

病害虫に複合抵抗性を持つ 「ながさき黄金」の開発（episode 0）

長崎県農林技術開発センター むこうじま のぶひろ
向島 信洋

1. 育成の背景

長崎県のバレイショは、全国3位の生産量で栽培面積は約3,190ha、産出額は約103億円（令和3年）であり、本県の重要な品目の1つである。

主に栽培されている品種は、「ニシユタカ」、「メイクイン」、「さんじゅう丸」、「アイユタカ」等で、このうち、「ニシユタカ」の栽培面積は全体の66%を占める（図1）。

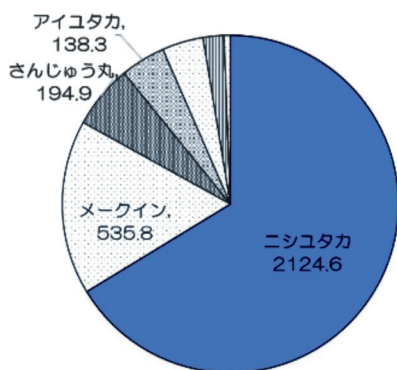


図1 長崎県のバレイショ栽培面積

「ニシユタカ」は、生産現場において、「栽培しやすい」、「収量が多い」、「高単価で取引される規格の割合が高い」など栽培上のメリットがある。しかし、その反面「ジャガイモシストセンチュウ（以下PCN）」、「ジャガイモYウイルス（以下PVY）」等に弱く、これらの病虫害の発生が生産現場では問題となっている。

そこで、近年、PCNおよびPVY抵抗性を有し、高カロテノイドで良食味の「ながさき黄金」を育成したので、その開発経緯と普及状況について紹介する。

特に出発点となった「インカのめざめ」の染色体倍化個体である「TD0101」の作出や特性および「ながさき黄金」の選抜経過のポイントについて記載する。

2. 「ながさき黄金」の開発経過とポイント

1) 優良形質の栽培種への導入（染色体倍化系統「TD0101」の作出）

「ながさき黄金」は、PCNおよびPVYに抵抗性で、青枯病に強く、高でん粉の「西海35号」を母、青枯病に強く、大いもで多収の「西海33号」を父として平成16年に交配を行って播種し、以降、選抜育成を進めてきた系統であり（図2）、令和2年12月に品種登録された。

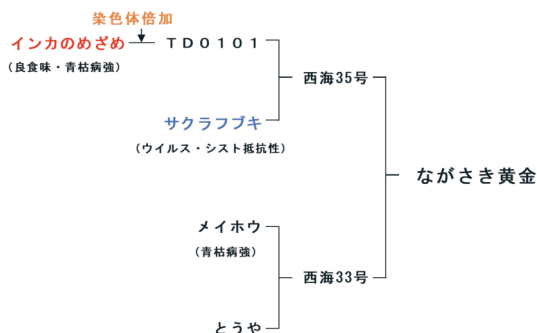


図2 「ながさき黄金」の系譜

母親の「西海35号」は「インカのめざめ」の倍化系統「TD0101」の後代であり、「ながさき黄金」の育成については「TD0101」の作出からスタートした。

「インカのめざめ」は小粒ながら良食味で青枯病に強い品種であり、その希少性から高単価で取引されている。しかし、一般の品種とは異なって2倍体であるため、直接の交配が難しく、交配親としては使用されていなかった。

バレイショの栽培種は一般には4倍体であるが、自然界には2～6倍体まで存在している。中でも野生種は2倍体が多く、病害虫抵抗性や多様な機能性等の優れた遺伝形質を持っている。それら野生種を改良した既存の2倍体品種・系統はあるが、特定の形質の導入はできるものの、花粉の稔性がないものが多いため4倍体との交配には使用しにくいといった欠点がある。また、いもの大きさや、収量等の一般形質も劣るため直接の後代が品種にはなりにくい欠点もある。

そこで、このような2倍体の特定形質を一般形質が損なわれない形で、より効率的に一般品種系統（4倍体）へ導入できるよう、いくつかの特徴ある2倍体品種・系統の染色体倍加個体を平成14年頃に作出し、併せてその個体の評価を実施した。「インカのめざめ」の染色体倍化個体である「TD0101」はその中の1系統である。

染色体倍加にはチューバーディスク培養法を用いた。この方法による培養変異により再分化シュートから効率よく倍加個体を得られることが知られている。

具体的方法は以下のとおりである。

①塊茎の皮を剥き、70%アルコールで殺菌・

水洗後、コルクボーラーで塊茎組織をくり抜き、切片（直径8 mm、厚さ1 mm）、を作り、チューバーディスク培地に置床した。

②置床後、各切片から数～数十本のシュートが発生する。経験上茎葉の大きいシュートが倍加している可能性が高いため茎葉が大きいシュートを選んで発根用培地へ差し替えた。

③ある程度大きくなったところで、無菌室から出庫しガラス室内の直径9 cmポットへ移した。その後、フローサイトメーターで染色体倍化を確認し、さらに大きい直径18cmのポットへ移植・栽培し塊茎を収穫した（写真1）。

次に、「TD0101」の特性についてであるが、茎・葉の大型化がみられた（写真2）。

「インカのめざめ」は、花粉量が極めて少なく、花粉親には使用できないが、「TD0101」は「インカのめざめ」と比較して葯が大型化し、花粉を得ることができた（写真3）。

その後、花粉親、雌親の両方ともに使用でき、効率よく交配できることが判明した。

作出した「TD0101」と「サクラフブキ」を交配し、その後代から「西海35号」を選抜し、「ながさき黄金」の育成につながった。このように、「ながさき黄金」は、「インカのめざめ」の染色体倍加処理により、優良形質（良食味、カロテノイド、青枯病抵抗性）を導入した「初」の4倍体バレイショ品種である。

2) DNA マーカーの開発と選抜手順への導入

平成12年にPCN抵抗性遺伝子 *H1* やPVY抵抗性遺伝子 *Rychc* を検出するDNA マーカーが相次いで開発された。



塊茎組織くり抜き



シュート発生 ▼



ポットへ



発根用培地

写真1 チューバーディスク培養法の流れ



写真2 TD0101の地上部



写真3 TD0101の花弁

HIマーカーが開発される以前は圃場検定で判定しており、種イモの準備から植え付けを経て収穫・調査まで約4カ月かかり、多くの労力や時間を要していた。また

PVYウイルスについては育種の最終段階での特性検定により他機関で判定いただいていたため、抵抗性の有無での選抜はできていなかった。

そこで、「実生1次」、「実生2次」に続く育種の3段階目である「系統選抜試験」においてDNAマーカー検定を平成13年頃に導入し、効率よく2つの抵抗性遺伝子の有無を判定して選抜・育成することが可能となった。マーカー選抜導入後は葉のサンプリングから2～3日で抵抗性の有無が判定可能となり、作業効率も飛躍的に向上した。このことが「ながさき黄金」の育成に大きく寄与した。

「ながさき黄金」はDNAマーカー選抜(PCN, PVY)によって選抜された暖地二期作向「初」の複合抵抗性バレイショ品種でもある。

また、現在では①ジャガイモシストセンチュウ(PCN:HI)、②青枯病(BW:ながさき黄金)、③ジャガイモYウイルス(PVY:Ryhc)、④ジャガイモ疫病(LB:R2)の4つの抵抗性をマルチプレックスにより、さらに効率よく選抜している。

3) 品種改良の観点からの育成の意義

現在のバレイショ栽培種である学名テューバーローサム(*Solanum tuberosum*)はアンディジェナジャガイモ(*S. andigena*)より分化したとされており、以後は主に栽培種間で交配され品種が育成されてきた。そこへ、今回「インカのめざめ」の由来であるフレハ(*S. phureja*)の血を新しく導入することができたため、変異の幅が広がることが期待される。実際にその後、「TD0101」から「アイマサリ」の育成にもつながっている。

また、「ながさき黄金」は花粉親・雌親の両方に使えるため汎用性が高く、今後さらに優良な品種が開発されることが期待さ

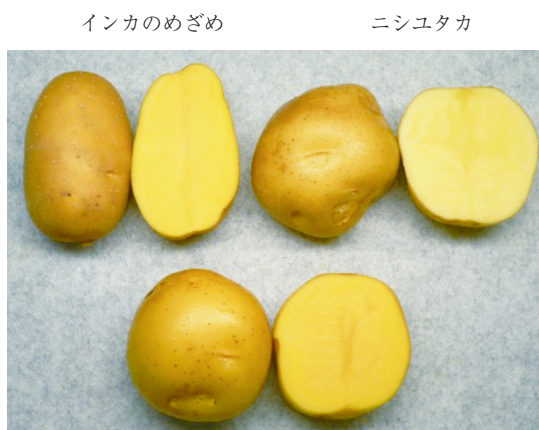
れている。

3. 品種の特性

「ながさき黄金」はPCNおよびPVYに抵抗性があり、青枯病抵抗性は“強”である。一方、疫病抵抗性は“やや弱”、ジャガイモそうか病抵抗性は“中～やや弱”である。「ニシユタカ」と比較して、出芽期は早く、茎長は長く、茎数は同等である(写真4)。収量は「ニシユタカ」より低いが、「インカのめざめ」より多く、いもの形状は“短卵形”で、目は浅い(写真5)。



インカのめざめ ながさき黄金 ニシユタカ
写真4 ながさき黄金の草型



ながさき黄金
写真5 ながさき黄金の塊茎

ゼアキサンチンとルテインを合わせたカロテノイドを $845\mu\text{g}/100\text{gFW}$ 含んでおり、含有量は「インカのめざめ」($1,211\mu\text{g}/100\text{gFW}$)より少ないが、「デジマ」($48\mu\text{g}/100\text{gFW}$)に比べるとはるかに多く含む。

蒸しいものの肉質は“粉～やや粉質”で、食味は「インカのめざめ」と同等で、皮色、肉色とも黄色で、「ニシユタカ」と明らかに区別できる。

フライテストでは、ホクホクした食感と鮮やかな黄色みがフレンチフライ（ナチュラルカット）に適すると評価されている。

4. 普及状況

「ながさき黄金」は平成29年より一般栽培が開始されており、栽培技術をまとめたマニュアルを作成し品種特性とともに周知し、普及を推進してきた。ここ数年、壱岐地域で産地化が推進されており「壱岐黄金」として生産・販売されている。また、期間限定ポテトチップスとしても商品化されており、ポテトチップスメーカーと連携した産地も形成されつつある。

今後の更なる普及拡大が期待される。

引用文献

- 1) ジャガイモ事典（2012）財団法人いも類振興会