中国科学: 生命科学 2019 年 第 49 卷 第 4 期: 289 ~ 291
SCIENTIA SINICA Vitae lifecn.scichina.com
《中国科学》杂志社 SCIENCE CHINA PRESS

编者按 中国演化生物学进展与展望

“中国演化生物学进展与展望”专辑简介

魏辅文[1,3*], 施鹏[2,3*]

1. 中国科学院动物研究所, 中国科学院动物生态与保护生物学重点实验室, 北京 100101;
2. 中国科学院昆明动物研究所, 遗传资源与进化国家重点实验室, 昆明 650223;
3. 中国科学院动物进化与遗传前沿交叉卓越创新中心, 昆明 650223
* 联系人, E-mail: weifw@ioz.ac.cn; ship@mail.kiz.ac.cn

收稿日期: 2019-03-12; 接受日期: 2019-03-19; 网络版发表日期: 2019-04-18

演化生物学是研究生物演化的科学, 探究生物演化的历史、原因和规律等. 1859年达尔文生物演化论的提出, 为现代演化生物学的形成和发展奠定了理论基础. 经过近两个世纪的发展, 演化生物学的研究已经与生态学、遗传学、分子生物学、发育生物学、古生物学、行为学和生物地理学等许多学科形成了广泛和密切的联系, 成为生命科学最重要的学科之一. 特别是最近十年来, 随着各类组学技术及非传统模式生物基因编辑技术的迅猛发展, 演化生物学迎来了新的发展契机, 不仅可以回答该学科中长期悬而未决的重要难题, 更使得演化生物学在促进生物学各分支学科的发展和综合中发挥更关键的作用, 为我们从更多角度、更深层次去认识生命现象及其本质提供了难得的机遇.

面对如此难得的机遇及挑战, 国家自然科学基金委员会和中国科学院分别启动了“微进化过程的多基因作用机制”重大研究计划和“动物复杂性状的进化解析与调控”战略性先导科技专项, 中国科学院还成立了“动物进化与遗传前沿交叉卓越创新中心”, 组织来自于全国演化生物学、动物学、遗传学、基因组学、系统生物学和数学等多个领域的优势研究队伍, 进行多个学科的汇聚和交叉协作攻关. 在此背景下, 本期专辑汇集了20位专家及其团队的文章, 对近十年来研究学者(特别是中国学者)在演化生物学领域取得的最新进展进行了介绍, 并对未来的研究方向和我国可能取得的突破进行了探讨. 专辑主要涵盖了演化生物学中最基本、最重要的科学问题, 包括: (ⅰ) 植物适应性演化. 分别由郭亚龙团队、贺超英团队、孔宏智团队和刘宝团队撰写, 主要论述了植物花和果实的多样性及其进化发育机制, 以及植物多倍化的进化研究进展[1~4]; (ⅱ) 动物适应性演化及其趋同演化. 分别由施鹏团队、车静团队、雷富民团队、李明团队和杨光团队撰写, 重点介绍了生活在不同环境下的多种动物适应其特殊生境的分子适应和遗传演化机制[5~9]; (ⅲ) 性选择演化. 由詹祥江团队和周琦团队撰写, 重点介绍了性染色体的演化和性别决定的分子机制[10,11]; (ⅳ) 协同演化. 由黄双全团队和杨祝良团队撰写, 通过植物与昆虫、真菌与植物的协同演化研究对协同演化概念的发展和使用, 以及互作机制进行了阐述[12,13]. 专辑还介绍了在大数据时代下演化生物学研究的新理论、新方法及其应用, 由李海鹏团队、张鹏团队、朱天琪团队和柴静团队撰写, 对运用基因组学大数据进行物种分化时间估计、群体遗传学和系统发育学等研究的模型和方法进行了探讨[14~17]. 更为重要的是, 专辑还对新的交叉学科的产生和我国可能取得的突破进行了探讨, 由魏辅文团队、王文团队和车静团队分别撰写的保护演化生物学介绍了演化生物学在生物保护中的应用和作用, 进化系统生物学的概念、意义

引用格式: 魏辅文, 施鹏. “中国演化生物学进展与展望”专辑简介. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 289–291
Wei P W, Shi P. Introduction to the thematic issue: Progress and prospect of evolutionary biology in China (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 289–291, doi: 10.1360/SSV-2019-0057

© 2019 《中国科学》杂志社 www.scichina.com
https://engine.scichina.com/doi/10.1360/SSV-2019-0057

及应用以及隐存种问题与我国生物多样性保护的机遇与挑战[18~20].

希望本专辑能帮助广大读者对演化生物学核心科学问题的发展现状、新理论方法的应用、存在的问题和未来发展方向等有所了解. 尽管每位撰写者力图尽可能详细地介绍各自领域的研究成果, 但由于难以涵盖演化生物学的所有问题, 不足之处敬请批评指正.

参考文献

1 Wang H Z, Zhang R, Cheng J, et al. Diversity of flowers in basic structure and its underlying molecular mechanisms (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 292–300 [王宏哲, 张睿, 程劼, 等. 花基本结构的多样性及其分子机制. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 292–300]

2 He C Y, Wang L, Yan L X, et al. Evolutionary developmental mechanisms underlying the origin and diversification of the fruits (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 301–319 [贺超英, 王丽, 严立新, 等. 果实起源与多样化的进化发育机制. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 301–319]

3 Guo Y L. Adaptive evolution of Arabidopsis and its relatives (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 320–326 [郭亚龙. 拟南芥及其近缘种的适应性进化研究. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 320–326]

4 Li L F, Liu B. Recent advances of plant polyploidy and polyploid genome evolution (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 327–337 [李霖锋, 刘宝. 植物多倍化与多倍体基因组进化研究进展. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 327–337]

5 Liu Z, Bai J, Shi P. Genetic and evolutionary mechanisms of convergent phenotypes in animals (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 338–344 [刘振, 白婧, 施鹏. 动物趋同表型分子遗传和演化机制的研究进展. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 338–344]

6 Gao W, Fu T T, Che J. High-altitude adaptive evolution in amphibians and reptiles: Status and prospect (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 345–360 [高伟, 付婷婷, 车静. 两栖爬行动物的高海拔适应性演化: 现状与挑战. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 345–360]

7 Xiong Y, Lei F M. High-altitude adaptation in birds: From phenomics to genomics (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 361–370 [熊鹰, 雷富民. 鸟类对高海拔环境的适应性演化: 从表型到基因组. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 361–370]

8 Zhang L Y, Liu Z J, Li M. Research progress of adaptive evolution of non-human primates based on genomics (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 371–379 [张立业, 刘志瑾, 李明. 基于全基因组学的非人灵长类适应性进化的研究进展. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 371–379]

9 Yang G, Tian R, Xu S X, et al. Molecular adaptation mechanism of secondary aquatic life in cetaceans (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 380–391 [杨光, 田然, 徐士霞, 等. 鲸类次生性水生生活的分子适应机制. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 380–391]

10 Liu Y, Tang D N, Zhan X J. Sex allocation and progress in the studies on offspring sex ratio of birds (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 392–402 [刘洋, 唐丹妮, 詹祥江. 性别分配及鸟类子代性比研究进展. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 392–402]

11 Wu R F, Xu X M, Zhou Q. Evolution of sex determination mechanisms and sex chromosomes (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 403–420 [吴芮封, 徐小曼, 周琦. 性别决定机制和性染色体的演化. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 403–420]

12 Tong Z Y, Huang S Q. The development, misuse and evidence of the concept “coevolution” (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 421–435 [童泽宇, 黄双全. 协同演化概念的发展、使用误区与研究证据. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 421–435]

13 Feng B, Yang Z L. Ectomycorrhizal symbioses: Diversity of mycobionts and molecular mechanisms that entail the development of ectomycorrhizae (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 436–444 [冯邦, 杨祝良. 外生菌根共生: 共生真菌多样性及菌根形成的分子机制. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 436–444]

14 Shi Y, Li H. Population genomics: From classical statistics to supervised learning (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 445–455 [施怿, 李海鹏. 群体基因组学: 从经典统计学到有监督学习. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 445–455]

15 Li J X, Liang D, Zhang P. Recent progress in phylogenomic methods (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 456–471 [李佳璇, 梁丹, 张鹏. 系统发育基因组学方法研究进展. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 456–471]

16 Zhu T Q. Beyesian molecular dating with genomic data (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 472–483 [朱天琪. 使用基因组数据进行贝叶斯物种分化时间估计. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 472–483]

17 Chai J, Lin G L, Huang F, et al. Genomic evolution in polyploid vertebrates: Models and progress in research techniques (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 484–497 [柴静, 林国亮, 黄峰, 等. 脊椎动物多倍化演化研究现状——模型选取及研究方法进展. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 484–497]

18 Wei F W, Shan L, Hu Y B, et al. Conservation evolutionary biology: A new branch of conservation biology (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 498–508 [魏辅文, 单磊, 胡义波, 等. 保护演化生物学——保护生物学的新分支. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 498–508]

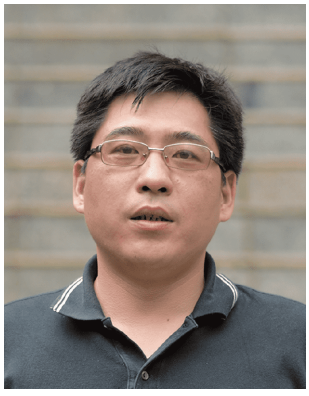
https://engine.scichina.com/doi/10.1360/SSV-2019-0057

19　Chen L, Qiu Q, Pan X Y, et al. Evolutionary genotype-phenotype systems biology and study on the ruminant evolution (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 509–518 [陈垒, 邱强, 潘香羽, 等. 进化系统生物学与反刍动物的进化研究. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 509–518]

20　Xu W, Che J. From cryptic species to biodiversity conservation in China: Status and prospects (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2019, 49: 519–530 [徐伟, 车静. 从隐存种到我国生物多样性保护研究: 现状与展望. 中国科学: 生命科学, 2019, 49: 519–530]



魏辅文　中国科学院动物研究所研究员、中国科学院院士、发展中国家科学院院士. 兼任中华人民共和国濒危物种科学委员会副主任、中国动物学会副理事长、中国生态学会副理事长、国际保护生物学会中国分会主席. 2001年获国家杰出青年科学基金, 2002年享受国务院政府特殊津贴, 2004年入选人事部新世纪百千万人才工程, 2018年获中国科学院杰出科技成就奖. 长期从事濒危动物保护生物学和演化生物学研究, 是国际上濒危动物保护基因组学和宏基因组学研究的主要开拓者, 率先提出了“保护宏基因组学”和“保护演化生物学”等保护生物新分支学科. 其重要代表性研究成果分别发表在*Science*, *Nature Genetics*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *Current Biology*, *Molecular Biology and Evolution*, *Ecology*, *Molecular Ecology*, *Functional Ecology*, *Conservation Biology*等期刊上, 得到*Nature*, *Science*, Discovery频道, BBC, 路透社等杂志或媒体的广泛报道和评述.



施鹏　中国科学院昆明动物研究所研究员、博士生导师. 任遗传资源与进化国家重点实验室主任、中国科学院动物进化与遗传前沿交叉卓越创新中心常务副主任、中国遗传学会常务理事. 主要从事动物演化基因学方面的研究, 迄今在*Nature Genetics*, *Science Advances*, *Genome Research*, *Current Biology*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*等国际主流SCI杂志上发表论文50多篇. 这些研究成果已被国内外同行引用2000余次, 相关内容已被写入50多部国外著作中. 近年来, 主持中国科学院战略性先导科技专项、国家杰出青年科学基金项目等国家级重大项目. 2014年入选科技部中青年科技创新领军人才, 2016年入选“万人计划”.

https://engine.scichina.com/doi/10.1360/SSV-2019-0057