



主管单位:中国科学院  
主办单位:中国科学报社  
学术顾问单位:  
中国人体健康科技促进会  
国内统一连续出版物号:CN11-0289

学术顾问委员会:(按姓氏笔画排序)  
中国科学院院士 卞修武  
中国工程院院士 丛斌  
中国工程院院士 吉训明  
中国科学院院士 陆林  
中国工程院院士 张志愿  
中国科学院院士 陈凯先  
中国工程院院士 林东昕  
中国科学院院士 饶子和  
中国工程院院士 钟南山  
中国科学院院士 赵继宗  
中国工程院院士 徐兵河  
中国科学院院士 葛均波  
中国工程院院士 廖万清  
中国科学院院士 滕皋军

编辑指导委员会:  
主任:  
赵彦  
夏岑灿

委员:(按姓氏笔画排序)  
丁佳 王岳 王大宁 计红梅  
王康友 朱兰 朱军 孙宇  
闫洁 刘鹏 祁小龙 安友仲  
邢念增 肖洁 谷庆隆 李建兴  
张明伟 张思玮 沈根兴 张海澄  
金昌晓 赵越 赵端 胡学庆  
栾杰 薛武军 魏刚

总编辑:张明伟  
主编:魏刚  
执行主编:张思玮  
排版:郭刚、蒋志海  
校对:何工芳  
印务:谷双双  
发行:谷双双  
地址:  
北京市海淀区中关村南一条乙3号  
邮编:100190  
编辑部电话:010-62580821  
发行电话:010-62580707  
邮箱:ykb@stimes.cn

广告经营许可证:  
京海工商广登字 20170236 号  
印刷:廊坊市佳艺印务有限公司  
地址:  
河北省廊坊市安次区仇庄乡南辛庄村  
定价:2.50元  
本报法律顾问:  
郝建平 北京灏礼默律师事务所

# 免疫学成为诺奖“常青树”?

●本报记者 张思玮 见习记者 张帆

北京时间10月6日下午5时30分许,在瑞典斯德哥尔摩卡罗林斯卡学院的诺贝尔大厅内,2025年诺贝尔生理学或医学奖最终揭晓。

美国科学家玛丽·E·布伦科(Mary E. Brunkow)、弗雷德·拉姆斯迪尔(Fred Ramsdell)和日本科学家坂口志文(Shimon Sakaguchi)获得了这一殊荣。

根据评审委员会的颁奖词,三位科学家的研究成果,回答了“我们如何控制自身的免疫系统,使我们能够对抗所有可以想象的微生物,同时仍能避免自身免疫性疾病”。

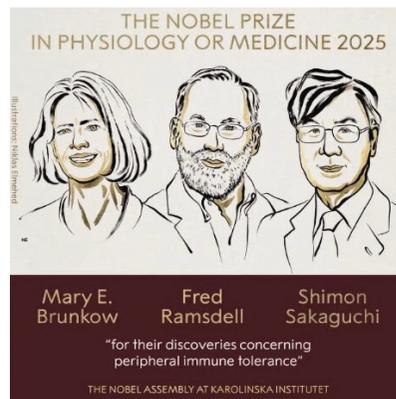
中国医学科学院基础医学研究所教授黄波在接受《医学科学报》采访时表示,这并非一项新近面世的科学研究,而是诞生于上世纪八九十年代,而它所围绕的核心——外周免疫耐受,其重要意义恰在于人类观念的扭转:证明了“阴阳”平衡对于生命的意义,为理解自身免疫病、过敏、移植排斥等的深层逻辑提供了重要的理论支撑。

## 调节性T细胞 如同中国哲学中的“阴”面

20世纪中期的医学界,小鼠“鳞屑”(scurfy)因严重炎症和早亡,曾引发广泛关注。此次获奖的两位美国科学家——玛丽·布伦科与弗雷德·拉姆斯迪尔发现了导致其生病的基因——FOXP3。他们证实,是FOXP3突变导致了调节性T细胞(Treg)功能缺陷,进而引发免疫失控和自身免疫反应,而恢复其表达,可以逆转病症。

此次获奖的日本科学家——坂口志文,则在正常的小鼠中发现了CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>T细胞,这种细胞能够抑制过度免疫反应。后续的研究证实,这类细胞正是依赖FOXP3发挥功能的Treg,它们通过抑制效应T细胞的增殖与分化,进而防止免疫反应过度放大。如果把T细胞理解为战场上冲锋的士兵,那么Treg则是一支“维和部队”,负责防止反应过度,确保免疫稳态。

三位科学家的发现,揭示了免疫平衡的核心机制——激活与抑制并存。而这也正是今年诺奖官方给出的获奖理由:其对于理解免疫系统的运作,具有



决定性意义。

黄波表示,今年获奖的研究,其重点在于观念的扭转。“以往大家认为,T细胞只是攻击病毒感染的细胞,或者是杀伤异常的细胞,比如肿瘤细胞。但是由于这个发现,大家知道了,就像中国传统哲学思想中强调的阴阳平衡,Treg就属于‘阴’的这一面,能够平衡我们机体的免疫反应。”

## 获奖者之一曾受医学及哲学熏陶

“得知这次诺奖的结果,我并没有感到特别意外。”黄波说,得奖的三名科学家中,贡献最大的当数日本教授坂口志文,这也是圈内的共识。

“1995年,坂口志文就发现了调节性T细胞。他认为,这群细胞具有抑制免疫的功能,但是当他投稿给Journal of Immunology(当时最主流的免疫学专业期刊)时被编辑拒稿了。这位编辑自己也是一名免疫学家,他让学生在实验室里重复了坂口志文的实验,发现实验结果可以重复,于是邀请坂口志文再次投稿。这篇文章最终得以问世。”黄波说。

在过往的线下学术活动中,黄波和坂口志文有过不止一次的交流。今年在维也纳召开的国际免疫学大会,两人都作了报告,并且住在同一个宾馆里。“参加学术会议时,坂口志文总是和夫人在一起,他还会向别人很客气地介绍他的夫人,能感觉到他们的感情非常好。”黄波笑称,坂口志文的酒量不是特别大,“他的学生爱帮他挡酒”。

据媒体报道,坂口志文是第6位获得诺贝尔生理学或医学奖的日本籍科学家。

1951年,坂口志文出生于日本滋贺县。尽管中学时期,坂口志文曾想过成

为一名画家或雕塑家,但最终并未走上艺术的道路。坂口的母亲出身于医学世家,家里有多名亲戚是医生,这构成了他对医学萌生兴趣的土壤。坂口对于哲学的感知则来自父亲。父亲毕业于京都大学哲学系,后来坂口考入同一所大学的医学部,燃起对于免疫学的热情,正是因为其中“识别自己,排除非己”的机理,让他感受到了哲学的深度。

## 中国免疫学逐步领跑

纵览诺贝尔生理学或医学奖的获奖历史,不难发现免疫学在其中“常青树”般的地位。据统计,自1901年以来,免疫学领域已21次荣获诺奖殊荣。

2011年的诺贝尔生理学或医学奖颁给了美国科学家布鲁斯·博伊特勒、法国科学家朱尔斯·霍夫曼和加拿大科学家拉尔夫·斯坦曼。评审委员会对3位科学家作出的评价是,他们通过对免疫激活关键原理的发现,彻底改变了对免疫系统的理解。

2011年获奖结果公布后,北京大学医学部免疫学系教授谢蜀生在接受记者采访时曾表示,免疫学探索的是一个充满了无数奥秘和巨大机会的领域。他当时预测,在免疫系统的结构和功能研究方面,免疫耐受领域的研究可能出现重大突破,这方面的突破在抗器官移植排斥和各种自身免疫病的防治上,将会产生真正革命性的变化,也许获诺奖的可能较大。

事实上,免疫学也是中国科学家不断发起探索和挑战的领域。中国科学院院士董晨2024年在接受《医学科学报》采访时曾提及,尽管十多年前,国内的基础免疫学研究相对来说还比较薄弱,同时拥有干净、优质动物房和流式细胞仪这样大型设备的研究机构屈指可数,但近年来,国内一些优秀的大学和研究机构已基本拥有这些条件,我国的基础免疫学在硬件投入、人才引进和研究氛围等方面发展迅速。

“中国的免疫学正处于大步向前的发展时期。”黄波表示,“在免疫学的三个顶级刊物中,我们国内科学家发表的论文比重已达25%~35%。可以说,中国的免疫学事业逐步进入领跑的位置。”