



新闻中心

您现在的位置: 首页 > 新闻中心 > 科研动态

[综合新闻](#)[学术活动](#)[科研动态](#)[研究生新闻](#)[通知公告](#)[学术报告](#)[公示](#)

武汉物数所在定量生物计算方面取得新进展

2014-03-10 | 编辑: | [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

细胞内环境是一个由各种分子组成的非匀相体系,充满了成千上万的大分子(如蛋白质、脂分子、RNA以及核糖体),一些不直接参加生化反应的大分子大约占据了细胞空间的20%-40%,使得细胞空间形成了“拥挤(crowded)”环境。武汉物数所数据分析和统计计算课题组利用数学建模和定量分析研究了细胞拥挤环境下MAPK信号转导通路的生化反应规律和信号转导动力学,研究结果近日发表于美国生物物理杂志Biophysical Journal (106, 1215-1226, 2014)上。

<http://www.cell.com/biophysj/abstract/S0006-3495%2814%2900138-6>

已有的很多研究一般采用分布型(distributive mechanism)磷酸化机制研究MAPK信号转导过程,而最近的哺乳动物细胞实验结果表明:在细胞拥挤环境中,MAPK级联反应能够由分布型磷酸化过渡到过程型(processive mechanism)磷酸化机制。

为了阐明过程型磷酸化机制对于信号转导通路动力学的影响,数据分析和统计计算课题组孙建强博士等建立了蛋白质混合型磷酸化机制的数学模型,将两种磷酸化机制整合在一起,并引进了两个关键的生物物理参数即细胞拥挤因子和过程型比率系数。基于该理论模型进一步研究了磷酸化过程型作用机制对MAPK级联通路磷酸化活性的影响。结果显示:调节过程型比率能够定性改变MAPK信号模块的动力学响应,使得该级联模块在振荡、双稳以及超灵敏性等状态之间切换,然而细胞拥挤因子只影响信号转导的时间尺度;进一步研究发现过程型机制的变化能够提高或抑制磷酸化信号的空间传播效率。因此细胞拥挤环境使得MAPK信号转导通路功能上更灵活,提高了生物网络的可调性(tunability)。

近年来,该小组在“定量生物计算”方面进行了系列研究,其中关于芽殖酵母细胞命运抉择机制的定量研究工作(Biophysical Journal, 104, 2282-2294, 2013)被收录入《美国生物物理杂志》2013年度“定量细胞生物学”精选集(Collection: [Quantitative Cell Biology](#), 见 <https://www.cell.com/biophysj/Quantitative>)。目前该课题组正在推进随机环境下酵母细胞命运抉择精确性的定量研究。

该研究得到了国家自然科学基金委面上项目以及重大研究计划培育项目的支持。



中国科学院武汉物理与数学研究所

地址: 武汉市武昌小洪山西30号 电话: 027-87199543 邮政编码: 430071

ICP备案号 [鄂ICP备20009030号-2](#)

鄂公网安备 42010602002512号

