

# 福建变性土的农业利用与管理

朱鹤健 江用锋

(福建师范大学自然资源研究中心)

## 摘要

福建的变性土与广泛分布的地带性土壤——砖红壤性红壤不仅在土壤特性上有明显的差别，而且在耕作、适种性、间作套种、耐旱程度、施肥与灌溉以及作物产量与品质等农业特性上也有很大的不同。本文根据福建的变性土特异性，探讨其农业利用与管理的问题。

福建变性土分布在该省漳浦、龙海等县沿海一带，是一种发育在低丘和台地暗色气孔状玄武岩风化物上的暗色粘质土壤。它与地带性土壤——砖红壤性红壤，呈复区分布，但在特性上有明显差别。从1983年开始，我们对它的特性、成因进行了研究，引起国内外同行的注目。随后我们发现，变性土在耕作、适种性、间作套种、耐旱程度、施肥与灌溉以及作物产量与品质等农业特性和利用上也很有特色。通过研究，现就福建变性土农业利用与管理上的一些问题总结如下。

## 一、变性土的农业自然条件

变性土分布区属南亚热带海洋性季风气候，高温多雨、干湿季明显。以漳浦佛潭镇为例<sup>①</sup>，1月平均气温11.7℃，7月平均气温27.4℃，年平均气温20.3℃；≥10℃气温的始现期在2月上旬，终止期1月10日左右，持续日数340天左右，积温约7300℃；≥15℃气温的始现期在3月下旬，终止期12月初，持续日数250天左右，积温约6100℃；冬季基本无霜，或霜期极短。年降水量1170.3毫米；每年4—9月为湿季，月降水量都在100毫米以上；10月至翌年3月为旱季，月降水量都在100毫米以下。虽然降水量大，但因风力大，蒸发力强，干燥度多在1.0—1.5之间，成为湿润地带中相对干旱地区，这对变性土的发育和农业开发都有很深的影响。

地形以低丘和台地为主。丘陵海拔多在200米以下，坡度一般在15—25度；由于植被覆盖较好，岩石裸露现象很少。而与之形成鲜明对比的是在砖红壤性红壤区，天然植被为人为活动破坏殆尽，水土流失严重，部分丘陵基岩裸露，已成为光丘秃岭。台地地形波状起伏，坡度一般仅5—6度，多被垦为旱作或经济作物区。

本区没有大的河流，只有一些旱季断流的溪沟；因而，调节径流的能力很小，雨季地表径流大量流失，旱季地表缺水。灌溉靠域外引水，石过陂水库、杨美水库、水哮水库为变性土灌溉提供水源。在沿海风沙地区，地下水丰富，可打井提水灌溉。

<sup>①</sup> 龙溪地区农业区划漳浦县试点气候专组，漳浦县农业气候资料，1989。

## 二、变性土的农业开发利用

本区热量丰富，降水量大，为变性土的农业利用提供了优越的气候条件，适于多种热带和亚热带作物的生长，农作物1年3熟；以低丘和台地为主的地形，特别是变性土多分布在砖红壤性红壤的下段或低平地带，地势低平，土层深厚，既利于作物根系的伸长和发育，又便于耕作。

### (一) 耕垦历史

尽管变性土的地形与气候有利于农业生产，但由于变性土湿时泞泥，干时坚硬，耕作十分困难；加上降水季节分配不均，蒸发量大，河流旱季枯竭，受干旱威胁大。以致长期以来，这些土地难以充分利用，大部分未开垦。局部农业靠雨饲，经营粗放，生产落后。而长满高草的荒丘坡地则一度成为放牧的场所，如白竹湖农场建场初期，主要为放牧业。

建国以后，主要从1958年开始，大兴水利，先后修建了石过陂水库、杨美水库和水嘴水库及其配套灌溉工程，并在沿海风沙地区打井提水，水利条件得到了改善。随着灌溉条件的改善，变性土逐步被开垦为水田或旱地。

### (二) 利用现状

变性土现已开发利用75—97%，其中旱地约占44—56%，水田约占31—40%。旱地主要种植甘薯、花生、大豆、甘蔗、高粱、红麻等，次要作物有玉米、小麦、玫瑰茄、蔬菜类、剑麻、香蕉等。现将重点分布区的前亭和佛潭两镇利用情况列于表1。

表1 前亭和佛潭镇变性土利用现状 单位：亩

地 点	土地总面积	水 田		旱 地		未利 用 地	
		面 积	占总面积%	面 积	占总面积%	面 积	占总面积%
前 亭 镇	18610	7590	40.09	10420	56.69	600	3.22
佛 潭 镇	2550—2900	800—900	30.09	1150—1300	44.22	600—700	25.09

注：前亭的资料由该镇农技站提供，佛潭的资料由该镇副镇长林青提供。

变性土农业利用与地形有一定的联系。一般，水田分布在地势低平处；向上到灌渠以下的地段，发展灌溉农业，可以种植水稻，但主要是旱作，有时进行水旱轮作，这一地带是变性土区的黄金地段；再向上是靠雨饲的旱地，由于水分限制，作物产量明显下降，耕作次数较少；最高处多种剑麻和木麻黄、相思树等人工林。

### (三) 耕作制度

尽管本分布区的热量条件允许农作物1年3熟，但在缺乏灌溉条件的坡地，1年只能2熟；只有在有灌溉水源的地方，1年才能3熟；如果是短期作物，1年还可4熟，甚至做到周年利用。耕作制度主要有以下几种：

1. 水旱轮作(一般早季旱作，晚季水稻，还可种冬季作物如小麦)。
2. 春花生(3月中旬)和高粱或玉米间作，5月套种红麻，7—8月高粱收获后，再种秋花生。
3. 大豆(3月)—甘薯(6月中下旬)或甘蔗(7—8月)。
4. 甘薯(3月)和高粱间作—甘薯(部分越冬)。
5. 甘薯套种甘蔗。

#### (四)作物构成变化和趋向

灌溉等条件的改善，使变性土区农作物构成随之发生变化：

1. 在1958年前，大部分为旱作，主要作物有甘薯、花生、大豆、甘蔗等。

2. 1958年后，大量种植水稻；70年代开始引种高粱；1983年引种红麻；目前三者播种面积都很大。

3. 近年来，传统作物播种面积减少，新品种增多，作物构成呈多样化的特点。

由于坡地水田改为旱地，低地近海处围塘养殖，造成地下水位上升，发生土壤盐渍化，致使水稻减产，乃至颗粒无收，因而水稻种植面积大为减少。花生由于产量偏低，经济效益低，播种面积也减少。1992年起，玉米、油菜种植减少，小麦锐减。而香蕉得到发展（有利条件是多风，少霜冻）；不少地方开始种植玫瑰茄、生姜以及其它经济作物，以满足市场要求。因此，旱地在变性土利用构成中将占更大的比重，而成为最主要的农业利用方式。

### 三、变性土的农业特性

实地调查表明，变性土和同一地带的砖红壤性红壤在耕作、适种性、间作套种、施肥效应、耐旱程度和灌溉、以及作物产量与品质等农业特性上有着明显差别，主要表现在以下几个方面：

#### (一)土壤耕性不良

湿时泥泞、干时坚硬，适耕期短，耕性不良。为了减少耕作阻力，一般采用无壁犁耕地。

每年最好翻晒2次，可以少施一次肥料。农民普遍反映变性土比砖红壤性红壤省肥，一般作物同水平产量每亩可少施尿素2.5—5公斤，其他肥料可少施5—10公斤左右。

#### (二)适种性强，适宜间作套种制

在变性土区，适宜生长的农作物种类很多。通常在一块地里同时种两种以上作物，如垄上种蕃茄、萝卜，垄侧种甘蓝，沟底套种香蕉。变性土上如间作套种玉米、高粱或红麻，其产量比砖红壤性红壤上的高得多，且经济效益好。前亭、佛潭一带这种间作套种面积较大。

近年来，前亭镇实施的旱地粮油“1241”工程<sup>①</sup>，根据该镇的土壤类型，采用两种套种模式：沙质地采用畦带沟90厘米，每畦种两行花生，株距11.5厘米，沟底套玉米或高粱；粘质土采用畦带沟110厘米，种3—4行花生，株行距16.5×16.5厘米，沟底套种高粱或玉米。而变性土属粘质土采用后一模式。

#### (三)坡地种植效果好

变性土保水性能好，在较高的坡地适宜种植红麻、大豆等作物，在雨水充足的年份，能够获得高产（甚至比低处更高产）。而砖红壤性红壤区，红麻等作物只能种在低平地带，即使少数在高处种植，产量也非常低。

#### (四)耐旱期约长10—15天

一般每年6—7月，本区都会有一段干旱时期。在砖红壤性红壤地带，花生在旱情发生后10—12天就凋萎死去；而在变性土区，要1个月左右才出现凋萎死亡现象。

#### (五)作物产量高，品质优

<sup>①</sup> 前亭乡农技站，漳浦县前亭乡1991年旱地粮油“1241”工程实施技术总结，1991。

变性土的稻谷、甘薯、花生、高粱和甘蔗的常年产量明显高于漳浦县和福建省1985、1989、1990年的年平均产量，红麻产量比福建省平均产量低，但远高于漳浦县的平均产量(表3)。

表2

变性土区、漳浦县和福建省几种农作物产量\*

单位：公斤/亩

作物	变性土区	漳浦县			福建省		
		1985	1989	1990	1985	1989	1990
稻谷	500以上	323	372	379	308	338	337
甘薯	600左右	258	298	317	248	248	254
花生	300以上	114	92	106	125	113	121
高粱	200—300	—	—	—	230	173	182
甘蔗	6000—6500	4087	4004	4226	4881	4570	4595
红麻	200左右	60	—	80	150	258	278

\*变性土区是估算的常年产量，漳浦县和福建省是年平均亩产；资料引自福建省农村统计年鉴(1991)。

变性土上作物不仅产量高，而且产品质量好。如，花生壳薄仁饱满；红麻籽色黑丰满，种子出芽率高，是国内有名的红麻种子产地；甘薯病虫害少，如丛枝病、蔓割病少，适于育苗，是福建重要的甘薯苗产地；甘蔗的含糖量和出糖率高；高粱酿酒，酒量多、酒度高(如著名厦门丹凤高粱)。可见，福建变性土农业生产潜力很大。

此外，变性土种植水稻成熟较晚，要晚熟约一周时间。稻田有沉秧现象，即秧苗插下后，出现耕层土壤沉实，造成秧苗下沉受淹，因而，水田一般要提早3天耙好。由于变性土质地粘重，且春季本区常吹东北寒风，因此，稻田水很冷，不利于水稻生长，所以一般早季为旱作，晚季种水稻。这与闽南其余大部分地区(提倡早水稻，晚旱作)明显不同①。

#### 四、变性土的管理

鉴于变性土和砖红壤性红壤在农业特性上存在差别，因此，管理变性土需采取不同的措施。当地农民在利用变性土过程中，虽有了一些经验，如提前整畦、多耕翻(改善通透性)、使用无壁犁、等高种植、起垄耕作(防治内渍、改良通气性)、早季旱作、晚季水稻、间作套种等，但还存在一些问题，主要是对变性土视同砖红壤性红壤，目前管理措施还不能充分发挥变性土的潜力，据此，我们提出几条进一步管理好变性土的意见。

##### (一) 实施多层次利用，发展坡地种植

在本区，变性土与砖红壤性红壤呈复区分布，但在管理上未区别对待，以致变性土的生产潜力不能得到充分发挥。变性土的矿物组成是以蒙脱石为主，土壤吸附性能远大于砖红壤性红壤，表现出较好的保肥保水性能。阳离子交换量，变性土为 $38.4\text{--}52.5\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ ，砖红壤性红壤只有 $3.4\text{--}13.6\text{Cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ ；田间持水量，变性土为 $37.2\text{--}40.8\%$ ，砖红壤性红壤只有 $20.1\text{--}28.9\%$ ；两者相差甚大。而且有机质和氮素含量，变性土一般也比砖红壤性红壤高；变性土的有机质含量一般在 $10\text{gkg}^{-1}$ 以上，全氮含量一般在 $1\text{gkg}^{-1}$ 以上，而砖红壤性红壤多在这些数值之下。可见，变性土具有适种性强和宜于间作套种的优势。因此，对变性土可实施多层次利用，特别是发展坡地种植。在水源不足的地区，发展高粱、甘薯等旱作物，并建立红麻、甘薯种苗基地，其生产效益均比砖红壤性红壤地区的高。同时，重视花生大豆等豆科作物的种植，提高土地利用率。

(下转第76页)

① 福建省农业厅区划办公室，福建省农业区划，第39—42页，1981。

### 三、小 结

退化红壤的有机碳含量大多 $<8.7\text{gkg}^{-1}$ ，侵蚀严重的裸露地之表土有机碳含量低于 $1.7\text{gkg}^{-1}$ 。退化红壤全剖面有机碳和氮的储量较低，仅分别为熟化旱地红壤的40%左右和55—63%，0—20cm土层有机碳和氮储量也较低。与熟化旱地红壤相比，退化红壤的胡敏酸/富里酸比值较低，胡敏酸的光密度也较低。若年施干有机肥4500—9000公斤/公顷时，经2.5年后表土有机碳含量可提高 $1.1—5.5\text{gkg}^{-1}$ 。施用有机肥料配施适量的化肥，能使退化红壤的有机质含量得到较大的提高。

#### 参 考 文 献

- [1] 文启孝主编，土壤有机质研究法，农业出版社，1984。
- [2] M.M.科诺诺娃(周礼恺译)，土壤有机质，科学出版社，1966。
- [3] 江西土地利用管理局、江西土壤普查办公室编，江西土壤，中国农业科技出版社，1991。
- [4] 吴锡军、刘崇群等，红壤生态站土壤养分状况，红壤生态系统研究(第一集)，科学出版社。
- [5] 赵其国、谢为民等，江西红壤，江西科技出版社，1988。
- [6] 李忠佩、程勋勋，江西耕地土壤有机质平衡及施肥对瘠地红壤有机质积累的影响，红壤生态系统研究(第二集)，江西科技出版社，1993。
- [7] 龚子同等著，华中亚热带土壤，湖南科技出版社，1983。

(上接第64页)

#### (二)蓄水灌溉，实行深耕

变性土粘粒含量在30%以上，质地粘重，特别是亚表层在15—25厘米以下形成紧实的心土层，通透性差。在湿季，内部排水缓慢，地表径流流失严重，而旱季，又由于变性土深裂的特殊物理性质，易于漏水。因此，选择适当地点挖塘积蓄雨季地表径流，蓄水灌溉；实行深耕，松动紧实心土层，增加通透性，减少径流流失。同时提倡喷灌和浇灌，减少旱季裂隙漏水，提高水资源的利用率。

#### (三)适施磷、钾、硼、钼肥料

变性土磷、钾贮量低，磷全量平均值为 $0.82\text{gkg}^{-1}$ ，钾全量平均为 $3.7\text{gkg}^{-1}$ ，有半数土壤的有效钾含量缺乏，不足 $80\mu\text{gg}^{-1}$ 。但历年来，本区施肥重氮轻磷、钾，造成作物营养失调。因此，在适施氮肥的同时，需增施磷、钾肥。

对微量元素而言，变性土缺硼少钼十分突出，有效硼平均含量只有 $0.149\mu\text{gg}^{-1}$ ，有效钼平均含量仅 $0.064\mu\text{gg}^{-1}$ ，都低于各自作物营养临界值(分别为 $0.5\mu\text{gg}^{-1}$ 和 $0.15\mu\text{gg}^{-1}$ )，因而严重影响作物产量。但本区通常只施常规肥料，而不用微量元素肥料。所以，今后必须适当施用硼肥和钼肥。

#### (四)选择适宜作物

变性土的pH值在7.0—7.8，代换性阳离子组成中钙和镁占很大比例，分别是50—75%和23—46%，这与红壤酸性强且以代换性铝为主的特性有着明显的差别。因此，变性土不需施用石灰；不宜种植茶树和马铃薯等喜酸作物，而应选择喜钙的豆科作物种植。

(参考文献3篇略)。