

中亚热带天然常绿阔叶林下 不同母质的土壤质量性状

吴蔚东^{1, 2}, 张桃林³, 高超¹, 孙波³, 彭补拙¹, 赵其国³

(1. 南京大学城资系, 江苏 南京 210093; 2. 江西农业大学国土资源与环境学院, 江西 南昌 330045;

3. 中国科学院南京土壤研究所, 江苏 南京 210008)

摘 要:通过对发育于江西省中亚热带典型红壤地区泥质岩和花岗岩上天然常绿阔叶林下的土壤质量性状的研究, 结果表明, 天然常绿阔叶林植被下表层 350 kg/m² 土壤的土层深厚、容重小, 有机质、全 N 和 CEC 水平高, 但是土壤速效养分水平低。进一步比较发现, 生态系统进化到常绿阔叶林这种生态系统的顶极状态, 这两种母质类型上土壤表层 350 kg/m² 土层的总厚度、平均容重、总有机质含量、总 N 量和土壤 pH 具有趋同性; 而母质性状的差异却使该土层中凋落物层干物质质量及其 P、K 含量、矿质土层的容重与厚度、土壤 BS 和速效 N、P、K 含量表现出极显著的差异。

关键词: 母质; 天然常绿阔叶林; 土壤质量性状

中图分类号: S151. 9

文献标识码: A

天然常绿阔叶林是亚热带红壤地区生态系统进化形成的顶极植被类型。它在维持区域生态平衡及区域社会经济发展中具有十分重要、不可替代的作用^[1]。长期以来, 由于对常绿阔叶林的功能及其作用认识不足以及受经济利益的驱使, 本地区的天然常绿阔叶林大部分已遭到破坏, 林业经营和学术部门对天然阔叶林生态系统的管理水平和研究的现状与其重要地位相比是远远不够的^[2~ 4]。

土壤是森林生态系统的重要组成成份与状态因子, 它的性状随着森林生态系统各个组份的演变而不断的变化^[5]。森林土壤的质量性状一方面决定了它在维持森林生态系统生产力、作为环境过滤器和保持动植物健康方面的功能状况, 另一方面也可以作为评价和衡量森林生态系统可持续性的指标和依据^[6~ 8]; 天然常绿阔叶林是目前中亚热带气候条件

下生态系统长期进化的结果和处于动态平衡之中的相对稳定的生态类型, 其土壤质量性状代表着这一地区健康土壤的状况, 同时, 它也可以用来作为评价该地区其它生态类型及土地利用和管理方式下土壤质量和可持续性的参照土壤(reference soil)^[9]。系统地研究天然常绿阔叶林地的土壤质量性状无疑是一项重要的基础性工作。本文将讨论岩性性状差异极大的花岗岩和泥质岩发育的母质上中亚热带天然常绿阔叶林下土壤的质量性状。

1 材料与方法

1.1 样地的选择与基本情况

在江西省中亚热带典型红壤地区的铜鼓县和德兴县选择基本上没有受到人为扰动作用的天然常绿

收稿日期(Received date): 2002- 10- 10; 改回日期(Accepted): 2002- 12- 10。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金项目(G199011801)、江西省自然科学基金项目(0100002)、中国科学院“九五”重大项目(KZ951- A1- 301) 和特别支持项目(KZ95T- 04- 01) 支持。[Supported by Key National Science Research Project (G199011801), Natural Scientific Foundation of Jiangxi Province(0100002), Key Research Project(KZ951- A1- 301) and Specially supported project(KZ95T- 04- 01) of Chinese Academy of Science in the “Ninth Five Year Plan”.]

作者简介(Biography): 吴蔚东(1963-), 男(汉族), 博士, 江西永新人, 江西农业大学教授, 现在南京大学博士后流动站工作。一直从事土壤学及相关领域的研究工作, 获省科技进步 2 等奖 1 项, 发表研究论文 30 余篇。[WU Wei-dong, born in Yungxing County, Jiangxi Province in 1963, male, Han nationality. Professor of Jiangxi Agricultural University, and post doctoral researcher in Nanjing University. Have been working in the area of soil science and relevant field since graduated from university. Won a provincial grade 2 prize of Science and technology Advancement and a provincial Special Allowance awarded by the government of Jiangxi Province. Published academic thesis more than 30. Email: wuwei-dong@public.nj.cn. Tel: 0791- 3813078.]

阔叶林样区进行研究。铜鼓县样区的成土母质类型为泥质岩(板岩),德兴县样区为花岗岩。在样区内进行样地选择时,尽量控制植被、地形、母质、土壤没有因自然或人为因素的作用而出现明显的扰动迹象或明显的土壤物质的搬运与累积现象;所选择的代表性的样地的基本情况见表 1, 每块研究样地面积 $> 0.1\text{hm}^2$ 。

1.2 土壤样品的取样、质量性状的选择与测定方法

1.2.1 土壤样品的取样

采用格网随机取样的方法, 每块样地选择 6 个样点进行取样, 网格间距 30m。地表凋落物的取样用 1m^2 的方框在取样点上确定样方, 观测并记录地凋落物层的层次, 并分层全部取样。随后在矿质土层上挖掘 50cm 深的土坑, 从地表开始, 表层 10cm 内分 0~ 5cm 和 5~ 10cm 取样, 10cm 以下每隔 10cm 取样, 每个土样重 500g 左右, 装入布袋中, 带

回室内风干处理; 同时每个土层用环刀取原状土, 带回测定容重和孔隙度。

1.2.2 土壤肥力质量指标的选择

土壤质量指标是影响土壤功能的可测定的土壤性状。由于土壤质量的地域性和复杂性, 目前尚无统一的土壤质量的指标。结合红壤地区森林土壤的实际情况, 本项目中土壤质量性状的选择原则是: 1) 它们必须与植物生长有密切关系, 并且 2) 对生态系统组成、物质和能量流动变化, 以及管理措施具有较强的敏感性。

1.3 数据处理方法

本文采用单位面积等重量(350 kg/m^2) 的表土层(包括地表凋落物层) 的组份数量来表示土壤质量指标的值。选择这个单位面积重量能够保证它包括了受生物和管理作用强烈的全部表层土壤和部分亚表层土壤^[10]。

表 1 研究样地的基本情况

Table 1 Site characteristics

样号	地形	海拔(m)	坡度(°)	坡向	土壤类型	母质类型
No.	Relief	Elevation	Slop grade	Aspect	soil type	parent material
TGN1	山地	420~ 470	45~ 55	南坡	黄红壤	板岩
TGN2	山地	450~ 490	50~ 60	西南	黄红壤	板岩
TGN3	山地	380~ 420	47~ 56	东南	黄红壤	板岩
DXN1	山地	350~ 380	45~ 55	东南	红壤	花岗岩
DXN2	山地	360~ 390	50~ 60	南坡	红壤	花岗岩
DXN3	山地	370~ 380	47~ 56	东南	红壤	花岗岩

2 中亚热带常绿阔叶林下的土壤性状

2.1 地表凋落物层

从表 2 可以看到, 不同样地凋落物层的平均厚度和有机质量分别达到 9.92~ 11.56 cm 和 2.22~ 3.05 kg/m^2 。凋落物层中所含有的 N、P、K 养分的平均数量分别为 26.36~ 34.67 g/m^2 、3.24~ 4.55 g/m^2 和 4.42~ 6.58 g/m^2 。

2.2 土层厚度与容重

红壤地区常绿阔叶林生态系统表层 350 kg/m^2 土壤的矿质土层和全部土层的平均厚度分别为 26.00~ 27.63 cm 和 36.46~ 38.01 cm, 矿质土层和全部土层的平均容重分别为 1.27~ 1.35 g/cm^3 和 0.92~ 0.96 g/cm^3 (表 3)。

2.3 土壤有机质和全 N

天然常绿阔叶林生态系统中, 不同样地表层 350 kg/m^2 土壤的矿质部分的有机质平均含量可达 8.52~ 12.02 g/m^2 , 总有机质量平均为 10.75~ 15.08 kg/m^2 。其中, 凋落物层中的有机质含量占总量的 19.78%~ 25.37%(见表 4)。表 4 还表明, 矿质土层中的全 N 量和总全 N 量分别为 480.22~ 670.63 g/m^2 和 483.97~ 696.99 g/m^2 , 凋落物层中的全 N 量占总全 N 量的 5.43~ 5.69%。

2.4 土壤全 P 和全 K

红壤地区顶极植被下表层 350 kg/m^2 土壤中矿质土层中的全 P 量和全部土层的总 P 量分别为 93.99~ 152.05 g/m^2 和 100.23~ 156.60 g/m^2 ; 矿质土层中的全 K 量和总全 K 量分别为 515.46~ 1127.50 g/m^2 和 520.56~ 1132.92 g/m^2 (表 5)。

表 2 天然常绿阔叶林生态系统林中凋落物层的厚度及养分含量

Table 2 Thickness and nutrient contents of litter layers under primary broad leaved forest

样号 No.	厚度(cm)		有机质量(kg/m ²)		全 N 量(g/m ²)		全 P 量(g/m ²)		全 K 量(g/m ²)	
	Thickness(cm)		Organic matter(kg/m ²)		Total N(g/m ²)		T otal P(g/m ²)		T otal K(g/m ²)	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
No.	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD
TGN1	9. 92	0. 99	2. 22	0. 22	31. 70	2. 69	4. 00	0. 18	4. 42	0. 92
TGN2	10. 22	0. 92	2. 36	0. 21	29. 11	2. 35	3. 49	0. 14	5. 10	0. 20
TGN3	11. 36	1. 17	2. 56	0. 26	26. 36	1. 47	3. 24	0. 12	5. 72	0. 07
DXN1	11. 32	1. 31	2. 59	0. 30	30. 49	1. 40	3. 83	0. 11	5. 43	0. 15
DXN2	11. 56	1. 16	3. 05	0. 31	34. 67	4. 21	4. 55	0. 11	6. 58	0. 19
DXN3	10. 28	1. 28	2. 23	0. 28	27. 34	1. 53	3. 38	0. 21	4. 81	0. 09

表 3 天然常绿阔叶林生态系统林中表层 350kg/m² 土壤的土层厚度与容量

Table 3 Soil thickness and bulk density of the equivalent soil mass of 350 kg/m² in the surface soil layer under primary broad leaved forest

样号 No.	矿质土层厚度(cm)		总厚度(cm)		矿质土层容重(g/cm ³)		平均容重(g/cm ³)	
	Thickness of mineral soil (cm)		T otal thickness (cm)		bulk density of mineral soil(g/cm ³)		M ean bulk density (g/cm ³)	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
No.	M ean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
TGN1	27. 63	0. 38	37. 55	0. 74	1. 27	0. 02	0. 93	0. 02
TGN2	26. 24	0. 31	36. 46	0. 76	1. 33	0. 02	0. 96	0. 02
TGN3	26. 65	0. 06	38. 01	1. 21	1. 31	0. 00	0. 92	0. 03
DXN1	26. 00	0. 29	37. 32	1. 39	1. 35	0. 02	0. 94	0. 04
DXN2	26. 09	0. 30	37. 65	1. 24	1. 34	0. 02	0. 93	0. 03
DXN3	25. 82	0. 47	36. 10	1. 61	1. 36	0. 02	0. 97	0. 04

表 4 天然常绿阔叶林生态系统表层 350kg/m² 土壤中的有机质与全 N 量

Table 4 Soil organic matter and total N contents in the equivalent soil mass of 350 kg/m² in the surface soil layer under primary broad leaved forest

样号 No.	矿质土层中有机质(kg/m ²)		总有机质重(kg/m ²)		矿质土层中全 N 量(g/m ²)		全 N 量(g/m ²)	
	OM in mineral soil(kg/m ²)		Total OM(kg/m ²)		T otal N in mineral soil(kg/m ²)		T otal N(kg/m ²)	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
No.	M ean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
TGN1	11. 22	1. 36	13. 44	1. 50	670. 63	91. 91	702. 32	94. 39
TGN2	10. 63	0. 87	12. 99	0. 96	594. 45	61. 73	623. 55	62. 78
TGN3	11. 36	0. 62	13. 92	0. 83	611. 54	100. 92	637. 90	01. 57
DXN1	11. 39	0. 76	13. 98	0. 84	613. 76	61. 91	644. 25	60. 75
DXN2	12. 02	1. 85	15. 08	1. 94	637. 50	84. 34	672. 17	82. 01
DXN3	8. 52	1. 08	10. 75	1. 03	480. 22	38. 96	507. 56	39. 11

2 5 土壤速效养分

从表 6 中可见,天然常绿阔叶林下土壤的速效养分含量总体水平较低。碱解 N、速效 P 和交换性 K 的含量分别仅有 11.20~ 19. 17 g/m²、1. 57~ 3. 75 g/m² 和 11. 64~ 38. 10 g/m²。

2 6 土壤化学性状

表 7 表明,顶极的天然常绿阔叶林下表层 350

kg/m² 土壤的 CEC 水平较高,变化范围也很大,其平均值为 316. 79~ 830. 86 mol/m²。但是,土壤的 BS 值处于一种很低的状态,平均值为 14. 66% ~ 30. 65%,这反映了红壤地区湿润气候条件下盐基的高度淋溶特征。由于淋溶强烈,土壤 pH 值低,为 5. 12~ 5. 33。

表 5 天然常绿阔叶林生态系统表层 350kg/ m² 土壤中的全 P 量与全 K 量

Table 5 Soil total P and K contents in the equivalent soil mass of 350 kg/ m² in the surface soil layer under primary broad leaved forest

样号 No.	矿质土层中全 P 量(g/ m ²) Total P in mineral soil(kg/ m ²)		总 P 量(g/ m ²) Total P(kg/ m ²)		矿质土层中全 K 量(g/ m ²) Total K in mineral soil(kg/ m ²)		总 K 量(g/ m ²) T otal N(kg/ m ²)	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
	M ean	SD	M ean	SD	M ean	SD	M ean	SD
TGN1	112. 26	8. 37	116. 25	8. 42	609. 11	7. 97	613. 53	8. 22
TGN2	103. 25	3. 97	106. 73	3. 88	515. 46	40. 64	520. 56	40. 67
TGN3	96. 99	2. 83	100. 23	2. 93	603. 81	7. 55	609. 53	7. 58
DXN1	144. 81	1. 15	148. 63	1. 17	1127. 50	15. 35	1132. 92	15. 42
DXN2	152. 05	6. 82	156. 60	6. 93	1073. 07	17. 89	1079. 65	18. 07
DXN3	137. 58	5. 99	140. 96	5. 89	964. 42	50. 50	969. 23	50. 45

表 6 天然常绿阔叶林生态系统表层 350kg/ m² 土壤中的速效养分

T able 6 Soil available nutrient contents in the equivalent soil mass of 350 kg/ m² in the surface soil layer under primary broad-leaved forest

样号 No.	碱解 N(g/ m ²) Available N(g/ m ²)		速效 P(g/ m ²) Available P(g/ m ²)		交换性 K(g/ m ²) A vailable K(g/ m ²)	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
	M ean	SD	M ean	SD	M ean	SD
TGN1	16. 13	0. 93	2. 78	0. 28	21. 77	1. 92
TGN2	11. 20	1. 65	1. 28	0. 30	17. 46	1. 26
TGN3	13. 20	1. 47	2. 31	0. 33	29. 49	1. 63
DXN1	14. 38	1. 90	2. 76	0. 20	32. 72	2. 12
DXN2	19. 17	2. 77	3. 75	0. 31	40. 28	1. 94
DXN3	15. 72	1. 51	1. 57	0. 09	49. 53	1. 24

表 7 天然常绿阔叶林生态系统表层 350kg/ m² 土壤中的化学性状

Table 7 Soil chemical indictor status of the equivalent soil mass of 350 kg/ m² in the surface soil layer under primary broad leaved forest

样号 No.	BS(%)		CEC		pH	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
	M ean	SD	M ean	SD	M ean	SD
TGN1	25. 36	1. 59	800. 74	20. 33	5. 33	0. 12
TGN2	14. 66	1. 80	670. 48	37. 97	5. 28	0. 16
TGN3	20. 38	0. 61	830. 86	29. 61	5. 25	0. 14
DXN1	30. 65	1. 85	353. 38	19. 68	5. 12	0. 12
DXN2	17. 08	1. 10	529. 67	15. 85	5. 27	0. 08
DXN3	26. 20	2. 77	316. 79	11. 00	5. 20	0. 06

表 8 天然常绿阔叶林下不同母质发育的土壤中表层 350kg/m² 土层的土壤质量性状的比较

Table8 Soil quality indicators of the equivalent soil mass of 350 kg/ m² in the surface soil layer developed from pelite and granite under broad-leaved forest

母质类型						母质类型					
质量参数	parent material	均值 mean	标准差 SD	P< 5%	P< 1%	质量参数	parent material	均值 mean	标准差 SD	P< 5%	P< 1%
凋落物层厚度 Thickness of litter(cm)	泥质岩	10. 50	1. 16	a	A	总 N 量 Total amount of N(g/m ²)	泥质岩	654. 59	89. 75	a	A
	花岗岩	11. 05	1. 31	a	A		花岗岩	608. 00	94. 82	a	A
凋落物层干物质量 Dry weight of litter(kg/m ²)	泥质岩	2. 38	0. 26	a	A	矿质土层中全 P 量 Amount of P in mineral soil(g/ m ²)	泥质岩	104. 16	8. 32	a	A
	花岗岩	2. 62	0. 44	b	B		花岗岩	144. 81	7. 85	b	B
凋落物层中全 N 量 Amount of N in litter(g/ m ²)	泥质岩	29. 06	3. 07	a	A	总 P 量 T total amount of P(g/ m ²)	泥质岩	107. 74	8. 58	a	A
	花岗岩	30. 83	4. 01	b	A		花岗岩	148. 73	8. 24	b	B
凋落物层中全 P 量 Amount of P in litter(g/ m ²)	泥质岩	3. 58	0. 35	a	A	矿质土层中全 K 量 Amount of K in mineral soil(g/ m ²)	泥质岩	576. 13	49. 75	a	A
	花岗岩	3. 92	0. 52	b	B		花岗岩	1054. 99	76. 03	b	B
凋落物层中全 K 量 Amount of K in litter(g/ m ²)	泥质岩	5. 08	0. 75	a	A	总 K 量 Total amount of K(g/ m ²)	泥质岩	581. 21	49. 73	a	A
	花岗岩	5. 61	0. 77	b	B		花岗岩	1060. 60	76. 39	b	B
矿质土层厚度 Thicknss of mineral soil(cm)	泥质岩	26. 84	0. 66	a	A	碱解 N Avalable N(g/ m ²)	泥质岩	13. 51	2. 45	a	A
	花岗岩	25. 97	0. 36	b	B		花岗岩	16. 43	2. 88	b	B
总厚度 Total soil thickness(cm)	泥质岩	37. 34	1. 10	a	A	速效 P Avalable P(g/ m ²)	泥质岩	2. 12	0. 70	a	A
	花岗岩	37. 02	1. 50	a	A		花岗岩	2. 69	0. 94	b	B
矿质土层容重 M ineral soil bulk density(g/ cm ³)	泥质岩	1. 30	0. 03	a	A	交换性 K Avalable K(g/ m ²)	泥质岩	22. 91	5. 34	a	A
	花岗岩	1. 30	0. 03	a	A		花岗岩	1. 35	0. 02	b	B
平均容重 M ean soil density(g/ cm ³)	泥质岩	0. 94	0. 03	a	A		花岗岩	40. 84	7. 28	b	B
	花岗岩	0. 95	0. 04	a	A	CEC(mol/ m ²)	泥质岩	767. 36	77. 02	a	A
矿质土层中有机质量 Amount of OM in m ineral soil (g/ m ²)	泥质岩	11. 07	0. 99	a	A		花岗岩	399. 95	96. 79	b	B
	花岗岩	10. 64	1. 99	a	A	BS(%)	泥质岩	20. 13	4. 69	a	A
总有机质量 T total amount of OM(g/ m ²)	泥质岩	13. 45	1. 13	a	A		花岗岩	24. 64	6. 12	b	B
	花岗岩	13. 27	2. 28	a	A	PH	泥质岩	5. 29	0. 14	a	A
矿质土层中全 N 量 Amount of N in mineral soil(g/ m ²)	泥质岩	625. 54	87. 91	a	A		花岗岩	5. 19	0. 11	b	A
	花岗岩	577. 16	93. 49	a	A						

3 不同母质土壤的质量性状比较及其生态学意义

比较发育于泥质岩和花岗岩上天然常绿阔叶林下土壤的质量性状,发现表层 $350\text{kg}/\text{m}^2$ 土层中的凋落物层厚度、凋落物层中的全 N 量、土层总厚度、平均容重、矿质土层中的有机质含量、总有机质含量、矿质土层中的全 N 量、总 N 量和土壤 pH 不表现出具有统计意义的差异(见表 8)。这说明随着生态系统的进化到天然常绿阔叶林,生态系统内的物质循环处于一种动态平衡与相对封闭的状态,长期的枯枝落叶在地表形成较深厚的凋落物层。它一方面使植物养分不断富集于土壤表面,另一方面,凋落物层又在土壤表面形成一个被覆层,增强了土壤和整个生态系统的稳定性,使母质性状差异极大的泥质岩和花岗岩上发育的土壤的上述质量性状趋于一致。

而另外一些质量性状则表现出极显著(0.01 水平)的差异,这些质量性状是:凋落物层中的干物质质量、凋落物层中的全 P 量、凋落物层中的全 K 量、矿质土层厚度、矿质土层容重、矿质土层中的全 P 量、总 P 量、矿质土层中的全 K 量、总 K 量、碱解 N、速效 P、交换性 K、CEC 和 BS。这些结果表明,生态系统的长期进化并不能完全改变土壤性状对于成土母质差异的继承性,母质中的矿物学组成和化学组成的不同影响着自然土壤物理的和化学的质量性状。

参考文献(References):

[1] Huang Qing-ling. Five key misunderstandings about the management

of Primary broad-leaved forest in the sub-tropic area. *World forestry research*, 1998, 11(4): 31~ 34[黄清麟. 亚热带天然阔叶林经营中的五大误区[J]. 世界林业研究, 1998, 11(4): 31~ 34.]

[2] Huang Qing-ling, Huang La-Diao and Li Yuan-hong. Main types and their characteristics of primary broad-leaved forest in sub-tropic Fujian Province *Journal of Mountain Science*, 1999, 17(4): 368~ 374[黄清麟, 黄乃钧, 李元红. 福建中亚热带天然常绿阔叶林的主要类型及特征[J]. 山地学报(原《山地研究》), 1999, 17(4): 368~ 374.]

[3] Wu Weidong, Zhang Tao-lin, Sun Bo. Degradation and control of the soil organic matter and nutrients in the artificial Chinese firforest. *Acta Pedologica Sinica*. 2000, 37(1): 41~ 49[吴蔚东, 张桃林, 孙波. 人工杉木林地有机物和养分库的退化与调控[J]. 土壤学报 2000, 37(1): 41~ 49.]

[4] Wu Weidong and Liu Kaishu. Effect of control burning and afforestation on nutrients of soil system after clearing of broad-leaved trees. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis* 1991, (1): 33~ 39[吴蔚东, 刘开树. 阔叶林砍伐迹地上炼山造林对土壤系统中养分的影响[J]. 江西农业大学学报, 1991, (1): 33~ 39.]

[5] Jenny, H. 1980. The soil resource: Origin and behavior. Springer-Verlag, New York.

[6] Papendick R. I. and Parr J. F. Soil quality - the key to a sustainable agriculture. *Am. J. Alter. Agric.* 7: 2~ 3. 1992.

[7] Doran, J. W. and Parkin, T. B. 1994. Defining and assessing soil quality. In Doran, E. M., A. Smaling. Two scenarios for the Sub-Saharan: one leads to disaster. *Ceres FAO Rev.*, 22(2): 19~ 20. 23~ 24, 1990.

[8] Xiaoju Wang, Zitong Gong. Assessment and analysis of soil quality changes after eleven years of reclamation in subtropical China. *Geoderma*, 81: 339~ 355, 1998.

[9] Karlen, D. J., M. J. Mausbach, J. W. Doran, et al. Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Sci. Soc. Am. j.* 1997, (61): 4~ 10.

[10] Ellert, B. H. Abd Gregorich, E. G. Storage of carbon, nitrogen and phosphorus in cultivated and adjacent forested soils of Ontario. *Soil Science*. 1996, (161) 9: 587~ 603.

Study on the Soil Quality of Soils Formed from Two Kinds of Parent Material Under Mid Sub-tropic Primary Broad-leaved Forest

WU Wei-dong^{1, 2}, Zhang Tao-lin³, and GAO Chao¹

(1. Department of City and Resource, Nanjing University 210093 China;

2. Institute of Land Resource and Environment, Jiangxi Agricultural University, NanChang 330045 China;

3. Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing, 210008 China)

Abstract: Quality of soils developed from both pelite and granite under primary broad-leaved forest are studied on two sites where soils showed minimum anthropic disturbance in Tonggou County and Dexing County respectively in the mid sub-tropic red soil region, Jiangxi Province. On each site, litter samples were collected by layers, mineral soils were sampled at 5cm depth interval in the 10cm top soil and at 10cm interval below this layer to 50cm depth after 6 sampling points were determined in random gridding methods with an gridding interval of 30m. The results of the study show that soils quality under that vegetation are characterized by deep soil layer, low bulk densities, high soil organic matter and total N and CEC, but low available N, P and K in the equivalent soil mass of 350 kg/m² of surface soils. Farther comparison of the quality indicators of soils formed from the two parent materials reveals that total soil thickness, mean soil bulk density, total organic matter, total N and pH indicate no significant statistical differences as the local ecosystem reaches its climax; While the soil quality indicators including dry weight of litter layer, total P, total K, CEC, BS, bulk density and thickness of mineral soil, and available N, P, K between them show extremely remarkable differences that reflecting the great mineralogical and chemical distinctness of their parent materials.

Key words: parent material; primary broad-leaved forest; soil quality indicator