

农业生态地质调查工作方法浅谈

王从祥¹, 杨斌¹, 张尚坤¹, 刘书才¹, 易辉²

(1. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013; 2. 中国建材地勘中心湖南总队, 湖南 株州 412000)

摘要: 农业生态地质调查涉及到与农业生态相关的诸多地质方面, 其主要包括地貌、地质结构及土壤、地球化学及工业发展对农业生态地质环境的影响。在调查工作中主要借鉴于地质学、农学的基本工作方法, 如农业地质填图、剖面测量、样品采集, 以及资料收集与综合整理、综合研究、编绘各类农业地质图件等。

关键词: 农业生态; 地质调查; 方法

中图分类号: X322013; P622⁺.1

文献标识码: A

近些年来在山东省内开展的一些有关农业生态地质调查工作, 取得很大成效, 受到地矿行业和农业部门的重视。然而, 对于如何开展农业生态地质调查, 诸如调查的内容、方法、要求等, 一些项目在操作上还不尽相同; 在一定程度上, 对如何开展农业生态地质调查, 在许多方面还需要进行很好地研究和探索。笔者参考有关资料及有关农业地质调查工作成果, 就农业生态地质调查工作方法做粗浅讨论。

1 农业生态地质调查工作的主要内容

一个地区的植被及农作物的分布除与气候条件密切相关外, 与地形地貌、岩石、土壤、水资源等条件也具有密切的关系。因此, 农业生态地质调查的内容主要应包括农业生态地貌、农业生态地质结构、农业生态地球化学、农业生态水文地质及工业发展对农业生态地质环境的影响等方面。

1.1 农业生态地貌调查

地貌不仅是自然地理系统中的一环, 也是生态系统中具骨架意义的地质实体。地貌经常影响着热量和水分的非均匀性分布, 也直接影响着岩石风化壳发育的强度, 并导致同种母岩发育土壤的程度的差异和肥力的变化。不同地貌部位上成土母岩类型

和与其相关的微量元素含量有着明显差异, 这些对农业生态都有重要的影响和制约。因此, 要研究某一地区的农业生态环境, 必须对该区地貌及对农业生态的影响进行调查, 使农业的可持续性发展遵循地貌环境的自然容量。

农业生态地貌调查内容主要包括地势及高程、地形变化、地形坡度大小、地表切割强度、地表受侵蚀程度等。因为农用土地质量主要决定了水热条件、土壤质地、厚度和养分含量, 而水热条件又往往受地形坡度大小、地表侵蚀强度等所控制, 地貌对农业生产的基础——土地质量起着直接或间接的控制作用, 而这些特征又是划分地貌类型的主要依据。

1.2 农业生态地质结构及土壤调查

影响农业生态的地质结构主要是各类岩石。

成土母质和土壤的关系密切。成土母质是由岩石风化作用形成, 它又是土壤形成的物质基础。岩石、成土母质和土壤在化学组成上并非完全相同, 但它们之间却存在着因果关系。不完全相同的母质, 需要经过成土过程才能演变成具肥力特征的土壤。

成土母质主要是调查研究第四纪松散沉积物的矿物组成、化学成分、粒度、物理化学特征、岩层剖面结构及特征、岩层横向变化, 分析其物质来源及成因。成土母质既然是由母岩岩石风化而来, 土壤是

* 收稿日期: 2002-02-27; 修订日期: 2002-04-05; 编辑: 张天祯

作者简介: 王从祥(1958-), 男, 山东招远人, 高级工程师, 主要从事地球物理地球化学勘查工作。

国土资源部水文地质工程地质研究所, 《15万临淄、青州农业生态地质调查》, 1999年; 山东省物化探勘查院, 《小清河流域农业环境土壤地球化学调查》, 1998年; 山东省地质科学实验研究院, 《济南市章丘“四珍一特”农业地质背景调查》, 2001年; 山东省地质科学实验研究院, 《潍坊市农业地质背景调查》, 1994年。

由成土母质演变而成,那么它们之间就必然存在相关性。因此,在进行土壤调查时必须重视成土母质来源(各类岩石)的调查研究,特别是对近源母质的母岩。主要调查源地出露的岩石类型及其归属、成因和时代、岩石化学特征、地层结构及风化程度等。

土壤是最重要的农业生产资料,是具有肥力特点的自然资源,其形成因素包括自然条件(如气候、生物、母质、地形及水文地质等)和人为因素等(如耕作、施肥、灌溉、土壤改良等)两个方面。因此,在土壤调查时,要注意有关这两个方面的调查。

1.3 农业生态地球化学调查

农业生态地球化学调查的目的是了解在表生地球化学作用下,地质体的农业生态地球化学特征及其农业生命价值、与农产品的质量与品种的关系,为更有效的利用、改造或调控农业生态地质环境服务。因此,农业生态地球化学调查的内容应主要包括农业生态地质结构中营养元素全量、有效含量及空间分布、主要农业植物体及其果实中营养元素的含量,进而研究农业、果产品的品质、质量与农业生态地球化学背景之间的相关关系。元素全量测试一般包括N、P、K、Fe、Mn、Cu、Zn、B、Mo、Ca、Mg、Na、S、Cl等14种;元素有效态测试一般包括碱解N,速效P,速效K及Fe、Mn、Cu、Zn、B、Mo等9种,对于植物体及其果实还应测定其产量、水分、单糖、总糖、总酸、维生素C等品质指标。

1.4 农业生态水文地质调查

调查地下水的分布及水文地质特征、地下水补给以及径流、排泄条件、地表水体分布特征、土壤水资源特点,调查水资源的利用情况、污染情况,并取水样进行化学分析,从而对生活饮用水及农业灌溉水资源作出评价。

1.5 工业发展对农业生态环境影响的调查

主要对工业种类及分布进行调查,调查工业企业排放废气、废渣、废水及其排污口位置、废弃物排放量及受污染位置与范围等。除此之外,对杀虫剂、农用化肥等的污染组分,也应进行必要的调查。

2 农业生态地质调查方法

2.1 农业生态地质填图

农业生态地质填图是对农业生态地质调查内容

的总体反映与记录,通过野外调查路线和观察点来完成。

农业生态地质观测点是对农业生态地质调查具有控制和意义的点,应参照区域调查的要求进行定点,并记录在野外记录簿和野外工作手图上。农业生态地质点应详细观测并记录前述农业生态地质调查的全部内容,并设置不同的花纹符号、代号、数码标定在手图上。对农业生态地质调查的点密度可以大体参考不同比例尺区调工作要求考虑,总体上应以必要的控制和能充分反映区域农业生态及其变化特征为原则。

在农业生态地质路线调查和填图中,对于大量的地面信息,除按调查内容进行实地观察描述外,还应特别重视航卫片的解译和拍摄照片,作为调查记录内容的一部分和编制农业生态地质图的依据。

植被与农业的调查,应采用野外调查和收集资料相结合的方法。在野外调查之前,应广泛收集农、林业部门的有关植被与农业分布资料,摸清调查区内植被与农业的类型及其分布,在调查中侧重于研究、修正,并调查农作物分布与地质环境的关系。植被和农业的调查应尽量准确,植物类型尽量描述到种,并圈定其分布范围。对丘陵山区的林草应注意描述植被覆盖度,对农业植被要调查管理情况、产量、品质等。对名优特稀品种应单独记录和描述。

地形地貌的调查,也可采取野外调查与室内图件解译(遥感解译等)相结合的方法。野外调查注意微地貌有关资料(如坡度、坡向、地表切割侵蚀程度、冲沟的长度、宽度、深度以及沟谷密度等)的收集。对地形坡度可采用目测,或用罗盘,或手持坡度计测量,也可在大比例尺地形图上读取。野外调查中特别要重视地形地貌变化与农业植被关系的观察记录。地质背景调查应在收集区域地质调查资料的基础上进行,以补充调查收集岩石的风化、剥蚀、堆积特征为重点,尤其注意地质背景与植物分布、生长状况关系的观察。

土壤地球化学调查,除按生态剖面取样测试外,还应进行面积性采样,其取样密度视调查比例尺要求而定,1:20万比例尺土壤地球化学调查以1km²采一个样,4km²组合成一个浅层样,每16km²一个深层样。

对松散堆积物的调查,应注意引用农业部门已有的土壤调查资料。在此基础上,应选择一些典型

土壤剖面,重新进行第四系岩性的观察描述,结合剖面所处的地貌部位等,建立土壤调查剖面与第四纪地层单位的对应关系,利用土壤调查资料充实农业生态地质调查的基础资料。

2.2 农业生态地质剖面

为了描述和记录农业生态地质类型的特征,应建立两类农业生态地质剖面。一类是农业生态地质水平剖面,另一类是农业生态地质垂直剖面。农业生态地质水平剖面,应按农业生态地质类型布置。测区中每种类型应有 1~2 条剖面控制。描述和记录格式参照地层实测剖面,内容应与农业生态地质调查的点、线调查相同,但记录、描述应更详细。农业生态地质垂直剖面应在农业生态地质类型的典型地点测制,以反映农业生态地质类型的典型特征和空间展布及演化。据此,又可分为两种,即主干剖面和辅助剖面。一般每个农业生态地质类型不少于 1~2 个主干剖面,并根据不同农业生态地质类型的空间展布(变化程度和分布面积)适量增加辅助剖面。在丘陵山区农业生态地质垂直剖面可适当减少,而在主要农作物生长的平原区应适当加密。

2.3 农业生态地质调查样品的采集

2.3.1 土壤样品的采集

根据山东省情况,每年的 10~11 月份比较适宜土壤样品的采集,这样可以避开了因浇水、施肥等人为因素对土壤成分的影响。样品采集分浅层和深层两类,浅层样取样深度一般为 20~30cm,深层样取样深度一般为 60~80cm。主干剖面,一般要取浅层和深层两类样品;辅助剖面,取浅层样。对样品进行含水量、容重、粒度、元素全量和有效态的测试。采集样品力求新鲜、无污染,样品重量 1~2kg 为宜。

2.3.2 植物样采集

植物样或果实样品的采集方法及加工方法应根据不同的采样对象具体设计。如是新鲜的叶子和果实应放在尼龙沙袋或纱布袋里。样品自田间取回后,要立即放在含有 0.1% 洗涤剂(最好用液体洗涤剂)的水中清洗约 30 秒,取出后尽快用自来水冲掉洗涤剂,再用无离子水冲洗干净。如果所采集的叶子和果实喷过农药或肥料,则需用 0.1mol/L 盐酸溶液洗涤,但洗涤时间不能超过半分钟,然后用洗涤剂清洗和自来水、无离子水冲洗干净。洗净的叶子和果实先用滤纸把水吸干,然后放入 105℃ 鼓风烘箱中烘 20 分钟,最后在 70~80℃ 鼓风烘箱里烘干。洗净的叶子和果实也可放在干燥空气流通处晾干,避免阳光直射。然后将烘干或晾干的叶子和果实送实验室分析,分析项目为营养元素全量和果实品质。

2.3.3 水样采集

在水文地质调查过程中,对具代表性的饮用水、潜水、灌溉用水和污染水进行系统取样,取样方法和样品处理、分析项目按有关规定进行。

3 资料整理和成果利用

资料整理和综合研究是取得农业生态地质调查成果的重要环节,比传统的区域地质调查的资料整理内容更丰富、综合性更强。其大体程序是:首先对实地调查、样品分析和搜集、访问的资料进行分类整理,使之条理化;其次,对各类资料进行核实,去伪存真,提高资料的吻合程度和资料的可信度;然后对各类资料进行综合分析、处理,如编写各类资料小结,提取重要信息;编制单要素及综合图件,进行空间综合分析等;最后提交成果报告及相关图件。

参考文献(略)

Study on Work Method of Agricultural Eco - geological Survey

WANG Cong - xiang¹, YANG Bin¹, ZHANG Shang - kun¹, LIU Shu - cai¹, YI Hui²

(1. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2. Hunan Brigade of the Geological Exploration Center of Chinese Construction Material Company, Hunan Zhuzhou 412000, China)

Abstract: Agricultural eco - geological survey involved many aspects of geology related with agricultural ecology. Basic work method of geology and agronomy are used in the survey work, such as agricultural geologic mapping, profile measure, samples collection, information collection and comprehensive arrangement and study, and mapping of agricultural geologic maps.

Key words: Agricultural ecology; geologic survey; method