

セル苗移植によるサツマイモ栽培の 塊根形成における品種間差異

姫野修一*・渡邊敏朗¹⁾・田中浩平¹⁾・田中良幸

サツマイモのセル苗利用による省力安定生産技術の確立を目的として、品種や苗の種類、育苗期間が、塊根形成に及ぼす影響について検討し、以下の知見を得た。

1. セル苗を移植した‘パープルスweetロード’は、根の木化が速いことから根鉢の肥大が見られず、移植後に新たに伸長した根が肥大しやすいため、切り苗移植と同等の奇形イモ発生率で同等の収量が確保できる。一方、‘ベニアズマ’や‘ナルトキントキ’でのセル苗移植は切り苗に比べてイモが奇形になりやすく、‘ナルトキントキ’では収量の減少も見られるため、セル苗移植適性は低い。
2. ‘パープルスweetロード’のセル苗の不定根を木化させて奇形イモを少なくさせるには、28日以上育苗期間が必要である。

[キーワード：サツマイモ、‘パープルスweetロード’、セル苗、奇形、不定根、木化]

Varietal Differences in Storage Root Morphogenesis in Cell-grown Transplanted Sweet Potatoes. HIMENO Shuichi, Toshirou WATANABE, Kohei TANAKA and Yoshiyuki TANAKA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 30: 66 - 73 (2011)

In this study, we examined possible effects according to variety, seedling type and seedling period on storage root morphogenesis in cell-grown transplanted sweet potatoes. This study was conducted in order to develop technology for labor-saving, stable production by utilizing cell-grown transplanted sweet potatoes, and we obtained results as follows:

1. Cell-grown transplanted ‘Purple Sweet Lord’ had the same level of yield as that of its counterpart grown from naked cuttings with an equal frequency of storage root malformation occurrence. This, we believe, was attributable to rapid lignification in adventitious roots in the cell-grown transplanted type, which prevented swelling in root balls, tending to cause young roots to swell. On the other hand, cell-grown transplanted ‘Beniazuma’ and ‘Narutokintoki’ were more prone to storage root malformation than their counterparts grown from naked cuttings, and ‘Narutokintoki’ showed decreased yield, therefore we concluded that these varieties are not suitable for cell-grown transplantation.
2. It was necessary to raise seedlings for 28 days or more in order to reduce the frequency of malformation occurrence by lignification in adventitious roots of cell-grown ‘Purple Sweet Lord’.

[Key words: Sweet potato, ‘Purple Sweet Lord’, cell-grown, malformation, adventitious root, lignification]

緒 言

福岡県京築地域では、直売所の開設や新北九州空港の開港にあわせて、地元農産物を使った地域特産品の開発の機運が高まっている。このような中、菓子や焼酎等の新商品を開発、販売するためにサツマイモを水田転作の地域特産品目とする計画が進んでいる。

現在作付けされているサツマイモの主要品種は、1位は青果用の‘ベニアズマ’で全国の作付面積の28%、2位は青果用‘高系14号’の派生系統（‘ナルトキントキ’や‘コトブキ’等）で19%、次いで3位がでん粉や焼酎原料として利用されている‘コガネセンガン’で18%を占めている（熊谷2010）。近年、これらの品種とは異なる様々な需要や用途に合わせた新品種が独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構の作物研究所や九州沖縄農業研究センターで開発されている。これらの中には、機能性や食味に優れた紫サツマイモの‘パープルスweetロード’があり、和洋菓子の原料としての適性も高いと評価されていることから（河

野2003）、京築地域の地域特産品目として有望であり、加工品開発による地域振興が期待できる。

ところで、発根していない切り苗を植え付けるサツマイモ栽培においては、苗の活着までの期間が最も重要な時期に当たり、活着の遅れによってイモの肥大や形状が劣る危険性が高まる（猪野2010）。一般に土壌の碎土性が悪いと苗の活着や収量が不安定であるため、京築地域のような水田地帯で栽培する場合、碎土不良や移植後の乾燥によって活着が遅れて生産が不安定となることが考えられる。一方で、30cm程度の切り苗を移植するサツマイモ挿苗機が市販されているが、高価でサツマイモ専用機であり、まっすぐな揃った苗を確保する必要がある。そのため、麦刈りや田植えて苗取りに時間がかけられず、サツマイモの作付面積もまだ僅かな当地域での導入は困難と思われる。そこで、活着促進が期待できる発根したセル苗を汎用性の高い野菜移植機で移植すれば省力化が可能となる。しかし、発根したサツマイモのポット苗を移植するとポット内の根の形のまま肥大してイモになること

* 連絡責任者
(豊前分場: himeno@farc.pref.fukuoka.jp)

1) 現 福岡県農林水産部経営技術支援課

から(武田1989), 根鉢が形成されたセル苗を移植した場合, 根鉢が肥大してイモが奇形になると考えられる。吉田ら(2003)は, サツマイモのセル苗機械移植栽培を確立するため, ‘ナルトキントキ’のつる先を6~8cmで切り取り, 固形培地のオアシス培地に挿し, 根鉢を形成する前の7~14日間育苗で移植すると奇形イモの割合が少なくなること, 育苗日数が長いほど発根数が多くなり活着率が向上するものの, 品質が劣ることを明らかにしている。しかし, この栽培法では大量のつる先苗が必要なことから, 実用化には至っていない。これまで‘パープルスイートロード’でのセル苗移植の試験事例はないが, 塊根形成を左右する不定根の木化には品種間差があり(戸荏1950), 奇形イモ発生率にも品種間差があると考えられる。また, サツマイモのセル育苗では, イモづるを長さ3cm程度に1節毎に切りとって粒状培土を詰めたセルトレイに挿すため, セル苗を一度に大量増殖できるメリットもある。

そこで本研究では, セル苗利用によるサツマイモの省力安定生産技術の確立を目的として, ‘パープルスイートロード’と国内主要品種の‘ベニアズマ’, ‘ナルトキントキ’を用いて, 品種や苗の種類, 育苗期間が, 収量, 品質, 奇形イモ発生率およびセル苗の不定根の木化程度に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

1 品種や苗の種類がイモの生育, 収量に及ぼす影響(試験1)

品種は‘パープルスイートロード’, ‘ベニアズマ’, ‘ナルトキントキ’を用いた。セル苗用の挿し穂は, 第1図のように茎長20cm以上のイモヅルの展開葉を切除後, 上部は節の直上で, 下部は長さ3cmとなるように切り揃えた。セル苗は, ナプラ養土Sタイプ(ヤンマー社製, $N-P_2O_5-K_2O=50-500-100\text{mg/L}$)と園芸培土(清新産業社製, $N-P_2O_5-K_2O=200-700-100\text{mg/L}$)の混合培養土(容積比1:1)を詰めた128穴セルトレイに, 第1図のように挿し穂の上部の節が少し培地に埋まる程度に垂直に挿し, 追肥は行わずにガラス温室内で39日間育苗した。慣行移植用の切り苗は, 茎頂から長さ15cmで切り揃えた。移植は2006年6月20日に行った。セル苗, 切り苗ともに手植えとし, 切り苗は, 茎の半分が土に埋まるように斜めに挿した。施肥量は $N-P_2O_5-K_2O=0-1.0-1.0\text{kg/a}$, 栽植密度は714株/a(畝幅

140cm, 2条植, 株間20cm)で黒ポリマルチ栽培とした。試験区は品種と苗の種類の組み合わせとし, 試験規模は1区6株3反復とした。

また, セル苗の不定根の木化程度を調査するため, 35日間セル育苗した各品種任意の3株について, 最長の不定根を50%エタノール90mLにホルマリン5mLと酢酸5mLを加えたFAA固定液に入れ, 真空デシケータで沸騰しない程度に減圧して脱気した。固定した不定根は中間部を1cm程度切り取り, ニフトコ芯に挟んで卓上ハンドミクロトームに固定した。固定した根は厚さ40 μm 程度に切り出して切片をとり, 木化した細胞壁を青緑色に染めるトルイジンブルーO水溶液で染色した。染色した切片は水洗後, 生物顕微鏡で観察した。

収穫は2006年10月24日に行い, 奇形イモ発生率, イモ数, イモ重および収量を調査した。

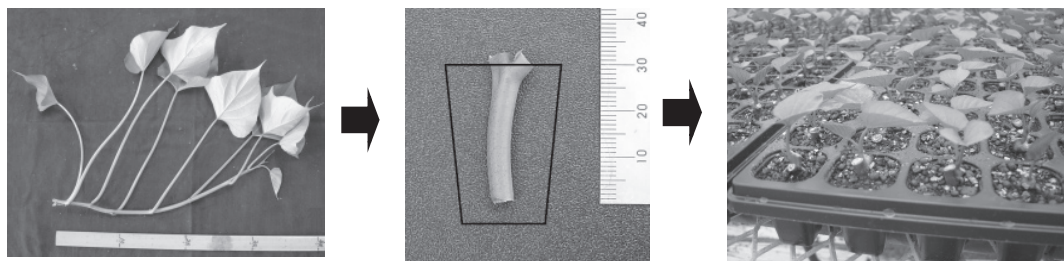
2 品種や育苗期間がセル苗の苗質やイモの生育, 収量に及ぼす影響(試験2)

試験1と同一品種で同様のセル育苗を行い, 挿し穂は2009年5月28日, 6月4日, 6月11日, 6月18日に挿し, 育苗期間を35日間, 28日間, 21日間, 14日間とした。セル苗の苗質は, 根鉢形成程度, 生葉数および草丈を調査した。なお, 根鉢形成程度は不良: 1, やや不良: 2, 普通: 3, やや良: 4, 良: 5の5段階で評価した。移植は7月2日に行い, 施肥量, マルチ資材および栽植密度は試験1と同様である。試験区は品種と育苗期間の組み合わせとし, 試験規模は1区4株3反復とした。また, 育苗期間とセル苗の不定根の木化程度との関係を調査するため, 14日間, 21日間, 28日間および35日間育苗したセル苗について, 試験1と同様の方法でセル苗の不定根の木化程度を観察した。移植後の生育は, 移植33日後の茎長を調査した。収穫は10月14日に行い, 奇形イモ発生率, イモ数, イモ重および収量を調査した。

結 果

1 品種や苗の種類がイモの生育, 収量に及ぼす影響(試験1)

品種や苗の種類がイモの生育, 収量に及ぼす影響を第1表に示した。‘パープルスイートロード’では奇形イモ発生率, イモ数, イモ重および収量に苗の種類による差はなかった。一方‘ベニアズマ’では, イモ数,



第1図 挿し穂に用いるイモヅルと挿し穂の挿し方

1) 中央写真の黒枠はセルの形状と挿し穂の深さを示す。

イモ重に差はなく、収量にも有意差はなかったが、減少する傾向が見られた。奇形イモ発生率は、セル苗が20%、切り苗が0%で差が生じた。‘ナルトキントキ’のセル苗は切り苗よりも奇形イモ発生率が高く、イモ数が少なくなり、収量は63%減少した。

セル育苗したイモの形状を第2図に示した。セル育苗した‘パープルスイートロード’は、根鉢の肥大は見られず、移植後に新たに伸長した根が肥大した。‘ベニアズマ’では根鉢の根の先端部が肥大し、一部にイモの奇形が見られた。‘ナルトキントキ’では、根鉢部分が肥大し奇形イモが多数発生した。

セル苗の不定根の横断面を第3図に示した。セル苗の不定根の木化程度は、‘パープルスイートロード’では一期形成層内の中心細胞と原生木部との間の組織が広範に濃青色に染まって木化程度が大きかったが、‘ベニアズマ’では濃青色に染まった組織は僅かで木化程度は小さく、‘ナルトキントキ’では木化した部分は見られなかった。

2 品種や育苗期間がセル苗の苗質やイモの生育、収量に及ぼす影響 (試験 2)

品種および育苗期間が苗質や移植後の生育に及ぼす影響を第2表に示した。セル苗の根鉢形成程度については、いずれの品種とも育苗期間が14日間で3以上、

28日以上で5となった。生葉数は品種や育苗期間で差が見られ、‘パープルスイートロード’では育苗期間21日が35日より多くなり、‘ベニアズマ’では21日が28日より多かった。草丈も品種や育苗期間で差が見られ、‘パープルスイートロード’では育苗期間14日が21日や35日より長く、‘ベニアズマ’では14日と28日が21日や35日より長く、‘ナルトキントキ’では14日が21日より長かった。移植33日後の茎長は、品種や育苗期間で差が見られ、‘ベニアズマ’では育苗期間14日が35日より茎長が長かった。

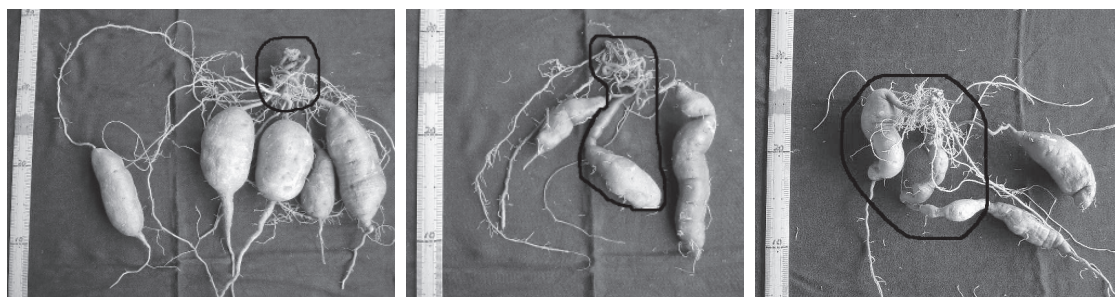
28日間育苗したセル苗の発根状況を第4図に示した。セル苗の不定根の本数は、いずれの品種も5～6本程度であった。

品種および育苗期間がイモの生育、収量に及ぼす影響を第3表に示した。奇形イモ発生率には品種や育苗期間による差が見られなかった。イモ数には品種による差が見られ、‘ナルトキントキ’は‘パープルスイートロード’や‘ベニアズマ’よりも少なかったが、育苗期間による差はなかった。イモ重には品種や育苗期間による差が見られなかった。収量には品種による差が見られ、‘パープルスイートロード’は‘ベニアズマ’より、‘ベニアズマ’は‘ナルトキントキ’よりも多かったが、育苗期間による差はなかった。

第1表 品種や苗の種類がイモの生育、収量に及ぼす影響

品種	苗の種類	奇形イモ発生率 (%)	イモ数 (個/株)	イモ重 (g/個)	収量 (kg/a)
パープルスイートロード	セル苗	9	3.4	199	427
	切り苗	4	3.2	223	491
	有意差	ns	ns	ns	ns
ベニアズマ	セル苗	20	2.1	168	201
	切り苗	0	2.4	165	279
	有意差	**	ns	ns	ns
ナルトキントキ	セル苗	43	2.0	140	115
	切り苗	7	3.9	119	308
	有意差	**	**	ns	*
<分散分析>		品種	**	**	*
		苗の種類	**	**	ns
		交互作用	ns	**	ns

- 1) イモ数、イモ重は50g以上のイモから算出し、収量は50g以上で奇形でないイモから算出した (以下の表も同様)。
 2) 分散分析の奇形イモ発生率は逆正弦変換後に行った。各品種における苗の種類による有意差は、奇形イモ発生率をMann-Whitney's U検定、その他をt検定により判定した。*は5%水準、**は1%水準で有意差あり、nsは有意差なし。



第2図 セル育苗したイモの形状

- 1) 左：パープルスイートロード，中央：ベニアズマ，右：ナルトキントキ
 2) 黒枠内はセル苗の根鉢であった部分を示す。

第2表 品種および育苗期間がセル苗の苗質や移植後の生育に及ぼす影響

品種	育苗期間	セル苗の苗質			移植33日後 茎長 (cm)
		根鉢形成 程度	生葉数 (枚)	草丈 (cm)	
パープルスイトロート*	14日	4.0	2.3 ab	7.6 a	138 a
	21日	3.8	2.8 a	5.8 bc	108 a
	28日	5.0	2.0 ab	6.8 ab	105 a
	35日	5.0	1.7 b	5.2 c	74 a
ベニアズマ	14日	4.0	2.7 ab	6.7 a	168 a
	21日	4.0	3.2 a	4.8 b	132 ab
	28日	5.0	1.8 b	6.6 a	134 ab
	35日	5.0	2.8 ab	4.8 b	94 b
ナルトキントキ	14日	3.0	2.2 a	5.4 a	92 a
	21日	4.2	2.5 a	3.9 b	76 a
	28日	5.0	1.8 a	4.9 ab	79 a
	35日	5.0	2.2 a	4.1 ab	68 a
<分散分析> パープルスイトロート*		4.5	2.2 b	6.3 a	106 a
ベニアズマ		4.5	2.6 a	5.7 b	132 b
ナルトキントキ		4.3	2.2 b	4.6 c	79 c
	14日	3.7	2.4 ab	6.6 a	133 a
	21日	4.0	2.8 a	4.8 b	105 ab
	28日	5.0	1.9 b	6.1 a	106 ab
	35日	5.0	2.2 b	4.7 b	79 b
品種		ns	*	**	**
育苗期間		**	**	**	**
交互作用		**	ns	ns	ns

1) 根鉢形成程度は、不良1～普通3(苗が引き抜ける程度)～良5の5段階で評価した。

2) 二元配置分散分析により、*は5%水準、**は1%水準で有意差あり、nsは有意差なし。品種間および育苗期間の比較(二元配置)は、Tukey-Kramer法により、異文字間には5%水準で有意差あり(以下の表も同様)。

3) 各品種の育苗期間における比較(一元配置)は、Tukey-Kramer法により、異文字間に5%水準で有意差あり。

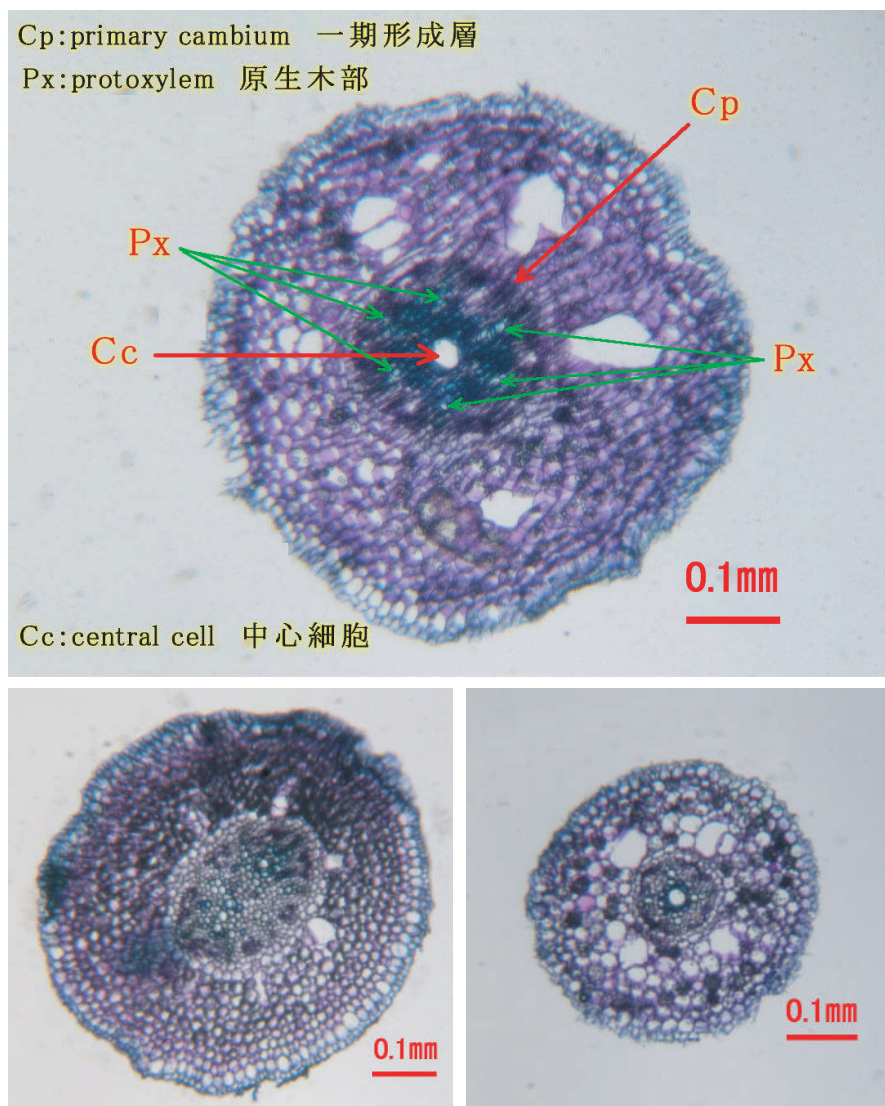
第3表 品種および育苗期間がセル苗のイモの生育、収量に及ぼす影響

品種	育苗期間	奇形イモ 発生率 (%)	イモ数 (個/株)	イモ重 (g)	収量 (kg/a)
パープルスイトロート*	14日	9	3.6	210	443
	21日	3	3.1	200	413
	28日	3	3.3	241	490
	35日	6	3.0	251	468
ベニアズマ	14日	6	3.0	187	360
	21日	6	2.7	205	332
	28日	6	2.7	185	304
	35日	15	2.3	186	246
ナルトキントキ	14日	14	1.8	178	204
	21日	10	1.7	175	152
	28日	12	1.4	239	175
	35日	12	2.1	180	222
<分散分析> パープルスイトロート*		5	3.2 a	225	454 a
ベニアズマ		8	2.6 a	191	311 b
ナルトキントキ		13	1.8 b	193	188 c
	14日	9	2.8	192	336
	21日	7	2.5	193	299
	28日	7	2.4	222	323
	35日	11	2.4	206	312
品種		ns	**	ns	**
育苗期間		ns	ns	ns	ns
交互作用		ns	ns	ns	ns

1) 奇形イモ発生率は逆正弦変換後に検定した。

品種および育苗期間別のセル苗の不定根の横断面を第5図に示した。‘パープルスイトロード’のセル苗の不定根の木化程度は、14日間と21日間育苗では一期形成層内の中心細胞や原生木部の周りに木化した部分が見られ、28日間と35日間育苗では中心細胞や原生木部の間の組織も木化し、木化した部分が広がった。‘ベニアズマ’では14~28日間育苗で中心細胞や原生木部の周りに木化した

部分が見られ、35日間育苗では中心細胞と原生木部の間の組織も木化した。‘ナルトキントキ’では14日間育苗で原生木部の周りに僅かに木化した部分が見られ、21日間や28日間育苗では中心細胞や原生木部の周りが木化し、35日間育苗では中心細胞や原生木部の間の組織も木化した。



第3図 セル苗の不定根の横断面

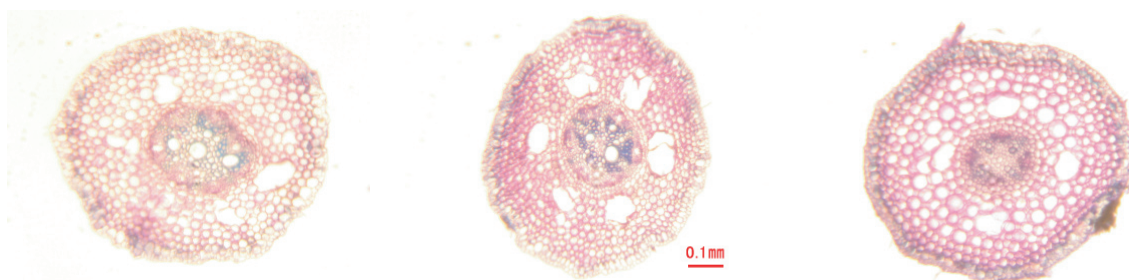
1) 上:パープルスイトロード, 左下:ベニアズマ, 右下:ナルトキントキ



第4図 28日間育苗したセル苗の発根状況

1) 左:パープルスイトロード, 中央:ベニアズマ, 右:ナルトキントキ

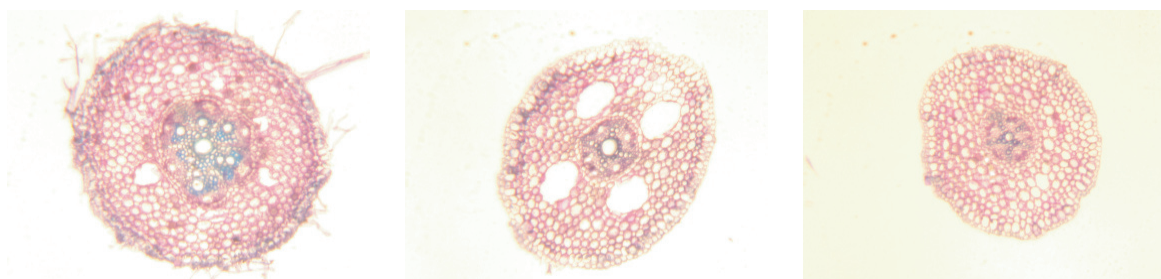
<14日間育苗>



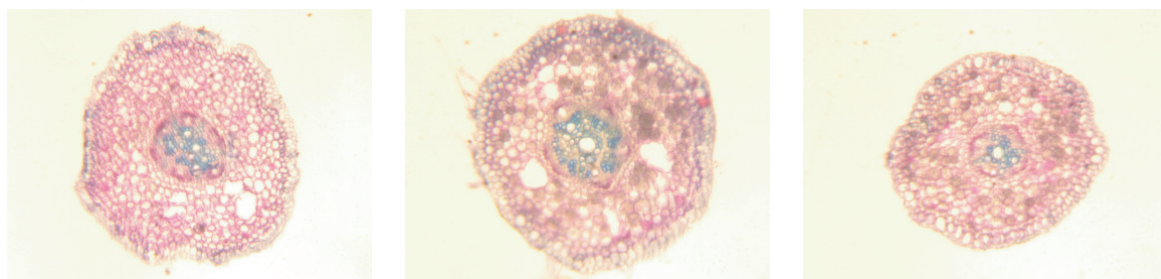
<21日間育苗>



<28日間育苗>



<35日間育苗>



第5図 品種および育苗期間別のセル苗の不定根の横断面

1) 左: パープルスイトロード, 中央: ベニアズマ, 右: ナルトキントキ

考 察

試験 1の結果から‘パープルスイトロード’のセル苗では, ‘ベニアズマ’や‘ナルトキントキ’よりも奇形イモの発生が少なく, ‘ナルトキントキ’のようなイモ数の減少や減収も認められず, 切り苗と同等の収量が得られることが明らかとなった。

‘パープルスイトロード’のセル苗は, 移植後に新たに伸長した根が肥大していると推察された。

そこで, ‘パープルスイトロード’のセル苗の根鉢が肥大しない原因を明らかにするために, セル苗の不定根の横断面を顕微鏡観察して根の木化程度を調査し

た。その結果, ‘パープルスイトロード’では一期形成層内の中心細胞と原生木部との間の組織で広範に木化が進んでいたが, ‘ベニアズマ’では木化した組織は僅かで, ‘ナルトキントキ’においては木化は見られなかった(第3図)。塊根にならない根は一期形成層内の中心細胞と原生木部との間に介在する細胞が木化することから(戸荊 1950), ‘パープルスイトロード’のセル苗だけ根鉢が肥大しない原因は, セル苗の不定根が育苗中に木化したためと考えられる。

木化は, 植物フェノール性化合物であるリグニンが木部や道管の細胞壁に蓄積し, 構造的強度を獲得する。このリグニンの生成は, 干ばつ, 冠水, 寒暖, 病

原体、傷害等のストレスや老化課程によって生成される活性酸素種が深く関わっている (Brayら2005)。例えば、移植後 1週間、切り苗を地温45℃で 1日当たり 3時間の高地温処理を行うと根の中心柱の木化程度が高められる (中谷1992)。また、サツマイモ苗から伸長した不定根の一部に酸欠状態となるようにワセリンを塗ると、根が木化して肥大できず、塗らない部分が木化せずに肥大する。さらに、サツマイモの水耕栽培において不定根の基部を空中に、先端部を水に浸漬すると、低酸素状態の浸漬部分は木化して肥大せず、空中部分のみが木化せずに肥大する (Eguchiら2007)。今回供試したセルトレイは一つのセル容量が25mLと少ないために乾湿のストレスを受けやすい。実際、育苗後半の日中晴天時には葉のしおれが生じ、反対に雨天時は全く乾かない日もあった。このような乾湿のストレスがセル苗の根の木化を助長したと考えられ、‘パープルスイートロード’では木化が促進されたために塊根が奇形にならなかったのではないかと推察される。

次に、‘パープルスイートロード’のセル苗の利用技術を確認する上で木化の進行程度からみた移植適期を明らかにする必要がある。そこで試験 2では、セル苗の育苗期間が苗質や移植後の生育、不定根の木化程度、イモの品質、収量に及ぼす影響について検討した。

根鉢形成程度については、3以上あれば手植えや半自動移植機利用が可能で、育苗期間は14日間でよい。全自動移植機を利用する場合は、根鉢形成程度が3～4では不十分で、5に近いほど根鉢が硬くて崩れにくくなり、移植精度が向上することから、28日以上育苗期間が必要と考えられる。

生葉数は21日間育苗で最も多くなり、それ以降は落葉のために減少した (第2表)。これは28日間以上育苗したセル苗は根鉢が完全に形成されて根詰まりし、培土中の肥料養分の減少によって地下部や地上部の生長が緩慢になり、落葉が展葉の速度を上まわったためと考えられる。

草丈は育苗期間14日が最も長くなった (第2表)。これは育苗期間14日の苗は、早期に育苗を開始した育苗期間の長い苗よりも育苗期間中の平均気温が高く、生育が旺盛であったためと考えられる。さらに、育苗期間が長い苗は、育苗前半の低温によって節間が詰まったコンパクトな苗となり、育苗後半の高温時には根詰まりや肥料養分の不足で生育が緩慢になったためと考えられる。そのため、セル苗を使って早掘り栽培を行う場合は、育苗期が低温で苗の生育が緩慢となるため、加温や保温等の対策が必要である。

移植33日後の茎長は、品種では‘ベニアズマ’が、育苗期間では14日が最も長かった (第2表)。品種による差は品種の草勢の違いが影響していると考えられ、その強弱は吉永 (2007) が示した品種の萌芽性 (‘ベニアズマ’:良, ‘パープルスイートロード’:やや良, ‘ナルトキントキ’:中) と一致している。育苗期間14日が最も長くなったのは、セル苗に根詰まりや落葉がなく、老化していなかったことが移植後の生育促進につながったと考えられる。

イモ重には品種による差が見られず、イモ数と収量

には品種による差が見られたことから、セル苗ではイモ数が収量に大きく影響したと考えられる (第3表)。第 1表から‘パープルスイートロード’や‘ベニアズマ’のイモ数は、セル苗と切り苗との間に差はなかったが、‘ナルトキントキ’ではセル苗は切り苗よりもイモ数が少なくなった。イモになる根は苗の節から出る若々しく分裂能力の高い根で、不定根でも細根や老化苗から出た根はイモになりにくい。また、この不定根の基となる根原基は品種によって数や性質が異なり、‘ベニアズマ’では一節につき根原基が1～2本と少なく、‘ナルトキントキ’では4～5本で多い (武田1989)。しかし、セル苗の発根状況を見ると、いずれの品種も一節から5～6本の不定根が出ており、不定根の太さにも大きな差は見られないことから (第4図)、不定根の本数とイモ数には関係がないように思われる。このことから、‘ナルトキントキ’をセル育苗するとイモ数が減少する原因については明らかにできなかった。

イモ数、イモ重および収量には育苗期間による差は見られなかった (第3表)。一方、移植33日後茎長では育苗期間が短い方が長くなり、育苗期間に関係なく一定であった収量と異なる結果であった (第2表)。サツマイモは地上部が繁茂して最適葉面積指数以上になると、個体群内部の光の透過が悪くなり、葉/茎比が低下してむだな呼吸を促進することにより、乾物生産が抑えられ、さらに葉/茎比が低下することで塊根分配率も低下する (渡辺1975)。このことから、育苗期間が短いほど移植後の地上部の生育が旺盛になるが、逆に過繁茂となって乾物生産や塊根分配が抑えられたため、イモ数、イモ重および収量に対して育苗期間による差が生じなかったと推察される。

第 5図からセル苗の不定根の木化部分が広がったのは‘パープルスイートロード’で育苗後28日目、‘ベニアズマ’と‘ナルトキントキ’で育苗後35日目であり、試験 1と同様に‘パープルスイートロード’は木化しやすく、その特性によって奇形にならなかったとの推察を裏付ける結果となった。

試験 2の奇形イモ発生率には品種や育苗期間による差がなく (第3表)、試験 1と異なる結果となった (第1表)。試験 2のセル苗の不定根の横断面から、14日間と21日間育苗の‘パープルスイートロード’、‘ベニアズマ’および‘ナルトキントキ’、28日間育苗の‘ベニアズマ’と‘ナルトキントキ’には、どれも中心細胞や原生木部の周りに僅かな木化が見られ (第5図)、試験 2の‘ベニアズマ’と‘ナルトキントキ’の奇形イモ発生率は試験 1より少なかった (第3表、第 1表)。しかし、試験 1の35日間育苗した‘ベニアズマ’では、僅かな木化で奇形イモ発生率が高くなり、試験年次により結果が異なった (第3図、第 1表)。セル苗の不定根の木化は育苗中だけでなく、移植後に生じることも考えられる。行橋気象観測所のアメダスデータによると、2006年の移植後 1週間の天気は雨や曇りの日が多く、日照時間が 2.4h/日、平均気温 23.3℃、最高気温 26.5℃であったのに対し、2009年は晴れの日が多く、日照時間が 4.1h/日、平均気温は24.1℃、最高気温27.7℃であった。サツマイモの生育の適地温は品種で差があり、‘ナルトキントキ’は28℃、‘ベニアズマ’は25℃である (武田1989)。一般に黒ポリマルチ栽培の場

合、雨天でなければ地温は気温より 2℃程度高く推移するため、2009年の移植後 1週間の地温は 2006年より高くなり、移植後の高地温によって根鉢部分の木化が促進されることで奇形イモの発生が少なくなったと考えられる。逆に2006年は移植後 1週間の地温が適温であったために、移植後に根鉢の木化が進まず、木化していない根鉢部分が肥大し、奇形イモが発生しやすくなったものと考えられる。このことから、育苗時には不定根が僅かしか木化していなくても移植後の高温ストレス等で木化が進み、奇形イモになりにくくなることもある。しかし、確実に奇形イモを少なくするには、確実にセル苗の不定根を育苗中に木化させることが必要で、そのためには‘パープルスweetロード’で28日以上育苗することが必要と考えられる。

以上のことから、‘パープルスweetロード’のセル苗は、根の木化が速いことから根鉢の肥大が見られず、移植後に新たに伸長した根が肥大するため、切り苗移植と同等の奇形イモ発生率で同等の収量が確保できることが明らかとなった。また、‘パープルスweetロード’のセル苗の不定根を木化させて奇形イモを少なくさせるには、28日以上の育苗期間が必要であることが明らかとなった。一方、‘ベニアズマ’や‘ナルトキントキ’でのセル苗移植は切り苗に比べてイモが奇形になりやすく、‘ナルトキントキ’では収量の減少も見られるため、セル苗移植適性は低いことが明らかとなった。

今後、‘パープルスweetロード’以外に不定根が木化しやすい品種を明らかにし、セル育苗中にストレスを与えて確実に不定根を木化させる技術が確立されれば、サツマイモのセル苗利用のさらなる普及が期待できる。

引用文献

- Eliabeth A.Bray, Julia Bailey-Serres, Elizabeth Weretilnyk (2005) 非生物的ストレスに対する植物の応答.植物の生化学・分子生物学.学会出版センター, 東京:1080-1081.
- 猪野 誠 (2010) 栽培・貯蔵.サツマイモ事典.全国農村教育協会, 東京: 164- 185.
- 河野恵伸・大浦裕二・石橋喜美子・中谷 誠 ・藏之内利和・田宮誠司 (2003) 「パープルスweetロード」は菓子用途と高級感が販売のポイント.平成15年度共通基盤研究成果情報.農研機構中央農研: 6- 7.
- 熊谷 亨 (2010) 品種.サツマイモ事典.全国農村教育協会, 東京: 132- 163.
- 武田英之 (1989) ツルで殖やすサツマイモ.まるごと楽しむサツマイモ百科.農文協, 東京:43-46.
- 武田英之 (1989) サツマイモおもしろ実験.まるごと楽しむサツマイモ百科.農文協, 東京:74-80.
- 戸苅義次 (1950) 甘藷塊根形成に関する研究.農事試験報68: 1-96.
- Toshihiko Eguchi, Satoshi Yoshida (2007) Effects of Gas Exchange Inhibition and Hypoxia on Tuberous Root Morphogenesis in Sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Environ. Control Biol.45 (2) : 103- 111.
- 渡辺和之 (1975) 多収のための基礎理論.農業技術大系作物編 5サツマイモ.農文協, 東京:基 109-基 112.
- 吉田 良・川上輝一・板東一宏 (1995) :セル成型育苗によるサツマイモの機械移植法の開発.徳島農試研報 (31) :7~12.
- 吉永 優 (2007) 品種の特性と選択.農業技術大系作物編 5サツマイモ.農文協, 東京:基67-基68.