

ジャガイモシストセンチュウ類抵抗性 バレイショ品種の開発と普及

農研機構北海道農業研究センター 寒地畑作研究領域長補佐 兼
畑作物育種グループ長

かたやま けんじ
片山 健二

1 はじめに

ジャガイモシストセンチュウ類 (Potato Cyst Nematodes : PCN) は、植物防疫法で指定された有害動物であり、日本ではジャガイモシストセンチュウ (*Globodera rostochiensis* : Gr) とジャガイモシロシストセンチュウ (*Globodera pallida* : Gp) の2種の発生が確認されている。バレイショ等のナス科植物の根に寄生し、土壌中の線虫密度が上がると50%近い減収をもたらし、発生地では種イモの生産が禁止されている。ジャガイモ原産地の南米から世界へ広がり、日本では1972年に初めて北海道でGrの発生が確認され、その後発生地は1万ha程度まで広がっている。また2015年には、北海道でGpの発生が確認され、現在発生地では植物防疫法に基づく緊急防除が行われている (串田2021)。

PCN発生地の拡大は、バレイショ作付け減少の一因にもなっており、防除対策としてPCN抵抗性品種の開発と普及の推進が重要視されている。本稿では、近年のPCN抵抗性品種の開発・普及の進捗状況について解説する。

2 PCN抵抗性育種の現状

PCN抵抗性品種開発において、対象となる線虫の種類により抵抗性遺伝子は異なる。

Grについては、強力な抵抗性を発現するH1遺伝子が見つかり、抵抗性はH1をもつ有か、もたない無かのどちらか2つに分かれる。2022年で国内発生から50年が経過し、これまで海外から導入した抵抗性母本を用いた交配後代から、接種検定やDNAマーカー選抜法を用いて、H1遺伝子をもつGr抵抗性品種が多く開発されている。

一方、Gpについては、単独で強力な抵抗性を発現する遺伝子は見つかりおらず、強い抵抗性を有するためには複数の遺伝子を集積する必要がある。さらに既存の抵抗性DNAマーカーは精度が低く改良が必要で、接種検定は限られた閉鎖系施設でしか実施できないため、Gr抵抗性よりも品種開発に時間と労力がかかる。抵抗性の強さはスコアで示され、1 (弱) ~ 9 (強) の9段階に分かれて表される (浅野2016)。国内発生からまだ7年ということもあり、現在国内で栽培できるGp抵抗性品種は2品種しかなく、今後各種用途向けの抵抗性品種を開発することが緊急の課題となっている。

PCNは、バレイショを栽培すると卵から孵化して、幼虫が根の内部に侵入する。感受性品種では、幼虫が多核体細胞を形成して根から養分を吸収し、成虫に成長して

数百個の卵が詰まったシストを形成する。一方抵抗性品種では、幼虫は根に侵入しても周りに壁が作られ根から養分が吸収できないため、成虫に成長できずシストを形成できない。そのためGrについては、抵抗性品種を栽培すると、1作で約80～90%の線虫が減少する。また、輪作をしてバレイショ以外の作物を栽培した場合でも1年で20～30%の密度低減効果があり、抵抗性品種を用いた輪作はGrの防除対策として効果が高いといわれている。

北海道農業研究センター（北農研）などの育成場では、DNA マーカー選抜やプラスチックカップを用いた接種検定によりGr抵抗性系統を選抜し、各種用途向けのGr抵抗性品種開発に取り組んでいる。開発する新品種には必ずGr抵抗性を付与することになっており、近年はGr抵抗性プラス α でその他病虫害にも抵抗性を示す複合病虫害抵抗性品種の開発にも取り組んでいる。Gp抵抗性については、国内の複数のバレイショ育成場がコンソーシアムを組んで、緊急課題としてGp抵抗性品種の開発に取り組んでいるところである。

3 Gr抵抗性品種の普及状況

現在広く普及しているGr抵抗性品種としては、生食用の「キタアカリ」（約3,900ha）や「とうや」（約1,900ha）、業務加工用の「さやか」（約1,700ha）、ポテトチップ加工用の「きたひめ」（約2,500ha）、でん粉原料用の「コナヒメ」（約2,900ha）や「コナユタカ」（約1,500ha）などがある。1972年の国内発生以降、多くのGr抵抗性品種が開発されてきたが、順調に普及が進んでいるわけではない。表1に示したように2019年

表1 北海道のバレイショ品種別作付割合（2019年）

品種	面積 (ha)	割合 (%)
コナフブキ	9,667	19.5
男爵薯	8,334	16.8
トヨシロ	6,045	12.2
メイクイン	3,936	7.9
スノーデン	1,871	3.8
ホッカイコガネ	1,300	2.6
その他感受性品種	1,286	2.6
Gr感受性品種小計	32,438	65.4
コナヒメ	2,859	5.8
きたひめ	2,539	5.1
さやか	1,671	3.4
とうや	1,587	3.2
キタアカリ	1,524	3.1
コナユタカ	1,463	2.9
その他抵抗性品種	5,519	11.1
Gr抵抗性品種小計	17,162	34.6
全体の合計	49,600	100.0

注) 上半はGr感受性品種、下半はGr抵抗性品種を示す。

の北海道の統計資料ではGr抵抗性品種の作付けは17,162haで全体の34.6%となっている。既存の感受性品種には生食用の「男爵薯」や「メイクイン」、加工用の「トヨシロ」や「ホッカイコガネ」などの根強い需要を示す品種もあり、今後も品質・栽培特性を含めた総合力が既存品種を上回るようなGr抵抗性品種の開発と普及活動を継続していく必要がある。なお、近年Gr抵抗性品種の普及面積は上昇傾向にあり、北海道では2022年にでん粉原料用品種をすべてGr抵抗性品種に置き換える方針となっており、道の抵抗性品種の作付割合目標として2022年に50%が掲げられている。表1に示した感受性のでん粉原料品種「コナフブキ」が全てGr抵抗性品種に置き換わることにより、この目標が達成されることを

期待している。

4 近年開発・導入されたPCN抵抗性品種

ここでは、近年開発・導入された主なPCN抵抗性品種について紹介する。

「ピルカ」は、Gr抵抗性で外観が優れる生食用品種の育成を目標に「メイホウ」を母、「十勝こがね」を父として交配した後代から選抜した品種で、2009年に農研機構北農研で育成された（津田2011）。規格内いも重は、「メイクイン」や「男爵薯」よりも多い（表2）。Gr抵抗性を有し、「メイクイン」並みの中早生で、いもは長卵形・黄肉色である。目が浅くて剥皮しやすく、水煮調理適性が高い。メイクインに似たタイプのGr抵抗性生食用品種として普及が進むことを期待している。

「パールスターチ」は、Gr抵抗性のでん粉原料用品種の育成を目標に「ムサマル」を母、「北海87号」を父として交配した後代から選抜した品種で、2015年に農研機構北農研で育成された（田宮2017）。上いも重および10a当たりのでん粉重は、「コナフブキ」よりも多い（表2）。Gr抵抗性で、Yモザイク病抵抗性は強である。極晩生で、でん粉価は「コナフブキ」よりやや低い。

今後Gr抵抗性でん粉原料用品種として普及が進むことが期待される。

「しんせい」は、Gr抵抗性で長期貯蔵可能なポテトチップ加工用品種の育成を目標に「98009-8」を母、「00045-4」を父として交配した後代から選抜した品種で、2020年に農研機構北農研で育成された（田宮2021）。枯ちょう期は中早生で、収穫時から翌年6月までの長期貯蔵でもチップカラーが優れ、エチレン貯蔵適性を有する。規格内いも重は「トヨシロ」並みで、でん粉価は「スノーデン」、「トヨシロ」よりも高い（表2）。Gr抵抗性を有する長期貯蔵可能なチップ加工用品種として、今後「トヨシロ」や「スノーデン」の一部に置き換えて普及が進むことが期待される。

「ゆめいころ」は、「男爵薯」と置き換え可能なGr抵抗性の生食用品種の育成を目標に「男爵薯」を母、「北系39号」を父として交配した後代から選抜した品種で、2021年に道総研北見農試で育成された（品田2022）。枯ちょう期は「男爵薯」並みの早生で、いもは短卵形・白肉色である。規格内いも重は「男爵薯」よりも多い（表2）。Gr抵抗性を有し、そうか病抵抗性は中である。いもの目はやや浅く、「男爵薯」は

表2 近年開発・導入されたPCN抵抗性品種の特性（育成地の成績、フリアは北農研の成績）

品種名	用途	上いも重 (kg/10a)	規格内 いも重 (kg/10a)	対標準比 (%)	でん粉価 (%)	いも の形	肉色	枯ちょう 期	線虫 抵抗性	その他 特徴
ピルカ	生食用	4,443	3,654	118	15.0	長卵形	明黄	中早生	Gr	目浅く剥皮易
パールスターチ	でん粉原料用	5,492	—	123	20.5	短卵形	明黄	極晩生	Gr	高でん粉収量
しんせい	チップ加工用	4,520	4,136	103	16.6	長卵形	白	中早生	Gr	長期貯蔵適性
ゆめいころ	生食用	4,506	3,794	111	15.9	短卵形	白	早生	Gr	そうか病抵抗性中
フリア	でん粉原料用	6,079	—	121	18.5	円形	淡黄	晩生	Gp/Gr	Gp抵抗性やや強
きたすずか	加工・生食用	5,196	4,203	128	12.5	円形	白	中早生	Gp/Gr	Gp抵抗性中

注) 標準品種は、でん粉原料用：コナフブキ、チップ加工用：トヨシロ、生食・加工用：男爵薯
Gr: ジャガイモシストセンチュウ, Gp: ジャガイモシロシストセンチュウ

ど風味が強くなりあっさりした食味で、しっとりした食感を示す。Gr発生地域の「男爵薯」と置き換えるGr抵抗性生食用品種として普及が進むことが期待されている。

「フリア」は、フランスのGermicopa社により「G88TT270004」を母、「Florijn」を父として育成されたGp/Gr抵抗性のでん粉原料品種である（浅野2021）。上いも重は「コナフブキ」よりも多いが、でん粉価が「コナフブキ」より低く、10a当たりのでん粉重は「コナフブキ」と同程度である（表2）。Gp抵抗性はやや強（スコア7）で、Gp発生圃場での栽培試験で線虫密度低減効果が確認されている。Gr抵抗性も有し、晩生である。Gpの緊急防除が終了した圃場で栽培できるGp抵抗性品種として、フランスから導入された。2020年から一般栽培が開始され、2022年には発生地で400haの普及が見込まれている。

「きたすずか」は、Gp/Gr抵抗性を持つ生食・加工用品種の育成を目標として、「Eden」を母、「十勝こがね」を父として交配した後代から選抜した品種で、2022年に農研機構北農研で育成された（浅野2023）。現在国内で栽培されている生食・加工用品種にはない「中（スコア5）」のGp抵抗性とGr抵抗性を有し、ポット栽培した場合のGp増殖率は感受性品種を栽培した場合に比べて1/10程度と低い。枯ちよう期は「さやか」よりやや早い中早生で、規格内いも重は「さやか」並みに多収である。今後ポテトサラダ向けの業務加工・生食用品種としてGp発生地周辺での普及が期待されている。

5 おわりに

近年農林水産省が「みどりの食料システム戦略」を提唱し、食料・農林水産業の生産性向上と持続性の両立をイノベーションによって実現することを目指している。その中で化学農薬の使用量削減に貢献できる「主要病害の抵抗性を有し、かつ、生産性や品質が優れた品種の開発」が具体的な取り組みとして挙げられている。

バレイショにおいてもPCN等の病虫害抵抗性品種の開発に取り組んでおり、これまでに多くのGr抵抗性品種が育成されてきた。それでも、現在Gr抵抗性が無い既存品種の作付面積は一定の割合を維持している。バレイショの持続的生産を維持していくためには、Gr抵抗性品種への置き換えは最優先課題である。今後も品質・栽培特性を含めた総合力が既存品種を上回るようなGr抵抗性品種の開発を継続し、その利用上のメリットを消費者や実需者へ積極的にアピールして、新品种の認知を広めていくことが重要である。

北農研では、今後の育種目標として、Gpを含む病虫害抵抗性について重点的に取り組んでいく予定である。「きたすずか」はGp抵抗性が「中」で業務加工・生食用として導入が期待されるが、今後は各種用途向けに「やや強」以上のGp抵抗性品種の開発を目指している。また、でん粉原料用Gp/Gr抵抗性品種「フリア」には低でん粉価で小玉という欠点があり、これら欠点を改良した抵抗性品種の開発が期待されていることから、多収のでん粉原料用Gp/Gr抵抗性有望系統「北海114号」の品種化に向けて試験を進めている。また他機関とコンソーシアムを組み、PCN抵抗性品種

と防除技術の開発に関する研究プロジェクトを遂行中であり、今後PCN抵抗性品種の開発・普及が進むことを期待している。

引用文献

- 1) 串田篤彦 (2021) いも類振興情報 149 : 16-20
- 2) 浅野賢治 (2016) いも類振興情報 129 : 12-16
- 3) 津田昌吾 (2011) いも類振興情報 106 : 11-13
- 4) 田宮誠司 (2017) いも類振興情報 130 : 13-16
- 5) 田宮誠司 (2021) いも類振興情報 146 : 19-22
- 6) 品田博史 (2022) いも類振興情報 150 : 14-17
- 7) 浅野賢治 (2021) いも類振興情報 146 : 15-18
- 8) 浅野賢治 (2023) いも類振興情報 154 : 11-14