

# Study on Patent Analysis in the Field of Aging Diagnosis/Treatment Technology and Fluctuations in Scientific and Technological Workforce

## 노화진단/치료기술분야 특허분석 및 과학기술인력 변동에 관한 연구

Unhyoung Kim<sup>1</sup>, Soyoun Woo<sup>2</sup>, Kimoon Park<sup>3</sup>, Taeman Kim<sup>4</sup>, Eunji Lee<sup>5</sup>

김운형<sup>1</sup>, 우소연<sup>2</sup>, 박기문<sup>3</sup>, 김태만<sup>4</sup>, 이은지<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doctorial Student, Collaborative Course Between Department, Chungnam National University, Korea, [l2cloud@kista.re.kr](mailto:l2cloud@kista.re.kr)

<sup>2</sup> Master Student, Collaborative Course Between Department, Chungnam National University, Korea, [syw@kipa.org](mailto:syw@kipa.org)

<sup>3</sup> Professor, Collaborative Course Between Department, Chungnam National University, Korea, [kmpark@cnu.ac.kr](mailto:kmpark@cnu.ac.kr)

<sup>4</sup> Professor, Collaborative Course Between Department, Chungnam National University, Korea, [taeman.kim@cnu.ac.kr](mailto:taeman.kim@cnu.ac.kr)

<sup>5</sup> Doctorial Student, Collaborative Course Between Department, Chungnam National University, Korea, [ejlee@o.cnu.ac.kr](mailto:ejlee@o.cnu.ac.kr)

Corresponding author: Eunji Lee

**Abstract:** The increase in the elderly population due to low birth rates and the maintenance of their health are concerns for many people. Recently, there have been attempts to treat diseases by eliminating aged cells or reversing aging mechanisms, with their efficacy proven through actual animal experiments[1]. In many cases, such emerging technological fields are initially researched in advanced countries like the United States. Korean researchers follow a ‘catch-up’ R&D strategy after the mechanisms and effects are known[2]. However, in the current reality where global technological competition aligns with national security, following such a strategy may make it difficult for Korea to gain an edge in technological sovereignty competition. If the government makes swift investments in R&D and supports workforce in emerging technological fields, it can lead to seizing cutting-edge technologies and transforming a ‘chasing’ R&D structure into a ‘pioneering’ R&D[3]. In this study, a keyword search was conducted in aging diagnosis and treatment technology, resulting in the extraction of 1,743 effective patents. Utilizing diverse patent analyses, Korea's competitiveness were examined, and by using inventor information from patent data along with labor statistics issued by the Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE), the present condition of R&D workforce changes were analyzed.

**Keywords:** Aging, Anti-aging, Senescence, Senolytic, Diagnosis, R&D, Workforce Inflow

**요약:** 저출산에 따른 고령인구의 증가 및 고령인구의 건강유지는 많은 이들의 관심사항이다.

Received: October 11, 2023; 1<sup>st</sup> Review Result: November 15, 2023; Accepted: January 25, 2024

최근 노화된 세포를 제거하거나 역노화 메커니즘을 활용하여 질병을 치료하려는 시도가 있었으며 실제 동물실험을 통해 효과가 증명되기도 하였다[1]. 이러한 신기술분야는 미국 등 선진국에서 먼저 연구되어 메커니즘 및 효과가 알려진 후 국내연구가 진행되는 ‘추격자(catch-up)’형 R&D전략이 펼쳐지는 경우가 많다[2]. 그러나 글로벌 기술경쟁이 국가안보로 이어지는 최근의 현실에서 상기와 같은 전략은 우리나라가 기술패권경쟁에서 우위를 점하기 힘들 것이다. 정부가 떠오르는 기술분야에 대해 신속한 R&D투자와 인력지원을 한다면 신기술을 선점하여 추격형 R&D 구조를 선도형 R&D 구조로 변화시킬 수 있을 것이다[3]. 본 연구에서는 노화진단 및 치료기술분야에 대해 키워드 검색을 통해 유효특허 1,743건을 추출하였고, 유효특허를 활용하여 연도별, 기술별, 출원인별, 성장주기별 분석을 실시하였다. 다양한 특허분석을 활용하여 한국의 경쟁력을 진단하였으며, 특허데이터 중 발명자 정보와 산업부에서 발행하는 노동통계를 활용하여 R&D 인력변동 현황에 대해 분석하였다.

**핵심어:** 노화, 노화진단, 노화치료, 역노화, 노화예방, R&D, 신규 인력

## 1. 서론

### 1.1 연구배경 및 필요성

2021년 통계청의 ‘장래인구추계를 반영한 세계와 한국의 인구 현황 및 전망’발표에 따르면, 우리나라 고령인구 구성비는 2070년 46.4%로 증가할 것으로 내다보고 있으며[4], 2023년 우리나라 평균 기대수명은 84.3세로 꾸준히 증가하고 있어 수명에 따라 노화를 진단하고 치료하기 위한 기술이 요구되고 있다.

2018년 세계보건기구(WHO)가 노화에 별도의 질병코드(MG2A)를 부여한 것에서 알 수 있듯 노화 치료라는 용어는 더 이상 낯설지만은 않다. 질병코드는 환자의 진단 및 치료 과정을 관리하기 위하여 부여되는 것으로 노화의 질병코드 부여는 노화에 따른 질병들을 분류하고 노화치료 연구를 활성화시키는 계기가 되었다[5]. 노화는 연령 증가에 따른 생식력 감소와 사망률 증가가 이루어지는 진행성 기능 상실로, 신체의 생리적 통합성이 비가역적이면서도 지속적으로 진행되는 현상으로 정의되고 있다[6][7].

앞으로 다가올 초고령화 사회에서 어떻게 하면 노화관리, 즉 잘 늙어갈 수 있는가 (Well-aging)는 모든 사람에게 매우 중요한 이슈이다. 노화관리란 노화관련 질병만을 조기에 발견하여 단순히 치료하는 것이 아니라 신체의 주요 기능을 최적화시킴으로써 건강수명을 늘리고 삶의 질을 높여 건강한 노년을 이끄는 것이 노화관리의 궁극적인 목표인 것이다[8]. 노화관리의 궁극적인 목표를 이루기 위해서는 관련 과학기술인재 육성 및 확보가 필요하다고 볼 수 있다. 하지만, 홍성민 등은 우수한 과학기술인재 유입과 지속 성장을 위한 생태계 조성에 우리 과학기술인력정책에 부족함이 있다고 진단하고 있다[9].

급변하는 글로벌 환경 속에서 과학기술인력은 우리 미래를 좌우할 중요한 이슈임에 틀림이 없다. 이에 세계 각국이 앞다투어 핵심인재 양성과 영입을 위해 뛰고 있다. 그러나 전문가들은 디지털 전환과 빠른 인구감소 등으로 인해 이공계 인력의 신규 유입이 크게 줄 것으로 내다보고 있다[10].

본 연구에서는 노화진단 및 노화치료기술분야 특허분석을 통하여 한국의 기술력을 진단하고, 발명자 분석 결과와 산업부에서 제공하는 산업기술인력자료를 통하여 해당 분야 연구인력 신규인력 진입여부를 알아보고자 한다. 또한 주요국에 출원된 노화진단 및 노

화치료 기술분야의 특허분석을 통하여 국내 기술동향과 기술발전단계를 알아봄과 동시에 발명자 정보를 활용하여 관련분야 과학기술인력 신규 인력 유입 현황을 분석하려고 한다. 이러한 연구결과는 향후 국가 R&D인력양성 계획 수립의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 1.2 연구 목적

본 연구에서는 노화진단 및 치료기술분야 최신기술동향 및 한국의 경쟁력을 진단하기 위해 특허데이터를 총 3개 중분류로 구분하였고, 연도별, 국가별, 중분류별, 기술성장 단계별, 다출원인, 국가간 비교 등 분석을 실시하였다. 또한 과학기술인력 변동분석은 특허데이터 중 발명자 연령대 및 산업부에서 발행하는 산업기술인력수급 실태조사(2022) 데이터를 활용하여 분석을 실시하였다.

## 2. 분석자료 및 분석방법

### 2.1 분석 자료

#### 2.1.1 특허검색 데이터 및 분석범위

본 연구에 사용된 특허데이터는 1991.1.1.~2022.12.31.까지 공개 및 등록된 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 특허를 대상으로 분석을 실시하였으며, 기초데이터는 Wert Intelligence사에서 제공하는 KEYWERT 특허검색시스템을 사용하여 데이터를 다운로드하여 분석하였다. 노화진단 및 치료 기술분야에 대해 3개 중분류로 구분하여 검색을 진행하였고, 총 16,679건이 검색되었다. 명세서에 기재된 초록과 청구항을 근거로 일반적인 노화관련 기술은 제외하고 1,743건을 유효특허로 선별하였다.

[표 1] 분석대상 기술분류

[Table 1] Technology Classification

대분류	중분류	기술개요
노화진단 및 치료기술 (A)	노화진단기술(AA)	생체나이측정, 노화 진단 및 평가 기술
	노화치료기술(AB)	시스템적 역노화, 노화기전 타겟 화합물, 줄기세포 역노화, 오믹스기반 세포역노화 관련 기술
	노화예방·지연기술(AC)	빅데이터/AI 활용 노화지연 디지털 플랫폼, 건강관리 능력 증강/보완기기로 노화예방·지연관련 기술

발명자 분석은 유효특허 1,743건 중 출원 시 발명자의 출생연도를 확인할 수 있는 한국특허 737건(발명자 수 3,006명)을 대상으로 분석을 실시하였다. 분석데이터는 한국특허정보원(KIPI)을 통해 입수하였으며, 출원인 정보를 비식별화하여 출원당시 출원인의 연령대(20대, 30대 등) 정보만 입수하여 분석하였다.

#### 2.1.2 바이오헬스 분야 산업기술인력 현원데이터

본 연구에서는 산업통상자원부가 산업기술혁신촉진법에 따라 근로자 10인 이상 전국 사업체를 대상으로 매년 실시하는 산업기술인력수급실태조사 결과를 활용하였다.

2013년도부터 2021년도까지 9개 년도에 걸쳐 해당 년도의 12월 31일 기준으로 사업체에 종사하는 산업기술인력의 수, 즉 현재 보유인원에 대해 조사한 결과를 활용하였다. 2013년 조사부터 12대 주력산업으로 확대한 바 2013년부터의 조사결과를 활용하였다. 한편 산업기술인력수급실태조사는 한국표준산업분류의 중분류 수준과 1대 산업 등을 고려하여 기계, 디스플레이, 반도체, 바이오헬스, 섬유, 자동차, 전자 등 35개 산업으로 분류하여 진행되었으며 가운데 바이오헬스 분야 현원 정보를 활용하였다 [11].

## 2.2 분석 방법

특허분석 방법은 특허분석 실무에서 흔히 활용되는 강민구 등(2014), 이도연 등(2020)이 활용한 연도별/국가별/출원인별/세부기술별분석, 기술수준분석, 성장단계분석과 동일한 분석방법을 사용하였다[12][13]. 특허 발명자분석을 위해서 데이터 편차 값을 조정하여 정규화시키는 대표적인 방법인 Min-Max 정규화 방법을 사용하여 분석하였다[14].

$$x' = \frac{x - x(\min)}{x(\max) - x(\min)} \quad (1)$$

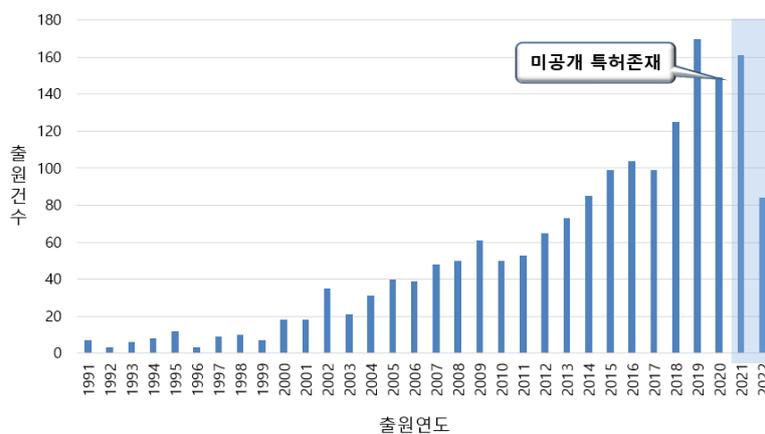
\*  $x'$ 는 정규화된  $x$  값,  $x(\max)$ 는 최대값,  $x(\min)$ 는 최소값

## 3. 분석 결과

### 3.1 특허 분석

#### 3.1.1 연도별 및 국가별 분석

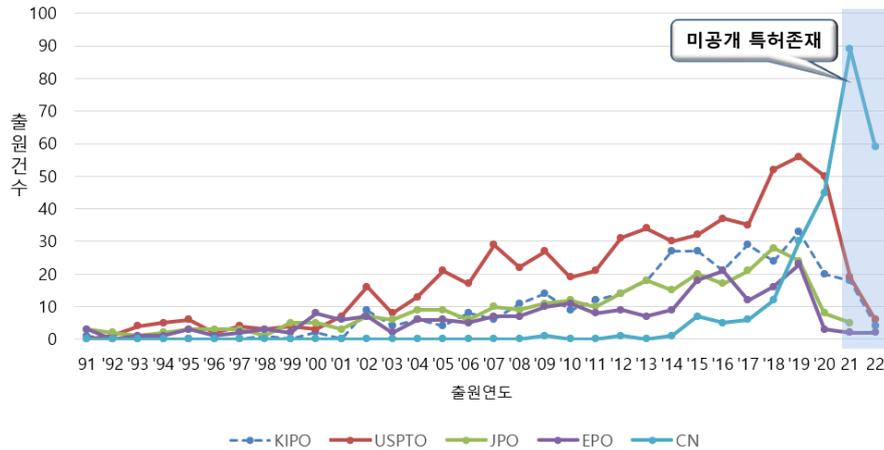
노화 진단 및 치료기술분야에 대한 전체 특허동향을 살펴보면, 분석구간 초기에는 완만한 증가세를 보이고 있으나 2000년도 중반부터 출원량이 큰 폭으로 증가하고 있다. 특허는 18개월 후에 공개되기 때문에 분석구간을 고려하면 2021년, 2022년 데이터는 미공개특허가 존재하여 감소하는 것처럼 분석되었다.



[그림 1] 노화진단 및 치료기술 연도별 출원동향

[Fig. 1] Patent Application Trends for Anti-aging Technology

국가별 출원동향을 살펴보면, 기술주도국인 미국의 출원이 두드러지며, 한국, 일본, 유럽의 출원동향은 유사한 경향을 보이고 있었다. 중국의 경우 2009년부터 출원이 시작되었으나 최근 관련 출원이 급증하여 2021년 전세계 출원건수 1위로 나타나고 있다. 한국의 경우 전체 출원량 중 18.9%(322건)을 차지하고 있으며, 최근 높은 출원 상승세를 보이고 있어서 정량적 측면에서는 R&D가 활발하게 수행되고 있는 것으로 분석되었다.

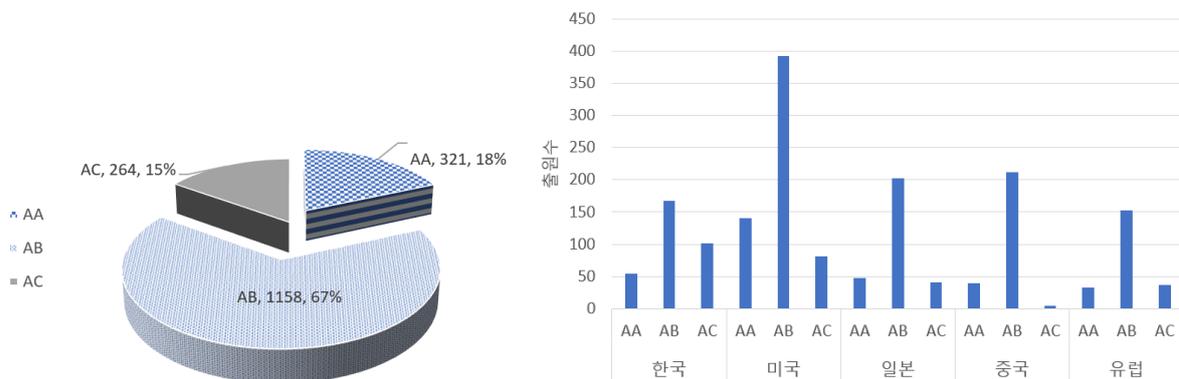


[그림 2] 노화진단 및 치료기술 국가별 출원동향

[Fig. 2] Patent Application Trends by Year in Major Filing Country

### 3.1.2 세부기술별 분석

노화 진단 및 치료기술분야 세부기술별 분석을 살펴보면, 전체 출원건수(1,743건) 중 노화진단기술(AA)은 321건(18%), 노화치료기술(AB)은 1,158건(67%), 노화예방기술(AC)은 264건(15%)로 분석되었다. 국가별 특징을 살펴보면, 한국, 미국의 경우 세분야 모두 고른 출원을 보이고 있는 반면 일본, 중국, 유럽의 경우 상대적으로 노화치료기술(AB)에 출원이 집중되는 경향을 볼 수 있다.



[그림 3] 노화진단 및 치료기술 세부기술별 출원동향

[Fig. 3] Status of Patents by Detailed Technologies

### 3.1.3 다출원인 분석

해당기술분야에 대한 다출원인 분석을 살펴보면, 다국적 대형제약사보다는 바이오 전문기업이나 대학에서 연구가 집중되고 있었다. 다출원 1위인 Unity Biotech.의 경우 2018년 나스닥에 상장되었으며, 안과 및 신경계질환 타겟 역노화약물 파이프라인을 가지고 임상 2상을 진행 중이다[15].

한국의 경우 서울대(17건), 생명공학연구원(13건) 등이 상위에 랭크되고 있는 등 기업보다는 대학 및 출연연을 중심으로 기술개발이 진행되는 것으로 분석되었다. 또한 중국의 경우 출원의 대부분이 대학에서 진행되고 있었으며, 지장대의 경우 다출원 상위 공동 9위에 위치하는 등 활발한 연구가 진행되는 것으로 분석되었다.

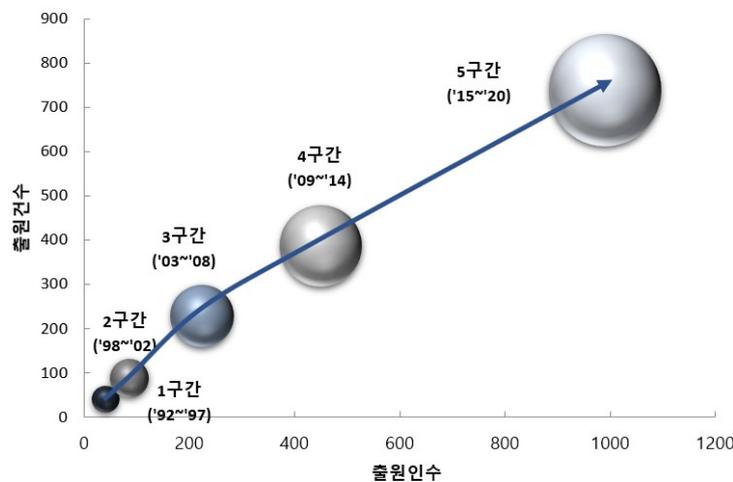
[표 2] 노화진단 및 치료기술 다출원인 분석

[Table 2] Patent Application Trends for Anti-aging Technology(Top 10 player)

순위	출원인	국가	출원건수
1	Unity Biotech	US	59
2	Buck Institute for Research and Aging	US	32
3	캘리포니아대학교	US	26
4	Siwa Co.	US	22
5	스탠포드대학교	US	21
6	서울대학교	KR	17
7	Univ. of Texas	US	14
8	한국생명공학연구원	KR	13
9	지장대	CN	12
	하버드대학교	US	12

### 3.1.4 성장단계 분석

특허데이터를 활용하여 기술의 성장단계를 분석하는 ‘성장단계분석’은 분석대상 전체 출원기간을 일정 구간으로 나누고 보통 5개 구간별 출원건수와 출원인수 증감추이를 토대로 해당 기술분야의 성장단계를 분석한다[16].



[그림 4] 노화진단 및 치료기술 성장단계 분석

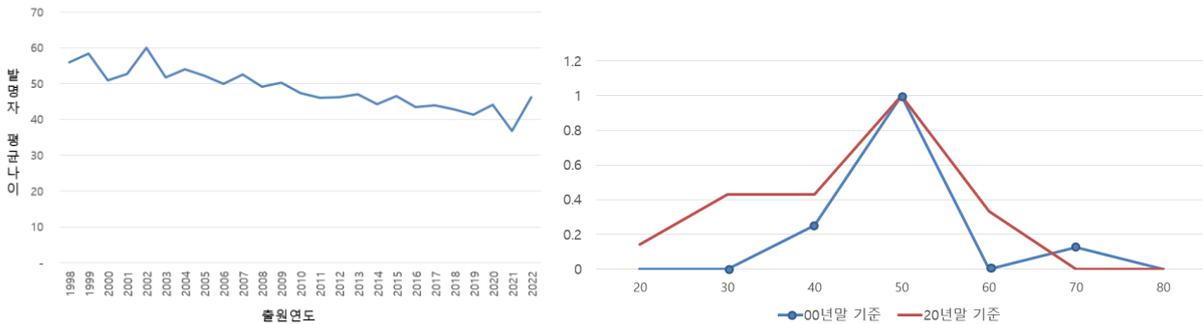
[Fig. 4] Growth Stage of Patent Technologies

특허기술 성장단계 분석결과는 태동기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기, 회복기로 표현된다. 세부적으로 살펴보면, 출원인수와 출원건수 동시에 증가하기 시작하는 ‘태동기’는 R&D 활동이 시작하는 단계이며, 출원인수와 출원건수가 급격히 진행되어 본격적으로 해당 기술의 R&D가 진행되는 ‘성장기’로 구분된다. ‘성숙기’는 출원건수 증가가 다소 주춤하며 출원인수가 감소하는 형태의 분석결과가 나오며 일부 선진 출원인만 출원을 유지하며, 신규진입자가 감소하는 시기이다. 반면 관련 시장이 위축되어 출원건수 및 출원인수가 모두 감소하는 ‘쇠퇴기’를 거쳐 신규 아이디어와 최신 기술트렌드에 부합하는 기술이 개발되어 시장이 재형성되는 ‘회복기’ 단계로 구분된다.

전체 분석구간 중 특허미공개 구간을 제외하고, 1구간(1992~1997), 2구간(1998~1997), 3구간(2003~2008), 4구간(2009~2014), 4구간(2009~2014), 5구간(2015~2020)으로 구분하여 분석하였다. 해당 기술분야는 분석결과 출원인수가 증가하면서 출원건수도 증가하는 ‘성장기’로 분석되었다.

### 3.1.5 발명자 연령분석

해당 기술분야에 연구자의 연령 분석을 위해 출원시 기재된 발명자의 연령대를 활용하여 분석을 실시하였다. 출원 시 출원명세상에 기재된 정보 중 출생연도를 근거로 출원 시 연령대를 계산하여 분석에 활용하였다.



[그림 5] 노화진단 및 치료기술 발명자 연령대 분석

[Fig. 5] Inventor Ages Analysis(2000 vs. 2020)

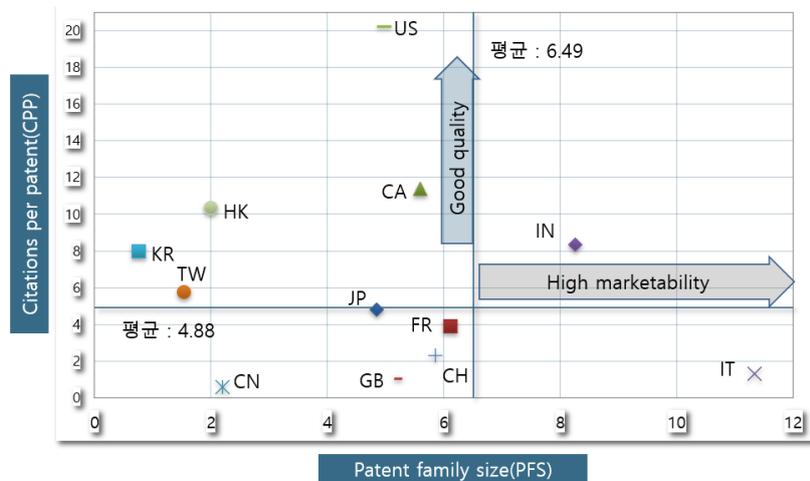
발명자 평균연령을 분석하여 보면, 최근연도로 갈수록 발명자의 평균나이가 감소하는 결과를 볼 수 있다. 또한 2000년 및 2020년 기준으로 출원 시 발명자의 연령대 데이터를 취합하고 정규화의 대표적 방법인 Min-Max방법으로 분석한 결과, 연구자의 최다연령대는 50대인 것은 동일하지만 2020년대에 젊은연구자 진입이 많아지는 것을 볼 수 있었다.

젊은연구인력 유입은 정부가 2013년부터 5년 단위로 ‘제약산업 육성·지원 5개년 계획’을 수립하여 양질의 일자리 창출 및 다양한 인력양성 사업을 지원하였으며, 박기범[17] 등은 교육-연구연계를 목표로 한 BK21사업이 연구인력 증가에 긍정적 기여하였다고 분석하는 등 정부의 적극적 인력양성 노력의 결과로 보인다. 또한 한국생명공학연구원 발표자료[18]에 따르면, 1990년대부터 시작된 바이오벤처 열기에 따라 젊은연구자들의 바이오기업 창업이 붐을 이루었으며 창업기업의 숫자는 1992년 32개에서 2020년 339개로 급증하고 있으며, 2020년 기준 약 54,000명이 관련 기업에 근무하고 있는

등 대학에서 배출된 바이오 인력이 산업현장에서 근무할 수 있도록 창업기업의 역할이 크다고 판단된다.

### 3.1.6 한국의 경쟁력 분석

CPP(상대인용도, Cites Per Patent)는 연구개발결과에 대한 특허 정보를 분석하는데 사용되는 지표로 개별 특허의 피인용수를 평균한 값이며, 분석대상 특허가 미래 기술혁신에 미친 영향 정도를 보여주는 지표이다. PFS(패밀리특허 사이즈, Patent Family Size)는 해외출원 정도를 활용하여 해당 특허의 시장성 확보역량을 추정하는 방법이다[19][20]. CPP는 인용정보를 기반으로 분석을 실시하므로 Forward/Backward 인용정보를 추출할 수 있는 미국특허를 활용하여 분석을 실시하였다.



[그림 6] 노화진단 및 치료기술에 대한 국가별 경쟁력 분석

[Fig. 6] National Competitiveness Analysis

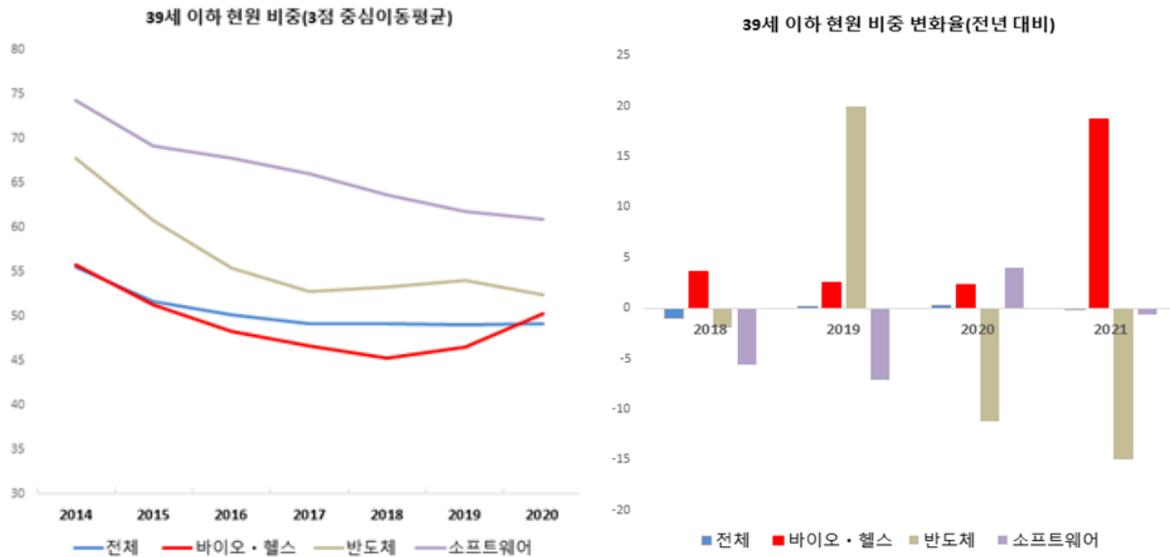
분석결과를 살펴보면, 미국(US)출원인은 시장성 지표인 PFS가 5.0으로 평균을 약간 하회하지만 특허의 질적수준인 CPP는 20.2로 매우 높았다. 한편 한국(KR)의 경우 시장성은 PFS값이 0.7로 매우 낮지만 특허의 질적수준인 CPP는 8.0으로 평균 이상인 것으로 분석되어 해외출원 등을 확대할 필요가 있는 것으로 분석되었다. 인도(IN) 및 이탈리아(IT)출원인의 경우 시장성은 매우 높으나 질적 수준은 중간 또는 낮은 것으로 분석되었으나 양국 모두 출원건수가 인도 8건, 이탈리아 12건으로 분석 건수가 적어 향후 동향을 지속적으로 살펴볼 필요가 있다.

### 3.2 산업인력 통계분석

산업인력 통계분석은 산업부에서 매년 발행하는 산업기술인력수급실태조사(2022)를 활용하였으며, 노화진단 및 치료관련 연구에만 종사하는 인력에 대한 데이터는 입수할 수 없으므로 해당 기술이 속한 바이오헬스산업 인력 통계를 활용하여 분석을 실시하였다. 해당분야 인력 변동은 연령대별 현원 비중 추이를 통해 해당 기술분야의 인력 변동상황에 대해 살펴보았다.

인력분석결과 바이오헬스산업의 경우 39세이하 비중이 2018년을 기점으로 반등하여

관련 분야 인력이 지속적으로 충원되고 있는 것으로 분석되었다. 또한 일시적 변동 영향을 완화하고자 특정 시점을 중심으로 3개년도 평균을 구하는 3점 중심이동평균 분석을 활용하였다. 연령대별 현원 비중의 증감에서 나아가 전년 대비 변화율(%)을 통해 다시 살펴본 결과 바이오헬스 분야는 반도체 및 소프트웨어 분야와 달리 39세 이하 현원 비중이 최근 4개년도 연속으로 양의 변화율(증가)을 보여 평균 연령대가 낮아지는 방향성을 가지고 있음을 볼 수 있었다.



[그림 7] 바이오헬스산업 현업 연령별 추이

[Fig. 7] Trends in Average Ages of Labor Force(Bio-Health Industry)

#### 4. 결론

최근 급격한 노령인구 증가 및 건강하게 노년생활을 즐기려하는 사회 니즈에 따른 항노화 및 역노화관련 기술에 대한 관심이 급격히 증가하고 있다. 본 연구는 새로운 사회니즈에 맞추어 나타나는 연구분야에서 우리나라의 기술적 경쟁력을 살펴보고, 상기 분야에 신규연구인력이 적절하게 투입되는지 알아보기 위한 연구이다.

특허분석을 통하여 살펴본 결과, 한국의 노화진단 및 치료기술분야에 대한 출원량은 선도국인 미국(36.1%, 614건)에 비해서는 적지만 전체 출원량 대비 18.9%(322건)을 차지하고 있어서 상당한 출원량을 보이고 있었다. 중분류별 분석에서 경제적, 효과적인 측면에서 AC(예방·지연)분야가 많을 것으로 생각되지만 본 연구에서는 일반적인 노화예방·지연기술은 제외하고 빅데이터, AI를 활용한 노화지연 플랫폼기술 등만을 포함하였으므로 절대 건수는 적게 추출되었다. 또한 한국은 일본, 중국, 유럽이 AB(치료)분야에 집중적인 출원한 것과 달리 AA(진단), AB(치료), AC(예방·지연) 분야에 골고루 출원을 하고 있는 것으로 분석되었다.

다출원인 분석에서 미국이 상위 7개가 포함되는 등 해당 기술분야 개발을 주도하는 것으로 나타났다. 이러한 분석결과는 대부분의 바이오기술이 미국에서 개발된 후 전세계로 이전되는 타분야의 경향과 유사하다. 한국의 경우 서울대 및

한국생명공학연구원이 포함되어 연구가 활발히 진행되고 있었으며, 주로 마커, 마커를 활용한 치료제, 역노화 등 다양한 연구가 진행되고 있지만 노화정도를 측정하는 방법에 대한 출원은 부족한 것으로 분석되어 해당 분야에 대한 적극적 지원이 필요할 것이다. 또한 중국 지장대의 경우 중간엽줄기세포(MSC)를 활용한 노화세포 조절 연구가 활발히 진행되는 등 수준급의 연구가 진행되는 것으로 분석되었다.

출원인수와 출원건수를 활용한 기술성장단계분석에 따르면, 해당 기술분야는 아직 ‘성장기’로 분석되었다. 김성규 등에[21] 따르면, 성장기 영역 기술의 경우 ‘국내 적용 시 경제적 이익을 창출할 수 있는 영역이며, 중소기업 육성 측면에서 기업의 성장에 가장 효과적인 과제 영역’으로 분석하고 있는 등 성장기에 있는 노화 진단 및 치료기술분야에 대한 정부의 적극 지원 정책을 통해 국내 기업의 체질을 개선하려는 노력이 필요하다.

특히 질적지표와 시장성을 기초로한 한국의 경쟁력분석 결과, 한국출원인의 특허질적지표(CPP)는 중간이상의 양호한 것으로 분석되었으나 시장성 지표(PFS)는 경쟁국 대비 매우 낮은 것으로 분석되었다. 상기 분석은 국내기업의 경우 해외출원 경험부족, 출원비용 등의 문제로 해외출원을 포기하는 경우가 많으며, 기업유형별 맞춤형 해외출원 전략을 수립할 인력이 부족함을 지적하는 등 국내기업의 낮은 해외출원 경쟁력을 지적한 특허청[22]의 분석결과와 유사한 결과로 볼 수 있다.

통상적으로 최우석 등의[23] 연구결과와 같이 높은 PFS값은 시장확보력이 높으며, 낮은 PFS값은 국내 시장에 집중하는 경향으로 간주한다. [그림 6]과 같이 해당분야에서 한국의 낮은 PFS값은 국내연구진이 해외시장 개척보다 국내시장에 집중하는 것으로 간주할 수 있으므로 정부는 PCT출원지원사업 등 해외권리확보 정책을 꾸준히 추진해야 할 것이다. 또한 대학이나 출연연 차원에서도 특허관련 비용을 지출이 아닌 투자개념으로 보아 많은 예산을 확보하려는 노력이 있어야 할 것이다.

본 연구에서는 출원된 특허에 기재된 발명자 정보를 활용하여 발명자 연령분석을 실시하였고 이를 통해 노화 진단 및 치료분야 연구인력에 대한 변화를 살펴보고자 하였다. 개인정보보호 문제로 한국특허정보원으로 부터 출원당시 나이를 10년 단위 연령대로 환산한 연령데이터를 입수하였다. [그림5]에서 보듯이 1998년부터 2022년까지 발명자의 평균나이는 지속적으로 감소하고 있었으며, 2000년 및 2020년 기준으로 Min-Max 방식으로 정규화한 후 분석해보면, 최대발명자 연령대는 50대로 동일하지만 2020년에는 50대 이하 연령대 발명자 숫자가 늘어난 것을 볼 수 있었다. 저출산 기조에도 불구하고 해당기술분야에 젊은 연구자 숫자의 증가하는 것은 정부의 장기 R&D지원 정책, BK21 등 대학지원 사업을 통한 양적 연구인력 육성, 바이오 스타트업붐으로 증가된 연구인력을 흡수할 수 있는 환경이 마련된 결과인 것으로 분석되었다.

발명자 연령분석으로부터 얻은 분석결과와 실제 노동통계 데이터와 비교분석을 위해 산업인력수급실태조사(2022) 데이터를 입수하여 분석하였다. 노동통계 분석결과 노화 진단 및 치료분야가 속한 바이오헬스산업의 경우 39세 이하 현원비중이 4개년도 연속 증가하고 있었으며, 특히 2018년 기점으로 젊은 인력이 지속적으로 수급되어 있는 것으로 분석되었다. 바이오헬스 분야로의 신규인력 증가가 노화진단 및 치료기술분야의 인력증가로 귀결된다고 볼 수는 없으나 동종 기술분야로 신규인력이 유입되는 것은 노화 진단 및 치료분야로의 연구인력 유입도 긍정적으로 바라볼 수 있다고 판단된다. 따라서 발명자분석과 노동통계 데이터 분석결과를 근거로 노화 진단 및 치료기술분야로 신규인력이 유입되고 있다고 볼 수 있다.

국내에 아직 분야별 R&D인력에 대한 통계자료가 완벽하지 않아 본 연구에서는 산업인력수급실태조사 데이터를 활용하여 분석을 실시하였다. 하지만 상기 데이터는 직접적 R&D인력뿐 아니라 생산직, 관리직 등 비R&D인력도 포함되어 있는 단점이 있다. 분야별 R&D인력에 상세통계가 이루어진다면 좀 더 유익한 연구가 될 수 있을 것이다.

한편 발명자 연령분석에서 개인정보보호 등의 문제로 인해 출원당시 연령이 아닌 연령대로 분석을 실시하여 20년간 발명자 분석 시 정확한 경향을 파악하기 어려운 점이 있었다. 학술적 목적을 위해 정확한 연령분석이 가능토록 제도적 뒷받침이 있다면 좋을 것이다. 또한 노화관련 발명자 평균연령과 바이오헬스산업 현원 평균연령의 상관관계에 대한 분석을 통해 두 연령간 상호연관성에 대한 분석이 이루어진다면 노화 진단 및 치료분야에 대한 신규인력유입에 대한 보다 객관적 증거를 얻을 수 있을 것이다. 본 연구가 향후 과학기술인력양성을 위한 기초자료로 활용되기를 바란다.

## References

- [1] Jan M. van Deursen, Senolytic therapies for healthy longevity, *Science*, (2019), Vol.364, No.6441, pp.636-637.  
DOI: 10.1126/science.aaw1299
- [2] Sang-Jin Ahn, Institutional basis for research boom: From catch-up development to advanced economy, *Technological Forecasting and Social Change*, (2017), Vol.119, pp.237-245.  
DOI: 10.1016/j.techfore.2016.05.022
- [3] Do Gye-hun, A study on National R&D Strategies to respond to Technological Hegemony : Focusing on the competition between the U.S. and China, KISTEP, (2021)  
Available from: <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO202200008483>
- [4] [https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301010000&bid=207&act=view&list\\_no=420361&tag=&nPage=1&ref\\_bid=203,204,205,%20206,207,210,211,11109,11113,11814,213,215,214,11860,11695,216,218,219,220,10820,11815,11895,11816,208,245,222,223,225,226,227,228,229,230,11321,232,233,234,12029,10920,11469,11470,11817,236,237,11471,238,240,241,11865,243,244,11893,11898,12031,11825,246&keyField=T&keyWord=%EC%9D%B8%EA%B5%AC%EC%B6%94%EA%B3%84&bodo\\_b\\_type=all](https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301010000&bid=207&act=view&list_no=420361&tag=&nPage=1&ref_bid=203,204,205,%20206,207,210,211,11109,11113,11814,213,215,214,11860,11695,216,218,219,220,10820,11815,11895,11816,208,245,222,223,225,226,227,228,229,230,11321,232,233,234,12029,10920,11469,11470,11817,236,237,11471,238,240,241,11865,243,244,11893,11898,12031,11825,246&keyField=T&keyWord=%EC%9D%B8%EA%B5%AC%EC%B6%94%EA%B3%84&bodo_b_type=all), Aug 05 (2022)
- [5] <https://www.joongang.co.kr/article/25170471>, Nov 13 (2023)
- [6] Jin Sook Cheon, Concept of Ageing, *J Korean Soc Biol Ther Psychiatry*, (2007), Vol.13, No.2, pp.129-137.
- [7] Kyung Tae Chung, Aging of Immune System, *Journal of Life Science*, (2019), Vol.29, No.7, pp.817-823.  
DOI: 10.5352/JLS.2019.29.7.817
- [8] Chul-Young Bae, Concept, Diagnosis & Management of Aging, *The Korean Journal of Subhealth Medicine*, (2023), Vol.4, No.1, pp.38-43.  
DOI: 10.37928/kjism.2023.4.1.38
- [9] Seongmin Hong, Eunhye Hwang, Development process and limitations of science and technology manpower policy, and suggestions for future direction, *Journal of Technology Innovation*, (2023), Vol.31, No.3, pp.111-138.
- [10] <https://www.keri.org/post/%EA%B8%80%EB%A1%9C%EB%B2%8C-%EA%B8%B0%EC%88%A0%ED%8C%A8%EA%B6%8C-%EA%B2%BD%EC%9F%81%EC%8B%9C%EB%8C%80%EC%97%90-%EA%B3%BC%ED%95%99%EA%B8%B0%EC%88%A0%EC%9D%B8%EB%A0%A5-%ED%99%95%EB%B3%B4%ED%95%B4%EC%95%BC>, Aug 25 (2022)
- [11] [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=115&tblId=DT\\_115\\_2012\\_AA001&vw\\_cd=MT\\_ZTITLE&list\\_id=115\\_2010\\_A01%20&scrId=&seqNo=&lang\\_mode=ko&obj\\_var\\_id=&itm\\_id=&conn\\_path=MT\\_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=115&tblId=DT_115_2012_AA001&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=115_2010_A01%20&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do), Jan 30 (2023)
- [12] Michael M. Kang, Wookey Lee, and Rich. C. Lee, A Trend Study on 2D to 3D Video Convergence Tehcohnology

- using Analysis of Patent Data, *Journal of Information Technology and Architecture*, (2014), Vol.11, No.4, pp.495-504.
- [13] Doyeon Lee, Yoseob Heo and Keunhwan Kim, Analysis of Technology Trends and Technology Convergence for Parkinson's Disease Therapeutics: Based on Global Patent Information, *Journal of the Korea Convergence Society*, (2020), Vol.11, No.3, pp.135-143.
- [14] Wenguang Lin, Xiaodong Liu and Renbin Xiao, Data-Driven Product Functional Configuration: Patent Data and Hypergraph, *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, (2022), Vol.35, No.1, Article id. 57,  
DOI: 10.1186/s10033-022-00736-x
- [15] <https://www.nasdaq.com/articles/unity-biotechnology-prices-85-million-ipo-17-midpoint-2018-05-02>, May 02 (2018)
- [16] Ji-Weon Choi, Jung-Eun Kim, Su-yeon Kim, Yeoung-Seuk Bae and Chang-Kug Kim, Investigation on the Technology Trend in Omija by the Patent Index, *Korean Journal of Plant Resources*, (2017), Vol.30, No.4, pp.466-474.  
DOI: 10.7732/kjpr.2017.30.4.466
- [17] Gi-Beom Park, Seong-Min Hong, Human Resources Development through Research & Development in Science and Technology, *STEPI*, Dec. (2012)  
Available from: <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO201400003547&dbt=TRKO>
- [18] Ha SunGwon, Yang JunHyuk, Kim SweokKwun, Kim HongRyel, Domestic Bio Small and Medium-sized/Venture Company Status Statistics, *KIRBB*, Dec. (2022)  
Available from: [https://www.bioin.or.kr/board.do?num=318886&cmd=view&bid=data\\_stat](https://www.bioin.or.kr/board.do?num=318886&cmd=view&bid=data_stat)
- [19] Kang hee-seop and Lee seungho, A Study on Efficient Noise Filtering of Patent Data Analysis and Level Assessment of Patent Technology which improve reliability, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, (2012), Vol.15, No.1, pp.105-128.
- [20] Sung-Do Cho, Lee Cheon Mu and Hyun byung-hwan, Analysis of technological competitiveness and technology-industry linkage structure of Korea, China and Japan utilizing the patent information in the field of biotechnology, *J. of Tech. Innovation*, (2013), Vol.21, No.1, pp.141-164.
- [21] Kim Sung-Kyu, Choi Chung-Seok, Choi Yoon-Hyeok, and Kim Jin-Ha, A Study on Trend of Technology Development for Part Localization of Weapon System through Patent Information, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, (2021), Vol.22, No.6, pp.524-533.  
DOI: 10.5762/KAIS.2021.22.6.524
- [22] Ju Yeon Lee, Studies on Innovations and Economies-Studies for Foreign Patent Filing Strategies of Korean Innovative SMEs, *KIPO*, Dec. (2017)  
Available from: <https://www.kipo.go.kr/ko/kpoBultnDetail.do?menuCd=SCD0200640&parmtMenuCd2=SCD0200281&aprchId=BUT0000048&pgmSeq=16194&entatcSeq=16194>
- [23] Woo-Seok Choi, Jin-Yong Kim, Jung-Hwan Lee and Sang-Hyun Choi, 6G Technology Competitiveness and Network Analysis: Focusing on GaN Integrated Circuit Patent Data, *Journal of Industrial Convergence*, (2023), Vol.21, No.3, pp.1-15.