

〔短報〕

バレイショ早期培土栽培における栽植指標の現地実証

吉田 邦彦*¹ 梶山 努*¹

バレイショの早期培土栽培において、現地実証結果に基づいて規格割合が最大となる株間を試算したところ、場内試験に基づいて過去に提示された栽植指標よりも株間が最大で3cm広い結果となった。しかし、現地での栽培試験（機械播種及び手植え）において3cm程度の株間差による茎密度や規格割合への影響は判然とせず、疎植栽培における低収年のリスクを考慮すると、過去に提示した栽植指標を活用することが適切と判断された。

緒 言

バレイショ栽培において、植付直後から萌芽前にかけて畦間の碎土、及び培土を一工程で行う早期培土栽培が急速に広まっている。

早期培土栽培では、面積あたりの茎数（茎密度）と上いも数との関係が慣行培土栽培と比べて密接なことから、茎密度を生育診断指標の一つとして活用できる（茎密度理論）可能性がある¹⁾。「ばれいしょ早期培土栽培の生産安定化技術」（平成22年指導参考、以下「H22成績」）では場内試験に基づき、規格内率が最大となる収量水準毎の目標茎密度と、これを実現するための種いもサイズ毎の植付株間を、主要な品種について栽植指標として提示した（表1）。本稿では、「トヨシロ」における栽植指標の現地実証及び現地を中心とした適合性の検証について報告する。

表1 「トヨシロ」における栽植指標

上いも 収量 水準 (t/10a)	目標 茎密度 ¹⁾ (本/m ²)	半切				全粒			
		種いも一片重量 (g)				種いも一片重量 (g)			
		30	40	50	60	30	40	50	60
		植付株間 (cm)							
4.0	10~11	31	36			40			
4.5	12	27	31	35	37	31	40		
5.0	14		27	30	32	24	31	36	40
5.5	16~17			26	28	25	29	32	

1) 上いも収量水準毎に、塊茎の規格割合が最大となる本数『ばれいしょ早期培土栽培の生産安定化技術』（平成22年指導参考）から引用

試験方法

1. 栽植指標の現地実証

(1) 手植え試験

平成23~25年に、十勝農試（淡色黒ボク土）及び現地2箇所（A町：細粒褐色低地土，B町：多湿黒ボク土）にて各地の種いもを用い、栽培試験を実施した（表2）。供試品種は「トヨシロ」で、浴光催芽は各地で実施した。種いもサイズ2~3区分，株間2~3水準（畦間75cm）を組み合わせて処理区とした。

株間は，上いも（20g以上）収量水準を4.5 t/10 a，種いもの一片重量を50g（全粒，半切とも）と想定して，目標茎密度12本/m²の株間を標準区とし，茎密度が+20%となる株間とした密植区と，-20%となる疎植区を設けた。1区面積を7.8m²以上，各処理とも3反復で生育及び収量を調査し，調査結果を栽植指標の適合性検証に供した。

(2) 機械播種試験

(1)と同じ現地2箇所にて，実証農家で浴光催芽された種いもを用い，機械播種による栽培試験を実施した。A町では4畦カッティングプランタにより中玉を半切りで播種，B町では事前に手切りした中玉~大玉の種いもを2畦傾斜円盤式プランタにより播種した。株間はH24は農家慣行及び疎植（A町：+22~26%，B町：+6~9%，ともにH24のみ）の2処理，H25は農家慣行のみで，それぞれ対照として手植えによる均一株間区（均一区）を設けた。1区面積4.7m²以上，2~3反復で生育及び収量を調査し，調査結果を栽植指標の適合性検証に供した。均一区の株間は，機械播種後の株間の平均（10株間×2畦，3反復）とした。なお生育及び収量は，株間調査区と異なる箇所を調査区とした。

2016年4月6日受理

*1 (地独) 道総研十勝農業試験場（現：中央農業試験場，069-1395 夕張郡長沼町）

E-mail: yoshida-kunihiko@hro.or.jp

表2 耕種概要（手植え試験，機械播種試験）

場所	年度	植付日	培土日	生育調査日	茎葉処理日 ¹⁾	収穫日
十勝農試	H23	5月11日	5月25日	6月22日	8月17日	9月15日
	H24	5月9日	5月21日	6月22日	8月27日	9月13, 14日
	H25	5月17日	5月23日	6月28日	8月29日	9月11日
A町	H23	4月27日	5月26日	6月29日	8月18日	8月29日
	H24	5月10日	5月24-25日	6月28日	8月22日	9月3日
	H25	5月4日	5月26日	6月25日	8月29日	9月10日
B町	H23	5月8日	5月18-19日	6月27日	8月中～下旬	8月30日
	H24	5月10日	5月28日	7月3日	8月15-20日	8月28日
	H25	5月10日	5月28日	7月2日	8月16-22日	8月29日

施肥量 十勝農試 (S804) H23 : 107kg/10a, H24 : 107kg/10a, H25 : 105kg/10a, A町, B町は農家慣行

1) 十勝農試 : ピラフルフェンエチル350ml/10a茎葉散布, A町, B町は農家慣行処理法

2. 栽植指標の適合性検証

(1) 目標茎密度の適合性

各地の手植え試験及び機械播種試験の結果から，栽植指標の現地における適合性をH22成績に倣い，下記の手順で検証した。

- ① 規格割合が最大もしくは頭打ちとなる上いも1個重を確認し，この1個重が得られる上いも数を，1個重と個数及び上いも収量の関係に基づいて収量水準毎に求める。
- ② 茎密度と上いも数の関係を確認。
- ③ ①と②から，規格割合が最大となる茎密度を収量水準毎に求め，H22成績で提示された茎密度と比較。

(2) 株あたり茎数と栽植指標の適合性

全粒，半切種いもそれぞれについて，種いも一片重量と茎数の調査結果から，一片重量と茎密度の関係を確認した後，(1)による収量水準毎の目標茎密度に対応する株間を検討し，H22成績の栽植指標と比較した。

試験結果

1. 栽植指標の現地実証

(1) 手植え試験

種いもの各サイズ一片重量は平均±4～19g程度で，サイズ毎に±10gの範囲で揃えたH22成績よりもばらつきは大きかった。また，H25の中半切は31～33gと，他年度の38～50gと比較して小さなサイズであった。

生育及び収量において，管理作業の不備や大雨による培土の流亡がみられた圃場（H23A町及びH23B町），並びに不萌芽による欠株が多発した圃場（H25十勝農試場内）での調査結果は，収量構成要素への影響が推察されるため検討対象から除外した。

各地の上いも収量は概ね4.5 t / 10 a 前後の水準（表3～5）で，茎葉処理が平年より10日ほど遅れたA町H25のみ5.5 t / 10 a 前後と多収であった。種いも1片重量が50g前後の場合，標準区での目標とした茎密度12本/m²に対して，実際の茎密度は10～16本とやや多かった。特に種い

ものサイズが想定（50g）よりも小さいH25の中半切（A町，B町とも）においても，茎密度はほぼ目標の11～12本/m²に到達するなど，試験全体を通じて茎数はH22成績からの想定に対してやや多い傾向となった。

(2) 機械播種試験

株あたりの茎数は平均3.4±0.3本/株で，均一区と機械播種区で大きな差は認められなかった。均一区，機械播種区とも，6～7cmの植付け株間の違いは4～6本/m²の茎密度差として現れた（表6，H24A町）が，2～3cmの株間の違いによる茎密度の差は認められなかった（表6，H24B町）。

機械播種による植付け時株間の変動係数（cv）は，14～42%であった。播種方法間での収量差は，圃場内での干ばつや地カムラの影響と推察された。収量及び上いも数に差のみられない試験区では，播種方法間で規格割合に明確な差は認められなかった。

2. 栽植指標の適合性検証

(1) 目標茎密度の適合性

各地の手植え試験及び機械播種試験結果において，上いも1個重100g前後は，80～189gの塊茎割合がほぼ最大となり，また60～349gの割合が頭打ちとなる境界の重量であった。このことから，H22成績で提示された目標1個重101gは，現地試験においても規格割合を最大とする際の適切な目安と判断された。また，目標1個重を101gとする場合，収量水準毎に目標となる上いも数は，概ね（圃場の収量水準kg/10a） / （目標1個重101g）の関係となった。

各地の茎密度と上いも数の関係をH22成績と比較すると，有意差は認められないものの本試験では低い茎密度で上いも数がやや多く，高い茎密度ではやや少なくなる傾向がみられた（図1）。しかし，H22成績で提示された収量水準の範囲（4.0～5.5 t / 10 a）においては，目標茎密度の試算値はほぼ一致する結果であった（表7）。

表3 収量及び規格割合 (十勝農試)

場所	年度	種いも		株間	株あたり 茎数	茎密度	上いも 収量	上いも 数	上いも 1個重	でん 粉価	規格割合		緑化及び 変形割合
		区分	一片重量 (g)								80-189g (%)	60-349g (%)	
十勝 農試	H23	小全粒	50±9	33	3.6	14.6	4.480	50	90	15.1	61.1	78.3	10.7
				42	3.6	11.3	3.650	40	92	15.2	60.2	76.7	12.8
				50	3.5	9.3	3.940	40	99	15.3	52.1	69.7	20.5
		中半切	38±12	27	3.1	15.3	4.380	50	87	15.3	59.6	77.4	9.8
				36	3.1	11.4	4.110	48	86	15.5	55.5	78.3	9.7
				42	3.0	9.5	4.180	44	95	15.8	56.5	77.9	11.3
	H24	小全粒	54±6	33	5.6	22.5	4.337	63	69	17.0	45.1	62.1	11.1
				42	4.9	15.6	4.055	54	75	16.9	44.7	62.5	15.1
				50	5.1	13.5	4.245	49	87	17.0	42.7	65.9	18.0
		中半切	50±19	27	4.2	20.7	4.592	64	72	17.1	41.5	61.6	14.5
				36	4.2	15.4	4.646	58	80	16.8	49.7	71.8	10.0
				42	4.2	13.5	4.427	54	83	17.2	50.3	73.2	9.3

2) 各30片調査の平均値±標準偏差。表4~6も同じ。

表4 収量及び規格割合 (A町)

場所	年度	種いも		株間	株あたり 茎数	茎密度	上いも 収量	上いも 数	上いも 1個重	でん 粉価	規格割合		緑化及び 変形割合	
		区分	一片重量 (g)								80-189g (%)	60-349g (%)		
A町	H24	小全粒	49±7	33	3.6	14.4	4.617	46	101	15.0	54.9	69.9	20.1	
				42	4.1	13.0	4.170	38	112	14.7	48.3	73.2	17.1	
				50	4.4	11.6	4.171	35	119	15.0	39.9	69.9	22.2	
		中半切	47±10	27	4.2	20.6	4.540	50	91	14.8	52.4	72.8	13.0	
				36	3.2	12.0	4.690	41	114	14.6	54.9	81.2	13.1	
				42	4.0	12.6	4.201	38	111	15.3	51.4	79.7	12.6	
	大半切	64±10	27	4.1	20.1	4.720	48	98	15.1	52.9	74.5	15.7		
			36	5.2	19.3	4.748	47	102	15.1	58.7	77.0	13.5		
			42	3.7	11.9	4.291	42	102	15.3	51.3	70.5	21.3		
		H25	小全粒	54±8	33	3.9	15.8	5.533	51	109	15.2	67.9	88.9	3.2
					42	4.3	13.5	4.818	46	104	15.2	66.2	86.4	4.4
					50	3.9	10.4	5.437	47	115	14.9	64.1	87.8	5.5
	中半切		31±4	27	2.8	14.0	5.482	51	108	15.1	66.0	87.9	4.6	
				36	2.9	10.7	5.574	49	114	15.3	62.9	86.2	7.5	
				42	3.1	9.9	5.183	43	120	14.4	61.2	89.3	5.8	
	大半切	81±11	27	4.4	21.9	5.768	59	98	15.3	69.7	86.8	3.3		
			36	4.6	17.0	5.852	54	110	14.5	65.9	86.1	6.3		
			42	4.6	14.6	5.477	50	111	15.2	61.8	87.6	5.6		

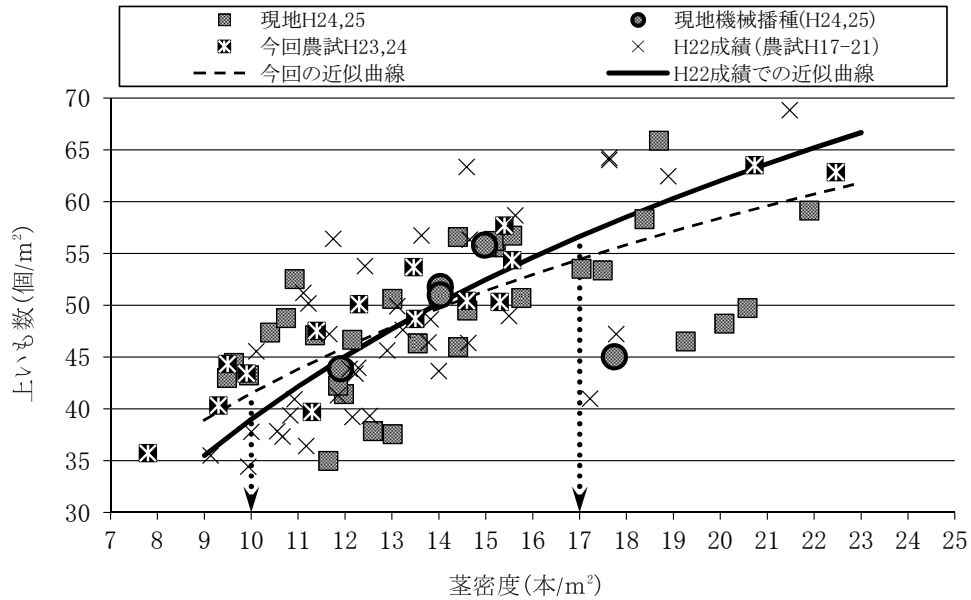
表5 収量及び規格割合 (B町)

場所	年度	種いも		株間	株あたり 茎数	茎密度	上いも 収量	上いも 数	上いも 1個重	でん 粉価	規格割合		緑化及び 変形割合	
		区分	一片重量 (g)								80-189g (%)	60-349g (%)		
B町	H24	小全粒	49±7	33	4.4	18.4	4.687	58	81	15.5	55.5	73.6	9.3	
				42	4.6	15.2	4.580	56	82	15.7	54.2	72.5	11.3	
				50	3.9	10.9	4.912	53	93	15.7	56.5	79.4	10.3	
		中半切	48±14	27	3.6	18.7	4.742	66	72	15.4	47.8	64.3	10.7	
				36	3.9	15.2	4.813	56	86	15.8	61.0	73.6	10.2	
				42	3.9	13.0	4.477	51	89	15.5	58.8	74.7	11.3	
	大半切	82±10	36	4.5	17.5	4.785	53	90	15.1	58.3	74.5	11.7		
		H25	小全粒	45±9	33	3.6	15.0	5.152	56	93	14.5	64.6	85.4	1.7
					42	3.4	11.4	4.616	47	98	14.2	62.6	87.0	2.0
					50	3.5	9.6	4.412	44	99	13.7	58.4	86.0	3.4
			中半切	33±8	27	2.8	14.4	5.252	57	93	14.6	59.0	83.9	2.7
					36	3.2	12.2	4.382	47	95	14.1	60.1	83.4	2.9
	42			2.9	9.5	4.444	43	104	14.1	59.3	84.9	4.8		
大半切	61±11	36	4.0	15.6	5.519	57	97	15.0	63.3	83.4	4.9			

表6 現地機械播種試験での収量及び規格割合

年度	播種方法	種いも ¹⁾ 一片重量 (g)	株間±sd (cm)	cv (%)	株あたり 茎数 (本)	茎密度 (本/m ²)	上いも 収量 (t/10a)	上いも 数 (個/m ²)	上いも 1個重 (g)	でん 粉価 (%)	規格割合		
											80-189g (%)	60-349g (%)	
A町	H24	機械	41±9	26±9	32	3.8	17.7	4.122	45	92	15.3	61.1	82.4
			33±14	42	3.0	11.9	4.226	44	96	15.6	67.7	83.7	
	均一	40±10	27±0	0	3.6	17.5	3.671	38	96	15.8	62.7	81.7	
	33±0	0	3.3	13.3	3.693	39	93	15.7	64.5	84.2			
H25	機械	NA ²⁾	30±6	21	3.5	15.7	5.463	52	105	15.3	70.5	90.1	
		31±5	30±0	0	2.6	11.6	5.656	54	105	14.8	65.2	85.0	
B町	H24	機械	42±11	33±7	20	3.5	14.0	4.470	52	87	15.3	65.9	84.4
			35±5	14	3.4	14.0	4.497	51	84	15.3	63.0	83.8	
	均一	39±10	33±0	0	3.1	13.0	5.130	53	97	15.3	70.1	84.8	
	36±0	0	3.2	12.3	4.397	48	92	15.3	64.0	86.5			
	H25	機械	39±10	34±7	21	3.7	15.0	4.789	56	86	14.6	67.4	84.2
			39±10	33±0	0	3.6	15.2	5.332	56	95	14.8	67.5	86.5

1) A町：中玉をカッティングプランタで半切り，B町：中～大玉を播種前に半～4切り
 2) NA：欠測



注) 矢印は，H22成績にて提示された収量水準と対応する茎密度の範囲を示す

図1 茎密度と上いも数の関係

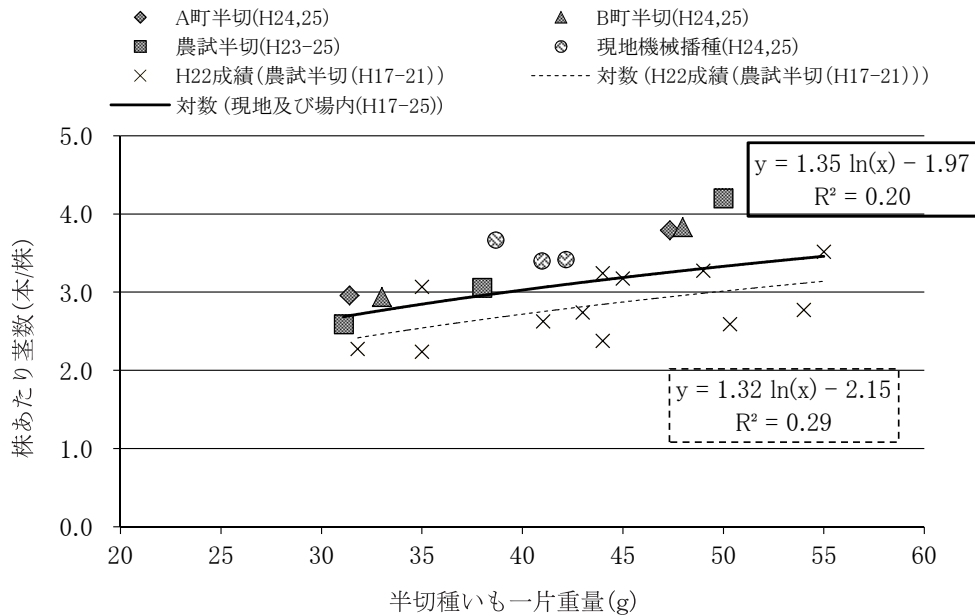
表7 収量水準毎の試算茎密度

収量 水準 (t/10a)	試算茎密度 (本/m ²)	
	今回試験	H22成績
4.0	9～10	10～11
4.5	11～12	12
5.0	14	14
5.5	17	16～17

(2) 株あたり茎数と栽植指標の適合性

種いも一片重量に対する株あたり茎数は、H22成績での場内試験結果に比して現地・場内ともやや多い傾向であった(図2)。このため、今回試験のデータを含めた新

たな近似式による茎密度の試算値は、半切種いもでH22成績より1~2本多く、全粒では-2~4本の差であった。また、この差により生じる株間の違いは半切で0~3cm、全粒では-4~1cmと計算された(表8)。



注) 実線は本試験による近似曲線, 破線はH22成績での近似曲線を示す

図2 「トヨシロ」半切種いも一片重量と株あたり茎数

表8 現地実証に基づく種いも一片重量毎の株間

上いも 収量 水準 (t/10a)	目標 茎密度 (本/m ²)	半切				全粒			
		種いも一片重量 (g)				種いも一片重量 (g)			
		30	40	50	60	30	40	50	60
4.0	10~11	33	37			36	40		
4.5	12	29	34	38		27	36		
5.0	14	25	29	32	35		31	37	
5.5	16~17	24	26	30			30	33	

考 察

H22成績で提示された早期培土栽培の栽植指標は、塊茎の規格割合が最大となるような目標茎密度と、その茎密度を得るための種いも形状(全粒/半切)及び一片重量に合わせた植付け株間である。本試験では全体を通じ、株あたり茎数がH22成績よりも多い傾向であった。供試種いもが収穫された平成22~24年は、収穫時期前後(8月~9月中下旬)の気温がいずれも平年よりやや高~

かなり高く推移したことから、この影響を受けて種いもの齢がH22成績での供試種いもよりも進んでいたことが推察される²⁾。

今回の結果に基づく試算では、半切種いもの植付け株間はH22成績と比較して最大3cm程度広がる結果となった。しかし現地における栽培試験(機械播種及び手植え)の結果では、半切種いもの一片重量40g前後において、植付け株間2~3cm程度の差は実際の茎密度や規格割合に対して明らかな影響を及ぼしておらず、細かく株間を広げる効果は判然としなかった。また、バレイショの株あたり茎数には前述のように種いも齢の影響が知られており、年次変動が大きい。加えて、低収年においては疎植栽培はリスクを拡大する。これらのことを考え合わせると、今回の結果により栽植指標を数cm疎植側にするよりも、過去に提示された栽植指標を活用することが適切と判断される。

農家への種いも供給において、サイズグレード等の導入により細かなサイズ区分での提供が可能な体制が整備

されつつある。収量性と規格割合向上の両立に向けて、栽植指標の有効活用が望まれる。

引用文献

- 1) 道総研十勝農業試験場. ばれいしょ早期培土栽培の生産安定化技術. 平成21年度北海道農業試験会議（成績会議）資料. (2010)
- 2) 栗原浩, 西川広栄, 田畑建司, 大久保隆広, 馬鈴薯の栽培条件と生育との関係に関する解析的研究. 東北農試研究報告. 28, 143-200 (1963)

Verification of plant spacing guideline for early ridging on potatoes with field test

Kunihiko YOSHIDA^{*1}, Tsutomu KAJIYAMA^{*1}

^{*1} Hokkaido Research Organization Agricultural Department Central Agricultural Experiment Station (Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)
E-mail: yoshida-kunihiko@hro.or.jp