

省力化を目的としたダイコンの1粒播種における生育特性

五十嵐 大造

Daizo IGARASHI

The Growth of Winter-harvested, Labor-saving Single
Seed-drilled Japanese Radish.

I. 緒 言

神奈川県三浦半島地域は、冬期の温暖な気候資源を利用して、古くから秋まき冬どりダイコンの栽培が行なわれている。栽培品種は、1979年頃を境にこれまでの三浦ダイコンから青首ダイコンへと急激に変わり、作付け面積の大半は青首ダイコンで占められるようになった。さらに、青首ダイコンでは三浦ダイコンの作付けが不適であった水田埋立畑などでも栽培できることから徐々に作付け面積が増加し、1990年には約800haに達している。

このように、作付け面積の増加にともなって、農家の労働負担も増加することとなり、省力化が強く求められるようになってきた。ダイコン栽培における間引き作業は、収穫・調整作業を除くと栽培労力の34%と大きな比重を占める(3)。また、中腰で作業をするため、腰痛など健康上の問題としてもその軽減が求められている。そこで、間引きを必要としない1粒播種法による栽培技術の確立を目的とし、その生育特性について検討を行なった結果、若干の知見が得られたので報告する。

なお、本研究を進めるにあたり、全農技術センター板木利隆博士および千葉大学蔬菜園芸学研究室の丸尾達助手に貴重なご助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

II. 材料及び方法

1. 播種粒数の違いによる生育特性

1ヶ所に播種する粒数を1, 2, 3粒として、その生

育を比較した。供試品種は‘青さかり’(みかと育種)で、1989年9月21日および10月3日の2回播種した。播種にはシートテープを使用し、畦幅50cm、株間24cmで所定の粒数を播種した。間引きは、9月21日播種では10月13日、10月3日播種では11月7日に行なった。畦幅は50cm、株間は24cmとした。元肥は9月11日に、バーク堆肥1t、ポリホスS002P 120kgおよびダイニー60kg/10aを施用した。追肥は、9月21日播種区は10月18日、10月3日播種区は11月7日に、NK2号を40kg/10a施用した。成分量合計はN:18.4, P₂O₅:24.0, K₂O:20.8kg/10a(堆肥成分を除く)である。

発芽後、苗立率を経時的に調査するとともに、適宜抜き取って、根重、根長、葉重および葉長を測定した。試験規模は、1区36m²とした。

2. 間引き時期が育成に及ぼす影響

複数播種と1粒播種の生育の違いが現われてくる時期を明らかにする目的で、1粒播種を対照として5粒播種について、7日後、14日後、21日後、28日後間引き区を設け、間引きまでの日数の違いによる生育への影響を検討した。供試品種は‘青さかり’で、1990年9月21日および10月3日に播種した。播種にはシートテープを使用した。畦幅は50cm、株間は24cmとした。元肥は、9月11日にバーク堆肥1t、ポリホスS002P 80kg、硫マグ40kgおよびダイニー60kg/10aを施用した。追肥は、9月21日播種では10月17日、10月3日播種では10月29日にそれぞれNK2号を40kg/10a施用した。成分量合計はN:14.4, P₂O₅:16.0, K₂O:16.0kg/10a(堆肥成分を除く)である。

調査は、初期の生育状況を主体とし、11月21日の苗立

率を求めるとともに、9月21日播種は11月9日、10月3日播種は、11月21日に根重、根長、根茎、葉重、葉長および最大葉の開度を測定した。開度は、対称に位置する最大葉の真上からみた水平方向の長さで葉先の地上からの高さを測定し、最大葉で形成される展開角度を求めた。

また、10月17日には、観察によって同一試験区の中でほぼ平均的な生育を示していると思われる3株について、真上から写真を撮って葉面積を求めた。なお、5粒播種、28日後間引き区では、この時点で間引かれていないため、5株全体の葉面積を求めて1株あたりに換算した。試験規模は、1区12㎡で反復なしとした。

3. 間引き時の物理的障害の影響

間引きで株を抜き取る時に、残した株の生育に及ぼす物理的影響を検討するため、1粒播種を対照とし、5粒播種について、間引き時に4株抜き取る方法と、はさみで地際から切断する方法の違いを検討した。供試品種は‘青さかり’で、1990年9月28日に所定の粒数を封入したシードテープを使用して畦幅50cm、株間24cmで播種し、10月23日に間引きを行なった。元肥は9月11日にバーク堆肥1t、ポリホスS002P 80kg、硫マグ40kg、およびタイニー60kg/10aを施用した。追肥は、10月29日にNK 2号40kg/10aを施用した。成分量合計はN:14.4、P₂O₅:16.0、K₂O:16.0kg/10a(堆肥成分を除く)である。試験規模は1区9㎡とした。

4. 間引き時までの葉の重なりの影響

複数播種の場合、発芽後間引きまでの間に、隣接する株の葉が重なり合うことによる影響を明らかにしようとした。1粒播種を対照として、3および5粒播種について、それぞれ1株を残して他の株をピンで北側に倒伏させて固定し、1株に十分光線が当たるような処理区を設けた。処理は、播種後13日目の10月11日から間引き日の10月23日までの間行なった。供試品種、栽植距離、施肥方法、および試験規模は、‘間引き時の物理的障害の影響’と同様とした。

Ⅲ. 成 績

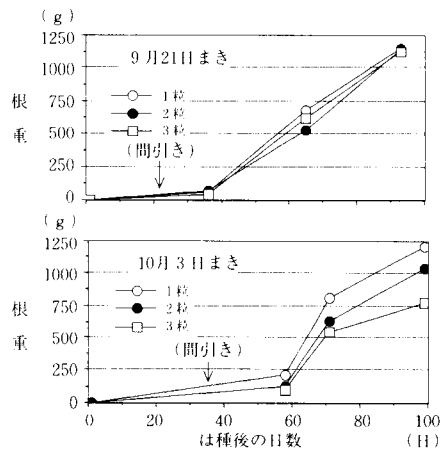
1. 播種粒数の違いによる生育の比較

発芽および苗立率は、第1表に示したように2粒以上の播種ではほぼ100%であったのに対し、1粒播種では、約95%であった。生育量は第1図に示したように、9月21日播種は、間引き直後の10月26日調査時点(播種後35日)では、3粒播種の根重が劣っていたが、収穫時期の12月22日(播種後92日)の時点では、その差はほとんど

第1表：苗立率の比較(1989)

試験区	9/25	9/30	10/12	10/21
9/21は種3粒	100(%)	100	100	99
2粒	97	100	100	99
1粒	91	96	95	94

	10/9	10/12	10/21
10/3は種3粒	100	100	100
2粒	99	100	100
1粒	95	96	96



第1図 は種粒数と根重の関係(1989)

なくなり、播種粒数の違いによる生育差は、根重、根長、根茎、葉重および葉長のいずれにも認められなかった。

一方、10月3日播種では、生育期間を通じて播種粒数が少ないほど勝り、1粒播種の収穫期にあたる2月8日(播種後128日)の根重は、1粒播種に比べて、2粒播種は86%、3粒播種区は64%の生育量であった。また、根長、根茎、葉重、および葉長についても播種粒数が少ないほど生育は勝った。

2. 間引き時期が生育に及ぼす影響

間引き時期が、根および葉の初期生育に及ぼす影響を第2表に示した。1粒播種に比べて、9月21日播種の7日後間引きでは生育差が認められないが、14日後からは間引きが遅いほど、根重、根長、根茎および葉重が小さくなった。また、最大葉の開度は、1粒播種区が78度で大きかったのに対し、5粒播種区では間引き時期にかかわらずいずれもこれより小さく、葉は立性になることを示した。一方、10月3日播種では、7日から14日後までは差が生じないが、21日以降になると根重、根長、根茎、葉重および葉長ともに、1粒播種に比べて劣った。最大葉の開度は、1粒播種区が93.4度と最も大きく、5粒播種した区では、いずれもこれより小さく立性になること

第2表：間引き時期の違いが初期生育量に及ぼす影響（調査日＝上段11/9・下段11/21）

試 験 区	根重 (g)	根長 (cm)	根径 (mm)	葉重 (g)	葉長 (cm)	開度
9/21 は種粒数 1粒 5粒	—	206 a	21 a	41 a	286 A	43 A 78.0
	は種7日後	193 a	21 a	40 a	261 B	42 A 60.0
	14	172 b	20 b	37 b	261 B	42 A 65.8
	21	163 b	20 b	38 b	248 B	43 A 64.0
	28	123 c	18 c	35 c	194 C	38 B 69.4
10/3 1粒 5粒	—	125 A	18 ab	37 a	194 A	35 A 93.4
	は種7日後	130 A	18 a	37 a	190 A	35 A 87.0
	14	118 A	17 b	35 b	166 B	34 B 87.4
	21	88 B	16 bc	32 bc	153 B	33 B 84.8
	28	81 B	15 c	32 c	134 C	32 C 80.0

*アルファベット異符号間には5%（大文字は1%）水準有意差有り

第3表：葉面積の比較（1990.10.17）

試 験 区	9/21は種 は種粒数 間引き日	10/3は種 は種粒数 間引き日				
1粒	—	323 (cm ²)				
5粒	は種7日後	321				
	14	296				
	21	279				
	28	99*				
		26.7	—	—	—	17.0*

*：5株全体を真上からみた葉面積（1株あたりに換算）

を示した。葉面積は、第3表に示したように9月21日は種では1粒播種が最も大きいですが、播種後21日までは間引き時期の違いにかかわらずその差はわずかであった。しかし、間引き前の1株あたりの葉面積と比較すると、調査法が異なって正確な比較はできないものの、その差は大きかった。10月3日播種の葉面積は、1粒播種区では、間引き前の1株あたりの葉面積よりも大幅に上回り、9月21日播種の場合と同様、1粒播種区での吸収日射量が高いことが示された。

3. 間引き作業の物理的影響の検討

間引き方法の違いが根および葉の初期生育に及ぼす影響を第4表に示した。1粒播種は、5粒播種のいずれの間引き法に比べても根重、根長、根茎、葉重および葉長が大きかった。また、間引き方法では、はさみで地際から切断する方法と抜き取る方法の間に顕著な生育差は認められなかった。

4. 間引き時までの葉の重なりの影響

播種粒数の違いおよび倒伏処理による初期の生育量の比較を第5表に示した。1粒播種は、3および5粒播種に比べて、根重、根長、葉重および葉長とも上回った。

しかし、3および5粒播種で倒伏処理を行なうと、倒伏処理を行わない区に比べて生育量は上回ったが、1粒播種よりは劣った。11月9日に行なった最大葉の開度の比較では、3および5粒播種の開度は1粒播種よりも小さく、3粒播種と5粒播種の間では後者の開度が小さく、立性を示した。倒伏処理を行なうと、残した株の最大葉の開度は1粒播種よりも小さく、立性であったが、倒伏処理を行わない区よりは開張気味であった。

IV. 考 察

ダイコンの生育は、いずれの試験においても、播種粒数が少ないほど生育量が勝る傾向が認められた。播種法に関して、板倉(1,2)は、ニンジンのように初期生育が遅い野菜ではある程度密植したほうが生育は良いが、コマツナのように比較的初期生育の早い野菜では、早く間引きを行なって密植の影響を取り除くことが生育を良くするために必要だ、としている。また、吉良ら(4)は赤長ハツカダイコンでは栽植密度が高くなるとニンジンと比べて根部での競合が強くなり生じることを報告している。本試験でもダイコンは、初期から密植の影響を取り除いた方が生育が良いことが明かとなり、1粒播種は生育促進のために適した播種法であると認められた。このように、「粗植に過ぎると初期生育が悪くなる」(1)共同現象、いわゆる共育ち現象は、秋まきダイコンではないといえる。

複数播種は、1粒播種に比べて間引き時期にかかわらず根および葉の生育が抑制され、その影響は本葉1枚展開した頃から現われた。このように、複数播種による初期生育の抑制は、本葉の展開が始まる早い時期から現われることが明らかとなった。この理由として、倒伏処理

第4表 間引き方法の違いが生育状況に及ぼす影響 (1990)

は種粒数	間引き法	調査日	根重 (g)	根長 (cm)	根径 (mm)	葉重 (g)	葉長 (cm)
1粒	—	11/9	81	16	31 a	180 a	36
5	抜き取り		74	15	30 a	157 b	35
5	切断		63	14	28 b	142 b	35
			(N. S.)	(N. S.)			(N. S.)
1粒	—	12/17	679 A	30a	62	301 A	44 A
5	抜き取り		543 B	27b	60	249 B	42 B
5	切断		515 B	26b	60	237 B	42 B
					(N. S.)		

*アルファベット異符号間には5% (大文字は1%)水準有意差有り

第5表：倒伏処理が初期生育に及ぼす影響 (1990)

は種粒数	処理	調査日	根重 (g)	根長 (cm)	根径 (mm)	葉重 (g)	葉長 (cm)	開度
1粒	無	11/9	85	16 a	31 a	172 a	35 a	91.0
5	無		62	14 b	27 b	140 ab	34 b	83.0
3	無		63	14 b	27 b	146 ab	34 a	86.0
5	倒伏		73	15 ab	29 ab	155 a	35 ab	86.0
3	倒伏		71	15 ab	29 ab	156 a	35 a	86.2
			(N. S.)					
1粒	無	12/17	672 a	29 ab	62	287 ab	44	
5	無		533 b	28 bc	61	255 b	42	
3	無		601 b	27 c	62	265 b	43	
5	倒伏		650 ab	29 ab	62	272 ab	43	
3	倒伏		630 ab	29 a	64	288 a	43	
				(N. S.)			(N. S.)	

*アルファベット異符号間には5%水準有意差有り

を行なうと残された株は複数播種でも生育が良くなったことから、直接的には、葉が重なり合って遮光の影響を受けるためと推測される。倒伏処理で残された株の生育が、1粒播種区より劣ったのは、倒伏処理が播種後13日目であったために、その間に遮光の影響が現われたものと考えられる。また、1粒播種、早期間引き、および倒伏処理などでは、葉は開張気味となった。このことから、1粒播種を行なうことによって生育が良くなるのは、遮光面積が少なく地温を上昇させ易いと考えられることや、葉の受光面積が大きく光合成量が増加する等、生育に有利な条件が作り出されるためと推察された。これは、吉良ら(4)が競合の要因として、光よりも無機養分や土壤水分の方が生育に強く作用するものの、これらの効果が現れない限界密度の存在を示唆したように、ダイコンが複数播種された時には限界密度を上回る密植状態にあって、光の要因が強く作用したとも考えられよう。

また、間引き作業の影響を知るために行なった地際部のハサミ切断処理と、引き抜き処理との間に生育差がなく、引き抜き作業によって生じる土壤の移動や摩擦等は、残された株に悪影響を与えないものと判断された。

本来、ダイコンを複数播種して間引き作業を行なうのは、遺伝的に不良な異系株や生育異常株を取り除いたり、発芽不良による欠株を補うことを目的としている(6)。一粒播種でこれらの目的を達成するためには、欠株が発生してもそれを補えるだけ密植栽培にする方法や、大塚(7)が示しているような株間を著しく狭くして1粒播種し、後で適当な間隔に間引きする方法等が考えられる。これらの方法は、いずれも生育促進を計れるという1粒播種の特長が期待できるが、後者では省力という点で必ずしも問題解決が計られていない。最近では、種子の高品質化(5)によって、1粒播種に伴う欠株率上昇等のリスクはかなり減少してきている。しかし強風や多雨、病

害虫など、不確定要素も考慮しなければならず、欠株率は5～20%程度の範囲で考えておく必要がある。省力の代償として20%の欠株が許されるかどうかは農家の条件にもよるが、この危険率をいかに減らすかが今後の課題と考えられる。初期の生育促進効果のメリットを活かして栽植株数を1～2割増やす方法や、播種間隔を2分の1にして欠株を考慮しながら間引く方法も考えられる。また立ち枯れ病やネキリムシの被害を防止するための農薬の利用法も検討しておかなければならない。このような点も考慮にいれて、1粒播種による生育特性を活かし、省力を計っていく栽培法を総合的に確立していくことが、今後の課題といえよう。

V. 摘 要

1. ダイコンの栽培の省力化をはかるため、間引きの必要がない1粒播種技術の開発を目的として、秋まきダイコンの1粒播種における基本的な生育特性について検討した。
2. 1粒播種では、苗立率が約95%となり複数播種の100%に比べて劣った。しかし生育は良くなり、とくに9月下旬まきに比べて10月上旬まきでその差が顕著であった。このように、秋まきダイコンでは従来からいわれている共同現象、いわゆる共育ち現象はみられなかった。
3. 複数播種で、1粒播種よりも生育が劣る影響が現われるのは、本葉1枚展開時以後からであり、これより

早期に間引きを行えば、生育差は生じなかった。

4. 間引き作業による摩擦や土壌の移動は、残った株のその後の生育に影響が現われるような物理的障害をあたえなかった
5. 複数播種でも間引き時まで葉が重なり合わないよう他の株を倒伏処理すると、生育は良くなった。このことから、1粒播種の生育が良いのは、主に遮光の影響を受けないためと考えられた。

引 用 文 献

- (1)板倉昭. 1960. 蔬菜の間引き、並びに栽植密度に関する研究(第1報). 茨大農学術報告, (8):43-50.
- (2)———. 1961. 蔬菜の間引き、並びに栽植密度に関する研究(第2報). 茨大農学術報告, (9):19-25.
- (3)神奈川県農業総合研究所. 1983. 野菜作の作物別・作型別経済性指標一覽, 経済試験科資料, (50):104-105
- (4)古良龍夫・穂積和夫・小川房人・上野善和. 1953. 栽植密度問題の生態学的考察. 園研収録, (6):69-81.
- (5)北条良夫. 1990. 野菜栽培における主苗生産及び利用の現状と今後の問題点, 野菜茶業試験場課題別研究会資料:45-58.
- (6)熊沢三郎. 1963. 蔬菜園芸総論, 233-236. 養賢堂.
- (7)大塚寛治. 1990. 野菜栽培における種苗生産及び利用の現状と今後の問題点, 野菜茶業試験場課題別検討会資料:68-78.

Summary

1) For the purposes of saving labor in Japanese radish cultivation, the use of a single seed drill method, to avoid the necessity of thinning, was investigated. The fundamental characteristics of the growth and development of winter-harvested radish which had been planted by the single seed drill method were researched.

2) In single seed drilling the ground cover ratio is 95% compared to the 100% of the multiple method; however the growth period was shorter, especially in the drilling in early October when compared to that of late September. In the seedling stage immediately after germination the Japanese radish drilled in autumn did not exhibit the "cooperatave" phenomenon, as is normal.

3) With multiple drilling, as compare to single seed drilling, effects of competition appeared after the foliation stage of the first true leaf. If thinning was carried out at an early stage, then no difference in development occured.

4) There was no physical damage that would influence development found on plants remaining after thinning operations.

5) It is thought that the shorter growing reason for radish of the single seed drilling method was due to higher soil temperature and a higher photosythetic rate caused by a greater amount of sunlight, which was not blocked by the leaves of other plants.

