

저출산 · 고령화의 성장 제약 완화를 위한 생산성 향상 방안: 연구인력과 혁신의 관점에서

김천구 연구위원(ck1009@korcham.net)

박현준 연구원(parkhj@korcham.net)

우리나라의 저출산 · 고령화 현상은 생산가능인구 감소뿐만 아니라 국가 혁신역량에도 영향을 미친다. 창의적인 재능을 보유한 인재를 충분히 확보하면 국가의 혁신역량을 늘리기 용이한데, 젊은 인구가 줄어들면 혁신 활동에 종사할 연구인력의 수가 줄어든다. 이는 우리나라의 지속가능한 성장을 위해 가장 중요한 총요소생산성 감소로 나타날 것이다. 이를 극복하기 위해 기술인력 확대, 여성 연구인력 환경 개선, AI 기술 활용 및 타산업 혁신 유발효과가 큰 분야 육성 등의 대책이 필요하다.

I. 서론

□ 우리나라는 출산율의 급격한 하락으로 생산가능인구 감소, 노동력의 고령화 추세 등이 나타나고 있음

- 2023년 3분기 기준 합계출산율은 0.7명으로 사상 최저치를 기록했으며, 과거 100만 명을 넘어서던 출생아 수는 2022년에 1/4인 24.9만 명까지 낮아짐

– 전 세계 국가들과 비교 시, 2022년 우리나라의 합계출산율인 0.78명은 통계가제 공되는 213개국(World Bank 기준) 중 최하위권

- 생산가능인구(중위추계, 15~64세 기준)는 2019년에 약 3,763만명을 정점으로 추세적으로 감소로 전환

- 우리나라 취업자의 평균연령은 2000년 40세에서 2022년 기준 약 46.8세로 치솟았고 2030년에는 49세가 될 것으로 추정¹⁾

□ 출산율이 낮아지고 인구가 고령화된다는 것은 양적인 노동 투입 감소뿐만 아니라 글로벌 선도 기업들이 필요로 하는 젊은 기술인재 확보가 어려워지며 국가 혁신역량이 낮아질 수 있다는 것을 시사

* 본 자료는 집필자 개인의견이며 대한상공회의소 지속성장 이니셔티브(Sustainable Growth Initiative)의 공식견해와는 무관합니다.

1) 김천구(2023), “부문별 취업자의 연령분포 및 고령화 현황과 시사점”, SGI브리프

- 경제·산업 패러다임이 R&D, 소프트웨어 등 무형자산 중심 경제로 전환되어 지속 가능한 성장을 위해서는 젊은 기술 인재들의 창의적인 아이디어 공급이 매우 중요해지고 있음
- 국가 간 경쟁이 치열하고 기술변화 속도가 빠른 업종에서 젊고 양질의 노동력 공급이 줄어들게 된다면 국가 전체의 생산성 향상에 커다란 지장이 초래될 수 있음

□ 주요 선진국은 국가의 혁신 역량을 제고하기 위해, 범국가적 차원에서 창의적 재능을 보유한 글로벌 인재를 확보하려는 움직임이 활발

- 글로벌 혁신선도국인 미국은 국외 출신 발명가 비중과 특허인용 비중이 매년 증가하는 추세²⁾
- 우리보다 먼저 고령화를 겪은 일본의 경우 부족한 고도 전문 인력을 해외에서 유치하기 위해 적극 노력
- 유럽의 선진국 또한 2000년대 초 IT·의료·교육 분야 전문인력 부족 문제를 해소하기 위해 외국인력에 대한 적극적인 개방 정책을 시행

□ 우리나라도 미래성장동력 확보를 위한 전문인력 확보 경쟁에 적극적으로 나서지 않는다면, 둔화하고 있는 총요소생산성과 잠재성장률을 다시 반등시키기는 어려워 보임

- IMF, OECD 등은 최근 우리나라 잠재성장률이 2%내외로 하락했다고 분석했으며, 향후에도 지속적으로 하락할 것으로 예측

□ 본 연구는 우리나라의 저출산·고령화 현상을 반영한 잠재성장률 예측치를 제시하고 총요소

생산성 제고를 바탕으로 한 잠재성장률 반등 전략을 제시

- II장에서는 우리나라의 현재 잠재성장률을 추정하고, 총요소생산성 시나리오별로 달라지는 미래 잠재성장률 예측치를 제시
- III장에서는 총요소생산성과 밀접하다고 알려진 연구인력 수와 연구자당 생산성을 평가하고, 향후 연구인력 공급환경을 분석
- 마지막으로 IV장에서는 선진국과의 경쟁에서 중요한 미래 연구인력 확보방안과 연구자들의 생산성 제고 방안을 제시

II. 잠재성장률 추정과 총요소생산성의 중요성

1. 국내 잠재성장률의 추이

□ 잠재성장률은 전통적인 추정방식인 생산함수 접근법³⁾을 통해 추산

- 경제가 물가상승 등 부작용 없이 달성할 수 있는 최대 성장률을 뜻하는 잠재성장률은 전통적으로 노동 투입, 자본축적, 총요소생산성 등에 의해 결정된다고 여겨짐

□ 생산함수접근법을 통해 분석한 결과 최근 잠재성장률은 약 1%대로 진입

- 국내 잠재성장률은 1990년대 7.3% 수준에서 외환위기·금융위기·코로나19 경제위기 등을 겪으며 2023~24년에는 1.9%로 추정

* 국내 잠재성장률 추이(%) : '90년대 7.3 → '00년대 4.7 → '10년대 3.0 → '23~'24년 1.9

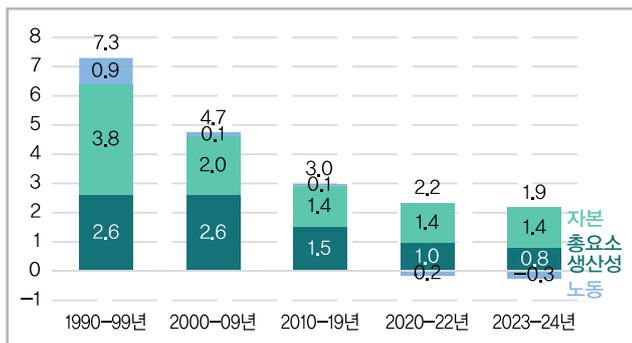
2) Acigit and Goldschlag(2023), "Measuring the Characteristics and Employment Dynamics of U.S. Inventors" NBER Working Papers

3) 자세한 분석방법과 기본가정은 <부록>을 참고

□ 잠재성장률 하락의 원인은 저출산 · 고령화에 따른 노동 투입 감소, 주력산업의 성숙기 진입에 따른 자본투입 저하, 생산성 향상속도 부진 등이 복합적으로 작용한 결과

- 노동 투입은 2000년대 이후 급격하게 감소하기 시작하여 최근에는 -0.3%p 성장 기여
- 2010년부터 경제성장에 대한 자본투입의 기여분이 정체되기 시작하여 1.4%p를 기록
- 총요소생산성 역시 최근에는 1%p를 밑도는 성장기여도 기록

[그림 1] 잠재성장률 추이 (단위: %p)



자료: 저자 자체추정

2. 잠재성장률 제고 측면에서 총요소생산성의 중요성

1) 총요소생산성 증가율 변화에 따른 미래 잠재성장률 추정

□ 향후 잠재성장률을 높이기 위해서는 노동 투입, 자본축적, 총요소생산성이 중요한데, 이중 노동 투입과 자본투입 등 요소투입을 늘리기는 어려워 보임

- 미래 노동 투입을 결정하는 중요한 요소인 우리나라 출산율은 2023년 3분기 0.70명까지 낮아졌으며 당분간 반등이 어려워 보임

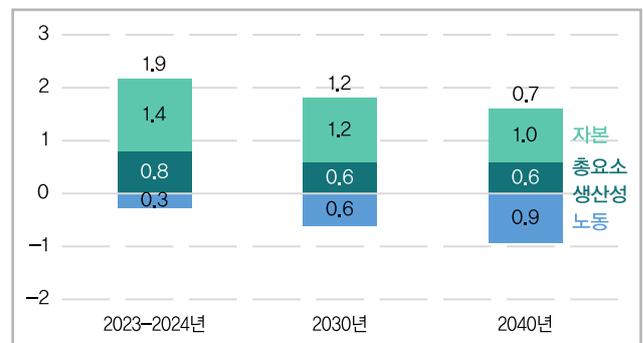
- 출산율이 반등하더라도 실제 생산가능인구에 편입되어 경제적 활동이 가능한 시기는 20~30년 이후임

- 최근 총자본형성 증가율 추이와 주력산업이 이미 성숙기를 지난 상황을 고려할 때 자본투입의 큰 폭의 확충은 기대하기 어려움

□ 총요소생산성이 금융위기 이후 OECD국 평균 수준인 0.6%p에 수렴한다고 가정하면 국내 잠재성장률은 2030년 1.2%, 2040년 0.7%로 낮아질 것으로 예측됨

- 노동 투입은 생산가능인구 감소, 근로시간 단축 등으로 큰 폭의 마이너스 성장기여
- 자본투입은 경제가 성숙단계에 진입하며 완만하게 둔화

[그림2] 잠재성장률 전망 (단위: %p)

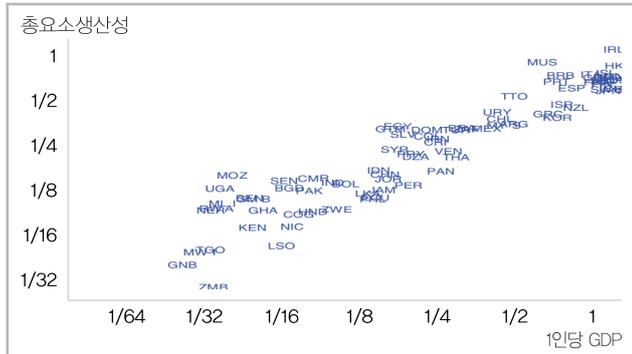


자료: 저자 자체추정

□ 결국 잠재성장률의 0%대 진입을 막을 수 있는 것은 혁신을 통한 생산성 향상이 뒷받침되어야 할 것임

- 1인당 GDP와 총요소생산성은 양의 상관관계를 보이는 등 주요 선진국들의 경제성장의 핵심요인은 총요소생산성이라고 할 수 있음

[그림3] 국가들의 중요소생산성과 소득수준 관계

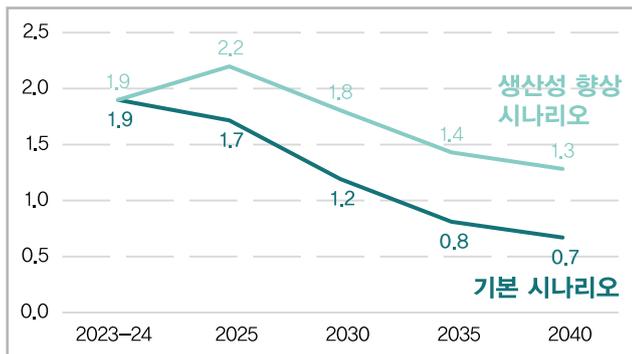


주: 중요소생산성 및 1인당 GDP는 미국을 1로 가정
 자료: Romer and Jones(2009)

□ 중요소생산성 확대를 위한 노력을 기울여서, 중요소생산성 증가율을 과거 선진국 수준(1.2%p)만큼 향상시킬 수 있다고 가정하면 2040년 잠재성장률은 기본 시나리오(0.7%)보다 0.6%p 높은 1.3%까지 높아질 것으로 판단

- OECD국의 중요소생산성은 금융위기 이전(1985~2007년) 1.2%p이었으나 금융위기 이후(2010~2017년) 0.6%p로 하락

[그림4] 잠재성장률 전망 및 시나리오 분석 (단위: %)



2) 인구통계학적 변화가 중요소생산성 향상에 영향을 미치는 요인

□ 선행연구⁴⁾에서는 국가의 생산성을 높이기 위해 활발한 연구 활동(research)과 기존 지식을 통해 창출되는 아이디어의 역할이 중요하다고 강조

- 연구 활동을 통해 기존 지식을 진보시키는 아이디어는 노동과 자본 등 투입요소(Input)의 생산성을 높이는 역할을 함
- 연구부문 인적자본 확대를 통해 새로운 아이디어가 늘어난다면 중요소생산성이 높아지고 국가의 GDP도 더욱 늘어날 것으로 예측

□ 생산성을 제고하기 위한 혁신적인 아이디어를 발견하는데 충분한 연구자의 수를 확보하고 질적으로 연구자당 생산성을 높이는 것이 중요

- Bloom et al.(2020)⁵⁾은 국가의 장기적인 성장은 아이디어를 찾는 연구자의 수와 연구자들의 생산성을 높이는 교육수준 및 R&D 투자 등에 의해 결정된다고 주장
- 이중 양적 측면인 연구자의 수는 우리나라의 인구구조와 질적 측면인 연구자당 생산성은 우리나라가 가진 제도와 인적자본의 수준과 밀접하게 연관됨

□ 우리나라의 저출산 · 고령화 현상은 생산가능인구 감소에 따른 연구인력 감소와 연구인력 고령화로 연구자 당 생산성을 낮출 가능성

- 생산가능인구가 급격하게 감소하는 상황에서는 취업자 중 연구인력 비중을 획기적으로 높이지 못한다면 연구인력 공급은 계속 줄어들 수 밖에 없음
- 과거부터 인간의 창의적인 재능은 30세에서 40세 사이에 가장 많이 이루어진다는 믿음이 있었음⁶⁾
- 연령과 혁신역량 간 관계에 관한 최근의 실증연구⁷⁾에서도 인간의 혁신성은 경력 초기 서서히 증가하다 30대 후반에서 40대 초반에 정점을 이루고 이후 점차 줄어든다고 분석함

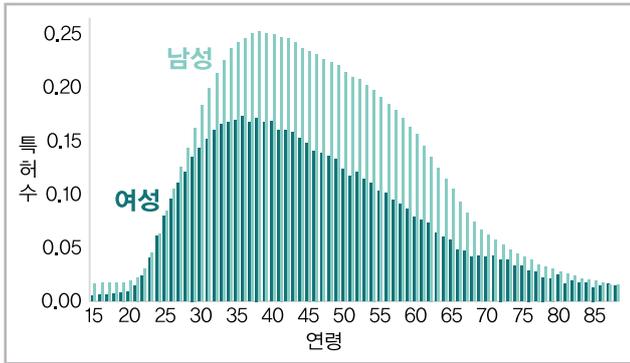
4) Jones(2023), "The Outlook for Long-Term Economic Growth" August 2023, prepared for the Jackson Hole Symposium.

5) Bloom et al.(2020), "Are Ideas Getting Harder to Find?" American Economic Review

6) Beard(1881), Dennis(1956), Dennis(1958), Dennis(1966), Lehman(1943), Lehman(1960) 등

7) Kaltenberg et al. (2023), "Invention and the life course"

[그림5] 연령별 발명자당 연간 특허수 (단위: 개)

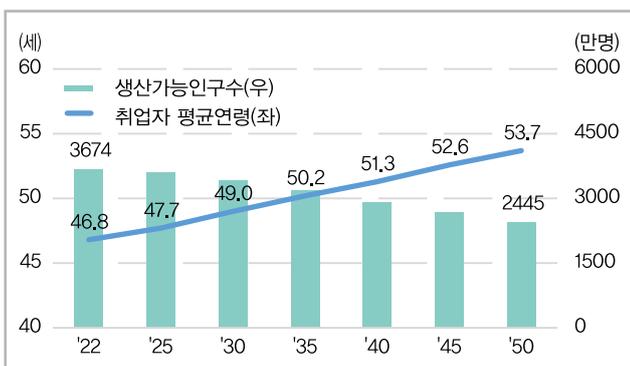


자료: Kaltenberg et al. (2023), "Invention and the life course"

□ 우리나라는 생산가능인구 감소와 취업자의 고령화가 예견되는 상황에서 중요소생산성 향상을 통한 잠재성장률 제고는 쉽지 않은 도전과제이며 이를 달성하기 위해서는 획기적인 대책이 필요해 보임

- 우리나라의 생산가능인구는 정점인 2019년 3,763만명에서 2050년 2,445만명까지 줄어들며, 취업자 평균연령은 2022년 46.8세에서 2050년에는 53.7세까지 높아질 것으로 예측됨⁸⁾
- 영국의 이코노미스트지⁹⁾는 잠재성장률 구성요소 중 저출산 · 고령화에 따른 인구감소가 가장 심각한 영향을 미칠 수 있는 부분은 중요소생산성이라고 지적

[그림6] 생산가능인구수와 취업자 평균연령 전망



자료: 통계청 "장래인구추계", 김천구(2023), "부문별 취업자의 연령분포 및 고령화 현황과 시사점"

□ 다음 장에서는 국가 혁신역량을 강화할 아이디어를 발굴하는 활동과 밀접한 우리나라 연구자의 양적 · 질적 수준을 평가

- 또한, 중요소생산성 확대를 위한 노력 중 하나로, 생산성과 높은 상관관계를 가지는 향후 연구인력 공급환경을 추가로 분석

III. 우리나라 연구자의 양적 · 질적 평가와 전망

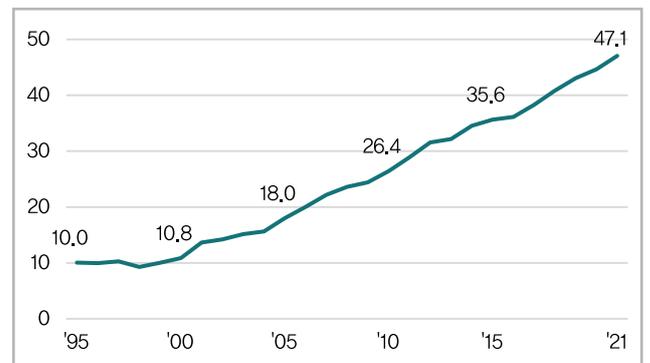
1. 연구 관련 양적 평가

1) 한국과 OECD국의 연구자 규모 비교

□ 우리나라의 전산업 연구인력 수¹⁰⁾는 2000년부터 2021년까지 연평균 7.3%씩 증가해 왔음

- 풀타임 환산 기준 국내 연구인력 수는 2000년 10.8만명에서 연구자 수가 급격히 증가하여 2021년에는 47.1만명까지 늘어남
- 국내 연구인력의 기간별 연평균 증가율은 2000~2004년 9.9%, 2015~2019년 4.9%, 2020~2021년 5.4%를 기록했음

[그림7] 국내 연구인력 추이 (단위: 만명)



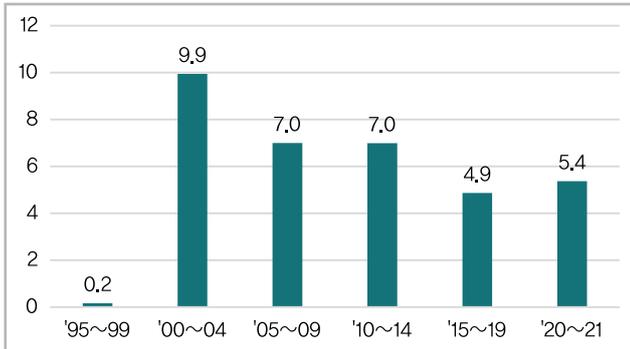
주: 풀타임 환산 인력 기준
자료: OECD

8) 김천구(2023), "부문별 취업자의 연령분포 및 고령화 현황과 시사점" - 5 -

9) The Economist(2023), "It's not just a fiscal fiasco: greying economies also innovate less"

10) 연구자(Researcher)는 연구개발 활동에 종사하는 학사 이상 소유자 또는 동등 이상의 전문지식을 가진 자로서 연구개발과제를 직접 수행하는 사람

[그림8] 국내 연구인력 연평균 증가율 (단위: %)



주: 풀타임 환산 인력 기준
자료: OECD

□ 국내 취업자 중 연구인력 비중(취업자 1,000명당 연구인력 수)은 2000년 4.9명에서 2021년 16.7명까지 증가

- 취업자 1,000명당 연구인력 수는 2000년 4.9명에서 2010년 10.7명, 2021년에는 16.7명으로 증가
- 취업자 1,000명당 연구인력 증가 폭을 보면 2000~2010년 5.8명, 2010~2021년 6.0명 늘어났음

[그림9] 국내 취업자 1,000명당 연구인력 (단위: 명)



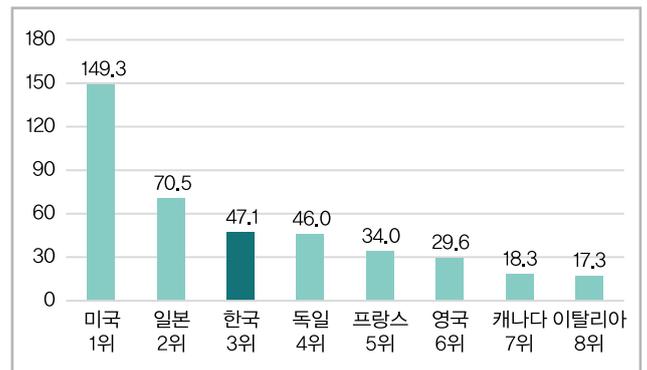
주: 풀타임 환산 인력 기준
자료: OECD

□ 주요국들과 비교해 보면 2021년 기준 한국의 절대적인 연구인력 수는 OECD 35개국 중 미국과 일본에 이어 3번째로 많음

- 한국보다 연구인력 수가 많은 미국의 경우 149.3만명, 일본은 70.5만명임
- 한국의 연구인력 수인 47.1만명은 독일(46.0만명), 프랑스(34.0만명), 영국(29.6만명)을 상회하는 수치임
- 우리나라는 G7* 이외의 국가 중 유일하게 연구인력 수가 OECD 국가 사이에서 최상위권에 속해 있음

* 세계 경제를 이끌어 가는 선진국 7국인 G7은 미국, 일본, 독일, 영국, 프랑스, 이탈리아, 캐나다를 의미

[그림10] OECD국 연구인력수 순위 (단위: 만명)



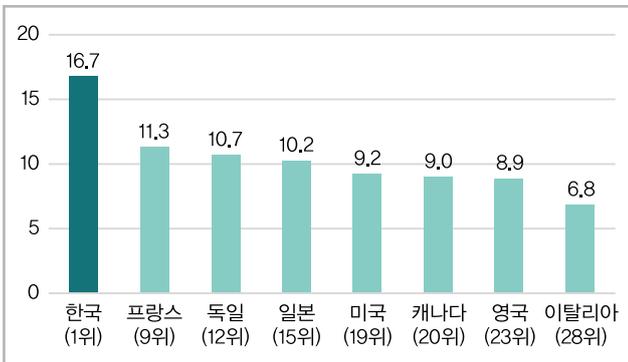
주1) 풀타임 환산 인력 기준
2) 괄호안은 OECD 35개국 중 순위
자료: OECD

□ 자료가 존재하는 OECD 35개 국가 중 취업자 1,000명당 연구인력은 한국이 가장 높았음

- 우리나라의 취업자 1000명당 연구인력 비중인 16.7명은 미국, 일본, 독일 등 여타 G7 국가를 크게 능가
- 취업자 중 연구인력 비중뿐만 아니라 1인당 연구개발비 수준 역시 OECD 국가 중 최상위권
 - 한국의 연구원 1인당 연구개발비(만달러, PPP 기준)는 25.4만달러로 미국(2020년, 54.0만달러), 독일(2021년, 33.3만달러) 등에 이어 OECD국 중 6번째로 높았음

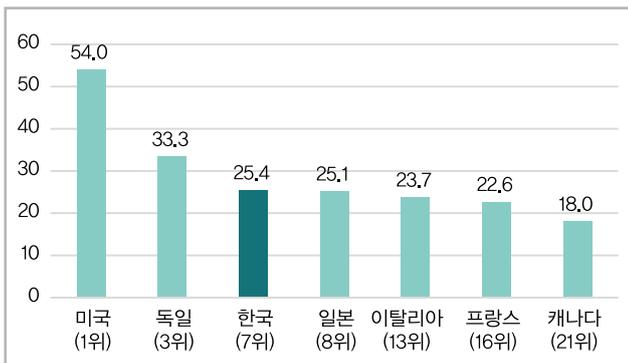
- 국내 취업자 중 많은 인력이 연구 분야에 종사하고 연구개발비 지출도 많았다는 것은 우리나라의 경제성장에 기술혁신이 상당 부분 기여했을 것으로 예상
- KISTEP('15)¹¹⁾에 따르면 총연구원 수는 직접 및 간접(논문·특허 등)경로로 경제성장을 높이는 요인으로 작용

[그림11] OECD국 취업자 1000명당 연구인력수 (단위: 명)



주1) 풀타임 환산 인력 기준
 2) 괄호안은 OECD 35개국 중 순위
 자료: OECD

[그림12] OECD국 연구원 1인당 연구개발비 (단위: 만달러, ppp기준)



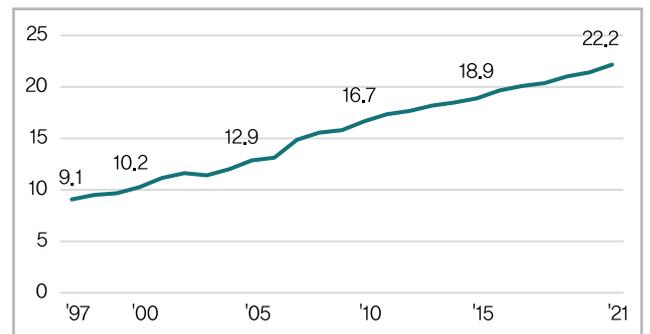
주1) 풀타임 환산 인력 기준
 2) ()안은 자료가 제공되는 OECD 34개국 중 최신 연도 값 기준 순위 의미
 자료: OECD

2) 한국과 OECD국의 여성 연구자 규모 비교

□ 국내 연구인력을 성별로 살펴보면 총 연구인력 대비 여성의 비중이 꾸준히 늘어나고 있음에도 여전히 남성보다 크게 미흡한 수준

- 2021년 전체 연구자 중 남성 비중이 77.8%에 달하나, 여성 비중은 22.2%에 불과
- 한편 여성의 교육수준 상승 및 이공계 진출이 늘어나면서, 1997년 9.1%에 불과하던 여성연구자 비중은 최근 22.2%까지 높아졌음

[그림13] 우리나라 여성연구원 비중 추이 (단위: %)

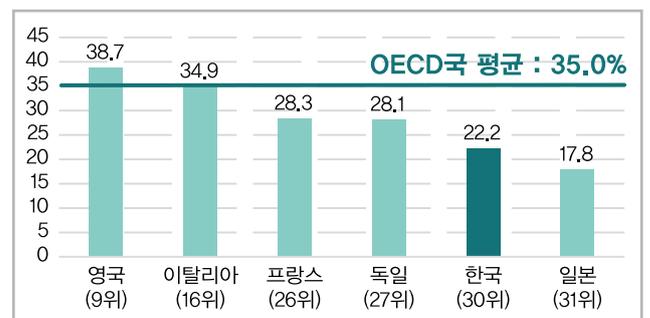


주: 인원수(Headcount) 기준
 자료: OECD

□ 우리나라의 연구원 중 여성의 비중은 OECD 주요국과 비교할 경우 최하위권에 속해 있음

- 우리나라의 여성연구원 비중은 자료가 존재하는 31개국 중 30위며 OECD 평균인 35.0%에 크게 미달
- 영국(38.7%) · 이탈리아(34.9%) 등 유럽 주요국은 한국(22.2%) · 일본(17.8%) 등 동아시아 대비 여성연구자 비중이 높은 편

[그림14] OECD 주요국 여성연구원 비중 (단위: %)



주1) 인원수(Headcount) 기준
 2) ()안은 자료가 제공되는 OECD 31개국중 최신 연도 값 기준 순위 의미
 자료: OECD

11) KISTEP(2016), "연구개발(R&D)활동이 GDP에 미치는 영향 분석: 과학기술논문과 특허의 매개를 통하여", 연구보고 2016-059

3) 국내 산업별 연구자 분포

□ 국내 산업별 연구인력 비중을 살펴보면 제조업이 약 72%, 서비스업이 25%를 차지

- 산업별 연구인력은 지난 5년간(2016~2021년) 제조업 비중은 줄어든 반면 서비스업 비중은 증가
- 이외에 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업과 수도·하수 및 폐기물처리·원료재생업은 지난 5년간 비중 변화가 거의 없었음

[표1] 국내 산업별 연구인력 추이 (단위: 명, %, %p)

	'16	'21	증감
전체	321,323 (100.0)	429,465 (100.0)	+108,142
제조업	248,169 (77.2)	309,848 (72.2)	+61,679 (△5.0)
서비스업	63,165 (19.7)	108,262 (25.2)	+45,097 (+5.5)
건설업	7,772 (2.4)	8,937 (2.1)	+1,165 (△0.3)
전기·가스·증기 및 공기조절 공급업	1,286 (0.4)	1,208 (0.3)	△78 (△0.1)
수도·하수 및 폐기물 처리·원료재생업	620 (0.2)	666 (0.2)	+46 (0.0)
농·임·어업	261 (0.1)	479 (0.1)	+218 (0.0)
광업	50 (0.02)	65 (0.02)	+15 (0.0)

주1) 인원수(Headcount) 기준
 2) 괄호안은 전체 산업 중 각 산업 비중
 3) 2016년도부터 제10차 산업분류코드 적용
 자료: 과기정통부 · KISTEP 연구개발활동조사 2021

□ 가장 많은 연구자가 종사하는 제조업을 세부적으로 살펴보면 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 자동차·트레일러, 기계장비, 화학제품 등이 상위권에 위치

- 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 부문에 연구자 수는 2021년 기준 11.3만 명으로 제조업 중 36.5%를 차지
- 이외에 제조업 자동차 및 트레일러(12.2%), 기계장비(11.1%), 화학제품(7.4%) 등이 상위권에 위치

[표2] 국내 제조업 세부분야 연구인력수('21년) (단위: 명, %)

산업분류	연구자수	비중
제조업	309,848	100
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	112,952	36.5
자동차 및 트레일러	37,917	12.2
기타 기계 및 장비	34,291	11.1
화합물 및 화학제품 (의약품 제외)	22,944	7.4
전기장비	21,150	6.8
의료·정밀·광학기기 및 시계	16,532	5.3
의료용 물질 및 의약품	10,712	3.5
금속가공제품 (기계 및 가구 제외)	9,449	3.0
식품	8,422	2.7
고무 및 플라스틱제품	7,971	2.6

주1) 인원수(Headcount) 기준
 2) 2016년도부터 제10차 산업분류코드 적용
 자료: 과기정통부 · KISTEP 연구개발활동조사 2021

4) 기술 이민 추이

□ 우리나라는 기술인력의 이민자 증가 속도가 지난 10년간 정체되어 있음

- 전문인력 이민자 수는 2012년 4.1만명에서 2023년 4.6만명으로 큰 변화가 없음

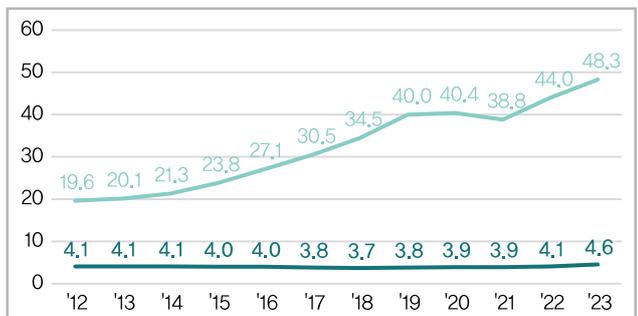
□ 한편 우리보다 먼저 고령화를 겪은 일본은 부족한 고도 전문인력을 해외에서 유치하기 위해 적극 노력

- 일본은 1990년 법률, 회계, 의료 경영 등의 체류자격을 신설하고 해외 전문인력을 유치하고 정착을 지원함¹²⁾
 - 해외 전문인력에 대한 출입국 관리상의 우대조치로 2012년 ‘고도 인재 점수제’를 도입
 - 2015년 전문인력에 특화된 체류자격인 ‘고도전문직’을 신설하고 2017년 전문인력에 영주권을 부여하는 ‘일본판 고도 외국 인재 그린카드’ 제도를 도입함

□ 외국인 전문인력 수와 비중이 정체된 한국과 달리 일본의 외국인 전문인력 수는 지속적으로 증가하는 추세

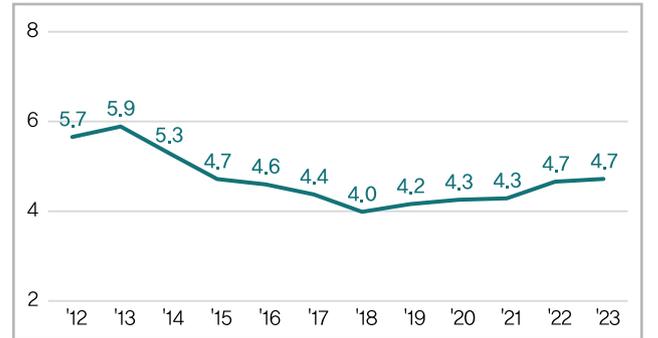
- 일본에 체류 외국인 중 전문인력 수는 2012년 19.6만명에서 2023년 48.3만명까지 늘어남
- 반면 한국에 체류 외국인 중 전문인력 비중은 2012년 5.7%에서 2023년 4.7%까지 1%p 낮아짐

[그림15] 외국인 전문인력수 (단위: 만명)



주1) 한국 외국인 전문인력은 체류자격 기준으로 EB-1~EB-7으로 정의.
 주2) 일본 외국인 전문인력은 후생노동청의 전문직, 기술직 체류자격 보유자 의미
 자료: 한국 통계청, 일본 통계청

[그림16] 외국인 경제활동인구 중 전문인력 비중 (단위: %)

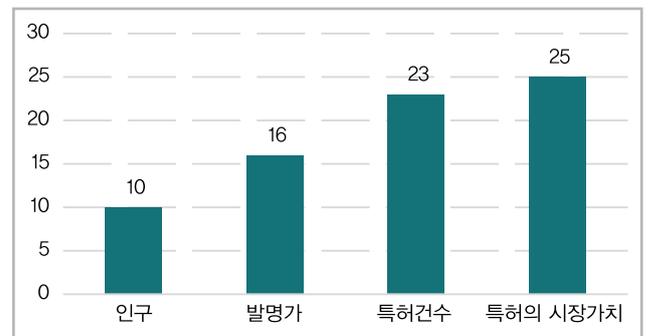


주: 한국 외국인 전문인력은 체류자격 기준으로 EB-1~EB-7으로 정의
 자료: 통계청

□ 생형형 AI, 자율주행 등 첨단산업 분야에서 혁신을 선도하고 있는 미국의 경우 고숙련 이민자들이 국가의 생산성 향상에 크게 이바지해 왔음

- 1990~2016년중 미국내 이민자의 인구 비중은 약 10%를 차지하고 있음
- 한편 미국 사회에서 이민자 비중보다 이민자들이 혁신에 기여하는 정도는 훨씬 높게 나타남
 - 미국의 발명가 가운데 이민자 비중은 16%에 이르며, 특허 시장가치 중 이민자가 출원한 특허 시장가치의 비중은 25%에 이르는 것으로 나타남

[그림17] 미국 이민자의 혁신기여도 (단위: %)



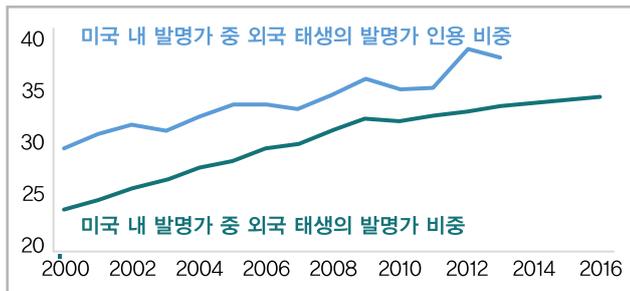
주1) 1990~2016년 평균
 주2) 미국내에서 이민자가 차지하는 부문별 비중을 의미
 자료: Bernstein et al.(2022), "The Contribution of High-Skilled Immigrants to Innovation in the United States"

12) 이민정책연구원(2019), "일본의 취업이민제도 최근 변화와 정책적 함의" 정책보고서 시리즈

□ 벤처캐피탈 등 자본시장 발달, 개방적인 문화, 월등한 임금수준을 제공하는 글로벌 기업들의 존재 등으로 미국은 해외의 혁신인재를 지속적으로 흡수하고 있음

- 미국으로 전세계의 창의적인 재능들이 향하며 이민자의 미국 혁신기여도는 계속 커질 것으로 보임
 - 미국 내에서 해외 발명가 비중과 해외 발명가의 특허 비중은 2000년부터 최근까지 지속적으로 증가하는 것으로 나타남

[그림18] 미국 내 해외 출신 발명가 비중 추이 (단위: %)



자료: Akcigit and Glodschlag(2023), "Measuring the Characteristics and Employment Dynamics of U.S. Inventors"

2. 연구 관련 실적 평가

1) 기술혁신의 대리변수로 우리나라의 특허실적 평가

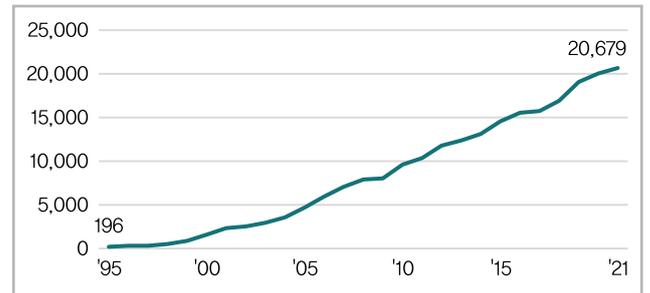
□ 우리나라의 국제특허건수(PCT)는 2021년 20,679건으로 세계 4위 수준

- 우리나라의 국제특허건수는 1995년 196건에 불과하였으나 2021년 20,679건까지 증가
- 주요국과 비교해 보면 2021년 기준 국제특허건수(PCT)는 중국 · 미국 · 일본 · 한국 순으로 많음

* 주요국 국제특허건수 비교('21년 기준, 건):

- ①중국 69,529 ②미국 59,313 ③일본 50,261
- ④한국 20,679 ⑤독일 17,308

[그림19] 우리나라의 국제특허건수(PCT) 추이 (단위: 건)



자료: WIPO

□ 또한, 미국 · 일본 · 유럽의 특허청 모두에 등록된 특허를 의미하는 삼극특허 수는 우리나라의 경우 3,379건(2020년 기준)으로 세계 5위 수준

- 최근 10년간 삼극특허수는 한국만이 상승세 보임
- 다만, '20년 기준 연구원(FTE) 만명당 삼극특허수는 기준으로는 8위 수준
 - 이는 투입량(연구원수) 대비 산출량(삼극특허수), 즉 생산성이 상대적으로 낮다는 것을 의미

[표3] 주요국 삼극특허 추이

구분	2010년(건)	2020년(건)	연평균 증가율(%)
일본	19,307	17,053	-1.2
미국	12,768	13,294	0.4
중국	1,425	6,039	15.5
독일	5,064	4,454	-1.3
한국	2,458	3,379	3.2
프랑스	2,463	1,875	-2.7
영국	1,659	1,732	0.4

자료: OECD, 과기정통부 · KISTEP

□ 2021년 국내 과학기술논문 발표 건수는 약 8.4만 건이지만, 과학기술논문 세계점유율은 3.5% 수준

- 중국 · 미국 · 영국이 과학기술논문을 가장 활발하게 발표하며 세계점유율에서 우세

- 다만, 한국도 과거 대비 과학기술분야 3대 저널* 논문수도 점차 증가하는 추세

*3대저널: CELL, NATURE, SCIENCE

- '12년 3대저널 논문수는 36편이었지만, '21년 77편까지 증가하였음(NTIS)

[표4] 과학기술논문 발표건수 및 세계점유율

구분	발표건수	세계점유율(%)	순위
중국	641,543	26.89	1
미국	521,072	21.84	2
영국	174,396	7.31	3
독일	149,965	6.29	4
일본	102,491	4.30	7
프랑스	94,189	3.95	10
한국	83,680	3.51	12

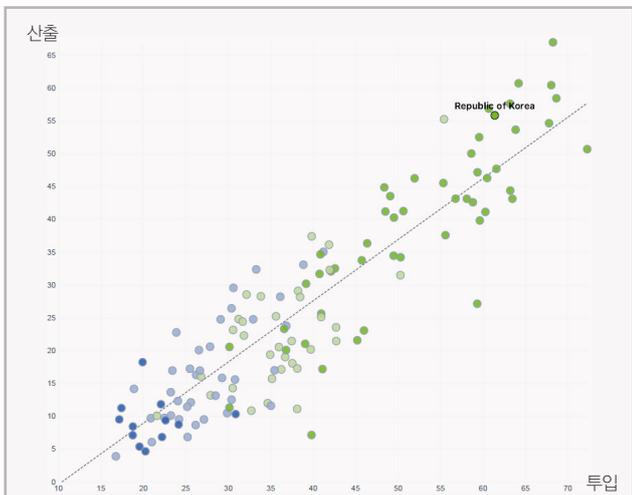
자료 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

2) 글로벌 기관이 평가한 국내 혁신역량

□ 우리나라의 혁신 효율성은 다른 국가와 비교했을 때 높은 수준

- 한국의 혁신 관련 투입 종합 순위는 12위지만 산출 관련 종합 순위는 7위로 산출 관련 종합 순위가 더 높음

[그림20] 한국의 혁신효율성(산출/투입) 평가



자료 : WIPO, "Global Innovation Index 2023"

□ 다만 우리나라는 혁신을 촉진하는 제도적 기반이 주요국들과 비교하여 미흡한 것으로 평가

- 우리나라는 혁신과 관련된 7대 부문 중 인적 자원 및 연구부문이 가장 강점으로 평가
- 반면 제도적 측면에서는 평가대상 132개국 중 32위로 가장 열악한 것으로 평가

[표5] 국가별 7대 혁신역량 평가

항목	순위	구성요소
인적자원 및 연구	1위	교육, 고등교육, 연구개발 등
창의적 성과	5위	무형자산, 창의적 상품, 온라인 창의성 등
사업 성숙도	9위	지식근로자, 혁신연계, 지식습득 등
인프라	11위	정보통신기술, 기본 인프라, 생태적 지속가능성 등
지식 및 기술 성과	11위	지식창출, 지식영향, 지식확산 등
시장 성숙도	23위	신용, 투자, 무역 · 다각화 · 시장규모 등
제도	32위	정치 · 규제 · 사업 등 환경

주: 순위는 평가대상인 132개국중 순위

자료: WIPO, "Global Innovation Index 2023"

3. 향후 연구인력 공급환경

□ 앞으로 우리나라 연구인력의 공급환경은 인구 구조 변화와 밀접하게 연결될 수밖에 없음

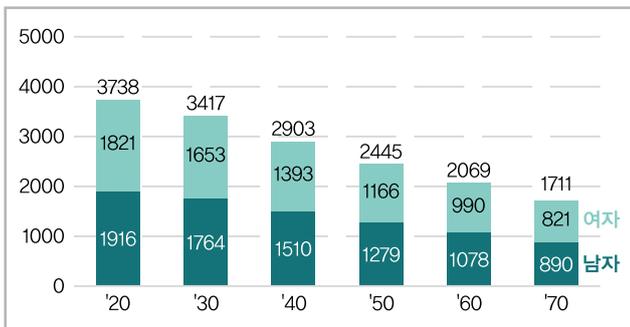
- 기업들은 지속적인 혁신을 위해 양질의 젊은 인력을 원하겠지만, 현재의 인구구조가 지속된다면 미래의 질적 · 양적 노동력은 더욱 악화될 가능성이 높음
- 이외에도 OECD국 중 최하위 수준인 여성연구원의 비중이 높아지는 것과 해외 전문인력을 어떻게 유치하는지에 달려있음

□ 2019년 3,763만명으로 정점을 기록한 우리나라의 생산가능인구(15~64세 기준)는 2040년

에 2,903만명, 2070년에는 1,711만명까지 줄어들 것으로 예측됨

- 2020년 국내 생산가능인구는 3,738만명이며, 2040년 2,903만명까지 22.3% 감소할 전망¹³⁾
 - 2020년에 남성 1,916만명, 여성 1,821만명인 생산가능인구는 2040년 남성 1,510만명, 여성 1,393만명까지 감소할 것으로 예측됨

[그림21] 장래 생산가능인구(15~64세) 추계 (단위: 만명)

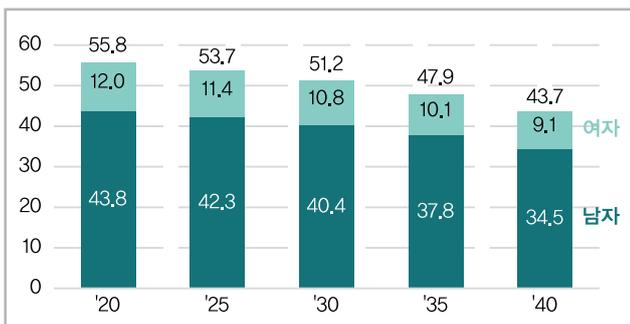


자료 : 통계청 장래인구추계(2023)

□ 만약 통계청의 인구전망이 현실화되고 취업자 중 연구인력 비중이 유지된다고 가정하면, 2040년 연구인력 수(인원수 기준)는 2020년 55.8만 명보다 16.4% 줄어든 43.7만명이 될 전망

- 2020년 생산연령인구 대비 연구원 수가 미래에도 같을 것으로 가정하면, 연구원 수는 2030년 51.2만명, 2040년 43.7만명으로 줄어들 것으로 예측

[그림22] 장래 성별 연구원 수 전망(기본가정) (단위: 만명)



주1) 우리나라 여성연구원 비중이 현재 수준(22.2%)을 유지한다고 가정

2) 인원수(Headcount) 기준

자료: 저자 계산

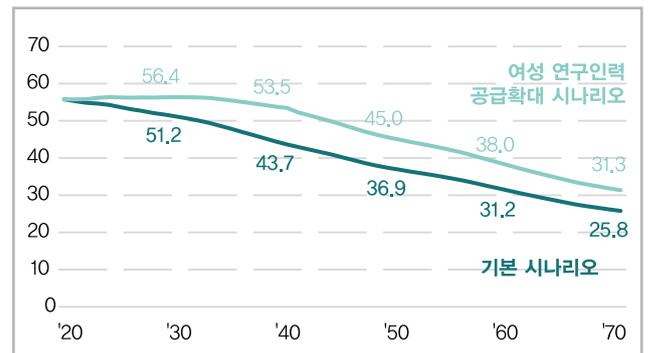
□ 한편 여성연구원 비중을 점진적으로 OECD 평균수준으로 증가시킨다면 2040년까지는 2020년과 유사한 수준의 연구원 수 확보가 가능

- '20년 생산연령인구 대비 여성연구원 비중을 '40년까지 점진적으로 OECD 평균수준인 35.0%까지 높인다면 2040년 총 연구인력은 53.5만명까지 확대 가능
 - 이것은 기본 시나리오(여성연구원 비중이 현재 수준인 22.2%로 유지)보다 2040년 기준 약 9.8명의 연구인력을 추가적으로 확보하는 것이 가능

□ 다만 우리나라 생산가능인구의 급격한 감소에 따라 여성 연구인력 확보만으로는 연구인력 수를 유지하는 것이 어려움

- 따라서 본질적인 출산을 제고를 통한 생산가능인구 증대뿐만 아니라 해외 전문인력 확보, AI 활용 등 노력이 필요

[그림23] 여성 연구인력 공급확대 시 연구원 수 전망(단위: 만 명)



주: 여성 연구인력 공급확대 시나리오는 우리나라 여성연구원 비중이 2040년까지 점진적으로 OECD평균(35.0%) 수준에 도달한다고 가정

자료: 저자 계산

□ 결국, 우리나라는 주요국과 혁신 경쟁에서 뒤처지지 않으려면 여성연구인력 확대뿐만 아니라 해외 전문인력 유치, AI의 적극적인 활용 등 다각도의 노력이 필요함을 시사

13) 통계청 기준으로 출산율 · 기대수명 · 국제순이동 모두 중위값을 사용한 전망치임

- 만약 연구인력의 구조적 특성*이 유지된다 고 가정한다면, 미래 연구인력의 수는 젊은 인구의 수가 얼마나 되는지와 연결되어 있음

* 전체 취업자 대비 연구인력, 성비, 산업별 연구인력 비중 등

- 특히, 인구증가율이 낮은 한국 · 일본 등 미래 생산가능연령 인구가 부족한 국가에서 연구자 수 감소 현상이 두드러질 것으로 예측

- 인구통계학적 요인으로 연구인력이 부족해질 가능성에 대비하여, 총요소생산성을 견인할 재능있는 젊은 인재 확보 전략과 그들의 연구 생산성을 극대화하는 정책이 필요

- 이를 위해 출산율 제고와 여성연구자 확대, 해외 전문인력 유치 등을 통해 아이디어를 찾을 수 있는 사람의 수를 늘리고 AI 통한 자동화 등에 의한 인력 활용도 개선, 혁신을 장려하는 제도 개선이 필요함

□ 아울러 같은 연구인력에도 타 산업에 유발효과가 큰 R&D 투자, 인공지능 등의 활용 등을 통한 총요소생산성 증대 노력이 필요

IV. 정책적 시사점

1. 기술 이민 확대

□ 해외 전문인력은 근로조건 등 경제적 이유 뿐만 아니라 생활환경, 기술 등 다양한 요인을 고려하여 이민을 결정

- 해외 전문인력의 국제이동에 영향을 미치는 주요 결정요인으로 경제적 요인, 인적자본 요인, 환경조성 및 제도적 지원 요인 등 다양한 요인이 존재

- Ngoma and Ismail(2013)¹⁴는 출생국과 이주국과의 임금격차, 인구규모 등이 전문인력의 국제이동에 주된 결정요인이라 주장

- Hall(2005)¹⁵은 전문인력의 해외이동에 높은 소득수준과 고급인력에 대한 연구 및 제도적 환경이 크게 영향을 미친다고 판단

□ 현재 해외 전문인력에 대한 국내 이민여건은 주요국과 비교하여 매력적이지 않은 상황

- 국내 외국인 연구자가 미래 한국 거주를 원하지 않는 주된 이유로 낮은 연봉, 외국인 생활지원, 많은 업무량 등이 꼽힘¹⁶

- 특히 국내 외국인 신규박사의 연 근로소득은 내국인 대비 매우 낮은 수준*이며, 이로 인해 박사학위 취득 외국인중 2/3는 본국으로 귀국하는 행태를 보임¹⁷

* 신규 박사중 연봉 5천만원 이상 비중(한국직업능력연구원, 2023): 내국인 42.4%, 국내거주 외국인 7.6%

- 또한 해외 전문인력은 생활환경과 근로조건이 선진국 대비 부족하고, 자녀교육비, 인종차별 등이 매력적이지 않은 요인으로 꼽힘¹⁸

□ 외국인 우수인재가 국내에 영구 정착할 수 있도록 정주여건 개선, 경제적 인센티브 제공 등이 필요

- 예를들어 외국의 우수인재에 대해 주택특별공급, 외국인학교 확대 등의 지원 필요

- 한국어에 어려움을 겪는 해외 전문인력에 대해서도 행정 밀착서비스 제공

- 첨단산업 전문인력 중심으로 외국인 도약계좌(가칭) 등과 같이 임금을 보조할 수 있는 인센티브를 제공

14) Ngoma and Ismail, "The Impact of Brain Drain on Human Capital in Developing Countries," South African Journal of Economics, 2013, 81-2, p.211-224

15) Hall, Roberts, "Employment Fluctuations with Equilibrium Wage Stickiness" American Economic Review, March 2005, 95-1, p. 50-65

16) 이창원 외(2021). "국내 외국인 연구자 실태조사 연구". 이민정책연구원

17) 장광남 외(2023). "국내 신규박사학위 취득자의 특성 분석", 한국직업능력연구원

18) 강동관(2018). "외국인 전문인력 입국 및 체류실태 분석 연구", 이민정책연구원

□ 해외 전문인력을 중심으로 한 국내 수요 실태 조사를 실시하고 해외와 같이 고소득자와 첨단 산업 분야 종사자를 위한 비자체계를 도입

- 영국은 해외 전문인력을 유치하기 위해 2022년 5월부터 세계 탑클래스 대학 졸업자에게 현지 고용계약 없이 2~3년의 거주 허가를 얻을 수 있는 High Potential Individual Visa 신청접수를 개시
- 싱가포르는 2023년 1월부터 외국인 전문인력용 비자인 Overseas Networks & Expertise Pass 신청을 개시
 - 대상은 월 급여가 30,000 싱가포르 달러 이상으로 높은 소득자를 타겟으로 함
- 이외에도 태국, 말레이시아, 인도네시아 등 외국인 부유층과 해외 전문인력 획득을 위한 비자신설이 이루어지며 인재획득 경쟁은 신흥국에도 퍼지고 있음

2. 여성 연구인력 환경 개선

□ 우리나라는 OECD국과 비교하여 여성 연구인력 비중이 매우 낮음

- 전체 연구자 중 여성 비중은 22.2%로 OECD 평균인 35.0%를 크게 하회
- 여성연구인력 비중을 OECD 평균수준으로 높이기만 하더라도 2040년까지 현재와 유사한 연구인력수를 유지할 수 있음

□ 우리나라의 여성 연구인력 비중이 낮은 원인 중 하나로, 결혼·출산·양육 관련 제도적 뒷받침 부족으로 전공선택에서 차이가 발생하고 고급 인력중 경력단절에 대한 우려가 크기 때문임

- 여성들은 미래 결혼·출산·양육에 대한 가능성과 부담으로 같은 능력을 보유했다라도 남성과 전공 및 직업선택에서 차이가 발생
- 2023년 노벨경제학상 수상자인 클라우디아 골딘¹⁹⁾은 여성에게 육아가 더 많이 전가되어 경력개발이 어렵고, 탄력근무할 수 없는 업무를 담당할 경우 경력을 유지하기 힘들 것이라고 주장

□ 이공계 고급인력 중 출산·육아 등으로 경력단절을 겪는 여성에 대한 현황 파악과 지원 확충이 필요

- 경력단절 여성과학기술인의 77%가 공학 전공자이고, 경력단절 여성의 66%가 임신·육아를 해야 하는 30~40대에 집중되어 있음에도 민간 기업의 일·생활 균형 제도 활용률은 10%대에 머무는 실정²⁰⁾
- 정확한 여성 인재 확대 정책 수립을 위해 기업의 여성 인력 현황에 대한 정확한 정보공시가 필요

□ 여학생의 이공계 진학 및 교육과정 이수 독려

- 중고등학교부터 여성의 연구인력 성장 경로를 제시할 수 있는 교과과정 운영
- 비이공계 대학생들은 캡스톤 디자인 등을 통해 산업적 지식 및 스킬을 확보할 수 있도록 유도
- 여성 연구인력 롤모델을 발굴 및 적극 홍보하고 우리 사회에 아직 존재할지도 모르는 여성의 성공에 대한 유리천장을 없앨 필요

□ 여성 고급인력의 경력단절 방지를 위한 인프라 및 지원사업 확대

19) Claudia Goldin(2021), '커리어 그리고 가정, 생각의 힘

20) 권지혜(2023), "과학기술 여성인재 활용 확대 포럼" 발표자료

- 첨단산업 분야 중소기업에 재직하는 맞벌이 부부에 대한 공동육아지원 사업 확대
 - 여성 경력단절 방지를 위해 첨단산업이 소재한 산업단지에 유치원·공공어린이집 설치 법제화, 저녁돌봄 의무화 추진 등
- 부부공동육아기간 동안 부부는 교대로 육아 휴직 가능하도록 하며 육아 휴직 기간 동안 근로자의 소득과 기업의 대체인력 비용을 일부 보전

□ 퇴직한 고속련 전문가를 활용할 수 있는 방안 마련

- 은퇴인력의 경력과 전문성을 효과적으로 활용할 수 있는 직무를 분석·발굴
- 고속련 전문가로서 퇴직한 은퇴인력은 중점기술연구교수, 교육훈련 콘텐츠 제작 등에 활용

3. 타산업 생산성 유발효과 큰 부문 기술개발

□ 정부 및 기업이 R&D 투자를 통한 혁신 활동은 어느 분야에 집중하느냐에 따라 생산성에 미치는 결과는 달라질 수 있음

- 전통 산업에 대한 R&D 투자는 한계생산성이 낮고 타 산업 유발효과도 점차 줄어들고 있음
- 이에 반해 클린테크 등 새롭게 부상하는 산업은 투자에 대한 한계생산성이 높고 타 산업에 생산성 유발효과도 큰 것으로 알려져 있음

□ 실제로 탄소중립 기술 관련 R&D 투자는 화석연료 기술 개발보다 타산업에 미치는 생산성 제고 효과가 훨씬 크다고 알려져 있음

- 탄소중립 기술 관련 R&D 투자는 기존 공정을 고도화하고 비용 효율성을 향상

- Dechezleprêtre et al.(2017)²¹⁾은 전기차, 바이오연료 등 청정기술 개발은 내연기관, 가솔린 등 화석연료 기술개발 보다 타산업에 미치는 생산성 제고 효과가 약 43% 높음
 - 전기차 관련 기술 개발은 내연기관 기술보다 35%, 바이오연료는 가솔린 기술개발보다 23%, 신재생에너지는 화석연료 기술개발보다 약 49% 타산업에 유발하는 생산성 향상 효과가 큼

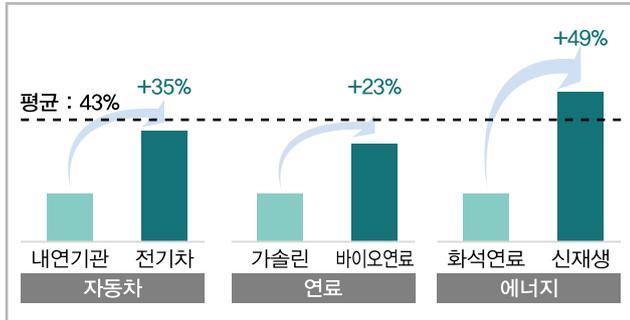
□ 경제 전체에 파급효과가 크지만 높은 리스크로 과소투자될 가능성이 있는 클린테크 등 신기술에 대해 인센티브 시스템 마련, 정부의 금융지원 강화 등이 필요

- 성장잠재성과 생산성 유발효과를 고려하여, 친환경 핵심기술에 대한 R&D 투자 우선순위를 확립할 필요
 - 정부가 선정한 ‘한국형 탄소중립 100대 핵심기술²²⁾’중 우선순위를 고려하여 R&D 투자액을 결정
 - 이에 대한 중장기적 증거 기반 성과평가를 통해 투자비용 대비 성과(생산성·부가가치·고용 유발효과 등)에 대한 지속적인 모니터링 필요
- 탄소중립 신기술개발 및 시장개척 리스크는 매우 큰 상황이므로 공공자금이 초기단계 대규모 투자를 통해 사업의 리스크를 흡수하고 자원 조달 수단을 활성화
- 신기술의 확산 및 상용화를 위해 미래 기술 수요 분석과 시장 수요 창출을 위한 법적·제도적 지원

21) Dechezleprêtre et al.(2017), "Knowledge spillovers from clean and dirty technologies" Working Paper No. 135

22) 과학기술정보통신부(2023.5.19). "한국형 탄소중립 100대 핵심기술 확정". 보도자료

[그림24] 화석연료 기술대비 청정기술의 타산업
생산성 향상 효과 (단위: %)



자료 : Dechezleprêtre et al.(2017)

4. 인공지능, 자동화 활용도 제고

□ AI는 노동시장의 재편과 노동생산성 향상에 커다란 영향을 미칠 것으로 예상함

- IMF²³⁾는 전 세계 고용의 거의 40%, 선진국은 60%가 AI에 노출되어 있으며, 노출된 일자리의 약 절반이 AI 활용의 혜택을 받아 생산성 향상에 도움을 줄 것으로 예측
- 골드만삭스²⁴⁾는 생성형 AI의 활용은 장기적으로 생산성을 10~15% 높일 수 있을 것으로 예측
- 맥킨지는 생성형 AI가 생산성에 미치는 영향은 전 세계에 약 2.6조 달러~4.4조 달러에 가치를 제공할 것으로 예측

□ 특히 국내 사무직 근로자들은 주요국 대비 핵심 업무 이외에 단순·반복 업무에 많은 시간을 할애하고 있는 것으로 나타남

- 2020년 근로자들은 매일 시행하는 단순·반복 업무중 이메일 관리, 데이터입력, 보고서 출력 등에 3.58시간을 할애하는 것으로 조사됨(주요 11개국 사무직 근로자 15,000명 대상 설문)²⁵⁾

- 또한 미국·일본·독일 등 주요국중 한국(3.58시간)은 멕시코(3.77시간), 브라질(3.71시간) 다음으로 단순·반복 업무에 할애하는 비효율적 시간이 많음

□ 인공지능, 자동화 등의 활용도를 높여 인력들이 본질적인 업무에 집중하도록 유도

- 연구에 필요한 보조적인 업무에 생성형 AI, AI 코파일럿(Copilot)* 등을 적극 활용
 - * 코파일럿은 비행에서 보조조종을 의미하며, AI 관련 코파일럿은 사용자가 대화로 업무 요청을 하면 AI가 업무를 보조하는 대화형 AI 비서를 의미
 - 코파일럿은 ChatGPT 등 생성형 AI가 접목되어 업무의 효율화를 포괄적으로 지원하며 인간과의 업무 협업이 가능
 - 코파일럿을 적극적으로 활용할 경우 인간이 초안을 작성하는 시간을 단축하고 본질적인 업무에 집중할 수 있음
- 적극적RPA(Robotic Process Automation)* 도입으로 비효율적 시간을 최소화하고, 인간이 우위에 있는 창의적·부가가치 생산활동에 집중할 필요
 - * S/W 로봇을 이용하여 단순·반복적 업무 프로세스를 자동화하는 시스템으로, 데이터전처리·통계수정·기록·이메일 발송 등 부수적 업무를 자동화할 수 있다는 장점이 있음

□ 기업들은 AI를 생산설비에 접목하여 제품 생산 과정 전반을 제어하게 하는 공정혁신이 필요

- 우리 산업의 생산활동중 쌓이는 산업데이터를 지속적으로 축적
- 디지털 전환 역량이 뛰어난 기업을 중심으로 자신이 속한 공급망에 있는 협력사와 함께 주문 물량, 품질관리, 설계변경 등 생산

23) IMF(2024), "Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work", Staff Discussion Notes No. 2024/001

24) Goldman Sachs(2023), "Upgrading Our Longer-Run Global Growth Forecasts to Reflect the Impact of Generative AI (Briggs/Kodhani)."

25) 오토메이션 애니웨어(2020), "2020년 사무직이 가장 선호하지 않는 업무"

전과정을 디지털화하고 인공지능을 활용하여 최적 관리

□ 한편 업무 시 AI 기술 활용이 늘어날 경우 기존의 단순·반복 일자리 감소 및 AI 도입의 대·중소기업 간 격차문제의 우려 있으므로 이에 대한 보완대책도 요구됨

- 한은(2023)²⁶⁾에 따르면, 전체 일자리중 약 12%(약 341만개)가 AI에 의해 대체될 것으로 전망
 - AI기술 확대로 인해 단순·반복 일자리 종사자들은 향후 고용과 임금상승률이 타 직업에 비해 낮아질 가능성
- 정부 및 기업은 대체될 인력에게 AI 활용 능력을 배양할 디지털 교육 및 재취업 기회를 주는 것이 중요

5. 친혁신형 제도 설계

□ 총요소생산성으로 연결되는 아이디어는 국가 경제성장을 위해 매우 중요하지만, 현재 국내 지식재산을 보호하는 정책적 인프라가 부족한 상황

- 2장에서 설명한 바와 같이, 연구자는 아이디어 개발을 통해 국가 경제성장에 긍정적으로 기여함
- 전세계 기준 국내 특허 출원·등록건수는 최상위 수준이지만, 그 지식재산을 보호하는 수준은 상대적으로 낮다고 평가²⁷⁾

* 국가경쟁력 평가中 지식재산 분야(IMD 2023, 64개국 대상):①특허출원·등록 건수 - 4위, ②지재권 보호 수준 - 28위, ③산·학간 지식전달 수준 - 26위

- 전문가들은 지재권 보호순위가 낮은 주요 이유로 '기술유출에 대한 경각심 부족'하며, '차별수준과 기업·기관의 대처가 미흡하고 첨단기술에 대한 인센티브가 부족'하기 때문이라고 평가

□ 아이디어의 원천인 연구자의 생산성을 높이기 위해, 정부적 차원에서 법적·정책적 보호가 필요

- 최근 정부는 지식재산 침해행위 처벌강화, 기술유출 사범 검거, 산업재산권 분쟁 조정제도 활성화 등을 통해 지식재산 보호 수준을 크게 증가시킴('22년 37위 → '23년 28위)²⁸⁾
- 다만 이러한 노력에도 지식재산 출현건수에 대비 보호수준은 미흡한 상황이기 때문에, 더욱 강력한 법적·정책적 대응 체계를 마련할 필요
 - 특히 기술력이 산업경쟁력인 첨단산업 위주로 보다 범정부 차원에서 강화된 보호체계를 구성할 필요

□ 또한 창의적 아이디어가 지속적으로 개발될수 있도록, 아이디어 발굴에 대한 경제적 인센티브를 제공하는 방안 검토

- 주요국은 아이디어 촉진을 위해 R&D 세액공제, 특허박스 등 정책을 시행중
 - 미국·영국·스위스·일본 등은 R&D 투자액의 일정비율을 법인세에서 감면해주는 혜택을 제공중
 - 영국·스위스·이스라엘은 지적재산 관련 수익에 세제 혜택을 제공하는 특허박스 제도를 운영중

26) 한국은행(2023), "AI와 노동시장 변화", BOK 이슈노트

27) IMD(2023), "World Competitiveness Yearbook"

28) 특허청(2023), "'23년 IMD 국가경쟁력 평가결과, 지식재산 보호 순위 큰 폭 상승(9단계↑), 보도자료

- 한국도 법인세 관련 R&D 세액공제 인센티브 제도를 시행중이지만, 아직 수익에 세제혜택을 부여하는 특허박스 제도는 검토 단계
- 정부도 특허박스 등 인센티브 제도를 신속히 설계하여, 연구자의 아이디어가 해외로 유출되지 않도록 독려할 필요

〈부록〉 잠재성장을 분석방법 및 기본가정

□ 잠재성장을 분석방법은 생산함수접근법, 시계열접근법, 구조모형접근법 등이 있음

- 잠재성장은 실제 생산에 투입된 생산요소(노동, 자본)와 총요소생산성 간 관계를 보여주는 생산함수접근법으로 추정 가능
 - OECD, 미국 의회예산처, 유럽 중앙은행 등 역시 생산함수접근법을 통해 국가의 잠재GDP를 산출

[표] 잠재성장을 추정방법

구분	추정방법
생산함수 접근법	- 실제 생산에 투입된 생산요소(노동, 자본 등) 및 총요소생산성과 생산량 간 관계를 나타내는 생산함수를 추정 후 잠재GDP 추정
시계열 접근법	- 실질GDP 시계열의 통계적 특성만을 활용하여 잠재GDP를 추정
구조모형 접근법	- 경제이론에 따라 GDP에 영향을 주는 다양한 변수들을 모형화하여 잠재GDP 추정

□ 본고에서는 국내총생산을 실제 생산에 투입된 생산요소(노동, 자본) 및 총요소생산성의 관계로 나타내는 생산함수접근법을 사용하여 잠재성장을 추정

- 생산함수접근법 : 국내총생산을 총요소생산성, 노동투입, 자본투입의 기여분으로 분해
 - Y는 국내총생산, A는 총요소생산성, L은 노동투입, K는 자본투입이며 α 는 노동분배율, $1-\alpha$ 는 자본분배율을 의미

$$Y_t = A_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$$

- 노동투입은 생산가능인구, 경제활동참가율, 자연실업률, 연간근로시간 등의 변수들을 이용하여 총노동투입시간으로 측정
 - 구체적으로 총노동투입시간은 경제활동인구(생산가능인구 × 경제활동참가율)와 취업자의 연간 근로시간 그리고 (1-자연실업률)²⁹⁾간의 곱으로 계산

$$\text{노동투입} = \text{생산가능인구} \times \text{경제활동참가율} \times (1 - \text{자연실업률}) \times \text{연간 근로시간}$$

- 자본투입은 자본스톡의 총량을 매년의 투자(총고정자본형성)와 감가상각을 통해 산출하는 영구재고법을 활용하여 순자본스톡으로 추정

- 영구재고법은 순자본스톡에 대한 양의 플로우(총고정자본형성) 누계액에서 음의 플로우(감가상각)의 누계액을 차감하는 방식
- 순자본스톡은 전기의 순자본스톡과 총고정자본형성(설비투자+건설투자+지식재산생산물투자) 그리고 감가상각률에 의해 결정

$$\text{순자본스톡}_{t+1} = (1 - \text{감가상각률}) \text{순자본스톡}_t + \text{총고정자본형성}_t$$

29) 자연실업률이란 경제의 균형 상태에서 상품시장과 노동시장 등 경제의 구조적인 요인에 의해 결정되는 실업률 수준

- 총요소생산성은 국내총생산에서 생산요소 기여분(노동 투입, 자본투입)을 차감하여 추정하는 솔로우(Solow) 잔차를 이용

$$A_t = \frac{Y_t}{L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}}$$

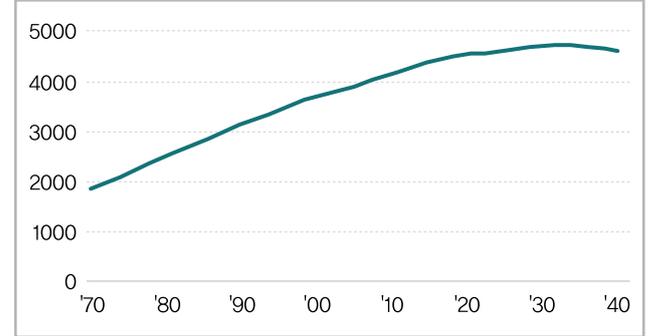
□ 기본가정에 의해 산출된 잠재성장률 구성요소들의 예측치는 아래와 같음

- 노동투입의 예측은 통계청의 장기 추계 값과 회귀분석을 통한 전망을 활용
 - 생산가능인구(15세 이상)는 2019년 통계청에서 발표된 장래인구특별추계의 중위 추계 값을 이용하여 전망
 - 경제활동참가율, 취업자 연간 근로시간 등은 선행연구³⁰⁾를 바탕으로 자기회귀모형(Autoregressive) 이용하여 추정
 - HP(Hodrick-Prescott) 필터법을 이용하여 자연실업률을 산출한 후 최근(2008~2018년)의 자연실업률 평균값이 향후에도 지속된다고 가정
- 자본투입의 전망 역시 회귀분석을 통한 예측과 선행연구 결과값 활용
 - 감가상각률은 선행연구³¹⁾에서 제시된 값을 사용하였으며, 총고정자본형성은 자기회귀모형(Autoregressive) 이용하여 미래 총고정자본형성의 변화를 예측
- 총요소생산성은 과거 선진국 경험을 참고하여 0.6~1.2%p에 수렴한다고 가정
 - 금융위기 이전(1985-2007년) OECD 국가의 총요소생산성 증가율은 1.2%p였으나 금융위기 이후(2010-2022년) 0.6%p로 하락

[그림] 잠재성장률 전망의 주요 전제

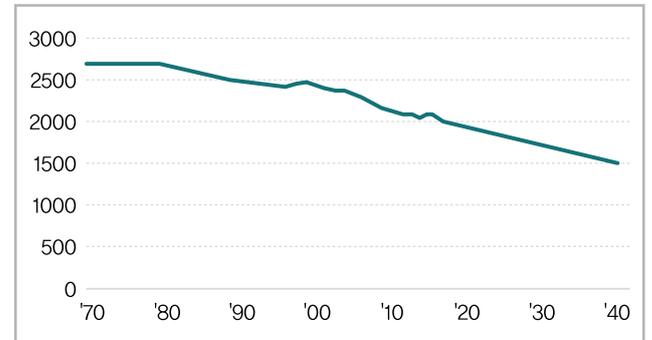
(15세 이상 인구)

(단위: 만명)



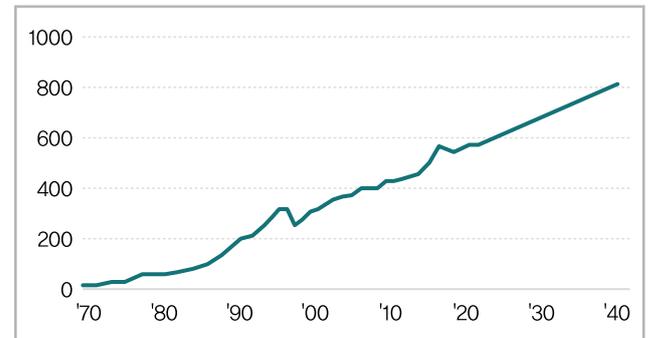
(연간 근로시간)

(단위: 시간)



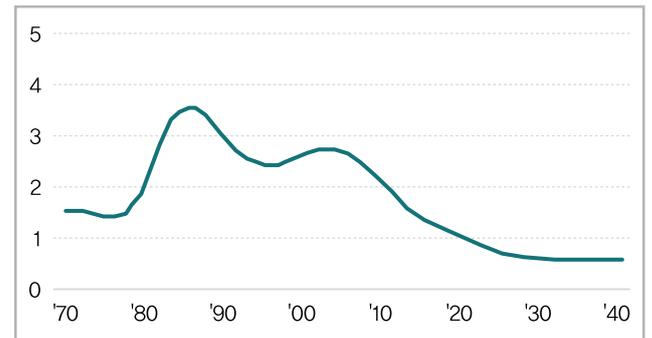
(총고정자본형성)

(단위: 조원)



(총요소생산성 증가율)

(단위: %p)



30) 경제활동참가율, 취업자연간근로시간, 총자본형성의 추정 방법은 김무환(2012), 김천구(2016), 김천구(2019)의 회귀식 참고
 31) 표학길(2006)에서 사용된 4.8%를 가정

국내 · 외 경제지표

1. 주요국 경제성장률

(단위: %)

	2020	2021	2022	2023	2024
한국	4.0	2.6	1.4	2.3	2.3
미국	5.7	1.9	2.5	2.1	1.7
중국	8.1	3.0	5.2	4.6	4.1
일본	1.6	1.0	1.9	0.9	0.8
유로존	5.3	3.4	0.5	0.9	1.7

주 : 2023, 2024년은 IMF 전망치임

2. 주요국 환율

(단위 : 원)

	2021	2022	2023	'23. 11월	12월	'24. 1월
원/달러	1,188.8	1,267.3	1,289.4	1,289.0	1,289.4	1,330.6
원/100엔	1,030.2	953.2	912.7	877.3	912.7	901.9
원/위안	186.3	181.4	180.8	180.9	180.8	185.2
원/유로	1,342.3	1,355.3	1,426.6	1,414.2	1,426.6	1,443.1

주 : 기말기준

3. 주요국 정책금리

(단위: %)

	2021	2022	2023	'23. 11월	12월	'24. 1월
한국	1.00	3.25	3.50	3.50	3.50	3.50
미국	0.00~0.25	4.25~4.50	5.25~5.50	5.25~5.50	5.25~5.50	5.25~5.50
중국	3.85	4.35	4.35	4.35	4.35	3.45
일본	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
유로존	0.00	0.00	4.50	4.50	4.50	4.50

주 : 기말기준

4. 주요 원자재 가격

(단위 : USD/bbl, p)

	2021	2022	2023	'23. 11월	12월	'24. 1월
국제유가	77.1	78.8	77.1	85.4	77.1	82.4
CRB 선물지수	232.4	277.8	263.8	273.6	263.8	272.4

주1) 유가는 두바이유 기준

2) CRB 선물지수는 천연가스 · 금 · 구리 · 니켈 · 옥수수 · 밀 등 주요 원자재 선물가격 평균하여 산출