creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

도시계획학 박사학위논문

재택근무와 인구이동의 관계

-COVID-19 발생 전·후의 미국 인구이동을 중심으로-

2023년 8월

서울대학교 대학원

환경계획학과

양 윤 서

재택근무와 인구이동의 관계

-COVID-19 발생 전·후의 미국 인구이동을 중심으로-

지도교수 송 재 민

이 논문을 도시계획학 박사학위논문으로 제출함

2023년 8월

서울대학교 대학원

환경계획학과 도시 및 지역계획학 전공

양 윤 서

양윤서의 도시계획학 박사학위논문을 인준함

2023년 8월

위 원 장 _____ (인)

부위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

국문초록

2020년 초반, COVID-19가 전 세계를 강타한 이후 대대적으로 재택근무를 시행하게 되면서 재택근무가 도시 탈출(urban exodus)을 야기한다는 논의가 활발해졌다. 재택근무 시행이 전례 없는 수준으로 확대되면서 재택근무가 새로운 인구이동 영향 요인으로 여겨지게 된 것이다. 그러나 아직 재택근무와 주거 입지 및 인구이동 간의 관계에 관한 연구는 매우 미흡하다. 2010년 초중반까지 재택근무와 주거 입지 간의 관계에 대한 실증 연구가 진행되어 왔으나 그 이후에는 관련 연구가 많이 진행되지 않고 있는데, 그 이유는 현실적으로 사람들은 주거 입지를 선택할 때 통근 이외 다른 요소를 복합적으로 고려하기 때문에 재택근무의 직·간접적인 영향을 설명하는데 한계가 있기 때문이다. 또한, 인구이동 이론을 기반으로 한 실증 연구에서는 아직 재택근무를 인구이동 영향 요인으로 고려하지 않고 있으며, 팬데믹 이후에 재택근무가 COVID-19 확산 방지의 주요한 수단으로 확산되면서 관련 연구가 늘고 있지만, 재택근무 가능 일자리 종사자 비율을 재택근무 대리지표로 사용하여 재택근무에 대한 측정이 정확하지 않으며, 분석 모형에서 팬데믹 시간 효과를 통제하지 않아 팬데믹의 영향과 재택근무의 영향을 구분하지 않는다는 한계가 있다. 이처럼 아직 재택근무와 인구이동의 관계에 관해 밝혀진 바가 많지 않은 이유는 팬데믹 이전에는 재택근무를 시행한 업종이나 산업, 직업 등이 제한적이었기 때문이다.

이러한 배경에서 본 연구는 팬데믹이 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 실증적 증거를 제시할 수 있는 자연 실험 상황을 만들어 주었다는 점에 주목하였다. 팬데믹 기간에는 COVID-19 바이러스가 확산되는 것을 예방하기 위해 재택근무가 가능한 직업에 종사한다면 가급적 재택근무를 하도록 권고했기 때문에 팬데믹 기간의 인구이동 변화는 미래

에 재택근무가 일상화되었을 때 도시에 나타날 수 있는 변화를 가늠할 수 있는 실증적 증거가 될 수 있을 것으로 보았다. 이에 따라 본 연구는 '재택근무 확대가 주거 입지 및 도시 공간 형태에 영향을 미칠 것인가?'라는 연구 질문을 설정하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하는 것에 연구의 목적을 두며, 다음과 같은 3가지 연구 질문을 설정하였다. 첫째, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역은 어느 지역인가? 둘째, 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 실증적 근거는 무엇인가? 셋째, 재택근무가 전통적인 이동요인이 인구이동에 미치는 영향의 크기나 방향을 변화시키는 조절효과가 존재하는가? 이러한 연구 목적을 달성하고 세부 연구 질문에 답하기 위한 연구의 대상은 우리나라보다 재택근무 시행률이 높은 미국 메트로폴리탄 지역(Metropolitan Statistical Area)으로 상정하였으며, 연구의 시간적 범위는 2018년부터 2021년까지 4개년으로 팬데믹 기간과 그 이전을 포함한다.

주요 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 재택근무가 도시 지역의 인구 유출을 야기한다고 논의되고 있는 배경에서 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 식별한 결과, 팬데믹 기간 동안의 인구 유출 현상은 특정 도시 지역에서만 나타난 것으로 분석되었다. 탐색적 연구 방법인 시계열 군집분석으로 팬데믹 기간의 인구이동 변화 패턴을 토대로 지역을 분류하고 유출 변화를 측정한 결과, 미국 메트로폴리탄 지역은 총 11개 군집으로 나뉘었고 그중 1개 군집만 유일하게 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 것으로 나타났다. 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집은 메트로폴리탄 지역의 약 16%에 불과하나 해당 지역은 여러 가지 측면에서 다른 지역과 구분되는 차이점이 있었다. 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역은 사무직 고용밀도가 높은 도심 및 도심 주변에 분포해 있고 소득수준과 교육 수준이 높고 주택가격도 높은 특성이 있으며, 재택근무 비율도 높은 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과를 토대로 팬데믹 기간의 인

구이동 변화의 지역적 특성을 밝혔으며 이를 통해 팬데믹 기간의 인구이동 변화에 관한 새로운 관점을 제시하였다.

둘째, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 분석 대상으로 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석한 패널분석 결과, 재택근무가 도시 탈출을 야기한다는 논의와 달리 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역의 인구 유출은 팬데믹 상황의 영향과 더욱 밀접하게 연관된 것으로 나타났다. 본 연구의 시간적 범위인 4년 동안 재택근무의 직접적 영향은 통계적으로 유의한 정(+)의 방향으로 도출되지 않았지만, 팬데믹 기간에 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 팬데믹 이전 기간에 비해서 큰 것으로 나타나 본 연구의 분석 결과가 재택근무의 도시 탈출 가능성을 완전히 부정하는 것은 아니다. 이러한 분석 결과는 장기적으로 재택근무가 더 일상화되면 도심 거주에 대한 주거 선호가 바뀔 수 있으며, 이에 따라 일부 지역에서는 주거 이동으로 인한 도시 확산 현상이 나타날 수 있을 것임을 시사하는 결과라 할 수 있다.

셋째, 재택근무는 전통적인 인구이동 영향 요인과 인구이동 간의 관계의 크기나 방향을 조절하는 조절효과 역할을 하는 것으로 나타났다. 이는 재택근무 시행 수준에 따라 인구이동 영향 요인과 인구이동 간의 관계가 달라질 수 있음을 의미하는 것으로 앞으로 재택근무 시행이 더 확대된다면 인구이동 영향 요인과 인구이동 간의 관계를 제대로 파악하기 위해서는 재택근무의 시행 수준을 고려하는 것이 필요함을 시사한다. 또한, 재택근무의 간접적인 영향을 고려했을 때 인구 밀도에 따른 재택근무의 영향을 분석하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 지역 특성(인구 밀도)에 따라 달라질 수 있음을 밝혔다.

이러한 분석 결과를 바탕으로 다음과 같은 시사점을 제시할 수 있다. 본 연구의 분석 결과는 재택근무로 인한 주거 이동은 재택근무, 일하는

장소와 방식에 따라서 큰 경향성을 보이기보다는 지역 특성의 영향을 받아 결정되고 있음을 보여주고 있다. 이는 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 지역에 따라 차별적인 양상으로 나타날 수 있음을 의미하기 때문에, 재택근무를 주거 이동을 결정하는 유일한 영향 요인으로 바라보는 관점에서 확장될 필요가 있다. 또한, 대대적으로 재택근무 시행을 권고한 팬데믹 기간의 재택근무로 인한 인구 유출은 이전에 비해 더 보편적인 양상으로 나타났는데, 다음과 같은 사회 변화가 재택근무와 인구이동 간의 관계에 영향을 미친 것으로 예상해 볼 수 있다. 첫째, 여러 기업에서 팬데믹 이후에도 재택근무를 지속할 것이라는 계획을 발표한 것에 따라 재택근무를 지속할 수 있을 것이라는 근로자의 인식 변화, 둘째, 거리 두기 정책으로 인해 도시 어메니티를 소비하는 것이 제한적인 상황이 됨에 따라 도시 어메니티를 소비하기 좋은 지역에 거주하는 것에 대한 프리미엄 감소, 셋째, 팬데믹 기간에 사람들은 화상 회의 도구나 메타버스 환경에 익숙해져서 팬데믹 기간에는 이전에 비해 정보통신기술을 기반으로 한 교류가 대면 상호작용을 상당 부분 대체할 수 있게 된 것이 팬데믹 기간 재택근무로 인한 인구이동 행태 변화에 영향을 미친 것으로 보인다. 이러한 분석 결과는 앞으로 재택근무 시행이 더 확대된다면 재택근무는 주거 입지 선호에 주요한 영향을 미칠 것임을 시사하며, 장기적으로는 공간 구조에도 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 재택근무 시행 빈도와 현황, 도시 어메니티 소비에 대한 선호, 대면 상호작용을 대체할 수 있는 기술의 발전 등의 영향을 받을 수 있으므로 도시 연구에서도 이러한 사회 변화에 지속적인 관심을 가져야 할 것이다.

마지막으로 본 연구의 의의는 다음과 같다. 본 연구는 팬데믹 시간 효과를 통제한 상태에서 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석하여 팬데믹의 영향과 재택근무의 영향을 구분하였다. 그리고 재택근무가 인

구이동에 미치는 영향은 지역에 따라 차별적으로 나타날 수 있으며, 재택근무 시행 수준에 따라 인구이동의 영향 요인과 인구이동 간의 관계의 크기나 방향이 달라질 수 있음을 분석하여 재택근무가 간접적인 역할을 할 수 있음을 밝혀 기존 연구의 공백을 메웠다. 또한, 본 연구는 인구이동 이론에 재택근무를 인구이동 영향 요인으로 포함하여 재택근무 시행 확대라는 새로운 사회 변화를 반영하고, 재택근무가 전례 없는 수준으로 확대된 기간의 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 실증적 증거를 바탕으로 미래에 재택근무가 일상화되었을 때 도시에 나타날 수 있는 변화를 가늠할 수 있는 근거를 제시한데 연구의 의의가 있다. 본 연구에서 제시하는 실증적 증거는 미래 재택근무 도입 확대로 인한 도시변화에 대응할 수 있는 도시계획 및 정책을 수립하기 위한 근거로 활용될 수 있을 것이다.

주요어 : 재택근무, 인구이동, 주거 입지, 기술 변화, 도시의 미래
학 번 : 2016-35779

목 차

제1장 서론 ····· 1

제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 1

제2절 연구의 내용 ····· 7

1. 연구의 대상 및 범위 ····· 7

2. 연구의 방법 및 구성 ····· 9

제2장 이론 및 선행연구 고찰 ····· 13

제1절 인구이동 ····· 13

1. 인구이동 관련 이론 ····· 13

2. 인구이동 영향 요인 ····· 18

3. 팬데믹 이후 인구이동에 관한 논의 ····· 24

제2절 재택근무 ····· 28

1. 재택근무 개념 및 정의 ····· 28

2. 재택근무와 주거 입지의 관계 ····· 33

제3절 연구의 차별성 및 분석 틀 ····· 38

제3장 연구 방법 ····· 42

제1절 분석 범위 ····· 42

1. 분석 범위 ····· 42

2. 분석 흐름 ····· 44

제2절 분석 방법 및 자료 ····· 46
1. 분석 방법 ····· 46
2. 분석 자료 및 변수의 정의 ····· 58

제4장 팬데믹 전후 재택근무와 인구이동 변화 특성 ···· 63
제1절 인구이동 특성 변화 ····· 63
1. 팬데믹 전후 인구 유출 현황 ····· 63
2. 인구이동 패턴 변화에 따른 지역 분류 ····· 65
3. 군집별 분포 및 특성 분석 ····· 70
제2절 재택근무 추이 변화 ····· 80
1. 지역별 재택근무 현황 ····· 80
2. 팬데믹 전후 재택근무 추이 변화 ····· 85
제3절 소결 ····· 89

제5장 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 ····· 92
제1절 분석 모형 ····· 92
제2절 분석 결과 ····· 96
1. 기초통계 ····· 96
2. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 ····· 100
3. 재택근무가 인구이동에 미치는 조절효과 ····· 107
제3절 소결 ····· 119

제6장 결론 ····· 122

제1절 주요 발견 ····· 124
제2절 연구의 시사점 및 한계 ····· 129
1. 연구의 시사점 ····· 129
2. 연구의 한계 ····· 134

참 고 문 헌 ····· 137
부 록 ····· 153
Abstract ····· 159

표 목 차

표 1. 대규모 총조사를 활용한 재택근무 관련 실증분석에서의 재택근무 정의 ·· 29
표 2. 재택근무가 가능한 일자리 분류기준 ····· 31
표 3. 변수 리스트 및 자료 출처 ····· 61
표 4. 2018-2021년 인구 유출 기초통계 ····· 64
표 5. 팬데믹 기간(2020년 4월~2022년 3월) 동안의 군집별 유출 변화 ·· 68
표 6. 군집별 공간적 분포 특성 ····· 72
표 7. 군집별 지역 특성 ····· 77
표 8. 재택근무 가능 일자리 비율 상위 5개 산업군 ····· 78
표 9. 2018~2021년 재택근무 기초통계 ····· 81
표 10. 군집별 재택근무 기초통계 ····· 83
표 11. 팬데믹 전후 군집별 재택근무 차이 ····· 87
표 12. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 분석 모형 ····· 93
표 13. 분석 모형 선정을 위한 검증 결과 ····· 94
표 14. 자기상관 및 이분산성 진단 결과 ····· 95
표 15. 기초통계 ····· 97
표 16. 설명변수들 간 상관계수 ····· 98
표 17. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 분석 결과 ····· 101
표 18. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향(시차 고려 모형) ····· 106
표 19. 재택근무가 인구이동에 미치는 조절효과 분석 결과 ····· 108
표 20. 설명변수가 평균일 때 재택근무 회귀계수의 유의미성 검정(조절효과 모형) ·· 114
표 21. 인구 밀도에 따른 재택근무의 영향 ····· 116

표 A-1. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-1 ····· 155
표 A-2. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-2 ····· 156
표 A-3. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-3 ····· 157
표 A-4. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-4 ····· 158

그 림 목 차

그림 1. 연구의 구성과 흐름 ····· 12
그림 2. 분석 틀 ····· 40
그림 3. 분석의 공간적 범위 ····· 42
그림 4. 분석 흐름 ····· 44
그림 5. 시계열 군집분석 거리 측정 방식 ····· 47
그림 6. 유출 변화 측정 ····· 49
그림 7. 시계열 군집분석의 군집별 군집 중심 ····· 49
그림 8. 인구이동 변화 특성 분석 흐름 ····· 50
그림 9. 조절변수를 포함한 모형 ····· 54
그림 10. 2018년 4월~2022년 3월 월별 유출량 ····· 64
그림 11. 군집 수에 따른 SSE값과 실루엣 지수 ····· 66
그림 12. 군집별 중심(실선), 평균(큰 점선)과 중윗값(작은 점선) ····· 67
그림 13. 인구 유출 군집 분포 ····· 70
그림 14. 캘리포니아 주 인구 유출 군집 분포 ····· 74
그림 15. 뉴욕 및 보스톤 인구 유출 군집 분포 ····· 75
그림 16. 워싱턴 인구 유출 군집 분포 ····· 75
그림 17. 2018~2021년 주별 재택근무 현황 ····· 82
그림 18. 2018~2021년 재택근무 박스플롯(box plot) ····· 85
그림 19. 팬데믹 전후 주별 재택근무 변화 ····· 86

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

지역 간 인구이동으로 인해 유발되는 인구변화는 해당 지역의 발전과 성장뿐만 아니라 주택, 산업, 도로 등의 토지 수요에 영향을 미치며, 더 나아가 도시 전체의 공간구조를 변화시킨다. 전통적으로 인구이동의 주요한 영향 요인은 기대소득을 포함한 임금 격차의 경제적 요인, 기후나 특정 지역의 편의성이나 쾌적성을 나타내는 소비 동기적 요인, 가구의 생애주기, 삶의 질과 관련된 지역 특성 등으로 알려져 있다(이희연, 2008; Gosnell & Abrams, 2011; 김의준 외, 2019). 1990년대 후반 디지털 기술이 발전하면서 정보통신기술(information communication technology, ICT) 또한 인구이동의 새로운 영향 요인으로 고려되기 시작하였다(Cooke, 2013). 이처럼 인구이동 영향 요인은 새로운 사회 변화를 반영하는 형태로 발전되어 왔는데, 특히 최근 팬데믹이 전 세계를 강타한 이후에는 재택근무가 새로운 인구이동 영향 요인으로 여겨지기 시작했다. 팬데믹 기간에는 COVID-19 바이러스가 확산되는 것을 방지하기 위해 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람이라면 누구나 재택근무를 시행했는데, 재택근무 시행으로 출퇴근 필요성이 사라지자 도심 지역에서 교외나 도심 주변지역으로 이동한다는 논의가 활발해졌다. 이와 같은 현상을 도시 탈출(urban exodus), 도넛 효과(donut effect)나 도시 확산(urban sprawl)으로 표현한다(Nathan & Overman, 2020; Ramani & Bloom, 2021; Whitaker, 2021a; 2021b; Peiser & Hugel, 2022; Florida et al., 2023).

재택근무는 ICT 발전으로 인한 대표적인 업무양식의 변화 형태이다. 재택근무 시행으로 인한 일하는 장소 변화와 이로 인한 통근통행 행태

변화는 다음과 같은 여러 가지 파급효과를 야기할 수 있다. 첫째, 재택근무로 통근 필요성이 사라지면 주거 입지 및 주거 공간에 대한 선호가 변할 수 있으며, 이러한 주거 입지 변화는 도시 확산을 야기할 수 있고, 나아가 이러한 변화가 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 임금 수준이 높은 사람들에게 제한적으로 나타난다는 점에서 장기적으로는 주거지 분리(residential segregation) 현상을 야기할 수 있다(Green & Riley, 2021). 둘째, 도심의 주요 기능은 집적(agglomeration)에 기반하고 있으며 집적에서 여러 가지 외부효과가 발생하는데(Glaeser et al., 2001; Glaeser & Cutler, 2021), 재택근무 시행이 확대될 경우 사람들과 경제 활동의 집적으로 인한 혜택이 감소할 수 있고 이는 장기적으로 생산성 감소로 이어질 수 있어 지역 경제에도 타격을 줄 수 있다(PWC, 2020). 셋째, 재택근무로 인한 일하는 장소 변화는 커뮤니티 변화로 이어질 수 있다. 재택근무 시행이 증가하면 사무직 일자리가 밀집된 중심업무지구를 방문하는 사람들이 감소하게 되는데 이는 중심업무지구의 서비스 부문에 대한 소비 감소, 나아가 서비스 부문의 일자리 감소로 이어질 수 있으며(Althoff et al., 2022) 재택근무자들의 주거지에서는 제3의 공간이나 소비 어메니티에 대한 수요가 증가할 수 있다(Green & Riley, 2021). 이처럼 재택근무 시행으로 인한 행태 변화는 여러 가지 사회·공간적 변화를 야기할 수 있다.

재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 재택근무로 인해 나타날 수 있는 가장 직접적인 변화 중 하나인데, 아직까지 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 연구는 매우 미흡하다. 재택근무와 주거 입지 관련 실증 분석 결과는 재택근무가 도시 확산을 야기할 것이라는 이론적 논의와 달리 재택근무가 도시 확산을 야기하는 것을 뒷받침할 수 있는 결과를 제시하지 않는다. 미시적 관점에서 진행된 재택근무와 주거 입지 간의 관계에 관한 연구는 전통적 효용 극대화 이론(utility max-

imization)에 기반을 둔 접근성-공간 맞교환 이론(access-space trade-off theory)에 근거하여 재택근무자와 통근근로자의 통근 거리를 비교하거나(Muhammad et al., 2007; Ettema, 2010; Zhu, 2013; Kim, 2020) 주거 입지를 비교한다(Ellen & Hempstead, 2002). 2010년 초중반까지 재택근무와 주거 입지 간의 관계에 관한 연구가 진행되어 왔으나 그 이후에는 재택근무와 통행행태에 관한 연구가 주를 이룬다. 2010년 초중반 이후 재택근무와 주거 이동에 관한 연구가 많이 진행되지 않은 이유는 현실적으로 사람들은 통근과 관련되지 않는 이유로 직장에서 더 멀리, 혹은 더 가깝게 이동하기 때문에 재택근무가 주거 이동에 미치는 직접적인 영향을 설명하는데 한계가 있기 때문이다(Mokhtarian et al., 2004). 그리고 재택근무를 할 수 있다고 해서 직장에서 더 먼 곳으로 이동하는 것이 아니라 재택근무는 사람들이 다른 이유로 이동하고 싶을 때 이동을 가능하게 하는 촉진제(facilitator) 역할을 할 수도 있다고 논의되지만(Mokhtarian et al., 2004; Ory & Mokhtarian et al., 2006) 이에 관한 실증분석은 아직 이루어지지 않고 있다. 어떤 이동이든지 간에 이동하게 된 이유는 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하게 되는데, 설문지나 면담조사에 응답하는 이주자들이 이동 당시를 회고하여 그들의 사고를 통해 정확한 이동 이유를 찾아내기란 상당히 어렵기 때문에(이희연, 2008:40) 재택근무의 직·간접적인 영향을 분석하는 것은 한계가 있기 때문으로 생각된다.

재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 관한 연구는 최근 팬데믹 발생 이후 재택근무가 COVID-19 확산 방지의 주요한 수단으로 확산되면서 관련 연구가 늘어나고 있다. 최근 다수의 연구는 재택근무가 도시 탈출의 원인이 될 수 있다는 가설 하에 재택근무와 인구이동의 관계를 분석하고 있다(Ramani & Bloom, 2021; Althoff et al., 2022). 하지만 최근 연구들의 경우 팬데믹 이전 지역별 재택근무 가능 일자리 종사자나 재택근무

가능 일자리 비율, 재택근무가 가능한 직업 비율이 높은 산업의 종사자를 재택근무 대리지표로 사용하여 재택근무에 대한 측정이 정확하지 않으며, 분석 모델에서 팬데믹 시간 효과를 통제하지 않아 팬데믹의 영향과 재택근무의 영향을 구분하지 않는다는 한계가 있다. 또한 여러 가지 도시 변화는 순유입에 의해 결정된다는 점에서, 많은 연구에서 재택근무가 순유입에 미치는 영향에 관심을 가지는데(Ramani & Bloom, 2021; Althoff et al., 2022), 재택근무는 지역에 따라 유출 증가의 원인이 될 수도 있고 유출 감소의 원인이 될 수도 있어 재택근무의 영향을 명확하게 제시하지 않는다는 한계가 있다.

이와 같이, 기존 연구에서 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 명확하지 않으며 일치된 결론을 보이지 않는다. 그동안 재택근무와 주거입지 및 인구이동 간의 관계에 대해서 밝혀진 바가 많지 않은 이유는 팬데믹 이전에는 재택근무를 시행한 업종이나 산업, 직업 등이 제한적이었기 때문이다. 그러나 팬데믹 기간의 대대적인 재택근무 시행 경험은 디지털 전환의 장기 트렌드를 가속화시켜(OECD, 2020) 재택근무가 포스트 팬데믹 시대의 뉴노멀로 자리매김 할 것으로 전망됨에 따라(Sahadi, 2023) 재택근무가 전례 없는 수준으로 확대되었던 팬데믹 기간의 변화를 살펴보는 것은 중요한 과제이다. 본 연구는 팬데믹 기간에 재택근무가 강화되면서 주거 입지 및 공간 형태에 미치는 영향에 대한 실증적 증거를 제시할 수 있는 자연 실험(natural experiment) 상황을 만들어 주었다는 점에 주목하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석하고자 하였으며, 기존 연구와의 주요한 차별성은 다음과 같다.

첫째, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 분류하여 유출인구가 증가한 지역의 특성을 밝힌다. 팬데믹 이후 진행된 인구이동 관련 연구는 팬데믹 기간에 순유입 감소가 큰 지역은 대도시의 중심 도시(central city), 도심(urban area)이나 중심업무지구(Central Business

District, CBD)로 보고하고 있는데(Brown & Tousey, 2021; Ramani & Bloom, 2021; Whitaker, 2021a; 2021b), 본 연구에서는 팬데믹 기간 동안의 인구이동 패턴 변화가 유사한 지역끼리 지역을 분류하고, 각 집단의 유출인구 변화를 측정하여 인구이동 변화의 지역적 특성을 밝혀 팬데믹 기간의 인구이동 변화에 관한 새로운 관점을 제시한다. 둘째, 재택근무를 인구이동 요인으로 포함하여 인구이동 이론에 재택근무 시행 확대라는 새로운 사회 변화를 반영하고, 재택근무 시행 수준에 따라 인구이동의 영향 요인과 인구이동 간의 관계의 크기나 방향이 달라질 수 있음을 분석하여 재택근무의 간접적인 역할을 탐색하였다. 이를 통해 재택근무가 주거 이동의 주요 영향 요인이 아니라 간접적인 역할을 할 것이라는 논의에 대한 실증적 근거를 제시한다(Mokhtarian et al., 2004; Ory & Mokhtarian et al., 2006). 셋째, 최근 재택근무가 인구이동에 미치는 실증연구가 증가하고 있으나, 기존 연구에서는 팬데믹 효과를 제대로 통제하지 않고 있다. 본 연구에서는 팬데믹 시간 효과를 통제한 상태에서 재택근무의 영향을 실증적으로 분석하여 팬데믹의 영향과 재택근무의 영향을 구분한 점도 팬데믹 이후 진행된 다른 연구와의 차별점이다.

본 연구는 '재택근무 확대가 주거 입지 및 도시 공간 형태에 영향을 미칠 것인가?'라는 연구 질문을 설정하며, 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하는 것에 연구의 목적을 둔다. 이를 위해 우리나라보다 재택근무 시행률이 높은 미국 메트로폴리탄 지역(Metropolitan Statistical Area)을 공간적 범위로 상정하고, 팬데믹 기간과 그 이전을 시간적 범위로 설정하였다. 그리고 재택근무 확대가 주거 입지 및 도시 공간 형태에 어떤 영향을 미칠 것인지에 대한 연구 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 세부 연구 질문을 설정하였다.

첫째, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역은 어느 지역인가? 둘째, 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 실증적 근거는 무엇인

가? 셋째, 재택근무가 전통적인 이동요인이 인구이동에 미치는 영향의 크기나 방향을 변화시키는 조절효과가 존재하는가? 이러한 분석 결과를 토대로 재택근무 확대로 인한 도시 인구 변화와 공간구조 변화 가능성에 대한 함의를 도출하고 재택근무 도입 확대로 인한 도시변화에 대응할 수 있는 도시계획 및 정책 관련 시사점을 도출하고자 하였다.

제2절 연구의 내용

1. 연구의 대상 및 범위

팬데믹 상황에서 큰 변화 중 하나는 전례 없는 수준으로 재택근무 시행이 확대된 것이다. 재택근무로 출퇴근 필요성이 사라지면서 대도시 거주에 대한 사람들의 선호도 또한 바뀔 것으로 논의되고 있다. 재택근무가 주거 입지 선택에 있어 다른 선택을 유도하게 하는, 집단 넛지(collective nudge) 역할을 하게 된 것이다(Nathan & Overman, 2020). 또한 팬데믹 기간에 확대된 재택근무는 디지털 전환의 장기 트렌드를 가속하는 영향을 발휘할 것으로 전망되고 있으며(OECD, 2020), 재택근무 확대, 일하는 방식 변화로 인한 사람들의 행동 변화가 대도시의 지속적인 생활양식으로 이어진다면 장기적으로는 대도시의 사회 공간적 변화와 연결될 수 있기 때문에(유현아, 2021) 팬데믹으로 재택근무가 일상화되었을 때 도시에 나타난 변화를 살펴보는 것은 중요한 과제이다.

본 연구에서는 재택근무 확대가 인구이동에 미치는 영향을 보기 위한 연구의 대상지를 팬데믹 기간에 재택근무가 더 활성화된 미국으로 설정하였다. 미국은 우리나라보다 재택근무가 상당히 활성화된 국가이다(김승남·주종웅, 2014; 윤서연·김민영, 2021). 팬데믹 이후 우리나라의 재택근무 시행률은 약 4.2%(오삼일·이종하, 2022) 수준으로 추정되는 반면 미국의 재택근무 시행률은 약 8%(미국 지역사회 조사 기준)~50%(Brynjolfsson et al., 2020) 수준으로 우리나라보다 훨씬 높은 수준으로 추정된다. 따라서 미국이 재택근무로 인한 인구이동 변화를 살펴보기에 더 적절한 대상지라고 판단하였다. 또한 재택근무 시행으로 고밀 도시 지역을 벗어나 주변 저밀 지역으로 이동이 증가하고 있다는 논의도 활발하게 진행되고 있어(Brown & Tousey, 2021; Li et al., 2021; Ramani & Bloom, 2021; Whitaker, 2021a; 2021b) 재택근무와 주거 이동

간의 관계를 탐색하기에 더 적절한 연구 대상지이기도 하다. 그리고 시간적 범위는 WHO에서 COVID-19를 팬데믹으로 발효한 2020년 3월을 기점으로(WHO Director, 2020) 이전과 이후를 포함한다. 2020년 3월을 기준으로 이전 2년과 이후 2년, 2018년 4월부터 2022년 3월까지를 연구의 시간적 범위로 설정한다.

2. 연구의 방법 및 구성

(1) 연구의 방법

본 연구에서는 앞에서 제시한 연구 질문에 답하기 위해 이론적 고찰을 토대로 한 양적 분석(quantitative analysis) 방법을 적용한다. 이론적 고찰을 바탕으로 연구 문제를 설정하고 탐색적 연구를 거쳐 연구가설을 설정한다. 이후 양적 분석을 통해 연구가설을 확인하는 확인적 연구 방법을 적용한다. 이론적 고찰을 바탕으로 연구 문제를 설정하는 과정은 2장에서 다룰 것이고, 이를 바탕으로 탐색적 연구를 거쳐 연구가설을 설정하고 연구 가설을 실증적으로 검증하는 것은 4장과 5장에서 다룰 것이다. 연구 가설을 실증적으로 검증하기 위한 양적 분석 방법은 분석 내용에 따라 상이하며 연구 구성에 따른 분석 방법은 다음과 같다.

먼저 4장에서는 팬데믹 이후 유출인구가 증가한 지역을 파악하기 위한 탐색적 방법으로 시계열 군집분석을 시행한다. 인구이동 변화 패턴에 따라 지역을 분류한 후 각 군집의 팬데믹 기간의 유출인구 변화를 측정할 것이다. 각 군집의 공간적 특성, 인구 사회학적, 경제적 특성을 파악하고, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역으로 나타난 군집의 분포를 확인할 것이다. 이후 재택근무 현황을 파악하고, 시계열 군집분석으로 분류한 지역의 재택근무 현황을 비교할 것이다.

다음으로 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하기 위해 패널 모형을 활용한다. 패널 분석 모형으로 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석하고, 조절효과 모형을 활용하여 재택근무가 이동 요인과 인구 유출 간의 관계의 크기나 방향을 변화시키는지 분석한다. 그리고 마지막으로 지역 특성(인구 밀도)에 따라 재택근무가 인구이동에 미치는 영향이 어떻게 달라지는지를 분석할 것이다.

(2) 연구의 구성

본 연구의 구성과 흐름은 [그림 1]과 같다.

1장에서는 COVID-19 바이러스가 퍼지는 것을 막기 위해 시행된 재택근무로 많은 사람이 고밀 대도시를 벗어나 주변 지역으로 이동한다는 도시 탈출 현상이 나타나고 있다고 논의되는 상황 속에서, 팬데믹이 재택근무 확대가 주거 입지 및 공간 형태에 미칠 영향에 대한 실증적 증거를 제시할 수 있는 자연 실험 상황을 만들어 주었다는 점에 주목하여 '재택근무 확대가 주거 입지 및 도시 공간 형태에 영향을 미칠 것인가'라는 연구 질문을 바탕으로 세부 연구목적과 방법을 기술하였다.

2장에서는 재택근무와 인구이동 간의 관계를 실증적으로 분석하기 위하여 재택근무와 인구이동 관련 이론과 선행연구를 고찰한다. 우선, 인구이동 관련 선행연구를 토대로 인구이동 결정요인에 대한 실증분석, 팬데믹 이후의 인구이동 흐름을 다루는 선행연구를 검토한다. 이후 재택근무 개념과 정의를 검토한 후 재택근무와 주거 입지의 관계에 대한 선행연구를 검토한다. 이를 토대로 연구의 차별성과 전체적인 분석 틀을 제시한다.

3장에서는 전반적인 연구 방법을 설명한다. 실증분석의 공간적·시간적 범위를 제시하고, 분석 흐름을 제시한다. 팬데믹 기간의 인구이동과 재택근무 변화 특성을 파악하기 위한 여러 가지 분석 방법과 분석 과정을 설명한다. 이후 재택근무와 인구이동 간의 관계를 검증하기 위해 적합한 패널 모형을 선정하기 위한 검증 방법, 모형 가정에 대한 검증 방법과 이에 대한 처방 방법, 분석 모형을 설명한다. 그리고 4장과 5장 분석에 투입된 분석 자료를 제시한다.

4장에서는 팬데믹 기간의 인구이동과 재택근무 변화 특성을 분석한

다. 우선 시계열 군집분석을 활용하여 팬데믹 기간 인구이동 변화 패턴이 유사한 지역끼리 분류하여 분석 결과를 제시한다. 이후 유출인구가 증가한 지역을 파악한다. 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역의 공간적 분포를 확인하여, 어떤 특성을 지니는지 검토할 것이다. 군집 유형별로 지역의 공간적, 사회경제적 특성을 비교하여 유출인구가 증가한 군집 특성을 파악한다. 이후 재택근무 현황을 파악하고 군집 유형별 재택근무 현황이 팬데믹 전후 어떻게 다른지를 파악한다. 이러한 분석 내용을 종합적으로 검토하여 팬데믹 기간의 인구이동과 재택근무 변화에 대해 논의한다.

5장에서는 재택근무와 인구 유출 간의 관계를 분석한다. 재택근무는 팬데믹 기간의 주거 이동 주요 원인으로 논의되고 있기 때문에(Ramani & Bloom, 2021; Whitaker, 2021a; 2021b; Florida et al., 2023) 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역은 재택근무와 밀접하게 연관되어 있을 가능성이 높다. 따라서 4장에서 인구이동 시계열 자료로 나눈 지역 중 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 분석 대상으로 하여 재택근무가 인구 유출의 주요 원인이 되는지 파악하고, 재택근무가 이동 요인과 인구이동 간의 관계의 크기나 방향을 변화시키는 조절효과가 있는지 검증한다. 나아가 재택근무와 인구 유출 간의 관계는 지역 특성에 따라서 다르게 나타날 수 있다. 설명변수가 어느 값으로 고정되었는지에 따라 관심 변수가 종속변수에 미치는 영향을 파악할 수 있는 조절효과 모형을 활용하여 지역 특성(인구 밀도)에 따라 재택근무의 영향력이 어떻게 다른가를 검증한다.

마지막으로 6장에서 연구 결과를 종합하여 연구의 주요 발견을 요약하고 연구의 의의와 시사점, 한계를 서술한다.

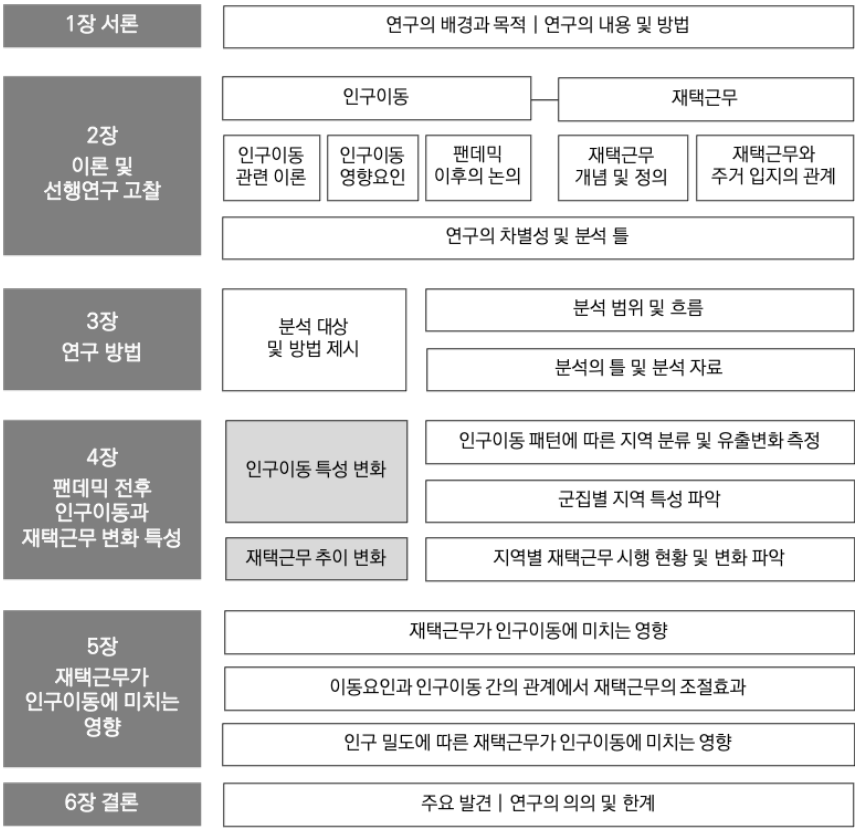

그림 1. 연구의 구성과 흐름

제2장 이론 및 선행연구 고찰

본 연구는 '재택근무 확대가 주거 입지 및 도시 공간 형태에 영향을 미칠 것인가'라는 연구 질문을 가지고 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 실증적으로 규명하고자 하였다. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 규명하기 위해서 인구이동 관련 이론을 검토하고 인구이동 관련 연구를 검토하여 재택근무가 인구이동 영향 요인이 될 수 있는지 살펴보며 팬데믹 이후 진행되고 있는 인구이동 관련 논의를 고찰한다. 이후 재택근무 개념을 정리한 후 재택근무자와 통근근로자의 주거 입지 비교, 재택근무가 주거 이동에 미치는 영향에 관한 실증분석을 검토한다.

제1절 인구이동

1. 인구이동 관련 이론

인구이동은 크게 미시적 접근과 거시적 접근으로 구분할 수 있다. 미시적 접근에서는 '사람들은 왜 이동하는가?' 라는 질문에 관심을 가지고 거시적 접근에서는 '사람들은 어디에서 오고 어디로 가는가?'에 대한 답을 구하려 한다. 그러나 두 가지 접근을 완전히 별개로 해석할 수는 없다. 미시적 특성들이 모여서 거시적 특성들을 만들기도 하고, 총계적(aggregate)으로 파악되는 지역적 특성이 개인의 이동에 영향을 미치기도 하기 때문이다(김의준 외, 2019).

우선 거시적 접근 방법에 관한 이론으로 인구이동을 설명하는 이론은 중력모형(gravity model), 흡인-배출(push and pull) 모형, Hicks(1932), Todaro(1976) 모형이 있다. 거시적 인구이동 이론 중 대표적인 이론인 중력모형은 1940년대에 개발되었는데 뉴턴의 만유인력 법

칙을 원용한 것으로 두 지역 간 인구이동은 지역의 인구 규모에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다고 본다. 이 모형은 인구이동을 결정하는 기본적인 요인으로 도착지와 출발지 인구수, 지역 간 거리를 고려하여 두 지역의 인구 규모가 클수록, 지역 간 거리가 가까울수록 지역 간 인구이동이 크다고 주장한다(Poot et al., 2016). 1960년대 중반에는 고전적 중력모형에 어떠한 요인들이 주요하게 포함되어야 하는지에 대한 다양한 논의가 진행되었다. 중력모형에 기반을 둔 Lee(1966)의 흡인-배출모형은 중력모형에서 기본적으로 고려하는 인구, 거리 외에도 각 지역은 인구를 끌어당기는 요인과 압출시키는 요인을 다양하게 가지고 있다고 주장하였다. 흡인-배출 모형은 인구이동 결정요인을 상대적인 개념으로 여기며 특정 요인이 어느 때는 인구를 끌어당기는 흡인요인으로 작용하다가 다른 때에는 인구를 압출시키는 배출 요인이 되기도 한다고 설명한다.

이후, 신고전적 경제학에서는 지역 간 인구이동은 지역 간 노동력의 수요와 공급에 의해 결정된다고 설명한다. 대표적인 모형은 Hicks(1932), Todaro(1976)의 모형이 있으며, Hicks(1932)는 경제적 이익에서의 차이, 주로 임금의 격차가 인구이동의 주요한 원인이라고 주장했고(Hicks, 1932) Todaro(1976)는 기대소득(expected differential), 시간이 지나면 더 높은 임금을 받을 수 있다는 기대가 지역 간 인구이동을 설명하는 요인이라고 주장했다(Hicks, 1932; Todaro, 1976; 김의준 외, 2019:226~227).

인구이동의 미시모형은 더 나은 삶을 위해 이동하는 개인이나 가구의 주거 이동 의사결정 과정에 초점을 맞추고 있다. 주거 이동 과정에서 고려하는 경제적 비용에 초점을 둔 인적자본이론, 인구이동을 소비재로 보고 인구이동의 소비 효율성에 초점을 둔 소비이론, 공공재 소비에 초점을 둔 티보 모형, 이러한 주거 이동 결정이 생애주기에 따라 달라진다고

보는 생애주기 이론 등이 있다(이희연, 2008).

인적자본이론은 주거 이동 과정에서 고려하는 경제적 변인에 추점을 두고 있다. 인구이동의 주요 영향 요인은 지역 간의 소득수준의 차이로 보았는데, 이 이론의 주장과 달리 실제로는 실업률이 높은 도시로 인구가 이동하는 현상이 나타났다. 이에 따라 주거 이동을 경제적 이익뿐만 기회비용이나 심리적 비용 측면으로 설명하려는 시도가 이루어지는 등(Sjaastad, 1962) 인적자본이론은 새로운 사회변화를 설명하기 위한 형태로 발전되었다.

그리고 소비이론과 티보 모형은 소비동기적 측면의 인구이동 이론에 해당되는데, 소비 효율성에 초점을 둔 소비이론으로 어메니티 이동(amenity migration)이 있다(Gosnell & Abrams, 2011). 이 이론은 기후나 특정 지역의 편의성과 쾌적성 수준이 인구이동 결정의 주요 영향 요인이 된다고 본다. 리조트나 국립공원 같은 관광지 주변 작은 도시로의 이동을 표현하는 'gateway communities'도 어메니티 이동과 유사한 개념이다(Stoker et al., 2021). 우연한 기회 혹은 여행을 갔다가 그 지역이 마음에 들어 한 달 살기를 하고, 이후에 주거지를 이동하는 것으로 이어진다(Stewart, 2002; Gosnell & Abrams, 2011). 경제가 성장하고 소득수준이 높아짐에 따라 편의성과 쾌적성에 대한 선호가 커지게 되고, 이러한 선호를 충족할 수 있는 지역으로 인구이동이 이루어지게 된다는 것이다. 팬데믹 이전, 재택근무가 확대되기 이전에도 기술의 발전으로 어디에서나 원격으로 일할 수 있는 화이트칼라 근로자들은 작은 도시의 성장 동인이 될 것으로 논의된바 있다(Gosnell & Abrams, 2011). 그리고 티보(Tiebout)이론은 지역 어메니티에 초점을 두는 이론이다. 이 이론은 소비자는 최소비용으로 그들이 선호하는 공공서비스를 가장 많이 받을 수 있는 지역으로 인구이동이 이루어진다고 보았다. 각 지역의 지역성은 지역의 지출과 세입에 의해 결정되는데 이는 주민들의 선호를 반

영하고 있기 때문에 인구이동을 설명하기 위해 세금, 정부지출이나 공공서비스를 인구이동 요인으로 간주하는 것이다. 사람들은 자신의 선호에 가장 부합하는 공공서비스를 통해 얻는 효용과 조세부담을 고려하여 자신의 선호에 가장 부합하는 지역으로 이동하는데, 이러한 과정은 '발에 의한 투표(vote with their feet)'라고 표현된다(Tiebout, 1956).

생애주기 이론(lifecycle theory)은 교육, 취업, 결혼과 출산, 그리고 은퇴 등 생애주기의 영향력을 고려하는 이론이다. 생애주기 가설에 따르면 사람들은 전 생애에 걸쳐 일정 수준의 소비를 유지하려 한다. 경제활동을 하는 시기에는 부의 축적이 이루어지고 은퇴 이후에는 소비가 경제활동의 중심이 된다. 이 가설에 비추어 보면 20대 중반 이상 연령층은 구직 활동에 따른 직업 요인이 주된 이동 원인일 수 있고, 30대는 결혼 및 출산으로 인해 더 넓은 주거 공간으로 이동하는 시기이다. 그리고 40대 중후반은 더 넓은 주거 공간으로 이동하는 시기이기도 하지만 이혼을 많이 하는 시기이기도 하다. 그리고 60대, 은퇴 이후에는 좁은 주거 공간으로 이사하는 시기, 자연환경이나 지역 편의성에 대한 선호에 따라 이동하는 시기이다(Clark, 1986; 석호원, 2022).

앞서도 설명했지만, 거시적 접근과 미시적 접근은 완전히 별개로 해석할 수는 없다. 지역의 사회, 경제, 인구학적 특징은 개인에 영향을 미치며, 이러한 선호에 따른 이동의 결과는 지역 특성을 변화시키는 관계에 있으므로 두 가지 방법은 서로 상호보완적 관계에 있다고 할 수 있다(석호원, 2022). 따라서 지역의 총계적 자료를 활용한 실증 분석에서도 기후나 편의성 등의 어메니티 요인을 고려하기도 하고, 각 연령 비율을 포함하기도 한다. 또한 인구이동 관련 실증분석은 하나의 이론을 기반으로 분석하기 보다는 여러 가지 이론에서 강조하는 요인을 모두 포함하는 형태로 확장되어 왔다. 다음에서는 실증분석에서 사용된 인구이동의 영향 요인에 관해 좀 더 구체적으로 검토하여 재택근무가 인구이동 영향

요인이 되는지를 파악하고, 인구이동 관련 실증연구를 검토하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하기 위한 분석 기틀을 구축한다.

2. 인구이동 영향 요인

재택근무가 인구이동의 영향 요인이 되는지, 재택근무는 다른 인구이동의 영향 요인과 어떻게 연관될 수 있을지를 파악하기 위하여 인구이동 영향 요인에 관한 실증 연구를 검토하고자 한다.

인구이동을 흐름으로 보는 거시적 관점에서 진행된 인구이동 관련 연구에서 ICT를 인구이동 영향 요인으로 꼽기 시작한 것은 1990년대 후반부터이다(Cooke, 2013). 1990년대 후반, 이코노미스트 편집위원인 Cairncross가 '거리의 소멸(death of distance)', 디지털 기술의 발전으로 공간적 거리 개념이 사라진다고 전망한 이후에는 인구이동 관련 연구에서도 정보통신기술의 영향에 대해 검토하기 시작했다(Cairncross, 1995; Cooke & Shuttleworth, 2017; 2018). 경제적 성장이 중요시되었던 산업화 시기에는 일자리 기회, 노동시장을 인구이동의 중요한 요인으로 여겼다가 이후, 삶의 질에 대한 관심이 커지면서는 경제적인 요인뿐만 아니라 라이프사이클이나 문화, 교육, 의료 등 삶의 질과 관련된 요인을 포함하는 것으로 확장된 것과 같이 기술의 발전이라는 새로운 사회변화를 반영하는 것으로 볼 수 있다.

ICT가 이동성을 향상한다는 일반적인 가설과 달리 관련 연구에서 ICT는 이동을 장려하거나 이동하지 않는 것과 관련된 불이익을 감소하는 양면성을 지닌다고 논의된다. 먼저, 이동을 장려하는 역할을 하는 것은 공간 정보의 질과 양을 향상해 이동과 관련된 비용이나 위험을 감소시켜주기 때문이다. 정보통신기술은 지역의 노동시장, 주택시장, 교육, 환경 등의 양질의 지역 정보를 쉽게 얻을 수 있게 해주는데, 이는 다른 지역으로 이동했을 때 발생할 수 있는 불확실성에 따른 위험이나 비용을 감소시키는 역할을 한다(Vilhelmson & Thulin, 2013). 하지만 동시에 ICT는 이동하지 않는 것과 관련된 불이익을 감소시킬 수 있다. 과거에는 학

교나 직장 때문에, 그리고 친구를 만나기 위해서는 물리적으로 이동해야 했지만 이제는 인터넷으로 공부하거나 일을 할 수 있게 되었기 때문이다. 교통의 발전으로 저가항공이나 고속철도를 이용하여 출퇴근 할 수 있게 된 점도 이동하지 않는 것과 관련된 불이익을 감소시키는 역할을 한다. ICT를 인구이동 영향 요인으로 포함한 실증분석 결과는 ICT는 이동률을 감소시킨다고 주장한다(Cooke, 2013; Cooke & Shuttleworth, 2017; 2018). Cooke(2013)는 ICT(인구 100명당 휴대전화 가입 수)를 1980년대 중반 이후 미국의 국내 이동률 감소 요인 중 하나로 보고하고 있다. Cooke(2013)는 1981~2010년 미국 CPS(Current Population Survey) 자료를 활용하여 ICT 보급은 이동률 감소와 밀접하게 연관되어 있음을 밝히고 있다. 개인 수준의 자료를 활용하여 ICT와 인구이동 간의 관계를 분석한 Cooke & Shuttleworth(2017)는 집에서 인터넷을 사용하는지 여부로 ICT를 정의하였는데, 소득수준, 가구 규모, 인종, 성별, 나이, 교육 수준, 주택자가 보유, 고용상태, 이사 경험, 이사 의향을 통제변수로 포함했을 때, ICT는 주거 이동에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는다는 분석 결과를 제시한다. 나아가 집에서 인터넷을 사용하는지는 관찰되지 않은 이질성의 영향을 받을 수 있어 분석 결과가 편향될 수 있음에 따라 업무에서 컴퓨터를 사용하는지와 거주하고 있는 지역(urban/rural)을 도구 변수(instrumental variables)로 포함하였다. 분석 결과, ICT(집에서 인터넷을 사용하는지 여부)는 다른 지역(state) 간 이동에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 Cooke(2013)의 연구와 일치하는 결과를 제시한다. 이러한 경향은 북아일랜드를 연구 대상으로 한 Cooke & Shuttleworth(2018)의 연구 결과에서도 나타났다. 그의 연구는 인터넷으로 총조사에 응답한 것을 ICT 지표로 활용하여 ICT가 주거 이동에 미친 영향을 분석하였는데, ICT 사용은 이동률을 감소시키는 것으로 나타났다.

이처럼 지금까지 인구이동에서 ICT의 영향에 관한 논의가 다양하게 이루어져 왔고 ICT가 인구이동에 미친 영향에 관한 실증분석도 진행되어 왔지만, 재택근무는 인구이동 영향 요인으로 고려되지 않고 있다. 앞서도 언급했듯이 팬데믹 이전까지는 재택근무 시행률이 높지 않았기 때문으로 추측된다. 재택근무가 인구이동 영향 요인이 될 수 있는지, 인구이동 영향 요인과 인구이동 간의 관계에서 재택근무의 간접적 영향을 실증적으로 분석하기 위해서는 ICT 이외 인구 사회학적, 경제적, 지역적 특성 등의 다른 인구이동 결정요인을 이해하는 것도 필요하다. 왜냐하면 통근 필요성이 사라졌을 때 다른 지역으로 이동한다고 가정하면 전통적으로 주거 이동의 결정요인으로 간주하는 고용기회나 임금은 지역의 인구변화와 관련되지 않을 것이지만, 주택비용이나 지리적 요인의 장소 효용의 차이가 주거 입지의 결정요인이 될 수 있으며(Li et al., 2020) 이러한 장소 효용은 지역에 따라 다르게 나타날 수 있기 때문이다. 인구이동은 경제적, 문화적, 인구학적, 사회적 요인 등 다양한 요인에 의해 발생하는 현상으로 단일 모형에 의해 설명되기 어렵기 때문에 관련 실증분석은 단일 모형에 여러 가지 영향 요인을 포함한다. 따라서 인구이동 연구에서 고려되는 영향 요인 별로 선행연구를 검토하였다.

먼저 인구이동 영향 요인으로 고려되는 경제적 특성은 지역의 고용성장, 임금, 주택가격, 자가 주택 거주 비율, 세금, 실업률 등을 꼽을 수 있다. 임금을 인구이동 영향 요인으로 보는 것은 70년대 이후의 초기 인구이동 이론에 기반하며, 이 시기 인구이동 이론은 경제학적 관점에서 인구이동을 인적자본의 생산성을 높이는 투자로 바라본 것이다. 즉, 사람들은 현재 소득과 이동에 따른 기회비용 보다 미래의 기대소득이 더 클 때 다른 지역으로 이동한다는 뜻이다(Shuai, 2012:238). 인구이동을 생산성을 높이는 투자로 바라본 관점은 주거 이동을 개별적인 행위로 간주해서는 안 되며 임금 수준이 더 높은 고용 기회를 찾는 과정으로 이해

해야 함을 강조한다. 이처럼 미래에 기대되는 소득의 차이를 강조한 것은 토다로 모형(Todaro model)에 의해 설명된다. 경제적 기회를 이동의 핵심 요인으로 간주하여 사람들이 지역에 따른 임금 격차에 어떻게 반응하는지, 그 방향과 규모에 관심을 가졌다. 일반적으로 소득이 높은 지역은 순유입(inflow)과 연관되고, 소득이 낮은 지역은 순유출(outflow)과 연관된다(Sjaastad, 1962). 그러나 평균 소득이 증가하고 지역 간 소득 격차가 감소하면서 임금은 최근 미국의 인구이동이 감소하는 현상을 설명해 주지는 못한다고 주장하는 연구도 있다. 2005년에서 2015년 사이 미국의 주간 인구이동 영향 요인을 분석한 Li et al.(2020)는 소득격차는 이동 패턴을 설명해 주지 못한다고 설명하였다. 반면, 지역의 고용성장률은 모든 생산연령(20~59세)에 중요한 요인으로 밝혀졌다(Clark & Hunter, 1992).

경제적 특성 중 주택 관련 요인으로는 주택가격과 자가 점유율, 맞벌이 가구 등이 인구이동을 설명하는 주요 영향 요인으로 여겨진다. 높은 주택가격은 일반적으로는 인구 유입을 저해하는 요인으로 여겨지지만, 정량적으로 측정하지 못하는 어메니티나 주택시장을 반영하기도 한다. 대도시(metro)에서 비대도시(nonmetro) 지역으로의 인구이동과 비대도시(nonmetro)에서 대도시(metro) 지역으로의 인구이동 영향 요인을 분석한 Rupasingha et al.(2015)는 대도시에서 비대도시로의 인구이동은 주택가격(중윗값)과 정(+)의 관계에, 비대도시 지역에서 대도시로의 인구이동은 부(-)의 관계에 있다는 실증 분석 결과를 제시하고 있다. 그리고 자가 주택에 거주하는 사람들은 렌트한 주택에 살고 있는 사람에 비해 주거 이동을 하기가 어려워 인구 유지에 기여한다. 자가 점유율은 순이동과 정의 관계에 있는 것으로 분석된다(Rayer & Brown, 2001).

한편 세금은 인구 유입을 저해하는 요인이며, 정부지출은 인구 흡입 요인으로 알려져 있다(Foley & Angjellari-Dajci, 2015; Rupasingha et

al., 2015). 이는 지방공공재를 인구이동 주요 영향 요인으로 본 Tiebout(1956)의 공공지출 이론(theory of local expenditures)에 기반을 둔다. 재택근무를 하면 출퇴근 필요성이 사라지기 때문에 직장을 옮기지 않고도 다른 주거 선호를 만족할 수 있는, 직장에서 멀리 떨어진 지역으로 이동할 수 있어 재택근무자의 주거지 선택에서 지역의 공공서비스 역할이 커질 것으로 논의된다(Florida & Ozimek, 2021).

인구이동을 결정하는 지역 특성으로는 도시 규모, 밀도, 자연 어메니티, 소비 어메니티, 범죄율 등이 있다. 자연 어메니티는 1970년대와 80년대 경제 성장을 이룬 후, 삶의 질에 대한 관심이 높아지면서 인구이동 영향 요인으로 여겨지게 되었다. 온화한 기후나 지형 다양성, 연못이나 해안 접근성 등 지역의 자연환경을 보여주는 자연 어메니티는 인구 성장과 밀접한 연관이 있다(McGranhan, 1999; Glaeser et al., 2001; Rupasingha et al., 2015). 최근 기후변화에 대한 논의가 활발해지면서 기후변화와 장단기적 인구이동에 관한 연구도 진행되었다(Mullins, 2021). 나아가 이러한 영향은 라이프사이클에 따라 다르게 나타난다고도 논의된다(Clark & Hunter, 1992). Clark & Hunter(1992)는 공원은 35세에서 75세 사이의 인구만, 일조량은 60세에서 75세, 해안가 도시는 55세 이상 인구의 인구이동에 유의미한 영향을 미치는 것으로 분석한다. 이와 대조적으로 고학력 젊은 층은 도심 어메니티를 선호한다고 논의된다(Lee et al., 2019). Lee et al.(2019)는 젊은 층과 중장년층의 인구이동 패턴을 설명하는 주요 요인이 도심 어메니티라고 주장하면서 도심 어메니티가 풍부할수록 20~34세 코호트 집단의 순이동이 증가하는 반면 35~64세 코호트 집단의 순이동은 감소한다는 분석 결과를 제시한다. 그는 소매점(retail trade) 및 엔터테인먼트, 레크레이션, 푸드 서비스 부문의 일자리 수를 합하여 도심 어메니티로 정의하였다. Glaeser et al.(2001)도 도시의 주요 성장 요인은 소비 어메니티라고 주장하였다.

소비 어메니티와 관련된 요인으로 1인당 레스토랑 수, 미술관 수, 영화관 수, 볼링장 수가 인구 성장과 어떻게 연관되는지를 분석하였는데 여러 가지 어메니티 중 레스토랑 개수는 인구 성장과 연관되고 미술관과 인구 성장 간에는 유의한 관계가 없음을 밝힌다. 한편 저임금 노동자들의 어메니티인 볼링장과 영화관은 인구 성장과 부의 관계가 있다고 설명하며 모든 어메니티가 인구 성장과 관련되는 것이 아니라고 설명한다. 그리고 1980년대 초반부터는 통근 개념도 인구이동 현상을 설명하는 요인으로 여겨지게 되었다. 앞서 설명했듯이 지역 내에서 주거 이동을 할 때는 주택 관련 요인이나 직장 위치가 이동의 동기가 될 수 있는데, 이때 통근은 주거 이동의 대체제가 될 수 있다. 합리적 개인은 주거 이동 비용에 비해 통근 비용이 저렴한 경우에는 통근 시간이나 거리가 다소 증가하더라도 주거 이동을 하지 않고 통근하는 것을 선택할 것이다(Haas & Osland, 2014). 그러나 주거 이동과 통근 중에서 어떤 선택을 할지, 통근한다면 통근 시간에 얼마나 할애할 수 있을지를 결정하는 과정은 지역 특성이나 주택과 관련된 다양한 요인과 복합적으로 연관되어 있다(Haas & Osland, 2014:472).

이 외에도 백인, 히스패닉 인구, 흑인 등의 인종과 교육 수준 같은 인구 사회학적 요인도 지역의 인구이동을 설명하는 요인으로 활용된다. 백인 이외 인구 비율(Rayer & Brown, 2001), 흑인이나 히스패닉 인구가 많은 지역은 순이동 감소와 연관된다. 교육 수준도 인구이동 현상을 설명하는 데 사용되는 변수이기는 하지만 순유입, 순유출과 연관되어 있다(Ambinakudige & Parisi, 2017).

3. 팬데믹 이후 인구이동에 관한 논의

팬데믹 이후 재택근무가 일상화되면서 재택근무로 인한 인구이동이나 도시 변화에 관한 관심도 커졌다. 팬데믹 기간의 재택근무 확대로 인한 주거 입지 선호에 대한 변화와 지역의 인구 감소 및 성장에 관해 관심이 커지고 있는 이유는 이러한 변화가 장기적으로는 공간 구조 변화로 이어질 수 있기 때문이다. 과거에도 콜레라(Cholera)나 독감(Great Flu) 같은 팬데믹 상황을 경험하였다. 지금까지 경험했던 과거의 팬데믹은 문화, 정치, 도시 디자인 변화에 영향을 미쳤지만, 그 어느 것도 대도시의 기능을 훼손하지는 않았다. 그러나 COVID-19 팬데믹은 재택근무가 처음으로 이토록 확산된 상황으로 재택근무 시행 확대로 인해 대도시 도심의 역할이 변할 수 있다는 논의된다. 도시는 대면 활동을 가능하게 하는 장으로서 큰 의미를 가지는데, 이러한 대면 활동이 재택근무로 대체되었기 때문이다(Florida, 2021).

도시의 의미는 다양성, 대면 활동(face-to-face interaction), 경제적 자산, 사람들의 여러 가지 활동으로 활기가 넘치는 분위기(buzz) 등 혁신과 경제 성장의 밑거름이 되는 요인을 제공한다는 것에 있다(Storper & Venables, 2004). 도시의 주요 기능은 집적에 기반하고 있으며 집적에서 여러 가지 외부효과가 발생한다. 이런 의미에서 도시의 미래는 밀도에 대한 수요에 달려있다고도 표현된다(Glaeser et al., 2001). 그러나 COVID-19 팬데믹 기간에는 사람들이 붐비는 장소를 피하게 되었다. COVID-19는 사람들을 통해 전염되는 특성이 있었기 때문이다. 붐비는 장소에 대한 두려움은 주거 입지에 대한 선호나 통근 및 통행 행태에 영향을 미칠 수 있다고 논의된다. 바이러스 감염을 막기 위해 시행된 재택근무 시행은 이로 인한 사회적 변화를 파악할 수 있는 자연실험 상황을 만들어 준 것이다.

여러 가지 사회적 변화 중 도시 연구의 주요 관심 분야는 주거 입지 선호에 대한 변화이다. 팬데믹 기간의 재택근무 시행 확대는 대도시 거주에 대한 사람들의 선호를 바꿀 것으로 논의된다. 재택근무가 주거 입지 선택에 있어 다른 선택을 유도하게 하는, 집단 넛지 역할을 하게 된 것이다(Nathan & Overman, 2020). 재택근무로 통근 필요성이 감소하면서 더 나은 주거환경이나 주거 공간으로 이동하거나 COVID-19 감염을 예방하기 위하여 고밀 대도시에서 주변 도시로 이동한다는 것이 주요 논의이다. 재택근무자들의 이동으로 급성장한 커뮤니티를 일컫는 'zoom town'이라는 신조어도 생겼다. 급성장한 커뮤니티를 뜻하는 'boomtown'과 실시간 화상회의 소프트웨어인 'zoom'의 합성어이다(Wikipedia, 2022). 팬데믹 이후 대도시의 인구가 감소했는지(Brown & Tousey, 2021), 팬데믹 기간에 인구이동 영향 요인이 바뀌었는지(Brown & Tousey, 2021; Liu & Su, 2021), 이러한 현상이 재택근무와 관련이 있는지 등에 관한 논의가 활발하게 이루어지고 있다(Li et al., 2021; Ramani & Bloom, 2021; Whitaker, 2021a; 2021b).

팬데믹 기간의 인구이동 패턴 변화와 이러한 인구이동 변화가 재택근무와 어떤 관련이 있는지에 관한 연구는 다음과 같다. Brown & Tousey(2021)는 미국 CBSA(core-based statistical area)를 분석단위로 하여 팬데믹이 인구이동 패턴에 미친 영향을 분석하였는데, 팬데믹 기간이었던 2020년 2분기부터 2021년 1분기 동안은 이전 연도 같은 기간에 비해 인구 22만 이하 도시와 인구 22만 명 이상 100만 명 미만의 작은 도시의 순이동률은 증가한 반면 인구 100만 명 이상 400만 명 미만의 도시와 400만 명 이상의 대도시의 순이동률은 감소하였다고 설명한다. Ramani & Bloom(2021)은 zip code를 분석단위로 하여 누적 순이동과 재택근무, 밀도, CBD까지의 거리 간의 관계를 분석하였다. 팬데믹 기간에 재택근무 가능 일자리 종사자 비율과 밀도가 높아질수록 순유입률은 감

소한다고 설명한다. 이와 유사하게 Althoff et al.(2022)도 비즈니스 산업(NAICS 51, 52, 54, 55) 종사자 비율이 높아질수록 팬데믹 기간에 인구가 감소했다고 설명한다. Whitaker(2021a)의 보고서도 팬데믹 이후의 인구이동 변화와 관련한 내용인데 생활권(neighborhood) 단위로 봤을 때, 팬데믹 이후 순유출이 증가한 지역은 인구 5만 명 이상의 생활권이라고 밝힌다. 그리고 재택근무 가능 일자리 비율이 증가하면 순유출 변화량도 증가하는 경향(상관관계)이 있다고 주장하였다. Whitaker(2021b)는 2021년 팬데믹 이후의 인구이동 변화에 관한 보고서에 도착지와 출발지를 고려한 이동 패턴 결과를 제시한다. 팬데믹 이전에 비해 순유출이 증가하는 것으로 나타났던 대규모 대도시 지역의 사람들은 대체로 인구가 적거나 더 저렴한 지역으로 이동하는 경향이 있었지만, 뉴욕과 샌프란시스코 메트로 지역은 이례적으로 더 주택가격이 더 비싼 곳으로 이동하는 경향이 있다고 설명한다. 팬데믹이 주거 이동 가능성을 높였지만 가끔은 출퇴근이 가능한 거리, 150마일(241.4km) 이내 지역으로 이동하는 사람이 증가했다고 주장하였다. 그리고 팬데믹 전후 이동 요인을 비교한 Brown & Tousey(2021)은 순이동 결정요인으로 인구 밀도, 자연 어메니티, 인터넷 인프라, 도시 규모를 포함하여 팬데믹 이후에 결정요인이 이전과 달라졌는지를 분석하였다. 그는 팬데믹 이후의 이동 요인은 이전과 달라지지 않았다고 주장한다. Liu & Su(2021)는 팬데믹 기간 밀도, 일자리 수, 재택근무 가능 일자리 비율, 1인당 레스토랑 수, 도심에서의 거리, 밀도가 주택 가격, 렌트비, 주택 재고량에 미친 영향을 분석하였다. 팬데믹 기간은 이전에 비해 재택근무 비율이 높아질수록 주택 재고량이 증가하는 것으로 나타났으며, 주택가격과 임대료는 감소하는 것으로 나타났다.

그러나 팬데믹 이후 진행되고 있는 관련 연구는 다음과 같은 한계가 있다. 첫째, 여러 연구에서 재택근무를 팬데믹 기간의 부동산 수요 변화

나 인구이동의 주요 요인으로 보고 있지만 이러한 변화는 지역의 인구 유출뿐만 아니라 유입 인구에 의해서도 결정되므로 재택근무가 순유입(net inflow)에 미치는 영향에 초점을 둔다(Ramani & Bloom, 2021; Althoff et al., 2022). 그러나 재택근무로 인한 인구 유입이나 유출은 지역에 따라 다르게 나타날 수 있다. 도심의 재택근무 가능한 일자리의 재택근무 시행은 도심의 유입 감소와 연관될 수 있으며, 도심의 재택근무가 가능한 일자리 종사자의 재택근무 시행은 인구 유출과 연관될 수 있다. 그리고 교외 지역에 거주하며 도심으로 출근하는 재택근무 가능 일자리 종사자의 재택근무 시행은 교외 지역의 유출 감소와 관련될 가능성이 있기 때문에 지역 별로 재택근무의 영향을 구분해서 살펴보는 것이 필요하다. 그러나 많은 연구에서 재택근무와 순유입 간의 관계로 인구 변화를 설명하며 지역에 따른 재택근무의 영향을 구분하지 않고 있다는 점에서, 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분명하게 설명하지 못한다는 한계가 있다. 둘째, 팬데믹 이후 진행되고 있는 대부분의 연구가 팬데믹 이전 재택근무 가능 일자리 비율이나 재택근무 가능 일자리 종사자 비율을 재택근무 변수로 활용하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석한다. 이는 팬데믹 이전에는 재택근무가 가능해도 재택근무를 하지 않다가 팬데믹 기간에는 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람이라면 모두 재택근무를 한 것을 전제한다. 그러나 팬데믹 이전에도 재택근무를 한 사람이 존재하며 팬데믹 이후에도 재택근무가 가능해도 재택근무를 하지 않은 사람들이 있다는 점에서 재택근무 변수가 과소 혹은 과대 추정되었을 가능성을 배제하기 어렵다.

제2절 재택근무

1. 재택근무 개념 및 정의

원래 '재택근무(telecommuting)'라는 단어는 1973년 Nilles에 의해 최초로 사용되었는데, '텔레커뮤팅(telecommuting)'이라는 단어에 통근을 뜻하는 'commuting'이 포함된 것에서 알 수 있듯이 재택근무를 출퇴근 통행의 일부 혹은 전부를 정보통신기술로 대체하는 것을 의미하는 용어로 사용했다(Nilles, 1988). 또한 초기에는 프로그래머나 워드 프로세서처럼 대부분의 업무를 컴퓨터를 이용해서 수행하는 정보 노동자(information workers)를 지칭하는 표현으로 사용되었다(Handy & Mokhtarian, 1995:101). 이후, 장소와 시간의 제약을 받지 않고 업무를 수행할 수 있는 '스마트워크(Smart Work)' 개념으로 발전하여 주거 공간이나 다른 대안적 공간에서 정보통신기술을 활용하여 근무를 수행하는 의미로 사용되고 있으며(변지은·최막중, 2014), 원격근무(remote work), 대안 근무(alternative work), 유연근무 (flexible work), 스마트워크(smart work) 등과 혼용되는 경향이 있다(김승남·주종웅, 2014). 이러한 개념은 업무 장소 유연화와 연관되는지, 업무시간의 유연화와 연관되는지에 따라 다르게 사용되나 공통으로 고려되는 요소로 (1)통근제거 여부, (2)근로자의 종사상 지위와 계약 관계(고용 여부), (3)업무가 이루어지는 공간의 위치나 장소, (4)원격근무 빈도 및 시간, (5)정보통신 기기 활용 여부이다(김승남·주종웅, 2014).

재택근무가 대안 근무, 원격근무, 유연근무 등의 개념과 혼용되어 사용되고 있고, 연구마다 다른 정의를 사용하고 있어 관련 실증분석에서도 많은 혼돈이 야기되고 있다(Handy & Mokhtarian, 1995). 재택근무에 적합한 직무를 파악하기 위해서는 해당 직무와 관련된 여러 가지 요소와 환경을 고려해야 하는데, 재택근무를 시행하기 위해 요구되는 조건은 직

무와 업무환경에 따라 서로 다르게 나타난다(최성웅, 2020). 또한, 사회 현상으로서의 재택근무는 기술적, 제도적, 사회적 측면과 밀접하게 연관된 복잡하고 다면적인 특성이 있어 모호한 측면도 존재한다(Mokhtarian et al., 2005:2).

재택근무 관련 실증분석은 직접 시행한 설문조사 결과를 분석 자료로 사용하거나 대규모 총조사를 활용하는데, 설문조사를 시행하여 분석에 사용하는 경우 재택근무 빈도를 구체적으로 고려할 수 있다는 장점이 있지만, 설문조사를 진행하는데 비용과 시간이 많이 든다는 단점이 있다. 이에 따라 많은 연구가 대규모 총조사 또는 사회조사 자료를 활용하고 있으며, 총조사 자료를 활용한 실증분석에서 활용된 재택근무 지표는 <표 1>로 정리하였다. 재택근무를 정의하고 측정하는 방법은 연구자에 따라 다르긴 하지만 일반적으로 일하는 장소를 바탕으로 재택근무를 정의하고 있음을 알 수 있다.

표 1. 대규모 총조사를 활용한 재택근무 관련 실증분석에서의 재택근무 정의

연구자	분석 대상	재택근무 정의 및 측정 지표
Ellen & Hempstead(2002)	미국	주요 업무를 집에서 한다고 응답한 사람(자영업자와 근로자는 모두 포함하되 농부, 생산직, 대면으로 사람들을 상대해야하는 전문직은 제외)
Sridhar & Sridhar(2003)	미국	1)데이터 처리 서비스(computer and data processing services) 종사자, 2)집에 컴퓨터가 있고 인터넷 사용이 가능한지 여부
Muhammad et al. (2007)	네덜란드	집에서 일한 적 있다고 응답한 근로자
Ettema(2010)	네덜란드	가구주가 주 1회 이상 집에서 일한다고 응답한 사람
김승남·안건혁(2011)	한국	주요 근무 장소가 집이며, 종사상 지위가 임금근로자
Kim et al.(2012)	한국	주기적으로 집에서 일한다고 응답한 사람
김승남(2014)	한국	정보화직종(전문·기술·행정·사무·관리직)에 종사하고 있는 성인 가구주와 그 가구원
Kim(2020)	미국	집에서 일할 수 있는 근로자, 업무 시간이 유연한 근로자

이처럼 지금까지 진행된 재택근무와 주거 입지 관련 연구 중 대규모

총조사를 활용한 연구는 일하는 장소에 관한 문항을 재택근무의 대리지표로 활용하고 있다. 그러나 팬데믹 이후 진행되고 있는 재택근무의 사회적 영향에 관한 연구는 재택근무 가능 일자리 비율이나 재택근무 가능 일자리 종사자 비율을 재택근무 변수로 활용한다. 대규모 총조사를 진행하는 데 오랜 시간이 걸릴 뿐만 아니라 재택근무 자체가 유동적인 특성을 보이기 때문에 재택근무 시행 현황을 파악하는 것이 쉽지 않기 때문이다.

Dingel & Neiman(2020)은 사회적 거리 두기의 경제적 파급효과를 측정하기 위해서는 재택근무를 측정하는 게 중요하다고 주장하면서 재택근무가 가능한 직업은 얼마나 되는지, 재택근무가 가능한 직업이 도시나 산업에 따라 어떻게 다른지를 추정하였다. 약 1,000개의 직업을 대상으로 하는 미국 Occupational Information Network(O*NET)의 설문조사에서 도출된 직업별 업무 환경과 특성을 바탕으로 표준직업분류(standard occupational classification)에 포함된 모든 직업을 재택근무가 가능한지, 불가능한지를 분류하고 이를 바탕으로 미국의 표준산업분류인 북미표준산업분류(North American Industry Classification System, NAICS)에 따라 산업별 재택근무 가능 비율을 추정하였다. <표 2>는 Dingel & Neiman(2020)이 재택근무가 가능한 직업과 불가능한 직업을 분류하기 위해 활용한 기준으로 업무 환경 및 업무 특성과 관련된 15개의 항목을 포함한다. 각 직업별로 <표 2>에 포함된 한 가지 항목이 참(true)일 경우 그 직업은 재택근무가 불가능한 직업으로 분류한다. 즉, 설문 응답자가 평균적으로 이메일을 사용하는 빈도가 한 달에 한 번 미만이라고 답한 직업, 대부분의 응답자가 매일 야외에서 일한다고 답한 직업, 물리적 활동이 매우 중요한 직업, 물건을 옮기거나 다루는 일이 중요한 직업 등은 재택근무를 하는 것이 불가능한 직업으로 분류되는 것이다. 그는 재택근무가 불가능한 일을 소거하여 재택근무를 할 수 있는

직업을 분류하기 때문에 이와 관련된 제한된 자료를 이용한 분석에 용이하며, 그 결과의 직관적인 해석을 가능하게 한다는 장점이 있다(최성웅, 2020).

표 2. 재택근무가 가능한 일자리 분류기준

구분	분류기준
업무 환경	Average respondent says they use email less than once per month
	Average respondent says they deal with violent people at least once a week
	Majority of respondents say they work outdoors every day
	Average respondents says they are exposed to diseases or infection at least once a week
	Average respondent says they are exposed to minor burns, cuts, bites, or stings at least once a week
	Average respondent says they spent majority of time walking or running
	Average respondent says they spent majority of time wearing common or specialized protective or safety equipment
업무 특성	Performing General Physical Activities is very important
	Handling and Moving Objects is very important
	Controlling Machines and Processes [not computers nor vehicles] is very important
	Operating Vehicles, Mechanized Devices, or Equipment is very important
	Performing for or Working Directly with the Public is very important
	Repairing and Maintaining Mechanical Equipment is very important
	Repairing and Maintaining Electronic Equipment is very important
	Inspecting Equipment, Structures, or Materials is very important

자료: Dingel & Neiman(2020)

팬데믹 이후 진행되고 있는 재택근무의 사회적 영향에 관한 연구는 Dingel & Neiman(2020)이 제시한 산업별 및 직업별 재택근무 가능 일자리 추정 자료를 지역의 재택근무 수준을 나타내는 지표로 사용하고 있다. 지역별로 재택근무 가능 일자리 비율을 추정하는 것부터(오삼일·이상아, 2020; 최성웅, 2020; Bay Area Council Economic Institute, 2020) 재택근무가 인구이동에 미치는 영향(Ramani & Bloom, 2021), 재택근무가 주택시장에 미치는 영향(Brueckner et al., 2023), 팬데믹이

밀도에 미친 영향(Liu & Su, 2021), 팬데믹이 이동성을 야기하였는지(Glaeser et al., 2022) 등이다. 이러한 연구들은 팬데믹 기간에는 조직 문화나 개인 선호와 상관없이 재택근무가 가능한 직종에 종사하는 사람이라면 누구나 재택근무를 한 것을 전제하여 재택근무가 가능한 직종을 재택근무 대리변수로 활용하여 재택근무의 사회적 영향을 추정하고 있다. 재택근무와 관련된 자료가 제한적이라는 한계를 보완하는 방법이긴 하지만 추정된 자료를 활용하는 과정에서 일부 산업군의 재택근무 가능 일자리 비율이 과소 혹은 과대 추정되었을 가능성이 있으며, 직업 특성을 토대로 추정된 자료는 지역의 산업 구성을 반영하고 있다는 가능성도 배제하기 어렵다는 한계가 있다.

2. 재택근무와 주거 입지의 관계

재택근무가 주거 입지, 나아가 도시 형태에 영향을 미칠 수 있다고 논의되는 이유는 미래학자들의 도시해체(urban dissolution)에 대한 우려에서부터 시작되었다. 미래학자 Toffler(1980)는 미래 정보화 사회가 되면 지식 근로자들이 '전자 오두막(electronic cottages)'에서 일하게 될 것이라고 주장했다. 이에 따라 산업혁명 이후 지속되었던 직주 분리의 필요성이 약화되어 재택근무자 가구의 주거 입지가 교외로 확산되는 '텔레스프롤(Telesprawl)' 현상이 나타날 것이라고 전망했다(Nills, 1991; 김승남·안건혁, 2011; Kim, 2020).

재택근무로 인한 도시 분산과 관련된 이론적 논의는 사람들이 주거 입지를 선택할 때, 고용에 대한 접근성을 일차적으로 고려한다고 보는 신고전주의 도시 공간모형(Neo-classical Urban Spatial Models)에 기초한다(김승남·안건혁, 2011). 재택근무는 출퇴근 통행의 일부 또는 전체를 정보통신 기술로 대체하기 때문에(Shen, 2000:1445) 매일 쉽게 통근할 수 있는 위치에 살아야 할 필요성을 감소시킨다(Green & Riley, 2021:166; Hensher et al., 2021). 이에 따라 재택근무자의 주거 입지는 주거 입지 선택에서 고려하는 통근 거리나 시간 이외 지역적 어메니티 요인, 교육 서비스 등의 삶의 질(Quality of life) 요인 고려와 맞교환 관계(trade-off)로 결정될 수 있다. 즉, 매일 출퇴근을 할 때 사람들은 통근 비용을 최소화할 수 있는 곳에 주거 입지를 선택하지만, 이때 주거 공간에 대한 다른 선호나 자연환경 등의 삶의 질 요인은 포기할 수밖에 없다. 그러나 재택근무 시행으로 통근 필요성이 감소하거나 사라지면, 도심 접근성보다 더 넓은 주거 공간이나 어메니티가 더 좋은 지역, 자연환경이 더 좋은 지역에 대한 선호에 따라 주거를 이동할 수 있는 기회가 생기는 것이다.

재택근무와 주거 입지 간의 관계에 관한 연구는 다양한 관점에서 진행되었다. 그러나 재택근무로 인한 통근 비용 절감이 주거 입지 선택의 폭을 넓혀 주거 입지가 교외로 확산되는 텔레스프롤 현상이 나타날 것으로 보는 이론적 논의와 달리 재택근무와 주거 입지 관련 실증분석 결과는 일치된 결론을 제시하지 못한다. 먼저 관련 실증분석은 크게 재택근무자와 통근근로자의 통근 거리를 비교하는 연구(Nills, 1991; Mokhtarian et al., 2004; Muhammad et al., 2007; Zhu, 2013; Kim, 2020), 재택근무자와 통근근로자의 주거 이동 거리 비교(Nills, 1991), 재택근무가 주거 이동(relocation) 결정에 미친 영향 분석(Muhammad et al., 2007; Ettema, 2010), 재택근무자의 주거 입지 패턴 분석(Ellen & Hempstead, 2002) 등으로 구분할 수 있다.

먼저, 재택근무자와 통근근로자의 통근 거리를 비교하여 재택근무와 주거 입지 간의 관계를 분석한 연구는 재택근무자와 통근근로자의 통근 거리를 비교하여 재택근무자의 통근 거리가 통근근로자의 통근 거리에 비해 더 길면 도시 확산을 야기한다고 본다(Nills, 1991; Muhammad et al., 2007; Zhu, 2013; Kim, 2020). 이러한 실증분석은 1990년대 미국에서 시작되었는데, 이 시기는 1982년 미국 캘리포니아 남부에서 처음으로 대기오염 완화전략으로 정책적으로 재택근무를 시행한 이후이다(Mokhtarian, 1997:93). Nills(1991)의 연구가 재택근무와 주거 입지 간의 관계에 관한 첫 번째 실증분석이라고 볼 수 있는데, 이 연구는 1988년부터 1989년까지 2년간 진행되었던 캘리포니아 재택근무 시범사업 참여자를 대상으로 한 설문조사 결과를 활용하여 재택근무가 도시 확산을 야기하는지를 분석하였다. 재택근무자와 통근근로자의 통근 거리를 비교했을 때, 재택근무자의 통근 거리가 더 길었지만, 그 이유는 더 멀리 사는 사람들이 재택근무 시범사업에 참여했기 때문일 수 있다고 설명한다. 이를 보완하기 위해 재택근무자와 통근근무자의 주거 이동 패턴을

분석하였고, 주거 이동 패턴은 차이가 없었다고 설명하며 재택근무는 도시 확산을 야기하지 않는다고 주장하였다. Mokhtarian et al.(2004)도 캘리포니아 재택근무 시범사업 참여자들의 통근 거리와 통근근로자의 통근 거리를 비교하였는데, 10년간의 변화를 추적했다는 점에서 Nills(1991)의 연구를 보완한다. 이 연구에서도 통근근로자보다 재택근무자의 통근 거리가 더 길다고 설명하여 Nills(1991)의 연구 결과와 같은 결과를 제시한다. 이외 Zhu(2013)도 2001년과 2009년 가구 조사 자료(US National Household Survey)를 활용하여 재택근무가 가구의 통근 거리와 시간에 미치는 영향을 분석하였다. Zhu(2013)는 맞벌이 가구와 외벌이 가구에 따라 주거 입지 특성이 달라질 수 있다고 보고, 맞벌이 가구와 외벌이 가구를 구분하여 분석하였다. 분석 결과, 부부가 모두 재택근무를 하는 맞벌이 가구는 부부 중 한 명만 재택근무를 하는 맞벌이 가구나 통근근로자 가구에 비해 통근 거리가 긴 것으로 나타났다. 비교적 최근에 진행된 Kim(2020)은 미국 도시를 대상으로 재택근무를 업무의 유연함으로 포함하여 업무의 유연함이 주거 입지에 미치는 영향을 분석하였다. 이 연구는 집에서 직장까지의 거리를 주거 입지로 정의하여 인구 사회학적, 사회경제적, 업무 유연함이 통근 거리에 미치는 영향을 분석하였다. 이 연구는 2009년, 2017년 두 개 연도의 횡단면(cross-sectional) 자료를 합쳐서 분석하고, 2009년에는 업무 유연성이 없었고 2017년에는 업무 유연성이 생긴 경우를 상호작용항으로 포함하여 횡단면 자료의 한계를 보완하였다. 연구 결과, 유연 근무자의 통근 거리는 다른 근로자에 비해 더 짧았지만, 연도의 상호작용에 따른 시차를 고려하면 시사하는 바가 달라져 2009년에는 업무 유연성이 없다가 2017년에 업무 유연성이 있는 경우 통근 거리가 먼 것으로 나타났다.

재택근무자의 통근 거리로는 거시적 관점에서 재택근무자 가구의 주거 입지를 설명하는데 다소 한계가 있다. 즉, 재택근무자의 통근 거리가

더 길다고 해서 도심에서 멀리 떨어져 있는, 자연환경이 더 좋은 지역에 산다고 볼 수는 없음을 의미한다. 재택근무자의 주거 입지를 분석한 연구로 Ellen & Hempstead(2002)와 Sridhar & Sridhar(2003)의 연구가 있다. Ellen & Hempstead(2002)는 미국의 1997년 인구 조사(Current Population Survey) 자료를 바탕으로 재택근무와 주거 입지 간의 관계를 분석하였는데, 재택근무를 하면 고밀 대도시를 벗어나 외곽에 거주할 것이라는 일반적인 논의와 다른 결과를 제시한다. 자영업자를 포함한 재택근무자들은 오히려 도심에 살 경향이 높고 재택근무자를 임금을 받는 근로자로 한정하면 재택근무와 외곽입지와는 유의미한 관계가 없음을 밝혔다. 재택근무자가 고밀 대도시에 거주하는 이유는 고밀 대도시의 풍부한 어메니티나 업무 미팅의 편리함 등을 선호하기 때문이라고 설명한다. 그리고 Sridhar & Sridhar(2003)는 미국 60개 메트로폴리탄 지역을 분석 대상으로 하여 재택근무가 교외화에 미치는 영향을 실증 분석하였다. 일자리는 CBD에 집중되어 있고, 가구는 직장 위치에 전적으로 의존해 주거지를 선택한다고 가정하는 전통적인 도시 모형에 근거하여 CBD까지의 거리에 따라 인구 밀도가 어떻게 바뀌는지를 분석하였다. 재택근무자 비율이 높은 지역에서는 교외화 현상이 발생할 것이라는 가설과 달리 재택근무자 비율이 높을수록 도심화(centralization) 현상이 나타난다고 주장하였다. 이처럼 재택근무자는 오히려 도심에 거주하는 이유는 재택근무가 가능해도 대면활동이 중요한 직업에 종사하기 때문으로 설명된다(Kim et al., 2012).

이외 재택근무가 주거 이동 결정(relocation)에 미치는 영향에 관한 연구, 재택근무자도 주거 선호가 다른 집단으로 나뉜다고 주장하는 연구도 진행되었다. Muhammad et al.(2007)는 네덜란드를 사례로 재택근무가 주거 이동 확률에 미치는 영향을 분석하였는데, 재택근무자는 일반근무자보다 통근 거리가 멀게 나타났으나 주거 이동 확률에 미치는 영향은

유의하지 않다고 밝혔다. 또한, 고령의 고소득 전문가와 저소득 젊은 전문가의 거주 선호를 비교함으로써 재택근무로 인한 입지 변화는 재택근무 유형에 따라 달라질 수 있다고 주장했다. 나아가, 이 연구의 공저자인 Ettema(2010)는 잠재 계층모형을 활용하여 재택근무가 주거 이동(relocation) 및 주거 선호에 미치는 영향을 분석하였다. Ettema(2010)는 재택근무 그 자체는 주거 선호를 구분하는 요인(segments)이 아니며, 재택근무자 집단은 통근 거리에 예민한 집단과 그렇지 않은 집단으로 유형화된다고 주장하였다. 통근 거리에 예민한 집단은 저임금 재택근무자들을 포함하는데 이들은 도심에 거주할 확률이 높고 통근 거리에 예민하지 않은 집단은 교외에 사는 재택근무자들이라고 주장한다.

이러한 실증분석 결과를 정리해 보면 이론적 논의와 달리 재택근무는 도시 확산을 야기하는 것으로 나타나지 않으며, 재택근무 그 자체는 주거 선호를 구분하는 요인(segments)이 아니지만 주거 입지 유연성을 향상하는 요인은 될 수 있다고 볼 수 있다(Ory & Mokhtarian, 2006). 재택근무는 각 가구에서 원하는, 더 저렴하거나 더 넓은 주거 공간을 찾기 위해, 경치가 좋은 지역이나 지역 어메니티가 좋은 지역으로 이동할 수 있는 하나의 대안을 제시한다고 보는 것이 더 바람직하며(Mokhtarian et al., 2004), 재택근무와 주거 입지의 관계는 지역 특성, 사람들의 생애주기나 사회경제적 특성에 따라서도 달라질 수 있다고 이해할 수 있다.

제3절 연구의 차별성 및 분석 틀

앞서 살펴본 재택근무와 주거 입지 및 주거 이동 관련 선행연구, 거시적 수준의 인구이동 관련 선행연구와 팬데믹 이후 진행된 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 관한 선행연구를 종합하면 다음과 같은 한계가 존재한다.

개인의 주거 이동을 지역 간 흐름으로 보는 인구이동 관련 연구에서는 ICT는 이동 요인 중 하나로 포함하여 ICT와 인구이동 간의 관계와 관련된 실증 연구가 진행된 것에 비해서(Cooke, 2013; Cooke & Shuttleworth, 2017; 2018) 아직 재택근무는 이동 요인으로 고려되지 않고 있다. 그동안 재택근무를 시행한 업종이나 산업, 직업 등이 제한적이었기 때문으로 추측해 볼 수 있다.

한편, 지금까지의 재택근무와 주거 입지 관련 실증 연구는 일치된 결론을 보이지 못하고 있다. 재택근무와 주거 입지 관련 실증 연구는 전통적 효용 극대화 이론에 기반을 둔 접근성-공간 맞교환 이론에 근거하여 재택근무자와 통근근로자의 통근 거리를 비교하거나 재택근무자의 공간적 분포를 바탕으로 재택근무와 주거 입지 간의 관계를 설명하고 있다. 그러나 재택근무로 인한 통근 비용 감소가 주거 공간에 대한 소비로 이어질 것이라는 이론적 논의와 달리 재택근무자는 오히려 도심에 거주함을 밝히고 있다(Ellen & Hempstead, 2002). 재택근무자가 통근근무자보다 직장에서 멀리 떨어진 곳에 거주하고 있는 것으로 설명하는 연구도 있으나(Nilles, 1991; Mokhtarian et al.,2004; Zhu, 2013) 이러한 결과가 재택근무로 인해 교외에 거주함을 의미하지는 않는다. 더 긴 통근거리를 상쇄하기 위해 재택근무를 선택하는 경향도 존재할 수 있기 때문이다(Ory & Mokhtarian, 2006). 이처럼 재택근무와 주거 입지 간의 관계에 관한 실증분석 결과는 일치된 결론을 보이지 못하고 있는 상황이

며, 2010년 초중반 이후부터는 재택근무와 주거 입지에 관한 연구는 많이 진행되지 않고 있어 재택근무와 주거 입지의 관계에 대해서는 아직 밝혀진 바가 많지 않은 상황이다. 또한 이론적 논의와 달리 재택근무가 도시 확산을 야기하지 않는 것으로 나타남에 따라 재택근무를 할 수 있다고 해서 직장에서 더 먼 곳으로 이동하는 것이 아니라 다른 이유로 이동하고 싶을 때, 이동을 가능하게 하는 촉진제 역할을 할 수도 있다고 논의되지만(Mokhtarian et al., 2004; Ory & Mokhtarian, 2006) 이에 관한 실증분석은 아직 이루어지지 않았다.

팬데믹 이전에 진행되었던 재택근무와 주거 입지 관련 실증 연구의 분석 결과와 달리 팬데믹 이후 진행되고 있는 많은 연구에서 재택근무는 팬데믹 기간의 인구이동, 부동산 가격 변화의 주요 요인으로 보고 있다(Liu & Su, 2021; Ramani & Bloom, 2021). 그러나 재택근무가 도시 유출을 야기하는 현상은 도심에서 나타날 확률이 높다는 논의에도 불구하고 팬데믹 이후 진행된 다수의 연구는 도시 위계나 지역 특성에 따른 이질성을 고려하지 않고 재택근무와 순유입 간의 관계에 초점을 맞추고 있으며, 팬데믹 이전 재택근무 가능 일자리 비율이나 재택근무 가능 일자리 종사자 비율을 재택근무 변수로 활용하여 재택근무의 영향을 분석하고 있어 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분명하게 제시하지 못한다는 한계가 있다.

이러한 선행연구의 한계를 보완하여 본 연구는 다음과 같은 차별성을 갖는다. 첫째, 팬데믹 기간의 인구이동 패턴 변화를 토대로 지역을 분류하고, 여러 개로 나뉜 집단 중 유출인구가 증가한 지역 특성을 파악한다. 이를 통해 팬데믹 기간의 인구이동 변화에 따른 지역 특성을 밝혀 팬데믹 기간의 인구이동 변화에 관한 새로운 관점을 제시한다. 둘째, 기존 인구이동 프레임워크에 주거 이동 영향 요인으로 재택근무를 포함하여 재택근무 시행 확대라는 새로운 사회변화를 반영하고, 재택근무 시행

현황에 따라 이동 요인과 인구이동 간의 관계가 어떻게 달라지는지를 밝힌다. 이를 통해 재택근무가 주거 이동의 주요 요인이 아니라 간접적인 역할을 할 수 있다는 논의에 대한 실증적 근거를 제시한다는 점도 본 연구의 차별성이다. 셋째, 팬데믹 시간 효과를 통제한 상태에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석한다. 팬데믹 이후 진행되고 있는 많은 연구는 재택근무와 팬데믹 시간 더미 변수의 상호작용항을 토대로 팬데믹 기간 재택근무의 영향이 이전과 어떻게 다른지를 비교하고 있어 팬데믹의 영향과 재택근무의 영향을 구분하지 않는다는 한계가 있어 팬데믹 시간 효과를 통제한 상태에서 재택근무의 영향을 분석한다는 점도 본 연구의 차별성이라고 할 수 있다.

이와 같은 연구의 차별성을 반영하고 앞서 기술한 연구 질문에 답하기 위한 종합적인 분석의 틀을 [그림 2]와 같이 제시하며, 세부 연구 목적은 4가지로 설정하였다. 첫째, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 분류하고 유출인구가 증가한 지역 특성 분석, 둘째, 재택근무가 인구

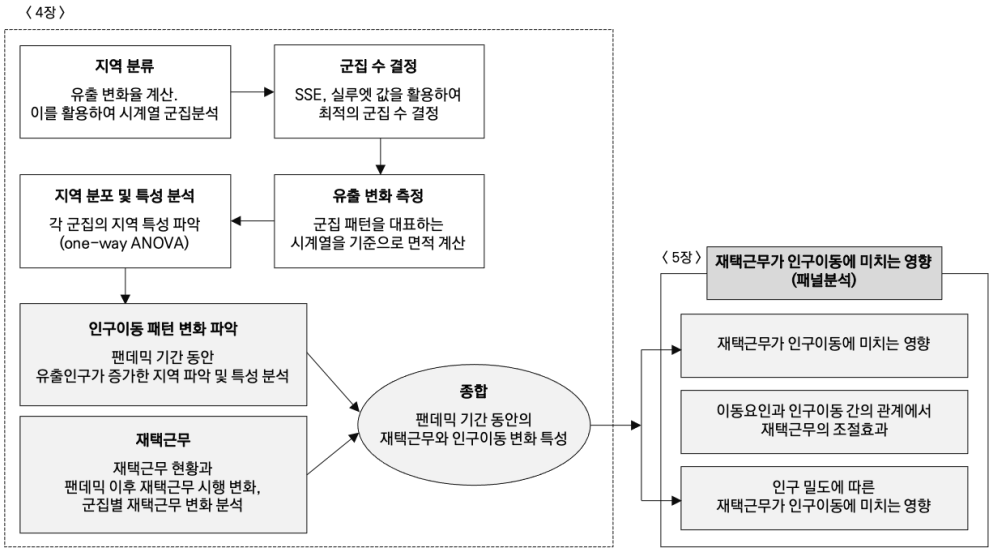

그림 2. 분석 틀

이동에 미치는 영향 분석, 셋째, 재택근무가 전통적인 이동 요인과 인구이동 간의 관계의 크기를 조절하는 조절효과가 존재하는지, 재택근무의 조절효과 분석, 넷째, 지역 특성(인구 밀도)에 따라 재택근무가 인구이동에 미치는 영향이 어떻게 달라지는지를 분석하는 것이다.

제3장 연구 방법

3장에서는 재택근무와 인구이동 변화 특성을 파악하는 4장과 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 5장의 분석 대상 및 범위를 기술한다. 이후 분석 방법과 분석 자료를 설명한다.

제1절 분석 범위

1. 분석 범위

본 연구는 미국 메트로폴리탄 지역을 분석 대상으로 한다. 4장은 미국 CBSA 중 전체 메트로폴리탄 지역이며(그림 3), 총 15,198개 ZCTA(ZIP Code Tabulation Areas) 지역이다. 메트로폴리탄 지역에 포함되는 지역 중 하와이(Hawaii)와 알래스카(Alaska)주에 해당하는 지역과 지역의 전체 인구가 0인 지역(123개)을 제외한 지역이다. 그리고 5장의 공간적 범위는 4장의 분석 대상 중 2,410개의 지역인데, 이 지역들은 4장에서 시계열 군집분석을 통해 분류한 집단 중 팬데믹 기간에 유출인구

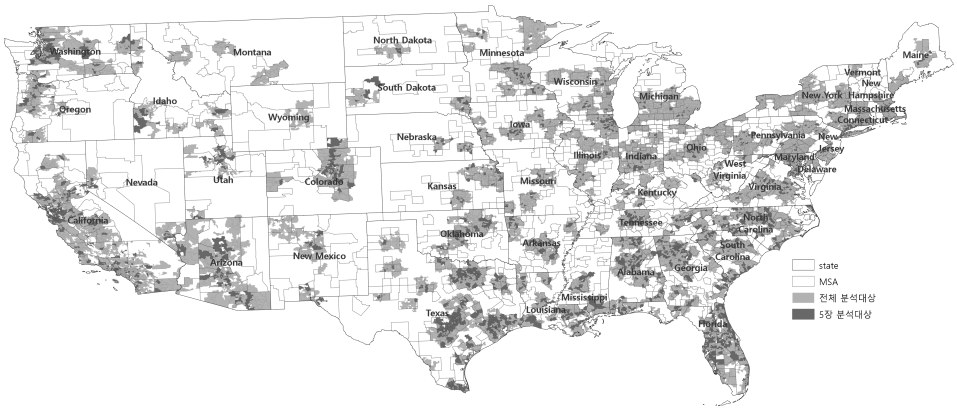

그림 3. 분석의 공간적 범위

가 증가한 지역으로 분석된 지역이다.

분석의 공간 단위인 ZCTA는 미국 인구조사국(US Census Bureau)에서 우체국(US postal service) 서비스 지역인 zip code를 기반으로 정의한 공간 개념으로 미국 인구조사국에서 정의하는 공간 위계 중 카운티(county)나 메트로폴리탄 지역보다 작은 공간 단위이고, 생활권(neighborhood) 분석에 사용되는 분석 단위인 인구조사 트랙(census track)보다는 큰 공간 단위이다. 일반적으로 총계 자료를 사용한 거시적 관점의 인구이동 연구에서 사용되는 공간 단위는 생활권(Lee et al., 2019), 카운티(Clark & Hunter, 1992; Rayer & Brown, 2001; Cooke, 2013)나 주(Foley & Angjellari-Dajci, 2015; Rupasingha et al., 2015; Li et al., 2020)로 일반적으로는 카운티보다 큰 공간 단위를 분석 단위로 하는 경우가 많고, 도심 정의나 도심 성장 관련 연구에서는 카운티보다 작은 공간 단위, 주로 ZCTA를 분석 단위로 한다(Glaeser er al., 2001; Chapple et al., 2022). ZCTA 공간 단위는 생활권 분석에 사용되는 공간 단위인 인구조사 트랙보다는 크지만, 본 연구에서 종속변수로 사용한 인구이동 자료(zip code 공간 단위)의 공간 단위와 일치하며, 분석에 공간 위계(도심)를 반영할 수 있는 공간 단위라서 카운티 내에서 존재할 수 있는 이질성을 파악하기에 적절한 공간 단위라고 판단하여 분석의 공간적 단위를 ZCTA로 하였다(Grubesic, 2008).

시간적 범위는 팬데믹 전후를 포함한 4개년, 2018년 4월부터 2022년 3월까지이며, 4장과 5장 동일하다. 본 연구는 팬데믹이 재택근무와 인구이동 간의 관계를 실증적으로 규명할 수 있는 중요한 자연 실험 상황을 만들어 주었다는 점에 주목하고 있다. 따라서 WHO에서 COVID-19를 세계적 대유행으로 정의한 2020년 3월을 기준으로 하여 전후 각 2년을 포함하였다.

2. 분석 흐름

앞에서 제시한 일련의 연구 질문에 답하기 위해 [그림 4]와 같은 흐름으로 분석한다.

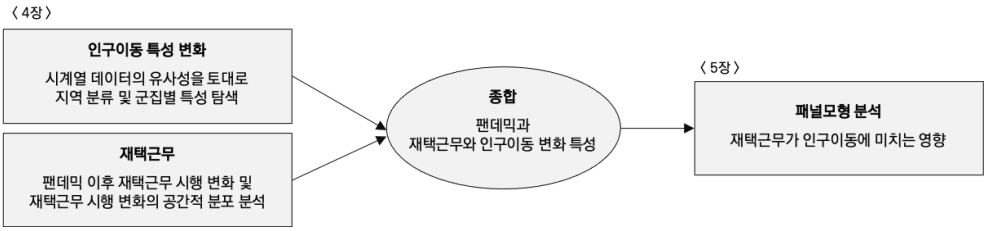

그림 4. 분석 흐름

4장은 팬데믹 전후 재택근무와 인구이동 변화 특성을 분석하는 내용이다. 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 분류하기 위해 도시의 위계나 특정 기준[1]을 기반으로 지역을 분류하는 전통적인 방법 대신 유사한 성격을 가지는 대상을 분류해 주는 탐색적 연구 방법인 군집분석을 진행하였다. 팬데믹 이전 대비 팬데믹 기간의 월별 인구 유출 변화율 시계열 데이터로 시계열 군집분석을 진행하여 팬데믹 기간의 인구이동 변화 패턴의 유사성을 토대로 지역을 분류하였다. 이후 각 군집의 유출 변화를 측정하여 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 집단을 파악하였다. 재택근무가 인구이동의 주요 원인이 된다면 대대적으로 재택근무를 시행한 팬데믹 기간에 유출인구가 증가하였을 것으로 보았다. 그리고 팬데믹 기간 인구이동 패턴 변화의 유사성을 토대로 나눈 지역 특성을 비교하였다. 이후 팬데믹 전후 미국 메트로폴리탄 지역 전체의 재택근무 시행 변화를 파악하고, 시계열 군집분석으로 분류한 지역별 재택근무 현황을 분석한다.

1)인구조사국에서 정의하는 공간 위계 중 중심 카운티(central county)나 인구 규모나 인구 밀도를 기준으로 나눈 메트로폴리탄 지역 등이다.

5장에서는 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 실증적 근거를 제시한다. 4장의 시계열 군집분석을 통해 팬데믹 이후 유출인구가 증가한 지역으로 분류된 집단을 분석 대상으로 하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고, 재택근무 시행 수준에 따라 전통적인 이동 요인과 인구이동 간의 관계가 달라지는지 분석한다.

제2절 분석 방법 및 자료

1. 분석 방법

(1) 팬데믹 전후 재택근무와 인구이동 변화 특성

4장의 연구 목적은 팬데믹 기간의 재택근무와 인구이동 변화 특성을 파악하는 것이다. 4장에서는 팬데믹 이후 인구이동 패턴 변화가 유사한 지역을 분류하고, 분류된 집단의 유출 변화를 정의한 후 각 군집의 사회·지리·경제적 특성과 재택근무 현황을 파악하고자 하였다. 이를 위해 시계열 군집분석(time-series clustering), 분산 분석(analysis of variance), t-검정(t-test) 등의 분석 방법을 활용한다.

4장 1절의 분석 방법론으로 비지도 학습(unsupervised learning)에 해당하는 동적 시간 워핑(dynamic time warping; DTW) k-평균(k-means) 시계열 군집분석을 활용한다. 시계열 군집분석은 시간에 따라 변화하는 동적 자료의 패턴이 유사한 집단끼리 분류하는 데 활용하기 적합한 방법론이다(Aghabozorgi et al., 2015). 시계열 군집분석은 모집단이나 범주에 대한 사전 정보가 없는 경우 이질적인 대상들을 그것들의 유사도(similarity)에 기초하여 서로 비슷한 것들끼리 모아 몇 개의 군집으로 분류하는 방법론인 군집분석의 한 유형이다. 이 방법론은 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역의 기준에 대한 정보가 없는 현재 상황에서 팬데믹 기간 인구이동 패턴 변화가 유사한 지역을 분류하고 집단의 성격을 파악하기에 적합한 방법론으로 데이터 전체의 구조를 이해하기에 적합한 탐색적 방법론이라고 할 수 있다.

군집분석에서는 유사성을 측정하는 기준 척도가 있어야 하는데, 일반적으로 거리(distance)를 활용한다. 상대적으로 거리가 가까운 개체들끼리 군집을 이루게 하여 군집 내의 변동이 군집 간의 변동보다 작게 만

드는 것이 군집분석의 기본원리이다(송민경 · 장훈, 2010). 시계열 군집분석에서 사용되는 거리 측정 개념으로 유클리디안 거리(euclidean distance)와 DTW가 있다. 유클리디안 거리는 시계열 그래프들의 값들을 동일 시점에서 비교하여 거리를 측정하며, DTW는 이웃 시점의 값까지 비교하여 거리의 합이 가장 적은 경우를 거리로 측정한다. DTW는 두 개의 시계열 그래프가 유사한 모양이 되도록 개별 시점의 벡터값들을 비교하여 그래프상의 유사한 지점으로 정렬한 후 이들의 거리를 측정하기 때문에 유사성 측정의 왜곡이나 변형에 대해 비교적 강건하게 반응하는 경향이 있다(김성태 · 박만식, 2018; 강현모 · 이상경, 2019).

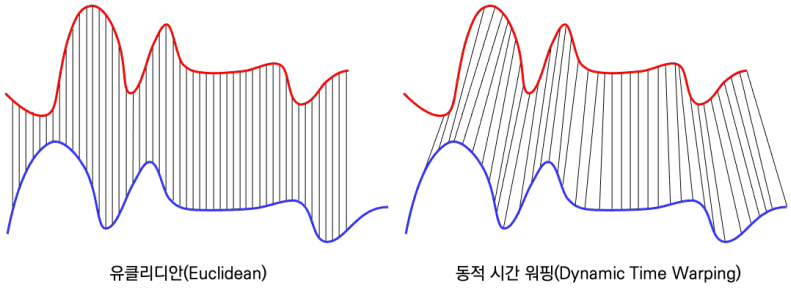

그림 5. 시계열 군집분석 거리 측정 방식

그리고 군집화 방법은 계층적 군집분석과 비계층적 군집분석으로 구분된다. 계층적 군집분석은 점차 군집의 개수를 줄여나가는 방법이며, 비계층적 군집분석은 미리 군집의 개수를 설정하고 군집화 과정에서 변화되는 군집의 중앙값(centroid)에 따라 각 데이터를 적절한 군집으로 이동시켜 나가는 방법이다(김동근 외, 2021). 비계층적 군집분석 방법은 군집 개수를 미리 지정해야 하므로 적절한 군집 개수를 선정하기가 어렵다는 단점이 있는 반면 계층적 군집분석은 대규모 자료에 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 본 연구에서는 비계층적 군집분석 방법 중 가장 많이 활용되는 k-평균 군집화 방법을 활용하여 군집분석을 진행하였다. k-평균 군집화 방법은 k개의 군집으로 묶기 위해 임의로 k개의 개체를

군집의 중심점으로 설정한 후 군집에 속하는 데이터와 중심점 간의 거리 평균점으로 중심점을 옮겨가며 데이터를 군집에 재할당하고 평균값 계산을 반복적으로 수행하여 중심점이 평균점에 수렴하도록 하는 최적 분리 군집화 방법이다. 군집분석을 진행한 이후 실루엣 값(silhouette width)과 군집 내 오차제곱합(Within-cluster Sum of Squared Error, SSE) 값을 활용하여 적절한 군집 개수를 선정하였다.

군집 개수를 최소 3개에서 최대 12개로 설정하여 분석하고, 각 군집 개수에 따른 실루엣 너비와 SSE 값을 통해 군집 유효성을 평가하여 적정 군집수를 결정한다. 실루엣 값은 특정 개체의 군집화 할당에 대한 신뢰도를 나타내는데 군집화가 얼마나 잘 이루어졌는지를 확인하는 평가 지표로 -1과 1 사이의 값을 가지며 실루엣 값이 클수록 군집화가 잘 되었다고 해석한다(Rousseeuw, 1987; 김인희·김재희, 2021). 그리고 SSE는 군집 내 데이터들 간의 거리의 합으로 군집의 응집도를 측정하는 지표이다. SSE 값이 작을수록 군집 간 거리가 멀어지며, 군집 내부 데이터 간의 거리가 가까운 것을 의미한다. 각 군집개수에 따른 SSE으로 그래프를 그렸을 때 변곡점이 되는 지점(팔꿈치)에 해당하는 군집을 최적의 군집수로 결정한다(Marutho et al., 2018).

최적의 군집 수를 결정한 후에는 각 군집의 유출 변화를 측정한다. 각 군집은 군집 중심을 가지는데, 군집 중심은 군집 구성원의 모양을 모방하는 평균 모양을 나타낸다. 각 군집 중심을 기준으로 양인 구간들에 대한 넓이의 합에서 음의 구간들에 대한 넓이를 뺀 값을 유출 변화로 정의한다(그림 6). 유출 변화는 팬데믹 이전(2018년 4월부터 2020년 3월까지) 평균 대비 2020년 4월부터 2022년 3월까지의 월별 유출 변화율을 나타낸다. 따라서 팬데믹 이전과 비교했을 때 2020년 4월부터 2022년 3월까지 2년간의 팬데믹 기간 유출 변화가 없다면 0에 가깝고 유출인구가 증가한 경우는 양(+)의 값, 유출인구가 감소한 경우는 음(-)의 값으로

나타난다. 정적분으로 특정 사건의 영향을 파악하는 방법은 시계열 데이터 변화 추이를 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있으며, 자연재해 같은 특정 사건으로 인한 영향(피해나 회복력 등)을 측정하는 연구에서 활용되는 분석 방법이다(Hong et al., 2021).

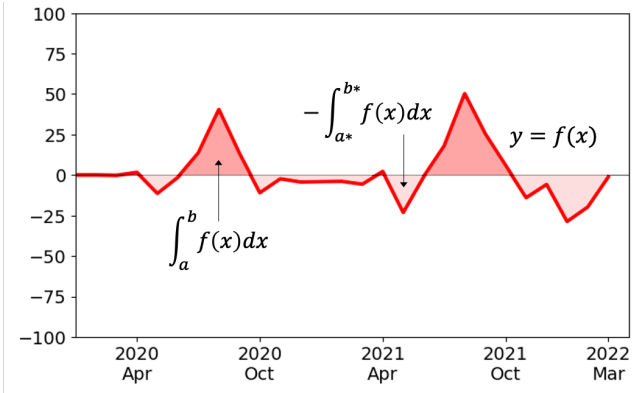

그림 6. 유출 변화 측정

한편, [그림 7]에서 보는 것처럼 군집 중심은 군집의 모양 중심으로 각 군집 내에서 가장 대표적인 시계열 데이터 포인트를 나타내는데 직관적으로 군집의 특징을 이해하는데 도움이 되지만 특이값(outlier)의 영향을 받을 가능성이 있다. 따라서 군집의 중심을 기준으로 계산한 유출 변화 이외 각 군집의 월별 평균과 중윗값을 나타내는 기준선으로 유출 변화를 측정하고, 이를 보완적으로 활용하여 팬데믹 이후 인구 유출이 증가한 지역을 파악한다.

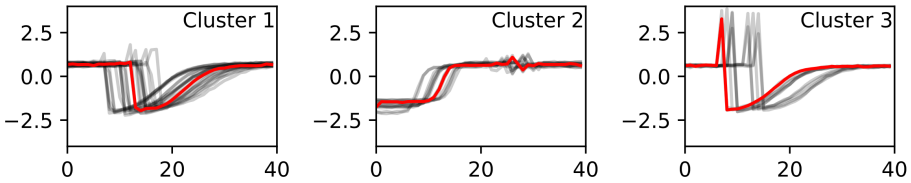

그림 7. 시계열 군집분석의 군집별 군집 중심

(자료: tslearn 패키지 홈페이지)

군집 분석 후에는 사무직 종사자 비율, 교육 수준, 주택가격, 인구 밀도, 고용 밀도, 시청에서의 거리 등 지역 특성을 나타내는 변수를 종속변수로 한 일원분산분석(one-way ANOVA)을 수행하여 각 군집 유형별 특성을 파악한다. 분산 분석은 세 개 이상 다수의 집단을 비교할 때 사용하는 방법론으로 집단의 평균 차이가 유의한지 확인하는 방법론이다. 팬데믹 이후 인구이동 패턴에 따라 지역을 분류하고, 각 군집의 특성을 파악하는 4장 1절의 분석 흐름은 [그림 8]로 나타낼 수 있다.

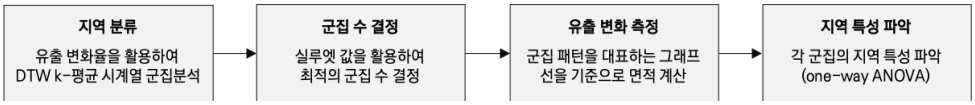

그림 8. 인구이동 변화 특성 분석 흐름

그리고 4장 2절에서는 기초통계로 메트로폴리탄 지역의 재택근무 시행 현황을 파악하고 팬데믹 전후 차이가 있는지를 분석하기 위해 t-검정을 시행한다. 본 연구에서 사용한 2018년에서 2021년까지의 각 지역 재택근무 비율 자료로 팬데믹 전후 재택근무 시행 비율이 통계적으로 유의한 차이가 있는지 확인하며, 앞에서 분류한 군집 유형별로 재택근무 비율에 어떠한 차이가 있는지를 파악한다.

(2) 재택근무가 인구이동에 미치는 영향

5장의 분석 방법론으로는 패널분석을 활용한다. 패널 데이터는 횡단면(cross-sectional) 데이터와 시계열(time-series) 데이터로 구성된다. 하나의 개체(subject)를 시간에 따라 반복적으로 조사한 관측치를 뜻한다. 이러한 패널 데이터를 활용하는 분석 방법인 패널 분석은 회귀분석과 시계열 분석의 한계점을 보완한 방법이다. 패널 모형의 장점은 회귀분석의 가장 큰 문제로 간주하는 누락변수나 미관찰 변수로 인해 야

기되는 문제를 줄이고 개체 간 이질성에 대한 분석을 가능하게 해준다는 점으로 통계치에 대한 신뢰성이 더 크다고 알려져 있다. 표본 간 차이가 시간이 지남에 따라 어떻게 바뀌어 가는지도 설명할 수 있다(이희연 · 노승철, 2015).

패널분석으로 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 추정하기 위해서는 적합한 추정 방법을 선택하기 위한 검증 과정을 선행해야 한다. 패널 선형회귀모형을 추정하는 방법으로 합동 모형(pooled OLS), 고정효과(fixed effects) 모형, 임의효과(random effects) 모형 등이 있으며 패널 데이터의 특성과 연구목적을 고려한 후 가설 검정을 통해 적합한 모형을 설정한다. 패널 모형을 선택하기 위한 검증 과정은 3단계로 진행한다. 먼저 F 검정을 바탕으로 합동모형과 고정효과 모형을 비교하고 그다음으로 합동모형과 임의효과 모형을 비교한다. 합동모형과의 비교를 통해 고정효과 모형과 임의효과 모형 모두 통계적으로 유의하게 나타났다면 하우스만 검정을 바탕으로 고정효과 모형과 임의효과 모형 중 어떤 모형이 적합한지를 판단한다.

먼저, F 검정은 합동모형과 고정효과 모형을 비교하는 검증 방법으로 F 검정의 귀무가설을 받아들인다면 고정효과 모형보다 합동모형이 더 적합한 것으로 판정한다. 반대로 귀무가설이 기각되면 고정효과 모형이 적합함을 의미한다. 합동모형의 기본 식은 (1)으로 나타낼 수 있고 고정효과 모형은 식(2)으로 나타낼 수 있는데, 고정효과 모형은 종속변수에 영향을 미치는 관찰되지 않은 오차항, u_i가 포함된다는 점에서 합동모형과 구분된다.

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + e_{it} \tag{1}$$

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + u_i + e_{it} \tag{2}$$

합동모형과 고정효과 모형을 비교한 후에는 합동모형과 임의효과 모

형을 비교하는 Breusch-Pagan LM 검정을 통하여 합동모형과 임의효과 모형 중에서 적합한 모형을 선택한다. LM 검정은 합동모형의 잔차를 이용하여 확률효과 존재여부를 판단하는데, 확률효과가 없다는 것을 귀무가설로 한다(Breusch & Pagan, 1980). LM 검정에서 귀무가설을 기각하면 임의효과 모형, 귀무가설을 받아들인다면 합동모형을 선택한다.

F 검정과 LM 검정 분석에서 합동모형보다 고정효과 모형과 임의효과 모형이 유의한 것으로 검증되었다면 고정효과 모형과 임의효과 모형을 비교한다. 고정효과와 임의효과 중 어떤 모형이 적합한지는 하우스만 검정(hausman test)을 통해 결정할 수 있다. 하우스만 검정은 개체특성 효과와 설명변수 간의 상관관계가 없다고 가정하는($cov(x_{it}, u_i) = 0$) 계량경제학 이론을 바탕으로 하는데, 이 가정이 성립한다면 고정효과 추정량과 확률효과 추정량이 모두 일치추정량이기 때문에 서로 비슷한 값을 가지게 될 것이다. 그러나 귀무가설이 틀리다면 고정효과 추정량과 확률효과 추정량은 체계적 차이가 있을 것으로 예상할 수 있다. 고정효과 모형과 확률효과 모형을 각각 추정한 후, 하우스만 검정을 시행하며 하우스만 검정통계량의 p값이 0.01 보다 작으면 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각할 수 있다. 이는 개체특성 효과와 설명변수 간의 상관관계를 인정하는 고정효과 모형을 선택하는 것이 더 적절한 것을 의미한다(민인식 · 최필선, 2018).

적합한 추정 방법을 선택한 후에는 패널 모형에 대한 가정을 검증하는 과정을 진행해야 한다. 패널 모형이 효율적으로 되기 위해서는 오차들의 분산이 등질성을 가져야하고, 개체들의 오차항은 서로 상관성(autocorrelation)이 없어야 한다. 회귀모형에서 준수하여야 할 가정의 하나는 설명변수 값의 크기와 상관없이 이에 대응하는 종속변수 값의 분산이 일정하다는 것이다. 하지만 설명변수 변화에 따른 종속변수의 분산이 일정하지 못하면 이분산성(heteroscedasticity)이 나타나게 되는데,

이분산성이 존재함에도 불구하고 일반 선형 회귀모형(ordinary least squares, OLS)을 이용하여 추정하는 경우 분산 추정량은 편의를 갖게 된다. 또한 회귀모형은 오차들이 서로 상관성이 없음을 가정한다. 하지만 패널 데이터의 경우 시계열 상관성이 나타나는 경우가 많으며, 이런 경우 OLS 추정은 효율성이 떨어진다(이희연·노승철, 2015).

패널 모형에 대한 가정, 개체들의 오차항의 이분산성과 상관성을 검증하기 위해 Wald 검정과 Wooldridge 검정을 진행한다. Wald 검정의 귀무가설은 '모든 개체의 분산은 동일하다'로 귀무가설이 기각되면 이분산성이 존재하는 것을 뜻한다. 그리고 Wooldridge 검정의 귀무가설은 '1계(AR1)에 자기상관성이 없다'로 귀무가설이 기각되면 자기상관성이 존재한다는 뜻이다. 이분산성이나 자기상관이 존재하는 경우 강력한 표준오차 추정방법을 이용하거나 일반회귀방법(generalized least squares, GLS)으로 추정하는 등의 처방이 필요하다(이희연·노승철, 2015). 따라서 이분산성과 자기상관 검증 후 이분산성이나 자기상관이 존재하는 경우 강력한 표준오차 추정 방법을 이용하여 분석하였다.

5장에서는 패널 모형으로 재택근무가 인구이동의 주요 영향 요인인지를 파악한 후, 재택근무가 다른 영향 요인과 인구이동 간의 관계를 변화시키는 조절효과가 있는지를 검증한다. 조절효과는 예측변수 혹은 독립변수와 준거 변수 혹은 종속변수의 관계가 특정 요인, 제3의 변수에 의해 변화할 때 나타나는 효과를 의미한다. 조절변수는 독립변수와 종속변수의 관계를 설명하는데 도움이 되며, 두 변수 간의 관계에 관해 추가적인 정보를 제공해 준다. 조절변수는 독립변수와 종속변수의 관계를 강화, 약화하거나 무효화시킨다. 관계의 방향성을 변경하는 경우도 있다. 이러한 조절효과의 분석 방법 가운데 대표적인 방법으로 조절 회귀분석이 있으며, 이를 통계적 모형으로 나타내면 [그림 9]와 같다(Baron & Kenny, 1986; Dawson, 2014; Allen, 2017; 전준형·박진아, 2020).

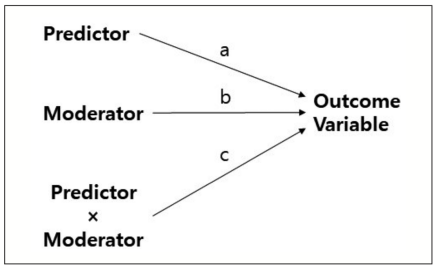

그림 9. 조절변수를 포함한 모형

(자료: Baron & Kenny, 1986)

[그림 9]를 보면 설명변수와 조절변수, 설명변수와 조절변수 간의 상호작용 변수가 종속변수에 영향을 미치는 세 가지 인과 경로를 볼 수 있다. 이 가운데 상호작용항(경로 c)의 통계적 유의성이 조절효과를 분석하는 데 중요하다. 또한 회귀분석의 회귀계수는 '다른 변수가 일정하면'이라는 가정에 바탕을 두지만, 조절효과 모형에서는 다른 변수가 어느 값으로 고정되어 있는지에 따라 관심 있는 변수가 종속변수에 미치는 영향이 달라진다(고길곤, 2021). 따라서 조절효과 모형을 활용하면 지역 특성에 따른 재택근무와 인구 유출 간의 관계를 파악할 수 있다는 장점이 있다. 재택근무와 지역 특성 변수의 상호작용항을 포함하여 지역 특성에 따른 재택근무의 간접적인 영향을 파악하고자 하였다.

재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하는 패널 모형 분석의 기본 모델은 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_{it} + \beta_3 X_{it} \cdot Z_{it} + \beta_4 Z_{it} \cdot v_t + \cdots + \beta_5 w_i \cdot v_t + \cdots + \beta_6 Pop_{it} + v_t + u_i + e_{it}$$

5장의 분석은 패널 개체 i=2,410, 4개의 시점 t=2018, 2019, 2020, 2021에 대해서 진행되었으며, 종속변수(Y_{it})는 인구 유출량이다. 설명변수(X_{it})는 공간적 특성, 인구학적 특성과 사회경제적 특성을 포함한다. 조절변수(Z_{it})는 재택근무, 통제변수로 인구수(Pop_{it})를 포함하였다. 그리고 상호작용항 $X_{it} \cdot Z_{it}$는 설명변수와 조절변수의 상호작용항, v_t는 팬

데믹을 나타내는 시간 더미, 상호작용항 $w_i \cdot v_t$은 팬데믹 이전 재택근무 비율이 상위 25%인 지역과 팬데믹 시간 더미의 상호작용항, 상호작용항 $Z_{it} \cdot v_t$은 조절변수와 팬데믹 시점 더미의 상호작용항이며 e_{it}는 오차항, u_i는 종속변수에 영향을 미치는 관찰되지 않은 오차항이다.

설명 변수 중 공간적 특성은 인구 밀도, 방 개수(중윗값), 단독주택(detached single family housing) 비율을 포함한다. 인구 밀도가 높으면 혼잡이 증가한다는 점에서 인구 밀도는 삶의 쾌적도를 나타내는 변수이다(Foley & Angjellari-Dajci, 2015). 하지만 동시에 인구 밀도는 도시의 집적효과의 기본 요인이기도 해서 경제활동의 기회를 나타내는 변수이기도 하다(Glaeser et al., 2001). 이러한 점을 고려하면 인구 밀도는 인구 유출에 유의한 영향을 미치지 않을 수 있지만 재택근무와 상호작용항은 인구 유출에 정(+)의 영향을 미칠 것으로 예측할 수 있다. 재택근무를 하면 출퇴근 필요성이 사라지면서 고밀 도심을 벗어나 교외 지역으로 이동 한다는게 최근의 주요 논의이며(Brown & Tousey, 2021; Li et al., 2021; Ramani & Bloom, 2021; Whitaker, 2021a; 2021b), 재택근무를 하면 사무실 이외의 장소에서 일할 수 있어 경제활동을 하는 장소에 대한 제약에서 벗어나게 해주기 때문이다. 방 개수는 주거 공간 소비를 나타내는 변수로 전통적인 인구이동 관련 연구에서 다루어지는 이동 요인은 아니지만 재택근무와 밀접하게 연관되는 변수이다. Stanton & Tiwari(2021)의 재택근무 가구의 주거 공간 소비에 대한 연구에 따르면 재택근무 가구는 재택근무를 하지 않는 가구에 비해 방의 개수가 많은 더 넓은 집에 거주하는 것으로 분석되었다(Stanton & Tiwari, 2021). 방 개수 자체는 인구 유출과 통계적으로 유의한 관계가 없을 수 있지만 재택근무와 방 개수의 상호작용항의 계수는 부(-)의 방향으로 나타날 것으로 예측할 수 있다. 그리고 단독주택도 인구이동 관련 연구에서 다루어지는 변수는 아니지만 재택근무와 밀접하게 연관될

수 있는데, 재택근무를 할 경우 단독주택 비율이 높아질수록 인구 유출이 감소할 것으로 예측할 수 있다. 재택근무를 하면 집에서 보내는 시간이 늘어나는데 단독주택은 다른 주거 유형에 비해 집에서 시간을 보내기에 좋은 주택 유형이기 때문이다.

인구학적 특성은 20~24세 인구 비율, 25~34세 인구 비율, 35~44세 인구 비율, 45~64세 인구 비율을 포함한다. 앞서 논의했던 것처럼 지역의 인구 변화는 생애주기의 영향을 받으며 각 연령층은 다른 주거 선호를 가진다(Clark, 1986; Walker, 2016; Lee et al., 2019). 재택근무와 인구 유출 간의 관계도 사람들의 생애주기에 따라 달라질 수 있으므로 각 연령별 인구 비율과 재택근무의 상호작용항을 투입하여 연령층에 따른 재택근무의 간접 효과를 파악하고자 하였다. 주거 이동을 할 확률이 높은 젊은 층을 3개의 코호트로 구분하였는데, 20~24세 인구(youngest)는 처음 사회생활을 시작하는 청년층으로 볼 수 있고 25~34세 인구(young)는 결혼 및 출산과 연관된 연령층이자 밀레니얼 세대에 해당되는 연령층으로 이 두 개의 코호트는 도심 거주에 대한 선호가 높은 연령층이다(Lee et al., 2019; Lee, 2022). 35~44세(midlife)는 자가 주택 구입, 둘째 출산과 연관되어 있으며, 45~64세(middle) 인구는 젊은 연령에 비해 비교적 안정적인 연령층으로 주거 이동을 한다면 이동 사유는 더 넓은 집으로 이사하기 위해서, 혹은 이혼일 수 있다(Clark, 1986). 따라서 재택근무 시행으로 인한 도심의 인구 유출은 35~44세 인구와 가장 밀접하게 연관될 수 있을 것으로 예상해볼 수 있다.

그리고 사회경제적 특성으로는 소득자(earner)가 2명인 가구 비율과 주택가격(중윗값)을 투입하였다. 맞벌이 가구 비율은 미국의 국내 이동률 감소 요인으로 밝혀진 바 있다(Cooke, 2013). 맞벌이 가구는 1인 가구에 비해 주거 이동을 결정할 때 고려해야 할 요인들이 많을 가능성이 높다(Zhu, 2013). 본 연구에서 투입한 소득자 2인 이상 가구 비율이 높

을수록 인구 유출량은 감소, 재택근무와 상호작용항도 부(-)의 방향으로 나타날 것으로 예측할 수 있다. 그리고 일반적으로 대도시의 높은 주택가격은 인구유입을 저해하는 요인으로 여겨지는데 재택근무가 가능하면 주택가격이 비싼 지역에 사는 사람들이 다른 지역으로 이동할 확률이 높다고 논의된다(Ramani & Bloom, 2021). 주택가격과 재택근무의 상호작용항을 통해 이를 실증적으로 검증하고자 하였다.

앞에서 논의한 인구이동 영향 요인 중 세금과 자연 어메니티 관련 변수는 본 연구의 공간단위인 ZCTA 수준 자료를 구득하는게 불가능하여 최종 모형에 포함하지 못했다. 레스토랑 수, 영화관 수 등의 소비 어메니티 관련 변수는 최근 자료가 아직 공개되어 있지 않은 상황이어서 시계열 자료를 구축할 수 없는 상황이었다. 그 외 교육 수준과 임금 수준은 재택근무 변수와 상관관계가 높고, 자가점유율은 단독주택 비율과 상관관계가 높아 최종 모형에 포함하지 않았다. 실업률은 통계적으로 유의한 영향이 없는 것으로 분석되었고, 실업률을 포함하지 않은 모형의 모형적합도가 더 높게 나타나 최종 모형에는 포함하지 않았다.

또한 팬데믹 상황은 특수한 상황으로 이 시기의 인구이동은 평소와 다른 양상으로 나타났을 가능성이 있다. 독립이나 출산, 결혼 등을 미루었을 가능성이 있고(Frey, 2021; Kerns-D'Amore et al., 2022) 이로 인한 이동이 감소했을 가능성이 있다. 그리고 COVID-19 바이러스 감염을 피하기 위해 고밀지역을 벗어나거나 가족들이 있는 지역으로 이동했을 가능성도 고려해볼 수 있다(Florida et al., 2023). 재택근무와 인구유출 간의 관계를 분석하기 위해서는 이러한 시간효과를 통제하는 것이 필요하다고 판단하였다. 2020년과 2021년을 팬데믹 기간으로 보았고 팬데믹 기간은 1, 팬데믹 이전은 0을 나타내는 시간 더미 변수(v_t)를 포함하여 팬데믹의 영향을 통제하고자 하였다.

2. 분석 자료 및 변수의 정의

(1) 종속변수

본 연구의 종속변수가 되는 인구이동 자료는 미국 우체국의 COA(change-of-address) 자료를 사용한다. 이 자료는 최신, 2022년 3월 이동 자료까지 공개 되어있는데다 이동 자료를 월별로 제공하고 있어 도시 봉쇄 전후의 인구이동 변화를 파악하는데 사용하기 적절하다. COA 자료는 가구 단위와 개인 단위 데이터로 구성되는데 가구 이동은 성이 같은 사람들이 같은 장소로 이동하는 경우를 포함하는데(Stringer, 2021), 본 연구에서 인구이동 자료를 개인 단위로 집계하기 위하여 주소 변경 신청서를 제출한 가구 수에 미국 평균 가구원 수인 3.23을 곱한 값과 주소 변경 신청서를 제출한 개인 단위 데이터를 더하여 분석에 활용하였다.

우체국에서 제공하는 이동자료는 원래 분석 목적으로 만들어진 데이터가 아니라서 인구조사국에서 정의하는 다른 공간 단위로 변환하거나 집계할 때 주의가 필요하다. 특정 zip code가 하나의 ZCTA나 카운티에만 포함되는 것이 아니라 여러 개의 지역에 중첩, 혹은 하나의 zip code가 여러 개의 ZCTA에 포함되어 있기 때문이다(Wilson & Din, 2018). 인구조사국에서 정의하는 공간 단위 중 zip code 공간 단위와 가장 유사한 공간 단위는 ZCTA이다. 인구조사국에서 ZCTA 공간 단위로 지역 특성 자료를 제공하고 있어 zip code 수준의 COA 자료를 ZCTA 공간 단위로 변환하였다. zip code 수준의 인구이동 자료를 ZCTA로 변환하기 위해 미국 인구조사국에서 제공하고 있는 zip code와 ZCTA 관계 자료를 활용하였다. 인구조사국에서는 zip code와 ZCTA 관계 자료를 매년 제공하고 있어 2018년, 2019년, 2020년 관계 자료를 활용하여 해당 년도의 이동 자료를 변환하였으며, 2021년 관계 자료는 아직 공개되지 않아 2021년

이동 자료는 2020년 기준 관계 자료를 활용하여 변환하였다. 여러 개의 공간 단위에 중첩되어 있는 경우는 없었고 하나의 ZCTA에 여러 개의 zip code가 포함되어 있는 경우가 있었으며, 이 경우에는 ZCTA 수준으로 집계하였다.

4장 시계열 군집분석에 사용된 시계열 자료는 전체 분석 대상인 15,198개 지역의 팬데믹 이전(2018년 4월~2020년 3월) 평균 대비 팬데믹 이후(2020년 4월~2022년 3월)의 월별 유출 변화율이다. 총 15,198개 지역, 총 729,504개의 관측치를 활용하여 월별 유출 변화율을 계산하였다. 변화율을 계산하기에 앞서 모든 지역을 같은 길이의 시계열 데이터로 변환하여 모든 지역의 시계열 데이터를 동일한 길이로 맞추고 누락된 관측치는 5로 입력하였다. COA 데이터는 이동량이 10 이하인 경우 개인정보 보호의 목적으로 공개하지 않기 때문이다. 이후 각 지역의 팬데믹 이전, 2018년 4월부터 2020년 3월까지 2개년 월 평균 유출량을 계산하였고 이를 토대로 팬데믹 이후 월 평균 유출 변화율을 계산하였다. 이후 사분위수범위를 활용하여 이상치를 탐색하였고, 제1사분위수(Q1)와 제3사분위수(Q3)의 차이를 나타내는 사분위수범위의 3배를 초과하는 관측치를 이상치로 정의하였다. 하한값(Q1−사분위수범위×3) 이하의 관측치는 발견되지 않았고 상한값(Q3+사분위수범위×3)을 벗어난 관측치가 8,572개(분석에 사용된 전체 관측치의 1.18%에 해당) 발견되었고 이상치는 상한값으로 대체하였다. 이러한 과정을 거쳐 최종적으로 총 15,198개 지역의 유출 변화율을 투입하여 시계열 군집분석을 진행하였다.

그리고 시계열 군집분석에 사용한 자료, 전처리를 한 유출 변화율 자료를 월별 유출량으로 변환하고, 다시 연간 자료로 집계하여 5장 패널분석에 사용하였다. 팬데믹 이후의 변화를 보다 정확하게 파악하기 위해 도시봉쇄가 처음 발효된 시기인 2020년 3월을 기준으로 2020년 4월부터 2021년 3월까지는 2020년, 2021년 4월부터 2022년 3월까지는 2021년으

로 집계하였다. 2020년 3월 이전까지의 자료도 4월을 기준으로 집계하였다. 2018년 4월부터 2019년 3월까지는 2018년, 2019년 4월부터 2020년 3월까지는 2019년으로 집계하여 5장 패널분석의 종속변수로 투입하였다.

(2) 설명변수

본 연구의 주요 관심변수인 재택근무 변수는 인구조사국의 지역사회조사(American Community Survey) 자료를 사용하는데, 이 자료는 미국 인구조사국에서 주관하는 설문조사로 인구, 사회, 경제 및 주택에 관한 질문을 포함하는 대규모 조사이다. 2005년부터 지금까지 매년 진행되고 있으며 연도마다 약간씩 차이가 있긴 하지만 약 300만 개 주소를 표본으로 한다(United States Census Bureau, 2022). 이 설문조사에는 통근수단에 관한 질문(How did this person usually get to work LAST WEEK?)이 포함되어 있는데 이 질문은 질문의 답이 될 수 있는 후보를 자동차, 버스, 지하철, 기차, 오토바이, 자전거, 걸어서 등으로 제시한다. 재택근무(Worked from home)도 질문의 답의 후보 중 하나로 제시되고 있으며, 본 연구에서는 통근수단을 묻는 질문에 재택근무라고 응답한 사람 비율을 재택근무로 정의하였다. Milder(2020)는 지역사회조사의 재택근무 비율은 갤럽(Gallup)에서 195,000명의 근로자를 대상으로 하는 패널자료의 재택근무 비율에 비해 낮다고 설명하고 있으나[2] 지역사회조사 통계는 비교적 최근, 2021년 자료까지 공개되어 있고 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 공개되어 있어 이 자료를 사용하였다.

---

2)Milder(2020)은 갤럽의 패널 자료는 주요 도심(downtown)의 재택근무 비율을 팬데믹 이전 약 13~14% 수준으로 보고하고 있지만 ACS는 3%로 보고하고 있다고 설명한다(Milder, 2020:139).

그리고 4장과 5장에서 투입된 변수는 <표 3>에 제시하였다[3]. 각 설명변수의 결측치는 전체 표본의 1% 미만으로 나타났으며 결측치는 평균으로 대체한 후 분석에 투입하였다[4].

표 3. 변수 리스트 및 자료 출처

구분		내용	자료 출처(통계)
종속변수	유출량	유출인구(명)	United States Postal Service (Change of Address)
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP05)와 US Census Bureau의 ZCTA 쉐이프파일(shapefile)을 활용하여 연구자 계산
		시청까지의 거리(km)	Steven et al.,(2012)의 시청 위치 좌표를 활용하여 연구자 계산
		고용 밀도 및 사무직 고용 밀도(명/㎢)	US Census Bureau 2019 LEHD Origin-Destination Employment Statistics(LODES)의 Workplace Area Characteristic 자료와 US Census Bureau ZCTA 쉐이프파일(shapefile)을 활용하여 연구자 추정
		방 개수(중윗값)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; B25018)
		단독주택 비율(detached single family housing)(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP04)
	인구사회학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP05)
		25~34세 인구 비율(%)	

3)지역사회조사는 1yr 통계와 5yrs 통계로 구분되는데 본 연구의 분석 단위인 ZCTA 공간 단위의 자료를 구득할 수 있는 통계는 5yrs 통계가 유일하다. 5yrs 통계는 1yr 통계에 비해 최근 현황을 반영하지 못한다는 한계가 있지만 미국 전체 지역을 표본으로 하기 때문에 자료의 신뢰도는 더 높다. 반면 1yr 통계는 5yrs 통계에 비해 최근 현황을 반영한다는 장점이 있지만 인구수가 65,000명 이상인 지역만 표본으로 포함되며, 카운티나 카운티보다 큰 공간 단위에서만 제공된다. 또한 표본수가 작아 5yrs 통계에 비해 자료의 신뢰성이 낮다는 단점이 있다(United States Census Bureau, 2020; Bhatia & Jason, 2023).

4)재택근무 변수의 결측치는 422개(0.69%), 인구수는 23개(0.00%), 주택가격 492개(0.81%), 방개수 260개(0.43%), 실업률 99개(0.16%), 가구 임금 365개(0.60%), 사무직 일자리 결측치는 35개(0.23%)로 확인된다.

		35~44세 인구 비율(%)	
		45~64세 인구 비율(%)	
		25세 이상 인구 중 고졸 비율(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; S1501)
		25세 이상 인구 중 대졸이상 비율(%)	
	경제적 특성	자가 주택 거주 비율(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; S1101)
		1인 임차(rent) 가구 비율(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; S2501)
		소득자(earner) 2인 이상 가구 비율(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; B19122)
		주택가격 중윗값 (달러)(로그)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; B25077)
		가구 임금 중윗값 (달러)(로그)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP03)
		실업률(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP03)
통제 변수		인구수(명)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP05)
조절 변수	재택근무	16세 인구 중 집에서 일했다고 답한 사람 비율(%)	US Census Bureau(2018~2021 American Community Survey 5yrs; DP03)

제4장 팬데믹 전후 재택근무와 인구이동 변화 특성

본 장에서는 팬데믹 기간의 인구이동 변화 패턴을 토대로 인구이동 변화 패턴이 유사한 지역끼리 분류한다. 팬데믹 이후 이동패턴이 유사한 지역끼리 분류한 후 유출 변화를 정의하여 유출인구가 증가한 지역을 파악하는데 초점을 맞춘다. 이는 최근 논의되는 바와 같이 재택근무가 인구 유출의 주요 원인이 된다면 재택근무 시행이 급증한 팬데믹 기간에 유출인구가 증가했을 것을 전제한다. 유출인구가 증가한 것으로 나타난 군집 특성을 파악한 후 2절에서는 이 군집의 재택근무 현황과 팬데믹 전후 재택근무 시행 현황을 비교할 것이다. 이를 토대로 팬데믹 기간의 재택근무와 인구이동 변화 특성을 파악하고자 하였다.

제1절 인구이동 특성 변화

1. 팬데믹 전후 인구 유출 현황

[그림 10]은 2018년 4월부터 2022년 3월까지 월별 유출량을 나타낸다. 표본 전체, 총 15,198개 지역의 평균이다. WHO에서 COVID-19를 팬데믹 상황으로 발효한 2020년 4월 이후 전반적으로 유출량이 감소하는 경향이 확인된다. 2018년 6, 7, 8월은 유출량이 증가하는 경향이 나타나는데, 이러한 경향은 2019년에도 반복되고 있다. 그러나 2020년에는 이러한 경향이 분명하게 드러나지 않는데, 그 이유는 도시 봉쇄 상황에서는 주거 이동을 미루었기 때문으로 짐작해볼 수 있다. 그리고 2021년에는 여름 즈음 유출량이 증가하는 경향이 다시 나타나고 있지만 전반적인 유출량은 팬데믹 이전에 비해 감소한 수준으로 나타나고 있다.

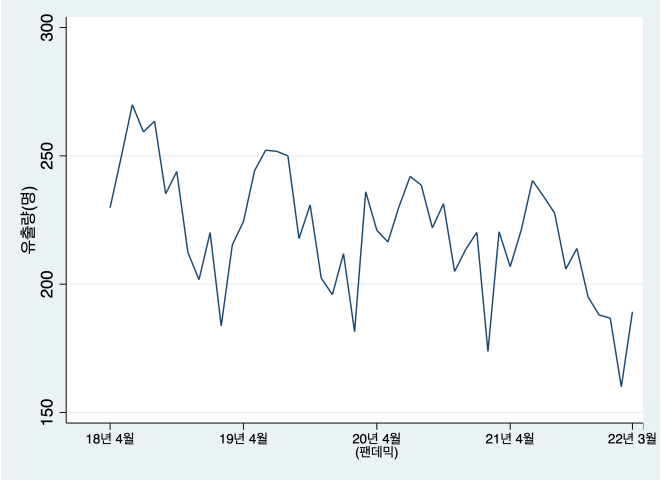

그림 10. 2018년 4월~2022년 3월 월별 유출량

<표 4>는 미국 메트로폴리탄 지역의 월별 유출량을 연간 단위로 집계한 자료의 기초통계이다. 팬데믹 이후의 변화를 정확하게 파악하기 위해 COVID-19가 팬데믹으로 발효된 2020년 4월을 기준으로 이후 12개월을 2020년으로 집계하였다. 팬데믹 기간에 해당되는 2020년과 2021년 인구 유출 평균은 2,759명, 2,590명으로 나타나 팬데믹 기간에는 팬데믹 이전에 비해 유출량이 감소한 것으로 확인된다.

표 4. 2018-2021년 인구 유출 기초통계

연도	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값
2018년	15,198	2,931.434	3,409.124	60	28,141.33
2019년	15,198	2,843.965	3,317.417	60	28,756.01
2020년	15,198	2,759.475	3,280.892	60	24,072.66
2021년	15,198	2,590.933	3,045.518	60	25,491.84
2018~2021년	60,792	2,781.452	3,268.329	60	28,756.01

2. 인구이동 패턴 변화에 따른 지역 분류

앞서 설명한대로 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석하기에 앞서 지역을 분류하여 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 파악하고자 한다. 이를 위해 시계열 군집분석을 진행하는데, 3장 2절에서 설명한대로 군집의 최적 조합을 도출하기 위해 군집의 개수를 최소 3개에서 최대 12개로 설정하고 월별 유출 변화율을 토대로 시계열 군집분석을 시행하였다. 이후 실루엣 너비와 SSE 값을 활용하여 최적의 군집 수를 결정 한 후, 유출 변화를 정의하여 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 확인한다. 이후 분산분석을 활용하여 각 군집의 지역 특성을 파악하였다.

각 군집 수에 따른 SSE 값과 실루엣 너비 값은 [그림 11]과 같다. [그림 11]의 왼쪽 그래프, 군집 수에 따른 SSE 값을 보면 군집이 6개 일 때, 11개 일 때 SSE 값이 낮아지는 것처럼 보이지만 감소 폭이 크지는 않아서 팔꿈치 구간으로 판단하기에는 다소 애매한 측면이 있다. 그리고 실루엣 지수는 군집이 11개일 때 가장 높게 나타나고 있는데, 이 값은 각 군집의 평균 실루엣 지수는 개별 지역의 인구이동 패턴이 같은 군집 내의 패턴과 얼마나 비슷하게 군집화 되어 있는지를 나타내는 값이다. 1에 가까울수록 군집화가 잘 되어 있다는 것을 의미하는데, [그림 11]에서 확인되는 것처럼 군집이 3개일 때 실루엣 지수는 0.476으로 분석되었으나 군집 개수가 많아질수록 실루엣 지수는 오히려 낮아지는 경향으로 나타났다. 그러나 군집이 11개일 때 실루엣 지수가 큰 폭으로 높아지는 것으로 나타났으며, 0.736으로 가장 높게 나타났다. 실루엣 지수는 군집 유효성을 평가하는 지표로 적절한 군집수를 결정하는데 활용할 수 있지만 실루엣 지수가 높다고 해서 군집이 무조건 잘 분류되었다고 판단하기는 어렵다(Rousseeuw, 1987). SSE 값과 실루엣 지수를 종합적으로 고려

하여 군집 11개를 적정 군집수로 판단하였고, 이 군집들의 지역 특성을 파악하여 적절하게 분류되었는지 확인하고자 한다.

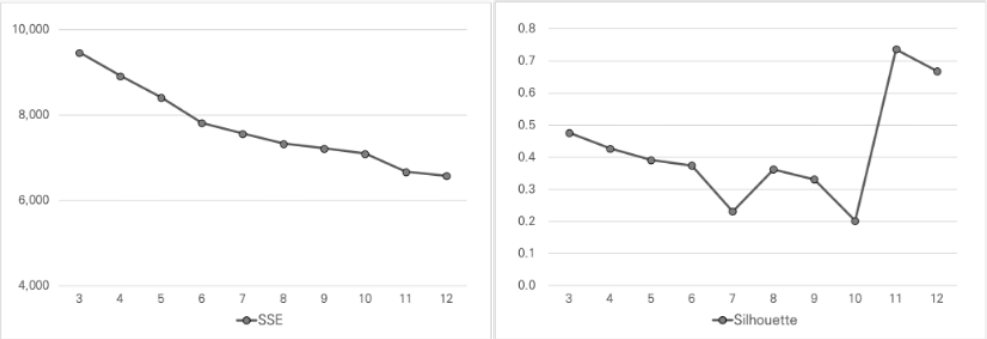

그림 11. 군집 수에 따른 SSE값과 실루엣 지수

시계열 군집분석 결과 1군집은 1,221개(8.03%), 2군집은 1,047개(6.89%), 3군집은 670개(4.41%), 4군집은 1,413개(9.30%), 5군집은 4,799개(31.44%), 6군집은 2,410개(15.86%), 7군집은 445개(2.93%), 8군집은 584개(3.84%), 9군집은 479개(3.15%), 10군집은 1,261개(8.30%), 11군집은 889개(5.85%)로 나뉘었다. 이와 같이 분류된 군집 중 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 파악하기 위해서는 인구 유출 변화를 측정하는 것이 필요하다.

[그림 12]는 시계열 군집분석 결과를 나타내며, 그래프에 빨간색 실선은 군집의 모양 중심을 나타낸다. 앞서 설명했듯이 군집 중심은 각 군집 내에서 가장 대표적인 시계열 데이터 포인트를 나타낸다. 본 연구에서는 각 군집 중심을 기준으로 양인 구간들에 대한 넓이의 합에서 음의 구간들에 대한 넓이를 뺀 값을 유출 변화로 정의하는데, y축의 0을 기준으로 양(+)의 값은 유출량 증가, 음(-)의 값은 유출량이 감소한 것으로 이해할 수 있다. 적분으로 유출 변화를 계산하였고, 이 결과는 <표 5>와 같다. <표 5>에서 보는 것처럼 11개 군집 중에서 2개 군집, 6군집과 8군

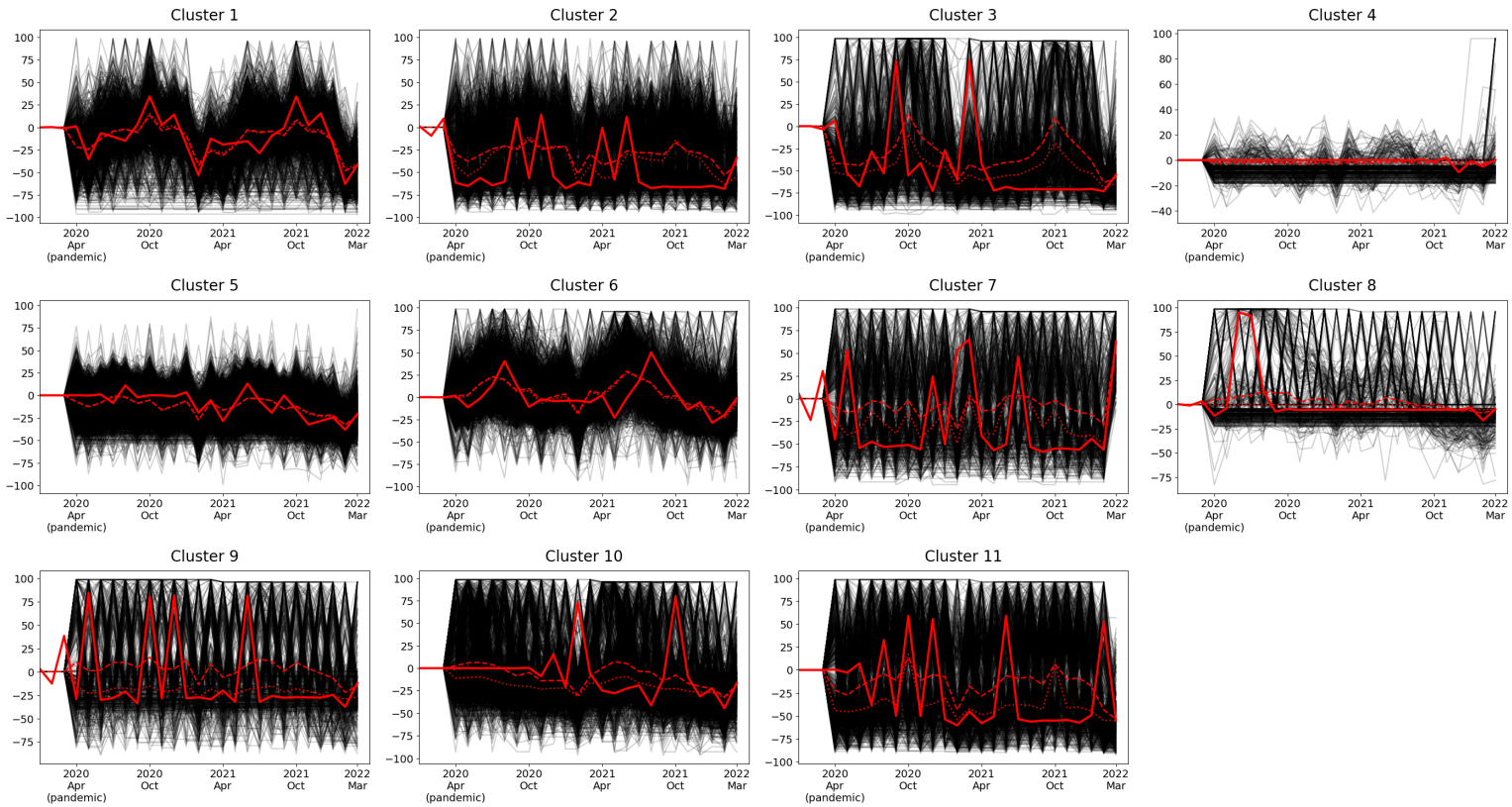

그림 12. 군집별 중심(실선), 평균(큰 점선)과 중윗값(작은 점선)

표 5. 팬데믹 기간(2020년 4월~2022년 3월) 동안의 군집별 유출 변화

	1군집	2군집	3군집	4군집	5군집	6군집	7군집	8군집	9군집	10군집	11군집
N (%)	1,221 (8.03)	1,047 (6.89)	670 (4.41)	1,413 (9.30)	4,779 (31.44)	2,410 (15.86)	445 (2.93)	584 (3.84)	479 (3.15)	1,261 (8.30)	889 (5.85)
중심	-258	-1,195	-1,110	-14	-230	33	-629	73	-226	-138	-578
평균	-320	-726	-788	-55	-301	103	-162	64	58	-204	-381
중윗값	-291	-887	-1,164	0	-306	58	-553	-41	-501	-471	-912

주) 각 군집에 포함된 지역 수 아래의 괄호는 전체 표본 중 각 군집이 차지하는 비중을 나타냄

집이 팬데믹 기간의 유출 변화가 양(+)의 값으로 나타났다. 팬데믹 이후 이 두 개 군집에 해당되는 지역의 유출인구는 증가하였고 이외 다른 지역의 유출인구는 감소한 것으로 이해할 수 있다. 6군집은 전체 지역의 약 15.86%, 8군집은 약 3.84%에 해당되어 팬데믹 기간에 미국 메트로폴리탄 대부분의 지역에서 유출인구가 감소하였고 인구 유출이 증가한 지역은 일부에 불과한 것을 확인하였다.

[그림 12]에서 군집 시계열 추세를 살펴보면, 6군집은 비슷한 시기별로 반복되는 경향성이 있는 것으로 나타나고 있다. 군집 중심은 군집의 모양 중심으로 정확한 시계열의 시점을 반영하지는 않지만 대략 2020년 8월 즈음 유출 변화율이 증가했다가 감소한 후 큰 변화가 없는 상태가 유지되다가 2021년 8월경 다시 유출 변화율이 증가하는 것으로 나타나고 있다. 한편, 8군집은 2020년 6~7월경 유출 변화율이 급증하였다가 감소한 후 변화가 없는 상태가 지속되는 것으로 확인된다.

앞서 설명했듯이 군집 중심은 군집에 포함된 자료의 모양 중심을 나타내는데 특이값의 영향을 받을 가능성이 있다. 군집의 평균과 중윗값으로 유출 변화를 측정하고, 군집 중심을 활용하여 계산한 유출 변화와 비교하였다. [그림 12]에서 실선은 군집 중심, 큰 점선은 평균, 작은 점선은 중윗값을 나타낸다. 군집 중심을 기준으로 유출인구가 증가한 것으로 분석된 6군집은 평균이나 중윗값도 비슷한 추세로 나타났다. <표 5>에서 확인

되는 것처럼 평균이나 중윗값으로 측정한 유출 변화도 양(+)의 값으로 분석되었다. 하지만 8군집은 평균으로 측정한 유출 변화는 양(+)의 값이지만 중윗값으로 측정한 유출 변화는 음(-)의 값으로 나타나고 시계열 추세도 큰 변화가 없어 군집에 속한 몇몇 지역의 영향이 큰 것으로 예측해볼 수 있다. 그리고 군집 9도 군집 평균으로 유출 변화를 측정했을 때 유출 변화가 58로 분석되었는데 중윗값으로 유출 변화를 측정했을 때는 -501로 분석되어 군집 내 분산이 비교적 큰 것으로 보인다. 따라서 팬데믹 이후 유출인구가 증가한 집단은 6군집으로 판단하였고, 이 군집을 '인구 유출 군집'으로 명명하여 이 중심으로 군집의 공간적 분포를 분석하고 군집 특성을 분석하여 다른 군집과 차별적인 특성을 지니는지를 파악한다.

3. 군집별 분포 및 특성 분석

[그림 13]은 인구 유출 군집에 속한 지역이 어디에 분포해 있는지를 지도화한 것이며, <표 6>은 각 군집의 공간적 분포 특성을 나타낸다. 미국 인구조사국에서는 지역을 9개 지리적인 영역(division)으로 구분한다. 이를 바탕으로 인구 유출 군집의 분포를 살펴보면 인구 유출 군집에 속한 지역은 South Atlantic(23.1%), West South Central(20.7%), Pacific(18.6%) 지역에 속한 비율이 대체적으로 높고 그 이외는 Mountain(9.8%), Middle Atlantic(7.3%), East North Central(7.1%), East South Central(6.1%), West North Central(4.3%), New England(3.2%) 순으로 분포해있는 것으로 나타났다. 인구 유출 군집이 속한 지역은 South Atlantic에 가장 많이 속해있는 것으로 나타났는데 이 지역에는 미국의 수도 워싱턴(Washington, D.C.)이 속한 지역이다. 세계적인 큰 기술 기업들의 본사들이 밀집해있는 실리콘밸리(Silicon Valley)는 Pacific, 뉴욕 메트로폴리탄(New York metropolitan area)은 Middle Atlantic에 속해있다.

그리고 [그림 13] 지도의 별표는 각 주의 정치적·행정적 중심지인 주

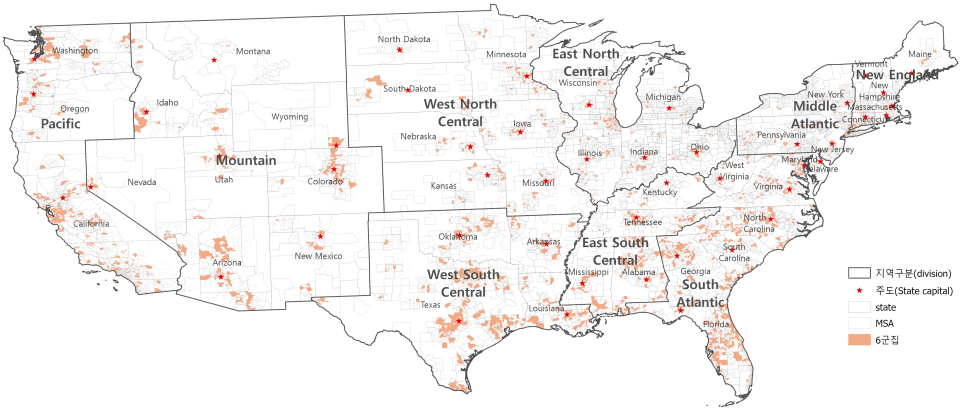

그림 13. 인구 유출 군집 분포

도(state capital)를 나타내는데, 인구 유출 군집 포함 비율이 낮은 주는 각 주의 주도 주변에 위치한 경향이 확인된다. 농업 중심의 노스다코타(North Dakota) 주는 농업 중심 지역이고 네바다(Nevada) 주는 서비스, 광업, 제조업, 농업 중심이며 미시시피(Mississippi) 주는 농업, 제조업, 에너지 생산이 지역의 주요 산업이다. 이와 대조적으로 뉴욕이나 캘리포니아, 보스톤 같은 대도시 지역에서는 이러한 경향이 잘 드러나지 않는다.

다음으로 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집으로 분류된 지역의 공간적 특성과 인구사회학적, 경제적 특성을 파악하고자 한다. 최근 논의되는 바와 같이 실제로 팬데믹 기간에 유출인구가 증가했다면 이러한 현상은 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람들 비율이 높은 곳, 주택가격이 높은 곳, 대도시 도심이나 도심 주변에서 나타났을 확률이 높기 때문이다. 도심의 정의는 다양한데다 연구자별로 다른 기준으로 정의하고 있는데(Holian, 2019; Ramani & Bloom, 2021; Chapple et al., 2022 등) 본 연구에서는 각 메트로폴리탄 지역 시청까지의 거리와 고용 밀도를 활용하여 군집 특성을 파악하고자 하였다. 행정 중심지(political center)를 나타내는 시청 위치는 CBD와 다른 개념이긴 하지만 CBD 근처에 위치하는 경우가 많아 도심을 정의하는데 사용되는 지표이다(Holian, 2019). 그리고 고용밀도는 CBD를 정의하는데 사용되는 대표적인 지표인 고용밀도와 재택근무와 특히 밀접한 관련이 있는 사무직 고용밀도로 구분하여 살펴보았다. 사무직 고용밀도는 사무직에 해당되는 산업의 고용밀도를 나타내는데, 미국의 표준산업분류인 NAICS 중 NAICS 51(Information), NAICS 52(Finance and Insurance), NAICS 53(Real Estate and Leasing), NAICS 54(Professional, Scientific, and Technical Services), NAICS 55(Management of Companies and Enterprises), NAICS 56(Administrative and Support and Waste Management and Remediation Services), NAICS 92

표 6. 군집별 공간적 분포 특성

구분		군집 1 n=1,221	군집 2 n=1,047	군집 3 n=670	군집 4 n=1,413	군집 5 n=4,799	군집 6 n=2,410	군집 7 n=445	군집 8 n=584	군집 9 n=479	군집 10 n=1,261	군집 11 n=889
유출 변화		-257	-1,194	-1,113	-14	-230	33	-629	73	-226	-138	-578
지역 구분	Pacific	58 (4.8)	81 (7.7)	27 (4.0)	163 (11.6)	819 (17.1)	447 (18.6)	59 (13.3)	82 (14.0)	41 (8.6)	102 (8.1)	66 (7.4)
	Mountain	30 (2.5)	30 (2.9)	34 (4.0)	126 (8.9)	339 (7.1)	237 (9.8)	29 (6.5)	31 (5.3)	27 (5.6)	121 (9.6)	34 (3.8)
	West North Central	138 (11.3)	93 (8.9)	81 (12.1)	179 (12.7)	221 (4.6)	103 (4.3)	22 (5.0)	74 (12.7)	44 (9.2)	106 (8.4)	91 (10.2)
	East North Central	397 (32.5)	280 (26.7)	167 (24.9)	214 (15.2)	870 (18.2)	170 (7.1)	60 (13.5)	84 (14.4)	65 (13.6)	170 (13.5)	196 (22.1)
	West South Central	57 (4.7)	79 (7.6)	48 (7.2)	156 (11.0)	582 (12.2)	498 (20.7)	75 (16.9)	71 (12.2)	67 (14.0)	119 (9.4)	78 (8.8)
	East South Central	21 (1.7)	74 (7.1)	16 (2.4)	70 (5.0)	249 (5.2)	146 (6.1)	60 (13.5)	35 (6.0)	38 (7.9)	56 (4.4)	63 (7.1)
	Middle Atlantic	259 (21.2)	222 (21.2)	161 (24.0)	239 (16.9)	533 (11.2)	176 (7.3)	43 (9.7)	112 (19.2)	79 (16.5)	185 (14.7)	158 (17.8)
	New England	171 (14.0)	50 (4.8)	72 (10.8)	42 (3.0)	215 (4.5)	76 (3.2)	13(2.9)	16 (2.7)	27 (5.6)	85 (6.7)	68 (7.7)
	South Atlantic	90 (7.4)	138 (13.2)	64 (9.6)	224 (15.9)	951 (19.9)	557 (23.1)	84 (18.9)	79 (13.5)	91 (19.0)	317 (25.1)	135 (15.2)
도심	시청까지의 거리(km)	34.6	38.2	44.5	44.2	25.7	26.7	43.4	39.2	41.5	38.3	40.7
	고용 밀도(명/㎢): 전체	208.3	82.2	69.5	130.2	539.5	823.4	93.7	1,367.2	150.3	321.1	59.1
	고용 밀도(명/㎢): 사무직	66.0	22.1	17.7	307.8	156.4	299.4	22.1	628.1	37.6	114.2	16.8

주1) 지역구분의 괄호 안은 각 군집의 비중을 나타냄
주2) 고용 밀도의 고용 정보는 2019년 인구조사국 고용통계자료(LEHD Origin-Destination Employment Statistics-Individual workplace area characteristics) 자료임
주3) 사무직 일자리는 NAICS 51(Information, NAICS 52(Finance and Insurance), NAICS 53(Real Estate and Leasing), NAICS 54(Professional, Scientific, and Technical Services), NAICS 55(Management of Companies and Enterprises), NAICS 56(Administrative and Support and Waste Management and Remediation Services), NAICS 92(Public Administration) 부문 일자리를 포함함

(Public Administration)에 해당되는 일자리 수를 지역 면적으로 나눈 값이다.

<표 6>에 제시한 것처럼 인구 유출 지역의 시청까지의 거리 평균은 26.7km로 본 연구의 표본 평균(33.44km)에 비해 작은 수준으로 나타났는데, 이는 인구 유출 군집에 속한 지역은 비교적 시청에서 가까운 곳에 분포해있음을 의미한다. 시청까지의 거리가 가장 가까운 5군집 보다 약간 먼 수준으로 나타나 각 메트로폴리탄 지역의 행정 중심지와 비교적 가까운 곳에 위치한 지역들이 인구 유출 군집에 속해있는 것으로 파악할 수 있다. 그리고 고용밀도가 가장 높은 군집은 8군집, 인구 유출 군집, 5군집 순으로 나타났다. 그리고 사무직 고용밀도는 8군집, 4군집과 인구 유출 군집에서 특히 높은 것으로 나타났다. 사무직 고용밀도가 높은 3개의 군집 중 인구 유출 군집과 8군집은 팬데믹 이후 유출인구가 증가한 지역(군집 중심 기준)이고, 4군집은 유출 변화가 0에 가까워 인구이동 변화가 거의 없는 것으로 나타나 유출인구가 감소한 것으로 분석된 다른 군집과 비교되는 특징을 지닌다(표 5). 사람들이 재택근무 시행으로 다른 지역으로 주거 이동을 한다면, 주거 이동을 하는 사람들은 도심이나 도심 주변 지역에 거주하며 그 지역에서 일하던 사람일 확률이 높다(Milder, 2020:150). 따라서 재택근무가 팬데믹 기간 인구 유출의 주요 요인이 된다고 전제할 때 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역은 사무직 일자리 고용밀도가 높은 지역이나 그 주변에 분포해있을 가능성이 높을 것으로 예상할 수 있다.

이를 확인하기 위해 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집의 공간적 분포를 분석하였다. [그림 14], [그림 15], [그림 16]은 주요 메트로폴리탄 지역별로 인구 유출 군집에 속한 지역들이 어디에 분포해 있는지를 지도화한 것이다. 먼저 [그림 14]는 실리콘밸리가 위치한 캘리포니아(California) 주이다. 지도의 왼쪽 샌프란시스코 메트로폴리탄(San

Francisco metropolitan Area)을 보면 인구 유출 군집은 사무직 고용밀도가 높은 지역과 그 주변에 분포해있는 것을 확인할 수 있다. 그리고 로스앤젤레스 메트로폴리탄(Los Angeles metropolitan Area)에서는 실리콘밸리에 비해 인구 유출 군집 비율이 낮은 것으로 보이지만 이 지역에서도 인구 유출 군집에 속한 지역은 시청과 인접해있고 사무직 고용밀도가 높은 지역에 분포한 경향이 확인된다.

[그림 15]는 뉴욕과 보스턴(Boston) 지역의 인구 유출 군집 분포를

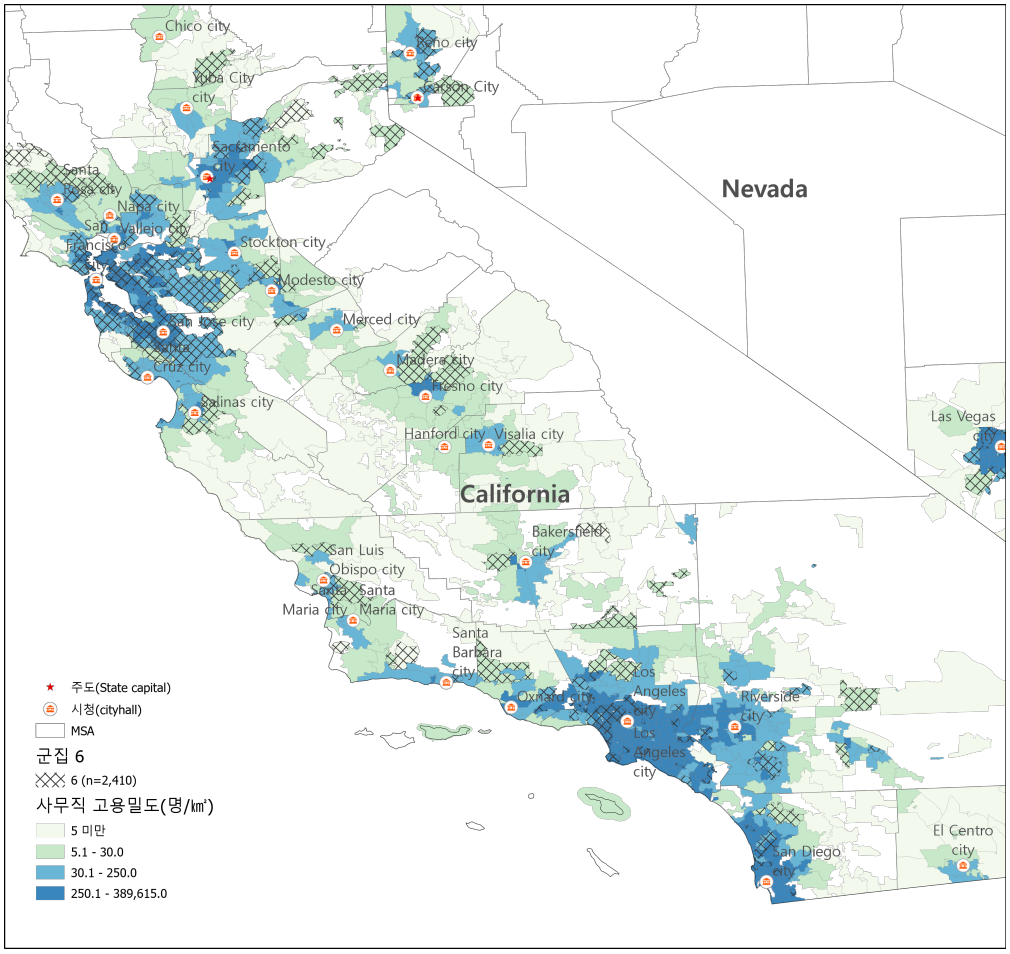

그림 14. 캘리포니아 주 인구 유출 군집 분포

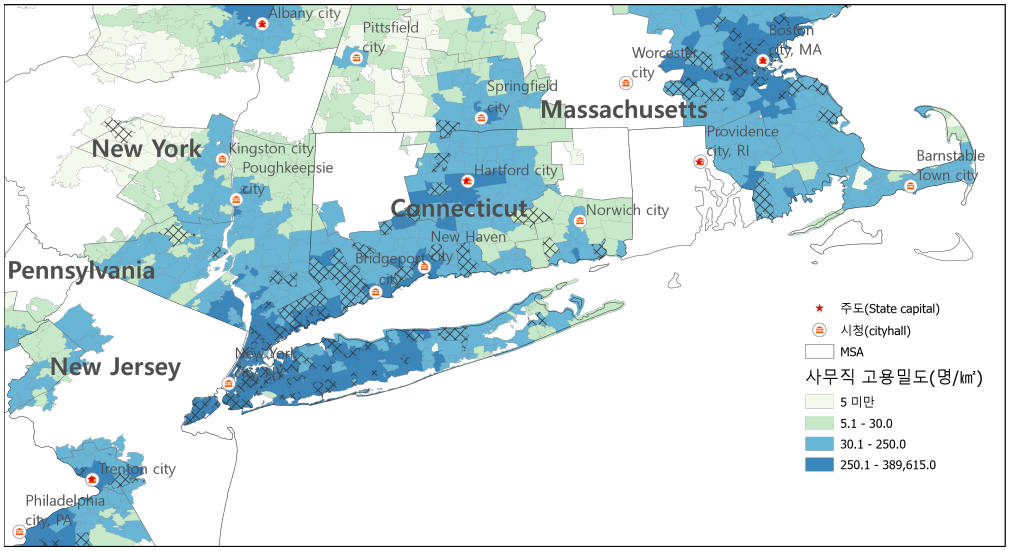

그림 15. 뉴욕 및 보스톤 인구 유출 군집 분포

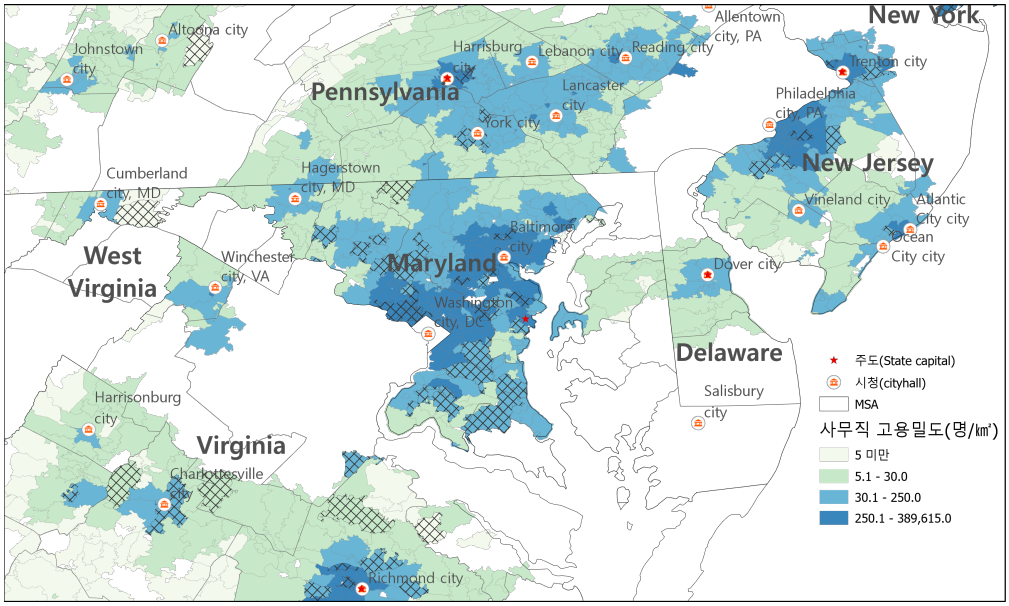

그림 16. 워싱턴 인구 유출 군집 분포

지도화한 것인데, 이 지역에서도 사무직 고용밀도가 높은 지역은 시청 주변에 위치하며 인구 유출 군집도 비교적 고용밀도가 높은 지역에 분포해 있는 경향이 확인된다. 뉴욕에 속한 지역 다수는 특이값이 많이 포함된 8군집으로 분류되었는데, 세계 금융, 문화의 중심지인 뉴욕시(New York City) 주변을 보면 인구 유출 군집에 속한 지역도 다수 포함되어 있는 것으로 나타나고 있다. 그리고 [그림 16]은 미국의 수도 워싱턴 주변이다. 이 지역에서도 인구 유출 군집은 고용밀도가 높은 지역과 인접한 지역에 분포해있는 것으로 나타났다. [그림 16] 지도의 아래쪽, 리치몬드(Richmond city)와 샬러츠빌(Charlottesville city) 주변에서는 인구 유출 군집에 속한 지역은 상대적으로 고용밀도가 낮은 지역에 분포하고 있는 것으로 나타나는데 지역에서 고용 밀도가 높은 지역과 멀리 떨어져있지 않아 고용밀도가 높은 지역으로 통근이 가능한 주거지역으로 예상된다.

다음으로 각 군집의 사회경제적 특성을 통해 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 인구 유출 군집의 특성을 파악하고자 한다. <표 7>은 산업별 사무직 일자리 비율의 고용 특성과 임금 수준, 교육 수준 등의 지역에 거주하는 사람들의 사회경제적 특성을 군집별로 비교한 일원분산 결과이다. 앞서 기술한 것처럼 사무직 고용 비율은 7개의 표준산업분류를 포함하는데, 6군집은 NAICS 56(Administrative and Support and Waste Management and Remediation Services)와 NAICS 92(Public Administration)를 제외한 5개 표준산업분류에 속하는 일자리 비율이 가장 높은 것으로 나타나고 있다(NAICS 51 Information, NAICS 52 Finance and Insurance, NAICS 53 Real Estate and Leasing, NAICS 54 Professional, Scientific, and Technical Services, NAICS 55 Management of Companies and Enterprises). 특히, 5개의 산업군 중 NAICS 53을 제외한 4개의 산업군은 Dingel & Neiman(2020)이 추정한

표 7. 군집별 지역 특성

구분	군집 1 n=1,221	군집 2 n=1,047	군집 3 n=670	군집 4 n=1,413	군집 5 n=4,799	군집 6 n=2,410	군집 7 n=445	군집 8 n=584	군집 9 n=479	군집 10 n=1,261	군집 11 n=889	F
사무직 일자리 비율(%)	20.2	16.6	18.3	18.2	21.3	**23.6**	16.9	20.3	18.1	19.9	17.4	19 ***
NAICS 51	1.3	0.8	1.0	0.9	1.2	**1.7**	0.7	1.3	0.8	1.0	0.9	51 ***
NAICS 52	2.7	2.0	1.8	1.8	2.9	**3.2**	1.5	2.3	2.1	2.3	1.9	90 ***
NAICS 53	1.2	0.8	1.5	1.3	1.4	**1.7**	1.3	1.6	1.2	1.6	1.1	36 ***
NAICS 54	5.0	3.0	3.3	3.4	4.7	**6.4**	3.2	4.3	3.7	4.1	3.7	151 ***
NAICS 55	0.9	0.5	0.3	0.3	1.1	**1.2**	0.4	0.4	0.6	0.8	0.5	99 ***
NAICS 56	5.0	4.2	4.1	4.8	**6.1**	6.0	4.8	4.4	4.5	5.2	4.9	58 ***
NAICS 92	4.1	5.1	**6.4**	5.8	3.8	3.3	5.1	5.9	5.2	4.9	4.5	65 ***
임금 중윗값(USD)	79,205.1	62,302.8	66,823.4	63,362.4	62,908.1	**84,097.4**	62,440.6	68,196.9	68,162.7	66,596.9	71,117.1	544 ***
실업률(%)	4.6	5.3	4.8	5.8	**6.1**	4.9	6.0	5.3	5.6	5.3	4.8	102 ***
자가 주택 거주 비율(%)	75.1	76.1	79.5	77.8	62.0	66.8	77.1	73.4	78.2	72.9	**80.0**	932 ***
1인 임차 가구 비율(%)	10.0	8.9	7.4	7.1	**13.7**	12.7	8.3	10.3	8.0	10.4	7.3	444 ***
인구밀도(명/㎢)	423.9	179.1	170.8	271.4	1,154.4	1,608.5	169.5	**2,365.4**	206.5	608.1	125.8	339 ***
주택가격 중윗값(USD)	260,349.4	179,040.8	222,899.9	197,466.6	239,207.0	**388,754.5**	204,897.2	279,674.4	227,678.7	256,938.0	222,760.4	578 ***
25세 이상 고졸 비율(%)	27.3	**35.7**	33.4	35.2	28.3	21.8	33.5	33.6	34.3	30.7	33.1	1,010 ***
25세 이상 대졸이상 비율(%)	35.8	21.4	26.4	21.8	28.3	**41.5**	21.6	25.7	24.2	30.5	26.4	918 ***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

자료: 사무직 일자리 자료는 2019년 미국 인구조사국 고용통계자료(LEHD Origin-Destination Employment Statistics-Individual workplace area characteristics), 이 외 자료는 2018년-2021년 미국 인구 조사국의 지역사회조사(American Community Survey) 자료임

주1) 사무직 일자리는 NAICS 51(Information, NAICS 52(Finance and Insurance), NAICS 53(Real Estate and Leasing), NAICS 54(Professional, Scientific, and Technical Services), NAICS 55(Management of Companies and Enterprises), NAICS 56(Administrative and Support and Waste Management and Remediation Services), NAICS 92(Public Administration) 부문 일자리를 포함

주2) F 값은 일원분산분석(one-way ANOVA)의 분석 결과이며, 볼드체(bold)는 평균이 가장 높은 집단을 나타냄

표 8. 재택근무 가능 일자리 비율 상위 5개 산업군

표준산업분류(NAICS)		재택근무 가능 일자리 비율(%)
54	Professional, Scientific, and Technical Services	0.758
55	Management of Companies and Enterprises	0.755
52	Finance and Insurance	0.731
61	Educational Services	0.709
51	Information	0.623

자료: Dingel & Neiman(2020)

표준산업분류별 재택근무 가능 일자리 비율 결과에서도 재택근무 가능 일자리 비율이 가장 높은 산업군이다(표 8). 인구 유출 군집에 속한 지역은 재택근무가 가능한 일자리가 밀집되어 있는 지역과 그 주변 지역에 분포해있음을 시사한다.

<표 7>에서 각 군집별로 2018년부터 2021년까지의 미국 인구조사국의 지역사회조사 통계의 임금 중윗값, 실업률, 자가 주택 거주 비율, 1인 임차 가구 비율, 인구밀도, 주택가격 중윗값, 25세 이상 인구 중 고졸 비율과 25세 이상 인구 중 대졸이상 비율을 비교한 분석 결과를 살펴보면, 인구 유출 군집은 대졸이상 인구 비율, 가구 임금 수준, 주택가격 등에서 다른 군집과 차별화되는 특징이 있는 것이 확인된다. 사무직 일자리 중 이른바 전문직 직종의 일자리가 가장 높은 것으로 나타난 것에서 확인되듯 25세 이상 대졸이상 인구 비율 평균은 41.5%로 11개 군집 중 가장 높은 반면 25세 이상 인구 중 고졸 비율은 가장 낮은 것으로 분석되었다.

그리고 인구 유출 군집에 속한 지역들의 가구 임금 중윗값 평균은 USD 84,097.4로 가장 높은 것으로 나타나고 있으며 표본 평균(USD 71,117)을 훨씬 상회하는 수준이다. 임금 수준이 높은 지역일수록 재택근무 비율이 높은 경향이 있어(Dingel & Neiman, 2020) 인구 유출 군집의 재택근무 비율이 높을 것으로 예상해볼 수 있다. 인구 유출 군집에 속한 지역들의 주택가격 중윗값 평균은 USD 388,754로 표본 평균(USD 256,571)보다 훨씬

높은 수준이며, 다른 군집의 주택가격에 비해서도 훨씬 높은 수준으로 확인되고 있다. 주택가격이 높은 사실에서 미루어 짐작할 수 있듯 1인 임차가구 비율은 12.7%로 두 번째로 높은 것으로 나타났고 자가 주택 거주 비율은 66.8% 으로 표본 평균 70.3% 보다 낮은 것으로 파악된다. 여러 가지 지표에서 인구 유출 군집은 다른 군집과 차별화되는 특징이 있는 것을 확인하였다.

그리고 인구밀도는 인구 유출 군집과 8군집에서 특징적으로 나타났다. 인구밀도는 8군집이 가장 높은 것으로 나타났으며 인구 유출 군집은 두 번째로 높은 것으로 나타나 인구 유출 군집은 재택근무가 가능한 전문직 일자리뿐만 아니라 이러한 직업에 종사하는 교육 수준이 높은 사람들이 거주하고 있는 지역일 것으로 추측해볼 수 있다.

다음 2절에서는 미국 메트로폴리탄 지역의 재택근무 현황을 파악하고 팬데믹 전후 재택근무 현황을 비교한다. 그리고 팬데믹 이후 이동패턴 변화를 토대로 분류한 군집별로 재택근무 현황 차이가 있는지를 분석한다.

제2절 재택근무 추이 변화

1. 지역별 재택근무 현황

2절에서는 팬데믹 전후 메트로폴리탄 지역의 재택근무 현황을 파악하고자 한다. 먼저 미국 주별 재택근무 현황을 통해 지역별 재택근무 현황을 파악하고, 팬데믹 이전과 이후를 비교하고자 한다. 이후 앞의 절에서 팬데믹 이후 인구이동 패턴 변화를 토대로 분류한 군집별로 재택근무 비율 차이가 있는지 파악한다.

한편 재택근무 관련 통계의 부재로 팬데믹 이후 진행되고 있는 많은 연구에서 재택근무 가능 일자리 비율 추정자료가 재택근무의 대리 지표로 사용되고 있다(Liu & Su, 2021; Ramani & Bloom, 2021; Brueckner et al., 2023 등). 재택근무 가능 일자리 비율 추정 자료는 직업별 업무 환경과 특성을 바탕으로 재택근무가 가능한지, 불가능한지를 분류하고 이를 바탕으로 표준산업분류별로 재택근무 가능 일자리 비율을 추정한 자료이다(Dingel & Neiman, 2020). 사람들의 종사 산업을 기준으로 재택근무 비율을 추정한 결과이기 때문에 지역의 산업 구조를 반영하는 것이라는 비판도 받지만 과거 재택근무 시행률과 비교했을 때 신뢰할 만한 자료라고 설명하는 연구도 있다(Hensvik et al., 2020). 따라서 산업별 재택근무 가능 일자리 비율 추정자료로 군집별 재택근무 가능 일자리 종사자 비율을 추정하여 보완적으로 살펴보고자 한다.

먼저 재택근무 기초통계는 <표 9>에 제시하였다. 미국 전체 재택근무 비율을 살펴보면 2018년부터 2021년까지 재택근무 비율 평균은 6.807로 나타나고 있으며 재택근무 비율이 100%인 관측치는 18개로 파악된다. 재택근무 비율이 100%로 나타난 지역은 전체 인구가 300명 미만인 작은 지역으로 확인된다. 연도별로 살펴보면 팬데믹 기간에 해당되는 2020년 평

표 9. 2018~2021년 재택근무 기초통계

연도	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값
2018년	15,198	5.292	4.753	0	100
2019년	15,198	5.513	4.930	0	100
2020년	15,198	7.240	6.055	0	100
2021년	15,198	9.185	7.088	0	100
2018~2021년	60,792	6.807	5.992	0	100

균은 7.240, 2021년 평균은 9.185로 2018년과 2019년에 비해 높은 수준으로 나타나고 있다. 한편, 미국노동통계국(US Bureau of Labor Statistics)의 자료에 따르면 2020년 5월은 미국 노동인구의 35.4%, 8월에는 24.3%에 해당하는 사람들이 팬데믹 때문에 재택근무를 한 것으로 나타났는데, 지역사회조사 재택근무 자료는 미국노동통계국 자료에 비해 낮은 수준으로 나타나고 있다(United States Bureau of Labor Statistics, 2020).

[그림 17]은 각 주별 재택근무 현황을 지도화한 것이다. 재택근무 비율이 가장 높은 주는 와이오밍(Wyoming) 주로 2018년에서 2021년 사이 재택근무 평균이 12.435%로 나타났다. 이외 콜로라도(Colorado), 노스다코타(North Dakota) 주도 재택근무 비율 평균이 10% 이상으로 나타나고 있다. 와이오밍 주와 노스다코타 주는 농업, 제조업, 광업, 서비스업이 지역경제의 기반이다. 본 연구에서 사용한 재택근무는 16세 이상 인구 중 통근 수단을 묻는 질문 중 집에서 일한다고 응답한 사람 비율을 나타내는데 이 지역의 재택근무는 정보통신기술을 활용하여 대안적 공간에서 업무를 수행하는 사람들이 아니라 농업에 종사하는 사람 비율이 높은 것으로 추측해볼 수 있다. 그리고 콜로라도(Colorado) 주는 정부 활동의 중심지인 덴버(Denver)가 위치한 지역이다. 그리고 재택근무 비율이 높을 것으로 예상되는 캘리포니아(California) 주 재택근무 평균은 8.894%, 뉴욕(New York) 주는 6.848%로 나타나고 있다.

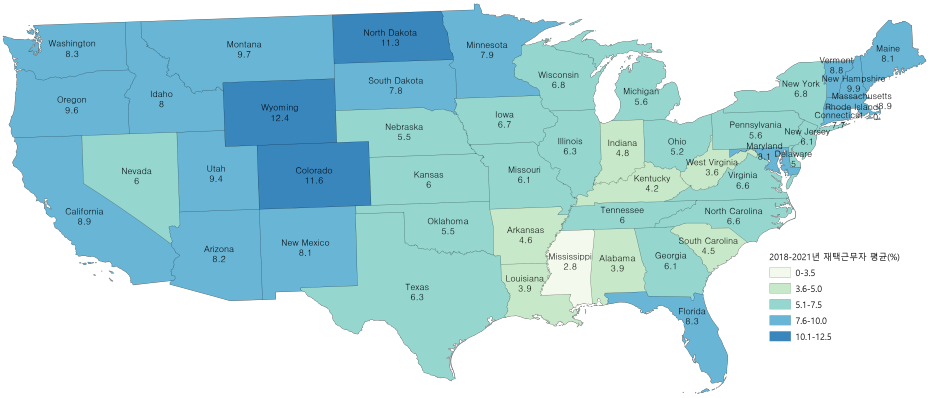

그림 17. 2018~2021년 주별 재택근무 현황

다음으로 앞에서 팬데믹 기간의 인구이동 패턴 변화를 토대로 분류한 군집별로 재택근무 현황이 어떻게 다른지 파악하고자 한다. <표 10>은 2018년부터 2021년까지 4개년 각 군집별 재택근무 기초통계 결과이다. <표 10>에서 확인되는 것처럼 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 인구 유출 군집은 전체 산업의 일자리 수가 많은 편에 속하며, 재택근무 평균도 8.666%로 11개 군집 중에서 재택근무 비율이 가장 높은 군집으로 확인된다. 군집의 사회경제적 특성을 분석한 일원분산분석 결과에서 6군집은 사무직 일자리 비율, 사무직 일자리 비율 중에서도 전문직에 속하는 일자리 비율도 높게 나타났는데, 이는 인구 유출 군집에 속한 지역은 재택근무가 가능한 전문직 일자리가 집적되어 있는 도심이나 그 주변에 분포해있는 지역임을 추측케 한다.

앞의 절에서 8군집은 군집 중심과 평균을 기준으로 유출변화를 측정했을 때 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 것으로 나타났다. 그러나 중윗값을 기준으로 측정한 유출변화는 음(-)의 값으로 나타나 군집 내 편차가 큰 것으로 파악되었는데, 이러한 경향은 재택근무 시행 현황에서도 드러난다. 8군집의 재택근무 평균은 7.222%로 평균에 비해 약간 높은 수준이

지만 표준편차는 9.255로 나타나 군집 내 격차가 비교적 큰 것으로 확인된다.

군집별 재택근무 일자리 종사자 자료를 지역사회조사 재택근무 자료와 비교하여 군집 특성을 재확인하고자 하였다. <표 10>에 제시한 재택근무 가능 비율은 Dingel & Neiman(2020)이 추정한 산업별 재택근무 가능 일자리 비율과 2019년 인구조사국 고용통계자료를 사용하여 추정한 재택근무 가능 일자리 종사자 비율이다. 재택근무 가능 일자리 종사자 비율 평균은 31.071로 지역사회조사의 재택근무 평균보다 훨씬 높은 수준으로 나타나고 있다. 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람이라면 팬데믹 상황에서 모두 재택근무를 시행한 것을 전제함에 따라 재택근무 비율이 과대 추정되었을 가능성을 배제하기 어렵지만 군집별로 어떠한 차이가 있는지 살펴보면 군집별 재택근무 비율은 비슷한 경향으로 나타나고 있다. 3군집의

표 10. 군집별 재택근무 기초통계

군집	재택근무(지역사회조사)(%)					재택근무 가능(%)*	지역 수 (n)	일자리 수 (4개년 평균)
	관측치(N)	평균	표준편차	최솟값	최댓값	평균		
전체	60,792	6.807	5.992	0	100.000	31.071	15,198	118,339,592
1	4,884	6.931	4.531	0	53.500	32.293	1,221	7,800,527
2	4,188	5.819	5.146	0	83.900	29.951	1,047	2,293,104
3	2,680	7.330	6.668	0	91.100	30.069	670	929,360
4	5,652	6.904	9.866	0	100.000	30.032	1,413	2,485,302
5	19,116	5.745	3.830	0	66.700	30.575	4,799	64,726,680
6	9,640	8.666	5.511	0	88.200	33.401	2,410	30,197,758
7	1,780	6.071	5.253	0	49.700	29.633	445	752,849
8	2,336	7.222	9.255	0	100.000	31.334	584	2,149,979
9	1,916	6.735	6.127	0	51.600	30.583	479	619,262
10	5,044	7.765	6.734	0	100.000	30.788	1,261	4,865,178
11	3,556	6.700	5.652	0	69.700	30.685	889	1,519,597

주) *재택근무 가능 비율은 재택근무 가능 일자리 종사자 비율을 나타내며, 이 자료는 Dingel & Neiman(2020)의 표준산업분류 별 재택근무 가능 일자리 비율 자료와 인구조사국의 2019년 고용통계자료(LEHD Origin-Destination Employment Statistics: Residence Area Characteristic)를 활용하여 연구자가 추정한 자료임

경우 지역사회조사 재택근무는 평균을 상회하는 것으로 나타나는 반면 재택근무 가능 일자리 종사자 비율은 평균보다 약간 낮은 수준으로 나타나 약간의 차이는 확인된다. 그러나 본 연구에서 관심을 가지는 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집인 인구 유출 군집은 지역사회조사 자료와 같이 재택근무 가능 일자리 종사자 비율 자료에서도 11개 군집 중에서 가장 높은 것으로 나타나고 있다. 인구 유출 군집의 재택근무 가능 일자리 종사자 비율은 33.401%로 전체 표본 평균에 비해 높은 수준으로 확인된다.

2. 팬데믹 전후 재택근무 추이 변화

팬데믹 이후 재택근무 현황에 어떠한 변화가 있는지 살펴보고자 한다. 먼저 팬데믹 이전 표본 전체, 총 15,198개 지역의 재택근무 평균은 5.402%, 팬데믹 이후 재택근무 평균은 8.212%로 분석되어 팬데믹 전후 차이가 있는 것으로 확인되었으며, 이러한 차이는 통계적으로도 유의한 것으로 분석되었다(표 11). 팬데믹 기간에 평균적으로 재택근무 시행 비율이 약 52% 증가했음을 의미한다. 특히, 팬데믹 기간에는 이전에 비해 재택근무의 사분범위와 최댓값이 커진 것으로 나타나고 있는데 이는 지역별로 재택근무 시행 편차가 더 커진 것을 의미한다(그림 18). 팬데믹 기간의 재택근무 시행은 근로자 특성에 따라 큰 차이를 보인다. 팬데믹 기간에 재택근무를 시행한 근로자들은 고학력, 고소득 근로자 및 고령 근로자로 나타났는데(Bick et al., 2021) 이러한 불평등이 지역 수준으로 집계된 재택근무 현황에서도 드러난 것으로 이해할 수 있으며, 재택근무로 인한 인구이동이나 사회적 변화도 지역에 따라 차이가 클 것으로 예상해볼 수 있다.

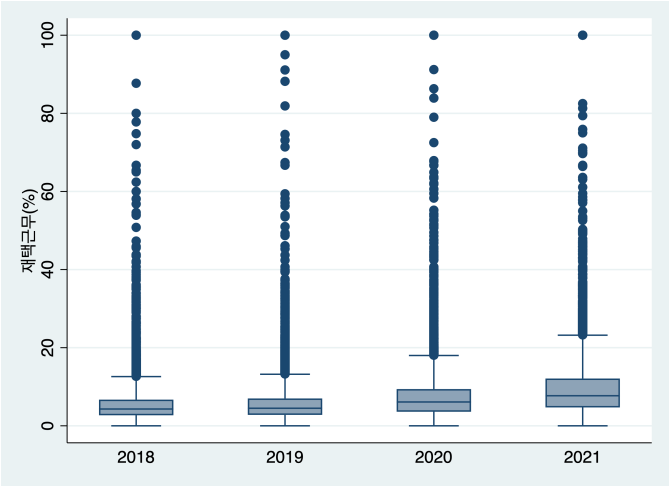

그림 18. 2018~2021년 재택근무 박스플롯(box plot)

주 별로 재택근무 시행 변화를 살펴보았다. [그림 19]는 팬데믹 이후 주별 재택근무 변화를 지도화한 것인데, 팬데믹 기간에 재택근무자 비율이 가장 높은 수준으로 증가한 주는 메릴랜드(Maryland) 주로 팬데믹 기간은 이전 대비 86% 증가한 것으로 나타났다. 메릴랜드 주는 워싱턴 D.C. 옆에 위치한 지역이자 미국 동부에서 주요한 금융 중심지 중 하나인 볼티모어(Baltimore)가 속해있는 지역이다. 이외에 보스톤이 속해있는 매사추세츠(Massachusetts) 주는 69%, 코넷티컷(Connecticut) 주는 75%, 시애틀(Seattle)이 위치한 워싱턴(Washington) 주는 64%, 앞서 재택근무 비율이 높은 것으로 분석되었던 콜로라도 주는 42% 증가한 것으로 나타나고 있다. 그리고 미국 첨단산업, IT 산업과 벤처기업들이 위치한 실리콘밸리가 위치한 캘리포니아 주는 57%, 뉴욕(New York) 주는 64% 증가한 것으로 확인된다. 팬데믹 기간 이후 재택근무 변화가 본 연구에서 관심을 가지는, 정보통신기술을 사용하여 대안적 장소에서 업무를 수행하는 재택근무와 밀접하게 연관되어 있는 것으로 보인다. 한편, 와이오밍 주와 노스다코타 주는 재택근무 평균이 가장 높은 것으로 나타났는데, 팬데믹 전후 재택근무 비율 변화를 살펴보면 와이오밍 주는 팬데믹 기간에 재택근무 비율이

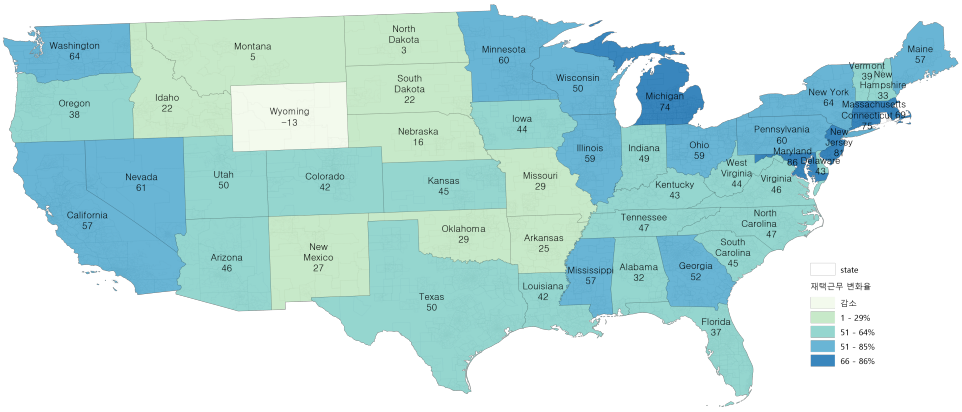

그림 19. 팬데믹 전후 주별 재택근무 변화

오히려 감소한 것으로 나타났고 노스다코타 주는 불과 3% 증가한 것으로 나타나 이 지역의 재택근무는 정보통신기술을 활용하여 대안적 공간에서 업무를 수행하는 사람들이 아니라 농업에 종사하는 사람임을 추측케한다.

다음으로 앞에서 분석한 군집별로 팬데믹 전후 재택근무 시행 차이를 확인하고자 독립표본 t-검정을 진행하였으며 분석 결과는 <표 11>에 제시하였다. 군집별로 재택근무 시행 변화를 살펴보면 팬데믹 전후 재택근무 비율 차이가 가장 큰 군집도 인구 유출 군집으로 분석되었다. 팬데믹 기간의 재택근무 비율은 이전 대비 63.884% 증가한 것으로 확인된다.

표 11. 팬데믹 전후 군집별 재택근무 차이

군집	지역 수	팬데믹 전 (2018년, 2019년)		팬데믹 후 (2020년, 2021년)		차이	t
		평균	표준편차	평균	표준편차		
전체	15,198	5.402	4.843	8.212	6.663	-2.810	-59.477***
1	1,221	5.285	3.062	8.577	5.125	-3.292	-27.251***
2	1,047	4.889	4.523	6.748	5.549	-1.859	-11.884***
3	670	6.367	6.088	8.294	7.072	-1.927	-7.559***
4	1,413	5.970	8.614	7.838	10.898	-1.868	-7.150***
5	4,799	4.355	2.741	7.135	4.237	-2.780	-53.859***
6	2,410	6.446	3.860	10.886	5.998	-4.440	-43.217***
7	445	5.170	4.463	6.972	5.803	-1.802	-7.343***
8	584	5.879	7.270	8.565	10.720	-2.686	-7.087***
9	479	5.520	4.877	7.950	6.956	-2.430	-8.853***
10	1,261	6.365	5.574	9.166	7.464	-2.801	-15.100***
11	889	5.712	4.895	7.688	6.164	-1.976	-10.585***

*p〈0.05, **p〈0.01, ***p〈0.001

이상의 분석 결과를 종합하면 팬데믹 기간 인구 유출 군집의 유출인구 증가는 재택근무와 연관될 것으로 추측해볼 수 있다. 인구 유출 군집은 11개 군집 중 재택근무 비율이 가장 높을 뿐만 아니라 팬데믹 전후 재택근무 비율 차이도 가장 큰 것으로 나타났다. 재택근무가 가능한 직업은 임금 수준이 높으며, 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람들의 교육

수준도 높은 경향이 있는데 인구 유출 군집 특성을 분석한 내용에서 이러한 경향이 나타났다. 따라서 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하는 패널분석(5장)은 인구 유출 군집을 분석 대상으로 상정하였다. 인구 유출 군집을 분석 대상으로 하여 이 군집에 속한 지역의 인구 유출이 재택근무와 어떤 관계가 있는지를 분석한다.

제3절 소결

본 장에서는 미국 메트로폴리탄 지역에 포함된 지역을 분석 대상으로 하여 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 파악하고자 하였다. 최근 논의되는 바와 같이 재택근무가 팬데믹 기간의 인구 유출의 주요 요인이라면 팬데믹 기간에 유출인구가 증가하였을 것이며, 이 지역은 사무직 고용밀도가 높은 대도시 도심 및 도심 주변에 분포할 가능성이 높을 것으로 보았다. 팬데믹 이후 유출인구가 증가한 지역을 파악하기 위해 인구 유출 시계열 자료를 활용하여 팬데믹 이후 각 지역의 유출 변화율을 계산한 후 시계열 군집분석을 진행하여 인구이동 패턴이 유사한 지역끼리 나누어 지역을 분류하였다. 군집 유효성 평가를 통해 적정 군집수를 결정한 후 각 군집의 유출 변화를 측정하였고, 이를 토대로 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집을 파악하였다. 이후 일원분산분석을 통해 지역 특성을 파악하였다. 2절에서는 앞의 시계열 군집분석으로 도출된 군집별로 재택근무 시행 현황을 파악하고 팬데믹 전후 재택근무 시행 변화를 비교하였으며, 이상의 분석 결과를 종합하면 팬데믹 기간의 인구이동과 재택근무 변화 특성은 다음과 같이 설명된다.

첫째, 월별 인구 유출 변화율을 바탕으로 시계열 군집분석을 수행한 분석 결과, 15,198개 지역은 총 11개의 군집으로 나뉘었다. 1군집은 총 1,221개(8.03%), 2군집은 총 1,047개(6.89%), 3군집은 총 670개(4.41%), 4군집은 1,413개(9.30%), 5군집은 4,779개(31.44%), 6군집(인구 유출 군집)은 총 2,410개(15.86%), 7군집은 총 445개(2.93%), 8군집은 총 584개(3.85%), 9군집은 479개(3.15%), 10군집은 총 1,261개(8.30%), 11군집은 총 889개(5.85%)로 나뉘었다. 11개의 군집 중 1개의 군집을 제외한 다른 군집에서는 모두 평균 유출인구가 감소한 것으로 나타났다. 팬데믹 기간, 도시 봉쇄 정책이 시행되었던 시기에는 현실적으로 주거공간을 이동하는

것이 어려웠을 뿐만 아니라 경기 침체로 인해 이직 기회가 감소하였고, 이에 따라 이직으로 인한 이동도 감소하였다. 또한 출산이나 결혼, 자가 주택 구입 등의 계획을 미룬 사람들이 많아 미국의 이동률은 최저 수준으로 보고되고 있는데(Frey, 2021; Kerns-D'Amore et al., 2022) 본 연구의 군집분석 결과도 이러한 현상을 뒷받침한다. 한편, 인구 유출 군집의 팬데믹 기간의 인구 유출은 이전에 비해 각 군집 내에서 가장 대표적인 시계열 데이터 포인트를 나타내는 군집 중심뿐만 아니라 평균과 중윗값을 기준으로 증가한 것으로 나타났다.

둘째, 11개로 나뉜 군집 중 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 것으로 분류된 군집의 공간적 분포 특성을 살펴보면, 각 메트로폴리탄 지역의 행정 중심지라고 볼 수 있는 시청에서 비교적 가까운 곳에 분포해있으며 사무직 고용 밀도도 다른 군집에 비해 높은 것으로 나타났다. 캘리포니아, 뉴욕, 보스톤과 워싱턴 지역을 중심으로 인구 유출 군집의 분포를 지도화해서 살펴본 결과, 인구 유출 군집은 시청이나 사무직 고용 밀도가 높은 지역이나 그 주변에 분포해있는 것을 확인하였다.

셋째, 인구 유출 군집은 군집별 사회경제적 특성을 비교한 일원분산분석 결과에서도 다른 지역과 유의미한 차이점이 있는 것으로 나타나고 있다. 사무직에 속하는 산업분류별 일자리 비율, 가구 임금 중윗값, 자가 주택 거주 비율, 1인 임차 가구 비율, 주택가격 중윗값, 25세 이상 인구 중 대졸이상 인구 비율을 독립변수로 한 일원분산분석 결과는 다음과 같이 설명된다. 인구 유출 군집은 사무직 일자리 중에서도 특히 재택근무 가능 일자리 비율이 높은 산업군(NAICS 51 Information, NAICS 52 Finance and Insurance, NAICS 54 Professional, Scientific, and Technical Services, NAICS 55 Management of Companies and Enterprises) 일자리 비율이 높은 것으로 나타났으며(Dingel & Neiman(2020)의 산업별 재택근무 가능 일자리 추정 자료 기준), 11개 군

집 중 25세 이상 인구 중 최종학력이 대졸이상인 사람들 비율이 가장 높고 가구 임금 중윗값도 가장 높은 것으로 분석되었다. 재택근무가 가능한 직업은 임금 수준과 교육 수준이 높은 경향이 있는데, 이러한 경향이 인구 유출 군집의 특성으로 나타났다. 그리고 주택가격 중윗값은 가장 높은 것으로 분석되었으며 자가 주택 거주 비율은 가장 낮은 것으로 분석되었다. 이상의 분석 결과는 인구 유출 군집에 속한 지역은 재택근무가 가능한 일자리, 사무직 일자리가 밀집되어 있는 도심이나 그 주변 지역에 분포하고 있는 것을 시사하며, 도심에서 일하는 사람들이 거주하고 있는 비율도 높은 지역임을 시사한다.

넷째, 2018년~2021년까지 4개년 재택근무 표본 평균은 6.807%이며, 팬데믹 기간에 약 52% 증가한 것으로 나타났다. 한편, 재택근무 현황과 팬데믹 전후 재택근무 비율을 비교한 분석 결과에서도 인구 유출 군집은 다른 군집과 구분되는 특성이 있는 것을 확인하였다. 예상한대로 군집별 지역 특성을 분석한 결과에서 인구 유출 군집은 11개 군집 중에서 재택근무 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며, 팬데믹 기간에 재택근무자 비율도 가장 큰 폭으로 증가한 것으로 확인된다. 이상의 분석 결과를 토대로 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역은 재택근무와 인구 유출 간의 관계가 가장 밀접하게 연관되어 있는 지역으로 판단하였다.

제5장 재택근무가 인구이동에 미치는 영향

5장에서는 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 실증적으로 검증하기 위해서 팬데믹 기간 동안 인구 유출이 증가한 도시 탈출 지역[5]을 대상으로 재택근무가 미치는 주 영향(main effect) 및 조절효과를 분석하였다. 재택근무가 인구 유출의 주요 영향 요인이 되는지를 분석하고 지역의 인구이동 요인과 재택근무 변수의 상호작용항을 통해 재택근무의 간접적인 영향도 분석한다. 이를 통해 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 관한 실증적 근거를 제시하고자 하였다.

제1절 분석 모형

재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석하는 5장의 각 분석 모형에서 다루고 있는 변수를 정리하면 <표 12>와 같다. 본 연구의 주요 관심사인 재택근무(조절변수), 설명변수와 통제변수를 포함한 모형을 분석한 후(모형1), 이 모형에 팬데믹 시기를 나타내는 더미 변수를 추가하여 팬데믹 효과를 통제한 상태에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석하였다(모형2). 그리고 모형3은 팬데믹 시점을 나타내는 더미 변수와 재택근무 상호작용항을 포함하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 팬데믹 전후 비교한 모형이다. 재택근무의 영향이 시차를 두고 나타날 수 있는 가능성을 고려하여 팬데믹 이전 재택근무 비율이 높은 지역을 나타

5)4장에서 인구이동 데이터 시계열 군집분석을 통해 15,198개 지역에서 총 11개 군집을 식별하였으며, 그중 유일하게 6군집에서 유출인구가 증가한 것으로 나타났다. 6군집은 사무직 고용밀도가 높은 도심 및 도심 주변에 분포해있으며, 소득수준과 교육 수준이 높고 주택가격도 높은 특성이 있으며, 재택근무 비율도 높은 것으로 나타났다.

내는 더미 변수와 팬데믹의 상호작용항을 포함한 모형을 분석한다(모형 4). 이후 모형5~7은 전통적인 인구이동 영향 요인과 재택근무 상호작용항을 포함하는 조절효과 모형을 분석하여 이동 요인과 인구이동 간의 관계에서 재택근무의 조절효과가 존재하는지를 실증적으로 분석하고자 하였다. 모형5는 공간적 특성과 재택근무 상호작용항, 모형6은 인구학적 특성과 재택근무 상호작용항, 모형7은 경제적 특성과 재택근무 상호작용항을 포함한 조절효과 분석 모형이다.

표 12. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 분석 모형

변수		모형 (1)	모형 (2)	모형 (3)	모형 (4)	모형 (5)	모형 (6)	모형 (7)
		기본 모형	팬데믹 효과 통제 모형	재택근무 팬데믹 전후 차이 모형	재택근무 시차 반영 모형	재택근무 조절효과 모형		
공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	○	○	○	○	○	○	○
	방 개수(중윗값)	○	○	○	○	○	○	○
	단독주택 비율(%)	○	○	○	○	○	○	○
	공간적 특성과 재택근무 상호작용항					○		
인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	○	○	○	○	○	○	○
	25~34세 인구 비율(%)	○	○	○	○	○	○	○
	35~44세 인구 비율(%)	○	○	○	○	○	○	
	인구학적 특성과 재택근무 상호작용항						○	
경제적 특성	소득자 2인 가구 비율(%)	○	○	○	○	○	○	○
	주택가격(로그)	○	○	○	○	○	○	○
	경제적 특성과 재택근무 상호작용항							○
통제변수	인구수(명)	○	○	○	○	○	○	○
조절변수	재택근무(%)	○	○	○	○	○	○	○
	재택근무와 재택근무 높은 지역 더미				○			
시간더미	팬데믹 시점을 나타내는 더미		○	○	○	○	○	○
	재택근무와 팬데믹 시점 상호작용항			○				

앞에서 기술한 패널 모형 선정 방법에 따라 모형을 비교하는 과정을 거쳤으며, 분석 결과는 <표 13>에 제시하였다. F-test(고정효과 모형과

합동모형 비교), LM 검정(합동모형과 임의효과 모형 비교), 하우스만 검정(Hausman test)(고정효과 모형과 임의효과 모형 비교)을 차례대로 진행하였다. 개인이 아니라 국가나 지역 단위를 개체로 간주하여 반복 측정한 모형은 고정효과 모형을 사용해야 하는 것으로 알려진 바와 같이(민인식·최필선, 2009) 모든 분석 모형에서 고정효과 모형이 가장 적합한 모형으로 나타나 고정효과 모형을 최종 분석 모형으로 선정하였다.

표 13. 분석 모형 선정을 위한 검증 결과

모형	F-test	Breusch and Pagan LM test	Hausman test	최종
(1)	F(11,7219) = 20.08 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 11204.53 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(10) = 526.19 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE
(2)	F(12,7218) = 37.38 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 11213.36 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(11) = 1685.16 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE
(3)	F(13,7217) = 37.30 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 11264.98 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(12) = 1706.58 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE
(4)	F(12,7218) = 39.51 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 11843.01 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(10) = 1537.42 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE
(5)	F(15,7215) = 31.25 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 10911.20 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(13) = 1727.03 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE
(6)	F(16,7214) = 32.50 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 11036.36 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(13) = 1773.21 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE
(7)	F(14,7216) = 34.53 Prob 〉 F = 0.0000	chibar2(01) = 11233.75 Prob 〉 chibar2 = 0.0000	chi2(13) = 1690.20 Prob 〉 chi2 = 0.0000	FE

분석에 적합한 패널 모형을 선정한 후, 자기상관과 이분산성 진단을 위한 검정을 시행하였다. 이분산성을 검증하는 Wald 검증의 귀무가설은 '모든 개체의 분산은 동일하다'인데 모든 모형에서 귀무가설을 기각하여 이분산성이 있는 것으로 나타났다(표 14). 그리고 Wooldridge 검증을 통해 자기상관을 진단하였다. 분석 모형1에서 '1계(AR1)에 자기상관성이 없다'는 귀무가설을 기각하여 자기상관이 존재하는 것으로 판정되었다. 그러나 Wooldridge 검증은 더미변수와 상호작용항이 포함된 모형은 검증이 불가하여 모형2~7의 자기상관 검증은 시행하지 못하였다. 한편, 모형에서

이분산성이 존재하는 것으로 판정되어 이를 처방하기 위해 강력한 표준오차(robust standard errors)를 산출하였는데, 이는 자기상관이 존재할 때 자기상관을 처방하는 방법이기도 해서 모형2~7에 자기상관이 존재한다 해도 분석 결과의 효율성이 떨어지지 않을 것으로 판단하였다(시계열이 짧은 단기 패널의 경우 일반적으로 이분산성 검정만 수행하기도 한다(이희연·노승철, 2015:558)).

표 14. 자기상관 및 이분산성 진단 결과

모형	Wooldridge test	Wald test
(1)	F(1, 2409) = 59.071 Prob 〉 F = 0.0000	chi2(2410) = 290000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000
(2)	-	chi2(2410) = 25000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000
(3)	-	chi(2410) = 32000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000
(4)	-	chi(2410) = 34000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000
(5)	-	chi(2410) = 1200000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000
(6)	-	chi(2410) = 230000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000
(7)	-	chi(2410) = 20000000 Prob 〉 chi2 = 0.0000

제2절 분석 결과

1. 기초통계

분석에 투입된 자료는 시간 갭이 없는 균형패널로 총 2,410개 지역의 4개년(2018년~2021년) 시점 자료를 포함하며, 최종적으로 분석에 투입된 변수에 대한 기초통계를 <표 15>에 제시하였다. 종속변수인 유출인구 평균은 4,541.88명으로 인구 유출 군집에 속한 지역 인구 중 다른 지역으로 주거 이동을 한 사람은 평균적으로 4,542명임을 의미한다. 그리고 그룹 내(within) 표준편차는 374.19, 그룹 간(between) 표준편차는 3,170.80으로 각 패널 개체의 시간에 따른 변화보다 그룹 간 차이가 더 큰 것으로 나타나고 있다. 유출량을 팬데믹 전후 구분해서 살펴보면 자료를 이해하는데 도움이 되는데, 팬데믹 이전 유출량 평균은 4,461명, 최댓값 21,529명이며 팬데믹 이후 평균은 4,621명, 최댓값은 25,492명으로 평균적으로 유출량 증가가 크지는 않은 것으로 파악된다. 그러나 최댓값의 차이는 큰 편으로 나타나 팬데믹 기간 일부 지역에서 유출인구가 큰 폭으로 증가한 것으로 추측된다.

본 연구의 주요 관심사인 재택근무 평균은 8.67%이며, 최솟값은 0%, 최댓값은 88.20%로 나타나고 있다. 재택근무 비율이 40% 이상인 관측치는 4개로 나타나고 있는데 플로리다 잭슨빌(Jacksonville, Florida)에 속한 한 지역의 4개년도 관측치로 확인된다. 그리고 재택근무 비율이 0%인 관측치는 총 24개로 나타나고 있다(표본의 0.25%에 해당됨). 재택근무의 그룹 내 표준편차는 3.17로 나타나 다른 설명변수의 그룹 내 표준편차보다 높은 수준으로 나타나고 있는데, 이는 연도마다 차이가 큰 것을 의미하는 것으로 팬데믹 기간에 시행된 사회적 거리 두기 정책으로 재택근무 시행이 급증한 상황이 반영된 것으로 이해할 수 있다. 그리고 그룹 간 표준편차는 4.51로 나타나 동일한 시간, 지역 간 차이도 큰 것으로 나타났다.

표 15. 기초통계

N = 9,640, n = 2,410, T = 4

변수				평균	표준편차	최솟값	최댓값
종속변수	유출량(명)		overall	4,541.88	3,192.31	60.00	25,491.84
			between		3,170.80	62.43	21,707.81
			within		374.19	926.27	8,325.91
설명변수	공간적 특성	인구밀도(명/㎢)	overall	1,608.46	3,694.41	1.39	46,303.82
			between		3,693.18	1.51	45,609.58
			within		115.56	-1,103.03	4,419.20
		방 개수(중윗값)	overall	5.71	1.15	1.30	8.50
			between		1.14	1.33	8.40
			within		0.15	3.78	7.87
		단독주택(%)	overall	63.04	23.95	0.00	100.00
			between		23.89	0.00	99.95
			within		1.73	38.80	96.87
	인구학적 특성	20~24세(%)	overall	6.04	3.30	0.00	41.71
			between		3.22	0.00	36.89
			within		0.73	-5.54	18.06
		25~34세(%)	overall	14.26	6.33	0.00	48.90
			between		6.25	0.00	47.83
			within		1.04	5.52	26.31
		35~44세(%)	overall	13.35	2.83	0.00	28.96
			between		2.68	0.00	27.46
			within		0.89	6.73	20.67
		45~64세(%)	overall	26.23	4.70	0.36	52.94
			between		4.53	1.05	42.63
			within		1.23	-8.30	39.70
	사회경제적 특성	소득자 2인 가구(%)	overall	44.11	8.76	0.00	90.91
			between		8.41	0.00	80.50
			within		2.44	15.62	69.32
		주택가격(로그)	overall	12.63	0.68	10.67	14.51
			between		0.68	10.76	14.36
			within		0.08	11.94	13.39
통제변수	인구수(명)		overall	25,606.97	17,137.47	60.00	129,165.00
			between		17,072.55	86.73	122,188.80
			within		1,520.36	-21,905.28	48,490.72
조절변수	재택근무(%)		overall	8.67	5.51	0.00	88.20
			between		4.51	0.00	67.53
			within		3.17	-18.86	29.34

그리고 설명변수 중 주택가격은 자연로그로 변환하여 분석에 투입하였으며, 로그로 변환하기 전 평균은 USD 388,755로 메트로폴리탄 지역 전체 평균(USD 256,571)보다 높은 수준으로 파악된다. 또한 인구 밀도를 제외한 다른 설명변수의 그룹 내 표준편차는 모두 2.44 이하로 나타나 시간에 따른 차이는 그렇게 크지 않은 것으로 나타나고 있으며, 설명변수 중 그룹 내 표준편차가 가장 높게 나타난 소득자 2인 이상 가구 비율은 팬데믹 기간에 대면 서비스 직업의 실업률 증가의 영향으로 예상해볼 수 있다(United States Bureau of Labor Statistics, 2021).

재택근무와 인구 유출 간의 관계를 분석하기에 앞서 변수들 간의 상관관계를 분석하였다(표 16). 다중회귀분석에서는 상관계수의 절댓값이 0.8 미만이면 다중공선성이 없을 가능성이 높다고 판단하는데(Shrestha, 2020), 각 변수 간 상관계수가 0.8 이하로 나타나 다중공선성의 우려는 없는 것으로 판단하고 모든 변수를 투입하였다.

표 16. 설명변수들 간 상관계수

	인구 밀도	방갯수	단독 주택	20~24세 인구	25~34세 인구	35~44세 인구	45~64세 인구	소득자 2인	주택 가격	인구수	재택 근무
인구 밀도	1										
방갯수	-0.439 ***	1									
단독 주택	-0.582 ***	0.798 ***	1								
20~24세 인구	0.078 ***	-0.318 ***	-0.320 ***	1							
25~34세 인구	0.338 ***	-0.656 ***	-0.652 ***	0.347 ***	1						
35~44세 인구	0.149 ***	-0.037 ***	-0.111 ***	-0.175 ***	0.300 ***	1					
45~64세 인구	-0.162 ***	0.357 ***	0.341 ***	-0.517 ***	-0.572 ***	-0.306 ***	1				
소득자 2인	0.044 ***	0.091 ***	-0.093 ***	0.025 *	0.354 ***	0.490 ***	-0.108 ***	1			

주택 가격	0.291 ***	0.014	-0.216 ***	-0.160 ***	0.055 ***	0.193 ***	0.180 ***	0.402 ***	1		
인구수	0.340 ***	-0.042 ***	-0.145 ***	0.043 ***	0.083 ***	0.235 ***	-0.187 ***	0.065 ***	0.182 ***	1	
재택 근무	0.014	0.119 ***	-0.022 *	-0.195 ***	-0.044 ***	0.135 ***	0.146 ***	0.288 ***	0.531 ***	0.033 *	1

*p〈0.05, **p〈0.01, ***p〈0.001

2. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향

앞에서 고정효과 모형이 가장 적절한 것으로 검증되었고 이분산성과 자기상관이 존재하는 것으로 나타나 강력한 표준오차를 산출한 모형을 분석하였으며, 분석 결과는 <표 17>에 제시하였다. 먼저 <표 17>에서 모형1은 공간적 특정, 인구학적 특성, 사회경제적 특성과 재택근무 변수를 투입한 모형으로 팬데믹 시점 더미를 포함하지 않은 모형이다. 그리고 모형2는 모형1에 팬데믹 시점 더미를 추가한 모형이고 모형3은 모형2에 팬데믹 시점 더미 변수와 재택근무 상호작용항을 포함하여 추정하였다. 각 모형의 AIC(Akaike information criterion)와 BIC(Bayesian information criterion) 값을 비교하여 가장 적합한 모형을 선택하였다. AIC와 BIC는 모델선택법 중에서 가장 많이 사용되는 방법으로 AIC 방법은 가장 최소의 정보 손실(information loss)을 갖는 모델이 가장 데이터와 적합한 모델로 선택이 된다. 가장 최소의 정보 손실을 갖는 모델은 가장 낮은 AIC 값을 갖게 되므로 최소의 AIC 값을 갖는 모델을 최적의 모델로 본다. 그리고 BIC 값은 우도함수와 사전분포를 이용하여 계산된 사후분포를 근사화하여 유도된 통계량으로 AIC 값과 마찬가지로 최소의 BIC 값을 갖는 모델이 가장 적합한 모델로 본다(노유정, 2016). <표 17>에서 확인되는 것처럼 팬데믹 시점을 나타내는 더미 변수와 재택근무의 상호작용항이 포함된 모형3의 AIC값과 BIC값이 가장 낮은 것으로 나타나 모형3을 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석하는 최종 모형으로 선정하였다.

본 연구의 주요 관심사인 재택근무의 영향 먼저 살펴보고자 한다. 최종 모형으로 선정한 모형3에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 직접적 영향은 예상과는 달리 통계적으로 유의한 정(+)의 관계를 가지지 않는 것으로 나타났다. 팬데믹 효과를 통제하지 않은 모형(모형1)에서는 재택근무 비율이 높을수록 유출이 늘어난 것으로 보이지만 모형2와 3의 결과에서

표 17. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 분석 결과

구분		변수	종속변수: 유출량(명)						
			모형1			모형2		모형3	
			Coef.	Robust S.E.	VIF	Coef.	Robust S.E.	Coef.	Robust S.E.
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.143	0.095	1.42	-0.133	0.091	-0.132	0.090
		방 개수(중윗값)	-53.997	36.173	2.00	-73.380 *	36.251	-72.552 *	36.023
		단독주택 비율(%)	-7.371 *	3.696	2.27	-5.911	3.649	-5.516	3.600
	인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	17.295 **	5.912	1.50	24.164 ***	5.979	21.131 ***	5.825
		25~34세 인구 비율(%)	10.736 *	4.479	0.54	13.053 **	4.548	13.019 **	4.525
		35~44세 인구 비율(%)	2.103	4.731	1.28	7.923	4.791	8.467	4.815
		45~64세 인구 비율(%)	-1.079	2.952	1.59	6.743 *	3.134	6.735 *	3.140
	경제적 특성	소득자 2인 가구 비율(%)	1.437	1.407	1.34	1.021	1.420	1.380	1.411
		주택가격(로그)	142.724	93.004	1.45	-381.589 ***	93.235	-364.444 ***	97.855
통제	인구수	인구수(명)	0.021	0.017	1.10	0.018	0.017	0.017	0.017
	재택근무	재택근무 비율(%)	12.646 ***	1.677	1.23	-2.216	1.952	-16.691 ***	4.457
시간효과	팬데믹 시점 더미 (20,21년=1, 18,19년=0)					208.666 ***	14.269	241.931 ***	17.399
	팬데믹 x 재택근무							12.989 ***	3.056
_cons			4,015.228 ***	442.910		3,987.018 ***	436.453	3,971.427 ***	431.922
관측 수			9,640			9,640		9,640	
개체 수			2,410			2,410		2,410	
F			16.59***			35.66***		33.96***	
rho			0.979			0.981		0.981	
AIC			141,316.9			141,028.3		140,984.6	
BIC			141,395.8			141,114.4		141,077.9	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

보듯이 팬데믹의 영향을 통제했을 때에는 유의하지 않거나 오히려 음(-)의 관계를 가지는 것으로 도출되었다. 하지만, 본 연구에서 주목할 점은 모형3의 결과는 팬데믹 기간에는 재택근무가 인구 유출에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석된 점이다. 이와 같은 결과는 현재 재택근무가 주거 이동 및 공간구조에 큰 영향을 미칠 것이라는 논의에 대해서는 신중한 검토가 필요함을 시사하고 있다(Whitaker, 2021a; Jensen, 2022).

앞서 언급했듯이, 모형3에서 본 연구 기간 대상인 4년 동안 재택근무의 직접적 영향은 통계적으로 유의한 정(+)의 방향으로 도출되지 않았지만 팬데믹 기간에는 재택근무가 인구 유출에 중요한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 팬데믹 시점 더미와 재택근무 상호작용항은 정(+)의 방향으로 나타났는데(β=12.989, $p<0.001$), 이는 팬데믹 기간에는 이전에 비해 재택근무 비율이 1% 높아지면 유출인구가 12.090 만큼 더 증가하는 것을 의미한다[6]. 이러한 분석 결과는 다음으로 설명된다. 첫째, 도심 어메니티 접근성이 좋다는 점은 도심이나 주변에 거주하면서 누릴 수 있는 가장 큰 혜택으로 알려져 있는데, 이는 재택근무를 시행해도 외곽 지역으로 이동하지 않는 이유이기도 하다(Glaeser et al., 2001). 하지만 팬데믹 기간에는 바이러스 감염의 위험으로 레스토랑, 카페, 쇼핑, 체육시설 등의 도심 어메니티 시설을 방문하는 것에 제한이 생김에 따라 어메니티 접근성이 좋은 지역에 사는 것에 대한 프리미엄이 감소하였는데(Liu & Su, 2021), 이러한 변화가 주거 이동 행태에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 둘째, 여러 기업에서 팬데믹 이후에도 재택근무를 시행할 것이라고 발표함에 따라(BBC, 2020; Graham, 2020; Porterfield, 2021) 앞으로 재택근무를 지속적으로 할 수 있을 것이라는 근로자의 인식이 주거 이동 행태 변화로 이어졌을 가능성을 고려해볼 수 있다. 셋째, 기술의 발전으로 ICT

6)12.989명은 표본의 평균 인구(25,606명)의 약 0.05에 해당된다.

가 대면 상호작용의 대체 역할을 할 수 있는 환경이 조성된 것이 주거 이동에 영향을 미쳤을 가능성도 고려해볼 수 있다. 재택근무를 하는 경우에도 도심에 거주하는 이유는 ICT가 대면 상호작용을 대체하는 것이 아니라 보완적인 역할을 하기 때문이라고 논의된다(Dadashpoor & Yousefi, 2018). 팬데믹 이전에는 재택근무가 가능한 직업에 종사해도 업무에서 사람들 간의 협업이나 지식공유가 중요하기 때문에 교외 지역으로 이동하지 않는다고 논의되었는데(Ellen & Hempstead, 2002), 최근에는 Zoom, Cisco Webex, Google Meet 등의 원격 회의 도구나 메타버스 기술이 발전되었으며 팬데믹 기간에는 사람들도 이러한 툴을 사용하는 것에 익숙해져 ICT가 대면 상호작용을 일정부분 이상 대체 할 수 있게 된 점이 주거 이동 행태에 영향을 미쳤을 가능성을 고려해볼 수 있다.

본 연구에서 사용된 주요 통제변수의 효과는 다음과 같다. 우선 팬데믹 효과를 나타내는 더미 변수는 인구 유출과 통계적으로 유의한 정(+)의 관계가 있는 것으로 분석되었다. 팬데믹 상황에서 사람들은 바이러스가 감염되는 것을 피하기 위해 사람들이 몰려 있는 장소를 피하게 되었다. 사람들이 붐비는 장소에 대한 두려움은 주거 입지에 대한 선호 변화로 이어졌을 가능성이 있는 한편 원래 주거 이동을 계획했던 사람들이 팬데믹 상황으로 인해 이러한 계획을 미뤘을 가능성도 고려해볼 수 있다(Whitaker et al., 2021a; Florida et al., 2023). 팬데믹 더미 변수의 계수가 정(+)의 방향으로 분석된 결과는 2020년과 2021년, 팬데믹 기간에는 이전에 비해 유출인구가 증가한 것을 의미하는 것으로 팬데믹 기간에 바이러스 감염을 피하기 위해서, 혹은 가족이나 친구들이 있는 지역이나 세컨드 하우스로 이동한 사람들이 많았던 것으로 이해할 수 있다(Coven et al., 2023).

다음으로 공간적 특성과 관련된 변수를 살펴보면, 인구 밀도와 단독주택 비율은 인구 유출에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

방 개수는 인구 유출에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되어 방 개수 중윗값이 높은 지역일수록 유출인구가 감소하는 것으로 나타났다. 가구원이 많은 가구가 방이 많은 주택에 거주할 확률이 높을 것으로 추측할 수 있는데 가구원이 많은 경우 주거 이동에서 고려해야할 요소가 많아 인구 유출을 억제하는 요인으로 작용할 수 있다. 그리고 인구학적 특성 중 20~24세 인구와 25~34세 인구, 45~64세 인구 비율이 높을수록 유출인구가 증가하는 것으로 나타났다. 대학교 진학으로 부모님에게서 독립하거나 첫 직장을 잡는 연령인 20~24세 인구와 대학교 졸업 후 직장을 잡거나 결혼을 하는 시기, 출산을 하거나 자가 주택을 구입하는 것과 밀접하게 연관된 연령인 25~34세 인구는 대도시 도심의 연령별 이동률 중 이동률이 가장 높은 연령에 해당된다(Johnson et al., 2013). 이러한 경향이 20~24세 인구 비율, 25~34세 인구 비율과 유출인구 간의 관계에 나타난 것으로 이해할 수 있다. 그리고 45~64세 인구는 젊은 연령에 비해 안정적인 연령층으로 더 넓은 집으로 이사를 하거나 이혼으로 이사를 하는 것과 밀접하게 연관된 연령층이다(Clark, 1986). 45~64세 인구 비율이 인구 유출에 미치는 영향은 통계적으로 유의한 정(+)의 방향으로 나타났으나 20~24세 인구와 25~34세 인구 비율이 인구 유출에 미치는 영향의 크기보다는 작은 것으로 나타나고 있다.

그리고 소득자 2인 이상 가구는 인구 유출에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나고 있으며, 주택가격은 인구 유출에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 일반적으로 주택가격이 높아지면 유입량이 억제되거나 유출량이 증가하는데(Rupasingha et al., 2015; Li et al., 2020) 본 연구의 분석 결과는 주택가격이 높아질수록 인구 유출이 감소하는 것으로 분석되었다. 이는 팬데믹 시간 효과와 인구수를 통제했을 때의 분석 결과인데 인구이동 패턴을 토대로 분류한 인구 유출 군집에는 대도시의 도심 지역도 다수 포함되어 있지만 인구가 작은 도시도 포함되어 있어 주

택가격이 인구 유출에 미치는 영향은 표본의 영향을 받았을 가능성을 고려해볼 수 있다. 주택에 대한 수요는 가구 특성에 따라 달라질 수 있는데, 도심의 인구 유출은 도심의 높은 주택가격을 지불할 능력이 되지 않는 저임금 가구나 교육 수준이 낮은 가구와 밀접하게 연관된다(Nathanson, 2020). 따라서 주택가격이 높아질수록 유출인구가 감소한 것으로 분석된 결과는 도시의 높은 주택가격을 지불할 능력이 있는 가구 비율이 높기 때문인 것으로 이해할 수 있다. 분석 모형에 포함된 설명변수의 다중공선성을 확인하기 위해 VIF 값을 확인했으며, 모든 변수의 VIF 값은 10 미만으로 나타났으며 변수의 VIF 값 평균도 1.52로 나타나 다중공선성 문제는 없는 것을 확인하였다.

한편, 재택근무 시행으로 유출인구가 증가하면 이후에는 재택근무 비율이 감소하는 순환적인 변화가 나타날 수 있다는 점에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 시차의 영향을 받을 가능성이 있다. 이를 간접적으로 확인하기 위해 팬데믹 이전 재택근무 비율이 높은 지역(상위 25%)을 나타내는 더미 변수와 팬데믹 더미 변수의 상호작용항을 포함하여 분석하였으며 이 분석 결과는 <표 18>에 제시하였다. <표 18>에서 확인되는 것처럼 팬데믹 시점 더미 변수와 팬데믹 이전 재택근무 비율이 상위 25퍼센타일인 지역 상호작용항의 계수는 통계적으로 유의한 정(+)의 방향으로 분석되었다. 팬데믹 이전 재택근무 비율이 상위 25퍼센타일 이상인 지역은 전체 표본의 0.292%에 해당되며, 재택근무 비율이 높았던 지역에서 팬데믹 기간에 유출인구가 그렇지 않은 곳에 비해 약 88명 정도 높게 나타나는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 모델3의 결과와도 맥락을 함께하는 결과로서 재택근무 비율이 높았던 곳에서 팬데믹 기간에 인구 유출이 나타났음을 시사하고 있다.

표 18. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향(시차 고려 모형)

구분		변수	종속변수: 유출량(명)	
			모형4	
			Coef.	Robust S.E.
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.139	0.090
		방 개수(중윗값)	-67.293	36.324
		단독주택(%)	-5.120	3.634
	인구학적 특성	20~24세 인구(%)	22.240 ***	5.855
		25~34세 인구(%)	13.106 **	4.509
		35~44세 인구(%)	8.254	4.791
		45~64세 인구(%)	6.023	3.099
	사회경제적 특성	소득자 2인 가구(%)	1.060	1.405
		주택가격(로그)	-381.483 ***	97.264
통제변수	인구수	인구수(명)	0.017	0.017
시간특성	팬데믹 시점 더미 (20,21년=1, 18,19년=0)		161.338 ***	13.381
	팬데믹 × 팬데믹 이전에 재택근무 비율 상위 25 퍼센타일 지역 더미 (=1)		87.478 ***	18.711
_cons			4,016.997 ***	429.757
관측 수			9,640	
개체 수			2,410	
F			36.43***	
rho			0.981	
AIC			140,996.2	
BIC			141,082.2	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3. 재택근무가 인구이동에 미치는 조절효과

앞 장에서는 재택근무가 인구이동에 미치는 주 영향, 즉 직접적 영향에 초점을 맞추었다면 본 장에서는 재택근무가 전통적인 인구이동 영향요인과 인구이동 간의 관계에 미치는 영향, 조절효과를 파악하고자 하였다. <표 19>는 설명변수와 재택근무의 상호작용항을 포함한 모형의 분석결과이다. 해석의 편의를 위해서 분석에 포함된 설명변수와 재택근무의 상호작용항은 평균중심화한 변수를 사용하였다. 따라서 상호작용항에 포함된 설명변수의 회귀계수는 재택근무가 평균일 때의 단순효과(simple effect)로 해석해야 하며, 재택근무가 평균일 때 설명변수의 영향을 의미한다(고길곤, 2021). 마찬가지로 재택근무의 영향도 다른 인구이동 요인이 평균일 때의 재택근무의 영향을 나타낸다.

먼저 <표 19>의 모형5는 공간적 특성 관련 변수와 재택근무 상호작용항을 포함한 분석 모형이고, 모형6은 인구학적 특성과 관련된 변수와 재택근무 상호작용항을 포함한 모형이다. 그리고 모형7은 경제적 특성과 재택근무 상호작용항을 포함한 모형이다. 먼저 팬데믹 시점 더미 변수의 계수는 3개의 모형에서 공통적으로 통계적으로 유의한 정(+)의 방향으로 나타났다. 모형2, 모형3과 일치하는 결과이다. 그리고 재택근무 변수는 모형5에서는 유의하지 않은 것으로 분석되었으며, 모형6와 모형7에서는 통계적으로 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그러나 재택근무의 영향은 재택근무 변수의 계수뿐만 아니라 다른 설명변수와 재택근무의 상호작용항 계수를 함께 고려해야 한다.

공간적 특성 관련 변수에 재택근무 상호작용항을 포함한 모형5의 상호작용항 결과를 살펴보면 인구 밀도, 단독주택과 재택근무 상호작용항 의 계수가 유의한 것으로 나타났다. 인구밀도는 유출인구와 통계적으로 유의한 관계가 없지만 재택근무 비율이 증가하면 인구밀도가 증가할수록 유출

표 19. 재택근무가 인구이동에 미치는 조절효과 분석 결과

구분		변수	종속변수: 유출량(명)					
			모형5		모형6		모형7	
			Coef.	Robust S.E.	Coef.	Robust S.E.	Coef.	Robust S.E.
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.135	0.100	-0.129	0.093	-0.147	0.092
		× 재택근무	**0.001 ***	0.001				
		방 개수(중윗값)	-80.023 *	38.366	-63.974	35.388	-70.605	36.519
		× 재택근무	0.091	1.515				
		단독주택 비율(%)	-6.142	3.616	-5.551	3.583	-5.662	3.672
		× 재택근무	**0.266 ** **	0.089				
	인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	24.847 ***	5.922	21.602 ***	6.372	23.159 ***	5.948
		× 재택근무			**-1.717 ** **	0.557		
		25~34세 인구 비율(%)	14.356 **	4.603	15.184 ***	4.696	13.789 **	4.596
		× 재택근무			-0.394	0.265		
		35~44세 인구 비율(%)	9.146	4.889	7.190	4.986	8.885	4.892
		× 재택근무			**2.169 *** ***	0.419		
		45~64세 인구 비율(%)	7.268 *	3.204	7.002 *	3.247	7.066 *	3.227
		× 재택근무			**-1.054 *** ***	0.266		
	경제적 특성	소득자 2인 가구 비율(%)	1.255	1.416	1.211	1.432	1.173	1.413
		× 재택근무					0.365	0.198
		주택가격(로그)	-388.311 ***	94.362	-381.097 ***	95.190	-365.640 ***	98.260
		× 재택근무					**8.155 ** **	2.729
통제변수	인구수	인구수(명)	0.016	0.017	0.014	0.017	0.019	0.017

조절 변수	재택근무	재택근무 비율(%)	-0.687	2.066	-5.279 **	2.036	-8.476 *	3.799
시간	팬데믹 시점 더미 (20,21년=1, 18,19년=0)		205.473 ***	14.253	219.445 ***	14.614	217.744 ***	15.080
_cons			4,028.277 ***	443.750	4,067.352 ***	435.430	3,932.455 ***	446.213
관측 수			9,640		9,640		9,640	
개체 수			2,410		2,410		2,410	
F			32.87***		29.39***		34.41***	
rho			0.981		0.982		0.981	
AIC			141,008.7		140,946.5		140,988.4	
BIC			141,116.3		141,061.3		141,088.8	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

인구도 증가하는 것으로 나타났다. 일반적으로 재택근무를 하면 주택가격이 비싼 고밀 도심 지역에 사는 사람들이 저렴한 주택이나 더 좋은 환경의 주거 공간으로 주거를 이동할 것이라는 논의는 재택근무를 시행하기 전에는 고용 밀도가 높은 도심이나 그 주변에 거주하며 도심으로 출퇴근 한 것을 전제한다(Milder, 2020). 분석에 투입한 재택근무 변수도 직장 위치에 대한 정보는 포함하지 않는다는 한계가 있다. 그러나 4장에서 인구이동 패턴을 토대로 분류한 11개의 군집 중 시청까지의 거리가 가장 가깝고, 사무직 고용 밀도가 높은 지역이나 그 주변에 분포하는 특성을 지니는 지역(인구 유출 군집)을 표본으로 한 5장에서 재택근무 비율이 높아질수록 밀도가 인구 유출에 미치는 영향이 정(+)의 방향으로 나타난 결과는 이러한 논의를 일부 뒷받침하는 결과라 할 수 있겠다(β=0.001, $p<0.05$). 그리고 단독주택 비율은 인구 유출에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었지만, 단독주택 비율과 재택근무 간의 상호작용항은 정(+)의 방향으로 분석되었다(β=0.266, $p<0.01$). 단독주택은 다른 유형의 주택에 비해 방 개수도 많고 작은 정원도 있어 단독주택과 재택근무 상호작용항은 인구 유출과 부(-)의 관계가 있을 것으로 예측할 수 있는데 이와 반대되는 결과이다. 단독주택은 도심의 중심(core downtown)보다는 도심 중심의 주변(donut)에 위치할 가능성이 높으며, 주택을 구입할 수 있는 소득수준이 높은 사람들이 거주하는 경향이 있다. 또한 고밀 도심 지역의 다세대 주택(multi-unit structure)에 거주하는 것을 선호하지 않는 사람들이 단독주택에 거주하는 경향이 있는데 재택근무를 할 경우 소득수준이 높은 사람들이 다른 주거 선호에 따라 다른 지역으로 이동했을 가능성을 고려해볼 수 있다(Ryan & Milder, 2020). 그리고 방 개수는 인구 유출에 부(-)의 영향을 미치지만 재택근무와 상호작용항은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 재택근무를 할 경우 업무를 효율적으로 수행하기 위해서는 별도의 업무 공간

이 필요할 것으로 예상해볼 수 있다. 실제로 재택근무자는 통근근로자에 비해 방의 개수가 많은 집에 거주하는 경향이 있어(Stanton & Tiwari, 2021) 방 개수와 재택근무의 상호작용항은 부(-)의 영향이 나타날 것으로 예상했는데, 이를 뒷받침하지 않는 결과이다. 방 개수가 많을수록 가족 구성원 수도 많을 가능성이 높을 것으로 예상해볼 수 있는데, 가족 구성원이 많은 것은 인구 유출을 억제하는 요인으로 작용할 수 있다. 1인 가구에 비해 주거 이동을 할 때 고려해야 할 요인들이 많아 재택근무의 영향을 받지 않았을 가능성을 고려해볼 수 있다(Zhu, 2013). 그리고 재택근무와의 상호작용항을 포함한 변수 이외 다른 변수 계수의 방향은 모형2와 일치하는 것으로 나타나고 있다.

다음은 인구학적 특성과 관련된 변수와 재택근무 상호작용항을 포함한 모형6의 분석 결과이다. 20~24세 인구 비율은 인구 유출과 정(+)의 관계가 있는 것으로 분석되었으며(β=21.602, $p<0.001$), 재택근무 비율이 높아질수록 이러한 영향은 완화되는 것으로 나타났다(β=-1.717, $p<0.01$). 25~34세 인구는 재택근무의 영향을 받지 않는 것으로 분석되었고, 35~44세 인구 비율은 인구 유출에 유의한 영향을 미치지 않지만 재택근무와 35~44세 인구 상호작용항은 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 청년층인 20~24세와 출산이나 양육, 자가 주택 구입과 관련되어 있고 가정을 꾸린 비율이 높은 35~44세 인구와 재택근무 상호작용항은 서로 반대의 방향으로 나타났다. 가정을 꾸렸을 연령에 해당되는 35~44세 인구는 주거 입지 선택에서 고려해야할 요인이 많을 것으로 추측할 수 있다. 맞벌이 가구일 경우 배우자의 직장 위치를 고려해야 할 것이고 자녀 양육으로 더 넓은 주거 공간이 필요할 가능성도 있다(Clark, 1986). 재택근무를 시행하면 이러한 필요에 따라 다른 지역으로 이동했을 가능성을 고려해볼 수 있다. 이와 대조적으로 20~24세 청년 인구는 도심 거주에 대한 선호가 높은 연령층으로 재택근무를 해도 도심

어메니티가 풍부하고 대중교통 이용이 편리하며, 보행 환경이 좋은 도심 지역에 거주하는 것에 대한 선호가 유지되는 것으로 볼 수 있다(Lee et al., 2019; Lee, 2022). 그리고 45~64세 인구와 재택근무 상호작용항도 20~24세 인구와 재택근무 상호작용항의 계수와 같이 통계적으로 유의한 부(-)의 방향으로 분석되어 재택근무 비율이 증가하면 45~64세 인구 비율이 인구 유출에 미치는 정(+)의 영향이 완화되는 것으로 나타났다. 일반적으로 중년 가구는 교외 지역으로 이사하는 경우가 많다고 알려져 있지만, 이러한 경향은 가구 특성에 따라 다르게 나타난다. 대도시에 살던 사람들이 다른 지역으로 이동할 때 중산층(middle-class)과 학력이 고졸인 사람들은 대도시를 떠나는 경향이 있는 반면 고학력 및 부유층은 원래 살던 지역에서 가까운 생활권으로 주거를 이동하는 경향이 있는데(Walker, 2016), 재택근무 비율이 높아질수록 45~64세 인구 비율이 인구 유출에 미치는 정(+)의 영향이 완화되는 것으로 나타난 분석 결과는 고학력 부유층의 주거선호가 반영된 결과로 이해할 수 있다. 재택근무가 가능해도 고학력 부유층은 도심 지역에 거주하는 것을 선호하는 것으로 볼 수 있다. 재택근무가 가능한 일자리에 종사하는 사람들은 임금 수준과 교육 수준이 높은 경향이 있기 때문이다(Dingel & Neiman, 2020).

다음은 경제적 특성과 관련된 변수에 재택근무 상호작용항을 포함한 모형7의 분석 결과이다. 소득자 2인 가구 비율과 재택근무 상호작용항은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 소득자가 많은 가구는 주거 이동을 결정할 때 고려해야 할 요인들이 많아 재택근무의 영향을 받지 않았을 것으로 예상된다(Zhu, 2013). 그리고 주택가격이 인구 유출에 미치는 영향은 부(-)의 방향으로 나타나고 있지만 주택가격과 재택근무 상호작용항은 정(+)의 방향으로 분석되었다. 앞서 설명했던 것처럼 주택가격이 인구 유출에 미치는 부(-)의 영향은 도시의 높은 주택가격을 지불할 능력이 있는 가구 비율이 높아 주택가격이 비싸질수록 유출인구가

감소한 것으로 볼 수 있는데, 재택근무 비율이 높아지면 이러한 영향이 정(+)의 방향으로 완화된 것은 도심의 주거비를 감당할 여력이 안 되는 사람들이 더 저렴한 주거 공간으로 이동했을 가능성을 고려해볼 수 있다. 혹은 도심의 주거비를 부담할 여력이 있는 부유층이라 하더라도 재택근무로 통근 필요성이 사라지자 다른 주거 선호에 따라 주거를 이동했을 가능성도 고려해볼 수 있다.

이러한 분석 결과는 재택근무 비율에 따라 이동 요인이 인구 유출에 미치는 영향이 어떻게 달라지는지를 나타낸다. 본 연구에서 관심을 가지는 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향이 통계적으로 유의미한지 판단하기 위해서는 추가적인 검증 과정이 필요하다. 독립변수가 종속변수에 미치는 영향이 유의미한지 판단하는 것은 조절효과가 존재할 때 중요한 해석상의 문제 중의 하나이기도 하다. 재택근무의 영향은 재택근무의 계수 β_2와 설명변수 X의 크기가 포함된 $\beta_2+\beta_3X$ 이기 때문에 $\beta_2=0$ 이라는 귀무가설 검정만으로는 불완전하며, 다음과 같은 귀무가설을 검정하는 과정이 필요하다(고길곤, 2021).

$$H_0 : \beta_2+\beta_3X=0$$

설명변수와 조절변수, 이 변수들의 상호작용항이 포함된 회귀모형을 추정한 후, 조절변수 Z의 회귀계수가 통계적으로 유의하면 조절변수 Z의 회귀계수 $\hat{\beta}_2+\hat{\beta}_3X$는 0이 아니라고 결론을 내릴 수 있다(Aiken & West, 1991; 고길곤, 2021). 설명변수가 평균일 때 재택근무 회귀계수의 유의미성 검정 결과는 <표 20>에 제시하였다. 앞서 설명한 것처럼 팬데믹 시간 효과를 통제하지 않았을 때 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 12.652(p<0.001)로 재택근무 비율이 높아질수록 유출인구도 증가한 것으로 나타났다. 그러나 팬데믹 시간 효과를 통제하면 재택근무의 영향이 유의하지 않은 것으로 분석되었다(모형2, 모형3). 그리고 공간적 특성,

표 20. 설명변수가 평균일 때 재택근무 회귀계수의 유의미성 검정(조절효과 모형)

분석 모형	estimate	S.E.	t
모형5	-0.329	2.411	-0.14
모형6	-6.274 **	2.351	-2.67
모형7	0.044	2.184	0.02

*p〈0.05, **p〈0.01, ***p〈0.001

인구학적 특성, 경제적 특성 관련 변수와 재택근무의 상호작용항을 포함한 모형5와 모형7에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었으며 모형6에서는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 분석 결과를 정리하면 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 것으로 분류된 지역에서도 팬데믹 시간의 영향을 통제하면 일부 설명변수(인구 밀도, 단독주택 비율, 20~24세 인구 비율, 35~44세 인구 비율, 45~64세 인구 비율, 주택가격)와 인구이동 간의 관계에서 재택근무의 조절효과는 존재하는 것으로 나타났지만 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않거나 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타나 재택근무가 인구 유출에 정(+)의 영향을 미칠 것이라는 일반적인 논의를 뒷받침하지 않는다.

그러나 모형5, 모형6, 모형7에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 상호작용항으로 투입된 설명변수가 평균일 때 재택근무의 효과를 나타낸다. 앞의 4장에서 유출인구 변화율을 토대로 분류한 군집 중 유출인구가 증가한 군집을 5장 분석 표본으로 하는데, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역이라고 하더라도 재택근무의 영향은 지역 특성에 따라 달라질 수 있다. <표 15>의 분석에 투입된 변수의 기초통계량에서 확인할 수 있듯 인구밀도의 표준편차가 높은 수준으로 나타나고 있어 이 변수들의 분산이 큰 것을 확인할 수 있으며, 밀도에 따라 재택근무의 영향

이 달라질 것으로 예상해볼 수 있다. 또한 인구 밀도는 재택근무의 영향에 대한 논의에서 주요하게 언급되는 지역 특성이기도 하다(Ramani & Bloom, 2021). 이러한 특성이 어느 값으로 고정되었는지에 따라 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 파악할 수 있다는 점도 조절효과 모형의 장점으로(고길곤, 2021) 인구밀도가 평균이 아닌 다른 값일 때 재택근무의 영향을 파악하고자 하였다.

연속형인 설명변수와 연속형인 조절변수로 상호작용항을 구성할 때 평균변환(mean-centering)을 한 변수를 투입하는 이유는 해석의 편의를 위해서다. 평균변환을 사용한 조절효과 모형에서는 독립변수들이 평균값을 갖고 있을 때 독립변수의 변화가 종속변수에 미치는 조건부 관계 크기(conditional slope)가 독립변수의 계수라는 의미로 해석할 수 있다는 점에서 유용하다(고길곤, 2021). 독립변수가 평균이 아닌 다른 값일 때, 재택근무의 영향은 상호작용 탐색(probing an interaction) 과정을 거치면 파악할 수 있다. 대표적인 상호작용 탐색 방법으로 단순 기울기 검정(simple slope test)과 존슨 네이만(Johnson-Neyman) 방법이 있는데, 설명변수가 평균보다 높거나 낮은 등 다른 값을 가질 때 재택근무의 영향을 파악하는 것은 단순 기울기 검정 방법을 활용하는 것이 적절하다[7]. 본 연구의 주요 관심사는 재택근무의 영향이므로 다른 설명변수 값에 따른 재택근무의 영향을 파악하고자 하였다.

공간적 특성 관련 변수와 재택근무 상호작용항을 포함한 모형5에서

---

7)가장 대표적인 상호작용 탐색 방법으로 단순 기울기 검정으로 알려진 특정 값 선택방법(pick-a-point approach)과 조절효과가 유의하고 유의하지 않은 조절변수의 영역을 나타내주는 존슨 네이만 방법이 있다. 특정 값 선택방법으로는 Aiken(1991)이 제시한 평균±표준편차(S.D.)으로 그래프를 그리는 방법이 대표적이며 이 방법은 조절변수 값에 따른 독립변수와 종속변수 기울기의 크기가 어떻게 달라지는지를 보여준다. 그리고 존슨 네이만 방법은 조절변인의 어느 영역에서 조절효과가 유의한지에 대한 결과를 제시한다(Aiken et al., 1991; Lin, 2020).

인구 밀도가 평균이 아닌 다른 값을 가질 때 재택근무의 영향을 분석한 결과는 <표 21>에 제시하였다. 이 모형은 밀도와 재택근무 상호작용항 이외 방 개수, 단독주택과 재택근무 상호작용항을 포함하는 모형이다. <표 21>의 분석 결과는 방 개수와 단독주택은 평균일 때 재택근무의 간적접인 영향(상호작용항 계수)과 밀도에 따른 재택근무의 간접적인 영향(밀도와 재택근무 상호작용항 계수), 재택근무 계수의 합을 나타낸다. 인구밀도가 5,302.87명/㎢ 일 때(평균 + 1 · 표준편차) 재택근무의 효과는 유의미하지 않지만 7,519.52명/㎢ 이상인 지역에서는 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향이 유의한 것으로 나타났다. 그리고 밀도가 높은 지역일수록 재택근무의 영향은 큰 것으로 확인된다.

우선 <표 21>에서 확인되는 것처럼 인구 밀도가 약 7,519.52명/㎢ 이상인 지역에서 재택근무와 인구 유출 간에는 통계적으로 유의한 정(+)의 관계가 있는 것으로 파악된다. 이는 단독주택, 방 개수가 평균일 때 밀도에 따른 재택근무의 효과를 나타내는데, 재택근무 비율이 1% 증가하면 유출인구는 7.224명 증가하는 것을 의미한다. 이는 밀도가 7,500~7,600명/㎢인 지역의 평균 인구수(30,635명)의 약 0.024%에 해당된다. 인구 밀도가 7,519.52명/㎢ 이상인 표본은 356개(전체 표본의 약

표 21. 인구 밀도에 따른 재택근무의 영향

인구 밀도		재택근무 영향		
구분	인구 밀도	estimate	S.E.	t
평균 + 1·S.D.	5,302.87	4.391	2.891	1.52
평균 + 1.6·S.D.	7,519.52	7.224 *	3.684	1.96
평균 + 2·S.D.	8,997.28	9.112 *	4.311	2.11
평균 + 2.35·S.D.	10,290.32	10.765 *	4.897	2.20
평균 + 3·S.D.	12,691.69	13.834 *	6.041	2.29
평균 + 4·S.D.	16,386.10	18.555 *	7.880	2.35
평균 + 12·S.D	45,941.38	56.328 *	23.312	2.42
평균 + 12.1·S.D.	46,310.82	56.800 *	23.507	2.42

*p〈0.05, **p〈0.01, ***p〈0.001

3.69%에 해당)로 확인되며, 4개년 자료임을 고려하면 약 100개 정도 지역에서 재택근무의 영향이 유의한 것으로 볼 수 있다. 다른 변수를 통제하고 지역의 밀도에 따른 재택근무의 영향을 파악했을 때, 재택근무가 증가할수록 유출인구도 증가하는 지역은 표본의 3.69%에 불과하다는 뜻이기도 하다.

지역별로 재택근무의 영향을 좀 더 구체적으로 살펴보고자 한다. 분석의 표본 중 인구 밀도가 가장 높은 주는 뉴욕이다. 뉴욕 주에 속한 지역 중 평균 인구 밀도가 7,519.52명/㎢ 이상인 표본은 225개로 나타나고 있으며, 이는 분석 표본으로 활용된 뉴욕 주의 약 42.3%에 해당된다. 그리고 밀도가 높아질수록 재택근무의 영향도 커지는 것으로 나타나 뉴욕 주의 약 42% 지역에서는 재택근무 시행이 증가하면 유출인구도 증가하는 것으로 이해할 수 있다. 좀 더 구체적으로 재택근무의 영향을 살펴보고자 한다. 뉴욕 주의 인구 밀도 평균은 10,244.31명/㎢, 최댓값은 46,303.82명/㎢ 이다. 뉴욕의 인구 밀도가 평균일 때 재택근무의 영향은 10 정도로 파악된다. 재택근무가 1% 증가할 때 유출인구는 10 만큼 증가하는 것을 의미하는데, 뉴욕의 인구 밀도가 10,000명/㎢인 지역의 인구(37,000명) 중 약 0.03%에 해당된다. 그리고 뉴욕에서 가장 인구 밀도가 높은 지역의 재택근무의 영향은 56.8 으로 분석되었다. 뉴욕에서 밀도가 가장 높은 지역에서는 재택근무가 1% 증가할 때 유출인구는 약 57명 증가한다는 뜻으로 전체 인구(45,771명)의 0.125%에 해당된다.

한편, 캘리포니아 주의 평균 인구 밀도는 뉴욕에 비해 전반적으로 낮은 수준으로 확인된다. 캘리포니아에 속한 지역 중 인구 밀도가 7,519.52명/㎢ 이상인 표본은 약 48개에 불과한 것으로 나타났다. 캘리포니아에 속한 지역 중 약 3.715%에서만 재택근무가 증가할수록 유출인구도 증가했음을 의미하는 결과이다. 인구 유출 군집에 속한 지역 중 캘리포니아 주의 인구 밀도 평균은 2,172명/㎢ 인데 최댓값은 15,115명/

㎢ 이다. 캘리포니아 주에서 인구 밀도가 가장 높은 지역의 재택근무의 영향은 약 18 정도로 파악할 수 있는데, 이 지역은 로스앤젤레스 메트로폴리탄에 속한 지역으로 전체 인구는 28,433명(2021년 기준), 고용밀도는 1,775명/㎢, 시청까지의 거리가 2㎞로 일자리가 집적되어 있는 도심으로 파악된다. 재택근무 비율은 11.7%이며 주택가격은 USD 679,100로 주택가격도 비싼 지역으로 확인된다. 재택근무가 1% 증가할 때 유출인구가 약 18명 증가함을 의미하는데, 이는 이 지역 인구의 약 0.06%에 해당된다.

앞서 설명한 것처럼 인구 밀도가 높으면 혼잡이 증가한다는 측면에서 인구 밀도는 지역의 쾌적성을 나타내는데(Foley & Angjellari-Dajci, 2015) 인구 밀도가 높은 지역에서 재택근무 비율이 증가할수록 유출인구도 증가하는 것으로 분석된 결과는 재택근무 시행은 더 쾌적한 환경으로 주거를 이동할 수 있는 대안을 만들어주는 역할을 한 것으로 볼 수 있다. 재택근무의 영향은 지역 특성에 따라 다르게 나타날 수 있으며, 재택근무 시행으로 유출인구가 증가하는 현상은 밀도가 높은 일부 지역에서만 나타난 것으로 볼 수 있다.

제3절 소결

본 장에서는 4장에서 인구이동 패턴으로 분류한 군집 중 팬데믹 이후 유출인구가 증가한 것으로 분석된 군집을 분석 대상으로 하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 실증적으로 규명하고자 하였다. 재택근무와 인구이동 간의 관계를 파악하고, 인구이동 요인과 재택근무의 상호작용항을 투입하여 재택근무의 조절효과를 분석하였다. 이상의 분석 결과를 종합하여 재택근무가 인구 유출에 미친 영향은 다음과 같이 설명된다.

첫째, 재택근무가 도시 탈출을 야기한다는 논의와 달리 팬데믹 기간의 유출인구 증가는 재택근무 보다는 팬데믹 상황의 영향과 더욱 밀접하게 연관된 것으로 나타났다. 그러나 팬데믹 기간 동안 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 팬데믹 이전 기간에 비해서 큰 것으로 나타나, 본 연구의 분석 결과가 재택근무의 도시 탈출 가능성을 완전히 부정하는 것은 아니다. 팬데믹 기간의 재택근무로 인한 인구이동 행태의 변화는 다음과 같은 사회 변화와 관련될 수 있다. 다수의 기업에서 팬데믹 이후에도 재택근무 제도를 유지할 거라는 계획을 발표함에 따라(BBC, 2020; Graham, 2020; Porterfield, 2021) 재택근무를 지속적으로 시행할 수 있을 것이라는 근로자의 인식 변화가 주거 이동 행태 변화로 이어졌을 가능성을 고려해볼 수 있다. 또한 팬데믹 기간에는 도시 봉쇄 정책 및 바이러스 감염에 대한 두려움으로 도심 어메니티를 소비하는 것이 제한적인 상황이었으며, 이로 인해 도심 어메니티를 소비하기 좋은 도심이나 도심 주변에 거주하는 것에 대한 프리미엄이 감소하였다(Liu & Su, 2021). 더불어 팬데믹 기간에 사람들은 화상 회의 도구와 메타버스 환경에 익숙해짐에 따라 팬데믹 기간에는 이전에 비해 재택근무가 대면 상호작용을 상당 부분 대체할 수 있게 되었을 것으로 예상해볼 수 있고, 이러한 변화로 인해 재택근무가 주거 이동에 미치는 영향이 팬데믹 이전과

다르게 나타난 것으로 이해할 수 있다. 팬데믹 기간에 처음 재택근무를 경험한 미국 근로자 4,554명을 대상으로 한 설문조사 결과를 보면, 응답자의 3분의 2가 포스트 팬데믹 시대에도 재택근무를 지속적으로 하고 싶다고 응답했다고 한다(Salon et al., 2021). 근로자들이 재택근무를 선호함에 따라 기업에서도 직원들의 요구에 부응하기 위해 근무 형태를 조정하고 있다고 알려진다. 팬데믹 이후에도 장기적으로 5일 중 2~3일은 재택근무를 하고, 다른 날은 사무실에 출근하는 하이브리드 형태의 업무 방식이 뉴노멀로 자리매김 할 것으로 보이며(Sahadi, 2023) 팬데믹 기간의 경험은 디지털 전환의 장기 트렌드를 가속하는 영향을 발휘할 것으로 전망되고 있다(OECD, 2020). 따라서 본 연구의 분석 결과는 미래에 재택근무가 더 일상화되면 도심 지역에서는 유출인구가 증가할 수 있을 것을 시사하며, 이러한 주거 입지 선호 변화는 장기적으로 공간 구조 변화로 이어질 수 있음을 시사하는 결과라 할 수 있다.

둘째, 재택근무 비율에 따라 이동 요인이 인구 유출에 미치는 영향의 크기가 달라지는 것으로 나타나 재택근무의 조절효과가 존재하는 것을 확인하였다. 분석에 투입한 변수 중 인구 밀도, 단독 주택 비율, 20~24세 인구 비율, 35~44세 인구 비율, 45~64세 인구 비율, 주택가격이 인구 유출에 미치는 영향의 크기는 재택근무 비율에 따라 달라지는 것으로 분석되었다. 재택근무 비율이 높아질수록 20~24세 인구 비율과 45~64세 인구 비율이 인구 유출에 미치는 영향의 크기는 부(-)의 방향으로 감소하는 반면 재택근무 비율이 높아질수록 인구 밀도, 단독 주택 비율, 35~44세 인구 비율, 주택가격이 인구 유출에 미치는 영향의 크기는 정(+)의 방향으로 커지는 것으로 나타났다. 인구이동 요인과 인구이동 간의 관계에서 재택근무의 조절효과를 확인한 기존 연구가 부재하기 때문에 직접적인 비교는 힘들지만, 인구이동에서 재택근무는 입체적인 역할을 하는 것으로 이해할 수 있다. 그리고 이러한 분석 결과는 앞으로 재

택근무 시행이 더 확대된다면 이동 요인과 인구이동 간의 관계를 제대로 파악하기 위해서는 재택근무의 시행 수준을 고려하는 것이 필요한 것을 시사한다.

셋째, 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 인구 밀도에 따라 달라지는 것으로 나타났다. 인구 밀도가 7,519.52명/㎢ 이상인 지역에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향은 7.224로 재택근무가 1% 증가할 때 유출인구는 약 7명 증가함을 의미한다. 밀도가 7,519.52명/㎢ 이상인 지역은 표본의 약 3.69%에 해당하는데 밀도가 높아질수록 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향도 커지는 것으로 분석되었다. 인구 밀도에 따라 재택근무가 1% 증가할 때 유출인구는 약 0.024~0.125% 증가하는 것으로 분석되었는데, 밀도가 높은 일부 지역에서는 재택근무가 더 쾌적한 환경으로 주거를 이동할 수 있는 대안을 만들어 주는 역할을 한 것으로 볼 수 있다.

제6장 결론

COVID-19로 인한 가장 가시적인 변화 중 하나가 재택근무 시행이며, 팬데믹으로 재택근무 시행 수준이 전례 없는 수준으로 높아지면서 이로 인한 사회적 변화에 관한 관심도 커지고 있다. 재택근무로 인해 통근 필요성이 감소하면 통행 감소로 인해 온실가스 배출이 크게 감소할 수 있으며, 이는 재택근무의 가장 직접적인 영향에 해당된다(Lund & Mokhtarian, 1994; Mokhtarian, 1997). 또한, 재택근무로 인해 통근시간이 단축되면 취미·여가 생활을 즐길 수 있는 개인 시간이 늘어날 수 있으며, 이로 인해 삶의 질 또한 향상될 것으로 기대할 수 있다(Pabilonia & Vernon, 2022). 공간적인 측면으로 본다면 재택근무는 주거 및 기업 입지와도 밀접하게 연관되며, 장기적으로는 재택근무로 인한 주거 입지 변화가 공간구조 변화로 이어질 수 있다(Mokhtarian, 1997; Ellen & Hempstead, 2002; Zhu, 2013). 하지만 그동안 재택근무를 시행한 업종이나 산업, 직업 등이 제한적이었기 때문에 재택근무와 인구이동 간의 관계에 대해 알려진 바가 많지 않은 상황이었다.

이러한 배경에서 본 연구는 팬데믹이 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석할 수 있는 자연 실험 상황을 만들어주었다는 점에 주목하여, 팬데믹 전후를 시간적 범위로 하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 관해 실증적 근거를 제시하고자 하였다.

4장에서는 팬데믹 기간의 재택근무와 인구이동 변화 특성을 파악하고자 하였다. 먼저 팬데믹 기간의 월별 유출 변화율을 활용하여 시계열 군집분석을 진행하여 지역을 분류하고, 각 군집별 유출 변화를 측정하여 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 파악한 후 지역 특성을 분석하였다. 이후 재택근무 시행 현황을 파악하였다. 그리고 팬데믹 기간에 유

출인구가 증가한 집단으로 분류된 지역의 재택근무 시행 현황을 파악하여 다른 집단과 어떠한 차이가 있는지 분석하였다. 5장에서는 4장에서 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 집단으로 분류된 지역을 분석 대상으로 하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향에 대한 실증적 근거를 제시하였다. 나아가 재택근무를 조절변수로 한 조절효과 모형을 활용하여 재택근무가 전통적인 인구이동 영향 요인과 인구이동 간의 관계의 크기나 방향을 변화시키는 조절효과가 존재하는 것을 밝혔다.

제1절 주요 발견

주요 분석 결과와 연구의 의의를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 팬데믹 기간에 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람이라면 누구나 재택근무를 시행하였는데, 재택근무를 하게 되면서 많은 사람이 도시 지역을 떠나 다른 지역으로 이동한다고 논의되는 상황에서 본 연구는 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석하고자 하였고, 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석하기에 앞서 탐색적 과정으로 팬데믹 기간 유출인구가 증가한 지역을 파악하였다. 이는 최근 논의되는 바와 같이 재택근무가 인구 유출의 주요 원인이 된다면 재택근무 시행이 급증한 팬데믹 기간에 유출인구가 증가했을 것을 전제한다. 팬데믹 기간 도시 지역의 유출인구가 증가한다는 논의와 달리 미국 메트로폴리탄 지역에 속한 지역 중 팬데믹 기간에 이전에 비해 유출인구가 증가한 지역은 약 15%에 불과한 것으로 분석되었다. 이는 유출변화량 시계열 패턴의 유사성을 토대로 총 15,198개 지역을 11개 군집으로 분류하고, 각 군집의 시계열 대푯값을 기준으로 유출 변화를 측정한 결과이다.

본 연구에서 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집에 속한 지역의 공간적 분포와 사회경제적 특성을 분석한 결과 이 군집은 여러 가지 측면에서 다른 군집과 다른 특성이 있는 것으로 나타났다. 뉴욕, 보스톤, 샌프란시스코 등 주요 대도시를 중심으로 공간적 분포를 살펴본 결과 사무직 고용 밀도가 높은 지역과 그 주변에 위치해있었다. 또한, 사무직에 속하는 산업 중에서도 재택근무 가능 일자리 비율이 높은 전문직 산업군(NAICS 51 Information, NAICS 52 Finance and Insurance, NAICS 54 Professional, Scientific and Technical Services, NAICS 55 Management of Companies and Enterprises)에 속하는 일자리 비율이 특히 높은 것으로 나타났으며 각 메트로폴리탄 지역의 행정 중심지인 시청

까지의 거리가 가까운 것으로 나타나 도심 특성을 지니는 것으로 나타났다. 그리고 주택가격과 가구의 임금 수준이 가장 높고, 25세 이상 인구 중 대졸이상 인구 비율도 가장 높은 것으로 나타났다. 그리고 본 연구의 주요 관심사인 재택근무 비율이 높을 뿐만 아니라 팬데믹 전후 재택근무 변화도 가장 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났다. 이를 토대로 팬데믹 기간의 인구이동 변화의 지역적 특성을 밝혀 팬데믹 기간의 인구이동 변화에 관한 새로운 관점을 제시하였다.

둘째, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 인구 유출 군집을 분석 대상으로 하여 기존의 인구이동 이론 프레임워크에 재택근무를 인구이동 영향 요인으로 포함하여 새로운 사회 변화를 반영하고자 하였으며, 인구이동에서 재택근무의 영향을 탐색하였다. 팬데믹 기간의 인구이동 패턴 변화를 토대로 분류한 지역 중 유출인구가 증가한 지역을 분석 대상으로 하여 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석한 결과 재택근무가 도시 탈출을 야기한다는 논의와 달리 팬데믹 기간의 유출인구 증가는 재택근무 보다는 팬데믹 상황의 영향과 더욱 밀접하게 연관된 것으로 나타났다. 다만, 팬데믹 기간에 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 팬데믹 이전 기간에 비해서 큰 것으로 분석되었는데, 이러한 변화는 여러 기업에서 팬데믹 이후에도 재택근무를 지속할 것이라고 발표함에 따라(BBC, 2020; Graham, 2020; Porterfield, 2021) 재택근무를 지속적으로 시행할 수 있을 것이라는 근로자의 인식 변화, 도심 어메니티를 소비하는 것이 어려워지면서 도심 어메니티를 소비하기 편리한 지역에 거주하는 것에 대한 프리미엄이 감소한 점(Liu & Su, 2021), ICT의 발전으로 화상회의 도구 사용이 편리해지고 익숙해진 점 등의 사회 변화의 영향을 받은 것으로 이해할 수 있다. 이러한 분석 결과는 장기적으로 재택근무가 더 일상화되면 도심 거주에 대한 주거선호가 바뀔 수 있으며, 이로 인해 도시 확산 현상이 나타날 수 있을 것임을 시사하는 결과라 할 수 있다.

팬데믹 이후 진행되고 있는 많은 연구는 재택근무 가능 일자리 비율과 팬데믹 기간의 인구이동 변화 간의 관계로 재택근무의 영향을 설명하고 있는데(Liu & Su, 2021; Ramani & Bloom, 2021; Althoff et al., 2022), 본 연구에서 팬데믹의 영향과 재택근무의 영향을 구분하여 재택근무의 영향에 대한 실증적 근거를 제시하였다. 팬데믹 영향을 통제한 상태에서 재택근무의 영향을 실증적으로 분석했다는 점에 연구의 차별성이 있다.

셋째, 밀도, 방 개수, 단독주택 비율의 공간적 특성, 20~24세 인구, 25~34세 인구, 35~44세 인구, 45~64세 인구 비율의 인구학적 특성, 소득자 2인 가구 비율과 주택가격의 경제적 특성과 인구 유출 간의 관계를 조절하는 재택근무의 조절효과를 바탕으로 재택근무의 간접적인 영향을 탐색하였다. 재택근무와 주거 입지 간의 관계에 관한 실증 연구 분석 결과가 재택근무가 도시 확산을 야기할 것이라는 이론적 논의를 뒷받침하지 않는 것으로 나타남에 따라 재택근무는 주거 이동의 주요 요인(main driver)이 아니며 다른 이유로 이동하고자 할 때 이동을 가능하게 하는 촉진제 역할을 한다고 논의되는데(Mokhtarian et al., 2004; Ory & Mokhtarian, 2006), 이러한 논의에 대한 실증적 근거를 제시하였다. 전통적인 인구이동 영향 요인과 인구이동 간 관계의 크기나 방향을 변화시키는 재택근무의 조절효과가 존재하는 것으로 나타나 앞으로 재택근무가 더 확대된다면 이동 요인과 인구 유출 간의 관계를 제대로 이해하기 위해서는 재택근무의 시행 현황을 고려해야 함을 의미한다.

넷째, 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 지역 특성(인구 밀도)에 따라서도 달라지는 것으로 분석되었으며, 이를 통해 재택근무의 영향은 지역 특성에 따라 달라질 수 있다는 실증분석 결과를 제시하여 지역 특성에 따른 재택근무의 차별적 영향을 밝혔다. 인구 밀도에 따른 재택근무의 조절효과, 간접적인 영향을 고려하면 밀도가 7,519.52명/㎢ 이상

인 지역, 표본의 약 3.69%에 해당되는 지역에서는 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향이 유의미한 것으로 분석되었으며 인구 밀도가 높아질수록 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향도 커지는 것으로 나타났다. 인구 밀도에 따라 재택근무가 1% 증가할 때 유출인구는 약 0.024~0.125% 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 재택근무의 영향은 도시 특성에 따라 다르게 나타날 수 있음을 시사하는 결과라 할 수 있다. 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향이 유의하지 않은 이유는 재택근무로 절감된 통근 비용이 더 넓은 주거 공간이나 더 쾌적한 환경으로의 주거 이동에 사용된 게 아니라 도심 어메니티에 대한 소비로 이어진다는 논의로 설명되는데, 밀도가 높은 일부 지역에서는 도시에서 누리는 혜택보다 더 쾌적한 환경으로 주거를 이동하는 것에 대한 혜택이 더 큰 사람들이 존재하는 것을 시사하는 결과라 할 수 있다. 나아가 재택근무 시행으로 고밀 대도시에서 다른 지역으로 이동한다면 일주일 혹은 한 달에 몇 번은 출퇴근이 가능한 도심 주변 지역으로 이동할 가능성이 높아(Green & Riley, 2021) 일부 고밀 대도시에서는 도시 확산 현상이 나타날 수 있음을 시사하는 결과이기도 하다.

분석 결과를 정리하면 재택근무로 인한 주거 이동은 재택근무, 일하는 장소와 방식에 따라서 큰 경향성을 보이기보다는 지역 특성의 영향을 받아 결정되는 것으로 판단된다. 이는 재택근무가 인구이동에 미치는 영향은 지역에 따라 차별적으로 나타날 것임을 의미한다. 그리고 재택근무가 가능한 직업에 종사한다면 재택근무를 시행하도록 권고한 팬데믹 기간에는 재택근무로 인한 도심의 인구 유출은 이전에 비해 더 보편적인 행태로 나타나 앞으로 재택근무가 더 확대된다면 재택근무는 주거 입지 변화에 주요한 영향을 미칠 것으로 판단된다. 아직 확실하진 않지만 팬데믹 기간의 재택근무 시행 경험은 팬데믹 이후의 일하는 방식 변화로 이어질 것으로 보인다(Robinson, 2022). 5일 중 2~3일은 재택근무를 하

고 다른 날은 사무실에 출근하는 하이브리드 형태의 업무 방식이 팬데믹 이후의 뉴노멀로 자리매김 할 것으로 전망되는데(Sahadi, 2023), 하이브리드 형태의 재택근무가 새로운 일하는 방식으로 자리매김한다면 도심이나 도심 주변에 거주하는 것에 대한 선호가 전반적으로 감소할 수 있으며, 이는 장기적으로 공간 구조에 중요한 영향을 미칠 수 있다.

바이러스 전염을 차단하기 위한 거리 두기 정책의 일환으로 진행된 재택근무는 디지털 전환의 장기 트렌드를 가속화시키는 영향을 발휘할 것으로 전망되고 있다(OECD, 2020). 일하는 장소 변화는 주거 입지 변화로 이어질 수 있고, 주거 입지 변화와 일하는 장소 변화는 지역사회의 변화와 공간구조 변화로 이어질 수 있어 재택근무가 가능한 직업에 종사하는 사람이라면 누구나 재택근무를 시행한 팬데믹 기간 도시에 나타난 변화를 살펴보는 것은 중요하다. 팬데믹 기간과 그 이전을 분석 범위로 하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 살펴봄으로써 재택근무로 인해 도시에 나타날 수 있는 변화를 가늠할 수 있는 근거를 제시하였다. 이러한 분석 결과는 기술의 발전으로 인한 일하는 방식과 일하는 장소 변화에 대응할 수 있는 도시계획 및 정책을 수립하는데 필요한 객관적 증거로 활용될 수 있을 것이다.

제2절 연구의 시사점 및 한계

1. 연구의 시사점

이상의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 시사점을 논의할 수 있다.

첫째, 재택근무 시행이 더 확대된다면 나타날 수 있는 공간구조 변화는 다음과 같다. 본 연구에서 사용한 이동 자료는 대도시 도심 특성을 보이는 인구 유출 군집에 속한 지역에서 어디로 이동했는지에 대한 정보는 포함하지 않지만, 재택근무 시행으로 도심 지역에서 다른 지역으로 이동한 사람들은 가끔은 출퇴근이 가능한 도심 주변 외곽지역으로 이동했을 가능성이 높다(Green & Riley, 2021). 대도시 도심 지역에서 다른 지역으로 이동한 사람들이 주변 지역으로 이동했다고 전제한다면, 일부 고밀 지역에서 재택근무 비율이 증가할수록 유출인구도 증가하는 것으로 나타난 분석 결과는 앞으로 재택근무 시행이 더 확대된다면 일부 고밀 지역에서는 도시영역의 확대로 인한 교외화(suburbanization) 현상과 이로 인한 도시 확산(urban sprawl) 현상이 나타날 수 있는 가능성이 있음을 시사한다. 미국에서는 도시 확산이 대부분의 메트로폴리탄 지역의 전형적인 도시개발 패턴으로 간주되는데, 도시 확산의 주요 원인은 도심에 비해서 주택가격이 저렴하고 적당히 쾌적한 교외지역에 대한 사람들과 기업의 선호이다(Ewing & Hamidi, 2015). 도시 확산은 교통 혼잡을 완화하고 쾌적한 생활환경을 제공해주고 이동의 편리성을 높여준다는 점에서 긍정적이고(Richardson & Gordon, 2001; Ewing & Hamidi, 2015), 통근 거리 증가로 전체 주행거리(Vehicle Miles Traveled; VMT)가 증가하고 이로 인해 에너지 소비가 증가하여 환경오염이 더 심해질 수 있다는 점에서는 부정적이다. 기반시설 설치와 유지, 공공서비스를 제공하는데 비용이 많이 들 수 있으며, 중심도시의 쇠퇴를 가속화시킨다는 점도 도시 확산의 부정적 영향으로 알려져 있다(엄현태·우명제,

2015; Ewing & Hamidi, 2015). 앞으로 재택근무 시행이 더 확대될 경우 일부 지역에서는 도시 확산 현상이 나타날 수 있는 가능성이 확인되는데 도시 확산으로 인한 도시 변화는 도시 규모나 지역에 따라 긍정적일 수도 있고 부정적일 수도 있다. 도시 확산으로 인한 부정적인 변화가 예상되는 지역에서는 압축(compact) 및 혼합용도 개발을 장려하기 위한 계획을 수립하거나 이를 위한 인센티브를 지급하는 방법에 대한 고민을 해야 할 것이다(Ewing & Hamidi, 2015). 그리고 교통 혼잡과 도심 주택 부족 문제가 심한 지역에서는 재택근무를 도시 문제를 완화하기 위한 수단으로 활용할 수 있을 것이다(Beck & Hensher, 2021). 하와이 주나 로스앤젤레스 메트로폴리탄 지역에서 시행했던 것처럼 지역 거점 오피스를 설립하여 재택근무를 할 수 있는 공간을 구축하는데 보조금을 지급하는 정책을 수립하거나 재택근무를 시행하는 기업에게 세금 인센티브를 지급하는 정책을 수립하는 방법을 고려해볼 수 있다(Nilles, 1991).

둘째, 재택근무로 인한 주거 이동과 일하는 장소 변화는 모든 지역의 커뮤니티 변화로 이어질 수 있다(Florida, & Kotkin, 2021). 우선 고밀 대도시 도심 지역의 유출인구 증가는 도심 어메니티에 대한 소비 감소로 이어질 수 있다. 사람들에게 서비스를 제공하는 레스토랑, 바, 카페, 소매점 등 서비스 부문의 매출이 감소할 수 있는데, 매출 감소는 서비스 부문 고용 변화로 이어질 수 있다(Green & Riley, 2021; Salon et al., 2021; Althoff et al., 2022). 그리고 도심에서 다른 지역으로 이동한 재택근무자들로 인해 유입 인구가 증가한 지역에서는 카페나 공유 오피스, 호텔 라운지 같은 '제3의 장소(third place)'에서 일하는 사람들이 증가할 것으로 볼 수 있다[8]. 업무 공간이 유연해지면서 집이나 사무실

8)제3의 장소(third place)는 미국의 사회학자 올덴버그(Oldenburg)가 제시한 개념으로 올덴버그는 제1의 장소인 집이나 가정, 제2의 장소인 학교와 직장 이외 자연스럽게 사람들을 만나 어울릴 수 있는 제3의 장소가 삶을 떠받치는 장소가 된다고 주장했다. 제3의 장소는 목적 없이 다양한 사람들이 어울리는 장소를 포괄

이외의 장소에서 동료들을 만나 협업하고, 컴퓨터를 이용해 업무를 수행하는 사람들이 증가하고 있다고 알려진다(JLL, 2022). 프리랜서 플랫폼인 업워크(upwork)에서 진행한 한 설문조사에 따르면 팬데믹 이후 지속적으로 재택근무를 할 계획인 사람들의 22%가 집이 아닌 카페나 공유 오피스, 공원에서 일할 것이라고 응답했다고 한다(Florida, 2021). 재택근무를 할 때 협업의 목적뿐만 아니라 집에 업무 공간이 따로 없는 사람들도 집 주변의 제3의 공간을 찾게 될 가능성이 높다(Green & Riley, 2021). 주거 공간, 일하는 공간, 여가 공간이 별도로 존재했던 과거와 달리 재택근무 시행이 더 확대되고 일상화되면 여러 가지 활동이 통합·연계될 것이며, 계획적 관점에서 본다면 특정 지역을 업무지역이나 주거지역으로 분류하는 일이 점점 무의미해질 것으로도 볼 수 있다(이진희, 2020). 주거 공간과 사무 공간, 거점 오피스를 혼재시킬 수 있는 대안에 대해 고민이 필요하며 원격으로 일하며 여행하는 사람들을 일컫는 디지털 노마드를 수용하는 방법에 대한 고민도 필요하다고 생각된다. 지역사회는 근로자와 회사 및 거점 오피스, 개인(디지털 노마드) 간의 교류를 지원하는 입체적인 역할을 고민해야 할 것이다.

셋째, 미래에 우리나라에서도 재택근무 시행이 더 확대된다면 다음과 같은 도시 변화를 예상할 수 있다. 우리나라는 미국이나 유럽에 비해 재택근무 시행 비율이 현저히 낮은 상황이었으나 2020년에는 다른 나라와 마찬가지로 COVID-19 확산을 막기 위해 재택근무가 시행되었다. 그래도 아직까지 미국처럼 재택근무 시행으로 주거를 이동한다는 논의는 나타나지 않지만 재택근무 시행이 더 확대되어서 도심 지역에서 다른 지역으로 이주하는 사람이 늘어난다면 이러한 현상은 재택근무 가능 일자리가 집적되어 있고 주택 가격도 비싼 서울 강남구, 영등포구, 마포구, 용산구,

---

하는 용어로 사용되며 카페, 서점, 동네 술집, 공유 오피스 등이 제3의 장소의 예이다(Oldenburg, 1989).

경기 분당구 지역에서 나타날 가능성이 높을 것으로 예상해볼 수 있다(최성웅, 2020)[9]. 또한 팬데믹 기간에 재택근무를 경험해본 개인은 지속적으로 재택근무가 가능할 경우 출퇴근 필요성 감소로 인한 주거 입지 선호에 대해 가늠해보는 계기가 되었다(윤서연·김민영, 2021). 윤서연·김민영(2021)이 수도권(서울, 인천, 경기)에 위치한 직장에 다니는 직장인 1,682명(재택근무 경험자 1,072명, 비경험자 610명)을 대상으로 진행한 설문조사 결과에 따르면 전체 응답자 중 39%가 일정 수준 이상으로 재택근무를 한다면 이사를 고려하겠다고 응답하였으며, 이 중 83.8% 응답자가 재택근무를 하게 되어 이주를 고려하는 경우 출퇴근 시간이 증가하는 곳으로 이주할 의사가 있다고 응답한 것으로 나타났다(윤서연·김민영, 2021). 최근 진행된 설문조사의 결과는 응답자들이 수도권 내 어디 지역에 거주하고 있는지는 제시하고 있지 않지만, 우리나라도 앞으로 재택근무가 더 일상화된다면 재택근무자의 주거 입지 선호가 기존의 이론처럼 교외화 될 수 있는 가능성을 시사한다. 우리나라는 수도(서울) 편중현상이 강해서 많은 기능과 어메니티가 서울에 모여 있는데 이로 인해 재택근무의 효과가 반대의 인과관계(재택근무→중심입지)로 나타나는 것으로 논의되었다(Ellen & Hempstead, 2002; 김승남·안건혁, 2011). 2005년 인구주택총조사 자료를 활용하여 수도권 거주 임금근로자를 중심으로 재택근무와 주거 입지 관계를 실증적으로 분석한 김승남·안건혁(2011)은 주거 입지가 교외화 될 것이라는 이론적 논의와 달리 재택근무자 가구는 오히려 중심입지로 이동한다는 결과를 제시하여 이러한 논의

9)최성웅(2020)은 Dingle & Neiman(2020)의 재택근무 가능 일자리 추정 방법을 우리나라 산업분류에 적용하여 시군구별 재택근무가 가능한 일자리 비율을 추정하였는데 재택근무 가능 일자리 비율이 가장 높은 지역 상위 10개 지역을 서울 중구(66.91%), 서울 강남구(61.07%), 서울 영등포구(60.86), 서울 마포구(60.22%), 서울 구로구(58.42%), 서울 용산구(58.19%), 부산 중구(57.54%), 서울 종로구(57.53%), 경기 분당구(57.02%), 서울 금천구(54.90%)로 제시하고 있다(최성웅, 2020).

를 뒷받침하는 결과를 제시하였다. 그러나 최근 진행된 설문조사 결과에 따르면 우리나라도 미국처럼 2020년에 COVID-19 확산을 막기 위해 대대적으로 재택근무를 시행한 경험은 주거 입지에 대한 선호를 바꾸는 계기가 될 수 있을 것으로 보인다. 주거 입지에 대한 인식 변화가 행태 변화로 이어지기 위해서는 근로자들이 앞으로 지속적으로 재택근무를 할 수 있어야 하겠지만, 하이브리드 형태의 재택근무가 뉴노멀로 자리매김한다면 수도권 주변 통근권 역할을 하는 지역에 거주하는 것에 대한 수요가 증가할 수 있고, 이는 수도권 주택 부족 문제를 완화하는데 기여할 수 있을 것이다.

재택근무로 인한 이러한 도시 변화와 변화의 정도는 앞으로의 재택근무 시행 확대에 따라 달라질 것이다. COVID-19 바이러스가 사람들을 통해 전염되는 것을 막기 위해 시행된 사회적 거리 두기 정책의 일환이었던 재택근무 시행 확대는 팬데믹 기간의 일시적인 현상으로 그칠 것인지, 아니면 팬데믹 이후에도 일하는 방식 변화의 장기적인 변화로 이어질 것인지는 아직 불확실한 상황이다. 많은 연구자들이 팬데믹 기간의 재택근무 시행은 장기적인 변화로 이어질 것으로 보고 있으나(Barrero et al., 2021; Bick et al., 2021) 재택근무 시행은 근로자의 선호, 회사의 방침, 정부 규제나 인센티브에 따라 달라질 수 있으며(Correa, 2023) 재택근무 시행 여부와 재택근무 시행 빈도에 따라 도시 변화의 방향이나 변화의 정도가 달라질 것이다. 포스트 팬데믹 시대의 재택근무 시행은 재택근무로 인한 도시 변화를 논의하는데 있어 가장 핵심적인 부분이자 가장 불확실한 부분이기도 하다. 재택근무로 인한 주거 입지 변화는 공간구조 변화나 지역의 서비스 부문 고용 구조 변화로 이어질 수 있으므로 도시 연구에서도 재택근무 시행에 관해 지속적인 관심을 가져야 할 것이다.

2. 연구의 한계

본 연구는 팬데믹이 재택근무와 인구이동 간의 관계에 대한 실증적 증거를 제시할 수 있는 자연 실험 상황을 만들어주었다는 점에 주목하여 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역을 파악하고, 이 지역을 분석 대상으로 하여 재택근무가 인구이동에 미치는 영향을 분석하였다. 나아가 전통적인 인구이동 영향 요인과 인구이동 간의 관계에서 재택근무의 조절효과를 규명하여 재택근무 시행 수준에 따라 인구이동 요인과 인구이동 간의 관계의 크기나 방향이 달라질 수 있음을 밝히고, 지역 특성에 따라 재택근무의 영향이 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 이를 토대로 재택근무 시행 확대가 도시변화에 미치는 차별적 영향을 실증적으로 규명하고자 하였다. 이러한 기여에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계가 존재한다.

먼저 연구의 시간적 범위와 관련하여 다음의 한계가 존재한다. 본 연구는 팬데믹 전후 4개년 자료를 사용하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석하고 있다. 분석에 사용할 수 있는 자료의 시간적 범위를 고려하여 자료를 구득할 수 있는 범위 내에서 최대의 시간적 범위를 분석 범위로 상정하였지만 재택근무 시행이 확대된 팬데믹 기간, 1~2년의 기간은 사람들이 주거 이동을 결정하는데 다소 짧은 기간일 가능성이 있다. 긴 시계열 자료를 활용하여 재택근무와 주거 이동의 관계를 분석할 수 있다면 재택근무가 인구이동에 미치는 장기적인 영향에 대한 실증적 증거를 제시할 수 있을 것이다.

그리고 분석 자료와 관련하여 다음과 같은 연구의 한계가 있다. 본 연구는 재택근무 시행으로 출퇴근 필요성이 사라지자 도시에서 교외 지역으로 이동하는 사람들이 증가한다는 논의에 주목하여 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석하였다. 이러한 인구 유출 현상은 도시 지역

중에서도 도심에서 나타날 가능성이 높다고 논의되며, 이러한 논의는 도심이나 도심 주변에 거주하면서 도심에서 일했다는 것을 전제하는데, 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역으로 분류된 군집의 공간적 분포와 지역 특성을 분석한 결과 해당 지역은 재택근무 비율이 높고 재택근무가 가능한 사무직 일자리 밀도가 높은 지역이나 주변에 분포한 경향이 있음을 확인하였다. 이를 통해 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석하기에 적절한 분석 대상지로 보았으나 각 지역별로 재택근무자로 집계된 사람들의 일자리 위치는 정확하게 파악할 수 없다는 한계가 있다. 또한 지역별로 추정된 자료를 사용하고 있다는 점에서 이른바 '생태학적 오류'를 피하기 어렵다는 점도 연구의 한계이다. 지역 수준의 자료와 더불어 일하는 지역과 재택근무 시행 시점과 이동 시점을 포함한 개인 자료로 위계구조 데이터를 구축하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석할 수 있다면 재택근무와 인구이동의 관계를 좀 더 명확하게 검토할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 종속변수로 사용한 우체국 이동자료는 최근 자료까지 공개하고 있어 현재 시점에서 팬데믹 이후의 인구이동 현상을 파악하는데 사용할 수 있는 유일한 자료이지만, 모든 사람들의 주거 이동을 반영하지는 않는다는 한계가 있다. 이사할 때 모든 사람들이 주소변경신청서를 제출하는 건 아니라는 점을 고려하면 우체국 이동자료는 과소 추정되었을 가능성을 고려해볼 수 있다(Kolko et al., 2021). 그리고 우체국에서 우편번호를 지속적으로 변경하기 때문에 시간 흐름에 따른 변화를 분석하는 종단 연구에 사용할 경우 오류가 발생할 수 있다는 점도 분석 자료로 인한 연구의 한계이다(Grubesic, 2008). 본 연구에서는 연도별 zip code와 ZCTA 관계 자료를 이용하여 zip code 이동 자료를 ZCTA 공간 단위로 집계하여 시간 흐름에 따른 변화로 인해 나타날 수 있는 오류를 최소화하고자 하였지만, zip code 공간 단위의 이동 자료를 ZCTA 공간 단위로 변환하는 과정에서 일부 지역이 누락되거

나 중첩되었을 가능성을 완전히 배제하기는 어렵다. 공간 단위 변환이 필요하지 않은 다른 자료(예를 들어, 생활권 분석에 사용되는 이동자료)를 분석에 사용할 수 있다면 재택근무와 인구이동 간의 관계에 관해 다른 관점의 시사점을 제시할 수 있을 것이다. 그리고 마지막으로 본 연구에서는 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역의 인구이동이 재택근무와 어떤 관계가 있는지를 분석하고 있다. 도심 특성을 지니는 인구 유출 군집에 속한 지역에서 다른 지역으로 이동한 사람들이 어떤 지역으로 이동했는지에 대한 자료(도착지)를 사용하여 재택근무와 인구이동 간의 관계를 분석할 수 있다면 재택근무로 인한 공간구조 변화에 대한 시사점을 더 구체적으로 제시할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

강현모·이상경(2019). 시계열 군집분석과 로지스틱 회귀분석을 이용한 골목상권 성장요인 연구. 「한국측량학회지」, 37(6), 535-543.

김동근·김범식·권용훈·홍상연·심효섭·신영현·박귀원(2021). 「빅데이터 활용한 공영주차장 분류와 주차수요 추정 방법론」, 서울연구원.

김성태·박만식(2018). 동적 시간워핑을 활용한 시계열자료의 군집분석. 「한국자료분석학회」, 20(5), 2319-2332.

김승남·안건혁(2011). 재택근무와 주거입지의 관계에 대한 실증연구: 수도권 거주 임금근로자를 중심으로. 「국토계획」, 46(7), 37-55.

김승남·주종웅(2014). 원격근무의 정의, 현황, 그리고 전망, 「정보화정책」, 21(2), 89-110.

김의준·김재홍·김호연·구교준·마강래·이수기·임업(2019).「지역·도시경제학: 이론과 실증」, 서울: 홍문사.

김인희·김재희(2021). 전력 수요량에 대한 다변량 시계열 군집분석. 「한국데이터정보과학회지」, 32(3), 569-584.

고길곤(2021). 「매개효과와 조절효과」, 서울: 문우사.

노유정(2016). 통계모델링 방법의 비교 연구. 「한국산학기술학회 논문지」, 17(5), 645-652.

민인식·최필선(2018). 「STATA 패널 데이터 분석」, 서울: 지필미디어.

변지은·최막중(2014). 주거공간을 업무공간으로 복합 이용하는 거주자 특성. 「국토계획」, 49(6), 83-94.

석호원(2022). 생애주기별 인구이동 요인에 관한 연구. 「한국정책학회보」, 31(3), 71-114.

송민경·장훈(2010). 군집분석을 이용한 수도권 도시의 유형화에 관한 연구.

「대한공간정보학회지」, 18(1), 83-88.

엄현태·우명제(2015). 도시스프롤 현상이 중심도시 쇠퇴에 미치는 영향과 도시재생에 대한 함의: 수도권을 대상으로. 「국토계획」, 50(3), 73-89.

오삼일·이상아(2020). 코로나19에 대한 고용취약성 측정 및 평가, 「BOK 이슈노트」 No. 2020-9, 한국은행.

오삼일·이상아(2022). 팬데믹 이후 재택근무 확산과 경기완충 효과, 「BOK 이슈노트」 No. 2022-4, 한국은행.

유현아(2021). 「코로나19 이후 대도시 집중-분산 이슈 탐색」, WP 21-07, 국토연구원.

윤서연·김민영(2021). 재택근무 확대가 도시공간과 통행행태에 가져올 파급 영향에 대한 기초연구: COVID-19 이후 늘어난 재택근무 경험자 대상 조사를 중심으로, 「한국지역개발학회지」, 33(2), 57-79.

이진희(2020). 언택트 일상화에 따른 도시공간 이용 패턴 변화와 도시계획 대응.「국토」, 15-20.

이희연(2008). 「인구이동 확장모형 개발 및 실증분석」, 국토연구원.

이희연·노승철(2015). 「고급통계분석론: 이론과 실습」, 서울: 문우사.

전준형·박진아(2020). 보행환경이 근린환경 만족도에 미치는 조절효과 분석. 「국토계획」, 55(3), 29-42.

최성웅(2020). 재택근무가 가능한 일자리의 특성과 분포: 물리적 근로환경을 중심으로. 「한국경제지리학회지」, 23(3), 276-291.

Aiken, L. S., Reno, R. R. & West, S. G.(1991). *Multiple regression: testing and interpreting interactions: Testing and interpreting interactions.* SAGE publications.

Aghabozorgi, S., Shirkhorshidi, A. S., & Wah, T. Y.(2015). Time-series clustering-a decade review. *Information systems*, 53, 16-38.

Allen, M.(Ed.).(2017). *The SAGE encyclopedia of communication research methods*. SAGE publications.

Althoff, L., Eckert, F., Ganapati, S., & Walsh, C.(2022). The geography of remote work. *Regional Science and Urban Economics,* 93, 103770.

Ambinakudige, S., & Parisi, D.(2017). A spatiotemporal analysis of inter-county migration patterns in the United States, *Applied Spatial Analysis and Policy*, 10(1), 121-137.

Baron, R. M. & Kenny, D. A.(1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173.

Barrero, J. M. Bloom, N., & Davis, S. J.(2021). *Why working from home will stick* (No. w28731). National Bureau of Economic Research.

Bay Area Council Economic Institute(2020). *Remote Work in the Bay Area: An Initial Evaluation of the Data and Implications for Public Policy.*

BBC.(2020). 'Microsoft makes remote work option permanent', BBC News, October 09, 2020. Available at https://www.bbc.com/news/business-54482245

Beck, M. J., & Hensher, D. A.(2021). What might the changing in-

cidence of Working from Home (WFH) tell us about future transport and land use agendas. *Transport Reviews*, 41(3), 257-261.

Bhatia, S., & Jason, L.(2023). Greenness and crime in the city: an investigation using remote sensing and spatial panel models. *Applied spatial analysis and policy*, 16(1), 229-257.

Bick, A., Blandin, A., & Mertens, K.(2021). *Work from home after the COVID-19 outbreak*. Federal Reserve Bank of Dallas.

Breusch, T. & Pagan, A.(1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specication in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 47, 239-253.

Brown, J. P. & Tousey, C.(2021). How the Pandemic Influenced Trends in Domestic Migration across US Urban Areas. *Economic Review* (01612387), 106(4).

Brueckner, J., Kahn, M. E. & Lin, G. C.(2023). A new spatial hedonic equilibrium in the emerging work-from-home economy? *American Economic Journal: Applied Economics*, 15(2), 285-319.

Brynjolfsson, E., Horton, J. J., Ozimek, A., Rock, D., Sharma, G. & TuYe, H. Y.(2020). *COVID-19 and remote work: An early look at US data* (No. w27344). National Bureau of Economic Research.

Cairncross, F.(1995). The death of distance. *The Economist* 30 September, 336(7934).

Chapple, K., Leong, M., Huang, D., Moore, H., Schmahmann, L., & Wang, J.(2022). *The death of downtown? Pandemic recovery trajectories across 62 North American Cities.* University of california institute of governmental studies. Research Brief.

Clark, W. A. V.(1986). Human migration. Reprint. Edited by Grant Ian Thrall. WVU Research Repository, 2020.

Clark, D. E. & Hunter, W. J.(1992). The impact of economic opportunity, amenities and fiscal factors on age-specific migration rates. *Journal of Regional Science*, 32(3), 349-365.

Cooke, T. J.(2013). Internal migration in decline. *The Professional Geographer*, 65(4), 664-675.

Cooke, T. J. & Shuttleworth, I.(2017). Migration and the Internet. *Migration Letters*, 14(3), 331-342.

Cooke, T. J. & Shuttleworth, I.(2018). The effects of information and communication technologies on residential mobility and migration. Population, *Space and Place*, 24(3), e2111.

Correa, M.(2023). Working From a New Home? Exposure to Remote Work and Urban Out-Migration. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=4009196 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4009196

Coven, J., Gupta, A., & Yao, I.(2023). JUE Insight: Urban flight seeded the COVID-19 pandemic across the United States. *Journal of urban economics*, 133, 103489.

Dadashpoor, H. & Yousefi, Z.(2018). Centralization or decentralization? A review on the effects of information and communication technology on urban spatial structure. *Cities*, 78, 194-205.

Dawson, J. F.(2014). Moderation in management research: What, why, when, and how. *Journal of business and psychology*, 29(1), 1-19.

Dingel, J. I. & Neiman, B.(2020). How many jobs can be done at home?. *Journal of Public Economics*, 1891 104235.

Ellen, I. G. & Hempstead, K.(2002). Telecommuting and the demand for urban living: a preliminary look at white-collar workers. *Urban Studies*, 39(4), 749-766.

Ettema, D.(2010). The impact of telecommuting on residential re-

location and residential preferences: A latent class modeling approach. *Journal of Transport and Land Use*, 3(1), 7-24.

Ewing, R. & Hamidi, S.(2015). Compactness versus Sprawl: A Review of Recent Evidence from the United States. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 413-432.

Florida, R.(2021). 'The Death and Life of the Central Business District'. *Bloomberg CityLab*. May 14, 2021. Available at https://www.bloomberg.com/news/features/2021-05-14/the-post-pandemic-future-of-central-business-districts

Florida, R. & Kotkin, J.(2021). 'America's Post-Pandemic Geography'. *City Journal*. May 9, 2021. Available at https://www.city-journal.org/article/americas-post-pandemic-geography

Florida, R. & Ozimek, A.(2021). How remote work is reshaping America's urban geography. *Wall Street Journal*, 5.

Florida, R., Rodríguez-Pose, A., & Storper, M.(2023). Critical Commentary: Cities in a post-COVID world. *Urban Studies*, 60(8), 1509-1531.

Foley, M. & Angjellari-Dajci, F.(2015). Net migration determinants. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 45(1), 30-35.

Frey, W. H.(2005). *Immigration and domestic migration in US metro areas: 2000 and 1990 census findings by education and race*. University of Michigan, Population Studies Center.

Frey, W. H.(2021). *Despite the pandemic narrative, Americans are moving at historically low rates*, The Brookings Institution.

Glaeser, E. L., & Cutler D.(2021). *Survival of the City*, 「도시의 생존」, 이경식 역, 서울: 한국경제신문(2022).

Glaeser, E. L., Gorback, C., & Redding, S. J.(2022). JUE insight: How much does COVID-19 increase with mobility? Evidence from New York and four other US cities. *Journal of Urban Economics*, 103292.

Glaeser, E. L., Kahn, M. E., & Chu, C.(2001). *Job sprawl: Employment location in US metropolitan areas*. Washington, DC: Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy.

Glaeser, E. L., Kolko, J., & Saiz, A.(2001). Consumer city. *Journal of economic geography*, 1(1), 27-50.

Gosnell, H., & Abrams, J.(2011). Amenity migration: diverse conceptualizations of drivers, socioeconomic dimensions, and emerging challenges. *GeoJournal*, 76, 303-322.

Graham, M.(2020). 'Twitter tells employees they can work from home 'forever'', CNBC, May 12, 2020. Available at https://www.cnbc.com/2020/05/12/twitter-tells-employees-they-can-work-from-home-forever.html

Green, A. E. & Riley, R.(2021). Implications for Places of Remote Working. In Handbook of Research of Remote Work and Worker Well-Being in the Post-COVID-19 Era (pp. 161-180). IGI Global.

Grubesic, T. H.(2008). Zip codes and spatial analysis: Problems and prospects. *Socio-Economic Planning Sciences,* 42, 129-149.

Haas, A. & Osland, L.(2014). Commuting, migration, housing and labour markets: Complex interactions. *Urban Studies*, 51(3), 463-476.

Handy, S. L. & Mokhtarian, P. L.(1995). Planning for telecommuting measurement and policy issues. *Journal of the American planning association*, 61(1), 99-111.

Hensher, D. A., Beck, M. J. & Balbontin, C.(2021). What does the quantum of working from home do to the value of commuting time

used in transport appraisal?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 153, 35-51.

Hensvik, L., Le Barbanchon, T., & Rathelot, R.(2020). *Which jobs are done from home? Evidence from the American Time Use Survey* (No. 466). The university of Warwick center for competitive advantage in the Global Economy department of economics working paper series.

Hicks, J. R.(1932). *The Theory of Wages*, London: Macmillan.

Holian, M. J.(2019). Where is the City's Center? Five Measures of Central Location. *Cityscape*, 21(2), 213-226.

Hong, B., Bonczak, B. J., Gupta, A., & Kontokosta, C. E.(2021). Measuring inequality in community resilience to natural disasters using large-scale mobility data. *Nature communications*, 12(1), 1870.

Jensen, K.(2022). '18.9M Americans Plan To Move Due To Remote Work, National Mortgage Professional', March 11, 2022. Available at https://nationalmortgageprofessional.com/news/189m-americans-plan-move-due-remote-work

JLL.(2022). 'How third places are becoming mainstream'. *JLL Article*, June 13. 2022, Available at https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/workplace/how-third-places-are-becoming-mainstream

Johnson, K. M., Winkler, R. & Rogers, L. T.(2013). Age and lifecycle patterns driving US migration shifts. *The Carsey School of Public Policy at the Scholars' Repository*, 192.

Kerns-D'Amore, K., Marshall, J. & McKenzie, B.(2022). 'Pandemic Did Not Disrupt Decline in Rate of People Moving'. United States Census Bureau American Counts: Stories, March 07, 2022. Available at https://www.census.gov/library/stories/2022/03/united-states-migration

-continued-decline-from-2020-to-2021.html

Kim, J.(2020). The Role of Flexibility at Work on Residential Location: From the Work-Life-Balance Perspective. In Population Change and Public Policy(pp. 243-257). Springer, Cham.

Kim, S. N., Mokhtarian, P. L. & Ahn, K. H.(2012). The Seoul of Alonso: New perspective on telecommuting and residential location from South Korea. *Urban Geography*, 33(8), 1163-1191.

Kolko, J, Badger, E. & Bui, Q.(2021). 'How the Pandemic Did, and Did n't, Change Where Americans Move'. *The New York Times*, April 20. 2021, Available at https://www.nytimes.com/interactive/2021/04/19/upshot/how-the-pandemic-did-and-didnt-change-moves.html

Li, M., Liu, P. & Tang, C.(2021). The Exodus from New York City during COVID-19: Evidence from Out-of-Town Home Purchases. Available at SSRN 3960625.

Li, X., Huang, S., Chen, J. & Chen, Q.(2020). Analysis of the driving factors of US domestic population mobility, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 539, 122984.

Lin, H.(2020) Probing Two-way Moderation Effects: A Review of Software to Easily Plot Johnson-Neyman Figures, Structural Equation Modeling. *A Multidisciplinary Journal*, 27:3, 494-502.

Liu, S. & Su, Y.(2021). The impact of the COVID-19 pandemic on the demand for density: Evidence from the US housing market. *Economics letters*, 207, 110010.

Lee, E. S.(1966). A theory of migration. *Demography*, 3(1), 47-57.

Lee, H.(2022). Are Millennials leaving town? Reconciling peak Millennials and youthification hypotheses. *International Journal of Urban Sciences*, 26(1), 68-86.

Lee, Y., Lee, B. & Shubho, M. T. H.(2019). Urban revival by Millennials? Intraurban net migration patterns of young adults, 1980-2010. *Journal of Regional Science*, 59(3), 538-566.

Lund, J. R. & Mokhtarian, P. L.(1994). Telecommuting and residential location: Theory and implications for commute travel in monocentric metropolis. *Transportation research record*, 1463, 10-14.

Marutho, D., Handaka, S. H. & Wijaya, E.(2018). The determination of cluster number at k-mean using elbow method and purity evaluation on headline news. *In 2018 international seminar on application for technology of information and communication,* IEEE. 533-538.

McGranhan, D. A.(1999). *Natural Amenities Drive Rural Population Change*. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Economic Report No. 781.

Milder, N. D.(2020). Remote work: An example of how to identify a downtown-related trend breeze that probably will outlast the COVID-19 crisis. *Journal of Urban Regeneration & Renewal*, 14(2), 135-154.

Mokhtarian, P. K.(1997). The transportation impacts of telecommuting: recent empirical findings. *Understanding travel behaviour in an era of change.*

Mokhtarian, P. L., Collantes, G. O. & Gertz, C.(2004). Telecommuting, residential location, and commute-distance traveled: evidence from State of California employees. *Environment and Planning A*, 36(10), 1877-1897.

Mokhtarian, P. L., Salomon, I. & Choo, S.(2005). Measuring the measurable: Why can't we agree on the number of telecommuters in the US?. *Quality and Quantity*, 39(4), 423-452.

Muhammad, S., Ottens, H. F., Ettema, D. & de Jong, T.(2007).

Telecommuting and residential locational preferences: A case of study of the Netherlands. *Journal of Housing and the Built Environment*, 22(4), 339-358.

Mullins, J. T. & Bharadwaj, P.(2021). *Weather, Climate, and Migration in the United States* (No. w28614). National Bureau of Economic Research.

Nathan, M. & Overman, H.(2020). Will coronavirus cause a big city exodus?. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47(9), 1537-1542.

Nathanson, C. G.(2020). *Trickle-down housing economics*, Northwestern University.

Nills, J. M.(1991). Telecommuting and urban sprawl: mitigator or in-citer?. *Transportation*, 18(4), 411-432.

Nilles, J. M.(1988). Traffic reduction by telecommuting: A status re-view and selected bibliography. *Transportation Research Part A: General,* 22(4), 301-317.

Oldenburg, R.(1989). *The Great Good Place,* Cambridge: Da Capo Press.

Organisation for Economic Co-operation and Development.(2020). *Productivity gains from teleworking in the post COVID-19 era: How can public policies make it happen?*. OECD Publishing.

Ory, D. T. & Mokhtarian, P. L.(2006). Which came first, the tele-commuting or the residential relocation? An empirical analysis of causality. *Urban Geography*, 27(7), 590-609.

Pabilonia, S. W., & Vernon, V.(2020). *Telework and time use in the United States* (No.3260). IZA Institute of Labor Economics.

Peiser, R. B. & Hugel, M.(2022). Is the Pandemic Causing a Return to Urban Sprawl?. *Journal of Comparative Urban Law and Policy*, 5(1),

26-41.

Poot, J., Alimi, O., Cameron, M. P. & Maré, D. C.(2016). The gravity model of migration: the successful comeback of an ageing superstar in regional science. Available at SSRN 2864830.

Porterfield, C.(2021). 'Facebook Will Allow Nearly All Employees To Work Remotely Post-Pandemic', *Forbes*, June 9, 2021. Available at https://www.forbes.com/sites/carlieporterfield/2021/06/09/facebook-will-allow-nearly-all-employees-to-work-remotely-post-pandemic/?sh=7ebe091a26a7

PWC.(2020). *The Economic Impact of Returning to the Office*. PWC.

Ramani, A. & Bloom, N.(2021). *The Donut effect of COVID-19 on cities (No. w28876)*. National Bureau of Economic Research.

Rayer S. & Brown, D. L.(2001). Geographic diversity of inter-county migration in the United States, 1980-1995. *Population Research and Policy Review*, 20. 229-252.

Richardson, H. W., & Gordon, P.(2001). Compactness or sprawl: America's future vs. the present. *Cities for the New Millenium*. London: SPON Press, 53-64.

Robinson, B.(2022). 'Remote Work is here to stay and will increase into 2023, experts say'. *Forbes*, February 1, 2022. Available at https://www.forbes.com/sites/bryanrobinson/2022/02/01/remote-work-is-here-to-stay-and-will-increase-into-2023-experts-say/?sh=4f1402f120a6

Rousseeuw, P. J.(1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65.

Rupasingha, A., Liu, Y. & Partridge, M.(2015). Rural bound:

Determinants of metro to non-metro migration in the United States. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(3), 680-700.

Rayer, S. & Brown, D. L.(2001). Geographic diversity of inter-county migration in the United States, 1980-1985. *Population Research and Policy Review*, 20(3), 229-252.

Ryan, W. F., & Milder, N. D.(2020). living and working DOWNTOWN. *Economic Development Journal*, 19(4), 34-42.

Sahadi, J.(2023). 'The latest on hybrid work: Who is WFH and who is n't'. *CNN*, April 9, 2023. Available at https://edition.cnn.com/2023/04/09/success/hybrid-wfh-remote-work/index.html

Salon, D., Conway, M. W., Capasso da Silva, D., Chauhan, R. S., Derrible, S., Mohammadian, A., … & Pendyala, R. M.(2021). The potential stickiness of pandemic-induced behavior changes in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(27), e2106499118.

Shen, Q.(2000). New telecommunications and residential location flexibility. *Environment and Planning A*, 32(8), 1445-1463.

Shrestha, N.(2020). Detecting multicollinearity in regression analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2), 39-42.

Shuai, X.(2012). Does commuting lead to migration?. *The Journal of Regional Analysis & Policy*, 42(3). 237.

Sjaastad, L. A.(1962). The costs and returns of human migration. *Journal of political Economy*, 70(5, Part 2), 80-93.

Stanton, C. T. & Tiwari, P.(2021). *Housing consumption and the cost of remote work* (No. w28483). National Bureau of Economic

Research.

Steven, G. Wilson, David A. Plane, Paul J. Mackun, Thomas R. Fischetti, & Justyna G.(2012). *Patterns of Metropolitan and Micropolitan Population Changes: 2000 to 2010*. United States Census Bureau.

Stewart, S. I.(2002). Amenity migration. In *Trends 2000: Shaping the Future: 5th Outdoor Recreation & Tourism Trends Symposium, Lansing, Michigan, 17-20* September 2000, edited by K. Luft and S. MacDonald, 369-378. East Lansing: Michigan State University, Department of Park, Recreation, and Tourism Resources.

Stoker, P., Rumore, D., Romaniello, L. & Levine, Z.(2021). Planning and development challenges in western gateway communities. *Journal of the American Planning Association*, 87(1), 21-33.

Storper, M., & Venables, A. J.(2004). Buzz: face-to-face contact and the urban economy. *Journal of economic geography*, 4(4), 351-370.

Stringer, S. M.(2021). The Pandemic's Impact on NYC Migration Patterns. Office of the New York City Comptroller Bureau of Budget.

Sridhar, K. S. & Sridhar, V.(2003). The effect of telecommuting on suburbanization: empirical evidence. *Journal of Regional Analysis & Policy*, 33(1), 1-25.

Tiebout, C. M.(1956). A pure theory of local expenditures. *Journal of political economy*, 64(5), 416-424.

Todaro, M. P.(1976). Internal migration in developing countries: A review of theory, evidence, methodology and research priorities, International Labour Office, Geneva.

Toffler, A.(1980). The electronic cottage. In Third Wave(pp.

194-207). New York: Morrow.

United States Census Bureau(2020). *Understanding and using American community survey data: what all data users need to know.*

United States Census Bureau(2022). *American Community Survey and Puerto Rico Community Survey Design and Methodology(version 3.0).*

United States Bureau of Labor Statistics(2020), 'One-Quarter of the Employed Teleworked in August 2020 Because of COVID-19 Pandemic'. Sep 15, 2020, *The Economics Daily*. Available at https://www.bls.gov/opub/ted/2020/one-quarter-of-the-employed-teleworked-in-august-2020-because-of-covid-19-pandemic.htm

United States Bureau of Labor Statistics(2021), 'Unemployment rises in 2020, as the country battles the COVID-19 pandemic'. June, 2021, *Monthly Labor Review*. Available at https://www.bls.gov/opub/mlr/2021/article/unemployment-rises-in-2020-as-the-country-battles-the-covid-19-pandemic.htm

Vilhelmson, B. & Thulin, E.(2013). Does the Internet encourage people to move? Investigating Swedish young adults' internal migration experiences and plans. *Geoforum*, 47, 209-216.

Walker, K. E.(2016). Baby boomer migration and demographic change in US metropolitan areas. *Migration Studies*, 4(3), 347-372.

Wilson, R. & Din, A.(2018). Understanding and enhancing the US Department of housing and urban development's ZIP code crosswalk files. *Cityscape*, 20(2), 277-294.

Whitaker, S. D.(2021a). *Did the COVID-19 pandemic cause an urban exodus?*. Cfed District Data Briefs, cfddb 20210205.

Whitaker, S. D.(2021b). *Migrants from high-cost, large metro areas*

during the COVID-19 pandemic, their destinations, and How Many Could Follow. Cfed Dstrict Data Briefs, cfddb 20210325.

WHO Director.(2020). 'General's opening remarks at the media briefing on COVID19'. World Health Organization, March 11, 2020, Available at https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020

Zhu, P.(2013). Telecommuting, household commute and location choice. *Urban Studies*, 50(12), 2441-2459.

<웹 페이지>

Office of policy development and research, https://www.huduser.gov

Tslearn, https://tslearn.readthedocs.io

U.S. Bureau of labor statistics, https://www.bls.gov

U.S. Census, http://data.census.gov

U.S. Postal service, https://about.usps.com

Wikipedia, https://www.wikipedia.org

부 록

본 연구는 팬데믹 기간의 인구이동 패턴 변화를 토대로 메트로폴리탄에 속한 총 15,198개 지역을 11개의 군집으로 분류하고 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집에 속한 지역의 공간적 분포와 사회경제적 특성을 파악하였다. 분석 결과 이 지역은 여러 가지 측면에서 다른 군집과 차별화되는 특성이 있는 것을 확인하였다. 이 지역은 도심 특성을 지니는 것으로 나타났는데, 이러한 분석 결과는 재택근무 시행으로 다른 지역으로 이동하는 현상은 도심이나 도심 주변에서 나타날 가능성이 높다는 논의를 뒷받침하는 결과이다. 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 지역의 유출인구 증가가 재택근무와 어떤 관계에 있는지 분석한 내용은 본문의 5장에 제시하였다.

팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집 이외 다른 군집에 속한 지역에서 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향을 분석한 분석 결과를 <표 A-1>와 <표 A-2>에 제시하였다. 그리고 <표 A-3>, <표 A-4>는 팬데믹 시간을 나타내는 더미 변수를 추가한 모형의 분석 결과이다. <표 A-1>과 <표 A-2>에서 확인되는 것처럼 재택근무가 인구 유출에 미치는 영향이 정(+)의 방향으로 나타난 지역은 6군집이 유일하다. 8군집도 재택근무 변수의 계수가 정(+)의 값으로 나타났지만 이 군집의 분석 모형은 유의하지 않은 것으로 나타나고 있다. 팬데믹 시점을 나타내는 더미 변수를 추가한 분석 결과 <표 A-3>, <표 A-4>에서 팬데믹 시점 더미 변수는 6군집과 8군집에서만 정(+)의 방향으로 나타나고 있는데, 이는 팬데믹 기간은 이전에 비해 유출인구가 증가했음을 뜻한다. 그러나 이 두 개의 군집도 팬데믹 시점을 통제하면 재택근무 변수는 유의하지 않은 것으로 나타나고 있어 팬데믹 기간의 유출인구 증가가 재택근무와 관련되어 있음을 추측케 한다. 그러나 <표 A-4>에서 8군집의 분석 결과를 보면 팬데믹

시점 더미 변수는 통계적으로 유의하지만 다른 설명 변수는 모두 유의하지 않은 것으로 나타나고 있어 이 군집은 특성이 서로 다른 지역, 이상치에 해당되는 지역이 분류된 군집으로 예상해볼 수 있다.

팬데믹 기간의 인구이동 패턴 변화를 토대로 지역을 분류하고, 11개의 군집 중 팬데믹 기간에 유출인구가 증가한 군집의 특성을 분석하여 팬데믹 기간의 인구이동 변화 패턴에 따른 지역 특성을 밝혀 팬데믹 기간의 인구이동 변화에 관한 새로운 관점을 제시하였다. 이는 재택근무 확대로 인한 도시 변화에 대응할 수 있는 정책을 수립하는데 필요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

표 A-1. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-1

구분		변수	종속변수: 유출량(명)					
			전체	1군집	2군집	3군집	4군집	5군집
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.003	-0.166 *	0.063	0.000	0.003	0.132
		방 개수(중윗값)	-20.287 *	-25.724	-36.599 *	-13.079	-0.982	-76.638
		단독주택 비율(%)	1.584 ***	3.449	0.594	0.932	-0.003	3.351
	인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	6.245 ***	6.307	7.580 **	4.071	0.195	29.533 ***
		25~34세 인구 비율(%)	1.161	6.103	0.406	-3.344	0.037	2.052
		35~44세 인구 비율(%)	-1.196	-0.671	1.346	-0.566	0.090	-17.914 *
		45~64세 인구 비율(%)	0.364	7.329 *	1.580	2.103	0.010	4.511
	경제적	소득자 2인 가구 비율(%)	0.285	2.582	-0.150	0.568	-0.016	-2.600
		주택가격(로그)	-694.440 ***	-966.001 ***	-428.187 ***	-222.197 ***	-23.989 ***	-2,374.809 ***
통제변수	인구수	인구수(명)	0.009	0.098 *	0.023	0.014	-0.020	0.000
	재택근무	재택근무(%)	-10.591 ***	-19.960 ***	-10.458 ***	-3.673	-0.370 ***	-50.131 ***
_cons			2,633.350 ***	771.789	421.770 ***	287.496 **	630.762 ***	4,830.269 ***
관측 수			60,792	4,884	4,188	2,680	5,652	19,116
개체 수			15,198	1,221	1,047	670	1,413	4,779
F			104.58***	23.33***	24.03***	3.43***	3.75***	173.63***
rho			0.984	0.948	0.880	0.896	0.998	0.984
AIC			887,374.1	68,892.8	51,655.7	33,391.8	64,736.9	283,559.6
BIC			887,473.2	68,964.2	51,725.5	33,456.6	64,809.9	283,646.1

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

표 A-2. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-2

구분		변수	종속변수: 유출량(명)					
			6군집	7군집	8군집	9군집	10군집	11군집
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.143	0.056	-0.114	0.009	-0.003	0.037 *
		방 개수(중윗값)	-53.997	2.122	3.626	-10.795	-40.104 *	-8.215
		단독주택 비율(%)	-7.371 *	0.128	-1.492 *	-0.300	2.055	0.654
	인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	17.295 **	1.119	-1.363	-1.143 *	3.778	-0.959
		25~34세 인구 비율(%)	10.736 *	1.891	0.962	-0.700	-0.132	-0.855
		35~44세 인구 비율(%)	2.103	0.490	-2.273	-0.417	5.259	-0.860
		45~64세 인구 비율(%)	-1.079	-0.494	-1.194	-0.333	-0.415	0.869
	경제적	소득자 2인 가구 비율(%)	1.437	-0.427	0.680	0.152	-1.260	0.045
		주택가격(로그)	142.724	-46.032 *	222.464 **	15.829 *	-515.270 ***	-125.200 ***
통제변수	인구수	인구수(명)	0.021	0.007	0.035	0.009	0.015	0.010
	재택근무	재택근무(%)	12.646 ***	0.184	3.585 *	0.722	-11.281 ***	-3.559 ***
_cons			4,015.228 ***	342.448 ***	1,032.555 **	158.437 ***	2,117.768 ***	287.628 ***
관측 수			9,640	1,780	2,336	1,916	5,044	3,556
개체 수			2,410	445	584	479	1,261	889
F			16.59***	1.57	1.60	2.31**	10.04***	16.86***
rho			0.979	0.910	0.939	0.922	0.989	0.905
AIC			141,316.9	20,222.7	37,094.2	19,496.4	72,975.6	39,018.1
BIC			141,395.8	20,283.0	37,157.5	19,557.5	73,047.4	39,086.1

*p〈0.05, **p〈0.01, ***p〈0.001

표 A-3. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-3

구분		변수	종속변수: 유출량(명)					
			전체	1군집	2군집	3군집	4군집	5군집
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.003	-0.159 *	-0.056	0.005	0.004	0.113
		방 개수(중윗값)	-0.681	-2.382	9.874	0.926	-0.128	11.284
		단독주택 비율(%)	0.806 *	1.923	-0.745	1.122	-0.003	1.939
	인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	3.464 ***	1.117	2.883	3.924	0.121	12.063 *
		25~34세 인구 비율(%)	0.369	3.523	-0.929	-1.240	-0.044	-1.084
		35~44세 인구 비율(%)	-2.247 **	-5.845	-2.238	-1.348	0.010	-20.789 ***
		45~64세 인구 비율(%)	-1.200 **	-0.810	-2.058	-0.497	-0.023	-5.780
	경제적	소득자 2인 가구 비율(%)	0.139	1.800	-0.245	0.146	-0.026	-0.188
		주택가격(로그)	-331.226 ***	-397.096 ***	-46.608	19.684	-9.216 **	-1,307.234 ***
통제변수	인구수	인구수(명)	0.013	0.095 *	0.012	0.005	-0.019	0.001
	재택근무	재택근무(%)	-1.430 **	-2.853	-1.313	1.182	-0.140	-15.834 ***
시간	팬데믹 시점 더미 (2020,21년=1, 2018,19년=0)		-177.469 ***	-212.646 ***	-164.824 ***	-127.100 ***	-15.730 ***	-398.814 ***
_cons			2,650.286 ***	915.874	558.038 ***	378.984 ***	632.071 ***	5,018.713 ***
관측 수			60,792	4,884	4,188	2,680	5,652	19,116
개체 수			15,198	1,221	1,.047	670	1,413	4,779
F			223.25***	61.23***	161.02***	71.57***	4.39***	470.74***
rho			0.983	0.943	0.892	0.897	0.998	0.983
AIC			884,961.1	68,535.3	49,873.3	32,776.6	64,684.0	281,375.0
BIC			885,069.3	68,613.2	49,949.4	32,847.3	64,763.6	281,469.3

*p〈0.05, **p〈0.01, ***p〈0.001

표 A-4. 재택근무가 인구이동에 미치는 영향 군집별 비교-4

구분		변수	종속변수: 유출량(명)					
			6군집	7군집	8군집	9군집	10군집	11군집
설명변수	공간적 특성	인구 밀도(명/㎢)	-0.133	0.041	-0.139	0.009	0.000	0.036
		방 개수(중윗값)	-73.380 *	4.702	-9.388	-11.067	-4.208	0.336
		단독주택 비율(%)	-5.911	0.106	0.303	-0.319	1.245	0.559
	인구학적 특성	20~24세 인구 비율(%)	24.164 ***	0.212	2.036	-1.058	1.963	-1.411
		25~34세 인구 비율(%)	13.053 **	1.883	3.186	-0.619	1.478	-0.042
		35~44세 인구 비율(%)	7.923	0.088	-0.811	-0.362	4.767	0.136
		45~64세 인구 비율(%)	6.743 *	-0.785	-0.315	-0.261	-0.917	0.639
	경제적	소득자 2인 가구 비율(%)	1.021	-0.408	1.264	0.150	-1.735 **	-0.138
		주택가격(로그)	-381.589 ***	2.577	-9.973	11.009	-144.551 **	-4.924
통제변수	인구수	인구수(명)	0.018	0.007	0.039	0.009	0.017	0.006
	재택근무	재택근무(%)	-2.216	1.321	-2.385	0.585	-2.873 *	-0.409
시간	팬데믹 시점 더미 (2020,21년=1, 2018,19년=0)		208.666 ***	-24.085 ***	213.651 ***	3.287	-190.684 ***	-50.639 ***
_cons			3,987.018 ***	353.515 ***	897.779 *	156.324 ***	2,201.682 ***	328.909 ***
관측 수			9,640	1,780	2,336	1,916	5,044	3,556
개체 수			2,410	445	584	479	1,261	889
F			35.66***	4.27***	4.26***	2.24**	14.80***	56.96***
rho			0.982	0.908	0.948	0.922	0.989	0.896
AIC			141,028.3	20,188.2	37,048.4	19,495.9	72,699.0	38,548.1
BIC			141,114.4	20,254.0	37,117.5	19,562.6	72,777.3	38,622.2

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Abstract

A Study on the Relationship Between Work-From-Home and Migration: Evidence from the United States Before and After the COVID-19 Pandemic

Yoonseo Yang
Dept. of Environmental Planning
The Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University

In the early 2020s, the widespread adoption of work-from-home (WFH) after the COVID-19 pandemic spread worldwide led to a debate about WFH causing urban exodus. The unprecedented expansion of WFH practices has led to WFH being considered as a new influencing factor of migration. However, there is still very little research on the relationship between WFH and migration. Empirical studies on the relationship between WFH and residential location were conducted in the early and mid-2010s but have not been continued. This is because, in reality, people consider many factors in addition to commuting time or distance when choosing a residential location, making it difficult to explain the impact of WFH. Other empirical studies, based on migration theory, have not considered

WFH as affecting migration, and while there is a growing body of research on the impact of WFH on migration after the pandemic—with WFH adoption used to limit the spread of SARS-CoV-2—it is limited by imprecise measurement of WFH, using the percentage of workers in WFH-enabled jobs as a proxy for actual WFH. There are also other studies that do not distinguish between the effects of the pandemic and the effects of WFH. One of the reasons we know so little about the relationship between WFH and migration or residential location is that, before the pandemic, there were a limited number of occupations and industries that practiced WFH.

Against this backdrop, we note that the pandemic has created a natural experiment setting for us to empirically investigate how WFH affects migrations. During the pandemic, people were strongly encouraged to WFH if their work could be done at home, to limit the spread of SARS-CoV-2, so migration changes during the pandemic could provide empirical evidence to inform a possible future under a commonplace-WFH culture. Accordingly, this study aims to analyze the relationship between WFH and migration by setting the research question, "Will the expansion of WFH affect the residential location and urban spatial form?" and set three specific research questions as follows: First, which regions experienced an increase in out-migration during the pandemic?; second, what is the empirical evidence on the effect of WFH on migration?; third, is there a moderating effect of WFH that changes the magnitude or direction of the impact of traditional migration determinants on migration? The spatial scope of this study is the Metropolitan Statistical Area of the United States, which has a higher WFH rate than Korea, and the temporal scope is during and before the COVID-19 pandemic, from 2018 to 2021.

The key findings are as follows. First, we found that increased

out-migration during the pandemic was specific to certain regions by classified regions with similar migration change patterns and defined migration change during the pandemic. Time series clustering showed how regions differed according to patterns of migration change during the pandemic, and revealed changes in out-migration: U.S. metropolitan areas fell into 11 clusters, of which only one cluster experienced increased out-migration during the pandemic. While only about 16% of metropolitan areas experienced increased outflow during the pandemic, these areas were distinguished from other areas in several ways. These areas were located in and around downtowns with a high density of white-collar employment, and were characterized by higher income, higher levels of education, higher housing prices, and higher rates of WFH.

Second, a panel analysis of the WFH effect on migration, focusing on regions experienced increased out-migration during the pandemic, shows that, contrary to the argument that WFH causes urban exodus, the pandemic itself was more influential. While the direct effect of WFH was not found to be statistically significant in the positive direction on migration over the four-year time span of the study, WFH affected out-migration during the pandemic more than before the pandemic, so our analysis does not completely reject the possibility of WFH causing out-migration. We suggest that, in the long run, increased WFH may reduce the preferences for living in cities, which may then lead to urban sprawl.

Third, WFH is found to act as a moderator, changing the strength or direction of the relationship between traditional migration determinants and migration. This implies that if WFH is expanded further, the degree of WFH implementation will need to be considered in order to fully understand the relationship between

traditional migration determinants and migration. Furthermore, when indirect effects of WFH are taken into account, we found that the impact of WFH on migration varies depending on regional characteristics (population density).

These results indicate that WFH-related residential relocations are influenced by neighborhood characteristics rather than being driven by WFH itself. In other words, the impact of WFH on migration differs by region, so WFH is not the sole determinant of residential relocation. It is worth noting that, during the pandemic, when WFH was widely encouraged, the WFH effect on out-migration appeared to be larger than the in previous year, suggesting influence from the following social changes: First, a shift in workers' perceptions of their ability to continue WFH, as many organizations have announced plans to continue WFH after the pandemic; second, a decrease in the premium for living in neighborhoods with good access to urban amenities, as distancing policies restricted consumption of urban amenities to prevent spread of COVID-19 virus; and third, people's growing familiarity with video conferencing tools and metaverse environments during the pandemic, which allowed ICT-based interactions to replace face-to-face interactions during the pandemic more than in previous years. These changes may have contributed to the change in migration behavior caused by WFH during the pandemic. The effects of WFH on migration may also be influenced by the frequency and status of WFH practices, preferences for urban amenity consumption, and advances in technology that can replace face-to-face interactions, so we should continue to pay attention to these social changes.

The overall contribution of this study are as follows. This study fills a gap in the literature by examining the effect of WFH on

migration while controlling for pandemic time effects and distinguishing between the effect of the pandemic and WFH. It also fills a gap in the literature by analyzing how the effects of WFH on migration varies across regions, as well as how the magnitude and direction of the relationship between traditional migration determinants and migration varies depending on the level of WFH implementation, suggesting that WFH may play an indirect role. In addition, this study draws the present expansion of WFH into migration theory by considering WFH as an influence upon migration. We provide empirical evidence on how WFH affected migration during a period when WFH had expanded to unprecedented levels, and provides a basis for estimating changes that may occur in cities as WFH becomes increasingly commonplace. This evidence can be used to reference for developing urban plans and policies to respond to future expansion of WFH.

Keywords : Remote work, Migration, Residential location, Technological change, Future of urban life
Student Number : 2016-35779