

女性科技人员的科研产出与投入的计量分析

——以我国电子显微学为例

宋琳

(北京科技大学文法学院,北京 100083)

摘要:自科学社会学家科尔提出“产出之谜”之后,学者对科学领域中女性的科研产出情况进行了诸多研究。以我国电子显微学为例,选择了《电子显微镜学报》、Ultramicroscopy(超显微学),以及国家自然科学基金中与电子显微学有关的资助项目,对该领域女性科技人员的科研产出与投入情况进行了计量分析,并在统计结果的基础上分析了原因。

关键词:女性科技人员;科研产出与投入;电子显微学;计量分析

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.09.033

中图分类号:G316

文献标识码:A

文章编号:1003-7348(2011)09-0146-06

1 女性科技人员“科研产出”的相关研究

20世纪以来,随着高等教育向女性的开放和女权运动的蓬勃发展,女性在科学领域中的参与情况已有了极大的改观,但是简单数量的增加并不能完全说明女性在科学领域中的地位已经彻底改变。正如女性主义者所表达的观点,女性长期以来就“在科学中”,但这并不必然地意味着她们的“科学”角色很重要或很有影响^[1]。上个世纪80年代,美国科学社会学家科尔(Jonathan R. Cole)^[2]提出了科学领域中“产出之谜”(the Productivity Puzzle)。他发现女科学家的研究成果明显少于男性科学家,男女科学家无论是出版的数量,还是出版的频率都存在着明显的差异。以美国为例,女科学家发表的科研成果数量仅是同年龄组男科学家的一半到三分之二。女性科研产出不仅表现在数量上,

而且也表现在权威与影响力上。科尔^[3]进一步发现,男性发表论文得到的引证数平均每年是11次,而女性是4次。在所考察的学科中,女性发表的每篇论文的引证数均低于男性。有的学者对我国科技人员也进行了调查,结果表明:在低产者中,女性所占的比重较大。有26.1%的女科技人员无科研成果发表,但男性科技人员中,无成果的人仅占18.0%^[4]。

针对“产出之谜”,学者们提出了各种解释策略,首先想到的就是女性在社会中的角色定位对她们科研工作的不利影响,作为母亲对家庭和孩子的照顾和责任占去她们过多的时间和精力。但是科尔和朱克曼(Harriet Zuckerman)^[5]发现,有孩子的女性往往比单身女人的产出更多,所以仅从女性的婚姻状况和家长身份并不能完全说明问题。这种解释模式的失败,使学者们转向从科学组织结构内部去寻找原因。首先,学

[9] 吕贤如.关于我国科技人才队伍建设的报告[N].光明日报,2008-01-08.

[10] 陈瑜,罗晖.科研道德问题呈年轻化趋势 学术、行政权力难厘清[N].科技日报,2010-03-30.

[11] 张贵峰.90%科研成果无价值 根在学术权力化[OB/RL].
<http://news.sina.com.cn/o/2006-09-07/18199962774s.shtml>.2010-09-02.

[12] 闫进进.“科研老板”成因探析[J].中国集体经济,2010(3):153.

[13] 刘晖,王育仁.高层次人才创新能力提高的方法与途径——以辽宁省为例[J].中国人力资源开发,2007(10):90-91.

[14] 单国旗.创新型科技人才资源开发战略的国内外比较研究[J].特区经济,2009(1):136-139.

[15] 钟秉林,张斌贤,李子江.大学如何协调学术权力与行政权力[N].中国教育报,2005-02-04.

(责任编辑:万贤贤)

收稿日期:2010-10-18

作者简介:宋琳(1973—),女,黑龙江伊春人,博士,北京科技大学文法学院讲师,研究方向为科学社会学、科学技术史。

位和学科的性别差异。虽然学位与职业之间并不是严格对应的,但是进入高等科研机构,具有博士学位是一个入门证。女性获得博士学位的数量和学科分布同男性相比都存在着很大的差距。自 20 世纪 20 年代以来,女性获得理学和工学博士学位的比例在持续增长,80 年代达到较高值 25.8%,但也仅占四分之一略强。女性获得博士学位的学科分布存在明显差异,绝大多数女性集中在生命科学、心理学和社会科学 3 个领域,比例分别是 33%、29%、20%^[1]。相比之下,男性在物理科学和数学中工作的可能性几乎是女性的两倍,在工程学中工作的可能性是女性的 7 倍;其次,任职机构的性别差异。研究显示:22% 的女科学家在“高”质量的学校里任职,相比之下男科学家是 38%;与此相关,55% 的女性和 30% 的男性在质量“中等偏低”或质量“低”的学校中任职^[1]。阿斯廷(Astin)指出女性更倾向在学院(2 年和 4 年制)中工作,而大学往往雇用男性是导致科学产出不同的重要原因。再次,学术级别的性别差异。在所有领域,等级越高,女性的比例就越低。大体是,女性占助教 28%,占副教授 17%,占全职教授 7%^[1]。由此看来,科学领域中的“产出之谜”与科学中结构因素有着直接的关系。

2 本研究的设计与内容

本文选择一门具体学科——电子显微学,这是一门包括电子光学原理、电子显微镜的设计与制造,电子显微镜技术应用的综合性学科,是一门多学科交叉、理论与实验交叉、科学与技术交叉的学科。本文试图通过对该领域科研产出与投入的抽样统计分析,比较女性在该领域科研活动中的参与和发展情况。

本文选择了两本集中发表电子显微学领域研究成果的学术期刊。一本是我国电子显微学领域的唯一核心期刊——《电子显微学报》;另一本是国际上该领域创刊较早的核心期刊——Ultramicroscopy(超显微学)。此外,又对与电子显微学相关领域获得国家自然科学基金资助的科研项目进行统计。

2.1 《电子显微学报》的统计分析

《电子显微学报》(以下简称《学报》)创刊于 1982 年,较全面地反映了我国该领域整体发展状况。本文选择了 1982 年 1 月—2008 年 12 月被《学报》正式录用共 1 717 篇学术论文并建立了数据表 I。对包括作者性别、年龄、学科分布、单位、地区、基金资助等变量进行统计。所需变量以《学报》为准,但是 2002 年以前期刊没有提供作者性别、年龄等个人具体信息。本文采取以下 3 种途径:首先,到中国电子显微镜学会建立的会员统计中查找。在《学报》发表论文的作者很大一部分是学会会员,通过这种途径获得了一部分作者的个人信息;其次,到《中国期刊全文数据库》进行人名检索,来获得该作者在其它学术期刊提供的个人信息;最

后,如果前两种方法都无法获得所要的信息,就按照作者的通讯地址进行联系。经过这样检索,数据表 I 1 717 篇论文中 1 479 篇论文获得所需的详细信息,建立数据表 II 进行统计分析。

首先从发表论文的数量考察性别差异,得到以下结论:

(1)女性对《学报》论文的贡献率逐年提高。数据表 II 中的 1 479 篇论文,其中 998 篇作者为男性,481 篇作者为女性,女性作者对该报的贡献率占到了 32.5%。以 32.5% 这个比值与女性在中国电子显微镜学会会员的比值 37.1% 相比较,平均到每个科技人员,得出该领域男女科技人员对《学报》的贡献率相差并不大。

《学报》自 1982 年创刊,截止到 2008 年,已出版了 27 年。按每 5 年为一个时间段进行划分,考察女性作者对《学报》的贡献率(见表 1)。结果显示,女性作者对《学报》论文的贡献率逐年提高。

表 1 《学报》各时间段女性发表论文统计

时间(年)	论文总数(篇)	女性发表论文(篇)	女性发表论文占总数百分比
1982—1986	126	29	23.0%
1987—1991	177	46	26.0%
1992—1996	243	71	29.2%
1997—2001	292	87	29.8%
2002—2006	492	192	39.0%
2007—2008	149	56	37.6%
小计	1 479	481	32.5%

(2)女性在不同学科领域的分布存在差异。将数据表 II 中的论文按照不同的研究领域进行统计(见图 1)。结果显示,女性作者在上述领域所占的比例依次为考古 66.7%、环境与资源 66.7%、医药学 43.7%、生物科学 37.1%、化学 35.6%、地学 30.8%、冶金 30.0%、实验室技术 28.9%、材料科学 25.3%、电子光学和仪器 24.2%、矿产 14.2%、综述 6.3%。由于考古学在本数据表中只有 3 篇论文,数量相当较少,忽略不计。女性科研产出相对较多的领域是环境与资源、医药学、生物科学、化学,均超出了女性作者对该报的贡献率 32.5%。

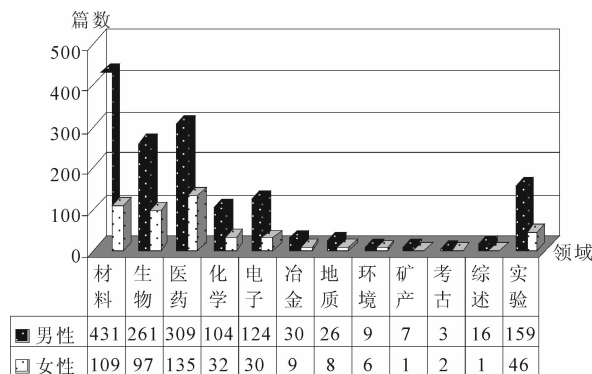


图 1 数据表 II 中不同领域论文分布统计

从电子显微学这一学科及其应用领域可以看出,女性主要集中于环境科学、医学、生物学、化学这样一

些明显带有更多经验成分、更能体现出对环境、对自然、对生命关爱的学科;反之,那些明显具有“男性化特征的”的科学,如电子光学、材料科学、矿产和地学,则女性所占的比例较少。

(3)作者地区分布存在性别差异。科学在不同地区的发展是不平衡的,明显具有地域性特征。本文将数据表Ⅱ中的论文按地区进行统计,考察电子显微学发展的地域性特征,及女性群体发展的地域性特征。

按不同地区发表论文的数量进行排序,同时对女性占本地区发表论文的比例进行统计(见表2)。结果显示,除宁夏、新疆情况特殊外,女性贡献较高的地区依次是:福建、吉林、河北、陕西、北京、江苏。女性发表论文章数的多少与该地区论文章数的多少并不成正比关系。如北京地区在论文章数上占有绝对优势,但女性作者并不具有优势;上海地区论文章数贡献率较大,上海也是女性科学家群体相对集中的地区,但女性作者的比例也并不占有优势;再如河北、福建地区,女性作者占有相当高的比例。这是与它的学科直接相连的,如河北地区电子显微学研究的主要机构是河北医科大学,福建地区的主要机构是福建医科大学,所以女性在电子显微学中所显现的地域性特征实则是它的学科性。

表2 《学报》论文作者按地区分布统计

地区	位次	合计(篇)	占论文总数(%)	女性作者论文(篇)	占本地论文章数(%)
北京	1	440	29.7	162	36.9
上海	2	137	9.3	40	29.2
江苏	3	105	7.1	38	36.2
湖北	3	105	7.1	30	28.6
辽宁	5	96	6.5	31	32.3
广东	6	79	5.3	19	24.1
安徽	7	64	4.3	13	20.3
河北	7	64	4.3	28	43.8
山东	9	49	3.3	16	32.7
福建	10	48	3.2	25	52.1
黑龙江	11	37	2.5	10	27.0
吉林	11	37	2.5	18	48.6
陕西	13	31	2.2	14	43.8
浙江	14	29	2.0	6	20.7
四川	15	25	1.7	0	0
天津	16	21	1.4	4	19.5
山西	17	20	1.4	7	35.0
甘肃	17	20	1.4	4	20.0
湖南	19	15	1.0	3	20.0
云南	20	14	0.9	3	21.4
河南	21	13	0.9	2	15.4
重庆	22	12	0.8	1	8.3
新疆	23	7	0.5	5	71.4
广西	24	4	0.3	1	25
江西	25	3	0.2	1	33.3
贵州	25	3	0.2	0	0
宁夏	27	1	0.1	1	100
小计		1 479		481	

(4)女性在核心机构的分布明显存在劣势。科学研究工作主要集中在大学、政府的科研机构和企业中的研发机构,在我国则主要集中在前两个系统,即大学和中国科学院系统。而在大学和中国科学院系统中科

研成果和人员也并不是平均分布的,区分为核心的研究机构和一般性的研究机构。一个科学领域的科学成果,尤其是高水平的学术成果相对集中于这些核心机构。正如美国科学社会学家 B. 巴伯(B. Barber)^[6]所说,作为一名科研人员能够进入该核心领域说明你的价值;反之,进入该领域又能够促成学术发展。

对数据表Ⅱ中的论文按作者所在的研究机构进行排序,同时对女性占本机构发表论文章数的比例进行统计(见表3)。结果显示,女性作者发表论文章数占本科研机构发表论文章数比值较高的依次是:河北医科大学占57.6%、北京大学生命科学学院占53.3%、冶金部钢铁研究总院占45.5%、中国科学院物理研究所占43.9%,这4个科研机构女性作者论文章数的贡献率超过平均值。

表3 按学科统计《学报》发表论文章数最多的10个机构

位次	机构名称	论文章数(篇)	女性论文章数(篇)	女性作者论文章数占总数(%)
1	中国科学院金属所固体原子像开放实验室	39	13	33.3
2	中国科学院物理研究所	35	15	43.9
3	河北医科大学	33	19	57.6
4	北京大学生命科学学院	30	16	53.3
5	清华大学材料科学与工程系	28	7	25.0
6	上海交通大学材料系	25	3	12.0
7	北京大学物理系电子显微镜实验室	22	4	18.2
7	南京军区南京总医院病理科	22	5	22.7
7	中国科学院科学仪器厂	22	3	13.6
7	冶金部钢铁研究总院	22	10	45.5
小计		278	95	34.2

统计结果说明女性在《学报》上论文章数贡献率较高,并在某些领域占有优势。但是,这不能完全代表我国电子显微学领域女性发展的整体状况。因为上述机构整体学术水平较高,他们在国外核心期刊发表的论文章数占有相当大的比重;而在对应作者群中,女性并不占有优势。

其次,从作者群考察性别差异。数据表Ⅱ的1 479篇论文中998篇论文章数为男性,涉及720位作者;481篇论文章数为女性,涉及372个作者;1 479篇论文共涉及到1 092位作者。本文将1 092位作者建立数据表Ⅲ,从性别角度对这部分作者群进行统计分析。

结果显示,女性作者占作者总数的34.1%,以这个比值与女性在中国电子显微镜学会会员的比值37.1%相比较,平均到每个科技人员,得出该领域男女科技人员在《学报》学术研究水平,女性作出的科学贡献与男性相差不多。这与前面的结论相同。

进一步对作者群按划分的不同年龄段进行统计分析。将所有作者按出生于20世纪10、20、30、40、50、60、70、80年代进行分段,在上述8个年龄段出生的人数依次是:2、11、119、137、188、303、238、94人。372位女性作者在上述8个不同时间段出生的人数依次是:1、3、25、53、58、105、88、39。女性作者在上述8个年龄

段分别占该年龄段作者总数的百分比分别为:50%、27.3%、21.0%、38.7%、30.9%、34.7%、37.0%、41.5%(见图 2)。

如图 2 所示,20 世纪 10 年代出生的女性作者群所占比例最大,这是因为这一时间段的作者人数少、信息不全造成。与历史事实可能不符,忽略不计。20、30 年代出生的女性作者群所占比例较低,从 40 年代后有明显的增长,甚至 40 年代出生的作者群中女性占到 38.7%,这是一个相对较高的比值。虽然 50 年代出生的人群中女性比值出现了暂时的下降,但此后仍然持续增长。80 年代出生的作者中女性占到了 41.5%,说明有越来越多的女性加入到与电子显微学相关的科学领域。

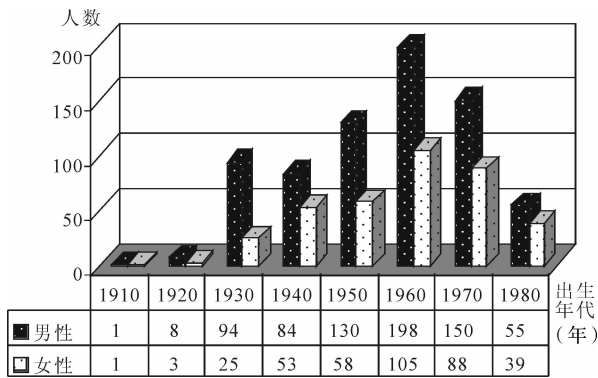


图 2 《学报》作者群按出生年代统计

再次,从核心作者群进行性别考察。科技人才的数量和质量是衡量一门学科发展程度的重要测度指标之一。一般来说科学家成就越大,他在重要刊物上发表的论文越多,作者的论文数量及质量与科技成果成正相关。因此,研究作者发表论文的数量可以揭示科研人员生产科学文献的能力,并作为评价科学人才的一种依据。核心作者群是指那些发文量较多,影响较大的作者集合。《学报》是作者群相对比较分散的期刊,本文把在《学报》上发表 4 篇以上(含 4 篇)论文的作者,构成《学报》的核心作者群。27 年中在《学报》上发表 4 篇以上的作者有 40 位,见表 4。对该核心作者群的论文贡献率进行统计,40 位作者发表了 191 篇论文,占论文总数的 11.1%。核心作者群中,女性 8 位,占作者群的 20.0%,共发表论文 41 篇,占核心作者群发表论文总数的 21.4%。核心作者群中的 8 位女性,其中 6 位来自生物医学领域,1 位来自钢铁冶金领域,1 位来自地质学领域。通过对核心作者群的性别考察,发现女性所占比例较小,研究领域主要集中于生物医学。

通过对《学报》作者群科学贡献率考察,表明男女科学贡献率相当,但是对核心作者群和核心机构中性别比例进行考察,发现性别差异明显存在。能否进入科学研究的核心机构、能否作出持续性的科学研究成果,男女之间存在着较显著的差异。

2.2 Ultramicroscopy 的统计分析

Ultramicroscopy(超显微学)是一本由美国主办的

国际电子显微学领域的权威期刊。Ultramicroscopy 刊载的论文包括电子显微学原理、电子显微镜技术方法以及在材料科学中的应用 3 个领域。

Ultramicroscopy 创刊于 1975 年,本文检索了自创刊以来,截止到 2008 年第 11 期,共 108 卷的所有期刊。署有“中国”(不包括台湾地区)的论文是从 1983 年开始出现,这与中国电子显微学的发展历史相吻合。作者机构署写“中国”的共有 113 篇。Ultramicroscopy 至今出版了 407 期(有时是双月合刊,此处按两期算),如果按平均每期的载文量为 20 篇计算,大约有 8 000 篇论文,我国作者贡献率大约占了百分之一,说明我国在该领域科研水平与世界先进水平相比还存在一定差距。

表 4 《学报》核心作者群统计

作者	性别	出生年	论文(篇)	单位名称
陈文雄	男	1939	10	北京大学物理学院电镜室
郑晓刚	男	1963	9	南京军区总医院病理科
朱平	女	1956	8	上海第二医科大学细胞生物学教研室
汤秀英	女	1948	7	北京大学第一医院电镜室
李香庭	男	1938	6	中国科学院上海硅酸盐研究所
姚子华	男	1942	6	河北大学理化分析中心
杨勇骥	男	1956	6	第二军医大学基础部生物物理研究所
高俊峰	男	1933	5	中国医科大学第二电镜实验室
梁凤霞	女	1962	5	北京大学生命科学学院
王文	女	1957	5	南京师范大学生命科学院
廖乾初	男	1964	5	上海交通大学生命科学技术学院,中国科学院上海应用物理研究所
洪健	男	1957	5	浙江大学生物技术研究所
孟祥康	男	1964	5	南京大学固体微结构物理实验室
沈一骑	男	1962	5	南京大学电子科学与工程系
姚俊恩	男	1932	4	中国科学院北京电子显微镜实验室
陈振斌	男	1968	4	福建医科大学电镜室
丁明孝	男	1944	4	北京大学生命科学学院
傅宏兰	女	1949	4	北京大学生命科学学院
官阳	男	1964	4	华中科技大学同济医学院病理学系超微病理研究室
李斗星	男	1942	4	中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家联合实验室
李莉	女	1962	4	武汉大学生命科学学院结构病毒研究室
李玉清	男	1939	4	大冶特殊钢股份有限公司钢铁研究所
刘安生	男	1937	4	北京有色金属研究总院
刘瑞德	男	1939	4	中国医科大学电镜中心实验室
毛允静	女	1937	4	冶金部钢铁研究总院
孙京田	男	1956	4	山东师范大学分析测试中心
孙昇临	男	1952	4	北京市神经外科研究所
万德锐	男	1938	4	四川大学分析测试中心
王仁卉	男	1937	4	武汉大学物理系
王自能	男	1942	4	暨南大学第一附属医院妇产科及电镜室
王学东	男	1958	4	东北农业大学电镜室
王仲涛	男	1920	4	河北医学院组胚教研室
吴秀玲	女	1956	4	中国地质大学测试中心
徐军	男	1970	4	北京大学电子显微镜实验室
徐力	男	1950	4	中国科技大学结构分析开放实验室
杨勇	男	1963	4	中国地质大学测试中心
张晓凯	男	1961	4	山东师范大学测试中心
张训彪	男	1941	4	中国上海测试中心
高俊峰	男	1933	4	中国医科大学第二电镜室
温树林	男	1941	4	山东大学材料科学与工程学院

我国作者发表的 113 篇论文中,可以获得较全的个人信息的有 69 篇,建立了数据表 IV。按论文进行统计,69 篇论文中,女性作者 14 篇,占 20.0%。这一数值要低于《学报》中女性作者发表论文的数值 31.6%。按作者进行统计,女性作者发表的 14 篇论文涉及到 11 位作者,男性作者发表的 55 篇论文中涉及到 45 位作者,女性作者占作者群 19.6%。

对该期刊核心作者群进行统计。按第一作者统计,发表 3 篇论文的有 4 位作者(见表 5);如果不考虑作者排序统计,发表论文 4 篇以上的作者有 12 位(见表 6)。这些作者虽然在有的论文中不是第一作者,但一般都是通讯作者,可以说这两部分群体构成了我国科学人员在 Ultramicroscopy 中的核心作者群。在该群体中,女性作者有 3 位,她们是李方华、朱静和邓少华,占总数的 21.4%。

表 5 在 Ultramicroscopy 发表论文较多的 4 位作者(按第一作者统计)

姓名	论文数量(篇)	性别	出生年	单位
陈建	3	男	1967	中山大学凝聚态物理研究所
邓少芝	3	女	1963	中山大学凝聚态物理研究所
王大能	3	男	1961	中国科学院物理所凝聚态物理中心
许宁生	3	男	1957	中山大学凝聚态物理研究所

表 6 在 Ultramicroscopy 发表论文较多的 12 位作者(不按作者排序统计)

姓名	论文数量(篇)	性别	出生年	单位
许宁生	12	男	1957	中山大学凝聚态物理研究所
邓少芝	11	女	1963	中山大学凝聚态物理研究所
李方华	11	女	1932	中国科学院物理所凝聚态物理研究中心
陈军	10	男	1967	中山大学凝聚态物理研究所
叶恒强	5	男	1940	中国科学院沈阳金属所原子像实验室
K. K. Fung	5	男		中国科学院物理所
段晓锋	5	男	1948	中国科学院物理所
郭可信	4	男	1926	中国科学院沈阳金属所原子像实验室
彭练矛	4	男	1962	北京大学电子系
朱静	4	女	1938	清华大学材料学院电子显微镜实验室
范海福	4	男	1933	中国科学院物理所
朱长纯	4	男	1936	西安交通大学电子与信息学院

Ultramicroscopy 是世界范围内电子显微学领域高水平的期刊,代表了该领域科学发展的前沿。女性在发表论文的数量和在核心作者群中的比例大约占到了 20% 多。在这样的学术层面上,两性间的差距进一步表现出来。

2.3 国家自然科学基金中与电子显微学有关资助项目的统计分析

国家自然科学基金是国家创新体系的重要组成部分,成为项目负责人也是对科学家的一种承认。本研究数据表 I 中的 1 717 篇论文,其中有 375 篇得到国家自然科学基金资助,涉及到 257 个国家自然科学基金资助项目。根据论文提供的基金号到国家自然科学基金委官方网站查找该基金项目的具体信息,包括项目负责人、所属单位、项目申请领域、立项时间。获得项目负责人信息后,再进一步查找项目负责人的个人信

息,包括性别、年龄等。通过这样的路径,查到 191 个项目及其项目负责人的具体信息,建立数据表 V。

首先,按项目负责人的性别比进行统计。在本数据表 V 中,有 162 个项目的负责人为男性,29 个项目的负责人为女性。女性作为项目负责人占总数的 15.2%,这个比值比《学报》和 Ultramicroscopy 期刊中女性作者的比例要小。

其次,按项目的不同层次进行性别统计。在国家自然科学基金体系中一共设有 3 个层次的基金申请项目:重大项目、重点项目和面上项目。依据申请项目的层次进行统计,男性负责的 162 个项目中,面上项目 132 个,重点项目和重大项目 30 个;女性负责人的 29 个项目中,面上项目 28 个,重点项目 1 个(见图 3)。

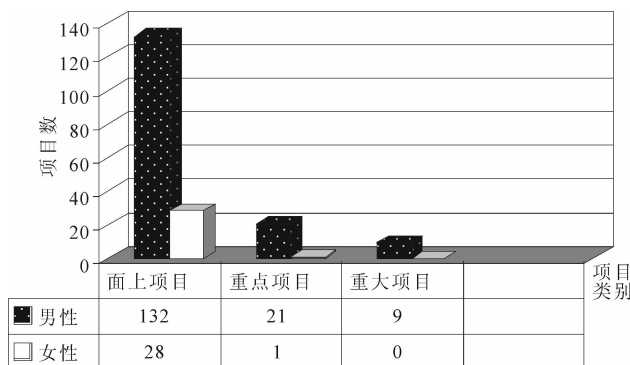


图 3 各类基金项目负责人性别统计

国家自然科学基金作为我国最重要的一种基金管理形式,各项目负责人一定程度上代表了该领域的核心研究群体,尤其是前两种类型的基金资助项目,多是多学科交叉的综合性、原创性研究。这两类项目的负责人更是权威中的权威。他们不仅在该项目中享有权威,而且在更为广泛的领域中享有权力和权威,而在这两个层面上女性的介入很少。总体来看,女性无论是负责的项目数上,还是层次上都无法与男性相比。

再次,按项目分属领域进行性别统计。按申请项目的学科进行性别统计,见图 4。统计显示,女性负责的项目在生命科学占 10.3%,工程与材料科学部占 18.0%,化学科学部占 20.0%,数理科学部占 14.6%,信息科学部占 27.3%,地球科学为 0。在国家自然科学基金中女性在生物科学中并不占有优势。生物学是得到资助最多的学科,但女性项目负责人却相对较少,说明在国家自然科学基金这种较高的资助形式中,所谓女性擅长、占有较大比例的学科也并不具有优势。

第四,按男女项目负责人的情况进行统计。数据表 V 中 191 个项目共涉及 157 位项目负责人,其中男性 132 位,女性 25 位,女性占总数的 15.9%。在女性项目负责人中,有 4 人负责 2 个项目,她们是朱静、李方华、马万云、隋曼玲。在男性项目负责人中有 1 人负责 4 个项目,有 5 个人负责 3 个项目,有 14 个人负责 2 个项目。女性在申请项目的频度和数量上与男性相比存在着不小的差距。

对负责人的具体情况做如下的统计分析,把157名项目负责人按出生年代划分20世纪20、30、40、50、60、70这6个年龄段。132名男性负责人在这6个不同年龄段的分布依次是3、12、18、30、59、10;25名女性负责人在这5个不同年龄段的分布依次是0、3、4、6、8、4人,女性在不同年龄段所占的比值依次是0、12%、16%、24%、32%、16%。通过项目负责人年龄结构的比较,可以看到,在男性负责人这个群体中60年代出生的占到44.7%、60和70年代出生占到52.3%;女性群体中60年代出生的占到32%、60和70年代出生占到48%。男性群体更趋于年轻化,这就意味着女性在未来的发展中,情况可能会更为不利。

3 结论与原因分析

通过对我国电子显微学领域中科研产出与投入的性别考察,得出以下结论:①总体来看,女性科研产出的比重在逐年增加,但是学术水平与男性相比还存在较大的差距,学术领域较狭窄,主要集中于生物学、医学等领域;②国家自然科学基金作为资助科研工作者的一种重要科研投入形式,女性成为项目负责人的数量,负责项目的类型和层次与男性的差距进一步加大。

本文虽然以电子显微学为例进行统计分析,但在某种程度上反映了我国科学领域中女性的整体状况。造成这一现状的原因归结为以下3个方面:首先,来自科学组织结构自身。在现代科学体制下,持续的、高水平的科研成果与科研环境、科研资源直接相关,而女性在核心机构、核心团队中的人数明显偏低,这成为制约科学女性发展的重要因素。从而如何为女性创造更多的机会和有益的环境成为亟待解决的问题。其次,来自科学领域的性别文化。国家自然科学基金的重大项目和重点项目作为综合性的科学课题,它要求项目负责人不仅要具备相当高的学术水平,也应同时具备整

合各种资源、人才的能力。而在这两类项目中女性负责人更是凤毛麟角,说明女性所拥有的资源与权力十分有限,科学界仍然是一个由男性所掌控的世界。第三,来自更深层次的性别文化。相对于男性,女性较低的学历与过于狭窄的学术领域与性别文化中对女性的刻板印象有着密切的关系。在现代生物学还无法证实男女智力的差异时,渗透在文化和教育中的对女性思想、行为方式的塑造,依然是制约着女性发展的重要因素之一。由此可见,改善女性在科技领域中的生存状况,发挥她们的科学才能将是一个全社会共同要面对的系统工程。

参考文献:

- [1] (美)玛丽·弗兰克·福克斯. 女性与科学职业[A]// (美)希拉贾撒诺夫. 科学技术论手册[C]. 盛晓明,等,译. 北京:北京理工大学出版社,2004:157-172.
- [2] JONATHAN R COLE, HARRIET ZUCKERMAN. The productivity puzzle: persistence and Change in patterns of publication of men and women scientists[A]// MAEHR M L, STEINCAMP M W. Advances in Motivation and Achievement[C]. CT: JAI Press, 1984. 217-258.
- [3] (美)乔纳森·科尔, 斯蒂芬·科尔. 科学界的社会分层[M]. 赵佳苓,等,译. 北京:华夏出版社,1989:155.
- [4] 林聚任. 论科学家研究成果的性别分化[J]. 科学文化, 2003(3):122-127.
- [5] JONATHAN R COLE, HARRIET ZUCKERMAN. Marriage, motherhood, and research performance in science [A]// HARRIET ZUCKERMAN, JONATHAN R COLE, J T BRUER. The outer circle: women in the scientific community[C]. N. Y.: W. W. Norton & Company, 1991:157-170.
- [6] (美)B. 巴伯. 科学与社会秩序[M]. 顾昕,等,译. 北京:三联书店,1991:102.

(责任编辑:陈晓峰)

Quantitative Analysis on Scientific Research Outputs and Inputs of Women Scientists

—A Case Study of Electron Microscopy in China

Song Lin

(School of Humanities and Social Science, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China)

Abstract: Since the scientific sociologist Cole proposed the productivity puzzle, scholars have carried out a lot of study of women's outputs in science research. In this article, a particular scientific research field of the electronic microscope is investigated, including the journal of the electron microscope, ultra microscopy (ultramicroscopic learn), electron microscopic projects supported by the national natural science fund. The scientific research output and input of women in this field are given a quantitative analysis, and based on statistical results reasons are analyzed.

Key Words: Women Scientists; Scientific Research Outputs and Inputs; Electron Microscopy; Quantitative Analysis