

広島県下ぶどう園土壌の生産力について

池宗勝三郎・西田和男・岡田正行

1. 緒 言

古来、果樹を新植する場合に「杉の跡地には梨を、赤松の跡地には桃やぶどうを」といわれている。これは、おそらく梨がよく肥えた保水力のよい土壌を好むのに対して、桃やぶどうは比較的やせた乾きやすい土壌でもよく育つことを示したものであろう。このように、ぶどうは赤松が生えているようなところでも、比較的やすく栽培できるものだという考え方が従来あったために、立地条件の適否や土壌条件の整備などを十分に考慮することなく、新植が進められた傾向が少なくない。

しかし、果樹は同一場所で永年にわたり生産を継続するので、土壌条件に支配される程度がとくに大きくこの適否は毎年の生産量のみならず、経済的な樹令をも大きく左右する。南部一帯が県下の主たるぶどうの栽培地であるが、この地帯では母材は勿論、理化学性もかなり異なる数種類の鈹質土壌が分布している。このため、同じ立地条件であっても、画一的な開園方法や土壌管理様式をとったのでは、すべての樹園地で果実の高い生産を期待することはできない。したがって、生産力的な立場から、土壌条件と生育および収量との関係を明らかにし、適切な開園法および土壌管理法を確立することが緊急の要務である⁴⁾と考える^{8,9)}。

これまで、ぶどう園土壌についての研究報告はその数が少なく、わずかに川島らと森田の報告があるにすぎない。川島らは福岡、広島、長野、山梨など全国のおもなぶどう園土壌について、土壌の反応と石灰飽和度との関係を調査した。それによれば、ぶどう園土壌は他の果樹園土壌に比べ、一般に酸度の弱いのが特長であり、これは石灰を連用する習慣によるものであるとしている。また森田は現地調査と室内実験を行ない、果樹園土壌の物理性の実態とそれが果樹の生育におよぼす影響を明らかにし、さらに各種環境条件下における土壌管理法について、多くの新事実を明らかにした。

これらの研究は、一般的な立場から、土壌のいかなる性質がぶどう樹の生育に深い関係があるかを知るうえには、非常に貴重なものであるが、特定地域の特定土壌における土壌と植生との関係や、土壌管理上の問題点を知ろうとする場合には充分でない点もあるように思える。

このような観点から県下既成ぶどう園の土壌と植生調査とを実施し、それによって今後の樹園地造成および土壌管理法に対する一つの指針を得ようとするものである。

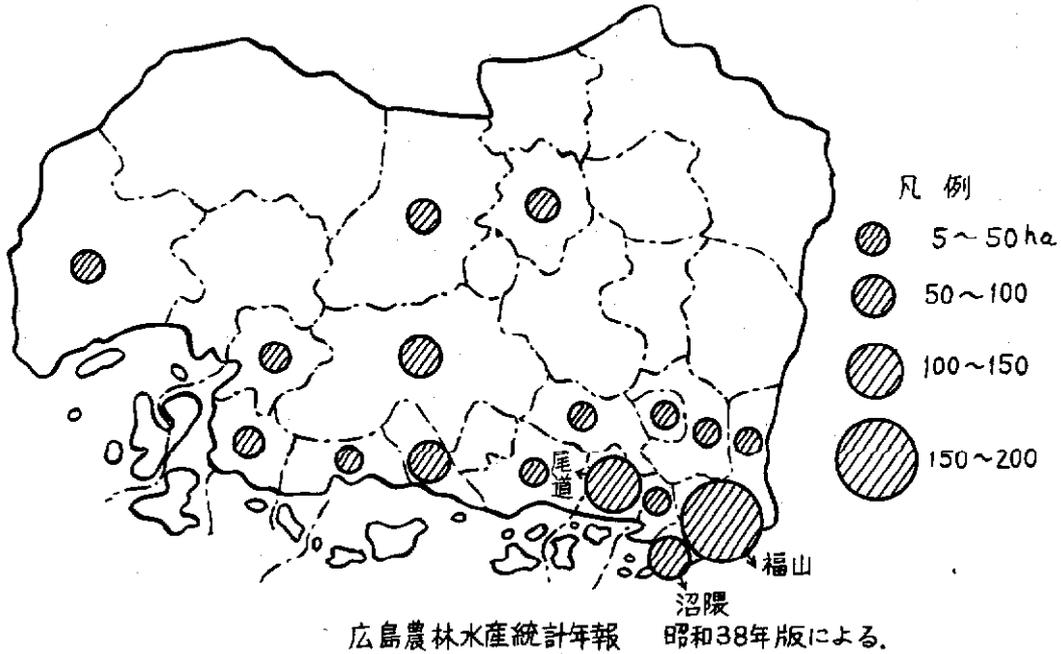
2. 県下ぶどう栽培の概要

広島県下のぶどう栽培面積は第1表に示すように、毎年10~20%の増加率を示し、昭和39年現在約720 ha

第1表 年度別ぶどう栽培面積の推移

年 度	栽 培 面 積			収 穫 量 (t)	栽 培 面 積 の 前 年 比 (%)
	成 園 (ha)	未成園 (ha)	合 計 (ha)		
昭和 34	200	140	340	2,660	-
35	260	170	430	3,690	126.5
36	290	210	500	4,400	116.2
37	370	190	560	4,900	112.0
38	420	240	660	3,220	117.9
39	520	200	720	6,190	109.0

に達している。この結果、ぶどう栽培における広島県の全国的地位は、昭和32年に13位であったが、昭和37年には9位に進出し、新植の増加率は福岡県について第2位となっている。面積増加の内容は、農業構造改善事業などの補助の下に、新規栽植農家が各地で集団産地を造成したものが大きな割合を占めている。



第1図 ぶどうの地域別栽培面積

県下のおもな産地は第1図に示すとおり、福山市、尾道市および沼隈郡を中心とする東沿岸部地域で、全県下の64.2%を占めている。しかし、福山地区は都市近郊の工業化による労働不足で、最近の増加率は減少の傾向にあるが、賀茂郡、世羅郡を中心とする中部地域、さらに三次市を中心とする備北地域などでは、大規模な集団産地の形成が進みつつある。

第2表 ぶどうの品種別収穫量(昭和39年産)

デラウェア		キャンベルス	マスカット	その他	農林水産統計 速報 39-76 (作-25)による。
ジベレリン処理	ジベレリン無処理	アーリー	ベリーA		
140 (t)	340 (t)	2,790 (t)	2,690 (t)	230 (t)	

第3表 品種別栽培面積(推定)

品 種 別	栽 培 面 積 (ha)			比 率
	結 果 樹	未 結 果 樹	合 計	
キ ャ ン ベ ル	260	95	355	49.3
ベ リ ー A	240	60	300	41.6
デ ラ ウ ェ ア そ の 他	60	5	65	9.1
合 計	560	160	720	100.0

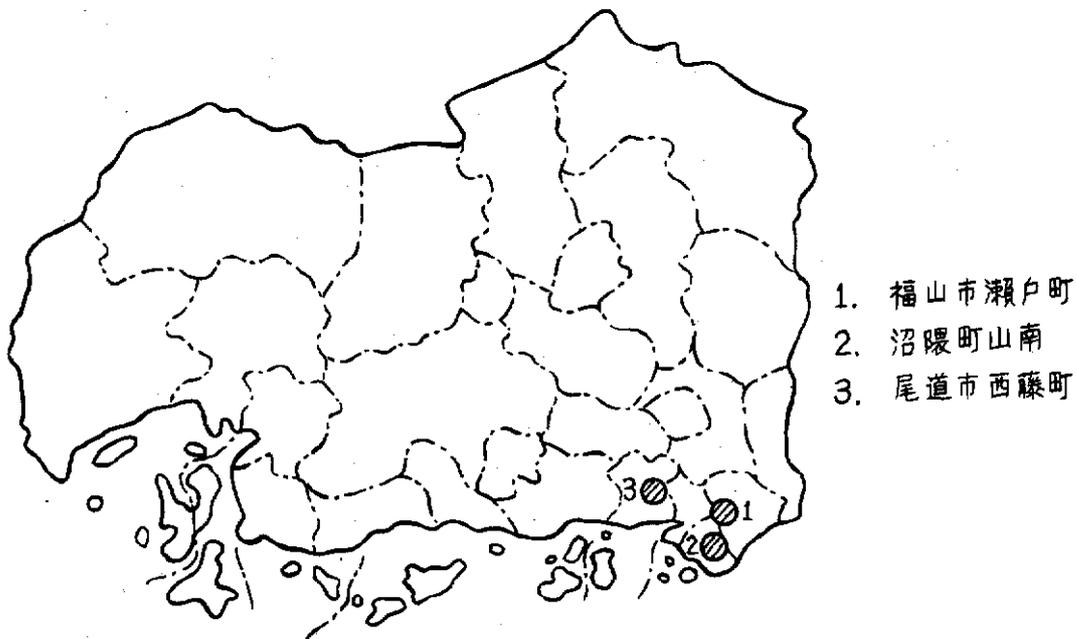
なお、県下の昭和39年産ぶどうの品種別収穫量は第2表のとおりであり、また品種別の栽培面積は第3表に示すとおりである。全体の約半分を占めるキャンベルスが最も多く、ついでベリーAの42%、残り9%がデラウェアその他となっている。地域別では、福山市、沼隈郡および尾道市を中心とする東部沿岸はベリーAが大部分を占め、キャンベルスは県下に散在している。

3. 調査方法

1) 調査場所

- (1) 福山市瀬戸町
- (2) 沼隈郡沼隈町山南
- (3) 尾道市西藤町

この調査で瀬戸、山南および西藤の三地区を選んだのは(第2図)、前述のとおり県下のおもな産地が東部沿岸地域に分布していること、昭和33年前後に植栽したベリーAが約30haの規模で集团的に栽培されていること。これら三地区がそれぞれ地質母材を異にし(瀬戸地区—第三紀層、山南地区—古生層、西藤地区—花崗岩)ていることなど、ぶどう園土壌の生産力を解明するうえで適した条件を具備していると考えたからである。



第2図 土壌調査地点図

2) 調査時期

昭和39年7月20日～25日

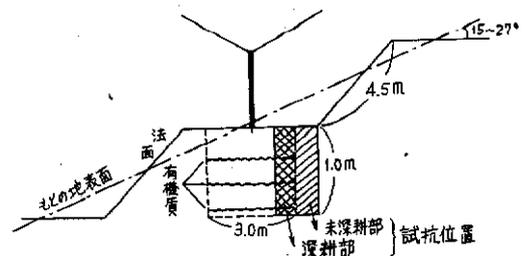
調査前降雨量 58.3 mm (7月19日/松永測候所)

3) 調査方法

調査地点は地形、地質母材、土地利用形態(テラス・山成り)などの差を考慮して、樹種(ベリーA)、樹令(7～9年生)、植栽法(ざんごう式深耕)および管理法などがほぼ同じとみられる園を抽出した。そして生産力の立場より、土壌条件とぶどうの生育および収量との関係を帰納的に解析しようとした。

なお、樹園地土壌の区分は、地力保全基本調査の土壌統の分類を採用し、また植生は断面調査とほぼ同一時期に同一地点について、主枝数、母枝数、結果枝数、房数および葉数などについて調査した。収量については樹園地別の出荷量を調査し、平年の収量を推定した。

断面調査は「地力保全対策要綱」¹¹⁾に準じて、第3図の部位すなわち深耕部と未深耕部について実施した。現地調査のさい、おもな土壌断面については、層位ごとに試料を採取し、風乾篩別後「地力保全基本調査における土壌分析法」¹⁰⁾により理化学分析をした。また、一部の試坑



第3図 調査部位

地点では、採土円筒(5.0×5.1cm, 容積100cc)により試料を採取し、実容積法による三相組成の測定を行ない、さらに同一試料について、非毛管孔隙量および最小容気量を測定した。

各調査地区の調査点数・調査面積および地質などは、第4表のとおりである。

第4表 調査地区の概要

調査地区名	調査点数	調査対象面積 (ha)	傾斜 (平均)	樹令 (平均)	収量(t/10a) (平均)	地質
瀬戸	5	20	10～30° (21°)	4～10年 (8.2)	1.31～2.25 (1.80)	第三紀層
山南	9	30	5～25° (21°)	7～8 (7.3)	0.75～2.44 (1.61)	第三紀層 古生層
西藤	5	8	18～30° (27°)	7～9 (7.8)	1.50～2.25 (1.87)	花崗岩

4. 出現した土壌統とその理化学性および植生の状態

この調査で出現した土壌統は、第5表に示す5種類である。これらの代表的断面形態および理化学性、植生調査結果を示すと、つぎのとおりである。

第5表 土壌統一覧

土壌統名	色層序	腐植層序	礫層の有無	酸化沈積物	表土の土性	母材堆積様式	該当推定面積 (ha)	該当試験番号
引野	YR/ YR	なし	あり	なし	粘質	半固結水成 残積	36	瀬戸 1・3・4 山南 2・3・4・5 ・6・7・8
瀬戸	YR/ YR	なし	あり	なし	粘質	半固結水成 崩積	9	瀬戸 2・5
宗兼	Y～YR/ Y～YR	なし	あり	なし	強粘質	固結水成 崩積	5	山南 1・9
長浜	YR/ YR	なし	あり	なし	礫質	固結火成 残積	5	西藤 1・3
二ノ宮	YR/ YR	なし	あり	なし	礫質	固結火成 崩積	3	西藤 2・4・5
合計	-	-	-	-	-	-	58	19

(註) () は平均収量 t/10a

引野統

代表的断面形態 (山南 No. 5) 7月23日調査

所在地 沼隈郡沼隈町山南 桑田健史

傾斜 23° (W), テラス巾3.5m, 法高3.5m

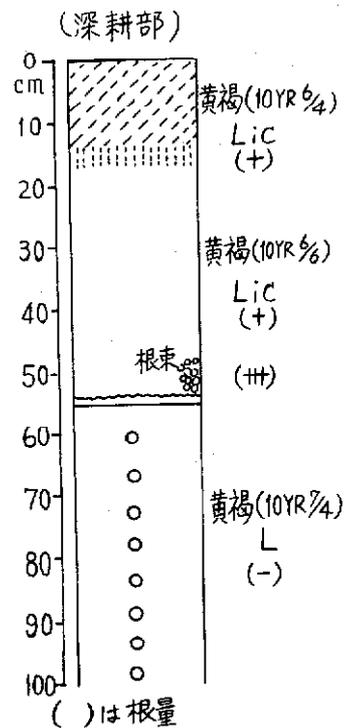
分布 瀬戸および山南地区の丘陵状樹園地の中復から陵線部にかけて分布する。

〔深耕部—深耕後9年〕

第1層 (0~15cm) 腐植を含む黄褐色 (10YR 6/4) の LiC, 発達程度弱の粒状構造, 半風化の小角礫あり, ち密度は15で粗, pH (H₂O) は5.0, 調査時の湿りは半乾, 境界漸変。

第2層 (15~55cm) 腐植ありの黄褐色 (10YR 5/6) の LiC, 発達程度弱の粒状構造, 半風化の小円礫あり, ち密度は15で粗, pH (H₂O) は4.7, 調査時の湿りは半乾, 境界画然。第3層との境界に中根すこぶる富む。

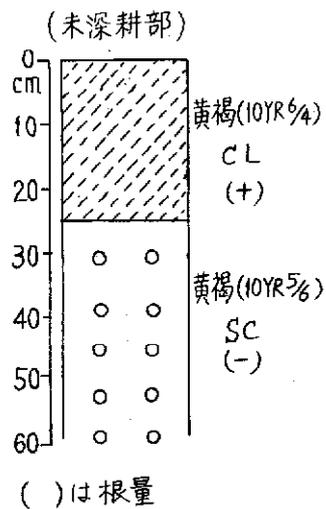
第3層 (55cm~) 腐植を欠く黄褐色 (10YR 7/4) の L, 均質連結状構造, 半風化の小円礫を含む。ち密度は29で密, pH (H₂O) は5.1, 調査時の湿り湿。



〔未深耕部〕

第1層 (0~25cm) 腐植を含む黄褐色 (10YR 6/4) の CL, 発達程度弱の粒状構造, 半風化の小円礫あり, ち密度は19で中, pH (H₂O) は4.7, 境界は判然。

第2層 (25cm~) 腐植を欠く黄褐色 (10YR 5/6) の SC, 均質連結状構造, 半風化の小円礫すこぶる富む。ち密度は29で密, pH (H₂O) は5.0, 調査時の湿り湿。



凡例



腐植含む



角礫とむ及び含む



円礫すこぶる富む

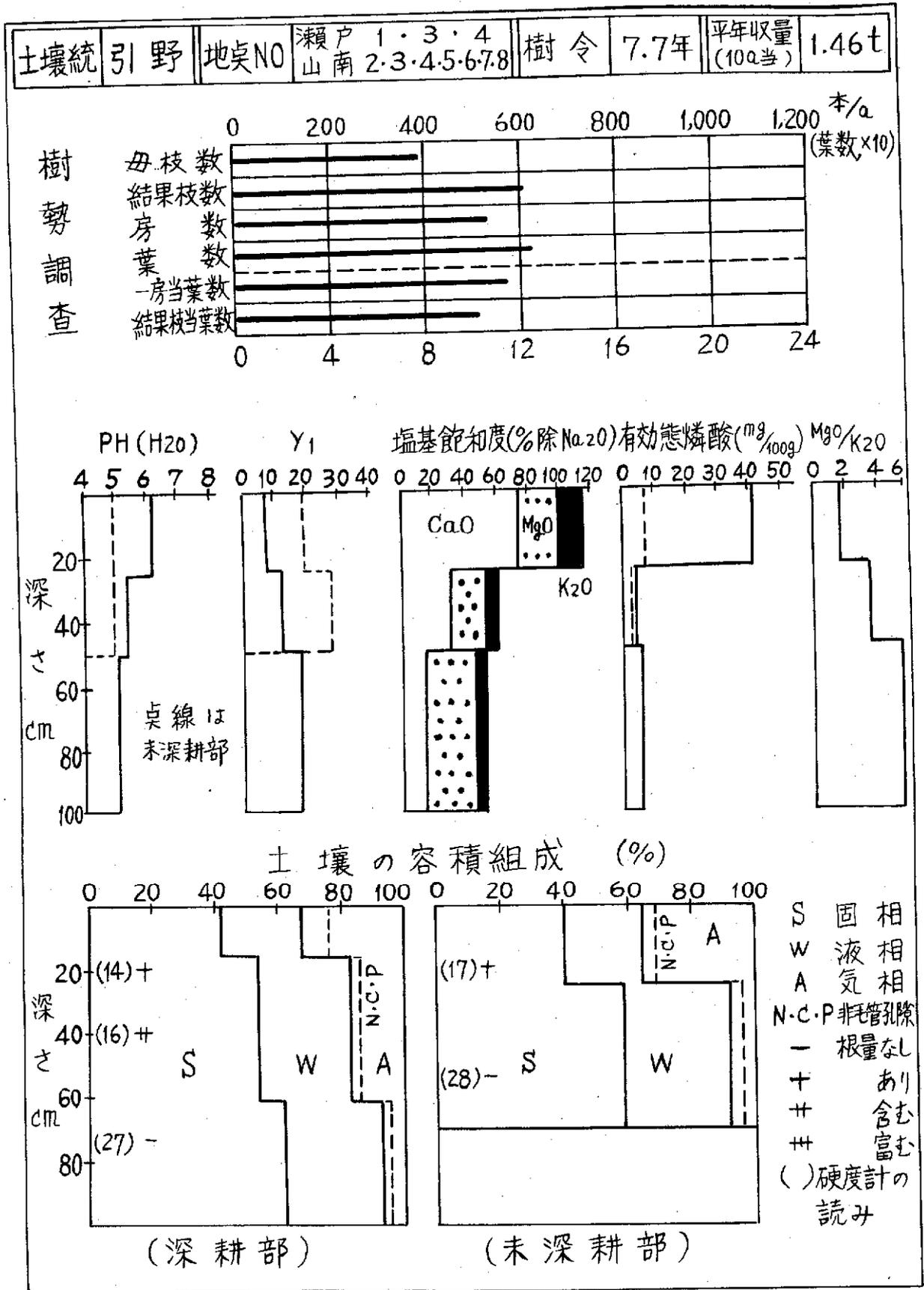


境界漸変



有機質層

第4図 引野統の植生と土壌の性質



瀬戸統

代表的断面形態（瀬戸 No. 2）7月21日調査

所在地 福山市瀬戸町 浜田昌夫

傾斜 25° (E), テラス巾3.0m, 法高5.5m

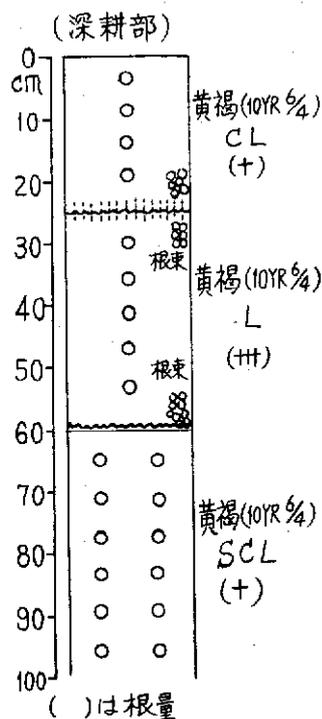
分布 瀬戸地区の丘陵状樹園地の山脚部に分布する。

〔深耕部—深耕後10年〕

第1層（0～25cm） 腐植ありの黄褐色（10YR^{6/4}）CL，発達程度弱の粒状構造，半風化の小円礫を含む。ち密度は15で粗，pH（H₂O）は7.2，調査時の湿り潤，境界漸変。

第2層（25～60cm） 腐植ありの黄褐色（10YR^{6/4}）のL，発達程度中の細粒状構造，半風化の小円礫を含む，ち密度は12で粗，pH（H₂O）は5.9，調査時の湿り潤，根の表面は黒変している。境界判然。

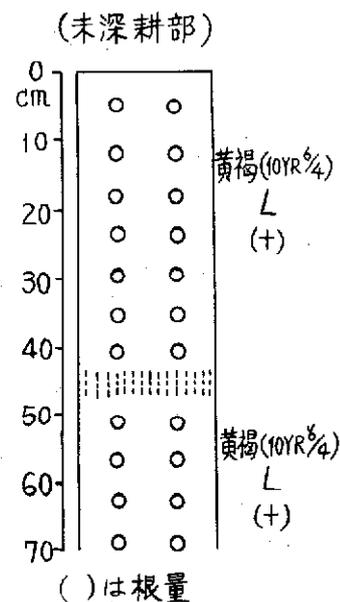
第3層（60cm～） 腐植ありの黄褐色（10YR^{6/4}）のSCL，発達程度弱の粒状構造，半風化の小円礫すこぶる富む。ち密度は21で中，pH（H₂O）は4.9，調査時の湿り潤。根の表面は黒変している。



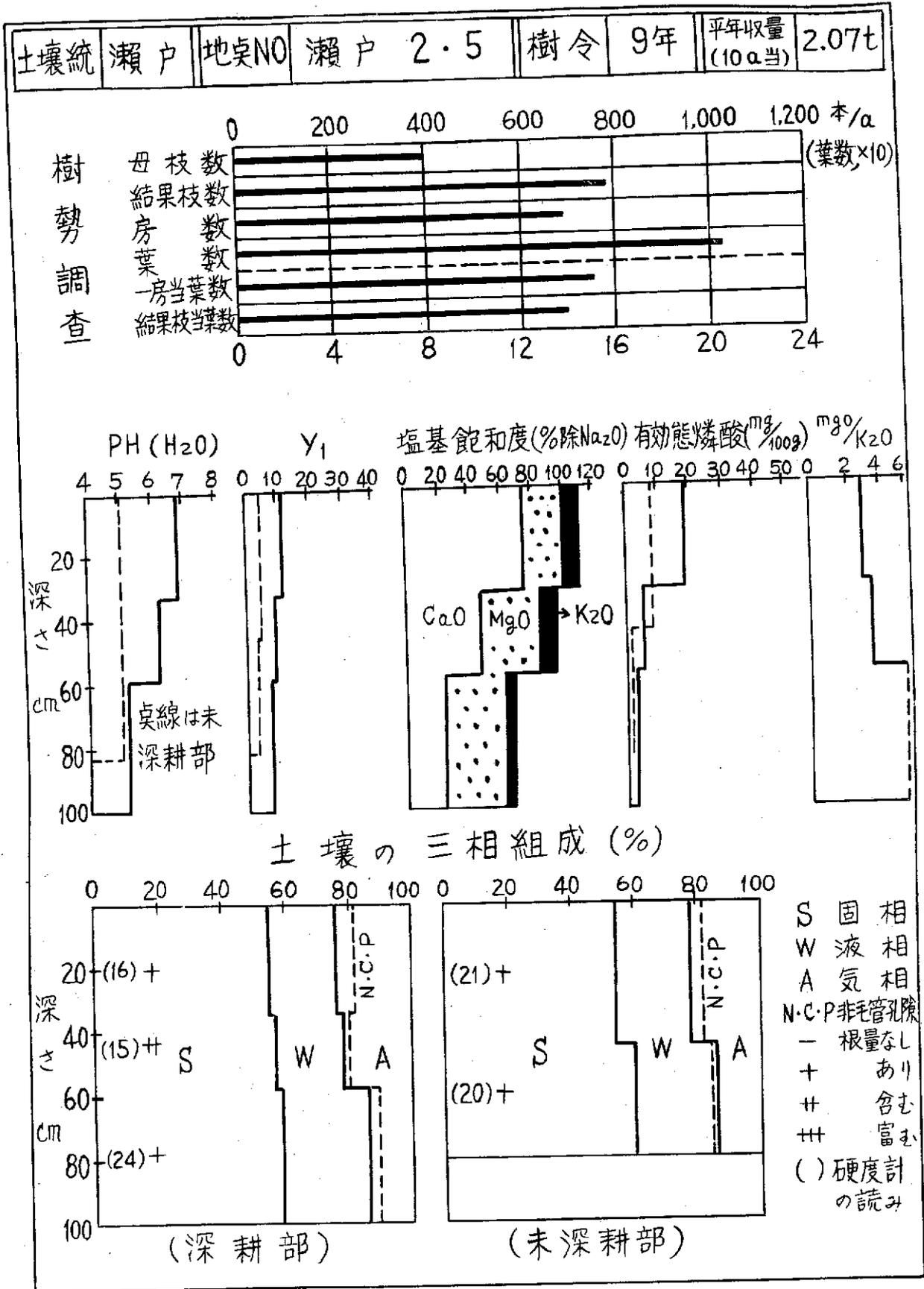
〔未深耕部〕

第一層（0～45cm） 腐植ありの黄褐色（10YR^{6/4}）のL，発達程度弱の粒状構造，半風化の小円礫富む。ち密度は21で中，pH（H₂O）は5.2，調査時の湿り湿。境界漸変。

第2層（45cm～） 腐植を欠く黄褐色（10YR^{6/4}）のL，発達程度弱の粒状構造，半風化の小円礫すこぶる富む。ち密度は20で中，pH（H₂O）は5.2，調査時の湿りは潤。



第5図 瀬戸統の植生と土壌の性質



宗兼統

代表的断面形態 (山南 No. 9) 7月23日調査

所在地 沼隈郡沼隈町山南 細川 佐

傾斜 25° (NNE), テラス巾5m 法高3.5m

分布 山南地区の南部に位置する丘陵状樹園地

〔深耕部—深耕後7年〕

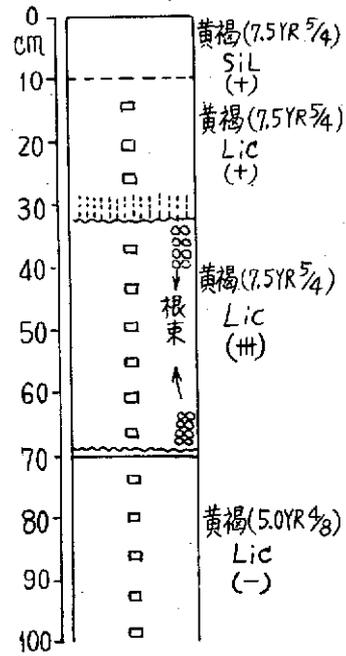
第1層 (0~10cm) 腐植を含む黄褐色 (7.5YR 5/4) の SiL, 発達程度強の粒状構造, ち密度は16で粗. pH (H₂O) は6.7, 調査時の湿り半乾, 境界は判然.

第2層 (10~30cm) 腐植を含む黄褐色 (7.5YR 5/4) の LiC, 発達程度強の粒状~塊状構造, 未風化の小角礫を含む. ち密度は18で中, pH (H₂O) は6.0, 調査時の湿り半乾, 境界漸変.

第3層 (30~70cm) 腐植を含む黄褐色 (7.5YR 5/4) の LiC, 発達程度中の粒状~塊状構造, 未風化の小角礫を含む. ち密度は18で中, pH (H₂O) は6.1, 調査時の湿り半乾, 境界面然. 根量富む.

第4層 (70cm~) 腐植ありの黄褐色 (5.0YR 5/8) の LiC, 均質連結状構造. 未風化の小角礫を含む. ち密度は24で中, 調査時の湿り湿. pH (H₂O) は5.6.

(深耕部)



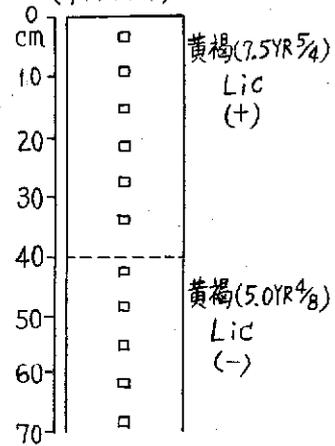
()は根量

〔未深耕部〕

第1層 (0~40cm) 腐植を含む黄褐色 (7.5YR 5/4) の LiC, 発達程度中の塊状~粒状構造, 未風化の角礫を含む. ち密度は20で中, 境界は判然.

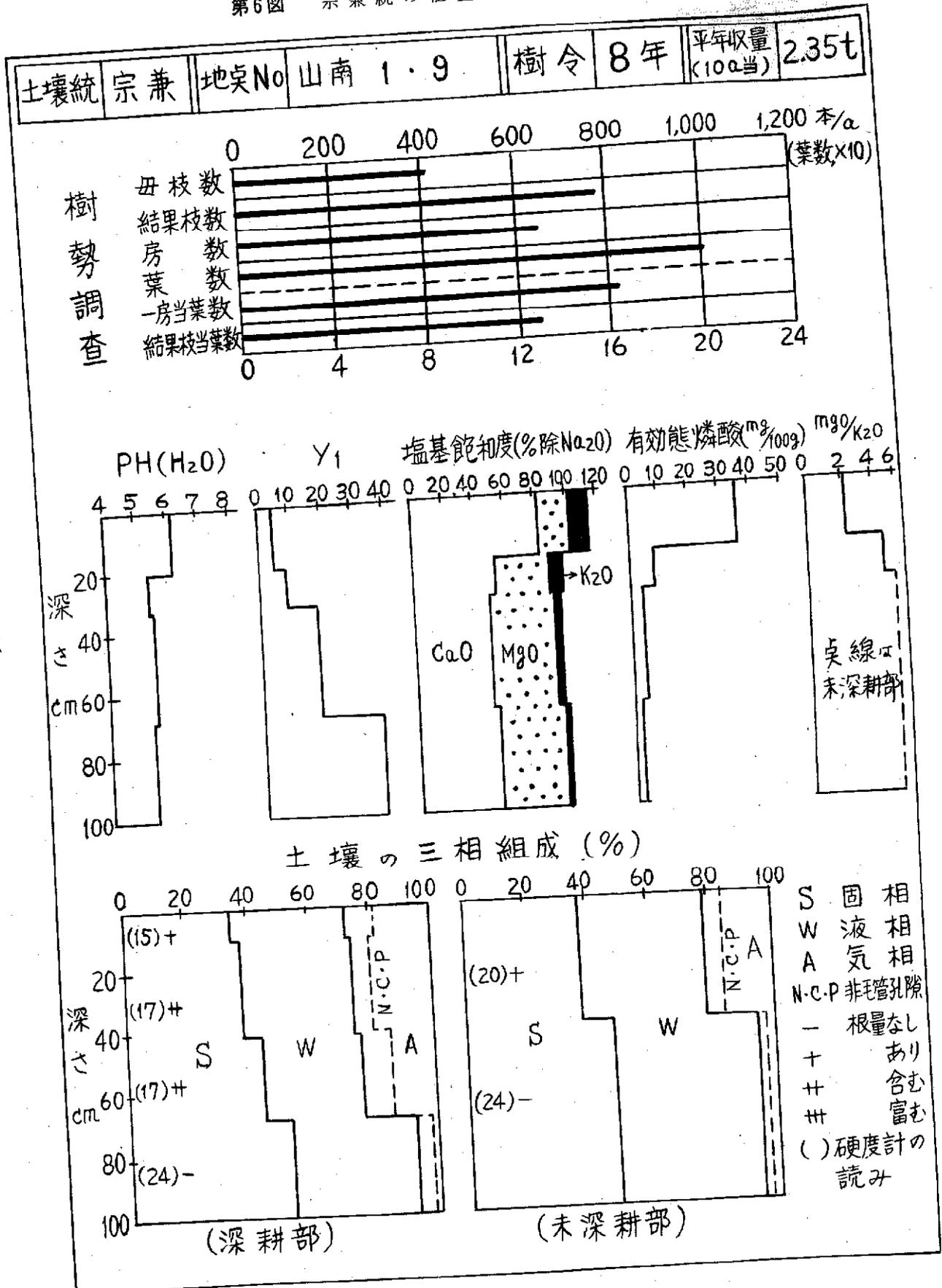
第2層 (40cm~) 腐植を欠く黄褐色 (5.0YR 5/8) の LiC, 均質連結状構造, 未風化の小角礫を含む. ち密度は24で中.

(未深耕部)



()は根量

第6図 宗兼統の植生と土壌の性質



長浜統

代表的断面形態（西藤 No. 1）7月24日調査

所在地 尾道市西藤町 島田 弘

傾斜 30° (W), テラス巾2.5m, 法高7m

分布 西藤地区の波状丘陵樹園地の中腹部から陵線部にかけて分布している。

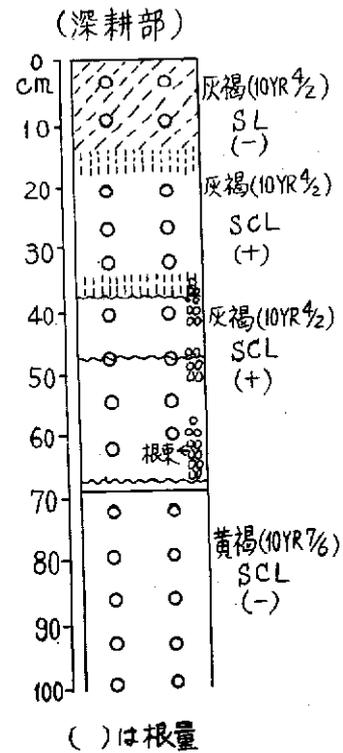
〔深耕部—深耕後10年〕

第1層 (0~15cm) 腐植を含む灰褐色 (10YR 4/2) のSL, 発達程度弱の細粒状構造, 未風化の細角礫にすこぶる富む。ち密度は15で粗, pH (H₂O) は5.2, 調査時の湿りは湿 (前日灌水), 境界漸変。

第2層 (15~22cm) 腐植ありの灰褐色 (10YR 4/2) のSCL, 発達程度弱の細粒状構造, 未風化の細角礫にすこぶる富む。ち密度は17で粗, pH (H₂O) は5.2, 調査時の湿りは湿, 境界漸変。

第3層 (35~67cm) pH (H₂O) は6.2, 境界画然, その他は第2層に同じ。

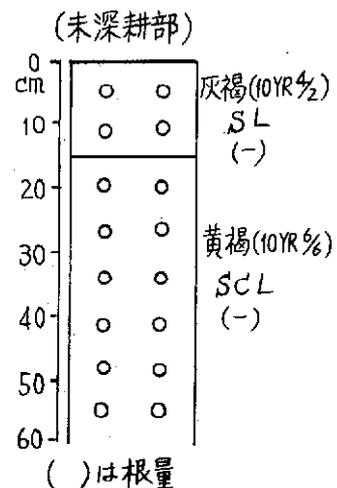
第4層 (67cm~) 腐植を欠く黄褐色 (10YR 7/6) のSCL, 均質連結状構造, 未風化の細角礫にすこぶる富む。ち密度は27で密, pH (H₂O) は5.5, 調査時の湿りは湿。



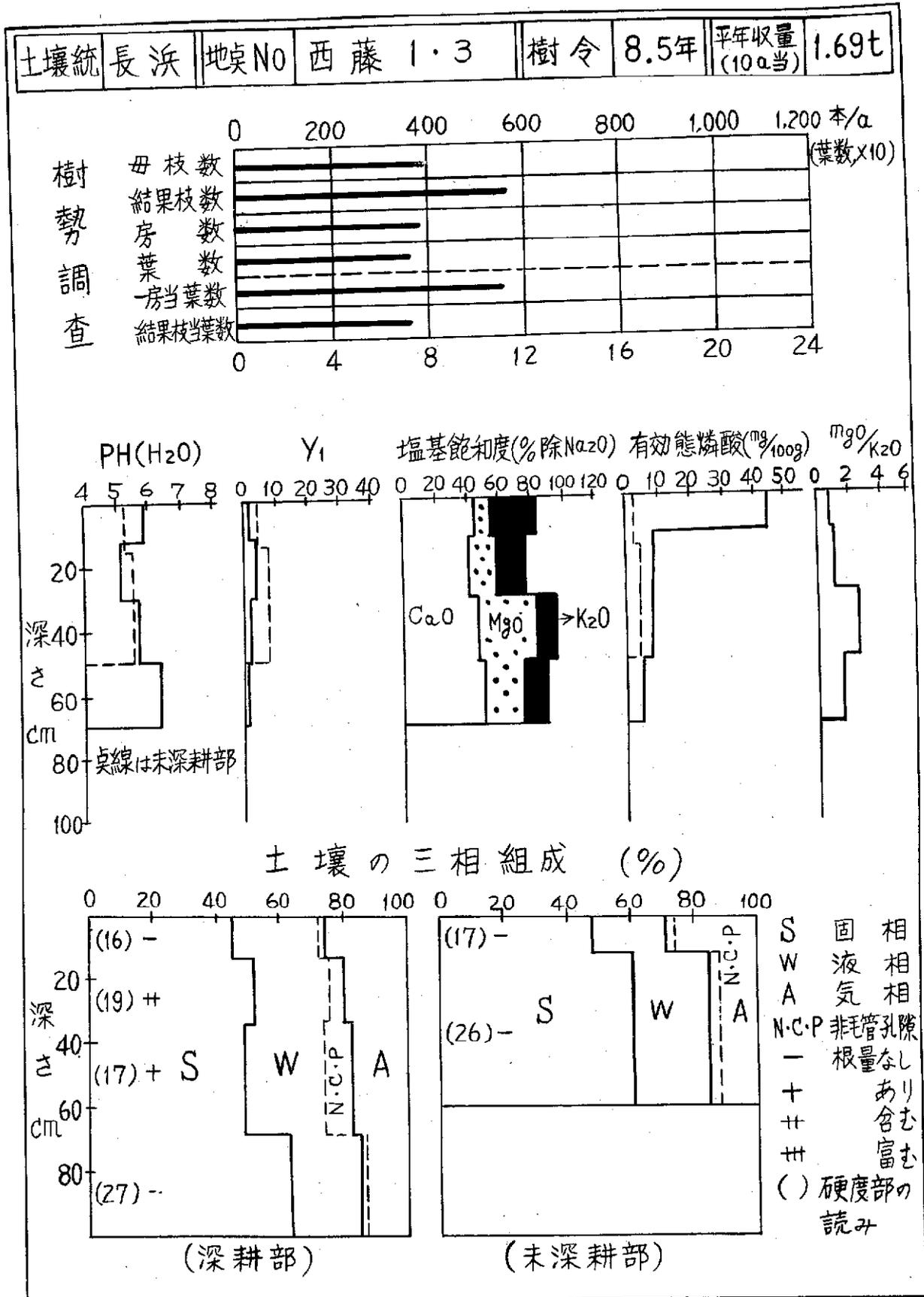
〔未深耕部〕

第1層 (0~15cm) 腐植ありの灰褐色 (10YR 4/2) のSL, 発達程度弱の細粒状構造, 未風化の細角礫にすこぶる富む。ち密度は17で中, pH (H₂O) は5.3, 調査時の湿り半乾, 境界画然。

第2層 (15cm~) 腐植を欠く黄褐色 (10YR 7/6) のSCL, 均質連結状構造, 未風化の細角礫にすこぶる富む。ち密度は26で密, pH (H₂O) は5.5。



第7図 長浜統の植生と土壌の性質



一ノ宮統

代表的断面形態 (西藤 No. 5) 7月25日調査

所在地 尾道市西藤町 鈴木 力

傾斜 18° (WWS), テラス巾3.5m, 法高3.5m

〔深耕部—深耕後7年〕

第1層 (0~10cm) 腐植ありの黄褐色 (10YR 5/4) のSCL, 発達程度弱の細粒状構造, 未風化細角礫含む。ち密度15で粗, pH (H₂O) は7.3, 調査時の湿り半乾, 境界は渐变。

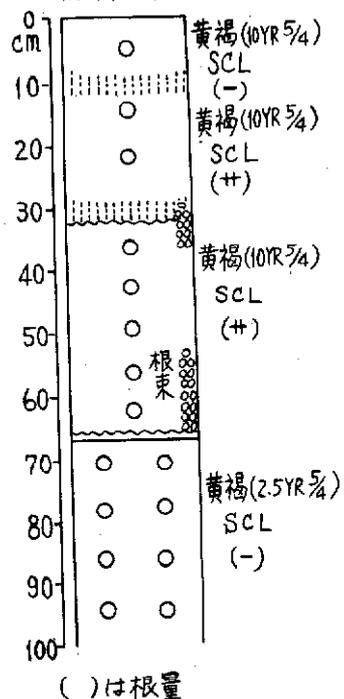
第2層 (10~30cm) 根を含む以外は第1層に同じ。

第3層 (30~67cm) pH (H₂O) は6.4, 根を含む。

境界明画, それ以外は第1層に同じ。

第4層 (67cm~) 腐植ありの黄褐色 (2.5YR 5/4) のSCL, 均質連結状構造で, 未風化細角礫にすこぶる富む。ち密度25で密, pH (H₂O) は6.0, Mn斑を含む。調査時の湿り湿。

(深耕部)

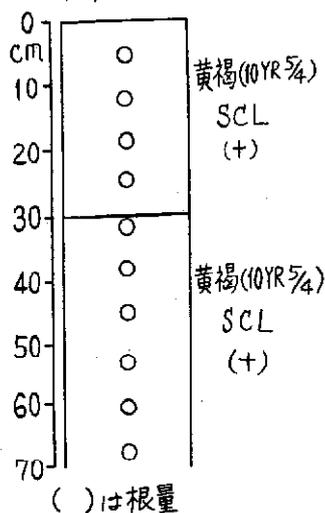


〔未深耕部〕

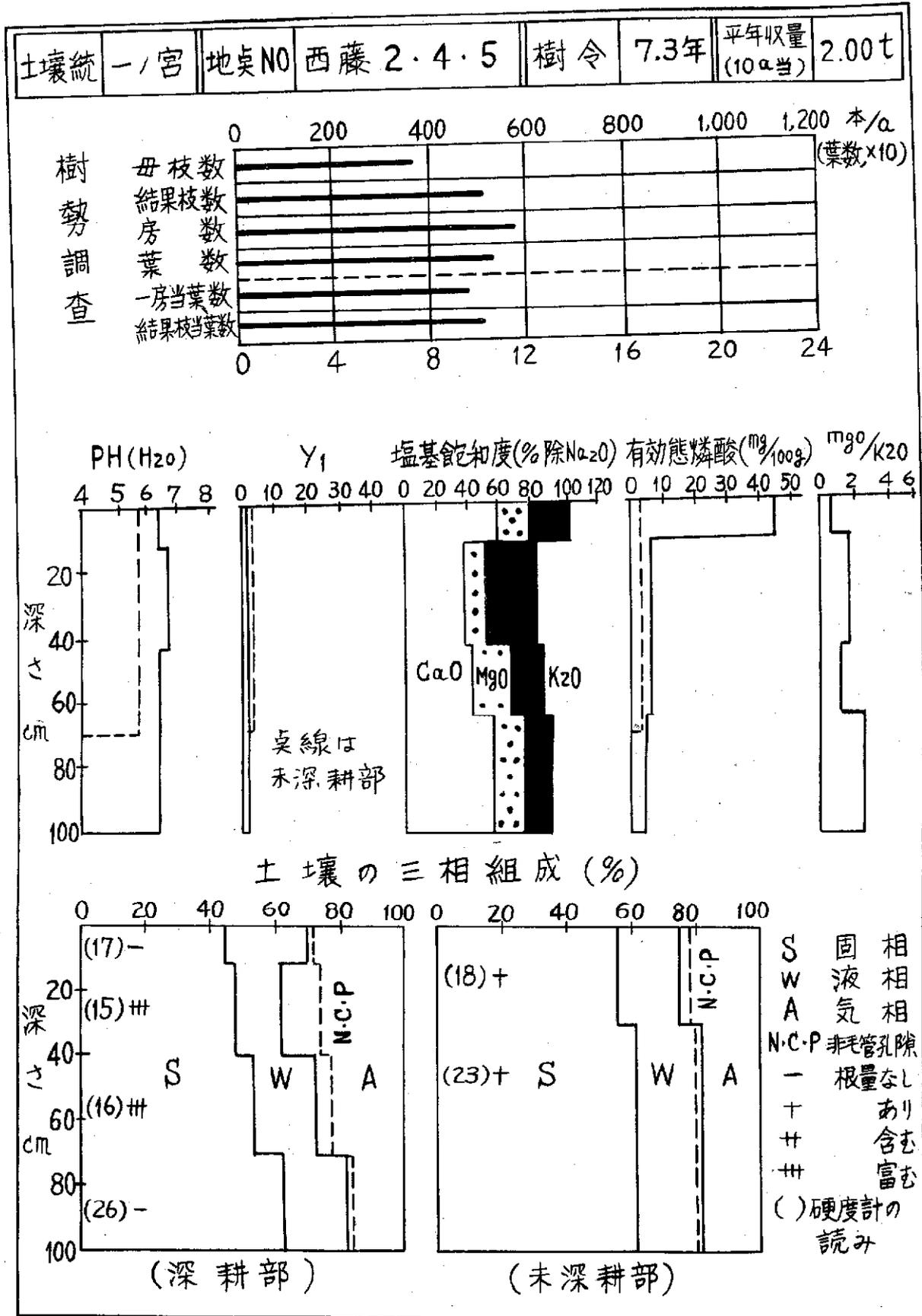
第1層 (0~30cm) 腐植ありの黄褐色 (10YR 5/4) のSCL, 発達程度弱の細粒状構造, 未風化細角礫含む。ち密度は18で中, pH (H₂O) は5.6, 調査時の湿り半乾, 境界画然。

第2層 (30cm~) 腐植ありの黄褐色 (2.5YR 5/4) のSCL, 均質連結状構造, 未風化細角礫含む。ち密度23で中, pH (H₂O) は5.8。

(未深耕部)



第8図 一ノ宮統の植生と土壌の性質



5. 調査結果と考察

1) 植生調査

ぶどうの収量および生育の程度をさきに分類した土壌統別に示せば第6表のとおりである。

第6表 土壌統別ぶどうの生育と収量

土 壌 統	調 査 数	平 年 収 量 (t/10 a)	樹 令 (年)	10 a 当 り				一房当 り葉数	結果枝 当葉数
				母枝数	結果枝数	房 数	葉 数		
引 野	10	1.46	7.7	3,960	6,156	5,390	62,902	11.7	10.6
瀬 戸	2	2.07	9.0	4,094	7,799	6,818	105,403	15.0	13.1
宗 兼	2	2.35	8.0	4,028	7,916	6,538	103,065	16.5	13.1
長 浜	2	1.69	8.5	3,943	5,601	3,883	34,695	10.6	6.6
一 宮	3	2.00	7.3	3,623	5,070	5,756	53,259	9.3	10.8

(註) 数値は土壌統別の調査地点の平均値を示す。

これより、第三紀層および古生層の崩積型堆積をとる瀬戸統・宗兼統に属する園の生産量は概して高いことがわかる。これに反して、第三紀層の残積型堆積をとる引野統の生産量は高～低のものを含んでいるが、全体の約6割は低に属し、概して低い。また、花崗岩の風化物に由来する長浜・一ノ宮統の生産量は、ほかの土壌統に比べて概して低く、とくに残積型堆積をとる長浜統にこの傾向が強い。

植生調査の結果、生産量の高い園の共通な事項を列記すれば、つぎのとおりである。

- (1) 結果枝数が6,000本/10 a 以上と多いこと。
- (2) 葉数が60,000枚/10 a 以上と多く、隙間がなく均一に繁茂していること。
- (3) 一結果枝当りの平均着葉数・一房当り葉数が12葉以上と多いこと。
- (4) 元葉の落葉が少なく、外見上葉の活力が大きいこと。
- (5) 枝の長さが120～140cmで全体によく揃っていること。
- (6) 房の大きさが400g/1房内外でよく揃っていること。

これらを生産力の高い園の基準として、土壌統別に植生の程度を比較すれば、最も生育良好なのは瀬戸・宗兼統に属する園で、外見上樹勢良く葉の活力が大で、元葉の落葉もほとんど認められず樹の栄養状態はすこぶる良いように観察された。これに反し、長浜・一ノ宮統に属する園は、西藤2を除いて、結果枝数・葉数ともにほかの土壌統に属する園よりもかなり不良であり、外見上葉の活力に乏しく、樹の栄養状態も概して不良であった。また、これら園の一部に軽度ながら葉の苦土欠症状が観察された。

つぎに、引野統に属する園は、結果枝数・葉数・房数などうえに述べた園のほぼ中間に位置するが、一部の園を除いて、観察による葉の活力は中～少で元葉の落葉も軽度に認められ、さらに枝長の不揃いなものもかなり多く観察された。

うえに述べたように、一、二の例外を除けば、土壌条件を土壌統で区分したものと、ぶどうの生育および収量の程度は、かなり密接な関係にあることを認めた。しかし、不良な土壌条件を適切な肥培管理(敷わら・敷草・かん水など)によって改良し、安定した高い生産力を確保している事例もあり(西藤2・瀬戸4・山南5)、ぶどうの高位生産に適する土地条件の選定とともに、肥培管理による土壌改良の重要性もまた強く認識される必要がある。

2) 断面調査

前記の断面で示したように、各調査地点とも開園方法が同一であったため、深耕部分は各園とも有効土層が60～80cmとなっている。そして、この部位の硬度計の読みは、17以下を示し、土壌は膨軟となっており、樹根の分布も土層全体にみられ、とくに有機質の埋没部位および未深耕部との境界には束状に分布している。未深耕部の断面形態は土壌統によって異なる。すなわち、残積型に堆積する引野統・長浜統の有効土層は12～25cmと極わめて浅く、下層は硬度計の読み26以上のち密な固結構造をもち、腐植を含まない土層とな

っている。

このような土壌統の未深耕部の樹根分布は表層に疎に散在しているのみで、ち密な下層土中には全く認められない。これに反して、崩積型の堆積様式をとる瀬戸・宗兼・一ノ宮統では、表層は30~60cmと深く、さらに下層も硬度計の読みは24以下と比較的膨軟である。したがって、樹根分布は深耕部に比べて量的には少ないが、下層に至るまで土層全体に分布している。また、宗兼統に属す園の1・2層では塊状構造が中~強程度に発達し、大小の亀裂が数多くみられ、他土壌統に比べ樹根の分布が土層全体に均一に数多くみられるのが特長である。

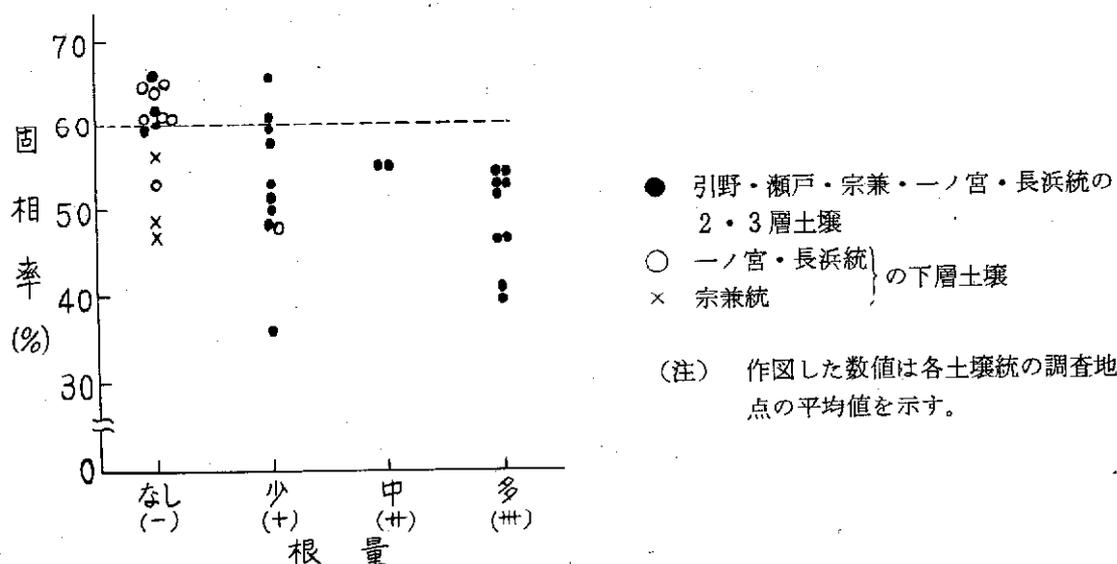
以上より、この調査の範囲では、深耕部の樹根分布は構造の発達している宗兼統が均一に数多くみられるほかは土壌統間に大差ないが、未深耕部においては、土壌の堆積様式によって樹根量・分布範囲は明らかに異っている。そして、根の分布・発達程度が直接樹勢に反映し、ひいては生産力に強く影響をおよぼしているものと考えられる。

3) 土壌の物理性

容積重；容積重は深耕部第1層で93~145、第2層102~147、第3層119~163、第4層142~171となり、下層にいくにしたがって増加しているが、深耕した部分は概ね150以下を示し、非深耕部（第4層）の約160以上とは明らかに差異が認められる。宗兼統は各土層とも142以下、とくに深耕部は119以下で、他土壌に比べ容積重はかなり小さくなっている。また、第三紀層に属する引野統・瀬戸統は深耕部でも142~147と高い容積重を示すことは、後述するような高い固相率と併せ考えると、深耕効果の持続期間が他土壌統よりも短いためと思われる。

三相分布；固相率は深耕部で低く、未深耕部で高くなっている。しかし、その程度は土壌統によって異り、古生層に属する宗兼統では何れの土層も53%以下を示し、とくに深耕部では44%以下と低くなっている。第三紀層に属する引野・瀬戸統は容積重と同様に固相率も他土壌統に比べて高く、深耕部でも55%前後を示している。また、花崗岩に由来する長浜・一ノ宮統の未深耕部は60%以上の高い固相率を示し、下層土はち密な固結状態であることを示している。土壌の固相率の大きさは、土壌粒子の充填程度を示す一つの指標である。そして、固相率の増加は根の伸長を機械的に妨げる一原因になるものと考えられる。耕耘・施肥・温度などの影響を直接うけない下層土について、各調査地点の固相率と細根分布との関係を第9図に示す。

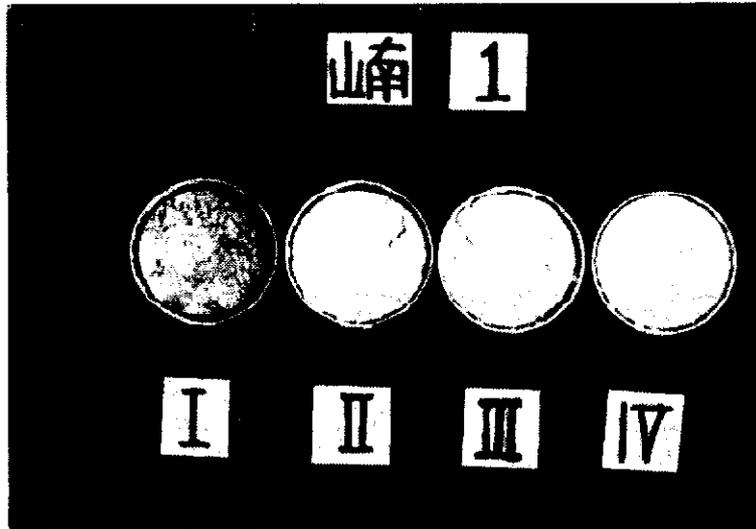
第9図 固相率と細根分布との関係



これで見ると、固相率45~55%の範囲の土層に根は主として分布しているが、約60%以上を示す土層での細根分布は少~なしとなる。このことは、残積型の堆積様式をとる土壌の細根は、その固相率の状態から深耕部の60cm~80cmまでの土層に集中分布しており、深耕部以外の土層には根が伸長しにくいことを示して

いる。これに反し、崩積型の堆積様式をとる土壌では、深耕部分に細根が多く分布するのみでなく、深耕部分以外の土層にも根は広く、かつ深く分布している。ただし固相率50~56%と比較的低い宗兼統（古生層・崩積）の下層土では、細根の分布が殆んど認められなかった。これは液相率が35~45%と高く、逆に気相率が5~9%と非常に低いこと、また非毛管孔隙量が3%以下に過ぎないことなどからみて、湿状態ではこの層の土壌粒子が吸水膨潤して孔隙を塞ぎ、根の生育に不適当な環境になっているためと考えられる（写真）。

写真1 宗兼統（山南1）土壌の風乾時における収縮状態

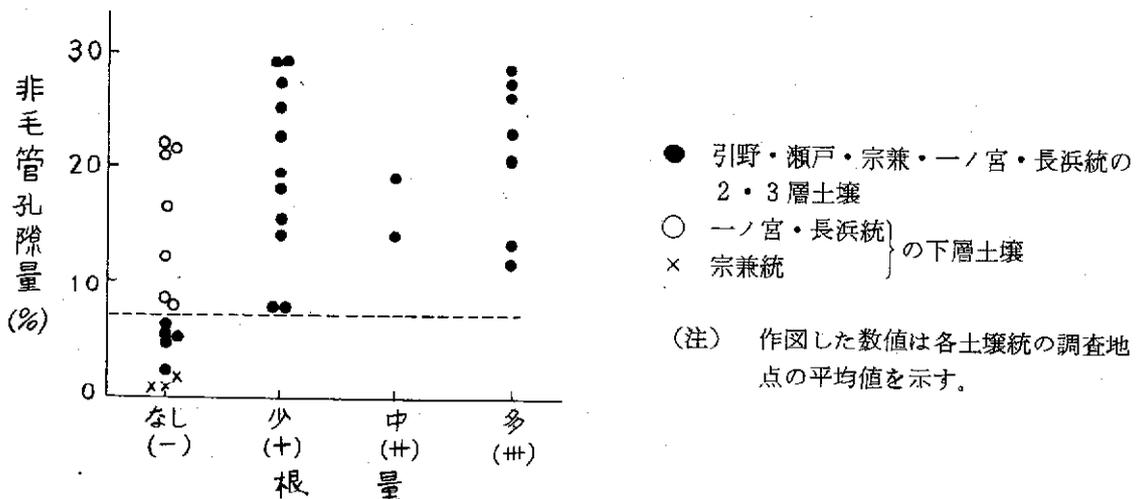


乾そうにより、土壌容積がかなり減少している。時計数字は層位を示す。

非毛管孔隙量；非毛管孔隙量は固相とは逆に深耕部において多く、未深耕部で少ない。その程度は土壌統で異り、引野・瀬戸・宗兼統の深耕部では約20%前後の非毛管孔隙量を有するが、下層の非深耕部は15%以下に減少しており、とくに引野・宗兼統では7%以下と顕著に少ないのが特長である。これに対して花崗岩に由来する長浜・一ノ宮統では、深耕部で30%前後、下層の非深耕部でも12~19%と高い非毛管孔隙量をもっている。これらの相違は、前者では粘土含量高く細礫が少ないこと。後者では逆に細礫に富み粘土含量が少ないことなどが起因して、粗孔隙の形成要因に差異があるためと考える。

果樹類の根の発達伸長には、酸素の供給が不可欠であるとされているが、この点について森田⁸⁾は樹勢の強弱および収量の多少と土壌の孔隙量とに密接な関係を認め、土壌の全孔隙量・非毛管孔隙量・含空気孔隙量

第10図 非毛管孔隙量と細根公布との関係

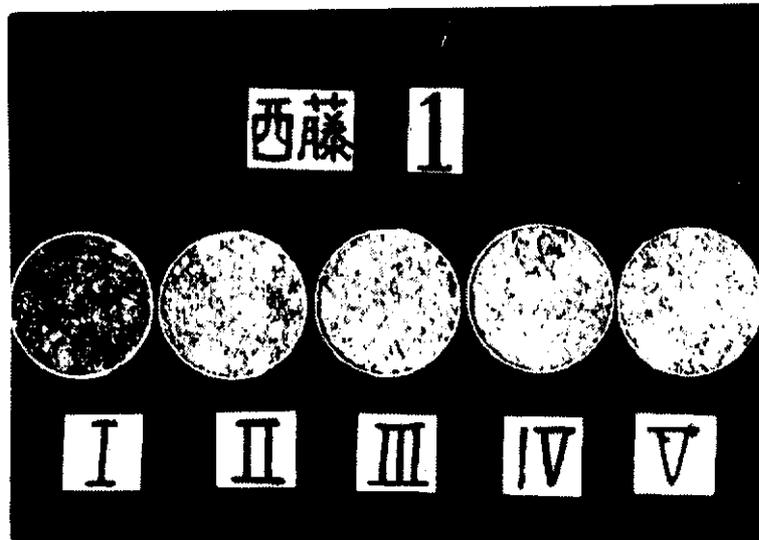


などを測定して、ある程度園の優劣を判断することが可能であるとしている。そして、土壌中の気相率約6

%が樹根存否の限界であるとした。重力により排水され、空気のみたされている土壌中の大孔隙が非毛管孔隙で、通常毛管水で充たされている毛管孔隙と区別される。非毛管孔隙量の多い土壌は排水・通気は良いが、毛管孔隙の多い土壌よりも保水力が劣る。したがって、非毛管孔隙は土性や構造の差あるいは土壌管理法の影響を受けるが、気相率とは違って降雨・かん水などによる水分変動の影響を受けにくいので、土壌の物理性の良否を判定する一つの指標として用いられる。各調査地点における非毛管孔隙量と細根分布との関係は第10図のとおりである。

これより、非毛管孔隙量と細根分布の間には、かなり密接な関係のあることがうかがわれる。すなわち細根は非毛管孔隙量約7%以下のところには分布しておらず、孔隙量の増加するにともなって細根の分布も増加し、およそ15%以上の土層に主として分布している。しかし、礫質土壌である長浜・一ノ宮統の下層土では、8~25%の比較的高い非毛管孔隙量を含んでいるにもかかわらず、細根の分布が認められなかった。これは、さきに述べたように、この土層の過大な固相率が機械的な障害となって、根の生育伸長を制約しているものと考えられる(写真2)。

写真2 長浜統(西藤1)土壌の風乾時における収縮状態



乾そうしても、ほとんど土壌容積は変化していない。時計数字は層位を示す。

うえに述べたように、一般的な条件下では土壌の物理性のうち、固相率および非毛管孔隙量と細根分布との間にかなり密接な関係のあることを認めたが、これら二つの要因は、相関連して根の生育伸長を規制しているものと思われる。しかし土壌の種類によっては、これら要因の影響のしかたが異なる点に注目する必要がある。つまり、粘質土壌では固相率が比較的低い場合でも、湿条件下では過少な粗孔隙量からくる根の生理障害が、また砂礫質土壌では、かなりの空気量の存在下でも固相率の過大さからくる物理的な抵抗性がそれぞれ主因となって、根の生育を阻害しているようである。

したがって、ぶどう園造成時の物理性改良対策としては、粘質土壌ではたとえ傾斜地でも、深耕と同時に下層のち密な不透水層を破壊して排水をよくし、土壌粒子の水による膨潤を防ぐと同時に土壌粒子の親水性を弱めるために、多量の有機質を施用する必要があるし、また砂礫質土壌では、ち密な礫質層を破壊して根の伸長を助長することがとくに重要である。

毛管孔隙量と非毛管孔隙量との比率; B_{aver} は理想的な土壌の理学的性は、全土層を通じて均一な毛管孔隙および非毛管孔隙をもち、その量はほぼ等しい比率に分布することが排水性、通気性および保水性がともに良いとしている。毛管孔隙量/非毛管孔隙量比を示すと、第7表のとおりである。

深耕部分のそれは、引野統・瀬戸統で1.4前後を示し、通気性より保水性がややまさり、宗兼統では2.2~2.6と明らかに通気性より保水性がまさっている。これに反し、長浜・一ノ宮統では1.0以下となり、通気性は良いが保水性に乏しいことを示している。長浜・一ノ宮統土壌を7月下旬降雨5日後に調査したところ、

第7表 孔隙量と塩基飽和度との関係

土 壤 統	層 位	深 さ (cm)	礫 (%)	全孔隙量 (%)	最小容気 量 (%)	非毛管孔 隙量 (%) A	毛管孔隙 量 (%) B	B/A	pH (H ₂ O)	塩基飽和 度 (%)
引 野 (第三紀・残積)	1	0~18	8.9	59.4	17.2	24.7	34.7	1.40	6.1	115.2
	2	18~62	12.4	46.0	10.3	14.9	31.1	1.48	5.3	60.4
	3	62~	9.5	38.1	3.7	4.7	33.4	7.10	5.1	49.4
宗 兼 (古生層・崩積)	1	0~10	6.1	65.1	11.2	19.1	46.0	2.41	6.3	116.0
	2	10~42	7.9	62.3	8.0	19.6	42.7	2.18	5.4	90.1
	3	42~68	6.0	56.4	10.2	15.8	40.6	2.57	5.5	88.8
	4	68~	8.1	47.3	0.5	1.8	45.5	25.20	5.3	97.6
一 ノ 宮 (花崗岩・崩積)	1	0~12	22.9	54.4	17.7	29.5	24.9	0.84	6.3	102.0
	2	12~40	27.7	52.9	20.7	28.8	24.1	0.81	6.5	81.9
	3	40~72	24.7	45.9	15.1	23.3	22.6	0.97	6.1	83.5
	4	72~	15.9	40.1	15.2	20.7	19.4	0.94	6.1	89.2

(註) 塩基飽和度にはNa₂Oを含まない。

数値は土壌統別の調査地点の平均値を示す。

深耕部の下層ではすでにpH2.5前後と有効水分がかなり減少している園を認めた(表層は前日かん水したため水分含量が高くなっている)。長浜・一ノ宮統などこの種の土壌では、土壌水分の賦存量が少ないため、他より水分の供給がない分水地域では、長期の無降雨により土壌水分が極度に減少し、生育・収量および品質に悪影響をおよぼすことが、しばしばおこるようである。この対策としては、単なるかん水だけでなく、深耕により根群分布を広く拡大させ、根の吸水範囲をひろげること、敷わら・敷草による蒸発量をおさえることなどの対策が必要である。

4) 土壌の化学性

pH; pHの程度は深耕部と未深耕部とで明らかに異なる。すなわち、深耕部では表層のpHは5.9~6.9と高く下層でも5.3以上を示しているに対し、未深耕部では5.2~5.8を示す。土壌統別では、一ノ宮統の深耕部が若干高いほかは、土壌統間に大差は認められない。また置換酸度(y₁)は、引野・宗兼統の下層土が28~39と他の土壌統に比べ非常に高い。

塩基飽和度; 塩基飽和度もpHと同様の傾向を示し、深耕部で高く未深耕部で低くなっている。しかし、その程度は土壌統によって異なり、宗兼・長浜・一ノ宮統では、いずれの土層も90%以上を示し、表層と下層とに大差が認められない。これに反し、引野・瀬戸統では、深耕部表層は過飽和の状態となっているが、第2層以下では急激に低下し、他の土壌統とは明らかな差異を示す。また、長浜・一ノ宮統では未深耕の表層(53~64%)よりも下層(83~95%)の塩基飽和度が若干高い傾向を示している。

土壌の理化学性と下層土の塩基含量との関係; ぶどうの原生地は、コーカサス、裏海沿岸地方で、オリーブなどと同様にCa・K・Mgなどの塩基類に富み、土壌pHの比較的高い土壌で好適な生育をされるといわれている。しかし、広島県南部に分布する花崗岩、第三紀層、古生層などに由来する鉍質土壌は、一般に塩基に乏しく、反応は強酸性を示す。このような土壌でぶどうの良好な生育を期待するためには、かなり多量の塩基類を補給することが必要である。この調査においても、概して生産力の高い崩積型堆積をとる土壌では、上記のように表層のみならず、かなり下層まで塩基に富む土壌である場合が多い。永年作物である果樹園では下層土壌を耕起反転して資材を下層へ混入させることがないから、下層土への塩基の供給はもっぱら表層に施肥したものの浸透によってまかなわれる。したがって表層土壌に多量の塩基類が含まれている場合には、下層への塩基類の移動集積は降下浸透量にある程度左右されると考えられる。

浸透量は主としてその土壌の透水性に規制される。Baverは多くの実験的研究より、自然土中の重力による水の下降移動は、(a)土壌の構造・組織・容積などの変化および生物の進路によってきめられる非毛管孔隙

量とその連続のしかた、(b)孔隙の加水作用、(c)封入空気の抵抗などに深い関係を持つことを認めている。また真下⁷⁾は、林木の植生におよぼす土壌因子のうち、とくに透水性の良否がきわめて重要な土壌条件であることを認めた。そして多くの森林土壌について測定した結果、透水性は単に土壌の孔隙量ばかりでなく、形状・土壌粒子表面の状態など、孔隙の質的な要因にかなり影響されるとしている。すなわち、透水性の良否は土壌の全孔隙量よりも最小容気量が、さらに最小容気量よりも非毛管孔隙量が密接な関係をもつと述べている。

土壌統別の透水性の良否を上記孔隙量および孔隙の諸性質より推定すれば、第7表に示したように一ノ宮>宗兼>引野統の傾向が認められる。つぎに各土壌の塩基飽和度は宗兼>一ノ宮>引野統の傾向となっている。概ね透水性が高いと推定される一ノ宮・宗兼統では下層まで塩基類が移動集積しており、逆にこれらの土壌に比べ透水性が不良であると推定される引野統では、塩基の移動集積が少ない。つまり、土壌の理学的性の良否が化学性の良否をある程度規制しているように思われる。また、粘質で腐植に乏しい引野統土壌(第三紀・残積)では、筆者らがさきに指摘したように、垂直方向の透水性が水平方向よりも劣っていることが、塩基類の下層への移動集積を抑制している一因であると考えられるが、この点については今後の検討を必要とする。この種の土壌では、物理性の良否が化学性にも影響をおよぼすものと考えられるので、単なる土壌改良資材の表層施用のみでなく、牧草の導入・有機質の深層施用など土壌の物理性を改善する対策も併用する必要がある。

塩基組成の比率；ぶどうは苦土・加里などの要求量が比較的高い。土壌中でこれら塩基のバランスが崩れると、苦土欠症状が発現しやすいといわれているが、本調査でも長浜・一の宮統(花崗岩)に属する園地の一部に軽度ながら苦土欠症状を認めた。これらの土壌統では、苦土飽和度は何れの土層においても12%以上を示し、苦土の含有割合は比較的高いにもかかわらず、苦土・加里比は1層・2層では1.0以下を示し、明らかに加里過用土壌になっており、潜在的な苦土欠症状発現のおそれをもっていると考えられる。このような土壌では、理想的とみなされる苦土と加里の塩基組成比を2.0にするためには、たとえば硫酸苦土で1.3t/10aを必要とし、もはや通常の施肥量で土壌の健全化をはかることは困難となる。したがって、加里過用土壌になる前に、この種の土壌に適した施肥量、施肥時期、あるいは肥料の種類などを考慮した施肥管理技術の確立が急務であろうと考える。

有効態リン酸；有効態リン酸含量は各土壌とも同様の傾向を示し、第1層には20~45mg/100gと非常に多いが、第2層以下では急激に減少し、すべて10mg/100g以下となっている。ぶどう養分としてのリン酸の適量¹²⁾については、まだ明らかにされていないが、土壌中の有効態リン酸含量が10mg/100g以上を理想量とすると、各土壌統ともリン酸含量は欠乏していることになる。開園後の通常の施肥法では、下層土に対するリン酸の供給は難しいため、開園時にあらかじめ下層に施用しておくことが肝要である。また、遊離の鉄・ぼん土の有害性を抑制する効果をリン酸に期待するならば、宗兼統のように粘質で鉄含量が比較的多い土壌では、下層に対するリン酸の多施用をとくに考慮する必要がある。

その他の成分については、長浜・一の宮統で置換性鉄含量が約30ppmと少ないこと、引野統で易還元性マンガンが100ppm以下と少ないことが他土壌統と異っている。これら成分の差が樹勢・収量などにおよぼす影響については、この調査の範囲では不明で、今後の検討を必要とする。

6. 綜 合 考 察

本調査地区のように傾斜地でテラス状の開園方法をとった場合には、植付部分に対する集中的な多肥栽培が行なわれており、この部分の肥料成分はかなり多い傾向にある。これに反し、未深耕部に対する施肥はほとんど行なわれないか、或はごく少量を施用するに過ぎないという。このため同一園内でありながら、土壌中の肥料成分量に極端な差が生じている。傾斜地のテラス園におけるこのような局部的肥料の多施用は、肥料成分の流亡を防ぎ、その利用率を高めるなどの長所があるが、反面一時的な塩類の高濃度障害や、石灰・苦土の流亡を助長するなど、土壌を悪変させる危険性をたえずともなっている。

このような障害は、長浜・一の宮統のように保肥力の小さい土壌で発現しやすい。土壌中の肥料成分は、その部分の物理性が悪くて、根の存在し得ない場合には吸収利用されない。そこで、実際栽培上重要なこと

は、まず広範囲に園内土壌の物理性を改良して、根の分布を拡げるとともに、必要量の有効成分を適時に土壌中に施用し吸収利用させることである。たとえば、粘質土壌の未深耕部では、草生栽培によって土壌の孔隙を改良し、浸透性と通気性を改善して根を伸長させたあと施肥するとか、また通気性のよい砂礫質土壌では、ち密層を破壊したあと敷わら・敷草によって土壌水分を適湿に保ち、肥料成分の吸収利用をはかるなどして、根群分布の拡大と土壌養分の均一化をはかることが、安定した高収量をあげるうえに重要であると考える。

7. 要 約

土壌条件とぶどうの生育および収量との関係を生産力的立場から明らかにするため、広島県下の主要な規成ぶどう園を調査した。その結果はつぎのように要約される。

1) 土壌調査した結果を地質・母材・堆積様式などより、つぎの5つの土壌統に分類した。

- (1) 引野統(第三紀層・残積)
- (2) 瀬戸統(第三紀層・崩積)
- (3) 宗兼統(古生層・崩積)
- (4) 長浜統(花崗岩・残積)
- (5) 一ノ宮統(花崗岩・崩積)

2) 下層土壌の物理性の調査結果と細根分布の程度とを対比した結果、固相率約60%、非毛管孔隙量約7%付近が根の生育の一つの限界になるようであった。この場合、砂礫質の長浜・一ノ宮統では固相率の過大であることが、また粘質である引野・宗兼統では非毛管孔隙量の過少であることが、根の生育伸長を規制する主因となりやすいことが考えられた。

3) 長浜・一ノ宮および宗兼統では、深耕部の土層全体が80%以上の高い塩基飽和度を示すに反し、引野統では表層の塩基飽和度は高いにもかかわらず、下層はpH低く塩基飽和度もまた低くなっており、塩基の状態は均一性を欠いている。この一原因としては、土壌孔隙を主とした物理性の良否が塩基類の移動集積に影響をおよぼしているものと推察される。

4) 花崗岩に由来する長浜・一ノ宮統では、苦土含量は比較的多いにもかかわらず、苦土・加里比は1.0以下を示し、明らかに加里過用土壌となっている。このことは、この種の土壌で潜在的に苦土欠症状発現のおそれがあることを示している。

5) 同一土壌の場合、傾斜面にある果樹は明らかにその下部に続く山脚部の果樹に比べて生育が劣っている。その主な原因としては、深耕部以外の土壌の深さと、うえに述べたような土壌の理化学的性の差があげられる。また、地質・母材別では花崗岩土壌は古生層および第三紀層土壌に比べ、若干生育が劣っているようであった。その一原因としては、保水力と保肥力、それに下層土のち密度などの差が考えられる。

6) 以上より、地質・母材および堆積様式で分類した区分とぶどうの生育との間には、かなり密接な関係のあることが認められた。すなわち、ぶどうの生育は宗兼・瀬戸統>引野統>一ノ宮・長浜統の順に三つのグループに大別できた。そして、グループ別の改良対策としては、第三紀層に由来する引野統の場合、適正な粗孔隙を欠くこと、下層への塩基類の移動集積が少ないことなどの点から、植付部分のみならず周辺部も含んだ広範囲な深耕と有機質の深層施用・草生の導入などが、また花崗岩に由来する長浜・一ノ宮統では砂礫質層の破壊による土壌の膨軟化と干そう対策、それに塩基組成のバランスを考えた施肥法の確立などが必要と考える。さらに宗兼統では、とくに排水を考慮した深耕と有機質の深層施用や開園時の下層土に対する磷酸の多施用などが必要である。

〔謝辞〕 本調査を実施するにあたり、吉原千代司果樹科長には種々御助言をいただき、また、黒川泰幸研究員、福山農業改良普及所の川島正己技師・藤井義雄技師および尾道農業改良普及所の佐藤文昭技師らの御協力をえた。ここに記して謝意をあらわす。

引 用 文 献

- 1) BAVER, L. D. 1948. Soil physics. John Wiley & Sons. (NEW YORK) 167, 244.

- 2) BEAR, F.E., PRINCE, A. L. and MALCOLM, J. L. 1945 The Potassium needs of New Jersey soils. N. J. Agr. Exp. Sta. Bul. 721 : 19.
- 3) 池宗勝三郎・横井 肇 1966 土壤の透水性に関する研究(第3報) 広島県下鉍質畑土壤の透水性について 日土肥学会講演要旨集12 : 95
- 4) 川島禄郎・永田正直・陶山源一郎 1941 葡萄園土壤の反応と石灰飽和度に就いて 農及園16 : 14
58—1462
- 5) 小林 章 1958 果樹の栄養生理 朝倉書店・88—99
- 6) ——— 1963 ブドウ栽培の諸問題 農及園38 : 1737—1740
- 7) 真下育久 1960 森林土壤の理学的性質とスギ・ヒノキの成長に関する研究 林士調報11 : 33—45
- 8) 森田義彦 1955 果樹園土壤の研究(前編) 農技研報告E第4号
- 9) ——— 1956 果樹園土壤の研究(後編) 農技研報告E第5号
- 10) 農林省振興局 1959 地力保全基本調査における土壤分析法(地力保全対策資料第1号)
- 11) 農林省振興局農産課 1961 地力保全対策要綱並びに関係実施要領(地力保全対策資料第6号)
- 12) 農林水産技術会議事務局 1966 土壤肥料分野における技術集録
- 13) 吉田賢児 1963 ブドウの苦土欠乏症とその対策 農及園38 : 1377—1382

Summary

On the Productivity of Vine Yard Soil in Hiroshima Prefecture

Katsusaburo IKEMUNE, Kazuo NISHIDA and Masayuki OKADA

In an attempt to know the influences of the soil characteristics on the growth and yield of fruit trees, the soil survey of vine yard in Hiroshima Prefecture was carried out. The results were as follows.

1) In the present survey, vine yard soils are divided into the following 5 series of soils from similar kind of parent materials and similar mode of depositions.

- (1) Hikino series (Tertiary, residual origin)
- (2) Seto series (Tertiary, colluvial origin)
- (3) Munekane series (Paleozoic, colluvial origin)
- (4) Nagahama series (Granite, residual origin)
- (5) Ichinomiya series (Granite, colluvial origin)

2) They were generally clayed or heavy clayed except gravelly of Nagahama and Ichinomiya series which were derived from granite. Solid phase and non-capillary pore of the subsoil were high in Ichinomiya and Nagahama series but low in Munekane series. Degree of base saturation of subsoil was high in the soil series of granite in origin but low in Hikino series. MgO/K_2O ratio was < 1.0 in Ichinomiya series but > 1.0 in other soils.

Available phosphate content of the subsoil was considerably low as compared with that of the surface soils.

3) The growth of vine was in the following order:

Munekane, Seto series $>$ Hikino series $>$ Ichinomiya, Nagahama series. This order is in roughly agreement with quality of the above mentioned physical and chemical properties of their soils.

4) Increasing methods for productivity of vine in these soil series are as follows: Hikino series; Deep tillage applied with organic matter and grass vegetation will be very effective, because by which the pore space of subsoil will be increased.

Munekane series; It is effective to make deep tillage with organic matter, especially drainage is necessary for this soil. And it is also necessary for these soils to increase the application of phosphate for the subsoil before transplanting.

Nagahama and Ichinomiya series ; In order to keep up the productivity of vine, it is necessary for this soil than for other soils to adopt more careful managements; such as the deep tillage for the compact gravelly sand layers, the irrigation to maintain the soil moisture, the mulching a large amount of rice straw as cover, and the application of magnesium well-balanced with potassium for prevention of magnesium deficiency and so on.

10 a 当り				1房当 葉数	結果枝 当葉数	平年 収量 (t/10a)	備 考
母枝数	結 枝 果 数	房 数	葉 数				
4,132	6,264	7,347	79,040	10.7	12.6	1.50	生産力やや低, 樹勢やや不良, 葉活力中~小, 枝長70~110cm, 枝の長さ不揃い, 枝長は畑全面を覆っていないが全面積に換算。
4,303	5,909	6,489	76,823	11.8	13.0	1.31	生産力低, 毎年赤うれ, 樹勢やや不良 葉活力小, 枝長不揃い, 階段, テラス敷草(少) 法面草生
4,752	7,636	7,387	81,880	11.0	10.7	2.06	生産力高, 樹勢良, 葉活力大 枝長110~170cm
4,054	6,731	3,869	45,871	11.8	6.8	1.13	生産力小, 樹勢小, 葉活力小, 枝長短, 階段畑, 全園草生(クローバー) 施肥は全園施肥しているが, 草は飼料 として搬出している。
4,184	5,167	3,962	54,714	13.8	10.3	1.69	生産力中, 樹勢中, 葉活力中, 枝長100~120cm, 元葉4葉おちる, 傾斜地, テラス敷わら, 法面草生, 階段
3,901	6,183	6,515	44,446	6.8	7.2	0.75	生産力小, 樹勢小, 葉活力小, 枝長短 傾斜地, 階段, 全園草生。
3,340	6,364	6,154	86,079	14.0	13.5	2.44	生産力高, 樹勢良, 葉活力大, 枝長150 ~170cm, 枝揃い良, 元葉落葉少, 階段畑, テラス敷わら, 法面草生
4,492	6,988	5,116	75,160	14.7	10.7	1.69	生産力中, 樹勢良, 葉活力中, 枝長100 ~170cm, 傾斜畑, テラス敷草, 法面 草生初期生育良好であった。
3,088	4,247	4,544	38,966	8.6	9.2	0.94	生産力中~小, 樹勢中~小, 枝長不揃 い, 萌芽期生育不良, 最近良くなった 傾斜地, テラス草生, 法面草生, 階段。
3,524	6,177	4,474	62,172	13.9	10.0	1.12	生産力中, 樹勢良~中, 葉活力良~中, 階段畑, テラス敷わら, 法面草生。
3,960	6,156	5,390	62,902	11.7	10.6	1.46	瀬戸1を除く9点平均。

土壌統	地点No	氏名	樹令	整枝法	主枝長 (m)	主枝巾 (cm)	1本当 面積 (m ²)	10a当 本数	調査原簿					主枝(10m当り)			
									主枝数	母枝 数	結果 枝	房数	葉数*	母枝 数	結果 枝数	房数	葉数
瀬戸	瀬戸2	浜田昌夫	10年生	① ② 	8	180	28.8	34.7	① ② 平均	64 65 64	128 137 122	108 108 108	1,941 2,117 2,029	80.6	165	135	2,536
	瀬戸5	友滝政光	8年生	①②③ 	7	200	42.0	23.8	① ② ③ 平均	50 56 50 52	97 93 79 88	90 89 79 86	1,057 1,067 817 980	78.0	134	129	1,470
	平均	-	9年生	-	7.5	190	35.4	29.3	-	58	105	97	1,505	79.3	150	132	2,003
兼	山南1	藤野原昇	9年生	③ ② ④ ① 	10	200	80.0	12.5	① ② ③ ④ 平均	79 78 75 72 76	183 177 184 165 177	101 122 118 93 108	2,698 1,858 2,047 2,355 2,239	77.0	181	111	2,296
	山南9	細川佐	7年生	① ② 	7	210	29.4	34.0	① ② 平均	61 63 62	92 113 102	106 119 112	1,500 1,269 1,384	88.0	146	160	1,151
	平均	-	8年生	-	8.5	205	50.5	23.3	-	69	140	110	1,812	83.0	164	136	1,724
長浜	西藤1	島田弘	9年生	① ② 	8	200	31.2	32.0	-	67	105	83	892	85.0	135	106	1,143
	西藤3	村上重一	7年生	① ② 	12	200	48.0	20.8	-	86	107	59	903	72.0	89	49	752
	平均	-	8年生	-	10	200	39.6	26.4	-	77	106	71	898	79.0	112	78	948
一の宮	西藤2	島田弘	9年生	①②③ 	10	200	61.0	16.3	-	53	95	118	1,488	53.0	95	118	1,488
	西藤4	村上重一	7年生	-	11	200	44.0	22.7	-	87	119	109	914	79.0	108	99	831
	西藤5	鈴木力	7年生	① ② 	8	200	32.0	31.2	-	69	82	105	729	86.0	103	131	911
平均	-	7.3年生	-	9.7	200	45.7	23.4	-	69.7	99	111	1,044	73.0	102	116	1,077	

10 a 当り				1房当 葉数	結果枝 当葉数	平年 収量 (t/10a)	備 考
母枝数	結果枝数	房数	葉数				
4,476	9,195	7,495	140,810	18.7	15.3	2.25	生産力高, 樹勢良, 葉活力大 枝長100~140cm, 1房重約400g 階段, テラス敷草, 法面草生, 枝揃良
3,712	6,402	6,140	69,995	11.3	10.9	1.88	生産力中, 樹勢中~やや良, 葉活力中 ~やや良 枝長100~140cm 階段, テラス敷草 第3主枝は6m
4,094	7,799	6,818	105,403	15.0	13.1	2.07	2点平均
3,840	8,862	5,425	111,975	20.6	12.6	2.25	生産力高, 樹勢良, 葉活力大, 枝が長 い。枝がこみすぎている。地面に達し ている枝あり。山麓, 緩傾斜地, 株元 敷草, 全園の½は草生。
4,216	6,970	7,650	94,146	12.3	13.5	2.44	生産力高, 樹勢良, 葉活力大, 枝長約 120cm, 枝揃良, 元葉殆んどおちない。 階段畑, テラス敷わら, 法面草生
4,028	7,916	6,538	103,065	16.5	13.1	2.35	2点平均
4,288	6,752	5,312	31,826	6.0	4.7	1.88	葉中, 活力中, 敷わら
3,598	4,451	2,454	37,564	15.3	8.4	1.50	葉中, 活力少, 苦土欠症状あり。
3,943	5,601	3,883	34,695	10.6	6.6	1.69	2点平均
2,591	4,661	5,770	72,763	12.6	15.6	2.25	葉大, 葉活力大, 敷わら。
3,972	5,402	4,948	41,495	8.3	7.7	1.88	葉中, 活力少, 苦土欠症状あり。
4,305	5,148	6,552	45,520	6.9	8.8	1.88	葉大, 活力大, 敷わら。
3,623	5,070	5,756	53,259	9.3	10.8	2.00	3点平均

* 副梢は3葉で本葉1に換算した。

2. 土壤の機械的組成

土 壤 統 位	部 位	地 点 No	層 位	深 さ (cm)	礫 (風乾土 中) (%)	腐 植 (風乾細 土中) (%)	細 土 無 機 物 中 (%)					土 性
							粗 砂	細 砂	砂合計	シルト	粘 土	
引	深	瀬戸3	1	0~30	7.1	2.2	46.4	28.4	74.8	11.5	13.7	S L
			2	30~60	7.2	1.6	46.8	27.1	73.9	18.1	8.0	S L
		山南2	1	0~10	2.2	2.9	43.5	19.7	63.2	18.2	18.6	SCL
			2	10~60	2.2	0.6	45.1	21.4	66.5	17.9	15.6	SCL
			3	60~	2.4	0.7	40.1	19.5	59.6	23.7	16.7	C L
		山南3	1	0~15	7.9	2.3	24.9	28.6	53.5	23.3	23.2	C L
			2	15~35	8.8	0.6	28.6	28.7	57.3	27.4	15.3	C L
		山南4	1	0~25	6.8	1.1	26.9	20.6	47.5	27.7	24.8	C L
			2	25~55	10.5	0.5	29.7	16.3	46.0	31.1	22.9	C L
	3		55~70	7.8	0.3	27.4	13.7	41.1	31.8	27.1	Li C	
	山南5	1	0~15	2.9	2.2	30.8	11.1	41.9	29.6	28.5	Li C	
		2	15~55	11.4	1.1	28.8	13.1	41.9	29.6	28.5	Li C	
		3	55~	5.2	0.3	33.1	15.8	41.9	36.8	14.3	L	
	山南6	1	0~13	8.1	3.0	36.8	17.7	54.5	27.3	18.2	C L	
		2	13~43	10.5	0.7	40.1	19.9	60.0	19.2	20.8	SCL	
	山南7	1	0~9	18.1	1.9	35.5	16.4	51.9	28.0	20.1	C L	
		2	9~49	21.1	0.6	38.3	18.2	56.5	29.3	14.2	L	
		3	49~	22.4	0.8	36.5	19.0	55.5	21.2	23.2	C L	
山南8	1	0~10	18.7	2.9	40.6	15.6	56.2	23.9	19.9	C L		
	2	10~45	27.7	0.4	37.5	18.9	56.4	13.4	30.2	Li C		
平均	1	0~26	8.9	2.3	35.6	19.8	55.4	23.7	20.9	C L		
	2	26~50	12.4	0.7	36.9	20.5	57.3	23.3	19.4	C L		
	3	50~	9.5	0.5	34.3	17.0	51.3	28.4	20.3	C L		
野	未	瀬戸1	1	0~25	12.9	2.2	32.4	22.6	55.0	24.6	20.4	C L
			2	25~50	12.0	0.7	35.0	20.1	55.1	19.1	25.8	S C
	深	瀬戸2	1	0~30	14.7	1.5	31.9	21.9	53.8	31.6	14.6	L
			2	30~50	33.9	0.7	42.0	19.9	61.9	26.4	11.7	L
		瀬戸4	1	0~23	12.0	0.8	44.6	25.2	69.8	13.9	16.3	SCL
	2		23~50	9.9	0.5	50.5	17.2	67.7	14.1	18.2	SCL	
	耕	平均	1	0~26	13.2	1.5	36.3	23.2	59.5	23.4	17.1	C L
			2	26~50	18.6	0.6	42.5	19.1	61.6	19.8	18.6	C L
	瀬戸	深	瀬戸2	1	0~25	14.7	0.5	36.2	22.1	58.3	26.4	15.3
2				25~60	33.9	0.3	32.8	22.9	55.7	30.7	13.6	L
3				60~	36.8	0.9	47.8	19.3	67.1	15.6	17.3	SCL
耕		平均	1	0~33	15.3	1.5	39.4	19.6	59.0	28.3	12.7	L
			2	33~59	31.1	0.6	38.9	19.1	58.1	28.7	13.2	L
			3	59~	30.0	0.8	47.1	17.2	64.3	20.9	14.8	L
未 深 耕		瀬戸2	1	0~45	14.7	0.4	31.9	21.9	53.8	31.6	14.6	L
			2	45~80	33.9	0.1	42.0	19.9	61.9	26.4	11.7	L

土壌統	部位	地点 No	層位	深さ (cm)	礫 (風乾土 中) (%)	腐植 (風乾細 土中) (%)	細土無機物中 (%)					土性	
							粗砂	細砂	砂合計	シルト	粘土		
宗兼	深	山南1	1	0~10	3.9	4.7	10.4	11.1	21.5	39.2	39.3	L i C L i C H C H C	
			2	10~35	2.4	1.9	9.3	8.2	17.5	39.3	43.2		
			3	35~65	2.1	1.7	5.6	8.5	14.1	38.3	47.6		
			4	65~	2.2	0.5	5.7	7.6	13.3	37.3	49.4		
		山南9	1	0~10	8.1	2.9	13.6	15.9	29.5	56.1	14.4	S i L L i C L i C L i C	
			2	10~30	23.4	3.1	15.5	17.3	32.8	33.9	33.3		
			3	30~70	9.9	2.0	21.0	15.3	36.3	22.1	41.6		
			4	70~	14.0	0.6	26.0	21.5	47.5	16.3	36.2		
	耕	平均	1	0~10	6.1	3.8	12.0	13.5	25.5	47.7	26.8	S i C L i C L i C L i C	
			2	10~33	7.9	2.5	12.4	12.7	25.1	36.6	38.3		
			3	33~68	6.0	1.9	13.3	11.9	25.2	30.2	44.6		
			4	68~	8.1	0.6	15.8	14.5	30.4	26.8	42.8		
長浜	深	西藤1	1	0~15	44.8	4.0	54.7	20.0	74.7	11.3	14.0	S L SCL SCL SCL	
			2	15~35	39.9	0.9	53.2	20.5	73.7	10.5	15.8		
			3	35~47	36.5	1.1	54.3	18.8	73.1	8.5	18.4		
			4	47~67	41.4	0.7	53.8	21.9	75.7	9.2	15.1		
		西藤3	1	0~11	24.3	2.1	43.9	25.0	68.9	14.8	16.3	SCL SCL SCL SCL	
			2	11~25	25.1	1.3	47.7	20.4	68.1	11.4	20.5		
			3	25~50	27.8	1.7	44.5	21.6	66.1	15.5	18.4		
			4	50~70	-	0.5	53.1	18.2	71.3	11.8	16.9		
	耕	平均	1	0~13	34.6	3.1	49.3	22.5	71.8	13.1	15.1	SCL SCL SCL SCL	
			2	13~30	32.5	1.1	50.4	20.5	70.9	10.9	18.2		
			3	30~49	42.1	1.4	49.4	20.2	69.6	12.0	18.4		
			4	49~69	41.4	0.6	53.5	20.1	73.5	10.5	16.0		
	未深耕	西藤1	1	0~15	38.6	1.4	47.9	22.3	70.2	17.4	12.4	S L SCL	
			2	15~50	41.4	0.6	65.0	15.4	80.4	1.2	18.4		
	官	深	西藤2	1	0~12	20.4	4.7	43.3	25.4	68.7	13.6	17.7	SCL SCL SCL SCL
				2	12~40	27.7	1.1	43.4	26.4	69.8	12.5	17.7	
3				40~64	26.9	1.3	42.2	21.2	63.4	15.1	21.5		
4				64~	20.7	1.3	44.9	23.1	68.0	14.7	17.3		
西藤4			1	0~15	37.7	1.6	50.2	25.6	75.8	12.0	12.2	S L S L SCL SCL	
			3	30~60	36.3	2.0	48.3	24.1	72.4	15.2	12.4		
			1	0~10	10.6	1.7	32.7	32.1	64.8	19.9	15.3		
			3	30~67	10.9	0.9	37.1	30.1	67.2	16.2	16.6		
西藤5		4	67~	11.1	0.8	30.0	31.6	61.6	18.8	19.6			
		1	0~12	22.9	2.6	42.1	27.7	69.8	15.2	15.0	SCL SCL SCL SCL		
		2	12~40	27.7	1.1	43.4	26.4	69.8	12.5	17.7			
		3	40~63	24.7	1.4	42.5	25.1	67.6	15.5	16.9			
4		63~	15.9	1.1	37.5	27.3	64.8	16.8	18.4				
未深耕		西藤4	1	0~30	34.5	0.6	45.2	22.7	67.9	17.9	14.2	S L S L	
			2	30~60	34.4	0.8	49.3	23.8	73.1	13.5	13.4		
		西藤5	1	0~30	-	0.8	37.3	26.4	63.7	19.1	17.2	SCL SCL	
	2		30~60	7.3	0.9	30.1	31.9	62.0	18.4	19.6			
	耕	平均	1	0~30	34.4	0.7	41.3	24.5	65.8	18.5	15.7	SCL SCL	
			2	30~60	20.8	0.9	39.7	27.9	67.6	15.9	16.5		

3. 土壌の理学的性質

土壌統	部位	地点No	層位	深さ (cm)	容積重 (自然)	真比重	礫 円筒内 (g)	三相組成 (容積%)			採取時水分量			
								固相	液相	気相	重量 (%)	飽和水量 に対する (%)	PF	
引	深	瀬戸3	1	0~30	112.7	2.70	9.8	41.7	26.9	31.4	23.8	65.2	1.7	
			2	30~70	125.0	2.64	12.2	47.4	18.4	24.2	14.7	49.9	-	
			3	70~	160.4	2.61	31.2	61.3	30.2	8.5	18.8	78.0	-	
	耕	山南2	1	0~10	110.1	2.62	6.8	42.1	26.5	31.4	24.0	62.0	-	
			2	10~60	143.8	2.63	7.5	54.7	24.5	20.8	17.1	68.5	-	
			3	60~	154.9	2.66	2.0	58.3	32.5	9.2	21.0	90.2	2.3	
	耕	山南5	1	0~15	99.1	2.61	8.6	38.0	28.3	33.7	28.5	66.5	-	
			2	15~55	157.0	2.62	8.1	59.9	29.9	10.2	19.0	87.0	-	
			3	55~	173.8	2.63	6.6	66.0	24.7	9.3	14.2	86.5	2.2	
耕	平均	1	0~18	107.3	2.64	8.4	40.6	27.2	32.2	25.4	64.9	-		
		2	18~62	141.9	2.63	9.3	54.0	24.3	18.4	16.9	68.5	-		
		3	62~	163.0	2.63	13.3	61.9	29.1	9.0	17.9	84.6	-		
野	未	瀬戸1	1	0~25	97.1	2.64	7.2	36.8	22.1	41.1	22.7	61.4	2.7	
			2	25~	153.1	2.62	22.1	58.6	34.9	6.5	22.8	90.4	1.8	
	深	山南2	1	0~20	118.3	2.75	19.0	43.0	26.7	30.3	22.5	65.0	-	
			2	20~	154.9	2.66	2.0	58.3	32.5	9.2	21.0	90.2	2.3	
	耕	平均	1	0~23	107.7	2.69	13.1	39.9	24.4	35.7	22.6	63.5	-	
			2	23~	154.0	2.64	12.0	58.5	33.7	7.8	21.9	90.3	2.1	
瀬戸	深	瀬戸2	1	0~25	142.7	2.67	28.0	53.4	26.1	20.5	18.3	77.2	1.8	
			2	25~60	145.8	2.69	60.6	54.1	29.4	16.5	20.1	85.2	1.6	
			3	60~	135.3	2.75	12.2	49.2	35.4	15.4	26.1	89.5	1.5	
	耕	瀬戸5	1	0~42	147.0	2.66	50.5	55.4	16.7	27.9	11.4	49.1	-	
			2	42~57	148.6	2.66	19.8	55.8	16.8	27.4	11.3	50.0	-	
			3	57~	173.4	2.64	31.2	65.6	22.8	11.6	13.1	78.3	-	
耕	平均	1	0~33	144.9	2.66	39.3	54.4	21.4	24.2	14.8	63.2	1.8		
		2	33~59	147.2	2.68	39.9	55.0	23.1	21.9	15.7	67.6	1.6		
		3	59~	154.4	2.69	21.7	57.4	29.1	13.5	19.6	84.7	1.5		
未	深	瀬戸2	1	0~45	146.5	2.71	28.9	54.0	24.6	21.4	61.8	76.3	2.3	
			2	45~	160.1	2.66	41.1	60.4	27.2	12.4	17.0	96.4	1.0	
宗兼	深	山南1	1	0~10	80.6	2.52	3.9	32.0	33.0	35.0	41.0	63.0	-	
			2	10~35	104.1	2.65	4.0	39.4	33.1	27.5	31.8	64.0	-	
			3	35~65	125.8	2.64	3.2	47.5	31.7	20.8	25.3	68.5	-	
			4	65~	147.6	2.64	2.2	56.0	35.3	8.7	23.9	81.5	-	
		深	山南9	1	0~10	104.5	2.78	8.4	37.7	40.4	21.9	38.7	72.7	-
				2	10~40	100.0	2.78	11.7	35.9	38.1	26.0	38.1	66.7	-
	耕	平均	3	42~70	111.6	2.81	8.5	39.7	35.1	25.2	31.5	76.2	-	
			4	70~	132.7	2.68	2.5	49.4	45.4	5.2	34.2	90.0	-	
			1	0~10	92.6	2.65	6.2	34.9	36.7	28.4	39.9	67.9	-	
			2	10~42	102.1	2.71	7.9	37.7	35.6	26.7	35.0	65.4	-	
	未	深	山南9	3	42~68	118.7	2.72	5.9	43.6	33.4	23.0	28.4	72.4	-
				4	68~	140.2	2.66	2.4	52.7	40.4	6.9	29.1	85.8	-
1				0~40	108.0	2.78	2.3	38.9	39.6	21.5	36.7	78.3	-	
2				40~	132.7	2.68	2.5	49.4	45.4	5.2	34.2	90.0	-	

P			F			非毛管水量		毛管水量		全孔 隙量 (%)	非毛 管孔 隙量 (%)	毛管 孔隙 量 (%)	量小 容気 重 (%)	構造	硬 度 計 (%)	根 量
容 積 (%)			重 量 (%)			容積 (%)	重量 (%)	容積 (%)	重量 (%)							
0	1.5	2.7	0	1.5	2.7											
41.2	28.3	22.4	36.6	25.1	19.0	12.9	11.5	5.9	5.2	58.3	30.0	28.3	17.1	G n 1	16	+
36.9	27.5	22.4	29.6	22.0	17.9	9.4	7.6	5.1	4.1	52.6	25.1	27.5	15.7	G n 1	17	+
38.7	38.0	32.8	24.2	23.7	20.5	0.7	0.5	5.2	3.3	38.7	0.7	38.0	0	M S	17	-
42.8	37.4	32.2	38.8	34.0	29.3	5.4	4.9	5.2	4.7	57.9	20.5	37.4	15.1	G n 2	12	+
35.8	32.5	26.8	24.9	22.6	18.7	3.3	2.3	5.7	4.0	45.3	12.8	32.5	9.5	G n 2	15	+
36.0	35.2	30.4	23.2	22.7	19.6	0.8	0.5	4.8	3.1	41.7	6.5	35.2	5.7	M S	27	-
42.6	38.3	34.6	43.0	38.7	35.0	4.3	4.3	3.7	3.7	62.0	23.7	39.3	19.4	G n 1	15	+
34.4	33.2	31.5	21.9	21.2	20.0	1.2	0.8	1.7	1.1	40.1	6.9	33.2	5.7	G n 1	15	+
28.5	27.2	22.0	16.4	15.7	12.7	1.3	0.8	5.2	3.0	34.0	6.8	27.2	5.5	M S	29	-
42.2	34.6	29.7	39.3	32.2	27.7	7.6	7.1	4.9	4.5	59.4	24.7	34.7	17.2	G n 1	14	+
35.7	31.1	26.9	25.2	21.9	18.9	4.6	3.3	4.2	3.0	46.0	14.9	31.1	10.3	G n 1	16	+
34.4	33.5	28.4	21.1	20.6	17.4	0.9	0.5	5.1	3.2	38.1	4.7	33.4	3.7	M S	27	-
36.0	25.1	22.2	37.2	25.8	22.8	10.9	11.4	2.9	3.0	63.2	38.1	25.1	27.2	G n 1	19	+
38.6	36.4	32.5	25.2	23.8	21.2	2.2	1.4	3.9	2.6	41.4	5.0	36.4	2.8	M S	29	-
41.0	35.0	27.4	34.6	29.6	23.2	6.0	5.0	7.6	6.4	57.0	22.0	35.0	16.0	G n 1	15	+
36.0	35.2	30.4	23.2	22.7	19.6	0.8	0.5	4.8	3.1	41.7	6.5	35.2	5.7	M S	27	-
38.5	30.1	24.8	35.7	28.0	23.1	8.4	7.7	5.3	4.9	60.1	30.0	30.1	21.6	G n 1	17	+
37.3	35.8	31.4	24.2	23.2	20.4	1.5	1.0	4.4	2.8	41.5	5.7	35.8	4.2	M S	28	-
33.8	27.4	23.2	23.7	19.2	16.2	6.4	4.5	4.2	3.0	46.4	19.2	27.2	12.8	G n 1	15	+
34.5	30.1	27.1	23.6	20.6	18.6	4.4	3.0	3.0	2.0	45.9	25.8	20.1	11.4	G n 2	12	+
39.6	35.5	31.7	29.3	26.2	23.4	4.1	3.1	3.8	2.8	50.8	15.3	35.5	11.2	G n 1	21	+
34.0	25.8	19.1	23.1	17.6	13.0	8.2	5.5	6.7	4.6	44.6	18.8	25.8	10.6	G n 2	17	+
33.6	29.8	23.6	22.6	20.4	15.9	3.8	2.6	6.2	4.5	44.2	14.4	29.8	10.6	G n 2	17	+
29.2	27.6	24.0	16.8	15.9	13.8	1.6	0.9	3.6	2.1	34.4	6.8	27.6	5.2	M S	27	+
33.9	26.6	21.2	23.4	18.4	14.6	7.3	5.0	5.4	3.8	45.6	19.0	26.6	11.7	G n 2	16	+
34.1	29.9	25.4	23.1	20.3	17.3	4.1	2.8	4.5	3.0	45.0	20.2	24.8	10.9	G n 2	15	+
34.4	31.6	27.9	22.2	20.5	18.1	2.8	1.7	3.7	2.4	42.6	11.1	31.5	8.2	G n 1	24	+
32.3	28.0	22.0	22.1	19.1	15.0	4.3	3.0	6.0	4.1	46.0	18.0	28.0	13.7	G n 1	21	+
28.2	24.9	22.6	17.6	15.5	14.2	3.3	2.1	2.3	1.3	39.6	14.7	24.9	11.4	G n 1	20	+
52.4	43.5	39.3	64.9	53.9	48.8	8.9	11.0	4.2	5.1	68.0	24.5	43.5	15.6	G n 3	15	+
51.7	40.7	38.4	49.6	39.0	36.9	11.0	10.6	2.3	2.1	60.6	20.3	40.3	8.9	G n bl 3	15	+
46.3	40.5	35.8	36.8	32.1	28.5	5.8	4.6	4.7	3.7	52.5	12.0	40.5	6.2	G n bl 3	15	+
43.3	41.4	39.5	29.3	28.2	26.8	1.9	1.3	1.9	1.3	44.0	2.6	41.4	0.7	B I	25	-
55.6	48.6	43.4	53.2	46.5	41.5	7.0	6.7	5.2	5.0	62.3	13.7	49.6	6.7	G n 2	16	+
57.1	45.3	42.4	57.1	45.3	42.4	11.8	11.8	2.9	2.9	64.1	18.8	45.3	7.0	G n bl 2	18	+
46.1	40.7	36.4	41.3	36.5	32.6	5.4	4.8	4.3	3.9	60.3	19.6	40.7	14.2	G n bl 2	18	+
50.4	49.6	47.2	38.0	37.4	35.5	0.8	0.6	2.4	1.9	50.6	1.0	49.6	0.2	M S	24	-
54.0	46.1	41.4	58.3	49.7	44.7	7.9	8.6	4.7	5.0	65.1	19.1	46.0	11.2	G n 3	15	+
54.4	43.0	40.4	53.2	42.0	39.5	11.4	11.4	2.6	2.5	62.3	19.6	42.7	8.0	G n bl 3	17	+
46.2	40.6	35.9	38.9	34.2	30.3	5.6	4.7	4.7	3.9	56.4	15.8	40.6	10.2	G n bl 3	17	+
46.9	45.5	43.8	32.9	31.9	30.7	1.4	1.0	1.7	1.2	47.3	1.8	45.5	0.5	B I M S	24	-
50.6	44.6	42.9	46.8	41.3	39.7	6.0	5.5	1.7	1.6	61.1	16.5	44.6	10.5	G n 2	20	+
50.4	49.6	47.2	38.0	37.4	35.5	0.8	0.6	2.4	1.9	50.6	1.0	49.6	0.2	M S	24	-

土壌統	部位	地点No	層位	深さ (cm)	容積重 (自然)	真比重	礫 円筒内 (g)	三相組成 (容積%)			採取時水分量		
								固相	液相	気相	重量 (%)	飽和水量 に対する (%)	PF
長	深	西藤1	1	0~15	110.6	2.62	45.8	42.4	33.0	24.8	29.8	88.9	1.0
			2	15~35	141.6	2.70	72.5	52.3	20.4	27.3	14.4	73.6	1.3
			3	35~67	138.5	2.71	65.1	51.0	16.4	32.6	11.8	55.2	-
			4	67~	171.5	2.69	83.0	63.7	15.6	20.7	9.1	59.3	2.4
	耕	西藤3	1	0~11	132.2	2.70	26.7	49.0	21.3	29.7	16.2	65.3	2.4
			2	11~30	140.9	2.69	42.1	52.2	19.0	28.8	13.5	59.7	2.5
			3	30~71	129.0	2.69	43.1	47.9	19.8	32.3	15.4	63.7	2.0
			平均	1	0~13	121.4	2.66	36.3	45.6	27.0	27.4	22.2	77.4
	未深耕	西藤3	2	13~33	141.3	2.70	57.3	52.3	19.7	28.0	13.9	66.1	2.0
			3	33~69	133.8	2.70	54.1	49.5	18.1	32.4	13.5	59.5	2.0
			4	69~	171.5	2.69	83.0	63.7	15.6	20.7	9.1	59.3	2.4
			平均	1	0~11	132.2	2.70	26.7	49.0	21.3	29.7	16.1	65.4
宮	深	西藤2	2	11~50	164.0	2.70	52.9	60.8	24.4	14.8	14.9	77.9	2.1
			1	0~12	105.8	2.61	34.8	40.6	39.0	20.4	38.4	82.5	1.1
			2	12~40	123.1	2.62	28.2	47.1	13.7	39.2	11.1	42.5	-
			3	40~77	142.0	2.68	54.5	52.7	16.6	30.7	11.7	57.6	2.3
	耕	西藤4	4	77~	142.9	2.69	56.0	53.1	18.7	28.2	13.1	63.2	2.1
			1	0~15	127.0	2.68	59.9	47.4	15.6	37.0	12.3	51.0	1.7
			4	60~	165.4	2.68	63.5	61.7	22.1	16.2	13.4	129.5	-
			平均	1	0~10	127.8	2.62	19.1	48.8	19.2	32.0	15.0	59.5
	未深耕	西藤5	3	30~67	149.9	2.70	25.6	55.5	21.5	23.0	14.4	65.5	2.1
			4	67~	175.0	2.70	25.2	64.9	25.9	9.2	14.8	92.2	1.8
			1	0~12	120.2	2.63	37.9	45.6	24.6	29.8	20.3	67.0	1.6
			2	12~40	123.1	2.62	28.2	47.1	13.7	39.2	11.1	42.5	-
耕	西藤4	3	40~72	145.9	2.70	40.1	54.1	19.1	26.9	13.1	62.0	2.2	
		4	72~	161.1	2.69	48.2	59.9	22.2	17.9	13.8	89.2	-	
		1	0~30	144.7	2.68	49.2	54.0	17.8	28.2	12.3	56.3	2.3	
		2	30~	156.7	2.68	74.5	58.3	12.2	29.5	7.8	40.5	2.7	
未深耕	西藤4	1	0~30	158.5	2.70	68.4	58.7	19.3	22.0	12.2	67.5	2.1	
		2	30~	165.4	2.68	63.5	61.7	22.1	16.2	13.4	129.1	-	
		1	0~35	153.6	2.69	16.4	57.1	20.4	22.5	13.3	59.5	2.7	
		2	35~	170.2	2.68	24.7	63.6	25.8	10.6	15.1	86.9	1.8	
耕	平均	1	0~31	152.3	2.69	44.7	56.6	19.2	24.2	12.6	61.0	2.4	
		2	31~	164.1	2.68	54.2	61.2	20.0	18.8	12.2	78.1	1.6	

P			F			非毛管水量		毛管水量		全孔 隙量 (%)	非毛 管孔 隙量 (%)	毛管 孔隙 量 (%)	最小 容気 量 (%)	構造	硬 度 計 (%)	根 量
容 積 (%)			重 量 (%)			容積 (%)	重量 (%)	容積 (%)	重量 (%)							
0	1.5	2.7	0	1.5	2.7	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
37.1	27.4	24.9	33.5	24.8	22.5	9.7	8.7	2.5	2.3	57.8	30.4	27.4	20.7	G n 1	15	-
27.7	18.2	15.7	19.6	12.9	11.1	9.5	6.7	2.5	1.8	47.7	29.5	18.2	20.0	G n 1	17	+
29.7	21.2	17.8	21.4	15.3	12.9	8.5	6.1	3.4	2.4	49.0	27.8	21.2	19.3	G n 1	17	+
26.3	20.3	14.6	15.3	11.8	8.5	6.0	3.5	5.7	3.3	36.3	16.0	20.3	10.0	MS	27	-
32.6	24.2	20.7	24.7	18.3	15.7	8.4	6.4	3.5	2.6	51.0	26.8	24.2	18.4	G n 1	17	-
31.8	24.4	18.1	22.6	17.3	12.8	7.4	5.3	6.3	4.5	47.8	23.4	24.4	16.0	G n 1	22	+
31.1	23.1	16.1	24.1	17.9	12.5	8.0	6.2	7.0	5.4	52.1	29.0	23.1	21.0	G n 1	27	+
34.9	25.8	22.8	28.7	21.2	18.7	9.1	7.5	3.0	2.5	54.4	28.6	25.8	19.5	G n 1	16	-
29.8	21.3	16.9	21.0	15.1	12.0	8.5	5.9	4.4	3.1	47.3	26.4	20.9	17.5	G n 1	19	+
30.4	22.2	16.9	22.7	16.6	12.6	8.3	6.1	5.3	4.0	50.5	28.3	22.2	20.1	G n 1	17	+
26.3	20.3	14.6	15.3	11.8	8.5	6.0	3.5	5.7	3.3	36.3	16.0	20.3	10.0	MS	27	-
32.6	24.2	20.7	24.7	18.3	15.7	8.4	6.4	3.5	2.6	51.0	26.8	24.2	18.4	G n 1	17	-
31.4	27.2	21.8	19.1	16.6	13.3	4.2	2.5	5.4	3.3	39.2	12.0	27.2	7.8	MS	26	-
47.3	32.3	29.5	44.7	30.5	27.9	15.0	14.2	2.8	2.6	59.4	27.1	32.3	12.1	G n 1	19	-
32.2	24.1	19.5	26.2	19.6	15.8	8.1	6.6	4.6	3.8	52.9	28.8	24.1	20.7	G n 1	15	+
28.8	19.6	14.7	20.3	13.8	10.4	9.2	6.5	4.9	3.4	47.3	27.7	19.6	18.5	G n 1	17	+
29.6	19.9	17.9	27.7	14.0	12.5	9.7	13.7	2.0	1.5	46.9	27.0	19.9	17.3	MS	27	-
30.6	17.2	11.2	24.0	13.5	8.8	13.4	10.5	6.0	4.7	52.6	35.4	17.2	22.0	G n 1	17	-
17.1	11.8	8.4	10.3	7.1	5.0	5.3	3.2	3.4	2.1	38.3	26.5	11.8	21.2	MS	25	-
32.3	25.3	18.8	25.3	19.8	14.7	7.0	5.5	6.5	5.1	51.2	25.9	25.3	18.9	G n 1	15	-
32.8	25.6	19.3	21.9	17.1	12.9	7.2	4.8	6.3	4.2	44.5	18.9	35.6	11.7	G n 1	15	+
28.0	26.6	22.1	16.0	15.2	12.6	1.4	0.8	4.5	2.6	35.1	8.5	26.6	7.1	G n 1	25	-
36.7	24.9	19.8	30.6	20.7	16.5	11.8	9.9	5.1	4.2	54.4	29.5	24.9	17.7	G n 1	17	-
32.2	24.1	19.5	26.2	19.6	15.8	8.1	6.6	4.6	3.8	52.9	28.8	24.1	20.7	G n 1	15	+
30.8	22.6	17.0	21.1	15.5	11.7	8.2	5.6	5.6	3.8	45.9	23.3	22.6	15.1	G n 1	16	+
24.9	19.4	12.8	15.5	12.0	8.0	5.5	3.5	5.6	4.0	40.1	20.7	19.4	15.2	MS	26	-
31.6	22.7	16.0	21.8	15.7	11.1	8.9	6.1	6.7	4.6	46.0	23.3	22.7	14.4	G n 1	15	+
30.1	19.2	12.1	19.2	12.3	7.7	10.9	6.9	7.1	4.5	41.7	22.5	19.2	11.6	G n 1	17	+
28.6	21.3	16.1	18.0	13.4	10.2	7.3	4.6	5.2	3.2	41.3	20.0	21.3	12.7	G n 1	18	+
17.1	11.8	8.4	10.3	7.1	5.0	5.3	3.2	3.4	2.1	38.3	26.5	11.8	21.2	MS	25	-
34.3	25.9	20.2	22.3	16.9	13.2	8.4	5.4	5.7	3.7	42.9	17.0	25.9	8.6	G n 1	18	+
29.7	27.7	22.7	17.5	16.3	13.3	2.0	1.2	5.0	3.0	36.4	8.7	27.7	6.7	MS	27	-
31.5	23.3	17.4	20.7	15.3	11.4	8.2	5.4	5.9	3.9	43.4	20.1	23.3	11.9	G n 1	18	+
25.6	19.6	14.4	15.6	11.9	8.8	6.0	3.7	5.2	3.1	39.8	19.2	20.6	13.2	MS	23	+

(註) 非毛管孔隙量 = $\frac{100 - (\text{固相容積} + P F 1.5 \text{水分容積})}{100} \times 100$

最小容気量 = 全孔隙量 - P F 0 水分容積 (最大容水量)

構造 B I 塊状, b I 細塊状, G n 粒状, g n 細粒状, MS カベ状

根 量 - なし, + 少, 卍 中, 卍 多 () は根のたみを示す。

4. 土壌の化学的性質

土壌統	部位	地点 No.	層 位	深さ (cm)	P H		置換酸度 (y ₁)	有機質		C/N	腐植 (%)	塩基置 換容量 (m.e)
					H ₂ O	KCl		T-C (%)	T-N (%)			
					引							
引	深	瀬戸3	1	0~30	6.9	6.3	14.0	1.3	0.10	13.0	2.2	10.62
			2	30~60	5.5	5.3	18.3	0.9	0.07	12.9	1.6	8.75
		山南2	1	0~10	5.6	5.2	0.4	1.7	0.13	13.1	2.9	10.00
			2	10~60	4.6	4.0	14.5	0.3	0.04	7.5	0.6	6.25
			3	60~	4.7	4.1	22.8	0.4	0.04	10.0	0.7	8.75
		山南3	1	0~15	6.3	5.0	7.4	1.3	0.11	11.8	2.3	16.20
			2	15~35	4.8	4.1	12.8	0.3	0.06	5.0	0.6	9.35
		山南4	1	0~25	4.8	4.1	11.0	0.6	0.06	10.0	1.1	10.62
	2		25~55	5.5	4.6	2.8	0.3	0.04	7.5	0.5	10.00	
	3		55~70	5.3	4.1	11.0	0.2	0.04	5.0	0.3	6.50	
	山南5	1	0~15	5.0	4.3	4.8	1.3	0.06	21.7	2.2	12.50	
		2	15~55	4.7	4.7	20.8	0.6	0.06	10.0	1.1	9.00	
		3	55~	4.2	4.2	15.7	0.2	0.04	5.0	0.3	5.00	
	山南6	1	0~13	6.4	6.0	23.8	1.7	0.03	56.8	3.0	7.50	
		2	13~43	5.1	4.2	11.4	0.4	0.06	6.7	0.7	6.25	
	山南7	1	0~9	6.8	7.0	5.4	1.1	0.07	15.7	1.9	6.80	
2		9~49	5.1	4.2	5.8	0.3	0.04	7.5	0.6	6.80		
3		49~	5.2	5.0	24.7	0.5	0.04	12.5	0.8	9.35		
山南8	1	0~10	7.1	6.5	0.1	1.7	0.10	17.0	2.9	9.35		
	2	10~45	6.7	4.4	7.6	0.2	0.06	3.3	0.4	12.50		
平均	1	0~26	6.1	5.9	8.4	1.3	0.08	16.2	2.3	10.45		
	2	26~50	5.3	4.8	11.8	0.4	0.05	8.0	0.7	8.61		
	3	50~	5.1	4.3	18.6	0.3	0.04	7.5	0.5	7.40		
野	未	瀬戸1	1	0~25	4.7	4.4	14.1	1.3	0.10	13.0	2.2	9.37
			2	25~50	5.0	4.7	28.0	0.4	0.04	10.0	0.7	8.75
	深	瀬戸3	1	0~30	5.5	4.8	16.3	0.9	0.06	15.0	1.5	8.12
			2	30~50	5.5	4.1	18.4	0.4	0.01	40.0	0.7	7.50
	耕	瀬戸4	1	0~23	4.8	4.8	29.3	0.5	0.07	7.1	0.8	10.00
			2	23~50	4.8	4.5	39.0	0.3	0.06	5.0	0.5	11.87
	平均	1	0~26	5.0	4.7	19.9	0.9	0.08	11.2	1.5	9.16	
		2	26~50	5.1	4.7	28.5	0.4	0.04	10.0	0.6	9.37	
瀬戸	深	瀬戸2	1	0~25	7.2	6.7	6.7	0.3	0.07	4.3	0.5	7.50
			2	25~60	5.9	4.7	4.7	0.2	0.04	5.0	0.3	4.37
			3	60~	4.9	4.0	4.0	0.5	0.04	12.5	0.9	9.37
		瀬戸5	1	0~42	6.5	6.3	13.4	1.5	0.11	13.6	2.5	9.37
			2	42~57	6.3	6.1	13.3	0.5	0.07	7.1	0.9	5.00
			3	57~	5.6	4.8	13.4	0.4	0.04	10.0	0.7	3.75
	耕	平均	1	0~33	6.9	6.5	10.1	0.9	0.09	10.0	1.5	8.44
			2	33~59	6.1	5.4	9.0	0.4	0.06	6.7	0.6	4.69
			3	59~	5.3	4.4	8.7	0.5	0.04	12.5	0.8	6.56
			未深耕	瀬戸2	1	0~45	5.2	4.3	5.3	0.3	0.04	7.5
2	45~80	5.2	4.2		4.2	0.1	0.06	1.7	0.1	6.25		

置換性塩基 (m.e)				飽和度 (%)				CaO	CaO	MgO	磷酸吸	有効態	置換性	置換性
CaO	MgO	K ₂ O	計	全塩基	CaO	MgO	K ₂ O	MgO	K ₂ O	K ₂ O	収係数	(mg/100g)	鉄	Mn
9.28	2.48	0.83	12.59	118.3	87.2	23.3	7.8	3.74	11.17	2.98	390	18.8	71.5	67.7
4.64	1.98	0.36	6.98	79.7	53.0	22.6	4.1	2.34	12.91	5.51	330	3.0	60.1	25.8
5.72	2.48	2.45	10.65	106.5	57.2	24.8	24.5	2.30	2.34	1.01	350	26.9	31.5	61.9
0.72	0.99	0.38	2.09	33.4	11.5	15.8	6.1	0.73	1.89	2.59	230	7.2	62.9	7.7
0.36	1.49	0.25	2.10	24.0	4.1	17.0	2.9	0.24	1.41	5.86	290	4.4	28.6	2.6
12.15	3.97	1.65	17.77	109.7	75.0	24.5	10.2	3.06	7.35	2.40	530	76.3	40.0	49.0
1.07	0.99	0.45	2.51	26.8	11.4	10.6	4.8	1.06	2.38	2.21	290	4.4	34.3	10.3
3.22	1.49	1.24	5.96	56.0	30.3	14.0	11.7	2.16	2.59	1.20	350	18.8	21.5	7.7
3.93	1.98	0.45	6.36	63.6	39.3	19.8	4.5	1.98	8.74	4.40	230	3.6	25.7	10.3
1.43	2.48	0.32	4.23	65.1	22.0	28.1	4.9	0.58	4.52	7.84	410	4.3	22.8	15.5
5.00	1.98	0.89	7.87	63.0	40.0	15.8	7.2	2.53	5.56	2.19	440	8.2	45.8	25.8
2.50	1.49	0.64	4.63	51.5	27.9	16.5	7.1	1.69	3.93	2.32	440	4.4	34.3	2.6
1.07	1.49	0.25	2.81	56.2	21.4	29.8	5.0	0.72	4.28	5.96	300	8.2	28.6	0
7.15	2.48	1.59	11.22	149.6	95.4	33.0	21.2	2.89	4.50	1.56	320	68.0	17.2	49.0
2.86	2.48	0.76	6.10	97.4	45.7	39.6	12.1	1.15	3.78	3.28	320	3.6	20.0	15.5
8.20	3.97	1.75	13.92	204.3	120.2	58.4	25.7	2.06	4.68	2.27	380	56.5	51.5	69.7
2.86	2.48	0.38	5.72	84.1	42.1	36.4	5.6	1.16	7.52	6.50	380	4.4	22.8	28.4
1.43	3.48	0.57	5.48	58.6	15.3	37.2	6.1	0.41	2.50	6.10	470	2.8	20.0	28.4
11.80	2.98	1.75	16.53	176.5	126.0	31.8	18.7	3.97	6.75	1.70	350	54.1	17.2	467.0
3.22	2.98	0.96	7.16	37.3	25.8	23.8	7.7	1.08	3.35	3.09	410	2.8	21.5	412.8
7.81	2.73	1.52	12.06	115.2	74.8	26.1	14.5	2.87	5.15	1.80	390	40.9	37.2	99.7
2.73	1.92	0.55	5.20	60.4	31.7	22.3	6.4	1.42	4.96	3.49	330	4.2	35.2	64.2
1.07	2.23	0.35	3.65	49.4	14.5	30.1	4.7	0.48	3.06	6.36	370	4.9	25.0	11.6
2.14	1.98	0.51	4.63	49.4	22.8	21.1	5.5	1.07	4.14	3.84	440	10.2	82.9	36.1
0.71	1.49	0.32	2.52	28.8	8.1	17.0	3.7	0.48	2.19	4.59	310	4.4	31.5	2.6
3.93	2.48	0.11	6.52	80.3	48.4	30.5	1.4	1.59	34.58	21.79	330	2.8	54.3	54.2
3.57	2.48	0.13	6.18	82.4	47.6	33.1	1.7	1.44	28.00	19.48	390	4.4	37.2	15.5
2.14	0.99	0.17	3.30	33.0	21.4	9.9	1.7	2.16	12.58	5.82	500	10.2	51.5	20.6
0.71	2.48	0.13	3.32	28.0	6.0	20.9	1.1	0.28	5.46	19.00	620	3.0	31.5	7.7
2.73	1.82	0.26	4.81	52.5	29.8	19.9	2.8	1.50	10.50	7.00	420	7.7	62.9	36.9
1.66	2.15	0.19	4.00	42.6	17.7	22.9	2.0	0.77	8.74	11.30	440	3.9	33.4	8.6
6.79	1.98	0.89	9.66	128.8	90.5	26.4	11.9	3.43	7.61	2.22	390	18.8	20.0	193.5
1.78	1.98	0.25	4.01	91.8	40.7	45.3	5.8	0.89	7.02	7.82	240	5.3	34.3	299.3
1.43	2.98	0.30	4.71	50.2	15.2	31.8	3.2	0.48	4.75	9.93	390	4.4	31.5	10.3
5.75	2.98	0.74	9.44	100.7	61.0	31.8	7.9	1.92	7.73	3.98	310	20.2	34.3	286.4
2.86	1.50	0.74	5.10	102.0	57.2	30.0	14.8	1.91	3.87	2.03	310	8.2	35.8	214.1
2.14	1.49	0.38	4.01	106.9	57.0	39.7	10.1	1.44	56.49	3.93	210	4.0	28.6	123.8
6.26	2.48	0.82	9.56	113.4	74.3	29.4	9.7	2.52	7.65	3.03	350	19.5	27.2	239.9
2.32	1.74	0.50	4.56	97.3	49.5	37.2	10.6	1.33	4.64	3.48	280	6.8	35.1	256.7
1.79	2.24	0.34	4.37	66.6	27.3	34.1	5.2	0.80	5.24	6.56	300	4.2	30.1	67.1
0.36	1.49	0.30	2.15	49.2	8.3	34.0	6.9	0.24	1.20	4.93	240	8.1	35.8	227.0
1.43	1.98	0.25	3.66	58.5	22.8	31.7	4.0	0.72	5.70	7.99	290	2.8	37.2	77.4

土壌統	部位	地点 No	層位	深さ (cm)	P H		置換酸度 (y ₁)	有機質		C/N	腐植 (%)	塩基置 換容量 (me)	
					H ₂ O	Kcl		T-C (%)	T-N (%)				
宗兼	深	山南1	1	0~10	5.9	5.5	0.4	2.7	0.15	18.0	4.7	27.50	
			2	10~35	4.7	4.8	6.2	1.1	0.13	8.5	1.9	24.30	
			3	35~65	4.8	4.5	26.8	1.0	0.10	10.0	1.7	28.10	
			4	65~	4.9	3.7	66.8	0.3	0.04	7.5	0.5	25.00	
		山南9	1	0~10	6.7	6.1	9.5	1.7	0.10	17.0	2.9	18.10	
			2	10~30	6.0	5.3	12.8	1.8	0.03	6.0	3.1	13.75	
			3	30~70	6.1	5.5	10.6	1.2	0.03	15.0	2.0	16.87	
			4	70~	5.6	5.2	11.8	0.3	0.04	7.5	0.6	20.62	
	耕	平均	1	0~10	6.3	5.8	5.0	2.2	0.13	16.9	3.8	22.80	
			2	10~33	5.4	5.1	9.5	1.5	0.08	18.7	2.5	19.03	
			3	33~68	5.5	5.0	18.7	1.1	0.07	11.1	1.9	22.49	
			4	68~	5.3	4.4	39.3	0.3	0.04	7.5	0.6	22.81	
長浜	深	西藤1	1	0~15	5.2	4.6	1.6	2.3	0.18	12.8	4.0	11.25	
			2	15~35	5.2	4.1	2.5	0.5	0.07	7.1	0.9	6.87	
			3	35~47	6.1	5.6	0.7	0.6	0.06	10.0	1.1	6.87	
			4	47~67	6.1	5.2	0.8	0.4	0.06	6.7	0.7	6.25	
		西藤3	1	0~11	6.6	5.9	0.9	1.2	0.10	12.0	2.1	9.37	
			2	11~25	5.1	4.3	3.1	0.7	0.07	10.0	1.3	6.56	
			3	25~50	5.2	4.3	3.2	1.0	0.04	25.0	1.7	5.00	
			4	50~70	6.5	5.6	1.0	0.3	0.04	7.5	0.5	6.25	
	耕	平均	1	0~13	5.9	5.3	1.3	1.8	0.14	12.9	3.1	10.31	
			2	13~30	5.2	4.2	2.8	0.6	0.07	8.6	1.1	6.72	
			3	30~49	5.7	5.0	2.0	0.8	0.05	16.0	1.4	5.94	
			4	49~69	6.3	5.4	0.9	0.4	0.05	7.0	0.6	6.25	
未深耕	西藤1	1	0~15	5.3	4.2	3.6	0.8	0.13	6.2	1.4	4.37		
		2	15~50	5.5	4.2	5.4	0.3	0.04	7.5	0.6	5.62		
一宮	深	西藤2	1	0~12	6.3	5.7	1.3	2.7	0.21	12.9	4.7	11.87	
			2	12~40	6.5	5.7	0.6	0.6	0.06	10.0	1.1	7.50	
			3	40~64	6.5	4.9	0.5	0.7	0.07	10.0	1.3	6.87	
			4	64~	6.1	4.5	0.7	0.7	0.07	10.0	1.3	7.81	
		西藤4	1	0~15	5.5	4.4	0.4	0.9	0.07	12.9	1.6	5.31	
			2	30~60	5.3	4.6	0.4	1.2	0.07	17.2	2.0	6.25	
			西藤5	1	0~10	7.3	7.3	0.4	1.7	0.10	17.0	1.7	7.50
				2	30~67	6.4	5.3	0.5	0.9	0.04	22.5	0.9	6.62
	耕	平均	1	0~12	6.3	5.8	0.7	1.8	0.13	14.3	2.6	8.23	
			2	12~40	6.5	5.7	0.6	0.6	0.06	10.0	1.1	7.50	
			3	40~63	6.1	4.9	0.4	0.9	0.09	15.0	1.4	6.58	
			4	63~	6.1	4.8	0.6	0.8	0.09	8.9	1.1	7.03	
未深耕	西藤4	1	0~30	5.7	4.3	2.4	0.3	0.04	7.5	0.6	5.62		
		2	30~60	5.8	4.4	2.3	0.5	0.03	16.7	0.8	5.62		
	西藤5	1	0~30	5.6	4.7	2.0	0.8	0.08	10.0	0.8	6.25		
		2	30~60	5.8	4.7	1.7	0.9	0.06	15.0	0.9	5.62		
耕	平均	1	0~30	5.7	4.5	2.2	0.6	0.06	10.0	0.7	5.93		
		2	30~60	5.8	4.6	2.0	0.7	0.05	14.0	0.9	5.62		

置換性塩基 (m.e)				飽和度 (%)				CaO	CaO	MgO	磷酸吸	有効態	置換性	置換性
CaO	MgO	K ₂ O	計	全塩基*	CaO	MgO	K ₂ O	MgO	K ₂ O	K ₂ O	収係数	(mg/100g)	鉄	Mn
													(ppm)	(ppm)
20.71	3.97	3.18	27.86	101.3	75.3	14.4	11.6	5.24	6.50	1.24	1,010	46.0	34.3	407.6
11.80	6.46	1.37	19.63	80.9	48.6	26.6	5.7	1.83	8.52	4.66	1,010	11.4	62.9	446.3
11.80	8.45	0.64	20.89	74.5	42.0	30.2	2.3	1.39	18.25	13.12	1,130	2.8	88.6	276.1
10.72	7.95	0.45	19.12	76.6	43.0	31.8	1.8	1.35	23.88	17.66	1,060	2.1	111.4	412.8
16.08	6.95	2.01	25.04	138.3	88.8	38.4	11.1	2.31	8.00	3.46	910	27.6	83.0	59.3
8.93	4.97	0.70	14.60	106.2	65.0	36.1	5.1	1.80	12.73	7.08	700	7.2	34.3	774.6
11.06	7.45	0.48	18.99	112.6	65.6	44.2	2.8	1.48	23.46	15.79	1,010	6.2	22.8	555.1
15.00	10.34	0.10	25.44	123.1	72.6	50.0	0.0	1.45	14.50	10.00	1,300	6.2	61.5	813.3
18.40	5.46	2.59	26.45	116.0	80.7	24.0	11.3	3.36	7.15	2.12	960	36.8	58.7	233.5
10.37	5.72	1.04	17.18	90.1	54.5	30.1	5.5	1.82	9.91	5.47	860	9.3	98.6	610.9
11.43	7.99	0.56	19.98	88.8	50.8	35.5	2.5	1.43	20.33	14.21	1,070	4.5	55.7	415.6
12.86	9.15	0.28	22.28	97.6	56.3	40.1	1.2	1.40	46.92	33.41	1,180	4.2	86.5	613.1
4.64	0.99	2.52	8.15	72.5	41.1	8.8	22.4	4.71	1.85	0.39	250	52.9	28.6	178.6
2.86	1.49	1.61	5.96	86.7	41.6	21.7	23.4	1.92	1.78	0.93	250	14.1	17.2	129.0
3.93	1.49	1.65	7.07	102.9	57.2	21.7	24.0	2.63	2.38	0.90	180	14.1	7.2	51.6
3.22	0.36	1.27	4.85	77.6	51.5	5.8	20.3	8.89	2.54	0.29	250	6.2	17.2	64.5
4.64	1.49	2.29	8.42	90.0	49.5	15.9	24.4	3.12	2.03	0.65	170	36.8	7.2	103.2
3.22	0.36	1.00	4.58	69.7	49.0	5.5	15.2	8.92	3.22	0.36	250	2.8	34.8	160.0
2.14	1.98	0.51	4.65	92.6	42.8	39.6	10.2	1.08	4.20	3.88	180	2.8	37.2	286.4
3.22	2.48	0.74	6.44	103.0	51.5	39.7	11.8	1.30	4.37	3.36	250	4.4	25.8	85.1
4.64	1.24	2.40	8.28	80.3	44.9	12.0	23.4	3.74	1.93	0.52	210	44.8	17.9	140.6
3.04	0.93	1.31	5.28	78.5	45.2	13.8	19.5	3.27	2.32	0.71	250	8.4	26.0	144.5
3.03	1.74	1.08	5.85	98.6	51.0	29.4	18.2	1.74	2.80	1.61	180	8.4	22.2	169.0
3.22	1.42	1.01	5.65	90.5	51.6	22.8	16.1	2.26	3.18	1.42	250	5.3	21.5	74.8
1.07	0.99	0.26	2.32	53.1	24.5	22.6	6.0	1.08	4.08	3.76	150	2.8	28.6	572.8
1.43	2.98	0.25	4.66	82.9	25.4	53.0	4.5	0.48	5.65	11.77	180	4.1	20.0	198.7
7.50	1.98	3.50	12.98	109.3	63.2	16.7	29.6	3.78	2.14	0.56	180	58.8	31.5	322.5
2.86	0.99	2.29	6.14	81.9	38.1	13.2	30.6	2.89	1.25	0.43	180	10.2	11.4	562.4
3.22	0.99	1.95	6.16	89.6	46.8	14.4	28.4	3.25	1.65	0.51	170	6.8	20.0	456.4
3.93	0.99	1.27	6.19	79.3	50.3	12.7	16.3	3.96	3.09	0.78	170	4.4	14.3	201.2
1.43	0.99	1.02	3.44	64.7	26.9	18.6	19.2	1.44	1.40	0.97	140	5.3	28.6	374.1
1.43	1.98	0.55	3.96	63.4	22.9	31.7	8.8	0.72	2.60	3.60	180	2.8	48.6	412.8
5.72	1.75	1.32	8.79	117.0	76.3	23.3	17.6	3.27	4.34	1.32	300	70.8	14.3	376.7
3.57	2.00	0.55	6.12	92.5	54.0	30.2	8.3	1.79	6.44	3.60	150	6.2	34.3	477.3
3.57	2.50	0.26	6.33	101.1	57.2	40.0	4.2	1.43	14.10	9.62	250	2.8	28.6	374.1
4.88	1.57	1.95	8.40	102.0	59.3	19.1	23.6	3.11	2.50	0.81	210	44.8	24.8	357.8
2.86	0.99	2.29	6.14	81.9	38.1	13.2	30.6	2.89	1.25	0.43	180	6.5	30.0	487.6
2.74	1.82	0.92	5.48	83.5	41.6	27.7	14.2	1.51	2.98	1.98	160	6.5	27.2	466.9
3.75	1.75	0.77	6.27	89.2	53.4	24.9	10.9	2.14	4.87	2.27	210	3.6	21.5	287.7
1.43	1.98	0.23	3.94	64.7	25.4	35.2	4.1	0.72	6.20	8.60	150	3.8	11.4	374.1
1.43	2.48	0.11	4.46	71.5	25.4	44.1	2.0	5.75	12.70	22.05	150	1.3	11.4	412.8
1.78	1.98	0.13	3.89	62.3	28.5	31.7	2.1	0.90	13.58	15.09	100	2.1	28.6	376.7
3.57	2.98	0.06	6.61	117.7	63.6	53.0	1.1	1.20	57.80	48.21	310	2.8	20.0	407.6
1.61	1.98	0.18	3.77	63.5	27.2	33.4	2.9	0.81	8.94	10.10	130	3.0	20.0	375.4
2.50	2.73	0.09	5.32	94.7	44.4	48.7	1.6	0.92	26.92	30.33	230	2.1	15.7	410.2

* 全塩基にはNa₂Oを含まない。

