OPEN ACCESS

COVID-19 관련 연구 동향에 대한 분석
- MEDLINE 등재 국내 의학 학술지를 중심으로 -

Analysis of Research Trends about COVID-19: Focusing on Medicine Journals of MEDLINE in Korea

서 미 진 (Mijin Seo)*
이 지 수 (Jisu Lee)**

초 록

본 연구는 국내 의학 학술지에 발행된 COVID-19(Coronavirus Disease 2019) 논문의 연구 동향을 분석하였다. 연구 대상은 MEDLINE에 등재된 의학 분야 학술지 25종으로 총 800건을 선정하였으며, 이를 대상으로 저자 분석, 빈도 분석, 주제 분석, 토픽모델링을 수행하였다. 연구 결과, 저자의 소속 기관은 국내 기관이 76.96%였으며, 국외 기관 저자의 비율은 소폭 감소하였다. 저자의 전공은 '내과학'(32.85%), '예방의학/직업환경의학'(16.23%), '방사선과학'(5.74%), '소아과학'(5.50%) 순이었으며, 공동연구가 진행된 논문은 435건(54.38%)이었다. 저자 키워드는 'COVID19'(674번), 'SARSCoV2'(245번), 'Coronavirus'(81번), 'Vaccine'(80번) 등이 상위 키워드로 도출되었다. 전체 기간 등장한 단어는 'COVID19', 'SARSCoV2', 'Coronavirus', 'Korea', 'Pandemic', 'Mortality' 등 6개이다. MeSH 용어와 저자 키워드를 대상으로 동시 출현 네트워크 분석을 실시하였으며, 공통적으로 'covid-19', 'sars-cov-2', 'public health' 등의 중심 주제어가 도출되었다. 토픽모델링에서는 '백신 접종', 'COVID-19 발생 현황', '오미크론 변이 바이러스', '정신 건강, 방역 조치', '국내 감염의 전파 및 관리' 등 총 5가지의 토픽이 확인되었다. 이 연구를 통하여 '국제적 공중보건 비상사태'(Public Health Emergency of International Concern, PHEIC) 기간 동안 발행된 국내 COVID-19 논문의 연구 영역과 연도별 주요 키워드를 파악할 수 있었다.

ABSTRACT

This study analyzed the research trends of COVID-19 research papers published in medical journals of Korea. Data were collected from 25 MEDLINE journals in 'Medicine and Pharmacy' studies and a total of 800 were selected. As a result of the study, authors from domestic affiliations made up 76.96% of the total, and the proportion of authors from foreign institutions decreased without significant change. The authors' majors were 'Internal Medicine' (32.85%), 'Preventive Medicine/Occupational and Environmental Medicine' (16.23%), 'Radiology' (5.74%), and 'Pediatrics' (5.50%), and 435 (54.38%) papers were collaborative research. As for author keywords, 'COVID19' (674), 'SARSCoV2' (245), 'Coronavirus' (81), and 'Vaccine' (80) were derived as top keywords. There were six words that appeared throughout the entire period: 'COVID19,' 'SARSCoV2,' 'Coronavirus,' 'Korea,' 'Pandemic,' and 'Mortality.' Co-occurrence network analysis was conducted on MeSH terms and author keywords, and common keywords such as 'covid-19,' 'sars-cov-2,' and 'public health' were derived. In topic modeling, five topics were identified, including 'Vaccination,' 'COVID-19 outbreak status,' 'Omicron variant,' 'Mental health, control measures,' and 'Transmission and control in Korea.' Through this study, it was possible to identify the research areas and major keywords by year of COVID-19 research papers published during the 'Public Health Emergency of International Concern (PHEIC).'

키워드: COVID-19, 연구 동향, 의학 학술지, MEDLINE, 내용 분석, 저자 분석
COVID-19, Research Trends, Medical Journal, MEDLINE, Content Analysis, Author Analysis

---

* 숙명여자대학교 문헌정보학과 석사과정(smj329329@sookmyung.ac.kr) (제1저자)
** 숙명여자대학교 문헌정보학과 조교수(jslee23@sookmyung.ac.kr) (교신저자)
논문접수일자 : 2023년 8월 14일 논문심사일자 : 2023년 8월 17일 게재확정일자 : 2023년 8월 29일
한국비블리아학회지, 34(3): 135-161, 2023. http://dx.doi.org/10.14699/kbiblia.2023.34.3.135
※ Copyright © 2023 Korean Biblia 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. 서 론

2019년 12월, COVID-19(Coronavirus Disease 2019)의 발생이 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에 최초로 보고되었고(World Health Organization, 2020, April 27), 여러 국가가 COVID-19의 확산을 방지하기 위해 국경을 봉쇄하고 사회적 거리두기 등의 조치를 취하였다. 전 세계로 빠르게 확산하는 COVID-19 감염 상황에 따라 세계보건기구에서는 2020년 3월 11일, COVID-19의 팬데믹(Pandemic)을 선언하였다(World Health Organization, 2020, March 11).

국내에서는 2020년 1월 19일, 해외 유입으로 인한 최초 COVID-19 발생이 보고되었으며, 첫 사례 보고 이후 느리게 확산되는 양상을 보였으나 2월 중순부터 다수의 집단감염이 발생하였다(윤상철 외, 2020, 5). 이에 한국 정부는 COVID-19 대응에 있어 3T(Test-Trace-Treat) 전략을 통해 신속하고 정확한 검사(Test), 확진자의 추적 및 동선 파악(Tracing), 그리고 적절한 치료(Treatment)를 제공하고자 하였다(윤상철 외, 2020, 3). 이 과정에서 ICT(Information & Communications Technology)를 기반으로 하는 스마트검역시스템, 역학조사 지원시스템, 자가진단 어플 등을 동원하여 정보의 정확성과 대응의 신속성을 확보할 수 있었다(윤상철 외, 2020, 47). 또한 기업의 신속한 진단키트 개발과 정부의 의료기관 확대를 기반으로 대규모 진단검사를 시행할 수 있었다(이명화 외, 2020, 24). 이러한 한국의 COVID-19 대응은 초기 방역에 성공적으로 대처하였다는 국제사회의 긍정적인 평가를 받았다.

이와 같은 한국의 신속한 대응은 2015년 중동 호흡기 증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS) 유행 시기의 실패 경험을 기반으로 하여 비롯된 것이라 볼 수 있다(한국연구재단, 2020). 한국 정부는 2015년부터 MERS 발병 이후 신종 감염병 유입을 대비하여 감염병 위기 대응 연구개발을 추진하였으며, 적극적인 투자를 통해 과학기술 및 ICT 인프라 구축, 인력 확보 등 국가 방역의 역량을 향상해왔다(이명화 외, 2020, 60). 특히 국내 바이오 진단 기업은 이러한 지원을 기반으로 하여 대학과 연구소의 지속적인 연구개발을 진행하였으며, 기업과의 협업으로 제품을 출시 및 상용화할 수 있었다(성우경, 2020). 이렇게 몇 년간 꾸준히 쌓아 올린 과학적 연구 실적이 있었기 때문에 치료제 후보물질 발굴, 진단키트 개발 등의 원천기술을 확보하고 '한국형 방역모델'을 구축할 수 있었다(한국연구재단, 2020).

한국의 COVID-19 대응이 빠르게 이루어진 요인의 바탕에는 기초 과학 및 국내외 협력 분야의 지속적인 연구개발과 지원을 통해 확보된 높은 수준의 과학기술 인프라가 영향을 준 것이라 볼 수 있다. 국제연합(United Nations, UN)에서는 기초 과학이 COVID-19 팬데믹 상황에 있어 중요한 역할을 했고 지속 가능한 개발 목표 달성을 위해서도 중요하다고 밝히며, 2022년을 '세계 기초 과학의 해'로 지정했다.[1] 국제통화기금(International Monetary Fund, IMF)은 어떤 분야에 연구개발을 지원하는지가 성장

1) https://www.iybssd2022.org/en/home/

에 큰 영향을 미치며, 기초 연구 및 국가 간 협력에 지원하는 것이 장기적인 성장에 필요하다고 언급했다(Barrett et al., 2021). 이처럼 전 세계적으로 기초 과학의 중요성이 대두되는 시점에서 COVID-19와 관련하여 어떠한 주제 분야를 대상으로 연구들이 진행되었는지에 대한 분석은 중요하다.

또한, COVID-19 극복을 위해 연구자들은 상세한 과학적 정보를 실시간으로 공유하고 있으며, 다양한 치료 방법을 연구 및 개발, 발전시키기 위해 국제사회의 공동 노력과 정보 공유를 촉구하고 있다(정준호, 김옥주, 2020). PubMed, EMBASE 등 의학 학술지 데이터베이스를 통한 과학적 데이터의 접근이 쉬워진 만큼 연구자들 간의 정보 교류가 이루어지며 국제협력을 통한 공동연구가 증가하고 있다(양정모, 2021). MEDLINE은 미국 국립의학도서관(National Library of Medicine, NLM)에서 제공하는 생명과학 학술 논문에 대한 서지 데이터베이스로,[2] 생명 의학에 중점을 두어 의학 분야의 연구 결과에 접근하기 용이하다.

따라서 본 연구는 계량정보학적 분석을 통해 의학 학술지에 게재된 COVID-19 관련 논문의 연구 동향을 분석함으로써 '국제적 공중보건 비상사태(Public Health Emergency of International Concern, PHEIC)' 기간 동안 COVID-19에 관한 연구가 어떤 주제와 범위 내에서 수행되었는지를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 MEDLINE에 등재된 국내 의학 학술지를 선정하여 연구 대상과 주제, 저자의 특성 등을 중심으로 연구 동향을 계량학적인 방법으로 분석하였다. 이러한 연구 결과는 국내 팬데믹 연구의 최근 동향을 조명하고 향후 연구의 과제와 방향을 가늠해 볼 수 있을 것이다. 또한 도서관 및 관련 기관의 팬데믹 관련 시스템 구축 및 정보서비스 개발에 도움이 될 것으로 사료된다.

2. 선행연구

본 연구와 관련한 선행연구는 COVID-19와 관련된 국내 학술 논문 및 미디어 자료, 소셜미디어(Social Media) 등을 대상으로 계량적 분석을 진행한 연구가 있다. 또한 문헌정보학과 분야에서 계량적 분석을 기반으로 한 의학 학술지 대상의 연구를 살펴보았다.

2.1 COVID-19에 관한 계량학적 연구

학술지를 대상으로 연구 동향을 분석한 경우, 전체 주제 분야를 다루는 연구가 주를 이루었으며 일부 특정 분야의 학술지를 선택하여 분석한 연구도 진행되었다. 김은회, 서유화(2022)는 2020년 1월부터 2022년 7월까지 한국학술지인용색인(Korea Citation Index, KCI) 사이트에 등록된 COVID-19 관련 국내 논문을 대상으로 LDA 토픽모델링을 이용하여 연구 동향을 분석하였다. 특정 분야에 국한하지 않고 전체 주제 분야의 연구 토픽을 분석하여 분야별 추세(trend)를 파악하였다. 허성민, 양지연(2021)은 2020년 12월 30일까지 DBpia에 등록된 COVID-19 관련 국내 논문을 대상으로 LDA

2) https://www.nlm.nih.gov/medline/medline_overview.html

토픽모델링을 이용하여 연구 주제를 식별하고 총 8개의 상위 출현 주제를 토픽으로 삼아 토픽별로 감성 분석을 진행하였다. 또한 신은자(2021)는 한국인 연구자가 WoS(Web of Science) 등재 국제 학술지에 발표한 COVID-19 관련 연구 논문을 대상으로 학술출판 동향을 분석하고, 오픈액세스 현황, 심사 소요일(투고일부터 게재확정일까지의 기간) 분석을 통해 COVID-19 위기 상황에서의 연구가 시급성을 고려하여 기존보다 빠르게 심사되고 출판되었음을 보여주었다. 손덕, 김장훈(2022)은 국제 학술지에 게재된 COVID-19 관련 고피인용논문(Highly Cited Paper, HCP)을 대상으로 과학 계량학적 분석을 시행하여 연구 주체 및 분야를 살펴보고 학술지 및 연구비 지원기관의 특성을 파악하였다.

신문 기사, 인터넷 뉴스 등의 미디어 자료를 대상으로 한 연구의 경우, 분석 기간의 기준을 COVID-19 발생 전후에 두어 언론 및 대중의 인식 변화를 살펴보고자 하였다. 황현정, 김기태, 김형준(2021)은 국내 뉴스 빅데이터 분석 시스템 '빅카인즈(BIGKinds)'를 활용하여 2020년 한 해 동안 국내 언론에서 보도한 약 12만 건의 신문 기사를 통해 COVID-19 관련 이슈들을 분석하였다. COVID-19 진행 상황에 따라 분석 기간을 네 시기로 나누어 주요 키워드를 도출한 후 시기별 정치적·사회적 차이를 살펴보았다. 윤은경 외(2021)는 COVID-19 위기 상황에서 의료진을 격려하기 위해 보건복지부 주관으로 진행된 '덕분에 챌린지'의 전후를 기준으로 간호사 관련 뉴스 기사의 보도 양상을 비교 분석하였다. 토픽모델링 및 키워드 네트워크 분석을 통해 추출한 키워드 간의 연관관계를 파악하며 의미 구조를 제시하였다. 김진솔, 신동훈, 김희웅(2021)은 네이버 블로그 게시글을 대상으로 텍스트 마이닝 기법을 통하여 COVID-19와 관련한 시기별 관심사와 주요 토픽을 파악하였다. 정책 변화 시기를 기준으로 분석을 진행하여 정부의 대응에 대한 대중의 견해를 살펴보고 이에 따른 정책 전략을 제안하였다. 또한 Kim, Oh(2023)는 COVID-19 최초 발생 이후 9개월 동안 포털사이트 '네이버 지식인'에 게시된 질문과 이에 대한 답글을 대상으로 정보 요구 실태를 살펴보았다. 도출된 주요 주제를 인지적 맥락과 상황적 맥락으로 구분하여 주제별 평균 질문 및 답변 수, 기간별 주제 비율, 용어 간 연관성 등을 분석하였다.

한편, 블로그나 카페, SNS(Social Network Services) 등의 소셜미디어는 개인의 생각을 비교적 자유롭게 표현할 수 있는 특징이 있어 사람들의 주관적인 감정에 대한 분석이 가능하다. 김연정(2023)은 2020년 1월부터 2021년 3월까지 국내 포털사이트와 SNS에 '코로나'와 '우울'을 키워드로 사용한 게시글을 대상으로 텍스트 마이닝 분석을 진행하여 전반적인 관련 이슈와 사회적 반응을 탐색하고자 하였다. 주아림, 전수영(2023)은 트위터를 대상으로 감성 분석을 시행하여 시간의 흐름에 따른 COVID-19에 대한 사람들의 감정 변화를 살펴보고자 하였다. 또한 이미나, 홍주현(2021)은 유튜브 영상을 대상으로 '코로나 백신', '부작용', '가짜뉴스' 등의 키워드를 사용하여 소셜미디어에서 실시간으로 생성 및 확산되는 메시지와 영상의 특징을 분석하였다.

2.2 문헌정보학 분야에서의 의학 학술지 관련 연구

문헌정보학 분야에서 의학 학술지를 대상으로 계량적 분석을 한 연구는 다양하게 찾아볼 수 있으며, 한 종의 학술지를 집중적으로 분석하는 연구부터 여러 종의 학술지를 통한 비교 분석까지 넓은 범위로 진행되고 있다. 이춘실, 문혜원(2000)은 국내 학술지 'Korea Journal of Parasitology'에 10년간 발표된 논문을 대상으로 동일한 논문에 대하여 저자가 선정한 키워드와 MeSH(Medical Subject Headings) 용어를 비교하여 일치 정도와 차이점을 분석하며 저자 키워드 선정의 개선 방향을 제시하였다. 임지영, 정은경(2016)은 저자동시인용분석 기법을 이용하여 국내와 미국의 심장혈관학 분야의 지적구조를 규명하고자 하였다. 정소나, 정지나(2017)는 국내 의학 분야 연구자들이 사용하는 'Stomach Neoplasms' 관련 어휘군의 언어 패턴을 분석하여 KoreaMed 내 논문의 검색 효율성을 향상하는 방안을 제시하였다. 동시 출현 빈도가 높은 용어를 포함하여 단어인접탐색 기법을 적용했을 때 매칭률이 향상됨을 증명하였다. 또한 성희혜, 이혜은(2021)은 최초의 우리말 의학 학술지 「조선의보」를 계량서지학적 방법을 통하여 주제 분야와 저자 특성 및 인용 행태를 분석하였으며, 학술 커뮤니티 역할을 한 '좌담회'의 특징과 주제를 파악하여 당시 연구자들의 관심사를 살펴보았다.

이처럼 COVID-19와 관련된 선행연구는 학술 논문, 미디어 자료 등을 대상으로 계량적 분석이 진행되었으며, 주로 뉴스 기사를 통한 텍스트 마이닝 분석과 COVID-19 발생 전후에 등장한 키워드를 비교 분석하는 연구가 이루어졌다. 또한 COVID-19 팬데믹 기간 중 발행된 국내 학술 논문을 대상으로 연구 동향을 분석한 연구도 일부 확인할 수 있었으나, 의학 분야를 중심으로 진행한 연구는 많이 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구는 기존 연구에서 수행되었던 미디어 자료를 중심으로 한 경향 분석에서 벗어나 학술 논문을 대상으로 해당 주제에 관한 연구 동향을 분석하고자 하였으며, 연구 대상의 선정 기한을 '국제적 공중보건 비상사태' 기간으로 하여 비교적 단기간의 경향을 분석했던 기존 연구와는 다르게 COVID-19를 주제로 한 연구의 전체적인 흐름을 파악하고자 하였다.

3. 연구 설계

3.1 연구 대상

본 연구는 MEDLINE 등재 국내 학술지에 게재된 COVID-19와 관련된 연구 논문을 대상으로 하였다. 선정 대상은 MEDLINE에 등재된 국내 학술지 총 38종에서 한국연구재단 학술연구분야분류의 대분류 '의약학'에 속하는 학술지 26종으로 한정하였다. 기간은 세계보건기구에서 COVID-19의 '국제적 공중보건 비상사태'를 선언한 기간, 즉 2020년 1월 30일부터 2023년 5월 5일까지 약 3년 4개월로 선정하였다.

연구 대상으로 선정한 논문은 생명과학 및 의학 분야 학술 데이터베이스인 PubMed에서 수집하였으며, 미국 국립의학도서관에서 제공하는 의학주제표목 MeSH 용어의 'COVID-19'를

검색 키워드로 사용하였다.[3] 또한 세계보건기구에서 해당 질병에 대한 공식 명칭을 발표하기 전에 발행된 논문을 고려하여, 'SARS-CoV-2', 'Coronavirus 2019' 등 2개의 검색 키워드를 추가적으로 사용하였다. 전 세계적 유행병을 뜻하는 용어 'Pandemic'은 단독으로 사용할 경우 COVID-19와 관련 없는 논문의 검색 결과 비율이 높아 제외하였다.

수집 대상으로는 국문, 영문 논문을 모두 포함하였으며, 국문 논문을 포함하고 있는 학술지 2종(Journal of Korean Academy of Nursing, Korean Journal of Gastroenterology)의 경우 PubMed 내 검색의 정확성이 높지 않아 학술연구정보서비스 RISS에서 동일한 검색 키워드를 사용하여 추가로 수집하였다.

검색 결과로 도출된 논문 1,020건 중 제목과 초록, 저자 정보, 저자 키워드에 접근할 수 있으며, PubMed에서 제공하는 출판 유형이 'Journal Article'과 'Review'에 해당하는 논문만을 수집하였다. 수집 과정 중 학술지 'Korean Journal of Ophthalmology'의 경우, 검색 결과로 도출된 논문 8건의 출판 유형이 전부 'Journal Article' 이외의 것이어서 대상에서 제외하였다. 따라서 총 25종의 학술지에 게재된 논문 800건을 최종 대상으로 선정하였다.

3.2 연구 방법

본 연구에서 선정한 연구 대상 논문 800건을 다음과 같은 방법을 통해 분석하였다.

첫째, 연구 대상으로 선정한 논문 800건을 수집하여 제목, 저자 정보(소속 기관, 소재지, 공저자 수, 전공), 내용 정보(주제 분야), 저자 키워드, MeSH 용어, 연구비 지원 여부 및 지원기관 등의 데이터를 수집하였다. 저자 키워드의 경우 국문 논문이 포함된 2종의 학술지를 제외하고는 국문 키워드가 기재되어 있지 않아 영문을 기본으로 수집하였다. MeSH 용어는 미국 국립의학도서관의 색인 전문가들이 직접 선정한 용어로 PubMed에서 제공되고 있다.

둘째, 저자 특성은 저자의 소속 기관, 소재지, 전공 분야를 통해 파악하였으며, 논문 발간 당시를 기준으로 수집하였다. 소속 기관은 상위 기관이 같으며 기관의 유형이 같은 경우 소재지가 달라도 동일한 기관으로 취급하였다. 이를 바탕으로 데이터 시각화 도구인 Tableau(태블로)를 사용하여 국내외 소속 기관의 소재지 분포를 살펴보았다. 전공 분야는 한국연구재단 학술연구분야분류의 대분류 '의약학'의 하위분류인 중분류 39종을 기준으로 구분하였으며, 연구에 공동으로 참여한 저자의 전공 분야를 분석하여 의약학 분야 간 공동연구 현황을 조사하였다.

셋째, 25종의 학술지에서 다루는 연구의 주요 주제 내용을 파악하기 위해 데이터 수집과 분석 및 시각화 도구인 Textom(텍스톰)을 이용하여 저자 키워드의 빈도수를 분석하였다. 논문 800건 중 저자 키워드가 기재되어 있는 772건(96.50%)에서 수집하였다. 우선 수집 데이터를 대상으로 직접 검토하며 키워드의 띄어쓰기나 표기 등을 통일하고, 동의어와 유사어에 대한 통제 작업을 수행하였다. 특히 'COVID-19'와 'SARS-CoV-2'의 경우, MeSH 용어의 Entry

3) 검색 날짜: 2023년 6월 1일

Terms 각 14개, 10개를 중복으로 취급하여 해당 용어로 수정하였다. 정제 및 형태소 분석은 일차적으로 텍스톰에서 진행하였으며, 분석언어는 '영어', 분석품사는 '단순품사(명사, 형용사, 숫자)'로 설정하였다. 이후 정제 데이터의 N-gram 분석 결과를 참고하여 불용어와 띄어쓰기 삭제 등 2차 정제 과정을 거쳤다. 최종 데이터를 대상으로 빈도 분석을 시행하여, 상위 50개의 주요 키워드와 빈도수, 백분율 값을 산출하였다. 또한 연도별 상위 20개의 주요 키워드를 통해 연도별 빈도 추이를 살펴보았으며, 상위 30개 키워드를 산출하여 워드클라우드 형태로 시각화하였다.

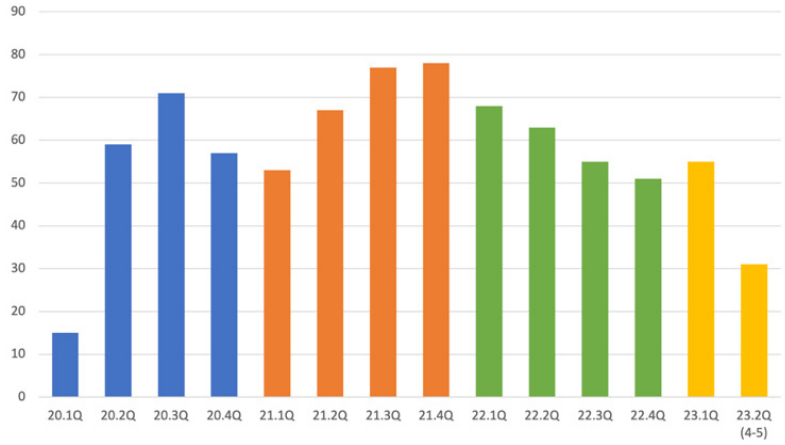
넷째, MeSH 용어와 저자 키워드의 동시출현 빈도 분석을 기준으로 중심 주제어를 도출하였으며, 네트워크 분석 및 시각화 도구인 VOSviewer를 활용하여 군집(cluster)과 노드(node), 링크(link) 등의 차이를 살펴보았다. 저자 키워드는 논문의 주요 주제를 반영한 핵심 용어이나, 통제 어휘인 MeSH 용어에 비해 분석의 정확성이 낮다는 문제점이 있다(Jeong & Jeong, 2020). 따라서 통제 어휘와 비통제 어휘로 각각 MeSH 용어와 저자 키워드를 선정하여 분석을 진행하였다. 전체 연구 대상의 'PubMed' 포맷의 텍스트 파일을 사용하였으며, 빈도수 5번 이상의 단어를 대상으로 분석을 진행하였다. 이때, 사람(Humans) 및 동물(Animals), 성별(Female/Male), 연령 등에 대한 용어인 체크태그(Check Tags)는 논문 대부분에 색인되기 때문에 분석의 대상으로 적절하지 않다고 판단하여 제외하였다. 또한 출판 유형을 나타내는 'Publication Type'에 속하는 단어와 MeSH Tree Structures 기준 'Geographic Locations [Z01]'에 해당하는 지명, 'Investigative Techniques [E05]'에 해당하는 조사 기술 등의 단어는 분석 대상에서 제외하였다. MeSH 용어의 경우 추가적인 전처리 과정을 거치지 않았으며, 저자 키워드는 이전과 동일한 기준으로 표기 및 동의어와 유사어 통일 과정만을 수행하였다.

다섯째, MEDLINE 등재 학술지에 게재된 COVID-19 연구 주제의 전반적인 경향을 알아보기 위해 저자 키워드를 기반으로 네트워크 분석 및 시각화 도구인 NetMiner 4.0(넷마이너)을 활용하여 토픽모델링을 실행하였다. 앞서 정제 과정을 거친 저자 키워드를 대상으로 빈도수 3 이상의 단어로 한정하여 분석을 진행하였다. 토픽 수를 3-10개로 설정하여 토픽모델링을 반복 수행하였으며, 최종적으로 5개의 COVID-19 관련 토픽과 토픽별 주요 키워드를 도출하였다. 또한 상위 40개 키워드를 대상으로 데이터 시각화를 시행하였으며, 이를 통해 토픽 간 연관성과 키워드별 비중을 살펴보았다.

4. 연구 결과

4.1 연구 논문의 기본 현황

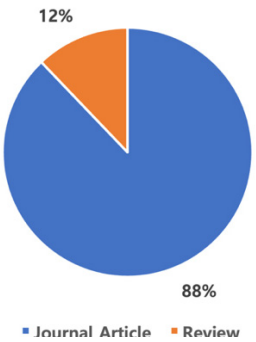
'국제적 공중보건 비상사태' 기간 동안 MEDLINE에 등재된 국내 학술지에 발행된 연구 논문은 총 800건으로 2020년 202건, 2021년 275건, 2022년 237건, 2023년 5월까지 86건이 발행되었다. 〈그림 1〉은 연구 논문의 분기별 발행 추이를 나타낸 것으로, 총 6번의 변화를 보였다. 2020년 1분기 15건에서 3분기 71건으로



〈그림 1〉 논문의 분기별 발행 추이

증가 추세를 보였다가 4분기에 57건으로 감소하였다. 2021년 4분기는 기간 중 최다 논문 발행 분기로 78건까지 증가하였다가 2022년 1분기 68건으로 다시 감소세를 보였다. 2023년 1분기 55건으로 소폭 증가하였으나 2분기 31건으로 크게 감소하였다.

발행된 연구 논문 800건의 유형별 비율은 〈그림 2〉와 같으며, 일반 논문(Journal Article)은 703건(87.88%), 리뷰 논문(Review)은 97건(12.13%)으로 일반 논문의 비중이 큰 것으로 나타났다.



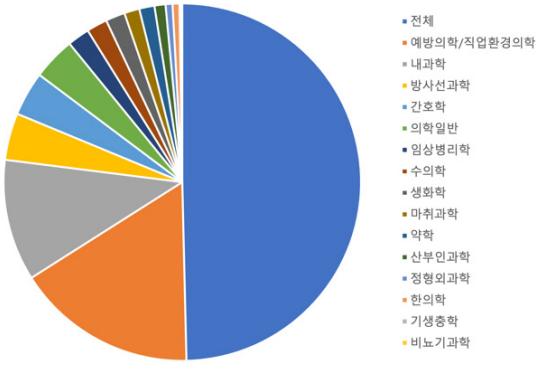
〈그림 2〉 논문의 유형별 비율

본 연구에서 분석한 학술지 25종 중에서 학술지 2종(Journal of Korean Medical Science, Yonsei Medical Journal)은 '전체 의약학 분야'를 다루었으며, 게재된 논문 397건의 주제 분야는 특정 주제 분야로 구분되지 않았다. 이를 제외한 23종의 학술지에 게재된 논문의 주제 분야는 MEDLINE에서 제공하는 항목을 기반으로 총 15개 분야로 구분되었으며, 그중에서 '예방의학/직업환경의학'에 해당하는 연구 논문이 131건(16.38%)으로 가장 많았고, 뒤이어 '내과학'이 88건(11.00%)으로 많았다(〈표 1〉 참조).

연구지원기관으로부터 연구비를 지원받아 발행한 논문은 모두 364건(45.50%)이었으며, 한 논문에서 2개 이상의 연구비를 지원받은 경우는 75건(20.60%)이었다. 연구지원기관의 종류는 총 166종, 476개가 조사되었으며, 1번 집계된 기관은 115개(69.28%), 2번 이상 집계된 기관은 51개(30.72%)였다. 논문당 연구지원기관의 수는 최대 6개(2건, 0.55%)이었다. 〈표 2〉는 연구지원기관의 상위 10개 기관을 나타낸 것으로, 주 연구지원기관은 '한국연구재단'이 92건

〈표 1〉 주제 분야별 발행 현황 및 상위 10개

순위	주제 분야	논문 수	백분율
1	전체	397	49.63%
2	예방의학/직업환경의학	131	16.38%
3	내과학	88	11.00%
4	방사선과학	34	4.25%
5	간호학	32	4.00%
6	의학일반	31	3.88%
7	임상병리학	16	2.00%
8	수의학	15	1.88%
9	생화학	14	1.75%
10	마취과학	11	1.38%
	기타	31	3.88%
	합계	800	



〈표 2〉 연구지원기관 상위 10개 기관

순위	기관명	개수	백분율
1	NRF(한국연구재단)	92	19.33%
2	KCDC(질병관리청)	34	7.14%
3	KHIDI(한국보건산업진흥원)	33	6.93%
4	GFID(범부처방역연계감염병연구개발재단)	16	3.36%
5	Ministry of Health and Welfare(보건복지부)	12	2.52%
6	Daegu Medical Association(대구광역시의사회)	11	2.31%
7	Seoul National University Hospital(서울대학교병원)	10	2.10%
8	Daegu Metropolitan City(대구광역시청)	8	1.68%
8	Gachon University Gil Medical Center(가천대학교 길병원)	8	1.68%
10	National Institutes of Health(미국 국립보건원)	8	1.68%
	기타	92	19.33%
	합계	476	

(19.33%), '질병관리청'이 34건(7.14%), '한국보건산업진흥원'이 33건(6.93%) 등으로 나타났으며, 상위 10개 기관 중 '미국 국립보건원(8건, 1.68%)'을 제외하고는 전부 국내 기관이었다.

4.2 저자 분석

4.2.1 소속 기관

본 연구에서 조사한 저자는 총 5,577명이며 국내 기관의 소속이 4,292명(76.96%), 국외 기관의 소속이 1,285명(23.04%)이었다. 국외 소속 저자의 비율은 2020년 23.96%, 2021년 23.73%, 2022년 22.51%, 2023년 20.43%로 매년 소폭 감소하였다.

소속 기관의 수를 분석한 결과, 저자 수는 국내 기관이 더 많았지만 소속 기관의 수는 국외 기관이 449개(65.84%)로 더 많았다. 연구에 참여한 국외 소속 기관의 비율은 2020년 47.48%

에서 2021년 55.33%까지 증가 추세를 보였지만 2022년 55.20%, 2023년 41.26%로 감소하였다.

논문당 저자 수는 '1-5인'이 382건(47.75%), '6-10인'이 283건(35.38%), '11-15인'이 90건(11.25%), '16-20인'이 30건(3.75%), '21인 이상'이 15건(1.88%)이었다. 하나의 논문에 가장 많은 연구자가 참여한 경우는 총 117명인 것으로 나타났다(〈표 3〉 참조).

국외 소속 기관의 소재지는 총 54개였으며, 가장 많은 저자가 참여한 소재지는 중국 239명(4.29%), 이탈리아 209명(3.75%), 미국 176명(3.16%) 순이었다. 국외 소속 기관 저자의 연도별 논문 발행 추이를 분석한 결과, 2020년 26개국(47.27%), 2021년 43개국(78.18%), 2022년 30개국(54.55%), 2023년 17개국(30.91%)으로 2021년에 가장 다양했음을 알 수 있다(〈표 4〉 참조).

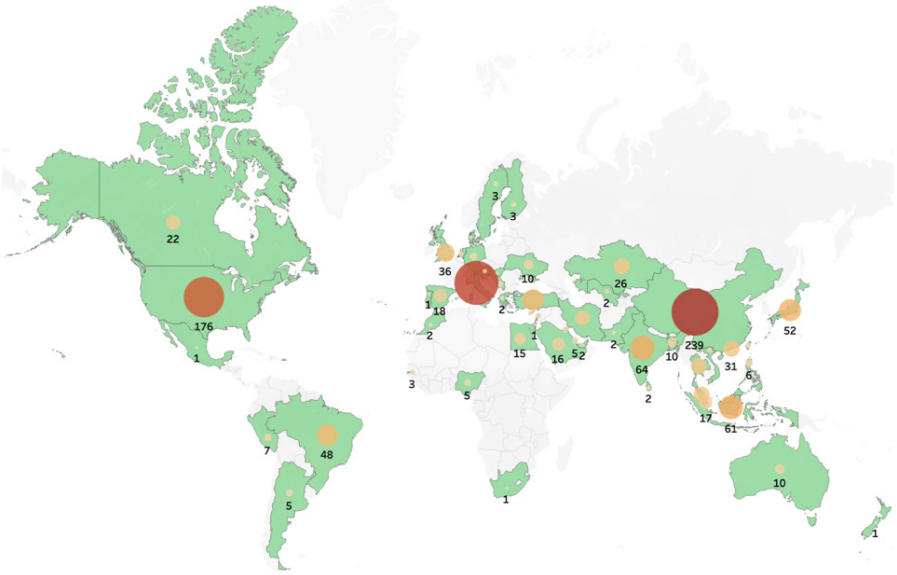
〈그림 3〉은 국외 소속 기관의 소재지 분포를 지도에 표기한 것으로 '유럽'이 18개국(33.33%)으로 가장 많았으며, '아시아' 16개국(29.63%), '중

〈표 3〉 저자 및 소속 기관 분석

		2020	2021	2022	2023	합계(%)
저자 수	국내	1,079	1,414	1,277	522	4,292(76.96)
	국외	340	440	371	134	1,285(23.04)
소속 기관 수	국내	146	134	125	84	233(34.16)
	국외	132	166	154	59	449(65.84)
논문당 저자 수	1-5인	93	137	118	34	382(47.75)
	6-10인	75	91	81	36	283(35.38)
	11-15인	20	34	25	11	90(11.25)
	16-20인	9	9	10	2	30(3.75)
	21인 이상	5	4	3	3	15(1.88)

〈표 4〉 소속 기관의 소재지별 저자 수 및 상위 10개 국가

순위	국가	저자 수	백분율
1	Republic of Korea(한국)	4,292	76.96%
2	China(중국)	239	4.29%
3	Italy(이탈리아)	209	3.75%
4	USA(미국)	176	3.16%
5	India(인도)	64	1.15%
6	Indonesia(인도네시아)	61	1.09%
7	Japan(일본)	52	0.93%
8	Turkey(튀르키예)	49	0.88%
9	Brazil(브라질)	48	0.86%
10	UK(영국)	36	0.65%
	기타	351	6.29%
	합계	5,577	



〈그림 3〉 국외 소속 기관의 소재지 분포 현황

동' 9개국(16.67%), '남아메리카' 4개국(7.41%), '아프리카' 3개국(5.56%), '북아메리카'와 '오세아니아' 모두 2개국(3.70%) 순으로 나타났다.

국내 기관의 소속 저자 분포를 집계한 결과, '아산병원'이 279명(6.50%)으로 가장 많았고, '서울대학교병원' 255명(5.94%), '서울대학교' 236명(5.50%), '질병관리청' 223명(5.20%)의 순이었다(〈표 5〉 참조).

국외 기관의 소속 저자 분포를 집계한 결과, 'Queen Mary Hospital'이 29명(2.26%)으로 가장 많았고, 'All India Institute of Medical Sciences(AIIMS)' 20명(1.56%), 'Fondazione IRCCS Istituto Nazionale Tumori', 'Istanbul University-Cerrahpasa', 'University of Indonesia' 19명(1.48%) 순이었다(〈표 6〉 참조).

4.2.2 전공 및 공동연구

한국연구재단 학술연구분야분류의 대분류 '의약학'을 기준으로 저자의 전공을 분석한 결과, '내과학'이 1,832명(32.85%)으로 가장 많았고, '예방의학/직업환경의학' 905명(16.23%), '방사선과학' 320(5.74%), '소아과학' 307명(5.50%) 순으로 나타났다(〈표 7〉 참조).

대분류 '의약학'에 속하지 않는 전공은 '그 외'(314명, 5.63%)로 구분하였으며, '공학'(기계공학, 생물공학, 컴퓨터학), '사회과학'(경영학, 사회복지학, 심리과학), '자연과학'(생물학, 통계학, 화학) 등의 분야가 이에 포함되었다. 그중 대분류 '사회과학' 아래 '경영학'(48명, 0.86%)의 비율이 가장 높았으며, 특히 보험과 관련한 분야가 가장 많이 도출되었다. 구체적인 전공이 기재되어 있지 않은 저자는 논문 발행 당시의 신분이 학생인 경우가 대다수였으며 65명(1.17%)으로 조사되었다.

논문당 참여 저자의 전공 종류가 2개 이상인 논문은 총 435건(54.38%)으로 최대 8개(1건,

〈표 5〉 국내 소속 기관별 저자 수 및 상위 10개 기관

순위	기관명	저자 수	백분율
1	아산병원(Asan Medical Center)	279	6.50%
2	서울대학교병원(Seoul National University Hospital)	255	5.94%
3	서울대학교(Seoul National University)	236	5.50%
4	질병관리청(Korea Disease Control and Prevention Agency)	223	5.20%
5	고려대학교(Korea University)	167	3.89%
6	성균관대학교 삼성병원(Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University)	158	3.68%
7	연세대학교(Yonsei University)	129	3.01%
8	고려대학교병원(Korea University Hospital)	127	2.96%
8	가톨릭대학교병원(The Catholic University of Korea Hospital)	124	2.89%
10	경북대학교병원(Kyungpook National University Hospital)	113	2.63%
	기타	2,481	57.81%
	합계	4,292	

〈표 6〉 국외 소속 기관별 저자 수 및 상위 10개 기관

순위	기관명	국가	저자 수	백분율
1	Queen Mary Hospital	Hong Kong	29	2.26%
2	All India Institute of Medical Sciences(AIIMS)	India	20	1.56%
3	Fondazione IRCCS Istituto Nazionale Tumori	Italy	19	1.48%
3	Istanbul University-Cerrahpasa	Turkey	19	1.48%
3	University of Indonesia	Indonesia	19	1.48%
6	Universidade Federal de Sergipe	Brazil	18	1.40%
6	Huazhong University Hospital	China	18	1.40%
6	Universidade de Passo Fundo	Brazil	18	1.40%
9	Sanjay Gandhi Postgraduate Institute of Medical Sciences	India	17	1.32%
10	Brown University	USA	15	1.17%
	기타		1,093	85.06%
	합계		1,285	

〈표 7〉 의약학 내 전공별 저자 수 및 상위 10개 연구 분야

순위	기관명	저자 수	백분율
1	내과학	1,832	32.85%
2	예방의학/직업환경의학	905	16.23%
3	방사선과학	320	5.74%
4	소아과학	307	5.50%
5	임상병리학	259	4.64%
6	산부인과학	197	3.53%
7	정신과학	165	2.96%
8	간호학	128	2.30%
9	응급의학	125	2.24%
10	의학일반	113	2.03%
	기타	1,226	21.98%
	합계	5,577	

0.23%)의 전공이 공동으로 연구에 참여하였다(〈표 8〉 참조). 〈그림 4〉는 연도별로 공동연구 현황의 추이를 살펴본 결과이며, 2020년 129건(29.66%), 2021년 139건(31.95%), 2022년 110건(25.29%), 2023년 57건(13.10%)으로 나타났다. 또한 주제 분야별로 분석했을 경우, '전체 의약학' 분야의 논문이 246건(56.55%)으로 가장 활발하게 공동연구를 진행하고 있었으며, '예방의학/직업환경의학' 분야 57건(13.10%), '내과학' 분야 44건(10.11%), '방사선과학' 분야 23건(5.29%) 순으로 나타났다.

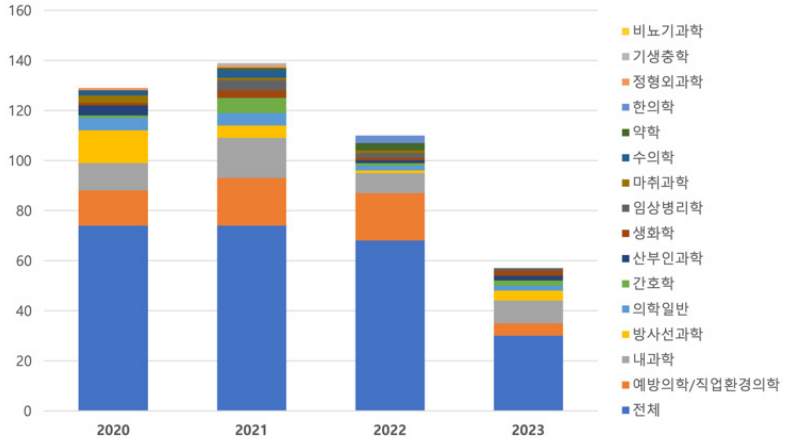
4.3 빈도 분석

저자 키워드의 빈도 분석 결과, 추출된 단어 수는 총 1,450개였으며, 〈표 9〉와 같이 본 연구의 주요 주제 단어인 'COVID19'가 674번(15.56%)으로 가장 많았고, 'SARSCoV2' 245번(5.65%), 'Coronavirus' 81번(1.87%), 'Vaccine' 80번(1.85%) 등의 순으로 나타났다.

저자 키워드의 연도별 상위 20개의 빈도 분석 결과, 연도 간 편차는 있으나 2020년부터 2023년까지 1위가 'COVID19', 2위가 'SARSCoV2'

〈표 8〉 공동연구 현황

참여 전공 수	논문 건수	백분율
2개	259	59.54%
3개	115	26.44%
4개	44	10.11%
5개	7	1.61%
6개	8	1.84%
7개	1	0.23%
8개	1	0.23%
Total	435	



〈그림 4〉 주제 분야별 공동연구 현황

〈표 9〉 상위 50개 저자 키워드 빈도 분석

순위	단어	빈도	백분율	순위	단어	빈도	백분율
1	COVID19	674	15.56%	26	Severity	15	0.35%
2	SARSCoV2	245	5.65%	27	Education	15	0.35%
3	Coronavirus	81	1.87%	28	RiskFactors	15	0.35%
4	Vaccine	80	1.85%	29	Prognosis	15	0.35%
5	Korea	79	1.82%	30	Medical	14	0.32%
6	Pandemic	56	1.29%	31	Student	14	0.32%
7	Vaccination	49	1.13%	32	MentalHealth	14	0.32%
8	Mortality	37	0.85%	33	Treatment	13	0.30%
9	Child	29	0.67%	34	CoronavirusDisease	13	0.30%
10	Transmission	27	0.62%	35	PPE[4]	12	0.28%
11	Infection	25	0.58%	36	Isolation	12	0.28%
12	Pneumonia	24	0.55%	37	Outcome	11	0.25%
13	InfectiousDisease	24	0.55%	38	Antibody	11	0.25%
14	Outbreak	22	0.51%	39	Pregnancy	11	0.25%
15	DiabetesMellitus	22	0.51%	40	Pediatric	11	0.25%
16	Epidemiology	21	0.48%	41	Incidence	11	0.25%
17	AdverseEffect	20	0.46%	42	Disease	10	0.23%
18	Control	19	0.44%	43	Stress	10	0.23%
19	Adolescent	18	0.42%	44	Quarantine	10	0.23%
20	OmicronVariant	18	0.42%	45	Healthcare	9	0.21%
21	HealthPersonnel	17	0.39%	46	MathematicalModel	9	0.21%
22	PublicHealth	16	0.37%	47	Illness	9	0.21%
23	Anxiety	16	0.37%	48	Variant	9	0.21%
24	Depression	16	0.37%	49	Neoplasms	9	0.21%
25	SocialDistancing	15	0.35%	50	Mask	9	0.21%

로 전체 기간의 결과와 동일했다. 〈표 10〉은 연도별 상위 20개 저자 키워드를 대상으로 빈도 및 백분율을 분석한 것으로, 이를 통해 새로운 단어의 등장 시기와 연도별 추이를 살펴보았다.

전체 기간 동일하게 등장한 단어는 'COVID19', 'SARSCoV2', 'Coronavirus', 'Korea', 'Pandemic', 'Mortality' 등 총 6개이며, COVID-19 팬데믹에 대한 국내 상황과 더불어 COVID-19로 인한 사망률 등에 관한 연구가 꾸준히 이루어졌음을 알 수 있다. 2020년은 'Pneumonia'(16번), 'InfectiousDisease'(10번) 등 COVID-19와 관련한 질병을 의미하는 단어가 등장하였다. 또한 'Transmission'(12번), 'Outbreak'(9번), 'Epidemiology'(8번), 'Control'(6번) 등을 통해 COVID-19 감염의 전파 경로 및 발생과 방역 상황에 대한 언급이 다수 있었음을 보여준다. 2021년에 새롭게 등장한 'Vaccine'(34번), 'Vaccination'(15번), 'AdverseEffect'(13번) 등

4) Personal Protective Equipment

〈표 10〉 연도별 상위 20개 저자 키워드 빈도 분석

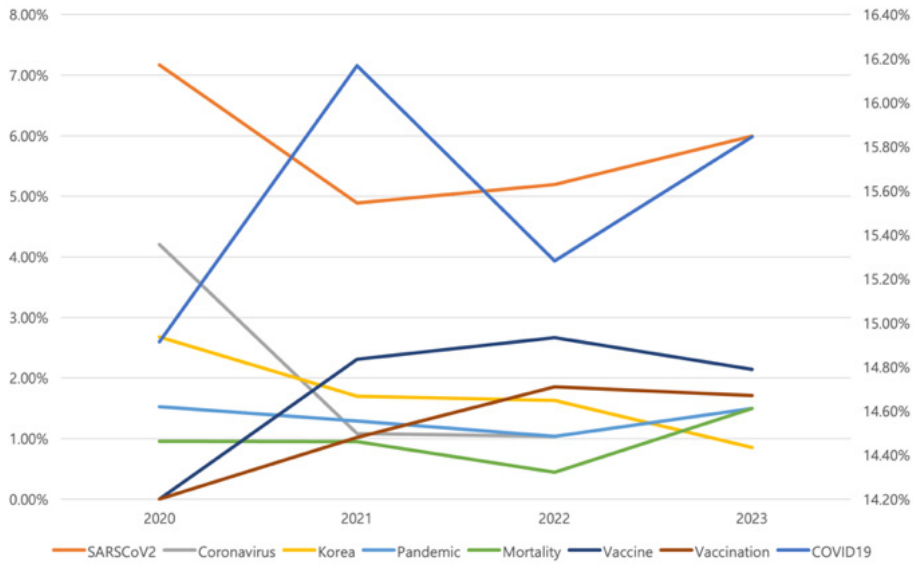
발행연도	순위	단어	빈도(%)	워드클라우드
2020	1	COVID19	156(14.91)	
	2	SARSCoV2	75(7.17)	
	3	Coronavirus	44(4.21)	
	4	Korea	28(2.68)	
	5	Pneumonia	16(1.53)	
	6	Pandemic	16(1.53)	
	7	Transmission	12(1.15)	
	8	InfectiousDisease	10(0.96)	
	9	Mortality	10(0.96)	
	10	Outbreak	9(0.86)	
	11	Infection	9(0.86)	
	12	Prognosis	9(0.86)	
	13	Epidemiology	8(0.76)	
	14	PublicHealth	7(0.67)	
	15	DiabetesMellitus	7(0.67)	
	16	CoronavirusDisease	7(0.67)	
	17	MathematicalModel	6(0.57)	
	18	Control	6(0.57)	
	19	Quarantine	5(0.48)	
	20	Severity	5(0.48)	
2021	1	COVID19	238(16.17)	
	2	SARSCoV2	72(4.89)	
	3	Vaccine	34(2.31)	
	4	Korea	25(1.70)	
	5	Pandemic	19(1.29)	
	6	Coronavirus	16(1.09)	
	7	Vaccination	15(1.02)	
	8	Mortality	14(0.95)	
	9	AdverseEffect	13(0.88)	
	10	Infection	12(0.82)	
	11	InfectiousDisease	10(0.68)	
	12	Outbreak	10(0.68)	
	13	HealthPersonnel	9(0.61)	
	14	Education	8(0.54)	
	15	Control	8(0.54)	
	16	DiabetesMellitus	8(0.54)	
	17	Anxiety	7(0.48)	
	18	Epidemiology	7(0.48)	
	19	PPE	7(0.48)	
	20	Pregnancy	7(0.48)	

발행연도	순위	단어	빈도(%)	워드클라우드
2022	1	COVID19	206(15.28)	
	2	SARSCoV2	70(5.19)	
	3	Vaccine	36(2.67)	
	4	Vaccination	25(1.85)	
	5	Korea	22(1.63)	
	6	Pandemic	14(1.04)	
	7	Coronavirus	14(1.04)	
	8	Child	11(0.82)	
	9	OmicronVariant	10(0.74)	
	10	Adolescent	10(0.74)	
	11	PublicHealth	7(0.52)	
	12	Anxiety	7(0.52)	
	13	RiskFactors	7(0.52)	
	14	Transmission	6(0.45)	
	15	SocialDistancing	6(0.45)	
	16	Depression	6(0.45)	
	17	Neoplasms	6(0.45)	
	18	NPI[5]	6(0.45)	
	19	Mortality	6(0.45)	
	20	AdverseEffect	5(0.37)	
2023	1	COVID19	74(15.85)	
	2	SARSCoV2	28(6.00)	
	3	Vaccine	10(2.14)	
	4	Child	8(1.71)	
	5	Vaccination	8(1.71)	
	6	OmicronVariant	7(1.50)	
	7	Coronavirus	7(1.50)	
	8	Pandemic	7(1.50)	
	9	Mortality	7(1.50)	
	10	LongCOVID19	4(0.86)	
	11	Korea	4(0.86)	
	12	Incidence	4(0.86)	
	13	Adolescent	4(0.86)	
	14	Epidemiology	4(0.86)	
	15	DiabetesMellitus	4(0.86)	
	16	Depression	3(0.64)	
	17	Transmission	3(0.64)	
	18	Student	3(0.64)	
	19	MentalHealth	3(0.64)	
	20	Obesity	3(0.64)	

5) Nonpharmaceutical Interventions

의 단어가 등장하여 당시 백신 부작용과 같은 백신 및 예방접종 관련 연구의 시작을 나타낸다. 특히 'Vaccine', 'Vaccination' 등의 두 단어는 2021년부터 2023년까지 비교적 높은 비율을 차지하여 관련 연구가 활발하게 이루어졌음을 알 수 있다. 또한 'Anxiety'(7번) 단어를 통해 백신 부작용과 불안에 관한 연구 주제를 확인할 수 있으며, 'HealthPersonnel'(9번), 'Education'(8번) 등의 단어를 통해 의료종사자를 대상으로 한 예방 접종 교육에 관한 연구가 이루어졌음을 알 수 있다. 2022년은 'Child'(11번), 'Adolescent'(10번) 등을 통해 어린이와 청소년 등 특정 연령을 대상으로 한 연구가 진행되었음을 추측할 수 있다. 또한 'OmicronVariant'(10번) 단어가 등장하여 당시 오미크론 변이 바이러스 연구가 이루어졌음을 알 수 있으며, 'SocialDistancing'(6번), 'Depression'(6번) 등을 통해 사회적 거리두기 조치가 우울증에 미친 영향에 관한 연구가 진행되었음을 유추할 수 있다. 2023년은 'LongCOVID19'(4번), 'MentalHealth'(3번) 등의 단어가 새롭게 등장하였다. 'LongCOVID19'는 COVID-19 진단 12주 이후에 하나 이상의 증상 및 징후가 지속되는 증상을 뜻하며, 이를 통해 COVID-19가 장기간 지속되는 상황에 대한 연구와 함께 사람들의 정신 건강에 대해 다루고 있음을 알 수 있다.

〈그림 5〉는 최소 3년 이상 전체 기간에서 연속적으로 등장하는 단어들을 대상으로 연도별 추이를 분석한 것으로, 2022년의 비율이 가장 높았던 'COVID19'를 제외하고 'SARSCoV2', 'Coronavirus', 'Korea', 'Pandemic', 'Mortality' 등은 2021년의 비율이 가장 높았다. 'Vaccine', 'Vaccination'의 경우 2021년부터 2023년까지 꾸준히 등장했으며, 2개의 단어 모두 2022년의 비율이 기간 중 가장 높았다.



〈그림 5〉 최소 3년 이상 등장한 단어의 비율 변화(보조 축: COVID19)

4.4 주제 분석

4.4.1 MeSH 용어

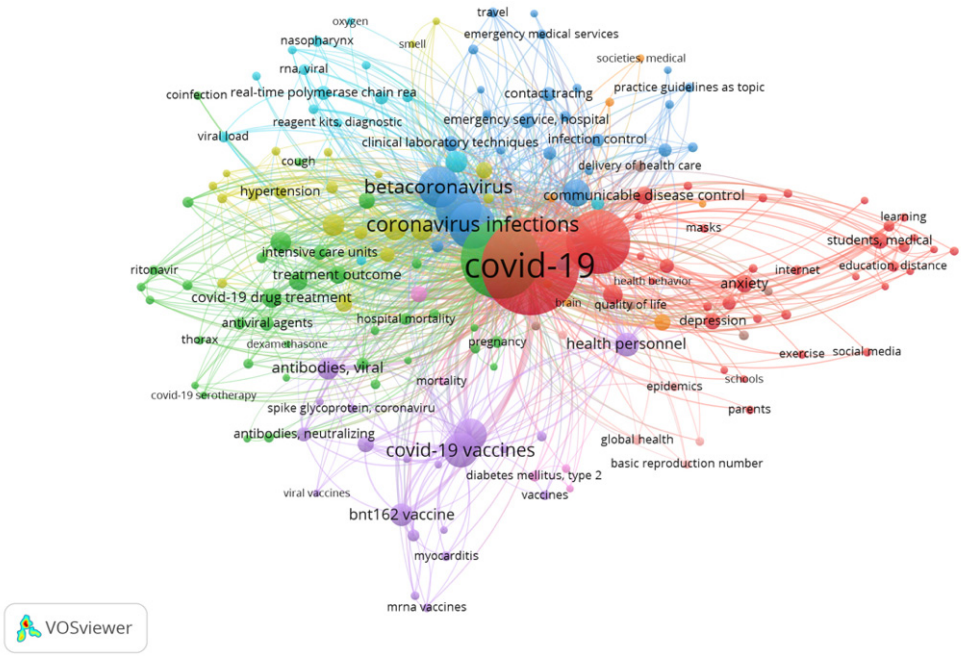
연구논문 800건에서 추출된 MeSH 용어는 총 1,384개이며, 최소 빈도수를 5로 설정했을 때 217개의 단어가 도출되었다. 통제 조건에 따라 체크태그 14개, 지명 6개, 조사 기술 19개를 제외한 결과 MeSH 용어 178개를 대상으로 분석하였다.

네트워크 분석 결과, 'covid-19', 'sars-cov-2', 'covid-19 vaccines', 'coronavirus infections' 등의 단어를 중심 주제어로 하여 10개의 군집과 2,758개의 링크, 연결 강도 12,006으로 형성되었다. 〈그림 6〉의 시각화 결과를 보면 가장 크고 중심에 있는 단어는 'covid-19'이며, 단어의 군집을 살펴보면 출현 빈도(752번), 동시 링크(177), 연결 강도(3,322)가 가장 높았다. 크기가 가장 큰 군집은 MeSH 용어 37개(20.79%)로 형성되었으며 'covid-19'가 중심 주제어로 나타났다.

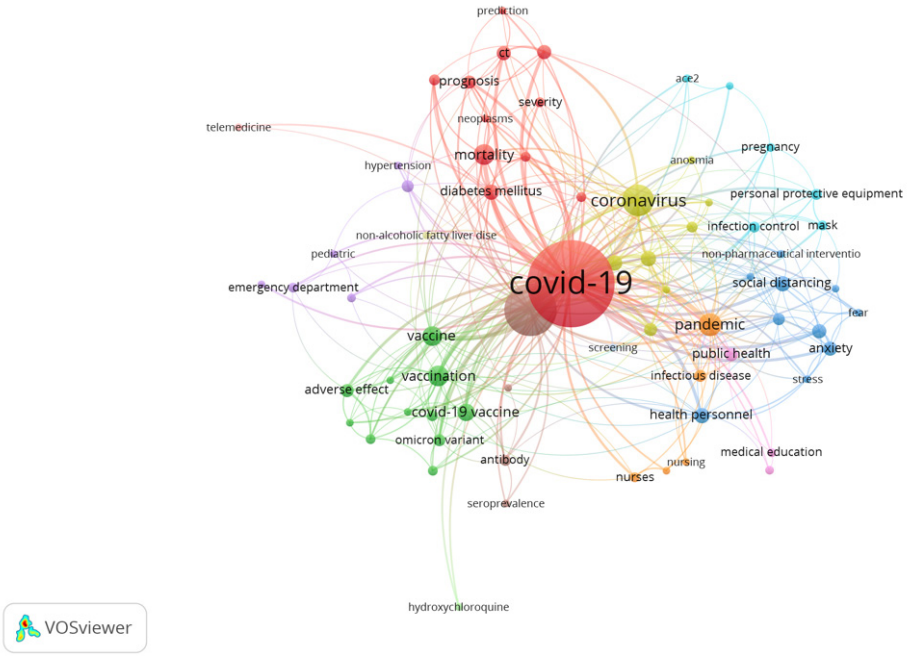
4.4.2 저자 키워드

저자 키워드는 총 1,444개가 추출되었으며, 최소 빈도수를 5로 설정했을 때 75개의 단어가 도출되었다. 통제 조건에 따라 체크태그 3개, 지명 1개, 조사 기술 1개, 출판 유형 1개를 제외한 결과 저자 키워드 69개를 대상으로 분석을 수행하였다.

네트워크 분석 결과, 〈그림 7〉과 같이 'covid-19', 'sars-cov-2', 'coronavirus', 'pandemic', 'vaccination' 등을 중심 주제어로 하여 13개의 군집과 352개의 링크, 연결 강도 1,408로 구성되었다. 시각화



〈그림 6〉 MeSH 용어의 동시 출현 네트워크 시각화



〈그림 7〉 저자 키워드의 동시 출현 네트워크 시각화

결과를 보면 가장 크고 중심에 있는 단어는 'covid-19'로 출현 빈도(608번), 동시 링크(68개), 연결 강도(819)가 가장 높았다. 크기가 가장 큰 군집은 저자 키워드 12개(17.39%)로 형성되었으며 'covid-19'가 중심 주제어로 나타났다.

4.4.3 네트워크 및 중심 주제어 분석

MeSH 용어와 저자 키워드의 네트워크 분석 결과, 빈도수 1 이상의 단어 수는 저자 키워드가 60개 더 많았지만, 빈도수를 5 이상으로 한정했을 때는 MeSH 용어 개수의 34.56%밖에 되지 않았다. 군집의 수는 MeSH 용어의 경우가 10개로 더 적었으며, 평균 17.80개(10.00%)의 단어로 이루어져 있었다. 저자 키워드의 경우, 13개의 군집이 평균 5.31개(7.69%)의 단어로 형성되어 있었지만, 4개의 군집이 1개의 단어로 구성되어 군집 내 단어 간의 관계를 알 수 없었다.

두 분석 결과에서 공통으로 도출된 중심 주제어는 'covid-19', 'sars-cov-2', 'public health' 등 3개의 단어로 나타났으며, 용어가 정확히 일치하지 않지만 의미가 비슷한 중심 주제어로는 'covid-19 vaccines'(100번)와 'vaccination'(37번), 'covid-19 testing'(40번)과 'screening'(5번), 'epidemics'(9번)와 'pandemic'(44번) 등의 단어가 확인되었다. 따라서 두 분석 결과에서 빈도수의 차이는 있지만 이를 통해 백신 접종, COVID-19 진단, 대유행 등의 키워드가 주로 다루어졌음을 알 수 있다.

MeSH 용어 분석 결과, 중심 주제어로 'risk factors'(43번), 'incidence'(25번), 'delivery of health care'(10번) 등의 단어가 도출되었으며,

이를 통해 COVID-19의 발생에 대한 위험 인자와 환자에게 제공되는 의료 서비스에 대한 측면과 관련한 MeSH 용어가 색인되었음을 알 수 있다.

저자 키워드 분석 결과, 중심 주제어로 'health personnel'(19번), 'social distancing'(19번), 'infection control'(11번), 'telemedicine'(5번), 'hydroxychloroquine'(5번) 등의 단어가 도출되었다. 이를 통해 저자들이 의료종사자와 사회적 거리두기, 감염 방역에 대해 다수 언급하고 있음을 알 수 있다. 또한 독립 군집의 중심 주제어로 전화 상담 및 처방과 같은 보건 서비스와 COVID-19의 치료제로 주목받았던 약물 등의 단어가 확인되었다.

4.5 토픽모델링

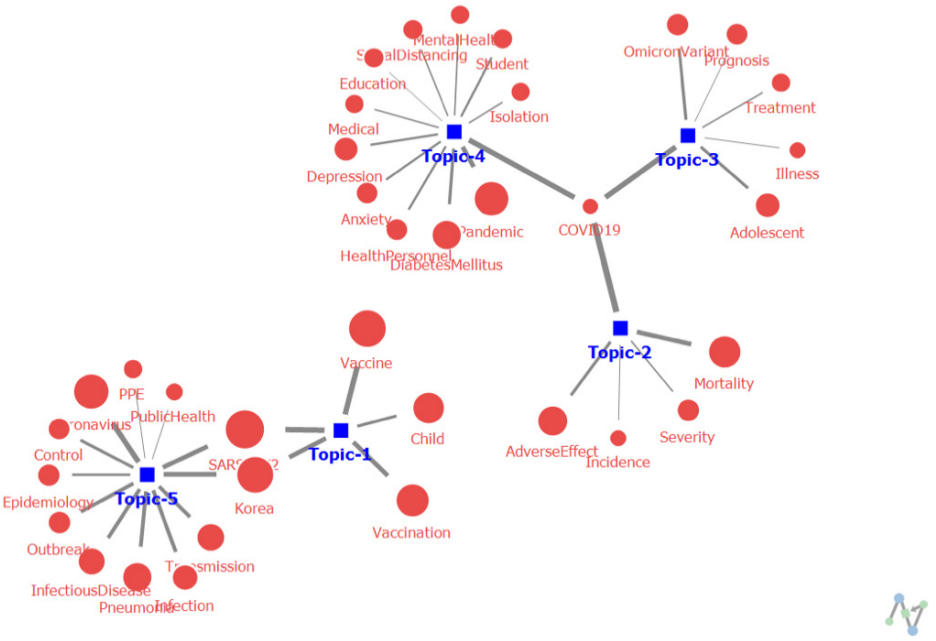
토픽모델링 분석 결과, 토픽 1은 백신 접종과 관련한 영역으로 'Vaccine', 'Vaccination', 'Antibody', 'Surveillance', 'NeutralizingAntibody' 등의 단어가 추출되었다. 해당 키워드들은 2021년에 등장하여 2023년 5월까지 꾸준히 관련 주제의 논문이 발행되었으며, 특히 백신 접종 이후 항체 형성, 백신 이상 반응 감시, 예방 접종의 주저 및 기피 등을 분석한 연구가 다수 확인되었다. 토픽 2는 COVID-19의 전반적인 발생 현황에 대한 영역으로 'Mortality', 'AdverseEffect', 'Severity', 'Incidence', 'Immunization' 등의 단어가 포함되었다. COVID-19의 발생률 및 중증도, 사망률 등의 단어를 통해 COVID-19 감염 상황에 대해 다루었음을 유추할 수 있다. 토픽 3은 오미크론 변이 바이러스에 대한 영역으로 'OmicronVariant', 'Treatment', 'Prognosis', 'Symptoms', 'Complications', 'LongCOVID19' 등의 단어가 추출되었다. 특히 'OmicronVariant'는 2022년에 등장하였으며, 오미크론 변이 바이러스에 대한 증상과 합병증, 치료 방법과 예후 등을 다룬 논문에서 찾아볼 수 있었다. 토픽 4는 정신 건강과 방역 조치에 대한 영역으로 'Pandemic', 'Depression', 'Anxiety', 'SocialDistancing', 'Isolation' 등의 단어가 추출되었다. COVID-19 팬데믹 기간 중 실시되었던 사회적 거리두기, 자가격리 등과 같은 방역 조치가 정신 건강에 악영향을 미쳤다는 연구가 이루어졌음을 알 수 있다. 토픽 5는 국내 COVID-19 감염의 전파 및 관리에 대한 영역으로 'Korea', 'Transmission', 'Infection', 'Outbreak', 'Control', 'Epidemiology' 등이 추출되었다. 국내 전파 경로나 감염 발생 및 방역 관리의 역학적인 측면에 관해 분석한 연구를 찾아볼 수 있었다.

각 토픽의 비중을 살펴보면 토픽 1은 57건(20.14%), 토픽 2는 53건(18.73%), 토픽 3은 45건(15.90%), 토픽 4는 63건(22.26%), 토픽 5는 65건(22.97%)으로 분포해 있었다. 토픽 4와 토픽 5가 상대적으로 큰 비중을 차지하였으며, 이를 통해 장기간 실시된 방역 조치로 인해 악화된 정신 건강에 관한 연구와 국내 COVID-19 감염 실태를 다루는 연구가 주를 이루고 있음을 알 수 있다(〈표 11〉 참조).

상위 40개 키워드를 대상으로 시각화를 수행한 결과, 〈그림 8〉과 같이 'COVID19'를 중심으로 한 군집과 'SARSCoV2'와 'Korea'를 중심으로 한 군집 등 2개의 상호 연관 관계가 확인되었다. 토픽 1과 토픽 5는 'SARSCoV2', 'Korea'로 연결 관계를 이루고 있었으며, 이를 통해 다른 토픽들에 비해 국내 상황과 관련한 연구가 이

〈표 11〉 토픽별 주제 및 키워드

주제	키워드	건수(%)
Topic-1 백신 접종	SARSCoV2, Vaccine, Vaccination, Korea, Antibody, Surveillance, NeutralizingAntibody	57(20.14)
Topic-2 COVID-19 발생 현황	COVID19, Mortality, AdverseEffect, Severity, Incidence, CoronavirusDisease, Immunization	53(18.73)
Topic-3 오미크론 변이 바이러스	COVID19, OmicronVariant, Treatment, Prognosis, Symptoms, SARSCoV2, Complications, LongCOVID19	45(15.90)
Topic-4 정신 건강, 방역 조치	COVID19, Pandemic, Depression, Anxiety, SocialDistancing, Isolation	63(22.26)
Topic-5 국내 감염의 전파 및 관리	Coronavirus, SARSCoV2, Korea, Transmission, Infection, Outbreak, Control, Epidemiology	65(22.97)



〈그림 8〉 저자 키워드 네트워크

루어졌음을 알 수 있다. 백신 접종 시기가 전 세계적으로 다르고 감염병의 역학적 측면을 다루었기 때문에 국내 상황에 한정하여 연구한 것으로 추정된다.

5. 논의 및 결론

본 연구는 계량학적 연구 방법을 사용하여 COVID-19 관련 연구 논문의 동향을 분석하였다. 이를 위해 MEDLINE에 등재된 국내 학술

지 중 의학 분야의 학술지 25종을 대상으로 저자 분석, 빈도 분석, 주제 분석, 토픽모델링을 수행하였다. 연구 결과를 요약하자면 다음과 같다.

첫째, 국외 소속 저자의 비율은 2020년 23.96%, 2021년 23.73%, 2022년 22.51%, 2023년 20.43%로 매년 소폭 감소하였지만, 전체 기간 20% 이상의 비율을 차지하였다. 국외 소속기관의 소재지를 연도별로 분석한 결과, 연도 간 편차가 있었으나 2020년 26개국(47.27%), 2021년 43개국(78.18%), 2022년 30개국(54.55%), 2023년 17개국(30.91%)이었다. 이는 COVID-19 팬데믹으로 인한 국제협력 공동연구의 증가 경향과 연관 지어서 볼 수 있다. 전 세계가 COVID-19 극복이라는 공동의 목적을 위해 빠른 속도로 데이터를 공유하는 추세이며, 가상 회의를 통해 물리적인 거리를 극복하여 더 많은 연구자가 연구에 참여할 수 있게 하였다(Bleasdale, 2020). 또한 백신 접종과 관련한 키워드가 등장한 2021년에 국외 소속의 기관 종류가 가장 다양했던 것을 보아 많은 기관이 백신 관련 연구에 참여한 것으로 유추할 수 있다.

둘째, 저자 전공을 분석한 결과, '내과학'이 1,832명(32.85%)으로 가장 많았고, '예방의학/직업환경의학' 905명(16.23%), '방사선과학' 320(5.74%), '소아과학' 307명(5.50%) 순으로 나타났다. '의약학'을 전공하지 않은 저자는 314명(5.63%)이었으며, '공학', '사회과학', '자연과학' 등으로 다양했다. 또한 참여 전공의 수를 조사하여 공동연구 현황을 살펴본 결과, 2020년 129건(29.66%), 2021년 139건(31.95%), 2022년 110건(25.29%), 2023년 57건(13.10%)으로 나타났다.

셋째, 빈도 분석을 통해 전체 기간 꾸준히 진행된 연구와 연도별 추이를 확인할 수 있었다. COVID-19 팬데믹 상황이 시작된 2020년에는 'Transmission'(12번), 'Outbreak'(9번), 'Control'(6번) 등의 단어를 통해 COVID-19 감염의 전체적인 발생 현황에 관한 연구가 이루어졌음을 유추할 수 있다. 2021년은 'Vaccine'(34번), 'Vaccination'(15번), 'AdverseEffect'(13번) 등의 출현으로 백신 및 예방 접종과 관련한 연구가 시작되었음을 나타내며, 특히 백신 부작용에 관한 연구가 다수 진행되고 있었다. 2022년에는 'OmicronVariant'(10번)의 등장으로 오미크론 변이 바이러스에 관한 연구가 이루어졌으며, 'Child'(11번), 'Adolescent'(10번) 등의 단어를 통해 어린이와 청소년을 대상으로 한 연구의 관심이 높아졌음을 알 수 있었다. 2023년은 'LongCOVID19'(4번), 'MentalHealth'(3번) 등의 단어를 통해 장기간 이어진 COVID-19 상황이 정신 건강에 미친 영향에 관한 연구가 진행되었음을 확인할 수 있었다. 분석 결과를 보면 상위 키워드의 종류가 크게 변화하지 않았지만, 시간의 흐름에 따라 새롭게 등장하는 키워드를 통해 당시 연구자들의 관심사를 파악할 수 있었다. 특히 정신 건강과 관련한 키워드는 'Stress', 'Anxiety', 'Fear', 'Depression', 'Suicidal Ideation' 등으로 다양하게 등장했으며, 시간의 경과에 따라 비율이 높아졌다. 이를 통해 COVID-19 장기화가 정신 건강에 영향을 끼쳤음을 추측할 수 있다.

넷째, MeSH 용어와 저자 키워드를 대상으로 주제 분석을 실시한 결과, 각각 10개, 13개 군집이 형성되었다. 두 분석에서 'covid-19', 'sars-cov-2', 'public health' 등 3개의 중심 주제

어가 공통으로 도출되었으며, 'covid-19 vaccines'와 'vaccination', 'covid-19 testing'과 'screening', 'epidemics'와 'pandemic' 등 비슷한 의미의 중심 주제어가 확인되었다. 이를 통해 본 연구의 주요 단어인 'covid-19' 이외에도 공중 보건과 COVID-19 진단, 백신 및 예방 접종 등의 단어가 다수 언급되었음을 알 수 있다.

다섯째, 토픽모델링 분석 결과, 토픽은 총 5개로 도출되었으며, 토픽 4가 22.26%, 토픽 5가 22.97%로 가장 큰 비중을 차지하고 있었다. 토픽 4는 'Pandemic', 'Depression', 'Anxiety', 'SocialDistancing', 'Isolation' 등 정신 건강과 방역 조치에 관한 영역이었으며, 토픽 5는 'Korea', 'Transmission', 'Infection', 'Outbreak', 'Control', 'Epidemiology' 등 국내 감염 실태에 대한 역학적인 측면을 다루고 있는 것으로 나타났다. 이를 통해 COVID-19의 국내 감염 실태를 다루는 연구와 함께 장기간 지속된 팬데믹 상황으로 악화한 정신 건강에 관한 연구도 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 COVID-19의 국내 감염 현황에 관한 연구는 '국제적 공중보건 비상사태' 기간 내내 다루어졌으며, 이에 따라 조정되는 방역 조치와 정신 건강에 관한 학술적 연구가 진행되었음을 유추할 수 있다. 특히 COVID-19와 우울감을 의미하는 'Blue'가 합쳐져 만들어진 '코로나 블루(Corona Blue)'라는 신조어가 생성된 것과 같이 정신 건강에 관한 관심이 높아졌음을 알 수 있다. 이에 따라 한국 정부에서는 국민의 심리지원 서비스를 강화하였으며(보건복지부, 2021.02.05), 정신 건강 관리를 위한 정책과 연구개발 투자를 강화하는 등의 추진 계획을 통해 관련 연구가 꾸준히 증가하고 있다(보건복지부, 2021).

본 연구는 COVID-19와 관련된 연구 논문의 주요 키워드를 도출하고 시간의 흐름에 따른 경향을 살펴보았다. 특히 '국제적 공중보건 비상사태'의 전체 기간 발표된 논문 중 의학 분야의 연구를 중점적으로 분석했다는 점에서 의의가 있다. 또한 분석 결과를 토대로 향후 신종 감염병의 상황을 예측하고 대비하여 추후 연구 및 지원이 필요한 분야를 파악하는 데 활용할 수 있을 것이며, 팬데믹 대응을 위한 관련 도서관 및 관련 기관의 시스템 구축과 정보서비스를 위한 참고 자료가 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

김연정 (2023). 빅데이터를 활용한 코로나 우울에 관한 연구. 보건사회연구, 43(2), 29-47. https://doi.org/10.15709/HSWR.2023.43.2.29

김은희, 서유화 (2022). LDA를 사용한 COVID-19 관련 국내 논문의 연구 토픽 분석. 한국정보전자통신기술학회논문지, 15(5), 423-432. https://doi.org/10.17661/jkiiect.2022.15.5.423

김진솔, 신동훈, 김희웅 (2021). 비정형 빅데이터를 이용한 COVID-19 주요 이슈 분석. 지식경영연구, 22(2), 145-165. https://doi.org/10.15813/KMR.2021.22.2.008

보건복지부 (2021). 제2차 정신건강복지기본계획(2021-2025).

보건복지부 (2021.02.05). 코로나 우울 대응을 위한 전 국민 심리지원 서비스 강화. 출처: http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=363416&page=1

성우경 (2020). 코로나19 바이러스와 같은 감염병 검사를 위한 바이오 진단 기술의 연구동향. 한국통신학회지(정보와 통신), 37(9), 71-76.

성희혜, 이혜은 (2021). 조선의보(朝鮮醫報)의 계량서지학적 분석. 정보관리학회지, 38(3), 239-262. https://doi.org/10.3743/KOSIM.2021.38.3.239

손덕, 김장훈 (2022). 고피인용논문(HCP)의 과학계량학적 분석을 통한 국제공동연구 활성화 방안 연구: 코로나19를 중심으로. 기술혁신학회지, 25(5), 1077-1104. https://doi.org/10.35978/jktis.2022.10.25.5.1077

신은자 (2021). 코로나19 연구논문의 계량서지학적 분석을 통한 최근 학술출판 동향: 의학과 생명과학 분야를 중심으로. 한국비블리아학회지, 32(1), 115-132. https://doi.org/10.14699/KBIBLIA.2021.32.1.115

양정모 (2021). 코로나 팬데믹이 몰고 온 연구문화의 변화. 한국연구재단.

윤상철, 이종욱, 김인영, 노상은 (2020). ICT를 활용한 대한민국의 코로나19 대응과 그 성과. 한국국제협력단.

윤은경, 김정옥, 변혜민, 이국근 (2021). COVID-19 '덕분에 챌린지' 전후 간호사 관련 뉴스 기사의 토픽 모델링 및 키워드 네트워크 분석. Journal of Korean Academy of Nursing, 51(4), 442-453. https://doi.org/10.4040/jkan.20287

이명화, 박건희, 이다은, 최용인, 오윤환, 장용석 (2020). 한국의 코로나19 대응 현황과 주요 동인. 과학기술정책연구원.

이미나, 홍주현 (2021). 팬데믹 시기 소셜미디어 상의 메시지 확산에 관한 연구: 코로나19 백신 관련 유튜브 영상 분석. 영상문화콘텐츠연구, 23, 331-369. https://doi.org/10.24174/jicc.2021.06.23.331

이춘실, 문혜원 (2000). 한국의학학술 논문의 저자선정 주제어와 MeSH 용어의 비교 분석. 정보관리학회지, 17(3), 109-124.

임지영, 정은경 (2016). 심장혈관학 분야의 지적구조 규명에 관한 연구: 국내와 미국을 중심으로. 한국비블리아학회지, 27(1), 111-134. https://doi.org/10.14699/KBIBLIA.2016.27.1.111

정소나, 정지나 (2017). 검색용 MeSH 필터와 단어인접탐색 기법을 활용한 KoreaMed 검색 효율성 향상 연구. 한국산학기술학회 논문지, 18(5), 596-607. https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.5.596

정준호, 김옥주 (2020). 코로나19(SARS-CoV-2) 백신 연구의 윤리. 생명윤리정책연구, 13(3), 1-25.

https://doi.org/10.38046/APJHLE.2020.13.3.001

주아림, 전수영 (2023). 온라인 텍스트 기반 COVID-19 관련 감정분석. Journal of The Korean Data Analysis Society, 25(3), 937-948. https://doi.org/10.37727/jkdas.2023.25.3.937

한국연구재단 (2020). 코로나19 신속대응 노력과 핵심성과.

허성민, 양지연 (2021). 텍스트 분석을 이용한 코로나19 관련 국내 논문의 주제 및 감성에 관한 융합 연구. 한국융합학회논문지, 12(4), 31-42. https://doi.org/10.15207/JKCS.2021.12.4.031

황현정, 김기태, 김형준 (2021). 한국 언론의 코로나19 관련 기사 시기별 주제분석: 공출현 네트워크 군집분석을 중심으로. 국가와 정치, 27(2), 117-155.

Barrett, P., Hansen, N. J., Natal, J. M., & Noureldin, D. (2021, October 6). Why Basic Science Matters for Economic Growth. Available: https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/10/06/blog-ch3-weo-why-basic-science-matters-for-economic-growth

Bleasdale, B. (2020, July 14). How could Covid-19 change research culture for the better?. Available: https://wellcome.org/news/how-could-covid-19-change-research-culture-better

Jeong, S. & Jeong, J. (2020). Analysis of research trends in Korean dentistry journals by assigning MeSH to author keywords. Medicine, 99(38), e22190. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000022190

Kim, H. & Oh, S. (2023). Everyday life information seeking in South Korea during the COVID-19 pandemic: daily topics of information needs in social Q&A. Online Information Review, 47(2), 414-430. https://doi.org/10.1108/OIR-10-2021-0547

World Health Organization (2020, April 27). Archived: WHO Timeline - COVID-19. Available: https://www.who.int/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19

World Health Organization (2020, March 11). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Available: https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020

• 국문 참고자료의 영어 표기
(English translation / romanization of references originally written in Korean)

Heo, Seong-Min & Yang, Ji-Yeon (2021). A convergence study on the topic and sentiment of COVID19 research in Korea using text analysis. Journal of the Korea Convergence

Society, 12(4), 31-42. https://doi.org/10.15207/JKCS.2021.12.4.031

Hwang, Hyeonjeong, Kim, Kitae, & Kim, Hyeong Jun (2021). The clustering analysis of co-occurrence network of Covid-19 news articles in South Korea. The State and Politics, 27(2), 117-155.

Jeong, So-Na & Jeong, Ji-Na (2017). A study on the retrieval effectiveness of Korea Med using MeSH search filter and word-proximity search. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 18(5), 596-607. https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.5.596

Joo, Ah-Rim & Cheon, Sooyoung (2023). Emotion analysis with COVID-19 based on on-line text. Journal of The Korean Data Analysis Society, 25(3), 937-948. https://doi.org/10.37727/jkdas.2023.25.3.937

Jung, Junho & Kim, Ock-Joo (2020). Research ethics in COVID-19(SARS-CoV-2) vaccine study. Asia Pacific Journal of Health Law & Ethics, 13(3), 1-25. https://doi.org/10.38046/APJHLE.2020.13.3.001

Kim, Eun-Hoe & Suh, Yu-Hwa (2022). Research topic analysis of the domestic papers related to COVID-19 using LDA. Journal of Korea Institute of Information, Electronics, and Communication Technology, 15(5), 423-432. https://doi.org/10.17661/jkiiect.2022.15.5.423

Kim, Jinsol, Shin, Donghoon, & Kim, Hee-Woong (2021). Analysis of major COVID-19 issues using unstructured big data. Knowledge Management Review, 22(2), 145-165. https://doi.org/10.15813/KMR.2021.22.2.008

Kim, Yeon-Jung (2023). Analysis of issues on COVID-19 blues using big data. Health and Social Welfare Review, 43(2), 29-47. https://doi.org/10.15709/HSWR.2023.43.2.29

Lee, Choon-Shil & Moon, Hyewon (2000). A comparison study of subject words of Korean medical journal papers: Author keywords vs MeSH terms assigned by MEDLINE. Journal of the Korean Society for Information Management, 17(3), 109-124.

Lee, Mina & Hong, Juhyun (2021). A study on the diffusion of messages on social media during the pandemic: Analysis of YouTube videos related to the COVID-19 vaccine. The Journal of Image and Cultural Contents, 23, 331-369. https://doi.org/10.24174/jicc.2021.06.23.331

Lee, Myong Hwa, Park, Geon-hee, Lee, Daeun, Choi, Yongin, Oh, Yoonhwan, & Jang, Yongsuk (2020). South Korea's Responses to COVID-19: Factors Behind. Science and Technology Policy Institute.

Lim, Ji Young & Chung, EunKyung (2016). A comparative analysis on cardiovascular research in Korea and the United States. Journal of the Korean BIBLIA Society for Library and

Information Science, 27(1), 111-134. https://doi.org/10.14699/KBIBLIA.2016.27.1.111

Ministry of Health and Welfare (2021). The 2nd Mental Health Welfare Basic Plan(2021-2025).

Ministry of Health and Welfare (2021.02.05). Reinforcing national psychological support service to respond to COVID-19 depression. Available: http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=363416&page=1

National Research Foundation of Korea (2020). COVID-19 Rapid Response Efforts and Key Achievements.

Seong, Heehye & Lee, Hye-Eun (2021). A bibliometric analysis of the Korean medical journal (1930-1937). Journal of the Korean Society for Information Management, 38(3), 239-262. https://doi.org/10.3743/KOSIM.2021.38.3.239

Seong, Woo-kyung (2020). Research trends in biodiagnostic technologies for testing infectious diseases such as COVID-19 virus. The Journal of the Korean Institute of Communication Sciences, 37(9), 71-76.

Shin, Eun-Ja (2021). Recent academic publishing trends through bibliometric analysis of COVID-19 articles: Focused on medicine and life science. Journal of the Korean BIBLIA Society for Library and Information Science, 32(1), 115-132. https://doi.org/10.14699/KBIBLIA.2021.32.1.115

Son, Deok & Kim, Jang-Hoon (2022). Study on the activation of international collaborative research through scientometric analysis of highly cited papers: Based on COVID-19 case. Journal of Korea Technology Innovation Society, 25(5), 1077-1104. https://doi.org/10.35978/jktis.2022.10.25.5.1077

Yang, Jeongmo (2021). Changes in research culture driven by the COVID-19 pandemic. National Research Foundation of Korea.

Yoon, Sangchul, Lee, Jongwook, Kim, Inyoung, & No, Sangeun (2020). Korea's response to COVID-19 using ICT and its achievements. Seongnam: KOICA

Yun, Eun Kyoung, Kim, Jung Ok, Byun, Hye Min, & Lee, Guk Geun (2021). Topic modeling and keyword network analysis of news articles related to nurses before and after "the Thanks to You Challenge" during the COVID-19 pandemic. Journal of Korean Academy of Nursing, 51(4), 442-453. https://doi.org/10.4040/jkan.20287