

オランダの種馬鈴しょ増殖体系

十勝農業協同組合連合会
農産課長

上田 裕之

1. はじめに

2010年9月に、(社)北海道農業機械工業会のご配慮により、欧州でPotato Europe等の視察に同行させていただいた。この視察では馬鈴しょに関する内容が中心であったが、筆者は特に種馬鈴しょの増殖について調査をしたので、その内容について紹介する。

2. オランダの種馬鈴しょ生産の概要

オランダの馬鈴しょ面積は約15万haで、その内約3万6,000haが種馬鈴しょの圃場である。種馬鈴しょはオランダ国内でも比較的冷涼な地帯である北部及び中部の海岸沿いを中心に栽培され、生産量は年間約90万t、その約80%はEU内外に輸出されている。種馬鈴しょ生産は限定された約2,000人の生産者で行われ、その殆どが企業との契約、またはその一員として生産を行い、平均的な10a当たり収量（規格28～55mm）は4～5t程度である。

種馬鈴しょ圃場が多く設置されている沿岸地域の気象は、8月の最高気温の平均が20℃、1月の最低気温の平均は－3℃、年間降水量は750mmで、8～10月の収穫時期の降水量は僅か200mm程度（全てフローニンゲンの平年値）であり、北海道内陸部の十勝地方などに比べて極めてマイルドで

ある。「植付・収穫期間（春と秋）が長く、夏は冷涼かつ降水量が少ない」という条件は、英国の種馬鈴しょ大産地であるスコットランドと同様であり、この気象条件が大規模な種馬鈴しょ生産を後押ししている重要な要素の一つである。

3. ミニチューバー生産会社の視察

(株) ジャパンポテト、フランスのGermicopa社の紹介により、ミニチューバー（以下MnT）を生産しているオランダのVitrocom社を訪問した。

同社はPothosグループの一員であり、このグループはPCM Olsthoorn（育種会社）、Vitrocom（組織培養会社）、Pothosplants（栽培会社）、Planttrade（販売会社）からなる。育種事業は観葉植物や花卉で、商業生産は南アフリカやインド、中国に設置している研究所で行っている。馬鈴しょの組織培養は1995年から開始して、現在はオランダのシェアの50%以上（年間約350万個生産）を握っている巨大会社である。

MnTの価格はきわめて安く、15mm以上の混玉を10万個以上オーダーする場合は1個当たり€0.4（約40円）で販売できるとのこと、パテントの問題の無い品種であれば、検疫上の問題は残るが、日本からの

依頼でも受注可能とのことだった。同社は自社のMnTをロシアやアフリカ諸国に、MnTを頂点として露地で3回増殖すると、基本的には採種を直接買うより種苗費が安くなる、というような増殖体系の提案もセットで売り込みを行っており、元種に経費を掛けた高コストな増殖システムを維持している我が国も、いずれ標的となる可能性があると思われた。

4. 種馬鈴しょ生産圃場の視察

今回の視察では、種馬鈴しょ圃場も見学した。圃場では収穫作業が行われており、作業機械は一般的な2畦用牽引式ハーベスターで、搬送トレーラーに生産物を積み込む組作業方式である。茎葉処理はレグロックで行われており枯凋状況は良好、畦間は75cmの単畦栽培で株間は16cm程度、栽植密度は8,000株/10aである。株当たりの茎数は5～10本程度、株当たりの塊茎数は15～20個で、いわゆる「玉揃い」は極めて良好であった。28～55mmの範囲とされる規格内歩留は90%以上ということで、北海道のそれと比較して驚異的な値であった。その要因は10a当たりの種子使用量（8,000株×40g/個として320kg/10a）が多いこと、親いもの休眠がきちんとコントロールされており、1塊茎（1株）当たりの茎数が極めて多いことであり、品種の違いはあるものの、これらの技術的な改善は日本でも必要であろうと思われた（図1～3）。

また、圃場の一部で再生葉を確認したが、アブラムシは全く見られず、採種環境の違いを痛感した。土壌はオランダ特有の貝殻交じりの砂質土でpHは7程度、2ヵ所の圃場を見学したが、両圃場共にそうか病が



図1 オランダの種馬鈴しょ圃場1（全景）



図2 オランダの種馬鈴しょ圃場2（試し掘り）



図3 オランダの種馬鈴しょ圃場3（収穫風景）

多く、日本では「真っ直ぐでん粉工場行き」となるような品質であり、明確な日本との検査基準の違いが見られた。

5. 種馬鈴しょ増殖の流れと階級区分

オランダの種馬鈴しょ増殖のフローについて図4に示した。以下、その内容について説明する。

① Prebasic seed (MnT 及び Class S)

増殖の頂点となる組織培養及びその苗から生産されるMnTは、全てオランダ農務省の一機関であるNAKから認可を受けた会社でしか行うことが出来ない。認可を受ける会社は育種を行う会社と培養のみを請け負う会社に分けられ、前者はAgrico社、HZPC社等、後者はVitrocom社、RAW社、VCI社等である。

組織培養された苗からMnTを作成する場合、施設の管理状況等も含めてNAKの検査を受けるが、そのMnTを用いて行う2年間の増殖過程（露地栽培）ではNAKの検査を受ける必要がない。露地栽培の3年目に、初めてNAKの検査を受けて、Class S (Super) が生産される。なお、Class Sについては、日本で言う「足踏み」(Class Sを元種としてClass Sを生産する)が認められている。

またClass Sとして合格するまでの間に、品種特性の変異が無いかどうか、NACの

「Central Clone Field」で調査が行われる。これは毎年20,000個体以上が調査対象とされている（図5～8）。



図5 MnT生産工場



図6 MnT選別の様子

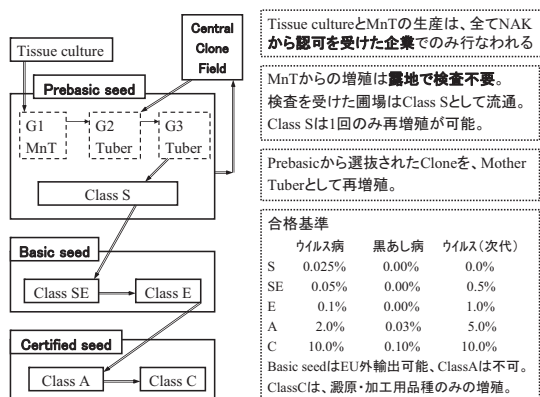


図4 オランダの種馬鈴しょ増殖のフロー



図7 MnTの製品1



図8 MnTの製品2

② Basic seed (Class SE及びE)

Class Sを元種として生産される種馬鈴しょをClass SE (Super Elite) と称し、このClass SEを元種として生産される種馬鈴しょをClass E (Elite) と称する。これらは日本の増殖体系における原原種並びに原種に相当し、基本的にはこれらのClassが一般生産者に配付されることはない。なお、Class Eについては、EU外への輸出が認められる。

③ Class A及びC

Class Eを元種として生産される種馬鈴しょをClass Aと称し、これは日本の増殖体系における採種に相当する。Class Aは

でん粉原料用、加工食品用品種に限り再増殖が認められ、それはClass Cと称される(採種の足踏み)。以前は、Class EとClass Aについても再増殖が認められていた(E⇒E2⇒A、A⇒B⇒C)が、現在は廃止されている。なお、前述のとおりClass EについてはEU外への輸出が認められるが、Class A及びCについてはEU内あるいは自国内での使用に限定される。

④ 再増殖

上記の組織培養を頂点とする培養系の増殖体系は、全体の増殖の半数を占めるに過ぎない。残りの半数は、MnTを用いた増殖過程の一部またはClass Sの一部を用いて母塊茎とし、再びそれを頂点とした増殖が行われる。

6. 増殖体系の日本との比較

種馬鈴しょ生産における日本とオランダ、スコットランドでの圃場検査合格基準を表1に示した。

オランダに限らず、EU諸国における種馬鈴しょの増殖期間は日本と同等かそれ以上に長い。特にオランダでは、組織培養から検査を受けるまでの2年間は、露地栽培

表1 種馬鈴しょにおける日本、オランダ、スコットランドの圃場検査合格基準

日本	基本種	原原種	原種	採種	採種(足踏み)	露地増殖年数
ウイルス病	0%	0.1%以下	0.3%未満	0.3%未満	0.3%未満	4年が基本。生産量が多い品種は、基本種の足踏みを行う、または種馬鈴しょが不足する場合は原採種の足踏みを行うので、最大6年か。
収穫後のウイルス病	実施するが、合否の基準とはならない					
黒あし病	0%	0%	対象病害としない			
オランダ	ClassS	ClassSE	ClassE	ClassA	ClassC	露地増殖年数
ウイルス病	0.025%	0.05%	0.1%	2%	10%	classS以前を含めて6年が基本。ClassSの足踏みやclassCを含めると最大8年。
収穫後のウイルス病	0%	1%	2%	5%	10%	
黒あし病	0%	0%	0%	0.03%	0.10%	
スコットランド*	Pre-basic	Super Elite		Elite	ClassA	露地増殖年数
ウイルス病	0%	0.05%		0.5%	0.8%	Prebasicで最長4年、SuperElite並びにEliteでそれぞれ最大3年。合計で最大9年まで。
収穫後のウイルス病	アブラムシが多かった圃場のみ実施する。各種ウイルス合計4%未満。					
黒あし病	0%	0.25%		0.5%	1.0%	

注)スコットランドのデータは、5年前の調査結果による。

にもかかわらず検査を受けないというのは驚きである。(結果として、Class Sとして合格すれば問題ない、ということであろうか)。また、オランダでは、増殖体系の約半分は塊茎からの再増殖であり、日本のように全て培養系に移行しているわけではない。5年前に調査を行ったスコットランドでは、全て培養系に移行しているものの、Prebasicクラスの種馬鈴しょを一般の生産者が自由に入手でき、未検査で自家採種を行っている現状(更新率は65%程度)を考えると、日本の増殖体系がEU諸国と比較して、劣っているという現状にはない。

ただし、これらの長期間の露地増殖が種馬鈴しょの品質に少なからず影響を与えているようであり、オランダVitrocom社では、自社のMnTを頂点とした露地増殖3年の増殖体系をNAKに提案しており、また露地増殖が最大9年認められるスコットランドでもこれを5年程度に短縮させることを目標としている事実がある。

以上、日本とオランダの種馬鈴しょの増殖及び検査体制の比較すると、その違いの根本は検疫の対象とする病害虫の差であると言える。日本に比べて冷涼なオランダではアブラムシが少なく、代わりに黒あし病が多い。その結果として、オランダではアブラムシの寄生によるウイルス病罹病のリス

スクが高まる露地での長期増殖を許容しているが、黒あし病については検査基準に明記されているとおり、日本と比較して強い注意を払っている。黒あし病は塊茎を切断することによる伝搬も重要なので、そのリスクを回避するため全粒種馬鈴しょの使用割合が高まった、そして全粒種馬鈴しょを多く生産できる増殖体系が採用されている、と理解できる。

日本が今後、参考にして検討すべきと思われる点は、「prebasicの増殖過程における変異の確認」、「全圃場の植付前土壌検診及び生産物検査」、「収穫後のウイルス検査」である。日本の独立行政法人種苗管理センターは現在、全量培養系への移行を完了したが、受配者側から変異に対するチェックを十分に行うよう要望が出されている。また植物防疫所による種馬鈴しょの植付前土壌検診はジャガイモシストセンチュウ発生地域内の種馬鈴しょ圃場に限定されており、ウイルス病の次代検定は抽出で行われているものの合否の判定には採用されていない。両者とも、多大な労力が掛かることが予想され、その実施方法等を精査する必要があるが、更に高品質な種馬鈴しょ生産を目指す上で、是非とも検討すべき事項であると思われる。