

통계분석

2020년

한국의 과학기술논문 발표 및 피인용 현황

KISTEP 혁신정보분석센터 한웅용
hanwy@kistep.re.kr



목 차

| | |
|---|----|
|  1. 개요..... | 1 |
|  2. 국가별 SCI 논문 발표 현황..... | 2 |
|  3. 한국의 SCI 논문 발표 현황..... | 4 |
|  4. 국가별 SCI 논문 피인용 현황..... | 8 |
|  5. 한국의 분야별 SCI 논문 및 피인용 현황..... | 11 |
|  6. 정리 및 시사점..... | 13 |

1. 개요

● 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 Clarivate Analytics사의 과학인용색인(SCI, Science Citation Index) 데이터베이스를 바탕으로 SCI 논문 현황을 분석

- 국가 간, 분야 간 비교에는 Incites(National Comparisons) 데이터베이스*를 활용하였으며, 한국 상세분석에는 WoS(Web of Science) 데이터베이스**를 활용

* Incites : 국가별, 분야별 논문 수와 피인용 통계 자료 산출에 활용한 데이터베이스, 22개 표준분야, 254개 세부분야 통계 산출에 활용

** WoS : 한국의 분야별, 기관별, 연구주체별, 저널별, 지역별 통계 산출에 활용

- 논문 인용(Citation) 분석에서는 JCR(Journal Citation Reports) 데이터베이스*를 활용

* JCR : 학술지별 질적 수준을 평가할 수 있는 IF(Impact Factor)를 제공하는 데이터베이스임

● 이번 호에서는 KISTEP이 최근 발표(2021.11월)한 과학기술 논문(SCI) 분석연구 보고서의 한국 결과를 중심으로 정리

과학기술 성과 유형별 국내 성과분석 보고서 현황

국내에서는 성과 유형별로 다양한 성과분석 보고서가 존재하며, 과학기술 논문성과 분석 보고서는 한국 전체와 주요국의 논문 성과의 발표 및 피인용 현황을 중심으로 분석

| 성과의 유형 | | 각 보고서별 성과분석 현황 |
|--------|---|--|
| 과학적 성과 | 논문 | <ul style="list-style-type: none"> • (KISTEP, 과학기술 논문성과 분석연구) 주요국, 한국 전체 논문 발표 및 피인용 현황 • (과기정통부·KISTEP, 국가연구개발사업 성과분석) 국가연구개발사업 수행을 통해 발생한 논문 성과 (논문 및 피인용 건수, 비중) • (한국연구재단) 한국의 고 피인용 논문 현황 |
| 기술적 성과 | 특허 | <ul style="list-style-type: none"> • (과기정통부·KISTEP, 국가연구개발사업 성과분석) 국가연구개발사업 수행을 통해 발생한 특허 출원 및 등록 성과 (건수, 비중) • (특허청, 통계로 보는 특허동향) 주요국 및 한국 전체의 특허 성과 현황 • (특허청·한국특허전략개발원, 정부R&D 특허성과 조사·분석), 국가연구개발사업 수행을 통해 발생한 특허 성과 및 대학·공공연 성과의 활용(특허 이전 건수) 및 관리(심사결과) 현황 |
| 경제적 성과 | 기술료, 사업화 | <ul style="list-style-type: none"> • (과기정통부·KISTEP, 국가연구개발사업 성과분석) 국가연구개발사업 수행을 통해 발생한 기술료 성과 (기술료 징수액, 건수/사업화 건수) • (특허청·한국특허전략개발원, 정부R&D 특허성과 조사·분석), 국가연구개발사업 수행을 통해 발생한 대학·공공연 성과의 활용(기술이전 계약건수 및 기술료 수입) 현황 |
| 사회적 성과 | 인력양성, 일자리창출 등이 있으며, 과학기술을 포함한 전반적인 고용·인력조사의 형태임 | |

2. 국가별 SCI 논문 발표 현황

- 중국은 전년도 1위국(미국)을 추월하여 '20년 가장 많은 논문을 발표한 국가가 되었으며, 각 국가 논문 수 합(3,156,404)의 17.53%(553,233편)를 점유
 - ※ (전년 대비 논문 증가율) 전체 8.03%, 중국 11.96%, 미국 1.71%
- 전통적인 영어권 국가들보다 아시아 국가들의 전년 대비 논문 증가율이 큰 경향을 나타냄
 - 전년 대비 논문 증가율은 사우디아라비아(38.53%), 이집트(27.27%), 파키스탄(24.42%), 터키(15.86%) 순
- '20년 논문발표 상위 10개국의 총 논문 수는 1,947,908편으로 전년 대비 6.46% 증가
 - ※ 상위 10개국의 논문 발표 점유율은 2019년 62.63%에서 2020년 61.71%로 감소
- 한국은 '20년 12위로 전년도 순위를 유지하였으며, 논문 수는 전년 대비 8.49% 증가

〈표 1〉 논문 수 상위 30개국 논문 발표 추이(2019년~2020년)

| 국가명 | 2019년 | | 2020년 | | | | |
|---------|-------------|----|-------------|----|---------------|-----------------------|--------------|
| | 논문 수 (편) | 순위 | 논문 수 (편) | 순위 | 세계 점유율 (%) | 논문 수 증가율 (전년대비, %) | 논문 증가율 순위 |
| 중국 | 494,121 | 2 | 553,233 | 1 | 17.53 | 11.96 | 9 |
| 미국 | 503,704 | 1 | 512,341 | 2 | 16.23 | 1.71 | 30 |
| 영국 | 162,270 | 3 | 167,140 | 3 | 5.30 | 3.00 | 27 |
| 독일 | 134,393 | 4 | 139,798 | 4 | 4.43 | 4.02 | 24 |
| 인도 | 91,571 | 6 | 102,683 | 5 | 3.25 | 12.13 | 8 |
| 이탈리아 | 87,754 | 8 | 100,855 | 6 | 3.20 | 14.93 | 5 |
| 일본 | 91,839 | 5 | 97,724 | 7 | 3.10 | 6.41 | 18 |
| 캐나다 | 89,210 | 7 | 91,903 | 8 | 2.91 | 3.02 | 26 |
| 프랑스 | 87,169 | 10 | 91,229 | 9 | 2.89 | 4.66 | 22 |
| 호수 | 87,746 | 9 | 91,002 | 10 | 2.88 | 3.71 | 25 |
| 스페인 | 74,888 | 11 | 83,277 | 11 | 2.64 | 11.20 | 10 |
| 한국 | 70,430 | 12 | 76,408 | 12 | 2.42 | 8.49 | 15 |
| 브라질 | 59,781 | 13 | 65,992 | 13 | 2.09 | 10.39 | 12 |
| 네덜란드 | 52,044 | 14 | 53,287 | 14 | 1.69 | 2.39 | 29 |
| 이란 | 47,345 | 15 | 52,150 | 15 | 1.65 | 10.15 | 13 |
| 러시아 | 45,649 | 16 | 48,234 | 16 | 1.53 | 5.66 | 19 |
| 터키 | 37,541 | 18 | 43,495 | 17 | 1.38 | 15.86 | 4 |
| 스위스 | 39,203 | 17 | 41,065 | 18 | 1.30 | 4.75 | 21 |
| 폴란드 | 35,615 | 20 | 40,768 | 19 | 1.29 | 14.47 | 6 |
| 스웨덴 | 36,199 | 19 | 37,074 | 20 | 1.17 | 2.42 | 28 |
| 대만 | 29,031 | 21 | 32,597 | 21 | 1.03 | 12.28 | 7 |
| 벨기에 | 28,100 | 22 | 29,571 | 22 | 0.94 | 5.23 | 20 |
| 사우디아라비아 | 20,426 | 25 | 28,296 | 23 | 0.90 | 38.53 | 1 |
| 덴마크 | 24,778 | 23 | 25,910 | 24 | 0.82 | 4.57 | 23 |
| 홍콩 | 20,112 | 26 | 22,361 | 25 | 0.71 | 11.18 | 11 |
| 오스트리아 | 20,757 | 24 | 22,338 | 26 | 0.71 | 7.62 | 17 |
| 이집트 | 17,516 | 33 | 22,293 | 27 | 0.71 | 27.27 | 2 |
| 파키스탄 | 17,859 | 32 | 22,221 | 28 | 0.70 | 24.42 | 3 |
| 멕시코 | 20,090 | 27 | 21,767 | 29 | 0.69 | 8.35 | 16 |
| 포르투갈 | 19,470 | 28 | 21,414 | 30 | 0.68 | 9.98 | 14 |

주) 세계점유율은 국가 간 공저 논문에 대한 중복 합산을 허용하여 (각 국가 논문 수)/(각 국가 논문 수 합)으로 산출하였음

- ▶ 대륙별로는 유럽 지역에서 31.83%, 미주 지역에서 23.42%의 논문을 발표하는 등 전체 논문의 55.25%를 서구에서 발표하였으며, 아시아가 38.52%로 가장 높음

〈표 2〉 5개 대륙별 논문 발표 현황(2020년)

| 구분 | 유럽 | 미주 | 아시아 | 오세아니아 | 아프리카 |
|-----------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| 논문 수(편) | 1,004,594 | 739,324 | 1,215,998 | 106,022 | 90,466 |
| 논문 점유율(%) | 31.83 | 23.42 | 38.52 | 3.36 | 2.87 |

주) 세계 논문 점유율은 2020년 국가별 논문 발표 수 합인 3,156,404편 기준 점유율임

- ▶ 2006~2010년 대비 2016년~2020년은 유럽지역과 미주지역 논문의 비중은 대체로 감소하는 추세인 반면, 아시아를 비롯한 오세아니아·아프리카 지역의 비중은 증가 추세
 - 유럽(37.65%⇒33.15%), 미주(31.16%⇒25.08%), 아시아(26.42%⇒35.68%), 오세아니아(3.08%⇒3.48%), 아프리카(1.68%⇒2.60%)
- ▶ '20년 논문 발표 수 2,000편 이상인 74개 국가 중 국가별 인구 만 명당 논문 수가 10편 이상인 국가는 34개국이며, 1위국 스위스는 인구 만 명당 48.86편을 발표, 한국은 14.74편으로 28위임
 - 아시아 국가 중 마카오(38.07편, 3위), 홍콩(30.84편, 8위), 싱가포르(30.45편, 10위), 이스라엘(22.58편, 18위), 키프로스(19.44편, 21위), 카타르(16.10편, 26위)는 한국보다 순위가 높음
 - 반면, 대만(13.81편, 30위), 사우디아라비아(8.28편, 38위), 일본(7.79편, 39위), 아랍에미리트(6.42편, 41위), 이란(6.14편, 42위), 레바논(5.39편, 43위), 말레이시아(5.23편, 44위), 중국(3.97편, 49위) 등은 한국보다 순위가 낮음

〈표 3〉 국가별 인구 만 명당 논문 수 현황(2020년)

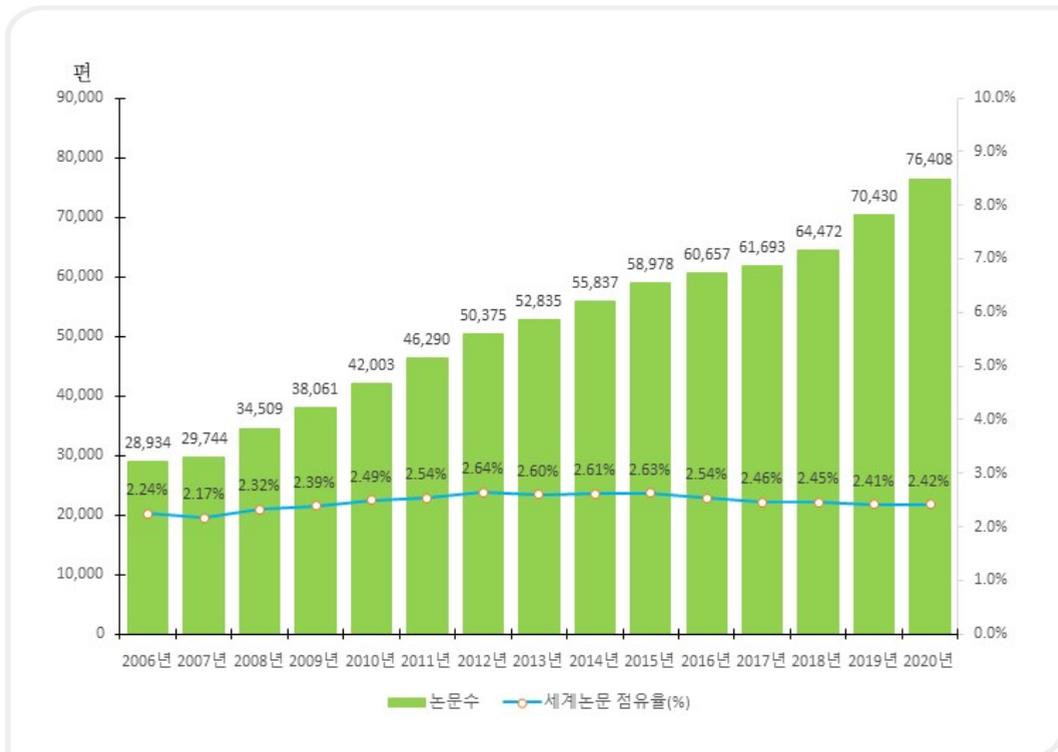
| 구분 | 국가별 인구 만 명당 논문 수 (단위 : 편) |
|------------------------|---|
| 10편 이상 (34개국) | 스위스(48.86), 덴마크(44.14), 마카오(38.07), 노르웨이(37.28), 스웨덴(36.34), 호주(35.73), 핀란드(32.04), 홍콩(30.84), 네덜란드(30.84), 싱가포르(30.45), 뉴질랜드(28.40), 슬로베니아(25.81), 아일랜드(25.55), 영국(25.42), 벨기에(25.23), 오스트리아(25.21), 캐나다(24.38), 이스라엘(22.58), 에스토니아(22.29), 포르투갈(20.78), 키프로스(19.44), 독일(17.44), 체코(16.73), 스페인(16.65), 이탈리아(16.16), 카타르(16.10), 미국(15.40), 한국(14.74), 그리스(14.10), 대만(13.81), 프랑스(13.45), 리투아니아(13.38), 크로아티아(12.39), 폴란드(10.65) |
| 5편 이상~10편 미만 (11개국) | 슬로바키아(9.97), 헝가리(9.79), 세르비아(8.92), 사우디아라비아(8.28), 일본(7.79), 칠레(7.33), 아랍에미리트(6.42), 이란(6.14), 레바논(5.39), 터키(5.30), 말레이시아(5.23) |
| 2편 이상~5편 미만 (10개국) | 루마니아(4.84), 튀니지(4.72), 불가리아(4.20), 중국(3.97), 남아프리카공화국(3.67), 러시아(3.40), 요르단(3.20), 브라질(3.12), 아르헨티나(2.67), 이집트(2.14) |
| 1편 이상~2편 미만 (9개국) | 태국(1.83), 콜롬비아(1.72), 멕시코(1.69), 에콰도르(1.49), 베트남(1.24), 모로코(1.22), 우크라이나(1.19), 알제리(1.10), 이라크(1.00) |

주) 인구수는 CIA, "The World Factbook"에서 2020년 'Population'을 참조

3. 한국의 SCI 논문 발표 현황

● '20년 한국이 발표한 논문 수는 전년 대비 8.49% 증가한 76,408편('19년 70,430편)이며, 순위는 전년과 동일한 12위 유지

- 논문 점유율은 '15년까지 전반적으로 증가 추세('06년 2.24% → '15년 2.63%)였으나, '16년부터 감소하고 있으며, '20년에는 세계 총 논문(각 국가별 논문수 합)의 2.42%를 점유



[그림 1] 한국 SCI 논문 수 및 점유율 추이(2006년~2020년)

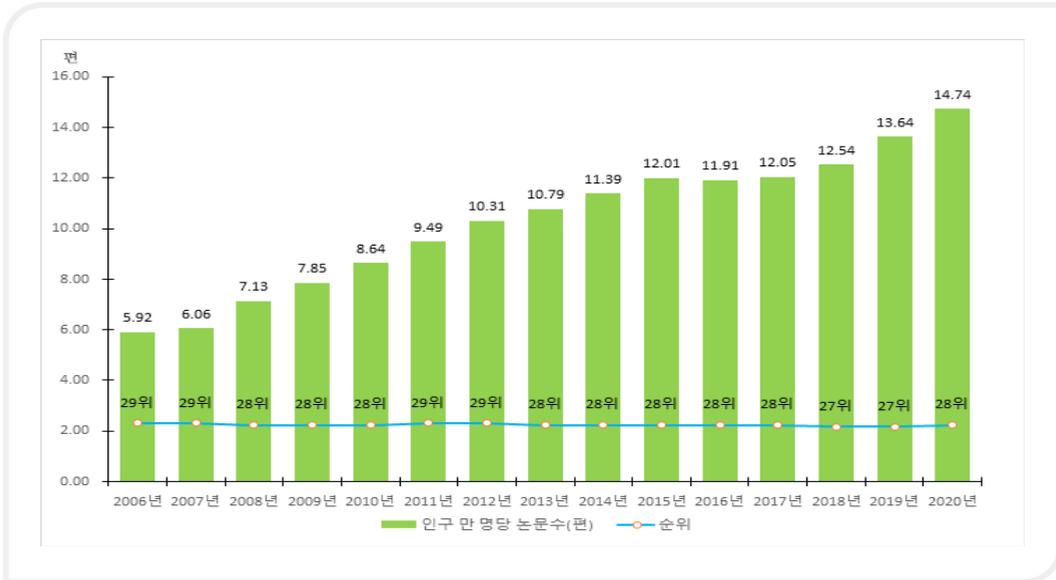
[표 4] 한국 SCI 논문 수 및 점유율 추이(2011년~2020년)

| 구분 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 한국 논문 수 (A, 편) | 46,290 | 50,375 | 52,835 | 55,837 | 58,978 | 60,657 | 61,693 | 64,472 | 70,430 | 76,408 |
| 한국 논문 수 순위 (위) | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 국가별 총 논문 수 (B, 편) | 1,823,477 | 1,909,590 | 2,033,611 | 2,135,962 | 2,239,868 | 2,384,246 | 2,509,394 | 2,627,588 | 2,921,721 | 3,156,404 |
| 논문 점유율 (A/B, %) | 2.54% | 2.64% | 2.60% | 2.61% | 2.63% | 2.54% | 2.46% | 2.45% | 2.41% | 2.42% |

주) 연도별 점유율 계산에 활용한 국가별 논문 수 합계는 국가 간 공저 논문에 대한 중복 합산을 허용한 수치임

④ 최근 15년간 한국 인구 만 명당 논문 발표 수는 전반적으로 증가 추세를 유지

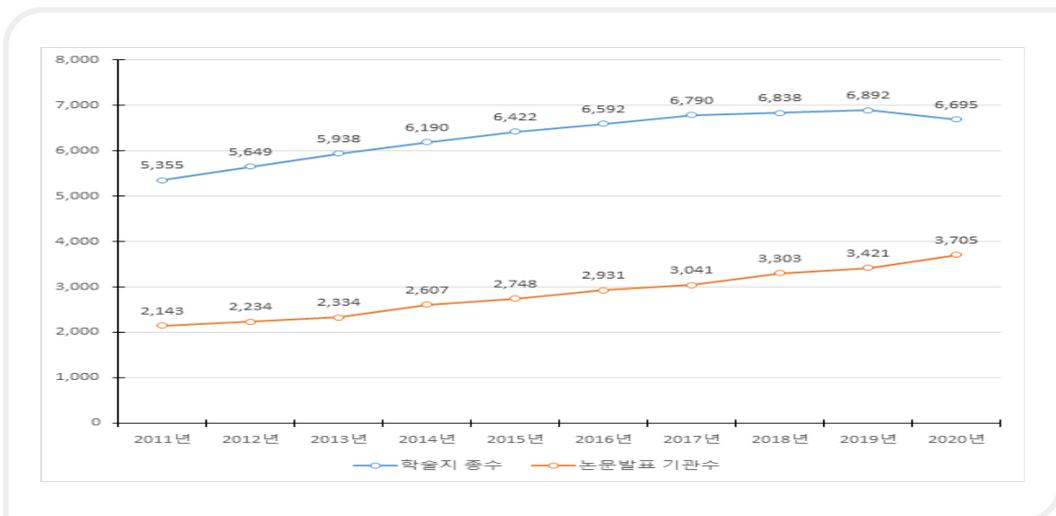
- '20년 한국은 인구 만 명당 14.74편의 논문을 발표하였고, 순위는 2,000편 이상 논문을 발표한 국가 74개국 기준 28위임



주) 인구수는 CIA, "The World Factbook"에서 각 연도별 'Population'을 참조

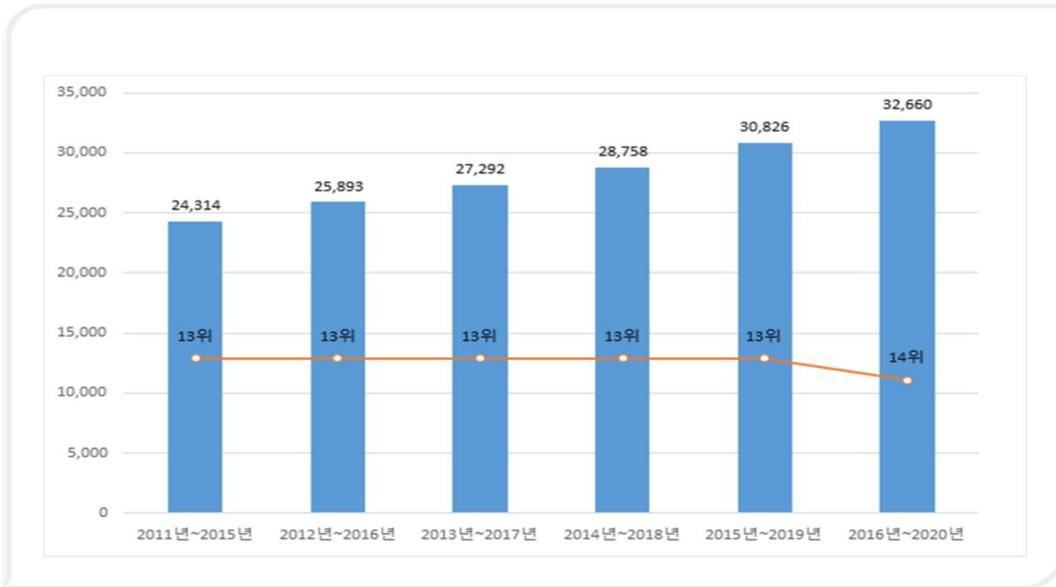
[그림 2] 한국 인구 만 명당 SCI 논문 수 및 순위 추이(2006년~2020년)

④ 논문 발표기관은 '19년 3,421개 기관에서 '20년 3,705개 기관으로 증가한 반면, 논문을 발표한 학술지 종류는 '19년 6,892개에서 '20년 6,695개로 감소하였음



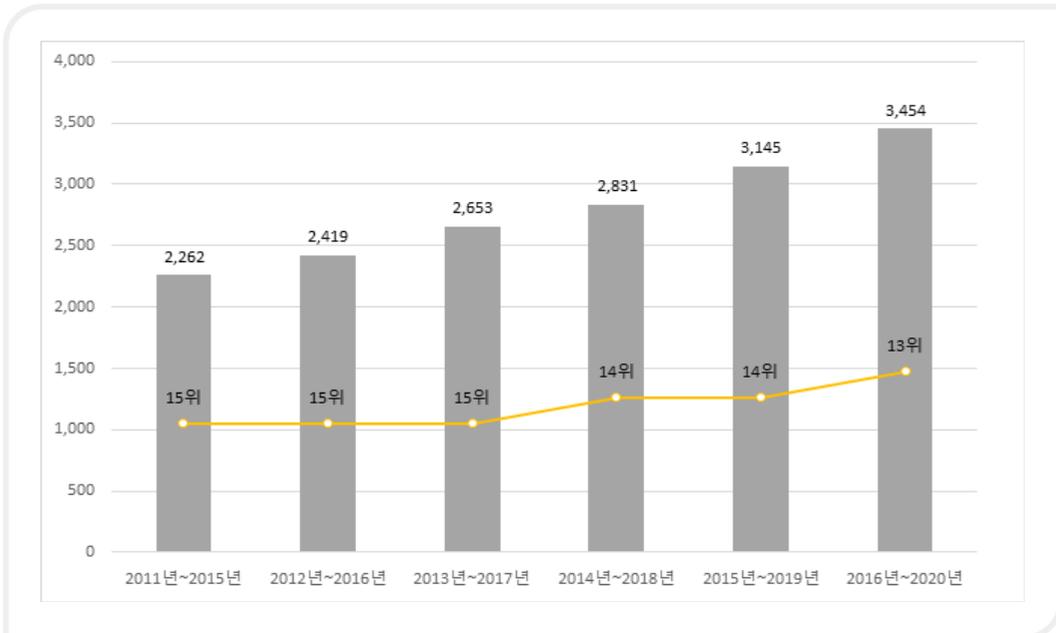
[그림 3] 한국의 논문 게재 학술지 종 수 및 논문 발표 기관 수 추이(2011년~2020년)

❶ 한국의 5년 주기별 상위 10% 피인용 논문 수는 증가하고 있으나, 최근 순위는 14위로 하락함



[그림 4] 5년 주기별 상위 10% 피인용 논문 수 및 순위 추이

❷ 한편, 한국의 5년 주기별 상위 1% 피인용 논문 수도 증가하고 있으며, 순위는 13위까지 상승함



[그림 5] 5년 주기별 상위 1% 피인용 논문 수 및 순위 추이

❶ '20년 지역별 논문 수는 주저자 기준으로 서울특별시(23,302편), 경기도(7,686편), 대전광역시(5,635편) 순이며, 공저자 기준 순위도 동일

※ '20년 지역별 논문 수(공저자 기준) : 서울특별시 37,175편(50.74%), 경기도 15,903편(21.70%), 대전광역시 10,864편(14.83%)

〈표 5〉 한국 지역별 SCI 논문 발표 수(2020년)

| 지역 | 주저자 기준 | | 공저자 기준 | |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| | 논문 수(편) | 점유율(%) | 논문 수(편) | 점유율(%) |
| 서울특별시 | 23,302 | 39.28 | 37,175 | 50.74 |
| 경기도 | 7,686 | 12.96 | 15,903 | 21.70 |
| 대전광역시 | 5,635 | 9.50 | 10,864 | 14.83 |
| 부산광역시 | 2,868 | 4.83 | 5,544 | 7.57 |
| 대구광역시 | 2,503 | 4.22 | 4,843 | 6.61 |
| 경상북도 | 2,435 | 4.10 | 5,085 | 6.94 |
| 인천광역시 | 2,106 | 3.55 | 4,611 | 6.29 |
| 광주광역시 | 2,054 | 3.46 | 3,907 | 5.33 |
| 전라북도 | 1,843 | 3.11 | 3,730 | 5.09 |
| 경상남도 | 1,810 | 3.05 | 3,952 | 5.39 |
| 강원도 | 1,772 | 2.99 | 4,144 | 5.66 |
| 충청남도 | 1,344 | 2.27 | 3,180 | 4.34 |
| 울산광역시 | 1,309 | 2.21 | 2,567 | 3.50 |
| 충청북도 | 1,269 | 2.14 | 2,966 | 4.05 |
| 전라남도 | 560 | 0.94 | 1,347 | 1.84 |
| 제주특별자치도 | 500 | 0.84 | 1,038 | 1.42 |
| 세종특별자치시 | 314 | 0.53 | 743 | 1.01 |
| 지역 미상 | 12 | 0.02 | 65 | 0.09 |

주) 점유율은 한국 발표 논문(주저자 기준 59,322편, 공저자 기준 73,271편)에 대한 점유율이며, 지역 구분은 저자 소속기관을 기준으로 함

❷ 한국의 전체 발표 논문 중 협력 연구 논문(순수 국내협력, 국외 협력, 국내·외 협력)의 비중은 '20년 기준 65%로 증가하는 추세임

• '20년 한국발표 논문 73,271편 중 국내협력 논문 수는 26,169편으로 35.72%, 국외 협력 논문은 16,234편으로 22.16%, 국내외 협력논문은 8,236편으로 11.24%를 차지함

〈표 6〉 한국 국내·외 협력 연구 논문 현황(2020년)

| 구분 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 총 논문 수(편) | 45,735 | 49,887 | 52,312 | 55,236 | 58,438 | 60,069 | 60,937 | 63,857 | 67,053 | 73,271 | |
| 순수 국내 협력 | 논문 수(편) | 15,752 | 17,388 | 18,397 | 19,523 | 20,358 | 19,883 | 19,649 | 20,529 | 23,939 | 26,169 |
| | 비중(%) | 34.44 | 34.85 | 35.17 | 35.34 | 34.84 | 33.10 | 32.24 | 32.15 | 35.70 | 35.72 |
| 국외 협력 | 논문 수(편) | 9,262 | 10,019 | 10,555 | 10,893 | 11,522 | 12,443 | 12,775 | 13,635 | 14,640 | 16,234 |
| | 비중(%) | 20.25 | 20.08 | 20.18 | 19.72 | 19.72 | 20.71 | 20.96 | 21.35 | 21.83 | 22.16 |
| 국내·외 협력 | 논문 수(편) | 3,525 | 4,111 | 4,540 | 5,080 | 5,545 | 6,103 | 6,463 | 6,917 | 7,362 | 8,236 |
| | 비중(%) | 7.71 | 8.24 | 8.68 | 9.20 | 9.49 | 10.16 | 10.61 | 10.83 | 10.98 | 11.24 |

주) 〈표 6〉의 총 논문 수는 Web of Science DB기준으로 〈표 4〉와 상이함

4. 국가별 SCI 논문 피인용 현황

- 2020년 총 피인용 횟수는 중국이 2,396,166회로 가장 많으며, 미국(2,052,637회, 2위), 영국(775,192회, 3위), 독일(603,188회, 4위), 이탈리아(483,402회, 5위) 순
 - 한국은 266,963회로 13위이며, 세계 점유율은 2.04%를 차지함

〈표 7〉 논문 피인용횟수 상위 10개국과 한국의 피인용 횟수 추이(2018년~2020년)

| 국가명 | 2018년 | | 2019년 | | 2020년 | | |
|------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|--------|
| | 피인용 횟수(회) | 순위 | 피인용 횟수(회) | 순위 | 피인용 횟수(회) | 순위 | 점유율(%) |
| 중국 | 5,362,776 | 2 | 4,279,221 | 1 | 2,396,166 | 1 | 18.34 |
| 미국 | 6,171,371 | 1 | 4,121,975 | 2 | 2,052,637 | 2 | 15.71 |
| 영국 | 2,075,285 | 3 | 1,432,446 | 3 | 775,192 | 3 | 5.93 |
| 독일 | 1,693,186 | 4 | 1,187,476 | 4 | 603,188 | 4 | 4.62 |
| 이탈리아 | 1,102,517 | 7 | 776,182 | 6 | 483,402 | 5 | 3.70 |
| 호주 | 1,167,406 | 5 | 821,485 | 5 | 429,541 | 6 | 3.29 |
| 캐나다 | 1,085,206 | 8 | 773,965 | 7 | 399,408 | 7 | 3.06 |
| 프랑스 | 1,135,479 | 6 | 747,138 | 8 | 397,263 | 8 | 3.04 |
| 스페인 | 893,219 | 10 | 630,632 | 9 | 345,224 | 9 | 2.64 |
| 인도 | 788,088 | 11 | 599,180 | 11 | 342,946 | 10 | 2.63 |
| 한국 | 734,993 | 13 | 527,802 | 13 | 266,963 | 13 | 2.04 |

주) 총 피인용 횟수는 각 년도 발표 논문이 2020년까지 피인용 된 횟수의 누적치이며, 세계 점유율(%)은 2020년도 국가별 총 피인용횟수의 합(13,061,865)에 대한 점유율임

- 최근 5년간(2016년~2020년) 피인용 횟수는 미국이 22,242,876회로 가장 많음
 - 다음으로 중국(17,075,752회), 영국(7,480,528회), 독일(6,174,344회), 프랑스(4,092,367회) 순임
- '06 ~'10 피인용 횟수와 비교할 때, '16년~'20년 피인용 횟수의 증가율이 높은 국가는 사우디아라비아 임(3,419.15%)
 - 다음으로 이란(790.71%, 2위), 중국(738.46%, 3위), 싱가포르(350.21%, 4위) 순
- 한국은 '06년~'10년 피인용 횟수와 비교할 때, '16년~'20년 피인용 횟수의 증가율이 254.77%이며, 증가율 순위는 상위권임(8위)

〈표 8〉 5년 주기별 국가별 상위 30개국의 피인용 횟수 및 증가율 현황

| 국가명 | 2006년~2010년(A) | 2011년~2015년(B) | 2016년~2020년(C) | |
|----------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| | 피인용 횟수(회) | 피인용 횟수(회) | 피인용횟 수(회) | 증가율(% , A→C) |
| 미국 | 13,163,462 | 16,850,522 | 22,242,876 | 68.97 |
| 중국 | 2,036,552 | 5,965,982 | 17,075,752 | 738.46 |
| 영국 | 3,485,145 | 4,912,191 | 7,480,528 | 114.64 |
| 독일 | 3,132,161 | 4,470,474 | 6,174,344 | 97.13 |
| 프랑스 | 2,082,308 | 2,974,230 | 4,092,367 | 96.53 |
| 호주 | 1,161,409 | 2,154,167 | 4,023,974 | 246.47 |
| 이탈리아 | 1,626,883 | 2,480,255 | 3,949,078 | 142.74 |
| 캐나다 | 1,842,287 | 2,666,174 | 3,939,097 | 113.82 |
| 일본 | 2,106,662 | 2,481,915 | 3,235,621 | 53.59 |
| 스페인 | 1,213,939 | 2,105,180 | 3,169,301 | 161.08 |
| 네덜란드 | 1,197,284 | 1,919,918 | 2,814,727 | 135.09 |
| 인도 | 620,258 | 1,285,945 | 2,690,897 | 333.84 |
| 한국 | 712,383 | 1,467,975 | 2,527,336 | 254.77 |
| 스위스 | 955,043 | 1,539,321 | 2,295,125 | 140.32 |
| 스웨덴 | 746,210 | 1,118,955 | 1,818,502 | 143.70 |
| 브라질 | 475,049 | 856,079 | 1,717,213 | 261.48 |
| 벨기에 | 605,559 | 969,566 | 1,494,788 | 146.84 |
| 이란 | 165,526 | 527,437 | 1,474,359 | 790.71 |
| 덴마크 | 464,879 | 814,342 | 1,344,465 | 189.21 |
| 폴란드 | 348,869 | 609,521 | 1,153,863 | 230.74 |
| 러시아 | 385,216 | 579,048 | 1,110,263 | 188.22 |
| 싱가포르 | 243,529 | 588,340 | 1,096,402 | 350.21 |
| 홍콩 | 257,414 | 470,497 | 1,059,391 | 311.55 |
| 오스트리아 | 382,639 | 643,869 | 1,027,173 | 168.44 |
| 대만 | 452,914 | 795,176 | 1,019,758 | 125.15 |
| 사우디 아라비아 | 27,576 | 287,315 | 970,442 | 3,419.15 |
| 터키 | 286,714 | 486,584 | 894,006 | 211.81 |
| 노르웨이 | 286,476 | 517,598 | 860,834 | 200.49 |
| 핀란드 | 350,384 | 530,309 | 830,616 | 137.06 |
| 이스라엘 | 400,108 | 547,805 | 829,540 | 107.33 |

주) 피인용 횟수는 각 년도 발표 논문이 2020년까지 피인용 된 횟수의 누적치임

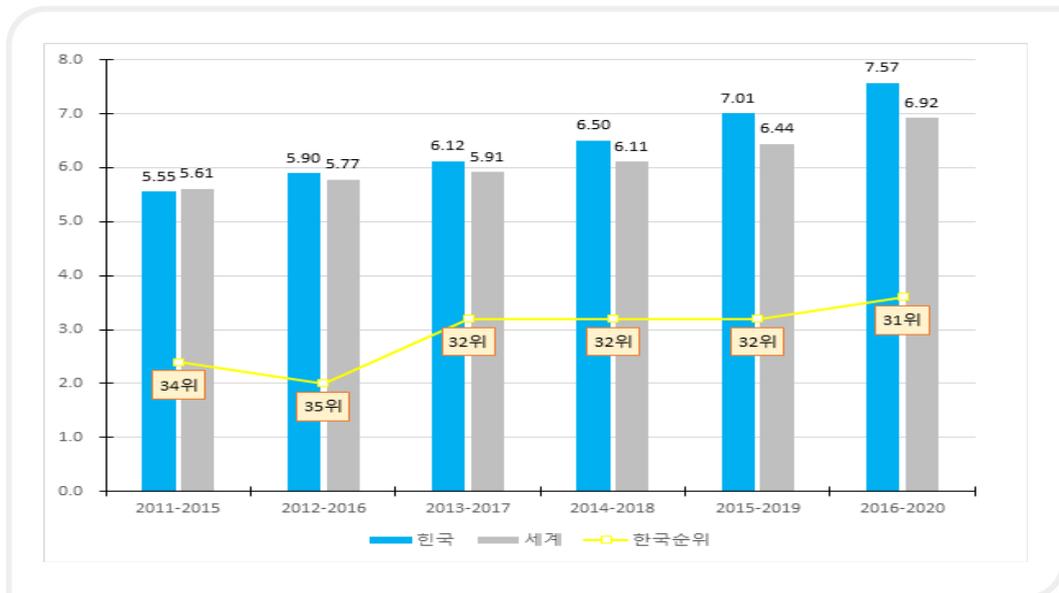
- 최근 5년 주기('16년~'20년) 기준 논문 1편당 피인용 횟수 세계 평균은 6.92회이며, 싱가포르가 13.17회로 가장 많은 횟수로 인용됨

〈표 9〉 최근 5년간(2016년~2020년) 논문 1편당 평균 피인용 횟수 상위 국가

| 순위 | 국가명 | 논문 1편당 평균 피인용횟수 | 피인용횟수 | 논문수 |
|-------|-------|-----------------|------------|-----------|
| 1 | 싱가포르 | 13.17 | 1,096,402 | 83,223 |
| 2 | 스위스 | 12.19 | 2,295,125 | 188,243 |
| 3 | 홍콩 | 11.54 | 1,059,391 | 91,812 |
| 4 | 네덜란드 | 11.51 | 2,814,727 | 244,487 |
| 5 | 덴마크 | 11.49 | 1,344,465 | 116,986 |
| 6 | 벨기에 | 11.01 | 1,494,788 | 135,727 |
| 7 | 스웨덴 | 10.72 | 1,818,502 | 169,678 |
| 8 | 아일랜드 | 10.70 | 607,827 | 56,829 |
| 9 | 오스트리아 | 10.37 | 1,027,173 | 99,042 |
| 10 | 핀란드 | 10.28 | 830,616 | 80,825 |
| 31 | 한국 | 7.57 | 2,527,336 | 333,660 |
| 세계 전체 | | 6.92 | 67,551,647 | 9,762,235 |

* 순위는 논문수 상위 50개 국가 중 논문 1편당 평균 피인용 횟수 순위임.

- 한국의 5년 주기별 논문 1편당 평균 피인용 횟수는 세계 평균보다 높은 추세로 매년 증가하고 있음



〔그림 6〕 5년 주기별 논문 1편당 평균 피인용 횟수 및 순위 추이

5. 한국의 분야별 SCI 논문 및 피인용 현황

- '20년 총 22개 표준분야 중 중국과 미국은 각각 11개 분야에서 논문 수 1위를 차지
 - 중국은 농학, 생물학/생화학, 화학, 컴퓨터과학, 공학, 환경&생태학, 지구과학, 재료과학, 수학, 약리학/독성학, 물리학 등 11개 분야에서 최다 논문을 발표
 - 미국은 임상의학, 경제 및 경영, 면역학, 미생물학, 분자생물학/유전학, 다학문분야, 신경과학/행동과학, 식물 및 동물과학, 정신의학 및 심리학, 사회과학(일반), 우주과학 등 11개 분야에서 최다 논문을 발표
- '20년 한국은 총 22개 분야 중 8개 분야에서 상위 10위권이며, 22개 분야 모두 상위 20위권임
 - 재료과학(4위), 공학(5위), 화학(8위), 컴퓨터과학(10위), 생물학/생화학(10위), 농학(10위), 다학문분야(10), 물리학(10위)에서 상위 10위권임
- 한국이 가장 많은 논문을 발표한 분야는 임상의학(13,926편, 11위)이고, 각 분야별 논문 수 대비 한국 점유율이 가장 높은 분야는 재료과학(6.11%) 분야임
 - 한국이 '20년 가장 많은 논문을 발표한 분야는 임상의학(13,926편, 11위), 공학(11,963편, 5위), 재료과학(8,848편, 4위), 화학(8,461편, 8위), 물리학(4,071편, 10위)이며, 논문점유율이 높은 분야는 재료과학(6.11%), 공학(4.97%), 화학(3.92%) 순임

〈표 10〉 한국의 분야별 논문 현황(2020년)

| 분야명 | 한국 논문 수 (A) | 순위 | | 분야별 세계 총 논문 수 (B) | 각 분야별 논문 수 대비 한국 점유율(% , A/B) | |
|------------|-------------|--------|-------|-------------------|-------------------------------|------|
| | | 2019년 | 2020년 | | | |
| 공학 및 컴퓨터 | 컴퓨터과학 | 2,207 | 8 | 10 | 60,029 | 3.68 |
| | 공학 | 11,963 | 5 | 5 | 240,922 | 4.97 |
| | 재료과학 | 8,848 | 4 | 4 | 144,801 | 6.11 |
| 물리·화학·지구과학 | 화학 | 8,461 | 8 | 8 | 215,711 | 3.92 |
| | 지구과학 | 1,398 | 18 | 18 | 67,341 | 2.08 |
| | 수학 | 1,609 | 15 | 14 | 57,390 | 2.8 |
| | 물리학 | 4,071 | 10 | 10 | 113,463 | 3.59 |
| | 우주과학 | 574 | 18 | 18 | 16,622 | 3.45 |
| 생명과학 | 생물학/생화학 | 3,376 | 10 | 10 | 93,578 | 3.61 |
| | 면역학 | 786 | 17 | 16 | 32,835 | 2.39 |
| | 미생물학 | 1,084 | 11 | 13 | 28,772 | 3.77 |
| | 분자생물학/유전학 | 1,592 | 11 | 12 | 56,965 | 2.79 |
| | 신경과학/행동과학 | 1,707 | 13 | 13 | 62,383 | 2.74 |
| 의학 | 약리학/독성학 | 1,876 | 8 | 11 | 56,964 | 3.29 |
| | 임상의학 | 13,926 | 10 | 11 | 381,502 | 3.65 |
| 농업·생물·환경과학 | 농학 | 2,087 | 9 | 10 | 62,813 | 3.32 |
| | 환경 & 생태학 | 3,525 | 12 | 12 | 103,694 | 3.4 |
| | 식물과학/동물과학 | 2,073 | 15 | 16 | 93,142 | 2.23 |
| 다학문 | 다학문분야 | 99 | 10 | 10 | 2,685 | 3.69 |
| | 경제학/경영학 | 1,172 | 11 | 11 | 41,075 | 2.85 |
| 사회과학 | 사회과학(일반) | 2,385 | 17 | 16 | 139,778 | 1.71 |
| | 정신의학/심리학 | 972 | 16 | 18 | 60,470 | 1.61 |

주) 하나의 논문이 여러 분야에 해당하는 경우 각 분야의 논문 수에 모두 반영하기 때문에, 각 분야별 논문 수의 합이 세계 총 논문 수(2,215,159편)보다 큼

- '20년 기준 표준분야별 논문 1편당 피인용 횟수를 살펴보면, 우주과학(6.70회), 면역학(5.92회), 다학문분야(5.13회), 재료과학(4.83회), 분자생물 및 유전학(4.59회) 분야 등이 높게 나타남
- '16년을 기준으로 분자생물학/유전학(25.49회), 재료과학(24.2회), 환경&생태학(21.21회), 화학(20.22회) 순으로 시간이 지남에 피인용 횟수의 증가가 학문분야별로 상이함을 알 수 있음

〈표 11〉 최근 5년간(2016년~2020년) 한국의 표준분야별 논문 1편당 피인용 횟수 추이

| 분야명 | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 2019년 | 2020년 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 농학 | 11.84 | 11.76 | 8.57 | 5.96 | 2.38 |
| 생물학/생화학 | 18.88 | 16.16 | 14.23 | 8.91 | 3.99 |
| 화학 | 20.22 | 17.84 | 13.71 | 9.57 | 4.30 |
| 임상의학 | 14.99 | 14.72 | 11.11 | 6.68 | 3.71 |
| 컴퓨터과학 | 11.63 | 12.60 | 9.79 | 6.73 | 3.41 |
| 경제학/경영학 | 8.69 | 7.36 | 6.58 | 3.91 | 1.76 |
| 공학 | 12.74 | 11.02 | 9.34 | 6.29 | 2.92 |
| 환경 & 생태학 | 21.21 | 15.63 | 12.08 | 8.30 | 3.51 |
| 지구과학 | 15.56 | 14.76 | 11.48 | 7.43 | 3.25 |
| 면역학 | 19.15 | 16.74 | 13.30 | 8.79 | 5.92 |
| 재료과학 | 24.20 | 20.83 | 16.70 | 11.10 | 4.83 |
| 수학 | 5.21 | 4.38 | 3.54 | 2.53 | 1.13 |
| 미생물학 | 14.19 | 14.28 | 9.84 | 6.33 | 3.26 |
| 분자생물학/유전학 | 25.49 | 17.29 | 13.89 | 8.63 | 4.59 |
| 다학문분야 | 15.86 | 23.93 | 16.72 | 12.53 | 5.13 |
| 신경과학/행동과학 | 16.42 | 16.44 | 11.93 | 7.89 | 2.71 |
| 약리학/독성학 | 15.41 | 12.45 | 10.85 | 7.13 | 3.11 |
| 물리학 | 17.09 | 14.23 | 10.82 | 7.56 | 3.24 |
| 식물과학/동물과학 | 11.13 | 9.67 | 6.74 | 4.89 | 2.12 |
| 정신의학/심리학 | 12.05 | 10.07 | 7.93 | 4.46 | 2.03 |
| 사회과학(일반) | 9.79 | 9.40 | 6.45 | 3.92 | 1.86 |
| 우주과학 | 20.17 | 26.50 | 17.50 | 13.84 | 6.70 |

6. 정리 및 시사점

- '20년 SCI 논문을 가장 많이 발표한 국가는 중국이며, 국가별 전체 논문 수의 17.53%를 점유
 - 중국은 논문발표 수가 전년 대비 11.96% 증가하여 전년도 1위국인 미국(전년대비 1.71% 증가)을 제치고 1위를 차지함
- '20년 총 피인용 횟수는 중국이 2,396,166회로 가장 많으며, 다음으로 미국(2,052,637회, 2위), 영국(775,192회, 3위), 독일(603,188회, 4위), 이탈리아(483,402회, 5위) 순임
 - 최근 5년 주기('16년~'20년) 기준 논문 1편당 피인용 횟수 세계 평균은 6.92회이며, 싱가포르가 13.17회로 가장 많은 횟수로 인용됨
- '20년 한국이 발표한 논문 수는 전년 대비 8.49% 증가한 76,408편('19년 70,430편)으로, 전년과 동일한 12위를 유지하고 있으며, 피인용 횟수는 266,963회로 13위임
 - 논문 점유율은 '15년까지 전반적으로 증가 추세('06년 2.24% → '15년 2.63%)였으나, '16년부터 감소하고 있으며, '20년에는 각 국가별 논문수 합의 2.42%를 점유
 - 5년 주기별 상위 10% 피인용 논문 수는 증가하고 있으며, 순위는 14위에 머물러 있으나 상위 1% 피인용 논문 수는 증가하여 순위가 13위까지 상승함
 - 5년 주기 평균 피인용 횟수는 해마다 증가하여 ('12년~'16)년 주기부터 세계평균을 추월하기 시작하였으며, 최근('16년~'20년)에는 세계 평균 6.92회 보다 높은 7.57회를 기록함
- '20년 한국은 총 22개 표준분야 중 8개 분야에서 상위 10위권이며, 22개 분야 모두 상위 20위권임
 - 가장 많은 논문을 발표한 분야는 임상의학(13,926편, 11위), 공학(11,963편, 5위), 재료과학(8,848편, 4위), 화학(8,461편, 8위), 물리학(4,071편, 10위)이며, 논문 점유율은 재료과학(6.11%), 공학(4.97%), 화학(3.92%) 분야 순으로 높음
 - 표준분야별 논문 1편당 피인용 횟수는 우주과학(6.70회), 면역학(5.92회), 다학문분야(5.13회), 재료과학(4.83회), 분자생물 및 유전학(4.59회) 분야 순으로 높게 나타남
- 한국은 논문의 질적 수준 향상을 위한 꾸준한 노력 필요
 - '20년 논문의 양적 성과는 12위이나 피인용 횟수는 13위로 논문의 질적 수준 향상을 위한 지속적인 노력이 필요함
 - 고 피인용 논문 수가 상위 1%는 순위가 상승한 반면 10%는 순위가 정체되어 있으므로 창의·도전적 연구 촉진을 통한 상위 고 피인용 논문의 전반적 질적 향상이 요구됨

|저자소개|

한응용 연구위원

경제학 박사

한국과학기술기획평가원 혁신정보분석센터

E-mail: hanwy@kistep.re.kr 전화 : 043-750-2321

※ 본 KISTEP 브리프의 내용은 필자의 개인적 견해이며, 기관의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둡니다.

| KISTEP 브리프 발간 현황 |

| 발간호 | 제목 | 저자 및 소속 | 비고 |
|-----|--------------------------------|-----------------|------|
| 01 | 시스템반도체 | 채명식 (KISTEP) | 기술동향 |
| 02 | 미 하원 「2022년 미국 경쟁법」 주요 내용과 시사점 | 최창택 (KISTEP) | 혁신정책 |
| 03 | 메디컬 섬유소재 | 정두엽 (KISTEP) | 기술동향 |
| 04 | 2020년 한국의 과학기술논문 발표 및 피인용 현황 | 한웅용 (KISTEP) | 통계분석 |