

# 从近年来国际会议看当前 生物物理学发展的主要方向

林克椿\*

**[摘要]** 为了解当前生物物理学发展的趋势、主要方向和重点课题,作者分析了近年来国际上一些重要会议的内容,其中主要的是国际生物物理学会(IUPAB)第8届(在英国的布里斯托尔1984)和第9届(在以色列的耶路撒冷1987)会议,美国从1983年第27届到1987年第31届年会的大会报告和讨论会的内容,同时也参考了日本近年来的年会以及TIBS 1984年到1987年《生物物理专刊》上的文章,做为参考。

## 一、历次会议中的主要内容

### 1. 1984年与1987年二届IUPAB会议的大会报告

年份	届次	大会综述报告题
1984	8	1.离子通过生物膜单一膜孔的传输 2.色觉理论的进一步研究 3.水通过脂双层与细胞膜的运动 4.蛋白质结构的能力学
1987	9	1.神经递质变体与离子通道的结构与功能 2.离子通道与离子泵的动态特性 3.钾通道与钠通道中电压门控的分子机制 4.染色质与相关核蛋白复合物的结构 5.离子泵与光能转换器的结构与功能(后换成,脊椎动物光感受器的光转换)

### 2. 美国近五年来生物物理年会

年份	届次	专题讨论会课题
1983	27	1.核磁共振的生物医学应用 2.生物膜结构的当前观点 3.可兴奋膜的离子通道

\* 北京医科大学。

1984	28	1.生物工程中的生物物理设计 2.计算机图象 3.神经系统精细过程的处理 4.非肌细胞的系统力学活性
1985	29	1.蛋白质在膜上的重组 2.蛋白质构象的柔性 3.肌肉中的钙讯号 4.神经整合膜蛋白 5.机体中结构模式发展的生物物理学
1986	30	1.生物高分子体系的溶剂化现象 2.感觉现象的分子生物物理学 3.大分子核磁共振研究的新进展 4.分子生物学在主动转动中的应用 5.超分子组装体间的相互作用 6.蛋白质折叠
1987	31	1.离子通道与泵的结构和功能 2.蛋白结构与功能中的作用力 3.纤维蛋白的相互作用 4.DNA定位与结构的探测 5.运动与靶位,从分子到细胞 6.细胞内信号的形成 7.肌肉收缩中交连桥的作用机制

## 二、几个主要方向

根据上面所列的一些题目,再参考 IUPAB 会议中组织的各次讨论会以及美国年会中的口头报告会,可以得到以下几个发展的主要方向。

1.从总体来看,生命物质的结构与功能越来越多地向分子水平发展,包括细胞与膜的各种性质、肌肉收缩、感觉与神经活动等都是这一趋向。与此同时,从宏观角度,用理论的模型,加上计算机的帮助来研究生命体系的工作有所增长,但所占比重还很小。

2.分子水平研究的内容广泛,但生物大分子的结构、构象、动力学与相互作用的研究是其核心内容。单纯 X 射线衍射定结构的工作已逐渐减少,溶液中大分子构象的研究(由于二维 NMR 的兴起)以及分子动力学(由于 Karplus 等的理论研究)已跃居重要地位。以此为出发点,研究大分子间相互作用(蛋白、蛋白、蛋白、核酸脂与蛋白)的动态过程(包括酶的催化机理)正在众多物理技术与计算机图象分析的支持下开始发展。

3.膜的研究有两个重要方向,一是从分子动力学的观点、方法研究结构与功能,特别是脂的作用及其对结构影响、脂与蛋白相互作用和蛋白质跨膜转动,在这一领域中光谱、波谱技术以及其它技术将进一步改进以适合对膜的应用。二是离子通道的研究在近年来已占有更为突

出的地位。在此领域内主要内容也有二:一是通道结构通透原理与性质的研究,对  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$  通道的研究日趋细微;二是通道的分子生物学,即通道分子的组成与顺序及构象的分析及其与基因编码的关系。特别重要的是膜通道(也包括一般膜蛋白构象及其动力学的直接测定)已成为重点要解决的课题,当然目前还处于开始阶段。

4.细胞生物物理的研究正在与分子及膜生物物理的研究成果密切联系,其中目前处于热点的是关于信息传递的全过程的研究,它不仅涉及受体为中心的膜上的全部活动,而且包括以细胞骨架为联系的膜与核之间的传递过程。与此同时,对细胞流动的研究也给予极大重视,它和骨架系统的关系是显而易见的。信息传递不仅具有理论意义而且它和细胞分化、增殖以及疾病等异常现象密切相关。

5.生物对象(从分子、细胞、组织到整体)物理化学性质的研究,从传统的流变学特性、对外界各种场的反应过渡到生命体系本身物理本质的研究。这是一个还不成熟、争论较多的领域,其中受到重视的是水和溶剂化作用、半导体性质、生物微弱发光、以及所谓生物场的辐射。需要给予认真的研究和科学的分析。

6.神经生物物理的研究是近年来蓬勃发展的一个重要领域。人们不仅从微观的角度研究诸如突触传递的分子机理与电活动、感觉传导转化为感觉信息的细微过程,而且为了全面了解高级活动(包括记忆、认知、学习等),还必须用信息论和控制论,包括心理学的研究、认识大脑活动的各个方面等。这也是生命科学中最重要最具有吸引力的长期课题。

7.生物物理技术与方法的开发。所有上述几个重要领域的进展都极大地依赖于技术方法的发展。目前的重点方向是微量化、动态化和非损伤性。近年来突出的成就首推 NMR,它不仅用于结构分析、构象测定、活体检测细胞内 pH 和生化过程、水的状态,而且用于成像,成为临床诊断的优越工具。动态测定的代表是 ns 与 Ms 级荧光。再一个重要方向是各种成像技术,不仅光镜技术有发展,在电镜的含水样品测定方面也有一定成就。用扫描隧道显微术将有可能把分辨率推进到(新的)原子水平。对微弱讯号的探测不仅有光学,也包括磁讯号的探测(如 DCSQUID 超高灵敏磁通计),在这方面,工程技术人员的参与将能促使更快的发展。

## MAJOR DEVELOPMENT DIRECTION OF CURRENT BIOPHYSICS SHOWN BY INTERNATIONAL CONFERENCES IN RECENT YEARS

Lin Kechun

(Beijing Medical University)

### Abstract

To understand the development trends and major development direction of current biophysics and its important topics, the author analyses the contents of major international conferences in recent years which include mainly the reports and discussions of the 8th IUPAB (held in Bristol, Britain, in 1984), the 9th IUPAB (held in Jerusalem, Israel, in 1987), and the U.S. 27th—31st annual conferences (1983—1987). The author also makes reference to the Japanese annual conferences in recent years and articles in the 1984—1987 *Biophysics Monograph* of TIBS.