

韩、中、日三国的技术创新研究*

— 基于国际专利数据的比较

李赞雨**

【目 录】

1. 引言
2. 文献综述
3. 韩、中、日三国技术创新的发展现状
4. 韩、中、日三国国际专利的分析结果
 - 1) 数据来源与研究方法
 - 2) 韩、中、日三国专利的5大类技术领域及动态变化
4. 结论

【摘要】

本文主要依据世界知识产权组织提供的国际专利统计数据库(WIPO IP Statistic Data Center), 对韩、中、日三国2013-2017年期间在美国授权专利的状况进行分析。为了分析韩、中、日三国国际专利的动态变化, 借鉴专利活动指数(PAI)对韩、中、日三国在美授权专利排名前5位技术领域进行技术集中度分析。主要研究结论有: 第一, 中国在国际专利申请及授权方面非常积极, 国际专利申请和授权专利呈现出良好的发展势头。第二, 中国和韩国授权国际专利的技术领域主要集中在几个领域, 如计算机技术(Computer technology), 半导体(Semiconductors), 数字通信(Digital communication), 声响技术(Audio-visual technology), 电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)等五大领域。第三, 通过三国的PAI指数分析, 在电信技术领域, 韩国和中国的技术创新超越日本, 而且中国在半导体领域的发展势头最强劲, 但在电气机械设备及电能领域, 日本的技术创新成果呈现突出的趋势。

【关键词】中国; 技术创新; 专利; 专利活动指数; 技术领域。

* 이 논문은 2018-2019년 창원대학교 자율연구과제 연구비 지원으로 수행된 결과임.

** 창원대학교 중국학과 부교수 (chanwoo2@changwon.ac.kr)

1. 引言

当前,世界多极化和经济全球化的进程不断加快,国家间的竞争领域逐步拓宽,竞争程度日趋激烈。新一轮的科技革命和产业革命正在孕育,新技术,新模式不断涌现,全球利益格局和战略博弈更加复杂,国际经贸规则演变有着深刻的国际背景。全球范围内经济增长比以往任何时候都越来越依赖技术创新。创新是引领发展的第一动力,知识产权是加快动能转换,结构优化的重要支撑。技术创新已成为各国提升国家经济的战略性资源和增强国际竞争力的核心因素。科技水平和技术创新新效率水平的高低直接反映了一个国家的发展质量高低。

韩国、中国和日本作为东亚地区三个大国,三国GDP总量已超过18万亿美元,超过了欧盟,占世界的20.9%,亚洲的70%¹⁾。三国经济对全球经济影响力日趋增大。同时,面临以人工智能,5G,大数据为中心的新技术竞争的时期,韩、中、日三国都全面推进技术创新。中国通过“战略性新兴产业规划,中国制造2025,互联网+”等政策的实施,正在转变为一个创新型国家。最近,中国在“十三五”发展纲要和“一带一路”战略计划中,提出并强调激发技术创新活力的相关技术政策,正在努力将技术创新成果传播到经济,社会等各个领域²⁾。韩国把建立所得主导型和创新主导型的增长作为经济社会发展的两大基本原则,为产业和经济发展提供持续,坚实的支撑,并成为经济体制改革和技术创新政策调整的主要着眼点。进而提出了“科技发展长远规划”,“国家技术创新体系构建方案”等一系列发展规划和政策措施,确定了国家中长期研发投资方向和未来优先发展技术领域³⁾。从20世纪90年代经济泡沫破灭以来,日本设定通过创新走出经济困局的目标,1995年通过了“科学技术基本法”,主要内容包括:着重培养研究者的创新性,发展基础研究和应用研究,实现科技,人类社会与自然和谐发展。与此同时,为了更前沿的新技术与新知识的产生,日本实施“第五届科技基本计划”,总结2016至2020年未来五年的国家科技政策,并做出决定,2019年投入4.3万亿日元(同比增长13.3%)的科技事业预算,确定了新能源,生物技术,大数据领域的发展⁴⁾。

为了有效应对全球化带来的挑战,寻求新的技术竞争优势,更好地适应市场以及降低研发成本,企业越来越多地把技术创转换为知识产权。知识产权是指关于人类在社会实践中创造的智力劳动成果的专有权利,其包括发明专利,商标以及工业品外观设计,以及文学和艺术作品等各种智力创造⁵⁾。其中,专利作为科技研发活动的一种成果类型,具有创造性,新颖性和实用性等特征,在社会经济发展中发挥着重要作用。有数据表明,技术创新对经济发展的贡献率超过70%,知识产权已经超越有形资产逐步成为财富的主要来源⁶⁾。专利作为知识产权的重要体现,其国内外申请量与

1) 国家统计局门户网站 [http://kosis.kr/index/index.do]

2) 廖伟,〈中国与OECD国家R&D投入比较研究〉,《国际经济观察》,2008-8, p. 107。

3) 최영락,〈한국의 과학기술정책: 회고와 전망〉,《과학기술정책》,第1卷第1号,2018. 03, pp. 12-18。

4) 王天华,〈日本的科技政策与科技团体概观〉,《北京航空航天大学学报》,第31卷第5期,2018. 09, p. 37-43。

5) 中国知识产权有两类:一类是工业产权(也称为产业产权),另一类是著作权(也称为版权,文学产权)。发明专利,商标以及工业品外观设计等方面组成工业产权。工业产权包括专利,商标,服务标志,厂商名称,原产地名称,以及植物新品种权和集成电路布图设计专有权等。

6) 吴方圆、姚江云,〈基于专利分析的制糖业检测系统竞争态势〉,《甘蔗糖业》,2018年第6期,2018. 03, p. 14。

授权量,可以从侧面反映一个国家的创新能力,科技水平和市场化程度,是衡量科技产出和知识创新的一项重要标志⁷⁾。

用专利来衡量创新产出存在着一些缺陷,例如在现实中并不是所有的发明都会申请专利的。但是由于专利和创新的关系十分密切,而且专利授权的标准多年来不易变化,同时还具有数据容易获取等优点,国内外学者普遍使用专利来评估一个国家的创新能力⁸⁾。

在这个背景下,本文主要通过世界知识产权组织的国际专利统计数据库(WIPO IP Statistic Data Center)进行检索分析,从韩、中、日三国获得美国授权专利的趋势,重点技术领域等内容的分析构建了研究框架。本文用在美国授权的专利数据来分析韩、中、日三国的技术创新,主要原因是美国授权的专利通过了严格的创新性审查,因此可以确保专利的公平性。

为获取三国的关键技术领域和技术创新的动态变化,本文对韩、中、日三国获得美国授权专利的国际专利分类进行统计分析,而且采用专利活动指数(PAI, Patent Activity Index)定量测度方法。本文总结比较韩、中、日三国的国际专利状况及其特征,以期更有效地探析国际专利发展,从而对韩、中、日三国技术创新的发展具有一定的借鉴意义。

本文组成如下。在简介之后,第二章回顾了专利信息 and 各个国家创新活动相关文献。第三章将用R&D经费投入和国际专利两个指标来描述韩、中、日三国的技术创新现状。第四章介绍了本文使用的分析方法,并对韩、中、日三国专利动态变化及技术创新活动的主要特点进行比较分析,随后在第五章进行了总结研究结果并提出具有针对性的意见及建议。

2. 文献综述

以专利为代表的知识产权是一个国家的技术创新成果的重要标志之一。专利是衡量创新产出最常用和被广泛认可的指标,而专利文献包含专利活动中有关发明时间,国家,产业和技术领域分布等极具价值的信息,因此专利文献为研究企业或国家的技术创新提供了便利条件,并反映出各个国家技术发展趋势和创新能力的增强。

现有文献通过挖掘专利信息对各个国家创新活动进行了一定的分析和探讨,主要有三个方面。第一,专利对一个国家经济增长影响的研究。其研究出发点是,技术创新等专利活动决定全要素生产率,而经济增长在于全要素生产率的提高。赵彦云等(2011)运用中国1988-2008年省级面板数据,考察不同类型专利对经济增长方式的影响,实证结果显示,专利在1999年前对全要素生产率没有显著影响,但在1998-2008年对全要素生产率的影响较大。김태기等(2003)以专利作为R&D的代理变量对韩国制造企业进行实证分析,提出了韩国制造企业的专利对生产率的提高有显著影响。

另一方面,还有一些学者从专利对企业价值的影响方面探讨,如李江雁等(2016)基于1999-201

7) 专利申请(Patent applications)和获权(Patent registrations)在法律上有所不同。专利申请的主体向专利局提出技术内容,然后在一定的期间被公告并被审查。申请人递交的技术专利,并不是每个申请都能授权的。技术专利通过各国的专利局审查被批准后,才享有法律上的专利权。

8) 임익진, 김봉진, 《미국 등록특허 분석을 통한 한국의 기술경쟁력 개선방안》, 한국과학기술기획평가원, 2016, pp. 12-17.

0年中国移动互联网上市公司的专利数据进行实证研究,结果反映出了移动互联网公司科技研发能力的增强有助于公司价值的提高。이규진等(2015)以韩国KOSDAQ上市的制造企业为研究对象,实证分析了专利指标和市值的关系,研究结果表明企业专利实力指数的高低与其股票的市场表现高度相关。

其他还有一些学者通过专利质量指标或专利统计方法,分析产业或国家竞争力及企业的技术创新能力。由于专利技术对于不同行业的重要性存在差异,因此不同行业中,专利拥有量与公司价值之间的相关程度存在差异。关于产业竞争力较有代表性的研究有:孙莹等(2012)以2001-2010年中国对美高技术产品出口和PCT国际专利申请的总数据为样本建立VAR模型,对中国PCT国际专利申请与出口的相关性进行了计量分析,指出了中国PCT国际专利申请与出口的相关性具有单方向和长期效应的特点。吴方圆等(2018)对中国制糖业的专利信息,专利演变趋势与技术热点进行了竞争力,研究发现中国制糖业检测技术起步较晚,部分具有产业化能力的企业仅依靠引进先进技术之后再创新的策略。关于国家竞争力较有代表性的研究有:李文兰等(2018)基于USPTO专利数据库,从中国获得美国授权专利总体变化趋势,专利权人地区分布,主要申请机构等内容的分析构建了研究框架。分析结果表明,中国国际专利申请量近年来发展迅速,但两极分化明显,国际专利申请主要集中在少数经济和科技发展水平高的地区。张玉蓉等(2016)基于WIPO专利数据库及专利统计文献,对中国技术竞争力进行分析,提出了中国技术领域主要集中于数字通讯领域,在其他研发热点领域涉及较少。

本文将依据专利统计方法,利用WIPO专利数据库中最近5年的专利数据,比较分析韩、中、日三国的国际专利的总体态势,关键技术领域的变化及其特点。

3. 韩、中、日三国技术创新的发展现状

在经济全球化的背景下,技术竞争的加剧使得单纯的劳动密集型产品失去优势,技术创新的提高和技术含量的增强,才能最终提高一个国家技术竞争力。按已有研究,R&D的投入和产出是衡量一个国家技术发展水平最重要的两大类指标,其中R&D经费投入,科技人力投入,国际科技论文数量和专利申请数量这四个指标又最具有代表性。特别是,R&D经费的支出水平表征一个国家科技投入的水平,国际专利数量是衡量技术创新产出的指标。因此,R&D投入和专利产出量决定国家中长期竞争力。本节将用R&D经费投入和国际专利两个指标来比较韩、中、日三国的技术创新现状。

R&D经费是指以货币形式表现的,在报告年度内全社会实际用于R&D活动的经费总和,包括用于R&D活动的直接支出,间接用于R&D活动的管理费,研发活动人员的劳务费,原材料费,固定资产的购建费以及与R&D活动相关的基本建设支出和外协加工费用等⁹⁾。

R&D经费投入总量是测度一个经济体研发活动规模和创新能力的指标,发达国家把研发经费占GDP的3%作为投入目标。如表1所看,韩、中、日三国都对R&D投入愈发侧重,R&D经费总量逐年递增。

9) 黄辰,〈我国R&D经费的内部结构及国际比较〉,《今日科苑》,2018年第5期,2018.05, pp. 50-59。

<表1> 韩、中、日三国R&D经费投入情况

(单位: 亿美元)

区分	韩国			中国			日本		
	R&D		占GDP	R&D		占GDP	R&D		占GDP
	总量	增长率		总量	增长率		总量	增长率	
2013年	681.2	6.0%	4.1%	3163.4	12.5%	1.9%	1535.9	5.4%	3.3%
2014年	727.7	6.8%	4.2%	3446.9	9.0%	2.0%	1581.3	3.0%	3.4%
2015年	735.5	1.1%	4.2%	3749.1	8.8%	2.0%	1544.9	-2.3%	3.2%
2016年	759.0	3.2%	4.2%	4101.8	9.4%	2.1%	1494.3	-3.3%	3.1%
2017年	842.5	11.0%	4.5%	4427.2	7.9%	2.1%	1551.0	3.8%	3.2%

*注: 数据基于2010年美元价格可比价计算

*数据来源: OECD数据库(Gross domestic spending on R&D)

根据美元现价可比价计算, 中国2017年R&D经费总量为4427.2亿美元, 较日本经费总和1551.0亿美元多了约2.8倍, 当年的韩国R&D总量仅为842.5亿美元。三国之间R&D经费总量的差距与每个国家的经济规模有关, R&D总量则不能完全反映投入效率高。由于世界各国R&D经费的绝对值极大地依赖于本国的GDP, 可比性不强, 所以通行的办法是比较相对值, 即R&D经费占国内生产总值(GDP)的比重, 有时也将其称为R&D经费投入强度。R&D经费强度, 是国际上用于衡量一个国家或一个地区在技术创新方面努力程度的重要指标。

从R&D经费投入强度来看, 2017年中国R&D经费占GDP的比重为2.1%, 还不及发达国家的在3%以上的水平。虽然韩国和日本R&D经费总量与中国比起来明显偏低, 但韩国和日本的R&D经费强度超越3%以上的水平, 分别为4.5%和3.2%。值得注意的是, 中国R&D经费投入增长速度很快, 2013~2017年中国R&D经费年均增长率为9.5%, 其增长率高于韩国和日本的5.6%和1.3%。事实上, 2000年以来中国是世界上R&D经费年均增长速度最高的国家之一。世界经济合作与发展组织(OECD)在经合组织2015年科学技术与工业展望中预测, 中国的R&D支出将在2020年前后超过美国, 跃居世界首位¹⁰⁾。

<表2> 韩、中、日三国获得美国授权专利

区分	韩国		中国		日本	
	数量	增长率	数量	增长率	数量	增长率
2013年	14548	9.9%	6478	25.3%	51919	2.5%
2014年	16469	13.2%	7853	21.2%	53849	3.7%
2015年	17924	8.8%	8733	11.2%	52409	-2.7%
2016年	19494	8.8%	11147	27.6%	49800	-5.0%
2017年	20717	6.3%	13981	25.4%	49677	-0.2%
合计	89152	-	48192	-	257654	-

*数据来源: WIPO IP Statistic Data Center

10) 丁若沙, <美、德、日及金砖国家科技政策制定, 发展与导向之比较研究>, 《渭南师范学院学报》, 2018年第32卷第8期, 2018.04, pp. 83-84。

<表3> 2017年获得美国授权专利前10的国家

序号	国家	数量	占比
1	United States of America	150949	47.3%
2	Japan	49677	15.6%
3	Republic of Korea	20717	6.5%
4	Germany	16846	5.3%
5	China	13981	4.4%
6	France	6816	2.1%
7	United Kingdom	6635	2.1%
8	Switzerland	2749	0.9%
9	Netherlands	2721	0.9%
10	Canada	6934	2.2%
	合计	318829	100.0%

*数据来源：WIPO IP Statistic Data Center

国际专利数量及质量，是衡量一个国家技术水平和创新能力的重要指标之一。国际专利数量的发展变化，反映出国家社会经济和科技发展进程。通过对2013–2017年韩、中、日三国国际专利(在美授权专利)数量变化进行分析，得出分析期间三国的技术创新成果。如表2所示，美国授权专利数量增长率最大的国家是中国。中国国际专利活动突出，由2013年的6,478件，到2017年的13,981件，年平均增长率高达22.1%。从2016年开始，中国在美获得授权的专利进入快速增长的阶段，当期增长率高达27.6%。韩国获得美国授权专利总体上呈现出稳步增长的发展态势，由2013年的14,548件，到2017年的20,717件，年平均增长率为9.4%。与此相反，日本获得美国授权专利数量出现负增长，由2013年的51,919件，到2017年的49,677件，年平均增长率为-0.3%。由此可见，中国获得美国授权专利数量的增加说明中国对于鼓励和引导企业和个人开展技术创新，专利创造的重视程度。

从韩、中、日三国在美获权专利的横向比较来看，三国美国授权专利数量占美国专利总量的比重分别为15.6%，6.5%和4.4%(见表3)。与韩国和日本的专利数量相比，中国仍然有非常大的差距。在2017年，日本获得49,677件美国授权专利，韩国获得20,717件美国授权专利，但中国在美获权专利仅为13,981件，日本获得专利的1/3以下。

R&D经费的支出水平与国际专利数量有密切关系，前者表征一个国家科技投入的水平，后者代表技术创新投入的成果。从这个角度来看，目前中国正处于R&D投入不断上升阶段，对技术创新的重视程度逐渐升高，但中国技术创新成果明显不足，国际专利申请向市场转化的效率不高。

4. 韩、中、日三国国际专利的分析结果

1) 数据来源与研究方法

国际技术创新是一个动态的, 相对的概念, 因此, 关于如何从技术创新角度建立评价专利技术性, 目前并没有统一的指标。如在上一节相关文献中所看, 专利是衡量技术创新产出最常用和被广泛认可的指标。本文在借鉴已有研究成果上构建了韩、中、日三国专利分析的基本原则:

第一, 本文基于美国授权专利的统计数据, 对韩、中、日三国的技术创新进行分析。主要原因是美国是世界上最大的, 最重要的经济和技术市场, 韩、中、日三国除本国外申请国际专利最多的国家, 而且美国授权的专利通过了严格的创新性审查, 可以确保专利质量具有较高水平。尤其是, 在本国申请或授权专利基本上享受本国的优先权(Home advantage), 所以无法确保专利的公平性。

第二, 本文采集世界知识产权组织网站提供的国际专利统计数据库(WIPO IP Statistic Data Center)。该数据库系统, 规范地收集了各国或地区的知识产权数据, 包含PCT(专利合作条约)等国际申请过程中收集整理的数据。例如, 在美国授权专利的统计数据是世界知识产权组织从美国专利商标局(USPTO)的专利数据库中收集并进行统计处理的。这些数据在专利政策相关问题研究方面具有广泛的可用性和很强的国际可比性。

第三, 本文选取授权专利年份为2013-2017年期间的最新数据。采用这5年统计数据的原因是为了反映韩、中、日三国的最新技术创新活动。本文统计中, 中国在美授权的专利包含香港, 澳门地区的专利权人所获得的专利。

第四, 本文为了对授权专利的技术领域进行分析, 采用国际专利分类号划分的5大类35个不同技术领域的检索方法, 得到特定技术领域的专利。国际专利分类号(IPC)是现在国际上最常用的专利文献分类和检索工具。世界知识产权组织(WIPO)国际专利分类从技术内部结构分类, 以等级形成大小分类组, 共5个大部, 35个技术领域, 每个技术领域又以国际专利分类号(IPC)细分¹¹⁾。通过技术领域分类, 可以清晰地看出韩、中、日三国获得美国授权专利各部类的分布, 发现三国技术创新的主要领域。

鉴于技术创新的动态性, 本文借鉴韩国科技情报研究院构建的专利活动指数(PAI, Patent Activity Index), 对韩、中、日三国在美授权专利排名前5位技术领域进行技术集中度分析。专利活动指数(PAI)指数是在特定技术领域中一个特定国家或企业的专利总数的百分比, 并且通常表示专利集中程度。该指数刻画一个国家技术专业化状况, 并可以评估一个国家与其他国家相比技术活动较为活跃的程度。通常来说, 若该指数大于1, 则意味着其技术领域的研究活跃度和创新能力较强, 并该指数少于1, 则意味着技术活动较为不活跃。其计算公式为:

$$PAI = \sum_{t=1}^t \frac{\frac{m_i}{n_i}}{\frac{M}{N}} \quad (1)$$

M : 在特定领域专利总量, N : 专利总量, m_i : 国家 i 的在特定领域专利总量, n_i : 国家 i 的专利总量

11) 世界知识产权组织的国际专利分类号(IPC)及35个技术领域的分类在WIPO数据库上可以找到更多信息。

[http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/technology_concordance.html]

2) 韩、中、日三国专利的5大类技术领域及动态变化

对世界知识产权组织统计数据库划分的35个技术领域分类进行分析,可以了解韩、中、日三国的技术优势与劣势,进而更好地发现三国科技创新的主要领域。为了研究需要,剔除其中主分类号信息缺失的有效数据为4908079个。按照技术领域统计,得到分析期间(2013年-2017年)三国在美授权5大技术领域的专利。

2013~2017年韩、中、日三国在美获权专利的5大技术领域如表4所示,在过去5年间三国都在计算机技术(Computer technology)领域授权了最多专利。计算机技术领域的专利数量占韩国在美授权专利总数的15.4%。同样,计算机技术领域在其他中日两国都是排在第一位,分别占在美授权专利总数的14.5%,12.4%。

三国在美授权专利量排在前5位技术领域除了光学(Optics)以外,都是包含计算机技术(Computer technology),半导体(Semiconductors),声响技术(Audio-visual technology),电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)。这表明了该领域是韩、中、日三国近年来技术创新最为活跃的共同领域。韩国在2013年-2017年获得美国授权专利总数中,5大技术领域的专利占60.9%,与其他技术领域相比优势较为突出。从表4中可以看出,韩国获得美国授权专利排名5位的技术领域分别是计算机技术(Computer technology),半导体(Semiconductors),数字通信(Digital communication),声响技术(Audio-visual technology),电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)。

<表4> 2013~2017年韩、中、日获得美国授权专利的5大技术领域

区分	序号	技术领域	专利数量	占比
韩国	1	Computer technology	13926	15.4%
	2	Semiconductors	12860	14.2%
	3	Digital communication	10272	11.4%
	4	Audio-visual technology	9263	10.2%
	5	Electrical machinery, apparatus, energy	8759	9.7%
	小计		55080	60.9%
中国	1	Computer technology	8612	14.6%
	2	Digital communication	8344	14.2%
	3	Electrical machinery, apparatus, energy	6013	10.2%
	4	Audio-visual technology	4911	8.3%
	5	Semiconductors	4643	7.9%
	小计		32523	55.2%
日本	1	Computer technology	32037	12.4%
	2	Optics	25613	9.9%
	3	Electrical machinery, apparatus, energy	23756	9.2%
	4	Semiconductors	22944	8.9%

	5	Audio-visual technology	21663	8.4%
	小计		126013	48.7%

*注：占比是各国分析期间在美授权专利总数的比重

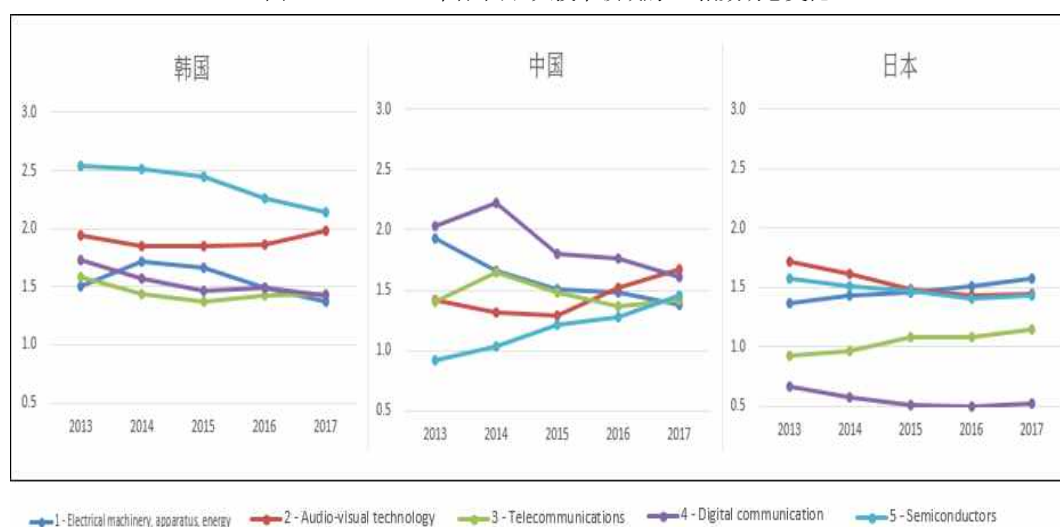
*数据来源：WIPO IP Statistic Data Center

如表4所示，中国5大技术领域跟韩国相同，只是排在次序上有所不同而已。这也在一定程度上反应了韩中两国在该技术领域竞争激烈的状态。中国5大技术领域的专利占在美授权专利总数的55.2%，从专利总量来看，中国在美授权5大技术领域的专利32,523件。尽管中国专利总量快速增长，但是中国在美获得授权的专利依然与韩国、日本存在较大差距，说明中国5大技术领域的海外专利获批比重偏低。

日本同期在美授权5大技术领域的专利主要分布在计算机技术(Computer technology)，光学(Optics)，电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)，半导体(Semiconductors)，声响技术(Audio-visual technology)，该领域约占日本在美授权专利总量的48.7%。从专利总量来看，日本在美授权5大技术领域的专利126,523件，超越韩国和中国。与韩国和中国相比，日本该领域占比只不过是48.7%，这也说明日本涉及到的技术领域较广泛。

为进一步了解韩、中、日三国技术创新活动的态势，以2013年~2017年为时间段，对三国35个技术领域进行专利活动指数(PAI, Patent Activity Index)分析。如上节所述，PAI指数表示一个国家的专业技术状况和技术创新的活跃程度。根据该指数的计算方法，本文得出韩、中、日三国共同PAI指数最高的5大技术领域，如图1所示对5大技术领域进行时间序列的分析。PAI指数最高的5大技术领域分别是电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)，声响技术(Audio-visual technology)，数字通信(Digital communication)，电信(Telecommunications)，半导体(Semiconductors)。

<图1> 2013-2017年韩中日5大技术领域的PAI指数动态变化



由<图1>可见, 韩国在美授权5大技术领域的PAI指数都大于1, 这意味着专利集中度较高, 但除了声响技术(Audio-visual technology)领域之外, 其他各领域的PAI指数呈现下降趋势。如计算机技术(Computer technology)领域的PAI指数从2013年1.51下降到2017年1.37。特别是, 半导体(Semiconductors)作为韩国第一大出口产品, 其在最近5年期间的专利集中度继续降低。中国5大技术领域的PAI指数变化的主要特点是: 在5大技术领域声响技术(Audio-visual technology)和半导体(Semiconductors)领域的专利集中度呈现出快速地增长。半导体(Semiconductors)领域的上升趋势最为明显。

日本5大技术领域PAI指数变化与韩国和中国相比, 日本PAI指数基本位于较低的水平。这说明日本成为一个高科技国家在许多领域开展技术研发活动更为活跃, 而专利集中度较为分散。但, 值得注意的是日本在数字通信(Digital communication)领域的PAI指数仅在1以下, 始终维持在较低水平(0.50-0.66), 说明在该领域的日本技术创新活动相对薄弱。

<表5> 电信(Telecommunications)技术领域的PAI指数

区分	2013年			2014年			2015年			2016年			2017年		
	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数
	数量	占比		数量	占比		数量	占比		数量	占比		数量	占比	
韩国	1350	9.2	1.74	1700	10.3	1.57	2091	11.5	1.47	2501	12.6	1.49	2630	12.4	1.43
中国	701	11.3	2.03	1129	15.2	2.22	1185	14.8	1.80	1559	15.8	1.76	1797	14.7	1.61
日本	1840	3.5	0.67	2010	3.7	0.57	2103	4.0	0.51	2119	4.2	0.50	2239	4.5	0.52

<表6> 半导体(Semiconductors)技术领域的PAI指数

区分	2013年			2014年			2015年			2016年			2017年		
	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数
	数量	占比		数量	占比		数量	占比		数量	占比		数量	占比	
韩国	2100	14.3	2.54	2483	15.0	2.51	2738	15.1	2.45	2815	14.2	2.26	2724	12.8	2.14
中国	337	5.4	0.92	479	6.4	1.03	626	7.8	1.21	834	8.4	1.27	1118	9.1	1.45
日本	4622	8.9	1.57	4846	9.0	1.5	4767	9.1	1.47	4421	8.8	1.41	4288	8.5	1.43

<表7> 电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)的PAI指数

区分	2013年			2014年			2015年			2016年			2017年		
	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数	专利		PAI 指数
	数量	占比		数量	占比		数量	占比		数量	占比		数量	占比	
韩国	1284	8.8	1.51	1643	9.9	1.72	1881	10.4	1.66	1962	9.9	1.49	1989	9.4	1.37
中国	726	11.7	1.92	744	10.0	1.66	787	9.9	1.5	1023	10.3	1.48	1212	9.9	1.38
日本	4116	7.9	1.36	4458	8.3	1.44	4778	9.1	1.46	5035	10.1	1.52	5369	10.7	1.57

韩、中、日三国共同在PAI指数最高的5大技术领域中具有较高连锁效应3大技术领域的动态比

较见<表2>,<表3>和<表4>。

电信(Telecommunications)技术领域是在今后十年改变移动通信领域的一项关键技术,而且为我们理解以科技为核心的一国技术创新成果提供的重要技术。从三国在美获权专利数量上看,韩国以2017年为基准超过日本和中国,专利数量为2,630件,占了2017年在美授权专利总量的12.4%(见表5)。过去5年间中国在该领域呈现出强劲的发展势头,2013年授权专利量只有701件,到2017年时达1,797件,翻了2.6倍,5年年均增速高达28.2%。与此相反,日本在电信领域的发展较缓慢,该领域的专利数量从2013年1,840件到2017年增加2,239件,仅增长了0.7%。可见,与韩国和中国的发展速度相比,日本在电信技术方面处于停滞状况。这些分析结果也反映在PAI指数上,韩国和中国2017年PAI指数分别为1.43和1.61,但日本2017年PAI指数分仅为0.52。

半导体(Semiconductors)技术就是以半导体为材料,制作成组件及集成电路的技术,半导体技术的应用涉及到通讯,计算机,手机,各种电器与信息产品等,尤其是对人工智能(AI),物联网,云计算等尖端技术的发展起着重要的作用。韩、中、日三国半导体领域在2013~2017年授权专利量及PAI指数变化如表6所示。半导体是韩国最大的出口品,2013年至2017年韩国在美授权专利总量12,860件,占韩国在美授权专利总量的14.3%(见表6)。特别是,PAI指数一直保持2点以上。2017年韩国PAI指数为2.14,以分别中国和日本的优势而成为韩国技术活动活跃第一技术领域。值得注意的是,在过去5年中国在该领域的发展势头最强劲,尽管中国在半导体领域的发展最晚,但2013年专利数量仅为337件,2017年专利数量上升到1,118件,翻了3.3倍。由此可见,中国在该领域的技术创新较为活跃,中国技术活动主要集中在半导体技术领域。这些结果表现在中国PAI指数的变化上,中国PAI指数从2013年0.92上升到2017年1.45。但,从专利数量上看,中国在美授权专利是跟韩国和日本相比仍存在相差,2017年韩国半导体技术领域授权专利数量为中国的2.4倍,日本授权量则为中国的3.8倍。

电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy),是指以各种形式做功的控制机械设备及,该技术领域被广泛应用在动力,照明,冶金,化学,纺织,通信,广播等各个领域,是科学技术发展,国民经济飞跃的主要动力。在电气机械设备及电能技术领域,日本的技术创新成果突出,2017年获权专利数量为5,369件,约为同期韩国的2.7倍及中国的4.4倍(见表7)。2013年至2017年韩国在该领域专利数量高于中国,但跟日本相比仍相差甚远,在5年期间日本和韩国在美获权专利总量分别为23,756件和8,759件。从PAI指数变化来看,日本PAI指数呈现稳定发展趋势,2013年1.36上升到2017年1.57。与此相反,韩国和中国的PAI指数有所下降趋势。

5. 结论

加强知识产权的创造和运用,为实体经济发展注入新动力,是当前国家经济发展的重要课题。国家进行国际专利申请,根本目的是为了进入国际市场,增强国际竞争力。本文以专利为衡量技术创新的指标,对韩、中、日三国国际专利的总体态势,技术创新能力,5大技术领域的动态变化等内容进行具体分析,进一步反映出三国技术创新的发展态势。

主要研究结论有:第一,从R&D投入和国际专利(在美获权专利)数量来看,中国在国际专利申

请方面非常积极,在美授权国际专利呈现出明显的增长势头,年平均增长率高达22.1%,与韩国9.4%增长率和日本的负增长率相比,中国国际专利发展迅速。这种现象与中国R&D经费投入增长有密切关系,2017年中国R&D经费总量为4427.2亿美元,超越日本经费总量1551.0亿美元及韩国总量842.5亿美元。尽管与中国相比,韩国和日本的R&D经费总量较小,但两国的R&D经费占GDP的比重超过3%,在美授权专利数量上远高于中国。这些结果表明中国虽然正处于R&D投入不断上升阶段,对技术创新的重视程度逐渐升高,但中国在R&D投入效率方面还需要进一步提升。

第二,韩、中、日三国创新最活泼的技术在35个技术领域分布在数字通信(Digital communication),电信(Telecommunications),半导体(Semiconductors),声响技术(Audio-visual technology),电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)等5大技术领域。韩国和中国的5大技术领域是相同的,只是排在次序上有所不同而已。相比之下,日本的5大技术领域在美授权专利总量所占的比重不到50%,说明日本在各类技术领域中的分布较为广泛。从专利总量来看,日本在美授权5大技术领域的专利126,523件,超越韩国和中国。由此可见,韩中两国不仅要在核心技术领域上进一步扩大国际专利量,更要有序地转向技术多样化的发展之路。

第三,从通过PAI指数得出的三国国际专利动态变化来看,韩、中、日三国在技术创新过程中存在着显著差异。韩国除了声响技术(Audio-visual technology)领域之外,其他各领域的PAI指数呈现下降趋势。如计算机技术(Computer technology)和半导体(Semiconductors)领域的PAI指数在2013~2017年期间仍在下降。与此相反,中国声响技术(Audio-visual technology)和半导体(Semiconductors)领域的PAI指数呈现出快速地增长。特别是,半导体(Semiconductors)领域的上升趋势最为明显,中国在该领域的PAI指数从2013年0.92上升到2017年1.45。日本在数字通信(Digital communication)领域的技术创新活动比较薄弱,在2013~2017年期间PAI指数仅在1以下,始终维持在较低水平。

第四,在三国共同在PAI指数最高的5大技术领域中具有较高连锁效应3大技术领域的分析中,得出了韩、中、日三国在创新过程中的优劣技术领域。在电信(Telecommunications)技术领域,韩国和中国的技术创新超越日本,韩国和中国2017年PAI指数分别为1.43和1.61,但日本2017年PAI指数分仅为0.52,说明日本在该领域的发展处于停滞状态。在半导体(Semiconductors)领域,中国从专利数量上仍存在相差,但过去5年中国在该领域的发展势头最强劲。在电气机械设备及电能(Electrical machinery, apparatus, energy)领域中,日本的技术创新成果呈现突出的趋势,日本PAI指数一直上升,与此相反,韩国和中国的PAI指数有所下降趋势。

综上所述,在经济全球化和竞争加剧的情况下,世界各国均在努力推动技术创新,成为在全球经济中领先地位。通过韩、中、日三国的国际专利的比较,可对三国目前技术创新过程中的主要特点及变化进行分析与评估。三国都在相同的技术领域呈现出较为活泼的技术创新,但在核心技术领域上发展程度略有不同而已。因此,在构建技术创新体系时,有效地与市场需求和技术发展定位紧密结合,要在全球技术发展最为活跃,最具增长前景的技术领域加强技术创新。

【参考文献】

- 김봉진, 《Patent Scoreboard 2010 미국특허로 바라본 한국의 기술경쟁력》, 한국특허정보원 Patent 21, 2010.
- 엄익천, 김봉진, 《미국 등록특허 분석을 통한 한국의 기술경쟁력 개선방안》, 한국과학기술기획평가원, 2016.
- 한국지식재산전략원 성과관리팀, 《특허성과 지표 활용 가이드라인》, 특허청·한국지식재산전략원, 2014.
- 김대기, 이필우, 김재성, <특허정보를 활용한 에너지 하베스팅 기술의 기술경쟁력 분석: 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국을 중심으로>, 《기술혁신학회지》, 제17권 제1호, 2014.
- 김태기, 장선미, <한국 제조업에서 기업의 특허가 생산성 증가에 미친 영향>, 《경제학연구》, 제53권 제3호, 2003.
- 이규진, 옥주영, <무형자산이 기업의 시장가치에 미치는 영향에 관한 연구>, 《국제회계연구》, 제62집, 2015.
- 최영락, <한국의 과학기술정책: 회고와 전망>, 《과학기술정책》, 제1권 제1호, 2018.
- 丁若沙, <美、德、日及金砖国家科技政策制定, 发展与导向之比较研究>, 《渭南师范学院学报》, 2018年第32卷第8期, 2018.
- 葛慧丽, 张培锋, 吕琼芳, 张玮, <专利视阈下的中国国际技术合作研究>, 《科技通报》, 第32卷第2期, 2016.
- 黄 辰, <我国R&D经费的内部结构及国际比较>, 《今日科苑》, 2018年第5期, 2018.
- 李江雁, 何文龙, 王铁民, <企业创新能力对企业价值的影响: 基于中国移动互联网上市公司的实证研究>, 《经济与管理研究》, 第37卷第4期, 2016.
- 李文兰, 段晓伟, <基于美国专利探析中国国际专利发展态势>, 《探索与研究》, 第4卷第4期, 2018.
- 廖 伟, <中国与OECD国家R&D投入比较研究>, 《国际经济观察》, 2008-8期, 2018.
- 刘 云, 闫 哲, 程旖婕, 叶选挺, <基于专利计量的集成电路制造领域国际技术合作特征研究>, 《科学与科学技术管理》, 第39卷第8期, 2018.
- 孙 莹, 陈一波, 沈 婷, <中国对美高技术产品出口研究: 基于PCT申请数据的分析>, 《技术经济》, 第31卷第7期, 2012.
- 王天华, <日本的科技政策与科技团体概观>, 《北京航空航天大学学报》, 第31卷第5期, 2018.
- 王文平, 刘 云, 蒋海军, <基于专利计量的金砖五国国际技术合作特征研究>, 《技术经济》, 第33卷第1期, 2014.
- 吴方圆, 姚江云, <基于专利分析的制糖业检测系统竞争态势>, 《甘蔗糖业》, 2018年第6期, 2018.
- 赵彦云, 刘思明, <中国专利对经济增长方式影响的实证研究: 1988-2008年>, 《数量经济技术经济研究》, 2011年第4期, 2011.
- Albert, M.B., Yoshida, P.G. & Opstal, D.V., “The New Innovations: Global Patenting Trends In Five Sectors”, U.S. Department of Commerce, Office of Technology Policy, 1998.
- Dicaprio, Leonardo & Winslet, Kate, “Open Innovation: The New Imperative for Creating Technology”, Intellectual Asset Management, Vol.12 No.13, 2014.
- Guellec D, van Pottelsberghe de la Potterie B, “The Internationalization of Technology analyzed with Patent data”, Research Policy, Vol.30 No.8, 2001.
- WIPO [http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/technology_concordance.html]
- OECD数据库Gross domestic spending on R&D [<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>]

【논문초록】

키워드 Key Words	중문	中国, 技术创新, 专利, 专利活动指数, 技术领域		
	영문	China, Technological Innovation, Patent, Patent Activity Index, Technical Fields		
<div>The Study on Technological Innovation in Korea, China and Japan : Based on Comparison of International Patent Data</div> <div>Lee, Chan-Woo</div> <p>Using the data of patents granted by USPTO during 2013~2017 from WIPO IP Statistic Data Center, this paper examines the general trend and the main technical fields of international patents granted to Korea, China and Japan. The Patent Activity Index(PAI) was used to analyze the dynamic changes of international patents in the top 5 technical fields.</p> <p>The results show as follows. First, the number of international patent applications and registration by China has been increasing rapidly in recent years. Second, the technical fields of international patents granted by China and South Korea are mainly concentrated in several fields, such as computer technology, semiconductors, digital communication, audio-visual technology and electrical machinery, apparatus, energy. Third, through the PAI index analysis, the technology innovation and concentration of South Korea and China surpassed Japan in telecommunications technology field, and China's development in the semiconductor field is the strongest. The technological innovation performance of Japan was analyzed as to be relatively higher than that of China and South Korea in the field of electrical machinery, apparatus, energy.</p>				
저 자 인적사항	성 명	이찬우 / 李贊雨 / Lee, Chan-Woo		
	소 속	昌原大學 社會科學大 中國學科		
	Em@il	chanwoo2@changwon.ac.kr		
논 문 작성일시	투 고 일	2019년 07월 30일	심 사 일	2019년 08월 25일
	수 정 일	2019년 09월 09일	게재확정일	2019년 09월 17일