

# 西藏土壤有效铁含量及其影响因素

苟文平, 刘世全\*, 张世熔, 袁大刚, 张琴

(四川农业大学资源环境学院, 四川雅安 625014)

**摘要:** 根据西藏土壤 18 个供试土类 169 个剖面有效铁 (Fe) 的分析资料, 探讨土壤有效 Fe 含量变化及其影响因素。结果表明, 西藏供试土壤表层有效 Fe 含量平均为 83 mg/kg, 但各类土壤变化很大, 其中 50~238 mg/kg 的土壤面积占 35.2%, < 50 mg/kg 的土壤面积占 61.5%, 只有少部分土壤有效 Fe 低于缺乏临界值 5 mg/kg。有效 Fe 高的土壤几乎都是有机质丰富的酸性土, 而有效 Fe 较低的土壤大多是有机质缺乏的碱性钙质土。土壤有效 Fe 含量受 pH、铁的形态、有机质和粘粒等因素的综合影响。土壤有效 Fe 随 pH 的升高而降低。土壤有效 Fe 与全 Fe、游离 Fe 无关, 而与活性 Fe 络合 Fe 呈极显著正相关, 据此推论有效 Fe 来自活性 Fe 包括其中络合 Fe 与非络合活性 Fe 两部分。土壤有效 Fe 与有机质、粘粒含量呈极显著正相关, 有机质对有效 Fe 的贡献在于其作为络合剂形成络合 Fe 和作为阳离子吸附载体吸持活性 Fe 离子; 粘粒的贡献则是作为阳离子吸附载体吸持活性 Fe 离子, 但其贡献远不如有机质。

**关键词:** 西藏; 土壤有效铁; 影响因素

**中图分类号:** S153.6

**文献标识码:** A

铁 (Fe) 是植物生长必需的微量营养元素之一, 在土壤中仅次于氧 (O)、硅 (Si)、铝 (Al) 而成为第四大元素。土壤有效 Fe 是土壤对植物供铁的重要指标, 土壤有效 Fe 不足会导致植物缺铁黄叶症, 这种现象在干旱半干旱地区的石灰性土壤中表现尤为突出<sup>[1]</sup>。西藏地域辽阔, 广泛分布干旱半干旱地区的石灰性土壤, 但以往对土壤 Fe 的有效性少有研究。在西藏土壤普查中, 李建平等首次对土壤 Fe 有效量进行采样分析, 并在资料汇总中进行了初步总结<sup>[2]</sup>, 但对其变化和影响因素的分析尚不充分。本文根据土壤普查资料, 对西藏土壤有效 Fe 含量变化及其影响因素进行更为深入细致的分析, 以弥补已有工作的不足。

## 1 材料与方法

### 1.1 资料来源

收稿日期 (Received date): 2006-11-05; 改回日期 (Accepted): 2007-03-17。

基金项目 (Foundation item): 四川省教育厅资助项目 (2005A005)。[Supported by Department of Education of Sichuan Province, No. 2005A005]

作者简介 (Biography): 苟文平 (1983-), 男, 汉, 四川仁寿人, 硕士研究生, 主要从事土壤与环境研究 [Gou Wenping (1983-), male, Han nationality, postgraduate, mainly engaged in soil science and environment. E-mail: kindman992003@yahoo.com]

\* 通讯作者 (Corresponding author) E-mail: shiquanli@sicau.edu.cn

西藏土壤普查汇总 169 个骨干土壤剖面, 695 层土样, 涉及 18 个土类, 其面积占西藏土壤总面积的 96.24%<sup>[2]</sup>。土壤分类命名按《中国土壤分类系统》<sup>[3]</sup>。

### 1.2 分析项目与方法

#### 1.2.1 土壤分析

土壤有效 Fe 用 DTPA 浸提, 全 Fe 用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  熔融, 游离 Fe 用连二亚硫酸钠提取, 活性 Fe 用草酸铵缓冲液提取, 均用原子吸收光度计测定。土壤络合 Fe 用焦磷酸钠提取, 邻菲罗啉比色法测定。土壤有机质 (OM) 用重铬酸钾容量法测定。土壤 pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 用电位法测定, 土水比 1:5。土壤阳离子交换量 (CEC) 用草酸铵-氯化铵快速法测定, 土壤粘粒 (Clay) 用比重计法 (国际制) 测定<sup>[4]</sup>。项目分析由西藏自治区土地管理局委托湖南长沙土肥测试中心完成。

#### 1.2.2 统计分析

采用 SPSS13.0 for Windows 软件<sup>[5]</sup>进行描述性统计、相关分析和回归分析。

2 结果与讨论

2.1 西藏土壤有效铁含量变化

土壤有效 Fe 的化学形态尚不确定,且其测定值因方法而异。本文采用 DTPA 浸提测定有效 Fe<sup>[4]</sup>。西藏土壤有效 Fe 含量按土类平均,表层、表下层和全剖面分别约为 83、38、47 mg/kg(表 1),但因受多种因素的影响,变化很大。

首先是各类土壤有效 Fe 的变化:在 18 类供试土壤中,表层有效 Fe > 100 mg/kg 的有高山草甸型的黑毡土和草毡土,山地湿润森林型的暗棕壤、棕壤和黄棕壤,以及河谷的草甸土等 6 类土壤,占西藏土壤总面积的 31.8%;表层有效 Fe 在 50~100 mg/kg 的有黄壤、灰褐土、褐土、水稻土、潮土等 5 类土壤,面积占 3.4%;其余面积占 61.3% 的 7 类土壤的表层有效 Fe 则在 30 mg/kg 以下,其中面积最大的寒钙土(占 46.3%)表层有效 Fe 平均值仅为 13 mg/kg 但也高于 DTPA 浸提有效 Fe 的丰缺临界值 5

mg/kg<sup>[1]</sup>,而低于此临界值的仅有荒漠土(寒漠土和冷漠土),其面积仅占 0.6%。由此可见,就西藏各类土壤表层有效 Fe 的平均含量而言,虽然高低悬殊,但几乎均超过土壤有效 Fe 的丰缺临界值。各类土壤表下层和全剖面有效 Fe 的变化趋势与表层基本一致。应当指出,有效 Fe 高的土壤几乎都是有机质丰富的酸性土壤,而有效 Fe 较低的土壤大多是有有机质缺乏的碱性钙质土壤<sup>[6]</sup>。其次,同类土壤的有效 Fe 含量也有很大变化,各类土壤有效 Fe 平均值的变异系数 CV 一般均在 0.5 以上,有的甚至超过 1.0。这表明虽然有的土类有效 Fe 的平均含量超过临界值 5 mg/kg 但其中部分土样仍低于此临界值,例如寒钙土和冷钙土有效 Fe 低于临界值的土样分别占 9.1% 和 12.3%,而寒冻土和盐土的比例更高,分别为 25.0% 和 33.3%。不过,就西藏大部分土壤而言,其有效 Fe 仍在丰富或不缺之列。再次,土壤有效 Fe 尚有剖面层次变化,即土壤表层的有效 Fe 一般高于表下层,并且有 50% 以上的土类表层有效 Fe 超过表下层的 2 倍。只有寒冻土和灌淤土表层有效 Fe 含量低于表下层(见表 1)。

表 1 西藏土壤有效 Fe 含量统计 (mg/kg)  
Table 1 Statistics of soil available iron in Tibet (mg/kg)

土壤类型 Soil type	面积比例 Percentage (%) <sup>*</sup>	剖面数 Amount of profiles	表层 Surface layer		表下层 Subsurface layer		全剖面 Whole profile	
			均值 Mean	CV	均值 Mean	CV	均值 Mean	CV
寒冻土	10.99	4	11.8±8.3	0.70	127±9.8	0.77	12.3±9.3	0.73
草毡土	16.53	17	117.6±95.5	0.81	28.5±12.3	0.43	49.6±28.5	0.57
黑毡土	7.87	31	187.2±192.9	1.03	73.7±94.3	1.28	93.6±112.0	1.20
寒钙土	46.32	11	13.2±8.9	0.67	10.7±5.4	0.50	11.1±6.0	0.54
冷钙土	2.50	8	12.8±8.1	0.64	10.8±7.4	0.68	11.5±7.4	0.64
冷棕钙土	0.61	9	20.6±14.2	0.69	17.2±7.7	0.45	18.1±8.9	0.49
荒漠土	0.55	3	4.6±1.7	0.37	4.2±1.5	0.36	4.4±1.6	0.36
灰褐土	0.86	12	80.0±113.7	1.42	31.0±21.5	0.69	43.4±39.4	0.91
褐土	0.80	16	58.3±96.0	1.65	15.6±7.5	0.48	20.4±10.0	0.49
暗棕壤	3.65	13	238.2±133.0	0.56	91.1±91.7	1.01	127.3±87.8	0.69
棕壤	0.84	9	174.1±186.1	1.07	46.3±22.2	0.48	61.5±38.3	0.62
黄棕壤	1.27	5	154.1±79.3	0.51	55.2±32.8	0.59	80.1±23.6	0.29
黄壤	1.28	3	71.5±57.4	0.80	44.0±26.8	0.61	50.8±26.9	0.53
盐土	0.53	3	32.9±46.0	1.40	26.6±40.5	1.52	27.8±41.6	1.49
草甸土	1.59	14	145.1±199.3	1.37	94.5±121.1	1.28	107.0±137.9	1.29
水稻土	<0.01	3	85.3±46.4	0.54	56.5±17.6	0.31	61.7±20.2	0.33
潮土	0.04	6	57.7±39.5	0.68	46.4±52.2	1.12	48.9±49.2	1.01
灌淤土	<0.01	3	17.6±2.1	0.12	26.1±6.9	0.26	23.3±5.3	0.23
总计/平均	96.24	169	83.1±74.9	0.86	38.4±32.2	0.72	47.4±36.4	0.70

<sup>\*</sup> 没有分析土样的土类面积未列入。

## 2.2 土壤有效铁的影响因素

土壤有效 Fe 受多种因素的综合影响, 主要有土壤 pH、铁的形态、有机质和粘粒等。

### 2.2.1 土壤 pH

土壤 pH 直接制约铁化物的溶解度, 因此对土壤有效 Fe 含量有重要影响。根据氧化性土壤 (旱地土壤) 中 Fe(III) 溶解平衡的理论推导<sup>[7]</sup>

$$\begin{aligned} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{无定形}) + 3\text{H}^+ &= \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \\ K &= 10^{-3.54} \\ &= (\text{Fe}^{3+}) / (\text{H}^+)^3 p^{\text{Fe}^{3+}} \\ &= 3\text{pH} - 3.54 \end{aligned} \quad (1)$$

或者  $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{土}) + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

$$\begin{aligned} K &= 10^{-2.7} \\ &= (\text{Fe}^{3+}) / (\text{H}^+)^3 p^{\text{Fe}^{3+}} \\ &= 3\text{pH} - 2.7 \end{aligned} \quad (2)$$

(1) 式和 (2) 式仅常数项稍有差异, 均表明 Fe(III) 的溶解度即活度 ( $\text{Fe}^{3+}$ ) 随 pH 升高而急剧降低, pH 每升高 1 个单位, ( $\text{Fe}^{3+}$ ) 降低 1 000 倍。因此土壤有效 Fe 与 pH 呈高度负相关。相关分析 (图 1) 表明土壤有效 Fe 与 pH 呈极显著负相关 ( $r = -0.594^{**}$ ,  $n = 665$ )。根据土壤有效 Fe 的临界值 5 mg/kg 推算, 对应 pH 约为 9.9。换言之, 超过此 pH 的土壤, 其有效 Fe 含量将在临界值以下, 属于植物可能出现缺铁症的土壤。此外, 由图 1 可见, 土壤有效铁 A-Fe-pH 关系曲线在 pH 6 以上变化明显趋缓, 即 pH 的影响幅度有所减小, 揭示有效 Fe 的进一步变化还受其他因素的制约。由于土壤 pH 与  $\text{CaCO}_3$  含量呈正相关<sup>[8]</sup>, 因此钙质土 pH 较高, 其有效 Fe 含量通常较低。

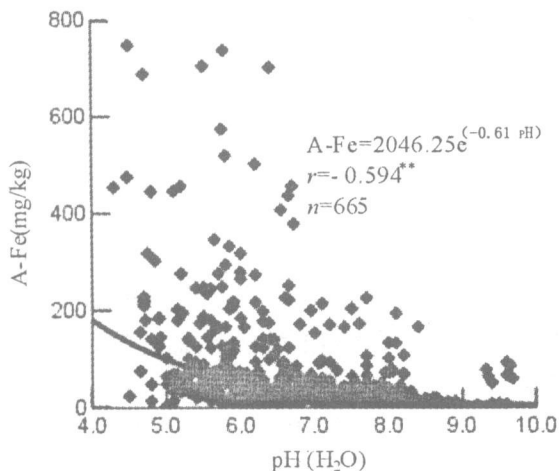


图 1 土壤有效铁 (A-Fe) 与 pH 的关系

Fig. 1 Relationship between soil available iron and pH

### 2.2.2 土壤铁的形态

土壤含铁量虽高, 但有效 Fe 只是其中极小部分。一般认为土壤有效 Fe 一般不受全 Fe 量的影响, 然而统计分析结果表明: 西藏土壤有效 Fe 与全 Fe 量之间呈极显著负相关 ( $r = -0.142^{**}$ ,  $n = 630$ ), 显然有悖常理, 但只能认为二者并无相关性。进一步分析土壤有效 Fe ( $Y$ ) 与游离 Fe ( $X_1$ ), 活性 Fe 即无定形 Fe ( $X_2$ ) 及络合 Fe ( $X_3$ ) 的关系, 其模拟回归方程和相关系数 ( $r$ ) 如下 ( $n = 419$ )

$$Y = 37.14e^{(0.01X_1)}, r_1 = 0.076$$

$$Y = 27.94e^{(0.06X_2)}, r_2 = 0.359^{**}$$

$$Y = 46.36(X_3^{0.36}), r_3 = 0.494^{**}$$

由此可见, 土壤有效 Fe 与游离 Fe 无关, 而与活性 Fe 特别是其中的络合 Fe 呈显著正相关。又将游离 Fe 区分为晶态铁 ( $X_1$ ) = (游离铁 活性铁)、非络合活性铁 ( $X_2$ ) = (活性铁 络合铁) 和络合铁 ( $X_3$ ) 三部分与有效 Fe ( $Y$ ) 进行多元回归分析, 模拟回归方程如下 ( $n = 419$ )

$$Y = 89.54 - 2.55X_1 + 4.79X_2 + 4.34X_3 \quad R = 0.306^{**}$$

$$\text{偏相关系数: } r_1 = -0.198^{**}; r_2 = 0.157^{**}; r_3 = 0.160^{**}$$

上式的偏相关系数表明, 土壤有效 Fe 与游离 Fe 中的活性 Fe 呈极显著正相关, 而与其中的晶态 Fe 呈极显著负相关, 这正是土壤有效 Fe 与全部游离 Fe 之间不存在相关性的原因。换言之, 土壤有效 Fe 主要来自游离 Fe 中的活性 Fe。再者, 有效 Fe 与活性 Fe 中的络合 Fe ( $X_3$ ) 和非络合部分 ( $X_2$ ) 均呈极显著正相关, 且二者偏相关系数相近。但非络合活性 Fe 的偏回归系数 ( $b_2 = 4.79$ ) 略大于络合 Fe ( $b_3 = 4.34$ ), 说明前者对有效 Fe 的贡献更大。

### 2.2.3 土壤有机质

土壤有效 Fe 与有机质的关系亦甚为密切。统计分析表明, 西藏土壤有效 Fe (A-Fe) 与有机质 (OM) 呈极显著正相关, 如图 2 所示, 其相关系数 ( $r = 0.715^{**}$ ,  $n = 672$ ) 明显高于前述图 1 中有效 Fe 与 pH 之间的相关系数 ( $r = -0.594^{**}$ ,  $n = 665$ )。究其原因, 一是有机质是 Fe 的络合剂。络合 Fe 与有机质呈极显著正相关 ( $r = 0.356^{**}$ ,  $n = 454$ ), 因此土壤络合 Fe 是有效 Fe 的重要来源。二是土壤有机质是吸附性阳离子的主要载体<sup>[9]</sup>, 因而土壤阳离子交换量 (CEC) 与有机质呈极显著正相关 ( $r = 0.902^{**}$ ,  $n = 586$ ), 而土壤有效 Fe 又与 CEC 呈极

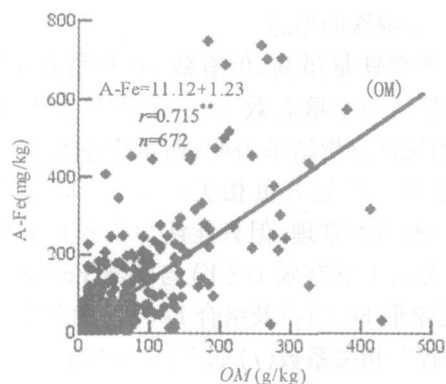


图 2 土壤有效 Fe(A-Fe)与 OM 的关系

Fig 2 Relationship between soil available iron and organic matter

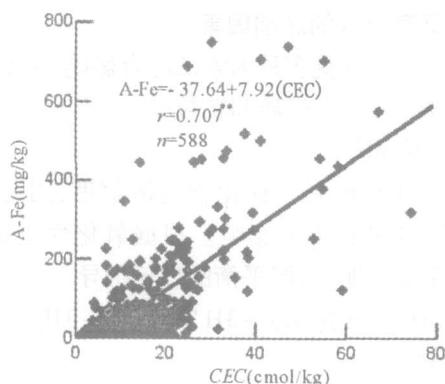


图 4 土壤有效 Fe(A-Fe)与 CEC 的关系

Fig 4 Relationship between soil available iron and cation exchange capacity

显著正相关:  $A-Fe = -37.64 + 7.92CEC$ ,  $r = 0.707^*$ ,  $n = 588$ 。由此可见,土壤有效 Fe 至少同时包含络合 Fe 和吸附活性 Fe 两部分。

## 2.2.4 土壤粘粒

据山东土壤研究资料<sup>[10]</sup>,土壤有效 Fe 与粘粒 (Clay) 之间无显著相关性。但西藏土壤有效 Fe 与粘粒含量之间则有极显著的正相关 (图 3):  $A-Fe = 16.53e^{(0.01 Clay)}$ ,  $r = 0.317^*$ ,  $n = 628$ , 不过其相关系数远低于前述有效 Fe 与有机质的相关系数。为便于比较,作土壤有效 Fe (Y) 与有机质 ( $X_1$ ) 和粘粒 ( $X_2$ ) 的二元线性回归分析,模拟回归方程

$$Y = -6.17 + 1.21X_1 + 0.15X_2 \quad R = 0.727^* \\ n = 628$$

偏相关系数  $r_1 = 0.707^*$ ,  $r_2 = 0.162^*$ 。

上述结果表明,就土壤有效 Fe 与有机质和粘粒的偏相关系数而言,虽然二者均达到极显著水平,但前者 ( $r_1 = 0.707^*$ ) 远高于后者 ( $r_2 = 0.162^*$ )。同时土壤有效 Fe 与有机质的偏回归系数 ( $b_1 = 1.21$ ) 也远高于其与粘粒的偏回归系数 ( $b_2 = 0.15$ ),说明土壤有机质对有效 Fe 的影响远高于粘

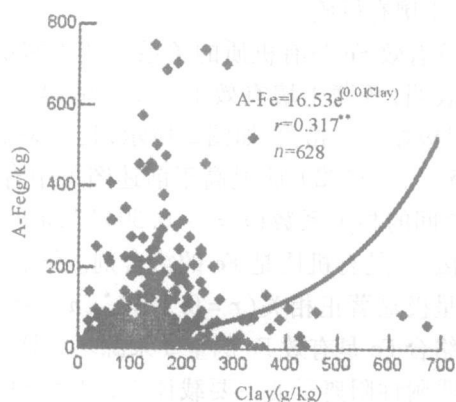


图 3 土壤有效 Fe(A-Fe)与 Clay 的关系

Fig 3 Relationship between soil available iron and clay

粒 ( $1.21/0.15 \approx 8$  倍)。土壤粘粒对有效 Fe 的影响可能与其对 Fe 的吸附有关,如前所述,土壤有效 Fe 与 CEC 呈极显著正相关 (图 4),而有机质和粘粒均为吸附阳离子的载体,因而对 CEC 都有不同程度的贡献<sup>[9]</sup>。本文土壤 CEC 与有机质 ( $X_1$ ) 和粘粒 ( $X_2$ ) 的二元回归方程为

$$CEC = 5.08 + 0.14X_1 + 0.02X_2 \quad R = 0.914^* \\ n = 585$$

偏相关系数  $r_1 = 0.905^*$ ,  $r_2 = 0.338^*$ 。

可见在西藏土壤条件下,有机质对 CEC 的贡献远大于粘粒,因而对有效 Fe 的影响也远大于粘粒。

## 3 结论

根据西藏土壤普查汇总 169 个骨干土壤剖面 695 层土样有效铁的分析结果,探讨西藏土壤有效铁含量的变化及其影响因素。结果表明:

1. 西藏土壤表层有效 Fe 含量按 18 个供试土类平均为 83 mg/kg 其中有效 Fe 100~238 mg/kg, 50~100 mg/kg 和 <50 mg/kg 的土壤面积分别占 31.8%、3.4% 和 61.3%, 并且只有面积占 0.6% 的荒漠土有效 Fe 低于临界值 5 mg/kg, 但同类土壤的有效 Fe 又有很大变化, 特别是面积最大 (占 46.3%) 的寒钙土, 其供试表层土样中即有 9% 的有效 Fe < 5 mg/kg。总体而言, 西藏土壤绝大部分有效 Fe 均属丰富和不缺之列。同时, 有效 Fe 高的土壤几乎都是有机质丰富的酸性土, 而有效 Fe 较低的土壤大多是有机质缺乏的碱性钙质土。

2. 土壤有效 Fe 受 pH 的影响, 二者呈极显著负相关 ( $r = -0.594^*$ ,  $n = 665$ ), 即有效 Fe 随 pH 的升高而降低。根据模拟回归方程推算, 土壤有效 Fe 为临界值 (5 mg/kg) 的拟合 pH 约为 9.9。

3. 土壤有效 Fe 与铁的形态关系密切, 表现为有效 Fe 与全 Fe 游离 Fe 无关, 而与活性 Fe 包括络合 Fe 和非络合活性 Fe 均呈极显著正相关, 表明土壤有效 Fe 同时来自活性 Fe 中这两部分。

4. 土壤有效 Fe 与有机质呈极显著正相关, 其相关系数 ( $r = 0.715^{**}$ ,  $n = 672$ ) 明显高于有效 Fe 与 pH 的相关系数 ( $r = -0.594^{**}$ ,  $n = 665$ )。其原因, 一是有机质作为络合剂而促进络合 Fe 的生成, 二是有机质作为吸附阳离子的载体而增加活性 Fe 的吸附量。

5. 根据二元回归分析, 土壤有效 Fe 与粘粒之间也存在显著正相关性, 但其偏相关系数 ( $r_2 = 0.162^{**}$ ,  $n = 628$ ) 明显低于有效 Fe 与有机质的相关系数 ( $r_1 = 0.707^{**}$ ,  $n = 628$ )。粘粒对有效 Fe 的贡献, 可能与其对 CEC 的贡献有关, 与有机质的部分作用相似。

## 参考文献 (References)

- [1] Yuan Keneng. The Chemistry of Plant Nutrition Elements in Soil [M]. Beijing: Science Press, 1983. 344~351 [袁可能. 植物营养元素的土壤化学 [M]. 北京: 科学出版社, 1983. 344~351]
- [2] Li Jianping, Yao Zufang, Liu Shiquan, et al. Soil Resources of Tibet Autonomous Region [M]. Beijing: Science Press, 1993. 522~532 [李建平, 姚祖芳, 刘世全, 等. 西藏自治区土壤资源 [M]. 北京: 科学出版社, 1993. 522~532]
- [3] National Soil Survey Office. Soils of China [M]. Beijing: China

- Agriculture Press, 1998. [全国土壤普查办公室 [M]. 中国土壤. 北京: 中国农业出版社, 1998.]
- [4] Li Youkai. Routine Analytic Method of Agricultural Chemistry in Soil [M]. Beijing: Science Press, 1989. 42~189 [李酉开. 土壤农业化学常规分析方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1989. 42~189]
- [5] Zhou Renyu. SPSS13.0 Statistic Software [M]. Chengdu: Southwest Jiao Tong University Press, 2005. [周仁郁. SPSS13.0 统计软件 [M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2005.]
- [6] Liu Shiquan, Gao Lili, Pu Yulin, et al. Analysis on status of soil organic matter and N nutrient and their influencing factors in Tibet [J]. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2004, 18(6): 54~57 [刘世全, 高丽丽, 蒲玉琳, 等. 西藏土壤有机质和氮素状况及其影响因素分析 [J]. 水土保持学报, 2004, 18(6): 54~57]
- [7] Lindsay, W. L. Chemical Equilibria in Soils [M]. Address: John Wiley & Sons, Inc., 1979. 120
- [8] Liu Shiquan, Zhang Shirong, Wu Jun, et al. Relationship between pH and calcium content in soil [J]. *Soil*, 2002, 34(5): 279~282 [刘世全, 张世熔, 伍钧, 等. 土壤 pH 与碳酸钙含量的关系 [J]. 土壤, 2002, 34(5): 279~282]
- [9] Liu Shiquan, Pu Yulin, Zhang Shirong, et al. Spatial change and affecting factors of soil cation exchange capacity in Tibet [J]. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2004, 18(5): 1~5 [刘世全, 蒲玉琳, 张世熔, 等. 西藏土壤阳离子交换量的空间变化和影响因素研究 [J]. 水土保持学报, 2004, 18(5): 1~5]
- [10] Gao Xianbiao, Gao Bin, Yang Guo, et al. Status of soil available iron in different soil types and its affecting factors in Shandong Province [J]. *Chinese Journal of Soil Science*, 1991, 22(4): 162~164 [高贤彪, 高弼模, 杨果, 等. 山东省不同土类有效 Fe 含量分布及影响因素 [J]. 土壤通报, 1991, 22(4): 162~164]

# Status of Soil Available Iron and Its Affecting Factors in Tibet

GOU Wenping, LIU Shiquan, ZHANG Shirong, YUAN Dagang, ZHANG Q in

(College of Resource and Environment, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, Sichuan, China)

**Abstract** According to the analysis data of 695 soil samples from 169 soils profiles of 18 soils types, soil available iron (A-Fe) and its affecting factors were studied. The average content of soil available iron, tested in surface soil horizon of Tibet, is 83 mg/kg with large variance in different soil types. The area of the soils of which the contents of soil available iron is at 50~238 mg/kg, accounts for 35.2% of Tibet soil area, and the area of the soils under 50 mg/kg accounts for 61.5%, and only a little part of soils is under the critic value of 5 mg/kg. The soil with high contents of A-Fe is almost all of the acid soil which is rich in soil organic matter (SOM). On the contrary, the soils in low A-Fe are most of the alkaline calcareous soil which is lack of SOM. Soil A-Fe is influenced by different ingredients simultaneously, such as pH, types of iron, SOM, Clay etc. A-Fe content rises up with the pH falling down, and has significant positive correlation with both soil active iron and soil complex iron, but has no correlation with soil total iron and soil free iron. According to this, soil available iron comes from active iron, including complex and free active iron. Soil A-Fe has significant positive correlation with SOM and Clay. The contribution of SOM to A-Fe is due to that SOM forms soil chelated iron as a complexing agent and absorbs active Fe ion as a carrier of cation, whereas the contribution of Clay to A-Fe is far from SOM, only due to that it absorbs active Fe ion as a carrier of cation.

**Key words** Tibet, soils available iron, the affecting factors.