

环境地球化学与人体健康及农业生产的关系

蒋 建 强

(河南省地质矿产勘查开发局第三地质调查队,河南 信阳 464000)

摘 要: 在桐柏—信阳一带区域地球化学调查中,获得 40 多种元素的地球化学成果资料,较全面深入地总结了区内这些元素的分布特征和规律,对环境地球化学与人体健康及农业生产关系进行了研究。

关键词: 环境地球化学; 人体健康; 农业生产

中图分类号: P632 文献标识码: A 文章编号: 1000-8918(2004)04-0330-03

桐柏—信阳一带区域地球化学调查,是河南省地质矿产厅 1986 年发包的区域化探扫面项目之一,由第三地质调查队承担。该项目包括 1:20 万桐柏等 3 个图幅的省内部分,涉及面积达 1 586 km²。区化扫面获得 40 多种元素的地球化学成果资料,编制了一系列地球化学图,建立了系统的地球化学异常档案,编写的地球化学调查报告中较全面深入地总结和论述了区内 40 多种元素的分布、富集特征和规律,其中对环境地球化学特征与人体健康及农业生产关系进行了探讨。

1 环境地球化学特征

元素的分布状况与人类的生活密切相关,元素过剩或贫乏,将使土壤结构、水质、大气成分发生改变,破坏生态平衡,严重影响农、林、牧、副、渔业生产和引发各种地方病。

为表征元素的分布状况,将某元素在某地水系沉积物中的平均含量与土壤中的平均含量相比(维拉多夫,1962 年)作为标准,比值大于 2 倍的地区划为该元素过剩区;比值不足 1/3 的地区划分为该元素贫乏区。依据这一原则在本区将有关元素作如下划分:过剩区元素为 F、Pb、Cd、As、U、Th、Hg、Fe、Ca、Mg、Na;贫乏区元素为 Mo、B、P、Cu、Cr、Ca;正常区元素为 Zn、K、Al。

2 环境地球化学与人体健康的关系

1974 年联合国卫生组织公布了 9 种微量元素(Zn、Cu、I、F、Co、Fe、Cr、Mo、Se)。另据有关资料,常量元素 Ca、K、Na、Mn 也是儿童生长发育必需的营

养元素。这些元素与人体内氨基酸、蛋白质结合形成多种酶、辅酶、维生素、激素及核酸,在人体内起着特异的生理功能,它们与细胞增殖、机体代谢和人类生存密切相关。

Zn 是人体必需的微量元素之一,已发现含锌的酶有 20 余种。缺锌会引起多方面的机能障碍,如:人体发育迟缓,对味的敏感减退,厌食,异嗜癖。另外,还能引起慢性腹泄,皮肤、口腔溃疡,容易感冒。

Cu 是人体必需的营养元素,它是许多酶的组成成分。缺少铜会引起白细胞减少,骨骼脱盐、贫血、动脉脆弱及神经组织脱髓鞘等。但铜过量又可引起中毒,铜含量过剩可引起急性溶血及肾功能异常。

F、Cr 是人体必需的微量营养元素。氟含量过低可引起骨质疏松,铬缺乏会引起胰岛素的效力降低。氟含量过高可引起严重氟中毒,除对牙齿、骨骼的损坏外,还可引起中枢神经系统、呼吸系统、血液系统及内分泌系统和肌肉、胃肠道、肝、肾等疾病。

As、Hg、U、Th、Pb、Cd、Mg 是对人身有毒、有害元素。过剩区分布在天目山、高乐山、玉皇顶、高岭坡的中酸性岩体及泰山庙—老湾,信阳—皇城山—母山一带(图 1、图 2)。As 高可引起砷慢性中毒,引起皮肤角化、手足肢端性麻木神经炎、食欲下降、关节酸痛、全身浮肿等症状。U、Th 为强放射性元素,所产生的 γ 射线对人畜危害极大,造成发育不良,痴呆、瘫痪。Pb 干扰智力发育,导致大脑结构及功能异常,降低激素分泌,有损于人体免疫能力。Mg 在肾功能正常时少见中毒,但在肾有病患时,将会出现高镁血症,可导致肌肉弛缓性麻痹。在 Pb、Cd、As、Hg、U、Th 过剩区,对人、畜均有不同程度的毒害

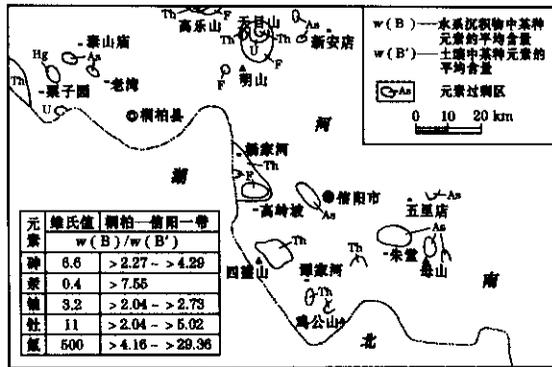


图1 桐柏—信阳一带砷、汞、铅、镉、氟过剩区分布

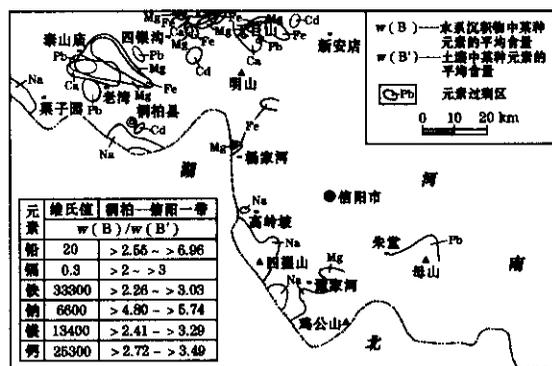


图2 桐柏—信阳一带铅、镉、铁、钠、镁、钙过剩区分布

作用,如改饮用低铅水、低镉水、低砷水等,地方病将逐渐得到控制。

对区内居民危害较大的是低碘、高氟、高钙分布区,与氟、钙、碘有关的地方病如氟斑牙或氟骨病、地甲病(甲状腺肿)和克汀病。据省防疫部门1971年统计资料,测区内的桐柏县和确山县为地甲病和克汀病的重病区,患病率大于10%,信阳县(包括信阳市)为中等病区。

甲状腺增大是各种甲状腺肿(地甲病)的共同症状,严重时发生呼吸、吞咽困难等,气管受到压迫时继发生肺循环不好,产生慢性心衰竭现象。

克汀病患者特征:发育迟缓,智力低下,甲状腺肿大,神经系统缺陷,面部骨骼发育迟缓,腹胀便秘等。

地甲病与克汀病密切相关,往往在深山区的患病率高于浅山区。这些地区常常是富氟、富钙和低碘分布区,特别是与低碘有着无可争辩的关系。由表1、表2可见,随着饮水中碘量的减少,地甲病、克汀病的患病率随之升高。

长期饮用高氟水,易患氟斑牙和氟骨症。患者牙釉受损易形成孔穴或破碎,严重时可引起氟骨症,造成骨组织呈异常变化。据湖北省8个县办磷肥厂统计资料,居住在磷肥厂附近的居民氟斑牙患病率高达38.92%。这项调查结果表明,用废水灌溉农田和饮用水污染是形成氟斑牙病的主要原因。

表1 饮水含碘量与地甲病患关系

地区	桐柏县	新县	栾川县	伊川县	郑州市郊区
饮水平均含碘量 mL · L ⁻¹	0.45	1.20	2.20	3.30	10.20
地甲病患病率/%	70.00	53.85	42.76	31.06	1.83

表2 鲁山县地甲病、克汀病患与水含碘量关系

水源	地点	饮水含碘量 mL · L ⁻¹	克汀病患病率 %	地甲病患病率 %
井水	赵村街西	0.454	0.40	62.33
井水	上汤		1.77	37.17
河水	赵村街东	0.19	3.77	60.37
平原井水	杨村街东	5.65	无	3.07

氟斑牙、地甲病、克汀病主要与区内的低碘、高氟分布有关,也可能与放射性元素U、Th局部浓集有一定内在联系。从图1、图2中清晰可见,F、U、Th、Ca过剩区主要分布在信阳县天目山、高岭坡、信阳磷肥厂(平桥),确山县高乐山,桐柏县泰山庙—老湾一带,这也是地方病的高发区。建议有关部门采用紧急措施,如:不饮用污染水,不饮高氟、高钙、低碘水,改饮河水为饮井水;在沟塘洼地多栽种芦苇,也可以对Pb、Cd、Cu、Hg、F、As、Cr等有害、有毒元素起到净化作用;建议磷肥厂改革废水排放和工艺流程;在区内开采萤石矿时应注意防污染,加上必要的药物治疗,区内地方病将得到控制。

3 元素含量与农业生产的关系

元素的分布状况,直接与粮食、油料、蔬菜和其它经济作物的生长息息相关。

在氟过剩区烧砖可引起大气污染,蚕吃了氟污染的桑叶后引起氟中毒而大量死亡。根据信阳地区农科所和区化扫面资料,钾在区内土壤中不过剩、不贫乏,土壤中最缺的是氮和磷。在高铁铝分布区,磷易以磷酸高铁或磷酸铝的形式在土壤中固定下来,农作物不易吸收,造成比外地更加缺磷。缺磷影响农作物分蘖,降低产量。因此,在磷贫乏区(图3)和铁过剩区(图2)应多施磷肥。

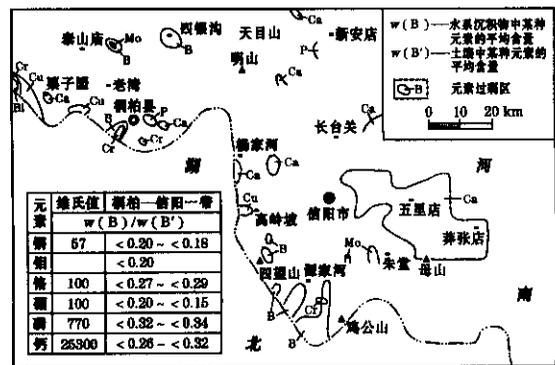


图3 桐柏—信阳一带铜、钼、铬、硼、磷、钙贫乏区分布

Mo、B、Zn 对农作物生长有促进作用,在 Mo、B、Zn 贫乏区适当施用钼、硼和锌肥,是提高农作物产量的有利措施。如钼肥主要用于豆科植物,能促进根瘤菌的生长,把空气中的氮固定下来。硼肥对油菜生长有利,可促使开花结果。锌肥可促使水稻生长,增加果实的饱满度。

在缺钙区多施石灰可改变土壤结构,提高农作物产量。铅对农作物有害,含铅过高的食物对人体有害,在铅过剩区应注意改良土壤,降低铅含量。

4 结语

必须深入研究元素分布特征和规律,以及环境地球化学特征与人体健康及农业生产有密切的关系,才能提出有效的对策,创造一个有益于人类生存的良好环境。

文中资料引自河南省地质矿产勘查开发局韩存强高级工程师等《1: 20 万河南省桐柏—信阳一带区域地球化学调查报告(1988)》,在此致谢。

THE RELATIONSHIP OF ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY TO HUMAN HEALTH AND AGRICULTURAL PRODUCTION

JIANG Jian-qiang

(No. 3 Geological Party, Henan Bureau of Geology and Mineral Exploration, Xinyang 464000, China)

Abstract: Through regional geochemical survey in Xinyang-Tongbai area, geochemical data of more than 40 elements were obtained. The report of geochemical survey extensively includes characteristics and distribution and concentration regularities of these elements. The relationship of environmental geochemistry to human health and agricultural production is also discussed in this paper.

Key words: environmental geochemistry; human health; agricultural production

作者简介: 蒋建强(1956 -)男,湖南茶陵人,1980年毕业于武汉地质学院区域地质专业,工程师,从事一线地质工作及研究。

上接 329 页

参考文献:

- [1] 李金铭,罗延钟. 电法勘探新进展[M]. 北京:地质出版社, 1996.
- [2] 罗延钟,张桂青. 频率域激电法原理[M]. 北京:地质出版社, 1988.

THE TENTATIVE APPLICATION OF THE FREQUENCY DOMAIN HIGH DENSITY ELECTRIC METHOD TO THE DETECTION OF THE UNDERGROUND PALACE UNDER QIN SHI HUANG'S TOMB

WANG Shu-min^{1,2}, MENG Xiao-hong¹, LI Ru-chuan^{1,2}, LEI Da^{1,2}, FANG Hui^{1,2}, SUN Hong-yan^{1,2}, ZHAO Fu-gang²
(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Exploration Geophysics Open Laboratory of Institute of Geophysical and Geochemical Exploration CAGS, Langfang 065000, China)

Abstract: The tentative application of the frequency domain high density electric method to the detection of the underground palace under Qin Shi Huang's tomb turns out very effective. The work has not only proved the existence of the underground palace but also detected its location, size and buried depth. In addition, its completeness has been demonstrated.

Key words: frequency domain high density electric method; Qin Shi Huang's tomb; electric resistivity

作者简介: 王书民(1963 -),男,中国地质科学院物化探所高级工程师,多年来一直从事电磁法方法技术研究和应用工作。