

竺可桢先生对中国气候区划的贡献

丘 宝 剑

(中国科学院地理研究所, 北京)
国家计委

关键词 气候区划 区划进展

一、竺先生是中国气候区划工作的开创者、领导者和参加者

竺先生1929年在泛太平洋学术会议上宣读了“中国气候区域论”(英文稿), 1930年沈思屿先生翻译成中文发表^[1], 这是中国人对自己国土进行气候区划的第一篇论文。

中国科学院1954年曾由中华地理志编辑部进行自然区划工作, 出版了《中国自然区划草案》一书, 其中包括气候区划^[2]; 1956年又成立自然区划工作委员会, 出版了一系列专著, 其中包括《中国气候区划(初稿)》一书^[3]。两次自然区划, 竺先生都是领导人。竺先生对气候区划特别关心, 经常听取汇报, 参加讨论, 直至审定区划结果。对于气候区划中出现的疑难问题, 还亲自进行研究, 举例如下:

1. 在50年代, 一些来中国参加自然区划工作和讨论的苏联专家, 由于对中、低纬度的自然情况了解不多, 对我国的自然情况了解更少, 根据片面的理由, 主张将我国华北各地、东北南部、新疆南部都划归亚热带, 我国亦有人持与此相似的见解^[4]。竺先生对此作了认真的研究, 发表了“中国的亚热带”一文^[5], 认为气候带的划定, 不但要考虑温度, 而且还要考虑农作物生长状况。因此他对亚热带的气候作这样的规定: 冬月微寒, 足使热带的喜温作物不能生长; 但无霜期在8个月以上, 使农作物一年可有两造的收获。其指标为 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4500—8000 $^{\circ}\text{C}$, 最冷月气温为2—16 $^{\circ}\text{C}$, 无霜期240—365天。其北界接近北纬34°, 亦即淮河、秦岭、白龙江线直至东经104°; 南界横贯台湾中部和雷州半岛北部, 即在北纬23°30′—21°30′左右(原文为雷州半岛南部, 即在北纬22°30′—21°30′左右, 疑误)。并指出南疆不属于亚热带。这些意见, 对当时的争论, 起了一锤定音的作用。

关于亚热带的界线, 此后虽仍有意见分歧, 但主要在南界而不在北界。北界多以竺先生的意见为准, 以秦岭、淮河一线为界。只在具体位置上, 例如所谓秦岭、淮河一线, 究竟在秦岭山脊, 还是在秦岭的南、北坡, 南、北麓? 淮河下游分流入海, 又该定在哪里? 则至今仍未有定论。至于亚热带南界, 竺先生除上述说法外, 在1973年版的《物候学》一书中又说: “南岭是我国亚热带的南界, 南岭以南便可称为热带”^[6]。因此, 亚热带南界的争论, 就集中在竺先生前后两条界线之间的大片土地的归属问题上。有人认为属于亚热带, 有人则认为属于热带或准热带, 还有人认为我国大陆无热带, 甚至认为海南岛五指出以南才有真正的热带^[7]。

还应当特别指出, 竺先生针对苏联专家的意见, 大胆直言, 在当时的政治气氛下,

是很不容易的。

2. 与张宝堃先生合作, 将我国东北划分为三个气候区, 即兴安区、松嫩长白区和辽河区, 分别以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2000°C 和 2750°C 为界。其中松嫩长白区又分为松嫩、三江和长白三副区。并指出东北全区南边以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3400°C 和最冷月平均气温 -8°C 为界, 此即温带和暖温带的分界; 西边以干燥度1.2 (按张宝堃公式计算) 为界, 此与草原和森林草原的分界相符^[8]。

二、竺先生的气候区划思想影响深远

竺先生的上述论文, 对我国的气候区划, 甚至自然区划和农业区划, 都有深远的影响。其中气候区划的一些原则、方法、指标、区域和界线, 至今仍为人们所乐用^[9]。自然, 由于当时资料所限, 有些观点已经得到修正和发展, 但也有不按竺先生所说进行, 而走了一些弯路的。现就竺先生关于气候区划的主要思想说明如下。

1. 外国之分类, 大体不甚适宜于中国之气候

竺先生的“中国气候区域论”, 在详细研究外国学者对中国气候的划分之后, 得出了“外国之分类, 大体不甚适宜于中国之气候”的结论; 他的“中国的亚热带”, 也在详细研究外国学者, 特别是苏联学者对亚热带的划分之后, 认为这些划分和中国的传统观念相距太远, 在实际应用上似亦不合适。因此, 都是根据中国的实际情况, 按自己的方法作出划分的。

我国的气候区划, 新中国成立前学欧美, 例如卢鑒采用柯本(W. Köppen)方法^[10], 陶诗言采用索恩斯维特(C. W. Thornthwaite)方法^[11], 建国后学苏联, 例如张宝堃采用谢良尼诺夫(Г. Т. Селянинов)方法^[3], 朱岗昆采用布德科(М. И. Будыко)方法^[12], 近年又学欧美, 例如国家气象局采用彭曼(L. H. Penman)方法^[13]等, 也都是根据中国的实际情况, 作了某些修改的划分。

2. 实用观点与发生观点兼顾, 如不能兼顾, 实用观点更为重要

竺先生曾说: “确定亚热带地区的位置和性质, 可以从不同的观点出发, 而最重要的是从实用观点和发生观点出发。……最好能把这两种观点同时顾到, 如不能兼顾, 则为地区的经济建设起见, 实用观点更为重要^[6]”。亚热带的划分如此, 所有的气候区划也都如此。由于气候和农业的关系比较密切比较重要, 所以我国的气候区划从一开始就注意为农业服务, 经历了逐步向农业气候区划接近和集中的过程。迄今为止, 我国的气候区划, 绝大部分都是农业气候区划。可惜, 这些区划, 很少能兼顾到发生观点, 而个别以发生观点作的区划^[14], 又很少考虑到实用。

3. 分类必须简单而明确

我国的气候区划, 经历了一个由简单到复杂, 又由复杂到简单的过程。1929年竺先生的区划^[1], 将全国分为8类(区域), 只划区, 不分级, 比较简单而明确。以后随着气候资料的增多, 区划力求详细。到1959年的《中国气候区划(初稿)》^[3], 对全国区划提出两个方案: 第一方案以6个气候带和1个高原气候区为零级, 一级划出13个气候地区, 二级划出32个气候省, 三级划出70个气候州; 第二方案大致以竺先生的8类

(地区)为一级,二级划出32个气候省(或地带),三级划出68个气候州,普遍认为过分复杂。近年的全国气候区划,一般都作三级划分,一级2—4个区域,二级8—15个带,三级30—60个区,比较便于记忆和使用^[15],又回到竺先生简单而明确的原则。

4. 分区界限须与一国之天然区域符合

所谓天然区域,主要指地形、水文、植被、土壤等自然区域,或者某些农作物的分布区域。近年的气候区划,多采用气候指标分界,所划出的带或区,往往和天然区域不相符合。特别是以气候指标值的较小间隔分区,例如以7月平均气温每隔2℃分区,以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温每隔200℃分区等,这样划出的区不但很难和天然区域相符合,而且也很难具有实用价值。

5. 在中国气旋与反气旋范围内,各处所受影响大异,气候区域之决定,应视此范围为准

这就是说,气候区划应考虑环流形势,例如冬、夏季风影响的范围,西南季风和东南季风影响的范围,梅雨和台风影响的范围等,均应作为气候区域的分界,这就是发生观点。冬季风可用冬季气温,夏季风可用夏季降水间接表示其势力强弱;西南季风和东南季风的分界,也可用降水量的季节分配间接表示,例如云南高原夏湿冬干,而贵州高原则冬季仍多阴雨等。竺先生还说:“研究中国之气候,因常谓中国为季风之大陆,故吾人不能离开风向分配之目标”^[11]。可惜,我国近年的气候区划,不但兼顾发生观点的少,而且以风向变化作为分区界限的更少。

6. 温度、雨量及其全年之分配,均为划分气候区域之重要因子

温度和雨量是气候的重要因子,任何气候区划,都不能不考虑其地区分布和时间变化,常将其作为区划指标。问题在于不同区域孰为首要,以及温度和雨量如何表示。

竺先生指出,“中国雨量丰沛之地,温度是特别重要的因子,在蒙古、满洲及新疆等地,雨量稀少,雨泽为厘定气候区域最要之点,在夏季全中国均至20℃之高温,冬季温度关系,尤为切要”^[11]。

竺先生的意见无疑是正确的,但随着资料的增多,认识的加深,情况已略有变化,例如:

在蒙新干旱区域,凡年降水量在200—500mm的地方,雨养农业(旱农耕作)一年可有一熟的收成。其中年降水量在350—500mm,产量高而稳定;在200—350mm,产量低而不稳定,雨泽确为厘定气候区域最要之点。但年降水量在200mm以下的地方,没有灌溉就没有农业,雨量变化对农业产量影响不大。某些绿洲主要依靠高山的固体降水和多年积雪融化下来的冰雪水灌溉,冰雪融化多少,常取决于温度的高低。从这个意义上说,温度的重要性并不次于雨量,而且热量的多少,还决定农作物的种类和熟制。

在青藏高寒区域,夏季温度很少到20℃,而最暖月气温 $< 18^{\circ}\text{C}$,不能种喜温作物; $< 12^{\circ}\text{C}$ 不能种喜凉作物,所以夏季温度也很重要。

现在有些区划,在季风区域忽视冬季温度,在高寒区域忽视夏季温度,在干旱区域的灌溉农业区又过分重视年降水量,都是对竺先生的意见理解不深,没有根据新的情况进一步研究的结果。

在气候区划中,温度的表示方法很多,常用的有年、月平均气温,无霜期, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 、

$\geq 5^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的持续期和积温,年极端最低气温等。雨量的表示方法早年常用年、季、月降水量;近年普遍认为,一个地区的湿润状况,不能只考虑其水分收入项(主要为降水量),而且还要考虑其水分支出项(主要为蒸发量)。因此多改用降水蒸发比所得出的湿润度,或其倒数干燥度。外国计算干燥度的公式很多,在我国几乎都有人使用过。虽然理论上比较完善,但区划结果往往不见得比降水量好,而且资料难得,计算复杂,也不易为区划使用者所理解^[16]。

温度和雨量不论用什么方法表示,只有当其能反映天然区域以及农作物的分布和熟制的界限时,其指标值才有实用意义。

7. 既可分区,也可分带

竺先生的“中国气候区域论”只分区,“中国的亚热带”着重谈分带,而在“中国东北地区的气候特征和气候区域”中则既分区,又分带。

在我国的气候区划和自然区划中,曾有过先分区还是先分带,或者以分区为主还是以分带为主的争论。《中国气候区划(初稿)》两个方案并存,就是这种争论的反映。主张分区的人认为,我国山多,高原广,季风又强盛,把纬向地带性打乱了,只能分区,很难分带;主张分带的人认为,纬向地带性由太阳高度角不同而产生,对农业生产和人类活动有明显的影响,尽管受经向和垂直地带性的干扰,仍有踪迹可寻,不能不分带。现在,两种意见已逐渐接近,主张分区的人不反对分带,主张分带的人也不反对分区,而是尽可能地使自己划出的区或带和别人划出的带或区界线一致,同时在区内分带或者在带内分区^[17]。

三、中国气候区划的研究进展

1. 研究简史

自“中国气候区域论”发表以后的60年来,我国的气候区划研究经历了三个发展阶段^[18]:

(1) 新中国成立前的20年(1929—1949年) 所有气候区划,都是个人自发进行的。

(2) 新中国成立后的30年(1949—1978年) 气候区划大都是国家机关有组织地进行,主动为生产部门服务的。例如,除上述竺先生领导和参加的中国科学院进行的自然区划(包括气候区划)以外,国家气象局(当时称中央气象局)根据1956年和1962年国家科技发展规划,两次组织所属气象单位,进行了全国和各省、地、县的气候资源调查和气候区划。与此同时,有关教学和研究单位,也配合做了一些气候区划及与此有关的研究工作。

这一阶段的区划,其特点是由集体力量完成,并经过会议和报刊的反复讨论,工作人员的多次修改,故能集思广益,日臻完善,比较符合客观实际,比较密切联系生产。

(3) 最近10年(1978—1989年) 在1978年全国科技大会制订的《1978—1985年全国科学技术发展规划纲要》中,把农业区划列为重点科技研究项目的第一项。国家农委成立全国农业区划委员会,各省、地、县也成立相应的组织负责这一研究项目的进

行。1979年全国农业区划会议决定,为了满足当前规划和指导农业生产的迫切需要,要求在1979年内,集中一部分力量,利用现有资料分析研究,提出初步的、简明的农业区划和自然区划^[19]。气候区划是其中的重要内容。为此,国家气象局会同有关单位,发动有关人员,在全国范围内开展气候区划的研究工作。经过六、七年的努力,全国以及各省、地、县的简明和详细农业气候区划都已先后完成。此外,还有全国的几个综合农业气候区划,各种主要作物和牧畜的气候区划,以及省、地、县各级的农业气候资源、农业气候灾害和作物气候等区划。全国参加气候区划工作的人员,如果不到一万,少说也有五千。国家对气候区划的要求如此迫切,对气候区划工作如此重视,使得我国的气候区划做得如此普遍、如此详细、如此深入,这在我国和外国,都是从来没有过的。竺先生虽未能参加这一阶段的工作,但他的区划思想得到发扬光大,他40余年辛勤培育的鲜花,终于结出了丰硕的果实。他如泉下有知,也是会大为欣慰的。

2. 存在问题

中国气候区划的研究虽然取得很大成绩,但也还存在一些问题。例如:

(1) 区划完成的多,应用的少 我国的气候区划虽已应有尽有,但在应用上,却远未达到其所能发挥作用的程度。目前的农业气候区划,在农业区划的部门区划中,是最齐全、最详尽的,而且有定量指标,所以常作为进行农业区划的主要依据在发挥间接的作用。至于在作物布局、熟制调整、耕作措施等方面直接发挥作用,则多限于县级区划,而在全国和省级区划中,此类作用还比较少见。

(2) 区划方法因袭的多、创新的少 我国的气候区划,新中国成立前学欧美,主要以年、月平均气温和降水量作为区划指标;新中国成立后学苏联,主要以积温和干燥度作为区划指标。虽不是生搬硬套,而是根据中国的实际情况作了某些修改,但终究缺少新意。往往是你用农业界限温度的积温,我就用它的持续日数;你用谢良尼诺夫的水热系数,我就用索恩斯维特的湿润指数,如此等等。尽管花样翻新,实质上还是传统的老方法,已逐渐不能满足理论上和实践上的需要。近年有人采用物候学、数学分析和遥感图象等方法进行气候区划,虽然所得结果还比较粗略,但终究是新方法的探索,值得鼓励。

(3) 突击性进行区划多,经常性少 新中国成立以来,我国已进行过三次区划(1956年、1962年和1978年开始的),每次都是各种区划(农业、自然和气候等)同时进行,不是先地方后全国,先部门后综合。进行全国区划,只能参考上次地方区划的成果;进行综合区划,也只能参考上次部门区划的成果。这样,势必影响区划的质量。应有专门从事各种区划的人,长期从事区划工作,使其经常化,才能不断提高区划的质量。

3. 今后工作

我国的气候区划虽然已经做得很多,但工作不应到此为止,还有很多事情要做。例如:

(1) 大力宣传已有区划成果 现有区划未能得到充分的应用,原因之一,在于有些区划,对其应用问题,说得不明白、不具体,使得服务对象,不知区划有何用途,如何应用。因此,做区划的人,要对其所做区划,进一步阐明其意义和用途,用通俗易懂

的文字，广为宣传。

(2) 根据情况的变化，及时修改、重做区划 任何区划，都不是一劳永逸的。随着社会的发展，新的生产关系、生产技术和生产措施的改变，区划是要及时修改、甚至重做的^[20]，例如：

现有的区划，绝大多数是按全国、省、地、县等行政区进行的，按自然区，特别是按经济区进行的很少。而现在的区域开发，多半是按自然区或经济区进行的。例如珠江三角洲、黄河三角洲、三江平原、黄淮海平原、河西走廊等，应配合区域开发，做好这类气候区划。

现有的农业气候区划，主要是供规划和指挥农业生产的有关领导部门参考的。自从实行土地承包制以后，农民种地有较大的自主权，区划如何为他们服务，是我们面临的新课题。

随着科学技术的进步，农业生产出现了一些新物资、新技术，足以突破区划的某些界线。例如塑料薄膜近年已在我国广泛使用，其保墒增温，改善农田小气候的效果大小，随使用方式（贴地覆盖或搭架覆盖）、对象（矮杆作物或高杆作物）、地点（干旱区或湿润区）和季节（干季或湿季）等而有所不同，如能作出区划，正确使用，就能使有限物资，产生最大效益。

在我国人口逐年增多，耕地逐年减少的情况下，气候资源的利用，不能不力求达到最大限度，这样势必增多和加重农业气象灾害。因此，农业气候区划，不但要作出现状描述，而且还要作出未来预测；不但要阐明气候资源的应用途径，而且还要提出气候灾害的防御措施。

(3) 建立具有中国特色的区划体系 尽管我国的气候区划已经做得很多，很详尽，积累有60年区划的经验和教训，但在区划理论和方法上，还没有重大突破，没有形成自己的区划体系。传统方法简单明了，实用性强，还可继续使用，并力求改进；随着遥感图象的增多，计算机使用的普及，区划的新方法应进一步探索。经过区划工作者若干年的共同努力，竺先生的区划思想必将进一步发扬光大，具有中国特色的区划体系，也一定会逐步建立起来。

参 考 文 献

- [1] 竺可桢：中国气候区域论，地理杂志，3(2)，1930年。
- [2] 张宝堃等：中国气候区划草纲，中国自然区划草案，科学出版社，1956年。
- [3] 中国科学院自然区划工作委员会：中国气候区划（初稿），科学出版社，1959年。
- [4] 黄秉维：我国地理学界的表率竺可桢同志，地理知识，2期，1978年。
- [5] 竺可桢：中国的亚热带，科学通报，17期，1958年。
- [6] 竺可桢、宛敏渭：物候学，科学出版社，1973年。
- [7] 丘宝剑：我国亚热带划分中的一些问题，地理研究，3(1)，1984年。
- [8] 竺可桢、张宝堃：中国东北地区的气候特征和气候区域，黑龙江流域综合考察学术报告（第一集），科学出版社，1979年。
- [9] 丘宝剑：竺可桢先生与中国气候区划，西南师范大学学报（自然科学版），3期，1986年。
- [10] 卢鋈：中国气候区域新论，地理学报，12—13卷，1946年。
- [11] 陶诗言：中国各地水分需要量之分析与气候区域分类，气象学报，20卷，1949年。
- [12] 朱岗昆、杨切章：气象纪录在经济建设中的应用（Ⅱ）——中国各地蒸发量的初步研究，气象学报，26(1—2)，1956年。
- [13] 中央气象局：中华人民共和国气候图集，地图出版社，1979年。

- [14] 高由禧等：中国季风区域和区域气候，东亚季风的若干问题，科学出版社，1962年。
[15] 丘宝剑：中国农业气候区划新论，地理学报，41(3)，1986年。
[16] 丘宝剑、卢其尧：农业气候区划及其方法，科学出版社，1987年。
[17] 丘宝剑：中国农业气候区划再论，地理学报，38(2)，1983年。
[18] 丘宝剑：中国气候区划研究，纪念科学家竺可桢论文集，科学普及出版社，1982年。
[19] 全国农业自然资源调查和农业区划会议拟定计划和措施，人民日报1979年4月14日。
[20] 丘宝剑：农业气候区划的应用和发展，中国气象报，1989年7月15日。

PROFESSOR ZHU KEZHEN'S CONTRIBUTION TO CLIMATE REGIONALIZATION OF CHINA

Qiu Baojian

*(Institute of Geography, Academia Sinica and the
State Planning Commission, Beijing)*

Key words: Climate regionalization; Regionalization. progress

ABSTRACT

Professor Zhe Kezhen is the pioneer of the climate regionalization of China. He started to study the climate regionalization of China in the 1920s. After the founding of the People's Republic of China, he had been led and engaged in the climate regionalization. Prof. Zhu Kezhen's guiding thought about climate regionalization has a profound influence. He pointed out that the climate regionalization abroad was not suitable to climate in China; the classification must be simple and definite, gave consideration to both practical viewpoint and genetic idea; the division boundary must correspond to the natural regions of a country; various regions were influenced differently by cyclone and anticyclone in China, so climate regionalization can be divided into zones or belts, taking cyclone and anticyclone range as the criteria; temperature, rainfall and their distribution in a year as the main factors.

Prof. Zhu Kezhen's thought about climate regionalization has been guiding the studies on climate regionalization in all levels in recent years. His contribution to this aspect is obvious to all.

纪念竺可桢教授诞辰一百周年

李春芬

(华东师范大学地理系, 上海)

地理科学 10(1), p1, 1990

本文通过缅怀竺老对开创我国地学科学的光辉业绩和对我国教育事业及培养人材的杰出贡献, 以纪念这位地理学先驱者诞辰100周年。

对地理学现代化的期望

——忆竺可桢教授的教诲

陈述彭

(中国科学院地学部委员)

地理科学 10(1), p3, 参4, 1990

竺可桢教授是我国近代地球科学的奠基人, 为地理科学现代化作出了巨大贡献。本文追忆了竺可桢教授对我国地理科学现代化建设的殷切期望与教诲。

求是精神

——缅怀竺可桢师的教导

赵松乔

(中国科学院地理研究所, 北京)

地理科学 10(1), p6, 1990

竺可桢教授是中国现代地理学和气象学的奠基人, 又是卓越的教育家和社会活动家。他倡导科学研究和为人之道必须具有求是精神。在他担任浙江大学校长时, 他以“求是”作为校训, 在他担当中国科学院副院长期间, 始终贯彻“求是”精神, 在“立德、立功、立言”等方面都做出了杰出贡献。

在“文革”中艰难前进的竺可桢

沈文雄

(国家自然科学基金委员会, 北京)

地理科学 10(1), p9, 1990

本文系统而又生动地介绍和叙述了竺可桢在文化大革命这一政治动乱中坚定的政治信仰、崇高的思想品德以及忘我的科学献身精神和严谨的治学态度。他治也进, 乱也进, 正道直行, 竭忠尽智, 以过人的毅力, 建立了光辉的业绩。他把毕生精力奉献给我国科学事业和人民, 在动乱的岁月中, 为发展我国科学事业继续作出了贡献。

竺可桢的卓越贡献和光辉历程

——对即将出版的《竺可桢传》的介绍

吕东明

(竺可桢研究会, 北京)

地理科学 10(1), p15, 1990

本文从卓越的贡献、光辉的历程、笃信力行的求是精神、以及平凡中并不平凡的品格几部分介绍了《竺可桢传》

竺可桢关于地理学性质、任务与方法的论述

高泳源

(中国科学院地理研究所, 北京)

地理科学 10(1), p20, 参14, 1990

文章回顾了竺可桢教授关于地理学的性质、任务与方法的论述。竺老认为, 地理学具有鲜明的地域性与综合性的特点, 介于自然科学与社会科学之间。创造性地提出地理学要为农业生产服务。要采用科学方法, 吸收其它学科最新理论、方法, 发展地理学。

竺可桢先生对中国气候区划的贡献

丘宝剑

(中国科学院地理研究所, 北京)

地理科学 10(1), p28, 参20, 1990

竺可桢先生自20年代起就着手研究中国气候区划, 他是中国气候区划的开创者。建国后, 他长期领导和参加这项工作。竺老关于气候区划的一系列思想一直还在指导着近些年来各级气候区划的研究。他对这项工作的贡献是有目共睹的。

竺可桢教授对开拓东北区地理研究的贡献

黄锡畴

(中国科学院长春地理研究所)

地理科学 10(1), p35, 参20, 1990

本文从竺老多次组织东北区自然资源综合考察、创建各地区地理研究机构和提出东北地理研究所的主要研究方向和任务、回顾和总结长春地理研究所取得的成就等四个部分, 阐明竺老为开拓和推动东北区地理研究的贡献。