

# 南阳盆地黄土母质发育土壤的特性和系统分类\*

张 俊 民

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

## 摘 要

本文在阐明南阳盆地气候条件和由黄土母质发育土壤特性的基础上,探讨了供试土壤在系统分类中的归属,并与发生分类进行了比较。

**关键词** 南阳盆地; 黄土; 土壤系统分类

南阳盆地位于河南省南部,广泛分布着地形起伏的黄土岗地。当地由黄土母质发育的土壤,按发生分类曾命名为黄褐土<sup>[1,2]</sup>,按系统分类亦曾命名为黄褐土<sup>[3-5]</sup>,但二者在土纲和亚纲中的归属不同。随着土壤系统分类的不断深入,对过去所称的黄褐土,有必要按《中国土壤系统分类检索(修正方案)》<sup>[6]</sup>中的分类原则,探讨它在系统分类中的归属。现将研究结果作简要报道。

## 1 南阳盆地的气候条件

南阳盆地位于我国北亚热带的西部,年均降水量 805.8mm,年均蒸发量 1494.7mm,年相对湿度 72%<sup>①</sup>。按 Penman 公式计算,年干燥度 > 1,属于半干旱土壤水分状况。但据 1983—1992 年的黄褐土定位土壤水分观测资料,其控制层段的水分含量低于凋萎系数的天数只有 60 天左右,远远低于半干旱土壤水分状况的指标(90 天)<sup>[7]</sup>。最近刘多森、汪枰生提出最大可能蒸发量的动力学建模方法所计算的年干燥度为 0.99<sup>[8]</sup>,进一步证实了南阳盆地为湿润土壤水分状况的观点。

本区年均气温为 14.8℃,40 和 80cm 深处的土壤温度分别为 16.3℃和 16.5℃,由此可知黄褐土为热性土壤温度状况。全年最大冻层深度只有 12cm,这是北亚热带水平地带土壤温度特点之一,即最大冻层深度 < 15cm。

## 2 主要土壤的诊断特性

供试的 3 个土壤剖面均采自南阳市郊区,其中豫 92-1 号和豫 92-3 号剖面发育于高地的原生黄土,豫 92-2 号剖面发育于低地的次生黄土。3 个土壤剖面均为旱地,但肥力生产

\* 本研究为中国科学院特别支持、国家自然科学基金重点资助项目成果之一。南京农业大学徐盛荣教授及其博士生吴克宁曾参加野外考察,特此致谢。

①北京气象中心资料室。《中国地面气象资料》(1951—1980), 1984。

水平相差甚大,其中以豫 92-2 号剖面肥力水平最高,全年粮食亩产在 500kg 以上;豫 92-1 号剖面次之,在 300kg 上下;豫 92-3 号剖面最低,只有 100—200kg。现就其主要诊断特性,分别概述如下:

## 2.1 土壤颜色和颗粒组成

供试土壤的颜色多为浊棕色(7.5YR5/4)或浊橙色(7.5YR7/4),彩度中等,明度偏大,这与风化程度较高和有机质含量偏低有关。土壤颗粒组成以粉砂为主(500—700g/kg),粘粒次之(200—400g/kg),砂粒最少(<150g/kg),多为粉砂粘壤土(表 1)。

表 1 土壤颜色和颗粒组成特点

| 剖面号    | 地点                       | 母质 | 利用 | 发生层  | 深度<br>(cm) | 颜色<br>(干态)   | 颗粒组成(g/kg)(粒径: mm) |                    |                | 质地<br>(美国制) | 粉砂<br>粘粒<br>比 | 细粉<br>粘粒<br>比 | 粘粒<br>比 |
|--------|--------------------------|----|----|------|------------|--------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|---------|
|        |                          |    |    |      |            |              | 砂粒<br>(2—0.05)     | 粉砂<br>(0.05—0.002) | 粘粒<br>(<0.002) |             |               |               |         |
| 豫 92-1 | 河南省<br>南阳市<br>区农科<br>所岗地 | 黄土 | 旱地 | Ap1  | 0—19       | 浊棕(7.5YR6/3) | 117                | 571                | 312            | 粉砂粘壤土       | 1.83          | 0.27          | 1.00    |
|        |                          |    |    | Ap2  | 19—35      | 浊棕(7.5YR6/3) | 154                | 573                | 309            | 粉砂粘壤土       | 1.85          | 0.29          | 1.01    |
|        |                          |    |    | Bt   | 35—80      | 棕色(7.5YR4/6) | 38                 | 592                | 370            | 粉砂粘壤土       | 1.60          | 0.29          | 1.19    |
|        |                          |    |    | Btm  | 80—143     | 浊橙(7.5YR7/4) | 39                 | 560                | 401            | 粉砂粘壤土       | 1.40          | 0.22          | 1.29    |
|        |                          |    |    | BC   | 143—160    | 橙色(7.5YR7/6) | 37                 | 604                | 35.9           | 粉砂粘壤土       | 1.68          | 0.23          | 1.15    |
| 豫 92-2 | 河南省<br>南阳市<br>区农科<br>所冲地 | 黄土 | 旱地 | Ap1  | 0—20       | 浊棕(7.5YR6/3) | 151                | 623                | 226            | 粉砂壤土        | 2.76          | 0.25          | 1.00    |
|        |                          |    |    | Ap2  | 20—32      | 浊橙(7.5YR7/3) | 140                | 645                | 215            | 粉砂壤土        | 3.00          | 0.30          | 0.95    |
|        |                          |    |    | Bw1  | 32—65      | 浊橙(7.5YR7/4) | 97                 | 688                | 215            | 粉砂壤土        | 3.20          | 0.29          | 0.95    |
|        |                          |    |    | Bw2  | 65—97      | 浊黄橙(10YR7/4) | 94                 | 696                | 212            | 粉砂壤土        | 3.28          | 0.23          | 0.94    |
|        |                          |    |    | C    | 97—150     | 浊黄橙(10YR7/4) | 28                 | 759                | 213            | 粉砂壤土        | 3.56          | 0.30          | 0.94    |
| 豫 92-3 | 河南省<br>南阳县<br>勒岗乡<br>岗地  | 黄土 | 旱地 | ApBt | 0—13       | 浊棕(7.5YR5/4) | 110                | 499                | 391            | 粉砂粘壤土       | 1.28          | 0.19          | 1.00    |
|        |                          |    |    | Bt   | 13—25      | 浊橙(7.5YR6/4) | 11                 | 558                | 387            | 粉砂粘壤土       | 1.44          | 0.25          | 0.99    |
|        |                          |    |    | Btm  | 25—49      | 浊橙(7.5YR5/4) | 39                 | 543                | 418            | 粉砂粘壤土       | 1.30          | 0.27          | 1.05    |
|        |                          |    |    | K    | 49—100     | 浊黄棕(10YR7/4) | 427                | 362                | 378            | 砂质粘土        | 0.96          | 0.31          | 0.97    |

注:土壤颗粒组成由王伏雄、宋瑞玲分析。

土壤的粉砂粘粒比一般都>1,尤以次生黄土母质发育的豫 92-2 号剖面为大(2.76—3.56)。豫 92-3 号剖面的碳酸钙聚积层(或称砂姜层),粉砂含量相对较少,其粉砂粘粒比只有 0.96。粉砂中以粗粉砂为主,细粉砂的含量甚少,因此细粉粘粒比很小,大多数土层都<0.3,这是由于风化程度较高所致。

粘粒比反映土壤的粘化状况。由表 2 可知,豫 92-1 号剖面 35—80cm 的粘粒比接近 1.2(1.19),但粘粒含量高达 370g/kg,同时有明显的粘粒胶膜,故为粘化层(Bt 层);而 80—143cm 粘粒含量更高,为 401g/kg,而且很坚实,干时难以挖动,透水性甚差,故为粘磐层(Btm 层)。豫 92-2 号剖面则不然,粘粒含量较低(210g/kg 上下),粘粒比不仅<1.2,甚至<1.0;结合野外观察情况,无明显的粘粒胶膜,而且结持疏松,容易深挖,透水性较好,故无粘化层,但有雏形层发育。豫 92-3 号剖面的特点是全剖面粘粒含量都较高,在 400g/kg 上下;结合其分布地形为岗顶缓坡进行分析,0—13cm 系在遭受侵蚀后的粘化层(Bt 层)<sup>[9]</sup>上重新发育的耕层,应是 ApBt 层,13—25cm 有粘粒胶膜,为粘化层(Bt 层),25—49cm 粘粒含量高达 418g/kg,很坚实,难以挖动,为粘磐层(Btm 层),49—100cm 为碳酸盐聚积层(K 层),砂姜占本层体积 80%以上,但细土部分的粘粒含量仍达 378g/kg。

## 2.2 pH 值和 CaCO<sub>3</sub>

南阳盆地由原生黄土发育的豫 92-1 号和豫 92-3 号剖面, 以及由次生黄土发育的豫 92-2 号剖面都呈中性至微碱性反应, pH7.09—8.06; 游离  $\text{CaCO}_3$  含量在  $1\text{g/kg}$  上下, 惟砂姜层细土部分达  $113.7\text{g/kg}$ (表 2), 说明其淋溶程度不及长江中下游由下蜀黄土母质发育的土壤<sup>[10]</sup>。

表 2 土壤的一般化学性质

| 剖面号    | 发生层  | 深度<br>(cm) | pH<br>(水提) | $\text{CaCO}_3$ | 粘粒<br>( $<2\mu\text{m}$ ) | $\text{CEC}_7$                 | $\frac{\text{CEC}_7}{\text{粘粒}}$ | 有机质  | 全氮<br>(N) | 全磷<br>( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) | 全钾<br>( $\text{K}_2\text{O}$ ) | 碱解氮<br>(N) | 速效磷<br>( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) | 速效钾<br>( $\text{K}_2\text{O}$ ) |
|--------|------|------------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------|-----------|----------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------------|
|        |      |            |            | (g/kg)          | (g/kg)                    | ( $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ ) |                                  |      | (g/kg)    |                                  |                                | (mg/kg)    |                                   |                                 |
| 豫 92-1 | Ap1  | 0—19       | 7.34       | 0.4             | 312                       | 21.4                           | 68.6                             | 14.5 | 1.06      | 2.46                             | 20.3                           | 120.8      | 35.5                              | 149.7                           |
|        | Ap2  | 19—35      | 7.49       | 1.0             | 309                       | 20.5                           | 66.3                             | 14.2 | 1.11      | 2.56                             | 20.3                           | 120.8      | 34.1                              | 151.8                           |
|        | Bt   | 35—80      | 7.52       | 1.2             | 370                       | 25.1                           | 67.8                             | 7.5  | 0.71      | 2.26                             | 21.6                           | 57.8       | 10.7                              | 189.8                           |
|        | Btm  | 80—143     | 7.24       | 0               | 401                       | 24.5                           | 61.1                             | 5.8  | 0.49      | 1.96                             | 21.2                           | —          | —                                 | —                               |
|        | BC   | 143—160    | 7.09       | 2.1             | 359                       | 22.4                           | 62.4                             | 3.5  | 0.32      | 1.71                             | 19.0                           | —          | —                                 | —                               |
| 豫 92-2 | Ap1  | 0—20       | 7.70       | 1.7             | 226                       | 18.0                           | 79.7                             | 19.1 | 0.97      | 2.70                             | 19.4                           | 99.8       | 86.5                              | 143.4                           |
|        | Ap2  | 20—32      | 7.70       | 0.4             | 215                       | 16.7                           | 77.7                             | 9.8  | 0.58      | 2.62                             | 19.1                           | 47.3       | 48.7                              | 120.2                           |
|        | Bw1  | 32—65      | 7.85       | 1.0             | 215                       | 15.6                           | 72.6                             | 6.8  | 0.52      | 2.03                             | 18.6                           | 42.0       | 37.3                              | 99.1                            |
|        | Bw2  | 65—97      | 7.88       | 1.0             | 212                       | 15.0                           | 70.6                             | 5.6  | 0.37      | 1.85                             | 17.5                           | —          | —                                 | —                               |
|        | C    | 97—150     | 7.82       | 0.8             | 213                       | 15.8                           | 74.2                             | 5.2  | 0.32      | 1.69                             | 18.0                           | —          | —                                 | —                               |
| 豫 92-3 | ApBt | 0—13       | 7.86       | 1.0             | 391                       | 31.6                           | 80.8                             | 14.7 | 0.88      | —                                | —                              | 68.3       | 28.5                              | 187.7                           |
|        | Btm1 | 13—25      | 7.72       | 1.2             | 387                       | 27.0                           | 69.7                             | 10.3 | 0.67      | —                                | —                              | 57.8       | 8.4                               | 183.4                           |
|        | Btm2 | 25—49      | 8.06       | 2.3             | 418                       | 26.8                           | 64.1                             | 6.5  | 0.47      | —                                | —                              | 48.3       | 5.0                               | 172.9                           |
|        | K    | 49—100     | 8.23       | 113.7           | 378                       | 17.7                           | 73.2                             | 4.0  | 0.32      | —                                | —                              | —          | —                                 | —                               |

注: 土壤化学性质由过兴度分析, 下同。

### 2.3 交换量和交换量/粘粒

供试土壤具有较大的交换量( $\text{CEC}_7$ ), 并显著受到质地的影响, 例如粉砂粘壤土的交换量在  $20\text{—}27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  之间, 而粉砂壤土则在  $15\text{—}18\text{cmol}(+)/\text{kg}$  之间。粘粒的交换量较大, 在  $64\text{—}84\text{cmol}(+)/\text{kg}$  粘粒之间, 耕层(Ap 层)略高(表 2), 显然与该层有机质含量较高有密切关系。

### 2.4 有机质和氮磷钾

供试土壤的有机质和氮磷钾养分含量具有如下特点: (1) 耕层有机质含量稍高, 为  $14.5\text{—}18.1\text{g/kg}$ , 尽管相差不过  $3.6\text{g/kg}$ , 但毕竟有机质含量高的(指耕层)为高肥土壤类型, 速效磷含量更明显地反映了这一规律, 例如肥力水平高的豫 92-2 号剖面, 其耕层速效磷含量为  $86.5\text{mg/kg}$ ; 而肥力水平低的豫 92-1 号剖面, 其耕层速效磷的含量只有  $35.5\text{mg/kg}$ 。前一剖面耕层厚度为  $20\text{cm}$ , 故非厚熟层而是厚熟现象。

### 2.5 铁的化学特征

表 3 只列举两个土壤剖面的全铁、游离铁和活性铁资料。从该表可知, 豫 92-1 号剖面全铁和游离铁的含量都较高, 分别为  $54.6\text{—}69.9\text{g/kg}$  和  $20.6\text{—}26.8\text{g/kg}$ ( $>20\text{g/kg}$ ); 都是以粘磐层(Btm 层)的含量为最高。豫 92-2 号剖面的全铁和游离铁含量显著较低, 分别只有  $41.1\text{—}46.9\text{g/kg}$  和  $14.5\text{—}16.1\text{g/kg}$ ( $<20\text{g/kg}$ )。

两剖面铁的游离度在  $35\text{—}40\%$  之间, 前一剖面略大于后一剖面。铁的活化度以豫 92-1 号剖面的耕层为大( $18.5\%$ ), BC 层为最小( $7\%$ ); 结晶度则与此相反。

对上述两剖面铁的化学特征进行综合鉴定,前一剖面具有铁质特性,后一剖面则否。

表 3 土壤中铁的化学特征

| 剖面号    | 发生层 | 深度<br>(cm) | 铁的组分( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , g/kg) |      |     | 游离度  | 活化度<br>(%) | 结晶度  |
|--------|-----|------------|---------------------------------------|------|-----|------|------------|------|
|        |     |            | 全铁                                    | 游离铁  | 活性铁 |      |            |      |
| 豫 92-1 | Ap1 | 0-19       | 54.6                                  | 20.6 | 3.8 | 37.7 | 18.5       | 81.5 |
|        | Ap2 | 19-35      | 57.7                                  | 21.2 | 3.7 | 36.7 | 17.5       | 82.5 |
|        | Bt  | 35-80      | 69.9                                  | 26.1 | 2.6 | 37.3 | 10.0       | 90.0 |
|        | Btm | 80-143     | 66.5                                  | 26.8 | 2.7 | 40.3 | 10.1       | 89.9 |
|        | BC  | 143-160    | 60.9                                  | 24.1 | 1.7 | 39.6 | 7.1        | 92.9 |
| 豫 92-2 | Ap1 | 0-20       | 46.9                                  | 16.1 | 2.6 | 34.8 | 16.0       | 84.0 |
|        | Ap2 | 20-32      | 44.4                                  | 15.6 | 2.6 | 35.1 | 16.7       | 83.3 |
|        | Bw1 | 32-65      | 43.7                                  | 15.5 | 2.5 | 35.3 | 16.1       | 83.9 |
|        | Bw2 | 65-97      | 41.1                                  | 14.5 | 2.2 | 35.3 | 15.2       | 84.8 |
|        | C   | 97-150     | 47.7                                  | 14.8 | 2.4 | 36.7 | 16.2       | 83.8 |

## 2.6 土体的化学全量组成

土体的化学全量组成,除由原生黄土发育的豫 92-1 号剖面全铁含量高于由次生黄土发育的豫 92-2 号剖面外,尚有如下特点:(1)CaO 的含量明显低于 MgO 的含量,因此 CaO/MgO 分子比都很小,一般 $<0.55$ ,大多数土层 $<0.1$ (表 4),这与西北马兰黄土发育的干润淋溶土不同,后者的 CaO/Mg 分子比一般在 1.2—2.8 之间,这是由于西北淋溶作用较弱,CaO 的淋失较 MgO 相对为少;(2)CaO 的含量有随深度加大而增加的趋势;(3)TiO 含量的剖面变化较小,说明其成土物质的一致性;(4)K<sub>2</sub>O 和 Na<sub>2</sub>O 的含量都较高,并且具有较大的 Ba 值(0.54—0.87),显著不同于南方由第四纪红色粘土发育的湿润富铁土。

表 4 土体部分的化学全量组成

| 剖面号    | 发生层 | 深度<br>(cm) | 烧失量<br>(g kg <sup>-1</sup> ) | 化学全量组成 (g/kg 灼烧土) |                                |                                |      |      |     |      |                  |                   |                               | $\frac{\text{CaO}}{\text{MgO}}$ | Ba 值* |
|--------|-----|------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-----|------|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------|
|        |     |            |                              | SiO <sub>2</sub>  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | TiO | MnO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                                 |       |
| 豫 92-1 | Ap1 | 0-19       | 57.8                         | 719.6             | 144.7                          | 58.0                           | 0.9  | 29.7 | 7.2 | 1.20 | 21.5             | 13.4              | 2.61                          | 0.02                            | 0.85  |
|        | Ap2 | 19-35      | 58.5                         | 771.7             | 144.1                          | 61.3                           | 0.7  | 27.1 | 7.2 | 1.15 | 21.6             | 13.8              | 2.72                          | 0.02                            | 0.81  |
|        | Bt  | 35-80      | 66.2                         | 687.2             | 161.9                          | 74.9                           | 3.0  | 24.4 | 6.4 | 1.31 | 23.1             | 12.6              | 2.42                          | 0.09                            | 0.70  |
|        | Btm | 80-143     | 58.9                         | 692.5             | 161.7                          | 70.7                           | 6.7  | 21.0 | 7.3 | 1.24 | 22.5             | 11.9              | 2.08                          | 0.23                            | 0.68  |
|        | BC  | 143-160    | 59.1                         | 717.7             | 159.9                          | 64.7                           | 4.1  | 17.2 | 7.0 | 1.32 | 20.2             | 10.3              | 1.82                          | 0.17                            | 0.54  |
| 豫 92-2 | Ap1 | 0-20       | 52.0                         | 742.9             | 133.0                          | 49.5                           | 1.3  | 20.9 | 6.6 | 1.03 | 20.5             | 16.4              | 2.85                          | 0.04                            | 0.79  |
|        | Ap2 | 20-32      | 42.4                         | 750.3             | 133.6                          | 46.4                           | 1.0  | 21.5 | 6.8 | 0.96 | 12.0             | 16.5              | 2.74                          | 0.03                            | 0.79  |
|        | Bw1 | 32-65      | 42.6                         | 759.9             | 120.0                          | 45.9                           | 1.6  | 20.5 | 7.1 | 0.91 | 19.4             | 16.6              | 2.12                          | 0.05                            | 0.86  |
|        | Bw2 | 65-97      | 36.8                         | 764.2             | 118.8                          | 42.7                           | 1.3  | 21.1 | 6.9 | 1.08 | 18.2             | 16.9              | 1.92                          | 0.04                            | 0.87  |
|        | K   | 97-130     | 36.4                         | 757.1             | 123.4                          | 44.3                           | 11.3 | 14.6 | 7.2 | 0.92 | 18.7             | 16.5              | 1.75                          | 0.55                            | 0.85  |

\* Ba 值 =  $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} / \text{Al}_2\text{O}_3$

## 2.7 粘粒的化学全量组成

粘粒( $<0.002\text{mm}$ )化学全量组成的重要特点是具有较大的硅铝铁率( $\text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_3$ )和硅铝率( $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$ ),分别在 2.65—2.73 和 3.45—3.67 之间(表 5),说明其粘粒矿物以 2:1 型的主(如水云母等),已为罗家贤、杨德勇等的 X 射线衍射谱资料所证实。加上 CaO 含量低和 MgO、K<sub>2</sub>O 含量都较高的特点,说明其成土过程尚处在脱钙后期的淋溶阶段。

表5 粘粒部分(&lt;0.002mm)的化学全量组成

| 剖面号       | 发生层 | 深度<br>(cm) | 烧失量<br>(g kg <sup>-1</sup> ) | 化学全量组成 (g / kg 灼烧土) |                                |                                |     |      |     |      |                  |                   |                               | 分子率                    |                         |                         |
|-----------|-----|------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|------|-----|------|------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
|           |     |            |                              | SiO <sub>2</sub>    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO  | TiO | MnO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | $\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ | $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ | $\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$ |
| 豫<br>92-1 | Ap1 | 0-19       | 120.6                        | 529.6               | 259.5                          | 125.0                          | 1.5 | 29.5 | 9.1 | 0.83 | 28.7             | 10.5              | 1.71                          | 2.66                   | 3.47                    | 11.30                   |
|           | Bt  | 35-80      | 117.4                        | 532.1               | 259.6                          | 125.1                          | 4.2 | 28.3 | 8.6 | 0.75 | 32.3             | 3.5               | 0.88                          | 2.67                   | 3.50                    | 11.34                   |
|           | BC  | 143-160    | 118.6                        | 528.0               | 264.8                          | 127.0                          | 5.5 | 30.7 | 8.4 | 0.73 | 26.5             | 2.7               | 0.98                          | 2.65                   | 3.45                    | 11.30                   |
| 豫<br>92-2 | Ap1 | 0-20       | 115.0                        | 531.4               | 248.2                          | 130.7                          | 3.6 | 28.0 | 8.8 | 1.39 | 30.6             | 1.3               | 2.53                          | 2.73                   | 3.64                    | 10.88                   |
|           | Bw1 | 32-65      | 119.1                        | 536.7               | 248.9                          | 135.3                          | 0   | 30.1 | 8.9 | 1.25 | 27.9             | 5.8               | 1.93                          | 2.73                   | 3.67                    | 10.58                   |
|           | K   | 97-130     | 105.9                        | 531.9               | 250.0                          | 132.6                          | 0   | 32.3 | 9.1 | 1.61 | 29.1             | 10.0              | 1.29                          | 2.69                   | 3.62                    | 10.69                   |

### 3 土壤系统分类

供试3个土壤剖面按土壤发生分类都属于淋溶土纲、温暖淋溶土亚纲、黄褐土类, 分别属于粘磐黄褐土、黄褐土性土和黄褐土亚类<sup>[2]</sup>, 但按土壤系统分类则差别较大。现在根据《中国土壤系统分类检索(修正方案)》<sup>[6]</sup>, 探讨供试土壤在系统分类中的地位。

豫92-1和豫92-3两剖面都具有热性土壤温度状况、湿润土壤水分状况、粘化层和粘磐层, 且CEC<sub>7</sub>/粘粒>24cmol(+)/kg, 故都属于淋溶土纲、湿润淋溶土亚纲、粘磐湿润淋溶土类, 但在亚类划分上有所不同。前者呈中性至微碱性反应, 属于普通粘磐湿润淋溶土亚类, 不同于长江中下游由下蜀黄土母质发育的强酸粘磐湿润淋溶土<sup>[10]</sup>。后者的耕层遭受了侵蚀, 在粘化层土重新发育了耕层, 同时在粘磐层之下紧接砂姜层, 故为复合亚类, 即表蚀-砂姜粘磐湿润淋溶土亚类(表6)。

豫92-2号剖面的突出特点是无粘化层, 但有雏形层, 应属雏形土纲、湿润雏形土亚纲。由于无碳酸盐岩性特征、铝质特性或铝质现象, 以及铁质特性, 按检索应属筒育湿润雏形土类, 但耕层有肥熟现象, 应属肥熟筒育湿润雏形土亚类。

表6 土壤发生分类和土壤系统分类的对照

| 剖面号   | 土壤分类系统     | 土纲  | 亚纲    | 土类      | 亚类          |
|-------|------------|-----|-------|---------|-------------|
| 豫92-1 | 发生分类(1993) | 淋溶土 | 温暖淋溶土 | 黄褐土     | 粘磐黄褐土       |
|       | 系统分类(1995) | 淋溶土 | 湿润淋溶土 | 粘磐湿润淋溶土 | 普通粘磐湿润淋溶土   |
| 豫92-2 | 发生分类(1993) | 淋溶土 | 温暖淋溶土 | 黄褐土     | 黄褐土性土       |
|       | 系统分类(1995) | 雏形土 | 湿润雏形土 | 筒育湿润雏形土 | 肥熟筒育湿润雏形土   |
| 豫92-3 | 发生分类(1993) | 淋溶土 | 温暖淋溶土 | 黄褐土     | 黄褐土         |
|       | 系统分类(1995) | 淋溶土 | 温暖淋溶土 | 粘磐湿润淋溶土 | 表蚀砂姜粘磐湿润淋溶土 |

上述两种土壤分类方法相比较, 发生分类着重考虑成土条件, 系统分类着重考虑诊断层和诊断特性, 看来后者的理论依据更为明确, 并且较易掌握, 生产性也较强。例如, 豫92-1号剖面具有坚实的粘化层和很坚实的粘磐层, 豫92-2号剖面具有疏松的雏形层, 其生产性能相差甚大。可是按发生分类二者属同一土类, 按系统分类却属于不同土纲中的两个土类, 不仅在理论上可靠依据, 而且在生产上很有意义。在亚类划分上也体现了这一特点, 例如豫92-2号剖面在亚类划分上反映了“肥熟”特点; 豫92-3号剖面在亚类上却反映了“表蚀”和“砂姜”特点。此外, 土壤系统分类还易与国际接轨, 而不足的是连续命名字数偏

多, 如何简化有待于进一步研究.

### 参考文献

- [1] 龚子同、赵其国、曾昭顺、林培、王人潮, 中国土壤分类暂行草案, 土壤, 1978, (5): 168-169.
- [2] 全国土壤普查办公室, 中国土壤分类系统, 农业出版社, 1993.
- [3] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类(首次方案), 科学出版社, 1991.
- [4] 张俊民, 黄棕壤和黄褐土在土壤系统分类中的地位, 中国土壤系统分类探讨, 科学出版社, 1992, 182-189.
- [5] 吴克宁、魏克循, 豫南黄棕壤和黄褐土的基本属性与系统分类研究, 中国土壤系统分类进展, 科学出版社, 1993, 144-157.
- [6] 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课题协作组, 中国土壤系统分类检索(修正方案), 科学出版社, 1995.
- [7] 吴克宁、张俊民、李祥宁, 南阳盆地黄褐土水分状况研究, 中国土壤系统分类新论, 科学出版社, 1994, 377-381.
- [8] 刘多森、汪枞生, 可能蒸发量的动力学建模与中国干燥度计算, 土壤学进展, 1995, 23(2): 54-56.
- [9] 曹升庚, 供中国土壤系统分类用的土层划分和命名草案, 中国土壤系统分类进展, 科学出版社, 1993, 7-13.
- [10] 张俊民, 长江中下游淋溶土的特性和系统分类, 土壤学报, 1995, 32(5): 111-119.

(上接第 60 页)

从磷的当季利用率低、积累利用率高这一基本事实，可以看到，提高磷肥利用率有两大途径：一是减少磷的固定；二是充分利用磷的后效。前者已有不少经验，如集中施磷等，后者如磷肥以一个轮作周期为单位的施磷技术，“早重水轻”等。

### 参考文献

- [1] 鲁如坤、时正元、顾益初, 土壤积态态磷研究 II. 磷肥的表观积累利用率, 土壤, 1995, 27(6): 286—289.
- [2] Chang, S. C. and M. L. Jackson, J. Soil Sci., 1958, 9: 109—119.
- [3] Hedley, M. J., et al., SSSAJ, 1982, 46: 970—976.
- [4] HSU, P. H., Soil Sci., 1982, 133: 305—313.