畑地灌漑について (1)

中原孫吉*・田原虎次**・中沢宗一**

(*気象研究所 **東京農工大学農学部)

Some problems on the farm irrigation (1)

M. NAKAHARA, T. TAHARA and S. NAKAZAWA

1. まえがき

最近畑作増収のための一手段として畑地灌漑が実施されその効果が認められているが、筆者等は火山灰地帯の畑地灌漑について気象及び地象学的な解析を行うために本実験を行ったものである。

しかしながら実験の実施年の昭和28年の夏季は、気象学的にみて畑地灌漑の実験にとつて、余り好ましくない経過に終つたので、これまでの畑地灌漑に関する諸報告⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾のような好成果は得られなかつたが、一つの実験例として報告する次第である。

2. 実験の場所及び方法

実験の場所方法などについて、その概要を掲記すれば次のようである。

(1) 実験場所 東京都府中町東京農工大学農学部附属農場

(2) 実施期間 昭和28年5月下旬より10月中旬まで

(3) 供試作物及びその品種 陸稲 農林12号

(4) 実験構成 灌水、中耕及び無処理の3区を設定した。灌水区は5日間に30耗を時間灌漑法によつて灌水したが気象条件の都合によつて8月3日より18日までに3回灌水した。灌水時刻は午後であつたが、用いた灌漑水は予め陽に当つた用水池の水を利用した。中耕区は8月1日より隔日に中耕を実施した。

(5) 圃場の面積及び区別 1区的面積は3坪で、各処理区は2区宛を第1図のような配置によつた。灌水区は灌漑水の他区への流出を防止するため、木枠でかこみ地下10匁まで埋込んだ。畦は東西方向で、畦幅は2尺で1区で5畦を設けた。

(6) 陸稲の季節及び生育調査

1) 季節：播種期は5月20日，出穂開始は8月16日，出穂期は8月20

日，成熟期は10月6日，刈取期は10月13日である。

2) 生育調査：7月28日，8月16日の2回に各区10本宛標本を抜き取り，草丈，茎数，葉数などを測定し，収穫後俵長，穂長，穂重，粒数，茎数，千粒重，収量などを測定した。

(7) 気象観測及び土壌水分の測定 各区毎に

地表及び地表下10匁の部位の地温及び土壌水分を8月3日第1回の灌水実施後8月中は毎日，9月以降は5日毎に測定したが，観測は毎観測日の9時に1日1回実施した。

(8) その他の測定 土壌の透水性及び土壌の団粒分析を8月18日測定した。

3. 気象及び地象状況

畑地灌漑の実験が主目的であるから，7月以来刈取期

1. 灌水区 Irrigation plot
2. 無処理区 Control plot
3. 中耕区 Cultivated plot

第1図 実験圃場

Fig. 1 Design of the farm plots

第2図 実験期間中の降水及び灌水量

Fig. 2 Precipitation and irrigation diagram

昭和29年4月1日，総会に於て発表

までの降水条件を示すと第2図のようである。半旬別の降水量及び降水日数よりみると7月の第6半旬のみ降水がなかったが、その他では殆んどどの半旬でも降水があった。日量にして

第1表 地表温度の分散分析表

要 因	SS	Df	Ms
T (処理)	1.64	2	0.82
P (区割)	0.02	1	0.02
T×P	0.02	2	0.11
R(TP)	825.9	54	15.3

第2表 各区の含水率の比率

(1) 任意の10日間の平均含水率

	灌水区	無処理区	中耕区
地 表	46%	43%	41%
地下10cm	43	41	43

地表温度について観測時間が9時の値しかないが

7月より10月中旬までの処理別の

差異をみるため、

任意の10日間の値を選び出し分散

分析を行つたところ、

第1表のよう

な成果が出、有意

差が見出されなかつた。

また土壌水分の

処理別の差異をみる

ため、地温同様

に8月4日以降の任意の10日の値について分散分析を

行つたところ第2表の成果が得られ、

処理別では危険率1%

で有意差が認められ、

区割及び深さ別には有意差は

認められず、

処理と深さの交互作用項で危険率1%

で、

処理と区割の交互作用項で危険率5%

で有意差が認められた。

処理別による含水率の差が認められ、

地表面では

灌水区で最も大きく中耕区で最小を示している。

4. 土壌の状況

処理別にみると雨水の透水性、土壌水分の蒸散度その他で相違すると思われたので、実験の容易さから透水性を測定した。8月18日での値であるが次の結果が得ら

第3表 各区の透水性

灌 水 区	無 処 理 区	中 耕 区
0.0024 cc/sec	0.0049 cc/sec	0.0107 cc/sec

1. 灌水区 Irrigation plot 2. 無処理区 Control plot
3. 中耕区 Cultivate plot

第3図 土壌断面図

Fig. 3 Cross section of the farm plot

れた。

中耕区は灌水区の約4倍、無処理区の約2倍であることが判明した。この原因追求のため各区の土壌断面を観察したところ、各区毎にその特徴が認められた。その大要は第3図に示す通りで、灌水区では大体4層、無処理区は大体3層、中耕区では大体2層からなることが判明したが、その結果を量的に証明するために湿式によつて土壌の団粒分析を実施し、第4表のような成果を得た。

この結果は大体処理別の差異に原因するものと推定される。

第4表 団粒の状況

(1) 団粒分析の成果

区別 部 位	灌 水 区			無処理区		中耕区
粒径	0.0~0.5 cm	0.5~2.5 cm	2.5~5.5 cm	0.0~1.1 cm	1.1~2.0 cm	2.0~2.5 cm
mm	%	%	%	%	%	%
>4	3.8	3.6	0.4	2.0	0.1	1.3
4~2	11.5	3.1	2.2	8.1	1.1	6.0
2~1	8.2	6.8	8.7	10.4	6.2	8.5
1~0.5	6.9	9.3	13.6	9.1	11.3	12.4
0.5~0.25	10.1	12.7	16.5	9.2	13.4	24.6
<0.25	59.5	64.2	53.6	61.2	67.9	47.2
平均重量 直径 (Van Bavelの)	0.005	0.126	0.117	0.162	0.090	0.146

* ピペット法で出した

（2） 土壌の機械分析表

	粗砂 (2~0.25 mm)	細砂 (0.25~0.06mm)	微砂 (0.05~0.01mm)	粘土 (<0.01mm)
含有率	16.8%	24.6%	13.2%	45.4%

5. 陸稲の生育及び収量調査

陸稲の生育状況を知るため処理前の7月28日と処理後の8月16日に草丈、茎数及び葉数を測定したところ次の結果を得た。また刈取後の諸調査の結果も示すと次のようである。双方の表ともに各測定値の不偏分散の掲載は省略した。

第5表 生育調査

区 項目 月 日	灌 水 区			無処理区			中 耕 区		
	草丈	茎数	葉数	草丈	茎数	葉数	草丈	茎数	葉数
7月28日	52.5	5.5	12.3	56.9	6.9	15.9	52.8	5.2	13.5
8月16日	81.5	4.4	21.0	86.8	4.5	20.4	85.3	5.4	25.0

7月28日の葉数は危険率5%で有意差が認められ、8月16日の草丈、葉数は危険率5%で有意差が認められた。8月16日の草丈及び葉数については中耕区が最もよい成果を示している。

第6表 桿長、穂長その他

	灌水区	無処理区	中耕区
桿長 (cm)	82.2	81.6	83.7
穂長 (cm)	24.4	24.8	24.2
穂重 (g)	5.0	4.6	4.9
粒数	199.9	187.3	189.0
茎数	5.5	5.4	5.9
千粒重 (g)	24.4	24.2	24.4
収量 (kg)	2.70	2.76	2.68

刈取後の陸稲の諸調査は第6表のようであるが、各項目別に処理別に分散分析表を算出したが何れも有意差は認められなかった。

6. 考 察

これまでの畑地灌漑が収量について好成果をあげているのに反して、我々の実験年が畑地灌漑の条件に対しては気象的に芳しからずに経過したので、灌水区必ずしも増収となつておらず、その他についても第6表に示す通り生態的にみても余り大した差異を示さなかつた。この点に関しては我々の実験は失敗だつたと云えようが土壌水分含有率に就いては処理別の差が認められ、灌水区に多く中耕区に少いことは当然の帰結といえよう。しかし一方処理別に考えると同じ土壌でも異つた影響を与えて

いることは明白であるので、団粒分析を行ない、また、Van Bavel の唱えている平均重量直径を算出したものである。この値は団粒化の程度が判定されると同時にその土塊の代表的粒径とみることも出来ようから、第3図に掲げた土壌断面の微細観察の結果の一つの有力な裏付けとなろう。

灌水区では表層は極めて微細な土粒子が皮膜状にひろがり、その下層は上層とは逆に極めて粗い層となり表層との間に明瞭な境界を示している。その下層は比較的細かい層となり比較的厚く、その下層は再び粗くなつてゐる。無処理区の上層は比較的微細な層、次層は比較的粗い層、その下は再び微細な層となつてゐる。中耕区は無処理区の上部の上下に2層が一緒になつてゐる。是等表層の差異はやはり透水性にも当然現われて来ているので、前出の中耕区の透水性の大きいことは明白なことであろう。

要するに畑地灌漑を行うことによつて我々が行つた火山灰土壌では無処理区に較べ明瞭な土壌的な相違を現出している。また中耕区では地中の毛管水の表層との連結を遮断するので、土中の水分の散逸を防止することになり、地中の土壌水分含有率に影響してくるものと考えられる。

7. あとがき

昭和28年の実験は余り思ひになかつたので更に実験を継続したいと思つてゐるが、畑地灌漑を行うことによつて一寸心配になるのはその上層に形成された微細な土粒子の皮膜である。これが乾燥した時には非常に飛散しやすいものになりはしないだろうか、また強風のとき風蝕によつて飛散されはしないかとも思考される。此等についての研究が行えれば、実施してみたいと考えてゐる。

本実験については農工大の藍和房君の助力を得、また計算や測定には大武重子嬢の世話になつたことを記し、実験の便宜を与えて下さつた川上農場長へも謝意を表さねばならない。なお本研究は文部省科学研究費によつたもので同省へ謝意を表さねばならない。

参 考 文 献

- (1) 農林省農業改良局研究部：畑地灌漑に関する研究集録（1）昭和28年2月。
- (2) "：日本における畑地灌漑の特質、昭和28年3月。
- (3) 神奈川県農業試験場：農事試験成績第8報、昭和27年3月。

Résumé

Even where there is enough rainfall with proper seasonal distribution, every few years dry spell

upsets nature and crop is lost. In such a year farm irrigation is very effective.

Our experiment was made in summer of 1953 under unfavorable weather conditions using an upland rice at the field of Tokyo University of Agriculture and Technology, so as to clarify the effect of farm irrigation. We could not get good results to demonstrate the effectiveness of the farm irrigation from our experiment, but designate the differences of soil water content and soil constitution between the irrigated plot and the cultivated one, as shown in Fig. 3.

投稿規定

最近新入会員が増加し本誌の投稿規定を御存知ない向が多く、且つ旧来の規定では新しい状況に充分対応しかねる面もあるので、この際一部訂正して告知することにした。尚この規定は10巻より適用することにしたので、会員諸賢におかれては熟知しておいて頂きたい。

1. 本誌に対する投稿は原著論文要報抄録雑報の四種類とする。
2. 本誌に投稿する者は日本農業気象学会員に限る。
3. 原著論文は次の要領で投稿するものとする。

a) 論文は必ず本会の総会支部総会例会等で発表されたものであること。原稿には必ず所定の表紙をつけ、題目著者所属及び之等の英文、発表年月日図表の数、及び別刷所要数を記入すること。

b) 論文一篇の長さは組上り頁(題名・図表・Rèsumé等を含め)で4頁以内を原則とする。但し4頁以上になる論文も内容によっては編集委員会の審査により認める事がある。希望者は予め編集幹事に相談の事。

c) 図は著者が墨でトレースする事。横7cmに縮小する事を原則とするので線の太さ、文字の大きさ等は特別に注意する事。論文一篇の図数は組上り3頁以内のものは2個まで、4頁又はそれ以上のものは3個までとし、制限数を超過する分は著者が図版代実費を負担するものとす。(註)超過図版代は1図につき概ね200円。

d) 文章は簡潔を旨とし、図と表が重複しない事。

e) 英文はすべてタイプする事を原則とする。これができない時は印刷体で一字々々丁寧に書く事。

f) Résuméに相当する日本語を必ず添付すること。但しこれは制限字数外とする。

g) 引用文献は引用した順に番号を付して本文の次に一括する事。引用頁の脚註としない事。

h) 雑誌の略号は学術会議の定める処による。

i) その他原稿作成の形式は本誌最近号を参考の事。

j) 原稿用紙は本会専用のもの(25×22)又は同字数のものを使用すること。

k) 論文内容が原著論文として掲載するには不適当なものは要報として印刷するか又は掲載を断る場合もありうる。その判定は編集委員会に於て行う。

l) 原稿に上記諸点の内難点ある場合は、返送の上訂正して頂くか、或いは編集者が適宜手を加えるものとする。

m) 別刷は50部まで無料で贈呈する。それ以上必要な分については、超過部数毎に1頁に付2円也を負担の事。

n) 原稿返送料・連絡費その他編集に要する雑費として一論文当り100円を納付する事。

4. 要報は次の要領で投稿するものとする。

a) 原稿用紙は本会所定のものをを用いること。

b) 一篇の長さは組上り頁で1頁を原則とするが、2頁までは差支えない。

c) 図は一篇につき2箇以内とする。但し1頁ものは1図にとどめる事。

d) 別刷・編集雑費は原著論文と同様の扱いをする。

5. 抄録雑報は次の要領で投稿するものとする。

a) 抄録は主として外国文献を対称とするが、会員があまり見られないような内国文献は歓迎する。

b) 雑報は粗資料、興味ある農業気象的現象の紹介、トピックその他を含む。

c) 抄録・雑報は主として埋草用に用いるのでその長さは組上り頁で、3/4頁・1/2頁又は1/3頁とする。従つて本会所定の原稿用紙なれば3枚・2枚・1.3枚となる。

d) 用紙は本会所定のものがのぞましいが、1行25字のものならば他のものでも差支えない。