

系统生物学

天津医科大学
生物医学工程与技术学院

2016-2017 学年上学期（秋）
2013 级生信班

第一章 系统生物学概论

伊现富 (Yi Xianfu)

天津医科大学 (TIJMU)
生物医学工程与技术学院

2016 年 9 月



教学提纲

- 1 咬文嚼字
- 2 方法论
- 3 系统生物学
 - 发展历史
 - 学科定义
- 4 研究内容
- 5 工作流程
- 6 研究方法
- 7 应用前景
- 8 回顾与总结
 - 总结
 - 思考题

Hood, 2004

系统生物学是研究一个生物系统中所有组成成分（基因、mRNA、蛋白质等）的构成，以及在特定条件下这些组分间的相互关系，并通过计算生物学建立一个数学模型来定量描述和预测生物功能、表型和行为的学科。



日本

系统生物学是生物学的一个新领域，其目的在于在系统层次上理解生物系统，力求阐述作为一个系统的生物系统，并重点着眼于以下四个问题：

- ① 系统结构的阐述；
- ② 系统行为的分析；
- ③ 控制系统的方法；
- ④ 如何设计系统。



杨胜利, 2004

系统生物学是在细胞、组织、器官和生物体水平上研究结构和功能各异的生物分子及其相互作用, 并通过计算生物学定量阐明和预测生物功能、表型和行为。

系统生物学将在基因组测序基础上完成 DNA 序列到生命的过程, 这是逐步整合、优化的过程, 系统生物学的发展预计需要一个世纪或更长的时期, 因此常把系统生物学称为 21 世纪的生物学。



维基百科

系统生物学 (Systems biology)，是一个试图整合不同层次信息以理解生物系统如何行使功能的学术领域。通过研究某生物系统各不同部分之间的相互关系和相互作用（例如，与细胞信号传送、代谢通路、细胞器、细胞、生理系统与生物等相关的基因和蛋白网络），系统生物学期望最终能够建立整个系统的可理解模型。系统生物学大量使用数学的和计算技术的模型。

系统生物学开始于对基因和蛋白质的研究，该研究使用高通量技术来测定某物种在给定条件干涉下基因组和蛋白质组的变化。研究基因组的高通量技术包括用来测定 mRNA 变化的生物芯片技术。高通量蛋白质组学方法包括质谱，该技术用于鉴定蛋白质，检测蛋白修饰和量化蛋白质表达水平。



第二届国际系统生物学会，2001

系统生物学是对生物体整个过程做一全面性的定量研究，并非以生物体的某一部分为对象。目的是要建立模式并以实验来证实其可预测的生物体的表现。

简单的说，这样的研究方法就是利用资讯科学及微机电工程的技术来研究生物学的问题，最后并希望能够利用电脑运算的结果，来预测细胞、器官、系统甚至完整生物体的表现。



莱诺伊·胡德，2001

系统生物学是将 DNA、RNA、蛋白质以及三者彼此之间的交互作用等资讯加以整合，并运用这些资料去建立出数学计量模型，以期能掌握所有生物基因与组织间的关系及运作。

系统生物学的研究过程是先取得一个生物、组织或细胞系统，辨识出各种内部因素，在获得 DNA、RNA 及蛋白质相互作用及资讯网络方面整合所获得的资讯，然后开发出能描述系统结构和行为的数学模型，最后可以借由此一个模型系统，使这个系统可以自动执行所需的功能。

系统生物学是结合许多不同学科的领域，透过彼此相互的网状合作，针对一个生物现象所进行的研究。



北野宏明

系统生物学的研究可以包含四大部分，分别利用资讯科学、分析、技术、基因组学四者形成环型而连续的关系，建立出一个新的研究模式，并且利用这一模式所发展的一系列的工具来解决生物学家所面临的研究问题。





- sh (Bourne shell): Unix 的第一个 shell

