

# 델파이기법을 활용한 식품안전 기술수준 진단

Application of delphi method to the technology level assessment of food safety

권소영<sup>1\*</sup> · 이예슬<sup>2</sup>

So Young Gwon<sup>1\*</sup>, Ye Seul Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>식품안전정보원 정책연구본부 법규제연구부, <sup>2</sup>식품의약품안전평가원 연구기획조정과

<sup>1</sup>Department of Law and Policy Research, Headquarter of Policy Research, National Food Safety Information Service,

<sup>2</sup>Research Planning and Management Division, National Institute of Food and Drug Safety Evaluation

## Abstract

Delphi technique is widely used to develop consensus on group opinion. It is important to identify the strategic technologies and evaluate technology level for the establishment of national R&D policy to upgrade technology level. The aim of this article was to reflect on Food Safety technology level by using Delphi methodology. And, competitiveness of patents and journal articles is evaluated for Korea, USA, Japan, China and EU. As a result, USA is the most competitive country for all technology categories. The average technology level of Korea was 79.5% of world-top country and average

technological gap was 6.1 years. Korea is grouped in middle-lower class for overall food safety technology level. However, there are some variances among the level of technologies. As a result of this study, food safety research management needs to expand R&D investment and training of food safety specialist. The results of this research can be utilized to establish a road map for transportation R&D and plans.

Key words : food safety, technology level assessment, delphi method

\*Corresponding author: So Young Gwon, Department of Law and Policy Research, Headquarter of Policy Research, National Food Safety Information Service, 5th Fl., Boryung Bldg., 136, Changgyeong gung-ro, Jongno-gu, Seoul, 03127, Korea

Tel: 82-2-744-8712

Fax: 82-2-6020-8203

E-mail: sygwon@foodinfo.or.kr

Received August 20, 2018; revised September 13, 2018; accepted September 13, 2018

## 서론

연구개발 능력 및 기술을 하나의 전략적 자원으로 인식하고 낙후된 연구 수준을 개선하기 위한 해당 분야에 대한 관리를 강화하고 전략을 수립하는 것이 중요해지고 있다. 연구전략 수립을 위해서는 우선 해당 분야의 핵심기술이 무엇인지 파악하고 연구수준을 객관적으로 파악하는 일련의 과정이 이루어져야 한다(Khang, 1998). 기술변화를 파악하기 위한 방법 중에 하나인 기술수준평가는 과학기술 또는 산업기술 등을 대상으로 국가, 기업 등 복수의 주체에 대하여 비교·평가하는 것(Han, 2010)으로 예를 들어, 각 국가들 간의 기술 위치와 이를 통한 상호간 격차, 기술변화의 정도를 파악할 수 있다. 기술수준평가와 관련하여 지금까지 다양한 연구가 이루어져왔다. 기술수준평가 방법에 대해 일반화되거나 공식적인 방법은 존재하지 않으나 전문가 인터뷰 및 설문조사, 델파이 조사를 중심으로 진행된 사례가 다수 존재한다(Cho, 2015). 여러 방법론 중에서 기술예측을 위해 전문가적인 직관을 객관화 하는 방법으로 델파이법이 가장 많이 사용되어 왔다. 이러한 전문가의 직관에 의존하는 방법론은 전문가마다 개별 편차에 따라 조사결과가 변동이 크게 나타나는 것이 문제점으로 지적되기도 하였다(Cho, 2014). 이를 보완하기 위하여 특허나 논문 등의 정량화된 정보를 활용하여 정성적 평가를 보완하여 기술수준평가를 실시하고 있다.

연구개발 전략 수립과 투자 우선순위 설정, 기술예측이나 기술로드맵 수립 등을 위해서는 기술수준평가가 선행되어야 한다(Kim, 2017). 우리나라도 과학기술정책 수립을 위해 국가 전체 120개 대표 국가과학기술뿐만 아니라 각 연구 분야에 맞게 부처별로 주기적으로 시행하고 있다.

식·의약 안전기술의 수준조사는 식품·의약품 등의 안전기술 진흥법에 따라 식품·의약품 등의 안전

기술 진흥 기본계획 및 연구개발 정책 수립 등을 위한 사전활동으로 주기적으로 수행하도록 규정하고 있다. 우리나라에서 델파이법을 활용하여 식품안전 분야에 기술수준 평가를 시도한 연구로는 2006년 식품안전성 분야 기술수준 평가(Ha, 2006)로 5개의 식품분야와 식품위생/안전분야 3대 전략기술, 16개 세부기술에 대해 주요 5개국을 대상으로 최고기술 보유국 대비 기술수준과 격차에 대해 델파이 설문 조사를 실시한 바 있다.

본 연구의 목적은 식의약 안전기술 중 식품안전 분야를 식품 안전관리와 영양 안전관리와 구분하여 15개 핵심기술을 대상으로 주요 5개 경쟁국 대비 우리나라의 기술수준 및 기술향상 방안을 제시하고, 논문 및 특허분석 수행을 통해 정량적인 지표를 제시하고자 하였다. 식품안전 분야의 기술수준평가를 수행하여 제시함으로써 안전기술의 발전을 모색하고 정책입안자 및 관련 분야 연구자들의 기술정책 수립, 신규과제 발굴 및 기획 등의 수요에 대응할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

## 본론

### 1. 기술수준평가 대상

식·의약 안전기술 중 식품 분야는 식품 안전관리와 영양 안전관리로 분류 하였으며, 이는 기존에 수행된 연구(최성희 2015)와 식약처 연구개발과제 분류 체계(식품의약품안전평가원, 2017)에 따라 구분 하였다. 식품 안전관리 11개 기술, 영양 안전관리 4개 기술로 총 15개 기술에 대해 평가 및 분석을 수행하였다(표 1).

### 2. 예비 설문조사

해당 분야별 델파이 설문 참여자의 전문성을 판



표 1. 식품 분야 핵심기술

중분류	핵심기술
식품 안전관리	1. 식품 기준규격 개선
	2. 잔류 농약·동물용 의약품 안전관리
	3. 식품오염물질 안전관리
	4. 미생물/식중독 안전관리
	5. 식품첨가물/살균소독제 안전관리
	6. 식품기구·용기·포장 안전관리
	7. 건강기능식품 안전관리
	8. 부정·불량식품 판별/안전관리
	9. 신기술·신소재식품 안전관리
	10. 식품 위해평가 관리체계
	11. 식품 위해예방 및 소통관리
영양 안전관리	12. 영양성분 분석 및 DB구축
	13. 영양조사/평가/모니터링
	14. 식생활 안전관리
	15. 생애주기/지역사회 영양관리

단하기 위하여 식품의약품안전처 연구관리시스템에 등록된 연구책임자를 대상으로 최근 식의약 안전기술 관련 연구 수행 횟수와 시스템 상의 정보(전공, 해당 전문 기술분야 등)를 바탕으로 델파이 예비 설문대상자를 선별 하였다. 예비 설문 대상자들의 구체적인 전문 분야와 답변 가능한 기술을 파악하기 위하여 식품 안전관리 11개 기술과 영양 안전관리 4개 기술을 대상으로 해당 전문 분야에 대해 3개의 기술을 대상으로 설문 참여 가능 여부에 대해 예비설문을 실시하였다. 예비 설문 결과를 바탕으로 해당 세부 기술별로 설문참여 후보자를 우선적으로 선정하였으며, 다음과 같은 원칙에 따라 추가 후보를 선별하였다. 최근 3년간 해당 분야 연구과제 수행 이력을 고려하여 핵심기술 당 최소 응답 기준 10명을 충족할 수 있도록 2-3배수의 전문가 후보를 배치하였으며, 연구기관 유형을 고려하여 산:학:연의 비율을 1:1:1로 정하였다.

### 3. 논문 및 특허분석

본 연구의 논문 및 특허분석은 기술수준평가 대상 국가들과 동일하게 주요 5개국(한국, 미국, 유럽, 일본, 중국)을 대상으로 2010년 1월 1일 이후부터 2016년 12월 31일(최근 7년간)까지로 Web of Science에 등재된 논문과 미국특허청에 출원된 특허를 기준으로 분석을 실시하였다. 기술별 핵심 키워드를 도출하여 국문 및 영문 검색어와 검색식을 마련하여 전문가 자문을 통해 확정된 후 논문 및 특허 분석에 사용하였다. 검색을 통해 도출된 데이터는 노이즈 제거를 위해 연구진이 필터링을 수행하고 유효데이터를 추출하였다. 확정된 유효데이터를 바탕으로 양적지표인 논문·특허 건수 및 점유율을 분석하였으며, 논문 및 특허의 인용도, 논문 및 특허의 영향력을 질적 지표로 분석하였다.

### 4. 기술수준평가

#### (1) 조사 대상국가 및 설문조사 항목

식품 안전관리 분야의 기술수준을 평가하기 위하여 「식품·의약품 등의 안전기술 진흥법 시행령」 제9조에 명시하고 있는 평가항목을 반영하여 총 10개의 문항(표 2)으로 구성하여 현재 해당 기술별 최고기술 보유국 대비 주요 5개국(한국, 미국, 유럽, 일본, 중국)의 기술수준 및 격차, 현재 기술수준 달성 요인과 향후 기술을 향상시키기 위한 방안, 정부 정책 추진 필요 분야 등에 대해 설문을 진행하였다.

기술수준의 평가 기준은 선행 연구(이승룡, 2014)의 기준과 동일하게 최고(100%)는 세계최고기술을 보유하고 있는 국가, 선도(80%초과 100%미만)는 기술 분야를 선도하는 수준, 추격(60%초과 80%이하)은 선진기술의 모방개량이 가능한 수준, 후발(40%초과 60%이하)은 선진기술의 도입 적용이 가능한 수준, 낙후(40% 이하)는 연구개발 능력이 추

표 2. 기술수준 평가를 위한 델파이 설문 구성

설문 번호	설문 항목	내용	평가 척도
1, 2	최고기술 보유국 대비 주요국의 기술수준 및 격차	2017년, 2022년의 최고기술 보유국을 100%로 선택하고 주요국의 기술수준 및 격차 선택	0~100%
3	연구단계별 기술수준	연구단계별(기초, 응용·개발연구) 최고기술 보유국을 선택하고 우리나라의 기술수준 선택	0~100%
4	연구주체별 기술수준	연구주체별(대기업, 중소기업, 학계, 연구계) 최고기술 보유국을 선택하고 우리나라의 기술수준 선택	0~100%
5	현재 기술수준 달성 요인	현재 기술수준 달성요인	5점 만점
6	기술격차 원인	전문인력 부족, 자금 부족 등 6개의 항목으로 구성	5점 만점
7	기술수준 향상 방안	연구비 투자확대, 제도·정책 지원 확대 등 11개의 항목으로 구성	10점 만점
8	기술개발 장애요인	기술의 낙후, 법령 및 규제 등 10개의 항목으로 구성	중복 선택 가능
9	세부기술의 우선순위	핵심기술을 구성하는 세부기술의 중요도와 시급성을 고려하여 우선순위 선정	-
10	정부정책 추진 필요 분야	자금투자, 제도·정책지원 등 6개의 항목으로 구성하여 단기, 중기, 장기로 구분	10점 만점

약한 수준으로 구분하였다.

또한, 기술수준 향상을 위한 방안으로는 제도·정책 지원방안, 기술개발 효율화 방안, 자원투입 방안, 인프라 구축 방안으로 구별하여 설문 응답을 받았으며 구체적인 향상 항목도 별도로 제시하였다(표 3).

표 3. 기술수준 향상을 위한 방안 설문 문항

향상 방안	항목
제도·정책 지원	연구비 투자 확대
	제도·정책지원 확대
기술개발 효율화	부처 간 협력 교류
	기술 상용화를 위한 가이드 배포
	기술에 대한 홍보
자원투입	정부 주도 투자
	민간 투자 유입
	산업화 지원
인프라 구축	연구기관 양성
	인력양성
	인력양성을 위한 해외 지원 프로그램 구축

델파이 설문조사는 약 5주에 걸쳐 진행되었으며, 1차 델파이 조사 종료 후 1차 결과를 종합하여 응답 결과를 제시하고, 2차 설문 시 본인의 설문을 수정할 수 있도록 웹 설문을 구성하여 진행하였다.

(2) 델파이 설문 참여 비율

식품 안전관리 분야 설문조사 대상 후보 378명 중 최종 162명(42.9%)이 설문에 참여 하였으며, 영양 안전관리 분야는 조사 대상 후보 120명 중 최종 54명이 참여하여 45%의 응답률로 나타났다.

5. 기술수준평가 결과

(1) 기술수준 및 기술격차

2017년 식품·의약품 등의 안전기술의 식품 분야 기술수준평가 결과 미국이 최고기술 보유국으로 나타났다. 그 다음으로 유럽, 일본, 한국, 중국 순으로 나타났다. 유럽과 일본은 선도그룹에 해당하며, 우리나라와 중국은 선도그룹을 추격하고 있는 것으



표 4. 핵심기술별 최고기술 보유국 대비 주요 5개국 기술수준 및 격차

(단위 : %)

분야	기술명	기술 수준 및 격차									
		한국		미국		유럽		일본		중국	
		수준	격차	수준	격차	수준	격차	수준	격차	수준	격차
<b>전체</b>		<b>79.5</b>	<b>6.1</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>94.7</b>	<b>1.8</b>	<b>89.8</b>	<b>2.9</b>	<b>64.8</b>	<b>9.4</b>
<b>식품 안전관리</b>		<b>79.6</b>	<b>5.9</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>95.3</b>	<b>1.3</b>	<b>90.7</b>	<b>2.6</b>	<b>65.2</b>	<b>8.9</b>
식품 안전 관리	1. 식품 기준규격 개선	81.0	7.0	100.0	0.0	100.0	0.0	93.0	3.0	70.0	10.0
	2. 잔류 농약·동물용 의약품 안전관리	80.0	10.0	100.0	0.0	100.0	0.0	90.0	3.0	70.0	8.0
	3. 식품오염 물질 안전관리	80.0	6.0	100.0	0.0	95.0	2.5	92.5	3.0	70.0	10.0
	4. 미생물/식중독 안전관리	80.0	5.0	100.0	0.0	91.0	2.8	90.0	2.8	62.5	7.5
	5. 식품첨가물/살균소독제 안전관리	80.0	7.0	100.0	0.0	97.0	1.0	90.0	3.0	65.0	10.0
	6. 식품기구·용기·포장 안전관리	80.0	5.0	100.0	0.0	99.5	0.3	90.0	2.5	70.0	7.0
	7. 건강기능 식품 안전관리	85.0	4.0	100.0	0.0	90.0	1.4	97.5	0.5	70.0	7.0
	8. 부정·불량 식품 판별/안전관리	85.0	5.0	100.0	0.0	93.5	2.0	93.5	2.0	60.0	10.0
	9. 신기술·신소재식품 안전관리	79.0	5.4	100.0	0.0	93.0	1.3	89.0	3.0	60.0	9.0
	10. 식품 위해평가 관리체계	73.5	5.0	100.0	0.0	94.0	2.0	87.5	3.0	60.0	9.3
	11. 식품 위해예방 및 소통관리	72.0	5.0	100.0	0.0	95.0	1.0	85.0	3.0	60.0	10.0
<b>영양 안전관리</b>		<b>79.4</b>	<b>6.2</b>	<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>94.0</b>	<b>2.2</b>	<b>88.8</b>	<b>3.1</b>	<b>64.4</b>	<b>9.9</b>
영양 안전관리	12. 영양성분 분석 및 DB구축	75.0	5.1	100.0	0.0	91.0	2.6	85.0	3.6	60.0	9.1
	13. 영양조사/평가/모니터링	81.5	7.5	100.0	0.0	95.0	2.5	90.0	3.3	65.0	10.0
	14. 식생활안전관리	81.0	5.0	100.0	0.0	100.0	0.0	90.0	2.2	60.0	10.2
	15. 생애주기/지역사회 영양관리	80.0	7.0	100.0	0.0	90.0	3.5	90.0	3.3	72.5	10.3

로 평가 되었다(표4).

기술수준 차이에 따른 격차는 식품 분야 전체로 볼 때, 미국 대비 약 6년 뒤쳐져 있는 것으로 전문가들은 판단하였으며, 2017년 대비 5년 후인 2022년에는 최고기술 보유국(미국) 대비 기술격차가 3.9년으로 감소할 것으로 예상하였다.

### (2) 우리나라의 상·하위 기술

현재 우리나라의 기술수준에서 최고기술 보유국 대비 기술수준 상위 5개 기술은 건강기능식품 안전관리, 부정·불량식품 판별/안전관리, 영양조사/평가/모니터링, 식품 기준규격 개선, 식생활안전관리 등으로 나타났다. 또한, 우리나라의 기술수준이 하위에 속하는 기술은 ‘식품 위해예방 및 소통관리’가 최고기술 보유국 대비 72% 수준으로 기술 선도

국가들을 추격하고 있는 것으로 판단하였다(표 5).

### (3) 기술수준 격차 원인 및 향상방안

현재 우리나라 식품 안전관리의 기술격차 원인에 대해 해당 분야 전문가들은 ‘전문인력 부족’을 첫 번째로 꼽았으며, 영양 안전관리는 자금 부족으로 인해 현재 기술격차가 나타나는 것으로 판단하였다. 식품 안전관리는 세부기술별로 격차 원인을 살펴보았을 때도 대부분 전문 인력 부족을 가장 큰 원인으로 꼽았다(표 6).

현재 기술수준을 향상시키기 위한 방안은 기술격차 원인에서 인력부족 문제가 높은 순위를 차지한 것과 마찬가지로 ‘인력 양성’이 가장 필요한 것으로 전문가들은 판단하였다. 중분류별로 볼 때, 식품 안전관리는 인력양성(8.6점), 영양 안전관리는 연구비

표 5. 최고기술 보유국 대비 우리나라 기술수준 상위 5개 기술

순위	기술명	기술수준 그룹	기술수준 (%)	기술격차 (년)	세부기술 우선순위(1위)
1	7. 건강기능 식품 안전관리	선도	85.0	4.0	건강기능식품 기능성 평가
2	8. 부정·불량 식품 판별/안전관리	선도	85.0	5.0	식품 제조과정 중 발생하는 유해물질 시험법 및 저감화 기술 개발
3	13. 영양조사/평가/모니터링	선도	81.5	7.5	국민건강영양조사 분석 및 활용
4	1. 식품 기준규격 개선	선도	81.0	7.0	식품 기준규격 개선 및 선진화
5	14. 식생활안전관리	선도	81.0	5.0	식생활 안전관리 방안 모색

투자 확대(8.3점), 제도·정책 지원 확대(8.3점)가 필요한 것으로 나타났다(표 7).

(4) 논문 및 특허분석 결과

최근 7년간 국가별 논문건수 및 점유율은 표 8과 같다. 우리나라 식품 분야의 전체의 논문 건수는 183건으로 점유율로는 2.5%를 차지하여 주요 5개

국 중 5위를 기록하였다. 식품 안전관리는 2.6%(135건)으로 주요 5개국 중 5위로 나타났으며, 영양 안전관리는 2.2%(48건)으로 4위로 나타났다.

국가별 논문영향력지수는 중국이 1.309로 1위로 나타났으며, 유럽(1.110), 미국(1.406), 일본(0.871), 한국(0.826) 순으로 나타났다. 중분류별로 식품 안전관리는 0.972로 주요 5개국 중 4위, 영양안전관리

표 6. 식품 분야 기술수준 격차 원인

(5점 만점)

	전문인력 부족	자금 부족	정보·인프라 취약	제도·정책 지원미흡	산·학·연 협력 부족	해당 분야 수요 미흡
전체	3.7	4.0	3.6	3.8	3.5	3.2
식품 안전관리	3.9	3.8	3.6	3.8	3.5	3.3
1. 식품 기준규격 개선	4.2	4.0	3.4	3.6	3.4	3.1
2. 잔류 농약·동물용 의약품 안전관리	4.1	4.0	3.6	3.9	3.6	3.3
3. 식품오염물질 안전관리	3.9	4.1	3.8	4.3	3.5	3.2
4. 미생물/식중독 안전관리	3.7	4.0	3.5	3.7	3.6	3.5
5. 식품첨가물/살균소독제 안전관리	4.1	3.6	3.4	3.3	3.6	3.3
6. 식품기구·용기·포장 안전관리	4.0	3.9	3.8	3.9	3.7	3.5
7. 건강기능식품 안전관리	3.9	3.6	3.4	3.7	3.9	2.9
8. 부정·불량 식품 판별/안전관리	3.7	3.6	3.5	3.7	3.5	3.4
9. 신기술·신소재 식품 안전관리	3.9	3.7	3.8	3.7	3.2	3.3
10. 식품 위해평가 관리체계	3.5	3.5	3.2	3.5	3.5	3.2
11. 식품 위해예방 및 소통관리	3.5	3.9	3.8	4.3	3.2	3.5
영양 안전관리	3.4	4.1	3.5	3.7	3.5	3.1
12. 영양성분 분석 및 DB 구축	3.9	4.0	3.8	3.7	3.5	3.3
13. 영양조사/평가/모니터링	3.1	4.2	3.6	4.0	3.7	2.7
14. 식생활 안전관리	3.5	4.1	3.4	3.5	3.4	3.4
15. 생애주기/지역사회 영양관리	2.9	3.9	3.1	3.6	3.5	2.9



표 7. 식품 분야 기술수준 향상방안

(10점 만점)

	연구비 투자 확대	제도 · 정책 지원 확대	부처간 협력 교류	기술 상용화를 위한 가이드 배포	기술에 대한 홍보	정부 주도 투자	민간 투자 유입	산업화 지원	연구 기관 양성	인력 양성	인력 양성 해외 지원 프로그램 구축
전체	8.2	8.3	7.9	7.2	7.4	7.4	7.6	7.8	8.1	8.4	7.8
식품 안전관리	8.1	8.2	7.8	7.0	7.0	7.4	7.5	7.9	8.1	8.6	7.8
1. 식품 기준규격 개선	8.2	8.1	6.9	6.4	6.5	7.8	6.9	7.6	8.2	9.1	8.2
2. 잔류 농약·동물용 의약품 안전관리	8.1	8.6	7.9	6.0	6.4	7.5	7.5	7.7	7.8	8.4	7.5
3. 식품오염물질 안전관리	8.2	8.5	8.8	7.0	6.9	7.3	8.1	8.2	8.3	8.8	7.2
4. 미생물/식중독 안전관리	8.6	8.2	7.3	6.9	7.1	8.0	7.6	8.0	7.9	8.6	7.4
5. 식품첨가물/살균소독제 안전관리	8.0	7.1	7.6	6.5	6.7	6.7	7.5	7.6	7.7	8.1	7.5
6. 식품기구·용기·포장 안전관리	8.4	8.2	7.4	7.6	7.6	7.8	7.9	8.2	8.4	8.8	8.1
7. 건강기능식품 안전관리	7.6	8.3	7.5	6.6	6.4	6.4	7.8	7.9	8.1	8.8	7.9
8. 부정·불량 식품 판별/안전관리	7.9	8.1	8.1	7.5	7.5	7.3	7.6	8.0	8.1	8.5	7.8
9. 신기술·신소재 식품 안전관리	7.9	7.9	8.0	7.5	7.6	7.2	6.9	8.3	8.2	8.4	8.5
10. 식품 위해평가 관리체계	8.1	8.8	8.5	7.3	7.2	7.6	7.1	7.6	8.6	9.0	8.1
11. 식품 위해예방 및 소통관리	8.2	8.1	7.5	7.2	7.2	7.3	7.3	7.5	7.8	8.2	7.4
영양 안전관리	8.3	8.3	8.0	7.4	7.8	7.4	7.6	7.7	8.1	8.2	7.8
12. 영양성분 분석 및 DB 구축	8.5	8.5	8.2	7.4	7.8	7.9	8.0	8.2	8.2	8.5	7.9
13. 영양조사/평가/모니터링	8.5	8.7	8.2	6.8	7.1	7.1	7.6	7.5	7.8	7.8	7.4
14. 식생활 안전관리	7.7	7.5	7.6	7.5	8.2	6.4	7.2	7.4	8.1	8.1	7.8
15. 생애주기/지역사회 영양관리	8.4	8.4	7.8	7.7	8.1	8.1	7.5	7.8	8.2	8.3	8.2

는 5위로 나타났다(표 9).

국가별 특허 건수 및 점유율은 미국이 1,542건 (64.2%)로 1위로 나타났으며, 우리나라는 등록건수 110건(4.6%)로 주요 5개국 중 4위로 나타났다. 중분류로 구분해보면, 식품 안전관리는 4.5%(73건)으로 주요 5개국 중 4위, 영양 안전관리는 4.8%(37건)으로 3위로 나타났다. 특허 인용도 지수는 우리나라가 식품 분야 전체에서는 0.791로 3위로 나타났으나, 특허 영향력 지수는 1.595로 주요 5개국 중 1위로 나타났다(표 10).

특허영향력 지수 = (특정국가 특허 피인용 수/특정국가 특허 수)/(전체 피인용수/전체 특허 수), 한 시점을 기준으로 삼아 과거의 기술적 활동을 반영하는 지표로서, 특정출원인이 소유한 기술의 질적 수준을 측정하는 지수이며 1.0은 분석 대상국 평균과 같음을 의미하고 1.0이하는 평균 이하를 의미

### 결론

우리나라 식품안전 분야의 기술수준은 2017년 기

표 8. 주요 5개국의 논문건수 및 점유율

국가	논문건수		논문점유율	
한국	183	5위	2.5%	5위
미국	1,422	2위	19.2%	2위
유럽	2,942	1위	39.7%	1위
일본	188	4위	2.5%	4위
중국	610	3위	8.2%	3위
기타*	2,059	(-)	27.8%	(-)

\*기타: 주요 5개국을 제외한 국가의 논문건수를 모두 합한 값

준으로 최고기술 보유국(미국) 대비 79.5% 수준이며, 향후 5년 후인 2022년에는 87.6%로 약 8.1% 향상될 것으로 나타났다. 식품안전 분야의 핵심기술 중 건강기능식품 안전관리(85%), 부정·불량식품 판별 안전관리(85%)의 기술수준이 상대적으로 높은 수준이며, ‘식품 위해예방 및 소통관리(72%)’,와 ‘식품 위해평가 관리체계(73.5%)’의 기술수준은 상

표 9. 주요 5개국의 논문영향력 지수\*

분야	한국		미국		유럽		일본		중국	
	지수	순위	지수	순위	지수	순위	지수	순위	지수	순위
식품 분야	0.826	5위	1.046	3위	1.110	2위	0.871	4위	1.309	1위
식품 안전관리	0.972	4위	1.096	3위	1.209	2위	0.914	5위	1.148	1위
영양 안전관리	0.415	5위	0.920	2위	0.794	3위	0.723	4위	1.865	1위

\*논문영향력 지수 = (특정 국가 논문 피인용 수/특정 국가 논문 수)/(총논문 피인용 수/총논문 수) 영향력 지수 1.0은 분석대상국 평균과 같음을 의미하고, 1.0 이하는 평균 이하를 의미

표 10. 주요 5개국의 특허인용도 지수 및 특허영향력 지수\*

분야	한국		미국		유럽		일본		중국	
	인용도	영향력	인용도	영향력	인용도	영향력	인용도	영향력	인용도	영향력
식품 분야	0.791	1.595	3.335	1.024	1.081	0.801	0.619	0.759	0.589	0.718
식품 안전관리	0.534	1.078	3.496	1.073	1.102	0.817	0.552	0.677	0.659	0.803
영양 안전관리	1.297	2.617	3.019	0.927	1.030	0.764	0.862	1.056	0.333	0.406

\*특허인용도 지수 = (특정 국가 특허 피인용 수)/(특정 국가 특허 수), 미국 등록특허를 대상으로 분석 가능하며 특정 등록특허가 다른 특허들에 얼마나 인용되는지를 나타내는 지표

특허영향력 지수 = (특정 국가 특허 피인용 수/특정 국가 특허 수)/(전체 피인용 수/전체 특허 수), 한 시점을 기준으로 삼아 과거의 기술적 활동을 반영하는 지표로서, 특정 출원인이 소유한 기술의 질적 수준을 측정하는 지수이며 1.0은 분석 대상국 평균과 같음을 의미하고 1.0이하는 평균 이하를 의미

대적으로 낮게 나타났다.

또한, 최고기술 보유국 대비 기술격차는 6.1년으로 2022년에는 3.9년으로 5년 뒤에 2.2년의 격차를 줄일 수 있을 것으로 전문가들은 판단하였다.

현재의 기술격차 원인은 ‘자금 부족’에 기인한 것으로 나타났으며 해당 분야에 전문인력이 부족한 점이 가장 큰 기술개발 장애요인으로 손꼽혔다.

정부의 정책적 추진이 필요한 분야는 단기적으로는 인프라 구축이며, 장기적 관점에서는 산·학·연 협력을 촉진하는 것이 필요하다는 의견이 많은 것으로 나타났다.’

**요약**

본 연구는 식품안전 분야 기술수준을 주요 5개국과 비교하여 현재의 기술수준에 대한 평가와 기술개발의 기초자료로 활용하기 위하여 수행하였다.





식품안전 분야 기술수준 평가 결과 미국이 모든 분야에서 최상의 기술을 보유한 것으로 나타났으며, 우리나라의 경우 최고기술 보유국인 미국과 비교할 때 4위를 차지하는 것으로 나타났다.

또한, 우리나라는 논문 점유율과 영향력은 주요 5개국 기준으로 최하위를 차지하였으며, 특히 기술력으로 볼 때, 특허 인용도는 3위, 특허 영향력은 1위로 나타나 점유율은 낮으나 질적으로 우수한 특허를 보유하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구결과로 볼 때 식품안전 분야의 현재 수준의 기술을 향상시키기 위해서 전문인력 양성을 위한 정책적 접근이 필요할 것으로 사료되며, 해당 분야의 논문 저술활동이 저조하므로 연구결과 확산 활동에 노력이 필요하다고 판단된다.

전문가들의 추가 제언 내용으로는 식품분야 관련 연구자 및 종사자의 역량강화를 위한 제도 마련과 지속적인 교육을 통해 안전기술에 대한 이해도 증진이 지속적으로 필요하다는 것과 향후 연구 기획 시 실수요자의 의견을 반영할 수 있는 상향식 연구 지원 방식도 고려하는 것이 필요하다는 의견이 제시되었다.

또한, 식품 안전기술은 정부 주도의 투자 뿐만 아니라 산업계 및 연구계가 함께 발전시켜 나가야 하는 분야로 민간 투자 활성화를 유도할 수 있는 제도 마련도 필요하다는 의견이 있었다.

본 연구를 통해 도출된 결과를 바탕으로 평가대상 기술의 속성이나 특성을 고려하여실효성 있는 기술개발 및 진흥 관련 계획수립이 이뤄져야 할 것으로 생각되며, 이번 연구에서는 식품안전 분야의 식품과 영양 안전관리 15개 기술로 제한하였으나, 향후에는 식품안전 분야 신기술 및 세부기술에 대

한 기술수준 평가도 개별적으로 수행하는 것을 고려하여야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 2016년도 식품의약품안전처의 연구개발비(제20160700790-00호)로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- Cho IG, Lee JM. Methodology analysis on national technology level in the field of software through patent and bibliometrics. *Journal of Information Technology Applications and Management*. 22(1): 1-15 (2015)
- Cho IG, Park MC. Technological level evaluation using patent statistics : model and application in mobile communications. 18(1): 259-268 (2014)
- Ha SD, Lee CH, Kim GH, Shin DH. Evaluation of levels of technology in the field of food safety. 1(1): 16-22 (2006)
- Han MK, Kim BS, Pyu JY, Byeon SC. Technology level evaluation based on technology growth model and its implication-In case of Biochip and Biosensor Technology. *Journal of Korea Technology Innovation Society*. 13 (2): 252-281 (2010)
- Khang YH, Yoon SJ, Kang GW, Kim CY, Yoo KY, Shin YS. An application of delphi method to the assessment of current status of cancer research. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 31(4): 844-856 (1998)
- Kim WM, Park JC, Bark PM. Comparative study on science and technology level assessment - case study of fishery and construction engineering technology areas between Korea and other countries including Japan. *Journal of North-East Asian Cultures*. 50: 225-239 (2017)
- 식품의약품안전평가원. 「식품·의약품 등의 안전기술 분류체계」 고시 (2017)
- 이승룡. 2014년 기술수준평가 (2015)
- 최성희. 식품·의약품 등의 안전기술 분류체계 마련 (2015)