

土壌の反応並に各種成分がオリヴの成育に及ぼす影響

II. Ca, Mg, Kのオリヴの成育に及ぼす影響

野 呂 癸 巳 次 郎

Effects of the soil reaction and nutrient elements on the growth of the olive.

II. Effects of calcium, magnesium and potassium on the growth of the olive tree.

By Kimijiro NORO (Laboratory of Subtropical Fruit)

(Received September 19, 1956)

I 緒 言

土壌中の成分が園芸作物に及ぼす影響に就ては我国にても田中⁽²³⁾、佐藤⁽¹⁹⁾、杉山⁽²²⁾が貴重な業績を発表せられ、その他その数たるや枚挙に暇なく、外国にては WALLACE⁽²⁵⁾、COOK⁽⁵⁾、TITUS⁽²⁴⁾、HARTMANN⁽⁸⁾、O'ROOKE⁽¹⁶⁾、SMITH⁽²⁰⁾、PROEBESTING⁽¹⁸⁾その他これ又数限りなく業績は発表せられており、殊に LOEW⁽¹¹⁾が石灰と苦土との比即ち石灰率を発表しているが直接オリヴに対する成分の影響に就ては HARTMANN⁽⁸⁾が最近砂耕に依つて実験を行つているに過ぎない。併し同氏は無石灰区を省いており米国の現地にては Mg欠乏症は未だ嘗て見たことがない旨を指示している。然るに我国の現状を見るに苗木を定植した場合 1 割の苗木が矮化し或種の欠乏症を現わし、余⁽¹⁴⁾が目下試験中の Ca欠乏症の如き兆候を最初に現わし漸次黄緑化し前報⁽¹⁵⁾の第7図の如き兆候を現わし HARTMANN⁽⁸⁾の実験結果のいずれにも該当しない兆候を現わすを以ていずれの成分の欠乏症とも想像がつかず、或は FOGLIANI⁽⁷⁾の伊国の北部Garda地方にて探索した総合欠乏症に非ざるやとの疑念のもとに目下各種殊にCa, Mg其他微量成分との総合欠乏症の実験を砂耕にて施行中である。

本調査は砂耕試験を行う予備として現地調査を行い、Ca, Mg及Kのオリヴの成育に及ぼす影響を調査したものである。本実験を行うに当り東大杉山教授、岩田助教には葉分析、元当研究室山田助手には土壌分析を一手に引受け下され、桑田教授、山本講師に種種葉緑素其他の分析の労を煩わし、細井助教に回帰曲線に就いて御世話になつた。ここに厚く御礼申すと共に本研究は文部省科学研究費の援助を得たもので文部当局に対し厚く御礼申します。

II 現状並に調査

香川県始め徳島、岡山及び静岡県下に於て前述の成分欠乏症を発見し、殊に Mission種に其の傾向が現われているのは奇とすべく、各地に於ける状態を簡単に説べる。

現 地 調 査

1. 香川県小豆郡土庄町豊島、島村オリヴ園。

昭和17年に和歌山市島村富次郎氏は豊島の山林十数丁歩を購入し、その内の一部を開墾逐次オリヴ園となし、現在は3丁歩余のオリヴ園となつているが現在順調の成長を遂げているのは僅かに過ぎないのであつて、他の園の内、甚しきものは年々変化枯死に至る現状にていずれも古葉に或種の欠乏症を示しており、根群の状態は全く悪く殆んど新根を発生せず且つ新梢の発生も見ないのであつて、かかる土地は地下に盤があつて耕土浅く且つ強酸性にて、pH4.5前後を示し石灰分に乏しい。尙風当り強く凡ての点に於てオリヴの栽培には不適當なる感を呈する。且つ最近は一昨年(昭和29年)迄良く結実を見た成木園にも甚しく欠乏症の兆候が現われ古葉の尖端が黄緑色に変じ本年度は殆ど収穫皆無と称しても過言でない状態であるが、これらの原因が一昨年の台風15号に依り成木が倒れたのにも存しており、土壌成分の含量は第1表の通りである。

第1表 島村オリブ園の優良園と不良園に於ける土壤の成分表

	優良園	不良園	Calif. Ventura のオリブ園
全 窒 素	0.238%	0.042%	0.077%
磷 酸	0.050	0.030	0.021
加 里	0.050	0.040	0.047
置 換 性 石 灰	0.0437	0.0341	0.670
腐 植 質	2.166	0.780	0.780
pH	4.1	4.1	—

第1表を見るに不良園にて他園に比し著しく含有量の少ないのは窒素と石灰であるが、殊に窒素は少なく苗木の成長不十分であるのも肯定出来且つ石灰も加州の園に比し著しく少なく両者が苗木の成長を不十分にさせた原因ではあるまいか。殊に石灰の少ないのは従つて苗木の成長を不十分に且つ或種の欠乏症を現わしたものと推定が出来、苗木の成長と石灰の關係は余が最近の実験結果⁽¹⁴⁾及び MARIMPIETRI⁽¹³⁾ の実験結果とも一致しており罹病葉（欠乏症の葉と同意以下同じ）の

原因は微量成分の分析を欠くからいずれに基因するか明言が出来ない。

2. 小豆郡内海町西村，香川県農事試験場西村オリブ園。

大正6年に開園し *Sevillano* を栽植していた畑で余が大正時代に管理していたことがあり，最近古木を抜かし1年生 *Mission* を植えた処全部に上述の欠乏症が現われ，島村オリブ園以上の被害を被っている（第5表）。

3. 小豆郡池田町，香川県農事試験場小豆分場内オリブ園。

我国唯一の模範オリブ園とも称すべき園の最下段の *Mission* の成木2樹に同様の欠乏症を認めた。該樹附近は耕土浅く岩石露出し居り，かかる環境の土地を定植に際し深耕を行った結果低湿地なる上に排水設備をせずして深耕せる結果周囲の地下水が深耕した穴に溜り十年余を経過せる今日根が腐り吸収能力を減じた結果かかる地区に限り前述の欠乏症を生じたものに非ざるやと推定する。

4. 本学附属大宮果樹園。

余が管理せるオリブ園にてオリブを定植するに当り傾斜地を段畑となすに際し，心土及び表土の区別なく段畑を作り且つ深耕するに当つても同様に行い且つ排水設備をせず苗木を定植せる結果第1年目の成長極めて悪しく，第2年目に苗木を新しくし且つ表面に肥沃な土壤を5寸の厚さに敷き苗木を定植せる結果第1年目の成長は極めて順調に進み，第2年目に至り根群が原土に伸長するに至り著しく成長中止し且つ前述の欠乏症が生じ始めたのであつて，整地前の表土の全酸度は20，心土は50を示した点より考察すれば極強酸性土壤であつたことを立証するもので従つて著しく石灰が欠乏していることは推定が出来且つその他の成分も充分でなかつたのを物語るものである。

5. 其の他県内にて小豆島西村に於て，且つは土庄町豊島の植村氏のオリブ園等に於ても各種の欠乏症を散見するが大部分は前述と同一兆候を現わすもので，殊に三木町池戸高橋果樹園内にある2樹は前述の兆候を現わすと同時に完全花が50%以上あるに不拘開花するも一果も結実せず，花粉を調査し学内にある *Mission* に交媒せるに立派に結実せる点より考察するも花粉に異状なく地中海沿岸諸国に目下盛に起りつつある現象と同一にて BRICHER⁽⁴⁾ は管理宜しきを得ば矯正し得るものであると全く抽象的説明を行つている原因不明の現象であり，此の現象は前述の欠乏症と何らかの關係を有するものに非ざるやと推定する。

6. 岡山県下に於ける現象。

岡山県下のオリブ栽培は最近に始まり牛窓町服部和一郎氏が大崎守技師の指導のもとに昭和17年開園し，比較的良好な成績を納めた結果各地に栽培が始まり玉島市金辺眞氏が1丁歩を開園しその後県下に急激の發展を見，県当局も奨励するに至つた。然るに *Mission* に開花不結実の現象が起り同県にては *Nevadillo Blanco* を主体として奨励するに至つた。

昭和28年頃県農業改良課に赴き香川県下に發生する欠乏症の件に就き尋ねた処更に無關心にて，その存在を認めず，従つて28年に各栽培地を巡視せし処香川県よりは發生少なく主として *Mission* に其の現象を認めたのに過ぎない。以下調査せる実況を述べる。

A 岡山県牛窓町，日本オリブ株式会社経営（社長，服部和一郎氏息子恒雄）。

現地踏査前に同園技術者片岡進氏のもとに欠乏症葉を送り同様の被害葉の有無を照会せし処次の如き回答に接した。即ち各所に御同封下さいました罹病葉は発見されます，かかる枝は成長悪しく枯死するか，落葉が多く開花は他の枝と異ならないが結実しないと。且つ服部オリブ園に發生した数葉をも同封してあつたが全く本県下に發生を見るものと同一で罹病のもの及び淡黄変のものがあり，いずれも土壤の送附もあつたから土壤分析の結果第2表の

結果を得た。

第2表を見るに強酸性土壌にて石灰が著しく欠乏しており、Mgも普通以下の状態にて香川県下の該欠乏症発生地と殆んど同一状態であることを知った。

B 玉島市柏島五明, 金辺貢。

昭和23年の開園にて服部氏同様深耕を行い多量

の有機物を投入と同時に3尺立方尺に対し消石灰2貫目, 過磷酸石灰700匁を施し土壌の酸性を矯正しそれと同時に土管の瓦斯抜を装置す。以下いずれの栽培家も同一方法であつて排水設備は何等設けていない。園内に1樹のMissionがあつて樹勢極めて旺盛開花するも余り結実を見ない樹に香川県同様の欠乏症葉を認めた。

C 其の他の園。浅口郡鴨方町益坂。横山源治, 及び玉島市屋守, 石橋義夫氏の若木園にても同様認められたが, 横山氏の被害樹木はNevadillo Blancoであつて樹勢普通, 甚だしき罹病葉を認め, 石橋氏の園にては約2年生苗木に小豆島同様矮化枯死の状態を示しMission並にNevadillo Blancoであつた。3者の土壌分析の結果を示す。

第2表 日本オリヴ株式会社オリヴ園に於ける土壌分析の結果

	pH	Ca	Mg	K
褐変葉区	4.5	0.048%	0.040%	0.044
黄緑変葉区	4.5	0.052	0.049	0.043

第3表 岡山県下のオリヴ園土壌分析結果

	pH	Ca	Mg	K
金 辺	5.0	0.085%	0.051%	0.042%
横 山	4.5	0.052	0.029	0.030
石 橋	5.2	0.025	0.014	0.018

第3表を見るに3成分共極めて少なく, 或種の欠乏症の状態を示すのは当然と云わねばならぬ。

以上岡山県下の状態を見るに香川県下に於ける発生状態よりも極めて少なく, 之れ大崎技師の指導宜しきを得たものと見て差支えなく, 只遺憾に堪えなかつたのは排水設備を一つとして施していなかつた点である。

7. 徳島県其の他に於ける状態。

徳島県板野郡上板町, 大山果樹試験地に本学より配布したオリヴが約10本植えられているがいずれも本県同様の欠乏症が現われており, 土壌のpHを調査せし処4.5を示した。尙又静岡県蒲原町, 塩坂清氏の園にも他の品種には現はれていないがMissionに限り矮化し欠乏症が現われており成長極めて悪い。該園は小山の麓の平坦地で肥沃な土壌である。

以上は余がかつて現地踏査した現状で, 明治初年に失敗に終つた愛知県盛田オリヴ園のあつた場所と同一の土壌にて未開墾地のものの送附を受け1年生Missionを鉢植として管理中果たして各地に現わる欠乏症を武豊其の他の土壌区に発見した。

III 化学的実験結果

1. 欠乏症発生土壌の化学的組織。

以上説述せる各発生地其の他目下実験中の土壌の分析結果は次の通りである。

第4表 欠乏症発生土壌の成分含量

第 1 区	小豆郡土庄町豊島, 島村オリヴ園1年生畑
第 2 区	同園内試験地
第 3 区	同園西園
第 4 区	同園結実園
第 5 区	同郡内海町西村, 島村オリヴ園
第 6 区	愛知県武豊町, 知多地方事務所裏山の土壌
第 7 区	小豆郡池田町, 県農事試験場オリヴ園
第 8 区	同園に隣接せる未開墾地
第 9 区	大川郡津田町鶴羽, 森本オリヴ園
第 10 区	高橋果樹園内オリヴ樹附近
第 11 区	和歌山県切目村島田, 未開墾地表土

第 12 区	大鉢試験第 1 区 (標準区)	} 本研究第 1 報参照
第 13 区	同 第 2 区 (やや酸性区)	
第 14 区	同 第 3 区 (欠乏症発生区)	
第 15 区	同 第 4 区 (強酸性区)	
第 16 区	同 第 5 区 (")	
第 17 区	同 第 6 区 (CaSO ₄ 施用区)	

備考. 牛窓町服部オリヴ園其の他の土壌は別表に掲載済

	pH	Al	Mg	Ca	K
第 1 区	4.1	1.645ppm	0.0321%	0.0341%	0.0048%
第 2 区	4.1	0.850	0.0330	0.0470	0.0135
第 3 区	4.1	0.330	0.0282	0.1180	—
第 4 区*	5.1	0.603	0.0430	0.0437	—
第 5 区	4.2	1.254	0.0446	0.0616	0.0420
第 6 区	4.4	1.340	0.0590	0.0680	0.0480
第 7 区	5.5	1.253	0.0547	0.2002	0.0170
第 8 区**	4.0	1.253	0.0600	0.0570	0.0217
第 9 区	4.4	1.340	0.0350	0.0270	0.0039
第 10 区	4.4	1.232	0.0300	0.0527	0.0051
第 11 区	4.4	1.017	0.0376	0.0190	0.0391
第 12 区***	7.0	0.438	0.0898	0.5915	0.0554
第 13 区	6.0	1.510	0.0380	0.1990	0.0198
第 14 区	4.3	1.467	0.0110	0.2700	0.0128
第 15 区****	3.3	1.074	0.0122	0.2520	0.0360
第 16 区****	3.5	1.274	0.0200	0.4550	0.0110
第 17 区	6.8	0.1660	0.0700	0.5480	0.0586

備考. *多少欠乏症発生するも成育普通

**不明

***標準区

****最も甚だしく枯死の状態, 黄変せず葉尖端褐変漸次全葉に及び落葉 (1種の欠乏症)

Kは置換性

2. 罹病葉の葉分析.

前述の欠乏症の発生の程度及び標準として学内の成育やや順調の Mission の充実した葉を供試し, 葉分析を行うに当り東大農学部杉山助教授の厚意に依り, 助手岩田正利の労を煩わした.

供試材料. 高橋果樹園の罹病葉の外は全部同一日 (昭和28年10月11日) に採集し室内にて風乾し, 東大に送り分析着手迄デシケーター内に保管した. 高橋果樹園のものは約2ヶ月後に採集し, 低温乾燥を行うべく乾燥器内を30°Cに保つた.

分析方法. 岩田の行える方法は次の通り.

N—ガンニン法

P—ローレンツ法 (重量法)

K—亜硝酸コバルト法 (〃)

Ca—過マンガン酸加里滴定法

Mg—オキシ法 (重量法)

B—BERGER-TRUOG法 (比色法)

分析結果を第5表に示す.

第5表 罹病葉の分析結果

		N	P	K	Ca	Mg	B
		%	%	%	%	%	ppm
標準区		2.11	0.173	1.21	0.607	0.064	19.9
島村オリウ園内 1年生 Mission		1.88	0.102	1.84	0.160	0.022	24.1
試験園		1.17	0.091	1.49	0.177	0.052	24.8
褐変葉		1.61	0.106	1.56	0.251	0.024	19.7
高橋果樹園		1.84	0.186	1.61	0.290	0.049	6.9
(8) HARTMANN	完全区	1.84	0.150	2.01	0.410	0.150	—
	無 Mg 区	1.86	0.140	2.52	0.330	0.070	—
	無 K 区	1.69	0.170	0.58	0.930	0.240	—

備考. 褐変葉は葉尖端が著しく褐変したものを各地より採集し一括した。標準区は健全葉其他は罹病葉。

HARTMANN⁽⁸⁾の砂耕試験に依る3ヶ所の区の葉分析を掲ぐ。
(1945, 10月5日, 但し供試葉の年度は不明)

acetoneで抽出して ether にうつしこれをけん化した後、蒸留水を加えて一定量とし、GUTHERIEの標準液を用い Dubosque の比色計で定量した。単位は生葉 1g中の chlorophyll ($\alpha + \beta$) を mg で表わした。次に carotin 及び xanthophyll の定量は菅原⁽²⁰⁾の方法を用いた。即ち chlorophyll をけん化した後 ether に溶解している carotin 及び xanthophyll を温湯中で減圧で殆んど乾固させた後石油 ether に溶解させ分液漏斗に入れ、85% methyl alcohol を加え xanthophyll を分離しそれぞれ石油 ether 及び methyl alcohol で一定量にし、標準液 (1 定量の重クロム酸加里の水溶液) を用い Dubosque の比色計で定量した。なお carotin, xanthophyll 共生葉 100g 中の γ で表わした。実験結果を第6表に掲ぐ。

第6表 罹病葉及び標準葉内の Chlorophyll, carotin 及び xanthophyll の含量

	Chlorophyll (1g中のmg)	Carotin (100g中の γ)	Xanthophyll (100g中の γ)	供試生葉重 (g)
標準葉	3.88	1800.4	3497.9	2.430
罹病葉	2.92	2373.8	3651.2	1.940

考 察

総合的の考察は困難であるから各実験ごとの考察を次のごとく行つた。

1. 現地調査, 罹病葉発生に共通の点。

a 枝梢は枯死し成長を中止する。

b 主として2年生乃至1年生葉にても早春発生の葉に欠乏症発生し、その兆候の最初は淡黄緑色が尖端に現われ次いでややレモン色より濃黄緑色になり殊に葉脈が着色し明瞭となり、脈間は淡黄緑色を呈する、次いで尖端に Necrosis を生じて落葉するものと其の儘落葉するものと二種がある。最初の兆候は石灰半量区の砂耕⁽¹⁴⁾に於て現わるゝものによく似ている。

c 欠乏症の発生した葉は一般に小さく幅も狭く發育不良であり、早やきは8月上旬より現われ始め、9月~2月に最も多く現わるゝはRENAUD⁽²⁾の葉分析が示すごとく、オリウの葉は1,2,3年葉いづれも9月に石灰の含有量が最高に達するをもつて其の頃以後に石灰の欠乏症が現われ始めるのは石灰欠乏が一因をなしているのではないかとの疑問が生じ、その他の微量成分に就ては実験未了のため全く不明である。

2. 化学的組成。

3. 罹病葉中の chlorophyll, carotin 及び xanthophyll の定量

罹病葉中の chlorophyll 其他の色素の含量が標準葉に比し如何程の差があるかを知るため本学育種学研究室桑田教授の厚意に依り山本講師の勞を煩わした。

供試材料採集日は昭和28年12月15日。供試材料は大鉢植えの標準区並に第3区の軽度の罹病葉を供用した。

実験方法. 標準葉及び罹病葉の生葉約2gを秤量し、SCHERZの方法に従い chlorophyll ($\alpha + \beta$) を測定した。即ち生葉をすりつぶし

土壌及び葉分析の結果よりして化学的組成に就き以下考察を行う。

第4,5の両表を見るに土壌中並に葉内に於て最も含有量の少ないのはMgとCaである。其の他微量成分に就ては分析を行わなかつたから全く不明である。

土壌中に於ける石灰の含有量を見るに第1表に示すごとく加洲のVentumのオリヴ園にては石灰が0.670%であるに反し、我国に於ける罹病葉の発生している土壌は殆んど全く0.06%以下であつて稀に0.2%以上にて発生している園を見るがこれは下に示すごとく例外の場合であつて、Mgに於てはHARTMANN⁽⁸⁾は葉分析の結果乾物として0.15~0.48%が含まれていると称し、0.06~0.10%の含有量を示す時にもMg欠乏症を生ずるものであると称している。又Fair Oaks地方のオリヴの葉分析の結果いずれも0.10~0.12%を示し、たとえ現在はMg欠乏症を生じていないが極めて危険な状態にあると称し注意を促している。

第5表を見るに標準区のMg含有量でさえ0.064%であるのは我国の土壌がいかにMgに欠乏しているかを推知することが出来る。標準区は学内にある約20年生樹の成育やや良好の樹より採葉したものでpH6.8, 置換性石灰0.602%を示す土壌で其の当時に於ては欠乏症の心配がなかつたが翌年に於てHARTMANNの言のごとく一部の枝に欠乏症が現われた。然るに最近Luccaを毎月葉分析行つているがいずれも0.132~0.164%を示し極めて順調の成長を遂げている。第5表に示すごとく欠乏症を生じている葉に於て0.02~0.049%を示すは当然と云わねばならぬ。

以上論じ来た点より推察するにMg欠乏が其の一因をなしているかのごとく感ぜられる。

次に葉分析の結果よりしてN,P,Kの三要素に就いて考ふるにBOUAT⁽²⁾は乾物としてN.2.10, P₂O₅.0.35, K₂O.0.105%即ち60:10:30の比率が最適と称しており、第5表を見るに標準区だけがBOUATの説と一致し、他は凡てKがNと同量或はそれ以上含まれておりPが著しく少なく、之等の比率が直接間接に前述の罹病葉を発生する一原因に非ざるやと推察するのである。Ca,Mg及びKの関係を調査すると同時に三要素の比率をも考慮に入れる必要があるようにも考えられる。

第7表 葡萄樹各部分に於けるCa及びMgの含有量(対乾物)

	石 灰	苦 土	乾物に対する Mg成分
上 部 の 葉	3.37%	0.51%	6.96%
下 部 の 葉	4.33	0.59	8.47

備考 原文は灰分中の%であるが対乾物に換算した。

第8表 栗樹葉に於けるCa及びMgの含有量

	全 灰 分	K	Ca	Mg
健 全 葉	4.8%	1.04%	2.17%	0.31%
発育不完全葉	7.8	0.27	3.57	0.18

CaとMgの関係。LOEW⁽¹¹⁾が石灰率を発表して以来、内外に賛否論が起り、木田^(9,10)は種種論じおり、大工原⁽⁸⁾は煙草にては4が最適なりと称しているがLOEWはウルフの実験結果を引用し第7表のごとく述べている。

殆んどCaはMgの7倍を有しており、嫌石灰植物として一般に知られている栗樹に於てLOEWは葉分析を行い第8表の結果を得ている。

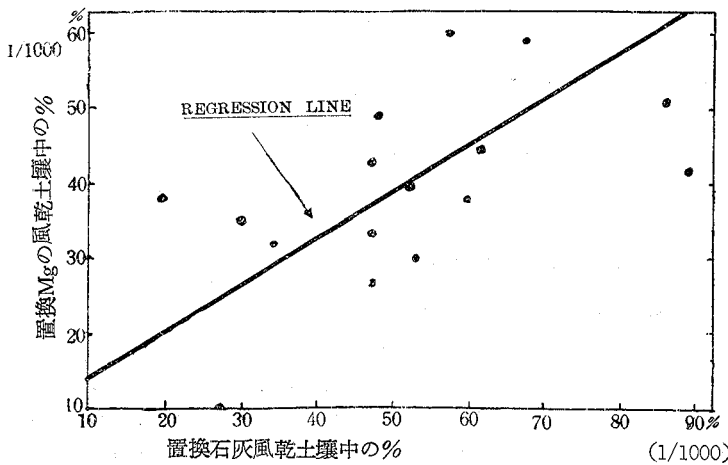
かくのごとく嫌石灰植物である栗樹に於てさえかくのごとく約7倍のCaを有している。COOK⁽⁹⁾は最近両者の関係に就て発表し、一般にCaはMgの10倍を必要とすると称す。しかし植物に依り其の比率は当然変化するものであると称している。O'ROOKE⁽¹⁶⁾はtung treeでN,K,Mgと結実の関係を試験し、PROEBESTING⁽¹⁸⁾は梨に於て行い、

LOOK⁽¹²⁾は葡萄に就て調査している。HARTMANN⁽⁸⁾はCaとMgの関係に関しCaが低い時にはMgも低く、Caの高い時にはMgの含有率も高いと発表しているが両者が幾程の比率を有するのが最適であると云う点に就ては触れていない。余が砂耕に於て行つている実験に於てさえ斯る現象を最近認めている。

余は分析結果に基き大鉢実験用土壌を除き16ヶ所に於けるMgとCaの関係を調査すべくregression lineを作成し、第1図に示した。且つ両者間の相関係数(r)を算出した処+0.5325なる結果を得た。

POPE⁽¹⁷⁾はMg欠乏症の原因は土壌中のMg欠乏とMgの吸収を抑制するCaに基因すると称しているがCaの極度に含有せられている時にかかる現象が生じて来るものであろう。

本調査実験にては土壌分析を行うと同時に供試土壌に植えられていた樹の葉分析を省いたので両者間の関係は明かでないが、我国のごとき土壌中のMg含量少なき処に植えた樹の葉内に於けるMg含量は極めて少なく第5表に示す通りである。



第1図 土壌中のCaとMgとの関係
 $\gamma = +0.5325$

備考 γ は回帰係数より計算した。

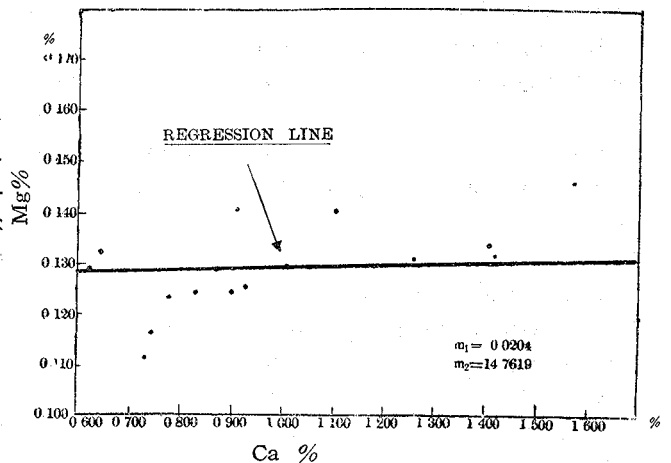
次に施肥に充分注意し Mg 及び Ca, 堆肥等を施した学内圃場の樹勢旺盛である当年開花せる樹と未開花の1本の Lucca の葉を7月より10月末に至る期間に9回2年生並に1年生早春葉を厳格に採集し葉分析した結果より Ca 及び Mg の回帰係数を求めた処 $m_1 = 0.0204$, $m_2 = 14.7619$ の結果を得, 両者間には相当の相関関係の存在していることを推知し得べく, 両者より相関係数を求めたるに $\gamma = +0.5486$ なるを認めた。(第2図).

かかる2例より推定するも極端に Ca が土壌中に存していない限り両者間には正の相関関係

の存していることが判る。

K と Mg の関係. HARIMANN⁽⁸⁾ は両者の関係は Ca と Mg の関係と正反対で K が多量に含まれている時には Mg は少ないと regression curve で詳細に示しており, COOK⁽⁵⁾ は K を土壌中へ過剰に施すのは Mg 欠乏症を生ぜしむるものであると甘藷, 砂糖大根, 及び tobacco に対する実例を引用しており, これ等学説が余の行える実験結果と一致するかを検するに $\gamma = +0.6182$ となり全く反対の結果となり, 再検討を要するのである。

Ca + Mg と K との関係. HARTMANN⁽⁸⁾ はこれ又両者の間には K と Mg の関係同様の結果を得ているが, 余はこれ又レグレーション係数より計算して, $\gamma = +0.1408$ なる数字を得た。これも前者同様再検討を要する。



第2図 Lucca葉内のCaとMgの関係
 (昭和30年7月~10月迄2樹より採葉)

摘 要

本調査並に実験はオリヴに対する或種の欠乏症を対象として香川, 岡山, 徳島及び静岡県下の発生地を調査し, 其の特性を調べ且つ土壌内の養分含有量並に pH を調査し罹病葉の葉分析等を行い, 各地に発生せる罹病葉の共通性を発見した。

- 1) 罹病葉の特性は最初2年生或いは1年生春季の葉の先端葉脈間が淡黄緑色に変じ, 葉脈が顕著になり, 最後には葉脈が葉脈間の部分より黄色を増し, 或いは先端に necrosis を生じ落葉する。
- 2) 発生の時期は早きは8月に始まり, 9月~2月に最も甚だしく, 冬季間が殊に甚だしい。発生の罹病葉は基部に多く先端は成長を中止するを常とし, 常にやや小形葉となり易い。
- 3) 罹病葉発生土壌は Ca 及び Mg の含量極めて少ない。但し微量成分の分析を欠く。土壌の pH は常に 4.0~4.5 である。

- 4) CaとMgとの関係を見るに土壌中の両者の関係は $r=+0.5325$ で、管理を充分行える Lucca の主として2年生葉を7月~10月迄に9回採取して葉分析した結果、 $r=+0.5486$ なる結果を得た。
- 5) MgとK及びCa+MgとKの関係は予想に反した結果を得た。これ供試材料の少なかつたのに基因するのではあるまいか。
- 6) 葉分析の結果も同様であつてCa及びMgの含量極めて少なくMgはHARTMANN⁶⁾の称する危険区域内である。

Literature Cited

- 1) BALDACCI, E., FOGLIANI, G. : A disorder of unknown origin in olive in lake Garda district of Italy. *Oléaria*, Nos. 9—10, (1951). (*Hort. Abst.* XXII. 2291).
- 2) BOUAT, A., RENAUD, P., DULAC, J.: Étude sur la physiologie de la nutrition de l'olivier. (Deuxième Mémoire), *Ann. Agron.*, No.4, (1953).
- 3) : (Troisième Mémoire). *Ann. Agron.* No. 4, (1954).
- 4) BRICHET, J. : Le millerandage des olives où la "Schnocarpie" de l'olivier. *Fruit et Prim.*, (1953).
- 5) COOK, R. L., MILLAR, C. E. : Plant nutrition deficiencies. *Michigan State College Bull.*, 353, (1953).
- 6) 大工原銀次郎：煙草に対する石灰の効果に就て，農林省農事試験場報告，32，(1905)。
- 7) FOGLIANI, E. : Research on olive leptnectosis, 2-symptoms in the Garda district. *Oléaria*, 6, (1952). (*Hort. Abst.* XXIII. 4550).
- 8) HARTMANN, H.T., BROWN, J. C. : The effect of certain mineral deficiencies on the growth leaf appearance, and mineral content of young olive trees. *Hilgardia*, 22(3), (1953).
- 9) 木田芳三郎：無意味なる石灰率反駁論に就て，農学会報，125，(1913)。
- 10) : 石灰率説に対する疑義に就て(第1報)，農学会報，134~135，(1913)。
- 11) LOEW, O. (古田徳太郎訳)：植物成育に及ぼす石灰及び苦土の関係に就て，農学会報，54，(1902)。
- 12) LOOK, L.F. : Chlorosis experiments. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 61, (1953).
- 13) MARIMPIETRI, L. : Soil reaction and calcium in relation to development of the olive. 13 *Congr. int. Oléic.*, 3, *Actas Oléic.*, 1, (1950). (*Hort. Abst.* XXII. 3439).
- 14) 野呂癸己次郎：未発表。
- 15) : 土壌の反応並に各種成分がオリヴの成育に及ぼす影響 I. 香川農大 学術報告，7(3). (1956).
- 16) O'ROOKE, E. N., NEFF, M. S. : Effect of N, K, and Mg on the growth of nonbearing tung trees on Lakeland fine sand. *Proc. Amer. Hort. Sci.* 61, (1953).
- 17) POPE, D. T., MUNGER, H. M. : Heredity and nutrition in relation to magnesium deficiency chlorosis in celery. *Proc. Hort. Sci.*, 61, (1953).
- 18) PROEBESTING, E. L. : Certain factors affecting the concentration of N, K, Ca and Mg in pear leaves. *Proc. Amer. Hort. Sci.*, 61, (1953).
- 19) 佐藤公一：果樹葉分析に関する研究(II)，農業技術研究所，E. No.3, (1954)。
- 20) SMITH, P.F., REUIHER, N., SCUDDER, G. K. : Effect of differential supplies of Nitrogen, potassium, and magnesium on growth and fruiting of young valencia orange trees in sand culture. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 61, (1953).
- 21) 菅原友太：作物葉の葉緑素(chlorophyll $\alpha + \beta$)の測定法に就て，農及園，12(7)，(1937)。
- 22) 杉山直儀，岩田正利，八代仁夫：ブドウのマグネシウム欠乏症，園芸学雑誌，21(3)。(1946.)
- 23) 田中彰一：農作物の苦土欠乏症に関する研究，農及園，19(7)，(1944)。
- 24) TITUS, J. S., BRYNTON, D. : The relationship between soil analysis and leaf analysis in eighty New York Mc Intosh apple orchards. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 61, (1953).
- 25) WALLACE, T. : The diagnosis of mineral deficiencies in plant by visual symptoms. (1951).

R é s u m é

The research study was made of the effect of calcium, magnesium and potassium on the growth of the olive at Kagawa, Okayama, Tokushima and Shizuoka prefectures and some nutrient deficiencies were found. The soil in the orchard, and the leaves of the tree which showed some symptoms of the nutrient deficiency were analysed and I found some things in common with each other. It was as follows:

1). There appeared a progressive development of a light-green chlorotic area from tip to base of the old leaf, followed by the occurrence of reddish yellow vein and necrosis was found at the tip of the leaf. At last the leaves dropped.

2). The leaf-symptoms started appearing in August, and in the period from the last of September to February, the symptoms appeared very remarkably.

The symptoms of the nutrient deficiency in the old leaf were given in the form of a reduced leaf size, and the growth of the tip of shoot always stopped.

3). The contents of calcium and magnesium in the soil in which the symptoms of the nutrient deficiency of the leaf appeared was very little and the soil was always maintained at pH of 4.0—4.5.

4). The relationship between calcium and magnesium in the soil is very important and correlation coefficient $r = +0.5325$, and that between calcium and magnesium in the leaf of the variety Lucca in good condition is the same in the soil, $r = +0.5486$.

5). I could not obtain the accurate results between magnesium and potassium, calcium+magnesium and potassium. I thought that these samples were too few to obtain the good results.

6). The leaf analysis showed that the calcium and magnesium contents of the olive leaves in the Kagawa prefecture were very little and even the check block would be fairly almost the point where a deficiency might be expected to occur as Hartmann⁽⁸⁾ described.

With such a calcium and magnesium deficiency these contents of the leaves would be about 0.160 to 0.290 and 0.022 to 0.052 per cent of the dry weight as compared with 2.34 to 3.50 and 0.23 to 0.50 per cent for olive having an adequate calcium and magnesium supply in mediterranean basin⁽²⁾.