# **2019年度国家科学技术奖公示表**

# **（自然科学奖）**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称** | 脊椎动物天然免疫多样性的起源 |
| **提名专家（姓名、工作单位、职称、学科专业）** | 舒红兵：武汉大学，教授，细胞免疫学 |
| **提名意见** | 由徐安龙教授等完成的“脊椎动物天然免疫多样性的起源”项目，以文昌鱼为核心研究对象，发现多个由无脊椎动物向脊椎动物过渡时所特有的天然免疫机制，阐明早在脊椎动物适应性免疫出现之前天然免疫的多样性已经建立；将数个被认为是脊椎动物所特有的、与适应性免疫协同出现的关键免疫通路的起源从脊椎动物推进到无脊椎的脊索动物，揭示脊椎动物黎明之前的天然免疫多样性，为阐明脊椎动物天然免疫系统多样性的建立奠定了重要的理论基础。  提名该项目为国家自然科学奖二等奖。 |
| **提名专家（姓名、工作单位、职称、学科专业）** | 屈良鹄： 中山大学，教授，生物化学与分子生物学 |
| **提名意见** | 由徐安龙教授等完成的“脊椎动物天然免疫多样性的起源”项目，以文昌鱼为核心研究对象开展了系统的比较免疫学研究，发现了数个无脊椎动物特有的天然免疫应答及调控机制，并将TLR-TRIF-IRF，DR-FADD-Caspase等被认为是与适应性免疫协同出现的关键免疫通路的起源从脊椎动物推进到无脊椎的脊索动物。该研究揭示在适应性免疫出现之前，脊柱动物祖先天然免疫多样性的建立为适应性免疫的形成奠定了重要的分子基础。该项目的研究成果对阐明无脊椎动物特有的免疫应答机制及深入理解免疫系统的演化具有重要的意义。  提名该项目为国家自然科学奖二等奖。 |
| **提名专家（姓名、工作单位、职称、学科专业）** | 戚益军：清华大学，教授，生物化学与分子生物学 |
| **提名意见** | 由徐安龙教授等完成的“脊椎动物天然免疫多样性的起源”项目，属免疫学与进化生物学交叉研究。该项目以文昌鱼为核心研究对象，通过发现无脊椎动物特有的天然免疫应答及调控机制，阐明早在脊椎动物适应性免疫出现之前天然免疫的多样性已经建立。该项目还将数个被认为是脊椎动物所特有的、与适应性免疫协同出现的关键免疫通路的起源从脊椎动物推进到无脊椎的脊索动物，揭示脊索动物的天然免疫多样性为适应性免疫的出现奠定了重要的分子基础。该项目的成果对深入理解脊椎动物免疫系统多样性的建立具有重要的理论意义。  提名该项目为国家自然科学奖二等奖。 |
| **项目简介** | 本项目是免疫与分子进化交叉研究。为阐明脊椎动物天然免疫应答多样性的起源, 本项目以无脊椎向脊椎动物过渡的“活化石”----文昌鱼为核心研究对象开展系统的比较分子免疫学研究，发现了数个脊椎动物祖先特有的天然免疫识别及应答机制，并将TLR-TRIF-IRF及死亡受体介导通路的起源从脊椎动物推进到脊索动物, 改变了传统看法。该研究指出：在适应性免疫出现之前，脊椎动物天然免疫的多样性已经建立，为理解免疫应答多样性的起源提供了崭新的思路。该项目在Nat Commun, Cell Res, Genome Res, PNAS, J Immunol, J Biol Chem 等国际知名刊物发表论文22篇，邀请综述2篇, 他引255次, 单篇最高他引45次；出版国际上第一部关于文昌鱼免疫的专著Amphioxus Immunity。一篇代表性论文入选2010年中国高校十大科技进展。 |
| **客观评价** | 对发表在Science Signaling 文章（代表性论文1）的评价  研究成果中，关于首次在无脊椎动物中证明了外源性细胞凋亡通路存在的研究(代表性论文1，发表在Science Signaling 上)，为适应性免疫可能起源于头索动物文昌鱼提供了重要的佐证。更重要的是，正如Science Signaling 在其评论中提到所说“Their work not only suggests that extrinsic apoptosis emerged millions of years before vertebrates, but also provides insight into the distinct functions of death domain–containing adaptor proteins.”该研究通过比较含有死亡结构域蛋白质的功能，提出了蛋白结构域的动态重组是新信号通路产生的主要原因之一。该研究成果入选2010 年“中国高校十大科技进展”。  美国愛莫利大学（Emory University）的Max Cooper 教授（美国科学院院士，美国医科院院士）为该项目出版的国际上第一部关于文昌鱼免疫的专著Amphioxus Immunity 作序，高度评价该项目在文昌鱼免疫方面作出的杰出贡献。  生物通官网对发表在Proc Natl Acad Sci USA（代表性论7）文章的评价  中山大学的徐安龙教授领导研究团队发现了一种新的模式识别结构域ApeC。他们在文昌鱼中鉴定了两种保护性蛋白ALP1 和ALP2，它们能通过ApeC 与细菌特异性的PAMP 相互作用，帮助机体抵御致病菌的入侵。这一成果发表在美国国家科学院院刊Proc Natl Acad Sci USA 杂志上。  生物通官网及教育部科技发展中心官网对发表在J Immunol 论文的评价  中山大学徐安龙教授J Immunol 发现miRNAs 免疫作用。来自中山大学生科院，生物防治国家重点实验室的研究人员发表了题为“Genome-Wide Analyses of Amphioxus MicroRNAs Reveal an Immune Regulation via miR-92d Targeting C3”的文章，针对文昌鱼miRNAs 进行了全基因组范围内的整体分析，发现了miRNAs 在脊索动物急性免疫应答过程中的重要免疫调控作用。相关研究成果公布在The Journal of Immunology 杂志上。 |
| **代表性论文**  **专著目录** | 论文1. Characterization of the Extrinsic Apoptotic Pathway in the Basal Chordate Amphioxus. |
| 论文2. The Evolution and Regulation of the Mucosal Immune Complexity in the Basal Chordate Amphioxus |
| 论文3. Functional Characterization of a Ficolin-mediated Complement Pathway in Amphioxus |
| 论文4. Characterization of bbtTICAM from amphioxus suggests the emergence of a MyD88-independent pathway in basal chordates |
| 论文5. HaploMerger: Reconstructing allelic relationships for polymorphic diploid genome assemblies |
| 论文6. Emergence of the A20/ABIN-mediated inhibition of NF-kappa B signaling via modifying the ubiquitinated proteins in a basal chordate |
| 论文7. Two apextrin-like proteins mediate extracellular and intracellular bacterial recognition in amphioxus |
| 论文8. Decelerated genome evolution in modern vertebrates revealed by analysis of multiple lancelet genomes |
| **主要完成人**  **情况** | 1.徐安龙（教授，校长，工作单位：北京中医药大学，完成单位：中山大学，主要贡献：项目总负责人，提出项目研究的总体思路，组织项目申请和实施，实施方案的设计与指导以及研究论文的撰写，解决项目实施中的关键问题。对项目所有创新点作出了创造性贡献，是所有代表性论文的通讯作者。） |
| 2.元少春（教授，工作单位：中山大学，完成单位：中山大学，主要贡献：主要研究免疫信号通路的功能和演化，协助项目的申请，对项目第二创新点作出了创造性贡献。） |
| 3.黄盛丰（教授，工作单位：中山大学，完成单位：中山大学，主要贡献：主要从事比较基因组学和比较免疫学研究，对项目第一创新点作出了创造性贡献。） |
| 4.黄光瑞（副教授，工作单位：北京中医药大学,完成单位：中山大学，主要贡献：主要从事分子免疫学研究，对项目第一创新点作出了创造性贡献。） |
| 5.陈尚武（教授，工作单位：中山大学，完成单位：中山大学 ，主要贡献：协助项目的申请、组织实施和管理；解决项目实施中的问题。对项目创新点作出了创造性贡献。） |
| **完成人合作关系说明** | 第1完成人徐安龙是本项目的总负责人，提出项目研究的总体思路，组织项目申请和实施，实施方案的设计与指导以及研究论文的撰写，解决项目实施中的关键问题。对项目所有创新点作出了创造性贡献，是所有代表性论文的通讯作者。  第2完成人元少春于2010年1月至2015年12月与徐安龙合作，对项目创新点1， 2均作出重要贡献。合作产出成果为代表性论文1,2.3.4.5.6.7.8。  第3完成人黄盛丰于2010年1月至2015年12月与徐安龙合作，对项目第1创新点作出了创造性贡献，合作产出成果为代表性论文1,2,3,4,5,7,8。  第4完成人黄光瑞在中山大学攻读学位期间（2010年1月至2011年6月）及毕业后（2011年6月至2014年9月参与论文的回修工作），在导师徐安龙的指导下对项目第1创新点作出了创造性贡献，合作产出成果为代表性论文5,7,8。  第5完成人陈尚武于2010年1月至2015年12月与徐安龙合作，协助项目的申请、组织实施和管理；解决项目实施中的问题。对项目第1，2创新点作出了创造性贡献，合作产出成果为代表性论文2,3,5,7,8。 |