

日作紀 (Jpn. J. Crop Sci.) 62(4) : 491-495 (1993)

シロアズキ在来品種における分枝性と収量構成要素 および子実収量との関係

寺井謙次

(秋田大学教育学部)

1993年1月25日受理

要旨: 秋田県内 37ヶ所から収集したアズキ (*Vigna angularis*) の在来品種シロアズキを用いて、分枝性の系統間変異と収量性および収量構成要素との関係を検討し、次の結果を得た。

1) 個体当たり子実重、総節数、総莢数、総粒数は系統間で有意な差を示し、その差は主茎よりも分枝の系統間差に強く依存した。分枝数も系統間で有意な差を示した。2) 個体当たり子実重と主茎・分枝別の収量構成要素との関係をみると、節当り莢数と一莢粒数は主茎、分枝ともに個体当たり子実重と密接な関係を示したが、百粒重は関係が小さかった。3) 主茎・分枝別の収量構成要素と分枝数の関係において、分枝の多い系統ほど主茎百粒重が小さくなる傾向がみられたが、他の要素では相関関係がみられなかった。4) 収量構成要素の値の分枝/主茎比と分枝数との関係では、分枝の多い系統ほど百粒数での比の値が大きくなる傾向が示された。5) 以上の結果から、シロアズキの在来系統群においては、分枝性が収量構成要素に直接働きかけて増収効果をもたらす方向へ系統分化が進んでいるとは考えられないと推論した。

キーワード: アズキ、在来品種、収量構成要素、収量性、分枝性。

Relationships among Branching Habit, Yield Components, and Grain Yield of Native Varieties of White Azuki Bean (*Vigna angularis*): Kenji TERAJI (*Faculty of Education, Akita University, Akita 010, Japan*).

Abstract: The relationships among branching habit, yield components, and grain yield of 37 strains of white azuki bean (*Vigna angularis*), collected from various parts of Akita Prefecture, were studied in field experiments in 1990 to investigate the relationship between branching habit and yield.

Grain yield/plant, number of nodes/plant, number of pods/plant, and number of grains/plant significantly differed among strains, but differences were more closely associated with morphological characteristics of branch portions rather than those of the main stem. The number of branches was also significantly different among strains. Grain yield/plant was highly positively correlated with the number of pods/node and the number of grains/pod on both the main stem and branch portions, but was only slightly correlated with 100-grain weight. Correlations between the number of branches to the yield components on the main stem and branches were generally not significant, except for 100-grain weight of main stem which was slightly negative. The ratio of branch grain size (100-grain weight) to main stem grain size tended to be higher in strains having greater branch numbers. From these results, it was estimated that differences among strains in yield components were not attributed to differences in branching habit, although yielding ability was highly correlated with the branch yield components.

Key words: Branching habit, Native variety, *Vigna angularis*, Yielding ability, Yield components.

栽培植物の在来品種は、伝播の過程において各地域に適應して成立してきた。これらは、自然の環境圧に対する生物的特性と、意識的・無意識的な人為選抜をともなった栽培圧に対する農業的特性とをセットにして適應の形態を確立してきている点で、改良品種の特性との根本的な違いがある。日本の各地に分布しているアズキの在来品種群も、生育・形態特性や収量関連形質において多様な変異をもっており、これらの変異の解析は、多様性の地理的分布や特性評価の研究に重要な手がかりを与えることが期待される^{5,12)}。

筆者らは既報¹³⁾において、こうした在来品種のなかのシロアズキに注目し、収量特性としての粒大性・粒数性にみられる在来系統間変異が、分枝性や

節数などの栄養成長諸形質と密接にかかわっていることを指摘してきた。

一般に、品種化されたアズキの多収型は分枝数が多く分枝着莢型である¹⁰⁾のに対して、雑種系統群では、収量が主茎と分枝の両方の着莢数に依存しているといわれる^{3,10)}。アズキの多収型における分枝の意義をさらに探っていくうえで、在来品種を用いて、分枝性の変異と収量構成要素とのかかわりを調べることは意味のあることと考えられる。

本報では、主として収量構成要素の在来系統間変異を主茎・分枝別に調べ、その変異と分枝数との関係を、在来系統群の分化とのかかわりで検討した。

材料と方法

1989年から1990年にかけて、秋田県内の47ヶ所の農家から収集した在来系統のうち、聞き取り調査において来歴・栽培法・利用法などの情報が比較的多く得られた37系統を試験に供した。37系統の収集地は第1図に示した通りである。これらの系統群は、栽培農家において自家用種子として代々採種が繰り返され、現在も特定の管理者によって慣行的に栽培管理されているものに限られている¹³⁾。

1990年6月22日に秋田大学教育学部実験圃場において、畦幅80cm、株間30cmで3粒ずつ点播し、初生葉展開後に間引いて1株1本立てとした。各系統ごとに個体を1列植えした試験区(栽培密度:4.2本/m²)を、乱塊法3反復に配置した。肥料は要素量として10a当り、窒素4kg、リン酸10kg、カリ8kgを全量基肥として全面全層施用した。病害虫による花蕾数や着莢数の減少を防ぐために、薬剤を用いた防除を適宜行った。

11月13日に、各試験区の両畦端2個体を除く10個体について地下部も含めて収穫し、実験室内で3週間の風乾後、主茎・分枝別に収量調査¹¹⁾に供した。

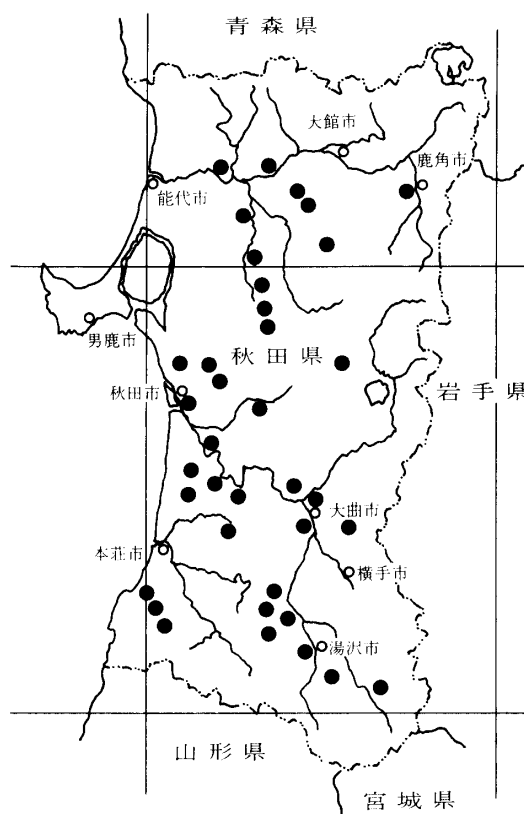
結果と考察

1. 子実重と収量関連形質の系統間変異

第1表に、個体・主茎・分枝別の子実重、節数、莢数、粒数、および個体当り分枝数についての系統間変異を示した。また、各形質と分枝数との間の相関係数も併せて示した。

分散分析によるF一値に注目したときに、子実重の個体レベルで有意な系統間差が存在するが、この差が、主茎よりは分枝における系統間差に依存したものであることは、分枝の子実重のF一値からみて明らかである。節数、莢数、粒数ともに主茎より分枝において系統間の有意差が大きく、この差が、各形質の個体当り子実重の系統間差に結びついたものと考えられる。分枝数も最大6.2から最小1.6までと、系統間で有意差をともなって大きく変異した。

この分枝数と子実重および各形質との間の相関係数に関して、主茎と分枝とでは著しい違いがみられた。分枝数の多い系統ほど分枝の莢数と粒数が多く($r=0.71^{***}$, $r=0.69^{***}$)、これによって両形質は個体レベルでの分枝数への依存を高めた($r=0.53^{***}$, $r=0.48^{**}$)。しかし一方で、主茎の莢数・粒数と分枝数の関係はきわめて小さく、むしろ小さ



第1図 供試系統の収集地。

いながら負の相関が認められた。このことによって、主茎の子実重も同様に分枝の多い系統ほど小さい傾向を示した($r=-0.18$)。主茎節数は分枝数との間で正に相関($r=0.46^{**}$)しており、莢数・粒数とは異なる傾向を示したが、アズキではこうしたことが改良品種・在来品種を通じて一般的な関係として知られている³⁾。

第2表に、個体当りの子実重が、主茎・分枝別の各形質の値にどの程度依存しているのかを相関係数で示した。個体当りの子実重は、主茎の節数を除いて、主茎・分枝両方の各形質と強く正に相関しており、とりわけ分枝の各形質との間で強い関係がみられた。品種化されたアズキでは、子実重と分枝数との間に表現型、遺伝子型相関ともに高い正の相関があり^{3,10)}、また、低温条件下では、分枝数の小さい品種ほど着莢数を著しく低下させ低収になる²⁾ことが知られている。ダイズでも、形態的特性が短茎・多節・分枝型へと変化することによって新品種の収量性向上を実現してきたとされる⁹⁾など、収量性の改善と分枝性との関係は、有限(伸育)型を示す豆類においては共通したものである¹⁾と考えられる。

第1表 個体・主茎・分枝別の子実重・収量関連諸形質および分枝数の系統間変異と分枝数との間の相関係数 (r).

		最大値	最小値	平均値	C. V.(%)	F-値	r-値
子実重(g)	個体	22.9	5.2	12.6	31.3	2.50***	.41*
	主茎	10.0	2.8	6.6	27.2	1.75*	-.18
	分枝	16.8	0.8	6.1	50.9	3.46***	.62***
節数	個体	45.9	21.0	29.9	19.4	2.92***	.87***
	主茎	19.7	14.0	15.9	8.2	1.51*	.46**
	分枝	26.3	6.6	14.0	36.7	3.28***	.88***
莢数	個体	47.7	14.0	30.0	26.3	2.09**	.53***
	主茎	24.7	8.2	16.5	24.7	1.96*	-.03
	分枝	26.5	2.9	13.7	40.4	2.25**	.71***
粒数	個体	266.0	72.4	172.3	28.6	1.82*	.48**
	主茎	145.1	41.8	82.8	25.5	1.53	-.13
	分枝	185.0	11.8	80.5	46.2	2.51***	.69***
分枝数		6.2	1.6	2.9	31.3	2.86***	—

*, **, ***: 有意水準 5%, 1%, 0.1%. ただし, F-値においては分散分析による系統間差の有意水準を示す.

分枝についての各値は全分枝の総数として示されている.

2. 収量構成要素と分枝数との関係における系統間変異

豆類の多収性の要因解析において, 節当り莢数, 一莢粒数, 百粒重といったような相互に各種の制限要因が働く収量構成要素について, 主茎と分枝の両面からその内容が検討された例は少ない⁷⁾.

第3表に, 系統間で得られた主茎・分枝別の各収量構成要素と個体当り子実重との間の相関係数を示した. 子実重に対する貢献は, 各要素とも主茎より分枝において高く, 前節で述べた収量関連形質と同様の傾向がみられた. しかし, 要素ごとにみれば, 節当り莢数と一莢粒数は主茎・分枝とも個体当り子実重と強く相関しているが, 百粒重は相関が小さく, とくに主茎においては有意な相関関係がなかった. このことに関連し, 百粒重と一莢粒数との間に, 主茎 ($r = -0.15$) と分枝 ($r = -0.20$) でそれぞれ弱い負の相関が認められた. しかし, 第3表に示したように, 子実収量は主茎・分枝ともに, 一莢粒数との間に強い相関があるために, 粒重による増収効果が小さく現れたと考えられ, 同様のことは, 品種化されたアズキでも報告^{8,10)}されている.

第2図に, 分枝数と主茎・分枝別の収量構成要素との関係における系統間変異を示した. 節当り莢数は, 分枝数の系統間変異に対し主茎・分枝とも ($r = -0.221$, $r = 0.053$) 関係が小さく, この傾向は一莢粒数のそれぞれ ($r = -0.010$, $r = 0.186$) にも共通していた. しかし百粒重は, 分枝では相関が無いが ($r =$

第2表 主茎・分枝別の子実重および収量関連形質と個体当り子実重との間の相関係数.

	子実重	節数	莢数	粒数
主茎	.61***	.25	.69***	.54***
分枝	.89***	.56***	.83***	.83***

***: 有意水準 0.1%.

第3表 主茎・分枝別の収量構成要素と個体当り子実重との間の相関係数.

	莢数/節	粒数/莢	百粒重
主茎	.47**	.48**	.18
分枝	.66***	.56**	.35*

*, **, ***: 有意水準 5%, 1%, 0.1%.

0.003), 主茎では分枝数の多い系統ほど小さくなる関係 ($r = -0.341^*$) が認められた. 百粒重と分枝数との関係について, 無選抜の雑種集団と改良品種群で比較した研究例^{3,10)}では, 雑種集団が負の弱い遺伝的相関を示し, 一方で改良品種群が極めて強い負の相関をみせることから, この関係が品種の特性として固定化してきたものであると考えられている. しかし, 必ずしも主茎・分枝のレベルに立ち入ってこの関係を検討したものではなかった.

3. 主茎・分枝間における収量構成要素の比較

各収量構成要素値について系統ごとに主茎と分枝の比を求め, この比の値と分枝数との関係を第3図に示した. 各要素とも, 分枝数と一様に正に相関し

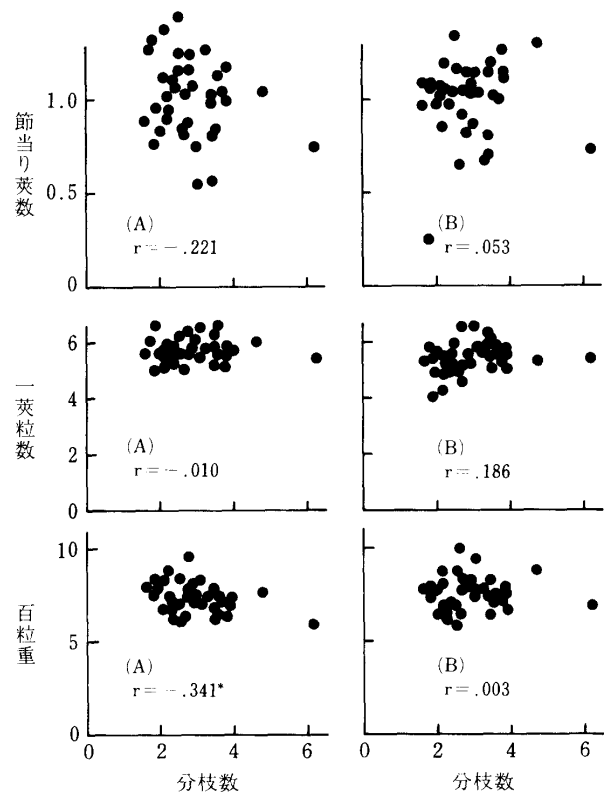
ているのが全体的な特徴である。しかし、要素によって関係の強さは異なり、一莢粒数と百粒重は有意な正の相関を示したが、節当り莢数は有意な相関関係を示さなかった ($r=0.260$)。

一莢粒数の分枝/主茎比は、分枝数が1~2の系統群では明らかに1より小さくなっているが、分枝数の多い系統群では次第に1の近傍に分布する傾向がみられた。品種化されたアズキ¹⁰⁾や菜豆⁴⁾において、一莢粒数は百粒重を除く他の収量形質と有意な相関をもたないことが知られているが、本研究において第3図(B)を詳細にみると、分枝数が3未満の22系統群では正の相関 ($r=0.429^*$) が認められるが、3以上の15系統群では相関がみられず ($r=0.096$)、基本的には他の豆類と同様に^{4,10)}、一莢粒数と他の収量形質との間に強い相関関係は存在しないものと推測される。

しかし、百粒重では、ほぼ全系統を通じて、分枝の多い系統ほど分枝百粒重が主茎のそれより相対的に大きくなる関係 ($r=0.711^{**}$) が得られた。ただしこの関係は、分枝の多い系統群で、分枝における大粒化が進んだのではなく、主茎の百粒重が小さくなったこと (第2図) によるものとみなせる。アズキでは分枝着莢型の品種は千粒重が小さく^{3,10)}、サイズでも、偏粒数型品種に長茎分枝開帳型が多い⁶⁾などのことが知られているが、品種間のこうした変異を、主茎と分枝に分けて検討したものではなかった。他の豆類^{2,6)}と同様、シロアズキの百粒重は分枝数と連動して系統分化にかかわっている可能性は大きい。しかし、既に述べたように、主茎百粒重と個体の子実収量との間には相関が得られなかった。こうしたことから、分枝性が収量構成要素に直接働きかけて

増収効果をもたらす方向へは、シロアズキ在来系統群の分化が進んでいないものと考えられる。したがって、個体当り子実重と分枝性との間の、正に相関した強い対応関係 (第1表) は、分枝数が増加することに対応した総節数、総莢数、総粒数の単純な増加を基礎にしたものであったと思われる。

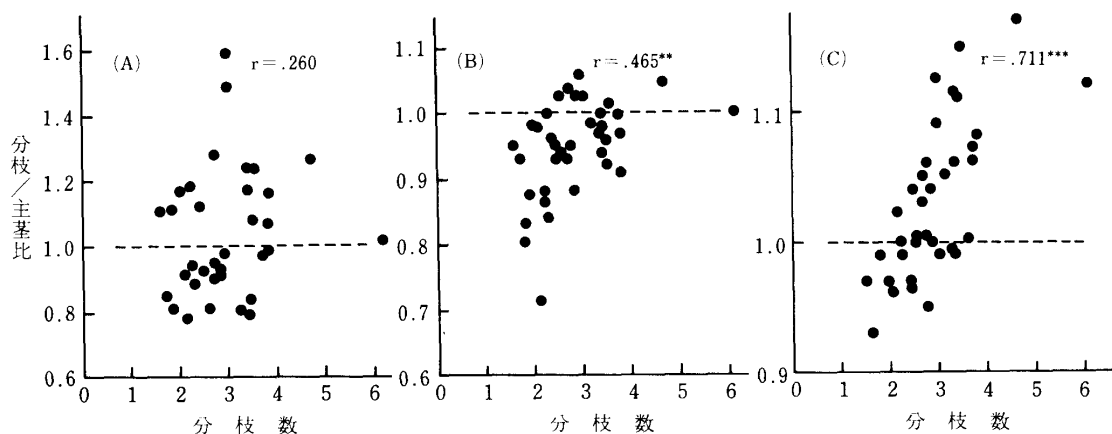
野村¹⁰⁾は、表現型相関における分析から、アズキ



第2図 主茎・分枝別の収量構成要素と分枝数との関係。

A: 主茎, B: 分枝

*: 有意水準5%。



第3図 各収量構成要素値の分枝/主茎比と分枝数との関係。

A: 節当り莢数, B: 一莢粒数, C: 百粒重. **, ***: 有意水準1%, 0.1%。

の改良品種群では収量が分枝数と高く相関し、分枝の莢に依存する形をとるのに対して、雑種系統群では収量が分枝数と相関をもたず、収量は主茎と分枝の両方の莢に依存しているとした。第2表に示したように、シロアズキの個体当り子実重も、主茎・分枝それぞれの莢数と粒数に強く依存し、その結果、主茎、分枝それぞれの子実重に強く依存する結果を示した。また、既述した分枝数との間の相関係数($r=0.41^*$)は、野村¹⁰⁾が用いた品種・系統の両群のどちらとも異なり、両群のほぼ中間に相当する大きさであった。改良品種群は雑種系統群より形質の固定度が進んだものであるとすれば、在来品種であるシロアズキの多収性と分枝性の関係ははまだ固定しておらず、方向性をもった強い選抜圧を受けてきた改良品種群との違いを示したものと考えられる。このことは、三浦⁷⁾が北海道の主要アズキ品種を対象に収量構成要素の品種間差異と遺伝相関を調べた結果、個体の子実収量が主茎と分枝に依存する割合は品種の遺伝的分化とかかわっており、主茎依存と分枝依存の間に幅広い品種・系統差がある可能性を示唆していることから裏付けられる。これらは、従来考えられていた「多収型」と「分枝着莢型」との関係を、必ずしも固定した結びつきとはしない点で興味深く、さらに検討していきたい。

引用文献

1. Board, J. E. 1987. Yield components related to seed yield in determinate soybean. *Crop Sci.* 27: 1296—1297.
2. 千葉一美 1980. アズキの品種分化と育種. 育種学最近の進歩 21: 59—64.
3. 北海道立十勝農業試験場 1972. 小豆の遺伝子型相関と表現型相関. 大豆・小豆・菜豆に関する試験成績集. 資料第4号: 48—49.
4. ————— 1972. 菜豆における量的形質の遺伝. 大豆・小豆・菜豆に関する試験成績集. 資料第4号: 57—58.
5. Kawahara, E. 1959. Studies on the azuki bean varieties in Japan. 1. On the ecotypes of varieties. *Bull. Tohoku Natl. Exp. Stn.* 15: 55—68.
6. 松本重男・梅崎輝尚 1987. 粒数, 粒大からみたダイズ品種の類別と生育特性. 日作紀 56: 177—183.
7. 三浦秀穂 1990. 北海道のアズキ品種における収量構成要素の差異と遺伝. 日作紀 59: 696—700.
8. 村田吉平 1983. 草丈, 収量構成要素, 子実重と気象要素の関係. 大豆・小豆・菜豆に関する試験成績集. 北海道立十勝農業試験場資料 第8号: 90.
9. 中村茂樹・松本重男・渡辺 巖 1979. 東北地域のダイズ新旧奨励品種の特性比較. 東北農試研報 60: 151—160.
10. 野村信史 1967. 小豆の遺伝子型相関と表現型相関. 北海道立農試集報 16: 114—120.
11. 農林省農業改良局 1956. 主要畑作物品種の特性. 農業改良技術資料 79号.
12. Tasaki, J. 1963. Genecological studies in the Azukibean (*Phaseolus radiatus* L. var. *aurea* PRAIN), with special reference to the plant types used for the classification of ecotypes. *Jpn. J. Breed.* 13: 32—44.
13. 寺井謙次・堀江岳志 1991. 秋田県内のシロアズキ在来品種間における収量特性の比較. 日作紀 60: 8—14.

1. Board, J. E. 1987. Yield components related to seed yield in determinate soybean. *Crop Sci.* 27: 1296—1297.