

稲の育種——過去・現在・未来を語る—— (1)

財団法人 日本植物調節剤研究協会 顧問 楠潤欽也

はじめに

育種とは「美人薄命の克服」であると思われています。どんな品種にも一長一短があります。天は二物を与えずとはよく云ったものです。昔の品種ほどこの言葉は当てはまります。人為的に沢山の品種のもっている長所を、長年かけて、1つの品種に集積する仕事、これが育種というものでしょう。

もう少し具体的に育種とはどういう仕事なのか、説明を求められることがしばしばあります。多くの人のこうした求めに応えるつもりで、育種とはどういう仕事なのか、明治の時代から、稲の育種はどのような技術的発展をとげてきたのか、さらにはバイオテク全盛が期待される21世紀へ向けて、どのような新品種開発の夢が画きうるのか、このようなことについて、育種について全く素人の方々を念頭において書いてみました。

稲の育種の歴史的流れや、主要な技術の内容の紹介やら盛り沢山の項目をとりすぎたため、各項の内容については説明が中途半端な感じもいたしますが、行間に盛り込んだ(つもり)育種家の思いを含め、稲の育種について一層の御理解と御関心をよせていただければ幸いです。

1. 育種とは

稲の育種は次のような3つのステップで進め

られています。まず第1に遺伝的な変りものを沢山作らなければなりません(変異の作出)。そのための手段としては異なる品種の間の交配によるのが現在最も一般的です。この他にある品種に放射線を照射したり、化学薬品で処理したりして突然変異を誘起する方法も使われています。最近バイオテクノロジーの研究が進んでいます。最近細胞培養の過程に生じる突然変異も育種の対象とされていますし、細胞融合とか遺伝子組換え技術などがこれまでの交配による育種では期待できないようないわゆる「種の壁を超える変異」を作出する手段として大きな期待がよせられています。

第2のステップは作出された沢山の変異体の中から育種の目標にかなうものを選抜する仕事です。「育種とは選抜なり」と云われるほど、選抜は重要な仕事です。莫大な数の個体や系統について、早晚性、草型の良否、収量性、耐倒伏性、病虫害抵抗性、耐冷性(主に寒冷地)、品質・食味など主要な農業形質について調査し、比較対照とする品種よりも総合的に優れると判断されるものだけが選抜の対象となります。このような厳しい選抜を毎年くりかえし、選び抜かれた有望系統(これには地方番号が付されます。例えば農業研究センターの育成系統の場合は関東〇号、東北農業試験場の育成系統の場合は奥羽〇号というように)はさらに各県の奨励

品種決定調査に供試されます。そこで、3年以上の試作検討の結果、現在普及している対照品種よりも優れた評価を得たものが新品種の候補となります。

第3のステップは選抜された有望系統の遺伝的固定を図ることです。通常、1つの新品種を作り上げるには交配から10世代以上を要します。

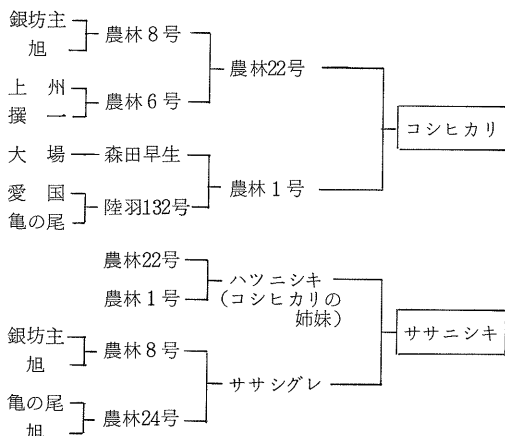
遺伝的に固定したものを世に出すには10世代くらいくりかえし純度を高める操作が必要だからです。稲は通常1年に1作ですから、通常の育種法では新品種を作るのに10年以上かかります。しかし、近年は温室を利用して1年に2～3作が可能となったので、育種年限が7～8年に短縮されるようになりました。また、最近は薬培養というバイオ技術の利用によって育種年限を5～6年に短縮することも可能になりました。

2. 品種改良の夜明け

今日、おいしいコメのチャンピオンとしてもてはやされているコシヒカリの先祖を辿ってみましょう(第1図)。コシヒカリのおいしさは、農林22号と農林1号の両親に依存しています。

さらに明治時代の在来品種にまでさかのぼっ

図1. 2大銘柄品種とその系譜



てみると、うまいコメとして西日本を代表した旭と、東日本を代表した亀の尾にたどりつきます。つまり、うまい米の東西の両横綱として名声をはせたこの両品種の良質遺伝子が四代目のコシヒカリに集積されたとみることができます。

コシヒカリはその両親品種や先祖品種をうまくにおいて凌いでいるところから、以上のように考えるのが順当でしょう。

閑話休題。ところで、旭や亀の尾はどのようにして育成されたのでしょうか。明治時代の品種改良は老農とよばれる各地の篤農家の手で専ら進められました。彼等は鋭い観察眼によって、圃場の中から変異株（自然突然変異によって稀に生じたものと思われる）を発見すると、その株を成熟後に選抜し、翌年試作して良否を確かめ、良いものは増殖し、新品種として近在に広めました。例えば、山形の阿部亀治翁は明治26年、水口で倒伏して稔実不良となってしまった冷立稲という在来品種の中から、見事に稔実した株を発見し、翌年試作の結果冷立稲よりも早生で、なおかつコメが良質・美味という願ってもない素晴らしい成績を得ました。そこで、これを新品種とし、亀の尾と命名しました。余談ですが、村人の多くは、こんな素晴らしい品種にはせめて亀の王と名をつけるよう勧めたという。しかし、生来謙虚な性格の亀治翁は、自から亀の尾と名づけたということです。亀の尾は東北地方の基幹品種として普及し、東北のコメの市場声価を大いに高めました。そればかりでなく、さきほどの系譜図でもわかるように、亀の尾は、その後、有名な陸羽132号の親品種として、さらには農林1号から、コシヒカリへと良味の代表的育種素材として貢献しました。

さて、舞台は関西に移り、京都の山本新次郎翁の登場です。彼は明治41年に日の出という在

来品種の田んぼから二穂の変った穂を発見し、翌年これを試作しました。ところが、その系統は日の出に較べ、大粒で良質であり、その上収量も沢山とれました。そこで、早速この素晴らしい系統に旭と命名しました。旭は食味が好評であったばかりでなく、搗精歩留りが高かったこともあり、当時の関西米穀市場に大うけし、西日本全域に大々的に普及しました。

関西市場は大粒を、そして、関東市場は小粒を良しとする傾向はこの頃からみられたものと思われます。なお、旭は西日本の代表的良質銘柄米として一世を風靡し人口に膾炙したことから、今日では西日本のコメが総じて市場声価が低いことを嘆いて、西日本の育種家に対して旭の血はどこに失ったかという声がかかれるほどです。

旭の血はさきほどの系譜で示しましたように、農林8号から農林22号を経て、コシヒカリに結晶しているのであって、この意味から、亀の尾と同様、良食味に関する育種素材としての貢献も大きく評価しなければならないと思います。

この他、各地の老農によって作られたものの中で、特に著名なものを表1に示しました。

表 1. 明治時代の代表的品種

時 代	品 種	育 成 者	育 成 の 方 法
1848	嘉永1	関 取 佐々木 惣 吉 三 重	中生千本より選出
1873	明治6	赤 毛 中 山 久 蔵 北海道	渡島地方より取り寄せたものより選出
1874	" 7	竹 成 松 岡 直右衛門 三 重	千本選より選出
1875	" 8	亀 治 亀 田 亀 次 島 根	縮張より選出
1877	" 10	神 力 丸 尾 重次郎 兵 庫	程吉より無芒種選出
1882	" 15	愛 国 高 橋 安兵衛 静 岡	身上起より早生を選出
1893	" 26	亀の尾 阿 部 亀 治 山 形	冷立種より選出
1895	" 28	坊 主 江 頭 庄三郎 北海道	赤毛より選出
1907	" 40	銀坊主 石 黒 岩次郎 富 山	愛国より強稈を選出
1909	" 42	旭 山 本 新次郎 京 都	日の出より選出

3. 国の育種組織誕生

稲の交配技術の草分けは明治31年、高橋久四郎氏の手によるとされています。国の試験場では明治37年から人工交配にもとづく交雑育種にとりかかりました。陸羽支場では愛国と亀の尾を交配し、その後代から陸羽132号という画期的新品種の育成に成功しました(大正10年)。陸羽132号は比較的丈が短く、分けつが多く、稈が丈夫で倒れにくく、多収な品種でした。なお、いもち病に強く、冷害にも強い方で、その上、コメの品質・食味が極めて優れており、市場でも好評を博しました。

このように、この時代としては抜群の評価を得た優良品種を育成することができたのは、何といたっても交雑育種によって愛国と亀の尾の夫々優れた特性をうまく結合することができたからに他ならず、ここに交雑育種法というものが、魅力ある育種法として脚光をあびることになりました。

そこで、国は昭和2年に、交雑育種法を基本にすえた地域別対応型の育種体制を設立することになりました。即ち、全国を北海道から、九州まで九つの生態区に分け、それぞれの地区ご

とに育種センターとして指定試験地を設けたのです。育種の進め方としては、国立農事試験場が交配から雑種第2代までを担当し、そこで選抜した個体の種子を各指定試験地に送る。指定試験地では雑種第3代以降の系統選抜から新品種育成までを担当します。この全国組織のもとに育成された新品種は農林省登録品種として扱われ、農林番号が付されます。

ちなみに、農林52号以降は品種

名（カタカナ）がつけられるようになりました。

農林1号は昭和6年に新潟指定試験地（県農業試験場内に設置されている）で育成されました。農林1号は森田早生と陸羽132号の交配から生れたもので、陸羽132号の良食味をうけつぎ、かつより早生種であるため、北陸地方全域及び関東の利根川下流域の早場米地帯に好適し、産米の市場声価を大いにたかめました。

この他、この育種組織によって九州の農林18号、関東から中国地方にかけての農林8号、農林22号、北海道の農林20号等戦後各地の稲作の発展に大きく貢献した優れた新品種が続々と育成されたのです。

4. 戦後の育種技術の発展

突然変異育種法

戦後急速に発展した放射線遺伝学や突然変異育種学の成果を反映して、昭和30年代から放射線突然変異による育種が導入されました。農林省は昭和36年に放射線照射施設として茨城県大宮町にガンマー・フィールドを設立しました。この新育種法は青森県農試藤坂支場での「レイメイ」の育成によって注目を浴びました。昭和30年代は国をあげての増産時代であり、当時藤坂支場育成のフジミノリがその多収性をかわれて全国第1位の普及面積を示していました。しかし、フジミノリは長稈に過ぎるため、その短稈化をねらってガンマー線処理が施こされ、その結果、フジミノリより30cmも短稈で倒伏に極めて強い突然変異系統の作出に成功し、これにレイメイと命名されました（昭和41年）。レイメイは我が国での突然変異育種の第1号でした。その抜群の強稈・多収性の故に驚異的なスピードで寒冷地を中心に普及しました。

この他、コシヒカリのガンマー線照射処理に

よって、極早生化の関東79号や短稈化の北陸100号が育成されました。これらはミネアサヒやキヌヒカリなど良質品種の母本として用いられています。

世代促進技術

新品種を作るのには10年以上の歳月を要することは前に述べました。昭和30年代には育種年限を短縮する目的で温室を利用した世代促進技術が開発されました。稲は温度と日長時間を適度にコントロールしてやることによって、播種して100日くらいで成熟させることができます。

そこで、温室の中に短日処理のできる装置を設け、高温、短日条件で稲を栽培すれば、1年間に3回作は可能です。こうして、交配してから、初期世代（ $F_2 \sim F_4$ ）を雑種集団の形で1年間で世代を進めるのが一般的になりました。

世代促進法には、亜熱帯で二期作のできる地域を利用する方法もとられています。例えば、国の育種組織では、熱帯農業研究センター沖縄支所（石垣島）に世代促進の拠点を設け、全国の試験場の育種材料の世代促進を集中的に請け負って実施するしくみになっています。

育種年限の短縮技術としての薬培養法についてもさきに簡単にのべたが、要は雑種第1代（ F_1 ）の薬（内部に花粉が沢山入っている袋）を栄養剤とホルモンを含んだ培地で培養するとカルスを経て幼植物が再分化する。これは受精をしていないので半数体（染色体の数が半数）植物です。それをコルヒチンという薬品で処理すると染色体が倍化して遺伝的に固定した二倍体植物が得られます。この方法は最近、多くの試験場で採用されており、既に薬培養技術によって育成された新品種として、上育394号（上川）、ひろひかり（広島）、ACI（岐阜）、吉備の華（岡山）などがあります。（次号につづく）