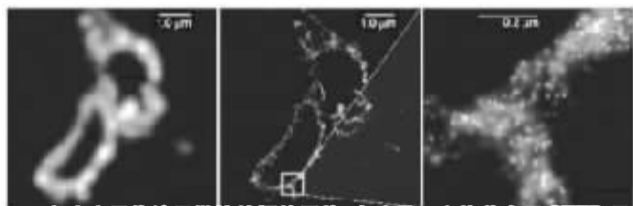


2014年诺贝尔化学奖

窥探纳米世界 三科学家获奖

美国科学家埃里克·贝齐格、威廉·莫纳和德国科学家斯特凡·黑尔因开发出超分辨率荧光显微镜而获得2014年度诺贝尔化学奖。诺贝尔化学奖评审委员会10月8日在瑞典首都斯德哥尔摩宣布这一消息时认定,3名科学家成功突破传统光学显微镜的极限分辨率,将显微技术带入“纳米”领域,让人类能以更精确的视角窥探微观世界。



左边为用传统显微镜拍摄的图片,右边是贝齐格首次用STED显微镜拍摄的图片,分辨率提高很多倍。

创新破“极限”

3名获奖者中,现年54岁的贝齐格来自美国霍华德·休斯医学研究所,现年61岁的莫纳现任美国斯坦福大学教授,现年52岁的黑尔同时就职于马克斯·普朗克生物物理化学研究所和德国癌症研究中心。

长期以来,光学显微镜的成像效果被认为受到光的波长限制,无法突破0.2微米即光波长1/2的分辨率极限。这3位科学家则以创新手段“绕过”这一极限,通过激光束激活荧光分子,在荧光分子发光的时候通过特别手段消除或过滤掉多余荧光,从而获得比“极限”更精确的成像。

诺贝尔化学奖评审委员会在当天发表的声明中说,通过荧光分子的帮助,这些科学家实现了这一突破,使用这一革命性显微技术来自专业领域研究生命的最微小组成部分。

其中,黑尔通过研究神经细胞了解大脑突触现象,莫纳研究与亨廷顿氏症(一种神经退化性紊乱疾病)相关的蛋白质,贝齐格研究胚胎内部的细胞分裂。

探索“无止境”

这一“纳米显微”技术问世前,人类凭借光学显微镜对细胞内分子作用的观察一直存在局限。

按照诺贝尔化学奖评审委员会的说法,3位科学家的成果将显微技术带入“纳米”领域,让人类能够“实时”观察活细胞内的分子运动规律,为疾病研究和药物研发带来革命性变化。

“在帕金森氏症、阿尔兹海默氏症(老年痴呆症)或亨廷顿氏症发作时,他们(科学家)可以跟踪与之有关的蛋白质(变化);受精卵分裂并发育成胚胎的过程中,他们也可以观察这些单个蛋白质(变化),”诺贝尔化学奖评审委员会说,3人的研究成果为微生物研究带来了几乎无限的可能,“理论上讲,现在没有什么物质结构小得无法研究。”

如今,“纳米显微”技术在世界范围内被广泛运用,每天人类都能从其带来的新知识中获益。

获奖“太意外”

获得诺贝尔奖,对德国科学家黑尔似乎太过意外。他告诉诺贝尔奖基金会,接到电话时,他正在安静地阅读一篇科研论文,以为打来的电话是一个恶作剧电话。

“太令人意外了,我没敢相信。我一开始觉得这可能是个恶作剧,”黑尔说,“幸运的是,我记得(瑞典皇家科学院前任秘书)诺尔马克教授的声音,我意识到(他)旁边还有其他人……才认为这是真的。”

不过,黑尔没有陷入惊喜中,而是挂完电话继续阅读论文。“我读完了那篇我希望读到结尾的论文,然后再给我妻子打电话,还有几个和我关系密切的人。”黑尔说,他没有去理会如潮水般涌来的电话和采访请求。

回忆起研究成果,黑尔说,他的研究最开始时遭到业内人士的强烈抵制,“人们觉得这个‘极限’自1873年就存在,再去做一些研究……有点疯狂,不太现实”。

“然而,我的观点是,20世纪发生了那么多物理学(研究发现)……我觉得一定有某种东西或现象能帮助你突破那个极限,”黑尔说,“我一直都乐于挑战事物,挑战公共智慧。”



埃里克·贝齐格
美国科学家



斯特凡·黑尔
德国科学家



威廉·莫纳
美国科学家

■埃里克·贝齐格

1960年出生于美国密歇根州,1988年获得美国康奈尔大学博士学位。美国神经科学家、发明家、应用物理学家,他从康奈尔大学毕业后在贝尔实验室工作。其主要贡献是研发了用于分子生物学、神经科学的光学成像工具。现在美国弗吉尼亚州霍华德·休斯医学研究所工作。

2011年7月,贝齐格接受BBC的采访介绍超分辨率显微技术时说,我们第一次掌握了这种技术,可以让我们了解正在发生的复杂的三维动态。

2006年,超高分辨率显微技术研究行业翻开了新的篇章。贝齐格和其他3个科研小组几乎同时发表了他们提高显微镜分辨率的科研成果。贝齐格和研究伙伴一起在2006年的《科学》杂志上发表了他们的研究成果。

■斯特凡·黑尔

1962年生于罗马尼亚阿拉德,于1981年进入德国海德堡大学学习,并于1990年获得海德堡大学物理学博士学位。现为德国籍,是马克斯·普朗克生物物理化学研究所所长之一。

1991年至1993年,黑尔在位于德国海德堡的欧洲分子生物学实验室从事研究工作。1993年至1996年在芬兰图尔库大学的物理医学系从事研究工作。1994年,

黑尔发明了STED显微镜,是超分辨率显微技术的一大突破。

1997年,黑尔迁往哥廷根,成为马克斯·普朗克学会在哥廷根的生物物理化学研究所的研究员。2003年至今,黑尔也是位于海德堡的德国癌症研究中心高分辨率光学显微技术部门的主任。

2002年,黑尔获德国雷宾赫激光技术奖。2008年,曾获德国科学技术最高奖——莱布尼茨奖。

■威廉·莫纳

1953年生于美国加利福尼亚州的普莱森顿,1982年获得康奈尔大学物理学博士学位。现为美国斯坦福大学哈利·S·莫什讲座教授,是单分子光谱和荧光光谱领域的著名专家。

1981年至1995年,莫纳在IBM位于加利福尼亚州圣荷西的研究中心担任研究人员和管理人员。1993年至1994年,在瑞士苏黎世联邦理工学院担任访问客座教授。1995年至1998年,在加利福尼亚大学担任杰出教授(物理化学领域)。1998年至今,在斯坦福大学担任教授。

莫纳曾获得不少荣誉,1984年获得罗杰·I·威尔金斯全美杰出年轻电气工程师奖;2001年获得美国物理学会厄尔勒·K·普利勒奖;2008年获得以色列沃尔夫奖化学奖;2009年获得欧文·朗缪尔化学物理学奖。

■解读 显微镜下的更小世界

从光学显微镜到能窥探纳米世界的超分辨率显微镜,2014年诺贝尔化学奖所表彰的科学研究突破了以往物体观测尺寸的界限,使人类得以研究更微小的世界。

北京大学生物动态光学成像中心研究员孙育杰介绍,超分辨率荧光显微技术主要应用于生物领域。孙育杰说,传统光成像分辨率一般是波长的一半200纳米。这个分辨率在细胞成像上有些大了。很多细胞结构小于这个,很多生物分子排列很紧,这样也看不到。因此,科学家们致力于超分辨率领域的研究。

孙育杰介绍,超分辨率领域的发展分为3个阶段,在1994年,德国人斯特凡·黑尔最先从原理和技术上实现了超分辨率,当时称为STED,但因为生物相容性很差,很容易将生物样品烧坏,因此一直没能大范围应用。2006年,此次诺奖得主埃里克·贝齐格与华裔科学家庄

小威几乎在同一时间各自独立发表论文,发明了新的超分辨率技术。二者在原理上非常像,且生物相容性非常好,“这个技术一下子火起来”。

此后,最早推出超分辨率技术的黑尔教授也在技术上不断改革,使得生物相容性很好。因此,目前该领域主要广泛使用这3种技术。“这3个技术都很成熟,也有公司投入生产。比如尼康、奥林巴斯等,已经商用化了。北京还有十多家实验室在用这个技术。”

目前,这几种技术把传统成像分辨率提高了10到20倍,最好的能达到10纳米,“这种提高是非常了不起的”。因此,超分辨率技术推出后,科学家们可以看到细胞内的细节,包括细胞结构,分子间的相互作用,相互定位及动态过程等。“好比一个近视眼的人突然戴上了合适的眼镜”。

化学奖属于跨界出品

物理学的原理和技术,广泛应用于生命科学领域,最后却获得了诺贝尔化学奖,这令一些人感到困惑。对此,孙育杰说,这几个技术都是跨界技术。实际上黑尔和庄小威都是物理专业毕业。他们都是一直从事物理研究,最后转做生物,用物理理论解决了生物的技术需求。“这是一个典型的技术诺贝尔奖,也是跨界的结果”。

对于此技术获得化学奖,他说这几类技术实现超分辨率,都是利用荧光探针的性质,包括化学有机染料、荧光蛋白等。在2008年也有科学家凭借荧光蛋白获得过诺贝尔化学奖。“这其实是个生物领域”。他表示,这个技术就是利用了生物分子、化学分子的性质,实现了突破衍射极限的超高分辨率成像。 据新华社电