

· 管理纵横 ·

由非洲猪瘟引发的对科学基金申请与资助的思考

任红艳*

(国家自然科学基金委员会 生命科学部, 北京 100085)

[摘要] 自2018年8月3日辽宁省确诊首例非洲猪瘟疫情以来,短短10个月,我国大陆已有包括海南等有天然地理屏障地区在内的所有31个省、自治区和直辖市发生非洲猪瘟疫情。非洲猪瘟是重大动物疫病,威胁一个万亿元产值、上亿人从业的产业,威胁我国的粮食安全。在我国尽快控制非洲猪瘟需要过硬的科技支撑。基于这样的大背景,本文分析探讨科学家对科研选题的独立思考 and 基金申请以及基金委面向国家重大需求项目的前瞻布局与资助。

[关键词] 前瞻性布局;重大动物疫病;非洲猪瘟;基金申请;项目资助

1 前言

非洲猪瘟于20世纪60年代第一次走出非洲登陆欧洲时,兽医学家阮焕文就撰文敲警钟,要加强进口猪及其产品的检疫,防止该病传入我国^[1]。1978年7月18日,我国农业部、卫生部、交通部、铁道部、民航总局就曾联合发文关于严防非洲猪瘟传入我国的联合通知;1979年6月15日,农业部、卫生部、外贸部、公安部又联合发文《关于严防非洲猪瘟传入我国的紧急联合通知》^[2]。2007年,俄罗斯发生非洲猪瘟疫情后,原检验检疫科学研究院动物检疫研究所就启动了非洲猪瘟检测及防控技术研究工作^[3]。2019年4月19日,农业农村部新闻办公室发布了海南省万宁市和儋州市发生非洲猪瘟疫情的通报。海南省发生非洲猪瘟疫情意味着自2018年8月3日辽宁省确诊我国首例非洲猪瘟疫情以来,我国大陆已有包括海南等有天然地理屏障地区在内的所有31个省、自治区和直辖市发生非洲猪瘟疫情。

2019年4月9日,由我国农业农村部与联合国粮农组织、世界动物卫生组织共同举办的非洲猪瘟防控国际研讨会在北京举行;会议资料显示,自2018年以来,全球非洲猪瘟疫情活跃,已有25个国家和地区报告发生疫情6500多起^[4]。会上,农业农村部韩长赋部长说,“我国年饲养生猪11.2亿头,占

全球总量的一半”;于康震副部长说,“非洲猪瘟防控是全球性难题”^[4]。于康震副部长呼吁各国加强疫苗等联合科研攻关,他说,中国政府高度重视非洲猪瘟防控技术尤其是新型疫苗研究,通过国家重大科研专项加强有关科研经费支持^[4]。非洲猪瘟在家猪引起的死亡率近乎100%,目前尚无有效的预防用疫苗及血清。

国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)自1986年成立以来,始终坚持资助基础研究和部分应用基础研究,支持人才和团队建设,为我国科研领域出成果、出人才做出了显著贡献^[5]。进入新时代,科学基金以提出和解决科学问题为出发点,将研究内容分为四大科学属性,其中“需求牵引、突破瓶颈”就是要“面向国家重大需求”和“面向经济主战场”,围绕国家发展中亟待解决的科学问题,引导科学家将科学研究活动中源头创新思想的生成与服务国家战略需求紧密结合,把国家战略需求作为源头创新思想的重要策源地^[5]。在这样的大背景下,本文分析探讨科学家对科研选题的独立思考和基金申请以及自然科学基金委对国家重大需求项目的前瞻性布局与资助。

2 非洲猪瘟

2.1 非洲猪瘟的危害

非洲猪瘟是由非洲猪瘟病毒引起的猪的一种急

性、热性、高度接触性动物传染病,以高热、网状内皮系统出血和高死亡率为特征^[6]。世界动物卫生组织(OIE)将其列为法定报告动物疫病,我国将其列为一类动物疫病^[6]。尽管非洲猪瘟不是人兽共患病,但其对社会及经济的危害是巨大的^[7]。其一,病死率高,可达100%;其二,没有疫苗和血清预防,需要采取大规模扑杀措施;其三,限制猪及其产品的国际国内贸易,需要大规模动物检疫;其四,病死猪及猪场粪污处理费用高。在我国,生猪养殖量的世界占比为50%,从业人员近一亿,非洲猪瘟一旦在我国大规模发生,会对社会及经济产生巨大危害。

2.2 非洲猪瘟的病原

非洲猪瘟的病原是非洲猪瘟病毒,非洲猪瘟病毒科的唯一成员,双链DNA,是唯一已知的核酸为DNA的虫媒病毒,基因组大,为170—196 kb,编码至少160多种蛋白,核衣壳20面体对称^[8]。抵抗力强,在血液、粪便和组织中可长期存活,冻肉中可存活数十年^[9]。

2.3 非洲猪瘟的传播途径与控制

非洲猪瘟跨国境传入的途径主要有四类:一是生猪及其产品国际贸易和走私;二是国际旅客携带的猪肉及其产品;三是国际运输工具上的餐厨剩余物;四是野猪迁徙^[10]。非洲猪瘟一旦传入猪场,就会引起接触性传染,主要是通过口鼻途径和皮肤擦伤,近距离气溶胶传染也可发生,野猪间、野猪与软蜱间以及野猪传给家猪等都是可能的传播途径^[11]。

发生非洲猪瘟后要迅速划定疫区,扑杀疫点疫区所有猪只,对死亡猪及其产品、受污染物料等进行无害化处理,限制猪调动,加强疫病监控^[11]。

3 科学家的独立思考与基金申请

3.1 科学家的独立思考

非洲猪瘟于1921年在肯尼亚首次被发现,当时引起进口的欧洲猪发病,死亡率高^[12]。随后几十年,在撒哈拉以南的多个国家都相继发生了非洲猪瘟^[13]。1957年,非洲猪瘟首次走出非洲,由安哥拉传入葡萄牙,在里斯本附近登陆,病猪的死亡率近100%;其后,在伊比利亚半岛的西班牙和葡萄牙一直“逗留”,直到1995年被根除^[13-17]。70和80年代,非洲猪瘟的足迹遍布世界,游走于欧洲的法国(1964、1967、1977)、意大利(1967、1980)、前苏联(1977)、马耳他(1978)、比利时(1985)及荷兰(1986);美洲的多明尼亚共和国及巴西^[13-17]。90年代和21世纪初,非洲猪瘟的流行与分布发生了大变

化,冲入西非多国,如科特迪瓦(1996)、尼日利亚(1997)、多哥(1997)、加纳(1999)、布基纳法索(2003)以及乍得(2010);也窜入几个岛国,如马达加斯加(1998)和毛里求斯(2007)^[13-17]。2007年,非洲猪瘟重返欧洲,这次先是登陆欧亚接壤的格鲁吉亚,然后入俄罗斯,定居于高加索地区诸国;2013年又入侵乌克兰和白俄罗斯,2014年入波兰、立陶宛、拉脱维亚和爱沙尼亚,2016年入摩尔多瓦,2017年入捷克和罗马尼亚^[13-17]。

基于上述流行病学数据,可以得出的肯定结论是非洲猪瘟定会侵犯我国,时间也就是一年半载。非洲猪瘟在家猪引起的死亡率近乎100%,目前尚无有效的预防用疫苗及血清。在如此严峻的大背景下,为什么没有科学家在非洲猪瘟传入我国之前独立向自然科学基金委提出申请,研究非洲猪瘟呢?

自然科学基金委成立以来,“有效运用国家自然科学基金,支持基础研究,坚持自由探索,发挥导向作用,发现和培养科学技术人才”就是一贯的方针政策^[5]。能够在我国还没有非洲猪瘟传入的时候就早早开展有关非洲猪瘟的科学选题,才凸显科学家的自由探索精神和科学思维的独立性,才是自然科学基金委发现和培养的科学技术人才。为什么没有科学家在非洲猪瘟传入我国之前独立向自然科学基金委提出申请,研究非洲猪瘟呢?

2019年1月25日17点20分,农业农村部畜牧兽医局发出《农业农村部办公厅关于进一步加强非洲猪瘟综合防控技术科研攻关的通知》。通知第三条“强化责任意识,确保实验室生物安全”的陈述如下:为切实做好当前非洲猪瘟防控工作,依据2018年12月11日国务院视频会议精神,以及《病原微生物实验室生物安全管理条例》(以下简称《条例》)、国办发明电〔2018〕10号文件要求,未经批准的任何单位和个人不得分离病毒,不得从事动物感染实验。未经批准擅自开展非洲猪瘟相关实验活动的,将严格按照《条例》有关规定进行处罚。积极支持和鼓励相关实验室开展交流合作,如确有开展病毒分离实验活动需求的,可与获批开展非洲猪瘟病毒分离等实验活动的实验室开展相关科研合作。第三条中“未经批准的任何单位和个人不得分离病毒,不得从事动物感染实验”以及“未经批准擅自开展非洲猪瘟相关实验活动的”这样的规定,是否影响了科学家的自由探索精神和科学思维的独立性?我们提出这个问题,供科学家们思考和讨论。

3.2 科学家的科学选题与基金申请

关于科学研究选题,一篇题为“谈国家自然科学

基金面上项目申请的选题”的文章中写到:选题是一个过程,是一个经过较长时间思考的过程,即使有一天你突发灵感或创意,找到了一个极佳的选题,那也是因为你经历了较长时间读文献、听报告、讨论等“洗礼”的回报……选题是一种投入,它需要时间和精力;选题是一种衡量,衡量你背景知识是否丰厚,衡量你对申请领域的认识程度;选题也是一种宣泄,宣泄你的才华,宣泄你的储备,宣泄你对科学的执著和对研究的挚爱^[18]。生命科学家的使命是“研究生命现象、揭示生命活动规律和生命本质”^[19]，“生命科学既探究生命起源、演化等重要理论问题,又有助于解决人口健康、食物供给、生态环境等国家重大需求”。非洲猪瘟相关的科学研究是自然科学基金委的优先资助领域,既蕴含重大前沿科学问题,又是国家重大战略需求^[20]。这里,作者列出几个不涉及“分离病毒,动物感染”的选题供科学家们独立再思考:(1)非洲猪瘟病毒基因组庞大,编码160余个蛋白,除去病毒复制及结构必须的蛋白外,主导病毒逃避免疫杀伤及清除的蛋白有哪些,其功能与机制^[7-8,21-25]。禽流感病毒共有10个蛋白,多少科学家在研究,还在研究。非洲猪瘟病毒的诸多蛋白,难道不是值得诸多科学家研究一生的选题?在基因合成相关公司合成这些蛋白的基因,表达在其感染细胞,研究病原蛋白与宿主蛋白互作,应该不在《条例》第三条的限制范围吧?(2)ASFV基因组的一个突出特征是拥有多个多基因家族,这些家族基因,诸如MGF360及MGF505/530家族在病毒组织嗜性、毒力以及抑制干扰素的功能及机制^[22-25]。(3)风险度量:流行病学调查以及基于定量/定性风险评估等方法确定传入-传播途径及高风险传入地区^[7-8,21-25]。

4 自然科学基金委的前瞻性布局与资助

4.1 动物重大疫病与前瞻性布局

1988年初,宋健同志在中国科技新闻学会成立大会的讲话中提出,国家科技工作的战略布局分为面向经济建设主战场,高新技术研究及其产业的发展和基础研究三个层次^[26]。“十三五”期间,自然科学基金委面向国家重大战略需求,围绕重大科学问题的原创性突破、重大颠覆性技术创新等领域加强前瞻布局;生命科学研究布局也强调既要面向世界科技前沿又要面向国家重大需求,将动物疾病的致病机制及防控理论列入优先发展方向^[19,27]。在我国,2017年肉类总产量是8654.4万吨,其中猪肉5451.8万吨,占比62.99%;生猪出栏70202.1万

头^[28]。我国的生猪养殖是一个万亿元产值的产业。按2017年人均年消费39.3kg计算,当年的猪肉产量是13亿人一年的肉食供应^[29]。业界有“猪粮安天下”说法。但是,在生猪养殖的木桶上,相比猪的品种和营养这两块板,兽医保健是短板,动物重大疫病相关基础与应用基础研究须是自然科学基金委前瞻布局的重要领域。

4.2 前瞻布局项目及其启动

自然科学基金委的前瞻布局要切实尊重科学家的科学敏感和创新精神,急国家之所急,想科学家之所想,促进资助格局不断优化^[30]。自然科学基金委前瞻布局的一些重要领域,诸如“动物疾病的致病机制及防控理论”,尤其是那些非人兽共患病动物疾病的致病机制及防控理论研究,在生命科学领域里是出“大”文章的研究。再者,前瞻布局范围里的项目很多,不一定都被启动。但是,非洲猪瘟的发生和流行威胁一个有万亿产值的产业,威胁国家粮食安全。因此,自然科学基金委要有关于诸如非洲猪瘟研究的前瞻布局项目及其启动的日期。也就是说,自然科学基金委的前瞻性布局一定要前瞻,发挥“第一个馒头的作

用”^[31]。人才资源是第一战略资源,科技人才是科技进步与创新的根本依靠^[32]。对于尚未传入我国的重大动物疫病相关的研究,自然科学基金委要高度重视国际合作与交流工作,努力为基础研究发展创造良好的国际合作与交流的环境,进一步发展多层次、多渠道、全方位的国际合作与交流格局^[33]。作者呼吁,自然科学基金委要前瞻布局人才资助项目,坚持因材施教、因事制宜,稳定支持优秀科学家在海外实验室开展国内尚不便开展的研究,进一步完善人才资助体系。

5 结 语

早在1963年,阮焕文就在《中国兽医杂志》上撰写题为“非洲猪瘟侵入欧洲”一文敲警钟:非洲猪瘟一向只发生于非洲,最近几年来,它越出了非洲的界限,侵入欧洲的西班牙及葡萄牙……到现在为止,对非洲猪瘟尚无有效的预防用疫苗及血清。因此,当经非洲国家进口猪及野猪或畜产品时,要严格检疫,防止该病传入^[1]。非洲猪瘟是烈性传染病,致死率高,其持续在非洲、欧洲及亚洲传播,威胁全球养猪业^[8,11,21]。非洲猪瘟自2018年8月传入我国,短短10个月的时间,已传入包括有天然屏障的海南省在内的大陆所有31个省、自治区和直辖市。在我国尽

快控制非洲猪瘟需要过硬的科技支撑,时下正逢自然科学基金委以基金改革追求卓越科学^[34],我们希望在新的学科布局中自然科学基金委前瞻地布局并启动资助诸如非洲猪瘟等重大动物疫病的研究领域,同时资助我国学者在海外实验室长期开展尚未在我国发生的重大动物疫病的相关研究,以期在发生疫情时有很好的科技和人才储备,为实现重大疫病“早、快、严、小”的控制提供科技支撑^[35]。

参 考 文 献

- [1] 阮焕文. 非洲猪瘟侵入欧洲. 中国兽医杂志, 1963, (7): 33.
- [2] 农业部关于废止部门规章和有关规范性文件的规定. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/bl/200209/t20020910_2574.htm.
- [3] 王彩霞, 林祥梅, 吴绍强. 非洲猪瘟环介导恒温扩增(LAMP)快速检测方法的建立. 中国畜牧兽医学会议论文集, 2008, 11.
- [4] 乔金亮. 中国为防控非洲猪瘟付出巨大努力. 经济日报, 2019-04-10.
- [5] 李静海. 国家自然科学基金支持我国基础研究的回顾与展望. 中国科学院院刊, 2018, 33(4): 390—395.
- [6] 农业部. 非洲猪瘟防治技术规范(试行). (2015-11-24). http://www.moa.gov.cn/govpublic/SYJ/201511/t20151125_4914796.htm.
- [7] Arias M, Jurado C, Gallardo C, et al. Gaps in African swine fever: analysis and priorities. *Transboundary Emerging Diseases*, 2018, 65(1): 235—247.
- [8] Dixon LK, Islam M, Nash R, et al. African swine fever virus evasion of host defences. *Virus Research*, 2019, 266: 25—33.
- [9] 仇华吉. 非洲猪瘟: 挑战与对策. 兽医导刊, 2019, (7): 12—14.
- [10] 冯忠武, 黄保续. 农业农村部就非洲猪瘟防控情况答记者问. 四川畜牧兽医, 2018, 45(12): 11—13.
- [11] Dixon LK, Sun H, Roberts H. African swine fever. *Antiviral Research*, 2019, 165: 34—41.
- [12] Plowright W. African swine fever: a retrospective view. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 1986, 5(2): 455—468.
- [13] African Swine Fever (ASF). <https://www.sanidadanimal.info/en/104-emerging-diseases/379-african-swine-fever>.
- [14] Cwynar P, Stojkov J, Wlazlak K. African swine fever status in Europe. *Viruses-Basel*, 2019, 11(4): 1—17.
- [15] Zhou XT, Li N, Luo YZ, et al. Emergence of African swine fever in China, 2018. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2018, 65(6): 1482—1484.
- [16] Li XD, Tian KG. African swine fever in China. *Veterinary Record*, 2018, 183(9): 300—301.
- [17] Normile D. African swine fever marches across much of Asia. *Science*, 2019, 364(6441): 617—618.
- [18] 陈越, 温明章, 杜生明. 谈国家自然科学基金面上项目的选题. 中国基础科学, 2005, (1): 46—51.
- [19] 薛岚, 谷瑞升, 冯雪莲, 等. 国家自然科学基金生命科学“十三五”发展的总体思路及依据. 中国科学基金, 2016, 30(6): 483—488.
- [20] 李静海. 构建新时代科学基金体系 夯实世界科技强国根基. 中国科学基金, 2018, 32(4): 345—350.
- [21] Chen XX, Yang JF, Ji YH, et al. Recombinant Newcastle disease virus expressing African swine fever virus protein 72 is safe and immunogenic in mice. *Virologica Sinica*, 2016, 31(2): 150—159.
- [22] Dixon LK, Chapman DA, Netherton CL, et al. African swine fever virus replication and genomics. *Virus Research*, 2013, 173(1): 3—14.
- [23] Zhao DM, Liu RQ, Zhang XF, et al. Replication and virulence in pigs of the first African swine fever isolated in China. *Emerging Microbes & Infections*, 2019, 8(1): 438—447.
- [24] Chen YQ, Liu HH, Yang C, et al. Structure of the error-prone DNA ligase of African swine fever virus identifies critical active site residues. *Nature Communications*, 2019, 10(1): 387.
- [25] Lu Y, Deng XJ, Chen JH, et al. Risk analysis of African swine fever in Poland based on spatio-temporal pattern and Latin hypercube sampling, 2014—2017. *BMC Veterinary Research*, 2019, 15(1): 160.
- [26] 唐敖庆. 基金制促进我国基础研究发展. 中国科学基金, 1992, 6(2): 3—4.
- [27] 王长锐. 国家自然科学基金“十三五”资助格局及展望. 中国基础科学, 2017, 19(4): 14—16.
- [28] 农业农村部畜牧兽医局, 全国畜牧总站. 中国畜牧业统计. 中国农业出版社, 2017.
- [29] 郭惠武. 中国猪肉消费现状和趋势分析. 今日养猪业, 2018, (4): 60—67.

- [30] 陈宜瑜. 贯彻实施《条例》营造创新环境 发展和完善中国特色科学基金制. 中国科学基金, 2012, 24(4): 193—194.
- [31] 张存浩. 在改革中不断前进 把科学基金工作提高到新水平. 中国科学基金, 1992, 6(3): 4—10.
- [32] 杨卫. 夯实源头储备 服务创新驱动 努力开创科学基金改革发展新局面. 中国科学基金, 2014, 28(3): 163—167.
- [33] 陈佳洱. 发挥科学基金制的优势 促进基础研究的重大突破. 中国高等教育, 2001, (19): 8—10.
- [34] 周忠和, 赵维杰. 以基金改革追求卓越科学: 专访国家自然科学基金委员会主任李静海院士. 中国科学基金, 2019, 33(1): 1—4.
- [35] 杜生明, 陈越, 冯锋, 等. 国家自然科学基金对农业基础研究的促进作用. 中国科学基金, 1999, 13(4): 240—241.

African swine fever outbreak in China; reflection on program application and approval

Ren Hongyan

(*Department of Life Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 10085*)

Abstract The first African swine fever (ASF) outbreak in China reported on August 3, 2018 to OIE was in Shenyang City, Liaoning province. Since then, in just 10 months, the government has reported outbreaks across all the 31 provinces, autonomous regions and municipalities in mainland China, including Hainan province with well defined natural geographical barriers. ASF is a major animal disease, threatening an industry with trillion yuans of output and hundreds of millions of personnel involved. ASF threatens our food security. Excellent scientific and technological supports are critical to control ASF in China. At the time of funding system reform of National Natural Science Foundation of China (NSFC) for excellence in science, the author proposes that in the new layout of research areas, NSFC will have a mechanism to proactively arrange and initiate funding research projects of major animal diseases and to support long-term research by excellent Chinese scholars in overseas laboratories on major animal diseases that have not occurred in China, consequently our nation will have sufficient reserves of science, technology and talents in case of disease outbreak. In such a background, the author here proposes that excellent scientists should think independently for writing innovative grant proposals and NSFC will have a mechanism to proactively arrange and initiate supporting proposals in application-driven basic research.

Key words proactive layout of research areas; major animal diseases; African swine fever; program application; program approval