

## ダイコンの1粒播種栽培技術の検討

石川県砂丘地農業試験場

専門研究員 福岡 信之

### はじめに

1粒播種栽培は、間引き作業が不要なため省力効果が高いが、欠株が生じやすく、圃場で生育のバラツキが大きい等の問題があり、現段階では普及には至っていない。一方、近年では高性能種子の普及によって発芽不良に起因する欠株の発生リスクも軽減されてきており、キャベツ、ブロッコリー、レタス等では大きな種子は発芽やその後の生育が良いことが報告されている。また、1粒播種栽培はいわゆる共育ちがないため初期生育の確保が難しいと考えられるが、ハウレンソウでは種子への被覆尿素の近接施肥により生育が促進されることが知られている。さらに、野菜種子の発芽の良否や生育は、播種深度、土壤水分等も密接に関係していることが知られているので、これら既存の知見を総合することによってダイコンの1粒播種栽培技術の確立の可能性はあると考えられる。ここでは、ダイコンの1粒播種栽培技術の開発を目的に、種子選別、土壤水分、播種深度、肥効調節型肥料の種子近接施肥等を検討し、一定の成果が得られたのでその概要を報告する。

### 材料及び方法

#### 実験Ⅰ 種子の粒径の品種間差と発芽との関係

材料は、夏つかさ、耐病総太り、YRてんぐ、秋いち、T-392、快進2号、快調総太の7品種の種子を用いた。2002年8月14日に、各品種の種子1dlをそれぞれアルミ製縦目篩（不二金属工業製）を用いて粒径2mm未満、2mm以上2.5mm未満、2.5mm以上3mm未満、3mm以上の4階級に分類した。各階級の種子について粒径の構成比率と発芽率を調査した。

#### 実験Ⅱ 種子の粒径が欠株の発生や生育に及ぼす影響

材料は、夏つかさを用いた。処理区として、粒

径2mm未満、2mm以上2.5mm未満、2.5mm以上3mm未満、3mm以上の4階級に分類した種子をそれぞれ30cm間隔で1粒ずつ露地圃場に播種する4区と無選別種子を各播種地点に3粒ずつ播種する対照区の計5区を設けた。調査は、欠株の発生様相、子葉の大きさ、播種後60日目の葉数、葉重、根重について行った。

#### 実験Ⅲ 播種深度が欠株の発生や生育に及ぼす影響

材料は、夏つかさを用いた。処理区として、30cm間隔で1粒ずつ種子封入したテープシーダーを雨よけハウスに深度2、3、4cmで播種する3区を設けた。播種は通常の播種機（日本プラントシーダー株製TSA-7）を用いて行い、播種深度の設定は播種機の深度ゲージを調節して行った。欠株の発生様相、播種後20、40日目の葉重、根重について調査した。

#### 実験Ⅳ 播種機の相違が播種精度に及ぼす影響

材料は、夏つかさを用いた。処理区として、通常の播種機とソリ付き播種機（日本プラントシーダー株製TSA-8ST）を用いて深度2cmと4cmで播種する計4区を設けた。調査は、実際に播種された60～65粒の種子について、播種深度を測定して行った。

#### 実験Ⅴ 被覆尿素肥料の種子近接施肥が生育に及ぼす影響

材料は、夏つかさを用いた。処理区として、種子を30cm間隔で1粒ずつテープ封入、さらに種子の両側2cmの位置に被覆尿素肥料（LP30）を各1粒（計2粒）あるいは2粒（計4粒）封入したテープシーダーとLP30を封入しないテープシーダーを通常の播種機を用いて深度2cmで播種する3区を設けた。播種後20、40、56日目に各区20個体採取し、葉重、根重を測定した。

### 実験Ⅵ 個々の技術を組合せた総合技術の実用性の検証

材料は、夏つかさと快進2号を用いた。粒径2mm以上3mm未満の選別種子を33cm間隔で1粒ずつテープ封入、さらに種子の両側2cmの位置に被覆尿素肥料(LP30)を各2粒(計4粒)封入したテープシーダーをソリ付き播種機で深度2cmに播種する総合1粒区を設けた。対照区は無選別種子を33cm間隔で3粒ずつ封入したテープシーダーを通常の播種機を用いて深度2cmに播種した。調査は、各区の欠株の発生様相、播種後60日目の葉重、根重について行った。

### 結果

#### 実験Ⅰ 種子の粒径分布の品種間差と発芽との関係

種子の粒径分布には品種間差があり、耐病総太り、YRてんぐ、T-392は粒径2.5mm以上の大きな

図1. 種子の粒径分布と粒径別発芽率の品種間差異

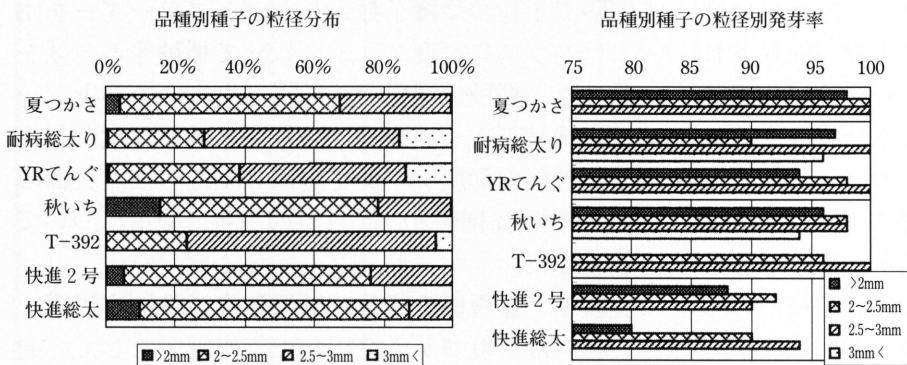


表1. 種子の粒径の違いが欠株の発生や生育に及ぼす影響

粒 径 <sup>z</sup>	播種後10日目		播種後60日目	
	欠株率(%)	子葉幅(mm)	葉重(g)	根重(g)
3.0mm以上	0	39a	552a	1613a
3.0~2.5mm	0	35b	488b	1590a
2.5~2.0mm	2	30c	419c	1412b
2.0mm以下	6	27d	368d	1263c

<sup>z</sup> 異なるアルファベット間に多重検定(5%レベル)で有意差があることを示す

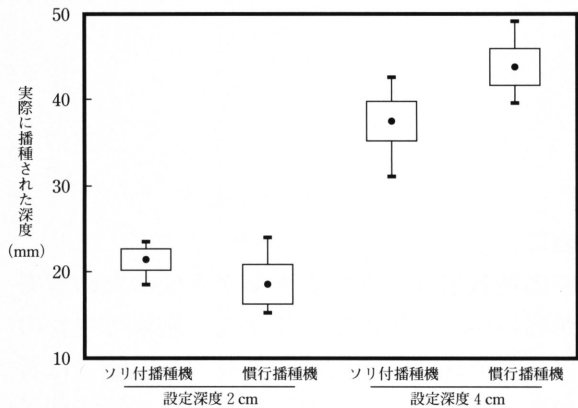
表2. 播種深度が欠株の発生や生育に及ぼす影響

播種深度	欠株率(%)	播種後20日目		播種後40日目		播種後60日目	
		葉重(g)	根重(g)	葉重(g)	根重(g)	葉重(g)	根重(g)
深度2cm	1.7b <sup>z</sup>	46a	4.4b	378a	442a	339b	1603a
深度3cm	2.7b	46a	4.9a	373a	429a	350b	1493b
深度4cm	8.4a	40b	4.3b	387a	399b	364a	1518b

<sup>z</sup> 異なるアルファベット間に多重検定(5%レベル)で有意差があることを示す

図2. 播種機の相違と播種深度との関係

図中の縦棒の上限は最大値を、下限は最小値を示す ●は平均値を、□は標準偏差値の範囲を示す



種子が多かった(図1)。これに対し、夏つかさ、秋いち、快進2号、快調総太は2mm以上2.5mm未満の種子の構成割合が高く、前者に比べてやや粒径が小さかった。発芽率は夏つかさが他の品種に比べて良く、特に粒径2mm以上の種子の発芽率は100%であった。

#### 実験Ⅱ 種子の粒径が欠株の発生や生育に及ぼす影響

欠株率は粒径で異なり、粒径2.5mm以上では欠株はなかったが、2mm未満の種子では6%と高かった(表1)。播種後10日目の子葉幅は粒径が小さいほど

小さかった。また、播種後60日目の葉重・根重も粒径が小さいほど小さかった。

#### 実験Ⅲ 播種深度が欠株の発生や生育に及ぼす影響

欠株の発生は、播種深度が深い区ほど多かった(表2)。特に、深度4cm区の欠株率は8%以上と顕著に高かった。葉部の生育は播種後40日目以降は処理区間で差は認められなかった。一方、播種後60日目の根部の生育は播種深度3cm以上で劣る傾向であった。

#### 実験Ⅳ 播種機の相違が播種精度に及ぼす影響

ソリ付き播種機は慣行播種機と比べて、2 cm, 4 cmいずれの設定深度でも平均播種深度が設定深度に近い値となり、特に2 cmの設定深度では実際に播種された深度の標準偏差値も小さかった(図2)。

#### 実験Ⅴ 被覆尿素肥料の種子近接施肥が生育に及ぼす影響

被覆尿素肥料を種子の両側2 cmの位置に計4粒テープ封入することにより、生育全般にわたって葉根部の生育が促進される傾向であった(表3)。しかし、この効果は、種子の両側に被覆尿素肥料を計2粒封入した場合は明確ではなかった。

表3. 被覆尿素肥料の種子近接施肥が生育に及ぼす影響

肥料封入粒数 <sup>z</sup>	播種後20日目		播種後40日目		播種後56日目	
	葉重(g)	根重(g)	葉重(g)	根重(g)	葉重(g)	根重(g)
0粒	18.6b <sup>y</sup>	1.6b	246a	330b	219c	987c
2粒	19.3b	1.6b	238a	336b	231b	1077b
4粒	21.1a	1.9a	246a	360a	261a	1177a

<sup>z</sup> 0粒; 被覆尿素肥料の封入なし 2粒; テープ封入した種子の両側2 cmの位置に被覆尿素肥料を各1粒ずつ封入 4粒; テープ封入した種子の両側2 cmの位置に被覆尿素肥料を各2粒ずつテープ

<sup>y</sup> 異なるアルファベット間に多重検定(5%レベル)で有意差があることを示す

#### 実験Ⅵ 個々の技術を組合せた総合技術の実用性の検証

総合1粒区の欠株率は、夏つかさが2.9%であったのに対し、快進2号では20.5%と顕著に高かった(表4)。収穫期の根重は、夏つかさ、快進2号ともに総合1粒区で対照区より大きかった。一

方、根重のバラツキは、夏つかさでは総合1粒区と対照区との間で大差なく、快進2号では総合1粒区が対照区に比べて極端に大きな個体や小さな個体が発生した。

#### 考 察

一般に、高等植物の種子の発芽力には同一作物でも品種間差があることが知られており、キャベツ、ブロッコリーでは同一品種間では種子サイズが大きいほど発芽後の生育が良い。本研究のダイコンでは、種子の粒径分布の品種間差と発芽の良否との間には一定の関係はなく、発芽が最も安定していたのは夏つかさであった。また、夏つかさを粒径別に区分して圃場に播種したところ、粒径

が大きい種子ほど生育が良く、特に粒径2 mm未満の小さな種子では欠株の発生が多く、子葉が小さく初期生育も極めて悪かった。したがって、ダイコンの1粒播種栽培では、種子の大きさより発芽力を重視した品種選定が必要で、夏つかさのような発芽力の高い品種を種子選別して粒径の小さな種子を除去すると、圃場での発芽や生育が

向上すると考えられた。

本研究では播種深度を2, 3, 4 cmの3段階に変えて欠株の発生状況を調査したが、深度を4 cmとすると欠株率が顕著に増大した。小原らはダイコンは播種深度1.5 cmで最も発芽率が高く、これ以上に深く播種すると発芽率が低下すること

表4. 各種技術の組合せが欠株の発生や生育に及ぼす影響

品種	処理区	欠株率 (%)	21日目			40日目			60日目		
			葉重(g)	根重(g)	根径(mm)	葉重(g)	根重(g)	根径(mm)	葉重(g)	根重(g)	根径(mm)
夏つかさ	対照区	0.0	18.4±7.2 <sup>z</sup>	1.9±1.0	5.3±1.7	207±37	278±100	44.5±5.3	284±43	1105±183	70.2±4.1
	総合1粒区	2.9	23.0±7.5	2.5±1.1	6.4±1.6	250±37	388±95	50.2±3.6	307±76	1194±190	72.6±4.7
	有意差	—	* <sup>y</sup>	*	*	*	*	*	*	*	*
快進2号	対照区	0.0	19.9±9.2	2.0±1.3	6.3±1.6	191±41	187±60	39.7±4.4	369±61	882±211	66.8±5.2
	総合1粒区	20.5	30.8±9.3	4.7±1.8	8.4±2.1	233±38	251±70	44.1±3.8	457±90	1118±332	71.9±7.3
	有意差	—	*	*	*	*	*	*	*	*	*

<sup>z</sup> 平均値±標準偏差

<sup>y</sup> 検査により5%水準で有意差があることを示す

を、富岡はダイコンのテープシーダー栽培の好適播種深度は2 cm程度であることを指摘している。一般に、種子の発芽の良否は地温や土壤水分等の環境要因の影響を受け、ダイコンでは20~35℃の温度域であれば発芽率や発芽までの日数に差がないことが知られている。また、ダイコン種子の発芽限界土壤水分値は砂土では永久萎凋点よりもやや高いところにあることが報告されている。本研究では、各播種深度における地温を調査したが、いずれも20~35℃の範囲で日変動しており(データ省略)、発芽が不良となる温度域ではなかった。また、土壤水分値は、欠株が多かった4 cm区と少なかった3 cm区はともに7~8%と大差なく、さらに、欠株が少なかった2 cm区ではかん水7時間後には6.5%にまで低下していて、むしろ他の区より乾燥ぎみとなった。一方、キャベツでは、播種深度が深いと胚軸への乾物分配率が増加して子葉が小さくなり、苗の相対生長率が減少することが報告されている。したがって、本研究において播種深度4 cmで欠株率が増大したのは、土壤水分や地温の差によるのではなく、子葉が小さく出芽後の生育が劣るなどの幼苗の外的環境に対する抵抗力の低下が関与しているものと推察された。

上記したようにダイコン種子の発芽や生育は播種深度の影響を強く受けるが、実際の圃場ではうね表面の凹凸は避けられず、一定深度で播種することは困難である。そこで、本研究では2種の異なる播種機を用いて播種精度の検討を行ったが、ソリ付き播種機は慣行の播種機に比べて設定深度での播種精度が高かった。したがって、一定深度への播種が求められる1粒播種栽培では、ソリ付き播種機の利用が効果的であると考えられた。

一般に、高等植物は生育の初期段階は密植とした方が共育ちで生育が促進されることが知られている。1粒播種栽培は共育ちによる共同現象がなく、また、播種精度を高めたとしても播種深度の多少の変動はいなめなく、このことにより初期生育が緩慢となることが懸念される。五十嵐らはダイコンの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れ、1粒播種は複数播種に比べて生育促進効果が高い栽培法であることを指摘しているが、著者らの研究では1粒播種が複数播種に比べて初期生育が促進されることはなかった(データ省略)。一方、ハウレンソウでは被覆尿素肥料を種子から2 cm程度離して土中に埋設すれば、濃度障害による発芽低下もなく、生育が確保されることが報告されている。本研究においても、テープ封入したダイコン種子の両サイド2 cmの位置に被覆尿素を2粒ずつ封入することにより、発芽率が低下することなく初期生育が旺盛となり、この効果は生育後半まで持続することが認められた。1粒播種栽培では安定的な発芽とともに外的環境の変化に耐え得る幼苗期の生育確保が重要となることから、初期生育を確保する被覆尿素肥料の種子への近接施肥は1粒播種栽培にとって有効な1技術となると考えられる。

ダイコンの1粒播種栽培では、発芽力の高い品種の選定とその種子の粒径選別、深度2 cmでの播種と播種精度の高いソリ付き播種機の利用、初期生育を確保するための肥効調節型肥料の種子への近接施肥が重要であることが明らかとなったことから、これらを組み合わせて総合化した技術の実用性を検証した。その結果、夏つかさでは欠株率が3%以内に抑えられ、初期生育が確保されて根部の肥大成長が早く、また、収穫物(根重)のバラツキも対照の間引き栽培と比べて大差ないことが認められた。これに対し、快進2号では、根部の生育は促進されたが、欠株が20%程度発生し、収穫物のバラツキも顕著に大きかった。これらのことは、発芽力の高い品種を用いて上記技術の総合化を図れば1粒播種栽培は実用可能な技術となりうるが、品種選定を誤れば大幅な減収につながる危険性があることを示唆している。本研究では耕種的側面から1粒播種栽培の実用性の向上を図ったが、1粒播種栽培では特に立ち枯れ病やネキリムシ等の病害虫の発生も考慮する必要がある、今後は効果的な病害虫防除法の検討も必要と考えられる。