

기후 위기와 산림 화재 패턴 변화가 인구 이동에 미치는 영향: 지역 회복탄력성 향상을 위한 정책적 시사점

김지수 (한국과학기술원 미래전략대학원 박사과정생)¹
강송희 (서울대학교 환경계획연구소 연구원)¹

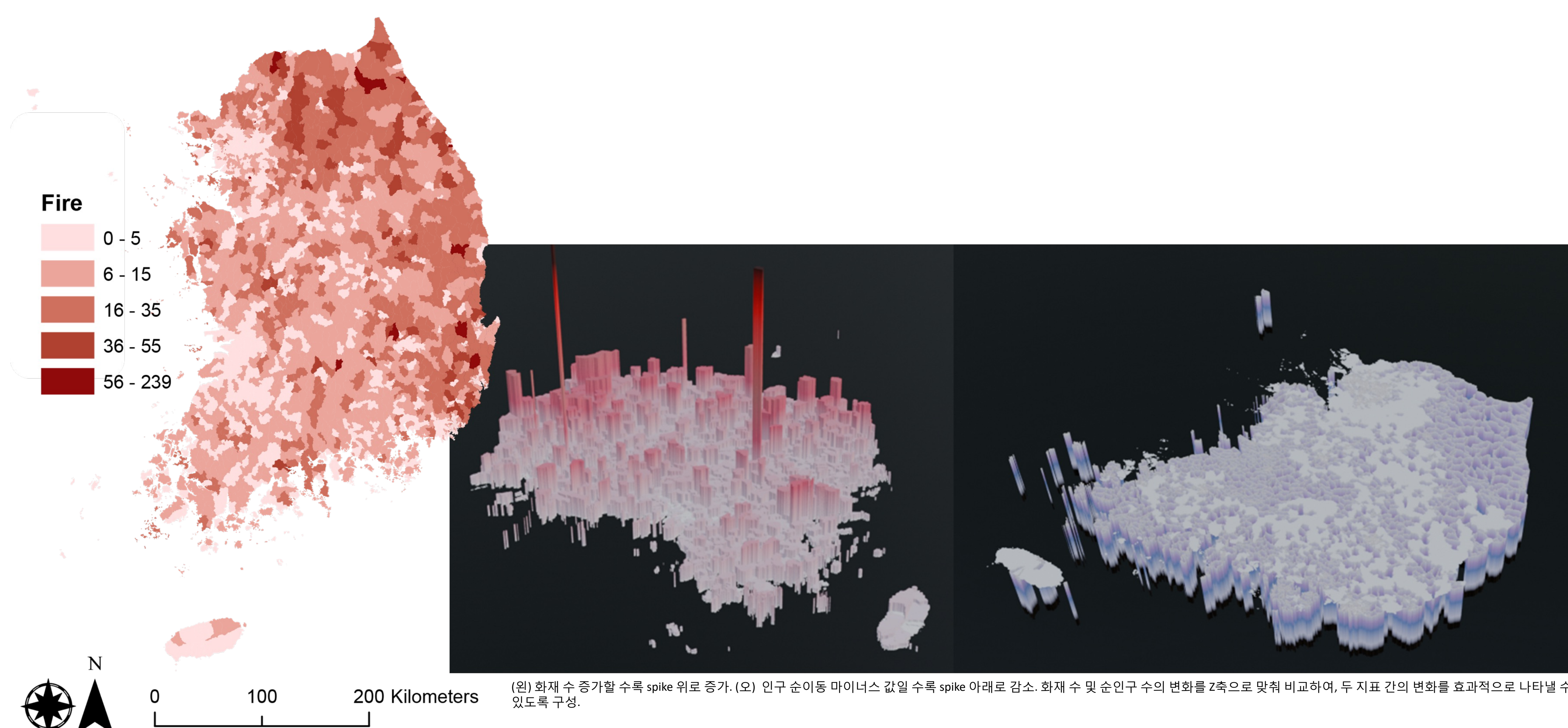
연구 목적

- 국제적으로 기후 변화로 인한 이동 연구의 필요성이 제기되고 있음
- 전국 시·군·구 평균 산림률은 62.72%로, 국토의 면적 대부분이 산으로 이루어져있어 산림 화재와 그에 따른 피해에 주목해야 하는 상황임
- 기후 변화에 의해 산림 화재가 잦아지고, 이에 따른 주민 피해가 커지면서, 산림 화재가 도시 공간과 주민 이동에 미치는 영향을 체계적으로 규명할 필요성이 대두되고 있음
- 본 연구는 산림 화재가 인구 이동에 미치는 영향을 분석하고, 이를 통해 지역 회복탄력성에 미치는 영향을 평가해 정책적 시사점을 도출하는 것을 목표로 함

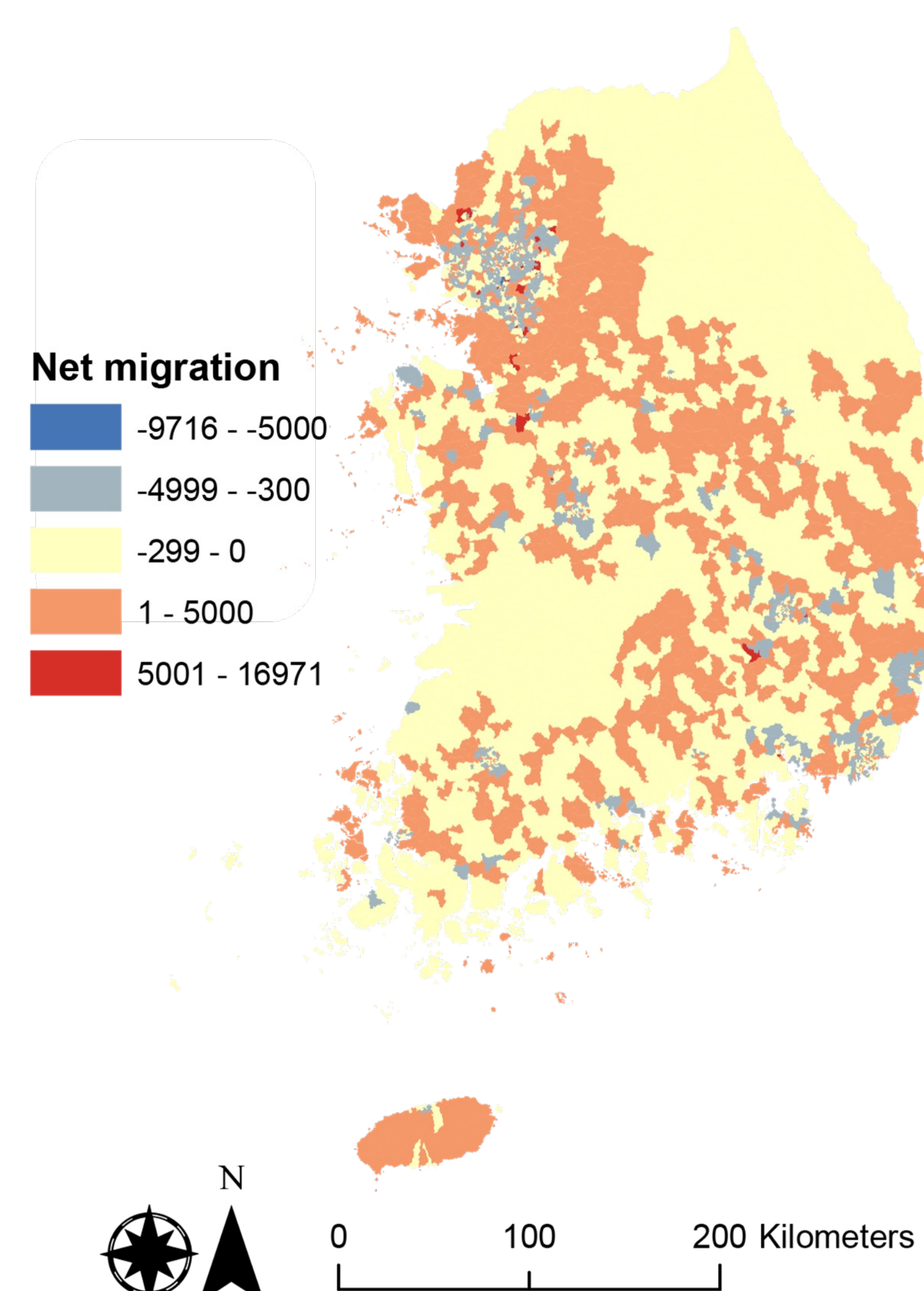
연구 방법

- 산림 지역 비율을 고려하여 전국 226 시·군·구 내 3,524개의 읍·면·동을 대상으로 2001년부터 2021년 동안의 20,335 개의 산림 화재 데이터 (N = 406,700)를 활용함
- 산림 화재의 발화 지점 및 빈도를 공간분석을 거쳐 분석하고, 이에 따른 인구 이동 패턴 분석을 국내 이동통계 데이터를 활용해 분석함
- 준실험적 분석 설계에서 인과관계를 밝히는 대표되는 방법인 다이나믹 이중차분법을 통해 기후 변화로 인한 산림 화재의 빈도가 심해지기 시작한 시점을 기준으로 두어, 시점 전·후의 인구 이동 패턴을 비교군 선정을 통해 비교함
- 고정된 비교군이 아닌 알맞은 비교군을 선택함으로써 통계적 강건성을 높임
- 인구 이동에 영향을 주는 물리적 사회기반시설 및 이동 요소를 변수로 고려함

화재 분포 지도



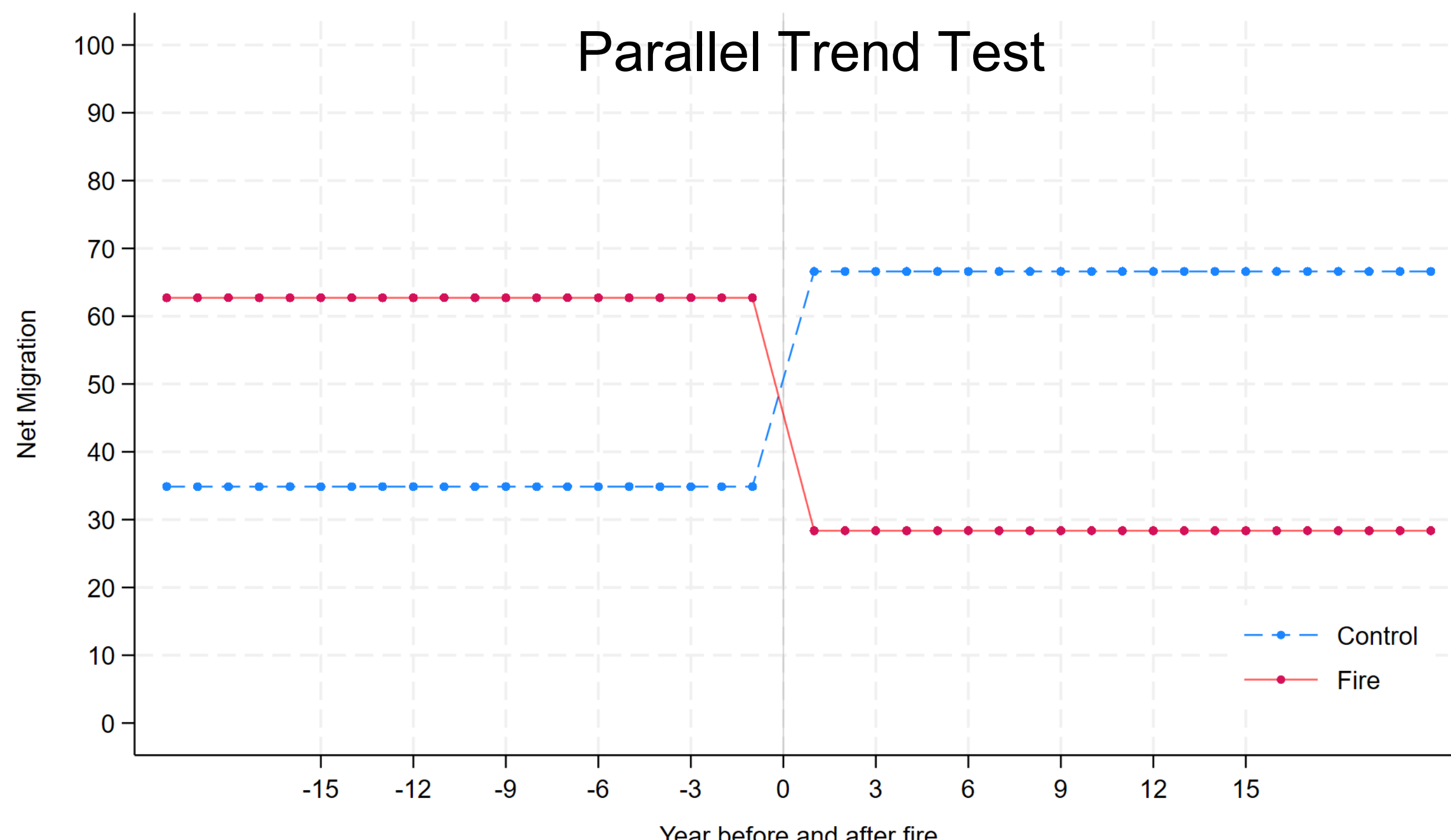
이주 패턴 변화 지도



결과

$$Y_{mct} = \beta_0 + \beta_1(POST_t \times FIRE_m) + \beta_2 X_{mct} + r_c + w_t + \varepsilon_{mct}$$

- Y_{mct} Net migration for community m , city c , at time t
- $POST_t \times FIRE_m$ DID fire effect
- X_{mct} Covariates
- r_c City fixed effect
- w_t Time fixed effect
- ε_{mct} Error term



Variable	Net Migration
$POST \times FIRE$	-4.961*** (1.149)
Average age	4.590*** (0.246)
Population density	-0.001 (0.003)
Vulnerable population	1.312*** (0.150)
GRDP	0.000 (0.000)
Housing	0.483** (0.204)
Fiscal index	0.376*** (0.100)
Hospital	-0.060*** (0.016)
Road coverage	4.533*** (1.505)
Precipitation	0.622*** (0.028)
Slope	-0.011 (0.018)
Constant	-388.865*** (11.999)
N	246899
R^2	0.184

Standard errors in parentheses. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$.

결론 및 시사점

- 기후 위기로 인한 산림 화재 패턴 변화가 지역 인구 이동에 통계적으로 유의미한 영향을 미치며, 이는 지역의 공간적·사회경제적 특성과 밀접하게 연관되어 있음을 드러냄
- 특히, 기후 위기로 인해 산림 화재 빈도수가 늘어난 시점 후 주민들의 이동이 빈번해짐
- 경제적 기반이 약하거나 물리적 사회기반시설이 부족한 지역에서 주민 이주가 더욱 두드러지게 나타남
- 지역 기반 시설 강화:** 각 지역의 환경적, 사회경제적, 사회기반시설 설치 특성을 반영하여 화재 대응 및 복구 지원을 강화해야 함
- 종합 기후 변화 정책:** 기후 변화로 인해 화재 위험이 높아지는 지역에 “회복탄력성” 평가 기반의 지역별 산림 관리 및 보호 정책이 필요함
- 후속 연구를 통해 기후 변화로 인한 화재 빈도 및 강도를 반영한 회복탄력성 평가 지표 개발이 필요함