



中国科协学会学术部 编

新
观点新学说学术沙龙文集

53

3S技术与野生动物

生境评价的结合

——
优势、问题和未来



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

新观点新学说学术沙龙文集⑤③

3S 技术与野生动物生境 评价的结合

——优势、问题和未来

中国科协学会学术部 编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

3S 技术与野生动物生境评价的结合:优势、问题和未来/中国科协学会学术部编. —北京:中国科学技术出版社,2012. 5

(新观点新学说学术沙龙文集;53)

ISBN 978-7-5046-6085-5

I. ①3… II. ①中… III. ①遥感技术-应用-野生动物-生物环境-评价-中国 ②地理信息系统-应用-野生动物-生物环境-评价-中国 ③全球定位系统-应用-野生动物-生物环境-评价-中国 IV. ①Q958.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 093367 号

选题策划 赵 晖
责任编辑 赵 晖 夏凤金
封面设计 照 心
责任校对 王勤杰
责任印制 张建农

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62179148
投稿电话 010-62103182
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 200 千字
印 张 10
印 数 1—2000 册
版 次 2012 年 6 月第 1 版
印 次 2012 年 6 月第 1 次印刷
印 刷 北京金信诺印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-6085-5/Q·168
定 价 18.00 元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)
本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

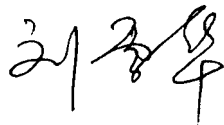
序

2011年7月22—23日,在北京举办了中国科协第53期新观点新学说学术沙龙,本期沙龙的主题是“3S技术与野生动物生境评价的结合——优势、问题和未来”。

随着中国经济的快速发展和科技水平的提高,人们对于自然保护的意识日渐加强了,3S技术(即全球定位技术——GPS,遥感技术——RS,地理信息系统技术——GIS)也在中国得到了蓬勃发展,突破了我国野生动物保护和研究中所应用的传统技术,克服了研究野生动物生境的时空特征及其动态变化特征的难处。

我们于2007年7月在青海西宁举办的全国野生动物生态与资源保护学术研讨会上组织了第一次“3S技术与野生动物生境评价”沙龙,效果很好,大家都一致认为这样的沙龙非常有必要定期组织,参加者中青年学者占多数。第二次沙龙组织于2009年4月在四川南充,这次算是第三次。本期沙龙得到了中国科协的支持和资助,由中国动物学会承办,水平得到很大提升。沙龙邀请了21名从事3S技术的专家参加沙龙发言和讨论,有3名学生列席了沙龙。

沙龙举办得非常成功,紧紧围绕着3S技术应用与生境评价的思考、3S技术与物种保护、3S技术与模型及其成果推广和未来发展等三个方面展开了主题发言和讨论。大家就所关注的数据库问题、尺度问题、知识普及问题、成果推广问题、物种保护应用问题、模型问题、气候变化影响问题等,展开了非常主动、积极的讨论,达到了信息交流、成果共享的目的,也得到了《中国日报》、《科技日报》、光明网、和讯网的新闻报道。希望通过这次高层次的沙龙进一步推进3S技术在野生生物保护中的应用。



2011年9月8日于北京

目 录

3S 技术应用与生境评价的思考

动物栖息地研究的景观学方向	张荣祖(5)
3S 在野生动物生境评价及保护领域的深入应用和发展	刘雪华(8)
如何利用 3S 技术开展生境评价及其保护区管理的初步思考	李迪强(10)
个人工作中的 3S 技术应用感想	李言阔(23)
黄淮海地区湿地系统保护的有效性评估及其系统保护规划	李晓文(25)
大熊猫生境选择与生境格局评价	欧阳志云(28)

3S 技术与物种保护

3S 技术在自然保护区中的应用与问题	何祥博(45)
3S 技术与滇金丝猴保护	李 明(47)
3S 技术与内蒙古达赉湖地区蒙原羚生境评价研究进展 ...	刘丙万(49)
应用 3S 技术需与野生动物基础生态学研究密切结合	孙悦华(51)
3S 技术在野生动物迁徙、分布格局和保护中的应用	杨晓君(61)

3S 技术在有蹄类动物生态研究中的运用与思考	曾治高(64)
地理信息系统在野生动物生境研究中的应用探讨	朱卫红(66)
关于江豚的生物声学最新研究	王克雄(69)

3S 技术与模型及其成果推广和未来发展

利用 GIS 分析野外监测获取的数据准确度	金学林(89)
森林破碎化与动物多样性保护	朱建国(91)
野生动物生境评价的常用模型及常见问题	李欣海(93)
加强合作 使科研结果的表达更易读、更美观	田 红(96)
基于无线传感器网络的野生动物监测	郭松涛(118)
汶川地震对大熊猫生境的影响评估	徐卫华(121)
利用 GIS 计算动物巢区重叠与生境选择方法的展望	李玉春(123)

专家简介	(133)
部分媒体报道	(144)



会议时间

2011 年 7 月 21 日上午

会议地点

北京蟹岛三点钟农业生态园 310 会议室

刘雪华:

欢迎大家来参加中国科协举办的第 53 期新观点新学说学术沙龙。首先,感谢各位在北京的盛夏之际,在百忙之中参加这个颇有意义和新意的沙龙;其次,感谢中国动物学会敏感地挑选了“3S 技术与野生动物生境评价”这个主题来报审中国科协新观点新学说学术沙龙,并成功获得了批准;最后,也要感谢中国科协给我们创造这么一个极好的交流平台。没有各方努力和支持就不可能有今天的沙龙。今天参加沙龙的人员都是自全国各地的同领域的专家,既有老一辈的科学家,也有年富力强的学者,更有年轻富有朝气的学生。

参会的专家和学生都是在 3S 技术与野生动物生境评价领域的探索者和实践者,都有一定的经验、问题、思考、建议和想法等。今天的沙龙为每一位参加者提供均等表述自己感受和想法并与公众分享感悟的时间和场合,希望大家能够利用这个机会畅所欲言,积极讨论,沙龙的成果将通过新闻界人士向社会更多人传播,从而为推动 3S 技术与野生动物生境评价向更广、更深层次发展,为我们国家环保服务作一点贡献。

本次沙龙计划持续一天半时间,分别由我、中国科学院生态环境研究中心的欧阳志云研究员、中国科学院昆明动物研究所朱建国副研究员主持,非常感谢他们在百忙之中能够抽出时间,接受我们这次沙龙的邀请,作沙龙的首席科学家。

下面我对沙龙举办形式做一个简短介绍。大概将发言分成三个组(会议前一天晚上三位首席科学家进行沟通商议后的结果),每一位受邀专家都要发言。下面沙龙讨论开始。

3S 技术应用与生境评价的思考



动物栖息地研究的景观学方向

◎张荣祖

我刚看到这个沙龙题目后,感觉到自己大大落后了。大家在用新技术,特别是应用遥感信息很有成效,但到了宏观层次就会出现一些问题,所以我提出三个问题,供大家讨论。

1. 目前在 GIS 应用中存在一个误区

大家都知道生态系统,动物分布或栖息是综合性的决定因素,不是随机的,它的变化跟环境变化梯度息息相关。大家用遥感信息时都会体会到,但一到宏观层次就出现问题了。我经常看到这样的地图,用行政区划作分布,还有用纬度、高度,就是只有地理位置,而没有信息,这是一个误区。这个误区有很大的毛病,我最近接触到一位搞鼠疫研究的同志,他提供的地图是用行政区划来做分布。东部一个点,一个县范围很小,西部范围很大,给人错误信息。他说没有办法,受到技术限制,找不到图。这个很糟糕,现在行政人员也要认识自然,这个图若给了行政人员就会误导他们,如甘肃省起码有 3~4 个自然地带,你说发生在哪里?如果以全省为单位来表示,误差更大。总之,用行政区划作底图是错误的。其实这个误区早在 20 世纪 80 年代在国外也有人提出来,地理学中,把地图上信息都不要了,只要经、纬度这个格子,用这个空白格子做平台进行工作,这是一个误区,已遭到批判。我们在生物学或者生物地理学中还没有搞清楚,没有充分认识到这是一个误区。比如最近还在做 Rapoport 规律,分布区的大小和纬度有规律性关系,这是错误的认识,没有办法找出规律来。一般印象中,热带动物分布区比较小,寒带动物分布区比较宽,这是印象而已,真正用纬度进行统计时,完全就乱了。所以,有时国外也有人指出动物种类多样性的多少随着纬度变化是一个谜,不知道,无法解释。我们国内也有人做这样的研究,



觉得不行,和它说的规律不一样。其实这个事情在地理学看来很简单,纬度是天文学上的概念,同一个纬度,可以经过大海、高山、沙漠,这一个纬度带上千变万化,根本不是一个等值线,现在用它来做统计单位,就乱套了,找不出规律。所以国外有专家提出质疑,我们国内也提出了质疑。单用海拔高度来分析,会发生同样的问题。但是我提出很多问题,如以海拔来做统计,为什么同一个海拔高度上可以出现好几类栖息地?怎么解释?要先解释这个才能说明分布,然后才能说明与高度的关系。我只是提出问题,大家来解释,看看用这个方法对不对。我认为这是一个误区。在审稿时,我看到一些稿件都有这个问题,甚至花了很多钱,印得很漂亮的分布图集,里面也是这些问题,也用的行政区划。

分布点受人为因素影响很大,首先,有些地方多,有些地方少;对分布点没有专门边界线调查,都是长期累积的结果,现在根据分布点外围把它勾起来,好像很准确,实际上有很多误差,造成很多无法解释的现象。有一本新出的、很漂亮的图集,密密麻麻很多点,然后用很漂亮的颜色涂起来,没有材料的地方空白,有材料的地方涂红,有很多主观因素,没法解释。实际上,地图上所有的分布点线上都能够得到地理学上的解释,地理学中有读图学,写论文就是看着地图写,这都是有道理的,因为每个点线的出现都有道理。人为地点勾出来的东西,没有找到跟地理界限的重合,没有做推断和预测的科学探讨,很可惜,花很多钱做得很漂亮,没有什么用,还给人误导。这个误区也不奇怪,在国外也有,在地理学中,20世纪80年代曾经提出过批判,现在(在地理学界)没有人这样做了。

2. 以综合的观点,将栖息地作为景观整体进行研究

我主张,把景观作为一个栖息地来进行研究。季羨林先生描述:东西方哲学思维的差别是东方着重综合,西方着重分析。在生态学中,着重提出个别因子进行工作,如抽出高度或纬度来做统计,这就是西方学者乐意进行的工作。景观作为自然地理综合体中的基本实体,早就受到了自然学家的注意,其实,它就是动物地理学所指的栖息地。

在早期,苏联把全国国土从南到北按照纬度方向画成一条一条自然地带,而按照经度的方向画成一格一格的景观,这个工作非常好,我的老师黄秉维先



生跟我说,这好像是周期表一样的一块一块东西,都是有规律变化的,像周期表那样变化,哪个地方缺一块没关系,可以推断那个地方可能就是什么样的因素。看了以后有很大启发,也令我很震惊。在苏联这样的工作可以做得很好,因为非常辽阔的国土地带性变化非常清楚;在美国也曾依纬度做过分析,但受到洛矶山脉的影响,地带性有很大的变形,用纬度没法很好地解释。在我们中国,景观地带性分布应该是可以搞得很清楚的。宏观上进行研究,应该考虑用景观这样的综合因素进行工作。现在都用模型,将景观作为一个整体来做模型也是很好的,现在有不少人已经这样做了,我看到这些信息很高兴,我觉得这方面应该提倡。

3. 为 GIS 应用提供一个统一的平台

宏观层次上,应该提供一个充分的平台,最好的平台现在还是植被区划图,应该考虑到应用中国综合自然区划图。我们现在用的中国综合自然区划图,是 20 世纪 50 ~ 60 年代由当时顶尖的 100 多位科学家(包括我的老师)集体讨论制定的,还有当时苏联顶尖的科学家参与,他们有很好的理论基础,能够说出像周期表一样的规律,所以用这个进行宏观研究很有好处,希望大家能够统一都用这个东西,资料信息可以共享。



3S 在野生动物生境评价及保护领域的 深入应用和发展

◎刘雪华

大家知道,现在地球环境充满了变化,和生境相关的生态因子、环境因子都非常复杂,而且是宏观层面上的东西。

1. 3S 技术前景

3S 技术与野生动物生境研究的结合是当今世界动物生态学研究的热门课题之一。能够帮助我们看宏观的状态、宏观的格局,也能够为野生动物生境研究提供快速、实时、准确、大范围、可视的数据。3S 技术在野生动物生境研究及管理中具有广泛的应用前景。

2. 动物生境研究的意义与难度

准确、及时、动态的获取野生动物生境的现状信息及其变化,并对导致其变化的因素作出可靠的分析与评价,对野生动物保护具有重要意义。

野生动物生境的研究和保护成为一项不断发展的、复杂的系统工程。与 3S 技术结合进行研究可以解决很多问题。这里简单放了一张我们做的研究图(图略),可以利用很多因子,很简单明了地把空间格局展现出来,同时可以把信息放在上面。这对于管理来说是一目了然,非常方便的事情。

3S 技术在生物多样性保护中的作用非常明显。中国 3S 技术在野生动物生境研究中的应用起步较晚,但在生物多样性保护、生物资源管理方面已呈现良好的应用势头。我国生物多样性丰富度排名世界第三,生物多样性保护与管理的重要作用日益凸显,尤其是我国经济现在快速发展,很多地方生境也在消失,有些地方退化状态非常显著,这项工作任重道远。随着 RS 和 GPS 动态监



测技术应用水平的不断提高, GIS 网络化、可视化和智能化的不断发展, 3S 技术的系统化应用必将推动生物多样性的研究和保护的深入发展。

3. 3S 技术应用发展瓶颈

3S 技术应用的精度问题、教育普及问题、向基层区保护推广的问题、数据共享问题是我个人一直在思考的几个方面。关于精度问题, 张先生也提出来, 地理信息系统制图效率非常高, 如果是不精准的数据进去, 出来也就是垃圾。所以, 精度问题是所有做这项工作的人都需要思考的。既然 3S 技术应用前景非常好, 潜力非常大, 在教育上如何普及, 才能够让相关领域后来者、学生在这方面得到很好的知识普及教育? 在保护区、保护前沿、一些基层如何推广 3S 技术的问题? 还有最重要的是人人都在做, 每个人手头都掌握一套数据, 数据如何共享? 我想这是非常关键的, 如果以上几个问题, 处理、应用很得当, 可以为大家节省很多精力、财力、人力、物力。

关于在基层推广方面, 我做了一些工作, 基本上每两年与美国国家动物园下面的保护生态中心合作, 在保护区做培训。2010 年 11 月份做了大熊猫保护 GIS 培训工作。从 2000 年开始进行基层普及, 如在四川卧龙, 当时以美国国家动物园专家为主, 2002 年在唐家河, 以合作形式。2006 年开始完全由中方专家进行培训, 这样既节省了翻译过程, 也节省了时间, 基层保护区工作人员更容易接受 GIS 培训。2009—2010 年都是在佛坪做的, 这项工作我们还会继续。我自己也认为, 我们在普及方面已做了很多工作, 现在大熊猫保护区里基本上都有我的学生, 这是件非常好的事情, 也希望今后在 GIS 教育、普及上做更多的工作。



如何利用 3S 技术开展生境评价及其 保护区管理的初步思考

◎李迪强

1. 如何有效收集数据

最近在审稿时发现,很多研究论文都是有限的一次调查,在很短的时间里面对一个动物进行研究。研究范围有限,只是研究分布区里很少的一点。还有就是缺少思考,不知道应该记录什么东西,研究的目的是什么。做的东西都是没有考虑影响生境要素关键性的因素,所以在研究范围、取样策略方面都是有问题的,我自己在准备摘要时大概看了一下,52 篇稿子被砍了 27 篇,我不明白作者要做什么,说的是生境分析,但实际上像是在做老师布置的作业,所以在研究生境收集数据方面,确实还有很多问题。

生境评价被认为是在做野生动物研究时很容易做的事情,觉得比较容易写出文章,但是如果没有针对具体问题进行深入思考,从数据收集上来讲问题就很多,因为对具体研究来说不能充分说明问题。

我们做的一项工作是研究野骆驼,在历史变迁中,它的分布区在慢慢变小,目前根据文献记载有 4 个片区。我们从 2007 年开始调查库姆塔格沙漠地区野骆驼生境,当时我的一个博士生想写关于野骆驼的生境评价的文章,他观察到野骆驼在这块区域里仅吃非常有限的几种植物,可以推论这几种植物分布在什么地方,就应该是野骆驼的适宜生境。在研究大区域植被图时发现,相似的植被环境下,在库姆塔格地区以外,在其他沙漠地区怎么就没有野骆驼分布?生境肯定是多因素影响的!

我们在野骆驼研究中还做了一个工作。原来一般在野外看不到野骆驼,现在有红外线照相技术可以收集到一些信息,用粪便 DNA 提取技术也可以知道野骆驼是否到过此地。很多分布范围数据可以通过各种各样的方法来取得,利



用 DEM 数据可以提取海拔、距水源距离、人为干扰等环境因子数据层,这些都可能误差。我们在对水源点半年的监控里发现,有几个地方到第三个月才有野骆驼过来,所以生境调查里有很多技术。

2. 如何开展生境分析

现在收集数据时利用 GPS 作为定位信息收集的基本设备,利用直接调查数据要形成 GIS 图层很困难,现在很多研究方法都是参照欧阳志云教授提出的大熊猫生境分析的研究模式,对能形成 GIS 图层的几个因素综合起来进行分析。在实际研究中如何选择关键因素?食物、隐蔽地等是影响到生存的关键因素。

3. 尺度问题

目前,可利用的遥感资料发展很快。利用什么样的遥感信息,是需要考虑的首要问题。MODIS 数据适合做一个区域生境的研究。对一个小的保护区的问题用 MODIS 数据类推的话问题会很大。如果一个项目是分析一个物种全国分布模型,一个难题是从小尺度到大尺度转换过程中,到底如何进行分析。刚才张先生也提了尺度问题,确实在生境模拟过程中需要关注。

4. 模型问题

现在在气候变化背景下的物种生境——分布与气候相关方面有很多模型,我们做过一个文献分析,现在基于物种出现的模拟模型就有 40 多种。通过模型来预测气候变化以后物种有什么变化,哪个地方没有这个物种分布的数据,就会影响对这个物种分布概率。我们现在物种分布资料里几乎没有很系统的数据,开展类似的研究就会有问题。

我们做一个比较。在气候变化对野骆驼影响的预测中是用 Maxent 和 GARP 两个模型来进行的,它们都是以生境来预测分布的生态模型,预测结果差异很大,甚至差别一倍以上,有很大的问题。气候变化对野骆驼影响方面,利用不同的模型会有很大的区别。气候变化中不确定性很多,如果在研究过程中没有涉及机理性的东西,可能得到很可笑的结论,主要是在预测气候变化对生