

<<生物系统的随机动力学>>

图书基本信息

书名：<<生物系统的随机动力学>>

13位ISBN编号：9787030250551

10位ISBN编号：7030250559

出版时间：2009-8

出版时间：科学出版社

作者：周天寿

页数：325

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<生物系统的随机动力学>>

前言

生命科学是研究生命现象及其活动规律的科学，广义的生命科学还包括生物技术、生物与环境以及生物学与其他学科交叉的领域。

生命科学所研究的范围极其广泛而复杂，因此，生物学在其发展过程中形成了许多分支学科。

生命科学是21世纪最重要的研究领域之一，从研究生物的结构和功能、系统和演化，再深入到研究生命的现象和本质，体现了多学科的交叉和综合，涉及生物、工程、农林、医学、环境、海洋、物理、化学、数学等许多领域。

生命科学体现了各学科的同源性，都是以基因理论为指导，应用分子生物技术，以序列语言来描述生命的本质，以蛋白质行为来解释生命的过程，以细胞活动来演绎生命现象。

生物实验海量数据的积聚为系统地研究生物系统的运动规律奠定了基础，由此也诞生了一门新兴的交叉学科——系统生物学（systems biology）。

这个学科已越来越受到包括生物、物理、化学、数学等领域工作者的高度重视。

系统生物学不同于生物信息学，它是研究生物系统中所有组成成分（基因、mRNA、蛋白质、小分子等）的构成，以及在特定条件下这些组分间相互关系的学科。

系统生物学也不同于以往的实验生物学（仅关心个别的基因和蛋白质），它要研究所有的基因、蛋白质和组分间的所有相互关系。

系统生物学的研究目标是对某一生物系统建立一个理想的模型，使其理论预测能够反映出生物系统的真实性。

从基因调控的观点来看，生物系统是相互作用的网络，这里，基因调控网中的蛋白质常常调控它们自己的生成或调控相互作用网络里其他蛋白质的生成。

后基因组学的研究很可能将集中于对这种复杂网络的剖析。

尽管我们对蛋白。

DNA反馈环路、网络复杂性等概念并不陌生，但生物实验方面的最新进展再次激发人们对基因调控的定量和定性分析的研究兴趣，并使人们开始进入强调基本细胞功能的基因调控过程的模型描述阶段。依据近三十年非线性理论和随机过程等领域的研究成果，目前开展基因调控网的定量和定性研究是适时的。

在国家自然科学基金“十一五”发展规划里也明确提到开展生物网络动力学和系统生物学的研究。

<<生物系统的随机动力学>>

内容概要

本书从动力学的角度简要地阐述近年来发展迅速的系统生物学，聚焦于生物网络的随机动力学，包括它们的设计和构造、数学建模、数值模拟和理论分析。

我们以若干典型生物模块为基础，以阐明和理解细胞内部过程为目的，以描述生化分子运动的主方程为工具，从单细胞到多细胞，从确定性方程到随机方程，系统而全面地介绍了生物系统在分子水平上的随机动力学。

本书可供大学和科研院所的数学、物理、生物力学、生物物理学、生物化学等方向的大学生、研究生、教师及有关的科研人员参考。

<<生物系统的随机动力学>>

书籍目录

《非线性动力学丛书》序前言第1章 生物网络的基础知识 1.1 基本概念 1.1.1 基因与基因表达 1.1.2 蛋白质 1.1.3 细胞 1.1.4 简单基因调控网的调控机制 1.2 转录调控网络简介 1.3 顺式输入函数：MM方程和Hill方程 1.3.1 一个压制子与一个启动子的结合 1.3.2 一个压制蛋白和一个诱导子的结合：MM方程 1.3.3 诱导子的结合和Hill方程的协作性 1.3.4 Monod模型、Changeux模型和Wymann模型 1.3.5 由一个压制子调控的基因的输出函数 1.3.6 一个激活子对它的DNA位点的结合 1.3.7 Michadis：Menten酶动力学 1.3.8 多维输入函数 1.4 转录调控网络的典型模块 1.4.1 自调控网络模块 1.4.2 前馈网络模块 1.5 基因表达水平上的细胞多样性 参考文献第2章 主方程及线性噪声逼近 2.1 主方程 2.1.1 主方程的导出 2.1.2 生化反应的动力学方程 2.2 F-P方程与Langevin方程 2.2.1 F-P方程 2.2.2 F-P方程与Langevin方程之间的关系 2.3 线性噪声逼近 2.3.1 静态线性噪声逼近 2.3.2 动态线性噪声逼近 2.4 有效稳定性逼近 2.4.1 一般结果 2.4.2 算法 2.4.3 应用实例 2.5 基因调控中的波动关系 2.5.1 一般理论 2.5.2 两个例子 参考文献第3章 随机模拟方法 3.1 Gillespie算法 3.1.1 问题的描述 3.1.2 数学格式 3.1.3 算法步骤 3.2 化学Langevin方程 3.2.1 化学主方程 3.2.2 化学Langevin方程及其算法 3.3 跳跃算法 3.3.1 基本算法 3.3.2 中点 跳跃方法 3.3.3 改进的 跳跃算法 3.3.4 一般格式 3.4 快反应的拟平衡近似法 3.4.1 快慢反应的分离 3.4.2 应用实例 3.5 精确的混杂随机模拟法 3.5.1 快反应的Langevin方程 3.5.2 算法步骤 3.6 延迟情形的Gillespie算法 参考文献第4章 基因切换系统的随机动力学 4.1 单基因双稳系统 4.1.1 模型及其动力学分析 4.1.2 加性噪声的效果 4.1.3 乘性噪声的效果 4.2 双基因双稳系统 4.2.1 协作结合的基因开关：toggle switch 4.2.2 非协作结合的基因开关 4.3 连贯切换 4.3.1 随机模型 4.3.2 内部噪声的效果 4.3.3 外部噪声的效果 4.3.4 输入弱信号的扩大 4.4 噪声诱导的同步切换 4.4.1 基因调控网与数学模型 4.4.2 细胞内噪声的效果 4.4.3 细胞外噪声的效果 4.4.4 内外噪声相互作用的效果 4.4.5 耦合强度的效果 4.5 公共噪声的效果 4.5.1 基因调控网与数学模型 4.5.2 同质情形 4.5.3 异质情形 参考文献第5章 基因振子的分类及生物节律 5.1 从切换到振动 5.1.1 单基因自调控模型 5.1.2 振动的产生 5.2 光滑振子 5.2.1 压制振子：repressilator 5.2.2 简化的压制振子 5.3 松弛振子 5.4 随机振子 5.5 果蝇和脉孢菌中的节律振子 5.6 分组的果蝇节律钟中神经传递元调庭的节律行为 5.6.1 模型 5.6.2 结果 参考文献第6章 基因振子的同步与聚类 6.1 模拟生物钟 6.1.1 模型 6.1.2 数值结果 6.2 快速阈值调幅机制 6.2.1 模型 6.2.2 数值结果和理论分析 6.3 光滑振子的同步、聚类 6.3.1 吸引耦合的效果 6.3.2 抑制耦合的效果 6.3.3 公共噪声的效果 6.4 松弛振子的同步、聚类 6.4.1 吸引耦合的效果 6.4.2 抑制耦合的效果 6.4.3 公共噪声的效果 6.5 随机振子的同步、聚类 6.5.1 吸引耦合情形 6.5.2 抑制耦合情形 6.6 顺式调控构件驱动多细胞图案 6.6.1 设计和模型 6.6.2 结果与分析 6.7 暂态重设机制 6.7.1 机制的刻画 6.7.2 数值模拟 6.8 生物节律的人工控制 6.8.1 细胞间没有细胞通信情形的控制 6.8.2 细胞间有细胞通信情形的控制 参考文献第7章 噪声信号的传播 7.1 信号传送过程中的功率谱和噪声 7.1.1 单信号情形 7.1.2 耦合信号情形 7.1.3 一般情形 7.2 典型生化模块中的噪声传播 7.2.1 三种典型生化反应模块 7.2.2 推拉网络模块 7.2.3 MAPK级联和模块性 7.3 代谢网络中的噪声传播 7.3.1 单节点情形 7.3.2 线性通路 7.3.3 相互作用的通路 7.4 基因调控过程中的噪声传播 7.5 关于噪声传播的进一步讨论 7.5.1 格式化模块 7.5.2 信号转导网中波动的关联性 7.5.3 代谢网中波动的独立性 7.5.4 超敏感效果的分析 7.5.5 反馈噪声压制的物理限制 参考文献第8章 其他典型动力模型分析 8.1 模拟趋化现象的一般模型 8.1.1 理论分析 8.1.2 相的特征 8.2 延迟诱导的振动 8.2.1 情形1：延迟退化的蛋白质 8.2.2 情形2：具有延迟产物的负反馈 8.2.3 情形3：具有聚合物的负反馈 8.3 公共噪声诱导的同步与聚类 8.3.1 理论分析 8.3.2 聚类的控制 8.3.3 数值例子 8.4 组合调控的模式 8.4.1 数学模型 8.4.2 理论分析 8.4.3 数值结果 参考文献

<<生物系统的随机动力学>>

章节摘录

插图：第1章 生物网络的基础知识本章主要介绍与生物网络（重点是转录调控网络）有关的基础知识。首先，介绍几个重要概念，包括基因、蛋白质、细胞、基因调控网及简单基因调控网的调控机制或过程。其次，简要地介绍转录调控网络，包括它的构成元素。第三，重点介绍顺式输入函数，对此，我们考虑了几种典型情形，导出相应的输入函数的分析表达。这方面的知识是本书建立简化的确定性方程的基础。第四，介绍转录网络的若干典型网络模块，包括自调控模块和前馈环模块等。最后，介绍细胞多样性方面的知识，细胞多样性是多细胞系统建模应考虑的一个因素。

1.1 基本概念生物体是一个复杂的多分子体系，它的基本单位是细胞（1立方毫米可有几百万个细胞），一个细胞内可有数万个基因，它们（1）分别控制不同的生化反应；（2）产生无数种类的生命物质；（3）保持物质、能量、信息流动的有条不紊。

核酸是最重要的一类生物大分子，是遗传信息的携带者。根据组成核酸的核苷酸中戊糖种类的不同（核酸是由核苷酸作为基本单位组成的线性聚合物），可将核酸分成两大类：核糖核酸（deoxyribonucleic acid, DNA）和脱氧核糖核酸（ribonucleic acid, RNA），DNA位于细胞核的染色体中，且具有双螺旋结构；RNA也具有双螺旋结构，但与DNA的结构有所不同。

<<生物系统的随机动力学>>

编辑推荐

《生物系统的随机动力学》是由科学出版社出版的。

<<生物系统的随机动力学>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>