

キャベツの種子重量が生育に与える影響

菅野史拓*・児玉勝雄・菅原英範

摘 要

キャベツの種子重量は、軽いものから重いものまでほぼ正規分布に近い分布を示していた。種子重量が軽い種子からは小さな苗が、重い種子からは大きな苗が生産され、軽い種子ほど生育がばらつく傾向にあった。種子重量の違いによる苗の生育差は、活着に影響を与えており、定植後もその生育差が縮まることはなかった。そのため、キャベツの生育斉一化のためには、種子重量を揃える必要があると考えられる。また、小さな種子は、登熟前の未熟な種子を多く含み、発芽が弱く生育がばらつく傾向にあることから、除去する事が必要である。

キーワード : キャベツ, 生育斉一化, 種子重量

結 言

近年の野菜生産は、重量野菜を中心に栽培面積が減少してきている。減少の原因については、農業者の高齢化及び後継者不足による生産力の低下と消費動向の変化等が考えられる。その中で、重量野菜産地の維持・拡大のためには、省力機械化による規模拡大及び低コスト化が重要と考えられる。

現在、本県で普及推進しているキャベツは、セル成型育苗システムを導入し、育苗センター等の苗生産施設による大量生産が可能となった。苗を利用する側からみると、育苗から解放されるため栽培に専念でき、規模拡大につながるものと考えられる。また、セル成型苗を利用した全自動移植機の導入も徐々に広まってきており、移植作業の大幅な軽労化及び作業時間の短縮化が可能となった反面、作業時間の7割ほどを占める収穫作業については機械化が進んでいない。その原因の一つとして収穫時の生育不揃いが挙げられる。生育の不揃いなキャベツへの全自動収穫機の導入は、一斉収穫による収穫率の低下が懸念され、機械化への大きな障害となっている。収穫作業の機械化のためには、生育の斉一化による収穫率の向上が急務の課題である。

キャベツの生育を揃えるためには、生育の揃った定植苗を速やかに活着させることが重要と考えられる。特に、セル成型苗の生育斉一化については、1セル1粒播きが原則となっているため、種子の品質が大きく関わっている。本報では、種子重量が生育に与える影響について一定の知見が得られたので報告する。

材料及び方法

試験 1. 種子重量が育苗時の生育に与える影響

種子は春系の早生品種「YR青春」(1996年7月採種)を供試した。種子の大小は20mlの種子を電子天秤により8レンジに選別した。播種は1998年2月3日に200穴セルトレイに1区100粒ずつ播種した(ただし、以下の区は、採取粒数が少なかったため、S1区は3粒、S7区は50粒、S8区は6粒を播種した)。乾物重の測定は、播種9日後の子葉展開時と35日後に行った。ただし、S1区、S7区、S8区は、播種粒数が少なかったため播種9日後の調査は行わなかった。育苗管理はビニールハウス内で行い、播種15日以降、窒素濃度30ppmの液肥灌水を行った。培養土は窒素成分150mg/lの市販培養土を使用した。

試験区の構成

S1区 (1.0 ~ 1.9mg), S2区 (2.0 ~ 2.9mg),
S3区 (3.0 ~ 3.9mg), S4区 (4.0 ~ 4.9mg),
S5区 (5.0 ~ 5.9mg), S6区 (6.0 ~ 6.9mg),
S7区 (7.0 ~ 7.9mg), S8区 (8.0 ~ 8.9mg)

試験 2. 種子重量が定植時の活着及び定植後の生育に与える影響

種子は春系の早生品種「YR青春2号」(1997年7月採種)を供試した。試験1と同様に種子を選別し、S2 ~ S6区の種子の形状及び種子径を調査した。育苗は128穴セルトレイを使用し、培養土は窒素成分150mg/l

の市販培養土を使用した。育苗管理はビニールハウス内で行い、播種15日以降、窒素濃度30ppmの液肥灌水を行った。播種は、1999年4月14日に行い、播種7日後に出芽率を調査し、5月17日に苗調査を行い圃場に定植した。栽植様式は、畦幅60cm、株間30cmとした。6月18日に定植30日後の生育調査を行い、7月14日に一斉収穫し収穫調査を行った。また、苗を5号鉢に定植し、7日目に引き抜き抵抗値を測定し、種子重量が活着に与える影響を調査した¹⁾。調査株数は、生育調査は20株、5号鉢定植による引き抜き抵抗値の測定には10株を用いた。

結 果

1. 種子重量が育苗時の生育に与える影響

1粒当たりの重量は、S4区からS5区をピークに1.0~8.9mgまで正規分布に近い分散をしていた(図1)。

子葉展開時(播種9日後)の地上部乾物重はS2区からS6区まで種子重量が重くなるほど増加した。また、S2区は、その他の区に比べ変動係数が高くなる傾向にあった。地下部乾物重は、S2区からS4区まで種子重

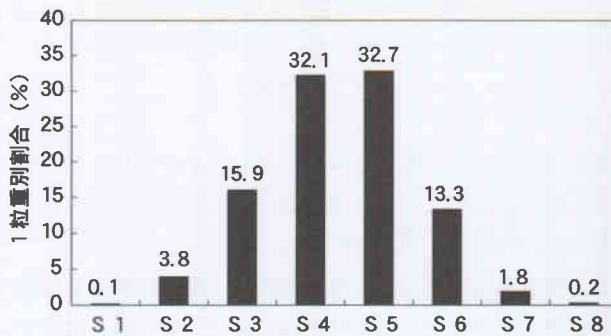


図1 種子重量別分布割合

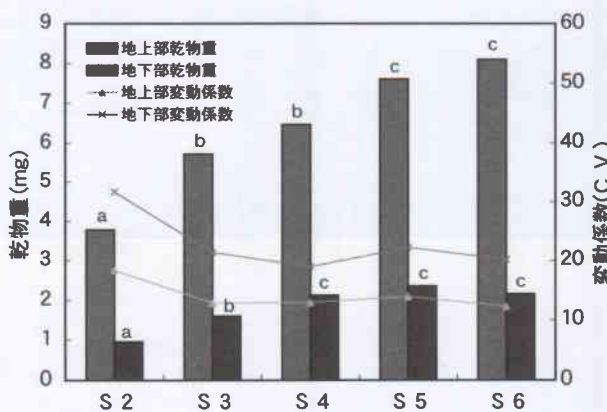


図2 播種9日後の乾物重

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較により5%水準での有意差あり

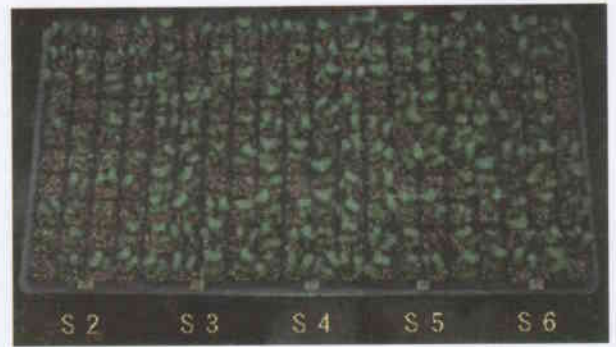


写真1 子葉展開時の生育の様子

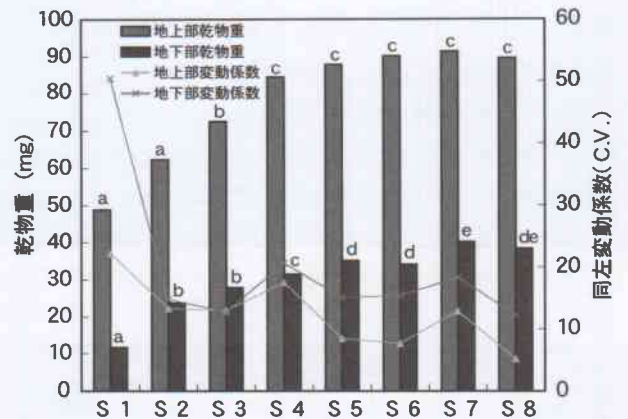


図3 播種35日後の乾物重

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較により5%水準での有意差あり

量が重くなるほど増加したが、S4区からS6区間には差はみられなかった(図2)。

播種35日後の地上部および地下部乾物重は、S1区からS4区までは種子重量が重くなるほど増加したが、S4区からS8区間には大きな差がみられなかった(図3)。乾物重の変動係数は、供試点数の少ないS1区が高い傾向にあったが、S2区からS8区間の地下部については、子葉展開時ほど明瞭な傾向は見られなかった(図2, 3)。

2. 種子重量が種子の品質及び活着に与える影響

種子は重量が重くなるほど種子径が大きくなる傾向にあった。軽い種子には、しわの入った形状の種子が多く

表1 種子の品質

区名	種子径 (mm)	しわ粒混入割合 (%)	出芽率 (%)
S2	1.83 ^a	23.5	72.7
S3	1.88 ^a	8.8	88.3
S4	2.14 ^b	6.8	95.3
S5	2.33 ^c	0	95.3
S6	2.40 ^c	0	93.0

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較による5%水準での有意差あり

表2 定植苗の生育

区名	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	地上部		葉面積 (cm ²)
					生体重 (g)	乾物重 (mg)	
S 2	6.5	3.7	2.9	2.9	0.99	141.7 ^a	19.2
S 3	6.8	3.8	2.8	2.9	0.95	133.1 ^a	19.1
S 4	6.9	4.0	3.0	3.4	1.04	145.0 ^b	21.7
S 5	7.4	4.2	3.1	3.4	1.22	182.6 ^b	24.7
S 6	7.4	4.3	3.2	3.4	1.36	207.8 ^b	26.6

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較による5%水準の有意差あり

混入し、出芽率は種子が軽くなるほど低下する傾向にあった(表1)。

定植苗の地上部乾物重は、S2区からS4区にかけては同程度であったが、S5区とS6区はS2区に比べ約50mg重くなり、種子重量が重いほど乾物重も重くなっていた(表2)。その苗を5号鉢に定植し、定植7日後に苗の引き抜き抵抗値を測定した。引き抜き抵抗値は、

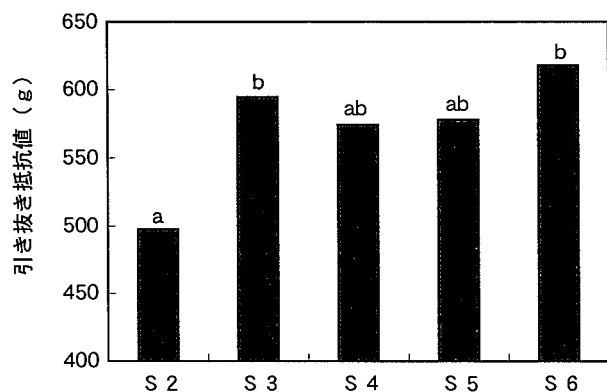


図4 定植7日後の引き抜き抵抗値

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較により5%水準での有意差あり

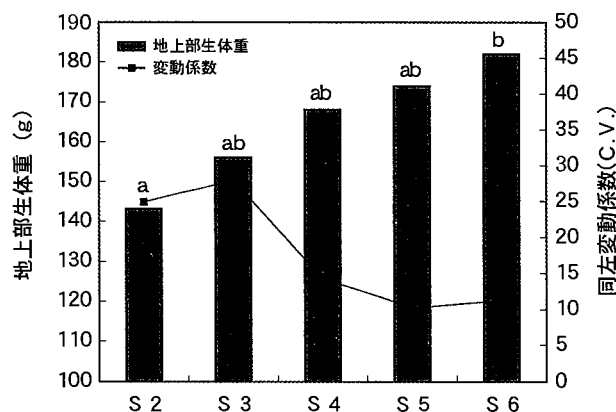


図5 定植30日後の地上部生体重

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較により5%水準での有意差あり

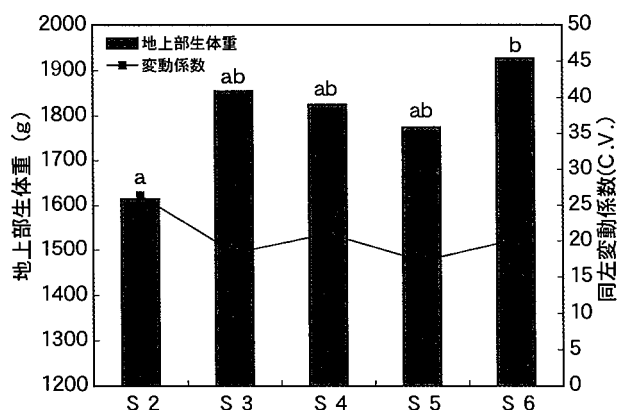


図6 収穫時の地上部生体重

*異なるアルファベット間にはチューキーの多重比較により5%水準での有意差あり

S3区からS5区間の差は判然としなかったが、S2区とS6区間には明らかに差がありS6区が最も引き抜き抵抗値が高かった(図4)。

3. 種子重量が生育中期及び収穫期の生育に与える影響

定植30日後の地上部生体重は、種子重量が重くなるほど重くなる傾向が明瞭にみられた(図5)。収穫期における地上部生体重は、S3からS5区間での差は判然としなかったが、S2区とS6区には明らかに差が認められ、S6区の生育が最も良かった(図6)。また、不結球となる株がS2区とS3区にみられた(表3)。

表3 収穫時における不結球株混入割合

区名	調査株数	不結球株数	同左割合 (%)
S 2	26	2	7.7
S 3	24	1	4.2
S 4	25	0	0
S 5	24	0	0
S 6	25	0	0

考 察

1. 種子重量と種子の品質

種子の品質は、発芽に関係する呼吸酵素系の活性と発芽後の個体の大きさに関係する基質の量に左右される。本試験では、種子が小さいほど発芽率が低くなり、出芽後の生育がばらつく傾向が確認された。同様の試験結果は、他の研究機関でも報告されている^{2) 3)}。また、小さい種子ほどしわ粒の混入割合が高かった。しわ粒は、登熟前に収穫された未熟な種子と考えられ、弱い発芽を示すものと考えられる。このことから、種子の大小を選別することにより、発芽力の弱い未熟な種子を除去することが可能であると考えられる。

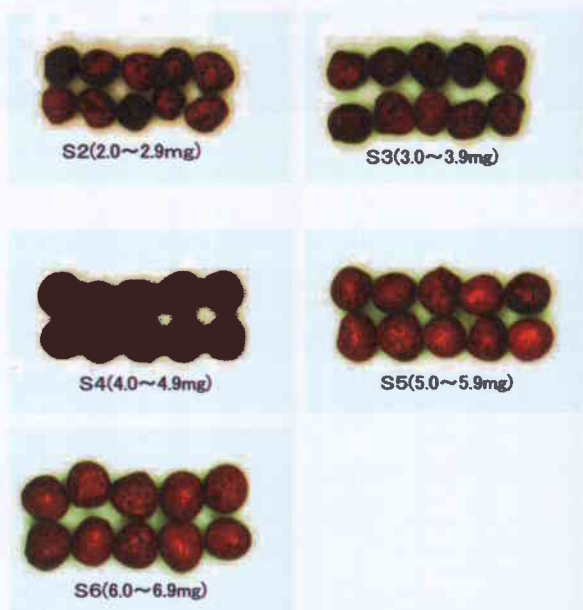


写真2 各サイズ種子の様子

2. 種子重量が生育に与える影響

(1)育苗期間

子葉展開期及び定植期の苗の地上部乾物重は、種子重量が重くなるほど重くなる傾向が確認された。このことは、種子重量の違いによる苗の生育差が、子葉展開期を経て定植時にまで影響することを示していた。このような種子重量の違いによる定植苗の生育差は、様々な重量の種子が混在している現状では、地上部の相互遮蔽による太陽光の競合により、一層助長されるものと考えられる。

また、定植時の苗の乾物重を見ると、S1区からS4区間までは直線的に増加しているが、S4区からS8区間は横ばいとなっている(図3)。このことは、乾物重の変動係数が、播種35日後の方が播種9日後より減少し

ていることから(図2, 3)推察すると、S4区からS8区の苗が、セル成型育苗による根域制限の影響を受けたものと考えられる。

本試験は、播種35日後で生育調査を終了しているが、育苗期間を延長することにより、さらに根域制限を利用した定植苗の斉一化も可能と考えられる。一般的にセル成型苗の定植適期は、根鉢が形成され全自動移植機による定植が可能となった時期と考えられるが、この時期は根域制限を受け始める時期であり、根域制限による生育斉一効果を十分に生かしているとは言えない。このように定植苗の生育斉一化という観点から定植適期を再定義する必要があるが、同時に苗の老化や育苗経費の増大が懸念され、今後の慎重な検討が必要である。

(2)定植直後

定植後の活着試験では大きな苗ほど活着が早くなる傾向が認められた。

定植後の苗の生長について、佐藤ら⁴⁾は、育苗中に蓄積されたデンプンが定植後に素早く分解し他器官へ送り出されることが、その後の生育に寄与していることを明らかにしている。このことは、ある程度大きな苗は、乾物重が重くデンプン含量も高いため、定植後の生長が速やかに行われることを示唆している。

(3)定植30日後及び収穫時

定植30日後の生育は、育苗時と同様に重い種子から生産された大きな苗ほど進む傾向にあった。収穫時の生育は、定植30日後ほど明瞭な差は見られなかったが、S2区とS6区を比較すると明らかにS6区の生育が優っていた。種子重量は、苗の生育に影響を及ぼし、その生育差は活着にも影響し、最終的には収穫時まで影響していた。

また、S2区とS3区には、収穫時に不結球となる株が見られた。このことは、定植30日後の地上部生体重の変動係数が、S2区とS3区が他の区に比べて明らかに高かったことから(図5)、S2区とS3区(小さな苗)の活着が遅れ、生育が不斉一となり、地上部の競合に負ける株が出たためではないかと考えられる。

以上のことから、キャベツの生育斉一化のためには、種子重量を揃える必要があると考えられる。また、小さな種子は、未熟な種子を多く含み、発芽が弱く生育がばらつく傾向にあることから除去することが望まれる。

3. 今後の課題

キャベツの生育斉一化のためには、定植苗の生育斉一化技術の開発と活着促進技術の開発が重要となる。本報では、種子重量が生育に与える影響について考察し、精

密な重量別選別の必要性があることを示したが、定植苗の生育斉一化のためには、奇形苗除去やプライミング処理なども組み合わせて、さらに斉一性の高い苗生産技術の開発に取り組む必要がある。

また、定植苗を速やかに活着させる技術の開発も重要である。活着促進技術の開発には、活着しやすい定植苗の開発と活着を促進させる環境の解明が求められる。

謝 辞

本研究実施にあたり、農林水産省野菜・茶業試験場生理生態部作型開発研究室長吉岡宏氏及び同研究室研究員の皆様にご指導いただいたことに深く感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) 清水恵美子・吉岡宏・福岡信之・藤原隆弘. 1995. オートグラフによるセル成型苗の活着力の評価法. 園学雑. 64(別2): 354 ~ 355
- 2) 小寺孝治. 1995. キャベツ種子の大小と出芽, 苗及び収量安定性との関係. 園学雑. 64(別2): 358 ~ 359
- 3) 藤原隆広・吉岡宏・佐藤文生. 1997. キャベツ種子の大きさと播種の深さがセル成型苗の生育とその斉一性に及ぼす影響. 園学雑. 66(別2): 324 ~ 325
- 4) 佐藤文生・吉岡宏・藤原隆弘. 2000. キャベツセル成型苗の定植後における葉の展開と炭水化物の動態に及ぼす葉齢の影響. 園学雑. 69(別1): 298

Effect of growth on weight of seeds in cabbage

By

Fumihiro KANNO*, Katsuo KODAMA and Hidenori SUGAWARA

Summary

Weight of cabbages seeds has nearly normal distribution. The light seed and heavy seed are brought up to a big set and a small set, respectively. The lighter seed growth is not uniform. A deference of the growth affects it's a taking root. The deference remains after planting at a field. Therefore, we need to make uniform weight of the seed for a uniformity culture of cabbage. Additionally, we should remove small seeds, because it's include a lot of un-mature seeds that tend to growth un-uniformly because of weak germination of the seed.

Key words : cabbage, a uniformity culture, weight of seeds