

プロトプラスト培養により育成された馬鈴薯新品種 「ジャガキッズ」

キリンビール株式会社 植物開発研究所 鏡 勇吉・岡村正愛

1. はじめに

馬鈴薯は小麦・米・トウモロコシにつぐ生産量を持ち、また栄養面でもビタミン（デンプンに守られ調理時に減少しにくい）・食物繊維に富むなど、国内はもとより世界的にも

重要な食物である。キリンビール・

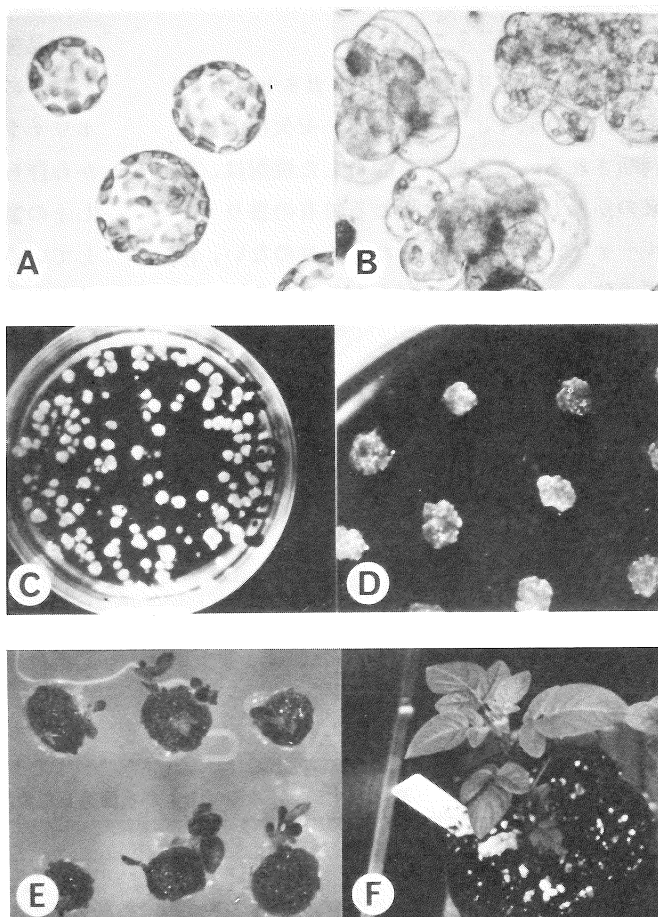
アグリバイオ事業部・植物開発研究所では、細胞・組織培養技術を利用した馬鈴薯新品種の開発¹⁾、また馬鈴薯品種無病イモの急速大量増殖手法としてのマイクロチューバー生産技術の開発²⁾にとりこんでいる。ここではプロトプラスト培養を利用した粉質良食味馬鈴薯新品種「ジャガキッズ」について開発の経緯や品種の特徴を紹介する。

2. ジャガキッズ育成のねらい

日本では粉質のダンシャク（男爵薯）と粘質のメイクインが店頭でおめにかかれる主な品種となっているが、欧米では皮色や形もさまざまな品種が売られている。これは、ベイク・ふかし・サラダ・フライ・煮物など調理用途に応じた特性をもつ品種がそろっていて、ユーザーが用途に応じて品種を選んでいる。日本でも調理用途に応じた品種を消費者が意識して選べるようにしたい。ダンシャクより

も粉質良食味でベイク・ふかし・サラダなどに好適で、かつ皮色・肉色などで簡単に他の品種と区別がつく新品種としてジャガキッズを開発した³⁾。

図1 馬鈴薯葉肉プロトプラストからの植物体再生³⁾



A：葉肉プロトプラスト B：細胞分裂 C：コロニー形成 D：不定芽誘導培地への移植 E：不定芽形成 F：植物体再生

3. プロトクローン育種法

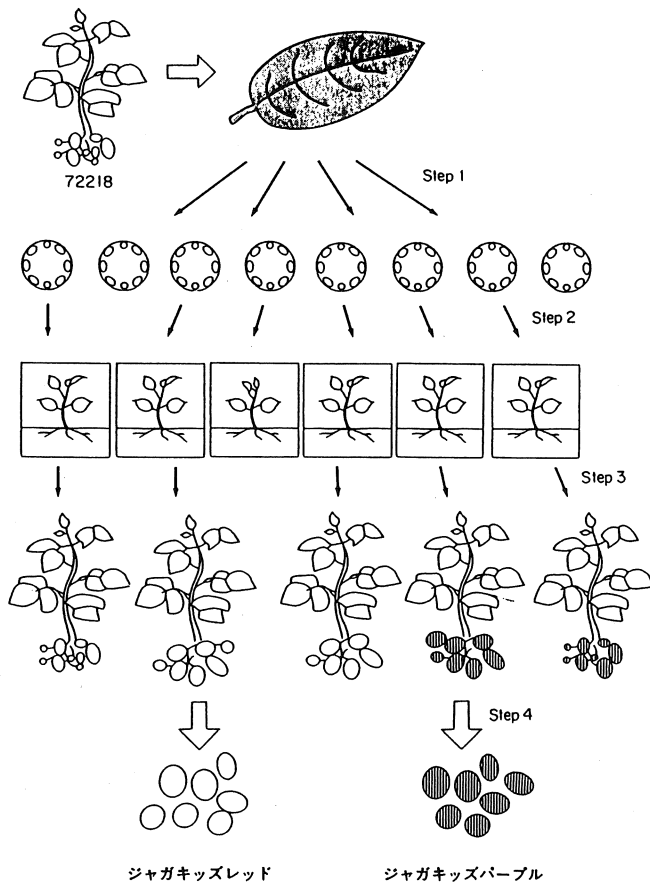
—新しい品種改良の方法—

馬鈴薯の品種改良は従来、性的交雑や枝変わり（芽条突然変異）により進められてきたが、育種効率は必ずしも高くなかった。これは馬鈴薯という植物が栄養繁殖性のため交配しても実をつけない品種が多く、また高次倍数体作物（3～5倍体）であり、交配後代の形質分離が甚だしいことが原因である。

植物の葉などを細胞壁分解酵素で処理する

と、細胞壁をもたない裸の単細胞「プロトプラスト」が単離される。プロトプラストから再生した植物体をプロトクローンと呼ぶが、プロトクローンには、親と違った性質を示す系統が高頻度で出現することが知られている。キリンビール植物開発研究所ではプロトプラストからの効率的植物体再生技術（図1）を開発し、プロトプラスト由来植物体系統に出現した突然変異個体のなかから、優れた性質を獲得した個体を選抜する手法（プロトクローン育種法）によりジャガキッズを生み出した。プロトクローン育種法では、親植物の細胞にもともと存在する突然変異や細胞培養中に誘起される遺伝子の変化により、親とよく似ているが、いくつかの性質だけが異なる変異個体をたくさんつくりだすことが可能で、短期間での、効率的品種育成ができる。

図2 プロトプラスト培養による馬鈴薯新品種「ジャガキッズレッド」、「ジャガキッズパープル」の育成概念図³⁾



Step 1 : プロトプラストの単離・培養 Step 2 : プロトプラストからの植物体再生 Step 3 : 形質検定（試験管・温室・圃場レベル） Step 4 : 形質安定性検定・優良系統の選抜

と、細胞壁をもたない裸の単細胞「プロトプラスト」が単離される。プロトプラストから再生した植物体をプロトクローンと呼ぶが、プロトクローンには、親と違った性質を示す系統が高頻度で出現することが知られている。キリンビール植物開発研究所ではプロトプラストからの効率的植物体再生技術（図1）を開発し、プロトプラスト由来植物体系統に出現した突然変異個体のなかから、優れた性質を獲得した個体を選抜する手法（プロトクローン育種法）によりジャガキッズを生み出した。プロトクローン育種法では、親植物の細胞にもともと存在する突然変異や細胞培養中に誘起される遺伝子の変化により、親とよく似ているが、いくつかの性質だけが異なる変異個体をたくさんつくりだすことが可能で、短期間での、効率的品種育成ができる。

4. プロトプラスト培養による馬鈴薯新品種「ジャガキッズ」

馬鈴薯のふるさは南米のペルーだが、そこで栽培されている *Solanum phureja* と、男爵薯の親品種である「アーリーローズ」とを交配し、その後代種子から選抜された馬鈴薯系統72218は、赤皮・黄肉という特徴的な外観と粉質性の良好な食味をもつが、粒揃いが悪い、株あたりの中以上（60g以上）いもが少なく、目が深い、などの欠点がある。これらの欠点を改良したいが、この品種は3倍体であり、不稔のため交配による改良が

できない。そこでプロトプラスト培養による改良を試みた。

具体的手法は図2に示したが(1)プロトプラストの単離・培養、(2)プロトプラストからの植物体再生、(3)試験管・温室・圃場レベルでの形質検定と選抜、(4)圃場での優良系統の選抜・形質安定性検定、の4つのステップからなる。親馬鈴薯系統のプロトプラストから植物体を再生し、プロトクローンを数千系統作出した後、試験管レベルで奇形系統などを廃棄し、選抜系統の温室での馴化栽培時に生育不良系統を除外した。試験管・温室レベルでのスクリーニングをクリアーした2,012系統について、圃場での各系統5株の予備栽培試験を実施、861系統を選抜し、種いもを採取した。この種いもを用い各系統15株供試による系統選抜試験により、一般栽培性・収量性などに優れる98系統を選抜した。これらの選抜系統のなかで特に粒揃いがよく、紫皮(パープル)または赤皮(レッド)で、黄肉・粉質かつ良食味の系統として本品種に着目し、2年間の生産力予備検定により諸形質の安定性を確認し、「ジャガキッズパープル」「ジャガキッズレッド」を育成した(図3)。

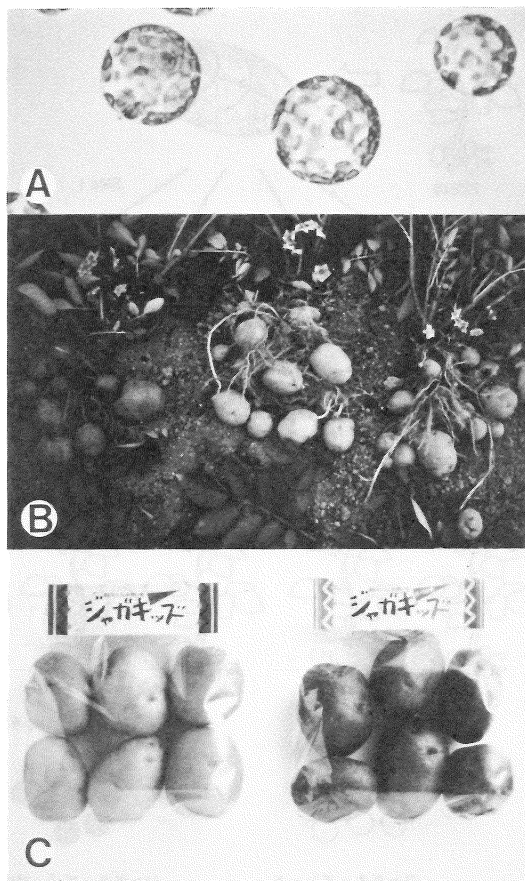
「ジャガキッズパープル」「ジャガキッズレッド」とも総収量は親品種並であるのにたいし、粒揃いが良化し、1個1個のいも重が増えた結果、60g以上いも収量が増加した。両品種とも染色体数は親と同じ $2n=3X=36$ であった。また、「パープル」では皮色が赤から紫に変異したわけだが、このような皮色変異について、系統選抜試験に供試した861系統を調査したところ、親品種と同じ赤皮色のものが77%、紫

皮色となったものが7%、また逆に赤が薄くなり桃色～橙色の皮色をもつようになったものが16%、各々出現した。また草型についての変異体も出現した。

5. 「ジャガキッズ」の特徴

「ジャガキッズパープル」「ジャガキッズレッド」とも粒揃いが良化している。各々紫と赤という特徴的な皮色で、中味は栗のような濃い黄色であるなど形態特性をもつ。また、どちらもほくほくふっくらとしたやわらかい

図3 プロトプラスト培養による馬鈴薯の粒揃い・芽の深さなどの改良、カラフル化¹⁾



A: 葉肉プロトプラスト B: 「ジャガキッズパープル」(左)、「ジャガキッズレッド」(中央)、親系統72218 (右)
C: スーパーでの「ジャガキッズ」

肉質をもち、火の通りがとても早いので忙しい時の調理にも便利である。一番のおすすめはベイクドポテト。ふかしてそのままジャガバターも最適。「レッド」はなめらかな舌触りであり、「パープル」はほんのり自然な甘さをもつという違いがある。

「ジャガキッズ」という名前は、このいもが大地の子供達（KIDS）のようだといいところからきている。広大な馬鈴薯の畑を掘り起こすと、黒い土のなかから鮮やかな色のジャガキッズが顔をのぞかせる様子は、まるで大地から生まれた子供達のようにである。

6. おわりに

プロトプラスト培養による品種育成については、最近イネでも報告されているほか、組織片からのソマクローンを利用した品種作出はトマトなどの例があるが、今回育成したほ

くほくふっくらのおいしい「ジャガキッズパープル」「ジャガキッズレッド」（図3）は、親品種の粉質性・良食味を受け継ぐとともに皮色のカラフル化・粒揃いの良化・目浅化などの形質が改良されており、馬鈴薯のプロトプラスト培養系を利用し、親品種の長所を残し、欠点を改良することが可能であることがわかった。「ジャガキッズ」は1990年の10月より市販が開始されており、プロトクローン育種手法の有効性が、商品化というレベルで実証された初めての例である。

文 献

- 1) 岡村正愛：植物工学、魚住武司・児玉徹 編、pp57-87 (1993), MARUZEN ADVANCED TECHNOLOGY
- 2) 大西昇、間宮幹士、藤山俊計、鏡勇吉：育種学雑誌、第40巻、別冊1、88-89 (1990)
- 3) 岡村正愛：バイオインダストリー、9、517-524 (1992)、シーエムシー

相続税を土地で納める「物納」は、このところ急増現象ですが、問題は物納申請から許可までかなり時間がかかることです。

このところの地価の乱高下で、相続税の物納が増えていま

急増している相続税の物納
＝物納許可まで1年＝

す。相続は年間で100万件を超え、そのうち相続税がかかるケースは5万～6万件で、この相続人の数は15万～16万人ぐらいになります。そしてこの相続人のうち物納を選択するケースは約1万件です。

ところが、この物納処理には時間がかかるうえ、国税局の人員事情もあって、なかなか処理事務がすすまないのです。というのは、物納ですから、国に土地が移ることになり、まず隣地との境界をはっきりしなければなりません。まず実測をし、さらに

道路との境界も確認しなければなりません。

この作業はその土地の向う三軒両隣りとの接渉が必要なうえ、多数の利害関係者との

確認も必要となることから、ふつうでも半年や1年はかかってしまうのです。つまり、物納申請をしても1年はかかると考えなければなりません。

さてここで、物納に関するニュースをもう一つ。相続税の分割払い(延納)の申請をした人でも、物納に切りかえることができる特例物納が1989年から1991年分の相続にかぎって認められました。現金による相続税納付が困難な人は、いちど税務署に向いてよく相談されたらと思います。この特例物納は、すでに7000件を超えているのです。(平成6年11月8日・朝日新聞から引用・編集部)