

오픈 피어 리뷰 환경에서 학술 논문 심사 결과와 영향력 지표 간의 관련성에 관한 연구*

A Study on the Relationship between the Review Results of Articles and Impact Metrics in an Open Peer Review Platform

조재인 (Jane Cho)**

박종도 (Jong-Do Park)***

목차

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 서론 | 4. 분석 결과 |
| 2. 문헌 고찰 | 5. 논의 및 결론 |
| 3. 연구의 방법 | |

초록

본 연구는 대표적인 OPR(Open Peer Review) 플랫폼인 F1000Research에서 사회과학분야의 논문 585건을 대상으로 개방형 동료 심사 결과를 분석하고 피인용, 알트메트릭스와 어떠한 관련성을 보이는지 확인하였다. 더불어 논문의 활용이 피인용에 미치는 영향 관계 내에서 심사 점수가 조절효과(Moderating effect)를 나타내는지 검증함으로써, OPR 환경에서 고품질로 평가된 논문이 피인용을 촉진할 수 있는지 확인하였다. 분석 결과 첫 번째, 승인과 조건부 승인된 논문 그룹 간에 피인용 횟수에 유의미한 차이가 나타나지 않았지만, 환산된 심사 점수와 피인용 횟수는 유의한 정(+)의 상관성($r = 0.40 \sim 0.60$)을 나타냈다. 두 번째, 심사 점수는 알트메트릭스와도 약한 상관성을 나타내 심사자의 품질 평가 결과는 피인용과 사회적 영향을 약하게 예측할 수 있는 것으로 분석되었다. 마지막으로 심사 점수는 논문의 활용을 피인용으로 이어지게 하는데 유의한 양의 방향의 조절효과($B=1.69, P < 0.01$)를 수행하며, 조건부 효과 검사 결과 가장 고품질로 평가된 논문 집단에서 가장 큰 효과($B=11.32, 95\% \text{ CI } [10.57, 12.08]$)를 나타내는 것으로 검증되었다. 따라서 공개된 심사 결과는 연구자들의 우수 논문 선별을 도와 인용을 유도하는데 도움을 줄 수 있는 것으로 파악되었다.

ABSTRACT

This study analyzed the open peer review results for 585 papers in the field of social sciences in F1000Research, a representative OPR(Open Peer Review) platform, and checked the relationship between the number of cited-by, altmetrics and review score. In addition, by verifying whether the review score shows a moderating effect between the relationship between the utilization of the paper and the cited-by, it was confirmed whether the paper evaluated as high quality in the open review platform can promote the number of cited-by. As a result of the analysis, first, there was no significant difference in the number of cited-by between the approved and conditionally approved paper groups, but the converted review score and the number of cited-by showed a weak positive correlation ($r = 0.40 - 0.60$). Second, the review score showed a weak correlation with the altmetrics, and it was analyzed that review result could weakly predict the number of cited-by and social impact. Finally, it was verified that the review score performed a significant positive moderating effect ($B=1.69, P < 0.01$) in making the use of the paper lead to citation. As a result of the conditional effect test, it was verified that it showed the greatest effect($B=11.32, 95\% \text{ CI } [10.57, 12.08]$) in the group of papers rated as the highest quality. Therefore, it was analyzed that the open review scores can help researchers select high quality papers and induce citations.

키워드: 오픈 피어 리뷰, 개방형 동료 심사, F1000Research, 학술논문, 피인용
Open peer review, OPR, Altmetrics, Citation, Article

* 본 연구는 인천대학교 우수 연구소 집단 연구 지원 사업(2022)으로 수행되었음.

** 인천대학교 문헌정보학과 교수(chojane@inu.ac.kr / ISNI 0000 0004 6016 5878) (제1저자)

*** 인천대학교 문헌정보학과 조교수(jdp23@inu.ac.kr / ISNI 0000 0004 7358 748X) (교신저자)

논문접수일자: 2023년 4월 21일 최초심사일자: 2023년 5월 2일 게재확정일자: 2023년 5월 9일

한국문헌정보학회지, 57(2): 79-96, 2023. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2023.57.2.079>

© Copyright © 2023 Korean Society for Library and Information Science

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

1. 서론

오픈 사이언스의 마지막 구성 요소로 언급되고 있는 오픈 피어 리뷰(OPR: Open Peer Review)는 다양한 모델이 존재하지만(Wolfram et al., 2020), 일반적으로 동료 검토 과정에서 저자와 심사자의 신원이 서로 공개되거나 심사 보고서가 공개되는 방식을 의미한다. 심사 보고서 공개를 통해 평가의 투명성과 객관성을 높일 수 있으며 심사자의 책임감 강화로 저자가 받는 조언의 질이 향상될 수 있다. 더불어 출판이 지연되는 시간적 문제를 해결하며 심사자의 신원 공개를 통해 심사 실적에 대한 기여를 인정받을 수 있다. OPR 저널은 1999년 BMJ (British Medical Journal)의 실험적 운영 이후, 2001년 38개에서 2023년 237개로 증가하였으며(DOAJ, 2023), 다양한 운영 모델이 존재한다. 심사자의 신원과 심사 보고서 공개를 선택할 수 있는 방식, 심사자의 신원과 심사 보고서를 모두 공개하는 방식, 그리고 F1000Research (f1000research.com)처럼 심사 프로세스까지도 공개하는 방식 등이 있다.

F1000Research는 2013년 생물, 의학 분야의 과학 논문 출판 플랫폼으로 시작되었으나(Huggett, 2012), 현재는 다양한 주제 분야로 그 범위를 확대한 Open Research Publishing 플랫폼으로 운영되고 있다. 2020년 Taylor & Francis로 인수된 F1000Research는 유럽 내 최대 연구지원 단체인 유럽위원회(European Commission, 2020)가 지원한 연구성과물의 공식 OA 출판 플랫폼으로 지정되기도 하였다. F1000Research에 저자가 논문을 제출하면 기본적인 조건 충족 여부(PPC: Pre-Publication Check)가 확인

된 후, 바로 출판된다. 출판 후 심사자가 검토를 진행하며, 심사 보고서가 저자와 독자에게 공개된다. 저자는 심사 내용을 반영해 수정된 버전을 게시할 수 있으며 두 명 이상이 승인할 때까지 심사가 이루어진다. 그리고 승인 요건이 충족되면 해당 논문은 Scopus 등의 외부 데이터베이스에 색인된다. 이렇게 ‘공개형 출판 후 심사(Post-publication peer review)’ 방식을 제공하는 F1000Research는 혁신적 오픈 액세스 출판 플랫폼으로 인식되고 있으며, 전통적 학술 출판 방식에서 공개되지 않았던 심사 결과가 개방됨으로써 대체적 영향력 평가 체계인 알트메트릭스의 유용한 소스로도 활용되고 있다. 또한 이는 누적 시간을 필요로 하는 피인용도 기반의 연구영향력 평가 체계를 보완할 수 있다고 평가되고 있다.

본 연구는 전통적인 암맹 평가 시스템에서는 확인하기 어려웠던 논문의 심사 결과를 F1000Research 투고된 사회과학분야 논문으로 한정해 분석해 보고자 한다. 또한 심사 점수와 피인용 횟수, 알트메트릭스 간의 관계 분석을 통해, 심사자로부터 우수한 평가를 받은 논문이 후속 논문에 의해서도 다수 피인용되며, 사회적으로 주목받는지 확인하는 것이 본 연구의 목적이다. 더불어 OPR 환경에서 고품질로 평가된 논문이 피인용을 촉진하는지 검증해, 공개된 심사 점수의 잠재적 활용성을 이해하고자 한다. 이를 위하여 다음과 같이 연구 문제를 설정한다.

첫 번째, 승인, 조건부 승인, 미승인 논문 집단에 있어 피인용과 알트메트릭스에 차이가 나타나는가?

두 번째, 환산된 공개 심사 점수는 피인용 횟수, 알트메트릭스와 관련성을 나타내는가?

세 번째, 논문의 활용도가 피인용에 미치는 영향 관계 내에서 공개 심사 점수의 조절효과(Moderating effect)가 존재하는가?

2. 문헌 고찰

2.1 OPR과 F1000Research

2.1.1 OPR 개요

전통적으로 동료 심사는 평가 과정에서의 편향을 줄이기 위해 관련된 당사자가 익명으로 유지되는 암맹 평가 형식을 채택해 왔다. 이중 암맹 심사(Double-blind review)는 저자와 심사자가 서로의 신원을 알지 못하는 방식이며, 심사자가 저자의 신원을 알고 있지만 저자가 자신의 논문을 심사한 사람이 누구인지 모르는 단일 암맹 심사(Single-blind review) 방식도 있다(Wolfram et al., 2020).

동료 심사는 심사자 선정에서부터 출판까지 많은 시간과 노력이 소요되지만, 심사자와 편집자의 기여는 제대로 인정받기 어렵다. 더불어 주관적이며 일관되지 않은 프로세스로 인해 객관성과 신뢰성이 보장되지 않고 심사자의 편견이 개입될 수도 있다. 또한 심사자가 연구 아이디어를 훔치거나 심사를 고의로 지연시킬 수 있으며(Smith, 2006), 보상의 부재로 인해 논문의 결함 감지 기능이 제대로 작동되지 않을 수 있다는 우려도 있다(Belluz, Plumer, & Resnick, 2016).

OPR은 이러한 암맹 형식의 단점을 극복하기 위해 시도된 방식으로 일반적인 특성은 저자와 심사자가 서로를 알고 있으며, 심사 보고

서가 공개되고, 공개 참여를 통한 상호 작용이 가능하다는 점이다(Ross-Hellauer, 2017). 그러나 다양한 형태로 운영될 수 있는데, PeerJ와 같이 심사자의 선택적 신원 공개와 심사 보고서 공개 옵션이 부여되거나, BMC의 Biology Direct 등과 같이 심사자의 신원과 심사 보고서가 모두 공개되는 방식, 또한 F1000Research와 같이 심사자의 신원과 심사 보고서뿐 아니라 검토 프로세스 자체가 모두 투명하게 공개되는 방식이 있다.

OPR은 심사자가 덜 비판적이 되어(Mulligan & Raphael, 2013; Khan, 2010) 동료 심사의 의미를 약화시킬 수 있다는 단점이 존재하나, 일반적으로는 인신공격과 이데올로기적 편견을 줄이고(Mulligan & Raphael, 2013), 논문의 품질 검토(Janowicz & Hitzler, 2012)가 강화될 수 있다고 평가되고 있다. 더불어 편집자, 심사자, 독자가 투명하고 신뢰할 수 있는 방법으로 연구를 검증할 수 있어 오픈 사이언스의 핵심 요소로 언급되고 있다(Tsakonas, 2021).

2023년 1월 기준 DOAJ에 의하면 OPR 저널은 237개로 증가하였다. DOAJ에 등록된 OPR 저널의 출판 국가는 영국(119), 독일(31), 미국(15) 순이며, 출판사는 BMC가 67개, Copernicus Publications 24개, F1000Research가 7개, Wiley가 5개 순을 보인다. 의료 및 건강 과학이 가장 일찍 시작된 분야라고 언급한 Wolfram, Wang, Hembree(2020)의 말과 같이 의학 분야가 43%인 101개의 압도적 비중을 나타내고 있다.

2.1.2 F1000Research의 출판 및 심사 방식 본 연구 수행에 필요한 데이터가 수집되는

F1000Research(2023)의 심사 프로세스와 논문의 판정 방식에 대해 설명하면 다음과 같다.

첫 번째, 논문이 제출되면 편집위원회는 투고 지침과 윤리지침 준수 여부 등 출판 전 점검을 수행한다. 이 절차가 종료되면 APC(Article Processing Charge)가 청구되며, 오픈액세스 방식으로 출판되어 즉각적 열람과 인용이 가능하다. 두 번째, F1000Research는 저자에게 5명의 적합한 심사자를 제안하도록 요청한다. 저자가 심사자를 제안하지만 적합성 판단과 섭외는 F1000Research가 한다. 심사가 완료되면 이름, 소속 등 심사자의 신원과 보고서가 게시되며, 이용자의 댓글과 답변도 함께 공개된다. 세 번째, 저자는 심사 결과를 기반으로 논문의 수정된 버전을 게시할 수 있으며, 새로운 버전 제출 후 심사자를 다시 초청할 수 있다. 네 번째, 2명 이상 심사자의 승인(Approved) 또는 한명의 승인과 두명의 조건부 승인(Approved with Reservations)이 이루어지면 Scopus, PubMed Central, MEDLINE, Europe PMC, Chemical Abstracts Service, British Library, CrossRef, DOAJ, Embase 등의 데이터베이스에 색인이 이루어진다. 다섯 번째, 투고 후 9개월이 지나도 1개의 심사만 이루어진 경우 심사를 중단할 수 있으며 프리프린트 상태로 다른 저널에 논문을 제출할 수 있다. 한편 결과에 관계없이 DOI가 부여되기 때문에 부정적 평가를 받고 색인되지 않아도 철회할 수는 없다. 여섯 번째, 심사가 완료된 후에도 모든 논문은 언제든지 업데이트될 수 있으며 버전마다 각각 다른 DOI가 부여되어 독립적으로 인용될 수 있다. 출판된 논문은 CrossMark Identification Service에 색인되기 때문에 논문의 CrossMark

로그를 클릭하면 최신 버전에 대한 정보와 새로운 심사 보고서가 상호 연결된다. 이러한 특징으로 인해 다양한 버전이 존재할 수 있으며, 출판 후 심사 상태도 계속 변경될 수 있다. 따라서 F1000Research 논문 인용 시 해당 논문의 버전 번호, 피어 리뷰의 상세 상태가 포함되어야 한다.

앞에서 설명한 바와 같이 F1000Research는 투고와 심사가 신속할 뿐 아니라 이용자 측면에서는 논문과 심사 결과를 모두 무료로 이용할 수 있다. 더구나 사소한 학술 발견과 사례보고서 등 다양한 연구 결과의 출판을 권장한다는 장점도 있다(Williams, 2017). 그러나 긍정적인 심사 논평으로 엄정한 심사가 이루어지지 않을 수 있으며, 저자 자신도 긍정적 의견만을 기대하여 투고에 많은 시간과 노력을 기울지 않을 수 있다는 지적도 있다(Vines, 2013). 따라서 F1000Research는 빠르게 진화하는 출판 환경 속에서 의미 있는 역할을 하고 있는 혁신 플랫폼인 것은 사실이지만, 지속적 관심과 평가가 요구된다고 논의되기도 한다.

2.2 선행연구

OPR 관련 연구는 다양한 각도에서 수행되고 있지만 개방형 동료 검토가 과연 더 우수한 품질의 심사 보고서를 생산하는지, 그리고 심사자들은 이를 어떻게 인식하고 있는지가 주로 연구되어져 왔다. 최근에는 심사 결과와 피인용 간의 관련성을 검증하는 연구도 이루어지고 있다.

Walsh et al.(2000)는 암맹과 개방형 심사 그룹을 대상으로 품질을 비교하기 위한 실험을 실시하였다. 그들은 British Journal of Psychiatry

의 심사자를 대상으로 실험한 결과, 개방형 심사 보고서가 더욱 어조가 정중하고 품질이 우수하다고 보고한 바 있다. Bornmann, Wolf, Daniel(2012)도 압맙과 OPR 저널의 심사 보고서를 대상으로 Linguistic Inquiry and Word Count(LIWC)를 이용해 보고서에 사용된 단어의 특성과 길이를 비교하였다. 그 결과 개방형 보고서가 더 길며, 여기에 사용된 단어가 더 개방적이고 인지적으로 정교하다는 것을 발견하였다. 반면 Vines(2013)는 F1000Research의 의학 분야 심사 보고서를 검토한 결과, 개방형 심사 보고서가 전통적인 압맙 보고서보다 짧고 긍정적이라고 말하면서 OPR의 엄정성에 대하여 우려한 바 있다.

두 번째로 OPR에 대한 인식을 분석한 연구 결과를 살펴보면 다음과 같다. ASAPbio의 조사(2018)에서 심사자들은 대부분 익명 참여를 선호하지만 민감한 정보가 없다면 심사 보고서를 공개할 의향이 있는 것으로 조사되었다. 더불어 4,000여명을 대상으로 대규모 설문조사를 실시한 Mulligan과 Raphael(2013)은 이중 압맙 방식이 가장 선호되지만 25%의 응답자는 심사자의 신원과 보고서가 함께 공개되는 투명한 형태의 동료 검토도 효과적으로 인식하고 있다고 보고하였다. 국내에서 김지영, 김현수, 심원식(2020)은 PLOS 투고 경험이 있는 연구자들을 대상으로 인식 조사를 수행한 결과, OPR 경험은 연구자가 그동안 가졌던 부정적 인식을 완화할 수 있다고 언급하였다. 또한 정용일, 안성수, 노지윤(2022)은 한국과학기술총연합회 산하 학회의 편집자를 대상으로 한 인식 조사 결과에서 많은 응답자가 현행 동료 심사 방식에 대체로 만족하고 있으나 OPR에 대하여 긍정

적 입장을 보이는 학회도 존재한다고 하였다. 긍정적 입장을 보이는 7개 학회는 심사 과정의 투명성과 품질 개선을 위해 조만간 도입을 고려하고 있다고 밝혔다.

한편 공개 심사 결과와 피인용 횟수 간의 상관성을 분석한 연구도 이루어지고 있다. Waltman과 Costas(2014)는 F1000Research의 전문가 추천과 피인용간에 약한 상관관계만이 존재함을 검증하고 심사 점수가 강력한 예측 변수로 활용되기는 어렵다고 하였다. 그러나 피인용으로 포착하기 어려운 중요한 연구 결과를 식별하는데 활용될 수 있다고 언급하였다. Wang et al.(2020)은 F1000 Prime(현 Faculty Opinion)에서 추천된 논문을 동일 저널에 게재된 다른 논문과 비교하였다. 그 결과 전문가가 추천한 논문 집단과 그렇지 않은 논문 집단 간에 일부 저널에서 피인용의 유의미한 통계적 차이를 발견했다고 하였다. 그 밖에 Bornmann과 Leydesdorff(2013)도 InCites를 통해 수집된 저널의 인용 백분위수와 F1000Research 심사 등급이 상관성을 나타낸다고 보고한 바 있다.

3. 연구의 방법

3.1 데이터 수집 방법

본 연구에서는 F1000Research(2023)의 사회과학분야에서 <표 1>과 같이 2016년부터 2021년 9월까지 출판된 경제/경영, 교육, 법, 신방, 심리, 지리, 사회학의 7개 소분야 논문 585건을 대상으로 출판된 모든 버전에 대한 공개 심사 결과와 영향 지표(Metrics)를 수집하였다. 앞에

〈표 1〉 공개 심사 결과 및 영향력 지표 수집 대상

연도별 심사 결과 수집 논문		수집된 영향력 지표		
연도	논문수	피인용	알트메트릭스	
			활용	사회적 언급
2016	69	Scopus	뷰(F1000Research) 다운로드(F1000Research) 북마크 독자수(Mendeley)	트윗
2017	41			
2018	148			
2019	72			
2020	100			
2021	155			

서 설명한 바와 같이 심사자는 승인(approved: v), 조건부승인(approved with reservation: ?), 미승인(not approved: x)으로 판정하는데 〈표 2〉와 같이 총 28개의 판정 케이스가 수집되었다. 본 연구에서는 심사 결과를 계량화하기 위하여 approved에 +2점, approved with reservation에 0점, not approved에 -2점을 부여해 점수화하였다. 참고로 한 개의 심사 결과만이 존재하는 경우는 다음 심사 결과를 기다리는 상태이거나 그 상태로 출판 후 9개월이 경과해 동료 검토를 중단한 상황이다. 또한 두 개 이상의 마크가 존재하지만 승인 요건이 충족되지 않아 추가적인 긍정 의견을 기다리고 있거나 색인되지 않은 채 그대로 종료된 경우도 있다. 이렇게 F1000Research의 공개 심사 결과는 프로세스의 특성상 긍정 판정을 기다리고 있는 상태의 미색인 논문이 다수 포함되어 있는데, 본 연구에서는 이러한 경우를 포함해 모든 데이터를 분석 대상으로 하였다. 그러나 영향력 지표가 변인으로 포함되는 분석에서는 누적 시간을 고려해 2020년 이전 논문만으로 샘플을 재구성해 분석에 활용하였으며, 심사 점수와 영향력 지표 간의 상관성 분석에서는 출판 연도별로 샘플을 분리해 분석하였다.

한편 본 연구에서는 심사 결과와 피인용 횟수, 알트메트릭스 지표 간의 관련성을 파악하기 위하여 〈표 1〉과 같이 피인용, 활용, 사회적 언급 정도에 관한 계량 지표도 수집하였다. 피인용은 Scopus의 피인용수, 활용도는 F1000Research의 뷰와 다운로드수, 그리고 Mendeley 북마크 수를 수집하였으며 사회적 언급 정도는 트윗수를 수집하였다. 모든 정보는 F1000Research가 논문별로 공개하고 있는 All Metrics에서 추출하였다.

3.2 데이터 분석 방법

본 연구는 사회과학영역 논문의 공개 심사 결과를 검토하고 판정 결과에 따라 피인용과 알트메트릭스에 차이가 나타나는지 검증하였다. 더불어 논문의 활용과 피인용의 영향 관계 내에서 심사 점수가 조절효과(Moderating effect)를 나타내는지 다음과 같은 방법으로 분석하였다.

첫 번째, 수집된 데이터를 기반으로 심사자의 판정 케이스를 분류하고 빈도를 확인하였다. 또한 판정 케이스를 점수로 환산하여 그 분포를 이해하고 외부 DB에 색인이 승인된 비율을 파악하였다.

〈표 2〉 심사 결과에 대한 계량화

심사 결과	점수	심사 결과	점수
?	0	vv?	4
??	0	vv??	4
???	0	vv?x	2
????	0	vvv	6
???x	-2	vvv?	6
??x	-2	vvv??	6
?x	-2	vvvv	8
?xx	-4	vvvv?	8
v	2	vvx	2
v?	2	vx	0
v??	2	vxx	-2
v???	2	x	-2
v??x	0	xx	-4
vv	4	xxx	-6

승인(approved(v), 조건부 승인(approved with reservation(?), 미승인(not aproved(x)

두 번째, 외부 DB 색인 승인, 조건부 승인, 미승인으로 종합 판정된 논문을 세 집단으로 군집화하고 이들 군집 간에 Scopus 피인용 횟수와 알트메트릭스에 차이가 나타나는지 각각 분석을 수행하였다. 변수의 정규성 검정 후, 맨 휘트니(Mann whitney test), 크루스칼왈리스(Kruskal-Wallis test) 분석을 수행하였으며, 환산된 심사 점수와 피인용 횟수, 알트메트릭스 간 비모수 상관성(Spearman correlation)도 검증하였다.

마지막으로 논문의 활용이 피인용에 미치는 영향 관계 속에 심사 점수의 조절효과가 존재하는지 Process macro model 1(Hayes, 2017)을 활용해 검증해 보았다. 논문의 활용도를 독립변수, 피인용 횟수를 종속변수, 심사 점수를 조절변수로 설정하였으며, 그중 논문의 활용도는 뷰, 다운로드, Mendeley 북마크 횟수를 대상으로 요인분석을 통해 생성된 점수를 활용하였다. 한편 유의성은 부트스트래핑 방법으로 검증

하였는데 샘플은 5,000개로 지정하고 신뢰구간은 95%로 하였다. 부트스트래핑은 반복적 표본추출을 통해 통계치의 표본추출분포를 만들기 때문에 정규분포의 가정을 하지 않는 방식이다(허원무, 2013). 더불어 조건부 효과를 확인하기 위하여 특정값 선택 방법을 활용하였다. 구체적으로 조절변수의 ± 1 표준편차(평균 - 1SD, 평균, 평균 + 1SD)에 따른 간접 효과 간 차이를 확인하였으며 기울기 그래프를 통해 시각화하였다.

4. 분석 결과

4.1 개방형 동료 심사 결과

개방형 동료 심사 결과를 통해 분석 대상 논문의 종합 판정 결과를 제시하면 다음과 같다. 첫 번째, 앞에서 언급한 바와 같이 심사 결과

는 <표 3>과 같이 28개의 케이스로 분류되었다. 두 명 이상의 심사자가 승인하거나(vv) 한 명의 심사자로부터 승인되고 또 다른 한 명으로부터 조건부 승인(v??)된 논문은 외부 데이터베이스에 색인이 이루어진다. 여기에서 조건부 승인은 학문적 가치가 있다고 판단되지만 논문에 대한 변경이나 중요한 수정을 요청했음을

의미한다. 분석 결과 <표 3>과 같이 두 명 이상의 심사자로부터 승인되어 외부 데이터베이스에 색인된 논문은 총 368건으로 전체의 62.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 또한 한 명의 심사자로부터 승인을 받고 두 명의 심사자로부터 조건부 승인을 받아 색인 조건을 충족한 경우도 21편(3.6%)이 존재하였는데, 이들을 합산

<표 3> 심사 결과와 외부 DB 색인 여부

판정 결과	점수	빈도	비중(%)	색인 승인 여부	계(비중)		
vv	4	240	41.03	승인	368(62.9%)		
vv?	4	38	6.50				
vv??	4	1	0.17				
vv?x	2	2	0.34				
vvv	6	61	10.43				
vvv?	6	9	1.54				
vvv??	6	2	0.34				
vvvv	8	8	1.37				
vvvv?	8	1	0.17				
vvx	2	6	1.03				
v??	2	19	3.25			조건부 승인	21(3.6%)
v???	2	1	0.17				
v??x	0	1	0.17				
?	0	25	4.27	미승인	196(33.5%)		
??	0	38	6.50				
???	0	9	1.54				
????	0	1	0.17				
??x	-2	1	0.17				
??x	-2	2	0.34				
?x	-2	12	2.05				
?xx	-4	3	0.51				
v	2	21	3.59				
v?	2	55	9.40				
vx	0	9	1.54				
vxx	-2	1	0.17				
x	-2	10	1.71				
xx	-4	8	1.37				
xxx	-6	1	0.17				
total		585	100			-	585(100%)

하면 색인된 논문은 총 389편으로 66.5%를 차지하는 것으로 집계되었다. 나머지 33.5%에 해당하는 196편은 미승인 상태로 외부 데이터베이스에 색인되지 않은 논문이다. 그러나 미승인 논문 중 이미 4명에 의해 심사가 종결되었으나(???) 승인 조건을 충족하지 못한 소수를 제외하면, 긍정 판정이 추가되어 승인이나 조건부 승인으로 최종 판정 결과는 변경될 수 있다. 한편, 승인(v)에 2점, 조건부승인(?)에 0점, 미승인(x)에 -2점을 부과하여 판정 결과를 점수로 환산하면 점수의 범위는 -6에서 8까지를 나타내며 평균은 2.95점을 나타냈다.

두 번째, 다양한 판정 케이스가 존재하였으나 가장 높은 빈도를 보이는 경우는 2인이 모두 승인한 경우(vv)가 41%로 가장 많았다. 3인의 심사자가 모두 승인(vvv)한 경우도 10.4%로 나타나, 전체의 절반 가량이 2인 또는 그 이상의 심사자가 모두 승인한 논문으로 분석되었다. 가장 긍정 의견이 많은 심사 결과는 네 명의 심사자로부터 모두 승인된(vvvv) 경우로 경제, 교육 등 5개 분야에서 8편이 나타났으며, 2명 이상의 심사자가 모두 부정으로 평가한(xx, xxx) 경우도 9편이 존재하였다.

세 번째, 심사자가 1명인 경우는 56편, 심사자가 2명인 경우는 362편이며 나머지 167편은 3명 이상인 것으로 나타났다. 심사 결과가 1개만 존재하는 56편 중 38편은 대부분 21년 투고 논문으로 또 다른 심사자의 검토 결과를 기다리고 있는 상태로 판단된다. 그러나 나머지 18편은 2020년 이전 투고 논문으로 적절한 심사자를 구하지 못하여 더 이상 진행되지 않은 논문으로 보인다. 이러한 경우 저자의 의지에 따라 철회 후 타 저널에 투고하는 것이 가능하다. 심사자를 구하지

못한 논문은 분야별로 고르게 분포하고 있는 것으로 확인되었는데, 그 중 일부는 개발도상국의 사례 연구인 것으로 확인되었다. 한편 2인 이상의 심사 결과가 부여된 다양한 케이스 중 긍정 판정이 포함된 최근 출판 논문은 추가적인 긍정 의견을 통해 색인 요건이 충족될 가능성이 있다. 그러나 투고 후 경과 기간이 길고 부정 판정이 주를 이룬다면 외부 데이터베이스에 색인될 가능성은 낮아진다고 말할 수 있겠다.

F1000Research는 논문마다 승인 조건을 충족하는데 소요되는 시간이 다르기 때문에 특정 시점 투고 논문의 심사 종결 시점을 확정해 승인 비율을 계산하는 것이 불가능하다. 그러나 F1000Research는 투고 후 9개월이 지난 시점에도 심사 보고서가 1개뿐이라면 심사를 중단하고 프리프린트 상태로 전환해 다른 학술지에 투고할 수 있는 규정을 가지고 있다. 따라서 대부분의 논문에 대한 심사가 종결되었을 것으로 여겨지는 2020년도 이전 투고 논문 430건으로 한정하여 승인 비율을 재집계하면 의미 있는 참고 정보를 얻을 수 있다. <표 4>와 같이 재집계한 결과를 보면 투고 논문의 승인 비율이 66.5%에서 71.3%로 조금 더 상향된 수치로 변경되었음을 확인할 수 있다. 이점을 고려해 본다면 시간이 경과하면 일부 미색인 상태의 논문이 승인 상태로 변경되면서 전반적인 승인 비율이 상승할 수 있을 것으로 추정된다. 참고로 추정 방식은 다르지만 Thelwall 등(2021)도 F1000Research의 전체적인 미승인율을 35~40% 정도로 추산한 바 있다.

그렇다면 OPR이 암맹 평가 방식보다 승인 비율이 높게 나타나는지 선행연구 결과와 비교해 한 번 생각해 볼 필요가 있을 것이다. Walsh

〈표 4〉 2020년 이전 투고 논문으로 제한해 집계한 승인 비율

색인 승인 여부	계(비중)	
승인	291(67.6%)	307(71.3%)
조건부 승인	16(3.7%)	
미승인	123(28.6%)	123(28.6%)
계	430(100%)	

et al.(2000)는 정신 의학 분야 논문을 대상으로 한 실험에서 공개된 심사자(18%)가 익명의 심사자(33%)보다 원고 거부를 권장할 가능성이 유의미하게 낮았다고 발표한 바 있다. 이 논리를 적용하면 본 연구의 대상이 된 논문들이 만일 비공개 검토를 받았다면 승인율은 떨어지고 거부율이 더 높게 나타날 수 있다. 그러나 반대로 BMJ를 기반으로 한 또 다른 실험에서는 공개 심사자의 승인과 익명 심사자의 승인 차이에 통계적 유의성이 없다고 보고된 바도 있다(van Rooyen et al., 1999). 따라서 OPR과 암맹 심사의 승인 또는 거부 비율의 차이에 대해서는 일반화할 수 있는 충분한 경험적 데이터가 누적되지 않아 단정지어 말하기 어려우며, 앞으로 더 많은 실험과 조사가 필요할 것으로 보인다.

4.2 심사 점수와 피인용, 알트메트릭스 간의 관계

이번 장에서는 심사자의 심사 결과에 따라

피인용 및 알트메트릭스에 차이가 나타나는지 분석함으로써 OPR 환경에서 개방된 심사 결과가 논문의 영향력을 예측할 수 있는지 파악해 보도록 한다.

먼저 심사 결과와 피인용 횟수 간의 관련성을 살펴본 결과를 제시해 본다. 이를 위해 외부 DB 색인 승인 논문 집단과 조건부 승인된 집단 간에 Scopus 인용 횟수에 차이를 보이는지 검증하였다. 앞에서 언급한 바와 같이 출판 후 경과 시간이 짧은 2021년 출판 논문 155건은 제외하고 2020년도 이전에 출판된 430건만을 대상으로 비모수 분석을 수행하였다. 그 결과 〈표 5〉와 같이 평균 순위는 조건부 승인된 논문보다 승인된 논문 집단에서 더 높은 수치를 보였으나, 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않은 것으로 나타났다($P > 0.05$). 그러나 높은 심사 점수를 받은 논문이 높은 피인용 횟수를 보이는지 상관분석을 수행한 결과에서는 〈표 6〉과 같이 $r = 0.40 - 0.60$ ($P < 0.01$)의 양(+)의 관련성이 나타났다. 이 분석은 출판 후 경과 시간에 따라 나타날 수 있는 지표 누적량 차이를 고려

〈표 5〉 승인된 논문과 조건부 승인된 논문의 피인용 횟수 차이(2017-2020 출판)

색인 여부	평균	N	표준편차	Mann-Whitney U test		
				평균순위	U	유의확률
승인	6.99	291	16.89	154.66	2135.50	.57
조건부승인	3.00	16	3.16	141.97		

〈표 6〉 심사 점수와 피인용 횟수 간의 상관분석 결과

구분	출판년도				
	2016	2017	2018	2019	2020
Spearman 상관	0.53**	0.40**	0.54**	0.60**	0.58**
유의확률 (양측)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N	69	41	148	72	100

** : 상관관계가 0.01 수준에서 유의(양측).

해 연도별로 샘플을 분리하여 각각 실시한 것이다. 그 결과 모든 연도에서 $r = 0.5$ 전후의 수치가 나타나, 누적 시간이 길다고 해서 더 큰 지표 간 관련성이 나타난 것은 아니었다.

두 번째로 승인, 조건부 승인, 미승인된 3개의 군집에 있어 알트메트릭스에 차이가 나타나는지 확인해 보도록 한다. 크루스칼왈리스 검정 결과 〈표 7〉과 같이 모든 지표에서 승인된

〈표 7〉 색인 승인, 조건부 승인, 미승인 논문 집단의 알트메트릭스 차이에 대한 크루스칼 왈리스 검정 결과(2017-2020 출판)

색인 여부	뷰		다운로드				
a) 승인	평균	2111.6	H=44.43 df=2 p=.00	a) > c) (p=.00)	290.01	H=67.26 df=2 p=.00	a) > c) (p=.00)
	n	291			291		
	표준편차	3508.39			496.81		
	평균순위	242.17			248.34		
b) 조건부승인	평균	1234.94			169.38		
	n	16			16		
	표준편차	868.19			129.48		
	평균순위	209.94			208		
c) 미승인	평균	938.47			99.93		
	n	123			123		
	표준편차	1193.28			83.48		
	평균순위	153.12			138.78		
색인 여부	Mendeley 북마크		트윗				
a) 승인	평균	30.84	H=80.06 df=2 p=.00	a) > c) (p=.00)	42.23	H=43.30 df=2 p=.00	a) > c) (p=.00)
	n	291			291		
	표준편차	73.88			127.74		
	평균순위	252.53			241.64		
b) 조건부승인	평균	19.5			12.69		
	n	16			16		
	표준편차	32.15			20.019		
	평균순위	195.5			204.63		
c) 미승인	평균	3.88			4.59		
	n	123			123		
	표준편차	6.25			10.48		
	평균순위	130.48			155.08		

〈표 8〉 심사 점수와 알트메트릭스 간의 상관분석 결과

구분	출판년도																			
	2016				2017				2018				2019				2020			
	V	D	M	T	V	D	M	T	V	D	M	T	V	D	M	T	V	D	M	T
Spearman 상관	.34**	.55**	.40**	0.19	0.01	0.09	0.07	0.13	.24**	.35**	.50**	.37**	0.22	.33**	.46**	.42**	.24*	.21*	0.15	0.13
유의확률 (양측)	0.00	0.00	0.00	0.13	0.93	0.58	0.68	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.14	0.21
N	69				41				148				72				100			

V: 뷰, D: 다운로드, M: Mendeley 북마크, T: 트윗

** . 상관관계가 0.01 수준에서 유의

논문의 평균 순위가 가장 높게 나타났고 미승인된 논문의 평균 순위가 가장 낮게 나타났다 ($P < 0.01$). 그러나 사후 검정 결과에서는 승인과 조건부 승인 집단 간 차이는 유의하지 않았고, 승인과 미승인 집단 간에만 유의한 차이를 보였다. 한편 심사 점수와 알트메트릭스간 관련성에 대한 상관분석 결과에서는 앞에서와 같이 유의한 양의 관련성을 나타냈다. 〈표 8〉과 같이 모든 연도의 출판물에서 유의한 상관성을 나타낸 것은 아니지만 심사 점수와 뷰, 다운로드, Mendeley 북마크, 트윗 간에 전반적으로 $r = 0.21 \sim 0.55$ 정도의 약한 관련성이 존재함을 확인하였다.

정리하자면 승인된 논문 집단과 조건부 승인된 논문 집단 간에 영향력 지표에 의미 있는 차이가 존재하지는 않았지만, 환산된 심사 점수는 피인용 횟수, 알트메트릭스간에 보통에서 약한 정도의 양의 상관성을 나타냈다. 따라서 심사 점수는 논문의 학술적, 사회적 영향력을 강하게 예측할 수 있는 지표로 활용될 수는 없지만, 조기에 우수 논문을 선별하고 다각도의 영향력을 이해하기 위한 보조 지표로 활용성을 가질 수 있을 것이다.

4.3 논문의 활용이 피인용에 미치는 영향에 있어 심사 점수의 조절효과

마지막으로 논문의 활용이 피인용에 영향을 주며, 그 사이에서 심사 점수가 조절효과를 나타내는지 확인해 보도록 한다. 독립변수는 활용을 의미하는 뷰, 다운로드, Mendeley 북마크 변수를 대상으로 〈표 9〉와 같이 요인분석을 수행한 결과로 산출된 점수를 활용하였다. 분석 대상 논문은 앞에서와 같이 피인용 누적 시간이 부족한 21년 데이터를 제외한 430건을 대상으로 하였으며, 조절효과는 Process macro model 1을 활용해 분석하였다. 연속형 변수는 평균중심화(Meaning Centering)하였음도 밝힌다.

먼저 〈표 10〉의 스텝 1에서 실시한 회귀분석 결과 논문의 활용정도와 피인용량 간의 관계에는 유의한 정(+)의 영향력이 존재하는 것으로 확인되었다($B=10.72, \beta=0.75, P < 0.01$). 더불어 스텝 2에서 심사 점수가 유의한 정(+)의 방향의 조절효과를 하는 것도 검증되었다($B=2.55, P < 0.01$). 또한 특정 값 선택 방법을 활용해 간접효과 분석을 실시한 결과에서도 심사 점수에 따라 활용도가 피인용에 미치는 영향력의 크기가 달라지는 것으로 확인되었다. 조건부

〈표 9〉 활용성 지표(뷰, 다운로드, Mendeley 북마크)를 대상으로 한 요인분석 결과

항목	성분 1
뷰	.91
다운로드	.96
Mendeley 북마크	.90
Eigen-Value	85.16
설명된 분산(%)	85.16
Kaiser-Meyer-Olkin	.685
Bartlett 구형성 검정	근사카이제곱 987.58, 자유도 3 유의확률 .00

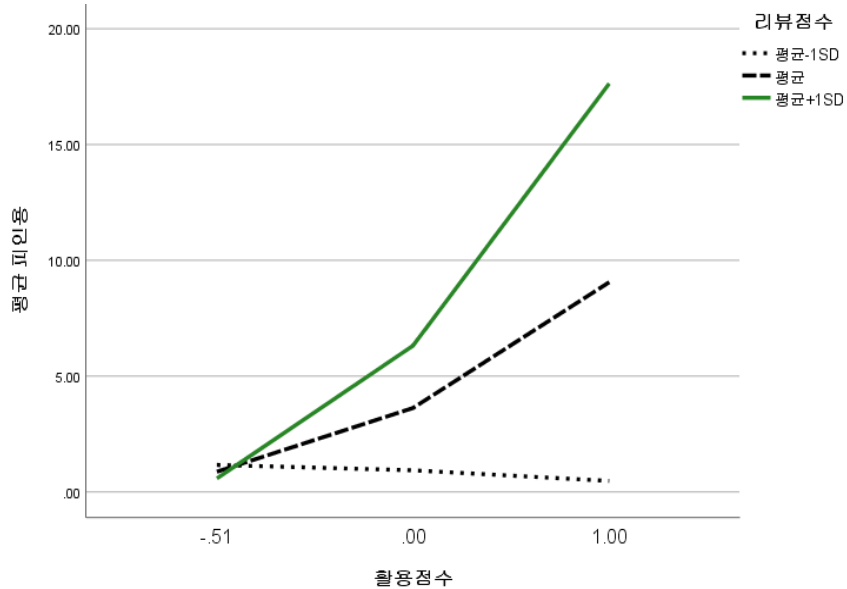
〈표 10〉 논문의 활용과 피인용의 관계에 있어 심사 점수의 조절효과 및 조건부 효과

	Variables	coeff	se	t	p
Step1	활용	10.72($\beta = 0.75$)	0.46	23.58	0.00
			R ²	F	P
			.57	556.00	0.00
Step2	활용	5.43	0.51	10.59	0.00
	심사 점수	1.17	0.17	6.98	0.00
	활용 x 심사 점수	2.55	0.18	14.27	0.00
			R ²	F	P
			.71	354.69	0.00
	심사 점수	조건부 효과	SE	95% CI	
				LLCI	ULCI
	평균 - 1SD	-0.46	0.85	-2.13	1.21
평균	5.43	0.51	4.42	6.44	
평균 + 1SD	11.32	0.38	10.57	12.08	

효과의 부트스트래핑 검증 결과를 보면 신뢰구간에 0이 포함되지 않는 평균 집단과 평균 + 1SD인 집단만이 유의하며, 평균 + 1SD 집단, 즉 가장 우수 논문으로 평가된 논문 집단에서 그 효과의 크기가 가장 크게 나타났음을 알 수 있다(B=11.32, 95% CI [10.56, 12.08]).

한편 효과의 크기를 시각화해 살펴보기 위하여 〈그림 1〉과 같이 집단의 기울기 그래프를 작성해 보면 심사 점수가 가장 높은 그룹에서 가장 빠르게 상승하는 가파른 기울기의 직선이 나

타났으며, 평균 집단에서는 완만히 상승하는 직선, 가장 낮은 집단에서는 하향하는 직선을 나타냈다. 이는 심사 점수가 저조한 논문 집단보다 전문가들이 우수한 평가를 한 집단에서 더 강한 영향력을 나타내 활용에서 피인용으로 이어지는 효과를 촉진하는 것으로 해석할 수 있다. 즉 심사 점수가 공개되어 있고 높은 점수가 부여되어 있다면 이용자들은 심사 결과를 신뢰해 더욱 적극적으로 해당 논문을 피인용 한다는 추정이 가능하다. 이와 유사한 결과는 Publons의



〈그림 1〉 기울기 그래프

출판 후 공개 심사 결과(Post-publication peer review)와 피인용 횟수 간의 관계 분석을 수행한 Zong et al.(2020)의 연구를 통해서도 밝혀진 바 있다. 그들은 중립적 평가를 받았거나 부정과 긍정이 모두 있는 논문 집단은 부정적 평가를 받은 논문 집단과 피인용횟수에 큰 차이가 없지만 긍정적 평가를 받은 논문은 유의하게 더 많은 피인용 횟수가 나타났다고 검증한 바 있다. 한편 이러한 현상은 저명성이 더 큰 저명성으로 이어지는 마태 효과(Matthew effect)를 통해서도 설명될 수 있다(Merton, 1968). 마태 효과는 학계에서 업적에 대한 보상이 이미 명성을 얻은 연구자에게 돌아가는 빈익빈 부익부 현상을 설명하는 표현이다. 여기에 적용한다면 더 좋은 평가를 받은 논문에 더 많은 피인용이 이루어져 그 권위와 명성을 가속화할 수 있음을 의미할 수 있을 것이다.

5. 논의 및 결론

본 연구는 대표적인 OPR 플랫폼인 F1000 Research에서 사회과학분야의 논문을 대상으로 한 심사 결과를 분석하고 그것이 피인용과 알트메트릭스에 어떠한 관련성을 보이는지 확인하였다. 더불어 논문의 활용과 피인용 간의 관계 사이에서 심사 점수가 조절효과를 나타내는지 검증하였다. 분석 결과에 대한 요점과 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫 번째 F1000Research는 투고와 동시에 공개 서비스되는 OPR 플랫폼이기 때문에 전통적 암맹 심사 방식에서와 같이 게재승인, 수정후게재, 재심, 게재불가로 판정되지 않는다. 다만 일정조건을 충족해야 Scopus, Pubmed 등의 외부 데이터베이스에 색인되며 저자는 심사 결과에 따라 계속적으로 논문을 업데이트할 수

있다. 분석 대상 논문 중 외부 데이터베이스에 색인된 경우는 전체 투고 논문의 66.5%를 보였으나 긍정 판정을 기다리는 상태의 논문이 포함되어 있어 이 비율은 유동적이다. 다수의 논문에서 심사가 종결되었으리라고 짐작되는 2020년 이전 출판물을 대상으로 그 비율을 다시 계산한 결과에서는 71.3%로 상향된 수치를 나타냈다.

두 번째, 승인과 조건부 승인된 집단 간에 피인용에 유의미한 차이가 나타나지 않았지만, 환산된 심사 점수와 피인용 횟수 간에는 유의한 양의 상관성이 나타났다. 더불어 심사 점수는 알트메트릭스와도 약한 상관성을 보였다. 따라서 심사 점수는 높은 영향력을 보이는 주목할 만한 연구 결과를 강력하게 예측하지는 못하지만 어느 정도의 관련성을 가지는 것으로 파악되었다. 심사자는 연구의 가치나 우수성, 방법론의 적합성, 논리적 전개 명확성 등을 평가하지만 연구자들은 본인의 학술적 관심이 학술 논문 인용의 이유가 될 수 있다. 즉, 논문을 평가하는 심사자와 인용을 목적으로 하는 연구자의 관점에 차이가 존재할 수 있으므로 심사 점수는 피인용 횟수의 강력한 예측인자가 되기는 어렵다. 그러나 공개된 심사 결과는 누적 시간을 필요로 하는 피인용 지표가 포착하지 못하는 우수한 연구 결과를 조기 식별하는데 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

세 번째, 논문의 활용은 피인용에 정(+)의 영향을 미치며 그 사이에 공개된 심사 점수는 유의미한 조절효과를 수행하는 것으로 나타났다. 심사 점수가 높은 그룹 즉 우수 논문으로 평가된 논문 집단에서는 활용이 피인용으로 이

어지는 효과의 크기가 그렇지 않은 집단보다 크게 나타났다. 이는 심사 점수가 공개되어 있고 높은 점수가 부여되어 있다면 연구자들은 그 연구 결과를 신뢰해 적극적으로 피인용 한다는 추정을 가능케 한다.

네 번째, 논문에 대한 전문가의 평가는 독자로 하여금 연구 결과에 대한 신뢰를 높이는 중요한 역할을 할 수 있지만 그동안 이러한 영향 관계를 검증하는 것은 어려웠다. 본 연구에서 조절효과 실증을 통해 이러한 관계가 검증될 수 있었던 것은 공개된 심사 결과를 수집할 수 있었기 때문이다. 공개된 심사 결과는 그 자체로 피인용을 보완할 수 있는 알트메트릭스 소스로 활용될 수 있을 뿐 아니라, 고품질 논문에 있어 피인용을 촉진하는 요소가 될 수 있다. 또한 본 연구와 같이 그동안 숨겨져 있었던 연구의 질적 평가와 계량지표 간의 관계 검증에도 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 국내에 잘 알려지지 않은 OPR, 알트메트릭스 개념을 통해 새로운 연구 성과 평가 체계에 대해 담론을 제시하였다. 공개된 심사 점수는 피인용을 대체하기는 어려워 보이나 보조 지표로 활용 가능하며, 우수 연구 결과 선별을 도와 피인용을 유도하는데 도움을 줄 수 있음도 확인하였다. 본 연구는 실험적으로 F1000Research의 사회과학분야를 대상으로 분석을 수행하였으나 승인 비율은 유동적이므로 유의하여 해석할 필요가 있으며, 심사 결과와 영향력 지표 간의 관련성에 대한 일반화를 위해서는 더 다양한 저널 및 출판 플랫폼으로 확대하여 추가적인 분석이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- 김지영, 김현수, 심원식 (2020). 메가 OA 학술지 국내 저자의 오픈 피어 리뷰 인식에 관한 연구. *정보관리학회지*, 37(4), 131-150. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2020.37.4.131>
- 정용일, 안성수, 노지윤 (2022). 학술연구정보의 오픈 액세스 관행에 대한 인식 연구: 과학기술분야 학회의 개방형 동료심사 관행을 중심으로. *정보통신학회 종합학술대회논문집*, 8-21.
- 허원무 (2013). 매개효과 분석 방법의 최근 트렌드: 부트스트래핑을 이용한 단순, 다중, 이중매개효과 분석 방법. *한국비즈니스리뷰*, 6(3), 43-59.
- ASAPbio (2018). Transparency, recognition, and innovation in peer review in the life sciences: peer review survey results. Available: <https://asapbio.org/peer-review/survey>
- Belluz, J., Plumer, B., & Resnick, B. (2016). The 7 biggest problems facing science, according to 270 scientists. *Vox*. Available: <https://www.vox.com/2016/7/14/12016710/science-challenges-research-funding-peer-review-process>
- Bornmann, L. & Leydesdorff, L. (2013). The validation of (advanced) bibliometric indicators through peer assessments: a comparative study using data from InCites and F1000Research *Journal of Informetrics*, 7(2), 286-291. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.12.003>
- Bornmann, L., Wolf, M., & Daniel, H. D. (2012). Closed versus open reviewing of journal manuscripts: how far do comments differ in language use? *Scientometrics*, 91, 843-856. <http://doi.org/10.1007/s11192-011-0569-5>
- European Commission (2020). European Commission awards contract for setting up an open access publishing platform. Available: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/european-commission-awards-contract-setting-open-access-publishing-platform-2020-03-20_en
- F1000Research (2023). <https://f1000research.com/>
- Hayes, A. F. (2017). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
- Huggett, S. (2012) F1000Research journal rankings: an alternative way to evaluate the scientific impact of scholarly communications. *Research Trends*, 1(26), Article 3. Available: <https://www.researchtrends.com/researchtrends/vol1/iss26/3>
- Janowicz, K. & Hitzler, P. (2012). Open and transparent: the review process of the semantic

- web journal. *Learned Publishing*, 25(1), 48-55. <http://doi.org/10.1087/20120107>
- Khan, K. (2010). Is open peer review the fairest system? No. *BMJ*, 341, c6425. <http://doi.org/10.1136/bmj.c6425>
- Merton, R. K. (1968). Matthew effect in science: reward and communication systems of science are considered. *Science*, 159(3810), 56-63.
- Mulligan, A., Hall, L., & Raphael, E. (2013). Peer review in a changing world: an international study measuring the attitudes of researchers. *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 64, 132-161. <http://doi.org/10.1002/asi.22798>
- Ross-Hellauer, T. (2017). What is open peer review? a systematic review. *F1000Research Research*, 6, 1-37. <http://doi.org/10.12688/f1000research.11369.2>
- Smith, R. (2006). Peer review: a flawed process at the heart of science and journals. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 99, 178-182. <http://doi.org/10.1258/jrsm.99.4.178>
- Thelwall, M., Allen, L., Papas, E.-R., Nyakoojo, Z., & Weigert, V. (2021). Does the use of open, non-anonymous peer review in scholarly publishing introduce bias? evidence from the F1000Research post-publication open peer review publishing model. *Journal of Information Science*, 47(6), 809-820. <https://doi.org/10.1177/0165551520938678>
- Tsakonas, G. (2021). Open science cannot succeed without open peer review. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries*, 31(1), 1-6. <https://doi.org/10.53377/lq.11114>
- van Rooyen, S., Godlee, F., Evans, S., Black, N., & Savage, R. (1999). Effect of open peer review on quality of reviews and on reviewers' recommendations: a randomised trial. *British Medical Journal*, 318(7175), 23. <https://doi.org/10.1136/bmj.318.7175.23>
- Vines, T. (2013). How rigorous is the post-publication review process at F1000 research? Available: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2013/03/27/how-rigorous-is-the-post-publication-review-process-at-f1000-research/>
- Walsh, E., Rooney, M., Appleby, L., & Wilkinson, G. (2000). Open peer review: a randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*, 176(1), 47-51. <https://doi.org/10.1192/bjp.176.1.47>
- Waltman, L. & Costas, R. (2014). F1000Research recommendations as a potential new data source for research evaluation: a comparison with citations. *Journal of the Association for Information Science & Technology*, 65(3), 433-445.
- Wang, P., Williams, J., Zhang, N., & Wu, Q. (2020). F1000Research Prime recommended articles and their citations: an exploratory study of four journals. *Scientometrics* 122, 933-955.

<https://doi.org/10.1007/s11192-019-03302-w>

Williams, A. E. (2017). F1000: an overview and evaluation. *Information and Learning Sciences*, 118(7-8), 364-371. <https://doi-org-ssl.access.inu.ac.kr/10.1108/ILS-06-2017-0065>

Wolfram, D., Wang, P., Hembree, A., & Park, H. (2020). Open peer review: promoting transparency in open science. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03488-4>

Zong, Q., Fan, L., Xie, Y., & Huang, J. (2020). The relationship of polarity of post-publication peer review to citation count: evidence from publons. *Online Information Review*, 44(3), 583-602. <https://doi.org/10.1108/OIR-01-2019-0027>

Zong, Q., Xie, Y., & Liang, J. (2020). Does open peer review improve citation count? evidence from a propensity score matching analysis of PeerJ. *Scientometrics*, 125, 607-623. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03545-y>

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

Hur, Won-Moo (2013). How researchers estimate indirect effect using bootstrapping: the case of simple, multiple, and double mediation. *Korea Business Review*, 6(3), 43-59.

Jeong, Yong-il, Ahn, Sungsoo, & Noh, Ji-yoon (2022). A study on awareness of open access practices for academic research information. *Proceedings of the Korean Institute of Information and Commucation Sciences Conference*, 18-21.

Kim, Ji-Young, Kim, Hyun Soo, & Shim, Wonsik (2020). A study on open peer review perception of Korean authors in a mega OA journal. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 37(4), 131-150.