

对中国动物地理学研究的几点思考

张荣祖

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 鉴于当今中国动物地理学研究中存在的问题, 作者就以下三个方面, 提出自己的见解: 1. 在动物地理区划研究中, 加强地理迭合探讨, 有助于解决我国境内古北—东洋分界线的争议和关于建立“西藏界”的建议; 2. 在栖息地研究中应加强综合观点, 景观动物生态地理学方向值得提倡; 3. 文化生物地理学研究中, 应注意我国具有十分悠久农业文化历史的影响。

关键词: 动物地理区划; 地理迭合; 栖息地; 景观; 文化生物地理学

中图分类号: Q958.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2011)01-0005-05

The viewpoint on the study of zoogeography in China

ZHANG Rongzu

(Institute of Geographical Sciences and Resources, Chinese Academy of Science, Beijing, 100101, China)

Abstract: Viewpoints on the study of zoogeography under the existing status in China are presented by the author. Three aspects have been included: 1, studies on zoogeographical region and geographical congruence should be strengthened. It will be help to elucidate the problems of boundary marking between the Palaearctic realm and the Oriental realm in China and the suggestion of the “Tibetan realm”; 2, studes on animal habitat – landscape, based on comprehensive viewpoint of ecological zoogeography; 3, studies in cultural biogeography should pay attention to influences of agricultural activities, which has existed for generations in China.

Key words: Cultural biogeography; Geographic congruence; Habitat; Landscape; Zoogeographical region

20世纪60年代以来, 生物地理学进入了一个新的时期。在历史生物地理学方面, 支序生物地理学(Cladistic biogeography)学派形成主流。在生态生物地理学方面, “岛屿生物地理均衡论(Dynamic equilibrium theory of island biogeography)”推动了这一领域的模型(Models)研究。近十多年以来, 分子系统学的迅速发展和遗传学信息的应用, 出现了分子系统地理学(Molecular phylogeography), 形成一个活跃的领域。当今, 地球上生物界物种的分布格局在人类活动, 包括经济与社会实践活动和环境污染及其后果的影响下, 以前所未有的程度和速度在改变, 向文化生物地理学(Cultural biogeography)研究提出新的要求。这一新的形势, 促进了我国原来比较滞后的动物地理学研究。以笔者的浅识, 认为有以下几个问题, 值得探讨, 抛砖引玉。

1 生物地理区划与地理迭合研究

一切在不同时期形成的自然地理界线, 对于不

同的物种, 在理论上, 都可以看成是不同形式和不同性质的分布上的“障碍线”。可以把物种与环境中障碍这两方面的关系归结如下: 物种分化的程度与障碍效应的强弱及时间的长短成正比, 与物种的扩展能力成反比。无论高级分类系统与种的分化、地理亚种的形成, 还是生态地理变异, 都是物种适应环境时空变迁的结果。因此, 物种分布格局(型)及生态地理现象的分化均与一定的地理环境分异相适应, 就应该是一个自然规律(Udvardy, 1981; 张荣祖, 2002)。不同生物类群分支图解(Area cladogram)所表示的分布格局(Pattern)及其形成过程(Process)的一致性, 被支序生物地理学派称为地理迭合(Geographic congruence), 是生物地理学研究的主要内容(Darlington; 1957; Savage, 1982; Nelson and Platnick, 1984; Humphries and Parenti, 1999)。我国已有陆栖脊椎动物种的分布型(中尺度分布格局)的分类(张荣祖, 2004), 实质上所依据的就是地理迭合。它是生物

地理学历来所寻求的,具有普遍意义的,动物地理区划(Zoogeographical region)系统的基础,反映动物区系及系统发育与地理环境在时空上的同步演化。

以陆栖脊椎动物为基础的“中国动物地理区划”(1959)自提出后,经过近20年的应用,于1978年经由集体讨论后,作了修订(张荣祖和赵肯堂,1978)。后来,该“区划”继续得到国内动物学界及医学界(自然疫源地研究方面)的认可或基本上认可,如“中国农林昆虫地理区划”即基于该“区划”而制定(章士美,1998)。许多动物学家在应用该“区划”时,依据自己所研究的类群和地区,对该“区划”的有关部分提出肯定、补充或修改等意见。有些研究,在自己研究的地区内,增加了第三级(“省”)或再加以第四级(“州”)的区划,如“中国两栖动物地理区划”(赵尔宓,1995)。基于这些意见笔者于1998对该区划再作了一次讨论与修订(张荣祖,1998)。近10年来,有关动物区划的工作,不断出现,特别是爬行动物方面基于各行政省内的三级划分。还有如“中国原尾虫区系和分布特点”(尹文英,2000)、“中国蚋类区系分布和地理区划”(陈汉彬,2002)和“中国狼蛛科蜘蛛地理区划”(陈军和宋大祥,1998)的研究,均基本上依循该“区划”的框架,但后者对区划系统中的个别区间关系,提出新的见解。显然,旨在反映普遍规律的综合性动物地理区划,必然因各个门类分布格局与地理迭合研究的进展而不断地经受检验。

在“中国动物地理区划”中,一直存在一个未能理想解决的重大争议:中国东部季风地区,早就被认定是动物在第四纪冰期中的避难所(卡尔克和周本雄,1961;Zhang,2002),是动物分布上的“广泛过渡区”(Zhang,2004;张荣祖,2004)。在此,哪里是现代两大“界”——古北和东洋两大区系合理的分界线?特别是秦岭山脉以东(淮河流域)和以西(横断山区)两侧是讨论的焦点(Hoffmann,2001;Zhang,2002;陈领,2004;Chen *et al.*,2008)。晚古生代以来泛大陆(Pangeana)的解体和重组,全球气候环境的变迁,特别是第三纪(古近纪和新近纪)以后,青藏高原的急剧隆升,对我国生物区系的演变产生过重大影响,“广泛过渡区”的产生与此有关。早在20世纪80年代早期,中国科学院青藏高原综合科学考察队就结合青藏高原的隆起,探讨该高原裂腹鱼类

起源和演化(曹文宣等,1981)和青藏高原哺乳动物地理分布特征和区系演变(张荣祖和郑昌琳,1985)。其后,对这方面的研究愈加重视。近期,在动物系统发育和地理分布格局的研究中,如对中国大沙鼠(*Rhombomys opimus*) (宁恕龙等,2007)、高原鼯鼠(*Myospalax baileyi*) (蔡振媛等,2007)、鼠兔亚属(*Ochotona*) (张荣祖,1998)、马鸡属(*Crossoptilon*) (卢欣等,1998)、沙蜥(*Phrynocephalus spp.*) (曾晓茂等,1997,金园庭和刘迺发,2008)、黑斑蛙(*Rana nigromaculata*) (杨玉慧等,2004;)、臭蛙属(*Odorrana*) (费梁,1990;叶昌媛和费梁,2001)、高原鳅属(*Triplophysa*)和西南地区裂腹鱼类等的研究(陈毅峰,1998;陈毅峰和陈宜瑜,1998),均直接联系青藏高原隆起而产生的不同尺度的地理环境分化与动物性状分衍进化的关系和可能扩散的途径。这些结果,均有助于对地理迭合和动物地理区划的探讨。由于青藏高原隆起对环境影响的范围十分广泛,由此,还使某些生物学家萌发了一个新的见解:应考虑把原“青藏高原”(2级)区提升为全球动物地理区划系统中的一个独立的(1级)“界(Realm)”(陈宜瑜等,1996)。虽然,尚缺乏相应的在动物区系分化方面的有力论证,但这一见解,要求对传统动物地理区划分级系统的研究进行检验。

我国现代地理环境复杂,古地理环境经历多次三度空间的变迁,地理迭合研究的内容,应该是十分丰富的。上述联系青藏高原隆起的研究,就是一例。但是,我们也看到有些工作,特别是在东部季风地区,在构建种类分支系统时,往往只在分支图解上标示出地名,不同程度地缺乏联系相应的地理学内容;在讨论动物地理区划(区系分化)时,多停留在以最高级——古北与东洋两界成分为准的(大尺度分布格局)水平上,而分区性(中尺度分布格局)地理迭合,包括地理亚种水平的分析比较单薄。显然,难以满足对动物2级区划特征的分析。至于3级区划,即“(自然)省”的划分,更多的要依据种群的生态分化及相应的栖息环境变化。这方面的工作必然随中—小尺度动物调查野外工作的增多而提上日程。

2 栖息地景观生态动物地理学研究

地球表面的自然地理环境,存在着地域分异,表现为地带性分化和景观分异,其空间分布是有规律的。景观(Landscape)作为自然地理综合体中

的基本实体，早就受到地理学家的重视。其实，它就是动物地理学所指的栖息地（Habitat）。前苏联生物地理学即依自然地带及景观的分异，研究俄罗斯领域的动物分布，可谓景观生态动物地理学派（Кузякин, 1962）。近年来，生态学家对景观亦予以重视，将景观视为生态系统，结合景观的研究开始增多，还出现景观生态学（Pickett and Cadanosso, 1995；李晓文等, 1999）。在当今世界人类活动如此强烈的情况下，野生动物的栖息地，包括自然保护区，就象镶嵌在人为生态环境这一汪洋大海之中的“岛屿”状景观。“岛屿生物地理均衡论”所提出的模型（Models）研究，亦激励了对此类栖息地的研究（陈水华等, 2005）。近年来大量出现的关于保护物种栖息地（及越冬地等）选择的调查，均经意或不经意地联系景观的研究。

在动物分布的条件中，栖息地的食物条件和隐蔽条件是最主要的。但近年来，有学者强调或选择纬度条件予以分析，有所谓种分布区大小的纬度——Rapoport 规律（张文驹和陈家宽, 2003）。从生态地理学综合的观点看，这是值得质疑的。生物地理学中确经常使用“纬度”的术语，以表达物种的分布，甚至被用来推测物种的起源、散布、分化等规律。然而，对物种多样性随纬度的梯度变化，找不到确切的解释而感到神秘（Pielou, 1979）。对 Rapoport 规律的普适性，产生了明显的意见分歧（张文驹和陈家宽, 2003）。原因何在？笔者认为，问题的症结在于，不恰当地将纬度视为物种生存的重要因素。“纬度”一词，虽然简明，但其内涵主要具天文学上的意义，在地理学上，只能简单地表示地理位置的南北和推知其气候上冷暖的大概趋势。而在同一纬度上，作为对生存具有直接意义的地理环境及生态因素的各项数值，如气温、雨量、土壤和植被等等，均因地面条件的差异而产生变化，甚至是很大的变化，对上述因子而言，绝非等质或等值线性性质，不适合视为对比基础或用作统计的单元。选择“海拔”进行分析，亦有类似的情况（Li *et al.*, 2003）。地理学中，曾有过采用空白地球，即应用只有经、纬度的地图，作为理论平台的误区（Taylor, 1984）。生物地理学中也曾应用空白方格法，但若不与栖息地的关系，只会得出随机的结果，难以解释。

研究表明，物种生存的决定因素是生态系统中相互关系的一组因素，并非随机的并置（Laubenfels, 1970），生命忍耐度则对应于环境条件梯度

（Putman, 1984）。因而，生物地理学统计应该依据地理环境中可测量生态因素的实际变化，而不是依据只表示地理位置，而缺乏生态学具体内容的人为指标，包括纬度、经度、海拔、行政区划界线等。工作中地理信息系统 GIS 的应用，提高了信息分析的手段。但更重要的是方法论问题，应以综合的观点，将栖息地作为景观整体，研究其结构、功能及综合效应对动物分布的影响。

3 人类活动对动物分布影响——文化生物地理的研究

人类人口的增长，人类与野生动物为争取生存空间的共享与冲突亦在增长，许多珍稀物种面临濒危。面对这一现实，人类唯一的选择，应该是在我国古人“尊重生命”的理念与必须维持生态系统平衡的现代理论指导下，加强生态环境建设，走向人与自然的和谐相处。

过去，我国动物地理学研究中，虽对人类活动的因素有所注意，但具有针对性的工作不多见。近年来，针对人类活动影响的课题增多，揭示了一些令人担忧的现象。如曾是各地最常见鸟类（树）麻雀和喜鹊，在 20 世纪后期，却在四川东部的农耕区和城镇消失的事实。调查说明：进入 90 年代，在四川已形成一个新的（树）麻雀和喜鹊分布格局——盆地为罕见区；盆周山地、川西南山地为局部分布区；只剩下川西高原才是广泛分布区。调查指出，引起其地理分布变迁的原因，主要是由于大量砍伐林木、滥用农药、人为毁巢和猎杀所造成的（郭延蜀和郑慧珍, 2001, 2004）。又如，苏州市内一家蛇产品经营公司，仅于 1993 年就收购了商业生产用活蛇达 150 吨之多。加以当地一直存在的“美食野味”之弊，均致使许多蛇（蛙）类自然种群，严重丧失（赵肯堂, 2000）。但也有相反的事例，如城市市区的植被多样性、食源丰富以及市民保护鸟类的文明行为，对野生鸟类数量增加起了重要作用（吴先智等, 2005）。一直在许多牧场发生的家畜与野生动物食物的重叠是人类与野生动物共享与冲突的一种形式，也受到动物学家的关注（李俊生等, 2005）。因人为传播，外来入侵种对入迁地区生态系统、环境、经济等方面造成的影响，亦受到注意（徐汝梅和叶万辉, 2003）。各地纷纷建立的自然保护区，从社会经济学来看，实际上是一种新型的土地利用类型，被它保护的物种的未来与各地土地利用总体发展前景有密切的关系。其实，在我国十分悠久的农业文化中，有许多地方

习俗对动物界产生有利的影响,值得发掘。如云南有些少数民族,实施土地轮歇循环耕作和沿袭传统宗教文化禁忌,圈建的“龙山”,为山区资源的永续利用提供了社会保障,有利于对野生动物的保护重新受到肯定(王直军等,2001)。凡属此类问题,自然现象与社会现象密切交错,均属文化生物地理学(Cultural biogeography)的范畴,在研究中,要求加强与社会和经济科学的联系(Simmons, 1979)。对我国生物地理学工作来说,这是一个已经进入,但远远落后于形势要求的十分丰富的研究与实践领域。

参考文献:

- Chen L., Song Y L., Xu S F. 2008. Transitional Belt: The Boundary of Palaeartic and Oriental Realm in West China. *Progress in Natural Science*, **18**: 833 - 841.
- Darlington P J Jr. 1957. Zoogeography: the Geographical Distributon of Animals. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Hoffmann R S. 2001. The southern boundary of the Palaeartic realm in China and adjacent countries. *Acta Zoologica Sinica*, **47** (2): 121 - 131.
- Humphries C J, Parenti L R. 1999. Cladistic Biogeography (second edition) - Interpreting Patterns of Plant and Animal Distributions.
- Laubenfels D J de. 1970. A Geography of Plants and Animals. W U. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa.
- Li J S, Song Y L., Zeng Z G. 2003. Elevational gradients of small mammal diversity on the northern slopes of Mt. Qilian, China. *Global Ecology and Biogeography*, **12**: 449 - 460.
- Nelson G, Platnick N. 1984. Biogeography. *Carolina Biology Readers*, **119**: 1 - 20.
- Pickett S T A, Cadanasso M L. 1995. Landscape ecology: Spatial heterogeneity in ecological system. *Science*, **169**: 331 - 334.
- Pielou E C. 1979. Biogeography. A Wiley-Interscience Publication. New York: John Wiley & Sons.
- Putman R J. 1984. The Geography of Animal communities. In: Taylor J A ed. Themes in Biogeography. Croom Helm, Landon & Sydnes: 163 - 190.
- Savage J M. 1982. The enigma of the Central American hepetofauna: dispersal or vicariance? *Ann Missouri Bot Gard*, **69**: 464 - 547.
- Simmons I G. 1979. Biogeography-natural & cultural. Edward Arnold (Publishers) Ltd, London.
- Taylor J A. 1984. Biogeography: Heritage and Challenge. In: Taylor J A ed. Themes in Biogeography. Landon & Sydnes; Croom Helm, 236 - 381.
- Udvardy M D F. 1981. The riddle of dispersal: dispersal theories and how they affect vicariance biogeography. In: Nelson G, Rosen D E eds. Vicariance Biogeography: A Critique. Columbia Univ. Press, 6 - 39.
- Zhang R Z. 2002. Geological events and mammalian distribution in China. *Acta Zoologica Sinica*, **48** (2): 141 - 153.
- Zhang R Z. 2004. Relict distribution of land vertebrates and Quaternary glaciation in China. *Acta Zoologica Sinica*, **50** (5): 841 - 851.
- Кузякин А. 1962. БИОГЕОГРАФИЯ. УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ, ТомСІХ МОСКВА.
- 王直军, 李国锋, 曹敏, 门罗, 朵戈, 扎图, 宗伟. 2001. 西双版纳勐宋轮歇演替区鸟类多样性及食果鸟研究. *动物学研究*, **22** (3): 205 - 210.
- 卡尔克, 周本雄. 1961. 周口店第一地点下部各层的地层、古生物学观察及第一地点的时代. *古脊椎动物与古人类*, **5** (3): 212 - 229.
- 尹文英. 2000. 中国原尾虫的区系和分布特征. 见: 尹文英等著. 中国土壤动物. 北京: 科学出版社, 271 - 278.
- 宁恕龙, 周立志, 张保卫, 赵天飙, 邹桂祎. 2007. 基于线粒体细胞色素 *b* 基因的中国大沙鼠系统地理格局. *动物学报*, **53** (4): 630 - 640.
- 卢欣, 郑光美, 顾滨源. 1998. 马鸡的分类、分布及演化关系的探讨. *动物学报*, **44** (2): 131 - 137.
- 叶昌媛, 费梁. 2001. 我国臭蛙属(两栖纲: 蛙科)的系统发育. *动物学报*, **47** (5): 528 - 534.
- 李晓文, 胡远满, 肖笃宁. 1999. 景观生态学与生物多样性保护. *生态学报*, **19** (3): 399 - 407.
- 李俊生, 宋延龄, 王学志, 曾治高. 2005. 放牧压力条件下荒漠草原小型哺乳动物群落多样性空间格局. *生态学报*, **01**: 51 - 58.
- 陈毅峰. 1998. 裂腹鱼类(鲤形目: 鲤科)系统发育和分布格局的研究 I. 系统发育. *动物分类学报*, **23** (增刊): 17 - 22.
- 陈毅峰, 陈宜瑜. 1998. 裂腹鱼类(鲤形目: 鲤科)系统发育和分布格局的研究 II. 分布格局与黄河溯源侵袭问题. *动物分类学报*, **23** (增刊): 17 - 22.
- 陈宜瑜, 陈毅峰, 刘焕章. 1996. 青藏高原动物地理区的地位和东部界线问题. *水生生物学报*, **20** (2): 97 - 103.
- 陈汉彬. 2002. 中国蚋类区系分布和地理区划(双翅目: 纳科). *动物分类学报*, **27** (3): 624 - 629.
- 陈军, 宋大祥. 1998. 中国狼蛛科(蛛形纲: 蜘蛛目)蜘蛛地理区划初探. *动物分类学报*, **23** (增刊): 117 - 131.
- 陈领. 2004. 古北和东洋界在我国东部的精确划界—据两栖动物. *动物学研究*, **25** (5): 369 - 377.
- 陈水华, 丁平, 郑光美, 王玉军. 2005. 园林鸟类群落的岛屿性格局. *生态学报*, **25** (04): 657 - 664.
- 吴先智, 杨靖, 朱章顺, 李洪文. 2005. 成都市区公共绿地野生鸟类调查初报. *四川动物*, **24** (4): 568 - 574.
- 杨玉慧, 张德兴, 李明义, 吉亚杰. 2004. 中国黑斑蛙种群线粒体 DNA 多样性和生物地理演化过程的初探. *动物学报*, **50** (2): 193 - 201.
- 赵肯. 2000. 苏州地区两爬行动物多样性及其态变化. *四动物*, **19** (3): 140 - 143.
- 张明理等译. 2004. 分支生物学地理学. 北京: 高等教育出版社.
- 张荣祖. 2002. 生物地理学的新生. *生物学通报*, **37** (3): 1 - 3.
- 张荣祖. 2004. 中国动物地理. 北京: 科学出版社.
- 张荣祖, 赵肯堂. 1978. 关于《中国动物地理区划》的修改. *动物学报*, **24** (4): 196 - 202.
- 张荣祖. 1998. “中国动物地理区划”的再修订. *动物分类学报*, **23**

- (增刊): 207 - 222.
- 张荣祖, 郑昌琳. 1985. 青藏高原哺乳动物地理分布特征及区系演变. 地理学报, **40** (30): 225 - 231.
- 张荣祖. 1998. 鼠属亚属 (兽纲: 兔形目: 鼠兔科) 地理分布. 动物分类学报, **23** (增刊): 67 - 73.
- 张文驹, 陈家宽. 2003. 物种分布区研究进展. 生物多样性, **11** (5): 364 - 369.
- 赵尔宓主编. 1995. 中国两栖动物地理区划. 四川动物, 增刊. [5]
- 金园庭, 刘迺发. 2008. 青海高原两种沙蜥 mtDNA 的渐渗杂交. 动物学报, **54** (1): 111 - 121.
- 费梁. 1990. 亚洲高海拔锄足蟾的属间亲缘关系、分化及其与青藏高原形成的关系 (Amphibia: Pelobatidae). 动物学报, **38** (4): 420 - 428.
- 徐如梅, 叶万辉主编. 2003. 生物入侵理论与实践. 北京: 科学出版社.
- 郭延蜀, 郑慧珍. 2001. 四川树麻雀地理分布变迁. 动物学研究, **22** (4): 292 - 29.
- 郭延蜀, 郑慧珍. 2004. 四川省喜鹊地理分布的变迁. 四川动物, **23** (2): 93 - 97.
- 章士美主编. 1998. 中国农林昆虫地理区划. 北京: 中国农林出版社.
- 曹文宣, 陈宜瑜, 武云飞, 朱松泉. 1981. 裂腹鱼类的起源和演化及其与青藏高原隆起的关系. 见: 中国科学院青藏高原综合科学考察队编. 青藏高原隆起的时代、幅度和形式问题. 北京: 科学出版社, 118 - 130.
- 曾晓茂, 王跃招, 刘志君, 方自力, 吴贯夫, 瑟奥多. 杰. 帕宾富斯, 罗伯特. 杰. 麦瑟. 1997. 九种沙蜥的核型—兼论中国沙蜥属核型演化. 动物学报, **43** (4): 399 - 410.
- 蔡振媛, 张同作, 慈海鑫, 唐利洲, 连新明, 刘建全, 苏建平. 2007. 高原鼯鼠线粒体谱系地理学和遗传多样性. 兽类学报, **27** (2): 130 - 137.