

论紫色岩性土的发生与分类*

李 仲 明

(中国科学院成都分院土壤研究室)

摘 要

用土壤、母质、岩石分析对比进行研究,结果表明,高速的物理风化,微弱的元素损失或富集,偏低的铁游离度、粘化系数,较高的粉粘比以及土体、母质、母岩间硅铝率相似性等,标志着紫色岩性土的发生过程。

紫色岩性土的土类,应以土壤、岩石(或母质)的游离铁、粘粒硅铝率比值近于1划分;以风化度大小划分亚类;以母质的机械组成、化学组成和矿物组成组合类型划分土属;以土层厚度、夹砾量、土壤侵蚀程度和水分状况差异划分土种。

四川盆地紫色岩在不同自然条件下可以发育为不同的土壤¹⁾。本文所讨论的紫色岩性土相当于国际上的岩成土(U. S. 1938, 1949; Can. 1975, 1977),新成土(U. S. 1975),始成土(E. A. Fitzpatrick, 1980),粗骨土(FAO, 1970),岩屑土(Muchenhause, 1962)。“中国系统分类初拟”^[1](1985)列入初育土纲。国内外土壤学者对紫色土进行大量研究^[2-6,10],但对其发生过程及分类的诊断特性,至今未能充分的阐明。本文试就这些问题进行探索与总结。

一、紫色岩性土的成土因素

紫色岩性土是指土壤性状与岩石、母质近似的一种幼年土壤,其分布地区具有亚热带季风气候特点,即水热条件充沛,冬季温暖,霜雪少,夏季较长少酷热,年均温16—18℃,≥10℃,积温5000—5800℃;年雨量在1000—1200毫米之间,年平均湿度为80—85%。地形为丘陵和低山,海拔250—1000米之间。母岩为三迭纪、侏罗纪、白垩纪紫红色砂页岩、泥岩组成,矿物成分复杂,富含碳酸钙,尤以盆地北部为甚,有时高达20—25%。自然植被以亚热带常绿阔叶林为主,低山为常绿针叶林、竹林和亚热带草丛。农作物除稻、麦、玉米、红苕外,尚有果树柑桔、甘蔗及桑、棉花、烤烟、麻类等经济作物。该区由于高达34.73%的垦殖率和长期集约经营,这给紫色岩性土的形成产生了强烈的影响。

二、紫色岩性土形成中的物理化学过程

关于紫色土的发生学特征,在前文^[10]中已进行过讨论,现就发生分类中的基础问题作

* 参加工作的有唐时嘉、郭永明、何毓蓉、罗友芳、毛建华、孙德江和李明书同志。

1) 田光龙、李仲明:四川不同自然条件下紫色土发生分类的研究。资料(1985)。

进一步探讨。

(一) 快速的物理崩解过程

1. 岩石崩解阶段 紫色岩崩解过程取决于区域的构造裂隙、卸荷裂隙、风化裂隙与岩石性质。构造裂隙、卸荷裂隙的形成是区域岩石风化的基础,而岩石特性则控制着风化裂隙的发育直至崩解成碎屑。模拟试验^[7]结果指出:不同地层紫色泥岩自然风化一个月后,大约岩石的54%产生细裂隙,46%崩解为碎块或碎屑;两个月后大部表现出球状风化,少数产生较多裂隙。四个月后80%岩石全部崩解为碎屑或小块。这种物理风化往往和化学风化紧密结合进行。紫色岩石大部为碳酸钙胶结,钙质淋溶后,发育成针尖状(直径0.5—5毫米)或稍大的溶蚀孔隙(直径5—70毫米)和细微层理,层面裂隙相互连接,增强了岩石的孔隙性,室内测定孔隙率可达22—25%。以上裂隙、孔隙的结合形成了强大的物理崩解。据川中丘陵区定位观察¹⁾,蓬萊镇层紫色泥岩裸露后,第1—6年崩解厚度年

表1 钙、镁、钾、钠在土壤形成中的变化

Table 1 The change of Ca, Mg, K, Na ratio in the soil formation process

| 发生层 Horizon | $\frac{R_2O + RO}{Al_2O_3}$ | | $\frac{R_2O}{Al_2O_3}$ | | $\frac{RO}{Al_2O_3}$ | |
|----------------|-----------------------------|---|------------------------|---|----------------------|---|
| | 土体 Soil | 富集或损失程度 Enrichment or loss degree | 土体 Soil | 富集或损失程度 Enrichment or loss degree | 土体 Soil | 富集或损失程度 Enrichment or loss degree |
| 石灰性紫色土 n = 12 | | | | | | |
| 土壤A | 1.79 | 111 | 0.32 | 103 | 1.48 | 114 |
| 母质C或AC | 1.61 | 100 | 0.31 | 100 | 1.30 | 100 |
| 母质C或AC | 1.61 | -120 | 0.31 | -103 | 1.30 | -122 |
| 岩石R | 2.00 | 100 | 0.32 | 100 | 1.67 | 100 |
| 中性紫色土 n = 8 | | | | | | |
| 土壤A | 1.11 | 110 | 0.33 | 103 | 0.79 | 114 |
| 母质C或AC | 1.01 | 100 | 0.32 | 100 | 0.69 | 100 |
| 母质C或AC | 1.01 | -141 | 0.32 | -106 | 0.69 | -150 |
| 岩石R | 1.71 | 100 | 0.34 | 100 | 1.37 | 100 |
| 酸性紫色土 n = 5 | | | | | | |
| 土壤A | 0.91 | 142 | 0.30 | 120 | 0.59 | 147 |
| 母质C或AC | 0.64 | 100 | 0.25 | 100 | 0.40 | 100 |
| 母质C或AC | 0.64 | -148 | 0.25 | -104 | 0.40 | -159 |
| 岩石R | 1.24 | 100 | 0.26 | 100 | 0.97 | 100 |
| 强度淋溶紫色土 n = 3 | | | | | | |
| 土壤A | 0.38 | -116 | 0.13 | -124 | 0.26 | -107 |
| 母质C或AC | 0.45 | 100 | 0.17 | 100 | 0.28 | 100 |
| 母质C或AC | 0.45 | -108 | 0.17 | -106 | 0.28 | 110 |
| 岩石R | 0.49 | 100 | 0.18 | 100 | 0.31 | 100 |

1) 同前1)

均 2.1 厘米, 第 7—8 年平均 0.9 厘米, 9—11 年平均 0.8 厘米。随着泥岩出露厚度的增加, 物理崩解剥落厚度亦有增加的趋势。

2. 碎屑粒化阶段 一些研究者指出^[7]: 紫色岩石风化一年后的碎屑粒径组成与风化三年后的相比较, >3 毫米颗粒减少 50%, 1—0.1 毫米则增加 1.3 倍, <0.1 毫米增加 2 倍以上。

(二) 微弱的元素迁移

1. 钙、镁、钾、钠在 C 层流失, 在 A 层富集 由表 1 可见, 在风化过程中, 钙、镁、钾、钠分子率全为负值, 其损失程度达 8—48% ($\frac{R_2O + RO}{Al_2O_3}$), 其中钙、镁为 10—59% (RO/Al_2O_3), 钾、钠为 3—6% (R_2O/Al_2O_3), 而损失的强度序列为酸性 > 中性 > 石灰性; 在成土过程中则朝着相反的方向进行, 可能与生物积累有关。其富集程度为 10—42%, 钙、镁大于钾、钠。在强度淋溶紫色土中由于淋溶作用太大则损失取代富集。

2. 硅轻度富集, 铁、铝相对稳定 硅、铝、铁的移动标志风化过程的深化。表 2 $SiO_2/$

表 2 硅铝铁在土壤形成中的变化

Table 2 The change of silica-sesquioxide ratio in the soil formation process

| 发生层 Horizon | $\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ | | $\frac{Al_2O_3}{SiO_2}$ | | $\frac{Fe_2O_3}{SiO_2}$ | |
|-----------------|------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
| | 土体 Soil | 富集或损失程度 Enrichment or loss degree | 土体 Soil | 富集或损失程度 Enrichment or loss degree | 土体 Soil | 富集或损失程度 Enrichment or loss degree |
| 石灰性紫色土 $n = 12$ | | | | | | |
| 土壤 A | 5.53 | 103 | 0.15 | 0 | 0.04 | 0 |
| 母质 C 或 AC | 5.39 | 100 | 0.15 | 100 | 0.04 | 100 |
| 母质 C 或 AC | 5.39 | 102 | 0.15 | 0 | 0.04 | 0 |
| 岩石 R | 5.29 | 100 | 0.15 | 100 | 0.04 | 100 |
| 中性紫色土 $n = 8$ | | | | | | |
| 土壤 A | 6.89 | 107 | 0.13 | 0 | 0.03 | 0 |
| 母质 C 或 AC | 6.46 | 100 | 0.13 | 100 | 0.03 | 100 |
| 母质 C 或 AC | 6.46 | -103 | 0.13 | 0 | 0.03 | 0 |
| 岩石 R | 6.65 | 100 | 0.13 | 100 | 0.03 | 100 |
| 酸性紫色土 $n = 5$ | | | | | | |
| 土壤 A | 6.23 | 147 | 0.14 | -113 | 0.05 | -129 |
| 母质 C 或 AC | 4.25 | 100 | 0.16 | 100 | 0.07 | 100 |
| 母质 C 或 AC | 4.25 | -114 | 0.16 | 123 | 0.07 | 117 |
| 岩石 R | 4.94 | 100 | 0.13 | 100 | 0.06 | 100 |
| 强度淋溶紫色土 $n = 3$ | | | | | | |
| 土壤 A | 4.66 | 106 | 0.17 | -111 | 0.04 | 0 |
| 母质 C 或 AC | 4.40 | 100 | 0.19 | 100 | 0.04 | 100 |
| 母质 C 或 AC | 4.40 | -107 | 0.19 | 106 | 0.04 | 0 |
| 岩石 R | 4.72 | 100 | 0.18 | 100 | 0.04 | 100 |

Al_2O_3 的剖面分异显示了风化过程中硅的流失程度在 3—14% 之间,随着 pH 值的变小而增大,但在成土过程中则表现为轻度富集,一般为 3—7%,唯酸性紫色土高达 47%。铁铝的移动则不同,在 pH 高的情况下十分稳定。随着 pH 降低,铁铝活动性增强,一般在风化过程中富集为 6—23%,成土过程中流失为 11—23%。

3. 游离铁含量和铁游离度低 一般认为,热带、亚热带土壤中游离铁的含量及其变化是反映土壤发育程度的主要标志,氧化铁的游离度常作为风化度的指标之一。

表 3 紫色土游离铁含量 (%)

Table 3 Content of free iron oxide in purple soils (%)

| 层 次 Horizon | 全 铁 Total Fe_2O_3 content | 游离氧化铁 Free iron oxide | 铁游离度(%) % of free iron | 备 注 Note |
|----------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------|
| 表土 A | 6.50 | 2.61 | 40.2 | n = 30 |
| 母质 C | 7.20 | 2.80 | 38.9 | n = 30 |
| 岩石 R | 6.09 | 2.47 | 40.6 | n = 30 |

由表 3 可知,紫色岩性土游离铁含量普遍偏低,为盆地同条件的地带性黄壤的 38—54%,与昆明红壤相差 6—9 倍^[8]。而铁游离度则为同条件黄壤的 45—59%。表土与母岩相比,不论是游离铁含量还是铁游离度都仅有微弱增加或减少,反映风化度不高。

(三) 表征风化度低的主要特征

1. 粉粘比较高和粘化系数较低 对岩性土来说,粉粘比可反映矿质颗粒的风化度,比值愈小,风化度愈高,反之愈低。据研究,紫色岩性土粉粘比 > 1 者占 66.7%; < 1 者则占 33.3%,比紫色富铝化土壤高 2—3 倍。粘化系数偏低,大部表土在 1.2—3.5 之间。以表土粉粘比,粘化系数除以母质更能反映土壤风化发育的强度,前者在 0.46—1.26 之间,后者则为 0.17—1.27,这应是岩性土粘粒形成较少和风化度低的标志。反映在代换量上是大部表土小于母质,个别比较接近。而粘粒代换量则表现相反趋势。

2. 土体和粘粒主要化学组成的发生学意义 在母质发育为土体时,硅铝铁分子率变异不大,铁铝率在发生层间完全相同,并且相当稳定。所以硅铝率、硅铁率、硅铝铁率的微小差别主要是硅的活动所引起。因为在钙质丰富的岩成土中,硅的碱性淋溶十分活跃,但又受盐基物质丰度所控制。粘粒形成使土体中差别较大的硅铝铁分子率向均一方向发展,不论是那个地层,不论土体中硅铝铁含量差异多大,形成粘粒后在同一剖面中或是不同剖面中都比较均一,这与不同地质时期各地层形成的粘粒矿物近似且发育不深直接相关,成为紫色岩性土的又一特色。

综上所述,紫色岩性土具有标志意义的发生过程是快速的物理崩解,盐基物质的轻度分异以及硅、铝、铁含量和粘粒的微弱变化。这些过程及其所产生的属性都是土壤诊断分类的理论基础。

三、紫色岩性土分类议

(一) 紫色土分类的原则

自 30 年代以来,对紫色土的分类进行了大量工作^[2-6,10],概括起来有四种趋势。一是

根据 pH 值、石灰反应分为酸性、中性、钙质紫色土, 这种分类曾占绝对统治地位; 二是根据无机胶体的品质对肥力的影响, 分为紫红坭、紫棕坭和紫黑坭三种(以后又分为黄紫坭、红紫坭、棕紫坭和暗紫坭), 其已在西南地区土壤普查中得到广泛应用; 三是按地带性进行分类如黄壤性土、褐色森林土以及富铝化土壤等; 四是诊断分类如紫色初育土、紫色粗骨土等。以上分类大部注意到了紫色土的幼年性, 母质在分类中的地位以及环境的影响。但其主要问题是量化指标太少, 高级单元与低级单元内在联系不紧, 出现了低级单元之间的属性差异大于高级单元之间属性差异的反常现象。同时对地带性的“烙印”没有足够的注意, 怎样区别现代生物气候和古地理条件对土壤发育的作用也没有应有的反映。

(二) 紫色岩性土分类依据及指标

1. 土类 根据低度风化过程所产生的岩性土诊断特性划分。

(1) 形态特征: 土壤剖面通体紫色, 以紫色 (5 YR 6/3), 紫棕 (5YR 5/4), 紫灰色 (2.5 YR 6/2) 为主; 剖面层次分化不明显, 一般为 A—C 型或 A—C—D 型。在水平坪状丘陵或向斜槽部或厚砂岩覆盖的厚页岩层中, 往往出现黄化层; 岩石固结性不强, 极易物理风化, 冲刷严重, 土层一般为 30—50 厘米, 位于顺倾坡脚下平缓地区, 部分古风化壳或人工梯土区域可超过 1 米; 由于岩石种类和岩层组合类型不同, 土壤质地, pH 值, 石灰反应和水热状况变化较大; 富含钾素, 全磷量中等偏低。全钾含量均值除夹关组外均在 2.0—2.69% 之间, 有效钾为 105—130 ppm, 而全磷量小于 0.08% 者占 44.5%, 大于 0.12% 者仅占 18.5%。

土壤微形态研究表明^[9], 其岩性土的特征是以粗矿物与角砾组成的土壤骨骼为主体, 颗粒直径多在 0.02—0.5 毫米之间, 细土物质偏少, 尤以地形较高部位的紫色土更甚; 土壤骨骼颗粒间无介质胶膜, 孔隙多无填充, 粗沙颗粒彼此垒叠, 土壤骨骼颗粒与土壤基质间结持力弱, 结构不稳定; 除城墙岩群外, 大多数紫色土未出现铁质形成物。

(2) 诊断指标: 一般用诊断表层进行鉴定是不确切的, 因为岩性土表层指标所反映的基本上是地质时期形成的岩石特性。应当选择某些风化度较深的指标, 以土壤、岩石(或母质)的比值确定岩性土的土类(表 4)

表 4 紫色岩性土土类的主要诊断指标

Table 4 Major diagnostic indexes of great group of purple lithomorphic soils

| 诊断指标 Diagnostic indexes | 土壤/岩石 Soil/Rock | | | |
|-------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| | 游离铁 Free iron | 硅铝率 Silica-alumina ratios | 粘粒/粉粒 Clay/Silt | 吸收量 Absorption |
| 紫色岩性土 (n = 30) | 1.01 | 0.98 | 1.80 | 1.13 |
| 富铝化紫色土 (n = 8) | 2.22 | 0.70 | 2.70 | 2.99 |

紫色岩性土与紫色岩发育的富铝化土壤相比, 游离铁小一倍, 硅铝率大 28.6%, 粘粒比、吸收量分别小 33.3%, 62.2%。

2. 亚类: 应根据风化度的大小划分亚类。现初步分为 5 个亚类(表 5)。

(1) 紫色粗骨土: 代表紫色土发育的初期阶段, 风化度最低, 其诊断指标是粒径 ≥ 1

表 5 紫色岩性土亚类主要诊断指标

Table 5 Major diagnostic indexes of subgroup of purple lithomorphic soils

| 亚 类 Subtype | pH | CaCO ₃ (%) | $\frac{R_2O + RO}{Al_2O_3}$ | $\frac{SiO_2 *}{R_2O_3}$ | $\frac{R_2O_3}{R_2O + RO}$ | 铁游离度 Free iron (%) | $\frac{Silt}{Clay}$ | B. S (%)** |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|
| 紫色粗骨土 | 地表至基岩范围内 ≥ 1 毫米; 粗骨物质 $> 15\%$ | | | | | | | |
| 石灰性紫色土 $n = 12$ | > 7.5 | > 3 | > 1.5 | 0.9—1.05 | < 1.0 | < 35 | > 1 | > 90 |
| 饱和紫色土 $n = 8$ | 6.5—7.5 | < 3 | 0.9—1.5 | 0.9—1.05 | 1—1.5 | 35—40 | > 1 | 70—90 |
| 淋溶紫色土 $n = 5$ | 5.0—6.5 | 0 | 0.5—0.9 | 1.05—1.20 | 1.5—2.5 | 40—50 | 1—0.7 | 50—70 |
| 不饱紫色土 $n = 3$ | < 5.0 | 0 | < 0.5 | > 1.20 | > 2.5 | > 50 | < 0.7 | < 50 |

* 指母质/岩石之比; ** 参考土壤普查资料暂定。

mm 的风化碎屑含量在 15% 以上, 其它理化指标和碳酸盐、pH 和养分特征均居于次要地位。粗骨土一般含有碳酸钙, 但这不是标志特征, 不能将粗骨土列入石灰性紫色土。将紫色粗骨土从现在的土种位置提高到亚类, 不仅可解决目前土种属性差异大于土属或亚类的问题, 而且在理论上也有根据。

(2) 石灰性紫色土: 分布在川北、川中紫色钙质岩区域。由于风化过程和土壤侵蚀交替进行, 盐基物质淋溶较少, 风化度低, $pH > 7.5$, $CaCO_3 > 3\%$, $[(R_2O + RO)/Al_2O_3] > 1.5$, SiO_2/R_2O_3 为 0.9—1.05, $[R_2O_3/(RO + R_2O)] < 1$, 结合土体、母岩对比以上数值, 证明此亚类正处于 Ca, Na 的流失阶段, 硅的移动微弱, 风化度相当低。

(3) 饱和紫色土: 由于地形和气候的影响, 淋溶作用加强, 石灰性紫色土可发育为饱和紫色土。除母岩外, 土体、母质中的 $CaCO_3$ 已淋洗殆尽, pH 6.5—7.5, $(R_2O + RO)/Al_2O_3$ 为 0.9—1.5, 土体仅为岩石的 34—87%; 由于盐基物质的流失增加, 残积系数 $[R_2O_3/(RO + R_2O)]$ 增大为 1.0—1.50; 但土壤的硅、铝、铁层次分异与石灰性紫色土近似, 其铁化系数与铝化系数稍大于石灰性紫色土, $CaCO_3$ 的淋失明显增加, 说明风化度高于石灰性紫色土。

(4) 淋溶紫色土: 广布于川南各地, 淋溶进一步加强, pH 显著降低为 5.0—6.50, 与饱和紫色土不同, 母岩的 $CaCO_3$ 也趋近于零。由于母岩风化, 其 $(R_2O + RO)/Al_2O_3$, CaO/MgO , K_2O/Na_2O 在土体、母岩之间的比值开始上升。同时硅酸盐、硅铝酸盐开始分解。土体、母质的 SiO_2/R_2O_3 , Al_2O_3/Fe_2O_3 值降低, 铁游离度升高。但粘粒矿物仍以水云母、蒙脱石为主, 大部为 Ca, Mg 离子所饱和, 其盐基饱和度仍高达 60—70%。我们把这种淋溶紫色土理解为是现代生物气候下形成的, 应与不饱紫色土区别开来。

(5) 不饱紫色土: 系指古气候、古水文条件下发育较深的一种紫色土。广布于川东、川南保存较好的夷平面上。 $pH < 5.0$, 无 $CaCO_3$, 剖面中 $(R_2O + RO)/Al_2O_3$ 均 < 0.5 , $CaO/MgO < 0.7$, 而 K_2O/Na_2O 特高, 可能由于 Na_2O 淋失彻底, K_2O 含量相对谱加之故。与含钾矿物较稳定也有一定关系。盐基物质大量淋失, 导致残积系数, 铁游

离度增大。粘粒矿物以蛭石为主,高岭石开始出现,是紫色土向富铝化土壤过渡的类型。在厚砂岩与厚页岩交界状或侵蚀基准面部位,水分流动缓慢,铁的游离和氧化铁的水化度增高,粘粒含钾量和硅铝率显著降低,代换量也降低,粘粒有明显的脱钾和脱硅富铝化特征,形态上具有黄化现象。土壤肥力低,这一类亦属于此亚类。

3. 土属: 主要根据母质特性划分。选择比较稳定并能影响发育或肥力的属性进行定量化确定土属类型,这样既吸收了以地层划分土属的共性特征,又弥补了单一依靠地层的不足,收到了较好的效果。母质特性可包括三个方面:

(1) 机械组成: 分粗粒质 ($< 0.01 \text{ mm}$, 0—20%), 中粒质 ($< 0.01 \text{ mm}$, 20—40%), 细粒质 ($< 0.01 \text{ mm} > 40\%$), 粉粒质 ($0.05 - 0.01 \text{ mm} > 30\%$)。由于紫色岩石中 $0.05 - 0.01 \text{ mm}$ 的含量多,左右着土壤物理性质和微素含量,故分出粉质类型。

(2) 化学组成: 根据 30 个剖面 105 个样品分析结果平均,选择对土壤发育和肥力影响较大的成分 1—2 个高于均值的命名,如富铁、高磷、富钾等。

(3) 矿物组成: 可参考粘粒矿物的分析结果,也可根据粘粒硅铝铁率分为高硅型 (> 3.0), 中硅型 (2.5—3.0) 和低硅型 (< 2.5) 以反映无机胶体的品质和土壤生产力的关系。

表 6 紫色岩性土土属主要诊断指标

Table 6 Major diagnostic indexes family of purple lithomorphic soils

| 土 属 Soil family | 诊 断 指 标 (均 值) Diagnostic indexes (Average value) |
|--------------------|--|
| 粗粒质富铁磷土 | $< 0.01 \text{ mm}$. 10.9%; F_2O_3 , 15.1%; P_2O_5 , 0.25% |
| 粗粒质低硅型土 | $< 0.01 \text{ mm}$. 13.5%; 粘粒 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}$, 2.37; P_2O_5 , 0.06%; pH 4.68—6.83 |
| 粉钙质中硅型土 | 0.05—0.01mm. 61.2%; CaCO_3 , 17.0—17.5%; 粘粒 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}$, 2.7—2.8 |
| 中粒粉质富钾镁土 | $< 0.01 \text{ mm}$. 30.9%, 0.05—0.01mm. 32.4%; K_2O 2.71%; MgO 2.93% |
| 碎屑型中硅土 | $> 1 \text{ mm}$. 20% 以上, 粘粒 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}$, 2.84 |

根据以上三个指标的组合类型划分出 5 个土属(表 6)。

4. 土种: 可根据土属的土层厚度, 夹砾量, 土壤侵蚀程度所反映的土壤水分状况划分土种。这些指标是影响土属肥力变异的主导因子, 可以区别土种的差异。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤所土壤分类课题组, 1985: 中国土壤系统分类初拟。土壤, 第 17 卷 6 期, 300—311 页。
- [2] 余皓、李庆远, 1945: 四川之土壤。土壤专报, 第 24 号。
- [3] 马溶之、席承藩, 1941: 紫色土分类之建议。土壤季刊, 第 1 卷 4 期, 62—82 页。
- [4] 侯光炯, 1941: 对于吾国土壤分类方法之建议。土壤季刊, 第 2 卷 1 期。
- [5] 格拉西莫夫、马溶之, 1958: 中国土壤发生类型及其地理分布。土壤专报, 第 32 号。
- [6] 柯夫达, 1960: 中国之土壤与自然条件概论。科学出版社。
- [7] 郭永明, 1986: 四川盆地主要紫色岩风化速度的研究。土壤农化通报, 第 4 期。
- [8] 赵其国, 1964: 昆明地区不同母质对红壤发育的影响。土壤学报, 第 12 卷 3 期, 254—264 页。
- [9] 何毓善, 1985: 四川盆地丘陵紫色土侵蚀的微形态特征及其水土保持意义。中国水土保持(3): 1—10 页。
- [10] Li Zhongming, Chang Xianwan, Tang Shijia, 1986: A preliminary study of the genetic characteristics of purple soils in sichuan. China Current Progress in Soil Research in Peoples, Republic of China 485—493.

ON THE GENESIS AND CLASSIFICATION OF PURPLE LITHOMORPHIC SOILS

Li Zhongming

(Laboratory of Pedology, Chengdu Branch of Academia Sinica)

Summary

The comparative study of purple lithomorphic soils, their parent materials and rocks showed that the indicator characters of genesis of purple lithomorphic soils were high physical weathering rate, enrichment or weak loss of elements, lower free iron content and clayization coefficient, higher silt clay ratio and the similarity of silica-alumina ratios between soils, parent materials and bed rocks. Great group of purple lithomorphic soils can be divided by comparison of free iron content, silica-alumina ratio ($<1\mu$) between soil and bed rock or parent material; subgroup by weathering degree; family by the combined type of partical composition, chemical composition and mineral composition; and sepcies by the soil depth, gravel content, soil erosion degree and soil water condition.