

第15期

两栖爬行动物研究进展

Advances in amphibians and reptiles



中国科学院成都生物研究所
两栖爬行动物研究室

2009年12月1日

目录

方法与技术

- 15.1 如何把人装进光盘? —— (美国) 可视人 (男性) 计划的技术报告.....
.....熊荣川 (2)

行为与神经科学

- 15.2 生物红外成像与感知.....陈 勤 (4)
15.3 即刻早期基因 ZENK 的进化保守性.....邓欢欢 (4)
15.4 空间学习后老鼠海马中经验依赖性基因的表达: Arc,c-fos 和 zif268 等即刻早期基因的比较.....邓欢欢 (5)

进化和系统发育

- 15.5 从进化的角度研究 FoxP2: 鸟类中保守吗? (strictly for the birds?)
.....宋晓威 (7)
15.6 DNA 条形码分析的样本数量.....顾海丰 (8)
15.7 一个进化的见证者: 粗皮蛙经历了从雄性异形 (XY) 的性别决定到雌性异形 (ZW) 的性别决定的转换.....卿立燕 (8)
15.8 超越线性序列比较: 利用基因组水平特征进行系统发育关系重建.....
.....夏 云 (9)
15.9 基于线粒体基因和核基因的澳大利亚鬣蜥科的系统发育: 形态进化和生物地理的意义.....黄 勇 (10)

生态和保护生物

- 15.10 日本特有和外来两栖动物壶菌(*Batrachochytrium dendrobatidis*)的单倍型: 终点抑或源头?杨伟钊 (12)
15.11 荟萃分析: 气候变化对野生动植物的影响.....杨 铎 (14)
15.12 新热带地区蝾螈种群下降是全球两栖动物威胁的一个重要部分.....
.....杨 铎 (14)

国外两爬

- David B. Wake 16

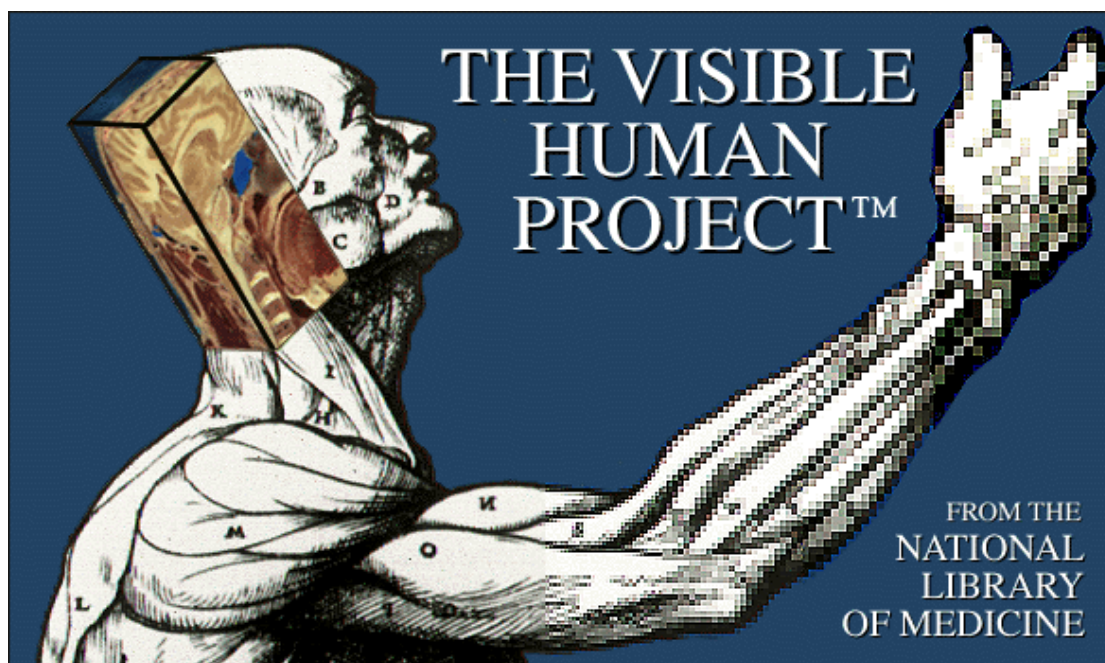
15.1 如何把人装进光盘？——（美国）可视人（男性）计划的技术报告

摘要：美国国立医学图书馆可视男性数据由一名男性尸体的核磁共振，计算机断层扫描及解剖切片数字图像构成。这些数据大小为15G，经国立医学图书馆许可后可从该馆数据库中免费获得相关数据。本文报道了可视男性

report. Journal of the American Medical Informatics Association.3(2): 118. 熊荣川 译)

评述：“可视人计划”(Visible Human Project,VHP)最早于 1989 年由美国国立医学图书馆发起。1991 年 8 月，美国国家医学图书馆和 Colorado 大学的健康科学中心签订协议，由 Colorado 大学完成人体界面图像获取，1994 年 11 月完成并向世界公布，其特点是人体断层解剖学意义上的数字化“解剖人”，先后获得一男一女两组人体断面数据。

该计划首先对死亡后不久的男性



尸体的历史和相关数据收集的方法和技术。(Spitzer,V., Ackerman, M.J., Scherzinger,A.L.and Whitlock,D. 1996. The visible human male: a technical

尸体进行结构病理等方面的检查，确定其在结构上是否完整，即和一般的人体结构特征有多大的差异，最后选择一名囚犯的尸体（39 岁的死刑犯，

生前志愿捐献遗体), 防腐处理后转往 Colorado 大学进行实验。

实验大致过程就是首先用核磁共振、电脑断层扫描获得一套断层数据, 然后将尸体标记, 冰冻分割成为四大块, 使用冰冻磨消技术获得逐层横截面(片层间距为 1.0mm), 每磨消掉一层拍照一次, 最后将几套断层图像相互校对, 输入电脑构建人体三维立体模型。

VHP 面世后, 受到广泛重视, 被广泛应用于教学、诊断、治疗计划、虚拟现实、艺术、数学及工业等方面, 并已在实际应用方面产生了巨大价值。

2001 年韩国获取了一例可视韩国人(visible Korean Human, vKH)人体切片数据集, 切割轴向间距为 0.02mm。成为世界上第二个建立可视人数据集的国家。随后也开展了数字人的重建及应用。

2003 年被称为“中国数字人女 1 号(VCH - F1)”的中国首例女性“数字人”数据集在南方医科大学构建成功。此标志着中国成为继美国、韩国后世界上第三个拥有本国“数字人”数据库的国家, 并在标本遴选、血管显示和数据精度等方面达到了世界先进水平。

在两栖爬行动物方面, 南京航空航天大学刘新辉(2007)等构建了大壁虎脑结构的脑谱图及相关的三维立体结构。

以前我们都是通过直接解剖的方法去了解生物体的内部结构, 解剖等实验操作往往会对结构有或多或少的影 响, 从而影响实验结果。通过构建三维结构的方法研究生物体的内部解剖结构不但减少了解剖操作对于结构的改变程度, 更重要的是帮助我们构建虚拟生物体模型, 增加结构的可视性, 同时可以借助计算机技术对结构的相关特征进行量化, 有利于进一步探究结构之间的生物物理结构关系。

再进一步, 将组织、细胞、生化及分子方面的信息与结构信息进行集成, 可以直接在计算机上直接进行生物模拟实验——如给虚拟雌蛙播放雄蛙广告鸣叫, 看看它有什么反应——从而减少对于真实生物体标本的使用量, 使生物实验走向集约化, 精细化时代。

参考文献:

Spitzer,V.,Ackerman,M.J.,Scherzinger,A .L. and Whitlock,D., 1996. The visible human male: a technical report. Journal of the American Medical Informatics Association 3(2): 118.

刘新辉。2007。大壁虎脑部结构与立

体脑图谱构建的研究, 南京航空航天大学 (硕士学位论文)。

15.2 生物红外成像与感知

摘要: 在一些脊椎动物和昆虫中存在几种热接收器, 对其捕猎、进食甚至生存起到了重要意义。蝮蛇和蟒蛇有着可红外成像的颊窝器, 使其能通过热辐射准确定位猎物。一种名为 *Desmodus rotundus* 的蝙蝠同样具有红外感受器, 以此找到恒温动物的血管聚集部位得以饱餐。 *Melanophila acuminata* 为一种甲虫, 通过红外感官可判定森林火源方位, 然后将卵产在刚烧死的松树上。还有一些蝶类的翅上也具有热感器官, 以防止被烈日灼伤。据推测, *Triatoma infestans* (一种吸血昆虫) 也具有热感系统, 以便在远距离探明是否有恒温动物供其采食。本文将对生物红外感受器的结构、功能及电镜检测进行介绍。(Angela, L. and Rajesh, R. et al. 2002. Biological infrared imaging and sensing. Micron. 33(2): 211-225. 陈勤 译)

评述: 本文对动物界中各样的红外感受器官进行了介绍。由此我们知道,

红外感受能力并非蛇类的专利。从而产生一个问题就是: 红外感受能力是否在远古时代被动物广泛的运用, 还是环境压力下所独立进化形成的? 退化还是进化? 需要我们进一步求证。

15.3 即刻早期基因 ZENK 的进化保守性

摘要: 即刻早期基因(IEG)是指在受到生化、电、药理和生理刺激以及行为状态改变后的部分细胞反应机制。在脑里面, 即刻早期基因如 *egr-1* 已经被作为神经元活性的标志。在利用鸡-鹌鹑的嵌合体系来研究行为神经元的组成过程中, 这些标记是极其重要的。因此, 我们决定克隆鸟即刻早期基因的同系物, 通过行为刺激来对它的表达量进行分析, 从而检验它在不同物种间的保守程度。ZENK 基因, *egr-1* 的同系物, 来自于鸡、鹌鹑、山雀和金丝雀, 在文献中我们报道了它的克隆过程, 展现了 ZENK 基因编码区的高度保守性, 并接下来进行了种系关系分析。原位杂交表明他在各物种间的表达情况也是保守的。我们进一步证明了在 ZENK 基因的 3' 端未翻译区也存在有同蛋白编码区一样的高度

保守区，这表明它可能在 ZENK 基因表达的后转录调节机制中起了重要的作用。(Kevin, D.L., Salbaum, J.M. 1998. Evolutionary Conservation of the Immediate-Early Gene ZENK. Molecular Biology and Evolution. 15(3):284-292. 邓欢欢译。)

评述: 本研究首先对鸟的 ZENK 基因进行克隆，然后通过行为刺激来进行表达量的分析，并接下来进行了种系关系的分析，发现 ZENK 基因在不同物种间都存在高度保守性 (e.g., Mello, Vicario, and Clayton 1992; Kaczmarek and Chaudhuri 1997).

在基因克隆过程，先通过 PCR 扩增到编码区保守锌指结构的 220bp 的小片段，在通过非编码区的几个保守区进行扩增到 1.1Kb 的片段长度，从而进行探针的制备。由非编码区的几个高度保守区的存在，我们可以推测它可能在基因的编码、翻译过程中起着重要的作用，具体功能则需进一步的工作研究。

在行为刺激表达量的分析过程中，通过对小脑、前脑、垂体等各区域的表达观察，发现在各物种间的表达情况也是保守的，都具有相似的选择性表达，这与之前文献报道药物刺激鱼类、哺乳动物间的表达情况分析

相似 (Burmeister and Fernald, 2005)，因此更证明 ZENK 基因在各物种间的表达情况具有保守性。但是这类保守性的确定在爬行动物中做的研究相对较少，因此这给我们提供了一个很好的研究机会。

15.4 空间学习后老鼠海马中经验依赖性基因的表达： **Arc, c-fos** 和 **zif268** 等即刻早期基因的比较

摘要: 神经元即刻早期基因 (IEG) 的表达由突触的活性调控，在神经元可塑性机制中起着重要的作用，而神经元的可塑性对记忆的稳固又起着关键性的作用。IEGs 可被分为两大功能类别：(1) 调节转录因子 (RTFs)，通过对下游基因的调节广泛地影响细胞功能；(2) “效应”蛋白，直接调节特异的细胞功能。目前研究的目的是要决定在经历学习过程后，效应因子 IEG (Arc) 的表达是否相似或不同于两类已经被很好的认识的 RTF

IEGs (c-fos 和 zif268)。对老鼠进行水迷宫的空间和非空间训练, 然后通过核糖核酸酶保护测定法和原位杂交方法来测定其 IEG 的 RNA 表达水平。总体上看, 三类 IEGs 在海马、内嗅区和初级视皮质的调节作用是相似的。从结果看, IEG 的 RNA 水平在同一结构内确实是一致的。通过对比发现 Arc 和 zif268 的 RNA 水平在不同结构内是不一致的, 或者仅有很弱的一致性。Arc 的 RNA 表达不同于 zif268 和 c-fos 表现在以下两方面: (1) 海马的 Arc RNA 水平与依赖于海马的空间学习有关, 而不是对水迷宫任务中独立于海马的信号反应。(2) 与经历对称空间的群体相比, 在空间反向学习中的老鼠其海马和内嗅皮质的 Arc RNA 水平增加。因此, 尽管 Arc、zif268、和 c-fos 呈现出许多相似性, 但是在所要求的不同的行为任务中, Arc 是反应最迅速的基因。(John, F.G., Barry, S., Edward, K.W. and James, L.M. 2001. Experience-Dependent Gene Expression in the Rat Hippocampus after Spatial Learning: A Comparison of the Immediate-Early Genes Arc, c-fos, and zif268. *The Journal of Neuroscience* 21(14):5089-5098. 邓欢欢 译。)

评述: 本研究通过空间行为学刺激老

鼠, 来检验各 IEG 基因: Arc、c-fos 和 zif268 在老鼠各脑区的表达量情况分析。

实验中空间行为学刺激分三个过程: 空间水迷宫任务训练, 线索性水迷宫任务训练, 空间反向水迷宫任务训练, 然后通过原位杂交和核糖核酸酶保护法来测定每个过程脑区表达量情况。结果分析发现在空间水迷宫任务后, Arc、c-fos 和 zif268 在背侧海马都有一致的明显提高, 表明行为的刺激能够调节大部分的 IEG 基因; 在海马区域, 经过空间水迷宫任务训练和线索性水迷宫任务训练的老鼠 IEG 基因都有高表达量, 从这我们可以推测 IEG 的表达对老鼠的学习记忆起着重要的作用; 在海马区和内嗅皮质区, 经过空间反向水迷宫任务训练的老鼠有 Arc 基因的高表达情况出现, 同时在空间水迷宫任务训练后的老鼠在海马椎体细胞层和齿状回的颗粒细胞层都有增加的 Arc 基因表达, 而且是所有的 IEG RNA 和蛋白产物中唯一表现有对树突起作用的 IEG, 这便暗示 Arc 基因的经验依赖性表达可能在突触的形成过程中起着关键的作用, 可通过对自身活性的改变、细胞内物质的运输或 CAM II (Worley, P.F., personal communication) 底物特异性等多方面

来进行调节。

15.5 从进化的角度 研究FoxP2：鸟类中 保守吗？（strictly for the birds?）

摘要： *FoxP2* 基因的突变是与人类中的一种疾病相关，这种疾病影响语言的理解以及会话能力。该发现使我们第一次可以利用分子和神经生物学工具分析语言产生的遗传学基础。从爬行动物到人类，*FoxP2* 基因产物氨基酸序列及其在神经元中表达模式极其保守。这就表明 *FoxP2* 基因在脊椎动物脑中具有重要的作用，不论这些动物的脑支持语音学习与否。该基因的表达模式准确定位在那些可能在语音与语言进化过程中至关重要的神经通路，包括基底神经节和小脑。近期在鸣禽中的研究表明，在鸣叫可塑性高的时期，该基因在对语音学习必要的纹状体区域表达量上调。这表明 *FoxP2* 不仅对神经通路的发育过程，而且对其介导的出生后行为都有重要的作用。(Scharff, C. and Haesler, S. 2005. An evolutionary perspective on FoxP2:

strictly for the birds? *Current Opinion in Neurobiology*, 15:694–703.宋晓威 译)

评述：我之前就与语音学习相关的 *FoxP2* 基因，已经向大家推荐了几篇文章了。而这又是一篇内容涵盖很广的针对 *FoxP2* 基因的综述，主要是通过综合鸟类研究中的相关文献，探讨 *FoxP2* 基因进化中的意义。本文还是先从 *FoxP2* 基因的异常所导致的语言障碍开始谈起，接着从分子水平，讲述语言障碍的病理机制。然后涉及的是 *FoxP* 家族基因之间的相互作用，该家族基因要形成纯合二聚体或杂合二聚体才能起作用。接着就是大量篇幅讨论 *FoxP* 家族在脑中的表达模式及其在语音学习中的作用，其中有直接的验证，也有通过基因敲除手段间接检验。一系列的文献得出 *FoxP2* 基因等转录因子的作用是双重的，不仅仅局限于语音学习上，也牵涉到行为发育过程。最后作者提出了一些前瞻性问题，比较有指导性意义。总之，这篇文献很有价值，有助于探讨语音学习的本质。

15.6 DNA 条形码分析的样本数量

摘要: 自从 DNA 条形码首创和全球生物多样性调查以来, 样本大小一直是需要解决的一个基本问题。为了解决这个问题, 我们提议使用重抽样的方法来估计用于 DNA 条形码工程的样本数量。我们阐明我们的方法使用真实的和拼接的 skipper butterflies 群体结构刺激, 我们发现用于条形码工程分析的样本数量对于分析物种的遗传多样性是不充分的, 群体结构影响样本数量, 因此潜在的影响物种鉴定。(Zhang, A.B., He, L.J., Crozier, R.H., Muster, C. and Zhu, C.D. 2009. Estimating sample sizes for DNA barcoding. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. In Press, Corrected Proof. 顾海丰 译)

评述: 本文主要从参数设计的角度来解决在 DNA 条形码分析中所需样本数量的问题, 文章内容新颖, 值得探讨。

15.7 一个进化的见证者: 粗皮蛙经历了从雄性异形 (XY) 的性别决定到雌性异形 (ZW) 的性别决定的转换

摘要: 动物和植物中有两种异形性别决定方式: 雄性异形 (XX/XY) 和雌性异形 (ZZ/ZW)。虽然这两种形式明显相反, 但是事实上两者可以相互转换。例如, 在两栖类中最初的性别异形为雌性异形, 而在某些系统演化支上就变成了雄性异形。特别的是, 有证据显示在粗皮蛙 (*Rana rugosa*) 在日本扩散期间, 粗皮蛙雄性异形的性别决定变回到了原来的雌雄异形的方式。这种变化在进化时间上是非常新。本文对异形性别转换的进化见证者—粗皮蛙的性染色体和性别决定进行了回顾, 并介绍了最近在蛙中正在进行的研究发现。也将讨论蛙和其它动物在物种形成的过程的主要性别决定基因替代的相关数据的异形性别的变化。(Miura, I. 2008. An Evolutionary Witness: the Frog *Rana rugosa*)

Underwent Change of Heterogametic Sex from XY Male to ZW Female. Sex development, 1:323-331. 卿立燕译)

评述: 早前的研究认为雄性异形(XY)的性别决定和雌性异形(ZW)的性别决定之间是完全不同的, 进化上非常稳定, 不可以相互转换的。人类的性染色体和鸟类的ZW染色体间没有共享基因更增强了这种认识(Nanda et al., 1999)。但是, 在爬行类、两栖类和鱼类等脊椎动物中的研究表明两种性别决定形式都是存在的, 甚至在关系较近的种类中还共享了这两种形式(Bull, 1983; Ezaz et al., 2006)。这些较低等的脊椎动物告诉我们两种异形性别决定形式不是总是截然相反的, 有可能它们之间有较小的遗传差异, 在短时间内是可以相互转换的。例如剑尾鱼(*Xiphophorus maculatus*)中有三种性染色体X, Y 和 W, 实验证明即使是在进化上较原始的野生类群中, 异形性染色体间的相互转化也是很容易的。在啮齿类、蚊子中也存在类似的情况。另一个例子便是日本的粗皮蛙。在一个地方为雌性异形的性别决定, 而在另一个地方则为雄性异形性别决定。粗皮蛙是唯一的在同一个种中成功进行了异形性别决定转换的脊椎动物。

15.8 超越线性序列比较: 利用基因组水平特征进行系统发育关系重建

摘要: 线粒体基因组最早用于整个基因组比较推断系统发育关系, 这提供了最早的一套基因组水平特征的系统发育关系重建特征。这些特征中最强有力的是比较基因间的相关排列顺序。这种排列顺序的比较已令人信服地解决了大量的分支点, 包括那些甚至用大量分子序列分析仍有分歧的点。目前核基因组序列如海啸般的出现, 加上数量庞大的DNA序列使比较成为可行。同样更多的基因组水平特征可能被发现, 包括内含子的相对位置, 蛋白质的结构域, 基因家族的全部成员, 特别的生物化学通路的存在, DNA复制或转录的方向等等。这些特征令人信服, 因为回复突变为祖先情况的可能性非常小, 而且这些特征是在各个分支上是独立发生的, 因此减少了趋同进化的发生。比较细胞器的基因组开创了利用这些特征建立系统发育关系重建的道路, 随着越来越多的基因组序列的测出, 使得我们确信

更深层次的利用基因组水平的特征将在描绘大多数动物种群的关系起到很大的作用。(Boore, J.L. and Fuerstenberg, S.I. 2008. Beyond linear sequence comparisons: the use of genome-level characters for phylogenetic reconstruction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences* 363:1445-1451. 夏云译)

评述: 作者 Boore 在动物线粒体基因组的研究中颇有成就, 并有一系列研究性文章。其中最著名的就是其在无脊椎动物的节肢动物门类群中, 线粒体基因组的线粒体基因排列顺序用于系统发育关系重建, 并取得了较好的结果。由此作者从线粒体基因组延伸到整个核基因组的信息来对这个研究的延续。

相比较于分子序列大量的变化信息来说, 基因组水平的基因顺序、复制和转录的位置、内含子位置、蛋白结构域等信息相对较少, 但这也避免了用整个基因组分子序列进行系统发育重建庞大的计算量。基因组水平的特征可以对一些分子序列分析有分歧的系统关系进行修正或提供支持, 但是不能取代用分子序列来重建系统发育关系。因为基因组水平的这些特征

总体来说变化不大, 而且这种变化不是匀速的, 现在还没有这些基因组特征变化是否受选择压影响的研究。盲目的用这些特征来重建系统发育关系可能会得到让人难以接受的结果。

15.9 基于线粒体基因和核基因的澳大利亚鬣蜥科的系统发育: 形态进化和生物地理的意义

摘要: 基于线粒体基因和基于形态数据的澳大利亚鬣蜥科的系统发育树很不一致。为了解决它们之间的不一致性, 在本文中利用了两个核基因: *c-mos* 和脑源性神经营养因子(BDNF), 分别建立的系统发育树和仅基于线粒体基因建立的系统发育树都一致。基于两个核基因和线粒体基因组合在一起建立的系统发育树揭示了另外的系统发育的信息, 这些信息只有把它们组合一起分析时才会出现, 很多节点的贝叶斯后验概率和分区自展分析的支持率都非常高。系统发育树的结果表明, 种间存在着大量的非同源性状,

Amphibolurus, *Rankinia*, *Ctenophorus*, *Physignathus* 和 *Diporiphora* 属都是非单系。长鬣蜥属 *Physignathus* 和森林蜥属 *Hypsilurus* 是一并系, 位于系统发育树的基部, 衍生出澳大利亚鬣蜥科物种, 例如 *Amphibolurus* 和 *Ctenophorus*, 这包括了所有栖息于干燥环境的物种。然而, 澳洲刺角蜥 (*Moloch horridus*) 也位于系统发育树基部, 但并没有与其他栖息于干燥环境的物种相近。从系统发育树拓扑结构的分化时间推断, 古地质和古气候的数据表明栖息于湿润的森林生态型的物种在第三纪时从北部迁入到澳大利亚, 接着在湿润的环境中分化, 随着气候不断变干旱, 逐渐辐射到干旱的环境中。(Hugall, A.F., Foster, R., Hutchinson, M. and Lee, M.S.Y. 2008. Phylogeny of Australasian agamid lizards based on nuclear and mitochondrial genes: implications for morphological evolution and biogeography. *Biological Journal of the Linnean Society*, 93(2):343-358. 黄勇译)

评述: 在澳大利亚爬行动物类群中, 鬣蜥科物种共有70个。已有基于解剖形态学(Moody, 1980; Witten, 1982)、细胞学(Witten, 1983)和分子数据(Honda

et al., 2000; Macey *et al.*, 2000; Schulte, Melville & Larson, 2003; Hugall & Lee, 2004)的研究, 阐明了它们的起源和系统发育关系。但是不同方法之间建立的系统发育树有冲突。基于形态的数据, 很多属是并系(如 *Ctenophorus*, *Diporiphora*) 或者多系(如 *Rankinia*, *Amphibolurus*, *Physignathus*), 而位于树基部的物种是栖息于干燥地面环境的 *Moloch* 属和栖息于雨林中的物种聚为一支, 这样的结果令人费解。还有基于简约方法分析相对似然法和贝叶斯方法分析较不理想, 特别是利用进化速度较快的基因片段。因此, 本文分析了除了 *Cryptagama* 属因没有足够的组织样本外的其他鬣蜥科的所有物种, 利用了两个核基因 *c-mos* 和脑源性神经营养因子(BDNF)和线粒体基因, 分别用简约法、似然法和贝叶斯法建立了系统发育树, 结果认为, 大部分澳大利亚鬣蜥科的物种主要分为 *Ctenophorus* 种组和 *Amphibolurus* 种组, *Rankinia adelaidensis* 和 *Ctenophorus* 其他物种为单系, 然后通过形态上详细分析, 认为 *Rankinia adelaidensis* 应修订为 *Ctenophorus adelaidensis*. *Amphibolurus* 种组在个体大小、形态和生态上分化都比 *Ctenophorus* 种组多样, 包括了

Diporiphora, *Pogona*, *Tympanocryptis*, *Amphibolurus*. *Pogona Tympanocryptis* 分别构成单系，但支持率很低。最后作者还计算了分化时间，认为澳大利亚鬣蜥科的物种在30 Mya 分化出来，*Ctenophorus*种组和*Amphibolurus* 种组分化时间大概是19 Mya。物种分化时间都与当时形成的古地质和古气候环境出现的时间相吻合。

本文是通过形态、线粒体基因和核基因相结合讨论澳大利亚鬣蜥科物种的形成和分化。

15.10 日本特有和外来两栖动物壶菌 (*Batrachochytrium dendrobatidis*) 的单倍型：终点抑或源头？

摘要：在全球范围内出现的两栖动物壶菌病原体 *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) 是危害最大和最令人困扰的动物共患病的实例之一。尽管在 1998 年才被发现，*Bd* 现在已经被认为是现今两栖动物种群密度衰减最直接的罪魁祸首，并被广泛看作是

这种脊椎动物中古老的一个纲（两栖纲）继续生存下去的主要威胁。而且，*Bd* 已经逐渐成为一个高度致命的病原体小组中的一员，它们在整个脊椎动物的群落和生态系统水平上都有影响，*Bd* 引起的两栖动物衰减开始导致了一个问题即地区性的两栖动物多样性减少。尽管这个水生的壶菌物种很快就成为研究的焦点，但许多问题依然存在，主要包括 *Bd* 从哪里起源、怎么传播、在哪里爆发以及对不同地域和生物群落中种群和物种的影响是什么。在这个问题上，Goka 等人(2009)做出了非常卓越的贡献，他们在亚洲第一次报道了针对 *Bd* 的全国范围监测。尽管之前的数据显示亚洲的两栖类并未大面积感染 *Bd*，但这些调查受限于它们的调查范围，并且鲜有强有力的结论能够推断出实际的感染区域。Goka 等人于此描述了一个成体系的监测，包括日本本土和外来的野生两栖动物，以及人工饲养的动物，采用一种 *Bd* 特异的巢式 PCR 反应，覆盖了 2600 个两栖类个体。他们的结果显示 *Bd* 广泛流行于日本本土的物种中，至少在群岛的三个岛屿中都有发现，首次证实亚洲存在 *Bd*。(Fisher, M.C. 2009. Endemic and introduced haplotypes of *Batrachochytrium*

dendrobatidis in Japanese amphibians: sink or source. *Molecular Ecology*, 18, 4731-4733. 杨伟钊 译)

评述:这篇文章报道了日本两栖类感染壶菌的状况。壶菌病于1993年在澳大利亚的昆士兰被发现，当全世界的两栖类大面积衰退时，它们的毒性和扩散程度才被认识。最早发现壶菌病的是非洲爪蟾，可能是因为爪蟾属被运输到世界各地因此得以传播。壶菌病被认为是造成目前全球范围内两栖

类衰退的主要原因，并且随着气候变化影响越发明显。壶菌病泛滥的区域包括欧洲、南北美洲、非洲和大洋洲，亚洲曾一度被认为远离壶菌病的危害，但这篇文章告诉我们，这只是人们还没有做足够的研究而已，或者是危害才刚刚到来。覆盖全日本的研究显示，绝大多数的日本本土两栖类都受到壶菌的威胁，亚洲并非远离壶菌的净土。



染上壶菌病的蛙类。图片来自维基共享资

源:<http://zh.wikipedia.org/zh-cn/File:Chytridiomycosis.jpg>

图片引用申明：图片来自Wikipedia(<http://www.wikipedia.org>)。所有Wikipedia的条目都是内容开放，并受GNU自由文档许可证（GNU Free Documentation License）保护。你可以镜像/复制任何部分的Wikipedia，只要是在GNU自由文档许可证下发行的。

15.11 荟萃分析：气候变化对野生动植物的影响

摘要：在过去的一百年，地球的平均温度增加了近 0.6℃。利用文献中的信息，我们检验了动植物正在经历的变化与变化的气温的吻合程度，这种预测是基于我们对物种生理逻辑约束的理解。变化的类型包括极区和高程范围扩展，丰富的运动模式，和形态特征，遗传特性，行为的转换，以及时间如动物繁殖期和植物开花日期。我们检验了 2500 篇文章来找出符合以下条件-他们的工作至少持续 10 年而且至少符合其中 2 个准则（所有的分析必须呈显著性）：(1)至少一个物种的一种特性(例如，分布范围变化)在时间上发生了变化。(2)这种特性是和当地气温变化有关的。(3)当地气温在进行研究的时期内变化了。有 45 篇研究符合以上准则，涵盖 1250 个物种。荟萃分析法为结合分析来自不同研究的研究结果提供了方法，当放在一起时，这些研究显示了一个发生在当地（事实上是地球上）各种区系的物种一致的变化，或称为“指纹”。因此权衡从这

些研究中获得的证据提示我们气候变暖的显著影响是和动植物长期的大尺度的变更相一致的。(Root, T.L., Price, J.T., Hall, K.R., Schneider, S.H., Rosenzweig, C. and Pounds, A.J. 2005. The impact of climatic change on wild animals and plants: a Meta-Analysis. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191,1115-1118. 杨铨 译)

评述：气候变化对动植物的影响研究会涉及到尺度问题，一则时间，一则空间。要定量地去研究这个问题，更需要长期监测来支持。这篇综述性质的文章也从一个侧面向我们介绍了对于这个方向的研究该如何进行比较合适。

15.12 新热带地区蝶螈种群下降是全球两栖动物威胁的一个重要部分

摘要：我们在中美洲和墨西哥的一些地点记录了多种蝶螈类主要减少情况，特别强调的是危地马拉的圣马科斯地区，这是新热带地区一个最好的研究地，也是拥有最多蝶螈类物种的

区域。研究表明一些之前很丰富的物种严重下降了，这其中包括两个显然已灭绝的物种。中高海拔地区特化种比广布种减少得更严重，这些特化种在很大程度上已经从危地马拉西部地区的很多地方消失了，包括一些保护得很好的地方，这就提示我们这个现象不仅仅只归结于当地栖息地的破坏。在墨西哥南部，无肺螈的主要下降出现在 70 年代末期到 80 年代初期，与许多之前报道的蛙类下降相一致。在下降的物种中包含几种热带蝾螈类的主要进化谱系，相当一部分的新热带地区蝾螈类系统多样性正面临威胁。我们的结果强调把新热带蝾螈下降作为全力保护全球两栖动物多样性的一部分是很迫切的需要。(Rovito, S.M., Parra-Olea, G., Vasquez-Almazan,

C.R., Papenfuss, T.J. and Wake, D.B. 2008. Dramatic declines in neotropical salamander populations are an important part of the global amphibian crisis. *PNAS*, 106(9): 3231-3236. 杨铎 译)

评述：翻译了很多此类型的文章，做这类似的工作，总结出来二点：一是选好方向，如何地比较适合，哪个物种比较合适等，二是标本检测和实地调查。标本保存的是过去的信息，要没有对比是很难说明问题的，所以如果要进行类似方面的研究还必须有 3-5 年的实地调查数据，这是定点的。文中是这样的思路进行的，通过对存在脊椎动物博物馆 (MVZ) 的标本进行研究，并结合圣马科斯地区 5 个地点的长期监测，得出了该文的结论。

David B. Wake

David B. Wake (born June 8, 1936, Webster, South Dakota) is professor of integrative biology and former curator of herpetology of Museum of Vertebrate Zoology at the University of California, Berkeley. Wake is an internationally respected expert on speciation and has written widely on the subject. He is a member of American Association for the Advancement of Science, the Linnean Society of London, the American Academy of Arts and Sciences, the American Philosophical Society, and in 1998 was elected into the National Academy of Sciences.(**From** http://en.wikipedia.org/wiki/David_B._Wake)



David B. Wake

Biographical Sketch

from <http://ib.berkeley.edu/labs/wake/Bio.html>

EDUCATION

- ❖ Bachelor of Arts Diploma in Biology (*Magna Cum Laude*) (1958)
Pacific Lutheran College, Tacoma, Washington
- Master of Science in Biology (1960)
University of Southern California
Major Professor: [Jay M. Savage](#)
- ❖ Doctor of Philosophy in Biology (1964)
University of Southern California
Major Professor: [Jay M. Savage](#)

ACADEMIC POSITIONS HELD

- ❖ Instructor of Biological Sciences (1963-1964)
University of Southern California
- Instructor of Anatomy and Biology (1964-1966)
University of Chicago, Illinois
- ❖ Assistant Professor of Anatomy and Biology (1966-1969)
University of Chicago, Illinois
- Associate Professor of Zoology and Associate Curator of Herpetology (1969-1973)
[University of California, Berkeley](#)
- ❖ Director, [Museum of Vertebrate Zoology](#) (1971-1998)
University of California, Berkeley
- Professor of Zoology and Curator of Herpetology (1973-1989)
University of California, Berkeley
- ❖ Visiting Professor (1982)
Zoological Institute
University of Basel, Switzerland
- Visiting Professor of Biology (1982)
University of Bremen, Germany
- ❖ Guest Scientist (1988)
Smithsonian Tropical Research Institute, Panama
- Guest Scientist (1989)
University of Paris VII, France
- ❖ Professor of [Integrative Biology](#) and Curator of Herpetology (1989-present)
University of California, Berkeley

HONORS

- ❖ Quantrell Award for Excellence in Undergraduate Education, University of Chicago (1967)
- ❖ Distinguished Alumnus Award, Pacific Lutheran University (1977)

- ❖ John Simon Guggenheim Memorial Fellow (1981-1982)
- ❖ Fellow, California Academy of Sciences
- ❖ Fellow, American Association for the Advancement of Science
- ❖ Fellow, Linnean Society of London
- ❖ Distinguished Lecturer, Herpetologists' League (1984)
- ❖ Edward R. Steinhaus Memorial Lecturer, University of California, Irvine (1987)
- ❖ Gerry Morgan Bayak Memorial Lecturer, Stanford University (1987)
- ❖ International Institute for Advanced Studies Lecturer, Kyoto, Japan (1991)
- ❖ John L. and Margaret B. Gompertz Professor of Integrative Biology (1991-1997)
- ❖ Chris Reed Memorial Lecturer, Dartmouth College (1994)
- ❖ Fellow's Lecturer, California Academy of Sciences (1995)
- ❖ Elected to membership, American Philosophical Society (1996)
- ❖ Elected to membership, American Academy of Arts and Sciences (1997)
- ❖ Elected to membership, National Academy of Sciences, USA (1998)
- ❖ Joseph Grinnell Medal in Scientific Natural History (1998)
- ❖ Henry S. Fitch Award for Excellence in Herpetology (1999)
- ❖ Eminent Ecologist Lecture Series, University of Pittsburgh & Carnegie Museum of Natural History (2000)
- ❖ Sewall Wright Lecturer, University of Chicago (2000)
- ❖ Invited Lectures at academic institutions in the United States, Austria, Canada, China, Costa Rica, Denmark, England, France, Germany, Italy, Japan, Mexico, Panama, South Korea, Spain, Taiwan, The Netherlands, and the former USSR
- ❖ Berkeley Citation (2005)
- ❖ Joseph Leidy Medal, Academy of Natural Sciences, Philadelphia (2006)

SCIENTIFIC SERVICE

- ❖ Associate Editor, *Journal of Morphology* (1971-1975)
- ❖ Chairman, Vertebrate Morphology Division, American Society of Zoologists (1972-1974)
- ❖ Panel in Systematic Biology, National Science Foundation (1976-1978)
- ❖ Editor, *Evolution* (1979-1980)
- ❖ Assistant Corresponding Editor, *Biological Journal of the Linnean Society* (1980-1990)

- ❖ President, Society for the Study of Evolution (1983)
- ❖ Advisory Editor, *The Collins Encyclopedia of Animal Evolution*, Equinox, Oxford (1986)
- ❖ Board on Biology, National Academy of Sciences/National Research Council (1986-1992)
- ❖ Member, Comité de Lecture, *Annales de Sciences Naturelles (Zoologie)*, Paris (1986-1997)
- ❖ Co-organizer, Dahlem Workshop on Complex Organismal Functions: Integration and Evolution in Vertebrates, Berlin (1988)
- ❖ President, American Society of Naturalists (1989)
- ❖ National Board, National Museum of Natural History (1990-1997)
- ❖ Founder and first Chair, Task Force on Declining Amphibian Populations, The World Conservation Union (I.U.C.N) (1991-1994)
- ❖ President, American Society of Zoologists (1992)
- ❖ Advisory Board, Systematics Agenda 2000 (1992-1996)
- ❖ Consulting Editor, *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology* (1993-1998)
- ❖ National Research Council Committee on Value of Biodiversity (1995-1998)
- ❖ Editorial Board, Proceedings of the National Academy of Sciences, USA (2000- present)
- ❖ Organizer of various additional national and international symposia, and member of several Editorial Boards, Advisory and Review Panels, and Executive Committees at different times

PERSONAL

- ❖ Married to Marvalee Hendricks on June 23, 1962; one son, Thomas Andrew