

北上市在来サトイモ 二子いも 組織培養苗に由来する種芋の貯蔵性

阿部 弘^{*1}・山田 修^{*2}・阿部 潤^{*3}・作山 一夫^{*4}

はじめに

岩手県北上市二子町に伝わる‘二子いも’は、その歴史300年以上と口伝されるサトイモ在来系統であり^{7,21)}、独特の粘りと風味で特産品として知られる。

岩手県農業研究センターは、1998～2003年度の6年間にわたって、県の単独研究事業(21世紀型農業経営モデル実証試験地事業)により、生産者、農業改良普及センターおよび地方振興局と連携して、‘二子いも’に関する研究を実施した。その後期3年間(2001～2003)に、産地からの要望を受けて、組織培養苗(以下、「培養苗」)の栽培特性評価に関する研究に取り組み、岩手県農業研究センター研究成果として公表するとともに^{14,15,16)}、園芸学研究に報告した¹⁾。また、事業終了後さらに2年間(2004～2005)、培養苗の実用的な利用法を見出すことを目的に研究を実施し、その一部を岩手県農業研究センター研究報告に報告済みである^{2,3,4,5,6)}。

サトイモは熱帯原産であり^{10,11,12)}、休眠をしないため、越冬貯蔵中に種芋が腐敗しやすい。千葉らによると、北上市を中心とする岩手県内のサトイモは、収穫量の2割以上を種芋用に使っており、種芋を株のまま貯蔵しているが、貯蔵率に年次差があるうえに、労力的にも芋の使用量の面からも効率が悪い⁹⁾。そのため、千葉らは、より簡便な種芋貯蔵技術として、子芋を親芋から離れた状態での貯蔵法を開発しており⁹⁾、これに改良を加えた貯蔵法が、2000年に岩手県農業研究センター試験研究成果として旧野菜畑作研究室より公表されている¹⁷⁾。この方法は歩留まりがよく、省力的であるが、栽培面積に見合う規模の冷蔵施設が必要なため、あまり普及が進んでいない。そこで、より簡易な種芋貯蔵技術を開発する試みとして、培養苗に由来する種芋の貯蔵性を調査し、一定の結果が得られたので報告する。

試験方法

種芋の貯蔵性を考察するため、以下の3つの試験を行った。試験1では、種芋を粗放条件下で貯蔵し、意図的に

ストレスを与えたうえで貯蔵性を調査した。試験2では、小さすぎるために商品としても種芋としても利用せずに廃棄される芋の利用可能性を検討した。試験3では、デンプンや糖の分布が種芋の貯蔵性や水晶症状の発生と関係があるのではないかと考え、芋の断面におけるデンプンおよび糖の分布を調べる実験を試みた。

試験1 培養苗に由来する種芋の粗放条件下での貯蔵性比較

生産者から提供を受けた種芋を2000年に茎頂培養に供して培養植物を育成し、*in vitro*で無菌的に継代維持して試験材料とした。これを図1のようにポット上げの年次をずらして圃場に定植し、培養苗由来で栽培履歴の異なる株を育成した。2004年春に種芋の貯蔵性を比較した。試験区は2003年秋に収穫した芋の栽培履歴ごとに区分し、2003年に鉢上げした「培養1作球区」、2002年に鉢上げした「培養2作球区」および2001年に鉢上げした「培養3作球区」とした(図1)。

貯蔵方法については、材料育成段階の2001年秋から2002年春にかけてと、2002年秋から2003年春にかけては、岩手県農業研究センター旧野菜畑作研究室が開発した方法¹⁷⁾により、貯蔵を行った。具体的には、収穫株から外した子芋を2～3週間ほどキュアリング処理し、チウラム・ベノミル水和剤(ベンレート T20 水和剤)の20倍液に1分間浸漬消毒を行い、自然乾燥させたのち野菜コンテナに種芋を並べ、市販の培養土で被覆した状態で6℃に設定したプレハブ冷蔵庫に貯蔵した(写真1)。そして、試験区を設けた2003年秋から2004年春にかけては、種芋の劣化を助長し、試験区間差を明瞭にするねらいで、粗放的な貯蔵を行った。具体的には、子芋と孫芋に区分した種芋を消毒せずに野菜出荷用ネットに入れ、さらにコンテナに収納した後、培養土等による被覆および温度管理を行わずに、温室前室に放置した。

調査は、貯蔵状態、出芽および発芽について、以下のとおり行った。貯蔵状態については、2004年4月13日に観察および触診により、芋の軟化と乾燥の程度を判定し、「良」または「不良」に区分した。「良」区分は、軟化および乾燥がみられず、健全でしっかりした芋、また

*1 旧応用生物学研究室(現 研究企画室)

*2 旧野菜畑作研究室(現 県農産園芸課)

*3 旧応用生物学研究室(現 岩手県立農業大学校)

*4 旧野菜畑作研究室(現 中央農業改良普及センター)

は、やや軟化がみられるものの、概ね健全でしっかりしていた芋とした。「不良」区分は、明らかに軟化または乾燥している芋とした。出芽については、貯蔵状態「良」区分の芋を同年4月14日にハウスに伏せ込み（覆土約5cm）、5月19日に、地上部に芽が出ていたものを「出芽」とした。出芽調査の後、全ての芋を掘り上げ、地下で芽が出ていたものも加えて「発芽」とした。

試験2 極小さい孫芋の種芋利用

2002年に栽培した培養当代株より収穫した孫芋のうち、階級SSに満たない規格外の孫芋（径2cm未満）を用いた。貯蔵方法は試験1同様であり、分解した孫芋を野菜出荷用ネットに入れた状態で温室前室に2002年10月から2003年4月まで放置した。この芋を用い、2003年4月17日から5月28日までガラス温室で育苗を行った。育苗には50穴セルトレーを用い、市販培養土を半量充填したのち極小さい孫芋を挿し、できるだけ頂芽が隠れるように同じ培養土で覆土した。育苗中は自動灌水とし、

同年5月28日に定植した。定植時の植付け深さはセル苗根鉢地際と圃場地際が一致する程度とし、7月中旬に10cm程度の培土を行い、同年11月11日に収穫した。

試験3 芋の縦断面におけるデンプンと糖の分布

親芋と子芋のデンプン分布を観察するため、ヨウ素デンプン反応を用いた実験を行った。手順は、まず縦に2分割した芋の切り口にヨウ素溶液（原液）を刷毛で塗布し、汲置き水で余分な溶液を速やかに洗い流したのち、数分間放置して染色部と非染色部のコントラストが明瞭となった時点で写真撮影をした。また親芋と子芋の糖分布を、ベネディクト反応により観察した。手順は、まず縦に厚さ5mm程度にスライスした芋の切片をそれが浸る程度の1N-HClで3分間煮沸し、放冷後20~50gのNaHCO₃を加えて中和し、軽く水ですすいでから、芋切片が浸る程度のベネディクト液で8分間煮沸したのち、赤褐色沈殿を観察した。

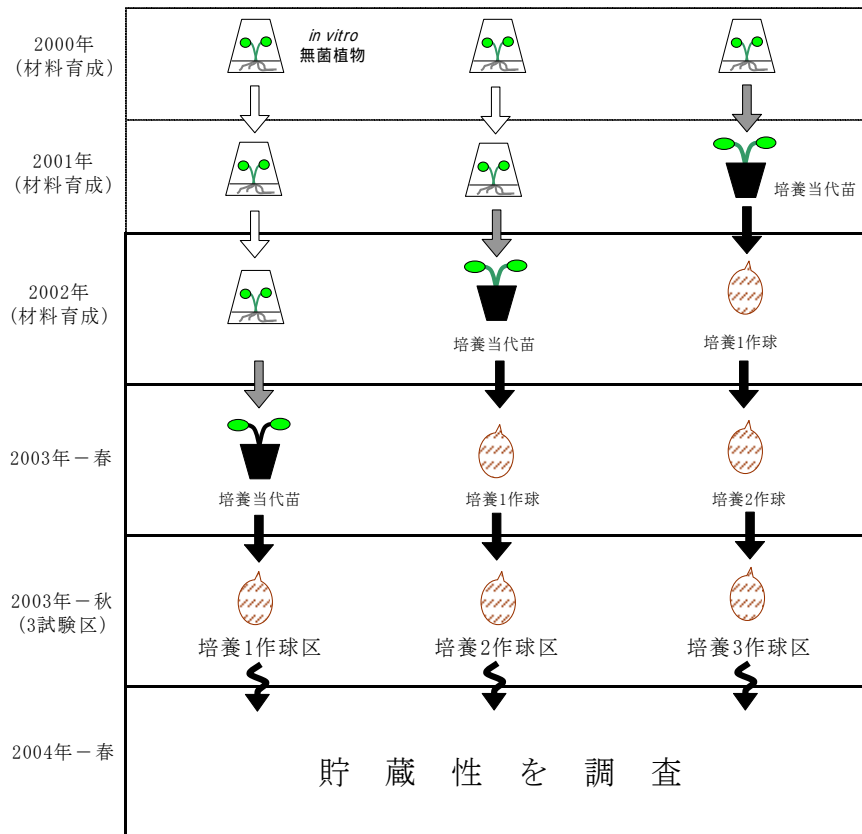


図1 供試材料の育成経過と試験区

- 2000～2002年：材料養成
 2003年：培養当代株区，培養1作株区，培養2作株区
 ↓：in vitroで継代
 ↓：順化 培養苗の状態 で定植
 ↓：子芋を消毒冷蔵貯蔵 種芋の状態 で定植
 ↓：子芋・孫芋を粗放貯蔵

結 果

試験 1 培養苗に由来する種芋の粗放条件下での貯蔵性比較

表 1 に粗放貯蔵による種芋貯蔵性調査結果の内訳を示したが、全体的に培養 1 作球区の歩留まりが高く、培養 2 作球区、培養 3 作球区と、経年的に歩留まりが低下していく傾向があった。また、全体に子芋・孫芋とも、形状の良否による品質区分 (A/B) よりも芋の横径による階級区分 (M/S/SS) に依存する傾向があった。そこで、表 1 の品質区分を外して A と B を階級区分で括り、調査個数に関する項目を割愛して貯蔵率、発芽率および歩留りのみを表 2 に示した。発芽率に着目すると、培養 1 作球区では、全体に高い値を示しているが、特に SS および

極小の小さな種芋の発芽率が、子芋・孫芋とも 0.91 以上と非常に高かった (表 2)。培養 2 作球区でも、SS および極小の小さな種芋の発芽率が、0.50 以上と比較的高く、培養 3 作球区では、全体的に値が低かった (表 2)。

参考として、材料育成段階で用いてきた消毒とプレハブ冷蔵庫を用いる方法 (写真 1)¹⁷⁾により貯蔵していた培養 1 作球の様子を写真 2 に示した。一見して、これらの貯蔵状態は良好であり、乾燥や軟化などのダメージはほとんどなかった。それに対して、本試験における粗放条件下で貯蔵した種芋では乾燥や軟化が見られた (写真 3)。特に、写真 3 右の培養 3 作球区では、乾燥や軟化によるダメージが一見してみとめられたが、写真 3 左の培養 1 作球区では、やや乾燥による萎れが見られた程度で、培養 3 作球区ほどのダメージはみとめられなかった。

表 1 種芋の粗放貯蔵試験における子孫別および品質階級区分別の貯蔵性

試験区 (調査株数)	調査内容	調査項目 ²⁾	子芋の品質階級区分 ^{y)}							孫芋の品質階級区分 ^{y)}						
			AM	AS	ASS	BM	BS	BSS	極小	AM	AS	ASS	BM	BS	BSS	極小
培養1作球区 (15株)	貯蔵状態調査 (2004年4月13日)	貯蔵数	13	38	19	6	41	40	51	0	9	100	0	0	30	135
		良	8	20	9	4	18	10	20	0	8	75	0	0	15	62
		不良	5	18	10	2	23	30	31	0	1	25	0	0	15	73
	出芽発芽調査 (2004年5月19日)	伏込数	8	20	9	4	18	10	20	0	8	75	0	0	15	62
		出芽数	5	11	4	2	6	6	14	0	5	31	0	0	9	24
		発芽数	7	17	9	3	13	9	19	0	6	68	0	0	14	57
-	貯蔵率	0.62	0.53	0.47	0.67	0.44	0.25	0.39	-	0.89	0.75	-	-	0.50	0.46	
-	出芽率	0.63	0.55	0.44	0.50	0.33	0.60	0.70	-	0.63	0.41	-	-	0.60	0.39	
-	発芽率	0.88	0.85	1.00	0.75	0.72	0.90	0.95	-	0.75	0.91	-	-	0.93	0.92	
-	歩留り	0.54	0.45	0.47	0.50	0.32	0.23	0.37	-	0.67	0.68	-	-	0.47	0.42	
培養2作球区 (15株)	貯蔵状態調査 (2004年4月13日)	貯蔵数	0	13	8	31	83	53	25	5	24	53	0	9	43	45
		良	0	7	4	4	10	6	2	4	16	20	0	6	7	5
		不良	2	6	4	27	73	47	23	1	8	33	0	3	36	40
	出芽発芽調査 (2004年5月19日)	伏込数	0	7	4	4	10	6	2	4	16	20	0	6	7	5
		出芽数	0	1	3	1	2	2	0	1	8	4	0	0	3	2
		発芽数	0	2	3	1	4	4	1	2	10	11	0	2	5	5
-	貯蔵率	-	0.54	0.50	0.13	0.12	0.11	0.08	0.80	0.67	0.38	-	0.67	0.16	0.11	
-	出芽率	-	0.14	0.75	0.25	0.20	0.33	0.00	0.25	0.50	0.20	-	0.00	0.43	0.40	
-	発芽率	-	0.29	0.75	0.25	0.40	0.67	0.50	0.50	0.63	0.55	-	0.33	0.71	1.00	
-	歩留り	-	0.15	0.38	0.03	0.05	0.08	0.04	0.40	0.42	0.21	-	0.22	0.12	0.11	
培養3作球区 (10株)	貯蔵状態調査 (2004年4月13日)	貯蔵数	9	48	8	2	14	23	5	0	1	15	0	0	3	55
		良	4	20	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2
		不良	5	28	6	2	14	23	5	0	0	12	0	0	3	53
	出芽発芽調査 (2004年5月19日)	伏込数	4	20	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2
		出芽数	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		発芽数	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-	貯蔵率	0.44	0.42	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	-	1.00	0.20	-	-	0.00	0.04	
-	出芽率	0.00	0.05	0.50	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	-	0.50	
-	発芽率	0.00	0.10	0.50	-	-	-	-	-	0.00	0.33	-	-	-	0.50	
-	歩留り	0.00	0.04	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.07	-	-	0.00	0.02	

2) 調査項目

貯蔵状態調査
 良 : 健全あるいは概ね健全でしっかりしている
 不良 : 明らかに軟化または乾燥している
 出芽発芽調査
 出芽 : 地上に芽が出ている
 発芽 : 地上に芽が出ている+地下で芽が出ている
 貯蔵率 = 良 / 貯蔵数
 出芽率 = 出芽数 / 良(伏込数)
 発芽率 = 発芽数 / 良(伏込数)
 歩留り = 発芽数 / 貯蔵数

y) 品質階級区分

品質
 A : 優
 B : 良
 規格外
 階級(芋の横径で区分)
 極小 < 2cm ≤ SS < 3cm ≤ S < 4cm ≤ M < 5cm
 ※「極小」は規格外扱い

表2 種芋の粗貯蔵試験における子孫別および階級区分別の貯蔵性

試験区 (調査株数)	調査項目 ^{z)}	子芋の階級区分 ^{y)}				孫芋の階級区分 ^{y)}			
		M	S	SS	極小	M	S	SS	極小
培養1作球区 (15株)	貯蔵率	0.63	0.48	0.32	0.42	-	0.89	0.69	0.46
	発芽率	0.83	0.79	0.95	0.95	-	0.75	0.91	0.92
	歩留り	0.53	0.38	0.31	0.39	-	0.67	0.63	0.42
培養2作球区 (15株)	貯蔵率	0.13	0.18	0.16	0.11	0.80	0.67	0.28	0.11
	発芽率	0.25	0.35	0.70	0.50	0.50	0.55	0.59	1.00
	歩留り	0.03	0.06	0.11	0.04	0.40	0.36	0.17	0.11
培養3作球区 (10株)	貯蔵率	0.36	0.32	0.06	0.00	-	1.00	0.17	0.04
	発芽率	0.00	0.10	0.50	-	-	0.00	0.33	0.50
	歩留り	0.00	0.03	0.03	0.00	-	0.00	0.06	0.02

z) 調査項目
貯蔵率 = 良 / 貯蔵数
発芽率 = 発芽数 / 良(伏込数)
歩留り = 発芽数 / 貯蔵数

y) 階級区分(芋の横径で区分)
極小 < 2cm ≤ SS < 3cm ≤ S < 4cm ≤ M < 5cm

表3 極小さい孫芋を種芋とした場合の生育および収量

No.	育苗前の 種芋重 (g)	定植時 の草丈 (cm)	収穫時の生育			収量					
			草丈 (cm)	生葉数 (枚)	側芽数 (本)	子芋		孫芋		計	
						(個)	(g)	(個)	(g)	(個)	(g)
1	1	6.2	51	6	1	7	38	0	0	7	38
2	1	6.1	50	4.5	1	11	67	1	1	12	68
3	1	5.3	59	3.5	1	6	38	0	0	6	38
4	3	5.3	103	5	8	14	310	20	59	34	369
5	4	8.7	111	5	7	13	345	18	88	31	433
6	4	7.2	95	5	7	13	302	23	116	36	418
7	4	6.2	46	5	3	9	90	5	8	14	98
8	4	4.3	94	6	6	13	355	21	119	34	474
9	4 ^{z)}	5.9	113	4.5	5	12	460 ^{z)}	20	132	32	592
10	6	7.1	108	4.5	5	11	278	14	89	25	367
11	6 ^{z)}	2.5	102	4	3	17	538 ^{z)}	7	23	24	561
12	6	7.4	124	4.5	11	13	232	18	92	31	324
13	6	7.2	131	4.5	6	9	245	18	111	27	356
14	7	4.9	98	3	3	12	287	11	64	23	351
15	7	8.4	125	5	10	11	297	23	209	34	506
16	8 ^{z)}	1.3	102	4	3	23	550 ^{z)}	8	17	31	567
17	9	6.2	122	4	7	11	305	13	62	24	367
18	9	7.0	103	4	7	14	351	15	132	29	483
19	9	4.7	111	5	8	14	310	14	84	28	394
20	10	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	10 ^{z)}	4.1	108	4	2	19	760 ^{z)}	16	96	35	856
22	11	2.9	111	4	9	12	242	18	108	30	350
23	13	0.7	98	4	2	9	132	0	0	9	132

z) 現地基準収量(株当り子芋収量400g)を超えた株

試験2 極小さい孫芋の種芋利用

本試験に用いた極小さい孫芋は、試験1において階級区分を極小とした、芋径2cm未満で階級SSに満たないため「極小」とした孫芋に当たり、試験1と試験2では試験年次が異なるが、貯蔵条件はほぼ同様の粗貯蔵条件である。観察したところでは、試験2においても試験1と同様に、極小さい孫芋の貯蔵状態は良かった。写真4～7に育苗開始前から育苗終了までの様子を示した。育

苗終了時には根鉢も形成され、育苗自体は順調であった(写真7)。収量については、現地基準収量である株当り子芋収量400gを超えた株が23株中4株あり、最大はNo. 21(種芋重10g)の760gであった(表3)。しかし、種芋重が1gと特に小さかったNo. 1～3では生育が極端に悪く(写真8,9)、収量もほとんど上がらなかった(表3)。

試験3 芋の縦断面におけるデンプンと糖の分布

親芋のデンプン分布は明瞭なコントラストを示し、親芋中部から下部が染まる傾向にあった(図2, 写真10). 糖の分布はデンプンほど明瞭なコントラストではなかったが、観察によると、親芋上部にベネディクト反応による赤褐色沈殿が集まっていた(図2). 写真10のほかに10株程度の親芋を染色したが、同様の結果であった.

子芋では中部から上部(芽のある側)にかけてデンプンが分布しており、親芋との結合部でデンプンが抜けて水晶症状を呈した子芋が着生順4番目から8番目にかけての着生順中位で見られた(写真11). 特に着生順6番目の子芋は水晶症状が激しく、ほとんど染色しなかった. また、写真11の着生順11番目の子芋は芽つぶれを生じており、染色が薄かった. 子芋における糖の分布については、親芋ほど明瞭に偏在していないが、観察によると、上部にベネディクト反応による赤褐色沈殿を生じる子芋が散見された. 写真11のほかに10株程度の子芋を染色したが、同様の結果であった.

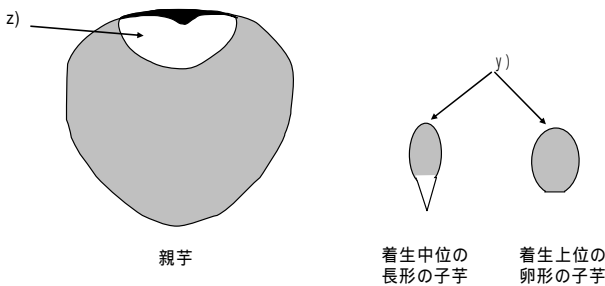


図2 親芋および子芋における糖とデンプンの分布模式図

■ デンプン(ヨウ素デンプン反応)
 ■ 糖(ベネディクト反応)

z) デンプン, 糖とも明瞭な反応がみとめられない
 y) 子芋の頂部に糖の反応がみとめられる場合が散見される

考 察

試験1 培養苗に由来する種芋の粗放条件下での貯蔵性比較

本試験では、培養1作球区の歩留まりが高く、培養2作球区、培養3作球区と、経年的に歩留まりが低下していく傾向があった. 岩手県農業研究センター野菜畑作研究室が2002年秋から2003年春にかけて実施した種芋の貯蔵試験の結果によると、慣行種芋の健全率79%に対して、培養1作球では健全率93%と高い値を示しているが、培養2作球では健全率48%と慣行種芋より低い値に低下している(表4)¹³⁾. これは、本試験の傾向と一致しており、培養1作球が獲得した高い貯蔵性は経年的に失われていくものと考えられた.

北野ら¹⁸⁾の報告では、慣行種芋の催芽率48%に対し、培養1作球の催芽率98%が大きく上回っている. また、新井⁸⁾の報告によると、培養1作球の生存率は90%以上と高いが、培養2作球では培養1作球より覆土に手間をかけた条件でも75%であり、培養1作球と同じ条件では30%以下の生存率であった(なお、新井⁸⁾の原著では、供試種芋を生産した株で試験区を区分しており、培養1作球を「培養当代」、培養2作球を「培養1作球」と表現している.). これらの報告においても、本研究と同様に培養1作球の貯蔵性の高さが示されているが、筆者らはその原因を苗として定植する培養当代苗の定植形態にあるのではないかと考えている. つまり、熱帯原産で休眠をしないサトイモにとって¹⁰⁾、慣行種芋の越冬貯蔵は大きなストレスと思われるが、一定の温度で生育する *in vitro* の環境は原産地の熱帯に近く、ストレスが少ないため、培養当代苗は慣行種芋より種苗として健全であり、それに着生する培養1作球の貯蔵性が高いと考えられた.あるいは、仮に種芋に腐敗の因子等があり、成株を経て翌年の種芋にも引き継がれるとすれば、組織培養の過程で腐敗の因子や古い組織が除かれるため、培養当代苗は慣行種芋より種苗として健全であり、それに着生する培養1作球の貯蔵性が高いと考えられた.

表4 培養苗に由来する種芋の貯蔵性

区分	供試数	健全子芋数(個)				腐敗子芋数(個)	健全率(%)
		1 ²⁾	2 ²⁾	3 ²⁾	小計		
慣行種芋	280	114	66	42	222	58	79
培養1作球	148	117	11	9	137	11	93
培養2作球	248	19	46	53	118	130	48

2003年春 岩手県農業研究センター野菜畑作研究室調べ¹³⁾より集計
 z) 触診と観察による 1:硬い 2:やや軟 3:一部消耗

試験2 極小さい孫芋の種芋利用

4g以上の種芋から生育した19株では、現地基準収量である株当たり子芋収量400gを超えた株が4株あり、粗放条件で貯蔵した極小さい孫芋であっても、それなりの収量が上がることが解った。写真1のような好適条件で貯蔵すれば、もっと収量を上げることができると思われる。また、育苗および定植において、いずれも地際植えて覆土の薄い条件であったことも収量が伸び悩んだ要因と思われた。筆者らは、ポット上げした培養苗に粗殻被覆を施して育苗することで、苗の基部を充実させ、草丈を伸ばし、深植えに対応できることを報告したが⁴⁾、この粗殻被覆の方法は、本試験にも応用可能と考えられる。それによって、定植時により深く植えられるセル苗を育成すれば、収量成績を改善できると考えられる。

また、培養1作球区の階級SS以下の種芋は、貯蔵状態「良」を選別して伏せ込むと、粗放貯蔵であったにも関わらず、9割以上の芋が発芽し(表2)、安定的な種芋確保に有望と思われた。また、階級SS以下の小さな芋を選別して保存するならば、種芋貯蔵における省スペース化および省力化が期待できる。また、現地で貯蔵に用いられる種芋は、大玉で商品価値の高い階級S以上であり、販売用と種芋用とで競合してしまう。しかし、本試験のように、商品価値の低い階級SS以下の種芋を活用すれば、現在種芋用としている階級S以上の芋を出荷用に振り替えることが可能となり、培養1作球および培養2作球では階級SS以下の孫芋の株当たり芋数が多く、種芋とするうえで都合がよい(表5)。

試験3 芋の縦断面におけるデンプンと糖の分布

親芋では中部から下部にかけてデンプンが分布し、上部に糖が分布したことから、地上部の生葉で生産された糖が葉柄を移動して親芋上部に集まり、そこでデンプン

に合成されて親芋中部から下部にかけて蓄積されると推察された。

子芋については、着生順によって傾向が見られ、親芋の中部から上部にかけて着生する子芋では(写真11の着生順9~12)、側芽や孫芋はいずれも小さく、子芋の形は丸く、芽つぶれなどの傷害がなければヨウ素溶液で子芋全体がよく染まった。このような子芋では、水晶症状はあまり観察されず、親芋との接合部は概ね直径10mm以上あり、収穫時に脱落することはなかった。

親芋の下部から中部にかけて着生する子芋では(写真11の着生順4~8)、下部に水晶症状が見られ、側芽や孫芋が大きくなりやすい傾向があった。このような子芋の形は長くなる傾向があり、親芋との接合部は直径2~5mm程度と細く、収穫時に脱落しやすかった。このように親芋との接合部が細い部分がヨウ素溶液に染まりにくく、子芋の着生順、親芋との接合部の形状およびデンプン濃度と水晶症状の発生とは何らかの関係があると思われた。

水晶症状の発症原因は子芋から孫芋への貯蔵養分転流とされるが、その引き金を小野らは地上部の側芽損壊としており²⁰⁾、宮元らは収穫の遅れとしている¹⁹⁾。‘二子いも’は孫芋と側芽が少ない子芋専用種であり、その点では他品種に比べ水晶症状にはなりにくいと思われるが、孫芋に比べ水晶症状となりやすい子芋を出荷の主力とするため、水晶症状の抑制は重要である。また、水晶症状を生じる子芋の下部は種芋貯蔵中に腐敗を生じやすい部位でもあり、今後は水晶症状の発生と種芋の貯蔵性との関係や、水晶症状を抑制する方法を検討する必要がある。そこで、本研究の結果等から推測し、今後の研究に向けた仮説として、図3に株内におけるデンプンおよび糖の移動と蓄積の推定図を示した。

表5 種芋貯蔵性調査における株当たりの階級SS以下の芋数

試験区	調査項目 ^{z)}	子芋の階級区分 ^{y)}		孫芋の階級区分 ^{y)}	
		SS	極小	SS	極小
培養1作球区	貯蔵数	3.9	3.4	8.7	9.0
	良(伏込数)	1.3	1.3	6.0	4.1
	発芽数	1.2	1.3	5.5	3.8
培養2作球区	貯蔵数	4.1	1.7	6.4	3.0
	良(伏込数)	0.7	0.1	1.8	0.3
	発芽数	0.5	0.1	1.1	0.3
培養3作球区	貯蔵数	3.1	0.5	1.8	5.5
	良(伏込数)	0.2	0.0	0.3	0.2
	発芽数	0.1	0.0	0.1	0.1

z) 調査項目

貯蔵率 = 良 / 貯蔵数

発芽率 = 発芽数 / 良(伏込数)

歩留り = 発芽数 / 貯蔵数

y) 階級区分(芋の横径で区分)

極小 < 2cm ≤ SS < 3cm

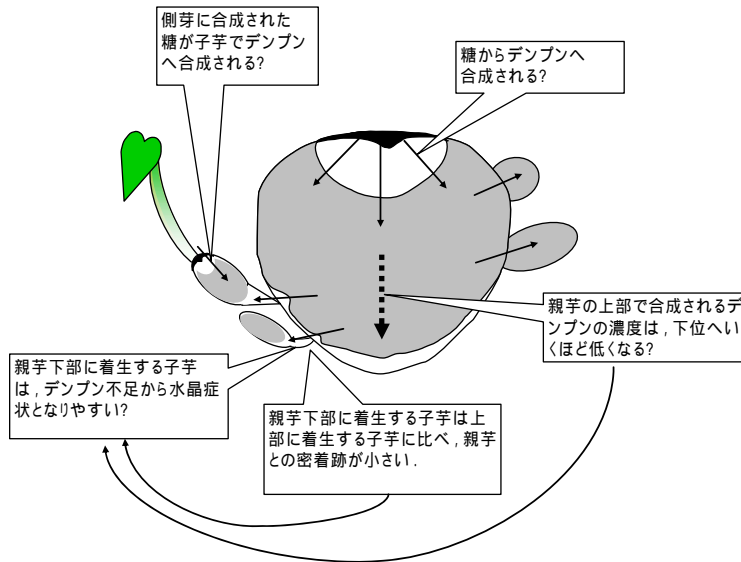


図3 株内におけるデンプンおよび糖の移動と蓄積の推定図

まとめ

本研究では慣行種芋の貯蔵性を同時に比較していないが、今後機会があれば慣行種芋を加えて4試験区での貯蔵性比較を行ってみたい。また、本研究のような極端な粗放条件においても培養1作球は高い貯蔵性を示したが、今後は、種芋消毒とプレハブ冷蔵庫を用いる方法を対照として、段階的に簡易な貯蔵条件を設定するのがよいと考える。また、子芋の着生順による貯蔵性の違いや、デンプンや糖の分布と貯蔵性や水晶症状との関係も検討してみたい。

なお、花巻農業協同組合や岩手県中央農業改良普及センター地域普及グループなどで構成する北上地方農林業振興協議会「二子さといも振興チーム」は、2009年9月に「二子さといもステップアップ計画」を提案し、その一環で種芋の供給体制確立に向けた現地実証を始めた。2009年11月16日には、西和賀町の廃トンネルと花巻農協の予冷库を用いて種芋貯蔵の実証試験を開始した(2009.11.17 岩手日報朝刊ほか)。併行して培養苗の試作も開始しており、培養1作球から培養3作球まで試験栽培をする予定となっている。培養1作球では、貯蔵性の高さをそのまま利用し、培養2作球では、貯蔵性の良い孫芋のみを種芋とし、培養3作球が生産者向け種芋と想定されている。培養苗に由来する種芋の貯蔵性を実証

レベルで評価するのは初めてであり、成果が期待される。

注) ‘二子いも’は品種名, 「二子さといも」は商品名

摘 要

1. 北上市在来のサトイモ系統‘二子いも’組織培養苗由来の種芋の貯蔵性および利用法を検討した。
2. 培養当代株および培養1作球の階級SS以下の小さな孫芋は、粗放条件での貯蔵にもよく耐え、発芽率が高かった。
3. 粗放条件で貯蔵した培養当代株の階級SS未満のごく小さな孫芋から、セル苗として育苗して栽培したところ、現地基準収量を超える株もあった。

謝 辞

本研究を行うに当たり、及川正則氏、小原紀美也氏、高橋正徳氏ほか二子さといも生産者組合の生産者には貴重な自家系統を提供いただいた。また、本論文の執筆に際して、岩手県立農業大学校助教授の佐々木裕二氏および岩手県農業研究センター環境部長の千葉泰弘氏には有

益な助言を賜った。記して感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 阿部 弘・阿部 潤 (2009), 北上市在来サトイモ‘二子いも’組織培養苗の栽培特性とその経年推移, 園学研 8(3) : 281-290
- 2) ー ・ ー (2009), 北上市在来サトイモ‘二子いも’組織培養苗に関する研究 第I報 地上部生育の経時的推移, 岩手農研セ研報 9 : 43-50
- 3) ー ・ ー (2009), 北上市在来サトイモ‘二子いも’組織培養苗に関する研究 第II報 培土方法が生育および収量に与える影響, 岩手農研セ研報 9 : 51-63
- 4) ー ・ ー (2009), 北上市在来サトイモ‘二子いも’組織培養苗に関する研究 第III報 培養苗を用いた深植え用苗の試作とその栽培特性評価, 岩手農研セ研報 9 : 65-76
- 5) 阿部 弘 (2009), 北上市在来サトイモ‘二子いも’のルーツに関する仮説, 岩手農研セ研報 9 : 77-90
- 6) 阿部 弘・阿部 潤 (2010), 北上市在来サトイモ‘二子いも’組織培養苗を遅植えした場合の生育特性, 岩手農研セ研報 10 : 63-77
- 7) 阿部 隆 (2003), 二子サトイモ, “都道府県別地方野菜大全”, 芦澤正和監修 : 23-24
- 8) 新井正善 (2004), 培養系を利用したサトイモの簡易増殖法, 秋田農試研報 44 : 15-48
- 9) 千葉泰弘・佐々木裕二・阿部 隆 (1994), 種用サトイモの貯蔵法, 東北農業研究 47 : 315-316
- 10) 飛高義雄 (2004), サトイモ (基礎編), “農業技術体系-野菜編 10”, 農山漁村文化協会
- 11) 星川清親 (1980), 第 34 章 タロイモ, “新編 食用作物”, 養賢堂 : 616-626
- 12) 五十嵐 勇 (1998), サトイモ, “地域生物資源活用大事典”, 藤巻宏編 : 150-153
- 13) 岩手農研セ (2004), 北上市二子地区「水田を活用した持続的作付体系及び優良種苗の安定確保によるサトイモ産地強化の実証」, “岩手農研セ資料 企画経営 16-N0.1 21世紀型農業経営モデル実証試験地事業現地支援実証試験成績(平成15年度試験成績及び後期試験成績)” : 7-21
- 14) 岩手農研セ応用生物工学研究室 (2001), さといもの組織培養由来株および芋の特性 (1年目培養苗定植), 試験研究成果書 (岩手農研セ) : (研)-11
- 15) ー (2003), さといも「培養苗」「培養いも」の特性とその経年推移, 試験研究成果書 (岩手農研セ) : (研)-21
- 16) ー (2003), さといも「培養苗」「培養いも (1年目)」の定植方法, 試験研究成果書 (岩手農研セ) : (研)-22
- 17) 岩手農研セ野菜畑作研究室 (2000), プレハブ冷蔵庫利用による種用さといもの安定貯蔵技術, 試験研究成果書 (岩手農研セ) : (指)-17
- 18) 北野智一・宮田尚稔・築瀬雅則・樽本 勲 (2001), サトイモ組織培養苗由来種芋の貯蔵性, 園学雑 70 (別 1) : 260
- 19) 宮元史登・松本美枝子 (1998), サトイモ「石川早生」における水晶症状の発生要因, 富山県農技セ研報 18 : 83-90
- 20) 小野敏通・武田英人 (1988), サトイモの水晶症状に関する研究 第1報 水晶症状の発現要因と品種間差異, 千葉農試研報 29 : 71-79
- 21) 菅原達郎 (1994), 北上市のさといも, “岩手の野菜いまむかし”, 高橋慶一編著 : 249-251



写真1 プレハブ冷蔵庫を用いた種芋貯蔵の様子
設定温度は6℃，市販培土「ソイルフレンド」で被覆しており，矢印は被覆完了前の種芋



写真2 プレハブ冷蔵庫で貯蔵した種芋（参考）
写真1の方法で貯蔵した培養1作球の種芋，貯蔵状態が良い（2003年4月16日）



写真3 育苗ガラス温室の前室で粗放貯蔵した種芋
培養1作球区(左)は，冷蔵貯蔵した培養1作球（写真2）には劣るものの，培養3作球区(右)よりは明らかに貯蔵状態が良い（2003年4月8日）



写真4 育苗開始直前の極小さい孫芋
（概ねトレーの左半分を供試材料とした）



写真5 極小さい孫芋をセルに植えた直後の様子
（2003年4月17日）

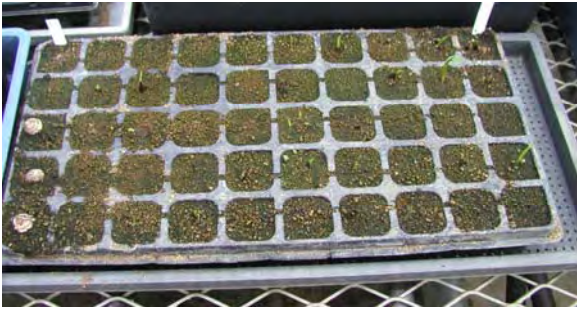


写真6 育苗中の様子（2003年5月19日）



写真7 育苗終了時の苗（2003年5月28日，育苗40日）



写真8 収穫時の株の様子

左側3株は芋重1g由来，右側3株は芋重3～4g由来



写真9 収穫時の株の様子

手前3株は芋重1g由来，奥3株は芋重3～4g由来（写真8を左側から見た）



写真 10 ヨウ素デンプン反応による親芋のデンプン分布
上から，親芋外観，ヨウ素による染色直後，染色後 15 分(パイプハウス内)



写真 11 ヨウ素デンプン反応による子芋のデンプン分布
数字は着生順で，左が下位で右が上位。染色後 15 分(パイプハウス内)。 は水晶化のため染まりが悪く， は芽つぶれであった。 ~ は芋が長く，その下部は細く染まりが悪い。