

《动物行为研究的定量方法》简介

Hazett, B(ed.) 1977 "Quantitative methods in the study of animal behavior"

1977年出版的《动物行为研究的定量方法》(Quantitative methods in the study of animal behavior. B. Hazlett(ed.). Academic Press, New York, San Francisco, London) 一书主要报道1976年在美国伊利诺斯大学举行的“行为学定量方法学术讨论会”的成果。内含六篇论文, 编者前言和索引, 计 222 页。

数学的应用把行为学推进到了定量阶段。借助适当的数学方法和技术可以研究动物行为的复杂性, 找出主要型式及其变异, 而不再浪费许多数据。本书每篇论文都对行为研究中的某些数学方法作了说明和评论。论文可分两类, 分别讨论数学在两个方面的用途。

前一类四篇文章, 主要论述可用以描述所研究动物行为的主要型式及其变异性的统计方法。M. Bakoff 在《经典行为学三个领域——社群优势、行为分类学和行为变异性中的定量研究》一文中指出, 这三个领域构成了经典行为学研究的主要部分, 但缺少定量分析; 讨论(1)应用兰道指数度量社群优势级, (2)用数值分类学的常用程式根据非行为的性状评定分类关系和在行为分类学中近来如何应用某些程式, (3)主要使用变异系数度量行为变异性性和固型性(stereotype); 认为现代行为学已经发展到了定量分析势在必行的水平, 但要注意所研究的问题和使用的方法必须相符。J. B. Steinberg 在论文《以信息论为行为学工具》中说, 使用信息论研究动物通讯可以考察许多重要问题: 何为发讯者动作施于受讯者动作的概率约束? 动物自身的先行动作对决定后继行为的重要性如何? 特殊动作携带有多少信息? 信号作为发讯者大小和信号容量等因子的结果, 如何作用不同? 他指出, 要适当使用这一工具必须熟悉一些最常用的信息量度, 提及减少信息量度估计偏倚的方法和对这些量度作统计比较。W. P. Aspey 和 J. E. Blankenship 的论文《蜘蛛和海兔与统计数: 多变量分析应用于多样行为学数据》, 描述了R型和Q型正交因子分析、线性类型分析、多维标度、主分量分析、类聚分析等方法应用于异质性样品子群, 指出了动物组群一经按某些标准鉴定, 就能用多步式判别分析来决定在所有组群复合体两两之间哪些行为变量最充分区别; 狼蛛比赛行为的 R 型因子分析揭示了四个行为相关因子, 抽取并解释了两个主体相关因子, 而判别分析显示了组群特征并指出最判别最优的行为; 海兔 Q 型正交幂向量因子分析和线性类型分析, 得出了三个因子并解释为三类行为; 最后指出了多变量分析可以洞察个体变异的维次和来源, 并方便了研究行为控制机理的可检验假说的公式化。N. Oden 的论文《在非静止行为顺序中划分依赖性》是讨论会后提出的。他指出, 认为数据静止是大多数通讯分析方法的共同缺点; 发明了一个方法, 可以评定由任意数目的步骤分开的动作之间的依赖性, 方法基本上是使升序非静止马尔可夫过程与数据拟合, 以 χ^2 分布为基础的统计量类似于局部相关系数, 可以变换为信息量度; 这个方法应用于寄居蟹的侵袭通讯纪录, 揭示了个体间的通讯和存在构成基础的引动状态。

另两篇文章为又一类, 主要论述行为数学模型的建造。B. A. Hazlett 和 C. E. Bach 的论文《预测行为关系》提出了一个动物多变分系统模型; 认为能通过一系列模拟微分方程表示引动水平的相互变化和作用, 能视有机体的全部行为节目为一实体; 指出借稳定度分析之助, 能预测引动级间的一定定量关系可能导致所需的系统行为, 而另一些关系则不可能。R. S. Westman 在《环境语言和动物行为的功能基础》一文中, 评述了行为顺序的传统分析法, 发现这些方法在许多方面还不如语言模型, 语言模型为动物环境系统的生物学意义的描述打下基础, 且易于数学处理; 按照 Chomsky 的片语结构语法通览引入了自动机, 并讨论了它们与语言的关系, 提出了动物基本语言模型; 模型为了克服其它途径的缺点考虑了语言和语法的规范化, 然后将生物学考虑用于划定可接受的模型级; 还讨论了计算相应代价的手段和不同策略的利弊及语言模型与数据拟合问题; 最后认为新方法为直接解释种种生物学现象开辟了道路。

赵 铁 桥