

大豆品種の耐旱性に関する研究 (I)

—開花期間の耐旱性品種間差異—

古 厩 留 男

I 緒 言

大豆は一般に他の畑作物に比較して耐旱性が強いものとされている。しかしながら関東地方においては7月中・下旬より8月上・中旬にかけて強度の旱魃がかなりのひん度で襲来する。これに対する大豆被害の実態はいまだ明らかにされていない。福井ら¹⁾によれば大豆の生育時期別の旱害は花芽分化期が最も弱く、ついで開花期間が弱いとされている。一方7月中・下旬より8月上・中旬は大豆の早生および中生種の開花期間ないしは登熟初期にあつており、これら時期の大豆品種の耐旱性の差異は大豆栽培上はなほ重要なことと考えられる。しかしながら大豆品種の耐旱性の差異について報告はほとんどない現状で、わずかに菅原²⁾が根の還元力の品種間差異を測定し、これと従来から旱魃に強いといわれている品種との関係を考察しているだけである。このような現状にもとづいて本報告は1951年に行つた、開花期間の耐旱性の品種間差異についての実験の結果を取りまとめたものである。なお本試験遂行上適切なる助見を賜つた元石岡農事改良実験所長中村迎氏に感謝の意を表する。

II 方法および材料

試験は1/2000アールワグネルポットに当試験地土壌をいれ、1区4ポットの反復とし、標準および旱魃の2区を設け、生態的特性の異なる下記の4品種を供試して、5月25日に播種した。のちにこれをまびいて一本立とした。その後標準および旱魃の両区とも、処理開始時までは同様な管理を行い、処理開始時に至りポット上にトタン製(黒ペンキ塗装)のふたをして土面蒸発と雨水の浸入を防いだ。土壌水分は重量法により、試験地土壌の最大容水量43.7%の約70%(標準区)および30%(旱魃区)になるように、毎日定時に重量を測定し、その不足分を補給して所定の水分%に調節した。その水分調節の経過は第1表のとおりである。処理は7月18日より開始したが、所定の水分%になつたのは同月24日からであり、終了は終花期の8月3日で事実上の旱魃遭遇期間は約11~13日間と考えられる。なお処理終了後は両区とも共通な

管理を行つた。供試品種のうち花嫁茨城1号および農林2号は大粒少莢型の中生種で、地塚茨城1号および農林1号は小粒多莢多枝型の早生種である。

第1表 水分調節の経過

区 分	7月 19日	20	21	22	23	24	25 ~ 8月 3日
標準区	60.0 %	〃	〃	〃	〃	〃	〃 ~ 〃
旱 魃 区	57.8	54.7	51.0	47.7	41.2	35.4	28.6 ~ 〃

備考 土壌水分%は対乾土%

III 結 果

旱魃処理期間中はポットをガラス室内におき、処理終了と同時に戸外に出した。植物体は旱魃処理により含水量の減退をきたして、葉色は生色を失ない淡緑色となり光沢がなくなり、いつけん白色気味にみえるようになった。ついで下部の老葉より漸次黄化し多少の落葉がみられた。しかしこの現象も処理終了後は正常にもどり以後は持続しなかつた。処理終了後土壌水分%を標準区と同様になるよう多量の水を急激にかん水したため、植物体の水分平衡がみだされたためか多少の落莢がみられた。

植物体の生育に対する旱魃処理の影響は第2表に示したが、処理開始の時期が開花始であつたため主茎節数はほとんど差異がなかつたが、花嫁茨城1号および地塚茨城1号ではそれぞれ茎長および分枝数が、農林2号では分枝数がまた農林1号においては茎長がそれぞれ多少の減少を認めた。しかしながら分枝節数、とくに第2次分枝節数に大きな影響があらわれて各品種とも著しく減少した。なお地塚茨城1号および農林1号においては第1次分枝節数も著しく減少した。このために総分枝長においてもこの2品種は低下がすこぶる大きかつた。

次に成熟期についてみると、旱魃処理により各品種とも遅延をきたし、とくに花嫁茨城1号および農林2号はその程度がはなはだしく、前者は莢が先熟となり青立ち状態を呈した。

第2表 旱魃に対する植物体の生育の品種間差異

品 種 名	試験区分	茎 長	第一次 分枝数	総 分 枝 長	分 枝 節 数			主 茎 節 数	開花始	成熟期
					第一次	第二次	計			
花嫁茨城1号	標準区	55.4cm	8.5	201cm	41.0	10.5	51.5	14.5	7月24日	6月19日
	旱魃区	49.8	8.3	169	44.8	2.0	46.8	13.5	7.24	9.30
	同 比	90	98	84	109	19	91	93	—	—
農 林 2 号	標準区	57.3	8.8	208	47.5	6.0	53.5	15.0	7.23	9.19
	旱魃区	60.0	7.7	188	46.3	1.3	47.6	14.7	7.23	9.29
	同 比	105	88	90	97	22	89	98	—	—
地塚茨城1号	標準区	46.9	10.5	241	72.8	30.8	103.6	18.3	7.25	9.17
	旱魃区	42.8	9.0	155	57.0	4.0	61.0	17.3	7.25	9.20
	同 比	91	86	64	78	13	59	95	—	—
農 林 1 号	標準区	56.1	13.5	407	120.8	26.0	146.8	21.3	7.27	9.15
	旱魃区	44.8	13.3	261	89.5	5.0	94.5	19.0	7.27	9.19
	同 比	80	99	64	74	19	64	89	—	—

第3表 旱魃に対する結莢、稔実の品種間差異

品 種 名	試験区分	開花数	結 莢 歩 合	一 株 莢 数					一 株 粒 数	百粒重	一 株 粒 重
				一粒莢	二粒莢	三粒莢	四粒莢	計			
花 嫁 茨城1号	標準区	334	38.0%	6.5	80.0	39.5	0.5	126.5	287	19.0 g	52.3 g
	旱魃区	291	26.3	5.8	52.5	16.8	0	75.0	161	23.4	35.0
	同 比	87	68	89	66	43	—	59	56	123	67
農 林 2 号	標準区	240	63.8	18.8	119.0	9.8	0	147.5	286	18.9	51.0
	旱魃区	274	34.7	10.0	80.7	3.3	0	94.0	181	22.5	36.0
	同 比	114	55	53	68	34	—	64	63	119	71
地 塚 茨城1号	標準区	463	47.5	13.8	120.0	74.3	2.7	210.0	485	9.7	44.2
	旱魃区	396	31.3	5.8	82.3	33.8	0	121.8	272	11.0	28.6
	同 比	86	65	42	69	45	—	58	56	113	65
農 林 1 号	標準区	712	33.8	16.8	131.3	90.5	2.7	240.5	559	8.9	48.5
	旱魃区	538	24.8	13.0	77.8	41.0	0.5	132.3	294	10.7	29.7
	同 比	76	74	77	59	45	—	55	53	120	61

旱魃処理の着花、着莢ならびに稔実におよぼす影響については第3表にみられるように、まず開花数が減少し開花したのもその結莢歩合が悪く、1株莢数は著しく減少した。莢数の減少に伴ない1株粒数もまた減少し百粒重は比較的多く増大したにもかかわらず、1株粒重は大きく減収した。その程度は標準無処理区に対して約30~40%の減少となつた。しかしこのあいだの関係を品種別にみると、開花数においては農林2号がほとんど変化が認められないのに対して、花嫁茨城1号、地塚茨城1号および農林1号はいずれも少なくなり、とくに農林1号は著しく減少した。結莢歩合は開花数とはむしろ相反

する傾向が認められ、開花数の減少程度の大きいもの程結莢歩合の低下が少なかつた。すなわち農林2号はその低下歩合がもつとも大きく、花嫁茨城1号および地塚茨城1号も比較的大きく、農林1号は最も少なかつた。しかし一般的には結莢歩合が標準区で高いものはまた旱魃区でも高く、低いものはまた旱魃区でも低い傾向が認められた。この結果1株莢数は各品種とも開花数と同一傾向が認められ、その減少率は農林2号が最も少なく、農林1号は最も大きかつた。これを各莢別の減少率でみると、各品種とも3粒莢がとくに減少したが、その間には大差はみられない。各莢別の着生歩合は第4表に示した

第4表 莢数比率に及ぼす早魃の影響

品種名	試験区分	莢数比率				
		一粒莢	二粒莢	三粒莢	四粒莢	計
花嫁 茨城1号	標準区	5.1	63.2	31.2	0.4	100
	早魃区	7.7	70.0	22.4	0	100
	同 比	151	111	72	-	-
農林2号	標準区	12.7	80.7	6.6	0	100
	早魃区	10.6	85.9	3.5	0	100
	同 比	83	106	53	-	-
地塚 茨城1号	標準区	6.6	57.1	35.4	1.3	100
	早魃区	4.8	67.6	27.8	0	100
	同 比	73	118	79	--	-
農林1号	標準区	7.0	54.6	37.6	1.1	100
	早魃区	9.8	58.5	31.6	0.4	100
	同 比	140	107	82	-	-

が、前記同様3粒莢歩合が各品種とも激減し、2粒莢歩合が増加した。1株粒数の低下はほとんど1株莢数と同一傾向を示したが、各品種ともその低下度は1株莢数の場合よりも大きい。また百粒重についてみると、前述のように各品種とも早魃処理によつて増加したが、その増加率は花嫁茨城1号が最も多く農林1号および農林2号も比較的大きく、地塚茨城1号は最も少なかつた。しかしながら1株粒重においては農林2号が最もその減少が少なく、花嫁茨城1号がこれに次ぎ、地塚茨城1号はさらに少なく農林1号は最も減収がはなはだしかつた。この傾向は早魃区の絶対収量とほとんど同様で、絶対収量の高いものはまた減収も少ない関係が認められた。

IV 考 察

試験成績にみられたごとく本実験のような開花期間の早魃処理は、栄養生長の末期であつたが、第1次および第2次の分枝節数および分枝長などの後期栄養生長を抑制し、このため開花数を減少させ、なおこれに加え結莢歩合の低下によつて、1株莢数を著しく減少させた。また不稔胚子数の増加によつて、1株莢数の減少以上に1株粒数を減少させた。百粒重に対しては比較的多くこれを増大させたが、1株粒重の減少はそれでもなお大きかつた。

栄養生長の障害は開花始以降の生殖生長と平行的に行われる後期生育を障害したもので、開花数の減少はこの後期生育の障害による結果と考えられる。結莢歩合の低下は、落花落莢ならびに不稔胚子数の増加などによる1株

莢数の減少によるものと考えられる。1株莢数はなおこれに加え開花数の減少も関与して激減したものと思われる。不稔胚子数の増加は前記のように1株莢数、結莢歩合などの減少に関係したが、なお本来3粒莢になるべきものを2粒莢に転化させそのため3粒莢の絶対数ならびに3粒莢の着生比率を減少させ相対的に2粒莢ならびにその着生比率を増加させたものと考えられる。このため1株粒数は1株莢数以上に減少した。百粒重の増加は、莢数粒数の減少程度が大きかつたため栄養体と子実のバランスがくずれて、過剰な養分が生じ、これが登熟期の適度の土壌水分と相まつて、残留子実に移行したことによるものと思われる。なおこれでも過剰養分が消費し切れず茎葉に蓄積残存したため、植物体は青立ち状態となり、成熟がおくれたものと考えられる。以上のような収量構成要素の推移の結果、1株粒重を著しく減収させたものとする。

本試験成績の各形質にみられた早魃の影響は福井ら¹⁾の結果とほとんど同一の傾向を示した。またこれらの早害の機構については福井ら³⁾および浦野ら⁴⁾がともに記しているように、水分不足による窒素の吸収、炭水化物の蓄積およびこれらの移行が阻害せられた結果によるものと考えられる。

以上のように開花期間中の早害は①後期生育の障害、②開花数の減少、③結莢歩合の低下、④1株莢数および1株粒数の減少、⑤百粒重の増加、⑥①~⑤の総合によ

第1図 諸形質に及ぼす早魃の品種間差異

形 質	影響の 多 少	品 種 名			
		花嫁 茨城1号	農林2号	地塚 茨城1号	農林1号
生育量 (-)	多 中 少	○	○	○	○
開花数 (-)	多 中 少	○	○	○	○
結莢歩合 (-)	多 中 少	○	○	○	○
一株莢数 一株粒数 (-)	多 中 少	○	○	○	○
百粒重 (+)	多 中 少	○	○	○	○
一株粒重 (-)	多 中 少	○	○	○	○

る1株粒重の減少などに分別することができるものと考えられる。そこでこの観点から耐旱性の品種間差異を考察する。そこで各品種の形質別減少率を図示すると第1図に示すとおりである。まず栄養体の生育量の減少はとくに分枝節数にみられ、農林1号および地塚茨城1号などの多枝型品種にその減少が多い。これらの品種は開花以後においても生育量の増加程度が大きいので、この栄養生長が阻害せられたものと思われる。なお花嫁茨城1号および農林2号においても第2次分枝節数は前者に劣らず減少した。開花数の減少は主として栄養体の生育量の減退による着花節数の減少によるものと思われるが、これも多枝型品種に多い傾向が見いだされる。なお花嫁茨城1号の多いのは調査結果ではないが落蕾によるものと推定される。結莢歩合の低下は品種の生態的特性とは関係なく、結莢歩合が標準区で高いものは早魃区においても比較的高いが、その低下率はこれらに多い傾向がみられた。1株莢数の減少は開花数の場合とほぼ同一の傾向を示し、多枝型品種ならびに花嫁茨城1号に多い。この傾向はもちろん開花数および結莢歩合の減少率と関係があるが、主として開花数の減少率に左右されたものと考えられる。1株莢数の減少率の品種間差異は1株莢数の減少程度および各莢別の着生率の差異によるものと思われるが、農林2号は3粒莢の絶対数およびその着生比率の減少率がとくに高いが、これは3粒莢の絶対数が少ないため、1株粒数には大きな関係をおよぼしていない。なお百粒重の増加程度に差異が認められたため、1株粒重の減少率は粒数の場合と多少異なり、花嫁茨城1号は比較的少なく、地塚茨城1号は比較的多い結果となった。しかしながら1株粒重の減少程度の品種間差異はおおむね開花数の減少程度と同一傾向を示し、これが莢数および粒数を大きく左右して、粒重の減少をまねいたものと思われる。以上のように開花期間の耐旱性の差異は早魃による開花数の減少程度の多少によつて決定されるといつてもさしつかえないものと考えられる。この開花数の減少には花嫁茨城1号のように落蕾に原因があると思われる品種、また農林1号および地塚茨城1号のように後期生育の阻害によるもの、さらに農林2号のようにほとんど影響を受けないものなどがある。これは生理および生態的耐旱性の差異が生態的特性の異なる品種間に存在することを示したものと考えられる。

また一方早魃処理区の絶対収量においても地塚茨城1号および農林1号は少なく、農林2号および花嫁茨城1号はきわめて多く、ほぼ減収率と同一の傾向が認められた。これをいいかえれば早魃区の絶対収量で減収率がほぼ推定されるものと思われる。なお標準無処理区におい

て高収のものは早魃区においても収量高く、減収率にはある程度の差異が認められるが、おおむねこの関係は明白のようであった。

以上のことから、早魃処理による減収率と早魃区の絶対収量の両面より考察すると、このような早魃に対して農林2号は最も抵抗力が大きく、花嫁茨城1号はやや前者に劣るが比較的強く、地塚茨城1号はやや弱く、農林1号は最も弱いものと思われる。この傾向は従来からいわれている、小粒多莢小形の葉を持つ品種が強いという考えとは全く相反する結果であり、大粒小莢型の品種が強く、小粒多莢多枝型のものが弱い結果となった。これについてはさらに研究を重ねなければ結論はくだせないが本実験が生育の一時期を早魃に遭遇させたものでありまたポット試験であることなど、一般圃場における耐旱性とは必ずしも同一視できないが、上記のように開花期間の早魃に対する品種の生理、生態的特性の差異がある程度把握されたものと考えられる。

大豆の耐旱性の品種間差異については現在まで報告されたもの少なく、また開花期間の耐旱性の品種間差異についての報文はほとんどなく、本試験結果と比較対照できない。

なお供試4品種の開花期は第2表のように、やや農林1号がおそい程度で大差なく、結実日数には差異があるが、本試験の結果では早生より中生種が耐旱性が強く現われている。早魃処理終了後成熟期までの日数は中生種が長く、このため登熟に対しては中生種が有利であると考えられるが、試験成績からはこの関係は認められない。それよりはむしろ植物体の生長量の減少の大きい品種に影響が多く早晩生との直接的関係はなく、後期栄養生長性の差異が主因と思われる。

V 摘 要

生態的特性の異なる花嫁茨城1号、農林2号、地塚茨城1号および農林1号の4品種を供試して開花始より11～13日間の早魃処理（最大容水量の30%）をポット栽培によつて行い、品種の生態的諸特性と耐旱性との関係について考察を試みた。その結果生態的諸特性に対する早魃の影響が、品種によつて異なることを認めた。

1. 開花期間中の早魃は分枝節数、とくに第2次分枝節数および分枝長などの後期生育を阻害し、これにより開花数が減少し、また結莢歩合の低下および稔実障害をひきおこし、莢数および粒数を著減させるため、百粒重はかえつて増加させるが、1株粒重を30～40%減収させた。
2. 植物体の生育量に対する影響は花嫁茨城1号および

農林2号は少なく、地塚茨城1号および農林1号は多く多枝型品種に悪影響が大きい。

3. 開花数に対しては、農林2号最も少なく、花嫁茨城1号および地塚茨城1号はやや大きく、農林1号は最も大きかつた。花嫁茨城1号は生理的、地塚茨城1号および農林1号は生態的な原因によるものようである。
4. 結莢歩合への影響は大きい、そのうち農林1号最も少なく、花嫁茨城1号および地塚茨城1号はともに中位にして、農林2号は最も大きく、開花数に対する影響とは相反する関係がみられる。
5. 1株莢数および1株粒数については、開花数の関係と全く同一傾向が認められ、結莢歩合とは相反する傾向がある。
6. 百粒重への影響は地塚茨城1号最も少なく、他の品種間には大差がない。
7. 1株粒重に対する影響は、開花数莢数粒数の関係と同様農林2号最も少なく、花嫁茨城1号および地塚茨城1号はやや大きく、農林1号は最も被害が大きかつた。子実絶対量では農林2号および花嫁茨城1号はともに多く、農林1号および地塚茨城1号は少なく減収率と絶対収量の両面からみれば、大粒少莢型の農林2号

および花嫁茨城1号が強く、小粒多枝多莢型の農林1号および地塚茨城1号は弱いものと考えられる。

8. 以上の結果はポット試験によりえられたものであり、実際圃場との関聯についてはさらに検討しなければならない。

文 献

- 1) 福井・伊藤(1951):生育の各期における土壌水分の不足が大豆の生育ならびに収量におよぼす影響について、日作紀 23(1~2)45~48
- 2) 菅原(1951):作物の根部における酸素要求度に関する研究、第1報 作物根による硝酸塩の生化学的還元と品種間差異について 日作紀 20(1~2)139~144
- 3) 福井・小島(1957):土壌水分が大豆の生育ならびに収量におよぼす影響 第5報生育時期別土壌水分の過不足に伴う大豆体内の炭水化物および窒素の消長、日作紀 26(1)40~42
- 4) 浦野・長瀬・小口(1959):生育時期別土壌水分の多少が大豆の生育収量および体内成分の消長におよぼす影響 長野農試研究集報 2, 61~71

Studies on Drought Resistance of Soybean Varieties (I)

—Varietal difference in drought resistance during flowering period—

Tomeo FURUMAYA

Summary

This experiment was made on the four varieties of soybean namely *Hanayome-Ibaraki-No. 1*, *Norin-No. 2*, *Zizuka-Ibaraki-No. 1* and *Norin-No. 1*. The treatment with deficient supply of soil moisture (30% of water maximum capacity) was continued for 11-13 days in flowering period by pot culture and experiment done to show the relation between ecological character and drought resistance. The results were as follows.

1. Damage from this drought was seen in the fact that it had checked later growth namely the number of branch node, especially number of the second branch node and the length of branch, and this checking effect decreased the number of flowers, pods and grains. It increased the weight per 100 grains and decreased 30-40% the yield of grain per one plant compared with the control plot (70% of water maximum capacity).
2. Influence on the vegetative growth was observed less in *Hanayome-Ibaraki-No. 1* and *Norin-No. 2* than in the other varieties. This effects was salient in the varieties which have many branches.
3. Influence on the number of flowers were remarked slightest in *Norin-No. 2* and more in *H-*

anayome-Ibaraki-No.1 and *Zizuka-Ibaraki-No.1* and greatest in *Norin-No.1*. The degrees of influence seems to depend physiological character in case of *Hanayome-Ibaraki-No.1* and on ecological character in case of *Zizuka-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.1*.

4. Influence on the percentage of number of pod-setting was generally very great, however slightest in *Norin-No.1* and moderate both in *Hanayome-Ibaraki-No.1* and *Zizuko-Ibaraki-No.1* and greatest in *Norin-No.2*. This effects seemed to be inverse proportion to the number of flowers.
5. Influence on the number of pods and grains per one plant seemed to be in proportion to the number of flowers and inverse proportion to the percentage of number of pods-setting.
6. Influence on the weight of 100 grains was slightest in *Zizuka-Ibaraki-No.1* and no impressive difference among over varieties.
7. Influence on the yield of grains one per plant was as noticed in the case of the numbers of flowers, pods and grains slightest in *Norin-No.2* and slightly greater both in *Hanayome-Ibaraki-No.1* and *Zizuka-Ibaraki-No.1* and in case of *Norin-No.1* the damage was observed greater. The yield of grain per one plant in drought plot was higher in *Norin-No.2* and *Haayome-Ibaraki-No.1* than in *Norin-No.1* and *Zizuka-Ibaraki-No.1*. Therefore, the yield of grain in drought plot and its proportion of decrease show the fact that *Norin-No.2* and *Hanayome-Ibaraki-No.1*, the varieties which have large grains and few branches were strong in drought resistance, weak in *Norin-No.1* and *Zizuka-Ibaraki-No.1* varieties which have small grains, many branches and many pods.

大豆品種の耐旱性に関する研究 (II)

— 登熟初期の耐旱性品種間差異 —

古 厩 留 男

I 緒 言

大豆の旱害ならびにその品種間差異の研究についての現状は第1報⁴⁾に述べたが、福井ら¹⁾によれば、花芽分化期、開花期に次ぎ、終花期後15日間の早魃も相当な被害のあることが認められている。また関東地方の例年の降水分布は8月上中旬が最も少なく大豆は相当の旱害を受けているものようである。この時期は大豆品種の早生および中生種の登熟初期に当り、これが耐旱性の強弱は大豆栽培上重要なことと考える。なお、この登熟初期の耐旱性の品種間差異についての報告はほとんどない。そこで著者はこの時期の耐旱性の品種間差異について1952年に試験を行なつたところ、品種の生態的諸特性と旱害との関係が認められたので、ここに報告する。なお本試験遂行上適切な助見を賜つた元石岡農事改良実験所長中村迎氏に謝意を表する。

II 方法および材料

試験は $\frac{1}{2}$ 千アールワグネルポットに当試験地土壌を入れ、標準区および早魃区の2区を設け、1区4ポットの反復とした。5月25日に1ポット4粒を播種し、のちこれをまびいて1本立とした。処理開始の8月5日までは両区とも水分その他の管理は同様にし、処理開始と同時にポット上にトタン製(黒ペンキ塗装)のふたをして、土面蒸発と雨水の浸入を防いだ。水分の調節はすべて重量法により、毎日定時に重量を測定し、その減量を補給して、標準区を最大容水量(78.7%)の約70%とし、早魃区は約30%とした。その水分調節の経過は第1表のとおりである。処理期間はほぼ各品種の終花期にあたる8

第1表 水分調節の経過

試験区分	8月5日	6	7	8	9	10	11	12~20
標準区	60%	"	"	"	"	"	"	" ~ "
早魃区	52	46	47	46	37	33	31	28.6 ~ "

備考 土壌水分%は対乾土%

月5日から同月20日までの15日間であるが、所定の水分量になつたのは8月12日からである。しかしながら事実上の早魃遭遇期間は約12日間と考えられる。

供試品種はほぼ開花期および終花期の同じ、花嫁茨城1号、農林2号、地塚茨城1号および農林1号の4品種で前の2品種は大粒少莢型の中生種で、後の2品種は小粒多莢多枝型の早生種である。

III 結 果

処理開始の時期が栄養生長のほぼ終了期であつたため植物体の生長量に対しては早魃処理の影響がきわめて少なかったが農林1号および地塚茨城1号はやや分枝節数の減少が認められた。なおその他の形質もおおむね農林1号および地塚茨城1号は農林2号および花嫁茨城1号よりも影響が多少大きいようであつた。これらについては第2表に示したとおりである。

第2表 早魃に対する植物体の生育の品種間差異

品 種 名	試験区分	茎長	第一次分枝数	分 枝 節 数			主茎節数
				第一次	第二次	計	
花 嫁 茨 城 1 号	標準区	63.0 ^{cm}	10.0	62.0	12.0	74.0	16.0
	早魃区	63.3	9.0	57.5	12.5	70.0	16.5
	同 比	100	70	93	104	95	103
農 林 2 号	標準区	57.0	7.0	39.8	6.8	46.5	15.8
	早魃区	55.5	7.8	43.0	7.0	50.0	16.0
	同 比	97	111	108	103	108	101
地 塚 茨 城 1 号	標準区	45.6	10.5	70.5	28.5	99.0	17.5
	早魃区	42.2	9.0	55.3	27.3	82.5	17.0
	同 比	93	86	78	96	83	97
農 林 1 号	標準区	53.2	12.5	93.5	27.5	121.0	19.5
	早魃区	49.6	12.0	85.3	10.0	97.8	19.3
	同 比	93	96	91	36	81	99

植物体の生育にはおおむね影響が少なかった処理も、第3表にみられるように稔実にはきわめて顕著な影響を及ぼし、結莢歩合、一株莢数、一株粒数および百粒重などに対しては著しい影響が認められ、その減少率をみれば次のようである。すなわち開花数は農林1号および地

第3表 旱魃に対する結莢、稔実の品種間差異

品 種 名	試験区分	開花数	結莢 歩合	一株 全重	一 株 莢 数					一株不 稔胚子 数	一株 粒数	百粒重	一 株 粒 重
					一粒莢	二粒莢	三粒莢	四粒莢	計				
花嫁茨城1号	標準区 旱魃区 同 比	304	40.8	95.1	6.0	81.0	37.0	0	124.0	9.0	278	19.4	53.5
		351	21.0	51.3	26.5	35.5	11.5	0	73.5	38.9	131	16.7	21.6
		115	51	54	—	44	31	—	59	—	47	86	40
農 林 2 号	標準区 旱魃区 同 比	223	61.7	96.6	26.3	109.5	7.3	0	143.0	15.5	266	18.7	48.7
		253	36.1	51.8	27.0	55.0	1.3	0	83.3	22.8	138	16.4	21.7
		113	59	54	103	50	18	—	58	147	52	88	45
地塚茨城1号	標準区 旱魃区 同 比	401	56.4	88.6	19.0	152.5	54.0	0.5	225.5	13.0	491	9.6	46.8
		367	35.8	42.9	20.5	80.5	19.5	0	120.5	24.3	240	8.4	19.7
		92	63	48	108	53	36	—	53	186	49	88	42
農 林 1 号	標準区 旱魃区 同 比	479	45.9	80.0	22.5	135.0	62.8	0.3	220.5	27.8	482	9.2	41.0
		447	26.7	39.9	22.3	67.8	24.5	0.3	114.8	34.0	232	7.9	18.1
		93	58	50	99	50	39	—	52	122	48	86	44

塚茨城1号がやや減少した程度であるが、結莢歩合は各品種とも著減し、その程度は地塚茨城1号は最も影響が少なく、農林1号および農林2号は中位、花嫁茨城1号は最も多かつた。一株莢数もまた著しく減少し、とくに地塚茨城1号および農林1号が多く農林2号および花嫁茨城1号はその減少程度が少なかつた。これを各莢別にみると、各品種とも旱魃処理により一粒莢はかえつて増加したが、二〜三粒莢とくに三粒莢の減少が顕著であつた。またこの関係は各莢別の莢数比率(第4表)におい

より明らかに増加したが、その増加率は花嫁茨城1号最も多く、ついで地塚茨城1号、農林2号、農林1号の順位であつた。一株粒数の減少は一株莢数の減少より一段と大きい、その品種間差異は一株莢数の場合に比し明らかでない。百粒重も各品種とも減少したが、その品種間差異はほとんど認められない。以上のような各収量構成要素の減少によつて、一株粒重も旱魃処理によつて減収はきわめて大きかつたが、品種間差異は大差なく明らかでなかつた、しかしながら旱魃区の絶対収量は標準区と同様花嫁茨城1号および農林2号が多く、地塚茨城1号および農林1号が少なかつた。

第4表 莢数比率に及ぼす旱魃の影響

品種名	試験 区 分	莢 数 比 率 (%)				
		一粒莢	二粒莢	三粒莢	四粒莢	計
花 嫁 茨城1号	標準区	4.8	65.3	26.8	0	100
	旱魃区	36.1	48.3	15.6	0	100
	同 比	—	74	52	—	—
農 林 2 号	標準区	18.4	76.6	5.1	0	100
	旱魃区	32.4	66.0	1.6	0	100
	同 比	176	86	31	—	—
地 塚 茨城1号	標準区	8.4	67.6	23.9	0.2	100
	旱魃区	17.0	66.8	16.2	0	100
	同 比	202	99	68	—	—
農 林 1 号	標準区	10.2	61.2	28.5	0.1	100
	旱魃区	19.4	56.1	21.3	0.3	100
	同 比	190	97	75	—	—

でも認められ、多粒莢の比率がきわめて減少するのに対し少粒莢比率が激増した。この関係を品種それぞれについてみるに三粒莢の減少率および二〜三粒莢の着生比率の減少率はいずれも農林2号が最も大きく、ついで花嫁茨城1号も比較的大きく、地塚茨城1号および農林1号は最も小さい。また不稔胚子数(發育停止粒)も旱魃に

VI 考 察

以上の試験結果にみられたように、終花期より登熟初期にかけての旱魃は、その減収程度がきわめて大きかつた。福井ら¹⁾によれば、終花期から15日間の旱魃は開花期間あるいは花芽分化期の旱魃に比べて、その被害は少ないとされているが、本試験においては前報の開花期間の旱魃と比較すと、終花期から登熟初期にかけての旱魃のほうが、開花期間の場合よりその被害が大きかつた。これは本時期と開花期間の旱魃が莢数に対する影響ではほぼ同程度であつたが、本時期はこれに加え不稔胚子数(發育停止粒)が激増して、粒数の減少が著しかつた。なお百粒重が開花期間の場合は増大したのに対して、本時期は減少し、これらによつて著しく一株粒重を減少させ開花期間の旱魃の影響よりもその被害が大きくなつたものと思われる。もちろんこの関係は試験年次、供試品種、ならび旱魃程度などによつて多少異なることも考えられる。しかしながら植物体各形質に対する影響はその程度は多少異なるが、おおむね福井ら¹⁾浦野ら³⁾と同

一傾向を示した。すなわちこの時期の早魃は植物体の栄養生長量に対してはその影響少なく、多少分枝節数を減少させた程度である。これに対し稔実障害はきわめて大きく、結莢歩合、莢数、粒数、および百粒重などに著しい悪影響を与えた。とくに不稔胚子数および粒の肥大に大きく関与し、粒数および百粒重を減退せしめたことに本時期の早魃の特異性があるものと考え、これは本早魃時期が登熟期であることより当然の結果であろうと考える。百粒重については福井らの結果と異りいずれの品種も減少したが、これについては品種および処理の程度の異なることに原因があるのではないかと考える。

早魃の影響を形質別にみると、栄養生長の障害は第二次分枝などの後期生育がおさえられたものであり、開花数の減少はこの後期生育の障害による着花節数の減少によるものと思われる。結莢歩合および莢数の低下は生育量の減退に伴う遅れ花の減少が多少関与したものと思われるが、とくに影響の大きかったのは本時期が開花数のほぼ決定後のため落花、落莢ならびに不稔胚子数の増加などによるものと考え。また粒数の減少は莢数の減少ならびに不稔胚子数の増加によるものと思われる。この不稔胚子数の増加は二〜三粒莢の絶対数ならびにこれらの着生比率とくに三粒莢のそれらを減少させ、一粒莢の絶対数ならびその着生比率を増加させ、一株莢数の減少以上に一株粒数を著減させた。このような稔実ないし登熟の障害は福井ら¹⁾浦野ら²⁾がすでに認めたように、水分不足による窒素の吸収、炭水化物の蓄積およびそれらの移行量の減退に原因があるものと思われる。

つぎに品種間差異については本時期の早魃が植物体の栄養生長量への影響はきわめて少なく、大部分が稔実ないしは登熟障害とみられるので、主としてこの面から検討する必要があるものと考え。各品種における各形質の減少程度を図示すると第1図のようである。すなわち栄養生長量の減少は多枝型品種の農林1号および地塚茨城1号に多く、これらの品種は第二次分枝の生長が比較的後期まで持続するので、これが阻害されてとくにその影響が多かつたものと思われる。開花数の減少は上記2品種にみられたが、これらの品種は第二次分枝の生長が阻害されたため、これに着花する遅れ花が減少したものと考え。結莢歩合について花嫁茨城1号の低下歩合の大きかつたのは、不稔胚子数の増加がとくに大きかつたことによるものと考えられる。一株莢数に対する影響は農林1号および地塚茨城1号のような三粒莢の多い多莢型品種に大きい。これはこれらの品種が単に分枝節数など栄養生長が阻害されたことによる開花数の減少ばかりでなく、不稔胚子数の増加による三粒莢の絶対数の減少が

第1図 諸形質に及ぼす早魃の品種間差異

形質	影響の 多 少	品 種 名			
		花嫁 茨城1号	農林2号	地塚 茨城1号	農林1号
生育量 (-)	多 中 少	○	○	○	○
開花数 (-)	多 中 少	○	○	○	○
結莢歩合 (-)	多 中 少	○	○	○	○
一株莢数 (-)	多 中 少	○	○	○	○
2〜3粒莢 着生比率 (-)	多 中 少	○	○	○	○
一株粒数 (-)	多 中 少	○	○	○	○
百粒重 (-)	多 中 少	○	○	○	○
一株粒重 (-)	多 中 少	○	○	○	○

とくに多かつたことによるためと思われる。しかしながら試験成績で述べたように二〜三粒莢の減少率は少莢型の品種が大きい、その絶対数が少ないため、一株莢数の減少に対する影響程度は少なかつたものと考えられる。一株粒数の減少程度には、ほとんど品種間差異がみられないが、これは農林2号および花嫁茨城1号のような大粒少莢型の品種は、不稔胚子数が粒数に比較して多く、また二〜三粒莢の着生比率がとくに減少したため、一株莢数にみられた品種間差異が認められなくなつたものと考えられる。なお百粒重についても品種間に差異が認められないため、一株粒重にももちろん品種間差異がみられなかつた。しかしながら早魃区の絶対収量は標準区とほぼ同様で、大粒少莢型品種の花嫁茨城1号および農林2号が多収であつたが、小粒多枝多莢型品種の地塚茨城1号および農林1号は少収であつた。そこで絶対収量の面から耐旱性を考察すれば、花嫁茨城1号および農林2号が強く、地塚茨城1号および農林1号が弱いものと考えられる。しかしながら登熟に対しては、明らかに大粒少莢型の農林2号および花嫁茨城1号に被害の多いことが認められた。

以上述べたように本時期の早魃は、着莢着粒およびその肥大に悪影響を及ぼしたが、着莢に対しては小粒多枝多莢型品種に影響が多く、着粒については大粒少莢型品種に影響が大きかつた。一方粒の肥大に対しては品種間差異が認められないため、着莢と着粒の両影響が相殺さ

れて
と考
な
関聯
I
本
る花
4品
に二
早魃
1.
か
た
莢
と
し
2.
莢
の
3.
た
作
4.
し
く
し
5.
わ
り

れて、一株粒重の品種間差異が認められなくなつたものと考えられる。

なお本試験がポット試験であるため、これが圃場との関聯については今後の研究に期待したい。

II 摘 要

本実験は登熟初期の早魴に対して、生態的特性の異なる花塚茨城1号、農林2号、地塚茨城1号および農林1号の4品種を供試して、品種の生態的特性と耐旱性との関係について考察を試みた。その結果生態的諸特性に対する早魴の影響が、品種により異なることが認められた。

1. 登熟初期の早魴は大豆の植物体の栄養生長には影響が少なく、主として稔実ないし登熟を阻害した。そのため結莢歩合を低下させ、一株莢数を減じ、不稔胚子数を増加させ、一株粒数および百粒重を減退させたため、その結果一株粒重にきわめて大きな悪影響を及ぼした。
2. 植物体の栄養生長に対しては、地塚茨城1号および農林1号のような多枝型品種に影響が大きく、農林2号のような少枝型品種はほとんど影響がみられない。
3. 一方結莢歩合に対しては、地塚茨城1号は影響が少なく、花塚茨城1号は大きい、品種の生態型との関係は明らかでない。
4. 一株莢数については、花塚茨城1号および農林2号は影響が少なく、農林1号および地塚茨城1号は大きく、一般に多莢型品種に影響が多いようである。これは三粒莢の減少が大きく関与しているようである。
5. 一株粒数の減少程度には大差が認められないが、一株莢数においては、大粒少莢型の品種が影響が少かつたことを考えれば、これらの生態型の花塚茨城1号お

よび農林2号は一株粒数に対する影響が大きかつたものとする。

6. 不稔胚子数は、花塚茨城1号が最も多く、農林1号は最も少なく、また農林2号および地塚茨城1号も比較的少かつたが、粒数の絶対数の少ない少莢型品種の花塚茨城1号および農林2号にその影響が大きかつたものと考えられる。
7. 百粒重の減少程度には品種間差異が認められなかつた。
8. 一株粒重においても、その減収率にはほとんど品種間差異がなく、絶対収量は標準区で多収なものは早魴区でもおおむね多収であり、この点からは花塚茨城1号および農林2号が強く、地塚茨城1号および農林1号は弱いものと考えられる。

文 献

- 1) 福井、伊藤(1951)：生育の各期における土壤水分の不足が大豆の生育ならびに収量に及ぼす影響について 日作紀 20(1~2) 45~48
- 2) 福井、小島(1957)：土壤水分が大豆の生育ならびに収量に及ぼす影響 第V報生育時期別土壤水分の過不足に伴う大豆体内の炭水化物および窒素の消長 日作紀 23(1) 40~42
- 3) 浦野、長瀬、小口(1959)：生育時期別土壤水分の多少が大豆の生育収量および体内成分の消長に及ぼす影響 長野農試研究集報 2 61~71
- 4) 古厩(1960)：大豆品種の耐旱性に関する研究(I) 開花期間の耐旱性品種間差異 茨城農試研究報告 2 44~49

Studies on Drought Resistance of Soybean Varieties (II)

—Varietal difference in drought resistance during its farly ripening period—

Tomeo FURUMAYA

Summary

This experiment made on the four varieties of the soybean namely *Hanayome-Ibaraki-No.1*, *Norin-No.2*, *Zizuka-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.1*. The treatment with deficient supply of soil moisture (30% of water maximum capacity) was continued for 12 days in the early ripening period by pot culture and experiment carried out on the relation between ecological character and drought resistance. The results were as follows.

1. When soybean plant were treated with different supply of soil moisture during its early period of ripening. It showed a little influence on vegetative growth, but a checking effect was observed in its ripening. The moisture deficiency resulted in the decreased percentage of pod-setting, the decreasing number of pods per one plant, the increasing number of abortive grains, the decreasing number of grains per one plant and the weight of 100 grains. It brought considerable decrease in the yield of grains per one plant.
2. In influence on the vegetative growth, the many branches type varieties such as *Zizuka-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.1* were impressively affected, but a few branches type varieties such as *Norin-No.2* did not reveal any significant effects.
3. Influence on the percentage of pod-setting was slightly observed in *Zizuka-Ibaraki-No.1* and was considerable in *Hanayome-Ibaraki-No.1*. The effects on the ecological type in varieties were not made clear.
4. In the influence on the number of pods per one plant, *Hanayome-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.2* were found less affected than other varieties. Generally speaking, it seems that considerable effects were observed on the many pods type varieties due largely to the decrease in the pods of three grains.
5. Influence on the number of grains per one plant was not greatly shown between different varieties, but the influence on the number of pods per one plant was slight in large grain type and few pods type varieties, therefore, these ecological types such as *Hanayome-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.2* will be said that they have a great decrease in the number of grains per one plant.
6. Influence on the number of abortive grains was found greatest in *Hanayome-Ibaraki-No.1*, slightest in *Norin-No.1* and was comparatively slight in *Norin-No.2* and *Zizuka-Ibaraki-No.1*, however, it can be said that these influence are great in the few pods type varieties which have few grains such as *Hanayome-Ibaraki-No.1*.
7. Influence on the weight of 100 Grains was not observed among various varieties.
8. In the influence on the weight of grains per one plant any difference were observed among varieties, the varieties which was the absolute high yield in drought plot was also high yield in control plot. From these points, it can be concluded that *Hanayome-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.2* are strongest, and *Zizuka-Ibaraki-No.1* and *Norin-No.1* are weak.