

レタスの生育に及ぼすコーティング種子の影響

高橋 敏秋

信州大学農学部 野菜・花卉研究室

I 緒 言

食生活の改善に伴い生菜類の利用は近年多くなってきた。とくに、レタスの消費拡大は著しいものがあり、その栽培も全国にわたり、生産額も急激な増加を示している。しかしながら、レタスにはキク科作物特有の微小種子という問題があり、栽培上制約を受けることが多い。すなわち、高冷地においては、レタス栽培はポリエチレンフィルムマルチ使用のじかまき法であり、は種方法も人力に依存しているのが一般である。人力によるじかまきでは、は種穴に対するは種粒数は一定せず、微小な種子であることから通常5～30粒の変異がある。一方、発芽後の間引き回数も標準として2～3回行うことが良いとされているが、労力不足から1回のみですます場合が多くなっている。1穴当り多数の発芽個体が生育している場合、1本仕立てにまで間引く労力が多くなり、また間引き後の植物体の不安定、活着の遅延等多くの影響を植物体に与えている。

は種粒数の適正化及び種子の取り扱いを容易にするため、種子を適当な大きさにコーティングすることは諸外国においても研究が進められており、わが国においても同様に開発が行われている。そこで、わが国で試作されたレタスのコーティング種子を使用して、発芽並びに生育に及ぼすコーティングの影響及びは種、間引き時間について調査を行い、若干の知見が得られたので、ここに報告する。

II 実験材料及び方法

実験は1978年11月から1979年8月にわたり、信州大学農学部及び付属野辺山農場で行った。発芽試験を開始する前にコーティング種子と裸種子の大きさを計測した。またコーティング種子が発芽する前にコートが吸水して崩壊する状態について観察した。

発芽試験はコーティング種子、コートをはくりした種子及び裸種子の3種類を50粒ずつ、シャーレの中の蒸留水に浸したろ紙上に置床して行った。発芽試験は3反復で行い、発芽日数及び発芽率を調査した。使用した品種はペンレック、キングレタス、ローレル102及びグリーンベイの4種である。なお、グリーンベイについては、コーティング種子は大粒と中粒を用いたが、他の品種は中粒であった。

ほ場実験は標高1,300mに位置する付属野辺山農場で行った。使用土壌は黒色火山灰土壌で、多少れきを含むレタス連作土壌である。供試品種としてローレル102を使用した。あらかじめ耕起されたほ場に10a当り石灰100kg、堆肥3t施用し、元肥として窒素：10kg、リ

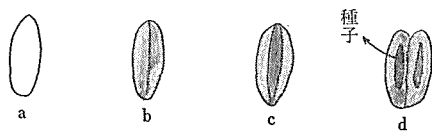
ン酸：15kg，カリ：12kgを全面散布し，追肥は施さなかった。うね幅100cmに95cmの黒色ポリエチレンフィルム（条間37cm，株間23cmの穴あき）でマルチを行い，1979年6月5日に人力によりは種した。は種粒数はコーティング種子は5粒まきを標準とし，対照は慣行法に従った。調査は，は種粒数，発芽数，10a当りは種時間及び間引き所要時間，間引き時の植物体の大きさ，収穫時の外葉重及び結球重について行った。

III 実験結果

コーティング種子及び裸種子の形状は第1表の通りである。裸種子の長さは品種により多少の増減はあるが，4.5～4.7mmで，幅は1.50～1.60mm，厚さ0.5～0.7mmであった。コーティング種子は裸種子の形状と同様に長だ円形であったが，長さよりも幅の割合が大きかった。種子の色は裸種子の場合，黒色からうすい赤褐色まで変異があるが，コーティング種子はコート材料により決定される。本試験に用いたものは白色であった。種子重は1粒重で1.10～1.40mgであったが，コーティング種子はコーティング処理の長さにより変化し，小粒で8mgから，大粒で30mg前後であった。コーティング種子の吸水状況は第1図に示したとおりである。

第1表 種子の形状

| 品 種 名 | 100 粒 重 g | 1 粒 重 mg | 種 子 の 形 状 | | |
|---------|--------------|-------------|-----------|------|-------|
| | | | 長さ mm | 幅 mm | 厚さ mm |
| ベンレーク | | | | | |
| 対 照 | 0.115 | 1.15 | 4.58 | 1.50 | 0.52 |
| コーティング | 3.028 | 30.28 | 5.64 | 3.36 | — |
| キングレタス | | | | | |
| 対 照 | 0.133 | 1.33 | 4.64 | 1.52 | 0.58 |
| コーティング | 3.430 | 34.30 | 5.26 | 3.20 | — |
| ローレル102 | | | | | |
| 対 照 | 0.139 | 1.39 | 4.56 | 1.56 | 0.66 |
| コーティング | 0.832 | 8.32 | 4.74 | 2.02 | — |
| グリーンベイ | | | | | |
| コーティング | 3.530 | 35.30 | 5.36 | 3.48 | — |



- a → b 約1分30秒
b → c 約1分
c → d 約5分

第1図 コーティング種子の吸水状況
(品種：グリーンベイ)

湿ったる紙上にコーティング種子が置床されると，ただちに吸水し，約30秒でコート全面に吸水して種子がうすい黒色状となり，1分30秒経過するとコーティング種子の長軸にそってき裂が生じた。その後30秒程度で図上のcのようにき裂が大きくなり，コートが半分に分れるのは置床後約7分30秒であった。き裂の状態と所要時間はコーティング種子の大小にかかわらずほとんど同じであった。

コーティング種子及びそのはくり種子，裸種子を

第2表 レタスの発芽数*及び発芽率に及ぼすコーティング種子の影響

| 処理・品種 | 測定日時 | | | | | | | 合計 | 発芽率 % |
|------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|----------|
| | 12月11日 PM2.00 | 12日 PM2.00 | 13日 PM4.00 | 14日 PM1.00 | 15日 PM1.00 | 16日 PM1.00 | 17日 PM1.00 | | |
| コーティング種子 | | | | | | | | | |
| キングレタス | 1 | 94 | 34 | 4 | 2 | 0 | 2 | 137 | 91.3 |
| ペンレーク | 0 | 132 | 5 | 4 | 1 | 1 | 0 | 143 | 95.3 |
| グリーンベイ(中粒) | 7 | 122 | 13 | 3 | 2 | 0 | 0 | 147 | 98.0 |
| グリーンベイ(大粒) | 43 | 88 | 10 | 4 | 1 | 1 | 1 | 148 | 98.7 |
| はくり種子 | | | | | | | | | |
| キングレタス | 129 | 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 | 95.3 |
| ペンレーク | 135 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 150 | 100 |
| グリーンベイ(中粒) | 128 | 15 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 149 | 99.3 |
| グリーンベイ(大粒) | 125 | 22 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 148 | 98.7 |
| 対 照 | | | | | | | | | |
| キングレタス | 140 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 146 | 97.3 |
| ペンレーク | 118 | 25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 145 | 96.7 |
| グリーンベイ | 139 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 149 | 99.3 |

* 12月10日 PM 2.00置床各150粒, 18°Cで発芽

用いて発芽試験を行ったのが第2表である。12月10日午後2時に置床して観察を行い、根が4mm発生した段階を発芽とした。置床後24時間経過した時点で、はくり種子及び対照の裸種子で50%以上の発芽率となり、コーティング操作が種子に及ぼす影響は認められなかった。コーティング種子の発芽は前2者に比べて発芽率が50%をこえるには、なお24時間を経過する必要がある、吸水によってまずコートが破壊された後、種子の吸水が開始されるために遅れたものと思われる。発芽数の合計はキングレタスのコーティング種子の137個体が最低で発芽率が91.3%であったが、他の品種はいずれも95%以上の発芽率を有し、コーティングによる発芽率の減少は認められなかった。

野辺山農場のは場で、10a当りのは種時間及び平均は種粒数、平均発芽数について調査したのが第3表である。は種は熟練した2名の婦人が行った。は種時間はコーティング種子を用いた場合、対照区に比べ所要時間が多くなった。対照区の1穴当りのは種粒数は11.1となり、熟練した婦人の慣行は種においても10粒以下にすることは困難である。は種粒数に対する発芽数はコーティング種子の場合に少なく、実際は場の場合、発芽数の低下はまぬがれないと思われる。7月2日に間引きを行って1本仕立てとしたが、間引き所要時間及び間引き時の植物体の大きさについて測定したのが第4表である。間引き時間はは種粒数に関係し、は種粒数の多い対照区はコーティング種子に比べ、10a当り約3時間も多く必要とした。また、

第3表 種子のコーティングがは種時間、は種粒数及び発芽数に及ぼす影響(6月5日)

| | は種時間/10a | は種粒数/1穴 コ | 発芽数/1穴 本 |
|----------|-----------|--------------|-------------|
| コーティング種子 | 2時間10分48秒 | 5.3 | 4.2 |
| 対 照 | 1時間28分30秒 | 11.1 | 11.0 |

品種：ローレル102

第4表 種子のコーテングが間引き時間及び生育に及ぼす影響 (7月2日)

| | 間引き時間/10 a | 展開葉数 枚 | 最長葉 cm | 根長 cm |
|---------|------------|-----------|-----------|----------|
| コーテング種子 | 3時間51分 | 3.2 | 8.85 | 6.54 |
| 対照 | 6時間43分56秒 | 3.2 | 9.61 | 5.88 |

品種：ローレル102

第5表 種子のコーテングが収穫時の重量に及ぼす影響 (8月9日)

| | 結球重 g | 外葉重 g | 全体重 g | 外葉数 枚 |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| コーテング種子 | 497 | 163 | 660 | 7.5 |
| 対照 | 418 | 136 | 554 | 7.4 |

品種：ローレル102

植物体の地上部最長葉は対照区が大きかったが、逆に根長はコーテング種子が大きかった。8月9日に収穫を行い、結球重、外葉重について測定したのが第5表である。外葉数はコーテング種子と対照区との間に差はみられなかったが、結球重及び外葉重ともにコーテング種子が大きくなり、したがって全体重では両者の間に約100gの差を生じた。これはコーテングによる差ではなくて、は種粒数によって生じたものと思われる。本実験で使用したコーテング種子及び対照の裸種子とそのは種及び発芽状況は第2図に示したにとおりである。

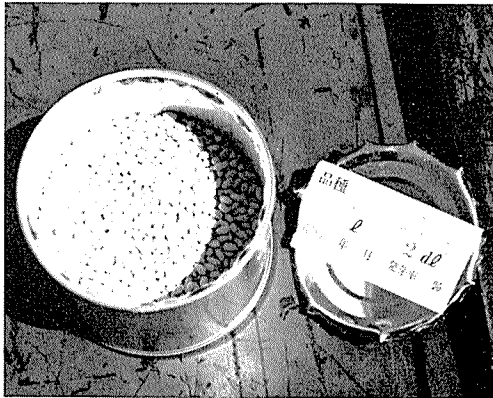
IV 考 察

Burgesser⁽¹⁾の調査によると、コーテング種子を開発し、利用をはじめたのは1868年と言われ、以来1940年までは実際栽培にまで目立った発達はなかった。1940年以降、コーテング種子についての研究が行われ、実際栽培に応用されるようになってきた。また同氏は、種子をコーテングする場合、コーテングの大きさや、コーテング内に含まれる種子数によって、コーテング種子を pellet, tablet 及び tape の3種に分けている。現在では、コーテング種子は1粒のみをコーテングしたもので、粒の大きくないものを称している。

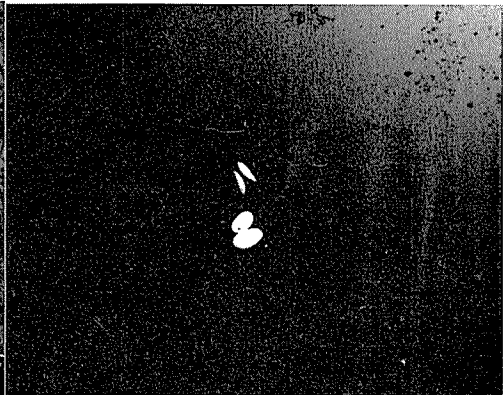
コーテング種子はコート材料によって性質が異なり、硬度、吸水の難易及び崩壊性が問題とされている。とくに崩壊後、種子の発芽に悪影響を及ぼさないように注意がはらわれている。

本実験に用いたコーテング種子は、従来のコート材料と異なり、コートの結合剤としてプルラン系樹脂を用い、無機物でコートしたもので、水分の吸収が早く、崩壊も容易におこる性質を持ったものである。

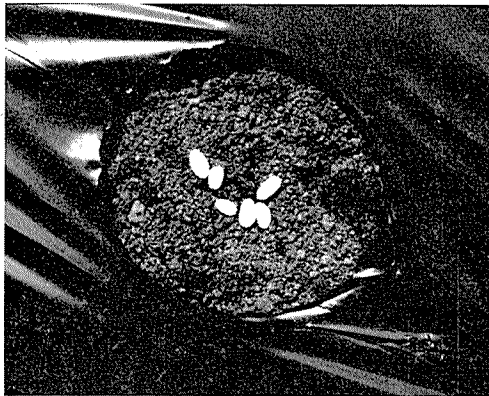
レタス種子は植物学的には果実の一種のそう果であり、その形状は並河⁽⁴⁾の記載されたものよりもやや大きくなっている。これは多年の品種改良による結果と思われる。コーテングを行うことにより、種子の大きさは自由にかえられるが、種子の形状で示したように長だ円形となり、長軸よりも短軸が大きくなる傾向がある。またコーテング種子を機械は種することを考慮した場合は、吸水及び発芽の容易さから大粒にすることは好ましくなく、10~20mg



(a) コーティング種子



(b) コーティング種子及び裸種子



(c) コーティング種子のは種



(d) 裸種子のは種



(e) コーティング種子の発芽（6月20日）



(f) 裸種子の発芽（6月20日）

第2図 コーティング種子及び裸種子とそのは種及び発芽状況

程度の中粒種が適当と思われる。吸水によるコーティング種子の崩壊については、第1図に示したように短時間に長軸の方向に崩壊するため、内蔵された種子が吸水して発芽する場合、子葉の展開に悪影響を及ぼすことは考えられない。発芽に要する時間は Roos^(2,3)らによって行われた報告と同様で、裸種子よりも約24時間の遅れがある。コートをはく離した種子は対称の裸種子と全く同一であることから、コーティング材料が吸水したのち、種子にまで水分が浸透するのに時間が必要となるのか、あるいはコーティング材料の吸湿力が強く、種子が発芽するために必要な水分を吸収するのに時間が必要であるのか不明であるが、興味ある問題である。本実験ではコートが崩壊後、種子が水分で被膜されるのが観察された。しかし発芽は遅延された。

は場実験として、野辺山農場で行った結果について考察すると、まず、10 a 当りのは種所要時間はコーティング種子が裸種子に比べて約1時間程多かった。これは、5粒まきを原則として、熟練した作業員に指示した結果、は種時に粒数の確認に留意したためと考えられる。慣行は種法と同様に数粒は種の場合は対照区とほとんど変らなかった。したがって、現行のレタス栽培において、コーティング種子を用い、は種粒数をいくりにするかについては、発芽時の植物体の競合状況等を参考にして定められるのであるが、厳密な粒数にこだわらなければ、は種時間は慣行法と相違がなくなると考えられる。発芽数についても、発芽試験の場合よりも実際は場では低下するけれども、欠株の危険率を見込んで、3~5粒まきが適当と考えられる。発芽後の間引き所要時間については、現行栽培において最も労力を投入するところであり、省力栽培における問題点である。間引き所要時間は、は種粒数及び発芽本数に比例して多くなる。とくに、裸種子の場合1か所に多数の種子がは種されている。これは本実験の結果においても明らかである。発芽後、競合等により、コーティング種子よりも地上部最長葉は徒長するが、逆に地下部の根長は短くなる傾向がみられる。したがって、間引き操作により1本仕立てとした場合、裸種子では根の活動範囲の土壌が荒らされ、風等によって植物体が前後左右に傾斜し、根の活着を遅らせる結果となっている。間引き時の影響が収穫時にまで及び、結球重がコーティング種子よりも減少し、収量に影響を与えていることが推察できる。これらのことから、じかまきレタス栽培では、は種粒数を減少させることが重要であり、コーティング種子の効果が期待される。

コーティング種子の開発に伴い、人力は種を機械は種に移行する試みがなされている。とくにコート材料の選択が機械の使用を可能にしたと考えられる。本実験に使用したコーティング種子は上述のように、一定の硬度を持ち、かつ吸水により容易に崩壊する性質を備えている。しかし、本実験では5粒まきによる結果について調査したが、5粒まきにおいても間引き労力に相当の時間を必要とすることは結果において明らかである。高冷地のレタス栽培では2~5 haの面積を栽培する農家が多く、このために間引きに必要な労力及びその他の管理作業に費やす労力を合わせると、極めて多くの労力が必要であることが想像される。したがって適正なは種粒数の設定も検討されなければならないが、機械は種が可能となった現在、1粒まきについても検討する必要がある。1粒まきによる生育の遅延や欠株の発生がみられても、間引きの所要労力や経費を考慮すると、より有効な手段であると考えられるからである。本問題についても実験を進行中であり、は種粒数とともに後日発表する予定である。

本研究を進めるにあたり、コーティング種子及び裸種子を提供された住友化学株式会社中央

研究所並びに実験の進行について協力された野辺山農場田中技官，中嶋技官，渡辺技官及び蔬菜・花卉研究室の各位に対し厚く御礼申し上げる。

V 摘 要

レタスのコーティング種子を使用して，発芽，は種所要時間，間引き所要時間及び生育について調査を行った。

1 コーティング種子の発芽は裸種子に比べ約24時間遅れたが，発芽率には差はみられなかった。コーティング種子は吸水後，コートの上軸方向に崩壊が始まり，短時間で崩壊した。

2 人力による慣行法のは種所要時間は裸種子の場合，コーティング種子5粒まきに比べて少なかった。は種粒数は裸種子で約10粒，コーティング種子では指定粒数に近かった。

3 間引き所要時間はコーティング種子に比べ，裸種子は約2倍の時間が必要となった。間引き時の植物体は葉数では差がみられないが，地上部最長葉で裸種子，根長ではコーティング種子がまきだった。

4 収穫時の結球重はコーティング種子が裸種子よりも大きかった。

引 用 文 献

- 1 Burgess, F. W. 1950. The use of coated seed in modern agriculture. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Tech. 6 : 79—84
- 2 Roos, E. E. and F. D. Moore. 1975. Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100 : 573—576
- 3 Roos, E. E. 1979. Storage behavior of pelleted, tableted and taped lettuce seed. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104 : 283—288
- 4 並河 功 1952. 蔬菜種類編. 養賢堂. p.188

Effect of Seed Coating on the Growth of Lettuce

By Toshiaki TAKAHASHI

Laboratry of Olericulture and Floriculture, Fac. Agri., Shinshu Univ.

Summary

The experiments were carried out to ascertain the germination behavior and the time required for sowing and thinning, and plant growth of corted and raw lettuce seeds.

Germination of coating seeds was 24 hours later than that of raw seeds, but coefficient of germination did not differ between both. The coating seeds began to destroy along the vertical axis after suction, and destroyed wholly in short period. In the sowing hours by custom method, raw seeds required lesser time than coating 5 seeds, if the coating seeds were sowing in a few grains, same hours as raw seeds should be needed. Number of sowing seeds was about 10 grains in raw seed and about 5 grains in coating seed, respectively. On the thinning hours, raw seed took twice hour than the coating. At thinning time, number of leaves did not differ between raw and coating seeds, but the longest leaf appeared in raw, and the longest root in coating seed, respectively. At harvest period, plant from coating seed became much weighting than that from raw seed.