

지리학 학사학위논문

강력범죄발생밀도에 영향을 미치는
요인 분석:
전국 시군구를 대상으로

전남대학교
지리학과

김태영
문혁진
임경진

2025년 06월

[목 차]

국문초록	
I. 서론	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구 범위 및 구성	3
II. 선행연구검토	4
1. 범죄 발생 요인 및 공간 분석 연구 동향	4
2. 변수 설정 및 분석 방법 관련 연구 검토	5
III. 연구 방법	6
1. 연구 방법 및 절차	6
2. 변수 설정	7
가. 종속변수	7
나. 독립변수	7
1) 인구적 요인	8
2) 물리적 환경 요인	11
IV. 분석 결과	13
1. 상관분석	13
2. 단계적 회귀분석	14
3. 다중공선성 진단	17
4. 회귀분석결과 해석	18
5. 잔차도 분석	19

V. 결론	21
참고문헌	23
Abstract	25
부 록	26

[표 목차]

<표 1> 초기 회귀모델 적합도 통계량	14
<표 2> 초기 회귀모델 분산분석 통계량	14
<표 3> 강력범죄발생밀도에 대한 초기 다중회귀분석 통계량	15
<표 4> 단계적 회귀분석 결과	15
<표 5> 최종 회귀모델의 적합도 통계량	16
<표 6> 최종 회귀모델 분산분석 통계량	16
<표 7> 강력범죄발생밀도에 대한 최종 다중회귀분석 통계량	16
<표 8> 최종 독립변수들의 분산팽창계수	17
<표 1-1> 연구 변수 메타데이터	26
<표 2-1> 상관계수 행렬 1	28
<표 2-2> 상관계수 행렬 2	29
<표 3-1> 최종 회귀모델 분석 결과	30
<표 4-1> 229개 시군구의 실측값, 예측값, 잔차, 표준잔차	31

[그림 목차]

<그림 5-1> 전국 강력범죄발생밀도 지도	39
<그림 5-2> 전국 예측 강력범죄발생밀도 지도	40
<그림 5-3> 전국 잔차도 지도	41
<그림 5-4> 서울 강력범죄발생밀도 지도	42
<그림 5-5> 서울 예측 강력범죄발생밀도 지도	43
<그림 5-6> 서울 잔차도 지도	44
<그림 5-7> 경기 강력범죄발생밀도 지도	45
<그림 5-8> 경기 예측 강력범죄발생밀도 지도	46
<그림 5-9> 경기 잔차도 지도	47
<그림 5-10> 부산 잔차도 지도	48
<그림 5-11> 대구 잔차도 지도	49

[부록 목차]

<부록 1> 연구 변수 메타데이터	26
<부록 2> 상관계수 행렬	28
<부록 3> 최종 회귀모델 통계량	30
<부록 4> 229개 시군구 예측값 및 표준잔차	31
<부록 5> 강력범죄발생밀도 및 잔차도 시각화 지도	38

강력범죄발생밀도에 영향을 미치는 요인 분석 : 전국 시군구를 대상으로

김 태 영, 문 혁, 임 경 진

전남대학교 지리학과

(국문초록)

본 연구는 전국 시군구 단위에서 강력범죄발생밀도에 영향을 미치는 인구 및 물리적 환경 요인을 실증적으로 분석하고자 한다. 대한민국의 229개 시군구를 분석 대상으로 설정하고 2023년 경찰청 및 통계청 자료를 기반으로 강력범죄발생밀도를 종속변수로, 인구밀도, 1인가구비율, 유흥주점밀도, 노후주택비율 등을 독립변수로 사용하여 선형 회귀분석을 수행하였다. 분석 결과 인구밀도, 1인가구비율, 인구증가율, 빈집밀도는 강력범죄발생밀도에 유의미한 양(+)의 영향을 미쳤으며, 남녀성비와 고령인구비율은 음(−)의 영향을 미쳤다. 또한 잔차도 분석을 통해 회귀분석으로 설명되지 않는 요인이 무엇인지 예측하였다.

※ 주요어 : 강력범죄발생밀도, 선형 회귀분석, 잔차도 분석, 범죄 영향 요인

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

현대 사회의 시민들은 안전하고 쾌적한 생활공간에서 살아가기를 희망한다. 그러나 최근들어 우리 사회에서 범죄, 특히 강력범죄에 대한 국민적 우려가 지속적으로 증가하고 있다. 뉴스 매체와 소셜 네트워크 서비스 (social networking service) 등을 통해 강력범죄 사건이 빠르게 확산되고 우리는 이러한 범죄소식을 쉽게 접하고 있다. 범죄소식을 접한 사회 구성원들은 자신이 범죄 피해자가 될 수도 있다는 심리적 동요와 불안감을 가지며 이는 사회구성원들 간의 유대와 결속력을 약하게 하고 삶의 질을 떨어뜨려 부정적 영향을 미친다 (권태연 외, 2016). 형법 상 살인(살인 기수 및 미수), 강간 및 유사강간, 강도, 강제추행, 기타 강간 및 강제추행, 방화 등의 강력범죄는 범죄특성상 사회적 충격이 크고 피해자 개인에게 신체적, 정신적 피해를 주는 것을 넘어 사회 전체에 불안감을 조성하고 사회의 정상적인 기능을 저해하는 등의 광범위한 부정적 영향을 미친다.

여기서 주목해야 할 것은 이러한 강력범죄 발생이 단순 무작위로 발생하지 않는다는 것이다. 일부 지역에서는 상대적으로 높은 수준의 강력범죄 발생률이 관측되는 반면, 다른 지역은 낮은 수준의 범죄 발생률을 유지하는 등 지역간 편차가 나타난다. 이는 범죄가 단순히 개인의 일탈이나 우발적 요인에 의해 발생하는 것을 넘어서 공간적으로도 임의적으로 분포하지 않고 공간적 이질성과 공간적 종속성을 가지면서 군집적으로 발생할 수 있다는 것을 의미한다 (정경석 외, 2009). 예를 들어 빈곤율, 외국인 비율, 열악한 주거 환경, 이혼율 등은 범죄 발생 특히 살인과 같은 강력범죄에 유의미한 영향을 미치는 요인으로 제시된다 (김현중 외, 2011; 정진성 외, 2010).

이에 따라 지역의 인구통계학적, 환경적 특성과 강력범죄 간의 상관관계를 실증적으로 분석하는 연구가 점차 중요해지고 있다. 특히 강력범죄 발생률이 이러한 요인들과 유의미한 상관관계를 가지는지를 분석함으로써 강력범죄 발생의 원인과 배경에 대한 보다 심도 높은 이해가 가능해진다. 이는 단순한 사건 대응 중

심의 경찰활동에서 나아가 강력범죄 예방을 위한 자료 수집과 정책 수립을 위한 기초자료로 활용될 수 있다. 강력범죄에 영향을 미치는 요인을 사전에 분석하고 이를 기반으로 지역별로 대응전략을 수립하는 것이 가능해진다면 결과적으로 더 안전한 지역사회를 실현할 수 있을 것으로 기대된다.

지금까지의 관련 연구들은 대부분 특정 도시나 제한된 지역을 대상으로 수행되었으며 전국 단위의 공간적 분석이 상대적으로 부족하다. 또한 인구 대비 범죄 발생 건수 (인구 10만명 당 범죄 발생률)에 초점을 맞추어 범죄 발생에 대한 분석이 이루어졌다. 대한민국의 229개 시군구 행정구역을 분석 대상으로 설정하고 강력범죄가 발생하는 공간적 요인을 규명하기 위해 강력범죄발생밀도 (강력범죄 발생건수/총면적(km^2))를 종속변수로 설정하여 선형 회귀분석을 실행하였다. 또한 다중공선성 진단과 잔차도 분석을 통해 회귀모형의 타당성을 확보하였으며 ArcGIS를 활용하여 지역별 강력범죄발생밀도 및 잔차도를 시각화하여 직관적으로 제시하였다.

2. 연구의 목적

본 연구는 대한민국 전국 시군구 (총 229개) 행정구역 단위의 통계 데이터를 기반으로 강력범죄 발생밀도에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것을 주요 목적으로 하며 세부적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 전국 시군구 단위로 강력범죄 발생 현황을 공간적으로 분석하여 지역 간 범죄 발생 차이를 분석하고 기존에 인구 대비 강력범죄 발생 건수를 중심으로 분석한 선행연구와 다르게 단위 면적당 발생 건수인 강력범죄발생밀도에 초점을 맞춰 분석을 실시한다. 이는 단순한 사건의 수를 통한 비교에서 벗어나 단위 면적 당 강력범죄 발생 수준을 중심으로 분석함으로써 물리적 공간 자체의 특성이 범죄 발생에 어떠한 영향을 미치는지 분석하는 것에 목적이 있다.

둘째, 강력범죄발생밀도에 영향을 미칠 것이라고 생각되는 잠재적 영향 요인을 인구적 요인과 환경적 요인으로 나누어 선정하고 회귀분석을 통해 유의한 변수들을 도출한다. 인구적 요인은 인구밀도, 1인가구비율, 인구 10만명 당 순 이

동인구, 인구증가율, 인구 10만명 당 이혼건수, 남녀성비, 인구 10만명 당 외국인 수, 고령인구비율 등의 다양한 요인들을 독립변수로 설정한다. 물리적 환경 요인으로는 빈집비율, 노후주택비율, 빈집밀도, 유흥주점밀도, 무주택가구비율, 1인당 공업지역 면적을 독립변수로 설정한다. 이러한 요인들을 회귀분석을 통해 어떠한 요인이 강력범죄에 어떤 영향을 미치는지 검토하는 것에 목적이 있다.

셋째, 분석 결과를 바탕으로 잔차도 분석을 실시하여 잔차도가 높거나 낮은 특정 지역의 인구적, 환경적 특징을 유영화하고 잔차도 수치가 높거나 낮은 지역들의 공통적인 특징과 표준 잔차가 높게 분석된 이유를 예측해본다.

3. 연구 범위 및 구성

본 연구의 공간적 분석 범위는 대한민국의 시군구 (총 229개) 행정구역이며 기준의 제한된 지역의 분석에서 벗어나 전국 단위의 지역 특성을 비교 분석할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 시간적 범위는 경찰청의 2023년 기준의 범죄통계를 기반으로 강력범죄발생밀도(강력범죄발생건수/총면적)를 추출하여 종속변수를 설정하고 2023년 기준의 통계청 KOSIS의 인구통계, 사회경제지표통계와 공공데이터포털(data.go.kr), 지방자치단체 오픈데이터 통계자료를 활용하여 강력범죄발생밀도에 영향을 미칠 수 있는 잠재적 요인을 추출하여 독립변수로 설정하였다. 종속변수와 독립변수를 통한 회귀분석을 실시하여 회귀모형을 제시하고 다중공선성 진단을 위한 분산팽창계수 분석을 통해 유의한 결과값을 가지는 독립변수를 추출하였다. 마지막으로 잔차도 분석을 통해 모델이 설명하지 못한 오차를 확인하고 회귀모형의 타당성을 검증하였다.

II. 선행연구검토

본 연구의 분석 틀을 마련하기 위해 선행연구를 이론적 배경, 변수 설정, 분석 방법 차원에서 검토한다.

1. 범죄 발생 요인 및 공간 분석 연구 동향

범죄 발생 요인과 관련하여 다양한 인구통계학적 및 사회경제적 요인을 분석한 선행 연구들이 활발히 진행되어 왔다. 정진성(2013)의 연구는 서울시 424개 행정동을 분석 단위로 공간계량모형을 적용한 점에서 방법론적 의의가 있다. 해당 연구는 강력범죄율에 대해 세대 당 인구수와 숙박·음식업 비율이 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였으며 특히 성범죄의 경우 주거이동 비율과 외국인 비율이 추가적 설명변수로 작용함을 밝혔다. 방법론적으로는 범죄유형에 따라 공간시차모형과 공간오차모형을 차별적으로 적용하여 모형의 적합도를 향상 시킨 점이 주목할 만하다.

정경석 외(2009)는 지방 중소도시인 마산시를 대상으로 실제 범죄 발생 데이터를 활용해 시공간적 범죄패턴을 분석하고 범죄에 영향을 미치는 요인들을 규명하였다. 연구는 지리정보시스템(GIS)과 공간통계기법을 결합하여 범죄의 시계열적 특성과 공간적 군집성을 밝히는 데 중점을 두었다. 공간 회귀분석 결과 노령인구비율, 재산세, 도소매업 수, 숙박음식업 수 등이 범죄율에 유의한 영향을 미쳤으며, 특히 폭력 범죄의 경우 인구밀도가 범죄율에 부(-)의 영향을 주는 것으로 나타났다. 본 연구는 이러한 선행 연구의 시각화 및 공간 분석 특성을 참조하여 GIS를 활용하여 강력범죄발생밀도의 분포를 지도로 시각화할 것이다.

김창규 외(2014)는 부산시 금정구를 대상으로 GIS와 상관·회귀분석 기법을 활용하여 5대 범죄(살인, 강도, 강간, 폭력, 절도)의 시공간적 특성과 관련 요인을 분석하였다. 분석 결과, 범죄는 야간 시간대와 주말에 집중되며, 인구 수와 방범용 CCTV 수가 많은 지역에서 범죄 발생 건수가 높게 나타났다. 상관분석에서는 범죄건수와 인구수, CCTV 수 간에 유의한 양의 상관관계가 확인되었고, 회귀분

석을 통해 평균 인구수가 절도, 강간 등 일부 범죄 발생에 영향을 미치는 변수로 도출되었다. 이 연구는 GIS 기반 공간분석과 통계기법을 활용하여 범죄 예측 가능성을 제시했다는 점에서 의의를 가진다.

2. 변수 설정 및 분석 방법 관련 연구 검토

이 외에도 다양한 사회경제적 요인과 범죄 발생 간의 관계를 다룬 연구들이 있다. 김현중, 이성우(2011)는 상주인구, 이혼건수, 청소년인구비율, 1인당 지방세, 경찰 수, 고학력 인구비율, 기초생활보장 수급자 수가 수도권 범죄에 영향을 미쳤다고 분석했다. 정진석, 강욱(2013)의 연구에서는 기초새오할보장 수급자 비율과 숙박 음식업 비율이 살인범죄율과 양(+)의 관계를, 가구당 인구수는 음(-)의 관계를 나타냄을 확인하였다.

한편 종속변수를 범죄발생밀도로 설정한 연구로는 신상영 외(2013)의 연구를 들 수 있다. 해당 연구는 서울시를 대상으로 절도, 폭력, 성폭력, 강도, 살인, 방화 등 6대 범죄의 발생 밀도와 지역 특성 간의 관계를 분석하였다. 분석 단위는 경찰서별 관할구역이었으며 GIS 기반의 통계 자료를 활용해 상관분석 및 회귀분석을 수행하였다. 이 연구는 종속변수를 범죄발생밀도(시가화면적 1km²당 범죄 발생건수)로 설정하였으며 독립변수와 종속변수와의 상관관계에서 인구밀도는 전체 범죄와 양(+)의 관계를, 성폭력은 젊은 여성 인구 비율과 강한 양의 상관관계를 보였다. 주택가격 수준은 대부분의 범죄와 음(-)의 상관관계를 보여, 저소득 지역일수록 범죄율이 높은 결과를 제시하였다. 또한 이 연구에서는 상관분석 후 단계별 회귀분석과 분산팽창계수 등을 통해 다중공선성 문제를 해소하며 모형 적합성을 높이고자 하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 방법 및 절차

본 연구는 대한민국의 229개 시군구를 대상으로 강력범죄 발생 밀도에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것을 목적으로 한다. 분석 단위는 행정구역 기준 전국 229개 시군구이며 공간적 이질성을 고려하지 않은 선형 회귀분석을 중심으로 분석을 진행하였다. 이를 위하여 통계청, 경찰청 등 공공데이터포털에서 제공하는 2023년 기준의 시군구별 통계 자료를 수집하였다. 본 연구에 활용된 모든 통계 자료는 2023년을 기준으로 하며 자료 간의 시점 일치를 고려하여 수집 및 정제하였다. 최초 수집된 종속변수 및 독립변수 15가지에 대한 상세 목록은 <부록 1>에 제시하였다.

수집된 자료는 종속변수와 독립변수 간의 관계 및 독립변수 상호 간의 관계를 초기에 탐색하기 위해 상관분석을 실시하였으며 유의한 독립변수를 선별하기 위하여 단계적 회귀분석을 수행하였다. 이후 회귀모형의 안정성과 타당성을 검토하기 위해 다중공선성 진단(분산팽창계수; Variance Inflation Factor, VIF) 및 잔차도 분석을 진행하였다.

통계 분석은 Microsoft Excel을 활용하여 수행하였으며 강력범죄 발생 밀도, 회귀분석을 통한 예측값, 표준잔차 등을 시각화하기 위해 ArcGIS를 이용하여 공간 기반의 지도 시각화를 수행하였다.

단계적 회귀분석은 모든 독립변수를 포함한 상태에서 출발하여 유의확률(P-value)이 가장 높은 변수를 하나씩 제거해나가는 후진 제거법(Backward Elimination)을 사용하였다. 또한 회귀모형의 다중공선성을 진단하기 위해 단계적 회귀분석 종료 후 해당 독립변수를 종속변수로 두고 나머지 독립변수들을 독립변수로 설정한 회귀분석을 수행한 뒤 도출된 결정계수 R^2 를 활용하였으며 이를 바탕으로 $VIF = 1 / (1 - R^2)$ 공식을 적용하여 분산팽창계수를 산출하였다.

2. 변수 설정

가. 종속변수

본 연구에서는 분석 대상 지역의 강력범죄 발생 수준을 파악하기 위한 종속변수로 강력범죄발생밀도를 설정하였다. 강력범죄발생밀도는 특정 지역의 총 면적 대비 강력범죄의 발생 건수를 의미하며 다음과 같이 정의된다.

$$\text{강력범죄발생밀도} = \frac{\text{강력범죄발생건수}}{\text{총면적} (km^2)}$$

여기서 강력범죄는 형법 상 살인(살인 기수 및 미수), 강간 및 유사강간, 강도, 강제추행, 기타 강간 및 강제추행, 방화를 포함한다. 강력범죄 발생 건수는 2023년 경찰청에서 제공하는 통계 자료를 활용하였다. 지역 총면적 정보는 통계청 KOSIS(국가통계포털)에서 제공하는 통계 자료를 기반으로 산출하였다.

일반적으로 범죄율은 인구 대비 범죄 발생 건수를 사용하여 개인의 범죄 노출 위험도를 측정하는 데 주로 활용된다. 그러나 본 연구는 범죄가 발생하는 물리적 공간 자체의 특성이 범죄 발생에 미치는 영향을 분석하는 데 목적이 있기 때문에 인구 기반의 범죄율보다는 특정 공간이 내포하는 범죄 발생 가능성을 직접적으로 나타낼 수 있는 면적 기반의 강력범죄발생밀도가 더 적합하다고 판단하였다. 이는 신상영 외(2013)의 「서울의 범죄위험지역 분석 및 안전증진방안 연구」와 같이 도시 공간적 접근을 통해 범죄 발생의 분포를 분석하려는 선행 연구들의 맥락과도 부합한다(신상영 외, 2013). 따라서 본 연구는 이러한 선행 연구의 접근 방식을 고려하여 강력범죄발생밀도를 종속변수로 설정하였다.

나. 독립변수

본 연구는 강력범죄발생밀도에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 선행연구 및 이론적 배경을 바탕으로 다양한 독립변수들을 선정하였다. 이 변수들은 크게 인구적 요인과 물리적 환경 요인으로 분류할 수 있다. 각 변수의 정의, 측정 방

법, 데이터 출처 및 선정 근거는 다음과 같다.

1) 인구적 요인

지역의 인구 구조 및 인구사회학적 특성은 범죄 발생의 잠재적 위험을 형성하는 중요한 배경 요인으로 작용한다. 본 연구에서는 인구밀도, 1인 가구 비율, 인구 10만명 당 순 이동인구, 인구증가율, 인구 10만명 당 이혼건수, 남녀 성비, 인구 10만명 당 외국인 수, 고령인구비율을 인구적 요인으로 고려하였다. 각 변수에 대한 상세 내용은 다음과 같다.

인구밀도는 특정 지역의 총 면적(km^2) 대비 인구수를 의미한다. 본 연구에서는 각 시군구의 총 인구수를 해당 시군구의 총 면적으로 나누어 산출하였다. 인구 통계와 면적 통계는 KOSIS의 인구 통계 및 지역 면적 통계를 활용하였다. 인구 밀도가 높은 지역은 인구와 시설의 밀집으로 인해 잠재적 범죄 기회가 현저히 증가한다. 이는 특정 공간 내에서 범죄의 행위자와 대상자의 접촉 가능성이 높아지고 혼잡한 환경으로 인해 공식적, 비공식적 감시가 느슨해지는 환경범죄학 및 일상활동이론적 관점에서 설명될 수 있다(전재한 외, 2007). 또한 이러한 고밀도 도시 지역은 종종 높은 인구 유동성과 이질성을 동반하여 사회적 유대감 약화 및 비공식적 사회 통제 기능 저하로 이어질 수 있다는 사회 해체론적 관점과도 연관될 수 있어 강력범죄 발생에 영향을 미칠 것으로 예상된다(장현석 외, 2021).

1인가구비율은 특정 지역의 전체 가구 수 대비 1인 가구의 비율을 의미한다. 본 연구에서는 각 시군구의 1인 가구수를 해당 시군구의 총 가구수로 나누어 산출하였다. 데이터는 2023년 기준 KOSIS에서 가져왔다. 1인 가구는 가구 내 상주 인원이 적어 전통적인 가족 구성원 간의 보호 기능 및 상호 감시 기능이 약화되며 결과적으로 범죄의 표적이 되기 쉽다. 또한 1인 가구는 이웃과의 교류가 적어 지역사회의 사회적 유대감 형성 기회를 감소시키고 비공식적 사회 통제 기능을 저하시킬 수 있다. 이는 궁극적으로 지역사회의 사회적 자본 감소로 이어져 범죄 취약성을 높이는 요인이 될 수 있다는 사회 해체론적 관점에서 강력범죄 발생에 유의미한 영향을 미칠 것으로 예상된다(정진성, 2013; 변재욱 외, 2020).

인구 10만명 당 순 이동인구는 인구 이동 및 지역사회의 유동성을 측정하기 위한 지표이다. 이는 해당 시군구의 총 인구 대비 전입인구에서 전출인구를 뺀 순 이동인구의 비율을 인구 10만명 당으로 환산하여 산출한다. 데이터는 KOSIS의 인구 이동 통계에서 가져왔다. 잣은 인구 이동은 지역 공동체의 결속력을 약화시키고 비공식적 사회 통제 기능을 저해하여 범죄 발생 기회를 높일 수 있다는 사회 해체론적 관점에서 중요한 변수로 고려된다(장현석 외, 2021). 또한 이 성우와 조중구 (2006)의 연구에서도 유동인구수가 범죄 발생과 밀접한 관련성을 가지는 것으로 분석된 바 있으며 정진성 (2013)의 연구 또한 주거 안정성과 사회적 유대의 중요성을 강조하며 인구 이동이 범죄에 미치는 간접적인 영향을 시사했다.

인구증가율은 특정 지역의 인구 변동을 나타내는 지표이다. 본 연구에서는 ((2023년 인구-2022년 인구)/2022년 인구)*100 공식을 사용하여 시군구별 인구 증가율을 산출하였다. 데이터는 KOSIS의 인구 통계에서 가져왔다. 인구 증가는 단순히 인구수 변화를 넘어 지역의 높은 인구 유동성 및 주거 불안정성을 나타내는 지표로 활용될 수 있다. 사회 해체론에 따르면 주민들의 잣은 이동은 지역 공동체의 응집력을 약화시키고 기존의 사회적 유대감 형성을 저해하여 비공식적 사회 통제 기능의 저화로 이어져 강력범죄 발생에 영향을 미칠 것으로 예상된다 (장현석 외, 2021).

인구 10만명 당 이혼건수는 특정 지역의 가구 해체 정도를 나타내는 지표이다. 본 연구에서는 각 시군구의 연간 이혼 건수를 해당 시군구의 인구로 나누어 10만을 곱하여 산출하였다. 데이터는 2023년 기준으로 KOSIS에서 가져왔다. 지역 내 높은 이혼율은 가정의 기능 약화와 가족 구성원 간의 유대감 저하를 의미한다. 이는 지역 공동체 전체의 비공식적 사회 통제 기능의 약화를 초래하여 범죄 발생률을 증가시킬 수 있다는 사회 해체론적 관점에서 강력범죄에 유의미한 영향을 미칠 것으로 예상된다 (정진성, 2013).

남녀성비는 특정 지역의 남성 인구와 여성 인구의 비율을 나타내는 지표이다. 본 연구에서는 (남성 인구수/여성 인구수)*100으로 산출하였다. 데이터는 2023년 기준 KOSIS에서 가져왔다. 지역의 남녀성비 불균형은 범죄 발생에 영향을 미칠 수 있는 중요한 인구적 요인이다. 이동현과 그의 동료들은 5대 범죄 발생 요

인을 분석하면서 연령대별 성별 인구 변수들이 범죄와 유의미한 관계를 가짐을 실증적으로 보여주었다.¹⁾ 비록 이동현 외 (2014)가 '남녀성비'라는 단일 변수를 직접적으로 사용하지는 않았지만 남성 및 여성 인구의 특정 연령대 비율이 범죄에 미치는 영향을 명확히 제시함으로써 남녀성비의 불균형이 지역사회의 범죄 발생에 영향을 줄 수 있다는 이론 및 실증적 근거를 제공한다. 또한 남녀성비 불균형은 지역 공동체의 인구 이질성을 심화시키고(장현석 외, 2021), 이는 사회 해체론적 관점에서 비공식적 사회 통제 기능의 약화로 이어져 강력범죄 발생에 유의미한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

인구 10만명 당 외국인수는 특정 지역의 총 인구 대비 외국인 주민의 수를 나타내는 지표로 지역사회의 인구 구성적 이질성을 파악하는 데 활용된다. 본 연구에서는 각 시군구의 외국인 주민 수를 해당 시군구의 총 인구로 나눈 후 10만을 곱하여 산출하였다. 데이터는 2023년 기준 KOSIS의 인구 통계에서 가져왔다. 외국인 주민의 증가는 지역사회의 문화적 이질성을 높일 수 있으며 이러한 이질적인 인구 구성 속에서 사회적 유대 및 통합이 견고하지 못할 경우 비공식적 사회 통제 기능 약화로 인해 강력범죄 발생에 유의미한 영향을 미칠 수 있다 (정진성, 2013).

고령인구비율은 특정 지역의 총 인구 대비 65세 이상 인구의 비율을 나타내는 지표이다. 본 연구에서는 각 시군구의 65세 이상 인구수를 해당 시군구의 총 인구수로 나누어 백분율로 산출하였다. 데이터는 2023년 기준 KOSIS의 인구 통계에서 가져왔다. 선행연구에 따르면 고령인구비율은 도시 범죄 발생에 유의미한 영향을 미치는 요인으로 분석된 바 있다. 정경석 외 (2009)의 연구에서는 고령인구비율이 5대 강력범죄율과 양의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 고령인구비율이 높아질수록 해당 지역의 강력범죄 발생률이 증가하는 경향이 있음을 시사하며 인구 고령화가 진행됨에 따라 변화하는 지역사회의 특성이 범죄 발생에 미치는 영향을 이해하는 데 있어 중요한 변수임을 뒷받침한다.

1) 이동현, 윤상복, 김원일. (2014). 범죄다발지역의 사회지표와 상대적 위험도에 근거한 범죄 유형 분석. *한국데이터분석학회지*, 16(5B), 2639–2650.

2) 물리적 환경 요인

지역의 물리적 시설 환경 및 주거 환경은 범죄 발생의 기회 제공 및 억제에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 요인이다. 본 연구에서는 빈집 비율, 노후주택 비율, 빈집 밀도, 유흥주점 밀도, 무주택 가구 비율, 1인당 공업지역 면적을 물리적 환경 요인으로 사용하였다. 각 변수에 대한 상세 내용은 다음과 같다.

빈집 비율은 특정 지역 내의 총 주택 수 대비 비어있는 주택의 비율을 의미하고 산출 방식은 지역 내 빈집 수를 지역 내 총 주택 수로 나누고 백분율을 취한 값이다. 빈집밀도는 특정 지역의 면적 당 빈집의 수를 의미한다. 산출 방식은 빈집 수를 전체 면적으로 나누고 백분율을 취한 값이다. 빈집과 관련된 데이터는 KOSIS의 주택 통계에서 가져왔다. 빈집은 주택에 대한 관리 부재로 인해 환경적 무질서를 유발하고 감시의 부재를 초래하여 범죄 기회를 증가시킬 수 있다. 이는 사회 해체 이론 및 깨진 유리창 이론에서 강조하는 물리적 환경의 중요성과 연결된다. 또한 범죄발생에 영향을 미치는 주거 안정성과 지역사회의 유대감은 빈집이 많아질수록 약화될 수 있다(정진성, 2013).

노후주택 비율은 특정 지역 내의 총 주택 수 대비 건축 경과 연수 20년 이상의 노후 주택 수의 비율을 의미한다. 노후주택 비율은 지역 내 건축 경과 연수 20년 이상의 주택을 지역 내 총 주택 수로 나누고 백분율을 취한 값이다. 데이터는 통계청 KOSIS의 주택 통계에서 가져왔다. 정진성 (2013)의 연구에서 언급된 주거 안정성 및 지역사회 유대감 약화와 연결될 수 있는 요인이다.

유흥주점 밀도는 특정 지역의 유흥주점 밀도를 나타내는 지표로 범죄 발생 기회를 제공하는 물리적 환경 요인으로 활용된다. 본 연구에서는 각 시군구 내 유흥주점의 총 수를 집계하여 총 면적으로 나누어 산출하였다. 데이터는 공공데이터포털에서 가져왔다. 유흥주점과 같은 특정 시설의 밀집은 유동 인구를 증가시켜 강력범죄 발생에 영향을 미칠 수 있다. 전재한 외 (2007)는 유흥업소에서 50m 이내에 위치에서 범죄가 집중적으로 나타났음을 분석하여 유흥업소와 범죄 간의 밀접한 공간적 연관성을 확인하였다. 또한 이성우와 조중구 (2006)의 연구에서도 유흥업소 수가 범죄와 유의미한 양의 관계를 보임을 밝힌 바 있다. 이러한 선행 연구를 바탕으로 유흥주점의 분포가 강력범죄를 유발할 수 있음을 실증적

으로 제시하였다.

무주택 가구 비율은 특정 지역의 총 가구 수 대비 자가 소유 주택이 없는 가구의 비율을 의미한다. 산출 방식은 지역 내 무주택 가구 수를 총 가구 수로 나눈 값이다. 데이터는 KOSIS 가구 통계에서 가져왔다. 높은 무주택 가구 비율은 해당 지역의 경제적 취약성을 나타내며 이는 주거 불안정성 및 사회경제적 불평등과 연결되어 사회적 유대 약화 및 범죄 발생률 증가에 영향을 미칠 수 있다 (정진성, 2013).

1인당 공업지역 면적은 특정 지역의 총 인구 대비 공업지역의 면적을 의미한다. 산출 방법은 공업지역 면적을 총 인구 수로 나눈 값이다. 데이터는 KOSIS의 토지이용 통계와 인구 통계에서 가져왔다. 공업지역은 상주 인구가 적고 야간에 유동 인구가 적어 감시가 취약하며 비공식적 사회 통제가 낮은 경향을 보인다. 이러한 환경은 범죄 발생에 유리한 조건을 제공할 수 있다는 관점에서 중요한 변수로 고려된다. 전재한 외(2007), 이동현 외(2014)등 여러 선행 연구에서 토지이용 특성이 범죄 발생에 영향을 미침을 분석한 바 있다.

IV. 분석 결과

본 장에서는 강력범죄발생밀도에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 설정된 변수들에 대한 통계 분석 결과를 제시한다. 상관분석을 통한 변수들간의 관계 탐색, 단계적 회귀분석을 통한 유의미한 독립변수 탐색, 그리고 단계적 회귀분석이 종료된 이후 남은 변수들 간의 다중 공선성 진단, 최종 회귀모델의 잔차도 분석 결과를 다룬다.

1. 상관 분석

종속변수와 독립변수와의 초기 상관관계 탐색 및 독립변수 상호간의 상관관계 탐색을 위해 상관 분석을 실시하였다. 상관 분석은 변수 간의 상관 관계를 피어슨 상관계수를 활용하여 나타낸 것이며 피어슨 상관계수의 절댓값이 0.5 이상인 변수는 강한 상관 관계가 있는 것으로 판단할 수 있다. 변수의 수가 15개로 많기 때문에 상관계수 행렬은 <부록 2>에 제시하였다.

종속변수인 강력범죄발생밀도와 강한 양의 상관 관계를 나타내는 주요 독립 변수는 인구밀도(0.811), 빈집밀도(0.712), 무주택가구비율(0.625), 유흥주점밀도(0.497)가 있고 강한 음의 상관 관계를 나타내는 주요 독립변수는 남녀성비(-0.466)로 나타났다. 그리고 인구 10만명 당 순이동인구, 인구 10만명 당 외국인 수, 인구증가율은 피어슨 상관계수의 절댓값이 0.2 이하로 종속변수와의 상관성이 낮은 것으로 보인다.

독립변수 상호간의 피어슨 상관계수의 절댓값이 높게 나타난 독립변수는 인구밀도와 무주택가구비율(0.601), 인구밀도와 빈집비율(-0.626), 인구밀도와 빈집밀도(0.622), 유흥주점밀도와 빈집밀도(0.867), 빈집비율과 고령인구비율(0.668), 노후주택비율과 고령인구비율(0.608)등이 있다. 이러한 변수들처럼 변수 상호간의 피어슨 상관계수의 절댓값이 높게 나타나면 다중 공선성을 의심할 수 있다. 다중 공선성이란 다중 회귀분석에서 독립변수들 간에 강한 선형 상관관계가 존재할 때 회귀계수의 불안정성, 해석의 어려움, 모델의 예측력 저하 등의 문제

가 나타남을 의미한다.

상관 분석 결과로 일부 독립변수는 종속변수와 상관 관계가 낮고 또 일부 독립변수 상호간의 상관 관계가 높게 나타나지만 차후 단계적 회귀분석을 통해 유의하지 않은 독립변수를 제외하고 분산팽창계수 분석을 통해 다중 공선성을 진단할 예정이기 때문에 해당 단계에서는 변수간의 상관 관계만 파악하고 넘어가기로 한다.

2. 단계적 회귀분석

상관 분석을 통해 변수들간의 상관관계를 파악한 후 변수를 제거하지 않고 단계적 회귀분석을 진행하였다. 단계적 회귀분석은 모든 변수가 포함된 상태에서 회귀분석을 실시하여 유의확률(P-Value)이 가장 높은 변수를 하나씩 제거하는 후진 제거법으로 진행하였다. 1차 회귀분석 결과는 다음 <표 1>, <표 2>, <표 3>과 같다.

<표 1> 초기 회귀모델 적합도 통계량

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.890
결정계수	0.793
조정된 결정계수	0.779
표준 오차	2.086
관측수	229.000

<표 2> 초기 회귀모델 분산분석 통계량

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	14.000	3561.398	254.386	58.433	0.000
잔차	214.000	931.634	4.353		
계	228.000	4493.033			

<표 3> 강력범죄발생밀도에 대한 초기 다중회귀분석 통계량

	계수	표준 오차	t 통계량	P Value
Y 절편	4.689	3.438	1.364	0.174
고령인구비율	-0.043	0.032	-1.333	0.184
빈집밀도	0.605	0.255	2.376	0.018
노후주택 비율	0.326	1.508	0.216	0.829
빈집비율	-0.054	0.050	-1.081	0.281
10만명 당 외국인수	0.000	0.000	0.796	0.427
유홍주점밀도	0.013	0.055	0.237	0.813
남녀성비	-0.102	0.030	-3.392	0.001
무주택가구비율	0.014	0.044	0.326	0.745
인구증가율	0.381	0.108	3.526	0.001
10만명 당 이혼건수	-0.019	0.029	-0.674	0.501
10만명 당 순이동인구	0.000	0.000	1.461	0.146
1인가구비율	0.188	0.049	3.816	0.000
1인당 공업지역 면적	0.000	0.002	-0.057	0.954
인구밀도	0.000	0.000	7.927	0.000

1차 회귀분석 결과 다중 상관계수 0.890, 결정계수 0.793, 조정된 결정계수가 0.779로 높은 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 또한 분산분석 결과 F Value가 58.433, 유의확률이 0에 가까워 통계적으로 유의한 모델로 나타났다. 다중회귀분석 통계량을 확인하면 1인당 공업지역 면적 변수의 유의확률이 0.954로 모든 독립변수 중 가장 높게 나타났다. 그리하여 1차 회귀분석에서는 1인당 공업지역 면적 변수를 제외하기로 결정하고 다음 회귀분석을 진행하였다. 모든 변수의 유의확률이 0.05이하가 될 때까지 회귀분석을 진행하는 과정 중 제외된 변수와 제외될 때의 유의확률은 다음 표와 같다.

<표 4> 단계적 회귀분석 결과

	제외된 독립변수	유의확률
1차	1인당 공업지역 면적	0.954
2차	노후주택비율	0.832
3차	유홍주점밀도	0.794
4차	무주택가구비율	0.789
5차	10만명 당 이혼건수	0.517
6차	10만명 당 외국인비율	0.417
7차	빈집비율	0.204
8차	10만명 당 순이동인구	0.159

8차 회귀분석에서 10만명 당 순이동인구 변수를 제외하고 9차 회귀분석을 실시한 결과 모든 변수의 유의확률이 0.05 이하로 모두 유의하게 나타났다. 단계적 회귀분석이 종료된 후 모든 변수가 유의한 회귀모델의 통계량은 다음 <표 5>, <표 6>, <표 7>과 같다. 최종 선정된 독립변수 6가지에 대한 상세 목록 및 최종 회귀분석 결과는 <부록 3>에 상세히 제시되어 있다.

<표 5> 최종 회귀모델의 적합도 통계량

회귀분석 통계량	
다중 상관계수	0.888
결정계수	0.788
조정된 결정계수	0.782
표준 오차	2.071
관측수	229.000

<표 6> 최종 회귀모델 분산분석 통계량

	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F
회귀	6.000	3540.500	590.083	137.527	0.000
잔차	222.000	952.532	4.291		
계	228.000	4493.033			

<표 7> 강력범죄발생밀도에 대한 최종 다중회귀분석 통계량

	계수	표준 오차	P-값
Y 절편	4.234	2.881	0.143
고령인구비율	-0.060	0.021	0.005
빈집밀도	0.622	0.118	0.000
남녀성비	-0.097	0.027	0.000
인구증가율	0.433	0.082	0.000
1인가구비율	0.197	0.034	0.000
인구밀도	0.0004	0.000	0.000

최종 회귀분석 결과 다중 상관계수는 0.888, 결정계수는 0.788, 조정된 결정계수는 0.782로 통계적으로 유의하다고 볼 수 있으며 해당 회귀모델은 78.2%의 설명력을 가지고 있다고 볼 수 있다. 분산분석 결과 회귀분산과 잔차분산의 비가 137.527, 유의확률이 0에 수렴하기 때문에 역시 통계적으로 매우 유의미하다고

판단하였다.

최종 회귀분석에 대한 종속변수와 독립변수의 상관관계 해석은 독립변수 상호간의 다중공선성을 진단한 후 실시하기로 한다.

3. 다중공선성 진단

단계적 회귀분석을 마치고 마지막으로 다중 공선성을 진단하였다. 다중 공선성을 진단하는 방식은 VIF를 구하고자 하는 독립변수를 종속변수로 두고 나머지 독립변수들을 독립변수로 설정한 회귀분석을 수행한 뒤 도출된 결정계수 R^2 를 활용하였다. 분산팽창계수를 구하는 식은 다음과 같다.

$$VIF = \frac{1}{(1 - R^2)}$$

위 공식을 사용하여 도출된 독립변수들의 분산팽창계수는 다음 표와 같다.

<표 8> 최종 독립변수들의 분산팽창계수

독립변수	VIF
고령인구비율	1.94
빈집밀도	1.93
남녀성비	1.48
인구증가율	1.14
1인가구비율	1.67
인구밀도	2.41

다중 공선성을 진단하는 일반적인 방법은 분산팽창계수의 크기를 확인하는 법이다. 분산팽창계수가 5이상이면 다중 공선성을 의심하고 분산팽창계수가 10이상이면 심각한 다중 공선성 문제가 존재하는 것으로 판단한다. 본 연구에서는 최종적으로 선정된 6개의 독립변수들의 분산팽창계수가 최소 1.14에서 최대 2.41로 나타났다. 그러므로 6개의 변수가 다중 공선성을 나타내지 않는 것으로 판단하고 최종 회귀분석에 대한 결과를 해석하였다.

4. 회귀분석 결과 해석

최종 회귀분석 결과 강력범죄발생밀도에 영향을 미치는 독립변수는 6개로 선정되었다. 선정된 변수는 인구밀도, 1인가구비율, 인구증가율, 남녀성비, 빈집밀도, 고령인구비율이며 최종 선정된 변수들의 계수를 바탕으로 구한 회귀 방정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{강력범죄발생밀도} = & 4.2340 + 0.0004 * (\text{인구밀도}) + \\ & 0.197456 * (\text{1인가구비율}) \\ & + 0.4327 * (\text{인구증가율}) - 0.0971 * (\text{남녀성비}) + 0.622 * (\text{빈집밀도}) - \\ & 0.0596 * (\text{고령인구비율}) \end{aligned}$$

회귀 방정식에 따르면 각 요인이 1증가하면 강력범죄발생밀도가 각 요인의 계수만큼 증가한다는 의미이다. 인구밀도가 1만큼 증가하면 강력범죄발생밀도는 0.0004만큼 증가하고 1인가구비율이 1만큼 증가하면 강력범죄발생밀도는 0.1975만큼 증가한다. 인구증가율이 1만큼 증가하면 강력범죄발생밀도는 0.4327만큼 증가하고 남녀성비가 1증가하면 0.0971만큼 강력범죄발생밀도가 감소한다. 빈집밀도가 1증가하면 강력범죄발생밀도가 0.622만큼 증가하고 고령인구비율이 1만큼 증가하면 강력범죄발생밀도는 0.0596만큼 감소한다.

즉 인구밀도, 1인가구비율, 인구증가율, 빈집밀도는 강력범죄발생밀도와 양의 상관관계를 나타내고 남녀성비와 고령인구비율은 강력범죄발생밀도와 음의 상관관계를 타나낸다.

해당 회귀모델로 강력범죄발생밀도를 예측한 값은 실제 강력범죄발생밀도와 오차가 발생한다. 오차는 6개의 독립변수로 설명하지 못하는 지역적 특성이 존재하기 때문에 발생한다. 본 연구는 모델이 설명하지 못하는 요인을 규명하기 위해 잔차도 분석을 진행하였다.

5. 잔차도 분석

실제 강력범죄발생밀도와 예측값의 차이를 규명하기 위해 잔차도 분석을 진행하였다. 잔차는 양의 잔차와 음의 잔차로 구별되며 양의 잔차는 회귀모델이 실제 강력범죄발생밀도를 과소 예측하였음을 의미하며 음의 잔차는 회귀모델이 실제 강력범죄발생밀도를 과대 예측하였음을 의미한다.

229개 시군구에 대한 예측값과 표준잔차는 <부록 4>에 제시하였다. 또한 실제 강력범죄발생밀도와 회귀 모델을 통한 예측값을 시각화한 지도 및 잔차도는 <부록 5>에 포함되어 있다.

잔차도 분석은 표준화 잔차의 절댓값이 2이상인 이상치 지역을 중심으로 진행하였다. 분석 결과 표준화 잔차가 2보다 큰 상위 5개 지역은 대구광역시 중구 (6.95), 서울특별시 중구(5.64), 서울특별시 강남구(4.57), 서울특별시 마포구 (4.27), 서울특별시 용산구(2.44) 총 다섯 지역으로 나타났고 모두 양의 잔차가 나타났다. 각 지역의 특징을 강력범죄가 발생과 연관지어 분석한 결과는 다음과 같다.

먼저 대구광역시 중구는 동성로 등 대규모 변화가와 재래시장, 근대골목 등 상업과 관광의 중심지이다. 이로 인해 상주 인구 기반 변수로는 설명하기 어려운 심야 시간대 유동 인구 급증과 관련된 강력범죄발생 가능성과 관광객을 대상으로 한 강력범죄가 발생할 수 있을 것으로 예측하였다.

두 번째로 서울특별시 중구는 명동, 남대문시장, 동대문시장 등 초대형 상업, 관광 지구 및 서울역 등 주요 교통,업무 지구가 혼재된 곳이다. 상기한 이유로 인해 주간 유동 인구가 상주 인구를 압도하며 심야 시간대 특정 지역에 유동 인구가 집중된다. 이러한 지역의 특징으로 대규모 상업 지구 및 교통 요지로 인한 유동 인구 집중과 심야 시간대 인구의 밀집으로 인해 강력범죄가 발생할 수 있을 것으로 예측하였다.

세 번째로 서울특별시 강남구는 고가 주택 밀집 및 테헤란로를 중심으로 한 주요 업무 지구의 존재, 압구정동, 청담동, 가로수길 등 고급 상업, 유통 시설이 발달한 지역이다. 이러한 지역적 특성으로 인하여 재산 관련 강력범죄로 이어질

가능성이 존재할 것으로 예측하였고 대형 유흥가에서 발생하는 음주 관련 강력 범죄 및 마약과 관련한 범죄가 발생할 것으로 예측하였다.

네 번째로 서울특별시 마포구는 홍대거리, 신촌 등 대학가가 위치한 곳이다. 그로 인해 젊은 층의 유입과 활발한 유흥 문화가 발달하여 음주 관련 강력범죄가 발생할 것으로 예측하였다.

마지막으로 서울특별시 용산구는 이태원 등 외국인들이 밀집한 국제적인 유흥 가가 위치한 지역이다. 이로 인해 외국인 관련 강력범죄와 이태원의 독특한 유흥 문화로 인한 성범죄 및 폭력 범죄같은 강력범죄가 발생할 것으로 예측하였다.

이 다섯 지역의 특징을 종합해본 결과 나타나는 공통점으로 번화가의 밀집과 유흥의 발달로 인한 야간 유동인구가 많다는 특징을 발견하였고 이러한 결과는 본 회귀모델이 설명하지 못하는 야간 유동인구, 특정 유흥시설 밀집도와 같은 추가적인 환경 요인들이 강력범죄 발생에 미치는 영향이 크다는 것을 시사하며 이는 향후 연구에서 추가적으로 고려되어야 할 부분으로 판단된다.

V. 결론

본 연구는 대한민국의 229개 시군구를 대상으로 강력범죄 발생 밀도에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 통계청, 경찰청 등 공공데이터포털에서 제공하는 2023년 기준의 시군구별 통계 자료를 수집하였으며 공간적 이질성을 고려하지 않은 선형 회귀분석을 중심으로 분석을 진행하였다. 종속 변수로는 특정 지역의 총 면적 대비 강력범죄 발생 건수를 의미하는 강력 범죄 발생 밀도를 설정하였고 독립변수는 인구적 요인과 물리적 환경 요인을 설정하였다.

분석 결과는 강력범죄 발생 밀도에 유의미한 영향을 미치는 6개의 독립변수가 최종적으로 도출되었다. 선정된 변수는 인구밀도, 1인가구비율, 인구증가율, 남녀 성비, 빈집밀도, 고령인구비율이다. 이 변수들은 모두 다중 공선성을 나타내지 않는 것으로 판단되었고 이중 인구밀도, 1인가구비율, 인구증가율, 빈집밀도는 강력범죄발생밀도와 양의 상관관계를 나타냈다. 이는 인구의 밀집, 1인가구의 증가에 따른 사회적 유대감 약화, 잦은 인구 이동으로 인한 공동체 응집력 저하, 빈집 증가로 인한 환경적 무질서와 감시 부재 등이 강력범죄 발생 가능성을 높임을 시사한다. 반면 남녀성비와 고령인구비율은 음의 상관관계가 나타났다. 최종 회귀모델은 결정계수를 바탕으로 78.2%의 설명력을 가지며 통계적으로 매우 유의미한 것으로 확인되었다.

그러나 본 연구의 회귀모델은 실제 강력범죄 발생 밀도를 100% 설명하지 못하며 특히 대구광역시 중구, 서울특별시 중구, 강남구, 마포구, 용산구 등 일부 지역에서는 양의 잔차가 크게 나타났다. 이러한 지역들의 공통적인 특징으로 변화과 밀집과 유흥시설 발달로 인한 야간 유동인구가 많다는 특징을 보였다. 이는 본 회귀모델이 설명하지 못하는 야간 유동인구와 특정 유흥시설 밀집도와 같은 추가적인 요인들이 강력범죄에 큰 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

향후 연구에서는 야간 유동인구, 특정 유흥시설 밀집도와 같은 세분화된 물리적 환경 요인들을 독립변수로 포함시켜 강력범죄 발생과의 관계를 보다 정밀하게 분석할 필요가 있다. 아울러 본 연구는 공간적 이질성을 고려하지 않은 단순

선형 회귀분석에 기반하였기 때문에 공간 자기상관 또는 잔차의 이분산성 등 잠재적 문제에 대한 충분한 고려가 이루어지지 못한 한계를 지닌다. 추후 진행될 연구에서는 이를 보완하기 위한 공간 회귀모델 등 다양한 분석 기법을 적용하여 연구의 설명력과 정확성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 정진성(2013). 강력범죄의 구조적 요인에 대한 공간회귀분석. 경찰학연구, vol.1 3 no.4, 통권36호, 53–78.
- 변재욱, 김일중, 민수진, 이동원(2020). 사회적 자본과 범죄: 서울시 강력범죄를 중심으로. 한국경제연구, vol.38 no.1, 5–38.
- 장현석, 홍명기, 이경아, 조은비(2021). 서울시 행정동 수준의 범죄분포에 대한 탐색적 연구. 한국범죄학, 제15권 제1호, 69–94.
- 이승철(2015). 지역의 시설환경과 강력범죄발생의 관계에 대한 탐색적 연구. 한국경찰학회보, 17권 2호, 127–155.
- 이성우, 조중구(2006). 공간적, 환경적 요인이 범죄피해에 미치는 영향. 서울도시연구, 제7권 제2호, 57–76.
- 임준태, 이도선(2009). 지리적 프로파일링을 통한 연쇄강력범죄의 공간적 특성 분석. 한국경찰연구, 제8권 제4호, 199–224.
- 전재한, 양효진, 권재현(2007). GIS를 이용한 범죄의 공간적 특성. 대한공간정보학회지, 제15권 39호, 3–7.
- 황선영, 황철수(2003). GIS를 활용한 도시 범죄의 공간패턴분석 -서울시 성북구를 사례로-. 국토계획, 제38권 제1호, 53–66.
- 이동현, 윤상복, 김원일(2014). 범죄다발지역의 사회지표와 상대적 위험도에 근거한 범죄유형 분석. 한국데이터분석학회지, 16(5B), 2639–3650.
- 정경석, 문태현, 정재희, 허선영(2009). GIS와 공간통계기법을 활용한 시·공간적 도시범죄 패턴 및 범죄발생 영향요인 분석. 한국지리정보학회지, 12(1), 12–25.
- 김현중, 이성우(2011). 수도권 5대 범죄의 결정요인: Mixed GWR모형의 적용. 서울도시연구, 12(4), 137–155.
- 권태연, 전새봄(2016). 한국의 강력 범죄 발생 추이 및 통제 요인 연구. 한국데이터정보과학회지, 27(6), 1511–1523.

- 정진성, 황의갑(2010). 살인범죄의 원인에 대한 거시적 분석: GIS를 활용한 공간회귀모델링. *형사정책*, 22(1), 157–184.
- 신상영, 조권중, 김혜령, 장현석(2013). 서울의 범죄위험지역 분석 및 안전증진 방안 연구. *서울연구원*.
- 정진성, 강옥(2013). 도시지역의 사회구조적 특성과 살인범죄와의 인과관계 : 서울시 행정동을 중심으로. *한국콘텐츠학회논문지*, 13(3), 152–161.
- 김창규, 강인준, 박동현, 김상석(2014). GIS와 상관 회귀분석을 활용한 5대 범죄의 특성분석. *한국지형공간정보학회지*, 22(3), 71–77.

Analyzing Factors Affecting Violent Crime Density: A case study of South Korean Municipalities

Kim, Taeyoung. Moon, Hyuk. Lim, Kyungjin.

Department of Geography
Chonnam National University

(Abstract)

This study analyzes the demographic and physical environmental factors influencing violent crime density at the basic local government level in South Korea. The study selected 229 municipalities in South Korea as analytical units and utilized data from the 2023 National Police Agency and Statistics Korea. Violent crime density was set as the dependent variable, while independent variables included population density, single-person household ratio, entertainment establishment density, ratio of dilapidated housing. Linear regression analysis was then performed. The analysis results indicated that population density, single-person household ratio, population growth rate, and vacant housing density had a significant positive (+) effect on violent crime density, whereas gender ratio and elderly population ratio showed a negative (-) effect.

Key words : Violent crime density, Linear regression analysis, Residual analysis, Crime influencing factors

부록

<부록 1> 연구 변수 메타데이터

본 부록은 연구에서 사용된 종속변수 및 독립변수 15가지에 대한 상세한 정보를 제공한다. 각 변수의 분류, 측정 단위, 데이터 출처 및 간략한 설명과 선정 근거를 제시하여 독자의 이해를 돋고자 한다.

<표 1-1> 연구 변수 메타데이터

변수명	상위 분류	하위분류	측정 단위	데이터 출처	설명 및 설정 근거
강력범죄발생밀도	인구적 요인	종속 변수	건/km ²	경찰청	연구의 주된 분석 대상인 단위 면적당 강력범죄 발생 수준.
인구밀도			명/km ²	KOSIS	인구 밀집도가 범죄 발생에 미치는 영향 분석.
1인가구비율			%	KOSIS	사회 해체론적 관점에서 1인 가구 증가가 사회적 유대 및 비공식적 통제 기능에 미치는 영향 분석.
인구 10만명 당 순이동인구			명/10만명	KOSIS	인구 이동이 지역사회 안정성에 미치는 영향 분석.
인구증가율			%	KOSIS	지역의 인구 변화 역동성이 범죄에 미치는 영향 분석.
인구 10만명 당 이혼건수			건/10만명	KOSIS	가족 해체가 지역사회 범죄에 미치는 영향 분석.
남녀성비		독립 변수	남성 100명 당 여성 수	KOSIS	성별 구성 비율이 범죄에 미치는 영향 분석.
인구 10만명 당 외국인 수			명/10만명	KOSIS	인구 구성의 다양성이 범죄에 미치는 영향 분석.

고령인구비 율	물리적 환경 요인	% 호/km ²	KOSIS	고령 인구 비율이 지역 사회에 미치는 영향 분석.
빈집비율				빈집이 지역의 범죄 취 약성에 미치는 영향 분석.
노후주택비 율				노후화된 주거 환경이 범죄에 미치는 영향 분석.
빈집밀도				단위 면적당 빈집의 밀 집도가 범죄에 미치는 영 향 분석.
유홍주점 밀도		개소/km ² % km ² /1명	공공데 이터포 털	유홍업소 밀집 지역의 범죄 발생 연관성 분석.
무주택가구 비율				주거 불안정성이 지역사 회 유대 및 범죄에 미치는 영향 분석.
1인당 공업지역 면적			KOSIS	토지 이용 특성(공업 지 역 비율)이 범죄에 미치는 영향 분석.

<부록 2> 상관계수 행렬

본 부록은 연구에 사용된 모든 독립변수들 간의 상관관계 및 종속변수와 독립변수 간의 상관관계를 상관계수 행렬을 제시한다.

이를 통해 변수들 간의 선형적 관계를 파악하고 다중공선성 가능성을 사전에 탐색한다.

<표 2-1> 상관계수 행렬 1

	범죄발생밀도	인구밀도	공업지역면적	1인가구비율	순이동인구	이혼건수	인구증가율	무주택가구비율
범죄발생밀도	1.000							
인구밀도	0.811	1.000						
공업지역면적	-0.245	-0.293	1.000					
1인가구비율	0.223	0.020	0.083	1.000				
순이동인구	0.109	0.014	0.002	-0.095	1.000			
이혼건수	-0.262	-0.329	0.180	0.087	0.014	1.000		
인구증가율	0.179	0.012	0.050	-0.132	0.492	0.018	1.000	
무주택가구비율	0.625	0.601	-0.217	0.263	0.002	-0.135	0.156	1.000
남녀성비	-0.466	-0.505	0.269	0.017	0.059	0.381	0.149	-0.160
유흥주점밀도	0.497	0.362	-0.128	0.238	0.053	0.030	0.005	0.310
외국인수	0.056	-0.029	0.243	0.199	-0.001	0.189	0.188	0.216
빈집비율	-0.459	-0.626	0.333	0.297	0.075	0.253	-0.007	-0.563
노후주택비율	-0.082	-0.076	0.111	0.411	-0.196	0.061	-0.500	-0.287
빈집밀도	0.712	0.622	-0.190	0.292	0.013	-0.075	0.068	0.490
고령인구비율	-0.320	-0.406	0.240	0.489	-0.042	0.180	-0.280	-0.541

<표 2-2> 상관계수 행렬 2

	남녀성비	유흥주점밀도	외국인수	빈집비율	노후주택비율	빈집밀도	고령인구비율
남녀성비	1.000						
유흥주점밀도	-0.224	1.000					
외국인수	0.317	0.056	1.000				
빈집비율	0.216	-0.073	0.019	1.000			
노후주택비율	-0.122	0.064	-0.083	0.271	1.000		
빈집밀도	-0.354	0.867	0.053	-0.234	0.017	1.000	
고령인구비율	0.048	-0.087	-0.043	0.668	0.608	-0.155	1.000

<표 2-1>과 <표 2-2> 내의 변수 명 중 공업지역면적은 1인당 공업지역 면적을, 외국인수는 인구 10만명 당 외국인수를, 이혼건수는 인구 10만명 당 이혼건수를 그리고 순이동인구는 인구 10만명 당 순이동인구수를 의미한다.

<부록 3> 최종 회귀모델 통계량

본 부록은 단계적 회귀분석을 통해 최종적으로 도출된 회귀모델의 상세 통계량을 제시한다. 또한 회귀계수, 표준오차, t-Value, 유의확률(P-Value) 등 각 변수의 통계적 유의성과 모델 적합도에 대한 자세한 정보를 포함한다.

<표 3-1> 최종 회귀모델 분석 결과

회귀분석 통계량						
다중 상관계수	0.888					
결정계수	0.788					
조정된 결정계수	0.782					
표준 오차	2.071					
관측수	229					
분산 분석						
	자유도	제곱합	제곱 평균	F 비	유의한 F	
회귀	6	3540.5	590.0833	137.527	6.61E-72	
잔차	222	952.5325	4.290687			
계	228	4493.033				
	계수	표준 오차	t 통계량	P-값	하위 95%	상위 95%
Y 절편	4.234	2.881	1.470	0.143	-1.443	9.911
인구밀도	0.000	0.000	11.361	0.000	0.000	0.000
1인가구비율	0.197	0.034	5.774	0.000	0.130	0.265
인구증가율	0.433	0.082	5.265	0.000	0.271	0.595
남녀성비	-0.097	0.027	-3.576	0.000	-0.151	-0.044
빈집밀도	0.622	0.118	5.290	0.000	0.390	0.854
고령인구비율	-0.060	0.021	-2.821	0.005	-0.101	-0.018
					하위 95.0%	상위 95.0%
					-0.101	-0.101

<부록 4> 229개 시군구 예측값 및 표준잔차

본 부록은 분석 대상인 229개 시군구 각각에 대한 강력범죄발생밀도의 실측값과 회귀모델을 통한 예측값, 그리고 이에 따른 잔차 및 표준잔차를 상세히 제시한다. 이는 잔차도 분석의 기초 자료로 활용된다.

<표 4-1> 229개 시군구의 실측값, 예측값, 잔차, 표준잔차

시군구 명	강력범죄발생 밀도	회귀모델 예측값	잔차	표준잔차
서울특별시 종로구	10.49628493	6.204426002	4.291858924	2.100
서울특별시 중구	23.89570853	12.37037488	11.52533365	5.639
서울특별시 용산구	12.16412752	7.173658371	4.990469147	2.442
서울특별시 성동구	7.609920697	10.01162822	-2.401707527	-1.175
서울특별시 광진구	14.71034674	13.51380307	1.196543671	0.585
서울특별시 동대문구	11.88808693	15.68882563	-3.800738698	-1.859
서울특별시 중랑구	9.677174539	11.43949737	-1.762322834	-0.862
서울특별시 성북구	6.021665562	9.600914939	-3.579249377	-1.751
서울특별시 강북구	6.398194445	7.343768353	-0.945573908	-0.463
서울특별시 도봉구	5.229768423	6.830457814	-1.600689391	-0.783
서울특별시 노원구	5.022697797	6.557939943	-1.535242146	-0.751
서울특별시 은평구	5.721949414	8.647645557	-2.925696142	-1.431
서울특별시 서대문구	9.361001048	11.54038152	-2.179380469	-1.066
서울특별시 마포구	19.74514451	11.009546	8.735598516	4.274
서울특별시 양천구	7.066512666	10.86860355	-3.802090882	-1.860
서울특별시 강서구	7.599159276	8.336636897	-0.73747762	-0.361
서울특별시 구로구	10.98250793	10.08720699	0.895300941	0.438
서울특별시 금천구	10.75225247	12.13078664	-1.378534176	-0.674
서울특별시 영등포구	13.76715115	10.36009855	3.4070526	1.667
서울특별시 동작구	12.8997841	14.07652801	-1.176743906	-0.576
서울특별시 관악구	12.2089927	12.53435932	-0.325366617	-0.159
서울특별시 서초구	9.198151446	5.14717014	4.050981306	1.982
서울특별시 강남구	18.48213698	9.148535651	9.333601329	4.566
서울특별시 송파구	9.829801271	9.384421602	0.445379669	0.218
서울특별시 강동구	6.303277256	9.452101408	-3.148824152	-1.541
부산광역시 중구	15.93106257	20.01153852	-4.080475942	-1.996
부산광역시 서구	2.576576756	6.742019004	-4.165442248	-2.038

부산광역시 동구	6.323184438	9.276152048	-2.95296761	-1.445
부산광역시 영도구	3.521003426	5.439543162	-1.918539736	-0.939
부산광역시 부산진구	12.33728021	8.632391392	3.704888815	1.813
부산광역시 동래구	6.674338227	7.793713171	-1.119374944	-0.548
부산광역시 남구	4.175356223	5.32337288	-1.148016657	-0.562
부산광역시 북구	2.590537054	2.441543661	0.148993393	0.073
부산광역시 해운대구	3.027790323	3.104735273	-0.07694495	-0.038
부산광역시 사하구	2.512867756	3.276267445	-0.763399689	-0.373
부산광역시 금정구	1.286788573	2.140272666	-0.853484093	-0.418
부산광역시 강서구	0.334877548	-0.466087025	0.800964573	0.392
부산광역시 연제구	7.434338375	10.50274199	-3.068403613	-1.501
부산광역시 수영구	10.66802622	12.1682973	-1.500271079	-0.734
부산광역시 사상구	2.437360932	3.87983616	-1.442475228	-0.706
부산광역시 기장군	0.283965022	0.333787151	-0.049822128	-0.024
대구광역시 중구	31.32265998	17.12636848	14.1962915	6.945
대구광역시 동구	0.960943359	1.951172395	-0.990229036	-0.484
대구광역시 서구	4.560246405	7.648366292	-3.088119886	-1.511
대구광역시 남구	4.188219406	7.702484344	-3.514264937	-1.719
대구광역시 북구	1.628581114	1.733861141	-0.105280027	-0.052
대구광역시 수성구	1.763875678	1.876590931	-0.112715253	-0.055
대구광역시 달서구	3.655529543	3.723878755	-0.068349213	-0.033
대구광역시 달성군	0.137733863	-0.650502167	0.78823603	0.386
대구광역시 군위군	0.00488333	-2.319256283	2.324139613	1.137
인천광역시 중구	0.690982346	3.515321693	-2.824339347	-1.382
인천광역시 동구	2.62163612	6.247779163	-3.626143043	-1.774
인천광역시 연수구	2.473722456	3.420260661	-0.946538205	-0.463
인천광역시 남동구	4.595027783	3.176578612	1.418449171	0.694
인천광역시 부평구	10.1545335	7.784252466	2.370281037	1.160
인천광역시 계양구	2.962742434	1.41033058	1.552411854	0.760
인천광역시 서구	2.116640424	4.265002103	-2.14836168	-1.051
인천광역시 미추홀구	11.35326384	8.662860342	2.690403496	1.316
인천광역시 강화군	0.058336346	-1.789522397	1.847858743	0.904
인천광역시 옹진군	0.052038276	-1.24900183	1.301040105	0.637
광주광역시 동구	1.581596209	4.086897308	-2.505301099	-1.226
광주광역시 서구	4.796543516	4.090758396	0.70578512	0.345
광주광역시 남구	1.213882515	1.946838202	-0.732955687	-0.359
광주광역시 북구	1.754521721	2.538107242	-0.783585521	-0.383
광주광역시 광산구	0.709505977	0.789949913	-0.080443936	-0.039

대전광역시 동구	0.892508885	2.408390449	-1.515881564	-0.742
대전광역시 중구	2.202848281	2.019687363	0.183160918	0.090
대전광역시 서구	2.731777954	3.601741158	-0.869963203	-0.426
대전광역시 유성구	0.849317127	3.742328582	-2.893011455	-1.415
대전광역시 대덕구	0.945601795	1.097451338	-0.151849543	-0.074
울산광역시 중구	1.918710034	2.53060652	-0.611896487	-0.299
울산광역시 남구	3.093774397	1.558130345	1.535644053	0.751
울산광역시 동구	1.995848441	2.275867425	-0.280018984	-0.137
울산광역시 북구	0.317759835	-1.575483795	1.89324363	0.926
울산광역시 울주군	0.106807036	-1.304824477	1.411631514	0.691
세종특별자치시	0.253784008	1.240110808	-0.9863268	-0.483
경기도 수원시	5.111483811	5.303627119	-0.192143308	-0.094
경기도 성남시	2.57007192	3.406286189	-0.836214269	-0.409
경기도 의정부시	3.065652106	2.983364529	0.082287577	0.040
경기도 안양시	3.880291642	3.19774579	0.682545852	0.334
경기도 부천시	8.024981719	5.843109905	2.181871815	1.067
경기도 광명시	2.38829571	1.40326536	0.98503035	0.482
경기도 평택시	0.615118275	1.696145918	-1.081027644	-0.529
경기도 동두천시	0.627132045	-0.091883646	0.719015691	0.352
경기도 안산시	2.422237762	1.359126484	1.063111278	0.520
경기도 고양시	1.275515454	1.661494413	-0.38597896	-0.189
경기도 과천시	0.501792535	0.785562889	-0.283770354	-0.139
경기도 구리시	2.24963546	2.239832275	0.009803185	0.005
경기도 남양주시	0.480213274	-0.889042794	1.369256068	0.670
경기도 오산시	2.482925053	3.289697121	-0.806772068	-0.395
경기도 시흥시	1.615019648	1.901030488	-0.28601084	-0.140
경기도 군포시	2.306518638	2.479808908	-0.17329027	-0.085
경기도 의왕시	0.666281209	-0.256721311	0.92300252	0.452
경기도 하남시	1.000157588	2.212911704	-1.212754116	-0.593
경기도 용인시	0.536147763	-0.180328145	0.716475908	0.351
경기도 파주시	0.33978508	-0.188719411	0.528504491	0.259
경기도 이천시	0.197198086	-0.357276883	0.554474968	0.271
경기도 안성시	0.137306041	0.419162339	-0.281856298	-0.138
경기도 김포시	0.657998431	0.42078034	0.237218091	0.116
경기도 화성시	0.482415042	1.890099801	-1.407684759	-0.689
경기도 광주시	0.296991795	-0.855351784	1.152343579	0.564
경기도 양주시	0.289867068	3.961937628	-3.672070559	-1.797
경기도 포천시	0.078581591	-1.516435484	1.595017075	0.780

경기도 여주시	0.070699507	0.189069999	-0.118370492	-0.058
경기도 연천군	0.020650845	-0.882204101	0.902854947	0.442
경기도 가평군	0.056951529	-0.059472257	0.116423786	0.057
경기도 양평군	0.051263385	0.51563453	-0.464371145	-0.227
강원특별자치도 춘천시	0.121818413	1.249959375	-1.128140961	-0.552
강원특별자치도 원주시	0.184271253	1.510796772	-1.326525519	-0.649
강원특별자치도 강릉시	0.099920501	0.953136913	-0.853216413	-0.417
강원특별자치도 동해시	0.210750824	-0.112119298	0.322870122	0.158
강원특별자치도 태백시	0.056024546	-0.125266692	0.181291238	0.089
강원특별자치도 속초시	0.293134044	1.290755393	-0.997621349	-0.488
강원특별자치도 삼척시	0.022730397	0.362445808	-0.339715411	-0.166
강원특별자치도 홍천군	0.015379776	-0.680456553	0.695836329	0.340
강원특별자치도 횡성군	0.019038034	-0.739905399	0.758943433	0.371
강원특별자치도 영월군	0.011530877	-0.169551321	0.181082198	0.089
강원특별자치도 평창군	0.020488198	-0.273890669	0.294378867	0.144
강원특별자치도 정선군	0.021315298	-0.859167111	0.880482408	0.431
강원특별자치도 철원군	0.014604613	-1.821904829	1.836509442	0.899
강원특별자치도 화천군	0.013199947	-1.214952329	1.228152276	0.601
강원특별자치도 양구군	0.025680079	-1.392812784	1.418492863	0.694
강원특별자치도 인제군	0.006074605	-1.232921908	1.238996513	0.606
강원특별자치도 고성군	0.016647333	1.053520698	-1.036873365	-0.507
강원특별자치도 양양군	0.052399495	0.062109381	-0.009709886	-0.005
충청북도 충주시	0.110856049	0.707097312	-0.596241262	-0.292
충청북도 제천시	0.062303815	0.382173268	-0.319869454	-0.156
충청북도 청주시	0.39423871	1.557553543	-1.163314833	-0.569
충청북도 보은군	0.013692478	-1.120703856	1.134396334	0.555
충청북도 옥천군	0.042807958	-1.289716946	1.332524905	0.652
충청북도 영동군	0.022434589	-0.307523688	0.329958277	0.161
충청북도 진천군	0.108006099	0.393329875	-0.285323776	-0.140
충청북도 괴산군	0.009501067	-0.235159559	0.244660626	0.120
충청북도 음성군	0.098053804	0.653972371	-0.555918567	-0.272
충청북도 단양군	0.015381594	-0.09071131	0.106092904	0.052
충청북도 증평군	0.134469579	1.205692707	-1.071223127	-0.524
충청남도 천안시	0.576904908	1.405210524	-0.828305616	-0.405
충청남도 공주시	0.049759091	0.725933896	-0.676174805	-0.331
충청남도 보령시	0.081791067	-0.263366183	0.345157249	0.169
충청남도 아산시	0.248711127	2.101835756	-1.853124629	-0.907
충청남도 서산시	0.114512245	-0.533405623	0.647917868	0.317

충청남도 논산시	0.077302686	-0.102270942	0.179573629	0.088
충청남도 계룡시	0.164759824	2.215571352	-2.050811528	-1.003
충청남도 당진시	0.120460721	0.368047144	-0.247586423	-0.121
충청남도 금산군	0.039846635	0.114041461	-0.074194825	-0.036
충청남도 부여군	0.033618598	-1.159806949	1.193425547	0.584
충청남도 서천군	0.073745501	-0.200933071	0.274678572	0.134
충청남도 청양군	0.035471997	-0.638714594	0.674186591	0.330
충청남도 홍성군	0.102978789	0.394758463	-0.291779674	-0.143
충청남도 예산군	0.046064161	0.700102856	-0.654038695	-0.320
충청남도 태안군	0.06200958	-0.143151891	0.205161471	0.100
전북특별자치도 전주시	1.587300008	1.983798646	-0.396498638	-0.194
전북특별자치도 군산시	0.276368767	0.603840586	-0.327471818	-0.160
전북특별자치도 익산시	0.209241445	0.589930491	-0.380689046	-0.186
전북특별자치도 정읍시	0.050483501	-0.023642359	0.07412586	0.036
전북특별자치도 남원시	0.034570205	-0.029318801	0.063889006	0.031
전북특별자치도 김제시	0.060441366	0.382325221	-0.321883855	-0.157
전북특별자치도 완주군	0.038958817	2.980194359	-2.941235542	-1.439
전북특별자치도 진안군	0.010137654	-0.681568102	0.691705756	0.338
전북특별자치도 무주군	0.011074847	-0.117291247	0.128366094	0.063
전북특별자치도 장수군	0.013128666	-0.821682683	0.834811349	0.408
전북특별자치도 임실군	0.008372872	-1.321950916	1.330323788	0.651
전북특별자치도 순창군	0.016131292	0.29494715	-0.278815858	-0.136
전북특별자치도 고창군	0.021399807	0.022400193	-0.001000386	0.000
전북특별자치도 부안군	0.042424053	-0.6270666	0.669490653	0.328
전라남도 목포시	2.609712633	2.810112102	-0.200399469	-0.098
전라남도 여수시	0.216655462	-0.588412814	0.805068276	0.394
전라남도 순천시	0.162451975	0.078439099	0.084012875	0.041
전라남도 나주시	0.072309698	1.566436945	-1.494127247	-0.731
전라남도 광양시	0.103256045	-0.56891887	0.672174915	0.329
전라남도 담양군	0.026369367	-0.752337402	0.778706768	0.381
전라남도 곡성군	0.016444579	1.009837211	-0.993392632	-0.486
전라남도 구례군	0.020317653	0.234242121	-0.213924468	-0.105
전라남도 고흥군	0.024777802	0.559944647	-0.535166845	-0.262
전라남도 보성군	0.012037413	0.320074767	-0.308037354	-0.151
전라남도 화순군	0.030488961	-0.005062238	0.0355512	0.017
전라남도 장흥군	0.024101201	0.327840293	-0.303739092	-0.149
전라남도 강진군	0.031942653	0.524225219	-0.492282566	-0.241
전라남도 해남군	0.020093143	-0.209547884	0.229641027	0.112

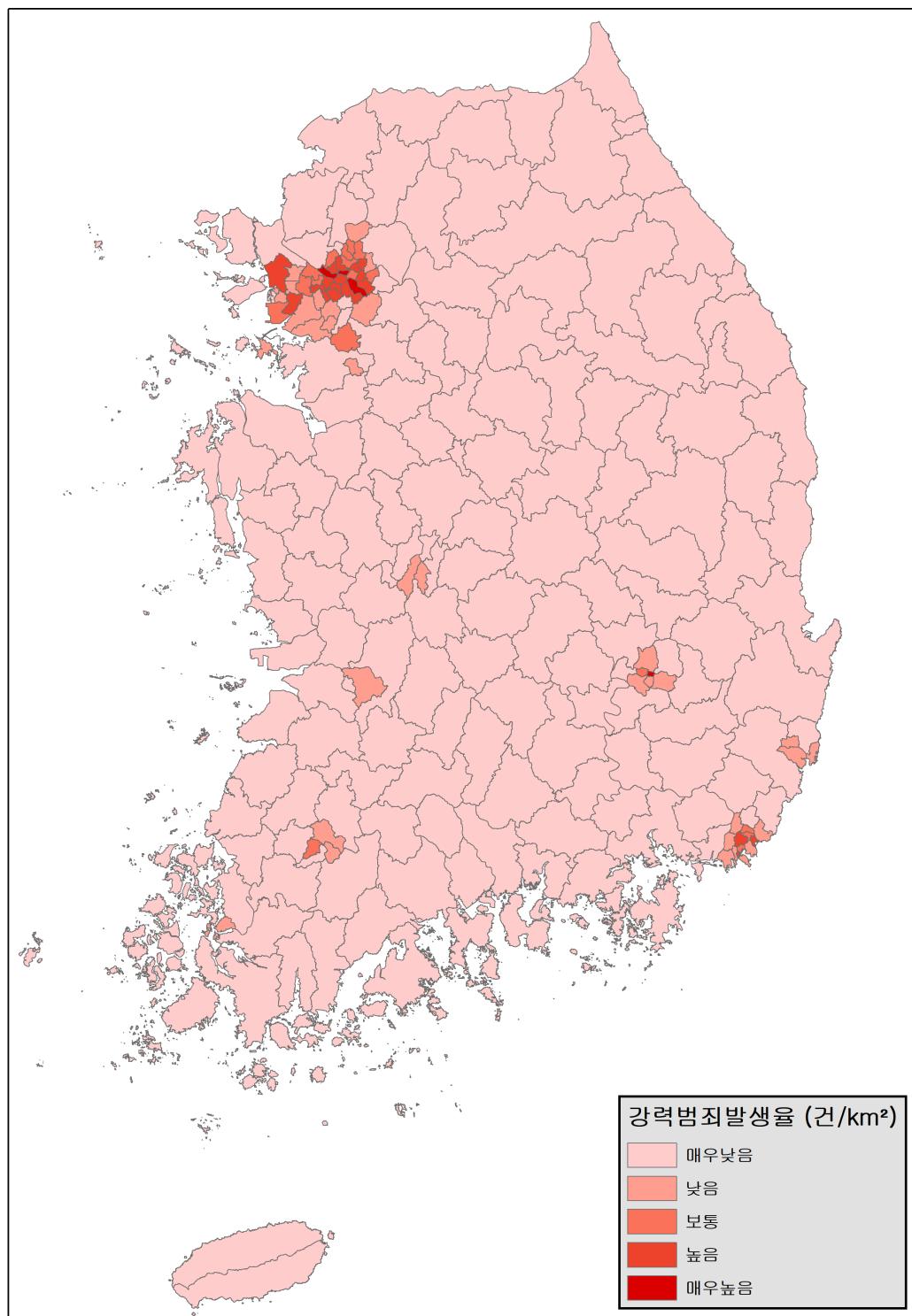
전라남도 영암군	0.058782181	2.512874238	-2.454092057	-1.201
전라남도 무안군	0.06209252	0.445990038	-0.383897517	-0.188
전라남도 함평군	0.040806158	-0.019652088	0.060458246	0.030
전라남도 영광군	0.044252865	0.001813199	0.042439666	0.021
전라남도 장성군	0.023150515	-1.398730788	1.421881303	0.696
전라남도 완도군	0.050394573	-0.005174322	0.055568895	0.027
전라남도 진도군	0.029538015	0.569569542	-0.540031527	-0.264
전라남도 신안군	0.009148337	-0.598854223	0.60800256	0.297
경상북도 포항시	0.196334887	-0.305647304	0.501982191	0.246
경상북도 경주시	0.092079057	0.395915432	-0.303836376	-0.149
경상북도 김천시	0.044552056	-0.181675169	0.226227224	0.111
경상북도 안동시	0.040728602	0.794616369	-0.753887767	-0.369
경상북도 구미시	0.300578477	0.525070834	-0.224492357	-0.110
경상북도 영주시	0.04774931	0.157322581	-0.109573271	-0.054
경상북도 영천시	0.038075496	0.089853183	-0.051777686	-0.025
경상북도 상주시	0.021518983	0.325082213	-0.30356323	-0.149
경상북도 문경시	0.01973567	-0.502991355	0.522727025	0.256
경상북도 경산시	0.257357488	2.038041527	-1.780684039	-0.871
경상북도 의성군	0.013621724	0.500515055	-0.48689333	-0.238
경상북도 청송군	0.015363997	0.068195088	-0.052831091	-0.026
경상북도 영양군	0.002451385	-0.463881051	0.466332436	0.228
경상북도 영덕군	0.01349015	1.407754719	-1.394264569	-0.682
경상북도 청도군	0.030200052	-0.076068398	0.10626845	0.052
경상북도 고령군	0.026025119	-0.465658658	0.491683777	0.241
경상북도 성주군	0.019475714	-1.02969424	1.049169955	0.513
경상북도 칠곡군	0.068728847	-0.397082543	0.46581139	0.228
경상북도 예천군	0.007557658	0.039362921	-0.031805263	-0.016
경상북도 봉화군	0.00748316	-1.016766204	1.024249364	0.501
경상북도 울진군	0.012113467	0.48431753	-0.472204063	-0.231
경상북도 울릉군	0.041077026	0.385816741	-0.344739715	-0.169
경상남도 진주시	0.190759545	0.876790399	-0.686030854	-0.336
경상남도 통영시	0.366796946	0.070710856	0.296086089	0.145
경상남도 사천시	0.087758049	0.545239639	-0.45748159	-0.224
경상남도 김해시	0.429299493	0.246015928	0.183283565	0.090
경상남도 밀양시	0.035057188	0.738604094	-0.703546906	-0.344
경상남도 거제시	0.294645472	0.003601165	0.291044307	0.142
경상남도 양산시	0.232652445	0.490852902	-0.258200457	-0.126
경상남도 창원시	0.499180816	0.002427513	0.496753304	0.243

경상남도 의령군	0.012424567	0.541256774	-0.528832207	-0.259
경상남도 함안군	0.05040659	-0.639353246	0.689759836	0.337
경상남도 창녕군	0.048811057	-0.0446015	0.093412557	0.046
경상남도 고성군	0.030886668	-0.533700778	0.564587446	0.276
경상남도 남해군	0.036335085	0.067989634	-0.031654549	-0.015
경상남도 하동군	0.016289029	-0.4254991	0.441788128	0.216
경상남도 산청군	0.012583167	0.440362679	-0.427779512	-0.209
경상남도 함양군	0.012418496	0.245861625	-0.233443128	-0.114
경상남도 거창군	0.02860851	0.370065247	-0.341456737	-0.167
경상남도 합천군	0.012206058	0.34487984	-0.332673783	-0.163
제주특별자치도 제주시	0.347375736	0.455378571	-0.108002834	-0.053
제주특별자치도 서귀포시	0.139987516	0.083725852	0.056261663	0.028

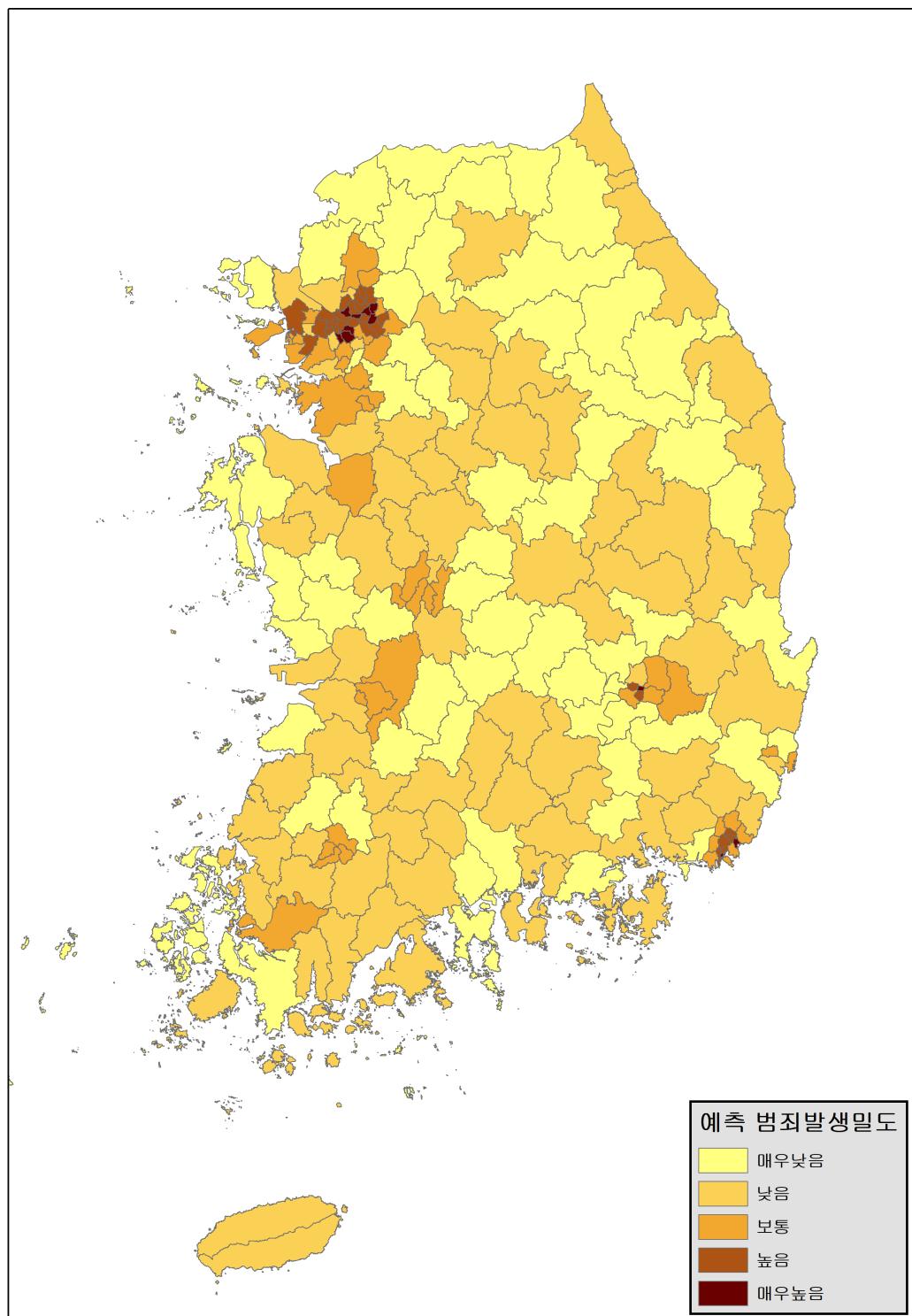
<부록 5> 강력범죄발생밀도 및 잔차도 시각화 지도

본 부록은 강력범죄발생밀도의 공간적 분포 및 회귀모델의 잔차 분포를 시각적으로 보여주는 지도들을 포함한다. 이를 통해 지역별 강력범죄의 발생 특성과 모델이 설명하지 못하는 지역적 이상치를 직관적으로 파악할 수 있다.

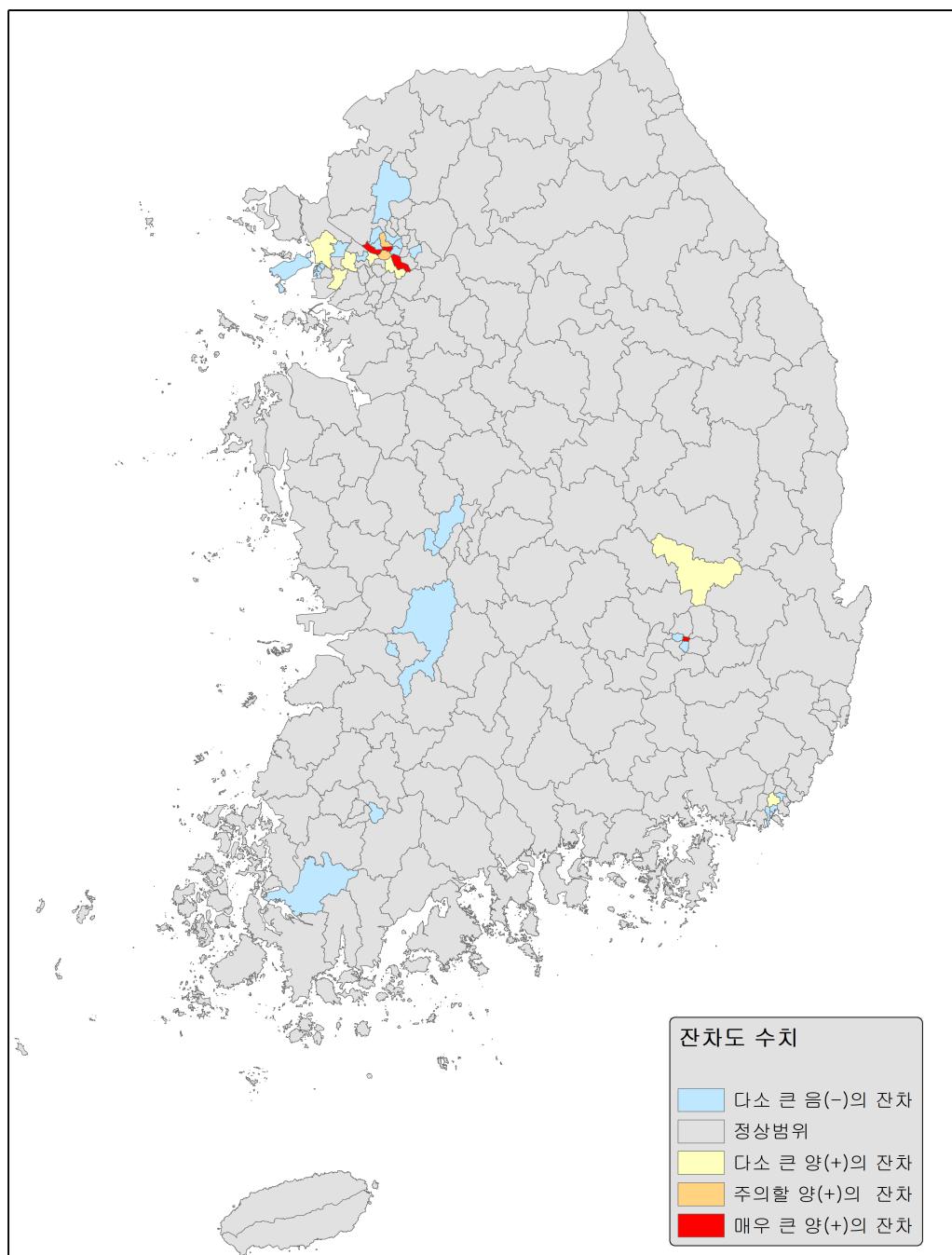
<그림 5-1> 전국 강력범죄발생밀도 지도



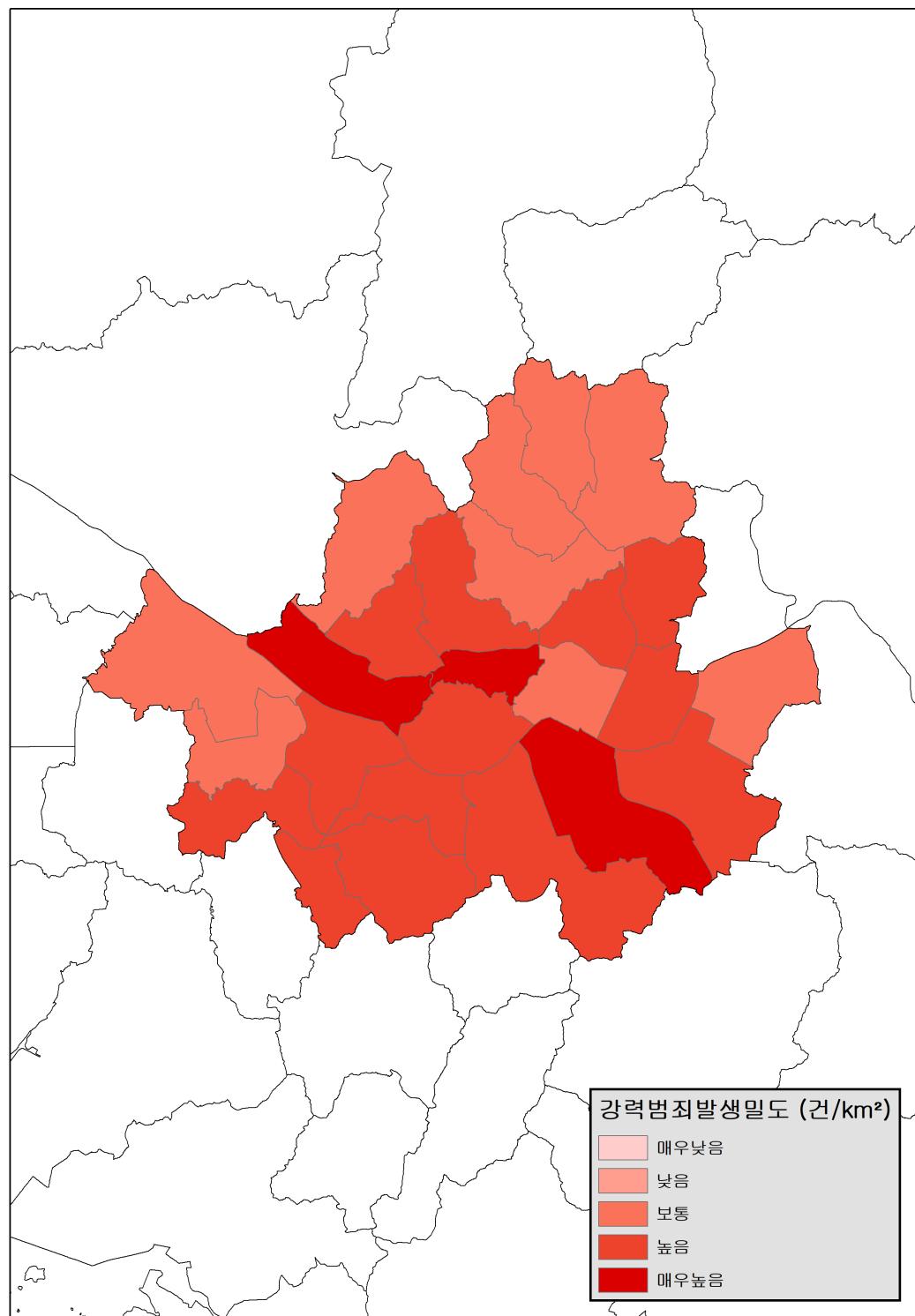
<그림 5-2> 전국 예측 강력범죄발생밀도 지도



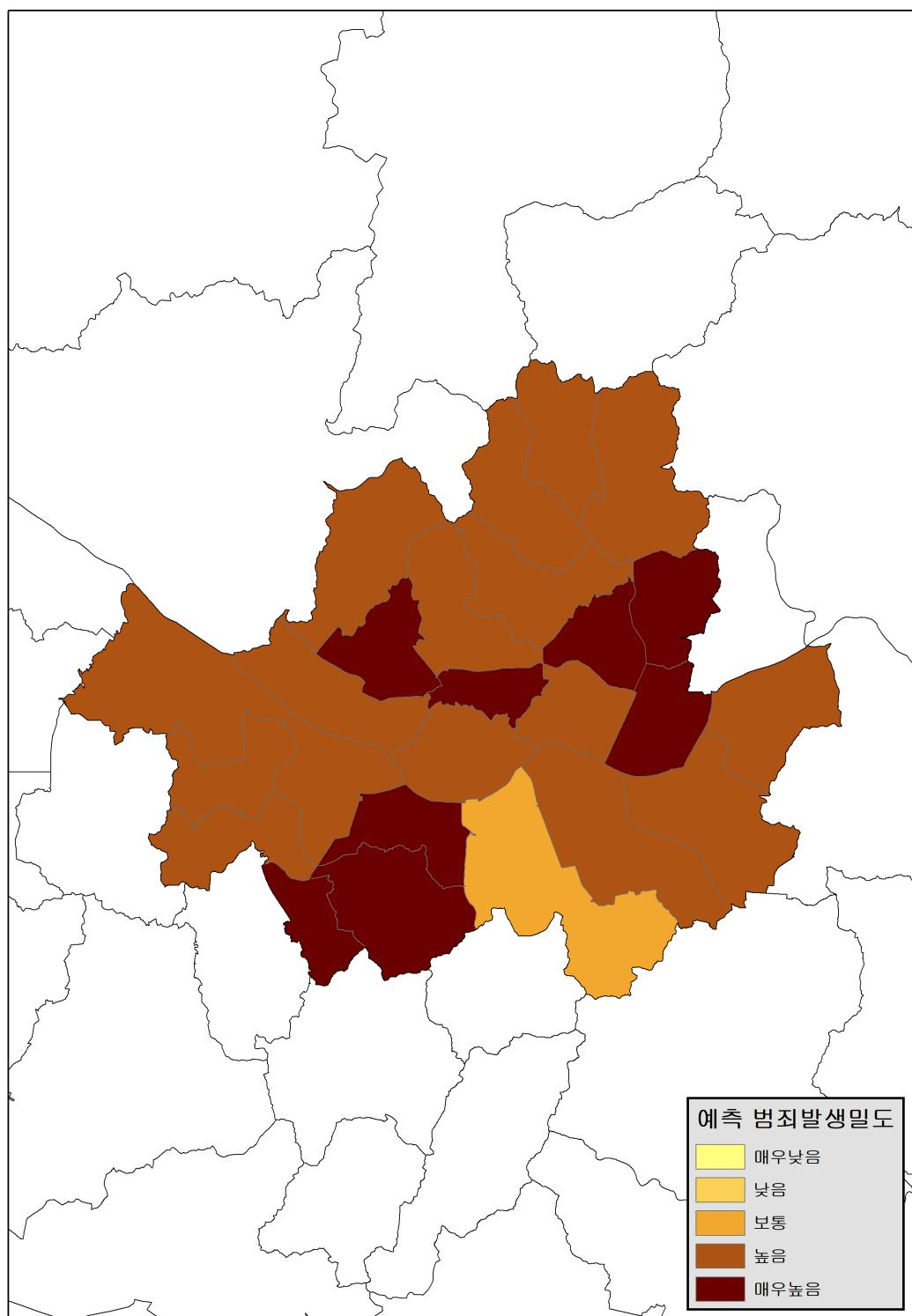
<그림 5-3> 전국 잔차도 지도



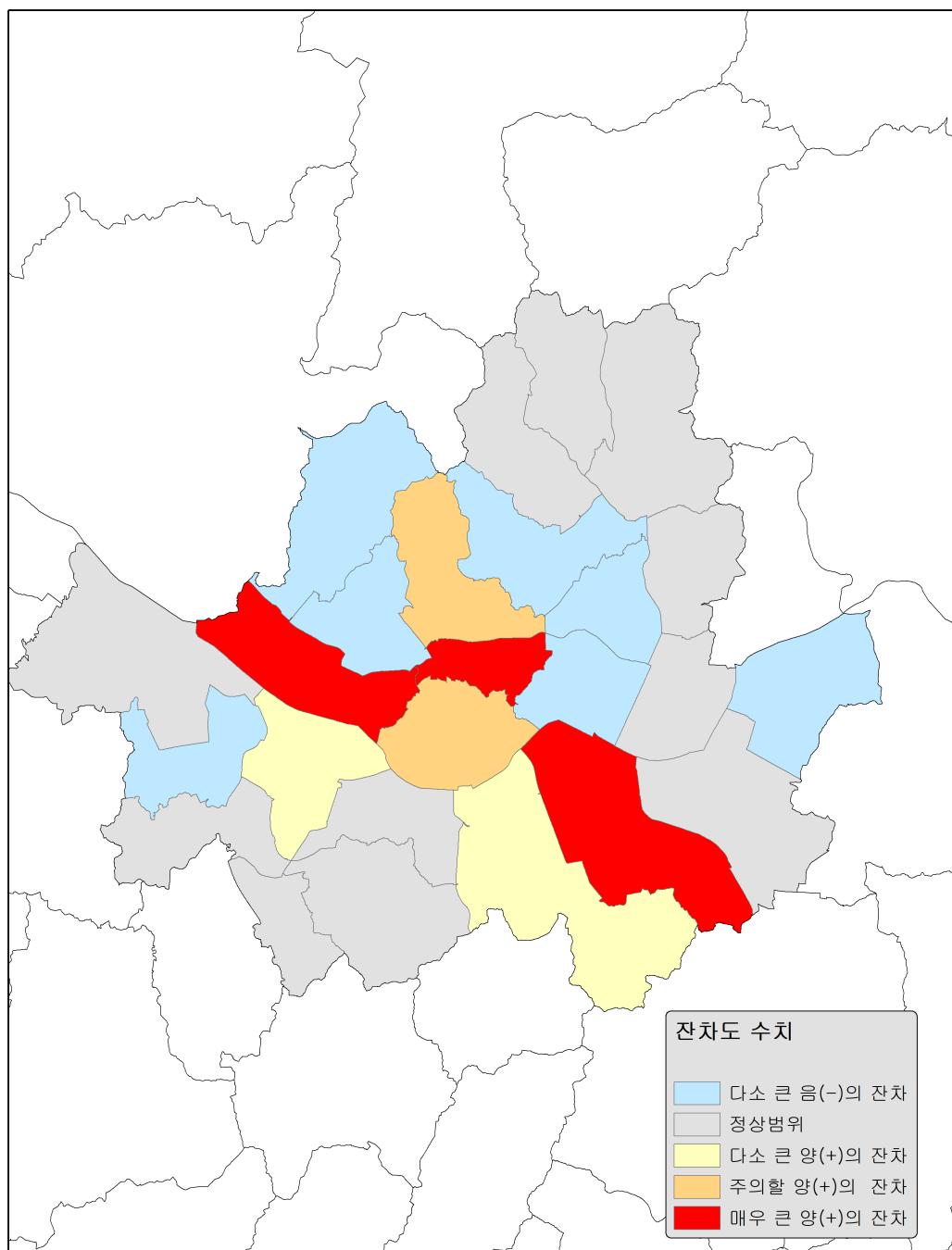
<그림 5-4> 서울 강력범죄발생밀도 지도



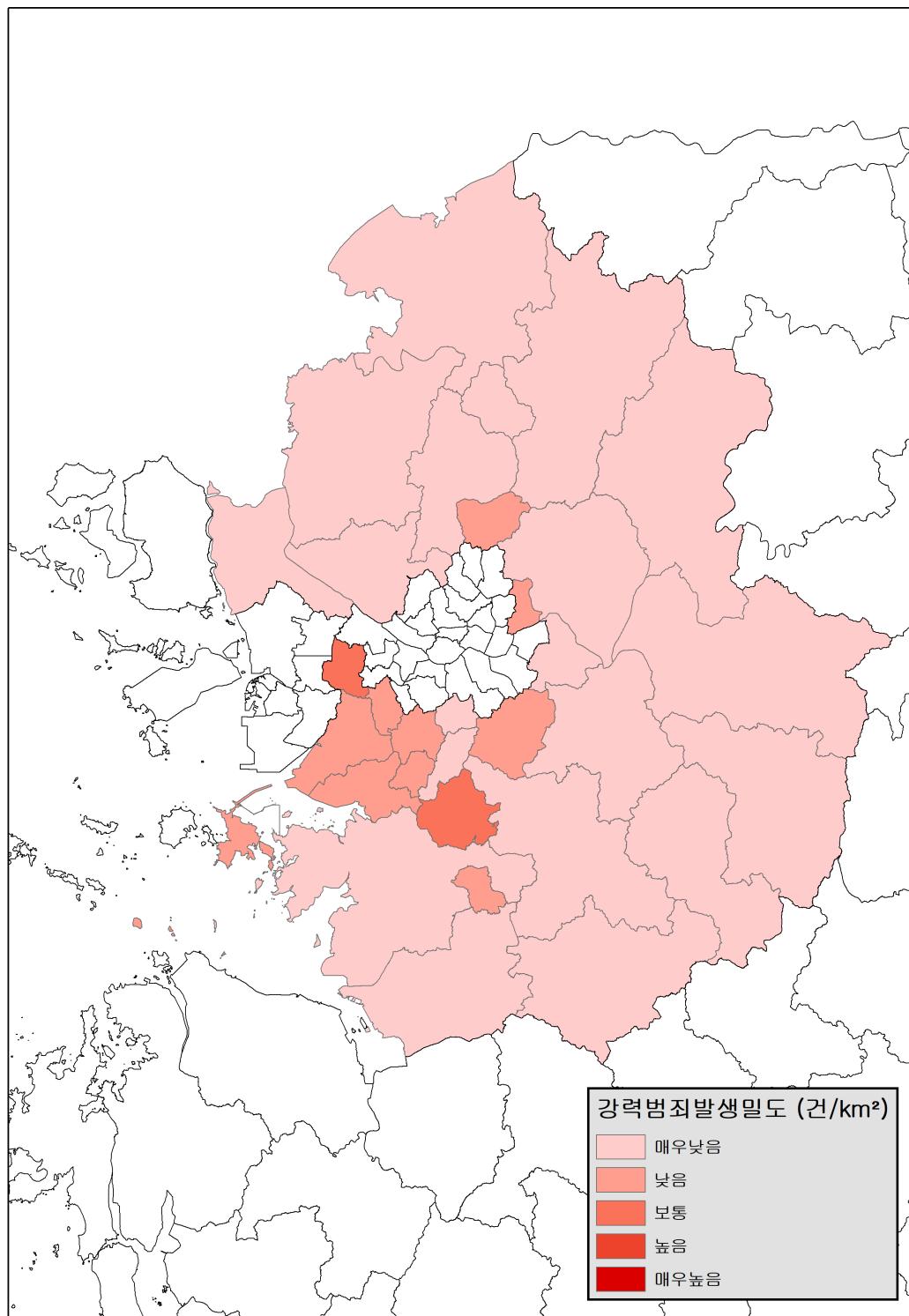
<그림 5-5> 서울 예측 강력범죄발생밀도 지도



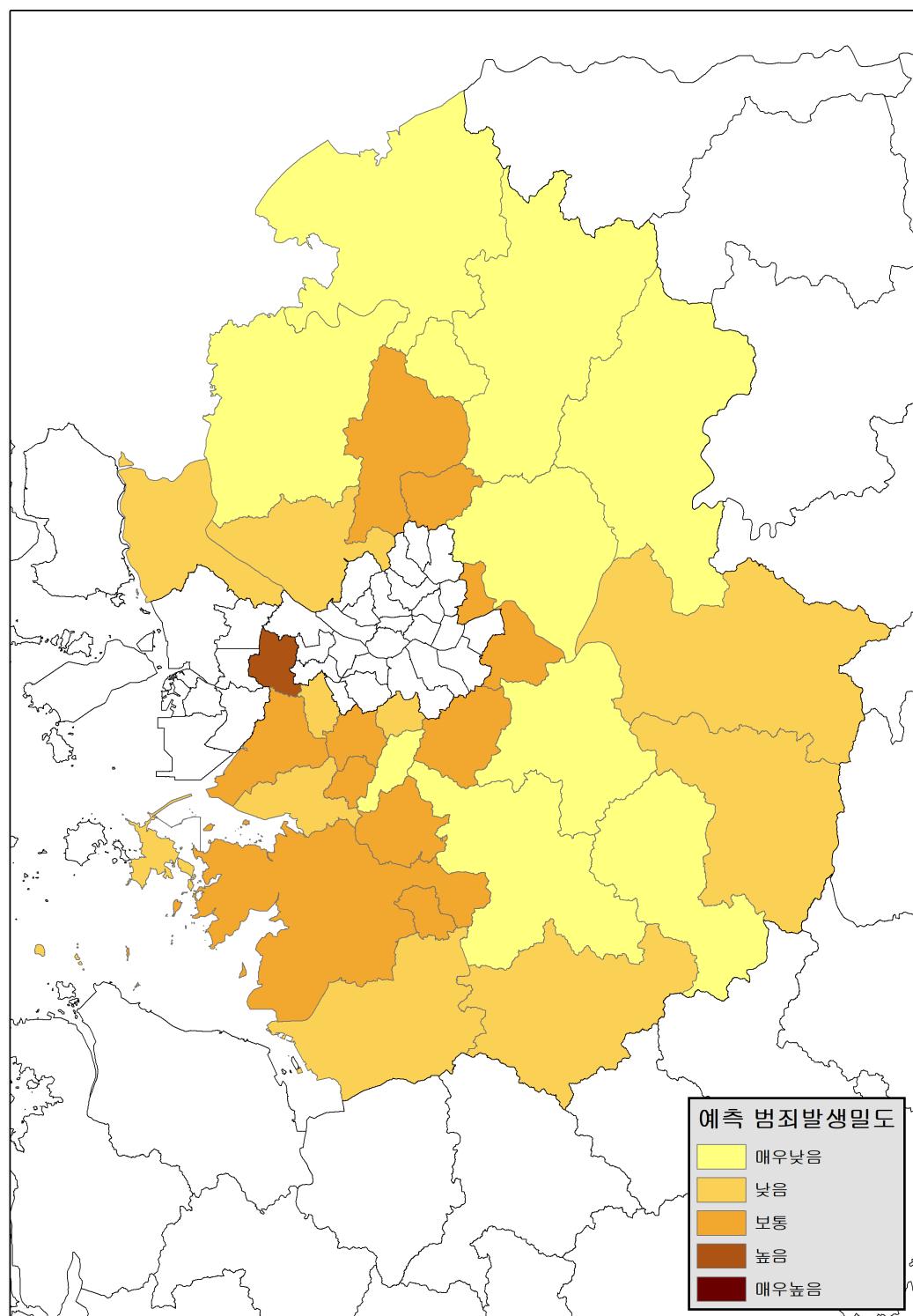
<그림 5-6> 서울 잔차도 지도



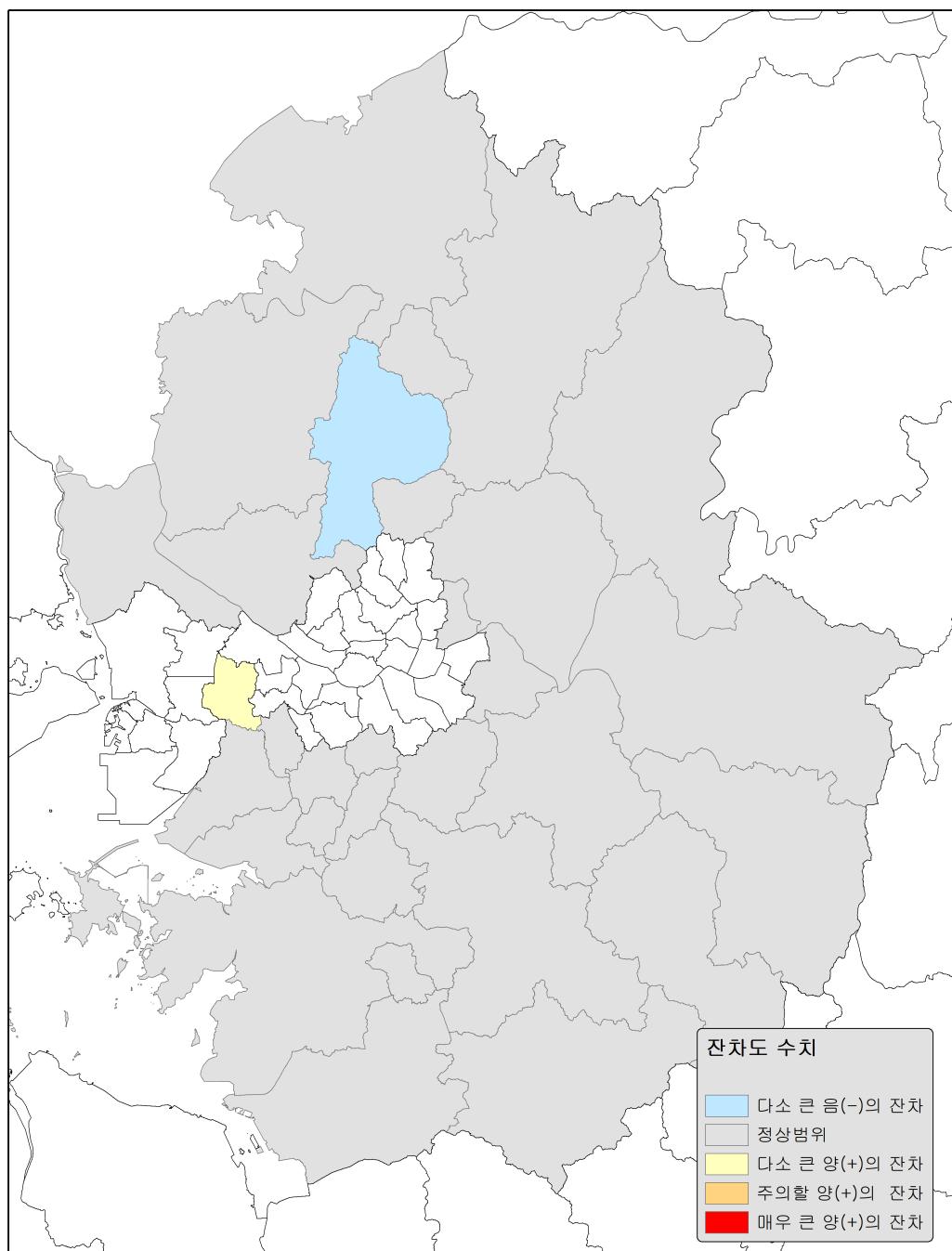
<그림 5-7> 경기 강력범죄발생밀도 지도



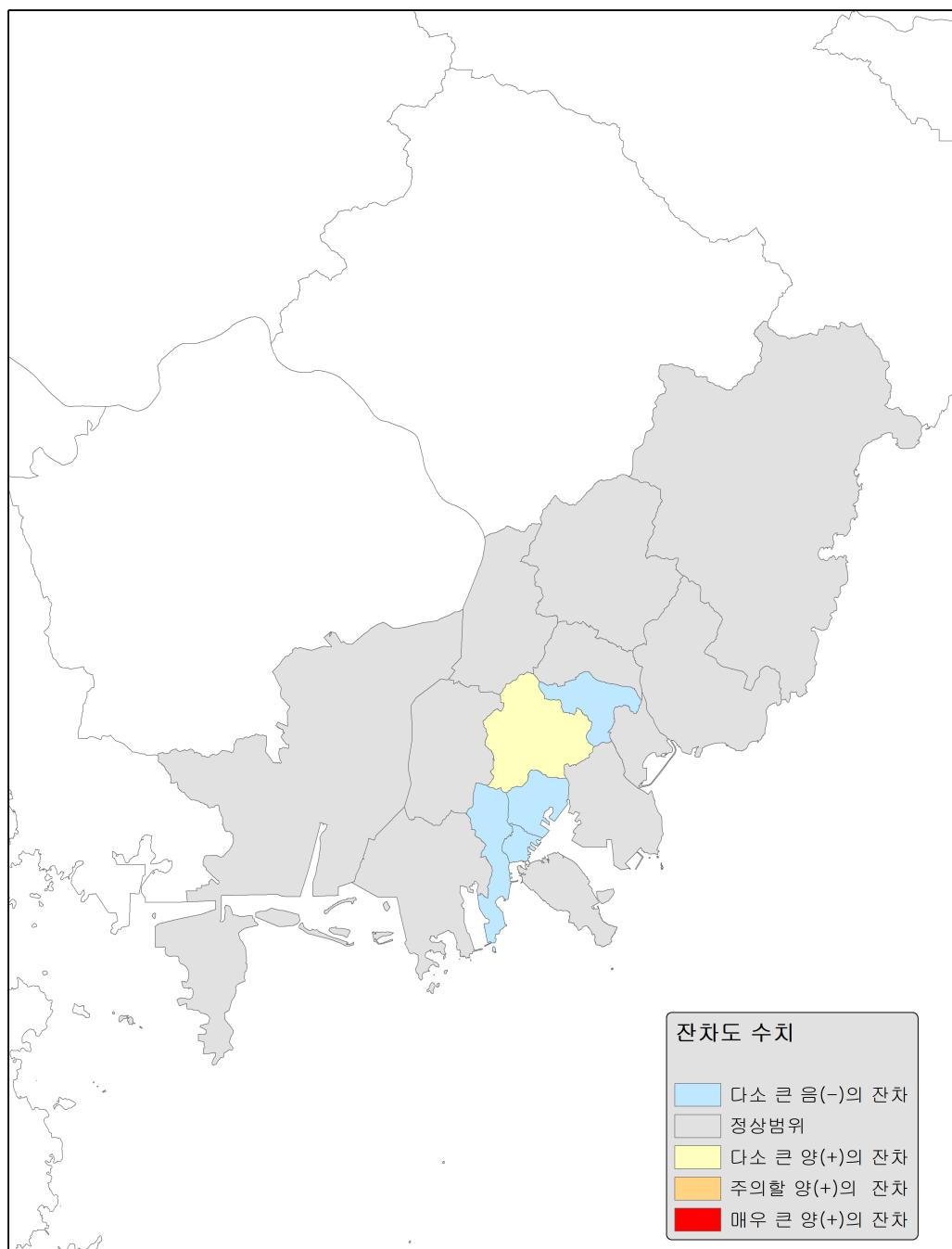
<그림 5-8> 경기 예측 강력범죄발생밀도 지도



<그림 5-9> 경기 잔차도 지도



<그림 5-10> 부산 잔차도 지도



<그림 5-11> 대구 잔차도 지도

