

表土の深淺が水稻の成育に及ぼす影響：第二報： 表土の深淺・施肥の方法及び灌漑水滲透の如何と水 稻の成育

高山, 卓爾
九州帝國大學農學部作物學教室

安田, 浩
九州帝國大學農學部作物學教室

<https://doi.org/10.15017/20858>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 5 (4), pp.466-482, 1933-09. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：

表土の深淺が水稻の成育に及ぼす影響

第 二 報

表土の深淺・施肥の方法及び 灌漑水滲透の如何と水稻の成育¹⁾

高 山 卓 爾

安 田 浩

(昭和八年七月七日受理)

緒 言

農作物の成育する環境は自然的にも人爲的にも極めて複雑である。故に或る特定の條件の下に行はれた或る一事項に關する栽培上の試験研究の成績は其のまゝ他に適用し難きは寧ろ普通のこゝで、茲に栽培に關する試験研究の難しさがある(3)。水稻栽培上最も重要なこゝで、されてゐる表土の深淺の問題も斯る意味に於て極めて複雑なるもので、之が研究に當ては種々の事項を考慮に入れねばならぬ。即ち表土及び底土の性質と状態、地下水の高低、此等に關しての灌漑水滲透の如何、肥料の施用量と施用の方法等、此等の如何により表土の深淺の影響も自ら異なるであらう。實際上の重要問題であり、永年各所で試験されて居り乍ら、未だ十分正確なる認識を得るに至つてゐないのは、蓋し斯る點に十分なる考慮を缺いてゐるたからではあるまいか(2)。併し乍ら斯る複雑なる研究に於て其の第一歩より餘りに多數の事項を研究の對象とするこゝは、徒に研究を複雑たらしめるのみで、決して策の得たる所以ではない。

斯くして著者の一人高山は昭和6年問題を簡單にすべく、實際には大分趣を異にした或る特殊の條件の下に、最も普通に問題とされてゐる表土の深淺對施肥量の問題に關して試験した。勿論其の成績は其のまゝ實際には適用し難いものであつたこゝはいへ、此の問題に關して教へる所も亦少くなかつたので、第一報として之を報告した(1)。然るに該實驗に於ては總ての條件が餘りにも特殊であつたが、就中ポット試験として灌漑水を全然滲透せしめざりしが如き、或は

1) 九州帝國大學農學部作物學教室業績 第49號

肥料の全量を基肥として填充に先だち表土の全部に混和して施用したるが如き、本問題として當然研究さるべき重要な事項が無視されてゐた。併し研究の第一歩としては之も己むを得ぬことであつた。表土の深淺に對する此等の事項に關して研究したものが、茲に第二報として報告せんとする所のものである。尙本問題に關しては研究事項を順次複雑にして繼續研究の豫定であることはいふ迄もない。

本報告は高山の設計監督の下に學生安田が實驗した其の報告を高山が訂正補筆したものである。

實 驗 方 法

直徑 25 cm., 深さ 1 m. の亞鉛引鐵板製の圓筒に、底土として農學部校庭の砂質土を表土の深淺に應じて夫々適當の深さに填め、其の上に約 20 cm. の粘土層を作り、更に其の上に所定の深さに表土を置いたこと、而して表土としては附屬農場無肥料畑地の壤質埴土の風乾して克く粉碎したものに、其の約半量の校庭の砂質土を混和して用ゐたこと等、第一報のものと同様の方法を探つた。試驗事項及び之に對して行つた操作は次の如くである。

表土の深さ：

10, 30 及び 50 cm. の三種

肥 料：

ポットの斷面積を基礎として計算せる反當施用量を各要素夫々 5 貫匁とし、硫酸アムモニア、過磷酸石灰及び硫酸カリを以て次の如く施した。

- A. 全量を原肥として、填充に先だち表土の全部によく混和して施用。即ち第一報のものと同じ方法によれるもの。
- B. 全量を原肥とするも、普通の施肥法に準じ、土表に施用せるもの。
- C. 硫酸アンモニアの半量と過磷酸石灰及び硫酸カリの全量を原肥として挿秧前に、而して硫酸アムモニアの $\frac{3}{10}$ 及び $\frac{2}{10}$ を追肥として夫々 7 月 20 日と 8 月 5 日の二回に分施せるもの。但施用の方法は B に同じ。

灌漑水の滲透：

N. 無滲透區。

P. 滲透區。 7 月 21 日より 10 月 4 日迄毎週一回約一晝夜かゝりて殆ど全部の灌漑水をポットの底に設けたる孔より排除せるもの。

新しくして試験區數 18, 三區制をなし, 合計 54 の圓筒を網室内に列べ, 之に水稻を栽培した。水稻の品種は“旭”を用る, 昭和 7 年 5 月 24 日鹽水選せる種子を坪當 3 合の割で特設けたる木箱の苗代に正條播した。7 月 6 日一本宛嚴選して成育の揃つた苗を各ポット二本づつ一株に, 苗の方向及び深さを同じくして植付けた。灌溉水の深さは約 2 cm. に保ち其の他は總て普通の方法に據つた。

實 驗 成 績

成育期に於ける氣象状態は適順にして, 8 月初旬迄に分蘖を了り, 9 月中旬出穂したが, 成熟期に入つては寧ろ低温にして稍々早冷の感あり, 之が爲か多少穂首稻熱病に犯されたものも見出された。但此等は其等の蠡花數を健全なる穂の稔實歩合から健全なるものに換算して, 稔實粒數, 粳及び玄米の收量を算出した。

根 の 發 育 状 態

根の發育状態に就ては主として灌溉水滲透の如何による通氣状態に對する關係を觀るべく, C のものに就てのみ收穫後圓筒を開き, 土壤を洗ひ去つて, 之を觀察した。

第一圖に見る如く, 表土の深さに從て根の長く, 且其の表土内にある割合の多きこは, 第一報の場合に異なる。併し第一報のものに比し其の發育遙に可良にして, 其の約 40 乃至 70 cm. であつたのに對し, 之では 75 乃至 90 cm. にも達してゐる。蓋し成育期に於ける氣象状態の差が斯る差を齎らしたのではあるまいか。第一報の昭和 6 年の 7 月は氣温低く日照不足して, 分蘖の甚だしく遅延したこは其の際述べた通りである。

灌溉水透過の影響を見るに, 滲透せしめたものは然らざるものに比して, 後述するが如く分蘖の少なかつた爲に, 節根の數も少なかつたが, 各根の發育は可良にして, 長く且太きのみならず, 白い新鮮のものが特に良く發達してゐた。通氣の可良に因るものであるこはいふ迄もない。

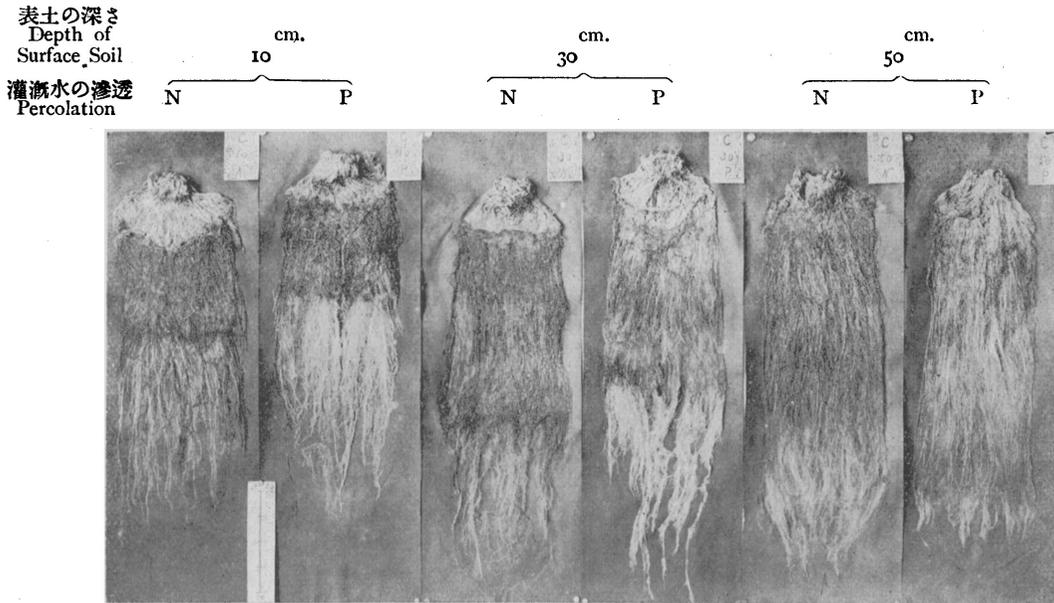
地上部收量に關するものゝ成績の概要を第一表に掲げる。

以下各期の成育状態を示すものにして, 且種實收量構成の諸因子を以て, 順次に分蘖, 蠡花數, 稔實歩合及び種實の充實の良否等の夫々に就て論述を進める。

第一圖

根の發育狀態

Fig. 1. Root Development



分 藥 (第二表参照)

A, 即ち肥料の全量を基肥として表土の全部に混和して施した第一報のものと同様の施肥法に據つたものに就て見るに、灌漑水を滲透せしめた場合(P)も、せしめなかつた場合(N)も共に夫々、表土の深さに従て分藥數は減少してゐる。而して夫々の深さの表土に於て P は N に比して少いが、其の差は表土の深き時著しく、淺くなるに共に不顯著になつてゐる。然るに無効に了つた分藥は其の絶對數に於ても 總分藥數に對する比率に於ても共に表土の淺きに従て大なるが故に、有效分藥數は表土の深淺を平行せずして、常に 30 cm. の區が最高を示してゐる。

斯る方法で施肥した場合、初期の成育を左右する割合に薄い表層の部分の施肥量は表土の厚さに従て少かるべきが故に、表土深きもの、分藥少きは當然にして、之は第一報の實驗に於ても認めたことであつた。然るに成育の進みて深層の養分の吸收さるゝに至れば、表土深きもの、榮養狀態の改善せらるゝに對し、表土淺きものの榮養は寧ろ衰ふべきを以て、無効分藥の多

第一 表

Table I.

試驗區 Plat	穗數 No. of ears	一穗の 穂數 No. of spike-lets per ear	穂の總數			稔實 歩合 Ratio of fertility %	稔實 收量 Yield of hulled grains gm.	玄米 收量 Yield of un-hulled grains gm.	支米千粒重 Wt. of 1000 unhulled grains.		總收量 Total Yield gm.	穗重 比 Percentage of ear wt. to total wt. %	
			Total 稔實粒 Ripe grain	no. of 秕計 Unripe grain	spikelets 計 Total				完 全 粒 Perfect grain	全 平 均 Aver- age			
A	N	42.0	85.6	3493	220	3713	93.6	96.26	76.72	24.09	21.96	196.42	49.8
	P	35.5	98.3	3302	181	3483	94.8	88.60	71.09	24.01	21.66	184.23	49.8
50 B	N	44.0	76.8	3178	199	3377	94.1	83.19	71.10	24.12	21.79	182.50	47.3
	P	43.5	74.1	3013	201	3215	93.7	80.88	63.84	23.57	21.71	177.79	45.6
C	N	39.3	84.7	3049	214	3263	93.5	80.32	63.76	23.68	20.71	174.99	46.2
	P	37.7	82.4	2857	235	3088	92.4	75.11	59.39	23.57	22.33	169.96	46.8

(表土の深さ
Depth of Surface Soil
cm.)(施肥法
Method of
fertilizer application
法)(灌漑水の滲透
Irrigation
of water
infiltration
透)

30	A	N	45.0	72.2	3046	201	3247	94.8	82.61	66.39	23.53	21.05	184.40	45.7
		P	42.0	77.8	3015	271	3286	91.7	80.50	63.73	23.40	21.27	181.90	43.6
	B	N	43.0	70.0	2829	182	3011	93.9	70.59	59.79	23.42	20.46	159.50	46.6
		P	36.7	71.7	2416	177	2593	93.2	64.92	51.10	22.93	21.22	146.10	46.2
	C	N	39.3	72.7	2621	219	2840	92.4	68.48	55.77	23.38	21.23	156.60	44.6
		P	38.0	79.4	2805	213	3018	92.9	72.39	58.95	23.03	21.96	169.80	44.3
10	A	N	38.7	65.1	2260	249	2509	90.0	58.21	46.87	23.06	20.91	164.40	42.1
		P	37.7	72.7	2548	183	2731	93.2	69.60	55.58	24.26	21.22	156.80	45.8
	B	N	39.0	57.3	2089	189	2228	93.7	55.83	43.57	23.73	21.17	131.10	43.4
		P	33.0	69.4	2140	147	2287	93.6	56.98	46.95	23.67	21.08	131.10	45.7
	C	N	35.7	67.1	2276	118	2394	95.0	60.19	48.88	23.43	21.48	141.50	44.7
		P	36.3	75.1	2513	206	2719	92.8	67.07	54.78	23.74	21.81	155.30	44.4

備考：三區の平均數

第 二 表

分 蘖

Table II. No. of Tillers (including main stems)

		A		B		C	
		N	P	N	P	N	P
50	1) 分蘖總數 Total no. of tillers	43.5	37.5	52.3	52.5	49.3	45.0
	2) 穗數 No. of ears	42.0	35.5	44.0	43.5	39.3	37.7
	3) 比(%) (2):(1)	95.9	94.7	84.1	83.0	79.7	83.8
30	1) 分蘖總數	53.7	50.3	55.0	44.0	49.0	45.3
	2) 穗數	45.0	42.0	43.0	36.7	39.3	38.0
	3) 比(%) (2):(1)	83.8	83.5	78.3	83.3	80.3	83.8
10	1) 分蘖總數	54.7	52.7	50.0	46.3	50.0	49.0
	2) 穗數	38.7	37.7	39.0	33.0	35.7	36.3
	3) 比(%) (1):(2)	70.8	71.4	77.9	71.4	71.5	74.0

備 考 : 三 區 の 平 均

少に上記の如き結果の現れたのも亦當然なりこいはねばならぬ。而も之を第一報のものに比較する時、本實驗に於ては表土深きもの、分蘖割合に多くして、浅きもの、割合に少きこゝが認められる。換言すれば、表土深きものに於て深層の養分の吸収されて榮養状態の改善されるこゝの第一報の場合に比し割合に早きこゝが示されてゐる。本實驗に於て根の深く發育せるこゝより推して、之も當然に思はれる。而して灌漑水の滲透が分蘖を少なからしめたのは、蓋し養分の流下に原因するものであらうが、而も其の影響の表土の深きに從て寧ろ著しきは、上述の如く表層の養分量の少なかつたからではあるまいか。

B の場合には肥料は全部基肥にして普通の方法で表層に施用されたが故に、初期の成育を左右する表層の養分量の表土の深淺による差は A の場合の如く著しくない。從て表土の深淺による分蘖の差も A の場合に比し寧ろ不顯著であるのも當然である。即ち灌漑水を透過せし

めなかつた場合 (N) に於て、50 cm. の區は A に比し多數に分蘖し、割合に多く無効を生じたが、而も多くの穂を有つたのに對し、30 及び 10 cm. の兩區は A の場合に似た分蘖状態を示し、斯くして表土の深淺に對する有効分蘖數の關係も A の場合は異なり、表土の深きに從て寧ろ多くなつてゐる。之は上記の如き土層間の肥料の分布状態より考察して當然なりと言へやう。然るに灌溉水を滲透せしめた場合 (P) は之は多少趣を異にしてゐる。表土の深き場合には N に比して大差ないが、淺くなるに N に比し、又 A の P に比して分蘖は甚だしく少なくなつてゐる。蓋し N に比して少ないのは養分の流下に因るものであらうし、A P に比して少ないのは土壤の肥料吸収不十分にして其の流失の甚だしかつたからではあるまいか。

B と同じ様な方法で施肥し乍ら而も一部を追肥した C に於ても、灌溉水を透過せしめぬ時は B に比して何れも分蘖は少なくなつてゐるが表土の深さを異にした區間の差異は頗る顯著でない。B に比して少ないのは成育初期に於て追肥した分だけ肥料が少かつたのであるから當然であらう。次に灌溉水を滲透せしめたもの (P) は、せしめざりしもの (N) に比し分蘖の總數は少いが、其の有効率が高く、爲に有効分蘖の數には大差なく、又何れも表土の深淺による差は少い。更に之を B P に比するに、表土の深き場合には減少し、淺くなるに從て却て増加してゐる傾が認められる。表土淺きほど肥料の流失さるゝこと多しとすれば、追肥によつて此の失を補ひ得るからであらう。

之を要するに、茲に試験せる表土の深淺、施肥の方法、並に灌溉水滲透の如何は夫々土層間の肥料の分布状態を異ならしめ、植物の成育從て分蘖は之によつて影響されるものである。即ち表層に肥料が多ければ、多數に分蘖するが、下層に少いと無効を多く生ずる。然るに分蘖の個體變異は割合に大なるが故に、上記の事實は略々認められるとはいへ、時にそれ程明でない點もないではない。併し分蘖の個體變異はかなりに迄穂の大きさによつて匡正され、從て一株の蘘花數は餘程明に肥料の分布状態の反映としての植物の成育状態を現はしてゐる如くである。之に關しては次の項に述べる。

蘘 花 數 (第三表参照)

第一報のものと同じ施肥法によりたる A に於ては、灌溉水滲透の如何に關せず共に一穂の粒數は表土の深きものほど多く、其の結果穗數の多少を被覆して粒の總數は明に表土の深さと共に増加してゐる。第一報の場合に於ては一穂の粒數の表土の深淺による差はかほぎ迄に著しからず、從て粒の總數は未だ 30 cm. の區が最多にして、他の兩區間の差の著しからざりしに對し、本實驗に於て上記の事實を示した所以のものは、蓋し曩にも述べた如く根の發育可良

第 三 表

籼 花 數

Table III. Number of Spikelets

		A		B		C	
		N	P	N	P	N	P
50	1) 穗 數 No. of ears	42.0	35.5	44.0	43.5	39.3	37.7
	2) 一穗當 籾數 No. of spikelets per ear	85.6	98.3	76.8	74.1	84.7	82.4
	3) 籾の總數 Total no. of spikelets	3713	3483	3377	3215	3263	3088
30	1) 穗 數	45.0	42.0	43.0	36.7	39.3	38.0
	2) 一穗當 籾數	72.2	77.8	70.0	71.7	72.7	79.4
	3) 籾の總數	3247	3286	3011	2593	2840	3018
10	1) 穗 數	38.7	37.7	39.0	33.0	35.7	36.3
	2) 一穗當 籾數	65.1	72.7	57.3	69.4	67.1	75.1
	3) 籾の總數	2509	2731	2228	2287	2394	2739
各區間の籾總數の比率 Ratio of no. of spikelets between the plats	cm. 50	147.9	127.6	151.3	140.8	142.5	112.8
	30	129.3	120.4	135.2	113.2	123.8	110.8
	10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

備 考 : 三 區 の 平 均

にして早く深層の養分の影響が現はれたからであらう。此のこゝは本實驗に於ける有效分蘗數が恰も第一報のものに於ける籾數と同じ關係を示してゐるこゝによつても裏書されてゐるやうである。

而して灌漑水を滲透せしめたもの (AP) はせしめなかつたもの (AN) に比し、各區共穗數の著しく減少した爲、穗は大になつて一穗當の籾數は増加したが、之を一株全體の籾數に就て見るに、表土 50 cm. の區では滲透せしめなかつた方が多いのに對し、表土の薄くなるに従ひ滲透せしめた方が却て多くなる傾が認められる。斯る事實は施肥の方法を異にした B や C

の場合にも略々認められるが、之は蓋し表土の淺き時灌溉水を滲透せしめれば、之と共に流下する肥料は底の粘土層に吸収され、而も此の粘土層は水の透過により通氣状態の良くなつてゐる爲、表土の深き場合に似た肥料の分布状態となつてゐるたからではあるまいか。

斯くして表土の深淺の一株の總粒數に及ぼす影響は何れの場合にも灌溉水を滲透せしめた方がせしめないものより不顯著になつてゐるが、若し斯る結果が上記の如く底土の粘土層の肥料の吸収と通氣状態に關係するものだとすれば、灌溉水滲透の影響は斯る底土の性質に關係せしめて考慮せねばならず、従て表土の深淺對灌溉水滲透の影響として上記の如きこゝが一般に言ひ得るや否や多少の疑問なきを得ない。

次に普通の方法で表層に施肥した B の場合に就て見るに、茲でも一穗及び一株の粒數が表土の深きに従て多きこゝ、並に灌溉水滲透の影響の表土の深淺に従て反對になる事等、A の場合に異ならない。而して表土の厚さ及び灌溉水滲透の如何に於て相當する區を A との間で比較するに、何れも一穗及び一株の粒數は著しく少くなつてゐる。表土の全部に肥料をよく混和して施すこゝが何故に斯く迄好結果を齎すか、蓋し土壤の肥料吸収が主要因ならんと思はれるが、其の詳細なる理由は兎に角として、明なる事實として認めらるべく、施肥上注意すべきこゝであると思はれる。

窒素の一部を追肥として施した C に於ても表土の深淺及び灌溉水の滲透の如何が一株の粒數に及ぼす影響に就ては、A や B の場合と大同小異で、特に言ふべきこゝはない。表土の深淺及び灌溉水の滲透に關して相當する區を B との間で比較するに、一穗當の粒數は何れも C の方が多くなつてゐるが、分蘖の關係より一株の粒數に於ては表土の深き場合には C が少く、淺きに従て多くなる傾がある。即ち表土の淺き場合に、殊に灌溉水の滲透甚だしき場合には、肥料の一部を追肥するこゝが効果あるも、表土の深き場合には其の全部を基肥たらしめるこゝが分蘖を多からしめる所以で、寧ろ有利だといふこゝになる。尤も之は土壤の性質、肥料の種類並に施用量に依ても異なるであらうこゝはいふ迄もない。

稔實歩合及び種實充實の良否

稔實歩合は第一表に示せるが如く、更にポットによる變異も大にして、試験事項に關して明なる事實は全く認められない。充實の良否を示す玄米の千粒重に就ても A の無滲透區に於て略々表土の深きに従て大なるこゝ、並に各々の滲透區に於て表土 10 cm. のものが割合に高き數字を示してゐるこゝ以外には、殆ど明なる事實を認め難い。之は第一報の場合に於て此等のものが表土の深淺に對して明なる關係を示したのこゝ著しき對照をなすものである。本實驗に於

ては第一報のものに比し根は早く深層に伸育し、之が爲に深層の養分が早く其の影響を成育の上に現はし、従て成育の進んだ後の榮養状態によつて決定される此等の性質に對しては却て明に現はれなかつたさいふこも、確に之に對して可能性ある説明であらう。併し他の實驗の成績より推して、本實驗の場合成熟期の氣象状態不良にして稻熱病が発生したり、充實を不良ならしめたりしたこが、寧ろ斯る結果を來した主原因ではなかつたかと思はれる。こはいへ第一報のものと同じく肥料の全量を表土に均一に混和し而も灌溉水を滲透せしめなかつた場合玄米の千粒重が表土の深きに從て大になつたこは第一報の場合と同じ傾向の示されたものこ認めてよいであらうし、更に灌溉水滲透區に於て表土の薄い區の玄米の重かつたこが事實こすれば、之も曩に述べた如く底の粘土層の養分量の多いこに原因するこ考へてよいのではあるまいか。

玄 米 收 量 (第四表参照)

前項に述べた如く、稔實歩合や種實の充實の良否に關して各區の間にさほぎ顯著な關係が見出されぬこすれば、玄米收量は一株の稈數こ似た關係を示すであらう。即ち第四表に於て次の事實が認められる：

第 四 表

玄 米 收 量

Table IV. Yield of Unhulled Rice

cm.	A		B		C	
	N	P	N	P	N	P
50	76.72	71.09	71.10	63.84	63.76	59.39
30	66.39	63.73	59.79	51.10	55.77	58.95
10	46.87	55.58	43.57	46.95	48.88	54.78

各 區 間 の 比 率

Ratio between the Plats

cm.	N	P	N	P	N	P
50	164	128	163	136	130	108
30	142	115	137	109	114	108
10	100	100	100	100	100	100

備 考 : 三 區 の 平 均

玄米收量は施肥法及び灌漑水滲透の如何に關せず、常に表土の深きに從て大である。而して A の無滲透區に於ける表土の深さに伴ふ増收率は同様に處理した第一報の場合より遙に著しい。之は蓋し本實驗の場合には根が早く深層に伸育し之が爲に深層の養分の利用が十分に行はれたからであらう。表土の深淺による玄米收量の差は、肥料の全量を基肥として表土の全部に均一に混和して施したもの (A) と普通の方法で表層に施用したもの (B) との間では似た割合を示したが其の一部を追肥させる時 (C) 著しく不顯著となつた。又灌漑水を滲透せしむる時は然らざる場合に比して表土の深淺による差は不顯著である。灌漑水の滲透は表土の深き場合には減收の原因となつてゐるが、淺き場合には却て増收を齎してゐる。

以上の事實に對する説明は殆ど其のまゝ、蠶花數の項で述べた所のものが適用出来るであらう。

穂 重 比 (第五表参照)

茲に穂重比を稱する所のものは總收量に對する穂の重量の割合を百分率で示したものである。即ち初期の成育の割合に成熟狀態が可良なれば、此の數字は大になるし、之に反する場合には小になるが故に、之亦、成熟狀態を示すものを考へることが出来る。而して第五表に於て認めらるゝ、肥料の全量を表土の全部に均一に混和して施した A に於て此穂重比が表土の深さと共に増大し、而も灌漑水を透過せる場合には表土の淺きものに於て却て大なること、並に B や C に於ても同じ傾向あるも、それは A に比して著しからざること等は、土壤内の肥料の分布と植物の成育との關係に就て今迄述べた所を裏書してゐるものである。

第 五 表

穂 重 比

Table V. Ratio of the Weight of Ears to the Total Yield

cm.	A		B		C	
	N	P	N	P	N	P
	%	%	%	%	%	%
50	49.8	49.8	47.3	45.6	46.2	46.3
30	45.7	43.6	46.6	46.2	44.6	44.3
10	42.1	45.8	43.4	45.7	44.7	44.4

備考：三區の平均

結 論

以上の實驗成績を要約すれば次の如く言ひ得るであらう。

水稻栽培の目的物たる玄米の収量は分蘖及び其の有効率、一穗の籾花數、稔實歩合、並に種實充實の良否等の總和的結果であるが、此等諸因子の値は夫々時期を異にして、其の時の植物の榮養状態ニ氣象状態ニによつて決定される。而して表土の深きここの効果は深層に吸収し得べき養分が十分にあつて、之の現はす効果に因るものなるが故に、寧ろ晩く決定される因子に現はれるものである。斯くして深層の養分が如何なる因子の上に其の影響を現はすかは根の發育状態に關係あるもので、成育初期の天候に恵まれたる本實驗の場合には恵まれざりし第一報の場合に比し、根の發育速にして、早く深層の養分が吸収され、表土の深きここの効果は既に穗の形成期迄に現はれたのであつた。然るに成育期に於ける氣象的障碍の爲か、第一報の場合には表土の深きここの効果の顯著なりし稔實歩合や種實の充實の上には明なる事實が認め難かつた。斯る意味に於て表土の深淺の影響の現はれ方も年々の氣象状態に依て異なるべきここの想像される。

施肥法の如何に拘らず、表土の深きここのは収量の上に好影響を齎らすものであるとはいへ、其の影響する有様ニ程度ニは施肥法の如何によりて異なるし、又施肥法そのものが成育の上に著しき影響を示すものである。而して此等の關係も土壤各層間の肥料の分布状態、從て之によつて収量構成の諸因子が如何なる時期に如何に影響されるかといふここの據て説明し得る如くである。

灌漑水の滲透は表土の深き場合には減收の原因となつたが、淺き場合には却て増收を齎した。從て灌漑水を滲透せしめた場合は然らざる場合に比し表土の深淺による収量の差は不顯著になつてゐる。此の關係も亦灌漑水の滲透による養分の流下乃至流失の結果たる土壤内の養分の分布状態ニ、同じく灌漑水滲透による土壤の通氣状態改善が根の發達に及ぼす影響の上から説明し得る如くである。故に灌漑水の透過が若し好影響を齎らすとすれば、それは寧ろ晩く現はるべきであるが、本實驗の場合には既述の如く成熟期の氣象状態不良の爲、此の點に明なる事實を認め得なかつた。而して表土の淺き場合灌漑水の滲透が増收を齎らした所以が既述の如く粘土の底土層に流下された肥料分が吸収され、而も此の層の通氣状態が改善されて、恰も表土深きものに似た肥料の分布状態を呈したここのに原因するのだとすれば、斯る事實は底土の状态に關係するを考へねばならぬ。

摘 要

1. 直徑 25 cm., 深さ 1 m. の亜鉛引鐵板製の圓筒に, 底土として殆ど有機質を缺く砂質土, 其の上に 20 cm. の厚さの粘土層, 更に其の上に表土として無肥料の耕土を夫々 10, 30 及び 50 cm. の深さに填充した。施肥法としては, A) 肥料の全量を基肥として填充に先だち表土の全部に均一に混和するもの, B) 同じく全量を基肥とするも普通の方法にて表層に施用するもの, 並に C) B と同じ方法によるも窒素の一部を追肥とするもの、三方法を區別し, 更に灌漑水を一週一回透過するものと然らざるものとを區別して, 之に水稻を栽培し, 以て表土の深淺對此等の施肥法及び灌漑水滲透の如何が水稻の成育に及ぼす影響に就て實驗した。

2. 最後の玄米收量に就ては次の事實が認められた;

a) 玄米收量は施肥法及び灌漑水滲透の如何に關せず, 常に表土の深さに從て大であつた。

b) A の施肥法による時收量は最も大にして, B と C とでは表土深き時は全量を原肥させる B の方が大に, 淺き時は之に反して一部を追肥させる C の方が多收を擧げた。斯くして表土の深淺の收量に及ぼす影響も施肥法により異なり, A と B とでは似た割合を示したが, C では其の影響が最も不顯著であつた。

c) 灌漑水滲透の影響も表土の深淺により異なり, 表土深き場合には滲透は減收を齎したが, 淺き場合には却て增收を來した。斯くして表土の深淺による收量の差は灌漑水を透過せしめた時然らざる場合に比し遙に不顯著であつた。

3. 玄米收量に就ては上記の如くであつたが, 之を構成する分蘖數と其の有効率, 一穗の籾花數, 稔實歩合及び種實充實の良否等の諸因子に分解し, 此等に及ぼす試験事項の影響を見るに, 其等は土壤内に於ける養分の分布状態と之に對する根の作用の上から説明し得るもの、如くであつた。何となれば此等諸因子の値は夫々時期を異にして主として其時の植物の榮養状態によつて決定されるし, 之に對して根は植物の成長と共に漸次深き層から養分の吸収を行ふこととなるが故に, 土壤の各層に於ける養分の影響は夫々異た因子の上に現はるべきであるからである。

4. 然るに上記の收量構成の諸因子は氣象状態によつても著しく影響されるし, 根の發達も

亦氣象状態によつて左右されるものゝ如くなるが故に、此等試験事項の影響も年によつて必ずしも一様でない。斯くして第一報の成績は多少趣を異にした點が見出された。

引 用 文 献

1. 高山卓爾, 瀧口義資. (昭和 7), 表土の深淺が水稻の成育に及ぼす影響. 第一報, 學藝雜誌 5: 159—173.
 2. 諸府縣農事試験場長. (昭和 7), 水稻の増收と耕耘の深淺及び施肥量の多少との關係研究, 大日本農會報 620, 621, 623, 624 號.
 3. 寺尾博. (昭和 6), 種藝研究の新題目, 農業と園藝 6: 3—18.
-

EFFECTS OF THE DEPTH OF SURFACE SOIL, THE METHOD OF
FERTILIZING AND THE PERCOLATION OF IRRIGATED
WATER ON THE GROWTH OF RICE PLANTS

(Résumé)

Takuji KÔYAMA and Hiroshi YASUDA

1. In each container, 25 cm. in diameter and 1 m. in depth, after packing sandy soil to a suitable depth according to that of the surface soil and a clay layer 20 cm. thick upon it, loam from an unfertilized field was laid as the surface soil in the depth of 10, 30 and 50 cm. respectively. Fertilizers were applied at the rate of 5 *kwan* per *tan* for each ingredient and in the following ways.

- A) All fertilizers were applied before filling the containers, mixing them with all surface soil.
- B) All fertilizers were applied in the surface layer shallowly in the usual way, before transplanting.
- C) Three tenths and two tenths of the amount of nitrogen were given on July 20th. and August 5th. respectively, and the rest was applied before transplanting, in the same way as in B.

For each depth of surface soil and method of fertilizing two plats were set up, in one of which irrigated water was percolated from the bottom hole of the container once a week (P) while none was percolated in the other (N). Growing rice plants in these containers, the effects of these conditions were studied. The results are shown in Tables I, II, III, IV and V.

2. As to the yield of unhulled rice the following facts may be recognized (Table IV).

a) For all conditions of fertilizing and the percolation of water, the yield increased with the depth of the surface soil.

b) As to the method of fertilizing, A showed the highest yield comparing with B and C. As between B and C, when the surface soil was deep B surpassed C in the yield, but as the surface soil became thinner, contrary results were shown. Thus the effect of the depth of surface soil on the yield varied somewhat with the method of fertilizing.

c) When the surface soil was deep, the percolation of water caused a decrease in the yield, whereas the results became quite contrary when the

surface soil was thin. Hence the effects of the depth of surface soil on the yield were more conspicuous when the water was not percolated than when percolated.

3. The effect of the conditions studied in these experiments upon the factors which go to determine the yield of unhulled rice, the total number of tillers, the ratio of the number of heading tillers to the total, the number of spikelets per ear, the ratio of fertility and the weight of grains of an unit number, appears to be explained in terms of root activities and the distribution of nutrients in the soil. This is because the magnitude of any one of these factors is determined by the nutritive condition of the plant at that stage of its development, and this nutritive condition is in turn determined by the amount of nutrition found by the roots in the layer of soil which they have reached at that stage.

4. These factors above stated determining the yield and the root development are also affected by meteorological conditions and hence the effects of the conditions experimented on the plant growth would vary with the year. Thus these results were somewhat different from those reported by the authors previously.
