

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。

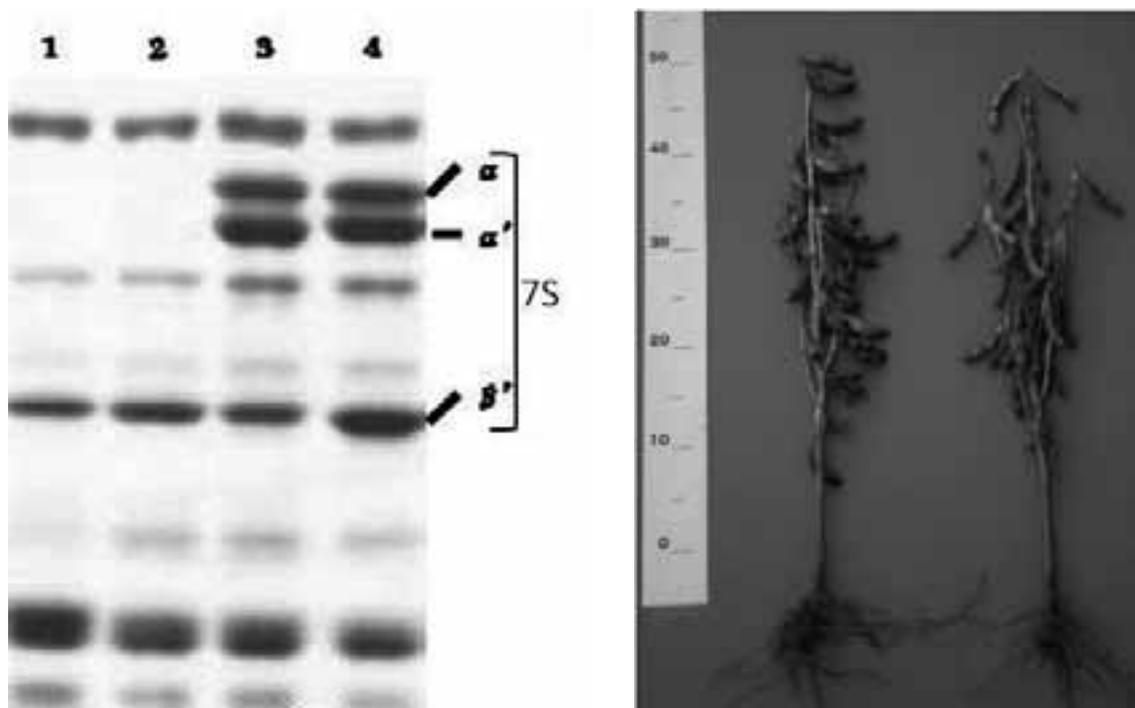
ジーンバンク事業では、遺伝資源の探索・導入、特性評価、増殖とともに、育種素材化、コアコレクションの作成などの基盤研究も実施してきた。また、栄養繁殖作物であるカンショでは、海外からの導入個体の無毒化や、アクセッションの栄養体保存を担当している。本稿では、作物研で実施している大豆、カンショ、雑穀類などの畑作物における遺伝資源関連課題の実施と品種開発への活

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 $a \cdot a'$ 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 $a \cdot a'$ 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weet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weet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害虫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