

系统动物学和动物地理学的发展趋势及 我国近期的发展战略*

陈宜瑜

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

系统动物学 (systematic zoology) 和动物地理学 (zoogeography) 是动物科学的一个重要组成部分, 他除了过去被称为动物分类区系研究的内容外, 还应包含动物进化和生物多样性在内的一个更广泛的学科领域。这个学科研究的目的在于通过对动物进化的过程, 历史和结果的认识, 去阐明不同动物类群和区系的起源和发展, 以及由一种动物向另一种动物转化的客观规律, 从而为人类控制和改造生物实践活动提供科学的理论依据。近几年来, 这两个分支学科经常被合称为动物系统学和进化生物学 (systematics and evolutionary biology of animal), 虽说其在研究目的、方法和内容等方面基本上是一致的, 但是从分类学到系统学和进化生物学的名称变化也正反映出这个分支学科的发展趋势。

一、历史的回顾——三个 100 年

对生物进行分类是人类认识自然的第一步, 早在公元前 4 世纪, 著名的科学家亚里士多德 (Aristotle) 就开始对生物进行过分门别类的记载, 虽然这种分类并没有个固定的理论和系统, 但却延续了 2000 年。我国学者李时珍所著的《本草纲目》就是这种古代分类学的一部经典之作。但生物分类学以及与其相关的生物地理学作为一门具有自己独立的理论和研究方法的科学存在, 却只有不到 300 年历史。而这 300 年的发展史大体可以被分为三个阶段, 每个阶段也大约为 100 年。

动物分类学作为一门真正的科学, 应该始

于瑞典博物学家林奈 (Linnaeus) 的历史巨著《自然系统》(Systema Nature) 第十版的问世。1758 年出版的第十版《自然系统》, 首次使用了双名法, 对物种授予明确的特征概念, 使其成为一个可以比较的基本单元, 同时还采用了高级阶元的分类体系对物种进行了归类, 从而奠定动物分类学的基础。虽然林奈的方法并非独创, 但他的卓越分类系统却很快就被进行地方性动物区系研究的学者所采用, 并统治了分类学界近 100 年, 其分类方法的大部分要点至今仍然被使用。这一个世纪, 动物学家们热衷于对物种的记述和区系的调查, 其中的一些人也曾试图用地质学的发现去解释动物区系调查的结果, 同时出现了动物地理学的雏形。

动物分类学的第二个 100 年可从 1859 年达尔文 (Darwin) 的《物种起源》(On the Origin of Species) 出版算起。达尔文进化论的产生应该归功于前一个世纪分类学发展和十九世纪中叶航海事业的发达。当时人们不仅对全球生物有了一个基本的认识, 而且开始了对专科专属物种研究。朴素的唯物主义使达尔文认识到生物是在不断适应中变化的, 当这种变化被自然所选择, 进化也就随着发生。进化论很快就成为现代哲学和生物学的理论基础。在这 100 年里, 人们最关心的是进化是否是事

* 本文为国家自然科学基金委员会关于动物学科发展战略研究的分报告之一。感谢中国科学院上海昆虫研究所尹文英研究员、地理研究所张荣祖研究员、动物研究所宋大祥、马勇研究员、水生生物研究所沈韞芬研究员和昆明动物研究所施立明研究员等提供素材并提出宝贵意见。

实,地球上所有的有机体是否都起源于一个共同的祖先?生物分类学家开始关注系统发育,并努力去寻找进化的“原始祖先”和“中间链锁”,新种和新属不断地被发现,新科和新目不断地被描述,生物分类学成为十分引人注目的领域。达尔文的同代人华莱士(Wallace)与他同时揭示了生物进化的奥秘,并将其用于解释生物的分布规律,他认为通过自然选择,动植物的优势种在一个小的起源中心产生,然后扩散和分化,逐步形成现在的分布格局,从而开创了动物地理学研究的新纪元。

本世纪初遗传学的发展,特别是摩尔根(Morgan)基因学说和费希尔(Fisher)群体遗传学理论的建立,弥补了分类学和进化论基础理论的严重不足。1937年,杜布赞斯基(Dobzhansky)发表了《遗传学与物种起源》,提出选择学说与基因理论相结合的进化机理。1940年,赫胥黎(Huxley)又提出了新系统学(new systematics)的概念。新系统学综合了现代生物学,包括生态学、生理学、细胞学和种群遗传学等研究的新进展,用生物学的物种定义替代了过去的纯形态学的物种定义,用居群概念代替了从林奈开始一直沿用的模式概念,从而开始了动物分类学发展史的第三个100年。此后的生物分类学可以被称为现代分类学,或者被称为系统学和进化生物学。与此同时,动物地理学也由于大陆漂移理论(即板块结构学说)的发展而发生了革命性的变化。当人们认识到作为生物进化基础的地球的地理学特征并非稳定不变时,那就不能不对以往的结论进行反省和重新认识,这就导致生物学和地学的密切结合,使动物地理学成为一门具有独立的研究内容和理论方法的科学。

从新系统学概念的提出到现在又经过了半个世纪,在这大约50年的时间里,系统动物学和动物地理学得到了飞速的发展,主要表现在如下几个方面:

(一) 生物系统学理论和方法论的争论

杜布赞斯基将达尔文主义的选择论与摩尔根的基因论相结合,创立了生物系统学的综合理论

(the synthetic theory),提出了一整套研究生物系统发育和表达进化过程的理论和方法。在动物系统学方面,以麦尔(Mayr)和辛普森(Simpson)等人为代表,他们对居群、物种授予准确的生物学定义,并运用同源相似性比较的特征分析方法,对动物进行等级分类,通过分类等级来反映动物的进化过程。这个被称为综合系统学(synthetic systematics)或进化系统学(evolutionary systematics)的分类理论,一直在动物分类学界占统治地位。

60年代,亨尼希(Hennig)提出了分支系统学(cladistic systematics)理论,反对基于总体相似性比较的亲缘关系概念,强调以共同祖先的近似度作为衡量生物物种间和类群间亲缘关系的唯一标准。认为只有那些在从祖先到后裔的发育过程中,由先前状态衍生而成,并存在于所有的后裔类群中的共同离征,才是在系统归类中有价值的相似性状,而由共同离征确定的谱系关系才是真正的系统发育关系。根据分支系统学原理和特征分析方法所建立的生物分类系统,与传统的分类系统之间有很大的不同。分支系统学作为一种哲学理论正在不断地被完善,并得到许多分类学家的支持。

计算机技术的进步也直接推动了分类学理论和方法的发展,萧克(Sokal)和史尼斯(Sneath)提出了另一个新理论。他们认为真正的系统发育系统是无法重建的,人们只能基于生物表现型性状的总体相似性去对生物进行归类和编级。性状的相似反映了共同基因,因此生物表现出来的所有性状都具有同等的重要性,物种或类群之间的亲缘关系可被表达为相似性的数值指数。据此发展了一系列运用数学方法进行生物分类的方法,这种理论和方法被称为数值分类学(numerical taxonomy)或表型系统学(phenetics)。

生物系统学三大学派的纷争,不仅推动了各派学说的发展,也促进了分类系统的不断完善,使其更接近于自然的分类系统。

(二) 生物新技术的运用和分子进化研究的发展 近50年生物技术发生日新月异的变

化,电子显微技术提供了认识生物亚显微结构的手段,生物化学的发展使人们有可能从分子水平去探讨生物的变异。这些新技术从遗传学、细胞学和分子生物学等不同的角度介入系统动物学,在深化对特征的认识和探索进化的机理和过程两个方面有力地促进了系统学和进化生物学的发展。

现在人们对形态特征的认识已大大地超过传统的观念。对于一个分类类元,不仅可以给予宏观的形态解剖学特征,而且也可以给予器官和系统的显微或亚显微结构特征,与此同时分类学家正努力从细胞结构的变化去对其加以识别。除了对单细胞动物的细胞器的研究之外,对高等动物的某些特异性功能细胞,和卵子或精子的亚显微结构的研究,都为动物的分类和演化提供了重要的证据。细胞培养和染色体技术的发展,已可能从染色体的数目、形态和行为等核型的变化,为分类和系统发育研究提供新的重要的特征性状。

遗传学理论和生物技术的发展开拓了用实验手段探索进化机理和过程的可能性。染色体结构和数目的变化是有一定规律可循的,因此核型的比较可用于追踪动物的亲缘关系,核型的演化也可以提示动物进化的趋势。染色体的演化,包括多倍化和结构的重建与物种形成和分化的关系,愈来愈受到系统动物学家的重视。分子遗传学的兴起,为进化研究开辟了一个新的领域,以生物分子为基础的分子进化研究,已成为系统动物学研究的一个重要部分。目前主要是着眼于对核酸和蛋白质等信息大分子的比较研究,通过蛋白质凝胶电泳,DNA分子杂交等生物化学新技术的应用,人们有可能对不同的动物的基因进行比较,或者对同源蛋白质的氨基酸序列变异进行测定,从而了解结构基因的变化和基因调控的变化在动物进化中的作用。现在已经有可能根据生物大分子的序列资料建立某些动物之间的分子进化关系的模型,也有可能根据某些生物大分子的进化速率,去推测动物类元间的分异顺序和时间。

(三) 达尔文主义面临着挑战和非达尔文

主义进化论的提出 达尔文进化论作为生物学的重要哲学理论,在过去的100多年中得到不断地补充和完善,至今仍然具有很强的生命力。但是随着种群遗传学,特别是分子遗传学的发展,达尔文的变异概念已逐步从“个体”向群体转换,新的研究结果对自然选择在进化中所起的作用,和渐进进化的进化过程等重大理论提出了疑问,于是一些被称为非达尔文进化(non-Darwinian evolution)的理论被提出,并产生了一定的影响。其中具有代表性的有木村资生(Motco Kimura)的中性学说(the neutral theory),和爱尔律列兹(Eldredge)和葛尔特(Gould)提出的点断平衡说(punctuated equilibrium)。

中性学说的全称应该是“中性突变漂变假说”(neutral mutation random drift hypothesis)。分子进化研究的结果表明,在核酸与其直接产物蛋白质保持原有功能的情况下,其构成单位的个别核苷酸却在不断地发生变异,这种变异是对生物的生存既无害也无利的“中性”突变。中性突变在物种内不断地积累和消失,受到随机的遗传漂变规律所控制,而不受环境变化的影响。因此中性学说的创导者宣称,生物进化的主导因素不是自然选择,进化的方向和速率也与环境无关。

如果说中性学说仅仅是就分子水平的微进化(microevolution)而言,那么在对物种及种以上类元宏进化(macroevolution)的速度和方式的认识上,达尔文的种系渐变论(phyletic gradualism)却受到古生物学家提出的点断平衡说的直接挑战。在地史的时间概念上,点断平衡说认为,居群内的基因流动使多数物种在其主要分布区内长时间地保持相对稳定,而物种形成,包括重大的进化事件都是在“瞬间”发生在分布区的边缘地带。在这个理论中,物种成为一个非常明确的进化实体,它的命运(起源和绝灭的速率)将决定整个进化的趋势,物种选择(species selection)的作用将超出达尔文的自然选择的范畴。

(四) 生物地理学从描述走向解释 解释

生物地理学 (interpretive biogeography) 是由凯因 (Cain, 1944) 提出的一个用于区别以往的描述生物地理学 (descriptive biogeography) 的新概念。描述生物地理学注意的是生物分布资料的编录和地理区的划分, 而解释生物地理学是在对分布资料综合的基础上, 去探讨分布的成因和规律。其中, 历史生物地理学主要是研究物种以上的类元的时空分布规律, 及其与地质历史的关系; 生态生物地理学则主要研究居群或个体分布机制。随着进化理论的发展, 解释生物地理学, 特别是历史生物地理学在理论和方法上也出现了很大的进步。

克洛依扎 (Croizat) 的泛生物地理学 (panbiogeography) 和亨尼希的系统发育生物地理学 (phylogenetic biogeography), 以及在这两者基础上发展而成的离散生物地理学 (vicariance biogeography) 的产生, 除了以分支系统学为主要理论依据之外, 都与大陆漂移理论 (continental drift theory) 的重新被确认有关。从达尔文和华莱士以来的传统生物地理学家都认为地球的大陆是稳定不变的, 进步的类元出现在起源中心, 然后按一定的规律向外扩散, 从而产生现在的分布格局。新理论不依赖于扩散解释, 而认为子区系是在祖先区系被障碍分割以后而产生的。他们不关心起源中心和扩散路线, 而着重研究单系类群的系统发育关系和分布轨迹, 探寻不同生物类元隔离分化的一致性, 从中去发现与其相关的地质事件。离散生物地理学家强调生物的演化是与地球地理学的进化同步, 那么生物地理学要解释的将不仅仅是生物学问题, 而且有可能通过对生物分布规律的研究, 去解释地球的发展历史。

除了上述四个方面之外, 由于自然环境破坏的加速, 大批生物在绝灭, 生物多样性 (biodiversity) 调查和保护得到了重视。围绕这个目标, 动物的分类编目、物种形成、行为进化和绝灭原因等方面的研究, 也正在重新组织和迅速发展。系统动物学和动物地理学仍是动物科学的最重要的基础和理论学科之一。

二、发展的趋势——渗透、综合和统一

从历史的回顾中我们已经可以看出学科间相互渗透的大趋势, 遗传学的发展产生了新达尔文主义; 分子生物学和生物技术的进步引出了中性学说; 数学的导入促进了数值分类学; 分支系统学又转化出离散生物地理学; 而离散生物地理学却使生物分类学越过古生物学直接介入到地质学的研究领域。毫无疑问, 渗透的过程必然也是一个综合的过程, 而不断的综合正孕育着在更高基础上的统一。在分类学发展的第三个 100 年的后半世纪, 我们将有可能看到一个新的统一的进化理论的出现。

目前在生物系统学方法和原理的争论中, 数值分类学家已不再坚持系统发育系统是不可能重建的观点, 而注意用生物学原理和数学的方法去对特征进行量化和加权。分支系统学家却不断地引入数值分类学的研究方法, 去对特征分析中出现的多向组合进行简约性分析, 并计算分支位点间的距离。同时他们似乎也已认识到运用分支分析重建生物大系统的困难, 只是更多地采用这种方法和原理去探讨类元之间的系统发育亲缘关系。综合系统学家们虽然认为, 在千、百万个世代的系统发育历史中, 基因重组频率已发生过无数次随机变化, 谱系关系与基因型相似性之间的不一致是必然的结果, 单纯地使用谱系关系去表现亲缘关系是没有意义的, 但他们从来就不否认分支系统学分析方法在确定谱系关系中的正确性和重要性。因此多数从事系统动物学研究的动物学家并不拘泥于自己所采用的方法的来源, 而只注重研究的结果是否符合生物学规律和所建立的系统是否更接近于自然的进化系统。这场方兴未艾的争论从一开始就进入相互渗透和综合的过程之中, 但其最终的统一却还依赖于遗传学对进化过程的解释。

因为任何系统学的原理和方法都是以特征分析为基础的, 所以也都十分重视扩大对特征的认识, 全形态学 (holomorphy) 的概念

已被普遍接受。动物系统学已不仅使用外部形态和内部解剖的资料，而且也注意微观的细胞学，和宏观的生态学与地理学的变异，并将它们一起列入特征分析的范畴。系统学家们认为，物种或类元间细胞的亚显微结构的变化，包括染色体丢失、加倍或重组；以及它们生态位和分布区的不同，都有一定的规律可寻。按照遗传学或生态学的原理可以判别这些特征的演化方向，并将其作为形态学的一部分加入特征分析，会使系统分析的结果更加可靠。在微观研究的初级阶段，也曾经采用过相似性比较的方法，事实证明简单的相似性比较在任何一个等级都不可能得出具有进化意义的系统学结论，因此理论的综合和综合的理论都显得十分重要。

分子生物学和古生物学从微观和宏观的不同角度介入对进化过程的解释，但都脱离不了遗传的表达和选择的作用。遗传学的进步已使人们不再怀疑突变在进化过程中所起的作用。虽然中性学说强调，结构基因的点突变受到随机的遗传漂变规律的制约，可能形成一种不受环境影响的匀速的分子进化过程，但调控基因的突变、染色体的畸变和基因的重组，却有可能直接表达和被自然选择所固定。因此，有人将突变分为两大类型，即微突变(micromutation)和巨突变(macromutation)，他们试图用微突变去解释分子进化和种内的变异，而用巨突变去解释物种形成和种上进化，从而去统一渐变和突变、微观和宏观之间的矛盾。无论从微观的角度还是从宏观的角度，要否定环境变化和自然选择在进化中的作用，似乎都不可能。在昆虫中出现的抗杀虫剂居群，在微生物中出现的耐抗菌素居群和在植物中出现的抗除草剂居群，都明显地证实了遗传变异和自然选择导致生物对环境适应的进化过程。新的进化理论绝不会是对达尔文进化论的否定，而只可能是在一个更高层次上的完善。

由于化石资料和所提供的形态特征的不完整性，系统动物学家和古生物学家自己都在怀疑它在系统发育研究中的意义。某些系统动物学家甚至认为现生生物所表现出来的系统发

育关系，已经可以反映整个进化的历程，而化石仅仅只能提供一个特征发育的方向和类群起源的最迟时代的信息。尽管如此，化石在有关进化历史的研究中的重要作用却是不容否定的，也许化石是最终判断进化理论正确与否的主要证据，这使它成为“不可取证”的动物系统学的希望所在，系统动物学家将比过去任何时候更加注意古生物学研究的新发现，而古生物学家们也正在更广阔的时间和空间领域内探讨动物进化的过程和形式。这种从“古”到“今”，从“地”到“生”的渗透和综合是系统动物学和动物地理学发展的又一个重要趋势。

系统动物学家在重建大陆漂移学说的过程中，惊奇地发现了动物的系统发育关系在反证地质发展历史上的作用，于是他们开始不满足于仅仅从地质的变化中去探索进化的历史和从古生物中发现中去寻找进化的证据。如果说现生生物的多样性是对地球变化适应的结果，那么毫无疑问，现生动物类元间的亲缘关系和分布格局必然带有历史环境变化的痕迹，这就有可能通过对亲缘关系和分布格局的分析去发现和验证与其相关的地质事件。分支系统学的严格的祖裔关系分析，和离散生物地理学的区系分析方法，为生物学介入地学创造了条件，大大提高了系统动物学和动物地理学在地质科学研究中的地位。另一方面，为了达到上述目的，要求对生物区系中的不同成分采取统一的分析方法，这将使长期分离的动物系统学和植物系统学理论和方法逐步相互靠拢，并促进了不同动物类元的研究方法和结果相互参证。

总之，围绕着生物多样性的调查、生物多样性的成因和生物多样性的保护，系统动物学和动物地理学的研究将在更深更广的范围内展开，“古老”的分类区系研究将成为许多分支学科渗透和综合的焦点，其研究结果也将对遗传学、生态学和地质地理学产生深远的影响。

三、我国近期的发展战略

要讨论我国系统动物学和动物地理学的发展战略，必须对它们的现状有清楚的认识。虽

然我国古代的生物分类学曾经有过登峰造极的成就,但是近代动物分类学、系统动物学和动物地理学的起步较晚,进展缓慢。在上个世纪中叶,随着殖民主义的发展,才开始较多地出现对我国动物的记录,而对这些动物命名和描述的都是些外国的探险家、博物学或动物学家。中国学者研究中国动物的历史大约开始于本世纪的20年代。在20年代后期虽然相继成立了中国科学社、中央研究院动植物研究所、北平研究院动物研究所和静生生物研究所等专业研究机构,但由于人才难得,经费不足,加之战争动乱,在动物分类学上也只能做了一些零散的工作。模式标本和原始描述多数流散在国外,较为系统的整理都还是得由外国学者去完成。一直到全国解放,中国科学院成立,国家才集中了一批学有所成的动物学家,真正开始了以我为主的动物分类区系研究。

到60年代中期,我国的动物分类区系研究工作,在兽类、鸟类、爬行类、两栖类和淡水鱼类等基础较好的大型脊椎动物方面,已取得了较为完整的资料,在海洋鱼类、贝类、大型或重要的甲壳类和一些重要的昆虫类的研究上,也已取得了显著的进展,对那些基础十分薄弱的无脊椎动物的研究正在起步之中。一支较强的科研队伍已经形成,研究水平也正向国际水平靠拢,于是开始酝酿组织《中国动物志》的编写。十年动乱,分类区系研究工作受到冲击。这十年,正是生物系统学理论、方法和技术飞速发展的十年,而我们不仅失去了十年的宝贵时间,而且失去了几位重要的学科带头人及一些标本和资料。从1973年开始重新组织动物志的编写工作,现已完成19卷,经济动物志58卷,并出版了一大批省、区地方志和专类志,其中不乏得到国际承认的高水平的工作。然而,近些年来,由于经费不足以及队伍逐渐老化和转向,到如今已达难以为继的地步。

统观国内外系统动物学和动物地理学的发展历程,我们不难看出分类学基础资料的积累与进化理论研究的关系,没有分类学就没有进化论,没有区系调查就不可能产生有价值的动

物地理学结论和理论。这两门学科都具有很强的地域性,我们可以引进国外的理论和方法,而且也必须综合国际的资料,但最终的结论却依赖于对本国材料的收集和认识。另一方面,这两门学科又都具有很强的哲理性,结论往往不能从实验观察中直接产生,而必须经过加权分析等经验推理过程。毫无疑问,我们必须引进国外的先进理论和方法,也必须综合国际的研究资料,但最终的结论还是要来自对本国材料的分析。因此,在学科的发展战略中,“人”是起决定性作用的因素。我们需要一批立足于国内,孜孜不倦地进行野外调查和资料整理的专家。他们不会获得诺贝尔奖金,也得不到任何直接的经济效益,但却在堆砌着动物学及与其相关的理论科学和应用科学的奠基石。这些人需要时间和毅力的磨练,也需要献身精神,更需要稳定的科技政策的支持。五十和六十年代初培养的一批人才,现在都已达到和接近退休年龄,他们在经费极端困难的情况下,维系着学科的发展,但由于种种原因,年轻的一代却未能正常地成长起来,人才断层在这两个学科中表现的尤为突出。与此同时,知识更新是学科发展的另一决定因素,知识的更新必须依赖于手段的更新,必要的亚显微观察、分子生物学、计算机和遥感技术的装备,是系统动物学和动物地理学发展的必需,这也要求科技政策给予必要的扶持。在有必需经费支持的前提下,结合队伍建设,我国的系统动物学和动物地理学在近期内应该重点从以下几个方面发展:

(一) 增加投入,加强管理,加快《中国动物志》的编写和出版速度 《中国动物志》不仅是系统动物学和动物地理学研究的基础,也是动物资源开发利用和生物多样性保护的基本资料,应列为国家重大基础科研项目。目前,具有参加《中国动物志》编写能力的人才日渐减少,经验和知识的积累也将随着他们的退出而丧失;在全国范围内动物资源也在因环境的变迁,而受到愈来愈烈的破坏。从抢救人才、知识和资源的角度考虑,都必须在科技政策上对《中国动物志》的编写和出版工作采取倾斜,鼓励老同

志将毕生的知识和经验贡献出来,鼓励青年投身到这项艰苦的科学研究中去,在加速事业发展的同时,保持后继有人。

(二) 支持基础较好的重要类群的系统发育的研究 生物的系统发育关系是没有国界的,但不同类群的分布又是不均衡的。所谓基础较好的重要类群,是指那些在全世界范围内物种级的研究已较清楚,我国又具有分布数量优势的类群,或在进化上有特殊意义的类群。首先要鼓励参与全球性专属、专科或专目的研究,在系统发育研究中还要鼓励全形态学概念的导入,鼓励现生生物与古生物研究的结合,鼓励系统学理论和方法的应用和创新。

(三) 逐步开展进化过程和机理的研究 进化过程和机理,即进化生物学的研究,是学科渗透和综合的焦点,涉及对进化理论的再认识,也是动物系统学发展的重要方向。必需从宏观和微观两个方面去支持这一工作。宏观上要注意发展行为进化的研究,从摄食、繁殖和保护等行为与环境间的适应和选择关系,去探讨进化的过程。其中包括了功能形态学和协同进化等分支学科的研究。微观上要重视应用生物技术,包括染色体技术和分子生物学技术,去认识和解释动物在不同阶元上的进化过程和机制。在这里要特别强调方法与理论进步的同步,要同时鼓励细胞学家和分子生物学家熟悉系统学理论和动物分类学家引进新技术,促进知识更新。

(四) 促进描述动物地理学的完善和解释

动物地理学的发展 与动物分类学的进展一样,我国的动物区系研究,即描述动物地理学的工作,在不同动物类群和不同地区的发展是不平衡的。一般而言,高等动物比低等动物的记录相对要完整些。有计划地组织区域性的区系调查,不断地补充新资料,进而进行综合的动物区划研究,不仅是解释动物地理学的基础,而且可为国土资源的开发利用直接提供科学依据,近期内应予优先支持。

结合地质发展史研究动物进化历史的历史动物地理学,需要配合系统发育的研究逐步开展。根据我国所处的地理位置和地质历史,应该重点研究与第三纪以后发生的重大地质事件有关的问题,如青藏高原隆起、全球性气候变化和海陆变迁等等。要鼓励不同类元研究理论的统一和结果的适合。生态动物地理学主要是研究某一特定区域内动物分布和迁移的规律。在近期内应紧密结合生物多样性研究,抓住典型地区,开展岛屿生物学的研究,研究居群分化、群落形成和物种绝灭的生态学机制。

(五) 结合生物多样性研究做好濒危物种的保护工作 严格地说,生物多样性和物种保护并不包括在系统动物学和动物地理学的研究范围之内,但是要引起人们对生物多样性的重视,我们必须在近期之内尽快地提出生物多样性研究的背景材料,如生物多样性清单和濒危物种名录,并适当开展物种濒危原因及保护对策的研究。