「지방정부연구」 제21권 제3호(2017 가을): 385-407
The Korean Journal of Local Government Studies, Vol.21 No.3 (2017 Autumn)
http://dx.doi.org/10.20484/klog.21.3.15

우리나라 지역안전의 공간적 패턴에 대한 연구*

임 현 철**
박 윤 환***

국문요약

본 연구는 기존 선행연구가 주목하지 않았던 전국 시군구 단위 지역안전의 공간적 패턴을 분석하였다. 이를 위하여 전국 227개 시·군·구에 대하여 화재·교통사고·범죄·안전사고·자연재해 등 5개 하위 안전 분야 자료를 사용하여 지역안전통합지수를 측정하였다. 또한 탐색적 공간자료분석(ESDA) 기법을 이용하여 지역안전의 공간의존성을 측정하였다. 분석결과 지역안전 수준은 재난과 안전의 유형 별로 도시와 농촌 간 상당한 격차가 있는 것으로 나타났다. 하위 분야 중 화재와 안전사고의 위험은 도시지역보다 농촌지역에 보다 심각한 것으로 나타났으며 교통사고와 범죄에 쉽게 노출된 지역은 주로 도시권에 분포되어 있었다. 특히 지역안전통합지수의 경우 서울 수도권 지역이 다른 지역에 비해서 상대적으로 안전한 지역으로 파악되었다. 지역안전통합지수의 공간의존성은 매우 낮았는데 이는 통합적 지표에 영향을 주는 개별적 재난 및 안전 요인들의 지리적 특성이 상이한 점이 영향을 주었을 것으로 판단된다. 이러한 연구결과를 바탕으로 지방정부가 주도하는 지역기반 안전 및 재난관리 전략의 구체화 필요하며 미시적인 지리적 단위를 기초로 지역 내 위험도를 안전 분야 별로 측정하여 그 결과에 기초한 정책 수립이 요구된다는 점을 확인하였다.

주제어: 지역안전, 탐색적 공간자료분석, 사고, 자연재해, 범죄

Ⅰ. 서론

우리나라는 이중위험사회(dual risk society)에 속해있다. 우리나라는 해방이후 빠른 산업화 과정에서 많은 위험요소가 생겨나게 되었다. 하지만 우리나라는 빠른 경제성장 속도에 비하여 재난 및 안전에 대한 법과 제도 및 안전의식은 제대로 성장하지 못하였다. 즉 산업화로 인한 위험요소가 증가하였지만 안전의식은 제자리걸음을 하고 있는 이중적 위험에 놓여있는 것이다(양기근, 2014). 그럼에도 불구하고 여전히 우리나라는 국가의 성장, 발전 등 경제적 문제를 주요 국가의제로 삼았을 뿐 국민의 안전문제는 다소 소홀히 다루고 있다. 21세기에 들어와서도 정부는 경제적

* 이 논문은 주저자의 2016년 경기대학교 석사학위 논문을 발전시켜 정리한 것임
** 주저자
*** 교신저자

문제와 더불어 빈부격차, 세대갈등 취업률, 출산율과 같은 각종 사회적 문제에 보다 깊은 관심을 보이고 있으며 이에 반해 안전에 대한 문제는 언제나 중요성만을 강조하였을 뿐 정책적 측면에서는 거의 다루어지지 않았다. 그 사이 우리나라에서는 화재, 선박사고, 각종 전염병의 창궐과 같은 대형 재난이 끊임없이 발생하였으며, 주기적으로 반복되는 태풍, 지진, 홍수 등 자연재해 또한 국민들의 생명을 계속해서 위협하고 있다. 이와 더불어 각종 먹거리 관련 안전사고, 어린이 유괴, 연쇄 살인 사건의 증가로 국민들의 불안은 갈수록 증폭되고 있다. 더욱이 과학기술의 발달로 현대도시의 고층화와 지하화는 심화되고 있으며, 생산시설의 대규모화 및 집중화 현상에 의한 위험시설물의 증대로 재난의 규모가 커질 수밖에 없는 상황인데도 정부뿐만 아니라 국민까지도 아직까지 심각한 안전불감증에서 벗어나지 못하고 있는 모습이다. 결국 이러한 안전불감증 때문에 세월호 침몰, 동탄 메타폴리스 화재, 경주리조트 붕괴 등 끔찍한 대형참사가 이어졌고, 이에 막대한 인적 물적 손실이 발생한 것은 물론이고 국민에게 "대형 안전사고가 언제라도 나에게 발생할 수 있다"는 불안감과 정부에 대한 깊은 불신이 만연된 상황에 도래하고 말았다.

하지만 이러한 안전에 대한 무관심은 세월호 침몰 이후 변화의 조짐이 보이고 있다. "더 이상 이대로는 안 된다"는 안전에 대한 대국민적 관심이 나타나기 시작하였고, 정부도 국민들의 요구에 반응하여 재난 시 효율적으로 대처 가능한 시스템을 만들기 시작하였다. 결국 정부는 재난 발생 시 재난 대처의 컨트롤타워의 역할을 위한 국민안전처[1]를 2014년 11월에 신설하였고, 안전사고 감축을 위하여 제도, 현장, 문화 세 가지 분야를 중심으로 각종 안전정책을 추진해 나가고 있다. 나아가 정부는 「국가안전대진단」을 통해 사회 전 분야에 대한 안전점검을 실시하였고, 대형사고 발생가능성이 높은 분야는 표본점검 및 정기적인 모니터링을 시작하는 등 현장중심의 안전관리 시스템을 지속적으로 개발해 나가고 있다. 그러나 정부의 안전사고에 대한 지속적인 국민홍보와 예방노력에도 불구하고 2015년에는 역대 최대인 31만 5736건의 사고가 발생하였고 이에 따른 38만 6356명의 인명피해가 발생하여 사건 사고의 증가추세가 계속해서 이어지고 있다(국민안전처, 2016).[2] 또한 우리나라는 2015년 기준, 경제개발협력기구(OECD)의 평균 안전사고 사망률인 6.3%을 훨씬 웃도는 10.4%의 안전사고 사망률을 나타내고 있어 안전문제에 있어서는 아직까지 선진국 수준의 안전관리가 이루어지지 못하고 있는 실정이다.[3] 재난연감 등 국가 통계에 따르면, 2002년에서 2011년까지 자연재해로 인해 발생한 피해는 인명피해의 경우 연평균 68명, 재산피해는 약 1.7조 원에 달했고 피해 복구에만 2.7조원이 사용된 것으로 나타났다(국민안전처, 2016).[4]

---

1) 국민안전처(國民安全處, Ministry of Public Safety and Security)는 안전 및 재난에 관한 정책의 수립·운영 및 총괄·조정, 비상대비, 민방위, 방재, 소방, 해양에서의 경비·안전·오염방제 및 해상에서 발생한 사건의 수사에 관한 사무를 관장하는 대한민국의 중앙행정기관으로 2014년 11월 19일 행정자치부를 개편하여 발족하였으며, 2017년 7월 26일 행정안전부로 개편되면서 폐지되었다.

2) 국민안전처는 매년 재난연감을 발간하여 "사고 발생 현황"을 집계하고 있다. 여기서 사고 유형은 도로교통, 화재, 산불, 철도, 폭발, 해양, 가스, 유도선, 환경오염, 공단내시설, 광산, 전기(감전), 승강기, 보일러, 항공기, 수난, 등산, 추락, 농기계, 자전거, 레저, 놀이시설 사고를 포함한다.

3) 전제 사망자 중 안전사고 사망자가 차지하는 비율. 안전사고 사망자는 경제협력개발기구(OECD) 통계 분류에 따라 질병 외 다른 원인으로 사망하는 이를 뜻한다.

4) 자연재난이란 태풍·홍수·호우(豪雨)·강풍·풍랑·해일·조수(潮水)·대설·가뭄·지진(지진해일)·황사 등 그

정부의 다양한 안전관련 정책의 시행에도 불구하고 안전문제에 대한 일반 대중의 두려움은 지속적으로 증가하고 있으며 정부의 재난 및 위험관리 시스템 전반에 비판 또한 증대되고 있다 (이주호, 2016: 61). 국민안전처를 중심으로 하는 중앙집권적 재난대응은 재난 대응 매뉴얼을 바탕으로 일관성 있고 빠른 대처를 가능케 하는 장점이 있다. 하지만 우리의 일상 속에서 자주 발생하는 교통사고, 화재, 범죄, 안전사고 등 생활안전위해요인은 지역에 따라 서로 다른 위험요인을 내포하고 있다. 범죄 같은 경우 각종 유흥시설이 밀집한 지역에서 빈번히 발생하며, 화재의 경우 강원 산간지역의 산불, 또는 각종 위험물을 취급하는 공장이 밀집한 공단지역, 노후한 주택가 등지에서 많이 발생한다. 반면 교통사고의 경우 한적한 교외지역보다는 통행량이 많은 도심지역에서 빈번히 발생한다. 이 같이 각 지역은 각기 다른 위험환경을 가지고 있고 볼 수 있다. 그러나 현 중앙집권적 재난관리시스템에서는 이러한 지역별 재난위험도를 간과하기 쉽기 때문에 국민안전처에 의한 통합적 안전관리뿐 아니라 지자체 수준의 다원적인 위험관리가 반드시 필요하다(원소연, 2014: 2). 따라서 지방자치단체는 재난 대응체계와 재난관리 역량강화를 위한 전문성과 실효성 있는 재난관리 계획의 수립이 요구된다(곽창재 외, 2016: 11). 즉, 각 지방자치단체는 관할행정구역의 위험정보의 수집 및 분석을 통하여 현 단계에서 직면한 재난 위험 수준을 진단하고 이에 대비한다면 재난에 의한 피해를 최소화 할 수 있을 것이다.

지역별 재난특성을 고려한 각급 정부의 역할을 논하기 앞서서 우선 전국 소규모단위지역이 어떠한 위험에 노출되어 있는지를 면밀하게 분석하여 살펴보는 것이 선행되어야 한다. 이와 같은 과정이 선행되어야 지역별 재난특성을 고려한 효과적인 맞춤 전략을 마련할 수 있기 때문이다. 정부는 이와 같은 상황을 인지하여 2015년부터 화재, 교통, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병, 자연재해 총 7가지 분야의 지자체별 안전지수 등급을 측정하여 공표하고 있다.[5] 하지만 지자체별 안전지수는 지역별 등급만 공표할 뿐 구체적인 측정 수치를 제공하고 있지 않아 지역의 재난유형별 위험도를 정확하게 파악하기가 쉽지 않고 지역안전 개선을 위한 정책개발 등 실용적인 목적으로 사용하는데 근원적 한계가 있다. 또한 최근 김영미(2017)의 서울을 대상으로 한 재난안전 거버넌스 연구, 조성(2017)의 충남지역의 안전비전 수립에 관한 연구, 윤영배(2015)의 안전도시 울산 구축을 위한 연구 등 지역기반 안전전략 수립에 관한 연구가 조금씩 진행되고 있지만 대부분 실증적 접근 보다는 기술적 접근과 문헌연구 위주로 진행되고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 피상적인 현황파악 수준에 머무르고 있는 지역의 재난유형별 위험도 측정수준에서 벗어나 보다 적실성 있고 정책적 함의를 이끌어내고자 한다. 이를 위해 안전 관련 주요통계를 활용하여 전국 227여개 시·군·구의 안전위해 요소를 교통사고, 범죄, 화재, 안전사고, 자연재해 총 다섯 가지로 분류하여 각 유형별 위험도를 측정한 후 그 지리적 분포의 특성을 살펴볼 것이다. 나아가 위의 다섯 가지 재난유형을 통합한 '지역안전통합지수'를 개발하여 지역의 통합적인 안전수준을 살펴보고자 한다.

밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재난을 말함(자연재해대책법 제2조)

5) 지역안전지수는 국민안전처에서 매년 공표하는 지수로서 화재, 교통, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병, 자연재해 총 7가지 분야를 1등급부터 5등급까지 5가지 등급으로 나누어 발표하고 있다.

Ⅱ. 이론적 배경

전 세계적으로 안전문제에 대한 중요성이 빠르게 부각되고 있다. 과학기술의 발달로 인한 각종 위험물질의 증가를 비롯한 특정지역의 인적 물적 자원의 집중 등으로 인하여 재난의 규모와 그 피해수준이 과거와는 비교할 수 없이 증가하였다. 또한 각종 전자동 시설과 교통수단은 지역 주민에게 편리함을 제공해주지만 그만큼 해당 시설에 관련된 각종 안전사고의 위험을 내포하고 있어 인근 주민의 안전에 잠재적으로 위협을 가하고 있다. 이와 같은 국민의 안전을 위협하는 각종위험물질의 증가와 더불어 안전 한국정부의 경제문제를 최우선 국정과제로 삼아온 전통은 한국사회의 심각한 안전 불감증을 야기하였다. 이 같은 결과 매년 수차례 대규모 인재(人災)가 발생하고 있다. 더욱이 일상생활 속에서 발생하는 생활안전사고는 지난 10년간 매년 20%이상 성장세를 보이고 있다(국민안전처, 2016). 국민의 안전을 보장하는 것은 안전문제가 생명과 재산에 직접적인 손실을 가하기 때문이기도 하지만 지역의 경제력 및 안전편차 등에 기인된 지역의 계층화 및 사회분열과 같은 심각한 사회문제로 이어질 수 있어 더욱 주의 깊은 관심이 필요하다. 따라서 국민의 손실을 최소화하고, 장기적으로 국가의 안전 불감증 탈피 및 안전 관련 산업의 발전의 기반을 마련하기 위해서 국민의 생활공간인 지역의 특성을 고려한 다원적인 위험관리가 반드시 필요하다.

사회지리학 이론은 지역의 특성과 안전의 관계를 설명해 주는 이론적 근거 제공해주고 있다. 먼저 보벡(Bebek, 1948)은 인간이 공간의 형성자이기 때문에 공간은 인간활동의 산물이며, 공간을 설명하기 위해서는 인간행동을 이해해야 한다고 주장하였다. 그는 인간은 개별적으로 행동하는 존재가 아니라 소속되어 있는 집단의 가치관에 따라 행동하기 때문에 공간의 형성자이자 사회적 기능의 수행자인 공통된 삶의 양식을 가지는 집단을 분석단위로 하여 집단과 지역간의 관계를 고찰해야 한다고 강조하였다. 그의 주장은 공간을 역사가 연출되는 무대 정도라고 인식하였으며. 공간구조는 사회관계의 종속변수이며, 공간변동은 사회변동의 결과라고 파악하였다(안영진, 2000: 95-96). 이는 공간을 단순한 물적구조로 파악한 전통적 관점에서 한발 더 나아간 진일보한 관점이라 볼 수 있다.

하지만 공간은 그 위에서 삶을 영위하는 인구집단의 활동으로 형상화되고 변해가는 동시에 인구집단의 삶의 방식과 모습에 작용하는 속성을 지니고 있다. 즉 공간은 나름의 고유한 속성과 발전 매커니즘을 지닌 것으로 사회변동을 쫒아가기도 하지만 사회변동을 유발한다는 것이다. 결국 사회와 공간은 상호작용하여 영향을 주고받는 교호적 인과관계, 변증법적 관계를 맺으며 끊임없이 발전해 나가는 것이다(안영진, 2000: 95-99). 사회와 공간은 하나의 상호작용체계 속에서 분리될 수 없는 전체를 형성하며, 그 안에서 사회는 공간을 창출하면서 스스로를 조형해간다. 이와 같은 관점에서 하르트케(Hartke, 1948)는 지역(공간)을 더 이상 진정한 연구대상으로서가 아닌, 인간활동을 설명하기 위한 기록판으로서 고찰되어야 한다고 주장하였다. 이와 같은 지리학의 사회과학적 맥락은 일상생활 속에서 발생하는 수많은 일들은 행정구역은 다르지만 비슷한 특성을 가진 인근의 지역과 강한 상관관계가 반드시 존재하게 된다는 것을 암시한다. 이러한 사회지리학 이론은 지역안전을 설명하는 데 주요한 기여를 할 수 있는 이론이다. 그의 이론을 통하여 지역안전과

관련한 여러 가정을 해 볼 수 있다. 즉, 지역별로 재난발생의 유형과 패턴이 상이한 이유는 우연한 것이 아니라 지역의 공간적 특성에 영향을 받는다고 생각해볼 수 있다. 반대로 재난 발생의 패턴이 비슷한 지역의 경우는 지역적 특성이 비슷할 가능성이 크다는 것을 암시하기 때문이다.

최근 지리정보시스템과 컴퓨터 성능의 발달로 세계 각국에서 GIS 분석기법을 활용하여 재난의 발생 패턴을 분석하는 연구가 등장하기 시작하였다. 이 같은 연구들은 대부분 지역의 안전을 포괄적으로 살펴보기보다는 특정 재난 유형을 연구주제로 삼고 있다. GIS시스템을 가장 적극적으로 사용하고 있는 분야는 자연재해 분야이다. 자연재해분야는 특정 지역을 대상으로 재해의 공간적 패턴을 살펴보는 연구가 주로 이루어지고 있다(배선학, 2007; 이승수 외, 2009; 김현욱 외, 2011; 김기홍 외, 2013; Szlafsztein & Sterr, 2007; Saha 외, 2002; Tran 외, 2009). 이들의 연구는 주로 연구지역의 재해의 위험도를 시각적으로 살펴보려고 하였다. 한편 Borden & Cutter(2008)은 미국 50개 주를 대상으로 18종류의 자연재해의 공간적 패턴을 GIS를 이용하여 거시적으로 살펴보았다. 문승민 외(2016) 연구는 최초로 우리나라의 총 226개의 시군구를 분석대상으로 하여 다양한 유형의 자연재해(총 피해, 대설, 호우, 강풍, 풍랑, 태풍)의 공간적 패턴을 살펴보았다. 또한 각 시군구에서 발생한 재해가 공간적인 상관관계를 가지는지 모란지수(Moran's I)와 Getis-Ord's G_1^*값을 통하여 탐구하였다.

다음으로 범죄를 지리정보시스템을 이용하여 분석한 연구를 살펴보면, 범죄발생장소를 지도에 표시하여 범죄다발지역을 시각적으로 표현한 연구가 대부분을 차지하고 있다. 이와 같은 연구들은 시민들에게 우범지역에 대한 정보를 제공할 뿐만 아니라 경찰내부 및 학계의 관련 연구를 통하여 범죄예방을 정책을 개발하기 위한 목적에서 진행되고 있었다(황선영, 2013; 김창규 외, 2015;, 전재한 외, 2007; Almeida 외, 2005; Ye & Wu, 2011; Matthews 외, 2010) 이와 같이 GIS를 이용한 범죄연구도 자연재해분야와 마찬가지로 특정 소지역을 연구대상으로 선정한 가운데 박윤환의 일련의 연구는 보다 광범위한 지역을 대상으로 범죄의 공간적 패턴을 살펴보았다. 박윤환(2011)의 연구에서는 광역단위인 수도권 지역을 대상으로 외국인 범죄를 지도화하여 살펴보았다. 이어서 그의 2013년의 연구에서도 수도권 지역을 연구지역으로 설정하여 청소년 성매매 범죄가 자주 발생하는 핫 스팟 지역을 지리정보시스템을 이용하여 분석하였다.

교통사고 분야에서도 GIS 시스템을 이용한 연구가 다수 진행되고 왔다(양종현 외, 2016; 손권욱 외, 2016; 이건학, 2004; 강승림, 2013; Levine 외, 1995; Anderson, 2009). 이들의 연구는 교통사고 다발지역을 시각적으로 확인하고, 교통사고의 발생건수, 사고내용, 사고유형, 발생 시기 등 여러 가지 교통사고 정보를 관리하고 분석하기 위한 목적으로 진행되어지고 있다.

한편 위의 세 분야와는 다르게 화재분야에서는 지리정보시스템을 이용한 연구는 소수 존재하고 있었다. 화재의 공간적 패턴을 살펴본 연구로는 강남구의 화재사고를 지리정보시스템을 이용하여 분석한 최우혁(1999)의 연구, 20년간 전국 산불현황을 공간적, 시계열적으로 분석한 김대영(2014)의 연구가 존재하였으며, 해외의 연구동향을 살펴보면 스페인 중부 산불의 공간적 패턴을 살펴본 Chuvieco & Salas(1996)의 연구, 미국 남동부의 산불발생의 핫스팟을 탐색적으로 살펴본 Gaither 외(2011)의 연구, 중국 난징(Nanjing) 지역의 도시화재의 지역적 패턴을 살펴본 Yao &

Zhang(2016)의 연구가 존재하였다. 안전사고 분야의 경우 정확한 자료 확보의 어려움 등으로 인하여 GIS를 이용한 연구를 찾아볼 수 없었다.

Ⅲ. 방법론

1. 자료와 분석전략

1) 자료

재난을 연구하는데 있어서 지리적 단위를 분석단위로 삼는 것은 매우 중요하다. 지리적 공간은 재난이 발생하는 장소이기 때문이다. 또한 특정 지역의 안전을 주도면밀하게 검토하는 것도 중요하지만 안전을 전국적으로 보다 거시적 측면에서 바라보는 것 또한 매우 중요하다고 볼 수 있다. 현대의 재난은 과학기술의 발달과 생산시설의 집중 등으로 인하여 피해규모가 계속해서 커지고 있는 상황에서 재난의 확산 통로를 예측 및 확인할 수 있기 때문이다. 그러나 정부는 대부분의 재난관련 통계 및 연구결과를 구체적인 수치로 제공하는 것을 꺼리고 있다. 자료공개 이후 나타날 수 있는 행정기관의 곤란함과 사회적으로 발생할 수 있는 여러 논란을 사전에 피해갈 수 있기 때문이다. 따라서 재난자료를 관리하는 행정기관은 대부분 광역단위인 시·도 단위의 자료를 제공하려는 경향이 있으며, 기초자치단체 수준의 시·군·구 단위의 자료를 제공하더라도 구체적인 수치를 제공하지 않고 해당지역의 대략적 수준만 등급으로 제공하고 있다. 이와 같은 이유로 지리적으로 미시적인 단위인 시·군·구 단위의 재난관련 자료를 구하는 것은 현실적으로 쉽지 않기 때문에 이에 대한 심도 있는 연구도 사실상 거의 진행되고 있지 못한 실정이다. 비록 정부 차원에서 연구하고 측정한 자료를 획득하지 못한다고 하더라도, 통계청에서 제공하는 기초 수준의 자료를 대리변수로 이용하여 시·군·구 단위로 안전의 공간적 패턴을 살펴보는 것은 반드시 필요하다. 이에 따라 본 연구는 전국 안전수준의 공간적 패턴을 살펴보기 위하여 우리나라에서 가장 많이 발생하는 재난 유형인 화재, 교통사고, 범죄, 각종 안전사고, 자연재해 총 다섯 가지 재난유형의 자료를 사용할 것이다.[6] 화재, 교통사고, 범죄, 안전사고에 대한 자료는 관련 기관에서 제공하는 통계자료를 사용하였으며, 자연재해는 국민안전처에서 지역별 자연재해의 위험도를 측정하여 발표한 지역안전도 자료를 사용하였다.

본 연구에서 사용한 자료를 구체적으로 살펴보면, 화재변수는 국민안전처 국가화재정보센터에서 제공하는 시·군·구별 화재발생건수를 사용하였다. 다음으로 교통사고 변수는 도로교통공단에서 제공하는 교통사고분석시스템(TAAS)의 교통사고 발생 건수를 이용하였다. 교통사고 발생건수

6) 국민안전처에서 발행하는 재난연감과 경찰청에서 발행하는 경찰범죄통계를 종합해보면 우리나라에서 가장 많이 발생하는 안전위협요인은 범죄(1,861,657건), 교통사고(232,035건), 화재(44,435건) 순으로 나타났으며, 그 외 등산(7,940건), 자전거(7,498건), 추락(7,103건), 수난(5,714건) 순으로 집계되었다(2015년 기준).

는 차대사람, 차대차, 차량단독, 건널목 사고로 구성된다. 범죄 변수는 경찰청에서 제공하는 5대 범죄[7] 발생 건수 자료를 이용하였다. 안전사고 분야는 국민안전처 재난대응과에서 각 소방서별로 안전사고 발생 건수를 리포트 하고 있다. 하지만 소방서 관할구역과 시·군·구 행정구역과 차이가 심하여 시·군·구를 분석단위로 하고 있는 본 연구에 사용할 수 없었다. 따라서 대안으로 통계청 인구동향과에서 발표하는 사망원인(103항목) 별 사망자수 자료를 이용하였다. 본 연구는 사망원인 자료 중 낙상, 익사, 연기 및 불꽃에 노출, 유독성 물질에 노출로 사망한 인구를 변수로 추출하였다. 다음으로 자연재해분야는 국민안전처에서 공표하는 자연재해 분야의 지역안전도 지수를 사용하였다. 지역 별 자연재해 관련 지역안전도 변수에 대한 측정은 위험환경, 위험관리능력, 방재성능의 3가지 범주를 총 58가지 세부지표로 진단한 후 그 결과를 종합하여 도출했다.[8] 이상 모든 자료는 2015년 기준이며 자연재해 변수를 제외한 화재, 교통사고, 범죄, 안전사고 변수는 인구 10만 명당 발생건수로 표준화하였다. 본 연구에서 사용한 변수는 아래 〈표 1〉와 같이 정리할 수 있다.

〈표 1〉 변수의 정리

분야	변수	출처	상세 내용
화재	인구 10만 명 당 화재발생 건수의 표준화 점수	국가화재정보센터	전기적 요인, 기계적 요인, 화학적 요인, 부주의, 자연적 요인, 방화
교통사고	인구 10만 명 당 교통사고 발생 건수의 표준화 점수	도로교통공단	차대사람, 차대차, 차량단독, 건널목
범죄	인구 10만 명 당 5대 범죄 발생건수의 표준화 점수	경찰청	살인, 강도, 강간·강제추행, 절도, 폭력
안전사고	인구 10만 명 당 안전사고 사망자수의 표준화점수	통계청 인구동향과	낙상, 익사, 연기 및 불꽃에 노출, 유독성 물질 노출로 사망한 자
자연재해	지역안전도 표준화점수	국민안전처	위험환경, 위험관리능력, 방재성능을 종합하여 도출

본 연구에서는 〈표 1〉에서와 같이 인구수로 표준화된 자료를 지표화시키기 위하여 다시 표준화점수(standardized score)로 변환시켜 연구에 활용하였다. 전술한 바와 같이 지역단위 안전지수를 측정한 선행연구가 없는 상황에서 새로운 통합지표는 새롭게 구성될 필요가 있다. 따라서 5가지 하위 재난 및 안전영역의 안전도 값을 동일한 측정단위로 맞추어 고려하는 시도는 복합지수를 도출하는데 있어서 매우 핵심적인 부분이다. 이를 위하여 애초에 각 변수의 원자료값을 그대로 이용하지 않고 이를 평균 0 분산 1의 값을 갖는 표준정규분포화시킨 표준화점수로 변화시켜서 측정하였고 이를 위한 구체적인 수식은 다음과 같다.

7) 5대 범죄는 살인, 강도, 강간·강제추행, 절도, 폭력의 범주로 구성되어있다.

8) 「자연재해대책법 제 75조의 2」에 기초한 자연재해 관련 지역안전도 진단의 세부지표는 크게 위험환경(13개 지표), 위험관리능력(27개 지표), 방재성능(18개 지표)로 나누어진다. 대표적 지표들로는 위험환경의 경우 자연재해 발생빈도, 자연재해 등급별 평균피해액 등이, 위험관리능력 분야는 풍수해저감종합계획 수립, 소하천정비종합계획 수립 등이, 방재성능 분야의 경우 방재성능목표 설정 및 공표, 기존시설물 통합방재성능 평가 등의 지표가 각각 포함되었다.

수식 (1) $SF_i = \frac{F_i}{P_i} \times 100000,\ ZF_i = \frac{SF_i - SF_m}{SF_s}$

수식 (2) $ST_i = \frac{T_i}{P_i} \times 100000,\ ZT_i = \frac{ST_i - ST_m}{ST_s}$

수식 (3) $SC_i = \frac{C_i}{P_i} \times 100000,\ ZC_i = \frac{SC_i - SC_m}{SC_s}$

수식 (4) $SA_i = \frac{A_i}{P_i} \times 100000,\ ZA_i = \frac{SA_i - SA_m}{SA_s}$

수식 (5) $ZD_i = \frac{D_i - D_m}{D_s}$

먼저 수식 (1)의 오른쪽 수식은 인구 10만 명당 화재발생건수를 도출하는 수식이다. SF_i는 i지역의 인구 10만 명당 화재발생건수를 의미한다. 이어지는 F_i는 i지역에서 발생한 화재건수를 의미하며 P_i는 i지역의 인구수를 의미한다. 다음 수식(1)의 오른쪽 수식은 인구 10만 명당 화재발생 건수의 표준화점수를 나타내는 수식이다. ZF_i는 i지역의 10만 명당 화재발생 건수의 표준화점수를 의미하며 SF_m은 인구 10만 명당 화재발생 건수의 전국 평균을 의미하며, SF_s는 인구 10만 명당 화재발생 건수의 표준편차를 의미한다. 수식 (2)를 살펴보면 ST_i는 i지역의 인구 10만 명당 교통사고 발생건수를 의미한다. 계속해서 T_i는 i지역에서 발생한 교통사고 발생건수, P_i는 i지역의 인구수를 의미한다. 수식(2)의 오른쪽 수식을 살펴보면, ZT_i는 i지역의 10만 명당 교통사고 발생 건수의 표준화점수를 의미한다. ST_m은 인구 10만 명당 교통사고 발생 건수의 평균을 의미하며, ST_s는 인구 10만 명당 화재발생 건수의 표준편차이다. 수식 (3)의 SC_i는 i지역의 인구 10만 명당 5대 범죄 발생건수를 의미하며, C_i는 i지역에서 발생한 5대 범죄 발생건수, P_i는 i지역의 인구수이다. 다음 수식에서 ZC_i는 i지역의 10만 명당 범죄 발생 건수의 표준화점수이며, SC_m은 인구 10만 명당 5대 범죄 발생 건수의 평균, SC_s는 인구 10만 명당 5대 범죄 발생 건수의 표준편차를 의미한다. 계속해서 수식 (4)를 살펴보면 SA_i는 i지역의 인구 10만 명당 안전사고 사망자수를 의미한다. 계속해서 A_i는 i지역에서 발생한 안전사고 사망자수, P_i는 i지역의 인구수를 의미한다. 다음 수식의 ZA_i는 i지역의 10만 명당 안전사고 사망자수의 표준화점수를 의미한다. SA_m은 인구 10만 명당 안전사고 사망자수의 평균을 의미하며, SA_s는 인구 10만 명당 안전사고 사망자수의 표준편차이다. 마지막으로 수식 (5)를 살펴보면 ZD_i는 i지역의 지역안전도 표준화점수를 의미한다. 이어서 D_i는 i지역의 지역안전도를 의미하며 D_m은 지역안전도의 전국 평균을, D_s는 전국

지역안전도의 표준편차를 의미한다.

2) 지역안전통합지수

본 연구는 위의 다섯 가지 분야의 재난 및 안전 분야들을 하나로 통합한 지역안전통합지수를 개발하였다. 각 안전 하위 영역(화재, 교통사고, 범죄, 안전사고, 자연재해)마다 국민들에게 위협을 가하는 빈도와 강도는 다를 수밖에 없다. 따라서 각 안전 하위 유형을 동등한 비율로 통합하여 지표를 만들면 지역별 안전수준을 정확히 측정할 수 없다. 따라서 본 연구는 지역안전통합지수를 만들 때 각 안전 유형별로 가중치를 부여하여 통합하였다. 가중치를 부여하기 위해서 국민의 안전을 일선에서 지키며 재난의 위험도를 전문가의 입장에서 객관적으로 판단할 수 있는 소방공무원과 경찰공무원을 대상으로 각 유형별 재난 및 안전 영역이 국민의 안전을 어느 정도 위협하는지에 대한 의견조사를 실시하였다.[9] 5가지 요소들에 대한 가중치를 묻는 의견조사의 자세한 설문 내용은 아래 〈표 2〉과 같다.

〈표 2〉 지역안전통합지수 의견조사

Q) 위 5가지 요소가 국민의 안전에 각각 어느 정도 위협을 가하고 있다고 생각하십니까? 전체를 100으로 보고 각 요소별 국민의 안전에 어느 정도의 비율로 위협을 가하는지 아래 표에 작성 해 주세요.

화재	교통사고	범죄	자연재해	안전사고

의견조사는 소방공무원 24부 경찰공무원 40부 총 64부를 받았으며, 소방공무원과 경찰공무원으로부터 받은 설문결과를 5 대 5의 비율로 가중치에 반영하였다. 구체적인 의견조사 결과 및 지역안전통합지수 측정을 위한 하위 영역 가중치는 다음 〈표 3〉와 같다.

〈표 3〉 지역안전통합지수 가중치

(단위: %)

유형	화재	교통사고	범죄	자연재해	안전사고
소방공무원 평균	15.416	26.666	21.666	10.000	26.250
경찰공무원 평균	14.427	25.833	25.052	12.031	21.093
가중치	14.921	26.249	23.359	11.015	23.671

〈표 4〉의 가중치를 이용하여 지역안전통합지수를 도출하였는데 구체적으로 각 재난 및 안전 하위 영역 별 표준화 점수에 가중치를 곱한 평균을 이용하여 지역안전통합지수를 만들었다. 지역안전통합지수의 자세한 수식은 아래 수식 (6)과 같다.

9) 본 연구는 서울 및 경기 지역에서 근무하는 소방 및 경찰공무원을 대상으로 설문을 실시하였다.

수식 (6) $RS_i = \dfrac{ZF_i \times 14.921 + ZT_i \times 26.249 + ZC_i \times 23.539 + ZA_i \times 11.015 + ZD_i \times 23.671}{5}$

수식 (6)에서 RS_i는 i지역의 지역안전통합지수를 의미한다. 이는 화재(ZF_i), 교통사고(ZT_i), 범죄(ZC_i), 안전사고(ZA_i), 자연재해(ZD_i) 5가지 분야의 재난을 모두 고려한 복합측정치(composite measure)로서 지역의 안전수준을 대표하는 지표이다.

3. 분석전략

본 연구의 목적은 위의 다섯 가지 재난 및 안전 분야를 통합하여 전국 227개 시·군·구 의 지역안전 수준을 시각적으로 살펴보는 것이다. 또한 어떤 재난 유형이 해당 지역의 안전에 강한 영향을 주는지 살펴보는 것이다. 본 연구와 같이 지리적 분석단위를 활용한 연구들의 경우 지역적 격차와 변이를 확인하기 위하여 지리정보시스템(GIS)의 다양한 접근이 사회과학연구 전반에 걸쳐서 이용되고 있다. 특히 본 연구에서는 단순한 지도그리기를 통한 시각화에 그치지 않고 각 시군구의 안전도 수준에 있어 공간적 특성이 존재하는지 확인하기 위하여 탐색적 공간자료분석(Exploratory spatial data analysis)을 통한 공간적 자기상관성 분석을 시도할 것이다. 따라서 본 연구는 ArcGIS(version 9.3)를 이용한 맵핑(mapping)을 통하여 전국 227개 시군구의 안전수준을 시각화시킬 것이다. 또한 Geoda0.9.5i를 활용하여 지역안전에 대한 전역적 공간자기상관지수(Global Moran's *I*) 및 국지적 공간연관성지수(Local indicators of spatial association: LISA)를 측정하여 분석할 것이다.

전역적 공간자기상관지수(Moran's *I*)를 도출하기 위하여 공간통계에서 공간적 자기상관을 측정하는 가장 대표적인 방법으로 활용되는 모란지수(Moran's *I*)는 연구지역 전체에 대한 지역적 분포패턴이 군집(Clusters)되어 있는지 또는 무작위(Random)인지 분석하는 데 유용한 도구이다. Moran's *I*의 값의 범위는 -1에서 1까지인데 1에 가까울수록 연구지역 전체가 전체적으로 정(+)적인 공간적 자기상관이 있다고 해석하며, 반대로 -1에 가까울수록 부(-)적인 공간적 자기상관이 있다고 해석한다. 다시 말하면 정적인 공간적 자기상관은 서로 이웃하는 공간단위들에서 유사한 변수값의 패턴을 갖는 것을 반대로 부적인 공간적 자기상관은 서로 이웃하는 공간단위에서 상이한 변수값의 패턴을 갖는 경향을 의미한다. 한편 Moran's *I*값이 0이면 지역적 분포패턴이 완전히 무작위라고 해석한다. Moran's *I*는 아래 수식 (7)을 통해 산출된다. 이때 N은 i와 j로 지표화된 공간적 단위들의 숫자를 의미하며 X는 관심변수, $\overline{X}$는 X의 평균을 의미한다. 마지막으로 w_{ij}는 공간가중행렬(Spatial Weight Matrix)이다.

수식 (7) $I = \dfrac{N}{\sum\sum w_{ij}} \dfrac{\sum\sum w_{ij}(X_i - \overline{X})(X_j - \overline{X})}{\sum (X_i - \overline{X})^2}$

그러나 Moran's I는 명확한 한계를 가지고 있다. 지역 전체의 공간적 상관도와 관계없이 국지적(Local)으로도 지역 간 유의미한 공간적 연관성이 나타날 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구는 국지적 공간상관성지수(local indicator of spatial association: LISA)를 측정하여 국지적 공간적 자기상관을 살펴보았다. LISA는 해당지역과 인근지역의 변수값의 상관관계를 고려해 핫스팟, 콜드스팟 등으로 시각화 시켜서 보여준다. LISA의 자세한 수식은 아래 수식 (8)과 같다.

수식 (8) $I_i = \frac{Z_i}{m_2}\sum_j W_{ij}Z_j$, 이때 $m_2 = \frac{\sum Z_i^2}{N}$

위의 식에서 Z_i는 변수값과 평균값의 편차를 의미한다. 따라서 m_2는 편차들의 총합($\sum Z_i^2$)을 전체 관측치의 수(N)로 나눈 값으로 분산과 같고 항상 일정한 상수이다. 마지막으로 W_{ij}는 위에서와 마찬가지로 공간가중행렬이다. 한편, Moran's I 와 LISA 모두 공간가중행렬(Spatial Weight Matrix)을 가지고 있다. 공간가중행렬(Spatial Weight Matrix)은 특정 지역과 인접지역간의 지역적 관계를 정의하는 것이다. 일반적으로 널리 사용되는 공간가중행렬은 지역 간 인접성으로 가중치를 부여하는 Queen방식(면 또는 모서리를 공유하면 이웃지역으로 간주)과 Rook(면을 공유하면 이웃지역으로 간주) 방식이 있으며, 지역 간 거리로 가중치를 부여하는 방식으로는 K-nearest방식(지역과 가장 가까운 거리의 n개 지역을 이웃으로 간주)이 있는데 본 연구에서는 K-nearest 방식을 사용하여 해당지역과 가장 가까운 10개 지역을 이웃지역으로 설정하였다.

Ⅳ. 분석결과

1. 지역안전 수준 서술통계

1) 화재

지도그리기를 통하여 지역안전의 지리적 분포를 살펴보기에 앞서 각 유형별 재난의 서술통계를 먼저 살펴보고자 한다. 우선 인구 10만 명 당 화재 건수 상·하위 10개 지역을 아래 〈표 4〉를 통하여 정리하였다. 화재발생 상위 시군구를 살펴보면, 대부분의 지역은 군 지역으로 화재의 위험은 대도시보다 농촌지역에서 심각한 것으로 나타났으며, 특히 강원도와 경상도가 화재에 가장 취약한 지역으로 나타났다. 반면 인구대비 화재가 가정 적게 발생한 지역은 서울 성북구로 조사되었으며, 뒤를 이어 경기 수원시, 부산 해운대구, 부산 동래구 순으로 조사되었다. 이와 같이 인구대비 화재가 적게 발생하는 지역은 모두 도시지역이었으며 특히 서울, 부산, 인천과 같은 대도시가 화재에 비교적 안전한 지역으로 나타났다.

〈표 4〉 화재발생 상·하위 10개 시군구

화재							
상위 시군구 (위험한 시군구)				하위 시군구 (안전한 시군구)			
순위	시군구	건	Z	순위	시군구	건	Z
1	경남의령	391.59	3.03	1	서울성북	33.05	−1.28
2	강원철원	354.16	2.58	2	경기수원	35.25	−1.25
3	경남하동	349.53	2.52	3	부산해운대	35.45	−1.25
4	강원인제	339.54	2.40	4	부산동래	36.24	−1.24
5	경남합천	316.99	2.13	5	부산북	36.77	−1.23
6	전남함평	312.43	2.08	6	경기부천	42.31	−1.16
7	경남함안	310.00	2.05	7	서울노원	42.81	−1.16
8	전북부안	307.15	2.01	8	부산남	43.35	−1.15
9	강원횡성	307.01	2.01	9	서울중랑	43.40	−1.15
10	경남함양	306.86	2.01	10	서울송파	43.78	−1.15

2) 교통사고

다음으로 인구대비 지역별 교통사고 발생 건수를 살펴보면, 교통사고가 가장 빈번히 발생한 지역은 대구 중구, 서울 중구, 부산 강서구 등 대부분 도시지역이었으며, 특히 인구와 교통량이 많은 지역인 서울, 부산, 대구와 같은 광역도시에서 교통사고의 위험에 쉽게 노출되는 것으로 나타났다. 한편 교통사고의 위험에서 가장 안전한 지역은 경북 울릉군, 전남 신안군, 인천 옹진군, 경북 영양군 등 주로 섬 지역 및 농촌지역이었다. 이에 반해서 부산 영도구, 서울 은평구의 경우에는 주변지역과 다소 상이한 패턴을 보였다. 일반적으로 대도시 지역은 교통량이 많은 지역이기 때문에 필연적으로 교통사고 발생 빈도가 높을 수밖에 없는데 위의 네 지역은 대도시임에도 불구하고 교통사고에서 비교적 안전한 다소 예외적인 지역으로 나타났다. 자세한 교통사고 발생 상·하위 시군구는 아래 〈표 5〉과 같다.

〈표 5〉 교통사고발생 상·하위 10개 시군구

교통사고							
상위 시군구 (위험한 시군구)				하위 시군구 (안전한 시군구)			
순위	시군구	건	Z	순위	시군구	건	Z
1	대구중	6330.58	6.35	1	경북울릉	535.92	−2.15
2	서울중	4978.28	4.36	2	전남신안	797.57	−1.77
3	부산강서	4935.87	4.30	3	인천옹진	922.65	−1.58
4	서울강남	3912.03	2.80	4	경북영양	989.21	−1.49
5	부산중	3860.99	2.72	5	경남산청	1010.75	−1.46
6	서울서초	3706.24	2.50	6	강원화천	1033.82	−1.42
7	경기가평	3561.43	2.28	7	전남완도	1056.37	−1.39
8	광주서	3520.65	2.22	8	부산영도	1105.66	−1.32
9	서울종로	3483.14	2.17	9	경남합천	1116.15	−1.30
10	강원평창	3435.82	2.10	10	전남고흥	1125.21	−1.29

3) 범죄

인구 대비 5대 범죄 발생이 가장 빈번히 일어나는 지역은 교통사고가 가장 빈번이 발생하는 지역과 같은 대구 중구 지역으로 드러났다. 다음으로 부산 중구, 서울 중구 순으로 조사되었다. 특히 대구 중 및 부산 중 지역은 인구 10만 명 당 범죄발생 건수의 평균인 1078.43건과 비교했을 시 범죄가 무려 4배 이상 발생하는 우범지역으로 나타났다. 서울 지역은 25개의 자치구 중 세 개의 자치구(서울 중구, 서울 종로구, 서울 영등포구)가 범죄발생 상위 10개 시군구에 포함되어 있어 범죄에 쉽게 노출될 수 있는 광역 지자체로 조사되었다. 부산지역 또한 마찬가지로 16개의 자치구 중 세 개의 지역이 범죄다발지역으로 나타나 범죄에 취약한 지역으로 조사되었다. 반면 범죄율이 가장 낮은 지역은 대전 유성구로 나타났다. 이 수치는 범죄발생이 가장 빈번히 발생하는 대구 중 지역에 비해 무려 20배나 낮은 수치이다. 그 뒤를 이어 강원 화천군, 경남 함양군 순으로 조사되었다. 범죄에 비교적 안전한 지역은 대부분 모두 농촌지역이었다. 자세한 순위는 아래 〈표 6〉과 같다.

〈표 6〉 범죄발생 상·하위 10개 시군구

범죄							
상위 시군구 (위험한 시군구)				하위 시군구 (안전한 시군구)			
순위	시군구	건	Z	순위	시군구	건	Z
1	대구중	4359.54	6.84	1	대전유성	222.28	−1.78
2	부산중	4242.24	6.60	2	강원화천	453.77	−1.30
3	서울중	3587.38	5.23	3	경남함양	483.69	−1.24
4	서울종로	2946.99	3.90	4	경북봉화	550.15	−1.10
5	광주동	2307.70	2.56	5	경남창녕	551.63	−1.10
6	부산동	2088.52	2.11	6	경북의성	554.67	−1.09
7	대전중	1852.78	1.61	7	경기의왕	557.21	−1.09
8	부산부산진	1807.23	1.52	8	전북진안	559.29	−1.08
9	서울영등포	1698.78	1.29	9	세종	566.91	−1.07
10	대구서	1695.38	1.29	10	경남합천	587.09	−1.02

4) 안전사고

안전사고 분야는 앞서 살펴본 재난유형과는 상반된 패턴을 보이고 있다. 아래 〈표 7〉에서 보듯이 안전사고의 위협에 비교적 쉽게 노출되는 지역은 대부분 농촌지역이다. 안전사고가 가장 빈번히 발생하는 지역은 전북 순창군으로 전국에서 유일하게 인구 10만 명당 안전사고 사망자수가 40명 이상이었다. 이와는 반대로 전국 유일하게 안전사고 사망자가 한명도 발생하지 않은 강원 양양군과 인구 10만 명당 1.65명의 안전사고 사망자가 발생한 경남 거창군을 제외하면, 울산 북구, 서울 종로구, 경기 남양주시 등 안전사고의 위협에서 보다 안전한 지역은 대부분 도시지역이었다. 이와 같이 농촌지역에서 안전사고가 빈번하게 발생하는 반면 도시지역에서는 안전사고가 적게 발

생하는 이유는 지역별 안전에 대한 민감도 차이 때문이라고 유추해볼 수 있다. 도시지역의 경우 공사현장 및 각종 산업현장에서 안전에 대한 중요성을 강조하여 안전장비의 착용, 안전교육 등이 의무화 되어 있다. 하지만 농촌지역에서는 안전에 대한 의식 부족으로 인한 농기구 사용 시 안전장비 미착용, 각종 안전수칙 무시 등과 같은 안전불감증이 각종 안전사고의 원인이 되고 있다. 또한 농촌지역은 각종 사고에 취약한 노인인구비율이 높은 지역적 특성을 지니고 있어 안전사고의 발생 또한 도시지역에 비해 높을 가능성이 크다.

〈표 7〉 안전사고발생 상·하위 10개 시군구

안전사고							
상위 시군구 (위험한 시군구)				하위 시군구 (안전한 시군구)			
순위	시군구	사망자	Z	순위	시군구	사망자	Z
1	전북순창	41.19	4.62	1	강원양양	0.00	−1.47
2	경남하동	35.62	3.79	2	울산북	1.59	−1.23
3	경남함양	31.21	3.14	3	경남거창	1.65	−1.22
4	전북임실	30.85	3.09	4	서울종로	1.86	−1.19
5	전북고창	30.54	3.04	5	경기남양주	2.23	−1.14
6	전남진도	30.47	3.03	6	경기군포	2.45	−1.10
7	충남청양	28.43	2.73	7	경기시흥	2.59	−1.08
8	강원고성	27.89	2.65	8	경기화성	2.79	−1.05
9	경남의령	25.86	2.35	9	서울강남	2.95	−1.03
10	충북옥천	23.67	2.03	10	경기과천	3.09	−1.01

5) 자연재해

다음으로 자연재해의 지역안전수준을 국민안전처에서 매년 공표하는 ‘지역안전도’ 지수를 통해 살펴보았다. 지역안전도 지수는 최소0에서 최대1.73($\sqrt{3}$)의 값을 가지며 숫자가 클수록 자연재해에 쉽게 노출된다고 해석할 수 있다. 아래 〈표 8〉은 전국 시군구의 지역안전도 상·하위 20개 시군구를 보여준다. 자연재해에 가장 취약한 지역은 경기 의왕시이었다. 지표값이 1.11로 자연재해에 대한 지역안전수준이 타지역에 비해 압도적으로 낮은 것으로 나타났다. 다음으로는 울산 북구, 경기 안양시, 광주 동구 순으로 나타났다. 전반적으로 자연재해에 위험에 쉽게 노출될 가능성이 큰 지역은 전국적으로 고르게 분포되어 있었으며 도시와 농촌의 비중도 비슷한 것으로 나타났다. 반면 자연재해에 대해 가장 안전한 지역은 서울 광진구로 나타났다. 그 다음 근소한 차이로 서울 마포구, 서울 성동구와 대구 중구 순으로 자연재해에 안전한 것으로 나타났다. 서울의 경우 25개 자치구 중 무려 6개의 자치구가 지역안전도 하위 10위 안에 포함되어 있어 자연재해에 안전한 지역으로 조사되었다. 전체적으로 자연재해에 안전한 지역은 대부분 도시지역에 집중되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

〈표 8〉 자연재해발생 상·하위 10개 시군구

자연재해							
상위 시군구 (위험한 시군구)				하위 시군구 (안전한 시군구)			
순위	시군구	지표값	Z	순위	시군구	지표값	Z
1	경기의왕	1.11	3.05	1	서울광진	0.25	−2.95
2	울산북	0.92	1.72	2	서울마포	0.26	−2.88
3	경기안양	0.90	1.58	3	서울성동	0.32	−2.46
4	광주동	0.89	1.51	3	대구중	0.32	−2.46
5	경남통영	0.88	1.44	5	대구달성	0.34	−2.32
6	강원양양	0.87	1.37	5	서울강동	0.34	−2.32
6	전남해남	0.87	1.37	7	울산남	0.35	−2.25
6	부산사하	0.87	1.37	7	서울관악	0.35	−2.25
9	경기과천	0.86	1.30	9	광주서	0.36	−2.18
9	경남사천	0.86	1.30	9	서울종로	0.36	−2.18

6) 지역안전통합지수

마지막으로 위의 다섯 유형의 위험요인에 가중치를 부여하여 종합적으로 측정한 지역안전통합지수 상·하위 20개 시군구에 대한 내용은 아래 〈표 9〉과 같다. 지역안전통합지수는 숫자가 높을수록 안전하지 않은 지역이며, 숫자가 낮을수록 보다 안전한 지역이라고 해석할 수 있다. 먼저 재난에 가장 심각히 노출되어 있는 지역부터 살펴보면, 교통사고, 범죄의 위협에 가장 심각하게 노출되어 있는 지역인 대구 중구가 압도적인 1위인 것으로 나타났다. 다음으로 부산 중구, 서울 중구 순으로 조사되었다. 위 순위와 같이 재난의 위협에 가장 심각하게 노출된 상위 5개 지역은 모두 광역도시권에 분포되어 있지만, 범위를 상위 20개 지역으로 넓혀보면 도시와 농촌에 비교적 동등한 비중을 차지하고 있어서 뚜렷한 지역적 패턴은 찾아볼 수 없었다. 반면 각종 위협으로부터 가장 안전한 지역은 서울 도봉구인 것으로 나타났다. 그 뒤를 이어 세종시, 서울 은평구가 전국에서 가장 안전도가 높은 지역으로 나타났다. 특히 서울의 자치구가 지역안전통합지수 하위 20개 시군구 중 무려 절반이 포함되는 등 전국에서 상대적으로 가장 안전한 지역으로 조사되었다. 이러한 결과는 서울지역이 다른 지역에 비해 각종 재난 및 안전에 대한 보다 더 양호한 대응 환경을 갖고 있거나 재난 관리 및 지역 안전을 관리하는데 있어서 많은 노력을 기울이는 측면을 모두 유추해볼 수 있다.

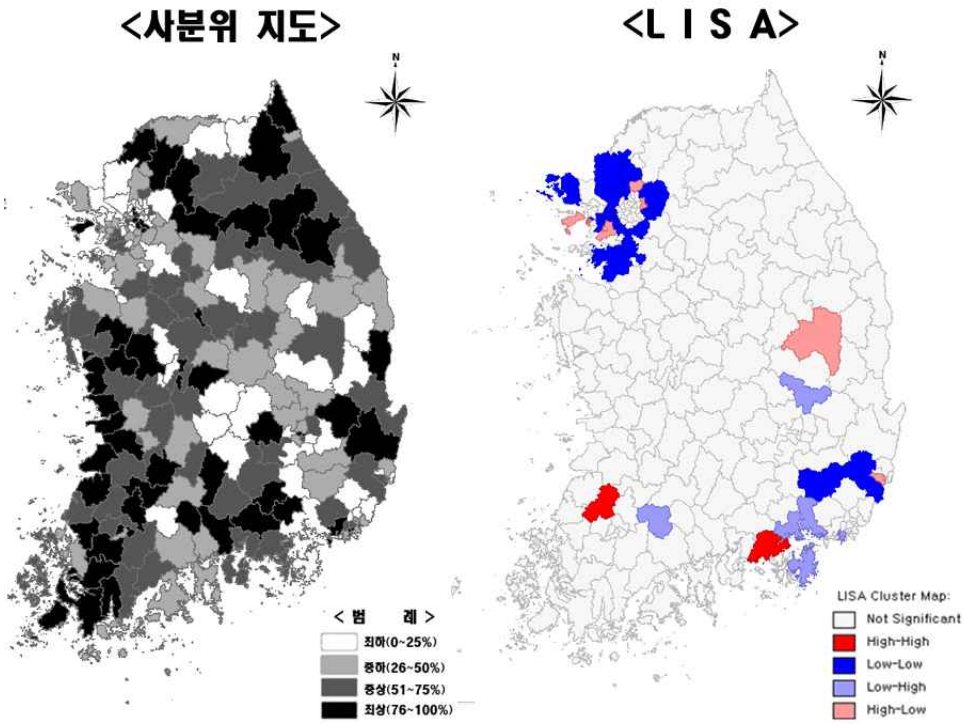
〈표 9〉 지역안전통합지수 상·하위 20개 시군구

지역안전통합지수					
상위 시군구 (위험한 시군구)			하위 시군구 (안전한 시군구)		
순위	시군구	지수	순위	시군구	지수
1	대구중	60.79	1	서울도봉	-17.51
2	부산중	49.48	2	세종	-16.15
3	서울중	48.33	3	서울은평	-16.07
4	부산강서	26.14	4	서울강동	-15.47
5	서울종로	22.08	5	경북영양	-14.88
6	광주동	21.27	6	경기고양	-14.43
7	경기가평	18.60	7	경기용인	-13.85
7	경남하동	18.55	7	대구달성	-13.72
9	강원평창	16.99	9	서울동작	-13.70
10	부산동	15.03	10	서울송파	-13.10
11	충남청양	13.88	11	부산북	-13.03
12	서울강남	12.48	12	경기군포	-12.48
13	경남함안	11.85	13	서울관악	-12.27
14	전남담양	11.84	14	서울양천	-12.03
15	인천중	11.64	15	서울노원	-11.85
16	강원인제	11.26	16	충남계룡	-11.76
17	강원정선	11.09	17	서울강서	-11.63
18	전북순창	10.78	18	경기김포	-11.09
19	경남의령	10.73	19	서울중랑	-10.95
20	전남진도	9.50	20	강원화천	-10.86

본 연구의 목적은 지역안전의 공간적 패턴을 지도를 통하여 살펴보는데 있다. 탐색적 공간자료 분석을 하는 주된 이유는 지역 간 공간 의존성(spatial dependency)을 살펴보는 것이다. 지역안전도의 공간적 의존성을 살펴보기 위하여 본 연구는 Moran's *I* 지수를 측정하였다. 앞서 설명한대로 Moran's *I* 지수는 -1에서 1의 값을 갖는다. Moran's *I* 가 1에 가까울수록 전체 연구지역에서 정(+)적인 공간적 의존성이 나타난다고 해석하고, 반대로 -1의 값을 가질수록 전체 연구지역에 걸쳐 부(-)적인 공간적 의존성이 있다고 해석한다. Moran's *I* 지수의 값이 0의 값에 가까울수록 지역 간의 공간적 의존성이 없다고 해석할 수 있다. 하위 영역 별 측정결과 화재분야 지역안전도의 Moran's *I* 의 값은 무려 0.3865로 정적으로 가장 강한 공간적 의존성을 갖는 것으로 나타났다. 이어서 안전사고가 0.2970으로 그 뒤를 따랐고 자연재해 0.1519, 범죄 0.1373, 교통사고 0.1220이었으며 모두 통계적으로 유의미한 결과를 보여주었다. 따라서 재난 및 안전의 세부 영역 별로 특정 지역에 핫스팟이 존재할 가능성이 확인되었다. 다섯 가지 재난 유형을 모두 고려하여 지역별로 재난 위험도를 종합적으로 살펴본 지역안전통합지수의 Moran's *I* 산점도 값은 0에 가까운 0.0543으로 조사되었다. 이처럼 지역안전통합지수의 공간적 상관관계가 매우 낮게 측정된 이유는 각 유형의 재난을 통합하여 지수를 만드는 과정 때문에 각 재난이 가지는 공간적 특성이 서로 상쇄되어 사라졌기 때

문이라고 볼 수 있다.

〈그림 1〉 지역안전통합지수 사분위 지도 및 LISA



상기 〈그림 1〉은 지역안전통합지수의 사분위지도 및 국지적 공간연관성(LISA) 지도이다. 지역안전통합지수가 높은 지역은 해당 지역 주민이 타 지역의 주민 보다 많은 위험에 노출되어 있는 지역이라 해석할 수 있고, 반면 지수가 낮은 지역은 타 지역에 비해 주민들에 비해 보다 안전한 삶을 영위할 수 있는 지역을 의미한다. 먼저 왼쪽의 사분위 지도부터 살펴보면, 지도의 검정색 지역인 강원지역 및 서해에 인접한 대부분의 해안지역이 안전하지 못한 지역으로 나타났다. 반면 지도상의 흰색지역, 즉 안전한 지역은 수도권 지역에 비교적 많이 몰려있으며 중부 내륙과 일부 경남권에도 나타나고 있지만 안전도가 심각한 지역들에 비해서는 뚜렷한 패턴을 띠지는 못하였다.

〈그림 1〉의 오른쪽 LISA에서 지역안전통합지수가 공간적 의존성을 거의 가지지 못하는 것을 또다시 과학적으로 확인해볼 수 있다. 해당지역과 주변지역 모두 타 지역에 비해 위험한 지역인 핫스팟 지역은 전남 장성, 경남 고성 두 지역뿐이며, 해당지역과 이웃지역 모두 안전한 콜드 스팟 지역은 수도권 일부지역과 울산 울주군, 경남 밀양시뿐이었다. 공간의존성이 부(-)의 상관관계를 띠는 HIGH-LOW지역은 인천 중구, 울산 남구, 경기 의정부시, 경기 구리시, 경기 시흥시, 경북 안동시 총 6지역으로 나타났으며, LOW-HIGH 지역은 부산 사하구, 경북 칠곡군, 전남 곡성군, 경남 진주시, 경남 양산시 총 5지역으로 나타났다. 0.0543의 값을 가지는 Moran's *I* 산점도를 통해 살펴보았듯이 지역안전통합지수의 공간적 의존성이 거의 나타나지 않는 이유는 다섯 가지 재난 유형을

하나의 지수로 통합하는 과정에서 각 재난별로 가지고 있던 지역적 특색이 희석되었기 때문이라고 생각되어 진다. 구체적인 지역안전의 공간의존성은 아래 〈표 20〉와 같다.

이상에서와 같이 지역안전의 공간적 패턴을 탐색적 공간자료기법(ESDA)을 통하여 살펴보았다. 각종 재난의 위협에 쉽게 노출될 수 있는 강원지역과 서해안 지역으로 나타났으며, 재난에 비교적 안전한 지역은 수도권의 일부 지역으로 조사되었으나 유의미한 공간적 패턴은 존재하지 않았다. 한편 주변지역과 부(-)의 상관관계를 띠는 지역들, 특히 부산 사하구, 경북 칠곡군, 전남 곡성군, 경남 진주시, 경남 양산시와 같이 주변지역에 비해 안전도가 심각히 떨어지는 지역들은 주목해볼 만 하다. 많은 지방의 도시 중 왜 이 지역은 주변지역과는 다르게 안전하지 않은지 추후에 검토해 볼 필요성이 있다.

V. 결론 및 토론

우리나라의 재난 및 안전사고 발생은 아직까지 OECD 선진국에 비해 상당히 높은 편이다. 더욱이 세월호 사건 이후 정부의 적극적인 안전관련 정책에도 불구하고 국민의 안전을 위협하는 각종 사건·사고는 계속해서 증가추세에 있다. 각종 재난의 증가는 인위적인 통제가 불가능한 부분도 있지만 정부가 재난을 선제적이고 효율적으로 예방하고 대처하지 못하는 측면도 크다. 지금까지 재난을 효율적으로 예방 할 수 없었던 가장 큰 이유 중 하나는 우리나라의 재난관리 시스템이 과거 행정안전부 시절부터 계속해서 중앙집권적으로만 이루어지고 있기 때문이다. 이에 따라 우리나라 지방정부들은 시민밀착형 행정 영역이라고 할 수 있는 안전과 재난관리의 예방이나 발생 시 적절한 대책을 마련하는데 있어서 역할 수행의 한계를 경험할 수밖에 없는 실정이다. 각종 재난 발생이 갖는 공간적 맥락은 그 예방, 관리, 대응에 있어서 지방정부의 역할이 매우 중요하다는 사실을 암시한다. 일반적으로 교통사고나 범죄가 농촌지역보다 도시지역에서 빈번하게 발생하고 그 심각성이 높다는 점은 다양한 유형의 재난들이 뚜렷한 지역적 맥락을 가지고 있기 때문이다.

이에 본 연구는 전국 227개 시군구의 지역안전도를 측정 및 분석하여 지역기반의 재난관리를 위한 각종 정책 및 연구에 활용할 수 있는 초석을 제공하고자 하였다. 연구결과에 따르면 5가지 안전 영역과 지역에 따라 안전수준의 격차가 상당한 것을 확인하였다. 우선 화재 안전도가 심각한 지역들은 주로 경남과 강원 등 지방의 농촌지역이었는데 반해 양호한 지역은 서울과 부산의 도시지역 및 경기 수원으로 나타나서 뚜렷한 지역적인 대조를 보여주었다. 이에 반해서 교통사고 안전도의 경우 대구 중구를 비롯한 도심지역에서 심각하게 나타났으며 상대적으로 농촌지역의 안전도는 양호하였다. 하지만 경기가평이나 강원평창 등 일부 농촌지역의 교통사고 위험은 상당히 높았던 점은 주목할 필요가 있었다. 범죄의 경우도 대구 중구를 필두로 서울, 부산 등 광역도시권 도심지역에서 예상대로 심각한 안전도를 보여주었고, 범죄 안전도가 양호한 지역들은 대부분 농촌에 분포되었다. 하지만 대전유성, 경기의왕, 세종시 등은 도시지역임에도 불구하고 범죄 위험이 낮은 점이 눈에 띠었다. 안전사고에 대한 위험성은 주로 농촌지역에서 심각하게 나타난데 비해 강원도

양양을 제외하고는 도시지역들이 상대적으로 양호한 것이 특징이었다. 마지막으로 자연재해의 경우 위험성이 높은 지역들은 도시와 농촌에 혼재되어 분포하고 있었는데 반해서 자연재해의 위험이 낮은 지역은 서울도심과 대구 등 광역도시에 주로 나타났다. 이러한 5가지 하위 안전 영역을 모두 통합시킨 지역안전통합지수를 살펴본 결과 가장 위험한 지역들로 대구 중구, 부산 중구, 서울 중구 등 광역권도시들이 상위권으로 두드러졌으나 경기가평, 경남하등, 강원평창 등 농촌지역들도 산재되어 있었으며 맵핑을 통한 지리적 분포를 확인해보았을 때 강원과 호남지역 그리고 일부 서부 경남 및 경북 해안 지역의 안전도가 상대적으로 심각한 것으로 나타났다. 이에 반해서 지역안전도가 양호한 지역은 상당수 도심지역에 밀집되어 있었다. 이러한 결과는 지역안전의 지역 간 격차 특히 도농격차를 경험적인 측정 지표를 통해서 입증했다고 볼 수 있다. 비록 지역안전통합지수에 대한 공간적 의존성은 하위 영역들의 결합으로 인하여 뚜렷한 경향을 띠지는 못했으나 국지적 공간적연관성 분석을 통해서 지역안전이 양호한 지역들의 수도권에서의 군집경향은 통계적 유의성을 갖고 확인되었다.

이처럼 지역적으로 안전도의 수준이 뚜렷하게 차이나는 이유는 우선 각 지역이 가지고 있는 지리·환경적 특성이 상이해서 각종 재난에 노출되는 정도가 다르기 때문으로 볼 수 있다. 이렇게 상이한 지역 안전을 둘러싼 환경적 요소는 현행 중앙집권적 재난관리시스템에 대한 의존만으로는 극복하기 어려우며 지역의 특성을 고려한 재난 및 안전 관리가 반드시 필요하다. 따라서 국민의 안전을 제고하기 위해 지역별 특성에 맞는 맞춤형 재난관리 전략은 반드시 요청된다. 이를 위해서는 현행 단일구조의 재난관리시스템과 각각의 지역적 특성을 고려한 다원적인 재난관리체계가 동시에 요구된다. 전국적인 수준은 물론 광역 단위의 소지역별 이웃하는 주변지역 간 지역안전 수준의 격차가 심하다는 것은 안전과 재난관리를 위한 지역기반 전략이 필요하다는 사실을 보여준다. 특히 도시와 농촌 지역 간 안전수준의 격차를 어떻게 해소할 것인가에 대한 대책을 강구해야만 한다.

지방정부가 펼쳐야 할 지역기반 안전 및 재난관리 전략은 크게 세 가지 방향으로 고민할 필요가 있다. 우선 광역과 기초로 이원화되어 있는 우리나라 지방정부의 구조 하에서 재난관리 및 안전 분야 관련 정부 간 업무관장과 역할의 분담을 보다 명확하게 수립해야만 한다. 특히 실질적인 대민 행정을 담당하는 기초자치단체의 역할과 책임을 더 확대시킬 수 있는 방향으로 조직과 인력의 보강이 필요하다. 이를 통하여 지역에 발생하는 재난 상황에 맞서서 지방정부가 중앙정부보다 먼저 선제적인 조치를 취할 수 있는 역량이 마련될 수 있을 것이다. 또한 지역안전의 하위 영역들에 대한 대응 및 관리체계를 무조건 파편화시키지 않고 함께 모아서 종합적이고 유기적으로 통제할 수 있는 통합형 재난관리시스템을 구축할 필요가 있다. 비록 문제해결을 위하여 특정 유형의 안전 분야의 담당 조직과 인력은 나누어 관리될 수 있겠지만 현재 지역이 도전받는 각종 안전이슈들에 대한 즉각적이고 종합적인 대응체계를 마련해야만 한다. 마지막으로 가장 중요한 부분은 지역 별로 안전수준을 미시적 단위로 다각도로 측정하고 그 내용을 주민들과 공유하여 지역공동체의 인위적 노력으로 극복할 수 있는 정책적 노력을 강구하는 것이다. 지금까지 지역의 안전도는 제대로 측정되지 않았을 뿐더러 그 심각성에 대한 정보가 주민들과 제대로 공유되지도 못했다. 향후 지방정부는 이러한 안전행정과 관련된 주민들의 불신을 불식시키고 주민들의 자발적인 참여와 협력을

이끌어내기 위한 구체적인 노력을 펼쳐나가야 할 것이다. 본 연구가 도전한 지역통합안전지수의 도출, 측정, 그리고 분석과 같은 일련의 시도는 각 지방정부 수준에서 그들의 지역 내 안전도의 격차를 확인하기 위하여 활용될 수 있으며 그 결과를 바탕으로 지역이 가져가야 할 정책 방향이 제시될 수 있을 것이다.

본 연구는 종합적인 지역안전을 전국 단위에 걸쳐 시군구단위로 측정하여 공간적 패턴을 보여준 최초의 연구라는 점에서 나름의 학문적 의의를 가질 수 있다. 하지만 향후 후속 연구들은 몇 가지 본 연구가 갖는 한계들을 극복하기 위한 노력이 가해져야 할 것이다. 먼저 본 연구가 갖는 근원적 한계는 통계청에서 제공하는 기초자료를 사용했다는 점이다. 재난 위험도를 재난의 발생 건수 또는 재난에 의한 사망자 수와 같은 단순지표만을 가지고 정확히 측정할 수 없다. 따라서 후속연구에서는 재난의 위험도를 보다 정교하게 측정할 수 있는 다양한 방법이 강구되어야 할 것이다. 재난당국이 보유하고 있는 안전관련 내부 통계자료들을 전향적으로 공표한다면 훨씬 더 개선된 지표 개발이 가능할 것이다. 또한 본 연구는 낙상, 익사, 연기 및 불꽃에 노출 및 유독성 물질 노출로 사망한 자를 안전사고 변수로 사용하였다. 하지만 위의 변수가 안전사고를 정확하게 대표할 수 없다. 현재 국민안전처에서는 안전사고를 보다 정확하게 측정할 수 있는 구조·구급실적통계를 보고하고 있다. 하지만 위 통계는 시·도 단위로 리포트 되고 있기 때문에 전국 시·군·구를 분석단위로 하고 있는 본 연구에서는 사용하지 못하였다. 향후 후속연구에서 시·군·구 단위로 보고되는 구조·구급실적통계를 사용할 수 있다면 보다 정확한 지표산출이 될 수 있을 것이다.

한편 최종적인 지역안전통합 지수를 도출하는 과정에서 5가지 하위 안전 분야별 가중치를 적용하는 과정에서 보다 객관적인 기준을 마련하지 못했다는 한계도 지적할 수 있다. 지역 안전의 실무 전문가들인 경찰관과 소방관들에게 의견을 물어서 그 결과를 반영하기는 하였지만 AHP기법과 같은 보다 객관적인 가중치를 얻을 수 있는 방법을 향후 연구에서는 보다 개선된 지역안전지수 측정을 위해서 반드시 고려해야 할 것이다. 마지막으로 본 연구는 각종 재난의 공간적 패턴을 탐색적으로 살펴보는데 머물렀다. 따라서 후속 연구에서는 과연 지역안전에 영향을 미치는 요소들이 무엇인지에 대한 보다 심층적인 분석이 필요할 것이다. 특히 지역별 인구통계학적 특성, 재정상태, 토지이용계획 등이 지역안전 수준을 어떻게 변화시키는지에 대한 심층적인 논의가 전개되어야 할 것이다.

참고문헌

강승림. (2013). 고속도로 선형조건과 GIS 기반 교통사고 위험도지수 분석. 「대한교통학회지」, 21(1): 21-39

경찰청. (2016). 2015년 경찰통계연보

곽창재·임상규·최우정. (2016). 지방자치단체 안전관리계획의 개선방안 연구. 「한국방재학회 논문집」, 16(3): 105-115

국민안전처. (2016). 2015년 지역안전도 진단현황.
국민안전처. (2016). 소방행정자료 및 통계
김기홍·김호성·김동민·고석민. (2013). 대설 사례로 본 GIS를 이용한 재해지도 분석. 「2013 한국측량학회 춘계학술발표회」, 323-324.
김대영. (2014). GIS를 이용한 산불발생의 공간적 분석, 「국토지리학회지」, 48(3): 325-336
김영미. (2017). 빅데이터를 활용한 지방정부 재난안전 거버넌스. 「디지털융복합연구」, 15(1): 61-67
김창규·강인준·박동현·김상석. (2015). GIS와 상관·회귀분석을 활용한 5대 범죄의 특성분석. 「한국지형공간정보학회지」, 22(3): 71-77
김현욱·김동훈·한상옥. (2011). 대설 사례로 본 GIS를 이용한 재해 기상자료 가시화 방법.「2011년도 한국기상학회 가을 학술대회 논문집」, 246-247.
문승민·라태준·강보경·현지혜. (2016). 자연재해 피해의 탐색적 공간분석(ESDA)에 관한 연구. 「Crisisonomy」, 12(3): 53-68.
박윤환·황의갑. (2011). 수도권 외국인 범죄의 공간적 패턴에 대한 연구. 「경찰학연구」, 13(4): 109-134
박윤환·정혜원. (2013). 수도권 청소년 성매매의 공간패턴에 관한 연구: 탐색적 공간자료 분석의 활용을 중심으로. 「대한범죄학회」, 7(1): 109-151
배선학. (2007). 2006년 인제군 집중호우의 원인 분석. 「한국지역지리학회지」, 3(4): 396-408
안영진. (2000). 한스 보벡의 사회공간론. 「국토」, 95-99
양기근. (2014). 위험사회의 재난안전관리 정책 방향. 한국법제연구원.
양종현·김정옥·유기윤. (2016). 교통사고 데이터와 GIS를 이용한 보행자사고 개선구역 선정. 「한국측량학회」, 34(3): 221-230
원소연. (2014). 생활안전제고를 위한 지역안전공동체 구축방안 연구. 한국행정연구원
윤영배. (2015). 안전도시 울산 구축을 위한 기초연구. 울산발전연구원
이건학. (2004). GIS와 공간 데이터마이닝을 이용한 교통사고의 공간적 패턴 분석. 「대한지리학회지」, 39: 457-472
이승수·장은미. (2009). 지리정보시스템을 이용한 태풍 위험평가. 「한국GIS학회지」, 17(2): 243-249.
이주호. (2016). 미국 허리케인 카트리나 이후 재난안전관리시스템 개편의 교훈과 함의. 「2016년 국가위기관리학회·한국여성정책연구원 춘계 공동학술대회 발표집」,61-74.
이재은. (2009). 한국 행정학에서의 위기관리 연구경향 실증분석. 「한국콘텐츠학회지」, 9(6): 300-308.
전재한·권재현·양효진. (2007). GIS를 이용한 범죄의 공간적 특성. 「지형공간정보」, 5(1): 3-7
조성. (2017). 지방정부 안전비전 수립 전략 우선순위 결정. 「한국지방정부학회 학술대회 논문집」, 2017: 1-30.
최우혁. (1999). GIS를 이용한 도시화재연구. 「지리학논총」, 34: 49-66
황선영·황철수. (2003). GIS를 활용한 도시 범죄의 공간패턴분석. 「국토계획」, 38(1): 53-66
Almeida, E. S., Haddad, E. A., & Hewings, G. J. (2005). The spatial pattern of crime in Minas Gerais: An exploratory analysis. *Economia Aplicada*, 9(1), 39-55.
Anderson, T. K. (2009). Kernel density estimation and K-means clustering toprofile road accident hotspots. *Accident Analysis & Prevention*, 41(3), 359-364.
Beck. U (1992) Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine Andere Moderne,Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Bobek, H. (1948). Stellung und Bedeutung der Sozialgeographie. Erdkunde, 2(1/3), 118-125.

Borden, K. A., & Cutter, S. L. (2008). Spatial patterns of natural hazards mortality in the United States. *International Journal of Health Geographics*, 7(1), 64.

Chuvieco, E., & Salas, J. (1996). Mapping the spatial distribution of forest fire danger using GIS. *International Journal of Geographical Information Science*, 10(3), 333-345.

Gaither, C. J., Poudyal, N. C., Goodrick, S., Bowker, J. M., Malone, S., & Gan,J. (2011). Wildland fire risk and social vulnerability in the Southeastern United States: An exploratory spatial data analysis approach. *Forest Policy and Economics*, 13(1).

Hartke, W. (1948). Gliederung und Grenzen im Kleinen Rhein-Main-Gebiet. Erdkunde, 2(1/3), 174-179.

Hartke, W., & Blanc, A. (1962). Un petit colloque de géographie sociale à Ljubljana. Revue geographique de l'Est, 2(4), 387-392.

Levine, N., Kim, K. E., & Nitz, L. H. (1995). Spatial analysis of Honolulu motor vehicle crashes: I. Spatial patterns. *Accident Analysis & Prevention*, 27(5), 663-674.

Matthews, S. A., Yang, T. C., Hayslett, K. L., & Ruback, R. B. (2010). Built environment and property crime in Seattle, 1998-2000: A Bayesian analysis. *Environment and Planning A*, 42(6), 1403-1420.

Tran, P., Shaw, R., Chantry, G., & Norton, J. (2009). GIS and local knowledge in disaster management: a case study of flood risk mapping in Viet Nam. *Disasters*, 33(1), 152-169.

Saha, A. K., Gupta, R. P., & Arora, M. K. (2002). GIS-based landslide hazard zonation in the Bhagirathi (Ganga) valley, Himalayas. *International Journal of Remote Sensing*, 23(2), 357-369.

Szlafsztein, C., & Sterr, H. (2007). A GIS-based vulnerability assessment of coastal natural hazards, state of Pará, Brazil. *Journal of Coastal Conservation*, 11(1), 53-66.

Yao, J., & Zhang, X. (2016). Spatial-Temporal Dynamics of Urban Fire Incidents: a Case Study of Nanjing, China. ISPRS-International Archives of the Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 63-69.

Ye, X., & Wu, L. (2011). Analyzing the dynamics of homicide patterns in Chicago: ESDA and spatial panel approaches. *Applied Geography*, 31(2), 800-807.

임현철(林鉉喆): 경기대학교에서 행정학 석사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 재난, 재해, 범죄 등이다 (mansonclub@naver.com).

박윤환(朴尹煥): The University of Texas at Dallas에서 정책학박사학위를 취득하였고, 현재 경기대학교 행정학과 부교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 도시정책, 빈곤, 이민, 범죄 등이며 최근 연구로는 '지역 출산율과 출산장려 및 보육서비스의 공간적 패턴에 대한 연구: 탐색적 공간자료분석 기법의 활용을 중심으로 (2017)' 등이 있다(publicyh@gmail.com).

〈논문접수일: 2017. 10. 11 / 심사개시일: 2017. 10. 20 / 심사완료일: 2017. 11. 21〉

Abstract

A Study on the Spatial Pattern of Regional Safety in Korea

Lim, Hyun-Chul

Park, Yoon-Hwan

This study aims to investigate the pattern of regional safety in Korea to which previous literature has failed to pay scholarly attention. In order to measure the level of regional safety for entire 227 si-gun-gu units in Korea, this study utilized a series of data including fires, traffic accidents. crimes, safety accidents and natural disaster in 2015. This study visualized the level of regional safety in each si-gun-gu unit using exploratory spatial data analysis(ESDA) technic and then measured spatial dependency of the regional safety. According to the results, the level of regional safety differs by not only types of disasters but also whether places are located in urban or rural areas. The fire and the safety accident are more serious in rural areas compared to urban areas, while cities tend to be exposed to more severe danger of traffic accident and the crime. In addition, Seoul metropolitan region appears to be much safer than the other regions in Korea. However, spatial dependency of the regional safety is significantly low because the composite measure of regional safety is composed of various sub-category indicators which may lead to offset the unique geographical characteristics of regional safety. Finally, this paper emphasized the necessity of more proactive and place-based strategies by local government and suggested useful policy implications.

Key Words: Regional Safety, Exploratory Spatial Data Snalysis(ESDA), Accident, Natural Disaster, Crime