

みかんと土壤の物理性

中間和光

(静岡県柑橘試験場)

1. はしがき

みかんが農業の成長部門として時代の光をあびだしたのは最近のことである。今迄は土壤肥料の研究者はこの方面には殆んどなく、巾広い土壤肥料問題全般が今尚全然未開拓であるという現状である。筆者も今迄主として肥料試験を担当してきたので「みかんと土壤の物理性」等専門外のことを書く自信は一向にないので、門外漢のピントはずれの問題提起になることを先ず恐れ、最初にお断りしておきたい。

1年生作物は単位期間に急激な成長をするが、永年作物は非常に緩慢である。換言すれば1年生作物は物理的、化学的に殆んど零とみなされる種子から出発し、ほぼ半年内に数十倍以上もの養分を吸収し、重量も飛躍的に大きくなり1世代を終るが、これにくらべ永年作物は成長が緩慢であるというだけではなく、試験開始時に選ぶ供試樹の樹令によっては、樹体内に過去に蓄積された既存養分は可なりの量になるので、試験差を出す為には相当数の個体と年月を必要とする不便さがある。このような事情で果樹の試験は進歩が遅く、甚だ初歩的な段階を出ない。筆者の専門の肥料試験でも三要素の施肥量についても見当がつかず、数年前には磷酸無用論が話題となった程である。

一方柑橘業界は増殖ブームであり、又企業農業として時代の流れを敏感に反映し前進をつづけているが、従来不適地と考えられていた平地や低湿地まで柑橘園化されている現状である。このような状況下で、業界の要望と試験研究のテンポの不一致に悩み乍ら歩みつづけているというのが吾々みかんの試験にたずさわるものの姿である。

以上のようなバックグラウンドを理解していただいて、あえて提起する本問題について御教示、御指導をお願いしたい。

2. みかん栽培に要求される土壤条件

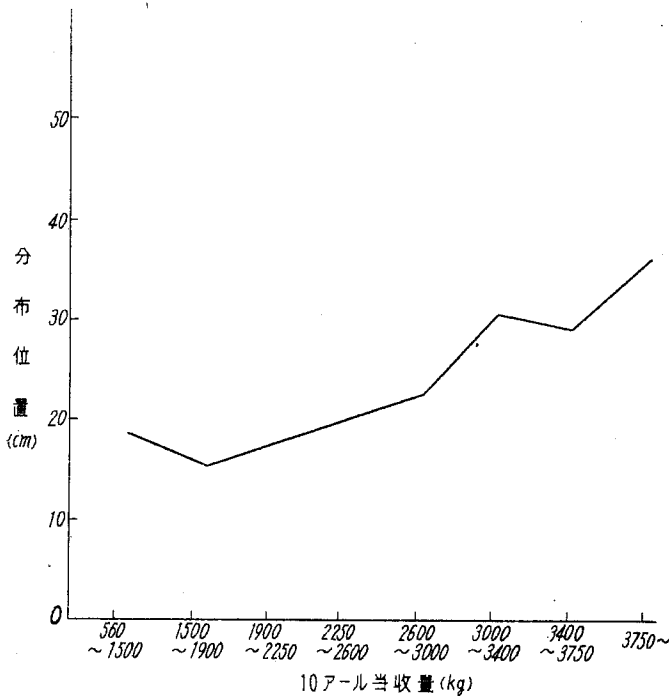
温州みかんは寒さに弱いので経済的北限は一応神奈川県とされているが、ここより北に温州みかんがないわけではないが集団産地としては少ない。静岡県のように北限に近い処では、産地は海岸線からほぼ4km以内に限られ、しかも山腹の傾斜地に栽培されている。傾斜地栽培は冷気流が停滞しないという気象的な理由だけではなく、土壤的にも排水が良く容気量が高いということで意義深いものである。昔からみかんは瘠土がよいといわれてきたが、非毛管孔隙が発達し透水性が良く、容気量も多い土が良いということの意味している言葉である。重粘な土壤はみかん栽培には必ずしも好適でなく、筆者等の測定でも三相分布が固相40~50%、液相20~25%、気相30%位が好適のようである。この値は勿論深さによっても異なり、深層になるにつれ気相の割合が高い方が根が深くまで分布して好ましい。

このような土壤条件は一面化学性の貧弱さを示すもので、温州みかんの施肥量が多いことが相俟って、土壤は酸性が強く、要素欠乏もはげしい。

3. みかんの根の深さと収量

みかんの根（実は砧木の根であるが）は湿度には特に弱い、乾燥にも十分注意しなければならない。草生栽培は土壌侵蝕防止の意味でリンゴ園でとりあげられてきたが、其の後、草による土壌改良効果のあることも判明したので、労働力の不足によりみかん園でも広く普及するようになった。草生栽培の功罪は種々論ぜられているが、重粘土では効果が高く、砂土、礫土、火山灰土では却ってマイナスのことも多い。草種についても暖地の柑橘地帯では特定の草種に限定するという事は困難で、雑草栽培、無中耕というのが現在の草生栽培の姿である。成木、老木園では草を生やすことは実質的に困難であるが、草生栽培の無中耕の気風だけが残り、これ等の園でも中耕をする人が殆んどない。みかんの肥料は農家が伝統的に有機質肥料を好む為現在も有機配合率50~60%（重量比）のものを施用しているが、前記の事情でこの肥料は所謂「ふりっぱなし」で土と混合されることがない。年間殆んど鋤を入れることがないので根は浅くなり、肥料の濃度障害、乾燥、寒害を非常にうけやすくなっている。中耕が根の深さ、土壌、みかんの植生に及ぼす影響については殆んど研究がないようである。

みかんの根の深さと収量は相関関係が高く、根の深い処は収量も多く隔年結果も少ないが、浅い処は逆に隔年結果がはげしく、収量も少なく、要素欠乏も多い。吾々が農家の圃場82点について調査した成績から根の深さが収量に及ぼす関係を図示すると第1図のようになる。



第1図 10アール当収量と細根の最高分布位置

根が深いということは、土壤の化学的欠点を土の深さ、量で補うということと、地温の安定することによって、養・水分の十分な吸収が行なわれること等の利点があるように思われる。水稻の場合篤農家と駄農との収量の開きが倍になることは殆んどないが、みかんの場合所謂全国公認記録とでもいべきものには10,000Kg/10aのものもあるし、一流栽培家で3,000~4,000Kg/10a、県や市町村の平均をとると400~500Kg/10aになる。これは勿論樹令という因子が大きく働いている為であるが、いずれにせよ収量は個人変動が大きい。まだまだ技術的に大きな因子が解明されていない為であろうが、その一つは土壤の物理性と根の深さにあることは経験的にも間違いないことのように思われる。

根の深さを変えるには砧木の研究も必要である。砧木の種類と養分吸収能には差があり、要素欠乏の出方や、果実の品質は可成り左右される。米国ではこれを根のC.E.C.の方向から研究を始めている。

4. 深耕とみかん栽培

静岡県では三方ヶ原を中心としてみかんの増植が盛んに行なわれているが、開墾盛期には十数台のブルドーザーが動き、山容が変化し一月も見ないと方角を誤ることすらあった。このような急速な変化は国有林の払いさげと、ブルドーザーによる開墾が与つたものであるが、その後のみかんの發育にもブルドーザー開墾地はすばらしい成績を示した。元来みかんには作土というものはあまり必要でないようで、ブルドーザーによる土層の反転で土壤を膨軟にするだけで十分なようである。中には石灰、熔燐等を入れ反転した人もあるようであったが、未だ著しい差は見られない。ブルドーザー開墾と人力開墾の柑橘苗木の生育調査結果を当該西遠分場で行なつたものがあるので第1、2表にまとめた。

ブルドーザー開墾、人力開墾の成育調査（山岡・竹田・秋津）

第1表 地上部の生育量

区別	部位別	重量 (gr)	比率 (%)	葉数 (枚)	幹囲 (cm)
ブル ドー ザー 区	主幹	23.9	12.6		3.2
	1年生枝	17.0	8.9		
	春枝	14.7	7.7		
	旧葉	36.6	19.3	65.8	
	新葉	98.0	51.5	166.8	
	計	190.2	100.	232.6	
人 力 区	主幹	14.2	20.2		2.2
	1年生枝	8.8	12.5		
	春枝	4.3	6.1		
	旧葉	18.0	25.6	21.6	
	新葉	25.1	35.6	54.2	
	計	70.4	100.	75.8	

第2表 地下部の生育量

区 別		根 の 直 径			
		5mm以上	2~5mm	2mm以下	計
ブルト ーザ ー区	重 量 gr	37.1	11.5	77.5	126.1
	比 率 %	29.4	9.1	61.5	100.0
人 力 区	重 量 gr	29.8	8.4	33.4	71.6
	比 率 %	41.6	11.7	46.7	100.0

この調査は1年生石川温州を植つけ後13カ月経過したものにつき5本ずつ解体し調査したものである。この結果によるとブルトーザー開墾区は地上部も成育がすぐれているが、地下部に於いて顕著に差がみられる。

ブルトーザー開墾はこのようにすぐれた成績を示したが、問題が全然無いわけではない。その一つは三方ヶ原台地の中央で開墾した場合等は、排水不良の為折角伸長した根も雨期には枯込み障害を来たした場合がある。このような場合は現地では空井戸を掘りそこに集水することで解決しようとしている。又機械力による土壤の物理的改善がどの位の年月維持されるものであるかという疑問も存在する。これは土性その他によつて勿論相違することは予想されるが、初期成育の良さばかりを見て手放しで喜ぶのは早計だという意見もある。

永年作物は開園時の深耕、土壤改良は可能であるが、定植後は根群付近又はそれ以下の土層の改善は実行不可能で、数十年以上の間表土に鉄を入れるだけのことしか出来ない。機械開墾以前は定植時に植穴を掘り、その中に粗大有機物等をつめ、定植後はその外縁に沿つたタコツボと呼ばれる直径30~60cm位の穴を1m位の深さに掘り、次第に範囲を拡張し全園に及ぶというような部分深耕法が推奨された。しかし重粘土で排水不良の処にタコツボを掘り粗大有機物を填充するということは、有機物の還元分解を起し根を傷めることが多い。このような場合は排水溝を兼ねたザンゴ式が用いられた。これ等の方法は戦後の荒廃した柑橘園の再興には大いに力を発揮したが、現在では労働事情からふりかえる人もない。

タコツボと殆んど時期が同じ頃から、ダイナマイトの深耕法と呼ばれる土壤改良法が実施されているが、筆者は未だ十分調査していないので省略させて置く。

5. 水田転換柑橘園化と土壤問題

みかんの栽培適地が主産地には殆んど存在しないということで、最近はお作とみかんへの転作が盛んである。お作の最もよい例は清水市庵原の6部落が浜松の三方ヶ原周辺に各々10ha以上の共同園場を設けし通勤と、とまり込みの2方法で併せ運営している。旧産地では茶園、水田の柑橘園化が並行して進められているが、水田転換の場合は色々の問題点がある。

水田園地化が可能であるというムードが形成された理由は色々あろうが、最近暖冬が続いたこと、み

かんの苗木は水田でつくられること等が主なものであろう。確かに今日でも水田にみかんを植えたもので数十年の樹令に達しているものもあるが、経済作物としてはみかんが水稻より有利なことは昔も今も変わらないことであるから、水田跡地にみかんが植えらるならかなりの水田転換みかん園が今日尚あつてよい筈である。

水田をみかん園化した場合の障害因子は色々考えられるが、第一は根の伸長が悪く浅いことではないかと思う。たまたま水田は冷気が停滞し易いので、根の障害と相俟って寒害を受け易く枯死したり、十分な成育をしないことが多いと考えられる。

次に考えられることは養・水分の吸収のアンバランスの問題が考えられる。水田にみかんを植えた場合、結果樹令に達すると殆んどの木が樹勢が急速に落ちてくるし、隔年結果もし易い。これは結果樹令に達すると加里が特に必要になるが、水田園地化の場合のように単粒土壌で容気量の少ない土壌条件では、加里の吸収が他要素の吸収より阻害され易いのではあるまいか。みかんの苗木は林木の苗木と違って窒素を効かせるような状態で育てるので、苗木の育成や、幼木時代には水田跡地でも一向差支えないが結果樹令に至つて初めて明らかな差が出るのではないだろうか。筆者はこの線に副った考え方で実験をすすめて水田問題を解析したいと考えている。

水田を園地化する場合傾斜地同様機械深耕がとり入れられている。筆者等は機械深耕した水田園地化圃場を供試し、時期別の pH , Eh , 水分の変化を調査したが、排水溝からの距離により Eh , 水分は殆んど変化をうけない。時期的な Eh の変化は非常に大きく、特に初年度の夏季はその低下がはげしく 100 mv 付近迄低下した。土層別による Eh の変化はあまり大きいことはない。みかんの植生に及ぼす影響も平行して調査中であつたが極東寒波により全部枯死し成果を得られなかった。

以上のことから水田を機械開墾した場合は、定植期を先ず再検討する必要があるのではないだろうかと考える。機械開墾の方法の検討及び是非、排水溝の設計等まだまだ考えさせられる問題が山積しているように思われた。

6. 結 び

みかんは結果樹令に達し収支相償う迄には少なくとも十年は必要であるとし、台風程度の災害でも回復には二・三年を要することは珍らしくない。大災害では十年に一度又は二十年に一度のものでも産業としての基礎をくつがえすことが十分出来るのである。吾々はこのような天災に対して十分対処出来るような立地条件を規定し、肥培管理を計画しなければならない。過去数十年間の風雪に耐え園地として残つた処をみると、気象的、土壌的にすぐれた処以外は何物でもない。土壌的にすぐれた処とは、化学的なものではなく、物理性の面で深層迄容気量が多く、根の深い処である。

構造改善事業による水田園地化が計画され、土地改良事業も実施されているが、柑橘園に適合するような排水溝其他の設計基準は必ずしもないようである。近年地力保全事業で樹園地の土壌調査が全国的に開始されたが、この方面からも次第に生産性と土の関係に近い将来解明されることと思われる。