

サツマイモ低温耐性系統の育成について



農研機構 企画戦略本部 つくば技術支援センター
谷和原業務第2科 科長

くらのうち としかず
藏之内 利和

1 はじめに

サツマイモは中南米の熱帯地域が原産とされており、人類による長い栽培期間を経て温帯地域にも広がったが、依然として低温条件には比較的弱い作物と考えられる。特に、植え付け直後から生育初期における低地温や、いもの貯蔵中の低温には注意が必要である。これらのことから、以前の我が国における大規模な経済栽培の北限は、関東北部の干しいも生産地帯までと見なされる状況であった。しかし、今までサツマイモの経済栽培が無かった比較的冷涼な地域にも栽培を広げようとする取り組みが、近年急速に増加してきている。北海道内では経済栽培がいくつかの地域で試みられ、道内の試験研究機関での取り組みも開始されている。北海道産のサツマイモは収量性がやや低いものの、栽培期間の地温が本州よりも低く経過する傾向にあるため、でん粉糊化温度が低くなって加工時の糖度が上昇しやすい^{1),2)}という特長を持っている。一方、干しいも生産地では無マルチ栽培が行われているが、生育初期ではマルチ被覆栽培よりも苗が低地温に遭遇しやすい。以上の対策の一つとして、低地温条件でも苗の活着・発根がスムーズな低温耐性品種の育成が重要と考えられる。

そこで、農研機構次世代作物開発研究センター（以下、作物研）では、低温耐性を有するサツマイモ系統の開発を長年にわたって進めてきた。まず、生育初期における低温耐性を簡易に調査できる手法の開発に着手し、水耕検定法および低地温検定法を確立し、主に後者を用いて遺伝資源の評価や交配後代の選抜を進めてきた³⁾。選抜系統は、圃場での生産力調査に供試し、さらには北海道内の試験研究機関における試作に供試いただき、有望系統を選定してきた。ここでは、その概要を紹介する。

2 低温に対するサツマイモの生育反応

植え付け後から生育初期で遭遇しやすい低温とサツマイモの生育反応についていくつかの報告がある。サツマイモの塊根肥大は、25℃程度の地温で良好であり、15℃以下の地温では肥大が抑制される⁴⁾。サツマイモの細根の生育は、16℃以下で明らかに抑制されるという報告もある⁵⁾。一方、これらの報告における温度帯では、葉のしおれや変色といった障害は観察されなかった。このように、15～16℃という低温域は、一般的なサツマイモ品種の生育を抑制する限界的温度であると考えられる。

国内のサツマイモ品種・系統を用い、発

根と地温との関係について調査されたが、28℃に対する18℃での発根長の比率でみると、「農林1号」や「ミナミユタカ」で高く、「タマユタカ」、「農林2号」、「シロユタカ」および「シロサツマ」では低かった⁶⁾。さらに、15℃という限界的な温度での発根長にも品種・系統による差が見られ、「農林1号」や「ミナミユタカ」が高い値を示したことも報告されている。

3 低地温検定装置と低温耐性選抜

低地温検定では、できるだけ簡便に低地温下での検定・選抜を実施できる装置を目指し、プラスチック製の水槽内に土壌を入れたアルミニウム製の容器を設置し、投げ込み式の冷却器を用いて水槽内の水を冷却し、さらに水中ポンプで水を循環させることにより低地温を安定的に維持するようにした(図1)。この容器内の土壌にサツマイモの蔓先を植え付け、栽培前後の苗重増加率、葉数増加率、発根数と根重などを調査し、標準品種「ベニアズマ」、低温耐性弱の品種・系統として「沖縄100号」、低温耐性強の品種・系統として「S1-14」(後

に「00LT01LS3」や「作11125-21」へ変更)等との比較によって低温耐性を判定した。なお、これら基準となる品種・系統は、5年間にわたる低温耐性現地試験(栃木県那須塩原市)での結果や水耕検定での結果を勘案して選定した。選抜に適する地温について、14~20℃の範囲で検討した結果、基準となる品種・系統の反応差が比較的大きい17℃に設定することとした。なお、ここで実施した低地温検定での栽培期間は、3週間程度が判定に適していた。

遺伝資源の評価は、ジーンバンク事業で作物研が保存している1500点以上の遺伝資源の中から、沖縄はじめ国内各地の収集品種・系統はもとより、古くに台湾やパプアニューギニア(高標高地)、北米など海外から収集した系統を用い、2007年から400系統以上について実施してきた。これらの中から、先述の国内収集系統「S1-14」⁷⁾のほか、パプアニューギニアや北米で収集された遺伝資源系統を低温耐性系統として選抜し、多収性に加え品質特性等の向上を目指して国内育成品種等と交配することとした。交配・採種は農研機構九州沖縄農業研

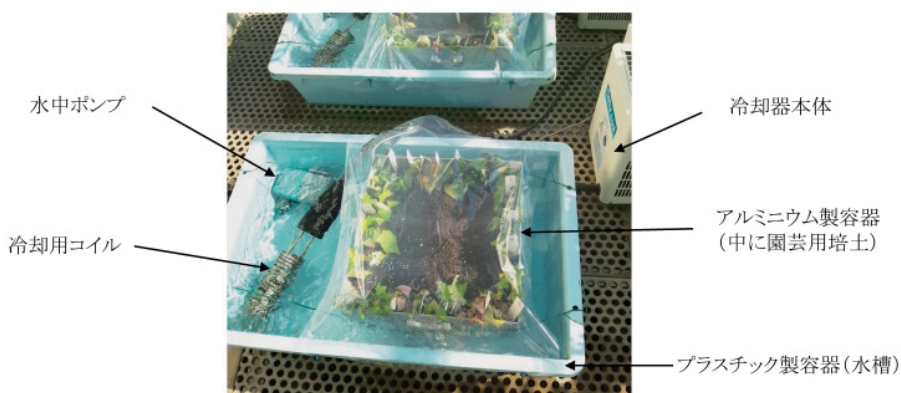


図1 低地温検定装置の外観

究センター都城研究拠点にて実施され、実生選抜以降は、つくばみらい市内の農研機構谷和原畑圃場で実施した。1年目は実生を早植え栽培で選抜し、いもを貯蔵するとともに、株元を鉢土に植えて萌芽させ、蔓先を低地温検定に供試して選抜を加えた。

翌年度からは、選抜系統を圃場での早植え栽培に供試し、生産力や品質特性を調査し、さらに系統を絞り込んだ。無マルチまたは白黒マルチ栽培とし、4月下旬に植え付け、8月下旬に収穫調査を実施した。3～4年をかけて選抜された有望系統については、北海道内2カ所（道立総合研究機構道南農業試験場、農研機構北海道農業研究センター芽室拠点）での試作に供試いただいた。また、近年の青果用・加工用の育成品種・系統の中にも低温耐性が強いものが含まれることが考えられるので、低地温検定によって評価を進めてきた。

4 育成された低温耐性系統

今まで育成された低温耐性系統の中で代表的なものを例にとって紹介する（表1）。

「00LT01LS3」：「S1-14」と、塊根の低

温貯蔵性が優れる「九州112号」との交配により育成。低温耐性が強く、「S1-14」に代わって低温耐性強の標準系統として数年前まで用いていた。「S1-14」よりも、初期生育が早く、早植え栽培で多収を示すが、いもの食味は青果用品種「高系14号」よりも劣る。

「作06188-26」：蒸切干加工用で育成された「関東120号」と、パプアニューギニア収集で低温耐性の強い「P87-14」との交配により育成。低温耐性がやや強く、初期生育がきわめて早く、早植え栽培でごく多収を示す。いもの食味は、「高系14号」よりもやや劣る。

「作11125-21」：青果用育成品種「ひめあやか」と、上記の「作06188-26」との交配により育成。低温耐性が強く、初期生育がきわめて早く、早植え栽培で多収を示す。いもの肉色は黄白で、食味は「高系14号」並みの「中」。低地温検定では常に強い耐性を示すことから、現在は本系統を低温耐性強の標準系統として使用している。

「作13065-2」：低温耐性選抜系統「07160-47」（上記の「00LT01LS3」と紫肉色の

表1 無マルチ早植え栽培試験における収量および蒸しいもの特性の例（谷和原圃場）

品種・系統名	試験年次	低地温検定 での判定	収 量		蒸しいもの		
			上いも重 (kg/a)	乾物率 (%)	肉色	肉質	食味
ベニアズマ	2009	中	180	31.3	黄	やや粉	やや上
沖縄100号	2009	弱	179	26.8	淡黄白～黄白	やや粘	やや下
S1-14	2009	強	183	27.3	黄白	中	やや下
00LT01LS3	2009	強	247	27.3	淡黄	中	中～やや下
作06188-26	2009	やや強	352	28.4	黄	中	やや下
ベニアズマ	2017	中	157	31.9	淡黄	やや粉	やや上
沖縄100号	2017	弱	105	25.3	淡黄白	中～やや粘	やや下
作11125-21	2017	強	195	30.4	淡黄／淡紫	中	中
作13065-2	2017	やや強	138	34.9	黄白	中	やや上

注）低地温検定での判定は17℃で実施、4月下旬植付で8月下旬収穫調査、蒸しいもの食味は「高系14号」を「中」として判定。

青果用品種「パープルスイートロード」との交配に由来)と、「ひめあやか」との交配により育成。低温耐性がやや強く、初期生育は早く、早植え栽培でやや多収を示す。いもの肉色は黄白で、食味は「ベニアズマ」並みの「やや上」と良好である。肉質は中間質である。

以上、低温耐性の遺伝資源系統と、一般の青果用・加工用育成品種・系統との交配を1回のみ実施した後代から選抜された系統については、「00LT01LS3」や「作06188-26」のように、いもの食味など実用特性の十分でないことが多く、この系統に、さらに一般育成品種・系統を1～2回交配して後代の選抜を実施し、食味等の特性向上を図ることが重要と考えられた。その結果、青果用品種「ひめあやか」等をさらに交配した後代の中から、「高系14号」並みの食味を示す「作11125-21」、さらには「ベニアズマ」並みのより優れた食味を示す「作13065-2」などが育成されてきた。

これら選抜系統は、北海道内2カ所での試作にも供試され、「作11125-21」のように多収性が認められた系統が多くみられた。利用面では、青果用の他に蒸切干加工用としても検討を加えている。一方、一般の青果用・加工用で育成している系統の中にも、低地温検定で低温耐性の強いと考えられる系統がいくつか見出され、これらも北海道内での試作に供試中である。

5 今後の課題

実用特性として、収量性・食味はもちろんであるが、いもの外観や肉色も重要である。いものが紡錘形等で乱れの少ない良好な形状であり、さらに赤皮系の系統が望まれ

る。肉色については、黄色系を中心に、橙色系や紫色系の系統も選抜している。さらに、調理時の肉質としては、育成地（茨城県つくばみらい市）での栽培で粘質となる系統は、冷涼地で栽培するといっそう粘質化するものが多く実用的ではないと考えられるので、中間質～粉質の系統を重視し選抜している。

現在、冷涼地におけるサツマイモ栽培では、「ベニアズマ」や「べにはるか」のような青果用品種が多く作付けされている状況であるが、これらに匹敵するような実用特性を備えつつ、冷涼地での栽培や早植え栽培で、より多収性を示す系統を選抜することが重要であり、関係する試験研究機関と連携をとりつつ育成を進めているところである。

この報告の一部は、農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業（実施課題番号27033C）」の援助を受けて実施された。

引用文献

- 1) 高濱雅幹、野田智昭、植野玲一郎、宗形信也（2013）北海道産及び他県産サツマイモの食味及び澱粉糊化特性の比較、園学研 12（別1）：234.
- 2) 中村善行、藏之内利和、高田明子、片山健二（2014）サツマイモを蒸した際のマルトース生成に及ぼす塊根の β -アミラーゼ活性およびデンプン糊化温度の影響、食科工 61：577-585.
- 3) 藏之内利和、高田明子、熊谷亨、片山健二（2019）低地温検定装置での発根・生育によるサツマイモ系統の低温耐性の評価、根の研究 28（1）：3-8.

- 4) 植木健至、佐々木修(1987)甘藷の塊根肥大と地温との関係に関する一考察、鹿大農学部学術報告 37: 1-8.
- 5) 江口壽彦、北野雅治、吉田敏、筑紫二郎(2003)サツマイモ塊根の肥大に対する根温の影響 - 直接のおよび間接的な温度の影響 -、生物環境調節 41: 43-49.
- 6) 中谷誠、小柳敦史、渡辺泰、古明地通孝(1989)サツマイモ苗の発根に及ぼす地温の影響 第2報 苗の発根最適地温並びに低地温での発根能力の品種間差異、日作紀 58: 35-41.
- 7) 小中原錦、梅村芳樹(1996)耐冷性サツマイモの簡易育種法、育種・作物学会北海道談話会会報 37: 128.

□寄稿のお願い□

一般財団法人いも類振興会では、サツマイモ、ジャガイモなどいも類の振興と消費拡大を図る一助として、「いも類振興情報」(季刊)を発行しています。いも類に関する総説、調査・研究、産地情報、海外情報、商品情報、料理、文化などの寄稿をお願いします。原稿の執筆要領は、下記のとおりです。

1. 原稿はパソコンのワープロ・ソフトを用いて作成し、E-mailの添付ファイルで送付下さい。なお、手書き原稿でもかまいません。
2. 編集の都合上、OSはWindows、使用ソフトは次のものを使用下さい。
本文はWord(一太郎、テキストも可)。図表などはWord、Excel、PowerPoint。
3. 掲載1回分の頁数(1頁で約1,200字)は、図表・写真を含めて概ね6頁以内となります。
4. 編集の都合上、原稿の一部を割愛、修正する場合がありますので、予めご了承下さい。掲載原稿には、規定の原稿料と掲載誌を若干部お送りします。
5. 原稿の送付先

〒107-0052 東京都港区赤坂6-10-41 ヴィップ赤坂303 一般財団法人 いも類振興会
E-mail: imoshin@fancy.ocn.ne.jp TEL: 03-3588-1040 FAX: 03-3588-1225