

논문 서지 데이터를 활용한 AI 분야의 한·미·중 연구자 이동성 분석

권태훈

한국과학기술정보연구원

kth78@kisti.re.kr

Analysis of Researcher Mobility in the AI Field across Korea, USA, and China Using Bibliometric Data

Taehoon Kwon

Korea Institute of Science and Technology Information

요약

본 논문에서는 AI 분야의 한, 미, 중 연구자 이동성 분석을 수행하였다. 이를 위해 Openalex 논문을 기반으로 1995년부터 2024년 AI 분야 논문 데이터 1,667,754건을 수집하여, 해당 저자들 1,801,975명의 소속 기관의 국가 정보의 변화를 분석하여 이동성을 분석하였다. 한국의 경우 유입 비율 4.33%, 유출 비율 4.36%, 미국의 경우 유입 비율 9.04%, 유출 비율 10.15%, 중국의 경우 유입 비율 4.55%, 유출 비율 2.60%로 분석되었다. 또한, 한국 연구자의 해외 유출에 미국이 가장 큰 비중을 차지하며, 중국과 미국은 서로에 대해 해외 유출에 있어 비중이 큰 국가로 분석되었다.

I. 서론

연구자 이동은 지식의 글로벌 확산과 국제 공동연구 활성화에 핵심적 역할을 하며, 나아가 혁신 생태계의 강화에도 기여한다[1][2]. 그러나 때로는 이러한 이동이 국가 간 연구력 불균형과 인력 격차로 이어져 정책적 개입이 요구되기도 한다[1][2].

최근 정부는 AI 기술을 국가 핵심 전략 산업으로 육성하기 위해 대규모 투자를 단행하고, 동시에 핵심 인재 확보 전략을 발표하였다[3]. 효과적인 인력 전략 수립을 위해서는 무엇보다도 연구자 이동성에 대한 체계적인 분석이 선행되어야 한다. 하지만 기존의 설문조사 중심 접근법은 확장성과 시의성 측면에서 한계가 있다[1][2].

이에 본 논문에서는 서지 데이터를 활용하여 AI 분야에서 한국, 중국, 일본 연구자들의 이동성을 분석하고자 한다.

II. 본론

본 논문에서는 연구자 이동성 분석을 위해 공개 논문 데이터베이스인 OpenAlex를 활용하였다[4]. OpenAlex는 학문 분류 체계를 기반으로 한 Concept 정보를 제공한다. 이에 본 연구에서는 1985년부터 2024년까지 출판된 논문 중 AI를 Concept으로 갖는 논문을 수집하였다. Concept에 대한 확률을 의미하는 Concept Score는 0.5 이상을 기준으로 설정하였으며, 수집한 논문 가운데 Journal과 Conference Proceeding에 해당하는 Article 유형만을 분석 대상으로 사용하였다.

수집된 논문 데이터 1,667,754건으로부터 OpenAlex가 제공하는 저자 식별 ID를 활용하여, 총 1,801,975명의 저자에 대해 최초 논문 소속 국가와 최종 논문 소속 국가 정보를 추출하였다. 최초 소속 국가가 최종 소속 국가 목록에 포함되지 않는 경우 이를 유출로 정의하였으며, 해당 저자의 최종 소속 국가들을 유출국으로 간주하였다. 반대로, 최종 소속 국가가 최초 소속 국가 목록에 포함되지 않는 경우 이를 유입으로 정의하고, 해당 저자의 최초 소속 국가들을 유입국으로 간주하였다.

이러한 정의를 바탕으로 한국, 미국, 중국을 대상으로 한 상위 10개의 유출국별 유출·유입 규모를 분석하였으며, 그 결과는 각각 그림 1, 그림 2,

그림 3에 제시하였다.

한국 연구자는 해외 유출에서 미국 비중이 가장 크지만, 유출입을 함께 고려하면 미국과의 관계에서 유입이 더 우세하였다. 미국 연구자는 해외 유출에서 중국 비중이 가장 크고, 유출입을 고려해도 중국과의 관계에서 유출이 더 두드러졌다. 중국 연구자는 해외 유출에서 미국 비중이 가장 크지만, 유출입을 함께 보면 미국과의 관계에서 유입이 더 우세하였다.

또한 그림 4에서는 한국, 미국, 중국의 유출·유입 연구자 비율을 비교하였다. 앞의 유출입 정의를 따라 연구자의 최초 소속 국가는 해당 연구자의 출신 국가로 간주한다. 유출 연구자 비율은 출신 국가가 최종 소속 국가 목록에 포함되지 않는 연구자의 수를, 출신 국가 연구자 전체 수로 나누어 정의한다. 유입 연구자 비율은 해당 최종 소속 국가에는 포함되지만 출신 국가는 아닌 연구자의 수를, 해당 최종 소속 국가에 포함된 연구자 전체 수로 나누어 정의한다.

한국의 경우 유입 비율 4.33%, 유출 비율 4.36%, 미국의 경우 유입 비율 9.04%, 유출 비율 10.15%, 중국의 경우 유입 비율 4.55%, 유출 비율 2.60%로 분석되었다.

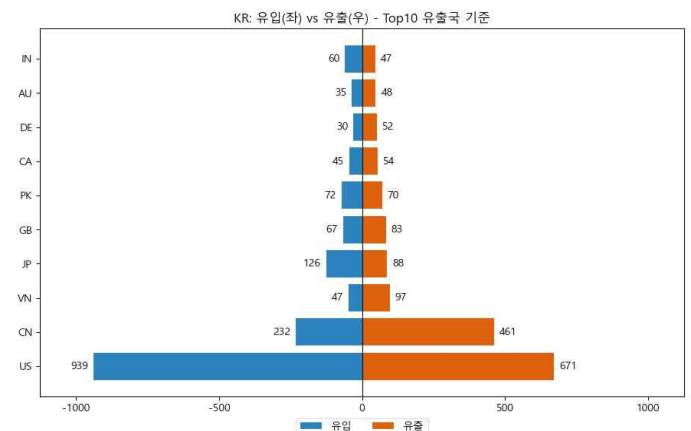


그림 1 한국의 국가별 연구자 유출입 비교 (유출 상위 10개국 기준)

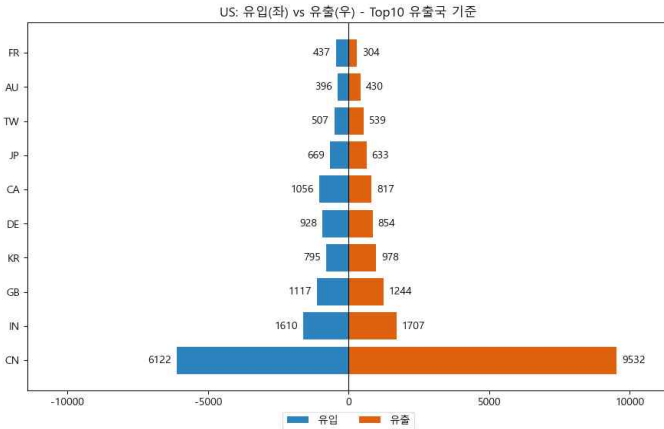


그림 2 미국의 국가별 연구자 유출입 비교 (유출 상위 10개국 기준)

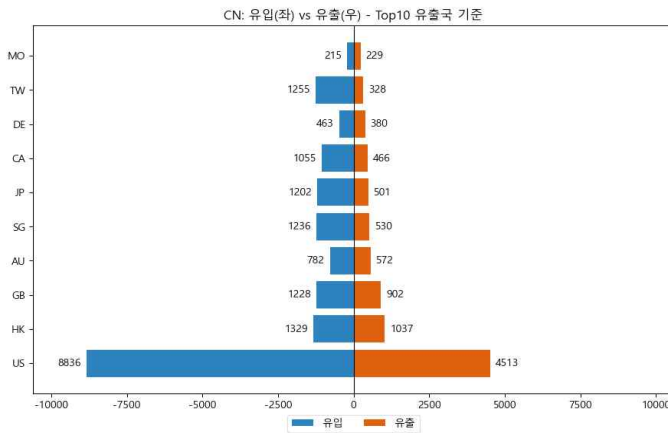


그림 3 중국의 국가별 연구자 유출입 비교 (유출 상위 10개국 기준)

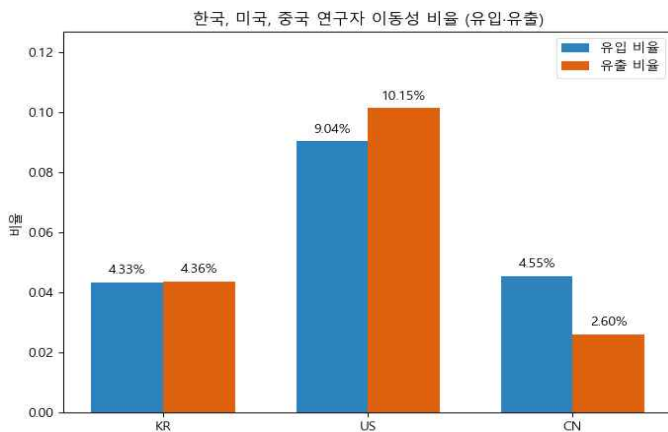


그림 4 한국, 미국, 중국의 유출입 연구자 수 비율

III. 결론

본 연구는 OpenAlex 데이터를 활용하여 1985~2024년 AI 분야에서 한국, 중국, 일본 연구자의 이동성을 분석하였다. 유출만 기준으로 보면, 한국은 미국으로의 유출이 가장 컸고, 미국은 중국으로의 유출이 두드러졌으며, 중국은 미국으로의 유출이 가장 높았다. 유출입을 함께 고려하면, 한국은 미국과의 관계에서 유입이 우세했고, 미국은 중국과의 관계에서 유출이 더 컸으며, 중국은 미국과의 관계에서 전반적으로 유입이 우세하였다. 이러한 결과는 국가별 연구자 이동 특성이 상이함을 보여주며, 연구자 이동성 분석과 이에 기반한 맞춤형 전략이 과학기술 경쟁력 강화를 위해 중요

함을 시사한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2025년 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 기본사업으로 수행된 연구입니다.(K25L4M2C3).

참고문헌

- [1] Robinson-Garcia, N., Sugimoto, C. R., Murray, D. S., Yegros Yegros, A., Larivière, V., & Costas, R. (2019). The many faces of mobility: Using bibliometric data to measure the movement of scientists. *Journal of Informetrics*, 13(1), 50 - 63.
- [2] Sugimoto, C. R., Robinson-Garcia, N., & Costas, R. (2016). Towards a global scientific brain: Indicators of researcher mobility using co-affiliation data. *OECD Blue Sky III Forum on Science and Innovation Indicators*, Ghent, September 19-21. <https://arxiv.org/abs/1609.06499>
- [3] Ministry of Science and ICT. (2025, February 4). Public report on the implementation of key tasks in 2025 [Press release]. <https://www.msit.go.kr/>
- [4] OpenAlex. (2025). OpenAlex database. Accessed June 2025, from <https://openalex.org>