

四川盆地红层的古风化壳

唐 时 嘉

(中国科学院成都分院土壤研究室)

摘 要

四川盆地的红色古风化壳,可分为三个风化带。与紫色土相比,其细粘粒增加 80% 以上,塑性指数高 2.44—3.02%,与下伏岩相比土体中 Si、Al、Fe、Ti 相对聚集,而 Ca、P、Mn、Na、Mg、K 相对淋洗。

古风壳土体中 Al 的含量和粘粒中 Al、Fe 含量,依第 III、第 II、第 I 风化带序列增加,而 Mg、Ca、K、Na、P、Mn 和粘粒中 Si 的含量则反之,同时 Al、Fe 含量及其聚集值和 Ca、Mg、K、Na、P 的淋洗值表明,处于高海拔的古风化壳大于低海拔的古风化壳。

在四川盆地中,估计有五分之一左右的红色古风化壳(红层)集中分布在盆地东南,形成一种与紫色土迥然不同的土壤及相应的农田生态类型,是我省稻米和酿酒业的主要基地,也是木材、茶叶和某些经济作物产区,是一种重要的土地资源。因此研究盆地红层古风化壳的形成、分布和物理化学性质,对土壤发生分类和土地利用都有重要意义。

一、四川盆地红色古风化壳的形成与分布

四川盆地红色古风化壳形成于其分布区域的各级夷平面上。这种夷平面在长期构造静止和炎热或温暖而湿润的气候条件下^[1],其残积物和下伏岩石经崩解、脱钙、氧化、溶解和水解等风化阶段发育成古风化壳。历经第三纪与第四纪的变迁,至今仍保留有许多高度不等、面积不同的夷平面,其上残留厚度不同的古风化壳露头。

在第三纪渐新世中期地壳运动之前和以后两个漫长时期,我国绝大部分地区地壳相对稳定,高地受到大规模的剥蚀-夷平,过去常用“地文期”来命名这些高地的夷平面^[1]。前一时期的“地文期”夷平面位于目前地形的最高部分,在盆地内几无遗迹,后一时期的“地文期”夷平面延续到第四纪,在盆地内零星出现在海拔 800—900 米的山顶面,有薄层残遗的古风化壳露头。

在第四纪早更新世以来,盆地曾有多次间歇性上升,故存在多层夷平面。

前人^[2]对四川盆地及盆沿山地的夷平面早有研究,曾先后提出许多划分地文期夷平面的方案。近年来,刘兴诗在广泛研究四川盆地夷平面后,将四川盆地大范围夷平面划分为三期,他认为无论盆周山地和盆地内部,三大夷平面的接触关系都很清楚,不能把它们视为一个统一的地形面。依此,在不同地区划分出不同的地文期与亚期^[2]。

据调查所见,四川盆地红层区域从海拔 900—280 米之间,有四层夷平面,分属刘兴诗

所划三个夷平面中的第二、第三期,其上残留厚度不等的古风化壳。但是由于地壳上升侵蚀基准面下降产生的迳流冲刷和侵蚀切割,海拔 500 米以上的夷平面残存较少,古风化壳残留较薄;海拔 500 米以下的夷平面存在较多,分布较广,古风化壳残留较厚,面积也较大。但它们均以片状、块状与斑状残余等三种状况存在。

连片存在的古风化壳,主要出现在地壳相对稳定,冲刷过程较弱的长江以南的长宁—合江—陪陵一带以及诸如川东平行岭谷的江北县兴隆—茨竹—邻水县高滩与泸县况场—江安县烂坝等一些溯源侵蚀未及的水分岭地区。该区丘陵浑圆,丘顶比较平坦,夷平面保存比较完好,古风化壳厚度一般在 3—5 米以上, pH 值 4.2—5.5。在两层夷平面之间的侵蚀坡,古风化壳被冲刷殆尽,底岩出露,其风化碎屑物无石灰反应, pH 值 6.5 以下。

块状残余的古风化壳,多分散在盆地红层区域海拔 400 米以上由向斜方山保存下来的夷平面上,如永川县王坪、渠县赵武坪、巴县樵坪、綦江县横山、南川县玉溪等地,顶面起伏较小,面积数百亩,甚至数万余亩,高出周围丘陵 80—150 米以上,古风化壳厚 1.5—3.0 米, pH 值 4.2—5.5, 开垦为农地后, pH 值升至 6.0—6.5。

斑状残余的古风化壳,主要出现在距长江、沱江、嘉陵江、渠县等江河较远的广阔分水岭区域,如泸县—富顺—隆昌—永川和武胜—岳池—渠县等地。这些区域残存的夷平面,多属盆地期海拔 320—400 米一级,流经其上的溪河河床位置高,河曲发育,溪河之间除少数相对高度为 30 米左右的方山或尖山外,其它大多数丘陵非常浅缓,相对高度在 5—10 米以下,其间宽而长并且比降很小的老冲沟众多。但这类地区因地壳相对隆起,侵蚀过程较强的缘故,古风化壳多以斑状残余保存在平缓丘陵的顶部或腰部,厚度在 0.5—1.5 米以下,由于耕作历史长, pH 值为 6.5—6.0; 而丘陵的其余部位则保存少量古风化壳残余,具有古风化壳的某些性质, pH 值 6.5 左右; 在方山或尖山等丘陵侵蚀坡,古风化壳已剥蚀净尽,并露出底岩新风化的碎屑物,一般无石灰性反应,或极微弱的石灰性反应, pH 中性至微酸性。

二、四川盆地红色古风化壳的剖面结构

四川盆地红层分布区域各级夷平面上的古风化壳,从表面残积物到基岩呈渐变过渡,比较完好的古风化壳剖面可分三个分解带。

第 1 带,位于风化壳剖面的最下部,在母岩的接触面上,所形成的风化壳,岩层层理和节理清楚,如系泥岩,此层为碎屑角砾带(图 1)。碎屑角砾直径 1.5—3.0 厘米,湿润时石质较松软;碱金属、碱土金属的含量下降, pH 值 5.5—5.9。据 X-射线衍射、差热分析和电镜观察,粘土矿物与母岩相似¹⁾,以伊利石为主,有少量蒙脱石、蛭石、绿泥石、石英、高岭石、赤铁矿,颜色与母岩相同,紫棕、红棕或淡棕红色¹⁾。厚度为 1.0—2.5 米。若是砂岩风化物,此层为黄化带。岩石由灰色或紫灰色变成黄色。岩石较致密坚硬,保存母岩的形态。部分矿物被水解,碱金属、碱土金属的含量下降, pH 值 6.0 以下,部分铁、锰从某些矿物的结晶中移出、氧化在一些矿物面上沉淀,把岩石染成淡黄棕色或黄棕色。厚度为 1—

1) 华中农学院编制,1981: 标准土壤比色卡。

5 米。

第 II 带,位于第 I 带之上,岩层层理和节理已模糊不清。如系泥岩,一部分碎屑角砾已风化成碎屑状粘土,成为碎屑角砾-碎屑状粘土带。粘土矿物中的伊利石、蒙脱石、蛭石已部分分解为埃洛石、高岭石和石英,使该层变为伊利石-蛭石、高岭石、埃洛石风化带。颜色仍与母岩相同,紫棕、红棕或淡棕红色。厚度 0.5—1.0 米。若系砂岩风化物,矿物颗粒之间的胶结物已不复存在,铁、锰大量游离出来或淋洗至第 I 带,或氧化、沉淀在一些矿物面上,使整个风化带变成黄色、淡棕红色或暗黄棕色,岩体非常松泡。厚度 1.0—3.0 米。

第 III 带,位于风化剖面之最上部,由于遭受侵蚀,目前多属残存部分。如属泥岩风化物,碎屑角砾全部风化为碎屑状粘土,伊利石等粘土矿物的大部分分解成为埃洛石、高岭石、针铁矿和石英。但颜色与母岩基本相似,略显淡红黄色。厚度 0.5—3.0 米。若系砂岩,矿物大多被分解成石英、高岭石和针铁矿,颜色有红色、黄色和浅灰白色。厚度 0.3—1.0 米。

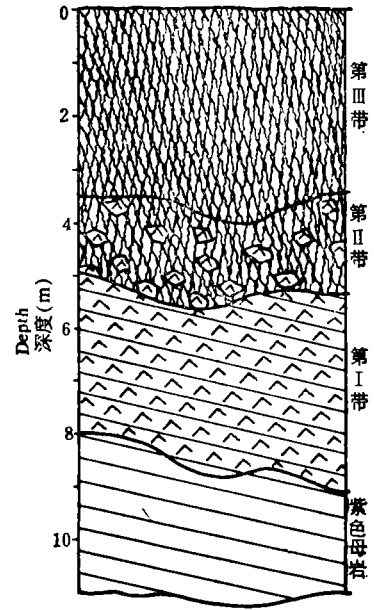


图 1 侏罗纪沙溪庙组泥岩古风化壳剖面

Fig. 1 Ancient weathering crust section of J₂S

三、四川盆地红色古风化壳的物理性质

取源于侏罗纪沙溪庙组岩层的风化壳作某些物理分析,结果由表 1 可以看出,与目前所见盆地紫色土比较,古风化壳的物理性质已有相当程度的变化,在颗粒组成中粉砂减少 15.14%,粘粒增加 3.58%,特别是细粘粒增加 8.83%。因此质地更粘重,耕性变坏。但是由于可塑性较强,与紫色土相比,流限高 15.04%,塑限高 12.31%,塑性指数高 2.73%,特别易于筑埂成田,不易渗漏,而且稻田耕作省力省工。所以古风化壳分布区域,稻田面积特别大,占耕地的 90% 以上,而在盆中紫色土区域稻田则只见于沟谷之中。

表 1 侏罗纪沙溪庙组泥岩古风化壳物理性质

Table 1 Physical properties of ancient weathering crust of Jurassic mud stone

样品类型 Sample types	颗粒组成(%) Particulate composition				流限 (%) Liquid limit	塑限 (%) Plastic limit	塑性指数 (%) Plastic index	样本数 (n) Sample numbers
	砂粒 (mm) Sand 1—0.05	粉粒 (mm) Silt 0.05—0.005	粘粒 (mm) Clay <0.005	细粘粒 (mm) Fine clay <0.001				
古风化壳	36.62	28.41	39.47	22.98	41.01	31.90	9.12	11
紫色岩成土	21.10	43.00	35.89	14.15	25.97	19.59	6.39	9

古风化壳的水分特性也较为特殊。紫色土古风化壳土体及其粘粒的吸水特性测定表明(图 2), 无论土体和粘粒部分, 吸水量均是古风化壳 > 紫色土; 脱水量则相反(图 3), 是紫色土 > 古风化壳。说明在相同条件下, 古风化壳较紫色土有吸水快而量多, 失水慢而量少的特

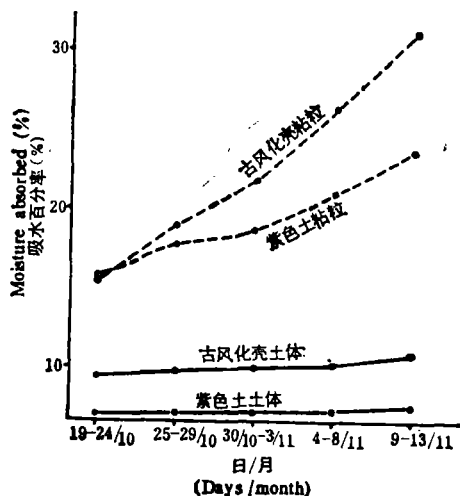


图 2 紫色土与古风化壳土体及粘粒部分在相对湿度 98% 下的吸水特性

Fig. 2 hygroscopic curve of the solum and clay of purple soils and ancient weathering crust under relative humidity of 98%

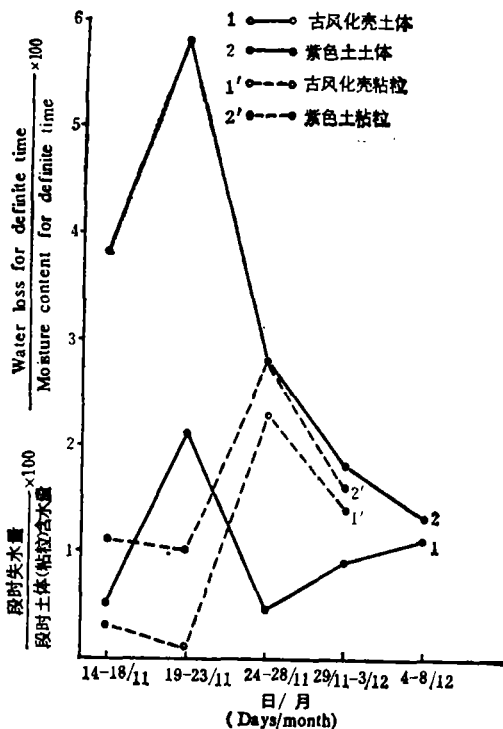


图 3 紫色土与古风化壳土体及粘粒部分在相对湿度 35% 下的脱水特性

Fig. 3 Dehydration curve of the solum and clay of purple soils and ancient weathering crust under relative humidity of 35%

水保水特点。古风化壳的水分特性, 不仅利于稻田土壤的蓄水保水, 而且特别利于亚热带针阔叶树和草本植物生长。这可能是盆地东南区域生物生长强度特大的重要原因之一。

四、四川盆地红色古风化壳的地球化学

取海拔 450 米的侏罗纪遂宁组岩层及海拔 360 米和 320 米的沙溪庙组岩层形成的三个古风化壳的样本与下伏紫色母岩对比, 进行古风化壳中元素的含量与分布、及其剖面中元素的变化等地球化学特征的研究。

(一) 红色古风化壳的化学组成

从表 2 可见, 古风化壳中主要元素硅、铝、铁、钛的平均含量高于紫色母岩中平均含量, 其中硅低于土壤和地壳丰度值, 铝、铁高于土壤和地壳丰度值, 钛接近于土壤和地壳丰度值; 其余钙、钠、镁、钾、磷、锰平均含量低于紫色母岩中平均含量, 其中钙、钠、磷、锰还低于土壤和地壳丰度, 而镁和钾高于土壤, 低于地壳丰度值。不同高程的古风化壳中硅、铝、铁等元素平均含量虽然较为接近, 但因不同高程古风化壳产生和经历的地质年代早迟和长短不同, 其化学风化程度有差异, 它们的元素组成也略有区别。如同用第 III 风化带作比

表 2 不同高程不同岩层古风化壳的化学组成*

Table 2 Chemical composition of ancient weathering on different altitudes and rock formations

高程 Altitudes	岩层 Rock forma- tions	地点 Locality	剖面带 Profile strata	层次 (cm) Horizon	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	Na	P	Ti	Mn (ppm)	CaCO ₃ (%)
					(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		
450	J ₂ Sn Mud Stone	渠县 赵武坪	3	25—70	26.67	10.14	5.73	0.34	1.05	2.02	0.26	0.015	0.49	139	0
				70—120	28.21	9.80	6.95	0.27	0.98	1.95	0.26	0.014	0.44	132	0
360	J ₂ S ² Mud stone	长宁河东	3	45—100	29.16	9.80	4.90	0	1.00	1.59	0.06	0.015	0.52	240	0
				100—200	28.32	9.92	5.60	0	1.03	2.61	0.12	0.014	0.49	558	0
				200—300	28.41	9.46	6.19	0.09	1.14	2.76	0.59	0.013	0.46	728	0
320	J ₂ S ² Mud stone	江津慈云	3	300—450	28.69	9.03	4.52	0.50	1.79	3.05	1.28	0.067	0.39	805	0
				5—15	29.50	8.80	4.56	0.24	1.36	2.34	0.52	0.020	0.45	410	0
紫色母岩			J ₂ Sn J ₂ S ² 平均值**	15—30	23.36	8.86	4.63	0.25	1.34	2.31	0.48	0.020	0.47	395	0
					24.43	8.24	4.22	5.94	1.51	2.41	0.63	0.071	0.41	759	14.27
					25.86	8.51	4.42	3.57	1.74	3.00	1.11	0.064	0.39	883	6.87
				24.70	8.00	4.19	5.83	1.54	2.52	0.88	0.066	0.40	899	9.61	
			地壳***		29.00	8.05	4.65	2.96	1.87	2.50	2.50	0.093	0.45	1000	
			土壤***		33.00	7.13	3.80	1.37	0.63	1.36	0.63	0.080	0.46	850	

*：由罗有芳分析，下同。

**：五个样本平均，下同。

***：根据维诺格拉多夫，1962(中国科学院地球化学所，1977《简明地球化学手册》)。

较，从高海拔到低海拔，古风化壳中的硅、镁、钾等元素含量依次增多，铝、铁两素含量依次减少。但钙素含量似有相反趋势，这可能与所用高海拔的古风化壳属富碳酸盐的遂宁组岩层有关。说明不同岩层和岩性可以影响古风化壳中某些元素的组成。

(二) 红色古风化壳剖面中元素的分布

由地表逐渐往深层风化是古风化壳形成的特点，因此在红色古风化壳剖面中元素的分布也有从下向上演变的趋势。以长宁县河东乡一个古风化壳剖面为例(表 3)，自上而

表 3 长宁县河东乡沙溪庙组岩层古风化壳剖面土体及粘粒部分的化学组成

Table 3 Chemical composition of the solum and clay fraction of ancient weathering crust section of J₂S in Hedong village of Changning County

剖面带 Profile strata	层次 (cm) Horizon	SiO ₂		Al ₂ O ₃		Fe ₂ O ₃		TiO ₂		土体 Solum					
		(%)		(%)		(%)		(%)		MnO (ppm)	(%)				
		土体 Solum	粘粒 Clay	土体 Solum	粘粒 Clay	土体 Solum	粘粒 Clay	土体 Solum	粘粒 Clay		CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O
3	45—100	62.38	41.82	18.51	28.47	7.01	12.38	0.86	0.82	310	0	1.66	0.037	1.91	0.08
	100—200	60.60	45.18	18.75	26.71	8.00	11.67	0.82	0.70	720	0	1.70	0.032	3.15	0.16
2	200—300	60.78	48.07	17.88	25.27	8.85	10.98	0.76	0.70	940	0.13	1.90	0.032	3.33	0.80
1	300—450	61.39	49.82	17.06	21.93	6.46	10.72	0.65	0.77	1040	0.70	2.97	0.154	3.68	1.72
紫色母岩		52.84	50.07	15.12	21.87	5.99	9.80	0.67	0.69	1061	8.16	2.55	0.151	3.04	1.19

表 4 长宁县河东乡沙溪庙组岩层古风化壳剖面土体及粘粒氧化物比率

Table 4 Oxide ratios of the solum and clay fraction of ancient weathering crust section of J₂S in Hedong village of Changning County

剖面带 Profile strata	层次 (cm) Horizon	粘粒氧化物比率 Ratios of oxides of the clay		土体氧化物比率 Ratios of oxides of the solum			
		SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	CaO/MgO	K ₂ O/Na ₂ O	(CaO + K ₂ O + Na ₂ O)/Al ₂ O ₃
3	45—100	2.50	1.96	5.73	0	15.74	0.12
	100—200	2.88	2.25	5.47	0	12.98	0.20
2	200—300	3.23	2.53	5.78	0.05	2.74	0.29
1	300—450	3.86	2.82	6.12	0.17	1.59	0.48
紫色母岩		3.89	3.03	5.94	2.28	1.69	1.33

下,风化壳土体的铝含量逐渐减少,钙、镁、钾、钠、磷、锰等元素含量逐渐增多。元素氧化物比值(表 4)在剖面中的变化规律也较明显, SiO₂/Al₂O₃ 与 CaO/MgO、 CaO + K₂O + Na₂O/Al₂O₃ 含量变化趋势基本一致,在第 III 风化带中均为最小值,在第 I 风化带中均为最大值。说明随着剖面中碱金属和碱土金属的减少,硅铝酸盐的分解加剧,铝的聚集量增多。K₂O/Na₂O 比值则相反,最大值出现在第 III 风化带,最小值在第 I 风化带,表明含钾矿物比较稳定,而且在粘土中钾较钠更不易流失。

从元素在不同粒级中的分布看,古风化壳粘粒中铝、铁含量明显高于古风化壳土体,而硅的含量则在粘粒中的分布较古风化壳土体为低。氧化物量及其比值在剖面中的变化更加明显,由下而上, Al₂O₃、Fe₂O₃ 含量逐渐增多, SiO₂ 含量和 SiO₂/Al₂O₃、SiO₂/R₂O₃ 比值依次减少,这表明古风化壳剖面受化学风化作用影响,从深层向地表加强,而富铝化程度则反之。

(三) 红色古风化壳形成过程中元素的变化

表 5 不同高程不同岩层古风化壳氧化物相对淋溶、积累值

Table 5 Relative values of leaching and accumulation of oxides of ancient weathering crust of different altitudes and rock formations

高程 (m) Altitude	岩层 Rock forma- tion	剖面带 Profile strata	层次 (cm) Horizon	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO
450	J ₂ Sn	3	25—70	+12	+27	+38	-94	-32	-20	-74	-78	-23	-84
			70—120	+14	+22	+66	-95	-36	-22	-67	-79	+9	-85
360	J ₂ S ¹	3	45—100	+18	+22	+17	-100	-35	-37	-92	-76	+29	-73
			100—200	+15	+24	+34	-100	-33	+4	-85	-78	+23	-38
		2	200—300	+15	+18	+48	-98	-26	+10	-24	-80	+14	-19
		1	300—450	+16	+13	+8	-91	+16	+21	+62	+2	-2	-66
320		3	5—15	+19	+10	+9	-96	-12	-7	-34	-69	+12	-54
			15—30	+19	+11	+10	-96	-8	-8	-39	-69	+17	-56

由上述可见, 不同高程和不同岩层的古风化壳及其剖面中元素含量和分布存在一定的差异。为进一步了解古风化壳形成过程中元素的变化, 我们以古风化壳下伏的紫色母岩为基准, 计算了不同高程不同岩层上的古风化壳中元素氧化物的淋溶、积聚值(表 5)。一般言之, 紫色岩层在风化形成古风化壳过程中, SiO_2 、 Al_2O_3 、 FeO_3 、 TiO_2 相对积聚, 其强度顺序是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{Al}_2\text{O}_3 > \text{TiO}_2 > \text{SiO}_2$; 其中 400 米以上高海拔古风化壳中的铁、铝氧化物的相对积聚值, 大于 360 米以下低海拔古风化壳中的相应值。而钙、镁、钾、钠、磷、锰相对淋溶, 其强度顺序的趋势是 $\text{CaO} > \text{P}_2\text{O}_5 \geq \text{Na}_2\text{O} \geq \text{MnO} > \text{MgO} > \text{K}_2\text{O}$, 而且是 400 米以上高海拔古风化壳相对淋洗量强于 360 米以下低海拔古风化壳。

表 6 不同高程、不同岩层古风化壳的风化系数

Table 6 Weathering coefficient of ancient weathering crust of different altitudes and rock formations

高程 (m) Altitudes	岩层 Rock forma- tions	剖面带 Profile strata	层 次 (cm) Horizon	淋溶系数 Leaching coefficient	硅铁系数 Si-ferru- ginous coefficient	铝化系数 Aluminiza- tion coefficient	铁化系数 Ferruginiza ion coefficient	残积系数 Illuviation coefficient
				SiO_2 RO + R ₂ O	SiO_2 Fe ₂ O ₃	Al_2O_3 Al ₂ O ₃ (紫色母岩)	Fe_2O_3 Fe ₂ O ₃ (紫色母岩)	R_2O_3 RO + R ₂ O
450	J ₂ Sn	3	25—70	12.03	19.16	1.27	1.38	10.70
			70—120	12.84	16.21	1.22	1.66	11.11
360	J ₂ S ²	3	45—100	17.09	23.73	1.22	1.17	9.97
			100—200	12.10	20.20	1.24	1.34	10.45
		2	200—300	9.87	18.31	1.18	1.48	10.44
		1	300—450	6.77	23.34	1.13	1.08	9.19
320	3	3	5—15	10.34	25.81	1.10	1.09	9.04
			15—30	10.26	25.31	1.11	1.10	9.13
紫色母岩				3.51	11.32	1	1	1.40

从不同高程古风化壳剖面与下伏紫色母岩作风化系数的变化比较(表 6), 可以看出, 随着海拔升高, 第 III 风化带中的古风化壳在其形成过程中化学风化作用增强, 其铝化系数、铁化系数、残积系数有增加趋势。淋溶系数在 450 与 360 米两者相差无几, 但比 320 米的比值高, 而硅铁系数随之减小。同一古风化壳剖面中, 除个别指标之外, 上述系数也是上层依次大于深层, 即第 III 风化带 > 第 II 风化带 > 第 I 风化带; 同时高海拔大于低海拔, 唯硅铁系数反之。这再次证明古风化壳的化学风化程度, 呈高海拔依次大于低海拔, 表层依次大于深层的变化规律。

综上所述, 如果按古风化壳粘粒硅铝氧化物比率 < 2.50 为强度富铝型; 2.50—3.00 为中度富铝型; 3.00—3.50 为轻度富铝型; > 3.50 者为硅铝型等进行分型, 则古风化壳剖面三个风化带的第 III 带属强—中度富铝风化型, 第 II 带属轻度富铝风化型, 第 I 带属硅铝风化型^[5]。目前所见, 除第 III 风化带露头外, 由于地表被长期侵蚀切割, 有的丘陵或丘陵边坡只有第 II 风化带露头; 在强度剥蚀的丘陵和侵蚀坡上甚至只出露第 I 风化带。

保存第 III 风化带露头的风化壳, 肥力最低, 没有重肥和精细管理, 旱地作物易死苗, 产量低, 亩产小麦 20—30 斤, 油菜 10 斤左右, 玉米 50 斤左右。可是水稻产量稳定, 亩产

200 斤左右,而马尾松、茶树生长茂繁。故辟田种稻成为主要的土地利用方式;多数丘陵顶部是马尾松林地和茶园。出露第 II 风化带的风化壳,肥力水平中等,除部分丘陵顶部是旱地外,其余全辟为稻田,在一般耕作条件下,常年亩产稻谷 400—500 斤。出露第 I 风化带的风化壳,土壤肥力水平与紫色土相当,宜种范围广,各种作物产量均较高。

五、结 语

在四川盆地红层分布区域,古风化壳及其残留物均出现在各级夷平面上,并以川东南丘陵最集中。

红色古风化壳主要化学组成为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 , 三者含量达 85% 以上,其次是 MgO 、 K_2O 、 N_2O 。与下伏紫色母岩比较,碳酸盐已被淋失, CaO 、 Na_2O 、 P_2O_5 、 MnO 、 MgO 、 K_2O 相对淋洗; SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 相对积聚,其相对积聚值和淋洗值与古风化壳的海拔高度和剖面风化带的层位相关。以一个古风化壳剖面看,相对积聚值和淋洗值,从深层到表层逐渐增大;从古风化壳所处高程看,除硅外,积聚值和淋洗值是 450 米 > 360 米 > 320 米。

古风化壳上的土壤宜松、杉、茶树和楠木生长及水辟田种稻,在保存夷平面的区域,除马尾松林外,主要为稻田并间杂有散栽的高粱,这种独特的生态类型,是长期生产实践形成的土地利用方式。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院《中国自然地理》编委会,1981: 中国自然地理(地貌)。368—371 页。科学出版社。
- [2] 刘兴诗,1983: 四川盆地的第四系。6—20 页,四川科学技术出版社。
- [3] 拉祖莫娃, B. H. (唐永奎译),1962: 哈萨克山原西北部的风化壳。风化壳第二辑。苏联科学院地质学、岩石学、矿物学及地球化学研究所编,211—229 页,中国工业出版社。
- [4] 唐时嘉,1984: 四川盆地紫色土肥力与母质特性的关系。土壤学报,第 21 卷 2 期,123—133 页。
- [5] 龚子同,1980: 我国境内成土风化壳的地球化学类型。土壤专报,第 37 号,6—14 页。

ANCIENT WEATHERING CRUST IN SICHUAN RED BASIN

Tang Shijia

(Department of Pedology, Chengdu Branch of Academia Sinica)

Summary

The intact section of the ancient weathering crust in Sichuan Basin can be delimited into three strata, i.e. those of elastic clay (the 3rd stratum), the elastic breccia-clastic clay (the 2nd stratum) and the elastic breccia (the 1st stratum).

The silt content of the ancient weathering crust is lower by about 15%, the fine clay content higher by more than 8% and the plastic index higher by 2.44—3.02% than those of the purplish soils derived from purple rock in the same region. The ancient weathering crust is relatively stronger in the accumulation of Si, Al, Fe and Ti and leaching of Ca, Mg, K and Na, as compared with its parent rocks underlying.

The Al and Fe contents in soil material and clay fraction of the crust are increased in the follow order: 3rd stratum > 2nd stratum > 1st stratum; while the Ca, Mg, K, Na and Mn in soil material and Si in clay fraction of the crust are increased in a opposite order. At the same time, the contents and accumulation amounts of Al and Fe and the leaching amounts of Ca, Mg, K, Na and P in the crust at a higher altitude are generally higher than those in the crust at a lower altitude.