

土壌水分ならびに地温の相違とダイズの生育反応

柴田 惇次・金子 一郎

(東北農業試験場)

Influence of Soil Moisture and Soil Temperature
on Growth and Yield of Soybeans

Mototugu SHIBATA and Ichiro KANEKO

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

は じ め に

水田転換畑はその立地上、積極的に安定多収を図るための水利用が可能な条件にある。その反面、土壌水分はしばしば過湿に陥り、それに附随して地温も低下することが多く、この地温低下もまた、ダイズの生育に大きな影響を与えている。

一方、水田転換畑におけるダイズの生育・収量に及ぼす土壌水分の影響についての研究成果は少なく、特に、土壌水分の指標として今日、広く使われている pF 値との関係についての成果は少ない。そこで、転換畑における水管理上の基礎的知見を得るために、ダイズ栽培上の好適土壌水分 pF 値を、地温との関連で検討したので、その概要を報告する。

試 験 方 法

1. 培地条件

60 cm 方形、深さ 45 cm の鉄製ポットに転換初年目の沖積水田土壌を充填した培地を用いた。施肥は $N:0.7$, $P_2O_5:2.5$, $K_2O:2.2 g/1$ ポット とし、品種はライデンを用い、5月25日にジフィーポットに播種したものを6月10日に定植した。栽植は1ポット4株、1株1本立とした。

2. 試験区の構成

土壌水分 (pF)	生育前期	1.2	1.7	2.1	2.7	2.1	2.1	2.1	2.1
	生育後期	1.2	1.7	2.1	2.7	1.2	1.7	2.1	2.7
試験区名	常 地 温	I O	II O	III O	IV O	V O	VI O	VII O	VIII O
	低 地 温	I L	II L	III L	IV L	V L	VI L	VII L	VIII L

注. 全花数の80%開花までの期間を生育前期とした。

3. 土壌水分、地温処理の方法とその経過

土壌水分処理 地中給水法により、地表下 15 cm 層とした。なお、低地温の各区は常地温のそれよりも 0.1~0.2 低く経過したが、他はおおむね計画通り保持された。

低地温処理 ポットを水槽中に置いて地温調節を行った。単に地表面にポットを置いた常地温に対し 0.9~1.7 °C 低く設定された(以下単に低地温と呼称)。なお、土壌水分、低地温は定植後の全期間処理とした。

試験結果及び考察

生育に及ぼす土壌水分の影響 ダイズの生育の良否は茎長の伸長状況に最も端的に現われるとみられる。そこで、茎長について土壌水分 $pF 2.1$ の III O 区を対照区と仮定し、各区の III O 区対比指数を示したのが図1である。これによれば、常地温では土壌水分間の生育差は小さいが、これらの中で II O 区、すなわち、 $pF 1.7$ 区が最も生育が優り、これよりも、高低いずれの pF 条件においても生育は劣った。一方、低地温では常地温に比べ、いずれの区も生育は不良で、時期を経るに従い生育差は拡大し、成熟期における III L 区は III O 区対比で 75% まで低下した。又、低地温の土壌水分間では低 pF 区ほど順調な生育を示す反面、高 pF 区での生育は著しく抑制されることが注目された。

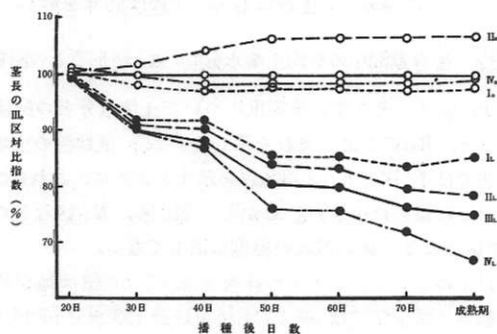
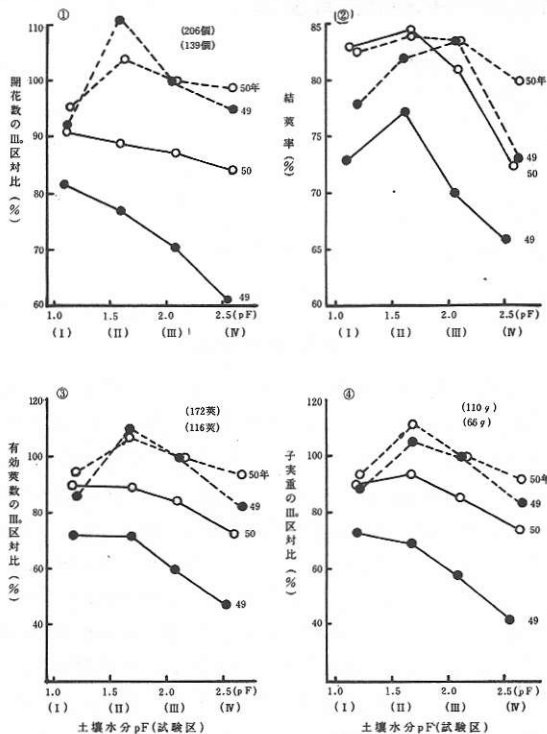


図1 茎長の III O 区対比指数の時期別推移 (49 年)

開花数、結実率と土壌水分 ダイズでは開花数を確保し、結実率を高めることが多収の前提となる。図2①の開花数では II O 区、すなわち、 $pF 1.7$ が最も多いが、低地温では低 pF 区開花数が多く、前述の茎長の伸長量と同傾向を示した。図2②の結実率では II O 区、III O 区は両年とも高率を示し、又、低地温では II L 区が最も高率であった。一方、高 pF 区では、いずれも低下が著しく、結実率に関しては $pF 2.6$ 程度でもかなり強い(-)要因になることが認められた。

有効英数、子実重と土壌水分 この試験において収量は開花数、結実率に大きく支配され、1 英当り稔実粒数、子実百粒重などの影響は小さい。そのため、有効英数と子実重の、処理による相対的な動きはよく類似している(図



注. 1) 実線は低地温, 点線は高地温を示す。

2) 図中の () 内は III₀ 区の個体当り数値を示し, 上段は 49 年, 下段は 50 年を示す。

図2 生育期間中の平均土壌水分 pF 値と諸形質との関係

2③, ④)。そこで, 子実重について土壌水分との関係をみると, II₀ 区が最も多収を示した。又, 低地温の土壌水分間では I_L 区, II_L 区が多収を示すとともに, これらの区間では収量差は小さい。しかし, III_L 区, IV_L 区などの高 pF 区となるに従い減収の程度は著しくなる。

以上のように, ダイズの好適土壌水分 pF 値は地温により動き, 常地温では pF 1.7 前後が好適土壌水分 pF 値とみられた。この pF 値は, 従来, いわれてきたそれよりも低く, この点については西入²⁾, 原田ら¹⁾ の報告と同様であった。又, 低地温では pF 1.7 よりも更に低 pF 条件で好結果を得たことが注目される。その理由は, ① ダイズ根の活力は低地温により劣化するため, 易利用土壌水分の多い低 pF 区が有利なこと。② 高 pF 区では土壌水分の移動速度が小さく, 又, 地中給水法によったため, 土層間に水分勾配が生じ, 耕土の上層部への毛管移動による給水よりも作物及び地表面からの蒸発散量が大となつて, 根の分布, 吸水に適さない土層が厚くなったこと, などが考えられる。

本来, 好適土壌水分は O₂ の欠乏, CO₂ の蓄積などによつ

て, それ以上水分が増せば過湿に陥いるという限界土壌水分である³⁾ といわれている。本試験では常地温で pF 1.7 程度が好適し, 低地温では, これよりも, 更に低い pF 条件が好適するという結果を得たことは当然のことといえよう。

生育後期の土壌水分と登熟 この試験で, V~VII 区における登熟の良否は, 生育後期の土壌水分に起因するものとみてよい。そこで, 登熟の代表的形質として子実百粒重, 粒茎比について検討した。その結果, 子実百粒重では VII₀ 区でやや低下するが, 他の水分区では低下はみられなかった。又, 粒茎比では V₀ 区で高く, VII₀ 区での低下がやや大きい。これらの傾向は低地温でも同様であるが, その程度は常地温に比べ軽い。

以上のように, pF 2.5~2.7 の登熟形質の低下は予想されたことではあるが, pF 1.2 前後のやや多湿とも思える土壌水分区で好結果を得たことは注目される。しかしながら, 生育後期の土壌水分処理における登熟形質の変動は概して小さく, 生育前期のそれよりも明らかに小さい。従つて, 生育後期の土壌水分の収量に与える影響は, 生育前期のそれに比べ小さいと思われた。

ま と め

転換畑初年目の沖積水田土壌を充填したポットを用い, ダイズ栽培上の好適土壌水分を地温との関連で検討し, 次の結果を得た。

1. 開花までの生育に及ぼす好適土壌水分は pF 1.7 前後とみられ, これより高低いずれの水分においても生育は劣った。又, 地温の生育に及ぼす影響は相対的に大きく, 又, 低地温条件下では多湿区ほど好結果を示した。
2. 結莢率は pF 1.7~2.1 で高率を示した反面, 低地温条件では pF 2.5 前後でも, かなり強度の (-) 要因になることがわかった。
3. 子実収量は pF 1.7 区で最も多収が得られた。
4. 生育後期における pF 1.2~2.7 の水分処理範囲では, 低 pF 程良好な登熟を示した。又, 収量に及ぼす生育後期土壌水分の影響は生育前期のそれに比べ小さいとみられた。

引 用 文 献

- 1) 原田昌彦・大沼 彪. 土壌水分とダイズの生育反応. 東北農業研究 19, 51~53 (1977).
- 2) 西入恵二. 寒冷地における機械化栽培ダイズの生産力解析に関する研究. 東北農試研究報告 53, 91~186 (1976).
- 3) 玉井虎太郎. 作物生理講座 ③ (朝倉書店). 55~65 (1961).