

·科学论坛·

2004年度诺贝尔生理或医学奖获得者 科学论文测度及思考

段志光

(山西医科大学,太原 030001)

[摘要] 本文利用国际权威数据库,根据科学计量学方法,从发表论文数量统计和引文分析两个方面,通过对2004年诺贝尔生理或医学奖获得者科技论文进行测度,对顶级医学科学家发表论文数量与质量、医学科学活动规律、项目研究过程和相互合作等进行了辩证的分析与思考,以为我国杰出医学科学家的培养和早出诺贝尔奖级研究成果提供参考。

[关键词] 诺贝尔奖,科学家,医学科学论文,测度

我国当前关于诺贝尔生理或医学奖的研究,多属定性研究,定量研究较少,获得者科技产出的定量研究更少。本文利用国际权威数据库,根据科学计量学方法,对2004年诺贝尔生理或医学奖获得者科学论文进行测度和分析。

1 获奖理由与获得者简况

1.1 获奖理由

美国科学家阿克塞尔(R. Axel)和巴克(L. B. Buck),因发现人类嗅觉系统的奥秘而荣获2004年诺贝尔生理或医学奖。瑞典科学院决定向这两位科学家颁发诺贝尔生理或医学奖的文告认为^[1]:人类的嗅觉长期以来一直是一个非常神秘的领域,人类认识和记忆1万种不同气味的基本原理一直不为人所知。今年诺贝尔生理或医学奖的获得者解决了这一问题,他们所进行的一系列先驱性的研究向我们清楚地阐释了我们的嗅觉系统是如何运作的。他们发现了一个大型的基因家族。这一基因家族由1000种不同的基因组成(占我们基因总数的3%),构成了相当数量的嗅觉受体种类。这些受体位于嗅觉受体细胞之内,可以探测到吸入的气味分子。

1.2 获得者简况

阿克塞尔1946年7月出生于美国纽约。1967年毕业于美国哥伦比亚大学并获学士学位,1970年

毕业于美国约翰斯·霍普金斯大学并获博士学位,1978年成为美国哥伦比亚大学教授,1983年成为美国国家科学院院士、美国国家艺术与科学院院士,现任美国哥伦比亚大学生物化学——分子生物学和病理学教授。他曾获得美国和国际科学界的多项奖励,如1983年获生物化学方面的礼来奖,1989年获国家科学院的理查德·劳恩斯贝利奖,1998年获神经系统研究方面百时美施贵宝奖等10余项奖。

巴克1947年1月出生于美国西雅图。1975年毕业于美国华盛顿大学并获学士学位,1980年毕业于美国得克萨斯大学西南医学中心并获博士学位,1984年在美国哥伦比亚大学做博士后研究工作。2001年成为哈佛大学医学院教授,2003年成为美国国家科学院院士,现任美国西雅图弗雷德·哈钦森癌症研究中心研究员。她也曾获美国和国际科学界的多项奖励,如1997年获基础研究方面的路易斯·罗森斯代尔奖等6项奖。

2 科技产出测度选择及数据来源

2.1 科技产出测度选择

“科技必须从系统的角度进行测度,因为测度结果不仅会影响从事科技发明的人或组织,而且会影响社会和经济^[2]”。虽然科学家们的科学技术产出,包括科技期刊论文数、会议论文数、著作数、专利数,

本文于2005年3月3日收到。

以及包含很多间接影响的绩效产出等,但在当前的科技成果评价中,科技文献产出仍然是衡量发明创造活动特别是基础研究活动的主要测度。加之,阿克塞尔有6项专利、1部著作,巴克有2项专利、没有著作;两位科学家的会议论文数、科技期刊论文的基金资助情况、即年被引用情况、参考文献数等,均因资料收集原因未能检索。故本文仅以科学家发表论文数量统计和引文分析这两个科技期刊论文评估中的主要子系统,对2004年诺贝尔生理或医学奖获得者进行科学产出测度和分析。

2.2 数据来源

(1) <http://nobelprize.org/>

(2) ISI (Institute for Scientific Information 美国科学情报所) 的 Web of Science 数据库。

(3) ISI 的 JCR (Journal citation Reports 期刊引证报告) 2003 数据库。

(4) 美国国家医学图书馆的 Medline 数据库。

(5) <http://www.almaz.com/nobel/>

(6) 美国国会图书馆 catalog.loc.gov

(7) Derwent Innovation Index

2.3 数据分析方法

对通过以上数据库或其他手段检索到的符合分析标准的文献,按照文献发表年份、著者及所属国

别、期刊所属学科、期刊分布及影响因子、发表论文年度分布、被引次数等分析指标对数据进行统计分析。文献学科分类标准采用 SCI (Science Citation Index) 分类标准。

3 科技论文数量测度

从1967年发表首篇被SCI收录论文开始,到2004年,阿克塞尔发表论文总数为153篇,SCI论文数为129篇,其中包括5篇发表在 *Science* 和7篇发表在 *Nature* 上的论文。从图1可以看出,阿克塞尔平均每5年发表SCI论文数为16.13篇,其中1981—1995年中的3个5年段均在21篇以上,最高5年段为26篇。从1979年发表首篇被SCI收录论文开始,到2004年,巴克发表论文总数为52篇,SCI论文数为44篇,其中包括3篇发表在 *Nature* 上的论文。巴克平均每5年发表SCI论文数为7.33篇,其中1991—2000年间的两个5年段均在10篇以上,最高5年段为18篇。从图1可以看出,阿克塞尔和巴克两位科学家近20年的论文几乎百分之百地被SCI收录,说明他们不单纯追求发表论文总数,而是十分注重发表论文期刊的国际影响力,以求更多被同行引用的机会。本文下面的有关数据也充分支持这一分析。

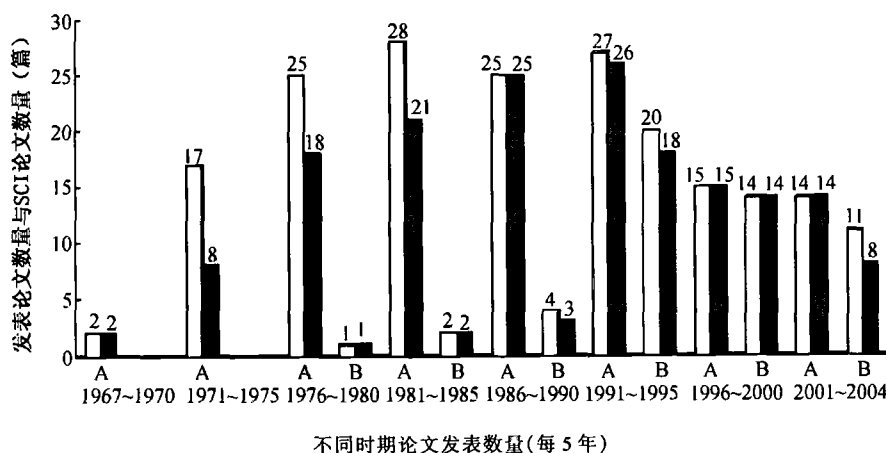


图1 2004年诺贝尔医学奖获得者发表论文数量与SCI论文数量每5年总和变化对比图

(图中A为R. Axel. B为L.B. Buck.)

4 科技论文质量测度

美国的埃利泽·盖斯勒 (Eliezer Geisler) 认为^[3], 一个科学家的论文被同行引用得越多, 他的工作的相关性和影响力 (即质量) 也越高。引文分析其实就是以定量模式进行同行事后评议。科学家引用某项对自己的工作至关重要的成果, 实际上就是用他们

自己的文章对该项成果投信任票。在这里, 他们是以学术价值为最重要的评价准则, 在评价中, 独立地做出判断, 不受其他因素的干扰和影响。因此, 发表论文的被引次数现已作为评价基础研究成果的主要定量指标之一。阿克塞尔发表论文数量不算多, 巴克发表论文数量也是比较少的, 但他们所发表论文的质量非常高。

据统计,在阿克塞尔发表的SCI论文中,被引用次数在100次以上的有70篇,最高的一篇为1675次,被引次数1000次以上的6篇,500—1000次的5篇,400—500次的5篇,300—400次的6篇,200—300次的17篇,100—200次的31篇。在巴克发表的SCI论文中,被引次数在100次以上的有12篇,最高的一篇为1195次,被引次数1000次以上的1篇,400—500次的2篇,300—400次的1篇,200—300次的3篇,100—200次的5篇。阿克塞尔129篇SCI论文的被引次数总和为26264次,平均每篇被引次数为203.6次;巴克44篇SCI论文的被引次数总和为4546次,平均每篇被引次数为103.32次。

除了大量的正面引用,基础研究重要成果的另一种表现形式是论文发表在国际顶尖刊物上,这也就有了评价基础研究成果的另一种主要定量指标,即论文发表的期刊影响因子。从图2可以看出,阿克塞尔在1976—1995年所发表的90篇SCI论文,影响因子小计为1627.612,平均每篇论文发表的期刊影响因子为18.085;其中1976—1980、1981—1985、1986—1990、1991—1995年分别发表的18、21、25、26

篇SCI论文,其期刊影响因子合计都超过了300;尤其1981—1985年为最高,达到470.749,平均每篇论文发表的期刊影响因子高达22.417。在阿克塞尔发表的129篇SCI论文中,影响因子总和为2281.881,平均每篇论文发表的期刊影响因子为17.689。其中期刊影响因子最高为30.979,有7篇;30以上的7篇,25—30的58篇,15—25的1篇,5—15的48篇,5以下的15篇,最低为0.699,有6篇。巴克在1991—2000年间所发表的32篇SCI论文,影响因子合计为408.300,平均每篇论文发表的期刊影响因子为12.759;其中,1991—1995、1996—2000年间分别发表的18和14篇SCI论文,其期刊影响因子小计都在200左右,尤其1996—2000年间为最高,达到209.128,平均每篇论文发表的期刊影响因子达到14.938。在巴克发表的44篇SCI论文中,影响因子总和为622.073,平均每篇论文的期刊影响因子为14.138。其中,期刊影响因子最高为30.979,有3篇;30以上的4篇,25—30的10篇,15—25篇的2篇,5—15的16篇,5以下的9篇;最低为0.699,有3篇。

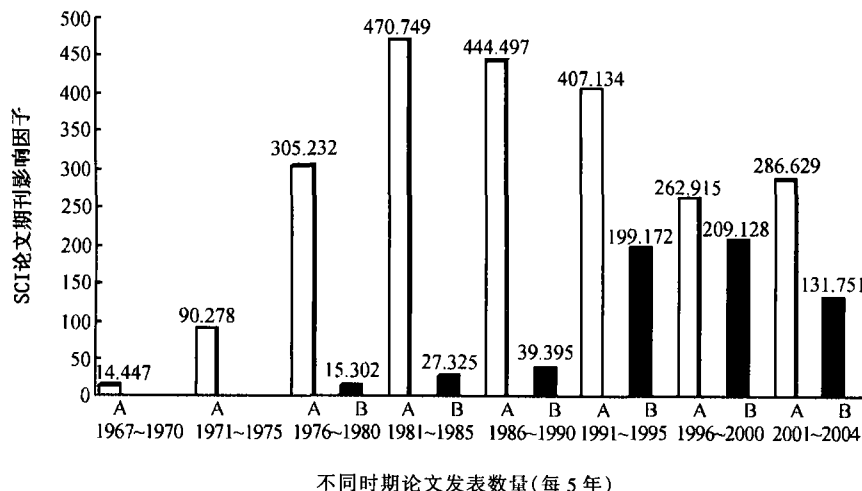


图2 2004年诺贝尔医学奖获得者论文期刊影响因子每5年总和变化分布图

5 分析与讨论

5.1 科学家研究水平取决于其论文数量与质量的辩证关系

顶级医学科学家发表论文数量不一定多,但发表论文的质量一定很高,肯定是超级被引明星。说明在科学研究成果的评价中,质和量的辩证关系始终需要充分认识和正确处理。本文认为,科学家发表论文数量与质量的辩证关系,是论文质量建立在数量基础上,论文影响数量决定质量高低。具体可分三层理解:第一个层面,先有数量、后有质量,没有

数量就没有质量。在科学研究的过程中,科学家无论发现了什么,只有公之于众、进行交流,才可能得到认同和接受。“而研究表明,在科学交流诸手段中,最有效的还是科学期刊”^[4]。第二个层面,论文质量基础取决于其被SCI等权威索引工具收录的数量基础。当今世界,科学研究成果日新月异,层出不穷。即使在1989年时的“最近20年间,科学期刊依然每年稳定增加2000种”^[5]。假如发表论文不能被SCI等收录,则被同行事后评议的概率就要减少许多。第三个层面,论文质量主要取决于其被引用次数。在科学计量学指标中,“作为计量基础的还是引

文,是科学论文相互之间的引文数”^[6]。据中国科学技术信息研究所公布的2002年度中国科技论文统计结果^[7],我国在国际上发表的科技论文数量位居世界第五,被SCI收录的论文数位居世界第六,但自1993—2003年10年间,我国学者在国际上发表论文每篇平均被引次数为2.78,在全世界150个国家和地区中排名第127位。这反映出我国国家的科学能力和顶级科学家群体的原始性创新能力亟待进一步提高。

5.2 医学科学家的科学创造最佳年龄区可能后移

从前述对阿克塞尔和巴克科技论文测度结果可知,两位医学科学家的成长与成功轨迹,为研究医学科学家的科学活动规律提供了最新案例。我国赵红州先生曾提出^[8]“科学创造最佳年龄区”,他认为杰出科学家作出重大贡献的最佳年龄区在25—45岁之间。国内对我国一些(17人)院士等科学家的SCI引文分析^[9],进一步证实了赵红州先生总结的这一科学规律。但本文两位科学家的成长似乎不完全吻合这一规律。阿克塞尔属于早慧型科学家,他21岁发表首篇SCI论文,24岁获博士学位,32岁成为教授,37岁成为美国国家科学院院士,40岁发表被引次数最高SCI论文。巴克属于大器晚成型科学家,她32岁发表首篇SCI论文,33岁获博士学位,47岁发表被引次数最高SCI论文,54岁成为教授,56岁成为美国国家科学院院士。他们在25—45、30—50、35—55岁三个年龄区发表的SCI论文篇数、被引次数及论文发表期刊影响因子分别占各自总和的百分比,可以看出,阿克塞尔和巴克科学创造最佳年龄区分别为30—50岁和35—55岁之间。这就提示我们,医学科学家的科学创造最佳年龄区是否应后移至少5—10岁,即在30—55岁。这些可能与人类知识总量增长造成的科学发现困难程度的增加和医学科学的特殊性等因素有关。这个推测有待通过对医学科学家群体研究进一步验证。

5.3 诺贝尔奖级研究需要对科学的真正兴趣

本文中两位医学科学家获诺贝尔生理或医学奖的项目研究过程,对增强我国冲击诺贝尔生理或医学奖的信心和科学工作者调整学术心态,都有重要启发。国内有研究认为^[10],孕育一个诺贝尔奖获得者至少需要三代人的知识积累才能成功。阿克塞尔和巴克的获奖项目研究过程并不支持这一结论。1984年,阿克塞尔和巴克才开始涉猎过去两个人都从未进行过的嗅觉研究,1991年取得第一个突破,联合发表了这一项目的基础性、标志性论文。这一

事例无疑增强了我国各界人士对本土近期涌现出诺贝尔奖获得者的信心。但同时也是对科学工作者如何保持和调整学术心态的一个警示。在1984—1991年期间,阿克塞尔和巴克,尤其是巴克,在1984年前已做了4年博士后,1991年即44岁时才成为助理教授,1991年前总共才发表了6篇论文(其中SCI论文5篇),他们凭借着对科学的真正兴趣,不急功近利,无浮躁情绪,全心全意地投入研究,潜心于对复杂嗅觉的形成原理和过程的研究探索。正如巴克在谈到该研究项目时所说:“在长久的研究历程上,我一直努力尝试,进行过无数次的试验,却没有任何值得欣慰的发现。所以,当1991年发现了新的基因后,我简直不敢相信这是真的!”^[11]面对当前国内诸多博士生毕业或博士后出站后,一、两年内就要完成专业技术职务评审要求的论文数量,急于一步晋升教授的现象与心态,我们不能不说找到了前述我国在国际上发表科技论文数位居世界第5和每篇平均被引次数世界排名第127位差距的一个原因。

5.4 原始性创新成果需要顶级独立思索者之间的密切合作

原始性创新成果的取得,除了充足的科研投入、完备的实验室条件以外,还应有顶级的老师和顶尖的学生或合作者,以及师生之间或科学工作者之间的密切合作。诺贝尔生理或医学奖史上因密切配合、共同合作、又共同获奖的,大有人在^[12]。阿克塞尔和巴克又为这些科学史上的佳话增添了新的内容。阿克塞尔认为其科研成功的秘诀是:细致、耐心、合作^[13]。在他和巴克从1980—1991年合作的11年中,这一点发挥到了极致。1983年,他已是美国国家科学院院士,可谓一个著名科学家,科学创造正处于其科学生涯的顶峰时期,而年龄仅小他1岁的巴克,此间正处于其科学生涯中的低谷时期,但他们之间没有随意歧视或盲目崇拜,没有狂妄自大或心生妒嫉。巴克提出了三个大胆正确的假设,巧妙地使研究取得惊人突破,阿克塞尔在此间给予充分肯定、全力支持指导、尽力协调。他们通过交流相互学到了彼得·梅达沃(Peter Medawar)所说的“探索可解决问题的艺术(the art of soluble)”^[14]。美国之所以一再获取诺贝尔奖,从国家层面看,除了其基础研究投入大之外,恐怕就要数注重培养学生独立思考的教育理念与方式和顶级科学家之间的国际性与全国性合作了。当前,在我国研究生教育中,有两个影响研究生独立思索能力培养的突出问题值得关注,一是导师把研究生作为打工仔使用,研究生在研

期间,完成的科研只是导师课题的某一部分,而非科研独立自主负责人;二是研究生本应通过科研进行学习,但随着研究生的不断扩招,没有科研课题的导师越来越多,如此培养出的研究生质量可想而知。难怪有研究认为^[15],在短期内能够明显提高中国科学产出的模式的两个组成系统之一,就是强调以学生和博士后的训练为主。

参 考 文 献

- [1] <http://www.hpe.sh.cn/manager/view.asp?id=7625&type=index>
- [2] [美]埃利泽·盖斯勒·科学技术测度体系.北京:科学技术文献出版社,2004,369.
- [3] [美]埃利泽·盖斯勒·科学技术测度体系.北京:科学技术文献出版社,2004,155.
- [4] 蒋国华.科学学的起源.石家庄:河北教育出版社,2001,146.
- [5] 蒋国华.科学学的起源.石家庄:河北教育出版社,2001,141.
- [6] 蒋国华.科学学的起源.石家庄:河北教育出版社,2001,145.
- [7] 中国科学技术信息研究所.2002年度中国科技论文统计与分析.2003,8—10.
- [8] 赵红州.科学能力学引论.北京:科学出版社,1984,199—200.
- [9] 皇甫辉.从SCI引文案例看“科学创造最佳年龄区”.图书馆杂志,2000,19(7):28—30.
- [10] 陈其荣,袁闯,陈积芳.理性与情绪——世纪诺贝尔奖.上海:复旦大学出版社,2002,308.
- [11] <http://x26.2000y.net/mb/1/ReadNews.asp?NewsID=230901>.
- [12] 段志光,卢祖洵.诺贝尔奖获得者医学创新的原动力探析.医学与哲学,2005,26(1):16—19.
- [13] 周大平.高校为何摘不到诺贝尔奖.瞭望新闻周刊,2004,46:54—56.
- [14] 蒲慕明.大科学与小科学.新华文摘,2005,2:119—121.
- [15] 蓝田.提高中国科学产出的一种模式.科学时报.2004-11-25.

MEASUREMENT OF AND REFLECTION ON THE MEDICAL PAPERS PUBLISHED BY 2004 NOBEL PRIZE LAUREATES

Duan Zhiguang

(Shanxi Medical University, Taiyuan 030001)

Abstract In this study, we measured the medical papers published by the Nobel Prize laureates of 2004 by referring to an international authoritative data base and applying literature metrology on the basis of the number of their publications and our analysis of the quotations used in them. We analyzed and reflected on the quantity and quality of the medical publications turned out by these top - ranking scientists, patterns of their medical scientific investigations, processes of their research projects, and the mutual cooperation in their work. We hope this study will serve to facilitate the cultivation of distinguished medical scientists and early introduction of Nobel Prize - level researches in China.

Key words Nobel Prize, scientist, medical papers, measurement

·资料·信息·

国家自然科学基金委员会关于取消研究成果 专著出版基金资助类型的通告

经研究,国家自然科学基金不再单设研究成果专著出版基金项目类型,1998年公布实施的《国家自然科学基金委员会优秀研究成果专著出版基金管理暂行办法》予以废止。已批准资助的项目仍按合同执行。今后有关基金项目研究成果出版专著的印刷

费,可按相关规定在其他类型科学基金项目列支。
本通告自公布之日起执行。

国家自然科学基金委员会
2005年4月7日