

# 福建省土壤腐殖质组成和特性的地理分异\*

郭成达

(福建师范大学地理系 福州 350007)

## 摘 要

福建省土壤腐殖质的组成和特性具有一定的水平地带性和地域性的分布规律;但其垂直地带性分布规律尚不明显,在不同山地表现不一致。

**关键词** 土壤腐殖质;地带性分异

土壤腐殖质的性质受成土条件、成土过程和土壤性质的综合影响。不同地区,土壤腐殖质的组成和特性不同;同一地区,因地方性的地形条件、水文地质条件和耕作制度等的不同,腐殖质的性状也有明显的差异。

福建省地跨中、亚热带,大致以福清县的海口、宏路至永定县的下洋一线为界,其西北部为中亚热带,东南部为亚热带<sup>[1]</sup>。福建又是我国多山的省份之一,以武夷山脉和戴云山山脉为主体的两大山带绵亘于闽西北和闽中一带,平均海拔高度在800—1000米以上,并成东北西南走向,因此整个地势呈西北高而东南低,从中山、低山和丘陵逐渐过渡到低丘、台地,直至沿海的冲积平原、三角洲平原和海积平原。随着生物气候条件、地形条件和耕作制度的不同,土壤类型也发生相应的变化,既有广域的水平地带性分布,又有地方性的中、微域分布,相应的土壤性质也呈现一定的地理分异。本文根据已有的研究资料,着重对本省土壤腐殖质组成和性质的地理分异规律作进一步讨论。

## 1 土壤腐殖质性质的水平地带性分异

本省土壤腐殖质的组成和特性既有明显的地带性特征,又有一定的水平分布规律(表1)。在腐殖质的组成中,富里酸占显著优势,可占有机质总量的23—37.5%,而胡敏酸仅占2—6.8%,因而 $HA/FA$ 比值均小于1.0,且大多在0.30以下。胡敏酸的芳构化度也较低,除少数红壤外, $E_4$ 值多小于1.0。此外,胡敏酸的含量及其占有机碳总量的百分数均有随有机质含量的增加而增大的趋势;而富里酸的含量虽也有随有机质含量的增加而增大,但其占有机碳总量的百分数与有机质含量则无明显的相关性。比较不同地区土壤腐殖质组成还发现,在有机质含量相近的情况下,胡敏酸占有机质总量的百分数是以红壤高于砖红壤性红壤,而富里酸的百分含量则相近或前者略低于后者,因此从总的看,从红壤至砖红壤性红壤, $HA/FA$ 比值有下降趋势,胡敏酸的 $E_4$ 值也有降低趋势,表现出一定的水平地带性分异规律。此与我国土壤腐殖质性质从北而南的变化规律基本上是一致的。

\* 文中部分分析数据由本系土壤地理教研室提供。

表1 土壤腐殖质组成和特性的水平地带分异

气候带	地点	土壤	有机碳 (g/kg)	腐殖质组成(含量(g/kg) 占有机碳%)			H.A / F.A	胡敏酸 E <sub>4</sub>
				H.A	F.A	残渣		
中亚热带	顺昌城东	红壤	40.0	2.70	11.3	26.00	0.24	1.50
				6.75	28.25	65.00		
	顺昌洋口		25.5	1.67	8.39	15.44	0.20	1.60
				6.55	32.90	60.55		
	福州北峰		24.8	1.45	6.07	17.28	0.16	0.96
				5.85	37.47	56.68		
	德化寻中		16.2	0.70	5.40	10.10	0.11	0.73
4.26		36.00		59.74				
光泽县	15.0	0.72	9.05	5.23	0.13	0.78		
		4.67	36.49	58.84				
福州新店	11.9	0.70	3.85	7.35	0.17	0.42		
福州北峰	9.9	0.37	2.16	7.37	0.16	1.38		
			3.44	21.82	74.74			
南亚热带	平和长乐	砖红壤	23.0	1.16	7.43	14.41	0.15	0.77
				5.05	32.31	62.64		
	平和西林		20.9	0.73	7.56	12.97	0.10	0.85
				3.49	36.18	60.33		
	长泰县		10.8	0.50	3.70	6.60	0.13	0.67
				4.63	32.26	63.11		
永春县	9.7	0.30	3.20	6.20	0.10	0.97		
		3.10	32.26	64.64				
泉州紫帽山	3.9	0.10	0.90	2.90	0.12	0.48		
			2.57	23.08	74.35			

\*土壤腐殖质组成测定用焦磷酸钠和氢氧化钠混合液提取；胡敏酸光密度(E<sub>4</sub>)以液层1cm、碳浓度0.136g/L，分光光度计测定；有机质用丘林法测定。下同。

## 2 土壤腐殖质性质的垂直地带性分异

对福建省黄冈山、戴云山和梅花山等山地土壤的研究结果表明，随着山体海拔高度的上升和生物气候条件的变化，土壤类型也呈明显的垂直地带分布规律，从山麓至山顶，依次为山地红壤、山地黄红壤、山地黄壤和山地草甸土，相应的土壤性质也发生明显的地理分异，但其中土壤腐殖质 HA / FA 比值的垂直分异在不同山地却有不同<sup>(2-4)</sup>。从表2可见，在戴云山和梅花山，从山地红壤、山地黄红壤到山地黄壤，HA / FA 比值的平均值逐渐增大。对戴云山土壤分析结果表明，其胡敏酸的 E<sub>4</sub> 值也有逐渐提高的趋势<sup>(5)</sup>；而在黄冈山，其 HA / FA 比值则无明显的垂直变化规律。众所周知，土壤腐殖质的性质受水热条件、植被条件和土壤条件等因素的综合制约。由于山地的自然条件和土壤条件较平地(或丘陵)相对复杂，即使在同一土壤带，位于不同高度、不同地形部位的土壤，其间水热条件、植被条件和土壤条件也往往不同，从而引起土壤腐殖质的含量和性质有较大差异。从表2可见，各垂直带土壤 HA / FA 比值的变化范围均较大，变异系数多在 0.49 以上。这样在采样点较少或在各土壤带采样数目相差较大或代表性不一致的情况下，采用平均值对不同土壤 HA / FA 比值进行对比，可能会产生一定的误差。另从各采样点的 HA / FA 比值与其分布高度的相关分析也表明，其相关性在不同山地相差甚大，在黄冈山和梅花山，相关性均很小，甚至出现

负相关, 相关系数分别为 0.137 和 -0.132; 而在戴云山其相关系数达 0.813(一些土壤采样点太少, 精度可能较差)。因此, 对于腐殖质组成的垂直地带性分异尚待进一步研究。

表 2 山地土壤 HA / FA 比值的波动 (以变异系数表示)

山 名	土 壤	样品数	范 围	平均值 ± 标准差 (M ± S)	变异系数 (S / M)
黄岗山	山地黄壤	12	0.14—0.81	0.36 ± 0.20	0.56
	山地黄红壤	9	0.26—0.60	0.34—0.15	0.44
	山地红壤	4	0.09—0.86	0.39—0.33	0.85
梅花山	山地黄壤	11	0.1—0.68	0.27 ± 0.19	0.70
	山地黄红壤	17	0.05—0.65	0.22 ± 0.16	0.73
	山地红壤	13	0.04—0.71	0.21 ± 0.17	0.81
戴云山	山地黄壤	2	0.41—0.85	0.63 ± 0.31	0.49
	山地黄红壤	1	0.34	0.34	—
	山地红壤	5	0.11—0.20	0.15 ± 0.05	0.33

### 3 土壤腐殖质性质的地域性分异

福建多山, 山地、丘陵面积约占全省土地总面积的 80% 以上。由于受中、小地形的影响, 引起成土水热和物质条件的再分配, 使之不同地形部位的水文条件、母质条件和生物条件互不相同, 耕作制度也不一致, 从而发育了相应的土壤类型, 结果在地带性土壤的基础上, 又形成了一系列地带性与非地带性土壤依次更替的土壤、微域分布, 其中大部分为发育在丘陵(或台地)至山间谷地或河谷平原、盆地等地貌类型上的土壤组合或土壤复区, 即从丘陵上部至山间谷地或河谷平原、盆地依次为红壤(或砖红壤性红壤)、黄泥田或红泥土(或赤土)和潮泥田等。在盆谷地带的局部低洼处尚有冷浸田分布。此外, 在沿海地区尚有发育在丘陵、冲积平原和海积平原等地貌类型上, 由红壤(或砖红壤性红壤)、黄泥田或红泥土(或赤土)、潮泥田、咸田和滨海盐土等所组成的土壤中域分布。从表 3 可见, 在丘陵至山间谷地或河谷平原、盆地的土壤组合中, 随着土壤类型的更替, 腐殖质性质也发生相应的变化。红壤垦殖为水稻土(黄泥田)后, 其 HA / FA 比值相应增大, 胡敏酸的芳构化度因土壤熟化程度不同而异, 如分布在福州盆地内部(新店)的丘陵和长太台地上的黄泥田, 因常年实行水稻—甘蔗或蔬菜等轮作制, 土壤熟化度较高, 胡敏酸的  $E_4$  均高于地带性土壤, 但大部分常年实行双稻制的黄泥田, 其胡敏酸的  $E_4$  值则低于地带性土壤。分布于盆谷地带的潮泥田, 一般土壤熟化度较高, 其 HA / FA 比值均较黄泥田高, 胡敏酸的  $E_4$  值除一些分布于山间谷地、排水条件较差的青底潮泥田外, 一般比地带性土壤和黄泥田均高。常年渍水的冷浸田, 其 HA / FA 比值最大, 但胡敏酸的  $E_4$  值却最低。这些进一步证实了渍水条件有利于胡敏酸的形成, 但不利于其分子的进一步增大和复杂化, 且随渍水时间的不同而不同<sup>[6]</sup>。这样, 从丘陵上部至山间谷地或河谷平原、盆地, 随着土壤类型的更替, HA / FA 比值逐渐增大, 而胡敏酸的芳构化度则呈波浪式的变化, 从红壤(或砖红壤性红壤)至黄泥田,  $E_4$  值下降, 至潮泥田又上升, 至冷浸田则又较明显下降, 构成了独特的腐殖质组成和特性的地域性分布模式。虽然渍水条件引起了土壤腐殖质性质的较大变化, 但仍体现一定的地带性特征, 从总的看, 各类水稻土的 HA / FA 都较低, 胡敏酸的  $E_4$  值, 除一些潮泥田较高外, 大部分也都较低。水稻土的腐殖质性质虽受土壤熟化程度的一定影响, 但从总的

表3 土壤腐殖质性质的地域性分布

气候带	采样地点	地貌组合类型	土 壤	有机质 (g/kg)	N.H/FA	胡敏酸 E <sub>4</sub>
中 亚 热 带	顺昌县城东	丘陵—山间谷地	红 壤	69.00	0.24	1.50
			黄 泥 田	26.55	0.32	1.02
			青底潮泥田	46.38	0.56	0.98
			冷 浸 田	74.13	0.64	0.92
	顺昌县洋口	丘陵—河谷平原	红 壤	43.96	0.20	1.60
			黄 泥 田	28.96	0.25	1.20
			潮 泥 田	24.31	0.54	1.20
	光 泽 县	丘陵—河谷平原	红 壤	25.86	0.13	0.78
			黄 泥 田	25.17	0.25	1.10
			潮 泥 田	33.45	0.51	1.58
			冷 浸 田	86.50	0.83	0.90
	福州市北峰	丘陵—山间谷地	红 壤	49.96	0.16	0.96
黄 泥 田			31.03	0.31	1.05	
青底潮泥田			40.86	0.40	1.20	
冷 浸 田			48.27	0.41	0.80	
福州市新店	丘陵—盆地	红 壤	20.52	0.17	0.42	
		黄 泥 田	34.48	0.22	0.92	
		潮 泥 田	34.48	0.46	1.26	
德化县寻中	丘陵—河谷平原	红 壤	27.93	0.11	0.73	
		黄 泥 田	19.65	0.37	0.67	
		潮 泥 田	31.55	0.68	1.25	
		冷 浸 田	37.24	0.35	0.65	
南 亚 热 带	平和县西林	丘陵—河谷平原	砖红壤性红壤	36.03	0.10	0.85
			黄 泥 田	26.38	0.29	0.80
			潮 泥 田	26.55	0.30	1.00
			冷 浸 田	44.82	0.50	0.72
	平和县长乐	丘陵—河谷平原	砖红壤性红壤	39.65	0.15	0.77
			黄 泥 田	26.21	0.31	0.51
			潮 泥 田	27.41	0.55	0.78
	长 太 县	台地—河谷平原	砖红壤性红壤	18.62	0.13	0.67
			黄 泥 田	25.86	0.22	0.40
			潮 泥 田	32.76	0.24	0.95
	晋江东海	丘陵—冲积平原—滨海平原	砖红壤性红壤	6.74	0.12	0.48
			黄 泥 田	—	—	—
潮 泥 田			26.38	0.56	—	
咸 田			22.07	0.24	—	
			滨海盐土	11.90	0.05	—

看, 其 HA/FA 比值和胡敏酸的 E<sub>4</sub> 值大多也以中亚热带的高于南亚热带的。从砖红壤性红壤至滨海盐土腐殖质性质的中域分布(表3)中, 发育在冲积平原上的潮泥田, HA/FA 比值最高, 滨海盐土因含盐量高, 土壤肥力低, HA/FA 比值最低, 而经排盐改良后, 熟化度中等的咸田, HA/FA 比值居中。至于发育在地带性土壤上的旱地土壤, 其腐殖质的性

(下转第 207 页)

