

범죄 위험도 평가를 위한 지표 및 평가방법 연구*

- 주거침입절도와 노상절도범죄를 중심으로 -

강석진**, 이경훈***

최근 급증하고 있는 각종 범죄로 인해 정부 및 지자체에서는 치안인력과 방범용 CCTV 증대, CPTED 적용 등의 대안을 마련하고 있는데, 각 대책들이 효과를 발휘하기 위해서는 범죄 분석 및 위험도 평가가 선행될 필요가 있다. 기존의 범죄 분석 및 위험도 평가는 범죄 발생현황에 의존하고 있는데, 환경 범죄학이나 CPTED에서 다루는 범죄 유형이 발생 빈도나 공간적 분포가 일정한 특성이 있는 것으로 밝혀졌기 때문이다. 이는 기존의 환경조건이 유지됨을 전제로 가능한 것으로, 모든 범죄가 신고되거나 기록되는 것이 아닌 현실적 한계와 미수에 그쳤거나 범죄가 발생하지는 않았지만 가능성이 높은 지역의 존재, 범죄 자료가 없거나 공간구조 개편으로 기존 자료분석의 의미가 없어지는 경우를 고려한다면 다른 대안이 필요함을 알 수 있다. 이때 적용가능한 것이 범죄 영향요인들의 관계분석을 통해 직간접적으로 범죄 위험도를 평가하는 것이라 할 수 있는데, 앞서 언급된 한계점들을 극복하고 일정수준의 타당성을 확보하기 위해서는 제반 조건들을 통제할 필요가 있다. 이러한 현실인식을 바탕으로 본 연구에서는 통제된 상황에서 주거침입절도와 노상절도범죄의 위험도를 평가할 수 있는 지표와 방법을 정리한 MLRA(Multi-Layered Risk Assessment) method를 제안하였다.

주제어: 범죄 분석, 위험도 평가, 절도범죄, CPTED, Hotspot, MLRA method

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

범죄 문제는 생활의 질과 직접 연계되는 것으로 최근에 급증하고 있는 유괴 및 납치, 강절도와 같은 강력범죄의 경우 단 한건의 발생으로도 생활행위를 위축시키고 사회전반에 위기의식을 조성하는

* 본 연구는 2008년도 고려대학교 특별연구비 지원에 의한 결과의 일부임.

** 제1저자, *** 교신저자.

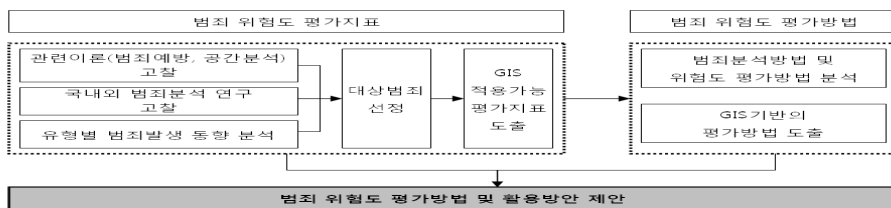
등 파급효과는 여타의 위험요인에 견주어 결코 경시될 수 없는 사회현상이 되고 있다. 경찰청 자료에 의하면 지난 10년간 범죄는 꾸준히 증가하고 있으며 최근 급증하고 있는 각종 강력범죄 발생에 대응

하고자 치안대책(순찰 및 방범용 CCTV) 확대, CPTED(Crime Prevention Through Environmental Design, 환경설계를 통한 범죄예방)적용 등 여러 방안들이 제시되고 있는데, 이러한 방안들이 실질적인 효과를 발휘하기 위해서는 범죄원인에 대한 분석과 이를 바탕으로 한 발생 가능성의 예측이 선행될 필요가 있다.

홍수나 지진 등 재난에 대응하는 방재분야에서는 위험도 분석 및 예측에 대한 연구가 꾸준히 진행되고 있지만, 방범분야에서는 범죄분석이나 예측이 갖는 중요성에 비해 상대적으로 관련 연구나 기술개발이 미흡해 현장에서 여러 문제점을 야기할 수 있다. 실제로 방범대책의 일환으로 수요가 증가하고 있는 방범용 CCTV설치나 CPTED 적용의 경우 상당수가 범죄자료 분석과 경찰 관계자의 경험치에 의존하고 있는 것으로 알려져 있는데, 자료가 없거나 뉴타운, 재건축 사업과 같은 도시건축공간 구조의 개편으로 기존 자료가 무의미해지는 경우는 다른 대안이 필요하게 된다. 따라서 치안인력과 지자체 예산이 한정된 현실에서 각종 방범대책(인적, 물적)을 효율적으로 배분하기 위해서 근본적으로 대상지역 범죄 위험도 평가에 대한 논의는 매우 중요하다고 볼 수 있다. 이러한 현실 인식을 바탕으로 본 연구에서는 효율적인 방범대책 수립을 위한 기초연구로서 범죄 영향요인의 규명을 통해 범죄 위험도 평가를 위한 지표선정 및 활용방안에 대해 고찰해보고자 한다.

2. 연구의 내용 및 범위

본 연구에서 정의하고 있는 ‘범죄 위험도’는 범죄 억제요인과 유발요인 분석을 통해 도출된 영향변수들에 의한 대상지역의 ‘범죄 현황 및 발생 가능성’을 의미한다. 범죄 위험도를 평가하는 것은 1차적으로 위험지역을 사전에 파악하여 필요한 방범대책을 효과적으로 수립하고, 2차적으로 도시관리 측면에서 지역주민이 안심하고 살 수 있는 공동체 조성에 필요한 자료를 제공하기 위한 것이다. 연구는 도시건축적 관점에서 진행되는 특성상 환경 범죄학과 CPTED를 배경이론으로 하여 대상범죄와 평가지표를 선정하는데, 선행연구와 범죄자료 분석으로 영향요인을 도출하고 도시관리와 결과의 활용성을 고려해 공간분석 프로그램(GIS, Space Syntax)을 이용한 범죄 위험도 평가의 틀을 정립하는 내용으로 구성되었다.



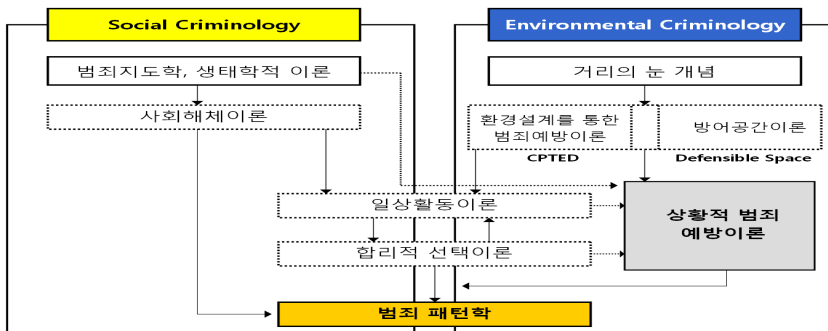
<그림 1> 연구 프로세스

II. 평가지표 도출을 위한 관련이론 및 선행연구 고찰

1. 범죄 관련이론 및 활용방안

도시건축적 관점에서 범죄연구가 가능한 것은 공간 및 시설이용을 통해 유발되는 일반인과 범죄자의 행태예측을 통해 계획단계에서 범죄 영향요인을 통제할 수 있기 때문이다. 특히 주거절도와 같은 침입범죄, 유괴납치와 같은 대인범죄, 차량관련 대물범죄 등은 환경이 제공하는 기회를 통해 발생하는 대표적 범죄로 주요 연구대상이 되고 있다. 이러한 기회적 요인에 의해 발생하는 범죄를 연구하는 분야가 환경 범죄학과 CPTED인데, CPTED는 자연적 감시와 접근통제, 영역성 강화(공동체 활성화)의 3가지 개념을 바탕으로 범죄 유발조건(물리적, 사회문화적)을 변화시킴으로서 범죄와 불안감을 저감시키고자 하는 것이다. 범죄 및 불안감은 특정장소나 공간에 집중되는 경향이 있기 때문에, 발생추이나 패턴을 분석하는 범죄패턴이론도 환경 범죄학에 포함되고 있다(Brantingham & Brantingham, 1984). 여기서는 범죄발생장소를 '적합한 범죄장소 특성에 대해 학습된 범죄자의 판단기준(template)에 부합하는 환경단서를 제공하는 곳'으로 정의하는데, 토지 및 건물의 용도나 위치, 가로망, 경제수준 등을 근거해 패턴을 규명하고 있다.

이와 같이 환경의 중요성을 강조하는 이론들은 환경 범죄학(Environmental Criminology) 범주에 포함되는데, 범죄자나 사회 구조적 측면에 초점을 두는 사회 범죄학(Social Criminology)과 달리 범죄가 발생한 상황적 요인(특히 장소), 즉 물리적 공간구조나 시설특성이 범죄자의 대상물 선택기준에 따라 범죄억제 또는 유발요인이 될 수 있음을 강조하고 있다. 공통적인 내용을 요약하면, 특정 범죄는 발생 시간, 장소, 방법에 있어 집중·반복되는 패턴이 있으며 범죄 유발요인이 물리적, 사회경제적, 인구학적 측면에서 각각 존재한다는 것으로, 이를 근거해 범죄 분석 연구가 가능하게 되었고 범죄 예방을 위한 도시건축 계획 및 디자인 요소로도 응용되고 있다.



<그림 2> 범죄 위험도 평가의 배경이론

2. 선행연구 및 자료분석을 통한 범죄 영향요인 활용방안 고찰

본 절에서는 범죄 분석연구들로 한정해서 연구주제와 관련있는 연구논문(10편), 학위논문(21편), 보고서(7편)를 분석한 뒤 범죄 위험도 평가에 사용될 1차 변수(요인)들을 선택하였는데, 분석범위를 국내연구로 한정된 이유는 사회문화적 환경의 차이로 인해 해외 연구결과를 국내 연구에 그대로 적용하기 어려운 현실을 고려한 것이다. 다만, 범죄 분석 및 평가방법에 대해서는 해외 연구사례를 함께 고찰하였다.

기존 연구에서 연구방법은 GIS분석 22건(57.9%), 일반통계분석 10건(26.3%), Space Syntax와 GIS 분석 6건(15.8%)순이었다. GIS는 2000년 이후로 나타나고 있는 가장 대표적인 범죄 분석방법인데, Hotspot 분석이 10건, 단순한 범죄지도 작성(crime mapping) 8건, 밀도(density mapping) 및 버퍼분석(Buffer mapping)이 4건으로 GIS를 기반으로 한 통계분석과 Hotspot추정방법이 중요하게 사용되고 있다. 분석단위는 구나 동단위 비교(60.5%), 시단위(28.9%), 전국단위(4%) 순으로 설정되고 있는데, 최근에는 구나 동단위 수준의 연구가 증가하고 있다.

<표 1> 선행연구 분석 목록

No.	자료제목	비고
1	우리나라 범죄의 지리학적 고찰 : 환경범죄학 관점에서 (배미애, 1986)	석시논문
2	한국에서 발생한 범죄의 지역적 분포특성 (박복심, 1988)	석시논문
3	서울시 범죄발생의 분포와 지역적 특성 (백경희, 1990)	석시논문
4	서울의 지역별 범죄분포 특성에 관한 연구 (이경희, 1992)	석시논문
5	범죄발생율의 지역별 차이에 관한 연구 (이현희, 1994)	석시논문
6	범죄예방측면을 고려한 단독주택지의 건축계획에 관한 연구 (김선필, 1997)	석시논문
7	도시환경이 범죄발생에 미치는 영향 : 서울을 중심으로 (전지원, 1999)	석시논문
8	GIS를 활용한 범죄지역분석 : 파출소를 중심으로 (권오은, 2001)	석시논문
9	GIS와 공간통계를 이용한 범죄분석에 관한 연구 : 서울시를 사례로 (전용완, 2001)	석시논문
10	청주시 범죄의 지리학적 연구 (고준호, 2001)	석시논문
11	GIS를 활용한 범죄의 공간패턴분석 : 주거침입절도를 사례로 (황선영, 2001)	석시논문
12	범죄의 공간적 분포특성에 관한 연구 : 서울시 영등포구를 사례로 (최현아, 2003)	석시논문
13	GIS의 공간분석을 활용한 범죄예측지도의 구현 : 서울시 성북구를 사례로 (박명규, 2003)	석시논문
14	도시내 공원녹지공간이 범죄에 미치는 영향 : 3대 강력범죄 중심으로 (김형정, 2004)	석시논문
15	GIS를 이용한 범죄의 시공간적 패턴연구 : 서울시 강남구를 중심으로 (신우람, 2004)	석시논문
16	GIS를 이용한 범죄다발지역의 공간적 특성분석에 관한 연구 : 서울시 4개구를 사례로 (윤영진, 2006)	석시논문
17	GIS와 공간통계를 이용한 도시범죄의 공간패턴 및 영향요인분석 : 서울시 사례연구 (정소양, 2007)	석시논문
18	공간구문론을 통한 강절도범죄 해석에 관한 연구 : 2006년 분당 신도시를 중심으로 (권경오, 2007)	석시논문
19	공간분석기법을 이용한 공간특성과 주거침입범죄와의 관계분석 (김정섭, 2007)	석시논문
20	GIS를 이용한 안양시 범죄분포특성에 관한 연구 (박은선, 2009)	석시논문
21	범죄와 두려움의 공간적 특성 (고준호, 2009)	박시논문
22	단독주택지에서 주거절도범의 범행대상 선택 및 선정과정에 영향을 미치는 환경단서에 관한 시뮬레이션 실험연구 (이경훈, 김진욱, 2000)	건축학회논문

<표 1> 선행연구 분석 목록(계속)

No.	자료제목	비고
23	부산의 주거지 범죄피해 및 불안감 예방에 관한 연구 : 단독주택과 공동주택 비교연구 (최열 외, 2000)	국토계획논문
24	도시공간구조와 공간범죄 (장동국, 2004)	국토계획논문
25	공간구문론에 의한 주거지역의 공간침입범죄 해석에 관한 연구 (장동국, 2004)	건축학회논문
26	창호면적과 노상범죄의 상관성에 기초한 범죄예방에 관한 연구 (박성민, 신재역, 2006)	건축학회논문
27	도시주거지역에서의 근린관계 활성화를 통한 방범환경조성에 관한 연구 (강석진, 이경훈, 2007)	건축학회논문
28	GIS를 이용한 범죄의 공간적 특성 (전재한 외, 2007)	지형공간정보학회 논문
29	범죄발생의 기초요인 분석에 관한 연구 (김영환 외, 2007)	법학회논문
30	비상별적 도시의 모색 : 도시환경요소가 주는 잠재적 범죄위험에 대한 여성인식의 고찰 (김홍순, 2008)	국토학회논문
31	GIS와 공간통계기법을 이용한 시공간적 도시범죄패턴 및 범죄발생 영향요인 분석 (정경석 외, 2009)	지리정보학회논문
32	주택지에서 범죄발생공간의 유형과 개선방안에 관한 연구 (박강철, 1995)	형사정책보고서
33	지역특성과 범죄발생에 관한 연구 (최인섭, 진수명, 1999)	형사정책보고서
34	신도시 지역의 범죄발생상황에 관한 연구 (진수명, 2000)	형사정책보고서
35	강절도범의 범행대상 선택에 관한 연구 (황지태, 2004)	형사정책보고서
36	서울의 범죄발생의 도시계획적 함의 (이성우, 2004)	연구보고서
37	환경설계를 통한 방범계획(CPTED) 시범적용 연구 (이경훈 외, 2006)	치안정책보고서
38	범죄로부터 안전한 도시 만들기 위한 환경 디자인적 접근 (정재희, 2007)	연구보고서

1) 범죄 영향요인

(1) 종속변수 (대상범죄)

범죄자료¹⁾는 주로 종속변수로 설정되는데, 총 범죄(21.1%), 5대 범죄(31.6%), 폭력범죄(31.6%), 절도 범죄(36.8%), 강도범죄(10.5%), 강간범죄(성범죄)(7.9%), 그리고 범죄 불안감(22.4%)이 활용되고 있다. 여기서 사용되는 범죄유형에 대한 문제를 제기할 수 있는데, 대부분 CPTED나 환경 범죄학을 이론적 배경으로 하고 있음에도 5대 범죄(강도, 강간, 살인, 폭력, 절도)를 그대로 이용하거나 실내에서 발생하는 강간, 살인, 방화범죄 등도 사용하는 등 종속변수 범위가 매우 광범위하다는 점이다. 배경이론의 특성을 고려한다면 감시 및 접근통제와 관련 있는 침입범죄 및 노상범죄와 감정적 요인이나 취중에 행해지는 폭행 및 강간, 살인 등 강력범죄를 구분하는 등 범위를 통제시켜 연구가 진행 될 필요가 있다.

(2) 독립변수 : 사회경제적 요인

사회경제적 요인은 시대변화에 따라 가장 많이 변하는 것으로 범죄 예방측면에서 물리적 요인에 비해 상대적으로 직접적인 통제가 곤란하기 때문에 중장기적 관점에서 접근할 필요가 있다.

<표 2> 기존 연구에서 결과가 확인된 사회경제적 요인

1) 주로 경찰과 검찰백서나 형사정책연구원 등의 범죄피해조사 보고서, 경찰의 CIMS 자료가 사용된다.

요인		사용빈도 (건)	범죄와의 관계			GIS활용여부
			총범죄	절도	폭력	
소득 수준	생활보호대상자수	12	+, -	+, -	+, -	●
	신문구독, 전화, TV, 차량보유	6	+			○
경제 수준	지방세/주민세징수액	7	+, -	+	-	●
	농산물 수매량	1	-			○
주택 수준	자가, 전세, 월세	6	+	+	+	○
	주택부족률	2	+	+		○
직종	제조업체종사	2	+			○
	유흥업소종사	1	+	+		○
	경제활동인구(취업률)	2	+, -		+	○
방법 수준	경찰수	4	-			●
	방법만족도	1	-			X
이웃관계(이웃수/교류정도)		5	-		-	X

* 범죄관계(유의한 결과만 표시) : (+) 정의 관계, (-) 부의 관계 / GIS 활용여부 : ● 활용됨, ○ 활용가능, X 활용안됨

생활보호대상자수, 지방세, 주민세 징수액 등 경제수준을 나타내는 지표는 범죄와 정(+)과 부(-)의 영향관계가 모두 있었다. 주택수준에서는 주택부족율과 전월세율이 높을수록 범죄도 증가하는 경향을 보이며, 방법수준을 의미하는 경찰 수 및 방법시설은 범죄발생과 불안감 저감에 모두 효과적으로 나타났다.

이러한 사회경제적 요인과 범죄 발생간 관계는 다음의 두 가지 관점으로 해석할 수 있는데, 첫째 경제수준이 낮은 지역은 잠재적 범죄자를 유도할 수 있는 대상물(유발요인)이 상대적으로 적어 범죄 발생률도 낮다는 것으로, 이 경우는 주로 재산범죄(침입범죄)에 부합되는 것이라 할 수 있다. 둘째, 경제수준이 낮은 지역일수록 잠재적 범죄자가 거주할 확률이 높아 그 지역의 범죄율이 증가하는 경향을 보이는 것이다. 이는 범죄자들의 이동거리와도 관계가 있는 것으로, 교도소 재소자 면접 조사결과(황지태, 2004; 최응렬, 2006) 많은 수가 거주지에서 가깝거나 친근한 지역에서 범죄를 저지르거나 시도한 적이 있는 것으로 나타났다.

(3) 독립변수 : 인구학적 요인

인구학적 요인에서는 유아비, 청소년비, 노인비율이 중요하게 사용되고 있는데, 구분기준이 연구에 따라 다르게 설정되는 특징이 있다.

<표 3> 기존 연구에서 사용중인 인구학적 요인

요인		사용빈도 (건)	범죄와의 관계			GIS활용여부
			총범죄	절도	폭력	
노인 비율	60세 이상	4	-			●
	65세 이상	4	-	-		○
	75세 이상	1		+		○

* 범죄관계(유의한 결과만 표시) : (+) 정의 관계, (-) 부의 관계 / GIS 활용여부 : ● 활용됨, ○ 활용가능, X 활용안됨

<표 3> 기존 연구에서 사용중인 인구학적 요인(계속)

요인	사용빈도 (건)	범죄와의 관계			GIS활용여부
		총범죄	절도	폭력	
청소년비율	14~19세	1			●
	15~19세	2			●
	15~24세	3	+	+	○
	15~30세	1			○
	20~29세	1	+	+	○
인구 수준	초중고생	1		+	○
	전출입인구비	9	+	+	○
학력수준	인구밀도/인구수	11	+,-	+,-	○
	9	+,-	+	-	○
결혼상태	이혼가구	5	+	+	○
유아 비율	4세 미만	2		-	○
	5세 미만	1	-		○
	미취학 이동비	1			○

* 범죄관계(유의한 결과만 표시) : (+) 정의 관계, (-) 부의 관계 / GIS 활용여부 : ● 활용됨, ○ 활용가능, X 활용안됨

대체로 인구가 증가할수록 범죄도 증가하는데, 청소년비, 전출입 인구비(인구이동율), 이혼가구비율 등이 높을수록 범죄가 증가하지만 노인과 유아비율 등은 범죄와 부(-)의 관계를 형성하며 이러한 경향은 대부분의 연구에서 일관되게 나타나고 있다²⁾. 노인과 유아비율이 범죄의 방어기제 경향을 보이는 것은 노인은 주변에 대한 관심(적극적인 영역적 태도)이 높아 사회통제적 관점에서 범죄예방에 유리하며, 유아는 보호자가 함께 거주하기 때문에 공가율을 낮출 수 있기 때문이다. 청소년비율은 일관되게 폭력과 절도범죄를 유발하는 요인으로 나타나는데, 특히 청소년이 밀집된 학교 주변과 학원가 주변에서 폭력 및 절도범죄 발생률이 높고 이들은 집단적으로 범죄를 저지르는 경향이 있는 것으로 분석되었다³⁾.

(4) 독립변수 : 물리적 요인

선행연구들에서는 토지건물용도, 시설 및 도로특성이 가장 많이 사용되고 있는데, 물리적 환경요인과 범죄와의 관계는 비교적 일관성이 높은 것으로 확인되었다. 물리적 요인은 토지용도, 도로 및 가로제원, 시설유형 및 특성과 같이 도시를 구성하는 기반요소들로 구성되어 있고, 사회경제적, 인구학적 요인에 비해 상대적으로 GIS에서 이용 가능한 자료들이 많이 구축되어 있기 때문에 범죄연구에서의 활용성이 높다고 볼 수 있다. 또한 공간 위상적(spatial configuration) 측면에서 가로 구성체계와 연결각도, 폭과 길이, 건물 위치 등과 관련된 통행량이나 시각적 범위변화와 같은 행태적 요인들도 반영할 수 있다.

2) <표 3>과 같이 유아나 청소년, 노인의 구분기준이 통일되지 못하고 있는데, 연령대를 설정하는 방법에 따라서 연구결과가 달라질 수 있으므로 기준 설정에 신중을 기할 필요가 있다.

3) 보도자료(2009.10.11, YTN)에 의하면 법원자료 분석결과 12살~19살까지의 청소년 범죄는 해마다 증가하는데, 절도가 10,900건으로 가장 많았고 폭력, 오토바이 폭주, 상해, 강도 등의 순으로 빈도가 높게 나타났다.

<표 4> 기존 연구에서 사용중인 물리적 요인

요인	사용빈도 (건)	범죄와의 관계			GIS활용여부	
		총범죄	절도	폭력		
주택용도	아파트 수, 밀도	5	-	-	-	●
	주택비율(다세대, 다가구)	9	+	+		●
	주택연상면적	2	-	+	-	●
주택 특성	담장높이, 면적	2		+, -		X
	창문면적	3	-	+, -	-	X
	높이(일반건물포함)	1	+	+	+	●
	용적률(일반건물포함)	1	+			●
	주택노후도	3	+	+		●
상업 용도	시장수	1	+			●
	도소매업체수	1	+			●
	서비스업체수	1	+			●
	상업시설 면적	1	+			●
유흥 용도	유흥업소수(술집, 나이트, 디방 등)	13	+	+	+	●
	숙박, 공중위생업소수	5	+	+	+	●
기타 용도	은행수	1	+			●
	제조업체/공장시설수	1	+		+	●
	공업/업무시설연면적	1	-			○
공원 용도	생활복지/공원면적	2	-			●
	녹지율	1	+	+	+	○
	개발제한구역면적	1	-	-		●
시설과의 거리	주도로와의 거리	2		-	-	●
	고등학교와의 거리	1		-		●
	파출소와의 거리	1			+	●
	지하철과의 거리	1		-	-	●
도로 특성	도로제한(폭, 복잡성)	5	-	+		●
	가로등 밀도	4	-			○
	가로수, 간판, 전신주	1		+		○
	CCTV 밀도	1		-		○

* 범죄관계(유의한 결과만 표시) : (+) 정의 관계, (-) 부의 관계 / GIS 활용여부 : ● 활용됨, ○ 활용가능, X 활용안됨

주택과 상업시설 주변에서 절도범죄가 많고, 유흥업소 주변(술집, 숙박업소, 공중위생업소 등)에서는 폭력과 강도범죄가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 그러나 범죄를 유발하는 요인 중 하나인 상업시설의 경우는 다음과 같이 관점을 분리해서 고찰할 필요가 있다. CPTED의 근간이 된 Jacobs(1962)의 ‘eyes on the street’ 개념에 의하면 상업시설이 들어서면서 주변지역이 활성화됨에 따라 감시가 활발해져 범죄가 감소할 수도 있지만, 상업시설이 배치된다고 해서 주변이 모두 활성화되거나 공간(시설) 이용자들이 주변행위를 모두 감시하는 것은 아니다. 예를 들면 상업시설은 보편적으로 다중이용시설의 특징이 있기 때문에 혼잡과 익명성을 이용한 소매치기나 절도범죄 발생확률이 높고, 상대적으로 유괴 및 납치, 살인과 같은 강력범죄 발생 가능성은 낮아질 수 있다. 다만, 가로를 따라 특색없이 상업시설들이 배치될 경우 시설 이용해 따른 감시의 범죄에 대한 영향도 한계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 상업시설은 범죄 유형에 따라서 연구에 반영되어야 할 것이다. 한편, 주택 유형 중 아파트단지는 확실하게 범죄방어기제로 나타나는데, 이는 다른 유형에 비해서 출입통제 및 보안시설(경비원, CCTV)

이 잘 갖추어진 때문으로 해석된다. 그러나 다세대, 다가구, 연립주택 등에서의 범죄 발생률이 높은 것은 좁은 대지에서 시설 밀집도가 높고 방범시설이 미흡하며, 출입구 공유 세대수가 많아 직간접적으로 범죄가 발생할 수 있는 환경적 요인이 조성되기 때문인 것으로 판단된다. 실제로 최근 몇 년간 주거지에서 발생해 사회적으로 큰 반향을 불러온 강력사건 대부분은 이러한 주택 유형에서 발생한 것으로 보도된 바 있다.

건물 높이나 용적률이 증가할수록 범죄도 함께 증가하는 경향이 있는데, 이는 높이나 용적률이 증가하는 만큼 인구수도 많아져 피해확률이 높아진 것으로 볼 수 있다. 그러나 세대 당 범죄발생률이 아닌 단순한 범죄 발생건수와 비교한 연구들이 많아서 높이와 용적률을 범죄 유발요인으로 결정하기에는 한계가 있다.

주택 특성에서는 노후도(건축년도)와 창문 면적이 중요한 영향요인임을 알 수 있는데, 오래된 주택 일수록 방범시설이 미흡하며 감시 가능한 창문 수와 면적이 부족할수록 범죄에 취약한 것으로 나타났다. 공원은 활용성에 따라서 범죄와의 관계가 달라지는데, 주민이 자주 이용하는 생활공원의 경우 범죄발생빈도가 적지만 대규모로 조성된 공원이나 야산은 범죄위험이 높고 주민 불안감을 유발하는 요인으로 나타났다. 즉, 공원과 녹지는 조경식재나 조명관리가 적절하게 이루어지지 않으면 주변 환경과의 시선 연결(감시 가능성)이 저하되고 은폐공간을 형성하는 등 이용률 감소나 범죄유발의 원인이 될 수 있다. 기타용도에서 경찰서나 파출소와 범죄 발생간에는 통계적 유의성이 확인되지 않았지만, 방어기제로서의 역할은 하는 것으로 추론된다.

도로특성에서는 도로 폭과 길이, 복잡성 같은 도로제원이 중요한 것으로 나타났는데, 이는 보행을 통한 감시와 관계가 있는 것이라 할 수 있다. 즉, 폭이 좁고 복잡한 가로에서는 통행빈도가 적고 시선 연결이 저하됨에 따라 범죄 확률이 증가한다고 보는 것인데, 주변 시설에서의 감시 가능성(담장의 높이, 창문면적 등)이 함께 작용하는 것으로 이해할 필요가 있다. 한편, 주도로(간선도로)나 지하철역, 중고등학교에서의 거리가 멀어질수록 범죄와 불안감은 감소하는데, 지하철역과 중고등학교 주변이 범죄 유발요인으로 나타난 것과 일치하는 것이다. 가로시설에서는 가로등 밀도와 방범용 CCTV가 중요한데, 가로수나 건물에 부착된 간판, 전신주 정비 상태와 복합적으로 작용하여 범죄 발생에 영향을 주는 것으로 판단되며, 이러한 가로시설의 특성은 주간보다 야간범죄와 관련성이 높다고 볼 수 있다.

3) 범죄자 면접조사 연구 분석

범죄 연구에서 범죄자 면접을 통해 유형별 범죄패턴을 분석하는 것은 중요하다. 그러나 범죄자들을 직접 면담하는 것은 현실적인 한계가 있기 때문에 본 절에서는 기존에 진행된 관련 연구들에서 나타난 결과를 중심으로 범죄영향요인을 추론하였다(이경훈, 2008: 34-35 인용재편집). 먼저 형사정책연구원(1999, 2006)의 범죄피해조사연구에 의하면 대인범죄에 취약한 대상은 20~30대 여성이며, 단독주택에서의 절도범죄 피해가 가장 많고 범죄피해경험이 있는 사례의 1/4 정도는 2회 이상의 범죄를 경험

(반복피해)한 것으로 나타났다.

황지태(2004)는 8개 교도소에 수감중인 417명의 강절도범 조사를 수행하였는데, 범행대상은 20~30대 여성이 가장 많고 시설유형은 주택(54.5%)>유홍위락시설(17.8%)>개인상점(10.9%)>업무시설(9.9%)>공공기관(4.0%)>기타(3.0%)순으로 범죄대상이 되며, 주택은 연립 및 다세대주택(47.3%)>단독주택(45.5%)>아파트(7.2%) 순으로 나타났다⁴⁾. 범행시 계획성에 대해서는 계획성이 없거나 낮다고 응답한 비율이 81.7%였는데, 이는 계획적 범죄 보다는 범행동기를 가진 상태에서 환경이 제공하는 기회적 요인을 이용해 범죄를 저질렀다고 판단하는 근거가 될 수 있다. 침입범죄시 접근방식은 보행(67.9%)>승용차(17.4%)>트럭 및 승합차(7.3%)>오토바이(7.3%) 순으로 차량 보다는 보행 접근이 용이한 주거지 내부 골목에 위치한 건물이 범행대상이 됨을 알 수 있다. 주변 보행량은 많은 편(50.0%)>드문 편(33.7%)>모름(16.4%) 순으로 나타나 감시를 중요한 요인으로 고려한다는 기존 결과와는 다소 다른 차이를 보이고 있다. 이러한 결과는 범행당시 시간대에 따른 보행량 편차가 존재하거나, 범죄자가 범행 장소에 익숙치 않아서 주변 보행량에 대한 판단이 불명확한 것 일수도 있다. 그러나 범행당시 경비시설(CCTV, 경비원 등)이 없었다는 비율(65.7%)이 높은 것을 통해서 최종적으로 감시 가능성을 중요한 요인으로 선택한다고 볼 수 있다.

최응렬(2006)은 구치소에 수감된 주거침입 절도범 310명에 대한 조사에서 범죄는 우발적(63%)>우발적, 계획적(29%)>계획적(2%)의 순으로 발생해 치밀한 계획보다 기회적 요인이 중요함을 확인한바 있는데, 이는 앞선 연구내용들과 일치하는 것이다. 범행시 거시적 고려요인은 감시가 없는 곳(32.8%)>접근이 쉬운 곳(31.5%)>도주가 용이한 곳(20.2%)>재화 가치가 큰 곳(15.6%)의 순이었고, 미시적 요인은 방범시설 유무(69.1%)와 방법 및 경비초소 유무(57.7%)가 중요했으며, 범죄노출을 피하기 위해서 순찰차, CCTV, 이웃감시, 통행인, 조명이 반드시 고려된 것으로 나타났다.

구치소에 수감된 단독주택 침입절도범 52명을 면접 조사한 이주락(2006)의 연구에서는 대상지 선택 기준이 지역적 친밀성(40%)>이익 및 보상(29%)>감시성(15%)이었고 절도대상 주택 선정기준은 거주자 부재(69%)>행인의 감시(29%)>방범시설존재(21%)로 나타나 앞선 연구들과 마찬가지로 감시 가능성이 중요하게 작용함을 알 수 있다.

이경훈(2000a, 2000b)은 주거절도범의 범행대상 선정과정을 파악하기 위해 진행한 주거지 모델 시뮬레이션 실험연구에서, 공원과의 인접거리, 막다른 골목, 담장 높이 및 개구부(창문) 크기와 개수, 주도도로와의 거리, 연결도로수, 건물 요철, 조경 및 건물색채 등이 대상물 선택기준이 되는 것을 확인하였다.

이상의 분석내용을 통해 범죄 현장에서 가장 중요하게 고려되는 것은 ‘감시 가능성’과 ‘접근 및 도주 가능성’임을 알 수 있는데, 범죄 위험도 평가를 위해서는 두 가지 요인을 전제로 해서 평가지표를 설정하고 결과를 도출하는 것이 비교적 타당한 것으로 판단된다.

4) 대검찰청 범죄분석 자료에서도 유사한 순서로 침입절도가 발생하는 것으로 나타났다.

4) 소결

기존 연구결과가 위험도 평가에 반영되기 위해서는 몇 가지 선결과제가 있는 것으로 판단된다. 첫째, 분석범위의 다변화가 필요하다. 대부분의 범죄분석 연구, 특히 GIS를 활용한 연구는 광역적 측면에서 진행되고 있으며 설문 및 관찰을 통한 연구들은 아파트 단지를 대상으로 한 미시적 측면에서 진행되고 있는데, 연구결과가 현장에 반영되기에 적합한 범위는 행정동 단위(또는 지구단위)의 규모이므로 이에 대한 고려가 있어야 할 것이다.

둘째, 용도를 명확히 분류해야 한다. 기존 연구에서 나타난 용도체계는 도시건축 관련 법체계에서 정의하거나 실무에서 적용되고 있는 것과는 차이가 있다. 예를 들면 주택의 경우 단독주택과 공동주택으로 분류해서 범죄와의 관계를 비교한 경우가 많은데, 관련 연구들에서 의미하는 단독주택과 공동주택은 현행 건축법 분류 체계와 차이가 있어 정확하고 객관적인 결과를 도출하는데 한계가 존재한다. 단독주택이라는 것이 한 세대가 거주하는 주택만을 의미하고 다중, 다세대, 다가구, 연립주택, 아파트는 공동주택으로 포함되는 것인지, 아니면 건축법에서 규정하고 있는 바와 같이 다가구 주택은 단독주택 범주로 포함하고 다세대, 연립주택, 아파트를 공동주택으로 분류한 것인지를 기준이 명확하지 않기 때문에 분류체계에 따라서 단독주택과 공동주택의 범죄 발생률에는 큰 차이가 날 수 있는 것이다. 또한 상업시설의 경우 식당, 상점 등 명확한 용도를 구분하지 않고 포괄해서 사용되고 있다. 건축법(시행령 3조 4 용도별 건축물의 종류)에 의하면 면적에 따라 시설 분류범주가 다르고 일상에서 볼 수 있는 근린시설들도 세분화되고 있다. 이러한 명확한 용도체계 분류는 행정구역상 구 단위 이상의 광역적인 연구보다 동 단위 이하의 국지적 분석연구에서 더욱 중요한 문제가 될 수 있다.

3. 공간분석을 활용한 범죄 연구고찰 및 활용방안

1) GIS를 활용한 범죄 분석연구

(1) GIS 범죄 분석과 예측

학문적 의미에서의 공간분석은 ‘자료에서 발견된 패턴과 관계의 확률론적인 속성’에 관한 연구인 통계적 공간분석을 의미한다(유은혜, 1998: 5). GIS는 공간적 문제를 해결하기 위해 다양한 지리정보(점, 선, 면으로 표현되는 형상들이 위치 값을 갖는 자료)와 연계된 자료를 위치정보가 있는 수치지도에 입력시켜 목적에 따라 조사(Scanning), 분석(Analysis), 대응(Response), 평가(Assessment)할 수 있는 특징이 있고 통계적 분석도 가능하다. GIS 자료는 분석대상의 물리적 특성(위치, 거리, 면적 등)에 대한 ‘공간정보’와 분석대상의 정보를 나타내는 ‘속성정보’로 분류할 수 있으며, 범죄 연구에서는 GIS의 공간 및 속성정보를 활용해 범죄 패턴을 분석하고 범죄 밀집지역을 확인하거나 영향요인을 도출하는데 활용되고 있다.

국내와 달리 해외에서는 GIS를 통한 범죄 연구가 활성화되어 있으며 GIS 기반의 범죄분석 프로그램 개발과 범죄 위험을 예측하려는 시도가 지속되고 있는데, 범죄 분석을 위한 GIS 활용은 1990년대 전후 미국과 영국을 중심으로 본격화되었다(Ratcliffe and McCullagh, 1999; Harries, 1999; Murray et al., 2001). 범죄 예측은 국내와 마찬가지로 기존 범죄 패턴을 지도화하고 시계열적 분석을 통해 확률적인 범죄발생 가능성으로 진행되고 있다.

범죄 분석이 활성화된 대표적인 기관은 미국 National Institute of Justice(NIJ) 산하 Crime Mapping Research Center(CMRC)와 영국 London 대학 부설연구소인 Jill Dando Institute of Crime Science인데(Brunsdon et al., 2007), 미국은 NIJ(1998)에서 단기 범죄 예측을 통해 경찰업무에 활용하며 있으며(주로 마약범죄 일제 단속), 영국은 Home Office(1999)에서 경찰인력배치, 예산분배, 순찰경로 파악 등에 사용하고 있다. 범죄 예측의 핵심은 Hotspot분석으로, GIS의 Kernel 밀도 추정법을 통한 미시적 수준의 Hotspot분석효과는 여러 연구를 통해서 입증되고 있다(Ackerman and Murray, 2004). 그러나 범죄지도 작성에서 시작된 Hotspot분석이 기본적인 방법이기에는 하지만 범죄 위치를 표현하는 수준에 머물러 있으며(Wikstrom, 1991; Hirschfield and Bowers, 1997), 자료의 군집단위를 어떻게 설정하는가에 따라 Hotspot이 달라지는 한계가 있음은 여러 연구에서 지적되고 있다.

<표 5> GIS 범죄지도에 사용되는 주요 표현방법 특징 비교

표현 방법	특징
Point mapping	<ul style="list-style-type: none"> • 기본적인 분석방법으로 점 자료의 분포를 표현 • 정확한 범죄발생 및 검거위치 확인 가능 • 범죄가 밀집되거나 반복 발생한 공간에 대한 표현이 미흡 (단일한 점으로 표현)
Variable symbol mapping	<ul style="list-style-type: none"> • 시공간적 패턴 분석에 사용될 수 있음 • 범죄밀집, 반복되는 곳은 다른 심볼을 사용 • 다양한 심볼을 사용할 경우 겹치는 지역(특히 범죄 밀집지역)에 대한 표현이 미흡
Choropleth mapping	<ul style="list-style-type: none"> • 수치화된 자료를 지역별로 분석해 표현 • 단계적으로 구분해서 범죄밀집지역을 확인 • 단계를 구분하는 기준설정, 경계부의 범죄현황의 표현에 있어 문제가 제기될 수 있음
Kernel Density Estimation	<ul style="list-style-type: none"> • 반경을 설정(50, 100, 150m 등)하여 가장 군집밀도가 높은 곳을 핫스팟으로 표현 • 원형, 타원형, 비정형 등 실제 범죄분포를 고려한 현실적인 방법으로 많이 사용됨 • 표현방식과 분석반경 설정에 따라 핫스팟 변화
Nearest Neighbor Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • 점과 점 상호작용에 의한 군집패턴을 표현 • 공간에서 가장 가까운 두 점간 거리를 측정후 각 지점에서 가장 가까운 다른 지점까지의 거리 평균으로 계산된 최근린 거리를 재산정해 핫스팟을 추정 (NNI<1) • 분석면적에 따라 핫스팟이 변할 수 있음
K-means clustering	<ul style="list-style-type: none"> • 점 자료를 k 개 부분집합으로 분류 후 군집패턴 표현 • 몇 개의 클러스터로 분류한 뒤 각 중심점을 기준으로 다시 클러스 과정을 반복해 핫스팟을 추정 • 클러스터 설정에 따라 핫스팟이 가변적임
Standard Deviation Ellipses	<ul style="list-style-type: none"> • 점 자료 중심점을 기준으로 방향성을 표현 • 원의 중심, 분산 분포를 통해 타원체로 표현 • 범죄발생 패턴의 변화경향은 추론 할 수 있지만 정확한 핫스팟 추정에는 사용될 수 없음
Buffering	<ul style="list-style-type: none"> • 설정된 반경내에 포함되는 점 밀도를 표현 • 설정 반경에 따라 범죄밀집 정도를 분석 • 임의성이 크고 반경에 따라 범죄밀집지역 변화

(2) GIS 범죄 분석연구 결과

GIS를 활용한 범죄 연구에서 나타난 물리적 변수는 토지용도, 주요 간선도로나 버스정류장과의 거리, 건축연한(노후도), 공원(숲) 및 공지 인접성, 공개율, 가로등 비율, 막다른 골목 등으로 국내외 연구결과가 유사하게 나타났다. Hotspot분석 연구에서 확인되는 공통적인 결과는 범죄란 임의적 현상이 아니며 일정한 발생패턴을 갖는데, 일정한 패턴이란 동일한 지역에서 공간적인 군집화 경향, 특정한 개인이나 단위세대, 재물 등이 반복적으로 피해를 입거나 특정 시간대에 집중적으로 발생하고 유사한 사회경제적 배경을 가진 피해자와 범죄자 등이 존재한다는 것이다(Cohen and Felson, 1979; Sherman et al., 1989; Trickett et al., 1992; Mayhew et al., 1993). 다만, 범죄 예측을 포함하는 Hotspot분석은 범죄유형에 따라 다르게 적용되어야 하는 것으로 논의되고 있다.

2) Space Syntax를 활용한 범죄 분석연구

(1) Space Syntax 범죄 분석과 예측

도시의 물리적 환경들은 다양한 관계를 내포하고 있는데, 그 중 공간은 이용하는 인간의 행태와 상당히 밀접한 관계를 가진다. 인간이 공간을 이용할 때 인지를 통한 직관을 사용하며 이런 인지과정은 ‘가시성’이 가장 중요한 역할을 하는데(김영욱, 2003), 공간의 ‘연결관계’ 또한 중요한 공간의 속성이라고 할 수 있다. 여기서 연결관계는 전체 공간조직에서 단위공간들의 상대적인 배치속성(configuration)을 의미하며, 가시성은 특정 지점에서 주변을 볼 수 있는 정도를 의미한다. 공간구문론(Space Syntax Theory)은 이러한 가시성과 연결관계를 중심으로 위상학적(topology)분석을 하는 것으로, Hillier와 Hanson(1984)이 처음 제안한 이후 환경설계 연구분야의 중요한 공간분석방법으로 사용되고 있으며, 교통, 범죄, 지리, 사회학 등 다양한 분야에서 응용되고 있다.

Space Syntax를 활용한 범죄 분석연구는 통합도가 보행량을 예측할 수 있음을 입증하는 연구결과들이 축적되고(Hillier et al., 1993, 1996; Penn et al., 1998), 기존 축선분석의 문제를 부분적으로 해결하는 대안이 제시되면서 증가하고 있다. 이는 범죄 발생에서 중요한 기회 척도인 ‘감시성과 접근성’이 통합도와 연결도, 통제도, 공간깊이 등 Space Syntax 분석지표를 통해 직간접적으로 분석될 수 있기 때문이다. 초기 연구에서는 단순히 Space Syntax 분석지표와 범죄(주로 침입절도와 노상강도)위치, 빈도간의 관계만을 고찰하였으나, 최근에는 사회경제적, 인구학적 지표와 함께 토지용도(주거와 비주거 시설로 구분) 및 가로시설 특성(출입구 및 창문위치 등)을 반영하거나 분절축선이나 축선각도 분석 등 다양한 방법이 활용되고 있으며(Fanek, 1997), 축선을 매개변수로 한 GIS와의 통합분석도 점차 증가하는 추세이다.

(2) Space Syntax 범죄 분석연구 결과

주거지 절도 및 차량 범죄를 대상으로 한 연구에서는 주로 통합도가 범죄 발생과 관련이 높는데(Alford, 1996; Shu, 2000, 2003; Greene, 2002; Lopez and Nes, 2007; Hillier and Sahbaz, 2007), 격자형 구조로 된 주거지역에서는 시각적으로 폐쇄(분절)되고 가로에 면한 출입구가 적은 주택들로 구성되면서 격리되어 있기 때문에 통합도와 연결도가 낮아짐에 따라 절도범죄에 취약하며(Hillier and Shu, 2000), 범죄자 거주지에서 반경 2km 내외의 통합도가 낮고 공간깊이가 깊은 공간에서도 절도범죄가 많은 것이 확인된 바 있다(Shu, 2000; Lopez, 2005; Nes, 2005)

노상범죄는 공간종류 및 보행흐름(통행량)과 관련이 높는데, 국지적으로 분석할 경우 폐쇄적인 클러스터 주거지와 같이 통합도가 낮은 격리된 공간구조에서 범죄 발생빈도가 높게 나타났다. 그리고 단위 축선당 범죄율이 아닌 단위 축선의 건물수 당 범죄 건수를 사용해서 분석할 경우 다른 조건이 동일하다면 건물수가 많을수록 절도율이 높고(Shu, 2000; Baros, 2007; Farooq, 2007), 단위 축선이 짧을수록 범죄 발생확률이 낮은 것(Reis et al., 2007)으로 나타났다.

한편, Loukaitou-Sideris(2001) 등이 수행한 접근성과 범죄의 관계 연구결과에 의하면 단위블록 가로 방향전환 횟수와 범죄 발생의 상관관계가 높고($r^2=0.95$, $p<0.05$), 주요 간선도로와 인접하거나 정류장 주변에서 범죄가 집중되며 규칙적인 격자형 가로망에서 잠재적 범죄율이 높은 것으로 나타났다. 이는 범죄자가 감시 가능성과 함께 도주 용이성도 고려하기 때문으로 공간인지가 용이할수록 범죄가 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 결국 공간구조에 의한 보행자 이동패턴, 감시성과 접근성은 범죄 분석에서 중요한 요소이며 통합도나 연결도, 평균깊이와 같은 분석지표는 유용하게 사용됨을 알 수 있다.

3) 소결

범죄학 연구와 도시건축분야에서 가장 많이 사용되는 공간분석(프로그램)은 GIS와 Space Syntax인데, 물리적 특성뿐만 아니라 사회적 의미까지 해석할 수 있으며, 공간적 패턴을 시간에 따라 중첩시켜 시공간적 관계까지도 파악할 수 있는 특징이 있다. 공간분석의 또 다른 기능은 의사결정을 위한 도구로서의 역할인데, 정량화된 데이터는 객관적인 분석을 가능하게 하고 행위자의 공간 이용방식과 이를 반영한 정책적 판단에 필요한 정보를 제공함으로써 합리적인 결정을 도출하는데 도움이 되는 것이다. 예를 들어 방법용 CCTV를 어느 위치에 몇 대를 설치할 것인가와 같은 문제가 제기되었을 때, 한정된 예산으로 모든 지역을 감시범위로 설정한다는 것은 곤란한 일이다. 이때 설치대수와 위치를 신중히 결정해야 하는데 공간분석은 효율적이고 정량화된 지표를 제공할 수 있기 때문에, GIS나 Space Syntax 등을 통해 범죄 위험도를 평가함으로써 적절한 대안을 제시할 수 있을 것으로 판단된다. 다만, GIS 연구에서 주로 거시적 환경에서 다양한 변수를 가지고 지역 또는 도시간 비교로 경제수준, 인구밀도 및 변화, 연령, 토지용도, 시설특성 등이 범죄 영향요인 임이 밝혀졌지만, Space Syntax 연구에서는 미시적 환경에서 대상물 접근성, 진출입 용이성, 감시 가능성과 같은 상황적 요인들에 대한 연구

가 주로 이루어지고 있으며 분석지표가 구문론적 변수로 한정되는 차이가 있음을 유념할 필요가 있다. 이상과 같이 환경 범죄학과 연계된 공간분석이론 및 기법은 다양하게 존재하기 때문에 활용여부에 따라서 환경 범죄학 연구의 패러다임 전환도 가능할 것이라 판단된다.

4. 범죄 통계자료 분석

범죄 통계자료(2000~2008년, 경찰청과 대검찰청 백서)에 의하면 5대 범죄 중에서 폭력(59.78%)과 절도(37.35%)범죄 발생비율이 높고, 일반인들에게 체감지수(범죄피해 및 불안감)가 높은 것은 절도범죄로 나타나고 있다.

<표 6> 최근 3년간(2004~2006년) 절도범죄 발생장소 (단위 : 건수)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
		공동주택	단독주택	도로노상	상점	시장노점	숙박목욕탕	유호접객호텔장	사무실	공장창고공사장	지하철대합실	기타교통수단	유원지	학교	금융기관	의료기관	종교기관	공지산야	기타	
2006년	침입범죄	12,771	20,168	953	9,139	230	2,275	4,379	5,259	1,959	37	163	90	320	187	260	734	207	6,123	65,254
	노상범죄	600	363	9,160	3,117	140	357	1,409	207	418	629	297	170	110	501	136	71	204	16,168	22,066
	기타	5,164	6,428	42,866	6,332	223	4,452	3,803	1,240	2,936	393	646	435	1,196	1,978	1,610	331	1,099	22,291	103,423
	소계	18,535	26,959	52,979	18,588	593	7,084	9,591	6,706	5,313	1,059	1,079	695	1,626	2,666	2,006	1,136	1,510	44,582	190,743
2005년	침입범죄	13,350	20,319	2,096	8,913	200	2,662	4,288	6,106	1,950	44	123	139	451	150	255	691	212	7,740	69,689
	노상범죄	557	365	8,907	3,116	205	360	1,382	245	351	633	319	204	136	440	156	60	191	4,298	21,925
	기타	6,235	7,177	40,505	5,410	312	4,451	3,985	1,325	3,018	315	336	488	1,387	1,666	1,302	332	1,151	20,102	99,497
	소계	20,142	27,861	51,508	17,439	717	7,473	9,655	7,676	5,319	992	778	831	1,974	2,256	1,713	1,083	1,554	32,140	191,111
2004년	침입범죄	8,058	15,643	2,177	7,582	198	2,238	3,074	4,890	1,712	74	165	95	285	204	282	564	201	5,970	53,421
	노상범죄	542	433	8,512	3,160	183	368	1,189	354	676	358	302	125	102	427	121	55	201	3,622	20,724
	기타	4,364	6,521	31,604	5,570	426	3,347	2,819	1,495	2,046	365	368	329	1,523	2,443	1,000	252	739	15,487	80,698
	소계	12,964	22,597	42,293	16,312	807	5,953	7,082	6,739	4,434	797	835	549	1,910	3,074	1,403	871	1,141	25,079	154,843
년평균	침입범죄	11,393	18,710	1,742	8,545	209	2,392	3,914	5,418	1,874	52	150	108	352	180	266	663	207	6,611	62,788
	노상범죄	566	387	8,860	3,131	176	362	1,327	269	482	540	306	166	116	456	138	62	199	8,029	21,572
	기타	5,254	6,709	38,325	5,771	320	4,083	3,536	1,341	2,667	358	450	417	1,369	2,029	1,304	305	996	19,293	94,539
	소계	17,213	25,806	48,927	17,447	705	6,837	8,777	7,028	5,023	950	906	691	1,837	2,665	1,708	1,030	1,402	33,933	178,899

자료: 대검찰청 범죄 분석자료를 인용 재편집

이 중 침입절도는 주로 빈집(주택), 상점, 사무실, 숙박업소 순으로 발생하는데 빈집털이가 급증하고 있으며, 노상절도는 도로노상, 상점, 유호접객업소, 주택인근 순으로 발생하고 있다. 침입절도를 건물 용도별로 분석(기타 장소 제외)할 경우 단독주택(33.31%), 공동주택(연립, 다세대 및 다가구, 아파트 단지 포함)(20.28%), 상점(15.21%), 사무실(9.64%), 유호접객업소(6.97%), 숙박목욕탕(4.26%) 순으로 나타났다. 결국 침입절도는 주택에서 50%이상 발생하고 있으며, 경비시설이 비교적 잘 갖추어진 공동주

택에 비해서 단독, 다세대, 다가구 주택 등이 취약한 것으로 해석할 수 있다. 한편, 노상범죄 발생 주변 장소를 분석한 결과(기타 장소 제외) 도로 및 노상(65.42%), 상점(23.12%), 유흥집객업소(9.80%), 지하철 및 교통수단(6.25%), 공동주택(4.18%), 공장, 창고, 공사장 등(3.56%), 금융기관(3.37%) 순으로 침입절도와는 차이가 있다. 즉, 야간 음주 후 우발적으로 발생하는 노상폭력의 경우 유흥업소 주변이, 유동인구가 많은 곳에서 익명성을 이용한 노상절도는 대로변이나 지하철 및 대중교통수단 주변이, 대인범죄나 차량관련 대물범죄에 대해서는 외진 골목이나 주변 감시가 부족한 공간이 취약한 것으로 해석할 수 있는데, 범죄 발생과 관련된 물리적 특성들은 위험도 평가의 중요한 지표로 적용될 수 있다.

III. 위험도 평가연구 사례

본 장에서는 범죄 위험도 평가연구와 관련된 국내외 사례가 많지 않은 점을 고려하여 유사한 평가연구가 진행된 방재분야 사례를 중심으로 시사점을 도출하였다. 홍수, 지진, 화재 등 재해 및 재난과 관련된 방재분야 위험도 연구에서는 평가지표 및 방법개발, 위험등급에 따른 지도작성이 활성화되어 있다. 이는 재해 및 재난으로 인한 피해범위나 규모가 범죄보다 훨씬 광범위하며 심각하다는 현실인식과 함께 상대적으로 정부의 정책적 관심이나 연구지원 규모가 크고 해당분야 연구 역사가 오래된 특징이 반영된 것이라 할 수 있다.

1. 방재분야 위험도 평가

1) 지진 위험도 평가

지진에 대한 위험도는 지진발생의 잠재적 가능성을 의미하는데, 일반적으로 건물도피 위험도, 화재 위험도, 인적 위험도, 피난 위험도를 종합해 평가하게 된다.

<표 7> 지진 위험도 평가 항목 및 내용

하위위험	내용	세부지표
건물도피 위험도	건물도피 피해 가능성	-지반 : 지형, 지질특징에 기초해 분류 -건물 : 구조, 용도, 층수, 면적, 재료, 건축년도 등
화재 위험도	화재 및 연소에 의한 물적 피해 가능성	-출화위험 : 지진시 예측한 단위 면적당 화재발생 수 -소실위험 : 출화 후 일정시간 후 소실건물 연면적 합 -연소위험 : 도로 폭, 도로장애물, 건물 노후도 조사
인적 위험도	지진에 의한 인적 피해 가능성	-연령, 인구수, 인구집합시설 등
피난 위험도	지진시 피난 곤란성	-인구수, 도로현황, 도로주변 건물현황 -피난소요시간 : 통과거리, 피난속도

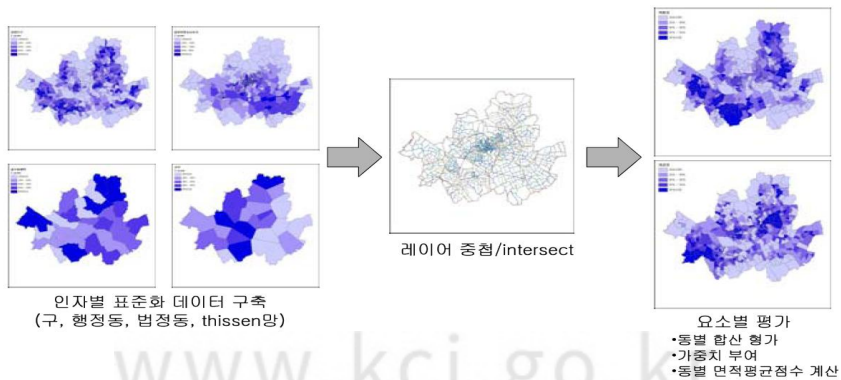
자료: 서울시정개발연구원(2004: 36), 지진에 관한 지역 위험도 측정에 대한 표를 인용 재편집

우리나라는 비교적 지진 안전대에 위치하고 있어 피해현황 및 파급효과는 주로 해외사례를 통해 추론하고 있으며, 선행연구에서 사용된 평가자료를 기반으로 위험도 평가지표를 선정하고 있다. 해외 사례 중 가장 많이 인용되고 있는 것은 1975년부터 시작된 일본의 동경도 지역 위험도 측정 연구인데, 지진과 관련한 지역 위험도를 건물도피 위험, 화재위험, 인적위험, 피난위험으로 구분해서 각각을 상대적 크기로 측정한 뒤 이를 종합한 지도를 작성하고 5단계의 위험도 평가에 사용하는 것이다. 이러한 기본 자료조사를 통해 도출된 평가지표들은 각 위험도와의 상관관계 분석을 통해 영향정도가 추론되며 전문가 조사를 종합해 가중치가 부여된다.

2) 홍수 위험도 평가

지진과 함께 위험도 평가가 활성화된 분야는 홍수 방재인데 미국, 일본, 유럽 등 방재 선진국에서는 지역 특성에 맞는 관리정책을 위해 지역별로 위험에 대한 안전도를 등급화하여 평가하고 있다. 이러한 평가 시스템 도입의 목적은 홍수보험에의 적용, 홍수위험지구 지정, 방재시설에 대한 투자우선순위 결정, 사전·사후 대처방안 수립 등에 이용하고자 하는 것이다. 국내에서도 매년 홍수로 인한 피해가 심각하기 때문에 국토해양부와 소방방재청을 중심으로 홍수 위험도 평가와 관련된 연구와 기술개발이 빠르게 진척되고 있다.

서울시 지역 안전도 평가모형 개발 연구(2006)에서는 서울시 홍수피해원인을 분석한 뒤 자료의 취득 가능성(GIS 활용성)과 인자선정 원칙(정기 측정성, 계량 가능성, 목적 관련성, 대상 영향성, 예측 가능성, 인자 중복성 등)을 고려해 5개 부문(위험성 측면에서 자연적, 과거 피해, 사회적 요인과 저감성 측면에서 시설적, 행정적 요인)의 12개 평가요소를 도출하였다. 도출된 평가요소간 비교를 위해 Z-점수법과 T-점수법을 통해 표준화 시키고 가중치를 부여하는데, 가중치 선정은 12개 평가요소에 대한 중요도를 묻는 전문가 설문 점수 할당법을 사용하였다. 항목별 안전도는 GIS에서 평가결과에 따라 등급화되며, 안전등급은 자연적 구분법(Jenks의 최적화 방법)을 통해 5단계로 분류하였다.



<그림 3> 요소별 평가방법 절차 (서울시정개발 연구원, 2006)

3) 기타 위험도 평가

국립방재연구소(2003)에서 수행된 재난 관리를 위한 지역 위험도 평가 및 적용에 관한 연구에서는 대규모 재해 발생시 사람들이 대처할 상황을 상정하여 대피 용이도와 구조, 구급 난이도를 정의하고 도로와 주변 토지현황을 중심으로 지역 위험도를 평가하였다. 구조, 구급 및 대피 위험도 평가는 단위 블록부터 행정동 이상까지 적용 대상이 포괄적이며, 도로 주변의 환경요인을 중심으로 평가 지표를 산정해 도로에서의 위험도를 평가한다는 측면에서 본 연구에서 설정하고 있는 범죄 위험도 평가방향과 유사한 특징이 있다. 황희연 등(2001)에 의해 수행된 도시재해 위험도 평가 모형 연구에서는 지역별 위험도를 상대적으로 비교하기 위해 정규분포를 가정한 5등급 분류기준에 의해 화재 위험, 시설 위험, 피난 위험을 종합한 재해 위험도를 평가하였다. 특히 위험도를 산출하기 위한 위험량 등은 지구간 차이를 보정하기 위해 단위 면적당 값으로 표준화시켜 분석했는데, 우측편 정규분포 가정하에 등급(1.64%), 4등급(5.55%), 3등급(15.83%), 2등급(31.83%), 1등급(45.15%)로 구분해 82개 법정동을 대상으로 위험도를 판정하였다.

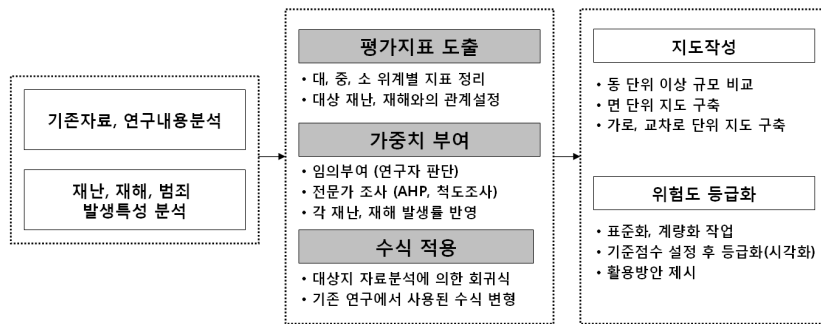
2. 범죄 분야 위험도 평가

1) 주거단지 범죄 위험도 평가지표 연구

국내에서 진행된 범죄 위험도 평가관련 연구는 일부에 그치고 있는데, 대표적인 것이 범죄 피해경험률 및 불안감과 아파트단지 구성 요인간 통계분석(상관, 요인분석)을 통해 유의한 지표를 고찰한 연구이다. 이유미(2008)에 의해 정량적, 정성적으로 분류한 분석지표를 대상단지의 범죄불안감과 영역적 태도, 생활범위, 이웃간 교류수준을 분석한 연구에 따르면 평균층수, 주동수, 1층 출입구 공유세대수, 호당 휴게용 옥외공간면적, 놀이터당 세대수, 녹지공간율과 같은 정량적 지표와 1층 출입구, 휴게공간, 녹지공간, 주차공간, 상가공간, 보행공간 위치와 가시성 같은 정량적 지표가 범죄불안감과 관련이 있는 것으로 나타났다. 이효창 등(2009)에 의해 유사하게 진행된 연구에서도 요인분석결과 공간계획 요소는 이유미(2008)의 연구결과와 비슷하게 나타났고, 추가적으로 거주인구 요소(생활보호대상자 비율, 1인 가구비율, 전입인구비율, 노인인구 비율 등)와 통행 및 가로시설 요소(계단실 및 복도의 위치와 형태, 연결공간 수 및 통행량 등), 그리고 교류 및 통제요소(생활행위 위축정도, 이웃교류정도 등)가 범죄 및 불안감과 관계 있는 것으로 확인되었다. 이상의 연구는 범죄관련 지표를 도출하는 방법상의 시사점을 가질 수 있지만, 표본(대상 단지)이 매우 적어 결과를 일반화시키기 어려운 한계와 분석범위가 아파트단지로 제한되는 것, 그리고 실제 범죄 자료를 활용치 못하는 등의 문제가 있어 향후 후속 연구를 통해 범죄 영향요인을 도출하는 것이 필요하다고 판단된다.

2) 소결

위험도 평가에서 가장 중요한 것은 평가지표 도출과 가중치 부여, 등급화로 요약할 수 있는데, 위험도 평가지표에는 대부분 각 대상 재난 및 재해발생률(또는 빈도)을 적용하고 있어 예측의 의미보다는 현황에 대한 분석 및 평가를 통해 개선을 위한 기본자료로서 활용되고 있다. 평가지표는 포괄적 영향 요인 하위에 세부적인 지표들이 나열되고 있는데 정량적인 평가가 주로 이루어지는 위험도 평가의 특성상 GIS 활용성과 여타 지역에서의 적용 가능성이 고려된 선별적 지표가 사용되고 있다.



〈그림 4〉 선형연구 고찰을 통해 도출된 위험도 평가절차 개요

각 지표는 대상 위험도와와의 영향관계를 고려해 가중치를 부여하고 있는데, 주로 전문가 조사를 통해 도출된 결과를 사용하며 일부는 편의상 위험요인의 발생빈도를 반영하거나 연구자가 임의로 부여하는 사례도 있었다. 대부분의 위험도 평가 결과는 등급으로 표현되고 있는데, 하위 위험도 값의 합이 주로 이용되며 GIS를 통해 지도화되고 있다. 그러나 재해 위험도 평가결과에는 기존 위험요인(지진, 홍수, 화재 등)의 발생률(빈도)이 포함되고 있지만 만약 해당 재해발생 요인을 제외할 경우(또는 해당 자료가 없는 경우)는 상대적으로 예측성이나 정확성이 낮아질 수 있어 대체지표나 수식을 별도로 적용할 필요가 있다.

IV. 범죄 위험도 평가를 위한 MLRA method의 제안

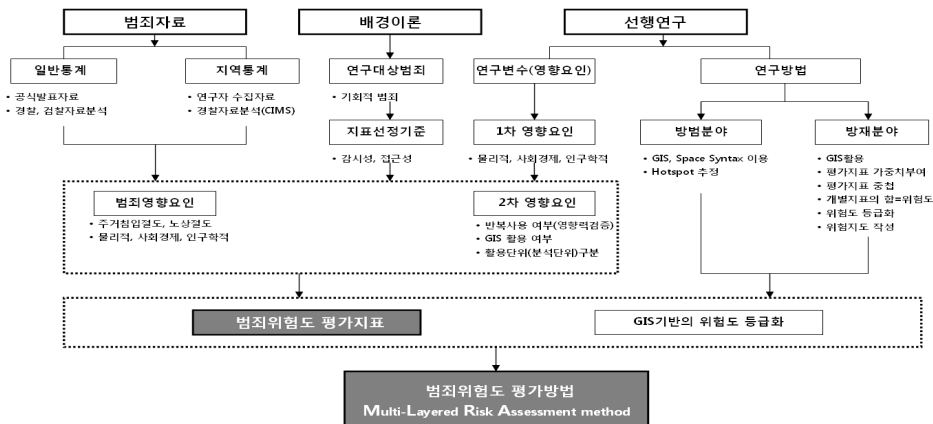
1. 범죄 위험도 평가의 필요성

일반적으로 사용되고 있는 기준에 발생한 범죄 자료에 의존해 범죄의 가능성이나 위험도를 예측하는 것은 대상지역의 물리적, 사회경제적, 인구학적 요인들이 그대로 존속됨을 전제로 하고 있다. 그러

나 범죄 발생의 주 원인인 물리적 공간구조(토지용도)나 시설상태(건물용도)를 개선할 경우 대상지역의 사회경제적, 인구학적 변화가 함께 수반되며, 이러한 상황에서는 기존 자료의 분석결과가 변화된 현실을 반영하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 따라서 일반화가 가능한 방법을 사용하여 환경적 변화에 영향을 받지 않으면서도 기존 방법에 의한 분석결과와 큰 차이가 없는 범죄 위험도 평가에 대한 논의는 필요하다고 볼 수 있다.

2. MLRA method 개요

범죄 위험도 평가는 정성적, 정략적 측면으로 구분할 수 있다. 정성적인 위험도 평가는 범죄예방을 위한 가이드라인이나 체크리스트(예를 들어 ‘해당공간의 조경수목 식재관리를 통해 자연감시가 이루어지고 있는가?’, ‘건물 주변은 공적-반공적/반사적-사적공간의 단계적 위계분리가 이루어지는가?’, ‘환경은 지속적으로 유지관리되고 있는가?’ 등으로 평가)를 응용할 수 있다. 이러한 방법은 CPTED 원리에 근거하고 있기 때문에 자연감시, 근린관계를 통한 사회 통제수준, 범죄 불안감 등과 같은 심리행태적 요인도 포함할 수 있지만, 평가자의 주관이 개입될 여지가 있으며 상황에 따라 평가결과가 달라지는 문제가 발생할 수 있다. 한편, 정량적인 평가는 토지 및 건물용도와 같은 물리적 요인(범죄유발 시설 개수, 면적, 방법시설 위치 및 개수 등)과 범죄와 관련이 있는 사회경제적 요인(지방세 납부액, 공시지가, 전월세비율 등), 인구학적 요인(전출입 인구율, 유아비율, 청소년비율 등)의 분석으로 이루어지는데, 공간분석 프로그램을 통해 객관화시킬 수 있는 특징이 있지만 심리행태적 요인과 같은 정성적 자료의 활용이 곤란한 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 범죄 위험도를 평가할 수 있는 MLRA(Multi-Layered Risk Assessment) method⁵⁾를 제안하고자 한다.



〈그림 5〉 배경이론, 선행연구, 자료 분석을 통한 범죄 위험도 평가지표 및 방법 도출과정

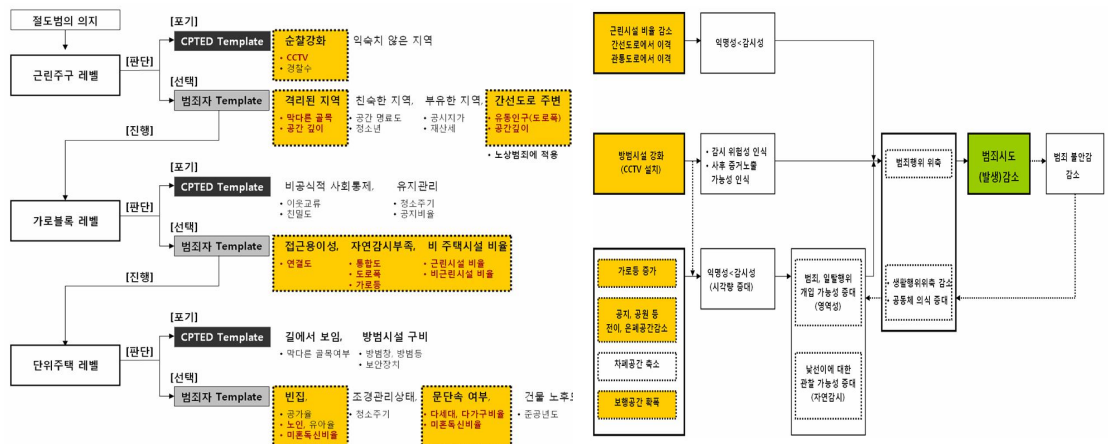
5) 기존 연구분석에서 나타난 바와 같이 위험도 평가는 다양한 영향요인의 관계를 통해 도출되는 것이므로, 복합적인 자료분석에 의한 위험도 평가를 MLRA(Multi-Layered Risk Assessment)라 명명하였다.

범죄 위험도 평가는 기본적으로 범죄자료 없이도 범죄 위험도를 분석 및 예측하는 것을 전제로 하며 기존 범죄 자료를 포함시킬 경우는 범죄 밀도가 높은 지역 외에 발생 가능성이 높은 곳을 추론하는 용도로도 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

평가범죄는 주거침입 절도 범죄와 노상 절도 범죄로 한정하는데, 두 유형이 전체범죄에서 차지하는 비율이 높고 공간구조, 토지 및 건물용도 등과 긴밀한 관계가 있기 때문에 범죄의 기회적 요인(감시성, 접근 및 도주 가능성)이 가장 잘 반영될 것으로 판단했기 때문이다.

평가대상 역시 환경 범죄학 측면에서 고려되었는데 행정동 단위 이하로 설정한 것은 행정동이나 자치구 이상의 거시적 단위 분석으로 진행되고 있는 기존 연구들과 차별화 되면서도, 범죄의 중요한 영향요인인 공간구조와 용도에 대한 미시적인 분석을 진행하기에는 가로와 교차로, 단위블록을 통해 구성되는 행정동 단위 이하가 연구대상으로 가장 적합하다고 판단했기 때문이다.

평가지표는 기존연구와 범죄 자료분석을 통해 범죄와 관련 있는 것으로 나타난 요인 중 물리적 요인들을 중심으로 선정되었는데, GIS를 기반으로 평가되는 특성상 각 자료들이 GIS로 구축되어 있는지 또는 구축 가능한지의 여부도 중요하게 고려되었다. 이는 기존 연구들에서 물리적 요인 보다 사회경제적, 인구학적 요인들을 통해서 영향관계를 분석하는 것과는 차이가 있는 것으로, 앞서 언급된 바와 같이 대부분의 연구가 본 연구에서 설정하고 있는 분석단위 보다 큰 규모에서 진행됨에 따라 결과로 제시되었던 영향요인들을 본 연구에서 사용하기 어려운 측면이 있다. 각 세부요인들은 각각의 연관성을 고려해 범주화시켰는데 ‘공간위상, 토지 및 건물용도, 도로제원, 사회인구지표’ 등과 같은 4가지 지표로 구분하였다.



자료: 이경훈(1994: 238), 정무웅(1996: 99)의 연구결과를 응용해 본 연구에 맞게 변형

◁그림 6> 범죄유형 및 범죄행위단계와 위험도 평가지표의 관계

범죄와의 관계설정 기준은 ‘감시가능성’인데, 이는 이론적 기반인 환경 범죄학과 CPTED에서 가장 중요하게 다루는 요소를 고려함과 동시에 범죄자(특히 절도 범죄자)들이 인식하는 중요한 방법요소는 ‘감시’라는 기존 연구결과들을 반영한 것이다. 이러한 기준을 설정한 것은 범죄의 복잡한 발생구조를 해석하는데 일관된 원칙을 가지고 분석하는 것이 유리하다고 판단했기 때문이다.

평가방법은 도시건축공간구조가 ‘점, 선, 면’으로 구성되며, 주요한 방법대책(경찰순찰, CCTV설치 등)이 ‘점과 선’적인 측면에서 적용되고 있으며 GIS에서 공간자료(주로 벡터 데이터)는 ‘점, 선, 면’으로 표시되는 것 등을 종합적으로 고려해 설정하였다. 즉, 분석대상이 결정되면 공간구조를 단위가로(선, link)와 가로가 연결되는 교차로(점, node)로 단순화시킨 뒤 공간(면, polygon)에 내재된 속성 값(평가지표)을 가로에 입력시켜 위험도를 등급화하고, 다시 가로의 위험도를 맞물려 있는 교차로에 입력시켜 교차로의 위험도를 등급화시키는 방법을 사용하였다. 가로와 교차로의 관계를 통해서 해당지역의 공간분석이나 범죄 위험도 평가가 가능한 것은 토지 및 건물용도, 가로시설물, 가로 폭과 길이 같은 공간지표들이 개별 가로의 속성에 포함될 수 있고 가로가 맞물리는 교차로는 개별가로의 속성으로 분석될 수 있으며, 가로와 교차로에 의해 형성되는 단위블록은 가로와 교차로의 값으로 해석될 수 있기 때문이다⁶⁾.

따라서 MLRA method에서는 수치지도로 표현되는 대상지역을 GIS에서 Link(가로)와 Node(교차로)로 단순화시킨 뒤, 세부 평가지표들을 설정된 수식에 따라 가로에 입력시킨 뒤 0~100점까지의 점수분포로 변화시켜 위험등급을 결정하게 된다. 교차로 위험도는 교차로에 맞물린 가로 위험도의 평균값으로 등급을 결정할 수 있다. 이렇게 평가된 위험도는 범죄 자료에 의한 Hotspot이나 범죄 분포(점 밀도)와의 비교(상관관계 등)를 통해 검증하게 된다.

3. 범죄 위험도 평가지표 및 적용수식

평가지표는 공간위상(국부통합도 등), 토지건물용도(건물비율 및 시설과의 거리), 도로제원(도로 폭, 가로등 밀도 등), 사회인구학 지표(노인거주율, 미혼독신여성 거주율 등)와 같이 4가지로 분류한 뒤 ‘감시 가능성(가시성)이 높아질수록 범죄는 감소할 것’이라는 가정을 반영하였다.

먼저 공간위상요인에서는 통행량(보행량) 예측지표로 알려진 국부통합도가 높아질수록 보행량과 함께 감시 가능성이 높아져 범죄위험이 감소하는 것으로 설정한다. 연결도는 단위가로(link)의 양 끝에 연결된 가로의 수를 분석하기 위해서 교차지점 마다 끊어서 분석하는 분절 축선도를 적용하는데, 침입절도의 경우 연결도가 많을수록 통행인이 나타날 확률이 높아 자연감시가 증가해 범죄를 억제하는 관계가 있는 것으로 해석하였다. 그러나 노상범죄의 경우 연결도가 높은 공간의 경우 익명성을 통한

6) 가로는 범죄자에게 대상물 관찰, 접근 및 도주, 범행을 위한 공간이며, 일반인에게 보행(이동), 교류(대화), 관찰(감시) 등 일상행위가 가능한 공간이다. 특히 공간 구조적 측면에서 도시는 점, 선, 면으로 이루어지는데, 가로는 시설(점)이나 공간(면)의 진출입, 공간간 연계를 위한 매개체로서 도시 신경망(선) 역할을 수행하고 있다.

범죄발생 가능성이 높을 것으로 판단해 범죄를 유발하는 관계가 있는 것으로 설정한다. 공간깊이는 대상지에서 간선도로 주변에서 내부 주거지로의 접근성 분석을 위해 사용하는데, 공간에서 방향전환이 많을수록 상대적으로 해당 가로를 길게 인식할 수 있으며(공간이 깊은 것으로 해석), 방향전환이 최소화될수록 길을 짧게 인식하고 접근성과 공간에 대한 이용가능성이 증가할 수 있음을 고려하였다.

토지건물용도에서 주거지의 경우 침입절도발생이 증가하며, 상업업무시설지의 경우 노상절도가 증가하는 것으로 설정한다. 세부 시설 유형에서 주택의 경우 단독, 다가구다세대, 아파트단지 등으로 구분할 수 있는데, 이들 유형은 침입절도를 유발하는 것으로 설정하며(실제 분석이 진행될 경우 각 주택 유형의 유발정도에 차이를 둘 수 있음), 특히 위락유흥시설은 모든 범죄를 유발하는 것으로 설정한다. 단, 일반상업시설의 경우는 용도를 고려해야 하는데 일반적으로 GIS지도에서 모든 상업시설의 실제용도 구분이 어려운 현실을 고려하여 기타시설로 구분해 침입절도와 노상절도와의 관계를 달리 설정할 수 있다.

학교나 지하철과의 거리는 가까울수록 범죄위험이 증가하는 것으로 판단하는데, 이는 범죄자들의 접근과 도주를 고려한 것이며 공원의 경우는 근린공원으로 한정하여 지역주민이 이용함에 따라 감시가능성이 증가해 범죄를 억제하는 것으로 설정한다. 다중이용시설의 경우 주거침입절도와는 관계가 없고 노상절도에는 영향이 있는 것으로 판단한다.

도로제원에서는 폭이 넓을수록 통행량이 많아 감시 가능성이 높아지고, 가로 길이는 단위 축선당 시설수를 분석지표로 사용하여 길이가 증가할수록 범죄 대상도 증가함에 따라 범죄를 유발하는 요인으로 설정하며, 가로등과 방범용 CCTV는 간격이 조밀할수록 범죄위험이 감소하는 것으로 적용한다.

통계청 자료는 5년 단위로 수행되는 인구 총조사 결과를 반영하고 있는데, 통계청 지리정보서비스(<http://gis.nso.go.kr/>)와 서울시 GIS 포털시스템(<http://gis.seoul.go.kr/>)에서 제공되는 각종 사회인구학적 지표 중 실제 GIS에서 사용가능한 것만을 분류한 결과 공가율과 관련 있는 65세 이상 노인 및 5세 이하 유아비율을 범죄방어요인으로, 청소년 및 20대 이상 미혼독신여성(전월세집에 거주)비율을 범죄유발요인으로 설정할 수 있는 것으로 나타났다.

선행연구 및 일상활동이론 등에 의하면 노인동거가구의 경우 은퇴한 노인들에 의해 공가율이 낮아지며, 이들은 지역사회에 대한 관심이 높은 계층이므로 범죄예방에 어느 정도 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 이는 CPTED의 핵심개념 중 하나인 영역성과 연계된 비공식적 사회적 통제(informal social control)에 의한 범죄 억제기능을 의미하는 것으로 중요한 영향요인이라 할 수 있다. 연구마다 노인 인구비율의 설정기준이 다른데 본 연구에서는 일반적인 직장 정년 등을 고려해 65세를 기준으로 사용하였다.

직업을 가진 미혼 여성의 경우 밤 늦게 귀가시 범죄위험에 노출될 수 있으며, 동거가족이 없는 경우 공가율이 높아져 범죄 유발요인으로 간주할 수 있다⁷⁾. 그러나, 단순히 20대 미혼 여성이라고 해서

7) 선행연구나 관련 이론에서 충분히 범죄에 취약하고 범죄를 유발할 수 있는 요인으로 밝혀지고 있으며, 최근 발생한 각종 강력범죄의 주요 대상이 된 것을 언론보도를 통해 알 수 있다.

모두가 범죄에 취약할 수는 없기 때문에 ‘새들어 사는 가구에 해당하는 지역의 미혼 여성’이라는 조건을 만족하는 지표를 사용한다. 이러한 다양한 요인을 고려하는 것은 단일한 지표를 사용하는 것에 비해 상대적으로 분석의 정확성을 높이는 요인으로 판단할 수 있다.

<표 8> GIS를 기반으로 행정동 단위에서 적용 가능한 MLRA method 평가지표 정리

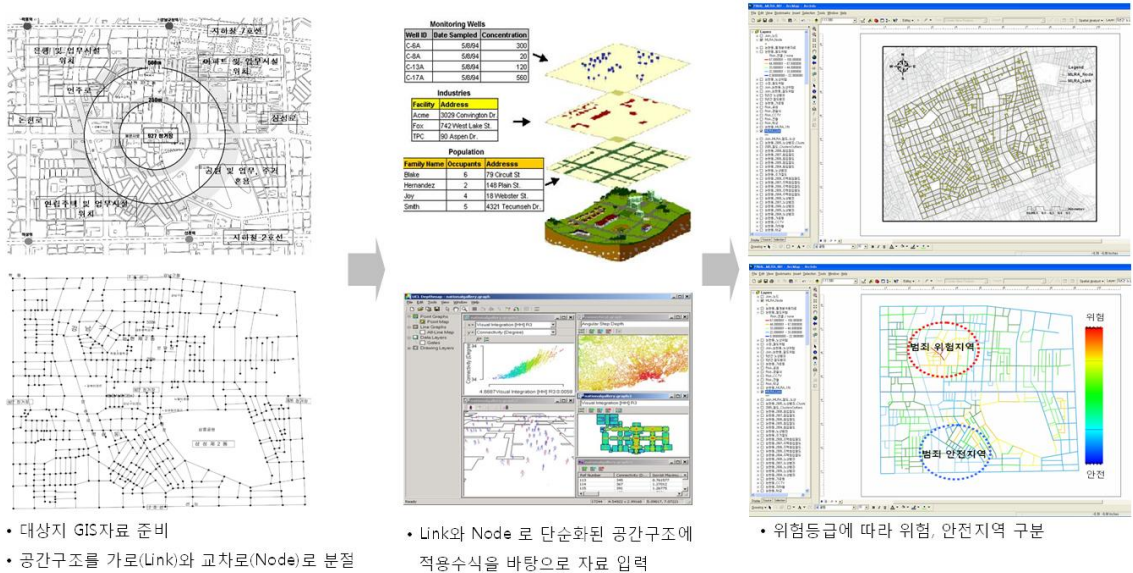
분석지표		범죄와의 관계		분석지표	범죄와의 관계		
		주거침입절도	노상절도		주거침입절도	노상절도	
공간 위상 위험도	1) 국부통합도	-	+	도로 제한 위험도	1) CCTV 거리	+	+
	2) 공간깊이	+	-		2) 가로등 개수	-	-
	3) 연결도	-	+		3) 가로 폭	-	+
			4) 가로길이		+	+	
토지 건물 위험도	1) 주거지	+	-	사회 인구 위험도	1) 독신미혼여성비율	+	+
	2) 상업업무지	-	+		2) 65세 이상 노인비율	-	-
	2) 주택수 (주택+아파트)	+	-		3) 청소년비율	+	+
	3) 기타시설 수	-	+		4) 5세 이하 유아비율	-	-
	4) 학교 (거리)	-	-	범죄 발생률	5년간 단위 축선당 범죄발생 건수		
	5) 지하철 (거리)	-	-				
	6) 경찰서 (거리)	+	+				
	7) 공원 (거리)	-	-				
8) 다중이용시설 (거리)		-					
위험도	공간위상 위험도+토지용도 위험도+건물용도 위험도+도로제한 위험도+사회인구 위험도+(단위축선당 범죄건수)						
* + : 정의 관계, - : 부의 관계							

한편, MLRA method 적용 수식은 범죄와 영향요인 사이에 존재하는 관계가 1차 함수인지 또는 2차, 3차 함수인지가 명확하게 밝혀지지 않은 현실적인 한계를 고려해 기본적으로면서도 쉽게 적용할 수 있는 방법으로 판단된 보간법을 이용하였다. 보간법(interpolation)이란 $y = f(x)$ 처럼 완벽한 함수가 알려지지 않은 상태에서 주어진 변수($x_i, i=1,2,\dots,n$)의 값을 아는 경우 그 사이에 존재하는 임의의 변수 x_i 에 대한 함수값 $f(x_i)$ 을 추정하는 것이다. 즉 원하는 데이터나 결과를 얻어내기 위해서 직선의 함수 ($y = ax + b$)를 형성하는 가장 편리한 방법 중 하나라 할 수 있다.

$$f(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0} \times (x - x_0)$$

보간법은 지역 현황(개별 지표의 최대 값과 최소 값 차이)을 반영함과 동시에 자료 표준화가 가능한 특징이 있는데, 개별지표의 최대 값과 최소 값을 기준으로 중간 값들을 도출하기 때문에 동일한 지표를 다른 지역에도 적용할 수 있다. 또한 자료 표준화에 있어 지표의 단위가 다를 경우 비교가 곤란한 문제도 해결할 수 있는데, 해당 지표의 최대 값과 최소 값을 기준으로 보간법을 사용할 경우(개별지표의 범위를 0~100점으로 설정) 모든 지표는 이 범위 내에서 상호간 비교가 가능한 것이다. 보간

법을 통해 도출된 각 세부지표들의 위험도는 Space Syntax연구에서 범죄 자료의 축선입력 방식과 마찬가지로 가로와 교차로로 분절된 축선에 입력되어 위험도에 따라 차별화되어 표현된다.



<그림 7> 범죄 위험도 평가를 위한 MLRA method 적용개요

V. 결론

범죄는 매우 복잡한 영향관계가 존재하는 사회현상으로 불확실한 요소(변수)가 많아 모든 요소를 고려해서 완전하게 범죄 위험도를 평가(분석 및 예측)하는 것은 현실적으로 어려운 일이다. 이러한 한계로 인해 앞서 고찰한 바와 같이 아직까지 구체적으로 범죄 위험을 정량적이면서도 효율적으로 평가하는 연구는 매우 드문 것으로 나타났다. 그러나 도시안전 관리 측면에서의 현실적인 필요성을 고려할 때 범죄 위험도 평가는 우리 사회의 당면과제라 할 수 있어 현실적인 한계를 감안하여 제한적인 범위에서라도 범죄 위험도 평가연구가 이루어져야 한다.

정밀한 범죄 위험도 평가를 위해서는 물리적 요인과 함께 사회경제적, 인구학적, 행태적 요인에 대한 고려가 종합적으로 이루어져야 함은 주지의 사실이지만, 모든 것을 활용할 수는 없으며 단순화된 방법으로 최적의 결과를 도출하기 위해서는 자료수집의 어려움이나 수집된 자료의 가변성과 활용성, 평가의 용이성 등을 고려해야만 한다. 실제로 관련 연구가 활성화되어 있는 미국 NIJ에서도 Hotspot 분석 프로그램 개발에 사회인구학적 요인들을 모두 고려하는 것이 쉽지 않고 사용자 인터페이스 구축도 용이하지 않은 것을 한계로 인식하고 있다(NIJ, 1999).

이러한 현실인식을 바탕으로 본 연구는 범죄 위험을 사전에 예측하고 도시건축적 측면에서 효율적

인 대안을 마련하기 위해 가장 필수적인 범죄 위험도 평가지표 및 방법을 모색하기 위해 진행되었다. 기존에 이루어졌던 범죄 분석 및 예측은 범죄 현황 분석에 의존하고 있기 때문에, 관련 자료가 없거나 도시건축공간 구조가 새롭게 개편되는 경우(재건축, 재개발, 뉴타운 사업 등)는 적용되기 어려운 문제가 있다. 그러나 범죄와의 영향관계 분석을 통해 도출된 분석지표들을 중첩시켜 개별 위험도를 종합하여 범죄 위험도를 평가할 경우 기존 범죄자료 없이도 위에 제기된 문제들을 어느 정도 극복할 수 있을 것으로 판단된다.

특히 도시 안전관리를 위해 증가하고 있는 치안인력 배치나 방법용 CCTV 설치의 경우 객관적인 기준마련이 필요한데, 이때 가로와 교차로를 중심으로 분석된 MLRA method의 범죄 위험도 평가등급에 따라 CCTV 설치위치나 대수를 산정하고, 위험 블록을 중심으로 순찰경로를 설정할 수 있다면 방범자원과 지자체 예산을 효과적으로 배분하는 효과를 기대할 수 있을 것이다.

이와 같이 본 연구는 국내외에서 진행된 범죄 분석 연구들을 대상으로 연구변수(분석지표) 및 평가 방법상의 문제점 고찰을 통해 새로운 평가방법을 정립하여 범죄 위험도 평가를 위한 GIS 기반의 MLRA method를 제안하고 기본적인 평가지표 선정과 수식설정, 프로그램 모형 설계까지로 한정해 진행되었다. 다만, 기존 연구 및 자료 고찰을 통해 도출된 1차 범죄 위험도 평가 지표의 검증이나 범죄 위험도 평가의 현장적용 결과에 대한 실증적인 논의가 후속연구를 통해 보완될 필요가 있다. 이를 위해서는 분석자료(지번과 범죄유형이 기록된 경찰 범죄통계자료, 대상지역 지번도, 사회인구학적 통계자료 등)의 수집 및 정리가 필수적이지만 해당 자료들은 일반인의 접근이 극히 제한(특히 범죄자료와 지번도 등)되고 있는 한계가 있기 때문에, 각 자료에 대한 관계기관의 협조가 반드시 필요하며 이것이 보다 많은 후속연구와 활발한 논의가 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 강영욱. 2004. 서울시 방재지도 작성방안 : 화재위험도를 중심으로. 서울시정개발연구원.
- 김상균. 2005. 침입절도범의 Geographic Profiling에 관한 연구 : 범행이동거리의 지각을 중심으로. 한국공안행정학회보(21): 71-104.
- 김영욱. 2003. Space Syntax를 활용한 공간구조속성과 공간사용패턴의 상호관련성 연구 : 인사동 지역의 보행자 및 차량 통행량을 중심으로. 국토계획. 38(4): 7-17.
- 김현주. 2004. 재난관리를 위한 지역 위험도 평가 및 적용에 관한 연구. 국립방재연구소.
- 이건, 이현희. 2000. 경찰행정의 GIS 활용방안 연구. 치안연구소.
- 이경훈. 1994. 도시 주거단지의 주거절도 예방을 위한 계획적 방안에 대한 고찰. 국토계획, 29(4): 235-253.
- 이경훈. 2000. 주거절도의 대상주호 탐색 및 선정과정에서 사용되는 환경단서 인식에 대한 비교분석-

- 대학생집단과 절도조사전문가 집단의 인식차이를 중심으로. 대한건축학회논문집, 16(10): 53-60.
- 이경훈. 2008. 아동보호구역 내 CCTV 시스템 구축 및 운영을 위한 가이드라인 개발연구. 보건복지가족부.
- 이유미. 2007. 범죄불안감과 범죄로부터의 안전성 평가 지표간 상관성 분석에 관한 연구. 2008 한국도시설계학회 춘계학술발표논문집: 201-211.
- 이주락. 2008. 상점 절도범의 절도대상 선택에 관한 연구, 한국경찰연구. 7(3): 151-176.
- 이창희, 이석민. 2006. 서울시 지역안전도 평가모형 개발 연구 : 홍수재해를 중심으로. 서울시정개발연구원.
- 이효창, 박정아, 하미경. 2009. 주거지역의 범죄 및 범죄 불안감 예방을 위한 실내의 계획지표 도출에 관한 기초연구. 서울도시연구 10(2): 127-145.
- 정무웅, 김선필. 1996. 주거환경의 상황적 특성 및 범죄발생의 상관성에 관한 연구 : 단독주택지역의 주택침입범죄를 중심으로. 대한건축학회논문집. 19(8): 95-108.
- 최재필, 이기완. 2002. 시각적 접근과 노출모델을 이용한 범죄취약공간 해석에 관한 연구. 대한건축학회논문집. 18(4): 63-70.
- 황지태. 2004. 강절도범의 범행 대상 선택에 관한 연구. 한국형사정책연구원.
- 황희연 외. 2001. 도시 재해위험도 평가 모형연구 : 화재, 시설, 피난 위험도 중심의 청주시 사례. 한국도시방재학회 1(2)
- A Hirschfield and K. J. Bowers. 1997. The Development of a Social, Demographic and land use profile for areas of high crime. *British Journal of Criminology*. 37(1): 103-120.
- Brantingham, P.L. and Brantingham, P.J. 1984. *Environmental Criminology*. Beverly Hills: Sage.
- Brantingham, P.L. and Brantingham, P.J. 1993. Nodes, Paths and Edges : Considerations on the complexity of crime and the physical environment. *Journal of Environmental Psychology*. 13: 3-28.
- Keith Harries. 1999. *Mapping Crime, Principle and Practice*. National Institute of Justice.
- Mamoun F. Fanek. 1997. *The Use of Space Syntax Methodology in Predicting the Distribution of Crime in Urban Environments*. Ph. D. Dissertation: Texas Tech Univ.
- Meagan Elizabeth Cahill. 2004. *Geographies of Urban Crime ; An Intra-Urban Study of Crime in Nashville, TN ; Portland, Or ; and Tucson*. Ph. D. Dissertation: Univ. of Arizona.
- Sarah V.Hart. 2005. *Mapping Crime : Understanding Hot Spots*. National Institute of Justice.
- Spencer Chainey and Jerry Ratcliffe. 2005. *GIS and Crime Mapping*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Richard Wortley and Lorraine Mazerolle. 2008. *Environmental Criminology and Crime Analysis*. William Publishing.

<http://www.auric.or.kr>.

姜碩振: 고려대학교 건축학과에서 박사학위를 취득하고(논문: 안전한 도시관리를 위한 범죄 위험도 평가연구, 2010) 연구교수로 재직중이다. 관심분야는 CPTED 지침 및 적용기술 개발, 범죄분석 및 위험도 평가, CCTV최적화 등이며 주요논문으로 “CPTED 연구 및 적용의 활성화를 위한 제도적 방안에 대한 논의”(2010), “주민의식조사를 통한 주거지역 방범용 CCTV 효과성 분석”(2009), “지구단위계획에서 환경설계를 통한 범죄예방기법 적용에 관한 연구”(2008), “도시주거지역에서의 근린관계 활성화를 통한 방범환경조성에 관한 연구”(2007) 등이 있다 (korea1905@paran.com).

李景勳: 미국 Univ. of Wisconsin-Milwaukee에서 박사학위를 취득하고(논문: Community and Burglary in the Urban Residential Street Block: An Environmental Analysis, 1992) 고려대학교 건축학교 교수로 재직중이며 사단법인 한국셉테드학회 회장으로 활동하고 있다. 관심분야는 CPTED 적용기술 개발, 테러예방, 도시건축적 유니버설 디자인, 환경-행태연구 등이며, “건축디자인과 인간행태”(공저, 2009), “건축설계의 이론과 실행”(공저, 2007) 등의 저서와 주요 논문으로 “아파트단지에서 CPTED 구성요인과 범죄 및 불안감의 관계에 대한 연구”(2010), “아동대상 범죄안전을 위한 보호구역 지정에 관한 연구”(2010), “국내 다중이용시설의 테러예방설계를 위한 기초연구”(2009), “Experiment of Color Schemes for the Elderly in Apartment Bathrooms”(2009) 등이 있다 (kh92lee@korea.ac.kr).

투 고 일: 2010년 8월 15일

수 정 일: 2010년 8월 28일

게재확정일: 2010년 9월 3일