

造成畑地における耕土層の問題点

第2報 新規造成畑について

小野 剛志・新毛 晴夫*・白旗 秀雄

(岩手県立農業試験場・*岩手県立農業試験場県南分場)

Soil Management for Improvement of Soil Layers at New Reclamated Upland Field

2. Improvement of mineral soils

Tsuyoshi ONO, Haruo SHINKE* and Hideo SHIRAHATA

(Iwate-ken Agricultural Experiment Station・*Kannan)
(Branch, Iwate-ken Agricultural Experiment Station)

1 目 的

新規造成畑で表土剥離により露出する不良な下層土の耕土化による問題点を解明し、その土壌改良対策について検討する。

2 試 験 方 法

実際に表土剥離の行われた現地の造成畑で調査を行い、一方、未耕土下層土の土壌改良法を見出すために各種土壌を用いて pot 試験で検討した。

供試土壌、作物及び処理区は次の通り。

土壌(母材): 荒川(花崗岩), 須川(凝灰岩), 赤沢(粘板岩)。荒川土壌以外は物理性劣悪(重粘, 緻密)である。

作物: 黄カラシナ。8株/2,000分の1 a pot。2反復。

処理区: 1. 三要素区(NPKのみ), 2. 酸性矯正区(pH 6.2目標炭カル投入, 3.4区も同様), 3. 微量要素添加区(Cu, Zn, Fe, Mn, B), 4. 有機物添加区(稲ワラ堆肥300 g/pot)。

表2 第Ⅳ, Ⅴ層の土壌理化学性

層位	三相及び孔隙分布(容量%)					透水性係数 ($\times 10^{-5}$)	pH (H_2O)	置換性塩基(mg)			微量要素(%)					
	固相	液相	気相	pF0-1.5	1.5-2.0			CaO	MgO	K ₂ O	MnO	Fe	Zn	Cu	B	
Ⅳ	56.9	35.0	8.1	2.9	1.6	3.8	4.92	90	34	8	3.7	14.1	2.2	0.4	0.18	
Ⅴ	37.6	58.8	3.9	0.1	0.3	8.0	4.98	219	123	10	5.7	12.7	5.9	0.8	0.10	

栽植に際し、パンブレーカーで深耕(60cm)後、pH 6.5を目標に炭カル、熔燐が表層に砕土混入された。しかし生育は著しく不良で葉の褐色、巻葉などの微量要素欠乏とみられる症状が発生し、6~7月には新根先端の黒褐変、伸長停止が確認された。

造成圃場47地点のpHは非常にバラツキが大きく同一地点でもⅠ層(0~10cm)とⅡ層(10cm以下)で極端に異なる場所が多い(図1)。これは重粘緻密土層であるため耕

3 結果の概要

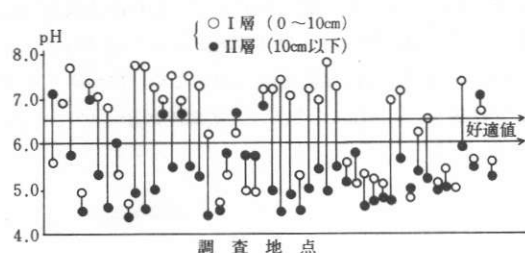
1. 一ノ関市真滝, 須川ブドウ団地の例(現地調査)

第3紀凝灰岩による重粘土地帯の山林原野を昭和48年に傾斜8°以下を目標に造成したブドウ園(50ha)である。

造成前の基本断面(表1)はⅠ, Ⅱ層が火山灰層, Ⅲ, Ⅳ層が花崗岩質崩積土層, Ⅴ層以下が第3紀重粘土層である。Ⅰ層以外は腐植の少ない緻密な土層である。造成時にはⅠ~Ⅲ層が剥離され, 主にⅣ, Ⅴ層が表土化している。Ⅳ, Ⅴ層の土壌理化学性(表2)は通気性, 透水性が極めて不良で, 塩基含量低く極強酸性を示し, カリ, マンガン, ホウ素が欠乏している。

表1 基本土壌断面

層位	層厚(cm)	土色(湿)	土性	腐植(%)	緻密度
Ⅰ	0-10	7.5 YR 4/4	CL	5.52	23
Ⅱ	10-30	" 5/8	SC	2.21	24
Ⅲ	30-50	" 5/8	SC	1.47	25
Ⅳ	50-200	10 YR 5/8	SCL	1.10	28
Ⅴ	200+	2.5 Y 7/4	HC	0.74	27

図1 pH (H_2O) の分布

起砕土が不十分で炭カルの混入ムラが大きいこと、更に土壌の緩衝能が小さいため局部的に pH の異常上昇が生じたことを示している。土壌 pH は可給態マンガン及び鉄と負の相関を示し (各々 $r = -0.765^{***}$, -0.461^{**})、欠乏誘発の原因となった。

一方表層の有効磷酸含量 (Truog 法) の場合も最高 90 mg % に達する過剰値を示すなどバラツキがみられ、造成時の混入ムラが大きい。又有効磷酸も鉄と負の相関 ($r = -0.706^{***}$) を示し磷酸による鉄の不可給化が助長されている。

苦土、亜鉛、銅及びホウ素は十分量含まれていた。カリはⅠ層では問題がないがⅡ層で欠乏値 ($< 10 \text{ mg}$) が多く、生育抑制の一因になったと考えられる。

以上の養分的要因の他に物理的要因 (緻密で重粘過湿な土層) も根圏を狭め生育異常の一因となっており、総合的な改良が必要である。

2. 未耕土下層の土壌改良法について (栽培試験)

生育 (表 3) は物理性良好な荒川土壌が全体的に勝り、処理区別ではいずれも有機物添加区が最高となった。特に須川土壌では有機物添加区以外は収穫皆無となった。酸性矯正及び微量要素添加の効果は荒川と赤沢土壌で確認された。しかし跡地土壌の化学性は処理間差が小さく、全体的に石灰と苦土が流亡し、pH は原土以下となり、逆にリン酸とカリの富化が顕著にみられる。いずれも作物生育とは無関係である。

表 4 跡地土壌の微生物性と残存チッソ量

土 壤	区 No.	糸 状 菌 $\times 10^5$	放 線 菌 $\times 10^6$	細 菌 $\times 10^6$	B/F	亜硝酸化 成 菌 $\times 10^2$	硝酸化成菌 $\times 10^2$	残 存 N 量 (mg)	
								NH ₄ -N	NO ₃ -N
荒 川	2	3.5	4.2	18	51	3,200	71	18.5	6.0
	4	2.1	7.6	25	119	2,600	5,400	6.4	2.3
須 川	2	2.3	2.5	5.2	23	130	n.d	27.5	0
	4	1.4	3.3	6.5	46	4.5	150	19.0	1.5
赤 沢	2	2.9	1.7	4.7	16	11	460	37.5	3.0
	4	4.3	4.8	53	123	480	5,100	26.5	4.0

4 ま と め

表土除去により不良下層土が耕土化する新期造成畑の問題点と対策を現地調査ならびに栽培試験より検討した。まず須川ブドウ団地では重粘緻密土層のため、耕地砕土不十分で資材混入ムラを起し易く、又緩衝能が小さいため pH

表 3 作物生育と跡地土壌の化学性

土 壤	区 No.	収 穫 物 (g/100コ)		pH (H ₂ O)	置換性塩基 (mg)			トルオーグ P ₂ O ₅ (mg)
		生 体	乾 物		CaO	MgO	K ₂ O	
荒 川	1	19	3	5.1	36	2	37	10.2
	2	882	77	5.1	64	2	38	12.5
	3	2,113	172	5.1	70	2	33	11.3
	4	4,282	425	5.4	48	2	32	12.2
須 川	1	0	0	4.3	116	23	35	20.9
	2	0	0	4.8	187	26	36	23.0
	3	0	0	4.8	171	24	36	21.3
	4	1,671	199	4.9	161	24	35	23.1
赤 沢	1	83	10	4.5	136	40	46	13.8
	2	255	26	4.6	156	43	46	13.7
	3	472	50	4.6	154	46	44	17.1
	4	1,692	180	4.9	145	39	52	16.5

そこで微生物的要因、特に硝化能に焦点を当て土壌微生物性と残存チッソの形態を分析した (表 4)。有機物添加区は酸性矯正区に比していずれの土壌でも細菌数が多く高い B/F 値を示す。細菌の中でも特に硝酸化成菌が有機物添加によりいずれも顕著に増大しており、亜硝酸化成菌は荒川と須川土壌で減少した。残存チッソの形態はいずれの土壌でも有機物添加によりアンモニアが低下し硝酸が荒川土壌以外で増大しており硝酸化成の促進されている傾向が認められた。以上の結果より未耕土下層土の改良には有機物投入が必須であり、その原因が硝酸化成能の増加にあることが明らかである。

や磷酸の局所的異常上昇値が生じ、これがマンガンや鉄欠乏の原因となる。次に pot 試験では劣悪な土壌物理性と低い硝化能が問題となり、顕著な有機物投入効果が認められた。これらの結果から新期造成畑では硝化能を付与するための有機物投入が必須であり、更に耕土層の均一な物理的、化学的改善が重要であることが明らかとなった。