

基于文献计量的海参研究文献分析

Analysis of sea cucumber research based on bibliometric method

张灿影, 冯志纲, 於维樱, 郭琳, 王琳

(中国科学院海洋研究所 文献信息中心, 山东 青岛 266071)

中图分类号: [N99] 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2014)07-0114-07

doi: 10.11759/hyxx20130625002

海参(sea cucumber, holothurian)属无脊椎动物棘皮动物门, 是世界上少有的高蛋白、低脂肪、低糖、无胆固醇的营养保健食品, 以其较高的营养价值和药学价值而被列为“八珍”之一。

近年来, 随着海参消费需求的逐步扩大, 各国对海参的研究力度不断加大。目前关于海参的研究涉及海参养殖(海参繁殖生物学、人工育苗和海参再生)、海参药理作用、干制技术以及海参成分(海参胶原蛋白、海参多糖、海参皂苷和海参多肽)等多个方面。国际上有关海参研究的发展现状、科研主体以及发表刊物等都是研究者们关注的问题。从文献产生的角度分析海参研究状况, 可以作为一种客观的指标, 用来揭示并衡量海参研究领域整体发展情况。许多学者都尝试过从文献计量的角度分析某个研究领域进展情况, 比如早期阶段韩文雄^[1], 根据对美国《生物学文摘》数据库的检索结果, 分析了生物学研究中的热点和冷点、部分热点文献的年度变化, 文献的国家分布及作者人数情况。彭海青和刘秀娟^[2]利用文献计量法, 通过分析水母研究领域的进展情况, 探讨了水母研究的年代分布、学科分布及排名前10位的国家和机构。本文从文献计量角度, 利用常用情报分析工具对发表在科学引文索引(Science Citation Index Expanded, SCIE)数据库和社会科学引文索引(Social Sciences Citation Index, SSCI)数据库上有关海参研究的论文进行分析, 分析内容包括研究海参的国家和机构、研究水平、以及重点学科和热点研究方向等, 从而为科研人员了解海参研究领域的发展态势、把握海参研究的整体发展状况, 为该领域的相关研究和决策提供参考。

1 研究方法和数据源

1.1 主要研究方法和工具

本文用文献计量法统计历年来有关海参研究的文献数量分布及引用情况, 用社会网络分析法从定性和可视化方面对定量分析进行补充^[3], 分析国际上关于海参研究的国家、机构之间的合作情况。

本文所采用的分析工具包括 TDA(Thomson Data Analyzer)、Ucinet(University of California at Irvine Network)、NetDraw 和 Excel。TDA 是美国汤森路透公司开发的一款文献计量分析软件, 它具有强大的数据挖掘功能, 能够对数据进行可视化操作, 提供了从数据清洗、比较矩阵、数据图谱到自动报告生成等一系列功能^[4]; 由加州大学欧文(Irvine)分校编写的 Ucinet 是一种功能强大的社会网络分析软件^[5], 集成了一维与二维数据分析的 Netdraw 软件, 可以直观地将分析数据图形化显示^[6], 目前已被广泛应用于社会网络分析研究。在利用 Netdraw 软件处理数据的过程中, 采用 Pathfinder 算法对中间数据进行优化, 消除了各国家或地区之间以及机构之间的自引等相对次要的关系, 从而使合作关系网络更加清楚明显, 反应出主要的合作关系。利用 TDA 导出主要国家或地区之间以及机构之间的合作矩阵, 并将该矩阵导入 Ucinet, 利用 Netdraw 软件, 同时通过 Pathfinder 算法对矩阵进行优化处理, 得到一个网

收稿日期: 2013-06-25; 修回日期: 2014-05-12

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(y300401001)

作者简介: 张灿影(1988-), 女, 安徽阜阳人, 助理馆员, 硕士研究生, 情报分析与检索, 电话 0532-82898760, E-mail: zhangcanying @ qdio. ac.cn

络合作图,即海参研究的主要国家或地区以及机构间合作网络^[7]。其中,节点是发文量排名前50位的国家或地区以及研究机构,连线是国家或地区之间以及机构的合作行为,连线的粗细代表相关度的大小。

1.2 数据来源

本文文献信息来自于美国信息科学研究所(Institute for Scientific Information, ISI)的SCIE数据库和SSCI数据库。SCIE和SSCI数据库收录了世界各学科领域内最优秀的学术期刊,其收录的文献能够反映科学前沿的发展动态。主要主题词为(“seacucumber”or“seacucumbers”or“Holothurioidea”or“Holothuroidea”or“trepang”or“trepangs”or“seaslug”or“seaslugs”or“Holothuria”or Holothuroidea or “H.fuscogilva”or “H.scabra”or “H.scabraversicolor”or “Actinopogon”or “A.miliaris”or “Thelenotaananas”or “Stichopuscholoronotus”or “S.variegatus”or “Psrastichopuscalifornicus”or “S.japonicus”or “S.japonicusSelenka”or “S.vsrriegates Semper”or “S.chloronotus”or “T.ananas”or “H.microthele”),时间为1980~2013年,文献类型为ARTICLE、PROCEEDINGS PAPER、REVIEW,数据库更新时间为2013年4月17日,共检索到2350篇文献。其他没有被收录进来的文献不作为数据来源分析。

2 结果分析

2.1 年度分析

本文对1983~2012年30年来SCIE和SSCI收录的海参研究相关论文进行年度分析,如图1所示,30年来,除个别年份略有波动之外,论文数量整体上呈稳步增长趋势。其中1983~1990年,年论文数量均相对较低,基本在30篇左右。进入20世纪90年代,论文数量翻了一番,2000年以来,总发文量平均每年以11.25%的速度增长。

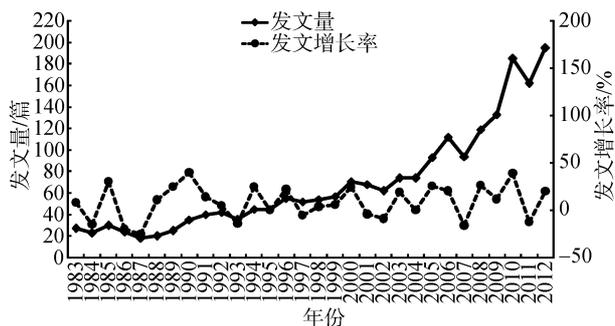


图1 近30年来海参研究相关论文数量的年度变化

2.2 发文国家

1980~2013年间,海参研究相关论文数量排在前10位的国家是美国、中国、日本、英国、俄罗斯、加拿大、澳大利亚、德国、比利时和西班牙,其中美国以绝对优势居全球之首,美国作者参与的论文总计有561篇,大约占全部论文2350篇的23.8%,在该研究领域占据主导地位。

2008~2012年5年之间,海参研究相关论文数量前10位的国家是中国、美国、日本、英国、俄罗斯、德国、澳大利亚、加拿大、西班牙和比利时,见图2。由图2看出,在海参研究方面,中国虽然起步较晚,但发文量增长较快,增长趋势较明显。

在总发文量前10位的国家中,美国、日本、英国、加拿大和中国论文总被引频次较高,均超过1500次,其中美国和日本的论文总被引频次都超过了3000次;英国、美国、德国、日本和澳大利亚的篇均被引频次较高,均大于10.00次/篇;美国、英国、加拿大和日本的高被引论文(被引频次40)较多,均有超过10篇的高被引论文,其中英国虽然总体发文量为120篇,排在第四位,但是其篇被引频次以及高被引论文数量均较高。高被引论文占该国发文总量超过10%的有英国和加拿大,如表1所示。从总被引

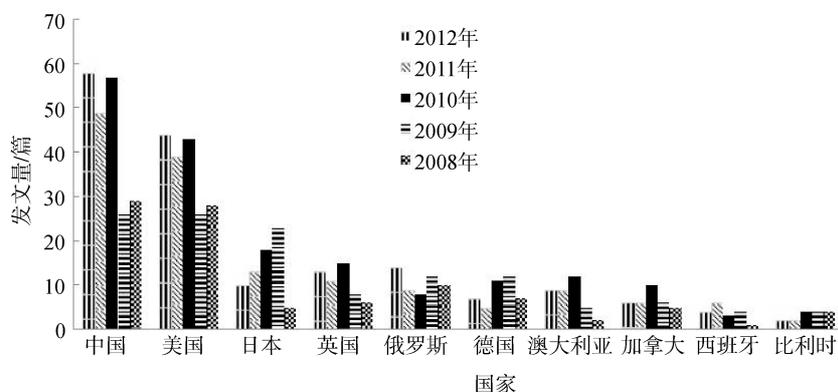


图2 近5年海参研究相关论文数量前10位的国家发文量年度变化

表 1 海参研究论文数量前 10 位的国家

国家	发文量 (篇)	被引论文 数量(篇)	总被引频 次(次)	篇均被引 频次(次/篇)	高被引论文数 量(篇)	高被引论文占该国 总发文量比例(%)	被引论文占该国 总发文量比例(%)
美国	561	440	7545	13.44	35	6.24	78.43
中国	302	209	1734	5.74	6	1.99	69.21
日本	244	202	3065	12.56	11	4.51	82.79
英国	120	104	2651	22.09	18	15.00	86.67
俄罗斯	119	91	839	7.05	1	0.84	76.47
加拿大	115	100	1821	15.83	12	10.43	86.96
澳大利亚	109	98	1262	11.58	1	0.92	89.91
德国	86	73	1175	13.66	5	5.81	84.88
比利时	61	49	592	9.70	2	3.28	80.33
西班牙	56	49	491	8.77	0	0.00	87.50

频次、篇均被引频次和高被引论文数等指标综合来看,美国、加拿大和英国的海参研究论文的影响力较高。

中国虽在发文量指标上有一定的优势,发文量 302 篇,排在第 2 位。但在总被引频次、篇均被引频次和高被引论文数量等重要指标上稍低于日本、英国和加拿大;总被引频次 1 734 次,在 10 个国家中排在第 5 位;篇均被引频次为 5.74 次/篇,在 10 个国家中仅位列最后一位;高被引论文 6 篇,位列第 5 位;高被引论文占总发文量比例为 1.99%,排在第 7 位。总体相对来看,我国在 SCIE 和 SSCI 数据库收录的海参研究相关论文的影响力一般。

2.3 国家或地区间合作情况

从图 3 中可以看出,美国在国际间合作中表现尤为突出,是全球海参研究合作网的中心,美国的主要合作对象是加拿大、英国、中国、俄罗斯和澳大利亚。

为了更深入地了解国际间合作的状况,在原始数据中屏蔽美国文献数据后重新聚类,可以发现,俄罗斯在海参研究国际间合作中处于次级中心的地位,也具有较明显的国际合作中心性,此外,澳大利亚和中国也具有一定的中心性,如图 4。

对中国参与撰写的海参研究文献进行聚类分析,

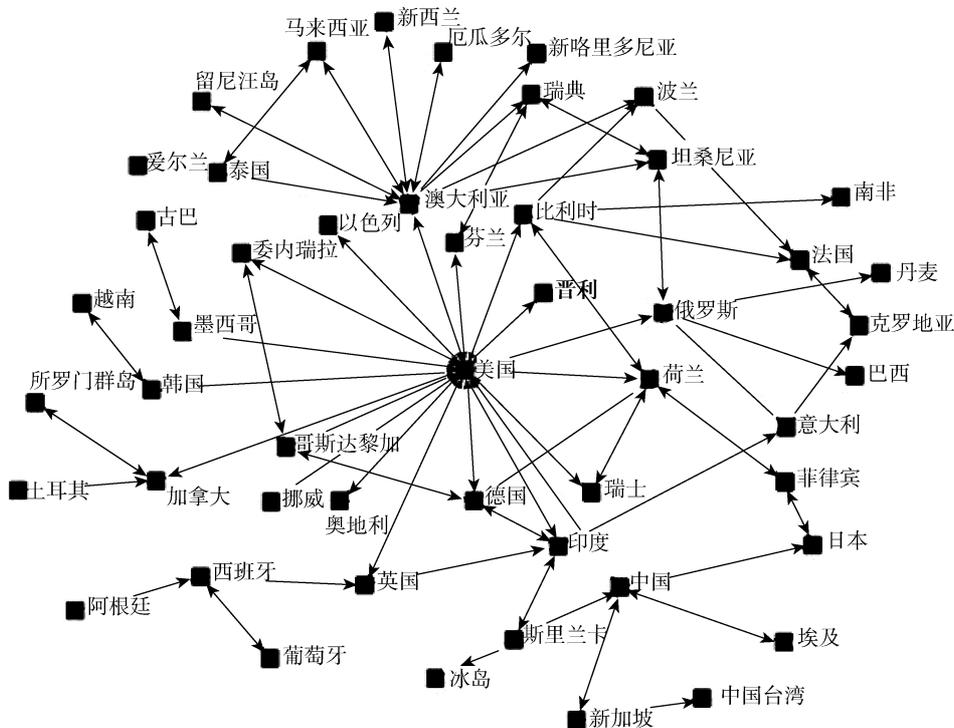


图 3 海参研究相关论文数量前 50 位国家或地区之间的合作情况

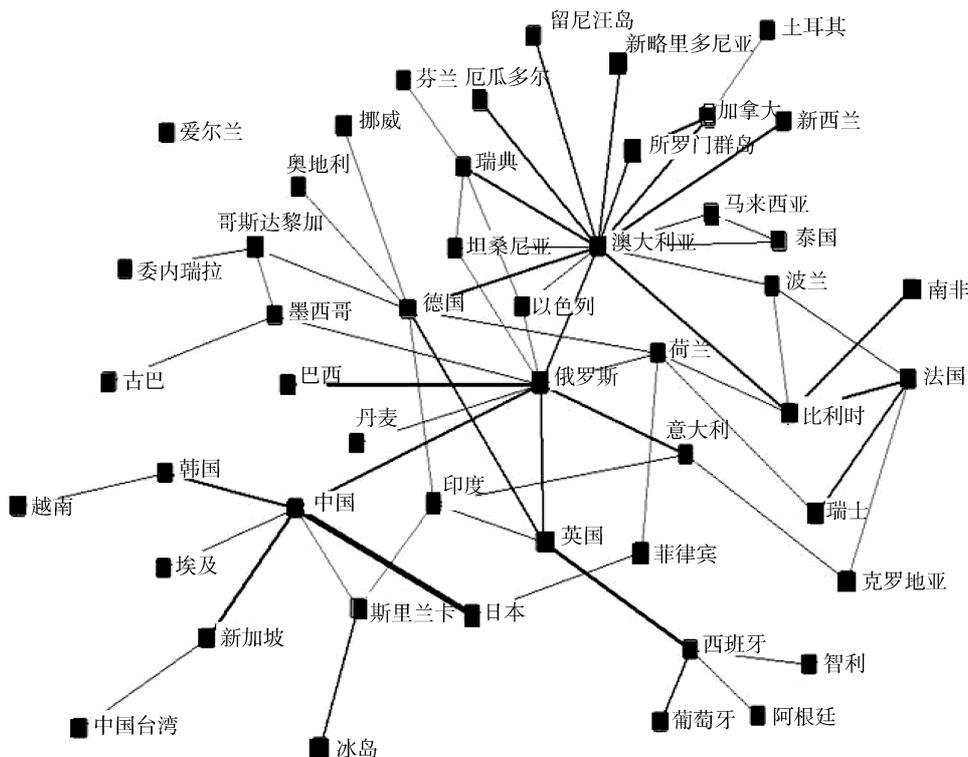


图 4 除美国之外海参研究相关论文数量前 49 位国家或地区之间合作情况

得到图 5。从图 5 可以看出，中国在海参研究方面的主要合作对象有美国、日本、韩国和新加坡等国。

2.4 研究机构发文情况

2008~2012 年 5 年内收录的海参研究相关论文数量较多的前 15 位机构依次是中国海洋大学(Ocean University of China)、俄罗斯科学院(Russian Academy of Sciences)、中国科学院(Chinese Academy of Sciences)、美国波多黎各大学(American University of Puerto Rico)、第二军医大学(Second Military Medical University)、南佛罗里达大学(University of South Florida)、加利福尼亚大学(University of California)、

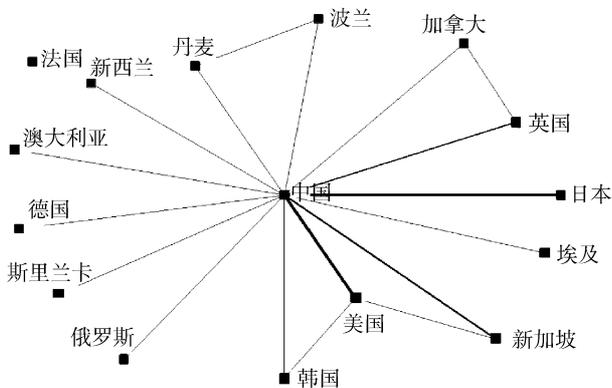


图 5 中国与其他国家在海参研究领域的合作情况

墨西哥国立自治大学(Universidad Nacional Autonoma de Mexico)、伊利诺斯州立大学(University of Illinois)、澳大利亚海洋科学研究所(Australian Institute of Marine Science)、日本九州大学(Japan Kyushu University)、华盛顿大学(University of Washington)、里约热内卢联邦大学(Universidade Federal do Rio de Janeiro)、得克萨斯大学(University of Texas)和大阪大学(Osaka University)，其中中国机构 3 所，美国机构 6 所，如图 6。

在 1980~2013 年间总发文量较多的机构中，俄罗斯科学院、美国波多黎各大学、里约热内卢联邦大学和加利福尼亚大学总被引频次均超过了 600 次。里约热内卢联邦大学、加利福尼亚大学、华盛顿大学和大阪大学等机构的篇均被引频次较高，均超过 20 次/篇。发表高被引论文数量较多的机构有里约热内卢联邦大学、得克萨斯大学和华盛顿大学，其中里约热内卢联邦大学高被引论文有 11 篇，最高引文量为 195 次。

虽然中国海洋大学发文量为 107 篇，在发文前 10 位的机构中居首，但总被引频次为 578 次，居第 6 位。中国科学院以总发文量 66 篇排名第 3 位，从论文引用情况来看，中国科学院的总被引频次、篇均被

引频次和被引论文数量较低,可见中国科学院的相关研究产出还相对较少,在海参研究领域的国际影响力还未得到凸显,如表 2。

2.5 研究机构合作情况

图 7 为海参研究相关论文数量前 50 位的研究机构之间的合作情况,主要表现为以中国科学院、俄罗斯科学院、南佛罗里达大学和加利福尼亚大学为中

心展开的国际合作。其中,中国科学院的中心性最强,拥有最多的合作伙伴,是大部分北美地区和中国国内海参研究机构的主要合作对象。

2.6 海参研究学科分布

表 3 是海参研究相关论文主要涉及的学科以及发文量。海参研究所涉及的相关学科有海洋与淡水生物学(Marine & Freshwater Biology)、动物学(Zoology)、生物

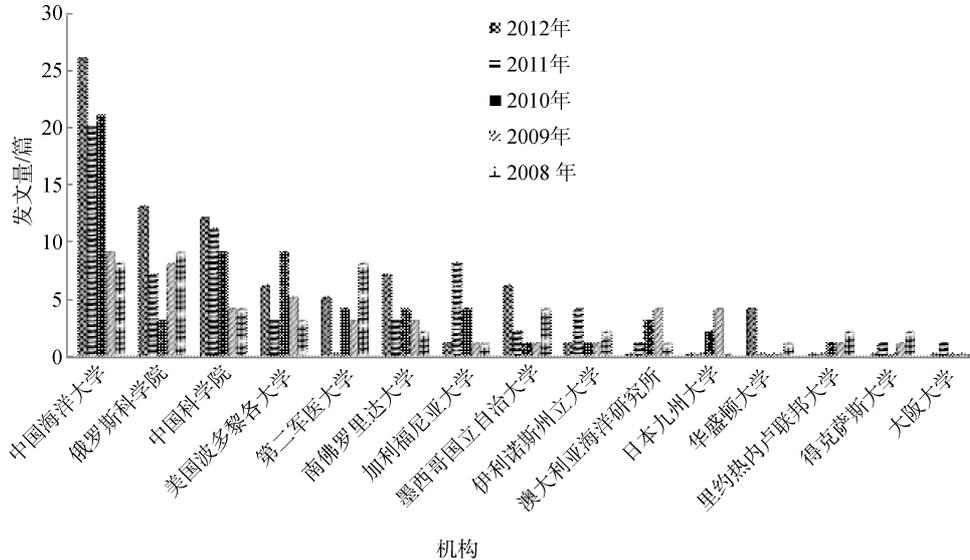


图 6 海参研究相关论文数量前 15 位的研究机构发文量年度变化

表 2 海参研究相关论文发文量前 15 位的机构论文被引情况

机构	发文量 (篇)	被引论文数量(篇)	总被引频次(次)	篇均被引频次(次/篇)	高被引论文数量(篇)	高被引论文占该机构总发文量比例(%)	被引论文占该机构总发文量比例(%)
中国海洋大学	107	69	578	5.40	1	0.93	64.49
俄罗斯科学院	89	74	711	7.99	1	1.12	83.15
中国科学院	66	47	485	7.35	2	3.03	71.21
美国波多黎各大学	63	41	625	9.92	2	3.17	65.08
南佛罗里达大学	43	31	425	9.88	0	0.00	72.09
里约热内卢联邦大学	40	38	1391	34.78	11	27.50	95.00
第二军医大学	39	34	352	9.03	2	5.13	87.18
日本九州大学	38	37	511	13.45	1	2.63	97.37
加利福尼亚大学	37	33	780	21.08	2	5.41	89.19
得克萨斯大学	29	24	557	19.21	5	17.24	82.76
华盛顿大学	28	24	602	21.50	5	17.86	85.71
伊利诺斯州立大学	28	24	442	15.79	4	14.29	85.71
澳大利亚海洋研究所	27	26	501	18.56	3	11.11	96.30
大阪大学	22	21	539	24.50	2	9.09	95.45
墨西哥国立自治大学	22	13	41	1.86	0	0.00	59.09

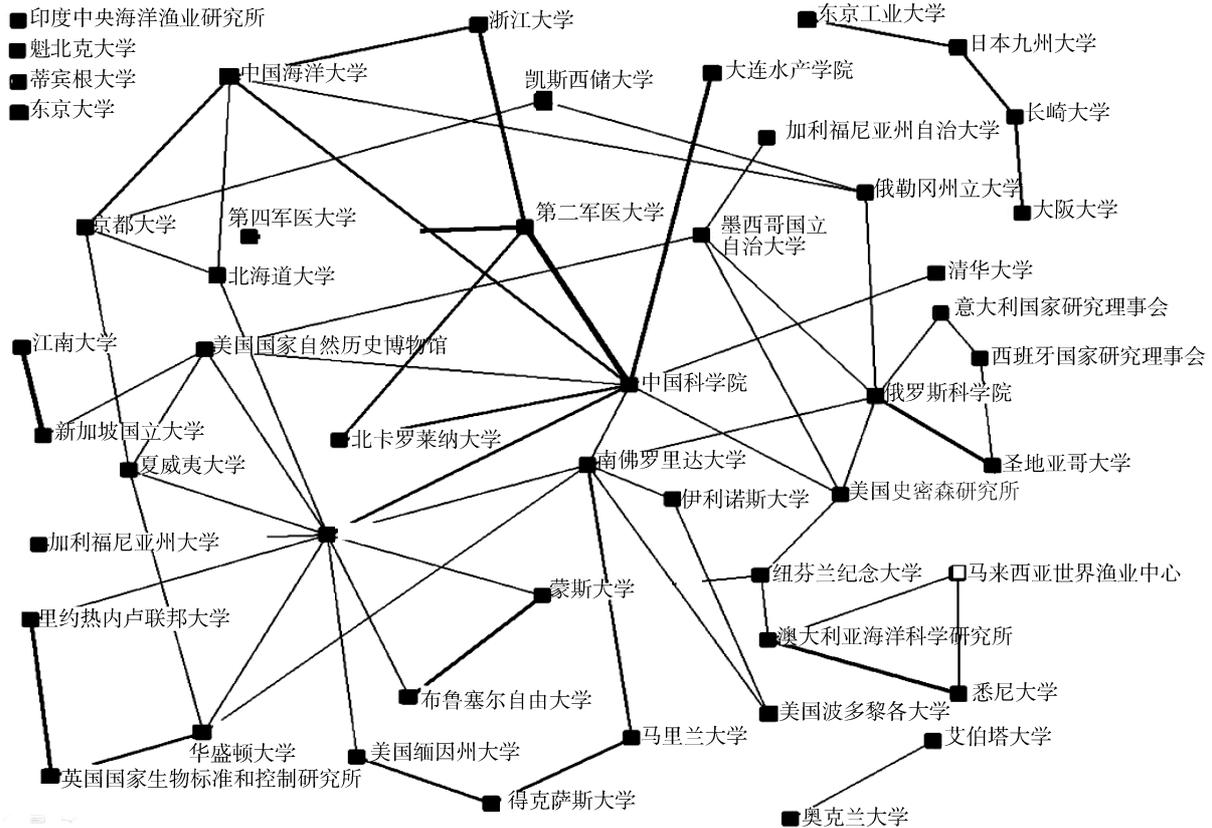


图 7 海参研究相关论文数量前 50 位的研究机构合作情况

化学与分子生物(Biochemistry & Molecular Biology)、化学(Chemistry)、渔业(Fisheries)、环境科学与生态(Environmental Sciences & Ecology)、生命科学与生物医药(Life Sciences & Biomedicine-Other Topics)、医药与制药(Pharmacology & Pharmacy)、海洋学(Oceanography)和食品科学与技术(Food Science & Technology)。

2.7 期刊分布

至 2013 年, 国际上的海参相关研究论文分布于

表 3 海参研究主要涉及的学科领域

学科	发文量 (篇)	占全部学科发 文量比例(%)
海洋与淡水生物学	517	20.5
动物学	445	17.6
生物化学与分子生物	306	12.1
化学	255	10.1
渔业	212	8.4
环境科学与生态	204	8.1
生命科学与生物医药	194	7.7
医药与制药	161	6.4
海洋学	143	5.7
食品科学与技术	87	3.4

600多种期刊和论文集, 其中在 SCIE 和 SSCI 数据库中收录的海参研究相关研究论文排在前10位的期刊见表4。

2.8 关键词分布

对关键词出现频率进行统计, 得出频次最高的前 30 个关键词, 见表 5。

3 结语

本文运用 Thomson Data Analyzer、NetDraw 和 Excel 等分析软件对 SCIE 和 SSCI 数据库收录的海参研究文献进行了分析。通过整体分析, 可以看到, 海参研究相关论文数量整体上呈稳步增长趋势。研究海参较多的国家是美国、英国和日本等发达国家, 中国近些年在该领域的研究发展较快, 尤其是近 5 年发文量增速明显。从总发文数量、近 5 年发文量和总被引频次多项指标综合来看, 美国在国际上始终占据了海参研究的领导地位。从总被引频次、篇均被引频次和高被引论文数量综合来看, 美国、英国以及日本的海参研究论文的综合影响力较高。美国在国际间合作中的中心性最强, 是全球海参研究合作

表 4 海参研究相关论文数量前 10 位的期刊

期刊名称	发文量 (篇)
Marine Biology	58
Biological Bulletin	54
Aquaculture	50
Journal of Natural Products	39
Integrative and Comparative Biology	38
Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom	38
Zootaxa	37
Journal of Experimental Biology	35
Comparative Biochemistry and Physiology B: Biochemistry and Molecular Biology	33
Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	33

表 5 海参研究相关论文前 30 位关键词及频次

关键词	频次	关键词	频次
Growth	35	Microsatellite	16
Taxonomy	32	Sulfated polysaccharide	16
New Species	30	Evolution	15
Ectomycorrhiza	21	Kleptoplasty	15
Glycosphingolipid	21	Neuropeptide	15
Invertebrate	21	Sediment	15
Cytotoxicity	20	Symbiosis	16
Glycosaminoglycan	20	Apoptosis	15
Phylogeny	20	Aquaculture	14
Regeneration	20	Fatty Acids	14
Ganglioside	18	Anticoagulant activity	14
Reproduction	18	Larvae	12
Collagen	17	Morphology	11
Temperature	17	Vaucheria litorea	11
Distribution	16	Apodida	11

网的中心, 中国主要合作对象有美国、日本、韩国和新加坡等国。从近 5 年发文情况来看, 中国有 3 所机构表现较为活跃, 分别为中国海洋大学、中国科学院以及第二军医大学, 而发表高被引论文数量较多的机构是里约热内卢联邦大学、得克萨斯大学和华盛顿大学。在机构合作方面, 中国科学院的中心性最强, 拥有最多的合作伙伴, 是大部分北美地区和中国海参研究机构的主要合作对象。虽然近 5 年来我国在海参研究的发文量上有较强的优势, 在国家合作中地位也较明显, 但由于起步较晚和研究成果发表渠道较为局限等原因, 论文篇均被引频次偏低, 缺乏高质量、高影响力的论文, 因此研究影响力十分有限。

参考文献:

[1] 韩文雄. 用文献计量法分析生物学科发展态势的探讨[J].

农业图书情报学刊, 2002, (5): 83-84.

[2] 彭海青, 刘秀娟. 基于 SCI-E、CPCI-S 的水母研究文献分析[J]. 海洋科学, 2011, 35(12): 101-105.

[3] Martin K, 蔡文彬. 社会网络与组织[M]. 第二版. 北京: 中国人民大学出版社, 2008: 27.

[4] 冯浩然, 方曙. Thomson Data Analyzer 在机构专利情报分析中的应用研究[J]. 情报科学, 2008, 26 (12): 1833-1843.

[5] 刘军. 整体网分析讲义: UCINET 软件使用指南[M]. 上海: 格致出版社, 上海人民出版社, 2009.

[6] 薛娟. 基于社会化工具 Ucinet 的理学交叉学科的量研究[J]. 科技信息, 2011, 35: 33-34.

[7] 王金平, 高峰, 唐钦能, 等. 国际海洋生态系统研究态势及对我国的启示[J]. 科技观察, 2011, 6(6): 19-31.

(本文编辑: 刘珊珊)