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

도시 및 지역계획학 석사 학위논문

이동거리로 본 국토 불균형

- 인구유지력거리 개념을 활용하여 -

2023 년 2 월

서울대학교 대학원

환경계획학과 도시 및 지역계획학

김 선 영

이동거리로 본 국토 불균형

- 인구유지력거리 개념을 활용하여 -

지도교수 송 재 민

이 논문을 도시계획학 석사 학위논문으로
제출함
2023년 2 월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 도시 및 지역계획학
김 선 영

김선영의 석사 학위논문을 인준함
2023년 2 월

위 원 장 _____ (인)

부위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

국문초록

인구는 도시의 번영과 쇠퇴에 가장 큰 영향을 미친다. 따라서 한 지역이 겪는 인구의 변동을 파악하는 것은 도시 및 지역계획 관점에서 무엇보다 중요하다 할 수 있다. 하지만 최근 지역이 겪는 인구 수 및 구조의 변화는 자연적 인구증감으로 인한 것보다 사회적 인구이동의 영향을 더 받고 있다. 따라서 인구이동에 대한 심층적인 연구가 필요하다고 할 수 있다. 더욱이 우리나라는 수도권의 인구집중화 현상과 지역불균형의 문제가 심각한 상황으로 각 지역 전출자들의 이동거리 및 패턴을 파악하는 것이 어느 때 보다 중요해지고 있다. 이러한 현상을 고려하였을 때 전통적으로 인구이동 수와 이동거리는 선형관계를 가진다는 중력법칙은 인구이동을 설명하는데 한계가 있다는 것을 알 수 있다.

관습적으로 이동거리를 대리하는 지표로 평균이동거리를 사용해 왔다. 평균은 하나의 숫자를 통해 응축된 정보를 제공할 수 있다는 점에서 통계 분석 시 유용하게 쓰이고 있으나, 지역의 이동거리가 편향된 분포를 갖게 되었을 때 그 값이 가지는 의미가 왜곡될 가능성이 크다. 또한, 분석에는 편리성을 제공하나 자세한 정보를 제공하는 데 한계를 가진다.

이에 이 연구는 첫째, 인구유지력거리라는 새로운 이동거리 계산 방법을 제안하였다. 이 방법은 Push and Pull Framework와 기존의 중력모형을 발전시킨 것으로 경영학에서 쓰이는 소비자분포이론의 방법론을 바탕으로 하였다. 한 지역이 인구를 유지하는 힘과 영향 범위를 설명할 수 있고 도시 간 상호관계 파악이 가능하게 하는 방법이며 더 나아가 도시의 지속가능성을 설명하는데 사용할 수 있는 방법이다. 둘째, 시간동적왜곡 방법을 사용하여 2019년 전국 시·군·구를 대상으로 분석하였고 지역

마다 다른 이동 패턴이 존재함을 밝혔다. 이를 기반으로 우리나라에 다섯 개의 인구유지력거리 유형이 있음을 확인하였다. 지역이 인구를 유지하는 힘이 강한 두 가지 유형과 인구를 유지하는 힘이 약한 세 가지 유형으로 나누어졌다. 마지막으로 2019년을 기반으로 2010년의 인구유지력거리 유형의 동태적 변화를 분석함에 따라 이동패턴의 변화를 심층분석하였다. 분석결과, 수도권과 지방 대도시 간 인구를 유지하는 힘의 불균형이 더 악화되어 국토의 인구분포 불균형 현상이 대체로 심화되었다는 것을 확인할 수 있었다. 다만, 경상남도 및 전라남도의 중소도시의 인구유지력은 조금 높아진 것을 확인할 수 있었다.

이 연구는 이동거리를 통해 지역이 인구를 유지하는 힘을 파악할 수 있는 새로운 방법을 제안하였다는 점과 이를 기반으로 우리나라 전국 지역의 인구이동 패턴을 확인하였다는 점에서 차별성을 지닌다. 더 나아가 도시의 지속가능성을 추론할 수 있는 도구이자, 도시 간 관계를 심층분석 하는 방법을 제시하였다는 점에서 학술적 의의가 있다.

주요어 : 인구이동, 누적분포함수, 인구유지력, 국토균형, 이동분포
학 번 : 2021-25325

목 차

제 1 장 서론 ····· 1
제 1 절 연구의 배경 및 목적 ····· 1
제 2 절 연구의 범위 ····· 4
제 3 절 연구의 방법 ····· 5
제 4 절 연구흐름도 ····· 6

제 2 장 이론적 배경과 선행 연구의 고찰 ····· 7
제 1 절 이론적 배경 및 선행연구 고찰 ····· 7
1. 인구이동의 정의 ····· 7
2. 인구이동 선행연구 ····· 8
3. 인구이동에서의 거리조락 ····· 12
4. 평균의 오류 ····· 14
제 2 절 연구의 차별점 ····· 16

제 3 장 실증분석을 위한 모형 구축 ····· 18
제 1 절 실증분석을 위한 모형 설정 ····· 18
1. 인구유지력거리 ····· 18
2. 인구유지력거리 산출방법 ····· 25
3. 인구유지력거리의 특징 ····· 27
제 2 절 자료선정 ····· 31

제 4 장 인구유지력거리 실증분석 ····· 34
제 1 절 2010년, 2019년 이동거리 기초통계 ····· 34
제 2 절 2019년 인구유지력거리 유형화 ····· 36
1. 인구유지력거리 유형화 방법 ····· 36
2. 2019년 인구유지력거리 유형 ····· 38
제 3 절 인구유지력거리 유형의 동태적 변화 ····· 54

제 5 장 결론 ····· 65
제 1 절 연구 요약 및 결론 ····· 65
제 2 절 정책적 함의와 활용방안 및 후속 연구 제언 ····· 68

참고문헌 ····· 72
부록 ····· 78
Abstract ····· 80

표 목 차

[표 3 -1] 분석대상 가구수 ····· 33
[표 4-1] 전국 전출가구 이동거리 기초통계 ····· 34
[표 4-2] 수도권 전출가구 이동거리 기초통계 ····· 34
[표 4-3] 지방 광역시 전출가구 이동거리 기초통계 ····· 35
[표 4-4] 비수도권 및 비광역시 전출가구 이동거리 기초통계 ····· 35
[표 4-5] 실루엣 지표 결과 ····· 38
[표 4-6] 인구집중형 지역 및 도시 ····· 41
[표 4-7] 인구유지형 지역 및 도시 ····· 44
[표 4-8] 단거리유출형 지역 및 도시 ····· 46
[표 4-9] 장거리유지형 지역 및 도시 ····· 48
[표 4-10] 유출가속형 지역 및 도시 ····· 50
[표 4-11] 2010년 인구집중형 지역 및 도시 ····· 56
[표 4-12] 2010년 인구유지형 지역 및 도시 ····· 59
[표 4-13] 2010년 단거리유출형 지역 및 도시 ····· 60
[표 4-14] 2010년 장거리유지형 지역 및 도시 ····· 62
[표 4-15] 2010년 유출가속형 지역 및 도시 ····· 64

그 림 목 차

[그림 1-1] 연구의 공간적 범위 ····· 4
[그림 3-1] 누적분포함수 이용 ····· 20
[그림 3-2] 누적분포함수 그래프 ····· 21

[그림 3-3] 거리에 따른 주문수의 변화 ····· 22
[그림 3-4] 누적분포 활용한 범위 설정 예시 ····· 23
[그림 3-5] 누적분포 활용한 범위 설정 예시 ····· 24
[그림 3-6] 인구유지력거리 정의 ····· 28
[그림 3-7] 인구유지력거리 및 재정착 반경 ····· 29
[그림 4-1] 인구집중형 ····· 37
[그림 4-2] 인구유지형 ····· 42
[그림 4-3] 단거리유출형 ····· 45
[그림 4-4] 장거리유출형 ····· 47
[그림 4-5] 유출가속형 ····· 49
[그림 4-7] 2019년 인구유지력거리 유형 및 전출가구수 ····· 51
[그림 4-8] 2010-2019년 인구집중형의 그래프 및 지역 변화 ····· 54
[그림 4-9] 2010-2019년 인구유지형의 그래프 및 지역 변화 ····· 57
[그림 4-10] 2010-2019년 단거리유출형의 그래프 및 지역 변화 ····· 59
[그림 4-11] 2010-2019년 장거리유출형의 그래프 및 지역 변화 ····· 61
[그림 4-12] 2010-2019년 유출가속형의 그래프 및 지역 변화 ····· 63
[그림 5-1] 인구감소지역 지도와 인구유지력거리 지도 ····· 69
[그림 5-2] 인구유지력거리를 활용한 거점도시권 형성 방안 ····· 70

부 록

[부록1] 2010년 인구집중형의 2019년변화 ····· 78
[부록2] 2010년 인구유지형의 2019년변화 ····· 78
[부록3] 2010년 장거리유출형의 2019년변화 ····· 78
[부록4] 2010년 단거리유출형의 2019년변화 ····· 78

[부록5] 2010년 유출가속형의 2019년변화 ····· 78
[부록6] 2010년 인구유지력거리 유형 및 전출가구수 ····· 79

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

개개인 혹은, 가구들은 다양한 이유로 이동을 결정한다. 인구이동은 전출지와 전입지 두 지역의 인구수 및 구조에 영향을 미치게 되며 이는, 각 지역의 산업, 주택, 토지이용계획 등에 변화를 가져온다. 더 나아가서 인구의 이동은 지역의 쇠퇴 및 성장에 직결된 핵심적인 요인이 된다(Greenwood, 1985). 도시 및 국토계획 관점에서 도시가 인구의 변화로 인해 마주하게 되는 다차원적인 변화를 고려하면, 각 지역의 인구이동을 파악하는 것은 도시연구의 가장 핵심적인 요소라 할 수 있다(이희연·노승철, 2010).

우리나라는 괄목할 만한 경제성장을 이뤄내는 동시에 급속한 도시화를 겪었다. 이에 따라 인구이동도 활발하게 이루어졌는데 시대에 따라 다른 양상을 보여왔다. 1960년대부터 1980년대까지 이촌 향도가 주를 이루었다면, 1990년대 초반에는 수도권 인구 집중화 현상이 두드러졌고 1990년부터 2000년대 초반에는 다소 완화된 경향을 보였다. 하지만 통계청에서 발간한 국내인구이동통계(2019)에 따르면 2019년의 인구이동률[1]이 1972년 이후 최저를 기록하였음에도 2017년 이후부터 수도권 인구의 순 유입이 증가하여 수도권 인구집중화 현상이 다시 심화되고 있는 모습을 보이고 있다.

1) 인구이동률(인구 백 명당 이동자 수)은 1972년(11.0%) 이후 최저를 기록하였는데 인구이동자 수는 710만 4천 명이며 전년 대비 2.6%(19만 3천 명) 감소한 것으로 나타났다. 통계청(2020) ,「2019년 국내인구이동통계」, p. 3.

더욱이 출생률이 감소함에 따라 자연적 인구 증가가 도시의 인구 변화에 미치는 영향력은 감소하고 있으며 이동을 통한 사회적 인구 증가가 도시에 더 큰 영향을 미치고 있다. 특히, 서울의 인구유출은 증가하여 인구 자체가 감소하고 있으며 경기도와 인천의 인구유입은 큰 폭으로 증가함에 따라 수도권 인구의 순유입의 규모는 커지고 있다. 수도권의 인구밀도가 높아지는 동시에 물리적 팽창도 이루어짐에 따라 지역 간 불균형 문제는 심화 될 것을 예상할 수 있다. 수도권 광역화 현상과 지방 도시의 인구유출 문제를 비쳤을 때 각 지역 전출자들의 이동 거리를 파악할 필요가 있다.

2019년에 통계청에서 발표한 국내이동통계(2019)에 따르면 시도 내 이동이 전체 이동자 중 66.4%(471만 9천 명)를 차지하는 것으로 밝혀졌으며 Stillwell and Thomas(2016)의 연구에서 인용된 Special Migration Statistics (SMS) 2011년 센서스 결과에도 영국의 이주자 60% 이상이 같은 district 내에서 이주함을 언급하였다. 더욱이, Ravenstein(1889)의 인구이동 연구에서 밝힌 대부분의 이주자들은 주로 단거리 이동을 한다는 사실은 인구이동 연구를 위해 쓰는 기본모형인 중력모형과 논리를 같이 한다. 따라서 이동에 있어 거리의 범위는 중요한 의미를 내포한다고 할 수 있다. 하지만, 인구이동량은 거리에 반비례한다는 모형의 전제는 우리나라의 수도권 인구집중화 문제와 지역 불균형을 설명하기에는 한계를 가진다.

또한, 거리의 중요성 때문에 이전 연구들은 각 지역 이주자들의 출발지와 도착지의 평균거리를 이용하여 이동거리를 산출해왔다. 분석의 공간적 범위를 상대적으로 좁게 한정할 경우, 평균거리를 이용하는 것은 용이하며 하나의 숫자로 함축적인 의미를 내포할 수 있기 때문이다(양재섭·김상일, 2007; 이영교·송미원, 1997; 이외회·박은경, 2001). 하지만 전

국 시군구를 대상으로 분석범위를 넓혀 각 지역의 모든 전출자의 출발지와 도착지의 평균이동거리를 도출하여 분석하는 경우, 왜도가 높아지는 문제가 있다(Stillwell and Thomas, 2016). 또한, 평균이동거리는 전출자의 이동거리를 세분화였을 때 보다 다양한 정보를 제공하지 못한다는 한계가 있다.

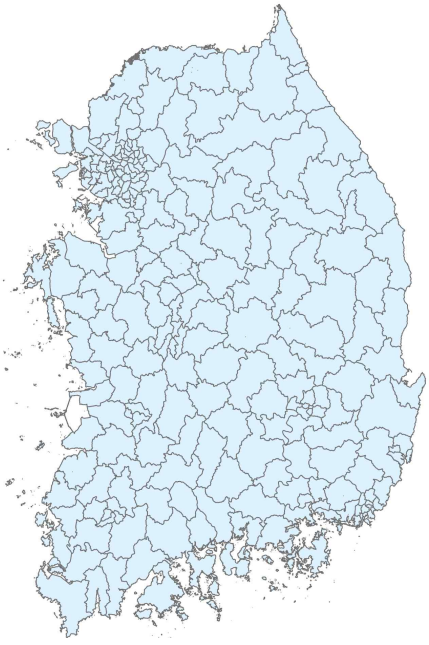
이에 이 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 관습적으로 사용해 온 평균거리가 인구이동의 이동거리를 대표할 수 있는가에 의문을 제기하고 이에 대한 대안으로 '인구유지력거리'를 제안하고자 한다. 둘째, 제안된 방법을 적용하여 각 지역의 인구유지력거리를 및 재정착거리를 도출하고, 그 의미를 설명한다. 셋째, 각 지역의 이동 패턴을 파악하여 이를 유형화한다. 마지막으로, 인구유지력거리 유형의 시간에 따른 변화를 확인하고자 한다. 이를 위해 2010년과 2019년을 전국 시군구의 인구유지력거리 패턴을 비교하고 지역의 유형변화를 확인한다.

이 연구는 기존의 평균이동거리 한계를 밝히며 도시의 인구 유지능력을 분석할 수 있는 대안을 제시하고, 이동거리에 내포된 의미를 심층적으로 분석하는 데 의의가 있다. 또한, 한 도시의 전출자가 다른 도시의 전입자가 되는 인구이동의 특징을 고려하면, 도시 간 상호관계를 파악을 가능하게 한다는 점에서 의미가 있다. 더 나아가서 시간에 따른 분석을 가능하게 하여 인구 분산 정책에 효과를 검정할 수 있다는 점에서 차별점을 지닌다. 따라서 본 연구 결과는 수도권 집중화, 지방 인구유출과 거점도시(강소도시)와 관련한 인구이동을 설명하는 기초자료가 될 것이라 기대한다.

제 2 절 연구의 범위

연구의 분석을 위한 공간적 범위는 [그림1-1]과 같다. 전국 기초자치단체 단위의 222개의 시·군·구가 분석의 대상이다. 울릉군, 옹진군, 진도군, 신안군, 완도군은 분석에서 배제하였는데, 이들은 도서로만 이루어진 지역으로서 이동패턴이 다른 지역과 상이하게 달라 일반적이지 않다고 판단하였다.

연구의 시간적 범위는 시간에 따라 지역의 이동패턴이 달라진다는 연구에 따라(이희연·노승철, 2010; 권상철, 2005; 이재수·성수연, 2014) 2019년을 기준년도, 2010년은 비교연도로 하였다.



[그림 1-1] 연구의 공간적 범위

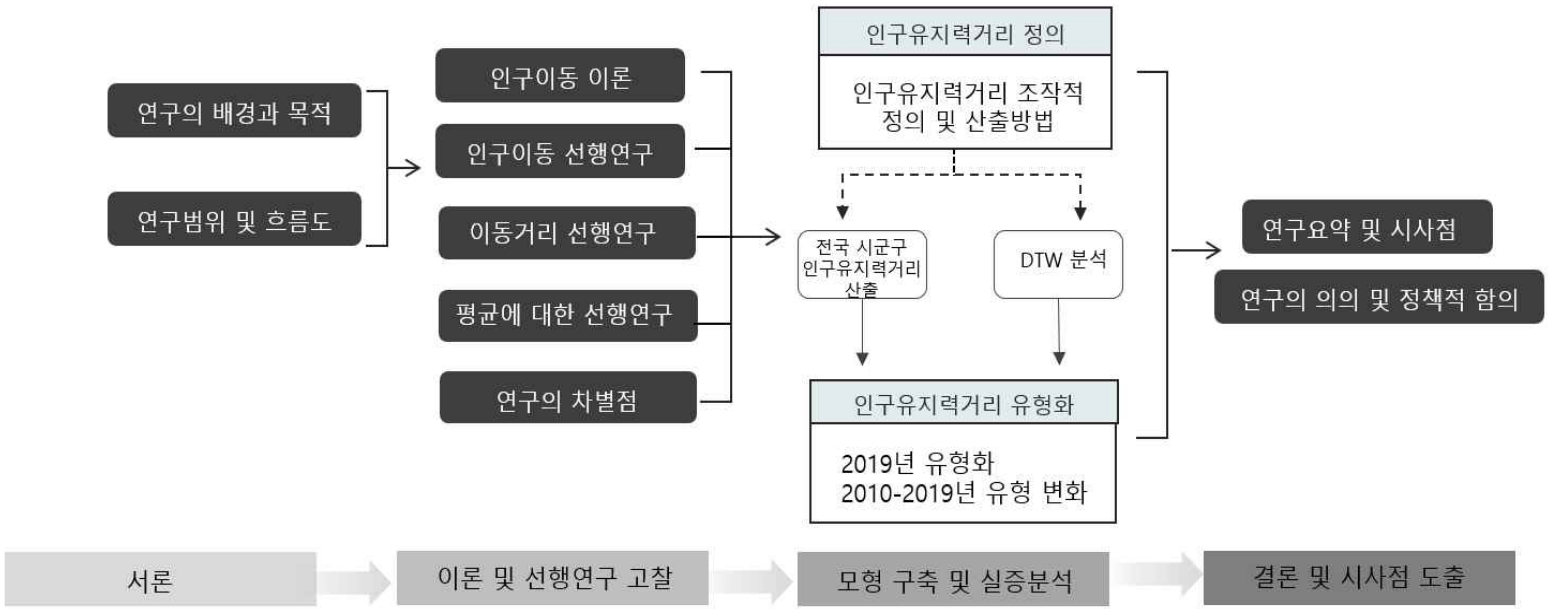
제 3 절 연구의 방법

이 연구는 인구이동의 이동거리를 측정하는 새로운 방법을 제안한다. 이를 위해 인구이동과 거리에 관한 이론을 고찰하고 그 이론을 바탕으로 새로운 개념인 인구유지력거리를 정의하였다. 이를 기반으로 전국 시·군·구의 인구유출의 패턴을 분석하고 더 나아가, 2010년과 2019년 인구유지력거리 유형의 동태적 분석을 시행하였다.

이론 고찰 부분에서는 인구이동의 정의를 알아보았고 인구이동에서 기본적으로 쓰이는 중력모형을 이용한 선행연구를 검토하였다. 또한, 인구이동에서 거리조락과 관련된 이전 연구들을 비롯하여 관습적으로 쓰는 평균의 한계점에 대해 살펴보았다.

실증분석 부분에서는 분석에 사용할 자료를 선정한 후, 대안으로 제시하는 인구유지력거리를 정의하였다. 이를 위해 전출자의 이동거리를 계산하였는데, 전출지와 전입지의 시·군·구청의 직선거리를 ArcGIS로 산출하였다. 이후, 전국 자치단체 전출가구수의 백분위수를 기반으로 이동거리에 대한 누적분포함수를 산출하였다. 2010년과 2019년의 222개의 시·군·구의 누적분포함수에서 수치적 미분을 이용하여 인구유지력거리 및 재정착거리를 정의 내렸다. 이 정의에 따라 시계열 군집분석의 한 종류인 동적 시간 왜곡기법(Time Series clustering: Dynamic Time Wraping)을 이용하여 도시별 전출자의 이동패턴을 유형화하였다. 또한, 2019년 시계열 군집 분석을 기준으로 2010년 유형의 변화를 심층 분석하였다.

제 4 절 연구흐름도


연구의 배경과 목적
연구범위 및 흐름도
인구이동 이론
인구이동 선행연구
이동거리 선행연구
평균에 대한 선행연구
연구의 차별점
인구유지력거리 정의
인구유지력거리 조작적 정의 및 산출방법
전국 시군구 인구유지력거리 산출
DTW 분석
인구유지력거리 유형화
2019년 유형화
2010-2019년 유형 변화
연구요약 및 시사점
연구의 의의 및 정책적 함의
서론
이론 및 선행연구 고찰
모형 구축 및 실증분석
결론 및 시사점 도출

제 2 장 이론적 배경과 선행 연구의 고찰

제 1 절 이론적 배경 및 선행연구 고찰

1) 인구이동의 정의

인구의 이동을 인구이동(migration)과 주거이동(residential mobility)으로 나누어 표현하는데 이 둘을 나누는 명확한 기준은 존재하지 않는다. 인구이동을 지역 간 이동 혹은 장거리 이동으로 정의하기도 하고 혹은 경제적 요인 (소득, 고용 등)과 같은 요인에 의한 이동으로 정의하기도 한다. 반면, 주거이동은 주로 장거리 이동이 아닌 지역 내 이동이나 고용 혹은 경제적 상황이 변하지 않았음에도 이동이 이루어지는 경우를 지칭하기도 한다(하성규, 2010; Neidomysl, 2011; Roseman, 1971). 즉, 기존의 주택 및 주택이 속한 근린에 대한 불만족을 해결하기 위한 이동으로 보는 것과 같은 관점이다.

다른 관점으로는 인구이동이 지역 노동시장에 영향을 미치는 것으로 이동을 통해 노동시장의 균형을 이루는 것으로 정의하기도 한다. 이 관점에서는 인구이동이 직주일치의 가능성을 높이는 것으로 볼 수 있다는 것에 주목한다(Mulder and Hoomeijer, 1999).

이렇듯 인구이동과 주거이동의 합의된 정의는 존재하지 않으며 어디에 초점을 맞추느냐에 따라 구분하여 사용하기도 하고 인구이동 자체를 구분하지 않고 통합적 관점에서 정의하기도 한다.

2) 인구이동 선행연구

인구이동을 분석하는 방법과 그에 대한 해석은 매우 다양하다. 그 중 대표적이며 기본이 되는 것이 중력모형이다. 중력모형은 뉴턴의 만유인력 법칙에 따라 인구이동량은 전입지의 인구와 전출지의 인구의 곱에 비례하며 거리에 반비례함을 설명하는 모형이다. 로그로 변환시킨 기본 중력모형은 수식은 다음(2.1)과 같다.

$$\log y = \log a - b \log D \cdots (2.1)$$

$y = frequency\, of\, movement$
$D = distance$

중력모형은 두 지역 간의 상호작용을 설명하는데 주로 다중회귀방법을 통해 거리에 따른 인구이동량의 영향을 설명한다. 인구이동에 관한 대표적인 연구로, Ravenstein(1889)의 영국과 아일랜드 사이에서의 인구이동량에 대한 연구가 있다. 이동 시 동일한 조건이면 근거리 이동을 선택하는 경향이 있음을 밝힘으로써 중력모형와 같이 거리의 중요성을 설명하였다. 또한, 그의 연구에서 대부분의 이동은 근거리로 이루어지며, 이동의 흐름은 대도시를 향한다는 것과 장거리 이동자들은 대도시에 대한 선호가 높은 것을 밝혔다.

Moses(2022)는 아프리카를 대상으로 중력모형을 수정하여 이동거리에 영향을 미치는 지역 요인을 분석하였는데, 동일한 지역 요인도 이동거리에 따라서 인구이동량에 다르게 영향을 미침을 밝혔다. 즉, 거리를 근거리 혹은 장거리 이동으로 분류하여 거리의 중요성을 강조하여 분석함으로써 기존의 중력모델을 발전시켰다.

중국의 인구이동에 대한 분석에서도 중력모형을 이용하여 도시 간 인구이동을 분석한 Wu & Liu(2022)의 연구가 있다. 그들의 연구에서는 교

통이 지속적으로 발전함에도 불구하고 근거리 및 지역 내 이주가 주를 이루는 것을 밝혔다. 또한, 이동의 공간적 패턴에서는 근거리 및 지역 내 이주가 증가할수록 그 분산이 더 넓어짐을 밝혔다. 특히, 일부 지방에서 단거리 이주의 새로운 경향성이 나타났음을 주장하였는데, 대도시권을 향한 인구의 이동이 지방 수도를 향하고 있음을 밝혔다. 이는 지역균형 발전에 있어 거점도시의 역할을 할 수 있는 도시가 존재한다면 인구 분산을 촉진할 수 있다는 의미있는 결과를 보여주었다.

하지만, 중력모형은 추정된 인구이동량과 실제 데이터와의 차이가 크다는 문제가 제기되어 왔다. 이러한 중력모형의 한계에 주목하여 수정된 중력모형을 제안한 연구가 있다. 두 지점의 인구만 고려하는 것이 아닌, 인접도시의 인구밀도와 노동시장(일자리)를 고려하여 실제 인구이동량과 추정된 인구이동량의 편차를 줄인 모형을 제안하였고, 그 편차를 크게 줄임으로써 모형의 정확도를 올린 연구이다(Simini et tal, 2012). 제안된 모형은 단지 인구이동량에만 적용되는 것이 아니라 소포의 양, 통화(전화)량 등 두 지역 간 이동량 흐름을 추정하는 데 있어 기존의 중력모형의 정확성의 한계를 극복하는 동시에, 다양한 분야에도 적용됨을 확인하였다.

인구이동량은 도시의 크기와 관계가 있음을 밝힌 연구도 존재한다. 큰 도시의 전출자는 주로 큰 도시로 이주하는 확률이 높다는 점을 고려한 연구로, 출발지와 유사한 크기인 도시로의 이동을 고려한 수정된 중력모형이 인구이동의 흐름을 더 정확하게 설명함을 밝혔다(Prieto Curiel et tal, 2018). 전통적인 중력모형이 추정한 인구이동량이 실제 데이터와 상당한 차이를 보인다는 한계를 극복하기 위해 선행연구에서 다양한 방안이 제시되었으나 이들의 연구는 주로 이동량에 초점을 맞추어 설명하고 이동거리가 내포하고 있는 공간적 의미를 파악하는 데는 한계가 있다.

이에 이 연구에서는 이동거리가 가지고 있는 공간적 의미를 파악하고자 하였다.

이동거리에 대한 중요성을 강조하여 최석현 외(2016)의 연구에서는 순이동률을 이용하여 비용-편익분석을 통해 이동거리를 최소화하려는 경향을 확인하였다. 이외에도 이외회·박은경(2001)은 이동거리에 따른 이동요인을 분석하였다. 이동거리가 증가할수록 주택 관련 요인의 영향력 비중은 작아지지만, 직장 관련 요인의 비중은 커지는 것을 밝혔다. 최은영·조대헌(2005)은 서울시 전출 가구를 대상으로 분석하였는데 이동거리가 증가할수록 인구이동이 급격히 감소함을 밝혔고 단거리 이동이 주를 이룬다는 것을 확인하였다. Nowok et al.(2013)은 주거이동과 개인의 효용에 관한 연구를 진행하였는데, 이동거리가 짧을수록 효용이 증가함을 밝혔다. 이렇듯, 인구이동에 있어 단거리 이동이 주를 이루는 것과 이는 사회·경제적 요인 뿐만 아니라, 심리적 요인에 영향을 받는다는 것을 밝혔다. 이를 기반으로 이 연구에서는 전출자들의 근거리 이동이 가지는 출발지와 도착지의 공간적 의미를 파악하고자 하였다.

한편, 인구이동을 지리학적 관점에서 설명한 연구들에는 이동자들의 이주 방향 및 패턴 등을 분석하는 연구가 주로 이루어졌다. 김감영(2014)은 서울시를 대상으로 1인 가구의 이동 패턴을 군집 분석을 통해 확인하였으며, 서울 1인 가구의 이동이 서울에서 경인 지역 방향으로 이동하고 있음을 밝혔다. 이성용·하창현(2014)은 네트워크적 관점에서 인구이동을 설명하였는데, 도시의 상호 관계를 중심성과 연결성을 고려한 분석을 통해 지역을 구분하였고 지역 간의 네트워크의 중요성을 강조하였다. 민보경·변미리(2017)의 연구에서는 서울시를 대상으로 군집 분석을 실시하였다. 서울시 내의 인구이동은 중력모형이 잘 적용되어 높은 정확도로 인구이동량을 추정이 가능한 것과 시 내부의 인구이동 패턴과 시도

간 인구이동 패턴이 다르다는 점을 밝혔다. 이찬영(2018)은 국내 16개 시도를 대상으로 연령대에 따라 이동의 패턴을 확인하였는데 20대의 경우 비수도권에서 수도권으로의 이동이 주를 이루는 것을 보였고 40~50대의 경우 이와 반대로 수도권에서 비수도권으로의 이동이 주를 이루는 것을 밝혔다. 이러한 지리학적 접근을 통한 인구이동의 분석은 이동이 어느 방향을 향하는지, 어떠한 공간 분포를 형성하는지를 밝히는 데 목적을 두었다.

인구이동량의 분석을 위해 평균 이동거리를 도출하는 선행연구도 있다. Lee & Kim(2018)의 연구에서는 머신러닝을 통해 수도권 가구의 평균 이동거리를 분석하였다. 가구특성과 고용시장의 접근성이 이동거리에 영향을 미치는 것을 밝혔는데, 2인 이상 가구가 인구 밀집 지역으로 이동할 때 평균 이동거리가 가장 짧은 것을 밝혔다. 이영교·송미원(1996)은 재개발 지역의 사례분석을 통해 주거이동에서 평균이동거리를 산출하였다. 재개발로 인한 전출은 비자발적 이동으로 간주되며 이러한 이동에는 주로 인근 지역으로 이동하는 경향이 강함을 밝혀냈다.

평균이동거리와 동시에 이동 방향을 고려한 연구에는 양재섭·김상일(2007)의 연구가 있다. 그들은 1996년에서 2005년까지의 수도권 이동패턴을 평균거리를 산출하여 분석하였다. 이동 방향에 따라 평균 이동거리가 다름을 보였는데, 서울에서 경인 방향으로의 이동이 경인에서 서울 방향으로의 이동보다 상대적으로 짧은 평균 이동거리를 형성하고 있음을 밝혔다. 또한, 신정철 외(2019)의 연구에서는 2005년부터 2015까지 서울시를 대상으로 평균 이동거리를 미시적 공간 단위인 읍면동 단위에서 분석하였다. 20~30대의 경우 주거 이동거리가 지속해서 증가하고 있으며 40대 이후는 그 거리가 지속해서 감소하고 있음을 밝혔다. 또한, 전입 지역 특성에 따라 평균 이동거리가 달라짐을 밝혔는데 인구밀도, 고용밀도,

아파트 실거래 평균가는 이동 거리를 줄이는 요인으로, 교통의 편의, 아파트 밀도는 주거 이동 거리를 늘리는 요인임을 밝혔다. 해당 연구의 결과는 서울시의 공간적 이주패턴의 변화를 설명하였다는 점에서 의의가 있다.

이외에도 수많은 연구는 거리가 이동에 있어 중요한 영향을 미친다는 것을 설명하였다. 이에 이 연구에서는 인구이동에 있어 거리가 미치는 영향이 크다는 것을 고려하여 거리에 대한 접근을 새롭게 하고자 한다. 특히, 지금 사용하고 있는 평균 이동거리는 우리나라의 수도권 인구집중과 지역불균형을 현상을 설명하기에는 부족한 정보를 담고 있기 때문에 이에 대한 대안을 제시하고자 하였다.

3) 인구이동에서의 거리조락

거리조락은 Tobler(1970)가 주장한 The First Law of Geography의 'Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things'의 의미를 반영한다. 이는 거리가 증가함에 따라 두 공간의 상호작용 강도가 감소하는 경향을 뜻한다. 이는 공간상에서 일어나는 파급효과를 이해하는 데 거리가 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다(Fotheringham, 1981; Yang et al., 2019). 거리조락은 경영학에서 거리가 증가함에 따라 상권의 영향력이 감소하는 것을 설명할 때 사용하기도 하며, 기업의 입지를 변경하였을 때 거래량의 변화를 실증분석하기 위해 이용하기도 한다(안영수·이승일, 2015; 정준호, 2019). 또는 어떠한 시설의 공간적 접근성을 분석할 때 이용하기도 한다(강전영·박진우, 2021; Gao et al., 2021; Arranz-Lopez et al., 2019). 인구이동에서도

거리조락을 사용하는데 출발지로부터 거리가 증가함에 인구이동의 수가 줄어드는 현상을 설명한다(신정철 외, 2019; 이희연·노승철, 2010; 이정록, 2017).

거리조락의 발생 원인을 다양한 이유로 설명한다. 그중 하나는 상당기간 형성해 온 사회적 유대관계 및 커뮤니티를 유지하고자 하는 이유를 들어 설명한다(Stillwell & Thomas, 2016). 또 다른 이유로는 목적지에 대한 정보가 부족하거나 이동 비용은 상대적으로 적을지라도 재산 처분 및 취득에 있어 생기는 거래비용이 상당하기 때문으로 설명하기도 한다(Ritchey, 1976).

거리조락에서는 거리 마찰계수에 관한 선행연구도 이루어졌다. 거리마찰계수는 거리에 따른 인구이동량 감소의 크기를 설명한다. 거리마찰은 이동할 때 발생하는 이동 비용. 정보의 불균형, 이동자 및 이동 가구의 특성, 목적지의 흡인요인(attractive), 정보 등에 영향을 받아 그 크기가 달라진다. 거리마찰이 클수록 인구 이동량은 감소하며, 단거리 이동이 주를 이룬다. 거리조락함수의 거리 마찰계수는 인구이동량 감소에 영향을 미치는 요인들을 하나의 파라미터값으로 도출할 때 사용한다. 다음 (2.3)은 거리조락함수 식이며 파라미터(u)는 거리 마찰계수이다.

$$f(x) = e^{-u \cdot d_k} \qquad \cdots(2.3)$$

Niedomysl(2011)은 스웨덴을 대상으로 이주사유가 어떻게 이동거리를 감소시키는가에 관해 연구하였는데 주택지향(home-biased) 이동에서 상대적으로 큰 마찰계수와 함께 상대적으로 짧은 이동 거리를 보임을 밝혔다. 이와 반대로, 직업지향(job-biased) 이동에서는 작은 마찰계수와 함

께 긴 이동 거리를 보임을 밝혔다. 이는 인구이동을 이분법적으로 나누어 생각하는 것에 대한 일종의 확증으로 볼 수 있으나, 두 가지 이동을 나누는 확실한 기준이 존재하지 않으며, 단거리 이동에도 직업 사유의 이동이 포함되어있고 반대의 경우도 그러하다고 설명하였다. 따라서, 인구이동을 나눠 생각하는 것 보다 모든 이주 사유를 통합하여 분석하는 것이 타당함을 시사하였다는 점에서 의미가 있다.

이에 이 연구에서는 인구이동에 있어 이동 사유를 통합하여 전출자의 이동거리를 산출하고자 한다. 특히, 인구이동량과 이동 거리 간의 선형관계를 가정하여 설명하였던 중력모형에서 거리조락이 이동량의 감소를 설명하였다면, 이 연구에서는 전출자의 수를 백분위로 고정한 후 이동거리의 패턴을 확인하고자 한다. 필연적으로 한 지역의 전출자는 다른 지역의 전입자가 되는 도시의 특성을 고려하면 지역 간 상호작용을 확인하는데 도움이 될 것이다.

4) 평균의 오류

주로 인구이동에서는 평균 이동거리를 도출한다. 평균은 이동거리 데이터의 분포가 편향되지 않았을 때 유용한 정보를 제공하는 지표로써 많은 정보를 하나의 숫자로 응축된 표현이 가능하여 통계적 분석에서 많이 사용된다(Rose, 2016; Savage, 2002).

하지만 평균은 데이터의 최소 및 최대값이 매우 작거나 큰 경우, 혹은 데이터가 양 극값으로 몰려있는 경우 정보를 왜곡해서 제공할 가능성이 높다(Daniels, 1952; Rose, 2016; Savage, 2002). 또한, 하나의 값(value)으로 표현된 평균값이 개별 데이터 값의 특성을 대리하지 못하여 오히려 오도하고 있다는 비판을 받기도 한다(Rose, 2016; Savage, 2002). 평균값

은 정보처리에 효율성을 주지만 구체적인 정보를 주는 데는 실패할 확률이 높다는 것을 의미한다.

이러한 평균의 특징이 인구이동과 관련하였을 때, 이동거리와 인구이동량에 있어 그 분포가 부적편포(negatively skewed)를 나타낸다면 평균 이동거리는 편향된 이동거리를 나타낸다고 할 수 있다. 이렇게 편향된 데이터를 가진 경우에는 이를 해결하기 위해 백분위수(percentile)에서 사용하는 중위값(median)을 이용하여 분석하기도 한다(Still & Thomas, 2016; Relethford, 1991; 홍성조·이윤서. 2015; Hohl, 2009).

이영우(2008)는 주차수요 공간에 대한 연구에서 평균적인 주차수요를 기준으로 주차면을 산정하는 경우 주차면 부족 현상이 발생하여 현실을 반영하는 방법이 아님을 주장하였다. 이에 대한 대안으로 누적분포에서의 변곡점을 통해 최적의 주차원 단위를 산정하였다. 또한, 지하철 역세권 범위을 산출하기 위한 김남주(2012)의 연구에서는 누적분포 그래프의 기울기 변화, 즉 미분값의 변화를 이용하여 변곡점으로부터 1차 및 2차 역세권 범위를 산정하였다. 헤도닉 모형을 사용하여 평균 범위를 산정한 선행연구와 달리 변곡점을 이용하였다는 점에서 차별점을 지닌다.

따라서 이 연구에서는 평균이 가지고 있는 한계를 극복하기 위해 누적분포함수를 이용하여 이동거리가 가지고 있는 의미를 도출하고자 하였다. 백분위에 따른 이동거리의 분석은 최소값과 최대값에 따른 영향이 크지 않다는 장점을 가지며 세부적인 정보제공이 가능하여 심층적인 분석을 가능하게 한다. 이러한 이유로 이 연구에서는 누적분포함수를 기반으로 한 새로운 관점으로 이동거리를 분석하는 방법을 제안하였다.

제 2 절 연구의 차별점

평균은 하나의 숫자로 응축된 정보를 제공한다는 점에서 분석을 용이하게 한다. 이에 많은 연구에서 평균을 이용하고 있으며 특히, 사회과학 분야에서도 통계 분석 시 유용하게 사용하고 있다. 인구이동의 이동거리 산출에도 평균이동거리를 이용한다.

하지만 인구이동에 있어 선형관계가 전제되지 않았을 때 평균이동거리를 사용하는 것은 편향된 결과를 나타낼 수 있다. 특히 우라나라의 경우 수도권 인구 집중화와 지역 불균형의 문제로 이동거리의 분포가 매우 편향된 특징을 보인다. 이는 평균이동거리가 주는 의미를 더욱 왜곡시킬 수 있다는 문제를 내포한다(Stillwell & Thomas, 2016). 따라서 이 연구에서는 관습적으로 사용하고 있는 평균 이동거리가 이동거리를 대리하는 지표가 될 수 있는가에 대해 의문을 제기하고 그에 대한 대안을 제시하고자 한다.

이 연구는 전국 시군구 전출자의 이동거리를 기반으로 새로운 이동거리 분석 방법을 찾고자 하였다. 이를 위해 전출자의 백분위수를 기반으로 이동거리를 누적하였다. 다양한 선행연구에서 누적분포함수의 변곡점을 찾아 거리조락을 현상을 설명하였으나, 본 연구에서는 그 변곡점뿐만이 아니라 다른 변곡점도 존재한다는 실증에 기반하여 인구이동에는 이동거리의 공간적 경계가 있다는 점을 밝히고자 하였다. 더 나아가, 공간 및 거리적 경계가 인구이동에서 함의하는 바를 분석하고자 하였다.

한편, 많은 선행연구가 행정구역을 기준으로 이동요인을 확인하는 데 초점을 주로 맞춰왔다. 이는 각 지역의 전출자의 공간적 패턴을 심층적으로 파악하기에 한계가 있다. 이에 이 연구에서는 한 지역의 전출자들이 이동하는 거리를 파악하여 그 패턴을 분석하였다는 점과 도시 간 인

구이동의 특성을 해석하였다는 점에서 차별점을 가진다. 특히, 지방 중소도시와 지방 대도시와의 관계, 지방 대도시와 수도권과의 관계를 인구를 유지하는 힘의 관점에서 심층 분석했다는 차별점을 가진다. 이는 인구이동에 있어 주변 도시 및 다른 도시와의 관계를 새롭게 파악하는 동시에 도시의 지속가능성(sustainability)을 간접적으로 추정할 수 있는 새로운 방법을 제안했다는 점에서 의의가 있다.

본 연구에서는 제안한 인구유지력거리를 적용하여 전국 시·군·구를 대상으로 유형화하였고 이를 기반으로 각 지역의 인구유출의 특성을 파악하였다. 더 나아가 유형의 동태적 변화도 가능함에 따라 인구 분산 정책 효과를 평가할 수 있게 한다는 점에서 의미가 있음을 확인하였다.

제 3 장 실증분석을 위한 모형 구축

제 1 절 실증분석을 위한 모형 설정

1) 인구유지력거리

이 연구에서는 인구이동의 거리를 설명하기 위해 '인구유지력거리'라는 개념을 제안하였다. 인구유지력거리는 이론적으로 중력모형과 Push and Pull Framework(Lee, 1966)를 기반으로 하였다.

인구이동에서 거리는 중요한 요인이며, 가까운 지역으로의 이동이 주를 이룬다는 중력모형의 기본 원칙(Ravenstein, 1889;Clark, 1986)을 인구유지력거리의 기본전제로 하였다. 하지만, 이 고전 모델은 출발지와 목적지만을 고려하여 단 두 지점 사이의 인구 흐름만을 본다는 한계가 있다. 따라서 이 연구에서는 이를 수정하기 위해 두 지점 사이 중간 지점들의 인구 흐름을 고려하여 분석해야 함을 주장하며 고전 모형을 발전시킨 중력모형을 제안한 Simini et al.(2012)의 연구를 고려하였다. 즉, 모든 중간 지점에서의 인구의 흐름을 포함하는 새로운 분석 방법을 제안하고자 하였다.

게다가 기존의 거리감쇄함수(식 2.3)에서는 하나의 파라미터로 인구이동량의 감소를 설명하였지만, 실제 데이터와 추정값의 차이가 크다는 문제가 제기되어 왔다(Simini et al, 2012; Prieto Curiel et tal, 2018). 따라서 이 연구에서는 인구이동량의 감소의 크기(식 2.3의 파라미터(u))가 이동거리에 따라 달라질 수 있음을 고려하여 이에 따른 공간적 경계의 존재 여부와 그 의미를 파악하고자 하였다.

또한, Push and Pull Framework는 전입지역의 Pull Factors(흡인요

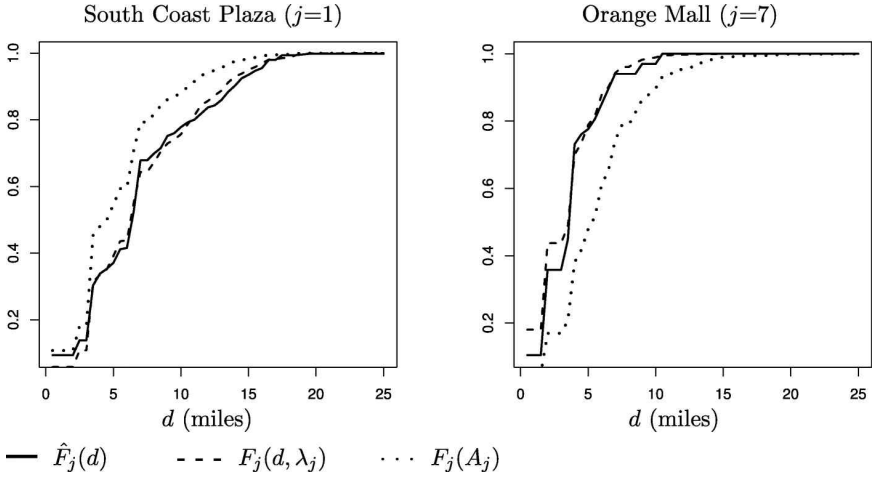
인)와 전출지역의 Push Factors(배출요인)으로 인해 인구이동이 발생한다는 것을 설명한 이론으로 이 메커니즘(mechanism)을 인구유지력거리에 차용하였다. 전출지의 배출요인은 전출자가 그 지역을 떠나게 하는 역할을 한다. 비싼 주택비용, 충분하지 못한 어메니티, 혐오 시설입지 등이 포함된다. 한편, 전입지의 흡인요인들은 전출자를 유인하는 역할을 하며 더 나은 어메니티, 노동시장, 주택비용, 커뮤니티등이 포함된다(Lee, 1966). 이 연구에서는 이러한 구조를 통해 인구이동을 설명하였는데 다만, 인구유지력거리는 전출자의 이동거리를 기반으로 한 것이므로 전출자와 전입지 흡인요인의 영향에 주목하였다.

인구유지력거리의 모형에서는 정착과 관련된 두 개의 구간이 나타나게 되는데, 인구유지력거리와 재정착거리이다. 이 두 구간은 전입 지역의 흡인요인이 많은 전출자에게 유사한 영향력을 미쳐, 다수가 비슷한 반경으로 이동함으로써 형성하게 된 공간이다. 이를 구분하는 경계는 인구유지력거리에서 사용한 누적분포함수의 변곡점을 통해 도출 가능하며 이 변곡점은 흡인요인의 영향이 약한 지역과 강한 지역으로 나뉘는 경계에 나타나게 된다.

인구유지력거리에서의 기술적인 방법은 경영학에서 쓰는 소비자분포기법(Consumer Spotting Technique, CST)을 기반으로 하였다. 본래 CST는 Applebaum(1996)이 하위 상권을 설정하기 위해 개발한 유추기법으로 지금도 지역의 상권분석을 위해 사용되고 있다. CST는 이용고객의 지리적 위치를 기반으로 분석하는 방법으로써 구매상점으로부터 소비자의 위치 분포를 지도에 점으로 표시한 후 가까운 곳부터 누적분포 시켜 총 매출액(혹은 고객 수)의 60~ 75%가 되는 지점을 1차 상권(primary trading area)으로, 그 지점에서 다시 15~25%가 되는 지점을 2차 상권(secondary trading area)으로 구분하고 있다. 후속 연구에서는 고객의

공간 분포를 누적분포함수(cumulative distribution function, cdf)를 사용하여 1차상권과 2차상권, 더 나아가 3차 상권까지 구분하였고 상권의 경계를 나누는 기준을 달리하여 분석하기도 하였다(이호병, 2011; Berman & Evans, 1979).

Drezner et al.(2020)은 [그림 3-1]에서와 같이 중력모형를 기반으로 하여 누적분포함수를 이용하여 매력도에 따른 매장의 거리감쇄효과에 대해 설명하였다. 거리에 따른 구매고객을 누적분포함수로 표현한 것으로서 우상향하면서 기울기가 완만해지는 특징을 보인다.



[그림 3-1] 누적분포함수 이용(Drezner et al.(2020))

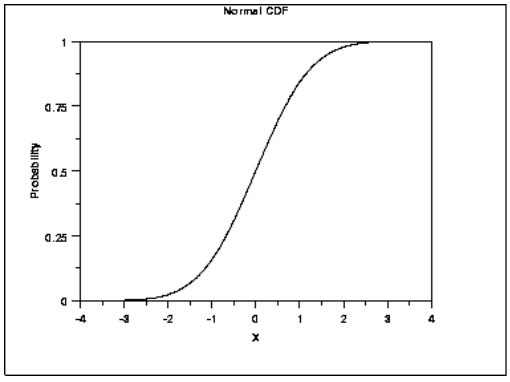
누적분포함수를 주택시장에 적용하여 실증분석한 국내 연구 중에 이승우(2007)의 연구가 있다. 총 매출액의 75%인 지역을 1차 상권으로 그 이후 총 매출의 15%를 더 점유하는 지역을 2차 상권으로 설정하였다. 이 논리를 차용하여 홍성조·이윤서(2014)의 연구에서 주거이동에 적용하였고 '한계거리'를 산출하였다. 다만, 1차와 2차를 나누기 위한 기준은 연

구자가 따로 정의하지 않고 기존보다 보수적으로 1차 한계거리를 60% tile로 설정하였고, 2차 한계거리는 90% tile로 설정하여 분석하였다.

두 연구에서는 주거 이동한계 거리는 주택 수요 권역과 관계가 있으므로 전입지를 상점, 전출지를 고객의 거주지로 설정할 수 있다고 주장하였다. 이를 기반으로 하여 주거 이동에 있어 거리상 경계를 설정하고 이 경계가 갖는 의미를 분석하였다. 앞의 접근방법을 발전시켜 이 연구에서는 새로운 이동거리 측정방법인 인구유지력거리를 정의하고자 하였다. 인구유지력거리를 도출하기 위해 선행연구에서 사용한 누적분포함수를 활용하였다.

누적분포함수 F의 정의는 다음과 같다.

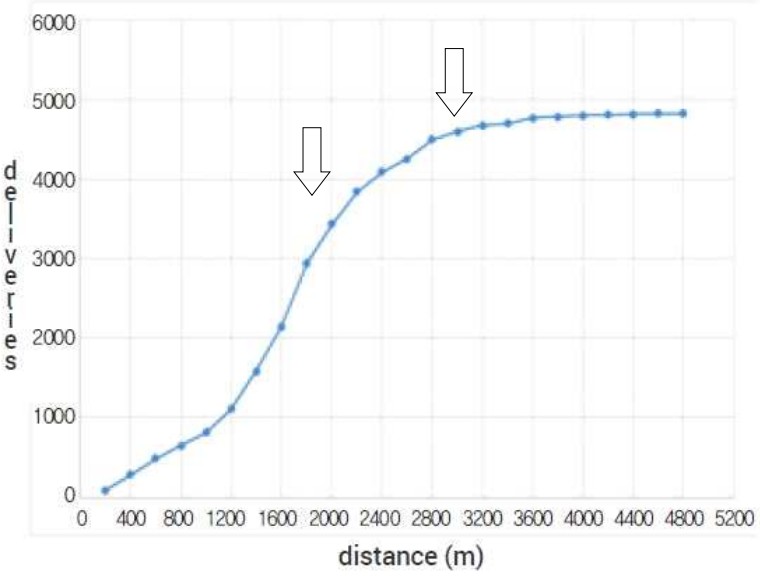
$$F_X(\chi) = P[X \leq \chi]$$



[그림 3-2] 누적분포함수 그래프

[그림 3-2]는 누적분포함수 그래프를 나타낸 것이다. 누적분포함수는 특정 X값 이하의 확률을 모두 누적함을 의미한다. 누적분포함수는 분석에 있어 다수의 장점이 존재하는데, 백분위를 이용한 분위수(Quantile)

누적분포함수는 자료를 오름차순으로 정렬했을 때 특정 분위(%)에 해당하는 자료값이 얼마인지 나타내준다는 점이다. 본 연구에서는 한 지역의 전출자 중 몇 퍼센트에 속하는 전출자가 몇 km를 이동했는지 찾을 수 있다. 또한 (경험적[2]) 누적분포함수에서는 기울기가 감소하다가 증가하는 곳을 찾으면 비슷한 확률을 갖는 X들로써 (비슷한 이동거리를 이루고 있는 백분위 범위) 클러스터링이 가능하다. 더 나아가서 누적분포함수에는 변곡점이 존재하는데 이 변곡점을 거리조락와 관련하여 해석이 가능하다(이호병, 2020; Drezner et al, 2020). 이 점을 이용하면 변곡점 이상의 거리부터는 이동거리의 증가가 완만해지는 지점을 밝혀 다양한 해석을 할 수 있다는 장점이 있다.

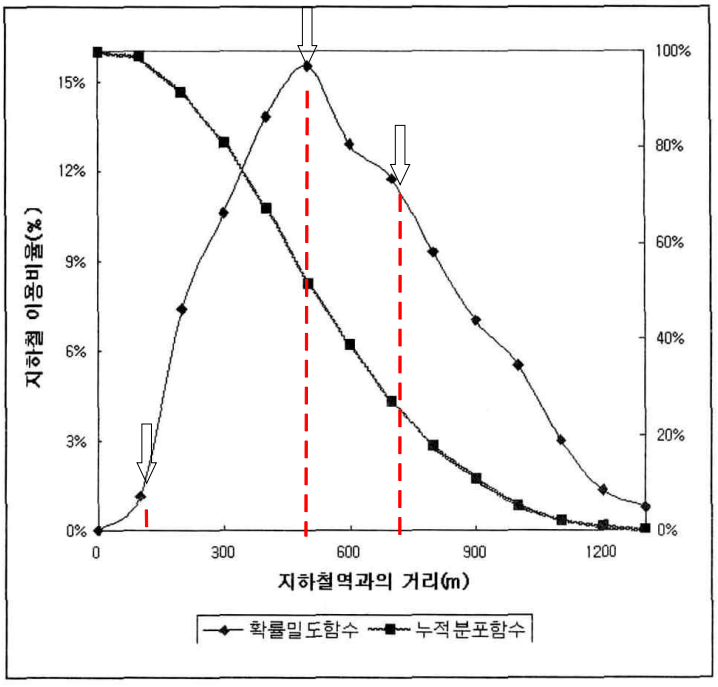


[그림 3-3] 거리에 따른 주문수의 변화(이호병, 2020)

[그림 3-3]은 이호병(2020)의 연구 중 주문 수에 따른 누적분포 그래

2) 표본으로부터 얻은 누적분포함수를 의미한다(출처:NIST/SEMATECH)

프를 사용하여 상권 범위를 설명한 그래프를 발췌하였다. 상권설정을 위해 누적분포함수의 변곡점을 이용하였는데 1차 변곡점이 나타난 2,200m를(백분위수 79.61% tile) 1차 상권으로 설정하였고, 2차 변곡점이 나타난 3,200m를(백분위수 97% tile) 2차 상권으로 설정하였다. 관습적으로 써오던 백분위수를 기준으로 하지 않고, 실제 구득한 데이터를 통해 변곡점을 찾아 상권을 설정하였다는 점을 본 연구에서 활용하였다.



[그림 3-4] 누적분포 활용한 범위 설정 예시 (김남주, 2012)

구 분	분포 중앙값	분포 평균값	누적분포 80%	누적분포 90%	분포 극점(최대)	분포 변곡점	
역세권 범위(m)	511	540	771	908	465	136	754

[그림 3-5] 누적분포 활용한 범위 설정 예시 (김남주, 2012)

또 다른 연구에서는 2개의 변곡점이 아닌 3개의 변곡점을 찾아 분석하기도 하였다. [그림 3-4]과 [그림 3-5]는 누적분포함수를 활용하여 지하철 역세권 범위 설정을 위한 연구(김남주, 2012)에서 발췌하였다. 분포의 극점인 이용비율의 증감패턴이 양(+)에서 음(-)으로 바뀌는 지점인 465m을 1차 역세권으로, 2차 역세권은 확률밀도함수[3]의 하락변곡점인 754m로 설정하였으며 본격적으로 지하철을 이용하는 지역의 범위가 136m인 것으로 결론지었다. 특히 이 연구에서는 미분을 활용하여 증감패턴을 확인하였고 변곡점을 고려하여 분석결과를 도출하였다는 점에서 의미가 있다.

선행연구들을 기반으로 본 연구에서 새롭게 제안하는 인구유지력거리는 Ravenstein(1889), Clark(1986) 그리고 Simini et al. (2012)의 연구에 결과에 따라 가까운 지역으로의 이동이 주를 이룬다는 것을 전제하였다. 이를 기반으로 인구유지력거리는 다음과 같이 정의할 수 있다. 한 지역의 전출자들을 오름차순으로 줄 세웠을 때 유사한 이동 거리를 형성하며 거리상 경계를 만드는 공간으로, 급격한 이동 거리의 증가가 있기 전까지의 거리이다. 즉, 전출지로부터 근접한 전입지로 이동하게 하는 강력한 힘의 영향으로 인해 인구를 유지하는 힘을 가지게 되는 것을 의미하게 된다.

3) 누적분포함수를 미분하면 확률밀도함수가 된다.

2) 인구유지력거리 산출방법

인구유지력거리 산출방법은 다음과 같다. 우선, 각 지역의 전출자를의 이동거리를 백분위를 이용하여 누적시킨다. 본 연구에서는 2% tile[4]를 사용하여 누적시켰으며 이를 기반으로 변곡점을 알아내고자 하였다. 다만, 기존 선행연구와는 달리 본 연구에서는 통상적으로 기준으로 사용하고 있는 백분위수를 차용하지 않고 지역마다 다르게 나타나는 변곡점을 찾았다는 점에서 차별성을 가진다.

변곡점의 존재를 확인하기 위해 본래는 방정식이 필요하나 지역마다, 백분위마다 다르게 나타나는 기울기로 인해 수리적 접근에 한계가 있었다. 따라서 이 연구에서는 수치 미분(numerical differentiation)을 이용하였다(오부경 외, 1995). 수치 미분은 임의의 함수 $f(x)$에 대하여 함수의 일부분을 다항식으로 변경 한 후, 그 식을 미분하는 방식이다. 이는 현실세계에 적용하여 미분값을 도출하기 위한 방식으로 매우 작은 차분으로 미분하는 것을 말한다. 즉, 임의의 x에 대하여 정확한 x의 값이 아닌 $x+h$, $x-h$값에서 미분을 전개하는 방식이다. 이 방법은 다양한 상황에 따라 변할 수 있는 함수식을 직접 구하지 않고도 실제값과 근사한 미분값을 도출하게 한다는 점에서 의미가 있다.

이에 따라 각 백분위에서 미분값을 도출하고자 하였고 다양한 차분 중 중앙 차분[5]을 이용하였다. 또한, 누적분포함수에서 변곡점을 도출하기 위해 Taylor 전개법을 이용한 2차 중앙 차분을 활용하여 분석을 진행하였다.

---

4) 홍성조·이윤서(2015)의 연구에서는 5% tile을 사용하였으나 백분위수에 따른 거리폭의 차가 커서 분위수에 따른 이동 거리를 정확하게 표현하지 못하는 한계가 있었다. 따라서 더 낮은 2% tile을 사용하였다

5) 수치 미분에는 전향차분, 중앙차분, 후향차분이 있는데 이 중 중앙 차분이 가장 정확하게 산출결과를 제공하기 때문에 본 연구에서 중앙 차분을 사용하였다

우선, 임의의 함수 $f(x)$의 도함수를 다음과 같이 정의하였다.

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

이를 이용하여 수치적 미분을 정의하면 다음과 같다.

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = D_h f(x)$$

$D_h f(x)$는 수치 미분한 미분 값으로 $f'(x)$와 매우 근사한 값을 산출한다.

수치적 미분 중 중앙 차분의 정의는 다음과 같다. $f(x)$항수에서 i에 대한 도함수를 구하기 위해 i+1과 i-1을 통해 산출한다. 이에 대한 식은 다음과 같다.

$$f'(x_i) = \frac{f(x_{i+1}) - f(x_{i-1})}{2h}$$

또한, 2차 차분을 위해 Taylor series를 이용하여 2차 중앙 차분을 한 식은 다음과 같다.

$$f''(x) = \frac{f(x_{i+2}) - 2f(x_{i+1}) + f(x_i)}{h^2}$$

인구유지력거리는 다음과 같이 산출한다. 첫째, 수치 미분의 정의를 이용하여 1차 중앙 차분(S)으로 누적분포함수에서의 미분값을 도출한다.

둘째, 미분값의 크기를 확인하고 그 변화율이 큰 지점을 찾는다. 마지막으로 2차 중앙 차분을 통해서는 부호가 바뀌는 지점을 찾아 변곡점의 존재 여부를 확인한다. 이 세 가지 조건을 동시에 충족하는 곳을 인구유지력거리의 변곡점으로 결정하였다.

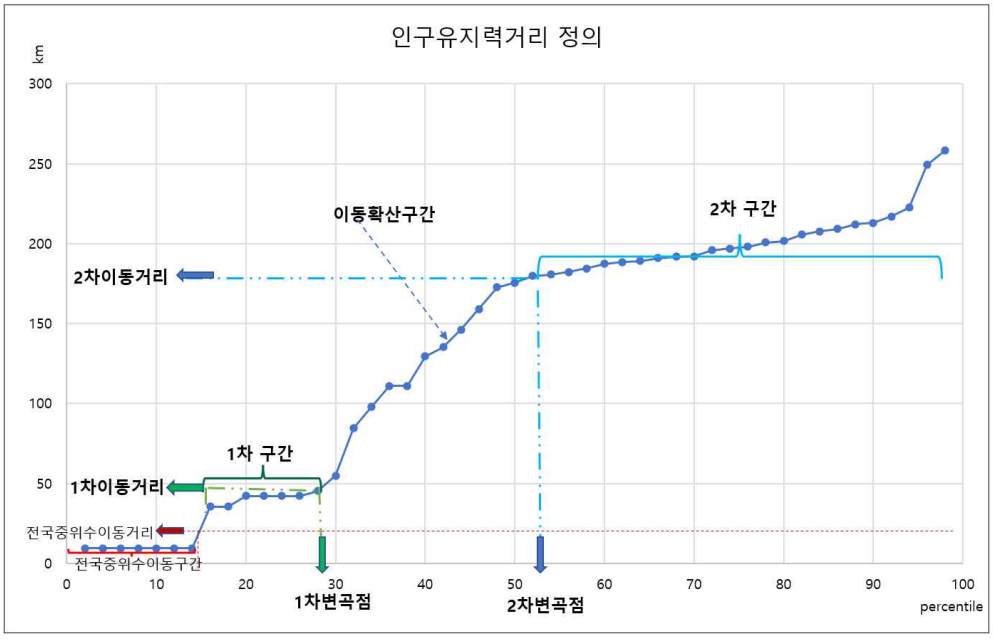
단, 우상향하면서 수렴하게 되는 누적분포함수의 특성을 고려하여 첫 번째 변곡점의 미분값(S_1)[6]보다 두 번째 미분값(S_2)이 적어도 같거나 커야하며 마지막 미분값(S_3)은 가장 작아야 하는 조건을 추가하였다 ($S_3 < S_1 \leq S_2$). 위에 서술한 방법과 순서를 통해 각 지역에 따른 인구유지력거리 및 재정착거리를 설정하였다.

3) 인구유지력거리의 특징

위의 방법을 이용하여 전국 시군구의 인구유지력거리를 산출한 결과 대체로 2개의 인구유지력거리[7]가 도출되었다. 설명의 용의성을 위해 각 N차 구간 및 이동확산구간을 시각화 한 것은 [그림 3-6][8]와 같다.

[그림 3-6]에서 빨간 수평선은 2010년 전국 전출자 이동거리의 중위수(약 23km)이다. 전국 중위수 이하 이동이 지방 시군구 내의 이동이 되는 경우가 다수 존재한다. 어떠한 지역은 전국 이동거리의 중위수 내에서도 변곡점과 이동거리를 형성하는 구간이 존재하지만, 이 연구는 시·군·구보다 낮은 동 단위의 미시적 공간을 분석단위로 하지 않고 이보다 상위

6) 이 연구에서의 누적분포함수에서 첫 번째 변곡점은 전국 중위수 이동 거리 이상에서 도출하였다. 중위수 이내에서 나타난 변곡점은 미시적 공간 단위에서 나타나 전국 이동거리 분포를 분석하는 데 적합하지 않은 이유로 고려하지 않았다.
7) 지역마다 차이가 있으나 분석의 용이성을 위해 2가지로 설정하였다.
8) 인구유지력거리 개념 설명을 위해 실제 2010년 강원도 삼척시의 데이터를 이용하였다.



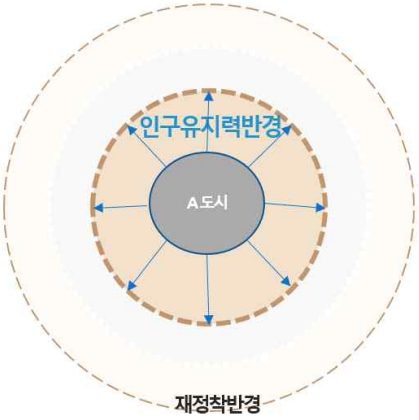
[그림 3-6] 인구유지력거리 정의

단위로 분석하여 전국을 대상으로 전출자의 이동거리 분포의 불균형을 분석하고자 하였다. 따라서, 인구유지력거리의 1차 구간은 전국 이동거리 중위수 이상을 기준으로 한다.

상대적으로 전출지로부터 가까운 거리에 유사한 이동거리를 형성하면 공간이 1차 구간이 되며 이를 인구유지력거리의 구간이라 명칭한다. 그 다음 유사한 이동 공간을 형성하게 되면 2차 구간이 된다. 여기서 1차 변곡점은 인구유지력 강도라 하고, 1차 이동거리를 인구유지력거리라 한다. 또한, 100에서 2차 변곡점의 시작점을 뺀 값을 재정착 강도로 하고, 2차 구간을 재정착거리라 한다.

거리가 공간적 분포를 그리면 인구유지력반경과 재정착 반경을 형성하게 된다. [그림 3-7]에 두 개의 반경이 나타나 있다. A도시로부터 인접한 도시로 이동하는 반경을 나타낸 인구유지력반경은, A도시의 전출

자를 인접도시로 이동하게 하는 강력한 힘의 영향 반경이 된다. 인구유지력거리를 중력모형에 적합한 도시에 적용해 나타내어보면, 인구유지력거리는 짧게 나타나고 그 반경 또한 작게 나타난다. 하지만 강도는 강하게 나타나게 된다.



[그림 3-7] 인구유지력거리 및 재정착 반경

인구유지력 강도가 큰 값을 가지게 되면 인구유지력거리에 속한 지역와 전출지가 인구이동에서 상호관계가 강하다는 것과 출발지가 전출자의 이동거리에 강력한 영향을 미친다는 것을 의미한다. 하지만 재정착 강도[9]에서의 백분위수가 높다는 것은 전출지와 그 구간에 속한 지역의 상호관계가 약하다는 것을 의미하고, 반면에 백분위수가 낮다는 것은 그 상호관계가 상대적으로 강하다는 것을 의미한다.

전출지와 전입지와의 상호관계가 매우 약한 지역은 이동확산구간이 된다. 이동확산구간에서는 지역의 흡인요인이 전출자들에게 약하게 영향

9) 재정착구간의 시작지점에 있는 두 번째 변곡점은 전출자의 이동거리가 수렴하는 경우와 발산하는 경우가 모두 존재하므로 다른 지점과 달리 시작점을 기준으로 하는 것이 의미가 있으리라 판단하였다.

을 미치기 때문에 전출자들이 어떤 이동 공간을 형성하지 않아 발산하는 형태로 나타나게 된다.

[그림 3-6]에서 이 지역의 전출자 중 약 28% tile은 반경 49km까지 이동하며 이 안에서 인구유지력거리를 형성한다. 즉, 이 백분위수에 속하는 전출자들은 반경 49km내에서 유사하게 이동한다. 인구유지력거리는 보통 전출지역의 근접지역이 되는데 높은 백분위수를 보일수록 그 지역은 인구를 유지하는 도시의 능력(population retention)이 높다는 것을 의미하게 된다. 이는 인구유지력거리에서 인구를 유지하는 '강도'를 나타내게 되며 그 거리는 인구유지력거리의 '영향범위'가 된다.

대도시의 경우 인구유지력 강도가 상대적으로 높은 백분위수로 나타나며, 지방 소도시의 경우 이와 반대로 매우 낮은 백분위수에서 변곡점이 나타나는 경향을 보인다. 이는 대도시의 인구 유지력이 지방 중소도시보다 상대적으로 높다는 것을 의미하게 된다. 이럴 때, '인구유지력거리의 강도가 높다'라고 표현한다.

이동확산구간에서는 전출자들이 이동 거리를 급격하게 증가시킨다. 전출자들이 어떠한 공간적 패턴 및 거리적 경계를 형성하지 않는 특징을 보인다. 이 구간에 속한 지역들은 인구유지력 및 재정착구간에 속한 지역보다 전출지역과 인구이동에서의 상호작용이 약하다는 것을 의미한다. 이 구간이 길다는 것은 전출자들이 거리가 증가함에 따라 지속적으로 이동 반경을 증가시키면서 인구가 강하게 분산되는 것을 의미한다.

전출자들은 52% tile 변곡점 지점부터 재정착거리를 형성한다. 이 구간은 근접지역보다는 먼 지역으로의 이동해서 거리적 경계를 형성한다는 것을 의미한다.

한편, 인구유지력거리 그래프에서 나타난 두 번째 변곡점의 시작점을 재정착 강도의 기준으로 한다. 이 변곡점이 낮은 백분위수에 위치할 경

우, 전출지와 이 구간에 속한 지역과의 상호관계가 강하다는 것을 의미한다. 동시에 전출지역에서 원거리로의 인구유출이 매우 빠르게 일어난다고 해석할 수 있다. 또한, 이 2차 구간은 전통적으로 인구이동을 설명하기 위해 쓰는 중력모형이 작동하지 않는 구간이다. 두 번째 변곡점이 낮은 백분위수에서 나타나고, 그 구간이 길게 나타날수록 중력모형이 적합하지 않다는 것을 의미하게 된다. 다시 말해, 상대적으로 많은 전출자들이 장거리 이동을 하는 패턴을 보이게 됨을 뜻한다.

인구유지력거리의 특징을 실제 데이터를 이용하여 [그림3-6]에 표현하여 설명하였다. 대체로 전출인구들은 유사한 이동패턴을 형성하는 경우가 많았다. 하지만 지역마다 인구유지력거리 형성에 있어 독특한 특징을 가지고 있어 이를 유형화하여 분석할 필요가 있었다. 따라서 실증분석에서는 이를 유형화하고 이에 따른 특징을 분석하고자 한다.

제 2 절 자료선정

인구이동 데이터는 통계청 마이크로 데이터 서비스 시스템(MDIS)에서 제공하는 세대별 국내인구이동 데이터를 사용하였다. 이 데이터는 전입·전출시 의무적으로 신고하게 되어있는 전출입신고서를 기반으로 전국 모든 전출자의 정보를 제공한다는 장점이 있다. 당해연도 이동자의 가구주 나이, 이동 사유, 전출 및 전입 날짜, 가구원 수를 포함하고 있으며 목적지와 출발지를 행정동 단위까지 제공하고 있다.

이 연구의 실증분석을 위해 필요한 자료는 다음과 같다. 전국 시·군·구 전출가구 수와 시·군·구청 간 거리이다. 또한, 시간에 따른 변화를 확인하기 위해 2010년, 2019년 자료를 활용하였다.

1) 인구이동 자료

이 연구의 분석을 위해 2010년과 2019년 전국 시·군·구 단위에서의 전출가구 수를 사용하였다. 전출의 기준은 다른 기초자치단체로의 이동으로 정의하였다.

2010년의 전국 인구이동 가구주 원시데이터는 6,277,157가구이나 만 18세 미만의 가구주인 6,943가구를 제외하고 가구주의 나이가 결측치로 있는 1,793,132가구의 경우도 제외하였다. 또한, 이 연구는 시·군·구간 인구이동이 분석하기 위한 것이므로 시·군·구 내 이동 가구 수인 2,329,306가구를 제외하여 2,147,776전출가구를 분석의 대상으로 하였다.

2019년의 인구이동 원시데이터는 5,925,543가구이나 만 18세 미만의 가구주인 5,183가구를 제외하고 가구주의 나이가 결측치로 되어있는 1,726,464가구도 제외하고 시군구 내 이동 가구 수인 2,129,115가구를 제외하여 2,064,781 전출가구 수를 분석의 대상으로 하였다. 2010년보다 상대적으로 2019년의 전출가구 수가 줄어든 모습을 보였다.

	2010년	2019년
시군구 전출가구	6,277,157	5,925,543
만 18세 미만 가구주	6,943	5,183
가구주 결측치	1,793,132	1,726,464
시군구 내 전출가구	2,329,306	2,129,115
분석 대상	2,147,776	2,064,781

[표 3 -1] 분석대상 가구수

2) 거리이동 자료

각 지역 전출가구수의 이동거리는 전출가구의 출발지와 도착지의 시·군·구청 주소를 활용하여 산출하였다. 거리산출에는 시간거리를 활용하여 산출하는 방법도 사용하기도 하나, 시간거리는 보통 통근과 관련된 연구에서 주로 쓰인다. 따라서 본 연구는 물리적 이동거리를 사용하였으며, 이동거리는 전출지와 전입지의 시·군·구청 간의 직선거리를 사용하였다.

제 4 장 인구유지력거리 실증분석

제 1 절 2010년, 2019년 이동거리 기초통계

전국	2010년	2019년
평균 이동거리	64.05	64.26
표준편차	85.57	84.40
중위수	23.16	24.23
최대 이동거리	454.43	454.43
최소 이동거리	1.24	1.24

[표 4-1] 전국 전출가구 이동거리 기초통계(km)

수도권	2010년	2019년
평균 이동거리	42.84	42.06
표준편차	68.15	65.18
중위수	17.25	18.13
최대 이동거리	393.28	382.78
최소 이동거리	1.24	1.24
n	1,201,897	1,092,223

[표 4-2] 수도권 전출가구 이동거리 기초통계(km)

[표 4-1]은 전국 전출가구 이동거리 기초통계이다. 2010년에 비해 2019년의 평균이동거리 및 중위수는 더 큰 값을 보였다. 표준편차는 2010년도가 더 큰 값을 가지는 것으로 나타났고, 2010년과 2019년 모두 표준편차의 값이 평균 이동거리의 값보다 큰 것으로 나타났다.

[표 4-2]는 2010년, 2019년 수도권 전출가구 이동거리의 기초통계값을 나타냈다. 수도권의 경우 2010년의 평균이동거리 및 표준편차가 2019년보다 컸으나 중위수는 작은 값으로 나타났다.

[표 4-3]과 [표 4-4]는 지방 광역시와 비수도권 및 비광역시 전출가구의 이동거리 기초통계이다. 지방 광역시의 경우 2010년보다 2019년에 평균과 중위수가 더 컸으며, 비수도권 및 비광역시의 경우 2010년이 2019년보다 평균 이동거리와 중위수가 더 큰 것으로 나타났다. 또한, 비수도권 및 비광역시는 2010년보다 2019년의 전출가구 수가 더 적었고 수도권 및 광역시와는 달리 평균 이동거리가 표준편차보다는 다소 큰 것을 확인할 수 있었다.

지방 광역시	2010년	2019년
평균 이동거리	**71.26**	**72.93**
표준편차	**100.62**	**100.40**
중위수	**11.78**	**14.82**
최대 이동거리	389.48	389.48
최소 이동거리	1.26	1.26
n	448,719	446,452

[표 4-3] 지방 광역시 전출가구 이동거리 기초통계(km)

비수도권 & 비광역시	2010년	2019년
평균 이동거리	**108.83**	**103.00**
표준편차	90.17	89.42
중위수	**80.79**	**74.08**
최대 이동거리	454.43	454.43
최소 이동거리	1.78	1.78
n	497,158	526,104

[표 4-4] 비수도권 및 비광역시 전출가구 이동거리 기초통계(km)

제 2 절 2019년 인구유지력거리 유형화

1) 인구유지력거리 유형화 방법

전국 시군구 전출가구의 이동거리에 대한 누적분포함수의 그래프를 확인한 결과, 비슷한 패턴을 보이는 지역들이 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 이를 유형화하기 위해 군집 분석을 수행하였다.

분석을 위해 사용하고 있는 누적분포함수의 경우 x(백분위수)가 일정한 간격(interval)으로 이루어져 있는, 연속성을 가진 데이터라는 특성을 가지고 있다. 이를 고려하여 시계열 군집분석이 적절하다고 판단하였다. 또한, 이 연구에서 변곡점이 발생하는 지점과 거리에 따른 전출가구 이동패턴에 대한 분석을 위해서는 전체적인 그래프의 흐름을 파악하는 것이 중요하였다.

따라서 속도, 음파, 시간과 같은 데이터의 전체적인 시퀀스에 유사한 패턴을 기준으로 군집분석하는 동적시간왜곡(Dynamic Time Wrapping, DTW)방법이 백분위수에 따른 이동거리의 패턴을 구별하여 군집화하는데 적합하다 판단하였다(Chen et tal., 2017). DTW의 산출식은 다음(4.1)과 같다.

$$X=\{x_1, x_2, \ldots, x_n\} \quad Y=\{y_1, y_2, \ldots, y_m\}$$

$$d(x_i, y_j)=(x_i-y_j)^2$$

$$DTW(X, Y)=D(n, m)$$

$$D(i,j)=d(x_i, y_j)+\min\begin{Bmatrix} D(i,j-1) \\ D(i-1,j) \\ D(i-1,j-1) \end{Bmatrix} \quad \cdots (4.1)$$

n개의 시간 길이로 이루어진 X라는 시계열 데이터와 m개의 시간 길이로 이루어진 Y라는 시계열 데이터가 있을 때, 두 시계열 사이의 거리를 수평, 수직, 대각선으로 이동거리 비용을 계산한다. 이를 이용하여 거리함수 d를 만들고 이 함수값이 최소값을 갖는 최적경로를 산출한다. 이 최적경로를 기준으로 유사한 패턴을 보이는 관측치끼리 유형화하게 된다. 이 방법을 통해 인구유지력거리 개념을 적용하여 지역들을 유형화하였다.

DTW 방법을 통해 전국 시·군·구 인구유지력거리를 유형화하기 전에 최적의 군집의 수를 확정할 필요가 있었다. 최적의 군집수를 결정하기 위해 다양한 지표들이 사용된다. 이 연구에서는 DTW에서 최적의 군집수를 결정할 때 주로 사용하는 실루엣 계수[10](Silhouette Coefficient)들의 평균값을 이용하였다(Rousseeuw, 1987).

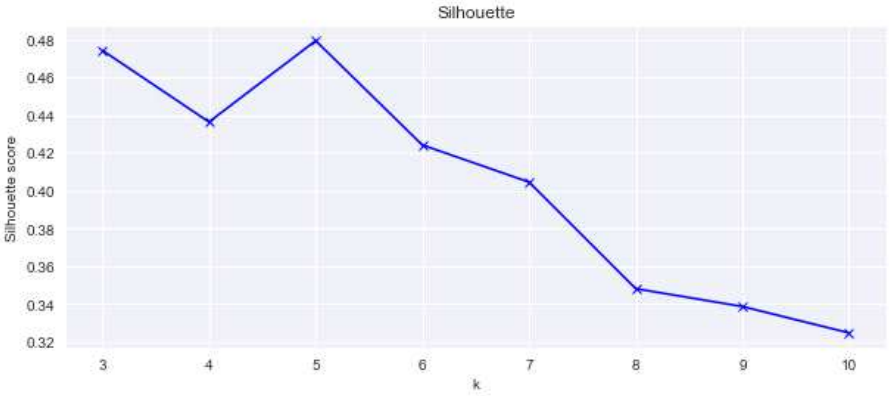
이 방법은 특정한 군집에 속한 한 포인트 데이터와 그 군집에서 다른 포인트 데이터들의 평균거리와 다른 군집의 모든 포인트 데이터들과의 평균거리의 최소값을 계산하는 방법이다. 다음(4.2)은 실루엣 계수 산출식이다.

$$s_i = \frac{(b_i - a_i)}{\max(a_i, b_i)} \quad \cdots \ (4.2)$$

$a_i = i$번째 개체와 동일 군집에 속한 개체들 간 거리들의 평균

$b_i = i$번째 개체와 다른 군집에 속한 요소들 간 거리들의 평균을 군집마다 산출 한 후의 최소값

10) 실루엣 계수는 -1에서 1의 값을 갖는데 1에 가까울수록 군집이 잘 이루어졌다고 할 수 있다.



[표 4-5] 실루엣 지표 결과

이 실루엣 계수들의 평균값을 실루엣 스코어라 한다. 실루엣 스코어가 가장 큰 값을 가질 때의 k(군집의 수)의 값이 최적의 군집수가 된다. [표 4-5]는 Python에서 산출한 군집의 수에 따른 실루엣 스코어를 나타낸 그래프이다. 그 결과, k=5일 때 0.48로 가장 높은 것으로 나타났다. 이에 따라 5개로 유형화하는 것이 가장 적절하다고 판단하였다.

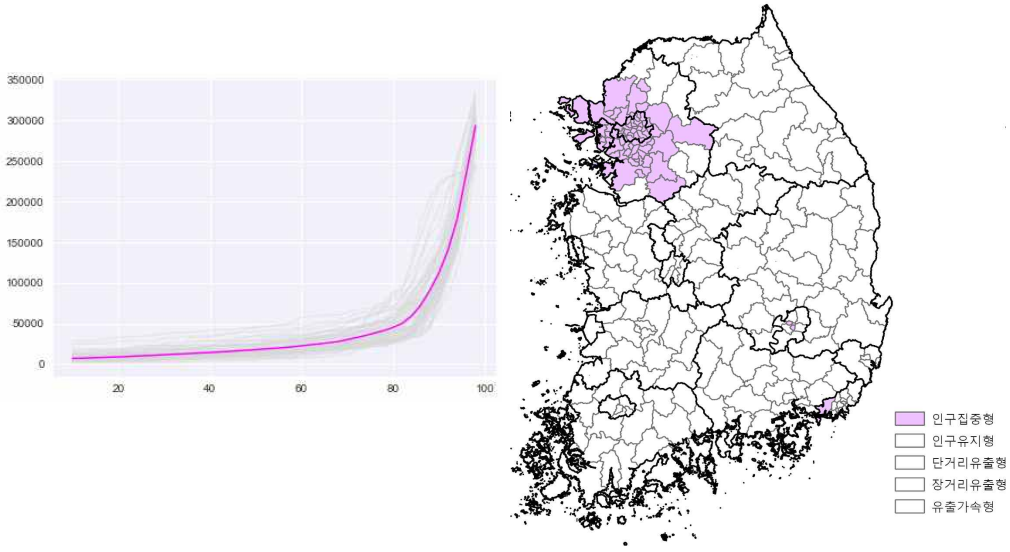
2) 2019년 인구유지력거리 유형화

2019년 인구유지력거리의 5개 유형마다 각각 하나의 그래프와 하나의 지도로 나타내었다. 그래프는 인구유지력거리의 정의를 이용하여 전출자 백분위수(가로축)에 따른 이동거리(세로축)를 나타낸 것이고, 그래프 내 붉은선은 이 유형에 속하는 지역 전출자들의 평균 이동거리을 나타내었다. 오른쪽 지도는 해당하는 유형에 속한 지역을 표시하였다.

이 연구에서 정의한 인구유지력거리를 전출가구의 이동 패턴에 따라 인구집중형, 인구유지형, 단거리유출형, 장거리유출형, 유출가속형 다섯가지 유형으로 나타내었다. 다시 이 유형들은 인구를 유지하는 힘과 관련하여 분류하였다. 분류의 기준은 CST의 관례에 따라 1차 상권을 구

분하는 기준 중 보수적 기준인 60% tile로 하였다. 분류 결과, 전출지의 인구유지력이 강해 인접지역으로 이동패턴이 강하게 나타나는 유형으로는 인구집중형과 인구유지형을 포함하게 되며 인구유지력이 약해 중장거리 이동이 주로 이루어지는 유형으로 단거리유출형, 장거리유출형, 유출가속형이 포함하게 된다.

2-1) 인구집중형



[그림 4-1] 인구집중형

[그림 4-1]은 첫 번째 유형인 인구집중형으로 1차 변곡점이 82% tile, 52.3km에서 나타나므로 인구유지력 강도는 82이며 그 영향범위는 52.3km라 할 수 있다. 이 유형은 인구유지력거리 내에서도 전출자의

60% tile 가 반경 23km 이내에서 이동하는 모습을 보였다. 이 구간에서는 이동거리를 매우 천천히 증가시키고 공간적 패턴을 강하게 형성하는 구간으로 나타났다. 60% tile 부터 84% tile의 전출자들이 이동거리를 완만하게 증가시키나 전출지로부터 인구유지력거리(반경 52.3km) 내에서 대부분 이동하는 모습을 보였다. 인구유지력거리 분석에 의하면 출발지가 이동자의 이동거리에 미치는 영향력이 강한 곳이라고 할 수 있다. 이후부터는 전출자들이 급격하게 이동거리를 증가하며 이동하는 특징을 보였다.

이 유형은 단거리 이동이 강한 경향을 보여 고전적인 중력모형이 인구이동의 패턴을 잘 설명한다고 할 수 있다. 또한, 이 연구에서 제안한 인구유지력거리가 중력모형에 적합하였을 때 나타나는 패턴이다. 대부분 전출자가 인구유지력구간 내에서 이동하는데, 이 구간에 속한 지역의 흡인요인(Pull factors)의 영향이 강하게 나타나 인구를 강력하게 유인하는 것으로 해석할 수 있다(Lee, 1966).

이 변곡점 이후의 약 18% tile의 전출자들은 급격하게 이동거리를 증가시킨다. 2차 이동구간 및 거리를 형성하지 않고 전국으로 이동하여 그 이동의 분포가 분산하는 모습을 보인다. 즉, 반경 52.3km 이상부터 이 구간에 속하는 전출자들을 강력하게 유인하는, 영향력 있는 지역이 존재하지 않기 때문에 2차 구간을 형성하지 않게 되는 것으로 보인다.

이 유형에 속하는 지역은 63개의 시·군·구로, 대체로 수도권 내 도시들과 지방 광역시 중 부산 및 대구의 몇몇 구들이 속한다. [표 4-6]은 인구집중형에 속하는 지역을 나타낸 표이다. 지방 광역시 중에서도 경상도의 부산과 대구만 속하여 지방의 대도시들이 인구를 유지하는 능력이 서로 다르다는 것을 추론할 수 있다. 이는 지방 대도시와 수도권 사이의 인구를 유지하는 힘의 균형이 깨진 영향인 것으로 해석할 수 있다. 또한,

대부분의 지방 대도시들이 주변 도시와 인구이동에서 활발한 상호관계를 형성하지 못했기 때문으로 해석할 수 있다.

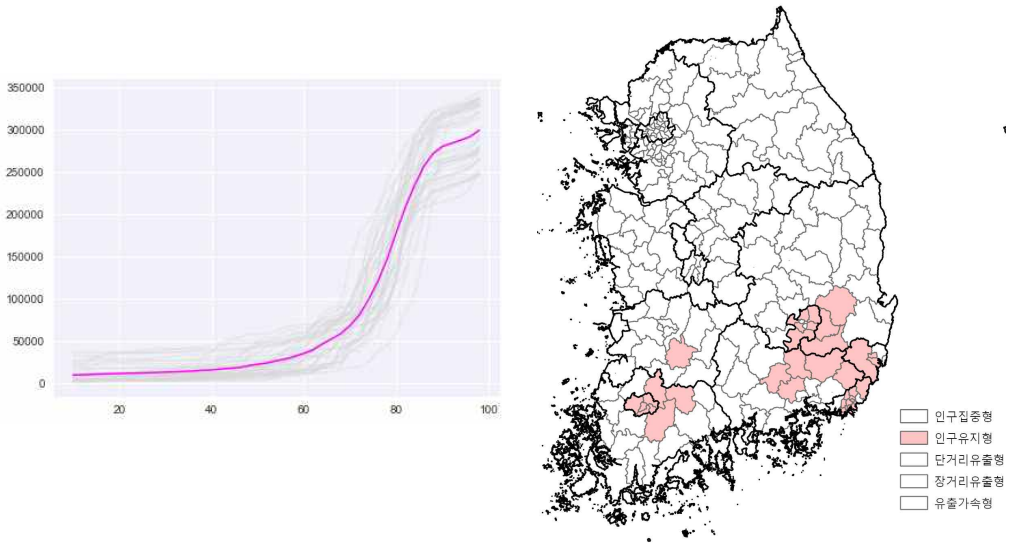
수도권에서도 경기도 외곽(평택, 이천, 여주, 포천, 가평)은 이 유형에 포함되지 않아 인구이동에 있어 다른 경향을 보이는 지역으로 나타났다. 동일한 수도권이라 하더라도 서울과 먼 경기도 도시의 경우, 전출지역 근방으로의 이동이 주를 이루지 않아 인구를 유지하는 힘이 상대적으로 약한 것으로 이해할 수 있다.

지역		구역 및 도시
특별시		서울 (종로구, 중구, 용산구, 성동구, 광진구, 동대문구, 중랑구, 성북구, 강북구, 도봉구, 노원구, 은평구, 서대문구, 마포구, 양천구, 강서구, 구로구, 금천구, 영등포구, 동작구, 관악구, 서초구, 강남구, 송파구, 강동구)
광역시	부산	강서구
	대구	중구, 서구, 남구
	인천	중구, 동구, 미추홀구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 서구, 강화군
경기도		수원시, 성남시, 의정부시, 안양시, 부천시, 광명시, 동두천시, 안산시, 고양시, 과천시, 구리시. 남양주시, 오산시, 시흥시, 군포시, 의왕시, 하남시, 용인시, 파주시, 안성시, 김포시, 화성시, 광주시, 양주시, 양평군

[표 4-6] 인구집중형 지역 및 도시

2-2) 인구유지형

두 번째 유형은 인구유지형으로 [그림 4-2]에 나타내었다. 이 유형은 2개의 변곡점과 2개의 구간을 보이는 유형이다. 인구유지력 강도는 62이며 그 영향범위는 51.8km이다. 두 번째 변곡점은 88% tile과 272.2km에



[그림 4-2] 인구유지형

서 나타남에 따라 재정착 강도는 12이며 재정착 거리는 272.2km가 된다. 이 유형의 경우 전출자들의 48% tile 가 25km 이내까지 이동거리를 매우 천천히 증가한 것으로 나타났다. 인구집중형과 비교하였을 때 이 구간이 상대적으로 짧게 나타나지만, 전출자의 절반에 가까운 비율이 전출지 근방으로 이동하는 모습을 보였다. 즉, 이 유형은 인구유지력이 앞의 유형보다는 다소 약하다 할 수 있지만, 절반에 가까운 전출자가 전출지 근방으로 이동함에 따라 인구를 유지하는 힘이 있다고 해석할 수 있다. 이후 14% tile의 전출자는 인구유지력거리(51.8km)까지 이동거리를 점차 늘리며 이동하는 것으로 나타났다.

이후로부터 이 유형의 전출자들은 이동거리를 급격하게 늘리면서 이동확산구간을 형성하는 모습을 보인다. 즉, 유사한 이동거리를 형성하는 것

보다 지속해서 그리고 급격하게 이동거리를 늘리는 특징을 보인다. 이는, 이 구간에서 속하는 지역들의 흡인요인이 강력하지 않기 때문으로 추론할 수 있다. 인구유지력거리에 속한 전출자 비율보다 적은 비율의 전출자들만 이동하는 것으로 나타났는데, 88% tile(전출자의 26%)까지의 전출자들이 인구유지력거리부터 272km (220.2km) 내에서 넓게 분포하는 것으로 나타났다.

이동확산구간이 지나면 2차 변곡점 88% tile, 272.2km에서 다시 유사한 이동반경을 형성하는 모습을 보인다. 이 지점이 재정착거리를 나타내며 12의 강도를 의미하게 된다. 이 구간은 전통적 중력모형이 설명하기 어려운 이동 현상이 나타나는 곳이다. 이 구간에 속하는 지역의 흡인요인이 강력하게 작동함에 따라 전출자들이 재정착 공간을 형성하는 모습을 보인다. 이 유형에 속하는 지역들의 위치를 고려하면 서울 근교 혹은 서울로 이동하는 패턴을 확인할 수 있다. 이는 이 유형에 속하는 지역들의 위치와 그 이동 반경을 고려하면 수도권에서 특히 서울과 인구이동에서 상호관계가 있는 것으로 해석할 수 있다.

이 유형에 39개의 지역이 속하는데 주로 지방 대도시 중 광주, 대구, 부산, 울산과 그 주변 중소도시들이 포함된다. 광주 인근 도시인 화순군, 담양군, 곡성군과 대구와 부산 그리고 울산 및 그 세 광역시의 인근 중소도시들이 포함된다. [표 4-7]는 인구유지형 지역 및 도시를 나타낸 표이다. 이 유형은 영남권에서 상대적으로 많이 나타났다. 지리적으로 가까이에 있는 대구, 부산, 울산과 그 세 광역시의 주변 중소도시들은 인구유지력거리 내에서 이동하는 모습을 보였다. 인구 분포의 관점에서 보면 이러한 이동 패턴은 유사한 이동 공간을 형성하며 하나의 이동권역을 형성하는 것으로 해석할 수 있다. 이는 인구이동에서 지방 대도시와 지방 중소도시와의 상호 영향력이 다른 지역들보다 상대적으로 강하게 나타나

고 있기 때문으로 보인다. 이 유형의 경우 지방 대도시를 주축으로 그 인근의 중소도시에 많이 나타날수록 지방 대도시가 인구 분포에서 국토 불균형의 현상을 완화시키는 역할을 하는 할 수 있는 것으로 추론할 수 있다.

지역		구역 및 도시
광역시	부산	중구, 서구, 동구, 영도구, 진구, 동래구, 남구, 북구, 사하구, 금정구, 연제구, 수영구, 사상구, 기장군
	대구	동구, 북구, 수성구, 달서구, 달성군
	광주	동구, 서구, 남구, 북구, 광산구
	울산	중구, 남구, 울주군
전라도		임실군, 담양군, 곡성군, 화순군
경상도		영천시, 경산시, 청도군, 밀양시, 양산시, 의령군, 함안군, 창녕군

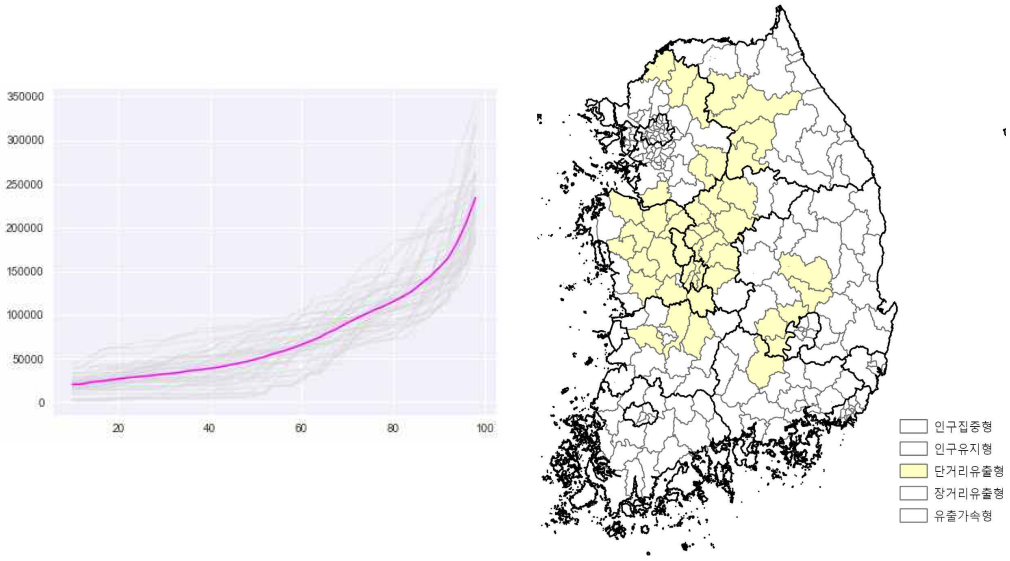
[표 4-7] 인구유지형 지역 및 도시

2-3) 단거리유출형

세 번째 유형은 단거리 유출형으로 [그림 4-3]에 나타내었다. 인구유지력거리에서 정의하는 1, 2차변곡점은 존재하지 않으나, 이동거리와 백분위수에 따른 큰 기울기의 변화는 나타나는 유형이다.

전출자들의 40% tile 은 46.2km 내에서 이동 거리를 천천히 증가시키는 것으로 나타났다. 하지만 앞의 두 유형보다 매우 적은 비율의 전출자들만 전출지 인근 지역으로 이동하는 것을 알 수 있다. 이는 전출지와 근방 지역의 인구를 유지하는 힘이 앞의 두 유형에 비해 상대적으로 약하다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

하지만 이 유형은 앞의 두 유형과 달리 변곡점이 존재하지 않고 지속



[그림 4-3] 단거리유출형

적으로 이동거리를 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 이 지역의 전출자들을 강력하게 유인하는 요인이 있는 지역이 존재하지 않기 때문으로 추론할 수 있다. 전출자 비율을 고려하였을 때 이동거리가 빠르게 늘어난다는 점에서 전통적인 중력모형에서 차이가 있지만, 앞의 두 유형과 다르게 2차 인구유지력거리가 없다는 점에서 기본모형과 유사하다. 이 유형에 속하는 지역은 중장거리 이동의 경향이 강하게 나타남에 따라 전출지가 이동자의 이동거리에 영향을 미치는 힘이 매우 약한 것으로 나타났다. 다른 유형에 비해 원거리 이동거리의 절대값은 작은데 이는 주로 대도시권 외곽 주변에 위치한 지역들이 속한 이유로 볼 수 있다.

이 유형에 속한 지역은 43개의 지역으로 [표 4-8]에 나타내었다. 지방 광역시로는 대전이 포함되고, 세종특별시 및 경기도 외곽, 경기도 가까운 강원도, 충청도, 전라도, 그리고 대구광역시의 북쪽 인근 도시들이

포함된다.

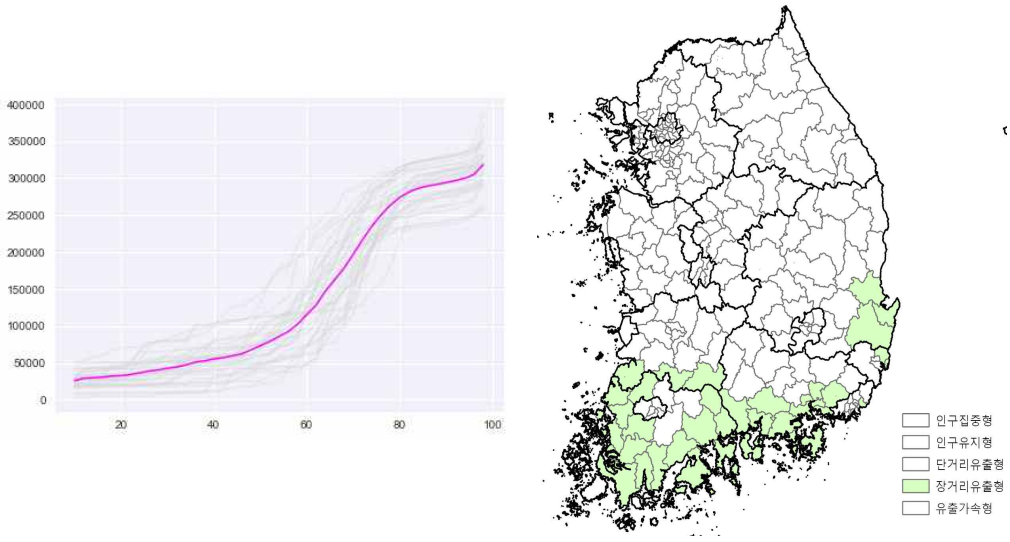
지역	구역 및 도시
광역시	대전(동구, 중구, 서구, 유성구, 대덕구)
세종특별시	세종특별시
경기도	평택시, 이천시, 포천시, 여주시
강원도	연천군, 가평군, 춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군
충청도	청주시, 충주시, 보은군, 옥천군, 증평군, 진천군, 괴산군, 음성군, 천안시, 공주시, 아산시, 논산시, 당진시, 금산군, 부여군, 청양군, 홍성군
전라도	김제시, 완주군, 진안군
경상도	군위군, 의성군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 합천군

[표 4-8] 단거리유출형 지역 및 도시

2-4) 장거리유출형

[그림 4-4]는 장거리유출형을 나타낸 그래프와 지도이다. 그래프를 보면 2개의 변곡점과 2개의 구간이 나타나는 패턴을 보였다. 1차 변곡점은 48% tile, 66.3km에서, 2차 변곡점은 78% tile, 248.1km에서 나타났다. 즉, 인구유지력거리의 강도는 48, 그 영향범위는 66.3km이며 재정착 강도는 22, 재정착거리는 248.1km이다. 이 유형은 앞의 세 유형보다 인구유지력거리에 다다를 때까지 빠르게 거리를 늘리는 특징을 보인다. 이는 지방 대도시 및 흡인요인이 강한 도시가 전출자를 빠르게 유인하기 때문으로 추론할 수 있다. 하지만 인구집중형과 인구유지형과 비해 인구유지력거리를 형성하는 기울기가 큰 모습을 보이는데, 이동 분포에 있어 상대적으로 빠르게 분산하는 경향을 보인다고 할 수 있다.

그 이후부터 급격하게 이동거리를 늘리는 이동확산구간이 나타나는데



[그림 4-4] 장거리유출형

44% tile~78% tile(34%)의 전출자들이 반경 58.9km(인구유지력거리)로부터 반경 189.2km(130.3km) 공간에 분산되어 이동하는 모습을 보인다. 2개의 변곡점과 2개의 구간을 갖는다는 점에서 인구유지형과 유사한 그래프 형태를 띠고 있으나, 더 높은 비율의 전출자들이 더 적은 공간 범위에서 분산되는 형태로 나타난다는 점이 인구유지형과의 차이다.

이동확산구간 이후부터 전출자의 22%는 재정착거리로 이동하는 모습을 보인다. 78% tile 부터 다시 유사한 이동거리를 형성하는데, 모든 유형 중 가장 이 구간이 가장 긴 특징을 보인다. 이는 다른 유형과 비교하였을 때 재정착구간의 지역과 인구이동에서 상호관계가 가장 강하다는 것을 의미한다. 이 지역의 흡인요인이 이 구간에 속한 전출자들을 가장 강하게 유인하기 때문으로 추론할 수 있다.

이 유형에 속하는 33개의 지역은 [표 4-9]에 나타내었다. 부산과 울산

의 소수 몇 개의 구가 포함되며, 전라도와 경상도의 중소도시에서도 지방 대도시와 인구이동에 있어 상호관계가 있는 지역이 이 유형에 속하게 된다. 하지만, 상대적으로 인구유지형보다 인접지역으로의 이동이 강하지 않아 1차 인구유지력거리까지 빠르게 거리를 늘리면서 이동하는 특징을 보인다.

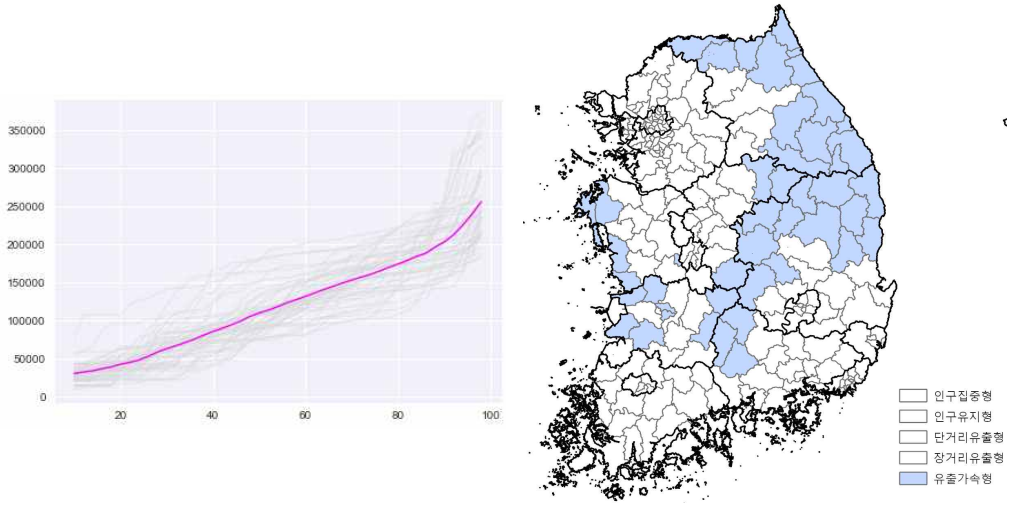
또한, 지역의 위치를 고려하면 2차 인구유지력거리는 수도권이 포함된다. 특히 82% tile~ 94% tile의 전출자(12%)는 경기도와 상호관계가 강하지만, 인구유지형의 경우 서울과의 상호관계가 강하다는 점에서 차이가 있다고 할 수 있다.

지역		구역 및 도시
광역시	부산	해운대구
	울산	동구, 북구
전라도		남원시, 순창군, 고창군, 목포시, 여수시, 순천시, 나주시, 광양시, 구례군, 고흥군, 보성군, 장흥군, 강진군, 해남군, 영암군, 무안군, 함평군, 영광군
경상도		포항시, 경주시, 창원시, 진주시, 통영시, 사천시, 김해시, 거제시, 고성군, 남해군, 하동군

[표 4-9] 장거리유지형 지역 및 도시

2-5) 유출가속형

마지막 유형은 유출가속형으로 [그림 4-5]에 나타내었다. 이 유형의 경우 인접 지역으로 이동하는 전출가구의 비율이 가장 낮은 특징을 가진다. 즉, 인구유지력이 가장 낮은 유형이라 할 수 있다. 이는 인구이동을 설명하는 전통적인 중력법칙을 가장 위반하는 유형으로 인근지역으로 이



[그림 4-5] 유출가속형

동하는 전출자 비율보다 중장거리로 이동하는 전출자의 비율이 더 우세한 특징을 가진다.

전출자들의 이동패턴을 보면 인구유지력거리 및 재정착구간을 형성하지 않는다. 전출자들이 매우 약하게 유사한 이동거리를 형성하거나 혹은 형성하지 않는 유형이다. 인구유지력거리가 존재하지 않는 것은 전출자를 근접지역으로 이동하게 하는 전출지의 인구유지력이 가장 약하다는 것을 의미한다. 또한, 재정착거리가 없이 이동패턴이 발산하는 것은 전출자들을 강력하게 유인하는 영향력 있는 지역이 존재하지 않기 때문으로 추론할 수 있다.

하지만, 두드러지는 기울기의 변화가 두 곳에서 나타나는데 첫 번째 기울기의 변화보다 두 번째가 가파른 모습을 보이며, 그 이후가 더 기울기가 급격하게 증가하는 모습을 보인다. 기울기가 가파르다는 의미는 이 지역의 전출자들이 이동 반경을 빠르게 증가시킨다는 것이고 이는, 이

구간에 속하는 지역의 유인요인이 약하기 때문으로 생각할 수 있다. 이동 거리에 따른 기울기의 변화가 나타나는 첫 번째 지점은 24% tile, 40.7km이고 두 번째는 88% tile, 191.1km에서 나타난다.

이 유형은 중장거리로의 이동 패턴을 가장 강하게 보이는 유형으로 높은 비율의 전출자들이 지속해서 분산하며 이동한다고 할 수 있다. 총 43개의 시군구가 포함되며 [표 4-10]에 나타내었다. 주로 강원도의 대다수 도시가 포함되어있으며 충청도, 전라도, 경상도의 중소도시들이 포함되어 있다.

지역	도시
강원도	강릉시, 동해시, 태백시, 속초시, 삼척시, 영월군, 평창군, 정선군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 양양군, 제천시
충청도	영동군, 단양군, 보령시, 서산시, 계룡시, 서천군, 태안군
전라도	전주시, 군산시, 익산시, 정읍시, 무주군, 장수군, 부안군
경상도	김천시, 안동시, 구미시, 영주시, 상주시, 문경시, 청송군, 영양군, 영덕군, 예천군, 봉화군, 울진군, 산청군, 함양군 거창군

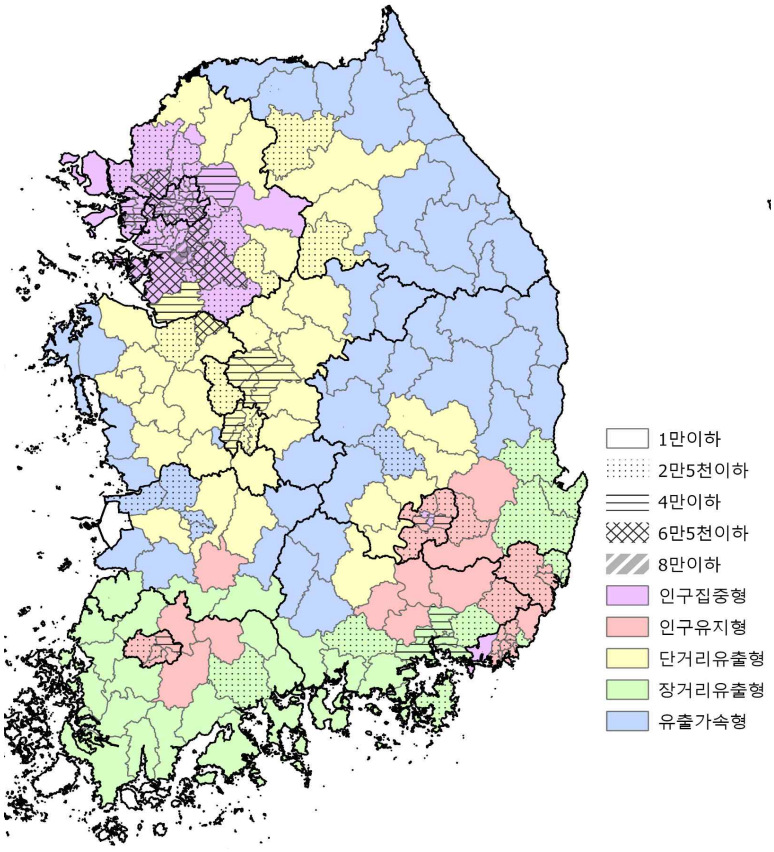
[표 4-10] 유출가속형 지역 및 도시

3) 2019년 인구유지력거리 유형화 및 전출가구 수

[그림 4-7][11]은 2019년 인구유지력거리의 유형과 자치단체별 전출 가구 수를 구간별로 나누어 지도에 나타낸 것이다. 수도권의 인구밀도가 높고 이동자 수가 많음에 따라 전출가구의 수 또한 다른 시군구에 비해 높게 나타났다. 또한, 수도권에 속한 대다수 도시가 인구유지형임에 따라 많은 전출가구들이 인접지역, 즉 수도권 내에서 이동하는 것으로 나타났

11) 2010년 인구유지력거리 유형화 및 전출가구수는 부록에 첨부하였다

다. 또한, 수도권 전출가구의 이동분포의 분산이 상당히 낮아 수도권을 지향하는 이동 경향성을 강하게 보였다. 이를 종합하여 보면, 전출가구수가 많은 지역과 인구유지력이 강한 지역이 수도권에 몰려있어 인구이동에서의 불균형이 두드러지는 것을 확인할 수 있었다.



[그림 4-7] 2019년 인구유지력거리 유형 및 전출가구수

하지만 경기도의 경우 도시의 위치에 따라 전출가구의 수와 인구유지력유형에 있어 이질적인 모습을 보였다. 지리적으로 서울과 가깝게 위치한 경기도 도시의 경우 인구집중형이 나타나며 멀리 위치한 도시는 인구

집중형과 단거리유출형이 혼재되어 나타났다. 또한, 전출자수에 있어서는 서울과의 지리적 위치보다는 북부와 남부의 차이를 보였는데, 상대적으로 경기 북부가 남부보다 그 수가 더 적게 나타났다. 이를 종합해보면, 더 많은 전출가구 이동이 경기도 남부에서 이루어지고 인구집중형으로 나타나는데, 이는 경기도 남부도시들 간 인구이동의 상호관계가 강하기 때문으로 해석 할 수 있다. 2019년 통계청 자료에 따르면, 수원과 화성의 경우 서로가 주요 전출지와 전입지로 나타났는데 두 지역이 서로 인구유지력거리 반경 내에 속하여 인구를 유지하는 힘이 경기도 북부보다 강하게 나타나기 때문으로 나타났다.

인구유지형의 경우 대체로 지방 광역시는 2만 5천이하의 전출가구수를 보였고 인접한 인구유지형 중소도시는 1만이하의 전출가구수를 보였다. 특히, 경상도 중소도시의 경우 전라도보다 전출가구수가 높은 지역이 나타나 대구-울산-부산과 그 인접한 중소도시의 인구이동이 활발한 것으로 확인할 수 있었다.

이와 반대로 단거리유출형의 경우 대체로 1만 이하의 전출가구수를 보인다. 2만 5천가구 이상의 이동은 충청북도의 지방 대도시와 경기도와 인접한 충청도의 중소도시에서 나타나 다른 지역보다 활발한 인구이동이 이루어지고 있는 것이 확인되었다. 하지만 인접도시로 이동하여 인구유지력을 형성하기보다 지속해서 이동거리를 늘리는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 수도권 이동도 이루어지나 충청도, 강원도 및 경상도로 이동하는 비율의 차이가 크지 않아 분산하는 형태로 나타났다.

장거리유출형의 경우 주로 전라남도와 경상남도 중소도시가 속하는데, 경상남도의 전출가구수가 상대적으로 큰 것을 확인할 수 있었다. 유형의 특성을 고려하면 경상남도의 전출가구수가 지방 대도시를 향해 이동하는 전출가구 수가 더 많다는 것을 알 수 있었다. 또한, 이동패턴을 고려하면

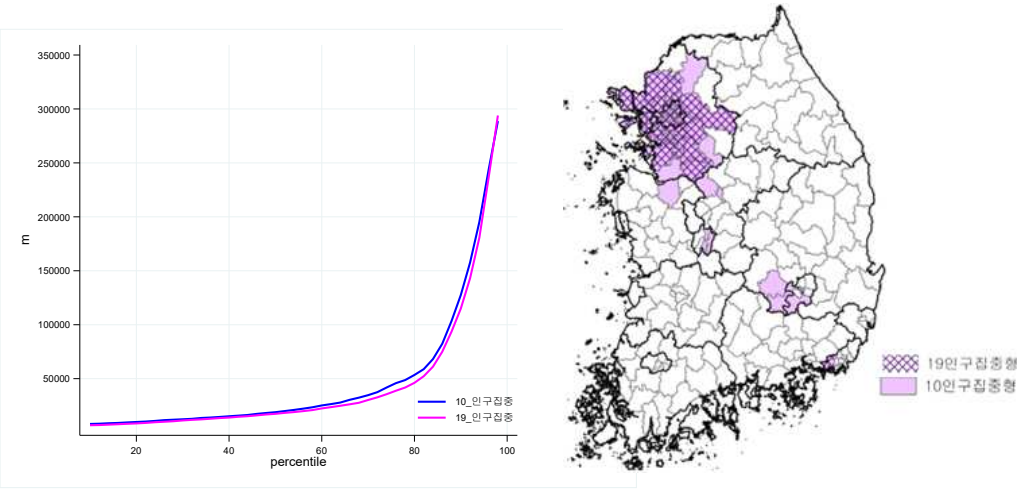
수도권 중에서도 경기도와 상호관계가 강한 유형이고 이 지역에서 경기도로 전출하는 가구수가 상대적으로 많아 수도권 인구집중과 관련된 인구분포의 불균형을 설명할 수 있게 하는 지역임을 확인할 수 있었다.

유출가속형에 속하는 대부분 지역의 경우 전출자가 1만 가구 이하로 나타났는데 이는 그 지역의 인구수가 이미 줄어 가구수가 절대적으로 낮기 때문으로 추론할 수 있다. 이 지역에서는 매우 적은 인구수와 인구를 유지하는 힘이 매우 낮으므로 인구유출과 관련해 도시의 지속가능성이 위협받는 것을 확인할 수 있었다.

제 3 절 2010-2019년 유형의 변화

2019년을 기준으로 2010년을 비교해보면 다양한 지역에서 인구유지력거리 유형의 변화가 나타났다. 이에 지역의 유형 변화에 대한 분석[12]을 실시하였다.

1) 인구집중형 변화



[그림 4-8] 2010-2019년 인구집중형의 그래프 및 지역 변화

[그림 4-8]의 그래프는 2010년과 2019년 인구집중형을 나타낸 것이다. 전출가구주들의 이동 패턴은 2010년과 2019년이 크게 다르지 않은 것으로 나타났다. 다만, 2010년에는 인구유지력 강도가 80, 그 영향범위가 53.4km로 나타나 2019년의 인구집중형에 비해 2010년의 인구집중형은

12) 동일지역의 변화가 아닌, 2019년 대비 2010년 동일 유형의 변화를 확인하였다. 동일지역으로 2010년과 비교한 것은 부록에 첨부하였다.

상대적으로 다소 낮은 인구유지력을 보였고 영향범위는 더 넓었던 것을 확인할 수 있었다.

또한, 이 유형에 속하는 지역의 변화가 있었다. 2010년의 경우 경기도 외곽의 도시들이 대체로 인구집중형에 속해 있는 것으로 나타났다. 하지만 2019년에는 단거리유출형으로 변하였는데 평택시, 이천시, 포천시가 이에 해당하는 것으로 확인되었다. 평택이 2010년에는 안성, 오산, 화성, 천안, 수원과 같은 인접도시로의 이동이 주를 이루어 그 도시와 인구 이동에서 상호관계가 강하게 나타났다. 하지만 전출가구수의 전입 지역을 비교해보면 2019년에는 인접지역으로의 이동 비율이 낮아지고 서울에 인접한 경기도(부천, 시흥, 성남), 서울(관악구, 동작구, 영등포구)의 이동 비율이 증가하여 이동 패턴이 변화한 것을 알 수 있었다. 2019년 전출가구 비율의 약 10배[13]가 이 지역으로 이동하면서 이동 거리를 빠르게 증가시켰기 때문에 유형 변화가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

이천시는 2010년에 비해 2019년에 서울로 전출하는 가구의 비율 및 전출가구수가 증가한 것으로 나타났다. 하지만 이천시의 경우 인접 지역으로 이동이 줄고 서울 혹은 서울과 가까운 경기도 및 강원도 원주로의 이동 비중이 높아짐에 따라 이동패턴의 변화가 나타났다.

포천 또한, 2019년에는 인접 지역으로의 이동보다 이동패턴이 분산되는 단거리분산형으로 바뀌었다. 평택과 이천과 다르게 서울과의 관계 때문이라기 보다, 경기도 남부도시(용인시, 고양시)와의 관계가 강해져 단거리유출형으로 바뀐 것으로 확인할 수 있었다.

이외에도 지방 대도시에서 인접 도시로의 이동패턴이 강하게 나타났

13) 2010년 평택의 상위 15곳의 전출지에서 서울지역은 관악구 단 한곳에 불과했으며 전출가구의 비율도 1.94%였다. 2019년에는 세 지역으로 7.58%를 차지하였다.

는데 대전, 대구, 부산 그리고 경기도와 인접한 충청도가 그 지역이다. 2019년보다 2010년에는 더 많은 지방 대도시 지역에서 전출지와 근접한 지역으로의 이동이 이루어져 수도권 전반, 지방 대도시가 인구를 유지하는 힘을 강하게 가지고 있었음을 알 수 있었다. 특히, 수도권-충청도(대전)-대구-부산으로 이루어진 경부축에서 인구유지력 유형 도시들이 나타나 2010년에 인구를 유지하는 힘의 균형이 상대적으로 강하였던 것을 확인할 수 있었다.

하지만, 2010년에도 수도권에 비해 이 유형에 속하는 지방 대도시가 지역이 절대적으로 적었던 것으로 나타났다. 이는 수도권과 지방 대도시 사이에 인구를 유지하는 힘의 균형이 이미 깨져있었다는 것을 추론할 수 있다. 이러한 현상은 2019년에 더 심화되어 지방 대도시에 이 유형이 거의 나타나지 않았음을 앞 절에서 확인하였다.

다음 [표 4-11][14]은 이 유형에 속하는 75개의 지역을 나타내었다.

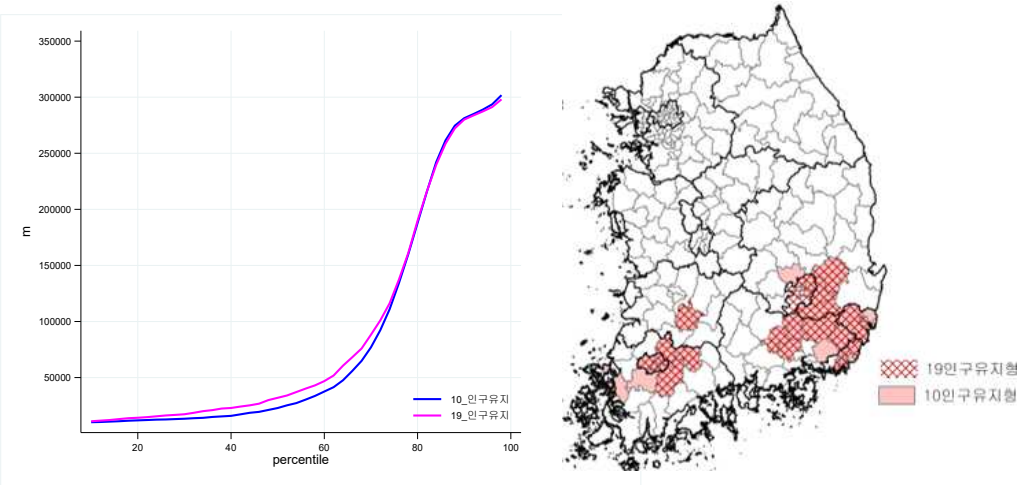
지역		구역 및 도시
특별시		서울 (종로구, 중구, 용산구, 성동구, 광진구, 동대문구, 중랑구, 성북구, 강북구, 도봉구, 노원구, 은평구, 서대문구, 마포구, 양천구, 강서구, 구로구, 금천구, 영등포구, 동작구, 관악구, 서초구, 강남구, 송파구, 강동구)
광역시	부산	강서구
	대구	중구, 서구, 남구, **달성군**
	인천	중구, 동구, 미추홀구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 서구, 강화군
	대전	**동구, 중구, 대덕구**
경기도		수원시, 성남시, 의정부시, 안양시, 부천시, **평택시,** 광명시, 동두천시, 안산시, 고양시, 과천시, 구리시. 남양주시, 오산시,

14) 진한 글씨로 표현된 지역은 2010년에 해당유형에 포함되었으나, 2019년에는 포함되지 않는 지역이다.

	시흥시, 군포시, 의왕시, 하남시, 용인시, 파주시, 안성시, 김포시, 화성시, 광주시, 양주시, 양평군, **이천시, 포천시**
충청도	**증평군, 진천군, 아산시, 고령군, 성주군**
2019년 추가되는 지역 및 도시	
대구(달성군), 대전(동구, 중구, 대덕구), 평택시	

[표 4-11] 2010년 인구집중형 지역 및 도시

2) 인구유지형 변화



[그림 4-9] 2010-2019년 인구유지형의 그래프 및 지역 변화

[그림 4-9]의 왼쪽 그래프는 2010년과 2019년 인구유지형의 변화를 나타낸 것이다. 이동패턴에는 큰 차이를 보이진 않았다. 다만, 2010년의 인구유지형은 첫 번째 변곡점이 64%tile, 47.6km에 나타나 2019년에 비해 인구유지력의 강도가 4만큼 높고, 영향력 범위는 작은 것으로 나타났다.

이는 인구이동에 있어 단거리이동이 주를 이룬다는 Ravenstein(1889)과 ,Clark(1986)의 연구 결과와는 달리 이동 거리를 다소 늘린 경향을 보였음을 확인할 수 있었다.

이 유형은 지방 대도시와 그 인접 중소도시와의 인구유지력을 확인할 수 있는 유형으로 2010년에 이 유형에 속하는 지방 중소도시가 상대적으로 많았다. 이는 2010년의 지방 대도시와 그 인접 중소도시의 상호관계가 더 강했음을 추론할 수 있다.

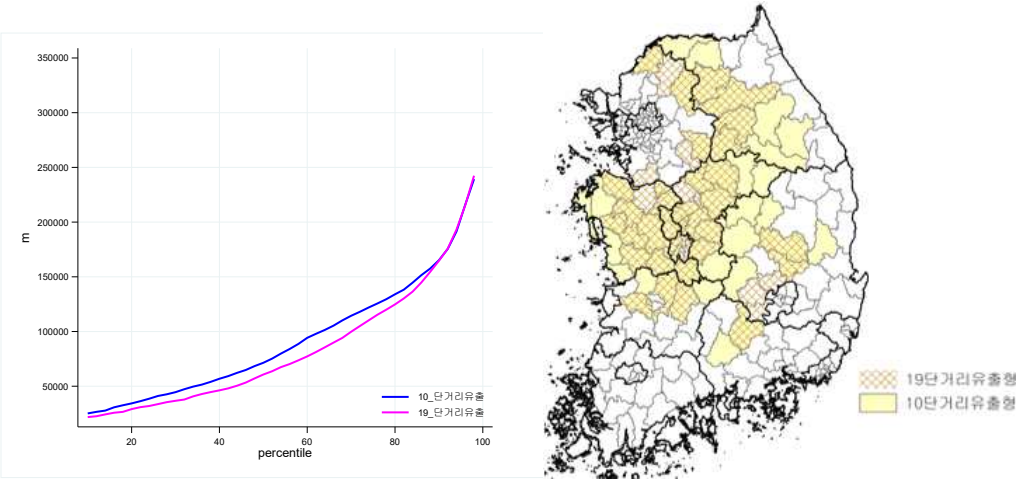
두 번째 변곡점은 동일하게 88%tile, 272.2km로 재정착거리 및 강도가 2019년과 동일하게 나타났다. 이 구간에 속하는 지역의 흡인요인이 2010년과 2019년 모두 전출가구의 이동패턴에 매우 유사한 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 이는 수도권의 영향력이 시간이 지나도 변하지 않고 강력한 영향을 미치는 것을 의미한다. 또한, 이 유형의 전출자들이 수도권으로 이동하기까지 중간에 인구를 유인하는 역할을 하는 도시가 없었다는 것을 의미한다. 수도권 인구 분산 및 균형발전을 위해 계획된 세종특별자치시의 경우, 이 유형에 속한 전출자들을 강력하게 유인하는 데 큰 영향을 미치지 못한 것으로 추론할 수 있다. [표 4-12]는 이 유형에 속하는 45개 도시를 나타내었다. 2019년에 비해 2010년에 더 많은 지역이 이 유형에 속했던 것을 확인할 수 있었다.

지역		구역 및 도시
광역시	부산	중구, 서구, 동구, 영도구, 진구, 동래구, 남구, 북구, **해운대구**, 사하구, 금정구, 연제구, 수영구, 사상구, 기장군
	대구	동구, 북구, 수성구, 달서구
	광주	동구, 서구, 남구, 북구, 광산구
	울산	중구, 남구, **동구**, **북구**, 울주군

전라도	임실군, **나주시**, 담양군, 곡성군, 화순군, **무안군**
경상도	영천시, 경산시, 청도군, **칠곡군**, **김해시**, 밀양시, 양산시, 의령군, 함안군, 창녕군
2019년 추가되는 지역 및 도시	
부산(해운대구), 울산(동구, 북구), 나주시, 무안군, 칠곡군, 김해시	

[표 4-12] 2010년 인구유지형 지역 및 도시

3) 단거리유출형 변화



[그림 4-10] 2010-2019년 단거리유출형의 그래프 및 지역변화

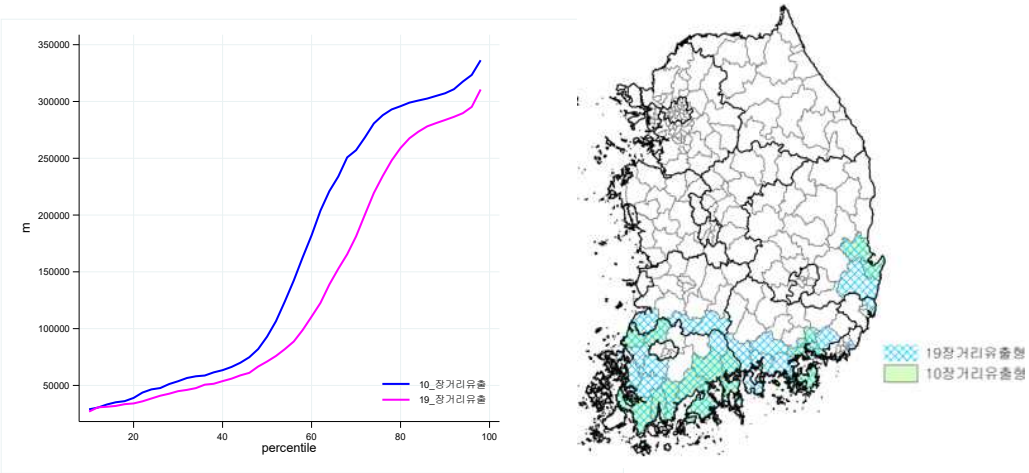
[그림 4-10]은 단거리유출형의 이동패턴과 지역의 변화를 나타낸 것이다. 2010년과 2019년의 이동패턴에는 큰 변화가 없었으나 이 유형에 해당하는 지역이 감소한 것으로 나타났다. 특히, 인구유지력 강도에서 가장 큰 변화를 보인 지역은 대전광역시로 인구집중형에서 단거리유출형으로

바뀐 것을 확인할 수 있었다. 또한, 2010년에 비해 2019년의 강원도 대부분의 지역과 내륙 중소도시가 유출가속형으로 바뀌어 강원도 전반과 내륙 중소도시의 인구유지력이 약화된 것으로 나타났다. 이는 이 지역에서 이전보다 급격한 인구유출을 보임에 따라 인구이동의 양극화가 심화된 것을 확인할 수 있다. [표 4-13]은 2010년에 이 유형에 속하는 도시들을 나타내었다.

지역	구역 및 도시
광역시	대전(서구, 유성구)
세종특별시	세종특별시
경기도	여주시
강원도	연천군, 가평군, 춘천시, 원주시, 홍천군, **횡성군**, **영월군**, **평창군**, **정선군**, **철원군**, **화천군**
충청도	청주시, 충주시, **제천시**, 보은군, 옥천군, 괴산군, 음성군, **단양군**, 천안시, 공주시, **보령시**, **서산시**, 논산시, **계룡시**, 당진시, 금산군, 부여군, **서천군**, 청양군, 홍성군, **예산군**, **태안군**
전라도	**익산시**, **무주군**, 김제시, 완주군, 진안군
경상도	**김천시**, **상주시**, **문경시**, 군위군, 의성군, **청송군**, **예천군**, **산청군**, 합천군
2019년 추가되는 지역 및 도시	
횡성군, 영월군, 평창군, 정선군, 철원군, 화천군, 제천시, 단양군, 보령시, 서산시, 계룡시, 서천군, 예산군, 태안군, 익산시, 무주군, 김천시, 상주시, 문경시, 청송군, 예천군, 산청군	

[표 4-13] 2010년 단거리유출형 지역 및 도시

4) 장거리유출형 변화



[그림 4-11] 2010-2019년 장거리유출형의 그래프 및 지역 변화

장거리유출형에서 주목해야 할 점은 2010년과 2019년 이동패턴의 변화이다. [그림4-11] 왼쪽 그래프의 전반적인 기울기가 2019년이 2010년에 비해 완만한 것을 확인할 수 있었다. 이는 이 유형이 유출형으로써 인구 유지력이 약한 유형임에도 2010년에 비해 2019년에 인구유출이 다소 완화되었다는 것을 의미한다.

2010년도의 인구유지력거리는 70km로, 71km인 2019년과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 인구유지력 강도가 44로 2019년에 50인 것과 비교하면 6만큼 더 낮은 것으로 나타났다. 이는 이전보다 인구를 유지하는 힘의 강도가 낮았다가 다소 높아진 것을 의미한다. 즉, 2010년에 지방 대도시권으로 이동보다 장거리 이동의 경향이 높았다면 2019년은 지방 대도시권으로의 이동 비율이 증가한 것을 확인할 수 있었다. 이는 지역균형발전 정책의 일환인 도시재생사업 및 혁신도시(나주 및 진주) 건설의 영향으로 인구를 유지하는 힘이 조금이나마 강화된 것으로

추론할 수 있다. 지방 거점도시로서 역할을 하는 도시의 존재는, 대도시권을 향하는 지방 중소도시 전출자의 이동 패턴을 지방 대도시로 향하게 한다는 Wu and Liu(2022)의 연구 결과에 상응하는 결과라고 할 수 있다.

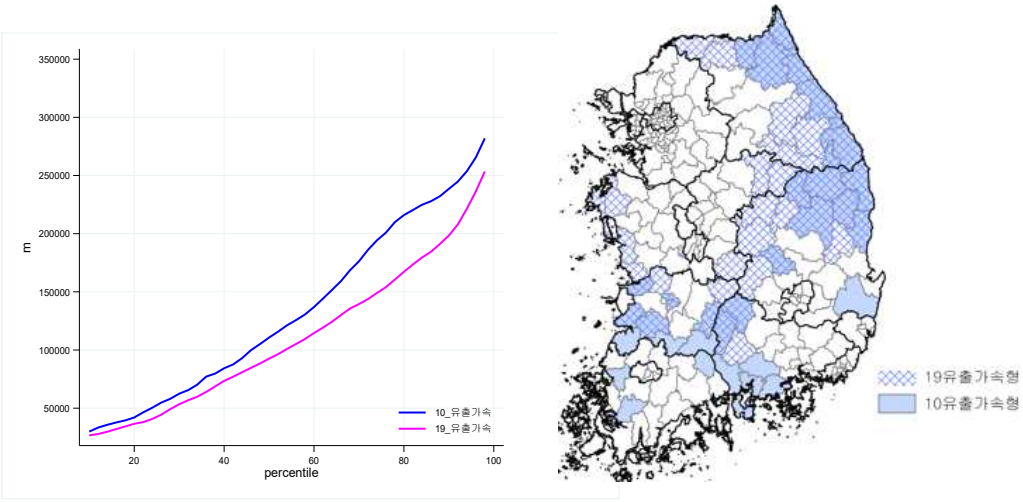
2010년의 재정착거리 강도는 18, 재정착거리는 299.0km로 나타났다. 전출지역을 고려하여 재정착 지역을 살펴보면 이전에는 서울 및 서울 근교로 이동이 주를 이루었다가 2019년에는 경기도로의 이동이 주를 이루는 것을 확인할 수 있었다. 인구이동에서의 상호관계가 강한 지역이 서울에서 경기도로 바뀐 것으로 나타났으나, 수도권으로의 이동이 이전보다 더 많은 비율을 차지하는 것으로 나타남에 따라 대도시권을 향한 인구이동의 패턴은 오히려 강화된 것으로 이해할 수 있다.

이 유형의 경우 2010년에 33개의 도시가 이 유형에 속했다. [표 4-14]는 해당 지역 및 도시를 나타낸 것이다. 2019년에 더 많은 지역에서 나타났는데 주로 전라남도, 경상남도의 중소도시에서 그러한 변화가 있는 것으로 나타났다.

지역	구역 및 도시
전라도	목포시, 여수시, 순천시, 광양시, 고흥군, 보성군, 장흥군, 강진군, 해남군, 영광군, **장성군**
경상도	포항시, 창원시, 통영시, 거제시
2019년 추가되는 지역 및 도시	
장성군	

[표 4-14] 2010년 장거리유지형 지역 및 도시

5) 유출가속형 변화



[그림 4-12] 2010-2019년 유출가속형의 그래프 및 지역 변화

[그림 4-12]는 유출가속형의 2010-2019년 이동패턴 변화를 나타낸 그래프와 2010년에 이 유형에 속하는 지역을 표현한 것이다. 이동패턴에서는 큰 변화를 보이지 않았으나 지역의 변화는 관찰되었다. 이 유형이 증가한 지역과 감소한 지역이 나뉘어 나타났다.

2019년에 이 유형이 증가한 지역은 강원도의 중소도시와 중부지방 중 충청도의 중소도시가 단거리유출형에서 유출가속형으로 변함에 따라 이전보다 이 지역의 인구유지력이 악화되었음을 확인할 수 있었다.

반면에 전라남도와 경상남도의 중소도시는 2019년에 장거리유출형으로 바뀌었는데, 이전보다 인구유지력이 조금 강화되어 이러한 변화가 나타난 것으로 보인다. 전체적으로 유출가속형이 속한 지역이 더 증가함에 따라 인구의 불균형이 이전보다 더 심화되었다고 할 수 있다. [표 4-15]은 2010년 유출가속형에 속한 35개의 지역과 도시를 나타낸 표이다.

지역	도시
강원도	강릉시, 동해시, 태백시, 속초시, 삼척시, 인제군, 고성군, 양양군,
전라도	전주시, 군산시, 정읍시, **남원시,** 장수군, **순창군**, **고창군**, 부안군, **구례군**, **영암군, 함평군**
경상도	**경주시**, 안동시, 구미시, 영주시, 영양군, 영덕군, 봉화군, 울진군, **진주시**, **사천시**, **고성군, 남해군**, **하동군**, 함양군, 거창군
2019년 추가되는 지역 및 도시	
남원시, 순창군, 고창군, 구례군, 영암군, 함평군, 경주시, 진주시, 사천시, 고성군, 남해군, 하동군	

[표 4-15] 2010년 유출가속형 지역 및 도시

제 5 장 결론

제 1 절 연구 요약 및 결론

본 연구는 전통적으로 사용하는 중력모형이 우리나라 인구이동의 특징인 수도권 인구 집중화와 지방 인구유출의 현상을 설명하기에 한계가 있음을 밝혔다. 중력모형의 전제가 되는 인구이동량과 이동거리와의 선형관계는 이러한 현상에서 성립되지 않다는 것과 관습적으로 사용하는 평균 이동거리가 이동 거리에 대한 자세한 정보를 제공하지 못하는 한계에 주목하였다. 또한, 거리조락함수에서 하나의 파라미터로 거리에 따른 인구이동량의 감소를 설명하는 방법에서 벗어나 실제 이동거리에 있어 공간 및 거리의 경계를 고려하고자 하였다. 이에 새로운 이동거리 분석 방법인 '인구유지력거리'를 제안하였다.

첫째로, 본 연구에서 제안한 인구유지력거리는 인구이동은 전출지로부터 근접한 지역으로의 이동이 주를 이룬다는 중력법칙을 전제로 하였다. 전출자의 백분위수를 기반으로 이동거리의 누적분포함수에서 급격한 기울기의 증가가 있기 전까지의 거리를 의미한다. 전출자의 얼마나 많은 비율이 근거리 이동을 하는지 즉, 출발지가 이동거리에 미치는 영향이 얼마나 강한지, 그 범위가 어디까지인지 그 강도와 영향 범위의 분석이 가능하도록 하는 방법이다. 이를 기반으로 인구유지력이라는 새로운 제안을 통해 유사한 이동 거리를 형성하는 구간과 아닌 구간을 변곡점을 통해 분석하여 전출지의 인구유출 패턴과 도시 간의 상호관계를 파악하였다. 인구유지력은 전출지에서 인접지역으로 이동하게 하는 힘을 의미하는 것으로, 인구를 유지하는 능력을 도출하게 하여 이를 통해 도시의

지속가능성을 추론하는 데 도움을 줄 수 있다는 것을 확인하였다.

둘째로, 본 연구에서 제안한 방법을 이용하여 2019년을 기준으로 전국 시·군·구 인구유지력거리를 도출하였는데, 지역마다 이동패턴에서 차이를 확인할 수 있었다. 따라서 이를 유형화하였다.

2019년 인구유지력거리의 유형은 총 5개이며 강한 인구 유지력을 나타내는 인구집중형과 인구유지형, 약한 유지력을 나타내는 단거리유출형, 장거리유출형 그리고 유출가속형으로 나눠지는 것을 확인할 수 있었다.

인구집중형의 경우 가장 인구유지력의 강도가 높았고 수도권 도시 전반에서 나타났다. 하지만 지방 대도시나 중소도시에서는 나타나지 않아 인구를 유지하는 힘이 치우쳐져 있는 것을 확인할 수 있었다. 인구유지형은 인구를 유지하는 힘이 인구집중형보다 다소 낮음에도 불구하고 높은 강도를 보였다. 이 유형의 경우 지방 대도시권에서 나타났는데 지방 대도시가 인구를 유지하는 중심축과 같은 역할을 하는 것을 확인할 수 있었다. 이 유형은 인구 분산 측면에서 국토 불균형 완화에 가장 관련있는 유형임을 확인할 수 있었다.

약한 유지력을 나타내는 단거리 유출형의 경우 강원도 및 충청북도, 전라북도와 경상북도의 중소도시가 포함되었다. 이동패턴이 분산하는 형태로 인구유지력거리와 재정착거리를 형성하지 않는 특징을 보였다. 반면에, 장거리유출형의 경우 인구유지력거리와 재정착거리를 모두 형성하는 이동패턴을 보였다. 주로 남단의 지방 중소도시가 이 유형으로 나타났다. 낮은 인구 유지능력을 보이지만, 분산하는 이동 패턴의 경향이 강하다기보다는 지방 대도시로 이동한 후 수도권으로 이동하는 패턴을 보였다. 이 유형은 거점 역할을 하는 지방 대도시의 필요성을 설명을 가능하게 하는 유형이었다. 유출가속형의 경우 강원도 대부분 중소도시가 포함되며 인구유지력거리 및 재정착거리를 형성하지 않는 특징을 보였다.

이 유형은 이동패턴에서 중력모형을 가장 위반하는 것으로 나타났다. 전출자들의 이동패턴에서 단거리 이동보다 중·장거리 이동이 더 우세하게 나타나며 분산하는 특징을 보였다.

마지막으로 이 연구에서는 2019년을 기준으로 2010년의 유형의 동태적 변화를 분석하였다. 인구집중형의 동태적 변화는 지방 대도시에서 크게 나타났다. 이동 패턴의 큰 변화는 없었지만, 인구집중형에 속해 있던 지방 대도시(대전, 대구)가 단거리유출형으로 바뀌면서 인구유지력이 약화된 것으로 나타났다. 하지만 수도권의 인구유지력은 크게 변화가 없어 인구 분포에 있어 지방과 수도권의 양극화가 심화되었음을 확인할 수 있었다. 인구유지형에서 이동 패턴의 큰 변화는 나타나지 않았다. 하지만 이 유형에 속하는 지역에서 변화가 나타났는데, 대구 북부 및 광주 인접 중소도시가 장거리 유출형으로 바뀐 것으로 나타났다. 또한, 단거리유출형도 패턴의 변화를 보이지 않았지만 지역의 변화가 나타났다. 주로 강원도와 내륙 중소도시에서 유출가속형으로 바뀜에 따라 인구 유지력이 악화된 것을 확인할 수 있었다. 장거리유출의 경우 이동 패턴에서 큰 변화를 보였다. 지방 대도시로 이동하는 전출자의 비율이 소폭 증가하는 모습을 보여 인구유지력이 조금 강화된 것으로 나타났다. 하지만 수도권으로 이동하는 비율에는 큰 차이가 없어 2019년에도 수도권 집중화 현상이 지속된 것을 확인할 수 있었다. 다만, 2010년에는 서울로 이동하는 패턴이 강하게 나타났다면 2019년에는 경기도로 이동하는 패턴이 강해져 지역의 차이를 보였다. 유출가속형의 이동 패턴에는 변화가 없었으나 전라남도, 경상남도의 중소도시에서 장거리유출형으로 바뀐 것으로 나타났다.

이 연구에서 제안한 인구유지력거리 방법을 통해 전국 시군구의 인구유출 패턴을 분석하였고 이를 기반으로 유형화가 가능한 것을 확인할 수

있었다. 더 나아가서 이 분석 방법은 동태적 분석이 가능한 방법으로 지역의 인구유출 현상의 변화를 분석할 수 있었다. 이는 제안된 방법이 인구 분산 정책 및 국토균형발전 정책과 관련하여 활용될 수 있는 방법임을 확인할 수 있었다.

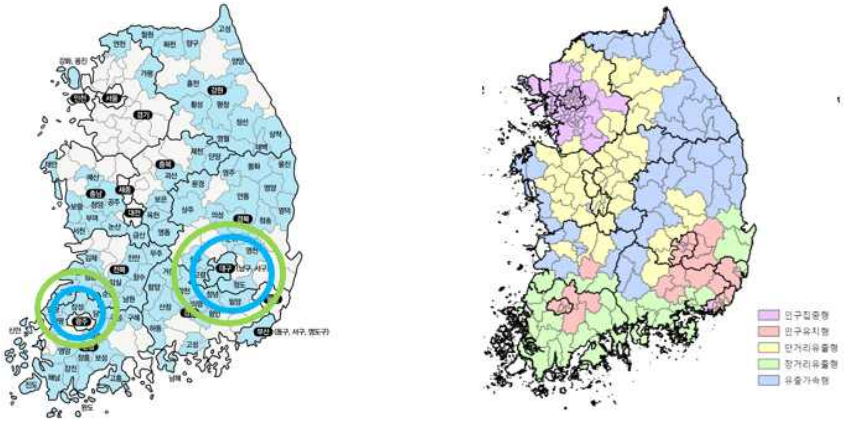
제 2 절 정책적 함의와 활용방안 및 후속 연구 제언

인구집중형에서의 지역의 변화는 수도권과 지방에서 다른 경향을 보이는 것을 확인하였다. 지방 대도시의 인구유지력이 악화되어 유출형으로 바뀌었고, 수도권에서 인구가 집중하는 양상은 변하지 않았다. 이를 통해 2010년 이후에 시행했던 수도권 인구분산 정책의 효과가 미미했다는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 중앙정부가 공공기관 이전을 통해 수도권 인구분산을 꾀하려 계획했던 행정중심복합도시 건설은 장기적 관점에서 큰 효과를 거두지 못한 것을 확인할 수 있었다.

또한, 인구유지형이 속한 지역이 지방 대도시와 인접한 중소도시에서 감소함에 따라 국토의 인구 불균형 현상이 악화되었음을 확인할 수 있었다. 이는 지방 대도시가 지방 중소도시의 인구 유지를 위한 중심축 역할을 필요가 있다는 것을 뜻한다고 할 수 있다. 지방의 인구유지형이었던 중소도시가 전라남도, 경상남도 중소도시에서 장거리유출형으로 바뀌어 인구유지력이 증가하였음을 확인할 수 있었다. 이 유형이 지방 대도시와 상호관계가 강해진 측면을 고려해보면, 인구유지형인 지방 대도시에서 지역 정착과 강하게 연관되어있는 양질의 일자리, 주택공급, 도시적 어메

니티(amenity) 확보 등 도시민 삶의 질과 관련된 분야에 적극적인 투자가 이루어져 할 필요가 있다는 것을 확인할 수 있었다.

단거리유출형의 경우 많은 지방 중소도시에서 유출가속형으로 바뀜에 따라 인구유출이 심화된 지역이 증가한 것을 확인하였다. 이는 지방 대도시와 지방 중소도시가 연합하여 강소도시(권)(Compact Network)을 형성할 필요가 있다는 것을 의미한다. 이는 인구확보 및 고차 생활서비스를 효율적으로 제공하는 것이 가능하게 하여 국토의 지속가능성을 높이는 방안이 될 수 있을 것이다(김선희 2018).

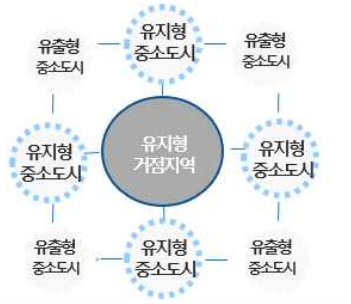


[그림 5-1] 인구감소지역 지도와 인구유지력거리 지도

[그림 5-1][15]은 인구감소지역이 표시된 지도와 본 연구에서 제안한 인구유지력거리 지도이다. 행정안전부에서 발표한 인구감소지역지도(2021)

15) 인구감소지역 지정안을 행정안전부에서 마련하고 관계기관의 협의를 통해 국가균형발전위원회 심의를 거쳐 행정안전부 장관에 의해 지정 및 고시된다. 기초자치단체 226개를 대상으로 하였으며 89개의 지역이 지정되었다. 연평균인구증감률, 인구밀도, 청년순이동률, 주간인구, 고령화 비율, 유소년 비율, 조출생률, 재정자립도를 활용하여 '인구감소지수'를 개발하였다. 지도는 2021에 발표된 자료이다(행정안전부, 2022).

는 여러 지표를 활용하여 절대적 수치인 '인구감소지수'를 산출하여 지역을 구분하였다면 인구유지력거리는 도시가 인구를 유지하는 힘(강도)와 그 영향범위, 그리고 패턴의 분석을 가능하게 한다. 따라서 이 두 방법을 동시에 활용하면 지방 강소도시권을 도출하는데 활용될 수 있다.



[그림 5-2]
인구유지력거리를 활용한
거점도시권 형성 방안

인구감소지역이지만 유지형인 지역은 수도권으로 이동이 상대적으로 느리게 나타난다. 반면에, 장거리유출형인 지역은 수도권으로의 이동이 상대적으로 빠르게 나타나는 지역이다. 하지만 유지형과 인구이동의 상호관계를 보이는 지역이다. [그림 5-1]에서 인구감소지역이지만 파란색 원 안의 지역인 광주, 대구, 울산, 부산 그리고 그 인근 중소도시는 인구유지력거리 지도에서 유지형으로 나타났다. 이 지역에서 인구를 유지하는 힘이 강한 특성을 고려하면, 이 네 개의 광역시가 지역 거점역할을 하면서 유지형 중소도시와의 상호작용을 통해 인구를 유지하는 힘을 유지, 혹은 강화되도록 구성하도록 할 수 있다. 또한, 유지형 중소도시가 유출형 중소도시와의 연계를 통해 수도권으로의 인구유출을 감소시키는 역할을 할 수 있다. [그림 5-2]은 지방 강소도시권 육성 전략을 시각화

한 것으로서 두 개의 지도를 통해 지방 강소도시권을 구성하기 위한 지역을 도출하는데 적용되어 유용하게 활용될 수 있는 방안을 제시하였다.

이 연구는 인구이동에 있어 전출자의 나이, 이동 사유 그리고 가구원 수를 고려하지 않고 통합하여 분석하였다. 인구의 이동은 전출자의 생애주기에 따라, 이동 사유에 따라, 가구원 수에 달라진다는 선행연구가 있다(김감영, 2014; 이찬영, 2018; 최석현, 2016; Dykstra and Wissen, 1999; Niedomysl, 2011). 특히, 최근 국토의 인구 불균형 심화 현상을 고려하면 대도시권, 지방 대도시와 지방 중소도시의 청년층과 중장년층, 혹은 1인가구와 다인가구, 이동사유를 고려하여 이동패턴을 분석하는 것은 지역 및 도시의 인구소멸과 관련하여 필수적이라고 할 수 있다. 따라서, 이 요소들에 따라 지역의 인구유지력거리 분석이 이루어진다면 지역균형발전 및 도시의 인구 유지능력과 관련된 정책적 함의를 도출하는 데 도움을 줄 수 있을 것이라 기대한다.

참 고 문 헌

강전영·박진우(2021), “코로나-19 상설선별진료소 및 임시선별검사소의 공간적 접근성 분석 - 서울시를 사례로-”,「대한지리학회지」, 56(2): 231-244..

권상철(2005), “우리나라 수도권으로의 인구이동: 시기별 유출지역 특성과 이주자 선별성의 상대적 중요도 평가”,「한국지역지리학회지」, 11(6): 571-585.

김감영(2014), “서울시 1 인 가구 이동의 시공간적 특성 탐색”,「한국지도학회지」, 14(3): 91-108.

김남주(2012), “도보접근거리분포 및 주택가격변화에 따른 지하철 역세권의 범위 설정에 관한 연구: 중앙선 구리, 남양주시 지하철역을 대상으로”, 「국토계획」, 47(6): 29-38.

김선희(2018), [정책제안] 균형발전 위해 강소도시권 육성해야. 월간 공공정책, 150, 69-73.

민보경·변미리(2017), “서울인구는 어떻게 이동하고 있는가?: 전출입이동의 공간 분석과 유형화. 서울도시연구, 18(4), 85-102.

신정철·안영수·이승일(2019), “서울시 가구주 연령대별 주거이동거리 변화 실증분석: 2005-2015 년”, 「국토계획」, 54(1): 118-130.

안영수·이승일(2015), “거리조락함수를이용한 수도권 지역간 기업이동 거리감쇄효과실증 연구”, 「지역연구」, 31(2): 47-61.

양재섭·김상일(2007), 「서울 대도시권 의 주거 이동 패턴 과 이동 가구 특성」, 서울 시정 개발 연구원.

오부경·강명주·한치근(1995), “수치해석학적 방법을 이용한 Inverse Kinematics 에 관한 연구 (A Study of Inverse Kinematics Using Numerical Methods)”, 「대한인간공학회지」, 14(2): 33-39.

이성용·하창현(2014), “제주지역의 인구이동과 지역구조변화 분석”,

「국토계획」, 49(2): 41-53.

이영교,·송미원(1997), “주택재개발사업에 있어서 주거이동의 공간패턴에 관한 연구-서울시 4 개 사업지구를 중심으로”, 「법정연구」, 3: 149-174.

이영우(2008), “주차원단위 분석을 통한 주택의 주차수요산정기법 연구”, 「대한교통학회지」, 26(4): 149-157.

이외희·박은경(2001), “택지개발사업지 유입인구의 유출지 및 이동요인에 관한 연구”, 「경기연구원 기본연구」, 3-6.

이재수·성수연.(2014), “.서울 전출입 가구의 주거이동 패턴과 특성 연구”,「국토계획」, 49(7): 53-65.

이정록(2017), “지방중심도시의 인구이동과 공간구조 변화: 전남 순천시를 사례로”. 「대한지리학회지」, 52(5), 579-594.

이찬영(2018), 연령대별 인구유출입 결정요인 분석. 산업경제연구, 31(2), 707-729.

임창호·이창무·손정락(2002), “서울 주변지역의 이주 특성 분석”, 「국토계획」, 37(4): 95-108.

이호병(2020), “O2O 배달 점포의 상권범위 기준과 고객의 공간분포 분석 모형 검토 : 프라이드 치킨 점포를 중심으로”, 「국토계획」, 55(5): 59-69.

이희연·노승철(2010), “위계선형모형을 이용한 인구이동 흐름 분석”, 「국토연구」, 67(12): 123-142.

장희순·이승우(2006), “CST분석을 통한 주택분양시장의 권역설정에 관한 연구”, 「부동산학연구」, 12(1): 165-180.

최석현·이병호·박정훈(2016), “수도권 인구이동 요인과 고용구조 변화” 「경기연구원 기본연구」, 1-87.

최성호·이창무(2013), “연령대별 지역간 인구이동 특성의 시계열적 변화”, 「부동산학연구」, 19(2): 87-102.

최은영·조대헌(2005), “서울시 내부 인구이동의 특성에 관한 연구”, 「한국지역지리학회지」, 11(2): 169-186.

홍성조·김용진·안건혁(2011), “서울시 소형가구의 주거이동 패턴과 유입요인에 관한 연구”, 「한국도시설계학회지 도시설계」, 12(4): 51-62.

홍성조·이윤서(2015), “수도권의 주거이동 한계거리에 관한 연구: 이동지역과 가구규모를 중심으로”, 「부동산학보」, 60: 571-585

통계청, 「2019년 국내인구이동통계」, https://kosis.kr/

_____ , 「인구동향조사」, 각년도.

행정안전부, 「인구감소지역」, 2021

Applebaum, W.(1966), “Methods for determining store trade areas, market penetration, and potential sales”, *Journal of marketing Research*, 3(2): 127-141.

Arranz-López, A., Soria-Lara, J. A., Witlox, F., and Páez, A.(2019), “Measuring relative non-motorized accessibility to retail activities”, I*nternational journal of sustainable transportation,* 13(9): 639-651.

Berman, B., and Evans, J. R.(1979), *Retail Management* : A Strategic Approach

Chen, Y., Liu, X., Li, X., Liu, X., Yao, Y., Hu, G., & Pei, F. (2017). Delineating urban functional areas with building-level social media data: A dynamic time warping (DTW) distance based k-medoids method. Landscape and Urban Planning, 160, 48-60.

Clark, W. A. (1986). Residential segregation in American cities: A review and interpretation. Population research and Policy review, 5(2), 95-127.

Daniels, G. S.(1952), “The″ Average Man″?”, *AIR FORCE AEROSPACE*

MEDICAL RESEARCH LAB WRIGHT-PATTERSON AFB OH.

Drezner, T., Drezner, Z., and Zerom, D.(2020), "Facility dependent distance decay in competitive location", *Networks and Spatial Economics*, 20(4): 915-934.

Dykstra, P. A., & van Wissen, L. J. (1999). Introduction: The life course approach as an interdisciplinary framework for population studies. In Population issues (pp. 1-22). Springer, Dordrecht.

Fotheringham, A. S. (1981). Spatial structure and distance-decay parameters. Annals of the association of American geographers, 71(3), 425-436.

Gao, K., Yang, Y., Li, A., & Qu, X. (2021). Spatial heterogeneity in distance decay of using bike sharing: An empirical large-scale analysis in Shanghai. Transportation research part D: transport and environment, 94, 102814

Greenwood, M. J. (1985). Human migration: Theory, models, and empirical studies. Journal of regional Science, 25(4), 521-544.

Heckert, N. A., Filliben, J. J., Croarkin, C. M., Hembree, B., Guthrie, W. F., Tobias, P., & Prinz, J. (2002). Handbook 151: NIST/SEMATECH

Hohl, K.(2009), "Beyond the average case: The mean focus fallacy of standard linear regression and the use of quantile regression for the social sciences", Available at SSRN 1434418.

Jeong, J. H.(2019), "The Effects of Distance-Accessibility to the Complex Shopping Mall of'LotteMall-Suwon'onthe Prices of Its Neighboring Apartments within the Gwonseon-guof Suwon City", *Journal of the Economic Geographical Society of Korea,* 22(4): 576-591.

Johston. R. J.(1973), "SpacialPatterns in SubrbanEvaluation", *Environment*

and Planning A, 5(3): 385-395.

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

Niedomysl, T. (2011). How migration motives change over migration distance: Evidence on variation across socio-economic and demographic groups. Regional Studies, 45(6), 843-855.

Nowok, B., Van Ham, M., Findlay, A. M., & Gayle, V. (2013). Does migration make you happy? A longitudinal study of internal migration and subjective well-being. Environment and Planning A, 45(4), 986-1002.

Moses, E. (2022). Long and short-distance internal migration motivations in post-apartheid Namibia: a gravity model approach. Studies in Economics and Econometrics, 46(1), 23-42.

Mulder, C. H., and Hooimeijer, P.(1999), "Residential relocations in the life course", *Population issues,* Dordrecht: Springer, 159-186.

Pak, S. I., & Lee, Y. W. (2009). An introduction to data analysis. *Journal of Veterinary Clinics,* 26(3), 189-199.

Ravenstein(1889) Ravenstein, E. G. (1889). The laws of migration. Journal of the royal statistical society, 52(2), 241-305.

Relethford, J. H. (1991). Effect of population size on marital migration distance. *Human biology*, 63(1), 95-98.

Ritchey, P. N. (1976). Explanations of migration. Annual review of sociology, 363-404.

Rose, T. (2016). The end of average: How to succeed in a world that values sameness. Penguin UK.

Prieto Curiel, R., Pappalardo, L., Gabrielli, L., & Bishop, S. R. (2018). Gravity

and scaling laws of city to city migration. *PLOS ONE,* 13(7), e0199892. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199892

Simini, F., González, M. C., Maritan, A., & Barabási, A.-L. (2012). A universal model for mobility and migration patterns. *Nature,* 484(7392), 96 - 100. https://doi.org/10.1038/nature10856

Stillwell, J., & Thomas, M. (2016). How far do internal migrants really move? Demonstrating a new method for the estimation of intra-zonal distance. *Regional Studies, Regional Science,* 3(1), 28-47.

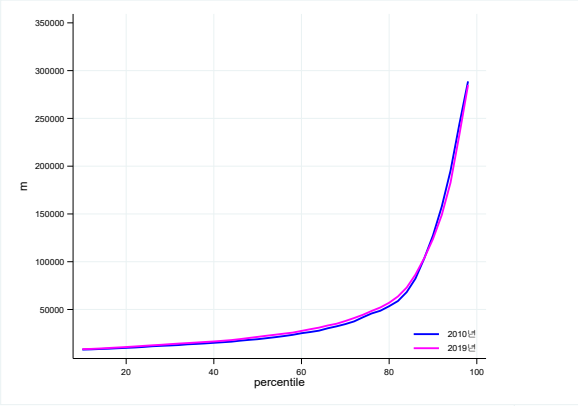
Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. Economic geography, 46(sup1), 234-240.

Wu, S., & Liu, T. (2022). Stability and change in China's geography of intercity migration: A network analysis. Popula

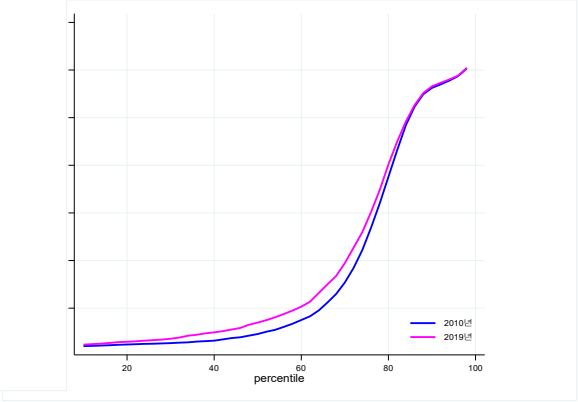
Yang, X., Fang, Z., Xu, Y., Yin, L., Li, J., & Lu, S. (2019). Spatial heterogeneity in spatial interaction of human movements—Insights from large-scale mobile positioning data. Journal of transport geography, 78, 29-40. The First Law of Geography Tobler(1970) p236

Yi, C., & Kim, K. (2018). A machine learning approach to the residential relocation distance of households in the Seoul metropolitan region. Sustainability, 10(9), 2996.

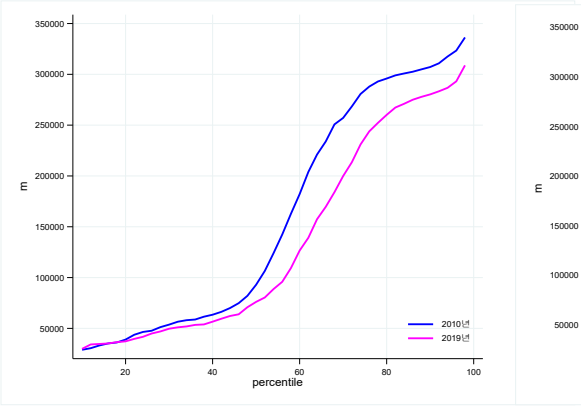
Zhu, Y. J., Hu, Y., & Collins, J. M. (2020). Estimating road network accessibility during a hurricane evacuation: A case study of hurricane Irma in Florida. Transportation research part D: transport and environment, 83, 102334.



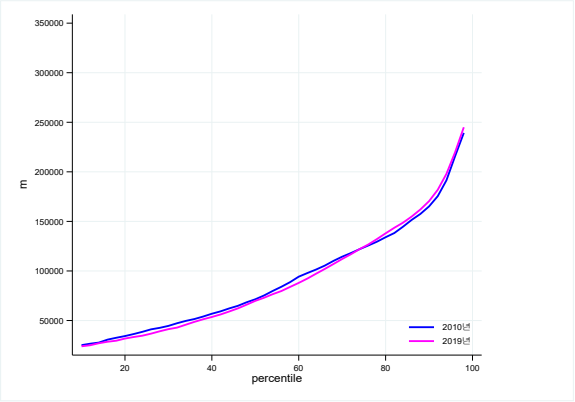
[부록1] 2010년 인구집중형의 2019년 변화



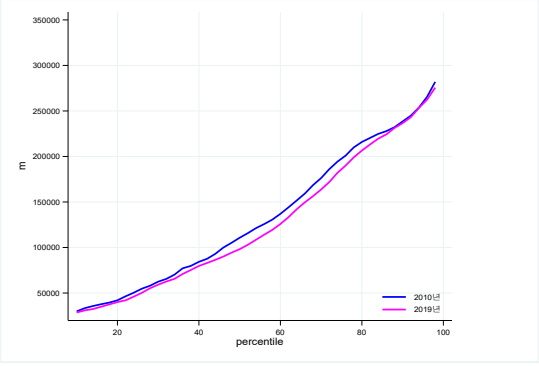
[부록2] 2010년 인구유지형의 2019년 변화



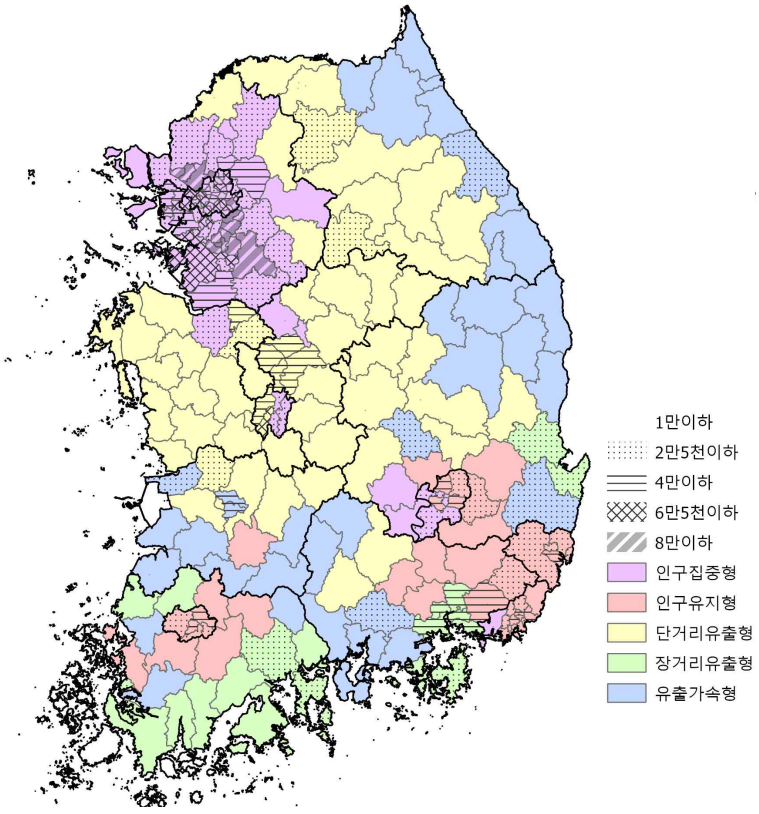
[부록3] 2010년 장거리유출형의 2019년변화



[부록4] 2010년 단거리유출형의 2019년변화



[부록5] 2010년 유출가속형의 2019년변화



[부록6] 2010년 인구유지력거리 유형 및 전출가구수

Abstract

A Study on the Regional Disparity in Migration Distance Using the New Concept of Retaining Power Distance

Sunyoung Kim
Department of Environmental Planing
The Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University

Understanding the regional change in population is significant in urban and regional planning because population has huge impact on the prosperity or decline of cities. Recent changes in regional population are more affected by social migration than by natural population increase or decrease. Thus, an in-depth study on migration distance and patterns is necessary. Specifically in Korea, population is highly concentrated in the metropolitan area which makes regional disparity a serious issue. It is more important than ever to

understand the migration distance and patterns of people moving out of each region.

Traditionally, the law of gravity, which assumes a linear relationship between the number of people moving and their distance is widely used to analyze migration distance and patterns. The average moving distance was used as an indicator of distance. Averages are useful for statistical analysis as they can provide abstract information with a single number. However, it does not provide detailed information. Especially, considering the regional disparity, the law of gravity has limitations in explaining population movement.

To this end, this study first proposed a new distance calculation method, the Population Retaining Power Distance. Using the Population Retaining Power Distance method, the migration patterns in Korean cities were analyzed using KOSIS migration data of 2019. This method advanced the Push and Pull Framework and the gravity model and was based on the methodology of the consumer spotting technique used in business administration filed. This method can explain the power and influence range of a region to maintain its population, and makes it possible to understand the interrelationship between cities. Furthermore, it can be used to explain the sustainability of a city.

Second, using the Dynamic Time Warping method, the Population Retaining Power Distance was analyzed for each city across the country in 2019. The analysis showed that there were different

movement patterns for each city. Based on this, five types of Population Retaining Power Distance in Korea are confirmed. Among five types, two types are with a strong ability to retain population and three types are with weak ability to retain population. Finally, dynamic changes in the type of Population Retaining Power Distance 2010 were analyzed based on that of 2019, and changes in migration patterns were analyzed in depth. The analysis confirmed that the imbalance in the power to retain the population between the metropolitan area and the provincial metropolis was further exacerbated, and the imbalance in the population distribution of the national territory was intensified. However, small and medium-sized cities in Gyeongsangnam-do and Jeonlanam-do showed slightly higher population retention.

The significance of this study is that it proposes a new method to understand the power of retaining the population of a city through movement distance. Also, the study confirms the movement distance pattern of the outflow population in each city. The Population Retaining Power Distance can be used as a tool to infer the sustainability of a city and is significant in that it enables an in-depth analysis of the relationship between cities.

keywords : population distribution, regional disparity, retaining power, migration, movement distance,

Student Number **: 2021-25325**

감사의 글

2년의 시간 동안 많은 분의 도움으로 석사과정을 마무리할 수 있게 되었습니다. 이 지면을 빌려 감사의 말씀을 드리고 싶습니다.

이 논문이 완성될 수 있도록 새로운 시각과 방향을 제시해 주시고, 항상 관심과 격려로 지도해주신 송재민 교수님께 감사드립니다. 부족한 제가 발전할 수 있도록 끊임없는 기회를 주시고 용기를 북돋아 주신 덕분에 이 과정을 기쁨으로 마무리할 수 있었습니다. 지난 시간을 되돌아보면 어느 것 하나 값지지 않은 경험이 없었습니다. 교수님께 진심을 담아, 머리 숙여 감사의 인사를 드립니다.

바쁘신 가운데에도 제 학위논문의 심사위원을 맡아주시고, 최종적으로 잘 마무리될 수 있도록 아낌없는 충고와 조언을 주신 이영성 교수님과 정현주 교수님께 감사드립니다.

반짝이는 SnS 연구실(윤서, 한나, 혜미, 수진, 성희, 채륜, 성주, 나은, 연수, 주연, 주원, 성일 등)에서 많은 도움을 준 선생님들에게 감사 인사를 드립니다. 선생님들의 격려 덕분에 잘 마칠 수 있었습니다. 다른 연구실이지만, 많은 고민을 함께 해주셨던 추성윤 선생님 감사드립니다.

기도로 응원해준 사랑하는 친구 은선이, 네덜란드에서 아낌없는 조언을 준 임이랑, Libby Chun, Madeline, 제 길을 응원해주고 격려해준 EUR econ(민정, 세희, 지헌, 예린, 수연, 수민) 동생들, 그리고 감사한 만남인 규리, 라엘 외에 부족한 지면 탓에 다 적지 못했지만, 저를 위해 기도해주신 많은 분께 감사 인사를 드립니다.

매일 가슴 졸이며 기도해주시는 부모님께 깊은 감사를 드립니다. 늦은 나이에 시작한 학문의 길을 포기하지 않도록 응원해주시고, 제 선택을 지지해주시는 부모님께 존경과 사랑을 담아 이 논문을 바칩니다.

마지막으로 제가 길을 잃은 것 같을 때도 삶을 살아낼 수 있도록 힘을 주시고 인도해주시는, 신실하신 하나님께 감사드립니다.

2023년 2월

김선영 올림