

いんげんまめの品種開発における 現状と目標

奥山 昌隆

はじめに

北海道における乾燥子実用いんげんまめの栽培面積は、平成25年で8,380haであり、種類別では、金時類の5,550haが最も多く、次いで手亡類の2,100haとなっています(雑豆に関する資料、平成25年)。また、中長うずら類、大福類、虎豆類は、それぞれ100～200haほどの栽培面積があります。

昭和50年頃には、北海道全体で4万ha程度の栽培面積がありましたが、昭和60年頃は2万ha、平成10年以降は1万haへと漸減傾向にあります。その間、道央部やオホーツク地域での栽培が減少するなどし、主産地の十勝地域が占める栽培面積比率は、昭

和50年頃の57%から、昭和60年頃に69%、平成10年頃に73%と上昇し、現在は約80%に達しています。

十勝農業試験場では、昭和29年から、北海道の事業として、道内で栽培が多い金時類や手亡類を中心に新品種開発試験を実施してきました。今回は、品種開発の現状と今後の目標について紹介します。

金時類

煮豆・甘納豆などに用いられる金時類は、「大正金時」に代表されるように、煮豆色が明るく仕上がりに、皮が薄く、特有の風味を有する大粒の赤系いんげんまめです。現

表1 金時類優良品種の耐病性

	成熟期	子実 収量	粒の 大小	黄化病	病害抵抗性		
					炭そ病(レース)		
					7	38	81
大正金時	かなり早	やや少	やや大	弱	無	有	有
福良金時	〃	〃	大	〃	〃	〃	〃
福 勝	早	中	〃	〃	〃	〃	〃
福寿金時	〃	〃	〃	極強	〃	〃	〃
北海金時	やや早	〃	〃	やや弱	〃	〃	〃

※いんげんまめ品種分類調査基準(平成11年3月) より

在、北海道の優良品種は5品種ありますが(表1)、加工適性や食味等では「大正金時」が高く評価されていることから、品種開発では、「大正金時」と同等以上の加工適性を持ち、同様に食味に優れることを目標としています。

品種の開発途中にある“系統”の加工適性は、実際に道産金時類を原料に使用している加工業者において、製品試作試験を実施し評価を得ています。品種開発では、収量性や耐病性など各種特性に関する試験を約10年かけて実施し、現在の品種に対して優良品が認められる系統を選抜していきませんが、製品試作試験を実施するのは開発終盤の8～10年目の段階です。これは、試験年次を重ねながら種子の増殖を並行して実施しているため、製品試作試験に必要な数kg～数十kgの原料を用意できるのが開発終盤になるからです。

しかし、これだけでは試験効率が悪いことから、開発6～7年目段階において、少量原料での簡易な加工特性評価手法により、加工業者の求める加工適性に系統が達しているかを推定し、選抜効率を向上させています。

金時類の少量試験では、オートクレーブを用いて加圧せずに98℃で煮熟し、皮切れ粒、煮くずれ粒の発生程度を調査し、皮切れ粒や煮くずれ粒の発生が大正金時と同程度またはより少ないことを基準に選抜しています。あわせて、かたさを測定できるテクスチャーアナライザ(写真1)により、煮豆のかたさや種皮のかたさを調査してい



写真1 煮豆のかたさ測定に使用するテクスチャーアナライザ

ます。

煮豆の色は、分光測色計により数値化して測色し、現在の品種と同程度の色合いを基準に選抜しています。これらの調査を複数年実施しながら、加工適性が高いと見込まれる系統を選抜し、最終段階の製品試作試験により加工適性に優れることが確認できた系統を品種化しています。

高品質な原料の安定供給を図るためには、開発する品種は、北海道内の一般畑における栽培適性が従来品種以上に優れることが必須です。金時類は、豆類の中では生育期間が短いことから、秋まき小麦の前作物として、適正な畑輪作体系を守る上で重要な作物とされています。

一方で、他の豆類に比べて、収量性が低く、収益性に劣ることが問題視されています。また、金時類は、成熟期頃に莢の乾燥

が進んだ段階で大量の降雨があると、雨が莢の中に浸み込み種皮色素が流亡する“色流れ”被害が発生しやすい特徴があります。近年は、収穫時期の9月の天候が不安定で、高温条件下で多量の降雨がある年が多くあり、特に、平成23年には9月2～7日にかけて台風の影響により、平均気温が20℃に近い高温条件下で216mmの降雨がありました（十勝農試マメダス）。

この年の十勝地域の金時類は、成熟期間際の8月下旬までは高品質・高収量が期待されていましたが、この大雨の影響で、一般畑の金時類のほとんどが色流れ被害を受け、高品質な原料が極めて少ない事態となっていました。色流れ被害は、これまでの試験成績から高温条件下で降水時間が長いほど発生しやすいことがわかっています（図1）。

成熟莢を人工的な降雨下に置いた場合、気温20℃では約2日の降雨で色流れ粒となってしまう。一方で、気温が13～16℃と低い場合には、同程度の色流れ被害が発生するのに約3日を要します。近年

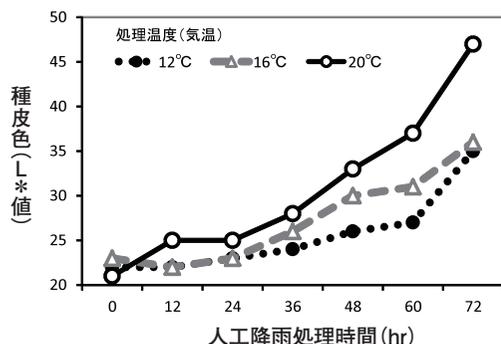


図1 人工降雨処理による成熟莢内の子実粒色の経時変化

の温暖化傾向で、金時類の成熟期が8月下旬から9月上旬に早まることが多く、平均気温が高い時期に成熟期を迎えることは、毎年の色流れ発生リスクを高めています。品種対応の点では、金時類は煮豆の色が明るく仕上がる「大正金時」の様な原料特性が求められるため、煮豆色が濃く、暗くなるような色流れしにくい品種を開発目標とすることはできません。

そこで、現在は、従来品種よりも生育期間が長く、成熟期の遅い品種を開発することを目標にしており、下記の項目を期待しています。

- ①9月のいつ頃に降雨が多いかはわからないが、「大正金時」などの品種とあわせて栽培することで、地域内の金時類の成熟期を分散し、色流れ被害のリスク低減を図る。
- ②成熟期が遅れることで、気温が低くなり、色流れが発生しにくくなる。
- ③生育期間が長くなることで収量性が高くなる。

現在開発中の系統は、成熟期が「大正金時」よりも7～10日、「福勝」よりも3～4日遅く、収量性は「大正金時」対比10～20%、「福勝」対比5～10%高いことを目標に試験を進めています。

病害抵抗性の点では、金時類で発生が多く、安定生産を図る上で問題となっている「黄化病」というウイルス病に対し、平成5年から抵抗性品種の開発に取り組んできました。この試験では、

- ①抵抗性遺伝資源の探索。

②高精度な抵抗性検定手法の開発。

③選抜効率を向上させるDNAマーカーの開発試験。

上記を行い、平成22年に金時類で初めての黄化病抵抗性品種「福寿金時」を開発しました。

「福寿金時」は黄化病にかからない抵抗性を持つことから、この病害に対する薬剤防除が不要であるとともに、黄化病にかかることによる減収被害が発生せず、金時類の安定生産に寄与することが期待されます。「福寿金時」の加工適性は「福勝」と同程度であることから、現在は、皮切れや煮くずれがより少ない「大正金時」と同程度の加工適性を持つ黄化病抵抗性品種の開発を進めています。

また、「かさ枯れ病」は、金時類での発生が多く、昭和40年頃に大発生しその後も恒常的に発生するようになった種子伝染性の病害です。無病種子の生産体系を構築することで、病害の発生は極めて少なくなりましたが、種子生産現場では薬剤防除や抜き取り作業、一般栽培圃場では予防的な薬剤防除が行われ、多大な労力を要しています。かさ枯れ病は、現在も金時類の重要病害としての位置づけは変わっていませんので、将来的な品種開発に向けて、現在は基礎的な試験を実施しています。

サラダ・スープ用途

中南米原産とされるいんげんまめは、海外で多く生産・消費され、伝統的に料理の具材として食べられています。一方、日本

では主に煮豆・甘納豆・あんなど、砂糖を加えて甘く加工した食品として食べられてきましたが、食の欧風化に伴い、サラダへのトッピングやスープ・カレーの具材としても食べられるようになってきています。

家庭でも気軽に食べられるようにレトルト加工や冷凍加工された豆の半調理品では、例えば、黄色：大豆、白色：手亡や白金時、緑色：青大豆や枝豆、黒色：黒大豆、赤色：金時など、色や食感などバリエーション豊かな豆類が原料に用いられています。

これら豆類をミックスした商品でスープやカレーをつくった場合、長く煮込んでしまうと、金時は煮くずれて中身がとけ出し、皮だけが残ってしまうことがあります。大豆ではある程度豆の形のまま残り、食感も楽しむことができますが、赤系いんげんまめでは、海外産のレッドキドニーのように調理に適した国産原料が無い状況です。この用途向けにも、食味と加工適性に優れた北海道産原料を求めるニーズがあることから、

- ①金時のように北海道で安定生産可能。
- ②海外産のレッドキドニーのように調理後の豆が鮮やかな赤色で煮くずれしにくい加工適性を持つ。
- ③食味に優れる。

上記を目標に平成20年から品種開発に取り組んできています。加工適性では、豆類時報No.72に報告があるように、

- ①実需先に好ましい加工適性を調査。
- ②評価手法を開発。
- ③加工適性の開発目標を設定。

④評価手法を用いた系統の選抜。

上記の流れで試験を進めてきています。輸入原料に対する価格、差別化可能な食味などクリアすべき課題はありますが、2～3年後の新品種開発を目標に試験を実施しており、今後、製品試作試験による加工適性評価を進める計画です。

手亡類

手亡類は、白あん原料などに用いられる小粒の白いんげんまめです。北海道の優良品種は現在3品種あります（表2）。昭和50年頃までは、「大手亡」「改良大手亡」「銀手亡」などの品種が主に栽培されていましたが、つるが1～1.5mほど伸びて栽培しにくいことから、昭和51年につるが出ない「姫手亡」を開発しました。

「姫手亡」は、栽培しやすいことに加え、夏季低温年でも収量安定性が高く、従来の手亡類と同様に製あん適性に優れていたことから、昭和55年から平成4年までは、北海道の手亡類栽培の約8～9割を占めていました。しかし、「姫手亡」は、“炭そ病”という種子伝染性の病気に弱いことから、炭そ病に強く、より多収の品種開発を目標

に試験を行い、平成4年に「雪手亡」を開発しました。

現在は、「雪手亡」が栽培全体の約8割を占めています。その後は、

- ①収量性が「雪手亡」以上。
- ②炭そ病に抵抗性。
- ③製あん適性は「雪手亡」以上。

を目標に品種開発を進めてきています。平成16年開発の「絹てぼう」は、あん色が手亡類の中では白く明るい色調で、「雪手亡」よりも加工時に豆の吸水性が良いといった加工適性に優点を持つ品種です。しかし、「絹てぼう」は炭そ病に抵抗性ではあるものの、農試内の品種比較試験における収量性は「雪手亡」対比93%程度と低く、開発目標を完全にはクリアできていませんので、現在、収量性の向上に取り組んでいます。また、上記に記した従来からの開発目標に、

- ④耐倒伏性に優れる。

ことを加え、立型草姿の遺伝資源を利用することで、耐倒伏性に優れ、且つ収量性に優れる手亡類系統を選抜できるよう試験を行っています。

これは、手亡類の栽培上の特徴として、

表2 北海道の手亡類優良品種の耐病性

	成熟期	子実 収量	粒の 大小	病害抵抗性			
				黄化病	炭そ病(レース)		
					7	38	81
姫手亡	やや晩	やや多	小	やや強	有	有	無
雪手亡	〃	〃	〃	〃	〃	〃	有
絹てぼう	〃	〃	やや小	〃	〃	〃	〃

※いんげんまめ品種分類調査基準(平成11年3月) より

茎が柔らかく倒伏しやすい、また、倒れた枝の莢が地面に着くことで豆の品質が低下しやすい点があり、より茎が硬く倒伏しにくい特性を持たせることで、この弱点を改善することを想定しています。将来的には、現在の品種よりも着莢位置を高くし、成熟期の葉落ちを良くすることで、機械収穫適性の高い品種開発を目標としています。

加工適性では、加工業者による製あん試験により系統の評価を得ています。また、金時類と同様に、開発6~7年目段階の系統では、手作業による簡易な製あん法により生あんをつくり、分光測色計で生あん色を測定し、レーザ回折式粒度分布測定装置(写真2)により平均あん粒子径を測定しています。

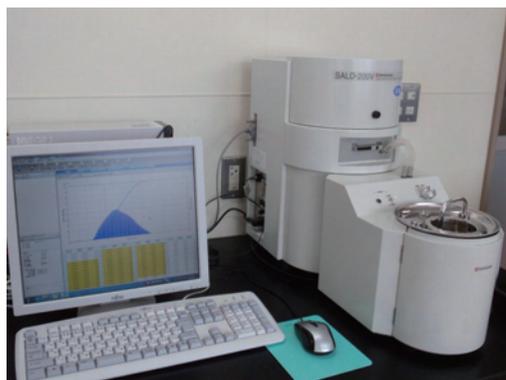


写真2 あん粒子径測定に使用するレーザ回折式粒度分布測定装置

現行品種の生あん色は、「雪手亡」がやや赤みが強く、「絹てぼう」が白く、「姫手亡」はその中間であることから、「雪手亡」のあん色よりも白いことを最低限の目標とし、「絹てぼう」以上の白度を目指しています。あん粒子径では、粒子が大きいと食べた時にざらつきを感じやすく、おおよそ10 μ mの差があると食感に差を感じるとされています。あん粒子径は、同じ品種でも年次や産地により値が異なりますが、現行品種の中では比較的あん粒子径が大きい「雪手亡」、「姫手亡」+5 μ mを最低限の選抜基準とし、あん粒子径が小さく、より滑らかな食感の品種開発を目指しています。

最後に

いんげんまめの品種開発では、各関係機関に多大なるご協力頂き、試験を行っています。また、基礎的な研究、耐病性や加工適性の評価・選抜手法の開発等では公益財団法人日本豆類協会の助成事業により試験を実施してきています。今後も、北海道産いんげんまめ原料の高品質・安定供給と、国産豆類の振興につながるよう品種開発試験を進めていきたいと考えています。