

강원도 장수인구의 분포에 대한 탐구적 공간데이터 분석

An Exploratory Spatial Data Analysis on the Distribution of Longevity Population in Gangwon Province

최돈정* · 손철

Donjeong Choi* · Chul Sohn
강릉원주대학교 도시계획부동산학과
{gis* · csohn}@gwnu.ac.kr

요약

본 연구에서는 2009년 강원도 읍면동 주민등록 데이터와 탐구적 공간데이터 분석 방법의 하나인 *Getis-Ord G_i^** 를 이용하여 강원도 남녀 장수인구의 공간적 분포패턴을 분석하였다. 분석결과는 강원도의 남성인구와 여성인구의 지역적 장수도에 공간적 군집이 존재하며 장수도가 높은 지역의 군집의 경우 남성과 여성 사이에 커다란 차이가 존재함을 보이고 있다. 남성의 경우 장수도가 높은 지역이 영서지역의 접경지역을 중심으로 군집하는 반면 여성의 경우 장수도가 높은 지역이 영동 해안지역 중심으로 군집하여 분포하였다. 이 결과는 장수에 영향을 미치는 환경적(자연환경적, 사회적) 요인이 남녀에 선별적으로 작용하고 있음을 암시한다.

1. 서론

인간의 노화는 필연적 현상이다. 그러나 노화만큼이나 건강하게 오래 살고자 하는 장수의 욕구 또한 모든 인간이 필연적으로 가지게 되는 사회적 욕구다. 장수에 대한 사회적 욕구가 존재하기 때문에 장수에 영향을 미치는 요인들, 즉 장수요인을 규명하기 위한 연구들이 활발하게 진행되어 왔다. 우리나라 장수요인에 대한 연구들은 유전적 요인 [3], 사회적 요인 (이혼율, 실직율, 식생활), [2][3], 자연환경적 요인 (강수량, 해발고도, 기온, 대기질, 수질) [2][3][6][8] 등이 장수와 밀접한 관계가 있음을 보여주고 있다.

그간의 국내의 장수요인에 대한 연구들은 지역의 장수도에 영향을 미치는 요인들을 이론 및 선행연구를 통해 도출하고 통계적 분석을 통해 지역의 장수도와의 연관관계를 파악하는 확인적 분석(Confirmatory Analysis)방법을 통해 수행되었다. 그러나 이러한 확인적 연구는 장

수요인을 이론 및 선행연구에서 제시된 몇 가지 요인들로 제한하여 다양한 장수요인들을 연구에서 고려하지 못하게 하는 단점이 있다.

또한 기존의 연구들은 장수인구의 지역적 분포와 장수요인과의 관계를 파악함에 있어 남녀의 차이를 고려하지 않았다. 즉, 남녀를 합산한 전체장수인구의 공간적 분포를 어떠한 잠재적 장수요인이 잘 설명할 수 있는가에 연구의 초점을 둬으로써 암묵적으로 장수요인이 남녀에 동일한 영향력을 가지고 있을 것이라는 전제하에 연구를 수행하였다. 그러나 남녀간에 존재하는 생물학적 차이, 기대수명의 차이 등을 고려한다면 장수요인에 대한 연구에서 남녀를 구분할 필요가 있다.

본 연구는 장수요인에 대한 기존의 확인적 연구의 단점을 극복하기 위해 탐구적 공간데이터 분석 방법(ESDA: Exploratory Spatial Data Analysis)의 하나인 *Getis-Ord G_i^** 를 이용하여 강원도

읍면동 장수인구의 공간적 분포패턴을 남녀별로 구분하여 분석하는 것을 목적으로 한다. 탐구적 공간데이터 분석 방법은 이론을 전제하지 않고 공간적 현상에 일정한 패턴이 있는지를 분석한다[10]. 그리고 일단 일정한 패턴이 드러나면 이러한 패턴이 어떤 이론을 지지하는지를 분석한다.

2. 방법론

본 연구에서는 2009년 강원도 읍면동 주민등록 데이터를 이용하여 강원도 장수인구의 남녀별 공간적 군집패턴이 존재하는가를 분석하고 이러한 분석의 결과가 장수요인에 대해 어떤 새로운 시사를 줄 수 있는지를 검토한다. 이를 위해 본 연구에서는 선행연구[1]에서 사용된 지역 장수도 지표와 *Getis-Ord Gi**를 사용한다.

2.1 지역 장수도 지표

본 연구에서는 선행연구[1]에서 사용된 지역 장수도 지표의 정의를 받아들여 <식 1>, <식2>, <식3>, <식4>와 같은 지역 장수도 지표를 강원도 읍면동 지역별로 측정하여 분석에 이용한다. <식4>는 본 연구에서 처음으로 정의된 지표이다. <식4>를 통해 각 읍면동 지역별로 남녀 장수도의 차이를 분석할 수 있다.

$$L-Total(\text{전체 장수도}) \\ = \frac{80\text{세이상인구}}{65\text{세이상인구}} \times 100 < \text{식 1} >$$

$$L-Male(\text{남성 장수도}) \\ = \frac{80\text{세이상남자인구}}{65\text{세이상남자인구}} \times 100 < \text{식 2} >$$

$$L-Female(\text{여성 장수도}) \\ = \frac{80\text{세이상여자인구}}{65\text{세이상여자인구}} \times 100 < \text{식 3} >$$

$$L-Difference(\text{성별 장수도차이}) \\ = |(L-Male) - (L-Female)| < \text{식 4} >$$

2.2 Getis-Ord G_i^*

본 연구에서는 LISA(Local Indicators of Spatial Association) 가운데 하나인 *Getis-Ord G_i^** 를 이용하여 강원도 읍면동 단위로 측정된 장수도의 공간적 군집을 파악한다.

*Getis-Ord G_i^** 는 <식5>와 같이 정의된다.[10]

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{S \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{ij}\right)^2}{n-1}}}$$

S = 표준편차

x_i = j 지역의 장수도

w_{ij} = 공간가중치 행렬

n = 분석대상지수

그리고

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2} < \text{식 5} >$$

<식5>에 의해 계산되는 G_i^* 는 정규화된 값이다. 통계적으로 유의한 양의 G_i^* 값은 참조지역을 중심으로 그 이웃에 높은 값들의 군집(Hot Spot)이 존재함을 의미한다. 또한 통계적으로 유의한 음의 G_i^* 값은 참조지역을 중심으로 그 이웃에 낮은 값들의 군집(Cold Spot)이 존재함을 의미한다.

본 연구에서는 G_i^* 의 계산을 위해 사용되는 공간가중치행렬을 <식6>과 같이

정의한다.

$W_{ij} = 1$, 폴리곤이 접할 경우

$W_{ij} = 0$, 폴리곤이 접하지 않을 경우 < 식 6 >

3. 분석결과

3.1 강원도의 장수도 수준

<그림1>, <그림2>, <그림3>은 2000년 이후 전국수준 대비 강원도 전체인구, 남성인구, 여성인구의 시계열적 장수도 변화를 보여준다. 이상의 그래프를 통해 드러나는 점은 강원도 여성의 장수도는 2000년 이후 전국평균수준을 약간 상회하여 꾸준히 증가하는 추세를 보이는 반면 강원도 남성의 장수도는 지속적 감소추세를 보이고 있다는 점이다.

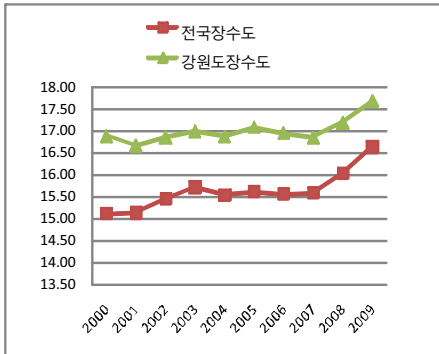


그림 1. 강원도 전체의 장수도 변화

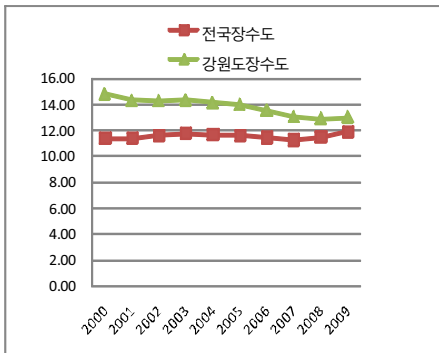


그림 2. 강원도 남성의 장수도 변화

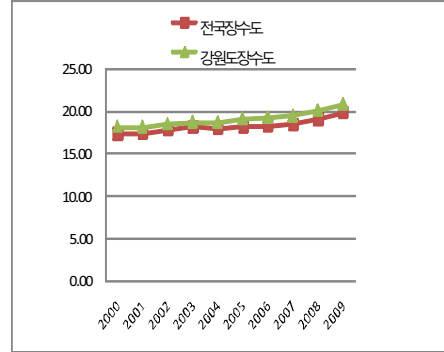


그림 3. 강원도 여성의 장수도 변화

<그림2>과 <그림3>을 통해 명확히 드러나는 강원도 남성과 여성의 장수도 변화 추이에서의 차이는 남성과 여성의 장수도에 영향을 미치는 요인이 서로 다를 수 있음을 말해준다.

3.2 강원도 읍면동별 장수도 지표 현황

<표1>, <표2>, <표3>은 강원도 전체인구, 남성인구, 여성인구 지역 장수도의 상위 1위-5위, 하위 1위-5위 지역을 보여준다.

표 1. 전체 장수도

상위 1위 - 5위	
1	원주시 행구동
2	춘천시 서면
3	강릉시 구정면
4	고성군 토성면
5	원주시 명륜2동
하위 1위 - 5위	
1	정선군 고한읍
2	태백시 구문소동
3	태백시 삼수동
4	태백시 황연동
5	정선군 사북읍

<표1>에서 나타난 바와 같이 전체 장수도 부분에서 상위 5곳은 지역별로 산재하는 양상을 보이고 있다. 그러나 하위 5곳은 정선군과 태백시에 집중되는 양상을 보이고 있다.

표 2. 남성 장수도

상위 1위 - 5위	
1	춘천시 조운동
2	원주시 귀래면
3	춘천시 약사명동
4	홍천군 서석면
5	강릉시 구정면
하위 1위 - 5위	
1	태백시 황연동
2	정선군 고한읍
3	태백시 상장동
4	태백시 삼수동
5	평창군 미탄면

〈표2〉는 남성 장수도의 경우 상위 5곳은 전체 장수도 결과와 같이 지역별 산재 양상을 보이지만 하위 5곳은 정선군과 태백시에 집중하는 경향을 보여준다.

표 3. 여성 장수도

상위 1위 - 5위	
1	원주시 행구동
2	춘천시 서면
3	고성군 토성면
4	강릉시 송정동
5	양양군 현남면
하위 1위 - 5위	
1	정선군 고한읍
2	삼척시 신기면
3	태백시 구문소동
4	원주시 원인동
5	태백시 삼수동

〈표3〉에 나타난 여성 장수도에서 특이한 점은 여성 장수도 상위 5곳 중 3곳(고성군 토성면, 강릉시 송정동, 양양군 현남면)이 해안지역이란 점이다. 하위 5곳은 정선군, 태백시, 삼척시, 원주시에 분포되어 있다.

3.3 Gi* 분석결과

〈그림4〉에서 〈그림7〉은 각각 전체 장수도(L-Total), 남성 장수도(L-Male), 여성

장수도(L-Female), 남녀 장수도의 차(L-Difference)의 G_i^* 계산결과를 지도상에 보여준다.

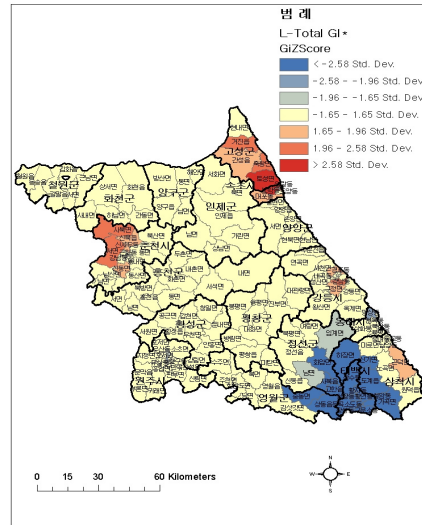


그림 4. L- Total G_i^*

L-Total(전체 인구의 지역 장수도)에 대한 G_i^* 값을 보여주는 〈그림4〉를 살펴보면 춘천시의 비도시지역, 고성군 및 속초시의 비 도시지역, 강릉시의 비 도시지역, 삼척시의 일부 비 도시지역에 Hot Spot이 존재한다는 것을 보여준다. 반면 삼척시, 태백시, 영월군의 탄광지역에는 Cold Spot이 존재함을 보여준다.

L-Male(남성인구의 지역 장수도)에 대한 G_i^* 값을 보여주는 〈그림5〉는 남성인구의 장수도는 주로 강원 영서지방의 화천군, 춘천시, 양구군, 인제군, 홍천군, 횡성군, 원주시의 농촌지역에서 Hot Spot이 존재함을 보여준다. 반면 영동지역의 경우는 속초시의 영랑동, 강릉시 내곡동 등 극히 일부 지역에서 Hot Spot이 존재함을 보여준다. Cold Spot의 경우에는 〈그림4〉의 전체인구에 대한 분석과 같이 삼척, 태백, 영월의 탄광지대에 Cold Spot이 존재함을 보여준다.

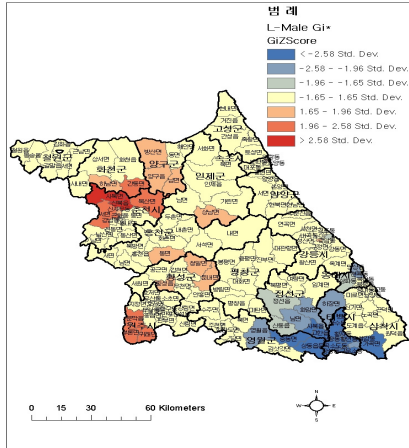


그림 5. $L-Male Gi^*$

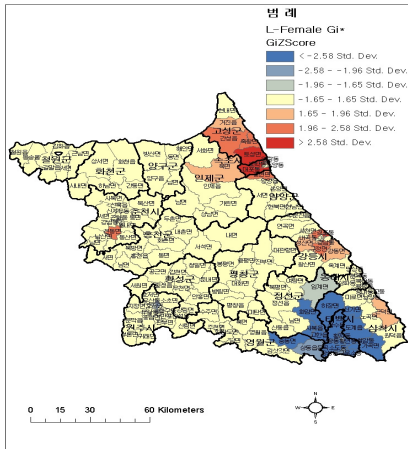


그림 6. $L-Female Gi^*$

L-Female(여성인구의 지역 장수도)에 대한 Gi^* 값을 보여주는 <그림6>은 남성인구의 패턴과는 정반대의 모습을 보여준다. 대부분의 Hot Spot은 동해안에 접하는 비 도시지역에서 나타난다. 영서지역의 경우 춘천시 신동면과 주변지역이 유일한 Hot Spot으로 나타난다. 여성 인구의 경우도 전체인구와 남성인구의 패턴과 동일하게 삼척, 태백, 영월의 탄광지역에서 Cold Spot이 존재한다.

L-Difference(남성과 여성 지역장수도의 절대값)에 대한 Gi^* 값을 보여주는

<그림 7>은 강원도 동해안에 접한 지역을 중심으로 남성과 여성 장수도의 커다란 차이가 존재함을 보여준다.

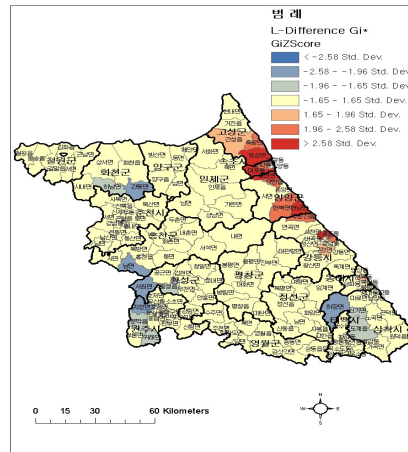


그림 7. $L-Difference Gi^*$

4. 결론

본 연구에서는 강원도 읍면동의 장수도를 계산하고 탐구적 공간분석 방법의 하나인 $Getis-Ord Gi^*$ 를 이용하여 장수도의 공간적 군집의 존재여부를 검증하였다. 분석결과 강원도의 남성인구와 여성인구의 지역적 장수도에 공간적 군집이 존재하며 남성과 여성 사이에 커다란 차이와 공통점이 존재함을 보이고 있다.

장수도의 Hot Spot의 경우 남성의 경우 주로 영서지역에 존재하며 여성의 경우는 주로 영동지역에 존재한다. 그러나 Cold Spot의 경우 남녀 공통적으로 탄광지역에 존재한다. 남녀 공통적으로 탄광지역에 Cold Spot이 존재한다는 것은 과거 탄광에서의 근로경험, 열악한 환경조건, 대규모 탄광폐쇄 이후의 심각한 실업문제 등 다양한 여건이 복합적으로 작용한 결과로 추측된다. 그러나 남성의 경우 영서지역에, 여성의 영동지역 해안가에 Hot Spot이 존재하는 이유를 규명하기 위해서는 단순한 추측보다는 보다 심도 있는 연구가 필요하다. 그러나 이러한 분

석결과 분명한 점은 장수라는 현상에서 남녀간의 차이가 존재하며 장수에 영향을 미치는 환경적, 사회적 측면의 지역적 변수가 남녀에 작용하는 경로가 다를 수 있다는 점이다. 따라서 장수에 영향을 미치는 유전적, 환경적, 사회적 요인에 대한 연구에서는 반드시 이러한 남녀간의 존재하는 차이를 고려해야 한다.

특히 여성의 경우 바다와 인접한 지역에서 장수도가 두드러지게 높다는 점은 바다와 관련된 자연환경적, 사회적 요인이 여성의 장수에 긍정적 영향을 미치고 있음을 의미한다. 강원도뿐만 아니라 우리나라의 여타지역에서도 이러한 현상을 발견할 수 있는지에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 만약 다른 지역에 대한 연구에서도 동일한 현상을 발견한다면 해안 지역의 장수 여성들을 대상으로 한 심도 있는 연구를 통해 구체적으로 바다와 관련된 어떤 요인이 여성의 장수와 관련을 맺는지 분석해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 김윤순, 윤성수, 김한중, 이정재 (2002), 지리정보시스템을 이용한 지리환경의 장수에 대한 영향평가, 농촌계획, 제8권, 3호 pp.41-48.
- [2] 김종인 (2002), 백살 이상 장수노인의 거주지역에 대한 사회환경요인, 한국노년학회
- [3] 박상철 (2008), 한국의 백세인, 서울대학교 출판부.
- [4] 박삼옥, 정은진, 송경언 (2005), 한국 장수도 변화의 공간적 특성, 한국지역지리학회지, 제11권 제2호 pp.187-210.
- [5] 양경철, 전경수, 이덕수, 류재근 (2008), 장수촌 지역 음용수의 물리화학적 특성, 한국환경분석학회지, 제11권 제3호 pp.189-195.
- [6] 양창식 (2006), 제주지역 장수이미지 브랜딩에 관한 연구, 한국호텔관광학회, 호텔관광연구, 제8권 제3호 pp.90-104.
- [7] 정남수, 이정재, 김한중, 이지민, 서교, 이호재 (2003), 노령화사회에 대비한 농촌지역 장수도의 정의 및 장수지역 기준 마련에 관한 연구, 농촌계획, 제9권 3호 pp.35-39.
- [8] 한이철, 이정재, 정남수 (2005), 장수와 환경생태학적 특성, 한국노화학회지, 제15권 제3호 pp.76-82.
- [9] Anselin, Luc (1993), Exploratory Spatial Data Analysis and Geographic Information Systems, Research Paper 9329, Regional Research Institute West Virginia University Morgantown, WV 26506-6825.
- [10] ArcGIS 9.3 Help