

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・佐々木絃一・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て、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. Aagri 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）