生育の各期における土壤水分の不足が大豆の生育並に 収量に及ぼす影響について*

福井 重郎・伊藤 隆二

(農林省農事試験場鴻巣試験地)

Growth and yield of soybean plants as affected by the deficient soil
moisture content at different growing stage. J. FUKUI and R. ITO

緒 言

大豆の不稔の原因としては遺傳的、生理的及病虫害の3つが考えられる。その中生理的原因としては土壤水分の不足が相当大きな部分を占めている事は之まで多くの人々によつて指摘されている所であり、又實際栽培を見ても土壤水分の不足が大豆の稔実を左右する上に大きな要素をなしている事がわかるのである。鴻巣試験地に於ては昭和23年度以来この問題を取上げているのであるが、昭和23年度に於ては大豆の生育時期を異にして土壤を乾燥状態においた場合、生育収量がどのようになるかを調べたのでここにその概要を報告する次第である。

実 験 方 法

試験区は、7月8日(花芽分化期)、7月15日(開花初)、7月27日(開花終)、8月11日(開花終後15日)から各15日間乾燥状態においたものを夫々I区、II区、III区、IV区とし、終始適湿状態においた標準区の5区制とし、1/2万ワグナーポットを1区につき3ポット宛使用した。乾燥処理期間中の土壤水分は最大容水量の40%、無処理期間は70%を含むように、毎日重量を測定し不足水分量を灌水した。尚供試土壤の最大容水量は乾土重量の75.4%であつた(ヒルガード土壤皿使用)。大豆品種白花崎1号を6月7日に播種し、1ポット2本立とし、6月25日まではガラス室内で、その後は戸外で育てた。戸外ではポットの表面に覆いをし雨水がポット内に入らぬよう配慮した。

実験結果及考察

植物体の生育調査、収量調査及稔実調査の結果は第1~3表に示す如くである。

I区。植物体は総ての中最も貧弱な生育を示した。着蕾状況は開花始後1週間目頃から標準区より少くなり、その結果開花数は標準区よりいくらか少かつた。落花は総ての中最も多かつたので、落莢数は標準区と大差なかつたにも拘らず結莢数はII区に次で少かつた。又百粒重もIV区と同様輕かつたので収量は総ての中最も少かつた。

II区。植物体の生育はI区に次で惡かつた。着蕾状況はI区と同様開花始後1週目頃から標準区より少くなり、その結果開花数は標準区よりいくらか少かつた。落花はI区に次で多く、又落莢数は総ての中最も多く、従つて結莢数は最も少かつた。唯百粒重は総ての中最も重かつたので収量はI区よりいくらか多かつた。

III区。乾燥処理を開始した時既に植物体は殆ど生長を遂げた後であつたので、植物体の生長は標準区と大差無かつた。落花数は標準区と大差なかつたが、落莢数はII区に次で多く、その結果結莢数はII区及I区に次で少かつた。又不稔粒歩合は最も高かつた。然し百粒重は標準区と大差なく、収量はI、II区に次で少かつた。

IV区。植物体の生育は標準区と大差なく、落花数、落莢数も標準区と大差なかつたが、百粒重は最も輕く、又不稔粒歩合もIII区に次で高く、収量は標準区より少かつた。

* 昭和25年2月11日 第86回講演会に於て発表 同日受理
日本作物学会紀事 第20巻 第1~2号

第1表 生育調査表 (1株平均)

試験区	発芽期	開花始	成熟期	莖長	分枝数	葉数	莖重
I	(月・日) 6.10	(月・日) 7.13	(月・日) 9.4	(cm) 40.5	6.3	11.0	(g) 6.9
II	6.10	7.13	9.5	42.4	5.5	11.2	7.9
III	6.10	7.13	9.3	43.3	6.2	11.2	9.8
IV	6.10	7.13	8.31	43.8	6.2	10.8	10.4
標準	6.10	7.13	9.2	43.2	6.3	11.2	10.2

第1図 落蕾の時期的変化

第3図 落花の時期的変化

第2図 開花の時期的変化

第4図 落葉の時期的変化

次に落蕾、開花、落花、落葉の状況を総合的に見ると次のようであつた。落蕾の起つた時期は各区共7月25日以後であつて、開花始後8日までに出来た蕾は落ちる事なく、殆ど全部開花した。この結果から大豆は棉やトマトと異つて、土壤の乾燥が大豆の稔実を決定する上に落蕾と云う現象は殆ど問題にならないと云う事が出来るようである。開花の時期的変化を見ると、開花数の最も多くなる山は各区共2つ見られる(第2図参照)。高崎氏の大豆の日別開花数の山は1つであるとする結果とは異つてゐるが、この点については本実験に於ける2つの山の谷の出来た7月17~20日頃は毎日雨天、曇天続きであつた爲、こう云う結果になつたものとも思われるが、更に検討を必要とする。次にIII区は7月29日以後に開花したものが無かつた。之はIII区の乾燥処理開始が7月27日であつた爲、後れてできた蕾が花にまで發育する事ができなかつた爲と思われる。落花の時期的変化を見ると落花数の最も多くなる山は各区共2回できる事が認められた(第3図参照)。第1の山ので

第2表 収量調査表 (1株平均)

試験区	粒重	粒数	莢数	百粒重	不稔粒歩合	莢数比率(%)			
						1粒莢	2粒莢	3粒莢	4粒莢
I	(g) 24.5	153.5	78.3	(g) 15.9	(%) 4.9	0.0	93.8	6.2	0.0
II	25.4	140.8	71.0	18.0	4.1	0.2	92.7	7.0	0.0
III	27.5	157.0	85.2	17.5	10.8	0.0	93.3	6.7	0.0
IV	33.6	213.4	113.5	15.7	8.2	0.3	90.6	9.1	0.0
標準	38.2	226.5	113.0	16.9	4.6	0.0	90.8	9.0	0.1

第3表 着蕾, 開花, 着莢調査表 (1株平均)

試験区	着蕾数	落蕾数	開花数	落花数	落花歩合	着莢数	落莢数	落莢歩合	結実数	1花当 栄養量 比率 (莢重 開花数)
I	212.0	43.5	168.5	73.0	(%) 43.3	95.5	19.0	(%) 19.1	76.5	72.0
II	203.0	32.5	170.5	64.5	37.8	106.0	35.0	33.0	71.0	81.2
III	—	—	148.0	45.0	30.4	103.0	28.5	27.7	74.5	116.0
IV	—	—	161.5	45.0	27.9	116.5	16.5	14.2	100.0	113.0
標準	248.0	70.5	177.5	50.5	28.5	127.0	21.0	16.9	106.0	100.0

きる7月21~24日頃は着莢の最も多い時期と一致しているのであつて、之は莢と遅れて咲く花の間に同化物質其他のものの争奪が行われ、その結果遅れ花は落花の運命をたどつたものと思われるが、この点の解明は今後の研究に俟たねばならない。次にI区、II区に於ては乾燥処理期間中の落花は他の区と大差なく、乾燥処理停止後土壌水分を急激に増加して元の70%にもどした後の落花が甚しく起る事が認められた。しかしこの時期に落ちた花は既に土壌水分の不足状態に会い、栄養の不足により早晩落花すべき運命にあつたものかも知れず、以上のような現象の解明は今後に残された問題である。落莢に就ては落莢の甚しく起る時期は区間に殆ど差がなく、又III区も乾燥処理を行つた直後の落莢が多くなると云う事もなく、又IV区は丁度落莢の最も甚しく起る時期に乾燥状態におかれていたにも拘らず落莢数が多くなる事もなかつた点から(第4図参照)、乾燥処理そのものが落莢に及ぼす影響はそう大きくなく、寧ろ植物体の栄養状況の良否が相当関与しているものと思われる。

次に土壌水分の不足が大豆の生育を阻害し、引いては大豆の稔実が悪影響を与えたと云う栄養的な面に就て考えると (1) 植物体の生長量が貧弱なものほど収量が少かつた事 (2) 1花当栄養量比率 (乾物重/開花数) を見ると、落花数の多かつたI、II区はこの指数が少くて1花当りの養分が少く、之に反し落花数の少かつたIII、IV区はこの指数が多くて、1花当りの栄養が充分であつた事 (3) 早期にできた蕾、花、莢が結莢し、後れてできた蕾、花、莢は結莢しなかつた事。以上3つの事柄から、大豆の稔実を決定する上には土壌水分の不足に伴つて起る栄養の不均衡と云う問題が相当大きく影響するものと思われるが、この点に就ての解明は今後の研究に俟たねばならない。

摘 要

生育時期を異にして各15日間大豆を乾燥状態で生育させた場合、その生育収量がどのようになるかを調べて次の結果を得た。

(1) I区は乾燥によつて栄養生長が阻害され、開花数少く、落花数多く、その結果結莢数少く、又百粒重軽く、収量は総ての中最も少かつた。(2) II区はI区同様栄養生長が阻害され、開花数少く、落花数最も多く、落莢数も最も多く、その結果結莢数は最も少く、収量はI区に次で少かつた。(3) III区は後れてできた花の数が少く、落莢数がII区に次で多く、収量はI、II区に次で少かつた。又不稔粒歩合は総ての中最も高かつた。(4) IV区は百粒重が軽かつた事のみが、標準区と異つていた。(5) 各区とも7月20日頃までにできた蕾に就ては落蕾と云う現象は見られなかつた。(6) 各区共着莢数の多くなる時期と最初に落花が多くなる時期とは一致する事が認められ、又乾燥処理停止後土壌水分を急激に増加した後に落花が甚しく起る事が認められた。(7) 大豆の稔実に及ぼす土壌水分不足の直接的な影響は以上の如く認められたが、大豆の稔実を決定する上に土壌水分の不足に伴つて起る栄養の不均衡と云う問題も相当関与したのではないと思われる。

Résumé

We have investigated on the growth and yield of soybean plants which were treated with deficient supply of soil moisture during 15 days at different growing stage and obtained the

following results.

(1) 1st series plants (treated during 15 days-period after the date of flower-bud differentiation)

Vegetative growth was prevented. Many flowers were dropped, resulting few pods obtained as compared with the control plant. The average weight of one seed was light and this series showed the poorest yield.

(2) 2nd series plants (treated during 15 days-period after the date of flowering)

Vegetative growth was prevented. Number of flowers was very few. Because many flowers and pods were dropped without growing to ripening, only few pods were obtained, showing the poorest yield except that of 1st series.

(3) 3rd series plants (treated during 15 days-period after the date of the flowering season)

They showed only few delayed flowers and the dropping of pods were fewer than the 1st and 2nd series. Yield was greater than that of 1st and 2nd series. But it must be mentioned that they have the highest percentage of abortive seeds of all experiment series.

(4) 4th series plants (treated during 15 days-period in the process of ripening)

Vegetative growth and ripening process of the plants was similar to that of control plant, but the average weight of one seed was lightest of all.

(5) In every series, with regard to the buds which were formed until July 20, no dropping was observed.

(6) In every series, it was observed that the 1st peak of seasonal dropping of flowers took place at the same time as the formation of pods had increased to some extent, and it was also seen in 1st and 2nd series that the flowers were dropped severely when the soil moisture was increased suddenly to 70%, after the drought treatment period had finished.

(7) It was recognized that when the pods grows to some definite extent, they are very easy to drop, and that growth extent scale is not differ between these five series.

(8) These results may be explained as the direct effect of deficient soil moisture content on the fertility of soybean plants, but further the disturbance of nutrition which might be occurred accompanied with the insufficient supply of soil moisture should undertake a great deal to determine the fertility of soybean plants.