

关注

人类 家园

黄秉维 / 著

— 陆地系统与自然地理综合研究 —



商务印书馆

国家自然科学基金项目(40171040)资助

关注人类家园

——陆地系统与自然地理综合研究

黄秉维 著

商务印书馆

2003年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

关注人类家园:陆地系统与自然地理综合研究/黄秉维著. —北京:商务印书馆,2003

ISBN 7-100-03577-5

I. 关… II. 黄… III. 陆地—自然地理—综合研究 IV. P9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 010309 号

所有权利保留。
未经许可,不得以任何方式使用。

关注人类家园
——陆地系统与自然地理综合研究
黄秉维 著

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

北京中科印刷有限公司印刷

ISBN 7-100-03577-5/K·746

2003年8月第1版 开本 850×1168 1/32

2003年8月北京第1次印刷 印张 5 1/4

定价: 10.00 元

引 言

地理学的对象是作为人类家园的地表或地球表层,其内容几乎涉及所有学科。在传统学科中,地理学是自然科学与社会科学之间惟一的桥梁。当代许多重大问题的解决都需要考虑一系列自然、技术、社会、经济以至政治因素,需要对这些因素愈来愈深入的了解。地理学最基本的方法是在综合指导下之分析,又在分析基础上的综合。在地理学中,分科研究要发展,综合研究也要发展。分科愈细,综合愈重要。综合地研究地理环境是辩证地认识地理环境的形成和发展的根本途径。为了满足社会实践的需要,地理学应当发挥它固有的特点,发展综合性工作。

自然地理综合工作是研究自然过程及其因素或条件。人的作用一旦施加于自然,便成为影响自然的因素或条件,这应当是自然与社会经济共同研究的问题。自然地理综合研究可以单独发挥一定作用,但只有与综合人文地理工作结合起来,才能充分发挥作用。

1953年以来,在我们做过的自然地理综合研究工作中,以黄土高原与中国自然区划为最早,以后自然地理的三个方向,即水分热量平衡、农业生产潜力以及坡地利用等等,几个方面互相关联,目标所指都不出广义农业的范围。此外,对全球环境变化与地球系统科学等领域也进行过一些探索。所有这些都是关于地球表层

的综合研究工作。

在本书中我们结合几十年来自然地理综合工作的理论与实践,对中国综合自然区划、农业自然生产潜力、黄土高原的土壤保持、华北农业与水利、坡地改良与利用、确切估计森林的作用、温室气体与全球变化、陆地系统科学研究以及吸收新的理论方法和技术手段等普遍关注的问题作扼要的阐述,介绍有关陆地表层系统的科学知识,既为普及自然地理综合工作的知识,又为进一步综合研究陆地表层格局奠定基础。

目 录

引言.....	1
一、认识自然的宏观框架——自然区划	1
(一) 植物分布的地带性	1
(二) 自然区划研究	5
(三) 中国综合自然区划	10
(四) 综合自然区划应用的广阔前景	20
二、农业自然生产潜力	23
(一) 万物生长靠太阳	25
(二) 温度与农作物生产的关系	29
(三) 水分对农作物生产的作用	31
(四) 影响农作物生产的土壤条件	35
(五) 中国的农业自然生产潜力	42
三、黄土高原的土壤保持	44
(一) 土壤水力侵蚀产生的原因	44
(二) 土壤水力侵蚀的治理	48
(三) 种草植树与黄土高原的治理	55
四、华北农业与水利问题	59
(一) 黄河决溢危险与应对措施	59
(二) 充分利用降水,发展旱作农业	63
(三) 华北平原的节水问题	67

五、坡地的改良与利用	70
(一) 坡地问题的重要性	70
(二) 提高南方坡地的持续生产力	73
(三) 等高活篱笆——坡地改良的生物措施	76
(四) 一面坡与小流域治理	80
六、确切地估计森林的作用	85
(一) 关于森林的气候作用	86
(二) 关于森林的水文效应	92
(三) 绿色水库能代替白色水库吗?	97
七、温室气体与全球变化	103
(一) 大气中 CO_2 含量及温室效应问题	103
(二) 全球气候变暖及其影响	111
(三) 中国将来的情景及应采取的对策	116
八、陆地系统科学——综合观和区域观	125
(一) 急起直追的陆地系统科学	125
(二) 从多学科到跨学科的探索	131
(三) 辩证地观察和分析问题	135
(四) 着眼全球、立足区域	139
九、钝端科学必利其器	142
(一) 实验模拟与定位试验	143
(二) 强大武器——遥感与地理信息系统	147
(三) 组装科学——应用已有的成果	151
结语	154
后记	156

一、认识自然的宏观框架

——自然区划

中国陆地面积 960 万平方公里, 约占世界陆地面积的 1/14, 是一个版图广大、自然情况复杂的国家。利用与改造自然, 必须了解自然界的特点, 因地制宜, 拟订最有效的措施。由于自然界各种现象互相关联, 对任何一个因素采取措施, 均必将引起其他因素的变化。有时为了某一目的, 只需要采取一项措施; 有时为了某一目的所采取的措施, 可能在其他方面产生不符合我们希望的变化; 有时为了要加速改造自然, 需要多方面地改变自然界的某些因素。因此必须把自然界当作有内在联系的统一整体去认识它。由于自然界是一个有内在联系的统一整体(自然综合体), 一个因素的地域变化往往也影响其他因素的变化。所以, 可以按照地表自然界的相似性与差异性将地域加以划分, 并按照划分出的单位来探讨自然综合体的特征及其发生、发展与分布的规律性。这就是综合自然区划的内容。

(一) 植物分布的地带性

植物依赖自然环境而生。自然环境不同, 生长于其中的天然植物也各异。中国地形气候土壤极其复杂, 生长于其中的土壤植

物也有很大差别。

1. 从植物分布说起

远在中国古代,就有“橘逾淮而为枳”一说,形象地说明了植物分布的地域性。在生活中这方面的常识很多。由于纬度因素,首先是日长和温度随纬度的变化等原因,我国柑橘绝不逾越秦岭、淮河,枇杷、油桐的分布北界也只能抵达秦岭南坡,大致是海拔 800 米的等高线附近。香蕉、荔枝、龙眼是南方的水果,它们只能生长在南岭以南的省区,逾越南岭则不能过冬;椰子由东至西限制在广东南部、海南、台湾及附近的岛屿上。

天然林的树种也有明显的纬度分布。云杉就是一例。云杉大量分布在北纬 $55^{\circ}\sim 66.5^{\circ}$ 的范围内,是针叶林的主要树种之一。超过这个范围往北,进入北极圈以后,云杉在森林中相对于其他树种的优势地位愈来愈弱。乔木的胸径变小,生长缓慢,种子成熟量降低。然后过渡到斑点分布的矮生云杉“小岛”,最终被极地冰雪所替代。向南情况也大体相同,只不过不是“消失”,而是迫使它“躲避”到更适合生长的山区去,以适应自然环境的变化。

不仅个别植物种具有一定的纬度分布,成片生长的植物,即通常所说植被的分布更是随纬度而变化。例如在我国东部自南而北就分布着热带雨林、季雨林、常绿阔叶林、针阔混交林和针叶林等不同的植被带。蒙古国给人们的印象是一望无际的戈壁滩,其实它南北跨越 10.5° 纬距,自北而南有 4 个植被带:森林草原、草原、荒漠草原和荒漠。

在植被带随纬度而变化的同时,各带内植被组成也很不相同。拿我国东部北纬 $32^{\circ}30'\sim 42^{\circ}30'$ 的落叶阔叶林带来说,南部的秦

岭、淮河一线附近,可以出现天然生长的常绿和半常绿树种,如红楠、青冈、山茶等。往北到苏北、胶东半岛,常绿、半常绿的树种减少了,但仍能看到如亚热带的常绿附生兰科植物蜈蚣兰。再往北就看不到常绿和半常绿的树种了。以栎类为代表的落叶阔叶林,群落组成也由南部主要建群种是麻栎、栓皮栎向北逐渐由辽东栎和蒙古栎所取代。同样,农作物的耕作制度由南而北由一年两熟到两年三熟和一年一熟。

一定的温度和水分条件决定了一定的优势植被类型以及它与其他植被类型的组合。植被分布顺着与纬度排列一致的方向发生更迭。这是近代地理学的奠基人、德国地理学家洪堡最早发现并阐明的植被水平分布规律。

由于成土因素——气候、植被——呈有规律的分布,土壤也大致与纬线平行分布。俄国土壤学家道库恰也夫研究了土壤分布规律,建立了土壤地带学说。1893年他研究了世界土壤图式,划分出5个基本地带:苔原、泰加(森林)土、黑钙土(草原)、干燥土(荒漠)、红壤或砖红壤(赤道雨林和稀树干草原)地带,进而发展为自然地带学说。根据生物—气候分布状况,地球表面的陆地可以划分出不同的自然地带。由于各大陆所处的地理位置、形状、大小等各种因素的影响,自然地带各有特色。

2. 日长和农作物

我们居住在北半球,每年“春分”以后,白天愈来愈长,直到“夏至”那一天白天最长。“夏至”以后,白天又愈来愈短,到“冬至”那一天最短,白昼的长短叫做“日长”。同是一天,在不同的纬度上日长是不同的。它是与日照时数完全不同的两个概念。

日长的变化对农作物的影响很大。植物开花与日长的关系称为光周期现象。大多数起源于纬度较高地区的温带农作物,需要日长超过 12~14 小时的阶段才能正常开花。在一定的范围内日长增加,开花提前;若日长缩短,则只长茎叶、不结果实。这类称长日照植物,如小麦、大麦、土豆、油菜等。另一类起源于低纬度热带的农作物,要求黑暗不短于 12 小时的条件下开花,称短日照植物,如玉米、高粱、花生及水稻、大豆的一些品种。

农作物的分布与日长条件相适应。低纬度地区没有长日照条件,大部分属短日照植物。高纬度地区由于日长等条件的限制,短日照植物不能开花,长日照植物分布较广。可是,由于长日照植物生态可塑性较强,几乎能在任何地区生长。如小麦就可以生长在全球各大陆极端不同的自然地理区域。相比之下,多数短日照植物的生态可塑性较小,分布区一般比较狭窄。如棉花主要分布在暖温带和亚热带,黄麻只能种在热带。

短日照植物生育期较长,很少能找到耐寒耐低温的。长日照植物多属早熟作物,不大喜温,抗寒性和越冬性较强。因此,长日照植物的种子能在较低温度下发芽,在刚能整地的春天就能播种。短日照植物的种子发芽要求较高的温度,要在无降温威胁时才能播种。

无论短日照或长日照植物,在长日照条件下其植株都能达到最大高度。可是在这种条件下,后者是历史适应的结果;而前者只是长日照对生长有利,但这时开花结果则受到阻碍。应用这种生物学特性把南方的大麻品种引到北方种植就可以得到较多的纤维产量。

我国大部分处在中纬度地区,然而南北跨越 50 个纬距。所

以,虽然长日照和短日照植物都能种植,但也受到很大限制。南方的水稻品种引到北方,抽穗成熟都要延迟,甚至不能成熟。

尽管纬度一日长季节变化同植物光周期现象的关系只是自然条件与农作物生产关系中的很小一部分,它在理论上也还有尚待解决的问题,但在实践上已经广泛用于决定播种期、选种、引种、改造日照条件等多方面。掌握了自然区划,了解了一个地方所处的日长条件,对于当地的农业生产是非常有意义的。

(二) 自然区划研究

地表自然界最显著的特点之一,就是它在空间分布上的不均一性。从区域角度观察和研究自然综合体,是对过程和类型综合研究的概括和总结,是地理学悠久和优势的领域。

1. 什么是自然区划?

地理环境,即人类生息于其中的自然界,包括地面的形状、地面及近地面的物质组成、土壤、气候、地表水、地下水、植物界、动物界等。人们不论从哪一个地点朝哪一个方向走,都会发现地理环境逐渐变化。有时变化很快,有时变化很慢;有时这几种自然现象变化较快、较显著,有时那几种自然现象变化较慢、较显著。这就是自然界的地域分异。世界上没有绝对相同的地方,如果仔细观察,走几步路便能找出一些差异,甚至相当显著的差异。如沟内全是细泥,沟岸可能就会是壤土。在这些部位上生长的植物,以及栖息于土中的微生物自然也不会一样。

地球表面自然界存在着地区差异,各有特色,其空间分布具有

由量变过渡到质变的性质。长期以来地理学家的一项重要工作，就是按照自然界情况的差别把地表或其部分划分为尺度不同的区域，将相似性较大的区域合在一起，与其他地方区别开来。这些区域按照它们的从属关系得出一定的区域等级系统。这样一项研究工作就叫做综合自然区划。综合自然区划是认识自然的宏观框架，其成果被很多科学部门所享用。利用综合自然区划可以了解各地自然界的基本情况、自然资源与自然条件对生产和建设的利弊以及充分利用、改造自然的可能性。它也可以为合理利用农业自然资源和自然条件、自然环境的整治与保护、全球环境变化等多方面提供必要的科学依据。

所以说，综合自然区划是按照自然地理环境的相似性和差异性，把区域划分为各级区域单位，阐明地域自然综合体的特征、结构，以及它们的发生、发展和变化规律。自然地理环境是有内在联系的整体；在这个整体中，一个要素的地域变化往往会引起其他要素的变化。因此，任何一个地区的自然地理环境特征是各个自然地理要素综合作用的结果。要研究一个地区的自然区划，必须比较全面地认识那里地表自然界的地域分异规律，掌握比较丰富的地理事实，了解那里的自然历史过程，还要有适当的方法论作为基础。

2. 怎样进行自然区域划分？

区划是地理学的传统性工作，以往绝大多数是经验性的。尽管如此，仍应首先考虑区划所采取的原则和方法。如划分根据什么，每一个区划单元说明什么，哪些因素是主要的、次要的、可以忽略的，谁是主要读者，区划对他们有什么用、如何用等等。有了这

些基本的、比较周到的考虑,再与资料基础结合得好一些,就会取得比较好的区划结果。

就针对广义农业的自然区划而言,在原则方法上,应该考虑以下各点:

(1)任何自然区划都应该反映光、温、水分、养分等自然现象的地域分异。地域分异有两种。从北京经泰安到南京,自然情况逐渐变化,这是水平地域分异。由泰安登泰山,自然情况也会逐渐变化,这是垂直分异。同一高差,由于在水平分异中的位置不同,垂直差异也不一样。由平地登天山、长白山、秦岭、峨眉山、五指山,所经历的自然情况的变化,不论从海拔高度来看,还是从高出山麓的相对高度来看,都有显著的差别。因此,大范围看,水平自然地带性是最显著的特征之一,垂直地带性是次一级的分异规律。呈地带性分布的因素多与农业有密切关系。在区划中首先表达水平自然地带性是理所当然的。在自然现象中,有谐协现象和非谐协现象,或现代因素和残存因素。谐协现象、现代因素大多数是地带性的,也大多是与农业有密切关系的。非谐协现象、残存因素,大多数是非地带性的,其中有一些与农业关系不大。从发生的观点来看区划,应先表达地带性,然后是非地带性;先表达谐协现象、现代因素,然后是非谐协现象、残存因素;注重与农业有关的,与农业无关的可以较少过问。

(2)农业基本上是植物生产,动物是第二性的。除植物本身外,影响植物生产的因素很多。植物的生产性能因种和变种而不同。其生产潜力与理论光能利用效率有一定差距。这种差距可以通过引种和选种来逐步缩小。其他因素可大体上以限制因素律加以综合。

(3)与农业生产有关的自然因素中,有一些是社会实践不能改变的,也有一些是在一定限度内可以改变的。按照它们在生产中的可改变性区分为三四类,有助于观察一个生产系统的生产力是否可以提高,如何提高。这种分类要考虑自然、技术和经济,并随时代条件而变化,似乎很复杂。但是,概略的分类并不困难,却对区划和一个区划单元的说明有重要意义。在区划中,应先考虑不能或很难改变的因素,再在此框架内考虑可以改变的因素。在区划单元的说明中,各类因素都应包括在内,但把它们按可变性区分开,可以更便于考虑我们能做些什么。温度和干湿状况一般是决定陆地地表大尺度差异的主要因素。人类不能有意识地使温度条件大面积、大幅度、长时间改变。温室、防霜措施等至少在不久的将来,所能影响的范围是很有限的。降水和蒸发等气候因素至少从现在看来也是在实际上不能以人力改变的。但是利用地表和地下水灌溉、排水、改良土壤水文性质以及其他措施,在一定限度内,改变水太少或水太多的情况,即干湿程度却是可能的。然而,温度条件不能单独产生作用,其作用多随着干湿程度不同而异。大体上,温度差异的作用以在湿润地区最显著,在干旱地区最不显著。此外,地形的差异可以引起气候、水文、土壤、植被等自然条件与风化、侵蚀、堆积等过程不同程度的差异,并反映出岩石组成、内营力等因素的差异。除少数小范围地方,地形也是人力所不能改变的,它是区划的重要因素。所以,在按温度和水分进行划分以后,再按地形进行区划。

(4)将以上三个概念联系起来,对区划工作有指导意义。但是,还应该注意三点。一是联系各个要素要注意空间尺度和时间

尺度的一致性。你谈这个地方的问题,我谈那个地方的问题,你谈10年内的问题,我谈的是100年内的问题,肯定无法把它们综合到一起。二是要分清主次。因为全国性的区划只能提纲挈领,而不能巨细靡遗。不仅要舍弃与农业无关的内容,而且要舍弃细节。在农业中,还应将作物生产放在首位。三是不能只考虑生产而忽视自然资源的保护。

(5)区划系统。因为对象比较复杂,分级是必要的。但是为了应用的方便,级次应尽可能减少。区划有类型区划和区域区划之分。类型区划是按照类型进行的划分,这种区划便于求同,进行区域之间的比较。例如温带,不管是东北的还是新疆的,欧洲的还是南美的,都有相似之处。区域区划是按照区域单元进行的划分,这种区划便于辨异,表达区域单元的独特性。假如把新疆的温带划分出一个单独的单位,强调它的差异,就称之为区域区划。按照我们的经验,全国性区划最好是将两者结合起来。先在较高级中进行类型区划,然后在较低级中转变为区域区划。区划单元的数目和命名也都应该考虑读者的方便和需要。

(6)区划和区划单元的说明,应有助于解决发展农业生产、保存农业资源、引进生物品种、推广先进技术中的问题。读者不一定都了解如何应用区划成果,应当对此有系统的论述。区划作者虽然缺乏从事规划、决策、推广的经验,也不可能写出确切而周到的东西。但是,他们对自己编制的区划了解最多,经过深思熟虑之后,总能提出一个轮廓。有实际经验的读者可以举一反三,寻求应用区划的方法。

(三) 中国综合自然区划

中国幅员广阔,南北跨越热带、亚热带和温带,东临浩瀚的太平洋,西依雄伟的亚洲高地。她经历了长期而复杂的环境变迁与人类活动的深远影响,以其自然环境的多样性和特殊性为国际科学界所瞩目。

1. 中国自然区域的划分

这里以 1959 年出版的《中国综合自然区划(初稿)》及以后在《新建设》、《中华人民共和国自然地图集》、《中国自然保护地图集》、《中国药用植物地图集》中所刊用的区划图和说明为例,阐述中国综合自然区域的划分原则和方法。上述各次自然区划虽然都有一些修改,但大体上与 1959 年出版的《中国综合自然区划(初稿)》相同。(见中国综合自然区划示意图)

(1)青藏高原约 250 万平方公里,海拔多在 4000 米以上,完全打乱了地表温度分布的格局。高原上水平地带的格局与四邻较低地域不相整合,自然历史与其他地域显然不同,科学资料也少得多。所以,需要首先将它作为一个独立的大自然区划分出来,分别处理。

(2)地带性基本上被温度和水分状况制约着。这两个因素都是现代因素,都不能以人力大范围地改变。综合这两个因素便成为最高级的综合区划。

(3)按照温度的地域差异区分出的热带、亚热带、温带等温度带,不但为地学、生物学、农林科学中所普遍接受,而且也应用于日