

火山灰畑の深耕について

日 岳 義 満*

HITAKE, Y. Deep Cultivation on the Upland
Soil derived from Volcanic Ash.

緒 言

熊本県には下層土に「いもご」と呼ばれるガラス質

*熊本県農業試験場

火山噴出物の凝固した層を有する畑が2,200 ha, 「にが土」と呼ばれる火山灰盤層を有する畑が1,200 ha 分布している。これらの層は作物根の伸長を阻害し、いもご地帯においては「いもご抜き」と称して除去するか、

第1表 いもごの深耕と作物生育

場所 年次 作物	試験方法		幼穂形成期		成熟期			根風乾重 gm/20cm ²		収量比 (10 a 当)		
	深耕法, 施肥量 kg/10 a	試験区	草丈 cm	莖数/1m ² ×10本	稈長 cm	穂長 cm	穂数/1m ² ×10本	作上	30cm 以下			
上村 35cm 以下いもご 昭.30 小麦 農林61号	トラクター耕, 混層耕 60cm, 心土耕 48cm, 硫安 45, 過石 37, 燐燐 56, 塩加 19, 堆肥 1870, 炭加 390	基準肥	普混心	17	43	77	8.0	25			(333/)	
				18	54	77	8.4	28			100	
				18	44	79	8.4	27			92	
		燐酸 二、 五倍	普混心	18	52	79	8.3	31				102
				18	57	78	8.4	28				86
				18	47	80	8.5	28				105
同上 昭.31 陸稻 すそのもち (第2作)	硫安 22 過石 37 塩加 11	基準肥	普混心	75	25	87	24	22	4.2	0.2	(340/)	
				69	20	84	23	19	3.9	0.4	100	
				70	24	85	23	20	4.8	0.3	88	
		燐酸 二、 五倍	普混心	71	23	83	23	21				89
				69	23	86	23	21				91
				73	25	87	23	19				100
同上 小麦 農林61号 (第3作)	硫安 41 過石 37 燐燐 56 塩加 19 堆肥 1870 炭カル 220	基準肥	普混心	20	29	70	10	22	10	0.2	(274/)	
				22	30	74	10	25	15	0.4	100	
				25	35	76	11	27	10	0.4	105	
		金肥 三、 五倍	普混心	21	29	73	10	27				108
				22	33	74	10	26				126
				24	37	78	11	30				140
錦村 33cm 以下いもご 昭.32 陸稻 農林24号	トラクター混層耕, 1回又は2回, 50cm, 人力天地返し, 硫安 19+11, 過石, 燐燐各 22, 塩加 7, 堆肥 750, 多肥区は堆肥 2.5倍 元肥 1.5倍, 深肥区 は多肥区の2倍	基準肥	普 1 2 天	78	25	83	22	20	3.7	0.2	(389/)	
				83	25	90	21	20	3.8	0.3	100	
				87	24	94	22	20	4.4	0.5	105	
		多肥	2	89	29	95	22	21				130
				88	25	95	22	19				137
				86	25	90	21	20				129
同上 稈麦 しらぬい稈 (第2作)	硫安 28+18 過石, 燐燐各 34 塩加 15 堆肥 1870 炭カル 300 多肥区は 1.5倍	基準肥	普 1 2 天	25	81	74	5.3	51	3.7	0.1	(239/)	
				25	92	76	5.3	64	2.4	0.3	100	
				26	92	75	5.4	63	2.9	0.2	126	
		多肥	2	25	86	73	5.1	73	3.1	0.4	127	
				26	92	78	5.4	77				142
				25	95	76	5.4	70				123
同上 昭.33 五蜀黍 阿蘇 (第3作)	硫安 30+7 過石 37, 塩加 11, 堆肥 1120 多肥区は元肥 1.5倍 深肥区は元肥 3倍	基準肥	普 1 2 天	×10cm 19	葉数 11	×10cm 24	葉数 12		(1.23t)	(地上部重)	5.07t)	
				19	12	26	12	100			100	
				18	12	26	12	98			102	
		多肥	2	18	12	26	12	95			104	
				19	12	27	12	119			111	
				2	19	12	27	12			108	
深肥	2 天	26	13	27	12			103		130		
		19	13	24	13			116		128		

或はその下の洪積土と天地返しを行い、にが土地帯では「畑打ち」又は「掘り打ち」と称して、3～4年毎に30～45cmの深さに混層耕を行う改良法が行われてきた。昭和31年からはトラクターにより混層耕が行われている。筆者等はこれら土層の不良性と改良法を明らかにするため昭和26年から土壤調査を行い、深耕の効果について試験を続けた。試験回数はいもご18回、にが土9回で、その概要を報告する。

深耕後の作物生育

いもごを深耕した場合の作物生育を第1表に示す。

施肥量が少くない場合には混層耕により茎数が増す。磷酸増施は稔実を悪くすることがある。陸稲では茎数が減つて効果があらわれにくい。稈が重く、糞が少なくなる。2回耕起は1回耕起にくらべて根や稈の伸長が良いが、これはいもご塊が破碎されて土層がよく均一化され、又作土中に占める腐植層の割合が多くなるためと思われる。深耕当初の効果は混層耕より心土耕が高い。天地返は上層にいもごが多くなり、第1作では増収しなかつたが、第3作では混層耕に優つた。深耕により下層への根の伸長が良くなるが、天地返はその効果が最も高い。

第1図に示すように、いもごは浅く混層耕した場合は減収することが少いが、第Ⅱ層が極めて塩基欠乏の場合(107)には第Ⅲ層までの深耕により返つて増収する。麦と陸稲を連作した(105)では年次の経過と共に収量指数の上昇がみられる。

にが土の中極めて密(30～58kg/cm³)な(202),(203)では深耕の効果が認められないが、破碎が不十分なためと思われる。

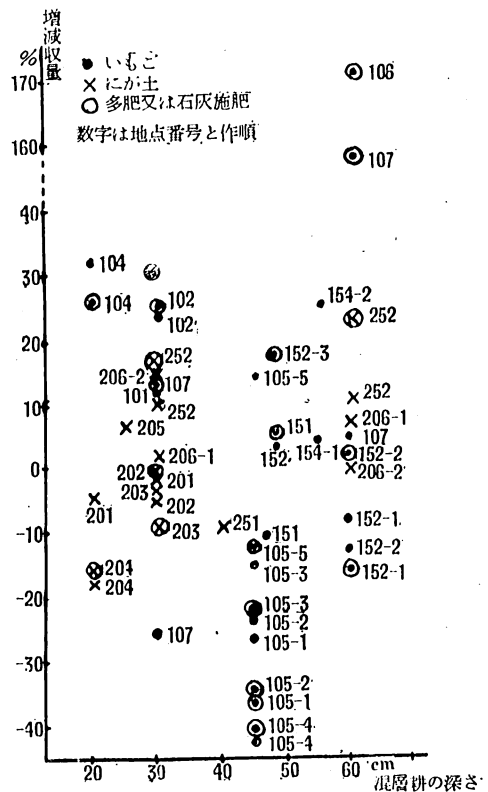
にが土を深耕した場合の作物生育を第2表に示す。

施肥量が少い場合には混層耕により初期生育が劣るが、根の伸長良く、旱害少く、糞割合が半減する。耕起が深いと指薄化し、孔隙の増加は溶脱を著しくするので施肥量を増す必要がある。甚だしく密でなく、上下層の性質が著しく異ならない場合には2回耕の必要が認められない。

深耕による土壤の理化学性的変化

いもご、にが土とも第3表に示すように、深耕によつて密度は粗になり、仮比重は作土では減少し、下層土では大きくなり、2回耕は1回耕にくらべて作土の仮比重が大きくなる。又下層土の孔隙は減少し、上層土

第1図 混層耕の深さと増減収割合



では増加するが、それは毛管としての増加であつて、旱害が著しく少くなる。

単位容積当りの酸度、置換容量、塩基、腐植、全窒素、磷酸 N/10 塩酸可溶磷酸等は混層によつて作土では減り、心土では増し、上下層の相異が少くなる(表省略)。

考 察

いもご、にが土とも根の伸長を害し、生育の大きな制限因子であるならば、破碎によつて増収が得られる筈であるが、必ずしもそうではない。そこでいもご層の深さと作物生育との関係について、甘藷、陸稲、麦410ヶ所の調査を行つたところ、甘藷ではいもごが20cm以下にあれば高位収量(260kg/a)が得られ、30cm以下では収量の相異が少くなる。陸稲ではいもごの深さと収量に密接な関係がなく、麦では30cm以下で高位収量(40t/a)が得られ、40cm以内と以下の場合では収量に相異がある。従つて甘藷では20～30cm以上に、麦では30～40cm以上に深耕を行つても、

第 2 表 にか土の深耕と作物生育

場 所 年 次 作 物	試 験 方 法		幼穂形成期		成 熟 期			根風乾重 gm/20cm ²		收 量 比 (10 a 当)	
	深耕法, 施肥量 kg/10 a	試験区	草丈 cm	茎数/1m ² ×10本	稈長 cm	穂長 cm	穂数/1m ² ×10本	作土	30cm 以下		
旭 志 村 20~41cm密, 昭.31 陸 稻 すそのもち	人 力 混 層 耕, 硫安 15+7, 過石 30, 塩加 7, 堆肥 750, 石灰 97 又は 187	普通耕	87	26	78	20	25	8.1	0.2	(238/)	
		30cm耕	83	24	80	18	22	8.6	0.3	100	
		60cm耕	81	25	78	20	24	7.5	0.4	114	
同 上 稈 麦 しらぬい稈 (第2作)	硫安 22+14, 過石 56, 塩加 11, 堆肥 1120, 石灰 110 又は 300	普通耕	19	61	76	5.9	38	12	0.8	(296/)	
		30cm耕	20	64	76	5.8	39	15	1.0	100	
		60cm耕	21	65	77	5.8	39	11	0.5	107	
波 野 村 18cm以下密, 置容12mc, 昭.32 陸 稻 農林24号	トラクター混層耕 40cm, 硫安 19+18, 過石, 燐各 22, 塩加 7, 堆肥 750, 多肥区は堆肥 2.5 倍, 元肥 1.5 倍, 深肥区 は多肥区の 2 倍	普通耕	60	23	75	20	23	6.9	0.1	(246/)	
		1 回 耕	58	21	74	20	21	4.6	0.3	100	
		2 回 耕	56	21	74	19	20	6.5	0.4	91	
		" 多 肥	64	24	80	20	23	6.5	0.4	92	
		" 深 肥	66	26	84	20	25	6.0	0.4	109	
西 合 志 村 15~29cm密, 昭.32 稈 麦 しらぬい稈	トラクター混層耕 硫安 19+14 過 石 30 塩 加 180 堆 肥 1120 炭カル 180			(2月26日)							
		基 準 肥	普通	13	51	57	5.0	26	3.8	(40cm 以下)	(236/)
			30cm	13	45	57	5.5	36	2.1	0.1	100
			60cm	13	48	54	5.3	29	3.5	0.3	111
			" 2 回	13	49	57	5.3	31	2.4	0.3	111
		一、 五 倍 肥	30cm	13	53	60	5.3	33			116
			60cm " 2 回	14 13	48 51	61 59	5.1 5.3	37 33			113 112
		二 倍 肥	30cm	13	51	61	5.2	37			112
			60cm " 2 回	14 13	48 40	63 61	5.3 5.2	41 34			124 120

第 3 表 深耕による仮比重, 孔隙, 水分の変化

地 点	年 月 日	深 耕 法	調査の 深さ cm	仮比重	水分 重量 %	容 積 %			
						孔隙	土 壤	水	空 氣
上 村	三・三・五	普通層 60cm混耕 48cm心土耕	4	0.61	49.7	74.9	25.1	60.2	14.7
			4	0.54	45.8	78.2	21.8	46.2	32.0
			4	0.56	50.5	77.0	23.0	57.1	19.9
	三・一・八・七	普通耕	6	0.61	39.3	75.1	24.9	39.2	35.9
			15	0.42	41.7	82.7	17.3	30.1	52.6
			30	0.49	46.1	80.2	19.8	42.4	37.8
		60cm混層耕	6	0.54	46.2	78.2	21.8	46.7	31.5
			15	0.60	49.2	75.8	24.2	58.2	17.6
			30	0.57	57.3	77.0	23.0	64.0	13.0
		48cm心土耕	6	0.56	44.2	77.0	23.0	44.3	32.7
			15	0.58	46.0	75.8	24.2	49.8	26.0
			30	0.58	51.8	76.6	23.4	62.4	14.2
錦	普通耕	10	0.60	23.0	74.9	25.1	17.9	57.0	
		20	0.52	29.5	78.2	21.8	21.8	56.4	
		40	0.69	37.7	73.2	26.8	41.8	31.4	

その効果が少く、陸稲では効果があらわれにくいものと思われる。にか土の深さと陸稲、麦の収量、根の伸長との間には関係が認められなかつた。従つてにか土は根の伸長に対して著しくは不良でないものと思われる。

いもご、にか土とも作土との間に理学的組成の著しい相異は認められない場合が多く(表省略)、深耕によつて生育に影響するほどの変化はないものと思われる。

化学性については(表省略)、いもごは作土より腐植、窒素、燐酸、塩基の含量少く、可溶性礫土多く、にか土は作土より塩基は多いが燐酸の

吸収力強く、これらの性質が混層後の作物に悪く影響するものと思われる。

更に鉢でいもごの破碎混合試験を行つたところ、陸稲ではいもごを含むものは表土にくらべ根の発育悪く、稈麦では表土よりいもごにおける生育が良好で、多肥栽培の稈麦ではいもごの混合割合が2/3までは生育に影響少ないが、収量はかなり減り、いもごだけでは穂数は増すが穂が小さく減収した。以上からいもごを多量混合した場合には、三要素のみの増施では増収しにくく、陸稲では特に困難であると思われる。

摘 要

1) 深耕の効果は作物の種類によつて異り、麦では莖数、穂数が増すが、陸稲では減少し、いもごの混合割合を増した場合の根の伸長は麦では影響が少ないが、陸稲では減少する。

2) 深耕当初の作物の生育は心土耕は混層耕に優り、いもごでは2回耕が1回耕に優るが、にが土では相異がない。根の伸長は天地返しが一番良い。これらはいずれも下層土の

化学性の不良によるものと思われるが、いもごの混合割合が多いと、三要素の増施だけでは増収しにくく、陸稲の場合は特に困難である。

3) 深耕により土層は均一化され、孔隙は下層では減り、上層では増すが、それは毛管としての増加で、

下層への根の伸長量の増大と共に旱魃が少くなる。

4) いもごは地表下30~40cm以下にある場合には作物生育の影響少く、斯様な場合には深耕前の理学的不良性よりも、深耕後の化学的不良性の増大が大きく影響するものと思われる。

村	七・二四	50 cm	10	0.70	25.2	72.7	27.3	23.6	49.1
		2回混層耕	20	0.63	32.0	75.4	24.6	29.7	45.7
			40	0.64	31.2	75.5	24.5	29.1	46.4
旭志村	三一・八・三	普通耕	10	0.75	28.9	63.8	36.2	30.6	33.2
			30	0.50	46.7	75.8	24.2	44.0	31.8
		30 cm 耕	10	0.59	39.0	71.6	28.4	37.8	33.8
	30	0.59	41.6	71.6	28.4	42.1	29.5		
	60 cm 耕	10	0.60	40.2	71.2	28.8	40.5	30.7	
	30	0.64	40.8	69.4	30.6	44.1	25.3		
西	三三・三・一一	普通耕	10	0.80	34.5	68.2	31.8	42.1	26.1
			25	0.48	50.0	80.6	19.4	48.0	32.6
			40	0.48	50.0	80.1	19.9	48.0	32.1
	70	0.58	52.1	75.8	24.2	63.1	12.7		
	30 cm 耕	10	0.74	40.0	70.2	29.8	49.3	20.9	
	25	0.76	46.5	69.7	30.3	66.0	3.7		
	40	0.47	52.0	80.6	19.4	51.0	29.6		
合	三三・三・一一	60 cm 耕	10	0.71	38.5	70.8	29.2	44.4	26.4
			25	0.68	41.9	72.4	27.6	49.1	23.3
			40	0.53	46.7	78.6	21.4	46.5	32.1
	70	0.43	51.8	82.6	17.4	46.2	36.4		
志村	三三・六・四	普通耕	5	0.83	29	66.4	33.6	34	32
			20	0.50	45	79.8	20.2	42	38
			40	0.51	43	79.2	20.8	47	32
	30 cm 耕	5	0.73	35	70.4	29.6	39	31	
	20	0.76	31	69.2	30.8	34	35		
	40	0.52	47	78.9	21.1	47	32		
	60 cm 耕	5	0.66	36	73.3	26.7	38	35	
	20	0.51	43	79.4	20.6	39	40		
	40	0.62	40	74.9	25.1	41	34		