香川県における 5 地質系統土壌と 温州ミカン幼木の生育 (予報)

山 田 正 純

(香川県農業試験場府中分場)

M. YAMADA: Properties of five soils in Kagawa prefecture and growth of young Satsuma orange trees on them

Summary

1. One-year-old Satsuma orange trees were planted singly in the 1/2,000 a Wagner's pots with each of the five different soils which commonly distributed in the fruit growing areas in Kagawa prefecture. The name of soils used was as follows; diluvian soil, soil derived from Izumi sandstone, granitic soil, soil from biotite andesite, and soil from Sanuki andesite. Experiments were carried on from March 1957 to October 1959, applying ammonium sulfate, fused magnesium phosphate, and potassium sulfate as well as barnyard manure.

2. On each kind of soils, trees grew better when planted with its surface soil than when planted with its subsoil. In the comparison of the growth among the five different soils, the Sanuki andesite soil was the best, then the Izumi sandstone soil, followed by the granitic soil, the biotite andesite soil, and the diluvian soil in order.

3. On the Izumi sandstone soil, defoliation took place in the latter part of the experimental period. As one of the causes for it, the shortage of Ca supply in connection with the high soil acidity was considered, of which however a further study is necessary.

4. The diluvian soil on which the tree growth

was most inferior, was of poor moisture holding and base exchanging capacities, containing a high percentage of easily reducible Mn. The leaf analysis of trees grown on it, showed low Ca and extremely high Mn contents.

5. The granitic soil was sandy and had poor moisture and nutrient holding capacities. However, the leaf analysis revealed neither nutrient deficiency nor surplus. So, the inferior tree growth on it might be mainly due to the poor physical conditions of the soil.

6. Regardless of the high moisture and nutrient holding capacities, the biotite andesite soil had low pH value, extremely high y_1 value, and very low percentage of Ca saturation. Therefore, the poor tree growth on it might be caused by limited Ca supply and high acidity of the soil.

7. The Sanuki andesite soil on which trees grew best, had the high moisture holding and base exchanging capacities. Nevertheless, the soil was of fairly high acidity and contained a considerable amount of easily reducible Mn, trees grown on it showing the high Mn content of leaves. So, the best growth of trees on it might be due to the superior physical soil conditions.

I. は し が き

香川県における温州ミカンの栽培の歴史は比較的早く明治の中期にさかのぼるが、その肥培管理に関しては最近まで基礎的研究がなされておらず、農家は単に経験的あるいは先進他県の模倣による肥培管理を行なってきたにすぎない。したがって、本県の土壌条件に真に合致した肥培管理であつたかどうかについては疑問がないわけではない。

本報告は 1956 年次来実施してきた県内の主要地質系統、母岩および母材を異にした土壌の理化学的性質に関する調査成績と温州ミカン幼木の生育に及ぼすこれら土壌の影響を明らかにするために行なつた鉢植試験成績をまとめたものである。

本論文のご校閲をいただいた東京大学杉山教授、岩田助教授、本研究の遂行にあたつて貴重な示唆を与えられた森正義前分場長、地質について種々御教示にあずかつた香川大学斎藤実助教授に深く感謝します。

本論文の要旨は 1961 年度園芸学会秋季大会において発表
1964 年 6 月 17 日受理

II. 材料および方法

1. 主要果樹園土壌の理化学的性質に関する調査

(1) 供試土壌

供試土壌名、土壌採取地および採土園の種類は第1表のとおりである。

第1表 調査土壌名、採取地および園の種類

	土 壌 名	採 取 地	園の種類
A	和泉砂岩土壌	三豊郡大野原町五郷井関新林	温州ミカン園
B	洪 積 土 壌	綾歌郡綾南町千疋	カキ富有園
C	花こう岩土壌	木田郡三木町池戸穴田	モモ園
D	黒雲母安山岩土壌	高松市前田町東前田山下	モモ園
E	讃岐岩質安山岩土壌	高松市中山町木野戸	リンゴ園

備考：1956年7月下旬採土

供試5地質系統土壌は香川県のミカン産地にふつうにみられるもので、斎藤ら⁽⁸⁾の地質学的見解を要約すればつぎのとおりである。すなわち、和泉砂岩土壌は後期白亜紀和泉層群A層（花こう質砂岩層、れき岩層および緑灰色～灰色砂岩層）風化のもの、洪積層土壌は標高120m以上の浸食上段台地のものでやや砂質のもの、花こう岩土壌は領家花こう岩系の花こう閃緑岩風化土壌、讃岐岩質安山岩土壌は第3紀中新生讃岐層群を構成する含輝石讃岐岩質安山岩（単斜輝石を含む両輝石安山岩）風化のもので県下の中部ないし西部に広く分布し、黒雲母安山岩土壌は前述の讃岐層群に属し讃岐岩類について発達著しくともに瀬戸内火山の代表的火山岩で主として県下の東部地域に小丘をなして分布する黒雲母安山岩風化のものである。採土の深さは表土は10cm、下層土は40cmである。

(2) 調査項目および方法

各地質系統土壌の表土および下層土について下記の10項目を調査した。

イ. 仮比重, ロ. 真比重, ハ. 孔隙率, ニ. 土性, ホ. 容水量, ヘ. 水分当量, ト. 永久萎凋率, チ. N, P₂O₅ 吸収係数, リ. 塩基置換容量, ス. 有機物含量
仮比重, 真比重, 容水量は慣行法⁽⁹⁾によつたが, 仮比重は密状態のものを測定した。水分当量は BOUYOUCOS 法, 土性は日本農学会法, 永久萎凋率は植物利用原法⁽³⁾（ヒマワリ利用）, Nおよび P₂O₅ 吸収係数は 2.5%（N H₄）₂HPO₄ 溶液を用い同時に定量⁽³⁾した。塩基置換容量, 有機物の定量にはそれぞれ施肥改善資料第8号土壌分析法記載の方法, クロム硫酸法によつた。

2. 普通温州幼木鉢試験

(1) 供試土壌

第1表記載の5系統土壌を用いた。和泉砂岩土壌のみはミカン園より採土したが、忌地現象発現を避けるため

に栽植距離の大きな若木園の根群分布のない園の周辺部より採つた。

(2) 供試系統 曾根1号（香川県内優良系統）

(3) 供試鉢 1/2,000a ワグナーポット

(4) 試験区 5系統土壌はおのおの表土, 下層土の2区に分け, 各試験区は2鉢ずつ, 10試験区, 計20鉢。

(5) 調査項目

イ. 一般生育調査, ロ. 葉分析, ハ. 土壌分析

(6) 経過概要

1957年4月30日に供試土壌を鉢につめ, これに樹高30cm程度にせん定した1年生幼木を定植した。土壌充てん量は重量によらず, 土壌容積が一定となるようにした。

定植時には植え込みを避けるために化学肥料は用いず腐熟きゆう肥のみを1鉢当り375gずつを鉢上半部土壌に混和し, 活着後一応の枝葉の生長終了時の同年10月14日にはじめて化学肥料を1鉢当り硫酸（試薬）19.0g（N:4g）, 熔成磷肥11.3g（P₂O₅:2g）, 硫酸カリ（試薬）3.8g（K₂O:2g）を施した。1958年は施肥過多を警戒して無施肥, 1959年5月14日に各鉢硫酸20g（N:4.1g）, 過磷酸石灰10g（P₂O₅:2.0g）, 硫酸カリ4g（K₂O:2.0g）を施した。施肥は地表面施用とし, 灌水は適時各区等量ずつ行なつた。

1959年10月26日に樹を掘り上げ生育調査を行ない, 葉は全量を保存し葉分析試料とした。なお, 試験期間中は花蕾は全部摘除し栄養生長のみとし, 整枝せん定も行なわなかつた。

試験は露地に行ない, 冬季は季節風の影響の少ない露地に移した。

(7) 分析法

葉分析には, N:GUNNING氏変法, P:磷バナドモリブデン酸比色法, K:Hexyl比色法, CaおよびMg:EDTA滴定法, Mn:過硫酸アンモン法の諸法を用いた。試料の灰化は硝酸および過塩素酸を用いる湿式法によつた。

土壌分析には, 全N:GUNNING氏変法, 有効態P₂O₅:TRUOG氏法, 置換性塩基および易還元性Mnの定量には土壌分析法⁽¹⁰⁾記載の諸法を準用, 有機物定量はクロム硫酸法によつた。

III. 試験成績

1. 供試5系統土壌の理化学的性質に関する調査

第2表は供試土壌の理化学的性質の調査結果である。

第2表 供試土壌の理化学的性質

土 壤 名 項 目	和 泉 砂 岩		洪 積		花 こう 岩		黒雲母安山岩		讃岐岩質安山岩	
	表 土	下層土	表 土	下層土	表 土	下層土	表 土	下層土	表 土	下層土
仮 比 重	0.97	1.24	1.39	1.26	1.35	1.23	1.02	1.08	1.06	1.05
真 比 重	2.68	2.75	2.68	2.70	2.60	2.71	2.51	2.69	2.56	2.56
孔 隙 率 (%)	63.7	54.7	48.3	53.1	48.0	54.6	59.6	59.6	58.5	59.1
容 水 量 (%)	54.6	37.2	30.9	33.7	32.0	41.3	52.5	46.5	47.9	46.5
水 分 当 量 (%)	33.1	26.6	17.9	24.4	19.5	24.6	34.7	30.9	32.1	32.0
永 久 萎 凋 率 (%)	13.2	10.4	6.0	10.9	6.1	10.6	—	13.0	12.2	12.0
有 効 水 分 (%)	19.9	16.2	11.9	13.5	13.4	14.0	—	17.9	19.9	20.0
N 吸 収 係 数	290	186	109	137	101	160	365	310	278	273
P ₂ O ₅ 吸 収 係 数	820	388	212	329	190	337	673	585	585	600
塩基置換容量 (me)	8.48	5.96	4.61	4.31	4.43	6.49	17.01	15.64	13.72	13.44
有 機 物 含 量 (%)	2.64	0.38	1.06	0.35	1.44	0.61	1.33	0.60	2.12	0.97
土 性	腐植を含む埴土	礫を含む埴壤土	礫に富む砂壤土	礫を含む砂壤土	礫に富む砂壤土	すこぶる礫に富む埴土	礫に富む埴土	すこぶる礫に富む埴壤土	礫に富み腐植を含む埴土	礫に富む埴土

土性は和泉砂岩土壌は表土が埴土、下層土は埴壤土、洪積土壌は表土は砂壤土であるが下層土はやや埴質で埴壤土である。花こう岩土壌は礫質で表土は砂壤土、下層土は埴土である。黒雲母安山岩土壌は礫質であるが礫は風化の程度が進みはなはだもろく表土は埴土、下層土は埴壤土である。讃岐岩質安山岩土壌も礫質であるが黒雲母安山岩土壌の礫と異なりかたい。要するに和泉砂岩および安山岩系土壌は埴土～埴土で一般に埴質、洪積および花こう岩土壌は洪積下層土を除いて砂質埴土～埴土であつた。

仮比重、孔隙率、含水量、水分当量、永久萎凋率、有効水分、NおよびP₂O₅吸収係数などの理学的および化学的性質は土性との関連が深いのが認められた。仮比重は0.97～1.39の範囲にあり、和泉砂岩および安山岩系土壌は小さく、洪積および花こう岩土壌は大きかつた。真比重は2.51～2.75の範囲にあり、地質系統および土性などによる差は小さかつた。孔隙率は和泉砂岩、安山岩系の埴質土壌では大きく、砂質の洪積および花こう岩土壌では小さかつた。含水量、水分当量、永久萎凋率、有効水分なども埴質土壌では高く、砂質土壌では低かつた。黒雲母安山岩表土ではヒマワリの生育がきわめて悪く途中で枯死し、3回繰返しがいずれも枯死したので永久萎凋率は測定し得なかつた。黒雲母安山岩下層土でもヒマワリの生育は不良であつたが枯死までには至らなかつた。

N、P₂O₅吸収係数は香川県下の果樹園土壌では一般に低く、N吸収係数は安山岩系土壌に比して洪積、花こう岩土壌は低く、P₂O₅吸収係数も洪積、花こう岩土壌はとくに低い。塩基置換容量は4.31～17.01meの範囲にあり、黒雲母安山岩土壌が最も高く、讃岐岩質安山岩土

壌がこれにつぎ、和泉砂岩土壌はかなり低く、洪積、花こう岩土壌ではひじょうに低い。有機物含量は表土で1.06～2.64%、和泉砂岩が最高、讃岐岩質安山岩がこれにつぎ、花こう岩、黒雲母安山岩の順に低く洪積が最低、下層土では讃岐岩質安山岩が最高、花こう岩および黒雲母安山岩がこれにつぎ、和泉砂岩、洪積の順に低かつた。

供試10土壌のうち黒雲母安山岩土壌表土は埴土、下層土は埴壤土であるが、第2表の各調査項目の数値からみると和泉砂岩表土、讃岐岩質安山岩土壌などの埴土と酷似しており実質的には埴土の性質を示している。洪積および花こう岩各表土はともに砂壤土で内容的にもほとんど同じである。花こう岩下層土は埴土としてより実質的には和泉砂岩および洪積各下層土などの埴壤土の性質を有しているようである。

2. 鉢植試験

試験期間中の各区の生育状況は下記のとおりである。すなわち1957年度は各区ともに順調に生育し、各区間の生育には著しい差はみられなかつたが、1958年には試験区によりやや差が現われはじめ、讃岐岩質安山岩表土および下層土、和泉砂岩表土の3区は生育良好であつたが、洪積、黒雲母安山岩および花こう岩土壌区はやや劣り、これらの3土壌区では表土区に比し下層土区がやや劣るように思われた。和泉砂岩土壌は表、下層土区ともに葉色やや淡く、葉の厚さも薄く軟弱で落葉が多くなつた。

1958年の冬から翌春にかけて洪積下層土区は葉に褐色斑点を生じ、葉先の枯込み落葉を起し新梢の枯込みもはなはだしく、著しく樹冠が縮少した。

1959年度の生育は前年度に生じた各区間の生育差を

第3表 生育調査成績

時 期 項 目 区		試験開始時		試 験 終 了 時										TR 率
				全重 (g)	樹高 (cm)	全重 (g)	地 上 部 重 (g)		根重 (g)	樹高 (cm)	幹周 (cm)	全 重 量 (g)	増 加 率 (%)	
		枝幹	葉				計							
和 泉 砂 岩 表 土		72	30	484	175	47	222	262	93	5.7	412	572	0.85	
洪 積	"	66	30	385	144	71	215	170	80	5.7	319	483	1.35	
花 こ う 岩	"	57	30	340	121	66	187	153	81	5.3	283	496	1.26	
黒雲母安山岩	"	70	31	387	129	56	185	203	86	5.0	317	453	0.90	
讃岐岩質安山岩	"	73	31	535	180	101	281	255	93	5.9	462	633	1.10	
和 泉 砂 岩 下層土		70	31	273	78	29	107	167	86	4.5	203	290	0.66	
洪 積	"	76	30	203	54	35	89	114	66	4.6	127	167	0.78	
花 こ う 岩	"	67	30	293	92	35	127	166	80	4.6	226	337	0.77	
黒雲母安山岩	"	54	29	256	60	49	109	147	65	4.5	202	374	0.73	
讃岐岩質安山岩	"	62	28	451	148	53	201	250	100	5.7	389	627	0.80	
L. S. D.	(0.05) (0.01)	NS	NS	32 —	21 34	14 24	24 40	23 —	NS	0.7 1.2	32 53	37 —	0.15 —	

備考：各区2鉢平均値，生体重，1957年4月試験開始，1959年10月終了

層開いた生育状況であつた。

(1) 生育調査成績

第3表は試験開始の1957年4月と終了時の1959年10月における生育調査の結果である。

試験開始時は供試樹の全重，樹高を測定し，終了時には樹の全重，地上部重(枝幹，葉)，根重，樹高，幹周を測定し，樹の全重増加量および増加率，T-R率を算出した。

試験開始時の全重，樹高，終了時の樹高については試験区間に有意差はなく，その他の調査項目についてはそれぞれ有意差が認められた。

生育の観察結果および生育調査成績からみて讃岐岩質安山岩表土および下層土区，和泉砂岩表土区の3区が生育が最も良好，洪積，花こう岩および黒雲母安山岩各表土の3区がやや劣り，花こう岩，黒雲母安山岩および和泉砂岩各下層土の3区はさらに劣り，洪積土下層土区は生育が最も劣つた。

(2) 葉分析成績

試験終了時の葉中無機成分含量は第4表のとおりである。

N含量は黒雲母安山岩表，下層土区ともにとくに高く5%を越え，また各下層土区はその表土区より一般に含量が高かつた。Pは洪積表土区ではやや含量高く，下層土区はやや低い。他の土壌区では適量と思われる。Kは和泉砂岩および花こう岩土壌の各表，下層土区ともに2%を越える高含量であつたが，他の諸区は正常含量であつた。Caは各区とも例外なく含量低く，とくに黒雲母安山岩表土および下層土区，洪積下層土区は0.80~0.87%程度の低含量であつた。Mgは洪積および花こう岩各

第4表 葉分析成績

区	項 目	葉 成 分 含 量 (乾物%，ただし Mn: ppm)					
		N	P	K	Ca	Mg	Mn
和 泉 砂 岩 表 土		3.79	0.167	2.18	1.28	0.298	77
洪 積	"	3.10	0.210	1.70	1.79	0.210	433
花 こう 岩	"	3.09	0.185	2.03	1.58	0.200	69
黒雲母安山岩	"	5.37	0.167	1.67	0.80	0.283	105
讃岐岩質安山岩	"	3.48	0.160	1.57	1.58	0.323	270
和 泉 砂 岩 下層土		4.12	0.159	2.05	1.35	0.297	53
洪 積	"	4.35	0.142	1.50	0.87	0.417	791
花 こう 岩	"	4.18	0.173	2.01	1.66	0.263	49
黒雲母安山岩	"	5.14	0.178	1.37	0.86	0.348	72
讃岐岩質安山岩	"	4.01	0.168	1.40	1.45	0.324	89

備考：1959年10月現在の葉成分含量，各区2鉢平均値

表土区は0.20%程度で含量低く，外観的にも多少のMg欠乏症状が認められた。Mnは5系統土壤中洪積下層土区は含量きわめて高く791ppmを示し，葉は褐色斑点を生じて落葉し，新梢の枯込みを起した。洪積，讃岐岩質安山岩各表土区もかなり含量が高かつた。

佐藤⁽⁹⁾の温州ミカン葉分析標準量から判定して上記6成分ともに最適含量の範囲の含量を示す試験区はなく，全区を通じて著しい特徴はCa不足ないし欠乏とみなされることであろう。

(3) 土壌分析成績

供試土壌はその原土(A)と，試験終了時の状態(B)について，pH(H₂O)，全N，有効態P₂O₅，置換性塩基(K, Ca, Mg)，石灰飽和度，易還元性Mnおよび有機物含量を定量した。結果は第5表のとおりである。

試験期間中にpHの低下の著しかつたのは埴質土壌

第5表 供試土壌の原土および試験終了時の分析成績

区	時期	項目	pH (H ₂ O)	y ₁	全 N (%)	有効態 P ₂ O ₅ (ppm)	置換性塩基 (me)			石灰飽和度 (%)	易還元性 Mn (ppm)	有機物 (%)
							K	Ca	Mg			
和泉砂岩表		A	6.53	0.3	0.099	500	0.40	3.50	0.99	41.3	20	2.64
		B	4.64	17.3	0.104	160	0.70	1.39	0.45	16.4	11	2.71
洪表	積土	A	6.13	0.5	0.135	320	0.93	2.67	0.50	57.9	105	1.12
		B	5.43	1.2	0.057	350	0.34	1.93	0.35	41.8	94	1.13
花こう岩表		A	5.81	0.5	0.093	120	0.62	2.92	0.94	66.0	5	1.26
		B	5.21	2.6	0.066	300	0.34	2.60	0.50	58.7	12	1.49
黒雲母安山岩表		A	4.50	43.9	0.096	130	1.27	2.67	7.39	15.7	7	1.21
		B	4.55	42.8	0.072	230	0.83	3.67	2.33	21.6	8	1.32
讃岐岩質安山岩表		A	6.50	0.3	0.115	330	0.85	11.48	0.79	83.7	43	2.05
		B	4.90	8.8	0.110	260	0.85	4.89	1.34	35.6	23	1.94
和泉砂岩下層		A	4.52	14.8	0.041	70	0.76	0.96	0.69	16.1	6	0.31
		B	4.81	13.3	0.053	160	0.45	1.50	0.40	25.2	5	0.81
洪下層	積土	A	5.60	1.2	0.065	110	0.74	2.50	0.79	58.0	64	0.47
		B	5.35	5.2	0.184	170	0.57	1.82	0.60	42.2	29	0.75
花こう岩下層		A	5.15	11.3	0.024	90	0.53	1.89	0.79	29.1	5	0.45
		B	4.93	10.6	0.094	300	0.30	2.64	0.60	40.7	5	0.84
黒雲母安山岩下層		A	4.68	39.9	0.042	140	1.06	1.89	2.93	12.1	9	0.51
		B	4.69	35.7	0.073	270	0.79	3.67	2.28	23.5	5	1.02
讃岐岩質安山岩下層		A	5.82	1.5	0.028	110	0.28	2.46	0.89	18.3	25	0.54
		B	5.02	16.0	0.068	220	1.13	4.92	2.28	36.6	19	1.11

備考：各系統土壌とも A：原土，B：試験終了時の分析値，Bの分析値は各区2鉢平均値

の和泉砂岩表土，讃岐岩質安山岩表，下層土で，y₁も増加し石灰飽和度の減少も著しかったが，讃岐岩質安山岩下層土では逆に石灰飽和度が倍加する矛盾した結果となった。黒雲母安山岩土壌は表，下層土ともに原土の石灰飽和度はきわめて低く，pHも低く，y₁は40前後の超酸性を示し，試験期間中にはわずかではあるが石灰飽和度の上昇，y₁の低下は認められたが pH はほとんど変化しなかった。植壌土の和泉砂岩，花こう岩，洪積の各下層土の pH の低下はわずかで，和泉砂岩下層土ではかえって上昇した。砂壌土の洪積および花こう岩各表土では pH の低下はやや大きい y₁ の上昇および石灰飽和度の低下は著しくなかった。洪積土壌および讃岐岩質安山岩土壌の易還元性 Mn 含量は高かった。

IV. 考 察

樹勢の良否の判定の指標として一般に樹幹径の増加率，樹冠容積およびその増加率，新梢発生本数およびその伸長量などが用いられているが，本試験では掘り上げ調査を行なったので樹の全重増加量および増加率を栄養生長の総合指数として各区の生育結果を判定すると，表土と下層土，土壌の種類間に差異が認められた。

表土と下層土との間には5地質系統土壌とも例外なく

表土が下層土区よりも生育がすぐれ，T-R 率も高かった。土壌分析の結果は表土が下層土に比べて有機物含量が高く，pH，全窒素，有効態リン酸含量，石灰飽和度なども高く，いわゆる熟畑土壌の化し，樹の生長により好適な条件を備えているために上述の結果が得られたものと思われる。

土壌の種類間の差異については讃岐岩質安山岩土壌で最も生育よく，和泉砂岩土壌がこれにつぎ，花こう岩および黒雲母安山岩土壌ではやや劣り，洪積土壌では最も劣った結果が得られた。

和泉砂岩土壌では表土，下層土区ともに落葉がはなはだしく葉重が著しく少なかったが，この土壌で塩基の置換容量および有機物含量は低くはなく，試験の初期は良好な生育であつたが表土区では末期に至つて石灰飽和度および pH の低下により，また下層土で試験開始当初からかなりの強酸性などの結果による養分の不足（調査した範囲では葉内 Ca 含量が黒雲母安山岩表土および下層土区，洪積下層土区について低く Ca 不足が考えられる）によつて落葉が引き起されたのではなからうか。落葉の原因についてはなお今後の検討にまつところが多い。

洪積土壌では樹の生育は表土区および下層土区ともに不良で、とくに下層土区では著しかった。土性は表土では砂壤土、下層土では埴壤土で保水力に乏しく置換容量も低いこともあるが、土壌分析の結果ではとくに易還元性 Mn 含量が著しく高く、下層土区では異常落葉、枝の枯込みが認められ、葉分析の結果は Ca 含量が低く、Mn 含量が著しく高かった。

異常落葉の原因あるいは発生機構については岩本⁽⁵⁾は Mn 過剰障害であるとし、浜口⁽⁴⁾は酸性肥料の連用の結果の土壌強酸性化による Mn 過剰障害としているが、田中^(12,13)は葉内各要素のバランスを強調し、Mn と Ca の間に強い拮抗作用があり、Mn が多く吸収されることは土壌の強酸性化による Ca 欠乏という原因に伴う一現象であるとし、異常落葉症は単に Mn 過剰によるとの解釈に疑問を表明している。

香川県におけるミカンの異常落葉⁽⁶⁾も一般に発生園は土壌 pH 低く、 y_1 は高く、塩基含量乏しく、Mn の異常吸収の傾向は確かに認められるが、中には同一栽培農家の安山岩土壌園で正常園の方が pH 低く 4.0、逆に異常落葉園は pH 6.0 といった極端な例もあった。

洪積下層土は塩基置換容量が供試土壌中最低の 4.31 me に過ぎないので、置換性 Ca 含量が他系統土壌と同程度で低いが石灰飽和度および pH は比較的高い。しかしこの土壌は易還元性 Mn 含量が高いので本試験のごとく石灰を加用せず酸性肥料を用いた場合には容易に Mn 過剰、石灰不足を起し異常落葉現象を現わしたものと考えられる。

花こう岩土壌区では樹の生育状態は中位と考えられる。土壌および葉分析の結果からはとくに養分欠乏あるいは過剰による障害が現われたとは認められない。しかし土性が砂質で保水力、保肥力ともに乏しいので、他区と灌水、施肥を同一とした場合には水分不足、N の溶脱などによる養分不足などが原因となつて生育が不良となつたものと思われる。なお表土区では Mg 欠乏が多少現われ、葉分析の結果も Mg 含量がやや低い。この点も花こう岩土壌の特性と考えられる。

黒雲母安山岩土壌区では樹の生育状態は讃岐岩質安山岩土壌に比較すると表土ではやや劣り、下層土ではかなり劣り、大体花こう岩土壌区と同程度の生育であつたが、この土壌は保水力および塩基置換容量は大きい pH は低く、 y_1 は 40 前後の超酸性で石灰飽和度もきわめて低かった。滴定酸度 (y_1) の多くは実は置換性 Al であり⁽²⁾、Al イオンは植物の石灰吸収を著しく妨げる⁽¹⁾のでこのような土壌の強酸性が石灰の吸収を著しく妨害するなど栄養的にも生育を抑制したことが考えられ

る。葉分析の結果は Ca 含量は表土区で 0.80%、下層土区では 0.86% と著しく低くなっているが外観的には石灰欠乏は認められなかつた。このことについては SPENCER ら⁽¹¹⁾ は Lakeland fine sand に生育した Ruby red grapefruit および Pineapple orange の Ca 欠乏を研究し、grapefruit の Ca 欠乏症状が最も顕著に現われる 1 月に採取した夏秋梢上のクロロシスのはなはだしい葉の平均 Ca 含量は 0.24%、同一樹の正常葉は 0.92% であつたと述べていることから上述の Ca 0.80~0.86% 程度の含量ではクロロシスを起すまでには至らなかつたものと思われる。この土壌では石灰施用が必須の条件と考えられる。

讃岐岩質安山岩土壌では樹の生育は表土および下層土区ともに 5 系統土壌中で最も良好であつた。この土壌は保水力、置換容量ともに大で、葉分析結果も Mn 含量がやや高いだけで他は異常はないようである。土壌分析の結果は試験期間中にかなりの pH の低下、 y_1 の上昇があり、易還元性 Mn 含量もやや高く、問題はないわけではないが、とくに生育に支障を来す程度にまでには至らなかつたものと思われる。

この試験では石灰を加用せず、肥料も硫酸などの酸性肥料を施したため pH の低下、 y_1 の増加が認められ、また樹も石灰の欠乏、Mn の過剰などの現象が現われ、このような条件に対する土壌の種類間の差異がめいりように現われたものと考えられる。石灰肥料をじゅうぶんに施用し、pH を調節した場合の樹の生育状態についてはさらに検討する予定である。

V. 摘 要

香川県内果樹栽培地帯にふつうにみられる和泉砂岩、洪積土壌、花こう岩、黒雲母安山岩および讃岐岩質安山岩の 5 地質系統土壌の理化学的性質を 1956 年に調査し、1957 年 4 月から 1959 年 10 月の期間にはこれらの土壌をつめた 1/2,000 a ワグナーポットに普通温州ミカン 1 年生樹を植え付けて生育試験を行ない、これら土壌の理化学的性質が樹の生育に及ぼす影響を調査した。肥料はきゆう肥、硫酸、熔成燐肥および過燐酸石灰、硫酸カリを施用し、石灰肥料は施さなかつた。

1. 樹の全重増加量および増加率を栄養生長の総合指数として各区の生育結果を判定すると、土壌の種類間および同一土壌においても表土区と下層土区間に差異が認められた。

2. 各地質系統土壌とも例外なく表土区が下層土区より生育がすぐれた。

3. 5 地質系統間では讃岐岩質安山岩土壌で樹の生育が最もよく、和泉砂岩土壌ではこれにつぎ、花こう岩お

よび黒雲母安山岩土壌ではやや劣り、洪積土壌では最も劣つた。

4. 和泉砂岩土壌区では試験の後半において落葉がはなはだ多く、土壌の強酸性化に起因する石灰不足も考えられるが、落葉の原因についてはなお今後の検討が必要である。

5. 洪積土壌では表、下層土区ともに樹の生育が不良で、とくに下層土区の生育は最も劣つたが、土壌は保水力に乏しく、置換容量も低く易還元性 Mn 含量が著しく高く、とくに下層土では異常落葉および枝の枯れ込みが認められ、葉分析の結果葉中 Ca 含量低く Mn 含量が著しく高かつた。

6. 花こう岩土壌では樹の生育は中程度で、とくに養分欠乏あるいは過剰障害は認められなかつたが、土壌は保水および保肥力に乏しく、水分不足、N の溶脱などによる養分不足が生育不振の主因と思われる。

7. 黒雲母安山岩土壌での樹の生育は花こう岩土壌におけると同程度であり、土壌は保水力および保肥力が最もすぐれたが、pH 低く y_1 も超酸性を示し石灰飽和度もきわめて低く、樹は Ca 吸収を著しく妨げられ生育はあまり振わなかつた。本土壌は石灰施用が肥培上必須の条件と考えられる。

8. 讃岐岩質安山岩土壌での樹の生育は5地質系統土壌中最も良好であつた。この土壌は保水力および置換容量ともに大きかつたから、葉中の Mn 含量がやや高く、かつ試験期間中における酸性の増大その他易還元性 Mn 含量がやや高いなどの欠陥があつたが生育障害までには

至らなかつたものと考えられる。

引用文献

1. 青木茂一. 1960. 土壌酸性をめぐつて. 農及園. 53(4): 643~147.
2. BLACK, C.A. 1957. Soil-plant relationships. John Wiley & Sons, Inc. (原田他訳: 作物と土壌: 151~155. 朝倉書店. 1960)
3. 船引真吾・青峯重範. 新撰土壌実験法. 1956. 養賢堂.
4. 浜口克巳. 1963. ミカンの異常落葉の原因と対策. 農及園. 38(3): 483~487.
5. 岩本数人. 1961. 温州ミカンの異常落葉症について. 農及園. 36(12): 1971~1972.
6. 森 正義・山田正純・坂本寿夫. 1962. 温州ミカンの斑葉性異常落葉症に関する研究(第1報). 昭和36年度香川農試府中分場果樹試験成績(2).
7. 野本亀雄. 1958. 強酸性火山灰・開拓地などの不良畑土壌. 新撰土壌肥料全編: 355~358. 養賢堂 1958.
8. 斎藤 実・坂東祐司・馬場幸秋. 1962. 香川県地質図説明書. 内場地下工業 KK.
9. 佐藤公一. 果樹の施肥と土壌. 朝倉書店. 1962.
10. 農林省農改局研究部. 施肥改善資料第8号. 土壌分析法. 1962.
11. SPENCER, W. F., R. C. J. KOO, 1962. Calcium deficiency in fieldgrown citrus trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 81: 202~208.
12. 田中利男. 1962. 私は柑橘類の落葉問題をこう考える. 農及園. 37(3): 544.
13. ———. 1963. ミカンの異常落葉の1原因として Mn の異常吸収は何故起るか. 農及園. 38(5) 760.

抄 録

洋ナシパートレットにおける休眠打破のための低温要求量と台木の相違との関係

ナシ *Pyrus communis* および *P. calleryana* を、台穂相互に組み合わせ、それぞれの芽の生育を低温遭遇との関連において検討した。

共台の Bartlett (*P. communis*) は、1130 時間以下の低温遭遇 (45°F 以下) では、ほとんど生育しなかつたが、共台の *P. calleryana* は 372 時間の低温遭遇のみで正常に生育した。これに対して、*P. calleryana* 台の Bartlett は 648~744 時間の低温遭遇でもかなり生育し 1130 時間では全く正常に生育した。次に、低温遭遇がじゆうぶんでない Bartlett の芽を *P. calleryana* 台の樹に芽接ぎすると、Bartlett 台のそれよりもよく生

育した。また、低温遭遇がじゆうぶんな Bartlett の芽を、低温遭遇がじゆうぶんでない樹に芽接ぎすると、低温遭遇がじゆうぶんな樹に接いだ場合に比べて生育が劣つた。そして、ナシの休眠作用力 (rest influence) は、初めは芽の中にあると思われるが、部分的にそれが移行することも明らかとなつた。

(行永寿二郎)

WESTWOOD, M. N. and CHESTNUT, N. E. 1964. Rest period chilling requirement of Bartlett pear as related to *Pyrus calleryana* and *P. communis* rootstock. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84: 82~87.