

* 书评与学术论坛 *

“活细胞内化学过程的实时单分子显示问题”研讨会

受中国科学院生物学部的委托,由陈宜张院士负责筹备的“活细胞内化学过程的实时单分子显示问题”研讨会于 2001 年 5 月 31 日在上海第二军医大学召开。

陈宜张院士在开幕词中指出,以往对细胞内分子-分子相互作用的理论及结论,基本上都是以浓度变化,药理学效应这样一些资料得出的,大家认为这样的推断是合理和正确的。但迄今为止,还没有人看到过单个生物大分子在活细胞环境下是如何运动的。它们是如何相互作用的?其运动轨迹如何?如果我们能够看到这些,必将大大推动我们对生命活动、细胞活动的认识。这是一个十分重要且令人感兴趣的问题。

会议重点交流了几种接近于单分子、活细胞、实时显示的技术。(1)多光子荧光显微成像和多光子荧光寿命成像技术。20 世纪 90 年代以来,超快激光等技术迅猛发展,人们不仅获得了超高分辨率,实现了对于分子级至原子级的信息的检测,而且由于共焦技术的发展实现了对隐藏在散射介质中的信息检测,从而为活细胞中化学过程的实时单分子检测提供了可能。在中国科学院上海光学精密机械研究所,已经利用这项技术获得了活细胞的三维图像。(2)原子力显微镜及其相关技术。可探测到在生理溶液环境中的单个生物大分子,空间分辨率可达纳米级。在离体的环境下,已经可以得到 DNA、蛋白质、淀粉链的高分子图像,并且对一些慢的过程(例如膜蛋白在人工脂双层上的重组过程)进行实时成像观察。(3)扫描近场光学显微术。利用探针尖端的亚波长尺寸光源作为激发光,在液相环境下实现单分子水平的荧光激发,并研究溶液中单个荧光染料分子的扩散过程和一些光物理化学特性,可实现溶液相单分子的检测。该技术一个非常突出的优点是它可以应用于不透明样品内部的单分子检测分析。(4)荧光共振能量转移技术。是一种已经应用于活细胞检测两类分子相互作用的最新技术,但就目前能达到的水平看,仍是两类分子,而不是两个单分子。(5)其他相关技术。微米、纳米量级的生物传感器和生物图像传感器,流式细胞仪细胞分选技术,单细胞水平的生物物质电化学分析,蛋白质分离和监测技术等。但上述技术与单分子实时监测的要求尚有较大距离,有待改进。

会议认为,除技术外,挑选合适、有重要意义的生物标本、生化反应,十分重要。参加会议的有中国科学院数学学部院士 2 人,生物学部院士 4 人,中国科学院上海生命科学研究院、上海光学精密机械研究所研究员及浙江大学、中国科技大学、上海交通大学、南京大学、复旦大学、第二军医大学的教授共 20 人,他(她)们是物理学、化学、测量技术、光学、细胞生物学、分子遗传学及分子生物学的专家。学部办公室刘峰松主任也参加了会议。与会专家一致认为,本次讨论会的命题选得非常恰当,具有前瞻性,围绕这个问题的研究不仅将大大促进生物学的发展,而且给物理、化学等其他学科提出了挑战,将有可能极大地促进这些学科的共同发展。来自物理、激光领域的专家表示,他们对生物学家提出的问题很感兴趣,希望双方有更多的交流和合作;生物学家们也受到很大鼓舞。本次讨论会反映了在学科交叉学术讨论方面所作的一次很好的努力。

(中国科学院生物学部供稿)