

大豆品種の粒莢重比に及ぼす根, 莢及び葉の効果

| | |
|-------|------------------|
| 誌名 | 日本作物學會紀事 |
| ISSN | 00111848 |
| 著者 | 中村, 茂樹 中澤, 芳則 |
| 巻/号 | 57巻2号 |
| 掲載ページ | p. 316-320 |
| 発行年月 | 1988年6月 |

大豆品種の粒莢重比に及ぼす根、莢及び葉の効果

中村茂樹・中澤芳則*

(農業研究センター・九州農業試験場)

昭和62年8月17日受理

要旨：多収性を追求する上で、同化生産能力を高めることは重要であるが、一方で、同化産物を効率よく子実へ分配することも重要である。莢実重に占める莢重の割合は30%前後もあり、同化産物の子実への分配効率の向上を図る観点から、莢は軽視できない形質である。莢重に対する粒重の比(粒莢重比)に及ぼす根、葉及び莢の効果について、粒莢重比に特徴のある4品種を供試し、相互に穂木及び台木に用いて、接木処理及び摘莢・摘葉処理を行い検討した。

粒莢重比は台木品種の特性に係わりなく、穂木が粒莢重比の高い品種の場合高くなり、粒莢重比が低い品種の場合低くなった(第2表)。すなわち、粒莢重比には主として穂木品種の特性が発現した。一方、台木は莢重に効果があり(第3表)、その結果、粒莢重比が僅かに変動した。粒莢重比に及ぼす穂木の葉及び莢のうち、主に莢の効果が発現し(第4表)、葉は莢重に影響した(第5表)。すなわち、莢は粒莢重比に、葉及び根は莢重に影響した。以上の結果、粒莢重比の高低要因は基本的には莢自身にあり、同化産物の子実への分配効率の向上を目的とした選抜は、莢を対象に粒莢重比の高低で行うことが必要である。

キーワード：乾物分配率、莢、子実、大豆、接木、根、葉、粒莢重比。

Effect of root, leaf and pod on the ratio of seed weight to pod weight on soybean cultivars: Shigeki NAKAMURA and Yoshinori NAKAZAWA* (*National Agriculture Research Center, Kannondai, Tukuba, Ibaraki 305, Japan** *Kyusyu National Agricultural Experiment Station, Nishigoushi, Kumamoto 861-11, Japan*)

Abstract: An investigation was conducted to clarify the effect of root, leaf and pod on S/P ratio (the ratio of seed weight to pod weight).

Four cultivars used for this experiment include two with high S/P ratio and two with low S/P ratio. Grafting was made with these cultivars using each as either as the stock or scion with the other (Experiment I). Furthermore, the grafted plant had two stems; one is a stem of the stock and the other a stem of the scion. And the leaves or the pods were picked off from these two stems of the grafted plant (Experiment II).

The S/P ratios of the scion cultivars with high S/P ratio ranged from 3.39 to 3.67, and those of scion cultivars with low S/P ratio ranged from 2.20 to 2.52 (Table 2). This means that the S/P ratio is showing its characteristics of the scion cultivar in both cases, namely that of high S/P ratio and that of low ratio. On the other hand, when the S/P ratio of stock plant was low, the pod weight of scion plant was 185mg and when the ratio of stock plant was high, the pod of scion plant was 176mg. That is, some effects of root can be seen on the pod weight (Table 3).

Regarding the two characteristics of cultivar used for scion, one is leaf and the other pod, it is the pod that affected the S/P ratio (Table 4). Yet, it was recognized that the pod which was grown up with the leaf of a cultivar having high S/P ratio was somewhat small in weight (Table 5). That is, the leaf has a slight effect on the pod weight. The pod affects the S/P ratio, while the leaf and the root affect the pod weight.

The results thus obtained suggest that the pod should be chosen as the object of the selection for improving partitioning the ratio of assimilation products to seed, and that the selection should be carried out by measuring the S/P ratio of the pod, because factor of variability of the S/P ratio is in pod.

Key words: Dry matter partitioning ratio, Grafting, Leaf, Pod, Root, Seed, Seed per pod ratio, Soybean.

新旧奨励品種の特性比較試験の結果³⁾、最近の品種は乾物生産効率(一日当りの乾物生産量)が優れる他、同化産物の子実への乾物分配効率(粒莢比)も優れていることが明らかになり、多収性を追求する上で、同化生産能力を高めることは重要であるが、一方で、同化産物を効率よく子実へ分配することも、重要な要素であることが推察された。粒莢比の向上には莢の形質が関与しており³⁾、更に、稔実中の莢実における莢は、その発生から伸長・肥大・成熟へと、子実の肥大と密接に係わりながら、シン

クからソースへと変換する器官で、子実にも近い位置にある。従って、莢は乾物生産効率の上で軽視できない形質である。そこで、莢実注目し、莢重に対する粒重の比(以下、粒莢重比とする)について一連の調査を行ってきた。粒莢重比には品種間差があり、更に主莖長や粒大と同程度に、比較的安定した形質である⁴⁾こと等が明らかになった。例えば、粒莢重比が3.00の品種と1.50の品種があり、両者はいずれも子実収量が300kgであったとする。前者の莢重は100kg、後者の莢重は200kgあった

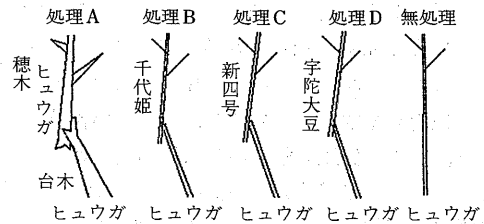
ことになり、後者は前者に比べ 100 kg の同化産物を多く莢に分配していることになる。莢には莢としての果たす重要な役割があると考えられるので、単純ではないが、莢を軽くし、その分を子実に移行する改良方法が多収性品種育成の目標に成り得る。

本報告は、粒莢重比の異なる品種をそれぞれ台木と穂木に用いて、接木処理及び摘葉、摘莢処理を行い、粒莢重比に及ぼす根、莢及び葉の効果を知らうとした。

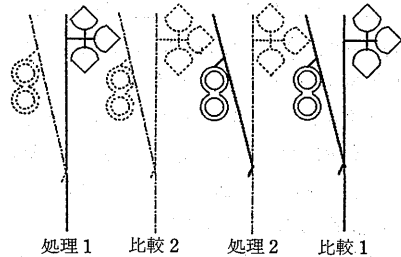
材料及び方法

供試品種は粒莢重比の高い「千代姫」,「ヒュウガ」, 其の低い「新4号」,「宇陀大豆」の4品種を用い、各々を台木、穂木にして接木処理を行い、台木が穂木の粒莢重比に及ぼす効果を検討した。試験規模は、3ブロック、4品種、5処理水準、1株2個体を養成し、合計120個体を供試した(試験Ⅰ; 第1図)。更に台木上に穂木及び台木の茎を仕立てて、摘葉ないし摘莢処理を行い、莢及び葉身の粒莢重比に及ぼす効果を検討した。試験規模は、2ブロック、4品種、5処理水準、1株2個体養成で、合計80個体を供試した(試験Ⅱ, 第2, 3図)。調査対象莢実は成熟後の健全な2粒莢とし、試験Ⅰについては1個体平均20個、試験Ⅱについては1個体平均4個を供試した。各莢実の粒重及び莢重を測定し、粒莢重比を算出した。

台木及び穂木の養成は、7月3日に移植用ポットに各接木組合せの種子(2品種各3粒)を播種し、出芽後各品種2本立てとした。接木処理は田淵⁹⁾の方法に準じ、本葉展開前(7月14日)に、各ポット内2品種(個体)の子葉節間中央を、カッターで、茎径の半分まで互いに斜め上下に切込みを入れ、両者をかみあわせ、その周囲をセロファンテープで固定して癒合させた(寄せ接ぎ)。穂木の地下部の切り離しは、接木処理後10日目に行い、その4日後に処理の成功を確認の後、圃場に移植した。接木処理の癒合・活着までは遮光条件下で栽培したため、茎は徒長したが、移植後、活着も良く気象条件にも恵まれ、間もなく正常な生育に回復した。台木の地上部の切除は、穂木の地下部の切り離し後20日目(8月14日)に3ブロックについて行った(試験Ⅰ)。残り2ブロックは台木の茎を継続して生育させ、開花期後10日目に、各台木上の2本の茎(穂木と台木の主茎)について、摘葉あるいは摘莢処理を行った。摘葉及び摘莢処理をした個体は、そ



第1図 粒莢重比におよぼす根の効果(台木にヒュウガを用いた例)。



第2図 粒莢重比におよぼす莢の効果(実線:粒莢重比の高い品種, 点線:粒莢重比の低い品種)。

の後も補償作用により次々と花及び葉が分化再生したので、2日ないし3日ごとに、摘除処理を継続した(試験Ⅱ)。

結 果

接木処理及び圃場への移植は順調に経過したので、生育は正常で、一般栽培大豆の生育と変わらなかった。但し、摘葉、摘莢処理した区(試験Ⅱ)の個体は、摘葉処理茎では莢数の減少、莢肥大の不足、莢の奇形が生じ、健全な莢が少なかった。また、摘莢処理茎では、葉及び茎が青立ちして黄化・落葉せず、葉柄及び茎の肥大化など異常生育を呈した。なお、以下においては、粒莢重比の高い品種を高比品種、低い品種を低比品種とする。

1. 粒莢重比に及ぼす接木処理の効果

接木処理の4品種平均の粒莢重比は2.94で、無処理は3.06となった、接木処理によって粒莢重比が若干低くなるのが認められた(第1表)。

2. 粒莢重比に及ぼす台木の効果

「ヒュウガ」は高比品種であるが、台木に高比品種(ヒュウガ、千代姫)を用いた場合、粒莢重比はそれぞれ3.50及び3.67になり、台木に低比品種(新4号、宇陀大豆)を用いた場合でも、粒莢重比はそれぞれ3.48及び3.60になった。他方、「新4号」は低比品種であるが、台木に低比品種を用いた

場合、粒莢重比はそれぞれ2.28及び2.37になり、台木に高比品種を用いた場合でも、2.31及び2.36になった。すなわち、台木が高比品種、あるいは低比品種でも穂木が高比品種であれば高い粒莢重比になり、穂木が低比品種であれば低い粒莢重比になった。このことは穂木が高比品種の「千代姫」、低比品種の「宇陀大豆」についても同様であった(第2表)。粒莢重比は台木品種の高低にかかわらず、穂木品種の特性が発現する。

しかし、「ヒュウガ」は高比品種を台木にした場合の粒莢重比は平均3.59、低比品種を台木にした場合は平均3.54となり、後者がわずかに低くなった。この傾向は他の3品種についても同様であった。粒莢重比は台木に低比品種を用いた処理が、台木に高比品種を用いた処理より、全体にやや低くなる傾向が認められた(第2表)。すなわち、粒莢重比は基本的には、地上部の特性が表われるが、地下部の効果もあることがわかった。

粒莢重比の変動要因を知るため、粒重及び莢重について、台木の高比品種と低比品種を比較した。台木に高比品種を用いた処理と台木に低比品種を用いた処理の粒重はそれぞれ516 mg及び521 mgとなり、後者が約1%増加したが有意差は認められなかった。一方、莢重はそれぞれ176 mg及び185 mg

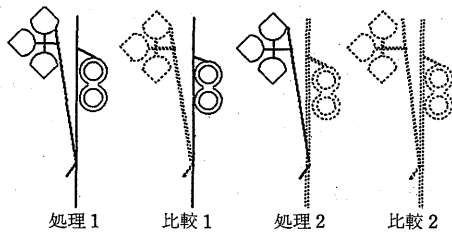
となり、後者が約5%重くなり、有意差も認められた(第3表)。すなわち、台木に低比品種を用いると、莢が重くなる。

3. 粒莢重比に及ぼす莢及び葉の効果

台木上に2本の茎(穂木の茎と台木の茎)を仕立て、一方を摘莢して葉だけにし、他方を摘葉して莢だけにした処理区で、莢及び葉の効果について検討した。

(1) 莢の効果：台木、穂木にそれぞれ粒莢重比の異なる品種を用いて、穂木の茎に莢だけを残し、台木の茎の葉でそれぞれを肥大させた場合の調査結果を示した(第2図及び第4表)。高比品種の「ヒュウガ」は台木が高比品種の場合2.81、低比品種の場合2.82で、両者はほとんど変わりなかった。低比品種の「新4号」はそれぞれ2.05、1.88で平均1.97となった。穂木(莢)が高比品種の場合は、台木(葉、根)が高低いずれの品種でも高くなり、穂木が低比品種の場合は、台木がいずれの品種でも低かった。すなわち、粒莢重比に及ぼす莢の効果は大きいことがわかった。

(2) 葉の効果：台木、穂木にそれぞれ粒莢重比の異なる品種を用いて、台木の茎を摘葉して莢を残し、穂木の茎は摘莢して葉だけにし、この葉で台木の莢を肥大させた結果を検討した(第3図及び第



第3図 粒莢重比におよぼす葉の効果(実線：粒莢重比の高い品種、点線：粒莢重比の低い品種)。

第1表 粒莢重比に及ぼす接木処理の効果。

| 品 種 | 粒莢重比 | |
|----------|---------|------|
| | 接木 | 無処理 |
| ヒュウガ | 3.50 | 3.75 |
| 千代姫 | 3.64 | 3.64 |
| 新4号 | 2.28 | 2.43 |
| 宇陀大豆 | 2.32 | 2.43 |
| 平均 | 2.94 | 3.06 |
| 処理間差 F 値 | 10.81** | |

注.**：1%水準で有意。

第2表 穂木の粒莢重比に及ぼす台木の効果。

| 穂 木 | 台 木 | | | | | | 穂木品種 高低間差 F 値 |
|--------------|------|------|------|--------|------|------|---------------------|
| | 高比品種 | | | 低比品種 | | | |
| | ヒュウガ | 千代姫 | 平均 | 新4号 | 宇陀大豆 | 平均 | |
| ヒュウガ | 3.50 | 3.67 | 3.59 | 3.48 | 3.60 | 3.54 | 440.48** |
| 千代姫 | 3.62 | 3.64 | 3.63 | 3.39 | 3.59 | 3.49 | |
| 新4号 | 2.31 | 2.36 | 2.34 | 2.28 | 2.37 | 2.33 | |
| 宇陀大豆 | 2.40 | 2.52 | 2.46 | 2.20 | 2.32 | 2.26 | |
| 平均 | | | 3.01 | | | 2.91 | |
| 台木品種高低間差 F 値 | | | | 9.66** | | | |

注)**：1%水準で有意。

5表)。粒莢重比は台木の莢が高比品種の場合は、穂木の葉が高低いずれの品種でも高く、台木の莢が

第3表 穂木の粒重及び莢重に及ぼす台木の効果。

| 穂 木 | 台 木 | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----|----------|-----|-----|
| | 2粒重 (mg) | | | 1莢重 (mg) | | |
| | 高 ¹⁾ | 低 ²⁾ | 平均 | 高 | 低 | 平均 |
| ヒュウガ | 546 | 557 | 552 | 152 | 158 | 155 |
| 千代姫 | 565 | 562 | 562 | 156 | 161 | 159 |
| 新4号 | 508 | 505 | 507 | 216 | 217 | 217 |
| 宇陀大豆 | 444 | 460 | 452 | 181 | 204 | 193 |
| 平均 | 516 | 521 | | 176 | 185 | |
| 台木間差 F 値 | — | | | 12.49** | | |
| 品種間差 F 値 | 65.55** | | | 138.62** | | |

注) 1) : 粒莢重比の高い品種 (ヒュウガと千代姫の平均)。

2) : 粒莢重比の低い品種 (新4号と宇陀大豆の平均)。

** : 1%水準で有意。

第4表 粒莢重比に及ぼす莢の効果。

| 穂 木 (莢) | 台 木 (葉) | | | | | |
|------------|----------------------|-----------------|---------|-----|--------|------|
| | 2粒重(mg) | | 1莢重(mg) | | 粒莢重比 | |
| | 高 ¹⁾ | 低 ²⁾ | 高 | 低 | 高 | 低 |
| ヒュウガ | 455 | 474 | 161 | 168 | 2.81 | 2.82 |
| 千代姫 | 446 | 494 | 160 | 178 | 2.80 | 2.79 |
| 平均 | 450 | 484 | 160 | 173 | 2.81 | 2.80 |
| 台木間差 F 値 | 2.76 ^{N.S.} | | 6.64* | | — | |
| 新4号 | 380 | 427 | 186 | 227 | 2.05 | 1.88 |
| 宇陀大豆 | 416 | 425 | 194 | 213 | 2.14 | 1.99 |
| 平均 | 398 | 426 | 190 | 220 | 2.09 | 1.94 |
| 台木間差 F 値 | 2.44 ^{N.S.} | | 6.25* | | 9.56** | |
| 穂木間差 F 値 | 46.40** | | | | | |

注) 1) : 粒莢重比の高い品種 (ヒュウガと千代姫)。

2) : 粒莢重比の低い品種 (新4号と宇陀大豆)。

** : 1%水準で有意。* : 5%水準で有意。

N.S. : 有意差なし。

第5表 粒莢重比に及ぼす葉の効果。

| 台 木 (莢) | 穂 木 (葉) | | | | | |
|------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----|------|------|
| | 2粒重(mg) | | 1莢重(mg) | | 粒莢重比 | |
| | 高 ¹⁾ | 低 ²⁾ | 高 | 低 | 高 | 低 |
| ヒュウガ | 458 | 503 | 146 | 161 | 3.14 | 3.13 |
| 千代姫 | 485 | 523 | 156 | 163 | 3.10 | 3.23 |
| 平均 | 470 | 513 | 151 | 161 | 3.12 | 3.17 |
| 穂木間差 F 値 | 1.77 ^{N.S.} | | 6.70* | | — | |
| 新4号 | 319 | 380 | 190 | 201 | 1.79 | 1.90 |
| 宇陀大豆 | 426 | 426 | 206 | 220 | 2.07 | 1.95 |
| 平均 | 382 | 402 | 198 | 210 | 1.92 | 1.92 |
| 穂木間差 F 値 | 2.33 ^{N.S.} | | 4.33 ^{N.S.} | | — | |

注) 1) : 粒莢重比の高い品種 (ヒュウガと千代姫)。

2) : 粒莢重比の低い品種 (新4号と宇陀大豆)。

* : 5%水準で有意。N.S. : 有意差なし。

低比品種の場合は、穂木の葉が高低いずれの品種でも低かった。すなわち、莢の効果は歴然としていた。一方、葉が高比品種の場合の粒莢重比は3.12、低比品種の場合3.17で有意差はなく、粒莢重比に及ぼす葉の効果は認められなかった。しかし、莢重は葉が高比品種の場合151mg、低比品種の場合161mgとなり、有意差が認められ、低比品種の葉で生長した莢はやや重くなり、莢に及ぼす葉の効果が認められた。

考 察

一般に、植物の各器官の機能は全体を統一して相互に関連を持っている。従って、一つの現象を考える場合、どの器官あるいはどのような生理作用が、最も大きな要因になっているか捉えにくいことがある。ある形質を支配している要因が全く他の器官に由来している場合は、その観察された形質のみに注目していたのでは、有用な形質を育種過程で失うことも生じる。また対象とする形質はそれが発現した器官に固有のものか、他の器官の生育との関係はどうか等を検討することが必要であり、その一つの方法として接木処理は有効である²⁾。接木処理によって、乾物生産量、光合成能力、生産物の成分等に及ぼす地下部、地上部の効果を明らかにした報告は少なくない。

甘しょで、北条ら¹⁾は塊根への乾物分配率は台木品種によって決まり、塊根の炭水化物含有率は台木品種固有の値を示し、接穂の影響は少なかったと述べ、渡辺ら²⁾は塊根肥大は、地上部の特性も大きく影響していることを認めている。

大豆で、田淵³⁾、佐々木⁴⁾は接木試験を行い、地下部が影響する形質は収量関連形質で、子実成分は、地上部の特性に支配されることを明らかにした。以上のように、接木処理により、表現形質に効果を及ぼす要因形質が具体的に明らかになってきている。さて、本試験において、台木が高比品種あるいは低比品種でも、穂木が高比品種であれば、高い粒莢重比になり、穂木が低比品種であれば、低い粒莢重比になった。粒莢重比は、穂木(地上部)品種の特性が発現する。台木に低比品種を用いた処理が、台木に高比品種を用いた処理より、全体にやや低くなる傾向も認められた。すなわち、粒莢重比は基本的には地上部の効果によるが、地下部の効果も若干ある。

他方、粒重及び莢重について台木品種の効果を検

討した。粒重には差が認められなかったが、莢重は台木に低比品種を用いると、わずかに重くなることが認められた。粒莢重比が低い品種は、一般に莢が厚く重いので⁵⁾、粒莢重比の変動は、台木による莢重の増減で発現したものと推察される。なお、粒莢重比は栽培環境の変動で大きく変わる形質ではなく⁶⁾、本試験で得られた値もそれぞれ品種固有の値を示している。一方、接木処理及び摘葉・摘莢処理が無処理より粒莢重比が低くなったが、これは粒の肥大が十分でなく、しかも莢重がやや重かったことによる。接木（損傷）処理及び摘莢処理が生育に何らかの影響を与えて、莢から粒への同化産物の転流が、十分でなかったためと推定される。

更に、地上部の葉と莢については、莢の特性が粒莢重比に大きく影響していることが明らかになったが、葉の効果は認められなかった。しかし、低比品種の葉で生長した莢はやや重くなり、莢に及ぼす葉の効果は認められた。すなわち、葉及び根は莢に効果を及ぼすが、粒莢重比には莢自身の特性が大きく支配していることが明らかになった。したがって、同化産物の子実への分配効率の向上を目的とした選抜には、莢を対象に粒莢重比の高低で行う必要がある。

謝辞：本報告の遂行にあたり、農業研究センター作物第一部長、橋本鋼二博士に貴重な助言を賜った。心から感謝の意を表する。

引用文献

1. 北條良夫・村田孝雄・吉田智彦 1971. 甘しょ接木植物における塊根の発育. 農技研報 D 22: 165—191.
2. 北條良夫 1983. ソース・シンク概念と育種. 村上寛一監修, 作物育種の理論と方法. 養賢堂, 東京. 37—44.
3. 中村茂樹・松本重男・渡辺 巖 1979. 東北地域の大豆新旧奨励品種の特性比較. 東北農試研報 60: 151—160.
4. ———・中澤芳則・大庭寅雄 1984. 大豆品種の粒莢重比. 一粒莢重比の品種間差異とその高低による品種区分—. 日作九支報 51: 17—20.
5. ———・————— 1985. 大豆品種の粒莢重比. ——— 莢がらの厚さと粒莢重比 ————. 日作九支報 52: 49—51.
6. ———・————— 1986. 大豆品種の粒莢重比——栽植密度の疎密及び播種期の早晚による粒莢重比の変動——. 日作九支報 53: 76—78.
7. 佐々木紘一 1971. 接穂の生産力に対する大豆地下部の影響. 北海道談話会報 111: 29.
8. 田淵公清 1981. ダイズの物質生産におよぼす地下部の影響. 農技研報 D 32: 93—113.
9. 渡辺 泰・中谷 誠・小柳敦史・下坪訓次 1984. かんしょ地上部特性と塊根肥大との関係. 日作紀 53: 124—125.