

# 比较地理学的事例分析与建议

## ——参加西班牙马德里 IGU 数学模型工作组会议的几点体会

林 炳 耀

(南京大学地理系)

1986年8月26日至28日,我应IGU Math、Models Working group主席比基姆的邀请,作为该组常委成员参加数学模型组学术讨论会并任住房与劳动力市场数学模型组主席。会议期间对我国若干领域的地理研究工作与国外有关工作进行对比分析,总结已向学会汇报,述此,以供参考。

### 一、对地理数学模型的作用的理解

IGU数学模型工作组已经拥有400多成员,按工作组计划,将于1988年悉尼国际地理大会期间升级为数学模型委员会。现在中国成员仅有香港中文大学梁貽先生和我。工作组两位主席提出要求发展中国会员。

在我国,视地理数学模型为地理研究的辅助工具和计量技术,这是比较一致的看法。而从IGU数学模型工作组的观点看,地理数学模型的作用是多元化的:首先,数学模型被作为地理抽象思维的工具,不仅作为一种技术,而且也可通过对数学模型的推演和求解,引出若干结论;其次,它也可以作为地理系统主要特征和过程实质的描述手段,可以准确、严格地反映地理要素之间的关系;最后,也是最重要的一点,数学模型被视为调查考察到形成地理学理论表述之间的桥梁。模型本身不一定是理论表述,但理论表述却一定都可以用模型表示。地理数学模型十分接近于理论表述。

对地理数学模型的理解不局限于辅助手段和技术工具,从而扩大了它在地理研究空间的作用范围,因此,也繁荣、活跃了这一领域的研究活动,增强了它在研究工作中的活力。这种对地理数学模型在地理研究中的作用的多元化理解,对我国数量地理学的发展和数学模型的应用有一定的启发。

近一、二年来,我国数学工作者、系统工程学者应用系统动力学模型研究区域发展宏观问题,取得显著成果,从实践上印证了对地理数学模型作用多元化理解是正确的。

在应用研究中需要数学模型作为技术手段,在地理理论研究中需要数学模型作为理论思维工具和理论表述形式,随着地理学理论研究领域的活跃,地理数学模型的作用会更明显地表现出来。

根据IGU执行委员会的决定,1990年四十多个委员会、工作组都将在中国举行学术讨论会,我们还有三年多的准备时间,研究水平的对应问题是相当迫切的。开放政策也包括学术研究上的开放、比较、选择,通过学术交流,在可能的条件下,取得比较一致的认识和理解,显然对活跃学术研究有利。

## 二、对地理学理论研究和应用研究的看法

我国地理研究工作与国家建设、经济发展有十分紧密的联系,研究重点在于解决建设、开发实践中遇到的地理问题,研究成果面向应用、面向国家任务的解决。我国七五科学技术规划中的地理课题主要属于应用研究课题。在科学基金资助的项目中,实际上面向应用的课题也占较大比重。地理研究与建设实践的紧密结合,研究课题有资金、研究力量的充分保证,成果实用,是我国地理研究的长处,也是我国地理学发展的主要动力。

欧美的许多地理学者认为,地理研究可以分为两大类课题。第一类课题是根据地理学者自己的兴趣、专长,自拟的理论、方法论课题。例如地理学中重力模型、地理系统最大熵、微观动态模型与宏观动态模型关系、中心地理论与区域自组织现象、人口迁移模型中的Logistic函数研究等等。这类课题由学者提出研究计划,向各类基金会中申请经费,由基金会组织专家评议课题的理论意义和研究人员的能力,决定是否给予资助。研究成果呈交基金会专家组评议,在国际学术会议上发表。这类研究所强调的不是它的应用性,而十分注重于对特定的地理理论领域研究历史、研究过程的分析,突出研究的继承性和理论上的新进展、新突破。这类研究往往在论文中引述相当完备的前人研究成果,列出详细目录。课题往往较小,面较窄,但深度较大。重要的突破性研究文献往往被许多不同国籍的学者所引用,因此,多是公认的成果。

第二类研究,欧美学者称为社会委托课题。课题来源是国家管理机构、地方政府或私人公司。研究内容以应用为主,目的在于解决委托单位提出的具体问题。例如,特定区域发展历史、发展前景的预测,地区人口迁移和劳动力市场动态的分析,商业零售活动的分布等等都属于这一类。他们认为,这类研究项目多与争取研究资金有关,工作有相当大的地域范围,解决的问题具有相当宽的面,因此,研究课题往往不是很大,至于理论上的价值多属附带性质。

## 三、关于理论探索的途径与方法

怎样从事地理学理论的探索?这个问题有一种答案是多数学者,包括国外许多学者一致肯定的。即,从地理野外调查、社会经济调查入手,占有充分的第一手或第二手资料,归纳出地理学规律,建立对于特定研究领域的理论表述。这里,归纳法是主要的逻辑思维工具。这一条理论探索途径,当然是重要的,符合认识规律的。重视调查研究,使所归纳出来的地理学理论表述,有坚实的事实依据和客观基础,这是这一种方法的长处,在西方国家,把这类研究方法称为规范化分析(hormative analysis)。这类研究是以一定的原则为指导的,如工业布局原则、城镇布局原则等等。这些原则就是已经形成的某种社会经济价值判断标准。通过地理调查,把实际事实与判断准则作比较,然后归纳出特征,并提出应该怎样解决存在的问题。这里应该指出的是,许多原则都是在过去条件下形成的。比如,若干生产布局原则是以“产品经济”为前提的,没有商品经济的意识。此外,原则本身也没有提出它作用的范围和条件,缺乏严格的论证。因此有些既不可以作为当前的理论表述,更不能作为将来的指导思想。一旦通过这种途径作出归纳后,往往就作为定论,很少再用其他的理论或进一步的事实(如未来的情形)作检验。可见,这一探索理论的途径有一定的局限性,更不能作为唯一的思维路线。

另一条探索地理理论的途径也是欧美学者所普遍接受的，即实证分析（positive analysis）方法。这种探索地理理论的方法，根据地理学的背景，首先对所探讨的问题（系统）作严格的定义，提出所探索的地理理论的适用范围和条件，即一组假设。例如杜能区位论就规定了一组严格的假设条件，中心地理论也对适用条件作严格的限制。然后，在这种假设的基础上，提出假说，用数学模型或地理语言表述假说，并据此进行推理或预测，再以调查的事实验证假说，说明事实偏离假说的原因，修改假设条件和假说，从而完成整个地理理论的表述程序。这种方法以演绎思维为主要特征。过去我们往往全盘否定这类思维路线，视之为脱离实际、唯心主义的方法。因此，对之感到生疏，很不善于运用。从欧美国家大量现代地理文献看，这不失为一种可以借鉴的探索途径。

最近从事地理哲学基础研究的西方学者，已有人提出把规范分析与实证分析结合起来，形成一条新的理论探索思维方法。

此外，在地理理论研究领域还产生诸如META ANALYSIS和第二次研究（Secondary Research）等方法。META ANALYSIS在我国尚无对应的汉语词汇，其内容是指怎样从大量已经取得的研究成果与数据中、从过去对某一个专题研究的材料中产生新的结论。一位苏联克里米亚访问学者正在南京大学地理系专门从事该项研究工作。过去我们认为这是在“故纸堆中找文章做”，是不可取的。而八十年代，这种方法已经系统化，风行于各学科预域。出版了诸如《META ANALYTIC PROCEDURE》这样的专著，视为重要的理论探索方法，许多学者认为这有助于真正积累地理科学知识，属于高层次的综合研究。

单一的理论探索途径可能是地理研究不活跃的因素之一，采用多种途径对地理学理论进行研究，一定更有利于地理科学的繁荣。

#### 四、跨学科的地理研究问题

在学术杂志刊登政府官员的文章，是近年我国出版界的新趋势。他们阐述代表国家政策的立场和观点，在学术领域是百家之一家，有利于讨论的展开。

在欧美许多国家跨学科研究蔚然成风。在地理数学模型工作组本届会议上，有地理学家单独研究的成果发表，而与其他学科共同研究的成果形成鲜明的特色。比如，有数学家与地理学家合作的论文，也有经济学家、管理科学工作者与地理学家共同研究的成果，生态学家与地理学家合作的论述。此外，还有其他学科，如数学、计算机、经济、商业、规划学家单独完成的地理理论研究与方法论研究的文章。这种在地理学领域出现的跨学科研究，给学术活动带来许多显著的益处：在其他学科，比如计算科学、数学等处于前沿的理论与方法能很快地应用于地理问题的研究，缩短了地理研究方法更新的时间。比如，这次会议上地理专家系统设计、动态非线性系统、动力学、热动力学方法在地理研究中的应用都是相当新颖的课题；和其他学科学者的合作，提高了地理学家自身的素质，使他们的处理地理问题时掌握更多的研究手段；对社会、经济、生态问题的敏感和反应能力因为这种合作而增强。比如，这次会议上有不少与社会学、经济学、生态学工作者协作的探讨住房、就业、市场、价格、生态方面的地理问题的论文。学术研究领域的开放意识，使地理科学的发展与其他学科的进步互相交织，增进了地理学的现代感。

我们曾经较长时间处于封闭状态,这种状态的直接后果是反映在多方面的封闭意识,再加上小生产的历史影响,使地理学术研究产生一种令人忧虑的割裂状态,不但很少有跨学科的在同一专题上的协作研究,就是在地理学各分支学科内部,甚至一个专业内部的分支,都不同程度上存在着“鸡犬之声相闻,老死不相往来”的局面。

跨国、跨民族的专家协作研究在当代也已成为风尚,而在一国之内,一个地区甚至一个地理教学研究单位之内的合作研究都会存在困难和阻碍,这不能不说是一种“危机”。这种危机不是源于地理学术本身,而是源于落后的小生产意识。

对其他相关学科的学者开放地理学术组织,地理学术刊物组织刊登其他学科工作者地理研究的论述,邀请他们对特定的项目进行合作研究,特别是邀请系统工程学者合作进行区域与国土开发、规划的研究(他们也正在进行这方面的探索),组织有不同学科学者参加的地理学术讨论会,跨学科招收硕士和博士研究生,开展国际协作研究,直至建立跨学科的地理学术组织等等都会有利于打破分割局面,促进学科的开放,带来地理科学的新进步。

## 五、静态系统和动态系统的研究

地理系统的静态研究,是指系统的当前特征及其空间分布规律的研究。研究的重点是现状,应用的方法主要是归纳法,在数量分析方面是应用描述性技术分析形态结构和空间结构。规划方法上是用静态平衡方法,投入产出方法等。迄今为主应用的聚类分析、主成份分析、因子分析、判别分析以及线性规划等都属于这一类。七十年代,这类研究曾是占主导地位的。系统中的参数不随时间变化,不考虑系统的发展阶段和连续过程是静态系统方法的特点。这方面,我们在农业区划、自然区划、生态区划以及许多规划、优化方面都取得显著的成绩。静态系统研究也阐述发展远景,但它不是时间的轨迹而是作为一种目标和规范进行论述的。

近十年来,动态系统研究是欧美地理学术界的重点方向。研究的重点在于发展过程本身而不是现有的结构和状态。状态怎样形成的逐步转移到下一个状态,是研究所关心的核心问题。在数量分析技术的应用上线性的描述性方法退居次要地位。在本届学术会议上,只有少数几篇论文是多元统计技术应用内容的。与此相反,动态系统方法、动力学、热动力学方法(涉及耗散结构和协同学原理)则处于主要地位。

应用微分方程、偏微分方程和差分方程描述动态系统,是当前欧美地理学术界数量分析领域的主流。这类方法着重于探讨地理系统各要素之间随时间演变的过程。迄今,仍然把系统主要理解为封闭系统,即着重讨论区域或所研究的地理系统及本身的反馈和状态转移过程。各时期的状态,视为由系统本身的运动的产物。系统外的影响被理解为不受控制的输入和干扰因素。但是,对控制这种封闭系统变化的政策变量的研究占突出的地位。此外,系统目标作为政策变量调节的方向,当然也是研究的中心之一。这类研究所广泛应用的实际上是现代控制理论,包括定常系统、时变系统和非线性系统的研究和应用。线性定常系统的应用还处于比较显著的位置。已应用于人口迁移、就业与失业的地理问题、空间经济问题等多方面的理论探索。

由于地理系统是复杂的高阶非线性动态系统,除了限制许多条件对系统作简化,定

常线性系统的应用是很难解决问题的。但是，高阶非线性系统的应用，同样存在困难：一是难以准确地写出复杂的地理系统的函数方程，二是即使能够准确地用非线性高阶系统进行描述，在求解析解上也还没有成熟完善的数学工具。

于是转而寻求地理系统的模拟技术。五十年代末开始美国麻省理工学院教授Jay.W.福雷斯特从事这方面的探索，寻求非线性、高阶动态系统的计算机模拟技术，七十年代，创造了Dynamics Model——动态系统模型。他先后应用这种方法著《工业动力学》(industrial dynamics)、《城市动力学》(urban dynamics)和《世界动力学》(world dynamics)，建立了著名的世界动力学模型，主持罗马俱乐部《增长的极限》一书的写作。系统动力学成为一门专门的方法论学科，应用于复杂动态系统的求解。

系统动力学模型，是一种以控制论为基础，应用信息与反馈概念的非数学方法，它避开了复杂系统数学函数的建立和求解析的困难，用计算机模拟系统动态过程。

这种方法已经成为地理研究竞相引用的技术，在本届学术讨论会上，此类论文占相当比重。我国系统工程学者在新疆维吾尔自治区长期发展战略研究中，也是应用这种系统动力学方法。

1986年10月，人文地理专业委员会数量地理学组在湖北大学地理系举办了系统动态模型的讲习班，北京大学地理系朱德威老师讲授了动态系统原理，与会的地理工作者都十分重视这种方法的应用。

由于控制论和系统动力学还只是把地理系统理解为封闭系统，而忽视了它的开放系统性质和自然、社会过程由于开放系统而产生的负熵流，耗散结构和自组织现象，从而对处理这类系统的技术上提出了不同的看法。有一些学者开始探索热动力学(Thermodynamic)方法在空间系统中的应用，耗散结构理论、协同学、突变论等新理论与方法的应用。这些方面的著作还很不成熟，但代表一种新的探索方向。

本文着重分析研究方法。从研究内容看，社会地理学如收入分布、购买活动分布、需求地理、住房、就业与失业的地理问题，价格、地租的区域差异，人口迁移，老龄人口动态学等都是研究的热门课题，我们在这方面则相当薄弱，虽然我们也面临其中许多方面的迫切问题，但未引起地理学术界的重视。

比较地理学是研究不同民族和地区以及不同发展阶段地理学研究内容、概念和方法的演变、传布扩散和交流过程，由于开放的国策，必将在地理学领域应运而生。