

ブルドーザ開こんと階段畑の腐植分布

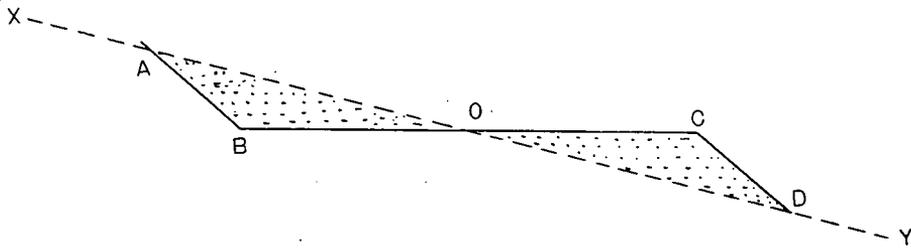
片岡一郎・北村哲朗

(農学部土壌学・肥科学研究室)

Soil Humus Distribution of Bulldozed Terrace.

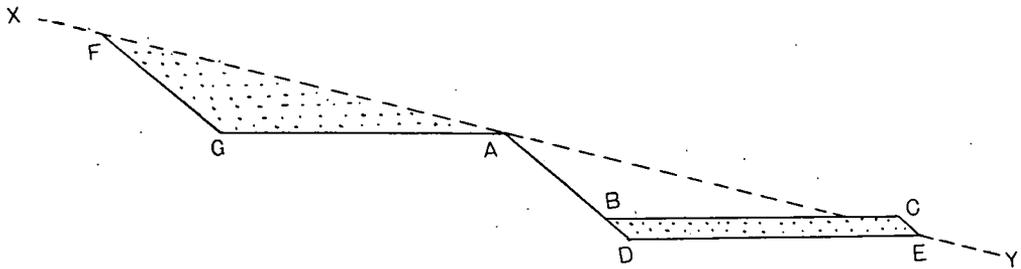
Ichirō KATAOKA and Tetsurō KITAMURA
(Laboratory of Soil Science, Faculty of Agriculture)

ブルドーザ開こんによって階段畑を造成する場合、高知地方で行なわれている方法は、第1図のように、斜面XYにおいて、A、B、Oを切りとって下方（水平方向にも移動）にD、C、Oとして盛り土



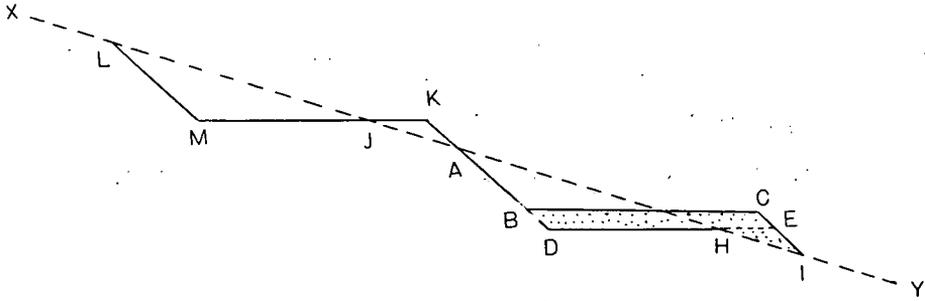
第1図 B方式

をなし、畑面BCをつくるもので、畑は上段から下段へとつくられる。これを高知地方の通称にならいB方式と略称する。別法として、第2図のように、斜面XYにおいて、まず下法のADEを切



第2図 谷沢方式

りとり、次にその上段FGAを切りとり、すでに切りとったDE面上に、BDECとして盛り土（水平方向にも移動）して畑面BCをつくる方法があり、畑は下段から上段へとB方式の逆に造成されてゆくもので、上部斜面の表土、下層土、土壤母材の混合物たる排土が下段に盛り土される。もと和歌山県（谷沢方式）のものといわれる本法をもとにして高知県開発財団が施行している方法は、ブルドーザの作業時間節約のため、第3図のように、はじめにつくる下段の面をDHのようにせまくとり、HEIは盛り土によって補ってDEをつくるもので、DEおよびDHとHEの割合は斜面の傾斜、盛り土の厚さによって変わる。次にブルドーザを上部斜面に移動し、LMJを切りとって、その排土を一部はJKAに、残りをBDECに盛り土して下段の畑面BCをつくる。この方



第 3 図 A 方式

法を高知地方の通称にならいA方式と略称する。

本報は、A B両方式によって造成された階段畑の土壌を比較するため、同一地形内に相隣接してこれら二種の階段畑を比較造成した現場を一例にえらび、まず、土壌の性質の一つとしての腐植の分布をとりあげて調べたものである。

調 査 方 法

1) 調査場所の概要

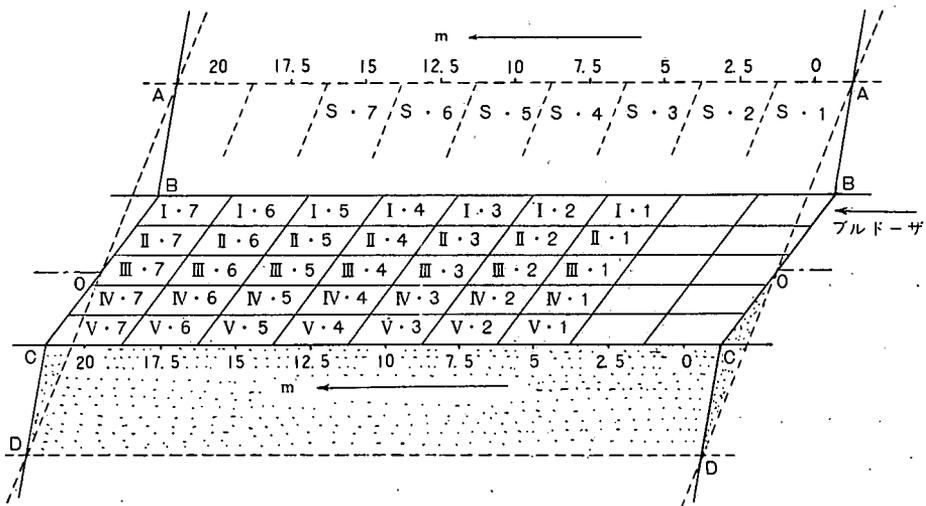
高知市朝倉、高知県果樹試験場西隣の低丘陵群の一部(旧軍作業山)、標高約90m、平均傾斜20°弱、洪積層、埴質土壌——果樹試験場階段畑新造成地(高知県開発財団施行)

2) 階段畑の種類

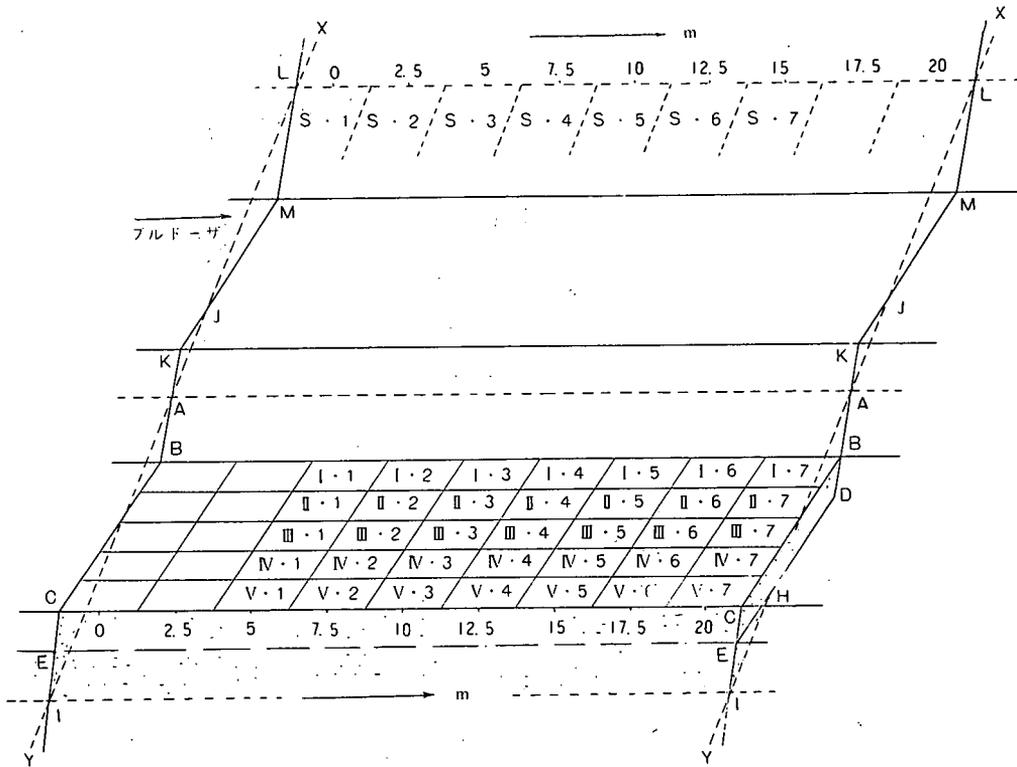
標高約60mから90mの間の斜面を階段畑に造成、地区を二分し、40アールがB方式による12段の畑、90アールがA方式による14段の畑、畑の中(奥行)は平均4m、畑面の傾斜は5°以内

3) 土壌調査、土壌採取と分析

A方式地区より3地点P, Q, R, B方式地区より2地点A, Bの計5地点をえらび、それぞれ、畑の帯に直角に、上段の畑ノリ面脚部から下段の畑ノリ面頭部へとザン濠式に溝を掘り、中央部、両端に近い部分、その中間の5カ所の断面について、盛り土、前地形斜面の表土、下層土、土壌厚



第 4 図 B方式, A, B地点の土壌採取



第 5 図 A方式, P, Q, R地点の土壤採取

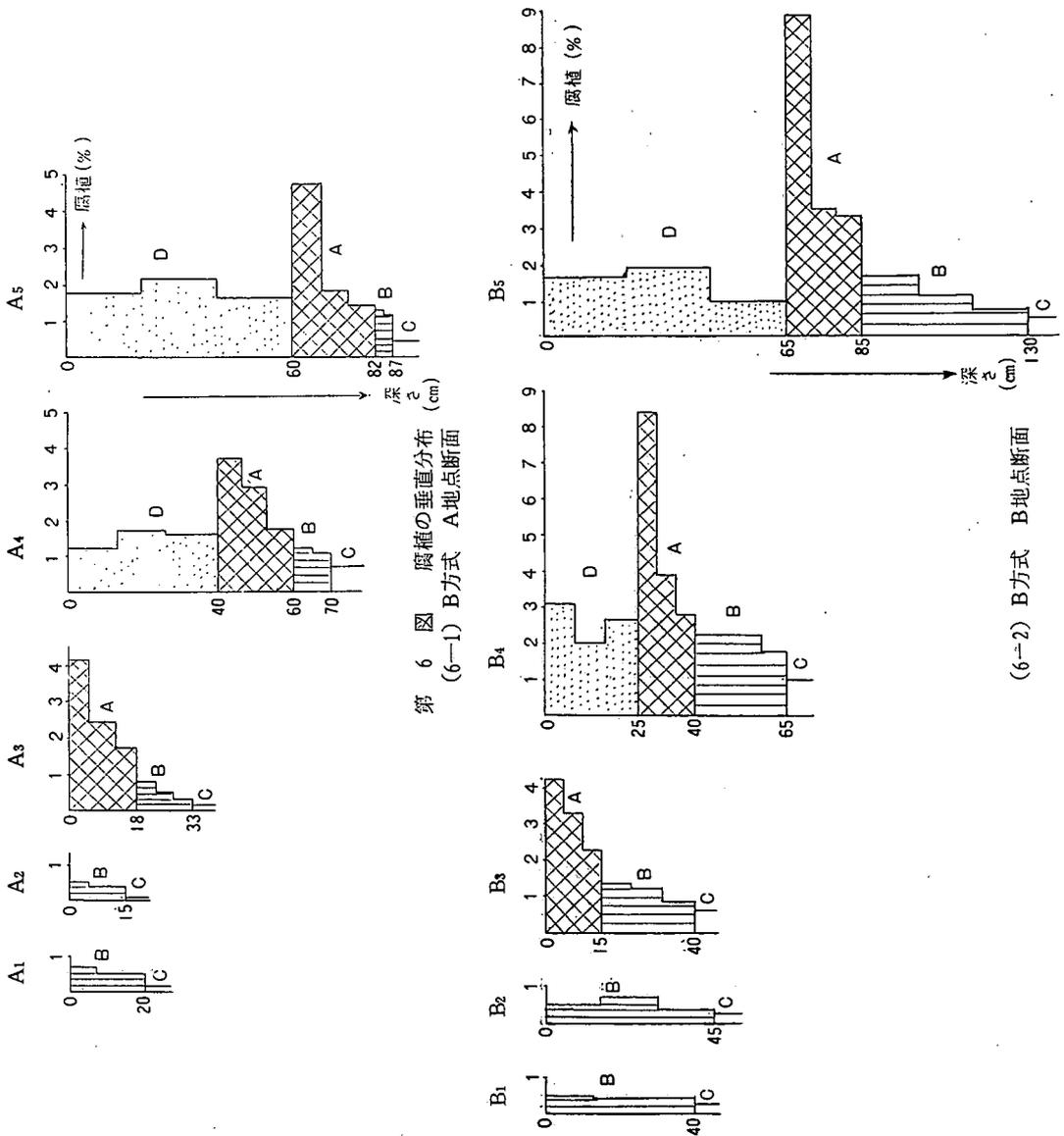
材などの層の推移を垂直的に調べ、各層から土壌を採取し、土壌は簡易定量法¹⁾により腐植を定量した。また上記の断面調査とあわせて、調査地点を中心に、長さ10m、巾約4m(畑の巾)の範囲について、巾約4mに5点、長さ2.5mに1点の割合で深さ0~10cmの間の土壌を混合採取し、水平的に腐植の表面分布を知るために定量を行なった。なお、別に上部後方(ブルドーザの運土距離を考慮して)前地形斜面表土層の腐植含量を対比した。表面分布調査のための土壌採取地点の関係を図示すると第4および第5図のとおりである。

調査結果および考察

[1] 腐植の垂直分布

盛り土層をD、前地形斜面の表上層をA、下層土層をB、土壌母材の層(俗称「ダケ」)をCとし、C層がしわよせなどのブルドーザの操作によってかく乱され区別できなかったB、C層をB-C、D-C層として示し、各断面の腐植分布を示したものが第6図である。図中に示した調査地点の添数字A₁、A₂……などはテラス巾の中央部を3とし、上部ノリ面脚部より約30cmの部位を1、下部ノリ面頭部より30cmの部位を5とし、1と3の間を2、3と5の間を4とし、一つの畑巾については、5点の断面を示したものである。

B方式腐植の垂直分布は第1図よりも推定されるように、O点付近に前地形表土層があらわれることになり、調査地点AおよびBについても畑巾の中央点であるA₃、B₃の各点にその状況があらわれていて、腐植含量の最高値を示している。また、A₁、A₂、B₁、B₂の各点は第1図B-C間のB層が露出して腐植含量は低く、A₄、A₅、B₄、B₅の各点は盛り土をかぶり、前地形斜面表土層



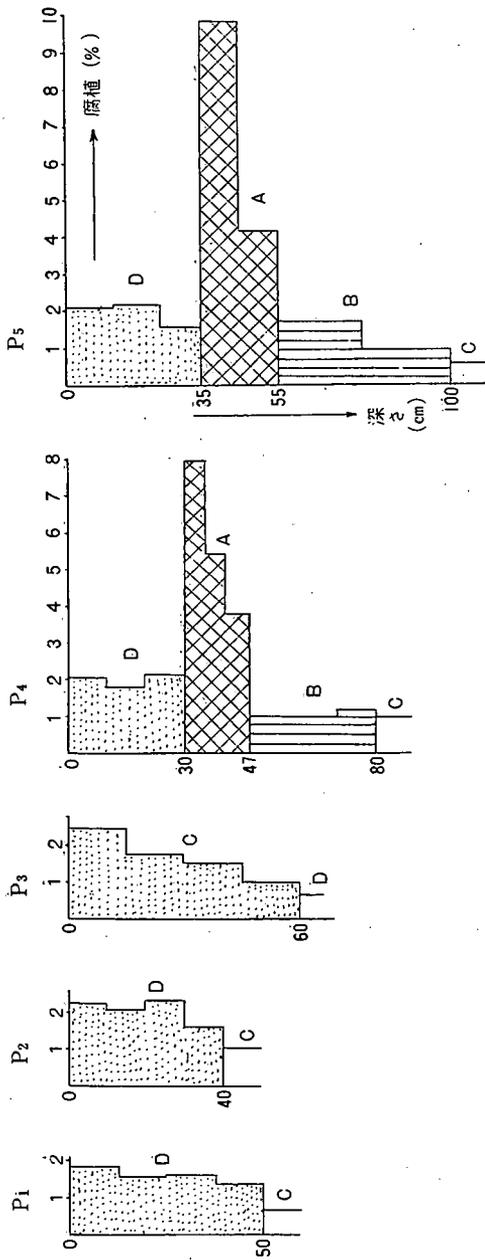
第 6 図 腐植の垂直分布
(6-1) B方式 A地点断面

(6-2) B方式 B地点断面

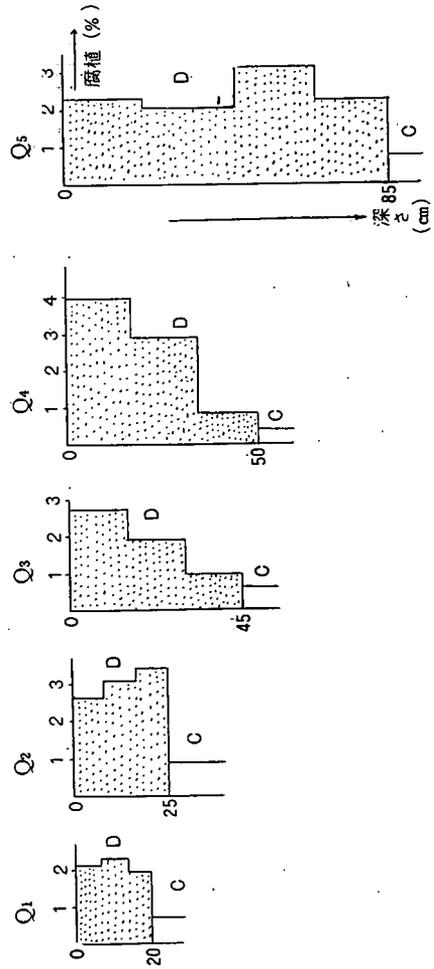
は下部に埋没し、A₅ 地点では 60 cm、B₅ 地点では 65 cm の下部に腐植の最高値があらわれる。

A方式ではP、Q、Rの三地点ともに前地形表土層を混じた盛り土層が被ふくしていることはもちろんであるが、第3図からも推定されるように、現場においても、畑巾の中央部P₃、R₃の各点の下には、前地形斜面表土層がみえず、一方にずれて、P₄、R₄の各点の下部に前地形斜面表土層として腐植の最高値があらわれている。A方式P₅、R₅の各地点はB方式A₅、B₅の各地点よりも盛り土層がうすいはずであるが、R₅のように、B方式同様前表土層が60 cmの下部に埋没されているところもみられる。また、Q地点では、前表土層がいずれの地点の下部にもみられなかったが、前地形が表土層を欠いたものようである。

A方式において盛り土層の厚さは、全体として平均30~40 cmとなっているが、細部については20 cm、60 cm というように浅厚まちまちである。盛り土層腐植の上下の偏異については、試料を上中下または上中中下と3点あるいは4点の採種にとどめているが、第1表のように盛り土層が厚く

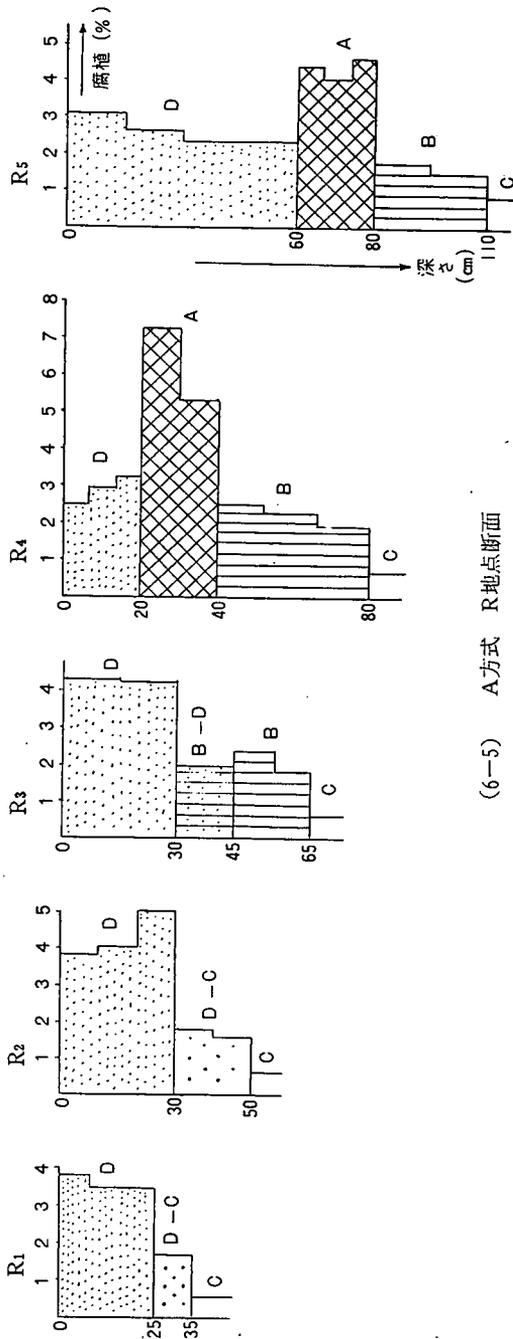


(6-3) A方式 P地点断面



(6-4) A方式 Q地点断面

なると腐植含量の偏異も大きくなる傾向がある。B方式では、中央部に近い4および5の地点が盛り土部であり、畑巾に対して盛り土巾の割合はA方式よりせまいが、腐植含量の偏異は必ずしも小さいとはいえない。たとえばA₄(厚さ40cm)で 1.83 ± 0.39 (偏異係数21.4%), B₄(厚さ60cm)で 2.57 ± 0.53 (20.6%), A₅(厚さ60cm)では 1.84 ± 0.26 (14.1%), B₅(厚さ65cm)で 1.52 ± 0.50 (32.9%)を示す。



(6-5) A方式 R地点断面

第1表 A方式による盛り土層の腐植含量の偏異

盛り土層の厚さ (cm)	地点	腐植 (%)	偏異係数 (%)
<30	Q ₁	2.08±0.14	6.7
	Q ₂	3.02±0.38	12.6
	R ₁	3.57±0.19	5.3
	R ₃	4.28±0.05	1.2
	R ₄	2.89±0.34	11.8
30~45	P ₂	2.06±0.30	14.6
	P ₄	1.98±0.17	8.6
	P ₅	1.93±0.30	15.5
	R ₂	4.28±0.67	15.7
>50	P ₁	1.58±0.20	12.7
	P ₃	1.93±0.64	33.2
	Q ₄	2.55±1.65	64.7
	Q ₅	2.64±0.85	32.2
	R ₅	2.59±0.36	13.9

〔2〕腐植の表面分布

B方式によって造成された畑表面部（0～10 cmの深さ）における腐植の分布はA地点（第2表2-1）およびB地点（第2表2-2）にみられるように、中央線Ⅲを堺にしてⅠ、Ⅱ列は腐植含量が低く、特に上部ノリ面脚部に近いⅠ列においては最低平均値を示す。反対面Ⅳ、Ⅴ列は腐植含量が高い。このことは施行計画（第1図）とも一致する。中央Ⅲ列はA地点の場合には最高を示すが、これは垂直的に前地形斜面の表土層に一番近い部分で、しわよせの際に、その影響をうけたためであろう。しかしB地点のⅢ列のように、必ずしも最高を示さぬ場合もある。Ⅱ列がⅠ列に比して高い平均値を示しているのは、ブルドーザの作業の際、腐植がある程度混入したものと思われる。A方式では施行計画のとおり表土あつかいを行なっているため、列間あるいは行間に、腐植含量のいちじるしいかたよりはみられない。

次に、盛り土で被ふくされたA方式表面部の腐植含量の偏異の原因の一つになると考えられ

る前地形斜面表土層の腐植含量について、平均値が列あるいは行によって異なるため、標本偏差と平均値との比すなわち偏異係数によって比較すると、前地形斜面表土層の偏異係数に比して、畑面各列のそれの方が、ほとんどの場合大きい。（第3表、3-1、3-2、3-3）。各行のそれについても同様である。盛り土の腐植含量は前地形斜面表土層の腐植含量のほか、表土層の厚さ、下層土層の腐植含量、混入される下層土層の量、ブルドーザの混和能によって影響されるが、本試験地のように前地形斜面表土層の厚さが、15～20 cm のようなところでは、その腐植含量の偏異以上に、下

層土との混和によるものが大きくひびくものと思われる。試料の採取についても、ブルドーザの運行距離を考慮して、前地形斜面表土層の試料は、階段面の手前(上方)5mよりずらせて採取を行っているが、S1, S2……S6, S7の腐植含量の変動と、畑面の1, 2……6, 7における腐植

第2表 B方式階段畑腐植の表面分布
(2-1) A地点(腐植%, 風乾細土)

前地形斜面表土層	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	平均	偏異係数(%)	
	3.25	3.73	3.77	3.39	4.56	3.11	2.45	3.47±0.65	18.7	
	7	6	5	4	3	2	1			
テラス面	I	0.77	0.87	0.40	0.71	0.63	0.59	0.52	0.64±0.14	21.9
	II	1.76	0.96	1.07	0.78	1.02	0.87	1.11	1.08±0.31	28.7
	III	2.65	3.23	4.93	4.11	3.29	3.33	3.27	3.54±0.74	20.9
	IV	2.44	2.67	2.19	1.19	2.28	1.76	1.81	2.05±0.50	24.4
	V	2.01	1.90	1.82	1.77	1.84	2.37	1.71	1.92±0.22	11.5

- 備考 1) 前地形斜面表土層の腐植含量は表土層全層の混和平均値であり、表土層の厚さは12~25cm 平均 15cm
2) 前地形表土層の上部のみをとった場合の腐植含量はやや高く、8.67%を示すものもある。

(2-2) B地点(腐植%, 風乾細土)

前地形斜面表土層	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	平均	偏異係数(%)	
	2.96	4.31	2.49	6.07	5.84	6.70	4.05	4.63±1.18	25.5	
	7	6	5	4	3	2	1			
テラス面	I	0.40	0.74	0.54	0.48	0.38	0.57	0.33	0.49±0.14	28.6
	II	1.31	1.33	1.21	0.51	0.82	0.74	0.78	0.96±0.31	32.3
	III	1.86	1.90	2.25	1.88	2.57	2.96	2.62	2.26±0.44	19.5
	IV	1.92	1.66	1.44	3.09	1.63	1.90	2.37	2.29±0.56	24.5
	V	2.28	2.53	1.88	1.74	1.25	2.17	1.84	1.96±0.36	21.3

- 備考 1) 前地形斜面表土層の腐植含量は表土層全層の混和平均値であり、表土層の厚さは4~18cm 平均 9.9cm
2) 前地形表土層の上部のみをとった場合の腐植含量はやや高く、10.8%を示すものもある。

第3表 A放式階段畑腐植の表面分布
(3-1) P地点(腐植%, 風乾細土)

前地形斜面表土層	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	平均	偏異係数(%)	
	5.77	4.95	6.15	6.41	4.37	3.89	3.95	5.07±1.05	20.7	
	1	2	3	4	5	6	7			
テラス面	I	1.65	1.25	2.36	1.85	1.86	2.26	2.20	1.92±0.38	19.8
	II	2.34	3.24	1.13	2.25	2.93	2.78	2.47	2.45±0.68	27.8
	III	2.72	1.44	2.61	2.45	1.65	2.45	2.88	2.31±0.55	23.8
	IV	1.50	2.09	2.78	2.07	2.42	3.20	2.30	2.34±0.54	23.1
	V	1.36	1.19	1.30	2.09	1.74	2.70	2.38	1.82±0.58	31.9
平均	1.91	1.84	2.04	2.14	2.12	2.68	2.45	2.17±0.58	26.7	
偏異係数(%)	±0.59	±0.86	±0.77	±0.22	±0.53	±0.36	±0.26			
	30.9	36.7	37.7	10.3	25.0	13.4	10.6			

- 備考 1) 前地形斜面表土層の腐植含量は表土層全層の混和平均値であり、表土層の厚さは12~20cm 平均 16cm
2) 前地形表土層の上部のみをとった場合の腐植含量はやや高く、9.40%を示すものもある。

(3-2) Q地点(腐植%, 風乾細土)

前地形斜面表土層	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	平均	偏異係数(%)	
	5.06	4.87	4.72	4.58	3.34	4.50	3.11	4.31±0.24	5.7	
	1	2	3	4	5	6	7			
テラス面	I	2.01	1.62	1.46	2.07	2.22	3.44	2.51	2.19±0.66	30.1
	II	1.76	2.53	2.87	2.61	3.97	3.72	3.09	2.94±0.75	25.5
	III	2.39	1.80	3.37	2.65	3.09	2.60	3.33	2.74±0.56	20.4
	IV	2.82	2.98	3.01	3.98	1.96	2.54	3.07	2.91±0.62	21.3
	V	2.93	2.88	2.74	2.30	2.97	2.53	2.70	2.72±0.24	8.8
平均	2.38	2.36	2.69	2.72	2.84	2.97	2.94	2.70±0.62	23.0	
偏異係数(%)	±0.50	±0.61	±0.73	±0.74	±0.79	±0.56	±0.33			
	21.0	25.8	27.1	27.2	27.8	18.9	11.2			

- 備考 1) 前地形斜面表土層の腐植含量は表土層全層の混和平均値であり、表土層の厚さは 10~22 cm 平均 15 cm
 2) 前地形表土層の上部のみをとった場合の腐植含量はやや高く、7%程度である。

(3-3) R地点(腐植%, 風乾細土)

前地形斜面表土層	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	平均	偏異係数(%)	
	5.68	4.58	5.11	4.38	4.46	5.33	3.99	4.79±0.60	12.5	
	1	2	3	4	5	6	7			
テラス面	I	1.84	1.33	1.67	3.78	2.45	3.52	1.88	2.35±0.95	40.4
	II	2.25	1.64	2.04	3.80	2.62	2.98	2.96	2.61±0.72	27.6
	III	2.19	3.11	1.68	4.31	2.55	2.53	2.24	2.66±0.84	31.6
	IV	3.29	2.27	2.29	2.53	2.57	2.39	2.35	2.53±0.36	14.2
	V	2.28	2.94	2.72	3.09	1.82	2.70	2.07	2.52±0.47	18.7
平均	2.37	2.26	2.08	3.50	2.40	2.82	2.30	2.53±0.67	26.5	
偏異係数(%)	±0.54	±0.62	±0.44	±0.66	±0.32	±0.45	±0.41			
	22.8	27.4	21.2	18.9	13.3	16.0	17.8			

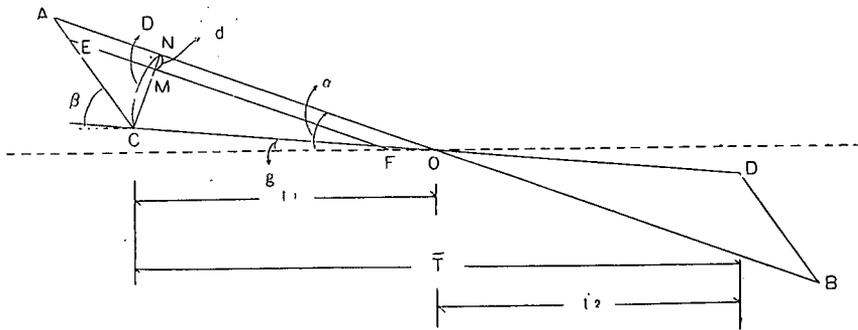
- 備考 1) 前地形斜面表土層の腐植含量は表土層全層の混和平均値であり、表土層の厚さは 15~20 cm 平均 17 cm
 2) 前地形表土層の上部のみをとった場合の腐植含量はやや高く、8%強を示すものも多い。

含量の変動との間にも、一定の関係はみられない。B方式ではIV列およびV列が盛り土層となるが、この場合にも明らかな関係はみられない。

〔3〕切りとり混和と腐植の希釈

第7図において、ABを前地形斜面、CDを畑巾(T)、COを切りとり巾(t₁)、ODを盛り土巾(t₂)、斜面ABの傾斜角をα、畑面CDの傾斜角をq、ノリ面AC、DBの傾斜角をβ、ACOを切りとりの部分とし、AEFOを前地形斜面の表土層、ECFを下層土および土壌母材の層とすると、切りとりと混和によって希釈される割合は、十分な混和の場合には、切りとり表土層の量と腐植含量、切りとり下層土層以下の量と腐植含量によってきまる。簡単のため両切りとり土層の容積重が等しいとすると、両土層の重さの比は、図におけるAEFOとECFの面積の比になる。AEFの面積をS₁、ECFの面積をS₂とし、S₁部の腐植含量をH₁%、S₂部のそれをH₂%とすれば、混和後の腐植含量は次のように示される。

$$H = \frac{H_1 S_1 + H_2 S_2}{S_1 + S_2} \dots\dots\dots (1)$$



第 7 図

第 7 図において、表土層の厚さMNを d 、全切りとり層の厚さCNを D とすると、 D は d が増大して S_2 が消失した場合には d に等しくなる。次に(1)式と次の関係から(2)式がえられる。

$$S_2 : S_1 + S_2 = (D-d)^2 : D^2$$

$$S_2 : S_1 = (D-d)^2 : D^2 - (D-d)^2$$

$$H = \frac{\{D^2 - (D-d)^2\} H_1 + (D-d)^2 H_2}{D^2} \dots\dots\dots (2)$$

(2) 式における D は第 7 図において、 α 、 β 、 q 、 t_1 があたえられると一定値を示し、(2) 式による $H-d$ 曲線はホウ物線となり、 $d=D$ の点で極大値をとる。(2) 式を変形すると

$$H = 1 - \frac{(D-d)^2}{D^2} H_1 + \frac{(D-d)^2}{D^2} H_2 \dots\dots\dots (3)$$

$\frac{(D-d)}{D} = y$ とおけば

$$H = (1-y^2) H_1 + y^2 H_2$$

$$= H_1 - y^2 (H_1 - H_2) \dots\dots\dots (4)$$

$d=D$ ならば $H=H_1$ 、 $d=\frac{D}{2}$ ならば $H=\frac{3H_1+H_2}{4}$ となり、ホウ物線は原点とこれら 2 点をとおり、 $H=H_1$ の線に接するようによその作図ができる。

(2) 式において $\frac{d}{D} = x$ とおくと

$$H = \{1 - (1-x)^2\} H_1 + (1-x)^2 H_2$$

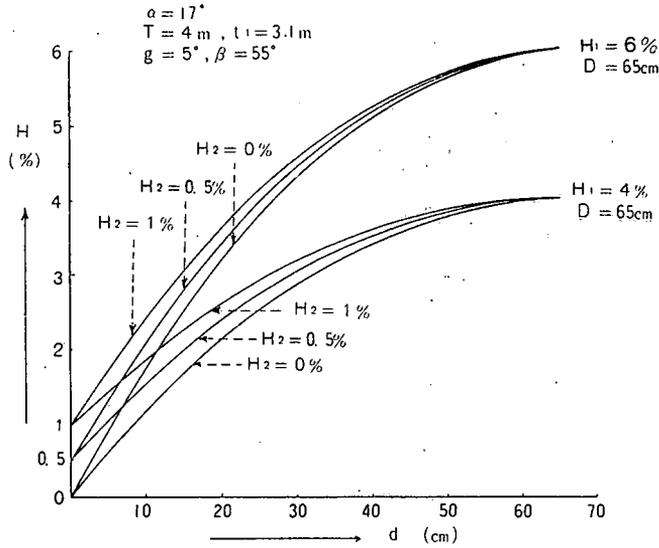
d が D に比して小さく、たとえば $d=\frac{D}{10}$ のようなときには、 $x=\frac{1}{10}$ であり、 $x^2=\frac{1}{100}$ であって、 x に比して x^2 を無視すると

$$H \approx 2xH_1 + (1-2x)H_2$$

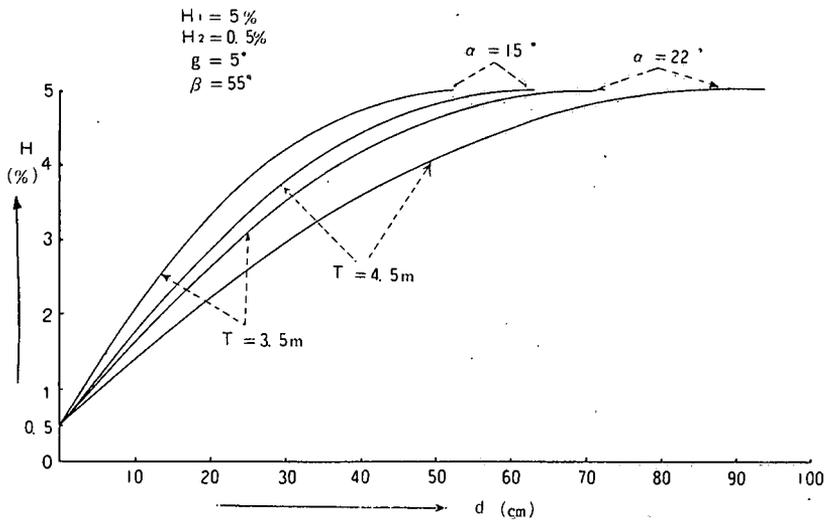
となり、表土層 d が小さい場合には直線的になる。直線の延長は $d=\frac{D}{2}$ 上の点における $H=H_1$ との交点をとおる。

第 8 図 (8-1) は $\alpha=17^\circ$ 、 $T=4\text{ m}$ 、 $t_1=3.1\text{ m}$ 、 $q=5^\circ$ 、 $\beta=55^\circ$ の場合、作図によって D 値 65 cm を求め、 H_1 を 6% と 4% にした場合、 H_2 が 0、0.5、1% の 3 組について、 d が変化した場合の $H-d$ の曲線を示したものであり、第 8 図 (8-2) は傾斜を異にした場合 (15° 、 22°)、 T を 4.5 および 3.5 m にえらんだときの $H-d$ 曲線の一例である。

第 4 表は高知県開発財団機械部における川村喜一郎技師の設計例²⁾³⁾ を基にし、同技師による概



第8図 H-d 曲線 (8-1)



第8図 H-d 曲線 (8-2)

算の傾斜度，畑巾，切りとりと盛り土の関係を示したもので，A方式においては表土（盛り土）の厚さを0.3~0.4 mの間にえらんだものである。表中のD値（第7図および(2)，(3)式）は，上記の α ，T， t_1 ， t_2 をもとにして，筆者らが作図法により求めたものである。

第4表 階段畑造成条件とD値 ($q=5^\circ$ ， $\beta=55^\circ$)

傾斜度	畑巾 (T)	A方式			B方式		
		切りとり巾 (t_1)	盛り土巾 (t_2)	D	切りとり巾 (t_1)	盛り土巾 (t_2)	D
15° (13~16)	3.5 m (3.5~3.7)	3.0 m	0.5 m	52.0 cm	1.75 m	1.75 m	30.5 cm
	4.0 (3.8~4.2)	3.2	0.8	56.0	2.0	2.0	34.8
	4.5 (4.3~4.8)	3.6	0.9	63.0	2.25	2.25	39.0
	5.0 (4.9~5.0)	4.0	1.0	69.6	2.5	2.5	43.7

傾斜度	畑 巾 (T)			A 方 式			B 方 式		
				切りとり巾 (t ₁)	盛り土巾 (t ₂)	D	切りとり巾 (t ₁)	盛り土巾 (t ₂)	D
17 (17~18)	3.5			2.7	0.8	57.0	1.75	1.75	36.5
	4.0	(3.6~4.2)		3.1	0.9	65.0	2.0	2.0	41.8
	4.5	(4.3~4.7)		3.5	1.0	73.0	2.25	2.25	47.0
	5.0	(4.8~5.0)		3.9	1.1	81.6	2.5	2.5	52.0
20 (19~21)	3.5	(3.5~3.7)		2.5	1.0	64.5	1.75	1.75	45.2
	4.0	(3.8~4.2)		2.9	1.1	75.0	2.0	2.0	51.5
	4.5	(4.3~4.8)		3.3	1.2	85.0	2.25	2.25	58.0
	5.0	(4.9~5.0)		3.8	1.2	98.0	2.5	2.5	64.5
22 (22~23)	3.5	(3.5~3.7)		2.4	1.1	70.5	1.75	1.75	51.3
	4.0	(3.8~4.2)		2.8	1.2	82.0	2.0	2.0	58.7
	4.5	(4.3~4.7)		3.2	1.3	93.8	2.25	2.25	65.7
25 (24~26)	3.5	(3.5~3.8)		2.2	1.3	75.5	1.75	1.75	60.2
	4.0	(3.9~4.0)		2.6	1.4	89.8	2.0	2.0	68.5
30 (27~30)	2.0	(3.0~3.3)		1.7	1.3	72.8	1.5	1.5	63.1
	3.5	(3.4~3.5)		2.0	1.5	84.2	1.75	1.75	74.0

第5表は現地における条件とD値より、切りとり混和された盛り土部の腐植%の計算値を求めたものであり、実際の盛り土層の腐植% (B方式では第IV列および第V列) との関係と比較したものである。もっともその値は実際の盛り土層全平均の腐植%ではなく、表層0~10 cmのものの平均を示したものであるが、第6図盛り土層下部の値を考慮しても、実際の値との間にいちじるしいへだたりはないものと考えられ、盛り土層の腐植%を計算によって推定しうるものと思われる。なお

第5表 現地における混和と腐植の希釈

	A 方 式			B 方 式	
	P	Q	R	A	B
地点					
α°	15	15	18	22	17
T m	4	4	4	4	4
D cm	56.0	56.0	65.0	58.7	41.8
d cm	16	15	17	15	10
H ₁ %	5.07	4.31	4.79	3.47	4.63
H ₂ %	1.0	0.9	1.1	0.8	1.0
H% (計算)	2.99	2.48	2.78	1.99	2.53
H% (現地)	2.17	2.70	2.53	1.99	2.13

計算による腐植%は既記のように、表土の容積重を下層土のそれと等しいとした値であり、実際には表土のそれはやや小であるから、表中の計算値%は若干値が減少する。

本調査を行なうにあたり、種々便宜をあたえられた高知県果樹試験場の方々、有益なご教示をたまわった高知県開発財川村喜一郎技師、県農林部松本宜三郎技師に感謝の意を表し、調査に協力された前田力哉、木下恒雄、藤田祥勝君の労を謝します。

要 約

ブルドーザによる階段畑造成法として高知地方で行なわれている二つの方法 (通称AおよびB方式) をとりあげ、造成畑土壌の性質の一つとしての腐植について、垂土壌断面および表面分布の状況を調査し、また、前地形斜面の状況から、切りとり混和された盛り土層の腐植%を計算によって推定し、現地の値と対比した。

文 献

- 1) 耕土培養法に基く調査における土壌分析法: 農林省農業改良局, 68 (昭和28年)
- 2) 高知県開発財団機械部: ブルドーザ工事設計例 (昭和38年)
- 3) 同 上 : A方式階段工標準断面図 (昭和38年)

(昭和39年7月15日受理)

