

中学生との遭遇機会と道路の物理的環境が不審者出没に与える影響に関する研究

九州大学工学部	地球環境工学科	学生会員	塚本 恭子
九州大学工学部	工 学 研 究 院	正 会 員	松永 千晶
九州大学工学部	工 学 研 究 院	正 会 員	外井 哲志
九州大学工学部	工 学 研 究 院	正 会 員	大枝 良直

1.背景と目的

近年、児童を狙った犯罪が深刻化しており、その多くが登下校中の道路上で発生している。これらの多くはターゲットとの遭遇機会と犯行に適した環境がある場合に犯罪を遂行する機会犯罪である。特に中学生は部活動などにより下校時間帯が夜間であることも多く、不審者にとって犯行遂行に好都合となる条件が生まれやすい。このような犯罪に対し、都市計画分野では「物理的環境を適切に設計・利用することで人の行動や心理に影響を及ぼし、未然に犯罪を防ぐ手法」である防犯環境設計が注目されており、これまで多数研究が行われている。しかし、夜間における道路の防犯設計で通学路に焦点をあてたものや、児童との遭遇機会や沿道施設、交通量などと犯罪発生との関係性に言及したものは多くない。以上より本研究では、通学路上で発生する犯罪や不審行為と、児童の交通量や沿道環境との関係性を、沿道環境が昼夜で与える影響の違いを考慮したモデルで表現する。

2.不審者発生モデル化

2-1.児童対象の犯罪・不審者発生に関する仮説

本研究では、犯行企画者がターゲットと遭遇しやすいであろう登下校時に着目し、通学路上における児童を対象とした犯罪・不審行為に対する児童との遭遇機会と環境要因の影響を考慮したモデルを作成する。

機会犯罪は犯行企画者と、ターゲットに適した人や物、犯行に適した環境要因が時間的・空間的に揃った場合に遂行される可能性が高くなる。つまり、犯行のしやすさは、ターゲットとなる人や物との遭遇機会と環境要因に左右されるということである。

これらをふまえ、校区内における登下校時の児童対象犯罪・不審者発生について考える。校区内の環境要因がほぼ一定であると仮定すれば犯罪・不審行為の発生は犯行企画者とターゲットとの遭遇機会に左右され、学校に近い場所ほど発生しやすく、学校から離れるにつれ減少することになる。しかし、学校付近では児童が密に存在

し遭遇機会が増える反面、ターゲット以外からの目撃のリスクも高くなる。不審者はこのリスクを排除しながらターゲットとの遭遇機会を最大にする場所で行動を起こすと考えられ、犯罪・不審者の発生しやすさは学校からある程度離れた場所をピークとした分布で仮定される。さらに実際は校区内の環境要因は場所ごとに異なり、これを考慮すると犯罪・不審者の発生しやすさと場所の関係は図-1 のような概念図で表される。環境要因については、特に機会犯罪に影響を与えるとされる監視性に関わる要因を取り扱う。

このように児童の遭遇機会と通学路の物理的環境要因を考慮しながら、図-1 で表される分布を再現するようなモデルの作成を試みる。先行研究では、住宅分布から仮想の児童交通量を考えたが、今回は実際の通学経路と児童数を適用することで児童との遭遇機会を表現する。ま

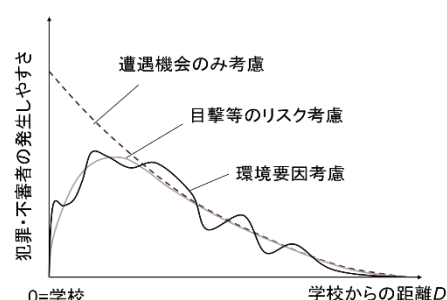


図-1 概念図

た、通学路の環境要因を連続的に捉えるため、不審者出没地点だけでなく、いくつかの通学路全体を一定距離ごとに区間分けをして観測したデータを適用する。

2-2.モデル化の方法

校区内の通学路を、学校を中心とした任意の距離単位で分割し、その区間単位での不審者の発生しやすさについてモデル化を試みる。任意の区間 i における児童対象犯罪・不審者の発生しやすさの指標は児童との遭遇機会、監視性に関する指標を用いて次式で表される。

$$P_i = \alpha \times P_{1i} \times P_{2i} \times P_{3i} \quad \cdots (1)$$

P_{1i} : 犯行企画者と児童の遭遇機会を表す指標

P_{2i} : 動的監視性に関する環境要因の存在を表す指標

P_{3i} : 静的監視性に関する環境要因の存在を表す指標

児童は学校付近で密に存在するが学校から離れるにつれ分散し、不審者は孤立しているとみなせる児童を狙い犯行を実施する。児童の通過はランダムに起き、その時間間隔の確率密度関数は指数分布に従うとすると、不審者と児童の遭遇機会を表す指標 P_{1i} は(2)式で表される。

$$P_{1i} = \int_{t_{\min}}^{t_{\max}} \lambda_{ci} \exp(-\lambda_{ci} \cdot t_{ci}) dt_{ci} \quad \dots (2)$$

t_c : 児童の通過時間間隔

λ_c : 単位時間当たりの児童の平均通過回数

$t_{\max}$: 児童の通過時間間隔の最大値 (閾値)

$t_{\min}$: 児童の通過時間間隔の最小値 (閾値)

監視性とは周囲からの犯行の把握しやすさであり、その性質から動的監視性と静的監視性に分類することができ、それぞれ通学路上を通過する交通流、沿道の建物や付帯施設などの沿道施設を取り扱う。動的監視性は速度により異なると考え、今回は歩行者・自転車、自動車・自動二輪車の二種類に区別する。また監視性は「人の特徴を認識できる最大の距離」である視認距離の範囲内で影響すると考えられ、交通量による動的監視性の指標 P_{2i} は不審者の視認距離 L 内に歩行者・自転車が侵入しない確率 W_i と自動車・自動二輪車が侵入しない確率 V_i により(3)式で表される。歩行者や車両の通過はランダムに起きるものとみなし、その時間間隔の確率密度関数は指数分布に従うものとし W_i , V_i はそれぞれ(4), (5)式で表される。

$$P_{2i} = W_i \cdot V_i \quad \dots (3)$$

$$W_i = \lambda_w \int_{L/v_w}^{\infty} \exp(-\lambda_w \cdot t_w) dt_w \quad \dots (4)$$

$$V_i = \lambda_v \int_{L/v_v}^{\infty} \exp(-\lambda_v \cdot t_v) dt_v \quad \dots (5)$$

v_w, v_v : 平均通過速度

t_w, t_v : 通過時間間隔

λ_w, λ_v : 単位時間当たりの平均通過回数

静的監視性に大きな影響を与える沿道施設として、住宅と店舗、駐車場と空地、児童を隠す 150cm 以上の塀・壁・街路樹の 3 つに加え、夜間は街灯も取り扱う。区間 i の道路長における各沿道施設の割合を ϕ_j とし、静的監視性の指標 P_{3i} は(6)式で表される。

$$P_{3i} = \sum_{j=1}^4 \gamma_j \cdot \phi_j^{\beta_j} \quad \dots (6)$$

β_j, γ_j : 沿道監視性に与える影響を表すパラメータ

$j=1$: 住宅・店舗, $j=2$: 駐車場・空地

$j=3$: 塀・壁・街路樹, $j=4$: 街灯

2.3.モデルの適用対象の概要と適用方法

本研究では、団地や戸建てが密集する典型的な住宅地を主とする福岡市内の A 中学校の 1・2 年生を対象とし、

アンケート調査を実施した。項目には登下校の通学経路や出発時間・所要時間、不審者遭遇地点と遭遇時刻、不審行為の内容などを記載した。配布部数は 552 部で回収率は 85.7% であった。登下校時における不審者発生地点は 17 箇所、すべて学校の指定通学路上であった。発生時間帯は、登校時が 7 件、下校時が 10 件であった。図-2 には、学校からの距離と不審者発生件数の関係を示す。不審行為の内容としては露出、声かけ、つきまといなどが挙げられた。

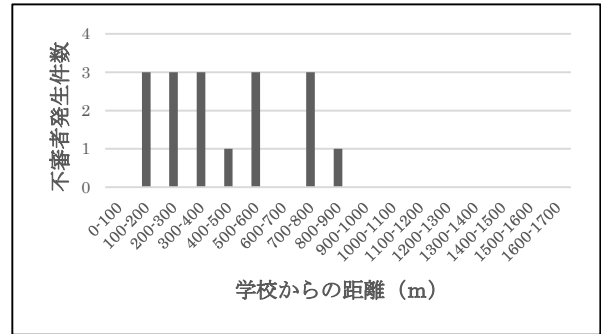


図-2 対象校区の不審者発生件数分布

モデルを適用するにあたって、被害児童の通学経路を考慮して指定通学路をそのルートに含む 8 ルートを抽出し、学校を出発点として道路長を 100m ごとに分割した 57 区間を対象とする。各区間の交通量については 6~8 時、16~19 時にかけて 1 時間ごとの 5 分間交通量を観測する。車両の速度に関しては、各区間の制限速度に応じて設定する。登校時間帯の視認距離については、既存研究より 100m を採用し、下校時間帯については区間内 2 か所の平均照度をもとにそれぞれ設定する。沿道施設に関しては現地調査を行い、各道路長に対する割合で与える。これらのデータをもとに不審者の発生しやすさの指標 P_i を求め、観測値を再現するようなパラメータ β_j, γ_j の最適値を推定する。

3.結論

本研究では中学生を対象とし、児童との遭遇機会と監視性に関わる物理的環境要因が不審者発生に与える影響を定量的に表現するモデルを作成した。モデルにより沿道施設の各要因が不審者発生に与える影響の違いや、昼夜での各要因の影響の違いを表現できると考える。これにより、今後の通学路の防犯環境設計や、より安全な道路を通学路として選定するための知見を得ることが期待される。