

河北省生态环境地球化学

赵永平¹, 宫进忠², 王海云²

(1. 河北省地质调查院, 廊坊 065000; 2. 河北省地球物理勘查院, 廊坊 065000)

摘 要: 介绍河北省生态环境地球化学特征及其与人体健康、农作物生长等关系。为环境治理、地方病防治、农业生产等需要, 提供了区域环境地球化学的基础。

关键词: 生态环境; 区域地球化学; 河北省

中图分类号: P632

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2004)03-0270-03

河北省外接渤海, 内环京津, 为环渤海经济圈, 其环境质量直接关系到这一地区国民经济发展和人民身心健康。作者从区域地球化学角度对其生态环境问题进行初步评价, 并展望未来研究方向。

1 地理、生态环境特征

河北省位于华北东部, 由太行山、燕山山脉与河北平原组成, 面积 18.88 km²。地貌单元分为坝上高原, 山地丘陵和冲积平原。本区植被类型分为坝上草原、燕山太行山森林灌草及平原人工植被。

区内成土作用多样, 主要表现为腐殖化、钙化与脱钙、粘化、潜育化、盐化和碱化、熟化和退化等。农业气候区划为坝上冷温短季单作林牧地带、冀北中温一年一熟林果牧地带和长城南侧暖温复种果林地帯^[1]。地方性疾病主要有克山病、大骨节病、地甲病、氟斑牙与氟骨病等。

2 区域地球化学特征

2.1 岩石地球化学

全省地层标准剖面及代表性侵入岩体上系统的区域岩石地球化学调查, 提供了完整的基础性资料。

沉积岩类相对富集元素: 石英岩为 SiO₂; 角砾岩为 FeO、Na₂O、Ti、V、Co、Ni、Cu、Sc; 粗砂岩为 La; 粉砂岩为 P; 粘土岩为 Rb、Sr、Zr、Nb、Zn、U、Th、Cs、Ga、Sb、Hg、Cd、Au、Ag、W、Sn、Mo、Be; 页岩为 Al₂O₃、K₂O、Cr、Y、B、Bi; 白云岩为 MgO、Ba、F、Li; 灰岩为 CaO; 铁质岩为 Fe₂O₃、Mn、Pb、As、Se。

火山岩类从玄武岩、安山岩、粗面岩到凝灰岩及流纹岩, 随 SiO₂ 含量递增, Rb、Y、Zr、Nb、Pb、U、Th、

As、W、Mo、Li、Be、Cs 等元素同步递增, 而 CaO、Fe₂O₃、FeO、Ti、P、Mn、V、Cr、Co、Ni、Cu、Zn、Sc 等元素相应递减。

变质岩类相对富集元素: 角闪岩为 Ti、P、V、Cr、Co、Ni、Cu、Zn、Hg、Se、Sc; 麻粒岩为 Al₂O₃、Na₂O、Sr; 变粒岩为 Au; 浅粒岩为 SiO₂、K₂O、Rb、Y、Zr、Nb、Ba、Pb、Th、Be、Ga、Sn、La; 磁铁石英岩为 Fe₂O₃、FeO、Mn、Mo、Ag、Cd; 大理岩为 CaO、MgO、F、Cs、U、Bi; 片岩、千枚岩和板岩为 As、Sb、W、Li、B。

按各地质单元分布面积加权算术平均求取的表壳岩石元素丰度与中国东部的相比, 本区富 Mg、Ca、Li、F、Cu、B、Ni、Sr, 贫 Sb、As、Cs、W、U、Bi 等元素。

2.2 山地丘陵区地球化学异常分布及其环境效应

70~80 年代, 河北省地矿局在冀西北中低山区和坝上半干旱荒漠区开展了水系沉积物测量, 在 98 838 km² 范围内, 采样密度为 1~2 个点/km², 共采集 223 174 件样品。分析项目为《区域化探全国扫面若干规定》中的 39 种元素, 部分图幅增加 Rb、Se、Ga、Sc、Cs 等。与地方性疾病分布相关的地球化学异常范围如下。

张北、沽源、丰宁、围场一带, 中生代中酸性火山—沉积岩和燕山期花岗岩侵入岩十分发育, 出现大范围 Pb、Zn、Cd、Ag、As、Sb、W、Mo、Mn 含量均值和离差显著增高, 构成铅地球化学省, 并与克山病、大骨节病分布区密切相关。

与迁西群、桑干群、崇礼群有关的地球化学异常: 兴隆花市—蓟县常州村 Au、W、Be、Bi、Cd、Zn、Mo、Ag、Pb、Cu、V、Co、B、Sr 异常; 兴隆挂兰峪—遵化马兰峪 Au、Ag、Hg、As、Sb、Bi、W、Mo、Cu、Pb、Zn、Cd、

Be、Nb、Sr、B、Ba、P、V、Cr、Ni、Co 异常;遵化冷咀头—茅山 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Cd、Bi、Hg、W、Mo、Sr、Ti、P、V、Ni、Cr 等异常;迁西南团汀 Ni、Ag、W、Sb、Cd、Cr、Mn、Bi、V、Co、Au、Cu、Fe、Hg 异常;宣化西望山 Cr、Ni、Cu、V、Zn、Co、Fe、Sr、Mn、Ti、F、Au、P 异常;崇礼红旗营—太平庄 Fe、Mu、Au、Ag、Cr、Ni、Mo、Ti、Cu、P、V 异常;赤城镇宁堡—葵花村 Au、Pb、Bi、Mo、Sr、Ag、Zn 异常;怀安头百户朱家洼 Ag、Bi、Zn、Pb、Au、W、Mo、C、Mn 异常;怀安王虎屯白云庄 Cu、P、Co、Fe、Au、F、Mn、Ni、Cr、Zn、Ag 异常;东坪、金厂峪、小营盘、三家等金矿对应的地球化学异常。碘缺乏症多分布于此区内。

与中上元古界有关的地球化学异常:兴隆南双洞—大水泉 W、Mo、Li、Au、Ba、Zn、Cu、Pb、F 异常;蓟县洪水庄 Li、F、Ba 异常;兴隆蘑菇峪—黄土梁 F、Li、Ba 异常;青龙楼子石—桃林口 B、Ba、F、Mn 异常。该组异常多与地方性氟中毒疾病有关。

与燕山期侵入岩有关的地球化学异常:永年娄里 Be、Mo、Cu、Au、Ag、As、Sb、Bi、W、Pb、Sr、Hg 异常;赤城白草 Pb、Mo、W、Zn、Zr、Rb、La、Th、Be、Bi、Cd、Na、Nb、Au、U、Y、Sn、K 异常;赤城老栅子—丰宁邓栅子 Ag、Cd、U、Mo、Be、La、Zn、Pb、Hg、Be、Y、Au、Bi、As 异常;青龙响山 Sn、Be、Nb、Y、Pb、U、Zr、Mo、Zn、Cd、W、F、La、Li 异常;张北蔡家营 As、Pb、Ag、Sb、Zn、Cd、Au、Bi、W、Se、Cu、Hg、V、Cs、Cr、Co 异常。此区由于 Mo、Pb、Zn、As、Hg 及放射性元素含量偏高,在不同程度上影响着人体健康。

2.3 冲击平原区土壤地球化学调查

1997~2000 年,河北省国土资源厅试点完成了平原区衡水市全境 8 661 km² 农业地球化学调查。查明了耕层和深层土壤中 N、P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、B、Cu、Pb、Zn、Mo、Co、As、Sb、Hg、有机质、pH 值及农作物营养元素有效态含量的丰缺程度。对全域土壤进行了农业地球化学分区,为合理种植、科学施肥提供了依据。1999 年,利用衡水市土壤调查结果,在微量元素缺乏区进行增施微肥实验,大田作物增产 10%,蔬菜、苹果均增产 20% 以上。同时,也看到人类活动造成了河流、城市区 Hg、Pb 等有害元素的含量明显增高现象。

2001 年,在廊坊市 6 459 km² 范围内进行了农业地球化学调查,采取深层(—130 cm)土壤样品 440 件,耕层土壤组合样 1 673 件,分析项目在衡水市项目基础上增加 F、Cl、I、Se 等。经初步整理,已取得阶段性成果:廊坊市土壤元素基准值与中国土

壤背景值相比,Cl、Ca、Mg 较高,Se、Hg、N、Mo 较低;从洵河、鲍丘河、潮白河、永定河、大清河到子牙河,由北向南,随海拔由高到低,多数元素呈现出线性或旋回性增高趋势;工业生产、人口密集导致三河市、大厂县、香河县与广阳区耕层土壤中 Hg、N、Pb 等元素显著增高,彭庄冶炼厂出现 Mn、Cd、Pb 等污染。

2.4 农作物产区地球化学资料及其应用

本区名优土特产的分布具有显著的地域性特征,除一定的土壤类型、气候水文等自然地理因素外,其地球化学背景也别具特色,与全省山区土壤元素背景相比,京东板栗产区的迁西群 Cr、Fe、Ni、Co、V、Cu、Na、P、Zn 较高,Bi、Li、Rb、As、Pb、较低;阜平大枣产区的阜平群 Th、P、Zn、Co、Ni、Sc、Cu、La 较高,Hg、Bi 较低;兴隆红果产区的中上元古界 Au、Bi、Cs、Cd、Mn、Mg 较高;涉县三珍(花椒、柿子、核桃)产区的寒武奥陶系 Ca、Sb、B、较高,Sr、Na、Li 较低;宣化葡萄产区的马兰黄土 Ca、Sb 较高,Hg、Se、Na、F、Li、Ba 较低;深州蜜桃区 P、K、Ca、Mg、Cu、Mo、Co、Zn、Fe 相对较高,Mn、B 适量,As、Sb、Hg 有害元素较低。利用区域化探资料在调整名优特产种植区,作物肥料合理使用也发挥了很大作用。

1991 年,利用冀东地区 20 000 km² 范围内 1:20 万区域化探资料,编制了农业地球化学图,选择有益元素缺乏区增施 Zn、Mn、Mo、B 和 Co 肥料,提高水稻、玉米、花生产量 10% 以上,苹果 30% 以上,经济效益十分明显^[2]。

3 结语

工业发达区等人类活动引起的污染异常明显,应尽快加大力度控制或禁止污染活动。根据以往资料信息,对天然产生的不利于人类居住个别区域,政府应协调搬迁。由于缺乏某种元素而造成地方病的区域,应及时补充其微量元素。

化学元素在区域岩石、土壤、植物、动物乃至人类这一开放性、整体性和动态性系统内分布分配、循环迁移过程,元素的区域分布模式与人群疾病发生率的相关性,元素丰度与生物效应的相关性等方面的研究尚属薄弱的环节,须专题立项、予以重视。

参考文献:

- [1] 河北省土壤普查办公室. 河北省土壤图集[M]. 北京:农业出版社,1991.
- [2] 朱立新,任天祥,周国华,等. 区域化探资料在提高农作物产量上的应用成果[J]. 物探与化探,1994,18(4).

ECO-ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY OF HEBEI PROVINCE

ZHAO Yong-ping, GONG Jin-zhong, WANG Hai-yun

(1. Hebei Institute of Geological Survey, Langfang 065000, China; 2. Hebei Institute of Geophysical Exploration, Langfang 065000, China)

Abstract: This paper deals with characteristics of eco-environmental geochemistry in relation to human health and crop growth and, on such a basis, provides basic regional geochemical data for such requirements as environmental improvement, prevention and cure of endemic disease and agricultural production.

Key words: ecological environment; regional geochemistry; Hebei Province

作者简介: 赵永平(1962-),男,河北昌黎人,化探高级工程师。自80年代初期从事区域地球化学勘查工作,90年代末期着手河北省生态地球化学调查实验工作。

上接 267 页

Abstract: Hg accumulation in soil around urban areas is one of the most serious problems in environmental geochemistry. However, no effective method is available for determining the accumulative amount of Hg in Hg anomalous areas, and the conclusion on the mode of occurrence of Hg is questionable. In this paper, the correlativity method of elements was used to determine the baseline of Hg in soil, and then to determine the Hg accumulative amount according to this baseline and the Hg content in soil. The results show that Hg accumulation is to some extent related to cinnabar.

Key words: urban areas; Hg accumulative amount; correlativity method of elements; cinnabar

作者简介: 肖桂义(1965-),男,高级工程师,1987年毕业于中国地质大学(武汉),获学士学位,现为吉林大学在读博士生,主要从事地球化学勘查技术管理工作。

上接 269 页

Abstract: Based on a comparison of soil and hydrogeochemical characteristics between the liver cancer area and the surrounding normal area, in combination with the human landscape of the liver cancer area, this paper deals tentatively with the pathogeny of the liver cancer in Shende area. An analysis shows that the major factor responsible for the liver cancer seems to be the abnormally high content of NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- in water of the liver cancer area.

Key words: Shende liver cancer area; strata; soil; water; geochemistry

作者简介: 林杰藩(1962-),男,高级工程师,1983年毕业于武汉地质学院地球化学找矿专业,长期从事区域地球化学、矿产地球化学勘查与研究,近年从事多目标地球化学、环境地球化学的勘查与研究。