文章编号: 1009-3850(2001)02-0108-05

农业地质主攻方向初探

李明辉¹, 梁晓龙², 盖玉国²

(1. 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082; 2. 中国石油大庆油田有限责任公司第六采油厂, 黑龙江 大庆 163114)

摘要: 本文对农业地质的学科属性, 国内外农业地质的发展历史作了简要的介绍, 并对农业地质的主攻方向, 从四个方面作了具体的、初步的探讨。建议建立农业地质信息系统空间数据库, 旨在推动对农业地质的重视和研究。

关键词: 农业地质; 主攻方向; 环境地质

中图分类号: X141

文献标识码: A

On the highlights of agricultural geology

LI Ming-hui¹, LIANG Xiao-long², GAI Yu-guo²

(1. *Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China*; 2. *China Daqing Oil Field Co., Ltd., Daqing 163114, Heilongjiang, China*)

Abstract: The present paper gives a brief overview of the attributes and historical perspectives of agricultural geology as a branch of environmental geology, and covers a number of main aspects in this field of research. The highlights include: (1) stratigraphy and lithology; (2) geomorphology; (3) geological structures and phenomena, and (4) hydrogeology. The spatial data bases about the agricultural geological information systems should be established in order to provide a stimulus for future research and for successful application.

Key words: agricultural geology; highlight; environmental geology

1 学科属性

农业地质作为环境地质学的一门分支学科,是一门综合性较强、多学科交叉的、复杂的系统科学^[1]。环境地质学是地质科学中的一门新兴的应用学科,萌生于20世纪60年代,目前在国外的研究已趋成熟;而在我国始于70年代,研究历史很短,还没有形成自己完整的理论体系和比较成熟的工作方法^[2]。各方面的专家、学者对其理解各异。下面分别是国内、国外对其比较有代表性的解释:

哈承佑(1996)认为环境地质学是应用地质科学的理论和方法,研究地质环境的基本特征、功能和自身演化规律;侧重研究人类工程技术经济活动与地质环境相互作用、相互影响、相互制约的关系;着力为人类合理开发利用矿产资源和保护人类生存的地质环境,在可持续发展战略中作出贡献。

P. H. Moser(1969)认为环境地质学是利用地质学,水文地质学,工程地质学,地球物理学以及有关学科的原理,研究人类周围的环境,以便有效地利用自然资源的一门学科。

Michael Abaly(1983)认为环境地质学是应用地质数据和原理,解决人类占有或活动造成的问题(如矿物的采取、腐败物容器的建造、地表侵蚀等地质评价)。

学者对环境地质学有多种理解,而作为其分支学科的农业地质从兴起至今,一直对其内涵的厘定争论不休,也一度成为农业地质发展的障碍,至于理论体系的完善,工作主攻方向和工作方法,地质工作者进行了不断地探索,但至今没有统一的认识。国内研究于90年代中期一度沉寂,最近又看到有人为农业地质摇旗呐喊,笔者以前有过几年的工作经历,就工作中的感受和体会,形成一些粗浅的认识,编撰成文,旨在起抛砖引玉之用,以推动对农业地质的重视和研究,促进这门学科的发展,为农业可持续发展作出应有的贡献。

2 国外农业地质概况

随着生产力的发展和生产水平的提高,农业研究的深入,人们发现有一些奇特的农业现象是农业工作者无法理解的。人们把眼光投向土壤下面的岩石,因而出现了“农业地质学派”。它始于19世纪中叶西欧发达的一些资本主义国家,在20世纪初,在国际上曾盛行一时。在1903年,就有美、英等几个经济发达的国家在一些大学的农科院开设了《农业地质学(agricology)》课程(罗永国,1988)。1907年,匈牙利皇家科学院地质研究所建立了世界上第一个从事农业地质研究的机构——农业地质研究部,主要把从事于土地地质调查、填图和土壤成因与分类的研究作为主攻方向,其实质属于土壤发生学的范畴^[2]。该机构在本世纪初的十年间,就组织召开了三次国际性的学术讨论会,揭开了农业地质学的序幕。但由于对“农业地质”归属问题存在分歧,术语及含义不能取得统一的认识,农业地质研究曾一度处于低潮,即使到1946年美国学者伊梅逊出版《农业地质学》专著,也没有完全解决这个问题。专著比较全面地从岩石、矿物及沉积作用过程、沉积环境变化、岩石演化成土壤、地下水在成土过程中的作用、矿物肥料等方面进行了讨论,在某些方面类似于现今动力地质学的内容^[7,8]。为了解除学科概念上的混乱和统一认识,促进农业地质的发展,美国地质调查所于1972年对农业地质学作了如下简单的解释:“农业地质是将地质学应用于农业的需要,如勘

察土壤的成因和成分、肥料矿产、地下水分布及特征”^[2],明确了农业地质属于应用地质学范畴。其实质就是解决农业生产所面临的地质问题,属于应用环境科学系统。

3 国内农业地质发展简况

国内地质为农业服务的工作一直都在进行,搞得较多较好的是水文地质工作。在五六十代,就在缺水地区进行了1/5万农田供水水文地质工作、水库工程地质、旱涝盐碱地的综合治理,与水利部门一起进行农田水利规划,作农灌试验等。而岩矿方面,主要是进行了农用矿产泥炭、磷矿、钾盐、石灰石等的勘探和开发工作。而地质部门专门从事农业研究在国内始于80年代,即“农业地质”。这是由于随着改革开放及科技兴农方针的实施,农业资源的深度开发,农业发展面临一些不能解决的地质问题,应运而生,且呈兴旺之势。国内代表性的工作者是李正积教授,他在1986年编著出版了《地质与农业》一书,该书认为农业地质是研究农业地质背景条件及其相关因素的科学。农业地质背景是各类地质体(沉积岩、岩浆岩和变质岩)及各种地质营力作用的综合。以其对大农业(农、林、牧、副、渔)的制约性影响,为农业提供有利或不利的地质背景系数和比较值^[4]。后来他又进一步提出了农业地质背景系统的概念,90年代初又提出岩土大系统,引入了系统论和耗散结构理论。该书的出版将国内农业地质的研究推向高潮,从地矿部到地方各级政府都对这门新兴学科非常重视,农业地质工作者也不负众望取得了丰硕的成果。一般的地质工作者多从名优特产、矿物肥料、饲料的深度开发方面着手,取得了较好的经济效益。在名优特产方面,工作人员从作物生长环境的角度出发,利用生物地球化学的理论和方法,以及其它相关因素,找出作物优质的原因,划出优质地质背景区,从而为农业区划服务。这方面多采取对比的方法,从果实品质、土壤、岩石的角度进行纵、横向对比,找出差异,得出结论。这种比较是在很多相同条件下进行的,由于岩石或土壤中地球化学元素的组合不同,在特定条件下适合作物优质生长,从而导致品质优良,属于地球化学过程和生物地球化学过程。这即是由于沉积环境不同形成岩石有别,从而衍生的土壤各异,进而影响作物生长优劣,导致品质不同。这种研究涉及沉积学、地球化学、土壤地质学、农业化学和植物生理学的内容。通过一系列名优特产的研究,地质工作者发现有一些问题是地质工作者所不能解决的,因为影响农业的因素很多,从大的方面温度(气候)是主要的,控制了作物的分带,作物能否成熟,而水、肥、土的状况影响了植物生理作用过程,从而导致品质优劣(果实水分和元素组合的差异)。正因为地质工作者在参与农业生产的研究中遇到许多问题,因而对“农业地质”的认识不一而足,考虑问题的角度不同,对地质服务于农业的提法各异。国内现今的提法有“农业地质”、“农业地质背景”、“农业地质背景系统”、“农业地学”、“大农业地质学”、“农业环境地质”,虽然提法各异,涉及内容略有不同,但总体思路却是一致的^[2 4 5 6]。都考虑了地层、岩石、地质构造、地貌、水文地质条件作为农业生产的背景条件对农业生产的影响。但都无比较完善的理论和工作方法,一切都在探索中。但有一点是肯定的,都利用了地球化学的理论和方法。笔者妄自认为目前地质为农业服务的工作应针对不同情况找出具体着眼点,解决农业生产中的一些问题,或为农业区划提供基础资料,或为农业增产提出具体措施,而不应停留于学科术语之争,暂且定名为“农业地质”借鉴国际先进理论和工作方法开展此项工作。

4 农业地质主攻方向初探

地质背景包括地层、岩石、地质构造、地貌和水文地质条件。这些应从环境的角度来看作农业环境条件,从以下几方面讨论:

从地质环境-岩石-土壤-植物之间元素活动过程的思路出发;而地质工作者着重于前一部分,土壤-植物之间属于生理作用过程,应由农业部门和地质工作者来共同完成。

4.1 地层岩石

- (1)三大岩类在不同环境条件下演化成土壤的不同地球化学作用过程;
- (2)不同时代相同岩类所衍生土壤,其质地及地化元素不同(考虑时间因素);
- (3)不同沉积环境的同类岩石衍生土壤的差异((1)、(2)(3)可利用化探、土壤资料);
- (4)矿物肥料、饲料基地的勘察和产品加工;
- (5)利用岩石进行田土改造

4.2 地貌

现在大的地貌格局在短期内变化很小(如平原、山间盆地、丘陵、山地、高山等),可不考虑,但必须研究微地貌的作用(影响土层厚度),以及人为的工程活动改变地貌(比如修水库),可利用遥感资料从国土整治、水土流失方面着手,以及影响地下水活动方面探讨(修水库、整治下湿田、坡改梯)。

4.3 地质构造

对农业影响大,现存的大地构造决定了地貌分区,从而决定了农业区划。一些活动断裂影响地壳区域稳定性,引发地震,从而造成滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害,对农业造成机械性破坏。一般的地质构造从农业方面而言,可影响地下水的活动,以及地球化学元素的迁移富集,结合地貌一起来研究对农业的影响。

4.4 水文地质

在农业地质研究方面,水文地质的研究十分重要,可应农业部门的需要进行农业灌溉地下水资源评价,动态观测地下水位高低对农作物的影响,特别是地下水位过高地区,以及土壤盐碱化综合治理等方面的工作。在下湿田地区可查明地下水活动规律,结合地貌,因势利导,开挖排水沟渠。在缺水岩溶山地区进行岩溶水资源勘察、评价和开发利用。在水质方面,可进行农灌水水质评价,查明地下水中有毒有害元素对农作物及人畜的危害。从而与农业部门一起采取措施。可提出以下图件:①地下水水化图;②地下水埋藏深度图;③总水量丰缺图;④地下水开发利用条件图;⑤地下水地表水综合利用图。

5 农业地质信息系统的建设和开发

农业地质是多学科交叉的、复杂的系统科学,属前沿学科。开展此项工作应充分利用现代的新技术、新方法和新理论。用“3S”技术及遥感(RS)、全球定位系统(GPS)和地理信息系统(GIS)。综合农业(农、林、牧、副、渔)和地质环境等相关学科的资料,拟建立①沉积环境-地层-岩石-土壤演化过程的地球化学元素迁移的动态平衡;②岩石-土壤-植物之间水分动态平衡;③地质环境-作物品质好坏、产量高低之间的相关性;④(地质环境+人类活动)-农业生

态协调性研究等方面的农业地质信息系统空间数据库。对可能出现的农业地质问题进行预测、研究和评价,为农业深度开发和规划提供依据,为地质生态环境保护和农业可持续发展提供可行性的建议,必要时作专题研究,及时解决可能出现的问题。此项工作需要各方面协调和支持,由相关方面的学者来共同完成。

以上是笔者认为农业地质主攻方向的一点浅见。当然,这许多工作需要农业部门的合作,以及农业地质工作者之间的相互协作。

参考文献:

- [1] 严宝文,李靖,等. 初论农业环境地质农业环境地质问题[J]. 水文地质工程地质, 2000, 27(5): 41—43.
- [2] 陈茂勋,李永立. 现代农业与地质科学[J]. 四川地质学报, 1990, 10(2): 121—126.
- [3] 闵茂中,倪培,等. 环境地质学[M]. 南京:南京大学出版社, 1994.
- [4] 李正积. 地质与农业[M]. 成都:四川科学技术出版社, 1986.
- [5] 秦建军. 抓机遇——农业地质面向农业现代化[J]. 地质科技管理, 1999, (4): 1—4.
- [6] 张勃夫. 农业地质大有可为——对当前拓宽开发矿业服务领域的思考和建议[J]. 吉林地质, 2000, 19(1): 18—22.
- [7] SALMAN S R and ABU RUKAN Y H. Multivariate and principal component statistical analysis of contamination in urban and agricultural soils from north Jordan[J]. Environmental Geology, 1999, 38(3): 265—270.
- [8] MANTAJIT N. Environmental geology in Thailand—programs and strategies[J]. Environmental Geology, 2000 39(7): 750—752.