



中国科学院昆明动物研究所
KUNMING INSTITUTE OF ZOOLOGY, CAS

培育方向二：动物多样性资源保护、发掘与利用

“一三五”动态

简报

第4期 / 总第4期

2012年12月31日出版



培育方向二：动物多样性资源保护、发掘与利用



首席：杨晓君

编辑：李麟辉

审核：杨晓君

校对：方金敏

地址：昆明市教场东路32号

邮编：65223

电话：0871-65190473

传真：0871-65190388

电子邮箱：tangxia@mail.kiz.ac.cn

方向动态

- 1、尼泊尔Tribhuvan大学Mukesh K. Chalise教授应邀到昆明动物研究所做学术报告
- 2、Dr. Mark Ziembicki来我所做生物多样性保护学术报告
- 3、黑颈鹤保护与发展研讨会—暨黑颈鹤保护网络第一届年会在昆召开
- 4、中国灵长类专家组2012年会暨黑冠长臂猿保护国际研讨会在普洱召开
- 5、科技基础工作专项“基于自然保护区的DNA条形码”项目启动
- 6、我所今年共收集到昆虫种质资源6万份样本
- 7、昆明动物所发现钩虾属一新种——碧塔海钩虾
- 8、我所研究人员陆续发现5个条鳅类新种
- 9、扎那纹胸鲃复合体的系统分类学整理
- 10、野鲮亚科鱼类生物地理学研究方面取得新进展
- 11、“李仙江流域珍稀特有鱼类繁殖育苗放流项目”顺利通过验收
- 12、我所科研人员放回李仙江流域土著鱼类1.7万尾
- 13、我所科研人员放回滇池金线鲃6.7万尾
- 14、杨君兴研究组首个开放课题取得研究进展
- 15、中国特有腹足类—螺蛳属(Margarya)的系统发育学研究
- 16、我所科研人员放流牛栏江滇池金线鲃2.3万尾
- 17、实验动物中心荣获“2012年度昆明市实验动物工作先进单位”称号
- 18、昆明国家生物产业基地实验动物中心顺利通过综合验收
- 19、云南濒危野生动物图片展在昆明动物博物馆拉开序幕
- 20、动物博物馆工作新进展

科研进展

- 1、Zhou WW, Yan F, Fu JZ, Wu SF, Murphy RW, Che J, Zhang YP: River islands, refugia and genetic structuring in the endemic brown frog *Rana kukunoris* (Anura, Ranidae) of the Qinghai-Tibetan Plateau. *Mol Ecol* 2013, 22(1):130-142.
- 2、Yan F, Zhou W, Zhao H, Yuan Z, Wang Y, Jiang K, Jin J, Murphy RW, Che J, Zhang Y: Geological events play a larger role than Pleistocene climatic fluctuations in driving the genetic structure of *Quasipaa boulengeri* (Anura: Dicroglossidae). *Mol Ecol* 2013, 22(4):1120-1133.
- 3、Zhou WW, Wen Y, Fu J, Xu YB, Jin JQ, Ding L, Min MS, Che J, Zhang YP: Speciation in the *Rana chensinensis* species complex and its relationship to the uplift of the Qinghai-Tibetan Plateau. *Mol Ecol* 2012, 21(4):960-973.
- 4、Yu DW, Ji YQ, Emerson BC, Wang XY, Ye CX, Yang CY, Ding ZL: Biodiversity soup: metabarcoding of arthropods for rapid biodiversity assessment and biomonitoring. *Methods Ecol Evol* 2012, 3(4):613-623.
- 5、Scheuring I, Yu DW: How to assemble a beneficial microbiome in three easy steps. *Ecology Letters* 2012, 15(11):1300-1307.

主办：“一三五”组织实施管理办公室（科研处）

方向动态

1、合作交流

尼泊尔 Tribhuvan 大学 Mukesh K. Chalise 教授应邀到昆明动物研究所做学术报告



2012 年 9 月 28 日上午，应遗传资源与进化国家重点实验室兽类生态与进化学科组蒋学龙研究员的邀请，尼泊尔 Tribhuvan 大学的 Mukesh K. Chalise 教授来昆明动物所进行了学术交流，并做了题为“Advances

on Mammal Studies in Nepal”的精彩学术报告。

Mukesh K. Chalise 教授首先介绍了尼泊尔生物多样性的总体概况。接着将尼泊尔由南向北分为三个带状区域，从分布、种群数量、受威胁程度、种群动态、研究现状等方面分别介绍了尼泊尔最具代表性的 27 种大中型哺乳动物，如：亚洲象、雪豹、野生水牛等。

Mukesh K. Chalise 教授访问期间就我所在尼泊尔开展动物多样性调查达成初步意向。

Dr.Mark Ziembicki 来我所做生物多样性保护学术报告

澳大利亚詹姆斯库克大学，热带环境与可持续发展科学研究中心博士后 Mark 11 月 19 日来我所做了名为“新几内亚和澳大利亚北部的当地社区、传统知识及生物多样性保护研究”的学术报告，其中简要介绍了澳大利亚 James Cook 大学研究团队在澳大利亚北部、巴布亚新几内亚及印尼的巴布亚

区与当地原著民合作展开的一系列研究课题。这些研究课题包括利用传统知识记录濒危物种的现状及分布、发展基于社区的生态监测项目、记录与传统狩猎行为关系密切地区的野生动物管理行为，以及评估新几内亚语言多样化与生物多样性之间的关系。

黑颈鹤保护与发展研讨会--暨黑颈鹤保护网络第一届年会在昆召开

2012 年 8 月 2 日在云南昆明主办了“黑颈鹤保护与发展研讨会--暨黑颈鹤保护网络第一届年会”，会议有来自国际鹤类基金会、国际野生动物保护联盟、美国威斯康星大学等国际组织和大学的代表，也有来自黑颈鹤分布

区的青海、四川、新疆、贵州、甘肃等地的代表，共计 46 人参加了会议，交流了有关黑颈鹤保护和研究的最新进展，并对保护、管理和研究工作的信息和数据共享，以及下一步的黑颈鹤保护与研究方向进行了研讨。

中国灵长类专家组 2012 年会暨黑冠长臂猿保护国际研讨会在普洱召开



2012年9月30日至10月2日，《中国灵长类专家组2012年会暨黑冠长臂猿保护国际研讨会》，在普洱开幕。普洱市委书记沈培平、景东县委书记张瑜、中科院昆明动物研究所副所长王文、中国灵长类专家组组长龙勇诚在开幕式致辞。共有一百多位来自中国、美国、英国、瑞士、澳大利亚、尼泊尔等6个国家以及港台地区的专家学者参加此次研讨会。在开幕式学术报告会中，中科院昆明动物研究所蒋学龙研究员就中国长臂猿的保护与研究作了精彩的演讲。而在随后两天的学术研讨会中，各位专家学者分别

就自己研究方向的最新进展作了精彩的汇报。此次会议亦得到了普洱市委市政委和景东县委县政府以及社会各界的大力支持和关注，会议通过了《拯救中国猿普洱宣言》，成立了普洱市长臂猿保护协会和中国灵长类保护专项基金。普洱市政府为基金拨款400万元，中坤投资集团、云南力奥投资有限公司、丽江中云地产、天士力集团总经理等社会单位和个人共为保护基金捐款406万元，会议期间共募集资金800余万元。中央电视台、云南电视台、普洱电视台等新闻媒体对这次活动进行了报道。

2、珍稀濒危动物和野生动物资源保护和利用

科技基础工作专项“基于自然保护区的 DNA 条形码”项目启动

12月30日，科技基础性工作专项“基于自然保护区的 DNA 条形码”项目启动会在中国科学院微生物研究所召开。

专家组成员、科技部和中科院领导、依托单位负责人和科研管理人员、项目和课题负责人以及业务骨干 30 多人参加了本次会议。会议分别由中科院昆明动物所副所长（主持工作）姚永刚研究员、专家组组长中

科院动物研究所副所长乔格侠研究员、副组长中科院昆明植物所所长李德铎研究员主持。科技部基础司综合计划处陈文君处长宣读了项目专家组成员名单，并介绍了科技部关于科技基础性工作专项的管理办法和要求。

项目负责人 Douglas W Yu 研究员从项目的目标、工作内容、实施方案、考核指标、运行机制、年度安排等方面作了总体介绍。

各课题负责人从各自的研究内容和特点入手，介绍了课题的研究方案、方法、进展和存在的问题。经专家组的点评、指导和课题成员的共同讨论，大家对技术标准与实验方

法等方面的不一致进行了统一规范，对项目的总体目标有了更明确的认识，为项目的顺利开展打下了坚实的基础。

我所今年共收集到昆虫种质资源 6 万份样本

截止今年我所种质资源库与生态与环境保护中心（ECEC）联合参加中澳“生物多样性和生态过程对环境梯度变化的响应：全

球气候变化监测和预测的基础”考察项目，2012 年共采集样本、共获得组织 6 万余份。

我所在副鳅属(*Homatula*)鱼类谱系地理学研究方面取得进展

昆明动物所杨君兴研究员课题组研究人员对2004–2010年间所采集的副鳅属鱼类进行线粒体 *cytb* 基因和核基因 *RAG1*基因的扩增，构建副鳅属的系统发育关系，结合其分布区系及分化时间探讨副鳅属鱼类进化历史与青藏高原运动的关系。研究结果显示

副鳅属是一个单系群，主要分成五支。物种分化事件的时间分别与青藏运动的三次隆升相对应，青藏高原的隆升所导致的水系的变迁可能是导致副鳅属鱼类进化的主要原因，通过对副鳅属的研究验证了青藏运动三次隆升的事件。

昆明动物所发现钩虾属一新种——碧塔海钩虾

杨君兴课题组在进行重要湿地物种资源监测技术与示范项目过程中，在碧塔海采集到一种钩虾，经鉴定为钩虾属一新种，按采集地命名的方式，将其命名为碧塔海钩虾（*Gammarus bitaensis*）。钩虾属(*Gammarus*)隶属于甲壳纲端足目钩虾亚目，目前国内已记录60余种，其中云南分布有12种。该物种

的描述为将来在碧塔海开展生态学研究奠定了基础。



我所研究人员陆续发现 5 个条鳅类新种

杨君兴研究组近年在南鳅属、副鳅属、高原鳅属等条鳅科主要类群的研究过程中，在云南、贵州、广西陆续发现了多个条鳅科新种。南盘江副鳅 *Homatula nanpanjiangensis*、剑川高原鳅 *Triplophysa jianchuanensis* 已于

2010 年发表。2012 年又在鱼类学专业刊物 *Journal of Fish Biology*, *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 及动物分类学专业刊物 *Zootaxa* 上陆续发表了 5 个新种。



宽带南鳅 *Schistura prolifasciata* Zheng, Yang et Chen. 采自云南沧源勐弄河



白唇南鳅 *Schistura albirostris* Chen et Neely. 采自云南澜沧县龙川江上游



无量副鳅 *Homatula wuliangensis* Min, Yang et Chen. 采自云南省景东景洪江支流白木山



花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis* Zheng, Yang et Chen. 采自广西乐业县红水河



龙星高原鳅 *Triplophysa longliensis* Ren, Yang et Chen. 采自贵州龙里县独洞河

扎那纹胸鲃复合体的系统分类学整理

系统进化与生物地理学研究组与新加坡鱼类学者 Heok Hee Ng 前期通过合作的方式构建了纹胸鲃属这一复杂类群的系统发育关系 (Jiang et al., 2011)，这一工作发现：历史上被认为广泛分布的扎那纹胸鲃实际上可能包含了不止一个物种。结合该课题组多年在野外采集的实际经验和不同地点收集到的样本的形态学差异，迫使研究人员对这一复合体进行了更加详细而深入的整理。通过形态学常规测量性状、骨骼解剖和

多变量形态度量值的主成分分析，并结合扩大取样范围的分子系统发育学结果，研究人员重新界定和描述了扎那纹胸鲃，恢复和重新描述了长须纹胸鲃；同时还描述了怒江水系的两个新种——粒线纹胸鲃 *Glyptothorax granosus* 和异色纹胸鲃 *Glyptothorax fucatus*。这一结果澄清了广布种扎那纹胸鲃的分类学问题，已于近期发表在国际著名刊物《林奈学会动物学杂志》上。[*Zoological Journal of the Linnean Society*, 2012, 165, 363–389.]

杨君兴研究组进一步澄清中国“原吸鳅属”鱼类的分类问题

长期以来都认为原吸鳅属鱼类共有6种。为了进一步澄清厚唇原吸鳅的分类问题，中国科学院昆明动物研究所杨剑博士在导师杨君兴研究员和陈小勇副研究员的指导下，与新加坡国立大学的鱼类学家 Maurice Kottelat 博士合作，进一步赴广西采集相关鱼类标本。结果发现，厚唇原吸鳅以其独特的鳃孔和口唇结构明显区别于近原吸鳅属

及爬鳅科其它属鱼类，该种代表了爬鳅科一新属，定名为瑶山鳅属 *Yaoshania*。该研究结果近期发表在国际动物分类学杂志 ZOOTAXA。厚唇瑶山鳅 *Yaoshania pachychilus* 为中国特有，仅分布于广西大瑶山地区，已被列入《中国濒危动物红皮书鱼类》和《中国物种红色名录》。

野鲮亚科鱼类生物地理学研究取得新进展

野鲮亚科 (Labeoninae) 鱼类隶属于鲤形目 (Cypriniformes) 鲤科 (Cyprinidae)，是一类适应流水环境的特殊类群，在其系统发育关系得到解决之后，其形态特征演化意义及生物地理学研究亟待解决。杨君兴研究员研究组基于核基因序列检验了口部形态特

征的演化意义，研究涉及野鲮亚科24属73种，研究结果表明野鲮亚科鱼类的口部形态特征历经多次演化，是趋同进化的结果；亚非野鲮亚科鱼类起源于亚洲，且识别出三条扩散途径。该结果近期发表在 *Current Zoology* 第58卷第6期上。

“李仙江流域珍稀特有鱼类繁殖育苗放流项目”顺利通过验收

2012年12月10日，由昆明动物研究所杨君兴研究组承担的云南大唐国际李仙江流域水电开发有限公司（以下简称李仙江公司）委托的“李仙江流域珍稀特有鱼类繁殖育苗放流研究”项目在昆明通过了由云南省环保厅主持的项目验收。应邀参加会议的部门和专家来自云南农业厅、西南林业大学、云南省渔业科学研究院、云南大学、云南农业大学、中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院。业主单位李仙江公司和项目承担单位中国科学院昆明动物研究所的代表列席了会议。

经过项目组的5年攻关研究，按合同内容完成了野外生物学调查、人工饲养驯化、人工繁殖、鱼病防治、苗种标记放流等研究工作；成功突破了软鳍新光唇鱼、暗色唇鱼的人工繁殖技术难关；并于2012年7月17日在居甫渡库区成功放流软鳍新光唇鱼、暗色唇鱼近2万尾；在原合同没有规定的活细胞和精子超低温冷冻保存等方面也取得了重要进展。

我所科研人员回放李仙江流域土著鱼类 1.7 万尾

2012年7月17日下午2:30, 中国科学院昆明动物所杨君兴课题组研究繁育的1.1万尾软鳍新光唇鱼和0.6万尾暗色唇鱼苗种在云南墨江居甫渡电站库区放归李仙江。

暗色唇鱼(*Semilabeo obscurus*), 1989年被列入云南省 II 级保护动物; 1998年列入《中国濒危动物红皮书》, 濒危等级: 稀有。2011年, 杨君兴课题组首次实现暗色唇鱼的人工繁育技术。

软鳍新光唇鱼(*Neolissochilus benasi*), 为李仙江流域重要的经济鱼类。2009年, 杨君兴课题组首次突破了软鳍新光唇鱼的人工繁育技术。这是我所继大头鲤、滇池金线鲃成功进行回放后, 成功实现放流的第三、第四种鱼类, 暗色唇鱼和软鳍新光唇鱼首次实现了重新引回到李仙江流域, 为其种群恢复提供了良好的保证。

我所科研人员回放滇池金线鲃 6.7 万尾

11月1日上午, 中国科学院昆明动物所杨君兴课题组在昆明市滇池管理局渔业行政执法处的监督下, 将6.7万尾国家二级保护动物滇池金线鲃苗种在观音山观景景区放归滇池。此次回放是继今年年初正月十五放流后的第二次放流。

本次放流的滇池金线鲃鱼苗规格为5—6厘米, 体质状况较佳。随着每年鱼苗的投放, 有望促进金线鱼在滇池形成更大种群, 并最终实现自我繁殖。另外, 对滇池金线鲃

的产业开发和合理利用, 将有助于引导云南水产养殖业从以养殖外来鱼类为主转为养



殖土著特有鱼类为主的特色产业方向转变。

杨君兴研究组首个开放课题取得研究进展

由中国水产科学研究院东海水产研究所程起群博士承担, 依托杨君兴研究组的遗传资源与进化国家重点实验室开放课题“鲃鱼的种群形态变异和遗传分化研究”, 通过对采自中国东海和南海6个群体(浙江台州、

福建三沙、东山、广东珠海、海南清澜、三亚)的169个个体的11个微卫星位点进行分析, 结果显示, 群体内的遗传变异水平较高($H_e=0.651-0.732$), 群体间有中等水平的遗传分化($F_{ST}=0.0647$, $P < 10^{-4}$)。东海和南海

也许存在两个不同的种群（stock）：一个种群包括东海所有的、以及延伸到南海海南岛东部的群体；另一个种群包括海南岛南部的一个群体（三亚群体）。鲐鱼东海群体呈现

出较高的基因流和有优先性的洄游扩散模式。本研究结果发表于 *Biochemical Systematics and Ecology*, 2012, 42: 83–93。



中国特有腹足类—螺蛳属(*Margarya*)的系统发育学研究

螺蛳属(*Margarya*) 隶属于软体动物门、腹足纲、田螺科。螺蛳属种类壳质较厚，其壳面特有的刺、瘤状结节或棱可以将螺蛳属种类与田螺科其它属种区分开来。该属共有 10 个有效种，其中 4 种为化石种、6 种为现生种。螺蛳属种类仅分布在云南的高原湖泊中，为云南特有种类。随着湖泊富营养化加重，螺蛳属种类的生存环境遭到破坏，使其种群数量明显减少，如螺蛳 (*Margarya melanioides*) 已经在洱海中消失，2008 年螺蛳属中 6 个种类已被 IUCN 评为濒危物种，但对于螺蛳现生种类的系统发育学及分类学研究较少。

昆明动物所杨君兴研究员课题组研究

人员在 2005–2008 年间对云南螺蛳属 (*Margarya*) 样本进行了全面的收集，利用线粒体基因 COI 和 16S rRNA 构建了螺蛳属的系统发育关系，系统发育结果揭示螺蛳属并非是一个单系，其主要被分为三大支：阳宗海支、抚仙湖-星云湖-杞麓湖支、滇池-洱海支。另外，滇池-洱海支中螺蛳属种类与圆田螺属种类交错聚在一起。这一结果暗示亚洲田螺科的种类需要进一步详细的整理，螺蛳属现存种类的分类地位也需要重新确定。另外，螺蛳分布于滇池和洱海，两湖相隔较远，而软体动物的扩散能力较弱，对于螺蛳分布在两个湖泊的现象可以再次证明水鸟在螺蛳类扩散过程中所起到的作用。

我所科研人员放流牛栏江滇池金线鲃 2.3 万尾

2012年9月28日下午，中国科学院昆明动物所杨君兴课题组研究繁育的2.3万尾滇池金线鲃苗种在云南省沾益县德泽乡德泽水库库区放归牛栏江。

牛栏江—滇池补水工程是一项水资源综合利用工程，作为滇池流域水环境综合治理6大工程措施的关键性工程。鱼苗放流得到了云南省牛栏江—滇池补水工程建设指挥部的大力支持。云南省环保厅、曲靖市农业局、云南省渔业科学研究院、昆明市华信

公证处、中水顾问集团昆明勘测设计研究院、云南恒诚建设监理公司相关领导参加了此次放流活动。云南日报、春城晚报和云南电视台等多家媒体见证了此次放流活动。



实验动物中心荣获“2012 年度昆明市实验动物工作先进单位”称号

2012年12月14日-15日在昆明召开了昆



明市实验动物年度工作会暨从业人员继续教育年检培训会。会议总结了昆明市2012年实验动物工作：加强实验动物生产许可证与使用许可证的规范管理，优化许可证的认证程序，全市统一进行许可证年检；成立昆明实验动物学会；加强对实验动物从业人员

的培训。会议并部署2013年的工作任务：进一步加强实验动物许可证管理制度建设；支撑创新平台建设；强化实验动物法制化建设；提升行业学会品牌建设。同时，会上还表彰了实验动物工作成绩突出的机构。我所被科技局授予“2012年度昆明市实验动物工作先进单位”称号。这是一年来对我所实验动物工作成绩的肯定，极大的鼓舞了实验动物工作人员的信心，激励大家勤奋工作，为实验动物资源平台建设和实验平台建设、树鼩的实验动物化及品系创制做出更多贡献！

3、科学普及

云南濒危野生动物图片展在昆明动物博物馆拉开序幕

2012年1月6日，昆明动物博物馆和生活新报在馆内联合举办“云南濒危野生动物图片展”，这是双方合作近半年以的总结和回顾。生活新报社长魏源海，云南省绿色发展基金会理事长陈继海，中国联通云南分公司营销部副总监陈剑峰，中科院昆明动物所动物博物馆副馆长张丽坤等领导在开幕式上致词。

开幕式结束后，有关领导和参加活动的云南生态保护小志愿者、云南民族中学的學生在工作人员的带领下参观了动物博物馆。同学们争先恐后地在各种可爱的动物们面前合影留念。他们纷纷表示，此次活动不仅丰富了他们的动物知识，而且他们为云南省有如此丰富的动物资源而倍感自豪。

动物博物馆工作新进展

为展示我所研究人员在动物研究及样本收集方面的研究成果，动物博物馆在一楼新增“云南珍稀动物概览”图，直观地展现云南特有动物的生长活动范围。

2012年度昆明动物研究所新增馆藏标本13980号，实现了增加上一年度2%馆藏量的目标；新制作标本17903号，新鉴定标本数21228号，标本数字化信息数据库新增20062号标本信息。

昆明动物博物馆推出“鱼翔浅底——云南鱼类”专题展，并举办全国科普日活动。推出《鱼翔浅底——云南鱼类》电子书。

昆明动物博物馆和2个重点实验室联合

推出研究生 poster 参赛作品展。

昆明动物博物馆联合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和云南省哀牢山无量山国家级自然保护区景东管理局将“人类的近亲——灵长类”专题展推到了素有“中国黑冠长臂猿之乡”的景东彝族自治县。为“黑冠长臂猿国际学术研讨会”增添科普氛围。

昆明动物博物馆和昆明市五华区莲花办事处联合举办“崇尚科学文明、打造科学莲华”2012暑期夏令营活动。昆明动物博物馆新推出湿地展墙、更新了暴龙展墙、重新设计布展4个兽类展。

科研进展

高原两栖类群体演化历史揭示生物对晚新生代气候环境变化的响应

地球上的生物多样性正面临着巨大的危机，人类活动导致物种大量灭绝，遗传，

物种及生态系统多样性正以前所未有的速度消失。保护和管理生物多样性以防止其尽

快流失已是全球性的共识和研究课题，其中确定生物多样性格局，了解其产生和维持的机制则是制定有效保护策略的前提。

近期，中科院昆明动物研究所张亚平院士和车静研究员团队对青藏高原东北缘分布的高原林蛙群体进化历史研究取得新的进展。相比于已有植物、小型啮齿类、鸟类等物种对高原晚新生代，特别是第四纪冰期以来气候环境变动的响应，高原林蛙显示出了不同的进化模式。

研究发现青藏高原东北边缘以及祁连山北部存在多个冰期避难所（refugia）。北部群体高度分化，种群主要围绕祁连山北坡的内陆河如石羊河、黑河等水系孤立分布，该研究首次提出“river islands”概念来

解释目前北坡群体遗传结构。而祁连山以南群体则经历了显著的群体扩张事件，其中横断山种群明显是在末次冰期后由北向南扩张形成。

本研究对中国西北地区物种多样性及生态保护具有重要的指导作用。全球气温变暖，祁连山冰雪正在消融，汇集的内陆河水源将逐渐减少。同时滥牧、滥伐、采矿等活动的增多导致水源涵养功能退化。加剧了该地区生态的恶化，荒漠化现象在河西地区的不断蔓延将给当地造成一系列的生态危害。该研究结果是第一个高原面上两栖类物种对气候环境变动响应的报道，已在线发表 *Molecular Ecology*。

车静、张亚平等发现青藏高原隆升及气候影响中国林蛙复合体形成

近日，国际著名杂志 *Molecular Ecology* 在线刊登了中科院昆明动物研究所研究人员的最新研究成果“Speciation in the *Rana chensinensis* species complex and its relationship to the uplift of the Qinghai-Tibetan Plateau,”，文章中，作者发现青藏高原隆升及气候环境变化促进“中国林蛙复合体”的形成。

物种形成是生物进化的重要标志，是生物学领域重要的科学问题之一。影响生物成种的因素很多，例如地质事件以及环境变化均会造成物种的隔离，进而促进物种形成和分化；相反，杂交带来的基因流则促进种群

之间的相互融合。此外，生物对于不同环境的适应造成的生态位分化，也会起到隔离的作用，限制杂交的频率和范围。

中国林蛙复合体（包括中国林蛙，高原林蛙，桓仁林蛙）沿青藏高原东部和北部向东一直延伸分布到朝鲜半岛，是典型的北方物种类群。已有的研究显示，部分物种分布区域有重叠，物种界限不清，通过研究该复合体物种的分化过程，有助于人们深入理解物种形成的过程和机制。

中国科学院昆明动物研究所博士研究生周炜炜在张亚平院士和车静副研究员的指导下，通过分析中国林蛙复合体 92 个居

群 394 个个体的线粒体和核基因序列，同时结合 GIS 数据进行的生态位分析，重建了中国林蛙复合体物种分化过程。结果支持四大支系的划分包括桓仁林蛙，中国林蛙秦岭居群（模式标本产地），高原林蛙和中国林蛙黄土高原居群；四大支系之间存在明显的生态位分化且与高原隆起造成的气候变化相关；结合分子钟估计，该研究揭示了青藏高原晚新生代以来的隆升以及之后北方的气候环境变化对于该复合体物种分化的重要作用。

此外，基于 IM (Isolation and Migration) 模型的基因流分析发现，在中国林蛙秦岭居

群和高原林蛙之间以及中国林蛙黄土高原居群和桓仁林蛙之间存在基因流，但是基因流被限制在交界区域，强度和范围有限，没有影响成种过程。有意思的是，研究也发现中国林蛙秦岭西部居群存在渐渗杂交现象，线粒体完全被来自高原林蛙的线粒体所替代。杂交带是研究物种形成分子机制的良好模型，该研究组将对杂交带的种群动态，渐渗杂交的范围以及生态位分化的分子遗传机制作进一步深入研究。该研究得到了国家科技部 973 项目，国家自然科学基金等的支持。

研究建立新的生物多样性快速监测法

近期，昆明动物所生态学与环境保护中心 (ECEC) 的研究人员结合 metabarcoding、生态学、生物信息学和统计学，建立了一套环境科学研究的“生态—信息学 (eco-informatic)”全新模式。Douglas 博士及其团队利用马氏网诱捕节肢动物，对整个混合样本的 DNA 的 COI 基因进行扩增后进行高通量测序，并结合生物信息学手段进行分析，整个过程被称之为“metabarcoding”。

该团队人为建立了 7 个节肢动物的群落（主要为昆虫），并证明了 metabarcoding 方法对群落组成成分的还原能力。该研究首次展示了 metabarcoding 方法对成对群落差异度（beta 多样性）以及群落内系统发育多样性（alpha 多样性）的准确估测能力。Alpha 和 Beta 多样性数据是生态学及环境科学研究中的重要材料，它们可以促进我们对环境的深入了解，在更广的尺度更有效地测量生物



多样性。

该成果近期在线发表于国际期刊 *Methods in Ecology & Evolution* 上 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2041-210X.2012.00198.x/abstract>。

Metabarcoding 监测法目前已被 ECEC 应用于马来西亚 Sabah 州的 Lahad Datu、越南的 Cuc Phuong 和 Vu Quang、英国的 Thetford 森林、中国的海南和西双版纳等多个国家和地区开展生物多样性监测。Metabarcoding 将促进生物多样性评估的大众化，让更多的科研人员和项目管理者能够

轻松进行生物多样性评估，即使他们不具备分子生物学的技术或实验条件，目前也有很多生物公司能提供 DNA 测序的商业服务。

Metabarcoding 的快速、可重复、高效及综合性强等特点将有助于很多环境问题，如对具有丰富及独特生物多样性的地区进行调查及监测、病虫害及环境污染的监控、生态保护项目（如人工橡胶林种植）的管理与监督等。生物多样性也将因此由一个学术理念转变为实用的工具和资源。

该项研究得到了国家科学基金委、云南省和中国科学院的资助。