

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 6 日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700950

研究課題名(和文) 近隣環境の動態性を考慮した犯罪の地理空間分析

研究課題名(英文) Geospatial analysis of crimes based on neighbourhood dynamics

研究代表者

花岡 和聖 (HANAOKA, KAZUMASA)

東北大学・災害科学国際研究所・助教

研究者番号：90454511

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円、(間接経費) 540,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、市民に配信される街頭犯罪情報メールの住所情報をアドレスマッチングし街頭犯罪の空間データベースを構築するとともに、その時空間変化に関して近隣の滞留人口の時間プロファイルから検討した。その結果、例えば、ひったくり犯罪では近隣の時間帯別滞留人口規模に応じて犯罪発生頻度が規定されるばかりでなく、帰宅時間のように人口が大きく減少する時間帯に犯罪頻度が増加する地区が認められた。また近隣の動態性や社会経済特性を測るために小地域人口推計法の構築及び推定精度の検証を進めた。

研究成果の概要(英文)：In this study, spatial database on street crimes were constructed based on address information in e-mails distributed to citizens in Osaka and then spatio-temporal patterns of street crimes were analyzed based on population profiles at a neighborhood level. The results showed that street crimes such as snatch-and-run offense occur in neighborhoods where population density is low or rapidly decreasing. We also developed methods to estimate small-area population distributions for measuring neighborhood population dynamics and socioeconomic characteristics.

研究分野：地理学

科研費の分科・細目：地理学

キーワード：犯罪 空間分析 小地域 地理情報システム

1. 研究開始当初の背景

警察統計によると、1990年代後半以降、街頭・侵入犯罪件数は急速に増加してきた。現在では街頭犯罪件数は全国的に減少傾向にあるが、地域の犯罪不安の高まりとともに、各地で警察や住民が協働した地域の防犯対策が活発に行われている。

最近では、地域全体の犯罪の空間的パターンだけではなく、ホットスポットの時空間的な転移や拡散を対象とした動的な解析手法にも関心が集まる。しかし、既往研究では、犯罪の時空間的パターンの解析法に焦点が当てられ、防犯対策に必要な、それらを説明する近隣環境からの影響にまで言及されていない。

さらにルーティン・アクティビティ理論に基づくならば、犯罪者の存在に加えて、犯罪発生は、特定の近隣における監視性の欠如と犯罪機会（適当な標的）の存在によって規定される。しかし、近隣環境に言及した既往研究では、いずれの要素とも静態的に扱われてきた。都市内では常に人の移動があり、同一の場所でも人口密度や人口構成が時間帯別に大きく変化する。つまり犯罪発生と関連する近隣環境の監視性や犯罪機会が時空間的にも変化していると考えられる。したがって、こうした都市の一日の人口動態と関連づけて、犯罪の地域差を緻密に分析し、ホットスポットの生成プロセスや近隣環境からの影響を定量的に考察する必要がある。

ただし、近隣環境の動的な変化を踏まえた犯罪分析を実現するには、小地域単位で、一日の人口動態を把握できる資料が必要となる。様々な統計資料の可能性はあるが、従来の統計資料だけでは町丁目単位での空間分析を実現するには資料的制約が大きい。

2. 研究の目的

そこで、本研究計画の目的は、新たな地理空間データ及び小地域人口推定手法を構築し、人の移動からみた近隣環境の動態性を把握することで、犯罪発生地点の時空間的变化やホットスポットの維持過程を定量的に解明することである。具体的には、(1)大阪府警が配信する街頭犯罪に関するメールから犯罪発生の時空間的变化パターンを把握する。(2)一日の人々の移動によって常時変動する近隣の監視性と犯罪機会の動態性を踏まえて、犯罪発生地点の時空間的变化の関連性を空間分析から明らかにする。(3)ビッグデータやパーソントリップ調査などのデータを活用し、都市内部の滞留人口規模やその変化、居住地別の人口プロファイルなどの小地域人口推計を可能にする手法を検討する。

3. 研究の方法

第一に、街頭・侵入犯罪資料として、大阪府警が登録者に対して無料で配信する携帯メールサービス「安まちメール」を通じて受信したメールを使用する。研究対象期間は、

2011年4月1日から翌年3月31日までとした。メールには、犯罪の発生時刻と住所番地までが記載された発生場所、被害者の性別・年齢、犯罪者の外見的特徴などが含まれる。地理情報システムを用いて、メールに含まれる住所情報をアドレスマッチングでポイントデータ化した。

第二に、ルーティン・アクティビティ理論の観点から、近隣の監視性と犯罪機会と密接に関連すると想定される小地域の時間帯別滞留人口から街頭犯罪の地理的分布パターンやホットスポットがどのように変化するのかについて把握を試みた。

第三に、近隣の人口動態を把握する小地域手法に関して、国勢調査小地域集計を活用し、空間的マイクロシミュレーション法による推定手法の精度比較を行い犯罪の空間分析への応用を目指した。なお空間的マイクロシミュレーションとは、既存のマクロな統計資料や調査票データを利用して単独の統計資料のみでは得られない指標についてその小地域別分布を推定する手法である。

4. 研究成果

犯罪と近隣の人口動態に関して、下記の研究成果が得られた。

時間帯別街頭犯罪データベース構築（図1）：街頭犯罪に関する時空間データベースを構築し、カーネル密度関数を用いて時間帯別犯罪発生頻度の地理的分布を分析した。ひたたくり犯罪を例にとると、夜間の帰宅時間帯に最も多い。その密度分布は、夜間には繁華街に集中し、午前（9時～11時）には大阪市の南北軸、昼～夕方の帰宅時間帯には郊外への分散が確認された。最近隣距離法からも昼～夕方に一時的に犯罪発生地の地理的な集中度合いが弱くなる傾向が認められた。

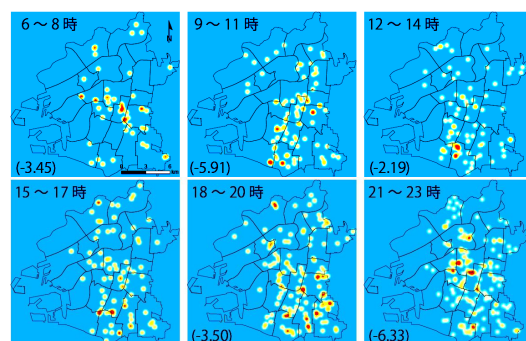


図1 大阪市の時間帯別犯罪分布

滞留人口の時空間プロファイル（図2）：「流動人口統計」のメッシュデータに表章される平日の時間帯別平均滞留人口（24変数）にクラスター分析（ケース別Z得点、平方ユークリッド距離・Ward法）を適用しデンドログラムをもとに7地区に分類した。時空間滞留人口プロファイルに基づく地区類型を構築した。その時間帯変動及び地理的分布を見ると、大阪市の中心部や業務地区、臨海工業

地区、住宅地区別に地域特性に対応する滞留人口プロファイルが抽出された。

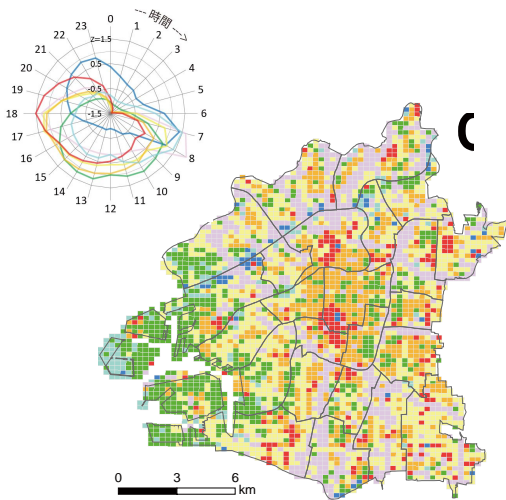


図2 大阪市の滞留人口プロファイル

滞留人口の地区類型別にみた犯罪発生件数(図3):上記の研究成果を基に、地区類型別の時間別犯罪発生件数割合と時間別平均滞留人口グラフを重ね合わせることで近隣の人口動態と犯罪発生件数との地域相関を確認した。

地域相関分析から大きく2つの地区類型グループが得られた。地区類型グループ1では、滞留人口が18時頃にピークを迎えた後、滞留人口の減少とともにひたたくり犯罪も増加する。こうした地区では帰宅時の周囲が暗くなり人通りが急に減った場所で犯罪が発生していると考えられる。一方で、地区類型グループ2では、夜間ばかりでなく日中の滞留人口が多い時間帯でもひたたくりの発生割合が高い。これらの地区では日中一定して滞留人口がいる地区であるが、立地条件をみると工場が多い地区であり日中でも屋外での人通りが少ない場所と考えられる。なお、上記の本研究成果の一部は日本地理学会(学会発表)において発表した。

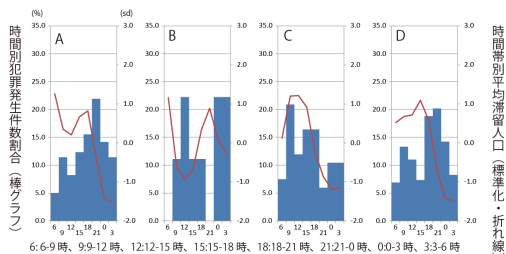


図3 滞留人口地区類型別犯罪発生件数

次に、小地域人口推定法に関しては、組合せ最適化アルゴリズムのうち焼きなまし法(CO)とIterative Proportional Updating法(IPU)による小地域人口推定法の精度に関して検証を行った。図4に対象地域内における町丁目別の適合度スコアの散布図とし

て示す。約86%の町丁目において焼きなまし法の方で高い適合度スコアを示した。また同時に、推定に利用するサンプル規模やゼロ度数を多く含む制約表、地区特性別に適合度を多面的に検討したところ、焼きなまし法においてIPUと同等もしくはより高い適合度を確認できた。

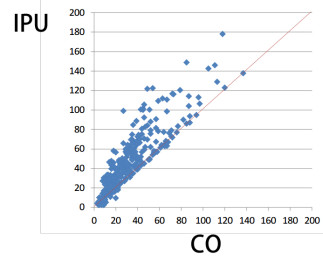


図4 CO及びIPUの適合度比較

これらの研究成果の一部は学会発表で発表を行った。また上記の方法論を応用させる形式で、大阪市を対象に犯罪や健康、教育水準などの文脈効果指標となる近隣の人口学的、社会経済学的特性指標の構築を行った(雑誌論文)。

以上の研究成果は、犯罪に対する近隣の監視性及び犯罪機会の動態性を把握し、それに基づく分析を行う点で、既往研究での静態的な分析と大きく異なる成果である。このような一日の人口動態の地理的分布をもとに、犯罪発生地点、特にホットスポットの生成過程と関連づけて、近隣環境の文脈効果との因果関係の分析への展開を進めている。さらに本研究で得られた知見を基に、近隣環境の重要性に言及することは、警察による防犯活動の効果的な地理的戦略を提示できると同時に、地域住民と協働した安全安心活動の意義をより強く裏付けるものになると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

花岡和聖、中谷友樹、田淵貴大、空間的マイクロシミュレーションを用いた小地域レベルでの地理的社会格差指標の構築 大阪市を事例に、経済地理学年報 59(1)、2013、pp.73-87、査読有。

花岡和聖、公的統計「匿名データ」を用いた小地域単位での地理空間分析の可能性 空間的マイクロシミュレーションによる地理的な合成マイクロデータの生成、人文地理、64(3)、2012、pp.195-211、査読有。

花岡和聖、人や物の移動を地図化するツール、測量 63(8)、2013、pp.36、査読無。

〔学会発表〕(計3件)

Hanaoka, K., Yano, K. 2013, Comparisons

of spatial microsimulation approaches for estimating person-trips at small area level, IGU Kyoto Regional Conference, Kyoto: Kyoto International Conference Center, 4th - 9th August 2013.

花岡和聖、大阪市における近隣の一日の動態性と犯罪発生の時空間パターン、2013年日本地理学会春季学術大会、2013年3月、立正大学。

花岡和聖、空間的マイクロシミュレーションによる小地域人口推計、2012年度地理情報システム学会東北支部研究交流会、2012年12月、東北大学。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

花岡 和聖 (HANAOKA KAZUMASA)

東北大学・災害科学国際研究所・助教

研究者番号：90454511