5	16.0	2.83	12.4	24.2
気仙黒	3616	不明	253	8月16日	140.6	15.8	2.62	13.8	24.1
長十郎もち	育成	岩手	246	8月18日	166.9	16.8	2.76	12.5	0.6
ニギリ	収集	不明	228	8月9日	136.9	13.3	2.98	11.9	24.5
大迫在来	収集	岩手	224	8月7日	135.4	12.9	3.10	12.4	24.7
余市早生	収集		216	8月3日	141.8	13.3	2.98	13.4	24.8
箒根在来	3658	不明	211	9月1日	176.3	19.8	3.02	16.1	24.2
朝鮮	3681	不明	204	8月13日	133.3	13.5	2.66	12.4	23.3
軽米在来(白)	購入	岩手	197	8月9日	139.5	13.6	3.06	12.1	24.2

注-1. 3年の平均値。ただし、長十郎もちと軽米在来(白)は2年の平均値。粗タンパク含有量およびアミロース含有量は2年の平均値。

注-2. JP番号とは農業生物資源研究所ジーンバンクアクセス番号。

長穂の傾向であった。アワの稈長の系統間変異はヒエよりも小さく、穂長の系統間変異はヒエよりも大きかった。

玄アワ千粒重は1.46g(黄粟(2))から2.85g(河北肥郷)に分布し、ウルチ系統(n=21)の平均は2.10g、モチ系統(n=12)の平均は1.83gで、それらの間には5%水準で有意な差異が認められた。玄アワ単収の上位10系統を表3に示す。最も多収であった玄アワ重は342g/m²で、ヒエよりは明らかに多収であった。玄アワ粗タンパク含有量は10~12%であった。系統名にモチ、糯などの名称が付与されていても、ヨード判定ではウルチ粒がほとんどである系統、あるいはウルチ粒が30%ほど混在している系統などもみられた。数年前に岩手県内で収集したアワ在来系統は全てモチ系統であった。農家は自家消費としてコメに混ぜて炊飯すると、モチ系統がウルチ系統より美味しいことからモチ系統を選択している。また、販売する場合にはモチ系統しか買い取ってもらえないことからモチ系統の選択とならざるを得ない。

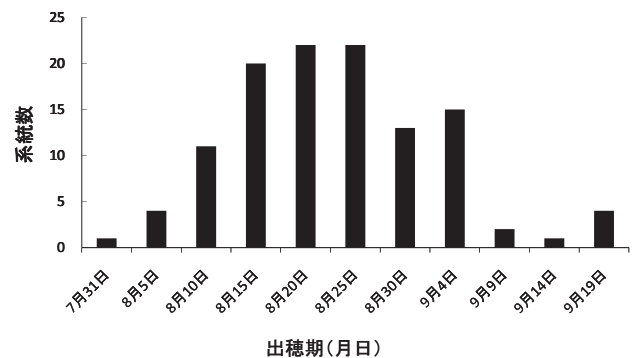


図4 アワの出穂期に関する系統の頻度分布 (n=115).

4 キビ在来系統の評価

キビは、5月下旬に播種すると7月29日(半黒糯、原産地北海道)から8月29日(沖縄県収集)に出穂する系統まであった。また、原産地が徳島の系統(キビ糯)の出穂期は8月10日で、ヒエで見られる原産地が西南日本の系統の出穂期が遅いというような傾向は認められなかった。半数以上の系統は8月10日以前に出穂し、岩手県で栽培されている系統はほとんどが8月5日以前に出穂した(図5)。岩手県で栽培されている系統の稈長の系統間変異は、83.0cmから137cm(平均108.

9cm)、穂長の系統間変異は32cm から51cm (平均39.1cm) で、全国から収集された平均稈長 (164.4cm) よりく短く、穂長はわずかに長く、栽培しやすい系統が選抜されていることが伺える。キビはヒエやアワに比べて一般に早生が多く、スズメなどの食害が大きく、脱粒がしやすいために、正確に収量を把握することは難しいが、10系統の単収や他の特性を調査した (表3)。網掛けがおくれ早生系統は大きな鳥害にあったが、株単位で網掛けした6系統のうち、中生の2系統は340.5 g/m²、(小川在来(糯) (長野))、305.8 g/m² (徳島) を記録し、四国の系統でも多収であった。

玄キビ粗タンパク含有量は13~15% で、アワよりはやや高かった。表4の供試系統はすべてモチで、アワのようなウルチ粒の混じりがほとんど見られなかった。

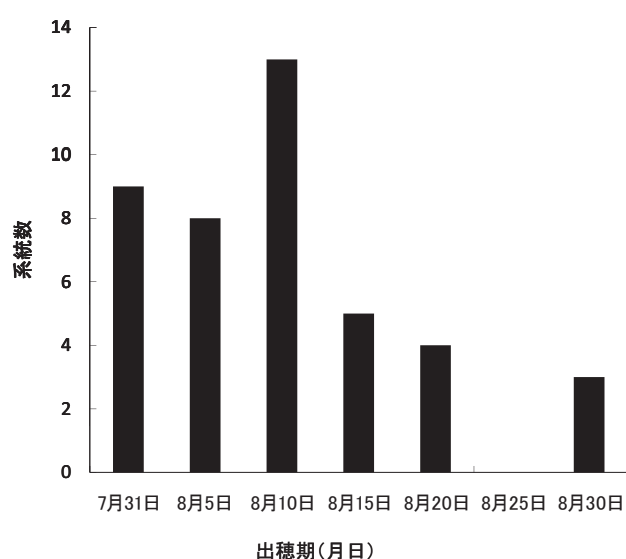


図5 キビの出穂期に関する系統の頻度分布 (n=42)。

5 在来系統を利用した品種育成

ヒエにはモチ性が存在しないため、食感がポロポロしてヒエだけでは美味しく食べることができないだけでなく、コメとの混合炊飯でも食味の低下につながる。また、長稈系統が多いことから、モチ(糯)性ヒエと短稈品種の育成に取り組んだ。

在来系統の特性評価で述べたように、粘りに関係するアミロース含有量を測定したところ、在来系統の中の4系統(稗糯、阿仁、ノゲヒエ、もじゃっぺ)が低アミロースであった。これら4系統の農業特性は極めて類似しており、多収であった。ヒエは異質六倍体で、低アミロース系統はウルチ・モチに関与する3対の遺伝子のうち、2対がモチに変異しているとの仮説を立てた。残る1対のウルチ遺伝子を劣性に変異させれば3対がモチ遺伝子となる。その手法として放射線育種法を用いた。その結果、400Gyと500Gyのガンマ線照射併せた2400個体の中から1個体だけがモチ性の胚乳を持っていた。その後、モチ性だけでなく農業特性の固定を確認し、収量性や栽培、澱粉特性、モチ加工適性などを行い、モチ性澱粉を持っている固定種として確認されたため、「長十郎もち」と命名し、品種登録を行った(登録番号: 第21495号、登録日: 2012/2/29)。「長十郎もち」の稈長は畑で約170cm、水田で2 m 近くなるため、台風で倒伏することもある。そのため、密植・多肥栽培による多収化は望めないため、より短稈のモチ品種の育成に取り組んでいる。また、この処理の中で、親と同じ低アミロースで、1週間早生で20cmほど短稈の系統が選抜・固定でき、「ゆめさきよ」と命名し、品種登録を申請中である(品種出願番号

表3 アワの単収上位系統の主な特性。

系統名	JP	原産地	玄アワ重 (g/m ²)	出穂期	稈長(cm)	穂長(cm)	粗タンパク 含有量(%)	アミロース 含有量(%)
くろもち	81425	不明	342	8月13日	129.1	24.5	11.1	5.0
雪谷糯	53582	不明	304	8月7日	124.1	18.9	11.9	2.6
クロモチ No.1	88600	福島	285	8月12日	135.0	26.3	12.1	2.7
もちあわ	84038	宮城	283	8月21日	106.8	21.6	11.3	2.4
もちあわ	71662	長野	282	8月30日	122.0	15.7	9.7	1.7
白糯 (1)	36259	秋田	275	8月20日	141.1	28.7	-	20.8
モチアワ	71597	新潟	247	8月24日	144.1	27.0	10.9	4.1
白糯 (3)	36260	秋田	242	8月18日	129.7	26.4	10	2.6
もちあわ	84039	宮城	233	8月26日	120.3	18.2	12.2	3.7
虎の尾	36256	秋田	232	8月7日	128.4	34.8	10.6	30.0

注-1. 単年度の特性値。

表4 キビの単収上位系統の主な特性.

系統名	JP 番号	原産地	玄キビ重 (g/m ²)	出穂期	稈長(cm)	穂長(cm)	粗タンパク 含有量(%)	アミロース 含有量(%)
小川在来(糯)	4006	長野	340	8月14日	177.1	38.8	13.9	0.8
キビ糯	4009	徳島	306	8月10日	177.9	29.0	14.1	1.6
もちきび	74343	沖縄	292	8月20日	152.4	33.6	12.9	0.8
餅キビ	49752	不明	266	8月14日	179.9	38.4	13.2	1.6
コキビ(モチキビ)	74340	長野	228	8月15日	157.1	33.5	13.7	1.0
上条在来(糯)	4005	長野	205	8月16日	163.5	38.9	13.9	1.0
モチキビ	74321	長野	156	7月29日	153.6	41.3	13.7	1.0
モチキミ	74317	福島	113	7月31日	166.5	41.8	14.1	1.5
中生糯	3984	北海道	93	8月19日	169.8	39.1	13.6	2.0
半黒糯	3983	北海道	63	7月29日	146.5	34.3	14.8	2.8

注-1. 単年度の特性値.

第24855号. 申請日2010/5/6)。

6 製品化

雑穀は生産者にとっては収益性が低いいため、生産主体は高齢者によって担われている。そこで、生産物の高価格買い取りができるように、高付加価値商品の開発が急がれる。市場には「〇雑穀ブレンド」などの製品が多い。その中でヒエは比較的ブレンド割合が低い。この理由はアワやキビにはモチ系統があるが、ヒエにはモチ系統がなく、「ヒエの食味はアワやキビより劣る」ためである。しかし、ヒエ在来系統の中の低アミロース系統や育成されたモチ性ヒエとモチ性のアワやキビ系統と食味試験を行ったところ、3穀物の間には遜色がないことが明らかになった。「長十郎もち」とコメとの混合炊飯では、「長十郎もち」を20%ブレンドすると粘りすぎて食感が劣るが、5～10%であれば「冷めても美味しい」結果が得られた。最近のコメは粘る品種が多いため、ウルチ性ヒエとのブレンドでも炊飯直後ではコメ単独と同等に評価される。しかし、冷めると明らかにモチ性がウルチ性に優る。「モチ性ヒエ；長十郎もち」をブレンド素材とした商品が市販され、首都圏で一定の評価を得ている。

さらに、ヒエの味や香りには特にクセがなく、モチ性ヒエを小麦粉とブレンドすると僅かに黄味を帯びた製品に仕上がり、食感に粘りが増し、やや日持ちが改善されることが明らかになった。そのため、洋菓子への利用の可能性を地元企業と探った。地元素材にこだわった製品とのコラボで、バウムクーヘン、マドレーヌ、ハード系食パ

ンなどを期間限定で販売したところ、継続販売を望む購入者が多かった(写真-1)。また、「長十郎もち」とモチ米「ひめのもち」とのブレンドでの「ひえの酒；長十郎」を醸造し、一般販売している。

岩手県内ではウルチ性ヒエを使った「ひえみそ」が、通常の味噌の数倍の価格で市販されている。当大学ではモチ性ヒエが育成されたのを機に、ヒエ麴を作りアミロース含量の違うヒエを用いてヒ



写真1. モチ性ヒエ「長十郎もち」の粉を練り込んだパン、菓子など
最上段から；ベグル、クロワッサン、マドレーヌ、ゴマあんぱん

エ味噌を試験醸造した。その結果、モチ性ヒエがウルチ性ヒエや低アミロースヒエに比べ、製麴にすぐれ、麴回りも良く、味はウルチ性ヒエや低アミロースヒエよりもまろやかで甘みの強い味噌に仕上がった。今後の市販化に向けて、消費者ニーズを探りながらヒエの最適なブレンド割合や醸造期間などを検討中である。

7 まとめにかえて

～課題の解決策と研究の方向～

ヒエ、アワ、キビの栽培に使用できる農薬や農業機械が極めて限られているため、雑穀の生産は手作業が主体となる。転換作物として水田でヒエ生産をおこなってきた新興生産地帯では、昨年の転作関係交付金の変更で、ヒエから飼料イネや加工米生産に切り替える農家が増えている。また、雑穀ブームが下火になりつつあり需要に陰りが見始めていることから、雑穀への生産意欲が低下しているとも言われている。その一方で、交付金とは無縁であった雑穀の伝統的な畑生産地帯ではこれまで同様に生産に取り組んでいる。いずれの生産地帯であっても、収益性改善が最重要課題である。そのためには、多収穫栽培法を確立し、高価買い取りを可能にする高付加価値商品の開発が急がれる。

具体的には、生産者にとっては倒伏せずに安定的に玄穀で300kg/10a が得られる品種の育成が望まれる。稈長が130cm 以下であれば、イネ用バイ

ンダーでの収穫が可能になり、また、密植・多肥栽培により350kg/10a の収量が期待できる。中長期的課題ではあるが、ヒエでは大粒化、アワでは耐虫性、キビでは難脱粒性などの解決が急がれる。

これら雑穀は発芽初期の虫害、生育中期の雑草害、登熟期の鳥害などで収量が皆無になることも珍しくない。しかし、これまで雑穀は病虫害に強く、痩せ地でも栽培できるとの論調多いためか、「雑穀＝無農薬栽培や有機栽培された穀物」と思い込んでいる消費者が少なくない。筆者らは消費者の期待に応えるために、「長十郎もち」を用いて、元肥に堆肥を使用し、播種量を増やし、手押し除草機で生育中期まで数回の除草を行い、出穂期の1ヶ月前頃に小型のロータリーで中耕・培土を行い、倒伏耐性を強化し、アワノメイガなどの虫害対策は行わずに、10a 規模の試験でここ3年は安定して250kg/10a を得ている。これまでの経験を通して、「ヒエの有機・無農薬栽培」の可能性を確信している。この技術は数 ha 規模の生産者に適用できるとは思えないが、定年帰農者などが既存の小型農業機械を用いて10a 規模の雑穀生産を行うのには最適な技術である。このような小規模有機生産者がグループを作り、首都圏の雑穀消費者グループと直接取引ができるようになると、ブームや政策に左右されることなく、収益性が改善され、雑穀生産は地域固有の資源・作物としての生産が持続されるであろう。

中山間地域における伝統的品種の収集・保存

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター教授 春日 重光

1. はじめに

本大学農学部がある長野県はその多くが中山間地域に位置し、近年その農業を取りまく現状は、農産物価格の低下、労働力の高齢化と後継者不足や地球温暖化なども含めた気象災害、さらに森林や里山の荒廃による有害鳥獣問題など多くの問題と課題を抱えている。一方で、農業に求められる課題は、食の安全・安心を確保した農業生産、環境負荷の低減と持続的農業の推進、さらには六次産業化に特徴づけられる特色ある農産品の開発・加工・販売など極めて多岐に渡っている。

これらの問題と課題について、すぐに改善方法を見出すことは容易ではないことは周知の事実である。しかし、農業に携わる技術者として、今まで日本の農業、農村社会が歩んできた経過を振り返る時、今できること、今、しておくべきことをひとつひとつ整理する必要があると感じている。そうした中で、今日、多くの農作物の育種改良では、海外からの遺伝資源導入や国内における在来種の収集・保存を国が中心として推進する中で、新品種等の開発が進められている。多くの作物で新品種に求められる特性として、従来までの収量性や耐病性に加え、食品としての機能性や新規性などが挙げられる。特に機能性については、多くの研究機関で盛んに研究が進められている。一方、新規性については、新しい作物の導入の他に、現在では余り利用されていない植物の再利用も重要と考えられる。そこで、作物類、野菜類、果樹類および花卉類などを対象に、未利用の植物資源や失われつつある在来品種について、中部高冷地域を中心とした植物遺伝資源の収集・保存とそれらを素材として新たな機能性物質の探索も含め食品等の開発を行うことは、地域の大学ができること、地

域の大学だからこそできることとして、極めて重要な課題と考えられる。

本課題は、信州大学農学部が中心となっていく「中山間地域の再生・持続モデル構築のための実証的研究（中山間プロジェクト）」の中で、伝統的植物遺伝資源の収集・保存の課題として、本プロジェクトの中では、実証試験のための基盤整備に関わる部分として位置づけている。その主な柱は、①現在信州大学農学部で栽培・保存されている植物遺伝資源の整理と長期保存、②中部高冷地域を中心とした地域における植物遺伝資源の収集・評価・保存を行うものである。本稿では、その概要と進捗状況、さらに在来品種・系統を用いた品種開発のための試みとして、ソルガム（タカキビ）を例にその機能性の評価等の試みについて述べる。

2. 中山間地域における植物遺伝資源の収集・保存について

信州大学農学部は、現場レベルでの作物を研究対象にして、栽培や品種改良に取り組んでいる教員が多く、イネ、ムギ、ダイズの栽培はもとより、ソバ、ダツタンソバ、アマランサス、ソルガム、ライムギなどの雑穀類やトウガラシ、イチゴ、ヤマブドウなどの園芸作物では品種改良も進められている。しかし、本学では従来まで、対象とする作物の遺伝資源について、各教員が個々の小型冷蔵庫や冷凍庫で保存・維持しており、本課題が始まるまでの遺伝資源の凡の保有数は表1の通りである。こうした遺伝資源の保存で特に問題となってきたのは、冷蔵庫の故障等による遺伝資源の発芽率の低下などの劣化や担当教員の退職による遺伝資源の保存の中断など、当大学にとって重

要な知的財産の損失であった。そこで、本プロジェクトでは、個々の教員が保有する遺伝資源について重複して温湿度監視機能を備えた大型の種子庫（写真1）で保管・整理し、農学部植物遺伝資源を収集・長期保存することを最も重要な役目として、遺伝資源の搬入と遺伝資源リストの整理を進めている。現在、これらの遺伝資源について配布可能な段階ではないが、将来は地域の遺伝資源保存センターとして機能させたいと考えている。また、学内では果樹類などの園芸植物の栄養体の保存も進めている。図1に本プロジェクトの構想・概要を示した。

3. 在来品種・系統を用いた品種開発のための試みーソルガム(タカキビ)における機能性の評価ー

近年の健康志向の高まりと地域の村おこしなどが活発になっており、雑穀類の利用が見直されている。こうした中で、ソルガム（たかきび）についても、アワやキビなどと同様にわが国の在来種を基にした地域特産品や焼酎など食品原料としての利用が試みられている。しかし、こうした在来種については、その機能性や特産品開発の素材として大きな可能性も示唆されているが、一方では、食品原料としての適性やその機能性について十分

表1 信州大学農学部における植物遺伝資源（作物類2009.11.7）

植物栄養学研	遺伝資源	分離系統	合計	栽培研	遺伝資源	分離系統	合計	育種研	遺伝資源
ダツタンソバ	350		350	ソルガム	1000	2000	3000	アマランサス	300
ソバ	50	500	550	ライムギ	10	20	30	ソバ	60
アワ	15		15	エゴマ	10	20	30		
ヒエ	20		20	アワ	3		3		
キビ	15		15	ヒエ	3		3		
ソルガム	20		20	キビ	3		3		
シコクビエ	20		20	シコクビエ	3		3		
アマランサス	5		5	ハトムギ	1		1		
ハトムギ	1		1	アズキ	3		3		
アズキ	3		3	イネ	10		10		
バンバラマメ	2		2						
インゲン	2		2						
タケアズキ	2		2						
扁豆	2		2						
ハッシュウマメ	4		4						
タデアイ	1		1						
アフリカイネ	3		3						
イネ	260		260						
NERICAイネ	1		1						
合計			1276	3086				360	
雑穀類・豆類・雑草類 合計			4722						



写真1 遺伝資源の保存状況



写真2 遺伝資源採種圃場

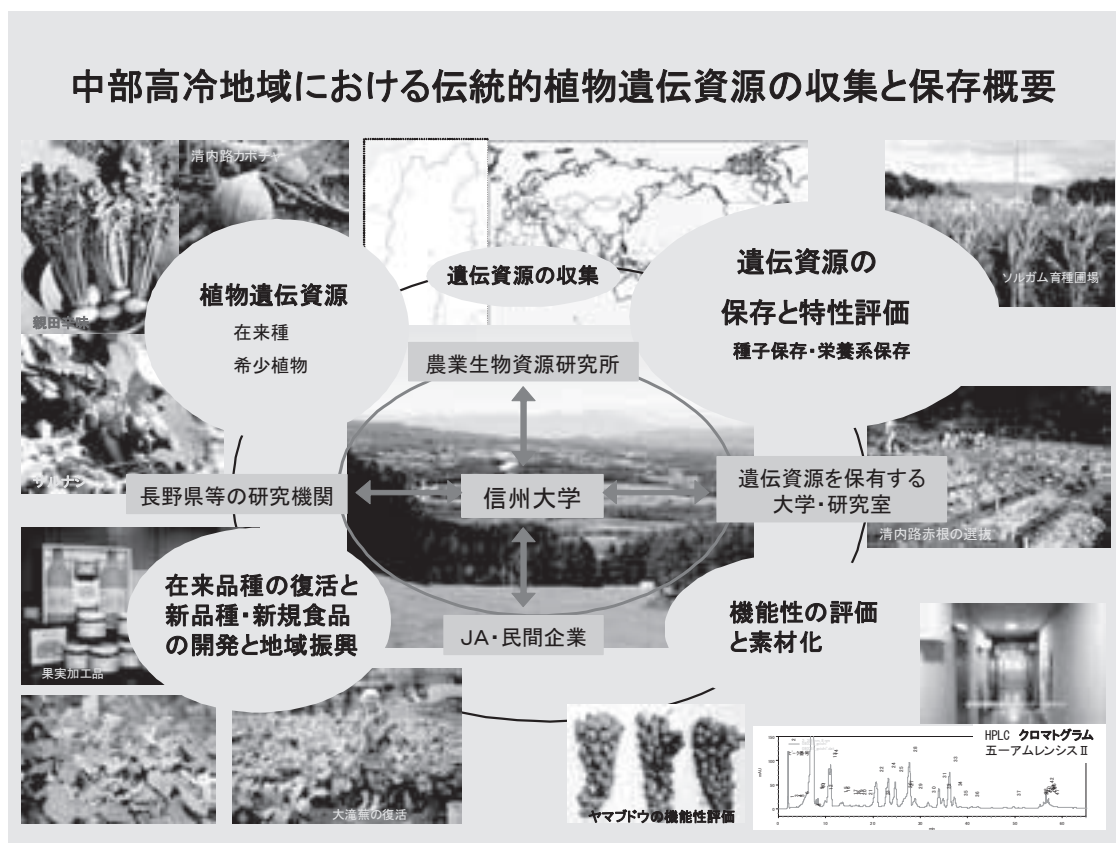


図1 信州大学農学部における伝統的植物遺伝資源の収集・保存構想

な評価と整理が行われていないのが現状である。そこで、わが国で収集・保存されてきた「たかきび」の在来種を中心にインドやアメリカ等で開発されたグレインソルガム（子実型ソルガム）も含め、たかきび粉の活性酸素消去能に着目して評価を行い、食品原料としての適性や機能性について品種・系統間差異を明らかにするために行った。

供試した材料は、日本各地において収集・保存されてきた在来品種111系統のほかに、比較品種として中国などから導入された高粱32系統、インドのICRISATで開発された食用ソルガム25系統、アメリカやメキシコのCIMMYTなどで育成された12系統の合計180品種・系統を用いた。日本在来種については、圃場での形態的特性と収穫した穀粒の特性から、在来種として保存されているが市販の飼料用品種「Early Smuc」に類似したもの（以後E Sと略す）が10系統、青刈り用品種が交雑したと推察されるスーダン型に類似したもの（以後Sと略す）が11系統および籾の原料と

して利用するBloomcorn（以後ホウキと略す）8系統が含まれている。活性酸素消去能の測定は、護穎を除去し子実を粉碎して用い、X Y Z系微弱発光分析法によって行った。

その結果、活性酸素消去能は褐色粒が多い在来品種で高い値を示し、黄白色粒が多いインドソルガムおよびアメリカ等の育成品種・系統では在来品種の半分程度の値であり、在来種など褐色粒における高い活性酸素消去能が認められた。ただ

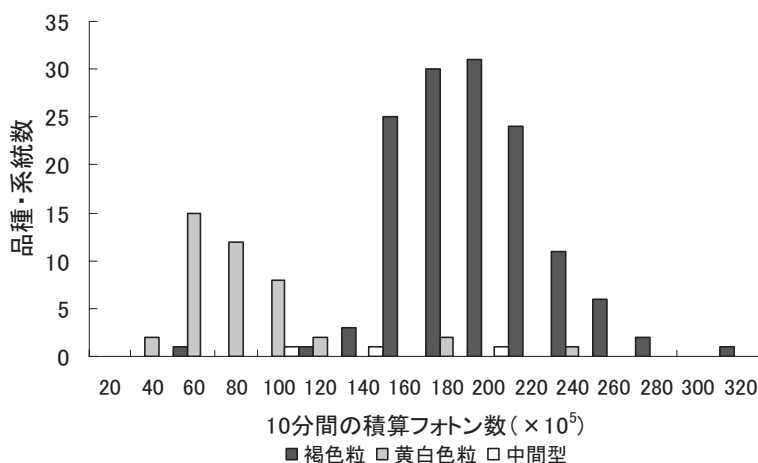


図2 ソルガム粉における活性酸素消去能の度数分布

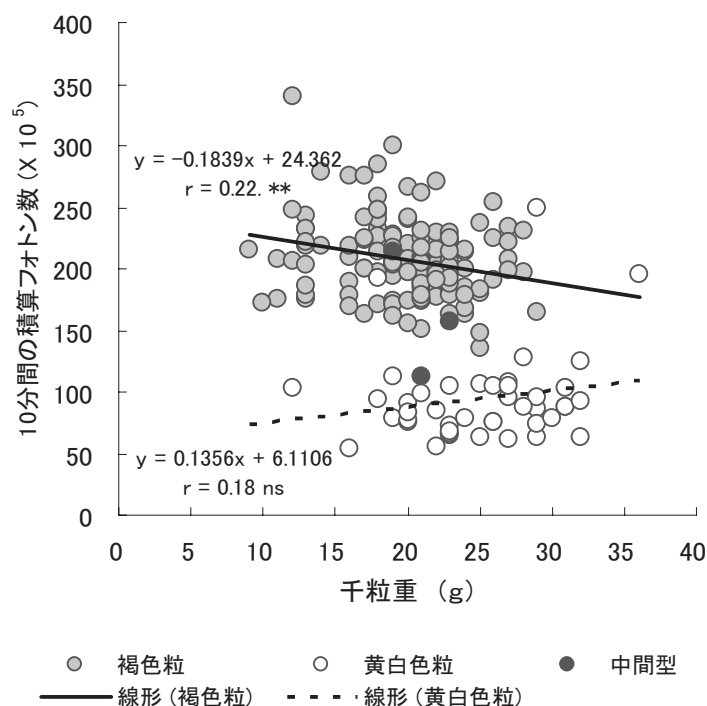


図3 子実の千粒重と活性酸素消去能の関係

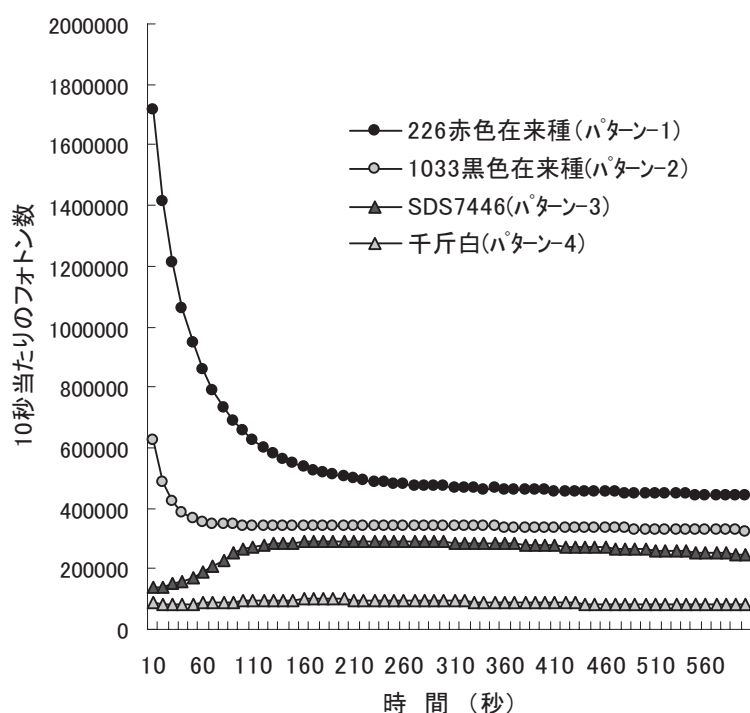


図4 ソルガム粉における活性酸素消去能の経時的変化

し、黄白色粒でも褐色粒並の高い活性酸素消去能を示す系統も認められた(図2)。また、褐色粒については、大粒の品種・系統ほど活性酸素消去能

が低下する傾向が認められた(図3)。活性酸素消去能の経時変化については、供試した品種・系統は4つのパターンに類別され、褐色粒では減少型、黄白色粒では停滞型、中間型では増加型のパターンとなり(図4)、活性酸素消去能としてのソルガム粉においても、品種・系統によってその構成成分に変異があることが示唆された。(春日重光:たかきび(ソルガム)粉の活性酸素消去能における品種間差異,飯島記念食品科学振興財団,平成16年度年報,p183-188 より)

こうした試験結果から、在来種ソルガム子実の機能性に関する特性は、今後食品素材としても活用できる可能性が示唆されている。

4. おわりに

わが国における作物の品種開発は、農家による個体選抜による品種育成を基に、積極的な交雑育種へと進められ、現在では突然変異育種、DNA マーカーを用いた育種、さらに遺伝子組み換え育種など、極めて精密で高度な手法を用いたものになっている。しかし、長い年月を掛けて作物自体が獲得した特性やその変異がこれらの技術を支えている、と言っても過言ではありません。そうした中で、わが国あるいは地域で在来種として保存されてきた遺伝資源を収集・整理・保存することは、すぐに品種開発に結びつかない場合でも、我々が行うべき任務であると考えます。当大学の遺伝資源とその保存体制は、規模も施設もまだまだ不十分ですが、地域農業を支える地域の遺伝資源保存施設として、今後も整備していきたいと思っています。

特集 都道府県における取組

北海道における雑穀の収集、保存、提供

地方独立行政法人北海道立総合研究機構 農業研究本部中央農業試験場遺伝資源部

主査（資源利用） 鈴木 和織

1. はじめに

当部は、北海道滝川市に昭和25年（1950年）北海道立農業試験場原原種農場が設置されて以来、幾度かの大きな改組改称を経ており、また平成22年（2010年）4月には独法化され、それにもなつて当部も地方独立行政法人北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場遺伝資源部（北海道立総合研究機構は道総研と略す）となった。その間一貫して、主要農作物の基本種苗（育種家種子等）の生産、管理、供給の業務を行ってきた。加えて昭和61年（1986年）から、新たな業務の柱として、植物遺伝資源の管理業務（収集、保存等）を開始し、現在も北海道の遺伝資源に係る中核機関として継続してその業務を行っている。以下、当部における遺伝資源の収集、保存、提供等について雑穀を中心に紹介する。

2. 遺伝資源保有数

当部の遺伝資源保有品種数は251植物、2万6千点あまり（平成24年3月）で、その内訳は水稻約4千点、小麦（普通系）約3千6百点、豆類約1万3千点（うち大豆5千2百点、小豆3千6百点、いんげん3千8百点）と主要作物が多くを占

めるが、雑穀も約8百点を保有している。あわ、ひえ、きび、そばは各百点以上、もろこし（ソルガム）は百点ほど、また点数は少ないが、はとむぎ、アマランサス、ダツタンソバ、しこくびえも保有している（表1）。なお当部では、ごま、えごまを雑穀に区分していないため雑穀保有数には含めないが、両作物合わせて百点以上を保有している。

3. 収集と登録

1) 収集

かつては国内外を対象に大規模な収集業務を行っていた。雑穀については、昭和60年～平成2年で実施された「国内遺伝資源の探索・収集」により、北海道をはじめ国内各地へ収集に出向き、また研究機関等からの分譲など、期間内で3百点ほどの雑穀を収集した。道外からは、特に青森県、岩手県内からの導入が多かった。近年は、譲渡等により年に数点が導入される程度であるが、雑穀では直近10年間に43点の導入実績がある。

2) 登録

新規収集、導入した遺伝資源は、原則として先ず一次増殖（詳細後述）と生産種子の発芽力検定を実施する。必要量が増殖され、かつ発芽率が80%以上のものについて、パスポートを作成し（専用パスポートカードに記入およびデータベース入力）、これをもって新規登録となり、貯蔵庫に保管される。パスポート情報としては、登録番号、植物名、品種名、取得区分（収集実施、依頼取得、育成作出等）、取得年、主な特徴、来歴の詳細、在庫状況、提供履歴などがある。

登録を抹消する遺伝資源も年に1、2点ほどある。理由としては、発芽率が0%に

表1. 遺伝資源保有数（当部登録済点数）

作物名	保有数	雑穀名	保有数
水稻	3,985	あわ	116
小麦（普通系）	3,672	栽培ひえ	110
大麦（二条、六条）	1,538	きび	306
豆類	13,624	そば	158
（うち）大豆	(5,163)	もろこし（ソルガム）	99
小豆	(3,599)	はとむぎ	11
いんげん	(3,741)	アマランサス	3
雑穀	817	ダツタンソバ	9
その他	2,658	しこくびえ	5
総計	26,294	雑穀計	817

なってしまう再増殖の見込みがないなどである。

4. 保存

保有種子は、専用棟である植物遺伝資源種子貯蔵管理施設（昭和63年3月建設）で管理されている。施設には次の2種の貯蔵庫がある。①長期貯蔵庫は室温－1℃、湿度30%で制御している（図1）。各品種ごと1リットルのポリビニル製容器（図2）に入れ、可動式の棚に整理、保存しており、外部へ提供する種子はこちらのものをを使う。②極長期貯蔵庫は室温－10℃、湿度30%で制御している。各品種ごと100ミリリットルの缶（図2）に40cmHgに減圧、密封して保存している。こちらは永久保存と位置づけている。両貯蔵庫とも3万6千点まで収納が可能である。なお、表1で示した保有数は、長期貯蔵庫における保管数であり、超長期貯蔵庫にはそのうち約1万7千点を保管している。現在、超長期貯蔵庫へ未入庫の遺伝資源について、入庫作業を鋭意実施中である。

施設には貯蔵庫のほか、発芽試験室（グロース



図1. 長期貯蔵庫内部



図2. 遺伝資源種子保存容器
（左：1ℓポリビニル製容器、右：100mℓ缶）

キャビネット6器）や情報室（パスポートカード管理棚、データベース用P C設置）、種子除湿乾燥室などが備えられ、一元的な遺伝資源管理が可能となっている。

5. 増殖

1) 一次増殖

先述の通り収集した遺伝資源については、先ず増殖を行った後に登録、保存する。それは、ほとんどの収集遺伝資源で導入量が少ないためである。この際、実際の出芽能力、一次特性調査、植物体の罹病状況確認などを行う。増殖は、可能と思われるものは露地圃場で、難しいと思われるものは温室内（ポット栽培）で行い、直近5か年では計581点について実施した。そのうち雑穀は計34点の増殖を行い、うち25点は採種量、発芽率の条件を満たしたため登録、保存した。目標の採種量を確保できなかった遺伝資源については、その翌年も増殖を実施する。

2) 再増殖

保存遺伝資源は、長期貯蔵庫への保存開始日から3千日経過を目安に発芽力検定を実施している。全保有数のうち年間で約2千5百点が対象となり、ほぼ周年で発芽試験を行っている。それにより発芽率の極端な低下（50%以下）が認められたものについて、また、提供等により保存量がかなり減ったもの（植物種により基準が異なるので詳細は割愛）については、種子の再増殖を行い、遺伝資源の更新、維持をはかっている。なお、更新し保存した遺伝資源は、その3千日後再び発芽力検定を実施する。

再増殖対象の遺伝資源は年間5百点程度で、圃場または温室（一部は短日処理を実施）で行う。雑穀では直近5か年で計52点を再増殖し、うち26点については予定の採種量を確保できた。一次増殖同様、目標の採種量を確保できなかったものは改めて増殖を実施する。

6. 提供

保有遺伝資源は、北海道立総合研究機構農業試験場遺伝資源提供要領（平成22年4月）により、各方面の申請者へ提供している。当部の他、遺伝

表2. 道総研農業試験場遺伝資源提供に係るホームページの概要

URL	http://www.agri.hro.or.jp/grdb/index.php
トップページ名	植物遺伝資源データベース メインメニュー
ダウンロード	北海道立総合研究機構農業試験場植物遺伝資源提供要領 提供に係る申請様式ほか各書類様式
データベース項目	植物種類、品種名、主な特徴、提供の可否 など
その他	連絡先電話番号 0125-23-3195 (代表) 連絡先メールアドレス idenshigen@hro.or.jp



図3. 植物遺伝資源データベーストップページ

資源を保有する道総研各農業試験場でも提供を行っている。①試験研究、②教育、③普及展示、④地域振興いずれかの用途区分に該当するものを提供の対象としている。提供希望者は、公開されているホームページ、データベースから、申請書様式ほか、提供に関係する各種情報を得ることができる(表2、図3)。直近5か年の道総研農業試験場全体での提供実績は表3のとおりである。

雑穀の提供先での利用目的は、試験研究区分では地域適応性の検定試験が多く、また、地域振興区分では、かつて栽培されていた地域において再度栽培し、特産品等に加工して利用、販売したいという意志にもとづく例が多い。

7. おわりに

当部の植物遺伝資源の管理について、その流れ

を図4に改めて示す。発芽能力検定(発芽試験)や遺伝資源提供については業務がルーチン化されているが、増殖については、国内外あらゆる地域の植物を北海道で実施するにあたり、開花調整や採種量確保の面で苦勞が多い。また、保存種子の発芽力検定は、現在全遺伝資源一律で保存経過3千日を目安に実施しているが、主要作物については、作物毎の基準日設定に向けて検討中である。

生物多様性条約や食料農業植物遺伝資源に関する条約などが各国間で協議、締結されるなど、遺伝資源に係わる国際的な動きが活発化する中、自国に多くの遺伝資源を保有しかつそれがいつでも利用可能な状態にしておくことは、品種改良をはじめ作物等の研究にとって益々重要なことと考える。当部は地方の一機関として、今後もその役割の一端を担っていきたい。

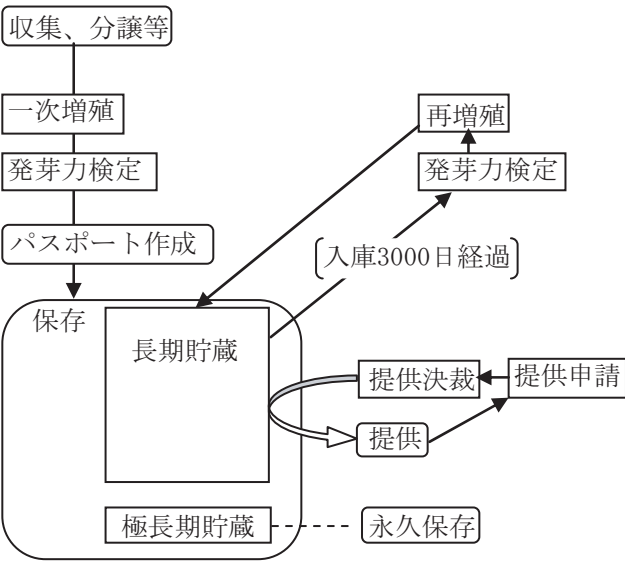


図4. 遺伝資源管理の流れ

表3. 遺伝資源の用途区分別提供数

年次 (平成)	試験研究		教育		普及展示		地域振興		合計	
	件数	点数	件数	点数	件数	点数	件数	点数	件数	点数
19	111	666	4	5	22	23	12	46	149	740
20	101	1,258	0	0	9	9	10	20	120	1,287
21	97	333	3	3	11	15	3	3	114	354
22	58	297	19	76	11	15	11	12	99	400
23	55	141	6	27	5	12	3	5	69	185
合計	422	2,695	32	111	58	74	39	86	551	2,966
(うち雑穀)	(23)	(80)	(6)	(6)	(0)	(0)	(10)	(16)	(39)	(102)

特集 都道府県における取組

岩手県における雑穀遺伝資源の収集・保存とその活用

岩手県農業研究センター県北農業研究所 主査専門研究員 仲條 眞介

1. 岩手県における雑穀遺伝資源収集と保存

1) 本県雑穀栽培の歴史と遺伝資源収集

日本の雑穀栽培の歴史は古く、全国各地の縄文遺跡からは雑穀種子が発見されている¹⁾ 他、滋賀県の弥生時代の遺跡からは煮炊きしたキビが付着した土器が発掘されている²⁾。

岩手県でも古くから雑穀が栽培され、農家や庶民の常食とされた。それは、「やませ」と呼ばれる冷たい偏東風の常襲地帯である本県において、雑穀は冷害による減収率が水稻より少なかったためである³⁾。加えて、山林の占める割合が全国平均より高く平野部が少ない本県では、畑面積が水田面積の2倍近いためでもあった。畑面積が多いという傾向は1960年代（昭和30年代）の開田ブームによる水田面積急増を迎えるまで続いた。また、1880年代から1910年代の本県の畑におけるヒエ、アワ、キビの作付比率は40%を占め、全国よりも雑穀の重要性が高かったことが推察される⁴⁾。雑穀のなかでも本県ではヒエの栽培面積が最も多かったが、それはヒエと馬産との関係の深さによるものである。古来、重要な馬産地であった当地方では、ヒエの子実は人間の常食として、茎葉部は馬の自給飼料として利用されてきた歴史があった。特に馬産が盛んであった県北部ではヒエを4反栽培すれば馬1頭を養えるとされ、ヒエの栽培面積と馬の飼養頭数には明確な比例関係があったという⁵⁾。

このように雑穀栽培が盛んであった本県には多様な在来品種が栽培されていた。享保年間の南部藩の記録によると、当時ヒエ94品種、アワ380品種、キビ21品種が作付けされていたようである。しかし、1960年代以降には耐冷性水稻品種の登場、灌漑施設の整備による開田ブーム、タバコ・ホップ

など工芸作物の導入により雑穀栽培面積は激減した。

このため、貴重な遺伝資源である在来品種の枯渇が懸念されたことから、1984～85年に本県では県立農業試験場本場（現 岩手県農業研究センター）が中心となり県内植物遺伝資源の収集を実施、その成果として、ヒエ、アワ、キビ、ソバ、モロコシ（タカキビ）、エゴマが収集された。当時の本県には十分な保存設備がなかったことから、収集した種子を分割して北海道立植物遺伝資源センター（現 北海道立中央農業試験場遺伝資源部）に保管依頼することで、遺伝資源を保存できた。

2) 「岩手県雑穀遺伝資源センター」の設立と雑穀遺伝資源の保存

2004年（平成16年）、県単独予算（事業名：雑穀資源活用体制整備事業）により県北農業研究所（九戸郡軽米町）内に「岩手県雑穀遺伝資源センター」が整備された（図1）。その業務は、雑穀遺伝資源の収集・特性調査・保存、雑穀オリジナル品種の育成および県内産地への種子供給である。センター設立を機に、北海道に保管依頼していたヒエ、



図1 雑穀遺伝資源センター外観



図2 雑穀種子更新圃場（H24年）

アワ、キビ遺伝資源の再導入を図るとともに、新たに雑穀遺伝資源の収集を行った。センターでは、種子を「アクティブコレクション」と「ベースコレクション」に2分割し、前者は5℃、後者はマイナス20℃で保存している。「アクティブコレクション」は各種栽培試験や試験用種子分譲に活用し、「ベースコレクション」は長期保存用として位置付けている。現在、同センター内にはヒエ123、アワ94、キビ51、モロコシ29、エゴマ15系統の種子が保存されている。本年度はキビ、アワ遺伝資源の種子更新を実施している（図2）。

3)「岩手県雑穀遺伝資源データベース」の作成

岩手県雑穀遺伝資源センターでは、収集・保存している雑穀遺伝資源の特性をと共に特性データを県内研究機関・関係機関（県、市町村、農業団体）と共有し、本県の雑穀研究の進展、新産地形成および雑穀を使った地域興し等に活用するための一助として「岩手県雑穀遺伝資源データベース」を平成23年度に作成した。本データベースには、県北農業研究所に保存され・特性調査が終了しているヒエ、アワ、キビ、モロコシの在来系統・県育成品種229の特性データや画像が収録されている。なお、本データベースは、岩手県立大学ソフトウェア情報学部コンピュータアーキテクチャ講座との共同研究により作成された。

2. 雑穀遺伝資源の活用

1)「岩手県雑穀優良系統」の選定と利用

1990年代以降、国内では消費者の嗜好の多様化、本物志向が進展するとともに、雑穀の栄養的価値が再発見され「雑穀ブーム」が到来し岩手県内の雑穀栽培面積は増加した。しかし、栽培されている雑穀は多様な在来種であり品質にばらつきがあった。

岩手県では、1935年（昭和10年）にヒエ、アワの奨励品種を制定していたが、1960年（昭和30年）代以降に栽培面積が激減したことから、1970（昭和45）年には削除された⁶⁾。したがって、「雑穀ブーム」が到来した1990年代には県が栽培を奨励する品種・系統はなく、特性の明らかな種子の入手は困難であった。

この事態に対処するため、県北農業研究所では1992年（平成4年）に「新作物の探索と特殊作物の保存」試験を実施した。従来保存してきた雑穀在来系統と共に、新規に収集した在来系統から優良品種（系統）選定を行った。1997年（平成9年）には多収で倒伏しにくいいうちアワ「虎の尾」、もちアワ「大槌10」、うるちヒエ「軽米在来（白）」、うるちキビ「田老系」、もちキビ「釜石16」の5系統を「岩手県雑穀優良系統（以下、優良系統）」として選定し、県内農家に栽培を推奨した⁷⁾。現在、アワ、キビともにもち性の需要が高く、もちアワ「大槌10」、もちキビ「釜石16」が主力系統となっている。

一方、ヒエは優良系統「軽米在来（白）」の栽培面積は極めて少なく、水田での湛水栽培が可能な「達磨」の栽培面積が多い。「達磨」の来歴は1983（昭和58）年に農林水産省東北農業試験場（現 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センター）から分譲された在来ヒエ系統であり、1985年（昭和60年）に機械収穫が可能な実取り用ヒエとして選定された⁸⁾。1998年（平成10年）以降、水田転作の促進とともに、水

稲とはほぼ同じ機械化体系（育苗→田植機移植→自脱コンバイン収穫）ができる「達磨」の栽培が花巻地域、二戸地域を中心に広まった。

半もちヒエについて、県ではヒエ在来系統「もじゃっぺ」を新たな「優良系統」として2004年（平成16年）に選定した。「もじゃっぺ」は、2001年（平成13年）に県北農業研究所が下閉伊郡岩泉町の農家から種子分譲を受けた在来系統であり、その名は「もち・へえ（ヒエの方言）」に由来するとされる。従来のうるちヒエは炊飯後硬く、箸でつまめないほどボソボソとしているが、「もじゃっぺ」は、炊飯後冷めても硬くなりなく、うるちヒエに比較して明らかによく粘る良食味系統である。そのデンプン特性は、うるちヒエの約1/2程度の低いアミロース含有率（約13%）に由来することが明らかになっている⁹⁾。

2) 雑穀在来系統を活用した雑穀オリジナル品種の育成

① 短稈低アミロースヒエ品種「ねばりっこ」の育成

前項で紹介した県雑穀優良系統「もじゃっぺ」は良食味という優れた特性をもつが、その稈長はしばしば約170～200cmにも達するため、水稻用自脱コンバインやバインダーによる機械収穫が困難であり県内での普及面積は伸び悩んでいた。そこで、県北農業研究所では良食味と機械化栽培適性とを兼備したヒエの育成を目的に、突然変異育種による「もじゃっぺ」の短稈化に着手し、低アミロース性のデンプンを有し「もじゃっぺ」よりも短稈であるヒエ3品種「ねばりっこ1号（品種登録番号21577）」、「ねばりっこ2号（品種登録番号21578）」、「ねばりっこ3号（品種登録番号21579）」を育成した。3品種の中では、稈長変動幅が最も小さく、自脱コンバインで収穫可能な150cm以下の稈長をもつ「ねばりっこ2号」¹⁰⁾の栽培が多く、2010年（平成22年）は花巻市の水田27haで栽培されており、これは県内ヒエ栽培面積の約13%となっている。

主産地である花巻市で雑穀生産・販売を行っている（株）プロ農夢花巻では、「ねばりっこ2号」単品販売の他に、ブレンド雑穀商品「賢治の食卓」も販売してきた。さらに2012年（平成24年）3月



図3 「ねばりっこ」を使った製品

には、（株）プロ農夢花巻と一般社団法人 日本雑穀協会が共同開催した「岩手県産『半もちひえ』ブレンド雑穀開発企画」で募集したブレンドレシピをもとに、「ねばりっこ2号」をメインとした新商品「食べやすい雑穀ごはん ～小粒プラス～」、「花咲かじいさん」、「わたしキ・レ・イの美かた」が登場し、同年7月からは店舗の他にインターネットで通信販売もされている（図3）。

② 粒色が黄色い多収もちアワ新品種の育成

岩手県で主に生産されている多収のもちアワ「大槌10」の粒色は白色である。しかし、消費地からは黄色い粒色のもちアワが求められている。それは、白米と一緒に炊飯した場合、黄色い粒色であればアワが混ざっていることがわかるからである。また、菓子などに加工する場合においても、粒色が黄色いと鮮やかな製品となる。かつて、もちアワはハレの日の儀礼食として利用されてきた歴史もあり、関東地方では米で作った白い餅ともちアワで作った黄色い餅を重ね「金銀を祝う」として供えたり、2月正月に「黄金のぼた餅」と称して供えたり、正月11日にアワの飯を「黄金飯」として食べることもあったという¹¹⁾。

県内では消費地の需要に応じて、黄色い粒色のもちアワ在来系統が栽培されているものの、それらは「大槌10」より低収、小粒であり¹²⁾、黄色の粒色は鮮やかさに欠ける。そこで、多収、大粒で鮮やかな黄色い粒色のもちアワ品種の育成を目的とした交雑を2005年（平成17年）に行った¹¹⁾。その後、選抜を重ね2011年（平成23年）に有望な2系統「アワ岩手糯3号」、「アワ岩手糯4号」を作

出した。本年度は所内の他、現地農家圃場3カ所での生産力検定試験を実施中である。2013年（平成25年）度までには、品種登録申請することを目標としている。

3. 雑穀原種の増殖と配布

雑穀需要が高まるにつれ、県内では栽培面積が増加し、農家の自家採種だけでは種子の確保が困難になってきた。雑穀ブームの初頭から栽培に取り組んできた軽米町では、JA内に事務局をおく「軽米町新需要穀類生産振興協議会」を1999年（平成11年）に設立して種子生産を行い、町内外の農家に種子を供給してきた。しかし、その後の雑穀ブームの進展にともなう栽培面積の急速な増加により、一産地が生産する種子では県内の必要量をまかないきれなくなってきた。

2009年（平成21年）年に策定された「いわて雑穀生産・販売戦略」の中では、県産雑穀の供給力を強化する方策として優良種子の安定供給のための種子生産・供給体制の整備を図ることとした。2011年（平成23年）からは、公益社団法人 岩手県農産物改良種苗センターで県内の雑穀種子需要量の把握と生産の一括管理を行うこととし、県内主産地2カ所での種子生産を開始した。このように本県では10年以上の歳月をかけて、本格的な雑穀種子供給体制がつくられた。県北農業研究所・岩手県雑穀遺伝資源センターでは、アワ、ヒエ、

キビの雑穀優良系統およびヒエオリジナル品種の原種生産・供給を担っている。本県の雑穀種子生産・供給等の流れを図4に示す。

4. おわりに

2011（平成23）年3月11日に発生した東日本大震災により、本県では沿岸部を中心に甚大な被害を受けた。被災地には国内外から物心両面にわたる温かい御支援が寄せられた。また震災直後、英国からも国際救助隊を派遣していただき速やかな救助活動を受けると共に、個人や団体から多額の義援金、数多くの励ましのメッセージをいただいた。このことに深い感謝の意を表すとともに、被災地の一日も早い復興を願う「復興祈念イベント」が2012年4月3日にロンドンで開催された（主催：英国王立キュー植物園、在英国日本大使館、在英日本商工会議所）。このイベントでは、宮城県・福島県の県木であるケヤキが日英の子どもにより植樹された。さらに、津波で甚大な被害を受けた本県山田町立折笠小学校の生徒2名の手により、陸前高田市で大津波に耐えた「奇跡の一本松」と同じアイアカマツの種子および岩手県雑穀遺伝資源センターで保存してきた沿岸部の雑穀在来系統種子がキュー植物園ミレニアムシードバンクに寄贈された（図5）。被災地からの深い感謝を示すイベントにおいて、我々の祖先の命を繋いできた雑穀在来系統種子が贈呈されたことは誠に意義

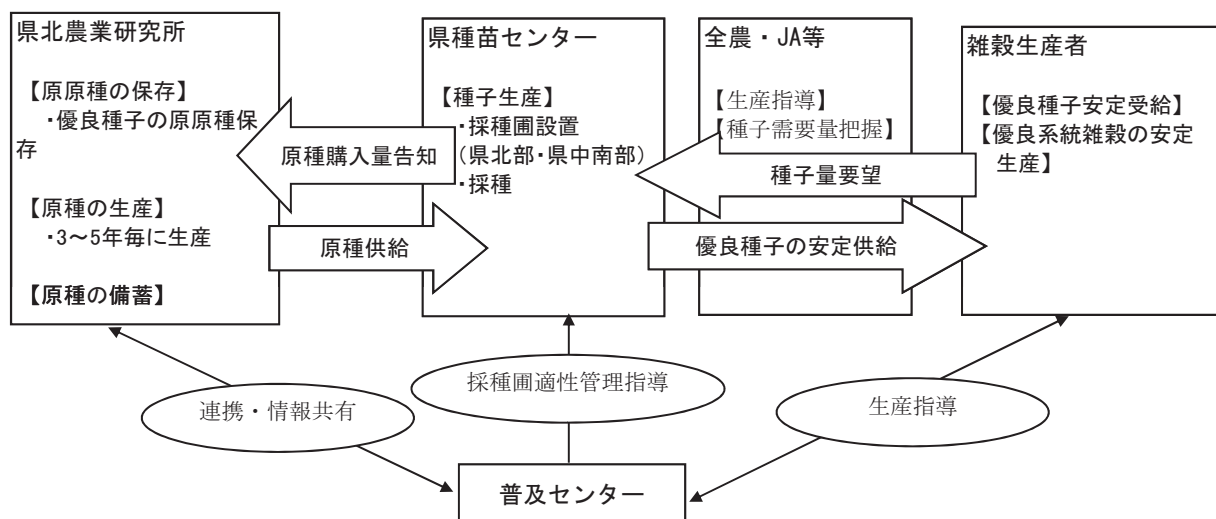


図4 雑穀原種等供給体制



図5 キューガーデンに贈呈した雑穀種子

深いものと感じる。

これからも、この貴重な遺産である雑穀遺伝資源を保存し次の世代に継承していくとともに、現代の我々に対する先人達からの贈り物として大切に活用していきたい。

(引用文献・参考資料)

- 1) 高瀬克範 2009. 縄文時代のイネ科雑穀利用. 雑穀研究24 1-7.
- 2) 宮田佳樹ら 2007. 西日本最古のキビ. 国立歴史民俗博物館研究報告 137 255-265.
- 3) 古沢典夫 1973. ひえ あわ きび. 総合野菜・畑作技術事典Ⅰ 畑作物編. 農林省農林水産技術会議事務局編. 農業技術協会(東京). 60-70
- 4) 長谷川 聡 2006. 統計資料からみた雑穀栽培とその特徴. 岩手県農業研究センター研究報告6 697-108.
- 5) 古沢典夫 1984. IV 県北の食、自然、農業. 聞き書き 岩手の食事. 日本の食生活全集③. 農文協(東京) 98-119
- 6) 仲條眞介 2010. 岩手県における雑穀研究のあゆみとその考察. 岩手県農業研究センター研究報告10 91-112.
- 7) 菊地淑子ら 2001. ヒエ「軽米在来(白)」・アワ「虎の尾」「大槌10」・キビ「田老系」「釜石16」の特性. 岩手県農業研究センター研究要報2 45-52.
- 8) 岩手県農業研究センター県北農業研究所 2009. 岩手県における雑穀品種選定試験の歩みと品種育成. 特産種苗2 4-8.
- 9) 長谷川 聡・勝田真澄 2005. 岩手県におけるアミロース含量が低い在来ヒエ系統の特性. 岩手県農業研究センター研究報告5 53-62.
- 10) 仲條眞介ら 2013. 短稈・低アミロースヒエ新品種「ねばりっこ1号」,「ねばりっこ2号」,「ねばりっこ3号」の育成. 岩手県農業研究センター研究報告12(印刷中).
- 11) 増田昭子 1990. 雑穀文化をめぐって. 粟と稗の食文化. 三弥井書店(東京). 3-68.
- 12) 仲條眞介ら 2008. アワにおける黄粒色糯性系統の探索および形質遺伝. 雑穀研究23 1-8.

特集 都道府県における取組

秋田県における地方野菜在来品種の収集・保存・配布

秋田県農業試験場 野菜・花き部 椿 信一

1. はじめに

特定の地域に特化して産地を形成している作物を、地域特産農作物といい、広義には地方野菜の在来品種もこれに含まれると考えられる。地域に根ざして発展してきたわが国の在来野菜品種は、昭和30年代中頃から全国に普及した作りやすいF1品種(一代交配種)に取って代われ、次々と姿を消していった歴史がある。しかし、近年になって地方の文化や、地域限定の商品が再び注目されるようになり、地方野菜の在来品種やその加工品についても見直しの気運が高まってきている。

秋田県では、稲作中心の農業から、野菜等を取り入れた複合的な農業へ転換すべく、園芸作物振興に力をいれており、その中で、地域に残されてきた野菜の在来品種にも注目して、その収集・保存・活用を模索してきた。ここでは、これまでに本県が行ってきた地方在来品種に対する取り組みについて紹介する。

る。中でも、伝統野菜の定義策定と21品目を「秋田の伝統野菜」に選定し、リーフレットを作成した効果は大きい(表1)。これをきっかけとして、在来品種を再認識し、新たに取り組みを始めた地域も出てきている。

秋田県の伝統野菜(定義)

1. 昭和30年代以前から県内で栽培
2. 地名、人名がついているなど、秋田県に由来
3. 現在でも種子や苗があり、生産物の入手可能

3. 在来品種の収集・保存

在来の野菜品種は、その地域の人たちの手で先祖代々受け継がれてきた、伝統文化が凝縮された生きた文化財でもある。それをどうするかの主体はあくまでも地元住民であり、それを手助けするのが県の立場である。それゆえ、その収集には地

2. 「秋田の伝統野菜」プロジェクト(平成17年～19年)

県の地産地消(スローフード)推進事業が平成17年に立ち上がり、その一環で、本県の在来品種である伝統野菜にもスポットがあてられた。その内容は、伝統野菜の実態調査、種苗収集、試験栽培及び品種改良、栽培マニュアルの作成、伝統野菜を用いた料理講習やフォーラム開催などであ

表1. 秋田の伝統野菜21選

種	品種名	備考
1 ネギ	秋田さしびろ	細ネギ、葉ネギ、早春限定
2	亀の助ねぎ	太ネギ、加賀系、耐雪性強
3	横沢曲がりねぎ	分けつ性ネギ
4 カブ	平良カブ	青長カブ、焼畑と共に伝承
5	カナカブ	白長カブ、焼畑と共に伝承
6 ダイコン	松館しほり大根	辛みダイコン
7	仁井田大根(秋田大根)	白首の地ダイコン
8 フキ	阿仁ふき	水フキ系
9	秋田ふき	自生種から改良
10 セリ	三関せり	根部も食用とするように改良
11 ナス	関口なす	漬物用小なす
12 エダマメ	五葉豆	福島県にもある
13 ニンジン	山内にんじん	札幌太ニンジンより選抜
14 ニンニク	八木にんにく	
15 ゴボウ	石橋早生ごぼう	
16 食用ギク	湯沢ぎく	
17 サトイモ	からとりいも	庄内地方にもある
18 アサツキ(ひろっこ)	品種分化は確認されていない	山形県にもある
19 チョロギ		西日本にもある
20 トンブリ		ホウキギの実
21 ジュンサイ		日本に広く分布する

表2. これまでに農業試験場が取り組んできた在来品種とその育成品種

育成 年次	種	育成品種	元となった在来品種 (太字が本県伝統野菜)	育種方法	品種 登録	備考
H11年	ネギ	秋試 K-1号	固定種 亀の助ねぎ	純系選抜後集団選抜	無	‘亀の助ねぎ’ から分け つしない系統を育成
H11年	カブ	あきた平良	固定種 平良カブ 77b	戻し交雑	有	野菜・茶試の協力を得て、 根こぶ病抵抗性を付与
H13年	ダイコン	あきたおにしほり	F1 品種 松館しほり大根	雑種強勢	有	在来種固定系統間の F1
H14年	ダイコン	秋田いぶりこまち	F1 品種 秋田大根 山形大根	雑種強勢	有	‘秋田大根’ 選抜系統と ‘山形大根’ 選抜系統と の F1
H14年	フキ	こまち笠	栄養 繁殖 阿仁ふき	培養変異	有	培養変異から収量性の高 い系統を育成
H15年	エダマメ	あきた香り五葉	固定種 五葉豆 ソルムスメ	交雑育種	有	‘五葉豆’ と ‘ソルムスメ’ の交雑後代から育成
H18年	ナス	秋試交 3 号	F1 品種 関口なす 仙北なす	雑種強勢	無	‘関口なす’ 選抜系統と ‘仙北なす’ 選抜系統と の F1
H19年	エダマメ	あきたさやか	固定種 五葉豆 サヤムスメ	交雑育種	有	‘五葉豆’ と ‘サヤムスメ’ の交雑後代から育成
育成中	ニンジン	—	固定種 山内にんじん	集団選抜	無	集団の雑種性を維持しつ つ選抜

元住民の要請あるいは同意が不可欠である。ただ、要望がないからといって対策を施さなければ自然と消えていく品種も多く、その対応は地元との対話を通じ、ケースバイケースで、積極的に取り組んでいる。

収集した作物の原種保存は県農業試験場で行っている。種子については、その特性を調査した後、遺伝資源保管庫（低温：7℃、低湿：25%）で長期保存し、必要に応じて更新も行っている。また、‘秋田ふき’のような栄養繁殖性の種苗については場内圃場にて親株を維持している。

4. 品種改良(県農業試験場での取り組み)

在来品種は、不揃いであったり、特性的に不十分なものも多く、積極的な品種改良を必要としているものが多い。しかし、民間種苗メーカーの参入は費用対効果の点でほとんど期待できないため、県などの公的機関で責任をもって品種改良を実施していく必要がある。

秋田県農業試験場には、農業分野における品種の重要性から、育種専門の園芸育種・種苗担当が設置されており、主要野菜の育種と平行して在来品種の育種にも取り組み、これまでに一定の成果を上げてきている(表2)。

表に示されているように、育種方法や進め方は野菜の種類によって異なる。すなわち、固定種のままでよいか、F1品種にするか、また、最終的

な目標を品種の復元とするか、従来より良い特性に改良するか、あるいは素材として利用するかなど多岐にわたっている。

ここではそれぞれ育種方法や進め方、採種方法などが異なる4つの事例を取り上げて紹介していきたい。

(1) 在来品種‘平良(たいら)カブ’に根こぶ病抵抗性を付与した‘あきた平良’

‘平良カブ’は、秋田県の南部、雄勝郡東成瀬村の平良地区で古くから栽培されている青首の長カブで、一般的な丸カブとは異なり、「パリパリ」とした歯触りが特徴である。しかし、村の特産品「平良カブこうじ漬」として商品化されて以来、それまでの焼き畑から水田転作畑に作付けが広がったことで連作障害の一つ、根こぶ病が頻発するようになり、栽培面積、生産量ともに伸び悩んでいた。そこで農水省野菜・茶業試験場の協力によって、



図1. 根こぶ病汚染圃場での発病度

‘平良カブ’と根こぶ病抵抗性を持つヨーロッパのカブをを交配して、根こぶ病に対する抵抗性だけを‘平良カブ’に導入した固定系統を育成し、新品種‘あきた平良’と命名して品種登録を行った。

‘あきた平良’の汚染圃場での根こぶ病発病株率の平均は10.4%と低く、抵抗性は安定している(図1)。こうじ漬け加工適性では在来品種と比較してやや硬いが、辛味や臭いはなく、ほぼ同等の食味を保持している。しかし、地区の自給農家には、食味の若干の違いから受け入れられず、JA主体の「平良カブこうじ漬」には連作可能な‘あきた平良’が用いられ、地区住民の自給用には従来の改良されていない在来品種が作付けされるなど、使い分けがなされている。本取り組みでは、一定の成果があったものの、在来品種に手を加えるということは、一般の野菜より、よほど慎重に進める必要があるということを改めて認識させることとなった。

(2) ‘松館しほり大根’の揃いを改善したF1在来品種‘あきたおにしほり’

‘松館しほり大根’は秋田県の北東端、青森と岩手両県に接する鹿角市の在来品種である。根部が短円筒形で水分が少なく、すりおろすと甘みと共に極めて強い辛味があることから、搾り汁を「そば」や「いか刺し」にかけて使う薬味専用の辛味ダイコンとして用いられてきた。しかし、これまでの自家採種によって、根形や辛味の強さでばらつきが大きくなり、品質面が不安定であったため、県農業試験場では、生産グループからの要望を受け、揃いが良く、商品性が高い辛味ダイコンの育成に着手した。育成は強勢と揃いを両立できるF1品種の育成を目標に進め、自家不和合性を利用したF1新品種‘あきたおにしほり’を開発して品種登録を行った。

‘あきたおにしほり’の主な特徴は、短円筒形で、‘松館しほり大根’在来品種より根形が揃っており、商品化率も高いこと、おろしの辛味成分の個体間差も少なく、揃って高いこと、そしてなにより‘松館しほり大根’以外の血が入っていない純血種のF1品種であることである。また、根部の横筋が多い系統を意識して選抜するなど、野性味にあふれた秋田の在来品種にふさわしい品種に仕

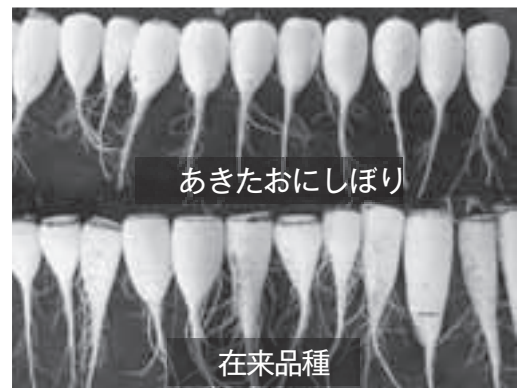


図2 ‘あきたおにしほり’の根部形状

上がっている(図2)。現在はJAが取り扱う‘松館しほり大根’の全量が‘あきたおにしほり’となっている。

(3) ‘秋田大根’×‘山形大根’在来品種間のF1‘秋田いぶりこまち’

秋田県の特産品の一つ「いぶりとくあん漬」の原料には、水分が少なく肉質の硬い「いぶり専用品種」が適しており、種苗メーカー育成のF1品種全盛の今日でも、‘秋田大根’、‘改良秋田大根’、‘山形大根’といった肉質の硬い東北地方の在来品種が用いられてきた。近年の主力品種‘山形大根’は、固定種であるゆえに根形が不揃いで、商品化率や商品収量がやや低い点が指摘されており、県漬物協同組合の要請を受け育種に取り組んだ。本試験でも均一性が期待できるF1品種を目標に育種を進め、在来品種‘秋田大根’の後代系統と、在来品種‘山形大根’の後代系統を組み合わせたF1を育成した。この系統は現地栽培試験及び漬物加工試験で有望と認められたため、新品種‘秋田いぶりこまち’と命名して品種登録を行った。なお本品種も、自家不和合性を利用してF1化している。

本品種は交配種であるため、根部の肥大が旺盛で、成長が早い。根肌に細根や「横すじ」が少なく、綺麗で加工に適している(図3)。根部の肉質は緻密で硬度が高く、含水率も一般のダイコンより低く、漬物加工後の歯触りもよく、「いぶり」に適した加工用ダイコンとしての特性を備えている。商品根率が85%と高く、既存品種と比較して増収が期待でき、商品根の揃いも良い(図3)。

本事例では、在来品種を素材として新しい品種を育成したものである。秋田県では同様に、エダマメの在来品種‘五葉豆’を素材として‘あきた



図3 ‘秋田いぶりこまち’ 根部形状

香り五葉’や‘あきたさやか’を育成している。これらエダマメの品種については、在来品種としての位置づけから外れ、主要野菜の一つとして、県内に約100haの普及がある。なお、主要野菜については、種子の生産、販売を（社）県農業公社が許諾して行っている。

（4）在来品種の復元‘山内(さんない)にんじん’

‘山内にんじん’は秋田県南部横手市の山内地区の在来品種で、根長が30cm程にもなる中長のニンジンである。現代主流の短形ニンジンに比べて香りが強く、硬く煮物にしても崩れにくいなどの特徴があったが、栽培が難しく、強い香りが敬遠されたため、同地区でも短形ニンジンに押され、営利栽培が途絶えていた。

最近になって在来品種見直しの気運が高まり、地域に在来品種が現存していたことから復活させる取り組みが始まった。しかし、品種の退化は著しく、理想的な個体は一割程度であったことからその復元のため育種に取り組んだ。育種方法は集団選抜を採用しており、自殖4世代目となる昨年度は、収穫個体の88%が良品となっていて、年々理想とする特性を持つ個体が増加している（図4）。

また、育種と平行して毎年地元へ選抜種子を供給していたため、栽培者は年々品質の向上するニンジンに触れることができ、育種の効果を直接伝えることができた。

5. 在来品種の採種及び配布

採種は在来品種に取り組む上で軽視できない重要なポイントである。現代では野菜の種子は購入するのが当たり前になっているが、F1品種が普

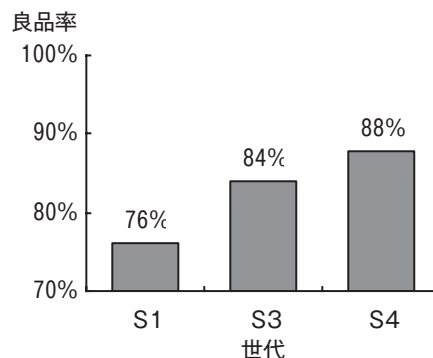


図4 ‘山内にんじん’の世代別良品根率（H23年）

及する以前は、採種は野菜栽培の一部であり、次年度の出来をも左右する重要な作業であった。自家採種することで、在来品種への愛着が増し、結果的に生産者の意欲も高まると考え、本県では、基本的には、在来品種を地元で採種できるように計画を立てている。

配布についても、収集の過程と同様に、その作物の地元の意向を尊重することを第一としている。すなわち、原則として地元に戻すことを基本とし、場合に応じては地元の了解が得られれば他地域にも配布することとしている。

6. おわりに

秋田県野菜の振興の一つに在来品種を位置づけ、育種を中心にこれまで取り組んできた。素材（遺伝資源）として在来品種を用いた事例では、加工用ダイコンやエダマメの新品種育成によって栽培面積拡大に成果があったように、県農業に対しての経済上の効果は高かった。一方、在来品種そのものについては、育種的な成果は上がりつつあるものの、栽培面積の拡大や販売額の増加には至っておらず、まだまだ取り組みが不十分といわざるをえない。県としては、今後も継続的に育種面でのサポートを続けていくとともに、平行して、啓蒙活動にも力を入れていく必要があると考えている。在来品種の良さは、案外地元の人たちがよく理解していない場合が多く、それが生産振興が進まない一因であると思われる。在来品種の歴史や由来、特長などの学習会や、自家採種の知識や技術の習得を目的とした育種の講習会などを通じて、生産者の誇りや意識を高めていくことが最も重要と考えている。

特集 都道府県における取組

福島県において在来種から選抜育成したそば品種 「会津のかおり」の特性と栽培法

福島県農業総合センター会津地域研究所所長 山内 敏美

1 福島県におけるそば栽培の現状と地域振興

(1) そば栽培面積及び10a 当たり収量の推移

(農林水産省 農林水産統計より)

本県のそば作付面積は水田転作を中心に平成11年に3,490ha まで急増し、北海道に次ぐ全国第2位となりましたが、平成15年以降やや減少し、平成17年以降は3,000ha 前後で推移しています。平成23年は、農業者戸別所得補償制度の導入により作付面積が3,750ha に増加したものの全国第4位となっています。県内のそばの主産地は会津地域で、県内作付面積の8割以上を占めており、標高840m程度の高冷地まで栽培されています。10a 当たり収量は年次変動が非常に大きく、台風などによる風や雨などの気象災害の影響を受けやすいことが原因と考えられます。

(2) 「会津のかおり」が育成されるまでの栽培品種

本県では、そばに関して奨励品種等の認定制度はなかったため、特定の品種が広域的に栽培されることはなく、会津地域などでは従来から栽培されている在来種が主として用いられてきました。会津の山沿いや山間高冷地には、地形的に他と隔

離されたそば畑が多く点在していたこともあり、これらの地域で長年、他の品種と交雑することなく自家採種により種子を確保し栽培されてきました。これらの在来種の特性は微妙に異なり、在来種間差よりも在来種内の個体間差の方が大きい場合もみられます。

会津の各そば産地においては、地域に適した良質なそば種子の安定確保が課題となっていたため、地域内の在来品種の中から良質な系統を選定して採種ほを設置したり、地域内の生産物（玄そば）の中から良質なものを厳選し種子に転用するなどの取り組みが行われていました。

(3) そばによる地域振興

会津では、そばを核とした地域振興も積極的に取り組まれており、会津のほぼすべての市町村において、毎年地域の特色を活かしたそば祭りが多彩に開催されています。さらに、そばの新メニューの開発、そば酒、そば焼酎などの新商品の開発等、産業振興の観点からの取り組みも展開されています。平成3年には、会津地域の市町村、農協、生産者団体、商工会、そば屋、製粉・製麺業者、そば愛好会などによる「会津そばトピア会議」が結成されました。また、全県的な活動の核として「うつくしま蕎麦王国協議会」が発足し、「日本一のそばの里づくり」に向けた積極的な取り組みが現在も引き続き行われています。

2 主要な在来種の特性（在来種の特性に関する試験より 平成2～13年 会津支場）

会津地域の在来種の特性は、試験

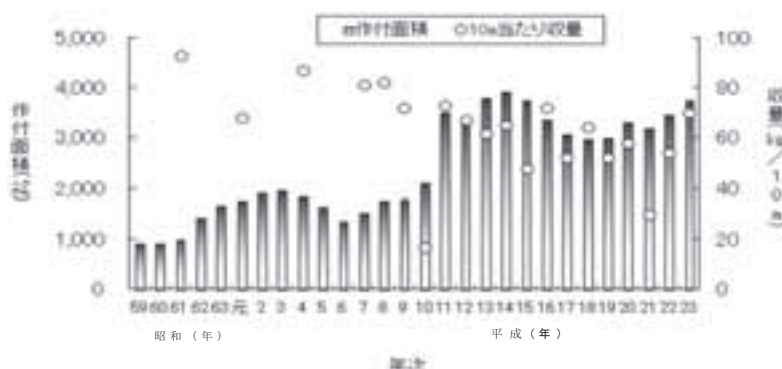


図1 福島県のそば作付面積と10a 当たり単収の推移（農水省農林水産統計より）

結果などから以下のようにまとめられます。

- (1) 生態型：会津地域の在来種は、地域によって多少特性が異なるが、生態型としては、やや夏型に近い中間型と推定されます。
- (2) 草姿：草姿は、短枝型～中間型が多く、一部分枝伸長型で他の在来品種と草姿がやや異なるものもあります。信濃1号に比べてやや短茎のことが多い(表1)。
- (3) 熟期：会津在来種の熟期は、冷試維持系を除いて信濃1号並み～やや早い系統が多い(表1)。
- (4) 収量及び品質：会津在来種は、全般に収量、品質とも安定して高い。粒の大きさは信濃1号並～やや小さく、粒色は暗褐色～茶褐色です。ただ、特性が固定している育成品種と比べると粒揃い(粒形、粒大、粒色)がやや劣る傾向にあり、このため外観品質の評価がやや下がる傾向にあります(表1)。
- (5) 加工適性
会津在来種は、粒揃いが悪いために製粉歩留

まりがやや劣る場合がありますが、食感、食味、総合評価でやや優ります(表2)。

3 在来種の保存及び採種について

会津地域の在来種については、きちんと整理したかたちで収集保存したものはありません。種子の確保においては、多くが自家採種した種子を利用しており、生産物の一部が種子として用いられることも多くありました。会津の山沿いに点在する古くからのそば産地では、地形的に他から隔離されたところが多いために、各在来種の特性が比較的よく維持されています。行政やJA等がそばの生産振興を積極的に推進している地域においては、独自に在来種の採種ほ等を設置して、良質な種子の確保に努めている例も見られます。ただし、種子の販売や他地域への分譲を目的とした種子生産は行われていません。

4 福島県オリジナルそば品種「会津のかおり」の育成経過と品種特性

(1) そばの新品種育成への要望

福島県は全国でも有数のそばの生産地ですが、北海道や長野県など主力産地では独自の品種があるのに対し、福島県には独自の品種がありませんでした。また、本県では良質な種子の確保が難しく、そばの品質が不揃いであるなどの諸問題を抱えていました。このような中で、そばに対する品種育成への要望が高まってきました。

(2) そばの品種育成の取り組み

このようなことから、県は平成14年度から会津地域の在来系統を収集し、これらの系統の中から付加価値の高い優良なそば品種の育成を開始することになりました。この中で最も優良であった下郷町在来から図2のように個体・系統選抜を繰り返し、有望な3系統に絞り現地試験や食味試験を行った結果、会津3号を平成19年4月に

表1 そば品種・系統・在来種の生育及び収量比較
(2002年会津支場(会津地域研究所旧所属名))

品種系統名	開花 期 (月日)	成熟 期 (月日)	主茎 長 (cm)	主茎 節数 (節)	総分 枝数 (本)	1次 分枝数 (本)	倒伏 程度 (無～甚)	子実 重 (g/m ²)	同左 標準 比	千粒 重 (g)	外観 品質 (1～7)
※山都在来	9. 1	10. 10	93. 7	10. 8	7. 0	4. 0	中	94	103	31. 2	3
※藤巻在来	8. 31	10. 12	94. 3	11. 2	7. 3	3. 7	中	72	79	31. 0	4
※昭和在来	8. 31	10. 9	89. 3	10. 1	6. 3	3. 4	中	100	110	33. 2	3
※冷試維持系	9. 1	10. 14	91. 1	10. 1	5. 3	3. 4	微	83	92	35. 0	2
※下郷在来	8. 31	10. 10	91. 1	10. 5	5. 9	3. 6	中	104	114	32. 8	4
※下郷在来(夏)	8. 30	10. 8	87. 5	9. 1	4. 4	3. 5	微	122	134	35. 4	4
※伊南在来	8. 31	10. 10	88. 1	9. 9	5. 0	3. 3	中	87	96	32. 8	4
※下郷在来(赤)	8. 31	10. 9	83. 8	9. 6	6. 9	3. 6	中	75	82	31. 6	5
信濃1号	9. 1	10. 12	95. 8	10. 7	5. 9	3. 8	少	91	(100)	35. 3	3
キタワセソバ	8. 29	10. 9	85. 0	9. 1	5. 0	3. 3	微	136	149	35. 2	3

注) 播種期は8月6日。倒伏は成熟期のデータで、倒伏の程度は6段階評価0：無1：微2：少3：中4：多5：甚。

外観品質は7段階評価1～3：上上～上下4～6：中上～中下7：下。※は会津在来種。下郷在来は熟期のやや早いタイプと普通及び赤そばの3種類について検討。冷試維持系は農業試験場冷害試験地で保存していた系統。

表2 加工適性と食味試験結果(1990年 会津支場)

在来種及 び品種名	製粉			食感			食味	総合 評価
	歩留まり (%)	色 (4～10)	外観 (4～10)	かたさ (4～10)	粘り (4～10)	なめらかさ (4～10)	(香り、味) (4～10)	
昭和村在来	74.3	6.72	6.78	7.06	7.50	7.11	7.00	75.6
三島町在来	72.3	6.56	6.61	7.44	7.44	6.94	7.22	72.8
信濃1号	75.1	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	70.0

注) 昭和村在来、三島町在来は会津在来種。製粉歩留まりは中島式自動製粉機使用。製麺は100%そば粉を使用し、手打ち。パネラーは職員18名。評価は信濃1号を標準とした相対評価で、数値が大きいほど特性が優る。

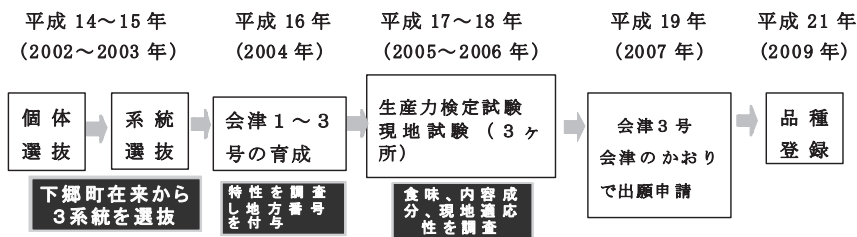


図2 「会津のかおり」の育成経過（そば品種育成事業 平成14～17年度）

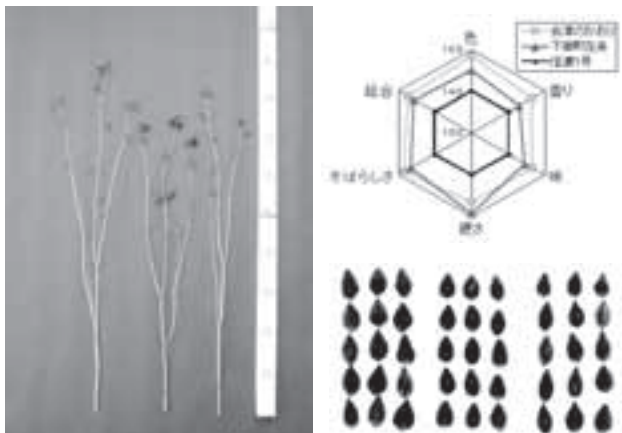


図3 「会津のかおり」の個体形状と粒形及び食味官能試験の比較
(写真 左から信濃1号、会津のかおり、下郷町在来)

品種候補名を「会津のかおり」として国へ出願申請し、平成21年3月に品種登録されました。

(3)「会津のかおり」の品種特性

①栽培特性

- ア 「信濃1号」より草丈はやや短く、分枝は並み～やや多い。(図3)
- イ 収量性は「信濃1号」や「下郷町在来」より高い。
- ウ 粒揃いや粒張りが良く外観品質に優れる。
- エ 秋型に近い中間型品種で県内ほぼ全域で作付ができ、夏そばとしての作付も可能です。

②加工特性及び食味

- ア 製麺時の水の浸透性がよく、延ばし時の割れが少ないなど製麺時の操作性に優れる。
- イ 食味は良好で、特に「香り」「味」「ソバらしさ（喉ごし）」などの評価が高い。
- ウ 機能性成分ルチンの含有量が多い。

5 「会津のかおり」の栽培法試験より

「会津のかおり」の品質向上のための刈り取り時期と乾燥調製法に関する研究を県ハイテクプラザ 会津若松技術支援センターとの共同で実施してきました。

(1) 収穫時期と収量、品質

収量・品質ともに高水準となるのは、子実の黒化率が80%の時期の収穫であることが分かりました(図4、5)。

(2) 収穫時期とそば粉の緑色色調とルチン含量について

そば粉は緑色が強い方が官能評価に優れることが分かっています。緑色値は早く収穫した方が高く、黒化率80%の時期から急激に緑色が低下しました。また、ルチン含量も収穫時期が早いほど高く、黒化率が100%まで漸減することが分かりました(図6、7)。

(3) 乾燥調製方法・調製水分と糊化特性

常温通風乾燥、30℃通風乾燥、40℃通風乾燥で水分15%に調製した場合の糊化特性には明確な差は見られませんでした。水分を11～17%に調製した場合の糊化特性は、水分が低いと最高粘度やブレイクダウン値が低下する傾向にあり、過乾

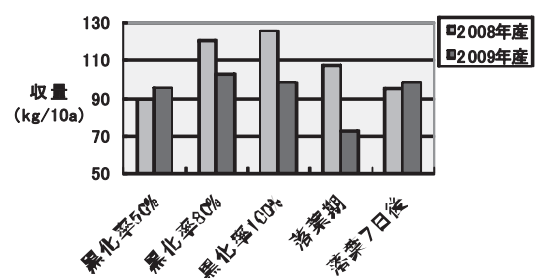


図4 収穫時期と収量

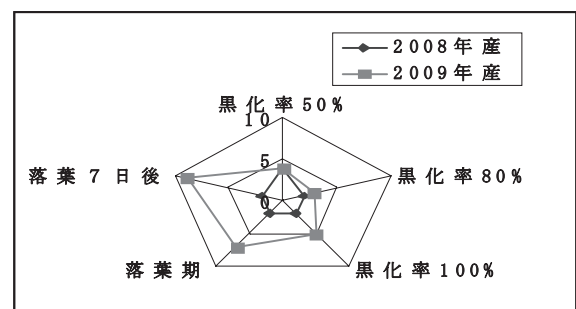


図5 収穫時期と品質
(品質は数値が小さい方が良質)

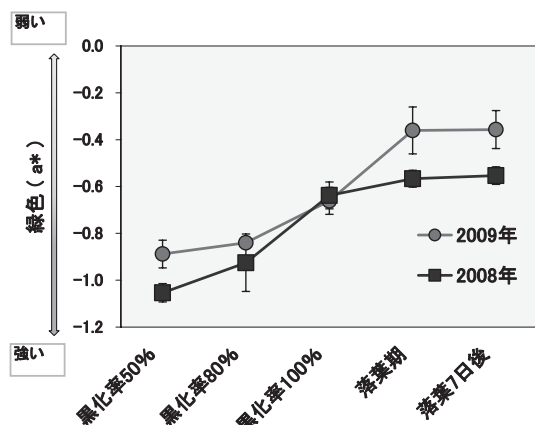


図6 収穫時期と緑色色調

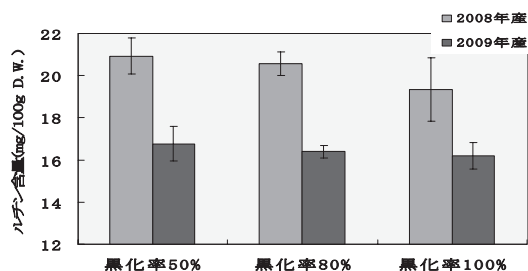


図7 収穫時期とルチン含量

乾燥は製麺作業時に生地割れなどによる作業性の低下を招くおそれがあります(表3)。

以上のことから、会津のかおりの収穫適期は黒化率80%の時期で、玄そばの調製水分は農産物検査規格の範囲内なるべく高い方(16%)が望ましいと考えられました。乾燥方法については明確な差は出ませんでした。40℃以上の乾燥はそばの香気成分を減少させるという報告もあり、必要以上の高温乾燥は避けるべきと考えられました。

6 本県の「会津のかおり」の作付面積と推進について

平成23年の本県ソバの作付面積3,750haでし

表4 「会津のかおり」の作付面積の推移(ha)

	H19	H20	H21	H22	H26
作付目標	20	100	300	1,000	1,200
作付実績	15	67	370	800	

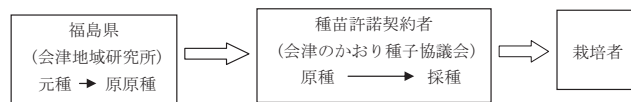


図8 「会津のかおり」種子生産の流れ

た。そのうち「会津のかおり」の作付面積は順調に伸びており種子配布量からの推定面積で約1,000haとされます。平成26年の目標面積は1,200haで、関係機関・団体総力を挙げ推進しています(表4)。

「会津のかおり」の作付拡大が県産そば全体の評価向上につながるものと考えています。

現在の「会津のかおり」の種子生産は図8のとおり、農業総合センター会津地域研究所で原原種を生産し、県内の種苗許諾契約者(種子の生産と販売について県より許可された団体)に提供しています。種苗契約許諾者が原種を生産・増殖し、栽培希望者へ販売しており、順調に栽培面積を伸ばしてきました。

7 終わりに

平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射性物質拡散では、会津地方での被害は少なかったものの、風評被害により会津地方を含め本県を訪れる観光客が激減しました。現在では少しずつ観光客も増つつあります。農産物に関しては、県が中心となり農業団体とともに総力をあげてモニタリング調査を実施し、本県の安全な農産物を食べていただくよう対策を進めております。「会津のかおり」も普及の出鼻を挫かれた感がありましたが、生産者や農業関係団体と共にさらに推進を図っていきたく考えていますので、是非本県の「会津のかおり」を食べに来て頂きたいと思ひます。

表3 調製水分と糊化特性(2009年)

調製条件	糊化開始温度 (℃)	最高粘度 (RVU)	フレクタ*ン (RVU)	最終粘度 (RVU)
乾燥方法				
常温通風	69.7	215.8	37.8	466.8
加温30℃	70.1	227.1	42.8	478.3
加温40℃	70.5	221.3	38.6	480.0
仕上げ水分				
水分11%	69.3	184.8	20.4	434.4
水分13%	69.6	185.7	28.7	408.7
水分14%	69.9	202.4	33.9	460.1
水分15%	70.0	212.9	33.0	473.8
水分16%	69.8	228.5	41.1	495.2
水分17%	69.8	237.5	50.7	493.2

特集 都道府県における取組

長野県におけるソバ在来種の収集・保存・利用

長野県野菜花き試験場 畑作部研究員 丸山 秀幸

1. 長野県における在来種の現状

ソバの在来種は、個々の農家が自家用に栽培・食用にするために作り続けられてきたものである。また、在来種の特性は不変ではなく、近所の農家同士で種子の交換や、虫媒による遺伝的交流等を経て徐々に変化し、その地域に適した特性を獲得していくと考えられる。こうした在来種は遺伝資源としても重要であるが、長野県では当試験場育成の信濃1号が栽培面積の約90%を占めており、在来種は約5～6%とわずかである(表1)。平成19年～22年までその比率に大きな変動はないが、平成23年度に在来種の一部が開田早生に置き

換わったため、大きく減少した。信濃1号を用いた平坦地のソバ栽培地域と、在来種を作付ける中山間～山間地が地理的に隔離され二極化しており、在来種の栽培は佐久、長野、北信、松本、木曽地方で多い。

在来種には正式な名称はなく、戸隠在来、奈川在来、開田在来、木島平在来などと、栽培地名＋在来という名付け方をされる。長野県内でも数多くの在来種が存在しており、当試験場で収集、供試した県内の在来種数は、昭和45年から数えても50以上にものぼる(表2)。また、農家ごとに保存

されているため、同名の在来種でも性質がかなり異なることもあり、同一地域に夏型、秋型両方の在来種が作付けられている事例もある。

表1 長野県における品種別ソバ栽培面積の推移(ha(%))

年度	しの夏そば	信濃1号	開田早生	タチアカネ	信州大そば	ダッタンソバ	在来種	その他	合計
平成19年	45 (1.7)	2,340 (90.6)	10 (0.4)		5 (0.2)		145 (5.6)	193 (7.5)	2,583 (100.0)
平成20年	50 (1.8)	2,510 (90.9)				9 (0.3)	143 (5.2)	43 (1.6)	2,760 (100.0)
平成21年	37 (1.4)	2,261 (86.8)	2 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.1)	13 (0.5)	159 (6.1)	128 (4.9)	2,604 (100.0)
平成22年	81 (2.7)	2,520 (85.1)	5 (0.2)	6 (0.2)	3 (0.1)	31 (1.0)	197 (6.6)	117 (3.9)	2,960 (100.0)
平成23年	77 (2.1)	3,227 (88.9)	94 (2.6)	7 (0.2)	15 (0.4)	27 (0.7)	88 (2.4)	101 (2.8)	3,630 (100.0)

表2 長野県内で収集、供試した在来種(抜粋)

在来種名	収集場所	在来種名	収集場所
戸隠在来夏、秋	戸隠村	長谷村在来	長谷村
奈川在来	奈川村	小海町在来	小海町
開田在来早生、晩生	開田村	南相木村在来	南相木村
木島平在来	木島平村	小諸町在来	小諸町
軽井沢在来	軽井沢町	大岡村在来	大岡村
番所在来	安曇村	戸隠在来1～3、M	戸隠村
山之内在来	山之内町	鬼無里在来	鬼無里村
高遠在来	高遠町	小谷村在来	小谷村
佐久町在来	佐久町	八坂村在来	八坂村
富倉在来	飯山市	美麻村在来	美麻村
下須賀川在来	山ノ内町	中条村在来	中条村
下伊那在来2種	不明	小川村在来	小川村
白田町在来	白田町	信州新町在来	信州新町
栄村在来	栄村	豊田村在来2種	豊田村

2. 在来種の収集と利用

在来種は育種

素材としても重要であるため、在来種を栽培する農家を訪問して栽培の様子や特性を聞き取り調査し、種子を分譲していただく方法で、たびたび遺伝資源の探索収集を実施してきた。平成6年以降は5回実施し、平成6年に長野県下水内郡を中心とする新潟県境で、平成9年には長野県上水内郡と、長野県南佐久郡を中心とする群馬・山梨県境で、平成10年には長野県北西部で、平成12年には長野県南佐久郡を中心とする群馬県境で、平成13年は群馬県で、探索収集を

実施した。平成6年の収集では9点、平成9年は40点、平成10年は13点、平成12年は10点、平成13年は38点、県内外合わせ、合計110種類のソバ在来種を収集した。また、他地域の研究機関やソバ栽培者等から在来種を分譲していただくこともあり、こうした在来種は試験場内で栽培し、開花期や成熟期、収量や千粒重、容積重などを調査し、有望な特性を持った在来種は育種素材として活用してきた。そのため、当场で現在まで育成したソバ4品種は、全て在来種より選抜した品種である。

探索収集時の聞き取りでは在来種を50年以上も繰り返し作り続けている農家もあったが、過去に信濃1号が地域に導入されたり、種が足りず購入した信濃1号と在来種を混ぜて使った事例があるなど、現存する在来種もかなり交雑が進んでいると思われる。しかし、信濃1号と異なる特性を示す物も多く、供試した在来種の千粒重は25.1gの小粒から39.1gの大粒まで広範な変異がみられた。また、軽井沢町より収集された在来種は、種子の湛水処理を行っても信濃1号の2倍の発芽率を示すなど、湿害に強いソバの育種素材として期待できる。長野県内ではないが、新潟県中頸城郡中郷村(現上越市)で収集された在来種からは、従

来の品種とは丸抜きの色調が大きく異なる系統が選抜された(表3)。このように、在来種は貴重な遺伝資源であり、在来種の有用な特性を取り入れた育種を行っている。

一方、収集された在来種は温度管理された当試験場の種子庫に保管されるため、10年以上発芽可能であるが、それ以上の長期保存のためには種子更新が必要となる。しかし、ソバの種子更新のためにはある程度の規模で、交雑しないよう隔離された条件で栽培する必要がある。そこで、有望な特性を示したごく少数の在来種については、昆虫を遮断する隔離網室での種子増殖を実施している。

3. 在来種より育成した品種の特性(表4,5)

信濃1号は、昭和19年育成の福島県の在来種から選抜された品種で、68年経た現在でも長野県の主力品種である。長野県の奨励品種であり、広域適応性に優れるため、高冷地を除いた長野県全域の他、県外でも作付けられており、その栽培面積は5,000ha程度と推定される。

しなの夏そばは、昭和54年に長野県下高井郡木島平村糠塚で栽培されていた在来種から選抜され

表3 丸抜きとソバ粉の色調

品種・ 系統名	丸抜き色調			そば粉色調		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
	(-:暗~明:+)	(-:緑~赤:+)	(-:青~黄:+)	(-:暗~明:+)	(-:緑~赤:+)	(-:青~黄:+)
中郷村在来選抜系統	59.82	-4.02	20.01	87.69	-0.82	7.19
信濃1号	65.87	-0.71	21.01	88.93	-0.17	8.17
桔梗8号	64.69	-3.36	20.82	89.00	-0.82	7.88

表4 長野県育成のソバ品種の特性1

品 種 名	来 歴	育 成 地	奨励及び 認定品種 編入年次	生態型	播種期 (月日)	開花期 (月日)	開 花 最盛期 (月日)	成熟期 (月日)	草丈 (cm)	第1次 分枝数 (本)	10a 当子 実重 (kg)	容 積 重 (g)	千 粒 重 (g)	花 色	果皮色	品 質
しなの夏そば	木島平在来から 集団選抜	長野農総試中 信地方試	奨励 1979年	夏型	5.15	6.16	6.27	7.17	89	2.6	246	601	32.3	白	黒	中上
					8.4	8.28	9.4	9.27	87	2.6	174	568	30.4	白	黒	中上
蕎麦信濃1号	福島県の在来種から系統選抜	長野農事試桔梗ヶ原試験地	奨励 1944年	中間秋型	8.4	8.30	9.11	10.10	107	3.0	195	602	30.7	白	黒褐	中上
開 田 早 生	開田在来から集団選抜	長野 中信農試	認定 2002年	中間秋型	8.4	8.29	9.9	10.7	101	2.9	211	610	29.4	白	黒褐	中上
タチアカネ	白田町在来から集団・個体・系統選抜	長野 中信農試	認定 2009年	中間秋型	8.4	8.29	9.10	10.10	110	2.8	203	622	32.6	白	黒褐(成熟時)	中上

※耕種方法：播種量：5 kg/10a、若しくは150粒/m²、栽培様式：畦幅30cm・条播、施肥量(kg/10a)：N 2.5、P2O5 2.5、K2O 2.0

※データは、1993年～2011年の19年間の平均値。(開田早生は1995年～1996年および2000年～2011年の14年間、タチアカネは2004年～2011年の8年間の平均値)

表5 長野県育成のソバ品種の特性2

品 種 名	特性並びに栽培上の注意	適応地帯
しなの夏そば	極早生、短稈の夏型品種。花の密度が高く、多収である。基本的には春まき（夏そば栽培）に用いる。鳥害をおよぼす小鳥（カワラヒワ等）の棲息地帯では、乳熟期以降の防鳥対策が必要である。夏まき（秋そば栽培）用にも使用でき、この場合、50日程度で成熟する。	一部の高冷地を除く県下全域
蕎麦信濃1号	中生・中稈の中間秋型品種。広域適応性が高い。夏まき（秋そば栽培）に用いる。初霜の被害を受ける前に成熟するよう播種期を設定する（生育日数70日前後）。	一部の高冷地を除く県下全域
開田早生	奨励品種（信濃1号等）の栽培が不適な高冷地での夏まき（秋そば栽培）に適した中間秋型品種。開花・成熟期は、しなの夏そばと信濃1号の中間に位置する。木曽町開田高原（標高1000m～1200m）における播種適期は7月20日前後である。	奨励品種（信濃1号等）の栽培が不適な高冷地帯（木曽町開田高原等）
タチアカネ	生態型、収量は信濃1号と同等の中間秋型品種。耐倒伏性に優れる。また、ゆで麺色の評価と千粒重、容積重が信濃1号より高い。乳熟期の果皮色が赤くなる個体が多く、9月中旬～下旬頃目立つようになる。	一部の高冷地を除く県下全域

た品種で、長野県の奨励品種である。生態型は夏型であるため5月まきが可能で、夏に新そばを収穫できるため近年需要が高まっている。

開田早生は平成14年に長野県木曽郡開田村（現木曽町）の開田在来から選抜した品種で、長野県の認定品種である。信濃1号の栽培が不適な、標高1,000m以上の地域に適した品種で、木曽町開田で栽培されている。

タチアカネは、平成20年に長野県南佐久郡臼田町（現佐久市）の臼田町在来から選抜した品種で、長野県の認定品種である。耐倒伏性に優れ、乳熟期の果皮色が赤くなる特性を持ち、現在、長野県小県郡青木村で生産振興を図っている。

4. 在来種による地域振興

県内では地域固有資源として在来種を見直す動きも見られ、在来種によるソバ生産振興に取り組む地域がある。そうした事例を2つ紹介する。

長野市戸隠地区（旧戸隠村）では、昭和9年には300haのソバ栽培面積あったが、たばこ栽培が主になると昭和54年には14haに減少し、その後たばこ栽培も減少し、遊休地が増加した。戸隠はソバの名産地で観光客相手のそば屋もあるが、戸隠の地元生産で供給できるソバは1/3程度という状況にまでなった。また、戸隠は以前不作により種子が足りなくなったとき、信濃1号を導入したことがあり、多くの在来種は交雑したと思われた。

しかし、数件の農家はそうした影響を受けにくい谷間に残っていた在来種を保存しており、戸隠独自の在来種復活のため、平成18年にソバ栽培者により戸隠そば再興大作戦会議が設立された。会議では在来種数種から収量、食味に優れるものを選定し、その種子を増殖して戸隠の栽培者に供給するなど、在来種の復活とソバ振興を図っている。当試験場もこの取り組みに協力し、在来種3種を試作し、収量性や耐倒伏性に優れるものを選定した。市もソバ栽培のために奨励金制度や補助事業によりコンバイン導入を図り、平成19年には約100haの栽培面積となった。

松本市奈川地区（旧奈川村）は標高1000～1200mに農地が点在し、高齢化もあり遊休地が増加した。そこで、平成18年に奈川そば振興組合を設立し、遊休農地を整備して活用し、堆肥を用いて化成肥料を減らして環境に優しい農産物表示認証制度を取得した。また、そば祭りや都市住民とのふれあい交流事業を実施して奈川の自然や伝統文化をPRした。その他、二期作試験栽培や品質分析等の取り組みにより、平成16年は17haのソバ栽培面積であったが、平成20年には43haとなった。当試験場でも奈川の在来種を試作したところ、小粒だが丸抜きの色調に優れていることが明らかとなった。在来種の作付面積も徐々に増えつつあり、奈川ブランドを高めていくことが今後の目標である。

特集 都道府県における取組

福井県における伝統地場農産物品種の収集・保存・配布の取り組み

福井県農業試験場園芸部 主任研究員 早川 嘉孝

1. 伝統地場農産物品種の収集・保存・配布の経緯

本県の伝統地場農産物については、昭和61～平成2年度に農業試験場と各農林事務所が主体となって「ふるさと特産野菜優良系統育成事業」で県内で古くから自家採種により栽培されている野菜の優良系統選抜試験が実施された。

この時の栽培品目を参考に平成10年度に自主的な調査研究グループ「ふるさと野菜の会」会員によってより多くの品種についての調査活動が行われ、「ふくい伝統野菜」が執筆、出版された。これを契機に、伝統地場農産物のふるさとの味としての評価に対する見直し（伝統野菜をもっと食べたい、興味がある、作ってみたいという）の気運が生まれる一方、生産現場では栽培農家数の減少や長年の自家採種で本来の特徴を失ってしまうことが危惧され、伝統地場農産物本来の形質維持と保存を県に要請する声が徐々に高まってきた。

このため、県では平成14年度から「伝統地場農産物等原種供給事業」を立ち上げ、県内各地域の伝統地場農産物品種の収集、栽培、選抜、保存を行い、現場の要望に応じて種子等を配付している。

事業の内容は、図1のとおりであり、

- ①県下6カ所の各農林総合事務所等で各地域の実態調査、種子等の収集
- ②集めた種子等は福井農試の防虫ネット被覆ハウスおよび組織培養室で増殖栽培を行い、形や色、味等が本来の特性に近いものを選抜し、原種として保存
- ③栽培、採種は各産地が行うが、形質の変化や万一、種子等が途絶えた場合、これを原種として福井農試が供給する

当該事業で保存している作物および品種は、表1のとおりである。

伝統地場農産物等原種供給事業で現在、保存している品種は、伝統地場農産物と合わせて福井農

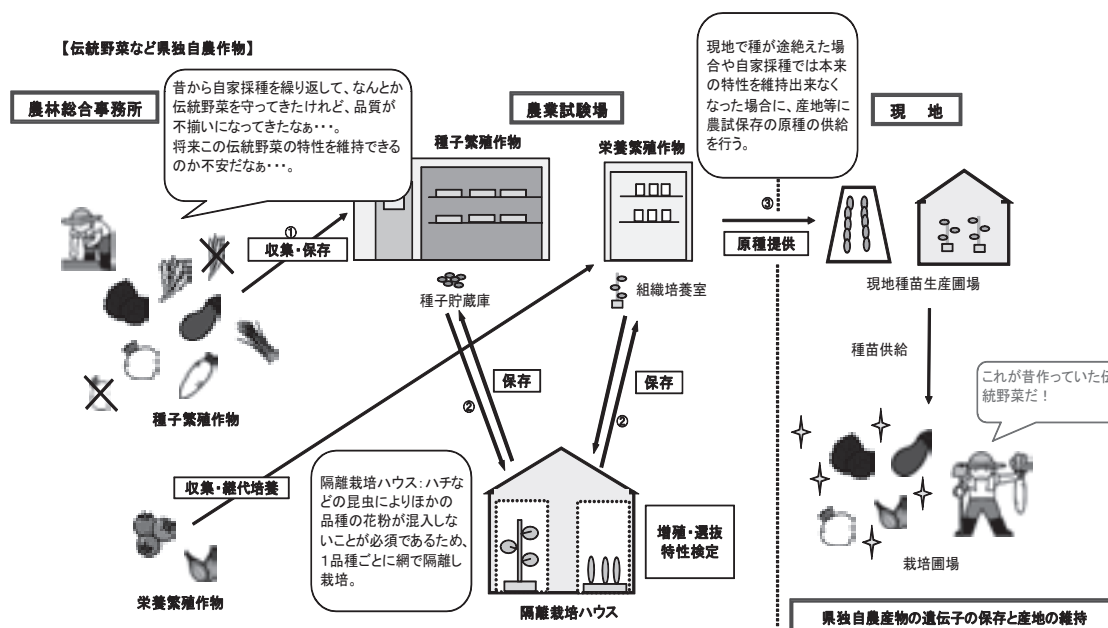


図1 伝統地場農産物等原種供給事業のフローチャート

試育成品種がある。これらの品目を栽培して維持、増殖し、生産農家等へ供給している。

2. 伝統地場農産物品種の収集・保存

1) 収集・保存

原種の収集は各農林総合事務所をととして平成14～16年の3年間で実施してきた。

保存温度は、遺伝資源として保存庫において長期保存に耐えるよう－2℃に設定している。

2) 原種の維持・更新

① 種子繁殖性の種

採種用ハウス内に防虫ネット(0.8mm目)を被覆した囲いを作り、交雑の防止に努めている。

さらに同一「科」の作物交雑を防止するために

表1 保存・配布している伝統地場農産物等一覧

作物名	品種名	繁殖方法	特 徴
ナス類	妙金ナス	種子	肉質が締まっており小ナスの間に収穫し食する。煮物にしても煮崩れしない。
	吉川ナス	種子	賀茂ナスの先祖と言われる丸ナス。肉質がよく締まっていて緻密。
	立石ナス	種子	外皮も肉質も軟らかい中長ナスで一夜漬けに適する。
	新保ナス	種子	肉質が緻密な丸又は、卵形ナスで焼き物、煮物に適する。
ウリ類	カワズウリ	種子	蛙の背中のようなでこぼこした肌をしており一夜漬けにすると、はもろく甘い。
	カタウリ	種子	果肉が厚く、よく締まっており奈良漬に向く。
シソ	木田チリメンジソ	種子	赤色のちりめん状のシソで芳香が強く、色付きがよい。
ネギ類	明里ネギ	種子	分けつが旺盛で、葉は柔らかく、甘い。
	谷田部ネギ	種子	栽培方法により軟白部が釣り針状にまがっているのが特徴で柔らかい。
カブ類	穴馬カブ	種子	根部は肩からこしにかけて赤紫色で、根部の肉質は柔らかい。
	嵐カブ	種子	根部は肩からこしにかけて赤色で、葉、根部ともに柔らかい。
	河内赤カブ	種子	根部は濃紅色で、扁平な形であり肉質は硬いが緻密でほろにがさと甘みが独特である。
	杉箸アカカンバ	種子	根部の表皮は深紅色で、肉質は硬く独特の甘みと香りがある。
	古田刈カブ	種子	純白で光沢良く、肉質は柔らかく甘み多く、葉も柔らかい。
	山内カブ	種子	根部は肩からこしにかけてやや緑色で、肉質は緻密で非常に硬い。
ツケナ類	勝山水菜	種子	早春の融雪期にとう立ちしてくる茎を蕾が見え始めるところに収穫し食する。みずみずしく甘い。
	菜おけ	種子	とう立ちしてくる茎を蕾が見え始めるところに収穫し、浅漬けにして食する。
	四月菜	種子	四月に収穫される独特の苦みを持ち、あげ等と煮物にすると特においしい。
	マナ	種子	蕾がまだ固く茎の柔らかいうちに手で折とって浅漬けとして食する。ほろ苦い独特の風味がある。
ダイコン	板垣ダイコン	種子	細根で収穫したものを、日陰で一日干し、糠漬けで食べる。甘みと辛みが調和して美味しい。
ソバ	美山在来ソバ	種子	県内で最も収穫時期が早く、10月中旬に収穫できる。
	大野在来ソバ	種子	県内産のソバの中でも収量が多く、食味も良い。
	今庄在来ソバ	種子	県内産のソバの中でも収量が多く、食味も良い。
ラッキョウ	福井在来	栄養	3年子栽培を行っており、小粒で肉質がきめ細かい。甘酢漬けにして食する。
サトイモ	大野在来	栄養	丸いもので肉質が緻密であり、煮崩れしない。
メロン	ハーブレディー (母)	種子	つる割れ病抵抗性であり、果肉は緑色でありネットの張りも安定している。
	ハーブレディー (父)	種子	
トマト	越のルビー	栄養	果皮はやや硬いが糖度の高い中玉種である。
ラッキョウ	越のパール	栄養	ラッキョウとネギの交雑した種間雑種品種である。
	越のレッド	栄養	ラッキョウと赤玉ネギの交雑した種間雑種品種である。
ラッキョウ ×ヤマラッキョウ	オータムヴィオレ	栄養	ラッキョウと山ラッキョウの交雑した種間雑種品種である。紫色の、秋に咲くアリウム属の花。
ラナンキュラス	ガーデンスター	栄養	黄色とクリーム色の2色の八重花で春に咲く。
ラッキョウ ×ヤマラッキョウ	オータムヴィオレ2号	栄養	ラッキョウと山ラッキョウの交雑した種間雑種品種である。紫色の、秋に咲くアリウム属の花。
	オータムヴィオレ3号	栄養	ラッキョウと山ラッキョウの交雑した種間雑種品種である。紫色の、秋に咲くアリウム属の花。
	オータムビオレミニ	栄養	鉢栽培ができるオータムヴィオレの小型の花。
	オータムビオレミニピンク	栄養	オータムヴィオレミニの色の変異種。桃色の、秋に咲くアリウム属の花。

ハウス内での栽培は同一年では一品種のための栽培にとどめている。(写真1)



写真1 採種用ハウス内の防虫

・自家受粉野菜

花粉の飛散・受粉を促し、着果を助けるため、市販の簡易な振動発生器で開花当日の花房を振動させて自家受粉を行っている。

なお、ナス類は交配後、直ちに茶封筒で袋かけをして、万一、虫が侵入してきても花房に触られないようにしている。

・両性花野菜

ウリ、メロンは、雄花の花粉を雌花の柱頭に受粉してやらないと着果しないので、人の手で確実に交配したものを速やかに茶封筒で袋かけをして、訪虫による交雑を防止している。

・他家受粉野菜

カブラ、ツケナ類は簡単に交雑してしまうので、防虫ネットで被覆した囲いの中に、

さらに、人が中に入って人工交配できる防虫ネットを被覆した囲いを作り、虫の侵入防止を二重にした栽培圃内で実施している。

人工交配は、花粉が出ているかどうかをよく確認し、細い棒の先端に綿をつけた手作りの交配用具で丁寧に行っている。(写真2)

特にカブラ、ツケナ類のアブラナ科植物は、現地で収集した時点で交雑しているため、いくつもの形質、形態のものが出現してくるので固定化が必要である。

このため、試験場内圃場で3回程度繰り返し栽培し、形質、形態ごとに区分け、整理して伝統農産物本来の形質へと固定化を進めている。



写真2 先端に綿を付けた交配用具

なお、その際には現地関係者、生産農家と試験場関係者が検討会を行い、本来の品種に近い形質、形態のものを選びだすよう努めている。(写真3)



写真3 栽培農家や普及指導員を交えての優良系統選抜

・他家受粉農産物

人工交配では着粒しにくいソバは、クロマルハナバチを利用した交配を行うため、防虫ネットの囲いの内側にさらにトンネルをかけている。

採種した種子はよく乾燥させて遠沈管に乾燥剤とともに封入し、供給用種子は種子貯蔵庫(2℃)に保存している。(写真4)

また、遺伝資源用として一部を種子貯蔵庫(-2℃)で保存する。冬期間に、保存した種子の発芽率調査を恒温庫内で行っている。

②栄養繁殖性の植物



写真4 左:保存用遠沈管 中:上から種子、乾燥剤、種子データメモ 右:種子の保存状態

現在は、トマトを除いた栄養繁殖性の野菜等については毎年、露地圃場に植替えて維持し、更新、保存のみ行っている。

トマトは、組織培養室（写真5）で継代培養を行い、栄養繁殖苗増殖・検定施設でさらに増殖し、本来の形質のものを選んで優良個体として供給している。

③原種供給

原種の供給先は、伝統地場農産物の生産されている市町の農家や組織を原則としており、各農林総合事務所をとおしての要請に基づき対応している。

現地では、福井農試から供給された原種を利用して採種を行っているが、種子を生産するための指導、助言等は福井農試も普及指導員と協力して行っている。

3. 伝統地場農産物品種の収集・保存・配布の課題

原種を正確に保存・維持することは意外に難しい作業である。

播種、定植、栽培管理、交配、採種、選別作業は、たくさんの人が係わるほど交雑・混種が多くなる。



写真5 栄養繁殖野菜（トマト）

確実な作業をするには、一人で全ての作業をすることが理想であり、交雑・混種させないという強い意識、経験が必要である。

また、栽培地の原種の増殖現場においても同じことが言える。

原種を守るという強い意識と経験を持ったマイスター的農家が必要であるが、残念ながら農家の高齢化が進み、このような農家が少なくなっている。

合わせて栽培地でも類似の野菜が栽培される機会が生じており採種圃場を維持することも、徐々に困難になってきている。

このため、現地での種子の増殖が失敗しても新たな要請に応じていつでも供給できるよう、試験場内での次の種子更新年度まで余裕を持った種子量を確保しておくが必要になっている。

最後に、最近、県内各地域から伝統地場農産物の栽培や収穫、即売会などの話題が地方新聞の記事に掲載される機会が増えている。

風土と文化を背景に地域住民に密着して長い年月栽培されてきた伝統地場農産物は、消費者に顔の見える地域固有の商品としてさらに長く後世に伝えていけることを期待している。

特集 都道府県における取組

兵庫県における小豆の品種の収集・保存・配布について

兵庫県立農林水産技術総合センター 主席研究員 澤田 富雄

○兵庫県における小豆栽培の現状と品種育成の取り組み

兵庫県は古くからの大納言小豆の産地であり、現在も丹波地方を中心に約680haの作付面積がある。古来、丹波地方で穫れる小豆は、種皮がしっかりしており、水浸しても腹が切れないことから、公達が悪事を働いても腹を切ることがない官職「大納言」にあやかって「大納言小豆」と呼称されたと言われており、縁起のよい小豆である。そのため、関西では、赤飯に大納言小豆を用いるのが一般的である。なお、この話のモデルとなった品種は、在来種「春日黒莢大納言」であると言われており、現在でも丹波の一部地域で栽培されている(写真1)。

さて、兵庫県で栽培される小豆は「丹波大納言」と称され、珍重されてきたが、栽培品種の実態は、各地域に伝わる大納言小豆の在来系統であったため、実需者からは、しばしば品質のばらつきを指摘され、均質化を求められていた。このような要請に対する最もよい解決法は、優良品種を育成し、品種を統一することである。そこで、1981年に兵庫県立中央農業技術センター但馬分場(現兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター)が遺伝資源の収集と品種育成に乗り出した

(試験実施期間は1988～90年)。兵庫県内だけでなく、近隣府県に存在する地方系統や北海道の品種を収集し、その中から優良な形質を持つ品種を選抜したり、交配育種によって新しい形質を持つ小豆の品種を選抜し、産地に優良品種の普及を図る試験が実施された。

一連の小豆の品種試験により優良品種として選抜されたのが、小豆「兵系1号」、「兵系2号」、「兵系3号」である。「兵系1号」は美方郡小代村(現美方郡香美町小代区)で採集された原株からの純系選抜、「兵系2号」は氷上郡青垣町(現丹波市青垣町)で収集された原株からの純系選抜で育種され、「兵系3号」は「兵系2号」と在来種「安富白」との交配育種から生まれた。「兵系2号」、「兵系3号」は、後に品種登録され、それぞれ「兵庫大納言」、「白雪大納言」と命名された。「兵庫大納言」は、烏帽子型の大粒種で、品種特性表では、千粒重は25.9gであるがしばしば30gを超える極大粒種である。また、「白雪大納言」は、大粒の白小豆品種であり、姫路市の一部で特殊な和菓子用に契約栽培されている(写真2)。

「兵系1号」は、品種登録はされなかったが、原



写真1 丹波市春日町東中にある大納言小豆発祥の地の碑

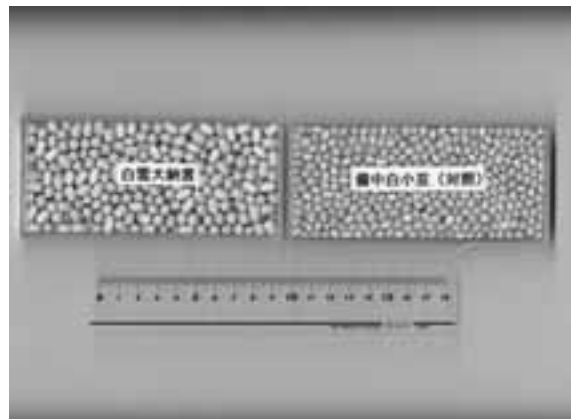


写真2 白雪大納言と備中白小豆の比較

株採取地の美方郡で、特産小豆「美方白莢大納言」として、ブランド化に力が入れている。「兵庫大納言」および「美方白莢大納言」の特性を表1、2、3に示す。

現在、本県においては、在来種は著しく栽培面積を減少させ、丹波地域と西播地域では「兵庫大納言」、兵庫県北部では「美方白莢大納言」が栽培面積を拡大している。品種の統一が図られることによって、品質のばらつきは改善されたが、ブランド「丹波大納言」を支えてきた在来種が消えていくことには危機感もあり、在来種の収集・保存も並行して行っている。

○試験研究機関による在来種の収集

小豆在来種の収集は1981年に但馬分場で実施された。県下では、丹波地方、美方地方を中心に、17系統、大阪、鳥取、島根、岡山、広島、滋賀、京都など西日本各地から18系統の在来種を収集していた。しかし、現在、この時行われた収集品はほとんどなく、その後新たに在来種の収集がなされた。現在は県内の在来種11系統、県外20系統を種子保存している。これらの系統が最後に栽培されたのは2001年であったが、本年、保存栽培を試みると、ほぼ50%程度の発芽率が保持されていたため、無事、保存栽培を展開することができた。丹波の在来系統については、普及センターからも

保存栽培の要請があり、今後も受け入れていく方針である。

○試験研究機関による小豆品種の保存

これらの在来種および育成品種は、北部農業技術センター種子保管庫に保存され、圃場配置に余裕があるときに系統保存栽培を実施している。種子保管庫は室温12℃、湿度50～60%に維持されており、小豆種子の長寿命の性質も相まって、10年程度は十分に発芽力を維持できる状態になっている。上記の在来種以外に、「兵庫大納言」、「美方白莢大納言」、「白雪大納言」の原原種を保存している。これらの育成品種は、4年ごとに原原種栽培を行い、系統維持に努めている。

○試験研究機関による小豆品種の配布

育成品種については、県内の生産者からの申請に基づき、有償分譲を行っている。「兵庫大納言」は丹波市と篠山市、「白雪大納言」は姫路市、丹波市、朝来市、「美方大納言」は美方郡の生産者団体からの分譲依頼があるため、原原種栽培を行っている。特に、「兵庫大納言」は丹波で面積を拡大中のため、JAで原種・採種栽培の体制が確立しているので、原原種配布は、毎年、計画的に所定量を配布している。

表1 形態的・生態的特性（その1）

品種名	毛茸多少	葉の形状	花色	主茎長	分枝数	主茎節数	熟莢色	莢の形状	
								長さ	幅
美方白莢大納言	少	円	黄	中短	中多	少	極淡褐	長	広
兵庫大納言	少	円	黄	中	中多	中	褐	長	広

表2 形態的・生態的特性（その2）

品種名	1 莢粒数	子実の形状 形 大小	種皮色	開花期	成熟期	倒伏 抵抗性	ウイルス 抵抗性	収量性
美方白莢大納言	極少	烏帽子	赤	晩	晩	弱	中	中少
兵庫大納言	極少	烏帽子	濃赤	晩	極晩	弱	中	中

表3 育成地（朝来市和田山町玉置）における生育・収量・品質（1985～90年）

品種名	開花期	成熟期	生育中の障害(0-5)			主茎長	主茎節数	主茎径	分枝数	着莢数	1 莢粒数	精子実重	百粒重
	(月日)	(月日)	倒伏	蔓化	ウイルス	(cm)		(mm)		(/㎡)		(kg/a)	(g)
美方白莢大納言	9.01	10.27	0.4	3.2	0.2	59	15.3	7.9	5.1	210	3.9	18.3	23.3
兵庫大納言	9.03	11.06	0.6	3.0	0.9	69	16.6	7.6	5.4	227	4.2	20.5	25.9

特集 都道府県における取組

広島県における在来種種子の保存とその利用の取り組みについて

(財)広島県農林振興センター農業ジーンバンク 技術嘱託員 船越 建明

Ⅰ 広島県農業ジーンバンクの設立と現在の運営状況

失われゆく農産物種子の保存とその再活用を目的として広島県農業ジーンバンク(以下ジーンバンク)が設立されたのは1988年12月である。1970年代にバイオテクノロジーの技術が開発され、それ以降世界の遺伝資源保有国での資源の囲い込みが顕著となり、海外に遺伝資源の確保を求めることは殆ど不可能となった。一方特に野菜や花卉等の品種は1950年代以降F1化が急激に進み、これが在来種の消滅に拍車をかけることになる。そしてその結果、種子は種屋さんで買うものとなり、農家が持っていた自家採種の技術も急激に失われた。ジーンバンクの設立はこのような状況の中で行われた。当初の目的は現在急激に失われつつある農作物の種子を出来るだけ収集保存し、新品種育成のための材料にするというものであった。県単独で農業ジーンバンクを持つことの是非については当然論議があったと思われるが、当時の知事や広島大学学長の意向もあり、また、当時はまだバブル崩壊の前で6～7%の預金利息が確保されることによりジーンバンクの運営は十分に可能との判断もあったと思われる。そこで、冷蔵庫等の施設は県費で建設し、運営費としては県財産の一部の売却益を源資としたその利息をあてることで(財)広島県農業ジーンバンクとしてスタートした。(その後2003年10月に財団の統合により、現在の組織となる。)

設立当初は当然ながら作物種子の収集活動が中心であった。先ず県内に現存する作物種子を中心とした遺伝資源(果樹については所在情報)の収集をローラー作戦という方法で、普及員OB等の協力を中心に県内くまなくおこなった。次に多くの

遺伝資源を持つ国内の大学に遺伝資源の分譲をお願いし、可能な限り収集した。現在の保存点数は豆類約1,600点、雑穀・特作類約1,000点、野菜類約2,600点の計約5,200点で、収集作業は現在も継続中である。収集が一段落した1997年頃から利用についての取り組みに移ることになる。当初の目的は先述した新作物の育成材料としての利用であったが、その後のバブル崩壊による急激な景気の悪化や、一時ブームを起こしたバイテク研究費の大幅な削減等により、新品種育成への利用は殆ど見込めない状況になった。代わって浮上したのが伝統野菜を中心とした在来作物の復活ブームである。この要因については色々考えられるがここでは割愛する。その結果、現在では新品種育成の材料に加えて、地域特産物としての利用法探索が目的の一つとなった。

とにかく利用のためには量の確保と特性の把握は不可欠なため、活動はそちらにシフトすることになる。現在の労力は長引く不況下で預金金利の低下が著しく、予算は逼迫しているため主担当の筆者が週二日、補助者の女性が週一日の勤務しか出来ない状況である。第1図に現在行っている主な作業の流れ図を示す。

Ⅱ これまでの実績

筆者がジーンバンクに勤務し始めたのは1997年4月からで、ちょうどこの年から地域特産物としての利用法探索が新たな目的として加わったことにより、増殖とその過程で可能な特性調査の仕事が始まった。この仕事は現在も続けているが、現在の予算で可能な調査点数は年間数十点に限られる。しかし、雇用促進事業等による国の予算が付いた年には研究者や補助者を雇用して多くの点数

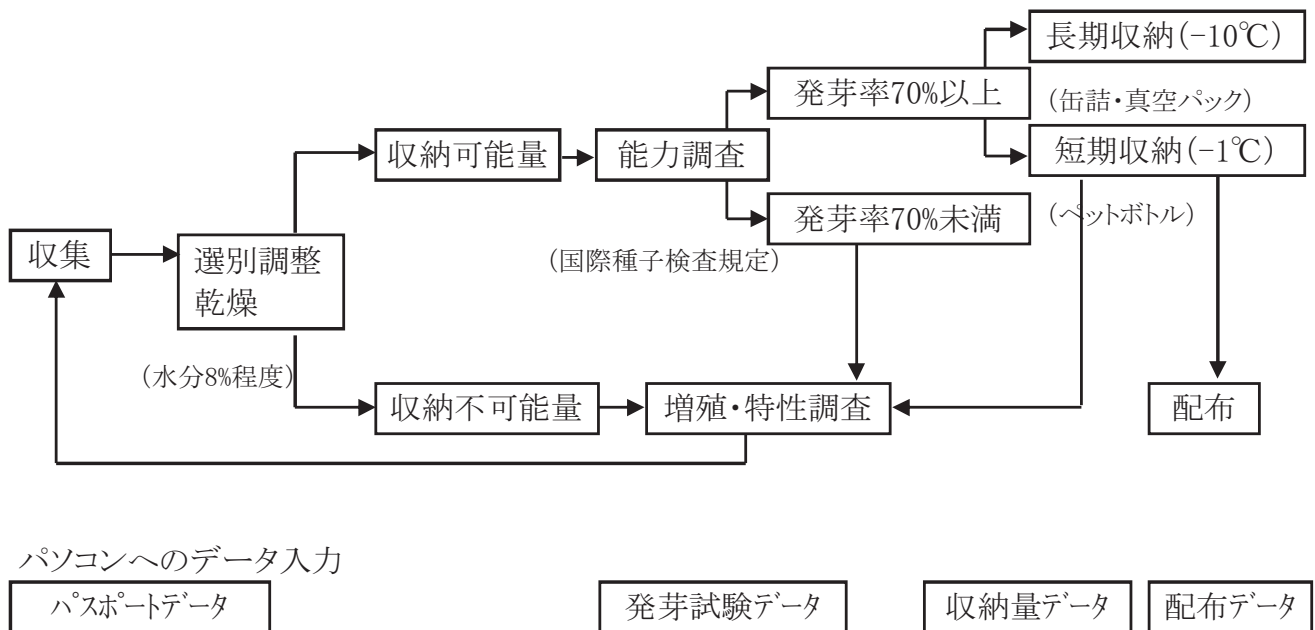


図-1 ジーンバンクでの作業の流れ図

を調査することが出来た。つい最近では2009～2011年にかけて県の事業である「広島こだわり野菜創出普及促進事業」を受けて3年間で約1,500点の特性調査と約150点の有望品種選定を行うことが出来た。これらの試験データは広島県農林振興センターのホームページで見ることが出来る。一方、地域特産物育成のための種子の需要は年々増加傾向にあり、伝統野菜を中心とした在来種の生産や利用に関心を持つ人達が増えているこ

とが伺われる。このような状況の中で、特に野菜ではこれまでその保存を担ってきた種屋さんが殆どその役割を放棄してしまっており、在来種の遺伝資源を誰でも自由に使うことが出来る環境が維持出来なくなって来ている現実もある。ジーンバンクでは県内の栽培者に限りジーンバンクで保存している種子を無料で使用することが出来る様になっており、多くの人達に利用してもらいたいと考えている。ジーンバンクにおける過去5カ年の

増殖品種数を表1に、地域特産物育成のための現地配布点数を表2に、更に最近行った事業での特性調及び選定品種数を表3に示す。

Ⅲ 今後の課題

ジーンバンクの役割は遺伝資源の保存だけでなく、その効率的な活用にあることは言うまでもない。しかし、種屋さんのように資源を販売して経済的な利益をあげる団体ではない。つまり、農家に頒布する種子の量は少量であるため、それを個人又は地域の生



写真 短期貯蔵庫の貯蔵状況

表-1 農業ジーンバンクにおける過去5年間の種類別増殖品種数

年度	2007	2008	2009※	2010※	2011※	合計
豆類	6	7	27	16	25	81
雑穀特作類	1	0	0	102	134	237
野菜類	41	93	87	140	359	720
合計	48	100	114	258	518	1,038

※広島こだわり野菜創出普及促進事業期間（2009-2011）

表-2 地域特産物育成のため、現地へ配布した点数（過去5年間）

年度	2007	2008	2009※	2010※	2011※	合計
豆類	67	207	76	90	3	443
雑穀特作類	4	71	32	5	14	126
野菜類	170	115	231	186	1,136	1,838
合計	241	393	339	281	1,153	2,407

※広島こだわり野菜創出普及促進事業期間（2009-2011）

表-3 事業で行った特性調査及び選定品種数

項目	特性調査品種数			
年度	2009※	2010※	2011※	合計
豆類	18	18	0	36
雑穀特作類	0	105	108	213
野菜類	448	397	419	1,264
合計	466	520	527	1,513

項目	選定品種数			
年度	2009※	2010※	2011※	合計
豆類	2	2	0	4
雑穀特作類	0	10	2	12
野菜類	58	47	46	151
合計	60	59	48	167

※広島こだわり野菜創出普及促進事業期間（2009-2011）

産物にまで仕上げるためには増殖は欠かせない作業である。種屋さんが販売用の種子を増殖する場合はかなり大規模であるため、採種は雨避けハウスなどを用いて効率的に行われる場合が多い。最近では降水量が少なく人件費の安い外国での採種が一般的になっている。一方、個人や地域でのみ利用したい種子を増殖する場合、その規模は小さ

くならざるを得ない。その場合、交雑や病害虫発生の危険性も高くなるため、それなりの細かい技術的配慮が必要になる。特に野菜類はその種類によって開花結実特性が異なるため、それに合わせた作業や小道具の利用が必要となる。

採種栽培では青果栽培に比べて圃場の利用期間が長いだけでなく、必要な管理作業の種類が複雑なものも多い。更に収穫物の調整や保存など青果栽培にはない作業もある。採種作業を行う農家にこれ等の必要性をよく理解してもらい、良質な種子を採るための技術を

体験してもらう必要がある。現在は筆者の著書を参考にしてもらって採種の体験をお願いしているところである。ジーンバンクでは頒布した種子の代金は取らないが、現地で種が採れた場合、その一部を返却してもらうシステムにしている。返却された種子の再利用に際しては交雑しているかどうかの確認をすることとしている。

「特産種苗」バックナンバー

当協会のホームページに、PDF 版を掲載しています。
「特産種苗 情報誌」で検索してください。

号	発行年月	特 集 内 容
1	2009年 1 月	創刊号、雑豆（小豆、菜豆、その他）
2	2009年 4 月	雑穀（アワ、ヒエ、キビ、その他）
3	2009年 7 月	ハトムギ
4	2009年 9 月	雑穀類の生産状況（平成17～20年産）
5	2009年10月	油糧作物（ナタネ、ヒマワリ、ゴマ、オリーブ）
6	2010年 1 月	甘しょ
7	2010年 4 月	ばれいしょ
8	2010年 8 月	アマランサス・キノア
9	2010年11月	雑穀類の生産状況（平成17～21年産）
10	2011年 3 月	ソバ
11	2011年 8 月	6次産業化
12	2011年11月	甘味資源作物
13	2012年 2 月	雑穀類の生産状況（平成18～22年産）



編集後記

【編集後記】

本号では特集として、「特産農作物に係る品種の収集・保存、種苗の増殖・配布」を取り上げました。

遺伝資源は従来の品種にはない新たな特性を有しており、画期的な新品種育成の素材として期待されています。

近年、地球環境の悪化や栽培品種の均一化等により作物の遺伝資源の多様性は急速に失われるとともに、国際的には生物多様性条約等の発効により海外の遺伝資源の取得が制約を受けつつあると言われています。

このような中で6次産業化の推進等昨今の農政の課題に対応していくためには、多様な品種を育成していくことが重要であり、このためには遺伝資源の収集・保存、増殖・配布が重要になっていきます。

農業分野では農業生物資源研究所を中心に農林

水産省傘下の独立行政法人が連携し、遺伝資源の収集・保存等が一体的に行われています。

また、都道府県においては、最近では失われつつある在来品種を見直し、育種素材として利用する他、伝統野菜として復活させ、種子等の配布を通して地域の経済効果が高まった地域も出現してきています。

本稿では、行政及び研究機関における品種の収集・保存、種苗の増殖・配布に係る取り組みについて、これまでの経緯も含めてご紹介いただきました。

お忙しい中、ご寄稿下さいましたご執筆者の方々に心より御礼申し上げます。

本特集号が各地域での在来品種の再発掘や新たな品種の育成を企画・検討する上でお役に立ち、地域の振興・発展の一助となれば幸いです。

（佐々木記）

発行日 平成24年10月 1 日
発 行 財団法人 日本特産農作物種苗協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 2 丁目 4 番 1 号
白亜ビル 3 階
T E L 03-3586-0761
F A X 03-3586-5366
U R L <http://www.tokusanshubyo.or.jp>
印 刷 (株) 丸井工文社

よき結果をあげるには
よき種をまく

實業家