

关于土壤盐渍化问题的研究趋势

尤文瑞 赵其国

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

文章在介绍第14届国际土壤学大会有关盐渍土壤研究的论文和讨论会概况的基础上,提出了今后的研究重点,即利用新技术研究盐渍土;寻求改良盐渍土的新方法和将盐渍土的研究与农业生态和环境保护的研究相结合。

1990年8月在日本京都召开的第14届国际土壤学大会收到了数十篇有关土壤盐渍化问题的论文报告,大会分设的45个分组讨论会中就有两个是专门讨论土壤盐渍化问题的,表明人们对土壤盐渍化问题关注。目前,世界各地还有相当面积的盐碱地尚未得到改良和利用,而且,随着全球灌溉面积的增大,土壤次生盐渍化有日趋加重的趋势。根据已有的经验,至少有50%的灌溉土壤发生过次生盐渍化。

笔者根据这次大会上涉及到土壤盐渍化问题的报告、论文及有关讨论会的情况,拟就以下两个问题谈谈自己的认识。

一、当前研究盐渍化的重点

(一)盐渍土改良措施的研究 着重研究不同地区不同环境条件下,改良盐渍土的方法。主要特点是:

(1) 重视综合改良。在中国、匈牙利和罗马尼亚等国的论文中,均十分强调综合改良措施。我国专家在讨论江苏省盐渍土改良问题时指出:土壤盐渍化的防治,要与河流流域的开发整治相结合,土壤改良应以调节水、肥、盐为中心,同时要建立合理的农业经济体系,在有水源条件的地方,改旱作为水稻。匈牙利专家通过对中欧及东欧地区盐渍土的研究,提出灌溉冲洗、施用化学改良剂和种稻改良三结合的综合改良措施。罗马尼亚学者提出以排水为主的综合措施,在水源充足的地区种植水稻及实行水旱轮作;在作物生长季节则重视耕作措施,以调控土壤剖面盐分状况。

(2) 多途径改良利用。与会专家认为,不同类型的盐渍土,所处的环境条件不尽相同,应该采取不同的改良利用方式。印度土壤学家研究在高钠质土(Highly Sodid Soil)地区,采用植树改良的办法。在这类土壤上首先用机械方法打直径为15厘米、深度为120—150厘米的钻孔,然后换入施有石膏和肥料的土壤,并在其上植树,树木成活率可达80%以上,且生长良好。他们在250万公顷土地上,采用此法植树获得成功。

在许多论文中都提到种稻改良盐渍土的问题。在含盐较重的盐渍土地区,由于地势低洼,排水困难,不宜种植旱作,而种稻则可降低排水标准,还可以边改良边利用。匈牙利、罗马尼亚、苏联、泰国、中国都在大面积盐渍土上种稻,取得良好的改土增产效果。

(3) 探索新的改良方法。冲洗、排水、增施有机肥料及一些能够减少土壤水分蒸发的农

业耕作措施,已被认为是行之有效的改良方法。但是冲洗、排水措施的应用中尚存在不少问题。首先,由于灌溉水资源日趋紧张,冲洗所需水分往往不易满足;而排水排盐又常与环境保护发生矛盾。盐水排入河流,势必将增加河水的盐分,从而影响灌溉和城市用水。因此,从生态和环境保护角度考虑,必需研究新的改良方法。

日本东京大学研究向土壤中注入聚丙烯酸脂溶液,与土壤作用后形成约0.5厘米厚的不透水层,从而可减少下层土壤的水分蒸发,减少盐分随毛管水蒸发向表土累积。他们还对不透水层形成的机制进行了研究。试验表明,这种减少盐分在表土累积的方法可使作物产量明显增加。

伊拉克土壤学家研究了将沥青混入表层5厘米土层中,然后进行冲洗,可提高土温1.3—2.3℃,从而提高盐分的溶解度,增加淋洗效果。此外将原油加入冲洗水面,可以减少淋洗水的蒸发损耗并提高水温。

(二)土壤水盐运动规律的研究 I. Szabolcs 指出,引起土壤盐分积累的主要因素是水盐在土壤剖面及其周围环境中的运动。研究土壤中水盐运动规律不仅是定量评价灌溉水质和确定灌溉水量的关键,而且对于阐明盐渍化和脱盐过程也十分重要。

罗马尼亚土壤及农业化学研究所的研究认为,盐分的水平运移主要受地下水运动的影响,其垂直运动,则主要受上升土壤毛管水的影响。由于盐分的水平和垂直的再分配,产生对土壤水分物理、化学、生物特性的影响,从而影响农业生产。瑞士土壤和水管理研究所,从水量平衡的角度,对地下水位埋深较小情况下土壤盐渍化过程进行了研究。研究表明,在夏季,大气蒸发量大于降水量,其差额约为300毫米,这部分水量要依靠地下水的上升毛管水来平衡,因而导致盐分随上升毛管水向耕层的累积。为使盐分不向耕层累积,需将毛管水上升运行速度降低到1毫米/日,为此,就要将地下水埋深控制在3—5米,这不仅在排水技术上存在困难,而且所需要的投资也大。其实,适当加大灌溉水量,也可以达到平衡差额水量的目的。由此可见,通过土壤水盐运动规律的研究,可以提出更为合理而经济的土壤改良措施,同时也为土壤盐渍化预报提供理论依据及基本资料。

(三)土壤次生盐渍化的预测预报研究 由于灌溉事业的发展而引起的土壤次生盐渍化,对农业生产带来严重影响,因此,预报土壤次生盐渍化是当前重要的研究课题。会上有关盐渍化预报的论文共有6篇。匈牙利学者通过多年对中欧及东欧自然环境及土壤盐渍化发生发展规律的研究,对盐渍化的发展趋势进行预测,认为在苏联、匈牙利、捷克和奥地利等4个国家,由于灌溉事业的发展,可能发生次生盐渍化的土地面积将近200万公顷。中国科学院南京土壤所对我国滨海盐渍地区的水盐动态进行了8年的观测研究,提出土壤次生盐渍化的预报理论和方法,对中国山东省打渔张灌区的土壤次生盐渍化提出了预报,为灌区的管理和改建提供了科学依据。南非水分研究委员会研究了利用数学模型,预报河流筑坝后灌溉回归水中,盐离子组成可能发生的变化,对灌区的发展和水利资源的合理利用起了重要作用。

(四)合理调节土壤水盐动态的最佳灌溉制度研究 排水措施在防治土壤盐渍化中有重要的作用,但是如果如果没有合理的灌溉,排水将事倍功半,采用合理的灌溉制度,可以促使土壤脱盐并向着不断提高肥力的方向发展。反之,如灌溉措施不当将引起土壤次生盐渍化。因此世界各国十分重视灌溉制度最佳化的研究。美国在盐渍土改良研究中一直非常强调通过适当的灌溉来调节耕层的土壤水盐状况以满足作物生长的需要,深入研究了灌溉淋洗需要量的问题。在中国学者所作“中国黄淮海平原盐渍地区小麦的最佳灌溉制度”论文报告中,提出了既能降

低耕层土壤盐分又能适时供应小麦生长所需水分的灌溉制度。一些国家的专家认为对于弱盐渍化甚至中等盐渍化的土壤，完全可以通过采用合理的灌溉制度调控土壤盐分状况。

二、土壤盐渍化研究的展望

从本届大会所反映的情况来看，土壤盐渍化的防治，作为全球性的问题仍然没有得到很好的解决，还有许多问题需要努力去探索和研究。笔者认为，今后的土壤盐渍化研究有如下的几种趋势：

(一) 利用新技术 利用数学模型和电子计算技术研究土壤中的水盐运移规律已有20多年的历史。在其初始阶段，只是对一些简化了的现象作些定量的研究，近些年来则已经能够对较复杂的现象进行描述。此次大会所提交的论文中有些已能应用数学模型，利用电子计算机计算解决一些实际问题。例如，中国学者提交的“区域水盐季节动态预报的数学模型”一文中，利用数学模型，对中国的黄淮海平原曲周试区的水盐动态提出预报。苏联土壤学家对有裂缝的粘重土壤中盐分运动进行了数学模型计算，日本Kyushu大学研究了条播灌溉地土壤水分运动的三维解获得满意的结果，根据计算结果，提出了减小土壤盐分累积的措施。此大会上有两个分组提出了有关数学模型研究论文共5篇。伊拉克土壤学家利用放射性同位素 ^{22}Na 和 ^{36}Cl 研究淋洗过程中土壤水盐运动规律，得到了用一般方法难以发现的规律。许多国家在研究工作中均利用盐分传感器，电磁感应电导仪等新的测试手段。可以预计，在今后若干年内将会有更多的新技术出现，它们将进一步推动土壤盐渍化研究的发展。

(二) 探寻新的改良方法 自从苏联土壤学家于30年代提出治理盐渍土的排水观点以来，多数国家都围绕着排水措施进行盐渍土防治的研究，在一些地区确实收到了良好的效果。但在某些条件下，采用排水措施也存在着不少矛盾，例如，排水出路问题；排水设施的管理问题；特别是明沟排水的塌坡问题以及排水所造成的环境污染问题等等。因此探寻新的改良方法将是今后一个重要的研究方面。如前所述，此次大会上已提出一些新的盐渍土改良方法。随着工业的发展，一些新的改良技术将会出现，另外如何利用大量的工业废弃物来改良土壤，也将是一个重要研究课题。

(三) 与农业生态和环境保护研究密切结合 多年来的生产实践证明，土壤盐渍化的防治与农业生态和环境问题密切相关，由于土壤盐渍化的防治往往与区域性的河流治理和大面积的土地利用及农业布局有关。因此采用任何一种防治措施都必须同时考虑建立良好的农业生态体系和有利于环境保护。阿根廷土壤学家提出的草场因放牧过度而引起土壤盐渍化的问题；在我国和其它国家由于大量施用化肥和利用含盐工业废水灌溉而引起土壤盐分累积等问题，就是例证。

我国处于干旱和半干旱气候带的土地面积约占全国总土地面积的二分之一以上，土壤盐渍化问题一直是影响农业生产的一个重要因素。新中国成立以来，国家一直十分重视这个问题的研究，已经并继续组织大批科技力量进行盐渍土调查和盐渍土发生演变和防治措施的研究。特别是50年代末，由于大面积发展灌溉而引起的次生盐渍化的出现，更引起国家的重视，组织多学科联合攻关，在综合防治土壤盐渍化，土壤水盐动态和次生盐碱化预报等研究方面均取得了重大的进展。此次大会我国提交的4篇论文，无论从数量和质量来看都不低于其它国家，表明我国在这方面的研究已步入世界先进行列。我们应该继续不断的吸取世界各国的先进经验，结合我国具体情况，把土壤盐渍化问题的研究推向一个新的阶段。