

[短 報]

てんさい直播栽培における狭畦幅(50 cm)の増収効果と栽植株数

有田 敬俊*¹ 梶山 努*¹ 手塚 光明*²

実際の農家慣行栽培で行われる施肥同時播種方式において、てんさい直播栽培における畦幅 60 cm に対する畦幅 50 cm の増収効果と畦幅 50 cm における栽植株数について検討した結果、本試験での播種方式(タバタ式施肥播種機に凸型鎮圧輪を装着し、病害虫防除薬剤を混入した被覆種子を傾斜播種板によって繰り出される播種方式)では、タイヤのスリップ率を考慮して株間調整を行えば、目標に近い栽植株数を得ることができ、根重、糖量の増収効果は 6~7%程度であることが明らかとなった。また、畦幅 50 cm 栽培での最適な収穫期の栽植株数の範囲は 8,000~10,000 株/10 a であった。

緒 言

限られた労働力で作付面積を増大あるいは維持する方策として、直播栽培の導入があげられ、現在の直播栽培は、無間引き栽培を可能とした省力栽培技術である。

しかし、直播栽培は、移植栽培に比較して低収かつ不安定であるため、直播栽培における収量向上技術への要望が強まっている。そうした中、直播栽培において収量向上が期待でき、同時により多くの栽植株数を立てられる直播狭畦栽培が注目されている。直播栽培においては、畦幅 40 cm~70 cm までの比較において、畦幅を狭めるほど根重が増加する傾向にあることが既に知られているが¹⁾、具体的な増収割合については明らかでなく、農家で実際使用されるような直播施肥播種機を用いて試験した例はない。そこで、本試験では、農家慣行に近い播種方式のもとで、畦幅 50 cm について畦幅 60 cm に対する増収効果と最適な栽植株数を明らかにすることを目的として行った。

試験方法

十勝農業試験場の乾性火山灰土圃場において、1996~1998 年に供試材料として 3 倍体品種、2 倍体品種を 1 つずつ供試して試験を行った。供試品種は 1996 年は「メロディー」(3 倍体)及び「マイティ」(2 倍体)、1997~1998 年は「ハミング」(3 倍体)及び「マイティ」(2 倍体)である。試験処理は、畦幅 60 cm、目標株間 18 cm を標準として、対象として畦幅 50 cm、目標株間 24

cm, 21 cm, 18 cm (以下、狭 A, 狭 B, 狭 C と呼称) の 3 水準を設けた。本試験の播種方式は、タバタ式施肥播種機(畦幅 60 cm は 4 畦用, 畦幅 50 cm は 5 畦用)に凸型鎮圧輪を装着した施肥播種機を使用し、ヒドロキシソキサゾール(70%)粉衣剤, トルクロホスメチル(50%)水和剤, イミダクロプリド(70%)水和剤を混入した被覆種子を傾斜播種板によって繰り出される播種方式である。施肥法は、両畦幅とも側条施肥であり、施肥量は S 014 を 150 kg/10 a (N-P₂O₅-K₂O-MgO: 15.0-31.5-21.0-7.5 kg/10 a) 施用した。調査は収穫調査の他、生育期に 1996 年は 1 回、1997~1998 年は 3 回抜き取り調査を行った。

結 果

1. 収穫期の栽植株数と目標とする栽植株数

本試験の播種方式によって各処理区が収穫期にどのような栽植株数が得られたかを調査した(表 1)。標準は、目標とした収穫期の栽植株数は 9,259 株/10 a であったが、収穫期の栽植株数は目標に対し 78.3~96.6%であった。1998 年の 78.3, 85.9%を除けば栽植株数は 8,000 株/10 a 台であった。狭 A は目標とした栽植株数 8,333 株/10 a に対し、96.0~102.0%の栽植株数があり、8,000 株/10 a 台の栽植株数を得ることができた。狭 B は目標とした栽植株数 9,524 株/10 a に対し、8,917~9,833 株/10 a の栽植株数が得られ、狭 C は目標とする栽植株数 11,111 株/10 a に対し、9,833 株/10 a 以上の栽植株数を確保した。このように、目標とした栽植株数と実際の栽植株数に多少のずれが生じたので、畦幅 60 cm に対する畦幅 50 cm の生育量、収量の比較は収穫期の栽植株数が近い、1996~1997 年の標準と狭 A で行い、畦幅 50 cm での栽植株数の検討は狭 A, 狭 B, 狭 C をおよそ 8,000~9,000 株/10 a, 9,000~10,000 株/10 a, 10,000 株/10 a 以上とみな

1999 年 5 月 14 日受理

*¹ 北海道立十勝農業試験場, 082-0071 芽室町*² 同上, (現, 北海道立植物遺伝資源センター, 073-0013 滝川市)

して比較した。

2. 畦幅 60 cm に対する畦幅 50 cm の増収効果

生育期における茎葉重、根重の生育量を調査した（表 2）結果、茎葉重は生育期間を通じて常に畦幅 60 cm が畦幅 50 cm より優り、その差は 7 月上旬以降に拡大する

傾向があった。根重は生育期間を通して畦幅 50 cm が畦幅 60 cm よりやや優る傾向にあった。畦幅 50 cm を畦幅 60 cm と比較した結果、収穫期の無効根率は全般に低く、平均で 1.6% 低下した。また、今回供試した 3 倍体品種は 2 倍体品種より多少高くなる傾向があった（表 3）。根重

表 1 収穫期の栽植株数と目標栽植株数の関係

年次	品種	処理名	収穫期の 栽植株数 (株/10a)	目標栽植 株数比 (%)	処理名	収穫期の 栽植株数 (株/10a)	目標栽植 株数比 (%)
1996年	メロディー	標準	8,625	93.2	狭B	8,917	93.6
	マイティ		8,458	91.3		8,958	94.1
1997年	ハミング		8,611	93.0		9,611	100.9
	マイティ		8,944	96.6		9,833	103.2
1998年	ハミング		7,250	78.3		9,042	94.9
	マイティ		7,958	85.9		9,585	100.6
1996年	メロディー	狭A	8,125	97.5	狭C	10,417	93.8
	マイティ		8,083	97.0		10,375	93.4
1997年	ハミング		8,500	102.0		11,167	100.5
	マイティ		8,444	101.3		11,556	104.1
1998年	ハミング		8,000	96.0		9,833	88.5
	マイティ		8,167	98.0		10,250	92.2

目標栽植株数比は、収穫期の栽植株数/目標とした栽植株数×100

表 2 畦幅 60 cm と畦幅 50 cm 栽培の生育期の茎葉重、根重

処理区	年次	品種	茎葉重 (kg/10a)			根重 (kg/10a)		
			7月上旬	7月30日	9月3日	7月上旬	7月30日	9月3日
標準	1996年	メロディー	2,068	—	—	378	—	—
		マイティ	1,691	—	—	327	—	—
	1997年	ハミング	1,713	6,481	7,125	252	1,979	4,335
		マイティ	1,325	6,211	7,259	217	2,056	4,687
狭A	1996年	メロディー	2,007	—	—	386	—	—
		マイティ	1,722	—	—	389	—	—
	1997年	ハミング	1,615	4,792	6,286	247	2,020	4,495
		マイティ	1,400	5,139	5,725	301	2,174	4,628

7月上旬の調査日は1996年は7月10日。1997年は7月3日。

表 3 畦幅 60 cm と畦幅 50 cm 栽培の収穫期における形質

処理区	年次	品種	栽植株数 (株/10a)	無効根率 (%)	根重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖量 (kg/10a)
標準	1996年	メロディー	8,625	5.8	4.64	18.62	864
		マイティ	8,458	2.0	4.70	18.28	859
	1997年	ハミング	8,611	5.2	5.16	18.32	945
		マイティ	8,944	4.3	5.10	18.17	927
	2カ年3品種平均		8,660	4.3	4.90	18.35	899
狭A	1996年	メロディー	8,125	4.6	4.79(103)	18.51(99)	887(103)
		マイティ	8,083	1.5	5.08(108)	18.10(99)	919(107)
	1997年	ハミング	8,500	2.6	5.32(103)	18.81(103)	1,001(106)
		マイティ	8,444	2.0	5.49(108)	18.65(103)	1,024(110)
	2カ年3品種平均		8,288	2.7	5.17(106)	18.52(101)	958(107)

無効根率は、直径 5 cm 以下の根が栽植株数に占める割合。括弧は標準に対する百分比。以下同。

の増収割合は3～8％と供試品種により差があったが、平均で6％の増収効果が認められた。根中糖分を百分比でみると1996年は1％低く、1997年は逆に3％高く、平均で1％高かった。糖量は、根中糖分に差がなかったことから、根重の影響を受け、平均で7％の増収効果が認められた。

3. 畦幅 50 cm における栽植株数

生育期における根重、茎葉重をみると(表4)、茎葉重は狭Cが生育期間をとおして他処理を大きく上回り、その差は8月上旬で大きかった。狭Bは狭Aに比較し8月上旬までは大きく上回ったが、9月上旬においてはほぼ同等であった。根重は狭Bは狭Aとほぼ同程度で推移したが、狭Cは常に狭Aを上回り、その差は7月上旬から8月上旬にかけて拡大し、8月上旬から9月上旬にかけて縮小する傾向があった。収穫期の形質について狭B、狭Cを狭Aと比較すると、無効根率は栽植株数が多い処理ほど少しずつ高まる傾向があった(表5)。根重、根中糖分、糖量を狭Aと比較した場合、狭Bは各形質ともほぼ同等であり、狭Cは根中糖分は同等であったが、根重、糖量は平均で3～4％低下した。

考 察

目標とした栽植株数と収穫期の栽植株数に差が生じた要因は、株間の設定精度、圃場条件によるスリップ率の差異、種子の発芽率、生育期間中の気象災害及び病害虫による枯死が考えられる。このうち、株間の設定精度については使用したギアによって設定が決まるので各処理

間の精度に差が生じる。本試験では、1997年の狭A、狭B、狭Cで目標より多い栽植株数を得たのは、このギア設定が目標株間より若干狭い間隔になる設定になったためと考えられる。スリップ率の差異については、土性、土壌の乾湿、碎土整地が大きな影響を与えるが、本試験の場合、1998年は狭A、狭B、狭Cは播種当日に株間調整を行ったが、標準の播種期は天候等の影響により調整4日後であり、播種時は調整時に比べ土壌がかなり乾燥していたためスリップ率が大きくなり想定以上に栽植株数が減少したものと考えられる。発芽率については、同一処理を施した品種を使用し、播種深度等の機械的な設定は等しく調整しており、枯死個体は調査対象からはずしているため、本試験では基本的に処理間差はないものと考えられる。これらのことより、本試験の播種方式はタイヤのスリップ率を考慮して株間設定を行えば、目標に近い栽植株数を得られるといえる。

畦幅 50 cm 栽培と畦幅 60 cm 栽培を比較した場合、7月上旬以降の茎葉重の推移に大きな差異が認められ、このことが畦幅 50 cm 栽培の増収効果を生み出していると考えられる。堅木ラリは、狭い畦幅ほど増収した要因として、広い畦幅では主に葉柄の発達によって地上部の生育量が増大し、根部への乾物分配が低下させたためとしたが、本試験においても、畦幅 60 cm は畦幅が広く、これを塞ごうと7月上旬以降も積極的に茎葉展開し続けた。そのため、畦幅 50 cm 栽培に比べ隣接個体との相互遮蔽が大きくなり、根部肥大への日射エネルギーの利用効率を小さくしたと考えられる。一方、収穫期調査で、

表4 畦幅 50 cm 栽培の栽植株数間差と生育期の茎葉重、根重

処理区	年次	品種	茎葉重 (kg/10a)			根重 (kg/10a)		
			7月上旬	8月上旬	9月上旬	7月上旬	8月上旬	9月上旬
狭A	1996年	メロディー	2,007	—	—	386	—	—
		マイティ	1,722	—	—	389	—	—
	1997年	ハミング	1,615	4,792	6,286	247	2,020	4,495
		マイティ	1,400	5,139	5,725	301	2,174	4,628
	1998年	ハミング	1,927	5,000	6,528	599	2,361	3,715
		マイティ	1,806	4,913	6,753	547	2,656	3,889
狭B	1996年	メロディー	2,110	—	—	407	—	—
		マイティ	1,764	—	—	412	—	—
	1997年	ハミング	1,630	5,397	6,278	246	2,007	4,497
		マイティ	1,452	5,754	6,135	294	2,138	4,833
	1998年	ハミング	2,044	5,655	6,905	625	2,579	3,512
		マイティ	1,885	5,536	6,548	536	2,837	4,008
狭C	1996年	メロディー	2,189	—	—	432	—	—
		マイティ	1,879	—	—	432	—	—
	1997年	ハミング	1,761	6,296	6,768	273	2,248	4,497
		マイティ	1,617	6,019	6,734	285	2,360	4,784
	1998年	ハミング	2,306	7,083	9,611	653	3,222	5,139
		マイティ	1,991	7,037	6,921	579	3,241	4,028

1998年の調査日は6月29日、7月30日、8月27日。

表5 畦幅 50 cm 栽培での栽植株数間差と収穫期における形質

処理区	年次	品種	栽植株数 (株/10a)	無効根率 (%)	根重 (t/10a)	根中糖分 (%)	糖量 (kg/10a)
狭A	1996年	メロディー	8,125	4.6	4.79	18.51	887
		マイティ	8,083	1.5	5.08	18.10	919
	1997年	ハミング	8,500	2.6	5.32	18.81	1,001
		マイティ	8,444	2.0	5.49	18.65	1,024
	1998年	ハミング	8,000	5.7	6.20	17.25	1,070
		マイティ	8,167	4.6	6.50	16.88	1,097
	3カ年3品種平均		8,212	3.4	5.56	18.03	1,002
狭B	1996年	メロディー	8,917	5.1	4.85(101)	18.52(100)	898(101)
		マイティ	8,958	0.9	5.17(102)	18.13(100)	937(102)
	1997年	ハミング	9,611	5.8	5.39(101)	18.78(100)	1,012(101)
		マイティ	9,833	3.4	5.23(95)	18.66(100)	976(95)
	1998年	ハミング	9,042	7.4	6.08(98)	17.13(99)	1,042(97)
		マイティ	9,585	1.7	6.53(100)	16.87(100)	1,102(100)
	3カ年3品種平均		9,324	4.1	5.54(100)	18.02(100)	995(100)
狭C	1996年	メロディー	10,417	5.6	4.68(98)	18.51(100)	866(98)
		マイティ	10,375	3.2	5.20(102)	18.02(100)	937(102)
	1997年	ハミング	11,167	8.5	5.03(92)	18.62(99)	937(94)
		マイティ	11,556	4.3	5.39(98)	18.52(99)	998(97)
	1998年	ハミング	9,833	7.6	5.89(95)	17.21(100)	1,014(95)
		マイティ	10,250	5.2	6.10(94)	16.91(100)	1,032(94)
	3カ年3品種平均		10,683	6.4	5.38(97)	17.97(100)	964(96)

無効根率に多少高い傾向が認められたことは、個体間の競合によりエネルギーが十分に行き渡らなかった状況を裏付けているといえよう。同様なことが、畦幅 50 cm 栽培での栽植株数試験についてもいえる。同じ畦幅では、栽植株数が多いほど株間が狭くなるので、株間方向に茎葉の相互遮蔽がおこりやすくなると考えられる。堅木ら¹⁾は、密植では主に葉柄部の発達により地上部へ振り分けられる乾物が多くなるため、根部に分配される乾物には差がなくなること報告しているが、本試験においても 10,000 株/10 a 以上の栽植株数の増加は、茎葉重を増加させており、日射エネルギーの根部肥大への利用効率を低下させていると考えられ、栽植株数の増加が根重の増加に結びついていない。このことから、畦幅 50 cm での最適な栽植株数な範囲は 8,000~10,000 株/10 a であると推定される。

本試験では 3 倍体品種と 2 倍体品種を 1 つずつ供試したが、狭畦幅栽培での増収効果に品種間差があることが予想された。今後、茎葉乾物重、根乾物重、葉面積を用いて増収効果と品種間差を検討することが重要である。

引用文献

- 1) 堅木育雄, 泉山陽一. てん菜の栽植方に関する研究 第 1 報 収量, 糖分に及ぼす畦幅及び栽植本数の影響. てんさい研究会報. 17, 201-209 (1975).

Increase Effect and Plant Population by Narrow Row Width (50cm) on Directly Sown Sugar Beet

Takatoshi ARITA*, Tutomu KAJIYAMA,
Mitsuaki TEZUKA

* Hokkaido Pref. Tokachi Agric. Exp. Stn., Memuro,
Hokkaido, 082-0071 Japan