

財政部貿易委員會外銷物資增產推銷委員會

茶葉研究所叢刊

(第七號)

武夷茶岩土壤

王澤農 著

中華民國三十三年九月出版

福建 崇安 赤石

武夷茶岩土壤目次

緒 言

- 一、昔人對於武夷岩茶地理因子之認識
- 二、前人對於武夷土壤之科學研究

第一章 調查經過

- 一、調查目的與調查項目
- 二、調查區域及路線

第二章 土壤環境

- 一、氣候之影響
- 二、地形之影響
- 三、成土母質之影響
- 四、天然植物之影響
- 五、排水情形
- 六、侵蝕狀況

第三章 土壤形態

- 一、土壤概述
- 二、灰棕壤
- 三、紅壤及灰化紅壤
- 四、黃壤及準黃壤
- 五、潯育濕土
- 六、沖積土與殘積土

第四章 土壤特性

- 一、土壤物理性
- 二、土壤化學性
- 三、茶土肥度評判

第五章 土壤管理

- 一、管理現狀
- 二、荒蕪近況
- 三、建議

摘 要

武彙茶岩土壤詳圖

DETAILED SOIL MAP OF WU-HI HILLS

土壤調查

王澤榮

Soil Surveyed by

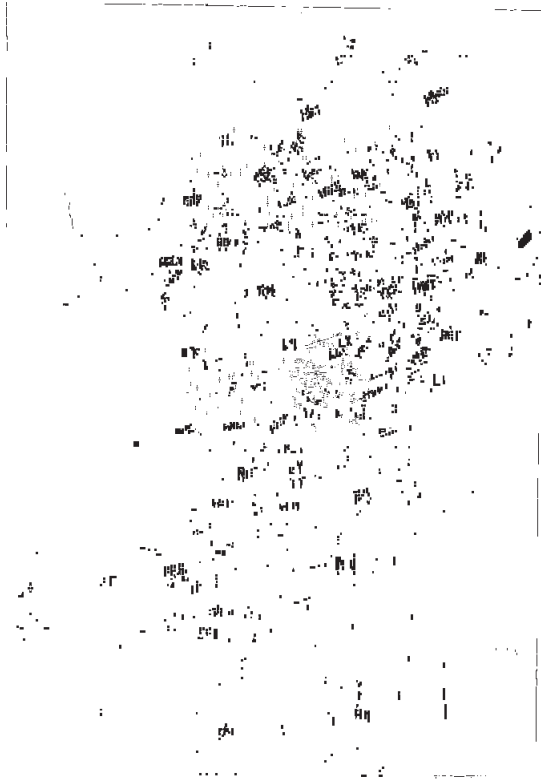
Is. N. Wang

中華民國二十二年十月

July 1943

比例尺 三萬分之二

Scale 1:30000



圖例

- | | | |
|------------|--------------|-------|
| 公路 | 村莊 | 山頂 |
| Major Road | Village | Peak |
| ▲ 山頂 | 山麓 | 山脊 |
| ▲ Summit | Foot of hill | Ridge |
| ■ 森林 | 水溝 | 山溝 |
| ■ Forest | Ditch | Gully |
| ○ 森林 | 田 | 田 |
| ○ Forest | Field | Field |
| ○ 森林 | 田 | 田 |
| ○ Forest | Field | Field |

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 1. 赤土 (Red Earth) | 2. 黃土 (Yellow Earth) | 3. 黑土 (Black Earth) | 4. 灰土 (Grey Earth) |
| 1. 赤土 (Red Earth) | 2. 黃土 (Yellow Earth) | 3. 黑土 (Black Earth) | 4. 灰土 (Grey Earth) |
| 5. 紫色土 (Purple Earth) | 6. 棕色土 (Brown Earth) | 7. 灰色土 (Grey Earth) | 8. 黑色土 (Black Earth) |
| 5. 紫色土 (Purple Earth) | 6. 棕色土 (Brown Earth) | 7. 灰色土 (Grey Earth) | 8. 黑色土 (Black Earth) |
| 9. 暗色土 (Dark Earth) | 10. 淺色土 (Light Earth) | 11. 暗色土 (Dark Earth) | 12. 淺色土 (Light Earth) |
| 9. 暗色土 (Dark Earth) | 10. 淺色土 (Light Earth) | 11. 暗色土 (Dark Earth) | 12. 淺色土 (Light Earth) |
| 13. 暗色土 (Dark Earth) | 14. 淺色土 (Light Earth) | 15. 暗色土 (Dark Earth) | 16. 淺色土 (Light Earth) |
| 13. 暗色土 (Dark Earth) | 14. 淺色土 (Light Earth) | 15. 暗色土 (Dark Earth) | 16. 淺色土 (Light Earth) |
| 17. 暗色土 (Dark Earth) | 18. 淺色土 (Light Earth) | 19. 暗色土 (Dark Earth) | 20. 淺色土 (Light Earth) |
| 17. 暗色土 (Dark Earth) | 18. 淺色土 (Light Earth) | 19. 暗色土 (Dark Earth) | 20. 淺色土 (Light Earth) |
| 21. 暗色土 (Dark Earth) | 22. 淺色土 (Light Earth) | 23. 暗色土 (Dark Earth) | 24. 淺色土 (Light Earth) |
| 21. 暗色土 (Dark Earth) | 22. 淺色土 (Light Earth) | 23. 暗色土 (Dark Earth) | 24. 淺色土 (Light Earth) |
| 25. 暗色土 (Dark Earth) | 26. 淺色土 (Light Earth) | 27. 暗色土 (Dark Earth) | 28. 淺色土 (Light Earth) |
| 25. 暗色土 (Dark Earth) | 26. 淺色土 (Light Earth) | 27. 暗色土 (Dark Earth) | 28. 淺色土 (Light Earth) |
| 29. 暗色土 (Dark Earth) | 30. 淺色土 (Light Earth) | 31. 暗色土 (Dark Earth) | 32. 淺色土 (Light Earth) |
| 29. 暗色土 (Dark Earth) | 30. 淺色土 (Light Earth) | 31. 暗色土 (Dark Earth) | 32. 淺色土 (Light Earth) |
| 33. 暗色土 (Dark Earth) | 34. 淺色土 (Light Earth) | 35. 暗色土 (Dark Earth) | 36. 淺色土 (Light Earth) |
| 33. 暗色土 (Dark Earth) | 34. 淺色土 (Light Earth) | 35. 暗色土 (Dark Earth) | 36. 淺色土 (Light Earth) |
| 37. 暗色土 (Dark Earth) | 38. 淺色土 (Light Earth) | 39. 暗色土 (Dark Earth) | 40. 淺色土 (Light Earth) |
| 37. 暗色土 (Dark Earth) | 38. 淺色土 (Light Earth) | 39. 暗色土 (Dark Earth) | 40. 淺色土 (Light Earth) |
| 41. 暗色土 (Dark Earth) | 42. 淺色土 (Light Earth) | 43. 暗色土 (Dark Earth) | 44. 淺色土 (Light Earth) |
| 41. 暗色土 (Dark Earth) | 42. 淺色土 (Light Earth) | 43. 暗色土 (Dark Earth) | 44. 淺色土 (Light Earth) |
| 45. 暗色土 (Dark Earth) | 46. 淺色土 (Light Earth) | 47. 暗色土 (Dark Earth) | 48. 淺色土 (Light Earth) |
| 45. 暗色土 (Dark Earth) | 46. 淺色土 (Light Earth) | 47. 暗色土 (Dark Earth) | 48. 淺色土 (Light Earth) |
| 49. 暗色土 (Dark Earth) | 50. 淺色土 (Light Earth) | 51. 暗色土 (Dark Earth) | 52. 淺色土 (Light Earth) |
| 49. 暗色土 (Dark Earth) | 50. 淺色土 (Light Earth) | 51. 暗色土 (Dark Earth) | 52. 淺色土 (Light Earth) |
| 53. 暗色土 (Dark Earth) | 54. 淺色土 (Light Earth) | 55. 暗色土 (Dark Earth) | 56. 淺色土 (Light Earth) |
| 53. 暗色土 (Dark Earth) | 54. 淺色土 (Light Earth) | 55. 暗色土 (Dark Earth) | 56. 淺色土 (Light Earth) |
| 57. 暗色土 (Dark Earth) | 58. 淺色土 (Light Earth) | 59. 暗色土 (Dark Earth) | 60. 淺色土 (Light Earth) |
| 57. 暗色土 (Dark Earth) | 58. 淺色土 (Light Earth) | 59. 暗色土 (Dark Earth) | 60. 淺色土 (Light Earth) |
| 61. 暗色土 (Dark Earth) | 62. 淺色土 (Light Earth) | 63. 暗色土 (Dark Earth) | 64. 淺色土 (Light Earth) |
| 61. 暗色土 (Dark Earth) | 62. 淺色土 (Light Earth) | 63. 暗色土 (Dark Earth) | 64. 淺色土 (Light Earth) |
| 65. 暗色土 (Dark Earth) | 66. 淺色土 (Light Earth) | 67. 暗色土 (Dark Earth) | 68. 淺色土 (Light Earth) |
| 65. 暗色土 (Dark Earth) | 66. 淺色土 (Light Earth) | 67. 暗色土 (Dark Earth) | 68. 淺色土 (Light Earth) |
| 69. 暗色土 (Dark Earth) | 70. 淺色土 (Light Earth) | 71. 暗色土 (Dark Earth) | 72. 淺色土 (Light Earth) |
| 69. 暗色土 (Dark Earth) | 70. 淺色土 (Light Earth) | 71. 暗色土 (Dark Earth) | 72. 淺色土 (Light Earth) |
| 73. 暗色土 (Dark Earth) | 74. 淺色土 (Light Earth) | 75. 暗色土 (Dark Earth) | 76. 淺色土 (Light Earth) |
| 73. 暗色土 (Dark Earth) | 74. 淺色土 (Light Earth) | 75. 暗色土 (Dark Earth) | 76. 淺色土 (Light Earth) |
| 77. 暗色土 (Dark Earth) | 78. 淺色土 (Light Earth) | 79. 暗色土 (Dark Earth) | 80. 淺色土 (Light Earth) |
| 77. 暗色土 (Dark Earth) | 78. 淺色土 (Light Earth) | 79. 暗色土 (Dark Earth) | 80. 淺色土 (Light Earth) |
| 81. 暗色土 (Dark Earth) | 82. 淺色土 (Light Earth) | 83. 暗色土 (Dark Earth) | 84. 淺色土 (Light Earth) |
| 81. 暗色土 (Dark Earth) | 82. 淺色土 (Light Earth) | 83. 暗色土 (Dark Earth) | 84. 淺色土 (Light Earth) |
| 85. 暗色土 (Dark Earth) | 86. 淺色土 (Light Earth) | 87. 暗色土 (Dark Earth) | 88. 淺色土 (Light Earth) |
| 85. 暗色土 (Dark Earth) | 86. 淺色土 (Light Earth) | 87. 暗色土 (Dark Earth) | 88. 淺色土 (Light Earth) |
| 89. 暗色土 (Dark Earth) | 90. 淺色土 (Light Earth) | 91. 暗色土 (Dark Earth) | 92. 淺色土 (Light Earth) |
| 89. 暗色土 (Dark Earth) | 90. 淺色土 (Light Earth) | 91. 暗色土 (Dark Earth) | 92. 淺色土 (Light Earth) |
| 93. 暗色土 (Dark Earth) | 94. 淺色土 (Light Earth) | 95. 暗色土 (Dark Earth) | 96. 淺色土 (Light Earth) |
| 93. 暗色土 (Dark Earth) | 94. 淺色土 (Light Earth) | 95. 暗色土 (Dark Earth) | 96. 淺色土 (Light Earth) |
| 97. 暗色土 (Dark Earth) | 98. 淺色土 (Light Earth) | 99. 暗色土 (Dark Earth) | 100. 淺色土 (Light Earth) |
| 97. 暗色土 (Dark Earth) | 98. 淺色土 (Light Earth) | 99. 暗色土 (Dark Earth) | 100. 淺色土 (Light Earth) |

武彝茶岩土壤

王澤農

土壤調查為明瞭地理因子之首要工作，對於推行茶葉增產，繁育優良品種，進行移植歸併，開闢新茶園，均甚重要。本工作之進行，為本所土壤調查工作第一步，現正擴大範圍，調查閩北茶區。今後擬更將工作擴展，舉行全國性系統之調查，並已獲得國內土壤調查機關之協助，想今後茶區土壤調查工作，定有一番新興氣象。

本文中化學分析由鄭漢華先生完成，插圖由鄭渠先生繪製，特此鳴謝。

——作者附識——

緒 言

昔人對於武彝岩茶地理因子之認識

「香含玉女峯頭露，潤滯珠簾洞口雲」

——錄自沈滄澍王蓮花惠武彝茶詩——

武彝茶之品質，自昔即以神妙目之。范仲淹門茶賦云：「溪邊奇茗冠天下，武彝仙人從古栽。」又云「門茶味分軒輊，門茶香分海關。」（註1）可見武彝茶之盛名，在前宋則已著稱。關於武彝茶之所以名貴，從來典籍中，涉及栽培製造的地方很多，如饒澤殷武彝茶賦云，「開山闢地分遍栽種，斬荆爰穰分好護玉華，范仲淹有「終朝採掇未盈筐，惟求精粹不敢貪，研膏焙乳有雅製，方中坐分圓中馳」之句。（註2）至於武彝茶之品質與氣候，土壤等地理因子之影響從來雖無科學記載，但多指為山川靈秀所鍾，如林錫翁咏買茶有云：「武彝真是神仙境，已產靈芝又產茶」（註3）沈滄澍詩云：「香含玉女峯頭露，潤滯珠簾洞口雲」（註4）。饒澤殷詩有「千峯萃秀，應稱香茶」之句。（註5）茶與地勢及位置之關係，武彝山志有云：「其品分岩茶，洲茶，兩山為岩，沿溪為洲，岩為上品，洲次之。又分山北山南，山北尤佳，山南又次之。岩山之外，

(南)

名爲外山，清濁不同矣」(註6)。近年以來，根據分佈地域，分爲正岩茶，中岩茶，洲茶，半岩茶等。正岩茶，亦稱大岩茶，指武彝山內慧苑坑，牛欄坑，大坑口範圍內所產者，如竹窠，慧苑，天井，苑香，霞濱，蘭谷，天心，寶珠等岩。中岩茶指武彝山範圍以內，而爲慧苑坑，牛欄坑及大坑口以外所產者，如碧石，青獅，蟠龍，壽珠等岩，洲茶指平地茶園所產者，與山茶相對而言。半岩茶指武彝山範圍外隣近地帶所產之青茶，並以地勢而分爲高山半岩，中山半岩，前者如超天，大南坑，洋墩，蕭家灣一帶所產，後者如黃柏，大安，小榮等地所產。其品質大抵以正岩茶爲最佳，中岩茶次之，洲茶及半岩茶更次之(註7)。

二 前人對於武彝土壤之科學研究

「山中土氣宜茶」

——錄自徐燠著茶考——

氣候與土壤，爲影響茶葉產量及品質二大地理因子。昔人對於地理因子雖不忽略，惟當時科學未明，自不免有含混和不正確之概念。關於武彝氣候，不在本篇範圍內，這裏從略。關於武彝土壤，對於茶樹栽培之適宜，明代徐燠著茶考則有「山中土氣宜茶之句」(註8)。至於武彝土壤之科學研究，在十九世紀英國皇家學會著名化學家Michael Faraday (1791—1867)曾作機械分析其結果如下：

樣品號碼	來源	機 械 成 分			
		砂	鐵質粘土	石塊	合計
第四號	武彝山 (上等土)	33.08%	66.92%	100%
第五號	武彝山 (次等土)	44.61	55.39	100
第六號	武彝山 (三等土)	36.15	63.85	100

氏並謂以上各種土壤，均帶有鐵質之色澤，呈淡黃至紅棕色，均帶粘着性，惟土壤構造極易破壞，入水即行分散(註9)。1852年Robdt Fortune對於武彝山之土壤，曾作簡單的說明，謂武彝山之土壤具中等肥度，色紅，有母岩之碎片均勻混合。因母岩之特殊構造及水分之常期滲滴，土壤常呈潤濕狀態。因山地之自然傾斜與平地高出河面甚多，故土壤之排水甚佳(註10)。

最近數年間，武彝茶岩土壤，先後有財政部貿易委員會東南茶葉改良總場汪緝文及福建省建設廳地質土壤調查所宋達泉沈梓培調查。

據汪緝文之調查，武彝茶區土壤，分爲二土系，其一屬於黃壤類，爲青獅系，其一屬於棕壤類，爲企山系，青獅系土壤分佈於岩石斷層傾斜面上及山凹坡地，侵蝕作用較小，定積發育，持水率較大。其未熟地表土略受灰化作用，土深三尺以上；剖面形態爲：表層爲灰色，或灰黃色老質壤土，或壤土，粒區構造，疏鬆，pH值在5—6間，層厚2—8寸；第二層黃色粘壤土或壤土核狀構造，持水率強，土壤乾時堅硬，膠體物含量頗高，pH值約在5.5左右，亦有在4左右者，層厚變化很大，約在8寸至2尺5寸間；第三層爲土壤母質，質地粘重，雜半風化卵形石礫和砂礫，土壤呈膠染有棕色及紅黃色斑紋，pH值可達4。本系植茶土壤，多不經熟化階段，侵蝕在所不免。土壤剖面性狀，除原表土已下存外，各層大致與未熟地相似，如表層爲黃色或蒼青色砂質壤土，砂礫和石礫很多，土體疏鬆，pH值可達4左右，厚一尺至一尺八寸，第二層質地緊密，爲棕黃

色粘壤土，塊狀構造；有半風化土壤母質，pH值較表層驟增，約在5以上，層厚不等，全剖面深度約二尺以外。位於凹坡者，深可四尺以外。全山系為崩積所成的淋餘土壤，無發育徵象，位於崖脚之谷地或坡度緩急的山麓坡地，侵蝕殊烈，顯呈母岩的棕紅色。其未墾地的剖面情形，表層為砂質礫土，灰棕色，極鬆散，層厚四寸至一尺二寸；第二層泥質增加，小粒構造，頗疏鬆，pH值約4—4.5，層厚四寸至八寸，第三層為棕色塊狀構，雜有半風化母岩和巨大石礫，pH值約4.5左右，層厚一尺以外。茶園土壤，大多由客土逐年堆積而成，築有階段，故剖面情形，頗為特殊，表層二三尺間，性狀色澤，完全一致，均係暗棕色小礫粒及砂粒，極鬆散，透水性極大，pH值約5左右，第二層泥質稍豐，其餘與表層同(註11)。

據宋達與沈梓培之調查，武彝山之土壤，主為歸屬於幼年土綱之殘積土類，以馬尾礫質粘壤土為主，本系土壤之性態，變異頗多。概括之如下：武彝山之植茶土為礫質砂岩風化而成，在岩隙山脊，緩坡均開為茶地，或為等高梯地，或登石築壇，並加客土，然後植茶。土層厚度多在50—100公分之間，物理性極佳，排水極良，含中量腐植質，土壤呈強酸性反應，含氮量中等，速效磷鉀成份低。茲將該山天心岩東北一里斜坡上之梯地及磊石岩東南二百公尺起伏低邱頂部之土壤剖面各一，詳述其性狀如下：

剖面一：

地點：武彝山天心岩東北一里。

地勢：斜坡上之梯地。

成土物質：淺紫灰色砂岩。

自然植物：厥類植物最多。

剖面性態：0—15cm 淺黃棕色礫質砂壤土，微呈屑粒狀構造，鬆軟而多細孔，植物根多，腐植質含量少。
15—50cm 淺黃棕色之砂粘壤土，軟而多細孔，屑核狀構造。
50—100cm 淺黃棕色之粘壤土，構造不明，結持力微弱。

剖面二：

地點：武彝山磊石岩東南二百公尺。

地勢：起伏低邱之頂部。

成土物質：淺紫灰色之礫質砂岩。

自然植物：馬尾松及芒箕骨。

剖面性態：0—15cm 淺黃棕色礫質粘壤土，微顯屑粒狀構造，多細孔甚多，結持力鬆散，植物根甚多，持水率中下，腐植質含量中等，pH值約為4.5。
15—50cm 淺橙棕色粗砂粘壤土，構造及結持力同表層，惟略緊，植物根仍多，保水率中等，腐植質含量少，pH值約為4.5。
50—86cm 淺紫灰色砂壤土，土壤堅實，惟稍壓即散碎，持水率低，腐植質少(註12)。

綜合前人之研究與調查，可知武彝茶岩之土壤，以其所產之茶，品質優越，早為中外人士所注意。故在十九世紀間，則有武彝土壤之科學分析與記載，近年以來，政府對於茶業之熱心，決

不因爲戰爭與茶葉滯銷而停頓，故武彝土壤之調查工作，仍然繼續展開，惟以武彝僻處國北，交通困難，工作者遠道來此，行色匆遽，勘测所及，自難詳盡；更以武彝形勢峻險，攀登不易，近年來茶岩荒蕪，野草叢生，山行尤感不便，致土壤調查工作，不能如意進行。

本所因感武彝岩茶對於中國茶業之重要性，及過去工作之懸殊詳密，早擬進行武彝土壤詳測，俾切目前之實用，爰歲夏間，承所屬來武彝山麓後，人力物力，自較遠道調查爲方便，爰於冬間着手詳密調查，今工作已暫告段落，茲就所得，彙集整理，報告如次。

第一章 調查經過

一 調查目的與調查項目

此次調查的目的，可以分爲下列數端：

1. 探求土壤與茶的一般關係——關於茶與土壤之一般關係，國內外可供參考之資料極少，間有之亦爲零星記載。本調查之首要目的，在就武彝茶岩優良之植茶環境，探求土壤外界情況與內在因子，對於茶葉生長其品質之一般關係。

2. 比較各岩之土壤及其影響——武彝茶岩，土壤環境及其內在性狀，頗多懸殊，故其所產之茶，品質之差別亦甚大。茲特比較研究，探求此種關係。

3. 探求合理的茶岩土壤管理——武彝茶岩土壤管理，其集約之程度，頗爲罕見，茲特注意調查土壤管理之現狀及其優劣點，以謀探得合理的茶岩土壤管理。

關於調查項目，爲了戰時設備之困難，不得不因陋就簡，但，爲着達到上述調查目的，當以不妨礙實用爲限，茲將調查項目，分列如次，並於必要時約略敘及調查及測定方法。

1. 土壤環境——土壤環境直接影響土壤之發育，並直接或間接影響茶葉之生長及品質，其中重要項目有氣候，地形成土母質，自然植物，排水情形，侵蝕狀況。

2. 土壤形態——土壤形態爲土壤分類之重要的根據，其剖面性狀足以影響其上層生植物之生長情形。其中須特別注意之項目有各平際 (horizon) 深度，土壤色澤，土壤結構 (texture)，土壤構造 (structure) 土壤質質 (consistence) 土壤集體 (concretion)。

3. 土壤特性——土壤特性，包括土壤的物理性質及化學性質。物理性質爲植物生長之外界因子；化學性質爲植物生長之內在因子，對於茶葉之生長與品質之增進頗有關係，茲就重要調查與測定項目分述之。

A. 土壤物理性：

a. 土壤孔隙率——植茶土壤宜疏鬆多孔，故土壤之孔隙率 (porosity)，實有測定之必要。此次測定工作，概以田間自然狀態之土壤爲對象，測定方法即應用普通方法求其實質密度 (true density) 與外觀密度 (apparent density) 而推算之。惟外觀密度之測定吾人先用經濟部中央地質調查所改良 Mitscherlich 容積採土器，然後求其容積重及外觀密度 (註13)。

b. 土壤通透性——土壤之通透性 (permeability)，影響土壤中空氣及水之補給，對於茶樹根之發育及茶之萌生長，均有極大之關係。關於土壤通透性之測定，應用數

或 Weffschowsky 氏法(註14)。

c. 土壤持水率——土壤之持水率 (water holding capacity), 影響土中水之含量。優良之植茶土壤, 宜具有適宜之持水率, 其測定以 Weff 測筒行之(註15)

d. 土壤毛管性——土壤之毛管性 (Capillarity) 影響土中水分上昇之高度及速度, 當土壤乾燥時, 植物根系土對於地下毛管之潛水而生存, 故潛水上昇之高度與速度對於植物之關係亦甚密切。此次關於毛管水上昇高度, 應用 Lynde 與 Dupre 法測定之, 關於上昇之速度則應用 Wolny 法測定之(註16)。

代. 土壤化學性:

a. 土壤酸度——普通優良之植茶土, 大抵均帶酸性, 而酸質之高低, 則以土質為主, 按茶樹生長繁茂之土壤, 若為砂土, 其 pH 值須在 5.8 以下, 粘土之 pH 值須在 5.2 以下泥炭土即須在 4.8 以下(註17), 此次調查時, 關於 pH 值之測定, 以混合其劑比色法行之(註18)

b. 營養要素——關於土壤中植物營養三要素, 磷之功效為促進茶樹各部份之發育, 並堅實其枝幹, 此外尚有刺激茶葉中芳香油之合成; 鉀之功效為控制茶葉之徒長, 加強茶樹抗病力, 減少病化, 增加發枝發葉, 促進茶葉綠質之形成; 氮為茶樹葉部發育之要素, 適量合理的施用, 則莖葉繁茂生長迅速(註19)關於速效氮磷, 鉀之測定, 應用 Morgan 簡捷法行之(註20)

c. 活性鈣量——土壤中活性鈣之含量, 頗有害於茶樹之生長, 通常氧化鈣之含量達到 0.5% 以上時, 茶樹生長失常, 甚者發生枯萎現象(註21), 關於活性鈣之含量, 亦以 Morgan 簡捷法行之

d. 腐植質量——植茶土壤宜含有豐富之腐植質。腐植質之富有, 不特增加土壤中營養成分, 且可以增加土壤磷氮等物之可給度, 此外尚可改良土壤之物理性。腐植質的測定, 可以 4% 之 NH_4OH 液抽提之, 蒸乾, 灼燒, 求其灼燒前後之差量則得(註22)

註. 土壤管理——土壤管理, 消種可以防止土壤物理性之阻礙及地力的浪費, 積極可以謀土壤物理性之改良及地力的補充, 對於茶樹之生長有密切關係。武夷茶園土壤管理, 頗為繁約, 此次調查項目有保土工作及培肥工作。

二. 調查區域及路線

此次調查區域, 來自龍巖, 武夷宮, 西邊屋村, 南自獅子峯, 獅子窠, 北迄官埠頭, 為武夷山本部, 非隔絕西北武夷山脈全體。該山位於東經 $117^{\circ}57'$ 至 $117^{\circ}57'$, 北緯 $27^{\circ}39'$ 至 $27^{\circ}43'$, 東西約計五公里, 南北約計十公里。山內嶺有名峯卅六, 奇巖九十九。廠主僱用包頭, 於巖壑或臨巖處, 鑿壁茶園, 設置茶廠名為「茶壩」, 計有百餘家, 惟因來因戰局影響, 外銷僑銷俱感困難, 茶園荒蕪茶廠廢棄者亦半。其中頗富栽植採製者寥寥。故山中茶廠, 常有十室九空之感, 甚者茶廠傾頹, 路徑荒涼於野草中, 無法探覓其舊址。此次足跡所至, 計有六十四巖, 分九次調查, 第一次由佛國巖出發, 往北至佛國, 觀馬尾兩至龍巖, 共調查四巖, 第二次由佛國巖出發, 往西至佛石, 觀官窠, 牛欄, 茶窠兩巖, 轉南至西窠, 水窠兩巖, 共調查五巖, 第三次, 以海潭巖為中心

，往東調查蓮台，碧石；往西經龍西，太廟，轉南由渡珠而登蓮花臺，往北調查雙雲，陽橋，田廠，黃龍洲，共調查十七處。第四次由桂林巖出發，東測福龍巖，西測靈花，霞濱，共測四巖。第五次由三巖洲為調查起點，調查雙鳳，蟠洞，雙谷，玉華共計五巖。第六次由長陀為調查起點，經磨谷，轉入宮區調查天心，越山赴馬頭，馬頭，轉蟠龍，盤珠而至神通，共測四巖。第七次由慧苑坑及倒水坑一帶，由慧苑登山至瑞泉爐岫，原路下山，越小溪至竹窠，由倒水坑調查天井，共測四巖。第八次以廣雲巖為調查中心，往北調查朱文公祠，天遊岩，桃源洞，金雞社，往南調查涵谷，虎社，桃花，往西調查玉林，碧林，以迄屋村，往東調查塔止止觀，武夷宮，蘭湯，共十四處。第九次，調查武夷西部，由鳳林，草堂三仰峯，碧霄洞，景雲，白雲，陳家村，半山，共八處。

三、調查工作之困難

關於武夷茶巖土壤之調查，在工作進行過程中，頗多困難之處，對於調查結果，影響殊大，茲就其要者，分述如下，至於如何克服該項困難及權宜處再辦法，亦一一叙及，以便讀者明瞭真相。

1. 基圖的不正確——此次進行調查時，其所依據之地圖為福建省國地測量隊出版之十萬分之一地形測圖，不無準確，荒僻之區，錯誤尤多，其中地名，亦多略而不詳，故不便直接利用填製土壤分佈圖，本文所附三萬分之一武夷茶巖土壤分佈圖，除根據該略測圖外，並依據前福建省示範茶廠之武夷山路圖(註23)，略加修正，其行經之路線，更用方向距離法自測路線及各位置，再加改正，雖不免仍有不準確之處，但比較上似無大誤差。

2. 地名的不統一——武夷各處及各岩，其命名殊不統一，除其中聲名稍著者外，每有一岩或一地數名者，亦有一名改用者，致調查時每感極大之困難，本文所用地名及岩名，均採用前福建省示範茶廠武夷山路圖所用者，除有數處依據實際情形及參考武夷山誌略加更正者外(註24)。

3. 測候紀錄缺乏——土壤的生成，與當地氣候有密切關係。武夷山內，懸崖高聳，狹谷幽深，因地形高下，坡度緩峻斜面方向，致日照懸殊，冷熱不均，乾濕各異，故山內之微域氣候，幾到處不同，影響土壤形成亦異。惟因武夷山內微域氣候從無紀錄，故對此關係，無法作科學之探討，本文內關於微域氣候(microclimate)與土壤形成之影響，不過參照本所企山茶場測候紀錄及地形關係觀察推斷而已。

4. 交通上的困難——武夷山內，除有溪名九曲可以通竹筏外，餘皆山徑，異常崎嶇。且年來因茶葉滯銷關係，茶廠廢棄，茶園荒蕪偏僻之地或因雨水沖蝕，階段頹傾，或因人跡不至，路為草沒，此次調查，凡前示範茶廠武夷山路圖中所載路線，不管困難情形如何，均一一涉及。至於懸崖絕壁(雖為名勝所在)，目前尚無茶業價值，均略不調查。

第二章 土壤環境

一、氣候

武夷山區，缺乏氣候紀錄，茲就其東北麓本所企山茶場測候紀錄(註25)，略加推斷如下。本區雖在福建省內，然以遠距海濱，其氣候與華南之東南海岸區已顯有差別。其氣溫頗高，

年平均值為 18.6°C 左右。一月氣溫約在 10°C 左右，較瀘州 (27.2°C) 重慶 (7.8°C) 尚暖 (註 27)。又較本省之重慶 (18.6°C) 稍冷，與福州 (11.3°C) 及南平 (10.1°C) 相似 (註 27)。七月氣溫約為 27°C，與長江下遊上海 (26.8°C) 常熟 (27.3°C) 南京 (27.5°C) 相似 (註 28)。又與本省之福州 (28.5°C) 亦相彷彿。惟較重慶 (29.6°C) 庫德浦 (29.0°C) 稍溫和 (註 29)。在此氣溫頗高之氣候下，土壤中酸礫鹽水化作用與腐植質之分解作用均甚強盛。此種作用之發展亦實為本區紅壤生成之基礎。

本區氣溫，全年太陽均在溫暖狀態中，其年較差約為 17.5°C，較長江流域 (約 15°C) 適低 (註 30)，故季節性之寒暑，無嚴酷之區分。惟其日較差則甚強烈，平均為 10°C 左右。除一月 (7.5°C) 二月 (7.5°C) 外，各月之日較差均相差不大。此種終年氣溫日較差之強烈，造成本區氣候終年之寒暑不常與溫度之高度變化。其最低溫度再達 -5.8°C (1942 年一月八日)，其最高溫度更達 37.5°C (1941 年八月七日)。故本區土壤，頗多係受機械性或物理性風化崩解作用而成之殘積土，其最重要之形成因子，當為此終年氣溫之寒暑不常及晝夜溫差之劇急變動。

一、地表與岩石表面，其溫度之變動，較氣溫尤為迅速。因岩石與土壤，其比熱較小，故較差較大。本區地表溫度，約在 5.9°C 至 39.3°C 間，其年平均值約為 21.9°C，其年較差為 24.5°C 左右。惟以土層為熱之不良導體，地表而下，溫度逐漸低減，其變化亦逐漸和緩，較差之量亦逐漸縮小。如在 6cm 深度以下，其年較差反比氣溫為小。在 6cm 深度處，其溫度約在 11.1°C 至 31.0°C 之間，其年平均值約為 21.2°C，其年較差則比氣溫小，為 16°C，在 10cm 深度處，地溫約在 14.1°C 至 27.8°C 之間，其年平均值約為 21.9°C，其年較差則比氣溫更小，約為 12.8°C。此種表面溫度變化強烈，內部溫度變化趨緩之現象，為本區岩石受寒暑不均之熱的漲縮作用，引起岩石迅速之風化崩解。故本區各岩石露頭之下，多有深厚之殘積土。

本區氣候極為潤濕，雲量大而降水量極形豐沛。雲量平均為 7.6，全年分佈頗為均勻。降水量年計約 1900mm 左右，較鄰川降降水量平均值 (430mm) 約為四倍 (註 31)。較長江下游降水量大之區，亦超出該遠岸降水量之分佈。以春季為多，春季降水量約為全年之 31%，夏季約為全年之 44%，秋季則較少，秋季降水量約為全年之 10%，冬季約為全年之 15%；由雨量之分佈，本區氣候已顯著表現其大陸性。天氣日數，雨季佔全年之 44%，其中春季雨日約為全年雨日之 30%，夏季佔 28%，秋季佔 14%，冬季佔 28%；陰天約佔全年之 20%，晴天約佔全年之 24%。晴天最少，佔全年之 12% 左右。根據上述降水量之分佈及天氣日數之分佈，可知夏日雨量雖大，非因連日持續，實以其時多暴雨之故。暴雨之特多，一方面足以造成山區之石崩解與剝蝕。他方面又加速土壤之激烈侵蝕。此外，因暴雨之故，降落之水，不經土壤之滲濾，即由土質薄而自高處流入低地之溝，是以本區土壤，高地所受水之作用遠遜於低地，致山麓谷地每因水之冲刷而生成黃壤，準黃壤，灰化紅壤，灰棕壤，而高地則為紅壤。就土壤肥力而言，高地因暴雨之冲刷，水由地面下移，每摧喪土以數釐處，致造成本區谷地土壤之肥沃與高地土壤之瘠薄。

關於日照時數，冬季最長約 9.1 小時，夏日最長約 13.7 小時，全年總計為 1850 小時。平均每日約為 4.3 小時。其風速，因武彝山處崇安盆地中，四圍皆高山，故乎常均甚小，平均約計每秒 10 公尺，其最大風速，據 1940 至 1942 年之紀錄，達每秒 24.4 公尺 (1941 年二月十二日)，其風向則以北風為最盛。氣壓平均為 744.62mm，冬日在 746mm 左右，夏日約在 736mm 左右。霧季最難受日照時數最少，與風行通暢之氣候，但以氣溫高，濕季雨日多，夏日氣壓特低，其全年

總量仍達1200mm左右，較全球同緯度各地蒸發量之平均數(986mm) 尚過盈甚(註32) 始與中以夏季為最大，月平均量為138mm，冬季為最小，月平均量為46mm，關於蒸發量與降水量之比較，其全年總量，前者約為後者之63%，夏季總量，前者約為後者之48%，冬季總量，前者約為後者之52%，故尚有半數左右之降水量，經年殘留地或地下水利用，此項水之作用，在岩石中，常與崩解作用相偕而行，水份滲入石層，使化學分解而成粘土，粘土體積較原礦物為大，遂使岩石因粘土之膨脹力而益加崩解，於是殘積土得以形成。在紅壤生成過程中，砂礫層之水化作用與底積層之分解作用強烈開闢後，水之作用，可使土層中時常性物質及液態下強度水化作用所生成之碳酸膠質滲入底層，鐵錳氧化物得因本底水之大量蒸發而復循土壤毛細管上升，殘存土壤表層，完成紅壤化作用(laterization) 以形成本區丘陵地頂部以及朝陽向緩排亦優良地域大面積之紅壤。此外山區較低之處，水之作用，復可將紅壤化作用所生成之赤鐵礦轉變為褐鐵礦，使土壤顏色轉淡，心土呈黃色，以形成低地之黃壤。在林木雜草繁茂之區，水之作用，可使灰壤化作用(Podzolization)開展形成本區西北及九曲溪南之灰棕壤。

關於本區空氣中之濕度，在一般情形下均甚高，其相對濕度約為80.1%，其地雖離海岸，然以當地之降水量遠超蒸發量，及地勢陷處崇安盆地中，故濕度每可與濱海區域相擬，而遠超於一般大陸。其相對濕度略與上海(80.2) 相同，較香港(77.4)，青島(72.0) 及蘇州(77.9) 等濱海區均略大(註33)。全年溫度分佈亦尚稱均勻，惟冬季略形低減。空氣終年之溼潤，直接可以阻止土壤中水份之蒸發，間接可以使在土壤中之水之作用，對於本區各類土壤之生成，均有很大幫助；尤以空氣中所含水份之絕對濕度，每隨地形之高度而降低，地形愈低，水份含量愈高，則其對於土壤中水之作用之限制亦愈少，故本區區地黃壤及灰棕壤等土壤之發育轉充分。

二 地形之影響

武彝山區，呈喀斯特(Karst)之形態，雖其間並無石灰岩之存在，該山包圍巖岩，硬質砂岩，砂岩，砂質頁岩，頁岩，礫岩及礫質砂岩均較堅硬，頁岩與砂質頁岩硬度較次，尤以其間所夾薄層紫紅色頁岩為最弱。各岩層均微平緩，傾角在本區東面較大，約在15°—25°其西處近水平。其中心亦傾角不顯。傾斜方向在山東尚西北，在山北漸轉向西而漸變西南。在公館以南傾向亦為西北，但偏北較甚。官埠頂至太廟，有一向西南延伸之斷層，西聳而東降。山區外圍，地層傾角平緩處，水流均由岩面下切，並沿地層走向，由北北東至南南西，逐漸發育，以進門向巖(Central) 支流又橫切地層走向，由西南至東東北，以橫切內向巖。地盤升高以後，優越部則大均向崖漸高，中間沖切益深，遂造成懸崖如割秀拔奇挺之貌，大王峯，三仰峯等頗顯屹立，均為地層構成。更因本山各岩層堅弱相變，其上層均為礫岩及砂岩，下層均為砂岩與頁岩，故岩石硬弱愈下而愈低，對水流下切之抵抗力，亦愈薄而愈弱，越水流下切愈深而愈易，愈易而下切愈深，造成溪谷，遂至狹窄，溪溪峭壁高聳，層層一疊，猶如天宮樓閣，映著潤等樓閣，有如懸崖峭壁。若遇頁岩成層較厚處，水流侵蝕各裂，遂形成水澗溝。玉環湖等幽奇之山澗。此外山區中央各處，地層近水平，即黃泥岩性較軟弱之處，即經土壤下切與(iron-oxidation) 或鐵質(iron) 孔形成突突奇峰，綿延起伏之奇觀(註34)。



圖一 龍峯岩與桃花岩間土壤分佈

Fig 1. Soil distribution from Lungfengyan to Taishuayan

【圖例】
LEGEND



除上述各項土壤外，其他各地均屬紅壤。內向崖之前方，因峭壁陡立，岩石崎嶇，即由重力之作用而崩積於崖脚，成半圓錐體，其坡度大致在 30° — 40° 。此種半圓錐狀之崩積土體，大抵向東南傾斜，日照強烈，溫暖氣候之影響頗顯著，多生成紅壤。內向崖之兩側，共向北之面，岩石露頭之下，岩石風化物亦崩積成斜坡。其坡度約為 30° 左右，大體向北或西北傾斜。此斜面上之土壤，因北向較陰濕，多為黃壤或雜草土。內向崖南向之一側，因日照時間較長，岩壁受熱所引起不均一的強弱作用，促進岩石之剝蝕，或崩積於坡面上，受溫濕之長期影響，而生紅壤或黃壤。或墜入幽深之溪谷，因谷地日照短與崩積土質之排水易，溫濕之作用對於土壤之作用均不顯著，故土壤發育程度極微而為淺積土。至於錐體分布之處，多為山區中心，其密集之地，每因錐體之互相屏蔽，日照時間特短，又因地勢陡峭及岩石剝蝕劇烈，故錐體之間亦多為淺積土之分布，錐體之頂部，土壤每多深厚，通常均為紅壤及黃壤所佔據。

此外狹窄之溪谷及錐體之間，亦常有灰棕壤之分布。其原因，除地形外，尚有土壤水份及腐植質豐富之作用。大體灰棕壤分布之處，其地形不特低凹，且排水亦不甚易，更因懸崖之障蔽，日照時間縮短，地勢低下空氣之絕對濕度頗大，蒸發量遂特低，加以崖頂雨水，由地面或地下攪攪谷中，致土壤極為溼潤。更以內向崖或錐體之頂部，林木雜草繁茂，野草落葉等亦多因重力或水之作用，墜積谷中，致土壤表層，多含腐植質。又因土壤中鹽基性物質之缺乏，腐植質均屬酸性腐植質，對於土壤中鐵錳膠質之保護作用頗強，一遇雨水，鐵錳膠質，便向下移動，而起灰化作用，此種灰化作用，此處尚屬中庸，或僅微度，故生成灰棕壤。

除上述各項土壤外，尚有因地勢之低下，排水困難，或因水源便利，栽培水稻而為水成土，或因靠河岸受河水之沖積作用而有沖積土之分布，惟所佔面積均較小耳。

關於武興之地勢，一般山峯均在海拔600公尺左右，高出其附近之崇安盆地（209.3公尺）約400公尺左右。其低窪之處約在300與350公尺之間，超出盆地約100公尺，谷地每夾於高聳之陡峯間，谷底與峯頂之相對高度，動輒一二百公尺，谷地大體狹長，其寬度有在20—30公尺以下者，則較寬之谷地亦多在一百公尺以內。而其夾立之雙崖，其高度多超出谷寬約十數倍。

本區按地形特性，微域氣候之變異，與土壤分布情形，可分為（1）溪南谷地；（2）溪北邱陵；（3）中部谷地；（4）中部邱陵；（5）西北邱谷；（6）東北邱陵；（7）山北緩坡。（參閱武興茶岩土壤詳圖及圖一）

（1）溪南谷地——九曲溪南。山勢較溪北平緩，馬枕峯與獅子峯，對峙西東，前者拔海545公尺，後者計410公尺。馬枕峯之北，透對巔頂峯，高達海拔460公尺。獅子峯之西北，透對玉女峯，達470公尺。玉女峯與巔頂峯間，為慶雲，玉林，碧林三茶廠，位於九曲溪河岸上，拔海350公尺，因位置低下，並以四面皆高聳之邱陵，故其地潮濕而有黃壤之分布。由碧林玉林往北插入巔頂，為一峽谷，位於巔頂峯之下。由慶雲峯往南，有谷曰虎頭坑。再往南為虎社，位於巔頂之絕壁上。再往南為桃花岩，入谷地，緊夾於雙峯之間，為桃花茶園，地勢拔海約350公尺。以上各岩，均位於壁立懸崖之下，日照時間短縮，氣溫及地溫之低降，紅壤化作用難以進行，但崖隙雨水集積，崖上野草及落葉墜入谷中，溼潤及腐植質之複雜反應土壤具灰化作用，故以上各該地均無紅壤或黃壤之分布，而代之以灰棕壤。獅子峯之西，馬枕峯之東，地勢平坦而寬敞為獅子峯，拔海300公尺左右。獅子峯之東，落入平地，與連華接壤，拔海約300公尺。馬枕峯以西，隔數小峯，約為海拔450公尺而落平地與星村接壤，拔海亦在300公尺左右，因亦處於開敞

，故土壤受當地溫暖氣候之影響大，受地形之影響小，故土壤均屬黃壤或紅壤，二者錯綜存在。

(2) 溪北邱陵——九曲溪以北之邱陵，以三仰峯爲山之最高點，拔海754公尺，往西爲一逐漸低降之斜坡。西南低降，至白雲岩一帶復行高聳，拔海約500公尺，復低降以達星村。往南次第下降至九曲溪。東南降至350公尺，有桃源洞，再下爲金鷄社，拔海300公尺。桃源洞往東，地勢復形高聳，拔海約500公尺，爲天遊岩，由三仰峯東北低降至450公尺，接馬頭，壽石兩岩，復有數峯挺拔，達海拔550公尺。天遊而東，有峯遙峙，達海拔600公尺，爲大王峯。往東北，鱗峯溪有數峯矗立，高可500公尺，其間谷地，均在海拔350公尺左右，蟠龍，盤珠，神通諸茶，則位於其上神通岩東北，有峯高聳，達500公尺，依山建有永樂禪寺，即天心岩，岩之東南低凹處爲寶國岩茶廠，地勢約拔海400公尺，其越嶺往西北，有廢位於路旁，是爲蘭谷岩，其東北遙對曼陀峯，拔海可440公尺。本區峯巒林立，除三仰峯陡起，獨超羣峯外，其餘諸峯，其高度均在440—500公尺之間，排水優良，受當地溫暖氣候之影響，頗爲明顯，故大部份均有紅壤之分布。天心岩至壽石岩一帶，地勢低窪之處，每有黃壤錯綜存在。蘭谷岩，蟠龍巖，茶園皆傍崖懸巖，受當地地形之影響，沖蝕較烈，土壤由岩石風化殘積，未能充分發育，故各該處土壤，均爲殘積土。寶國在低窪之地，不甚幽深，日照與當地情形相似，溫度亦與當地情形相差不遠，故當地紅壤化作用得以進行，惟其地低下，且野草叢生，有機質與濕潤雙重之作用，灰壤化作用亦得並進，生成灰化紅壤。

(3) 中部谷地——武夷山中部，由三仰峯往北逐漸低降，有谷地拔海約350公尺，竹窰岩之茶園長窠及茅東窠均在此，谷長約二公里許，谷向東東北至西西南，緊夾於懸崖之間，非停午不見日色，由竹窰往東南，經由茅東窠，往東南轉入流香洞，有谷地稱倒水坑，天井茶岩在此，谷長一公里許，谷向仍爲東東北至西西南，其西端較狹，日照時間較短，其東端較敞，日照時間較長。由倒水坑往東北，經天心岩下而至蘭谷，其下另一幽谷，夾於陡起之雙峯之間，稱曰牛欄坑，牛欄坑之南隔山並行，有谷位於盤珠，盤珠二岩之下，稱曰大坑口，由大坑口而西，有幽深之峽谷，爲天心岩之龍窠，谷長約一公里許，夾於懸崖之間，其西有三仰峯挺拔而立，谷向爲東至西，其中有小邱巒起，四圍均峭壁，其頂部均爲石岩，此外，武夷山中部尚有一較大之峽谷，在竹窰之北，夾於高聳懸崖間，西自燕子窠，橫貫而東，直至曼陀西北豁然開朗，谷長計四公里許，慧苑茶園在此，故名慧苑坑，以上各谷地，除倒水坑東端，牛欄坑較爲開敞，日照時數增加，有單黃壤分布外，其他各谷地因屏蔽於峯巒之間氣流低降，氣候之化學作用影響極微，故土壤均未能充分發育，而其地峯巒密集，峭壁蜿蜒，高聳之岩石露頭，受日熱之作用，遠甚於平地，其受熱之機械崩解剝蝕作用頗爲強烈，因造成各谷地之殘積土。

(4) 中部邱陵——慧苑坑以北，有羣峯綿互聳立，高達海拔500公尺，橫貫西東，以西部之蓮花峯爲最高，拔海550公尺，往南而下，有臥林及章敬二岩，高度約計海450公尺，蓮花峯之東，有盤龍巖，再東爲瑞雲岩，更東爲水簾洞，海拔均在450公尺左右，水簾洞以東，地勢逐漸低降，至霞嶺及靈花岩，海拔350公尺，再向東，則爲桂林岩及驅龍岩，其高度僅爲海拔300公尺。橫列羣峯之北，坡度約30度左右。青獅岩則在此北坡之上，隔峯與水簾洞爲鄰。青獅之東，爲寶石巖兩岩，地勢均在海拔400公尺左右。寶石岩往西，有谷地爲狀元窠，谷地之西爲壽官窠，拔海約爲350公尺，以上各邱陵，因當地風向以北風爲最多，南坡背風而立，熱的作用，較北坡爲厲，且南坡爲向陽坡，日熱亦較北坡爲強，故中部邱陵其南面受強烈之侵蝕作用，均爲

陡絕之懸崖絕壁，其間起伏之處，亦間有薄之殘積土存留。山頂因受當地溫暖氣候之影響，多紅壤之分布。惟自水簾洞以東，至桂林，龍巖一帶，山麓因受濕潤及土壤被覆植物所成腐植質之影響，亦有灰棕壤之生成。各邱陵之北坡，因屬陰坡，溫度較低，相對濕度較高，故岩石剝落現象較小，其間絕少懸崖絕壁，而形成平緩之山坡。是以岩石風化以後，不致受重力強烈之作用，崩壁坡下，風化物得充分受當地成土作用之影響，故北坡多黃壤及準黃壤之分布。

(5) 西北邱谷——劉官寨西北，有峯高聳，拔海650公尺，山之東麓，拔海約400公尺處，為碧石茶岩，其茶園位於茶廠左方之谷地，稱為大邱灣。嶺上為蓮合岩，約拔海600公尺，嶺西為清源岩，拔海約450公尺，其茶園亦為谷地，正在蓮合懸崖之下。清源岩往西，地勢逐漸平坦，龍巖與武夷西麓平地相接。由凌珠岩往東北直登山，即達中部邱陵之最高點，高聳為蓮花峯。由清源或碧石而東，有峯拔海550公尺，是為龍巖。以上各岩均位於兩山凹下之處，地形所引起微域氣候之濕潤，涼冷，與地形之凹下，峯巔土壤中重力水及地面水之下移，山巔崖壁着生植物殘體之墜積種種影響，故各岩土壤均為灰棕壤；惟懸崖之下，亦有零星殘積土之分布。

(6) 東北邱段——由龍巖岩往東北低降，為馬鞍山，其海可450公尺，地勢平坦。轉東向，有岩高聳，拔海500公尺，是為彌陀巖，岩麓建有茶廠，茶園則就近開闢。由彌陀岩往西南低降，為佛圖，其海約400公尺。彌陀巖東南有峯，拔海450公尺，峯之東麓有洞稱玉華，建茶廠於其旁，稱為玉華洞。玉華洞之北，有峯亦拔海450公尺，是為雙合岩，雙合岩下，有零星茶地，其茶廠則建在黃柑溪畔。玉華東南，地勢平坦，直達黃柏溪，海拔降至300公尺，雙巖及三岩洲茶廠茶園均在此。以上各地，其山峯均較西北邱陵略低，地勢亦較平坦，日照時間較長，氣溫及土壤溫度均較高，無顯著之微域氣候特徵，故土壤之發育完全受當地大域氣候溫暖之影響，紅壤與黃壤錯雜而生。此外，懸崖之下，略有殘積土之分布。

(7) 山北緩坡——武夷西北邱陵與東北邱陵之北，坡度徐緩，為平坡，與官埠頭一帶相接壤。其西部由清源岩往北，地勢平坦，廣達幔雲岩。往西有小邱陵，拔海400公尺，是為漫灘，其東山，逐漸平緩而漸敞，其地曰田廠。田廠之東，即為彌陀岩之北麓，再往東北，是為彌陀岩。以上各處，其高度皆在海拔300至350公尺，因地形所引起微域氣候之變異甚不顯著，土壤之發育，極受大域氣候之影響，且因地勢較低，土壤濕潤，故山北緩坡上，均為黃壤之分布。

三、成土母質之影響

武夷山區岩石，包含礫岩，礫質砂岩，砂岩，砂質頁岩及頁岩等，呈紫紅，紫灰及淺紅褐色，構成紅色岩層。其地質時代，據前實業部地質調查所，福建省建設廳礦產事務所及最近福建省建設廳地質土壤調查所之調查研究，頗有出入。前實業部地質調查所王仲升及李春昂之意見，武夷山區之紅色岩層及位於其下之石英斑岩、綠灰岩及灰黑色頁岩與位於其上之花崗斑岩侵入層，統稱「武夷層」，代表福建火山岩系，屬白堊紀。並因紅色岩層間夾有塊礫岩及綠灰岩，遂將該岩層與浙江西南之建德系相比擬，並推斷其層位在侵入岩層之下（註35）。福建省建設廳礦產事務所嚴坤元等仍沿用「武夷層」之名；層位上下，亦無歧說，惟改花崗斑岩侵入岩層為流紋岩，並認其為「武夷層」之主要岩流（註36）。最近福建省建設廳地質土壤調查所高振西之意見，構成武夷山本體之各岩層，頗不似火山岩系中之岩層，但與第三紀初期紅砂岩系極相似。並以其

中所夾紫灰岩及火山角礫岩爲次岩質，並擬將紅色岩層自火山岩系分出（註37）。又據該縣地質之研究，謂「武彝層」確包括火山岩系，坂頭系及赤石層。此三者岩石性質大不相同，成因亦異，彼此亦非整合，不連續之跡象甚著。火山岩系相當於「武彝層」之下部，包括石英斑岩及輝石岩，坂頭系相當於「武彝層」下部之灰黑色頁岩，並發現有桃形貝（*Emberia*）化石。赤石層相當於「武彝層」中部之紅色岩層，武彝山本體之岩石均屬之。至於「武彝層」上部之流紋岩實爲火山岩系之噴出岩流，其層位關係，實與赤石層顛倒置誤。火山岩系與坂頭系之時代，均爲白堊紀，至於赤石層或爲白堊紀之末，或爲第三紀初期，尙待化石之證明（註38）。

構成武彝山本體之赤石層，因不整合於坂頭系及火山岩系之上，未受花崗岩侵入之影響，故其地質構造甚爲簡單。岩層全綫，僅具原始傾斜（Initial Dip）。岩石約略可分三層：一爲紫色頁岩，其厚約五到十公尺，在止止觀一帶可見之，岩石結合不固，易受機械崩解作用，其生成之土壤，純爲紫色土，具有母岩之重要性質，其顏色顯與母岩相一致。此種土壤，實爲岩石崩解殘積而成，其成土作用之影響極少。二爲紫色砂岩，位於頁岩及砂質頁岩之上，分佈最廣，綫及本區全部，約在海拔350—550公尺之間，故邱陵地隨處均可發現此種岩石。紫色砂岩，結合不固，成土材料大部爲流紋岩之分解物。其生成之土壤，在本區所見，可分四類，其受大城氣候顯著之影響者，在崗頂坡上，爲深厚之紅壤。在坡底低地，爲黃壤。在峽谷，植物繁茂之區，灰化作用較顯之處爲灰棕壤。其因地形之特殊，土壤發育不顯著者爲殘積土。三爲紫色砂質頁岩及砂質頁岩，位於砂岩之上，分佈於海拔500公尺以上之高邱陵，如碧石，蓮台，蓮花峯以及三仰峯等處均見之，含有花崗岩卵石，礫岩沿走向成山脊，露頭甚清。其生成之土壤，除因地勢高聳，排水優良，黃壤極少形成外，僅因溫暖氣候之影響，生成紅壤，局部地形與微域氣候之影響，生成灰棕壤，以及地形之特殊影響而成殘積土。

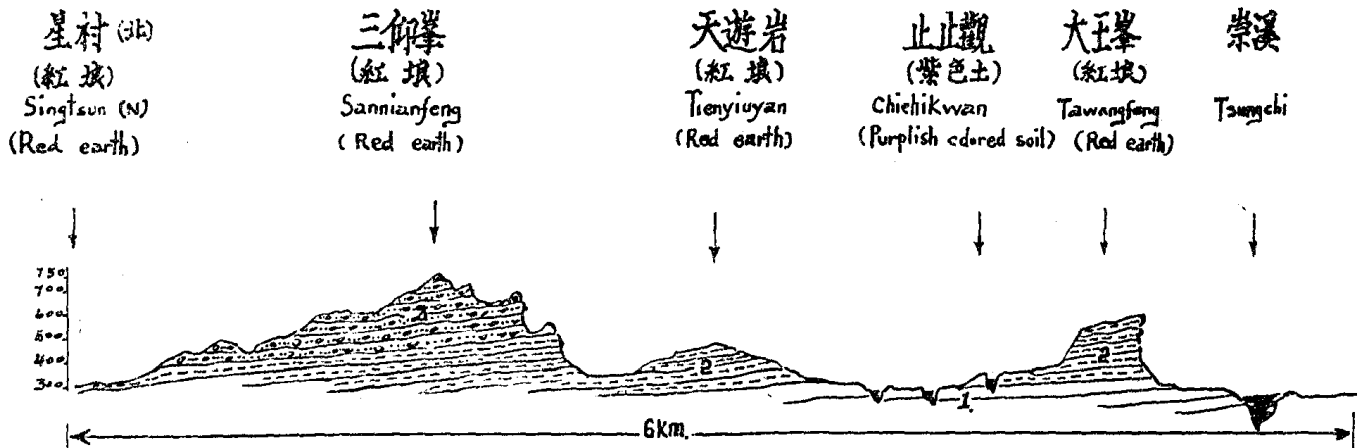
關於岩層之分佈及岩石與土壤之關係，可由三仰峯至大王峯間地質剖面略圖（圖二），觀其梗概。

武彝山區，侵蝕尙在壯年時期，故溪谷狹窄，沖積層極少，略有礫石粗砂，殘留溪畔。惟九曲溪旁，溪水曲折之處，每有沖積層之形成，其面積甚小，如一曲，溪南觀音岩側之竹洲，六曲溪北仙掌及蒼屏二岩間之馬蘭洲，八曲溪北王教峯前之笋洲，九曲溪南之霞雲洲及溪中之道院洲等。以上各沖積土，僅爲水流移運之混合泥沙沉積而成，氣候成土作用之影響顯不顯著。此外黃柏溪沿岸及崇溪沿岸，亦有沖積土之分佈，如龍巖因離溪甚近，故有小片沖積土之發現。

本區岩石，計有礫岩，礫質砂岩，砂岩，砂質頁岩及頁岩等。頁岩之主要成份爲紫紅或紫灰色黏土，略含細砂，其中亦有微含石灰質者。頁岩之上爲砂岩，其間無清晰之分界，大抵頁岩向上，砂質漸增，由砂質頁岩而變爲砂岩。砂質頁岩，含細砂及粘土，上部略含粗砂。砂岩主要成份爲粗砂，細砂，略含黏土。上部時夾礫石，排列不齊，大小約在4—5cm左右。礫石大抵爲石英岩，砂岩及花崗岩，隨地不同，愈上即礫石含量愈多，終由礫質砂岩而爲礫岩。以上礫岩所生成之土壤，其結構與土壤之發育程度有極大之關係，大抵幼年土壤，不論其來源爲礫岩或砂岩，甚至礫岩，恆爲砂壤土（如龍巖礫砂壤土，大坑口砂壤土），或砂土（如九龍巖砂土），一般而論，質地均屬粗鬆，其關於發育程度顯著之土壤，不論其爲何種母岩，大抵質極粘重，多爲粘壤土，砂粘壤土及礫粘土，砂粘土等。（如龍巖砂粘土，馬鞍粘壤土，玉華砂粘壤土，碧石粘土，廣寧砂粘土），根據以上所述，土壤之結構與質地，由本區之觀察，母岩之影響少。

NW

SE



圖二 Fig. 2.

三仰峯至大王峯間地質剖面

A Section from Sannianfeng to Tawangfeng

1. 紫色頁岩及砂質頁岩 (Purplish shale and sandy shale)
2. 紫色砂岩 (Purplish sandstone)
3. 紫灰色礫質砂岩及礫岩 (Purplish gray conglomeratic sandstone and conglomerate)

成土作用之影響大。

本區岩石，俱為酸性岩石，其中鹽基性物質之含量極有限，故其生成之土壤，亦呈明顯之酸性，PH值約在3.6至6.5之間。其酸度之強弱，與岩石之種類，不呈明顯之關係，與成土作用，土壤結構有顯著之相關。大抵土壤發育程度較大之土壤，在本區內，酸性均較強，幼年土壤，則酸性較弱。土壤中粘粒之成份增加，則酸性亦愈強，下表可說明此關係：

土類	灰	棕	壤	紅壤	黃	壤	沖積土	紫色土	殘	積	土	
土組	龍峯 砂壤土	碧石 砂粘壤土	虎社 砂壤土	馬鞍 粘壤土	玉華 砂粘壤土	慢雲 砂壤土	碧林 粘土	龍龍 細砂土	止止觀 砂壤土	九龍窠 砂土	大坑口 砂壤土	慧苑 砂壤土
PH	6.5	4.5	3.6	4.5	4-4.5	4	5-5.5	6	5.5	5-6.5	5.5	5.5 6.5

四 天然植物之影響

中國之天然植物，按其分佈，可分為十五主要區域，武彝山長有松，杉，落葉樹及常綠闊葉樹之茂密森林，與四川盆地四週之山地，貴州，廣西及雲南之東北部，同屬第十區（註39）。武彝山之植物，有地衣，蘚苔及蕨，針葉闊葉混合林，闊葉中性樹四類。地衣類生長於陽光充足，水份缺乏之處，岩面及孤立木幹之外部均有之，為武彝山植物羣落演進中之最初區型。蘚苔及蕨類於日照稀少，且富水份鬱閉之林內，岩石露面粉木枝幹與地面播根之上，均被蘚苔，土面則為蕨類所佔有，其間亦有蘭科及百合科之植物。針葉闊葉混合林，多存於地勢較高之處，其地土壤較厚，主要林木為馬尾松，苦槠，青剛櫟，栲及紅楠等，四週常見有杜鵑及竹類。闊葉中性樹多生於山麓及溝渠兩岸，其地土壤肥沃，水份充足，主要林木有三角楓，槐，朴，楠，苦槠等，此外有雜草灌木叢生，籐葛類則長春籐，忍冬等四散蔓延。據調查所得，以上諸類植物，其中林木共計為八十五種，分隸三十七科（註40）。

據吾人之觀察，本區灰棕壤分佈地帶，如龍峯，碧石，清源，蓮台，水簾洞，蓮花峯，虎社，虎頭坑，藏寮，桃花等處，常見之植物有下列數種：

1. 馬尾松 (*Pinus Massoniana*, Lamb) —— 普遍存在於酸性土壤上。山麓，山坡及山巔均可見之。
2. 白櫟 (*Quercus Fabri*, Hance) —— 分佈於酸性土壤，無論排水情形如何，及土層深度如何均能正常生長，本區內在龍峯巖曾見之。
3. 青剛櫟 (*Quercus Ganeana*, Thumb) —— 普通分佈於酸性土壤上，生長於較開展之山坡地。
4. 杉木 (*Cunninghamia Lanceolata*, Hook) —— 分佈於強酸性土壤，其地土層深厚，具較大之持水率。
5. 苦槠 (*Castanopsis Scherophylla*, Schott) —— 分佈於強酸性土壤，生長於溫暖濕潤之處，土壤肥度須在中庸以上。
6. 栲 (*Castanopsis Hystrix*, De) —— 分佈於強酸性土壤，生長濕潤之地。

此外尚有苦竹 (*Arundinaria densiflora*, Rendle), 杜鵑 (*Rhododendron Simsii*, Planch), 芒萁骨 (*Gleichenia linearis*, Charks), 石松 (*Lycopodium clavatum*, Linn), 蕨 (*Pteridium aquilinum*, Kuhn), 薇 (*Osmunda regalis*, Linn) 等亦多見之。以上各植物所組成之羣落, 其對於土壤發育之影響, 可特述之如下:

1. 有機質之增加——以上各植物, 馬尾松, 杉木等針葉樹, 其中多含樹脂等物, 白栎, 青剛櫟等闊葉樹及苦槠, 栲等常綠闊葉樹, 其樹皮每含鞣酸成份, 此等物質, 不易受微生物之分解, 故每殘留土壤表面而為腐植質。竹葉及其枝幹, 具有極不易分解之纖維素 (Cellulose), 半纖維素 (Hemicellulose), 木素 (Lignin), 故亦為土壤中有機質之重要給源。加以馬尾松, 杉木, 白栎, 青剛櫟, 苦槠, 栲及苦竹等, 均為中庸耐陰性林木, 除杉木林至老年尚能保持鬱閉外, 馬尾松林則多鬱閉破露, 陽光可直射林中, 竹林中亦非過份陰翳, 常有少量陽光射入, 其他櫟, 槲, 栲等, 在本區內亦罕見其呈鬱閉陰森之林地。是以林木之下, 雜草繁茂, 連年落葉殘枝, 積存土中, 使土壤中有機質, 逐漸增加。

2. 酸度之增加——以上各植物, 除蕨對於土壤酸度無選擇外, 芒萁骨, 石松, 杜鵑等均為僅見於強酸性土壤而絕不見於中性或石灰性土壤上之忌鈣性植物 (Calcifuge Species), 馬尾松, 杉, 白栎, 青剛櫟, 苦槠, 栲, 薇, 苦竹等均為喜強酸性土壤而極少見於中性及石灰性土壤上之植物, 因生時對於腐基之吸收量較低, 故死後其遺體中之鹽基含量亦少; 加以土壤及母巖中鹽基之含量甚微, 以致上項植物遺體所生成之腐植質, 其鹽基飽和度均極低, 土壤呈明顯強烈之酸性。更以土壤發育強烈之關係, 植物殘體之分解, 僅賴真菌之作用, 蚯蚓等下等動物減少其活力, 故酸性腐植質日為堆積, 土壤酸度日增。如本區虎社, 虎頭坑, 桃花, 藏窠等處所見之土壤, 其PH值均在3.5—4.5之間。

3. 灰化作用之促進——本區植物羣落, 因多含不易分解之有機質, 故其殘留, 積留土中, 可使腐植質日益堆積, 更因土壤, 母巖及其中殘存之植物遺體, 均僅含極低量之鹽基性物質, 致土壤之鹽基飽和度甚小, 土壤中有機質呈強烈酸性。此種酸性腐植質對於鐵鋁等質具有極強之保護作用, 其鋁等化作用成極安定之膠體, 隨重力水向下移動, 促進武夷西北及九曲溪南諸地之灰化作用。故龍峯, 碧石, 清源, 適台, 水巖洞, 蓮花峯, 虎社, 虎頭坑, 藏窠, 桃花等處, 均有灰化帶之分佈。

關於武夷山內峽谷地之殘積土區域, 如九龍窠, 長窠, 倒水坑, 大坑口, 慧苑諸處, 常見之植物有下列數種:

1. 三角楓 (*Acer trifidum*, Hook et Arn.) ——可分佈於酸性土壤上, 其地肥度在中庸以上, 且較濕潤。

2. 樟樹 (*Cinnamomum camphora*, Nees et Eberh.) ——可分佈於酸性土壤上, 其地濕潤肥沃, 土壤深厚。

3. 槲櫟 (*Michixia Bournei*, Hemsl.) ——可分佈於酸性土壤之上, 其地水份甚豐, 土壤深厚肥沃, 曾在慧苑見之。

4. 紅楠 (*Machilus thunbergii*, Sieb. et Zucc.) ——可分佈於酸性土壤之上, 其地濕潤, 若石瘠地亦多見之。

5. 朴樹 (*Celtis Sinensis*, Pers) —— 可分佈於酸性土壤之上，谷地濕潤之處多見之。

除以上植物外，苦槠及青剛櫟等在本區殘積土地帶亦有發現，四方竹 (*Chimonobambus Quadrangularis*, Makino) 曾在慧苑見之，驅杉 (*Keteleeria Fortunei*, Carr) 曾在竹窠見之。此外尚有鹽膚木 (*Rhus Semialata*, Murr)，常春藤 (*Hedera Nepalensis*, K.) 等植物。以上各植物，常春藤為向陽之藤葛，生長繁茂，鹽膚木為強度之陽樹，生長強盛，楓、樟、朴、櫟等樹均為弱性陽樹，生長繁茂，能維持長久之鬱閉，以保持地力。此種植物羣落對於成土作用之影響甚不顯著，故其分佈區域，尚為殘積土所遺留。

此外，紅壤黃壤分佈於武夷東北及九曲溪以北邱陵地帶，因接近平地或名峯區域，往來行人較繁，日夫墾伐，故森林幾至都毀於斧斤，其殘餘者僅為幼小之次生林，此種林木多為三角楓，山槐 (*Albizia Kalkora*, Prain) 等萌芽旺盛之闊葉樹，此外則為雜草、灌木、蕨類等。雖其地有植物遺體殘留土中，惟以當地熱陽，溫度較高，有機物之分解作用強盛，腐植質之堆積自少，灰化作用不能有其著之存在；而當地大域氣候之影響遠使成土母質中，酸態作用強烈之分解與滲洗，黃壤或紅壤則皆遍分佈於區域之內。

五 排水情形

武夷茶岩土壤，因水系之發達，土壤結構之粗鬆，大抵排水情形均屬良好，惟以局部地形之影響，亦有排水狀況稍欠佳良之區，茲就觀察所得，擇要論之。

本區溪流，全部均直接或間接匯集崇溪。三仰峯，天遊以南，大王峯以西，其溪流均入九曲溪。此溪負山內較大水流，可以通竹筏，發源於崇安西部之三保山，出大源山馬月岩，奔注數十里，經曹墩合蘭杉二溪，過星村入武夷，折為九曲，盤繞山中，約十公里。溪流橫貫西東，曲折無定向。溪水寬狹及深淺每因地而異，其下遊一曲處溪寬約 150 公尺，其上遊亦可達百公尺。九曲溪兩岸，溪澗甚多，先後匯集溪內，其中較著者，有蘇原澗南來，遠自茅嶺，過羅源直達山前，與九曲溪匯流入崇溪。西溪來自虎社老虎岩一帶，北匯於一曲。仙桃澗及家碧泉，來自大王峯一帶，南匯於一曲。歸兒山由虎社循岩流出，北匯於溪中。金井澗來自金井坑，出會仙昇日兩岩麓間，南投於溪。魚度澗由洋馬坑北邊御茶園岩地，出通於溪。金沙泉、滌泉、碧花泉、玉華泉均由朱文公祠左側而入於溪。胡麻澗、榜湖澗自鼓樓坑出金鷄社之石，注於溪中。後溪繞鼓子峯之背，出白鑿岩，北匯於九曲。江源溪自崇安西南發源來，流十餘公里，而入九曲。按九曲溪在武夷壩內長不過十公里，匯集其中之溪流，大小約計在二十左右，平均每公里約有二溪，其水系之發達，可見一般。故溪南溪北，除峽谷間因地形之特殊影響，排水情形均屬良好。在此排水良好之區，在武夷，土壤均為紅壤，在低地則多黃壤與紅壤錯雜分佈。大王峯、馬頭岩、三仰峯之東，溪流均直接匯集崇溪。其中較大之溪流有四，其一在大王峯東，南行匯崇溪，其一發源於大王峯北，東南行至龍湯匯崇溪，其一來自九龍窠，繞鼓石，盤珠至神通入崇溪，其一來自此谷，過牛欄坑，直下崇溪。此區域內，邱陵地排水情形良好，故均為紅壤分佈，至於谷地，或因地形之影響，或因土壤結構之影響，排水情形優劣不齊。中部邱陵之南北，各有一溪流，橫貫西東，相會於福龍岩前，匯流入崇溪。其北之溪流，發源於碧石，至劉官寨與羅岫之水相會，東行至佛圖岩，南行經廣寧，至羅龍岩與邱陵以南之水相會而入崇溪。邱陵以南之水，分佈於慧苑坑，

其上遊爲章堂洞，發源於章堂岩，順流而東，至玉柱峯前，合流香澗。流香澗自三仰峯北谷中發源，其流背崇溪而行，故舊名倒水坑，至竹窠岩東，與自師陀岩來之流雲澗匯流，北行里許，流入章堂澗，向東行，與水簾洞之水合流，繞霞濱，經桂林岩至隔龍岩與邱陵北面之水合流入崇溪。此區域內，高邱排水情形良好，多紅壤分佈。邱南谷地，排水情形亦好，其地爲殘積土所聚集。邱北坡地，因地形及土壤構造之影響，排水情形略差，故其地土壤，多爲黃壤及準黃壤，且有較大之水成土區域。在廣寧岩附近，其地土壤因關爲水田季節性浸潤於潛水中，生成潯育濕土(Hydrogenic Wet Soil)。此外武彝山北之水，均匯流入黃柏溪。該溪橫列武彝北部，東行至盤屯，曲折而南，經高蘇坡，三洲至雞林，出赤石，直下崇溪。其支流溪澗之較大者，在西北有二，一自陽寮，經田廠北下，一自龍峯北行，合流入黃柏溪。在東北亦有二，一自師陀東下，一自玉華北流，相匯入黃柏溪。在此區域，因水系欠發達，加以地勢低下，土壤結構黏重，排水情形略差。故山北一帶，多爲黃壤，此外沿黃柏溪一帶，如田廠，玉華洞亦發現大區域之潯育濕土。

關於土壤結構，影響土壤對於水之通透性至巨，大土粒愈大重力水下移之速率亦愈增。據 D. Von Welftschowsky 及 E. Wollney，重力水下降之速率與砂粒體積有比例之關係，據 F. H. King，謂此速率與砂粒直徑之平方成正比比例。至於黏土，即同時因土壤構造，孔隙率之大小等而有變異(註41)。本區內，土壤多屬輕鬆，故其排水情形，每隨水系之分佈狀況及地形而不同，惟本區所見排水欠佳之黃壤，除霞雲一帶及武彝北坡，因受水系不發達，地勢低下，平坦之影響與土壤結構頗少關係外，其餘各處，黃壤均較粘密，如玉華澗，磊石，天心等處所見之砂粘壤土，碧林、玉林、慶雲一帶所見之粘粘土。準黃壤分佈之區，排水亦差，其土壤結構，亦較粘密，如廣寧岩、狀元嶺、劉官寨、牛欄坑、倒水坑東端等處所見之砂粘土。此外如廣寧岩、玉華洞附近及三仰峯前一帶與天心下之潯育濕土，亦屬砂粘土，結構亦較粘重。此外九龍窠、大坑口、慧苑坑等處，雖位於低窪之谷地，但以土壤結構輕鬆，排水情形，亦稱良好。

關於地形對於排水之關係，本區內所見者除上述九龍窠、大坑口、慧苑坑等殘積土，結構輕鬆，地形之影響不甚顯著外，大抵高地排水優良，低地次之，峽谷更次之。如馬鞍、彌陀、佛圖、磊石、馬頭、盤珠、曼陀、三仰峯、天遊峯、文公祠、桃源洞、金雞社等紅壤分佈區，因地勢高坡度大，排水情形，均屬良好。寶蓋岩因地勢凹下，故排水情形次之，生成灰化紅壤。低地土壤，如玉華澗及磊石，天心等岩之下，霞雲及武彝北麓，慶雲、玉林、碧林等河岸，其所見之黃壤及廣寧岩，狀元嶺、劉官寨、牛欄坑、倒水坑東端之準黃壤，此外，田廠、玉華洞、廣寧岩附近，三仰峯前，天心岩下所見之潯育濕土，因地勢低，排水情形均略差。峽谷土壤，如本山西北角及九曲溪南灰棕壤區域，排水情形亦不善。

茲將本區土壤結構、地形、水系分佈與排水情形及土壤發育之影響，列其如次：

	福龍	止止	觀	九龍窠	大坑口	慧苑	田廠	玉華	樓	雲	碧林	廣	寶	馬鞍	寶	龍	峯	碧石	虎	社	
土組	細砂土	粘壤土	粘壤土	砂壤土	砂壤土	粘壤土	砂粘土	砂粘土	砂粘土	粘粘土	粘粘土	砂粘土	粘壤土	砂壤土	砂粘土	砂粘土	砂粘土	砂粘土	砂粘土	砂粘土	砂粘土
地形	低地	低地	地峽	谷	峽	谷	峽	谷	低地	低地	低地	低地	低地	高地	低地	地峽	谷	峽	谷	峽	谷

水系	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達	發達
排水情形	良好	尚好	良好	良好	良好	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳	尚佳
土類	沖積土	紫色土	殘積土	殘積土	有濕土	黃壤	黃壤	準黃壤	紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤	灰化紅壤

六 侵蝕狀況

土壤侵蝕的因子，其屬於客觀環境者，如雨量、雨速、冰雪之凍結與融解，地形和坡度以及土表植物等。其屬於土壤本身之影響者，如土壤結構，土壤物理與化學性等。其屬於人工之影響者，如土壤之翻開狀況，耕作情形等。

降水量的多寡，是決定土壤沖刷程度的重要因子，而降水的速率影響土壤的沖刷情形更加顯著。通常降水速率愈大，土壤表面流失降水量亦愈多，土壤沖刷的程度與所流失的降水量成正比比例增加。此外降水種類，如雨雪、冰、雹，以及土壤水份飽和程度，土壤水份凍結程度，土壤被凍植物等，都可直接影響土壤表面流失水量，間接影響土壤沖刷程度。武夷山一帶，降水量大，足以影響土壤的沖刷作用，尤以該地夏季急激暴雨所引起沖刷崩潰等侵蝕現象更為顯著。據該山東北麓本所金山茶壩記錄，夏季暴雨，在最近三年間，其最高速率，一小時雨量竟達35.2mm（三十二年七月五日九時零分至十時零分）（註42）約等於我國西北乾旱區域五個月之雨量（如甘肅西北河西區全年雨量僅89.7mm（註43））。是以本區土壤的侵蝕作用，在一般情形下，均極激烈。

冰雪的凍結和融解，其交替的作用，很易引起溝狀侵蝕（Gully Erosion）與片狀侵蝕（Sheet Erosion）等現象。大抵土表冰雪融化，土壤對水的含量，漸趨飽和，一遇雨水，遂起大規模之片狀侵蝕；此種侵蝕現象，對於凍土尚在冰凍的當時，更形激烈。當底土解凍開始，先解凍之部份，遂形成局下溝狀侵蝕現象。本區氣溫暖，一月氣溫平均約在10°C左右，其最低溫度鮮有在0°C以下者。至於一溫則較寒溫略高，其最低溫度，據最近數年之紀錄，亦鮮有在0°C以下者。故冰雪的凍結和融解之交替作用，與本區土壤侵蝕之影響，頗不顯著。

地形和坡度之變異，對於武夷山區土壤所引起之侵蝕現象，至為明顯。就一般情形而論，大抵邱陵頂部，土面多向西北略為傾斜，或為片狀侵蝕，或為溝狀侵蝕，其中尤以懸散侵蝕（Erosion on dispersion and suspension）為常見。通常在邱陵頂部，林木鬱閉破露之處，因急雨之沖刷均發現懸散侵蝕，土壤粘粒之已沖失，形成侵蝕跳面。如天籟、盤珠、馬鞍、爐前諸岩，均有此現象。其分佈於邱陵坡面上之土壤，如中區邱陵北坡，青巖岩一帶，多發現溝狀侵蝕。坡面下部，侵蝕情形較烈，蓋以坡面上部之水，加速率由頂至底順坡流下，愈下愈激，其所挾持之土量，亦越下越多；更以越下之水，其含水量，其摩擦剝蝕之力逐越下而越大，故坡面下部，侵蝕現象更形顯著。懸崖前壁之下，因岩溜自崖頂飛下，沖刷之力益大，每形成顯著之溝狀侵蝕，如慶雲岩以南虎計等片，均有較深之溝狀侵蝕現象。至於松柏溪、崇溪、九曲溪沿岸，亦有河蝕現象（fluvial erosion）。

關於植物的破壞情況對於土壤侵蝕之影響，在本區所見者，大抵林木繁茂之區，如武夷西北一帶，其土壤侵蝕較為和緩。東北及東南諸片，因林木砍伐，侵蝕情形較烈。林木之種類，對於土壤侵蝕情況之關係，凡鬱閉性較大之林木，較鬱閉性較小之林木，其對於土壤保護為大，可使侵蝕作用低減。如盤珠坑各片土壤，雖在懸崖之下，然因當地林木之鬱閉，故侵蝕情形，亦不顯著。

關於土壤結構影響土壤侵蝕之點，在本區所見，大抵結構略鬆，而多含細砂，且持水率大者，其侵蝕情形亦較烈，如廣寧、青巖、劉官寨一帶之砂粘土，呈明顯之溝狀侵蝕，玉平洞一帶砂粘壤土呈明顯之片狀侵蝕。至於含石礫較多之粗鬆土壤，其侵蝕現象較微，如五龍窠、竹窠等片土壤，其侵蝕現象亦不顯著。土壤中有機質之含量，對於土壤侵蝕之現象，亦有顯著之影響，如碧石、清派等岩土壤，其侵蝕現象均欠顯著。

茲將本區所見土壤及其侵蝕狀況與各區標記子，列表如次：

土類及亞類	組成	佈地帶	地形	土壤質地	被覆植物	侵蝕狀況
冲積土	青洲細砂土	兩龍岩一帶河岸	起伏河岸	鬆散	雜草、灌木	微度片狀侵蝕
紫魚土	正氣粘壤土	止止觀武夷宮一帶	起伏河岸	粘密	雜草、灌木	微度片狀侵蝕
殘積土	草、竹窠		峽谷	粗鬆	雜草	微度片狀侵蝕
	瑞岩茶園	瑞岩一帶	梯式茶園	粗鬆	已荒、野生雜草	侵蝕不顯
	碧石一帶		懸崖下	粗鬆	苦竹、針葉闊葉混生林	微度片狀侵蝕
	合岩一帶		懸崖下	粗鬆	雜草	顯著溝狀侵蝕
土	大坑口砂壤土	大坑口、神通岩一帶	峽谷	鬆散	雜草	顯著溝狀侵蝕
	慧坑砂壤土	慧坑一帶	峽谷	粗鬆	闊葉林木	微度片狀侵蝕
酒壩土	蟠龍岩與蘭谷岩		急坡	粗鬆	雜草	侵蝕不顯
	天、玉、廣一帶		水田平向	鬆軟	水稻	無侵蝕
黃壤	玉華砂粘壤土	玉華洞一帶	緩坡	微鬆	雜草	顯著片狀侵蝕
		磊石、天心一帶	急坡	微鬆	針葉樹、雜草	顯著溝狀侵蝕
	幔雲砂壤土	幔雲及武夷北麓	極緩坡	鬆	雜草	微度片狀侵蝕
壤	碧林礫粘土	慶雲、玉林、碧林一帶	起伏河岸	粗結	雜草	顯著片狀侵蝕
	準黃壤	廣甯岩、狀元嶺、劉官寨一帶	平廣溪谷	微鬆	雜草	顯著片狀侵蝕
廣甯砂粘土		青獅岩一帶	斜坡	微鬆	雜草	顯著溝狀侵蝕
		牛欄坑、倒水坑一帶	峽谷	微鬆	雜草	侵蝕不顯
紅壤	馬鞍山一帶		邱陵頂部	粘密	雜草	顯著懸散侵蝕
	彌上佛國一帶		斜坡	粘密	雜草	顯著片狀及溝狀侵蝕
	馬鞍山一帶	馬頭、磊石、盤珠一帶	邱陵頂部	粘密	雜草、針葉樹	顯著懸散侵蝕
	天遊峯一帶		邱陵頂部	粘密	雜草、針葉樹	顯著懸散侵蝕
灰化壤	文公祠、桃源洞、金雞社		斜坡	粘密	雜草、灌木	顯著溝狀侵蝕
	寶國砂壤土	寶國岩一帶	谷地	鬆散	雜草、灌木	微度片狀侵蝕
灰棕壤	龍岩砂壤土	龍岩北	斜坡	鬆	針葉闊葉混生林	微度片狀侵蝕
	碧石砂粘壤土	碧石、大厚灣、清源、蓮花岩一帶	峽谷	微鬆	針葉闊葉混生林、青蘚	微度片狀侵蝕
		水殿岡一帶	斜坡	微鬆	草	顯著片狀侵蝕
	虎頂砂壤土	虎頂坑、藏窠、桃花岩一帶	峽谷	鬆	針葉闊葉混生林、青蘚	微度片狀侵蝕
壤	虎頂一帶		懸崖下	鬆	雜草、青蘚	微度片狀侵蝕
	蓮花峯		邱陵頂部	微鬆	疏落松林、雜草	顯著懸散侵蝕

第三章 土壤形態

一 土壤概述

本區土壤之分類，為謀與土壤調查機關取得一致標準，便利各方比較研討起見，爰參照經濟部中央地質調查所中國土壤分類方法草案（註44），並參考福建省土壤分類原則（註45）進行。土綱之前仍保留 Sibirtzev 所擬土帶名稱。土系名稱，擬留待土壤調查機關鑑別規定，以復劃一；至於本編土組前之地名，為一時便宜加入，以別土系。茲就本區所見土組土相之異同，略述如下：

甲、區域土 (Zonal soil)

子、淋滲土綱 (Pedalfers)

(一) 灰棕壤類 (Gray brown earths)

1. 灰棕壤亞類 (Gray brown earths)

- A. 剖面主呈灰棕至淺灰棕，表土質地輕鬆……………龍峯砂壤土 GB(L)
- AA. 剖面主呈淡灰，灰黃至灰棕，表土質地微鬆……………碧石砂粘壤土 GB(P)
- B. 剖面體較正常剖面淺薄……………碧石砂粘壤土淺土相 GBa(P)
- AAA. 剖面主呈灰棕至灰紫、灰黑，表土質地輕鬆……………虎丘砂壤土 GB(H)
- B. 剖面體較正常剖面淺薄……………虎丘砂壤土淺土相 GBa(H)
- BB. 分佈於邱陵頂部，表土呈懸散侵蝕……………虎丘砂壤土邱頂相 GBb(H)

(二) 紅壤類 (Red earths)

1. 紅壤亞類 (Red earths)

- A. 剖面主呈橙，淺橙紅至橙黃，表土質地粘密……………馬鞍粘壤土 R(M)
- B. 剖面體較正常剖面淺薄，表土質地較一般輕鬆……………馬鞍粘壤土淺土輕質相 Ra(M)
- BB. 分佈於邱陵頂部，表土呈侵蝕礫面……………馬鞍粘壤土邱頂相 Rb(M)
- BBB. 表土呈色較正常稍暗……………馬鞍粘壤土暗表土相 Rc(M)

2. 灰化紅壤亞類 (Podzolized red earths)

- A. 剖面上部呈灰棕，下部呈淺橙紅至橙黃，表土質地鬆散……………寶國砂壤土 PR(P)

(三) 黃壤類 (Yellow earths)

1. 黃壤亞類 (Yellow earths)

- A. 剖面主呈橘黃至淺黃，表土質地微鬆……………玉華砂粘壤土 Y(Y)
- B. 剖面體較正常剖面體質地略為粘重……………玉華砂粘壤土粘質相 Ya(Y)
- BB. 剖面體含石礫……………玉華砂粘壤土礫質相 Yb(Y)
- AA. 剖面主呈灰黃至淺黃，表土質地輕鬆……………幔雲砂壤土 Y(M)
- AAA. 剖面主呈灰黃至暗灰黃，表土地粗而緊結……………碧林礫粘土 Y(P)

2. 準黃壤亞類 (Young yellow earths)

- A. 剖面主呈灰黃，表土質地微鬆……………廣壽砂粘土 YY(K)

- B. 剖面體較正常稍厚.....廣甯砂粘土深土相 YYa(K)
- BB. 剖面體質地較正.....廣甯砂粘土輕質相 YYb(K)
- BBB. 剖面呈色較正常略為橙黃，分佈於坡面上.....廣甯砂粘土峻坡相 YYc(K)

乙、隱域土 (Intraazonal soils)

子、水成土綱 (Hydromorphic soils)

(一) 礦質濕土類 (Mineral wet soils)

1. 濕育濕土亞類 (Hydrogenic wet soils)

- A. 剖面上部主呈灰棕，下部呈黃棕，表土質地鬆軟.....田廠砂粘土 HWa(T)
- B. 表土淺薄，全剖面較正常土緊實.....田廠砂粘土緊土相 HWb(T)
- BB. 剖面體質地較正常略為粘重.....田廠砂粘土粘質相 HWd(T)

丙、泛域土 (Azonal soils)

子、幼年土綱 (Young soils)

(一) 沖積土類 (Alluvial soils)

1. 無石灰性沖積土亞類 (Non calcareous alluvial soils)

- A. 剖面主呈淺灰黃，表土質地鬆散.....福貢細砂土 A(F)

(二) 殘積土類 (Residual soils or lithosols)

殘積土亞類 (Lithosols)

- A. 剖面主呈灰棕至灰紫，表土質地粗鬆.....九龍窩礫砂土 L(K)
- B. 剖面體較正常剖面淺薄.....九龍窩礫砂土淺土相 La(K)
- BB. 剖面體較深厚，呈色較暗.....九龍窩礫砂土黑土相 Lb(K)
- BBB. 剖面體較正常剖面淺薄石塊含量較多.....九龍窩礫砂土石質相 Lc(K)
- AA. 剖面主呈灰黃至灰棕，表土質地粗鬆.....靈苑礫砂壤土 L(H)
- B. 剖面呈色較正常剖面略淺，呈淺灰色.....靈苑礫砂壤土淺色相 La(H)
- AAA. 剖面主呈灰黃至灰紫，表土質地鬆散.....大坑口砂壤土 L(T)

2. 紫色土亞類 (Purplish colored soils)

- A. 剖面主呈紫棕至紫紅，表土質地粘密.....止止觀粘壤土 PL(C)

以上各土類，均先後在武夷山區內發現，茲於以下各節，分類詳述之。(參閱武夷茶岩土壤詳圖)

二 灰棕壤

本區地理條件，均適宜於紅壤或黃壤之生成；至於灰棕壤之分布，侷限於局部特殊情形與植物社會影響下各區域，其分布面積在本區甚小，僅及西北一隅及九龍溪南谷地中。

(灰棕壤之分布) 在武夷山區，多見於山麓或坡脚(日照時間短)氣溫低，蒸發量少(加以地勢之影響)以致重力積下，土壤氣候潮潤，更因其地密被雜草、灌木，常綠闊葉樹及針葉樹混合林，酸性腐植質增加，致土壤深受酸性滲洗，不特可溶性鹽基皆經流失，則鐵鋁膠質亦因腐植質之保護作用(粘粉下移) pH值均極低，除麓岸所見，pH值為6.5外，餘均在3.5—4.5間。

本區所見之灰棕壤，多發育於紫色砂岩，礫質砂岩，礫岩之上。剖面上部為落葉層及腐植質層，下接略為緊實之灰棕壤。

茲將各土組土相詳述如次：

(1) 龍峯砂壤土 CB(L)——本組土壤分佈地域極小，僅於龍峯岩一處見之，分佈於巔頂低凹之地，其間密被馬尾松、白栎、杉，且多石松、蕨、蕨等植物，極陰鬱潮濕。母岩為紫色礫質砂岩及礫岩。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點為龍峯岩茶廠北林地。

0—8cm. 砂壤土，多含細砂，淡灰，核粒構造，略圓，一公分左右，鬆，微度片狀
蝕，pH6.5.

8—18cm. 砂壤土，淡灰，小塊構造，塊大2—3公分，微鬆，pH6.0.

18—30cm. 砂粘壤土，淡灰，小塊構造，塊大3—4公分，微緊，pH5.0.

30—60cm. 砂粘壤土，灰棕，小塊構造，塊大3—4公分，土塊斷面呈棕色，緊，pH
5.0.

60—100cm. 砂粘壤土，多含礫塊，構造同上，粗而緊結，pH5.5.

(2) 碧石砂粘壤土，GB(P)——本組土壤分佈於武夷西北一隅，在鑿苑坑北邱巖地上亦有小面積之存在。其分佈地之形勢，大抵為兩懸崖間之陰深峽谷。崖上多長雜草、苦竹、松、杉等植物，崖壁多生苔蘚及蕨類植物。以上植物殘敗枝葉多落入谷中，故土壤多含腐植質。因地勢低下，日照時短，其極陰鬱潮濕。母岩為紫色礫質砂岩及礫岩。其代表剖面如次：

剖面地點為碧石岩茶廠大厚溝內。

0—15cm. 砂粘壤土，灰棕，小塊構造，塊狀不規則，約2—3公分，土塊鬆，易碎，
具細小之孔隙，質地微鬆，pH4.5.

15—30cm. 砂粘壤土，淺灰，構造同上，微鬆，pH4.5.

30—50cm. 粘壤土，灰棕，小塊構造，體積約3—4公分，微緊，pH4.0.

50—80cm. 粘壤土，灰棕，小塊構造，緊實，pH4.5.

(3) 碧石砂粘壤土淺土相 GBa(P)——本相土壤，分佈地域與正常碧石砂粘壤土略異，大抵分佈於邱巖坡面，其坡度較大。其成土母質與發育環境與正常碧石粘壤土略似。其代表剖面如次：

剖面地點為蓮台岩茶廠東南坡面上。

0—5cm. 砂粘壤土，灰棕，小塊構造，表面多植物遺體，質地輕鬆，pH4.0.

5—20cm. 砂粘壤土，淺灰，構造同上，腐植質含量較低，微鬆，pH4.0.

35—50cm. 粘壤土，灰棕，構造同上，緊實，pH4.5.

(4) 鹿耳砂壤土 GB(H)——本組土壤，分佈於九曲溪南狹窄之峽谷中，其地形，母岩與天然植物情形均與碧石砂粘壤土分佈地帶極相似。惟其坡度較平，排水情形亦較次，土壤中有機質亦較豐，其灰壤化作用，亦較深刻，pH值亦較低。其代表剖面如次：

剖面地點，為慶雲岩茶廠西北之藏窠。

0—15cm. 砂壤土，富礫石粗砂，灰棕泥粒及粘粉膠結石礫粗砂，構成小塊構造，約
3—4公分，鬆而易碎，具較大之孔隙，多含腐植質，土壤質地輕鬆，pH
4.0.

15—30cm. 砂壤土，淺灰棕，小塊構造，多孔，輕鬆，pH3.5.

30—65cm. 砂粘壤土，灰棕，構造同上，微緊，pH4.0。

66—100cm. 砂粘壤土，棕紅，構造同上，緊實，pH4.5。

(5) 虎丘砂壤土淺土相 GBa(H)——本相土壤，分佈於虎丘一帶懸崖之下，位於較高之坡上，土壤中有機質較正常剖面略少，PH值略高，剖面體較正常剖面淺薄。其代表剖面如次：

剖面地點，爲虎丘岩茶廠南五十公尺。

0—8cm. 砂壤土，富石礫，淺灰棕，小塊構造，鬆碎，pH4.5。

8—20cm. 砂壤土，淺灰棕，構造同上，微鬆，pH4.5。

20—30cm. 砂粘壤土，灰棕，構造同上，微緊，pH4.5。

30—50cm. 砂粘壤土，棕紅，構造同上，緊實，pH4.0。

(6) 虎丘砂壤土頂相 GBb(H)——本相土壤，分佈區域極小，僅於蓮花峯頂見之，其地樹木多爲矮小之馬尾松，極疏散，土壤受雨水直接冲刷，呈懸散侵蝕現象，其表土中膠體及泥粒，粘粒均形減少，石礫在表層殘留極多。侵蝕較甚之處，土壤完全暴露，雜草不留。其剖面體結構，除表層略較正常表面不同外，以下各層，仍無變異。其代表剖面如次：

剖面地點，爲蓮花峯觀音廟北峯頂。

0—8cm. 砂壤土，淺灰棕，石礫特豐，無構造，粗鬆，pH4.5。

8—23cm. 砂壤土，淺灰棕，小粒構造，鬆，pH3.5。

23—50cm. 砂壤土，灰棕，小塊構造，微緊，pH4.0。

50—75cm. 砂粘壤土，棕紅，構造同上，緊實，pH4.5。

三 紅壤及灰化紅壤

本區氣候，因風濕熱濕潤，除地形，天然植物等嚴重影響下之坡帶外，其他受大域氣候影響之區，俱有紅壤之分佈。罕凡交通便利，林木鬱閉破壞，朝陽向巽，排水優良之邱陵頂部，有機質之分解易，矽酸鹽之分解與矽酸膠質之溶洗均烈，土壤鐵鋁一分率遂增，矽鎂率低降，呈明顯之紅壤化作用。本區南部，東北馬鞍、彌陀一帶均爲紅壤分佈區域。

本區所見之紅壤，均發育於紫色砂岩，礫質砂岩，礫岩之上，土壤均甚深厚，侵蝕較烈。底土多淺黃色斑點，剖面體全質粘密，pH4.0.—4.5。

茲就本區所見紅壤，分述如次：

(1) 馬鞍粘壤土 R(M)——本組土壤分佈區域，在本區內略爲普遍，東北邱陵，壑苑坑西北之南向高坡，九曲溪南北兩岸高邱頂部及邊部，均可見之。其間植物多爲斫伐後之矮小後生林，其種類多爲三角楓，山槐等，間有馬尾松疏散存在。此外，雜草灌木亦多生長。母岩爲紫色砂岩及礫岩。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲彌陀岩茶廠西半公里坡面上。

0—30cm. 粘壤土，橙紅，小塊構造，土塊大小約4—5公分，土塊緊實，粘密，pH4.0。

30—70cm. 粘壤土，深紅，核粒構造，具淺黃色斑點，緊實，pH4.0。

70—100cm. 粘壤土，橙紅，小塊構造，具白色斑點，微緊，pH4.0。

(2) 馬鞍粘壤土淺土輕質相 Ra(M)——本相土壤分佈區域，僅為佛國岩茶廠附近坡地，因坡度略緩，重力水之滲洗作用欠深，故剖面體各平際均較淺薄，復因雨水之冲刷較烈，表土中粘粒及泥粒，部份流失，故形成表土質地之鬆散。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為佛國岩茶廠東坡面上。

- 0—20cm. 粘壤土，橙紅，無構造，鬆散，pH4.5.
- 20—38cm. 粘壤土，紅棕，核粒構造，緊實，pH4.5.
- 38—69cm. 粘壤土，橙紅，小塊構造，微緊，pH4.5.

(3) 馬鞍粘壤土邱頂相 Rb(M)——本相土壤，分佈於邱陵頂部，如馬鞍、曼陀、盤珠、三仰峯、馬頭、天遊等處均可見之。其分佈帶，坡度均甚平緩，植物大抵不甚繁茂，土壤受雨水沖擊之結果，粘粒緣由土中起離散作用(dispersion)而流失，鐵鋁結核體遺留表土中，形成侵蝕碟面。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為馬鞍岩茶廠東二百公尺。

- 0—20cm. 粘壤土，橙黃，鬆散，含近似圓形之核粒，pH4.5.
- 20—70cm. 粘壤土，紅棕，核粒構造，緊實，pH4.5.
- 70—100cm. 粘壤土，橙紅，具白色斑點，小塊構造，微緊，pH4.5.

(4) 馬鞍粘壤土暗表土相 Rc(M)——本相土壤，分佈於九曲溪北，天遊峯西南斜坡桃源洞、金鷄莊、文公祠一帶。表土中腐植質雖相當，氣候之溼潤得以迅速分解，惟其地林木較多，雜草繁茂，腐植質殘留尚較本組土壤正常剖面略多，故表土呈暗色。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為朱文公祠西北二百公尺坡面上。

- 0—30cm. 粘壤土，暗紅棕，小塊構造，土塊大小約4—5公分，富腐植質，多含植物遺體，粘密，pH4.0.
- 30—70cm. 粘壤土，深紅，核粒構造，具淺黃色斑點，緊實，pH4.0.
- 70—100cm. 粘壤土，橙紅，小塊構造，具白色斑點，微緊，pH4.0.

除上述紅壤外，灰化紅壤在本區亦有存在，惟其分佈面積極少，僅於寶國岩茶廠一處見之，其地低凹，四面均有較高邱陵圍繞，且雜草亦甚繁茂，故表土中腐植質引起土壤表層微度之灰化作用。表層以下，剖面體仍保持紅壤之性能。茲就寶國砂壤土之剖面性態描述之：

寶國砂壤土 PR(P)——本組土壤發育於紫色砂岩之上，排水情形欠佳，侵蝕狀況不烈，其天然植物多為鹽膚木、常春藤、芒箕骨、杜鵑等，其勢低下，植物遺體每殘留表土中。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為寶國岩茶廠西北坡斜上。

- 0—30cm. 砂壤土，淺灰，呈鬆散之小塊構造，孔隙多，pH5.0.
- 30—45cm. 砂壤土，灰黃，小塊構造，微緊，pH5.0.
- 45—75cm. 砂粘壤土，橙紅，具淺色斑點，核粒構造，粘密，pH5.0.
- 75—100cm. 砂粘壤土，橙紅，小塊構造，具紅白交雜之斑紋，粘實，pH5.0.

四 黃壤及準黃壤

黃壤之生成，其主因由於紅壤中赤鐵礦成份水化而成褐鐵礦，故剖面體主呈黃色。本區紅壤

分佈地帶，每有黃壤交錯存在。其據點均為地勢低下，排水欠佳之區。山之北部，西自幔雲往北往東，東自玉華往北往西，俱為黃壤之分佈區域，中部天心、馬頭亦有黃壤存在，九曲溪南玉林、碧林、慶雲等處，亦見整片黃壤。

本區所見之黃壤，均發育於砂岩及礫質砂岩上。土層尚深厚，排水情形較次，侵蝕情形亦烈，pH4—5.5。

茲將本區所見黃壤分述如次：

(1) 玉華砂粘壤土 Y(Y)——本組土壤，分佈於玉華岩茶廠以北及天心、馬頭等處，其間林木雜草，亦甚疏放，表層腐植質含量亦低，母岩為紫色砂岩。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為玉華岩茶廠東北坡面上。

0—30cm. 砂粘壤土，灰黃，小塊構造，腐植質含量低，孔隙少，土壤質地微鬆，pH4.0。

30—65cm. 砂粘壤土，深黃，小塊構造，微緊，pH4.0。

65—100cm. 砂粘壤土，深黃，小塊構造，粘密，pH4.5。

(2) 玉華砂粘壤土粘質用 Ya(Y)——本組土壤，分佈於玉華岩茶廠東南，其土壤結構，略為粘重，表層腐植質含量更低，故表土呈色較正常剖面略鮮明。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為玉華岩茶廠東南坡面。

0—30cm. 砂粘壤土，橘黃，小塊構造，腐植質含量極低，土壤緊實，孔隙少，土壤質地粘密pH4.0。

30—65cm. 砂粘壤土，深黃，小塊構造，粘密，pH4.0。

65—90cm. 粘壤土，深黃，構造同上，惟較緊實，粘密，pH4.5。

(3) 玉華砂粘壤土礫質用 Yb(Y)——本組土壤，分佈於天心、馬頭、磊石、神通附近，與紅壤錯雜存在，其土壤侵蝕情形較烈，土中質含量較多，茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為磊石岩茶廠東南坡面。

0—30cm. 砂粘壤土，多含石礫，灰黃，略含腐植質，植物殘體亦略見存在，小塊構造，略含孔隙，質地微鬆，pH4.0。

30—50cm. 砂粘壤土，多含石礫，深黃，小塊構造，微緊，pH4.0。

50—100cm. 砂粘壤土，多含石礫，深黃，小塊構造，微緊，pH4.5。

(4) 幔雲砂壤土 Y(M)——本組土壤，分佈於幔雲岩以東及該岩北部，其地略平坦，排水欠佳，其間林木雜草尚繁茂，腐植質含量較玉華砂粘壤土高，母岩為紫色砂岩。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為幔雲岩茶廠北半公里。

0—30cm. 砂壤土，灰黃，小塊構造，體積在5mm以下，質地輕鬆，pH4.0。

30—35cm. 砂壤土，淺黃，小塊構造，體積在2—3cm間，輕鬆，pH4.0。

35—75cm. 砂壤土，淺黃，小塊構造，微緊，pH4.5。

(5) 碧林礫粘土 Y(P)——本組土壤，分佈於九曲溪南碧林、玉林、慶雲等處，剖面體多含礫石，其間植物亦茂，略含腐植質，母岩為紫色砂岩，及砂質頁岩。

剖面地點，為慶雲岩茶廠西半公里坡面。

0—30cm. 礫粘土，暗灰黃，礫石為粘粒膠結而成小塊構造，粗而緊結，多孔隙，pH5.0.

30—45cm. 礫粘土，灰黃，小塊構造，緊結，pH4.5.

45—90cm. 礫粘土，顏色、構造、質地同上，pH4.5.

除黃壤外，本區尚見準黃壤之分佈，其成因與黃壤完全相同，惟發育程度較次。其據點大致於低下，坡度較黃壤分佈地區略大，排水情形亦不良。其分佈區域為廣富岩以西，劉官寨以東；以及牛欄坑，倒水坑一帶。

本區所見之準黃壤，均發育於砂岩及礫質砂岩上，土層尚深厚，侵蝕情形亦烈，pH4.0—5.5。

茲就本區所見之準黃壤分述之：

(1) 廣富砂粘土 YY(K)——本組土壤，整片分佈於廣富岩與劉官寨間，小片分佈於羅漢岩以南各地。表層略含腐植質，滲洗層不顯，滲洗層與成土母質混合，多含礫石，無顯著之構造。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為廣富岩茶廠下道旁坡面。

0—25cm. 砂粘土，暗灰黃，略含腐植質，構造不顯，微鬆，pH4.0.

25—65cm. 砂粘土，灰黃，構造不顯，微鬆，pH4.5.

65—100cm. 砂粘土，灰黃棕，構造不顯，微鬆，pH4.5.

(2) 廣富砂粘土深土相 YYa(K)——本組土壤，分佈於劉官寨東之狀元嶺，其地夾於二壁之懸崖間，日照時間短，腐植質之分解難，其含量亦較多。因地形之低下，兩懸崖風化剝落之岩石，多積於低處，故土層特深厚。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為狀元嶺道旁。

0—45cm. 砂粘土，暗灰黃，腐植質含量較豐，微鬆，pH4.0.

45—80cm. 砂粘土，暗灰黃，腐植質含量較低，無明顯構造，微鬆，pH4.5.

80—120cm. 砂粘土，多礫石，灰黃，無構造，鬆，pH4.5.

(3) 廣富砂粘土輕質相 YYb(K)——本組土壤，分佈於牛欄坑、倒水坑東端及寶國岩東南一帶，面積不廣，因處懸崖之下，土壤原帶殘積性，剖面體質較正常剖面輕鬆，腐植質含量亦較多。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為蘭谷岩茶廠東茶園（牛欄坑）

0—30cm. 砂粘土，暗灰黃，無構造，鬆，pH5.0.

30—55cm. 砂粘土，暗灰黃，無構造，鬆，pH5.5.

55—85cm. 砂粘土，灰黃，礫石頗多，粗鬆，pH5.5.

85—100cm. 砂粘土，黃，礫石頗多，粗鬆，pH5.5.

(4) 廣富砂粘土峻坡相 YYc(K)——本組土壤，分佈於劉官寨茶廠以西及西北面，並在羅司岩一帶見之，其地坡度較大，約為30°左右，因排水情形較本組土壤略佳，土壤中赤鐵礦成份水化作用較不完全，故剖面體主呈鮮明之黃色，濕時並呈橙黃色，表層腐植質極微，滲洗層不顯，滲洗層多含成土母質，無明顯之構造。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為劉官寨茶廠東北坡面。

0—25cm. 砂粘土，乾時灰黃，濕時橙黃，腐植質含量低，微鬆，pH4.0。

25—50cm. 砂粘土，黃，構造不顯，微鬆，pH4.5。

50—75cm. 砂粘土，黃，微緊，pH4.5。

五 潞育濕土

在黃壤及紅壤分佈區域內，其低窪之處，因栽培水稻，人工灌溉，致使土壤季節性浸潤於灌溉水中，而生成潞育濕土。此種水田，排水情況欠佳，惟較武夷山外崇安盆地大部份水田尚稱良好，潛水面得季節性升降於剖面體之下部，僅局部起潛水灰化作用（Gleization），剖面體有銹斑存在，底部具潛水灰粘物（Gley），並具稜柱構造。

本區所見之潞育濕土，均發育於砂岩及砂質頁岩之上，其剖面形態，尚屬一致。

茲錄本區所見之潞育濕土分述之：

(1) 田廠砂粘土 HW(T)——本組土壤，分佈於田廠東北，蟠洞岩以南沿黃柏溪桂林岩以西一帶，均栽培單季水稻，冬間休閒，成土母質為砂質頁岩，灌溉排水均稱便利，故土壤深受乾濕交替之影響，剖面體內多銹斑之分佈。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為田廠東北半里稻田。

0—30cm. 砂粘土，灰棕，具微銹斑點，鬆軟，pH5.0。

30—60cm. 砂粘土，灰棕，稜柱構造，具微銹及灰色之條紋，微緊，pH5.5。

60—100cm. 砂粘土，黃棕，構造不顯，緊韌，pH5.5。

(2) 田廠砂粘土緊土相 HWa(T)——本相土壤，分佈於雙鳳岩一帶，其地原屬水田，現已改栽蘆粟，表土淺覆，僅十公分，腐土緊實。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為雙鳳岩茶廠北旱田。

0—10cm. 砂粘土，灰棕，組織粘密，微具銹斑，緊實，pH5.0。

10—30cm. 砂粘土，灰棕，構造不顯，微緊，pH5.5。

30—50cm. 砂粘土，黃棕，構造不顯，緊實，pH5.5。

(3) 田廠砂粘土粘質相 HWb(T)——本相土壤，分佈於三仰峯前及天心附近。土壤剖面略較正常剖面粘重，銹斑較多，稜柱構造及微柱構造，均有發現。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，為三仰峯前稻田。

0—30cm. 砂粘土，灰棕，具多量鐵銹斑點，粘密，乾時輒生寬大之裂隙，pH5.0。

30—50cm. 砂粘土，灰棕，大體稜柱構造，粘密，具微銹及灰色之條紋，pH5.5。

50—100cm. 砂粘土，黃棕，大體稜柱構造，粘密，具灰色條紋，pH5.5。

六 沖積土與殘積土

本區所見之沖積土，均屬無石灰性沖積土，剖面發育，未受顯著之成土作用，其生成主受沖力之沖積，其成土母質為灰棕色之沖積層。本區因主流沿岩層下切，造成內向崖，大溪則沿內向崖腳迴流，支流橫切岩層直下，造成狹窄溪谷，環流谷底，是以本區山水均互相倚傍，其間沖積層之形成極少。惟支流與主流匯集之交點，地勢寬坦，常有沖積土之發現。茲錄龍巖岩附屬水積土述之：

福龍細砂土 A(F)——本組土壤，分佈福龍岩以東，沿黃柏溪一帶，排水良好。其代表剖面如次：

剖面地點，爲福龍岩茶廠前園地。

0—15cm. 細砂土，淺灰黃，無構造，鬆散，pH6.0.

15—50cm. 細砂土，淺灰黃，無構造，鬆散，腐植質較上層略低，pH6.0.

50—100cm. 細砂土，與上層極相似。

關於殘積土類之土壤，本區所見者，可列入二亞類：一爲殘積土亞類，一爲紫色土亞類。此二土壤，均由母岩風化剝落而成，剖面發育程度極微，遺留成土母質之特性。

其屬於殘積土亞類之土壤，在本區內多分佈於狹窄之峽谷，沿錐槽之基層，以及各岩石露頭，懸崖峭壁之下。其成土母質均爲紫紅色砂岩及礫質砂岩。因岩石剝蝕作用劇烈，崩積於幽深溪谷，故土壤甚深厚。且因位於懸崖之下，崖頂林木雜草之殘枝敗葉及崖壁着生之苔蘚蕨類等，均墜入谷中，故土壤中腐植質含量有時甚高。此種土壤因成土作用之影響不深，土壤多爲岩石殘片，大體爲不溶性之矽酸化合物，故土壤均接近中性，其pH值多在5.0—6.5左右。

茲就本區所見之殘積土分述之：

(1) 九龍窠礫砂土 L(K)——本組土壤，分佈於九龍窠、竹窠、景雲各岩附近，在武夷西北之清源岩一帶，亦有本組土壤之存在，夾雜於灰棕壤間。其間錐槽密集，錐槽頂部林木雜草均甚茂盛，土壤表層，尙含腐植質。母岩爲紫色砂岩或礫質砂岩。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲清源岩茶園。

0—25cm. 礫砂土，灰棕，無構造，粗鬆，腐植質含量尙不少，pH6.5.

25—50cm. 礫砂土，灰棕，無構造，粗鬆，腐植質含量較少，pH6.5.

50—100cm. 一切與上層同，惟腐植質含量更少。

(2) 九龍窠礫砂土淺土相 La(K)——本組土壤分佈於碧石以東，佛國岩以西懸崖之下，此外瀾泉岩茶廠附近茶園亦有小片分佈。風化層甚薄，約50公分，下接母岩，爲紫色砂岩。土表腐植質含量甚少，土壤呈色較淺。其剖面上下無三次可貫。pH6.5.

(3) 九龍窠礫砂土暗色相 Lb(K)——本組土壤分佈於九龍窠及長窠（馬竹窠茶園）等處，土壤多含粗砂，並含腐植質較豐，土層亦甚深厚。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲九龍窠天心岩茶園。

0—30cm. 礫砂土，暗灰棕，無構造，粗鬆，腐植質含量較豐，pH5.0.

30—60cm. 礫砂土，灰棕，無構造，粗鬆，pH5.5.

60—100cm. 礫砂土，灰棕，無構造，粗鬆，pH5.5.

(4) 九龍窠礫砂土石質相 Lc(K)——本組土壤分佈面積，在本區極少，大抵崖下坡度較大之處見之。變合岩及鱗同岩一帶均有發現。多含石塊，其大小每在二公分左右，爲不規則之多角形體。風化層不甚深厚，通常不及70公分。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲變合岩下坡面。

0—8cm. 礫砂土，灰紫棕，無構造，粗鬆，多偉岩殘塊，略含腐植質，pH6.0.

8—25cm. 礫砂土，灰紫棕，無構造，粗鬆，石塊更多，腐植質較少，pH6.0.

25—70cm. 與上層同。

70cm 以下 爲紫紅色礫質砂岩。

(5) 慧苑礫砂壤土 L(H)——本組土壤，分佈於慧苑岩附近，其地每畝九龍潭礫砂土分佈地帶略爲寬廣，土壤受極微度之水化作用，微顯黃色，與母岩顏色略有區別。剖面體無構造，結構與母岩極相似。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲慧苑岩茶廠東茶園。

0—30cm. 礫砂壤土，灰黃，粗鬆，無構造，腐植含量尙多，且含母岩殘塊，pH6.0。

30—70cm. 礫砂壤土，灰棕，粗鬆，無構造，pH6.0。

70—100cm. 礫砂壤土，灰棕，粗鬆，無構造，pH6.5。

(6) 潭苑礫砂壤土淺色 IIIa(H)——本組土壤，分佈於蘭谷、鑼龍諸岩。其地坡度較慧苑茶岩一帶較緩，成土作用不顯，土壤不呈微黃，呈色淺灰棕，剖面形態及性狀均與慧苑坑一帶所見者相似。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲蘭谷岩茶廠前茶園。

0—30cm. 礫砂壤土，淺灰棕，粗鬆，無構造，pH6.0。

30—70cm. 與上層同。

70—100cm. 礫砂壤土，灰棕，粗鬆，無構造，pH6.5。

(7) 大坑口砂壤土 L(T)——本組土壤，分佈於大坑口神通岩及天遊岩茶園等處。呈母岩之紫棕色，腐植質成份較少，故土壤不呈灰暗色。土層尙極深厚，在100公分以外。成土母質爲紫棕色砂岩。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲大坑口神通岩茶園。

0—50cm. 砂壤土，含母岩殘塊，紫棕，無構造，鬆散，pH5.5。

50cm. 同上層。

其屬於紫色土亞類之土壤，在本區內僅在止止觀武夷宮一帶見之。由紫紅色石灰性頁岩及紫紅色砂質頁岩風化而成。土壤呈紫色或紫紅色。此種紫色物質，在風化過程中不易褪色，則雖開作水田，潛水之作用，亦不能使其改觀。

茲就止止觀粘壤土述之。

止止觀粘壤土 PL(C)——本組土壤，分佈於止止觀附近，沿九曲溪向東延展，直達武夷宮附近。其間僅有小片之砂壤。剖面性狀深受母岩之影響，物理性極佳，呈酸性反應。茲錄其代表剖面如次：

剖面地點，爲武夷宮公路旁。

0—25cm. 粘壤土，紫紅，略含腐植質，塊狀構造，粘密，pH5.5。

25cm 以下 本層顏色，結構及反應與表層同，惟其下含有最新風化之頁岩殘塊，與母岩性狀相似。

第四章 土壤特性

一. 土壤物理性

關於土壤物理性茶樹生長之影響，頗為複雜，惟就一般實際情形而論，土壤之孔隙率，通透性，持水率，毛管性四者，一方面足以管制水之流通與保持及空氣之交流，一方面足以影響茶樹根部發育之良窳，及其他各因子，尤覺重要。武夷茶岩土壤，因成土因子之懸殊，土壤之物理性亦有差異，茲就室內測定結果，記述如次。

1. 土壤孔隙率——本區土壤，因土類及土壤結構之不同，其孔隙率亦各有差別。以土類言，大抵本區之成土作用發為強盛之土壤，其孔隙率均較大，而發育幼稚之殘積土，其孔隙率大抵較小。殘積土中如九龍窠礫砂土，翠苑礫砂壤土，大坑口砂壤土因土壤均為粗鬆之單粒，非團粒構造，故孔隙率均低，約在百分之二十左右。紫色土與沖積土，亦無構造，惟在本區分佈者，如截止黏壤土，崩前細砂土，結構均較細，故孔隙率亦略高，大抵均在百分之三十五左右。灰棕壤在本區多分佈於峽谷懸崖間，土壤中多含岩石剝蝕之殘片，構造不甚發達，大都為核粒或小塊構造，故龍峯砂壤土，碧石砂粘壤土之孔隙率均不大，約在百分之二十八左右；惟虎社砂壤土，因腐植質含量特多，其孔隙率特大，約為百分之五十左右。紅壤中馬鞍粘壤土，黃壤中玉萃砂粘壤土及幔雲砂壤土，構造亦不發達，均屬小塊構造，惟結構尚細，故孔隙率尚達百分之三十五左右；灰化壤中寶國砂壤土黃壤中碧林粘粘土，準黃壤中廣甯砂粘土及潯甯濕土中田廠砂粘土，其孔隙率較大，均在百分之四十以上。茲將各組土壤之真實密度，外觀密度與孔隙率列表如右。

2. 土壤通透性——通透性之大小，除受孔隙率之控制外，土壤結構之粗細及孔隙之大小均有極大之關係。本區各組土壤，其對於水之通透性，極為懸殊，據實驗室內之測定，以寶國砂壤土為最小，虎壯砂壤土為最大。在5cm高度水柱下浸水24小時，10cm深度之土柱之透水量，後者約為前者之五十倍。馬鞍粘壤土，在同一條件下之透水量約為寶國砂壤土之十四倍，九龍窠礫砂土約為寶國砂壤土之七倍，其他各組土壤在同一條件下之透水量，約為寶國砂壤土之三四倍不等，惟玉萃砂粘壤土及潯甯細砂土則僅為其一倍餘。茲就固定50cm高度水柱下每平方厘米面積10cm深度土柱之透水量，列表如次：

土類	組	真實密度	外觀密度	孔隙率%	土壤名稱										
					潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		2.32	1.91	16.85	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		1.49	1.52	23.67	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		2.32	1.91	16.85	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		1.49	1.52	23.67	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		2.32	1.91	16.85	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		1.49	1.52	23.67	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		2.32	1.91	16.85	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土
		1.49	1.52	23.67	潯甯細砂土	潯甯濕土	準黃壤	廣甯砂粘土	玉萃砂粘壤土	馬鞍粘壤土	寶國砂壤土	碧林粘粘土	龍峯砂壤土	碧石砂粘壤土	虎壯砂壤土

3. 土壤持水率——土壤持水率，在本區分佈之各土壤，以馬鞍粘壤土組之紅壤為最大，達48.69%；其次則為兩龍細砂土組之沖積土，亦達43.98%，碧石砂粘壤土及虎丘砂壤土兩組灰棕壤之持水率亦高，前者為40.05% 後者為38.73%；瘦土砂壤土，碧林礫粘土兩組之黃壤，其持水率前者為36.94%，後者為34.61%；寶國砂壤土組灰化紅壤之持水率為33.72%；慧龍礫砂壤土，九龍軍礫砂土兩組殘積土，其持水率相似，前者為32.63%，後者為32.10%；止觀粘壤土組紫色土之持水率為30.70%。其他各類土壤，其持水率均較低，大坑砂壤土組沖積土為27.07%，廣甯砂粘土組準黃壤為26.69%，田廠砂粘土組潮青礫土為26.51%，龍峯砂壤土組灰棕壤為25.80%，玉華砂粘壤土組黃壤為20.00

4. 土壤毛管性——土壤之毛管性，在本區內，以兩龍細砂土組沖積土為最大，共七十五小時毛管水上升之高度為53.2cm。在同等時間內，馬鞍粘壤土組紅壤，寶國砂壤土組灰化紅壤，其高度均在30cm以上，前者為33.8cm，後者為31.3cm。黃壤中玉華砂粘壤土略較本區分佈之紅壤及灰化紅壤略高，其高度為38cm，瘦土砂壤土及碧林礫粘土，其高度則遠較低，前者為28.3cm，後者為21.2cm。沖積壤在本區分佈者如廣甯砂粘土，其高度為23.8cm，田廠砂粘土組潮青礫土，其高度亦極近似，為23.6cm。灰棕壤中龍峯砂壤土為20.8cm，碧石砂粘壤土為20cm，虎丘砂壤土為22.6cm；殘積土中九龍軍礫砂土為14cm，慧龍礫砂壤土為21cm。大坑砂壤土為28.3cm，至於止觀粘壤土組紫色土則為27.5cm。茲將各土壤毛管水上升之速度及高度，列表如下：

土 壤 類 別	紫 色 土	紅 壤	沖 積 土	潮 土	黃 壤	灰 化 紅 壤	灰 棕 壤	殘 積 土	持 水 率
三小時	4.32	7.16	4.40	6.53	3.00	6.40	3.54	13.92	10.54
六小時	14.13	10.05	3.96	5.12	2.94	4.34	5.70	20.14	10.36
九小時	3.85	11.40	3.82	5.43	2.78	6.41	6.62	8.80	16.68
十二小時	3.92	14.74	4.74	5.10	2.98	5.60	9.20	6.66	29.00
十五小時	106.7	210.5	108.2	88.8	141.7	77.0	126.4	173.6	254.4
總水	106.7	210.5	108.2	88.8	141.7	77.0	126.4	173.6	254.4
持水率	33.72	48.69	43.98	40.05	38.73	36.94	34.61	33.72	32.63

關於毛管水上升速度，本區各土壤，均隨時間之增加而依次減少。其中以福龍細砂土、馬鞍粘壤土、寶國砂壤土為最速，玉華砂粘壤土次之，大坑口砂壤土更次之，其他各組土壤又更緩，彼此間均頗相似，惟龍峯砂壤土及碧石砂粘壤土為最遲緩。

二 土壤化學性

關於土壤之化學性，其對於茶樹之生長及品質有密切之關係者，厥為pH值，活性鈣，營養要素，如氮、磷、鉀等及腐植質。本區各土組之pH值在本篇第二章第三節及第三章中已約略談及。本山茶岩土壤均呈酸性，其pH值約在3.5至6.5間不等。灰棕壤在本區分佈者其酸度除龍峯砂壤土外，其餘均極高，紅壤、灰化紅壤、黃壤、準黃壤、潛育溼土、紫色土均較次，沖積土與殘積土之酸度則更低。

活性鈣之含量，據速測之結果，各岩土壤依下列次序而漸減：(1)福龍細砂土，(2)九龍窠礫砂土，(3)寶國砂壤土，(4)龍峯砂壤土，(5)大坑口砂壤土，(6)廣寧砂粘土，(7)慢雲砂壤土，(8)馬鞍粘壤土，(9)慧苑礫砂壤土，(10)碧林礫粘土，(11)碧石砂粘壤土，(12)玉華砂粘壤土，(13)虎社砂壤土。

速效養分中，氮之含量，以氮態者計，按速測結果，各岩土壤，依下列順序而漸減：(1)龍峯砂壤土，(2)福龍細砂土，(3)大坑口砂壤土，(4)碧林礫粘土，(5)玉華砂粘壤土，(6)馬鞍粘壤土，(7)碧石砂粘壤土，(8)慧苑礫砂壤土，(9)慢雲砂壤土，(10)虎社砂壤土，(11)廣寧砂粘土，(12)九龍窠礫砂土。磷之含量，依下列順序漸減：(1)寶國砂壤土，(2)福龍細砂土，(3)龍峯砂壤土，(4)九龍窠礫砂土，(5)馬鞍粘壤土，其他各組，如廣寧砂粘土，慢雲砂壤土，大坑口砂壤土，慧苑礫砂壤土，碧林礫粘土，碧石砂粘壤土，玉華砂粘壤土，虎社砂壤土，其含量均極微，僅有痕跡存在。鉀之含量，依下列順序漸減：(1)福龍細砂土，(2)碧石砂粘壤土，(3)九龍窠礫砂土，(4)寶國砂壤土，(5)龍峯砂壤土，(6)慧苑礫砂壤土，(7)碧林礫粘土，(8)大坑口砂壤土，(9)慢雲砂壤土，(10)馬鞍粘壤土，(11)虎社砂壤土，(12)玉華砂粘壤土，(13)廣寧砂粘土。茲將速測結果，各組土壤中各成份之含量(以p.p.m計)列表如次：★

土 組	土 壤 類 別												
	紫 色 土	沖 積 土	殘 積 土	黃 壤	準 黃 壤	紅 壤	灰 化 紅 壤	灰 棕 壤	棕 壤	龍 峯 砂 壤 土	碧 石 砂 粘 壤 土	龍 峯 砂 粘 壤 土	龍 峯 砂 粘 壤 土
CaO	—	>100	>100	<100	100	<100	400	痕跡	痕跡	<200	痕跡	痕跡	<200
N (氮態)	—	<10	<5	<5	<5	<5	—	<5	<5	<10	<5	<5	<10
N (硝酸態)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅	—	痕跡	<5	痕跡	痕跡	<5	<5	痕跡	痕跡	<5	痕跡	痕跡	<5
K ₂ O	—	50	>100	>50	30	50	>100	<50	>100	<50	>100	>100	<100

★上表中田廠砂粘土及止止觀粘壤土二組，因目前非植茶地，故未分析。速效性氮，僅分析氮態氮。硝酸態氮因本所戰時物質條件之缺乏，未分析。

土壤中腐植質之含量，大抵均在10與1000p.p.m.之間。九曲溪南之灰棕壤，如虎丘砂壤土，其腐植質之含量約為900p.p.m.，為本區腐植質含量最豐地帶。其次則為本山西北隅分佈之灰棕壤，如碧石砂粘壤土，西北隅之黃壤如慢雲砂壤土，其腐植質含量約為200p.p.m.，紅壤中如馬鞍粘壤土，殘積土中如慧苑礫砂壤土，其腐植質含量亦在200p.p.m.左右，此外福龍細砂土組沖積土，九龍窠礫砂土組殘積土含腐植質約為50p.p.m.，碧林礫粘土組黃壤約含腐植質30p.p.m.，其他如龍峯砂壤土組灰棕壤，玉華砂粘壤土組黃壤，廣寧砂粘土組黃壤，寶國砂壤土組灰化紅壤，大坑口砂壤土組殘積土，腐植質含量均少，約為10p.p.m.。

三、茶土肥度判評

關於茶地土壤肥度之高下，其判定方法，較其他農地，困難為多。第一、茶地土壤之研究歷史，較一般農地土壤幼稚，所得有關資料寡少，且意見頗多紛歧。第二、優良之茶地，不僅必須產生繁茂之茶株，而且必須產生優良之茶葉；此二者，有時並行不悖，有時不可得兼，如此對肥度之判定，難得標準。第三、茶樹係永年生作物，茶樹品種繁雜，茶葉採製技術方法各異，其生物與製造之因子，在土壤與肥料試驗過程中所引起茶葉質與量比較上之複雜關係，已屬難免，其在土壤調查與野外視察過程中，此種複雜關係，對於茶地土壤之評定，將更引起嚴重之誤差。

作者就一般農地肥度判評所注意之點，參照 Bamber, Carpenter, Cooper, Eden, Evans, Harler, Harrison, Hopper, Mann, 以及其他專家 (註46—65)，對於茶地土壤目下比較一致之意見，認為優良茶地之土壤，應具備下列諸條件：

I 土壤環境：

1. 氣溫不得常在 0°C 以下，最高溫度不得超過 32°C ，海拔差須小，尤以春季生長旺盛時為甚。
2. 全年無乾旱之季節，每年平均雨量須超過 1500mm.；惟氣溫較低之處，雨量可略低。
3. 海拔宜高，茶地坡度不可過大。
4. 土壤之侵蝕狀況不顯著。
5. 排水情形良好，地下水深度須在 120cm. 以外。

II 土壤形態：

1. 主體 A、B 二平際厚度，至少須在 150cm. 以上。
2. C 平際須為風化鬆軟之母岩或沖積土，宜疏鬆多孔，堅硬岩石及堅實粘土均不宜。
3. 土壤結構以砂質土壤為宜，過於粘重之粘土最不適宜。
4. 土壤構造以小粒、核粒、小塊等構造為宜，中塊、大塊與單粒構造，則非所宜。
5. 土壤質地須輕鬆，過於粘密或緊實則不宜。
6. 土壤中有新生體如硬盤、結核等之存在不佳。

III 土壤特性：

1. 土壤之孔隙率須大。

2. 土壤之通透性必須良好，流體通過之速度過份過緩，則不適宜。
3. 土壤之持水率須適中，過小與過大，均有礙茶樹之生長。
4. 土壤之毛管性須大，毛管水上升高度與速度均以大者較佳。
5. 活性鈣之含量應極低，活性CaO不得過5000p. p. m.
6. 表土及底土之反應均應屬於酸性，其pH值最好在5.2—5.6間。
7. 腐植質及速效性氮含量須足以維持茶樹正常之生長。
8. 速效性磷之含量須充足，以促進平穩生長下茶葉之品質。
9. 速效性鉀之含量亦須充足，以使茶葉生勢旺盛，抵抗病害之力增強。

本區內分佈各類土壤，能與上列各條件完全吻合者，頗不多見，惟就一般而論，大多數條件均能相符，故不失為適宜之植茶土壤。茲將本區分佈之各土壤，與各條件之符合程度，列表如下，並依土壤改良時所須人力物力之多寡，分為甲、乙、丙三級，共在目前無法改善者，則列入丁級。

土 壤		肥 度 因 子													肥 度 等 級						
		土壤環境			土壤形態				土壤特性												
土類及亞類	土組與土相	氣	雨	性	侵	排	土	底	土	土	土	孔	通	持	毛	酸	活	速	速	速	
		溫	量	勢	蝕	水	體	性	結	構	造	生	透	率	率	性	性	鈣	氮	磷	鉀
灰 棕 壤	龍峯砂壤土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	碧石砂粘壤土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	淺 土 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	丁
	虎 社 砂 壤 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	淺 土 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	丁
紅 壤	邱 頂 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	丁
	馬 鞍 粘 壤 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	乙
	淺 土 輕 質 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	丙
灰 化 壤	邱 頂 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	乙
	暗 表 土 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	乙
	寶 國 砂 壤 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
黃 壤	玉 華 砂 粘 壤 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	乙
	粘 質 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	丙
	礫 質 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	櫻 雲 砂 壤 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
準 黃 壤	碧 林 礫 粘 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	廣 寧 砂 粘 土	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	深 土 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	靜 質 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	甲
	峻 坡 相	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	乙

五

壤之單粒構造，與茶樹生長無礙，且土壤之通透性與持水率，據測定之結果，亦未因孔隙率之低小而不適於茶之發育；牛欄坑範圍內分佈之廣寧砂粘土膠質相，其物理性態，顯較前數者為佳。故以上各土壤均具有優良之物理性態。其餘條件，如土層之深厚，底層之鬆軟，具有適宜之酸度，含有極低量之活性鈣等，均與上等植茶土相吻合，宜乎正岩茶品質優越，為人所稱許也。關於中岩茶出產區域，包括武夷山內慧苑坑、牛欄坑、大坑口以外之植茶地，其土壤良莠不齊，因地而異，其中可與上述諸土壤相比擬之處亦多，如碧石岩之大厚潤，龍峯岩北坡，清源岩茶園，溪南之藏窠及桃花岩、劉官窠之狀元嶺等，惟分佈較零星面積較小耳。

第五章 土壤管理

一 管理現狀

武夷茶岩土壤之管理情形，甚為集約，其方法與其他茶區比較，頗有不同之點。蓋以武夷岩茶，為人所珍視，自來均博得高價，經營者有利可圖，每不惜重金，開土設園。砌石成壟，以防侵蝕；縱橫開溝，以利排水；翻土培土，改進土性往往一株之茶，培育所耗，輒數百金。茲就所見略述如次：

1. 茶地之墾闢——武夷茶地，分佈於谷底山脊、緩坡、盆池，除孤峯削壁人跡罕至之區外，幾無遺無之。其墾闢形式可分為平地墾闢，斜坡墾闢，梯段墾闢，石座墾闢四種。平地墾闢多在山谷小盆地及山麓沿溪洲一帶見之。地之周圍加砌短堤，約30公分，擋水流之一面，均以石砌。茶地既平畦，以利排水。此類茶地面積較大，大者六七畝，小者一二畝，茶地方整，植茶亦最密。斜坡墾闢多於土層稍深，坡度不大之傾斜山坡見之。植茶並無次序，每隨地形而異。墾闢時不設任何工事，僅於植茶之前，剷除雜草，以利種植。梯段墾闢多於傾斜山坡或谷廊斜地見之。其規整之地，先將山面劃分為若干段，段間設排水溝。段面按坡度大小，分為階梯，階梯之外緣大都砌築石岸，間或用草皮砌岸，梯上填土，以便栽茶。其不規整之地，階梯砌築情形相似，惟階段隨地形規定，高低大小均不規則。石座墾闢山中各岩均可見之。此種墾闢形式，費工最大，通常利用懸崖半壁，岩罅石隙，依地形砌築石座，墾落客土，苗名植其上，每座可植茶三五株，業茶者千方百計，使培育之茶株，奇巧獨特，求以新奇獲譽。故一株名樓之所耗，雖千百金亦所不惜，是為武夷茶地最集約之墾闢形式。以上四種形式，最為普遍，各處均可發現，此外尚有寄植法，利用天然石縫間殘積之土壤，或於道路之旁，或於石階滑側，或覆石之下，或階段茶地石岸之上，植入茶苗一二株，或播以茶籽三五粒，聽其自然發育。此種茶地，散處坑谷各處者甚多，惟以土層淺薄或其他原因，茶樹發育每欠良好，且茶農對於此等茶樹亦視為額外之物，不予重視，故此種墾闢形式之重要性遠遜於上述四者（註66）。

2. 茶地之保土——武夷山茶地之保土問題，至為重要。該山因氣候與地形因子，在疏忽之條件下，實足以引起嚴重之侵蝕作用。就一般情形言，其侵蝕現象，自微至顯著，隨地而異，本文第二章已約略述及。惟茶地之侵蝕情況，尚不顯著，蓋以武夷山茶地墾闢之合理有以救之。武夷山茶地之保土，最重要之形式為石岸保土，凡梯段墾闢及石座墾闢之茶地，大抵築砌石岸，以防侵蝕。石岸之築砌採用長約25公分，寬20公分，厚約15公分，大小一律之長方形石塊。築石岸

時將各石對角斜砌，其底層及邊緣處，則用較大方石塊平砌。岸壁傾斜，其坡度約75度。石岸之上，土面平坦，且比岸邊略低，以免土壤之侵蝕。石岸之高每視地形及茶地階梯之高度而定，惟在一般情形下，其高約為一公尺至三四公尺不等。石岸保土之外，尚有利用草皮砌岸保土者，此種保土形式亦於梯段墾闢之茶地見之。此種梯段茶地，大抵沿坡度稍緩之傾斜地開闢，階梯之高度亦鮮有超出一公尺半者。通常用草皮沿階梯之縱面築砌，雜草滋長後，利用其根部對於土壤固着之作用，以防土壤之侵蝕。此種草皮岸壁亦傾斜，其坡度較石岸壁尤平緩，約在65度左右。此種保土形式其應用較前者為少，約佔石岸保土者之五分之一。此外尚有利用天然植物以保土者，此種方法，每於斜坡墾闢之茶地見之。茶農墾闢茶地剷除雜草時，每保留坡頂原有林木雜草，不予芟除，以緩自上而下急流之水；且於植茶斜坡，每距數十公尺，即橫留原有雜草等物一帶，寬約一二公尺，以緩水流，以免土壤之侵蝕。此種保土形式在本區內頗為少見，僅於山邊潤溼地帶見之（註67）。

3. 茶地之排水——本區土壤，因地形之起伏及水系之發達，排水情形大致良好。茶地之排水，每依墾闢形式及地形坡度而有差別。大抵梯段茶地之排水多設排水溝，設計周全，可分為坡分溝及洩水溝兩種形式。坡分溝式計有縱排水溝，人字水溝及橫溝三部，段與段間每隔相當距離，即設縱排水溝一。段之頂部，於最高一階梯上，約三四公尺高處築人字小溝，坡分水流入段間之縱排水溝中。茶地各階梯內側復開橫溝，引水向側面縱溝流出。人字小溝之兩壁，依土壤質地之不同，或砌草皮，或砌石塊，其依岩石開溝者則開鑿石槽。縱排水溝則全部用石砌，至為牢固。橫溝寬約40公分，深25公分，依石階之基礎開設，溝壁亦用石砌，且於入縱溝處，砌一出水口，以暢水流。此種排水形式，山中頗為常見，慧苑坑、水廡洞一帶均有之。至於洩水溝式，洩水溝大抵開設於山凹傾斜茶地。通常山頂之水每向兩面斜坡之山凹處匯流，由山坑之深處直流而下。洩水溝則利用此等山凹依山勢直開而下，茶地則設置於洩水溝之兩旁。溝之側壁概以石砌，其寬度因山之高低不同。洩水溝之兩側，亦有橫溝之設置，其開法與上法同，惟較上法之橫溝略加寬深而已。除上述二種排水形式外，在梯段茶地，尚有未設排水溝或設排水溝而無固定形式者。其不設排水溝者，大抵為開闢於土質淺薄甚或於岩石上之梯段茶地，此種茶地，僅沿坡砌階客土以植茶，段寬不過五六尺，各段凸出獨立，排水至為優良，故無排水溝之設置。其設溝而無固定形式者，大抵於不規整之梯段茶地見之。此種茶地之排水溝，隨地形地勢而變異，迂迴曲折於茶地中，或砌明渠，或鑿暗溝均無一定。關於斜坡墾闢之茶地，排水設置，較為疏略，大抵於要衝之處，開設三二小溝，以順水流而已。關於平地墾闢之茶地，通常亦有排水溝之設置，茶地每距十餘公尺，即開有排水溝一，茶地四圍，依堤邊亦開排水溝，寬約40—50公分，深約20公分。出水處並設有水涵。至於石崖墾闢，大抵均無特殊排水設置，惟因地勢險峻，排水大都良好（註68）。

4. 茶地之培肥——關於茶地之管理，除保土及排水外，其他培肥工作，如整地、耕耘、覆土、客土等，均所以維持土壤之良好物理性與供給植物之充分養料，本區茶地，均極注意。整地大都於茶地墾闢之際行之。茶地墾闢工作完成後，在土表50公分上下，將土塊充分搗碎，檢去草根、碎石，作成平畦畦高約20公分。植茶前，再將植穴略予鬆鬆，必要時，移土補填茶地偶被冲刷或陷落不平之處，務使土面之坦平。茶地之耕耘，大抵經營完善者，每年常舉行深耕一次，淺耕四五次。武夷茶岩土壤，一般均屬鬆鬆，且因山間險峻，交通不便，鋤工又復困難，故每年僅行整地一次；間亦有於春間舉行打春草一次者。打春草即芽前除草均於三月下旬及四月月上旬舉行，

通常用關板(鋤頭)入表土，以斷雜草生機，同時順株旁之土，耕三四遍頭，培壅株際。翻山即深耕，通常均於八月下旬至九月下旬間舉行，不與茶岩，且顧及工人招僱之便利，大抵於春茶採後十數日，茶葉尚未遺散時，則行開始。深耕時，先將株下之表土落葉雜草等掘開，放置於行間茶壟上，然後用關板順近株根處插入，將底土全部翻開，蓋於行間表土之上，如是種茶之行，橫溝深溝，其深至25至40公分不等；高天之水壟，每有深達60公分以上者。茶樹之主根，幾全露出。而落葉等為埋入掘翻之土中，以促進其腐爛。整土工作每於深耕後兩個月舉行。實際包括茶壟整土，剷除秋草及茶壟厚耕之三項工作，山中茶農俗稱之為冬山。山內均於九月下旬至十月中旬間舉行之。其整土時掘翻之土，用關板鋤頭蓋之於茶株基部，其中未腐敗之落葉雜草等先翻入溝中，土面覆於其上，株際留一穴，深約八九公分。然後於茶壟全面施行中耕，將土塊搗碎，耕深約20公分左右，使土壤鬆碎，並作成平畦。武夷茶岩，素來不施用肥料，為維持茶地養分之不斷供給，茶農每三四年間，客土一次，以為養料之給源。此種工作，茶農俗稱填山，填山之適當時期為八月中下旬至十月中下旬，於深耕後行之。填山共分山場清理，梯岸增高，土壤運填三部工作。在填山工作正式開始時，即進行山場清理，先將茶壟提前深耕，並將茶壟四邊雜木雜草一律剷除，開設運土之道路。次就茶壟梯階之石岸或草皮岸加高。若為石岸，通常增加之高度，約超出填土平面20公分，即一次加高，供二次填土。若為草皮岸，通常則與新填土壤平面同高，因過高易為雨水冲刷也。然後乃進行土壤運填工作。土壤大都向上坡或鄰近茶壟選擇。供填土壤之顏色較深，質地較鬆，較肥沃之土壤，通常均屬表土，約屬表層六七十分者。工人用土箕挑運，填於茶壟中，填土次序，自下而上，自外而內。再掘另一工人執鋤，將運來之土，先分鬆碎，作成平畦，并圍茶株留一凹穴，使茶樹幹部約有10公分浸入土面。最後復行山場清理，凡工作過程中損傷之茶樹，填土時淤塞之水溝，以及其他種種因填土而堆積之石塊，草根等等，均應清除整理，以便恢復合理之狀態(註69)。

以上諸端，均為武夷茶岩土壤管理經常工作，其繁約之程度，實較普通茶區為甚，其對於土壤水肥度之維持，無費苦心，其所糜費亦頗巨。其對於土壤理化性與肥度，亦頗具增進之效。

二 荒蕪近况

武夷茶岩，過去因茶業之興盛，土壤之荒蕪者亦極少。關於栽培面積，因茶地散處懸岩深谷，向無精確統計，惟就茶業之產量推斷，已可知茶地近年來之荒蕪情形，實值人注意。武夷岩茶，自宋即始入貢，當時數量無多。明時，據徐漣茶考(註70)云：「歲所產數十萬斤，水浮陸轉，輿之四方。」清時岩茶之生產亦盛，光緒十年，崇安約產茶八千担，值七十餘萬元。宣統二年，取茶約七千五百三十担，其中岩茶亦佔重要部份(註71)。近年之統計(註72)，民國十三年間，山中茶廠百餘家，年產約二十萬斤左右。民國十八年後，因地方不寧，產量銳減，民國二十三年僅產三萬五千餘斤，迄今產量均未見增加，其產量尚不及民國十三年間之六分之一。

就茶廠而言，武夷岩茶興盛之時，約計有百三十餘家，近來山中尚能聞名之茶廠，約計百家，其中尚成廠茶者，據民國三十年之調查，有五十五廠，茶地局荒蕪而併入其他岩廠採製者二十二廠，現已荒蕪者十九廠(註73)。近二年來，因戰爭之影響，茶岩荒蕪情形更甚，茶岩之局計荒蕪，併其他岩廠，以全荒蕪者更甚矣。

據前編建示錄茶廠民國三十年之調查(註74)，各廠茶地，大部荒蕪不堪，其中較好之茶廠，亦已局部荒蕪。其中荒蕪情形最烈者，計有虎社、燕子窠、止止地等處，幾全荒蕪已不產茶

。桂花、鼓子峯諸岩產茶亦已無多，大部皆荒蕪。此外蓮台、神通、碧霄洞、爐岫、七勢、金獅、碧林、玉林、獅子窠、鷄母窠、青巖、白雲、瑞泉、品石、桂林，均局部荒蕪，產茶尚不及三担。其茶地局部荒蕪，但產茶量尚在三担以上者，計有佛國、竹窠、碧石、磊珠、劉官寨、霞瀆、嶺脚、龍珠、香林、紫潭、鳳林、龍鳳、雙鳳、寶石、蘭谷、廣寧、玉華洞、馬頭、寶珠、天遊、福龍、蟠龍、幔雲、寶興、龍泉、桃源、蓮花峯、青雲、蜂窠諸岩，產茶均在五担左右，但不及七担。其茶地局部荒蕪，但產茶尚超出七担者，有彌陀、清源、龍峯、桃花、曼陀、磊石、寶國、天井、文公祠、蟠洞、三仰峯。其茶地局部荒蕪，但產茶量尚超出十担以上者，僅有慶雲、慧苑、珠巖、天心、蟠頂數岩而已。

就吾人在山中調查所見，以區域而言，山之東北自三岩洲起至玉華洞，其間頗多水田，茶地荒蕪情形頗甚。玉華洞一帶，梯段茶地面積殊大，土壤肥度亦佳，惟皆荒蕪。至平而北，雙合岩一帶茶地荒蕪，茶地均依崖壁墾闢，面積較小，頗為星散。蟠洞岩一帶，茶地尚好，水仙生長亦茂。蟠洞岩轉西北至彌陀，茶地局部荒蕪，惟情形尚好，茶樹生長亦未受雜草嚴重之侵害。彌陀、佛國間茶地管理狀態尚佳，茶樹生長狀態良好。佛國、馬鞍、龍峯一帶，茶地局部荒蕪，尤以山坳交通不便之處為甚。由佛國至廣寧間，茶地亦局部荒蕪，茶樹多呈枯萎狀態。廣寧至寶石、劉官寨一帶，茶地亦局部荒蕪，茶樹生長狀態一般情形均欠佳，惟狀元殿一帶，近數年內，茶地雖未經正常管理，然茶樹生長情形尚茂盛。寶石、劉官寨之南，青巖岩一帶茶樹生長稍差，地亦局部荒蕪。水巖洞一帶，茶樹生長狀態良好，茶地似仍在正常維護之下。武夷山西北部，由鼓峯或佛國兩路往西至碧石，茶地均好，大部份仍經正常之管理。碧石至蓮台，茶地尚經過管理工作，茶樹尚茂，雜草亦少。蓮台附近，茶地全荒，雜草蔽天，茶樹生勢全被抑，雜草中尚有茶茶數株，似屬名種，生勢尚盛，惟被雜草之抑，已罹廢者。清源岩一帶茶地，均經正常管理。清源西北，龍西岩附近，茶地荒蕪，局部已改作菜地，頗為美好。太廟、珠巖茶地管理欠佳，茶樹亦呈枯黃現象，惟尚可供採製。蓮花峯觀音廟一帶，茶樹生長不良，茶地亦未經正常之管理。清源以北，幔雲附近，茶地局部正式耕耘，茶樹生長尚好，惟荒蕪部份亦不少。在幔雲茶地附近，有茶地荒蕪，據云為王草茶廠管下，其茶株旺盛，土壤肥度亦佳。幔雲以北，茶地漸少，且多星散，亦荒蕪不堪。山之中部，福龍、桂林一帶，茶地局部荒蕪，茶株枯黃，甚者已遭火災，全部廢棄。靈花岩一帶茶地，管理現狀尚好，越山而北，耕耘尤力，茶樹生長亦好。霞瀆岩一帶，茶地尚好，不呈荒蕪狀態。桂林岩稍南，曼陀一帶，高山茶地管理甚好，耕耘如常，山麓茶地，大部荒蕪，雜草與茶樹並高，茶樹多呈枯萎現象。入牛欄坑後，茶樹均極健旺，茶地管理當未完全疏忽，蘭谷與寶國一帶，茶地荒蕪，雜草甚茂。天心之九龍窠，茶地耕耘正常，茶樹生長茂盛。該山村磊石、馬頭一帶，茶地均管理良好，荒蕪者亦少。蟠龍、盤珠、秦牛荒蕪，茶地已入不景氣現象。神通附近茶地亦在半荒蕪狀態中，慧苑坑內茶地管理情形尚好，慧苑一帶茶樹生長旺盛，茶地管理情形良好。碧石茶廠及山地直至龍泉一帶，茶地均秦半荒蕪。爐岫峯茶地亦已荒蕪，茶樹已屬草沒。越巖至竹窠，沿路茶地，管理均正常，茶樹生長甚佳。竹窠至倒水坑，沿路茶地，管理完善，中端等處情形欠佳，已見雜草之滋長。由倒水坑至三仰峯至天遊，沿途茶地，荒蕪情形頗甚，天遊一帶，茶地略事耕耘，情形亦好。朱文公祠附近茶地，管理尚好，茶株生長正常。桃溪洞、金獅一帶，茶地局部荒蕪。慶雲岩至玉林、碧林間，為閩北區茶樹更新工作站第二示範區，茶地管理均正常，且茶地間尚間有茶菁、小茶葉作物。慶雲岩以南，嶺谷、虎莊

桃花等岩，茶地局部仍在正常管理中，惟虎丘、桃花荒蕪程度較甚，茶地已完全埋沒於深草中。慶雲而東，止止觀、武夷宮、蘭湯等處，茶地均在荒蕪狀態。武夷西部，鳳林、章堂、景雲等處，茶地荒蕪情形甚烈。三仰峯、碧霄洞亦局部荒蕪。白雲岩附近，茶地亦久未耕耘。以上為山中所見之大概，約計茶地管理完善者其面積尚不及全部茶地之什一。據山間包頭白頭之聲稱，近一年來，茶之產量日形減少，去歲全山總計尚不足萬斤。

三 建 議

綜觀以上各端，可知武夷茶岩之土壤管理，一般而論，頗為集約，其中合理與可取之處，如梯段茶地之築砌，排水溝渠之設置，以及耕耘、客土等法不可勝數。惟有數點，尚須注意，茲錄如次：

A. 整理荒蕪——整理荒蕪，為武夷茶業復興與岩茶增產之首要工作。就本章第二節之估計，管理完善之茶地，尚不及全部茶地之什一。此種荒蕪茶地之整理，其工作固可由岩主或茶農自行為之；然政府之規劃與協助，對於促進茶業之復興與積極迅速爭取戰後之國際市場，俱屬不可忽略。政府應在戰事結束以前，選擇開闢在肥度優越土壤上之荒蕪茶園，從事規劃整理。就吾人管見所及，本區現狀荒蕪而肥度頗佳之茶地，且急待整理者有：牛欄坑、倒水坑、竹窠、景雲、慧苑坑一帶及龍峯、清源、幔雲、碧石一帶。此二區域，面積廣大，佔有本山中部谷地全部及西北邱谷之一部。其中所有茶岩，如陶谷、天心、天井、竹窠、景雲、慧苑等，過去均享有盛譽，龍峯、碧石、清源諸岩所產之茶亦頗名著。其間分佈之土壤如廣寧砂粘土輕質相，九龍窠礫砂土及其暗色相，慧苑礫砂壤土，龍峯砂壤土，碧石砂粘壤土，幔雲砂壤土等，其土壤環境，土壤形態及土壤物理性，俱臻上等，為本區最優越之土壤。至於肥度較次，面積較小，交通較為不便之茶地，開荒整理工作，可略從緩。

B. 施用肥料——本區土壤，據速測之結果，其速效性營養要素，不論氮、磷或鉀，大體含量缺乏。故不問其分佈區域如何，其所有之土壤如何，均須一律設法補給氮、磷、鉀各項要素。惟本區茶農，素不用肥料，而以客土方法代替之。客土雖能補給營養要素，然人力物力之消耗，均甚浩大，似不合經濟之原則；且茶農客土時，其播種土壤之來源，多取之鄰近園地，其物理性及化學性或較客土原有土壤略佳，然營養要素是否充分，亦尚成問題。是以，吾人欲求茶地土壤之改善，其首要工作，即為施用肥料。關於山區茶地應用之肥料，其應注意之條件為：(1) 重量與體積俱小，營養要素之含量豐富，運輸便利；(2) 酸性或生理的酸性肥料；(3) 重量與體積雖大，然能就地供給者。根據上述第一條件，本區茶地應設法合理的施用化學肥料，其中如硫酸銨，過磷酸石灰，硫酸鉀，氯化鉀等；且對於上述第二條件，亦甚適合。關於天然肥料或有機肥料，普通應用之人糞尿等，對於山地之運輸，頗不方便，不適應用；惟動物遺棄物，糟粕及油餅等，營養要素較豐，可酌量合理施用。此外在茶園附近，就可搜集雜草，樹葉製成堆肥，既可供給茶地土壤之腐植質及各營養要素，復可省搬運肥料之勞，亦為合理之施肥方法。

C. 間作綠肥——本區茶地，設法間作綠肥植物，亦為有效而合理之施肥方法。綠肥植物之間作，不特可使土壤中營養要素積極增加，且消極方面可以防止土壤之侵蝕，宏收保土之效。據南印度方面之試驗(註75)適用於茶地之綠肥為山豆(*Crotalaria striata*) 及 *Crotalaria anagyroides*, *Crotalaria usaramoensis*, *Boga medeloa* (*Thephrosia candida*), *The-*

phrosia vogelii, *Indigofera endecaphylla* 數種。前福建示範茶廠曾應用山豆，決明豆 (*Cassia tora*)，山扁豆 (*Cassia mimosoides*) 及 *Cassia occidentae*, *Cassia josa* 數種植物作為茶地綠肥 (註76)。此外，據夏之驪與林汝昌，福建省胡枝子屬 (*Lespedeza*) 植物頗多，可收防止土壤侵蝕與改良土壤增進肥力之效；且其對於土性之適應，又不若他種豆科植物之嚴格：對於酸度，可自 pH5 至 7.2；對於土壤結構，可自礫質砂壤土以至重粘土；對於土壤質地，可自堅實不易透之粘土盤至鬆軟之園土；對於水溼關係，可自潤溼之溪邊以至乾硬焦燥之荒坡 (註77)。故山豆茶園均可應用。在福建省內可獲得之胡枝子屬植物，計有二色胡枝子 (*L. bicolor*)，大胡枝子 (*L. macrocarpa*)，馬蹄帶 (*L. formosa*)，圓葉胡枝子 (*L. cyclobotrya*)，小胡枝子 (*L. floribunda*)，斑鳩花 (*L. virgata*)，鐵掃帚 (*L. sericea*)，燈草狀胡枝子 (*L. juncea*)，雞頭草 (*L. striata*) 等九種，用於武夷山區茶地，似可收保土培肥之效。

D. 條式種植——武夷山區，茶樹之栽植，不分平地與斜坡，俱用條式種植。此種方式，對於平地與緩坡，其不適合之點，尚不顯著，然在急峻之坡地，對於雨水冲刷及土壤侵蝕之抵抗，頗不適宜，故宜設法改用條式種植。在梯段墾闢之茶地與平地墾闢之茶地，均可按照一般種植方法，或為單條種植，或為雙條種植。梯段墾闢之茶地，其茶樹行列，與梯階之外緣並行。平地墾闢之茶地，如屬平曠，則茶樹行列以東西向為最佳，如在狹窄之谷地，則其行列可與谷向平行。在斜坡墾闢之茶地茶樹行列可與斜坡等高綫平行。如此不特茶地之侵蝕作用，可以減低；則茶地各種設施，如石岸、石堤水溝等，亦可經久耐用，不致受雨水之侵害。

E. 水潭設置——為防止雨水冲刷所發生之土壤侵蝕，本區茶地，除設置排水溝渠外，並宜於茶樹行間，設置水潭，使雨水由茶地表面流下時，將其挾持之泥砂等，淤積於水潭中，如此一方面可免除泥砂之流失，另方面復可免除水流挾持泥砂對於其下坡土壤強烈摩擦所引起之侵蝕。水潭橫列於茶樹行間，由土面掘下，其深度約為 30 至 60 cm，寬約 40 至 50 cm，長約 80 cm。水潭與水潭間約距 80 cm，左右。在階段墾闢之茶地，水潭可橫列於各階梯之中央，即梯階上每植茶樹二行，設水潭一行。若為開作綠肥植物之茶地，則於奇數行間植綠肥，偶數行間設水潭。

F. 保育林木——據上述本區各土壤，肥度較佳之區，如龍巖砂壤土，碧石砂粘壤土，虎壯砂壤土，寶巖砂壤土，九龍窠礫砂土，慧苑礫砂壤土等，大都為林木陰森，土壤侵蝕情形較不顯著之地。而肥度較次之土壤，如馬鞍粘壤土，玉華粘壤土等，則每為林木砍伐，侵蝕較顯，土質粘密之處。故山地林木之保育，實為保土與改良土性之必要措置。在本區東北及南端紅壤或黃壤分佈地區，應積極建造森林，就茶地之上坡，或山頂，廣栽三角楓、山槿、紅楠等樹。如此則雨水之冲刷作用，可以低減，且其落葉殘枝等遺物，隨水流及重力等移入下坡之茶地，可以使茶地之腐植質含量增多，土壤之物理性漸趨鬆軟，土壤黃壤均可改善。至於本區西北及其他林木陰森之處，應積極防止濫伐，尤須嚴禁燒山，以免林木之毀壞，致土壤惡化。

G. 蔭樹栽培——本區日照較強，侵蝕較烈之區，如本區東北及山南之紅壤與黃壤分佈地帶，於茶樹行間，栽植蔭樹 (shade trees)，既可防止陽光直射減低土質之弊，復可收保土培肥之功。蔭樹對於保土培肥通常具有三大影響：(1) 防止暴雨對於土壤之沖擊；(2) 樹根之伸長可使土壤孔隙增多，排水方便；(3) 蔭樹之落枝敗葉可以改良土性，增加肥度。蔭樹之選擇，通常注意下列各條件：(1) 植物不甚高大，而枝葉繁茂；(2) 樹根須深入土中；(3) 吸取營養要素之力不強；(4) 土中水份之吸取不過大；(5) 易於生長並耐久不死；(6) 最好屬

於荳科植物。其較適於茶地之藤樹，據南印度方面之試驗，最普通者為絨藤屬 (*Grevilleas*) 植物，此外合歡屬 (*Albizzia*) 之 *A. moluccana* 與 *A. stipulata*，及刺楸屬 (*Acacia*) 之 *A. decurrens* 等植物，尚稱適宜 (註78)。

H. 施行剪枝——施行剪枝對於茶樹栽培上之一般利益甚多，如造成合理之樹形，淘汰老劣之枝條，促進新枝之發展，刺激支根之繁茂等，均為習知之事實。此種工作，就保土培肥而論，消極方面，劣枝淘汰後，可以避免養料之虛糜；積極方面，剪棄之枝葉，遺留土中，可以增加土壤腐植質及營養成份之含量，並可增加土壤之持水率，保持土壤良好之通透性，保持土壤良好之孔隙率，防止土壤之侵蝕。在武夷山東北及南部紅壤與黃壤地區，土壤中粘土成份含量，略嫌過多，土壤質地過份粘重，若茶地不時施行剪枝，其遺留土中之剪棄枝葉所成之腐植質，可以使土壤膨脹而逐漸變為粗鬆，復可因腐植質，在酸性土壤中，對於鐵鋁膠膠質之保護作用，逐漸向底土下移，粘土成份在表土殘留淺少，而使土壤結構及理化性態改觀，故此等區域，茶樹剪枝之施行，尤可收改良土壤之效。

以上八端，對於武夷茶岩保土培肥，裨益頗多，若能合理採用，並與本區土壤管理之合理辦法，互相配合，其於茶葉量之增產與質之改進，定有相當成果也。

摘 要

1. 調查範圍：東自蘭湯、武夷宮，西迄星村，南自獅子窠，北迄官埠頭，東西約二十五公里，南北約十公里。

2. 本區為溫暖溼潤之區，其受氣候強烈影響下之土壤，紅壤化作用發達。山區呈假喀斯特之複雜地形，懸崖狹谷等所引起日照、溫度、溼度等微域氣候因子，與植物羣落分佈情況之差異，致溼度、溫度與腐植質之複雜作用，隨地不同，土壤之發育亦多懸殊，紅壤、灰化紅壤、灰棕壤、準黃壤、黃壤等因地而異。山區地質為第三紀紫紅色岩層，由礫岩、礫質砂岩、砂岩、砂質頁岩、頁岩五者所構成。其深受物理之風化崩解，用所形成之幼年土壤，多屬殘積土，惟有極小部份由石灰性紫色頁岩生成，屬於紫色土。山中水系發達，地勢平坦，水源較易之區，因水田之開闢，每生成潯育溼土。山區侵蝕，尚為壯年，山水互用尚傍，其間無大片之沖積土，惟溪流匯集之交點，片較開廣，每有沖積土之存在。

3. 本區因水系之發達，土壤結構之粗鬆，大體排水情形均屬良好，惟以局部地形之影響，排水情形亦略有差異。本區紅壤，殘積土及沖積土分佈區域，排水情形最佳，其餘均較次。

4. 本區土壤侵蝕，隨地形，土壤質地，植被植物情形而異，自侵蝕不顯至顯著侵蝕不等。其中以微度片狀侵蝕之土壤為最普遍，溝狀侵蝕多發現於峻急坡或懸崖之下，隱微侵蝕則多於邱陵頂部見之。

5. 本區計分十五土組：龍峯砂壤土 (灰棕壤)，碧石砂粘壤土 (灰棕壤)，虎丘砂壤土 (灰棕壤)，馬鞍粘壤土 (紅壤)，寶國砂壤土 (灰化紅壤)，玉華砂粘壤土 (黃壤)，樟溪砂壤土 (黃壤)，碧林粘壤土 (黃壤)，廣寧砂粘土 (準黃壤)，田廠砂粘土 (潯育溼土)，福龍細砂土 (沖積土)，九龍東礫砂土 (殘積土)，慧遠礫粘壤土 (殘積土)，大坑口砂壤土 (殘積土)，止止觀粘壤土 (紫色土)。以上各土組中，更因局部之變異，再分為若干土相。

6. 本區分佈之土壤，大抵物理性態均佳，活性鈣含量低，pH值低，適於植茶；惟營養要素之缺乏，是其弊端。

7. 本區土壤，可依改良時所須入力物力之多寡，判定其肥度為甲、乙、丙、丁四級。除土質淺薄，有礙茶樹根須發育之土壤外，其餘土壤對於植茶尚稱適宜。

8. 正岩茶出產區域，其分佈之土壤，主為九龍窠礫砂土及其暗色相，慧苑礫砂壤土，成寧砂粘土輕質相及大坑口砂壤土，土層均深厚，質地輕鬆，酸度適宜，除大坑口砂壤土之物理性態略欠佳外，其餘均屬本區最佳之土壤。中岩茶出產區域，土壤良莠不齊，因址而異，上等土壤之分佈亦多，如碧石、源諸茶地，惟分佈成零星耳。

9. 武夷茶岩土壤管理，甚為集約，茶地之墾闢與保土、排水諸辦法均甚佳，其他如整地、耕耘、覆土、客土諸工作亦極合理，尚能收改良土壤理化性態之效。惟近年以來，因戰爭之影響，茶地荒蕪，野草叢生，其衰頹之景象，實令人目不忍睹。

10. 武夷茶園荒地之整理，目前至為急要，宜擇肥度最佳之區，先事開荒。此外，關於土壤之管理，如施肥、間作綠肥及蔭樹，保育林木，提倡剪枝及條種植，茶地設置水潭，均應斟酌施行，與本區固有之土壤管理辦法，互相配合，以達到茶葉質量增進之目的。

參考資料

- 註1. 范仲淹：和章岷從事鬥茶歌——見董天工，武夷山志，卷十九，十七頁（羅良嵩重刻本，清道光二十六年——1846）。
- 註2. 饒澤設：武夷茶賦——見武夷山志，卷十九，二十頁（董志，羅本）。
- 註3. 林錫翁：厥貢茶——見武夷山志，卷十九，十八頁（董志，羅本）。
- 註4. 沈澂：謝王適德惠武夷茶——見武夷山志，卷十九，十九頁（董志，羅本）。
- 註5. 同註2。
- 註6. 董天工：武夷山志，乾隆十六年（1751），卷十九，第一頁（見羅良嵩重刻本）。
- 註7. 崇安之茶業，民國二十九年（1940），十八頁，福建示範茶廠編印。
- 註8. 徐燦：茶考，——見武夷山志，卷二十一，第四頁（董志，羅本）。
- 註9. Faraday, M., In Ukers, William, H., All about tea, The tea and coffee trade journal company, New York, 1935, p.298.
- 註10. Fortune, R., A journey to the tea countries of China; including Sung-Loand the Bohea Hills. London, 1852.
- 註11. 汪綽文：武夷名勝區的茶和土，蕪川通訊彙訂本，民國三十一年（1942），第一頁，財政部貿易委員會茶業研究所編印。
- 註12. 宋達泉、沈梓培：福建省建設廳陽部武崇安區之土壤，民國三十一年（1942）十二月，p.p. 53—59，福建省地質土壤調查所土壤報告第二號。
- 註13. 陳冠威：改良密氏取土器，土壤季刊，民國二十九年（1940）七月，第一卷，第一期，p.p. 44—45，經濟部地質調查所土壤研究室編印。
- 註14. 關豐太郎：土壤學概要（藍夢九譯）第二版，民國二十九年（1940）九月，p. 63，商務印書館印行。

- 註15. 同註14, p.62.
- 註16. 同註14, p.65.
- 註17. Carpenter, P. H., The application of science of modern tea culture 科學應用與現代茶樹栽培(葉知水譯), 萬川通訊彙訂本, 民國三十一年(1942), p.22, 財政部貿易委員會茶葉研究所編印。
- 註18. Wright, C. H., Soil analysis, T. Murby and Do., London, Qnd. edition, 1938, p.74.
- 註19. 王澤農: 茶樹更新工, 中化學技術的動員, 武夷通訊, 民國三十二年(1943)四月, 第十三期, 第九頁, 財政部貿易委員會茶葉研究所編印。
- 註20. Morgan, M. F., The universal soil testing system, Connecticut Age. Exp. Sta. Bul. 337, 1929.
- 註21. 汪緯文: 關於茶區土壤, 東南經濟, 民國三十年(1941)六月, 第六期, p.82, 東南經濟月刊社編印。
- 註22. Griffin, R. S., 工業分析(程瀛章、宋廷愷譯) 民國三十年(1941)初版, pp.85-859, 中國科學圖書儀器公司印行。
- 註23. 同註7, p.16.
- 註24. 同註6, 卷一, p.p.1-20。
- 註25. 福建省氣象局崇安測候所紀錄, 民國二十九年(1941)至三十二年(1943)。
- 註26. 胡煥庸: 氣候學, 民國二十七年(1938), 初版, p.p.68-69, 國立編譯館出版, 商務印書館印行。
- 註27. 石延漢、吳永庚、朱和周: 福建省氣候誌簡編, 民國三十年(1941), p.52, 福建省氣象局出版。
- 註28. 同註26, p.69.
- 註29. 同註27, p.52.
- 註30. 同註26, p.69.
- 註31. 同註26, p.86.
- 註32. 同註26, p.84.
- 註33. 同註26, pp.80-81, 及註27, p.54.
- 註34. 陳愷: 福建之坂頭系及其上下岩, 民國三十一年(1942)五月, p.45, 福建省地質土壤調查所專報第一號。
- 註35. 王恆升、李春昱: 京粵路沿綫地質礦產報告, 實業部地質調查所地質彙報, 第十四號, 民國十九年(1930)經濟部中央地質調查所出版【見福建省地質土壤調查所年報第一號, pp.30, 73, 74(註37, 38)】。
- 註36. 嚴坤元、魏子銘: 浦城崇安二縣地質礦產(未刊稿, 民國二十八年1939)【見宋達泉、沈祖培: 福建建甌、建陽、邵武、崇安區土壤, p.54(註12)及福建省地質土壤調查所年報, 第一號, pp.30, 74(註37, 38)】。
- 註37. 高振西: 福建地質調查之歷史及地質問題, 福建省地質土壤調查所年報, 第一號,

- 民國三十一年(1942)十二月, pp. 19—32, 福建省地質土壤調查所印行。
- 註38. 陳健: 福建花崗岩概論, 福建省地質土壤調查所年報, 第一號, 民國三十一年(1942)十二月, pp. 61—80, 福建省地質土壤調查所印行。
- 註39. Thorp, J., Geography of The soils of China 中國之土壤(李慶遠等譯), 1936, pp. 20—30, 經濟部中央地質調查所出版。
- 註40. 詹英賢: 武夷山林木種類之觀察, 協大農報, 民國三十年(1941)一月, 第三卷, 第一期, pp. 63—69, 福建協和大學農學院出版。
- 註41. 劉和: 土壤學, 大學叢書, 民國廿四年(1935)初版, 卷上, p. 287, 商務印書館印行。
- 註42. 同註25。
- 註43. Chapman, B. B., The climatic regions of China. 金陵學報, 民國二十一年(1932), 第二卷, pp. 415—498, 金陵大學出版。
- 註44. 中國土壤分類方法草案, 土壤季刊, 民國三十年(1941)七月, 第二卷, 第一期, pp. 144—151, 經濟部中央地質調查所土壤研究室出版。
- 註45. 宋達泉: 福建省土壤分類制之商榷, 福建省地質土壤調查所年報第一號, 民國三十一年(1942)十二月, pp. 33—59, 福建省地質土壤調查所印行。
- 註46. Bamber, M. K., A text book on the chemistry and agriculture of tea, Calcutta, 1893.
- 註47. Bamber, M., Report on Ceylon tea soils and their effects on quality of tea, Colombo, 1900.
- 註48. Carpenter, P. H., Cooper, H. R. and Harler, C. R., Soil acidity and the use of lime on tea soils I, T. A. Quar. Jour., Pt I. Calcutta, 1925.
- 註49. Cooper, H. R. and Harler, C. R., The effect of manuring on the quality of tea. I, T. A. Quar. Jour., Pt I pp. 198—209 Calcutta, 1930.
- 註50. Cooper, H. R. and Harler, C. R., Soil survey notes — Darrang district — I, T. A. Quar. Jour, Pts. I, II and III, Calcutta, 1943.
- 註51. Eden, T., Cultivation and soil improvement. The tea quarterly vol. I, Pts I, and 2, pp. 22—23. Talawakelle, Ceylon, 1931.
- 註52. Eden, T., Soil erosion. Tea quarterly, vol. I, Pts II, III, IV, pp. 78—80, III—III, 145—149. Talawakelle, Ceylon, 1933.
- 註53. Eden, T., The manuring of tea. Tea quarterly, June, 1934, vol. I, Pt. II, pp. 61—75. Talawakelle, Ceylon.
- 註54. Evans, D. I., Effect of manurial treatment of plots on teas made. Tea quarterly, vol. I, pt. I, pp. 33—46. Talawakelle, Ceylon, 1933.
- 註55. Harrison, C. J., The acidity of tea soils of North East India, I, T. A. Quar. Jour., 1937, Pt IV, pp. 170—189; 1932, Pt. II, pp. 70—77, Pt IV, pp. 189—199. Calcutta,

- 註56. Hopper, D. Papers on soil denudation, I. T. A. Publication, Calcutta, 1917.
- 註57. Mann, H. H., The tea soils of Assam and tea manuring I. T. A. Publication, Calcutta, 1901.
- 註58. Mann, H. H., The tea soils of Cachar and Sylhet, I. T. A. Publication, Calcutta, 1903.
- 註59. Mann, H. H., The soils of northeast India, I. T. A. Publication, Calcutta, 1907.
- 註60. Mann, H. H., The factors Which determine the quality of tea, I. T. A. Publication, Calcutta, 1907.
- 註61. Mann, H. H., The climatic and soil requirements of tea, Empire journal of experimental agriculture, Sept. 1933, vol. 1, No. 3, London.
- 註62. Mann, H. H., Tea soils, Imp. Bur. of Soil Sci, Tech. Comm. No. 32, London, 1935.
- 註63. Planting problems in south India U. P. A. S. I. Publication, pp. 1-23, Madras, 1937.
- 註64. 夏之驊、季天祐：土壤肥素可用量之化學速測，土壤專刊第一號，民國二十九年（1940）pp. 2-3 福建省研究院印行。
- 註65. 劉和：土壤學，大學叢書，民國二十六年（1937）再版，卷中，第四、五、六章，pp. 115-340. 上海商務印書館印行。
- 註66. 林觀泉：武夷茶葉之生產製造及運銷，福建農業，民國三十二年（1943）三月，第三卷，第七、八、九期，pp. 136-148, 福建省農林廳印行。
- 註67. 同註66, pp. 147, 148.
- 註68. 同註66, pp. 147, 148.
- 註69. 同註66, pp. 148, 151.
- 註70. 同註8.
- 註71. 吳覺農：整理武夷茶區計劃書，民國三十二年（1943）四月，茶葉研究所叢刊，第二號，p. 6, 財政部貿易委員會茶葉研究所印行。
- 註72. 廖存仁：武夷岩茶，民國三十二年（1943）四月，茶葉研究所叢刊，第三號，p. 4, 財政部貿易委員會茶葉研究所印行。
- 註73. 同註66, pp. 132-135.
- 註74. 同註7, pp. 9-16.
- 註75. Manning, J. D., Some Notes on Manuring Tea with special reference to War-time Conditions, U. P. A. S. I. Paper No. 1, pp. 3-6, Madras, 1940.
- 註76. 一年來的福建示範茶廠，民國三十年（1941）九月，三、廠務概況，p. 29, 福建示範茶廠編行。
- 註77. 夏之驊、林汝昌：改良土壤之新植物：胡枝子屬，土壤專刊第三號，民國三十年（1941），pp. 6-15, 28-37, 福建省研究院印行。
- 註78. 同註63, pp. 19-22.

TEA RESEARCH INSTITUTE
THE PROMOTION COMMISSION
FOREIGN TRADE COMMISSION, MINISTRY OF FINANCE

BULLETIN No.7.

SOIL SURVEY
OF
THE TEA GARDENS OF WU-I HILLS

BY TS. N. WANG

CHUNGAN, FUKIEN, CHINA

1944

43

101035