

ミニチューバー（MnT）作出技術と改善課題

(独)種苗管理センター 北海道中央農場
種苗生産専門役

福家 宏

1. はじめに

種苗管理センターでは、第2期中期目標（平成18年度～平成22年度）に示された「ばれいしょの器内増殖技術等の急速増殖技術の実用化・導入を図る」ことを踏まえ、ミニチューバー（以下「MnT」という。）を用いた原原種生産体系への移行を進めてきた。平成20年には「全ての品種で基本種生産用種いもはMnTに置き換える」ことを目指し、平成21年には全農場で網室土耕生産を中止するとともに、3農場（北海道中央農場、十勝農場、孺恋農場）で生産したMnTを関係農場へ供給する体制に移行した。

ここでは、MnT生産農場で実際に行われている3方式のMnT作出技術を紹介するとともに、それらの生産方式において今後改善すべき課題について述べる。

2. 培養器内増殖

前述した3つのMnT生産方式を紹介する前に、その元となる器内培養苗の大量増殖法について述べる。

種苗管理センターでは、現在原原種として配布する74品種（調査用種苗は含んでいない）のMnT生産を行っており、それらの母本となる母塊茎を継代保存している。その母塊茎を洗浄し、芽出し処理を行った

後、成長点分離を行う。育成した植物を節ごとに分割（以下「節分割」という）して腋芽を伸長させ、増殖用と検定用に分ける。検定用苗を使用してウイルスフリーの確認検定を行い、無病が確認された苗は隔離温室内で栽培し小塊茎を生産する。小塊茎は、翌年は場で母塊茎と比較しながら品種特性の確認検定を行う。合格した品種はもう片方の増殖用として継代保存していた培養苗を節分割し、増殖を行う。節分割に用いる培地はMS液体培地でショ糖濃度を2～3%とし、固形培地とする場合には寒天0.6～0.8%を加える。オートクレーブ121℃で15分間培地を滅菌した後、培養苗の節分割に使用する。培養中の環境条件は、温度を25℃前後、照度を3,000～5,000lux、日長を16時間とする。3～4週間で5節以上の幼植物に成長してくるので、多数の苗条を得るには更に節分割を行って新しい培地に置床し、この作業を繰り返す。

培養作業で注意しなければならないのは、雑菌の混入（コンタミ）である。培養室に入る前には手洗い、靴の履きかえ、白衣、マスク、帽子等を装着し、できればエアシャワーを浴びてできるだけクリーンな状態で室内に入室する。作業に当たっては、70%エタノールで手指の消毒と器具機材（クリーンベンチ内、ハサミ、ピンセット等）

の消毒を行い、雑菌混入防止に努めている。培養苗の良し悪しにより、後のMnT生産に大きな影響を生じるので、特に注意して作業に当たらなければならない。また、培養苗で問題となるのが培地組成や培養環境によるストレス障害が原因と思われる異常株の出現である。苗のトップが壊死したり、茎葉に砂糖の塊が付着したようなカルス似症状が出現したり、発根が不良であったり、早期に生育が止まり分枝が多数出るなどの症状である。いずれもその後の生育は不良となる場合が多い。これらの様々な障害の原因究明のため、現在調査を進めているところである。

培養作業中に更に注意しなければならないのが、品種の取り間違えやラベルの付け忘れ及び、付け間違い等であり、後の栽培で異品種の混在の発生原因となる。種苗管理センターでは先に述べたように多数の品種を保有しているため、これらの点を特に注意しながら厳重な管理のもと作業を行っている。

発根して正常に成長した苗は、ガラス温室内で育苗を行う。セルトレイやペーパーポットに滅菌したバーミキュライトを入れた苗床へ苗を移植し、2～3週間育苗する。この間適宜液肥を施肥する。こうして健全無病に育った苗を用いて、その後のMnT生産栽培を行う。

以下、種苗管理センターで実際に行っているMnT栽培方式について紹介する。

3. MnT生産における3つの栽培方法

(1) 密植栽培

この方法では、育苗箱（35.5×50.8×8.8cm）に滅菌したピートモス主体の培養

土を入れ、そこに培養苗を15株～20株程度定植する。施肥は用土に化成肥料を事前に混和しておく。北海道中央農場では順化した苗は用いず、器内培養苗を直接定植している。管理は灌水と病虫害防除のための薬剤散布が主となる。密植栽培は徒長しやすいので、灌水及び肥培管理には十分留意が必要である。また、倒伏し始めると下葉が枯れて腐敗したり、灰色かび病が多発するため、誘引ネットを張るなどして倒伏防止に努める。また、枯れて落ちた下葉や開花した花は、灰色かび病の原因となるため、できるだけ除去するよう心がけている（図1）。

この栽培法の利点は、①設備投資が少なく、隔離された温室等で灌水設備さえあれば場所を選ばないこと、②栽培中に病害の発生が見られても、箱単位で除去できるためロスが最小限ですむこと、③収穫された塊茎がしっかりしており、貯蔵中の減耗が少ないことなどがあげられる。しかしながら、この方法は1株当たりの増殖倍率が1～2倍と低く、培養苗を大量に必要とするため、培養苗の増殖に多大な労力がかかる。また、栽培規模が大きくなると自動灌水設



図1 MnT生産の密植栽培

備がない施設では、管理に多大な労力がかかる。

(2) フィールド養液栽培

この方法では、発泡スチロール製の栽培ベッド（幅65×長さ90×深さ7 cm）を組み合わせて長さ15mほどの栽培ベッドを作製する。ベッド末端部にはプール部という養液をためておく槽を取り付ける。この栽培ベッド全体を水耕シートで覆い、発泡スチロールの板で水耕シートを押さえる。次に押さえ板の上に給水シートを敷くが、この時栽培ベッドの中央底面にある溝に給水シートの一部分が浸かるように設置する。給水シートの上に防根シートを敷き、更にその上に礫（滅菌したパミスサンド）を敷き詰め、そこに培養苗を直接定植する。給液方法は底面給液方式で、養液タンク（EC濃度：1.0～2.0）から栽培ベッドのプール槽に養液がボールタップを介して給液される。給液された養液は栽培ベッド底面中央の溝に流れる。その養液を給水シートが毛管現象により吸い上げ、培養土に養液を供給するシステムである（図2）。

管理作業としては、薬剤散布、倒伏防止のための誘引、枯れた下葉と開花した花の

除去等があげられる。収穫時は礫で塊茎の表面を傷つけないよう丁寧に行う。収穫はブロック（中央農場では1ブロック120株分）ごとに行い、後の病害検定はブロックごとに抽出して行う。ウイルスや細菌等が万一検出された場合は、ブロックごとに廃棄する。

この栽培法の利点は、①複雑な機器が不要で、導入コスト・栽培コストが安価ですむこと、②電気が無くても水さえあれば養液供給が可能であること、③栽培に必要な量だけ養液を供給するため、余分な養液を排液として外に流すことが無く効率的であることなどがあげられる。しかし、定植時に密植するため1株当たりの増殖倍率が2倍前後と低く、密植栽培同様に培養苗を大量に必要とする。礫面に覆いが無いため、病原菌が入りやすい。礫耕のため収穫時に塊茎表面に傷が付きやすいことなどの弱点がある。

(3) 順次収穫方式養液栽培

この栽培方法は孺恋農場で平成13年から5年間調査を行い、平成18年から実用化された方式であり、幅30×長さ90×深さ8 cmの発砲スチロールベッドを組み合わせて長さ10～20mの栽培ベッドを作製する。ベッドを載せる架台を鉄パイプで組み立てその上に栽培ベッドを設置する。栽培ベッドを水耕シートで覆い、その上に養液排水溝と保水シートが密着しないよう、育苗トレイ（底面に多数の穴が空いたもの）を裏返してベッド内に設置する。その上に保水シートを敷き、防根シートを張った後、培養土（滅菌したバーミキュライト）を厚さ1～3 cm程度に敷き詰める。給液用の灌水チューブ（ドリップ式）を取り付け、培



図2 MnT生産のフィールド養液栽培



図3 MnT生産の順次収穫方式養液栽培（定植後）

養苗の定植前に培養土に養液を供給して湿らせておく。定植は2～3週間育苗した培養苗を株間16～20cmの間隔で定植する（図3）。定植後の1～2週間は不織布で被覆して遮光、保温を行う。給液は、かけ流し方式で養液タンクに肥料の100倍濃縮液（大塚ハウス肥料等）を作製しておき、養液混入装置で自動的に濃度を調整（EC濃度1.0～2.0）して給液する。北海道中央農場では1日3回、3時間おきに5分間ずつ給液を行っている。

植物体が20cm程度に生育した段階（定植後30日前後）で、高さ15cm付近より下部を遮光シートで遮光する。遮光してから1～2週間で下葉が黄化し、落葉するので早めにその葉を除去する。落葉した葉を放置しておく、腐敗してカビの発生原因となり、ストロンを腐敗させたりするので特



図4 MnT生産の順次収穫方式養液栽培（生育中）

に注意して作業を行う。

莖葉は急速に成長するので、倒伏しないよう早めに誘引を行う。北海道中央農場では株ごとに誘引紐を張り、専用のクリップで莖葉を支えている（図4）。

収穫は塊茎の大きさが3cm前後、重さ10g以上になったものから順次収穫を行っていく。このため、収穫は5～7日間隔で行う。収穫する際は手をよく洗浄し、手袋を使用するなどして雑菌混入防止に努める。塊茎は培養土の中やルートマットの下によく着生しているので表面からは見えにくく、手探りで探すため根をできるだけ傷つけないよう細心の注意を払いながら収穫する（図5）。収穫は定植後60日前後からスタートし、収穫期間は3～6ヵ月と長期にわたる。

収穫した塊茎は肥大途中であるため、未熟な状態であり表皮は薄く傷つきやすい。収穫後すぐに日に当てたり、風に当てたりするとその後の減耗が著しく、日焼けや腐敗が起こりやすくなる。北海道中央農場では簡易なベッドの中に湿らせたバーミキュライトを薄く敷き、その中に収穫した塊茎を入れ、遮光シートで遮光する。この状態



図5 MnT生産の順次収穫養液栽培（「こがね丸」の塊茎養生状況）

で2週間ほどキュアリングした後、貯蔵庫に収納している。

養液栽培の利点は、①1株当たりの増殖倍率が30倍前後と高いため、培養苗が少量

ですむこと、②収穫される塊茎の大きさがある程度揃えられること、③増殖率が高く、単位面積当たり生産量も高いことから、MnT 1個当たりの生産コストが安くなる点があげられる。しかしこの方法は、初期の設備投資が高価になること、品種間で増殖率の差が大きいこと、増殖率が高い分、欠株や病気に感染した場合は損失が大きくなること、などの課題がある。

4. むすび

種苗管理センターでは、上記に挙げた栽培方法を用いてMnT生産を行っているが、どの方法も一長一短であるため、品種ごとにどの方法が適しているか調査を行いながら栽培を行っている。また、その他の栽培方法についても現在調査を進めているところである。さらに、MnT生産には生産コストの低減も重要な課題であり、そのためには単位面積当たり生産量の更なる向上が求められている。これらの課題を改善するため、今後ともより一層努力していかなければならないと考えている。