

지리정보시스템을 이용한 시간에 따른 지리 환경의 장수에 대한 영향 평가

김 윤 순* · 윤 성 수** · 김 한 중* · 이 정 재***

*서울대학교 대학원 · **충북대학교 농공학과 · ***서울대학교 농공학과

Assessment of Geographic Factors with Time on Longevity using Geographic Information System

Kim, Yun-Soon* · Yoon, Seong-Soo** · Kim, Han-joong* · Lee, Jeong-Jae***

*Graduate School, Seoul Nat'l. Univ.

**Dept. of Agricultural Engineering, Chungbuk Nat'l. Univ.

***Dept. of Agricultural Engineering, Seoul Nat'l. Univ.

Abstract

Spatially distributed characteristic of longevity regions analysed using GIS tools. Fundamental factors for long life are categorized into natural conditions and artificial conditions. Degree of longevity is defined and used as a key parameter in analyzing longevity region. It is visually shown that aging areas are moving with time and variances of social and economic status. It is concluded that the degree of longevity is increased with improving living quality because of improvement of economic activities and living environment. However, longevity regions of recent times have slightly reversed tendency against urban areas in the manner of moving toward areas where social and economical activities are relatively weaker.

I. 서론

지난 50년 동안 인간의 평균수명은 급격히 증가해 왔다. 최근 유엔은 한국과 일본이 2050년이 되면 전체 인구의 상당수가 노인층이 될 것으로 경고하였다. 대한민국 통계청에 따르면 2050년에 이르면 우리나라인구

의 25% 가량이 65세 이상의 노인인구가 될 것으로 추정하고 있다.⁹⁾ 이렇게 노인층의 비율이 증가하는 것은 의료기술 등 복지의 향상으로 질병사의 위협이 감소하였고, 과도한 성장 위주의 산업사회의 특징에서 벗어나 안정적이고 행복한 생활을 추구하는 인식의 변화 때문이다.¹³⁾ 이에 따라 사람들은 보다 행복

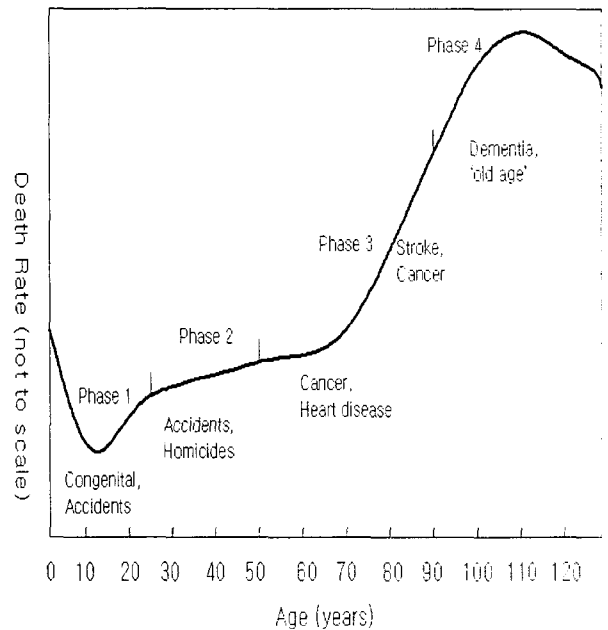
하고 오래 살 수 있는 환경을 추구하는 많은 노력을 하게 되었다. 대체 의학 등 많은 연구 분야의 관심도 기존의 수술과 질병치료 위주의 단순치료에서 식습관 생활환경 등과 연계된 복합치료로 그 맥을 옮겨가고 있다. 이러한 인간과 인간을 둘러싼 생활환경에 대한 관심은 최근 그 중요성이 부각되고 있지만 이미 오래 전부터 우리 사회에 존재하였던 문제이다. 특히 인간은 자연과 더불어 사는 존재이므로, 그 수명이 생활환경과 연관되어 있을 것이라는 믿음은 오래 전부터 있었다. 즉, 전쟁이나 환란이 생길 때 몸을 보존할만한 자연조건을 갖춘 지역으로 알려진 십승지라든지 조상의 묘나 집터의 선택과 배치에 따라 생활이 영향을 받을 수 있다고 생각하는 풍수지리 이론 등이 그 대표적인 예이다.

최근 컴퓨터와 지리정보분석 기법 및 데이터베이스를 결합한 지리정보시스템은 지형자료와 여러 데이터베이스를 연결하고 분석할 수 있는 기능이 있으므로 이를 이용하여 여러 현상과 공간적 특성 사이의 관계를 규명하는 연구가 가능하다. 농촌계획, 농촌개발 및 전원의 경관문제의 연구와 농촌환경의 정비 등을 주요 연구 대상으로 하는 농촌문제 연구는 공간과 현상의 연관관계를 규명하는 대표적 학문으로 지리 정보 시스템이 주요한 연구 수단으로 자리 잡아가고 있다. 또한 농촌의 여러 가지 정보도 데이터베이스로 구축되고 있어 이를 이용해서 농촌에서 일어나는 현상을 복합적으로 분석할 수 있다.

본 연구에서는 문제가 되고 있는 사회의 노령화 문제 해결을 위한 방법을 제시할 수 있는 기준을 마련하기 위하여 문헌조사를 통하여 인간의 수명과 주변 환경과의 관계를 살펴보고, 국내의 모든 지형을 대상으로 장수마을이 가지는 지형 공간적 특성을 규명하기 위해 지리정보시스템과 농촌정보를 이용하여 장수에 영향을 미치는 자연 지형적, 사회적 인자를 도출하였다. 이 인자를 중심으로 장수지역의 공간적, 시간적 변화를 고찰함으로써 장수문제를 보다 합리적으로 이해 할 수 있는 기틀을 마련하고자 하였다.

II. 인간의 수명과 주변 환경과의 관계

인간의 수명과 주변 환경과의 관계를 밝히기 위해서는 먼저 인간의 죽음에 대해 살펴보아야 한다. Gompertz(1825)는 그의 연구에서 인간을 포함한 모든 종의 사망률은 지수곡선을 그린다고 하였고, 최근의 인구통계학적 연구에서 인간의 사망률에 대해 다음과 같은 그래프를 제시하였다. 12)



〈그림 1〉 연령과 사망률의 관계 (James R Carey, Debra S Judge, 2000, Mortality dynamics of aging, Generations)

〈그림 1〉에서 일단계(Phase 1)부터 이단계(Phase 2)까지는 그 나라의 의료수준이나 사회환경에 따라 달라지기 때문에 장수에 관련된 단계는 삼사단계로 (Phase 3, 4) 볼 수 있다. 왜냐하면 50세 이상의 사망원인은 암, 심장병 등의 질병이 주를 이루고 있는데, 이는 대부분 후천적인 것으로 생활환경이나 주변 환경이 큰 영향을 미치기 때문이다. 최근 통계자료를 바탕으로 인간의 수명은 25%정도는 유전적인 영향을 받으며, 태어날 때 부모의 나이, 유아기의 영양상태, 30세 전후의 교육정도, 사회적인 지휘 등에 영향을 받는다는 연구가 있으나,¹⁵⁾¹⁷⁾ 이 분야의 연구에 있어 그 정확한 원인을 밝혀내기 어렵다. 또한 James의 연구에서 지적하듯이 이러한 과거의 자료만으로 인간의 장수를 설명하는 데는 한계가 있다.¹³⁾

이와 같이 장수와 사회적 환경의 관련성에 대한 연구는 지금까지 활발하게 이루어져 왔다. Adams 등은 인간의 수명이 그 사람의 건강상태와 밀접한 연관이 있다고 주장하였으며¹¹⁾, WHO는 인간의 건강에 대하여 육체적 건강, 정신적 건강, 사회적 관계, 환경이라는 네 가지 범주를 제시하였다.¹⁸⁾ 또한 John과 Sharon 등은 통계적으로 소득의 불균형, 사회적 소속 집단의 특성이 사망률에 영향을 미친다는 것을 밝힘으로써 노년기의 주변환경이 장수와 관련이 있다는 것을 간접적으로 증명하고 있다.¹⁴⁾¹⁶⁾

그러나, 물리적인 환경과 장수와의 직접적인 연관성에 대한 연구는 아직까지 미비하며 대부분의 경우 장수지역에 대한 사례조사에 그치고 있다. 이러한 연구의 특성을 종합해 보면 맑고, 건조한 공기를 갖는 고산지대로서 희박한 공기와 함께 기복이 심한 지형이 많아서 생활을 지속하기 위해서는 많은 신체의 활동량이 필요한 지역이라는 점과 신선한 과일과 야채를 연중 섭취가 가능한 지역임이 알려졌다. 다시 말해, 장수지역은 맑은 공기, 상당한 활동량을 요구하는 지형, 식물성 식품을 주로 하는 식단 등을 주요 공통점으로 가지고 있다.

III. 장수도의 정의 및 자료추출

3.1 장수도의 정의 및 자료의 단위

현재까지 장수와 관련된 대부분의 연구들은 사망률을 기준으로 삼았다. 그러나 사망률은 유아기 및 청년기의 사망을 포함하는 것으로써 장수의 특성을 대변한다고 볼 수 없다. 따라서 이를 특성화 할 수 있는 정의가 필요하며 본 연구에서는 대한민국에서 정년의 최고 나이가 65세이므로, 65세 이후에는 생활근거지를 옮기지 않는다고 가정하여 <식 1>과 같이 어떤 시군의 80세 이상의 인구를 65세 이상 인구로 나눈 백분율을 장수도라 정의하였다.

$$\begin{aligned} & \text{장수도 (Degree of Longevity)} \\ & = \frac{\text{80세 이상의 인구}}{\text{65세 이상 인구}} \times 100 \quad \langle \text{식 1} \rangle \end{aligned}$$

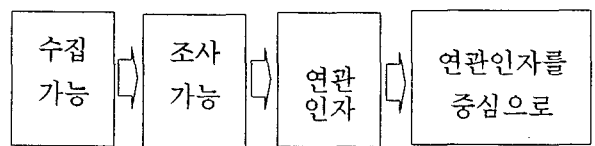
장수지역은 지형과 생활의 근거 및 생활패턴과 참

여하는 문화가 동일한 단위 생활근거인 마을을 기초로 분류하여야 하기 때문에 이에 대한 정의가 필요하다. 국내농촌의 분류단위는 자연부락, 리, 행정리 및 면과 군이 있는데, 본 연구에서는 통계자료의 신뢰성을 확보할 수 있는 군 단위를 중심으로 분석하였다.

3.2 연구의 방법

장수도에 영향을 주는 사회, 경제 및 지형인자는 무수히 많지만, 이중에서 그 영향이 큰 인자를 아는 것이 중요하다. 이 연구에서는 장수도와 관련될 수 있다고 판단되는 인자를 중심으로 인자의 변화에 따른 장수도의 변화를 공간적 시간적 분포를 검토함으로써 그 인자의 영향력을 평가하도록 하였다.

이를 위하여 먼저 장수와 관련된 수집 가능한 통계자료를 전국의 시군별 통계자료로부터 추출하였다. 통계자료로는 행정자치부에서 발행한 통계연보9), 통계청의 시·군·구 주요통계지표8), 웹사이트 그리고 농림부의 농업기반 조성 사업 통계연보3) 등을 이용하였다. 다음으로 수집된 자료 중에서 전국적이고 안정된 통계를 추출하여 조사 가능한 대상인자를 선정한 다음 다중회귀분석에 의해 장수와 관련된 연관인자를 결정하였다. 마지막으로 지리정보와 연계된 공간분석을 통해 연관 인자가 장수에 미치는 영향을 시공간적으로 판단하였다. 이 과정을 <그림 2>에 도시하였다.



<그림 2> 연구의 방법

IV. 장수마을의 공간 분포

4.1 대상인자의 추출

장수마을의 영향인자를 추출하기 위하여 본 연구에서는 FAO의 기준을 따랐다. FAO는 인간의 건강을

육체적 건강, 정신적 건강, 사회적 관계, 환경으로 구분하였으며, 이중 환경은 경제, 사회, 보건, 가정, 교육, 직업, 물리적 환경으로 구분하였다. 그러나 이중에서 성년기 이후에 인간의 수명에 영향을 미치는 요인으로는 경제, 사회, 보건, 물리적 환경 등으로 파악될 수 있으며 이중에서 물리적 환경은 지리와 천문을 나누어 지형/지세로 파악하였으며, 경제는 자본의 측면과 고용기회 등을 유발하는 측면으로 구분하여 파악하였다. 이를 정리하면 <표 1>와 같다.

분 류	대표 인자
지형/지세	평균 표고(m), 하천길이(km)
기후/기상	장수량(mm/year), 평균기온(℃)
경제	총생산량(won), 1인당 생산량(won)
산업	공장수, 농업생산량(won), 광공업생산액(won), 지방세율
도시화율	도로연장(km), 상수도보급율(%)
복지시설	병원수, 종교시설수, 학교수

<표 1> 장수지역 결정 대상인자

4.2 장수도와 연관 인자의 결정

먼저 전국 163개 시·군에 대한 장수도를 1990년, 1995년 그리고 2000년으로 구분하여 구하였다. <표 2>는 2000년 장수도를 기준으로 상위 6개 시군의 장수도 변화를 보여주는 것으로 표의 첫 번째 행인 화천군을 살펴보면, 시간이 지날수록 장수도가 높아짐을 알 수 있다. 즉, 1990년 2.50%에서 95년 3.26%로, 2000년에는 5.21%로 변하였다. 이러한 경향은 예천군과 황성군에서도 비슷하다. 하지만 순천시, 구례군 그리고 고흥군은 장수도의 변화가 미약하다. 이는 최근 10 여년 동안 지역적으로 꾸준히 높은 장수도를 유지하고 있는 지역이 있는 반면, 시간의 변화에 따라 장수도가 높아지거나 낮아지고 있는 곳이 있음

을 말해 준다. 즉, 장수도는 최근 10여년 동안의 시간의 변화에 따라 지역적으로 변동하고 있음을 알 수 있다. 따라서 시간의 변화에 따른 장수도의 변동에 대하여 공간적인 분석이 필요하다.

단위 : % , 제주도의 시군은 제외

시 군	1990년	1995년	2000년
화천군	2.50	3.26	5.21
예천군	3.48	4.11	4.87
황성군	2.99	3.43	4.87
순천시	4.32	4.36	4.83
구례군	4.79	4.56	4.79
고흥군	4.80	4.63	4.73
전국평균	3.59	3.39	3.88

<표 2> 대표 장수군의 장수도 변화

선정된 자료를 대상으로, 지리정보시스템을 이용하여 장수지역의 공간적 분포를 조사하기 위해 통계자료로부터 후보 원인인자를 다중회귀분석 방법으로 선정하였다. 여기에는 <식 1>의 장수도를 공간분석의 종속변수로 설정하고, 조사된 후보인자를 독립변수로 정의하였다. <표 3>에서 장수군은 도로, 상수도 급수 인구, 지방세 징수액 그리고 광공업 생산액 등 경제적 지표가 도시를 포함한 전국의 평균보다는 낮았지만 일반 군에 비하여 높다. 이것은 장수군이 어느 정도 사회적, 경제적 기반이 좋은 지역과 연관이 있음을 시사한다. 그런데 장수량, 평균기온, 습도 등과 같은 기후적 인자에 대한 장수군의 평균값은 일반 군 또는 전국 평균에 비하여 유사한 값을 보였다. 즉, 기상적인 요인은 장수도와 큰 연관이 없음을 말해주고 있다. 따라서, 통계자료의 분석을 통하여 얻어진 장수군과 연관이 있을 것이라 판단되는 경제성과 장수군에 대하여 GIS 공간분석기법을 이용한 연계분석을 실시하였다.

4.3 지리정보시스템과 연관한 분석

4.3.1 공간분석과정

장수마을의 공간적 분석의 과정은 다음과 같다. 먼저

163개의 시군으로 구분한 행정구역도를 공간 기본자료로 사용하였다. 그리고 조사된 후보인자를 통계자

1995년 기준

경제인자	장수도 (%)	도로연장 (km)	상수도 급수인구 (명)	지방세 징수액 (백만원)	광공업 생산액 (십억원)
장수군 평균*	4.55	364	48,456	19,999	634
군 평균	3.50	336	23,057	14,190	400
전국 평균	3.38	457	230,447	93,921	2,247
기후인자	강수량 (mm)	평균기온 (도)	습도 (%)	고도 (m)	기후대
장수군 평균	1,100	12.9	70	242	내륙형
군 평균	1,076	11.6	69	254	
전국 평균	1,147	12.0	68	215	

* 장수군 평균은 1995년 기준으로 장수도가 높은 상위 30개 시군의 평균

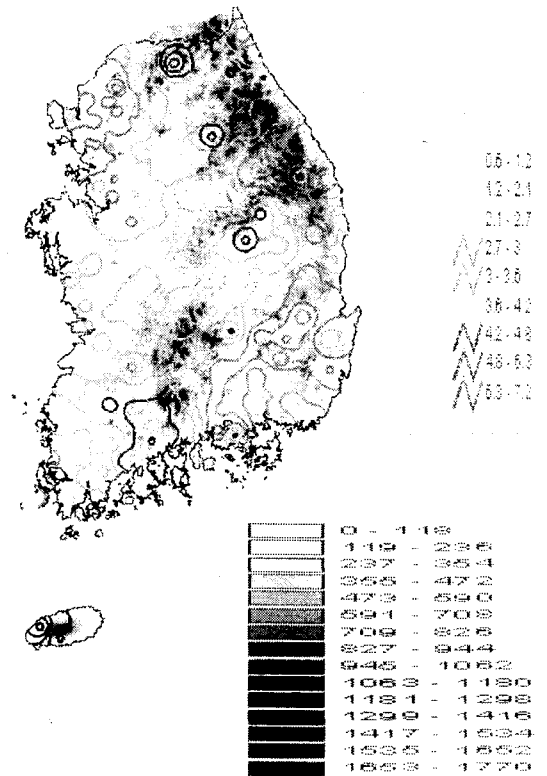
<표 3> 장수군의 주요 통계

료 분석표를 이용하여 정리한 다음, ArcView™의 속성자료로 변환하여 행정구역도 위에 중첩을 시켜 분석에 사용하였다. 여기서 공간 기본자료는 지형을 불규칙 삼각망을 이용하여 기본도로 작성한 다음, 종속변수로 크기를 결정하고 이를 post로 하는 등치선을 구성하는 방법을 이용하였다. 또한 이 변수들은 조사 시기에 따라 달라지므로 1990년부터 2000년까지의 자료를 이용하여 다시 시간적 변화를 분석하였다.

4.3.2 지형지세와 장수도

군별 장수도와 지형지세의 관계를 분석한 결과 군별 장수도가 높은 곳은 주로 해안으로부터 떨어진 중산간 지대에 분포하였다. <그림 2>의 바탕은 고도를 등고선은 장수도를 의미하는데 장수도가 높은 진한 등고선이 내륙지방의 고도가 높은 산간지대에 띠모양으로 분포하고 있음을 보여준다. 이것은 사회가

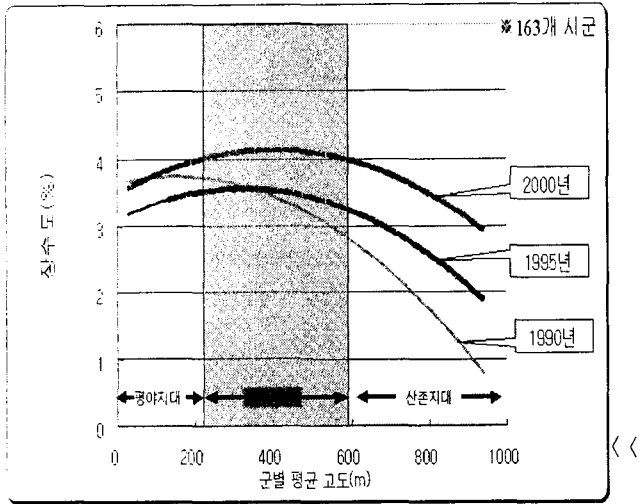
발전하면서 전반적으로 장수도의 평균은 증가하고 있다는 것과 점차 장수군의 위치가 평야부에서 중산간 지대로 이동한다는 것을 보여준다. 이는 대부분의 도시가 분포하는 평야지대 또는 상대적으로 생활 기반이 약한 산촌지대 보다는 이 두 가지 특성이 모두 존재하는 중산간 지역이 노인들의 장수에 유리함을 보이고 있다고 판단된다.



<그림 2> 장수군의 공간적 분포 (2000년 기준)

또한 <그림 3>은 장수도와 군별 평균 고도와의 관계를 그래프로 표현한 것인데 몇 가지 특징을 발견할 수 있다. 첫 번째, 1990년에서 2000년으로 시간이 흐를수록 전체적으로 장수도가 높아졌다. 이는 경제발전과 의학발전에 따른 이유와 사회적으로 고령화 인구가 늘면서 나타나는 현상이라 판단된다. 두 번째, 앞서 <그림 2>에서 얘기한 바와 같이 장수도는 중간이 볼록한 2차 함수처럼 200m에서 400m 사이의 중산간 지대의 장수도가 높음을 확인할 수 있다. 세 번째, 산촌지대의 장수도가 90년, 95년 그리고 2000년의

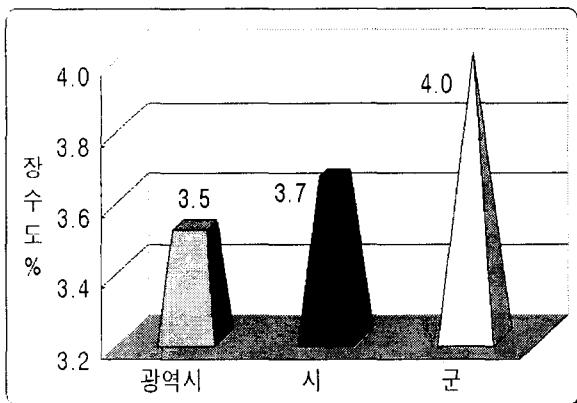
로 흘러가면서 급속히 개선되고 있음을 보여준다. 이는 평야부에만 집중되어오던 경제적 발전이 산촌지대에까지 영향을 미쳤고 그에 따라 장수도에 변동을 가져온 것이라 판단된다. 산촌지대에 비하여 평야지대의 장수도는 그리 큰 변화를 보여주지 않는다.



〈그림 3〉 전국 군별 평균 고도와 장수도

4.3.3 행정구역과 장수도

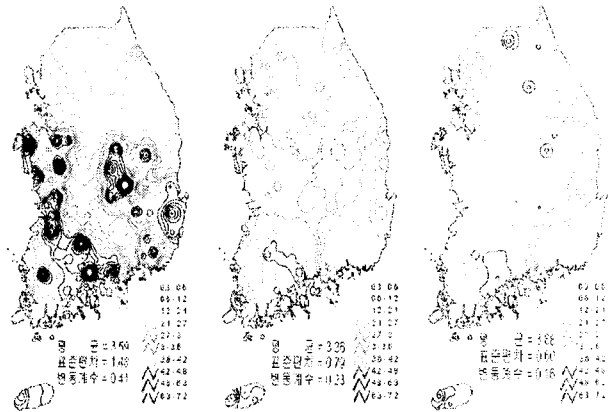
행정구역을 크게 광역시, 시 그리고 군으로 나누었을 때 장수도의 분포는 〈그림 4〉와 같이 군지역으로 갈수록 점차 커짐을 알 수 있었다.



〈그림 4〉 행정구역과 장수도(2000년 기준)

4.3.4 시간과 장수도

시간의 변화에 따른 장수도의 변화에 대하여 공간 분석을 실시하였다. 〈그림 5〉는 장수도의 등고를 우리 나라 지도 위에 중첩한 것으로 1990년, 1995년 그리고 2000년으로 구분한 것이다. 이 그림에 따르면 장수도는 시간에 따라 변화하고 있음을 알 수 있는데 첫 번째 그림인 1990년도를 보면 장수도가 높은 진한 등고 부분이 전국적으로 여러 곳에 산재해 있다. 그런데 1995년으로 시간이 흘러가면서 진한 등고로 표시되었던 장수도가 높은 지역이 사라지고 대신 옅은 등고가 전국적으로 퍼졌음을 볼 수 있다. 이는 지역적으로 편차를 보이던 장수도가 전국적으로 평균화되었음을 말해 준다. 그리고 2000년이 되면서 장수도는 진한 등고가 해안보다는 내륙 쪽에 많이 형성되고 있다. 또한 변동계수가 1990년 0.41에서 1995년 0.23, 2000년 0.16으로 점점 낮아지고 있다. 이것은 사회가 발전하면서 생활기반 시설이 전국적으로 확장되어 그 격차가 적어졌다는 사실을 말해 준다.

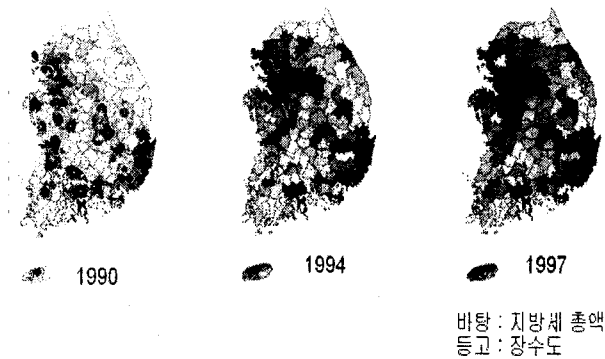


〈그림 5〉 장수군의 시간적 변화

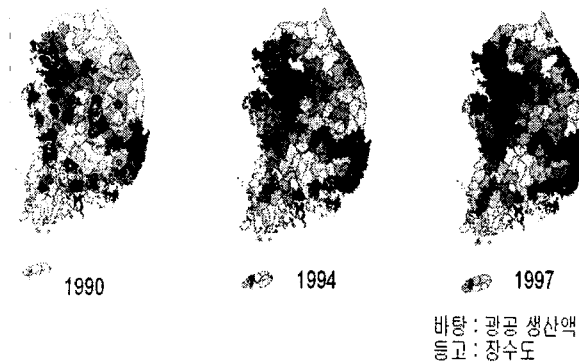
4.3.5 경제성과장수도

장수마을의 공간적 분포와 경제적 인자와의 변화 관계를 규명하기 위해 지방세 총액과 광공업 생산액의 변화로 분석하였다. 〈그림 6〉은 163개 시군으로 나뉘어진 지도 위에 지방세액의 크기를 표시하고 그 위에 장수도의 등고를 겹친 그림이다. 첫 번째

1990년도의 지도를 보면 진한 등고로 보이는 장수도가 높은 지역이 지방세액이 높거나 낮은 곳에 관계 없이 지역적으로 여러 곳에 나타남을 볼 수 있다. 그런데 1995년도와 2000년 지도를 보면 1990년 지역적으로 큰 편차를 보이던 장수도가 전국적으로 균등화됨을 알 수 있다. 이는 진한 색깔의 장수 등고가 그보다 낮은 장수도를 나타내는 옅은 색으로 바뀐 사실로 알 수 있다. 또한, 지방세액이 아주 높거나 낮은 곳에서는 장수도가 높지 않음을 볼 수 있다. 다시 말하면 경제가 발전함과 동시에 장수도는 지역적인 균등화를 보이며 변화하고 있고, 대도시와 같은 경제적 여건이 아주 좋은 곳과는 역상관을 보이지만 다른 곳에서는 경제적 인자와 상관관계가 있음을 말해주는 것이다. <그림 6>의 광공업 생산액과 <그림 6>과 마찬가지로 장수도가 경제적 지표의 변화에 연동되고 있음을 보여준다.



<그림 6> 지방세 총액과 장수도의 변화



<그림 7> 광공업 생산액과 장수도의 변화

IV. 결론

장수지역과 사회 및 지형조건간의 관계는 차후 국토를 이용하고 삶의 질을 높이는 여러 가지 국민 복리 증진을 위한 정책에 이용 될 수 있다. 우리나라와 같이 급속히 국민의 평균 수명이 증가되고 있는 나라에서는 장차 노인의 복지와 생활대책 등에 관한 명확한 비전과 대책이 필요하다. 본 연구를 통하여 장수는 유전적인 요인과 노년기 이전의 상태 그리고 노년기의 환경에 영향을 받는다는 것을 밝혔으며, 장수와 관련이 있다고 인정되는 여러 가지 통계와 인자를 검토하여 이 인자와 시공간적 관계를 지리정보 시스템을 이용하여 나타내어 보았다.

장수지역의 특성을 잘 나타낼 수 있는 후보인자로 는 지형/지세, 기후/기상 등 자연적 조건과 경제/산업 등 인위적 조건으로 구분하였고, 분석의 지표가 되는 종속변수로는 65세 이상의 인구에 대한 80세 이상의 인구 구성비를 사용하였다. 분석 결과 장수지역은 시간 및 사회요인에 따라 변화되며 경제활동이 왕성한 도시화 지역은 장수지역과는 약한 역상관 관계를 나타냈었다. 중요하게 거론되는 장수군의 경우 전국 평균적인 군보다는 발전되었지만 대도시 및 시 지역보다는 현저히 전원 환경을 보전하고 있는 지역으로서 노인의 경제활동이 유지되는 지역으로 나타나, 삶의 질을 향상시킬 수 있는 기초생활 인프라에 대한 투자와 함께 노인의 경제활동을 계속하게 할 수 있는 대책이 필요하다는 상식적인 추론과 일치하는 경향을 보였다.

시간적으로 장수지역은 국가경제가 발전함에 따라 전국적으로 평준화하는 경향을 보이고는 있으나, 미세하게 평야지대에서 중산간 지대의 상류지역으로 변화하는 추세를 보이며 경제활동이 미약한 산촌지대의 장수도가 최근에 급히 개선되고 있었다. 이는 국가적으로 시행되고 있는 국민의료보험과 극빈자의 생활 지원 대책 및 일반적인 경제성장에 기인 한 것으로 보인다. 따라서 경제성장과 생활환경 개선을 통해 삶의 질이 향상되면 장수도가 상승하는 것으로 사료된다. 이는 현재와 같은 추세가 계속 된다면 우

리나라의 노인 인구 특히 농촌의 노인인구가 급격히 증가하게 될 것이므로 이에 대한 대책이 필요할 것으로 보인다.

다만, 이 연구의 분석자료는 전국의 군별 통계자료를 사용하여, 지형과 인간의 수명사이의 완전한 관계를 밝히는 데는 부족함이 있다. 따라서 읍·면·동 이하 지역을 기준으로 한 자료의 구축과 장수마을이 연구되어야 한다. 또한 국가정책과 장수도의 관계, 전통 삶의 방식과 장수도의 관계 등에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

參 考 文 獻

1. 권동희, 1999, 지리정보론 GIS, 한울아카데미
2. 김행신, 1998, 노인주거의 지원성 계획을 위한 주요 연구, 대한건축학회
3. 농업기반공사, 1995, 농업기반 조성 사업 통계 연보
4. 전세일, 2001, 대체의학의 현황, 대한재활학회지
5. 송인성, 문병채, 2000, 지리정보분석기법, 문운당
6. 유근배, 1990, 지리정보론, 상조사
7. 유복모, 2000, 지형공간정보론, 동명사
8. 통계청, 2001, 시·군·구 주요통계지표, 통계청
9. 통계청, 2000, 세계 및 한국의 인구현황, 통계청
10. 행정자치부, 2001, 2001 통계연보, 행정자치부
11. AdamDrewnowski, 2001, Nutrition, physical activity, and quality of life in older adults, The Journal of Gerontology vol 56A p89-94.
12. James R Carey, Debra S Judge, 2000, Mortality dynamics of aging, Generations(American Society on Aging) vol. 24 p19-24.
13. James W Vaupel, 1998, Demographic analysis of aging and longevity, The American Economic Review vol. 88 p242-247.
14. John W Lynch et al, 2000, Income inequality and mortality, British Medical Journal vol. 320 pp1200-1204.
15. Nir Barzilai, Alan R, 2001, Searching for human longevity genes, The Journal of Gerontology vol. 56A p83-87.
16. Sharon A Jackson, 2000, The relation of residential segregation to all-cause mortality, American Journal of Public Health vol. 90 p615-617.
17. Thomas Peris, 2001, Genetic and phenotypic markers among centenarians, The Journal of Gerontology vol.56A p67-70.
18. WHO, 2000, Health systems: improving bperformance, WHO.