

사회과학 분야 철회 논문에 대한 계량서지학적 분석*

A Bibliometric Analysis of Retracted Scientific Publications in Social Sciences

허고은 (Go Eun Heo)**

초 록

과학 출판물은 때때로 표절, 이해 충돌, 데이터 문제와 같은 의도적 또는 비의도적 결함을 포함할 수 있다. 이러한 문제는 과학의 진보에 영향을 미칠 수 있으며, 이전 연구들은 과학, 기술, 공학 및 수학(STEM) 분야에서 논문 철회의 원인과 분포를 확인했다. 본 연구에서는 WoS에서 SSCI에 속한 사회과학 분야의 철회된 논문에 대한 계량정보학적 분석을 수행했다. 분석 결과, 분야별 철회 논문의 비율은 사회과학 분야 중 심리학이 가장 많이 철회된 논문을 포함하고 있었다. 또한 철회 원인을 확인한 결과 데이터 문제와 표절이 전체 철회된 논문의 약 70%를 차지했다. 철회 주체는 편집자와 출판사(22%), 편집자(20%), 저자(19%) 순으로 많았다. 교신 저자 기준으로 54개국 중 25%의 저자가 미국 출신이었고, 그 다음으로 네덜란드가 11%, 중국이 10%를 차지했다. 본 연구는 사회과학 학술 문헌의 철회에 대한 이해를 넓히고 출판물의 철회가 이루어지는 원인을 발견하여 학술 생태계의 발전을 이루어 나가기 위한 기초 연구로 활용될 수 있다.

ABSTRACT

Scientific publications sometimes have intentional or unintentional flaws such as plagiarism, conflict of interest, and data issues. These issues can affect scientific progress, and previous studies identified the reason for the retraction and distribution of papers in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) fields. In this study, we conducted a bibliometric analysis for retracted papers in social sciences included in SSCI in WoS. The results of the analysis showed that the fields of psychology contained the most retracted articles. We identified the reasons for retraction and found that data issues and plagiarism accounted for about 70% of the retracted papers. Retractions were issued by editor and publisher (22%), followed by editor (20%) and authors (19%). Among the 54 countries based on corresponding authors, 25% of the authors were from the United States, followed by the Netherlands 11%, and China 10%, respectively. This study broadens the understanding of retractions in social science academic literature and discovers the causes of publication retractions. Therefore, it can be used as basic research for the development of the academic ecosystem.

키워드: 계량서지학, 사회과학, 다학제성, 철회, 과학 출판물

bibliometrics, social science, multidisciplinary, retraction, scientific publications

* 이 논문은 2024년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2024S1A5B5A16027552).

** 연세대학교 문헌정보학과 연구교수(goeun.heo@yonsei.ac.kr)

■ 논문접수일자: 2025년 2월 22일 ■ 최초심사일자: 2025년 3월 4일 ■ 게재확정일자: 2025년 3월 20일
■ 정보관리학회지, 42(1), 333-350, 2025. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2025.42.1.333>

※ Copyright © 2025 Korean Society for Information Management

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

과학적 진보에 대한 믿음은 정직한 학자들이 진실을 추구한다는 전제에 기반하고 있다. 따라서, 출판물에서 오류를 발견하면 저자가 그 결함을 수정할 것이라고 기대한다. 그러나 정직한 실수뿐만 아니라, 연구자들이 의도적으로 표절, 데이터 조작 및 비윤리적 행동과 같은 부정행위를 저지르기도 한다. 연구자의 양심이나 저널의 심사 과정이 모든 오류를 방지할 수는 없다. 이러한 이유로 과학 출판물의 철회는 결함이 있는 사례를 제거하는 필수적인 방법이다. PubMed와 Web of Science(WoS)에서의 철회 통지 수는 2001년 이후 급증했으며, 약 절반 이상의 철회 사례가 의도된 부정행위에서 발생했다(Fang et al., 2012; Freijedo-Farinas et al., 2024; Steen et al., 2013; Stricker & Günther, 2019; Van Noorden, 2011).

기존 연구들은 다양한 관점에서 철회에 대해 논의해 왔다. 연구들은 주로 STEM 분야를 대상으로 철회의 증가 현상을 식별하는 데 초점을 맞추었다. 철회 이유의 분포를 발견하였고 철회 이유와 출판 연도 및 저널 분야 등 다른 변수 간의 관계를 조사했다. 최근의 연구들에서는 표절, 중복 출판, 조작된 데이터 및 의도치 않은 오류가 철회 사례의 절반 이상을 차지한다고 밝혔다(Bozzo et al., 2017; Elango, 2021; Freijedo-Farinas et al., 2024; King et al., 2018; Wager & Williams, 2011). 철회 이유를 분류하는 접근 방식은 다양했다. Wager와 Williams(2011)는 12가지 유형의 레이블을 사용하여 철회 이유를 분류하였고 그 중 가장 일반적인 이유는 연구 오류였다. King et al.(2018)은 철회

이유를 내용 관련과 행정 관련의 두 가지 범주로 분류했다. 내용으로 인한 철회는 표절, 중복 및 데이터 조작을 포함했다. 행정 관련 철회는 IRB(Institutional Review Board) 문제, 저자 간의 분쟁 등을 포함했다. King et al.(2018)의 분석에 따르면 가장 일반적인 철회 이유는 중복이었다.

또 다른 연구들은 표절 주체와 국가 간의 상관성을 연구하거나 저널 영향력 지수, 저자 수, 출판과 철회 사이의 시간 간격과 같은 메타데이터들 간의 상관관계를 발견했다(Decullier et al., 2013; Fang et al., 2012; Moylan & Kowalczyk, 2016; Steen, 2011).

한편, STEM 분야의 연구는 다양한 방법으로 수행되었지만, 사회과학의 다학제성을 고려한 논문 철회 연구는 제한적이었다. Ajiferuke와 Adekannabi(2020)는 Library and Information Science (LIS) 저널에서의 수정 및 철회 관행을 조사했다. Stricker와 Gunther(2019)는 심리학 분야 저널의 철회 사례에만 초점을 맞추었다. Craig et al.(2020)은 심리학 분야 저널에서 철회된 논문의 특성과 영향을 분석하고 이를 경제학, 비즈니스 및 매니지먼트와 같은 다른 분야의 결과와 비교했지만, 사회과학의 다학제성을 포함한 하위 범주들을 다루지 않았다. WoS를 기반으로 한 비교적 최근의 연구에서 Rubbo et al.(2019)은 학문 분야에 관계없이 WoS 철회 데이터의 전반적인 특성을 분석하였고, Van Leeuwen과 Luwel(2014)도 사회과학 분야가 아닌 전체 데이터를 대상으로 연구를 수행했다. 가장 최근 연구인 Koo와 Lin(2024)의 연구에서는 WoS의 SCIE에 수록된 과학 문헌을 대상으로 2003년부터 2022년 사이

에 출판된 철회 논문의 계량서지학적 분석을 수행했다.

본 연구의 목표는 WoS를 기반으로 사회과학 출판물의 철회 이유와 특성을 파악하고 다학제적으로 분석하는 것이다. 나아가 편집자와 심사자들이 철회 문제에 적절하게 대응하고 문제를 해결할 수 있도록 하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 다학제적 특성을 지니는 사회과학의 모든 하위 분야의 철회 논문을 조사하고 그 특성을 검토한다. 또한 사회과학의 다양한 분야에 대한 철회 이유를 포괄적으로 분석한다. WoS 분류를 기반으로 사회과학의 모든 하위 분야에서 651개의 철회 논문을 수집하여 다음의 두 가지 연구 질문을 통해 사회과학에서의 철회 논문에 대한 이해를 넓히는 것을 목표로 한다.

- 사회과학 분야의 철회 논문의 특성은 어떠한가?
 - ✓ 연도별 철회 논문의 특성은 어떠한가?
 - ✓ 주제 분야별 철회 논문의 특성은 어떠한가?
 - ✓ 철회 주제별 철회 논문의 특성은 어떠한가?
 - ✓ 국가별 철회 논문의 특성은 어떠한가?
- 사회과학의 다양한 분야에서 철회 이유는 무엇인가?

2. 이론적 배경

2.1 철회된 논문의 학문 분야별 분석 연구

기존 연구들은 철회된 논문의 학문 분야 간

차이를 밝혀냈다. 예를 들어, Shuai et al.(2017)은 WoS에서 추출한 2,659개의 철회된 논문을 조사하여 의학 또는 생물학 연구 분야에서 철회 사례가 가장 흔하다는 점을 발견했다. 다른 연구들은 주로 심리학, 경제학, 의학 분야와 같은 특정 연구 영역에 초점을 맞추었다. Craig et al.(2020)은 심리학에서 철회된 논문의 특성과 영향을 분석하고, 그 결과를 경제학, 비즈니스 및 매니지먼트와 같은 다른 분야와 비교했다. 그들은 심리학에서의 주요 철회 이유가 데이터 조작인 점을 확인했다. 또 다른 연구에서 Halevi(2020)는 인문학 및 예술 저널에서 129개의 철회된 논문을 조사하여 주요 철회 이유가 재사용 및 표절인 것으로 밝혔다. King et al.(2018)은 NCBI PubMed 데이터베이스를 사용하여 철회된 외과 논문을 분석했다. 그들은 외과 분야를 일반 외과, 심장 외과, 정형 외과 등 13개의 하위 범주로 분류했다. 주요 철회 이유는 중복(35.3%)이었고, 그 뒤를 이어 IRB 위반(18.5%)과 조작된 데이터(14.7%)가 있었다. 또한, Bozzo et al.(2017)은 세 개의 의학 데이터베이스(MEDLINE, Embase, The Cochrane Library)에서 571개의 철회된 암 관련 출판물을 수집했다. 그들은 162건의 철회 사례(28.4%)가 연구 사기(fraud)와 관련되어 있음을 발견했다.

2.2 철회된 논문의 국가별 분석 연구

또 다른 기존의 연구들은 국가 및 지역 수준에서 철회 분석을 수행했다. 예를 들어, Steen(2011)은 2000년부터 2010년까지 PubMed 데이터베이스에서 788개의 철회된 논문을 사기 또는 오류로 분류하는 이진 분류 체계를 사용하여 평

가했다. 수집된 철회 사례의 33%는 미국의 첫 번째 저자에 의해 발생했으며, 중국, 일본, 인도, 한국을 포함한 아시아 국가에서 약 30%가 발생했다. 유사하게, Ghorbi et al.(2021)은 Scopus 데이터베이스에서 이란 저자가 저술한 343개의 철회 통지를 분석했다. 그들은 주로 아시아 및 유럽 국가들과의 국제 협력을 포함한 철회 연구를 진행했다. 다른 국가의 연구자들과의 협력에서는 말레이시아 저자와의 협력이 가장 빈번했으며, 이란의 철회 논문 64편 중 22편이 해당되었다. 또한, Elango(2021)는 PubMed 데이터베이스를 사용하여 인도 저자가 저술한 생의학 문헌의 철회 사례를 평가했다. 저자는 표절 및 조작된 데이터가 약 65%의 철회 이유에 해당한다고 확인했다. Freijedo-Farinas et al.(2024)은 생의학 분야의 철회 논문 중 유럽 기관에 소속된 저자들의 과거 20년간의 철회 특성을 분석하였다. 철회 횟수가 가장 많은 4개국(독일, 영국, 이탈리아, 스페인)의 철회 논문을 분석하였고 연구 부정행위가 66.8%로 대부분의 철회를 차지한다고 밝혔다.

또 다른 연구들은 협력 연구에서 국가 분포를 평가했다. He(2013)는 2001년부터 2010년까지 1,455개의 출판물에 대해 철회 분석을 수행하였다. 저자는 국가의 분포를 도표화하여 노드와 엣지를 사용해 철회 수와 협력 빈도를 표현했다. 결과는 개발 도상국이 더 높은 활동 지수를 나타내어(Schubert & Braun, 1986), 해당 국가의 철회 비율이 다른 모든 국가보다 높다는 점을 시사했다. 추가로, Fang et al.(2012)은 PubMed 데이터베이스에서 2,047개의 철회된 출판물을 검색했다. 그들은 지리적 출처와 철회 원인 간의 관계를 발견했으며, 총 56개국 중 네

개의 국가(미국, 독일, 일본, 중국)는 사기 또는 의심되는 사기가 철회 이유의 약 4분의 3을 차지한다고 밝혔다.

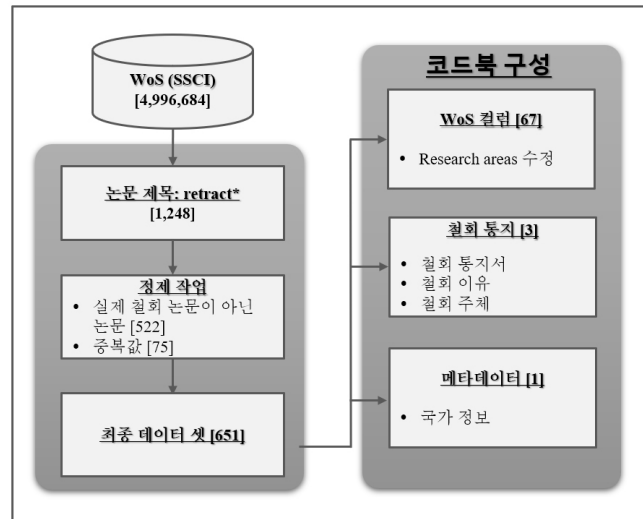
선행 연구에 대한 종합 분석 결과, 대부분의 연구는 STEM 또는 생의학 분야와 같은 특정 연구 분야에서 철회의 특성을 파악했다. 대부분의 연구는 특정 학문 분야나 특정 저널에서의 철회 이유에 초점을 맞추었다. 따라서 본 연구는 다른 과학 분야에 비해 상대적으로 연구가 적게 진행된 사회과학 분야의 철회 논문의 특성을 포괄적으로 분석하고자 한다.

3. 연구 설계

3.1 데이터 수집

본 연구에서는 Web of Science Core Collection 데이터베이스에서 제공하고 있는 Social Science Citation Index(SSCI) 에디션의 시작 연도인 2002년 1월 1일부터 출판 후 철회된 논문의 기간을 고려하여 약 10년간의 데이터를 분석하기 위해 2021년 5월 23일까지의 SSCI에 수록된 총 4,996,684개의 논문을 확인하였다. 이 중 1,248개 논문의 제목이 “retract*”로 시작했으며, 이에 대한 세부정보를 포함하는 엑셀 파일을 추출하였다. 이 파일은 본 연구의 코드북의 기초가 되었으며, 이를 기반으로 추가 업데이트를 수행하였다. <그림 1>은 본 연구의 전체 프로세스를 나타낸다.

1,248개의 레코드 중 일부는 실제로 철회된 논문이 아닌 철회된 논문에 대한 내용이기 때문에 철회되지 않은 논문을 제거한 후 726개의 레코



〈그림 1〉 연구 설계도

드가 남았다. 이 중 75개의 논문 제목이 동일한 중복 건을 제거하여 최종적으로 651개의 레코드가 분석 대상이 되었다.

3.2 코드북 구성

분석을 위해 본 연구에서는 코드북에 다섯 개의 새로운 정보인 철회 통지, 철회 이유, 철회 주제, 국가, 분야를 추가하였다. 철회 통지를 검색하여 내용 분석을 통해 철회 이유와 주체를 확인하였고 교신 저자를 기준으로 국가 정보를 추가했다. 더불어, 사회과학 내 다양한 분야의 특성을 종합적으로 파악하기 위해 WoS 연구 분야를 10개의 연구 주제 분야로 통합하여 분류하였다.

3.2.1 철회 통지

본 연구는 WoS, Google Scholar, Google Search를 통해 철회 통지를 확인하였다. 첫 50

행에 대한 분류를 2명 이상의 판단자의 신뢰도를 평가하기 위한 지표로 활용도가 높은 Cohen's Kappa 상관계수로 교차 확인하여 주관적인 판단이 개입되지 않도록 했다. 철회 이유, 철회 주제에 대한 Cohen's Kappa 점수는 각각 0.89, 0.97로, 각 점수가 0.8 이상이기때 각 열에 대한 개인적인 판단이 편향되지 않았음을 확인했다. 두 번째로, 매 200개의 기록에 대한 분류 결과를 교차 확인했다. 분류가 다를 경우, 그 차이에 대해 논의하고 합의하는 과정을 거쳤다.

3.2.2 철회 이유

Campos-Varela와 Ruano-Raviña(2019)의 연구를 기반으로 <표 1>과 같이 철회 이유를 여덟 개의 범주(저자, 이해 충돌, 데이터, 저널, 표절, 동료심사, 비윤리적 연구, 기타)로 분류했다. 철회 통지에 여러 개의 철회 이유가 있는 경우에는 열을 구분하여 모두 추가하였다.

〈표 1〉 철회와 이유의 범주와 설명

범주	설명
저자	저자에 대한 분쟁, 잘못된 귀속, 인정받지 못한 저자의 개입과 관련된 모든 경우
이해 충돌	이해 관계로 인한 충돌
데이터	데이터 조작 또는 위조, 검증할 수 없는 결과
저널	잘못된 원고 업로드 또는 내용의 편집 중복
표절	타 연구자의 자료나 출판된 정보를 적절한 인용이나 허가 없이 가져온 경우
동료심사	조작된 동료심사 과정 발생
비윤리적 연구	실험과 같은 상황에서 적절한 승인을 받지 않은 경우
기타	철회 이유가 명시되지 않은 경우

3.2.3 철회 주체

철회 주체는 누가 철회를 시작했는지를 나타낸다. 만약 철회 통지에 철회를 요청한 주체와 철회를 수행한 주체가 다르게 출현한 경우 전자를 철회의 주체로 설정하였다. 〈표 2〉는 철회 주체별 구체적인 예시 문장을 나타낸다. 한 주체가 철회를 시작한 경우 〈표 2〉에서 확인할 수 있듯이 저자, 편집자, 출판사, 저널, 기타로 분류된다. ‘기타’는 철회 통지가 철회를 시작한 주체를 명시하지 않거나, 철회 주체가 저자, 편집자, 출판사 또는 저널이 아닌 다른 경우(예: 독자)일 때 해당된다. 대표적으로, 누군가 특정

논문에 대해 질문을 제기하지만, 통지에서 누가 논문을 철회했는지 또는 철회를 요청했는지 명시되지 않은 경우이다. 또한 두 개 이상의 주체가 동시에 철회를 시작한 경우 네 개의 단일 주체(저자, 편집자, 출판사, 저널)의 조합으로 나타낼 수 있다.

3.2.4 국가 정보

기존의 데이터에는 국가 정보가 포함된 두 개의 열이 있었다. 하나는 주소 열, 다른 하나는 재인쇄 주소 열이었다. 주소 열에는 모든 저자의 주소 정보가 포함되어 있었고, 재인쇄 주

〈표 2〉 철회 주체 유형과 예시

철회 주체	예시 문장
저자	“The authors have retracted this article”
편집자	“The <u>Editor-in-Chief</u> has retracted this article.”
출판사	“The <u>Publisher</u> has retracted this article.”
저널	“The <u>journal</u> retracts the article.”
기타	“This retraction is in response to inquiries from X (소속) and Y (소속), in agreement with the corresponding author.” This paper has been removed, as it is a duplicate version.
다수의 주체 (편집자와 출판사)	“This article has been withdrawn at the request of the <u>editor and publisher</u> .”

소 열에는 교신 저자만의 주소 정보가 포함되어 있었다. 국가 분석을 위해 대표성을 지니는 후자의 열을 사용하였으며 651개의 레코드 중 439개의 값이 존재하였고, 6개의 국가 정보 값을 추가하여 총 445개 레코드의 국가 정보를 확보했다.

또한, 445개 중 두 명 이상의 저자 정보가 포함된 24개는 전체적으로 확인 과정을 거쳐 여러 국가 정보가 있을 경우 첫 번째 소속의 국가 정보를 분석에 사용했다.

3.2.5 사회과학 주제 분류

초기 코드북의 논문은 87개의 다양한 WoS 연구 분야로 분류되어 있으며, 하나의 논문은 하나 이상의 연구 분야로 분류된다. WoS 검색 결과에 따라 본 연구에서는 첫 번째 연구 분야가 사회과학 도메인으로 분류되어 있는 데이터를 대상으로 하기에 만약 두 번째 또는 세 번째 연구 분야가 의학이나 공학과 같은 연구 분야에 함께 분류되었을지라도 메인 연구 분야가 사회과학으로 속해 있으며, 사회과학의 다학제적인 특성을 종합적으로 파악하기 위한 본 연구의 목적에 따라 검색 결과대로 분석의 대상으로 삼았다. 이후 주제 분석의 직관성과 용이성을 위하여 계량정보학을 주 연구분야로 WoS를 포함한 학술 데이터베이스 내 문헌 데이터 분석 연구들을 다수 수행해온 해외 대학 소속 학자에 의해 주제 유사성을 기반으로 10개의 통합적인 연구 분야인 1) 비즈니스 및 경제학, 2) 심리학, 3) 의학, 4) 타 사회과학, 5) 물리학 및 공학, 6) 인문학, 7) 사회학, 8) 컴퓨팅 및 정보학, 9) 수학, 10) 생명과학으로 재분류되었다.

3.3 최종 데이터 세트

본 연구에서는 사회과학 내 다양한 분야의 철회 특성과 이유를 종합적으로 파악하기 위해 세 가지 서로 다른 데이터 세트를 사용했다: 1) 분야 데이터, 2) 철회 이유 데이터, 3) 분야와 철회 이유 데이터. 한 논문이 여러 분야에 속하거나 여러 철회 이유가 있는 모든 경우를 개별적으로 처리하여 논문의 정보를 중복하여 데이터를 생성했다. 세 가지 데이터 세트를 구성하는 세부 사항은 다음과 같다. 예를 들어, 한 논문이 두 개의 분야(심리학 및 사회학)에 속하고 세 가지 철회 이유(데이터, 표절, 저자)를 가진 경우를 고려해 보면 1) 분야 데이터를 생성할 때, 논문이 속한 분야를 개별적으로 처리하여 데이터를 확장한다. 이 경우, 논문이 두 개의 서로 다른 분야를 가지고 있으므로 각 분야의 정보를 포함하여 두 번 중복된다. 2) 철회 이유 데이터를 구성할 때는 논문이 세 가지 철회 이유를 가지고 있으므로, 각 철회 이유에 대해 논문의 내용을 세 번 중복하여 확장한다. 마지막으로, 3) 분야 및 철회 이유 데이터를 생성할 때는 논문의 분야와 철회 이유의 조합 가능한 모든 경우의 수를 개별적으로 처리한다. 따라서 다음과 같은 6개의 조합 사례를 가진다: 심리학 & 데이터, 심리학 & 표절, 심리학 & 저자, 사회학 & 데이터, 사회학 & 표절, 사회학 & 저자. 결과적으로 세 가지 분석 데이터 세트의 총 논문 수는 각각 871, 696, 932건이다.

4. 데이터 분석 결과

4.1 철회 논문의 특성

4.1.1 연도별 철회 논문 분포

651개의 철회된 논문에 대한 원본 데이터를 사용하여 연도별 철회 논문의 분포를 확인했다. 전체 출판물 수(4,996,684) 중 0.013%가 철회되었다. 연도별 철회된 논문 수를 그래프로 나타내면 <그림 2>와 같다. 전반적으로, 철회된 논문의 수는 2002년 이후 증가하는 추세를 보였으며, 2011년부터 2015년까지는 감소하는 경향을 보였다. 2016년에는 철회된 논문의 수가 전년보다 거의 5배 증가했다. 2017년에는 수치가 약간 감소했지만 다시 증가하여 2020년에 정점을 찍었다.

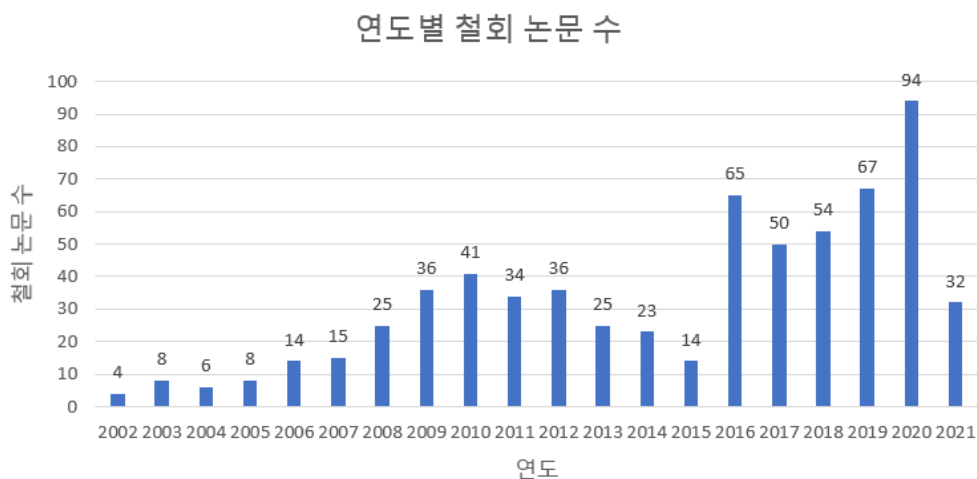
연도별로 철회된 논문 수와 전체 출판물 수의 비율 추세는 대부분 일치했다. 2020년에는 전체 출판물 수가 정점에 달했으며, 이 해에 철회된 논문 수도 가장 높았다. 그러나 2021년에

는 전체 출판물 수가 가장 적지만, 같은 해에 철회된 논문의 비율은 정점에 도달했다. 단순 통계적으로 2020년의 철회된 논문 수가 가장 높았지만, 전체 출판물 수에 대한 비율을 고려할 때 2021년의 철회된 논문 비율이 가장 높았다. <표 3>은 전체 출판 논문 중 철회된 논문의 분포를 나타낸다.

4.1.2 분야별 철회 논문 분포

분야 데이터 871개를 대상으로 각 철회 논문의 분야별 철회된 논문의 수를 분석했다. 비즈니스 및 경제학 분야는 871개 중 232개의 철회된 논문을 차지하여 가장 높은 수치를 보였다. 심리학은 212개로 두 번째로 많이 철회된 논문의 분야로 나타났다. 비즈니스 및 경제학, 심리학 분야는 전체 철회된 논문의 절반 이상을 차지했다.

또한, SSCI에 수록된 논문 내에서 기존의 WoS 연구 분야와 10개 주제 분야를 매칭하여 분야별 전체 출판물을 확인하였고, 이에 기반



<그림 2> 연도별 철회 논문 수

〈표 3〉 연도별 전체 출판 논문 수 대비 철회된 논문 수

연도	철회된 논문 수(비율)	전체 출판 논문 수	비율(%)
2002	4(0.614)	141,507	0.003
2003	8(1.229)	145,390	0.006
2004	6(0.922)	151,373	0.004
2005	8(1.229)	157,604	0.005
2006	14(2.151)	165,726	0.008
2007	15(2.304)	180,433	0.008
2008	25(3.840)	212,550	0.012
2009	36(5.530)	224,802	0.016
2010	41(6.298)	242,190	0.017
2011	34(5.223)	254,299	0.013
2012	36(5.530)	270,500	0.013
2013	25(3.840)	275,181	0.009
2014	23(3.533)	279,043	0.008
2015	14(2.151)	292,662	0.005
2016	65(9.985)	320,322	0.020
2017	50(7.680)	333,166	0.015
2018	54(8.295)	358,136	0.015
2019	67(10.292)	413,399	0.016
2020	94(14.439)	439,279	0.021
2021	32(4.916)	139,122	0.023
총계	651(100)	4,996,684	0.013

하여 철회된 논문의 분포를 확인했다. 분야별 총 출판물 수는 6,604,346건이다. 물리학 및 공학 분야는 가장 높은 값(0.020%)을 보였으며, 이는 인문학 분야의 최저값(0.009%)의 두 배가 넘는 수치이다. 심리학 분야는 해당 분야 내 전체 출판물에서 철회된 논문의 비율이 두 번째로 높았다(0.017%). 모든 분야 중 철회된 논문 수가 가장 낮은 생명과학 분야는 각 분야의 총 출판물에 대한 철회 논문 비율에서 0.013%로 세 번째 순위를 차지했다. 〈표 4〉는 각 분야의 철회된 논문의 수와 비율을 나타낸다.

4.1.3 철회 주체별 철회 논문 분포

651개의 원본 데이터를 대상으로 철회 통지

서에 명시된 12개의 철회 주체와 논문 수, 비율을 확인했다. 〈표 5〉에서 확인할 수 있듯이 편집자와 출판사에 의해 공동으로 철회된 논문 수는 총 145개로 가장 많은 논문을 철회한 주체이다. 또한, 편집자 또는 저자의 요청에 의해 철회된 논문이 각각 두 번째와 세 번째로 많았다. 세 주체(저자, 편집자, 출판사)가 함께 철회를 주장한 경우는 10.138%를 차지했다. 반면, 알 수 없는 논문은 철회 통지서에 철회 발행자가 포함되지 않은 경우로 전체의 약 4%를 차지했다(651건 중 26건). 편집자와 저널, 저널과 출판사에 의해 발행된 철회는 각각 한 건씩만 발견되었다.

〈표 4〉 분야별 철회 논문 수와 비율

분야	철회된 논문 수(비율)	전체 출판 논문 수	비율(%)
물리학 및 공학	66(7.577)	329,174	0.020
심리학	212(24.340)	1,220,504	0.017
비즈니스 및 경제학	232(26.636)	1,778,303	0.013
사회학	32(3.674)	245,348	0.013
생명과과학	6(0.689)	45,327	0.013
의학	145(16.648)	1,285,646	0.011
타 사회과학	105(12.055)	943,302	0.011
컴퓨팅 및 정보학	29(3.330)	264,053	0.011
수학	8(0.918)	72,910	0.011
인문학	36(4.133)	419,779	0.009
총계	871(100)	6,604,346	0.013

〈표 5〉 철회 주체별 철회 논문 분포

철회 주체	철회된 논문 수	비율(%)
편집자와 출판사	145	22.274
편집자	129	19.816
저자	123	18.894
저자, 편집자, 출판사	66	10.138
출판사	41	6.298
저자와 편집자	23	3.533
저널	2	0.307
저자와 출판사	2	0.307
편집자와 저널	1	0.154
저널과 출판사	1	0.154
그 외	92	14.132
알 수 없음	26	3.994
총계	651	100

4.1.4 국가별 철회 논문 분포

국가 수준 분석을 위해, 해당 저자의 주소 정보가 포함된 445건의 철회된 논문에서 총 54개 국가가 출현했다. 이 중, 〈표 6〉은 철회된 논문 수가 아홉 건 이상인 주요 국가들의 분포를 보여준다. 미국은 445건 중 24.944% (111건)를 차지하였고, 네덜란드(47건)와 중국(45건)이 차례대로 다음 순위를 차지했다.

4.2 철회 논문의 이유

4.2.1 철회 이유별 철회 논문 분포

철회 이유 데이터 696건을 대상으로 분석한 각 철회 이유에 대한 논문 수와 비율은 〈표 7〉과 같다. 철회의 두 가지 주요 이유는 데이터 문제와 표절로, 전체 철회된 논문의 3분의 2 이상 (256건과 227건)을 차지했다. 반대로, 이해 상

〈표 6〉 국가별 철회 논문 분포

순위	국가	철회된 논문 수	비율(%)
1	USA	111	24.944
2	Netherlands	47	10.562
3	China	45	10.112
4	England	28	6.292
5	Germany	18	4.045
6	Iran	17	3.820
7	Pakistan	17	3.820
8	Korea	16	3.596
9	Australia	15	3.371
10	Canada	9	2.022
10	India	9	2.022
10	Italy	9	2.022

〈표 7〉 철회 이유별 철회 논문 분포

철회 이유	철회된 논문 수	비율(%)
데이터	256	36.782
표절	227	32.615
저널	64	9.195
동료심사	43	6.178
비윤리적 연구	23	3.305
저자	16	2.299
이해 상충	5	0.718
기타	62	8.908
총계	696	100

충은 0.718%로 가장 낮은 비율을 보였다(696건 중 5건). 기타는 철회 이유가 명시되지 않은 경우로 8.908%를 차지했다.

4.2.2 주제 분야와 철회 이유 간 통합 분석

주제 분야와 철회 이유 간의 관계를 분석하기 위해, 분야 및 철회 데이터 세트 932건을 활용했다. 〈표 8〉은 주제 분야 별 철회 이유를 나타내며 괄호 안의 값은 학문 분야별(각 열) 철회 이유의 비율을 의미한다.

두 분야인 비즈니스 및 경제학, 물리학 및 공학 분야만이 모든 아홉 가지의 철회 이유를 포함하고 있었다. 심리학과 의학 분야는 데이터 문제가 66%와 35%로 가장 높았으며, 다른 여덟 개 분야는 표절로 인해 철회된 비율이 가장 높았다.

철회 이유를 기준으로 볼 때 데이터, 표절, 저널 및 기타 문제가 모든 10개 분야에서 나타났다. 반면, 동료심사 문제는 비즈니스 및 경제학, 심리학, 물리학 및 공학, 컴퓨팅 및 정보학

〈표 8〉 주제 분야별 철회 이유

	분야										총계
	비즈니스 및 경제학	심리학	의학	타 사회과학	물리학 및 공학	인문학	사회학	컴퓨팅 및 정보학	수학	생명과학	
데이터	71(29)	148(66)	55(35)	20(18)	14(17)	4(10)	8(25)	7(23)	2(22)	1(17)	330(35)
표절	80(33)	36(16)	54(35)	44(40)	42(50)	21(52)	12(38)	17(57)	3(33)	3(50)	312(33)
저널	26(11)	13(6)	16(10)	22(20)	4 (5)	8(20)	8(25)	2 (7)	2(22)	1(17)	102(11)
동료심사	25(10)	2 (1)	-	-	17(20)	-	-	1 (3)	-	-	45(5)
비윤리적 연구	8(3)	5(2)	8(5)	3(3)	1(1)	2(5)	2(6)	-	-	-	29(3)
저자	7(3)	3(1)	3(2)	4(4)	1(1)	1(2)	1(3)	1(3)	1(11)	-	22(2)
이해 상충	1(0.41)	-	2(1)	2(2)	3(4)	2(5)	-	-	-	-	10(1)
기타	26(10)	16(7)	17(11)	14(13)	2(2)	2(5)	1(3)	2(6)	1(11)	1(17)	82(9)
총계	244	223	155	109	84	40	32	30	9	6	932

의 네 개 분야에만 해당되었다. 표절, 저널, 동료심사, 저자 및 기타 문제는 대부분 비즈니스 및 경제학 분야에서 주로 발생했다. 반면, 데이터 문제는 심리학이 148건으로 비즈니스 및 경제학의 71건에 비해 2배 이상 높은 철회의 주요 이유였다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 분야 내에서도 3분의 2에 해당하는 철회 이유로 나타났다. 비윤리적 연구 문제는 비즈니스 및 경제학과 의학 분야에서 동일하게 8건의 철회 논문이 존재했다. 이해 상충 문제는 기타를 제외하고 가장 낮은 비율을 차지한 이유로 두드러질 만한 차이는 없지만 물리학 및 공학 분야에서 3건의 철회 이유를 차지했다.

5. 논의 및 제언

5.1 사회과학 분야의 논문 철회율 상승에 따른 학술 출판의 위기

전체적인 학술 연구에서의 철회 사례는 지속적으로 증가하고 있다(Frejedo-Farinas et al.,

2024; Lu et al., 2013; Marcus & Oransky, 2014; Steen et al., 2013). Lu et al.(2013)은 사회과학 분야의 논문 철회 비율이 STEM 분야에 비해 상당히 낮다고 보고했다. 연구 결과, 사회과학 및 예술과 인문학 분야는 각각 0.002%와 0.001%를 차지한 반면, 과학 분야는 0.014%를 차지했다. 본 연구의 이론적 배경 장에서 기술한 바와 같이 이전의 여러 연구들(Bozzo et al., 2017; Fang et al., 2012; Frejedo-Farinas et al., 2024; King et al., 2018; Lu et al., 2013)은 특히 STEM 분야의 철회 특성에 집중해왔다.

본 연구의 분석 결과에서는 사회과학의 철회율이 급격히 증가하고 있음을 확인했다. 2002년부터 2020년까지 발표된 논문의 수는 3.1배 증가한 반면 철회된 논문의 수는 23.5배 증가했다. 2020년의 철회 논문 비율도 0.021로, 2002년의 0.003에서 7배 증가한 수치이다. 이러한 현상을 통해 사회과학 분야에서도 철회 특성과 이유에 대한 포괄적 분석과 연구들을 수행할 필요성을 확인할 수 있다. Brainard(2018)는 Retraction Watch 블로그 데이터를 분석하여 1997년부터 철회된 논문의 비율이 점진적으로 증

가했으나, 2012년 이후 감소했다고 강조했다. 본 연구에서는 2010년 이후 철회 비율이 감소하는 추세를 보였으나 2015년 이후 급격히 증가했다.

철회 이유 패턴은 사회과학에서도 유사하게 나타난다. 대부분의 연구들은 철회의 주요 원인이 부정행위로 인한 것이라고 밝혔다. Fang et al.(2012)에 따르면, 그들은 PubMed에서 2,047 개의 생의학 및 생명과학 연구 문헌을 검토했으며, 부정행위(사기 포함)가 67.4%를 차지하고, 단순 오류는 21.3%에 불과했다. 또한 Retraction Watch, Journal Citation Reports, PubMed 데이터를 함께 분석한 Freijedo-Farinas et al.(2024)의 연구에서도 부정행위로 인한 철회가 66.8%를 차지했다. 심리학 분야의 철회 논문에서도 1860년부터 2017년까지 PsycINFO에서 과학적 부정행위가 64.84%에 해당하는 것으로 나타났다(Stricker & Günther, 2019). 본 연구의 결과에서도 마찬가지로 상위 두 가지 이유인 데이터 문제는 36.782%, 표절은 32.615%를 차지하여 데이터의 조작 또는 위조와 같은 사기성 형태의 연구 내용에 기반한 연구자의 부정행위로 인한 철회가 약 70%에 달함을 확인했다. 이러한 종합적인 결과는 철회가 모든 분야의 학술 문헌에서 중요한 문제임을 강조하며, 그 근본 원인이 단순한 오류나 실수와 같은 의도되지 않은 형태의 정직한 오류가 아니라 상당 부분 부정행위에 기반하고 있음을 보여준다.

기존 연구들에서 철회 이유를 명확히 명시하지 않은 비율도 유사하게 나타났다. 생의학 문헌을 대상으로 한 이전 연구들 철회 이유가 불명확한 이유가 약 5-11%에 해당한다고 보고했다(Budd et al., 1999; Casadevall et al., 2014; King et al., 2018; Nath et al., 2006). Budd

et al.(1999)은 Medline 데이터의 235건의 철회를 분석하여 9%의 철회 통지가 이유를 명시하지 않았다고 밝혔다. 특히, Casadevall et al.(2014)은 PubMed 데이터베이스에서 439건의 부정행위를 검토했으며, 분류할 수 없는 9%의 기타 사례를 발견했다. 마찬가지로, Nath et al.(2006)은 의도하지 않은 실수와 과학적 부정행위 간의 차이를 조사하는 연구를 수행했으며, 11.1%(44건)의 논문에서 명확한 철회 이유를 찾지 못했다. 또한, King et al.(2018)은 외과 문헌에서 철회 연구를 수행했으며, 8.7%의 경우 이유를 확인할 수 없었다. 본 연구의 데이터에서도 철회 이유가 명시되지 않은 '기타'에 속한 비율이 약 9%에 해당한다. 철회 통지를 상세히 검토하고 이를 일곱 가지 이유로 분류했으나, 일부 철회의 경우 제한된 텍스트로 인해 정확한 이유를 찾을 수 없었다.

종합적으로 볼 때, 일반적인 인식으로는 사회과학 분야가 낮은 철회율을 지닌다고 여겨졌으나, 논문 철회율은 최근들어 상당히 증가했다. 사회과학에서 철회의 약 70%는 부정행위로 인한 것이었고, 이는 이전 연구에서 밝힌 과학 분야의 비율과 유사하며, 과학 및 사회과학 분야 모두 철회 이유가 발견되지 않은 경우가 약 10% 내외를 차지했다. 이러한 사실은 모든 학술 공동체의 발전에 주요한 장애물이 될 수 있다. 따라서 사회과학 분야에서도 철회를 심각한 문제로 고려하고 대안을 준비할 필요가 있다.

5.2 사회 과학 분야의 대표적인 논문 철회 사례

심리학 분야에서는 Tilburg 대학의 사회 심

리학 분야 저명 학자인 Diederik A. Stapel의 연구 사기에 대한 대표적인 사례가 있다. 본 연구의 데이터에서는 Stapel이 저자로 포함된 철회 논문이 총 42편(중복 분야 제외 총 40편) 포함되어 있었고 이 중 39편은 심리학 분야에 속했으며 나머지 3편은 비즈니스 및 경제학 분야에 속한 논문이다. 심리학 분야에 속한 39편의 논문의 고유 저널은 총 15개이며 이 중 *Journal of Personality and Social Psychology*에서 Stapel의 논문 9편을 철회하였다. 본 연구에서 발견된 Stapel의 논문은 1건을 제외하고 모두 데이터 문제로 인해 철회되었다. 이는 심리학의 대표적인 데이터 조작과 관련된 연구 부정행위의 사례로 알려져 있으며 2011년 Stapel의 스캔들 이후 국제 언론과 학자들은 심리학 연구를 비판하고 비난하는 다양한 기사를 썼다. Science 2.0의 한 칼럼(Campbell, 2011)에서는 이러한 문제가 왜 신속하게 발견되지 않았는지에 대해 “물리학이나 생물학과 달리 사회 심리학은 누군가 틀렸다고 주장하거나 데이터를 요구하기에는 과학적으로 너무 모호하다. 그의 연구 결과가 재현되지 않으면 다른 연구자들은 그들이 무언가 잘못하고 있다고 생각한다.”라고 지적하였다.

또 다른 사례로, 경제학 분야에서는 Haripur 대학의 Zaman Khalid 박사가 있다. 출판사인 Elsevier에 따르면 Zaman의 논문 20편이 조작된 동료심사 문제로 철회되었다. 본 연구의 데이터에서는 총 18편의 논문이 확인되었다. 1편의 표절 문제를 제외한 모든 논문이 동료심사 문제로 철회되었고 이 중 12편의 논문은 *Economic Modeling* 저널의 논문이다. 이처럼 조작된 동료 검토 문제는 일반적이며 비교적 손쉽게 발

생할 수 있다. 이와 유사하게 Ferguson et al. (2014)은 다양한 동료심사 문제와 그 원인을 분석했다. National Pingtung University of Education (NPUE) 의 Peter Chen은 ScholarOne Manuscripts™에서 제공하는 온라인 제출 시스템인 SAGE Track을 조작하는 “peer-review and citation ring”을 만든 것으로 밝혀졌다. 위조된 이메일 주소, 위조된 IDs, 위조된 리뷰들을 사용하여 논문을 출판하였고 조사 결과 총 60편의 관련 논문이 철회되었다. 본 연구에서는 Peter Chen(Chen Chen-Yuan)과 쌍둥이 형제 Chen Cheng-Wu가 저술한 총 11편의 논문을 발견하였는데 이는 모두 *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries* 저널의 논문이었다. 조작된 동료심사 문제는 많은 저널에서 저자가 리뷰어를 추천하는 프로세스와 관련된 문제로 일부 과학자와 출판사는 저자가 리뷰어를 추천하는 방식을 허용하면 안된다고 주장했다(Ferguson et al., 2014).

이처럼 일부 연구자의 비도덕적인 행동은 공동 저자와 동일 소속의 지도 학생들과 연구진들에게 까지도 2차적으로 학계와 학자들로부터 낙인찍히게 되는 심각한 문제로 이어진다. 따라서 학술 생태계의 발전을 위해서는 부정행위에 고의적으로 연루된 저자들과 관련된 문제점들을 적극적으로 발견해야 하며, 반면 의도치 않았고 알지 못한 경우나 또는 저널에 알리고자 책임 있게 행동하는 저자를 구분하는 것이 중요하다(Wager & Williams, 2011).

이와 더불어 사회 과학 분야에서 부정행위로 인한 철회를 예방하기 위한 방법으로는 우선, 실험에 사용된 데이터와 코드를 자발적으로 공

개할 것을 권장한다. 저널의 가이드라인에 따라 상이하지만 사회과학 분야의 저널은 STEM 분야에 비해 논문 제출과 심사 과정에서 데이터 제출이 필수가 아닌 경우가 많다. 데이터를 제출하거나 공개하기만 해도 서로를 모니터링할 수 있으며 데이터 조작과 같은 의도적인 문제를 예방할 수 있다. 또한, 기존의 권장 사항으로만 인식되었던 저자와 저널 편집자에게 서신을 보내는 등의 출판 후 검토 활동을 활성화하기 위한 정책과 시스템을 개발해야 한다. 예를 들면 사회과학 분야에서도 생의학 분야의 PubMed commons와 같은 온라인 플랫폼을 통해 연구자들 간 자유로운 의견 공유가 이루어질 필요가 있다.

6. 결 론

본 논문은 사회과학 분야에서 철회된 논문에 대한 계량정보학적 분석을 수행했다. 본 연구의 주요 발견점은 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 사회과학 분야에서의 철회 특성을 분석했다. 지난 5년 동안 철회된 논문 수가 크게 증가했다. 데이터 문제는 철회의 주요 원인으로 확인되었으며, 696편 중 256편(36.782%)이

이에 해당한다. 철회 주체는 편집자와 출판사(22.273%), 편집자(19.816%), 저자(18.894%) 순이었으며, 국가 분석 결과 총 54개국 중 미국이 약 25%로 가장 높은 비율을 차지했다.

둘째, 철회 이유를 여러 분야로 세분화 하여 종합적인 분석을 수행했다. 표절은 사회과학 분야 전체에서 가장 많은 철회 이유를 차지하였으나 심리학 분야에서는 이와 달리 데이터 문제가 컸다. 데이터 문제로 인한 철회 중 심리학 분야의 비율은 약 45%(330편 중 148편)로 총 철회의 절반 가까이 차지했다.

본 연구는 WoS에서 사회과학으로 분류된 논문을 대상으로 하였기에 데이터 세트의 크기가 크지 않아 분석 결과가 특정 사례에 영향을 받을 수 있다는 점을 피할 수 없다. 예를 들어, 심리학 연구자 Diederik A. Stapel의 논문 철회 사례는 해당 분야에 상당한 영향을 미치며, 네덜란드에 대한 국가 분석에도 반영되었다. 따라서 향후 연구에서는 학술 문헌 데이터베이스와 분야의 영역을 확장하여 빅데이터를 대상으로 전체 데이터 세트에서 철회의 특성을 비교 분석할 계획이며 출판 후 논문이 철회되기까지의 시간적인 패턴을 고려한 분석을 수행하여 학술 공동체의 선순환 체계를 마련하고자 한다.

참 고 문 헌

- Ajiferuke, I. & Adekannbi, J. O. (2020). Correction and retraction practices in library and information science journals. *Journal of Librarianship and Information Science*, 52(1), 169-183.
<https://doi.org/10.1177/0961000618785408>

- Bozzo, A., Bali, K., Evaniew, N., & Ghert, M. (2017). Retractions in cancer research: A systematic survey. *Research Integrity and Peer Review*, 2, 5.
<https://doi.org/10.1186/s41073-017-0031-1>
- Brainard, J. (2018). Rethinking retractions. *Science*, 362(6413), 390-393.
<https://doi.org/10.1126/science.362.6413.39>
- Budd, J. M., Sievert, M., Schultz, T. R., & Scoville, C. (1999). Effects of article retraction on citation and practice in medicine. *Bulletin of the Medical Library Association*, 87(4), 437.
- Campbell, H. (2011). Diederik Stapel: Another World Class Psychology Fraud. *Science 2.0*. Available: http://www.science20.com/science_20/blog/diederik_stapel_another_world_class_psychology_fraud-84171
- Campos-Varela, I. & Ruano-Raviña, A. (2019). Misconduct as the main cause for retraction: A descriptive study of retracted publications and their authors. *Gac Sanit*, 33(4), 356-360.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.01.009>.
- Casadevall, A., Steen, R. G., & Fang, F. C. (2014). Sources of error in the retracted scientific literature. *The FASEB Journal*, 28(9), 3847-3855. <https://doi.org/10.1096/fj.14-256735>
- Craig, R., Cox, A., Tourish, D., & Thorpe, A. (2020). Using retracted journal articles in psychology to understand research misconduct in the social sciences: What is to be done? *Research Policy*, 49(4), 103930. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103930>
- Decullier, E., Huot, L., Samson, G., & Maisonneuve, H. (2013). Visibility of retractions: A cross-sectional one-year study. *BMC Research Notes*, 6, 238.
<https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-238>
- Elango, B. (2021). Retracted articles in the biomedical literature from Indian authors. *Scientometrics*, 126, 3965-3981. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03895-1>
- Fang, F. C., Steen, R. G., & Casadevall, A. (2012). Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(42), 17028-17033. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212247109>
- Ferguson, C., Marcus, A., & Oransky, I. (2014). The peer-review scam. *Nature*, 515(7528), 480.
<https://doi.org/10.1038/515480a>
- Freijedo-Farinas, F., Ruano-Ravina, A., Pérez-Ríos, M., Ross, J., & Candal-Pedreira, C. (2024). Biomedical retractions due to misconduct in Europe: Characterization and trends in the last 20 years. *Scientometrics*, 129(5), 2867-2882.
<https://doi.org/10.1007/s11192-024-04992-7>
- Ghorbi, A., Fazeli-Varzaneh, M., Ghaderi-Azad, E., Ausloos, M., & Kozak, M. (2021). Retracted

- papers by Iranian authors: Causes, journals, time lags, affiliations, collaborations. *Scientometrics*, 126, 7351-7371. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04104-9>.
- Halevi, G. (2020). Why articles in arts and humanities are being retracted? *Publishing Research Quarterly*, 36, 55-62. <https://doi.org/10.1007/s12109-019-09699-9>
- He, T. (2013). Retraction of global scientific publications from 2001 to 2010. *Scientometrics*, 96, 555-561. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0906-3>.
- King, E. G., Oransky, I., Sachs, T. E., Farber, A., Flynn, D. B., Abritis, A., Kalish, J. A., & Siracuse, J. J. (2018). Analysis of retracted articles in the surgical literature. *The American Journal of Surgery*, 216, 851-855. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.11.033>
- Koo, M. & Lin, S. C. (2024). Retracted articles in scientific literature: A bibliometric analysis from 2003 to 2022 using the Web of Science. *Heliyon*, 10(20). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38620>
- Lu, S. F., Jin, G. Z., Uzzi, B., & Jones, B. (2013). The retraction penalty: Evidence from the web of science. *Scientific Reports*, 3(1), 1-5. <https://doi.org/10.1038/srep03146>
- Marcus, A. & Oransky, I. (2014). What studies of retractions tell us. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 15(2), 151. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v15i2.855>
- Moylan, E. C. & Kowalczyk, M. K. (2016). Why articles are retracted: A retrospective cross-sectional study of retraction notices at BioMed Central. *BMJ Open*, 6, e012047. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012047>
- Nath, S. B., Marcus, S. C., & Druss, B. G. (2006). Retractions in the research literature: Misconduct or mistakes? *Medical Journal of Australia*, 185(3), 152-154. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2006.tb00504.x>
- Rubbo, P., Helmann, C. L., Bilynievycz dos Santos, C., & Pilatti, L. A. (2019). Retractions in the engineering field: A study on the web of science database. *Ethics & Behavior*, 29(2), 141-155. <https://doi.org/10.1080/10508422.2017.1390667>
- Schubert, A. & Braun, T. (1986). Relative indicators and relational charts for comparative assessment of publication output and citation impact. *Scientometrics*, 9(5-6), 281-291. <https://doi.org/10.1007/BF02017249>
- Shuai, X., Rollins, J., Moulinier, I., Custis, T., Edmunds, M., & Schilder, F. (2017). A multidimensional investigation of the effects of publication retraction on scholarly impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(9), 2225-2236. <https://doi.org/10.1002/asi.23826>
- Steen, R. G. (2011). Retractions in the scientific literature: Do authors deliberately commit research

- fraud? *Journal of Medical Ethics*, 37, 113-117. <https://doi.org/10.1136/jme.2010.038125>
- Steen, R. G., Casadevall, A., & Fang, F. C. (2013). Why has the number of scientific retractions increased? *PloS One*, 8(7), e68397. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068397>
- Stricker, J. & Günther, A. (2019). Scientific misconduct in psychology. *Zeitschrift für Psychologie*. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000356>
- Van Leeuwen, T. N. & Luwel, M. (2014). An in-depth analysis of papers retracted in the Web of Science. In *Context Counts: Pathways to Master Big and Little Data*. Proceedings of the Science and Technology Indicators Conference, 337-344.
- Van Noorden, R. (2011). Science publishing: The trouble with retractions. *Nature*, 478(7367), 26-28. <https://doi.org/10.1038/478026a>
- Wager, E. & Williams P. (2011). Why and how do journals retract articles? an analysis of medline retractions 1988-2008. *Journal of Medical Ethics*, 37, 567-570. <https://doi.org/10.1136/jme.2010.040964>