

# 低丘红壤区生态环境变化与对策

## ——以赣东北余江县为例

邵希澄 王明珠

(中国科学院南京土壤研究所)

余江县位于赣东北山区向鄱阳湖平原过渡的地段,是典型的低丘红壤区。全县红壤及红壤性水稻土占土地面积的90%,在我国中亚热带东部湿润区有着广泛的代表性。研究其生态环境的变化对红壤资源开发具有重要意义。

### 一、气候变化

#### (一)近期气候变异的特点

近36年来,余江县年平均气温为 $17.6^{\circ}\text{C}$ ,年平均日照时数为1809.5小时;年平均降雨量为1741.3毫米。如果以年平均气温 $17-18^{\circ}\text{C}$ 为平年, $<17^{\circ}\text{C}$ 为冷年, $>18^{\circ}\text{C}$ 为暖年,则50及60年代应为暖、平年;70及80年代为冷、平年。年平均日照时数的变化大致与其相对应,其中以70年代为最少;年平均降水量变幅较大的其中以70年代最为明显。可见,余江气候有向冷湿、少日照和旱涝年频繁变化的迹象,且四者相关性显著。

#### (二)全球变暖在该区的反应

据对全国160个气象台(站)的资料分析,我国气候变化与全球变暖并不完全一致,在北纬 $35^{\circ}\text{C}$ 以南,东经 $105^{\circ}\text{C}$ 以东和南岭以北,是一个明显变冷的地区。赣东北余江地区即属于此区内,为此,余江县气候变异剧烈,气候异常和灾害性天气频繁,很可能就是全球变暖在该区的反应。主要表现在以下几方面:

1. 炎夏年与凉夏年频繁出现。炎夏年有5年,即1962、1966、1967、1971和1978,最高气温 $>35^{\circ}\text{C}$ 的天数 $>35$ 天,极端高温达 $40.5^{\circ}\text{C}$ 。凉夏年有8年,分别为1965、1972、1974、1977、1980、1982、1985和1989年,最高气温 $>35^{\circ}\text{C}$ 的天数 $<25$ 天。高温凉夏年占统计年数的43%。

2. 干旱与洪涝频繁发生。1960—1989年有6年出现严重伏旱,6年出现秋旱,平均每2.3年有一次伏旱或秋旱。出现洪涝的有10年,每年有2—3次大的连续降水过程,降水量达280—550mm,日最大降雨量为281.2mm。

3. 冷冬年和暖冬年交替发生。余江县在正常年份的极端低温 $-5--6^{\circ}\text{C}$ ,1967—1973年是冬季寒冷期,最低温度达 $-9^{\circ}\text{C}$ ,其后是冬暖时期,1990年以前未出现过 $-7^{\circ}\text{C}$ 以下的低温,1990—1991年又是两个冬寒年,极端低温分别为 $-11.7^{\circ}\text{C}$ 和 $-15.1^{\circ}\text{C}$ ,是该县有气象记录以来的最低值,以致柑桔遭毁灭性危害。

### 二、土壤变化

长期以来,余江县农业生产活动主要局限于丘间盆地和沟谷农业上,而对面积比沟谷大

2—4 倍的低丘红壤的利用则重视不够,盲目开垦,重用轻养,终将导致红壤大面积退化。根据余江县土壤普查资料,红壤退化主要表现在以下几个方面。

### (一) 侵蚀面积扩大

从表 1 可见,全县红壤侵蚀面积达 28.73 万亩,占丘岗面积的 45%。与 50 年代相比,不仅侵蚀面积增加了 115%,而且中、强度侵蚀比例增加了 3 倍多,有些地方甚至已经出现了裸岩和光头山。

表 1 余江县红壤侵蚀状况及肥力水平

侵蚀程度分级 (10 <sup>6</sup> Kg/km <sup>2</sup> )	侵蚀状况		肥力水平		
	面积(万亩)	比例(%)	有机质(g/kg)	全磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,g/kg)	有效磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,g/kg)
轻度 (<2)	17.46	60.0	>5	>1	5—3
中度 (2—10)	10.12	35.2	5—3	1—0.5	3—1
强度 (>10)	1.16	4.8	<3	<0.5	<1

余江县受侵蚀土壤的肥力状况很差(表 2)。其特点是:

(1) 有机质含量极低。除少数土层达到 10g/kg 左右外,其余大部分均小于 5g/kg。

(2) 全氮和水解氮低。全氮含量几乎都在 0.5g/kg 以下,水解氮轻度侵蚀土壤为 57—76mg/kg 其余都在 50mg/kg 以下。

(3) 磷素奇缺。侵蚀土壤中全磷最高含量为 2.2g/kg,最低仅有 0.4g/kg。速效磷除轻度侵蚀土壤有 2—3 mg/kg 以外,其它侵蚀土壤几乎检测不出来。

(4) 盐基交换量低。侵蚀土壤一般为 8.17—17.35cmol(+)/kg,而该地区无明显侵蚀的土壤约为 20cmol(+)/kg。

(5) 土壤中全钾含量有明显的变幅,最高>30g/kg,最低<10g/kg;速效钾的含量最高为 250mg/kg,最低<50mg/kg。此外,土壤钾含量的高低与土壤侵蚀程度之间无明显关系。

表 2 余江县侵蚀土壤的养分含量

侵蚀程度	剖面号	全氮 (g/kg)	水解氮 (g/kg)	全磷 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/kg)	速效磷 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,g/kg)	全钾 K <sub>2</sub> O (g/kg)	速效钾 (K <sub>2</sub> O,g/kg)	有机质 (g/kg)	pH 水提	盐基交换总量 (cmol(+)/kg)
轻度侵蚀	1—1	0.70	66	2.2	0.3	10.3	97	14.0	5.05	0.17
	1—2	0.36	57	21.0	0.2	0.7	56	3.9	4.66	0.60
	1—3	0.29	76	1.3	0.2	0.6	45	3.0	4.40	0.40
强度侵蚀	2—1	0.30	40	0.9	痕迹	16.5	43	3.6	4.72	9.97
	2—2	0.27	35	0.7	痕迹	15.6	46	2.9	4.77	9.51
	2—3	0.25	25	0.5	痕迹	14.6	30	2.6	4.01	10.34
	2—4	0.29	24	0.6	痕迹	16.2	47	2.0	4.77	9.70
剧烈侵蚀	3—1	0.26	30	0.7	痕迹	10.9	59	2.5	4.53	11.44
	3—2	0.26	20	0.3	痕迹	15.1	51	2.4	4.50	11.63

土壤侵蚀引起的养分贫瘠化已成为红壤肥力衰减的根本原因。尤其是近 40 年来,低丘红壤的侵蚀又有了新的发展。造成侵蚀退化的因素很多,但大致上可分为以下几种。

### 1. 自然因素

(1) 降水量多而集中:红壤地处亚热带湿润季风气候区属水蚀地带,降水量多和降水强度大是红壤侵蚀的重要因素。据气象观测资料,春夏冷暖交替多阴雨,降水量占全年降水量的 51%;夏季有暴雨,雨量集中强度大,成为水土流失的动力,流失量占全年的 51%。

(2) 地形起伏。丘岗红壤均有坡度，而且不是坡度陡( $> 8^\circ$ )，就是坡度长( $> 100$ 米)，一旦覆被破坏，汇水面积大，易于水土流失。

(3) 母质疏松：红壤的风化母质层多数结构疏松，抗蚀性弱。余江县红砂岩类母质红壤占其总面积的68%，水稳性低，透水性强，植被不易生存，裸露面大，易遭冲刷。

## 2. 人为因素

(1) 植被破坏：余江县森林覆盖率由1957年的34%下降至1980年的15%，平均每年递减0.81%。

(2) 盲目垦殖：毁林开荒，陡坡垦种，加之不合理的种植利用方式，搞顺坡种植，铲草皮积肥等，几乎使自然植被破坏殆尽。

(3) 能源危机：群众生活能源无着落，大约有一半以上农户每年缺烧柴4—6个月左右。为此，上山(丘)砍取硬柴、灌木草丛等。能源紧缺地区甚至扒松针，铲草皮，以致寸草难生。

## (二) 肥力衰减

近20多年来，红壤及其发育而成的水田广种薄收，垦而不用，用而不养的现象较为普遍。余江县冬季绿肥(紫云英)面积几乎减少一半，化肥投入量也只有全国平均投入量的69%，因而土壤营养元素亏缺，中低产田(250—500公斤/亩)增多，约占全县耕地的2/3以上。

## (三) 红壤酸化，水积土潜育化

### 1. 酸化过程

红壤是在高温多雨环境下遭受强烈风化淋溶形成的酸性土壤，粘土矿物简单，交换量低，易于受酸性沉降物(pH4.56—5.0)和针叶树(马尾松等)酸性分泌物(pH4.5左右)的影响，形成较多的铝离子，对柑桔，花生、油菜等产生毒害。

### 2. 抗逆力差

红壤的抗逆力较弱，土壤板实，通透性差，有效水含量范围窄，夏秋间易产生伏秋旱。

### 3. 红壤性水积土潜育化

红壤性水稻土由于长期实行“稻—稻—肥”耕作制以及灌排不当，引起次生潜育化，其面积近5万亩，约占余江县水稻土总面积的15%，由于氧化还原电位低，还原性有毒物质含量较高，养分的有效性差，使水稻根系发育不良，迟发贪青，病虫害多，减产10—20%。

总之，余江县红壤生态环境正在逐步退化，人口、资源、环境间的矛盾越来越突出，农业生产正面临严峻考验。

## 三、对 策

余江县土壤的侵蚀、酸化、肥力衰减引起的红壤及其生态系统退化主要归咎于人为的不合理利用。因此，改造生态环境条件，因地制宜开发利用；优化农业生态模式，充分发挥潜在优势，用养结合，促进整个生态系统的农、林、牧、果、渔业的良性循环是主要对策。

### (一) 植树造林 全面规划山丘利用

植树造林是稳定水热状况的重要手段。低丘红壤上营造护田林或实施混农林业，对于调节农田小气候及解决能源、防治环境退化都有重要的作用。余江县灾害性天气频繁，破坏性有增大的趋势，营造农田防护林，搞好农田基本建设，以改善生态小环境，增强防御自然灾害的能力。

在果树品种的选择上，应以耐寒的柑桔品种为主，同时可发展暖温带的落叶果树，如奈

梨、板栗、桃、柿、李、葡萄等，注意常绿与落叶果树并举。此外，农作物也需进一步调正品种布局，避免单一化。

全面规划山丘利用，根据现代农业发展的需要，对自然环境包括地貌、地质、土壤、气候、水文、植被等因素进行综合性评价，按自然和经济规律制定与落实规划，向高产、优质高效的持续农业方向发展。

## (二) 实行立体农业

采取一坡多用(顶林—腰果—谷农—塘渔)的综合配置和林果间套的多层利用，可提高光能和地力利用率。表3表明，实行农林混间作，土壤水肥效应及经济效益均较好。例如，花生和林木间作较林木或花生单作既增加了土壤水分含量及其有效性，又提高了土壤养分含量，同时充分利用光能资源，增产效果明显。

表3 农林间混作的水肥效应

间混方式	水分			养分				经济效益 (元/公顷)	
	0.36帕特水 量(g/kg)	有效水 (g/kg)	流失量 (kg/ha)	全氮 (g/kg)	全磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) g/kg	全钾(K <sub>2</sub> O) g/kg	有机质 (g/kg)		流失量 (kg/ha)
林木+花生	307	63	—	0.63	0.71	19.80	12.50	—	7750
林木	248	48	—	0.43	0.65	11.80	8.10	—	3000
花生	259	52	—	0.52	0.65	13.80	10.80	—	6000
马尾松	246	61	7179	0.63	0.63	15.60	10.04	100.9	
阔叶林	265	86	6431	0.68	0.68	16.50	11.80	71.3	
荒地	209	48	9630	0.57	0.60	11.80	7.50	73.3	

## 参 考 文 献

- [1]红黄壤利用改良区划协作组，中国红黄壤地区利用改良区划，1—36页，农业出版社，1985。
- [2]赵其国等主编，江西土壤，233—432页，江西科学技术出版社，1988。
- [3]王明珠，红壤生态站土壤生态环境质量评价，红壤生态系统研究(第一集)，102—108页，科学出版社，1992。
- [4]李平安、陈绍荣，余江的气候与农业，江西农业科技，1993。
- [5]史德明、杨艳生，土壤侵蚀与土地退化，179—184页，中国土地退化防治研究，1990。