

# 火山灰土壤に生育する果樹に対する 珪カルの肥効について

## 第3報 表層の黒色土ならびに下層の黄褐色土に植えられた リンゴおよびモモの幼樹に対する珪カルの肥効

熊代 克己・建石 繁明

信州大学農学部 果樹園芸学研究室

### I 緒 言

筆者はさきに、火山灰土壤の表層に存在する腐植質黒色埴壤土に植えられたリンゴ、ナシおよびブドウの各幼樹の生育に対して、珪カルの肥効が炭カルに比較してきわめてすぐれていることを報告した<sup>3),4)</sup>。

果樹は一般に深根性であつて、表層土のみならず下層土の性質が、樹の生産力に大きく影響する。そこで今回は、これまで実験を行なつてきた表層の腐植質黒色土と、その下層に存在する黄褐色埴壤土（第3層）の兩者を用いて、リンゴおよびモモの幼樹を植え、珪カルの肥効について実験した。

### II リンゴおよびモモの1年生樹を用いた実験

#### 1 材料および方法

供試土壤は、信州大学農学部構内未耕地の、第1層の腐植質黒色土および第3層の黄褐色土であつて、その化学的諸性質は第1表に示すとおりである。

Table 1. Chemical properties of the soils used in the experiment.

	pH		Exchange acidity ( $y_1$ )	Exchangeable cations (me/100g)			Available $P_2O_5$ (ppm)	Absorption coefficient of $P_2O_5$
	( $H_2O$ )	(KCl)		Ca	Mg	K		
Black surface soil	4.81	4.48	3.75	0.85	0.34	0.47	4.6	2,170
Yellowish brown subsoil	5.26	4.97	1.25	1.02	0.46	0.52	1.2	1,890

昭和34年12月に、表層黒色土および下層黄褐色土を素鉢1尺鉢につめ、各土壤について、肥料三要素のみを施用した対照区、それにさらに珪カルを施用した珪カル区、施用した珪カル中の石灰および苦土成分を炭カルおよび苦土石灰で施用した石灰+苦土区、および珪カル中の石灰成分を炭カルで施用した石灰区の4試験区を設けた。そして、1区6鉢として、リンゴ（国光）およびモモ（大久保）の各1年生苗を、各鉢1本ずつ植えた。

供試した珪カルは、高炉製鉄鉍滓で、アルカリ度43、有効石灰37%、有効珪酸27%そして

有効苦土5%を含有していた。また、供試した苦土石灰には有効石灰35%および有効苦土17%を含み、炭カルには有効石灰55%を含んでいた。実際に施用した1鉢あたりの量は、第2表に示すとおりである。

Table 2. Amounts of slag, dolomite and limestone applied per tree (I).

Treatment	Slag (CaO, MgO) (g)		Dolomite (CaO, MgO) (g)		Limestone (CaO) (g)	
Control	—	—	—	—	—	—
Slag	60	(22, 3)	—	—	—	—
CaO+MgO	—	—	18	(6, 3)	29	(16)
CaO	—	—	—	—	40	(22)

In addition to the above, N:4g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:2g and K<sub>2</sub>O:3g were applied to each tree.

肥料三要素は、1鉢あたり窒素4g、リン酸2g、カリ3gずつ施用した。用いた肥料は、硫酸、尿素、過リン酸石灰および塩化カリである。

過リン酸石灰、珪カル、苦土石灰および炭カルは、定植時に全量を土壌とよく混和しながら施用し、窒素およびカリは、定植時に半量を硫酸および塩化カリで施用し、残りの半量は尿素および塩化カリで6月および7月の2回に分けて追肥した。

1年後の昭和35年12月に、樹を掘上げて生育量を調査した。その際、モモは地上部と地下部とに解体したが、リンゴは解体せずに後の実験に用いた。

土壌反応の測定は、8月および掘上時に鉢の中央部から土壌を採取し、蒸留水および1N塩化カリ液で浸出後、キンヒドロソ電極法によつて測定した。

## 2 結果

### (1) 土壌反応

8月および12月に測定した各区の土壌pHの平均値は、第3表に示すとおりである。

Table 3. Soil pH in each treatment (I).

Treatment	Black soil		Yellowish brown soil	
	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)
Control	4.6	4.4	5.0	4.7
Slag	5.7	5.1	6.4	5.8
CaO+MgO	6.3	5.7	7.1	6.6
CaO	6.2	5.6	7.0	6.4

すなわち、黒色土および黄褐色土ともに、対照区、珪カル区、石灰区、石灰+苦土区の順に土壌pH値が高くなっている。黒色土と黄褐色土とを比較すると、各区とも黄褐色土の方がpH値が高い。

### (2) リンゴの生育量

12月の掘上時におけるリンゴの生育量は、第4表に示すとおりである。

すなわち、黒色土においては、新梢総伸長量および全生体重ともに、珪カル区においてもつともすぐれており、石灰+苦土区、石灰区、対照区の順におとつている。ただし、石灰+苦土区と石灰区との新梢伸長量には差がない。

Table 4. Tree growth of apples as affected by applications of slag, lime and magnesia (I).

Treatment	Total shoot length (cm)	Total weight (g)
Black soil		
Control	274(100)	355(100)
Slag	386(141)	676(190)
CaO+MgO	324(118)	626(176)
CaO	323(118)	561(158)
Yellowish brown soil		
Control	231(100)	375(100)
Slag	289(125)	627(167)
CaO+MgO	229( 99)	488(130)
CaO	210( 92)	444(118)



Fig. 1. Mild symptoms of boron deficiency in apple leaves.

おとつているが、新梢伸長量に比べて花芽形成数の方が各区間の差が大きい。全生体重、地上部生体重および地下部生体重も、珪カル区においてもつともすぐれ、石灰+苦土区、石灰区、対照区の順におとつている。珪カル区ではとくに地下部生体重が大である。T-R率は、珪カル区、対照区、石灰区、石灰+苦土区の順に高くなっている。

黄褐色土においては、総新梢伸長量は珪カル区においてもつともすぐれ、対照区、石灰+苦土区、石灰区の順におとつている。花芽形成数は珪カル区においてもつとも多く、石灰+苦土区、対照区、石灰区の順に少なくなっている。全生体重も珪カル区でもつともすぐれ、

一方黄褐色土においては、新梢伸長量は、珪カル区においてもつともすぐれ、ついで対照区であり、石灰+苦土区および石灰区では対照区よりもおとつている。全生体重は、珪カル区においてもつともすぐれ、石灰+苦土区、石灰区、対照区の順におとつており、新梢伸長量における傾向とやや異なっている。

黄褐色土においては、6月下旬頃、石灰+苦土区および石灰区の新梢の先端に、第1図に示すような、葉が小さく黄化する症状が現われ、1部で伸長が停止した。ホウ素欠乏ではないかと思われたので、ホウ砂の0.2%液に生石灰を0.1%加用して葉面散布したところ、ふたたび伸長を開始し正常な葉が展開した。

また、黒色土および黄褐色土ともに、苦土成分が施用されていない対照区および石灰区においては、7月頃から苦土欠乏症状が現われた。

第2図にみられるとおり、苦土欠乏による落葉は、黒色土の対照区においてもつともいちじるしく、黄褐色土では黒色土に比べて軽微である。

### (3) モモの生育量および花芽形成数

12月の掘上時における、モモの新梢総伸長量、花芽形成数、地上部および地下部生体重およびT-R率は、第5表に示すとおりである。

まず黒色土においては、総新梢伸長量および花芽形成数ともに、珪カル区においてもつともすぐれ、石灰+苦土区、石灰区、対照区の順に

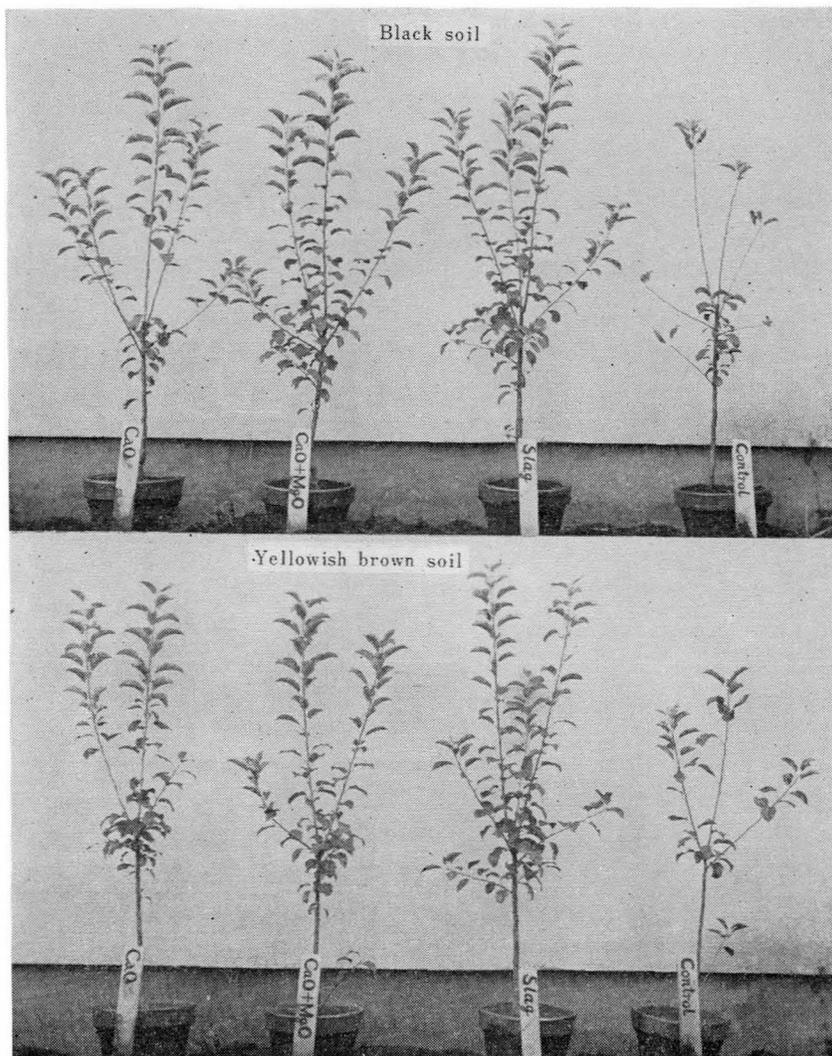


Fig. 2. Growth appearance of apples in each treatment (photographed on Aug. 31).

石灰+苦土区、石灰区、対照区の順におとつている。地上部生体重は新梢伸長量とほぼ同じ傾向にあり、地下部生体重は全生体重とほぼ同じ傾向にある。T-R率は、対照区では他の3区に比べて高い。

黄褐色土の各区における生育を黒色土の場合と比較すると、対照区は黒色土よりも黄褐色土において生育がすぐれるのに対し、他の3区は黒色土に比べて黄褐色土において生育がおとつり、とくに石灰+苦土区および石灰区における地上部の生育は黄褐色土ではきわめておとつている。結局、珪カル区における生育がもつともすぐれている点は両土壤に共通しているが、黄褐色土では各区間における生育量の差が黒色土におけるほど顕著でない。

なお、モモにおいてもリンゴとほぼ同様に、黒色土の対照区および石灰区、黄褐色土の対

Table 5. Tree growth and flower bud formation of peaches as affected by applications of slag, lime and magnesia.

Treatment	Total shoot length (cm)	No. of flower buds	Total weight (g)	Top weight (g)	Root weight (g)	T/R
Black soil						
Control	167(100)	40(100)	323(100)	105(100)	217(100)	0.48
Slag	270(162)	104(260)	523(162)	162(154)	362(167)	0.45
CaO+MgO	235(141)	88(220)	416(129)	144(137)	272(125)	0.54
CaO	189(113)	76(190)	372(115)	127(121)	245(113)	0.52
Yellowish brown soil						
Control	166(100)	55(100)	307(100)	102(100)	206(100)	0.50
Slag	178(107)	84(153)	469(153)	125(122)	345(167)	0.36
CaO+MgO	122( 73)	59(107)	348(113)	98( 96)	252(122)	0.39
CaO	102( 61)	52( 95)	316(103)	84( 82)	232(113)	0.36

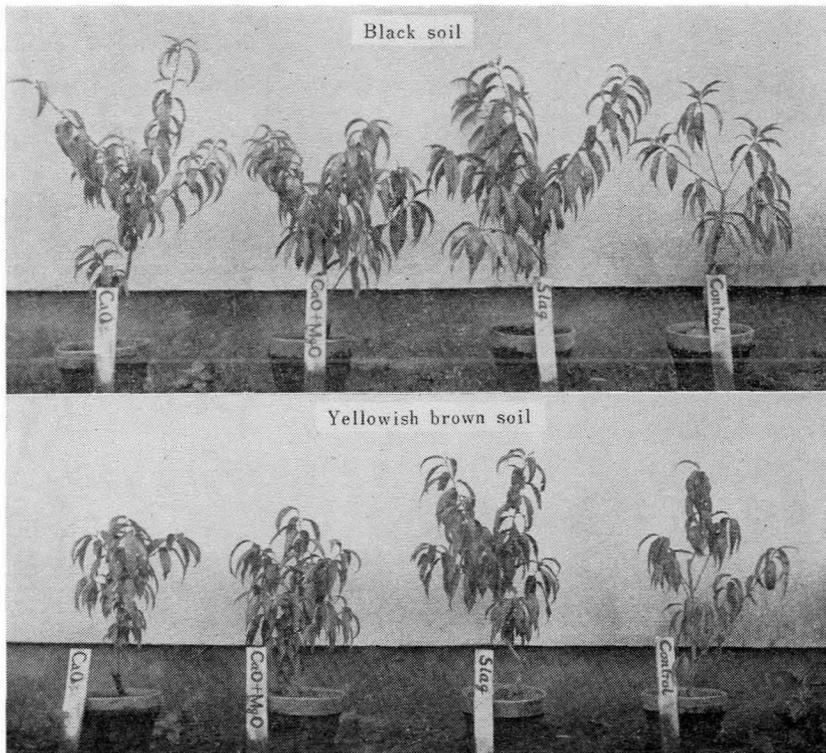


Fig. 3. Growth appearance of peaches in each treatment (photographed on Aug. 31).

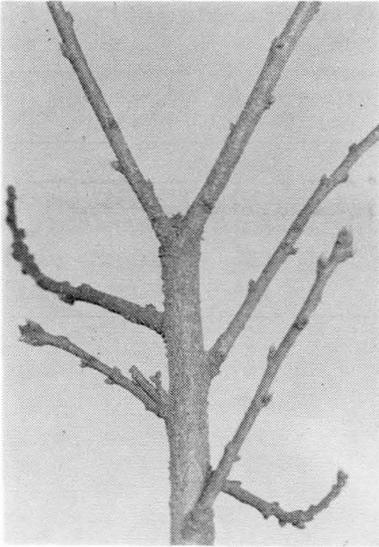


Fig. 4. Rough bark appearance of peach shoots in the CaO+MgO treatment to yellowish brown soil.

照区には、苦土欠乏症状が発生した。第3図は苦土欠乏による落葉状態を示したものである。また、モモではリンゴにおけるようなホウ素欠乏症状は認められなかったが、黄褐色土の石灰+苦土区および石灰区においては、新梢の伸長が早期に停止し、樹皮が第4図に示すような粗皮状態を呈した。

### III リンゴの2年生樹を用いた実験

#### 1 材料および方法

前記と同一場所から第1層の腐植質黒色土と第3層の黄褐色埴壤土とを採取し、内径50cm、深さ45cmのコンクリート鉢（容積は素鉢1尺鉢の約10倍）につめ、第6表に示すように、対照区、珪カル少量区、同多量区、石灰+苦土少量区、同多量区、石灰少量区および同多量区の計7試験区を設けた。そして、前記の実験を終了して掘上げたリンゴの2年生樹を、生育量の調査後ただちに、

対照区では6本のうち3本を選び、その他の区では6本を3本ずつ2組に分けてそれぞれの少量区および多量区にあて、1鉢に1本ずつ定植した。

施用した肥料の量は第6表に示すとおりであり、用いた肥料も前年の実験と同じである。また、施肥時期も前年に準じて行なつた。なお本年度は、ホウ素欠乏の予防の意味で、前年と同じ組成のホウ砂液を5月中旬に葉面散布した。

Table 6. Amounts of slag, dolomite and limestone applied per tree (II).

Treatment	Slag (CaO, MgO) (g)	Dolomite (CaO, MgO) (g)	Limestone (CaO) (g)
Control	—	—	—
Slag	Low 200 (74, 10)	—	—
	High 400 (148, 20)	—	—
CaO+MgO	Low —	60 (21, 10)	97 (53)
	High —	120 (42, 20)	194 (107)
CaO	Low —	—	135 (74)
	High —	—	270 (149)

In addition to the above, N:20g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:6g and K<sub>2</sub>O:12g were applied to each tree.

土壌の有効態リン酸およびリン酸吸収係数は、掘上時に鉢の中央部から土壌を採取して、前者は TRUOG の方法、後者は日本土性調査法に従つて測定した。

葉内の養分要素含量の分析は、8月12日に新梢の中央部の葉を採取し、乾燥粉末化した試料について、窒素はマイクロケルダール法、リンはモリブデン青法、カリウムは炎光光度法、カルシウムおよびマグネシウムはキレート滴定法、珪酸は重量法、ホウ素はクルクミン法によ

つて定量した。

その他の方法は、すべて前年に準じて行なつた。

## 2 結果

### (1) 土壌の pH 値, 有効態リン酸含量およびリン酸吸収係数

各区における土壌の pH 値, 有効態リン酸含量およびリン酸吸収係数は、第 7 表に示すとおりである。

Table 7. pH, available phosphoric acid content and absorption coefficient of phosphoric acid of the soil in each treatment.

Treatment	pH		Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Absorption coefficient of P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)		
Black soil				
Control	4.6	4.3	6.4 (100)	2,140 (100)
Slag	Low	5.2	7.0 (110)	2,120 (99)
	High	5.7	8.0 (125)	2,110 (99)
CaO+MgO	Low	6.0	7.0 (109)	2,120 (99)
	High	6.4	7.9 (124)	2,110 (99)
CaO	Low	5.9	7.1 (111)	2,120 (99)
	High	6.2	7.7 (120)	2,120 (99)
Yellowish brown soil				
Control	5.1	4.7	6.0 (100)	1,830 (100)
Slag	Low	5.9	6.6 (110)	1,750 (96)
	High	6.4	6.8 (113)	1,720 (94)
CaO+MgO	Low	6.7	7.0 (115)	1,730 (95)
	High	7.1	7.0 (117)	1,710 (93)
CaO	Low	6.7	6.4 (107)	1,780 (97)
	High	7.0	6.9 (115)	1,750 (96)

土壌 pH 値は、黒色土および黄褐色土ともに、対照区、珪カル少量区、珪カル多量区、石灰少量区、石灰+苦土少量区、石灰多量区、石灰+苦土多量区の順に高くなっている。また、各処理区とも、黒色土よりも黄褐色土において pH 値が高い。なお、対照区および各多量区の pH 値は前年の実験における各該当区の pH 値にほぼひとしい。

土壌の有効態リン酸含量は、両土壌共、対照区においてもつとも低く、珪カル、石灰+苦土および石灰を施用した各区では高くなっており、そして各施用区共、少量区よりも多量区において高い。黒色土と黄褐色土とを比較すると、各区共、後者において有効態リン酸含量がやや低い。

土壌のリン酸吸収係数は、黒色土では、各区の間にほとんど差がない。一方黄褐色土では、黒色土に比べて全般にやや低くまた各区間の差がやや大であり、そして、対照区でもつとも高く、石灰少量区、珪カル少量区、石灰多量区、石灰+苦土少量区、珪カル多量区、石灰+苦土多量区の順にわずかずつ低下している。

## (2) 生育量

12月の掘上時における生育量の測定結果は、第8表に示すとおりである。

Table 8. Tree growth of apples as affected by applications of slag, lime and magnesia (II).

Treatment	Total weight (g)	Top weight (g)	Root weight (g)	T/R
Black soil				
Control	820 (100)	346 (100)	474 (100)	0.73
Slag	{Low 2,130 (260)	779 (225)	1,351 (285)	0.58
	{High 2,677 (326)	945 (273)	1,732 (365)	0.55
CaO+MgO	{Low 2,020 (246)	803 (232)	1,217 (257)	0.66
	{High 2,460 (300)	845 (244)	1,615 (341)	0.52
CaO	{Low 1,207 (147)	578 (167)	629 (133)	0.92
	{High 1,667 (203)	806 (233)	861 (182)	0.94
Yellowish brown soil				
Control	1,297 (100)	512 (100)	785 (100)	0.65
Slag	{Low 2,010 (155)	706 (138)	1,034 (166)	0.54
	{High 2,333 (180)	827 (162)	1,506 (192)	0.55
CaO+MgO	{Low 1,710 (135)	615 (120)	1,095 (139)	0.56
	{High 1,645 (127)	583 (114)	1,062 (135)	0.55
CaO	{Low 1,457 (112)	575 (112)	882 (112)	0.65
	{High 1,434 (111)	564 (110)	870 (111)	0.65

まず黒色土においては、全生体重では、珪カル多量区がもつともすぐれ、それについて石灰+苦土多量区、珪カル少量区、石灰+苦土少量区、石灰多量区、同少量区の順におとり、対照区がもつともおとつている。地上部生体重では、珪カル多量区がもつともすぐれ、ついで石灰+苦土多量区、石灰多量区および石灰+苦土少量区、珪カル少量区、石灰少量区の順におとり、対照区がもつともおとつている。地下部生体重は、全生体重とほぼ同様な傾向にある。そしてT-R率は、珪カル多量区、同少量区および石灰+苦土多量区では低く、石灰+苦土少量区、対照区の順にやや高くなり、石灰多量区および同少量区ではかなり高い。

黄褐色土においては、全生体重、地上部生体重および地下部体重ともに、珪カル多量区、がもつともすぐれ、珪カル少量区、石灰+苦土多量区、同少量区、石灰多量区および同少量区、対照区の順におとつている。T-R率は、珪カル多量区、同少量区、石灰+苦土多量区および同少量区では低く、石灰多量区、同少量区および対照区ではやや高い。

結局、両土壌とも、珪カル多量区の生育がもつともすぐれている。なお、両土壌における生育量を比較すると、対照区は黄褐色土における生育量の方がすぐれているが、他の各区は黒色土における生育量の方がすぐれている。そして、各区間における生育量の差は、黒色土における方が大である。また、T-R率は全般に、黄褐色土よりも黒色土において高い。

前年の実験において発生した苦土欠乏症状は本実験においても発生し、その程度は黒色土の対照区でもつともいちじるしく、同土壌の石灰多量区および同少量区でもかなり発生した。

黄褐色土では発生が比較的軽微であつたが、対照区ではかなり発生し、石灰多量区および同少量区にもわずかに発生した。なお、前年の実験において発生したホウ素欠乏は、本年は前もつてホウ砂液を散布したために発生しなかつた。

### (3) 葉内要素含量

各区における葉内の窒素、リン、カリウム、カルシウム、マグネシウム、珪酸およびホウ素の含量を分析した結果は、第9表に示すとおりである。

まず黒色土において、窒素含量は、対照区でやや低いが、その他の各区の間には大差がない。リン含量は、珪カル多量区でやや高く、石灰少量区および対照区でやや低い。カリウム含量は、対照区できわめて高く、それについて珪カル少量区、石灰多量区および同少量区で

Table 9. Nutrient contents in apple leaves as affected by applications of slag, lime and magnesia (dry matter %).

Treatment	N	P	K	Ca	Mg	SiO <sub>2</sub>	B*
Black soil							
Control	2.69	0.201	2.27	0.98	0.09	0.38	42.5
Slag	{Low	2.92	0.220	1.94	1.28	0.20	36.5
	{High	2.88	0.227	1.82	1.47	0.24	36.8
CaO+MgO	{Low	2.83	0.208	1.85	1.45	0.20	34.6
	{High	2.90	0.215	1.80	1.53	0.23	33.0
CaO	{Low	2.95	0.199	1.98	1.50	0.11	37.6
	{High	2.95	0.220	1.94	1.75	0.12	36.2
Yellowish brown soil							
Control	2.38	0.195	2.00	1.25	0.10	0.48	40.3
Slag	{Low	3.02	0.214	1.56	1.36	0.24	37.8
	{High	2.79	0.223	1.70	1.64	0.22	36.8
CaO+MgO	{Low	2.83	0.220	1.67	1.34	0.20	30.2
	{High	2.97	0.225	1.32	1.63	0.25	23.6
CaO	{Low	2.90	0.218	1.62	2.05	0.15	30.5
	{High	2.95	0.220	1.58	2.17	0.19	23.2

\* ppm

はやや高く、珪カル多量区、石灰+苦土多量区および同少量区ではやや低い。カルシウム含量は、対照区ではきわめて低く、珪カル少量区、石灰+苦土少量区、珪カル多量区、石灰少量区、石灰+苦土多量区、石灰多量区の順に高い。マグネシウム含量は、対照区ではきわめて低く、石灰少量区、同多量区、珪カル少量区および石灰+苦土少量区、同多量区、珪カル多量区の順に高くなつている。珪酸含量は、珪カル多量区および同少量区で高く、石灰+苦土多量および区同少量区で低い。ホウ素含量は、対照区でもつとも高く、石灰少量区、珪カル多量区、同少量区、石灰多量区、石灰+苦土少量区、同多量区の順に低い。

黄褐色土において、窒素含量は、対照区ではかなり低いが、その他の各区の間には大差がない。リン含量は、対照区でやや低く、石灰+苦土多量区および珪カル多量区ではかなり高い。カリウム含量は、リン含量とは逆に対照区でやや高く、石灰+苦土多量区ではやや低い。カルシウム含量は、対照区でもつとも低く、石灰+苦土少量区および珪カル少量区、石灰+

苦土多量区および珪カル多量区、石灰少量区、同多量区の順に高い。マグネシウム含量は、対照区ではきわめて低く、石灰少量区、同多量区、石灰+苦土少量区、珪カル少量区、同多量区、石灰+苦土多量区の順に高い。珪酸含量は、珪カル多量区および同少量区では高く、石灰+苦土少量区および同多量区では低い。ホウ素含量は、対照区、珪カル多量区および同少量区では高く、石灰多量区および石灰+苦土多量区では低い。

#### IV 考 察

本実験のうち、黒色土における土壤反応およびリンゴ樹の生育量の結果は、これまでの報告<sup>3),4)</sup>とほとんど同一の傾向にある。そして、黒色土におけるモモ樹の生育も、リンゴ樹の生育とはほぼ同じ傾向にあり、珪カルの肥効がきわめて顕著であり、珪カル中の石灰成分あるいは石灰と苦土成分だけを施用した場合に比べて格段に生育がすぐれている。花芽形成数もまた珪カル施用区においてもつとも多い。なお、苦土成分を施用しなかつた各区では苦土欠乏による落葉がいちじるしく、このことが生育（とくに根部の生育）を強く阻害したことも、リンゴの場合と同様である。

黄褐色土においては、黒色土における場合と傾向がやや異なっている。まず、施用したアルカリ成分は同量であつても、黄褐色土においては黒色土に比べて pH 値の上昇度が著しい。これは、黒色土は多量の腐植質を含有し緩衝能がすこぶる強いものに対し、黄褐色土はそれに比べて緩衝能がおとるためであろう。

黄褐色土におけるリンゴの生育は、珪カル施用区では対照区に比べてすぐれているが、石灰+苦土施用区および石灰施用区では対照区と大差なく、新梢伸長量はかえつて対照区よりもおとつている。黄褐色土の石灰+苦土区および石灰区で新梢の伸長がおとつた主な原因は、ホウ素欠乏のためであろうと思われる。土壤中のホウ素は pH 値が上昇するにつれて不可吸態化するといわれており、2年目の実験における葉分析の結果においても、土壤 pH 値の高い区ほど葉内ホウ素含量が低い。とくに、黄褐色土の石灰+苦土多量区および石灰多量区では低く、欠乏症状が発生する限界濃度に近い<sup>1)</sup>。また、黄褐色土の石灰+苦土区および石灰区においては、少量施用区の方が多量施用区よりも地上部の生育がすぐれている。これらのことから、この土壤においては、反応が中性付近になると微酸性の場合に比べて生育が明らかに減退し、その原因の1つがホウ素欠乏にあることが推察される。

なお、黄褐色土では黒色土におけるほど苦土欠乏が発生しなかつたが、これは黄褐色土はもともと黒色土に比べてやや多量の苦土を含有していたためであろう。

モモにおいても、黄褐色土ではリンゴにおけると同様に、珪カル区の生育は対照区よりもすぐれているが、石灰+苦土区および石灰区の生育は対照区と大差なく、地上部の生育はかえつて対照区よりも劣つている。この原因もおそらく、土壤 pH 値の上昇にともなうホウ素その他の養分の不可吸態化によるものと思われる。

本実験においては、珪カルおよびその主要成分である石灰と苦土の施用量を、これまでの黒色土における実験の結果からみた最適適量だけ施用したために、黒色土に比べて緩衝力の弱い黄褐色土においては土壤 pH が上昇しすぎたきらいがある。黄褐色土においては、もう少し施用量を少なくすれば、石灰や苦土の肥効がより顕著に認められたかも知れない。一方、この実験から、珪カルは多量に施肥しても土壤 pH が急激に上昇したりせず、炭カルや苦土石灰に比べて過剰施肥の害が少ないといえるだろう。

## V. 摘 要

ばん土質火山灰土壌から採取した表層（第1層）の腐植質黒色土壌ならびに下層（第3層）の黄褐色埴壤土の pH 値，有効態リン酸含量およびリン酸吸収係数に及ぼす珪カルおよびその主要成分である石灰および苦土の施用効果を調べ，さらにそれらの土壌を用いて鉢植えにしたリンゴおよびモモの幼樹の生育ならびに葉内養分含量に及ぼすこれらの肥料の施用効果を調査した。

1. 土壌 pH 値は，全般に，黒色土よりも黄褐色土において高かった。そして，施用した石灰および苦土の量は同じでも，石灰＋苦土施用区では珪カル施用区よりも土壌 pH 値がかなり高かった。珪カル，石灰および苦土の施用によつて，土壌の有効態リン酸含量が増加し，リン酸吸収係数がわずかながら低下した。

2. リンゴの樹体生育量，およびモモの樹体生育量ならびに花芽形成数は，両土壌とも珪カル施用区においてもつとも優れた。リンゴおよびモモともに，苦土成分を施用しなかつた対照区および石灰施用区においては，マグネシウム欠乏に基づく落葉がいちじるしかつた。また，黄褐色土の石灰施用区および石灰＋苦土施用区においては，ホウ素欠乏が発生して新梢の生長が不良であつた。

3. リンゴにおける葉分析の結果，両土壌とも，対照区および石灰施用区では，葉内マグネシウム含量がきわめて低かつた。また，土壌 pH 値が高い区ほど葉内ホウ素含量が低い傾向にあり，黄褐色土の石灰施用区および石灰＋苦土施用区ではとくに低かつた。

## 引用文献

- 1) Childers, N.F. 1954. Fruit nutrition. Hort. Publ. Rutgers Univ. New Brunswick, N. J., U. S. A.
- 2) 小林章・熊代克巳・北川博敏. 1958. 土壌反応が果樹の苗木の生長に及ぼす影響. 農及園. 33 : 1083—1084.
- 3) 熊代克巳. 1959. 火山灰土壌に生育する果樹に対する珪カルの肥効について（第2報）珪カル及び珪カル中の主要成分の施用がリンゴ幼樹の生育に及ぼす効果. 園学雑. 28 : 306—309.
- 4) ———・岡村清. 1958. 同上（第1報）りんご，ぶどう及びなし幼樹の生育に及ぼす炭カル並びに珪カルの肥効の比較. 園学雑. 27 : 265—270.
- 5) 奥田東. 1958. 珪酸資材の導入による農産物の究極収量向上に関する研究. 文部省試験研究費研究報告 No. 48.

## Fertilizer Effects of Slag on the Fruit trees Growing on Volcanic Ash Soil

### III Fertilizer Effects of Slag on the Growth of Young Trees of Apple and Peach Planted on the Black Soil and the Yellowish Brown Soil both Originated from Volcanic Ash

By Katsumi KUMASHIRO and Shigeaki TATEISHI

Laboratory of Pomology, Fac. Agric., Shinshu Univ.

#### Summary

Effects of application of slag, lime and magnesia on the pH, the content of available phosphoric acid, and the absorption coefficient of phosphoric acid of black soil and yellowish brown soil both originated from allitic volcanic ash were investigated. Effects of these fertilizers on the tree growth and the nutrient content in leaves of apples and peaches planted in the pots with these soils were also observed.

1. Soil pH values in each treatment were higher in the yellowish brown soil than in the black soil. In the both soils, the soil pH in the slag treatment was lower than in the lime plus magnesia treatment, though the same amounts of lime and magnesia were supplied in the both treatments. By application of slag, lime and magnesia, content of available phosphoric acid in the soil was increased, but absorption coefficient of phosphoric acid was slightly decreased.

2. In the both soils, tree growth of apples and peaches, and flower bud formation of peaches were most superior in the slag treatment. In the trees of the control, to which no lime and magnesia were supplied, and in those of the lime treatment, to which no magnesia was supplied, considerable defoliation occurred in summer owing to magnesium deficiency in the both species. In the lime and the lime plus magnesia treatments to the yellowish brown soil, shoot growth of the both species was retarded owing to boron deficiency.

3. As the result of leaf analysis in apples, it was found that when magnesium was not supplied magnesium content of leaves was remarkably low in the both soils. Also, it seemed that boron content decreased with the rise of soil pH. Especially, it was very low in the lime and the lime plus magnesia treatments to the yellowish brown soil.