

# 诺贝尔奖得主论文及引用：文献综述与实例分析

刘小鹏<sup>1</sup>, 贺飞<sup>2</sup>

1. 北京大学前沿交叉学科研究院, 北京 100871
2. 北京大学学科建设办公室, 北京 100871

**摘要** 诺贝尔奖得主在理论发现、技术突破和创新发明等方面取得的重要成果, 通过科学共同体的引用, 推动了科学知识的传播。文献计量学研究人员通过大量分析诺贝尔奖得主的论文及其引用情况, 总结出了各种特征的知识传播曲线, 但并不能以此为依据来预测诺贝尔奖。2015年诺贝尔生理学或医学奖得主屠呦呦的文献计量学指标并不突出, 成果也主要发表在中文期刊上, 但其作为发现青蒿素的主要贡献者, 对于医疗健康工作的影响得到了国际学术界的肯定。

**关键词** 诺贝尔奖得主; 文献计量; 知识传播曲线; 屠呦呦

诺贝尔奖是目前科学界公认的最高奖项, 而学术论文被同行高频次引用是科学知识传播的重要过程, 也是科学共同体对论文作者的重要认可形式。一些研究人员尝试通过分析获奖人及其成果, 总结出能够获得诺贝尔奖的某些规律, 甚至希望能预测诺贝尔奖。例如, 汤森路透通过对 Web of Science 数据库平台中科研论文及其引文进行深入分析, 遴选出在化学、物理学、生理学或医学以及经济学领域全球最具影响力的研究人员, 每年颁发“引文桂冠奖”, 预测在当年或不久的将来可能获得诺贝尔奖的科研精英, 自2002年以来已成功预测了37位诺贝尔奖得主<sup>[1]</sup>。

## 1 文献综述

美国科学信息研究所 (ISI) 的创始人 Garfield E. 在 20 世纪 70 年代就开展了有关诺贝尔奖的文献计量分析工作<sup>[2-3]</sup>。近年来的研究人员进一步提出了各种理论或模型, 用于分析或预测诺贝尔奖得主<sup>[4]</sup>。在科学奖领域, 理论发现、技术突破和创新发明都可能获得诺贝尔奖评审委员会的认可, 但这几类研究的知识传播过程显然会有差异。对 1901—2012 年的 193 位诺贝尔物理学奖得主的研究表明, 理论发现型高被引论文的被引频次和比例要大于实验方法型论文, 但这 2 类高被引论文的比例又都小于创新发明型论文<sup>[5]</sup>。针对 1969—2011 年的 68 位诺贝尔生理学或医学奖得主的研究发现, 在相似情况下, 诺贝尔奖得主相对于非诺奖得主会有更高的被引频次和更少的论文数量<sup>[6]</sup>。

新的科学思想提出后, 可能与旧观点发生冲突, 也可能很快被证实, 科学共同体能否接受或传播新思想都可以通过论文被引用的情况体现出来。加拿大的 Gingras 和 Wallace 分

析了 1901—2007 年的诺贝尔化学奖、物理学奖得主的论文被引频次, 其中第二次世界大战前的数据还包括了获得提名的科学家们, 研究发现在第二次世界大战前获奖者的论文被引次数排名呈现类似于正态分布的“钟形”曲线, 在授奖时一般达到峰值, 而第二次世界大战后尤其是 20 世纪 70 年代之后, 这种趋势差异逐渐减弱<sup>[7]</sup>。类似的曲线也可以从多位诺贝尔经济学奖获得者的论文被引数据中得到<sup>[8]</sup>。刘玉仙等<sup>[9]</sup>提出了论文累积被引频次的凹形、凸形和直线 3 种曲线模型, 分别对应于曾经获得诺贝尔物理学奖的几位华裔科学家, 反映了科学知识传播的 3 种过程, 但并不能简单地通过曲线的形状来判断科学思想的优劣, 例如获得 2009 年诺贝尔物理学奖的高锟的引文传播曲线就呈现“S 形”。

科学技术在某些行业的开创性应用也是受到诺贝尔奖青睐的, 个别获奖者的文献计量学指标可能并不突出。英国女化学家霍奇金因通过 X 射线衍射方法得到多种复杂大分子的精确结构而获得 1964 年诺贝尔化学奖, 她在 1932—1988 年发表的 180 篇论文涉及 5 个领域, 不同领域的论文数量增长曲线在各个时期有明显差异, 但关于晶体学方法的研究则贯穿其整个学术生涯<sup>[10]</sup>。刘玉仙等<sup>[11]</sup>以华裔科学家高锟为例, 通过样条插值 (spline interpolations) 绘制了其历年发表论文的累积被引次数增长曲线。与之前几位华裔物理学家不同, 高锟获奖时论文被引次数的绝对值并不高, 但结合光纤通信行业的发展历程, 可以看出曲线的拐点与重要历史节点吻合的非常好。作者认为是高锟的原创性研究在行业发展的关键时刻推动了关键技术的突破, 而关键技术的突破会影响文献引用和新的发表趋势。

科学的发展是多种思想相互作用的结果, 可能还受一些



随机因素的影响。尽管文献计量学方法在某些时候具有强大的预测能力,但连 Garfield 也承认诺贝尔奖的评选过程带有一定的主观性,而不仅仅是根据“客观”数据来进行系统地预测<sup>[3]</sup>。由于研究模式和规模的变化,文献数据对诺贝尔奖的预测能力正在降低。例如在物理学领域,像爱因斯坦这样能提出颠覆性理论的物理学家已经很难再出现<sup>[7]</sup>。其他各个学科也都有类似的情况,仅仅依靠文献计量工具几乎不可能预测出诺贝尔奖获奖者。例如,一项针对 1983—2012 年诺贝尔生理学或医学奖的研究表明,在 66 位获奖者的 76 篇标志性论文中,有 10.5% 的论文发表在影响因子低于 5 的期刊上,有 61 篇论文发表在 JCR 分区的一区,有 2 篇论文的发表期刊甚至没有进入 JCR 分区,部分论文的被引次数还很低<sup>[12]</sup>。

## 2 屠呦呦发表的论文及其引用情况

2015 年 10 月 5 日,瑞典卡罗琳斯卡医学院宣布将 2015 年诺贝尔生理学或医学奖授予中国科学家屠呦呦,以及爱尔兰科学家 William C. Campbell 和日本科学家 Satooshi Ōmura。其中,屠呦呦独享奖金的 1/2,爱尔兰和日本科学家分享另外 1/2 奖金。屠呦呦的获奖理由是“有关疟疾新疗法的发现”。诺贝尔奖官方网站指出,“屠呦呦发现了青蒿素这种药物,显著降低了患疟疾的死亡率”<sup>[13]</sup>。这是中国本土科学家在诺贝尔科学奖方面取得的历史性突破。

诺贝尔奖官方网站所列的屠呦呦获奖的关键性论文是 1981 年发表于《药学报》上的一篇中文论文“中药青蒿化学成分的研究 I”,屠呦呦是第一作者<sup>[14]</sup>。1969 年 1 月,屠呦呦在

523 项目支持下领导一个团队开展传统中药文献和处方的筛选工作。根据中文文献的检索,1977 年 2 月,青蒿素结构研究协作组(屠呦呦是协作组骨干成员)在《科学通报》发表论文“一种新型的倍半萜内酯——青蒿素”,首次揭示了青蒿素的分子结构<sup>[15]</sup>。1981 年 10 月,屠呦呦在北京代表 523 项目首次向到访的世界卫生组织研究人员汇报了青蒿素治疗疟疾的成果。随后,从 20 世纪 80 年代直到最近几年,屠呦呦和她的团队一直在坚持做同一项工作:探究青蒿素和双氢青蒿素的化学成分及其临床应用。

一项重要的成果要获得国际社会的认可,必须在英语学术世界占有一席之地。这方面中国科学家并未落后,1979 年屠呦呦在 *Chinese Medical Journal* 发表了题为 *Anti-malaria studies on Qinghaosu* 的论文。只是由于种种原因,这篇论文没有署作者姓名,而是匿名发表。

根据 2015 年 10 月 9 日对 Web of Science 核心合集数据库中有关疟疾(主题: malaria or antimalaria)和青蒿素(主题: qinghaosu or artemisinin)的研究论文检索结果发现,青蒿素相关文章从 1979 年开始出现,而在此时间点之后,疟疾研究的论文数量有了迅猛的增长。但屠呦呦本人署名发表的有关青蒿素的 SCI 收录论文则只有 4 篇(图 1)。

屠呦呦 1982 年发表的论文自 1984 年起一直被引用,但每年的引用次数不多;1999 年之后发表的论文,尤其是 2011 年在 *Nature Medicine* 上发表的论文,则很快受到了关注(图 2)。累积被引次数的变化曲线呈现凸形,说明对屠呦呦的论文引用可能还会继续快速增长。

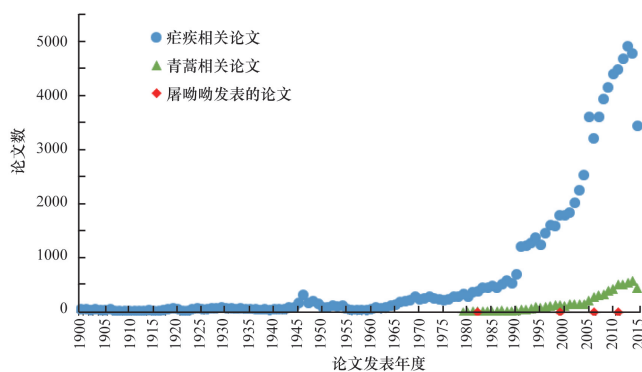


图 1 青蒿素治疗疟疾相关论文的数量变化

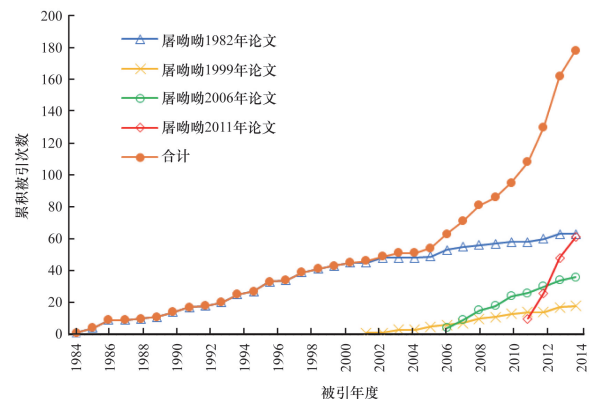


图 2 屠呦呦发表的 4 篇相关论文累积被引次数变化

## 3 结果与讨论

从文献计量角度看,屠呦呦所发表的 SCI 收录论文数量极少。加之其刚刚获奖,其论文被引用情况也很难说符合文献计量学研究者提出的某一种传播曲线的类型<sup>[9]</sup>。即使仅和其他诺贝尔生理学或医学奖的得主相比,其学术影响力似乎也毫不起眼。但正如诺贝尔奖官方网站所述,疟疾等传染性疾病每年都会影响到成千上万的人,改善人类健康和减少

痛苦的影响是无法估量的<sup>[13]</sup>。在有关青蒿素治疗疟疾的研究中,发表相关论文较多的国家,除了美国、英国等科技发达国家,也包括泰国、印度等曾经遭受疟疾影响的国家,发表相关论文最多的机构是泰国的 Mahidol 大学。这些都表明青蒿素的发现与医疗健康事业的发展相互作用,在医学界具有相当大的影响力。

根据中国知网数据库的初步检索,屠呦呦自 1962 年以来

独立完成或参与发表的40多篇论文绝大多数刊登在中文期刊或会议论文集上。前文提到的获得1964年诺贝尔化学奖的霍奇金的许多论文也发表在英国本土的期刊上<sup>[10]</sup>。有研究表明,以第二次世界大战为分界点,英语逐渐取代德语成为科学界的主流语言,诺贝尔物理学奖得主的论文主要发表在其自己祖国或者美国的期刊上,而在本土期刊上发表论文对于科学家的早期职业生涯很有帮助<sup>[16]</sup>。

青蒿素治疗疟疾这一成果始于中国、始于屠呦呦等人,是得到了国际学术界认可的。例如,Klayman早在1985年就在*Science*撰文,全面介绍了青蒿素这一来自中国的抗疟疾药物,明确指出是中国化学家在1971年从植物中分离出这种具有明显药效的化合物,并已被成功地用于中国数千名疟疾患者<sup>[7]</sup>。该论文也是迄今为止有关青蒿素的论文中被引次数最高的一篇。美国国立卫生研究院(NIH)的Miller在*Cell*上专门撰文指出:“没有文献出版记录,到底谁才是发现青蒿素的主要贡献者呢?当我们于2007年着手探究青蒿素研发的历史时,我们对问题的答案还一无所知。经过深入的调查研究,我们毫无疑问地得出结论:中国中医科学院北京中药研究所的屠呦呦教授是发现青蒿素的首要贡献者。”<sup>[18]</sup>。

**基金项目:**国家自然科学基金项目(L1422006)。

#### 参考文献

- [1] 汤森路透. 汤森路透预测2015年诺贝尔奖得主 [EB/OL]. 2015-09-24. <http://thomsonreuters.cn/news-ideas/pressreleases/citationlaureates>.
- [2] Garfield E. Scientist uses citation indexing to predict winners of Nobel-Prize[J]. *Texas Medicine*, 1977, 73(6): 87-88.
- [3] Garfield E. Do Nobel-Prize winners write citation-classics[J]. *Current Contents*, 1986, 9(23): 3-8.
- [4] Sangwal K. On the growth dynamics of citations of articles by some Nobel Prize winners[J]. *Journal of Informetrics*, 2015, 9(3): 466-476.
- [5] Zhou Z W, Xing R, Liu J, et al. Landmark papers written by the Nobelists in physics from 1901 to 2012: A bibliometric analysis of their citations and journals[J]. *Scientometrics*, 2014, 100(2): 329-338.
- [6] Wagner C S, Horlings E, Whetsell T A, et al. Do Nobel Laureates create Prize-winning networks? An analysis of collaborative research in Physiology or Medicine[J]. *PLoS One*, 2015, 10(7).
- [7] Gingras Y, Wallace M L. Why it has become more difficult to predict Nobel Prize winners: A bibliometric analysis of nominees and winners of the chemistry and physics prizes (1901-2007) [J]. *Scientometrics*, 2010, 82(2): 401-412.
- [8] Bjork S, Offer A, Soderberg G. Time series citation data: The Nobel Prize in economics[J]. *Scientometrics*, 2014, 98(1): 185-196.
- [9] Liu Y X, Rousseau R. Citation analysis and the development of science: A case study using articles by some Nobel Prize winners[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2014, 65(2): 281-289.
- [10] Kademani B S, Kalyane V L, Jange S. Scientometric portrait of nobel laureate Dorothy Crowfoot Hodgkin[J]. *Scientometrics*, 1999, 45(2): 233-250.
- [11] Liu Y X, Rousseau R. Towards a representation of diffusion and interaction of scientific ideas: The case of fiber optics communication [J]. *Information Processing & Management*, 2012, 48(4): 791-801.
- [12] Ye S Q, Xing R, Liu J, et al. Bibliometric analysis of Nobelists' awards and landmark papers in physiology or medicine during 1983-2012[J]. *Annals of Medicine*, 2013, 45(8): 532-538.
- [13] The Nobel Assembly at KarolinskaInstitutet. Press release[EB/OL]. 2015-10-05. [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2015/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/press.html).
- [14] 屠呦呦, 倪慕云, 钟裕容, 等. 中药青蒿化学成分的研究 [J]. *药学报*, 1981, 16(5): 366-370.
- [15] 青蒿素结构研究协作组. 一种新型的倍半萜内酯——青蒿素[J]. *科学通报*, 1977, 22(3): 142.
- [16] Ma C F, Su C, Yuan J P, et al. Papers written by Nobel Prize winners in physics before they won the prize: An analysis of their language and journal of publication[J]. *Scientometrics*, 2012, 93(3): 1151-1163.
- [17] Klayman D L. Qinghaosu (Artemisinin) - an antimalarial drug from China[J]. *Science*, 1985, 228(4703): 1049-1055.
- [18] Miller L H, Su X Z. Artemisinin: Discovery from the Chinese Herbal Garden[J]. *Cell*, 2011, 146(6): 855-858.

**作者简介:** 刘小鹏, 助理研究员, 研究方向为文献计量学及交叉学科, 电子信箱: lxp@pku.edu.cn;  
贺飞(通信作者), 副研究员, 研究方向为文献计量学及科技政策, 电子信箱: hefei@pku.edu.cn。

(编辑 祝叶华)

