

## 제1장 토론문

1. 데이터 양과 질의 불균형 문제: AI강국 또는 AI업체 위주로 세계구조 재편, 데이터편향을 극복할 수 있는지?

본 토론자는 현재 시점에서는 AI강국 또는 AI업체 위주의 세계구조 재편 및 데이터편향을 완벽하게 극복하기는 힘들 것으로 본다. Cocoran, Wang & Huang(2025)이 지적하는 여러 문제들은 이러한 불평등이 단순한 기술적인 문제가 아니라 자본과 역량의 차이로부터 발생하는 구조적인 문제이기 때문이다.

Cocoran, Wang & Huang(2025)은 GeoAI 기술을 개발하는데 많은 비용이 든다고 언급한 바 있다. 이를 해결할 수 있는 방안으로 오픈소스를 제안하고 있으나, 오픈소스 운동은 개발자의 선의에 기댈 수밖에 없다. 또한, 이러한 오픈소스 운동은 결국 그러한 개발자가 선진국에 집중되어 있다는 문제점을 극복할 수 없다. 따라서 결국 개발도상국에는 진입 장벽으로 작용하여 AI 격차는 오히려 심화될 가능성이 높아 보인다.

이러한 세계적인 스케일에서의 개발 주체의 쏠림 현상은 데이터의 편향으로 인해 더욱 문제가 된다. Cocoran, Wang & Huang(2025)이 언급한 빈민가 지역의 잘못된 식별의 문제와 같이, AI 알고리즘은 기존의 편향을 강화하는 경향이 있다. 이렇게 이미 편향된 데이터를 학습한 AI는 소수 집단에 대한 차별을 강화할 가능성이 있다. 개발 주체가 AI강국에 편향되어 있을 뿐만 아니라, 현존하는 데이터 역시 이러한 국가에 집중되어 있기에 AI 역량 역시 기존의 AI강국 또는 AI업체 위주로 개발될 가능성이 높을 것으로 생각된다.

재현성의 문제 역시 위의 문제점을 심화 시키는데, 위의 과정을 통해 생산된 편향된 결과는 GeoAI의 불투명한 알고리즘으로 인해 검증하기가 어렵게 만든다. 즉, 잘못된 결과를 도출한 근본을 추적하여 바로잡기가 어렵다는 뜻이다. 뿐만 아니라, Cocoran, Wang & Huang(2025)이 언급한대로 GeoAI 분야의 업무에서 요구되는 역량을 갖추기 위해서는 인문지리학자들이 새롭게 훈련되어야 하는데, 이런 훈련을 할 수 있는 인적 자원 역시 AI 강국에 불균형하게 분포되어 있기 때문에, 소수 집단에서 GeoAI를 검증하기가 더욱 어려워진다.

결론적으로 오픈소스의 확산이 기회를 제공하는 것은 사실이다. 그러나 자본, 데이터, 기술적 검증 역량의 격차가 여전한 현재 상황에서 AI 강국 위주의 구조를 재편하고 완전한 데이터 평등을 이루는 것은 해결하기 어려울 것으로 보인다.

2. 전통적 인문지리학과 GeoAI 관계: 인문지리학에서 GeoAI는 어디까지 활용이 될 수 있는지? 이후의 인문지리학의 연구방법과 교육의 지향점은 어디일지?

Cocoran, Wang & Huang(2025)은 GeoAI가 이미 도시 지리, 문화 지리, 정치 지리 등의 다양한 분야에서 활용되고 있다고 언급한 바 있다. 그 방법론에 대해서는 의사결정 능력의 강화, 예측 역량의 개선을 말한다. 본문에서 서술된 방향 외에는 질적 비정형 데이터의 대규모 분석, 시뮬레이션 등의 방향의 활용 방법이 있을 것으로 기대된다. 본문에서 이미 텍스트 마이닝의 기법이 언급되기는 하지만, 인터뷰 등의 비정형 데이터 역시 AI를 활용한 기법으로 분석될 수 있을 것으로 보이며, 시뮬레이션 역시 현재도 활용되는 연구 방법이지만, AI를 활용해 더욱 정교하고 복잡하게 수행될 수 있을 것이다.

Cocoran, Wang & Huang(2025)은 기술적 장벽을 언급하며, GeoAI를 다루기 위한 새로운 훈련 과정을 언급한다. 그러나 이러한 과정에는 단순한 AI를 활용할 수 있는 기술만 포함되어서는 안 되며, AI를 비판적으로 분석할 수 있는 역량 역시 기를 수 있는 과정이 있어야 한다. 위 질문에 대한 답에서 언급했다시피, AI는 완벽한 도구가 아니며, 편향을 가질 수 있다. 따라서 미래의 인문지리학의 교육 방법은 이러한 편향을 감지하고 비판할 수 있는 역량을 기르는 방향으로 나아가야 한다. 또한, 새로운 기술이 모든 상황에 맞는 것이 아니기에, 연구 질문에 따른 적절한 도구를 판단할 수 있는 능력이 배양되어야 한다. 미래 지리학자들은 AI 도구와 전통적 방법론 중 연구자의 목적에 따라 적절한 것을 선택할 수 있는 지리학 연구자로 교육되어야 한다는 것이다.

## 제2장 토론문

먼저, GeoAI를 인문지리학의 새로운 도구로 제안하며, “정성적인 영역으로 간주되어 온 공간 인식과 감각을 일정 부분 정량화할 수 있다는 점”에 대해 공감한다. 특히 “민원과 같은 생활 밀착형 데이터를 활용하여 .... 개인의 목소리를 집합적인 공간 경험으로 전환”하여, “생활 안전, 공간적 불평등, 도시 생활의 질과 같은 문제”를 구체적으로 드러내고자 한 점은 시의성이 높다고 생각된다. 그러나, 본 토론자는 Mai, et. al.(2025)이 중요하게 다루고 있는 프라이버시 인지형 GeoAI(Privacy-Aware GeoAI)의 관점에서 이러한 접근이 마주할 수 밖에 없는 딜레마에 대해 토론하고자 한다.

발제자는 생활 밀착형 데이터를 활용해 일상생활의 공간적 경험을 분석할 수 있는 가능성을 제시하였다. 그러나, Mai, et. al.(2025)에 따르면, 개인의 이동 패턴이나 지오태그 이미지와 같은 잠재적으로 민감한 공간 데이터를 활용하는 경우가 많으며, 이를 적절히 다루지 않을 경우 프라이버시 침해 우려가 제기될 수 있다. 지오마스킹이나 K-익명화와 같은 프라이버시 보호 기술이 존재하지만, Mai, et. al.(2025)은 이러한 기술은 GeoAI 모델의 정확도를 떨어뜨릴 수 있다고 지적한다. 인문지리학적 연구에서 ‘장소감’이나 ‘장소 이미지’를 정확하게 포착하려고 할수록 더욱 정밀한 위치 데이터를 필요로 하게 되는데, 여기

서 데이터의 효용성<sup>1</sup>(utility)과 프라이버시 보호 사이의 딜레마를 해결하고자 하는 고민이 필요하다.

그뿐만 아니라, 발제문에서 언급된 “개인의 목소리를 집합적인 공간 경험으로 전환하는 과정”에서는 데이터의 중앙집중화가 선행되어야 할 것이다. 그러나 Mai, et. al.(2025)은 공간적 상관관계, 모델 유출 등을 통해 재식별(reidentification) 및 프라이버시 유출을 초래할 수 있다고 말한다. 특히 민원 데이터는 그 내용의 특수성으로 인해, 단순한 위치 정보 제거만으로는 개인을 특정할 수 있는 위험이 더욱 높다.

따라서 본 토론자는 발제자에게 인문지리학의 연구 대상인 “인간이 공간을 어떻게 경험하고 인식하며 의미를 부여하는지”와 GeoAI 기술에 요구되는 데이터 익명화 및 프라이버시 보호 사이에서 연구자가 어떤 윤리적·방법론적 기준을 세워야 한다고 생각하는지 질문하고자 한다. 특히, 민원 데이터와 같이 민감할 수 있는 정보를 다룰 때, 연구의 공익적 목적을 달성하면서도 연구 대상의 권리를 침해하지 않기 위해 인문지리학의 연구자가 고려해야 할 구체적인 대안에 대해 함께 논의해보고자 한다.

### 제3장 토론문

먼저, 발제자는 역사지리학 분야에서 GeoAI가 가져올 혁신을 구체적인 사례와 함께 잘 짚어주었다. 특히 고지도의 객체 탐지나 텍스트 인식을 통해 사료 분석의 효율성을 높이고, 사라진 역사 경관을 복원할 수 있다는 전망은 흥미로웠다. 그러나, 본 토론자는 Lin & Kim(2025)이 제기하고 있는 데이터 편향의 관점에서 역사지리학 분야의 연구가 경계해야 할 지점에 대해 토론하고자 한다.

발제자는 GeoAI의 기반이 되는 빅데이터의 중요성을 언급했다. 그러나 Lin & Kim(2025)에 따르면 현대의 학습 데이터조차 심각한 지리적 편향(geographic bias)을 안고 있다. 본문에서 언급된 위키피디아 페이지 외에도, 구글 스트리트 뷰와 같은 경우는 대도시 위주로 구축되어, 비도시 지역의 데이터는 누락되거나 오래된 경우가 많다. 이러한 문제는 역사적 데이터에서 더욱 심화될 수 있다. 사료로 활용되는 고지도나 사료는 당대의 지배 계급의 시각에서 기록된 선택된 데이터일 가능성이 높다. 즉, 기록되지 않은 피지배층이나 소외된 공간의 역사는 데이터 자체의 부재로 인해 AI 학습 과정에서 완전히 배제될 위험이 있다.

문제는 AI가 이러한 데이터의 사회적·역사적 맥락을 이해하지 못한 채 패턴을 학습한다는 점이다. Lin & Kim(2025)이 GeoAI의 신중하고 성찰적인 사용을 강조한 것 역시 이러한 지점을 짚은 것으로 보이며, 본문에서 언급된 GeoAI 알고리즘이 기존의 권력 구조나 불평등을 강화하는지를 알아보고자 한 연구 역시 이러한 관점에서 진행됐을 것이다. 만

---

<sup>1</sup> 번역자는 가치로 번역

약 역사지리학 연구자가 편향된 역사적 사료를 무비판적으로 AI에게 학습시킨다면, AI는 그 속에 담긴 차별적 시선 또는 왜곡된 지리 인식을 객관적인 패턴으로 도출해낼 것이다. 이는 역사적 편향을 과학적 분석 결과로 정당화하거나 재생산하는 결과를 낳을 수 있다. 본문에서 지적하듯, 데이터 편향이 해결되지 않으면, GeoAI 알고리즘은 특정 지역에 대해 오류와 비효율을 초래하게 될 것이다.

따라서 본 토론자는 기술적 효율성만큼이나 데이터에 대한 비판적 성찰이 중요하다고 주장하고자 하며, 발제자에게 GeoAI가 편향된 역사적 사료를 학습하여 결과를 도출할 때, 연구자는 그 결과물에 내재된 과거의 편향을 어떻게 식별하고 보정할 수 있을지 질문하고자 한다. 또한, 기술적 도구(MapReader, mapKurator 등)의 활용을 넘어 역사지리학 고유의 비판적 사료 비판을 AI 학습 과정에 개입시킬 수 있는 구체적인 방안은 무엇일지 논의해보고자 한다.