

作物の育種とその生理(11)バレイショのでん粉含量と育種

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	浅間, 和夫
巻/号	31巻4号
掲載ページ	p. 160-164
発行年月	1976年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



バレイシヨのでん粉含量と育種

—講座 作物の育種とその生理 11—

浅間和夫

1. はじめに

わが国では生産されるバレイシヨのうち、でん粉原料用として消費されるのは35~40%である。そうして、でん粉原料用バレイシヨの生産は主産地である北海道に限られており、例年北海道産バレイシヨの約6割がでん粉原料用として消費されている。北海道産バレイシヨの生食用ないし加工食用に消費される比率は、道外における作付け面積が近年減少傾向にあるため、しだいに向上する傾向にある。しかし、でん粉原料用の占める割合の大きいことは今後も変わりはないであろう。

わが国におけるでん粉の種類別生産状況をみると、合計100万t余りが生産され、その約7割がトウモロコシでん粉、ついでバレイシヨででん粉が約2割、コムギでん粉が約7万tとほぼ一定であり、カンシヨでん粉は昭和40年ころの50万tをピークに減少を続け、現在は数万tに低落している¹⁾。

バレイシヨででん粉を他のでん粉に比較してみると、製品の色が白く、合理化された工場で製造されるため、製品が均質で、しかも夾雑物の混入が少ない特徴がある。さらに、糊化時の粘度が高く、低温で糊化し、そのアルファでん粉は老化しにくく、冷水に透明にとけ、またデキストリンも透明度がよい。

ところで、でん粉原料用バレイシヨの育種は、昭和12年に農林省指定試験として発足した北海道農事試験場島松試験地（現在北海道農業試験場作物第1部畑作物第2研究室）が担当し継続して行なってきた。昭和32年からは北海道立農業試験場根室支場（現在根釧農業試験場）に育種指定試験地が設置され、両者が協力して育種を行なってきた。

すなわち、北海道農業試験場は外国品種の導入、異種バレイシヨとの交雑による中間母本の育成なども行ないつつ、本州などに向く食用春作バレイシヨの育種も分担し、根釧農業試験場は北海道とくに道東向きのでん粉原料用および飼料用品種の育成を主として行なっている。

2. でん粉含量とその推定

バレイシヨ塊茎中には、貯蔵物質として多くの炭水化

物のほか、たん白質、脂肪、ビタミン類などが含まれている。炭水化物の大部分はでん粉であり、新鮮塊茎中の非でん粉固形物の割合は、相対的に約6%と一定である²⁾。塊茎中の乾物量が塊茎の比重から求められることは、最初 Berg によって指摘され、Behrend, Märker, Morgen らの詳細な研究によって確かめられた³⁾。これらの結果によると、塊茎の真の乾物量と比重から求めた乾物量との間には、わずかに0.5%の差があるだけで±1%になることはまれであるという³⁾。

比重、乾物量、およびでん粉含量の間の関係は多くの研究者によって求められているが、いずれも高い相関関係が存在している。すなわち、比重とでん粉含量との間には0.947 (Scheele ら⁴⁾) ないし0.875 (Verma ら⁵⁾)、比重と乾物量との間で0.937⁴⁾、でん粉含量と乾物量との間では0.956⁴⁾と、高い相関関係が存在している。このため、真正種子をまいて実生を養成した当年には比重選を実施するほか、育種の各世代においても塊茎そのものを傷つけることなくでん粉含量を比重から推定し、これを翌年の種いもとして使用することができる。

バレイシヨ育種事業、でん粉製造工場、加工工場などでは、通常ライマン秤またはでん粉価自動測定装置によって比重を求め、この比重から北海道工業試験場で作成したでん粉含量換算表によって、原料バレイシヨ中のでん粉含量あるいは製造時の製品歩留などを推定している。この換算表は Parrow の表を骨子として作成されたものであり³⁾、でん粉含量は換算表のでん粉価から糖分（通常乾物重のごく微~数%を占めている）として1%を引き去ったものとしている³⁾。

このでん粉価の推定は次式によっている。

$$\text{でん粉価} = [(d - 1.050) \times 1,000] \times 0.2145 + 7.5$$

（ここで d は比重、以下同じ）

この式によって求めた値は、でん粉含量が低い場合には実際の回収率より低い値が得られる傾向にある。このことは他の研究者の推定式によって求めた値と比較する

2) Schwimmer, S. and H.K. Burr (1959) Potato Processing 14~43.

3) 川上 (1949) 馬鈴薯特論 第1篇.

4) Scheele, C. von, G. Svensson and J. Rasmussen (1937) Landw. VersStn. 127; 67~96.

5) Verma, S. C., T. R. Sharma and K. C. Joshi (1975) Potato Res. 18: 120~122.

1) 農林省 (1954) 馬鈴しよの生産および流通の現状 32~35.

ことによっても分る（第1表）。たとえば、Nissen⁶⁾による推定式を、わが国で一般的に行なわれている塊茎2 kg の水中における重さ（ w ）から求める式に書き換えてみると、でん粉含量 Y は次のようになる。

$$Y=0.1195w-2.28$$

このように研究者によって差があるのは、供試材料のでん粉含量の幅に差があったり、塊茎組織内の空気量

第1表 主な推定式によるでん粉含量の比較

比 重	2 kg の 水中重	北海道 工試法*	Scheele ら**	Verma ら***	Nissen
1.056	106.1	7.8	9.0	10.5	10.4
1.100	181.8	17.2	17.8	18.4	19.5
1.117	209.5	21.0	21.2	21.5	22.8

* 従来の方法（でん粉価-1%）

** $Y=199.07(d=1.0988)+17.546$

*** $Y=181.72d-181.460$ ($d=比重$)

や中心空洞の有無や大小が一定でなかったり^{6,7)}、貯蔵の温度や期間によりでん粉と糖との間の可逆的変化もみられることなどの影響による³⁾。

また、これらが一定であっても、2 kg の塊茎の基部や目のくぼみに付着する空気量は、表面の乾いた塊茎を静かに水に入れた場合、7~8 ccほどある。逆に塊茎が水にぬれている場合は、表面に15~22 g の水が付着している。これらのことから、塊茎を傷つけずにできるだけ正確に空中重を測定する時は、表面の水分を除き、塊茎を水中に入れた後軽くゆり動かすなどで付着した空気を排除するなど、測定方法を統一する必要がある。また、相対的に含量の高い系統を選抜する場合は、いずれの推定式によるかはあまり問題とはならないが、地域または年次による変化を比較する場合は採用する式を統一しなければならない。でん粉工場では実際の回収率に比例する推定式を採用する必要があるほか、育種事業においても一定面積から得られるでん粉収量をできるだけ正確に推定する必要があるから、Nissen の式などに変えるのが望ましい。

3. でん粉原料用品種とその条件

わが国におけるでん粉原料用品種としては、「紅丸」、「農林1号」、「ホッカイアカ」、「シレットコ」、「ビホロ」、および「タルマエ」がある。「紅丸」は第2次大戦前に育成された極多収性品種であり、北海道南部の後志（しりべし）地方、東部の斜里・網走地方を中心に最も多く作付けされている。「農林1号」は食用との兼用種とし

て、十勝、上川、および網走地方に栽培されている。「エニワ」は塊茎腐敗抵抗性、高でん粉などが買われ、主として冷涼な十勝、根釧地方に作付けされている。このほかの品種の作付けは少ない。すなわち、「ビホロ」は塊茎腐敗が多く、小粒で、塊茎の肥大が遅く、「タルマエ」は軟腐病に弱く、「シレットコ」はXウイルスの無毒化とその後の増殖に日時を要し、「ホッカイアカ」は極晩生で、形状が長く、しかもやや小粒で機械化栽培に向きにくいなどのため、それぞれ普及が遅れている。

なお、わが国のほかに、オランダやドイツにおいてもでん粉含量の高い品種の育成を行なっている。しかし、これらの国のでん粉原料用品種のでん粉含量は、わが国のものに比較し必ずしも高くはない。すなわち、オランダでは、Proton, Mara, Prevalent⁸⁾、ドイツでは、Sommerstärke, Bodenkraft, Daresa, Werta, Taiga, Tasso¹⁰⁾、フランスでは、Ambassadeur, Kaptah-Vandel などが^{8,9)} 比較的高い。

でん粉原料用品種として具備しなければならない条件としては、収量、疫病などに対する抵抗性、機械化栽培適応性など多数あげられるが、でん粉製造上望ましい条件に限ってみると、鈴木¹¹⁾は次の条件をあげている。①でん粉含量が高く、しかも生いも収量が多いこと。②磨砕の際に泡がはげしく立たないこと（水溶性たん白質、サポニンなどの少ないものほどよい）。③でん粉の分離が容易なこと。④でん粉粒子がそろっていること。⑤いもの皮がうすく、なめらかなこと。⑥目が浅く、その数が少ないこと。

これらのほかに、でん粉を利用する側の条件などを考慮すると、①でん粉粒径の大きいもの占める割合が多いこと、②でん粉に水を加えて加熱糊化した時の最高粘度が高いなど、パレイショででん粉の特徴がよく出ていること、③でん粉中の灰分が少ないこと、④原料貯蔵中にでん粉が糖化しにくいこと、などがあげられる。

これらの条件に照らしてわが国の品種をみると^{12,13,14)}「ビホロ」はでん粉含量が非常に高く25%ほどもあり、しかもでん粉粒子が大きい。「紅丸」はでん粉含量がやや低いが、目がやや浅く、でん粉粒子が比較的大きく、でん粉中の灰分（りん酸が主体）も少ない。「農林1号」

6) Nissen, M. (1955) Am. Potato J. 32: 332~339.

7) Davis, R.M. (1962) Am. Potato J. 39: 298~305.

8) Netherlands Potato Consul. Inst. (1975) Catalogue of potato var. in the Netherlands.

9) Fruit, R. (1969) Pomme de Terre 335: 33~35.

10) Krätzig, S. (1974) Kartoffelbau 25: 98~99.

11) 鈴木 (1951) デンプンハンドブック 447~449.

12) 矢木・下村・吉岡 (1972) 澱粉科学 19: 122~128.

13) 矢木・鈴木・下村・吉岡 (1973) 澱粉科学 20: 51~58.

14) 根釧農試 (1975) 昭49ばれいしょ試験成績書 59~69.

は、でん粉含量が比較的高く、灰分含量が低いが、でん粉粒子がやや小さい。「エニワ」はでん粉含量が高く、目も浅いが、「タルマエ」同様でん粉中の灰分が多い。「男爵いも」、「シレットコ」では、でん粉粒子がやや小さい。

育成中の系統ないし中間母本の中では、「根育18号(根系50号)」、「根育14号」のでん粉の最高粘度が高く、逆に「根育17号(根系46号)」はでん粉含量は高いが、でん粉中の灰分含量が低く、K58090-83 (S. demissum 029×Gineke), K66018-154 (根育5号×Hoch.) のでん粉粒子は大きい¹⁴⁾。

このように、でん粉特性について、それぞれ特徴のある中間母本を保有しているため、産業上の要望に応じて適品種の育成が可能である。実際の育種では、でん粉特性ですぐれ、農家が栽培しやすい品種を育成する必要がある。このため、でん粉含量の極端に高いものを求めず20~22%程度を目標とし、収量、粒ざろい、機械化栽培適応性、塊茎腐敗抵抗性、耐病性などの実用的性質でもすぐれたものを育成するほうが望ましいと考えられる。

4. 高でん粉個体の作出と選抜

高でん粉系統の育成を目標とする場合は、少なくとも一方の親に高でん粉のものをもってこななければならないことは経験的にもよく知られている。たとえば、北海道農業試験場がドイツより導入した高でん粉品種「Hochprozentige」については、1958年以降積極的に母本として利用してきている。それまでの高でん粉品種としては、「神谷いも」、「金時いも」、異種パレイショ S. demissum の血が入っている41089-8 (DT²) などが知られていたが、「Hochprozentige」はこれらよりかなり高いものである。しかし、この品種は、晩熟、小粒、ストロンが長い、茎葉の形態が悪い、塊茎腐敗が多いなどの欠点があるため、直接の子孫(ビホロ、タルマエほか)にはあまりよいものが得られないことが分かってきた。このため、さらに戻し交雑を進めたり、高でん粉後代の出現率の高い S. saltense などを含んだ中間母本を育成してから戻し交雑などを行なうことが多くなった。これらの結果、でん粉含量25~30%の中間母本がかなり得られている。

通常みられる品種系統はでん粉含量について heterozygous であり、自殖後代の平均値は平均親より低いことが多く¹⁵⁾、またでん粉含量は polygene または同義遺伝子に支配されていると考えられており^{15,16)}、雑種の平

均も平均親ないしやや低いことが多い¹⁵⁾。これは実生が未熟のうちに収穫されることが多いのにもよるが、でん粉含量の高いのは低いのに対し優性であるとの考えもある¹⁵⁾。以上の理由から実際の育種では、まず高でん粉系統を中間母本として育成し、これを一方の親に使用している。

でん粉含量の異なる各種の母親を選び、これらに高でん粉系統 W_B60015-7 を交配して、実生1年めにみられる高でん粉個体の出現割合をみたところ、多くの組合せでは母親のでん粉含量に比例して高でん粉個体が多く得られたが、一部の組合せでは平行的でなかった。したがって、予め組合せ能力の検定を行なう必要がある。

第2表 高比重個体出現割合におよぼす Partner の影響

母 親	父 親	母親のでん粉含量	高比重* 個体の割合	次年選抜個 体の含量**
根 育 5 号	W _B 60015	19.1	66.2	23.5
60093-535	-7	18.4	47.1	23.1
タルマエ	"	18.3	65.0	22.6
シレットコ	"	17.5	60.6	23.4
北 海 48 号	"	14.9	50.8	22.3
ワセシロ	"	14.9	24.7	22.3
オオジロ	"	13.8	32.8	22.9
男爵いも	"	13.4	16.6	22.0

注) * $d=1.115$ 以上、実生養成年の出現割合。

** 翌年の個体選抜試験において選抜された個体のでん粉含量の平均。父親のでん粉含量は28.4%。

でん粉含量と比例関係にある固形物について、Sanford ら¹⁷⁾ が10の組合せの後代から狭義の遺伝力を計算した例によると、24~38%が得られた。またその例で、5反復により100系統から1割を選抜した場合の期待獲得量は3.4%と計算されている。Singh¹⁸⁾ の例でも比重の遺伝力は、環境の影響をうけるため低い値を得ている。しかし、わが国における高でん粉育種の場合は、諸外国に比べ含量のかなり高い系統を片親に使用するため、遺伝力(=F₁の遺伝的多様性)は高い例が多い。

育種上両親の選択について問題となるのは、表現型の信頼性についてである。パレイショは、他の自殖性作物とは異なり、選抜されたものは即固定しているから分離の心配はないが、環境変異についてそれがどの程度であるかを知ることが重要である。

以下世代の進行に準じて記述を進めると、まず真正種子を播いて実生養成を行なう時に問題となるのは、1株

17) Sanford, L. L., T. J. Fitzpatrick, and W. L. Porter (1971) Am. Potato J. 48: 428~437.

18) Singh, K. B. (1969) Indian J. of Genetics & Pl. Br. 29: 433~437.

15) Akeley, R. and Stevenson, F. J. (1944) Am. Potato J. 21: 83~89.

16) Hunnius, W. (1969) Kartoffellbau 20: 46~51.

に着生した数個のいもでん粉含量の変動である。でん粉原料用品種の育成あるいはマッシュポテトやポテトチップ用品種の育成の場合は、実生1次選抜試験において、通常塩水による比重選を実施する。その際各株より50gほどの1粒を選び、比重1.10ないし1.12の塩水選を行なう。1株内のいも間でのん粉含量の変動は、経験的にみると、標準偏差で±1~2%（変動係数で5~10%）程度である。これを同一遺伝子型集団の株間の変動と比較すると、やや変動が高い程度で大きな差がない。

実際の育種事業では、翌世代の取扱い個体数に制限があるため、比較的伝達力の高い比重（したがって、でん粉含量）、いもの目の深さ、形状などからある程度の淘汰をなっている。でん粉含量による選抜を行なう場合は、競争の少ない条件下で生育を十分進めるようにすること、株内から比重選に供する代表を選ぶ場合、中庸の大きさのものをとることが重要である。その理由は、実生養成1年めは温室で育苗後本圃に移植されるが、育苗時の水分管理、移植操作、および栽培環境などのばらつきが多く、枯凋が早まったり逆に未熟な内に収穫されることが多いことと、Cole¹⁹⁾の言うように、同一株（品種）内にあっても、直径が38mm以下のものでは比重が低く、しかも比重の変動幅も大きいためである。

真正種子を播いて実生養成をした場合、このように環境の影響をうけやすいので、通常は翌年改めて個体選抜試験を実施する。同一遺伝子型を保有しているものを個体栽培した場合の表現型の変動をみると、でん粉含量は比較的安定し、変動係数が通常7~9%ほどである。これを他の形質でみると、いも数、上いも平均一個重、株当たり上いも重などの収量に関する形質では変動が大きく、変動係数20~30%に達する。また、個体選抜時にでん粉含量に関する選抜精度の向上をはかろうとするならば、比重測定に供するいもの多い方が正確さを増す傾向にあるから、肥沃な圃場に疎植するなど株当たり収量の上がる条件下で試験を行なう必要がある。

バレイショ育種において、系統選抜試験、生産力検定予備試験と世代を進めることは、増殖上の意義もあるが、個体数や反復数を増して選抜精度を高めることに他ならない。しかし、収量形質においては世代の進行につれて選抜の信頼性がかなり向上するが、でん粉含量、莖長、生育日数などではブロック単位で測定することが多く、反復数を増さなければ精度の向上はあまり期待できない。これらのことは田口²⁰⁾による報告からもうかがい知ることができる。すなわち、でん粉含量の伝達力は育

種の初期世代から比較的高く、個体選抜以降においては莖葉黄変期の伝達力が最も高く、ついででん粉含量や莖長がつづき、平均一個重、いも数およびいも重など直接収量に関する形質では最も低い値が得られている。

5. でん粉含量と他形質との関係

でん粉含量は多くの形質との間に相関関係が存在している。永田²¹⁾は実生1年めの集団について塩水による比重選を実施し、比重の高低から3群に分けて翌年栽植し、高比重群には、でん粉含量が高く、晩生で、疫病抵抗性のあるものが多いことを認め、比重選は低でん粉個体の淘汰に役立つが、早生の個体を失う危険性もあることを指摘した。

また、収量との間には本来的には負の相関関係が存在している^{20,16)}。しかし、諸種の形質について淘汰の行なわれてきた生産力検定試験材料についてみると、両形質間の相関がみられなくなる²²⁾。これは熟性とでん粉含量および収量との間に正の相関があり、世代を進める過程で、晩生系統については、でん粉含量と収量について強い淘汰が行なわれるため、早生は少収低でん粉、晩生は多収高でん粉の系統が多くなりやすいことによる。収量をいも数と一個重に分けて考えてみると、でん粉含量は上いも数とは正、上いも平均一個重とは負の相関がある^{20,22)}。このように、でん粉含量は収量形質との間にどちらかと言えば負の相関が存在しているため、高でん粉品種の育種に際しては、ある程度相関の破れた親の選定、負の相関の弱い系統の出現を期待できる個体数の確保、選抜の進め方などについての留意を伴う。また、多収と高でん粉を結合させた品種の育成のため、でん粉含量の高い一方の親に対し、他方の親にはいつも数型、いも重型のいずれを選んだらよいか問題となるが、高でん粉の親は小粒が多いため、相手には平均一個重の優れたものを選ぶことが多い。高瀬²³⁾も交配親のいも数は8~13ぐらいのところよく、それ以上になるとF₁の収量が低下し、平均一個重では100g以上の母本を使用するとF₁の収量が多くなるとしている。

生育日数との間では弱い正の相関が知られ^{20,21,16,25,26)}選抜の進んだ後期世代では強い正の相関がみられるようになる^{22,24)}。すなわち、早生で高でん粉ないし高でん粉

21) 永田 (1957) 北農試彙報 72 : 36~40.

22) 浅間 (1964) 北農 31 : 1~4.

23) 高瀬 (1968) 北農 35 : 41~48.

24) Aleksandrov, Yu. A. (1971) Seleksiya i Semenovodstvo 4 : 57 [Pl. Br. Abst. 42, No. 829].

25) Maris, B. (1969) Am. Potato J. 46 : 435.

26) 村上・浅間 (1969) 北農 36 : 14~20.

19) Cole, C. S. (1975) Potato Res. 18 : 28~37.

20) 田口 (1957) 東北農試研究報告 12 : 1~212.

収量を示す品種の育成は、晩生で多収高でん粉を示す品種の育成に比べ一層困難なものと考えられる。また、村上ら²⁰⁾によると、でん粉含量と地上部形質の内茎長および地際より第1花房までの複葉数とは正の相関があり、頂葉の幅や長さとはごく弱い負の相関がある。V^lchev²⁷⁾は、77品種について葉色とでん粉含量の関係を調査し、葉色の濃い品種は葉色が淡緑ないし淡黄なものよりも相対的にでん粉含量が高く多収の傾向にあったと報告し、初期世代での葉色に対する選抜を勧めている。

一方、でん粉含量と遺伝的に独立なものと考えられるものには、R₁、R₂などの数種の遺伝子で示される疫病抵抗性、花色、目の深さ、皮色²¹⁾、塊茎表面のラゼットなどがある。つまり、実生1年め集団をラゼットの有無で分けて両群のでん粉含量を測定したところ、ラゼットのある群の方がでん粉含量が約1%も高く、一見相関があるようにみえた。しかし同一遺伝子型(根系51号)集団で測定した場合でも、ラゼットのある群は、無ないし発生のごく少ない群に比べ1.5%高いことから、塊茎が完熟するにつれて、でん粉含量とラゼットを増したものと考えたい。また矢木ら¹³⁾によると、近年育成された高でん粉品種「エニワ」、「タルマエ」などでは、でん粉中の灰分含有とくにりん酸の高いものが多い。しかし前述のようにでん粉含量が高くて灰分の低いものもあり¹⁴⁾、また、でん粉含量とでん粉の粒径、糊化時の最高粘度との間にも深い関連がみられないようである。

6. 異種パレイシヨの利用

でん粉含量の高い品種を育成する場合、普通パレイシヨ間の交雑では、通常18%程度しか期待できない。たとえば、従来の品種の中で比較的含量の高いものとしては「神谷いも」がある程度である。Tuberarium節に属する広義のパレイシヨには、普通パレイシヨ(*S. tuberosum*)のほかに染色体数を異にする多くの種がある。それらの中からでん粉含量の高いものを拾ってみると、*S. commersonii*、*S. chacoense*、*S. saltense*、*S. gibberulosum*があり、*S. schickii*、*S. demissum*、*S. verrucosum*、*S. antipoviczii*も比較的高く、*S. andigena*では品種間に変動がある。異種パレイシヨとの種間雑種の育成の主な目的は、疫病、霜害、ウイルス病などに対する抵抗性の導入にあるが、わが国では高でん粉品種の育成のためにも積極的に利用している。

わが国での利用は、まず田口によって *S. demissum* ほかが使われたが、本種に普通栽培種を4回戻し交雑し

た集団では、1割がでん粉含量20%を越えていたという(一般品種平均は15.4%)²⁸⁾。また、2回雑種「41089-8」の後代からは、後日「ヨウラク」、「リシリ」、「ビホロ」などの高でん粉品種が育成された。*S. demissum* 自体のでん粉含量はとくに高いものではないが、その後代には高いものが得られることが多く、Semenova²⁹⁾によると種間雑種の中には34.7%のものさえ得られている。*S. demissum* 自体は極晩生で塊茎形成に対し適短日性であるが、戻し交雑の進行により、適短日性が除去され、潜在していた高でん粉遺伝子が発現できるようになったものと考えられている³⁰⁾。

異種パレイシヨは、普通種との交雑が必ずしも容易でないから、異種パレイシヨの倍数体または異種間の種間雑種の複2倍体を利用するなどの工夫が必要である³²⁾。

異種パレイシヨの活用は主として北海道農業試験場によって行なわれてきているが、これまでの経験からとくに利用価値の高いものとして知られているものに次の数種がある。① *S. demissum* : 前述のように、本種を母として普通パレイシヨを数回戻し交雑する。② *S. saltense* : 本種を父とするか、本種の染色体を倍加したものを母とすれば交雑に成功する。北農試で作出した W_B 60015-7 [(男爵いも×4x saltense)×Hoch.] はでん粉含量が30%ほどもある。③ *S. chacoense* : 本2x種と同じ2x種 *S. rybinii* または *S. laplaticum* との雑種を倍加した後、これを母として使用する。この方法で作出された W_B 60094-3 も Hoch. よりでん粉含量が高い。④ *S. commersonii* : 本種を母とするか、本種と疫病抵抗性で知られる *S. antipoviczii* との雑種を倍化して使用すればよい(例えば、W_B 59182-104³¹⁾ など)。

異種パレイシヨの中には高でん粉中間母本の育成上役立つものが多いが、*S. phureja*、*S. rybinii* などのようにでん粉含量の低いものもあり、また *S. vernei* や *S. schickii* のように、でん粉回収のための摩砕時に発泡の激しいものもある。さらにでん粉粒径が小さく、でん粉に水を加えて加熱糊化した場合に最高粘度が低いものもあり、利用上の諸特性を検査しておく必要がある。

さらにまた、一代雑種個体は一般にストロンが長く、管理が困難であるため、多数の個体を取扱い難いこともある³⁰⁾。また、田口³²⁾が述べているように、過去に得られた種間雑種中には環境適応性やその伝達力が概して低いものもあり諸種の注意がいる。(北海道立根釧農業試験場)

28) 田口(1955)東北農試研究報告 4:1~26.

29) Semenova, I. (1970) Kartofel' i Ovošči 6:9~11.

30) 田口(1965)昭39試験成績書 1~55.

31) 北農試作物部第5研(1964)昭38試験成績書 87.

32) 田口(1960)育種学最近の進歩 2:32~43.

27) V^lchev, P. (1971) Gen. i Sel. 4:21~26.