

千葉県果樹園土壌の特性(1)

誌名	千葉県農業試験場研究報告 = Bulletin of the Chiba-Ken Agricultural Experiment Station
ISSN	05776880
著者	三好, 洋 並木, 清 石井, 英之 渡辺, 春朗
巻/号	11号
掲載ページ	p. 47-55
発行年月	1971年3月

千葉県果樹園土壌の特性

第 I 報 みかん園土壌の特性と生産性—特に根群伸長好適条件層の厚さを土壌生産性分級に用いることの提案

三好 洋*・並木 清*・石井英之*・渡辺春朗*

Studies on the Characteristics of Orchard Soil in Chiba Prefecture I. The Characteristics and Productivity of Citrus Groves Soil

Hiroshi Miyoshi, Kiyoshi Namiki, Hideyuki Ishii and Haruo Watanabe

1. はじめに

千葉県には安房郡を中心として約 1,200ha の柑橘園が分布している。温州みかんの栽培は気候的にこの地帯が北限といわれ、気象的要因がみかん園の生産性を大きく支配している場合が多い。また千葉県における温州みかんの適地は年平均気温 15.0 °C 以上のところとされており、安房郡を中心とする産地はほぼこの範囲内に入っている。千葉県における温州みかんの産地内においては近隣地であっても、地形、標高、傾斜の方向など気象と関係の大きい要因が土壌条件よりも優先して温州みかんの生産性を支配している傾向がみられる。しかし詳細に検討すると類似した気象条件、地形条件下においては、土壌の性質のちがいで園の優劣が認められる。柑橘園の生産性を支配する土壌条件として従来は塩基含量、¹²⁾¹⁴⁾ 有機酸含量等土壌の化学性をあげているものもある。しかし¹⁵⁾ 関谷がのべているように土壌の化学的性質よりも物理的性質の方が大きく生産性を支配するものがある。近年の研究では多くなって来ている。本調査地区の土壌は主として第三紀泥岩による粘質土で、開園当初土壌の化学性に若干の問題はあるが、一般に化学性のすぐれた土壌である。また既に明らかにしたようにこの地域の土壌は重粘土が多く、土壌の物理性にも問題があると思われるので、この点を中心として検討を行なった。調査は気象的に完全に適地とされる地域内において、優良園と不良園の土壌の性質の比較研究を行なった。その結果温州みかん栽培に好適な土壌条件の一端を知ることが出来たの

でここに報告する。

なお本調査研究を実施するにあたって、千葉県暖地園芸試験場果樹研究室長、平野暁博士には現地調査、とりまとめに際して栽培面からいろいろ有益な御助言、御協力をいただいた。また同研究室中井技師、普及員川崎正義氏、吉尾農協、三芳村役場等の係の方には現地調査にあたって絶大な御協力をいただいた。これらの方々にあつく感謝をします。

2. 調査方法

千葉県における温州みかんの主産地である安房郡三芳村、長狭町、丸山町を調査対象とした。調査は優良園と不良園を対照して行なった。優良園と不良園の撰択は出来得るかぎり同一栽培者により栽培管理が行なわれ、出来得るかぎり近接し、地形的にも近似し、樹令も近似しているものをえらんだ。この条件は必ずしも完全には満足されなかったが、これにより、管理者の技術差、地形、気象による差を消去するようにつとめた。君津郡、安房郡江見町等において夏みかんを中心とする雑柑園の調査をも若干行なったが、これらは優良園と不良園との対照が十分に行なわれなかったので本報告は温州みかん園にかぎった。

きょとり調査は栽培管理者に対して、収量、樹勢、栽培管理法を中心に行なった。植物体の調査は観察による樹勢の良否の判定および葉中の養分含量の測定を行なった。葉の採取は春枝の中ごろの葉を各 1 枚、各樹ごとに 10 葉、各園 10 樹について採取し、稀酢酸で拭いた後水洗し、分析に供した。土壌の調査は現地における断面調査、理化学性の測定、根群分布状況を常法¹⁸⁾により行な

※ 地力保全研究室

った。しかしち密度，三相組成は断面調査における層の区分とは別に10cmきざみで行なった。

3. 結果

(1) 調査園の概要

きょとり調査の結果，樹勢の調査の結果より調査園の概要をとりまとめ第1表として掲げる。

第1表 優良みかん園と不良みかん園の概要(きょとり調査)

場 所	長狭町横尾	長狭町細野	三 芳 町	丸 山 町
土 壤 の 概 要	三紀系粘質土	蛇紋岩系重粘土	三紀系粘質土	三紀系粘質土 +火山灰混
調 査 点 数	3組	1組	4組	3組
樹 勢	優良園やゝ良 大差なし 2 1	優良園の方がきわ めてよい 1	優良園よし 1 優良園やゝよし2 大差なし 1	優良園よし 2 不良園新梢のび 大 1
取 量 (優良園 不良園)	1.2, 1.2, 1.3	1.5	1.0, 1.2, 1.2, 1.3	1.0, 1.1, 1.2

この表において明らかであるように，同一樹令の対照された園においては優良園は不良園より収穫量が高いとするものが大部分であり，樹勢は丸山町の火山灰質のものをのぞき，優良園の方が優勢なものが多かった。しかし丸山町における火山灰質の園においては，不良園の方が新梢ののびのまさっているものもあった。また不良園の一部には極度の要素欠乏症のみとめられるものもあった。

(2) 断面調査による土壌区分

これら調査園の土壌の断面形態および母材，堆積様式から土壌区分を行ない，優良園，不良園別に整理し，第2表にしめす。この区分における土壌統の設置基準は地力保全基本調査実施要領¹⁸⁾にもとずき，土壌統名は千葉県¹⁸⁾の地力保全基本調査の区分法によった。

第2表によると非火山性土壌においては，不良園は酸化沈積物のある山間，細野，大幡統に多く分布し，とくにグライ層のある大幡統は不良園のみであり，排水と生産

性の間に大きな関連のあることを示唆している。また土性は強粘質のものに不良園が多い。火山灰を混入するのは火山灰の混合割合の大きいものほど不良園になっている率が多い。

以上のことから非火山性土壌におけるみかん園の不良条件としては酸化沈積物のあること，強粘質であることグライ層のあることなど根の伸長，分布を支配するような因子が考えられる。よって以下根群分布の深さについて検討を行なった。

(3) 非火山性土壌園における根群分布

非火山性土壌における優良園と不良園の根群分布の深さを第3表としてしめす。

この結果によると非火山性土壌園においては優良園と不良園の根群分布の深さは明らかに異なり，根群分布の密，中，粗ともその下限は優良園の方がはるかに深く，優良園は不良園に比してその根群が土壌深部まで浸入していることが明らかである。なおこの調査における根群

第2表 みかん園の土壌統別優良園不良園数

土 壤 区 名	江田統		横尾統		山間統		細野統		大幡統		宮 統		上岩入統		子神統		八街統		計
	黄	褐	黄	褐	黄	褐	黄	褐	黄	褐	黄	褐	黄	褐	黄	褐	黄	褐	
腐 植 層 序	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	腐植層なし	表層腐層
砂 礫 層	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
酸 化 沈 積 物	なし	なし	なし	あり	あり	あり	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
土 性	表 土	壤粘質	強粘質	強粘質	壤粘質	強粘質	強粘質	壤粘質	強粘質	強粘質	壤粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	壤 質	
	次 層	壤粘質	強粘質	強粘質	壤粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	強粘質	壤 質	
グ ラ イ 層	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
母 材	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	火成岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	三紀泥岩	火山灰	
堆 積 様 式	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	残 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	崩 積	風 積
優 良 園 (点)	3	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	11
不 良 園 (点)	1	2	3	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11

分布は、「密」は細根の十分に発達している層で乾物重、 $10\text{ mg}/100\text{ ml}$ 程度以上であり、「中」は $5 - 10\text{ mg}/100\text{ ml}$ 程度「粗」 $5\text{ mg}/100\text{ ml}$ 以下のものである。とくに密は優良園においてその下限が $48 \pm 6\text{ cm}$ であるの¹⁷⁾比して不良園は $38 \pm 4\text{ cm}$ と有意差が認められ、高木、前田、関谷の^{8,9)}のべていることと一致する。これに対して火山灰を混ざる土壤においては、優良園と不良園の間に明らかな根群分布の深さの差はみとめ

られなかった。

非火山性土壤における優良園と不良園の根群分布の深さに差のあるのは何如なる土壤条件によるのかを知るために以下の整理を行なった。

(4) 非火山性土壤の物理性と温州みかんの根群分布

作物の生産性と土壤の物理性の関係については従来若干の研究が行なわれて来た。丹原は¹⁸⁾固相率57以上の花崗岩風化土壤はみかんの生産性がおとることを明らかに

第3表 優良園，不良園別根群分布下限の深さ（cm）

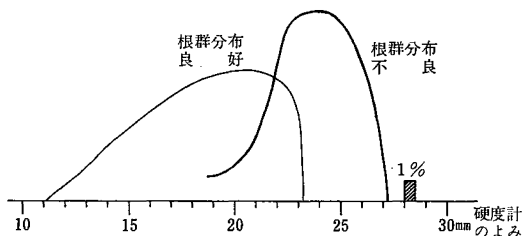
根群分布程度		密	中	粗	点 数
非性 火山 土壤	優良園 (A)	$48 \pm 6^*$	$55 \pm 5^*$	61 ± 3	8
	不良園 (R)	38 ± 4	43 ± 2	58 ± 2	8
	A - R	10 ± 4	12 ± 4	3 ± 3	
火 山 土 灰 混 合 土 壤	優良園 (C)	52 ± 8	58 ± 6	62 ± 8	3
	不良園 (D)	53 ± 7	57 ± 7	64 ± 4	3
	C - D	-1 ± 7	1 ± 7	-2 ± 7	

しており、¹⁰⁾美園も土壤の固相率と作物の生産性の関係について研究を行なっている。また有効土層の深さが作物の生産性を支配しているとしているものに高木、前田、¹⁷⁾関谷等がある。古賀らは⁶⁾みかん幼木に対する有効土層は¹⁵⁾ 60 cm 必要であるとしている。これらは地力保全基本調査における有効土層の考え方と一致もしくは近似した考え方である。しかし地力保全基本調査における有効土層の条件は¹⁵⁾ち密度29以上、岩盤、地下水水面、砂礫層等までの距離をしめすものでこの層全部が有効根群域とは言えない。

根群伸長良好適条件の土壤の物理性の研究は近年数多く行なわれ、古賀ら^{6),7),8)}はみかんの根系侵入限界は仮比重1.4、⁴⁾ち密度 $22 \sim 23\text{ mm}$ 、粗孔隙10%であるとしている。また飯田は作物根の伸長が阻害されはじめる容積重は土壤の種類により異なるとしている。また四国農試¹⁶⁾の研究においてはこの限界は土壤の種類、作物の種類により異なるとしている。また渡辺ら²⁰⁾作物のちがいによる差を明らかにしている。また藤村らは⁸⁾海成砂質土における果樹の根群伸長条件について同様の見解を明らかにしている。これら根群伸長条件は土壤の種類、作物の種類によってことなるので当該地域土壤におけるみかんの根群伸長良好条件を検討し、あわせてこの好適条件層の深さと生産性との関係について検討せんとした。よって上記の調査結果より土壤の物理性、とくにち密度、土性、三相組成と根群分布の良好、不良との関係について検討した。根群分布不良層はもつとも地表に近い層（厚さ 10 cm の区分）のみをとり、これを根群伸長阻害層と呼び、これより下部の根群分布不良層は検討の

材料として用いなかった。

非火山性土壤園についてち密度 ρ 分布を根群分布良好と不良とに分けて整理し、第1図として示す。



第1図 根群分布良好域土壤と不良域土壤のち密度頻度分布

この結果によると根群分布の良好と不良の限界点は硬度計のよみでは $\rho 22$ 附近にあたっている。非火山性土壤の土性と根群分布状況の関係についてみると壤土、微砂質壤土はすべて根群が良好に分布し埴壤土、砂質埴壤土、微砂質壤土は根群分布良好のものと不良のものがほとんどあいなかばし、埴土および重粘土は根群分布不良のものがほとんどであった。

以上非火山性土壤においてはち密度測定¹⁸⁾の硬度計のよみでは $\rho 22$ 以上のものを根群伸長不良土壤、以下のものを伸長好適土壤と判定することが出来る。しかしこれを土壤の構造、孔隙組成、土壤水分との関係下にとらえることが必要と思われる。このために先ず土壤の三相組成と根群分布との関係について整理を行なった。整理対象データとしては前記のち密度の場合と同様に根群伸長

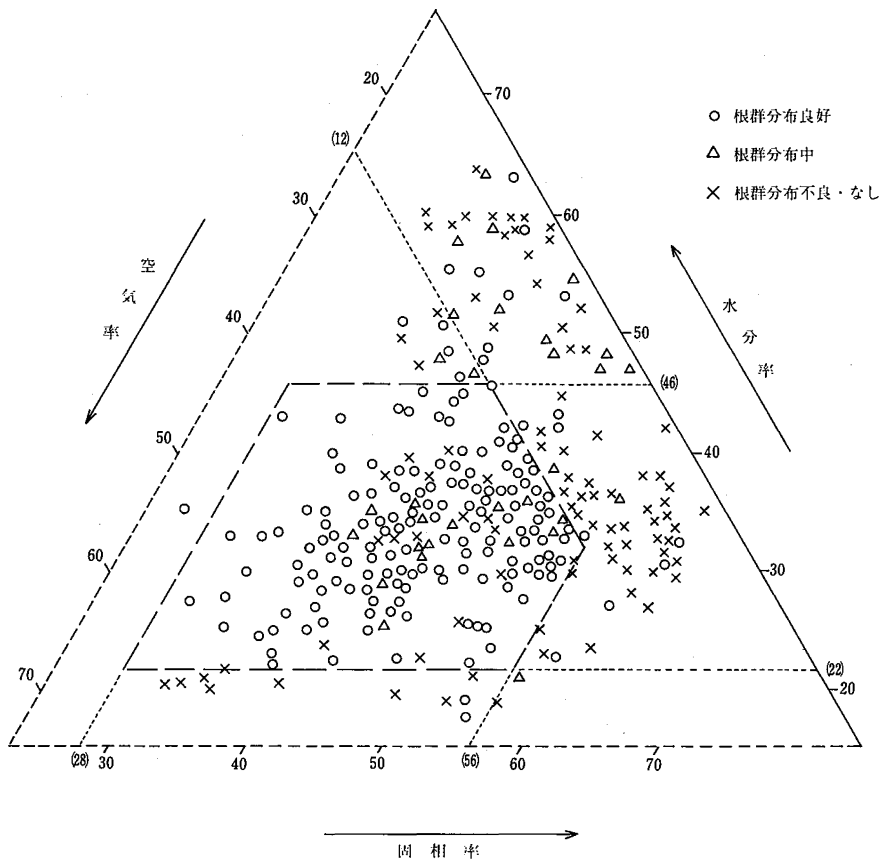
阻害層は根群分布不良の最上部 10 cm のみを対象とし、それ以下のデータは棄却した。これら三相分布測定値のデータを根群分布、良好、中、不良の三つに区分し、記号をかえて三角図表上にプロットした。その結果が第 2 図である。

この結果から見ると非火山性粘質土において温州みかんの根群の良好なもの不良なもの三相組成の間には比較的明瞭な線がひかれ、根群伸長好適条件は比較的あきらかにしめすことが出来る。その根群伸長好適条件は非火山性土壌においては固相率 28~56、水分率 22~46、空気率 14 以上となっており、根群分布を不良にしている三相条件は固相率 56 以上、水分率 22 以下、空気率 14 以下である。

(5) 非火山性土壌の垂直的三相組成と生産性

非火山性土壌のみかん園において、優良園は根群分布

が深く、不良園はより浅いことは前述のとおりである。またみかんの根群分布に好適な土壌の物理性の範囲と不良な条件の範囲は前述のとおりかなりあきらかに区分することが出来た。よってこの二つの因子をくみあわせて垂直的三相組成と園の優良、不良との関係を検討した。この好適土壌の条件として前述の固相率 28~56、水分率 22~46、空気率 14 以上の三相組成の土壌の深さを優良園、不良園別に区分整理した。その結果を第 4 表としてしめす。また三相組成を優良園と不良園との記号をかえて 10 cm ぎまみの深さ別に三角図表上にプロットした結果の一部を第 3 図 1~5 としてしめす。この結果を検討すると第 4 表においてあきらかであるように優良園はそのほとんどが根群伸長好適条件土層が 60~45 cm あり、不良園は、大部分が 40 cm 以下であった。深さ別三相組成は 0~20 cm は優良園と不良園は



第 2 図 みかんの根群分布と非火山性粘質土の三相組成

混在して分布しており3図-1に示すようにその多くが根群伸長好適条件三相であり、又60-100cmも優良園と不良園の三相組成が三角図表上に混在しており、その半分以上が根群伸長不良条件の三相にあたっている。40~50cmと50~60cmの2つの部分において、その三相組成が三角図上で区分され、優良園の大部分は根群伸長好適三相にあたり、不良園の大部分はこの枠外分布していた。30~40cmの部分は不明瞭ながら若干分離がみとめられた。すなわち優良園の大部分は40~60cmの深さの三相組成が根群伸長好適条件の三相組成、すなわち固相率56以下、水分率22-46、空気率14以上の範囲内をしめている。これに反して不良園はその大部分が40-60cmの三相組成がこの枠外にある。

優良園と不良園の三相組成が区分されない深さのうち、浅部は耕耘等により、優良園も不良園もともに根群伸長に好適な三相組成になっており、60cm以下の深部はそのいずれもが根群伸長不適条件の三相組成になっているものと思われる。これに対して40~60(30~60)cmの三相組成が根群伸長に好適であるか否かが温州みかんの生育、生産性等を優良にするかを考える上にきわめて重要なものと思われる。

(6) 火山灰を混ざる土壌の物理性と温州みかんの生産性
 前述の非火山性土壌の場合と同様に火山灰系土壌についても、ち密度、三相組成と根群分布の良好、不良との関係について検討を行なった。しかし本地域の調査研究

第4表 根群伸長好適条件層の深さ cm

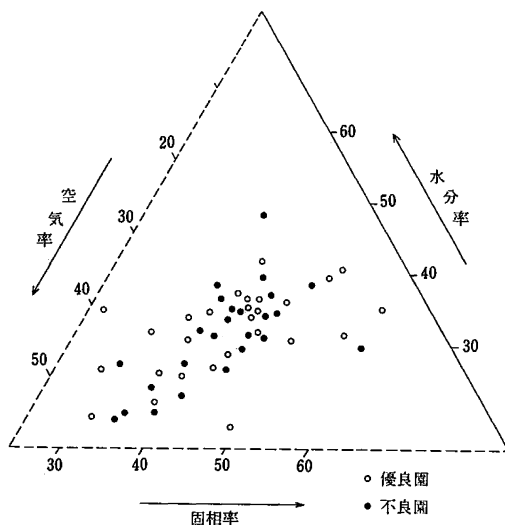
地域系	優良園	不良園	
長狭町横尾	1	55	40
	2	55	35
	3	45	40
長狭町細野	1	60	30
	1	45	40
三芳町	2	50	30
	3	45	35
	4	55	60
	1	50	60
丸山町	2	65	55
	3	50	50

の範囲内では火山灰系の土壌はそのほとんどが三紀系母材と混じた腐植を含む土壌もしくはほとんど純粹の腐植にとむ火山灰土であり、いずれの場合も根群の分布が良好であった。このため根群伸長好適条件と不適条件のち密度および三相組成を区分することが出来なかった。

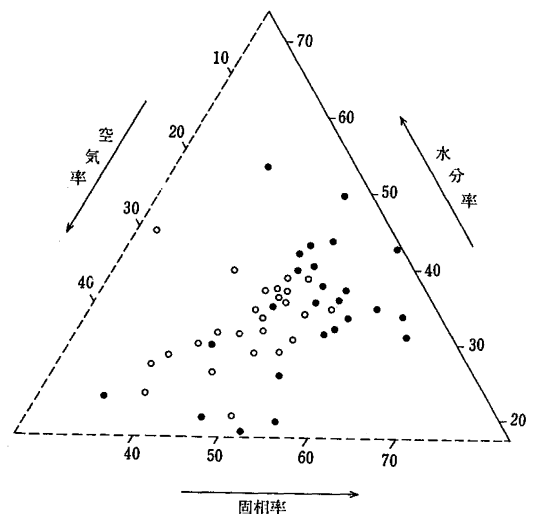
温州みかんの生産性と土壌の物理性との関係は、その調査点数が少なかったので明確にすることが出来なかったが、そのおとむねの傾向は次のとおりである。すなわち優良園は一般に不良園よりも固相率が高い。これは火山灰系土壌において固相率の増大が作物生産性を増すとした著者の一人¹¹⁾の研究結果と一致している。

(7) 土壌の三相組成と孔隙構造および透水性

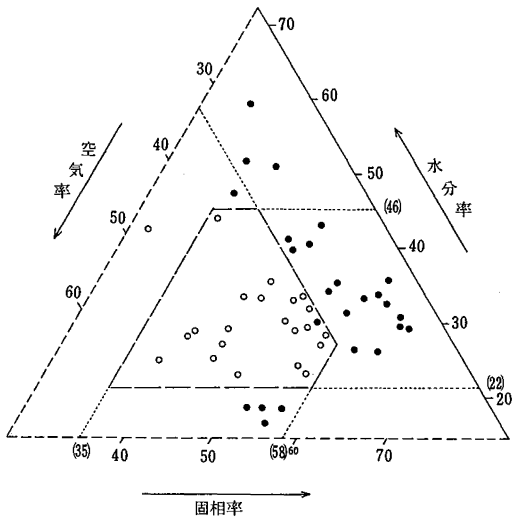
以上の結果より非火山性土壌園の生産性は三相組成、



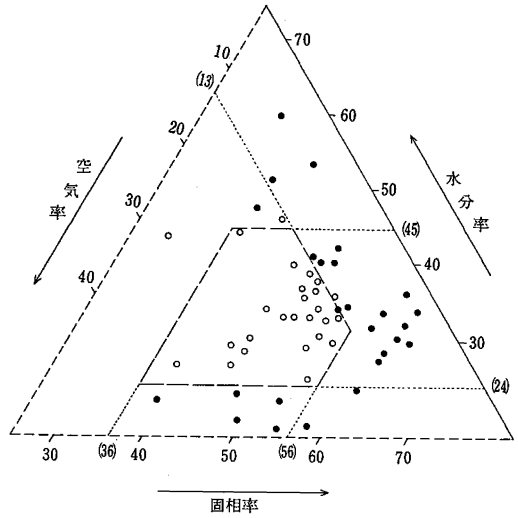
第3図-1 優良園、不良園別三相組成 (10-20cm)



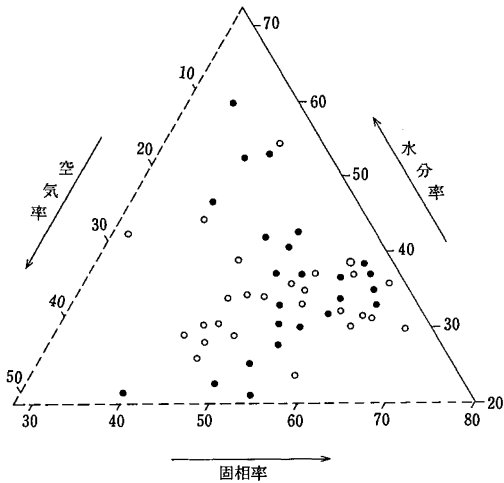
第3図-2 (30-40cm)



第3図-3 (40-50cm)



第3図-4 (50-60cm)

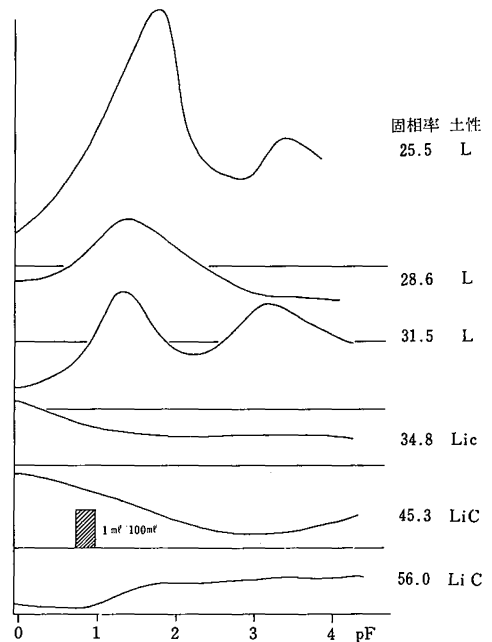


第3図-5 (60-70cm)

ち密度を中心とする根群伸長好適条件層の深さにより、支配され、火山灰を混ざる土壤の圃においては固相率の大小に支配される傾向がある。これら三相を中心とする理化学性は当然その孔隙組成のちがいによって支配されており、その孔隙組成の差異は直接、具体的な生産性につながっている。このことを明らかにするために固相率のことなる6土壤についてpF-Mv分布曲線を求め、第

4図としてしめす。pF-Mvの測定はpF 0-2.4は吸引法、pF 1.5-4.2は加圧膜法、pF 4.5以上は飽和塩類飽和溶液デシケーターによる蒸気圧法による。

この図によって明らかであるように固相率の増大につれてまず重力水領域の孔隙がつぶれ、固相率45をこえるといちじるしい。根群分布不良限界の固相率56近く



第4図 固相率の異なる土壤の孔隙組成

なると pF 1.5 以下の孔隙はほとんどなくなる。これは孔隙直径 0.1mm 以上のものであり、これより小さい孔の直径は一般に毛細根の直径より小さいと言える。本調査の範囲内では毛細根の直径より大きな径をもつ孔隙量が急激する固相率が根群伸長に影響を与えはじめる点ということが言えよう。

また固相率の減少にともなって容水量は極端に減少している。すなわち有効容水量のうち毛管連絡切断点より低 pF 側の易動性のものについては火山灰を混ざる固相率 4.5 以下のものは 10-20 ml/100 ml と大きいにもかかわらず、固相率 4.5 をすぎると 5 ml/100 ml 前後と急激に減少する。このことは果樹の生産性と大きな関連をもち重粘な固相率の高い土壌は過乾のおそれが大きく、生産性を低める一つの因子となっているものと思われる。

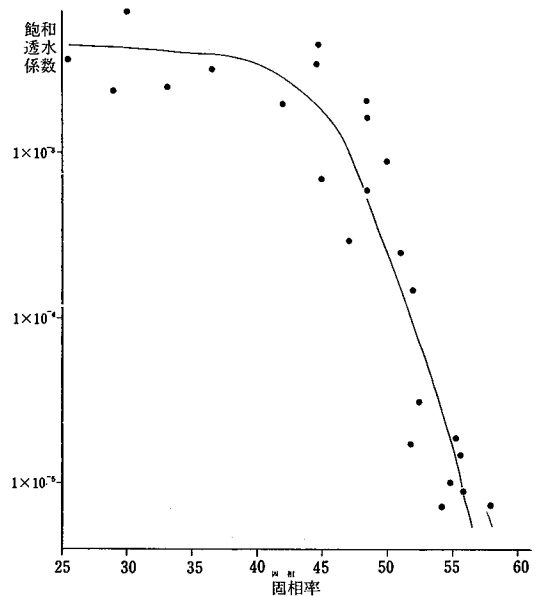
また根群伸長不良条件のうち、水分率の高すぎるために空気率を低めているものも少なくない。温州みかん園の大部分が傾斜地にあるにもかかわらず、その地形により排水が悪く、過湿の傾向もある不良園もある。このため透水性について二三の検討を行なった。変水位飽和透水係数と固相率との関係をしめすと第 5 図のとおりである。透水係数が 10^{-5} 前後と透水係数のいちじるしく悪くなる点は、根群伸長が不良になり、pF 1.5 以下の孔隙がいちじるしく少くなる固相率とは一致する。以上の結果から固相率 5.6 附近には土壌の物理性から見た生産性に重要な意義をもつ変曲点があるものと思われる。

(8) 土壌の化学性と生産性

以上温州みかんの生産性は土壌の理化学性、特に垂直的三相組成と密接な関係があることが明らかにされた。優良園、不良園を形成した要因として化学性が如何なる役割をしているかを知るため、優良園と不良園の表土の化学性および葉中の養分含量について、その平均値をもと

め、有意差の検定を行なった。その結果を第 5 表としてしめす。

この結果によると非火山性土壌園においては表土の化学性および葉中の養分含量は優良園と不良園の間に有意差は認められなかった。これに対して火山灰土壌を混ざる土壌においては有効換酸、換酸吸収係数、葉中の換酸含量は優良園と不良園の間に明らかな有意差がみとめられ、優良園は換酸に関する優位性が認められた。これは固相率の大きいものほど生産性が高かったということとあわせ考察すると、火山灰の混合比の高いもの、すなわち純粋な火山灰土に近いものほど生産性の低いことをしめしている。



第 5 図 固相率と透水係数

第 5 表 優良園と不良園の土壌の化学性と葉分析結果

		非火山性土壌		火山灰混合土壌		
		優良園	不良園	優良園	不良園	
土	pH (H ₂ O)	5.8±0.3	5.4±0.5	5.5±0.2	5.6±0.3	
	塩基置換容量 me/100g	24±3	27±5	28±10	26±8	
	置換性塩 mg/100g	CaO	231±46	262±53	220±38	224±46
		MgO	62±32	82±16	27±38	27±6
		K ₂ O	72±41	75±36	46±27	48±7
	石灰飽和度 %	57±22	46±20	36±12	37±9	
有効態 P ₂ O ₅	62±22	63±27	27±14*	20±3		
葉	換酸吸収係数	1070±340	1060±27	1420±360**	2070±240	
	N %	3.0±0.4	2.8±0.3	3.2±0.4	3.4±0.5	
	P ₂ O ₅	0.28±0.07	0.27±0.06	0.26±0.4**	0.22±0.3	
	K ₂ O	1.8±0.1	1.7±0.2	1.6±0.2	1.5±0.2	
	CaO	3.2±0.5	2.9±0.8	2.4±0.5	2.6±0.5	
	MgO	0.45±0.05	0.44±0.03	0.44±0.03	0.45±0.03	

4. 考察および「根群伸長好適条件層の深さ」を生産力分級に用いることの提案

以上の結果から温州みかん園の優良園と不良園は断面形態もことなり、土壌統も異なっている場合が多い。これは主として三相組成、ち密度など根群伸長を支配する物理的性質の垂直的な性質によるものであることが明らかにされた。火山灰を混ざる土壌においてはその化学性も若干生産性に関係があるが、その主体は垂直的三相組成、ち密度を中心とする根群分布良好の条件が大きく支配していることを明らかにした。このことから地力保全基本調査における分級基準¹³⁾における生産力分級には表土の厚さ、有効土層の深さよりも垂直的三相組成を生産力分級基準に用いる方が妥当ではないかと思われる。

地力保全基本調査における「表土」とは次層より明確に明度が低く、かつ構造、ち密度などでも明確に区分される最上層をさしている。実際には根群分布はこの層のみにはとまらず、より下層まで密な根群が分布している。よってこの厚さのみを生産力分級基準とすることは不十分と言わねばならない。また「有効土層」とは作物根が貫入し得る土層を意味し、その深さは基岩、盤層、硬いち密層（硬度計の読みがおおむね2.9以上で厚さ10cm以上のもの）あるいは厚い未風化礫層までの土層の深さを言っている。しかし本報告で明らかのように、根の伸長不良は硬度計の読み2.2~2.3以上から始まっており、基本調査における分級基準ではあまりにもゆるく、この範囲でも根群分布のきわめ悪い層がかなりある。また空気不足層、常習的過干層は含まれておらず生産性を規制する条件としては十分ではない。

また根群伸長不適の有効土層は根群域の水分供給源になり得るが、この層は上部の根群域と土壌物理性がいちじるしく変化していると思われる。寺沢¹⁹⁾がのべているように水分伝導速度もおそくなり、有効土層の深さを生産力分級に用いることは十分ではない。本研究により根群伸長好適条件層の深さが温州みかんの生産性を大きく支配していることが明らかにされた。よって「表土の厚さ」と「有効土層の深さ」の中間的なもので根群の伸長と分布を密着した値をしめす垂直的な三相組成を重視することが必要である。以上のことから地力保全基本調査において用いられて来た「表土の厚さ」と「有効土層の深さ」にかわって「根群伸長好適条件層の厚さ」を土壌生産力分級基準に用いることを提案する。なお「根群伸長好適条件層」は従来の「有効土層」の基準をかえたものであるが、旧来の「有効土層の深さ」との区別を明らかにするために別に「根群伸長好適条件層」と呼ぶことにする。

要 約

温州みかん園について、優良園と不良園をそれぞれ近

接地に対照させて11組とり、土壌調査、きょとり調査、作物の観察、分析調査、土壌理化学性調査を行ない、優良園と不良園の土壌の性質の比較研究を行なった結果、以下の所見を得た。

- (1) 非火山性土壌園における不良園土壌は酸化沈積物の存在、グライ層の存在等排水の悪いことをしめす土壌統に多く属し、また強粘質の土壌統にも多かった。
- (2) 非火山性土壌園においては優良園は不良園よりも根群分布は明らかに深かった。
- (3) 非火山性土壌園における温州みかんの根群伸長好適条件はち密度2.2以下、固相率5.6以下、水分率2.2以上、空気率1.4以上である。
- (4) 非火山性土壌園において優良園は不良園に比して根群伸長好適条件層が深く、優良園は4.0~6.0cm以上あり不良園は3.0cm以下のものが多い。
- (5) 火山灰を混ざる土壌の園においては、火山灰の混合率が高くなると固相率が低下し、有機酸を中心とする化学性が悪くなり、生産性の低下する傾向がある。
- (6) 固相率の大きい土壌ほど含水量の減少する傾向がある。根群伸長不良条件の固相率5.6以上の場合には毛細根の直径にはよ一致する孔隙直径のpF 1.5以下の粗孔隙がきわめて少ない。また飽和透水係数の急減する点もほぼこれと一致し、この土壌における固相率5.6附近は土壌の物理性から見て重大な意味をもつ変曲点にあたると思われる。
- (7) 非火山性土壌園における土壌の化学性は温州みかんの生産性との関連はきわめて低い。
- (8) 温州みかんの生産性において土壌の垂直的三相組成が重視されなければならないことから、土壌の生産力分級に従来の「表土の厚さ」「有効土層の深さ」にかわって「根群伸長好適条件層の厚さ」を用いることを提案する。

文 献

- 1) 千葉県農業試験場：千葉県畑土壌図（1968）
- 2) 千葉県農業試験場：千葉県主要作物適地図（1970）
- 3) 藤村次郎・松島二良：砂土における果樹の根の分布と有効水分、農及園、31(12)、1681~(1956)
- 4) 飯田剛：土壌の種類と硬度の関係、東近農試依頼研究員報告 2、3~(1966)
- 5) 飯田剛：土壌の種類と孔隙分布、東近農試依頼研究員報告 2、40~(1966)
- 6) 古賀汎・川村秋夫：土壌の物理的構成とミカンの幼木の生育、農業技術 23(1)、525~(1968)
- 7) 古賀汎・川村秋夫：土層条件と果樹の生育に関する研究（第1報）-土層構成とミカンの幼木の生育について、土肥要旨集 14、42年度臨時大会要旨集 3（1967）

- 8) 古賀汎・川村秋夫：土壌のち密度と畑作物の生育感
応，土肥要旨集 14，4 2 年度支部要旨集，28
(1968)
- 9) 前田正男・山本隆一郎・菊池重次・中塚紀行：カン
キツ園の土壌的適地調査，果樹に関する土壌肥料集
15～(1965)
- 10) 美園繁：土壌の水分供試速度に関する研究(第3報)
土壌の圧密とインゲンの収量，土肥誌，34，365
(1963)
- 11) 三好洋：両総火山灰台地に分布する「ちばまつち」
と「両総火山灰土」の生成論的ならびに土壌理化学
的性質の比較研究—特に両総火山灰土の生産性向上
への指針—，千葉県農業試験場特別報告，2，1～
(1966)
- 12) 農林省農産課：土壌区分および土地区分について，
地力保全対策資料 4 の 1，40～(1965)
- 13) 農林省農産課：地力保全対策要綱，地力保全対策資
料，編 15 (1966)
- 14) 坂本辰馬：温州ミカンの生育と母材を異にした土壌
との関係，果樹に関する土壌肥料研究集，4～
(1965)
- 15) 関谷宏三：カンキツ園土壌の地力要因の解析，果樹
に関する土壌肥料研究集，18～(1965)
- 16) 四国農業試験場土壌保全研究室：畑作物の土壌適応
性，昭和 43 年度試験研究の概要(1968)
- 17) 高木陸夫：温州ミカン園土壌の理化学的性質と生産
力の関係，果樹に関する研究集，1～(1965)
- 18) 丹原一寛：愛媛県における柑橘園土壌の物理的性質
に関する研究，愛媛農試研究報告，9，1～(1969)
- 19) 寺沢四郎：畑地における土壌水分の運動に関する研
究，土肥誌，33，553～(1962)
- 20) 渡辺和之・児玉敏夫：土壌の物理性と作物の生育お
よび収量との関係，第 1 報，作物の初期生育におよ
ぼす土壌の粗密の影響，日作紀，33，409～
(1965)

Summary

The soil of highly productive citrus groves was compared with that of lower ones. The results are as follows:

- 1) In the lower productive soil profile, there are reductive layers or mottles and they were found in the groves that do not drain well.
- 2) The soil layers which have dense root are deeper in the higher productive groves than in the lower productive ones.
- 3) In non-volcanic ash soil, the physical conditions of soil which the citrus root is able to penetrate are as follows;
compaction (YAMANAKA model meter) <22mm, solid ratio <56' water ratio> 22, air ratio> 14
- 4) In the higher productive groves, the depth of soil layer which has the such physical conditions that the citrus root can penetrate is deeper than in the lower productive ones.
- 5) The more volcanic ash is mixed to the soil, the solid ratio and the phosphorus content get lower and the citrus productivity becomes lower.
- 6) When the solid ratio increase to 56, the content of large pores equivalent to pF 1.5, its diameter being approximately the same as that of the finest root decrease extremely.
- 7) As an index of classification of citrus groves, "the depth of the soil layer which has the physical conditions that the citrus root can penetrate" seems adequate to be used in the place of "the thickness of the surface soil" or "the depth of the available layer".