

Mapping for Safety Management

- Characteristics of Spatial Safety Information and Safety Map -

Jae Ho Seo⁺

Department of Public Administration, Pukyong National University, 45 Yongso-ro, Nam-gu, Busan, Korea

Abstract

Despite various studies on mapping approaches in the fields of safety management, there have been few attempts to theorize and generalize the roles of mapping approach for safety management. This study tried to conceptualize spatial safety information and its components. Based on the concept of spatial safety information, this paper analyzed the features and implications of mapping approach in order to build up the foundation for the generalization of safety mapping. The implications for the theoretical and practical use of safety maps are as follows. First, an attempt to formulate a general theory is needed. Second, it is necessary to develop basic and applied studies that can reflect a rapid development of ICT technology. Third, it is necessary to establish a common infrastructure that enables easy access to safety maps, such as an electronic map platform developed by the government and released to the public.

Key words: map, safety map, spatial safety information, typology

1. 서론

특정한 공간의 다양한 정보를 담고 있는 지도는 인간 활동에 매우 유용하게 활용되어 왔다. 최근 과학기술의 발달은 지도의 제작과 활용에서 놀라운 발전을 이룩하고 있는바, 공간기반의 정보체계인 GIS 기술발달은 위치정보를 기준으로 인류사회에 필요한 다양한 정보를 생성하고 가공할 수 있는 보편적인 기술기반으로 자리 잡았다.

과거에는 지도를 제작해 제공하는 사람과 지도를 이용하는 이용자의 구분이 매우 분명한 시기가 있었다.

그러나 최근의 ICT 기술발달은 이용자의 참여에 의한 지도제작 및 활용의 가능성을 매우 높여주고 있으며 다양한 사례를 통해 이를 보여주고 있다. 특히 최근 GIS 분야에서 매우 중요한 이슈로 부각되는 PPGIS(Public Participatory GIS)는 1990년대 말 GIS를 매개로 하는 지리학자들을 중심으로 개념화되고 프로그램화 되어 발전해왔는데, 이 방식은 지역사회에서 활동하는 다양한 활동가들이 지리정보를 사용할 수 있도록 만들 뿐 아니라 정책과정에서 지리정보(GIS)를 통한 공중의 폭 넓은 관여를 촉진할 수 있다는 점을 중시한다(Sieber, 2006).

⁺ Corresponding author: Jae Ho Seo, Tel. +82-51-629-5461, Fax. +82-51-629-5453, e-mail. jaseo@pknu.ac.kr

지도가 제공하는 정보는 정부의 계획수립 활동 뿐 아니라 사람들이 행동계획을 수립하는 데 기여한다. 지도를 활용해 방문해야 하는 목적지에 이르는 길을 찾아 행동계획을 수립하는데, 지도에 포함된 정보의 양과 질은 행동계획의 수준과 실행의 용이성과 가능성에 영향을 준다. 따라서 지도는 담고 있는 정보의 양과 질, 활용방식에 따라 다양한 유형으로 구분된다. 다양한 형태의 지도의 개발과 활용은 공적영역에서 공익을 담당하는 정부에서 우선 제작되고 활용되었다.

우리나라의 경우 국가차원의 지리정보와 지도관리는 국토해양부가 담당해왔으며, 국토해양관련 정책분야에서 계획의 수립과 국토의 관리과정에서 지리정보와 지도가 폭넓게 사용되었다. 최근에는 지리정보와 ICT 기술 발전에 따라 최근 시민의 안전을 위한 정책수단으로서 지리정보(혹은 공간정보)를 기반으로 한 ‘지도(mapping)’방식의 활용이 증대되고 있다. 국민안전처는 2015년부터 시·군·구의 안전지수를 산정해 시·군·구 단위로 발표하고 있다. 국립재난안전연구원은 2013년 지리정보를 이용한 실시간 재난안전상황정보시스템(SBB: Smart Big Board)을 개발했고, 각 시군구 단위에서 적용을 확대하고 있다. 이와 함께 국립재난안전연구원은 생활안전지도를 개발해 운영하고 있다. 생활안전지도에는 교통안전, 사고안전 등 8개 분야의 안전관련 정보를 지도형식으로 국민에게 공개해 생활안전을 강화하고자 시도하고 있다. 여성가족부와 법무부는 성범죄자알림e 정보서비스를 통해 지도를 기반으로 성범죄자의 거주위치를 담은 지도를 공개하고 있다. 특정 공간에 안전과 관련된 정보를 담고 있는 안전지도는 정부와 사람들의 행동계획 수립에 중요한 고려요인이 되어 위험요인을 통제하고 안전행동을 유도하는데 활용된다.

시민안전을 위한 지도방식의 활용이 증대됨에 따라 안전관리를 위한 지도 및 지리정보 관련 연구가 많이 진행되고 있는데, 대부분 GIS 기반의 공간 위험 분석을 활용한 접근으로 전문가의 정책판단을 위한 기술적 접근을 위해 수행되고 있다(Yang, *et. al.*, 2015; Tak,

et. al., 2014; Ryu, *et. al.*, 2015; Sung, *et. al.*, 2014). 전통적인 GIS 기반의 연구 이외에 지도라는 형식의 정책정보 연구가 진행된 것은 지역사회 안전지수에 대한 연구(Shin, *et. al.*, 2016)와 범죄안전지도 접근(Kang, *et. al.*, 2013) 등이 주를 차지하고 있으며, 도시안전관리를 위해 지도(mapping) 방식의 활용을 이론화하기 위한 시도는 초기수준에 이르고 있다.

국민 안전을 위한 지도접근의 이론화와 발전을 위해서는 각 접근을 연계해 주는 공통된 기반을 형성해 줄 기초연구가 필요하다. 특히 안전과 관련된 지도의 경우 시민의 삶의 질에 직접 영향을 미치는 매우 중요한 공적영역으로, 안전지도의 활용범위가 범죄지도의 범위를 넘어서 시민의 일상생활의 위험요소를 관리하고 통제하는 영역에까지 확장된 현 시점에서 지도작성 방식에 대한 이론화 및 체계화가 매우 필요한 시점이라고 할 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 전통적인 지리학에서 다루는 지도와 지리정보의 개념에 대한 검토에서 출발해, 특정 공간에서 안전관리를 위해 필요한 공간안전정보의 개념에 대한 검토를 통해 공간안전정보의 요소를 확인하고, 지도를 활용한 시민의 안전확보를 위한 기존의 접근들을 검토해 지도접근의 특징을 분석하고, 지도접근의 유형을 몇 가지로 구분해 향후 시민의 안전확보를 위한 지도접근의 이론화를 위한 기초를 제공하고자 하였다.

II. 이론적 검토

1. 공간정보, 지리정보와 지도의 개념 구분

지도에는 자연환경과 인문환경이 도면으로 표현되어 있다. 지도는 실제 세계의 다양한 형상들을 단순화, 일반화, 축소시킨 추상적 모델로 환경에 대한 정보제공을 통해 실제세계를 이해하는데 필요한 기초적인 지식을 제공해 준다(Lee, *et. al.*, 2011: 74-75). 종이지도는 실제세계를 축소한 물리적인 기본 모델로, 지리정보를 전달하는 효과적인 수단으로 매우 오랫동안 활용되었다(Longley, *et. al.*, 2010: 93-97). 종이지도를 통해

거대한 세계의 일부가 종이크기에 맞추어 축소되며 지표면의 실제 사물들이 각 범례에 맞게 종이지도에 표현됨으로 지리적 데이터가 종이위에 재현된다. 최근에는 전자지도가 종이지를 대체하고 있는바 정보기술을 기반으로 가공성, 접근성, 활용성 면에서 다양한 개선이 이루어지고 있다.

Lee & Shim(2011)은 지도의 유용성을 다섯가지로 구분하고 있는 바, 작은 평면위에 실제세계에 대한 정보를 다루기 쉽게 손상시키지 않은 채 표현해주며, 지도상의 정보를 통해 실제세계를 쉽게 이해할 수 있으며, 인쇄된 문자를 활용한 설명보다 시각적인 표현을 통해 주위 정보를 보다 정확하게 인지할 수 있으며, 도안과 범례를 통해 정보를 전달하므로 의사전달이 매우 효과적이며, 특정 공간의 패턴을 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있다. 이를 종합하면 지도는 지도라는 정보체계를 접하는 사람들에게 환경에 대한 이미지와 공간적 관계에 대한 정보를 제공하는 데 매우 효과적인 수단이다.

지도는 다양한 구성요소로 이루어져 있다. 지도의 구성요소는 지도의 목적, 담고 있는 정보의 양과 질 등에 따라 달라진다. 기본적인 지도의 구성요소는 지도본체, 제목, 범례, 축적, 방향지시자, 지도 메타데이터로 구성된다(Longley, *et. al.*, 2010: 317-318). 지리·공간정보를 기반으로 밀접하게 상호 연계된 요소들로 구성된 지도를 생성하는 과정 그 자체가 하나의 지도의 구성요소라 할 수 있다. 지도에는 지리학에 기반을 둔 지리정보(geographic information)와 지리정보를 기준으로 물리적·사회적 공간의 특성이 반영된 공간정보(spatial information)가 표현되어 있다.

GIS 연구자들은 대부분 양자의 개념을 혼용하지만, 지리정보는 지리적으로 연결된 공간에 관한 정보를 말하는 것으로(Clarke, 2011), 지리에 대한 정보의 정확한 표현과 체계적인 활용에 초점이 있는 개념이다. 당초 지리정보는 지형, 도로와 하천과 같은 정보를 도면에 표현하기 시작하면서 발전했으며, 이후 특정한 주제

를 중심으로 지리정보를 구성하고 지도를 제작하는 주제도 접근이 보편화되었다. 최근에는 지리적 정보의 데이터를 플랫폼을 위에서 활용할 수 있는 정보시스템이 개발되면서 다양한 주제의 지리정보와 주제도가 하나의 도면에 표현되고 활용되기 시작했으며, 이를 지리정보시스템(GIS)이라고 하는데 매우 빠른 속도로 발전하고 있다(Clarke, 2011).

공간정보(spatial information)는 지리적 공간에서 입지와 연계되어 있는 정보로, 지도상에 도형 형태로 표현되는 정보로 정의된다(Clarke, 2011). 공간정보라는 용어는 GIS 분야 뿐 아니라 공학 및 자연과학, 사회과학 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 현재까지는 공간정보(spatial information)라는 용어가 다양한 분야에서 간학문적으로 사용되고 있음에도 불구하고 공간정보에 대해 보편적으로 적용되는 개념은 존재하지 않는다(Kuhn, 2011: 16). 현재 사용하는 공간정보에 대한 대부분의 설명은 지리정보시스템(GIS) 연구자들에 의해 기술적으로 편향된(bias) 것이다.¹⁾

공간정보는 지리정보의 도안과 공간정보 패러다임에 따라 다양한 차원의 활용으로 구분된다(Burrough, 1994). 다양한 패러다임별 특징은 다음과 같이 구분된다. 첫째, 지적도 작성과 관련된 영역에서는 정확한 실체와 continuous fields를 다루는 것이 통상적이다. 둘째, 계획가와 자원관리자는 점차 공간계획에 GIS를 활용하고 있는데 이들은 특정 공간의 세계를 개념화해 GIS에 반영하는 접근을 취한다. 셋째, 자원의 저장, 모델링, 지구대기의 물리적 전개과정을 모니터링하는 환경과학자들은 공간정보를 다양한 방법으로 활용하고 있다. 넷째, 정치가와 기업가에 의해 이루어지는 공간관련 의사결정에도 사용되는데, 어디에 쇼핑물을 지을 것인가, 석유시추를 어디에 할 것인가 등과 관련된다. 다섯째, 일반적으로 공간세계에서 살고 있는 대중에 의해 통상적으로 사용되는 경우이다. 인간은 생존을 위해 필요한 것들을 찾기 위해 공간세계에서 도보로 혹은 차로 탐색

1) 공간정보의 개념으로서 10개의 구성요소는 location, field(pixels, voxels), object(point, lines, areas), network, process, resolution, accuracy, semantics, value, also-ran이다.

한다. 이 과정에서 다양한 공간정보가 활용된다.

기존의 지리정보와 지도에 대한 연구 및 활용에서 대부분은 첫째, 둘째, 셋째 패러다임의 사용이 주를 차지하고 있었고, GIS 연구분야에서 막대한 영향력을 행사하고 있었다. 그러나 넷째와 다섯째 패러다임에 의한 활용은 상대적으로 막대한 사회적 영향력이 있음에도 GIS 연구영역과 기술개발 분야에서는 상대적으로 소외되고 있었다(Burrough, 1994). 이러한 현상은 실제 사회과학 분야 및 재난·안전관리 분야에서 지도와 지리정보의 활용이 부각되고 있음에도 불구하고 이론화 및 개념화가 더디 진행되고 있으며, GIS 관련 학제적 접근이 활발히 이루어지지 않게 되는 현상을 초래하게 되었다. 이에 따라 이 연구는 시민의 도시안전을 확보하기 위해 지리정보와 지도 활용에 대한 개념화를 시도하고자 하는 것이다.

2. 정책수단으로서 정보와 지리정보의 생성과 제공

정책담당자와 시민이 활용하는 지도와 지리정보에 대한 이론화는 안전 확보라는 목적을 구현하기 위한 정책수단으로서 지리정보의 속성에 대한 분석을 기반으로 두어야 한다. 정부가 시민의 안전을 위해 활용하는 지도는 시민을 위한 정보제공 수단으로 활용된다. 지도를 활용한 시민의 안전 확보는 정부가 시민에게 생활안전 정보제공이라는 커뮤니케이션 관점에서 이해된다. 정책수단 관점에서 정보제공은 정책의 결과를 도출하기 위해 지식의 이전, 합리적인 논쟁의 커뮤니케이션, 도의적 권고를 통해 국민에게 영향을 주고자 하는 정부의 노력을 말한다(Vedung, 1998: 103). 정보제공은 매우 다양한 방법으로 유연하게 활용될 수 있는 정책수단이다.

정부의 공공정보캠페인(Public Information Campaigns)은 특정 기간 일련의 조직화된 커뮤니케이션 활동을 통

해 특정 결과를 낳도록 하거나 비교적 넓은 범위의 사람들에게 영향을 미치기 위한 정부의 활동을 말한다(Rogers, *et. al.*, 1987: 821; Weiss, *et. al.*, 1994). 정부의 공공정보 캠페인은 인센티브 구조를 변경하거나 권위체제 없이도 특정한 결과의 발생을 기대할 수 있다는 점에서 정부의 직접적인 공공서비스 공급 활동이나 규제 등의 정책수단과 차이가 있다. 공공정보는 정부와 준정부부문에서 생산하고 공급하는 공공재화로 정부는 끊임없이 공공목적 달성을 위해 재화와 서비스를 생산·공급한다. 경합성과 배재성을 기준으로 재화를 사적재·독점공급재·공유재·공공재로 구분할 때 할 때 안전관련 지식과 정보는 공공재로 분류된다(Savas, 1982: 34).

안전을 위한 정보의 활용은 매우 전통적인 정책수단이다. 대표적인 것이 위험정보의 표시와 공지를 통한 공공캠페인으로 도로교통 표지판이 가장 두드러진 방식이다. 다만 이러한 안전정보는 정보의 이용자를 배제하는 것이 불가능하고, 정보이용 행위가 정보의 미래사용을 감소시키지 않기 때문에 경합성이 없다. 이러한 종류의 공공서비스를 공공재라고 하며 시장에 맡길 경우 과소공급의 문제가 발생하기 때문에 정부가 직접 공급하게 된다.

이런 관점에서 지리정보는 공간정보에 비해 사회적 구성물에 대한 정보를 담기가 제한적이며, 공간정보는 특히 지리정보에 공간에 대한 사회적-경제적-인간의 정서적 정보가 포함되어 구성되어 있다. 다만 공간정보에 대한 활용이 주로 지리정보 연구자들에 의해 활용되었다는 점에서 공간정보의 영역에 사회적공간(socio spatial information)에 대한 정보가 접목될 필요가 있으며 사회적지리정보의 접근이 필요한데, 이를 가능케 하는 것이 참여적 지리정보시스템 또는 참여적 지도제

Table 1. Classification of goods

		compatability	
		○	×
exclusiveness	○	Personal Goods	Natural Monopoly
	×	Common Goods (Environment)	Public Goods (Map, Military)

작이다. 예컨대, 특정지도에 주민이 위험을 경험했거나, 위험하다고 인식한 정보가 점이나 면의 형태로 표현된 경우, 전통적인 지리정보나 지리정보를 기반으로 하는 공간정보 활용 연구자가 고려하기 어렵다. 따라서 안전에 대한 지도적 접근은 기존의 지리정보시스템 접근 또는 공간정보시스템적 접근과 다른 특징과 효과를 가진 접근이라고 할 수 있다. 최근에는 정부와 민간(시민단체)의 공동생산을 통한 공공재의 공급방식이 부각되고 있는바 PPGIS 또는 시민참여형(또는 시민주도형) 안전지도 접근은 공간안전정보의 공동생산 방식에 해당된다.

3. 도시공간에서의 시민안전 공간정보

도시공간은 자연물과 인공물, 사람들의 사회적 활동 간 연계로 이루어진다. 따라서 시민의 안전에 영향을 미치는 요인들은 자연적요인, 인공적 요인, 사회적 요인으로 구분할 수 있으며, 이는 재난 및 안전관리기본법에 의한 자연재난과 사회적재난의 구분에도 잘 반영되어 있다. 도시는 자연물과 인공물의 토대위에 있지만 결국 사회적 활동이 이루어지는 사회적 공간을 가장 큰 특징으로 한다. 초기에 사회적 공간은 공동의 공간에 누적된 사회적 재화와 수용된(동물원에) 동물(시민)의 질서와 서열과 관련된 것으로 인식되었다(Spatscheck, *et. al.*, 2009). 사회적 공간은 우연한 다원적인 배치(placement)들 간의 관계와 관련되는데, ‘공간은 사물(objects)들 간에 형성되어 있으며, 우연한 것들의 전형이다(embodiment of coincidences)’라는 표현에 잘 반영된다.

최근 그 중요성이 커져가는 안전은 특정 공간에서의 위험에 대한 통제와 매우 밀접하게 관련되어 있으며 다양한 분야에서 다루어지는 이슈이다. 오랫동안 정부에 의해 다루어졌지만 경찰, 소방, 방재, 토목과 도시계획 등 도시관리와 관련된 다양한 분야에서 다루어지기 때문에 통합된 개념이나 공통의 이해는 잘 형성되지 않고 있다(Maurice, *et. al.*, 1998; Seo, 2015). 안전과 위험은 개인적 차원의 논의에서 출발하는데, 안전은 개인이

위험하지 않은 상태로, 위험은 어떤 해로운 결과가 발생할 수 있는 가능성(확률)으로 이해된다(Quarantelli, 1998; WHO, 2002). 안전과 위험은 대비되는 개념인데 양자의 관계를 단절적으로 파악할 수도 있고 연속적으로 파악할 수도 있다(Sul, 1998).

안전은 주관적인 접근이 많이 이루어지고 있는데 비해 위험은 보다 객관적인 접근이 주를 차지한다(Seo, 2015). 대표적인 위험접근인 확률론적 위험관은 위험의 크기를 ‘사고의 발생가능성(확률)과 피해의 규모(추정)’으로 측정하는데 이는 전형적인 위험에 대한 객관적인 접근이다(IRGC, 2008; Seo, 2010). 그러나 위험에 대한 정확한 예측이 불가능하기 때문에 주관적인 판단을 통해 사고의 발생가능성과 피해의 규모를 추정하는 방법론적 한계 또한 가진다. 다만 사고의 발생은 인간의 활동공간에서 발생하며 피해가 발생하는 곳 또한 인간의 주관적·객관적 삶이 이루어지는 특정 공간이다.

안전은 ‘개인의 주관적인 상태로서 손상이 발생하지 않은 상태’를 의미하는데, 안전의 일반적인 개념에서 확인할 수 있듯이 안전은 ‘육체적·정신적 손상을 유발하는 위험원(hazards) 또는 물리적(환경)조건이 통제됨’을 의미한다(Maurice, *et. al.*, 1998). 이러한 개념에서 안전은 Bailey, *et. al.*(2010)이 제시한 것처럼 ‘개인의 주관적 인식’과 ‘객관적 조건’의 복합적 구성으로 이해할 수 있다(Seo, 2015). 안전을 개인의 주관적 인식과 객관적 조건의 복합적 구성으로 이해할 경우 안전은 ‘개인’과 ‘개인에 영향을 미치는 환경’의 관계로 구조화될 수 있으며, 개인과 환경의 관계에 대한 ‘통제’ 여부에 따라 안전의 정도가 달라진다고 할 수 있다. 도시안전에 대한 공간정보적 접근은 개인의 안전에 대한 주관적 인식 또는 경험과 환경으로서 특정공간이 가진 구성요소들의 결합을 통해 도시안전을 확보하고자 하는 시도라고 할 수 있다.

개인차원의 안전과 위험이 집합적 수준으로 확대된 개념이 사회안전(social safety)과 사회위험(social risk)이다(Seo, *et. al.*, 2012). 사회안전의 개념은 비교적 최근에 논의되기 시작했으며, Jung(2011)은 사회적 차

원의 안전은 개인이 직면할 수 있는 위협에 대처하고 삶의 기회를 증진하기 위한 자원의 확보 정도로 이해하며, Jung, *et. al.*(2010)은 사회위험을 재정적 역량, 범죄, 근로보장 수준, 안전시설 등으로 구성한 바 있다. 이렇게 사회차원의 안전에 대한 접근에서 필요한 것이 도시공간의 안전정보이다.

도시공간정보를 구성하는 하위요소로서 안전정보는 도시에서 생활하는 시민들의 안전과 위협에 영향을 미치는 다양한 요인들로 구성되어 있지만 공간사회적 차원에서 안전과 위협에 영향을 미치는 요인들에 대한 연구는 그다지 다양하게 이루어지지 않았다. 위협을 사회적 차원에서 접근하는 Tayler-Gooby(2004), Holzman(2001) 등은 실업, 소득, 여성, 고령자들을 중요한 위험 인자를 보유한 대상으로 보고 접근하고 있다. 실업상태에 있거나 소득수준이 매우 낮은 계층, 여성이나 고령자, 영·유아 등 신체적으로 약한 계층은 재난과 위협에 특별히 취약하다. 따라서 한 도시라는 공간에서 특정 지역이라는 공간의 경제적 상태, 인구생태학적 구성과 분포라는 사회적 취약요인의 누적과 활동경로는 도시공간의 안전정보의 중요한 요소가 된다.

범죄학에서 다루는 범죄위험에 영향을 주는 빈곤 등의 사회적 취약요인과 범죄발생의 관계에 대한 접근은 (Kristánsón, 2007) 사회적취약성의 관점에서 접근이 가능하다. 그러나 도시공간을 구성하는 공간안전에 대한 접근은 CPTED라는 범죄안전 환경설계 관점으로 발전해 오고 있다. CPTED는 환경에 대한 적절한 설계와 형성된 환경에 대한 효과적인 사용을 통한 범죄 예방을 의미한다(Timothy, 2000; 46). CPTED는 범죄분석을 기반으로 하는 바 범죄분석은 범죄자의 특성, 범행장소의 환경요인, 피해자의 특성이라는 범죄삼각분석을 기반으로 특히 피해자와 범죄자와 상호작용할 수 있는 환경요인에 초점을 둔다. CPTED 개념 하에 Newman

(1972)은 방어공간이론을 제시하면서 범죄예방을 가능케 하는 방어공간의 구성요소로 목표물강화, 접근통제, 감시, 영역성을 제시하였고, Moffat(1983)은 이미지유지관리, 활동지원의 두 요소를 제시해 체계화했다. 이후 1998년 Saville, *et. al.*(2013)은 범죄예방을 위한 물리적요소와 사회적 요소 간 통합을 시도하였으며, 그 내용으로 공동체의 사회적 응집, 연계성, 사회의 다양성과 안정도 확보를 위한 한계수용도를 포함하였다(Choi, 2016). 치안분야에서 공간정보를 안전 목적으로 다루는 대표적인 분야는 1800년대 유럽에서 시작된 범죄지도(criminal mapping)이다. 범지도에서는 일차적으로 범행지의 위치정보, 범죄자의 거주정보, 범죄취약 위치가 지도위에 좌표로 표시되어 범죄자를 관리하고, 범죄발생 위험을 예고하여 위험을 회피할 수 있도록 하기 위해 발전되었다.

도시안전에 영향을 미치는 공간정보 요인들은 매우 구체적이며 실증을 기반으로 할 필요가 있다. 또한 도시가 가진 성질을 잘 반영해야 하는 바, 기존의 접근을 통합할 필요가 있다. 가장 대표적인 것이 안전이라는 정상상태 및 균형상태가 위험의 발현을 통해 급변해지기 때문에 안전상태를 위험상태로 전개시키는 데 영향을 끼치는 사물의 성질인 '취약성' 개념을 통해 공간안전정보의 구성요소를 도출할 수 있다. 이를 위해 특정 공간에서 발생하는 대표적인 안전침해 요소인 '교통사고'의 발생구조에 대한 손상감시(injury surveillance) 접근을 활용할 수 있다. 안전을 확보하고 손상을 통제하고자 하는 접근은 응급환자를 다루는 공중보건분야에서 다양한 모델로 발전해 왔다(Park, *et. al.*, 2015).²⁾

공중보건분야에서 가장 전통적인 병역학적 관점에서 감염병은 환경(environment)과 숙주(host), 병인(agent) 간 상호작용으로 발생된다고 하는 역학적 삼각형(epidemiological triangle)모형으로 설명된다(Gordon,

2) 보건의료분야에서는 안전도시의 개념을 제시하면서 도시안전에 대한 패러다임을 의학 및 건강교육패러다임, 공중보건 및 생체공학 패러다임, 사회학적 패러다임, 생태학적 패러다임으로 변화해 왔다는 점을 지적하였다(Hanson, *et. al.*, 2002; Hanson, *et. al.*, 2005). 특히 기존의 패러다임이 종합적으로 반영되어 있는 생태학적 패러다임은 손상발생의 빙산구조(injury iceberg)를 제안해 개인과 개인의 행태차원, 물리적 환경차원, 사회적환경 차원으로 구분해 손상예방을 위한 활동을 제안하고 있는바, 손상의 원인을 통해 통제방안을 종합적으로 모색한다는 점에서 부각되는 접근방식이다.

et. al., 1949). Haddon(1980)은 Gordon의 역학적 삼각형 모형을 재난정책의 과정과 결합해 교통사고로 인해 야기되는 손상의 원인을 분석하고 정책개입 방안을 도출하는 데 활용할 수 있다는 점을 지적하였다(Park, et. al., 2015). 이른바 교통사고에 대한 병역학적 행렬(matrix)로 행렬의 한 차원은 Petak(1985)이 제시한 재난관리의 전형적인 단계인 예방·대비·대응·복구라는 단계를 활용해 사고발생 전(pre-event), 사고발생(event), 사고발생 이후(post-event)의 구분이고, 또 다른 차원은 역학모형을 근거로 한 인간(human), 매개체(vector, vehicle), 환경(environment) 요인이다.

자동차사고 손상 매트릭스를 통해 손상사고의 관리를 위한 공간정보 요소는 주로 환경부분에 치우쳐 있음을 확인할 수 있는 바, 예방단계에서는 과거 사고에 대한 공간정보를 제시해 위험을 경고하고, 사고를 예방하기 위한 안전행동을 하도록 하는 표시정보의 위치, 위험물에 대한 경고표시 및 제동시설 등에 대한 위치정보, 비상대응시스템으로서 긴급전화의 위치정보 등이 손상사고와 관련된 공간안전 정보에 해당된다.

공공안전(public safety)을 사회공간에 대한 분석적 접근할 경우 특정 공간에서 생활하고 일하는 사람들이 그 지역이 안전하다고 느끼고 인식하는 것에 대한 공간

적 접근을 의미한다(Spatscheck, 2009: 15). 국가차원에서 공공안전에 대한 공간적 접근을 다양하게 시도하고 있는데, 광역적으로는 우리나라의 지역안전지수를 활용한 지역안전지도가 대표적이다. 특정 공간을 대상으로 한 시도로 스위스에서는 특정 지역에 방문한 다수의 사람을 표본으로 추출해 그 지역의 위험도를 주관적으로 측정해 공공안전에 대한 공간분석을 진행한 바 있다. 특히 다른 집단에 비해 취약성이 높은 특정집단(예를 들면 여성 등)을 선정해 밤에 보다 위험하다고 느끼는 지역 또는 지점을 선정하도록 하는 등의 접근을 통해 공공안전을 위한 공간분석을 실시해 공공안전정보를 생성하고 이를 활용하고 있다.

이상에서 공간정보를 직접·간접적으로 활용해 접근하는 안전관리 방식에서 다루는 공간정보의 요소를 각 접근방식에 따라 도출하고, 이들 정보가 가진 공간 구성의 특징으로서 점, 선, 면의 특징, 안전정보의 속성으로서 주관적 정보 혹은 객관적 정보의 특징을 구분기준으로 활용해 정리하면 공간정보와 관련된 안전(위험)의 관리요소는 아래 표와 같이 정리된다.

4. 공간안전정보의 구성요소

공간 안전정보는 위치라는 지리정보를 기반으로 하

Table 2. Injury matrix of car accident

	Human(host)	Vehicle(vector)	Environment
Prevention	Drunken drive	Mechanical failure	Traffic sign
Preparedness	Fasten seat belt	Occupant protection device	Shock absorber
Responsiveness	Bleeding	Car repair	Emergency call

* Source : Hanson, et. al.(2002: 22)

Table 3. Spatial information and characteristics of safety management approach

	CPTED/Criminal Map	Injury Matrix	Social Vulnerability	Public Safety in Society
Elements of Spatial Information	The risk of crime in a particular location, the location of a criminal history person, the accident monitoring,	Location of past accident information (danger warning), location of safety action guidance information, location of shock absorber, location of emergency contact	Economic weakness, regional income gap, spatial distribution of women, the elderly, the disabled, infants, etc.	Residents' perception of risk in a specific space, distribution of vulnerable classes
Characteristics of spatial composition	Point, Line	Point	Surface	Point, Line
Properties of Information	Objective and Subjective information	Objective Information	Objective Information	Objective and Subjective information

는 공간정보 중 특히 안전에 관련된 정보로, 주관적·객관적 안전(혹은 위험)의 개념을 구성하는 요소 중 지리와 공간의 특성에 결부된 정보를 말한다. 공간안전정보는 기술의 발달과 안전개념의 고도화에 따라 넓게 확대될 수도 있으며, 보다 다양한 유형으로 전개될 수 있지만, 현재까지 시도된 안전관리를 목적으로 한 지리정보 체계를 토대로 안전관리 접근에서 활용한 공간정보와 안전(위험) 정보의 관리요소를 통해 다음과 같은 공간안전정보의 구성요소를 도출할 수 있다.

안전을 정상상태로 볼 때 위험은 정상상태 속에서 안전에 영향을 줄 수 있는 잠재요인이다. 이는 위해(hazard) 인자로 도시와 환경에 공존한다. 예컨대 범죄지도에서 과거 성범죄 경력이 있는 범죄자는 성범죄에 취약한 여성과 아동들에 대한 위험인자이지만 사회에서 격리할 수 없다. 그 결과 특정 위치에 존재하는 위험원은 중요한 안전공간 정보이다.

위험원과 함께 위험원이 충격을 주어 발생하는 피해의 주체의 위치도 매우 중요한 안전 공간정보이다. 위험원은 위험물질 취급소와 같이 특정한 지점에 머물러 있을 수도 있으나, 위험물질을 운반하는 탱크로리와 같이 선으로 움직이는 것도 있다. 그리고 화학물질과 같은 위험물에 재난이 발생했을 때 위험물이 영향을 미치는 범위로서 일정한 면적도 중요한 안전정보의 공간구

성 요소에 해당된다.

위험에 대한 공간정보는 객관적인 정보 뿐 아니라 주관적·경험적 위험도가 반영될 수 있다. 대표적인 위험인자에 대한 주관적 위치정보는 객관적으로는 나타나지 않지만, 특정 지역에 거주하는 주민들이 경험으로 얻은 위험위치 정보이다. 주민들은 사고가 나지 않았지만 사고가 발생할 것 같은 곳을 알고 있으며, 형사사건으로 접수되어 처리되지는 않았지만 우범지역이 어디 인지를 알고 있는데, 이러한 주관적 위험은 객관적 위험원의 위치에 포함되지 않는 경우가 많다. 공간 안전 정보에는 이러한 주민의 주관적·경험적 위험위치도 포함된다.

시스템이 정상적이라면 위험원의 충격이 피해를 야기하지 못할 가능성도 있으나, 취약성(vulnerability)이 있는 주체에는 인적·재산상 손상이 발생하게 되고 이는 안전이라는 정상상태의 비정상상태로의 전환을 야기한다. 따라서 취약한 피해자(물)의 위치정보 또한 매우 중요한 안전정보이다. 따라서 인적 취약성(노인, 아동 밀집 거주지역 등), 물적 취약성(산사태 취약위치), 환경적 취약성(해안, 지진 단층대)이 있는 점(특정 장소), 선(이동경로), 면(분포)도 중요한 안전 공간정보에 해당된다.

안전이 위협받는 상황에서 위험을 경감시킬 수 있는

Table 4. Classification of spatial safety information

Classification		Contents(example)
Hazard Location Information	Objective hazard location	<ul style="list-style-type: none"> • Location of biochemical material storage, movement path of biochemical tank, space range of damage during biochemical leakage • Typhoon occurrence location, movement route, influence range etc.
	Subjective hazard location	<ul style="list-style-type: none"> • Dangerous location that students have experienced in school area • Information on locations where violent crime in the area recognized by residents
Vulnerability location information	Human vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> • Information on the residence of elementary school students and elderly people • Distribution of female and child residents by region
	Material Vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> • Location of places with many traffic accidents • Location of fire truck access obstacle of high-rise building
	Environmental vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> • Coastal low-lying location where tsunamis are likely to occur
Geographic information for prevention and response	Location of Surveillance system	<ul style="list-style-type: none"> • Location of CCTV and radioactive spill monitoring equipment
	location of Control office	<ul style="list-style-type: none"> • Location such as police stations, checkpoints, etc.
	Location of Shelter	<ul style="list-style-type: none"> • Location such as tsunami shelter
	Evacuation route information	<ul style="list-style-type: none"> • Tsunami shelter route information
Emergency response (relief) Goods location	<ul style="list-style-type: none"> • Location of the relief items for the siphon relief and the location of the decontamination equipment 	

공간정보도 공간안전 정보에 해당된다. 이러한 경감정보에는 CCTV, 유해물질 탐지장비 등 감시 장비 위치정보, 경찰서, 검문소, 소방서 등 통제소의 위치가 포함된다. 경감정보는 피해의 예방 뿐 아니라 대응을 위해서도 매우 중요한 안전 공간정보이다. 특히 비상시를 대비해 지정해 둔 대피소의 위치, 대피소까지의 이동경로 등은 매우 중요한 위험 경감 정보이면서 대응정보이다. 특히 구명시설의 위치정보, 긴급구호물품의 보급소 및 이동경로 정보 등은 매우 중요한 위험 경감 및 피해확산 방지를 위한 안전 공간정보이다.

III. 시민안전을 위한 지도 활용 사례와 공간 안전정보의 요소 분석

1. 도시 안전을 위한 지도활용 사례

1) 지역사회 안전지수와 지역안전지도

지역안전지수는 중앙정부인 국민안전처가 미리 선정된 안전도 평가항목을 토대로 지방자치단체의 객관적인 안전수준을 측정해 지방자치단체의 안전관리 책임을 강화하고 취약분야를 지방자치단체 스스로 개선하도록 유도하기 위해 개발되었다. 지역안전지수는 2015년부터 지도로 표현되어 공개되기 시작했으며 매

년 산정 및 공개되고 있다.

지역안전지수를 통해 평가되는 안전분야는 ‘화재, 교통, 자연재해, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병’의 영역이다. 지역안전도의 기준이 되는 안전지수의 산정은 $[100 - (\text{위해지표} + \text{취약지표} - \text{경감지표})]$ 로 구성되어 각 자치단체 단위로 산정된다(Lee, 2016). 안전지수를 산정하는 과정에서 지방자치단체의 공간단위에 존재한 위험환경, 직접적·간접적인 취약성 및 사망자경감능력 등을 고려하기 때문에 지방자치단체가 다양한 영역에서의 관할구역 내 안전환경 개선에 활용되도록 고안되었다(Shin, *et. al.*, 2016).

안전지수 산정에 활용되는 정보는 지방자치단체라는 비교적 넓은 공간단위에 대한 취약요인 및 경감요인에 대한 누적된 정보값으로, 통계청에 의해 관리되는 객관적인 정보가 주로 활용되었다. 따라서 특정한 위치나 지점에 대한 지리정보가 안전지수의 결과로 도출되지 않는다.

지역안전지수가 공개된 이후 각 지방자치단체는 취약한 영역의 안전지수를 향상시키기 위해 다양한 대응책을 마련하고 있으며, 국민안전처는 안전도가 취약한 지방자치단체에 대한 지원책을 마련하고 있다. 특히 국민안전처는 지역안전지수와 지역안전지도의 중요한 활

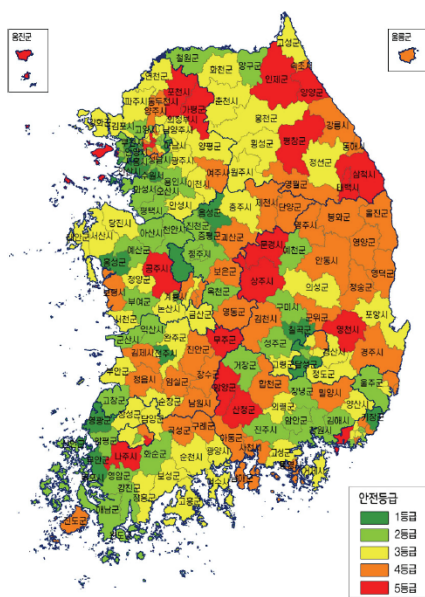


Figure 1. Local safety map in the area of safety accidents

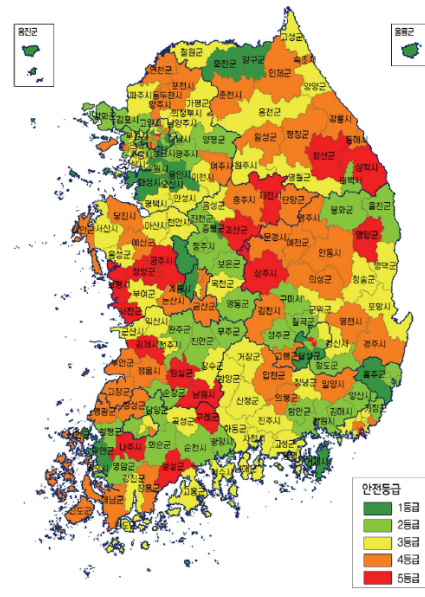


Figure 2. Local safety map in the area of suicide

용방법으로, 2015년 신설된 소방안전교부세를 지역안전지수와 연계해 하위지자체에 보다 많은 재원이 교부되도록 계획하였고, 안전지수 개선에 성공한 지자체에는 인센티브 특별교부를 계획하였다(Lee, 2016).

2) Smart Big Board system(SBB) : 안전상황지도판

스마트빅보드(Smart Big Board: SBB)는 첨단 ICT 기술을 기반으로 운영하는 재난안전상황지도판으로 2013년 현재의 국민안전처의 전신부서인 안전행정부와 산하의 국립재난안전연구원 주도로 전국의 재난안전사고 상황을 실시간으로 파악해 즉각적인 대응을 가능하게 하기 위해 개발되었다. 첨단 ICT 기술을 기반으로 한 스마트빅보드가 다루는 재난상황정보는 특정한 지리적 위치에서 발생한 과거의 재난정보와 현재의 특정 위험원의 진행상황, 위험원의 미래 변화 예측이 하나의 지도 위에 표현되는 실시간 변화지도이다.

스마트빅보드에 표현되는 정보는 기상정보, CCTV,

기상위성정보, 기상청 강우레이더 영상정보, 분석정보로서 지역침수예상도, 태풍해일 예측, 급경사 취약지도 등이다. 이와 함께 트위터 등 소셜 정보가 포함되어 있으며, 재난이력 지도 자료가 포함되어 있다(Seo, et al., 2014: 290). 특히 트위터의 정보를 통해 시민들의 감정을 분석할 수 있어 두려움 등 위험인식에 영향을 주는 요인들에 대한 실시간 분석이 가능하도록 설계되었다.

스마트빅보드시스템은 재난현장을 대응해야 하는 지방자치단체에 초점을 맞추어 개발되었으며, 다양한 지방자치단체 재난상황실의 공간정보기반이 재난안전관리의 기초가 되고 있다. 다만 2016년 9월 경주 지진 발생시 지진에 대한 재난정보가 스마트빅보드에 포함되어 있지 않아 재난발생 초기에 잘 작동하지 못했다는 비판과 함께,³⁾ 정부가 새롭게 추진하는 통합재난안전정보체계 고도화에 따른 시스템 통합이 예측되어 활용도가 저하될 것으로 판단된다.

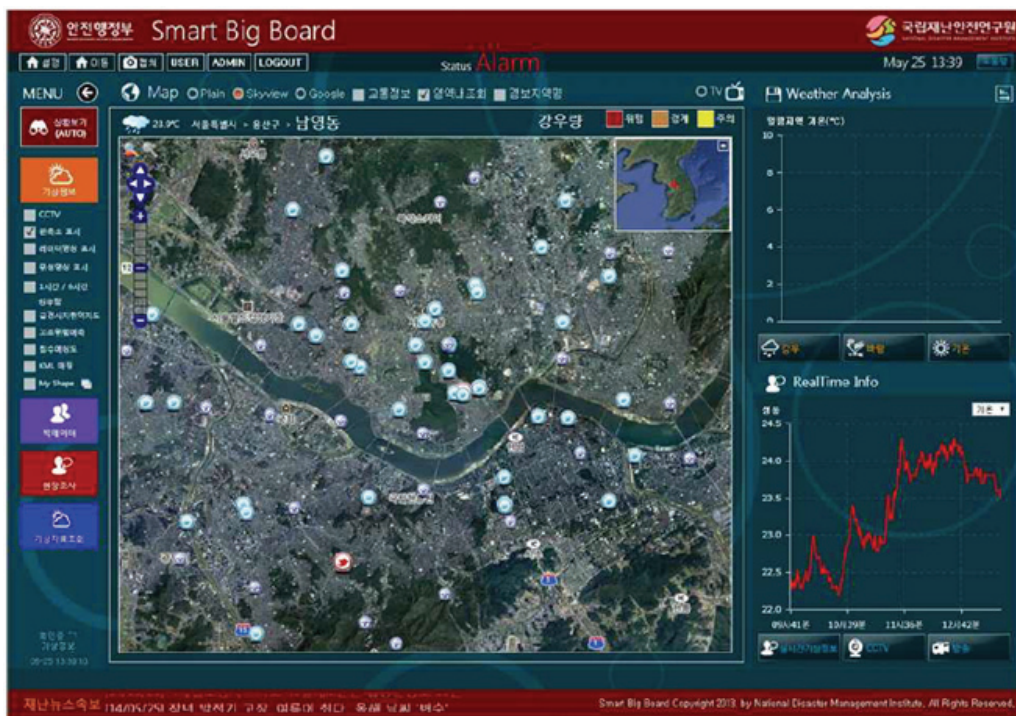


Figure 3. Smart big board(SBB) of national institute for disaster prevention

3) Daily maeil, 2016.12.26. (http://www.dailysisa.com/default/index_view_page.php?part_idx=140&idx=23347)

3) 범죄지도(Crime Mapping)

범죄지도(crime mapping)는 1800년대 유럽에서 특정 지역 내에서 발생하는 범죄와 그 지역의 사회경제적 요인 간 관계를 분석하면서 등장하기 시작했으며, 범죄분석 과정에서 공간분석을 수행하는 것과 관련된 용어이다(Boba, 2005: 37). 범죄지도를 구성하는 지리적 특성은 점, 선, 다각형(polygon), 이미지라는 특성으로 구성되며, GIS를 기반으로 단일의 지점을 지도에 표현하는 단일상징지도(single symbol mapping), 완충지대지도(buffer map), 등급지도(graded map), 도표지도(chart map), 밀도지도(density map), 참여범죄 지도(interactive crime mapping)로 구분된다.

범죄지도를 구성하는 공간정보는 범죄분석 과정에서 도출되는데, 범죄라는 사건을 구성하는 범죄자, 피해자, 범행장소라는 세가지 요소를 토대로 범죄삼각분석(problem analysis triangle)을 통해 범죄의 요소를 분석하고 이를 공간정보를 도출하는 모델로 활용되고 있다(Hill, 2014: 7). 여기에 범행시간, 공동체의 특성 등이 반영될 경우 보다 우수한 범죄분석이 이루어지게 되는데, 특히 범죄에 영향을 주는 세가지 요소에 공간에 대한 정보가 반영되어 범죄지도가 만들어지게 된다.

현재까지 무수히 많은 범죄지도에 대한 연구가 경찰 실무자, 법원, 연구자들에 의해 시도되었으며, 범죄자의 위치, 범행장소, 피해자의 동선, 피해자의 특징, 피

해집단의 분포, 범죄가 발생한 곳의 환경적 특성 등이 결합되어 지도위에 점, 선, 면, 그래프 등으로 표현되어 도시의 안전관리를 위해 치안당국, 도시정부, 시민 등에 의해 활용되고 있다.

안전관리를 위한 범죄지도는 부정적인 이슈도 있는데 범죄지도와 공간정보의 이용에 대한 개인정보보호 문제이다(Wartell, *et. al.*, 2001; Hwang, 2008). 시민의 안전이라는 공익목적 위해 범죄자 개인의 위치(거주정보 포함)정보가 특정되어 시민들에게 공개될 경우, 공개되는 범죄자의 위치로 인해 범죄경력이 있는 자가 특정되어 이들의 사회적응을 방해할 수 있을 뿐 아니라 범죄자가 거주하는 지역에 대한 정보 또한 공개되어 특정 공간에 대한 경제적 가치하락이 발생할 가능성이 높다. 따라서 범죄자 개인정보와 관련된 공간정보를 범죄지도에 표현하는 과정에서는 범죄공간정보 뿐 아니라 다른 이슈도 고려되어야 한다.

4) 재해위험지도(Disaster Risk Mapping)

재해위험지도는 방재전문가들이 GIS를 활용해 접근하는 가장 일반적인 지도활용 방식이다. 도시계획학, 토목공학, 환경공학, 지질학 분야에서 재난을 전공해 위험도 평가가 가능한 연구자들이 GIS 툴을 활용해 재해위험지도를 작성하고 이를 통해 재난예방 계획과 시책을 개발하고 재난발생시 대응을 위한 지리정보로 활

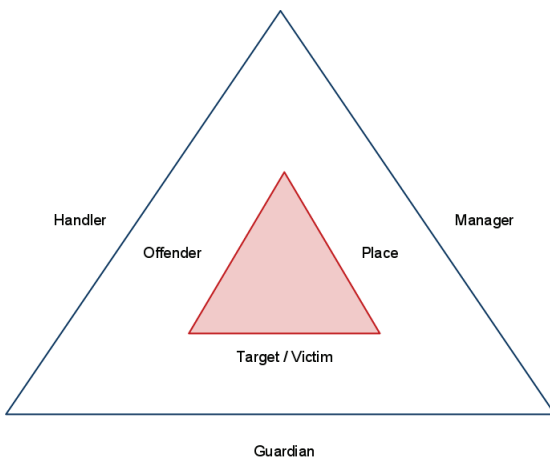


Figure 4. Problem analysis triangle

* Source: Clark, *et. al.*(2005)

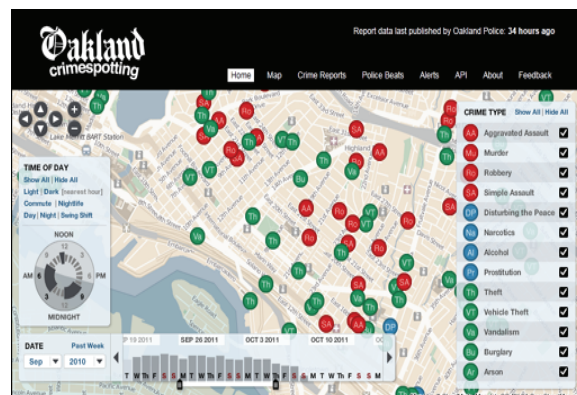


Figure 5. Criminal map of Oakland city

* Source : <http://oakland.crimespotting.org/>

용하고 있다. 위험지도를 만들기 위해서는 정보로서 ‘기본지도(basic map), 강수량, 경사도 등 기초데이터(basic map), 강우량의 분포도, 하천부지의 분포도 등의 중간자료(intermediate data)’, GIS, 이미지 처리(image processing)가 필요하다(Yin, 2010).

일반적인 재해위험지도 작성은 위험성 평가에서 출발한다. 위험지도는 가능성과 결과에 대한 정보와 공간에 관한 정보를 결합시키는 과정이다. 일반적으로 위험지도는 위험원(hazards), 노출(exposure), 취약성(vulnerability)의 함수관계를 통해 도출된 위험평가가 이미지화 되어 GIS에 표현된 것이다(EC, 2010). 재해 위험지도는 태풍, 홍수, 지진, 한파 등 다양한 위험원이 초래하는 재해별로 제작되고 활용되고 있다. EU는 재해예방의 관점에서 산불, 지진, 태풍, 냉해, 폭서, 산업재난, 해양오염 및 원유유출을 공통된 재해위험도평가 및 지도 작성 영역으로 분류하고 통일된 평가기준을 제시해 활용하고 있다. 재해위험지도는 각 재해별 위험도평가, 위험도의 이미지화, 위험도 이미지의 GIS 상 반영의 단계를 거쳐 작성된다.

우리나라 또한 다양한 분야에서 재해위험도를 활용해 재해지도를 작성하고 이를 정책에 반영하는 정책적 접근과 연구가 많이 진행되었다. 국립재난안전연구원이 개발하고 각 지방자치단체가 운영하는 스마트빅보

드(SBB)에는 각 지역별 경사도 정보가 포함되어 강수량의 정도에 따라 적절한 재난관리가 가능하도록 하고 있다. Yang, *et. al.*(2015)은 춘천지역을 대상지역으로 공간정보를 이용한 토석류 분석을 위한 산사태위험지도의 보완방안을 연구한 바 있는데, 공간정보를 활용해 GIS 분석과 토석류 발생예측을 할 경우 산사태 위험등급을 보다 엄밀히 제시할 수 있다는 점을 지적하면서 산사태가 우려되는 특정지역을 선정해 산사태의 위험도를 1~4등급으로 구분하였고, 항공사진, 수치지형도, 경사도, 지형인자, 수문자료로서 저수의 유출량, 유출시간 등을 반영해 토석류의 지도를 중첩 계산해 산사태의 위험도에 대한 정밀예측을 시도한 바 있다. Tak & Jeon(2014)은 탐방로 재해지도 제작을 위한 GIS 기법의 활용이 필요하다는 점을 지적했다. 특히 설악산과 같이 등반객들이 많이 다니는 국립공원의 탐방로는 태풍, 집중호우 등이 발생했을 때 인명피해가 발생할 가능성이 매우 높기 때문에 탐방로 재해관리를 위한 정책적인 접근이 매우 절실하다는 점을 제시하면서 위험성 평가를 통해 설악산의 탐방로 중 재해취약성이 높은 곳들을 제시한 바 있다. 산불관리를 위한 산불위험지도와 관련해서는 Ryu, *et. al.*(2015)이 산불예방적 접근의 관점에서 우리나라 지형에서 산불취약요인을 ‘인구밀도지표, 건물밀도지표, 재해약자시설지표, 국가보호시

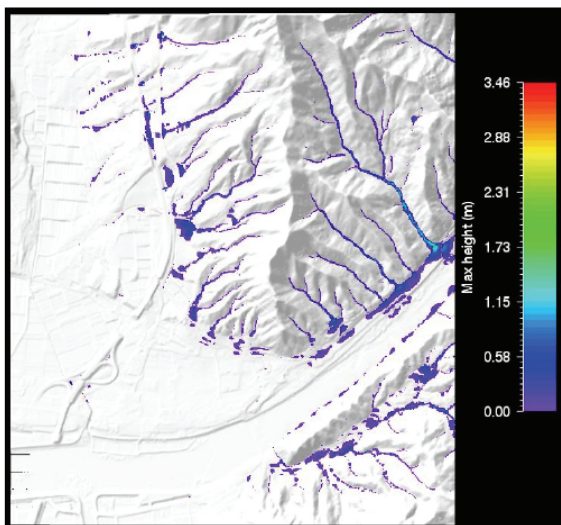


Figure 6. Map of the maximum debris height prediction

* Source : Yang, *et. al.*(2015: 22, 23)

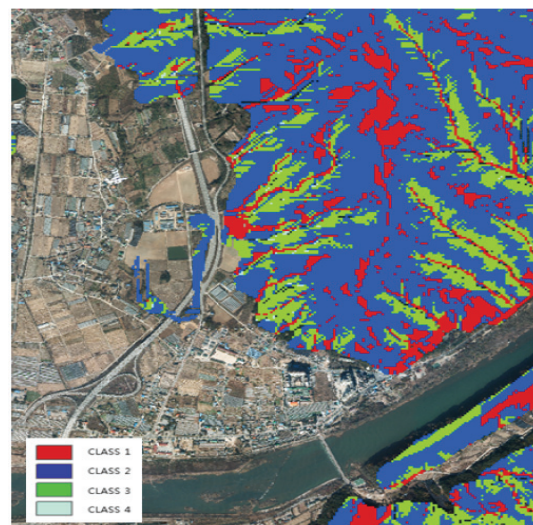


Figure 7. Map of hazard prediction for landslides

설지표, 침엽수림과의 거리지표'로 구분하여 지표화하고 이를 기반으로 위험도를 측정하고 평가해 산불취약성을 적극 관리해야 함을 지적하였다.

재해위험지도는 재해의 위험원과 재해유형별로 각각 작성되어 활용될 수 있다. 대표적인 유형의 재해위험지도는 '위험원강도지도(hazard intensity maps), 발생강도지수(event intensity maps), 접지면위해지도(ground shaking hazard map), 홍수강도지도(flood intensity maps)와 홍수위험원강도지수(flood hazard intensity map) 등으로 다양하게 분류된다(Yin, 2010). Kang(2004)은 우리나라에서 도시관리적 차원에서 재난의 위험도를 공간적으로 분석하는 연구들은 초기단계에 있으며, 지역별 특성을 고려한 재해유형분석에 기초한 방재지도 작성이 필요하다는 시사점을 제시한 바 있다. 특히 대도시관리를 위한 방재지도 유형으로 재해를 기준으로 '풍수해위험지도, 지진위험지도,

설해위험지도, 산사태위험지도, 화재위험지도, 교통사고 위험지도' 등으로 구분해 지도작성과 관리를 제안하였다.

5) 지역사회안전지도(Community Safety Mapping)

지역사회안전지도(communitiy safety mapping)는 참여형지리정보시스템의 한 유형으로 분류된다. 지리정보시스템의 이용과정에서 전문가 이외의 사람들의 참여를 유도하는 접근인 참여형지리정보시스템(PPGIS)은 1996년 NGCIA(The National Center for Geographic Information and Analysis) 학술회의에서 다루어진 이래 빠르게 확산·발전되고 있다. 초기 PPGIS는 공식적 결정에 이해관계 있는 모든 사람들이 공간간련 의사결정에 접근하고 참여할 수 있도록 만든 GIS와 관련 기술들로 정의되었다(Schroeder, 1996).

이후 다양한 주체들이 GIS 기반의 의사결정 시스템

Table 5. Difference between GIS and PPGIS

GIS	Dimension	PPGIS
Technology	Focus	People and Technology
Facilitate official policy-making	Goal	Empower Communities
Rigid, hierarchical and bureaucratic	Organizational Structure	Flexible and open
Specified by technologists and GIS experts	Details	Specified by users, focus groups
Led by independent specialist	Applications	Led by facilitators, group leaders
General, multipurpose applications	Functions	Specific, project-level activities
Top-down	Approach	Bottom-up

* Source : Steinmann, *et. al.*(2005)



Figure 8. Pukyong national university safety community mapping

* Source : Seo, *et. al.*(2014: 331)

에 참여해 지도를 작성하고 지리정보를 구성하면서 PPGIS의 영역이 확대·다기화 됨에 따라 PPGIS에 대한 전통적 접근인 이해관계자의 접근성이라는 좁은 관점이 보다 넓은 관점에 의해 대체되고 있는데, 여기에는 초기의 PPGIS 이외에도 공간의사결정 시스템, 웹기반의 도심GIS 시스템, 핵발전소의 입지선정을 위해 최적화된 GIS 시스템, 전시와 공연을 위한 GIS 시스템, GIS 응용기술을 활용한 공동체 지도작성(*community mapping*) 사례 등의 영역까지 확대되고 있다. 현재는 이러한 확산된 영역의 GIS 활용분야까지 PPGIS이 범주에 포함되고 있으며(Sieber, 2006), 지역사회 안전지도도 확대된 PPGIS의 한 유형으로 분류되고 있다.

지역사회 지도는 지역사회의 공동체 구성원들이 자신의 지도를 스스로 제작하는 것을 말한다(Fahy, *et al.*, 2009). 전문가들은 공동체 구성원들의 지도 제작과정을 지원하고, 만들어진 지도에 대한 전문가적인 견해를 덧붙이는 역할을 하게 된다. GIS를 활용한 도시안전 접근은 전통적으로 GIS 기법을 활용할 수 있는 방재분야 연구자들에 의해 수행되었으며 이는 앞서 다룬 재해위험지도 형태로 연구되었지만, 시민의 안전을 위한 참여형 지도방식은 시민참여형 교육과 관련해 발전하고 있다. Han(2013)은 마을지도만들기(*community mapping*)를 시민들의 공공참여형 지리정보시스템(PPGIS)을 활용해 지역사회 구성원들이 함께 정보를 수집하고, 기존 자료를 활용해 지도를 제작·공유해 지역문제를 이해하고 도시문제를 해결해 나가는 것으로 제시하면서 지도만들기에 참여할 경우 참여의 효능감과 해당분야의 역량강화 효과가 있다는 점을 지적한 바 있다.

참여형 마을 안전지도만들기는 지역사회의 주민과 시민사회가 주도하는 안전관리 활동분야에서 활용이 증가하고 있다. 특히 참여의 효능감으로 인해 지방자치의 활성화 방안으로도 다양하게 활용되고 있는데 가장

대표적인 활동이 커뮤니티 매핑 센터(*community mapping center*)의 활동이다.⁴⁾ 대표적인 활동이 허리케인 샌디로 전기시스템이 붕괴되었을 때 학생과 자원봉사자들 주도로 커뮤니티 매핑을 시도해 연방 방재국(FEMA)이 사용한 것이 대표적이다. 우리나라도 커뮤니티 매핑을 활용해 초중고 주변의 안전지도작성, 지역사회 안전지도 작성 시도가 다양하게 추진되고 있다.

참여형 커뮤니티 매핑의 효과와 관련해 Kang, *et al.*(2013)은 범죄로부터 안전한 도시를 위한 아동안전지도 제작 및 활용에 관한 연구를 수행한 바 있다. 연구에 따르면 아동안전지도는 '범죄 기회를 제공하는 취약 공간을 개선하거나 잠재적 피해자인 아동을 교육하여 범죄를 예방하기 위한 통학로 주변에서 범죄로부터 위험한 공간과 안전한 공간을 찾아내어 표시한 지도'를 말하는 것으로 취약요인을 도면에 표시해 범죄위험 정보를 발견하고 제공할 뿐 아니라 지도적상 과정에서 아동의 참여를 통한 아동의 안전교육을 포함한다. 특히 참여형 지역사회 아동안전지도를 작성할 경우 지도작성에 참여하는 아동과 학부모의 안전경험이 지도에 표현될 수 있으며, 참여하는 주체들의 안전의식과 안전정보의 수준이 향상되는 기대효과가 있다는 점을 지적하였다.

2. 각 접근법의 비교

지역사회를 대상으로 안전지도 방식의 접근을 시도한 기존의 다섯가지 사례로 '안전지수 기반의 지역안전지도, 안전상황지도판, 범죄지도, 재해위험지도, 지역사회안전지도'를 선정해 공간안전정보라는 정보의 내용을 토대로 비교하고 그 특징을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 목적면에서 안전지도는 재난안전 정책 당국(정부)의 재난 및 안전관리를 위해 작성하는 경우와 시민 개인 또는 시민들의 안전을 확보하기 위한 행동 유도 및 관심을 유도하기 위한 목적으로 작성되는 경우로 구

4) 미국의 커뮤니티매핑은 현재 미국 매허리 의과대학 교수인 임완수 박사 주도로 지도를 활용한 지역사회 운동차원에서 시도되었으며, 허리케인 샌디가 미국 동부를 강타했을 때 지역사회 학생과 자원봉사자들을 중심으로 주유가능한 주유소에 대한 공동체 참여지도를 작성해 미연방의 FEMA로부터 감사장을 받은 바 있으며, 한국에서도 커뮤니티 매핑센터를 설립해 활발하게 활동하고 있다. 임완수 박사와 커뮤니티매핑 운동에 대한 상세한 내용은 임박사의 홈페이지(<http://communitymappingfortheequity.org/>)에 상세히 소개되어 있다.

분되었다. 둘째, 공간안전정보의 내용은 위험원의 위치 정보, 특정지역과 위치에 대한 취약성 정보, 피해예방과 대응을 위한 지리정보 중 어떤 공간안전 정보의 내용이 지도에 표현되고 있는가를 기준으로 구분된다. 셋

째, 공간안전정보의 특징에 대해서는 해당 정보가 객관적 정보인지 주관적으로 평가된 위험정보인지, 과거의 정보인지 새로이 창조된 공간안전정보인지, 정보가 가진 권리침해와 사회경제적 파급력 등의 기준으로 구분

Table 6. Comparison of safety map approaches

dimension	Safety map based on regional safety index	Smart Big Board	Crime Map	Disaster Risk Map	Participating Community Safety Map (community mapping)
Purpose of Map	Establishing safety policy and inducing innovation at the level of local government	Disaster Preparedness and Response Management of Local Government	Crime and accident prevention	Prevention and control of natural disasters by the government	Citizen voluntary accident prevention behavior and civic education
Contents of spatial safety information	<ul style="list-style-type: none"> Based on local government jurisdiction Five safety areas 	<ul style="list-style-type: none"> Electronic map of a specific area Disaster related past information Risk of flood damage in certain locations Precipitation information in a specific space Route information including typhoon CCTV location and spatial information 	<ul style="list-style-type: none"> Electronic map of a specific area Location of criminal convicts Accident place (criminal, transportation) Distribution of victims crime-ridden district. 	<ul style="list-style-type: none"> Electronic map of a specific area Location of high risk disaster occurrence place Distribution of expected damage area Movement route of danger circle 	<ul style="list-style-type: none"> Electronic map or paper map of a specific area Hazardous places evaluated by residents' experience Types of risks (traffic accidents, school violence, falls, etc.)
Characteristics of space safety information	<ul style="list-style-type: none"> Frequency of accidents, individual risk items, and risk reduction factors reflected in safety index calculation are not expressed in the information. Safety score is expressed in comprehensive score and rank by accumulated space safety information in large area. Objective • official government statistics 	<ul style="list-style-type: none"> Former disaster information and future disaster information can be expressed on current information board. the system is large and various spatial information is reflected on one map Objective data 	<ul style="list-style-type: none"> There is sensitive location information that may cause privacy violation when disclosed. It has economic and social impact on disclosure. Objective data 	<ul style="list-style-type: none"> Newly created space safety information using expert knowledge and technology Information created on the basis of objective data and scientific and technical analysis 	<ul style="list-style-type: none"> Risk and safety information based on citizen's subjective experience is expressed on the map Subjective risk assessment and judgment for specific locations Citizens' subjective judgments are prioritized and complemented by objective data
Map Features	<ul style="list-style-type: none"> It is not related to the inducement of citizens' safety behavior because specific location information is not expressed. Created by the central government or civil society organizations to pressure local government intervention 	<ul style="list-style-type: none"> Real-time map of safety information based on advanced ICT technology Construction cost is high Various information can be added and removed easily. A link system between various auxiliary systems and systems should be established in order to operate map 	<ul style="list-style-type: none"> Possible illegal instruction depending on the range of information represented on the map. Information disclosure may cause social maladjustment of ex-offenders A change in property value of a resident may occur around a specific location 	<ul style="list-style-type: none"> Map for experts and policy officers Highly cost-effective map utilizing expert technology difficult for ordinary citizens to use 	<ul style="list-style-type: none"> Easy to use for production and citizens Powerful educational function through participation If individual citizens have tools, they can make and use a new map in case of disaster safety situation Socioeconomic distortions can occur in the map production process.

할 수 있다. 넷째, 지도의 특징은 각 지도가 가지고 있는 특수성을 고려해 전반적으로 다른 지도와 구분되는 요소들을 통해 특징을 도출할 수 있다.

IV. 지도를 활용한 안전관리 접근의 특징과 시사점

이 논문에서는 시민의 안전을 위한 지도접근에 대한 이론화를 위한 토대를 마련하기 위해 공간안전정보와 안전지도에 대한 개념적 논의를 시도하였고, 기존에 다루어진 다양한 지도 접근의 안전관리 방식을 비교하면서 각 지도의 특징을 분석하였다. 이를 토대로 안전지도의 접근이 가진 특징들을 분류하면 다음과 같다.

첫째, 지도접근의 활용이 점차 증대되면서 활용방식 또한 다양하게 발전하고 있다. 다양한 지도를 활용한 안전관리 정보가 관리됨에 따라 안전지도의 유형화가 가능하다. ① 공개 여부에 따라 공개안전지도와 비공개 안전지도로 구분이 가능하다. 지도형식으로 표현된 공간안전정보이지만 프라이버시, 경제적 혼란 등을 최소화하기 위해 자격과 권한 있는 기관에게만 공개된 지도 접근이 있는데 이 지도의 경우 담당하는 관련자가 지도 정보를 허가 없이 유출할 경우 정보보호법이 규율하고 있는 처벌을 받게 된다. 공개지도는 시민에게 공개해 시민의 안전행동을 유도하고 위험을 회피할 수 있도록 정보를 제공하는 지도방식으로, 시민이 공개된 안전지도에 대한 신뢰가 있고, 정보제공 방식이 적실성 있을 때만 효과가 발생하게 된다.

② 자료의 유형에 따라 실시간 정보를 반영하는 안전 상황지도와 과거 반영한 안전지도, 미래를 반영한 위험 예측지도로 구분할 수 있다. SBBS는 가장 대표적인 상황지도이다. 상황지도는 상황을 관리하는 담당자들에게 반드시 필요한 안전지도로, 구축과 운영에 막대한 비용이 소요된다. 상황지도는 개인 프라이버시 보호의 문제가 있기 때문에 철저히 비공개하는 것이 바람직하다. 과거의 안전관련 공간정보를 반영한 지도는 가장 많이 사용되는 지도방식으로 범죄지도, 참여지도 등이

대표적이다. 미래를 반영한 예측지도는 계획수립을 위해 필요한 정보를 산출하는 과정에서 작성되는 지도로 재난위험도가 대표적이다. 예측지도는 과거자료를 기반으로 한다.

③ 목적을 기준으로 일반안전관리지도, 전문안전관리지도로 분류된다. 일반안전관리지도는 시민에 대한 공개를 전제로 작성되며 시민과 안전정책 당국 모두 활용할 수 있는 안전지도이다. 일반안전관리지도는 시민이 일상생활에서 위험을 회피하고 안전을 확보하기 위해 사용되는 것이 일차적인 목적이며, 정책 당국은 시민에게 위험을 알리고, 안전행동을 유도하기 위해 일반 안전관리지도를 제작하고 배포한다. 재난피해지도 등이 대표적인 일반안전관리지도에 해당된다. 전문안전관리지도는 전문가들이 전문기술을 활용해 작성한 안전지도로 특정한 정부의 정책수요에 대응하는 과정에서 작성되며, 전문안전관리지도를 토대로 일반안전관리지도가 작성되기도 한다. 산사태위험지도, 지진해일 위험지도 등이 대표적이다.

④ 지도의 제작과 수정과정에서 시민의 참여 유무를 기준으로 참여안전지도와 비참여안전지도로 분류된다. 최근 GIS 기반의 안전지도 제작과 활용이 일반화되면서 일반인의 위험경험과 인식이 지도상에 반영된 것이 참여안전지도이다. 참여안전지도를 작성하는 목적은 특정지역의 안전지도를 작성하는 것이 일차적인 목적이지만 보다 궁극적으로는 지도제작에 참여하는 시민의 안전의식을 제고하는 것이다. 그러나 특정지역에서 생활하는 주민의 경험적인 안전정보가 지도위에 표현된다는 점에서 참여형 안전지도의 공간안전(위험)정보 제공의 가치도 매우 높다. 대부분의 안전지도는 비참여형안전지도로 개발된다. 시민이 참여해 지도가 작성될 경우 위험도에 대한 잘못된 평가가 반영될 수 있으며, 개인의 이해관계가 지도작성에 개입될 여지가 있기 때문에 공공재로서 안전지도는 대개 비참여형 지도로 이루어진다.

⑤ 끝으로 분야별 지도들이 있다. 형사사법 분야에서 제작하고 운영하는 범치안전지도, 교통안전을 위해 작

성하고 운영하는 교통안전지도, 방재분야의 재난안전지도, 계획분야에서 운영하는 안전계획지도, 지진관리를 위한 지진안전지도 등 분야별로 안전지도의 작성이 되고 운영될 수 있는 분야는 무수히 많다.

안전지도의 유형적 접근이 가지는 이점은

둘째, 최근의 안전지도 접근은 ICT 기술의 발전을 토대로 확대되고 있기 때문에 안전관리를 위한 지도접근에서 ICT기술의 적극 활용을 유도하고 연구개발을 확대할 필요가 있다. 특히 모바일 통신기기의 보편적 보급은 ICT로 만들어진 지도면 위에 인공지능센서로서 시민의 실시간 접근이 가능해지면서 PPGIS의 영역 확장이 기대되고 있는 바(Goodchild, 2007), 온라인 인증 및 사전에 신분확인이 된 시민들이 다양한 삶의 현장에서 재난과 안전관리를 위해 필요한 정보를 ICT 지도에 제공하고 확산시킬 경우 신속한 대응이 필요한 재난 및 안전관리 상황에 대한 적극적이고 신속한 통제가 가능한 형태의 안전지도 활용이 가능해질 것이다. 이러한 현상은 최근 정보통신 분야의 혁신적인 기술발전이 이루어지는 AI, IoT 등의 발전을 토대로 안전지도가 시민의 안전 확보에 큰 기여를 할 수 있을 것이라고 기대할 수 있게 하는 점이다.

셋째, 지도방식의 활성화화를 위한 기반조성에 대한 연구를 실시하고 기술적 기반을 제공할 필요가 있다. 특히 참여지도의 경우 공동의 공공플랫폼을 만들고 활성화할 필요가 있다. 지방정부단위, 읍면동 단위의 주민 자치조직에서 작은 비용으로 안전지도를 만들어 활용할 경우 지역사회 안전도 평가, 지방정부의 안전정책의 시민감시 등이 활성화될 수 있으며, 안전개선을 통한 참여의 효능감 또한 증대될 수 있다. 이를 위해서는 새로운 공간정보가 반영되어 수정되는 공공의 지도플랫폼(위치정보) 기반을 개발해 무료 또는 남용을 통제할 수 있는 수준에서 비용을 책정해 활용토록 할 수 있을 것이다. 특히 주민이 참여하는 지도방식의 활성화를 위해서 중간지원체계를 구축해 운영할 필요가 있다.

끝으로 안전지도를 통해 개인정보가 일반인에게 공개될 경우 개인정보보호 문제가 발생할 수 있는 바, 안

전지도가 초래할 수 있는 부정적 측면을 기술적·법적으로 보완할 수 있는 연구가 필요하다. 개인의 위치정보가 포함된 민감 정보의 경우 개인의 인권과 사회적 이익 간 비교형량이 필요할 수 있는 바 이는 관련법이론의 개발이 필요한 분야이다.

V. 결론

위치정보를 기반으로 하는 지도는 공공재로 과소공급의 문제가 발생하기 때문에 정부가 직접 생산하고 공급하는 중요 공공서비스이다. 시민의 안전은 시민 개인과 공동체, 국가가 종합적으로 담당해야 할 정책영역으로 시민의 안전을 확보하고 위험을 감소시키기 위해서는 다양한 주체의 노력이 필요한데, 이러한 노력의 일환으로 최근 다양하게 활용되는 방식이 '지도'이다.

그동안 다양한 방식으로 안전관리 분야에서 활용된 지도에 대한 연구가 분야별로 이루어지긴 했지만, 안전관리를 위한 지도접근을 이론화하고 일반화하기 위한 시도는 거의 이루어지지 않고 있었다. 그러나 안전관리 분야에서 지도방식의 활용을 체계화하고 발전시키기 위해서는 안전지도 접근의 이론화와 공통 기반의 조성이 필요한데 이를 위해 이 연구에서는 안전관리 지도접근의 일반화를 위한 기초를 마련하기 위해 공간안전정보를 개념화하고 구성요소를 확인한 뒤 안전지도의 사례를 비교하고 분석해 그 특징과 시사점을 제시하였다.

지도와 지리정보, 공간정보에 대한 학제적 접근을 종합할 때 다른 지도 접근과 안전지도접근의 차이가 공간안전정보의 유무에 있다는 점을 지적하면서, 이 연구에서는 공간안전정보의 내용을 위험원의 위치정보, 취약성 위치정보, 피해예방 및 대응을 위한 지리정보로 구분하고 각 유형의 공간안전정보를 구분해 제시하였다. 또한 그동안 우리나라에서 시민안전을 위해 활용한 지도 접근의 사례를 제시하면서 각 지도 접근을 비교해 그 결과를 토대로 지도접근의 특징과 시사점을 제시하였다.

우선 안전지도의 접근방식은 학제적 접근이 다양하게 이루어지고 있는 분야이기 때문에 일반이론의 구축

을 위해서는 유형화에 대한 시도가 필요하다. 유형화의 기준으로는 공개여부, 지도에 반영되는 정보의 시간기준, 지도작성의 목적, 지도작성 과정에 시민참여 여부, 지도의 분야에 따라 다양한 유형구분이 가능하다. 유형화된 접근을 시도할 경우 다양하게 이루어지는 안전지도 접근의 전체를 손쉽게 이해할 수 있으며, 공통된 요소와 차별화된 요소를 통해 보다 안전관리를 위한 지도 활용에 대한 심도 있는 논의가 가능해진다. 둘째, 최근의 ICT 기술의 급속한 발전을 안전지도 분야에서 반영할 수 있는 기초와 응용분야의 연구개발이 필요하다. 셋째, 안전지도에 대한 손쉬운 접근이 가능하도록 할 수 있는 공통의 기반조성이 필요한데, 국가가 개발하고 시민에게 공개하는 전자지도 플랫폼이 그 출발이 될 수 있을 것이다. 이러한 전자지도 플랫폼이 개발될 경우 참여기반의 안전지도 작성을 통한 시민의 안전의식이 고취되고 안전문화가 발전할 수 있을 것이다.

지도를 활용한 안전관리 방식은 향후에 ICT 기술의 발전을 기반으로 매우 빠르게 발전할 것이다. 다만 현재는 각 분야별로 특수한 목적에 맞게 개발되고 운영되고 있는바 이론화가 보다 진전될 경우 안전관리 분야의 발전에 크게 기여할 것으로 예측된다. 본 연구에서는 이론화의 초기 단계 연구이기 때문에 구체적인 안전지도의 내용에 대한 검토는 이루어지지 못했고, 연구에서 비교의 대상으로 제시한 안전지도 사례가 상세히 비교 분석되지 못한 한계가 있다. 향후 보다 상세한 연구로 안전지도 접근이 유형화 연구가 이루어진다면 융합적·학제적 안전지도 접근의 연구가 활성화 될 것이다.

감사의 글

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2015년)에 의해 연구되었음(C-D-2015-0687).

References

- Amsten, J. and R. Van Wynsberghe. 2005. Community Mapping as a Research Tool with Youth. *Action Research*. 3(4): 357-381.
- Bailey, N., N. Ellis, and H. Sampson. 2010. Safety and Perceptions of Risk: A Comparison between Respondent Perceptions and Recorded Accident Data. *The Lolyd's Register Educational Trust*. Working Paper. Cardiff, UK: Seafarers International Research Centre (SIRC), Cardiff University.
- Boba, Rachel Santos. 2005. *Crime Analysis and Crime Mapping*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Inc.
- Burrough, P. A. 1994. Guest Editorial: Concepts and Paradigms in Spatial Information: Are Current Geographic Information Systems Truly Generic?. *IJGIS*. 16: 1-17.
- Chambers, R. 2006. Participatory Mapping and Geographic Information Systems: Whose Map? Who is Empowered and Who Disempowered? Who Gains and Who Loses?. *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries(EJISDC)*. 25(2): 1-11.
- Choi, Sun Woo. 2016. A Study on the Urban Development Paradigm and CPTED. *Journal of Police Studies*. 11(1): 95-125.
- Clarke, K. 2011. *Getting Started with Geographic Information Systems*. 5th (eds). Upper Saddle River, N.J.: Pearson Education Inc.
- Clarke, R. V. and J. Eck. 2005. *Crime Analysis for Problem Solvers in 60 Small Steps*. U.S. Department of Justice, Community Oriented Policing Services. (www.popcenter.org/learning/60steps)
- European Commission Staff Working Paper. 2010. *Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management*. E.C.
- Everett, Rogers and Douglas Storey. 1987. Communication Campaigns. In Berger, C. R. and S. H. Chaffee(eds.). *Handbook of Communication Science*. Beverly Hills, CA: Sage. 817-846.
- Fahy, Frances and Cinneide, Michael. 2009. Re-Constructing the Urban Landscape through Community Mapping: An Attractive Prospect for Sustainability?. *Area*. 41(2): 167-175.

- Goodchild, Michael F. 1992. Geographical Information Science. *International Journal of Geographical Information Science*. 6(1): 31-45.
- Goodchild, Michael F. 2007. Citizens as Sensors: The World of Volunteered Geography. *Geojournal*. 69(4): 211-221.
- Gordon, J., et. al. 1949. The Epidemiology of Accidents. *American Journal of Public Health*. 39: 504-515.
- Haddon, Jr. W. 1980. Advances in the Epidemiology of Injuries as a Basis for Public Policy. *Public Health Report*. 95: 411-421.
- Han, Seung Wook. 2013. A Powerful Tool for Urban Problem Solving, Community Mapping. *BDI Policy Focus*. 200: 1-12.
- Hanson, D., et. al. 2002. Safe Communities: An Ecological Approach to Safety Promotion. In Renhold Muller(ed.). *Reducing Injuries in Mackay North Queensland*. Warwick, Qld.: Warwick Educational Publishing. 17-34.
- Hanson, D., et. al. 2005. The Injury Iceberg: An Ecological Approach to Planning Sustainable Community Safety Interventions. *Health Promotion Journal of Australia*. 16(1): 5-10.
- Hill, Bryan and Paynich, Rebecca. 2014. *Fundamentals of Crime Mapping*. 2nd(ed). Burlington, Massachusetts: Jones & Brtlett Learning.
- Holzman, R. and S. Jørgensen. 2001. Social Risk Management: A New Conceptual Framework for Social Protection, and Beyond. *International Tax and Public Finance*. 8(4): 529-556.
- Hwang, Soon Pyong. 2008. Providing Information on Victims of Crime: Focusing on Police Victim Notice System. *Police Studies*. 8(2): 29-60.
- IRGC. 2008. *An Introduction to the IRGC Risk Governance Framework*. IRGC (https://www.irgc.org/IMG/pdf/An_introduction_to_the_IRGC_Risk_Governance_Framework.pdf)
- Kuhn, Werner. 2011. Core Concepts of Spatial Information: A First Selection. *Proceedings XII GEOINFO*. Campo do Jordao, Brazil. 13-26.
- Jeong, Jin Suk, et. al. 2010. *2009 Quality Trend of Society*. Seoul: Seoul National University.
- Jeong, Hae Sik. 2011. A Study on the Relationship Between Societal Quality Sub-Societies: Focusing on Socioeconomic Safety and Social Cohesiveness. *Social Welfare Studies*. 42(2): 205-233.
- Kang, Young Ok. 2004. Types and Formulation of Disaster Prevention Guidelines for Metropolitan Management: Case of Seoul. *Korean Journal of Arthroscopy*. 4(4): 94-106.
- Kang, Suk Jin, Jung Eun Park, Seung Jae Lee, and Kyung Hoon Lee. 2013. A Study on the Development and Application of Child Safety Map for Cities Safe from Crime. *Seoul City Study*. 14(1): 153-167.
- Kristánsson, A. 2007. On Social Equality and Perceptions of Insecurity. *European Journal of Criminology*. 4(1): 59-86.
- Lee, Bum Joon. 2016. Creating a Community Safety Index and a Safe Community. *Administrative Focus 2016*. 1(2): 22-28.
- Lee, Hee Yeon and Jae Hyeon Shim. 2011. *GIS Geoinformatics*. Paju: Bubmoonsa.
- Longley, Paul, Goodchild, Michael, Maguire, David, and Rhind, David. 2005. *Geographic Information Systems and Science*. 2nd(ed). New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Maurice, P., et. al. 1998. *Safety and Safety Promotion: Conceptual and Operational Aspects*. WHO.
- Moffat, R. E. 1983. Crime Prevention Through Environmental Design: A Management Perspective. *Canadian Journal of Criminology*. 25(4): 19-31.
- Newman, Oscar. 1972. *Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design*. New York: MacMillan.
- Park, Woo Geun, Jeong Ee Bae, and Jae Ho Seo. 2015. Development of a Traffic Safety Program for Busan Metropolitan City Based on the Analysis of Damage Data. *Humanities and Social Science Research*. 16(2): 215-245.
- Pathways Through Participation. 2010. *Using Participatory Mapping to Explore Participation in Three Communities*. (URL: <http://pathwaysthroughparticipation.org.uk>)
- Petak, William J. 1985. Emergency Management: A Challenge for Public Administration. *Public Administration Review*. 45(Special Issue. Jan.): 3-7.
- Quarantelli, E. 1978. *Disaster: Theory and Research*. Beverly Hills, Calif. Sage Publications.
- Ryu, Gye Sun, Byung Doo Lee, and Sung Yong Kim. 2015. Development of Indicators and Mapping Techniques for Mapping Forest Fire Vulnerability. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 11(11): 323-337.

- Savas, E. C. 1982. *Privatizing the Public Sector*. Chatham House.
- Schroeder, P. 1996. Criteria for the Design of a GIS Specialists' Meeting for NCGIA Initiative 19. *GIS and Society*.
- Seo, Jae Ho. 2010. From Social Risk Management to Social Risk Management. *Administrative Focus*. 86(3): 45-49.
- Seo, Jae Ho. 2014. *Busan Metropolitan City High-tech International Safe City Promotion Plan*. Busan Metropolitan City Policy Research Project Report.
- Seo, Jae Ho. 2015. An Exploratory Study on the Need for Security as a Driving Force for Citizens' Safety Behavior: Based on Maslow's Theory of Needs. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 11(6): 207-225.
- Seo, Jae Ho and Seung Jong Lee. 2012. An Exploratory Study on the Factors Affecting Social Security and Social Risk Perception of Local Residents: Focusing on the Local Autonomous Organizations. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 8(3): 1-20.
- Seol, Dong Hoon. 1998. Risk Perception of Koreans. *Korean Social Science*. 20(1): 22-61.
- Sieber, R. 2006. Public Participation Geographic Information Systems: A Literature Review and Framework. *Annals of the Association of American Geographers*. 96(3): 491-507.
- Spatscheck, C. and K. Wolf-Ostermann. 2009. *Social Space Analyses and the Socio-Spatial Paradigm in Social Work*. Working-paper Serien, Lunds University.
- Steinmann, R., A. Krek, and T. Blaschke. 2004. *Can Online Map-Based Applications Improve Citizen Participation?*. In Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag. TED Conference on E-government, Bozen, Italy.
- Sung, Byong Joon and Hwan Hee Yu. 2014. Analysis of Urban Spatial Distribution Pattern of Traffic Accident in Jinju City. *Journal of Korean Society for Geospatial Information System*. 22(3): 99-105.
- Tak, Won Joon and Gye Won Jeon. 2014. Utilization of GIS Technique for Mapping Disaster Map in a Trail. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 10(4): 153-162.
- Taylor-Gooby, P. 2004. *New Risks and Social Change*. <http://fds.oup.com/www.oup.co.uk/pdf/0-19-926727-8.pdf>. 2012.4.30.
- Timothy, D. C. 2000. *Crime Prevention Through Environmental Design: Applications of Architectural Design and Space Management Concepts*. 2nd(ed). National Crime Prevention Institute.
- Vendung, E. and Frans C. J. van der D. 1998. *The Sermon: Information Programs in the Public Policy Process- Choice, Effects and Evaluation*. In Carrots, Sticks and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation. Edited by Marie-Louise, et. al. New Brunswick N.J: Transaction Publishers.
- Wartell, J. and J. T. McEwen. 2001. *Privacy in the Information Age: A Guide for Sharing Crime Maps and Spatial Data*. National Institute of Justice.
- Weiss, J. and M. Tschirhart. 1994. Public Information Campaigns as Policy Instruments. *Journal of Policy Analysis and Management*. 13: 1.
- WHO/EHA. 2002. *Disasters & Emergencies Definitions*. Training Package. Panafrican Emergency Training Centre. Addis Ababa.
- Yan, J. 2010. *Disaster Risk Assessment: Disaster Risk Mapping*. Training Workshop on Drought Risk Assessment for the Agriculture Sector, Ljubljana, Slovenia. 2010.10.
- Yang, In Tae, Young Gul Yoo, and Jae Gook Park. 2015. Renewal of Landslide Risk Map for the Analysis of Deep Seaweed Using High Quality Spatial Information: Focused on Chuncheon Area. *Journal of Korean Society for Geospatial Information Science*. 23(4): 17-24.

Korean References Translated from the English

- 강석진, 박정은, 이승재, 이경훈. 2013. 범죄로부터 안전한 도시를 위한 아동안전지도 제작 및 활용에 관한 연구. *서울도시연구*. 14(1): 153-167.
- 강영욱. 2004. 대도시관리를 위한 방재지도 유형 및 작성: 서울시를 사례로. *한국방재학회지*. 4(4): 94-106.
- 류계선, 이병두, 김성용. 2015. 산불취약성지도 작성을 위한 지표 선정 및 지도화 기법 개발. *한국위기관리논집*. 11(11): 323-337.
- 박우근, 배정미, 서재호. 2015. 손상자료 분석을 통한 근거기반의 부산광역시 교통안전 프로그램 개발 연구. *인문사회과학연구*. 16(2): 215-245.
- 서재호. 2015. 시민의 안전행동 동인으로서 안전육구에 대한

- 탐색적 연구: Maslow의 욕구이론을 토대로 한국위기관리논집. 11(6): 207-225.
- 서재호, 이승중. 2012. 지역주민의 사회안전 및 사회위험 인식 영향요인에 대한 탐색적 연구: 광역자치단체를 중심으로. 한국위기관리논집. 8(3): 1-20.
- 서재호. 2010. 사회위험의 대응관리에서 사회위험 예방관리로 행정포커스. 86(3): 45-49.
- 서재호. 2014. 부산광역시 최첨단 국제안전도시 선진화 방안. 부산광역시 정책연구과제보고서.
- 설동훈. 1998. 한국인의 위험인식. 한국사회과학. 20(1): 22-61.
- 성병준, 유환희. 2014. 진주시 교통사고의 도시공간분포패턴 분석, 한국지형 공간정보학회지. 22(3): 99-105.
- 양인태, 유영걸, 박진, 박재국. 2015. 고품질 공간정보를 이용한 토석류 분석을 위한 산사태위험지도의 갱신방안. 춘천지역을 중심으로. 한국지형공간정보학회지. 23(4): 17-24.
- 이범준. 2016. 지역안전지수와 안전한지역사회 만들기. 행정포커스 2016. 1(2): 22-28.
- 이희연, 심재현. 2011. GIS 지리정보학. 법문사.
- 정진성, 박경숙, 이재열, 장덕진, 장상철, 고희면, 장진호, 이원재, 안정옥. 2010. 2009 사회의 질 동향. 서울: 서울대학교 출판문화원.
- 정해식. 2011. 사회의 질 하위 영역간의 관계에 관한 연구: 사회경제적 안전성과 사회적 응집성을 중심으로. 사회복지연구. 42(2): 205-233.
- 최선우. 2016. 도시발전 패러다임과 CPTED에 관한 연구. 경찰학논총. 11(1): 95-125.
- 탁원준, 전계원. 2014. 탐방로 재해지도 제작을 위한 GIS 기법의 활용. 한국위기관리논집. 10(4): 153-162.
- 한승우. 2013. 도시문제해결의 강력한 도구, 마을지도(community mapping). BDI 정책포커스. 200: 1-12.
- 황순평. 2008. 범죄피해자에 대한 정보제공: 경찰의 피해자통지제도를 중심으로. 경찰학연구. 8(2): 29-60.

Received: Jan. 1, 2017 / Revised: Feb. 7, 2017 / Accepted: Feb. 8, 2017

지도(mapping)를 활용한 안전관리 접근에 대한 연구

– 공간안전정보의 요소와 안전지도의 특징 –

국문초록 그동안 다양한 방식으로 안전관리 분야에서 활용된 지도에 대한 연구가 분야별로 이루어지긴 했지만, 안전관리를 위한 지도접근을 이론화하고 일반화하기 위한 시도는 거의 이루어지지 않았다. 이 연구에서는 안전관리 지도접근의 일반화를 위한 기초를 마련하기 위해 공간안전정보를 개념화하고 구성요소를 도출하고 지도접근의 특징과 시사점을 제시하였다. 지도접근에 대한 이론적 분석을 토대로 공간안전정보의 내용을 위험원의 위치정보, 취약성 위치정보, 피해예방 및 대응을 위한 지리정보로 구분하고 각 유형의 공간안전정보를 구분해 제시하였다. 논문이 제안한 향후 안전지도의 이론화와 활용을 위한 시사점은 다음과 같다. 우선 안전지도의 접근방식은 학제적 접근이 다양하게 이루어지고 있는 분야이기 때문에 일반이론의 구축을 위해서는 유형화에 대한 시도가 필요하다. 둘째 최근의 ICT 기술의 급속한 발전을 안전지도 분야에서 반영할 수 있는 기초와 응용분야의 연구개발이 필요하다. 셋째, 안전지도에 대한 손쉬운 접근이 가능하도록 할 수 있는 공통의 기반조성이 필요한데, 국가가 개발하고 시민에게 공개하는 전자지도 플랫폼이 그 출발이 될 수 있다.

주제어 : 지도, 안전지도, 공간안전정보, 유형화

Profiles **Jae Ho Seo** : He received his Ph.D. of Public Administration from Seoul National University, Korea in 2008. He is a professor of the Department of Public Administration at Pukyong National University, in which he has taught since 2008. The main areas of interests are the organizational theory, local administration and disaster management(jaseo@pknu.ac.kr).