街路空間要素に対する高齢者の注視傾向と ひったくりに対する不安との関係の研究

RELATIONSHIP BETWEEN SPACE ELEMENTS OF EYE FIXATION TENDENCY AND FEELINGS OF INSECURITY OF THE ELDERLY TOWARD SNATCH OCCURRENCES

安 俊相*, 吉田 哲**
Joonsang AN and Tetsu YOSHIDA

By using decision tree analysis authors related 50 targets of number of fixation and fixation duration on space elements with feelings of elderly concerning snatch occurrences. Results show that Individuals feel: (1) insecure on safe roads (68.8%) at night 「shop windows/ no gaze > the others/ gaze less than 1.2secs > elevated roads/ more than 1.5secs」 (2) secure on unsafe roads (39.3%) at daytime 「standing signboards/ gaze no more than 1 time > total movements of fixation/ more than 153.3 > roads/ gaze no more than 2 time > walk-up billings/ more than 0 time」

Keywords: Old Households, Feeling of Insecurity, Sense of Security, Walking Environment, Decision Tree, Eye-Camera

高齢者, 不安感, 安心感, 歩行空間, 決定木分析, アイカメラ

1 研究の背景、目的

建築計画学、都市計画学が主に扱う環境犯罪学の分野では、防犯についての研究は、犯罪機会論に基づいた環境設計による犯罪防止(CPTED)の理論を用いたものが多い。しかし犯罪に強い要素として、監視性、領域性、抵抗性を強化することが犯罪に対する不安を減らすことにつながるとは限らない。また、ある場所での危険と不安が、ずれなく重なるのであれば、危険な場所で適切に不安を生じさせ、危険に対する防御をとればよいのだが、その場にいる個人が必ずしも危険を感じるとは限らない。つまり、危険な場所で犯罪不安(妥当な不安)が生じていなければ、その場所にいる個人はより危険になり、逆に、危険でない場所で過度な不安(妥当ではない不安)を生じさせることは、精神的な疲労につながる。これでは、住環境の質を考えると、危険と不安を必要以上に増やすことにつながることを意味し、適切とは言えない。これに対して、犯罪がない安全な場所で安心(妥当な安心)、犯罪がある危険な場所で不安(妥当な不安)を感じる場所もあり、これらの妥当な安心・不安は、地域の安全・安心の環境のための必要な条件となると考えられる(図1)。

図1 地域の安全・安心の環境

筆者らは、ひったくりの有無とひったくりに対する高齢者の不安・安心の理由との関係进行分析し、人や車の通行量が少ないので不安を感じることの多い道路より、通行量が多いので安心を感じることの多い道路の方が、ひったくりの発生が約3倍多いことを明らかにした¹⁾。この中で、市街地の道路のどのような要素を注視した時に、ひったくりに対する不安、安心が生じているのかを課題として残していた。本論では、この点を明らかにするためにアイカメラを用いて、道路を歩行するときに周囲に見える物について注視対象を50項目に分類し、注視対象、注視回数、注視時間とひったくりに対する不安、安心との

* 京都大学大学院工学研究科 大学院生・修士(工学)

** 京都大学大学院工学研究科 准教授・博士(工学)

Doctor Course, Graduate School of Engineering, Kyoto University, M. Eng.
Assoc. Prof., Graduate School of Engineering, Kyoto University, Dr. Eng.

関係を明らかにすることを目的とした分析を行う。安全や危険と街路空間の特性の関係ばかりではなく、街路空間要素の中で、安全や危険と関係がある要素を注視すること、安心や不安との関係を考えることは重要であると考えられる。本論の分析によって人々が、妥当ではない不安、安心と関係がある要素を認識すること、また、計画、設計の側では、デザインや防犯技術によって安全性を高めるばかりでなく、妥当ではない不安、安心をもたらす空間構成要素を明らかにして、これをうまく操作することでこのような不安や安心を減らして安心感を高めることにつなげることができるのではないかと考えられる。

2 研究の位置づけ

街路での犯罪不安を扱った研究では、野田は、埋め立て地のニュータウンの居住者を対象としたアンケート調査と現地での人通りや建物からの被監視性などの観察データから、歩行者道路における犯罪の発生状況、不安感を分析し、犯罪と不安感の発生構造を明らかにした。犯罪の発生しやすい経路と不安を感じる経路は必ずしも一致しないこと、人通りが少ないとの経路属性が不安を感じる理由の第1であったことから、人通りが犯罪危険度、不安感との関係が大きいことを明らかにした²⁾。永家は、スペースシンタックス理論を用いて定量化したアクセスビリティが高い空間において街頭犯罪が発生しやすく、監視性は街頭犯罪を防止するための要因とはなっておらず、部外者が流入してくることで犯罪不安を高める要因となることを明らかにした。また、アクセシビリティが高く、イソピスタ

が高い、つまり監視性が高いところで犯罪不安も高くなる傾向があることを明らかにした³⁾。有馬は、路上犯罪を対象とし、20代の30人を対象とし、20か所の場所をパノラマ写真を用いて実験を行い、暗い空間、行き止まり、空地などが犯罪不安と関係があることを明らかにした⁴⁾。樋村は、18歳から59歳までの女性を対象としたアンケート調査を行い、ひったくりの発生空間と犯罪不安喚起空間を比べ、不安感が高いがひったくり発生件数が少ない場所の特徴は、空地、駐車場、集合住宅が多く、一戸建てが少ないため、監視性が低い所であることを明らかにした。また、不安感は低いひったくりが多い場所の特徴は、一戸建てが多く、自然監視性や領域性が確保されており、住民の主要な動線となっていたため人通りが多いイメージのある所であることを明らかにした⁵⁾。年齢別による犯罪に対する不安の研究では、Ferraroは米国での調査の結果、高齢者の犯罪不安が若年・壮年層に比べて小さいことを報告している⁶⁾。日本版総合社会調査(JGSS)によって日本で実施された犯罪リスク知覚と犯罪被害の測定では、自宅から1km以内で夜の一人歩きが不安な場所の有無などの犯罪リスクを年代別で30歳代が最も知覚をしていると報告している⁷⁾。以上とは逆に山形県の総務部改革推進室政策企画課の平成18年度の調査報告では、犯罪不安について65歳以上の高齢者層で「大いに不安を感じる」との回答が16%となっており、10%前後となった他の年代と比べて高くなっていることを報告している⁸⁾。ひったくりの発生と空間特性の関係を調べたもので、中村は、道路沿いの両側に建つ建物間とそれにはさまれる道路によ

図2 調査対象地域の概要

って生まれる空間部分に着目し、その外形線によって得られる空間の形態とひたくりの発生との関係を分析した。その結果、犯罪が発生しやすい空間は閉鎖支配型と複雑曲線型であることを明らかにした⁹⁾。石川は、道路上の見通しとひたくり発生との関係を行った結果、見通しが非常に悪いところでは、ひたくり発生密度が高く、比較の見通しのよい場所で発生密度が低くなること¹⁰⁾、住居系地域では、昼間にひたくりの発生件数が多く、逃走経路数が少ない場所よりも多い場所で発生密度が高い傾向を明らかにした¹¹⁾。アイカメラを用いた研究では、横田は、景観を視覚的刺激として、30の景観を呈示し、注視時間、注視点数、注視点移動量、単位移動量、また時間帯を初期、中期、終期に分けて分析した。この中で視覚的情報が判断の材料として直接反映されやすい心理的評価と、注視時間や注視回数などの眼球運動との関係が大きいことを明らかにしており¹²⁾、本論でもこの立場をとる。

上記のように街路空間特性とひたくりの発生やひたくりに対する不安の発生についての研究は多く行われている。これに対し、本論は高齢者を対象に居住する地域の道路で歩行中に見える注視対象の中で、ひたくりに対する不安と関係の大きい要素を注視回数と注視時間から明らかにする点、また、安全と関係があると考えられる空間構成要素を注視することが安心につながるのかどうか、この関係を考察する点で以上の研究とは異なる。

3 実験概要

3-1 景観スライドの選定

実験は、地域に住む65歳以上の高齢者37人^{注1)}を被験者として、2010年1月22日～26日に実施した。前年に行ったヒアリング調査¹⁾で日頃通ることのある道路で安心、不安の回答の多かった道路の中から、特に街区外周の幹線道路とそれに近い道路を中心に2003年1月から2008年10月までひたくりが発生した10箇所(本論では危険な道路^{注2)}とした)、ひたくりが発生していない10箇所(安全な道路)を選定し、各々の昼と夜の写真を撮影した(図2)。

3-2 実験方法

3-1で得た40枚の景観スライドを呈示し、眼球運動の測定と併せて、ひたくりに対する不安・安心の評価を得た。実験には、対象地域内の公民館を使用した。測定に用いたアイカメラ^{注3)}は44°視野カメラ用のレンズを使用した。スライドの画像の大きさが被験者の視野の計測範囲に入るように、プロジェクター、スクリーン、被験者の位置などを決定した。スクリーン上の画像の大きさは、縦130cm、横200cmである。以上の実験環境で、被験者の頭部に装着した視野撮影ユニットから視野映像、アイマーク撮影ユニットからアイマーク座標値を得た。両者は実験時に合成され、毎秒30フレームがビデオカメラに記録される(図3)。

図3 実験配置

3-3 実験手順

アイカメラを被験者に装着してから、被験者に両手のひじをついてあごをのせるようにしてもらい、被験者が注視している箇所とアイカメラによる計測点を一致させるキャリブレーションを行った。この後、景観のスライドを15秒間、回答のスライド5秒間、無地スライド10秒間提示し、合計40枚の景観スライドを呈示した。この際、被験者には、ひたくりが発生した危険な場所、発生していない安全な場所の情報を知らせていない(表1、図4)

表1 実験手順

	項目	所要時間	備考
実験準備	①実験順を説明	5分	
	②属性シートを記入(年齢、居住年数、地域でのひたくりに対する不安などを書く)	5分	
	③アイカメラの装着	5分	
	④キャリブレーション	5-20分	
アイカメラ実験	⑤景観スライド	15秒	⑤-⑦を40回
	⑥回答スライド	5秒	
	⑦無地スライド	10秒

図4 呈示したスライドの手順

3-4 被験者の属性

被験者は男性12人、女性25人であった。被験者の年齢層は70-74歳が最も多く、次に75-79歳が多かった(表2)。

表2 被験者の年齢と性別

年齢(歳)	65-69	70-74	75-79	80以上	合計
男性	3	2	5	2	12
女性	4	12	7	2	25
合計	7	14	12	4	37

単位:人

3-5 居住年数と地域でのひたくりに対する不安・安心

21-40年間居住している人の地域でのひたくりに対する不安が多い。21-40年までは安心が9.1%と少なく、逆に61年以上で33.3%と多い(表3)。

表3 被験者の居住年数と地域でのひたくりに対する不安・安心

地域でのひたくりに対する	居住年数(年)				合計
	1-20	21-40	41-60	61以上	
安心	1	1	5	2	9
どちらでもない	1	4	3	1	9
不安	2	6	8	3	19
合計	4	11	16	6	37

単位:人

4 注視とひたくりに対する不安の基本集計

4-1 注視の定義

本実験では、視野角半径1.5度の円内に0.2秒以上滞留した場合を注視点と定義した¹³⁾。注視点を抽出してから、その時に被験者が見ている要素を注視対象、継続して注視している時間を注視時間、注視点と次の注視点までの距離を注視移動量とした。

4-2 昼夜の画像別のひたくりに対する不安・安心

被験者 37 人に呈示した延 1480 枚の画像のうちひたくりに対する不安は、安全な場所で 269 件と危険な場所の 231 件より多く、両者のうち、410 件 (82.0%) が夜の画像であった。これに対してひたくりに対する安心は危険な場所が 233 件と安全な場所の 212 件より多く、両者のうち、351 件 (78.9%) が昼の画像であった (表 4)。

表 4 ひたくりに対する不安・安心

ひたくりの発生有無	ひたくりの不安・安心	昼	夜	合計
有 (危険) 昼10枚 夜10枚	不安	40	191	231
	どちらでもない	144	132	276
	安心	186	47	233
	合計	370	370	740
無 (安全) 昼10枚 夜10枚	不安	50	219	269
	どちらでもない	155	104	259
	安心	165	47	212
	合計	370	370	740
合計		740	740	1480

単位:件

4-3 注視対象別の注視回数、注視時間^{注4)}

市街地での注視対象の 50 項目別の注視回数と注視時間を表 5 に示す。注視回数が多かったのは、塀・生垣・フェンス (4076 件)、歩道 (4069 件)、車道 (3140 件)、街路樹 (2540 件)、電柱 (2474 件) となった。注視時間では、歩道 (1894.5 秒) が、塀・生垣・フェンス (1644.8 秒) より長くなっていた。

(1) 注視対象ごとの安心、不安

住宅の窓、高架道路橋の注視回数 (注視時間) は、ひたくりに対する不安の場合の方が安心の場合よりそれぞれ 2.6 (2.2) 倍、2.2 (2.2) 倍多い。これに対して、店舗の側面の壁、正面の壁、自動販売機の注視回数 (注視時間) はひたくりに対する安心の場合には、不安の場合よりそれぞれ 2.3 (2.7) 倍、1.6 (1.6) 倍、1.6 (1.6) 倍多いなどの大きな差があった。

(2) 建物用途ごとの安心、不安

工場や住宅の注視回数 (注視時間) では、不安の方が安心の場合より各々 1.6 (1.8) 倍、1.2 (1.2) 倍大きくなるが、他の用途の建物では、安心の方が大きい。監視性の要素として設定した窓や入口 (マンションやビルなどの場合は集合玄関) を見るときには、正面の壁、および側面の壁を見るときに比べて、工場を除き、安心に対して不安の占める割合が大きくなっていた。

(3) 人、自動車の通りの安心、不安

人、車の通りは、監視性 (監視者) 要素であるが、注視回数 (注視時間) は、不安の方が各々 1.5 (1.5) 倍、1.3 (1.2) 倍と多くなっている。

4-4 注視点数とひたくりに対する不安・安心との関係

全体の平均注視点数^{注11)} は 27.4 件であり、ひたくりが発生した場所で不安を感じる場合、特に昼の画像で注視点数が 24.3 と少ない。逆にひたくりの発生してない場所で安心を感じる場合、特に夜の画像で注視点数が 29.1 と多くなっていた。また、危険な場所よりも安全な場所で注視点数が多い (表 6)。

4-5 注視時間とひたくりに対する不安・安心との関係

1 枚あたりの平均注視時間^{注12)} では危険と安全に差はなく、いずれも 11.4 秒となっていた。いずれの場合も不安の方の注視時間が短

い。また、1 注視点あたりの平均注視時間ではあまり差がみられなかった (表 7)。

表 5 注視対象の項目と注視回数、注視時間

注視対象		注視回数(注視時間)			注視対象		注視回数(注視時間)		
		不安	どちらでもない	安心			不安	どちらでもない	安心
住宅	正面の壁 ^(注3)	169(67.5)	269(111.2)	220(83.8)	4階以上のビル	正面の壁	416(162.7)	529(204.2)	490(198.0)
	側面の壁	308(118.1)	278(103.6)	206(75.0)		側面の壁	220(84.1)	259(98.5)	249(100.8)
	窓	103(38.8)	101(37.0)	39(17.6)		窓	142(56.4)	216(80.7)	191(71.0)
	入口	38(16.7)	48(18.6)	44(17.4)		入口	62(22.6)	46(15.8)	59(20.5)
	合計	618(241.1)	696(270.4)	509(193.8)		合計	840(325.8)	1050(399.2)	989(390.3)
店舗	正面の壁	111(44.9)	235(85.7)	177(71.3)	不明な建物 ^(注7)	正面の壁	51(18.7)	82(34.0)	72(38.0)
	側面の壁	22(7.3)	79(29.7)	50(20.0)		側面の壁	57(4.8)	102(1.6)	72(1.3)
	窓	105(40.0)	152(58.5)	118(39.3)		窓	7(2.7)	5(40.1)	2(33.2)
	入口	19(8.0)	38(12.3)	17(5.3)		入口	11(4.4)	7(2.2)	9(3.8)
	合計	257(100.2)	504(186.2)	362(135.9)		合計	126(50.6)	196(77.9)	155(76.3)
マンション	正面の壁	178(69.9)	201(85.7)	168(76.0)	塀・生垣・フェンス	1571(629.0)	1305(523.2)	1200(492.6)	
	側面の壁	76(29.5)	91(36.2)	100(49.6)		看板	466(210.4)	850(371.8)	650(338.3)
	窓	37(14.2)	40(16.2)	48(20.6)		置き看板	563(228.6)	629(245.2)	660(247.6)
	集合玄関	9(4.2)	17(5.6)	9(3.3)		高架道路橋など ^(注8)	740(282.5)	568(222.2)	332(130.4)
	合計	300(117.8)	349(143.7)	325(149.5)		電柱	823(340.5)	934(377.5)	717(287.6)
工場	正面の壁	44(16.6)	29(9.8)	27(7.8)	公園・空地・駐車場	139(55.2)	168(73.8)	84(38.6)	
	側面の壁	54(19.0)	29(10.3)	29(10.4)		車道	1277(524.2)	1101(474.8)	762(324.9)
	窓	5(1.7)	1(0.7)	7(2.7)		歩道	1435(633.5)	1396(666.9)	1238(594.1)
	ゲート	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		空	360(152.6)	374(155.6)	392(164.6)
	合計	103(37.3)	59(20.8)	63(20.9)		街路樹	783(328.6)	894(351.6)	863(328.3)
公共施設 ^(注6)	正面の壁	39(15.4)	51(18.6)	42(14.6)	敷地内の庭	223(98.2)	252(94.5)	207(78.3)	
	側面の壁	51(22.0)	60(24.5)	64(23.5)		川	37(11.1)	31(9.9)	19(6.3)
	窓	18(8.7)	19(7.5)	21(7.2)		人 ^(注9)	327(163.3)	412(209.8)	222(111.2)
	入口、ゲート	6(2.1)	6(2.6)	6(2.1)		自動車	842(313.6)	910(347.6)	662(251.2)
	合計	114(48.2)	136(53.2)	133(47.4)		自転車	494(247.8)	708(372.7)	564(299.1)
3階以下のビル	正面の壁	177(79.0)	263(108.7)	218(94.3)	自動販売機	134(53.4)	205(75.1)	211(85.1)	
	側面の壁	135(52.9)	205(81.7)	165(56.4)		バス停、地下鉄	47(17.4)	88(33.3)	57(26.4)
	窓	44(18.8)	51(16.9)	62(23.9)		その他 ^(注10)	328(121.2)	572(236)	428(177.2)
	入口	39(15.9)	30(9.4)	42(17.8)		合計	13342 (5498.1)	14936 (6209.8)	12291 (5188.7)
	合計	395(166.6)	549(216.7)	487(192.4)		単位:回数(秒)			
合計									

表 6 平均注視点数とひたくりに対する不安・安心

ひたくりの発生有無	ひたくりの不安・安心	昼	夜	平均
有 (危険) 昼10枚 夜10枚	不安	24.3	26.2	25.8
	どちらでもない	27.5	28.7	28.1
	安心	27.0	27.0	27.0
	平均	26.9	27.2	27.0
無 (安全) 昼10枚 夜10枚	不安	26.8	27.6	27.4
	どちらでもない	27.8	27.8	27.8
	安心	28.0	29.1	28.3
	平均	27.8	27.8	27.8
総平均		27.3	27.5	27.4

単位:1枚あたりの平均注視点数

表 7 平均注視時間とひたくりに対する不安・安心

ひたくりの発生有無	ひたくりの不安・安心	昼	夜	平均
有 (危険) 昼10枚 夜10枚	不安	10.5(0.43)	10.9(0.42)	10.8(0.42)
	どちらでもない	11.4(0.41)	12.0(0.42)	11.7(0.42)
	安心	11.8(0.44)	11.5(0.43)	11.7(0.43)
	平均	11.5(0.43)	11.3(0.42)	11.4(0.42)
無 (安全) 昼10枚 夜10枚	不安	11.3(0.42)	11.1(0.40)	11.2(0.41)
	どちらでもない	11.2(0.40)	12.1(0.43)	11.6(0.42)
	安心	11.5(0.41)	12.0(0.41)	11.6(0.41)
	平均	11.3(0.41)	11.5(0.42)	11.4(0.41)
総平均		11.4(0.42)	11.4(0.42)	11.4(0.42)

単位:1枚あたりの平均注視時間 (1注視点あたりの平均注視時間)

4-6 注視点移動量とひたくりに対する不安・安心との関係

全体の 1 枚あたりの注視点移動量^{注13)} は 168.9 であり、ひたくりが発生した場所で不安を感じる場合、特に夜の画像で注視点移動

量が 167.9 と長く、ひったくりの発生してない場所で昼の画像で不安の場合 146.4 と短くなっていた。また、1 回あたりの平均注視移動量では、ひったくりの無い場所の画像の方がひったくりの発生した場所の画像より短くなっていた。特に昼の画像で不安のとき 5.46 と短くなっていた(表 8)。

表 8 平均注視移動量とひったくりに対する不安・安心

ひったくりの発生有無	ひったくりの不安・安心	昼	夜	平均
有 (危険)	不安	151.7 (6.24)	167.9 (6.42)	165.1 (6.33)
	どちらでもない	174.0 (6.33)	174.7 (6.09)	174.3 (6.21)
	安心	169.6 (6.27)	169.1 (6.27)	169.5 (6.27)
	平均	169.3 (6.28)	170.5 (6.26)	169.9 (6.27)
無 (安全)	不安	146.4 (5.46)	166.6 (6.04)	162.7 (5.75)
	どちらでもない	167.0 (6.01)	164.9 (5.94)	166.1 (5.98)
	安心	176.8 (6.31)	176.7 (6.07)	176.8 (6.19)
	平均	168.6 (5.93)	167.3 (6.02)	167.9 (5.97)
総平均		169.0 (6.10)	168.9 (6.14)	168.9 (6.12)

単位：1 枚あたりの平均注視点移動量 (1 回あたりの平均注視移動量)

5 ひったくりに対する不安、安心の分析

5-1 決定木の設定

本論では、ツリーベースの分類モデルを用いて、注視対象別の注視点数、注視時間などから、ひったくりに対する不安、安心と関係のある項目を抽出した。分析には CART (classification and regression trees) を利用した。CART は、被説明変数を可能な限り同次なセグメントに分割する。CART では、ノード内の等質性を最大限にし、あるノードでケースに等質なサブグループが現れない度合を不純度で表す。この不純度の測定には従属変数のカテゴリを 2 つのサブクラスにグループ化する Twoing を用いた¹⁴⁾。Breiman(1984) が提案した Twoing Value は、以下のように定義される¹⁵⁾。また、本論では分析に表 9 の設定を用いた。

$$TwoingValue = (|T_L|/n) * (|T_R|/n) * \left(\sum_{i=1}^k |L_i|/|T_L| - R_i|/|T_R| \right)^2$$

* $|T_L|$: ノード T から分岐した左ノードのケース数, * $|T_R|$: ノード T から分岐した右ノードのケース数

* L_i : 左ノードのカテゴリ i のケース数, * R_i : 右ノードのカテゴリ i のケース数

* n : ノード T のケース数

表 9 決定木分析の設定

ツリーの最大深さ	5
親ノードの最小数	20
子ノードの最小数	5
交差検証法サンプル分割	10
分割ノードの有意水準	0.05
結合カテゴリ有意水準	0.05
期待されるセルの度数の最小変化量	0.001
最大反復数	100

5-2 時間帯によるひったくりに対する不安、安心

37 人に呈示した景観スライド 40 枚の延 1480 枚のうち、「昼」の不安-危険は 5.4%、不安-安全は 6.8% と「夜」の不安-危険の 25.8%、不安-安全の 29.6% に比べ、非常に少ない。ひったくりに対する不安、安心の判断には、時間帯が大きな判断要因であることがわかる。このため、本論の分析では、昼・夜に分け、分析することにした(表 10)。

表 10 時間帯のひったくりに対する不安・安心

	不安		どちらでもない		安心		合計
	危険	安全	危険	安全	危険	安全	
全体	231 (15.6)	269 (18.2)	276 (18.6)	259 (17.5)	233 (15.7)	212 (14.3)	1480 (100)
昼	40 (5.4)	50 (6.8)	144 (19.5)	155 (20.9)	186 (25.1)	165 (22.3)	740 (100)
夜	191 (25.8)	219 (29.6)	132 (17.8)	104 (14.1)	47 (6.4)	47 (6.4)	740 (100)

単位: 件 (%)

5-3 ひったくりに対する不安、安心を目的変数とした決定木分析

ひったくりに対する不安、安心を分析するため、1 画像あたりの注視点合計移動量、注視点平均移動量、これに表 5 で設定した注視対象 50 項目毎の注視回数、もしくは注視時間を足して各々 52 項目を説明変数、ひったくりに対する不安・安心を目的変数として、1480 枚の景観スライド毎のデータを昼・夜別に分類した。昼・夜別の注視回数をを用いた決定木分析と注視時間を用いた決定木分析の合計 4 回に分けて分析を行った。各ツリーの葉ノード毎に安心もしくは不安のうち、根ノードより割合の大きくなるもの着目し、さらに、その中で安全と危険のうち、大きな割合を持ち、その割合が根ノードの割合より大きくなるものを有効なルールとして抽出した。

図 5 昼の注視回数の最も当てはまりのよいツリー

(1) 昼の注視回数の決定木分析

昼の注視回数の決定木分析では、得られたノードの数は 10 ノード、ターミナルノードは 6、ツリーの深さは 4 となった(図 5、表 11)。

① 不安であるが安全となる有効なルール

「置き看板/1 回以下しか見ない^{注 15)} > 注視点移動量/153.3 以下(ノード 3)」で、不安が根ノードの 12.2% より大きく 19.8% となり、そのうち安全が根ノードの 6.8% より大きく 11.9% と有効なルール(R1)として抽出された。

表 11 ひったくりに対する不安・安心の選択ルート

ひたつくりに対する不安・安心			区分	葉ノード	ルール	選択ルート	不安		どちらでもない		安心	
							危険	安全	危険	安全	危険	安全
根ノード			%									
昼	不安 (不安-危険) (不安-安全) どちらでもない (どちらでもない-危険) (どちらでもない-安全) 安心 (安心-危険) (安心-安全)	12.2 (5.4) (6.8) 40.4 (19.5) (20.9) 47.3 (25.1) (22.3)	注視 回数	3	R 1	置き看板/1回以下しか見ない>注視点移動量/153.3以下	45 (19.8)		97 (42.6)		86 (37.8)	
				5	R 2	置き看板/1回越える>歩道/3回以下しか見ない	18 (7.9)	27 (11.9)	44 (19.3)	53 (23.3)	45 (19.8)	41 (18)
				10	R 3	置き看板/1回以下しか見ない>注視点移動量/153.3越>車道/2回以下しか見ない>3階以下ビル正面の壁/見る	16 (10.7)		39 (26.0)		95 (63.4)	
					12 (8.0)	4 (2.7)	23 (15.4)	16 (10.7)	52 (34.7)	43 (28.7)		
					5 (9.0)		14 (25.0)		37 (66.1)			
	交差検証後正答率:62.8%											
	注視 時間	3	R 5	注視点移動量/153.3以下しか見ない>3階以下ビル正面の壁/見ない	51 (22.1)		88 (38.1)		92 (39.9)			
		8	R 6	注視点移動量/153.3秒越>車道/0.77秒以下しか見ない>不明な建物の側面壁/見る	22 (9.6)	29 (12.6)	42 (18.2)	46 (20.0)	50 (21.7)	42 (18.2)		
					1 (2.0)	0 (0.0)	10 (19.7)	15 (29.5)	15 (29.5)	10 (19.7)		
	交差検証後正答率:71.3%											
夜	不安 (不安-危険) (不安-安全) どちらでもない (どちらでもない-危険) (どちらでもない-安全) 安心 (安心-危険) (安心-安全)	55.4 (25.8) (29.6) 31.9 (17.8) (14.1) 12.7 (6.4) (6.4)	注視 回数	5	R 4	店舗の窓/見ない>その他/1回以下しか見ない>看板/1回以下しか見ない	265 (66.8)		88 (22.2)		44 (11.1)	
							97 (24.5)	168 (42.3)	35 (8.9)	53 (13.4)	20 (5.1)	24 (6.1)
				交差検証後正答率:63.1%								
	注視 時間	2	R 7	店舗の窓/見る	22 (27.5)		38 (47.5)		20 (25.0)			
		7	R 8	店舗の窓/見ない>その他/1.2秒以下しか見ない>看板/見ない>高架道路橋など/1.5秒以下しか見ない	17 (21.3)	5 (6.3)	23 (28.8)	15 (18.8)	8 (10.0)	12 (15.0)		
					203 (66.8)		63 (20.8)		38 (12.5)			
	注視 時間	8	R 9	店舗の窓/見ない>その他/1.2秒以下しか見ない>看板/見ない>高架道路橋など/1.5秒越える	94 (31.0)	109 (35.9)	31 (10.2)	32 (10.6)	20 (6.6)	18 (6.0)		
					49 (70.0)		20 (28.6)		1 (1.5)			
					1 (1.5)	48 (68.6)	3 (4.3)	17 (24.3)	0 (0.0)	1 (1.5)		
	注視 時間	10	R 10	店舗の窓/見ない>その他/1.2秒以下しか見ない>看板/見る>3階以下ビル正面の壁/見る	21 (35.0)		25 (41.7)		14 (23.4)			
				8 (13.4)	13 (21.7)	13 (21.7)	12 (20.0)	4 (6.7)	10 (16.7)			
交差検証後正答率:61.2%												

件 (%)

 は有効なルール。葉ノードの不安、安心の値が根ノードの値より大きく、そのうち、危険、安全の値が根ノードより大きな場合を有効なルールとした^{注14)}。

②安心であるが危険となる有効なルール

「置き看板/1回越える>歩道/3回以下しか見ない(ノード5)」で、安心が根ノードの47.3%より大きく63.4%となり、そのうち危険が根ノード25.1%より大きく34.7%と有効なルール(R2)となった。また、「置き看板/1回以下しか見ない>注視点移動量/153.3越>車道/2回以下しか見ない>3階以下ビル正面の壁/見る(ノード10)」が安心が66.1%となり、そのうち危険が39.3%となり、有効なルール(R3)として抽出された。

(2) 夜の注視回数の決定木分析

夜の注視回数の決定木分析では、得られたノードの数は6ノード、ターミナルノードは4、ツリーの深さは3となった。

①不安であるが安全となる有効なルール

「店舗の窓/見ない>その他/1 回以下しか見ない>看板/1 回以下しか見ない(ノード 5)」で、不安が根ノードの 55.4%より大きく 66.8%となり、そのうち安全が根ノードの 29.6%より大きく 42.3%と有効なルール(R4)として抽出された。

(3) 昼の注視時間の決定木分析

昼の注視時間の決定木分析では、得られたノードの数は8ノード、ターミナルノードは5、ツリーの深さは3となった。

①不安であるが安全となる有効なルール

「注視点移動量/153.3 以下>3 階以下ビル正面の壁/見ない(ノード3)」で、不安が根ノードの 12.2%より大きく 22.1%となり、そのうち安全が根ノードの 6.8%より大きく 12.6%と有効なルール(R5)として抽出された。

②安心であるが危険となる有効なルール

「注視点移動量/153.3 越>車道/0.77 秒以下しか見ない>不明な建物の側面壁/見る(ノード8)」で、安心が根ノードの47.3%より大きく49.1%となり、そのうち危険が根ノード25.1%より大きく29.5%と有効なルール(R6)として抽出された。

図6 夜の注視時間の最も当てはまりのよいツリー

(4) 夜の注視時間の決定木分析

夜の注視時間の決定木分析では、得られたノードの数は10ノード、ターミナルノードは6、ツリーの深さは4となった(図6、表11)。

①不安であるが安全となる有効なルール

「店舗の窓/見ない>その他/1.2 秒以下しか見ない>看板/見ない>高架道路など/1.5 秒以下しか見ない(ノード7)」で、不安が根ノードの 55.4%より大きく 66.8%となり、そのうち安全が根ノードの 29.6%より大きく 35.9%と有効なルール(R8)として抽出された。また、「店舗の窓/見ない>その他/1.2 秒以下しか見ない>看板/見ない>高架道路など/1.5 秒越える(ノード8)」で、不安が 70.0%となり、そのうち安全が根ノードの 29.6%より大きく 68.6%と有効なルール(R9)として抽出された。

②安心で安全となる有効なルール

「店舗の窓/見る(ノード2)」で、安心が根ノードの 12.7%より大きく 25.0%となり、そのうち安全が根ノードの 6.4%より大きく 15.0%と有効なルール(R7)として抽出された。また、「店舗の窓/見ない>その他/1.2 秒以下しか見ない>看板/見る>3階以下ビル正面の壁/見る(ノード10)」で、安心が 23.4%となり、そのうち安全が 16.7%と有効なルール(R10)となった。

6 まとめ

市街地で歩行中に見える 50 視覚要素毎の注視回数と注視時間とひたくりに対する高齢者の不安、安心の関係を分析し、以下のことを明らかにした。

1) 注視対象の中で多かったのは、塀・生垣・フェンス(4076 件)、歩道(4069 件)、車道(3140 件)、街路樹(2540 件)、電柱(2474 件)となっていたが、これらはひたくりに対する不安、安心共に、件数が同程度に多いので、決定木の中で、安心と不安の分岐ルールに該当項目の注視対象が用いられなかった。

2) 注視点数、注視時間、注視移動量の昼と夜の各々の総平均の差はあまりみられなかった。また、危険な場所での安心や不安は、安全な場所での安心や不安より、各々注視点数は少ないが、1 回あたりの平均注視移動量は長くなっていた。

3) 妥当な不安は、最も少ない箇所を見て判断し、妥当な安心の時は、最も多くの箇所を見て判断している。これに対し、妥当ではない安心の時は総平均より、1 回あたりの平均注視移動量が長く、妥当ではない不安の時は 1 回あたりの平均注視移動量が最も短い。

4) 建物用途ごとの注視回数、注視時間では、店舗、マンション、公共施設、ビルは、ひたくりに対する安心の場合の方が多く、これに対して、監視性の要素として設定した窓や入口(集合玄関)を見るとときには、正面の壁、および側面の壁を見るときにくらべて、工場を除き、安心に対して不安の占める割合が大きくなっていた。また、人や自動車の通りも不安の方が多い。

5) 不安であるが安全となる視対象の組合せ

夜の時間帯に「店舗の窓/見ない>その他/1.2 秒以下しか見ない>看板/見ない>高架道路など/1.5 秒越える」の時、不安の割合が高い(70%)。このうち安全となる割合が 68.6%、危険は残った 1.4%のみとなっており、注視によって不安を抱きながら、最も安全の割合が高いことがわかった。

6) 安心であるが危険となる視対象の組合せ

昼の時間帯に「置き看板/1 回以下しか見ない>注視点移動量/153.3 越>車道/2 回以下しか見ない>3階以下ビル正面の壁/見る」の時、安心の割合が高く 66.1%となり、そのうち危険となる割合が 39.3%と注視によって安心を抱きながら最も危険の割合が高いこと

がわかった。

7) 不安を感じ危険となる視対象の組合せは、決定木の要素からは有効なルールとして抽出されなかった。

8) 安心であり、安全となる視対象の組合せ

夜の時間帯に「店舗の窓/見ない>その他/1.2 秒以下しか見ない>看板/見る>3階以下ビル正面の壁/見る」の時、安心の割合が高く 23.4%となり、そのうち安全となる割合が 16.7%と注視によって安心を抱いて、最も安全の割合が高いことがわかった。

以上の知見を踏まえて考察する。建物の中から外が見える窓や入口、人や自動車の通りがあると環境の監視性が高くなり、安全性も高くなると考えられるが、それらの要素のうち、窓や入口を注視していると建物の壁を見ている時よりも安心に対して、不安の占める割合が高く、人や自動車を注視すると不安の方が多くなることを明らかにした。つまり、本論で明らかにしたひたくりに対する安心・不安と関係のある環境要素が、既存研究で明らかにされた「安全・危険」に関係のある環境要素と必ずしも一致しない場合があること明らかにした。高齢者の注視回数や注視時間とひたくりに対する不安、安心との関係がある要素を決定木分析を用いて明らかにした。本論の分析によるとまず、ひたくりに対する不安、安心は時間帯によって分かれ、夜の方が不安が多い。さらに、注視対象による注視回数や注視時間の多少が危険/安全な場所での不安、安心の判断と関係することを明らかにした。また、夜の時間帯に店舗の窓を見ず、高架道路などを見る時には妥当ではない不安となることが多く、その一方で、昼の時間帯に置き看板をあまり見ず、視野内の注視対象を幅広く見て、車道をあまり見ず、3 階以下のビルの正面の壁を見る時には、妥当ではない安心となることが多い。また、夜の時間帯に店舗の窓を見ず、看板を見て、3 階以下のビルの正面の壁を見る時には、妥当な安心となることが多いことを明らかにした。この中でも妥当ではない不安や安心を感じる際に、見ている要素に自覚的になれば、また、妥当ではない不安や安心と関係がある要素が視野内に揃わないようにすれば、例えば、高架道路橋などの見える所では、店舗の窓が見えるように計画を誘導することによって妥当ではない不安を減らすことができるのではないかと考えられる。一方で、3 階以下のビルの正面の壁を見るような場所、(本研究の対象地では)幹線道路沿いでは、置き看板などが目立って見えるように計画を誘導すれば妥当ではない安心を減らして、逆に妥当な不安を喚起できるのではないかと考えられる。以上のように計画操作可能な対象に変更を加えることで少しでも妥当ではない安心や不安を減らすことが適えば、環境はより良いものになると考えられる。

謝辞

調査にあたり被験者の 40 名の力に大変な面倒をお願いしました。また、犯罪不安に関するデータを分析したため個別に記せませんが、調査にあたって、所轄署の生活安全課、自治会長様、他の多くの方にお世話になりました。記して謝意を表します。また本研究は、平成 20 年度日本学術振興会科学研究費基盤研究(B)によった。

注

注 1) 本研究における被験者は、当初 40 人であったが、このうち 3 人の被験者は、アイカメラのキャリブレーションによって、正確な調整ができな

- った。このため女性 25 人、男性 12 人のアイカメラのデータを分析した。
- 注 2) 2003 年 1 月から 2008 年 10 月まで、対象地域 988 本の道路で合計 112 件のひったくりがあった。本論では、ひったくりが発生した道路を危険な道路と呼ぶこととする。なお、これは、ひったくり以外の他の犯罪があるかどうかの判断を含まないこととし、ひったくりが発生していない道路より、ひったくりの発生している分だけ、相対的に危険であるとの意味で用いている。
- 注 3) ナック社製 EMR 9
- 注 4) 37 人の被験者の注視回数と注視時間の合計である。また、1 枚の画像の同じところを複数回注視した場合、延数を用いた。
- 注 5) 注視対象の項目の設定の際は、壁、窓、ドアにおいて、正面、側面、明かりのついていない窓を区別し 12 項目としたが、壁の正面、側面のみが多かったため、注視が少なかった項目に対しては、項目をまとめた(4 項目)。

- 注 6) 小学校、老人センター、病院を公共施設とした。
- 注 7) 景観スライドの中で、小さくて建物の用途が確認できない建物。
- 注 8) 歩道橋、自動車専用道路などを含む。
- 注 9) 物理的な要素以外に往来する人などの「動き」がある要素も重要であるが、静止画のスライド実験では「動き」が再現されないため、実験上のバイアスが生じていると考えられる。
- 注 10) コーン、ゴミ、建物の外にある椅子、スーパーの買物カートなどをその他とした
- 注 11) 各分類毎(危険-不安、危険-安心など 6 つの分類)の総注視点数/各分類毎の景観スライド数
- 注 12) 各分類毎の総注視時間/各分類毎の景観スライド数
- 注 13) 各分類毎の総注視移動量/各分類毎の景観スライド数。注視移動量では、解析プログラム中での座標間の距離を表す。本論では、各分類毎の相対的な距離の比較であり、スクリーン上での注視点間の距離ではない(注視移動量 $\approx 5.75 \text{ cm}$ = スクリーン上での定距離)
- 注 14) 危険、安全の値が両方とも根ノードより大きな場合、絶対値の大きく、さらにその変化量が大きい値の方を有効なルールとした。
- 注 15) 「見ない」には、置き看板が画面上にないものも含む。

参考文献

- 1) 安俊相, 吉田哲, 大影住史: 道路でのひったくりに対する高齢者の不安とひったくり発生との関係の研究, 日本建築学会計画系論文集, vol. 75, No. 656, pp. 2325-2333, 2010. 10
- 2) 野田大介, 室崎益輝, 高松孝親: 防犯環境設計に関する研究-都市における歩行者経路属性と犯罪の関係について-, 第 34 回日本都市計画学会学術研究発表会論文集, pp. 781-785, 1999
- 3) 永家忠司, 外尾一則: 防犯環境設計における監視性, 領域性の特性評価及び犯罪不安の関連について, 日本都市計画学会, 都市計画論文集, No. 42-3, pp. 505-510, 2007. 10
- 4) Takafumi ARIMA, Kazunari SUGIMURA: Spatial analysis of relationship between crime and fear of crime in a city center, Proc. 6th Int. Sympo. On City plann. And Environ. Management in Asia Country, pp. 273-284, 2008. 1
- 5) 樋村恭一, 飯村治了, 小出治: 犯罪不安喚起空間と犯罪発生空間の関係に関する研究, 日本都市計画学会, 都市計画報告集, 第 2 号, pp. 45-49, 2004. 1
- 6) Ferraro K.F.: Fear of Crime-Interpreting Victimization Risk, State University of New York Press, 1995
- 7) 島田貴仁: JGSS による犯罪リスク知覚と犯罪被害の測定-他の犯罪被害調査との比較-, JGSS 研究論文集[3], pp. 227-240, 2004. 3
- 8) 山形県総務部改革推進室政策企業課: 新世紀やまがた問題調査について,

- p. 3, 2006. 12
- 9) 中村友樹, 石坂公一, 近江隆, 加治大輔: ひったくりを対象とした犯罪空間の考察, 日本建築学会技術報告集, 第 23 号, pp. 405-408, 2006. 6
 - 10) 石川愛, 鈴木広隆: 道路ネットワークにおける見通し距離とひったくり発生との関係に関する研究: 大阪市住宅系地区を対象として, 日本建築学会環境系論文集, Vol. 73, No. 623, pp. 101-106, 2008. 1
 - 11) 石川愛, 鍋島美奈子, 鈴木広隆: 詳細事件情報を考慮したひったくり発生と道路空間特性との関係に関する研究: 大阪市住宅系地区を対象として, 日本建築学会環境系論文集, Vol. 74, No. 635, pp. 55-61, 2009. 1
 - 12) 横田幹朗, 村川三郎, 西名大作: 眼球運動特性からみた眺望景観評価に関する研究, 日本建築学会総合論文誌, No. 3, pp. 84-90, 2005. 2
 - 13) 荻阪良二編: 心理学研究法 3 実験 II, p. 7, 東京大学出版会
 - 14) SPSS Classification Trees 13.0 manual, pp. 12-13
 - 15) Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A., and Stone, C.I: Classification and regression Trees. Belmont, CA, Wadsworth., 1984

(2011 年 2 月 10 日原稿受理, 2011 年 6 月 13 日採用決定)