Journal Of The Korean Society Of Rural Planning
Vol. 23, No. 2, 2017 (67-74)

Issn 1225-8857(Print) / Issn 2288-9493(Online)
http://Dx.Doi.Org/10.7851/Ksrp.2017.23.2.067

# 코사인 유사도를 이용한 이주패턴 변화의 정량적 측정

한이철
펜실베니아 주립대학교 북동부지역개발센터

# Quantitative Measure of the Changes of Migration Patterns Using Cosine Similarity

Han, Yicheol
*Post Doc., Northeast Regional Center for Rural Development, Pennsylvania State University*

**ABSTRACT** : Migration is defined as the movement of people between residential places, and represents interactions between regions. Changes in migration involve changes in both the number of migrants toward/from regions and migration patterns across regions. However, most migration studies have focused only on the change in migrants, while no empirical study captures changes in migration patterns. In this paper, I present a function using the cosine similarity to measure changes in migration patterns, and apply it to 2001-2016 migration data of Korea. The results show that the migration patterns of Korea shifted in 2007, resulting in two distinct clusters. Local areas experienced various migration pattern changes despite few changes in the number of migrants.

**Key words** : Migration, Migration Changes, Migration Patterns, Cosine Similarity

## I. 서 론

인구는 국토공간구조를 형성하고, 지역의 교육/행정/의료/문화/복지 서비스의 수요와 경제규모를 예측하는데 유용한 지표이다. 따라서 연구자와 정책개발자들은 지역을 분석하고 지역의 미래 발전방향을 연구하는데 있어 지역의 인구와 인구변화를 가장 먼저 고려한다. 인구는 출생과 사망에 따른 자연적 증감과 이주에 따른 사회적 증감으로 변하는데, 저출산과 기대수명 증가로 인구의 자연적 증감이 줄어드는 현재 이주는 지역의 인구변화를 주도하는 사회현상이다.

이주는 주거지를 매개로 한 지역 간 사람의 이동으로 정의되는데, 네트워크 형태로 표현된다. 이 때 주거지역과 지역 간 이주량은 네트워크의 노드와 연계에 대응된다. 따라서 네트워크의 변화를 분석하는 방법을 이용하여 이주변화를 분석할 수 있을 것이다. 네트워크에서 노드는 연결된 다른 노드들로써 정의되기 때문에, 노드의 변화는 연결된 다른 노드들과의 연결구조 변화를 의미한다. 즉 노드의 변화는 노드의 연결선 수의 변화뿐만 아니라 어떤 노드와의 연계가 얼마나 변했는지를 의미한다.

네트워크 관점에서 이주는 인구를 매개로 한 지역 간 상호작용의 크기이고, 이주변화는 다른 지역 간의 상호작용의 변화로 이해될 수 있다. 따라서 이주연구는 이주량의 변화와 지역 간 상호작용의 변화에 대한 원인과 예상되는 결과를 분석할 수 있어야 한다. 하지만 계량경제 분야에서 대부분의 이주연구들은 지역의 이주량 변화에 영향을 미치는 지역요인들을 분석하는데 초점을 맞추고 있다. 예를 들어 지역의 전입량, 전출량, 또는 순 이동량과 지역특성자료를 단순회귀분석 (김성태와 장경호, 1997, 이희연과 박정호, 2009, 최성호와 이창무, 2013) 하거나 공간적 자기상관성을 고려하기 위해 공간계량경제모형을 (박헌수와 황태일, 2003, 한이철 등, 2005, 심재권과 이희연, 2011) 이용하여 인구이동 요인을 설명하는데 그치고 있다. 이는 인구이동의 다른 측면인 다른 지역들과의 상호작용 변화량을 정량적으로 측정할 수 있는 방

Corresponding Author : Han, Yicheol
Tel : +1-814-441-2151
E-mail : yuh14@psu.edu

법이 정립되지 않았기 때문이라 생각된다. 최근 국토공간계층별 이주량 분석을 통한 계층 간 상호작용의 변화에 대한 연구는 수행된 바 있으나(한이철, 2016), 정량적인 지역 간 상호작용의 변화를 측정하는 연구는 수행된 바 없다.

이에 본 연구는 지역 간 인구이동을 네트워크로 간주하고, 네트워크 내 노드의 변화를 측정하는 방법을 이용하여 시간에 따른 지역의 이주패턴 변화량을 측정하는 지표를 제안하고자 한다. 그리고 우리나라의 시군구 간 이주 자료에 적용하여, 시간에 따른 이주패턴 변화량을 측정하고 그 효용성을 검증하고자 한다.

## II. 연구 방법 및 자료

### 1. 변화량 측정

지역의 이주패턴은 지역의 인구 유출지와 유입지의 공간적 분포로 정의된다. 본 연구는 지역의 이주패턴을 인구 유입지와 유출지, 그리고 지역 내 이주량을 요소로 갖는 벡터로 표현하였다. 우리나라를 n개 지역으로 구분할 경우 임의 지역의 이주벡터는 2n-1개의 요소를 갖는데, 각 요소의 값은 대응되는 지역과의 이주량을 의미한다. 시간에 따른 이주벡터 각 요소들의 변화는 그 지역의 이주패턴 변화량를 의미한다.

지역의 이주패턴의 변화량을 측정하기 위해 본 연구에서는 유사도 개념을 이용하였다. Jaccard지수는 가장 널리 쓰이는 두 객체 간 유사도 측정 방법이다. Jaccard 지수는 객체를 설명하는 속성 요소들의 집합 개념을 이용하는데, 두 객체(**a**와 **b**) 간 유사도(s)는 두 객체를 설명하는 두 개의 속성요소 집합의 교집합과 합집합 크기 비율로 Eq. (1)과 계산된다.

$$s = \frac{|\boldsymbol{a} \cap \boldsymbol{b}|}{|\boldsymbol{a} \cup \boldsymbol{b}|} = \frac{|\boldsymbol{a} \cap \boldsymbol{b}|}{|\boldsymbol{a}| + |\boldsymbol{b}| - |\boldsymbol{a} \cap \boldsymbol{b}|} \qquad (1)$$

만약 두 객체의 속성이 완전히 일치하면 최대값 1을 갖고 일치하는 속성이 없으면 최소값 0을 갖는다. 네트워크에서 노드는 그것과 연결된 다른 노드들로 정의된다. 따라서 두 노드 사이의 유사도는 동시에 연결된 노드의 수와 두 노드와 연결된 전체 노드의 수의 비율로써 계산된다. Jaccard지수를 이용한 유사도는 매우 직관적이어서 두 객체의 상태를 이해하는데 편리하다. 하지만 객체의 속성을 표현하는데 집합개념을 이용하였기 때문에, 그 속성이 가중치나 부호를 가질 경우 적용할 수 없는 한계가 있다.

객체의 속성이 가중치나 부호를 갖는 경우, 객체의 유사도를 계산하기 위해서 여러 방안들이 제시되었다. Manhatan거리, Euclidean거리 등은 널리 알려진 객체 간 거리 (혹은 유사도) 측정법이다. Holliday et al. (2002)는 22개 유사도 측정방법을 비교하여, 이 중 Tanimoto지수가 가장 뛰어난 유사도 측정 결과를 제시한다고 하였다. 그리고 Willett(2006) 역시 여러 유사도 측정방법을 비교한 결과 Tanimoto지수가 가장 뛰어난 유사도 결과를 제시한다고 하였다. Tanimoto지수(Rogers and Tanimoto, 1960)는 객체의 속성을 집합이 아닌 벡터로 표현하여 Jaccard지수를 확장한 유사도 측정방법으로 Eq. (2)와 같이 정의된다.

$$s = \frac{\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b}}{|\boldsymbol{a}|^2 + |\boldsymbol{b}|^2 - \boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b}} \qquad (2)$$

하지만 두 객체의 속성이 크기만 다르고 동일한 패턴을 갖는 경우, Tanimoto지수는 예상과 다른 결과를 제시한다. 예를 들어 두 객체 **a**와 **b**의 속성이 a=(1,1,1)과 b=(2,2,2)으로 정의되는 경우, Tanimoto지수는 2/3이지만 각 속성들은 객체를 설명하는데 동일한 수준의 가중치를 갖기 때문에 최대값 1을 가진다고도 해석할 수 있다. 특히 인구이동과 같이 시간에 따라 한 지역의 총 이동량이 변하는 경우, 지역의 이주패턴 변화량을 적절하게 계산할 수 없다. 예를 들어, 우리나라 인구가 증가하여 모든 지역에서 동일한 비율로 이주인구가 늘어났다고 가정하자. 이때 지역 간 상호작용의 크기와 각 지역의 위상은 동일하기 때문에, 지역의 이주패턴은 변하지 않았다. 따라서 모든 지역의 유사도는 최대값을 가져야 하지만, 위 예제에서 보인 바와 같이 Tanimoto지수는 다른 결과값을 보인다.

Bajusz et al. (2015)는 널리 쓰이는 8개 유사도 측정법을 비교한 결과 Tanimoto지수와 Cosine지수가 비슷한 수준의 높은 유사도 측정 결과를 보인다고 하였다. Cosine지수는 크기는 다르지만 동일한 속성을 갖는 객체의 유사도 측정에서 Tanimoto지수에 비해 강점을 보인다. 이에 본 연구에서는 cosine지수를 이용하여 지역의 이주패턴 변화량을 계산하였다. Cosine지수는 벡터의 내적을 응용한 유사도 측정법으로, 동일한 요소를 가지는 두 벡터가 교차하는 지점에서 형성하는 각도($\theta$)의 코사인(cosine)값으로써 두 벡터의 유사도를 측정하는 방법이다. 동일한 지역의 시간이 다른 두 이주벡터의 유사도로서 시간에 따른 지역의 이주패턴의 변화량을 계산할 수 있다(Eq. 3).

$$s = \frac{\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b}}{|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|} = \cos\theta \qquad (3)$$

유사도는 시간에 따른 이주패턴의 변화가 없어 동일한 이주패턴을 갖는 경우 최대값 1을 갖고, 이주패턴이 완전히 달라져 상관성이 전혀 없는 경우 최소값 0을 갖는다. 이주패턴의 변화는 지역뿐만 아니라 전국단위에서도 발생한다. 그런데 지역의 이주패턴은 벡터로 나타낼 수 있는데 반해, 우리나라 전체의 이주패턴은 행렬로 표현된다. 본 연구에서는 우리나라의 시간에 따른 이주패턴 변화량을 측정하기 위해서 벡터 유사도를 Eq. 4과 같이 행렬 유사도로 확장하여 계산하였다.

$$s = \frac{\boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{B}}{|\boldsymbol{A}||\boldsymbol{B}|} = \cos\theta \qquad (4)$$

여기에서 **A**와 **B**는 임의의 시간지역 간 이주량을 표현하는 이주 OD(Origin-Destination)행렬이고, 행렬 유사도는 시간이 다른 두 이주 행렬이 형성하는 각의 코사인 값이다.

유사도는 그 값이 클수록 두 시점에서 지역의 이주패턴 변화가 작음을 의미한다. 그런데 일반적인 관점에서 이주패턴의 변화량은 그 값이 클수록 이주패턴의 변화가 크다는 것을 의미한다. 이는 유사도와 반대되는 개념으로 직관적이지 않아서 혼란을 야기할 우려가 있다. 따라서 본 연구에서는 이주패턴 변화량은 변화 정도를 의미하는 변화량(dissimilarity)으로 전환하여 사용하였다(Eq. 5).

$$d = 1 - s \qquad (5)$$

## 2. 군집 분석

네트워크에서 일부 노드들은 다른 노드들과 비교하여 서로 강하게 연결되거나 유사한 연계 구조를 가지고 있다. 이 노드들의 집합은 군집이라 불리는데, 거대한 네트워크 구조를 이해하는 주요한 방법 중 하나이다. 계층적 군집방법은 가장 널리 알려진 군집분석방법으로, 수형도를 이용하여 가장 거리가 가까운 노드들을 차례대로 묶어가며 군집을 형성해 간다. 이때 노드들 사이의 연계 가중치나 유사도가 노드 사이의 거리를 측정하는데 사용된다. 수형도를 이용한 네트워크 군집방법은 네트워크의 형태(선형, 별형, 그물형 등)와 군집의 개수에 대한 선행지식이 필요하지 않기 때문에, 일반적으로 사용된다. 하지만 가장 거리가 가까운 노드들을 순차적으로 군집 내부로 포함시키는 상향식 군집방법은 네트워크가 느슨하게 연결된 경우 다수의 독립된 노드들이 각자 독립된 군집으로 남는다는 문제가 있다.

Girvan and Newman(2002)는 노드들 사이의 거리를 연계 중심성(edge centrality)으로 계산하고, 가장 중심성이 큰 연계들을 묶어 나가는 상향식 군집방법 대신, 전체 노드를 하나의 군집으로 놓고 가장 연계 중심성이 큰 연계들을 제거해 나가는 하향식 군집방법으로 네트워크의 군집을 도출하였다. 이때 연계 중심성은 연계의 사이 중심성(edge betweenness centrality)을 이용하였다.

Girvan and Newman(2002)은 노드 간 연계로 정의되는 네트워크를 연계 간 연계로 재 정의하고, Freeman(1978)의 노드 사이 중심성(node betweenness centrality) 개념을 응용하여 임의의 연계(edge)를 지나가는 다른 연계들 간의 최단거리의 개수로써 연계의 사이 중심성을 계산하였다. 임의의 연계(edge)가 서로 독립적인 두 집단 사이에 위치할 경우 그 연계는 높은 사이 중심성을 갖는다. 따라서 높은 사이 중심성을 갖는 연계를 제거하면 두 집단은 독립적인 군집으로 분리된다. 본 연구에서는 Girvan and Newman(2002)의 군집분석법을 이용한 yEd 프로그램의 자연적 군집분석방법(natural clustering method)으로 이주패턴 네트워크를 군집분석 하였다.

## 3. 인구이동 자료

우리나라의 지역 간 이주량은 통계청에서 제공하는 2001-2016년 227개 시군구 간 전출입 자료를 이용하였다. 시군구 단위 자료의 일관성을 위해 이 기간 동안 변동된 행정구역을 추적하여 모든 연도에서 동일한 행정구역으로 변환하였다. 이를 위해 행정구역이 분리된 시군구는 분리 전 행정구역으로, 통합된 시군구는 통합 전 기간의 자료도 서로 통합하여 사용하였다. 이 기준에 따라 2003년 괴산군에서 분리된 증평군은 분리되기 전 괴산군으로 변환하였고, 2006년 통합된 제주시와 북제주군은 통합 이전 제주시와 북제주군의 자료도 제주시로 통합하여 사용하였다. 동일하게 2003년 분리된 논산과 계룡은 논산으로, 2006년 통합된 서귀포와 남제주는 서귀포로, 2010년 통합된 창원, 마산, 그리고 진해는 창원으로, 2014년 통합된 청주와 청원은 청주로 조정하였다. 2012년 출범한 세종시는 연기군 전체와, 공주시 장기면과 의당면·반포면의 일부, 청원군 부용면이 통합되었지만, 시군구 단위 이주 자료라는 한계로 인해, 2012년 이전의 연기군 이주 자료만 세종시로 변환하였다. 2001-2016년 조사기간 동안 총 이주자수는 9,289,949명에

서 7,378,430명으로 21% 감소하였다.

## III. 연구 결과

특정 지역의 개발 사업이나 경기침체는 공간구조에 충격 가하고, 그 결과 과거와는 다른 형태의 이주패턴이 나타날 것이다. 이주패턴에 영향을 미치는 충격이 발생한 연도와 그 충격 정도를 파악하기 위해, 2001-2016년 각 연도 간 120개 인구이동 유사도를 계산하고 그 분포를 도시하였다(Figure 1). 분포는 오른쪽으로 치우친 부적 비대칭(negative skew)분포를 보이는데, 30%의 유사도 값이 0.985였다. 이는 임의의 두 연도를 선택했을 때, 그 유사도가 0.985가 될 확률이 가장 높다는 것을 의미한다. 또한 임의의 두 연도 사이의 유사도가 0.985보다 크다는 것은, 그 연도를 선택했을 때 이주패턴이 예상했던 것보다 더욱 비슷하고 이주패턴의 변동이 적었다는 것을 의미한다.

연도 간 인구이동 패턴의 유사도를 시각적으로 분석하기 위해, 연도 간 유사성을 네트워크 형태로 도시하였다 (Figure 2). 네트워크에서 노드는 연도, 연결선은 행렬 유사도를 의미하는데, 유사도가 클수록 연결선이 굵어지도록 하였다. 이때, 예상되는 이주패턴 변화량보다 더욱 유사한 관계만을 표현하기 위해, 조사기간 이주패턴 유사도의 최빈도 값보다 큰 유사도가 0.990 이상인 연계들만 도시하였다.

일반적으로 시간의 흐름에 따라 가까운 시간의 이주패턴들은 서로 유사하고 먼 시간의 이주패턴들은 서로

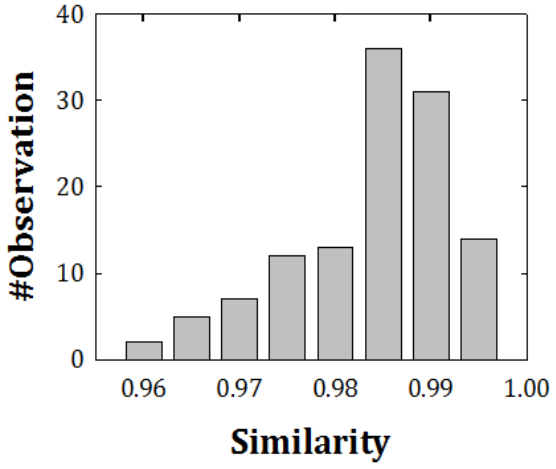


Figure 1. Distribution of similarity between 2001-2016 national migration network

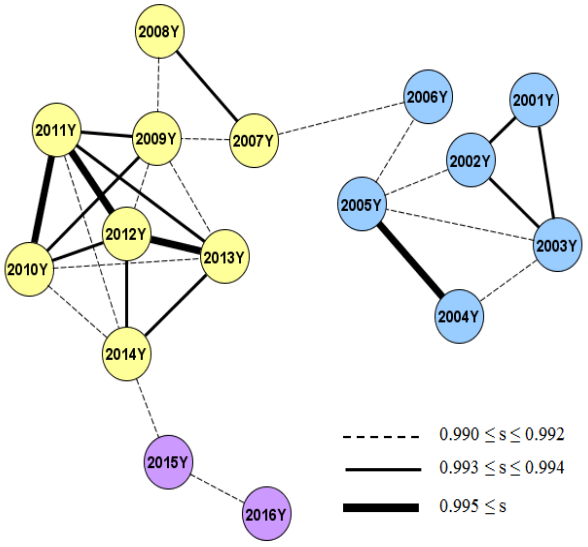


Figure 2. Network map of national migration similarity in 2001-2016. Colors of nodes indicate the clusters of national migration patterns.

차이가 많을 것이라 예상된다. Figure 2에 따르면 끊임없이 변하는 우리나라의 이주패턴은 2년 동안 유사한 이주패턴을 보이는 경향이 있다. 예를 들어 2001년 이주패턴은 2002년과 2003년 이주패턴과 유사도가 높으며 2004년 이후 이주패턴과는 유사성이 크지 않다. 또한 시간의 흐름에 따라 이주패턴은 가까운 과거의 패턴과는 유사도가 크지만, 먼 과거의 이주패턴과는 유사도가 낮다. 이는 우리나라의 이주패턴은 항상 새로운 방향으로 변하고 있고, 서로 유사한 이주패턴을 가지는 군집으로 분류될 수 있음을 의미한다.

군집분석 결과, 우리나라의 이주패턴 네트워크는 두 개의 군집으로 구분될 수 있음을 보여준다. 2001-2006년과 2007-2014년 이주패턴은 각기 군집을 형성하며, 군집 내 이주패턴들과 높은 수준의 유사도를 보이는데 반해 군집 이외 연도의 이주패턴과는 낮은 유사성을 보인다. 이는 각 군집이 속한 연도에는 전국단위 이주패턴에 영향을 미칠만한 큰 사건이 발생하지 않았음을 의미한다. 이와 반대로, 각 군집을 구별하는 이주패턴은 2006-2007년과 2014-2015년 발생하는데, 이 시기 이주패턴에 큰 충격을 줄 수 있는 사건이 우리나라에 있었음을 의미한다. 2007년은 미국에서 발생한 서브프라임 대출로 인한 금융위기로 전 세계적인 경제위기가 시작된 연도이다. 경제위기는 지역의 노동시장과 가구의 소득에 큰 변화를 유발시킴으로써 이주패턴을 변화시킨다(Bell and Blanchflower, 2011). 특히 지역별로 균일하지 않은 산업

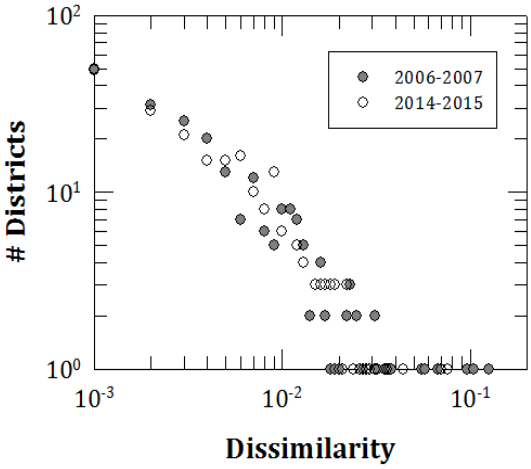


Figure 3. Distribution of dissimilarity of migration patterns, 2006-2007 and 2014-2015.

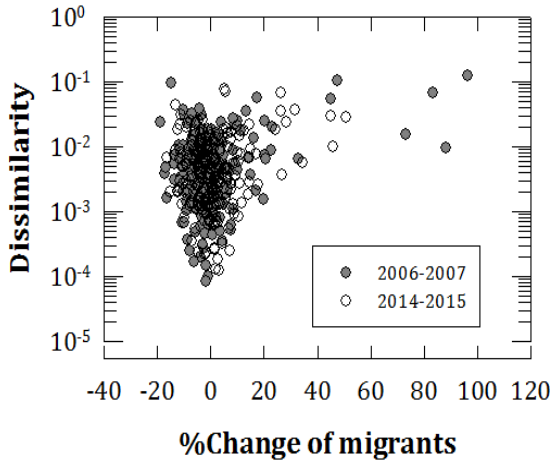


Figure 4. Plot of migration change rate and dissimilarity in 2006-2005 and 2014-2015.

구조와 노동력의 연령, 직종 등 지역경제구조는 동일한 경제적 충격에 다른 이주패턴의 변화 방향을 유도한다. 따라서 2006-2007년 이주패턴의 큰 변화는 경제위기가 이주에 영향을 미친 결과라 판단된다. 2014-2015년 이주패턴의 변화는 세종시와 지역혁신도시로의 이전에 본격화되면서 강화된 수도권에서 지역으로의 이주흐름과 도심 주거비용 상승으로 인한 서울시에서 경기도로의 이주흐름이 반영된 결과라고 판단된다.

본 연구에서는 군집이 분리되는 기간에 다른 지역에 비해 큰 이주패턴 변화를 경험한 지역을 분석하기 위해, 227개 시군구의 이주패턴 변화량를 계산하고 비교하였다. 시군구 단위 2006-2007과 2014-2015년 이주패턴 변화량 분포는 멱급수 분포를 보인다(Figure 3). 멱급수 분포는 시군구 이주패턴이 매우 큰 변화량을 보이는 소수의 지역과 거의 변하지 않는 다수의 지역으로 구성되었음을 나타낸다. 이 지역의 이주패턴 변화량 분포가 정규분포가 아닌 멱급수 분포를 보인다는 사실은, 우리나라의 이주패턴 변화는 각 시군구 지역의 지역개발 등에 따른 독립적인 현상이라기보다는, 일부 지역에서 발생한 매우 큰 변화가 다른 지역에 연쇄적인 영향을 주고 있음을 의미한다.

이주변화는 이주량의 변화와 이주패턴의 변화로 구분된다. 이에 본 연구에서는 각 지역의 이주변화량과 이주패턴 변화량을 비교하였다. 여기에서 이주변화량은 당해연도의 총 이주량과 전년도의 총 이주량의 차이를 전년도 총 이주량으로 나누어 계산하였는데, 총 이주량이 줄어들었을 경우 음수값을 갖는다. 임의 지역의 총 이주량이 급격하게 변하더라도 만약 모든 지역과의 이주량이 동일한 비율로 변한다면 이주패턴은 일정하지만, 특정지역과의 이주량만 크게 변했다면 이주패턴은 크게 변화한다. 한편 총 이주량은 일정함에도 불구하고 이주패턴이 크게 변했다면 이는 이 지역을 둘러싼 공간구조의 변화가 이주지 선택과정에 영향을 주었음을 의미한다.

전반적으로 이주변화량과 이주패턴 변화량은 비례관계에 있다(Figure 4). 2006-2007년 가장 높은 이주변화량(96.2%)을 기록한 경상남도 남해군의 이주패턴 변화량(0.125)가 가장 컸다. 2014-2015년 이주자 증가율이 가장 높은 경기도 하남시(50.7%)의 이주패턴 변화량은 0.028로 전체 227개 시군구 중 9번째로 큰 이주패턴 변화량을 기록하였다. 하지만, 흥미롭게도 이주량은 거의 변하지 않았지만 높은 이주패턴은 크게 변한 지역들이 다수 존재하였다. 2006-2007년 186개(82%) 시군구의 이주변화량은 10% 이내로 이주량은 크게 변하지 않았지만, 이들의 이주패턴 변화량의 평균은 0.006, 최대 0.038, 최소 0.00008을 기록하였다. 2014-2015년은 186개 시군구의 이주량이 거의 변하지 않았는데, 이들 지역의 평균 이주패턴 변화량은 0.006으로, 전체 227개 시군구 중 83번째로 높은 변화량에 해당한다. 이는 지역개발사업 등에 의한 지역 자체적인 이주 유출/유인 요인의 변화가 이주패턴의 주요한 원인임은 분명하나, 국토공간구조의 변화에 따른 이주패턴의 변화 역시 중요한 요임임을 의미한다.

이주변화량과 이주패턴 변화량의 공간적 분포를 비교하기 위해, 두 지표를 지도상에 도시하고 비교하였다(Figure 5). 이주변화량과 이주패턴 변화량은 인접한 시군구들이 동일하게 거동하는 모습이 확인된다. 예를 들어 2006-2007년 경상남도 동부지역과 울산시 일부지역, 강원도 남부지역, 충청남도 서북부지역, 전라북도 서부지역과 경상남도 서북부지역, 경상남도 남부지역의 이주량

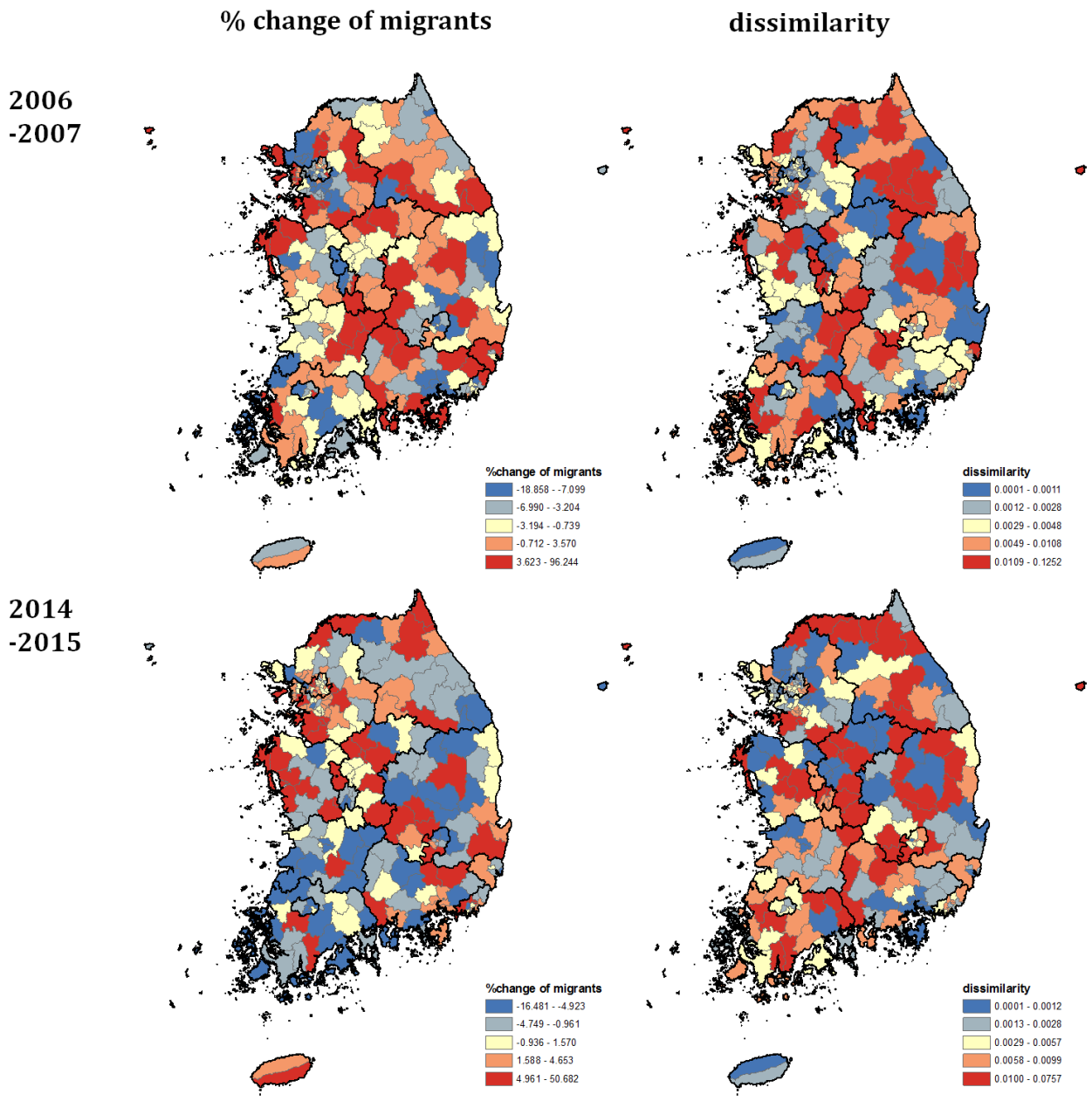


Figure 5. Map of changes of the number of migrants and migration patterns in 2006-2007 and 2014-2015.

증가율이 높게 나타났다. 하지만 이주패턴의 변화량은 약간 다른 경향을 보인다. 2006-2007년 이주패턴 변화량은 경상남도 동부와 울산시 일부지역의 경우, 울산시 일부지역만 높은 수준의 변화량을 보이고 경상남도 동부지역의 이주패턴 변화량은 크지 않다. 경상남도 남부지역의 거제시의 경우 큰 이주량 증가에 비해 동일한 이주패턴을 유지하는데 반해, 남해군은 많은 이주량 증가와 더불어 높은 이주패턴 변화를 경험하였다. 충청남도 서북부지역에서 태안군은 많은 이주량 증가와 이주패턴 변화를 보이지만, 인접지역인 서산시의 이주패턴 변화량은 이주량 증가율에 비해 크지 않다.

보다 구체적으로, 가장 높은 이주패턴 변화량을 기록한 경상남도 남해군의 이주량은 2006년 8,307명에서 2007년 16,302명으로 96.2% 증가하였고, 동일 기간에 이

주패턴 변화량은 0.125로 가장 높은 이주패턴 변화량을 기록하였다. 이주량 변화는 주로 인구 유입량이 153% 증가한데서 기인하는데, 창원시(288명→1,603명), 부산시 사하구(117→617), 김해시(103→420), 진주시(29→185), 양산시(29→185) 지역으로부터의 유입량이 큰 폭으로 증가하였다. 따라서 남해군의 인구유입패턴에서 남해군 내 이동 비중이 15% 감소하였고, 창원시, 부산 사하구, 김해시, 진주시, 양산시의 비중이 각각 3%, 2.9%, 1.5%, 1.2%, 1.0% 증가하여 이주패턴을 변화시켰다. 전라남도 장수군의 이주량은 2006년 6,254명에서 2007년 9,048명으로 44.7% 증가하였고, 이 기간 동안 이주패턴 변화량은 0.104로 두 번째 높은 이주패턴 변화량을 기록하였다. 이 기간 다른 지역에서 장수군으로의 유입량이 크게 증가했는데 (2,197명→5,819명), 전주시에서 장수군으로의 이주량이 5.2%증가하였고, 장수군 내 이동량이 6.4%감소, 진안군으로의 유출량이 1.7% 증가하였다.

2014-2015년 동안 가장 큰 이주패턴 변화를 경험한 지역은 경기도 오산시로 0.076의 이주패턴 변화량을 기록하였다. 이 기간 오산시의 이주량은 크게 변하지 않았지만(58,532명→59,733명), 오산시의 총 유출량에서 화성시로의 유출량이 차지하는 비중이 13.9% 증가하였고 화성시에서 오산시로의 유입량이 전체 오산시 유입량에서 차지하는 비중이 1.1% 줄어들었다. 이 시기 화성시의 이주량은 46%증가하였는데, 화성시의 인구 유인요소 증가가 오산시의 이주패턴에 영향을 미친 것이라 판단된다.

## IV. 결 론

통계청 추계인구에 따르면 우리나라 인구는 2030년을 정점으로 감소할 것이라 한다. 인구규모의 감소는 필연적으로 이주량의 감소를 야기할 것이다. 과거에는 이주에 따른 지역의 인구변화가 주된 연구 주제였다면, 향후에는 이주에 따른 인구 재분배와 공간구조의 재조직화가 주된 연구 분야가 될 것이라 예상된다. 따라서 지역으로 유출/유입되는 인구량 뿐만 아니라 이 인구들의 유출/유입지의 변화량을 역시 측정해야 한다. 이로써, 이주량의 변화와 이주지역의 변화량이 지역 사회에 미치는 영향을 분석해야 할 것이다. 이주변화는 이주량 변화량과 이주패턴 변화량으로 나타나지만, 아직 이주패턴 변화량을 정량적으로 측정하는 연구는 이루어지지 않고 있다. 본 연구는 지역의 이주패턴은 벡터로 표현된다는 점에 착안하여, 두 벡터의 유사도를 측정하는 방법으로 시간에 따른 지역의 이주패턴 변화량을 측정하는 방법을 제시하고, 2001-2016년 우리나라 시군구 간 이주자료에 적용하였다.

전반적으로 이주패턴 변화량은 이주인구의 변화량을 따른다. 하지만 약 80% 시군구의 이주량 변화는 10%내로 크지 않지만 이주패턴의 변화량은 매우 다양하였다. 이는 사람들이 이주지역을 선택할 때 지역개발사업 등 지역 자체적인 이주의 유인/유출요인과 더불어 국토공간구조의 변화 역시를 고려함을 보여준다.

우리나라의 연령구조 변화 역시 이주패턴의 변화에 영향을 미칠 것이라 예상된다. Rossi(1995)의 생애주기 가설에 따르면, 청년층은 도심으로 이주하나, 이들이 자녀를 가지면서 도심 외곽의 더 넓은 주택으로 이주하고, 노년기에는 외각에서 도심으로 회귀한다고 한다. 연령에 따른 이주패턴은 국내의 여러 연구에서 확인되고 있다(한이철 외, 2005, 최성호와 이창무, 2013, 한이철, 2016). 따라서 연령에 따른 이주패턴 변화량에 대한 연구는 우리나라 공간구조 변화를 분석하고 미래의 이주패턴을 예측하는데 유용할 것이라 판단된다.

이주패턴의 변화를 유발시키는 원인에 대한 분석은 본 논문의 범위를 벗어나기 때문에 시행하지 않았다. 하지만 혁신도시, 세종시, 서울시 뉴타운 건설, 경기도 내 제2기 신도시 건설 등 우리나라의 공간구조를 변화시키는 미치는 사건들이 다수 있었다. 이들 지역개발사업들이 이주패턴에 어떤 영향을 미치는지 분석하는 일은, 농촌계획연구 분야에 중요한 시사점을 줄 것이라 기대된다.

## References


1. Bell, D. N., and Blanchflower, D. G., 2011, Young people and the Great Recession, Oxford Review of Economic Policy, 27(2), 241-267.
2. Choi, S., and Lee, C., 2013, Inter-Temporal Change of Migration Characteristics by Age Bracket, Journal of the Korea Real Estate Analysis Association, 19(2), 87-102.
3. Freeman, L. C., 1978, Centrality in social networks conceptual clarification. Social networks, 1(3), 215-239.
4. Girvan, M., and Newman, M. E. J., 2002, Community structure in social and biological networks, Proceedings of the national academy of sciences, 99(12), 7821-7826.
5. Han, Y., 2016. Up and Down Flows of Migration in National-Space Hierarchy Over Time, Korean Society of Rural Planning, 11(1), 49-56.

6. Han, Y., Lee, J. J., Jung, N. S., Park, M. J., and Suh, K., 2005, Analysis of Determinants of Migration by Age Groups using General Spatial Model in Korea, Korean Society of Rural Planning, 11(3), 59-67.
7. Holliday, J. D., Hu, C. Y., and Willett, P., 2002, Grouping of coefficients for the calculation of inter-molecular similarity and dissimilarity using 2D fragment bit-strings, Combinatorial chemistry & high throughput screening, 5(2), 155-166.
8. Kim, S. T., and Jang, J. H., 1997, Empirical Analysis on the Economic Determinants of Regional Migration in Korea during 1970 - 91 Period,. Kukje Kyungje Yongu, 3(2), 175-197.
9. Lee, H., and Park, Y. J., 2009, The Structure of Interrelationship Among the Influential Factors of Migration Using Path Analysis, Journal of the Economic Geographical Society of Korea, 12(2), 123-141.
10. Park, H. S., and Hwang, T. I., 2003, The Estimation of City's Population and Employment Growth Rates in the Seoul Metropolitan Area Using a Spatial Econometric Model, Korea Planners Association, 38(7), 43-52.
11. Rogers, D. J., and Tanimoto, T. T., 1960, A computer program for classifying plants, Science(3434), 132, 1115-1118.
12. Rossi, P. H., 1995, Why Families Move; A Study in the Social Psychology of Urban Residential Mobility, Free Press, Glencoe, IL.
13. Sim, J. H., and Lee, H. Y., 2011, Empirical Analysis of a Migration Flows Model Considering Network Autocorrelation and Network Externality, Korean Regional Science Association, 27(3), 81-99
14. Willett, P., 2006, Similarity-based virtual screening using 2D fingerprints, Drug discovery today, 11(23), 1046-1053.

- Received 12 April 2017
- First Revised 17 May 2017
- Finally Revised 30 May 2017
- Accepted 30 May 2017