

中、日、韩三国中医药 SCI 论文计量分析

刘菊红

广州中医药大学 图书馆, 广东 广州 510405

摘 要: 以 SCIE 平台为数据来源, 从发文量、被引情况、语种、期刊、学科、机构、国际合作等方面, 对 SCIE 平台收录的 1996—2015 年中国、日本、韩国发表的中医药领域论文进行计量分析。我国 SCI 论文的发文总量、被引总量大幅领先日本、韩国, 篇均被引次数近年来与日本、韩国持平。超过 97% 的论文以英语发表。发文量 Top 10 期刊影响因子主要分布在 1~3 分左右, 以替代医学、药理/药理学、化学领域期刊为主。药理学/药剂学、化学、生物化学/分子生物学是中医药 SCI 论文发文量最大的领域, 其发文量、被引次数高于替代医学。中国科学院系统、综合性大学是中医药科研的重要力量, 且论文篇均被引次数普遍高于中医院校。中国的国际合作率低于日本、韩国。国际合作论文的被引次数高于非国际合作论文的被引次数。我国中医药科研水平与日本、韩国接近, 但在规模上更具优势。中药学是中医药研究领域的优势学科。与中国科学院系统、综合性大学相比, 我国中医院校的科研影响力需要进一步提高。我国中医药科研国际合作率偏低, 需要加强中医药国际科研合作实力。

关键词: 中医药; 文献计量; SCI; 替代医学; 药理/药理学; 国际科研合作; 中国; 日本; 韩国

中图分类号: R2-5 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2017)06-1255-07

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2017.06.033

A bibliometric analysis of SCI publications on traditional Chinese medicine by researchers from China, Japan, and Korea

LIU Ju-hong

Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China

Abstract: A bibliometric analysis was performed on Science Citation Index Expanded (SCIE) from the aspects of the amounts of publications and citations, language, journals, subject categories, organizations, and international collaborations. The amounts of total publications and citations of China have largely exceeded Japan and Korea, and the amounts of citations per article are close to each other. More than 97% of papers are written in English. The impact factors of Top 10 journals sorted by number of publications are from 1 to 3. The most appear categories are integrative & complementary medicine, pharmacology & pharmacy, and chemistry. Pharmacology pharmacy, chemistry, and biochemistry molecular biology are the Top 3 subjects that sorted by the number of publications of traditional Chinese medicine (TCM). Both the amount of publications and citations of the Top 3 subjects are bigger than the subject of integrative complementary medicine. Chinese academy of science and comprehensive universities, whose amount of publications and citations per article are generally higher than universities of TCM, are important participants in the research of TCM. The rate of international collaboration of China is lower than those in Japan and Korea. The number of citations per article of international collaboration publications is higher than domestic publications. The research ability of scientists from China, Japan, and Korea is close to each other in the subject of TCM. But China has advantages in the amount of publications and citations. For TCM, the development of pharmacology pharmacy is ahead of therapeutic method. Compared with Chinese academy of science and comprehensive universities, TCM universities need to improve their scientific performance. Because the international scientific collaboration is insufficient, scientific international collaborations need to be strengthened by researchers from China.

Key words: traditional Chinese medicine; bibliometric analysis; SCI; integrative and complementary medicine; pharmacology/pharmacy; scientific international collaborations; China; Japan; Korea

收稿日期: 2017-01-16

基金项目: 广东省中医药局 2015 年度建设中医药强省科研课题 (20152113)

作者简介: 刘菊红, 馆员, 研究方向为医学情报学。E-mail: liujuhong2006@126.com

中医药是中国的国粹与瑰宝,是开发新药的“金矿”。据世界卫生组织统计,目前在全世界有 40 亿人使用中医药治病,占世界总人口的 80%。据该组织估计,中医药的开发利用在未来的 10 年内将在世界上全面兴起^[1]。日本、韩国是国际草药市场上我国面临的主要竞争对手。而科研能力、创新能力是衡量国际竞争力的重要因素。因此,对我国、日本、韩国的中医药科研水平、科研实力进行比较分析具有重要意义。国际学者们普遍认为,SCI 论文水平体现了一个国家基础科学的创新能力。因此,本文选择以 SCI 论文作为评价指标,对中、日、韩三国中医药领域的科研现状进行比较分析,为我国中医药科研的国际化、现代化提供参考。

1 检索策略与方法

1.1 检索工具

《科学引文索引》(SCI)是世界三大检索系统(EI、SCI、ISTP)之一,是我国判断高等院校、科研机构及科技人员学术水平的依据,在国际学术界占有重要地位。本研究从 SCIE (SCI-Expanded) 获得论文数据。SCIE 即 SCI 的扩展版,在 SCI 的基础上,收录了更多具有影响力的期刊。据笔者调查,2016 年 SCI 收录来源期刊 3 746 种,SCIE 收录来源期刊 8 845 种^[2]。在我国,经国家科学技术部有关部门研究,决定从 2000 年的统计工作起,SCI 论文统计检索系统改为 SCIE。

1.2 数据采集

本文以近 20 年(1996—2015 年)中医药领域的 SCI 论文为研究对象,通过主题词字段、地址字段进行检索。主题词字段采用的检索词分为 2 种类型:(1)与中医药相关的主题词、关键词:Chinese traditional medicine、Chinese medicine、Chinese herbal medicine、Chinese herbal drug、Chinese herb、Chinese medicinal plant、Chinese medicinal herb、Chinese natural plant、Chinese natural drug、Kampo、traditional Japanese medicine、traditional Japanese herb、traditional Japanese plant、traditional Korean medicine、Korean herb、TCM,并在检索式编制过程中兼顾单词顺序、词形、单复数的变化;(2)以中国生物医学文献数据库(CBM)主题词库为数据来源,提取 CBM 收录的 300 余种中药的英文名称进行 SCIE 检索,按照检索结果从多到少排序,去除小麦、大豆、蚕豆等检索结果多、涉及专业多、对查准率产生极大干扰的主题词,去除检索结果为 0 的主题词,保

留 ginseng (人参)、*Ganoderma lucidum* (灵芝)、*Curcuma longa* (姜黄)、*Salvia miltiorrhiza* (丹参)、*Artemisi annua* (黄花蒿)、*Carthamus tinctorius* (红花)、*Scutellaria baicalensis* (黄芩)、*Astragalus membranaceus* (黄芪)、*Cordyceps sinensis* (冬虫夏草)、*Cyperus rotundus* (香附)等 210 味中药的拉丁名作为主题词进行检索,以提高中医药文献的检全率。为了进一步查全,增加了对中医药机构的检索,选择地址字段作为检索字段,采用检索词为 Chinese medicine、traditional Chinese medicine、traditional medicine、Kampo、TCM 等。

2 统计结果分析

2.1 发文变化趋势

1996—2015 年,SCI 收录来自中国、日本、韩国的中医药相关论文 74 613 篇,其中我国作者发表论文 52 672,日本作者发表 12 014 篇,韩国作者发表 9 927 篇,就发文数量来说,我国占据了发文总量的 70.6%。从图 1 可以看出,1996—2003 年我国的论文数量增速相对平缓,2004—2009 年增速加快,2010—2015 年加速度进一步上升,这一趋势基本与曾英姿、丁维俊的研究一致^[3]。至 2015 年发表论文 9 437 篇,20 年间年度发文量增长 85 倍。日本的中医药现代化进程最早,1996 年发表 SCI 论文 360 篇,大幅超过中国(111 篇)和韩国(54 篇)。虽然日本的起点很高,但在后续的发展过程中,日本的发文数量增幅非常平缓,2015 年发表论文 745 篇,与 1996 年相比仅增长 2 倍。韩国的起点最低,前 10 余年处于缓慢上升中,自 2008 年开始,增速明显提高,2009 年发文量与日本持平,2010 年超越日本,20 年间年度发文量增长将近 22 倍。

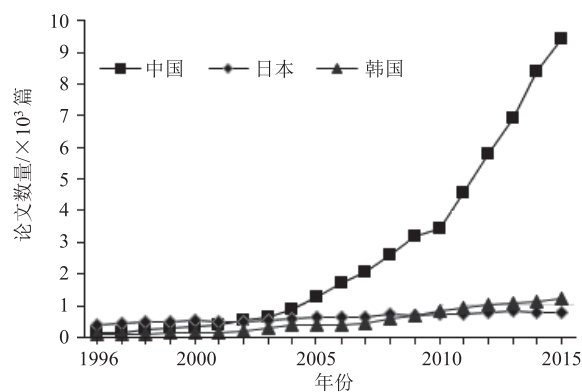


图 1 1996—2015 年中、日、韩中医药研究论文的年代分布
Fig. 1 Time distribution of publications on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

2.2 被引情况

从被引总次数来看, 受益于庞大的发文量, 中国获得总被引次数达 507 326 次 (61.2%), 其次是日本共被引 194 716 次 (23.6%), 韩国共被引 126 261 次 (15.2%)。从年度变化趋势 (图 2) 来看, 中国论文获得的年度总被引次数在 1996—2002 年增长相对平缓, 2003—2009 年增长迅猛, 2009—2012 年处于平台期, 2012 年以后急剧下降。日本的年度被引次数总体来讲一直保持平稳, 从 2010 年开始年度被引次数开始下降。韩国的年度被引次数呈现明显的上升趋势, 至 2012 年开始下降。值得注意的是, 从 2011 年开始, 韩国的年度总被引次数超过日本。中、日、韩 3 国的总被引次数于 2012 年开始呈现下降趋势的原因与论文出版时间较短, 获得的引用不充分有关。一般来讲, 论文被引用次数与论文发表时长呈正相关关系^[4]。

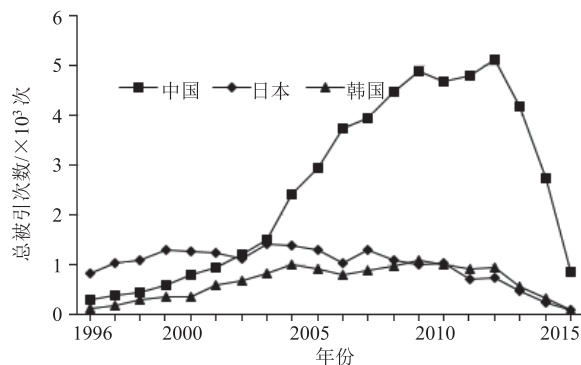


图 2 1996—2015 年中、日、韩中医药研究论文总被引用次数分布

Fig. 2 Distribution of total citations of publications on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

从图 3 可以看出, 2007 年以后中、日、韩 3 国论文的篇均被引频次非常接近, 表明自 2007 年开始, 中国、日本、韩国 3 国的中医药研究水平开始接近。2007 年以前有明显差别, 总体来讲, 韩国论文篇均被引频次最高, 日本论文篇均被引频次居中, 我国论文篇均被引频次有一段时间 (1998—2003 年) 处于最低水平。从 2004 年开始, 3 国的篇均被引频次一路下滑, 这在一定程度上表明中医药领域的 SCI 论文生命周期较长, 在发表后 10 余年内仍可持续不断获得引用。

H 指数由美国物理学家 Hirsch 于 2005 年提出, 其涵义是指发表的 n 篇论文中有 h 篇每篇至少被引 h 次, 其余 $n-h$ 篇论文每篇被引均小于或等于 h 次^[5]。H 指数是兼顾论文出版数量及高被引论文数量的一

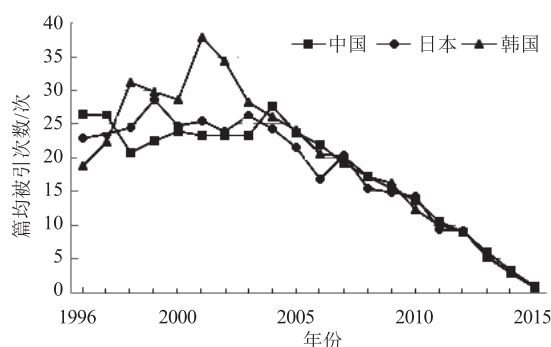


图 3 1996—2015 年中、日、韩中医药研究论文篇均被引用次数分布

Fig. 3 Distribution of average number of citations per papers on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

个评价指标, 只有当发文数量、高被引论文数量都较高的时候, 才能获得较高的 H 指数。从图 4 可以看出, 早期日本的 H 指数较高, 从 2004 年开始, 中国的 H 指数一路领先, 这与我国的发文量存在巨大优势是分不开的。2008 年以后, 日本、韩国的 H 指数非常接近。说明尽管日本近年来发文量下降, 但获得高被引的论文数量却没有减少。

2.3 语种分析

从论文的语种分布 (表 1) 来看, 英语为首选写作语言, 占全部论文的 97.16%。采用中文、日语、韩语写作的论文总计不到 3%, 其中采用中文写作的论文较多, 超过 2%, 其次为日语 0.56% 和韩语 0.1%。这说明即使在相对传统的中医药领域, 为了提高论文的影响力, 英语仍是首选的写作语言。但值得注意的是, 用非英语写作的论文也可以被 SCI 收录。如被 SCI 收录的中国期刊 (光谱和光谱分

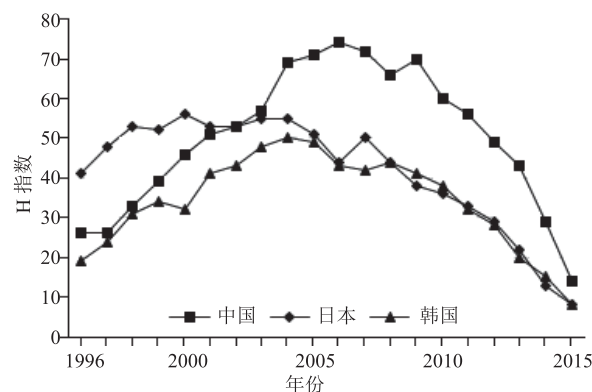


图 4 1996—2015 年中、日、韩中医药研究论文 H 指数分布

Fig. 4 Distribution of H index of articles on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

析 *Spectroscopy and Spectral Analysis*、中国分析化学杂志 *Chinese Journal of Analytical Chemistry*、化学学报 *Acta Chimica Sinica*、中国有机化学杂志 *Chinese Journal of Organic Chemistry*、生物化学与生物物理进展 *Progress in Biochemistry and Biophysics*、化学进展 *Progress in Chemistry*、植物学报 *Acta Botanica Sinica* 等) 可收录用中文发表的论文。当然, 科学家为了与国外同行交流, 将研究成果以英文发表, 可提高论文在国际学术界的可见度, 扩大论文传播范围, 由此获得的优势是显而易见的。

2.4 期刊分析

中国、日本、韩国中医药相关研究论文发表于

表 1 1996—2015 年中、日、韩中医药研究论文语种分布
Table 1 Distribution of language of articles on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

语种	论文篇数	占比/%
英文	72 492	97.16
中文	1 606	2.15
日文	415	0.56
韩文	74	0.10

表 2 1996—2015 年中、日、韩中医药 SCIE 论文发文量 Top10 期刊

Table 2 Top 10 journals on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

排名	期刊	中文刊名	发文数	2014 年 IF	JCR 分区
1	<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	民族药理学杂志	2 169	2.998	Integrative & Complementary Medicine (Q1)
2	<i>Evidence Based Complementary and Alternative Medicine</i>	循证互补与替代医学	1 730	1.880	Integrative & Complementary Medicine (Q1)
3	<i>PLoS One</i>	公共科学图书馆期刊	1 384	3.234	Multidisciplinary Sciences (Q1)
4	<i>Biological Pharmaceutical Bulletin</i>	生物制药公告	1 014	1.828	Pharmacology & Pharmacy (Q3)
5	<i>Planta Medica</i>	植物药	754	2.152	Pharmacology & Pharmacy (Q3)
6	<i>Phytotherapy Research</i>	植物研究	724	2.660	Pharmacology & Pharmacy (Q2)
7	<i>Molecules</i>	分子	707	2.416	Chemistry, Organic (Q2)
8	<i>Chinese Journal of Integrative Medicine</i>	中西医结合杂志	682	1.217	Integrative & Complementary Medicine (Q3)
9	<i>Journal of Pharmaceutical And Biomedical Analysis</i>	药物与生物医学分析杂志	677	2.979	Chemistry, Analytical (Q1)
10	<i>American Journal of Chinese Medicine</i>	美国中医杂志	616	2.755	Integrative & Complementary Medicine (Q1)

2.5 学科分布

SCIE 数据库没有与中医药相对应的学科分类, 中、日、韩 3 国中医药领域的论文分布于 SCI 平台上的 128 个研究方向中。药理/药理学、化学、生物化学/分子生物学是发文量最多的研究方向, 其发文量、总被引次数、H 指数都较高 (表 3)。补充替代医学排名第 5, 其篇均被引频次最低, H 指数也偏低。这说明中药研究是目前中医药研究的主流, 与

多种期刊, 发文量 Top10 的期刊及相关信息见表 2。从影响因子来看, 主要分布在 1~3 分左右。1~2 分的期刊有 3 种, 2~3 分的期刊有 6 种, 3~4 分的期刊有 1 种。从学科分布来看, 有 4 种替代医学领域的期刊, 分别是发文量排名第 1、2、8、10 的期刊, 3 种为 Q1 区期刊, 1 种为 Q3 区期刊。有 3 种药理学/和药剂学的期刊为发文量排名 4、5、6 的期刊, 有 1 种 Q2 区期刊, 2 种 Q3 区期刊。有 2 种化学领域的期刊, 发文量排名第 7、9 的期刊为组织化学、分析化学领域的期刊, 1 种为 Q1 期刊、一种为 Q2 期刊。排名第 3 的 *PLoS One* 为 Q1 区期刊, 是一种多学科期刊。可见中医药领域的研究论文, 多发表在替代医学、药理学/药剂学、化学等领域的期刊中。中药由于药效成分不清、药理作用机制不明确等问题成为中药走向国际化的瓶颈, 因此, 通过光谱、色谱技术, 对中医药的质量和有效成分进行控制和鉴定, 是中医药走向国际化的必然要求, 发文量排名前 10 名的期刊中出现了 2 种光谱、色谱类期刊。值得注意的是, 韩国作者在人参研究方面发表了较多的论文, *Journal of Ginseng Research* 杂志出现在韩国作者 SCI 论文发文量前 10 排行榜中。

之相比, 中医疗法在学术界产生的影响相对较低。

2.6 机构分析

通过 SCIE 平台对机构进行统计分析显示, 中、日、韩 3 国中医药发文量 Top10 机构以中国机构为主, 日本没有机构进入发文量 Top10, 韩国仅有庆熙大学进入 Top10。从表 4 可以看出, 中国科学院发文量、H 指数最大, 香港中文大学的篇均被引频次最高。如果以篇均被引频次作为质量指标, 则科

表 3 1996—2015 年中、日、韩中医药 SCIE 论文发文量 Top10 研究方向

Table 3 Top10 subject categories on TCM from China, Japan and Korea during 1996—2015

排名	学科领域	发文量	总被引次数	篇均被引次数	H 指数
1	Pharmacology/Pharmacy	20 925	299 452	14.31	132
2	Chemistry	17 060	212 147	12.44	115
3	Biochemistry Molecular Biology	9 655	136 823	14.17	103
4	Plant Sciences	8 867	120 605	13.60	96
5	Integrative Complementary Medicine	8 082	61 966	7.67	67
6	Food Science Technology	4 518	51 241	11.34	76
7	Biotechnology Applied Microbiology	3 034	36 625	12.07	66
8	Agriculture	2 927	34 442	11.77	65
9	Oncology	2 888	31 702	10.98	67
10	Research Experimental Medicine	2 806	26 682	9.51	63

表 4 1996—2015 年中、日、韩中医药 SCIE 论文发文量 Top10 机构

Table 4 Top10 institutions on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

排名	机构	发文量/篇	总被引次数	篇均被引次数	H 指数
1	中国科学院	3 578	46 720	13.06	73
2	上海中医药大学	2 387	19 137	8.02	48
3	南京中医药大学	2 307	14 418	6.25	36
4	中国医学科学院	2 121	13 860	6.53	44
5	北京中医药大学	2 001	12 517	6.26	39
6	浙江大学	1 665	16 444	9.88	41
7	韩国庆熙大学	1 697	23 534	13.87	57
8	中国药科大学	1 633	17 243	10.56	48
9	香港中文大学	1 520	24 840	16.34	58
10	中国医学科学院北京协和医学院	1 379	17 032	12.35	49

学院系统、综合性大学科研论文的质量要高于中医药院校。

除了上海中医药大学、南京中医药大学、北京中医药大学等中医药院校外，科学院系统、综合性大学也发表了很多中医药相关的研究论文。中医药是中华民族的瑰宝，为中华民族的传承、繁衍做出了宝贵的贡献，其疗效无庸质疑。因此，将中医药发扬光大、从中医药中发掘有效成分、应用于新的治疗领域，不仅是中医药院校科研人员的使命，也获得了其他科研系统和高校科研人员的青睐。如香港大学、武汉大学科研人员发表在 *Life Sciences* 的“112 种抗癌中药的抗氧化性和酚类化合物研究”获得了 781 次引用^[6]。中国科学院、北京大学、佛罗里达大学等单位的研究人员联合发表的“中药质量的整体控制方法”于 2015

年发表于顶级学术期刊 *Science*^[7]，该刊亦刊载了香港浸会大学研究人员发表的“中医药药物发现：从中药复方到组合药物”^[8]等中医药领域的研究成果。

值得注意的是，机构检索得到的结果可能与实际情况有所出入，因很多高等院校有附属医院或其他类型的附属机构，若这些附属机构的工作人员发表论文时未注明所属高等院校的名称，则这样的论文将不能被包含在所属院校的结果中。

2.7 国际合作情况

国际合作论文是经济全球化形势下国际科研合作发展的一种主要形式。通过 SCIE 平台对中、日、韩 3 国的国际合作率进行统计，发现日本的国际合作率最高，达 40.35%；其次是韩国，达 29.11%；中国的国际合作率相对较低，为 23.04%。

将国际合作论文与非国际合作论文分开统计篇均影响因子,结果如表 5 所示,可见国际合作论文的篇均被引频次均远高于非国际合作论文的篇均被引频次,国际合作论文的质量普遍比较高。

表 5 1996—2015 年中、日、韩中医药研究领域国际合作论文与非国际合作论文的篇均被引次数对比分析

Table 5 Contrast of average citations of international collaborative papers and non-international collaborative papers on TCM from China, Japan, and Korea during 1996—2015

国家	国际合作论文的篇均 被引次数	非国际合作论文的篇均 被引次数
中国	13.64	8.68
日本	18.07	11.75
韩国	15.53	11.88

3 讨论

本文采取的检索策略从主题检索和地址检索两个方面着手,主题检索也分为 2 种途径,因此,检索到的结果数量比以往的类似研究更加全面,特别是日本、韩国中医药文献的检出率大大提高,提高了本研究的价值和意义。

在发文量方面,对 SCIE 数据库收录的近 20 年研究论文的计量分析显示,我国 SCI 论文的发文总量、被引总量大幅领先日本、韩国,篇均被引次数近年来与日本、韩国持平。我国的中医国际化起步于 21 世纪初,2002 年起,国家陆续发布《中药现代化发展纲要(2002—2010 年)》《国家中长期科学和技术发展规划纲要》《关于扶持和促进中医药事业发展的若干意见》等政策,标志着我国的中医药发展进入了依靠科学技术、全面迈向现代化的发展新阶段^[9]。据韩医师协会统计,中国政府每年为中医研究提供的预算达 70 亿人民币,中医科学院工作人员多达 6 000 人,在经费预算和人员配置方面均远超韩国^[10]。日本的中医药国际化开始最早,但增长最缓慢,这可能与日本制定的相关政策有关。日本厚生劳动省要求,医疗用汉方新药必须按照化学药标准进行研制和批准,考虑到汉方制剂成分的复杂性,这项规定极大地增加了日本企业投资研发新医疗用汉方制剂的成本和风险,故多数汉方制药企业减缓了新药研发,而将重心转移到推进汉方药市场普及^[11],这部分解释了日本中药市场占有率高但科研规模增长缓慢的现状。韩国的起点最低,但一直

保持着良好的增长态势,从 2011 年开始,年发文量和年被引次数均超越日本。

中、日、韩中医药科研论文主要发表在替代医学、药理学/药剂学、化学领域的期刊中,且以英语论文为主,期刊影响因子分布在 1~3 分。药理学/药剂学、化学、生物化学/分子生物学是中医药研究论文分布最多的学科,其产生的学术影响也较大,这说明中药学是中医药研究领域的优势学科。中医作为替代医学的一种,其地位一直比较尴尬,中医的理念难以用现代西方科学来解释,但中医的疗效是确定无疑的,如何对中医理念进行现代解读,是中医国际化亟待解决的问题之一。

在发文机构方面,中国科学院系统、综合性大学是中医药研究的重要力量,这些单位的科研人员在中医药研究方面也发表了很多富有影响力的尖端学术成果,且在论文质量方面更占优势。因此,我国中医药院校应加强对中医药科研的培育力度,多出有影响力的成果。

在国际合作方面,发表国际合作论文有利于提高论文的质量和学术影响力,获得更多被引用次数^[12]。汤森路透知识产权与科技研究主管 Jonathen Adams 在英国《金融时报》发表文章指出,在学术水平上,局限于本土的研究机构和大学与国际化的同类机构之间的差距在增大,那些缺乏国际合作的大学学术水平在落后^[13]。而与日本、韩国相比,我国中医药领域的国际科研合作率较低。因此,我国中医药科研机构、科研人员应加强与国际学术机构的合作,提升科研水平,扩大科研成果的影响。

近年来,我国中医药科研水平与日本、韩国持平,且在规模上更具优势。表明我国作为中医药的发源地,其深厚的中医药文化底蕴和学术积淀、源远流长的经验传承、丰富的中药资源,为我国 21 世纪中医药领域的国际论文异军突起打下了良好的基础。但专业中医药院校的学术影响力尚待提高,中医疗法在国际上产生的影响力还相对有限,国际合作程度还比较低。因此,我国的中医药科研人员需要进一步努力,让中医药在世界学术舞台上产生更深远的影响。

参考文献

- [1] 左言富. 中医药在世界的发展现状与展望 [J]. 江苏中医药, 2005, 26(5): 1-6.
- [2] Master Journal List [EB/OL]. [2016-06-08]. <http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl/>.

- [3] 曾英姿, 丁维俊. 国内中医药 SCI 收录论文的 30 年演替模式解析 [A] // 第四届国际系统生物信息与中医药学术研讨会论文集 [C]. 成都: 成都中医药大学, 2010.
- [4] 毛莉, 陈惠兰. 电子资源的投入与科研产出——东华大学图书馆案例研究 [J]. 东华大学学报: 自然科学版, 2010, 36 (3): 324-331.
- [5] Hirsch J E. Does the h index have predictive power? [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2007, 104(49): 19193-19198.
- [6] Cai Y Z, Luo Q, Sun M, *et al.* Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer [J]. *Life Sci*, 2004, 74(17): 2157-2184.
- [7] Guo D A, Wu W Y, Ye M, *et al.* A holistic approach to the quality control of traditional Chinese medicines [J]. *Science*, 2015, 347(6219): S29-S31.
- [8] He B, Lu C, Wang M L, *et al.* Drug discovery in traditional Chinese medicine: from herbal fufang to combinatory drugs [J]. *Science*, 2015, 350(6262): S74-S76.
- [9] 张立煌, 李杰. 中药现代化的现状及发展趋势 [J]. 浙江大学学报: 医学版, 2011, 40(4): 349-353.
- [10] 韩医 10 年内超越中医 实现诺贝尔奖零突破 [EB/OL]. [2016-06-08]. <http://news.sohu.com/20151014/n423184965.shtml>.
- [11] 郭德海, 肖诗鹰, 刘铜华, 等. 日本在华中药领域专利分析 [J]. 中国中医药信息杂志, 2008, 15(8): 1-3.
- [12] 余新丽, 赵文华, 杨颀. 我国研究型大学国际合作论文的现状与趋势分析——以上海交通大学为例 [J]. 中国高教研究, 2012, (8): 30-34.
- [13] 汤森路透. 国际合作的论文质量更高 [EB/OL]. [2015-05-26]. <http://www.bio360.net/news/show/5035.html>.