

· 纪念国家自然科学基金委员会成立 30 周年专栏 ·

国家自然科学基金支持女性科学家 成长发展的政策及其效果

赵延东¹ 马 缨^{1*} 廖 苗^{1,2}

(1. 中国科学技术发展战略研究院科技与社会发展研究所, 北京 100038;

2. 南开大学经济与社会发展研究院, 天津 300071)

[摘要] 女性科学家的成长发展对科学事业和社会的发展都具有重要意义。当前我国女性科学家在职业发展中面临诸多障碍, 需要制定专门政策来推动其成长。从 2010 年开始, 国家自然科学基金委员会在充分听取相关部门建议、广泛借鉴国际相关经验和系统评估国内现实需求的基础上, 出台了一系列支持女性科学家成长发展的政策。2016 年开展的政策评估研究表明, 这一系列政策不仅产生了直接的政策效果, 而且获得广大科研人员的积极评价。科学基金支持女性科学家成长的政策作用方式直接、效果显著, 覆盖面广、影响范围大, 有很强的示范和引导效应, 有力地推动了女性科学家的成长发展。

[关键词] 自然科学基金; 女性科学家成长; 支持政策; 政策效果

20 世纪以来, 随着全球范围女性受教育程度的提高及其社会地位的不断提升, 越来越多的女性参与到科学技术事业之中, 女性科学家从科学的边缘群体逐渐转变为科研的主力军。但由于种种历史的、文化的和社会的原因, 我国女性科学家的职业发展还面临诸多障碍, 引起了政府和社会的广泛关注。为解决这些问题, 需要相关部门和机构制订实施支持性政策, 为女性科学家创造宽松、适宜、平等的科研工作环境, 提高女性的科研活动参与度与科研成就。本文将集中讨论国家自然科学基金委员会(以下简称“基金委”)在促进女性科学家成长方面采取的一系列政策措施的意义、过程及其效果。

1 支持女性科学家成长发展的重要性

1.1 支持女性科学家成长的意义

支持女性科学家成长, 对开发科技人力资源、发挥国家人才优势有着重要意义。当前女性科技人员已构成我国科技人力资源中至关重要的组成部分, 据统计, 2014 年我国女性科技人力资源总量达 2971 万人, 占全国科技人力资源的 40.5%^[1]。为推动我

国科技事业的持续发展, 就必须创造条件, 让女性科学家迅速成长, 保证社会资源的充分利用和人才价值的实现。

支持女性科学家发展, 还有助于进一步发挥女性的独特优势, 推动科技进步, 提高创新效率。男女思维方式有所不同, 在生活经历和个性特征上也存在较大差异, 女性独特的思考视角和研究方式能够为科学技术发展做出独特的贡献。大量研究表明, 女性独特的研究兴趣有助于拓宽科学研究的领域、科研团队中的性别平衡和多样性、也更有利于提升创新绩效^[2,3]。

提升女性在科研领域中的能力和地位, 对促进性别平等、推动社会发展亦具有深远意义。科技职业在社会上拥有很高的声望, 女性在科技领域取得的成就, 显示了她们对人类社会进步与发展的贡献, 将有力地改变社会文化中对女性的偏见, 进一步促进性别平等。因此, 促进女性在科研领域中的职业成长不仅有利于科技事业的发展, 也是社会发展的题中应有之义^[3]。

收稿日期: 2016-08-22; 修回日期: 2016-08-29

* 通信作者, Email: may@casted.org.cn

1.2 世界各国推动女性科学家成长的措施

促进女性在科研领域的职业发展已成为许多国家科技政策的重点关注领域,从西方国家的经验看,支持女性科学家发展的政策经历了一个从机会平等政策向倾斜性政策转变的过程^[4]。19世纪80年代前,各国主要通过制定实施保障女性与男性享有平等权利和机会的法律法规来保障科研领域的性别平等,19世纪80年代后,支持女性科学家的政策进入倾斜性政策的新阶段,这些政策可以分为4种类型:(1)直接倾向女性的政策,即专门适用于女性,帮助她们晋升科研职位和开展科研工作;(2)与女性的特殊生理和社会需求相联系的政策,如帮助因生育而中断科研工作的女性重返工作岗位;(3)实施配额制,如在项目申请和决策层中规定女性的最低比例;(4)改变科研制度环境,鼓励科研机构采取促进女性发展的措施^[3]。

国际经验还显示,公共科研资助机构承担着分配科研资源、引导科研活动的责任,是推动科研领域性别平等的重要力量。科研资助机构可以在以下方面促进性别平等:(1)在项目申请和评审过程中关注性别平等问题,杜绝性别歧视;(2)在课题实施中给予女性更多灵活性,如允许女性因为生育而延迟结题、帮助女性科研人员兼顾事业和家庭等;(3)在对科研成果的考核中更强调科研成果的社会影响,以及可能产生的对男性和女性的不同作用^[5]。同时还可以通过吸纳更多女性科学家参与项目评审和政策制定,促进高层次人才发展,通过监测与发布性别统计的科研人员申请和承担项目情况等,适时调整和出台更具针对性的政策措施,等等^[6]。

1.3 我国推动女性科学家成长的政策措施

尽管女性已在我国科技人力资源总体中占据了相当比重,但她们在高层次人才中的占比却一直偏低。比如,截至2014年,我国普通高校专任教师中的女性比例为48%,但具有正高级职称的女性在正高级职称教师中占比仅为29%^[7];再如,截至2015年,中国科学院院士共777人,其中女性仅占6%^[8]。女性科技人力资源的不断增长与高层次人才科技人才的缺席之间出现了明显反差,这种反差意味着有大量科技人力资源并没有得到充分利用,不利于科学事业的发展。

为进一步提升女性科学家的能力,加快其成长的速度,我国出台了一系列相关的政策措施。2008年实施的《科技进步法(修订案)》第53条明确指出,女性科技人员在科研活动中享有平等权利。自2010年起,中国科学技术协会、科技部、全国妇联等机构纷纷出台具体的政策和措施,有力地促进了

我国女性科学家的成长。基金委利用这一有利时机,根据科研资助机构的特点和优势,出台了支持女性科学家成长的政策措施。以下我们将详细介绍科学基金支持女性科学家成长的基本情况以及2010年相关政策出台的具体过程。

2 科学基金支持女性科学家成长的政策

2.1 2010年前科学基金对女性科学家的支持

基金委成立以来,一直遵循公开、公平、公正的原则,实行尊重科学、发扬民主、提倡竞争、促进合作、激励创新、引领未来的方针,这些原则方针从根本上保障了女性申请者与男性的平等竞争。2010年之前,基金委主要通过资助女性科学家开展研究工作和吸纳女性科学家参与评审工作,促进女性在科学领域的成长发展,取得了良好的效果^[9]。基金委信息中心提供的数据显示,在项目资助方面,1986年获得科学基金资助的女性科学家项目负责人为512人次,到2009年已增长至5004人次,增长近10倍;1986年参与科学基金项目同行评议的女性科学家不足千人,到2009年已超过4500人;1986年进入评审组的女性科学家只有23人,仅占评审组成员人数的4.7%,2010年进入评审组的女性为141人,所占比例升至9.2%。

值得注意的是,尽管女性获得基金项目资助和参与评审的数量不断增加,但无论在申请和获得资助的数量上,女性与男性仍存在较大的差距。以2009年青年科学基金项目为例,申请者中女性仅占36%,64%为男性;受资助者中女性占33%,而男性比例为67%,是女性的两倍。而在重点、杰青等更高层次的项目中,女性与男性的差距更大。2009年,重点和杰青项目的申请人中,女性仅占总数的10%,受资助者中女性占比未达10%。

可以说,在2010年之前基金委并未制订促进女性科学家成长的特殊政策,对女性科学家的支持主要是基于对男女一视同仁的原则,通过强调项目评审的公平公正来杜绝性别歧视、保障女性的平等权利。这些政策强调机会的平等,但忽视了男女在科研结果上的不平等。而男女在科研地位和成就上的显著不平等,促使基金委开始考虑制定专门针对女性的倾斜性支持政策。此外,根据科研中的优势积累理论,男性和女性最终表现出的在科研成就和工作地位上的差距是逐步累积的,是建立在其职业生涯中的每一步差距的基础上的^[10]。因此,在女性科学家职业发展阶段的早期给予其更多职业发展的机会,对其成长发展具有更为重要的意义。这也成为基金委出台相关政策的重要理论基础。

2.2 科学基金促进女性科学家成长政策出台的契机

我国女性科学家对于科学基金促进女性发展一直有较强的政策需求。随着科学基金规模的不断扩大和女性申请人数量的迅速增长,女性科学家的职业发展与其所面临的各种障碍之间的矛盾日益突出,她们不断呼吁科学基金能够在项目资助等方面采取切实措施,为缓解女性科学家成长面临的挑战提供更直接的帮助。

科学基金一向将提升基金资助和管理的国际化水平作为重要的发展任务之一,而对性别问题的关注正是体现其国际化水平的重要指标。2010年,基金委成立25周年进行的国际评估特别关注了基金委在性别问题上的表现,在肯定基金委评审程序中对于女性科学家的关注的同时,也指出了存在的问题,如女性申请人比男性更难获得资助,以及对于青年科研人员年龄的划分可能导致资源分配出现偏差,无形中造成对女性的不公等^[11]。国际化发展战略为基金委出台支持女性科学家成长的政策提供了经验和动力。

2009年9月,全国妇联联合中组部、教育部、科技部、国资委、中科院、社科院、基金委、中国科协等10个部门开展“女性高层次人才成长状况研究与政策推动项目”,要求各相关部门共同采取措施,切实促进女性人才、特别是高层次人才的发展。国家自然科学基金委领导对此高度重视,组织相关部门专门研究如何发挥科学基金的独特优势,进一步促进科研领域中的性别平等。基金委也抓住这一有利时机,及时出台了一系列支持女性科学家成长的政策。

2.3 政策选项设计与可行性分析

基金委在制订相关政策时,严格遵循决策科学化、民主化的原则,进行了缜密的调查研究和论证,在充分听取国内相关部门的政策建议、广泛总结国际先进经验、系统了解女性科学家政策需求和考虑国内现实条件的基础上设计出政策选项。基金委政策局还委托中国科学技术发展战略研究院课题组开展有关支持女性科学家成长政策的研究,并组织了一项问卷调查,以了解相关科学家群体对基金委拟出台的支持女性科学家成长政策的态度和意见。课题组在2009年所有基金申请者中随机抽取了7600人,并于2010年6月至8月间通过发放电子邮件对他(她)们进行调查。最后回收问卷4648份,回收率为61.2%。在综合考量各利益相关方的意见后,最终确定了可行的政策方案。当时具体考察的政策选项包括:

(1) 允许女性因生育、哺乳等原因,延长其承担

项目的结题时间。由于女性在怀孕分娩中的特别处境及其在社会生活中的不利地位,我国法律对孕产期妇女制定了特殊的保护措施,根据女性的特殊需要和特点对其采取特殊支持措施有充分的法律和政策依据^[12]。女性科研人员由于怀孕和哺乳往往需中断其职业生涯,由于现代科研工作时效性强、知识更新快,一年乃至半年的中断都会给职业发展带来不利影响。调查中发现,47.8%的女申请人因为生孩子中断了自己的研究工作达半年以上,而男性的这一比例仅为9.2%。在孩子满一岁前,36.6%的女性的工作时间比平时减少一半以上,而男性的这一比例则为6.9%。因此,根据女性的生理特点,为其提供有针对性的政策支持,不仅体现了对女性科学家的人文关怀,也是保证性别平等、促进女性科学家成长的题中应有之义。调查显示,对这一政策,近八成(79.7%)的被调查表示赞成,而且在男女之间没有太大差异。

(2) 放宽女性科研人员申请科学基金项目的年龄上限。我国家庭中传统的“男主外、女主内”思想仍然影响深远,女性仍是家务劳动和家人照料活动的主要承担者。女性的科研工作与家庭责任之间存在着冲突和矛盾,这种冲突和矛盾在36~50岁年龄段的女性科学家中表现尤为明显,由于这一年龄段的女科学家需要承担更多的生育、抚育和其他家庭责任,她们在职称晋升、学术交流、科研活动等方面开始与男性拉开距离。因此有必要通过放宽申请年龄上限等政策为该年龄段的女性科研人员提供特别支持。调查结果显示,在被调查的科研人员中,有68.9%的人赞成该政策。不同性别的赞成比例有一定差距,女性中有78.1%表示赞成,男性中有56.7%赞成。

(3) 增加专家评审组中女性的数量。科研领导和决策人员在科研资源的动员、分配、使用上处于更有利的地位,对女性的成长影响更大,因此在领导和决策层中女性比例过低也是阻碍女性科学家发展的重要原因。在科学基金资助工作中,会议评审专家是决定申请是否通过的重要决策者,但以往基金委的评审组中女性比例过低,不利于女性科学家成长。因此有必要采取积极措施,吸纳更多的女性科学家加入评审队伍。对这一政策选项的调查显示,总体中54.3%的被调查者表示赞成。女性对此表示赞成的比例更高,达71.8%,男性赞成比例为30.8%。

(4) 在项目评审中采取“同等条件下女性优先”原则。在我国各种法律、法规和部门规章中,“同等条件女性优先”原则已广泛使用,是一种经常被采用的针对特殊群体的倾斜性措施。基金委在以往的科

学基金申请和评审过程中已经在实质上采取了“同等条件下女性优先”的立场,此次则利用出台系列政策的机会,将此原则明确以政策形式提出。或许是由于此项政策的原则性较强,调查结果显示,该政策的总体受支持程度相对较低。但即使如此,总体中赞成的比例仍然过半,达50.7%。而且男女性的态度存在较大差异,70.2%的女性表示赞成,24.4%的男性赞成。

2.4 政策的出台

在科学、缜密的政策研究分析的基础之上,基金委把握具体的政策时机,自2010年起陆续推出了一系列支持女性科学家成长的倾斜性政策,主要包括:

(1) 2010年初,首次在评审工作意见中明确提出“在各类项目评审中,注意把握在同等条件下女性科研人员优先的资助政策”,作为针对评审过程的建议性指导原则。

(2) 自2011年起,实施了“放宽女性申请青年科学基金的年龄到40岁”,“明确女性可以因生育而延长在研项目结题时间”,以及“逐步增加专家评审组中的女性成员人数”这三项政策。此外,还加大了科学基金资助女性科研人员成果的宣传力度,为青年女性科研人员提供更多的“角色榜样”,同时动态监测分性别统计科学基金资助工作中有关性别平等的状况,为持续改善女性科研人员受资助状况提供可靠的依据。

(3) 2012年新设立“优秀青年科学基金”项目时,也考虑到了对于女性的支持,将女性科研人员申请优秀青年科学基金项目的年龄上限设为未满40岁(男性为未满38岁)。

3 科学基金支持女性科学家发展的政策效果

科学基金从2010年开始实施一系列支持女性科学家成长的倾斜性政策,产生了积极的政策效果,在科技界引起了重大反响。为准确了解相关政策的实施效果,基金委政策局于2015年委托中国科学技术发展战略研究院课题组开展对相关政策效果的评估研究。研究的初步结果表明,相关政策对我国女性科学家成长和我国科学事业发展都起到了较明显的效果,主要体现在以下两个方面。

3.1 女性科学家申请基金和获得资助的情况有明显改善

科学基金支持女性科学家成长政策所产生的效果,最直观地表现为女性科学家申请科学基金项目的积极性提高,以及其资助率的上升。以相关政策重点关注的青年基金的申请与资助为例,我们根据

基金委信息中心提供的数据绘制图1和图2,分别显示了2009~2015年间,青年科学基金项目女性申请和受资助的数量和占比的变化情况。从图中首先可以看到,在基金委集中出台支持女性科学家政策的2011年,青年基金女性申请和受资助的情况有了一次“跳跃式”发展。与2010年相比,青年基金的女性申请人数量从13244人上升到25694人,增长率为94%(同期男性申请人数量增长率为23%),女性申请人占比从36%上涨到47%;女性受资助者人数从2727人上升到5627人,增长率为106%(同期男性受资助者数量增长率为33%),女性受资助者占比则从33%上升到43%。

在2011年女性申请和受资助情况跃上新台阶后,就一直较稳定地保持在新的高水平之上。我们可以再比较一下从政策实施之前的2009年到政策实施一段时间后的2015年之间的变化情况。2009年,申请青年基金的女性人数为10130人,2015年增长到31327人,7年时间增长了3倍,而同期男性申请人数只增长了不到2倍。女性申请人占青年基

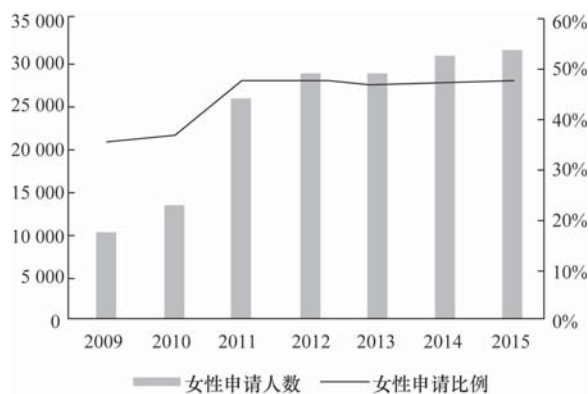


图1 2009~2015年科学基金青年项目女性申请人数和女性申请人占比

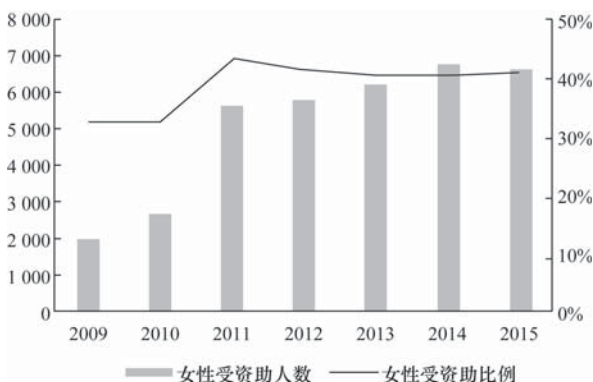


图2 2009~2015年科学基金青年项目女性受资助人数和女性受资助者占比

金申请人总体的比例也从2009年的36%增长到2015年的48%。同时,女性科学家获得青年基金项目资助的数量在7年中也快速增长,2009年仅有1991名女性受资助,到2015年,已经有6593名女性受资助,增长了3倍多。女性受资助人数占总数的比例也从2009年的33%增长到2015年的41%。这表明基金委制定的一系列支持女性科学家发展的政策发挥了积极作用,一方面提升了女性申请青年基金的积极性,另一方面,也增加了女性获得资助的人数和比例,使更多的女性得到资助,为她们的成长创造了更好的条件。

3.2 科研人员对相关政策的效应给予高度评价

为准确评估相关政策的效果,课题组还在2016年开展了一次问卷调查,调查的对象是与国家自然科学基金相关的科研人员,包括科学基金的承担者、申请者和潜在申请者,通过国家自然科学基金的依托单位(大学、科研院所、医疗卫生机构、企业等)进行抽样。首先从所有依托单位中按PPS原则随机抽取135个单位,然后在科研人员规模500人以上的单位中分别抽取3个符合学科条件的院系(规模在500人以下的单位不再抽样),最后向被抽出院系的所有科研人员发送调查问卷。调查于2016年5~6月间用网络调查方式实施。共向12040名科研人员发送了调查链接,最终回收有效问卷5802份,有效回收率为48.2%。调查结果显示,我国科研人员对科学基金支持女性科学家成长政策的效果普遍给予了较高的评价(表1)。

科研人员普遍认可相关政策对我国女性科学家成长的积极作用。由表1结果可见,科研人员对“放宽女性申请青年科学基金的年龄上限由35~40岁”政策的认可度最高,81.3%的科研人员认为这对我国女性科学家的成长有积极影响。其他4项政策的

认可度略低,但认为这些政策对我国女性科学家的成长有积极影响的比例也均在7成左右。

大部分科研人员认为相关政策对我国科学事业发展亦具有积极作用。超过六成的科研人员认为“放宽女性申请青年科学基金的年龄上限由35岁至40岁”、“女性科研人员申请优秀青年科学基金项目的年龄上限为未满40岁(男性为未满38岁)”、“允许女性因生育、哺乳等原因,延长其承担项目的结题时间”这三项政策对自己所在学科产生了积极的影响。“在项目评审中采取‘同等条件下女性优先’的原则”“逐步增加会议专家组中的女性成员人数”的认可度略低,但也都有一半以上的被调查者表示认可其对学科发展的积极影响。

男性科学家也同样认可相关政策的积极作用。科学基金实施的相关政策不仅得到女性科学家的高度认可,多数男性科研人员也认为这些政策产生了积极作用。例如,七成左右的男性科研人员认为“放宽女性申请青年科学基金的年龄上限由35岁至40岁”、“女性科研人员申请优秀青年科学基金项目的年龄上限为未满40岁(男性为未满38岁)”、“允许女性因生育、哺乳等原因,延长其承担项目的结题时间”这些政策对我国女性科学家成长有积极作用。半数以上男性科学家认为“放宽女性申请青年科学基金的年龄上限由35岁至40岁”、“女性科研人员申请优秀青年科学基金项目的年龄上限为未满40岁(男性为未满38岁)”、“允许女性因生育、哺乳等原因,延长其承担项目的结题时间”等政策对本人所在学科的发展也有积极作用。

4 讨论

自2010年以来,基金委出台了一系列措施促进

表1 我国科研人员认为科学基金支持女性科学家成长相关政策产生积极影响的比例(%)

政策内容	认为该政策对我国女性科学家的成长有积极影响的比例			认为该政策对自己所在学科的发展有积极影响的比例		
	总体	女性	男性	总体	女性	男性
女性科研人员申请青年科学基金项目的年龄上限由当年未满35岁放宽至未满40岁	81.3	89.7	75.2	68.3	81.0	58.6
女性科研人员申请优秀青年科学基金项目的年龄上限为未满40岁(男性为未满38岁)	76.0	85.0	69.2	66.9	78.9	57.8
允许女性因生育、哺乳等原因延长其承担项目的结题时间	75.9	86.1	68.1	64.0	78.6	52.8
在项目评审中采取“同等条件下女性优先”的原则	70.0	86.3	57.5	56.8	80.3	38.7
逐步增加会议专家组中的女性成员人数	65.1	77.6	55.6	53.3	72.2	38.8

* 数据来源:2016年基金委支持女性科学家成长政策效果评估问卷调查。

女性科学家的发展。这些政策措施既是对我国女性科学家发展需求的有效回应,也与国际科技政策发展中对性别平等、多样性、创新的追求相符,是基金委把负责任的科学管理和资助与我国科技发展的现实需求相结合的一个范例。本文通过对相关政策的背景、出台过程及实施效果的系统梳理,发现科学基金在支持女性科学家成长方面表现出一些特别的优势:

优势之一是作用方式直接、效果显著。科学基金支持女性科学家成长主要有两种方式,一是资助女性科研人员开展研究的直接方式,一是吸纳女性科研人员参加评审工作的方式,两种方式都对女性科学家成长有重要作用。尤其是在大科学时代,科研资助已成为保证科研成果产出的最关键因素,根据女性科学家的需求和面临的问题,对其进行倾斜性的资助,是促进其成长发展的最有效途径。科学基金的相关政策既有短期效果,也有中长期效果。短期效果表现为提升女性科学家申请基金的积极性和受资助比例,而中长期效果则是通过资助女性科学家的科研活动和吸纳女性科学家参加评审,进一步增加其科研能力,提高女性在科研领域的地位和成就,这些效果将在未来更长的时间段里逐步显现。

优势之二是政策覆盖面广,影响范围大。此次科学基金支持女性科学家成长的政策涉及到几乎所有项目申请人和潜在申请人,处于职业生涯早期的青年女性科学家固然可以从项目申请年限放宽、允许因怀孕哺乳等原因延期结项等政策中直接获益,而那些已经在竞争中脱颖而出的高端女性人才亦可受益于优青申请年限放宽和增加会议评审专家中女性人数等政策,继续冲击新的科学高峰。此外,基金委的性别政策还有利于中国科技事业的开放和国际化,其影响不仅惠及本土女性科学家的职业发展,也有助于广纳海外英才。

优势之三是有很强的示范和引导效应。科学基金为我国科技事业的发展做出了重要贡献,在科技界中树立了良好的公众形象,有着较强的社会影响力。基金委出台的一系列支持女性科学家成长的政策,除了政策本身产生的效果外,还在科学界产生了重大的示范和引导效应。不仅可以在科研资助机构中树立榜样,激励更多资助机构制定支持女性发展的政策,更可以对以科学基金依托单位为代表的科研管理机构起到一种政策引导作用,推动其积极营造对女性科学家更为友好的组织环境。

支持女性科学家成长是一项长期的、复杂的社会系统工程,需要政府、科学界和全社会的共同参与和努力,也需要根据形势变化不断调整政策。当前

我国已进入创新驱动发展的新常态,创新创业成为时代主旋律,学术劳动力市场的竞争也因之日趋激烈。一些大学和科研院所已开始对科研人员聘用时试行“非升即走”制度,要求研究人员在一定聘期内完成职业升等,否则就转岗甚至解聘。而在面临更为激烈的学术竞争的同时,女性科学家,尤其是处于职业生涯早期的女性科学家还承担着因放开二胎生育等政策导致的来自家庭的压力,家庭—事业的矛盾更为突出。新形势的变化既为女性科学家的成长带来了新的机遇,也带来了新的挑战。为此,科学基金有必要根据形势变化进一步调整相关政策,继续支持女性科学家成长,继续为女性科学家的职业发展提供良好的政策环境。

致谢 本研究工作得到国家自然科学基金委政策局软课题项目(L422062)资助,基金委郑永和、龚旭老师等对本文提供了建设性意见,调查过程得到刘卫、李东、孙粒等多位老师的大力支持,特致谢忱。

参 考 文 献

- [1] 中国科协调研宣传部,中国科协创新战略研究院. 中国科技人力资源发展研究报告2014——科技人力资源与政策变迁. 北京:中国科学技术出版社,2016:74.
- [2] Welch EW, Melkers J. Effects of Network Size and Gender on PI Grant Awards to Scientists and Engineers: An Analysis from a National Survey of Five Fields. In Annual Meeting of the Association for Public Policy and Management. Madison, Wisconsin, 2006.
- [3] 马纛. 促进女性科技人员发展的意义及相关措施. 中国科技论坛,2011,(11):126—130.
- [4] Booth C, Bennett C. Gender Mainstreaming in the European Union. European Journal of Women's Studies, 2002, 9(04):430—46.
- [5] Lipinsky, A. Gender Equality Policies in Public Research: Based on a survey among Members of the Helsinki Group on Gender in Research and Innovation, European Commission. http://ec.europa.eu/research/pdf/199627_2014%202971_rtd_report.pdf. [2016-08-15], 18.
- [6] 龚旭,欧洲科学中的性别平等,中国科学基金,2010(5):290—295.
- [7] 中华人民共和国教育部发展规划司(2015). 中国教育统计年鉴(2014). 北京:人民教育出版社,2015.
- [8] 马纛、樊立宏. 我国女性科技人才现状、政策和展望. 中国科技人才,2016,17(3):62—63.
- [9] 高瑞平. 行动起来,促进我国女性科研人员的成长发展. 中国科学基金,2011,25(2):94—96.
- [10] Merton R. The Sociology of Science: An Episodic Memoir. Carbondale: University of Southern Illinois Press, 1979.
- [11] 国际评估专家委员会. 科学基金资助与管理绩效国际评估. http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/pgbg/fj/fj20111102_01.pdf. [2016-08-15],7,45,50.
- [12] 何永红. 性别平等还是男女有别?——女性优惠待遇的合宪性探究. 宁波大学学报(人文科学版),2007,20(4):108—113.

NSFC's preferential policies to women scientists and their effects

Zhao Yandong¹ Ma Ying¹ Liao Miao^{1,2}

(1. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038;
2. College of Economic and Social Development, Nankai University, Tianjin 300071)

Abstract The development of women scientists are of importance to science and social development. However, Chinese women scientists are facing various obstacles in their career development. Therefore preferential policies to promote their development are needed. After taking advices from other governmental organizations, learning from experience of foreign research founding agencies, and investigating the needs of women scientists, NSFC enacted a series policy measures to promote the development of women scientists since 2010. The policy evaluation research conducted in 2016 indicates that these policy measures have direct positive effects on women scientists' development. Moreover, the scientific community in China have positive appraisal on these measures. The evaluation also shows that NSFC has specific advantages in promoting the development of women scientists. The direct financial supports have direct and prominent policy impacts. The scope of benefiting group from the policy are wide. These measures can work as models for promoting the development of women scientist in China.

Key words NSFC; women scientists' development; preferential policies; policy effects

· 资料信息 ·

我国科学家发现乳腺癌多靶器官转移的新的信号通路

在国家自然科学基金(项目批准号:81372840)等资助下,同济大学高华教授研究组与美国 Memorial Sloan Kettering Cancer Center 开展合作研究,发现了乳腺癌多靶器官转移的新的信号通路,揭示了微环境中的细胞外基质在肿瘤转移复发中的重要作用,为肿瘤的靶向治疗提供了新的候选靶点。研究成果以“Multi-organ Site Metastatic Reactivation Mediated by Non-canonical Discoidin Domain Receptor 1 Signaling”(介导乳腺癌多靶器官转移的新的 DDR1 受体信号通路)为题在 *Cell* 发表(论文链接:[http://www.cell.com/cell/abstract/S0092-8674\(16\)30738-3](http://www.cell.com/cell/abstract/S0092-8674(16)30738-3))。

肿瘤转移复发是绝大部分肿瘤病人死亡的最直接原因。尽管肿瘤转移复发具有重要的临床意义,但是关于其机制研究,特别是肿瘤向多个靶器官转移的过程中,是否存在核心的信号转导通路和转录调控,尚不清楚。作为细胞外基质的纤维状胶原蛋白广泛存在于人体组织器官,如 I 型胶原蛋白等。肿瘤相关成纤维细胞能够将它们组装成高度有序的多聚体——胶原纤丝和胶原纤维,这些多聚物通过直接或间接的信号转导机制,影响着肿瘤细胞的黏附、迁移和增殖。

该研究组前期利用乳腺癌转移复发的小鼠模型,设计和运用高通量全基因组大规模的筛选模型,发现了一个强有力的促转移基因 TM4SF1(PNAS, 2014)。TM4SF1 是一个进化上特异的四次跨膜蛋白家族的成员,作为一个“肿瘤特异性”的抗原,在肺癌、结直肠癌、乳腺癌和卵巢癌等多种肿瘤中表达上调。DDR1 则是具有酪氨酸蛋白激酶活性的胶原蛋白受体,在多种肿瘤如乳腺癌、卵巢癌、胰腺癌等肿瘤中发生扩增。通过进一步合作研究,研究人员发现可溶性的 I 型胶原蛋白或胶原纤丝,激活胶原蛋白受体 DDR1,通过耦联 TM4SF1,激活 PKC α -JAK2-STAT3 信号通路,进而促进下游 Sox2、Oct4、Nanog 等多能转录因子的表达,增强了肿瘤干细胞的特性,促进了乳腺癌的转移复发。临床样本分析证明,该信号通路和乳腺癌病人的转移复发以及生存高度相关。该研究结果鉴定出了一个新的信号转导机制,它使得乳腺癌细胞能够利用细胞外基质中最丰富表达的 I 型胶原蛋白,在多个靶器官转移。

(供稿:医学科学部 洪微 石嵘)