

# 大别山北坡土壤的发生特性和垂直分布\*

吴克宁

(河南农业大学, 郑州 450002)

申眺

(河南省农业厅土肥处)

## 摘 要

本文在豫南大别山北坡的土壤野外考察的基础上, 研究了土壤形成的自然条件、发生特性。结果表明, 土壤的垂直带谱为: 黄棕壤→暗黄棕壤→酸性棕壤→山地灌丛草甸土。并根据“中国土壤系统分类”进行了土壤诊断分类的尝试。

关键词 大别山, 土壤发生特性, 垂直分布

大别山地跨鄂、豫、皖三省, 张俊民、杨补勤等曾分别对安徽、湖北境内的大别山土壤进行过研究<sup>[1,2]</sup>。1989年5月, 我们考察了商城县东部的金刚台(河南境内大别山最高峰, 海拔1584m)和新县境内的黄毛尖(海拔1011m)。金刚台位于北纬 $31^{\circ}42'$ — $31^{\circ}45'$ , 东经 $113^{\circ}38'$ — $115^{\circ}29'$ ; 黄毛尖位于北纬 $31^{\circ}32'$ — $31^{\circ}33'$ , 东经 $115^{\circ}$ — $115^{\circ}3'$ 。在野外考察的基础上, 结合室内分析资料, 对河南省境内大别山北坡土壤的发生特性和垂直分布进行了研究。

## 1 成土条件

豫南大别山属于北亚热带向暖温带过渡性气候。年平均温度为 $15.2$ — $15.5^{\circ}\text{C}$ , 一月份平均温度为 $2$ — $3.4^{\circ}\text{C}$ , 七月平均温度为 $26.9$ — $27.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 $4822.6$ — $4977^{\circ}\text{C}$ , 年降水量 $1188$ — $1373\text{mm}$ , 大部分集中在4—8月份占全年降水量的65%, 年蒸发量为 $1445.9$ — $1471.3\text{mm}$ 。平均日照率为45%—46%。随着海拔升高, 气温逐渐下降, 雨量增多, 海拔1584m的金岗台年均温 $6.5^{\circ}\text{C}$ , 年降水量 $1934\text{mm}$ 。

大别山主体由花岗岩、片麻岩构成, 商城县境内金刚台山体系属中生界侏罗系上统( $J_3$ )安山岩类的英安岩, 切割较深, 山势陡峻。新县境内的黄毛尖为下古生界红安群(pt,h)白云钾长片麻岩, 由于长期风化剥蚀, 山体多呈馒头状, 起伏连绵。

海拔600m以下的低山丘陵, 自然植被以落叶栎林为主, 混有少量常绿树种, 主要树种为栓皮栎(*Quercus variabilis* Bl.)、油桐(*Aleurites fordii* Hemsl.), 枫香(*Liquidambar formosana* Hance)、青冈栎(*Q. glauca* Thunb.)、杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)等。天然落叶栎林砍伐后, 次生林有马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、伴生化香

\* 本文为国家自然科学基金重点资助项目成果之一。承蒙张俊民和魏克循教授指正, 余殿友、张新安、陈明新参加部分工作, 谨此致谢。

(*Platycarya strobilacea* Sieb. et. Zucc.)、茅栗(*Castanea seguinii* Dode)杜鹃(*Rhod odendron simsii* Planch.)等。海拔 600—1500m 山地为针阔叶混交林, 代表树种有黄山松(*Pinus hwangshanensis* Hsia)、锐齿槲栎(*Quercus acutidentata* Koidz.)、栓皮栎、槐树(*Q. glandulifera* Bl.)等。海拔 1500m 以上为落叶灌丛状, 主要有黄山松、胡枝子(*Lespedeza bicolor* Turcz.)、杜鹃、芒草(*Miscanthus sinensis* Anderss.)、白茅(*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. Var. *major* (Ness) C. E. Hubb.)等。

## 2 土壤的发生特性

### 2.1 土壤颜色和颗粒组成

大别山北坡土壤颜色全剖面一般呈棕色特征, 随着海拔升高, 表层土壤由淡色变为暗色, 即由淡黄棕(10YR7/6)→淡棕(7.5YR5/6)→黑棕(7.5YR2/2), 这显然与腐殖质积累有关。土壤的颗粒组成因母质不同而有一定的差异, 发育于白云斜长片麻岩上的土壤一般为砂质粘壤土或壤土(剖面 2、4、8号); 而发育于花岗斑岩残坡积物上的 1号剖面为粉砂质粘壤土; 质地较粘重的为发育在英安岩的 3、5、6、7号剖面, 多为粉砂质粘土。土壤的粉粘比一般都 >1(表 1), 说明风化程度不高, 土壤发育较弱, 1和 2号剖面的 B/A 粘粒比 >1.2(表 1), 表明有粘化层发育, 而其他剖面则无粘化层发育。

### 2.2 土壤的一般化学性质

由表 2 可以看出, 土壤 pH 值均呈酸性反应, 无明显差异, 水提 pH 在 4.4—5.9 之间, 交换性盐基组成以钙、镁为主, 钙、钠甚少。阳离子交换量(CEC)一般在 11.91—39.74cmol(+)/kg 之间, CEC/粘粒  $\geq 0.4$ 。土壤有机质和全氮随山体增高, 有逐渐增大的趋势, 盐基饱和度一般上部比下部的土层高, 这与表层残落物分解有关。

### 2.3 土壤游离铁特性

由表 3 可见, 除 3 号和 8 号剖面外, 土壤 B 层的游离铁含量 >20g/kg 或铁的游离度  $\geq 40\%$ , 这表明在北亚热带季风气候条件下, 土壤有一定的弱富铁铝化作用存在, 由于铁的氧化物主要存在于粘粒部分, 故游离铁/粘粒之比可反映出元素在剖面中的分布规律。

### 2.4 土体的矿质全量组成

土体的矿质全量分析结果(表 4)表明:  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的含量在 800g/kg 以上, 其中  $\text{SiO}_2$  含量在 600g/kg 左右,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  一般随深度增加有逐渐增大的趋势; 土体中含有一定量的 CaO 和 MgO, 且  $\text{K}_2\text{O}$  含量明显高于  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 同一剖面内各发生层中  $\text{TiO}_2$  含量相近, 但不同剖面间有一定的差异, 这说明成土母质的一致性; MnO 在同一剖面内有一定的变化, 表明有移动现象存在; 同一山体土壤的风化淋溶系数(ba 值)有随海拔增高而增大的趋势, 这反映了土壤的盐基淋失与发育程度的减弱。

### 2.5 土壤粘粒的矿质全量组成与粘土矿物类型

粘粒部分的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、MgO、 $\text{K}_2\text{O}$  含量高于土体部分, 说明这些元素是向细粒部分富集, 而  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  含量一般低于土体部分。土壤粘粒的硅铝率和硅铁铝率是反映土壤脱硅富铝化程度的指标。大别山北坡土壤的硅铝率(Sa)低于黄壤和红壤, 但高于

表 1 土壤颜色与机械组成

Table 1 The color and mechanical composition of the soils

土壤类型 Soil type	海拔(m) Altitude	剖面号 Profile No.	深度(cm) Depth	土壤颜色(干) Soil color (dry)	颗粒组成 (g/kg) (粒径: mm) Particle distribution (grade: mm)				粒 / 粘粒 Silt / clay	粘化率 B / A	
					1—0.05	0.05—0.002	0.05—0.02	0.02—0.002			<0.002
黄棕壤 Yellow brown soils	220	1 (金 05)	0—6	淡黄棕(10YR7/6)	263.0	537.8	383.3	154.5	199.2	2.70	1.00
			6—20	黄棕(10YR5/8)	185.9	612.1	561.2	150.9	202.0	3.03	1.01
	300	2 (黄 03)	20—53	淡棕黄(2.5Y6/6)	221.7	553.4	528.5	24.9	224.9	2.46	1.13
			53—100	淡棕(7.5YR5/6)	234.7	480.1	461.2	18.9	285.2	1.68	1.43
暗黄棕壤 Dark yellow brown soils	495	3 (金 04)	0—18	淡棕(7.5YR5/6)	537.9	358.1	260.4	97.7	104.0	3.44	1.00
			18—39	淡棕(7.5YR5/6)	627.0	219.1	206.5	12.6	153.9	1.42	1.48
	710	4 (黄 02)	39—56	暗黄棕(10YR4/3)	783.4	155.4	145.7	9.7	61.2	2.54	0.39
			0—5	黑棕(7.5YR2/2)	13.3	521.2	133.9	387.3	465.5	1.12	1.00
暗黄棕壤 Dark yellow brown soils	810	5 (金 03)	5—26	暗棕(7.5YR1/4)	70.8	556.6	174.9	381.7	372.6	1.49	0.80
			26—57	暗棕(7.5YR1/4)	265.3	403.2	168.9	234.3	331.5	1.28	0.71
	1100	6 (金 02)	0—5	黑棕(7.5YR2/2)	477.7	292.4	239.6	52.8	229.9	1.27	1.00
			5—10	黑棕(7.5YR2/2)	500.0	318.8	252.1	66.7	181.2	1.76	0.79
酸性棕壤 Acid brown soil	1576	7 (金 01)	10—54	暗黄橙(7.5YR6/8)	535.0	346.0	237.5	108.5	119.0	2.91	0.52
			0—5	黑棕(7.5YR2/2)	91.2	551.1	279.0	271.5	357.7	1.54	1.00
	1000	8 (黄 01)	5—24	黑棕(7.5YR2/2)	195.1	488.2	254.7	233.5	316.7	1.54	0.89
			24—70	棕(7.5YR4/4)	164.8	503.9	261.0	242.9	331.3	1.52	0.93
山地灌丛 草甸土 Mountain shrubby meadow soils	220	1 (金 05)	70—82	棕(7.5YR4/4)	197.8	518.0	330.8	87.2	284.2	1.82	0.79
			0—6	黑棕(7.5YR2/2)	50.7	582.3	324.8	257.5	367.0	1.59	1.00
	300	2 (黄 03)	6—25	黑棕(7.5YR2/2)	86.5	526.6	244.4	282.2	386.9	1.36	1.05
			25—65	棕(7.5YR4/4)	87.4	561.8	292.4	269.4	350.8	1.60	0.96
暗黄棕壤 Dark yellow brown soils	495	3 (金 04)	0—6	黑棕(7.5YR2/2)	94.5	559.2	317.8	241.4	346.3	1.61	1.00
			6—35	黑棕(7.5YR2/2)	91.9	553.7	297.3	256.4	354.4	1.56	1.02
	710	4 (黄 02)	35—47	暗棕(7.5YR3/4)	249.5	531.2	79.4	451.8	219.3	2.42	1.63
			0—9	暗灰棕(7.5YR4/2)	345.5	316.4	248.9	67.5	338.1	0.94	1.00
1000	8 (黄 01)	9—21	暗棕(7.5YR4/4)	318.8	398.5	153.0	245.5	282.7	1.41	0.84	
		21—36	暗棕(7.5YR3/4)	383.6	441.1	315.9	121.2	175.3	2.52	0.52	
暗黄棕壤 Dark yellow brown soils	1576	7 (金 01)	36—42	淡棕(7.5YR3/6)	330.7	501.6	401.0	100.6	167.7	2.99	0.50

注: 粘化率 B/A 为粘粒含量之比。

表 2 土壤的一般化学性质

Table 2 The chemical properties of the soils

剖面号 Profile No.	深度 (cm) Depth	pH		有机质 O.M. (g.kg <sup>-1</sup> )	全氮 Total N (g.kg <sup>-1</sup> )	C/N	交换性阳离子 [cmol(+) / kg]				CEC Clay	盐基饱和度 (%) B.S		
		H <sub>2</sub> O	KCl				Ca <sup>2+</sup>	mg <sup>+</sup>	ka <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			总量 Total	阳离子交换量 CEC cmol(+) / kg
1	0—6	5.0	4.2	35.2	1.97	17.9	4.48	2.85	0.61	0.04	7.98	13.72	1.45	58.16
	6—20	5.0	3.8	14.9	0.97	15.3	14.67	2.32	0.35	0.13	4.47	13.72	0.68	32.58
	20—53	5.2	3.7	—	—	—	2.40	2.97	0.26	0.11	5.74	12.77	0.57	44.71
	53—100	5.3	3.7	—	—	—	5.57	5.75	0.82	0.23	12.37	16.56	0.58	74.64
2	0—18	5.5	4.4	26.6	1.78	14.9	13.85	7.46	0.82	0.26	22.39	28.57	2.48	78.37
	18—39	5.2	3.9	13.2	0.89	15.5	10.42	5.46	0.11	0.21	16.20	25.87	1.68	62.62
	39—56	5.7	3.9	—	—	—	13.02	2.95	0.58	0.35	16.90	24.93	4.07	67.79
	0—5	5.2	5.0	61.8	3.40	18.2	11.88	4.34	1.01	0.90	18.13	19.68	0.42	92.12
3	5—26	4.4	3.9	39.6	2.73	14.5	5.83	4.01	0.29	0.77	10.90	19.15	0.51	56.92
	26—57	4.5	3.9	—	—	—	4.58	3.02	0.27	0.24	8.11	18.61	0.47	43.58
	0—5	5.5	3.7	54.4	3.48	15.6	8.75	4.32	0.35	0.69	14.11	16.33	0.71	84.85
	5—10	5.2	4.1	34.5	2.35	14.2	5.68	3.53	0.60	0.22	10.05	16.55	0.91	60.69
4	10—54	5.9	4.1	—	—	—	5.00	3.81	0.33	0.14	9.28	17.77	0.67	52.22
	0—5	5.4	4.4	89.3	4.73	18.9	9.89	2.07	0.47	0.63	13.06	17.26	0.48	75.67
	5—24	5.4	4.2	57.5	3.63	15.9	4.58	1.34	0.55	0.22	6.69	21.76	1.46	30.77
	24—70	5.3	4.1	—	—	—	3.54	3.14	0.17	0.90	7.75	12.32	0.37	62.91
5	70—82	5.0	4.2	—	—	—	1.98	1.26	0.26	0.75	4.24	10.18	0.36	41.65
	0—6	5.5	4.8	102.3	5.22	19.6	21.15	3.19	1.45	0.38	24.34	30.38	0.83	80.12
	6—25	5.1	4.4	74.4	4.66	16.7	19.69	2.59	0.39	0.21	22.88	29.60	0.77	77.30
	25—65	5.3	4.2	—	—	—	3.02	1.09	1.06	0.10	5.27	21.76	0.62	24.32
6	0—6	5.3	4.5	105.6	5.28	20.0	16.04	3.91	0.91	0.04	20.92	39.74	1.15	52.64
	6—35	5.1	4.5	69.0	4.14	16.7	5.31	1.84	0.42	0.63	8.20	23.52	0.66	34.86
	35—47	5.3	4.8	—	—	—	3.33	2.19	1.34	0.31	7.17	21.35	0.97	33.58
	0—9	5.4	4.5	96.3	4.72	20.4	11.88	3.65	0.67	0.36	16.56	31.69	0.94	52.26
7	9—21	5.1	4.2	75.6	3.93	19.2	5.57	2.08	0.46	0.27	8.38	20.50	0.73	40.88
	21—36	5.0	4.3	—	—	—	2.09	1.63	0.25	0.82	4.78	12.88	0.73	37.11
	36—42	5.4	4.4	—	—	—	3.02	0.82	0.30	0.22	4.36	11.91	0.71	36.61

表3 土壤氧化铁( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )特性Table 3 The  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  properties of soils

剖面号 Profile No.	深度 Depth (cm)	全铁 Fet (g/kg)	游离铁 Fed (g/kg)	游离度 Fed/Fet (%)	游离铁/粘粒 Fed/clay
1	0—6	96.5	25.5	47.3	12.8
	6—20	109.3	27.4	51.6	13.6
	20—53	107.7	20.8	39.3	9.3
	53—110	106.1	25.3	39.9	8.9
	0—18	108.1	23.3	32.4	22.4
2	18—39	111.6	24.8	35.3	16.1
	39—56	120.2	21.9	24.8	35.8
	0—5	77.0	12.0	15.6	2.6
	5—26	100.9	13.0	12.9	3.5
	26—57	104.3	13.8	13.2	4.2
4	0—5	35.3	19.1	54.1	8.3
	5—10	40.2	28.4	70.6	15.7
	10—54	46.4	26.7	57.6	22.4
	0—5	54.4	17.0	31.3	4.8
	5—24	35.3	19.6	55.5	6.2
5	24—70	65.5	18.2	27.8	5.5
	70—82	72.9	7.0	9.6	2.5
	0—6	57.5	20.0	34.8	5.4
	6—25	50.5	20.7	41.0	5.4
	25—65	42.3	18.5	43.7	5.3
7	0—6	42.0	24.9	59.3	7.2
	6—35	34.5	27.9	80.9	7.9
	35—47	34.2	27.2	79.5	12.4
	0—9	74.9	17.9	23.9	5.3
	9—21	86.5	19.0	22.0	6.7
8	21—36	116.2	14.7	12.7	8.4
	36—42	120.2	12.3	10.2	7.3

表 4 土体全量的化学组成  
Table 4 The chemical composition of fine earth fraction

剖面号 Profile No.	深度 (cm) Depth	烧失量 Ign.loss	全量化学组成 (占烘干土 g/kg) Total chemical composition (oven-dry weight)											K <sub>2</sub> O Na <sub>2</sub> O	ba 值 *
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO MgO		
1	0—6	84.6	640.9	156.8	53.9	6.4	6.3	0.68	6.85	28.0	10.1	0.7	0.73	1.83	0.39
	6—20	70.9	680.6	151.6	53.1	4.1	8.4	0.64	9.43	26.7	9.6	0.6	0.35	1.83	0.36
	20—53	59.7	656.8	162.1	52.9	5.6	6.9	0.69	6.62	27.3	7.2	0.6	0.58	2.50	0.33
2	53—100	59.7	624.8	174.6	63.4	7.2	9.0	0.93	6.91	28.4	8.0	0.3	0.57	2.34	0.34
	0—18	117.3	580.2	161.0	72.0	6.8	5.5	1.88	6.53	25.5	18.4	0.9	0.89	0.91	0.45
	18—39	76.2	626.5	162.7	70.2	5.6	11.2	1.31	7.81	24.5	11.9	0.6	0.36	1.36	0.36
3	39—56	58.5	602.1	170.7	88.3	4.8	12.0	1.49	8.20	24.2	12.0	0.3	0.29	1.33	0.33
	0—5	127.5	589.1	128.1	77.0	9.9	27.5	0.67	4.52	13.3	16.5	0.8	0.31	0.53	0.50
	5—26	100.6	614.2	125.3	100.9	11.2	17.7	0.41	4.59	16.1	17.3	1.2	0.55	0.61	0.56
4	26—57	80.2	603.2	123.8	104.3	19.0	18.5	0.76	4.36	10.7	17.0	0.8	0.89	0.42	0.66
	0—5	138.7	616.8	143.7	35.3	7.1	20.8	1.57	7.45	37.9	16.9	1.0	0.30	1.48	0.56
	5—10	92.6	602.8	163.6	40.2	5.4	22.1	1.82	7.28	36.5	20.3	1.0	0.21	1.19	0.52
5	10—54	101.2	637.8	151.8	46.4	5.0	23.9	1.62	7.19	39.0	22.7	1.3	0.18	1.13	0.60
	0—5	133.0	606.0	140.1	54.4	7.1	20.0	0.76	6.11	25.1	18.5	1.0	0.31	0.89	0.52
	5—24	115.4	629.0	155.0	35.3	5.3	12.4	0.74	6.48	30.3	17.3	1.0	0.37	1.16	0.47
6	24—70	110.5	585.0	160.7	65.5	6.4	22.4	0.51	6.49	26.5	21.0	1.1	0.25	0.83	0.48
	70—82	80.1	587.0	160.4	72.9	7.0	25.1	0.59	6.01	20.8	17.0	0.9	0.24	0.81	0.41
	0—6	175.8	650.5	140.0	57.5	12.4	17.9	0.99	4.39	25.3	18.8	1.1	0.60	0.87	0.61
7	6—25	80.8	637.8	161.0	50.5	12.0	11.5	1.01	4.26	26.3	18.5	0.9	0.91	0.94	0.53
	25—65	64.4	640.5	138.7	42.3	13.4	14.3	0.77	4.47	27.4	17.2	0.8	0.81	1.05	0.63
	0—6	188.7	558.2	153.4	42.0	27.8	12.9	0.89	6.13	24.6	16.3	1.8	1.87	1.00	0.75
8	6—35	162.9	582.2	164.6	34.5	19.5	9.6	0.53	6.06	21.4	19.8	1.3	1.77	0.71	0.60
	35—47	147.9	585.0	158.6	34.2	17.1	7.1	0.53	6.81	28.9	20.2	0.8	2.09	0.94	0.65
	0—9	193.5	502.4	150.2	74.9	22.1	15.3	1.32	7.89	28.6	17.4	1.0	1.26	1.08	0.72
9	9—21	153.5	513.3	147.9	86.5	13.2	21.9	1.35	7.78	37.6	21.6	1.1	0.52	1.15	0.71
	21—36	103.0	530.9	141.6	116.2	15.0	20.0	1.58	7.74	29.7	19.5	1.2	0.65	1.00	0.69
	36—42	61.1	578.9	140.6	120.2	13.4	18.9	1.75	7.98	30.3	19.6	0.9	0.62	1.02	0.67

\* ba 值 = (CaO + K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O) / Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 分子率

表 5 粘粒(<0.002mm)的化学组成

Table 5 The chemical composition of clay fraction

剖面号 Profile No.	深度 (cm) Depth	烧失量 Ign. loss	全量化学组成 (占烧干土重g/kg <sup>-1</sup> ) Total chemical composition (oven-dry weight)										分子率 Molecular ratio			
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Saf	Sa	Sf	
1	0—6	82.4	505.3	266.4	96.5	10.3	18.2	0.68	5.15	27.8	2.3	0.8	2.62	3.22	13.96	
	6—20	83.7	521.4	224.6	109.3	13.5	19.1	0.70	6.25	23.3	1.9	0.8	3.01	3.95	12.72	
	20—53	95.7	500.8	226.3	107.7	14.7	25.6	0.50	7.23	24.6	1.6	0.7	2.89	3.76	12.40	
2	53—100	88.2	464.5	256.3	106.1	14.3	21.3	0.67	7.72	40.1	1.7	0.5	2.44	3.08	11.67	
	0—18	123.1	452.6	242.6	108.1	11.6	19.8	0.86	6.21	30.4	1.7	1.0	2.47	3.17	11.16	
	18—39	124.9	442.8	243.9	111.6	9.8	16.7	0.93	6.64	23.5	1.3	0.8	2.66	3.09	11.78	
3	39—56	106.4	479.8	239.9	120.2	11.9	16.0	0.78	4.92	26.3	1.2	0.6	2.58	3.40	10.14	
	0—5	122.8	453.0	227.4	92.2	14.6	23.1	0.48	6.39	39.6	2.5	0.7	2.69	3.39	13.70	
	5—26	121.9	445.7	226.8	104.1	11.5	27.9	0.74	6.64	35.9	1.9	1.0	2.58	3.23	13.37	
4	26—57	93.9	449.2	229.4	111.0	11.8	26.7	0.76	6.12	33.9	1.6	0.9	2.54	3.33	10.79	
	0—5	123.9	447.3	234.2	101.2	15.3	24.7	0.49	6.85	20.2	3.2	0.8	2.54	3.25	11.79	
	5—10	116.2	453.2	236.9	100.0	14.5	22.8	0.63	7.01	18.8	2.8	1.3	2.56	3.25	12.10	
5	10—54	102.0	448.3	237.2	111.8	14.3	19.8	0.54	6.85	16.1	2.4	1.1	2.47	3.21	10.69	
	5—24	108.6	452.2	221.7	98.0	16.5	26.0	0.56	6.48	30.1	2.1	1.5	2.70	3.47	12.19	
	24—70	106.2	442.2	232.4	106.9	11.7	25.5	0.66	6.38	32.9	1.9	1.1	2.50	3.23	11.03	
6	70—82	74.3	447.7	227.7	112.5	11.6	22.4	0.68	6.71	39.4	2.0	1.3	2.58	3.42	10.6	
	0—6	112.4	453.4	233.3	94.8	18.8	24.8	0.76	9.46	33.5	2.1	1.1	2.62	3.31	12.75	
	6—25	101.4	447.0	232.7	105.2	16.1	28.6	0.56	8.48	38.8	1.9	1.5	2.54	3.27	11.33	
7	0—6	121.1	464.0	230.1	96.6	20.9	25.3	1.02	7.47	28.3	3.2	1.5	2.70	3.43	12.87	
	6—35	116.1	449.0	225.8	108.5	15.7	25.9	0.56	7.21	25.8	2.8	1.9	2.58	3.38	11.04	
	35—47	102.0	443.2	229.8	109.3	15.8	25.1	0.80	6.70	29.9	2.7	1.4	2.52	3.28	10.82	
8	0—9	122.2	458.5	232.8	99.8	19.8	27.6	0.67	8.79	30.8	2.2	1.7	2.63	3.35	12.25	
	9—21	119.6	455.7	231.8	106.0	16.4	27.1	0.76	9.05	36.8	1.7	1.5	2.59	3.34	11.47	
	21—36	110.2	450.4	236.4	105.2	14.7	28.2	1.25	8.63	38.6	1.5	1.6	2.52	3.24	11.42	
	36—42	96.2	443.6	234.5	115.8	14.9	27.0	1.08	8.39	31.7	1.3	1.3	2.45	3.22	10.21	

褐土与普通棕壤，这说明土壤具有南北过渡的特点(表 5)。

土壤粘粒(<0.002mm)X-射线衍射图谱(图 1)表明，黄棕壤以水云母、蛭石、高岭石为主，含少量 14 埃过渡矿物；暗黄棕壤以高岭石为主，含较多的水云母、蛭石和绿泥石等；酸性棕壤以水云母、高岭石和 14 埃过渡矿物为主；山地灌丛草甸土则以水云母为主，此外还有一定量的高岭石以及少量蛭石、绿泥石。

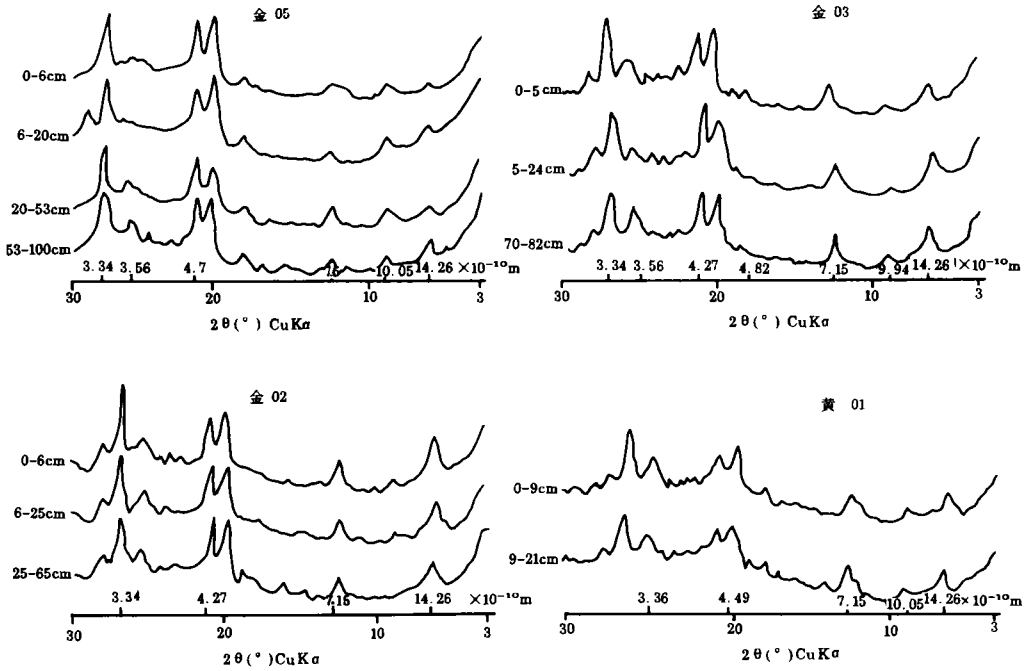


图 1 大别山土壤粘粒 X-射线衍射图谱

Fig.1 X-ray diffraction patterns of clay fraction in the soils of Mt. Dabie

### 3 土壤的垂直分布

大别山北坡的土壤有明显的垂直分布规律，其垂直带谱为：黄棕壤→暗黄棕壤→酸性棕壤→山地灌丛草甸土(图 2)。山麓随着海拔高度的增加，气温不断下降，降水量相应增加，相对湿度也逐渐增大。其气候由北亚热带湿润季风气候逐渐过渡为暖温带湿润季风气候，最后成为温带常湿润的季风气候。自然植被随海拔高度和气候条件的变化，喜湿耐寒的种属成份逐渐增加，因此土壤的性质也产生了相应的变化，表层土体烧失量逐渐增大，说明土壤含结合水及有机物质等的量越来越多。这显然与海拔升高，湿度变大，土壤水化作用增强，生物小循环速度减缓有关。所以，以土壤发生为依据，土壤垂直带谱的基带土壤从黄棕壤开始，随着山地水热条件的差异而出现暗黄棕壤和酸性棕壤，山地顶部虽然按其高度来说均在森林生长线以下，但因局部地形平坦，温低风



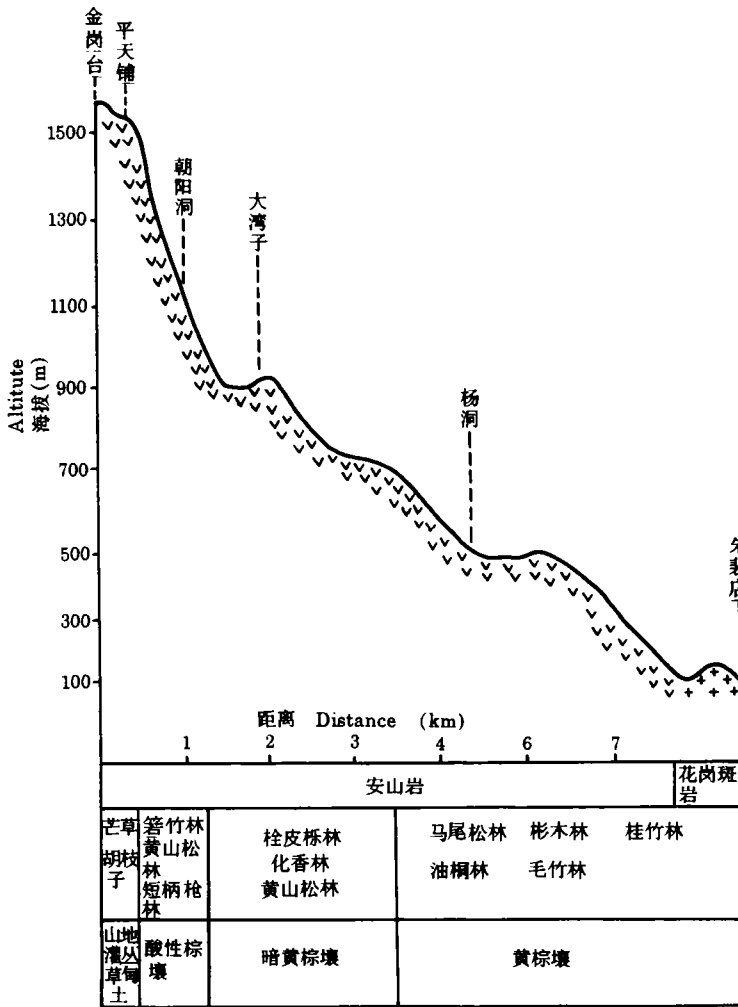


图2 大别山北坡土壤垂直分布示意图

Fig.2 Vertical distribution of soils of north slope Mt. Dabie

大，以致森林和灌木难以生长，而草本植物密生，因而有山地灌丛草甸土发育<sup>[3]</sup>。

### 3.1 黄棕壤

以1、2、3号剖面为代表，一般分布于海拔700m以下的低山丘陵地区，是大别山北坡的基带土壤。土体厚度约60cm左右，具有A—B—C土体构型，表层粒状、碎块状；B层核状、块状结构，较紧实，土体内有粘粒胶膜出现，铁锰淀积现象较少。粘土矿物以水云母、蛭石和高岭石为主。

### 3.2 暗黄棕壤

以4和5号剖面为其代表。一般分布于海拔700—1100m之间。土壤表层颜色明显变暗，呈黑棕色(7.5YR2/2)，有机质含量增高，粘土矿物以高岭石为主，有较多的水云母、蛭石和绿泥石等。属垂直带谱中黄棕壤向棕壤的过渡类型。

### 3.3 酸性棕壤

过去曾称山地棕壤, 分布在海拔 1100—1500m 之间, 表层黑棕色(7.5YR2/2), 团粒状结构, 没有明显的粘粒和铁锰淀积, 土壤 pH 为 5.1—5.0, 明显低于普通棕壤, A 层盐基饱和度较高, 为 77.3—80.12%, B 层盐基不饱和, 其盐基饱和度 <50%, 只有 24.32%。交换性钙、镁上部明显高于底部。以 6 号剖面为其代表性土壤。

### 3.4 山地灌丛草甸土

是亚热带中山顶部的一种土壤类型, 其出现高度变幅很大, 分布于具有山顶小平台或缓坡凹地的地形部位, 气候特点是气温低、云雾多、湿度大, 特别是经常风大, 散生矮化的乔灌木, 以芒草、白茅等喜湿耐寒的草甸和稀疏畸形的黄山松、杜鹃、胡枝子灌丛为主。土壤以 7 和 8 剖面为其代表, 土壤表层(包括亚表层)有机质积累较高, 呈暗灰棕色(5YR4/2)或黑棕色(7.5YR2/2), 全剖面土体较薄, 一般在 50cm 左右, 植物根系密集交织成层, 弹性较强, 占该层体积的 50% 以上, 一般厚度大于 20cm。土壤在低温条件下, 风化和淋溶作用较弱。

### 3.5 大别山北坡的土壤在中国土壤系统分类中的地位

根据中国土壤系统分类, 首先确定其诊断层和诊断特性, 然后进行分类检索。

#### I. 首次方案<sup>[4]</sup>中的归属

诊断表层: 均为暗腐殖质表层。

诊断表下层: 1 和 2 号剖面具有淀积粘化层, 其余均为风化 B 层。

诊断特性: 3 和 8 号剖面具有硅铝特性, 其余均具有铁硅铝特性; 除剖面 7 和 8 为常湿润土壤水分状况外, 其他均为湿润土壤水分状况; 1、6 和 8 剖面为温性土壤的温度状况, 其余为热性土壤温度状况。

根据上述诊断层和诊断特性来检索, 1(金 05)和 2(黄 03)为粘淀黄棕壤; 7、6、5(金 01、02、03)和 4(黄 02)号为普通黄棕壤; 3(金 04)号为普通酸性棕壤; 8(黄 01)号为不饱和腐棕土。

#### II. 修订方案中的归属

为了使中国土壤系统分类走向国际化、定量化、标准化, 中国土壤系统分类课题组于 1995 年出版了《中国土壤系统分类检索(修订方案)》<sup>[9]</sup>, 根据这最新的科研成果, 对大别山北坡的土壤检索如下:

诊断表层: 剖面 4(黄 02)、2(黄 03)、和 6(金 02)、3(金 04)为暗沃表层; 剖面 8(黄 01)、7(金 01)、5(金 03)、1(金 05)为暗瘠表层。

诊断表下层: 剖面 2(黄 03)和 1(金 05)为粘化层; 其余均为雏形层。

诊断特性: 8(黄 01)、7(金 01)和 3(金 04)号剖面为腐殖质特性; 剖面 4(黄 02)、7(金 01)、6(金 02)、5(金 03)、1(金 05)具有铁质特性; 土壤水分状况和土壤温度状况同上。

根据上述诊断层和诊断特性, 检索结果为:

- (1) 普通铁质湿润淋溶土: 1(金 05)和 2(黄 03);
- (2) 饱和铁质湿润雏形土: 4(黄 02);
- (3) 普通铁质湿润雏形土: 6(金 02)和 5(金 03);
- (4) 腐殖酸性湿润雏形土: 3(金 03);

表 6 土壤的发生分类与系统分类比较

Table 6 Comparison of genetic and taxonomic classification of the soils

类别 Type	土纲 Order	亚纲 Suborder	土类 Group	亚类 Subgroup	剖面号 Profile No.	
发生分类 Genetic classification	淋溶土	温暖淋溶土	黄棕壤	黄棕壤	1, 2, 3	
		温暖温淋溶土	棕壤	暗黄棕壤	4, 5	
	半水成土	半水成土	山地草甸土	山地灌丛草甸土	6	
					7, 8	
系 统 分 类	首次 方案	铁硅铝土	湿润铁硅铝土	黄棕壤	粘淀黄棕壤	1, 2
					普通黄棕壤	4, 5, 6, 7
		铁硅铝土	湿润硅铝土	酸性棕壤	普通酸性棕壤	3
			常湿润硅铝土	腐棕土	不饱和腐棕土	8
	修订 方案	淋溶土	湿润淋溶土	铁质湿润淋溶土	普通铁质湿润淋溶土	1, 2
			常湿润锥形土	酸性湿润锥形土	腐殖酸性常湿润锥形土	7, 8
		锥形土	湿润锥形土	铁质湿润锥形土	饱和和铁质湿润锥形土	4
				酸性湿润锥形土	普通铁质湿润锥形土	5, 6
		腐殖酸性湿润锥形土	3			

(5) 腐殖酸性常湿润锥形土: 7(金 01)和 8(黄 01)。

上述土壤的发生分类与系统分类对照如表 6。

参 考 文 献

1. 张俊民、张辛未、潘玉生等, 1980: 大别山北部地区之土壤。土壤专报, 第 37 号, 187—198 页。
2. 杨补勤、王庆云等, 1987: 大别山南坡土壤的研究。土壤, 20(3), 137—140。
3. 全国土壤普查办公室, 1993: 中国土壤分类系统。农业出版社。
4. 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类研究协作组, 1991: 中国土壤系统分类(首次方案), 科学出版社。
5. 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类研究协作组, 1995: 中国土壤系统分类检索(修订方案)。中国农业科技出版社。

## GENETIC CHARACTERISTICS AND VERTICAL DISTRIBUTION OF SOILS ON NORTH SLOPE OF DABIE MOUNTAINS

Wu Kening

*(Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002)*

Shen Tiao

*(Office of Soil and Fertilizer Department of Agriculture of Henan Province)*

### Summary

This paper deals with the particle fraction, chemical properties, the total chemical composition of fine earth and clay fractions, and the patterns of clay minerals in eight soil profiles on the north slope of Mt. Dabie in Henan Province. The results indicated that the basic belt of soil in the region of Mt. Dabie is that of yellow-brown soils, and the soils sequence going upwards from the mountain foot is in the order of yellow-brown soils → acid brown soils → dark yellow-brown soils → acid brown soils → mountain shrubby meadow soils. According to the Chinese Soil Taxonomic Classification, the soils are indentified and classified.

**Key words** Mt. Dabie, Soil genetic characteristics, Vertical distribution