

浙贛湘境內紅黃壤區荒地利用和土壤改良問題的商討

侯學煜 王獻溥 趙機濬

(中國科學院植物分類研究所)

植物分類研究所響應政府增產運動的號召，研究如何擴張華南荒地利用的面積和增加單位面積產量的問題，特派筆者赴浙、贛、湘三省境內作初步了解情況的調查，以作1952年度進一步工作的參考。筆者於1951年11月初旬出發；12月下旬返京；工作約40天；曾在浙江的杭州、金華；江西的玉山、南昌、宜春、萍鄉；湖南的耒陽、郴縣、長沙等地作短期的逗留。此次因工作期短，調查不夠深入，祇將初步調查的結果，作此簡報，希讀者予以指正。

本文內容係指“紅黃壤區”的荒地利用和土壤改良問題，並不專限於紅壤；因為本區紅壤與黃壤在地理分佈上的界線極難劃分，一地咫尺之間，紅壤和黃壤常常相混分佈。故筆者主張以“紅黃壤”名稱代替“紅壤”一詞。此外，本文所用的“紅黃壤區”是地理性的名詞，所以山地的灰棕壤亦應包括在內，而且此種灰棕壤荒地在本區所佔的面積也很廣泛。

一 紅黃壤區的氣候和土壤的特徵

植物的生長，必須具備適宜的溫度、水分、日光和土性等。關於華南紅黃壤區的氣候和土壤的特徵及其與植物生長的關係，可概述如下：

根據杭州、蘭谿、南昌、鄱縣、長沙五地氣象記錄，調查區各地的全年平均氣溫在 $16.4-18.4^{\circ}\text{C}$ ，最冷月份（一月）的平均氣溫也在 $4.0-5.7^{\circ}\text{C}$ 之間；全年無霜期約有 249—278 天。再就降雨量說，各地年平均雨量有 1,385—1,771 公厘，而且全年各月分佈都相當均勻，就是雨量最少的一、二月份

也有 50 公厘左右；全年降雨日數約有 128—190 日。本區全年氣溫既然相當高，降雨量和降雨日數又如此豐富，全年雨水分佈又如此均勻，所以植物生長季節就很長。根據當地老農說，浙江金華附近一年有三季作物，第一次水稻（清明下種，立夏移植，立秋收穫），第二次玉米、蕎麥、小米、或大豆（水稻收穫前半個月即將種子散播田內，立冬收穫）。第三次大麥、小麥或油菜（冬至下種，立夏或小滿收穫）。又如江西南昌附近，一年也有兩季或三季的收穫：在水田裏，第一次水稻（清明下種，立夏移植，立秋收穫），第二次油菜或蘿蔔菜（寒露下種，穀雨收穫），或小麥（立冬下種，小滿收穫）；在旱地裏，有三種輪作方式。第一種方式：第一次黑豆（清明下種，小暑收穫），第二次芝麻（小暑下種，白露收穫），第三次小麥或油菜（立冬下種，小滿收穫）；第二種方式：第一次紅薯（清明前發秧，夏至栽培，白露或秋分開始收穫延長至一兩個月），第二次小麥（立冬下種，小滿收穫）；第三種方式：第一次花生（清明下種，白露至小雪收穫），第二次油菜（寒露下種，谷雨收穫）或小麥（立冬下種，小滿收穫）。這些事實說明了本區氣候對於農業是有利的。

紅黃壤區的土壤種類雖很多，主要可分為高山的灰棕壤和丘陵山地的紅黃壤兩類；而以紅黃壤分佈最廣。這些土壤的性質，不管顏色是灰棕、是紅、是黃，就它們的植物營養成分說，都具有共同相似的特徵：呈強酸性反應， pH 值約在 5.0 左右，缺乏碳酸鈣成分；再就醋酸鈉浸提液的分析結果，一般含有高量的可溶性鋁質（約 100 p.p.m 左右）

和相當高量的可溶性錳質(約10—50p.p.m左右),而可溶性的硝酸態氮、磷、鉀、鈣和鎂的含量都很低。所以調查區的土壤營養成分是貧乏的,而且含有高量有害於多數農作物的成分(指可溶性鋁和錳質)。

據此,本區氣候環境雖然有利於植物的生長,但未經改良的天然土壤是不適於一般農業利用的,因而目前可墾荒地所佔的面積很大;所以對於這些荒地作適當的利用和改良是必要的。

二 紅黃壤區荒地利用的原則和方針

1.在地勢緩和、土層深厚的丘陵地帶,可以開墾作農業上的利用,但不應祇限於種植水稻和小麥,應當提倡種植好酸性和耐酸性的農作物。例如紅薯(又稱甘薯、白薯、番薯)、涼薯(又稱豆薯、地瓜、葛薯、沙葛)、菸草、黃麻等。以上幾種作物,據筆者歷年在各地調查的結果,生長在亞熱帶環境的酸性紅黃壤區,不但可以生長正常,而且產量或品質均較高。

紅薯:紅薯是亞熱帶區常見的作物,它生長在酸性土壤上,塊根表皮光滑,不易受土壤微生物病害的影響。若對本區強酸性紅黃壤稍加改良,栽培紅薯,產量即可增加;但紅薯大量推廣後,最大的困難就是儲藏和用途問題。除了可供人類食用外,應當考慮作工業上釀製酒精之用,同時亦可用作豬的飼料,為人類間接的食糧。

黃麻:黃麻是熱帶工業原料植物之一,原產印度,我國每年輸入很多。就原產地兩種的生長情況看,一種 *Corchorus capsularis* 是分佈在孟加拉省平原區,該地是石灰性沖積土,排水狀況稍差。另一種 *Corchorus olitorius* 則分佈在印度東部的酸性紅黃壤區,該地排水狀況良好。據筆者的意見, *Corchorus olitorius* 可以在本區紅黃壤荒地上試栽,很有成功的希望。

菸草:菸草對於氣候和土壤的適應力雖大,但其品質與土性有很密切的關係。據筆者的調查,菸草生長在紅黃壤上,產量雖較低,但其品質方面的特點是葉色淺黃,體小而薄,味香而不辣;這樣品質是宜於用製香烟原料的,不像生長在肥沃的鈣質土上,葉大而厚,味辣色濃。實際上,製造優良香烟的菸草,多是酸性土的產物。

涼薯:涼薯是溫潤亞熱帶區一種作物,它是一

種良好的果蔬。就其與土壤的關係說,根據筆者的調查,無論在西南和華南,生長在紅黃壤上的涼薯,體形呈紡錘狀,味甜質嫩,水分較多,粗纖維少。在肥沃的鈣質土壤上,雖也有栽培,但體形呈圓柱狀或卵狀,味淡質粗,水分較少,粗纖維也多。可知涼薯當為喜酸性作物無疑。江西境內因為一般人無吃涼薯的習慣,所以栽培者不多;如果將來對用途和銷路問題作適當解決,在紅黃壤上是可以大量栽培的。

除上述四種外,其他如蕎麥、芝麻等,在本區也是生長很好的。再如喜絕對酸性土壤的油茶和茶樹,在適當地區內加以推廣,是很適宜的。筆者認為在紅黃壤區栽植好酸性和耐酸性的農作物,是目前利用方針最重要而且是必須採取的政策之一。如果能如此進行,在擴大土地利用面積方面,將可收事半功倍之效。

2.在地勢較陡的山地,灰棕壤區和一部分紅黃壤所在地的丘陵地帶,應該考慮林業方面的發展。理由如下:(1)很多荒地所在地的地形,坡度較大,如行開墾,極易引起土壤的侵蝕,造林則適合於水土保持的目的;(2)本區荒地都是土性太酸,除了前述好酸性作物外,另有許多造林樹種是喜酸性土壤的,所以造林就用不着改良土壤;(3)本區雨量豐富且分佈均勻,加以氣候溫暖森林的生長和發育可以常年進行。

本區可以推廣的樹種很多,現舉數種最常見的如下:

馬尾松(*Pinus Massoniana*):馬尾松在本區酸性土上生長很好,有人認為它是一種不擇土性的樹木,那是不正確的觀念。實際上馬尾松是在溫帶的酸性紅黃壤上生長最好,特別是在砂質深厚的酸性土壤上,材性更佳。因此,在本區若干地帶是可以繁殖的。

杉木(*Cunninghamia lanceolata*):杉木雖然對土壤的適應力較大,但據筆者調查,在山溝或山麓的陰濕砂質酸性土壤上生長最好。杉木是我國南方的一種建築良材,為配合國家建設上的需要,很可以在適宜地區大量繁殖。

各種櫟樹:如麻櫟(*Quercus acutissima*)、白櫟(*Quercus Fabri*)、栓皮櫟(*Quercus varabilis*)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)等,在酸性粘質的紅黃壤上生長較為密茂;故在本區若干丘陵

地帶，如第四紀所成的紅黃壤荒地，很可以推廣。

樟樹 (*Cinnamomum Camphora*):樟樹在本區分佈情形，以濕潤的粘質酸性土上生長較好，尤其在不受寒風的南向山谷與田埂旁分佈最多，也較高大。樟樹的用途很廣，無論在建築上、軍事上、工業上、醫藥上都佔有重要的地位。因此，在本區的適宜地帶，對樟樹加以保護和推廣，是很必要的。

其餘許多樹種，希望造林學家加以研究推廣。至於在本區栽培油桐和柑橘類，就氣候方面言，大部分是適宜的，但必須注意局部土壤的特性，是否適宜。例如長沙附近紅黃壤上許多橘園，基本上已將土壤改造，每年施用大量灰糞，才能有相當的收穫。所以在紅黃壤上栽培柑橘必須經過土壤改良後才可。至於油桐，是適宜於中性土的樹木，它在紅黃壤上的栽培，據調查結果，最初數年尚能勉強生長，三數年後，便逐漸發生病態而有壞死現象，即使能夠繼續生長，結果既少，含油量也低（見圖1）。所以在本區推廣油桐和柑橘，必須注意其與土性的關係。

圖1 浙江金華附近紅黃壤上油桐生長的狀況，這樣土壤是不適於油桐栽培的。

三 紅黃壤區的土壤改良問題

根據筆者的調查，本區內許多農地，生產是極不安定的；因為土壤營養分太低，耕種數年之後，產量逐漸降低，得不償失，而變為荒地了。所以對這些地區單位面積生產量的提高，是改良紅黃壤的一個主要目標。此次筆者通過實際調查，並和農民、農業機關和農學院教授們交換意見，對於紅黃壤改良方針的原則，認為不應祇強調單一條件，而應該考慮影響植物生長的綜合因素。就本區實際情況看，筆者認為對下列問題都應作同等重要性

的考慮。

1. 水分的保存:本區年雨量雖很豐富，但有時因降落時期未能適合農作物生長時的需要；尤其水稻在生長期間必須多量貯水，更因為缺少貯水處所，雨水無法保存，也有發生旱災的可能。目前南昌大學農學院院長楊惟義先生在江西提倡大量建造池塘，這是一種很正確的措施。本區內第四紀粘土所成的紅黃壤，因為土層深厚，質地粘重，如建造池塘，水分是不易漏去的。特別在這種地帶，是應該提倡的。

2. 有機質的施用:本區土壤的有機質含量一般都很缺乏，耕過的土壤含量更少。有機質的施用可直接影響土壤的物理、化學、生物性。就物理性質言，可使土壤的構造變好，土壤空氣流通水力增加，而使土壤本身變成許多看不見的小型蓄水庫；就化學性質言，可增加土壤的緩衝力；就生物性質言，有機質是土壤微生物的一種糧食，有了豐富的有機質也就可以增加土壤微生物；除此之外，有機質本身也是各種養分的貯藏所。有機質的施用，可考慮下列數點：(1)可利用野草落葉腐爛後變為有機質；(2)推廣綠肥：有些地方目前農民在冬季已種油菜、蘿蔔菜等作綠肥，其它豆科綠肥如紫雲英等也可以再試栽加以推廣；(3)尋找泥炭的分佈地點，此種泥炭可作有機肥料。

3. 氮、磷、鉀肥料的施用:根據化學分析，紅黃壤內可溶性的氮、磷、鉀成分特別貧乏，所以這三種肥料的施用是不可少的。可是應該考慮其來源方便、價錢經濟、農民容易取得者。不久的將來利用化學肥料，雖然是沒有問題，但在目前國家尚未全部工業化的時候，必須考慮到國家財政及農民購買力。所以如何用廉價取得氮、磷、鉀肥料，也就是如何充分利用天然的氮、磷、鉀肥料，是要靠各方面合作解決的。

4. 石灰的施用:筆者認為施用石灰是改良紅黃壤重要步驟的一環；因為石灰可以直接間接的影響土壤理化和生物的性質。在土壤強酸性環境下，有些有害於作物生長的元素特別活潑，例如錳對於很多農作物是有毒的。如果把土壤酸性中和，就不致發生錳質毒害，而且可以增加氮、磷的有效度。在酸性的土壤中，磷是容易被鐵和鋁所固定成為植物所不能利用的磷酸鐵和磷酸鋁，若施用石灰中和酸度後，磷可變成有效狀態，植物就可以吸

收。因此，在紅黃壤上如祇施用磷肥而不施用石灰，對植物營養方面是沒有好處的。還有土壤中的共生和非共生的固氮細菌，例如 *Azotobacter*, *Clostridium*, *Rhizobium* 等，在酸性土壤中，都是不能生長良好的。倘施用石灰中和酸度後，就可以增加土壤中的固氮細菌，也就間接的增加了氮肥。此外，石灰的施用，對土壤團粒構造的形成是一個不可缺少的條件，可使土壤空氣流通，貯水容易。又筆者在江西宜春縣西村調查時，老農說：“石灰還可以消除水稻田內的雜草（如眼子菜等）使其腐爛”。

施用石灰的有關問題很多，例如石灰肥料的種類、施用的時期、施用的方法和深度及其與各種作物的關係，都是值得研究和試驗的問題。石灰的種類有燒石灰、石灰岩粉末和含有石灰成分的岩石，究竟利用何種較為適宜，這應當考慮到經濟價值和農作物的種類。實際上本區一部分紅黃壤水稻田，農民常每年每畝施用燒石灰80—100斤；有些地方因為石灰來源困難，價格較貴尚未利用。至於旱地因為技術上難使其均勻易結成小塊，極少利用。所以在本區內對於石灰岩粉末用作肥料是值得考慮提倡的問題。石灰岩的粉末施用與燒石灰相比，雖然肥效較慢，但可維持時期較久，又對旱地施用所發生的障礙較少。同時石灰岩粉末還會含有磷酸或鎂質成分的可能，而且施用在粘土上可以改良土壤的構造。浙江金華農民有利用第三紀紫色岩石做肥料的，據該省地質調查所分析結果，內含有石灰和少量磷酸成分，所以在石灰來源困難的紅黃壤區，石灰性岩石是值得提倡施用的。

四 紅黃壤區土地利用的相關問題

1. 山區茶樹的栽培問題：本區山地植茶是一個適當的、理想的利用方針（見圖2）。就全世界產茶地區言，印度雖然外銷最多，但其自然環境除少數山區外，氣候過於溫暖，品質上是不及我國的。就茶葉品質和氣候的關係言，我國長江流域一帶山地的環境，是世界上出產茶葉品質最好的地方。所以在本區山地植茶，對今後國外貿易方面的發展是很有幫助的。據筆者在浙江著名的龍井茶山調查，其管理方法尚有不够十分理想之處，其他零星地點，情形較差。筆者認為在山區栽植茶樹必須

注意下列數點：

(1) 在植茶的高山區，山坡上部應保存森林，大雨後山洪不致直接沖走茶土；

(2) 栽植茶樹最好以等高線築成梯田，大小寬窄按當地坡度而定；

(3) 可以模仿印度栽茶辦法，在茶樹根旁挖一蓄水孔，作蓄水及施肥之用；

(4) 為着減少土壤沖刷所發生的災害，在茶田的表土上保存一層淺根草皮是值得考慮實行的事項，因為茶樹是深根植物，淺根草皮在表土上吸收養分，不致與茶樹發生競爭現象，但必需時常將草割短。這種草皮的功用，一方面可防大雨沖去表土，另方面可減低雨水的奔流，水分得以保存。更可增加土壤中腐植質。印度的山區茶園，就是實行此法；

(5) 對茶樹最需要的有機質和氮肥的施用，應加以注意。

2. 柑橘的貯藏性、品質和病害與土性關係的問題：根據筆者與湖南農業改進所劉實書先生的談話，目前柑橘的貯藏性、品質和病害與土壤的關係是很值得研究的。關於這個問題，據劉先生說種植在石灰性沖積土上的柑橘，皮較薄、水分多、味甜，可貯藏的時期較短。種植在改良後的紅黃壤或紫棕色土上者，皮厚、核多、水分較少，但可貯藏的時間較長。所以這種貯藏性和品質與土性的關係是值得研究的。至於柑橘的病害方面，在湖南境內時常發生“油它子”病（又稱油柑子、火燒它），這種病是果皮呈暗黑色斑點，這些斑點用手不能擦去，湖南產柑橘地帶，患此病的極為嚴重。有人認為這種病是蟲害，但據劉先生的調查，有紅蜘蛛、油蜘蛛

蛛、介殼蟲之地不一定會發生這種病害。而且在衡山和長沙附近，凡耕作施肥較為講究的地方，很少發生此病。所以此病是否由於蟲害，很有疑問。筆者認為可能由於土壤中缺乏某種稀少元素所致，這也是很值得深入研究的問題。

3. 水土性質與健康問題：根據酸性土指示植物的分佈，本區有大面積的強酸性土，土中缺乏鈣質，因此，一般人民所吃的果蔬和其它植物性食料，也必含鈣質很少。鈣與磷的有效度關係至為密切，這對人類骨骼的發育是有很大影響的。筆者認為某些地方需要施用石灰，不僅直接增加農產，而且間接的對人身健康是有密切的關係。此外本區局部地點，如湖南郴縣黑石鄉有一種“銅木脚病”（見圖3），該鄉患此病者有三十餘人；有些婦女因

圖4“銅木脚”的病狀之一——腿腳腫大。

此病而不生育，在這山區裏，土改時每人可分得土地四、五畝，由此可想像到該鄉人口的情形。這種病的一般病徵是發冷發熱、淋巴腺發炎、小腿和足部紅腫、極癢、日久脫皮，腿足表皮特別光滑，病愈久腿愈腫大，每年可發作10—20次不等，每次7—10日；平時腳麻木，不能作較繁重的工作。病人中男多於女，小孩在十二歲以下沒有下過水田的，從不染此病。所以此病可能由於水田裏含有寄生蟲所傳染，當地有硫磺礦，水中含硫質很多，不知這種酸性硫磺水是否與有利於寄生蟲的生長。希望衛生部門能够注意這個問題，必要時可考慮派人前往調查，迅速解除人民的痛苦。

圖3 湖南郴縣黑石鄉患“銅木脚”的病人

“中國科學”編者小啓

中文版的“中國科學”第二卷第四期中在孟昭禮先生所著的“以閉鎖法及連桿閉鎖法求構架之偏轉”一篇論文中出現了一些微小的排版錯誤以及遺漏，其中絕大部分應歸咎於編者的校對工作粗疎大意。因中文版的“中國科學”現已停刊，故借“科學通報”篇幅在此更正於下，並謹向該文著者及讀者致歉。

頁	行	誤	正
503	例 10	則 x_{na} 之	則 x_{na} 之
505	表 1 內第二縱行第四橫行	+282	+262
506	16	$e/10.707$	$e/0.707$
506	例 11	x_i	x_3
507	末	減去 x'	減去 x'
511	表 4 內第三縱行最末橫行	+4.97	-4.97
513	例 3	除外)；	除外)[6]；
513	例 3	持此意見。	持此意見[7]。
514	例 10	分析基本	分析之基本

原稿遺漏