

「丸系八つ頭」の種芋増産技術

石田紘子*・道祖土博一**・戸倉一泰***

Development of Tecnology to increase Seed Tuber Production for Eddoe

(*Colocasia esculenta*(L.)Schott) var. 'Marukei-Yatsugashira'

Hiroko ISHIDA, Hirokazu SAIDO and Kazuyasu TOKURA

要約 「丸系八つ頭」の種芋を効率的かつ安定的に確保するための栽培技術の開発と、種芋として未利用の極小芋及び親芋の活用を検討した。種芋重 30 g、株間 30 cm での栽培が、面積当たりの種芋数が多くなるために最適な条件だと考えられた。また、慣行より小さい 15 g の芋も種芋として利用可能だった。極小芋および親芋は種芋として利用可能だがコスト面から種芋不足時の緊急技術といえる。

「丸系八つ頭」は、本県が従来の中から丸い形状となるものを選抜し、系統選抜を繰り返して形状が安定して丸くなるよう育成した系統である。2012年から本格的に販売を開始し、深谷市を中心に栽培面積や生産者は年々増加している。生産者は、親芋の形状の良い株から自家採種によって種芋を確保している。丸系八つ頭の特性上、分球芋は1株に30~50個ほど着生するが、産地で種芋としている20~60gの分球芋は2割程度で、20g未満の小さい芋が多数であるため、種芋数の確保が難しい。

そこで、産地で種芋として利用されている20~60gの分球芋を効率的かつ安定的に確保するための栽培技術の開発と、利用されていない10g以下の子芋・孫芋・ひ孫芋（以下、極小芋）および分割した親芋（以下、分割芋）の種芋としての活用を検討した。

材料および方法

1 種芋増収技術の確立

栽培方法の違いが種芋生産量に及ぼす影響について2018~2020年に試験を行い、収穫時に親芋の重量および縦横比、分球芋の重量別個数を調査した。

種芋は農業技術研究センター（熊谷市須賀広）内で保存している「丸系八つ頭」の子芋または孫芋を使用し、植付1~2週間前に無加温ガラスハウス内の催芽床に伏せ込み、発芽したものを選別してほ場（淡色黒ボク土）に定植した。施肥量は、基肥；N-P₂O₅-K₂O 7-20-7 kg/10a、追肥；N-P₂O₅-K₂O 13-0-13 kg/10aとし、畝間120cmで95cm幅の透明マルチ（2018年は黒マルチ）を展張した。6月下旬から7月上旬にマルチを除去し、追肥後培土した。条件がない限り、植付深さは7cm、培土高は5cm、植付時期は4月上旬、株間は35cmとした。種芋は20~30gの分球芋（以下、慣行芋）を使用した。

(1) 植付深さの検討(2018年)

植付深さ×培土高について7cm×5cm(慣行)、2

cm×5 cm, 2 cm×10 cm の計 3 試験区を設置した。

(2) 植付時期の検討(2019 年)

植付時期を早めることによる種芋の増収効果を検討するため、普通植え、早植えトンネル栽培(3月18日植え)の2水準、ブロック数3の乱塊法で検討した。

(3) 株間の検討(2019 年)

株間を広げることで、1株当たり分球数増加を通じた種芋増収効果を検討するため、株間 35 cm (慣行)、45 cm の2水準、ブロック数3の乱塊法で検討した。

(4) 栽培条件の組合せの検討(2020 年)

2019年までの結果を基に、株間はより狭い水準、種芋は小さい水準について検討することとし、植付時期2水準(普通植え、早植えトンネル栽培)を1次試験区、株間2水準(35 cm(慣行)、30 cm)、種芋重2水準(30 g(慣行)、15 g)を2次試験区とし、ブロック数2の分割区法により検討した。

2 未利用芋等の種芋利用の検討

極小芋・分割芋は直植えに不向きと考えられるため、ピートポット P(2019年はピートポット F)を充填した黒ポリポットに植え付け、2018年は無加温ガラスハウス内で、2019年は35℃設定の園芸用電熱式保温マット上で育苗を行った。

前処理として、2018年の極小芋および慣行芋はチウラム・ベノミル水和剤を0.5%粉衣し、2019



図1 親芋の分割

年と2020年は行わなかった。分割芋は、松本(1988)のサトイモの種芋分割方法をもとに、図1のように親芋を分割し、チウラム・ベノミル水和剤20を0.4%粉衣または20倍液に1分間浸漬して作成した。

ほ場への植付深さはいずれも7 cmだが、ポット苗は草丈が小さいため薄く覆土し、活着後ベッド表面まで覆土して植穴を塞いだ。

2020年は育苗コスト低減のため分割芋の直植えを検討した。

(1) 極小芋の利用の検討

2018年は2 gの極小芋および慣行芋を用い、出芽率を42日間調査した。2019年は2~3 gの極

小芋を用いた苗と、無加温ガラスハウス内の催芽床に7日間伏せ込んだ慣行芋をほ場に植え付け、収穫時の親芋収量と分球芋数を調査した。

(2) 分割芋の利用の検討

2018年は慣行芋と40 gの分割芋を用い、出芽率を調査した。2019年は30 gおよび10 gの分割芋を用いて育苗し、5月8日にほ場に植え付け、4月4日に直植えした慣行芋と、収穫時の親芋収量を比較した。

2020年は慣行芋、30 gの分割芋の計2試験区を設置し、4月7日に直植えし、収穫時の親芋収量および分球芋の重量別個数を調査した。

結 果

1 種芋増収技術の確立

(1) 植付深さの検討(2018 年)

植付深さを浅く2 cmにすると、慣行の7 cmより3~4日早く出芽率80%を迎えた(図2)が、その後の生育に有意な差はなかった(表1)。収穫時の分球芋数は「植付深2 cm×培土高10 cm」で「植付深2 cm×培土高5 cm」よりも60 g以上の分球芋が有意に多くなったが、次作の種芋として使う分球芋(20~60 g)の数(以下、種芋数)はいずれの区も同程度だった(表1)。

(2) 植付時期の検討(2019 年)

早植えトンネル栽培は、慣行と比較して有意差はないものの60 g以上の分球芋が多い傾向であったが、種芋数は同程度であった。なお、親芋は、有意な差はないものの早植えの方が縦横比は小さく、慣行より球形になり品質が向上する傾向にあった(表2)。

(3) 株間の検討(2019 年)

株間35 cmと45 cmの間では種芋数に有意な差はなく、面積当たりでは株間を広げることでかえって種芋数が減少する傾向が見られた(表3)。このため、より株間を狭めた検討が必要であった。

(4) 栽培条件の組合せの検討(2020 年)

2018年、2019年の結果を踏まえ、栽培条件を組み合わせる総合的に検討した。その結果、種芋数は、植付時期、株間、種芋重間に有意差は認められないものの、種芋重30 gでは株間30 cmで多い傾向にあった(表4)。

親芋収量はL規格の収量は普通植で株間 35 cm, 早植は 30 cm が優った. M規格の収量は植え付け時期を問わず, 株間 35 cm では種芋重 15 g が, 株間 30 cm では種芋重 30 g が優った. 親芋収量の合計には有意な差は認められなかった (表 4).

親芋収益(試算)は, 種芋重 15 g が全体を通じて高かった. また早植で高い傾向があり, 特に早植, 株間 30 cm で高くなった.

2 未利用芋等の種芋利用の検討

(1) 極小芋の利用の検討

慣行芋と 2 g の極小芋をポットで育苗したところ, 出芽率 80% に達するまでの日数は慣行芋が 17 日であるのに対し, 極小芋は 25 日であり, 出芽が 8 日程度遅れた (図 3). 慣行栽培 (慣行芋を直植え) と極小芋のポット苗移植栽培を比較したところ, 極小芋を利用した場合の平均親芋重は 996 g と慣行の 1,146 g よりもやや小さくなったが, 上位規格の L・M規格の芋が 6 割以上確保で

き, 種芋数は 10.8 個/株で, 慣行の 9.3 個/株と同程度であった (表 5).

(2) 分割芋の利用の検討

2018 年の無加温育苗 (53 日間: 3 月 19 日~5 月 11 日) では出芽率が 7 割に留まり, 2019 年の加温育苗 (57 日間: 3 月 12 日~5 月 7 日) では 30 g および 10 g の分割芋ともに 9 割が出芽した. 収穫時の親芋の重量, 縦径, 横径は, 30 g の分割芋で慣行芋と同程度となり, 10 g の分割芋は慣行芋より小さくなった (表 6). コストを試算したところ, 加温育苗にかかる資材費および労賃 (10a 当たり) は 196,000 円で, 分割芋の作成にかかる労賃 (10a 当たり) は 43,000 円であった. 2020 年の分割芋の直植えでは, 分割芋は慣行に対して出芽始めが 5 日遅れ, 出芽は 80% に留まった. 親芋は, L・M規格の個数が全体の 45% と慣行の 55% に比べ小型化し, 種芋数は 8.2 個/株と, 慣行の 10.4 個/株に比べ有意に少なかった (表 7).

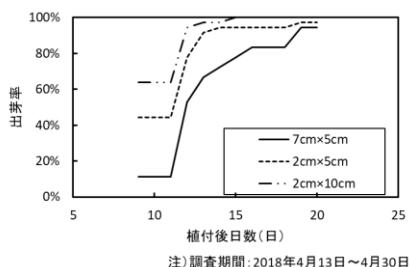


図 2 植付深さ別の出芽率 (2018)

表 1 植付深さ別の生育と分球芋数 (2018)

試験区		地上部の生育 (注1)		重量別分球芋数 (個/株) (注2)				計 ^{n. s.}
植付深	培土高	草丈 (cm) ^{n. s.}	葉齢 ^{n. s.}	60 g 以上	20~60 g ^{n. s.}	10~20 g ^{n. s.}	10 g 未満 ^{n. s.}	
7 cm	5 cm (慣行)	164.3 ± 2.3	18.6 ± 0.2	2.0 ab	7.5	10.3	16.2	35.9
2 cm	5 cm	166.4 ± 0.8	19.2 ± 0.1	1.4 a	7.7	8.2	16.7	34.0
2 cm	10 cm	162.0 ± 1.6	18.9 ± 0.1	2.4 b	6.3	8.6	14.5	31.8

(注1) 草丈は2018年9月11日調査, 葉齢は2018年8月27日調査.

(注2) 2018年10月2日~10日収穫.

1区10株 3反復の平均値. 異なるアルファベットは5%水準で有意差あり, n. s. は差なし.

表 2 植付時期別の分球芋数及び親芋品質 (2019)

調査年度	試験区	重量別分球芋数 (個/m ²)					親芋品質				
		60 g 以上	20~60 g	10~20 g	10 g 未満	形状不良	計	1個重 (g)	縦横比	縦径 (mm)	横径 (mm)
2019 (注1)	普通植 (慣行)	1.6	22.8	21.3	43.7	—	89.3	826.0	1.46	161.9	111.2
	早植 (注2)	2.7	21.9	18.9	45.5	—	89.0	780.3	1.37	149.9	109.3

(注1) 1区7株 3反復の平均値. 植付日は「早植」2019年3月18日, 「普通植」4月4日. 収穫日はいずれも11月26日.

(注2) 「早植」は, 農業用不織布 (三菱ケミカルアグリドリーム®) のべた掛けとトンネル用農POフィルム (みかど化工®) によるトンネル被覆を行った. 植付時期による有意差なし (有意水準 5%).

表3 株間別の分球芋数 (2019)

調査年度	試験区	重量別分球芋数 (個/m ²) (下段 () 内は個/株)					計
		60 g 以上	20~60 g	10~20 g	10 g 未満	形状不良	
2019年	35 cm (慣行)	1.6	22.8	21.3	43.7	—	89.3
		(0.7)	(9.6)	(9.0)	(18.3)	—	(37.5)
	45 cm	3.2	17.6	16.6	39.6	—	77.0
		(1.7)	(9.5)	(9.0)	(21.4)	—	(41.6)

1区7株 3反復の平均値。2019年11月26日収穫。慣行と比較して有意差なし (有意水準5%)。

表4 植付時期、株間、種芋重別の分球芋数および親芋収量 (2020)

試験区			重量別分球芋数 (個/m ²) (注1)					親芋収量 (t/10a) (注2)					親芋収益 (注3)			
植付時期	株間	種芋重	60 g 以上	20~60 g	10~20 g	10 g 未満	形状不良	計	2 L	L	M	S	下物	外	計	(千円/10a)
普通植	35 cm	30 g (慣行)	1.7	20.2	19.7	39.5	16.0	97.1	0.00	0.67	0.49	0.00	0.77	0.09	2.02	597
		15 g	1.2	21.3	22.3	49.0	15.0	108.7	0.14	0.80	0.71	0.00	0.33	0.00	1.99	702
	30 cm	30 g	1.6	24.6	20.2	32.3	19.8	98.6	0.00	0.38	0.57	0.13	1.05	0.00	2.12	595
		15 g	1.6	13.9	22.4	37.1	15.1	90.1	0.00	0.77	0.55	0.19	0.48	0.00	1.98	656
早植	35 cm	30 g	4.3	23.1	21.4	44.9	12.8	106.5	0.44	0.72	0.32	0.00	0.66	0.12	2.27	691
		15 g	5.8	24.0	24.1	45.6	11.9	111.4	0.33	0.68	0.44	0.05	0.89	0.00	2.38	718
	30 cm	30 g	4.8	25.4	24.6	42.3	10.7	107.7	0.00	1.22	0.39	0.00	0.66	0.04	2.32	757
		15 g	2.8	22.6	20.0	46.8	20.2	112.5	0.37	1.40	0.28	0.00	0.43	0.01	2.49	862
			*	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	*	*	n. s.	*	n. s.		
			(植付時期 × 種芋重)						(植付時期 × 株間)	(株間 × 種芋重)	(種芋重 × 植付時期 × 株間)					

(注1) 1区7株 2反復の平均値。

(注2) 1区10株 2反復の平均値から算出。

規格:縦横比1.3未満で重量が3 L (1,500 g 以上), 2 L (1,200~1,500 g), L (800~1,200 g), M (500~800 g), S (300~500 g)

下物規格:縦横比1.3未満で重量が100~300 g のもの、縦横比1.3以上で重量が300~1,500 g のもの、以上を満たさないが虫食いの被害が軽微で300 g 以上のもの。

(注3) 2020年産の全農さいたま販売価格から算出。

*, **は () 内処理区間においてそれぞれ有意水準5%, 1%で差あり, n. s. は差なし。

植付日は「早植」2020年3月17日, 「普通植」4月7日。収穫日はいずれも11月10日。

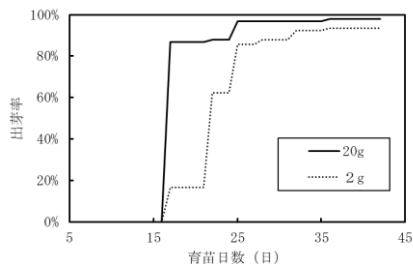


図3 極小芋を利用した出芽率 (2018)

表5 極小芋を利用した親芋収量および分球芋数 (2019)

処理区	親芋1個重 (g)	規格別親芋割合 (個数%)				重量別分球芋数 (個/株)				計
		2 L	L・M	B	外	60g以上 ^{n. s.}	20~60g ^{n. s.}	10~20g ^{n. s.}	10g未満 [*]	
20~30g種芋 (慣行)	1146.0	50.0	50.0	0.0	0.0	3.2	9.3	13.7	29.0	55.2
極小芋の苗	996.0	16.7	66.7	0.0	16.7	2.8	10.8	12.8	19.7	46.2

1区3株 2反復の平均値。「*」は5%水準で有意差あり, n. s. は差なし。

表 6 親芋分割苗を利用した親芋収量 (2019)

処理区	出芽率 (%) (注1)	親芋収量				
		1個重 (g)	縦横比	縦径 (mm)	横径 (mm)	収量 (kg/10a)
極小芋の苗	-	996.0	1.11*	136.5*	123.2	1844
30g分割苗	89.9	1214.7	1.33*	161.8	122.0	2249
10g分割苗	96.7	935.0	1.28	144.0*	112.3*	1731

(注1) 30g分割区69ポット, 10g分割区60ポットの平均値.

(注2) 1区3株 2反復の平均値. 2019年11月26日収穫.

「*」はDunnnett法(両側)による検定で「慣行芋」と有意差あり, 無印はなし(有意水準5%).

表 7 親芋分割芋の直植えと慣行の親芋収量および分球芋数 (2020)

処理区	出芽率 (%)	親芋1個重 (g)	規格別親芋割合 (個数%)					重量別分球芋数 (個/株)					計	
			2L	L	M	S*	A・B	外	60g以上	20~60g*	10~20g	10g未満		その他形状不良
慣行	92.3	954.4	5.0	35.0	20.0	5.0	35.0	0.0	1.4	10.4	9.5	17.9	6.5	45.8
分割芋	80.0	673.3	7.1	22.6	23.8	22.6	16.7	7.1	0.5	8.2	9.6	21.5	5.2	45.0

1区7株 2反復の平均値. 2020年11月10日収穫. 「*」は有意差あり, 無印はなし(有意水準5%).

考 察

1 種芋増産技術の確立

「丸系八つ頭」は、本県で系統選抜した安定して球形となる八つ頭で、作付けを推進している。種芋は各生産者の自家採種により行われているが、種芋の数量確保が困難なことから作付け拡大が鈍化している。そこで、優良な種芋(20~60gの分球芋)を確保できる栽培技術と、これまで未利用であった極小芋や分割した親芋の利用技術の開発を目指した。

その結果、優良種芋の確保には種芋重 30 g の場合、株間 30 cm, 畝間 120 cm で栽培することにより普通植え(4月上旬, マルチ被覆), 早植え(3月中旬, マルチ被覆, トンネル栽培)とも効率的に確保できると考えられた。株間を増やすと1株当たりの分球芋着生数は増加する傾向にあるが、面積当たりでは相殺され、減少することもあり、種芋個数の確保には栽植密度を高めることが有効と考えられた。親芋の収量は、株間 30 cm と 35 cm では有意な差は認められず、親芋販売でも同等の収益が得られると考えられた。また、種芋重 15 g を利用した場合の収益は種芋重 30 g よりも高い傾向にあり、慣行より小さい 15 g も利用可能だと考えられた。

種芋を確保するための他の要因として、植付深さと培土量、植付時期を検討したが、分球芋の着

生数に大きな変化は得られなかった。浅植え(培土多)や早植えにすることにより初期生育が優れることで、初期に着生する子芋を肥大させ 60 g 以上の大きな分球芋が得られるが、生育盛期には生育が慣行と同程度になることから、後発の着生芋の肥大が進まず、20~60 g の芋の確保に繋がらなかったと考えられた。「丸系八つ頭」の生育経過として、親芋は8月上旬まで縦径の伸びが横径よりも早く進み、子芋は6月中旬から分化・肥大する(道祖土ら, 2020)ことから、今後、分化・肥大に対応した追肥や灌水管理など、子芋以下の早期着生や肥大を促進する管理方法の検討が必要と思われる。

2 未利用芋等の種芋利用の検討

2 g の極小芋を無加温ハウスで育苗した場合、慣行芋の育苗より出芽率が 80% に達するまで 10 日程度遅れ、苗も不揃いとなった。保温マットの利用による加温栽培により出芽率と苗揃いが向上し、親芋の生産についても、やや小さくなるが、L・M規格以上が8割を占め苗としての利用の可能性が示唆された。

親芋の分割苗についても、1個当たり分割重量を小さくすると親芋生産量がやや減少するが、30 g 程度の分割片を苗とすることで、慣行芋と同等の収量を得ることができた。しかし、育苗中に腐敗する苗が見られたことから、殺菌処理に留意するとともに、廃棄分を見越した苗生産が必要と思

われた。分割芋の直植えでは、L・M規格以上が5割程度確保されるが、1個芋重が慣行の7割程度と小型化した。これは慣行芋に比べ発芽やその後の生育が遅れたことが要因と考えられた。また、出芽率も8割程度となることから、予め捕植用の苗を準備する必要があった。

極小芋や親芋の分割芋は苗としての利用が示唆されるものの、育苗に要するコスト196,000円/10a、親芋の分割労賃43,000円のほか親芋の販売代金減収を見越す必要があるため、種芋不足時の緊急増殖技術として考慮する必要がある。

引用文献

- 松本美枝子（1988）：サトイモの種芋分割育苗による大量増殖法。富山県農技セ研報 3, 37-44.
道祖土博一・岩崎泰史・庄司俊彦（2020）：「丸系八つ頭」の生育特性と栽培技術。埼玉農技研研報 19, 33-36.