

# 中国地理学的发展与全球变化研究

陆大道

(中国科学院地理科学与资源研究所,北京 100101)

**摘要:**10年来中国地理学研究领域发生了巨大变化,主要表现在大规模地参与了全球变化研究。本文阐述了全球变化的主要研究议题及地理学者可能起到的作用,认为中国长期高速增长引起的环境变化比大气层增温的影响大得多,一系列与此有关的重大区域性环境问题应该得到地理学者的广泛重视。文中还指出了地理学者在全球变化研究中的值得注意的倾向。

**关键词:**全球变化;地球表层;地理学;中国

地理学是一门研究地球表层的科学(学科体系)。其对象是研究地球表层地理环境的结构、演化过程、区域分异及人类对地理环境的利用和适应。地理学的方法论的精髓是在于把握区域的差异性及区域之间的相互依赖性,这也是地理学与其它研究资源、环境和生态的学科的重要不同点。

无论古代、近代和现代,地理学的研究对象都在于地球表层。而且,地理学研究的着眼点不是个别事物的规律,而是现象之间的联系。“地理学存在的理由在于综合。”(英国地理学家强调)在地球表层系统中,自然要素和社会经济要素之间的相互作用关系——“人—地”关系,是地球表层系统中的主要关系。作为地理学的研究对象,是“人—地”关系的“空间”方面,或“地域”方面。在人类作用于自然环境的强度和范围愈来愈大、因而愈来愈强烈地改变着自然结构和社会经济结构的时候,紧紧把握地球表层系统中的“人—地”关系是更加重要了。黄秉维、陈述彭、吴传钧、侯仁之、郑度等在论述地理学的学科性质时,总是强调地理学是自然科学和社会经济科学之间的交叉学科,“地理学成为一门与生产实际紧密联系的应用性基础学科”<sup>[1][11]</sup>。老一辈地理学家还经常教导我们:地理学是一门经世致用的学问。

## 1 黄秉维先生对中国地理学的方向有长时期的深刻思考

中国现代地理学的主要领导人之一的黄秉维先生早在改革开放初期就开始总结国内30多年地理学发展成就和国外地理学发展背景、态势和理论方法。他认为,国内外社会经济和科学技术发展都出现了新的形势,地理学面临着新的大环境。20世纪80年代地理学“出现较旺盛的生机,但仍存在不少弱点。”“要进一步对自然与社会经济的现象、过程力求知其所以然。……就我看到的一些工作来说,主要缺点在于缺少将人文现象与自然现象结合起来。”<sup>[12]</sup><sub>3, 47-58</sub>。他在为钱学森等所著“论地理科学”作序时开门见山:“10年以来,钱学森教授坚持不渝地提倡建立地球表层学、地理科学,为祖国中长期建设规划服务。他号召有关科学工作者理直气壮地为此而努力经营,语重心长,期望殷切。”认为钱老的论述“言简意赅,却是很丰富的理论和实践的结晶”<sup>[2]</sup>。可见得,他在那一段时间与钱学森先生几乎不谋而合地想到一起了,他呼应了钱老的倡导。

进入20世纪90年代中期,黄秉维先生多次谈到,“现在应该怎么前进,应该不应该把自然和社会两方面都结合起来考虑,特别在可持续发展方面,从解决问题方面来考虑。”“钱学森先生和我们所想的则是以地表为中心,最后与可持续发展接轨。”<sup>[13]</sup><sub>XI</sub>

收稿日期:2011-01-01; 修订日期:2010-01-26

作者简介:陆大道(1940-),男,研究员,中国科学院院士。E-mail: ludd@igsnr.ac.cn

总结黄秉维先生20世纪80年代至他去世时关于中国地理学发展的思考和论述,我认为重要的有三点:

(1) 关于地理学方向:与钱学森的相互响应,强调自然地理学和人文地理学的合作,特别是要对国家建设做科学研究,解决国家面临的可持续发展问题。

(2) 非常强调微观研究,在50-60年代他提出自然地理学的三个新方向基础上,他指导了80年代试验站的建设和实验地理学的发展。实验站进行基础研究,但同时服务于区域治理。

(3) 明确表示要强调环境变化,不主张地理学家强调全球气候变化。“有重要意义的是,在了解地球表层的基础上,能相当肯定地推广人为措施对一个客体施加影响会对其他客体产生什么影响;对一个地区施加影响,会对其他地区产生什么影响;今天的措施会在明天、后天产生什么影响。……不能只从科学技术着眼,还要适合社会经济条件,还要分析社会经济效益。……”<sup>[2]47-58</sup>在这里,他所关注的是社会经济发展和自然环境间的相互作用并引导至可持续发展。在方法论上与这个阶段钱老提倡的巨系统的观点是相一致的。

黄秉维先生的上述思考和倡导已经过去了十年二十年,我们需要重温这些教导,总结这段时间我国地理学发展的进展、经验和不足。

## 2 中国地理学研究领域发生的重大变化

20世纪70年代末开始的改革开放使中国国民经济和社会事业获得了辉煌的成就,地理学也如此。由于我国社会经济的高速发展,使我们面临的自然结构和社会经济结构已经及正在发生剧烈的变化。这种变化向地理学提出了一系列的重大科学问题和实际问题。地理学家充分利用了巨大的发展机遇和挑战。地理学家组织和参与完成了国家一系列重大的关于中国自然结构和国家发展的综合性的研究任务,大量的研究成果充分体现了应用价值和科学内容,成为诸多分支学科发展的基本动力。同时为政府和社会提供了大量的科学资料和建议,在经济和社会发展实践中产生了巨大的效益。中国地理学的影响力日益扩大。地理学家的工作促进了中国自然资源的合理利用和社会经济的可持续发展,地理学的方法逐步为社会所了解和应用,地理学的成就在愈来愈大的程度上为社会所认同。我们可以有充分的理由认为:20世纪后半叶,在为国家需求服务所进行的工作规模和发挥的巨大作用方面,世界上没有哪一个国家的地理学能够与中国相比。大规模的全方位的理论成果不仅仅创新性地体现了中国地理的基本特点,也丰富和发展了当今现代地理学及相关学科的理论体系。地理学的发展成就和影响已经明显超越了专业的界限。

改革开放以来,中国地理学逐渐地走向世界,通过广泛交流引进了发达国家地理学的理论方法。在科学研究体制、评价指标、资金来源(多样化)等方面也进行了诸多的改革,发展条件获得大幅度改善,新人才大量涌现。许多学者逐渐有了一个基本的共识:地理学发展应该逐步进入一个新的阶段:注重由自然因素引发的环境变化正在转变为由人类因素引发的环境变化,即转移到自然过程、生物过程和人类活动过程间的相互作用方面。这种变化应该是具有统领性质的。但是,正如黄秉维先生当时所反复强调的,这种“环境变化”不应该仅仅理解为全球气候变化。

近10多年来,许多地理学家将视角转向地理学及相关领域研究发展的国际“前沿”,也有一批学者继续将重点置于国内新的重大领域的研究。这期间,中国地理学发展方向和研究工作出现多元化的态势。在研究工作中开辟了下列新方向和新领域:土地利用和土地覆被变化、温室气体变化与大气层增温、水资源与水环境、生态系统和碳循环,生态经济、对地观测、地球系统、自然灾害及其防治、资源经济、区域可持续发展、城镇化及城镇体系、功能区等。在地理学的区域性方面,研究的区域尺度表现为微观的更“微”,宏观的即为全球尺度。

在上述新领域和新方向近年来取得了不同程度的进展。

中国地理学的这一重大变化与全球气候变化问题在全球的响应是基本一致的。早在20世纪70年代,土壤学、林学等学科即进行生态系统碳循环的研究。当时研究的目标是揭示农作物、森林、草地等肥力维持机制和生产力。1986年IGBP(国际地圈生物圈计划)启动,1990年IPCC第一次评估报告发布,1992年“联合国气候变化框架公约”生效。学术界90年代开始进行气候变化的生态系统碳收支和碳循环机理研究。1997年12月“京都议定书”诞生后,研究工作明显扩大到不同类型的生态系统的碳循环过程、不同区域的碳收支、气候变化对碳循环的影响及反馈的研究方面。

### 3 对地理学家大规模参与全球变化研究的分析和评估

在开辟新方向和新领域方面,规模最大、影响面最广的是开展了全球变化研究。黄秉维先生的上述论述是经历了长时期的思考得出的,应该成为确定地理学发展方向的准绳。我认为,这种转移,在明显程度上偏离了黄先生的设想。10年后的今天,需要对这种“转移”的结果进行一次认真的评估。

#### 3.1 如何看待蓬勃发展中的变化

区域差异性和区域之间的相互依赖性 is 地理学极其重要的特点,也是与其他一个学科的分界点。在地理学的发展中,应该随着自然环境和社会经济发展的变化而发展变化,其研究领域需要调整和扩大,内容会发生相应的变化。地理学研究对象区域的尺度也在变化,微观的更“微”,宏观的即全球尺度。但是,地理学的基本对象、基本原理和理念是不应该改变的。

20世纪后半叶,在全球范围内普遍出现日益严重的人口—发展—资源环境关系问题,这使得地理学发展逐步进入一个新的阶段:即注重由自然因素引发的环境变化正在转变为由人类因素引发的环境变化,即转移到自然过程、生物过程和人类活动过程间的相互作用方面。这种变化具有统领性质。地理学面临着发展的机遇、挑战和压力。在这种情况下,我认为更需要考虑如何加强自然科学和社会经济科学之间的学科交叉,因为现代过程都包含人类社会经济活动的作用,都是综合性的了。同时,要继续强调理论与实践的结合,明确研究工作的服务对象。地理学研究在根本上是要服务于国家和社会。如何实现这样的目标呢?具体的方向是要把握区域性(包括流域)治理和管理,实现区域可持续发展。这是中国地理学几十年蓬勃发展的一条基本经验和基本理念。按照这一条基本经验,就要发挥地理学区域性和综合性的基本特点,按区域性差异性及其区域之间的相互依赖性确定我们地理学研究工作的任务。

#### 3.2 关于地理学在全球变化研究中的作用和地位

多年来,在全球变化这个巨大的研究领域,哪些学科可以发挥或已经发挥了重要作用呢?全球变化研究的中心议题:一是是否增温及增温的幅度(多少摄氏度?),增温的驱动力;二是增温的影响,人类怎么办?

第一个中心议题关系到大气成分和大气化学、物理性质的变化,大气层温度的变化以及气候的长期变化周期性、突变、气候模型等,这主要是大气科学家的工作。关于地质时期气候系统变化及环境变化则是地质学家的工作,其中,第四纪地质学家已经作出了卓越的成绩。多年来,地理学家在树木年轮与古气候变化方面,在根据历史资料对人类历史时期气候变化的复原方面也已经作出了很好的工作,但这毕竟只是气候变化研究的很小一部分,也是地理学研究工作的很小一部分。

第二个中心议题涉及到很多学科的研究领域。大气成分变化和大气层增温会影响到气候系统和空间天气的变化、海陆关系和海气的相互作用的变化及引起的气候突变、灾害等,

仍然主要是大气科学、海洋科学的课题。气候变化对人类的影响以及我们人类如果应对,也有一些学科在研究。地理学家的任务是研究大气层增温和海平面升高对社会经济的影响以及人类如何调适等内容。

近10多年来,在发达国家全球变化研究浪潮带动下,中国相当部分专业性地理研究机构、诸多的大学地理学方面的学院、系都被动员起来,广大的地理学者将全球变化视为地理学的国际前沿和重大基础研究领域而纷纷响应。投入大量的研究力量和配置相当多的教学资源在全球变化的影响、土地利用和土地覆被变化、碳循环和碳收支、碳收支的人为调控等方面。原有的机构将研究方向调整到全球变化方面来,新的研究和教学机构也在多处成立。在全球变化领域,争取了多项国家级大项目和极多的一般性项目。研究成果和发表的论著、论文不计其数。

在这个阶段,地理学家对于历史时期气候变化、中国生态系统及其结构、功能等方面的研究作出了贡献。但是,将地理学的主要力量投入到全球变化领域在总体上是不是正确的选择?在全球变化研究中,地理学家应该如何发挥自己的作用等?现就几个方面阐述我的认识和评估。

**3.2.1 研究地球系统是地理学家难以承担的任务** 地理学家能不能统领、主导关于地球系统的研究,或者成为这一重要研究领域的主体力量?地球系统研究是将地球视为统一的动态系统,研究地球系统的结构、功能。地球系统是一个包括地圈、大气圈、水圈和生物圈等圈层的统一的、各圈层相互作用的复杂动态巨系统。地球系统研究强调全尺度,即从微米到行星轨道的空间尺度。地球系统是一个自适应系统,地球系统的动力学和地球系统变化是其最基本的科学问题<sup>[1]251-253</sup>。主导地球系统科学问题的研究,是地理学者的难为之事。当然,地球系统研究中一系列具体问题涉及面很广,例如水循环水问题,区域性碳循环、亚洲季风、陆地生态系统土地覆被变化、人类活动及大气气溶胶、海岸带及近海、地球内部动力学等,在这些领域中,水循环、水问题长期以来就是地理学的长项,陆地生态系统土地覆被变化也是地理学应该投入力量的,但以碳收支作为主要研究目的就值得考虑了。

**3.2.2 土地利用土地覆被变化、碳循环和碳收支等领域的研究具有多大意义** 近10年来,我们在土地利用土地覆被变化、碳循环和碳收支等领域争取得到了若干国家重大项目,大规模资金投入使得能够聚集大量的研究学者。这其中地理学家是几乎是主导力量。

当今,全球变化的社会和政治层面问题基本上是化石能源燃烧及其排放的二氧化碳问题。欧洲一些国家希望占领制高点,在政治上、经济上获得长期的好处。因此,问题集中在国家和各地区的能源生产、能源消费、能源运输等及其碳排放方面。从解决全球变暖角度,陆地生态系统对于调节全球碳收支及对大气层增温来说,很可能是微不足道的。在美国,土地利用和土地覆被变化在全球气候变化中的经费只占1%~3%的比重<sup>[4]119</sup>。

在13亿多人口的中国,土地利用结构的框架,即林地、草地、耕地、及耕地中的种植结构等,大幅度改变是不可能的。其原因很简单,中国已经形成的土地利用结构,是由中国的自然结构、社会经济结构、消费结构和发展阶段等一系列重大因素决定的,这些因素起着刚性作用。通过我们对中国生态系统碳收支的研究,揭示生态系统的碳循环的机理及提供碳收支的时空格局,可以得出如何调控温室气体排放的结论。但是,依据中国国情,实现碳循环的人为调节,很难具有实际应用前景。也就是说,不可能因为微不足道的碳收支作用而调整土地利用结构,无论是宏观尺度还是中观、微观尺度都基本如此。

任何基础研究也应该具有应用目标或应用前景。现在的情况是,有许多研究工作是寄托在纯理论而没有实际目标上面的。在这种情况下,如此大规模投入资金和人力研究大大小小空间尺度区域的碳收支,是否值得(如此大规模),我们可以深思一下。

**3.2.3 研究方向和研究目标转向并聚焦于碳收支** 长期以来,地理学涉及的基本自然要素是水、土、热量、地形、植被等,基本社会经济要素是区位、产业、城镇居民点、交通通讯等,研

究的是这些要素及其组合的地域结构、区域分异、区域治理和区域可持续发展。这些研究客体是上述诸要素的基本载体。现在,我们改变了长期以来的目标,将上述要素及其区域组合的研究,如农田、草原、森林等各种尺度区域内的变化的研究,都聚焦到碳库信息及其机理上来了。由于聚焦于碳循环和碳收支,就将要素及其区域组合的研究载体抛弃了。

**3.2.4 一些工作不是地理学的长项** 一些学者为了在碳循环和碳收支研究中取得成果,将碳库信息变化获取技术、碳库评价、陆地生态系统的碳库源和汇的强度、时空格局及过程模拟,土地利用、农田、流域管理、森林经营等对碳库碳汇功能的影响,碳循环关键生物工程对气候变化的响应和适应机制等作为研究攻关的目标。这些工作基本上属于生物学和生态学研究的范畴。因此,由于学科和知识结构的特点,地理学家承担这些任务受到了明显的局限。

### 3.3 全球变化研究中值得注意的一些倾向

大规模的全球变化研究,作为“国际前沿”和重大基础研究,而吸引大批学者去攀登。也因此这个浪潮一来,没有经过充分而广泛的学术讨论和论证,地理学家就大张旗鼓地投入了。实践中,举着“全球变化”研究的大旗,青年学者可以占上学科的“国际前沿”,学术带头人可有较大可能争取到了大项目。因此,人们并没有警惕来自“功利”的诱惑。由此引发的一些倾向值得重视。

**3.3.1 为国家为社会服务的目标变得模糊了** 我们在科学研究中理论与实践的结合的基本理念是不应该丢的。无论基础性怎样强,也需要具有应用目标(前景)。在研究全球变化这个庞大领域过程中,地理学需要进行的是环境变化对人类社会的影响以及人类如何去调整和适应,但这方面的内容并没有引起地理学者们的广泛重视。关于这项研究的“国家目标”是什么,人们很少考虑。既然是政府重视,有大规模资金投入,许多学者纷纷响应,也许当然就是“国家目标”了。全球变化研究被认为当今全球最重要的基础研究领域之一,在我国大力追赶发达国家、建设创新型国家的背景下,凡是基础研究都成为学者们向往的目标,既然欧美学者那么提倡,就一定是各有关学科的大方向了。学者们写出全球变化的文章千千万万。我总觉得,太重视产出的文章指标了,其结果是将价值观从探索科学问题、找出人类调适的途径转移到发表文章的数量方面了。

实现科学创新的正确路径是要求在继承的基础上。在把握一个基础学科发展方向时,需要全面分析、评估学科方向的历史和现状,明确现在已经取得的成就、进展和不足。应该承认,许多学者很少了解我地理学的几十年发展的成就和经验。不了解过去,对过去没有体会,就跟风了。

**3.3.2 应该如何看待“人类干扰”** 人类社会经济活动导致了大气层增温,带来了一系列影响人类发展前途的问题,从而提出了人类应该如何调适的重大实际问题和科学问题。在这里,能不能认定是人类对地球系统的干扰,我觉得可有不同的解释。但是,在陆地生态系统研究中,将人类社会经济活动认为是“干扰”的理念是不是科学,我觉得是需要有一个明确的认识。特别是在对西北干旱区和半干旱区合理利用水资源、保护生态与环境的研究中,许多学者都认为,流域水循环和水环境恶化了,天然绿洲萎缩了,是由于“人类干扰”。因此,为应对全球变化,就要排除“人类干扰”,即首先保障生态用水,恢复自然植被、天然绿洲和生态平衡,等。当然,这些概念是引进的,是符合发达国家一些学者的基本观念的。在这部分学者生活的环境中,由于人类生产和生活行为使天然的生态系统出现了变化,都定义为“人类干扰”大约是无可厚非的。这也许因为人均生活空间可以很大,能够接受被排除而到其他可以不干扰天然生态系统的地方去生产生活。一些学者习惯于抽象掉人类活动,专门解析潜在的系统服务功能,认为恢复到这种理想状态下的系统和植被覆盖是最佳的。我在这里只是粗略地设想,可能是由于他们的人口很少,可以排除掉“人类干扰”。当然,我相信他们这些学者这样设想是一种研究方法论。但一些学者引进了这些方法论到我国西北地区的流域系

统研究中来,得出的结论就让人不可思议了。我认为,对于中国西北干旱区而言,水资源合理利用谈论的对象是自然和人类共同组成的“人—地系统”,不是纯自然的系统。在缺水地区,在干旱地区,水资源的分配应以人类社会经济发展为中心,不是以自然的系统为中心。在以往实践中,不切实际的水资源利用、保护的目标,不切实际的生态环境保护目标使这类地区水资源合理利用问题更加复杂化。那时提出“维护现有绿洲不再退化,使干涸的居延海再现碧波荡漾、天水一色的美景”的黑河流域生态恢复和建设目标显然是不合理的,也是不科学的。如果距离在400~500 km而河道状况与现在的塔里木河、石羊河等相同,在上游比在下游可以承载的人口量(及其相应的生产活动)可以多20%~25%。因此,在干旱地区,由于人口和经济总量的增长使部分人口因得不到水资源的保障而离开下游迁移到中上游,不应该说成是“生态难民”,而是生态移民。这与宁夏南部由于耕地不足和水土流失严重而使几万人移到黄灌区是一样的性质。

**3.3.3 学科之间缺乏交叉和结合限制了研究成果的意义** 在由自然引发的环境变化转变到人类引发的环境变化的今天,地理学研究工作需要更加强调“有人的地理学”。全球变化研究中,进行学科交叉特别是自然科学和社会经济科学的交叉很重要。现代过程已经都是综合性的了,研究的目的最终应该为管理决策服务。

多学科综合研究和学科交叉成为申请课题和项目验收的常用语言,实际上却是空话。今天在我们的科学研究环境中,学科之间的隔阂和歧视非常普遍。人们拿基础研究做根据,对全球变化及其人类响应的各种问题,对很大的项目,在预测、论证机理、变化趋势和人类调适过程中,不将社会经济因素加入到模型中。个别的项目在诸多的子课题中安排一个社会经济方面的课题了事。在实际的执行过程中,根本对社会经济方面的因素和学者的意见很少考虑。对“计划”、“项目”的人员组成等方面,尽可能将别的学科人员排除在外。一些人对真正交叉性的工作和工作成果往往带有偏见,有的项目主持人回避多学科交叉研究,甚至对问题的分析方法、成果表达方式等非得按照纯自然科学的办,不能容忍带有社会经济学科的成果表现形式。否定社会经济学科的科学性和价值,认为一旦加入社会经济因素,问题的不确定性就突出增加,对问题解释的门槛就会降低,“科学性”的表述就失去了魅力。这种歧视现象简直是一种违反科学发展潮流的异端。

英国研究理事会(R.C.UK)和美国国家科学基金会(CHNS),是不分自然科学和人文科学的。他们对交叉领域的重视以及资助方式值得我们效仿。他们强调“人与自然耦合系统的集成研究可以揭示新的、复杂的格局和过程,而单独的自然科学或者社会科学的研究不能揭示这种规律。”他们在全局变化研究中较注意组织跨学科研究,揭示人与自然系统中的相互作用和系统变化的不确定性。

**3.3.4 全球变化研究进一步强化了专注于发表论文的理念和努力** 我们一些地理单位半个世纪以来建设的诸多试验站是搞基础实验研究的,但一个重要目标又是服务于区域治理的。如沙漠、冰川、湖泊、农田、山地灾害等,都有一条这样的基本理念。例如农田生态系统试验站,通过土壤—植物—大气系统界面过程研究,揭示农田生态系统结构、功能和优化管理(模式),为区域农业资源综合利用和生态环境保护提供依据<sup>[5]18</sup>。现在全球变化研究使我们找到了最可以发挥多写SCI积极性的领域,但部分试验站每年来搞实验的人次明显少了。为了与全球变化挂钩,为了更多地完成课题研究和不影响更多SCI文章的生产,节省较多的“时间成本”,到试验站工作的需求变得不那么重要了。当然,有些单位和试验站仍然坚持得很好。但这种倾向值得重视。

全球变化研究中形成了一种不良风气,或是带来的“副产品”。就是“全球变化”、“影响”、“响应”、“人类干扰”等概念的不当运用,甚至是滥用。许多与全球变化很难想象是相关的研究课题,例如研究对象(因素、区域、系统)的变化过程的时间尺度很小(几年或10-20年),或者研究的问题与气候变化没有关系,或者很间接、或者影响权重很小,如某某地区的

农业生产、某某河段泥沙淤积等,都要硬拉到全球变化上来,对全球变化的影响分析评价一番。也因此,许多论文的分析 and 推论使人难以理解。

关于中国生态系统碳循环和碳收支的研究发表的论著、论文很多很多,但至今没有正式的“中国生态系统的碳收支”的科学报告。我认为,现在需要成立组成比较广泛的科学家小组,对各种数据、结论等进行科学的甄别,研究和出版这样的科学报告。“科学报告”可以使科学界明确进一步研究的方向,提升中国在国际同类研究中的地位和影响力。

人才的培养出现突出的“摇摆”倾向。一些单位采取了诸多优惠措施和严格的外向型指标引进人才,但是引进的学术接班人是否理想、是否起到预期的作用呢?实践已经有力说明,地理学发展人才的培养不能片面强调某一种途径。我们应该以求是的精神和理念使培养地理学人才走上正确的道路。要将那些热爱地理学、认识国情、为国家为社会尽心尽力工作的有为学者培养成为地理学的学术带头人,即科学事业的接班人。

### 3.4 从美国全球变化研究的政策导向和资金分配给我们什么启示

根据刘闯研究员主编“全球变化研究国家策略分析—美国模式研究”一书提供的具体资料<sup>[411]~[412]</sup>,美国1993-2005期间每年投入到全球变化研究的经费大约15亿美元。其中,在各部门的分配如下:航空航天局68.48%,国家科学基金会(统管自然科学和社会科学)10.07%,商业部5.15%,能源部6.66%,农业部3.34%,卫生部2.02%,环保部1.26%,国防部0.1%。2002-2005年美国全球变化经费在7个领域的分配是:气候变化是很明显的重点,占30%左右,大气成分、碳循环、水循环、生态系统、人文各占10-15%。土地利用与土地覆被作为生态系统的一部分,其投入占总投入的1-3%。根据美国政府有关部门的若干政策及上述的全球变化研究资金分配情况,美国关于全球变化研究有以下三个特点:

(1) 有明确的研究重点。美国全球变化研究计划的7个领域:大气成分,主要是温室气体含量的变化及其影响。气候变率与变化,包括气候的长期变化、周期性、突变、气候模型、如何影响干旱、洪涝、飓风、埃尔尼诺等。全球碳循环,研究大气中二氧化碳和甲烷浓度和在地球系统中的流量,以提供碳在环境中的准确信息,并预测未来如何。这方面研究已经相当明确:大气中增加的二氧化碳大约3/4是化石能源的燃烧引起的。其他则是森林、作物、山地系统、海洋等产生的。这后者包括了各种陆地生态系统。海洋及陆地间的碳流量是很大的一块。再有就是碳政策对全球碳循环的影响,这是碳循环研究的重要内容。其他还有水循环、生态系统、历史环境和人文因素的作用及响应。这7个领域中,突出的重点是大气成分变化和气候变化。

(2) 研究工作提倡多学科交叉。美国的国家科学基金会是不分自然科学和社会经济科学的。关于全球变化的研究,很强调自然科学和人文科学的合作和交叉。许多重要项目既有自然科学的内容也有社会经济科学的内容。“对它们变化的了解以及土地管理政策,是研究陆地碳源、碳汇的主要驱动因素。这里重点强调了对土地利用变化过程、环境影响、资源管理决策进行更深入的了解。……因为美国认为只有这样才能更好地预测未来碳贮量、谈通量、土地利用的变化。因此,与社会科学家协作,将社会和经济的因素加入到模型中同样是必须的。”<sup>[418]</sup>。

(3) 为本国利益服务。2002年以后,美国全球变化研究特别要求结合实际,提出“以政策为导向的全球变化研究”<sup>[411]</sup>。从资金分配可以看出他们研究成果是为政府部门制定政策和进行管理服务的。美国全球变化研究非常重视区域性问题的,要求“给决策者提供有用的信息”。其中,“美国决策者最为关心的是“区域”尺度的信息”,“以保证气候研究成果的实用性”等<sup>[414]</sup>。

## 4 中国的地理学者应该以主要力量关注中国环境变化及其影响领域的研究

### 4.1 地理学家首先需要看到的大方向

我们参与全球变化问题研究,需要从科学的实事求是精神出发,充分考虑到国情。我认为,没有必要也不应该有那么多地理学研究和教学机构、那么多学者投入到这方面的研究。中国高速和超高速增长和大规模城镇化引发的“变化”比大气层增温的影响大得多。作为地理学家,首先应该看到这个大方向和大目标。我希望,地理学者们发挥独立思考的精神,聚焦到发生在中国的环境变化,来选择我们的方向和重大领域。

中国长期高速和超高速增长、大规模城镇化,导致中国自然结构和社会经济结构发生了剧烈的变化。和改革开放初期即30年前相比,2009年GDP达到30多万亿元,增加了60倍,成为世界上第三、第二大经济体。全国总人口增加了3.74亿。城镇化水平达到46%,较1978年增加的城市人口相当于460个100万人口的特大城市。能源消费由每年5亿多吨增加到2010年的35亿t(标准煤)。中国巨大的经济总量和社会总量(特别是城市人口规模)再加上长时期实行的低端产品生产的“世界工厂”发展模式,使我们付出了极大的代价:自然资源大耗竭,环境大污染,自然结构发生了剧烈的变化,国土开发和基础设施建设惊人浪费。这些发生在中国范围的“变化”是何等的剧烈、何等的巨大,影响是何等的深远。这种巨大的变化给地理学提出了大量的实际问题和理论问题。这就是黄秉维先生20多年前就开始强调的“环境变化”嘛!很明显,中国地理学家所面对的主要不是全球气候变化问题,而应该是人类活动引起的环境变化。这些问题对于中国来说不仅非常重大,更是非常紧迫。我们常常讲“压力—响应”,为什么这样巨大的“压力”没有置于首要地位呢?需要强调的是,这些问题中的许多问题对地理学家(就学科性质)来说是义不容辞的,地理学家就知识结构来说又是可以大有作为的(领域)。但没有得到应有规模的响应。其主要原因是这些重大的问题可能不是“国际前沿”、国外科学家没有广泛提倡的缘故。

### 4.2 与环境变化及其影响方面的重大区域性问题

根据地理学的学科特点、中国发展中提出的重大问题以及研究理论前景和应用前景,地理学应该特别关注国家的重大的区域性问题研究,即区域自然结构变化及区域治理研究,区域、流域、城镇化区域的支撑系统研究,区域发展及可持续发展研究,试验台站与各种相关区域的治理、发展等方面的研究。

回顾、前瞻中国地理学的发展,在“21世纪中国地球科学发展战略报告”的第七章中<sup>[1]161-172</sup>,孙鸿烈和郑度先生等对地理学有关环境变化及其影响方面的重大区域性问题(领域)作了明确系统的阐述。其中一些问题在多年前就已经取得了显著的进展。我在以下作重复的强调和评述:

**4.2.1 土地和耕地资源的合理利用、保护和土地覆被变化的环境效应** 这是地理学的传统研究领域。几十年来土地资源不合理开发利用以及西部大开发过程中的大规模退耕还林还草、全国范围内高速城镇化等,导致土地退化、耕地质量严重下降、土地资源严重浪费等,提出了土地利用变化现代过程及对国家重大计划和政策的响应、退化土地的整治与恢复、坡地侵蚀发育过程及坡地的改良利用、土地利用和土地覆被变化的驱动机制,这种变化与区域发展、区域政策之间的关系,土地覆被变化对生物地球化学循环的影响和生态及环境效应等重大实际问题和科学问题。开展土地和耕地资源的合理利用和保护的研究,较之十多年前具有大得多的紧迫性和意义。这项研究为我国可持续的土地利用及其调控途径对策提供依据<sup>[5]18</sup>,明显是对我国自然结构巨大变化的积极响应。近年来,这方面的研究明显减少了,而且几乎都是聚焦到碳收支的方向。

**4.2.2 流域水环境及发挥持续的流域功能** 在这个重要领域过去做了极好的工作,现在规模缩小了。如何发挥持续的流域功能,实施科学的流域生态社会经济系统——综合管理,需

要揭示区域性水土气生系统中的生命物质循环和地表生命物质的环境生物地球化学的过程和规律(迁移、富集和环境效应),揭示流域的生态和社会经济系统的演变过程<sup>[5]17</sup>。这样的研究可以服务于区域性(包括流域)的综合管理(通过流域规划)和综合治理,维持健康的流域水环境、生态系统和发挥持续的流域功能<sup>[1]166-167</sup>,实现区域(流域)的可持续发展。美国的全球变化研究非常强调这一点。这方面研究可以充分体现地理学的综合性和区域之间相互依赖性的基本方法论,也是陆地表层过程及其综合管理的重大科学问题和应用问题。

**4.2.3 生态系统、生态功能及生态补偿** 研究地球表层系统的地理学,有些分支学科早已将生态系统作为地球表层中的主要研究对象了,目标主要是生态系统的结构和功能。在关于生态系统功能研究中,集中于生态服务功能。这方面的研究已经取得很好的进展。但主要还是理论上,有些论著基本还是概念性的。其一,较少与区域环境和区域农业结合起来,其二很少将功能补偿做深入研究及如何实现这种补偿。研究生态功能,最好结合实际,研究“生态补偿”。提倡理论联系实际,生态服务功能的价值化和补偿,不是抽象、孤立的。即不应孤立地评价生态系统对于人类福利的要义。它要包括对所服务的区域(或城市)提供水、气、景观等能够保障人们生产生活的功能。也就是说,一定范围的生态系统(草原、森林等)对于它所服务(范围)的人的社会、经济发展提供的要素的质和量。这种具有一定质和量的要素在保障人类生产生活中所表现出来的作用即功能,也是商品。当然是可以价值化的,提供者需要付出一定的代价,是应该得到补偿的。在这里,需要对生态系统进行综合评估,对生态补偿进行模拟和参数研究<sup>[1]169</sup>。

生态脆弱区域对都市区和产业人口密集区域发展所造成的影响愈来愈突出。产业和城市集聚区域的发展需要在更大范围内的生态服务功能的支撑。也因此,大城市与周围广大的区域构成了以生态服务和生态补偿为纽带的整体。这方面近年来已经开展了小规模的工作,如果有较多的地理学者重视这方面研究,则将明显推动我国生态文明建设和地理学这一新领域的发展。

**4.2.4 区域资源、环境的承载力和可持续发展(管理)** 这方面可以包括较多的研究领域和内容。其中:水土资源、生物资源和热量资源等资源与承载力的关系,这些资源合理、高效和可持续利用的技术体系,都市群和产业集聚区的环境承载力。典型地区区域环境演化过程等,环境生物地球化学与环境健康,重点城市群的复合污染及其治理等。在自然灾害研究方面,地理学可以研究的主要议题是灾情风险、灾情监测及评估,灾后重建及环境承载力评价等。在比较宏观的视角,研究环境与发展的关系及其区域协调、区域性战略环评等也很有意义。在这些方面,地理学家具有区域自然结构和社会经济结构的综合知识,可以使成果很有特色。在发展应用基础理论的同时,可以凝炼成咨询报告。总之,服务于我国区域(流域)的管理和治理方面,地理学具有非常广阔的用武之地。

**4.2.5 IHDP是我们更加关注的国际计划和领域** 长期以来,中国学者专注于WCRP(世界气候研究计划)、IGBP(国际地圈生物圈计划)领域的研究和国际学术交流。虽然也成立了IHDP(国际全球环境变化人文因素计划)的中国国家委员会,但多年来只进行了很少的研究工作。我认为,在地理学范围内,需要更加重视IHDP的工作。因为在全球气候变化这个大领域研究中,地理学需要重点关注的是人类社会经济发展如何去调整和适应。而这恰恰没有成为近年来地理学者们研究的重点。其中如:全球变化的影响有多大?对中国的真实影响有多大?如果在一个世纪内大气层增温摄氏2度,正面影响将大于负面影响。如何揭示和阐述这种整体上的“影响”,需要进行系统性的综合研究。

## 5 结束语

我们在如何看待中国地理学发展的“国际一流”目标和中国地理学发展的国际化等问题

普遍存在分歧。我认为,在中国,地理学在相当程度上是具有本土性特征的学科。在很长时期内,中国地理学家都需要将主要力量研究国内的地理问题,这是使中国地理学达到国际一流水平的基础和核心。这些年来,我们抓住了“前沿”,但差不多离开了可以发挥学科优势、对国家对社会可以作出重大贡献的领域,或者说面临着失去起主导作用的领域的风险。如果这样持续下去,我们地理学可能真的够呛了。政府用了很多的资金和教育资源,经过我们培养了许多幼稚的学者。他们对于国家和社会需要解决的问题没有多大的兴趣,也相当缺少实际研究工作能力。现在,严谨认真的工作少了,“慢工出细活”的理念少了,一切都是为了多出论文(特别是SCI检索论文)。当然,这是表现在很多领域的普遍现象。我认为,作为一个地理学者需要抛弃虚荣,正确看待“国际前沿”,以为国家、为社会做出贡献为荣。

我在学会任职期间对我国地理学方向、机构、人才和进展方面积累了一些所见所闻和零星思考,2010年12月底在北京师范大学“京师大讲堂”作了一次关于“我国地理学发展及全球变化研究”的讲座,现在整理成本文登出。上述的分析和评估对其他学科完全不涉及。不同学科对研究方向和研究成果的判断标准和立论依据也完全不同。

### 参考文献 (References)

- [1] 地球科学发展战略研究组. 21世纪中国地球科学发展战略报告. 北京: 科学出版社, 2009. [Group of Development Strategy on Earth Science. Strategic Report: China's Earth Science Development For 21st Century. Beijing: Science Press, 2009.]
- [2] 钱学森等. 论地理科学. 杭州: 浙江教育出版社, 1991. [Qian Xuesen et al. On Geographical Sciences. Hangzhou: Zhejiang Education Publishing House, 1991.]
- [3] “黄秉维文集”编辑小组. 地理学综合研究(黄秉维文集). 北京: 商务印书馆, 2003. [Editing Group of Collections of Huang Bingwei. Integrated Studies of Geography: Collections of Huang Bingwei. Beijing: The Commercial Press, 2003.]
- [4] 刘闯. 全球变化研究国家策略分析: 美国模式研究. 北京: 测绘出版社, 2005. [Liu Chuang. An Analysis of the National Strategy for Global Change Research: The USA Case Study. Beijing: Surveying and Mapping Press, 2005.]
- [5] 陆大道. 地理学: 发展与创新. 北京: 科学出版社, 1999. [Lu Dadao. Geography: Development and Innovation. Beijing: Science Press, 1999.]

## Development of Geographical Sciences and Research on Global Change in China

LU Dadao

*(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)*

**Abstract:** Geographical research in China has witnessed great changes in the past 10 years. It is mainly involved in global change research in a wide range of fields. This paper presents the main topics of global change and the roles that geographers will play in these studies. It indicates that the long-term rapid economic growth in China has a much greater impact on environmental change than the atmospheric warming does. Thus geographers should put emphasis on the relevant major regional issues as well as the trends in the global change research.

**Key words:** global change; earth surface; geography; China