

混 層 耕 に 関 す る 試 験

島 田 晃 雄

(東 北 農 試)

混層耕に関する試験研究は古く北海道根釧原野火山灰地方における山田の報告があり、火山灰土の性質によっては顕著な成果の得られることが報告されている。戦後においても北海道では機械力を用いたこの種試験が実施され、西潟・上田などによって各種の作物収量について報告され混層耕の効果の良好な事例が多い。しかるに土壌と植生との関係について現地の土壌の理化学性の変化に関する報告は少いようである。筆者は火山岩滓で被覆された岩手山麓開拓地における混層耕の効果を明らかにするため、岩手県岩手郡玉山村刈屋開拓地内に試験区を設け、昭和29年より現地試験を実施し、作物の収量と同時に混層処理に伴う土壌の理化学性の変化について調査したのでその結果の概要を報告する。

なお試験遂行に当り御教示を賜った農技研北岸技官、御便宜を戴いた岩手県農試夏井技師、岩手県開拓課湯田技師、御協力下さった刈屋開拓組合長川村勝明氏並びに現地の担当者佐々木忠平氏に深甚なる感謝の意を表する

1. 試験地土壌の概要

現地土壌で最も特異な点は表層より15~30cmの間に灰黒色の火山岩滓層が存在し、しかも岩滓層のほぼ中央部には鉄の集積した盤層が認められ、且つ岩滓層の下部には粘土・腐植含量ともに多く、塩基置換容量も比較的大きい緻密な降灰年次の古い火山灰性の埋没土が存在する。従って作物根の伸長は著しく不良でほとんど岩滓層を通過し得ず、ために低収で屢々激甚な旱害を蒙っている。

第3表 供試作物及び反当施肥量

	供 試 作 物	品 種	作 付 期 間	反 当 施 肥 量				
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	厩 肥	炭カル
第1作	小 麦	なんぶこむぎ	29. 9 ~ 30. 7	2.0	1.5	1.5	400	20
第2 "	青 刈 大 豆	刈 系 1 号	30. 7 ~ 30. 10	0.5	1.0	1.0	—	—
第3 "	馬 鈴 薯	農 林 1 号	31. 4 ~ 31. 8	2.0	20.	4.0	400	30
第4 "	小 麦	なんぶこむぎ	31. 9 ~ 32. 7	2.0	1.5	1.5	400	20

3. 試験結果及び考察

1. 作物収量

第4表の通りで各作物ともに混層耕による効果は顕著であり、特に馬鈴薯のように地下部を対象とする作物の場合には、より顕著な効果が認められた。

2. 混層処理に伴う土壌の理化学性の変化

第1表 試験地の土壌断面

層 位	土 色	土 性
I 0 — 15cm	黒 褐 色	腐植に頗る富む砂壤土 (細隙に富む)
II 15 — 30	灰 黒 色	火山岩滓層(中央に厚さ5 mm位の鉄盤層あり)
III 30 — 53	黒 色	腐植に頗る富む埴壤土 (極めて堅硬)
IV 53 — 70	暗 褐 色	腐植に富む埴壤土 (細隙を含み浮石混合)
V 70 — 90	暗 褐 色	腐植に富む埴壤土 (細隙を含む)
VI 90 — 105	黒 褐 色	腐植に富む埴土 (細隙を含む)

2. 試 験 方 法

第2~3表の通りである。

第2表 試験区名及び内容

試 験 区 名	内 容
普 通 耕 区	第1層のみ深さ10cmまで耕起する
下層混層区	第1層を除去しおき第2層と第3層の上部15cmを混和後、第1層を戻す
45cm混層区	深さ45cmまで第1・2・3層を混層する
76cm混層区	深さ75cmまで混層する

1区面積及び連制 4坪 3連

混層耕による増収の要因として次の点に関与するものと考えられる。

1) 土壌の機械組成の変化

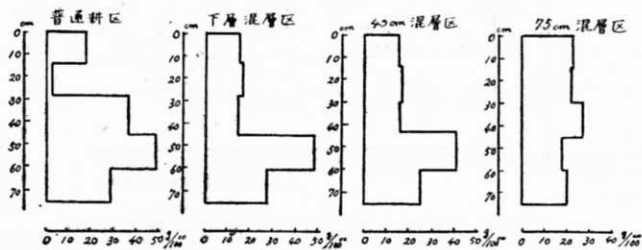
混層処理によって第2層の岩滓層が混和されると同時に、粘土含量の比較的多い第3層が混入されることにより、混層耕区においては普通耕区に比べ著しく垂直分布

第4表 各作物の反当収量

試験区名	第1作 小麦		第2作 青刈大豆		第3作 馬鈴薯		第4作 小麦	
	子実重	比	生草重	比	上薯重	比	子実重	比
普通耕区	51.7 (1.38 ^貫)	100	270.6	100	496.9	100	85.5 (2.30 ^貫)	100
下層混層区	65.3 (1.75)	126	290.0	107	896.6	180	98.8 (2.68)	116
45cm "	78.5 (2.10)	158	299.2	111	939.4	189	104.6 (2.80)	122
75cm "	87.4 (2.36)	168	303.2	112	1023.7	206	115.1 (3.11)	135

が変化する。

2) 有効態養分及び養分保持力の改善



第1図 粘土含量の垂直分布

粘土含量の垂直分布について見ると、普通耕区では土壌100cc中に夫々第1層16.7g、第2層2.4g、第3層36.6gでその垂直分布は極端な楔形を示しているが、これに対し混層耕区では夫々混層処理に応じてほぼ垂直に変化し、その分布は著しく改善されている。さらに腐植含量・塩基置換容量・有効態養分の垂直分布も粘土含量の

第5表 全孔隙の垂直分布(容積%)

深さ	普通耕区	下層混層区	45cm混層区	75cm混層区
深さ	普通耕区	下層混層区	45cm混層区	75cm混層区
0-15	62.8	62.2	66.5	64.0
15-30	63.4	66.9	65.5	69.2
30-45	69.0	70.0	66.2	68.0
45-60	68.0	68.0	68.0	68.1

第6表 大孔隙*の垂直分布(容積%)

深 さ	普 通 耕 区	45cm 混 層 区	75 cm 混 層 区
0—15 ^{cm}	22.8 [%]	24.0 [%]	20.2 [%]
15—30	48.0	32.4	26.9
30—45	10.9	24.3	28.8
45—60	7.5	5.4	24.7

* 大孔隙……水柱40cmに対応する吸引圧で排水された孔隙

場合と同じ傾向が認められ、これらの事実から混層により養分保持力も改善されたことが推定される。

3) 孔隙の粒径分布の質的改善

混層処理に伴う全孔隙の垂直分布の変化を見ると、全孔隙では区間に大差はないが、孔隙の粒径分布すなわち孔隙の質的内容には著しい変化が認められる。特に大孔隙の垂直分布が混層処理に対応して下層まで改善されている。

この事実は実際に作物根系の展開領域が拡大されると同時に展開速度にも大きく影響するものと考えられる。

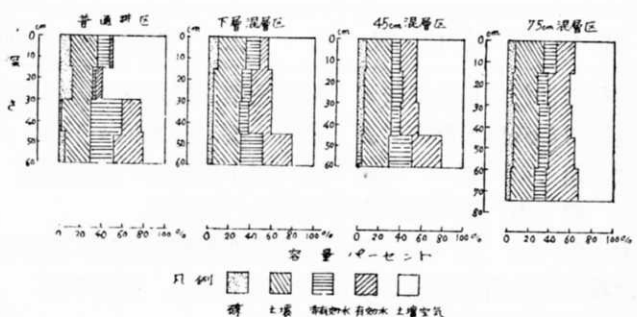
4) 有効水の垂直分布の改善

従って孔隙性の質的变化に伴い、有効水貯蔵能の変化が認められる。すなわちその垂直分布が改善されると同時に総量においても増加の傾向が認められる。

第7表 有効水貯蔵能*の垂直分布(cc/土壌100cc)

深 さ	普通耕区	下層混層区	45cm混層区	75cm混層区
cm	cc	cc	cc	cc
0—15	9.4	9.7	11.7	15.9
15—30	7.0	12.4	11.6	13.3
30—45	16.5	11.5	11.6	14.1
45—60	13.0	13.0	13.0	14.3

* 有効水貯蔵能…… $\frac{1}{3}$ 気圧(pF 2.5に対応)から15気圧(pF 4.2に対応)の吸引圧で排水された孔隙量より算出



第1図 土壌・水・空気の垂直分布

なお第4図は馬鈴薯作付の際の土壌・水・空気の水分布を調査した一例であるが、この結果から作物に対し実際に供給し得る有効水の残存量を計算すると、普通耕区1.3ton/反に対し下層混層区68.3ton/反、45cm混層

区66.4ton/反、75cm混層区160.3ton/反となり、混層処理により土壌から作物に対する有効水の供給が著しく改善されたものと考えられる。

珪酸石灰の要否判定基準としてみた 水稻止葉の珪酸含量について

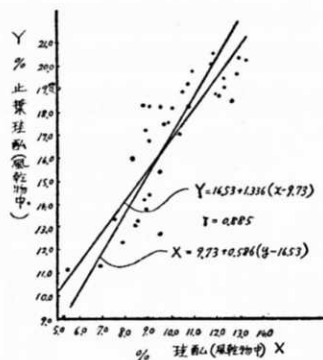
中 館 興 一

(秋 田 県 農 試)

低位生産地調査事業の一環として昭和30年度水稻止葉の珪酸含量を調査し、その含量分布図を作成し変動要因について若干の解析を試みた。しかし、どのような場合に珪酸石灰を施用すればよいかという問題が解決しなければ、この調査の実際的価値は甚だ稀薄なものとなる。ここではこの問題の解決に近づくことを主な目的とし、且つ葉と止葉の珪酸含量の関係や年次差・試料の大きさなど止葉の珪酸含量を分析調査する上に必要な事項について検討した。なお珪酸は試料を過塩素酸で煮沸し、残渣を濾過・洗条・灼熱・秤量して定量した。

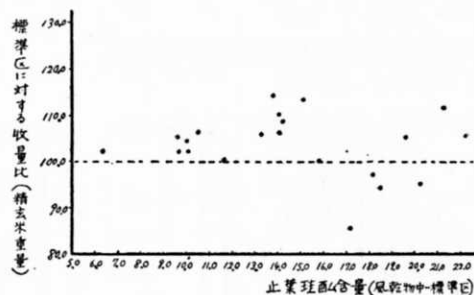
1. 止葉と葉の珪酸含量の相関

止葉は珪酸について葉をどの程度代表しているかを知るため、県下各地の現地試験地から収穫期の止葉と葉を採取して分析した。第1図にその結果を示す。相関係数は $r = 0.885$ であり止葉の珪酸含量は相当正確に葉の珪酸含量を代表している。



第1図

葉と止葉の珪酸含量の関係



第2図 止葉の珪酸含量と珪酸石灰の肥効

2. 止葉の珪酸含量と珪酸石灰の肥効

水稻の珪酸含量が珪酸石灰の肥効を常に直接的に示すものでないことは明らかであるが、肥効を知る大体の目安にはなると考えられるので、昭和31・32両年度に実施した珪酸石灰施用試験21カ所について珪酸含量と肥効の関係を調査し第2図にその結果を示した。止葉の珪酸含量が風乾物中16%（乾物中約17.5%）以下の場合には例外なく玄米収量の増加がみられるが、これ以上の含量のところでは肥効の認められる場合が少くなっている。すなわち珪酸石灰が水稻収量を増加させるのは16%程度以内であって、これ以上になれば珪酸石灰中の何らかの成分が有害作用を示してくるか、または珪酸以外の成分の作用が優越してくるのではないかと考えられる。

第1表 止葉珪酸含量の年次差

試料採取位置	土 壤 条 件	品 種	区 数	珪酸含量の差の平均 (1956—1957)	有意性
南秋田郡飯田川町浜飯塚	砂質土壌、排水不良、八郎湖岸	農林17号	7	1.94%	*
南秋田郡八郎潟町夜叉袋	砂質土壌、排水少々不良、八郎湖岸	農林41号	7	2.84%	**
大 館 市 有 浦	30cm以下砂礫層、排水過良	農林17号	9	-2.12%	***
大 館 市 長 面 袋	埴壤土、排水良	チヨウカイ	8	2.17%	*
大 館 市 下 岱 野	火山灰性腐植質土壌、排水少々不良	農林17号	7	-2.06%	**
北秋田郡比内町 水 無	45cm以下泥炭、排水不良	信交190号	7	0.67%	
北秋田郡比内町 大原木	排水不良	信交190号	6	3.13%	***

註 *** 0.1%水準で有意 ** 1%水準で有意 * 5%水準で有意