

# 범죄지리정보의 공간분석을 위한 점검요소

## Checklist for Crime Data Analysis

김영훈 (한국교원대학교 지리교육과, gis@knue.ac.kr)

본 논문은 범죄지리정보의 공간분석을 위해서 자료분석처리와 분석과정에 대한 연구이다. 이를 위하여 본 연구에서는 범죄지리정보의 공간분석을 위해 고려되어야 할 요소들을 논의해 보고자 한다.

- Geocoding의 정확성
- 범죄의 공간적 반복 (spatial and textual repeats)
- 범죄정보의 시계열성 (temporal analysis, hourly-daily-monthly)
- 범죄정보의 공간 밀도 파라미터 (crime density parameter)
- 범죄 hotspots(범죄다발지역) 발견
- 범죄지역의 프로파일 (Area profile)

공간분석은 지리정보시스템의 부가가치를 높일 수 있는 가장 중요한 구성요소이다. 나아가서 정확한 분석 결과의 도출 및 올바른 공간의사결정지원을 위한 대안 제시를 위해서는 지리정보의 공간분석이 이용이 필수적이다. 다양한 정책대안을 효과적으로 제시하기 위해서는 공간분석 결과의 질적 향상이 중요하고 이러한 질적 가치를 높이기 위해서는 분석기법의 고도화와 더불어 지리정보 자체의 정확성의 확보가 중요하다. 범죄지리정보의 경우도, 다양한 범죄지리정보의 공간분석 요구 - 일선 경찰의 범죄 감소 및 예방을 위한 각종 정책 및 관련 업무 지원, 순찰 업무의 효율성 증대 -에 부합하고 효과적인 공간분석 결과의 도출과 분석결과 질적 향상을 위해서 관련된 범죄정보의 점검이 필수적이다. 그러므로 본 연구의 목적은 현재 널리 이용되고 있는 일반적인 지리정보시스템상의 분석기법을 중심으로 범죄지리정보의 공간분석의 사전 단계로써 필요한 내용들을 살펴보고자 한다.

### 1. 범죄정보의 Geocoding의 정확성

모든 지리정보가 지리정보화하기 위해서는 가장 먼저 이루어지는 것이 해당 지리정보의 공간정보를 확인하는 일이다. 또한 지리정보분석의 정확성과 일관성을 좌우하는 가장 중요한 선행작업은 해당 지리정보의 위치정보에 대한 정확한 좌표값의 획득이라고 할 수 있다. 보통의 지리정보의 경우, 발생지점의 모호함과 더불어 해당 공간범위의 광역성으로 인해서 해당 정보의 정확한 위치정보를 확인하는데 많은

어려움이 있다.

범죄정보의 경우에도 특정 범죄가 발생한 장소나 위치를 지도화할 경우, 가장 먼저 확인되어야 할 내용은 범죄정보의 geocoding에 대한 정확성이다. 즉 범죄 발생위치가 얼마나 정확하게 해당 지리정보 시스템 혹은 데이터베이스에 기록되었는지에 대한 사항이다. 범죄정보의 geocoding의 중요성은 범죄 hotspots과 범죄 밀도 지도 (crime density mapping)와 같은 범죄정보의 공간분석과 지도화에도 밀접한 관련이 있고 따라서 지리정보의 공간분석의 선행단계로써, 해당 지리정보의 geocoding에 대한 처리과정과 정확도에 대한 확인이 중요하다. 그러므로 본 논문에서는 범죄지리정보의 geocoding에 대한 절차와 처리과정에 대한 예를 통해서 효과적인 방안에 대하여 논의하고자 한다.

## 2. 범죄정보의 공간적 반복

범죄의 사회적 심각성을 공간적으로 파악하는 일차적인 지리학적 접근방법은 특정 범죄가 얼마나 빈번하게 다양한 공간에서 발생하는가, 그리고 다양한 범죄가 특정공간에 얼마나 자주 발생하는가에 대한 공간적 반복성 분석이다. 이러한 범죄의 공간적 반복에 대한 지리정보 분석으로 본 연구에서는 spatial repeat과 textual repeat에 대한 내용을 살펴보고자 한다. Spatial repeat의 경우, 범죄정보의 공간정보를 기준으로 공간적 반복성을 탐색하는 것으로, 좌표 값 같은 수치화된 정보를 이용하여 분석하는 방법이다. 예를 들면 주거침입 범죄의 경우, 동일한 주택 혹은 주거지의 좌표값을 대상으로 얼마나 많은 주거침입 범죄가 동일한 장소에서 발생하였는가를 분석하는 것이다. Textual repeat의 경우, 범죄와 관련된 각종 텍스트 정보를 바탕으로 공간의 반복성으로 살펴보는 것으로, 좌표값 대신 범죄가 발생한 지점의 주소나 동일 범죄자의 신상명세 기록 (성명, 주소), 차량 번호를 이용한 차량절도 피해 지점 분석 등에 이용될 수 있다. 본 연구에서 이러한 범죄정보의 공간적 반복성을 탐색하고 지도화는 방법에 대하여 살펴본다.

## 3. 범죄의 시계열성 (temporality)

모든 지리적 사상과 마찬가지로 범죄의 경우 발생시점에 대한 기준이 분석에 중요한 영향을 미친다고 할 수 있다. 범죄발생의 시계열성을 분석하기 위해서는 다양한 접근방법이 필요하다. 그러나 상대적으로 공간분석의 연구에서는 범죄의 시계열을 파악하는 방법에 대한 연구가 상대적으로 적은 실정이다. 본 연구에서는 범죄발생을 기준으로 어떠한 방법들이 적용될 수 있으며 적용방법상의 차이점을 지도화를 통해서 비교하고자 한다. 범죄발생의 시계열성의 예로써, 본 연구에서는 시간별(hourly), 일별(daily), 월별(monthly) 비교를 통해서 동일한 범죄라고 하더라도 장소뿐만 아니라 각각 다른 적용방식에 의해서 시간별, 일별, 월별로 서로 다른 공간적 집중을 나타나는 예를 통해서 범죄정보의 시계열 분석상의 정확한 시점 설정의 중요성을 제기하고자 한다.

#### 4. 범죄정보의 밀도 지도화

공간상에서 지리정보의 집중정도를 지도화로 표현하는데 널리 이용되고 있는 기법으로써 밀도 분석(density analysis)를 들 수 있다. 범죄의 기본적인 지리정보형태가 점 자료인 만큼 공간적인 분포와 집중을 분석하고 지도화하는 목적에 널리 이용되고 있다. 그러나 density mapping에서 필요한 공간단위인 그리드 셀 단위와 점들의 집중정도를 탐색하는 파라미터의 통합정도에 따라 공간상의 범죄의 density 정도가 달라지게 된다. 이러한 차이는 기법상의 차이 (simple density versus kernel density) 뿐만 아니라 기법내의 파라미터의 차이에도 영향이 있음을 확인할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 차이를 확인함으로써 실제 범죄지리정보의 density mapping의 중요성과 더불어 분석상의 유의점들을 살펴 본다.

#### 5. 범죄 hotspots(범죄다발지역) 발견

범죄다발지역 분석을 위해서 일반적으로 적용되는 탐색기법은 클러스터 분석을 들 수 있다. 클러스터 분석을 통해서 범죄다발 지역의 범위 및 범죄다발의 방향성을 확인할 수 있다. 그러나 범죄다발분석에 이용되고 있는 클러스터 분석기법에 따라 범죄의 hotspots이 각각 다르게 나타나고 해석되어 질 수 있다. 각 기법에 적용되는 각종 내부적인 탐색 알고리즘과 데이터 처리방식이 차이가 있음에 따라 범죄다발지역을 완벽하게 탐색하기는 사실상 불가능하다고 할 수 있다. 본 논문에서는 범죄지리정보의 다발성 분석을 위해서 널리 이용되고 있는 클러스터 기법을 중심으로 이러한 문제점을 논의하고 고차원의 클러스터 분석기법이 아닌 실제 범죄분석의 일선 경찰 현장에서 이용될 수 있는 방법을 중심으로 범죄의 hotspot detection에 대한 문제를 살펴 본다.

#### 6. 범죄지역의 프로파일 (Area Profile)

지리정보의 이용과 분석이 중앙 국가기관 및 지방자치단체의 다양한 공공정책결정분야에 점점 더 많이 적용되고 있다. 지리정보시스템의 공공정책의 적용은 다양한 공간단위 (예 : 읍-면-동, 구/군, 시/도 단위 등)에서 이루어지고 있으며 동일한 정책 평가에 대해서도 다양한 공간단위에서 이루어진 공간분석 결과를 중심으로 판단되어 진다. 범죄지리정보의 감소와 예방을 위한 범죄정보 분석의 경우에도 범죄와 관련된 각종 사회경제 지표와 변수들과의 상관관계 비교가 필수적이다. 그러나 지리정보 구축의 기본 공간단위가 다양함에 따라 각기 다른 공간단위에서 구축된 범죄정보와 사회경제 정보와의 관련성 분석을 위해서는 공간단위의 프로파일 (area profile)이 필요하다. 지역의 프로파일을 통해서 각각의 공간에서 이질적으로 존재하는 공간적 관련성을 손쉽게 파악할 수 있고 이것을 일차적으로 지도화함으로써 범죄 예방 및 감소에 대한 전략적 의사결정을 추진할 수 있다. 본 논문에서는 범죄지리정보의 공간분석을 위한 지역 프로파일에 대한 필요성과 이러한 프로파일이 어떻게 이용될 수 있는 지를 살펴보고자 한다.