

サツマイモ「兼六」と「安納いも」の類縁性について



石川県立大学 生物資源環境学部 生産科学科
作物生理学研究室 准教授

さかもと ともあき
坂本 知昭

1 はじめに

サツマイモ品種「兼六」は農林省の甘藷生産改良増殖試験の一環として1934年に沖縄県で交配された「赤元気」×「ナンシーホール」の組合せの1系統で、指定試験地の1つであった石川県立農事試験場で選抜された。1940年に「石系8号」と命名されたが、「内原1号」など異名同種の混乱が生じ、1945年に統一名として「兼六」に改称された^{1,2)}。「兼六」は塊根に β -カロテンを含み、粘質で甘みが強く食味が良いことから、栽培面積は一時全国で2,500haに達した^{2,3)}。しかし条溝が発生しやすく収量や貯蔵性も劣るため^{2,4)}、食糧難の時代に多収品種へと置き換わった。石川県内でも長く栽培が途絶えていたが、近年、蒸切干などの加工用品種として復活させる試みが始まっている。そこで筆者らが注目したのは、種子島特産としてブランドを確立していた「安納いも」であった⁵⁾。塊根に β -カロテンを含み粘質で甘みが強い特徴は「兼六」と類似することから、「兼六」の品種特性を理解し新たな利用方法を開発する上で、「安納いも」は最適な比較対象になると考え試験栽培に着手した。

2 「兼六」と「安納いも」の形態は酷似する

「安納いも」は種子島の在来種とされ、来歴には諸説あるものの、インドネシア・スマトラ島北部のセルダンから戦後復員兵が持ち帰ったと伝わる⁵⁾。現在広く栽培されている「安納いも」は在来系統から選抜された「安納3号」が主で、1998年には2つの選抜系統、「安納紅」と「安納こがね」が品種登録された^{5,6)}。また農林水産省の農業生物資源ジーンバンクには「安納イモ1」と「安納イモ4」が収録・公開されている。塊根品質が似ているため比較対象にした「安納いも」であったが、試験栽培初年度から塊根以外の形態も「兼六」と酷似していることに驚かされた。そこで「兼六」と両親品種の「ナンシーホール」、「赤元気」、「兼六」を交配親に作出された品種（図1）と前述の「安納いも」在来系統・品種の詳細な比較を試みた（図2）。

「兼六」の頂葉は紫色であったのに対し、「ナンシーホール」と「赤元気」は緑色であった。一方「泉13号」、「安納3号」、「安納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」の頂葉は「兼六」と同様に紫色であった。成葉はいずれの品種・系統も緑色となったが、葉形には違いが認められ、「兼六」、「安納3号」、「安

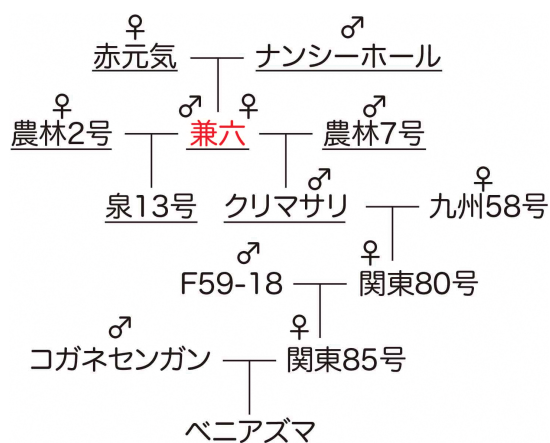


図1 「兼六」と後代品種
注1) 下線の品種を形態調査とDNA品種識別に用いた

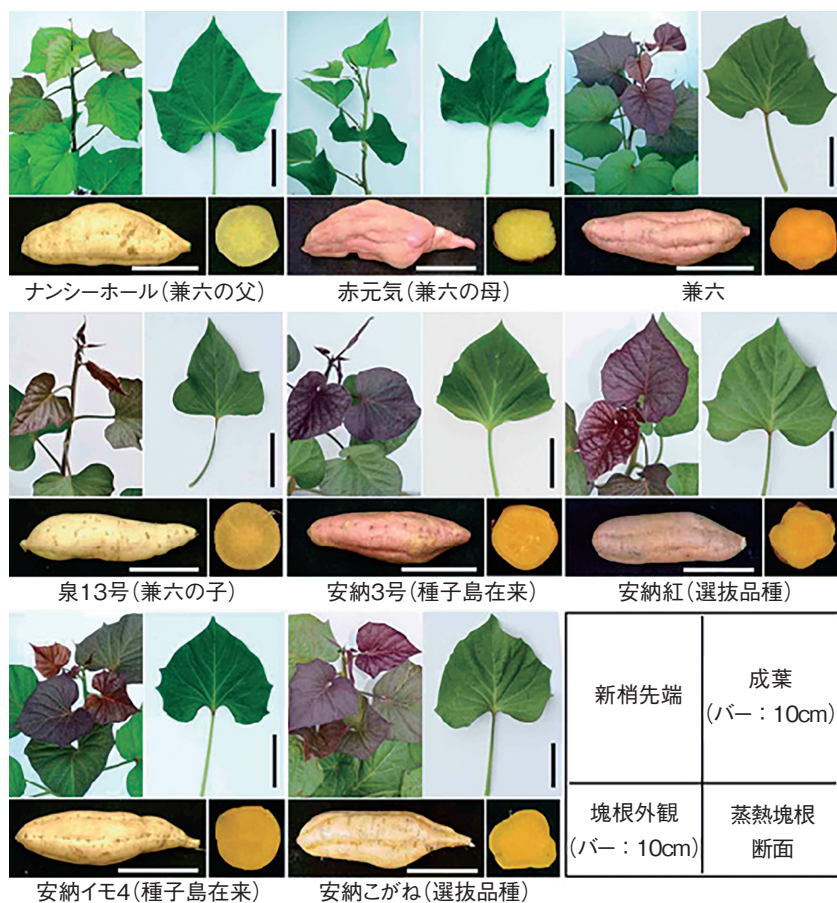


図2 新梢と成葉および塊根の形態比較

納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」は波・歯状心臓形であったのに対し、「ナンシーホール」は複欠刻浅裂、「赤元気」と「泉13号」は単欠刻浅裂であった。

「兼六」の塊根は紡錘形で皮色は紅、条溝は微で蒸熱後の肉色は橙であったのに対し、「ナンシーホール」の塊根は紡錘形で皮色は白、条溝は微で蒸熱後の肉色は淡黄白、「赤元気」の塊根は紡錘形で皮色は赤紫、条溝は多く一部は瘤状の隆起となり蒸熱後の肉色は淡黄とそれぞれ大きく異なった。「安納3号」と「安納紅」の塊根は紡錘形で皮色は紅、条溝は微で蒸熱後の肉色は「兼六」よりやや淡い橙であったのに対し、「泉13号」、「安納イモ4」、「安納こがね」の塊根は紡錘形で皮色は白、条溝は微で蒸熱後の肉色は「安納3号」と「安納紅」よりも黄に近い橙であった。

つまり「兼六」の茎葉と塊根の形態は、両親品種「ナンシーホール」と「赤元気」のそれらと著しく異なっただけでなく、「兼六」を交配親とした「泉13号」とも明確な違いを示した。一方で、茎葉の形態からは「兼六」と「安納3号」、「安納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」を判別できず、このうち「安納イモ4」と「安納こがね」は塊根の皮色が異なったが、「安納3号」と「安納紅」は形態的特徴から「兼六」と見分けられなかった。

紫色の頂葉はアントシアニンを蓄積していたが、その含量と組成は「兼六」、「安納3号」、「安納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」で差がなかった。塊根に含まれる β -カロテンはall-trans- β -カロテンと13-cis+15-cis- β -カロテンを主成分とし、その含量は「兼六」が最も高く、「安納3号」

と「安納紅」がそれに続き、「安納イモ4」と「安納こがね」でやや低くなったが、2成分の量比はいずれも約3:1であった。さらに蒸熱後塊根に含まれる4種の遊離糖（グルコース、フルクトース、スクロース、マルトース）含量は「兼六」と「安納3号」、「安納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」で有意差がなかった。すなわち茎葉と塊根に含まれる色素と糖の組成と量からも「兼六」と「安納3号」、「安納紅」を判別できなかった。

3 DNA品種識別

品種あるいは個体の識別方法としてDNA型解析は極めて有効で、植物のDNA品種識別にはガイドラインが示されている⁷⁾。そこで「兼六」を交配親に作出された「泉13号」、「クリマサリ」およびその後代品種「ベニアズマ」を含む13品種・系統（図1）を用いてDNA品種識別を行った。そのうちの一部を紹介する。Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS) 法はゲノムDNAの特定領域をPolymerase Chain Reaction (PCR) で増幅し、制限酵

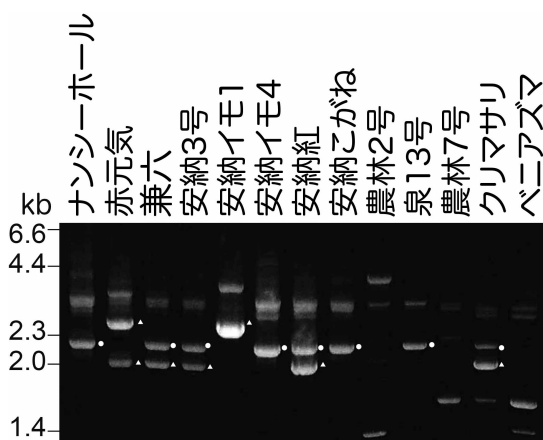


図3 DNA品種識別（RAPD法）の一例
注2）マーカーに用いたDNA断片を白印で示した

素処理して得た切断断片の多型を利用するのに対し、Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) 法はランダムプライマーを用いたPCRにより増幅した断片の多型を利用する。具体的には、電気泳動によって可視化したDNA断片をマーカーとし、その有無を多型とする。例えば図3に示したRAPD法の一例では、2.5kb、2.2kb、2.0kbの3断片をマーカーとし、「ナンシーホール」はそれぞれ無：有：無、「赤元気」は有：無：有となる。「兼六」の無：有：有と比較して前者は1マーカー(2.0kb)の、後者は2マーカー(2.5kbと2.2kb)の出現パターンが異なった。異なる出現パターンを示したマーカーの頻度が高いほど遺伝的に遠縁、低いほど近縁であると解釈される。

CAPS法は識別性と再現性に優れており、筆者らが用いた方法は主要な国内登録品種の識別に利用されるが⁸⁾、「兼六」と「安納3号」、「安納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」で出現パターンが異なったマ-

ーカーは得られず、これら5品種・系統を識別できなかった(表1)。

さらに高い識別性を求めて実施したRAPD法では、塊根皮色が紅の「兼六」、「安納3号」、「安納紅」と白の「安納イモ4」、「安納こがね」を識別できた。紅から白への皮色変化は突然変異とされており⁶⁾、「安納イモ4」、「安納こがね」を識別したマーカーは塊根皮色に関わる遺伝子と関係あるかもしれない。一方、「兼六」を交配親とした「泉13号」、「クリマサリ」およびその後代である「ベニアズマ」はRAPD法のみならずCAPS法でも容易に「兼六」と識別できた。これらの結果は「兼六」を交配親に持つ「泉13号」と「クリマサリ」より「安納3号」、「安納紅」、「安納イモ4」、「安納こがね」が遺伝的に「兼六」と近いことを示す。さらに今回のDNA品種識別は、突然変異と考えられる系統を識別できるほど精度が高かったにも関わらず、「兼六」と「安納3号」、「安納紅」を識別できなかった。したがって「安納3号」と「安納3号」

表1 「兼六」と異なる出現パターンを示したDNAマーカー数

	Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS) 法	Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) 法
ナンシーホール (父)	6	15
赤元気 (母)	6	30
安納3号	0	0
安納紅	0	0
安納イモ4	0	1
安納こがね	0	2
泉13号 (子)	2	11
クリマサリ (子)	5	12
ベニアズマ (玄孫)	10	16
総マーカー数	27	45

注3) 品種は抜粋

から選抜された「安納紅」は⁶⁾、共に「兼六」と同一品種、あるいは品種内派生系統に位置づけられた。

4 「兼六」が「安納いも」のルーツ

1930年代に石川県立農事試験場で選抜された「兼六」は良食味であったことから一時は全国に広まり、「泉13号」や「クリマサリ」の育成に用いられたほか^{3,9)}、カロテン含有品種や高糖系品種として国内各地の研究に供試され、現在も茨城県や静岡県、三重県などで栽培が続いている。一方で「安納いも」は種子島の在来種として戦後収集されたが、由来について正確な記録は残っていない^{5,6)}。この度の形態調査、成分分析、さらにDNA品種識別により「兼六」と「安納3号」、「安納紅」は同一品種と考えられた。例え「兼六」と同じ「赤元気」×「ナンシーホール」の組合せの中でも、DNA品種識別で識別できない系統が「兼六」とは別に得られる可能性はほとんどない。したがって良食味品種として種子島に持ち込まれた「兼六」が、戦後同島で収集された「安納いも」在来系統のルーツになったと結論づけられた。

遠く離れた石川県と種子島で、数十年に渡りそれぞれ栽培、維持されてきた「兼六」と「安納いも」は、片や栽培が途絶えた幻の品種となり、片やその品質が高く評価されるブランド品種に育て上げられた。この事実を明らかにした時、筆者は川端康成の小説「古都」を想起した。「兼六」と「安納いも」は今まさに、生き別れた双子の姉妹が再会を果たした祇園祭の夜を迎えたのかもしれない。しかし「兼六」と「安納いも」が同一品種であることは、「兼六」を

石川県の新たな特産とする上で諸刃の剣となる。「兼六」が現代人に受け入れられる良食味品種であることは「安納いも」が証明している。しかし「安納いも」との差別化が図れなければ「兼六」のブランド化は難しい。双子の姉妹と同様に、「兼六」も「安納いも」とは異なる道を進むことになるのかもしれない。

5 おわりに

本稿で述べた「兼六」と「安納いも」の類縁性についての詳細は既報¹⁰⁾を参照されたい。この論文の執筆中、故小川正介氏の御子息からお手紙を頂いた。小川正介氏は石川県立農事試験場の技官として「兼六」の選抜に関わった一人である。お手紙には「父は毎朝圃場を巡回しておりましたが、ある時甘藷畑で、今まで見たことのなかった「花」が咲いているのに気付き、その株を注意深く育成し…」と書かれてあった。温暖化が進んだ今日でも石川県内でサツマイモの開花は極めて稀である。花を咲かせて存在をアピールしていたとすれば、後に平成の焼き芋ブームの立役者となった「安納いも」つまり「兼六」の誕生にふさわしい、当時の育成現場を物語る貴重なエピソードではないだろうか。

引用文献

- 1) 泉 清 (1964) 中村学園大学研究紀要 3 : 94-98
- 2) 小野田正利 (1965) さつまいもの改良と品種の動向, pp.101-102, 諸類会館
- 3) 熊谷 亨 (2010) サツマイモ事典, pp.131-163, 財団法人いも類振興会
- 4) 梅村芳樹 (1989) 現代農業 2 : 110-

- 113
- 5) 長谷 健 (2015) 農業 1606 : 43-47
- 6) 上妻道紀ら (2003) 鹿児島農試研報 31 : 1-15
- 7) DNA品種識別技術検討会 (2003) DNA多型 11 : 257-267
- 8) Tanaka, M. et al. (2010) Sci. Hort. 123 : 436-442
- 9) 小野田正利ら (1970) 農事試研報 14 : 167-194
- 10) 坂本知昭・片山 (池上) 礼子 (2019) 育種学研究 21 : 11-19