

长寿之乡如皋的生态地球化学特征研究

翁志华, 吴新民, 金 洋

(江苏省地质调查研究院, 江苏 南京 210018)

摘要:在前人研究如皋长寿成果的基础上,从生态地球化学入手,研究和分析了如皋地区土壤溶液、浅层地下水、大气干湿沉降物中的微量元素含量特点。结果表明,有益于人体健康的微量元素 Se、I、Zn 等丰富,而有害于健康的 As、Hg、Cd、Pb 等重金属在江苏为最低,表明良好的生态地球化学环境是如皋地区长寿的根本原因。

关键词:长寿;生态地球化学;微量元素;江苏如皋

中图分类号:P593

文献标识码:A

文章编号:1674-3636(2012)02-0175-05

0 引 言

联合国规定,长寿地区的标准是每百万人口中要有 75 位以上的百岁老人。目前,全世界有 5 个地方被国际自然医学会认定为长寿之乡,它们是中国广西巴马、中国新疆和田、巴基斯坦罕萨、外高加索地区及厄瓜多尔的比尔卡班巴。中国老年学学会自 2007 年开始进行“中国长寿之乡”的评审工作,并制定了“中国长寿之乡”评审标准和评审办法。截止 2010 年底,全国已有 16 个县(市、区)荣获“中国长寿之乡”的称号,江苏如皋是其中之一。人类的健康长寿是多种因素综合作用于人体的结果,除了各人的基因因素外,和谐的社会、优美的自然、恒久的自身保健,如合理膳食、适量运动、平和心态、良好生活习惯等,都是不可缺少的因素。

笔者以中国三大长寿之乡的江苏如皋作为研究对象,从自然条件、人文环境、饮食习惯及生态环境等方面探讨其与人类健康长寿的关系,旨在为今后研究长寿地区提供依据。

1 研究区概况

南通市百岁以上老人占江苏的一半、全国的 1/

10,居中国地级市之首。在中国十大长寿之乡如皋的 140 万人口中,百岁老人高达 255 人,百岁寿星比例约 18/10 万(2010 年 1 月 1 日统计数据),大大高于联合国(7.5/10 万)和中国(7.0/10 万)的标准。如皋白蒲镇 8.2 万人口中百岁老人多达 23 位(2008 年统计数据),总数位居全国乡镇之首,百岁老人的比例为 28/10 万,有中华长寿第一镇的美誉。

1.1 自然条件

江苏如皋属北亚热带湿润气候区,四季分明,气候温和,雨水充沛,日照充分,无霜期较长,光、热、水高峰基本同期,无沙尘暴天气,气候条件比较优越。历史上境内未出现过大于 4.0 级的地震记载,绿化率较高,宜于人类居住。

1.2 人文环境

如皋人勤俭朴素,心志平和,生活从容,社会稳定,安居乐业。白蒲镇 10 年来未发生过刑事案件,社会治安群众满意率达 99%,这是如皋人长寿的重要人文环境。另外,在如皋,寿星们受到社会的普遍尊重。

1.3 饮食习惯

长寿地区的人吃什么,喝什么是人们感兴趣的话题。如皋人在这方面具有以下特色。

(1) 喝“天”水。南通属长江中下游冲积平原。如皋的西北一带,约于 6 000 年前最早沉积成陆,东北一带约 1 600 年前成陆。滨海临江的环境,使如

皋当地的地下水 pH 值比较高,呈碱性,有一股怪味,泡茶味道也不好。这与长寿地区必须有好水的重要标准相反,水质不佳的如皋,能成为长寿之乡,奥秘何在?在雨天的时候,几乎每家每户的屋檐下都会放上一个接雨水的装置。经过沉淀,当地人管这种水叫“天水”。如皋人都爱用“天水”泡茶喝。中国科学院南京土壤研究所黄标研究员取“天水”样品分析,得出的结论是“实际上这种大气降水没有什么特别,就是一种纯净水”。

(2) 喜食土产长寿食品。如皋地区长寿名产纷呈,享誉中外。黄酒、茶干、鱼圆、黄芽菜是白蒲镇四大传统特色长寿食品。

(3) 吃“鲜”。如皋人的饮食习惯中有一个显著特点就是吃鲜。无论是荤菜、素菜和海鲜都要吃当天的产品。吃鲜有两个好处:一是营养最佳,二是不霉变,清洁卫生。

2 生态地球化学研究成果

南通市国土资源局与江苏省地质调查研究院合作完成的南通市国土生态地球化学调查与评价项目,系统采集了评价区的土壤、水、淤泥、空气降尘、大气、植物、鱼等系列地球化学样品,分析测试约 20 个生态环境质量指标,对地球化学与人体健康进行了专门研究,并将如皋的长寿区白蒲镇和肝癌高发区江安镇进行对比,从而获得了如皋人长寿的大量新信息。归纳起来,这些新信息和研究成果主要包括对生态环境影响最大的土壤、水和空气 3 个方面对微量元素含量研究的进展。

2.1 土壤微量元素含量特征

中国科学院南京土壤研究所在如皋选择了 1 000 多个土壤采集点,将微量元素分 3 类作进一步研究。第一类是有效态 Se、Zn、B、Ni 等,在如皋的分布特征为北—东—东南部较高,中西部较低,与长寿人口比例的空间分布极为相似。第二类是有效态 Mn、Co,分布自西向东、自南向北递减,与长寿人口比例分布完全相反。第三类是有效态 Cu、Fe,分布特征与长寿人口比例分布基本无相似之处(杨荣清等,2005)。Se 有抗衰老、防癌变的作用;Zn 能维持细胞膜稳定性,并参与酶的代谢,提高免疫功能;B 影响人体钙、维生素 D、氨基酸或蛋白质等营养成分

的代谢。

2.2 土壤地球化学特征

分析南通深、表层土壤 54 项指标,有害金属 Cd、Hg、Pb、Cu、Zn、Cr、Ni、Sb、Tl、Bi 等元素含量在如皋地区均处于南通较低水平,表层土壤按国家土壤环境质量标准评价,仅县城周边出现超标现象,综合土壤重金属、土壤肥力和微量元素进行评价,如皋长寿地区的土壤环境质量是南通最优质地区。

2.3 地球化学调查研究

如皋地区既是著名的长寿之乡,但同时也有癌症高发区,为此,在如皋市江安镇(肝癌的高发区)和白蒲镇(长寿村区域)开展土壤、水、土壤溶液地球化学对比研究,寻找影响两镇居民健康的元素地球化学证据。

2.3.1 样品采集与分析 为对比江安镇和白蒲镇两地区地球化学特征,分别在两地采集 1 组土壤柱、2 组浅层地下水和 2 组土壤溶液进行元素地球化学对比,并在南通市各镇开展大气干湿沉降地球化学评价研究。

在两镇典型农田区开展样品采集,土壤柱用自制采样器由地表至 200 cm 处,每 20 cm 采集 1 个样;土壤溶液用真空泵减压吸取土壤颗粒间气态水;浅层地下水取自当地居民饮用井水,土壤溶液和水样品根据分析项目不同添加合适的保护剂。大气干湿沉降按《空气和废气监测分析方法》中灰尘自然沉降量—重量法之湿法采样,空气中灰尘自然沉降在集尘桶内,收集时间为 1 年。

2.3.2 土壤柱元素垂向分布特征 I、Zn、Mo、Se 等是人体必需的微量元素。白蒲镇(NS01T)和江安镇(NS02T)2 个土壤柱元素质量分数垂向分布见图 1,Se 元素含量由深至浅有逐渐增高的趋势,而 I、Zn、Mo 含量无明显的垂直分布特征,由图 1 还可看出,NS01T 的元素含量明显较对应深度 NS02T 的高,NS01T 柱 I、Zn、Mo、Se 平均质量分数分别为 3.30、57.3、0.33、0.047 mg/kg,分别是 NS02T 对应元素的 2.7、1.1、1.7、1.9 倍,长寿地区(白蒲镇)土壤健康指标 I、Zn、Mo、Se 等明显高于肝癌高发区(江安镇)。

中国科学院地理科学与资源研究所对都江堰地区为何长寿的研究认为,岷江流域土壤中丰富的 Se 元素可能是该地区长寿的重要原因。

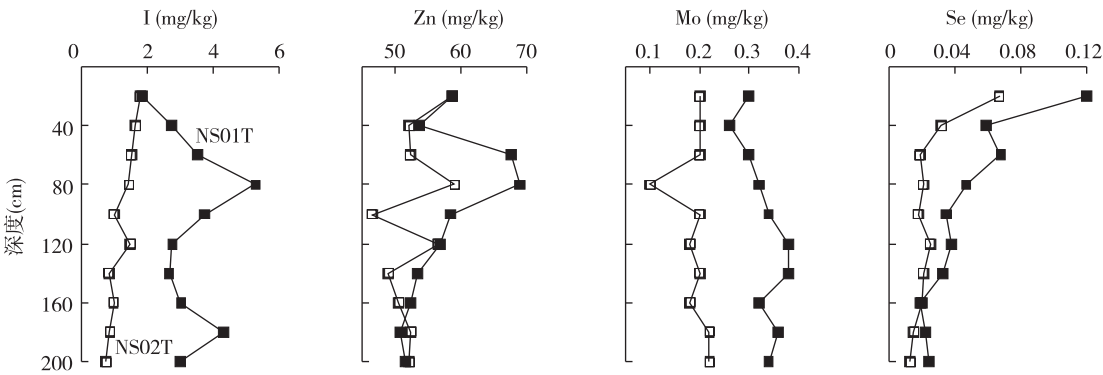


图 1 白蒲镇和江安镇土壤柱元素质量分数垂向分布

2.3.3 浅层地下水和土壤溶液微量元素含量特征
从白蒲镇和江安镇浅层地下水和土壤溶液微量元素的质量浓度(表 1)可以看出,白蒲镇浅层地下水中 Se、I 含量要高于江安镇,两者的 Mo 含量相近;白蒲镇土壤溶液中 Zn、Mo 含量显著高于江安镇。水是人类生存、健康和发展的最基本要素。从上述资料分析可以看出,长寿区水、土中,I、Zn、Mo、Se 等人类必须的微量元素含量明显高于肝癌高发区。水-土系统中微量元素可以通过食物链最终进入人体,成为影响人类长寿的重要因素。

表 1 白蒲镇和江安镇浅层地下水和土壤溶液微量元素质量浓度

采样介质	地区	I	Zn	Mo	Se
浅层地下水	白蒲	0.010		0.001 4	0.80
		0.006 1		<0.000 5	0.49
	江安	0.008 6		0.001 6	0.58
		0.009 0		<0.005	0.56
土壤溶液	白蒲		0.13	0.040	
			0.054	0.002 4	
	江安		0.042	0.001 3	
			0.030	0.001 6	

注:单位 mg/L

杨荣清等(2005)的研究表明,如皋市 90 岁以上长寿人口比例与土壤有效态 B、F、Se、Zn 均达到极显著的相关关系。理论上,元素 Se、Zn、I 对人类健康的影响是由这些元素特有的生理功能决定的。Se 是人体必需的微量元素,缺 Se 可引起克山病、大

骨节病等。此外,Se 在人体中还起到抗衰老防癌变的作用。Zn 是构成人体参与生命活动多种蛋白质所必需的元素。Se 是被人类发现的人体必需的有益微量元素,其含量虽少,但对人体健康却有非常重要的影响。

2.3.4 大气干湿沉降元素含量研究 如皋市大气沉降元素含量的最小值、最大值、均值、中值等参数及土壤背景值列于表 2(董菊卉等,2007)。由表 2 可见,大气沉降中部分金属元素含量的算术平均值与几何平均值相差较大。为客观了解如皋市大气沉降金属元素含量的整体水平,采用元素含量的中值来代表整体含量状况。与如皋市土壤元素的背景值相比,大气干湿沉降物中的 Cd、Pb、Hg、Zn、Se 等元素富集程度高,分别是其背景值的 23.8、12.1、4.2、8.1 和 33.5 倍;As、Cu、Cr、Mn、Fe、S 含量与背景值相当。除 Hg、Se 之外,其他元素都具有比较大的变异系数(50%以上),表明这些元素的空间分布不均匀。

从如皋地区大气干湿沉降重金属含量与江苏省内其他地区对比资料(表 3)可以看出,如皋地区大气沉降物中的重金属含量处于江苏最低水平。特别是有害的重金属元素 As、Hg、Cd、Pb 含量明显偏低,表明如皋地区大气环境质量相对其他地区明显要好。

2.4 问题与探讨

南通市和如皋地区并不是所有地球化学指标都利于长寿,就对生命最为重要的水而言,长寿之乡都有好水,而南通在这一点上就与传统意义上的长寿之乡有很大的差异。南通浅层地下水组分中的矿化度、总硬度、pH 值、NH₄⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、NO₃⁻、NO₂⁻、F、COD、Fe、Mn、As、Cr 14 项指标都超标。全市 42.44%

表 2 如皋市大气沉降元素质量分数统计参数

元素	最小值	最大值	算术平均值	几何平均值	中值	变异系数/%	土壤背景值
As	5.20	30.0	13.0	11.0	9.60	58.0	5.80
Cd	1.21	32.9	5.90	3.80	3.10	136	0.13
Hg	0.18	0.61	0.30	0.28	0.27	40.0	0.064
Pb	119	906	287	251	238	66.0	19.6
Cr	65.4	8 926	683	123	83.5	333	68.0
Ni	23.6	2 203	185	48.0	35.6	302	25.3
Cu	33.8	196	93.0	82.0	69.0	53.0	20.0
Zn	182	3 548	830	573	562	108	69.0
Mn	170	3 094	527	378	340	136	522
Se	2.41	9.13	5.39	5.02	5.36	37.0	0.16
Fe	16 200	77 400	32 833	30 149	27 200	43.0	28 000
S	2 100	15 900	4 800	4163	3 800	70.0	259

注:单位 mg/kg

表 3 江苏不同地区大气干湿沉降重金属质量分数

元素	南京市	苏锡常地区	南通市	江都市	如皋市
As	15.0	8.85	25.0	10.9	9.60
Cd	5.50	3.38	3.54	5.33	3.10
Hg	0.60	0.37	0.34	0.37	0.27
Pb	348	293	338	271	238
Cr	98.6	123	122	72.9	83.5
Ni	50.4	49.4	45.0	28.0	35.6
Cu	126	155	171	73.1	69.0
Zn	856	889	1 518	547	562

注:单位 mg/kg

的浅层地下水水质极差,47.35%的浅层地下水水质较差,仅有 10.01%的浅层地下水水质良好。所以,南通地区浅层地下水质量总体属于较差—极差。

在上述 14 项浅层地下水水质评价指标中,对人体健康影响最大的主要指标是亚硝酸盐(NO_2^-)、氨氮(NH_4^+)和化学耗氧量(COD)。亚硝酸盐(NO_2^-)是溶解态氮的一种形式,是一种致癌物质,南通全市超标率达 12.18%;氨氮是地下水溶解态氮的主要形式,主要因使用化肥而污染地下水,全市超标率为 12.77%;化学耗氧量是指化学氧化剂高锰酸钾氧化

水中有机质和还原性无机物所消耗的氧量,其污染主要与人类活动产生的“三废”,即废气、废水、废渣的不合理排放有关。

在南通市浅层地下水总体质量不佳的情况下,长寿地区如皋的浅层地下水中主要影响健康的上述 3 项指标,其单项指标评价均为一、二、三级水。

3 结 论

综上所述,如皋长寿地区有其独特的地质背景,表层、深层土壤中有害重金属含量和大气降尘中有害物质含量均处于江苏最低水平,有益微量元素含量处于江苏最佳水平,浅层地下水中主要影响健康指标的亚硝酸根、铵离子、化学耗氧量单项指标评价均为一、二、三级水。说明如皋长寿地区的水、土、空气环境质量均处于较好水平。正是这种优良的水—土气生态环境的综合作用,加上良好的饮食与生活习惯,敬老尊老的优良美德,经过上千年的遗传积累,体质逐渐增强,生活环境优异,成了举世闻名的“长寿之乡”。总之,良好的生态地球化学环境是长寿之乡形成的根本原因。

参考文献:

董菊卉,袁晓军,吴新民,等. 2007. 江苏省南通市国土生态地

球化学调查与评价报告[R]. 南京:江苏省地质调查研究院.

李家熙,张光第,葛晓立,等. 2000. 人体缺乏过剩的地球化学环境特征及其预测[M]. 北京:地质出版社.

邱洪晟,冷兴文,谭雪英,等. 2000. 和田地区百岁老人生活区土壤元素检测分析[J]. 微量元素与健康研究,17(3): 52-53.

徐雪球,范迪富,刘志平,等. 2003. 1:25 万南通市幅区域地质调查报告[R]. 南京:江苏省地质调查研究院.

杨荣清,黄标,孙维侠,等. 2005. 江苏省如皋市长寿人口分布区土壤及其微量元素特征[J]. 土壤学报,42(5):753-760.

Study on eco-geochemical characteristics of Rugao

WENG Zhi-hua, WU Xin-min, JIN Yang

(Geological Survey of Jiangsu Province, Nanjing 210018, China)

Abstract: Based on the previous research results on longevity for Rugao in Jiangsu Province, and in light of eco-geochemistry, the authors studied and analyzed the characteristics of microelements in soil solution, shallow ground water, wet and dry deposition of the atmosphere. It was concluded that the microelements of selenium, iodine and zinc were rich and they were beneficial to human health, those heavy element contents harmful to human health like arsenic, mercury, cadmium and lead were the lowest in the whole province, demonstrating that a fine eco-geochemical environment was the origin of longevity in Rugao.

Keywords: Longevity; Eco-chemistry; Microelements; Rugao, Jiangsu

江苏启动老矿山深部及外围找矿专项

2012 年 3 月 27 日—30 日,由中国地质调查局组织的“老矿山深部及外围找矿专项”设计评审会在北京召开。江苏省地质调查研究院承担的“江苏省句容市铜山—石矸山地区铜钼矿战略性勘查”项目总体设计及 2012 年度工作方案通过评审,评分 90.6 分。

“老矿山深部及外围找矿专项”是国土资源部继“危机矿山找矿专项”取得重要找矿成果后启动的又一重大找矿专项,是贯彻落实《找矿突破战略行动纲要》的重要举措,项目由中国地质调查局统一组织实施。“江苏省句容市铜山—石矸山地区铜钼矿战略性勘查”属该专项“矿山密集区深部战略性勘查”项目,项目总体目标任务是在综合研究资源潜力评价及近期矿山勘查成果的基础上,以铜山—石矸山地区深部矽卡岩型铜钼铁矿为主攻矿床类型,通过地质物探相结合的工作手段,圈定异常及找矿靶区。同时开展综合研究,将深部岩体与碳酸盐岩接触带及矽卡岩带的含矿性作为主要研究对象,解剖矿山密集区成矿系统的结构,总结成矿规律,指导区域找矿工作。

(黄震)