

# 西雙版納熱帶雨林土壤的生成發育及其利用

高 梁

西雙版納傣族自治州位於雲南省最南部，有一定數量的熱帶雨林土壤分布，而且作為地帶性土壤來說，更有其代表性。但是對於此類土壤研究得還很少，有人認為它屬於紅壤類，也有人認為它是磚紅壤類（目下也有用“赤土”的名詞來代替磚紅壤），但依據均不夠充分。我們進行了較長期的綜合考察和定位研究，對我國熱帶地區這一重要土地資源的生成發育和生產性能提出粗淺意見，供大家參考。

此類土壤上生長的热帶雨林，根據植物學者的劃分，屬於瀕邊間山盆地熱帶雨林省內的干性季節性熱帶雨林。從世界熱帶範圍來說，這種雨林屬於熱帶北方邊緣的類型，按照熱帶雨林學家的觀點，它也是可以稱為熱帶雨林的，其海拔高度多在500米至750米之間（局部地形的差異或可出現更高或再低）的山麓和丘陵邊緣地帶。植物中常見的科歸納起來有：桑科、樟科、番荔枝科、楝科、山龍眼科、夾竹桃科、无患子科、茜草科、芸香科、桃金娘科、橄欖科、赤鐵科、梧桐科。其中喬木大致可分四層，高度分別為30—50米、20—30米、10—20米和10米以下。熱帶種屬豐富，林內較陰暗郁閉，林下草本植物少，而層間植物（藤本及附生、寄生植物）均有一定數量存在。成土母岩主要是火成岩（以花崗岩、石英粗面岩、長英岩、輝綠岩為主），而沉積岩（以紫色沙頁岩、石灰岩為主）分布較少。

西雙版納熱帶雨林土壤生成發育是具有“過渡”性質的，兼有紅壤和磚紅壤的一些特點，因而屬於紅壤和磚紅壤間的過渡類型。

按照現有文獻的記述，紅壤是中亞熱帶性土壤，在自然植被（常綠闊葉林）下，土壤表層一般厚20—30厘米，暗棕色，pH 5.0—5.5，土壤剖面中部為紅至棕紅色，土質較粘，通常在1米以下即為半風化壳。粘土母質在潛育作用下，鐵鋁硅酸鹽水解，所以底土常有紅黃白色交錯網紋層，土體中可有鉄結核，並可以見到抵抗風化力強的原生礦物，例如從花崗岩風化壳而發現的土壤，通常有正長石、鈉斜長石、角閃石等，風化程度遠較熱帶磚紅壤為低，粘粒的硅鋁率為2.0—2.2，硅鋁鉄率為1.7—1.9，粘粒部分有較高的代換性能，每百克土達20—32毫克當量，代換性氫每百克土為2—4

毫克當量，而代換性氫含量很低。粘土礦物主要為高嶺石、石英和蒙脫石的類型，含氧化鎂、氧化鉀均較多；礦質部分的養分比磚紅壤好。

磚紅壤屬於熱帶地區的地帶性土壤，一般文獻上認為典型的磚紅壤呈酸性，母岩原生礦物對形成的土壤已沒有什麼影響。粘粒的代換性能最低，每百克土僅5毫克當量，代換性鋁也極低，每百克土多在0.5毫克當量左右，這是與紅壤顯然不同的，碱金屬、碱土金屬特別是氧化鈣、氧化鈉淋失劇烈，並積累了大量的三氧化二鉄，氧化鋁含量高達2.5—5.0%。粘土礦物以高嶺石、三水鋁石、赤鉄礦為主，粘粒的硅鋁率小於1.5，硅鋁鉄率一般在1.0—1.2之間。表土層有厚有薄，但一般較薄，而整個風化層深厚，土壤物理性差，土質過於粘重，肥力低。

西雙版納熱帶雨林土壤的特點，說明了它在生長發育是處於紅壤和磚紅壤間的過渡階段。根據在野外多次土壤剖面的觀察，此類土壤形態特點可以概括如下：（1）土層比一般紅壤為深厚，表層為25—35厘米，質地為中粘土至重粘土，心土層為75—150厘米，為重粘土至輕粘土，底土為粘壤土至中粘土，亦有個別為重粘土，在地形平緩之處，底土層可以很厚，曾挖至5米未見母岩，但在地勢坡度較陡的地方，其厚度在1.5米以內；（2）剖面顏色過渡不明顯，表土層和心土層以灰棕至暗棕為主，而底土以紅棕色至棕紅色為主，但亦伴隨着淺黃色的斑點和條紋，並有個別鉄子出現，土壤剖面上層（特別是表層）有機質含量豐富；（3）土壤的淋洗作用明顯，例如在外形方面表現在心土層結構面上有光亮的膠膜淀積物；（4）整個土層均較疏松，植物根系主要密集在前面1米以上，20—60厘米處分布喬木樹種的粗根較多，在近地表20厘米內分布草本植物根為主。土壤中的動物，經常在翻動土壤，特別是在100厘米以內土層中，動物穴道很多（主要是白蟻穴道）。應該指出，有些熱帶土壤學家過於強調用顏色劃分土壤類型，我們並不同意。但是顏色仍有重要的意義，它能夠在一定程度上反映出土壤生成發育的特點。上述西雙版納的磚紅壤性紅壤沒有典型磚紅壤顏色紅，而是棕紅、紅棕或其間的過渡顏色，這也說明了和典型磚

紅壤的差別。根据 X 射綫分析，証实其粘土矿物以高岭石为主，并有少量水化云母和赤铁矿，并在土壤剖面 60—100 厘米处所采土样中发现有石英存在，这显然与具有高度风化特点的砖紅壤不同。过去研究結果也指出，砖紅壤的粘土矿物应以三水鋁石和高岭石为主，但分析結果是以高岭石为主，說明它不应属于砖紅壤，但可以归于紅壤的类型中。笔者认为，西双版纳热带雨林土壤既不能称为砖紅壤，也不能称为紅壤，而应叫做“砖紅壤性紅壤”。表 1 是西双版纳地区代表性土壤的分析結果，将上面的分析数据和紅壤及砖紅壤分析資料对比可以看出，砖紅壤性紅壤粘粒的硅鋁鈣率和硅鈣率比砖紅壤大，但又小于一般紅壤的数值，說明风化程度低于砖紅壤而高于紅壤；而从氧化鈣和氧化鎂仍有一定数量存在、代換性酸度主要决定于活性鋁、而代換性氫很少、氧化鈦数量不高等特点来看，就更进一步証实并非属于砖紅壤。从土壤机械組成結果看出土壤質地向下层逐渐变粘，有机質和全氮含量均较高，腐殖質組成胡敏酸和富啡酸之比均小于 1，这些都进一步說明了西双版纳热带雨林 砖紅壤 性紅壤 的肥力水平。

从土壤生物气候带来說，西双版纳热带雨林土壤处于我国热带西部地区，这里終年沒有零下低温和霜雪，年平均气温在 20—22℃，积温在 7,500—7,900℃，年降雨量为 1,000—1,800 毫米左右。总之，从气候条件上来說，是可以称为“高温多湿”的，按照土壤学界存在着的概念，在高温多湿的热带地区，应该有低肥力的砖紅壤出現，但是这种看法是沒有足够的分析数据作为依据，而且，更沒有从綜合的自然条件来考虑。B. B. 道庫恰耶夫早就指出：土壤是独立的自然历史体，而且提出現在人們熟知的以生物为主导的五大成土因素的概念。属于热带地区的西双版纳，不完全与我国热带东部地区相同，它的昼夜温差大，海拔高，具有“热带高原”的特点，而且有明显的干湿季节，差不多达 70—80% 的年降雨量在湿季下降；特别是干季（3、4 月份），这时期前，在不仅气候上多雾的特点逐渐消失，而且雨水亦极少，这对土壤的风化程度有所減弱。应该提出的是，在复层林冠的热带雨林植被作用下，有減弱砖紅壤化程度的作用，这是合乎道理的，因为植被（可以扩大为整个生物羣落）积累着养分，免除它遭到淋失，在生物小循环和地质大循环的对立矛盾统一过程中，物质养分保持动态的累积或平衡，并使前面敘述过的砖紅壤特点在一定程度上受到抑制。

西双版纳热带雨林土壤是相当肥沃的土壤，加之，这里的气候条件优越，生物小循环很快，土壤肥力不断提高，生产潛力很大，因此它是我国极其宝贵的土壤資

表 1 磚紅壤性紅壤理化性質

項 目		表土层	心土层	底土层
土壤矿物全量的化学成分 (%)	SiO <sub>2</sub>	62.81	57.21	57.32
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.26	19.86	20.36
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.96	8.05	8.53
	CaO	0.17	0.14	0.12
	MgO	0.24	0.34	0.37
	K <sub>2</sub> O	0.18	0.15	0.11
	TiO <sub>2</sub>	0.44	0.44	0.33
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.06	0.04	0.03
	土壤胶体的化学成分 (%)	SiO <sub>2</sub>	37.12	36.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		32.73	36.33	34.12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		17.67	11.94	12.05
CaO		0.46	~	0.93
MgO		0.51	~	~
K <sub>2</sub> O		0.73	0.64	0.63
Na <sub>2</sub> O		0.46	0.08	0.54
TiO <sub>2</sub>		0.78	0.80	0.79
SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1.43	1.39	1.45
SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1.92	1.68	1.78
土壤代換性能和盐基飽和度	代換量 (毫克当量/百克土)	10.27	8.67	7.76
	代換盐基 (毫克当量/百克土)	1.87	1.95	0.90
	Ca (毫克当量/百克土)	0.50	0.42	~
	Mg (毫克当量/百克土)	0.40	1.32	~
	K (毫克当量/百克土)	0.21	0.10	0.09
	Na (毫克当量/百克土)	0.47	0.11	0.26
	代換酸 (毫克当量/百克土)	3.05	2.67	2.21
pH	H <sub>2</sub> O 浸出液	4.65	4.68	5.36
	KCl 浸出液	3.85	3.95	4.15
	总酸度 H <sup>+++</sup>	3.02	2.63	2.20
質 地	盐基飽和度 (%)	38.01	39.88	28.94
	H <sup>+</sup>	0.03	0.04	0.01
	中粘壤土至重粘壤土			
	重粘壤土至輕粘土			
	輕粘土至中粘土 (重粘土)			
質 地	<0.001 毫米土壤粒級 (%)	37.87	40.63	45.16
	有机質 (%)	3.62	1.79	0.98
	全 氮 (%)	0.21	0.13	0.09
	胡敏酸/富啡酸	0.51	0.30	~

源，我們必須很好的利用它。此类土壤上生长的热带雨林植物种类是极其丰富的，在一般通用的植被描述书籍中，就能发现数十种或更多的不同科属，仅就当地

老乡的介绍,有用的植物种类是极多的。如应用现有的植物学、森林学、生物资源学等方面的知识进行综合研究,我们将会获得更多的淀粉、纤维、油料、芳香、鞣料等各种珍贵的原材料,因此,于当地的林木的更新、营造及其发展,亟待作进一步的研究。对西双版纳热带土地开垦,除了根据植物栽培和其他分析资料外,我们对土壤中气体状况的研究也可指出了热带土壤合理开垦的途径,这对边疆垦殖事业有实际帮助。复层林冠的热带雨林启示我们,植物充分利用空间的特点为我们经营热带经济植物指出了广阔的前途。可以在

一块土地上,种植多种有用植物,根据生产需要和实际可能,不仅有乔木、灌木,而且可有草本、藤本和附生、寄生植物,正如热带植物资源学工作者们所熟知的,在各种乔木、灌木、草本和层间植物中,都需要适应性强的植物,这样,可以解决“争地”问题,在同一块地上获得橡胶、药料、油料等等各种产品,诚然这需要不同专业工作者协作,解决这一新的课题,但是,实现这一想法也不是很遥远的事,因为我们已经获得有关方面的一些初步成果。

## 关于大涝之后盐碱化的变化规律与防治的意见

全振一 陈仁泉

(山东德州专区农业科学研究所)

为了探讨大涝之后土壤盐渍化的变化趋势,及早的建议领导,采取相应的措施,保证农业丰收,我们在地委的正确领导下,从各县抽调了35名强有力的技术力量组成了德州专区土壤普查队,运用了集中优势兵力,打歼灭战的战略方针从去年10月30日至12月间,首先在夏津县开展了土壤普查工作,普查面积824,000亩。在普查的过程中召开了64次小型老农座谈会反复的研究问题,兹将讨论的几个问题报导如下,供各地参考。

### 一、涝碱相随是土壤发生盐碱化的必然规律

去年7月份以来连续降雨1335.9毫米,结果积水成灾,大涝之后,土壤盐化是扩大呢?还是缩小?这个问题引起广大群众的议论,有的说:“碱地淹一年,收二年,这回可把盐都冲走了,顶少长二年好庄稼,把心放在肚里吧,保证二、三年不返碱”,也有的说:“旱天碱坏洼,大涝再上碱”。这些议论给我们进一步研究盐碱土的问题提供了很宝贵的线索。他们说的都对,也都不完全对,关键问题是大涝之后水把盐冲到那里去了,是冲走了还是含在水里或仍在土里?水能冲盐水是否还能托盐,春季是否还能返盐。根据我们在普查的实践证明,只有分析大涝之后水盐运动的规律,才能作出明确的结论。

夏津县位于鲁西北平原,土壤系黄河泛滥而成,地势平坦,土质肥沃,自古就是发展农业生产的好地方。地理形势是西南高,东北低,高差3米,县境中间有陈公堤横穿南北,西有卫运河能够灌溉,东有马颊河能够排

水。自1958年以来夏津人民在党的领导下开挖了青年、五千、丰收三条主要渠道,取得了很大成绩,但在取得上述成绩的同时,也发生一些前进中的缺点,由于工程不配套,有灌无排,造成土壤次生盐渍化的发展。在大涝之后,土壤盐渍化变化如何?我们在普查中亦作了重点研究,研究的结果表明,今年的土壤盐渍化将出现以下几个新的特点。

1. 冲破土壤质地的限制,盐渍化面积迅速扩大:由于去年下的雨水多,淹地面积大,径流范围广(全县淹地42万亩,1953年大水才淹16万亩),根据涝盐相随的规律,盐渍化的面积可能扩大。再加之积水后地下水位抬高(常年3—5米,今年1米左右),盐仍在水里或土里。群众所说的“水托碱”正是指的这种情况。雷集公社的庞庄最为典型,离老的盐渍化土壤约300米处有块高地,其土壤剖面0—95厘米土层是两合土,95—145厘米有胶泥层,而目前锈纹、锈斑出现在开层以上20—90厘米或65—95厘米处,经分析20—40厘米土层含全盐0.55%,业已开始盐渍化。

2. 先碱二坡地,后碱低洼地,最后再碱死洼地:正如群众所说:“旱碱洼,涝碱岗”。从目前情况看,田埂、坎头、沟沿已经冒白,群众所讲的是有一定道理的。低平地由于积水时间长,水将盐压的深,可能返上来的时间要迟,死洼地由于地形低洼成了水盐汇集的中心,如新圣店公社的前后霍庄,就是这种情况。虽然积水时间长,但地形封闭成了上游的“过滤池”,地下水位高,矿化度大。我们认为一旦大旱,返盐的程度比任何地方都要严重。