

# 火山灰土壤に於ける桃樹の早期落葉に関する研究 (Ⅰ)

高馬 進・内藤隆次・松岡 広 (園芸学研究室)

Susumu KŌMA, Ryuji NAITŌ and Hiroshi MATSUOKA

Studies on the Early Defoliation of Peach Trees on Volcanic Ash Soil (2)

## 緒 言

火山灰土壤に栽培されている桃樹で、早期に落葉する現象が各地で認められている。筆者等はその原因と樹勢に及ぼす影響を、松江市忌部開拓地の火山灰土壤に栽培した桃樹に就いて調査したところ、これ等の土壤中に置換性苦土並びに石灰が著しく少く、樹勢に悪影響を及ぼすことを認めたので第1報として1957年春報告した。今回は前報の実験の一部を継続するとともに、新に砂耕試験を併行して、此の早期落葉現象が苦土の欠乏に起因することを確かめたので第2報として報告する。

## 実験材料及方法

### (1) 土壤及試験区

実験Ⅰ 前年度、直径深さともに1尺4寸の素焼ポットを用い、土壤の種類と1ポット当りの堆肥施用量により設けた「火山灰土壤」、「火山灰土壤+堆肥500匁」、「火山灰土壤+堆肥1貫」、「水田土壤」の4区に就いて引続き調査を行った。但し「火山灰土壤+堆肥500匁」区に対しては本年度は後述の如く石灰及び硫酸苦土を施用した。なお此の火山灰土壤は松江市忌部開拓地、水田土壤は島根農科大学附属農場のものを使用した。品種は大久保で1区5ポットを用いた。

実験Ⅱ 第1報に報告した如く早期落葉現象が苦土並びに石灰の欠乏に依ることが推定されたので此の点を追求する為、「完全」、「Ca欠乏」、「Mg欠乏」、「Ca・Mg欠乏」

の4区を設け1区7ポットで砂耕栽培を行った。なおこの材料は前年度1箇年間、本年の完全区と同様の砂耕栽培を行ったもので品種は白鳳である。

### (2) 施 肥

実験Ⅰ 基肥として各区とも1ポット当り硫酸70g、過燐酸石灰45g、硫酸加里15gを2月14日に施し、更に6月19日に追肥として硫酸25g、過燐酸石灰15g、硫酸加里15gを施用した。別に「火山灰土壤+堆肥500匁」区のみ基肥として消石灰24.5g、硫酸苦土45g、追肥として消石灰8.75g、硫酸苦土12.5gを与えた。(CaOとしてNと等量、MgOとしてNの半量)

実験Ⅱ 砂耕に用いた培養液の使用塩類は第1表の如くである。完全区は此の組成を用い、Ca、Mg欠乏区は夫々  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  を抜いたものを用いた。従つて燐酸源として用いた過燐酸石灰中のCaが溶液中に残つており、CaOとして10.5ppmであつた。又Mg欠乏区も本来ならばMgは存在しない筈であるが3要素に販売肥料を用いたためか、MgOとして2.8ppmを含んでいた。1回の施用量は1ポット当り5匁、3月18日より8月30日迄3日に1回施用した。

### (3) 整 枝

実験Ⅰ、Ⅱともに3月19日、1樹3本の主枝に整枝した。

### (4) 調査事項

新梢伸長量は5月1日より15日毎に3本の主枝の先端か

第1表 砂 耕 液 の 構 成

要 素	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe
溶液中の濃度 ppm	80	40	80	160	40	2
要素源として 用いた塩類	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	FeCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O
Mn	B	Zn				
1	1	0.5				
MnSO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	ZnCl <sub>2</sub>				

ら出た新梢に就いて測定した。早期落葉数は5月16日から葉柄痕に依り調査した。更に12月10日に樹体の生育量と花芽歩合の調査を行った。なお体内成分と土壤中の成分との関係を知るため、6月1日、7月31日の2回にわた

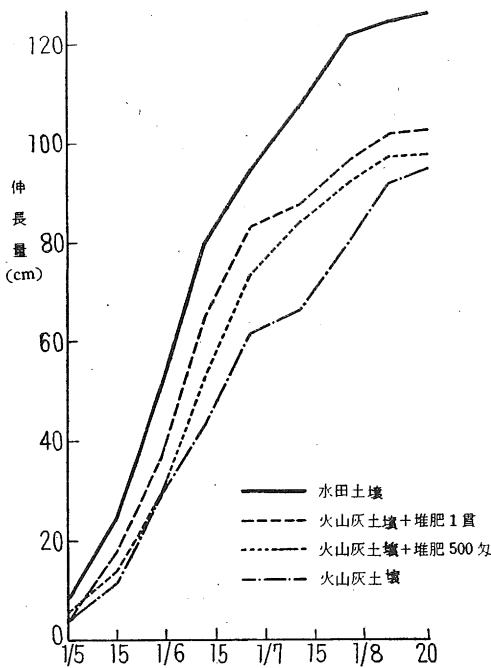
註 1貫=3.75kg 500匁=1.87kg

り葉分析を行い、9月15日にポット内より採取した土壤に就いて分析を行つた。分析法はN: Kjeldahl法, P: Fiske and Subbarow法, K: flame photometer, Ca, Mg:

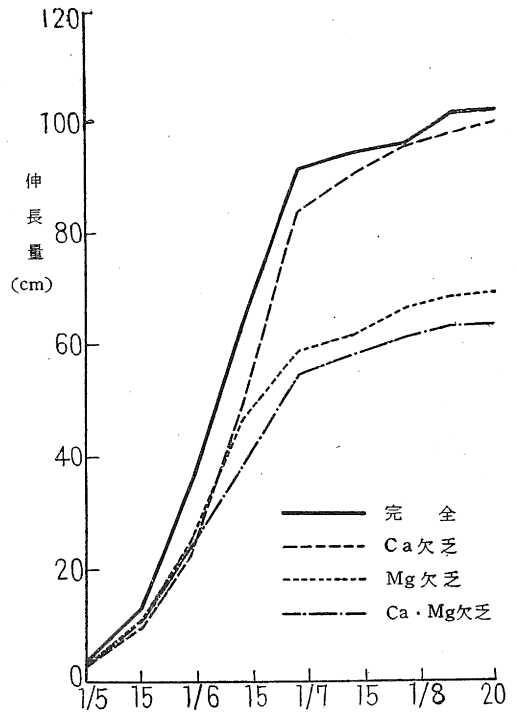
EDTAに依るキレート滴定法, 置換性塩基: IN醋酸アンモニアに依る常法を用い、各要素の定量は上記と同じ方法に依つた。

第2表 樹体の生育量及び花芽歩合 (12月10日)

試験区	調査項目	総新梢 伸長量	主枝基 部直径	樹 体 重 量							花 芽 歩 合	
				地 上 部 生 体 重			地 下 部 生 体 重					総 生 体 重
				1年生枝	2年生枝 以上	計	根 幹	大 根	細 根	計		
実 験 I	火山灰土壤	477 <sup>cm</sup>	1.38 <sup>cm</sup>	50.7 <sup>g</sup>	117.3 <sup>g</sup>	168.0 <sup>g</sup>	88.0 <sup>g</sup>	36.0 <sup>g</sup>	71.0 <sup>g</sup>	195.0 <sup>g</sup>	363.0 <sup>g</sup>	64.4%
	火山灰土壤 +堆肥500匁	640	1.65	98.7	186.3	285.0	108.7	80.7	129.3	318.7	603.7	77.7
	火山灰土壤 +堆肥1貫	530	1.86	65.0	172.7	237.7	120.7	80.0	132.3	333.0	570.7	83.7
	水田土壤	1,026	1.89	134.3	191.3	325.6	119.3	122.5	141.5	383.3	708.9	76.4
実 験 II	完 全	433	1.56	68.7	125.3	194.0	34.0	67.7	141.0	242.7	436.7	83.1
	Ca 欠 乏	445	1.43	65.0	140.8	205.8	37.8	67.0	159.2	264.0	469.8	69.6
	Mg 欠 乏	451	1.42	57.5	110.5	168.0	29.0	49.0	114.8	192.8	360.8	66.1
	Ca・Mg欠乏	423	1.52	62.4	122.6	185.0	33.9	72.6	122.4	228.9	413.9	77.1



第1図 新梢伸長量 (実験 I)



第2図 新梢伸量 (実験 II)

実 験 結 果

(1) 樹体の生育量

実験 I 第1図及び第2表に示す如く火山灰土壤区は、6、7月の伸長が特に不良で総伸長量、樹体重量の何れに於ても最も劣っている。水田土壤区の生育は最も優れ、

火山灰土壤に堆肥を加用した区は何れも火山灰土壤のみの区より優れた生育を示している。特に今年度石灰と硫酸苦土を施用した堆肥500匁区の新梢の総伸長量及び総重量が堆肥1貫区より大きく、その効果を示している。

実験 II 第2図及び第2表の如く、完全区、Ca欠乏区

は殆んど差はないが、Mg欠乏区Ca、Mg欠乏区は成育が劣っている。

(2) 早期落葉

第1報に報告した如く、今年も火山灰土壌を用いた各区に5月上中旬頃より新梢基部の葉に黄褐色或いは灰白色の変色部が認められ、基部の葉より順次落葉した。全く同様の症状が砂耕のCa・Mg欠乏区、Mg欠乏区にも顕著に認められた。第3,4図の落葉累加数は3本の主枝の各々から新梢1本宛を選び、1週間毎に葉柄痕を調査した。

実験 I 第3図に示す如く、火山灰土壌区は5月上旬より落葉し始め、調査を打切つた8月上旬迄は同じ割合で落葉を続けた。8月下旬には先端の葉を僅かに残していた。これに対し堆肥を施用した区及び水田土壌区はいずれも落葉数が著しく少く、特に火山灰土壌+堆肥500匁区(石灰、苦土加用)の初期落葉数が1貫区より少いことが認められる。

実験 II 第4図に示す如くCa・Mg欠乏区が最も顕著な落葉を示し、Mg欠乏区もこれに近い落葉を示している。これに対し完全区は多少落葉が認められたが、前2者と比較すると遙かに少く、Ca欠乏区も少い。

(3) 花芽歩合

第2表に示す如く、火山灰土壌区の花芽歩合は低く、堆肥を施用した区及び水田土壌区はいずれも高い。又実

験 II の結果は、Ca 或いは Mg のいずれが欠乏しても花芽歩合が低下する傾向を示している。

(4) 葉分析

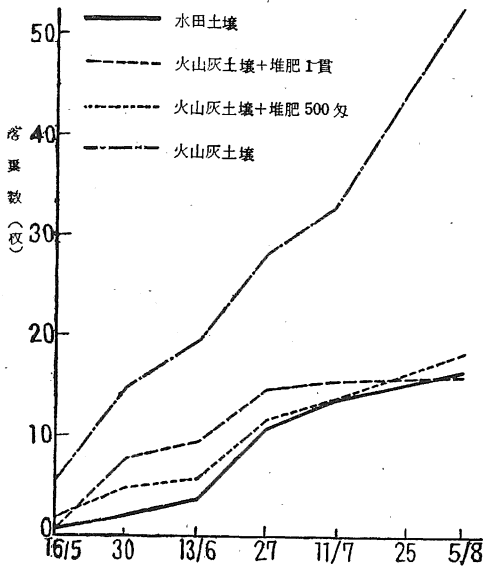
第3表に示す如くである。

実験 I 第1報と同様 Ca, Mg 以外の成分は各区とも殆んど差異がない。落葉の最も著しかった火山灰土壌区の Mg 含量は 0.12~0.22% で前年同様非常に低く、Ca も 0.36~0.39% で低い。堆肥施用の各区では Ca は水田土壌区より低いが Mg はそれに近い。更に石灰、苦土を施用した堆肥500匁区の Ca, Mg 含量は7月1日の結果では明瞭でないが、7月31日では Ca は堆肥1貫区に匹敵し、Mg は水田土壌区をしのぐ含量となつている点が注目される。

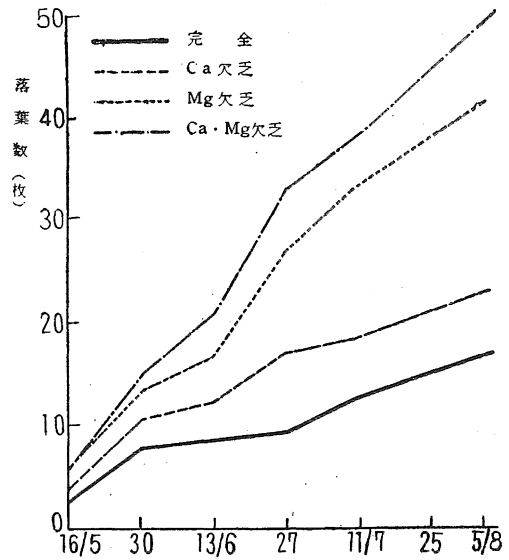
実験 II N, P は各区とも殆んど差がない。Ca 欠乏区及び Ca・Mg 欠乏区の Ca 含量は 0.25~0.29%, 0.22~0.29%, Mg 欠乏区及び Ca・Mg 欠乏区の Mg 含量は 0.14~0.21%, 0.13~0.16% で、火山灰土壌区の葉内 Ca 含量は Ca 欠乏区の含量より高く、Mg 含量は Mg 欠乏区の含量より低いが、或いはそれとほぼ等しい事が認められる。K 含量は第1回の分析には一定の傾向はないが、第2回では Mg 含量と明瞭な逆比例的関係が認められる。

(5) 土壌分析

第4表に示す如く、火山灰土壌区の灼熱減量は水田土壌区の約2倍の値で、有機物含量の多い事を示している



第3図 早期落葉累加数 (実験 I)



第4図 早期落葉累加数 (実験 II)

が、他の成分はいづれも低く、特にCaとMgが著しく低いことが認められる。堆肥施用の効果は施用後1年半を経過しているにもかかわらず、各成分含量に明瞭に現れている。更に石灰、苦土を施用した堆肥500匁区のCa、Mg含量が著しく増加しPHも高くなっている点が注目される。

考 察

火山灰土壤に栽植されている桃樹の生育に悪影響を及ぼす早期落葉の原因に就いて、前報で葉分析、土壌分析の結果などよりMg、Caの欠乏に依ると推定した。今回の砂耕試験の結果に依るとCa、Mgともに欠乏した場合、Mgのみが欠乏した場合のいづれに於ても著しい早期落葉を示し、Caのみが欠乏している場合は標準区と殆んど差異がなかつた。此のCa欠乏区の葉内Ca含量0.25~0.29%は佐藤氏(1955)の報ずるCa欠乏症を示した葉内含量0.26~0.24%とほぼ等しく、此の様な欠乏状態に於ても桃樹は早期に落葉しないことが明かになった。佐藤氏(1955)は桃のCa欠乏症は若葉より始始め、従つて新梢の先端に現れることを報じ、Wallace氏(1949)も同様の

症状を各種作物で認めており、Caの欠乏が早期落葉を促す様な事実は報告されていない。これらの事から火山灰土壤に於ける桃樹の早期落葉の原因はMgの不足に起因すると断定して間違いない。しかし乍ら砂耕試験のCa欠乏区は完全区よりCa・Mg欠乏区はMg欠乏区よりそれぞれ落葉数がやゝ多いことが認められ、Caの欠乏が早期落葉に多少間接的關係がある様に思われる。即ちCa欠乏区の葉内Mg含量がCa施用区の含量に較べやゝ低い傾向があり、この点が早期落葉を助長した原因と考えられる。

小林氏等(1957)は土壌反応と葡萄樹の生育に就いて、土壌の酸性が強い場合、Ca、Mgの流亡を促し、その為著しい苦土欠乏症を呈し、樹体の生育が劣ることを報告している。本実験に用いた火山灰土壤もこれと全く同じ

第3表 葉内養分含量 (対乾物%)

(1) 6月1日採葉

試 験 区	成 分	N	P	K	Ca	Mg
		火山灰土壤	3.48	0.15	2.64	0.36
実 験 I	火山灰土壤 +堆肥500匁	3.52	0.18	2.49	0.50	0.24
	火山灰土壤 +堆肥1貫	3.50	0.17	2.88	0.75	0.27
	水田土壤	3.45	0.16	2.72	0.92	0.31
実 験 II	完 全	3.74	0.22	2.45	0.55	0.19
	Ca 欠 乏	3.53	0.20	2.06	0.25	0.17
	Mg 欠 乏	3.87	0.23	2.32	0.43	0.14
	Ca・Mg欠乏	3.76	0.23	2.45	0.22	0.13

(2) 7月31日採葉

試 験 区	成 分	N	P	K	Ca	Mg
		火山灰土壤	3.48	0.20	3.21	0.39
実 験 I	火山灰土壤 +堆肥500匁	3.30	0.17	3.00	0.56	0.35
	火山灰土壤 +堆肥1貫	3.56	0.17	1.90	0.57	0.31
	水田土壤	3.30	0.18	2.72	0.74	0.31
実 験 II	完 全	3.05	0.21	2.46	0.52	0.28
	Ca 欠 乏	3.08	0.19	2.50	0.29	0.37
	Mg 欠 乏	3.12	0.24	2.82	0.52	0.21
	Ca・Mg欠乏	3.21	0.21	2.93	0.29	0.16

第4表 土 壌 調 査 成 績 (9月採取)

試 験 区	土 壌 PH	灼熱減量 (風乾土)	全 窒 素 (風乾土)	置 換 性 塩 基 (風乾土100g中)		
				Ca	Mg	K
火山灰土壤	4.8	16.36	0.10	0.66	0.19	0.99
火山灰土壤 +堆肥500匁	5.2	16.76	0.29	2.97	1.20	1.37
火山灰土壤 +堆肥1貫	4.8	15.95	0.31	1.00	0.34	1.13
水田土壤	4.5	7.59	0.18	5.58	1.26	1.71

条件にあり、砂耕試験の結果と併せ考えると、苦土欠乏による早期落葉を招く充分な条件が具つていることが洞れる。

此の早期落葉に対する堆肥施用の効果に就いては前報で報告したが、初年度に施用したのみであるのにかゝらず2年目の今回に於ても落葉はかなり軽減されている。

太田氏(1957)は洪積層土壤に栽植された桑のMg欠乏症(1)に対し堆肥の施用の効果(4)を認め、細田氏(1955)も同様の結果を報告している。しかし乍ら筆者等の実験結果は

堆肥の施用のみでは早期落葉の完全防止は不可能で、なお苦土成分の不足していることを示している。

更に本年度、石灰及び硫酸苦土の施用を試みたところ、早期落葉の軽減に著しく効果があり、樹体の生育も堆肥1貫区より優れていた。今後更に施用方法等を検討すれば、堆肥に石灰及び苦土成分を追加することにより、この早期落葉の防止は充分可能と考えられる。

### 摘 要

(1) 火山灰土壌に於ける桃樹の早期落葉の原因を更に追求するとともに、その対策について検討を加えた。

(2) 砂耕試験の結果、Caの欠乏は早期落葉と直接的な関係はなく、Mgの欠乏が原因であることを確認した。しかし乍らCaの欠乏も早期落葉を助長する傾向がある様である。

(3) 堆肥の施用のみでは早期落葉を防止することは困

難で石灰、苦土の併用によつて更に効果を示すことが認められた。

### 引用文献

- (1) 細田克己：大山原に於ける開拓地営農の基本的考察：9—21, 1955
- (2) 小林章, 熊代克己, 福長信吾, 北川博敏：園芸研究集録 8：1—9, 1957
- (3) 高馬進, 内藤隆次：島根農科大学研究報告第5号：10—15, 1957
- (4) 太田安澄：農及園32(4)：649—650, 1957
- (5) 佐藤公一：農業技術研究所報告E, No. 4：145—216, 1955
- (6) WALLACE, T.: The Diagnosis of Mineral Deficiency in Plants by Visual Symptoms：54—56, 1949

### Summary

(1) In the previous papers, the authors reported that early defoliation of peach trees on volcanic ash soil was caused by the deficiencies of Ca and Mg, especially that of Mg in the soil, and the early defoliation had injurious effects for shoot and root growth. (1957)

This study was carried out to know the cause of the early defoliation more exactly and to find the control measures for it.

(2) Results of sand culture experiment showed that the deficiency of Mg caused

the early defoliation of peach trees and the deficiency of Ca was not the immediate cause of it. Therefore, when both Ca and Mg were deficient, the degree of defoliation was higher than that when Mg alone.

(3) It was difficult to control the symptoms by using the large amount of compost in the soil, but in addition to it, apply of lime and magnesium sulfate was effective to decrease the early defoliation.