

日本火山灰土の機械的分析法*

第2報 熊本縣黒石原の黄褐色型について

菅野一郎・永井政雄

九州農業試験場

KANNO, I. & NAGAI, M. Mechanical Analysis of the Japanese Volcanic Ash Soils:

II. On the Yellowish Brown Type of Kuroshibara, Kumamoto Prefecture.

筆者の一人菅野と松井は日本火山灰土の粒子が分散剤の反応によつて分散状態をことにし、それらのちがいが亜型間または層位間によつてもおこり、とくに霧島火山の噴出物と思われる晋地型の B₂ 層の粒子が酸性側で分散のよいことをあきらかにした(1)。さらに有機物をのぞかぬ試料約 50 点について Puri 法と Bobinson 暫定法による値を報告した(2)。これらは有機物除去をおこなわぬときの値であるので、有機物除去後の分散状態をするためつぎの 4 分析法を各亜型について比較した。こゝでは黒石原の黄褐色型についてのべる(3)。

分析法 前報でもちいた方法のほかにかんどはイギリスの公定法といわれる Robinson 法とアメリカ農務省土壌調査部のヘキサメタ磷酸ソーダ法をつけくわえた。これらの大要はつぎのとおりである。

1. Robinson 法(4) 試料 10 gm をとりあとのべるように H₂O₂ で処理し、ロカ乾燥後秤量した試料を HCl で処理し(これは日本火山灰土が非石灰質土壌であるため省略した)、水洗後 n NaOH 4 cc をくわえ振とう後 1 l のシリンダー中で分散させピベット処理をおこない粘土(2 μ 以下)と微砂(2~20 μ)を測定する。

2. Robinson 暫定法(5) これは H₂O₂ 処理後の試料を秤量し、n HCl 20 cc をくわえ H₂O にて 100 cc にして 1 時間放置後コロジオン膜にて限外ロカし水洗する。このロ液について Al₂O₃ + Fe₂O₃ を測定し、これを溶失量(Loss by solution)とし粘土含量にくわえる。HCl 処理後の試料に n HCl 4 cc (2 cc のほうがよい)をくわえ振とう分散しピベット処理をおこなう。

3. Puri 法(6) H₂O₂ 処理後の試料を乾燥秤量し 750 cc のトルピカにいれ、n (NH₄)₂CO₃ 250 cc をくわえ半量となるまで熱する(泡沸をふせぐためケロシン 10 cc をくわえる)。つぎに n NaOH

4 cc と熱水をもとの量までくわえ、ふたゝび半量となるまで熱する。これを振とう分散後ピベット処理をおこなう。

4. ヘキサメタ磷酸ソーダ法(7) 有機物除去後の試料を乾燥秤量し、それにヘキサメタ磷酸ソーダ溶液を 10 cc くわえ振とうし後 1 l のシリンダーにうつしさらにヘキサメタ磷酸ソーダ溶液 10 cc をくわえ、電気攪拌器でよくかきまぜピベット処理をおこなう。

ヘキサメタ磷酸ソーダ溶液の製法: 125 gm の NaH₂PO₄・H₂O を白金皿にいれ徐々に熱し、650°C に 1.5 時間たもつ。熔融した内容物をきれいにした大理石板上に糸状に流す。固溶体となつたヘキサメタ磷酸ソーダを板よりとり細粉し、35.70 gm をとりそれに 7.94 gm の Na₂CO₃ をくわえ水にとかして 1 l とする。

つぎに 4 方法に共通している分析上の注意はつぎのとおりである。

1. 有機物除去のための H₂O₂ 処理法: 風乾細土 10 gm をとり水約 50 cc と 30% H₂O₂ 5 cc をくわえる(このときの H₂O₂ の濃度は約 3%)。もはや冷 H₂O₂ にて発泡しなくなるまでくりかえし、つぎに約 90°C に熱する。45 分おきに H₂O₂ 5 cc をくわえ、有機物が目でみえぬまでくりかえし、さらに 30 分熱し、あまつた H₂O₂ をのぞく。つぎに水 150 cc をくわえ、よくかきまぜコロジオン膜にてロカ水洗し、試料は 105°C に乾燥後秤量する。この値を 100 とし算出の基準にする。この基準は往々無視され最初の秤量した試料を 100 としているが、H₂O₂ 処理による減量を考えねばならぬから、この点とくに注意しなければならぬ。

黒石原の試料について H₂O₂ による有機物の分解の程度と H₂O₂ 使用量は第 1 表にあげたが A 層で約 90%、B₁ 層で約 80% が分解され、B₂ 層では 60% しか分解されない。

第1表 H₂O₂ 処理前後の有機物含量 (乾土 %)

層位	処理前 (%)	処理後 (%)	もちいた H ₂ O ₂ (cc)
A ₁	27.24	3.32	50
A ₂	9.85	1.09	25
B ₁	4.58	0.88	25
B ₂	1.36	0.54	20

2. 分散剤のヘキサメタ磷酸ソーダや NaOH についてはかならずブランクテストをおこなう。

3. H₂O₂ 処理後乾燥した試料を分散させるときは熱水をくわえゴムつきガラス棒で十分に砕く。

4. ピペット処理前の分散にはシリンダーを手で振とおするのでは不十分で電気攪拌器で5分、18時間以上放置したときは8分間かきまぜる。

結果とその検討 上記4方法による分析結果をあげると第2表のとおりである。4方法のうち Robinson 暫定法は酸性側の分散をしめし、ほかはみなアルカリ性側の分散である。各方法とも B₂ 層と A・B₁ 層とは反応がかなりちがっているが、これはおそらく除去した腐植と結合していた無機コロイドの性質によるものであろう。第2表よりまず指摘されることは有機物をかなりふくんでいた A・B₁ 層と B₂ 層とが分散媒

の pH によつてハッキリとことなつた分散をしめすことである。すなわち A・B₁ 層の粒子はアルカリ性側ではほとんど分散しないにもかかわらず酸性側分散でははなはだよく分散し、一方 B₂ 層ではこれとまったく逆の結果をしめしている。このようなことは有機物を除去しない場合にはみられなかつたことである。このことから阿蘇火山の噴出物にゆらいうる日本火山灰土では A・B₁ 層のようになんかの有機物をふくむ土壌物質にたいしては酸性側で分散する Robinson 暫定法がもつともよく、有機物のすくない B₂ 層のものにはアルカリ性側で分散させる方法とくに Robinson 法がよく適している。

なお有機物をのぞかぬものについて Puri 法の値を比較のため第2表にあげたが、それによるとかなり一様にアルカリ性側で分散することがわかる。また興味あることは有機物をのぞかぬ試料につき Puri 法の値から決定した土性は手ざわりできめた土性とよく一致したことで、このような分析法の価値に再考を要するものと思う。

如上のことから阿蘇火山の噴出物についての機械的分析法においては A・B₁ 層については Robinson 暫定法を、B₂ 層にたいしては Robinson 法をもちいることがよいといえよう。なお今後ほかの型型についてもたしかめてみるつもりである。

第2表 分散法を異にしたときの土壌粒子の分散の程度 (乾土 %)

分析法	層位	微砂 (20~2μ)	粘土 (<2μ)	溶失量 (%)	分散液の pH	土性*
<u>H₂O₂ 処理</u>						
ヘキサメタ磷酸ソーダ法 (7)	A ₁	47.28	3.60	...	7.40	L
	A ₂	29.69	1.13	...	7.50	VFSL
	B ₁	39.98	5.61	...	7.50	VFSL
	B ₂	37.26	23.78	...	7.85	CL
Robinson法 (4) (NaOH)	A ₁	13.27	tr	...	7.88	VFS
	A ₂	10.09	tr	...	7.73	VFS
	B ₁	7.41	tr	...	7.88	VFS
	B ₂	44.52	37.51	...	9.83	C
Puri 法 (6) (炭酸アンモン・NaOH)	A ₁	42.78	0.42	...	7.45	FSL
	A ₂	12.19	tr	...	7.70	LFS
	B ₁	7.72	0.15	...	7.90	LFS
	B ₂	51.59	34.06	...	8.50	SiC
Robinson 暫定法 (5) (HCl)	A ₁	30.67	32.30	4.41	3.43	C
	A ₂	37.25	43.37	4.13	3.43	C
	B ₁	38.33	55.76	2.62	3.43	C
	B ₂	34.22	4.73	2.18	2.68	VFSL
<u>H₂O₂ 無処理</u>						
Puri (6)	A ₁	41.17	15.45	...	7.66	L
	A ₂	47.01	19.08	...	8.30	L
	B ₁	53.65	23.97	...	8.65	SiCL
	B ₂	46.58	45.98	...	9.50	C

* VFS = 極細砂土, VFSL = 極細砂壤土, FSL = 細砂壤土, LFS = 壤質細砂土, L = 壤土, CL = 粘壤土, SiCL = 微砂質粘壤土, C = 粘土, SiC = 微砂質粘土.

文献および註

*日本火山灰土に関する研究の一部。

- 1) 菅野一郎・松井 健：農業及園芸 24 (1949), 695~6. これを本研究の第1報とする。
- 2) 菅野一郎・松井 健：九州農試彙報 1 (1951), 47~9.
- 3) この土壤の一般的理化学的性質については本誌 pp. 3~4 をみられたし。
- 4) *Imp. Bur. Soil Sci. Tech. Comm. No. 26* (1933).
- 5) *Ibid.*, p. 25.
- 6) Puri, A. N. : *Soil Sci.*, 39 (1935), 263~70.
- 7) Kilmer, V. T. & Alexander, L. T. : *Soil Sci.*, 68 (1949), 15~24.