

# 小豆品種の栽培環境に対する反応

佐 藤 久 泰†

## RESPONSES OF ADZUKI BEAN VARIETIES TO CULTIVATING CONDITIONS

Hisayasu SATOH

十勝農試で1969年～1971年に実施した小豆の育成系統特性検定試験より、栽植密度、施肥量、播種期など栽培環境に対する小豆品種の主要形質の反応について調査した結果、十勝地方で栽培されている品種の栽培環境に対する反応は、各供試品種ともよく類似していた。今後、新品種育成のために他の地方の異った生理特性を有する ecotype の探索が必要である。また年次間差がきわめて大きく、耐冷安定性の付与が重要であると考えられる。

### 緒 論

小豆品種の施肥量、栽植密度あるいは播種期に対する諸形質の反応については、未だ十分に明らかにされていない。古くは適正な株間、1株本数の検討がなされ、次いで播種期試験が行なわれて、これらは鳩山(1936)<sup>15)</sup>、堀口(1950)<sup>9)</sup>、が総括検討した。その後1954年に小豆の育種事業が再開され、1959年に安定多収品種の「宝小豆」が奨励品種となってから<sup>6)</sup>、小山(1958)<sup>13)</sup>が欠株の隣接株におよぼす影響を調査し、また小豆品種の栽植密度対施肥用量試験(1961～1963)<sup>9)</sup>が行なわれたが、判然とした傾向がわからないままに試験を終えた。その後さらに「光小豆」(1964)<sup>7)</sup>、「暁大納言」(1971)<sup>21)</sup>が奨励品種となり、小豆品種の作付構成が徐々に変化しつつあるが、これら新しい品種と従来からある品種間の特性について十分把握されていない面が多い。しかし新品種育成のため交配母本の選定の上からも、品種の生態的特性を十分知る必要がある。すなわち小豆品種の施肥量、栽植密度あるいは播種期に対する反応を明らかにし、それらの年次変動、品種間差異などの有無について知ることは、きわめて重要なことで

ある。

一方大豆品種では、施肥量あるいは栽植密度に異なった反応を示すことが、内外の研究で明らかにされている。すなわち小山ら(1958)<sup>12)</sup>は施肥量および栽植密度に対する品種間差を見出し、Howell, Berrard(1961)ら<sup>10)</sup>は磷酸質肥料に対する反応の品種間における差異を見出した。また藤盛(1963)<sup>3)</sup>は栽植密度と施肥量の組合せに対する反応で、品種間差を明らかにし、砂田ら(1964)<sup>16)</sup>は磷酸および窒素質肥料の施用量を増加した場合について追究し、反応指数で品種間差のあることを明らかにした。

筆者は、十勝地方で栽培されている小豆のうちで、生態型が異なると思われる6品種を供試し、施肥量、栽植密度、播種期をかえた場合、これらの品種がどのような反応を示し、品種間差が明らかに認められるか否かを把握し、品種育成上の基礎資料を得る目的で本稿をとりまとめた。

### 材料および方法

1969年、1970年、1971年の3カ年、育成系統特性検定試験に供試されていた共通の材料をとり出し{早生種：2(小粒種)、中生種：4(小粒種：2、大粒種：2)}供試した。試験区設計は、

† 十勝農業試験場

分割区法 2 反復 1 区 4.8m<sup>2</sup> で行ない、処理、品種は次のとおりである。

主区：処理 (C)

- C<sub>1</sub>: 標準区 (Table 1)
- C<sub>2</sub>: 5 割増肥区 (各要素とも)
- C<sub>3</sub>: 倍肥区 (各要素とも 2 倍)
- C<sub>4</sub>: 密植区 (60×10cm)
- C<sub>5</sub>: 疎植標準区 (60×30cm 標準)
- C<sub>6</sub>: 疎植倍肥区 (60×30cm 倍肥)
- C<sub>7</sub>: 晩播区 (標準区より 15 日遅播)

副区：品種 (V)

- V<sub>1</sub>: 十育 68 号 } 早生, 小粒種
- V<sub>2</sub>: 茶殻早生 } 早生, 小粒種
- V<sub>3</sub>: 宝小豆 } 中生, 小粒種
- V<sub>4</sub>: 光小豆 } 中生, 小粒種
- V<sub>5</sub>: 早生大粒 1 号 } 中生, 大粒種
- V<sub>6</sub>: 暁大納言 } 中生, 大粒種

供試品種の主要特性は Table 2 に示した。こ

の成績は本試験とは別に行なわれている「生産力検定試験」の 4 年平均である。しかし成熟期のみは 1971 年に未成熟に終わったため 3 年平均で示した。この 6 品種は、Table 2 でもわかるように生態的および形態的形質がそれぞれ異なる品種である。

また調査形質は、次の 9 形質である。

1. 生態的形質：開花まで日数, 生育日数
- 形態的形質：草丈, 主莖節数, 分枝数, 着莢数, 平均一莢内粒数, 子実重, 千粒重

なお各形質について年次を入れて、分散分析を行なったが、自由度の分割は Table 3 のとおりである。

### 試験結果

#### 1. 3 年間の気象

小豆は特に気象に敏感な作物で、中でも 7~8

Table 1 Standard cultivating methods of Adzuki bean at Tokachi Agricultural Experiment Station

Year	Preceding crop	Seeding time	Amounts of fertilizer (kg/10a)				Planting density
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	
1969	corn	24, May	2.5	8.0	5.0	3.2	60×20 <sup>cm</sup>
1970	Potato	25, May	2.5	8.0	5.0	3.2	60×20
1971	Sugar beet	22, May	2.4	9.0	4.8	4.2	60×20

Table 2 Characteristic of varieties (Performance test, 1969—1972)

varieties	First flowering time	Date* of maturity	Plant height	No. nodes on main stem	No. branches	No. pods	No. Av. seeds /pod	Seeds yield kg /10a	1000 seeds weight	Origin
V <sub>1</sub> Toiku. 68	27, July	12, Sep.	28 <sup>cm</sup>	9.9	2.4	35	6.31	214	128 <sup>g</sup>	Takara S. × Yamada S.
V <sub>2</sub> Chagarawase	27, July	13, Sep.	28	10.1	2.5	34	6.45	214	130	Native Variety
V <sub>3</sub> Takara-shozu	29, July	18, Sep.	42	11.9	3.2	37	6.65	248	131	Native Variety (w45)
V <sub>4</sub> Hikari-shozu	30, July	19, Sep.	47	12.2	3.9	43	5.51	262	129	Chagarawase × wasedairyu 1.
V <sub>5</sub> Wasedairyu 1	27, July	19, Sep.	37	11.3	3.3	40	4.26	247	186	Native Variety (selected)
V <sub>6</sub> Akatsuki-dainagon	30, July	22, Sep.	41	11.9	4.3	41	4.34	272	192	Notoshozu × Wasedairyu 1.

\* Averaged of three years (1969—1970, 1972)

Table 3 Partition of the degree of freedom

Factor	Degree of freedom
Year (Y)	$y - 1 = 2$
Block (B)	$y(r - 1) = 3$
Treatment (T)	41
Varieties (V)	$v - 1 = 5$
Cultivating con. (C)	$c - 1 = 6$
V C	$(v - 1)(c - 1) = 30$
T Y	82
V Y	$(v - 1)(y - 1) = 10$
C Y	$(c - 1)(y - 1) = 12$
V C Y	$(v - 1)(c - 1)(y - 1) = 60$
Error	123
Total	$vcr - 1 = 251$

月の気温との関係が密接であり、畑作物中最も不安定な作物とされているが、試験を実施した3カ年の気象を示すと Table 4 のとおりである。その概要を述べると、1969年はほぼ平年並み。1970年は7月上旬に一時低温に見舞われたがすぐ回復し、高温、多照のよい気象が続き豊作年。1971年

は春以来不順な気象で、特に7～8月における曇雨天の連続により冷害年であった。

2. 各形質の調査結果

(1) 生態的形質

開花まで日数では、年次変異がやや大きかったが、分散分析の結果、処理間差、品種間差とも明らかに認められた。すなわち、1969年は67日、1970年は63日、1971年は71日と差が大きく、処理では標準区、密植区、疎植標準区、疎植倍肥区が66日5割増肥区、倍肥区が67日、晩播区が57日であった。品種では、「十育68号」、「茶級早生」、「早生大粒1号」が66日、「宝小豆」、「光小豆」が68日、「暁大納言」が69日であった。

生育日数は、開花まで日数とほぼ同様、処理間差品種間差が明確であったが、年次変動が大きく、1971年は未成熟に終わった。しかし各品種について、1969～1970年の生育日数と1971年の熟莢歩合とは明らかな正の相関々係を認めた。2カ年平均でみると、処理では、晩播区が109日と最も短かく、密植区が118日、標準区、5割増肥区、倍肥区が120日、疎植標準区、疎植倍肥区が121日

Table 4 Weather records in 1969—1971

Month	Year	Av. of max. temperature	Av. of min. temperature	Mean temp.	Sunshine hours	Total rainfall	Number of raining days
6	1969	20.9 °C	9.2 °C	15.1 °C	188	124 mm	12
	1970	21.4	9.4	15.4	169	96	10
	1971	20.6	8.7	14.7	171	118	9
7	1969	24.5	14.5	19.5	160	44	11
	1970	24.8	14.3	19.6	158	132	9
	1971	22.2	13.9	18.2	108	185	18
8	1969	22.2	14.8	18.5	100	241	14
	1970	24.6	16.3	20.5	126	88	9
	1971	23.3	14.7	19.0	100	92	12
9	1969	21.2	9.0	15.1	194	56	9
	1970	21.3	9.2	15.3	175	121	12
	1971	18.3	8.6	13.5	111	159	14

Table 5 Analyses of variance in main characters (mean square)

Factor	D. F.	Days from planting to first flower	Plant height	No. of nodes on main stem	Number of pods	Seed yield	Weight per 1000 seeds
Y	2	1,414.08 **	9,754.36 **	155.14 **	11,350.51 **	566,959.20 **	9,586.60 **
B	3	2.42 **	151.64 **	4.47 **	107.91 **	4,003.39 **	374.31 **
T	41	31.57 **	434.45 **	11.56 **	186.93 **	6,897.93 **	4,004.25 **
V	5	67.86 **	8,899.05 **	64.28 **	709.68 **	20,374.85 **	32,404.01 **
C	6	153.81 **	457.53 **	21.82 **	624.75 **	27,252.64 **	110.32 **
V C	30	1.07 **	19.07 **	0.72 *	12.24 **	580.82 **	49.75 **
T Y	82	4.45 **	46.78 **	0.71 **	22.51 **	2,955.28 **	149.63 **
V Y	10	9.05 **	114.14 **	1.16 **	62.58 **	10,846.87 **	793.45 *
C Y	12	14.23 **	120.07 **	1.37 **	53.63 **	5,542.24 **	115.25 *
V C Y	60	1.72 **	20.89 **	0.50 **	9.60 **	1,122.62 **	48.54 *
E	123	1.57 **	26.48 **	0.47 **	11.18 **	58.98 **	29.53 **

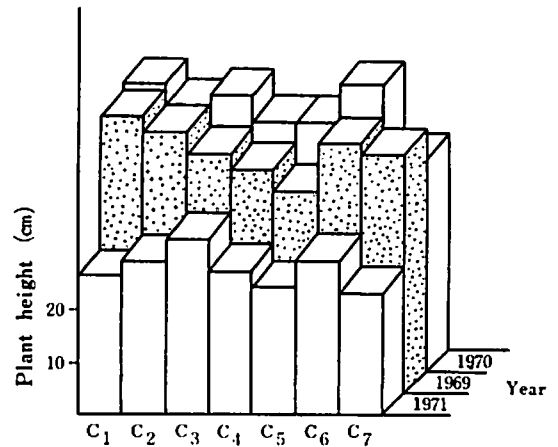
であった。品種では「十育68号」が113日、「茶殻早生」が114日、「宝小豆」が119日、「光小豆」, 「早生大粒1号」が121日, 「暁大納言」が123日と最も長かった。

## (2) 形態的形質

### 1) 生育形質

草丈は Fig. 1~2 に示すとおり, 各処理とも年次変動が大きかったが, 処理反応は各年度ともほぼ同様の傾向を示した。3カ年平均でみると, 各品種とも処理間差が明らかで, 中生種では増肥により高くなる傾向を示し, 密植区, 疎植標肥区, 晩播区で低くなった。また早生種(「十育68号」, 「茶殻早生」)が低い傾向を示し中生種(「暁大納言」, 「光小豆」)が高かった。これを比率で表わすと, 「宝小豆」を100とすると「十育68号」, 「茶殻早生」は66「光小豆」が109と明らかな差がみられた。また3カ年について分散分析の結果は, Table 5 に示したが, 品種間, 処理間には有意差が認められたが, 品種と処理の交互作用は認められなかった。このことから各品種の処理に対する反応は, 差のないことが明らかとなった。

主莖節数では, 年次変動が著しく, 豊作年で12.4と多く, 凶作年では9.9と少なかった。しかし各処理区および各品種とも増肥, 疎植により多



Cultivating conditions

Fig 1 Averaged plant height of six varieties

くなり密植, 晩播により少なくなる傾向は3カ年とも同じで, 特に密植による減少率が大きかった。品種間では「暁大納言」が12.6と最も多く, 「光小豆」, 「宝小豆」がこれに続き, 「十育68号」が9.8と最も少なかった。また6品種中「光小豆」は処理間差が小さく, 特に晩播によって減少せず, 他の品種に比し, 処理反応が特異的であった。しかし, 分散分析の結果は Table 5 のとおりで, 品種間, 処理間では有意差を認めたが, 品種と処

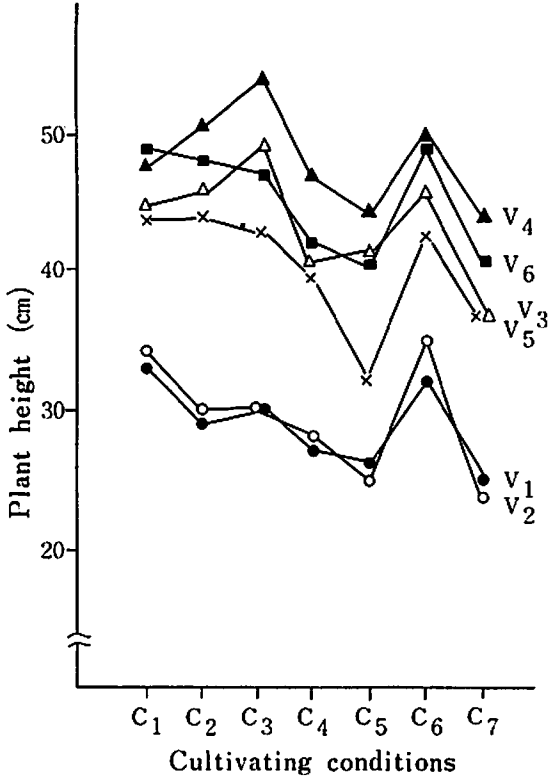


Fig 2 Averaged plant height of three years.

理の交互作用は認められず、各品種の処理に対する反応は同じと判断された。

分枝数では年次変動で草丈、主茎節数などとやや異なる反応を示したが、これは豊作年における密植、晩播による減少が少ないことである。しかし3カ年平均でみると、増肥により多くなり、密植、晩播により少なくなった。また疎植にした場合も個体当りで増加するが、単位面積当りではむしろ減少した。

2) 収量形質

i) 着莢数: Fig. 3 および Table 6 に示したが、年次のふれが非常に大きく、冷害年は豊作年の1/2以下の処理区もあった。処理間差では、明らかな差を認めたが、増肥、密植により増加し、疎植、晩播により減少した。また最も多かったのは密植区で、標準区に比べ20%多かった。品種間では「光小豆」が最も多く、次いで「晩大納言」、「宝小豆」、「早生大粒1号」で「十育68号」が最も劣り、分散分析の結果 (Table 5) 品種間および処理間に有意差があった。しかし品種と処理の交

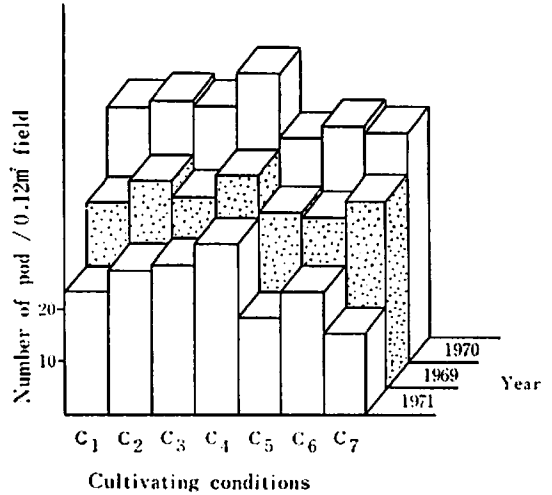


Fig 3 Averaged number of pod of six varieties

Table 6 Number of pods/0.12m² field

Variety	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	Av.
V <sub>1</sub>	30	32	32	35	26	30	27	30
V <sub>2</sub>	31	33	35	37	26	29	28	31
V <sub>3</sub>	34	40	38	42	31	33	31	36
V <sub>4</sub>	41	46	42	47	36	38	37	41
V <sub>5</sub>	35	37	39	44	31	31	31	35
V <sub>6</sub>	40	41	37	47	34	36	32	38
Av.	35	38	37	42	31	33	31	

互作用は認めることはできず、特に処理により反応の異なる品種のないことを示した。

ii) 平均一莢内粒数: Fig. 4~5 に示すように、年次間差が大きく品種間差も明確であった。すなわち冷害年で著しく少なくなり、豊作年、平年ではほぼ同じであった。処理間差は余り明確でなく、品種により多少その傾向を異にし、判然とした傾向は認められなかった。しかし晩播によりほとんどの品種で平均一莢内粒数の減少がみられないことは興味深い。また「宝小豆」の標準区がいずれの年とも他の処理より低い値を示したが、この要因については不明である。一方処理、年次をコミにした品種別では「宝小豆」が6.55と最も多く、「十育68号」、「茶殻早生」、「光小豆」と順次

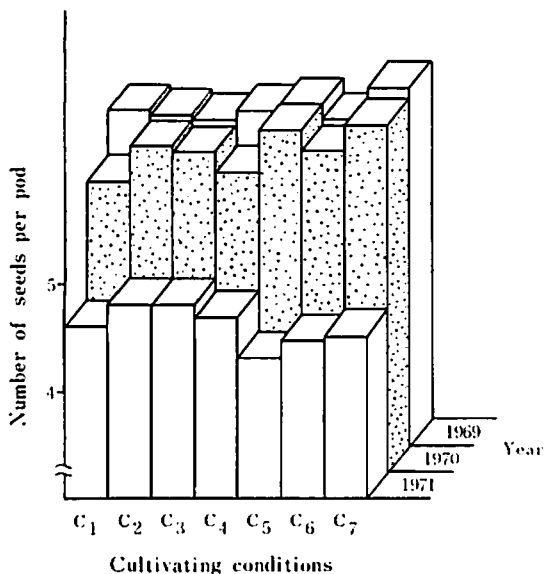


Fig 4 Averaged number of seeds per pod of six varieties

したが小粒種の中では「光小豆」がやや少なかった。大粒種では「暁大納言」, 「早生大粒1号」が4.38, 4.21と少なかった。

iii) 子実重: Table 7 および Fig. 6 に示すように, 年次間差が著しく大きく, 品種, 処理によっては冷害年は豊作年の1/6という区もあった。各年とも処理間差はほぼ同様の傾向を示し, 増肥あるいは密植により多収を示す傾向で, 疎植, 晩播により減収した。年次別では, 豊作年(1970), 普通年(1969)より冷害年(1971)が, 処理間の変動が大きく, 特に密植区が多収を示したのに対し, 疎植標肥区, 晩播区の減収が大きかった。また1971年では, 熟期の最も早い「十育68号」, 「茶殻早生」が疎植標肥区, 晩播区で大きく減収していることが特に注目される。品種の処理反応を Fig. 6 に示したが, 各品種ともほぼ類似の傾向を示し, 疎植標肥区, 晩播区の減収が明らかに認められた。なお子実重について分散分析の結果は Table 5 に示したとおりで, 品種と処理の交互作用は認められず, 品種により処理反応は変らないと判断された。

iv) 千粒重: Table 8 に示したように, 年次変動

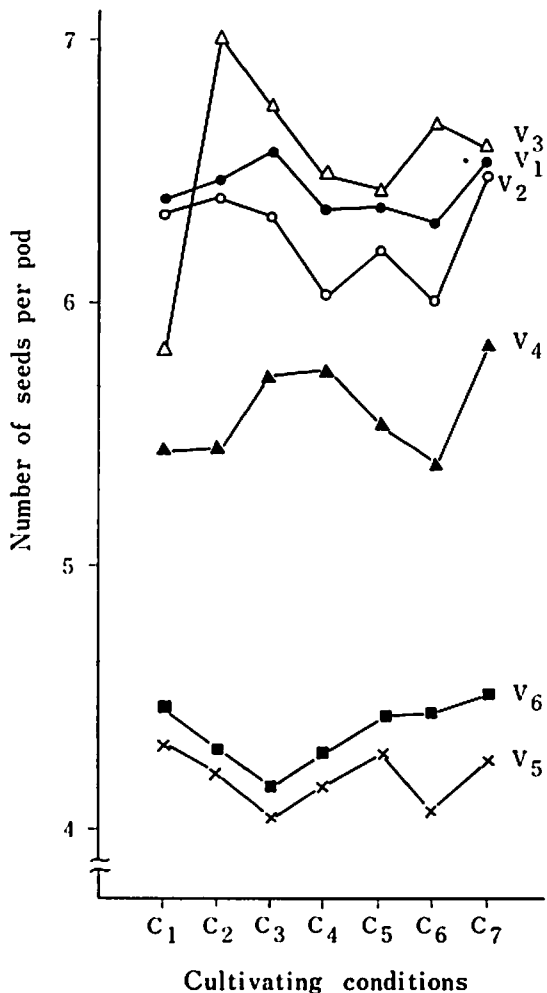


Fig 5 Averaged number of seeds per pod of three years

が大きく, 冷害年で重く, 豊作年で軽かった。すなわち品種をコミにした全処理平均で豊作年(1970)は1438であったが, 冷害年(1971)は1638と重かった。また, 品種の処理反応をみると, 各品種とも処理間にはほとんど差がなかったが, 倍肥区, 密植区でわずかに重くなる傾向を示した。品種間には明らかな差があり, 大粒種が重く, 小粒種が軽かったが, 小粒種間では「光小豆」がわずかに軽かった。分散分析の結果 (Table 5), 品種間には有意差を認めたが, 処理間, 品種と処理の交互作用は有意差が認められなかった。

Table 7 Response to some cultivating conditions of seed yield (kg/10a)

Variety	Year	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	Av.
V <sub>1</sub>	1969	267	263	269	274	216	262	238	262
	1970	274	267	296	261	243	267	235	263
	1971	97	131	150	157	57	108	44	104
V <sub>2</sub>	1969	267	289	294	289	242	251	271	271
	1970	258	274	279	270	232	263	244	261
	1971	87	130	153	153	50	101	42	104
V <sub>3</sub>	1969	265	304	279	324	241	276	264	279
	1970	282	317	311	340	304	268	269	299
	1971	155	202	219	244	91	171	68	164
V <sub>4</sub>	1969	257	293	311	305	262	271	272	287
	1970	304	331	316	325	303	299	295	310
	1971	185	229	234	255	124	197	105	190
V <sub>5</sub>	1969	197	235	244	271	242	221	222	233
	1970	332	321	361	345	310	311	299	325
	1971	122	143	152	199	88	103	58	123
V <sub>6</sub>	1969	231	244	246	291	235	222	225	242
	1970	351	363	366	376	317	353	320	349
	1971	188	196	200	232	143	191	66	174
Av.		228	252	260	273	206	230	200	255
Cn/C <sub>1</sub>		100	111	114	120	90	101	88	

論 議

小豆の栽培環境すなわち施肥量、栽植密度、播種期に対する品種の反応を9形質について調査したが、各形質ともほぼ明らかに処理間差、品種間差のあることが認められた。

小豆の多収性をねらう上では、施肥量の増加、栽植本数(株数)の増加などが考えられるが、本試験の結果からも増肥、密植により多収が得られた。しかし最近一般に地力の消耗が著しく、有機物の不足などより、各作物とも施肥標準<sup>11)</sup>が1957年以降4回も改定され、改定のたびに増肥となっている。その根拠には養分吸収量、収奪量などの問題が主要因となっていると考えられるが、小豆で山内(1964)<sup>22)</sup>が養分吸収量および収奪量について

調査した結果では10a当たり300kgの収量(子実重)を得るために次のように発表している。すなわち、吸収量はN:14.6kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:3.6kg, K<sub>2</sub>O:9.3kg, Ca:8.1kg また収奪量では吸収量と異なりN:12.8kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:3.3kg, K<sub>2</sub>O:6.6kg, Ca:2.0kgである。これから判断すると余り多くの養分は必要とせず、本試験の倍肥でも収量レベルからすると多い位であり、肥料を多くすることによりむしろ障害(発芽率の低下)などが出ることになる。このように小豆は肥料だけ多く与えても必ず多収が得られるとは限らない。

調査形質のうちで、品種間、処理間に大差を示した形質をみると、品種間で草丈、主茎節数、着莢数、平均一莢内粒数、子実重、千粒重で、処理間では晩播区を含むため、平均一莢内粒数および

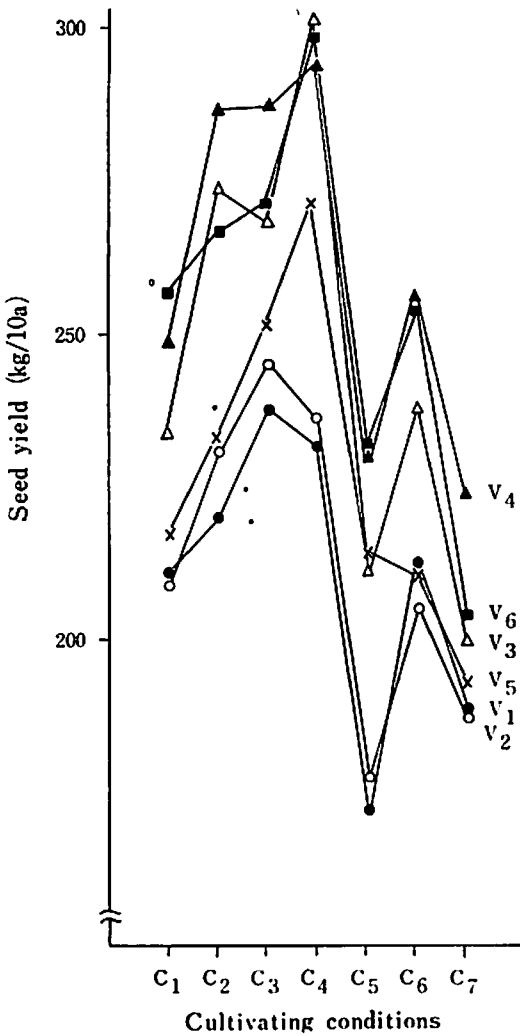


Fig 6 Averaged seed yield of three years

千粒重以外の形質で明らかな差異を示した。

また子実重では、増肥あるいは密植により多収となっているが、 $C_n/C_1$ で子実重が多収を示している処理中、どの形質と関連深いかをみると、Table 9 に示すとおり、最も関係深いのは着莢数である。これはさきに Chang et al. (1965)<sup>11)</sup> (1968)<sup>12)</sup>、Han et al. (1970)<sup>13)</sup>、野村 (1967)<sup>14)</sup> らが子実重と着莢数との相関係が高いことを示したのと一致する。また平均一莢内粒数、千粒重もわずかながら寄与している。

ここに供試した品種の当地方における熟期は、さきに述べたように「十育68号」、「茶殻早生」が

早生、「宝小豆」、「光小豆」が中生、「早生大粒1号」、「腕大納言」が大粒の中生種である。これら熟期の異なる品種の栽培環境に対する反応は異なるものと予想されたが、分散分析の結果、各形質とも品種と処理の交互作用を認めることはできなかった。これはさきに小山ら (1958)<sup>12)</sup>、藤盛 (1963)<sup>13)</sup> らが大豆で処理と品種の交互作用を認めたのと異った。このことは、当地方における小豆品種が、ここに供試したような処理では、ほぼ同様の反応を示すと判断された。

つぎに早生種の熟期 (生育日数) をみると「宝小豆」に比べ5日早く、冷害年 (1971) では熟莢歩合が18%程度の差が認められた。しかし収量は、倍肥、密植による増収率は高いが、絶対収量が少なく、3カ年平均でも少なかった。この要因は、早生種が開花まで日数で中生種と差がないのに、生育日数では短くなっており、この生育日数の短縮された点、すなわち開花始～成熟期までの日数の差が子実重に大きく影響しているのである。この時期は栄養生長と生殖生長の重複期で、この期間が短いことにより草丈、主茎節数、分枝数などの生長が、中生種に比べ少ないことがあげられる。そのための着莢数減、子実重減に結びついているものと考えられる。

なお、早生種は増肥あるいは密植により熟期が進む傾向を示し、特に冷害年において、その傾向が大きく現われたが、この点についてはさらに検討を加えたい。また冷害年で豊作年、平年を上まわる結果を示した形質は千粒重で、これは過去の冷害年でも同様の傾向である<sup>9)</sup>。千粒重増加の要因は明らかでないが、佐藤 (1972)<sup>15)</sup> によれば、莢内胚珠数は、冷害年、豊作年で大差ないが、莢内稔実粒数 (平均一莢内粒数) では、冷害年で減少することをみた。また佐藤 (1970)<sup>17)</sup> は粒の肥大経過をみているが、開花後25日位までは豊作年と差が小さいが、開花後25～35日の間の肥大に差が出て大きくなっている。これは開花数や着莢数の減少とも関連深いと考えられ、一莢粒数の減少で、肥大後期に粒を大きくさせる補償的な働きを示すものと考えられるとしている。

これらのことから、小豆は冷害年で粒が大粒化す



Table 8 Seed weight (gr/1000 seeds)

Variety	Year	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	Av.
Mean	1969	152	156	161	160	161	160	160	159
	1970	141	142	144	146	144	138	147	143
	1971	164	165	165	167	162	162	158	163
V <sub>1</sub>	Mean	139	136	139	140	140	135	142	139
V <sub>2</sub>		140	135	138	139	136	136	137	138
V <sub>3</sub>		134	141	138	143	140	134	136	138
V <sub>4</sub>		129	133	133	139	135	133	131	133
V <sub>5</sub>		182	189	190	187	187	187	193	188
V <sub>6</sub>		190	191	199	194	194	195	186	192
Average		152	154	156	157	155	153	154	154

Table 9 C<sub>n</sub>/C<sub>1</sub> of 9 characters

Character	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>
No. of days from planting to flowering	100	102	102	100	100	100	86
Growing period	100	100	100	98	101	101	91
Plant height	100	98	100	88	83	102	83
Number of branches	100	103	108	87	73	84	76
No. of nodes on main stem	100	104	104	87	103	108	96
Number of pods	100	109	106	120	89	94	89
Number of seeds/pod	100	103	103	101	101	100	104
Seed yield (kg/10a)	100	111	114	120	90	101	88
Seed weight (gr/1000 seeds)	100	101	103	103	102	101	101

ることは明らかで、大豆で冷害年で小粒化する<sup>8)</sup>のと明らかに異っており、大豆と小豆とは生理的に登熟特性が異なることを示すものであろう。しかし、大豆でも三分一ら (1973)<sup>19)</sup>の研究では、場所により、冷害年でもその条件により、小粒化の傾向は異なることをみており、小豆についても、地域性や冷害年の条件などについて検討する必要があろうと考えられる。

以上のように、本試験に供試した6品種の範囲において、栽培環境に対する反応に品種差がなかったのは、これら品種の生理特性が類似していることの証左といえる。すなわち、他作物たとえは水稻には、多肥向品種が意識的あるいは無意識的

に選抜されてきた<sup>20)</sup>のと異なり、ここで用いた小豆品種の中に多肥向といえる品種はなかった。密植に対する反応についても、同様のことがいえる。

今後小豆の多収品種の育成をすすめる上での第1の問題は、生理特性の異なる ecotype (母本) の探索と導入であらう。

第2に、年次による変動の減少、耐冷安定性の付与であらう。本試験のおこなわれた1971年は低温年であり、他の2カ年の48~55%の収量しか得られていない。年次を加えた試験では、年次に対する反応が大きく、他の要因への反応が多少 mask されることは拒めない。

これらのことを考慮しつつ、さらに栽培環境に対する反応の検討を続けたい。

## 摘 要

小豆6品種の栽培環境に対する反応を、3カ年にわたり、9形質について調査し、処理および品種間差を究明した。いずれの形質も年次変動が大きかったが、その概要は次のとおりである。

### 1. 生態的形質

開花まで日数および生育日数は、年次間差が大きく、特に生育日数で大きかった。処理および品種間差は明らかに認められた。しかし処理の中で晩播区を除くとほとんど差がなく、また各品種の処理反応はほとんど同じであった。

### 2. 形態的形質

1) 草丈では、各品種とも密植区、疎植 樫肥区、晩播区が低い傾向を示した。分散分析の結果、処理および品種間には有意差が認められたが、処理と品種の交互作用はなく、各品種の処理反応は同一であった。

2) 着莢数は各処理区とも単位面積当たりに換算すると、各品種で増肥、密植により増加し疎植晩播により減少し、その差は明らかであった。品種間では、早生種が少なく、中生種が多い傾向を示し、中でも「光小豆」が特に多く、品種間差は明瞭であった。

3) 平均一莢内粒数は、処理により変動は小さかった。品種間差は明確で、大粒種は少なく、小粒種が多かったが、小粒種の中では「光小豆」がやや少なかった。

4) 子実重は、処理間差が明らかで、増肥、密植で増収し、疎植、晩播で減収した。品種間では「光小豆」が最も多収を示し、「暁大納言」、「宝小豆」と順次し、「十育68号」、「茶殻早生」は明らかに劣った。この傾向は冷害年次で一層明らかとなった。

5) 千粒重は、一莢粒数とともに調査9形質中最も処理反応に差のなかった形質であった。品種間には明らかな差があり、大粒種が重く、小粒種が軽かったが、小粒種間では大差がなかった。

以上のように、ここで供試された小豆品種で

は、栽培環境に対する反応は、ほとんどの形質で明らかに異なる反応を示すことが認められたが、品種と栽培環境の交互作用は、いずれの形質でも有意差を認めることはできなかった。

このことは、供試6品種の生理的特性が類似していることによるといえるが、当地方の新品種育成のためには新たな ecotype の探索と導入が必要である。

終りに、本報告は十勝農業試験場楠隆場長にご校閲をいただいた。また、当場豆類第2科成河智明科長には、とりまとめに際し、とくに懇切なるご指導をいただいた。以上の方に記して深謝する。

## 文 献

- 1) Chang, K. Y. and K. S., Han, 1965: Studies on the Adzuki bean varieties in Korea. - Ecotype classification and relationships between various characteristics- Bull. of Chinju Agr. College. No. 4. 15~27.
- 2) Chang, K. Y., K. S. Han, and J. C. Park 1968: Studies on the selection in Adzuki bean breeding. III. Phenotypic and genotypic correlations among some characters in the population of Adzuki bean varieties. Bull. of Chinju Agr. College. No. 7. 39~44.
- 3) 藤盛郁夫, 1963: 大豆の栽培条件に対する反応の品種間差異, 第1報, 栽植密度と施肥量の組合せに対する反応, 道農試集 10. 31~41.
- 4) Han, K. S., K. Y. Chang, and M. S., Ko, 1970: Effect on some yield components influenced upon the yield of the Adzuki bean. Bull. of Chinju Agr. College. No. 9. 19~26.
- 5) 堀口逸雄, 1950: 十勝地方における春播作物の播種適期, 北農17(7) 1~9
- 6) 北海道立農業試験場十勝支場, 1958: 小豆「宝小豆(W45)」について, 農業技術普及資料, 2(7)
- 7) ———, 1964: 小豆「十育7号」に関する試験成績, ———, 7(6)
- 8) 北海道立十勝農業試験場年報, 1969~1971.
- 9) 北海道立十勝農業試験場, 1972: 小豆, 菜豆, えん豆に関する試験成績集, 北海道立十勝農業試験場資料第4号.
- 10) Howell R. W. and R. L. Berrard, 1961. Phosphorus response of Soybean varieties. Crop Science 1(5): 311-313.
- 11) 北海道農務部, 北海道施肥合理化推進対策協議会, 1957, 1961, 1967, 1971: 北海道(地帯別)施肥標準.
- 12) 小山八十八, 山崎一彦, 砂田喜与志, 1958: 大豆の実用形質に及ぼす栽培条件の影響, 北農25(8) 6~7.
- 13) ———, 1958: 小豆栽培における欠株が隣接株に及ぼす影響, 北海道立十勝農業試験場資料第4号.
- 14) 野村信史, 1967: 小豆の遺伝子型相関と表現型相関,

- 道農試集 16, 114~120.
- 15) 嶋山鉦二, 1936: 十勝地方における豆類の播種適期, 北農3(5)10~15.
  - 16) 砂田喜与志, 佐々木絃一, 1964: 大豆の栽培条件に対する反応の品種間差異, 第2報, 窒素および磷酸施用量に対する反応, 道農試集13, 55-65.
  - 17) 佐藤久泰, 1970: 小豆の莢伸長ならびに子実の肥大経過について, 北農37(10)19-27.
  - 18) ———, 1972: 小豆の節位別開花結莢および稔実に関する一考察, 北海道談話会会報12, 45.
  - 19) 三分一敬, 土屋武彦, 1973: 大豆の耐冷性に関する現地選抜試験, II, 年次および場所の比較, ——— 13, 35.
  - 20) 角田重三郎, 1964: 作物品種の多収性の研究, 日本学術振興会, 丸善
  - 21) 後木利三, 佐藤久泰, 野村信史, 1972: 小豆新品種「晚大納言」の育成について, 道農試集25, 70-80.
  - 22) 山内益夫, 1964: 小豆の無機栄養に関する調査, 第1報, 窒素, 磷酸, 加里, 石灰の吸収について, 道農試集13, 91-98

### Summary

In the procedure of breeding Adzuki beans at the Tokachi Agricultural Experiment Station, bred lines and varieties are tested for their response to some cultivating conditions, amount of fertilizer, planting density, and seeding time. From these tests, six varieties, seven conditions, and three years (1969-1971) were picked up and analyzed.

Experimental results obtained were summarized as follows:

#### 1 Ecological characters.

The number of days from planting to flowering and growing period differed in cultivating conditions, varieties, and years, respectively.

#### 2 Morphological characters.

1) The plant height of all varieties seemed to be slightly short under C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, and C<sub>7</sub> conditions (Fig. 2). Variance components of variety and cultivating conditions were recognized statistically significant (Table 5).

The interaction between the variety and the cultivating condition was not significant.

2) The number of pods increased under dense planting and under a large amount of fertilizer. Conversely, under wide spacing and late planting, number of pods per unit field area was smaller than that under normal conditions.

3) There was a small drift of the average number of seeds per pod between cultivating conditions. The varietal differences were large and large-seeded varieties have a small number of seeds, small-seeded ones a large number.

4) Seed yield under all conditions was affected largely by years, but the average yield of three years was correlated with the number of pods, namely, seed yield under a large amount of fertilizer, and high planting density were large (Table 7). Hikarishozu was the highest yielding variety and Akatsuki-dainagon and Takarashozu belonged to the high yielding group. The early varieties, Toiku 68 and Chagarawase were low yielding varieties and this tendency was most clear in cool-weather years.

Response to the cultivating condition did not differ between varieties, suggesting that the varieties used in these studies seemed to be physiologically related.