

三宅島農耕地土壌の一般化学性について

石原 肇・加藤 哲郎

1. 緒 言

東京都三宅島は都心より南方に約 180km、太平洋に浮かぶ火山島である。島中央には雄山がそびえ、近年でも 1940、1962、1983年に噴火が発生している。

本島の主要農耕地は黒ボク土であるが、度重なる噴火の影響を受け、作土層には未熟な火山放出物が混入している場合が多い。本島の主要な農業地域である阿古地区及び坪田地区では、噴火の影響を強く受けた土壌の上で活発な農業生産が行われている。

本島での農業は温暖な冬期の気候を利用し、昭和20年代中頃からキヌサヤエンドウの栽培が行われてきた。しかし、近年、キヌサヤエンドウ栽培者の高齢化及び市場の国際化による価格の低迷等から、作付け面積が減少してきている。これに替わる作目として、1983年の噴火以降、レザーファンやアシタバの生産量が目立って増加している¹⁾。しかし、いずれの作目も全国的にみれば主要作目ではないため、栽培体系の中での適切な肥培管理技術に関する知見が乏しく、その確立が望まれている。

このように、三宅島では近年、自然環境及び社会環境の変化による影響から、著しく土壌の状態に変化が生じてきていると考えられる。この現状に立ち、本研究では現地での適切な肥培管理指導を行う基礎資料を得るために現在の土壌の化学性の実態把握を行った。また、本研究を行うにあたり、次の3点に留意した。

第一に三宅島農耕地土壌の化学性について地区別の特性把握を行った。

第二に三宅島特産野菜であるキヌサヤエンドウ及びアシタバ栽培土壌の実態把握を行った。

第三に近年急速に生産量を伸ばしているレザーファンについての栽培適正土壌の把握を行った。

これらの結果から総合考察を行い、今後の三宅島の農耕地土壌の管理技術の方策を論ずる。

2. 調査地概況

調査地である東京都三宅島は東京から南へ 180km、北緯34° 2.5' ~ 34° 7'、東経139° 28.5' ~ 139° 34' に位置し(第1図)、面積55.5km²、周囲38.3kmでほぼ円形をなし中央に雄山がある。本島は富士火山帯上にあり、玄武岩質と塩基性溶岩と抛出物との互層からなる複式火山で、

頂上及び山腹に数多くの爆発火口を残している²⁾。

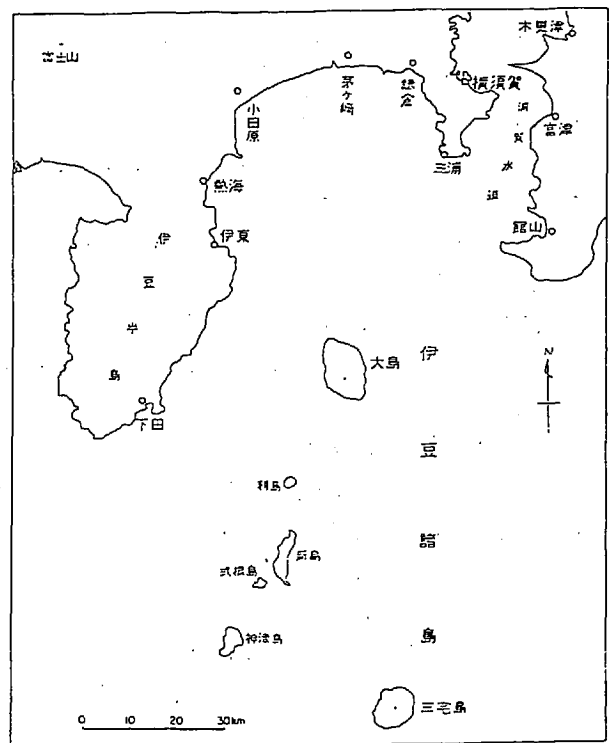
気候帯は温帯に属する。平成4年における年平均気温は17.6℃、最寒月(2月)の平均気温は約9.5℃、最暖月(8月)の平均気温は約26.9℃であった。年間降水量は2951mmと多い¹⁾。

植生はスダジイ、タブノキ等の照葉樹林が極相植物群落である¹⁾。

3. 地区別土壌特性

三宅島における主要農耕地^{3, 4)}は、表層腐植質黒ボク土の伊豆統(全国土壌統名⁵⁾以下同様、米神統)、淡色黒ボク土の薄木統(袋倉統)、坪田統(柏原統)の3統であるが、度重なる噴火の影響や営農活動の影響を受けているため、同一土壌統の土壌でも栽培地点により化学性が異なる場合が見受けられる。そこで、よりの確かな肥培管理等の現地指導を行うための基礎資料として地区別土壌特性の把握を行った。

なお、少面積ではあるが阿古地区にある淡色黒ぼく土の阿古統(浦之原統)の土壌も含めた。



第1図 三宅島の位置

(1) 材料及び方法

島内の土壌の分類を第 1 表に示す。また、各土壌統の分布¹⁾は第 2 図のとおりである。島内全域より第 2 表に示す 90 点の露地野菜の表土を採取し、一般化学性について分析を行った。分析方法は農林水産省の公定法²⁾によった。また、一部については土壌養分分析法³⁾を参考にした。

pH(H₂O)、pH(KCl) : 風乾細土 10g に水 50ml または 1N KCl(pH7.0) 25ml を加え、30分振とう後、ガラス電極により測定し、それぞれ pH(H₂O)、pH(KCl) とした。

EC : 風乾細土 10g に水 50ml を加え、30分振とう後、電気伝導度を測定した。

陽イオン交換容量 (以下 CEC) および交換性塩基 : Schollenberger 法により測定した。カルシウム及びマグネシウムは比色法で、カリウムは炎光光度法により測定した。

可給態リン酸 : トルオーグ法により測定した。

腐植 : 熊田法により測定した。

リン酸吸収係数 : リン酸アンモニウム (pH7.0) 法により測定した。

全炭素・全窒素 : ヤナコ製 CN コーダーで測定した。

この結果を第 3 図に示す各地点ごとに分け、各分析値の平均を求めた。

(2) 結果及び考察

陽イオン交換容量 (以下 CEC) とリン酸吸収係数について第 4 図に示した。伊豆統の各地点の土壌は神着、火の山峠を除いて CEC が 17~20me/100g の範囲で、リン酸吸収係数が 1600~1900 の範囲であった。これに対して坪田統の各地点の土壌は CEC が 12~19me/100g の範囲で、リン酸吸収係数が 900~1600 の範囲であった。また薄木統の各地点の土壌は CEC が 11~15me/100g の範囲で、リン酸吸収係数が 900~500 の範囲であった。阿古統の土壌は両者とも薄木統の範囲内であった。

pH(H₂O) と石灰飽和度について第 5 図に示した。伊豆統の各地点の土壌は神着、火の山峠を除いて pH(H₂O) が 5.0~5.5 の範囲で石灰飽和度は 20% 未満であった。これに対して坪田統の各地点の土壌は pH(H₂O) が 5.0~7.5 の範囲で、石灰飽和度は 15~50% の範囲であった。また薄木統の各地点の土壌も pH(H₂O) が 5.5~7.3 の範囲で、石灰飽和度は 30~70% の範囲であった。阿古統の土壌は両者とも薄木統の範囲内であった。

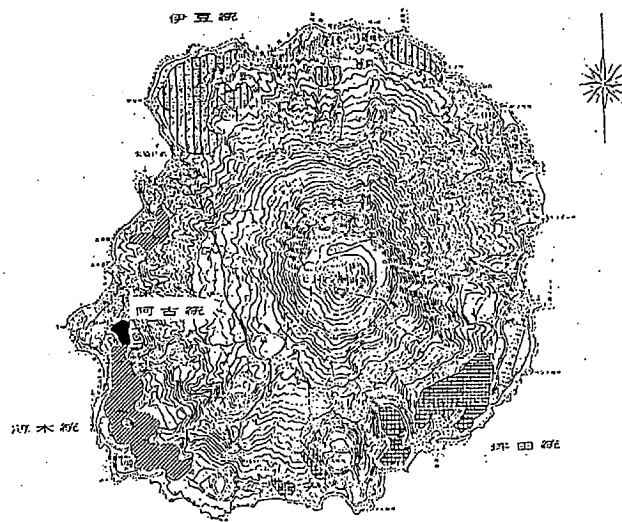
腐植と風乾土水分について第 6 図に示した。伊豆統の各地点の土壌は神着、火の山峠を除いて腐植が 8~11% の範囲で、風乾土水分が 8~10% の範囲であった。これに対して坪田統の各地点の土壌は一部を除いて腐植が 5~7% の範囲で、風乾土水分が 5~7% の範囲であった。

第 1 表 三宅島の土壌分類

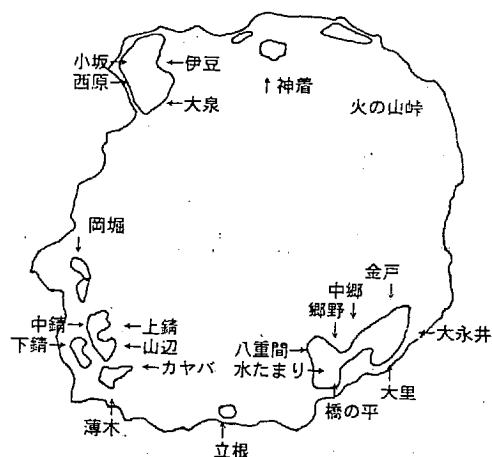
土壌型	土壌統群	土壌統	分布地区
黒ボク土	表層腐植質黒ボク土	伊豆統	神着・伊豆・伊ヶ谷
		薄木統	阿古
淡色黒ボク土		阿古統	阿古
		坪田統	坪田

第 2 表 各土壌統の作目別試料数

土壌統	キヌサヤ エンドウ	アシタバ	サトイモ	カンショ	その他の 一般野菜
伊豆統	4	18	10	3	1
薄木統	21	0	0	3	4
阿古統	3	0	1	0	0
坪田統	14	2	1	3	2



第 2 図 各土壌統の分布



第 3 図 各地区の位置

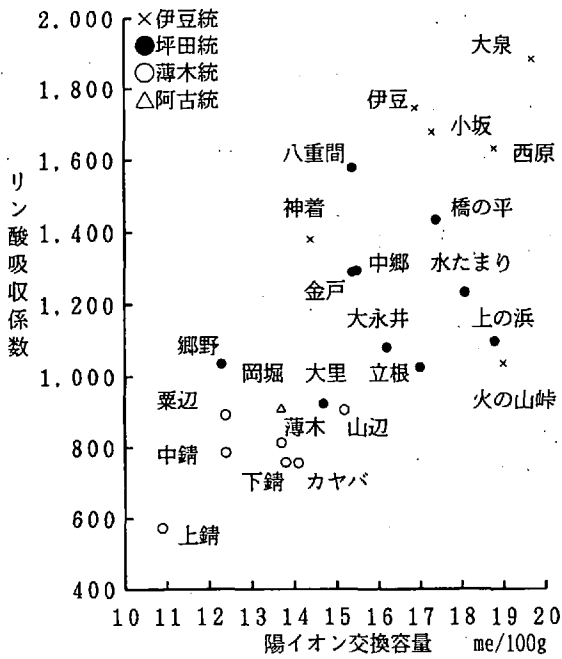
また薄木統の各地点の土壌は腐植が3~5%の範囲で、風乾土水分が3~5%の範囲であった。阿古統の土壌は両者とも薄木統の範囲内であった。

全炭素と全窒素について第7図に示した。全炭素と全窒素のいずれもが、伊豆統土壌が最も高く、次いで坪田統土壌であり、薄木統土壌(阿古統土壌)が最も低い傾向にあった。

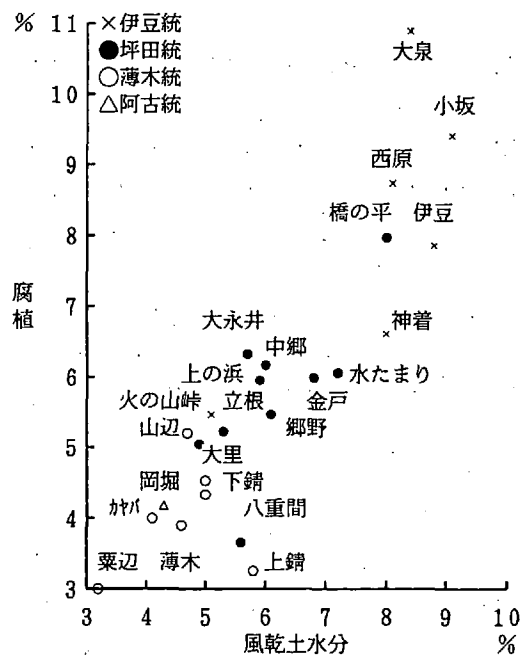
以上の各項目を総合的に判断して⁹⁾、三宅島の土壌の緩衝能は伊豆統>坪田統>薄木統(阿古統を含む)の順

であると考えられた。坪田統、薄木統の土壌は石灰の施用により著しくpH(H₂O)が変化するものと考えられ、施用にあたっては注意が必要である。また腐植も少ないので、有機物施用の効果は大きいものと推察された。

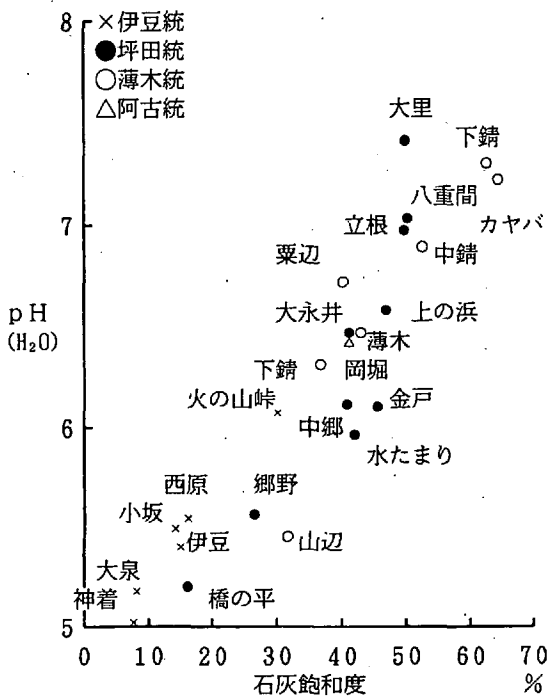
一般的な火山灰土壌の特徴についてみると、弘法・大羽⁹⁾は本邦における火山灰土壌について、その生成論的研究を行ったが、火山灰土壌における腐植の集積要因とリン酸固定能がほぼ一致することを明らかにした。本島における淡色黒ボク土に分類される坪田統土壌、薄木統



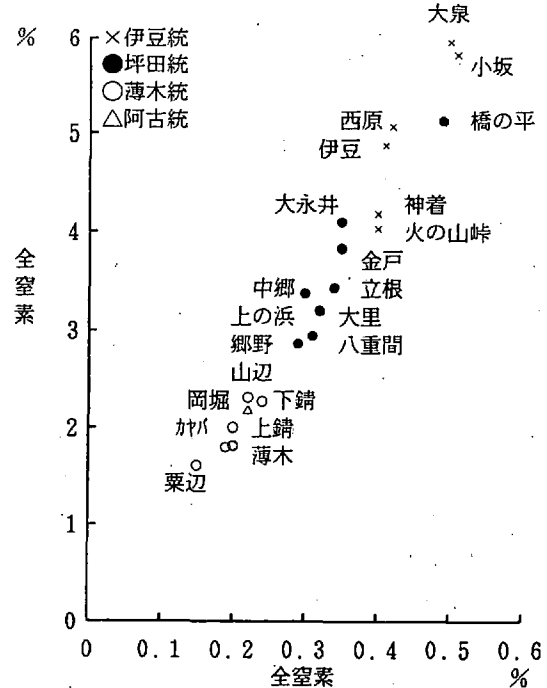
第4図 陽イオン交換容量とリン酸吸収係数



第6図 腐植と風乾土水分



第5図 石灰飽和度とpH(H₂O)



第7図 全炭素と全窒素

土壌、阿古統土壌のいずれもが、リン酸吸収係数は低く、関東平野に分布する淡色黒ボク土と異なるものと考えられた。天野¹⁰⁾によれば、Andosol (黒ボク土) の条件として、リン酸吸収係数が1500以上であることを提案している。また、同様に三土¹¹⁾もリン三吸収係数が1500以上を黒ボク土とし、1500未満の火山灰土については、新しい土壌群を創設することの必要性を説いている。これらを考慮すると、本島における淡色黒ボク土については、内地の淡色黒ボク土と同様の肥培管理では対応できないものと考えられ、より、詳細な検討が必要と考えられた。

4. キヌサヤエンドウ栽培土壌の実態

三宅島におけるキヌサヤエンドウ栽培は、昭和20年代中頃より行われ続けており、主要な生産地域は島南部にある阿古地区および坪田地区である。この地域の土壌はCEC、リン酸吸収係数が低く、腐植含量が少ない薄木統、阿古統、坪田統の淡色黒ボク土である。

キヌサヤエンドウの土壌肥料に関する研究は、近年、平田ら¹²⁾が連作障害に関連した施肥反応について、伊藤ら¹³⁾が施肥と養分吸収について、後ら¹⁴⁾が緩効性肥料による効率的施肥方法について、後ら¹⁵⁾が促成栽培における窒素施用量について検討している。これら、施肥方法に関する報告は多くなされているが、土壌診断基準に関する知見の集積は乏しいのが現状である。

そこで、適切な肥培管理を行うための基礎資料を得るため栽培土壌の実態把握を行った。

(1) 材料及び方法

阿古地区の薄木統土壌より20点、阿古統土壌より3点、坪田地区の坪田統土壌より12点のそれぞれ表土を供試した。また比較のために主要生産地域ではないが島北部の伊豆地区の伊豆統土壌より4点の土壌を供試し、前記と同様の分析を行った。

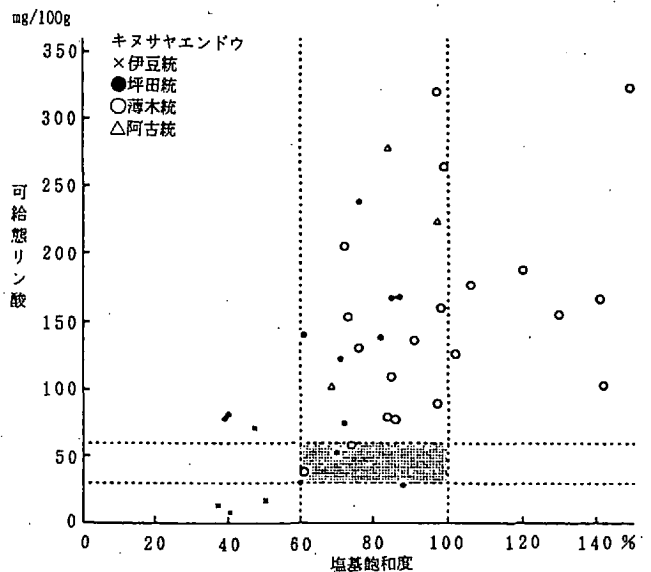
(2) 結果及び考察

塩基飽和度について第8図に示した。薄木統・阿古統土壌の塩基飽和度は80%未満が6点、80~100%が10点、100%以上が7点であった。坪田統土壌の塩基飽和度は80%未満が8点、80~100%が4点、100%以上はなかった。伊豆統土壌の塩基飽和度はいずれも低く60%未満であった。一般的に野菜栽培については、塩基飽和度は80%程度が望ましいとされている¹⁶⁾。一部塩基過剰¹⁷⁾ないし不足の土壌が存在するものの概ね良好な傾向にあった。

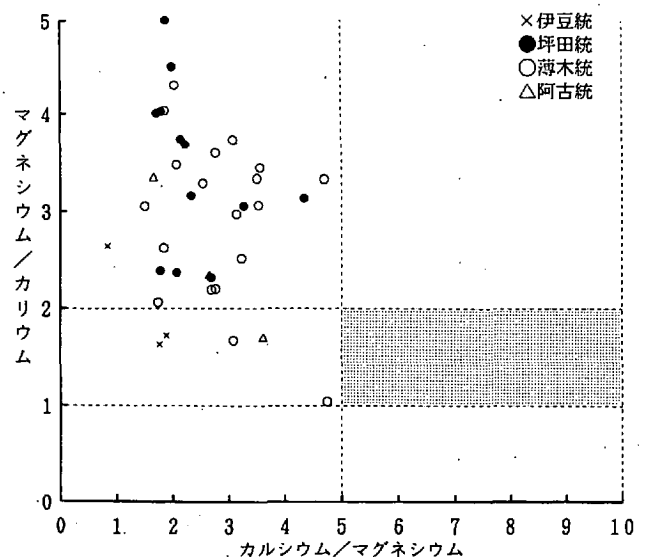
塩基バランスについて第9図に示した。一般的に野菜栽培についての交換性カルシウムと交換性マグネシウムの等量比は5~10が好ましいとされている¹⁸⁾。また交換性マグネシウムと交換性カリウム等量比はエンドウ栽培

の場合、1~2が好ましいとされている¹⁹⁾。このことを踏まえると、交換性マグネシウムと交換性カリウムの等量比は5点ほど良好な範囲にあるが、これらを除くといずれの土壌も2~5の範囲であった。また交換性カルシウムと交換性マグネシウムの等量比ではいずれの土壌でも5未満であった。これらのことは交換性カルシウムや交換性カリウムとのバランスからみて、交換性マグネシウムが多く存在することを示している。

可給態リン酸について第8図に示した。分析を行った土壌の60%以上が100~350mgの範囲にあった。一般的に可給態リン酸は30~60mg程度が適正とされている²⁰⁾。保肥力の低い土壌といえども、100mgを越える場合は過剰と判断されるものと考えられる。また、リン酸吸収係数が低いため、施用されたリン酸資材の中で固定される



第8図 キヌサヤエンドウ栽培土壌の塩基飽和度と可給態リン酸



第9図 キヌサヤエンドウ栽培土壌の塩基バランス

リン酸量が少ないものと推察される。

各分析値の土壌統別の平均値を第3表に示した。これらからも伊豆統土壌を除き全体的に塩基飽和度は良好であるが、交換性マグネシウムおよび可給態リン酸が多いことがわかる。

以上より、三宅島におけるキヌサヤエンドウ栽培土壌

は、塩基飽和度は適正な範囲にあるものが多いが、塩基バランスに問題があるものと考えられた。交換性マグネシウムが多いので、一定期間苦土石灰等のマグネシウム含有資材の施用を控えることが望ましいと考えられた。またリン酸肥料の適正施用が必要であると考えられた。

第3表 キヌサヤエンドウ栽培土壌の化学性 (／100g)

土壌統	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	EC mS/cm	CEC me	交換性			可給態 リン酸 mg	塩基 飽和度 %	石灰 飽和度 %
					Ca mg	Mg mg	K mg			
伊豆統	5.68	4.81	0.08	16.8	101	47.9	63.2	27	43.8	21.5
阿古統	7.13	6.85	0.18	14.4	213	60.2	59.5	202	82.5	52.7
薄本統	7.26	6.49	0.19	12.6	233	64.3	53.7	156	100.5	66.0
坪田統	6.88	5.99	0.15	15.4	196	63.6	41.4	110	71.8	45.4

5. アシタバ栽培土壌の実態

アシタバは伊豆諸島原産のセリ科の多年性植物で、自生していたものを農業生産するようになった。三宅島におけるアシタバ栽培は、近年急速に生産量が拡大し、市場における生食用アシタバの70%のシェアを占めるに至り、特産野菜の地位を確保している。しかし、本来自生していたものを摘み取り、出荷していたため、その栽培上の植物栄養学的知見は非常に少ない。野呂²⁾による八丈島における栽培体系に関する概要の中で施肥方法が

記されているに過ぎない。

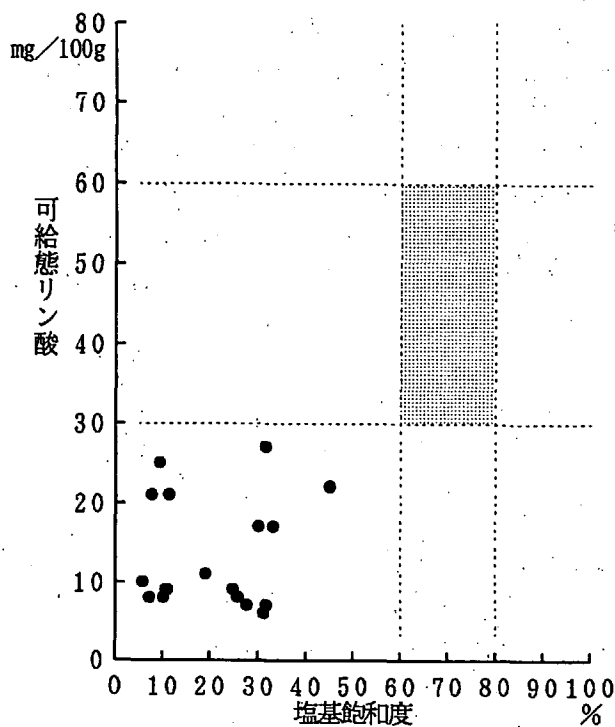
そこで、三宅島におけるアシタバ栽培土壌の実態把握を行った。

(1) 材料及び方法

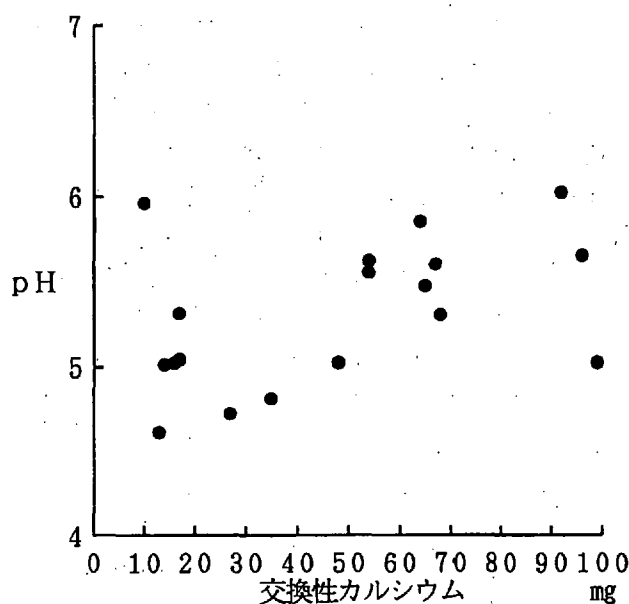
主要生産地域である伊豆統土壌より18点の表土を供試し、前記と同様の分析を行った。

(2) 結果及び考察

塩基飽和度と可給態リン酸について第10図に示した。いずれの土壌も塩基飽和度は50%未満であった。また、いずれの土壌も可給態リン酸は30mg未満であった。第10



第10図 アシタバ栽培土壌の塩基飽和度と可給態リン酸



第11図 アシタバ栽培土壌のpH(H₂O)と交換性Ca

図の中の網かけ部分は、黒ボク土での一般的な野菜栽培において、塩基飽和度¹⁶⁾と可給態リン酸¹⁸⁾の望ましいとされる範囲である。供試した土壤の総てがこの範囲には入らず、この範囲より塩基飽和度は低く、可給態リン酸は少ない部分にあった。

pH(H₂O)と交換性カルシウムについて第11図に示した。いずれの土壤もpH(H₂O)は6未満で交換性カルシウムは100mg以下であった。

第4表にすべての試料の平均値を記載した。アシタバ栽培土壤はpHが低く、交換性塩基および可給態リン酸が前記のキヌサヤエンドウ栽培土壤と比較して非常に少なく、塩基飽和度および石灰飽和度が低い状態であった。

元来、アシタバは林床等に自生していた植物である。一般に林野土壤はpHが低く、塩基類が乏しいとされてお

り²²⁾、アシタバ栽培土壤はこれらに比較的類似した状態と考えられる。

三宅島でのアシタバ栽培は島の北部地域のいわゆる切替え畑、すなわちオオバヤシャブシ林を開墾した後にアシタバを作付ける方法を中心に発展してきた。今後、島の南部にある阿古地域および坪田地域のキヌサヤエンドウ栽培土壤等の高い塩基飽和度の土壤で栽培する場合の肥培管理の検討が必要と考えられる。

以上より、三宅島におけるアシタバ栽培土壤は、pHが低く、交換性塩基および可給態リン酸が低い状態にあることが認められた。今後、アシタバの永年性野菜という生理生態的な特性を踏まえながら、適正施肥量の把握およびpHや塩基飽和度が高い土壤での栽培等についての検討が必要と考えられた。

第4表 アシタバ栽培土壤の化学性(／100g)

土壤統	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	EC mS/cm	CEC me	交換性			可給態 リン酸 mg	塩基 飽和度 %	石灰 飽和度 %
					Ca mg	Mg mg	K mg			
伊豆統	5.31	4.62	0.14	16.1	48	18.6	35.2	13	21.1	10.6

6. レザーファン適正栽培土壤の把握

レザーファンは昭和48年に八丈島に導入され、昭和51年より営利栽培が開始された。その後三宅島でも導入され、昭和58年の噴火以降、急速にレザーファン栽培が増加した。レザーファンの経営上の有利性は一度植え付けを行うと、4～5年植え替えなくて済む永年性植物であり、省力品目として容易に取り組めることにある。現在では島内全域で栽培が行われ、基幹作目にまで成長した。

しかし、レザーファンに関する肥培管理に関する知見は乏しいのが現状である。現在までに、柴田²³⁾が窒素施用量および光量と孢子葉との関係について、菊地が²⁴⁾用土と収量の関係について検討したのが見られるだけである。また、栗本²⁵⁾による栽培体系に関する概要が見られるだけである。

近年、三宅島では作付け面積の拡大の中で、キヌサヤエンドウ等の露地野菜栽培からレザーファンのハウス栽培に移行する場合が増加している。これに関連して、阿古地区および坪田地区の一部で、葉の黄化、生育不良がみられている。過去に八丈島では農業用水に起因して土壤の高pH化がもたらされ、マンガン欠乏と推定される症状が発生した^{26, 27)}。三宅島での葉の黄化等も類似した現象ではないかと推察される。

そこで三宅島におむるレザーファン栽培の適正土壤を

把握するとともに、土壤中のマンガンの存在量の調査を行った。

(1) 材料及び方法

① 一般化学性

伊豆統土壤より16点、薄木統土壤より31点、坪田統土壤より22点の土壤を供試し、一般化学性について前記の方法で分析を行った。結果については地上部の症状別、すなわち‘健全’、‘黄化’、‘生育不良’の3つに分けて表示した。

② マンガンの土壤中での存在状態

土壤中のマンガンの分析については、一般化学性について分析した試料の中から次の試料を用いた。‘健全’については伊豆統土壤から3点、薄木統土壤から9点、坪田統土壤から2点を供試した。‘黄化’については薄木統土壤から3点、坪田統土壤から4点を供試した。‘生育不良’については薄木統土壤から3点、坪田統土壤から2点を供試した。

土壤中のマンガンの分析方法は以下の4抽出方法²⁸⁾を行った。すなわち、風乾細土5gに対して、pH7.0酢安(以下交換性マンガン)、水、pH4.5酢安、2.5%酢酸を各50mlを加え、1時間振とうした後、各抽出方法で抽出した液を東洋濾紙No.6で濾過した。この濾液を比色法²⁹⁾で測定した。

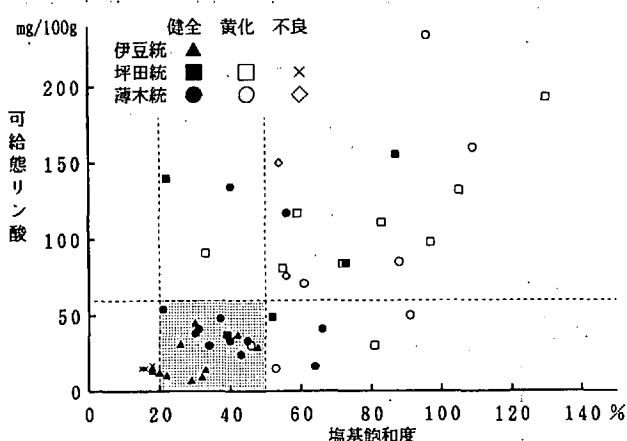
(2) 結果及び考察

① 一般化学性

塩基飽和度について各統別および地上部の状態別に第12図に示した。伊豆統土壌ではいずれも‘健全’であり、塩基飽和度は20~50%の狭い範囲であった。薄木統土壌の塩基飽和度は、‘健全’では20~70%の範囲にあり、‘黄化’では45~110%の範囲にあり、‘生育不良’では50~60%の範囲にあった。坪田統土壌の塩基飽和度は、‘健全’では20~75%の範囲にあり、‘黄化’では30~130%の範囲にあり、‘生育不良’では10~20%の範囲にあった。

可給態リン酸について同様に第12図に示した。可給態リン酸は伊豆統土壌では総ての土壌が50mg以下にあったが、薄木統土壌では18~180mg、坪田統土壌では数~200mgと広範囲にあった。

塩基飽和度と可給態リン酸のいずれについても伊豆統土壌と薄木統土壌・坪田統土壌との間に顕著な差異がみ



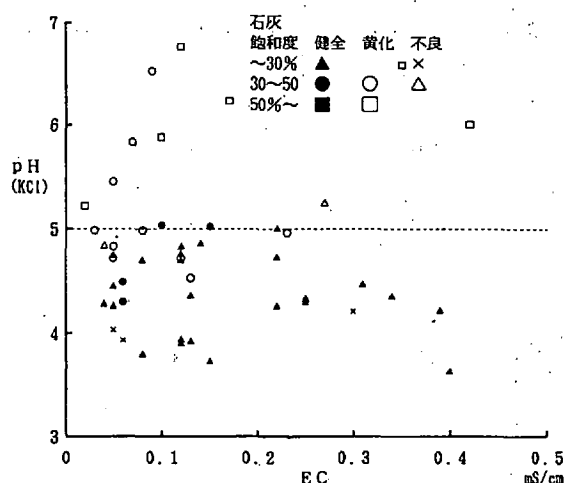
第12図 レザーファンの塩基飽和度と可給態リン酸

られた。全体的にみると、‘健全’土壌の約70%が塩基飽和度50%以下で可給態リン酸60mg以下の範囲にあった。

pH(KCl)とECについて、石灰飽和度を3段階に分けるとともに、‘健全’、‘黄化’、‘生育不良’の状態別に第13図に示した。石灰飽和度が30%未満の土壌のほとんどがpH(KCl)は5.0未満であった。反対に石灰飽和度が50%以上の土壌はpH(KCl)が5.0未満のものはなく、いずれも地上部は非健全であった。

ECについては石灰飽和度、pH(KCl)、『健全』健全のいずれにも関係はなく、ほとんどが0.4以下であった。

第5表に各統別および地上部の状態別に化学性の平均値を示した。薄木統土壌の‘黄化’、‘生育不良’、坪田統土壌の‘黄化’は‘健全’土壌と比較してpHが高く、交換性塩基と可給態リン酸が多く、塩基飽和度が高い傾向にあった。坪田統土壌の‘生育不良’は逆にpHが低く、交換性塩基と可給態リン酸が少なく、塩基飽和度が低い傾向にあった。



第13図 レザーファン栽培土壌のpH(KCl)とEC

第5表 レザーファン栽培土壌の化学性 (／100g)

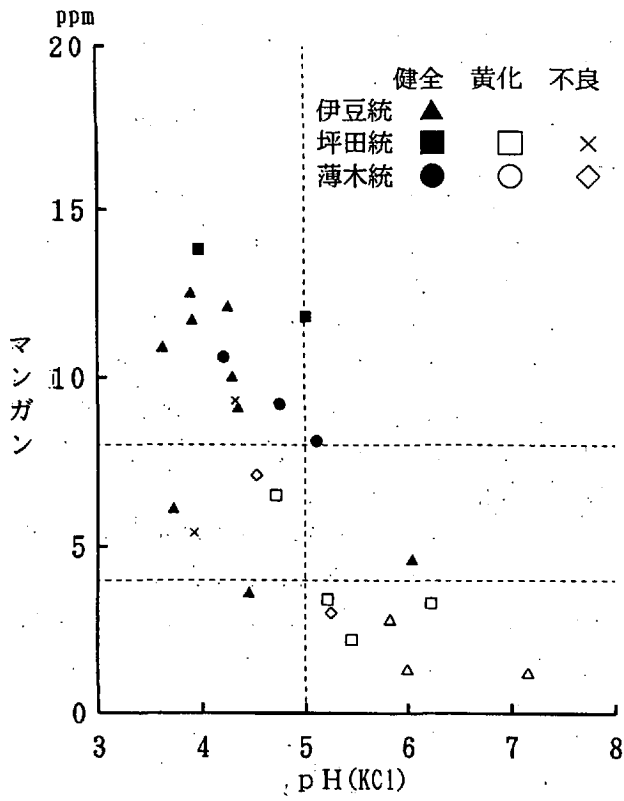
土壌統	症状	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	EC	CEC	交換性			可給態リン酸	塩基飽和度	石灰飽和度
						Ca	Mg	K			
				mS/cm	me	mg	mg	mg	mg	%	%
伊豆統	健全	5.36	4.66	0.19	22.0	96	42.6	36.9	20	28.8	15.5
薄木統	健全	4.92	4.11	0.15	16.1	80	47.5	51.1	51	39.3	17.7
薄木統	黄化	6.67	5.67	0.18	13.2	163	67.6	44.2	92	76.8	44.1
薄木統	生育不良	5.66	4.89	0.20	14.3	122	48.7	50.3	113	54.9	31.0
坪田統	健全	5.34	4.50	0.07	13.8	94	52.7	47.2	93	50.1	24.3
坪田統	黄化	6.00	5.30	0.10	16.6	200	68.3	48.6	119	69.7	43.0
坪田統	生育不良	4.38	4.10	0.12	17.7	24	27.1	33.5	16	16.6	4.8

以上より、三宅島のレザーファン栽培における適切な土壌条件は塩基飽和度が20~50%の範囲で、可給態リン酸60mg以下が望ましいと考えられた。このことから、キヌサヤエンドウや野菜栽培から転換する場合は塩基類や

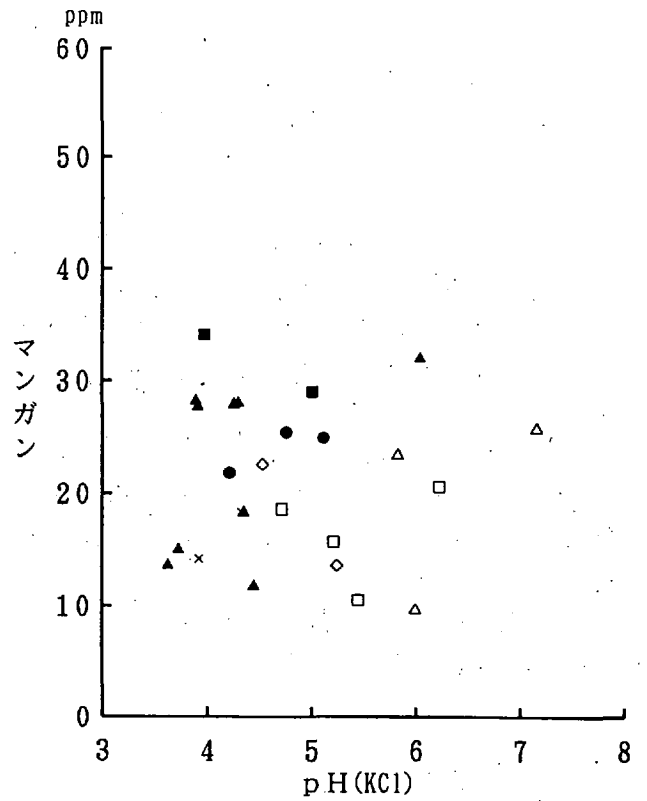
リン酸資材の施用は避けるべきであると考えられた。

② マンガンの土壌中での存在状態

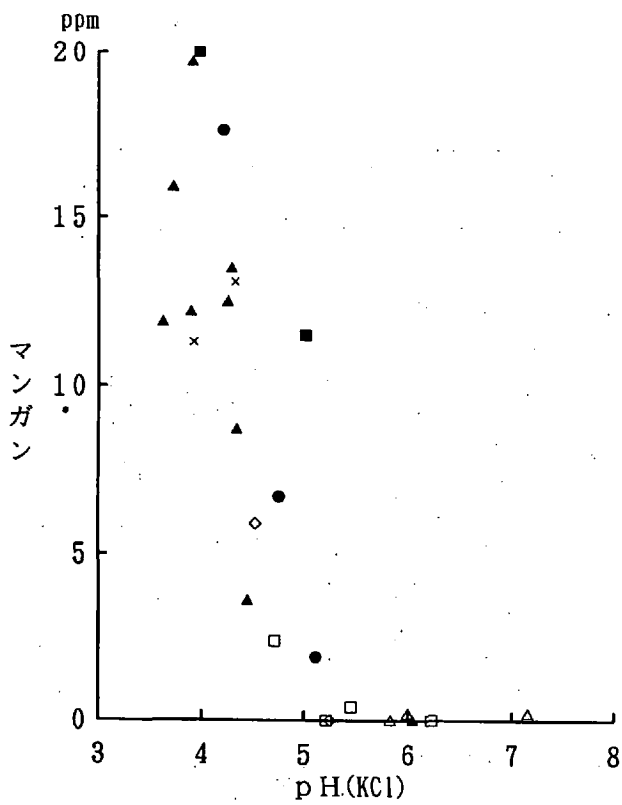
交換性マンガンとpH(KCl)との関係を第14図に示した。pH(KCl)が高くなると交換性マンガンが減少する傾向に



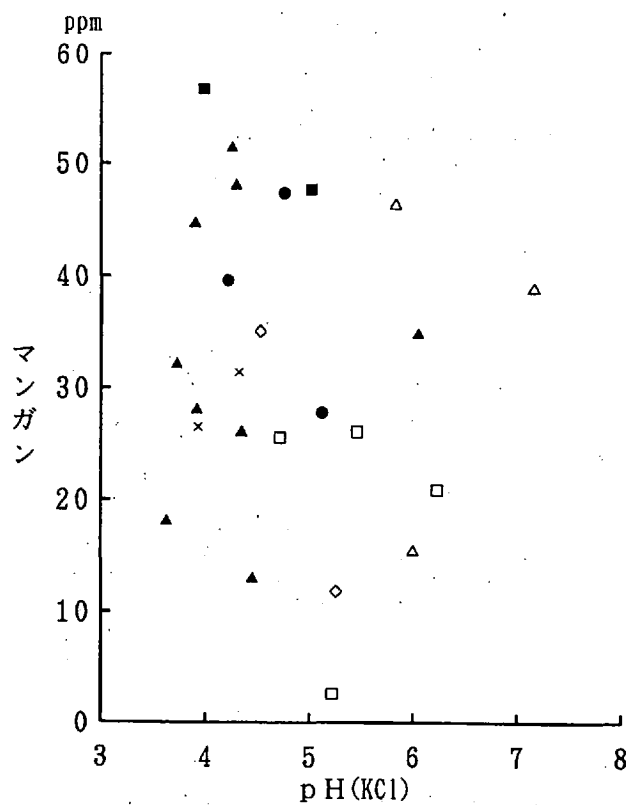
第14図 レザーファン栽培土壌のpH(KCl)と交換性マンガン



第16図 レザーファン栽培土壌のpH(KCl)とpH4.5N酢安抽出マンガン



第15図 レザーファン栽培土壌のpH(KCl)と水溶性マンガン



第17図 レザーファン栽培土壌のpH(KCl)と2.5%酢酸抽出マンガン

あった。相関係数は $r = -0.73$ と高く、pHの上昇とともに交換性マンガンは減少しマンガン欠乏を生じやすくなるものと推察された。

‘健全’と‘黄化’を比較すると数点を除いて、pH(KCl) 5.0で区分された。‘健全’は1点を除き4ppm以上であった。

一方、坪田統土壌の‘生育不良’では‘健全’土壌と同程度の量が存在した。薄木統土壌の‘生育不良’については1点は多く、1点は少ない結果であった。

次に水抽出マンガンとpH(KCl)との関係を第15図に示した。交換性マンガンとpH(KCl)の関係と同様の傾向を示した。相関係数は $r = -0.77$ とより高い値であった。pHの上昇とともに水抽出マンガンも減少し、pH(KCl)5.0付近で区分され、5.0以上では1点を除き1ppm未満であった。

さらに、pH4.5N 酢安抽出マンガンとpH(KCl)との関係を第16図に示した。 $r = -0.01$ と両者間には相関関係は認められなかった。また、同様に2.5%酢酸抽出マンガンとpH(KCl)との関係を第17図に示した。 $r = -0.15$ と両者間には相関関係は認められなかった。いずれの場合も‘健全’と非健全の間には明瞭な差は認められなかった。pH4.5N 酢安および2.5%酢酸で抽出されるマンガンは酸化物の状態が存在しているものと考えられている²⁹⁾。交換性および水抽出のマンガンが存在しなくても潜在的な酸化物の状態が存在しているマンガンは非健全の土壌にも存在することが認められた。

以上より、‘黄化’の土壌では交換性マンガンは少ない状態にあったが、潜在的な酸化物の状態にあるマンガンは存在していることが認められた。このことはpHが高いことにより、ほとんどのマンガンが不可給態化されているからであると考えられた。また、坪田統土壌の‘生育不良’等は交換性マンガンが存在することが認められ、マンガン欠乏以外の要因による生育不良の可能性が示唆された。

7. 総合考察

三宅島の主要農耕地土壌について、地区別土壌特性の把握を行った結果、緩衝能は伊豆統>坪田統>薄木統(阿古統を含む)の順であった。緩衝能の低い坪田統・薄木統では、肥培管理について特に注意が必要と考えられた。

このことについて、今日までの三宅島の基幹品目であったキヌサヤエンドウについてみると、その栽培土壌では塩基バランスにおけるマグネシウムの過剰やリン酸の過剰施用等の問題として考えられた。しかし、CECが低い土壌での露地野菜栽培については、比較的高い塩

基飽和度を維持して栽培することが好ましいという報告¹⁷⁾もあり、今後検討が必要である。

むしろ、現在この塩基過剰やリン酸過剰が問題となるのは、レザーファン栽培と考えられる。今後も作付け面積が増加すると考えられるレザーファン栽培の土壌については、従来の露地野菜栽培の土壌から施設栽培の土壌へと認識を変える必要があると考えられる。特に緩衝能の低い薄木統及び坪田統土壌では、キヌサヤエンドウ等の後作で、高い塩基飽和度やリン酸の過剰な状態にレザーファンを作付けることによって葉の黄化等が見られた。これは塩基類やリン酸の強い負荷によって、マンガンの不可給態化がもたらされているからと推測される。今後、レザーファンの新規作付けにあたっては、より詳細な土壌診断が必要であるとともに、できるかぎり、野菜作の後には控えたほうが賢明であると考えられた。また、アシタバ栽培土壌では現在の主要生産地域では低い養分状態、すなわち低い塩基飽和度及び可給態リン酸で栽培が行われていることが認められた。今後、薄木統および坪田統土壌のキヌサヤエンドウ栽培跡地のような塩基飽和度や可給態リン酸の高い土壌での栽培について、検討が必要と考えられた。

8. 摘 要

- (1) 三宅島農耕地土壌の適切な肥培管理指導を行う基礎資料を得るため、土壌化学性について調査を行った。
- (2) CEC、リン酸吸収係数、全炭素等を総合して、三宅島の土壌の緩衝能は伊豆統>坪田統>薄木統(阿古統を含む)の順であると考えられた。坪田統、薄木統の土壌は石灰の施用により著しくpH(H₂O)が変化するものと考えられた。
- (3) キヌサヤエンドウ栽培土壌は、塩基飽和度は適正な範囲にあるものが多いが、塩基バランスに問題があるものと考えられた。交換性マグネシウムが多いので、一定期間苦土石灰等のマグネシウム含有資材の施用を控えることが望ましいと考えられた。またリン酸肥料の適正施用が必要であると考えられた。
- (4) アシタバ栽培土壌は、pHが低く、交換性塩基および可給態リン酸が低い状態にあることが認められた。今後、アシタバの永年性野菜という生理生態的な特性を踏まえながら、適正施肥量の把握およびpHや塩基飽和度が高い土壌での栽培等についての検討が必要と考えられた。
- (5) レザーファン栽培における適切な土壌条件は塩基飽和度が20~50%の範囲で、可給態リン酸60mg以下が望ましく、キヌサヤエンドウや野菜栽培から転換する場合は塩基類やリン酸資材の施用は避けるべきであると考えら

れた。

生育障害の発生の有無について土壌中のマンガンの形態から検討すると、葉の黄化が発生している土壌では交換性マンガンが少ない状態にあったが、酸化物の状態にあるマンガンは存在していることが認められた。このことはpHが高いことにより、ほとんどのマンガンが不可給態化されているからであると考えられた。また、これ以外の生育不良は交換性マンガンが存在することが認められており、マンガン欠乏以外の要因による生育不良の可能性が示唆された。

9. 謝 辞

本研究を行うにあたり、土壌採取について中央農業改良普及所三宅支所の吉田正道支所長（現、南多摩農業改良普及センター）、栗本五十八主任（現、西多摩農業改良普及センター）に御協力頂いた。また、東京都農業試験場飯嶋勉場長、寺門和也園芸部長、金丸日支男環境部長に御校閲頂いた。以上の皆様に感謝致します。

10. 引用文献

- 1) 東京都三宅支庁：管内概要 平成5年版, p. 1~30, 東京都 (1993)
- 2) 東京都農林水産部：土地基本調査, p. 100, 東京都 (1990)
- 3) 東京都農業試験場：地力保全基本調査総合成績書, p. 29~73, 東京都 (1983)
- 4) 東京都農業試験場：地力保全基本調査成績書 調査の部 三宅島地域, 東京都 (1972)
- 5) 農業技術研究所化学部土壌第3科：農耕地土壌の分類 — 土壌統の設定基準および土壌統一覧表 — 第2次案改訂版, 農林水産省 (1983)
- 6) 農林水産省農蚕園芸局農産課：土壌環境基本調査における土壌, 水質及び作物対分析法, p. 1~50, 土壌保全調査事業全国協議会 (1983)
- 7) 土壌養分測定法委員会：土壌養分分析法, 養賢堂 (1970)
- 8) 三好 洋・嶋田永生・石川晶男・伊達 昇編：土壌肥料用語辞典, p. 92~106, 農文協 (1983)
- 9) 弘法健三・大羽 裕：本邦火山灰土壌の生成論的研究 (第8報)．火山灰土壌の腐植の集積要因および腐植が土壌の諸性質におよぼす影響, 土肥誌, 45, 6, 293~297 (1974)
- 10) 天野洋司：Andisol 提案と日本の火山灰土 — 化学成分類基準の検討 —, 火山灰土 — 生成・成分・分類 —, p. 187~204, 日本土壌肥料学会編, 博友社 (1983)
- 11) 三土正則：農耕地土壌分類改善のための土壌断面データ集, 農業環境技術研究所資料第12号, 農林水産省 (1991)
- 12) 平田 滋・広部 純・小野善助：エンドウ連作障害に関する研究 (第1報) 連作エンドウの施肥反応について, 和歌山農試報, 10, 25~32 (1983)
- 13) 伊藤明治・高橋慶一・阿部 隆：サヤエンドウの生育に伴う養分吸収量, 岩手園試研報, 5, 71~75, (1984)
- 14) 後 俊孝・田辺茂男・船越建明・マサ土地帯における緩効性肥料を用いた果菜類の効率的施肥法, 広島農試研報, 52, 105~115 (1989)
- 15) 後 俊孝・山本哲晴：キヌサヤエンドウ促成栽培における播種適期と品種および窒素施用量, 広島農試研報, 54, 47~55 (1991)
- 16) 三好 洋・嶋田永生・石川晶男・伊達 昇編：土壌肥料用語辞典, p. 69~75, 農文協 (1983)
- 17) 関東土壌保全養分基準検討委員会：畑土壌の適正塩基組成〔1〕, 農業及び園芸, 62, 11, 1295~1298 (1987)
- 18) 後 俊孝・原田昭彦：野菜畑における適正塩基含量とその診断基準, 農業及び園芸, 61, 10, 1211~1216 (1986)
- 19) 小野善助：エンドウの施肥, 植物栄養土壌肥料大辞典, p. 760~761, 養賢堂 (1976)
- 20) 小川昭夫：リン酸肥沃度の諸問題〔3〕 2. 可給態リン酸の適正水準と上限値, 農業及び園芸, 63, 9, 1025~1031 (1988)
- 21) 野呂孝史：アシタバ, 農業技術体系 野菜編, 12, 5~10, 農文協 (1989)
- 22) 河田 弘：森林土壌学概論, 博友社 (1989)
- 23) 柴田忠裕：レザーファンの孢子葉形成に及ぼす光量および窒素施用の影響, 千葉農試研報, 34, 69~76 (1993)
- 24) 菊池正人：レザーファンのベンチ栽培における植付け深さ及び培地条件が生育に及ぼす影響, 園芸学会雑誌, 61別冊2, 524~525 (1992)
- 25) 栗本五十八：レザーファン, 切り花栽培マニュアル4, 誠文堂新光社 (1992)
- 26) 吉田俊幸・金川利夫：レザーファンの黄化葉に対するプロジェクトチームによる取り組み, 農業改良普及事業指導活動報告, 20, 199~213, 東京都 (1988)
- 27) 土屋一成・小野崎隆：花きの生理障害の実態と問題点, 農業及び園芸, 65, 2, 302~308 (1990)

28) 小林義之：草地土壌の可給態マンガン抽出剤について，土肥誌，52，6，539～542（1981）

29) 小林義之：タンニン酸によるマンガン酸化物の溶出，土肥誌，53，1，50～52（1982）

Studies on Soils Chemical Properties in Miyake Island

Hajime ISHIHARA and Tetsuo KATO

Summary

(1) We investigated the volcanic ash soils (Izu-Series, Tubota-Series, and Usugi-Series) under horticultural plants cultivation in Miyake Island. The objective of this study was investigated the chemical properties of the surface soils for soil management.

(2) Soil buffer action of these soil-Series were ordered Izu-Series > Tubota-Series > Usugi-Series. The soil pH values of Tubota-Series, Usugi-Series would be led to a rapid change for Calcareous fertilizer application.

(3) The chemical properties of soil under *Pisum sativum* L. cultivation : An accumulation of ex-MgO and the content available phosphate in the soil were high.

(4) The chemical properties of soil under *Angelica keiskei* Koidz cultivation : The soil pH values, the contents exchangeable bases and available phosphate in the soil were low.

(5) The chemical properties of soil under *Rumohra adiantiformis* cultivation : For the plants growth, the soil of good condition was that the degrees of base saturation was 20~50% and the content available phosphate in the soil was less than 60mg/100g dry soil.