

青藏高原东南缘贡嘎山东坡亚高山土壤的土相

何毓蓉¹, 廖超林^{1, 2}, 张保华³

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041;

2. 中国科学院研究生院, 北京 100039; 3. 聊城大学, 山东 聊城 252059)

摘 要: 根据土相学定义, 提出了包括研究内容、方法和分类命名等的土相学研究具体方案。并以贡嘎山东坡亚高山为例, 对该地从海拔1 820 m~ 3 650 m 的垂直地带土壤的土相, 进行了实例研究。分析了典型土壤的土貌、土型和土壤微形态等土相要素和土相的特征; 提出了各要素和土相的具体分类系统和命名方法。研究结果表明, 土相可系统、完整地表述宏观、中观和微观各层次的土壤形态特征。既继承了土壤学研究的传统理论, 又充分吸收了土壤学最新理论研究成果; 既有扎实的理论基础, 又有可操作性。在理论和实际应用上都有重要意义。

关键词: 土相学; 分类命名; 贡嘎山

中图分类号: S152.2; S155

文献标识码: A

40 多年前澳大利亚土壤学家 R. Brewer 将各个空间水平的土壤形态学特征相结合, 提出了土相学 (pedography) 的概念。其主要的定义是: “根据对野外土壤、土壤样本和土壤薄片所做的观察资料, 以及使用各种方法对土壤组成成分的大小、形状、排列和所作鉴定的数据而取得的土壤系统描述” (R. Brewer, 1964)^[1]。此后尚未见土相学研究的专门报道。而与之相关的研究, 如土壤形成过程的土壤剖面形态, 土壤性状形态和土壤微形态特征等分别的研究却是很多的。近代表性的研究成果如: 罗扎诺夫 (1988)^[2] 关于土壤形态学的综合研究; 美国 USDA, NRCS (1996)^[3] 关于土壤诊断层形态、诊断特性和土壤系统分类 (Soil Taxonomy) 的研究; 帕尔芬诺娃 (1987)^[4]、W G Sombroek (1985)^[5] 关于土壤微形态的研究等。我国在与土壤形态学有关的研究方面也取得了很多成果^[6-8]。但土相学的应用研究还属空白。不过

这些研究成果为土相学研究奠定了扎实的基础。

关于土相学的基础性研究, 最近作者从土相的研究内容、分类原则方法以及应用等研究, 提出了初步研究结果^[1]。可看出土相从宏观、中观到微观对土壤形态所进行的综合分析和描述, 是对土壤这一独立的历史自然体更为全面、系统和深入的认识。在与之有关的学科研究中有广泛应用前景。本文以贡嘎山东坡亚高山典型土壤为研究对象, 试从土相学角度研究和描述该区土壤特征。

1 土相学研究内容和分类方法

1.1 研究内容

按照 R. Brewer 的土相定义, 土相研究内容可分为三个方面: (1) 土貌——研究地上环境和土壤剖面宏观形态; (2) 土型——研究土壤的性状形态; (3) 土壤微形态——研究土壤的微观形态。

收稿日期 (Received date): 2005- 09- 15。

基金项目 (Foundation item): 中国科学院贡嘎山高山生态站台站基金资助 [Supported by the foundation of Gongga station of alpine forest ecosystem, CAS]

作者简介 (Biography): 何毓蓉 (1943-), 男, 四川成都人, 研究员, 博士生导师, 主要从事土壤地理与微形态研究。 [He Yurong (1943-), male, from Chengdu, Sichuan province, Professor, main research interest in pedogeography and soil micromorphology, E-mail: yrh@imde.ac.cn.]

1) He Yurong. Applications and study on soil phase. Edited by Chinese Soil Association. The thesis anthology for the 60 anniversary foundation of Chinese Soil Association, 2005, 1~ 20 [何毓蓉. 土相研究与应用. 见: 中国土壤学会编: 中国土壤学会成立 60 周年论文集 (2005) . 1~ 20 页]

1.2 分类原则依据

土相分类依据的基本原则主要是: (1) 应以土壤发生学理论指导土相学研究。(2) 吸纳土壤学的新成果, 例如采用国内外先进的定量化土壤诊断层和诊断特性分类方法。(3) 因地制宜地确定土相研究要素的内容、方法和技术, 使土相学研究成果有广泛的推广应用价值。

1.3 分类方法

1.3.1 土相各要素的分类方法

1. 土貌: 按照土壤发生学分类方法, 调查和分析成土因素, 观察土壤剖面形态, 检测土壤特性, 确定土壤发生学类型。以主要的成土环境特征

和发生学土壤类型命名土貌类型。

2. 土型: 采用土壤系统分类的定量化诊断层及特性指标^[8], 进行土壤分类; 同时, 分析土壤肥力特征。以土壤系统分类亚类以上单元名称为主名, 以提炼肥力形态的简语为次名 (其间用 “/” 间隔), 描述和划分命名土型。

3. 土壤微形态: 综合国内外土壤微形态研究成果^[4,9,10], 提出适用于土相划分的土壤微形态分类方案如表 1。对各个微形态特征, 按分类级别顺序排列, 作为各个要素的类型名称; 按基质、骨骼颗粒、土壤微垒结等要素的顺序, 各要素间用斜线间隔, 连续命名土壤微形态类型名称。

表 1 适用于土相分类的土壤微形态分类系统

Table 1 Soil micromorphological systematics suitable to the classification of soil phase

要素	一级分类	次级分类	附加分类	特有类型
土壤 基质	粘土基质	灰色, 黄色, 淡黄色, 浊黄色, 淡棕色	附着状, 带状, 环状, 斑点状, 条纹状, 镶嵌状, 鳞片状, 网状, 纤维状	光性定向粘粒, 岛状, 鲕状
	腐殖质- 粘土基质	黑色, 暗棕色, 灰棕色, 灰褐色		
土壤骨 骼颗粒	钙质- 粘土基质	灰色, 白色, 灰白色	钙结核, 铁锰结核, 铁结核	继承性形成物 (铁锰颗粒、斑纹, 钙结核, 生物化石等)
	铁质- 粘土基质	红色, 暗红色, 红棕色, 棕色, 暗棕色		
	粗岩屑 (60% 以上> 20 μm 颗粒)	泥 (页) 岩, 砂岩, 砂泥 (页) 岩;		
	岩屑 (粗、细颗粒数量相当)	石灰岩、白云岩、花岗岩、玄武岩, 蛇纹岩、千枚岩、板岩等		
	细岩屑 (60% 以上< 20 μm 颗粒)	石英、石英- 长石, 石英- 长石- 云母 (长石可细分为: 正长石、斜长石、微斜长石; 另有角闪石、辉石、方解石等)		
土壤 微垒结	粗矿物 (60% 以上> 20 μm 颗粒)	未分解, 半分解, 腐殖质颗粒	斑晶胶凝状, 胶凝状, 聚积状, 交织状, 多孔状, 海棉状, 龟裂状	气泡状, 包膜状, 漂白沙状, 岩浆状
	细矿物 (60% 以上< 20 μm 颗粒)			
	有机质颗粒			
	沙质	分散状, 松结状, 紧实状		
	细沙- 粉质	分散状, 松结状, 紧实状		
	沙- 粉沙质	分散状, 松结状, 紧实状		
	沙- 细粒质	分散状, 松结状, 紧实状, 粘实状		
	细粒- 粉沙质	松结状, 紧实状, 粘实状		
	粉沙- 细粒质	松结状, 紧实状, 粘实状, 石化状		
	细粒质	松结状, 紧实状, 粘实状, 石化状		

1.3.2 土相的整体分类和命名方法

土相分类以上述关于土貌、土型和土壤微形态的分类和命名为基础。完整的分类命名应当包含土貌、土型和土壤微形态的所有特征和名称含义。所以在分别对某一土相要素进行分类研究和定名后, 采用连续命名法合成土相的类型名称。按土貌、土型、土壤微形态的顺序排列, 其间加点分隔。但连续命名法用语多, 可采用简名, 即首次发现该土相的地名后用短线连接土貌名, 作为土相简称, 实行双名制。也可根据具体情况分别应用。

2 贡嘎山东坡亚高山的典型土相

贡嘎山是长江上游的最高的山系。位于青藏高

原东南缘, 属横断山系大雪山的中段, 主峰海拔高达 7 556 m。贡嘎山东坡海螺沟林地地区, 海拔 2 600~ 3 650 m, 是长江上游一个有特殊自然地理和生态环境条件的地区。有成片茂密的原始森林、有壮观的低海拔冰川、有巍峨的山崖绝壁和险要的低深峡谷等。贡嘎山自然地理垂直带较为完整。相应的土壤垂直带分布也有明显的规律^[11, 12]。在我国土壤垂直带谱研究中有较好的代表性。对该地进行典型土相研究有理论和实践意义。

2.1 土貌分析

在贡嘎山东坡海拔 1 820~ 3 650 m 的垂直带土壤调查结果中, 例举其中 5 个不同自然地理特征和土壤形成环境的土壤剖面, 进行土貌分析。结果列表 2。

表 2 贡嘎山东坡典型土壤土貌分析

Table 2 Analysis of soil color of typical soil on the eastern slope of Mt. Gongga

土壤 编号	地理环境				剖面形态					土壤 过程	土貌 类型
	地点	海拔和地理位置	水热 环境	母质植被	土层	深度/ cm	土色 (干态)	结构	质地		
G- 1	兴 新	1 820. 2 m 102°05' 22"E, 29°40' 43" N	湿润 温性	坡 积 物, 板 灌 丛 - 栗	A ₀	0~ 4	—	—	—	弱风化弱 黄化 和弱淋溶	山地黄 棕壤
					A ₁	4~ 15	暗灰黄 2. 5Y 6/ 3	—	—		
					B _w	15~ 48	黄棕 2. 5Y 5/ 3	粒、块状 块状	沙壤土 粘壤土		
					C	48~ 60	黄 2. 5Y 8/ 6	无结构	壤土		
G- 2	水 海 子	2 729. 6 m 102°01' 35" E, 29°35' 14" N	湿润 冷性	残 积 物, 板 麦 吊 杉 - 熟 铁 杉 成 林	A ₀	0~ 2	—	—	—	腐殖质化、 灰化 和 强 淋溶	山地漂 灰土
					A ₁	2~ 16	浊黄 2. 5Y 6/ 3	团块状	—		
					A ₂	16~ 25	灰白 2. 5Y 8/ 2	粒状	沙壤土		
					B	25~ 35	暗灰黄 2. 5Y 6/ 3	角块状	壤沙土		
					C	35~ 45	黄 5Y 7/ 6	无结构	壤沙土		
G- 3	观 测 场	2 947. 8 m 101°59' 54" E, 29°34' 34" N	湿润 寒性	泥 石 流 堆 积 物, 次 生 针 阔 混 交 林	A ₀	0~ 6	—	—	—	腐殖质化、 无淀积	山地新 积土
					A ₁	6~ 18	橄榄黄 5Y 6/ 4	—	—		
					A _C	18~ 32	浅淡黄 5Y 8/ 3	粒、块状 块、粒状	壤沙土		
					C	32~ 65	淡黄 5Y 7/ 4	单粒状	壤沙土		
G- 4	观 景 台	3 110. 3 m 101°58' 1" E, 29°34' 23" N	湿润 寒性	坡 积 物, 板 峨 眉 冷 杉 成 熟 林	A ₀	0~ 2	—	—	—	腐殖质化、 淋溶淀积	山地暗 棕壤
					A ₁	2~ 13	暗红棕 2. 5Y R3/ 3	—	—		
					A _B	13~ 28	黄棕 2. 5Y 5/ 2	细团粒 团块状	壤沙土		
					B _w	28~ 48	黄棕 2. 5Y 5/ 6	块状	壤沙土		
					C	48~ 100	浊黄棕 10Y R5/ 4	无结构	沙壤土		
G- 5	冰 瀑 布	3 650. 0 m 101°58' 34" E, 29°35' 14" N	湿润 寒冻	冰 碛 物, 板 高 山 草 甸 和 冷 杉 幼 林	A ₀	0~ 5	—	—	—	弱腐殖质 化	亚高山 草甸土
					A ₁	5~ 10	暗红棕 5Y R3/ 3	—	—		
					C	10~ 35	淡黄 2. 5Y 7/ 3	粒块状 单粒状	沙壤土 沙土		

2.2 土型分析

上述土壤剖面的土壤基本特性, 包括主要与土

壤诊断层和诊断特性有关的土性, 及肥力特性等的

分析结果如表 3。土型的分析结果如表 4。

表 3 贡嘎山东坡典型土壤的基本特性

Table 3 Basic features of typical soil on the eastern slope of Mt. Gongga

土壤 编号	土层	颗粒组成 (粒径: mm, 组成: %)				土壤特性					肥力特征
		> 2	0. 2~ 2	0. 002~ 0. 2	< 0. 002	pH/ E: 5	有机 C g/ kg	CEC cmol/ kg	容重 t/ m ³	> 0. 25 mm 水稳 性团聚体/ %	
G- 1	A ₁	32. 28	42. 49	22. 91	2. 32	5. 73	5. 21	6. 57	0. 87	—	蚀、薄
	B _w	34. 20	40. 10	24. 34	1. 36	6. 24	3. 7	12. 43	1. 24	—	
G- 2	A ₁	0. 28	37. 51	57. 57	4. 92	3. 93	25. 2	94. 94	0. 59	84. 18	酸、瘦
	B _e	9. 90	37. 11	57. 22	5. 67	4. 01	6. 4	27. 08	0. 65	73. 45	
	C	28. 54	46. 06	49. 89	4. 05	4. 92	3. 1	6. 85	1. 28	68. 83	
G- 3	A ₁	36. 34	40. 75	55. 26	3. 99	6. 25	4. 7	20. 01	0. 83	58. 38	冷、湿、酸、瘦
	AC	13. 56	42. 84	53. 51	3. 65	6. 50	3. 5	23. 76	1. 10	37. 65	
	A ₁	12. 25	32. 78	61. 94	5. 28	4. 17	16. 9	70. 52	0. 59	85. 15	
G- 4	B _w	42. 52	33. 01	61. 57	5. 42	5. 07	14. 76	1. 43	0. 62	79. 95	高肥
	C	38. 26	41. 71	55. 93	2. 36	5. 27	6. 24	1. 65	0. 69	61. 07	
G- 5	A ₁	3. 55	36. 92	56. 72	2. 81	3. 85	8. 72	5. 06	0. 69	74. 34	寒、薄、瘦、蚀
	C	8. 95	40. 82	48. 41	2. 27	4. 94	3. 51	5. 80	1. 26	55. 92	

表 4 贡嘎山东坡典型土壤的土型分类

Table 4 Classification of soil type of typical soil on the eastern slope of Mt. Gongga

土壤编号	土壤诊断层和诊断特性	土壤系统分类 ^[8,12]	土 型
G- 1	暗瘠表层、雏形层，温性土壤温度状况，湿润土壤水分状况	筒育湿润雏形土	筒育湿润雏形土/ 蚀薄土型
G- 2	暗沃表层，漂白层，灰化淀积层，冷性土壤温度状况，湿润土壤水分状况	筒育正常灰土	筒育正常灰土/ 酸瘦土型
G- 3	暗沃表层，泥石流岩性特征，寒性土壤温度状况，湿润土壤水分状况	泥流正常新成土	泥流正常新成土/ 冷湿土型
G- 4	暗沃表层，雏形层，寒性土壤温度状况，湿润土壤水分状况	暗沃寒冻雏形土	暗沃寒冻雏形土/ 高肥土型
G- 5	暗瘠表层，冰碛物岩性特征，寒冻土壤温度状况，湿润土壤水分状况	冰碛正常新成土	冰碛正常新成土/ 寒薄土型

2.3 土壤微形态分析

对上述土壤剖面中有代表性的的重要诊断层，进行了土壤薄片制作和偏光显微镜观察研究。分析土壤微形态特征和类型。主要的鉴定结果如表 5。部分土壤的微形态特征已另文报道^[12, 13]。

2.4 土相类型划分

从以上贡嘎山东坡垂直土壤带代表性剖面土壤的土貌、土型、土壤微形态特征和类型的分析，可得出各地带土壤的土相类型，列于表 6。

3 讨论和结语

3.1 研究特点

对贡嘎山典型土相的研究结果可看出以下主要

特点：（1）土相学能够全面系统描述土壤形态，在深化对土壤环境、形态特征和演化的认识上有重要意义。（2）以土壤发生学理论为指导研究土貌，以量化的土壤诊断层特性（土壤系统分类）和肥力评价方法研究土型等，研究土相学的技术路线具有科学性和可操作性。（3）提出的新的土壤微形态综合分类系统，在土相学研究中有一定特色。（4）土相学分类，是一种更加完善和科学的土壤形态学分类体系，因此有更广泛的应用前景。

3.2 问题和展望

目前国家和社会的高度发展，对生态环境和土壤质量有了更高要求。土相学研究成果应当在满足国家和社会需求上有所作为。但根据目前土相学基础研究现状，尚难以作出相应的贡献。如：（1）土

表 5 贡嘎山东坡典型土壤的微形态特征和类型

Table 5 Micromorphological features and types of typical soil on the eastern slope of Mt. Gongga

土壤编号	土层	土壤基质形态类型	土壤骨骼颗粒特征	土壤微垒结形态类型	其它特征	土壤微形态类型
G- 1	A ₁	无基质	石英矿物	粉沙- 沙质松结状	有细土物质微区淋蚀特征	无基质/ 石英矿物/ 粉沙- 沙质松结状微形态
	B _w	无基质	细石英矿物	粉沙- 沙质紧实状	-	无基质/ 细石英矿物/ 粉沙- 沙质紧实状微形态
G- 2	A ₁	腐殖质- 粘土黑色基质	粗半分解有机质	粉沙质松结多孔状	多未分解和半分解有机残体	腐殖质- 粘土黑色基质/ 粗半分解有机质/ 粉沙质松结多孔状微形态
	B _e	粘土油灰色基质	粗石英矿物	沙质紧实状	-	粘土油灰色基质/ 粗石英矿物/ 沙质紧实状微形态
G- 3	A ₁	腐殖质- 粘土灰色基质	粗石英- 云母矿物	沙质紧实状	骨骼颗粒大小非常不均匀	腐殖质- 粘土灰色基质/ 粗石英- 云母矿物/ 沙质紧实状微形态
	AC	粘土淡黄色基质	粗石英- 云母- 长石矿物	沙质紧实状	骨骼颗粒大小非常不均匀	粘土淡黄色基质/ 粗石英- 云母- 长石矿物/ 沙质紧实状微形态
G- 4	A ₁	腐殖质- 粘土褐色基质	细石英矿物	粉沙质海绵状	多微团粒结构体	腐殖质- 粘土褐色基质/ 细石英矿物/ 粉沙质海绵状微形态
	B _w	腐殖质- 粘土灰褐色基质	细石英矿物	粉沙质多孔状	-	腐殖质- 粘土褐色基质/ 细石英矿物/ 粉沙质多孔状微形态
G- 5	A ₁	无基质	粗石英- 长石- 云母矿物	粉沙- 沙质松结状	多未分解和半分解有机残体	无基质/ 粗石英- 长石- 云母矿物/ 粉沙- 沙质松结状微形态
	C	无基质	粗石英- 长石矿物	粉沙- 沙质紧实状	骨骼颗粒较均匀	无基质/ 粗石英- 长石矿物/ 粉沙- 沙质紧实状微形态

表 6 贡嘎山东坡典型土壤的土相特征和类型

Table 6 Features and type of soil phase of typical soil on the eastern slope of Mt. Gongga

土壤编号/ 地点	土貌类型	土型类型 ^①	土壤微形态类型	土相类型 (简称)
G- 1/ 贡嘎山兴新	山地黄棕壤土貌	筒育湿润锥形土- 蚀薄土型	无基质/ 石英矿物/ 粉沙- 沙质松结状微形态	山地黄棕壤土貌•筒育湿润锥形土/ 蚀薄土型•无基质/ 石英矿物/ 粉沙- 沙质松结状微形态 (简称: 贡嘎山兴新山地黄棕壤土相)
G- 2/ 贡嘎山水海子	山地漂灰土土貌	筒育正常灰土- 酸瘦土型	无基质/ 细石英矿物/ 粉沙- 沙质紧实状微形态	山地漂灰土土貌•筒育正常灰土/ 酸瘦土型•无基质/ 细石英矿物/ 粉沙- 沙质紧实状微形态 (简称: 贡嘎山水海子山地漂灰土土相)
G- 3/ 贡嘎山观测场	山地新积土土貌	泥流正常新成土- 冷湿土型	腐殖质- 粘土黑色基质/ 粗半分解有机质/ 粉沙质松结多孔状微形态	山地新积土土貌•泥流正常新成土- 冷湿土型•腐殖质- 粘土黑色基质/ 粗半分解有机质/ 粉沙质松结多孔状微形态 (简称: 贡嘎山观测场山地新积土土相)
G- 4/ 贡嘎山观景台	山地暗棕壤土貌	暗沃寒冻锥形土- 高肥土型	粘土油灰色基质/ 粗石英矿物/ 沙质紧实状微形态	山地暗棕壤土貌•暗沃寒冻锥形土/ 高肥土型•粘土油灰色基质/ 粗石英矿物/ 沙质紧实状微形态 (简称: 贡嘎山观景台山地暗棕壤土相)
G- 5/ 贡嘎山冰瀑布	亚高山草甸土土貌	冰碛正常新成土- 寒薄土型	腐殖质- 粘土灰色基质/ 粗石英- 云母矿物/ 沙质紧实状微形态	亚高山草甸土土貌•冰碛正常新成土/ 寒薄土型•腐殖质- 粘土灰色基质/ 粗石英- 云母矿物/ 沙质紧实状微形态 (简称: 贡嘎山冰瀑布亚高山草甸土土相)

相学的基础研究方面, 应有更翔实的研究。(2) 在研究技术方法上, 应当既有更先进的手段, 同时又要采用易于推广和简便易行的技术方法。(3) 土相研究成果推广应用上, 还需要有更多的试验示范研究工作积累。以满足国家长远可持续发展对土壤科学的需求。

目前在我国部分地区已经进行了很有理论和生产实践意义的土壤基层分类——土系的研究工作^[14]。在未来如果进行土相分类调查研究, 可能使我国基层土壤调查, 取得有创新性和有更广泛应用意义的成果。相信今后学界会逐步认识到土相研究的重要性, 不断提高土相学研究水平, 为发展我国土壤科学事业和科技强国做出应有贡献。

致谢: 中国科学院贡嘎山站程根伟、李同阳、李伟、陈彬如等同志对研究工作给予了大力支持。

参考文献 (References):

[1] Brewer R. Fabric and Mineral Analysis of Soils [M]. John Wiley, New York, 1964.

[2] Lozanov BG. (translated by Wang Haojie). Soil Morphology [M]. Beijing: Science Press, 1988. [罗扎诺夫 . (王浩清, 等译). 土壤形态学 [M]. 北京: 科学出版社, 1988.]

[3] USDA, NRCS. Keys to Soil Taxonomy [M]. USA, seventh edition, 1996

[4] Parifenowa E Y, Yarinowa E A. (translated by Cao shenggeng). Keys to Soil Micromorphology [M]. Beijing: Agricultural Press, 1987. [帕尔芬诺娃 , 亚里洛娃 E A. (曹升赓译). 土壤微形态研究指南 [M]. 北京: 农业出版社, 1987.]

[5] Sombroek W G. Handbook for Soil Thin Section Description [M]. Printed and Bound in England, 1985.

[6] Xiong Yong. Soil in China [M]. Beijing: Science Press, 1986. [熊毅. 中国土壤 [M]. 北京: 科学出版社, 1986.]

[7] Soil Survey Staff of China. Soil in China [M]. Beijing: Agricultural Press, 1998. [全国土壤普查办公室. 中国土壤 [M]. 北京: 农业出版社, 1998.]

[8] Gong Zitong, et al. Chinese soil Taxonomy: Theory- Methods- Practice [M]. Beijing: Science Press, 1999. [龚子同, 等. 中国土壤系统分类: 理论•方法•实践 [M]. 北京: 科学出版社, 1999.]

[9] Cao Shenggeng. Micromorphological features of paddy soil [A]. Paddy Soil in China In: . [C]. Beijing: Science press. 1992, 56~ 76. [曹升赓. 水稻土的微形态特征 [A]. 见: 李庆逵中国水稻土 [C]. 北京: 科学出版社. 1992. 56~ 76.]

[10] He Yurong. Purple Soil in China (2) [M]. Beijing: Science Press, 2003. 141~ 159. [何毓蓉. 中国紫色土 (下) [M]. 北京: 科学出版社, 2003. 141~ 159.]

[11] Yu Dafu. Soil and its zonal distribution in Mt. Gongga [J]. Chinese Journal of Soil Science, 1984, 15 (2): 65~ 68. [余大富. 贡嘎山的土壤及其垂直地带性 [J]. 土壤通报. 1984, 15 (2): 65~ 68.]

[12] He Yurong, Zhang Baohua, Huang Chengmin, et al. Diagnostic characteristics and taxonomic classification of forest soils on the east slopes of the Gongga Mountain [J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2004, 26 (1): 27~ 32. [何毓蓉, 张保华, 黄成敏, 等. 贡嘎山东坡林地土壤的诊断特性与系统分类 [J]. 冰川冻土, 2004, 26 (1): 27~ 32.]

[13] He Yurong, Zhang Baohua, Zhou Hongyi, et al. Micromorphological features in process of soil genesis on the eastern slope of Mt. Gongga [J]. Journal of Mountain Science, 2003, 21 (3):

281~ 286. [何毓蓉, 张保华, 周红艺, 等. 贡嘎山东坡林区土壤过程的微形态特征 [J]. 山地学报, 2003, 21 (3): 281~ 286.]

[14] Gong Zitong, Zhang Ganlin, Qi Zhiping. Conspectus on soil series in Hainan province [M]. Beijing: Science press, 2004. [龚子同, 张甘霖, 漆智平. 海南岛土系概论 [M]. 北京: 科学出版社, 2004.]

A Study on Pedography of Soil on the Eastern Slope of Mt. Gongga in Southeastern Qinghai-Tibet Plateau

HE Yurong¹, LIAO Chaolin^{1,2}, ZHANG Baohua³

(1. Chengdu Institute of Mountain Hazard and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, Sichuan 610041, China;

2. Post graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China;

3. Environment and Planning School, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China)

Abstract: No applied study was reported since the ideas of pedography proposed by R. Brewer 40-year ago. In this paper, the programs of pedography study, including content, methods and taxonomic denomination, were proposed according to the pedographical definition. Furthermore, a case study on soil phase of vertical zonal soil with a altitude of 1 820~ 3 650m on eastern slope of Mt. Gongga was conducted. Authors analyzed the factors and features of typical soil phase such as soil color, type, micromorphology and proposed the factors and the detailed methods of soil systematics and denomination of soil phase. The results revealed that soil phase could picture systematically and integrally macroscopical, middle-scopical and microcosmic soil morphology, which not only inherited the traditional ideas of soil science, but also absorbed the latest results of pedosphere, possessing both well-knit theoretical basis and good maneuverability, having theoretical and applicable significance.

Key words: pedography; taxonomic denomination; Mt. Gongga