

广东生物地理信息系统的研究^{*}

I. 维管束植物的数据库及其检索

余世孝 罗睿 陈里娥 缪汝槐

(中山大学生物学系, 广州 510275)

摘要 报道广东区域(包括海南岛)范围内维管束植物数据库的建立及其检索的计算机软件 DBV PGD. DBV PGD 可以检索约 280 科、1 700 属共 6 000 多种维管束植物在广东境内的分布, 反之也可以检索广东大陆 21 个地级市、99 个县(含县级市)或区(指地级市所在市区)以及海南岛所分布的维管束植物, 包括科属种等类群.

关键词 维管束植物, 数据库, 生物地理信息系统, 广东, 海南

分类号 Q 141

生物多样性是指数以百万计的动物、植物、微生物和它们所拥有的基因, 以及它们与生态环境形成的生态系统. 有关它的研究, 基本上包含了遗传(基因)、物种、生态系统三个层次的研究内容, 而物种多样性作为最基础的研究内容, 是开展遗传多样性与生态系统多样性研究的基础^[1].

生物多样性研究的目的之一在于解释各地不同的物种以及群落或生态系统的分布状况. 理论上, 每一物种或群落的分布取决于它的生态位^[2, 3]. 数学、计算机技术等工具已广泛为生态学家所应用以协助寻找这些问题的答案. 其中, 地理信息系统 (Geographic Information System, 简称 GIS) 作为一种结合到数据库、图象技术的计算机系统, 已成为国际上广泛采用的一种生态学研究手段, 尤其是应用于自然保护区的管理及相对简单的温带森林生态系统研究.

广东位于我国最南部, 南北跨越热带和亚热带两个气候带, 优越的自然环境为生物的繁衍和演化提供了良好的条件. 几十年来, 有关部门先后组织了多次区域性大规模的生物资源综合考察, 取得了极为丰富的调查资料. 这些资料的系统归纳, 在植物方面主要集中在诸如《中国植物志》《中国植被》《广东植物志》《广东植被》^[4-8]等国家或地方植物志或植被专著上, 事实上已是本地区生物多样性研究的内容, 也为深入研究奠定了良好的基础.

所谓“生物地理信息系统”, 主要是通过收集、组织、处理有关生物类群的空间分布数据, 借助地理信息系统等计算机技术, 建立起生物类群的地理分布信息系统, 而最终能按照使用者的要求而以一定意义或目标的形式表示出来. 广东生物地理信息系统 (the bio-geo-

^{*} 国家教委留学回国人员专项基金, 广东省青年自然科学基金 (940624) 和霍英东教育基金资助项目

收稿日期: 1996-05-17 余世孝, 男, 34 岁, 教授

graphic information system in Guangdong,简称 BGISGD)的研究,预期在九五期间基本完成,以达到下列主要目标:①有关生物类群(如维管束植物物种、生态系统类型等)的分布区的检索及分布图的显示,这些生物类群的分布图与有关生态因子的对应关系,本地区范围内的国家级珍稀濒危生物将作为特别类群进行研究;②各行政区(指县市级)的生物多样性信息,如物种、生态系统类型等的名录;③主要自然保护区的生物多样性信息研究,侧重于本底资料的归纳及生态系统演替过程中物种多样性变化的监测;④生态因子特别是气候要素对物种分布影响的定量分析,从而实现物种基础生态位的多维表示,同时为有关的物种引种、迁地保护等提供指导;⑤能够应用某一种多元统计分析方法,实现对任意指定行政区的生物多样性信息的定量分析与比较,并将分析结果图示,以便为有关的生物类群区划及物种引种、迁地保护等提供指导。

作为本项研究的一部分,本文报道有关广东维管束植物数据库的建立及其检索的实现(包括中、英文两种语言)。

1 地理区域与行政分区

研究区域以广东大陆为主,总面积为 21万多 km^2 ,海南岛(面积为 3.3万 km^2)现已另立为省,但考虑到目前涉及到广东有关植物与植被调查的资料,包括有关本底资料的系统归纳,如“广东植物志”、“广东植被”,仍包括海南岛,且海南岛植物资源十分丰富,在华南地区热带亚热带植被中占有极为重要的地位,因此研究工作范围仍包括海南岛。大体上,约当东经 $108^{\circ}43' \sim 117^{\circ}20'$,北纬 $18^{\circ} \sim 25^{\circ}32'$,东邻福建,西连广西,北接江西、湖南,南为辽阔的南海。

根据 1995年行政区划资料^[9],将广东省划分 21个地级市,一共包括 21个地级市的市区(一般整个市区作为一数据单位处理)以及 78个县、自治县与县级市(表 1)。海南岛则作为一单独数据单位处理。也就是说,在有关广东生物地理信息系统的研究中,这 21个地级市、99个县(含县级市及市区)以及整个海南岛将作为地理信息系统独立处理的象素单位。随着将来工作的进一步深入,县以下行政区单位也将被考虑。

2 数据库及其检索

作为 WINDOWS环境下计算机集成软件 BGISGD的一部分,功能模块 DBV PGD在于实现有关广东维管束植物数据库的检索及其打印,也即主要在于实现广东境内约 280科 1700属共 6000多种维管束植物的分布区的文字显示以及分布于各行政区(见表 1)内的维管束植物信息显示。就软件系统的操作内容而言,具体地包括了“文件”、“概述”、“区域”、“科”、“属”、“种”、“查询”以及“帮助”等菜单内容。

(1)文件: 主要实现显示信息的保存、文件的关闭、打印机的设置、文件打印及退出本系统软件等。

(2)概述: 包括广东省一般性介绍、行政区划图、在中国及世界的地理位置等。

(3)区域: 一级菜单包括 21个地级市以及海南岛,二级菜单项按隶属上一级菜单(地级市)关系包括整个地级市范围、市区及所属县或县级市(图 1),例如选择了广州下的广州市

表 1 广东省行政区划

Tab. 1 The geographical division in Guangdong province

广州市	仁化县	梅县	东莞市	阳江市	肇庆市	连南瑶族自
广州市区	南雄县	蕉岭县	东莞市区	阳江市区	肇庆市区	治县
花都市	始兴县	大埔县	中山市	阳东县	高要市	潮州市
从化市	翁源县	丰顺县	中山市区	阳西县	四会市	潮州市区
增城市	新丰县	五华县	江门市	阳春市	怀集县	饶平县
番禺市	曲江县	兴宁市	江门市区	湛江市	封开县	潮安县
深圳市	乐昌市	平远县	新会市	湛江市区	广宁县	揭阳市
深圳市区	乳源瑶族自	惠州市	台山市	廉江市	德庆县	揭阳市区
珠海市	治县	惠州市区	开平市	吴川市	清远市	普宁市
珠海市区	河源市	惠东县	恩平市	徐闻县	清远市区	揭东县
斗门县	河源市区	惠阳县	鹤山市	雷州市	英德市	惠来县
汕头市	东源县	博罗县	佛山市	遂溪县	清新县	揭西县
汕头市区	和平县	龙门县	佛山市区	茂名市	佛冈县	云浮市
潮阳市	龙川县	汕尾市	南海市	茂名市区	连州市	云浮市区
澄海市	紫金县	汕尾市区	顺德市	高州市	阳山县	罗定市
南澳县	连平县	海丰县	三水市	信宜县	连山壮族瑶	新兴县
韶关市	梅州市	陆丰市	高明县	电白县	族自治县	郁南县
韶关市区	梅州市区	陆河县		化州市		

菜单项,则列出分布于本行政区所有维管束植物科属种名(图 2),使用者若感兴趣则可将显示信息保存成文本文件以作进一步编辑之用。



图 1 选定特定市县以列出该区的植物

Fig. 1 The items of the pull-down menu "Region"



图 2 显示一区域的植物及其分布

Fig. 2 A window used to list the families, genus, species name and their areal in a specific region (city or county)



图 3 选定特定科以列出其在本省的属

Fig. 3 The items of the pull-down menu "Family" and a family was selected to list its genus name

(4)科: 一级菜单按字母 A, B, C... 等顺序排列, 二级菜单按科的学名字母开头排列. 选择特定科的菜单项将把该科所具有的属名列于属菜单项. 例如, 选择一级菜单 M 下的 *Magnoliaceae* (图 3), 则在本省范围内该科所有属名列于属菜单项 (图 4).



图 4 选定特定属以列出其在本省的种

Fig. 4 The items of the pull-down menu "Genus" with dynamic and a genus was selected to list its species name



图 5 选定特定种以列出其分布

Fig. 5 The items of the pull-down menu "Species" with dynamic and a species was selected to list its area

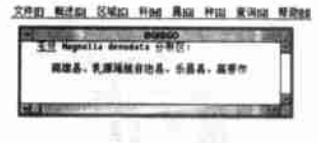


图 6 列出某一种植物的分布区

Fig. 6 List a specific species' distribution area

(5)属: 在一般情况下,菜单项属处于非激活(变灰)状态(图 3)。在特定科被选择以后,菜单项属被激活,其所包含的菜单项是动态的,只显示特定科(在前一菜单项科确定)在广东分布的属名(图 4),选择特定属的菜单项将把该属所具有的种名列于种菜单项。例如,选择 *Magnolia*, 则在在本省范围内该属所有种名列于种菜单项(图 5)。

(6)种: 同样地,菜单项种一般处于非激活状态。在特定属被选择以后,菜单项种被激活,其所包含的菜单项也是动态的,只显示特定属(在前一菜单项属确定)在广东分布的种名,选择特定种的菜单项将列出该种的分布行政区名。例如,选择 *Magnolia denudata*, 则列出其在本省的分布区(图 6)。

(7)查询: 由使用者键入某一科、属或种名(学名或中文名),而后列出该科的所有属种及分布区,或该属所有种及分布区,或该种的分布区。

(8)帮助: 提供有关的帮助信息以及显示软件名称、版本、版权人等信息。

3 结 论

有关的植物志或植被专著,如“中国植物志”、“中国植被”、“广东植物志”、“广东植被”、“广州植物志”等,是一个国家或地区植物或植被本底资料的归纳。通过植物志或植被专著的查阅,一般可了解到某一物种或植被类型的分布地,但如果借助这些资料,想要了解某一地区(如广东境内某一县或市)有什么植物或植被类型存在,就成为基本不可能的事情。随着电子计算机的广泛应用,特别是信息系统等技术在生态学、分类与区系学等领域的应用,将使得这些设想成为可能。另一方面,随着电子计算机的普及,特别是信息高速公路在全球的迅速发展,传统的知识传播媒介,已由单一的印刷出版物,向电子出版物等媒介发展,除了方便迅速,它的另一特点在于容易修改。例如,在应用于显示物种等生物类群的地理分布图方面,随着新的分布地区的发现,只要略为改动数据库,则分布图可同时随着更改。本文报道的是有关这方面内容的一些初步研究成果,有关物种的其它相关信息也将逐步完善。进一步,借助理信息系统来显示有关生物类群的分布图,以及对对应着每一生物类群(如一个物种或一个植被类型)的分布区,其有关的生态因子指标(如分布区年均温、降雨量等)如何以及如何分析这种对应关系,是我们在下续文章中将继续报道的内容。相关的方法将具有易于推广的特点,包括向上(如整个华南地区)或向下(如某一市县),也可以推广应用于诸如动物等生物类群的研究。而本项研究的最终预期结果,将是一汇集了所有软件模块功能的集成软件并进一步通过 INTERNET 提供联机检索。

参 考 文 献

- 1 中国生物多样性保护行动计划”总报告编写组. 中国生物多样性保护行动计划. 北京: 中国环境科学出版社, 1994
- 2 Yu S X, Onóci L. On niche overlap and its measurement. *Coenoses*, 1990, 5: 159- 165
- 3 余世孝. 数学生态学导论. 北京: 科学技术文献出版社, 1995
- 4 吴征镒(主编). 中国植被. 北京: 科学出版社, 1980
- 5 陈封怀(主编). 广东植物志(第一卷). 广州: 广东科技出版社, 1987
- 6 陈封怀(主编). 广东植物志(第二卷). 广州: 广东科技出版社, 1991
- 7 吴德邻(主编). 广东植物志(第三卷). 北京: 广东科技出版社, 1995
- 8 广东植物研究所. 广东植被. 北京: 科学出版社, 1976
- 9 广东省地图. 广州: 广东地图出版社, 1995

The Bio-Geographic Information System in Guangdong, South China

I. Database of the vascular plant and its query

*Yu Shixiao** *Luo Rui* *Chen Li e* *Miao Ruhuai*

Abstract As a part of the research project concerning about the Bio-geographical Information System in Guangdong province (BGISGD), a computer software DBV PGD (both Chinese and English language version available) was created based on the database of vascular plants in this province (the Hainan island is also included), including about 280 families, 1700 genus and 6000 species and their distributions in 21 cities and 78 counties. The methodology of using this software was introduced in detail, including the species, genus or family distribution areal, or the bio-diversity in a city or county.

Keywords plant, database, bio-geographic information system, Guangdong, Hainan

* Department of Biology, Zhongshan University, Guangzhou 510275