

사회과학, 자연과학기술 및 융복합 분야의 약물중독 연구에 대한 계량서지학적 비교 분석 연구*

A Comparative Bibliometric Analysis of Substance Use Disorder Research in Social Science, Natural Science and Technology, and Multidisciplinary Field

남동인 (Dongin Nam)**

박지홍 (Ji-Hong Park)***

초 록

약물중독 혹은 약물사용장애(substance use disorder)는 세계적으로 그 위험성과 유행성이 지속적으로 관측되고 있다. 이러한 배경에서 수많은 관련 연구들이 진행이 되어왔지만, 이와 관련한 계량서지학적 분석은 미진한 상황이다. 특히, 약물중독과 관련된 다양한 특성들을 종합적으로 반영한 거시적 차원의 계량서지학적 접근법을 활용한 연구는 찾아보기가 힘든 상황이다. 이 연구에서는 이러한 약물중독의 다차원적 특성을 반영하기 위해 사회과학, 자연과학기술, 융복합 분야에서의 약물중독 연구 동향을 비교 분석하였다. 이 연구는 2002년부터 2021년까지의 약물중독 연구 논문을 Web of Science로부터 검색 후 수집하였으며, SCI(E) 및 SSCI 정보를 토대로 학문 분야를 분류하였다. 저자 키워드 동시출현 분석을 수행한 결과, 자연과학기술은 신경정신약물과 보상시스템에 관한 연구가 주를 이루었고, 사회과학 분야에서는 이보다는 인구학적 특성이 반영된 약물중독 연구가 수행되어 왔음을 알 수 있었고, 융복합 분야에서는 이러한 동향을 모두 아우르고 있는 것을 확인할 수 있었다. 저자 동시인용 분석도 수행을 하였는데, 이를 통해 자연과학기술 분야는 슈퍼 저자들이 관측된 반면, 사회과학 분야에서는 개인 저자뿐 아니라 기관 저자까지도 인용이 많이 되는 것으로 확인이 되었다.

ABSTRACT

Drug addiction or substance use disorder is continuously observed worldwide for its risks and prevalence. In this context, numerous studies have been conducted regarding this issue. However, bibliometric analysis related to drug addiction is insufficient. In particular, it is difficult to find research that utilizes a macro-level bibliographic approach that comprehensively reflects various characteristics related to drug addiction. In this study, to reflect the multidimensional features of drug addiction, research trends in drug addiction in social science, natural science, and multidisciplinary studies were compared and analyzed. This study collected drug addiction research articles from 2002 to 2021 by searching from the Web of Science, and classified academic disciplines based on SCI(E) and SSCI information. Author keyword co-occurrence analysis was also conducted, which provided confirmation that natural science mainly studied psychoactive substances and the reward system in the brain, while drug addiction studies reflecting demographic characteristics were conducted in the domain of social science. In the multidisciplinary field, all of the above topics were covered. Author co-citation analysis was also employed, which showed that there are superstars (i.e., authors who receive a rigorous amount of citation) in the field of natural science, while in the social science domain, authors were highly cited not only at the individual level but also at the institutional level.

키워드: 약물중독, 계량서지학, 저자키워드, 동시출현, 저자동시인용
drug addiction, bibliometrics, author keyword, co-occurrence, author co-citation

* 이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2019S1A5C2A03083499).

** 연세대학교 일반대학원 문헌정보학과 석사과정(dongin.nam@yonsei.ac.kr) (제1저자)

*** 연세대학교 문헌정보학과 교수(jihongpark@yonsei.ac.kr) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2022년 5월 15일 ■ 최초심사일자: 2022년 5월 26일 ■ 게재확정일자: 2022년 6월 10일
■ 정보관리학회지, 39(2), 203-232, 2022. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.2.203>

© Copyright © 2022 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

약물중독 혹은 약물사용장애(substance use disorder)는 개인이 특정 약물의 복용 시 나타나는 부정적인 영향을 인지하고 있음에도 불구하고 지속적으로 해당 약물을 사용하는 정신 질환을 의미한다(American Psychiatric Association, 2013). 이 질환은 현대 사회에 접어들면서 그 위험성과 유행성이 모두 증가하고 있다. 올해 유엔(United Nations, 이하 UN)의 산하기관인 유엔 마약 범죄 사무소(United Nations Office on Drugs and Crime, 이하 UNODC)에서 발표한 World Drug Report 2021(UNODC, 2021)에 따르면, 세계적으로 약물 사용자 및 사망자가 지속적으로 증가하고 있으며, 새로운 종류의 향정신성 약물(psychoactive substance)들이 매해 증가하고 있다고 발표하였다. 국내에서도 최근에 10, 20대 사이에서 유행하는 마약성 진통제 중 하나인 펜타닐(Fentanyl)에 대한 이슈가 커지면서 우리나라도 더 이상 마약 청정국이 아니라는 평가까지 나오고 있는 상황이다(이성원, 2021).

학계에서도 이러한 심각한 상황을 인지하여 1990년대부터 매우 빠른 속도로 관련 연구들이 증가하고 있는 상황이다(Tran et al., 2019). 그러나 약물중독의 특성상 오남용 되는 약물의 종류와 이것들을 사용했을 때 나타나는 증상이 너무나 다양하며, 이에 대한 진단 또한 매우 어렵다는 문제가 존재한다. 이뿐 아니라, 약물중독에 대한 예방법 및 치료법도 매우 다양하게 연구가 되고 있는 상황이다. 약물중독 분야의 이러한 다차원적 특성으로 인해 학계에서는 굉장히 넓은 범위의 연구들이 진행이 되고 있다. 특히, 오

늘날 가장 많이 관측되는 약물중독 질환은 처방 약물 중독(prescription drug addiction)이다. 이는 다르게 이야기하면, 인간의 치료를 위해 개발 및 공급되는 처방 약물이 오히려 인간을 해치고 있는 상황이 된 것이다. 이와 같은 현상은 마약성 진통제(opioid)를 지속적으로 투여받아야하는 경우 더욱 부각이 된다. 의학 혹은 약리학 측면에서는 암 환자에 대해서 어떤 방식으로 마약성 진통제를 투여할지에 대한 고민을 많이 하게 된다(Flemming, 2010). 반면, 이러한 약물중독 문제가 점차 사회적 이슈로 부각되면서 약물중독을 하나의 사회적 현상으로 받아드리게 되면서 자연과학기술 분야 뿐 아니라 사회과학 분야에서도 관련 연구를 적극적으로 진행하기 시작하였다. 이러한 배경에서 계량서지학적 접근법은 약물중독과 관련된 다양한 이슈들을 파악할 수 있게 해주며, 이는 이전보다 해당 분야에 대한 심도 있는 이해를 가능하게 해주어 약물중독 해결에 한발짝 더 다가설 수 있게 해줄 것이다.

그러나 이러한 약물중독 분야의 다차원적 성격에도 불구하고 아직까지 해당 분야를 다학제적으로 접근한 계량서지학적 비교 분석 연구는 찾아보기 힘들다. 기존의 약물중독 분야에 대한 계량서지학적 연구들은 대부분 치료법, 약물 종류 등과 같은 약물중독에 대한 하나의 측면만을 가지고 분석을 진행하여 약물중독 분야의 통합적인 이해를 도모하고 있지는 못하고 있다. 이에 따라, 이 연구에서는 약물중독 연구 논문들을 사회과학, 자연과학기술, 및 융복합 분야로 나누어 계량서지학적 비교 분석을 수행하여 약물중독 분야의 다차원적 성격을 이해하는데 목적을 두고 있다.

이를 위해, 이 연구는 다음과 같은 과정에 의해 수행되었다. 첫째, 약물중독 분야에 대한 다양한 계량서지학적 선행 연구들을 소개한다. 둘째, 데이터 수집 및 전처리 과정을 거친다. 셋째, 수집된 데이터들에 대한 기술 통계 분석을 수행하여 분야별 약물중독 연구의 전체적인 동향을 파악한다. 수집된 논문들을 사회과학, 자연과학기술, 융복합 분야로 나누는 기준은 Web of Science(WoS)에서 제공하는 SCI(E)/SSCI 색인 정보를 바탕으로 이루어진다. 더 자세히는, SSCI 등재 학술지에 게재된 연구는 사회과학 분야로 간주할 것이고, SCI(E) 등재 학술지에 실린 논문은 자연과학기술 분야로 분류할 것이며, SCI(E)와 SSCI 모두에 등재된 저널에 실린 연구는 융복합 분야로 이해할 것이다. 넷째, 저자 키워드 동시출현 분석(author keyword co-occurrence analysis) 및 저자동시 인용 분석(author co-citation analysis)을 수행하여 분야별 약물중독 연구의 지적 구조를 파악한다. 더 나아가, 시각화 소프트웨어를 활용하여 이전 단계에서 도출된 지적 구조를 구체화한다. 마지막으로, 이 연구의 기여점과 한계에 대해 논의하였다.

기존 약물중독 관련 계량서지학적 연구들은 약물중독의 미시적 측면만을 고려한 연구들이 주를 이루고 있다. 이와 달리 이 연구에서는 약물중독 분야의 방대한 다차원성을 반영한 지적 구조를 이해하기 위해 다양한 학문 분야(사회과학, 자연과학기술, 융복합 분야)들로 약물중독 연구들을 분류한 후 계량서지학적으로 비교 분석을 수행하였다는 점에서 의의가 있다. 이와 같은 접근법은 이전보다 해당 분야에 대한 이해를 높여줄 것으로 기대되며, 이는 약물중

독 해결에 한발짝 더 다가설 수 있게 해줄 것으로 생각된다.

따라서, 이 연구는 사회과학, 자연과학기술, 그리고 융복합 분야(이하 세 분야)에서의 약물중독 연구들을 계량서지학적으로 비교 분석하기 위해 다음과 같은 세 가지 연구 질문을 설정하였다.

- 1) 세 분야에서 약물중독 연구의 전체적인 연구 동향은 어떠한 차이가 있는가?
- 2) 세 분야에서 약물중독 연구가 각각 어떤 키워드들을 중심으로 이루어지는가?
- 3) 세 분야에서 약물중독 연구의 인용 행태는 어떠한 차이를 보이는가?

2. 이론적 배경

2.1 약물중독에 대한 계량서지학적 연구

기존의 약물중독 관련 계량서지학적 분석 연구들을 살펴보면 거시적 차원의 접근보다는 미시적 차원의 접근법을 활용하고 있다. 구체적으로는, 약물중독 치료법 연구에 대한 지적 구조 탐색, 특정 약물 중독(e.g. 코카인 중독) 연구에 대한 지적 구조 탐색, 특정 문화권에서의 약물중독 연구에 대한 지적 구조 탐색, 유전적 요인과 연관된 약물중독 연구에 대한 지적 구조 탐색이 주를 이루고 있다.

약물중독 치료법에 대한 동향을 탐색한 연구로는 1971년부터 2017년까지의 관련 논문들을 WoS에서 수집한 후 분석하여 비약물 치료법과 약물 치료법으로 나누어 탐색한 연구가 있

다(Tran et al., 2019). 해당 연구를 통해 설정해놓은 기간 동안의 약물중독 및 치료법 관련 연구동향을 파악할 수 있었다. 이 과정에서 저자, 국가, 기관 등과 같은 서지정보를 활용하여 계량서지학적 분석을 수행하였다. 이와 같은 약물중독 치료법에 관한 계량서지학적 연구는 아직 많이 이루어지지 않은 상태라 미래의 연구 가치가 있을 것으로 파악된다.

특정 약물 종류를 설정해놓고 수행된 계량서지학적 연구는 비교적 많이 수행된 영역이다. 일반인들이 가장 흔히 알고 있는 중독성 물질인 대마초와 그 주요 성분의 특성을 다룬 연구 논문 상위 100편을 선정하여 계량서지학 분석을 수행한 연구가 있다(Yeung et al., 2019). 또한, 앞서 언급한 펜타닐과 같은 마약성 진통제를 다룬 연구 논문 상위 100편을 Scopus로부터 수집하여 그에 대한 지적 구조를 탐색한 연구가 있다(Akbar, Siddiq, & Nusrat, 2019). 이보다도 더 구체적으로, 마약성 진통제 중 하나인 트라마돌(Tramadol)을 분석 대상으로 설정하고 연구를 진행한 계량서지학적 연구도 있다(Sweileh et al., 2016). 이뿐 아니라, 코카인 중독 연구의 세계적 동향을 알아보기 위해 1975년부터 2015년 사이의 관련 논문들을 WoS로부터 수집하여 계량서지학적으로 분석한 연구도 있다(Zyoud et al., 2017).

특정 문화권 혹은 국가를 분석 대상으로 설정해 놓은 상태에서 계량서지학적 탐색을 수행한 연구들도 적지 않게 진행되어 왔다. 아랍 문화권에서의 약물중독 연구 생산성을 평가하기 위해 1900년부터 2013년 사이의 관련 논문들을 계량서지학적 방법을 통해 탐색한 연구가 있다(Sweileh et al., 2014). 또한, 중독 분야의 지적

구조를 탐색하기 위해 스페인 박사 학위 논문들을 계량서지학적으로 분석한 연구도 있다(Cogollos, Cañigral, & Zurián, 2019). 유럽과 미국의 약물중독 관련 연구 생산성 및 연구 흐름을 비교하기 위해 WoS에서 데이터를 수집한 후에 계량서지학적으로 분석을 수행한 연구도 있다(Bramness et al., 2013).

많은 연구가 진행된 영역은 아니지만, 구체적인 요인과 연관된 약물중독 연구의 지적 구조를 탐색한 연구도 존재한다. 예를 들어, 유전적 요인과 관련된 약물중독 연구를 WoS에서 수집하기 위해 "Genetics"라는 질의어를 검색 과정에서 포함시켜 데이터를 추출하였으며, 이와 같이 형성된 데이터셋에 대해 계량서지학적 분석을 수행한 연구가 있다(Wang et al., 2021).

이러한 미시적 차원에서의 접근이 아닌 통합적이고 거시적인 측면에서 약물중독 분야의 지적 구조를 파악하고자 한 연구들도 존재한다(Garg & Kumar, 2020; Khalili et al., 2017). 그러나 약물중독 연구들을 세 갈래의 커다란 학문 분야로 나눈 후에, 이들 간의 비교 분석을 수행하여 약물중독의 다차원적 및 다학제적 성격을 반영한 계량서지학 연구는 아직까지 없는 것으로 확인된다. 이와 같은 연구 방향성은 약물중독 분야의 발전에 기여할 수 있을 것이라 기대된다.

2.2 단어 동시출현 분석

단어 동시출현 분석(co-word analysis)은 적절한 문헌 집합 내에서 단어들의 출현 패턴을 활용하여 파악될 수 있는 아이디어, 문제 등의 구조를 설명하기 위한 수단을 의미한다(Whittaker,

Courtial, & Law, 1989). 더 구체적으로는, 동시출현한 단어 쌍을 파악하고, 이러한 단어 간 링크의 빈도수를 활용하여 특정 연구 분야의 지적 구조를 분석하는 기법을 지칭한다. 여기서 분석 대상인 단어는 제목, 초록, 전문, 저자 키워드 등과 같은 여러 단위로부터 추출해낼 수 있다. 다음은 이러한 단어 동시출현 분석을 활용한 선행연구들이다.

Whittaker, Courtial, Law(1989)는 저자 키워드 동시출현 분석과 제목 키워드 동시출현 분석의 특징을 비교하기 위해 산성화 연구(acidification research) 분야의 논문들을 대상으로 연구를 수행하였다. 이를 통해, 키워드 동시출현 분석이 더욱 자세한 정보를 제공한다는 것을 알아냈으며, 두 분석법 모두 각각의 강점이 있음을 제시하였다. Ravikumar, Agrahari와 Singh(2015)은 과학계량학(scientometrics)의 지적 구조를 탐색하기 위해서 이와 관련된 대표적 학술지인 Scientometrics에 2005년에서 2010년 사이에 게재된 959개의 논문들의 저자 키워드에 대한 동시출현 분석을 수행하였다. 해당 연구에서는 저자 키워드뿐 아니라 논문의 제목 및 초록에서도 핵심 단어들을 추출하여 동시출현 분석에 포함시켰다. 이 결과, scientometrics에 포함되는 여러 주제 영역들의 트렌드를 분석하여 해당 분야의 연구동향을 제시하였다.

이와 더불어, 인문학 및 사회과학 도메인에서 저자 키워드의 출현 빈도수를 추출하여 해당 키워드들과 이들을 포함하고 있는 논문들의 피인용 횟수 간의 상관관계를 분석한 연구도 있다. 해당 연구에서는 저자 키워드의 출현 빈도수와 논문의 피인용 횟수 간에 양의 상관관계가 있음을 제시하였다(고영만 외, 2013). 또

한, 김하진과 송민(2014)은 국내외 정보학 학회지 연구동향을 탐색하기 위해 국내의 정보관리학회지와 국외의 *Journal of American Society for Information Science and Technology (JASIST)*를 대상으로 자연어 처리 기법을 통한 명사구 동시출현 분석을 수행하였다. 총 3,438개의 문헌을 대상으로 연구를 진행하였으며, 이를 통해 두 학회지 간의 세부적 주제의 동향 차이를 밝혀내었다.

최신 단어 동시출현 연구로는 허영수와 박지홍(2021)의 연구가 있으며, 해당 연구에서는 한국어 교육에서 학습자의 학습전략과 관련된 연구 동향을 파악하기 위해 학술연구정보서비스(RISS)에서 총 489개의 관련 논문을 수집한 후, 수집된 논문들의 제목으로부터 유의미한 단어들을 추출하여 네트워크 분석을 수행하였다. 이는 해당 분야의 주요 연구 주제('읽기', '화행')와 연구대상('중국인', '여성 결혼이민자')이 누구지를 자세히 제시하였다.

2.3 저자 동시인용 분석

동시인용 분석(co-citation analysis)은 Small(1973)에 의해 최초로 제안된 방법이며, 이는 먼저 발표된 두 편의 논문이 나중에 발표된 제 3의 논문에 의해 동시에 인용되는 것을 집계하여 주제적 관련성을 도출하는 접근법이다. White와 Griffith(1981)는 이러한 동시인용 분석을 응용하여 저자 동시인용 분석(author co-citation analysis)을 제안하였다. 즉, 제 3의 저자가 먼저 발표된 두 논문의 저자를 동시에 인용할 때, 인용된 두 저자의 주제 분야는 관계가 깊다는 것을 전제로 하는 분석 방법이다. 이러한 저자

동시인용 분석은 저자를 중심으로 특정 주제 분야의 구조 및 동향을 파악할 수 있게 해준다는 강점을 지니고 있어서 다음과 같이 다양한 학문 분야에서 활용이 되고 있다.

김희전과 조현양(2010)은 사회복지학 분야에 대한 저자 동시인용 분석과 저자 서지결합 분석을 수행하여 이들의 유용성을 제시하고, 연구자 중심의 최신 지적 구조를 파악하였다. 해당 연구에서는 저자 동시인용 분석과 저자 서지결합 분석을 병행하는 것이 더 좋은 결과로 이어진다는 것을 주장하였다. 또한, 허고은과 송민(2013)은 동시출현 단어 분석과 저자 동시인용 분석을 통해 세계적 의료정보학 학술지 중 하나인 *IEEE ENG MED BIOL*의 지적 구조를 탐색하였다. 이 연구는 추출된 논문과 MeSH Term을 기반으로 해당 저널에 실린 참고문헌 및 키워드 정보를 활용하여 연구를 진행하였다. 가장 최신의 저자 동시인용 분석 연구로는 Zhao와 Strotmann(2021)의 연구가 있는데, 이들은 2011년부터 2020년 사이에 출판된 정보학(information science) 분야의 연구 논문들을 WoS로부터 수집하여 저자 동시인용 분석을 수행하였다.

3. 방법론

3.1 데이터 수집

이 연구는 데이터 수집을 위해 2002년부터 2021년 사이의 약물중독 관련 연구 논문을 WoS

에서 검색하였다. 이 연구에서는 세 가지 커다란 학문 분야(사회과학, 자연과학기술, 융복합)로 나누어서 약물중독 연구에 대한 계량서지학적 비교 분석을 수행하였다. 이 과정에서 WoS에서 제공하는 SCI(E)와 SSCI 정보를 활용하였다. Science Citation Index (SCI)¹⁾는 Institute for Scientific Information (ISI)에서 Garfield (1964)로부터 최초로 제안된 인용 색인으로 자연과학기술분야에서 가치가 높다고 평가된 학술지들을 포함한 서지 데이터베이스이다. Social Science Citation Index (SSCI)도 ISI에서 제안되어 사회과학 분야에서 영향력 있는 학술지들을 다루는 서지 데이터베이스이다. 이러한 이유로 이 연구에서는 SCI(E)와 SSCI 모두에 색인되어 있는 학술지들에 출판된 연구들을 자연과학기술 분야 및 사회과학 분야를 모두 아우르는 융복합 분야로 정의할 것이다. 이 과정에서, WoS에서 제공하는 인문학 및 예술 기반 인용 색인인 Arts & Humanities Citation Index(A&HCI)를 분석에 포함시키지 않은 이유는 해당 서지 데이터베이스에 포함된 약물중독 연구의 양(227편의 논문)이 다른 세 분야에 비해 현저히 적어 동일 선상에서 비교분석을 수행하는 것이 어렵다고 판단하였기 때문이다.

검색 과정에서 앞서 이야기한 분류가 가능하도록 각 분야별로 각기 다른 질의어를 사용하였다. 우선, 같은 약물중독 관련 연구를 검색해야 하므로 공통 질의어를 선정하였다. 이 연구에서 활용한 약물중독 관련 검색어들은 이전 연구들을 참고하여 종합하였다(Tran et al., 2019; Wang et al., 2021). 이렇게 선정된 공통 질의

1) 2020년도부터 SCI와 SCI(E)가 통합되어 본 논문에서는 같은 것으로 취급할 것이다.

어는 다음과 같다.

“substance use disorder” OR “drug addiction”
OR “drug abuse” OR “drug misuse” OR
“drug dependence” OR “opioid addiction”
OR “opioid abuse” OR “opioid overdose” OR
“opioid misuse” OR “opioid dependence” OR
“drug habituation” OR “substance abuse” OR
“substance-related disorder” OR “organic
mental disorder” OR “drug overdose” OR
“substance dependence” OR “substance
overdose”

모든 검색 질의어에 대한 검색 필드는 ‘주제
(TS)’로 설정하였으며, 해당 필드에는 제목,
초록, 저자 키워드 및 Keywords Plus가 검색
된다. 또한, 모든 문헌 유형(DT)은 연구 논문
(Article)으로 검색을 실시하였다.

〈표 1〉과 같은 분야별 최종 검색 질의어를
통해 자연과학기술 분야에 해당하는 SCI(E)
연구 논문 15,175개, 사회과학 분야에 해당하는

SSCI 연구 논문 15,957개, 융복합 분야에 해당
하는 SCI(E)+SSCI 연구 논문 21,412개가 검
색되었다. 세 분야 간에 중복되는 연구 문헌이
있는지 확인하기 위해 이 연구의 책임자가 무
작위 비교를 해본 결과, 겹치는 논문은 존재하
지 않았다. 이렇게 검색된 약물중독 관련 문헌
들의 상세 서지 정보를 추출 후 텍스트 파일로
저장하였다.

위 과정을 통해 수집된 융복합 문헌들을 확
인해본 결과, 자연과학기술기술 분야의 학제적
특징과 사회과학 분야의 학제적 특징을 모두 포
함하고 있다는 것을 알 수 있었다. 이는 가장 적
극적인 연구 생산성을 보인 학술지들을 통해서
도 나타났다. *Drug and Alcohol Dependence*,
Substance Use & Misuse, 그리고 *Addiction*
이 융복합 분야에서 가장 높은 연구 생산성을
보였는데, 세 학술지 모두 약물중독 분야를 약
리학 및 정신의학 측면에서만 바라보는 것이
아니라 심리학적, 사회적, 및 정책적 차원에서
도 약물중독 분석을 수행하는 것을 목표로 삼
고 있다.²⁾³⁾⁴⁾

〈표 1〉 학문 분야별 최종 검색 질의어

주제 분야	검색 질의어	문헌 수(개)
자연과학기술 (SCI(E))	(공통 질의어) AND ((DT= (“ARTICLE”) AND EDN= (“WOS,SSCI” OR “WOS,SCI”)) NOT (EDN= (“WOS,SSCI”)))	15,175
사회과학 (SSCI)	(공통 질의어) AND ((DT= (“ARTICLE”) AND EDN= (“WOS,SSCI” OR “WOS,SCI”)) NOT (EDN= (“WOS,SCI”)))	15,957
융복합 분야 (SCI(E)+SSCI)	(공통 질의어) AND (DT= (“ARTICLE”) AND EDN= (“WOS,SSCI” AND “WOS,SCI”))	21,412

2) <https://www.sciencedirect.com/journal/drug-and-alcohol-dependence>

3) <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journalCode=isum20>

4) <https://www.addictionjournal.org/about-us/aims-and-scope>

3.2 데이터 전처리

이 연구에서 수집된 분야별 서지 정보에 대한 기본적인 전처리는 R 소프트웨어에서 제공하는 Bibliometrix 패키지를 사용하였다. 또한, 저자 키워드 동시출현 분석과 저자 동시인용 분석에 필요한 키워드 네트워크 정보와 저자 동시인용 네트워크 정보를 추출하기 위해서 Python 프로그래밍 언어를 활용하여 저자 키워드 동시출현 데이터셋과 저자 동시인용 데이터셋을 생성하였다. 추가적으로, 이렇게 생성된 데이터셋에서 'drug abuse', 'drug addiction', 'mental health' 등과 같이 약물중독 분야에서 일반적으로 사용되면서 지나치게 빈도수가 많은 키워드들은 제거하였다. 또한, 저자 키워드 동시출현 및 저자 동시인용 데이터셋에서 분석에 큰 영향을 미치기 어려운 최저빈도 단어 및 저자(5회 출현 이하) 정보도 제거 후에 분석을 진행하였다. 저자 동시인용 데이터 같은 경우에는 'Koob GF'와 'KOOB GF' 처럼 같은 저자를 다르게 인식하고 있을 때만 이 연구의 책임자가 통합 및 수정을 했다.

3.3 네트워크 구축

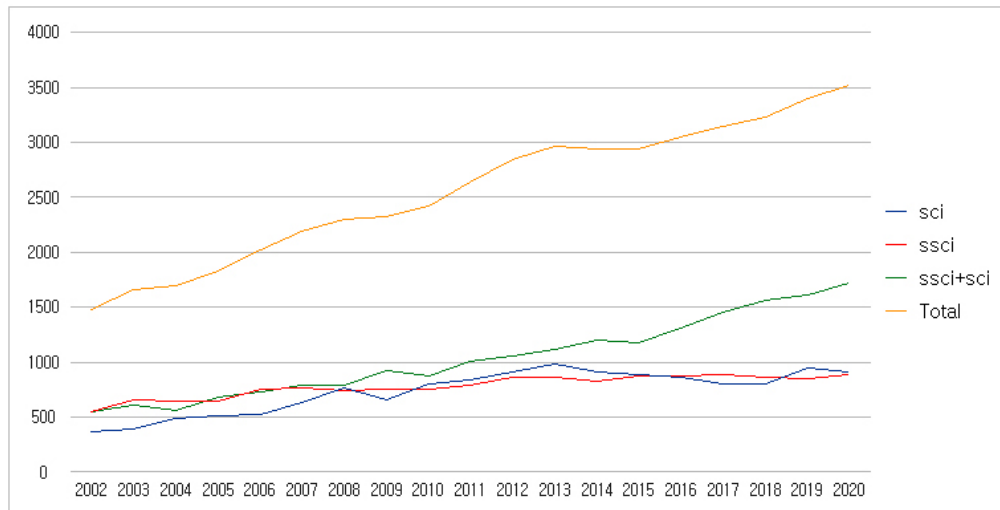
이 연구는 보다 심도 있는 비교 분석을 위해 Gephi 0.9.2를 사용하여 연결 중심성(degree centrality)을 기반으로 저자 키워드 동시출현 네트워크와 저자 동시인용 네트워크를 시각화하였다. 나아가, 각 네트워크는 Modularity 지표를 바탕으로 범주화(서로 다른 색상으로 표현)되었다. 노드들의 크기는 연결 중심성에 따라 상이하며, 링크의 굵기는 동시출현 정보 반

영한 결과이다. 추가로, 저자 동시인용 네트워크 분석을 수행할 때는, 각 분야의 저자들이 어떠한 방식으로 인용행태가 차이나는지 살펴보기 위해 몇 가지 네트워크 지표를 활용하였다. 이를 위해 네트워크 밀도(density)와 평균 최단경로(average geodesic distance)를 계산하였다. 우선, 밀도는 특정 네트워크에서 실제로 나타난 링크의 개수에서 형성 가능한 최대 링크의 수를 나누어서 얻어진 값이다. 이는 네트워크의 연결 밀도를 나타내는 지표로 사용된다. 즉, 저자 동시인용 네트워크 상에서는 저자들의 연결 관계 정도를 의미하게 된다. 다음으로, 평균 최단경로는 네트워크 상에서 가능한 모든 노드 쌍들의 최단경로를 구한 후 그것들의 평균을 구한 지표이다(Mao & Zhang, 2013). 이는 저자 동시인용 네트워크 상에서 두 저자 간의 지식 커뮤니케이션(동시인용을 통한)의 흐름이 얼마나 효율적으로 이루어지는지 나타낸다.

4. 분석 및 결과

4.1 기술통계분석을 통한 기관 및 국가 연구 동향 비교 분석

이 연구는 약물중독 관련 연구들의 전체적인 동향을 살피기 위해 각각의 분야별 데이터셋(자연과학기술, 사회과학, 융복합)에 대한 기술통계분석을 수행하였다. <그림 1>을 살펴보면, 약물중독 분야의 연구 생산성은 매우 가파르게 증가하는 추세라는 것을 확인하였다. 분야 별로 보았을 때는, 융복합 분야(SCI(E)+SSCI)가 가장 생산성이 높은 것으로 나타났다. 이에



〈그림 1〉 연간 약물중독 연구 생산성

비해, 사회과학과 자연과학기술 분야의 약물중독 연구 생산성은 미세하게 증가하는 추세이다. 이를 통해, 단순히 연구 생산성 측면에서 바라보았을 때는 융복합 분야가 약물중독 관련 연구를 이끌어가는 중이라는 것을 추론할 수 있었다. 이는 융복합 분야의 다학제성이 약물중독 분야의 다차원적 성격을 유의미하게 반영하면서 나타난 결과라고 생각된다. 이 연구는 약물중독 분야의 전체적인 연구 생산성뿐 아니라, 기관 및 국가별 약물중독 연구 생산성까지도 탐색을 하였다.

4.1.1 기관 연구 생산성

기관들의 약물중독 연구에 대한 연구 생산성을 기반으로 상위 10개의 기관을 순위화 하였다(〈표 2〉 참조). 가장 우세한 약물중독 연구 성과를 보이는 기관은 Yale University인 것으로 확인이 되었다. 자연과학기술, 사회과학, 융복합 분야 모두에서 가장 높은 연구 생산성을 보

이고 있다. 이외에도 Boston Univ, University of Michigan, Harvard University도 세 분야 모두에서 상위 10개 기관 안에 드는 모습을 보이면서 높은 약물중독 연구 성과를 가지고 있음을 제시하고 있다. 여기서 주목해야할 점은 University of California Sanfrancisco와 Johns Hopkins University와 같이 의학으로 유명한 연구 기관들은 SSCI 저널(사회과학)에서의 연구 생산성보다는 SCI(E) 저널(자연과학기술)과 SCI(E)+SSCI 저널(융복합)에서의 연구 생산성이 더 높다는 사실이다. 이는 특정 기관의 성격이 분야별 연구 동향에 적지 않은 영향을 미친다는 것을 추론할 수 있게 해주었다.

4.1.2 국가 연구 생산성

국가 차원에서의 약물중독 연구 생산성도 앞서 설명한 기관 연구 생산성과 마찬가지로 상위 10개의 국가를 순위화 하였다(〈표 2〉 참조). 국가 순위에서는 미국이 가장 압도적인 연구

〈표 2〉 기관 및 국가 약물중독 연구 생산성(학문 분야별)

기관 약물중독 연구 생산성						
순위	자연과학기술(SCI(E))	빈도	사회과학(SSCI)	빈도	융복합(SCI(E)+SSCI)	빈도
1	YALE UNIV	635	YALE UNIV	637	YALE UNIV	1121
2	BOSTON UNIV	551	UNIV CALIF LA	627	UNIV MICHIGAN	1072
3	UNIV TORONTO	418	UNIV WASHINGTON	522	BOSTON UNIV	915
4	UNIV PENN	385	COMUMBIA UNIV	513	COLUMBIA UNIV	898
5	UNIV MICHIGAN	378	BOSTON UNIV	462	UNIV PITTSBURGH	764
6	UNIV CALIF SF	376	UNIV MICHIGAN	380	UNIV CALIF LA	759
7	UNIV PITTSBURGH	351	BROWN UNIV	374	UNIV WASHINGTON	753
8	JOHNS HOPKINS UNIV	344	UNIV MARYLAND	370	HARVARD UNIV	705
9	VIRGINIA CW UNIV	344	UNIV PENN	358	UNIV CALIF SF	652
10	HARVARD UNIV	332	HARVARD UNIV	353	UNIV TORONTO	647
국가 약물중독 연구 생산성						
순위	자연과학기술(SCI(E))	빈도	사회과학(SSCI)	빈도	융복합(SCI(E)+SSCI)	빈도
1	USA	7164	USA	10722	USA	12687
2	CHINA	862	CANADA	681	CANADA	989
3	ITALY	565	AUSTRALIA	566	AUSTRALIA	841
4	GERMANY	558	UK	464	UK	745
5	FRANCE	545	SPAIN	314	CHINA	569
6	CANADA	501	GERMANY	279	GERMANY	532
7	UK	455	SWEDEN	206	SPAIN	528
8	SPAIN	388	NETHERLANDS	202	ITALY	365
9	AUSTRALIA	318	NORWAY	183	FRANCE	350
10	IRAN	318	ITALY	180	NETHERLANDS	348

생산성을 보여주고 있다. 미국 외에도 캐나다, 호주, 스페인, 독일, 이탈리아와 같은 나라들도 분야 상관없이 상위권에 속해 있는 것을 알 수 있다. 또한, 상위 10개에 속한 국가들을 보면 UNODC에서 발표한 마약 유행 국가들인 경우가 대부분인 것을 알 수 있었다(UNODC, 2021).

4.2 저자 키워드 동시출현 분석

4.2.1 상위 저자 키워드 출현 단어 비교 분석
자연과학기술 분야의 약물중독 연구, 즉 SCI(E) 등재 학술지에 실린 약물중독 관련 논문들의 상위 키워드로는 cocaine, dopamine, morphine,

methamphetamine, opioid, alcohol, nucleus accumbens, self-administration, depression, reward 등의 단어 빈도가 가장 많았다[부록 1] 참조). 이러한 점에서 자연과학기술 분야에서는 약물 중독 관련 연구들이 cocaine, methamphetamine, opioid, morphine, heroin 등과 같은 구체적인 중독성 약물에 관한 연구가 주를 이루었음을 알 수가 있다. 실제로, cocaine 및 methamphetamine과 같은 각성제류의 약물과 morphine 및 heroin과 같은 opioid 약물들의 위험성과 관련된 연구들은 꾸준히 진행되었다(Hill et al., 2020; Pereira et al., 2006). 또한, dopamine, nucleus accumbens, reward와 같은 저자 키워드가 상위권에 속해

있는 것으로 보아, 중독증과 긴밀한 연관이 있는 인간 뇌의 보상 체계(reward system)에 관한 연구를 적극적으로 수행하고 있음을 추론할 수 있다. 인간의 보상 체계는 강화 학습 및 동기를 유발하며 이는 dopamine에 의해 촉진되어 중독증을 파악하는데 매우 필수적인 영역 중 하나이다(Le Merrer et al., 2009; Nummenmaa et al., 2018). 더 나아가, self-administration 및 conditioned place preference와 같이 임상 약리학에서 자주 사용되는 조건화(conditioning)와 연관된 키워드의 출현이 잦은 것으로 보아 약물중독과 관련된 실험 연구가 많이 수행되고 있음을 유추할 수 있다. 이는 rat(실험쥐)의 상당히 높은 출현 빈도수에 의해서 더욱 뒷받침된다.

이러한 동향과는 달리, 사회과학 분야에서는 다른 성격의 고빈도 저자 키워드들이 나타났다. 해당 분야에서는 adolescence, treatment, alcohol, HIV, depression, comorbidity, opioid, prevention, methadone, ptsd, 및 women 등과 같은 단어의 빈도가 가장 많았다([부록 1] 참조). 자연과학기술과는 달리 사회과학 분야의 고빈도 약물중독 키워드들은 adolescents, women, gender 등과 같이 인구학적 특징이 반영된 단어들이 자주 나타났다. 이를 통해, 사회과학 분야에서는 약물중독 연구를 수행할 때 사회적 약자인 청소년과 여성을 대상으로 많은 연구가 진행되었음을 알 수 있다. 이러한 인구학적 특징이 반영된 사회과학 분야의 약물중독 연구들은 자연과학기술 분야와는 다르게 현상학적 방법론(Collins, 2019)과 심층 인터뷰와 같은 질적 연구 방법론(Gomez et al., 2018; Neale et al., 2018)을 기반으로 수행되었다. 또한, treatment,

prevention, harm reduction, recovery와 같은 키워드의 잦은 출현을 통해 사회과학에서의 약물중독 연구는 예방 및 치료에 많은 관심을 기울이고 있음을 알 수가 있다. 더 나아가, homelessness, suicide, intimate partner violence 등과 같은 사회적 이슈들이 약물중독과 연관되어 연구가 수행되고 있음을 추론할 수 있다.

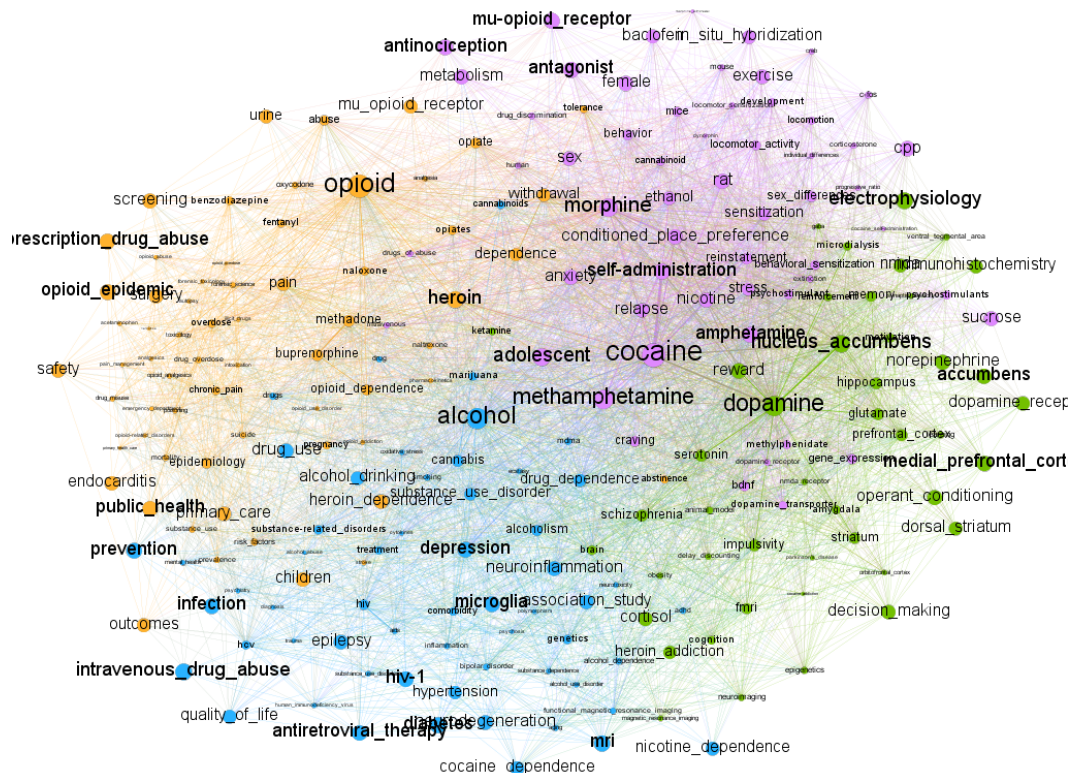
융복합 분야에서는 다학제적 성격에 맞게 나머지 두 분야의 고빈도 키워드들을 고루 포함하고 있다([부록 1] 참조). 세 분야가 모두 공유하고 있는 고빈도 저자 키워드로는 alcohol, depression, opioid, HIV, buprenorphine, methadone, anxiety 등이 있다. 해당 키워드들은 모든 약물중독 분야에서 관심을 가지고 있는 주제라고 이해해도 무방할 것으로 파악된다. 우선, alcohol은 중독성이 있는 물질(substance) 중에서 몇 안되게 합법적이고 접근성이 매우 높은 물질이기에 중독에 대한 위험성이 매우 높다(Morrison et al., 2019). 이러한 이유로 해당 키워드가 여러 분야에 의해 관심을 받고 있는 것으로 보인다. Depression과 HIV와 같은 키워드는 약물중독과 동시에 발생하는 대표적인 중복이환(comorbidity)들이다. HIV 같은 경우는 약물중독자들 사이에서 적지 않게 발견되는데, 이는 약물 투여시 청결하지 못한 주사바늘에 의해 혈액을 매개로 HIV가 전파되는 것으로 알려졌다. 약물 투여 후의 위험한 성행위를 통해서도 전파되는 것으로 밝혀졌다(Harvey et al., 2021). 이러한 점에서 학문 분야를 막론하고 약물중독 연구에서 해당 주제들에 대해 많은 관심을 가지게 되는 것이라고 파악된다. 마지막으로, opioid, buprenorphine, methadone과 같은 키워드들이 세 분야에서 모두 고빈도로 출현하였다. 마

약성 진통제 중독(opioid addiction)은 현재 전 세계적으로 심각한 문제가 되고 있는 만큼 약물 중독 연구에 있어서 자연과학기술, 사회과학, 융복합 분야 모두의 주제적 관심을 받고 있는 상황이라고 해석된다. Buprenorphine과 methadone도 이러한 마약성 진통제 중독 치료에 쓰이는 대표적인 약물들(Mattick et al., 2014)이므로 opioid와 함께 많은 관련 연구가 수행되고 있음을 유추할 수 있다.

4.2.2 자연과학기술 분야 저자 키워드 동시출현 분석

자연과학기술 분야의 약물중독 저자 키워드

간의 동시출현 네트워크를 시각화하였다(〈그림 2〉 참조). 자연과학기술 분야의 키워드 네트워크 상에서 가장 많이 관측된 동시출현 쌍은 cocaine-self administration, cocaine-dopamine, dopamine-nucleus accumbens, conditioned place preference-morphine, 및 cocaine-nucleus accumbens인 것으로 확인하였다. Self administration과 conditioned place preference가 동기부여를 측정하는 조건화를 기반으로 한 실험형태인 것을 감안할 때, 자연과학기술 분야에서는 약물에 중독되는 과정에서 핵심적인 관여를 하는 보상 체계에 대한 분석 연구가 적극적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이는 보상 체



〈그림 2〉 자연과학기술(SCI(E)) 분야 저자 키워드 동시출현 네트워크

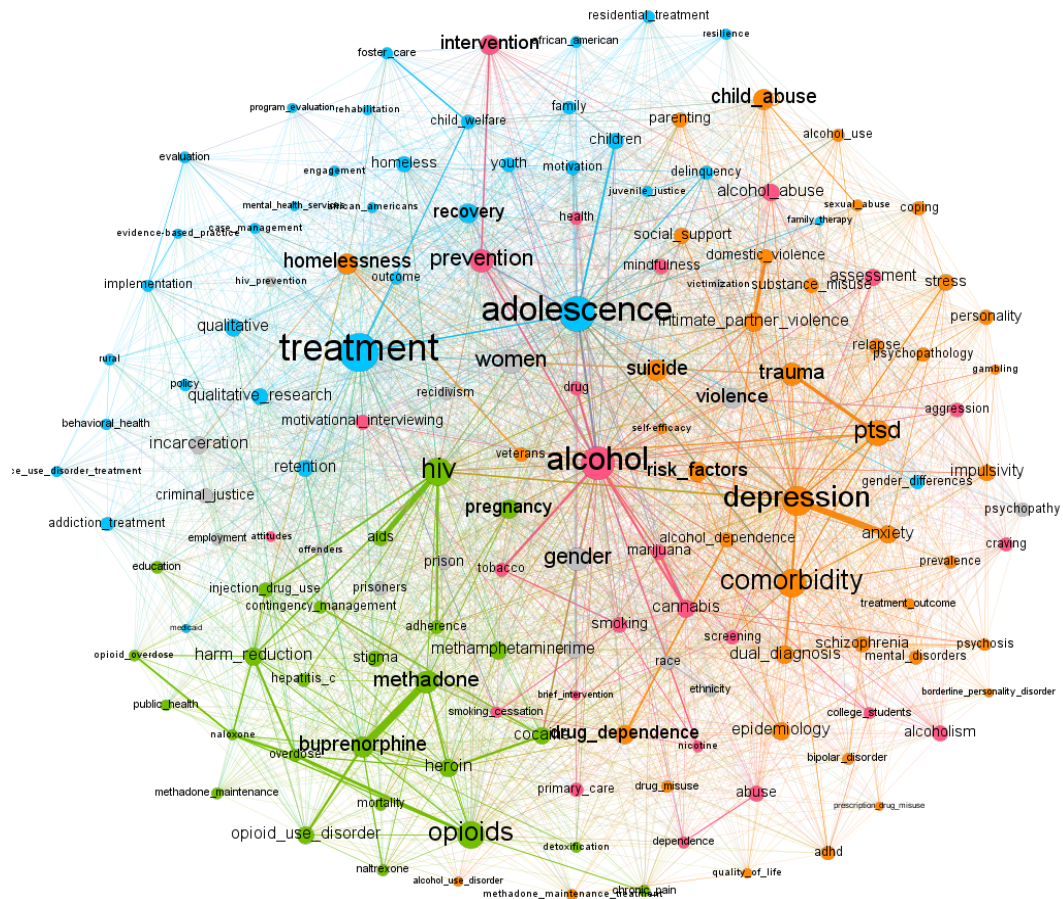
계의 핵심 요소들이라 볼 수 있는 dopamine과 nucleus accumbens(Le Merrer et al., 2009)가 최상위 동시출현 쌍에 다수 등장하는 것으로도 뒷받침된다.

더 구체적인 분석을 위해 해당 네트워크를 Modularity 기반으로 범주화하였다. 이 결과, 총 네 가지 범주로 분류가 가능하다는 것을 확인할 수가 있다. 해당 네트워크에서는 신경정신약물(각성제), 마약성 진통제, 보상 시스템, 알코올 및 중독이환으로 범주화가 된다. 신경정신약물 범주의 중심 키워드는 cocaine, methamphetamine, morphine 등인 것으로 확인이 되었고 이는 앞서 살펴본 고빈도 SCI(E) 약물 저자 키워드에서도 확인된 특징이다. 두번째 범주인 마약성 진통제 관련 범주에서는 opioid가 중심 위치를 차지하고 있으며, 그 주변에 buprenorphine, methadone, naloxone과 같은 마약성 진통제 중독 치료 및 응급처치에 쓰이는 약물들이 위치해 있다. 보상 시스템 범주는 dopamine이 중심 위치를 차지하고 있고, 그 다음으로는 nucleus accumbens가 높은 중심성을 보이고 있다. 이 외에도 dopamine과 같이 보상 시스템에 영향을 미치는 신경전달물질(neurotransmitter)들인 serotonin과 glutamate의 동시출현도 관측이 된다. 마지막으로, 알코올 및 중독이환 범주에는 alcohol, depression, anxiety, cannabis, HIV와 같은 키워드가 골고루 위치해 있는 것으로 보아 이와 같은 질환(depression, anxiety, HIV) 및 중독성 물질(alcohol, cannabis)들이 약물중독과 함께 나타나는 중독이환들로서 많은 연구가 진행되고 있다는 것을 알 수 있다(Harvey et al., 2021; Horigian, Schmidt, & Feaster, 2021).

4.2.3 사회과학 분야 저자 키워드 동시출현 분석

〈그림 3〉에서는 SSCI 약물 중독 연구의 동향을 탐색하기 위해 똑같은 방식으로 네트워크를 생성하였다. 사회과학 분야의 약물중독 관련 동시출현 쌍을 전체적으로 살펴보면, buprenorphine-methadone, anxiety-depression, hiv-aids, trauma-ptsd, 및 intimate partner violence-domestic violence가 가장 많이 관측되었다. 중독의 메커니즘에 초점을 둔 자연과학기술 분야와는 다르게 해당 동시출현 네트워크에서는 약물중독 치료 및 대응에 집중을 하는 쌍인 buprenorphine-methadone이 최다 출현을 한 것을 확인하였다. 또한, anxiety-depression, hiv-aids, 및 trauma-ptsd 쌍의 고빈도 출현을 통해 약물중독과 함께 자주 발견되는 질환들 혹은 함께 발견되면 위험한 고위험군이 집중적으로 연구가 된다는 것을 알 수 있다.

해당 네트워크에서는 총 네 가지 범주로 분류되었다. 먼저, 자연과학기술 분야와 마찬가지로 마약성 진통제와 관련된 범주가 형성이 되었으며, 동시출현한 키워드 양상도 매우 유사한 경향성을 보이고 있다. 그러나 다른 점은, 해당 키워드가 HIV와 동시출현을 많이 하였다는 점이다. 이는 사회과학 분야에서 마약성 진통제 연구를 수행할 때 HIV 환자들을 대상으로 연구를 수행하는 것이 하나의 큰 연구 방향성이라는 것을 알 수 있다. 다음으로는, 청소년, 치료 및 예방과 관련된 범주가 형성이 되었다. 해당 범주에서는 treatment, adolescence, recovery와 같은 키워드가 높은 연결 중심성을 보이고 있으며, 이들이 alcohol, tobacco, cannabis와 같은 중독성 물질들과 자주 동시출현하는 것으



〈그림 3〉 사회과학(SSCI) 분야 저자 키워드 동시출현 네트워크

로 관측된다. 이는 청소년들이 다른 중독성 물질들에 비해 접근 용이성이 높은 술, 담배, 대마초에 대한 위험에 노출되어 있는 상황이라 나타나는 연구 동향인 것으로 추론된다. 또 다른 범주로는 depression 및 comorbidity가 중심이 되는 중복이환 범주가 있으며, 이는 자연과학기술과 유의미한 차이가 관측되지는 않는다. 마지막으로, 인구학적 특성과 관련된 범주가 형성되었는데, 여기서는 women, gender, homelessness, veterans와 같은 키워드들의 중심성이 높았다. 이를 통해 사회과학 분야에서

는 약물중독에 취약한 사회 구성원 혹은 상황에 대한 연구를 주로 진행하고 있음을 유추할 수가 있다. 이를 통해 사회과학 분야에서는 약물중독에 취약한 사회 구성원 혹은 상황에 대한 연구를 주로 진행하고 있음을 유추할 수가 있다.

4.2.4 융복합 분야 저자 키워드 동시출현 분석

융복합 분야에서는 depression-anxiety, methadone-buprenorphine, cannabis-alcohol, buprenorphine-opioid dependence, 및 cannabis-

아와의 차이도 있었는데, 해당 범주에 cocaine의 중심성이 높다는 것이 확인이 되었다는 점에서 청소년과 코카인의 관계를 탐색한 융복합 약물 중독 연구가 많다는 것을 추론할 수 있다. 또한, 다른 두 분야와 마찬가지로 depression이 중심이 되는 중복이환과 연관된 범주도 형성이 되었다. 융복합 분야의 해당 범주에서는 다른 두 분야와는 다르게 schizophrenia(조현병)의 연결 중심성이 높다는 것을 알 수 있다. 마지막으로, 다른 범주들에 비해 군집이 강하게 형성되지는 않았으나, HIV와 관련된 범주도 형성되었다.

이와 같은 저자 키워드 동시출현 네트워크를 통해 각 학문 분야가 집중하고 있는 연구의 주제 분야를 파악할 수 있었다. 공통적으로는 마약성 진통제와 중복이환과 연관된 약물중독 연구를 많이 수행해왔다는 것을 파악하였다. 다만, 자연과학기술 분야에서는 보상 시스템 분석을 위한 실험 연구와 신경정신약물에 관한 약물중독 연구가 많이 진행된 것으로 확인된다. 즉, 중독의 생리학적 메커니즘을 파악하고자 하는 연구가 주를 이룬 것으로 볼 수 있다. 사회과학 분야에서는 약물중독 연구 수행 시, 사회학적 혹은 인구학적 특성을 반영하여 연구를 진행하는 것으로 보인다. 또한, 사회과학과 융복합 분야에서는 청소년, 치료 및 예방법과 같은 키워드 높은 중심성을 차지하고 있는 것으로 보아 청소년 약물중독에 많은 연구 관심이 있는 것으로 생각된다. 융복합 분야 같은 경우

는 동시출현 정보 관점에서는 사회과학 분야와 유사한 양상(치료 및 예방과 관련된)으로 연구가 진행되는 것으로 보이며, 다른 두 분야와는 달리 대마(cannabis)와 관련된 연구가 많이 진행된다는 것을 확인할 수 있다.

4.3 저자 동시인용 분석

4.3.1 분야별 저자 동시인용 네트워크 지표 분석

〈표 3〉은 분야별 저자 동시인용 네트워크의 밀도와 평균 최단경로를 보여준다. 밀도의 관점에서는 세 분야 모두 비슷한 밀도를 가지고 있다. 이 중 자연과학기술 분야가 가장 높은 수치(0.00619)를 보이고 사회과학 분야에서 가장 낮은 밀도(0.00584)가 확인된다. 이는 자연과학기술 분야가 사회과학 분야보다 인용관계에서 저자들 간의 연결 정도가 높다는 것으로 유추할 수 있다. 평균 최단경로 측면에서도 세 분야 모두 비슷한 양상을 보이고 있으나, 융복합 분야에서 가장 낮은 수치(2.735)를 보인다. 이는 융복합 분야에서 다른 두 분야보다 저자들 간의 인용에 의한 지식 커뮤니케이션이 효율적으로 이루어짐을 나타낸다. 그러나 자연과학기술 분야와 사회과학 분야도 평균 최단경로가 길다고 볼 수 있는 수치가 아니기 때문에 인용을 통한 지식 커뮤니케이션이 원활하지 않다고는 할 수 없다. 즉, 세 분야 모두의 저자 동시인

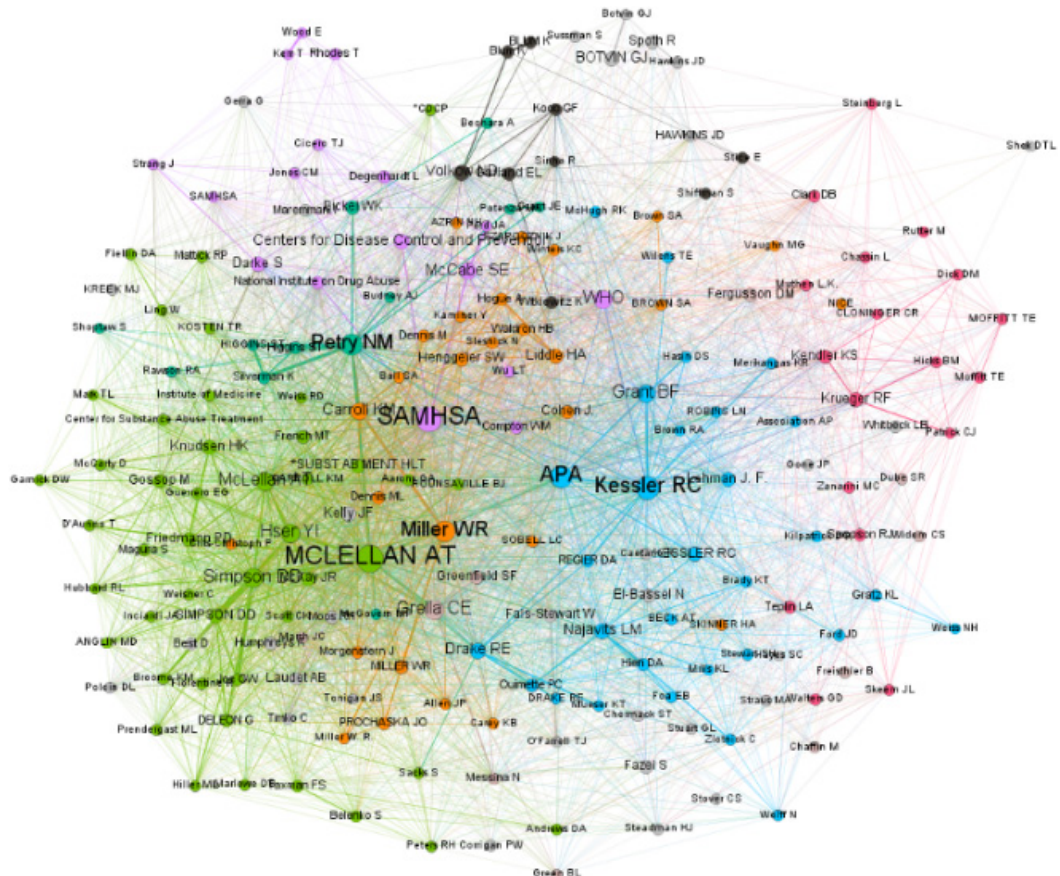
〈표 3〉 분야별 저자 동시인용 네트워크의 밀도와 평균 최단경로

	자연과학기술 분야	사회과학 분야	융복합 분야
밀집도	0.00619	0.00584	0.00602
평균 최단경로	2.833	2.880	2.735

용 네트워크는 높은 밀도와 짧은 최단경로를 보유하고 있기에, 약물중독과 관련된 지식 전파가 효율적으로 이루어지고 있다는 것을 확인하였다.

4.3.2 자연과학기술 분야 저자 동시인용 분석
〈그림 5〉는 동시인용 네트워크는 자연과학기술 분야 동시 인용 네트워크이다. 자연과학기술 분야에서 주목해야할 점은 일종의 슈퍼스타들이 존재한다는 점이다. Koob GF와 Volkow ND가 이러한 슈퍼스타의 역할을 가지고 있다

는 것이 확인된다. 다른 분야의 저자 동시인용 네트워크 상에서도 중심성이 높은 몇몇의 저자들이 있지만 자연과학기술 분야만큼 높은 중심성을 가지고 있는 저자들은 없다([부록 2], [부록 3], 참조). 마치 ego-centric 네트워크와 같은 구조로 보이기까지 한다. 이는 자연과학기술 분야에서의 약물중독 연구 저자들이 소수의 연구자를 집중적으로 동시인용하고 있다는 의미로 해석될 수 있다. 이 두 저자들을 더 구체적으로 살펴보면, Koob GF는 National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism(NIAAA)의



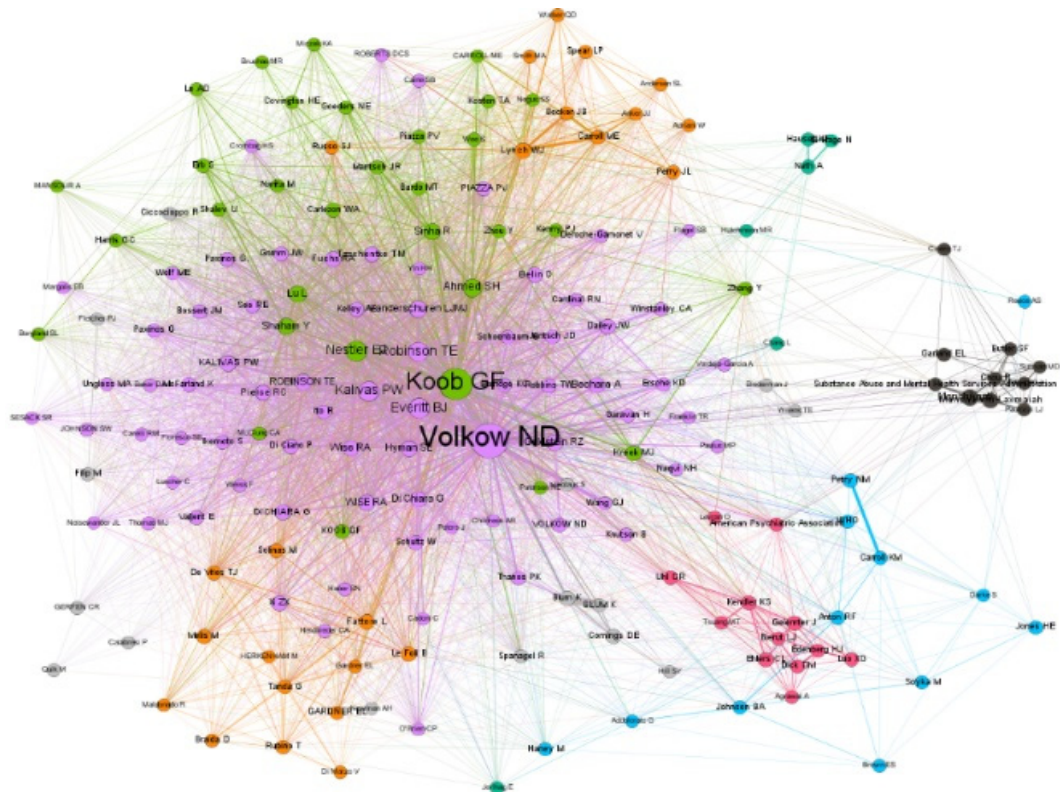
〈그림 5〉 자연과학기술(SCI(E)) 분야 저자 동시인용 네트워크

이사이며, Volkow ND는 National Institute on Drug Abuse(NIDA)의 이사이다([부록 2]). 이 두 슈퍼 저자들은 신경과학(neuroscience) 분야의 학자들이며, 더욱 심도 있는 이해를 위해 서로 함께 작업한 연구 논문이 있는지 확인하였다. Neurocircuitry of Addiction, Neurobiology of addiction: a neurocircuitry analysis, Neurobiologic Advances from the Brain Disease Model of Addiction 등과 같은 논문을 출판하였으며, 모두 수천회 이상 인용된 리뷰 논문들이라는 특징이 있다. 이러한 고인용 리뷰 논문의 적극적인 출판이 이 두 저자로 하여금 유의미할 정도로 높은 연결 중심성을 확보하게 만

든 것으로 파악된다.

4.3.3 사회과학 분야 저자 동시인용 분석

사회과학 분야와 같은 경우에는 자연과학기술 분야와는 다른 인용 행태가 관측되었다. <그림 6>을 살펴보면, 자연과학기술 분야와는 달리 소수의 슈퍼 노드가 아닌 여러 저자들을 중심으로 네트워크가 구성되어 있음을 확인할 수 있다. 이를 통해, 사회과학 분야에서는 여러 저자들의 연구가 적극적으로 동시인용 되고 있다는 것으로 이해할 수 있다. 이 중 연결 중심성이 가장 높은 저자는 McLellan AT이다. 이 연구자는 현재 Treatment Research Institute의 설



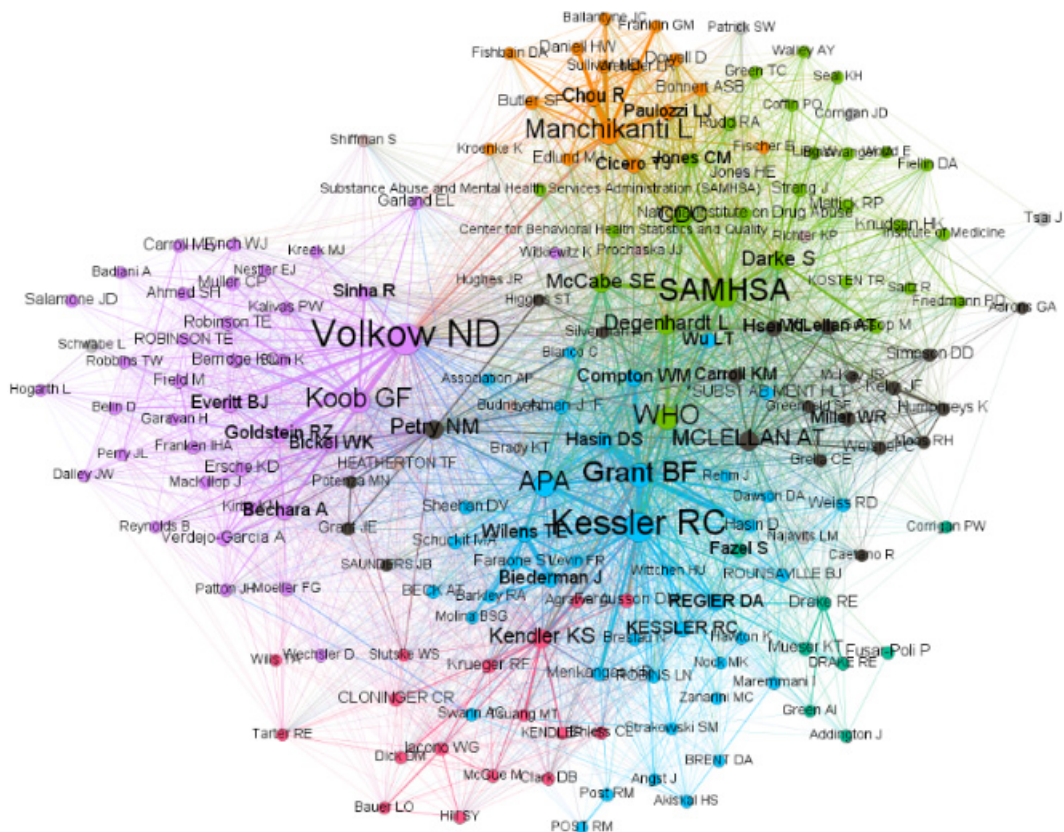
〈그림 6〉 사회과학(SSCI) 분야 저자 동시인용 네트워크

립자이자 의장이며, 2009년부터 2012년까지는 Office of National Drug Control Policy의 deputy director를 수행하였다. 사회과학 분야 네트워크에서 흥미로운 점은 자연과학기술 동시인용 네트워크와는 달리 Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA), American Psychiatry Association (APA), World Health Organization(WHO)와 같은 기관 저자가 굉장히 높은 연결 중심성을 보이고 있다는 사실이다. 이는 사회과학 분야에서는 약물중독 관련 연구를 수행할 때 기관에서 발행 혹은 출판한 가이드라인, 지침서,

책과 같은 문헌들을 적극적으로 인용한다는 것으로 해석된다. 예를 들어, APA에서 제공하는 Diagnostic and statistical manual of mental disorders(DSM)는 정신질환 진단 및 통계 서적으로, 현재 가장 널리 사용되는 정신질환 진단 매뉴얼이다. 이외의 주요 저자들의 분야를 살펴보았는데, 임상학, 사회학, 심리학, 행동 과학 등의 주제 분야로 이루어져 있는 것으로 확인되었다.

4.3.4 융복합 분야 저자 동시인용 분석

〈그림 7〉을 살펴보면 융복합 분야의 저자 동



〈그림 7〉 융복합(SCI(E)/SSCI) 분야 저자 동시인용 네트워크

시인용 네트워크를 확인할 수 있다. 저자 키워드 동시출현 네트워크와 마찬가지로, 융복합 분야의 저자 동시인용 네트워크는 자연과학기술 분야와 사회과학 분야의 특징을 모두 내포하고 있다. 예를 들어, SCI(E) 동시인용 네트워크에 등장한 두 슈퍼 저자인 Volkow ND와 Koob GF가 모두 중심성이 높은 것으로 나타나고 있다. 자연과학기술 분야에서만큼 슈퍼노드의 위치를 점한다고 볼 수는 없으나, 적지 않은 연결 중심성을 기반으로 핵심 저자로 자리 잡고 있다. 동시에, 사회과학 분야에서 높은 중심성을 가지고 있던 개인 저자(Kessler RC, McLellan AT) 및 기관 저자(SAMHSA, APA, WHO)들도 해당 네트워크에서 중요한 위치를 점하고 있다. 융복합 분야 네트워크 상에서 가장 높은 연결 중심성을 보유하고 있는 저자들은 Volkow ND와 Kessler RC이다. 이 중 Kessler RC는 미국의 의료 사회학자이며, 정신질환의 사회적 요인을 분석하는 Harvard Medical School 소속 교수이다. 융복합 분야의 저자 동시인용 네트워크에서 중심성이 높은 연구자들의 주제 분야는 정신의학, 신경과학, 심리학, 사회학, 공중보건학, 마취통증의학, 역학과 같은 다양한 학문 분야가 있는 것으로 파악되었다. 그러나 네트워크 상에서 중심성이 높은 연구자들을 기반으로 강하게 범주화가 되어 있는 것으로 보아, 주제 분야가 비슷한 저자들끼리의 동시인용이 주로 이루어지고 있음을 추론할 수 있다.

5. 결론 및 제언

이 연구에서는 약물중독 연구 분야가 가지고

있는 다차원적 성격을 이해하기 위해 세 가지의 학문 분야(자연과학기술, 사회과학, 융복합)의 약물중독 연구 동향을 계량서지학적으로 비교 분석하였다. 세 가지 학문 분야는 SCI(E)와 SSCI 정보를 토대로 분류하였으며, 2002년부터 2021년까지의 약물중독 논문을 대상으로 연구를 수행하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기술통계분석을 통해 살펴본 결과, 융복합 분야가 나머지 두 분야보다 약물중독과 관련된 연구 생산성이 유의미한 수준으로 우세하다는 것을 확인하였다. 또한, 기관 생산성을 분석해본 결과, Yale University가 세 분야 모두에서 가장 우수한 성과를 보이는 것으로 나타났다. 기관의 성격에 따라 분야별 순위 차이가 있음을 알 수 있었다. 국가 생산성 차원에서 분석을 진행하였을 때는 미국이 모든 분야에서 압도적인 수준으로 약물중독 연구 생산성이 높은 것으로 파악되었다.

둘째, 저자 키워드 동시출현 분석을 실시하여 세 분야의 주제적 동향을 탐색하였다. 분야별로 상위 키워드를 살펴보고 각각의 동시출현 네트워크를 탐색한 결과, 자연과학기술에서의 약물중독 연구는 cocaine, methamphetamine과 같이 구체적인 신경정신약물에 관한 연구와 중독증과 면밀한 관계가 있는 인간 뇌의 보상 체계에 대한 실험 연구가 적극적으로 수행되고 있는 것으로 나타났다. 반면, 사회과학 분야에서의 약물중독 연구는 사회학 및 인구학적 특성이 반영된 연구들이 주를 이루고 있는 것으로 파악되었다. 또한, 약물 및 치료에 관한 약물중독 연구도 많이 수행되고 있음을 알 수 있었다. 마지막으로, 융복합 분야의 약물중독 연구

동향은 자연과학기술과 사회과학 분야를 모두 아우르고 있는 상황이었다. 세 분야 모두 마약성 진통제와 중독이환에 대한 연구가 매우 적극적으로 이루어지고 있는 것으로 보였다.

셋째, 저자 동시인용 분석을 실시하여 각 분야의 인용 행태를 파악하였다. 먼저, 자연과학기술 분야의 경우 소수의 저자들이 굉장히 높은 연결 중심성을 보이고 있었다. 즉, 소수의 연구자가 다수의 연구자로부터 인용을 당했다고 해석할 수 있는 것이다. 반면, 사회과학 분야에서는 자연과학기술보다는 다수의 저자들이 네트워크 상에서 중요한 위치를 점하고 있었다. 더욱 깊고 넓어가야 할 점은 사회과학 분야는 개인 저자뿐 아니라 기관 저자들의 연구도 적극적으로 인용을 하고 있다는 사실이다. 결국, 사회과학 분야의 약물중독 연구들은 연구 논문뿐 아니라 기관 출판물도 적극 활용하고 있는 인용 행태를 보이고 있는 것이다. 마지막으로, 융복합 분야의 저자 동시인용 네트워크에서는 나머지 두 분야에서 높은 중심성을 보이던 저자들이 고루 포함하고 있었다. 다만, 네트워크의 범주화가 강하게 되어 있는 것으로 미루어 보아, 학문 분야가 비슷한 저자들끼리의 동시인용이 주를 이루고 있음을 유추할 수 있었다.

이 연구의 이러한 결과들을 바탕으로 다음과 같은 시사점을 제시할 수 있다. 첫째, 키워드 동시출현 분석을 통해 도출된 결과에 의하면, 세 분야 모두의 관심을 받고 있는 주제가 마약성 진통제와 중독이환에 다소 치우쳐져 있다는 것을 알 수가 있었다. 미래에는 세 분야가 약물중독 연구를 수행할 때 조금 더 다양한 중독성 약물을 연구 대상으로 삼아야 할 것으로 생각된다. 둘째, 자연과학기술의 저자 동시인용 네트

워크를 살펴보면, Volkow ND와 Koob GF과 같은 슈퍼 저자들이 있는 것을 알 수가 있었다. 이는, 앞서 언급하였듯이, 고인용 리뷰 논문에 의해 발생하는 것으로 보여진다. 이러한 고인용 리뷰 논문을 제외하고 나서 지적 구조 분석을 수행하게 되면 이 연구에서는 관측하지 못했던 다른 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 마지막으로, 저자 동시인용 분석을 수행한 결과에 의하면, 융복합 분야가 다른 두 분야에 비해 지식 전파에 유리한 구조를 가지고 있다는 것을 확인하였다. 다른 두 분야에 비해 상대적으로 높은 네트워크 밀도(0.00602)와 낮은 평균 최단경로(2.735)가 이와 같은 사실을 뒷받침해준다.

이 연구는 약물중독 분야를 SCI(E) 및 SSCI 정보를 활용하여 총 세 가지 커다란 학문 분야로 분류한 후 계량서지학적으로 비교 분석을 수행하여 이전보다 다차원적인 연구 동향을 파악할 수 있었다. 그러나 여타 연구들과 마찬가지로, 이 연구에서도 몇몇 한계가 존재한다. 우선, 약물중독 분야의 특성상 혼용되는 단어가 매우 많아 데이터 수집 과정에서 놓치는 질의어가 발생하였을 수도 있다는 한계가 존재한다. 그 다음으로는, 키워드 동시출현 분석 과정에서 동의의 및 유사어 처리에 대한 문제가 존재하였고, 저자 동시인용 분석 과정에서는 저자명 식별에 약점을 보였다. 또한, 제1저자만을 활용하여 다른 공저자들의 기여도를 감안하지 못했다는 한계가 있다. 그럼에도 불구하고, 이 연구는 다소 부족한 약물중독 관련 논문에 대한 계량서지학적 연구를 확장하면서, 세계적 이슈 중 하나인 약물중독 문제를 완화시킬 수 있는 가능성을 넓혔다는 데에 의의가 있다. 또

한, 지금까지는 시도되지 않았던 약물중독 연구에 대한 학문 분야별 계량서지학적 비교 분석을 통해 새로운 인사이트를 제공했다는 점에

서도 의의가 있다. 후속 연구에서는 이러한 학문 분야를 더욱 세분화한 후 약물중독 연구 분야를 탐색할 수 있을 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

- 고영만, 송민선, 김비연, 민혜령 (2013). 인문학 및 사회과학 분야 국내 학술논문의 저자키워드 출현빈도와 피인용횟수의 상관관계 연구. 정보관리학회지, 30(2), 227-243.
<https://doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.2.227>
- 김하진, 송민 (2014). 동시출현단어 분석을 통한 국내외 정보학 학회지 연구동향 파악. 정보관리학회지, 31(1), 99-118. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.1.099>
- 김희전, 조현양 (2010). 저자동시인용분석과 저자서지결합분석에 의한 지적 구조 분석: 사회복지학 분야를 중심으로. 정보관리학회지, 27(3), 283-306.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2010.27.3.283>
- 이성원 (2021.11.22). “의사가 처방했는데 뭐 어때요”...마약에 빠진 아이들. 서울신문, 출처: <https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20211101015006>
- 허고은, 송민 (2013). 저자동시인용 분석과 동시출현단어 분석을 이용한 의료정보학 저널의 지적구조 분석. 정보관리학회지, 30(2), 207-225. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.2.207>
- 허영수, 박지홍 (2021). 동시출현단어 분석을 활용한 한국어교육에서의 학습전략 연구 동향 탐색. 정보관리학회지, 38(2), 65-86. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2021.38.2.065>
- Akbar, H. F., Siddiq, K., & Nusrat, S. (2019). Citation classics and trends in the fields of opioids: a bibliometric analysis. Cureus, 11(7), e5055. <https://doi.org/10.7759/cureus.5055>
- American Psychiatric Association (2013). Substance-Related and Addictive Disorders (5th ed.). In Diagnostic and statistical manual of mental disorders.
<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596.dsm16>
- Bramness, J. G., Henriksen, B., Person, O., & Mann, K. (2013). A bibliometric analysis of European versus USA research in the field of addiction: research on alcohol, narcotics, prescription drug abuse, tobacco and steroids 2001-2011. European Addiction Research, 20(1), 16-22. <https://doi.org/10.1159/000348260>
- Cogollos, L. C., Cañigral, F. J. B., & Zurián, J. C. V. (2019). Bibliometric and academic network analysis of Spanish theses on drug dependence in the TESEO database. Adicciones, 31(4),

- 309-322. <https://doi.org/10.20882/adicciones.1150>
- Collins, E. A. (2019). Understanding the risk factors and lived experiences of prescription drug abuse among canadian children and adolescents: a retrospective phenomenological study. *Journal of Child & Adolescent Substance Abuse*, 28(4), 266-275.
<https://doi-org-ssl.access.yonsei.ac.kr:8443/10.1080/1067828X.2020.1736223>
- Flemming, K. (2010). The use of morphine to treat cancer-related pain: a synthesis of quantitative and qualitative research. *Journal of Pain and Symptom Management*, 39(1), 139-154.
<https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2009.05.014>
- Garfield, E. (1964). "Science Citation Index"-A new dimension in indexing: this unique approach underlies versatile bibliographic systems for communicating and evaluating information. *Science*, 144(3619), 649-654. <https://doi.org/10.1126/science.144.3619.649>
- Garg, K. C. & Kumar, S. (2020). Bibliometrics of the global drug abuse research output as reflected by coverage in Web of Science core collection during 2011-2018. *Journal of Scientometric Res*, 9(2), 174-184. <https://doi.org/10.5530/jscires.9.2.21>
- Gomez, B., Peh, C. X., Cheok, C., & Guo, S. (2018). Adverse childhood experiences and illicit drug use in adolescents: findings from a national addictions treatment population in Singapore. *Journal of Substance Use*, 23(1), 86-91.
<https://doi.org/10.1080/14659891.2017.1348558>
- Harvey, L., Taylor, J. L., Assoumou, S. A., Kehoe, J., Perera, R., Schechter-Perkins, E. M., Bernstein, E., & Walley, A. Y. (2021). Sexually transmitted and blood-borne infections among patients presenting to a low-barrier substance use disorder medication clinic. *Journal of Addiction Medicine*, 15(6), 461-467. <https://doi.org/10.1097/ADM.0000000000000801>
- Hill, R., Santhakumar, R., Dewey, W., Kelly, E., & Henderson, G. (2020). Fentanyl depression of respiration: comparison with heroin and morphine. *British Journal of Pharmacology*, 177(2), 254-265. <https://doi.org/10.1111/bph.14860>
- Horigian, V. E., Schmidt, R. D., & Feaster, D. J. (2021). Loneliness, mental health, and substance use among US young adults during COVID-19. *Journal of Psychoactive Drugs*, 53(1), 1-9.
<https://doi.org/10.1080/02791072.2020.1836435>
- Khalili, M., Rahimi-Movaghar, A., Shadloo, B., Mojtabai, R., Mann, K., & Amin-Esmaeili, M. (2018). Global scientific production on illicit drug addiction: a two-decade analysis. *European Addiction Research*, 24(2), 60-70. <https://doi.org/10.1159/000487590>
- Le Merrer, J., Becker, J. A. J., Befort, K., & Kieffer, B. L. (2009). Reward processing by the opioid system in the brain. *Physiological Reviews*, 89(4), 1379-1412.

- <https://doi.org/10.1152/physrev.00005.2009>
- Mao, G. & Zhang, N. (2013). Analysis of average shortest-path length of scale-free network. *Journal of Applied Mathematics*, 2013, 865643. <https://doi.org/10.1155/2013/865643>
- Mattick, R. P., Breen, C., Kimber, J., & Davoli, M. (2014). Buprenorphine maintenance versus placebo or methadone maintenance for opioid dependence. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, CD002207. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002207.pub4>
- Morrison, C. N., Byrnes, H. F., Miller, B. A., Wiehe, S. E., Ponicki, W. R., & Wiebe, D. J. (2019). Exposure to alcohol outlets, alcohol access, and alcohol consumption among adolescents. *Drug and Alcohol Dependence*, 205(1), 107622. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.107622>
- Neale, J., Tompkins, C. N. E., Marshall, A. D., Treloar, C., & Strang, J. (2018). Do women with complex alcohol and other drug use histories want women-only residential treatment? *Addiction*, 113(6), 989-997. <https://doi.org/10.1111/add.14131>
- Nummenmaa, L., Saanijoki, T., Tuominen, L., Hirvonen, J., Tuulari, J. J., Nuutila, P., & Kalliokoski, K. (2018). μ -opioid receptor system mediates reward processing in humans. *Nature Communications* 9(1), 1-7. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03848-y>
- Pereira, F. C., Lourenço, E., Milhazes, N., Morgadinho, T., Ribeiro, C. F., Ali, S. F., & Macedo, T. R. (2006). Methamphetamine, morphine, and their combination. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1074(1), 160-173. <https://doi.org/10.1196/annals.1369.016>
- Ravikumar, S., Agrahari, A., & Singh, S. N. (2015). Mapping the intellectual structure of scientometrics: a co-word analysis of the journal *Scientometrics*. *Scientometrics*, 102(1), 929-955. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1402-8>
- Small, H. (1973) Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 265-269. <https://doi.org/10.1002/asi.4630240406>
- Sweileh, W. M., Shraim, N. Y., Zyoud, S. H., & Al-Jabi, S. W. (2016). Worldwide research productivity on tramadol: a bibliometric analysis. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2801-5>
- Sweileh, W. M., Zyoud, S. H., Al-Jabi, S. W., & Sawalha, A. F. (2014). Substance use disorders in Arab countries: research activity and bibliometric analysis. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 9(33). <https://doi.org/10.1186/1747-597X-9-33>
- Tran, B. X., Moir, M., Latkin, C. A., Hall, B. J., Nguyen, C. T., Ha, G. H., Nguyen, N. B., Ho, C. S. H., & Ho, R. C. M. (2019). Global research mapping of substance use disorder and

- treatment 1971-2017: implications for priority setting. *Substance Abuse, Treatment, Prevention, and Policy*, 14(21). <https://doi.org/10.1186/s13011-019-0204-7>
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2021). Global overview: Drug demand and drug supply. United Nations. Available:
https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/wdr-2021_booklet-2.html
- Wang, K., Duan, Y., Duan, W., Yu, Y., Zheng, N., Hu, J., He, J., Chen, H., & Liang, M. (2021). Bibliometric insights in genetic factors of substance-related disorders: intellectual developments, turning points, and emerging trends. *Frontiers in Psychiatry*, 12:620489.
<https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.620489>
- White, G. D. & Griffith, B. C. (1981). Author cocitation: a literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for Information Science*, 32(3), 163-171.
<https://doi.org/10.1002/asi.4630320302>
- Whittaker, J., Courtial, J. -P., & Law, J. (1989). Creativity and conformity in science: titles, keywords and co-word analysis. *Social Studies of Science*, 19(3), 473-496.
<http://www.jstor.org/stable/285083>
- Yeung, A. W. K., Tzvetkov, N. T., Arkells, N., Milella, L., Stankiewicz, A. M., Huminiecki, L., Horbanczuk, O. K., & Atanasov, A. G. (2019). Molecular neuroscience at its “high”: Bibliometric analysis of the most cited papers on endocannabinoid system, cannabis and cannabinoids. *Journal of Cannabis Research*, 1(4).
<https://doi.org/10.1186/s42238-019-0004-y>
- Zhao, D. & Strotmann, A. (2021). Intellectual structure of information science 2011-2020: an author co-citation analysis. *Journal of Documentation*, Early Access, 78(3).
<https://doi.org/10.1108/JD-06-2021-0119>
- Zyoud, S. H., Waring, W. S., Al-Jabi, S. W., & Sweileh, W. M. (2017). Global cocaine intoxication research trends during 1975-2015: a bibliometric analysis of Web of Science publications. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 12(6).
<https://doi.org/10.1186/s13011-017-0090-9>

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기

(English translation of references written in Korean)

- Heo, Go Eun & Song, Min (2013). Examining the intellectual structure of a medical informatics journal with author co-citation analysis and co-word analysis. *Korean Society of Information*

- Management, 30(2), 207-225. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.2.207>
- Heo, Youngsoo & Park, Ji-Hong (2021). Exploring the research trends of learning strategies in Korean language education using co-word analysis. Korean Society of Information Management, 38(2), 65-86. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2021.38.2.065>
- Kim, Ha Jin & Song, Min (2014). A study on the research trends in domestic/international information science articles by co-word analysis. Korean Society of Information Management, 31(1), 99-118. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.1.099>
- Kim, Heejeon & Cho, Hyun Yang (2010). A study on intellectual structure using author co-citation analysis and author bibliographic coupling analysis in the field of social welfare science. Korean Society of Information Management, 27(3), 283-306.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2010.27.3.283>
- Ko, Young Man, Song, Min Sun, Kim, Bee-Yeon, & Min, Hye-Ryoung (2013). A study on the correlation between the appearance frequency of author keyword and the number of citation in the humanities and social science journal articles of the Korea citation index. Korean Society of Information Management, 30(2), 227-243.
<https://doi.org/10.3743/KOSIM.2013.30.2.227>
- Lee, Seong Won (2021, November 22). "Who cares? The doctor prescribed it"...Children on drugs. Seoulshinmun Daily, Available:
<https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20211101015006>

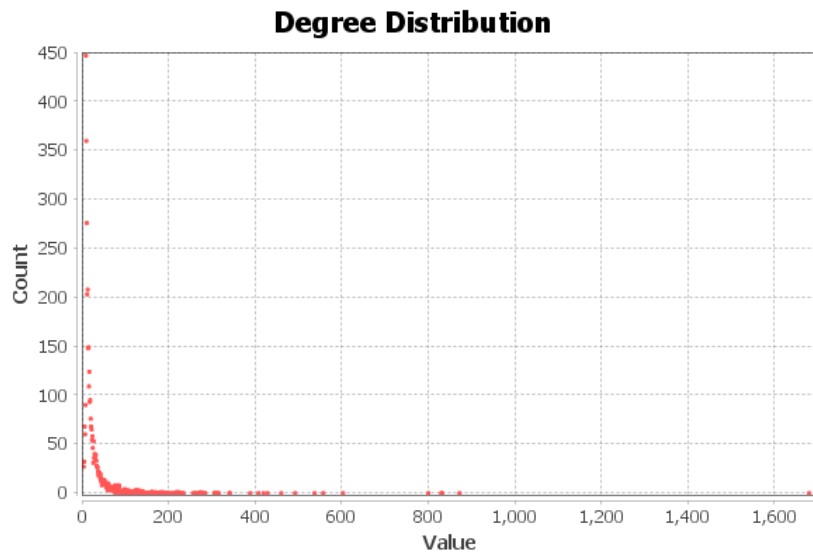
[부록 1] 저자 키워드 출현 빈도

순위	자연과학기술 분야 키워드	사회과학 분야 키워드	융복합 분야 키워드
1	cocaine	adolescence	adolescence
2	dopamine	treatment	opioid
3	morphine	alcohol	alcohol
4	methamphetamine	hiv	depression
5	opioid	depression	cocaine
6	alcohol	comorbidiry	treatment
7	nucleus_accumbens	opioid	schizophrenia
8	self-administration	prevention	comorbidity
9	depression	methadone	hiv
10	reward	ptsd	epidemiology
11	conditioned_place_preference	women	heroin
12	amphetamine	gender	cannabis
13	heroin	child_abuse	buprenorphine
14	anxiety	buprenorphine	methadone
15	buprenorphine	homelessness	opioid_use_disorder
16	nicotine	harm_reduction	suicide
17	hiv	risk_factors	ptsd
18	opioid_dependence	violence	anxiety
19	pain	suicide	bipolar_disorder
20	methadone	intimate_partner_violence	impulsivity
21	ethanol	recovery	opioid_dependence
22	epidemiology	trauma	methamphetamine
23	drug_dependence	alcoholism	risk_factors
24	rat	anxiety	alcohol_dependence
25	schizophrenia	dual_diagnosis	smoking

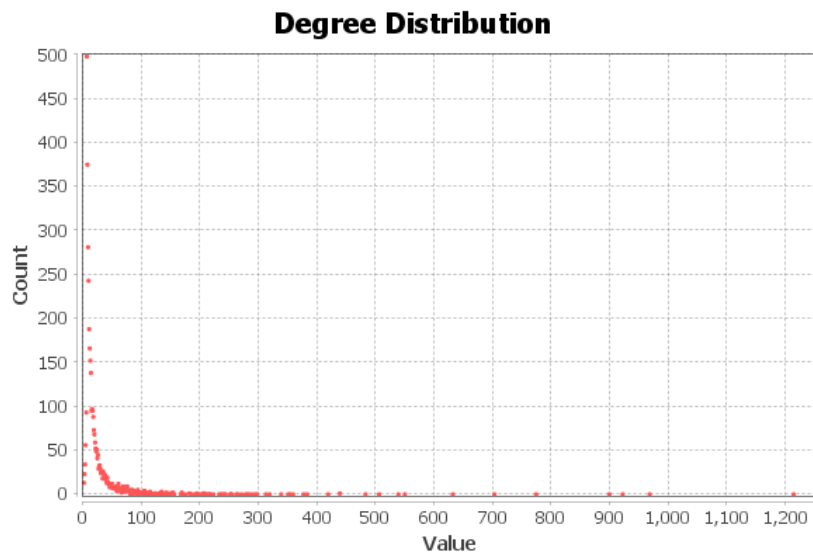
[부록 2] 연결 중심성 기반 분야별 상위 저자 정보

순위	자연과학기술 분야		
	상위 저자	소속	중심성
1	Koob GF	National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism	1701
2	Volkow ND	National Institute on Drug Abuse	1678
3	Kalivas PW	Medical University of South Carolina	869
4	Everitt BJ	University of Cambridge	829
5	Robinson TE	University of Michigan	827
6	Nestler EJ	Icahn School of Medicine, Mt Sinai	797
7	Wise RA	National Institute on Drug Abuse	600
8	Di Chiara G	Università degli studi di Cagliari	554
9	Ahmed SH	Universite de Bordeaux	534
10	Vanderschuren LJMJ	Utrecht University	489
순위	사회과학 분야		
	상위 저자	소속	중심성
1	McLellan AT	Treatment Research Institute	1140
2	Kessler RC	Harvard Medical School	898
3	SAMHSA	Substance Abuse and Mental Health Services Administration	820
4	APA	American Psychiatry Association	784
5	Petry NM	University of Connecticut	627
6	Miller WR	University of Texas Health Science Center Houston	567
7	Grella CE	University of California Los Angeles	558
8	Simpson DD	University of Bradford	550
9	Hser YI	University of California Los Angeles	546
10	WHO	World Health Organization	487
순위	융복합 분야		
	상위 저자	소속	중심성
1	Volkow ND	National Institute on Drug Abuse	1255
2	Kessler RC	Harvard Medical School	1212
3	APA	American Psychiatry Association	966
4	SAMHSA	Substance Abuse and Mental Health Services Administration	920
5	Grant BF	National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism	897
6	WHO	World Health Organization	772
7	Koob GF	National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism	701
8	McLellan AT	Office of National Drug Control Policy	630
9	CDC	Centers for Diseases Control and Prevention	548
10	Degenhardt L	University of New South Wales	537

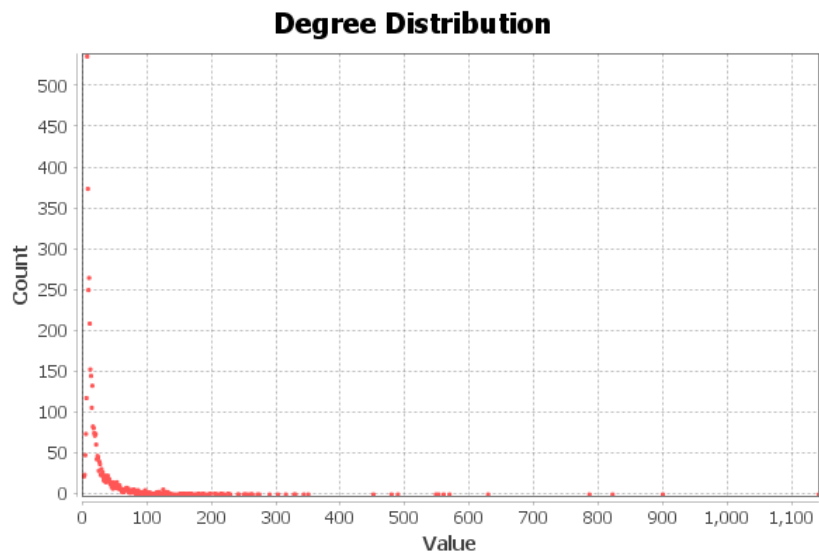
[부록 3] 저자 동시인용 네트워크 중심성 분포



〈자연과학기술 분야 저자 동시인용 네트워크 중심성 분포〉



〈융복합 분야 저자 동시인용 네트워크 중심성 분포〉



〈사회과학 분야 저자 동시인용 네트워크 중심성 분포〉