

土壌の "Texture" と水稻の成育

高山, 卓爾
九州帝國大學農學部作物學教室

高松, 倉次郎
九州帝國大學農學部作物學教室

中原, 重藏
九州帝國大學農學部作物學教室

松田, 義一
九州帝國大學農學部作物學教室

<https://doi.org/10.15017/20859>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 5 (4), pp.483-496, 1933-09. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：

土壤の“Texture”と水稻の成育¹⁾

高 山 卓 爾

高 松 倉 次 郎

中 原 重 藏

松 田 義 一

(昭和八年七月七日受理)

緒 言

土壤の Texture, 即ち粒子の細粗が植物の成育に及ぼす影響に關しては, それが畑状態の場合に於ては水濕關係が最も重要なる要因をなすであらうが, 水田状態の場合には水濕關係は除外されて, 土壤の肥料吸収と肥料の分解とに關係する植物への養分供給状態が寧ろ主要なる要因をなすであらう。然るに肥料の分解は土壤の通氣状態の如何に影響せらるる所大にして, 而も土壤の通氣状態は灌漑水滲透の如何によつて甚だしく影響される。更に灌漑水滲透の如何は水稻の成育に至大の關係を有つ土壤内の養分の分布状態に影響するであらうが (1) (3), それは又土壤の肥料吸収力の強弱によつて左右される。而して土壤の Texture と灌漑水滲透の如何とが根の發達及び作用に著しき影響を與へることはいふ迄もない。

水稻の栽培上排水の良否は頗る重大な問題とされてゐるが, 未だ上記の如き考慮の下に研究されたもの、あることを餘り耳にしない。土壤の Texture と水稻の成育に關しても同様である。此等の點に關して參考資料を得べく, 寧ろ將來の研究に對する豫備的研究として施行したものが茲に報告せんとする實驗である。

本實驗は昭和 7 年の夏高山の設計及び監督の下に高松, 中原及び松田の三名の學生が分擔施行し, 其の得たる成績に就て高山が推理論攷したものである。

實 驗 方 法

直徑 28 cm., 深さ 50 cm. の亜鉛引鐵板製の圓筒に底土として 5 cm. の厚さの砂土と其

1) 九州帝國大學農學部作物學教室業績第 50 號

第一表

Table I.

施肥法 Method of fertilizing	土壤 Soil texture	灌溉水の滲透 Percolation	穂數 No. of ears	一種の穂數 No. of spike-lets per ear	穂の總數 Total no. of grains			稔實歩合 Ratio of fertility %	重量 Wt. of			稔實穂收量 Wt. of hulled grains gm.	玄米收量 Wt. of unhulled grains (G) gm.	玄米收量 / 總收量 G/T × 100 %	玄米千粒重 Wt. of 1000 unhulled grains	
					稔實穂 Ripe grains	秕 Unripe grains	計 Total		稈 Straw gm.	穂 Ear gm.	計 Total (T) gm.				完全粒 Perfect grains gm.	平均 Average gm.
A	3C+S	P	19.3	78.8	1521	117	1638	92.5	48.45	44.91	93.36	41.97	33.62	36.0	23.60	22.12
		N	17.3	67.4	1175	73	1248	94.0	42.42	35.08	77.50	33.07	26.91	34.7	24.01	23.06
	C+3S	P	21.0	73.4	1421	91	1521	93.9	47.99	41.32	89.31	37.60	30.46	34.1	22.77	21.47
		N	25.0	54.6	1362	76	1438	94.7	51.05	40.33	91.33	36.59	29.73	32.6	22.79	21.82

3C+S	P	21.7	71.4	1418	128	1545	91.7	43.27	40.28	83.55	370.8	30.06	36.0	23.67	21.88
	N	17.7	61.2	938	148	1081	87.3	34.18	30.65	64.83	27.52	21.97	33.9	24.31	23.48
B															
C+3S	P	20.0	74.4	1396	90	1486	93.9	44.20	43.03	87.23	39.43	32.04	36.7	23.87	23.13
	N	23.3	75.4	1611	136	1747	92.3	45.71	45.81	91.87	38.31	31.27	34.0	23.49	22.32
C															
3C+S	P	17.0	64.5	934	143	1078	86.5	31.78	29.07	60.84	26.60	21.59	35.5	24.45	23.10
	N	13.7	61.5	750	90	840	89.7	27.72	23.35	51.40	21.68	17.64	34.4	24.91	23.53
S+3C	P	21.0	67.6	1260	161	1421	89.0	41.68	35.32	77.00	32.62	26.39	34.2	23.47	21.01
	N	21.0	82.3	1585	137	1723	92.0	43.35	46.10	89.45	43.94	35.48	39.7	23.83	22.38

備考：三區の平均

の上に 15 cm. の厚さの粘土層を置き、表土として次記の如き土壤を 25 cm. の厚さに填充した。WAGNER のポットを用ゐずして、斯る圓筒を用ゐたのは、多少なりとも土壤の深さを自然状態のものに近からしめんとしたに外ならない。

土 壤・ 附屬農場の圃場より殆ど有機質を缺ける粘重なる底土を得、之を風乾粉碎したるものを以て粘土 (C) となし、又農學部校庭の同じく有機質に乏しき砂質土を以て砂土 (S) となし、此等を夫々容量にて 3 : 1 (3C+S) , 及び 1 : 3 (C+3S) の割合に混合して二種の Texture を異にせる土壤を調製した。以下前者を埴土、後者を砂土と呼ぶことにする。

肥 料・ 圓筒の斷面積を基礎として計算せる段當施用量を各要素 5 貫匁となし、之を次の如くにして施用した。但原肥のみは土壤の填充に先だち表土の全部に均一に混和して施した。

- A. 窒素の 2 貫匁を大豆粕にて、同じく 3 貫匁を 硫酸にて、他は 過磷酸石灰と 硫酸加里とを以て、全部原肥として施用。
- B. 肥料の種類と其等の用量とを A と同じくし、其の内大豆粕、過磷酸石灰及び硫酸カリを原肥とし、硫酸による 3 貫匁の窒素を 1 貫匁づつ 7 月 20 日、同じく 30 日及び 8 月 10 日の三回に分施。
- C. 青刈大豆を生草にて 200 貫匁、大豆粕にて窒素 2 貫匁、過磷酸石灰及び硫酸カリの全部を原肥に、硫酸にて窒素 1 貫匁づつを 7 月 25 日及び 8 月 5 日の二回に施用。

灌漑水の滲透・ 灌漑水を滲透するものと然らざるものとの二區を設けた。前者にありては 7 月 19 日より 10 月 8 日に至る迄 5 日毎に一回、合計 14 回圓筒の底に設けたる孔より 24 時間に亘りて灌漑水を透過せしめた。其の滲透量は植物の成長に伴ひ多少減少したが、埴土 (3C+S) で 3 lit. 内外、砂土 (C+3S) で 5 lit. 内外であつた。此の滲透水の窒素含量は四回ほど測定したが、誤差大にして各區の間の差は餘り明でなく、唯植物の成長に伴ひ減少するこゝを知り得たに過ぎなかつた。

水稻の品種は“旭”を用ゐ、鹽水選し且浸種した種子を 5 月 21 日特に設けた木箱の苗代に坪 3 合の割合で正條播した。7 月 5 日一本宛厳選して成育の揃た苗を各圓筒に二本宛栽植した。

實 驗 成 績

収量に關する成績の概要を第一表に掲げる。

以下成育各期に於ける成育状態を示すものとして、収量構成の諸因子の夫々に就て順次に論述を進める。

分 藥

第二表に掲げた分藥増加の様様より初期の成育状態を比較する。一般に分藥は埴土に於けるより砂土に於て早く急激に増加し、且最後の穂数も多い。灌漑水滲透の影響に關しては、埴土の場合には滲透は分藥を盛ならしめたが、砂土に於ては却て減少せしめてゐる。併し此等の影

第 二 表
分 藥

Table II. Number of Tillers (including main stems)

試驗區 Plat	月 日 Date											
		18/VII	25/VII	1/VIII	8/VIII	15/VIII	22/VIII	29/VIII	5/IX	12/IX	19/IX	
A	3C+S	P	5.0	8.3	12.7	15.3	16.3	17.3	19.3	19.7	19.7	19.3
		N	5.7	7.3	11.0	14.0	14.3	15.3	15.7	15.3	15.7	15.7
	C+3S	P	6.0	12.0	17.0	21.0	21.7	20.7	20.3	21.3	20.7	20.0
		N	6.7	13.3	20.7	25.3	26.0	27.0	26.3	26.3	26.0	24.7
B	3C+S	P	4.3	6.4	12.5	15.3	16.8	20.2	20.8	20.6	21.2	20.8
		N	3.6	6.1	9.7	13.7	15.6	17.4	18.6	19.0	19.0	18.8
	C+3S	P	4.4	6.9	15.3	17.3	18.6	19.0	19.2	19.2	18.6	18.1
		N	4.4	6.9	17.1	18.6	20.2	25.1	27.7	27.4	27.4	26.0
C	3C+S	P	2.7	5.7	9.8	11.8	14.2	15.0	15.5	16.3	16.3	16.3
		N	3.3	6.0	8.7	11.9	12.0	13.4	13.3	13.8	13.6	13.4
	C+3S	P	3.6	6.1	14.9	16.6	17.6	18.8	19.0	19.2	19.2	19.4
		N	4.3	6.2	14.8	17.7	18.0	20.7	22.0	22.0	22.0	21.8

備 考：三 區 平 均

響は施肥法の異なるに従て一様ではない。總てを原肥とした、従て初めより多量の養分のあつた A は、一部を追肥した B や C に比して、分蘖も早ければ、各區の間に差の現はれることも寧ろ早かつた。

以上の分蘖の上に現はれたる所は、分蘖期の各期に於ける土壤の養分供給力と植物の根の吸收力との総合的結果たる植物の榮養状態の表現を見做すべきものである。砂土に於ては埴土に於けるより施されたる肥料が速に吸收利用されてゐるが、之は蓋し砂土に於ける方が肥料の分解も早ければ、土壤の吸收力も弱く、加ふるに根の發育も亦可良なること等に原因するものと思像される。併し此等の總てが同じ程度に原因して働いてゐるや否やは不明であるが、就中土壤の肥料吸收が主要なるものであらうことは想像されないではない。何となれば總て原肥をした A に於ては最初より土質による差が現はれてゐるのに對し、B や C に於ては追肥して硫酸が施用された後に其の差が現はれてゐるからである。又埴土に於て滲透區が不滲透區に比して優れてゐるのは、滲透による通氣状態の改善が肥料の分解を促し根の發育をも助けた爲であらうし、砂土に於て反對の結果になつたのは、通氣の如何より寧ろ肥料の流下が主原因になつたからであらう。

籾 花 數

埴土區に於て灌漑水の滲透區を不滲透區と比較するに、多く分蘖した滲透區の方が一穗の籾數も亦多く、従て一株全體の籾數は著しく多くなつてゐる。之は穗の形成期に於て滲透區の植物の榮養状態の優れたるを示すものといふべく、第三表に掲げた 8 月上旬の分蘖末期に於ける植物の窒素含量の多少が之を説明してゐる如くである。同じ埴土區に於て施肥法を異にせるものを比較するに、A は最も多く B、C に順次に少なくなつてゐる。然るに分蘖末期に於ける植物の窒素含量は C が格段に少く、A と B とは大差なく、寧ろ A の方が劣てゐる。若し籾數が穗の形成期に於ける植物の榮養状態を示すものだとすれば、A の窒素含量の B に劣るのは矛盾のやうにも考へられるが、窒素測定 of 8 月上旬に於て全部を原肥とした A が既に殆ど分蘖を了てゐるのに對し、B が追肥により猶分蘖を續けてゐた事實を考へれば、A と B とに於て籾數と窒素含量とが平行しないことも理解し得るのではあるまいか。

砂土區に於て灌漑水滲透の影響を見るに、A に於ては多く分蘖した不滲透區が穗は小になつて、其の結果一株の籾數は少ないのに對し、B 及び C では不滲透區の方が穗も寧ろ大に、従て一株の籾數は著しく多くなつてゐる。而して A、B 及び C の夫々に於ては滲透區と不滲透區との間に於て一株の籾數と分蘖末期の植物の窒素含量の多少に一致が見出される。

第 三 表

Table III.

試 験 區 Plat	分 蘗 末 期 (8/Ⅷ)			出 穂 期 (19/Ⅸ)				
	新鮮量	風乾量	乾物100分中窒素量	新鮮量	風乾量	乾物100分中窒素量		
	Fresh matter gm.	Air dry matter gm.	N. content in 100 parts of dry matter	Fresh matter	Air dry matter	N. content in 100 parts of dry matter		
A	3C+S	P	40.95	7.33	2.94	160.0	51.70	1.22
		N	34.70	6.30	2.72	119.0	35.90	1.57
	C+3S	P	70.45	13.55	2.99	195.0	64.40	1.20
		N	80.65	13.85	2.89	198.0	65.50	1.11
B	3C+S	P	33.50	6.50	2.99	148.0	48.70	1.27
		N	24.00	4.30	2.80	127.0	38.60	1.29
	C+3S	P	30.40	6.20	2.72	142.0	45.50	1.31
		N	48.40	8.60	2.93	201.0	45.60	1.01
C	3C+S	P	20.80	4.30	2.50	107.5	35.50	1.37
		N	22.40	4.10	2.23	84.0	26.90	1.41
	C+3S	P	36.10	7.50	2.63	129.5	44.40	0.90
		N	38.50	6.80	2.89	174.0	53.00	1.13

備考：二區平均

B 及び C に於て滲透區の方が窒素含量及び籾數の劣てゐるのは養分流下に因るものを見るべく、A に於て反對の結果の見出されたのは、流下された養分が底土の粘土層に吸収されて、之が植物に利用された爲ではあるまいか。即ち A の不滲透區に於ては養分の流下なく、植物は早く盛に分蘗し、穂の形成期には既に多少養分の缺乏をさへ感じてゐるのに對し、滲透區に於

ては分蘖は少なかつたが、流下して粘土層に吸収された養分が植物に利用されるに至て、其の榮養状態が良くなつたを考へるのである。斯くして一株の粒數も植物の窒素含量も滲透區では A, B, C の順序に寧ろ減少してゐるが、不滲透區では A が最も劣てゐる。滲透區に於て A が割合に良き數字を示してゐるのは上述の如き理由に因るのであり、不滲透區に於て最も劣てゐるのは分蘖の早く且多かつただけ、既に養分の缺乏を來したからではあるまいか。實際程の收量は A, 殊にその不滲透區が格段に多くなつてゐる。

施肥法を同じくした區に於て埴土區と砂土區とを比較するに、A 及び B の滲透區に於ては寧ろ埴土區が優れてゐるが、C の滲透區では砂土區が優れ、不滲透區に於ては常に砂土區が著しく多くなつてゐる。分蘖末期に於ける植物の窒素含量も略々此の事實と平行してゐる。

之を要するに、多少の例外がないではないが、一株の粒數は分蘖末期に於ける植物の窒素含量と略々平行してゐるこゝが認められる。若しもう少し後れて穂の形成期に近く分析が行はれたならば、一株の粒數と植物の窒素含量との間には更に著しき平行が認められたのかも知れない。斯くして一株の粒數は穂の形成期に於ける植物の榮養状態の表徴であり、而して此の時の榮養状態は土質、施肥法、並に灌漑水の透過の如何によつて著しく異なるものであると言てよいであらう。

稔實歩合

成熟期の天候不良にして穂首稻熱病の發生あり、——但稻熱病による稔實不良の穂は稔實歩合の計算より除外した——稔實歩合の個體による變異には時に大なるものありて、之に關して餘り明確なこゝはいひ難いが、一般に埴土區は砂土區に比して低く、施肥法に關しては A, B, C の順序に低くなつてゐるこゝは略々認められる。斯くして各區の稔實歩合には相當著しき差があり、而も出穂期にさしたる差異なくして、開花期に於ける外的原因による授精障礙の差が想像されぬとすれば、其の原因は蓋し植物の生理状態に需めねばならぬが、之に關しては之だけの材料では何ともいひかねる。稔實歩合最も低き C, 殊にその埴土區に於て分蘖末期の窒素含量の少きこゝは、花の形成期の榮養状態の稔實歩合に關係あるべきが想像されるが、兩者の間に不一致の點もあつて、確なこゝはいひ難い。

種實充實の良否

玄米の千粒重量によつて表はされたる種實充實の良否は、一般に埴土區は砂土區に比して可良に、埴土區の内では不滲透區は滲透區に勝り、施肥法に關しては略々 C, B, A の順序になつてゐるが、其の差は餘り著しくない、又砂土區に於ては C, B, A の順序に減少してゐるこ

こは埴土區と異ならないが、灌漑水滲透の影響は施肥法の異なるに従って一様でない。併し此の玄米千粒の重量は出穂期に於ける植物の窒素含量と平行し、窒素含量の多きものほど玄米の重量も亦重くなつてゐる。成熟期に於て植物の窒素含量大なれば、葉は永く緑色を保て其の同化作用を續けるが故に、種實に集積される同化物質量も亦多いのであらう(2)。此の事實は實際の葉色の上にも明に認められた。

上記の玄米の千粒重と出穂期に於ける植物の窒素含量とは、土質及び灌漑水の滲透に關しては早く養分の吸収されるが如き状態のものに於て成熟期には養分の缺乏を來してゐるこゝ、又施肥法に關しては追肥が此の期の榮養状態を可良ならしめてゐるこゝを克く示してゐる。

それは兎も角、稔實歩合にしろ種實の充實の良否にしろ、成熟期の天候不順なりし昭和7年に於ては、植物の生理状態との關係の寧ろ現はれ難いものであつた(3)。而も本實驗に於て此等にかなり著しき差の現はれた所以は、蓋し試験事項たりし状態に因つて起つた植物の生理状態の差が甚だしかつたからではあるまいか。

玄米收量

玄米收量は上記諸因子の總和的結果である。試験事項たりし各種の状態が育成各期に於ける植物の生理状態、更にそれが收量構成の諸因子に及ぼす影響に就て述べた以上、殊に試験事項たりし諸状態と收量構成因子との關係を數量的に論じ得るに至てゐない今の場合に於ては、總和的結果たる玄米收量に就て云々するこゝはさして意味なきこゝであらう。仍て玄米收量に就ては簡單に其の多少を述べるに止めておく。

埴土區に就て見るに、灌漑水滲透區は常に著しく不滲透區に勝り、施肥法に關しては全部を原肥させる A が最も多く、一部を綠肥を以てした C が最も劣てゐる。砂土區に於ては A 及び B の兩區は僅乍ら滲透區が勝てゐるが、C では却て劣り、施肥法に關しては灌漑水を滲透しない場合には C が最も優れ、其他では A, B, C の順序になつてゐる。而して灌漑水の滲透及び施肥法の如何による收量の差は砂土より埴土に於て著しい。又不滲透區に於ては常に砂土區が埴土區に勝り、滲透區に於ても A の場合を除けば砂土區が多くなつてゐる。

總收量と其の種實歩合

同量に施肥された各試験區に於て、其の何程が吸収利用されて、何程の乾物を生産したかといふ意味で、各區の總收量を比較する。

埴土區に於てはかなり著しき差で滲透區は不滲透區に勝り、又 A, B, C の順序に減少してゐる。滲透區の不滲透區に勝つたのは、斯る粘重土に於ては肥料の分解及び根の發達に好都

合なる土壤の通氣状態の肥料利用上重要な要因たることを示すものさいふべく、施肥法に因る差は成育の初期に於ける養分供給の多少、従て初期の成育の良否が、全成育の上に重要因子として働くことを示すものであらう。

砂土に於ては埴土の場合とは反對に不滲透區の方が滲透區に比して常に多いが、其の差は埴土の場合程著しくない。又 A, B, C の間の差も極めて不顯著である。即ち此の場合には土壤の通氣状態の差は大して問題にならないで、肥料の流下乃至流失が主要なる因子となつてゐるのであるが、種實收量に於ては滲透區の方が多し事實より推して、流失よりも流下による土壤内の養分々布状態の差が主要因たることを示してゐるさいふべきであらう。而して施肥法の差に因る收量の差の少いことは、施されたる肥料が比較的早く吸收利用されて、残されたものゝ少さを示すものであらう。

埴土區の收量の砂土區に比して少いのは、前者に於て吸收されずに残されたものゝ多きことを示すものであることはいふ迄もない。此の事は埴土區に於て成育の進むに従て却て良くなる事實が十分證明してゐる。

總收量に對して玄米收量の占める割合を百分率で示したものを種實歩合と呼ぶことにしておく。初期の成育に比して後期の成育が良ければ、此の種實歩合は高くなるが故に、本實驗の如く各期の成育の良否が問題となる場合には、種實歩合は斯る意味での成育状態を示すものさ考へてよいであらう。

埴土區に於ては施肥法の如何に因る種實歩合の差は極めて不顯著に、又滲透區と不滲透區との間では、前者が常に高い値を示してゐる。施肥法を異にするものゝ間で、總收量及び各期の窒素含量に相當著しき差があり乍ら、而も種實の收量歩合に大した差のないのは、蓋し土壤の肥料吸收力大にして、早く施肥してそれだけの初期の成育が促進されても、成熟期に於て追肥したものに比し種實歩合の劣るほさ甚だしき養分の缺乏を來さなかつた爲ではあるまいか。即ち此の場合には種實歩合は既に穂の形成期に於て略々決定されてゐることも言ひ得るであらう。滲透區を不滲透區と比較するに、種實の充實に於ては明に不滲透區の方が勝つて居り乍ら、而も種實歩合に於ては滲透區の方が却て高くなつてゐる。之は穂の形成期に於て滲透區の榮養状態の遙に可良にして多數の籾の形成された爲でなければならない。

砂土の A 區に於ては不滲透區は滲透區に比し分蘖も稈の收量も共に多かつたが、籾の數及び收量に於て劣た爲、種實收量歩合は低くなつてゐる。即ち不滲透區は初期の成育は優れたが、それだけに早く榮養の衰へたことの證據で、之は分蘖末期及び出穂期に於ける植物の窒素含量の上にも克く現はれてゐる。之に對して滲透區に於ては養分流下の爲初期の成育は衰へ

たが、流下された養分の底土の粘土層に吸収されたものゝ爲に、後期の成育の却て良くなつたからであつた。

砂土の B 區に於ては稈の收量も粒の數も共に不滲透區が多かつたが、充實の點で劣た爲、種實の收量歩合は滲透區が勝り、而もそれは A に比し夫々高い値を示してゐる。滲透區の種實收量歩合の不滲透區に勝つた理由は、A の場合と同様であらうし、又それが A の場合に比し高いのは、斯る砂質土に於て追肥が直に後期の成育に好影響を與へるからで、當然のことである。

C 區に於ては不滲透區が稈も種實も共に滲透區に勝り、種實の收量歩合亦高く、植物の窒素量にも此の關係が現はれてゐるが、其の理由は餘り明でない。

一般に砂土は埴土に比し肥料の吸収力弱く、施された肥料は早く其の効果を現はすゝ共に、早く失ふが故に、施肥法や灌漑水の滲透の如何によつて其の時々々の成育の影響されること著しく、爲に種實收量歩合の差も寧ろ著しき傾がある。

結 論 及 び 摘 要

水稻栽培の目的たる玄米收量を構成する諸因子たる分蘗、其の有効率、一穗の粒數、稈實歩合、並に種實充實の良否等は、夫々時期を異にして其の時の植物の榮養状態によつて決定される。故に多收を得んと欲せば、發育各期に於ける植物の榮養状態を適當にせねばならぬ。然るに各期の植物の榮養状態は同じ氣象状態の下に於ては其の時の土壤の養分供給能と植物の根の吸収力とによつて決定される。而して土壤の養分供給能は同じ量の養分に對しては土壤の肥料吸収力によつて定まるし、其の時存在する養分量は同種同量の肥料に對しては分解の遲速に關係する。更に之が根によつて吸収されるものである以上、根の發達状態の關係から、斯る養分が土層間に如何に分布されてゐるか問題になる。根の發達や機能が土壤の通氣状態の良否によつて左右されることはいふ迄もない。此等の諸状態に對して土壤の Texture、施肥法及び灌漑水の滲透の如何が如何に影響し、從て上記の收量構成の諸因子が如何に左右されるかに就て實驗したものが本研究である。而して成績の概要は次の如くであつた。

1. 肥料の吸収力弱き砂土に於ては強き埴土に比し、初期には養分の供給大にして植物の成育は促進されたが、早く養分の缺乏を來して後の成育は著しく衰へた。而して埴土の場合は恰も此の反對であつた。
2. 施肥法に關しては、埴土に於ては全量を原肥とするこゝ有利とせしに對し、砂土に於て

は一部を追肥ミするこみによつて上記の缺點を補ひ得た。

3. 埴土に於ては灌漑水の滲透は土壤の通氣状態を改善して、植物の成育に著しく好影響を與へたのに對し、砂土に於ては通氣状態の如何は重要なる要因たらずして、滲透は養分を流下せしめ、其の結果初期の成育は寧ろ不良なりしも、流下して深層に止まつた養分は却て後の成育に好影響を與へた。

4. 上記の植物の榮養状態の良否は分蘗、籽數、玄米充實の良否等の諸因子、從て稈及び玄米收量、並に兩者の比等の上にかなり明に其の影響を示した。

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. 高山卓爾, 瀧口義資. (昭和 7), 伸長期の追肥ミ成熟期の落水が水稻の成熟に及ぼす影響. 學藝雜誌 5 : 174—185.
3. 高山卓爾, 安田浩. (昭和 8), 表土の深淺が水稻の成育に及ぼす影響. 第二報. 學藝雜誌 5 : 466--482.

THE GROWTH OF RICE PLANTS AS AFFECTED BY
THE SOIL TEXTURE

(Résumé)

Takuji KÔYAMA, Kurajirô TAKAMATSU, Jûzô NAKAHARA and
Giichi MATSUDA.

1. On the dry land conditions, the factor which, in relation to the soil texture, affects plant growth the most is the moisture condition. When irrigated abundantly, as in the case of rice culture, however, the moisture being sufficient, the nutrient-supplying condition of the soil and the root activities play a more important rôle, which differ according to the soil texture. Each of the factors involved in the rice yield—the 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 affected by the nutritive condition of the plant at the period when the respective process is taking place, and with the same factors of aeration, the nutritive condition of the plant would in turn be determined by the nutrient-supplying power of the soil and the root activities. From such a view point, and in order to study the effects of the soil texture, the method of manuring and the percolation of irrigated water on the plant growth, the experiments presented here were performed.

2. After packing layers of sandy and clayey soils as the subsoil, containers, 28 cm. in diameter and 50 cm. in depth, were filled with soils of different texture. prepared by mixing sandy and clayey soils in different ratio to the depth of 25 cm.. Fertilizers were applied at the rate of 5 *kwan* per *tan* for each ingredient in the following way :

A. All of soybean cake (2 *kwan* of nitrogen), ammonium sulphate (3 *kwan* of nitrogen), calcium superphosphate and potassium sulphate, were applied before transplanting.

B. The kinds and amounts of fertilizers being the same as in A, ammonium sulphate was put on in three applications in the tillering stage.

C. 1 *kwan* of nitrogen was given with fresh soybean plant before transplanting and 2 *kwan* with ammonium sulphate in twice applications in the tillering stage, the others being applied in the same way as in the other cases.

For each soil texture and method of manuring, two plats were set up, in one of which irrigated water was percolated every fifth day from the bottom hole of the container (P) while none was percolated in the other (N). Growing rice plants in these containers, the growth conditions were observed, such as are shown in Table I.

3. In the sandy soil, nutrient-absorbing power of which was weak, the plants being supplied nutrients abundantly in the early stage, showed a tendency to tiller more and hence to give bigger yields of straw, but on account of poor supply of nutrients in the later stage the grain yields were rather less than might be expected from the early growth. In the clayey soil the results were quite the contrary.

4. In the clayey soil the results were best when all fertilizers were applied before transplanting, resulting in many tillers and a large number of spikelets, whereas in the sandy soil repeated application of fertilizers gave better results, improving the defects mentioned above.

5. In the case of clayey soil, the percolation of water showed conspicuously good effects on the growth, improving the soil aeration. In the sandy soil, however, improvement of the soil aeration playing not so important a role on the growth, the percolation which washed down nutrients into deep layers showed a tendency to decrease the number of tillers, but the growth in the later stage appeared to be improved by these nutrients in the deep layers.
