

住居を対象とする侵入窃盗の事件リンク分析

萩野谷俊平***

Linkage Analysis of House Burglaries

Shumpei HAGINOYA***

Research conducted on house burglaries committed in the UK was extended to house burglaries committed in Japan, by replicating the behavioral linking technique developed in the UK. Linking features that were investigated included: (1) target characteristics, (2) entry methods, (3) property stolen, (4) distance between two offenses, and (5) the time interval between two offenses. Crimes that were committed by the same offender in Japan were paired ($N=33$). Logistic regression analysis was conducted and multivariate models of each linking features and optimal combination of features were developed. Then, receiver operating characteristic analysis evaluated the degree of discrimination accuracy between linked and unlinked crime pairs. Results indicated that discrimination accuracy of distance and the time interval between two offenses exceeded that of crime scene behaviors. These results confirmed the cross-cultural validity of previous research conducted in the UK.

key words: offender profiling, burglary, linkage analysis, logistic regression analysis, receiver operating characteristic analysis

問題と目的

捜査において同一犯による一連の事件を把握すること（事件リンク）は、連続発生している事件の捜査を効率的に行ううえで重要である。事件リンクの捜査への利点について、渡辺（2005）は、捜査対象とすべき犯人が1人か複数人かを決定するうえで重要なこと、複数の現場の情報を統合できればより多くの手がかりから捜査を進められること、犯行の広域性などに合わせて最適な捜査体制を構築できることを挙げている。

犯罪捜査の現場では、最も正確な事件リンクの手段としてDNAや指紋などの法科学的な資料によるリンクが行われるが、有力な法科学的資料がない事件については、目撃証言や発生場所・時期、犯罪手

口などを用いて経験的な方法による事件のリンクが行われている。

犯罪者プロファイリングにおける事件リンク分析では、より確実な事件リンクの情報（例えば法科学的資料）をふまえ、被害者の証言や現場の観察から得られる犯人の行動等に関する情報に基づいて、客観的な手続きで事件リンクを行う。事件リンク分析には、犯行テーマ分析による方法と、犯罪行動の組合せに基づく方法がある（横田，2005）。

犯行テーマ分析による方法は、被疑者の行動特徴を、動機やパーソナリティなどを反映していると考えられる数種類のテーマ（例えば、道具的、表出的）に分類することで、同一のテーマに該当する事件群をリンクする方法である。犯罪行動は、個々のレベルでは犯行ごとに変化しやすいものが含まれる

* 栃木県警察本部刑事部科学捜査研究所

Forensic Science Laboratory, Tochigi Prefectural Police Headquarters, 1-1-20 Hanawada, Utsunomiya-shi, Tochigi 320-8510, Japan

** 法政大学大学院人文科学研究科

Graduate School of Humanities, Hosei University, 2-17-1 Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8160, Japan

が、犯行テーマという背景要因を共有する行動群としてとらえることで、一貫性の高い要素に基づく事件リンクを実現できる可能性がある。したがって、犯行テーマ分析は、より安定した事件リンク分析を実現する可能性があると言える。しかし、犯行テーマ分析による事件リンクには複数の限界がある。例えば、分類が数種類のテーマに限定されることで、同一のテーマに該当する複数の被疑者が行った事件を分析対象とした場合に、異なる被疑者による事件を過度にリンクしてしまう可能性がある。また、同じ犯行テーマの犯人群における一般的な犯行スタイルとして犯罪行動をとらえることで、個々の事件における特徴的な行動を事件リンクに反映できない可能性も考えられる。さらに財津(2011)は、分析対象となる未解決事件を犯行テーマに分類することの限界として、事件を類型へ当てはめる方法が恣意的にならざるをえないことを挙げている。

犯罪行動の組合せに基づく方法は、犯人の特徴をより反映していると考えられる特定の行動や犯罪手口を選択し、それらの一致度に基づく事件リンクを行う方法である。犯罪行動は、行動が選択される背景によって分類して扱われることが多く、Hazelwood & Warren (2003) による研究では、事件リンク分析の対象となる犯人の行動が、犯罪をうまくこなすために必要な犯罪手口(modus operandi: MO)とファンタジーに基づく儀式的行動(ritualistic behaviors)に分類されている。また、Alison, Goodwill, & Alison (2005) は、Hazelwood & Warren (2003) の儀式的行動と類似する犯人の行動を署名的行動(signature behavior)と呼び、犯罪手口は状況依存性が高く、署名的行動は状況依存性が低いと述べている。状況依存性の高い行動の選択には、犯人自身の好みや習癖が反映されにくく、状況依存性の低い行動には、反対に犯人に根差した要素が反映されやすいと考えられる。さらに、犯罪手口は犯行を繰り返すことによって変容する場合があるが、署名的行動についてはそれほど変容することはないと言われている(横田, 2005)。したがって、一般的に犯罪手口よりも署名的行動のほうが事件リンクに適していると思われる、犯人の行動に基づく事件リンク分析の研究は、署名的行動の情報が得られやすい性犯罪(Bennell, Jones, & Melnyk, 2009; Knight, Warren, Reboussin, & Soley, 1998; Santtila, Junkkila, & Sandnabba, 2005) や殺

人(Salfati & Bateman, 2005; Santtila, Pakkanen, Zappalà, Bosco, Valkama, & Mokros, 2008) について多く行われている。しかしながら、実際の分析場面では、署名的行動を見出せる事件はそれほど多くはなく、署名的行動と犯罪手口との見極めも困難である(横田, 2011)。また、放火(Santtila, Fritzon, & Tamelander, 2004)、強盗(Woodhams & Toye, 2007)、自動車盗(Santtila, Korpela, & Häkkinen, 2004; Tonkin, Grant, & Bond, 2008) といった性犯罪や殺人以外の罪種において、犯罪手口によるリンクの有効性が示されており(Woodhams, Hollin, & Bull, 2007)、渡辺(2005)によれば、法科学的資料、犯行の地理的・時間的な近接性、被害者や目撃者の証言、犯罪手口の類似性などの複数の方法が補完し合うことで、より正確な事件リンクが可能となる。したがって、犯罪の性質上ファンタジーに基づく行動が観察されにくいと考えられる罪種についても、客観的な手続きに従って事件リンクに有効な犯罪手口のパターンを見出すことができれば、それらを実務的分析に活用できる可能性があると言える。

近年、犯罪手口に基づく事件リンクの有効性に関する研究が多く行われている犯罪として、侵入窃盗事件があげられる。侵入窃盗事件は殺人や強姦、放火などの凶悪犯罪に比べて認知件数の多い犯罪であり、特定のエリアで短期間に連続発生する傾向があることから(Johnson, Bernasco, Bowers, Elffers, Ratcliffe, Rengert, & Townsley, 2007)、事件リンク分析が活用できるケースが多い犯罪と言える。侵入窃盗事件を対象とした事件リンク分析の研究では、これまでに犯罪手口、事件間の地理的近接性および時間的近接性の3つのリンク特徴について、事件リンク分析への有効性が英国の事件データを対象として検討されている(Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Markson, Woodhams, & Bond, 2010)。

犯罪手口については、Green, Booth, & Biderman (1976) が基礎的な研究を行っており、3名の単独犯による15件(犯人ごとに5件)の犯行について、6つのカテゴリ(侵入口、建物のどちら側から侵入したか、現場の街区内での位置、侵入方法、曜日、目的物の種類と価値)を用いたクラスター分析によって正しくリンクされたことを示している。しかし、Green et al. (1976) の研究では特に手口が異なる犯人を選択して用いているため、実際に犯罪手口でどの

程度正しく事件をリンクできるのかは読み取ることができない。

Bennell & Canter (2002) と Bennell & Jones (2005) は、犯行件数の多い被疑者の影響を除去するために、連続侵入窃盗犯について犯人ごとにランダムに2件ずつの事件データを収集して総当たりの事件の組み合わせを作成し、同一犯による事件のペア（以下、リンクペア）と異なる犯人による事件のペア（以下、非リンクペア）を判別するためロジスティック回帰分析を行っている。それぞれ Bennell & Canter (2002) が1地域（43名）、Bennell & Jones (2005) が3地域（108名）を対象として、3つの犯罪手口領域（侵入方法、犯行対象、目的物の種類）および地理的近接性（事件間の直線距離）を説明変数としてリンク特徴ごとに分析を行った結果、複数の地域で犯罪手口について有意なモデルが作成されたものの、いずれの犯罪手口領域も地理的近接性のモデルに比べて予測精度は低く、犯罪手口と地理的近接性を組み合わせたモデルについても、地理的近接性のみのモデルと比べて予測精度は同じかわずかに高い程度であり、顕著な差はなかったことが示されている。

事件間の地理的近接性は、商業施設対象の強盗 (Woodhams & Toye, 2007) や自動車盗 (Tonkin et al., 2008) について有効なリンク特徴であることが示されており、侵入窃盗においても犯罪手口に比べて高い予測精度が一貫して示されている (Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Markson et al., 2010)。

事件間の時間的近接性は、Goodwill & Alison (2006) が住居対象侵入窃盗犯の研究で事件リンクへの有効性を見出した特徴である。Markson et al. (2010) は、リンク特徴ごとにペアタイプ（リンクペア、非リンクペア）を判別するロジスティック回帰分析を行い、時間的近接性が地理的近接性と同程度の高い精度であり、地理的近接性と時間的近接性を組み合わせることでモデルの精度が向上することを示している。

日本では、近年侵入窃盗犯の犯罪手口の一貫性や移行性に着目した研究が行われている。横田・渡辺 (1998) は、侵入窃盗事件について、犯行回数増加にともなう犯罪手口の反復性の推移と、反復性の高い犯罪手口の種類の検討し、犯行回数増加にともなう過去の事件で選択した数種類の中から手口を選択するようになること、犯罪手口の中でも犯行以前に選択されるため状況依存性が低い車両利用や犯

行地（都道府県別）などが反復されやすいことを見出している。

また、侵入窃盗累犯者の手口の移行性に関する研究も行われている（倉石・大塚・横田・和智・渡邊, 2010; 大塚・倉石・横田・和智・渡邊, 2010）。倉石他 (2010) は、住居を対象とする侵入窃盗事件で2回以上検挙されたことがある窃盗累犯者について、最も新しい検挙事件と最も古い検挙事件の犯罪手口を比較して、新しい検挙事件で手口が移行する場合は古い検挙事件で選択された割合の最も高い手口へと移行すること、侵入手段や移動手段、共犯者の有無については手口が移行する割合が低く、一貫性が高いことを指摘しており、大塚他 (2010) は、住居以外を対象とする侵入窃盗事件においても類似する傾向が見られることを示している。

しかし、日本の侵入窃盗犯における犯罪手口の一貫性に関する研究は十分に行われているとは言えない。また、日本では強姦を対象として犯罪手口による事件リンク分析の研究が行われているが（藤田・横田・渡邊・鈴木・和智・大塚・倉石, 2011）、侵入窃盗犯について犯罪手口による事件リンクの有効性を検討した研究はない。さらに、英国の研究 (Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Goodwill & Alison, 2006; Markson et al., 2010; Tonkin et al., 2008; Woodhams & Toye, 2007) が事件リンクへの有効性を示している地理的近接性や時間的近接性に関する研究も行われていない。

そこで本研究では、日本の侵入窃盗犯について犯罪手口、地理的近接性および時間的近接性による事件リンクを検討することで、先行研究が侵入窃盗犯における有効性を示したリンク特徴について交差文化的な妥当性を評価することを目的とした。

方 法

データ

2004年から2010年までの間に、栃木県で2カ所以上の住居を対象とする連続侵入窃盗事件に及んで検挙された33名に関する事件資料を収集した。33名の被疑者は、男性31名、女性2名であり、年齢は15歳から73歳（平均=39.6, SD=12.2）、犯行件数は2件から314件（平均=37.9, SD=63.4）であった。犯行内容は、住宅に出入り口や窓を破壊（または非破壊で）侵入し、現金を得る目的、食料品や衣類な

どの自己使用目的, 下着などの性的目的で窃盗に及ぶものなどであった。複数犯による事件の場合, 事件の重複を避けるために主犯(または実行犯)として記録されている1名の資料を収集した。被疑者ごとの事件の抽出方法はBennell & Canter (2002) およびBennell & Jones (2005) に準拠し, 犯行件数が多い犯人の影響によって結果に偏りが生じることを避けるため, 各被疑者の事件の一覧表から, 発生日と発生場所が異なる事件を無作為に2件ずつ, 計66件を抽出した。抽出方法としては, 各被疑者の事件について時系列に一連の番号(1~n)を付け, Excelの関数を用いて事件数と同じ範囲(1~n)で発生させた重複しない2つの乱数に対応する番号が付された2事件を被疑者ごとに抽出した。その際, 発生日または発生場所の同じ事件が抽出された場合, 再度乱数を発生させて事件の抽出を行った。分析では, 抽出した66件の事件について総当たりの組み合わせを作り, 33組のリンクペアと2,112組の非リンクペアを使用した。

手続き

リンクに使用した変数 分析に使用するリンク特徴には, 先行研究(Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Markson et al., 2010)を参考に, 非リンクペアよりもリンクペアにおいて類似性が高いと考えられる, 犯罪手口に関する3つの領域(犯行対象, 侵入方法, 目的物), 地理的近接性(事件間の直線距離)および時間的近接性(事件間の時間間隔)を用いた。犯罪手口の領域ごとの詳細をTable 1に示す。

犯罪手口に関する変数は, 事件ごとにある行動が記録されている場合を1, 記録されていない場合を0とする2値のデータであり, 事件リンク分析における2つの事件の関係は, Table 2の2×2分割表で表すことができる¹⁾。したがって犯罪手口については, 事件のペアごとに2値変数に基づいて類似性を評価する必要がある。また, 類似性を評価する際に

は, データの特性に適した指標を使うことが望ましい。Canter, Bennell, Alison, & Reddy (2003)は, 警察が作成するデータの特徴としてすべての事実が記録

Table 1 事件リンクに使用した犯罪手口

変数	比率 ^{1,2}
犯行対象	
一般住宅	.80
集合住宅1階	.12
集合住宅2階	.08
侵入方法	
侵入用具を準備	.44
侵入用具を現場調達	.05
玄関から侵入	.14
勝手口から侵入	.05
掃き出し窓から侵入	.50
窓から侵入	.32
侵入口のガラスを大きく壊す	.09
侵入口のガラスを小さく壊す	.35
侵入口のガラスを焼き破る	.05
侵入口の格子を壊す	.02
無施錠から侵入する	.50
目的物	
現金	.67
財布	.03
印鑑・通帳・カード類	.09
金券等	.05
宝石・指輪類	.14
硬貨類	.02
時計	.05
カメラ	.06
パソコン類	.03
AV・オーディオ機材	.05
写真	.03
かばん類	.09
衣類	.06
女性用下着	.09
鍵	.06
食料品・煙草	.03
玩具類	.05

¹ 66件の事件データに対する比率

² 侵入方法と目的物では複数の項目を選択した被疑者を含む

Table 2 2つの事件の類似性と非類似性

		事件 y		合計
		記録あり (1)	記録なし (0)	
事件 x	記録あり (1)	A	B	A+B
	記録なし (0)	C	D	C+D
合計		A+C	B+D	N

Note. 藤田他 (2011) をもとに作成

¹⁾ 本研究の場合, 31項目の犯罪手口を3つの犯罪手口領域(犯行対象, 侵入方法, 目的物)に大別してとらえていることから, 領域ごとに, 事件x, yともに記録されていた項目の数をA欄, 事件xのみで記録されていた項目の数をB欄, 事件yのみで記録されていた項目の数をC欄, 事件x, yともに記録されていなかった項目の数をD欄に記入することで, 2つの事件の関係を表すことができる。

されていない可能性を指摘し、2つの事件のいずれも行動が記録されていなかったケース (Table 2 の D 欄) を類似性として考慮しない (1) 式の Jaccard 係数を最適な尺度として挙げている。また、藤田他 (2011) は強姦事件をリンクする際に適した類似度の 1 つとして Jaccard 係数をあげており、侵入窃盗事件のリンクに関する研究でも頻繁に Jaccard 係数が使用されていることから (Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Markson et al., 2010)、本研究においても Jaccard 係数を類似度として用いた。

$$Jaccard(x, y) = \frac{A}{A+B+C} \quad (1)$$

地理的近接性は、発生場所の座標をもとに事件間の直線距離を算出した。時間的近接性は、発生日時をもとに、事件間の時間間隔を日数で算出した。

リンク精度の評価 犯罪手口、地理的近接性および時間的近接性を用いて、ペアタイプ (リンクペア、非リンクペア) を予測する多変量モデルを作成した。ロジスティック回帰分析は、予測したい項目がカテゴリ変数のときに用いられる手法であり、説明変数ごとに算出される回帰係数から、目的変数に対する影響度を調べることができる。本研究では、各犯罪手口領域 (犯行対象、侵入方法、目的物) について算出した Jaccard 係数、地理的近接性、時間的近接性の 5 つの変数について、それぞれ 1 変数のみを説明変数に用いた場合と、全変数から p 値の 5% を基準とした変数増減法による変数選択を行った場合の、6 つのモデルを作成した。

多くの事件リンク分析に関する先行研究 (Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Tonkin et al., 2008; Bennell, Gauthier, Gauthier, Melnyk, & Musolino, 2010) では、ロジスティック回帰分析とともに ROC 分析 (receiver operating characteristic analysis) を行っている。ROC 曲線下の面積 (area under the ROC curve: AUC) は、モデルの真陽性率 (true positive rates: 陽性群の中で正しく陽性群に分類された割合) と偽陽性率 (false positive rates: 陰性群の中で誤って陽性群に分類された割合) から作図される ROC 曲線をもとに算出され、設定した閾値の影響を受けずに複数のモデルを比較することができる (Krzanowski & Hand, 2009)。また、ROC 曲線における真陽性率と偽陽性率の差が最大となる閾値 (Youden index) を最適な判別基準として使用することで、判別率の中率を

算出することができる。さらに、同じ事件データから作成されるリンクペア、非リンクペアのデータを判別する場合、ロジスティック回帰分析において回帰係数の標準誤差が小さくなり、Wald 統計量をゆがめる可能性があるが、ROC 分析は目的変数の独立性を要求しない手法である (Bennell & Canter, 2002)。したがって、ロジスティック回帰分析に加えて、ROC 分析を用いて各モデルの精度を評価した。

なお、ロジスティック回帰分析および ROC 分析には、エクセル統計 2010 (社会情報サービス) を使用した。

結 果

ロジスティック回帰分析

リンクペアと非リンクペアについて、各犯罪手口領域の Jaccard 係数、地理的近接性および時間的近接性の中央値を Table 3 に示す。Table 3 から、リンクペアは非リンクペアに比べて侵入方法と目的物の Jaccard 係数が大きく、地理的近接性と時間的近接性が高かった。犯行対象については、Jaccard 係数の中央値に差は見られなかった。

リンク特徴ごとに作成したモデルを Table 4 に、変数選択によって作成した混合モデルを Table 5 に示す。特徴ごとに作成したモデルでは、尤度比検定の結果、すべての特徴について有意なモデルが作成され、非リンクペアに比べてリンクペアのほうが、各犯罪手口領域の類似性、地理的近接性および時間的近接性が高かった。また、寄与率 (R^2) と判別率の中率の比較から、地理的近接性と時間的近接性は、犯罪手口に比べてペアタイプのデータによくあてはまっていた。

混合モデルには、犯行対象、侵入方法、地理的近接性および時間的近接性の 4 変数が選択された (Table 5)。説明変数間の相関係数を算出したところ、すべての値が 0.7 未満であり、太郎丸 (2005) が多重共線性の問題が生じる目安として提示している

Table 3 各特徴の類似度 (非類似度) の中央値

	リンク	非リンク
犯行対象 (Jaccard)	1.00	1.00
侵入方法 (Jaccard)	0.50	0.25
目的物 (Jaccard)	0.33	0.00
地理的近接性 (km)	3	30
時間的近接性 (日)	46	696

Table 4 特徴ごとのロジスティック回帰モデル

説明変数	B	SE	Wald	OR	95%CI	尤度比	的中率	R ²
犯行対象	0.99	0.73	8.22**	8.14	1.94-34.09	15.15***	0.35	0.05
侵入方法	0.62	0.45	18.56***	6.89	2.86-16.57	17.39***	0.77	0.07
目的物	0.42	0.47	8.10**	3.82	1.52-9.62	7.37**	0.60	0.02
地理的近接性 (km)	-2.73	0.02	34.36***	0.87	0.83-0.91	71.64***	0.88	0.22
時間的近接性 (日)	-3.50	0.00	29.83***	0.99	0.99-1.00	75.77***	0.87	0.24

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$.

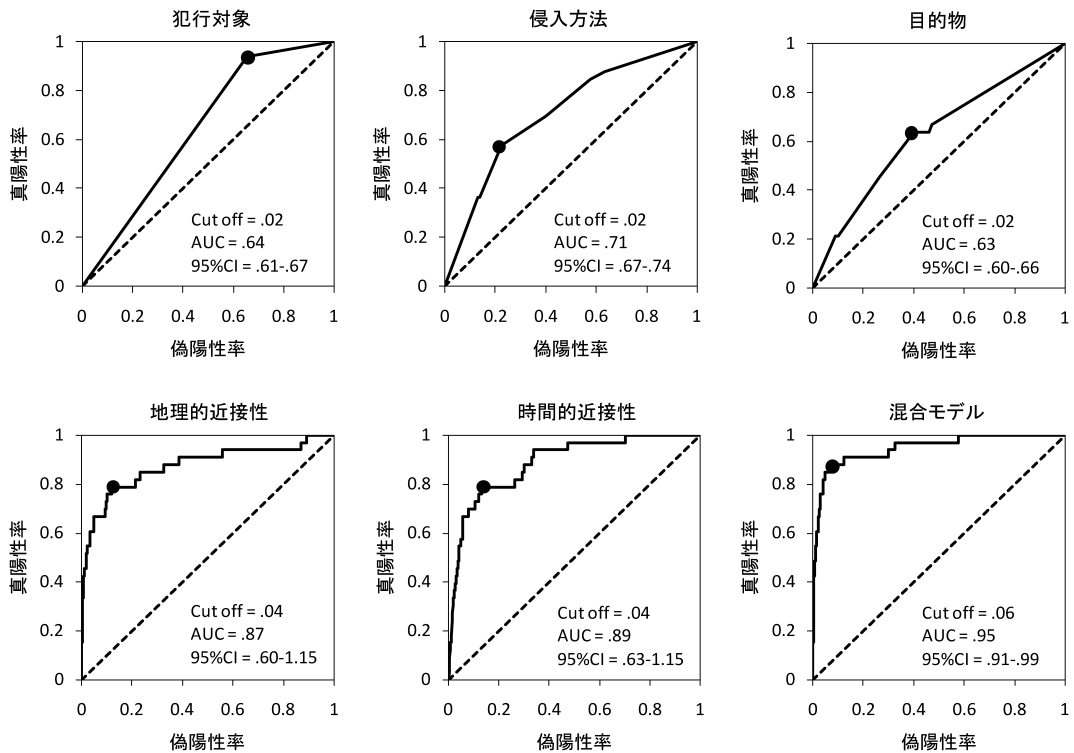
Note. SE=標準誤差; 95%CI=オッズ比の95%信頼区間; 的中率=Youden indexに基づく判別の中率; R²=Nagelkerke's R²

Table 5 変数選択によるロジスティック回帰モデル

説明変数	B	SE	Wald	OR	95%CI	尤度比	的中率	R ²
犯行対象	0.91	0.76	6.46*	6.86	1.55-30.26	155.93***	0.95	0.48
侵入方法	0.45	0.53	7.01**	4.06	1.44-11.46			
地理的近接性 (km)	-2.23	0.02	25.01***	0.89	0.85-0.93			
時間的近接性 (日)	-2.90	0.00	25.31***	0.99	0.99-1.00			

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.

Note. SE=標準誤差; 95%CI=オッズ比の95%信頼区間; 的中率=Youden indexに基づく判別の中率; R²=Nagelkerke's R²



Note. Cut off = Youden index に基づく判別基準; 95%CI = AUC の95%信頼区間
Youden index に基づく判別基準の位置を ROC 曲線上に点で示した

Figure 1 各リンク特徴のモデルと混合モデルの ROC 曲線

基準値 (0.7) 以上の相関係数はなかった。また、作成したモデルに多重共線性が生じているときに起きる現象として、説明変数の偏回帰係数の符号が目的変数と説明変数の間の相関係数の符号と一致しないことが指摘されていることから (内田, 2011), 本研究で用いた各説明変数について確認したところ、符号の一致しない説明変数はなかった。したがって、作成したモデルには多重共線性が生じていないと判断した。混合モデルは、特徴ごとに作成したモデルよりもペアタイプのデータによくあてはまっており、モデルに含まれる説明変数の中では、地理的近接性と時間的近接性が、犯罪手口の2変数 (犯行対象, 侵入方法) よりもペアタイプの判別に強く影響していた (Table 5)。

ROC 分析

各モデルをもとに作図した ROC 曲線を Figure 1 に示す。Hosmer & Lemeshow (2000) は、AUC の評価基準として、0.7 から 0.8 の間を許容レベル (acceptable level), 0.8 から 1.0 の間を優良レベル (excellent level) としている。この基準に従えば、混合モデル (AUC=0.95), 地理的近接性 (AUC=0.87) および時間的近接性 (AUC=0.89) が優良レベルであり、なかでも混合モデルが最も高い値だった。犯罪手口では、侵入方法 (AUC=0.71) が許容レベル, 犯行対象 (AUC=0.64) と目的物 (AUC=0.63) は許容レベルよりも低いレベルであり、いずれも混合モデル, 地理的近接性および時間的近接性に比べて精度は低かった。したがって、ROC 分析による結果はロジスティック回帰分析の結果と一致していた。

考 察

ペアタイプ間で各リンク特徴の類似度および非類似度を比較したところ、リンクペアは非リンクペアに比べて各犯罪手口領域の類似度, 地理的近接性および時間的近接性が高かった。すべてのリンク特徴について有意なモデルが作成されたことから、これらの特徴はペアタイプの予測に一定の効果があると言える。しかし、寄与率と AUC の比較では、犯罪手口に比べて地理的近接性と時間的近接性についてより精度の高いモデルが作成されており、地理的近接性と時間的近接性が犯罪手口に比べて事件リンクにより強い影響力をもつことが示された。同様の傾向は混合モデルにおける各説明変数の影響度にも示

されている。混合モデルは特徴ごとに作成したモデルに比べて最も精度の高いモデルが作成されており、特に影響度の高い地理的近接性と時間的近接性を組み合わせたことで、精度が向上した可能性が考えられる。

本研究では、日本の侵入窃盗事件においても英国の研究 (Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Markson et al., 2010) と類似する結果が得られ、先行研究の交差文化的な妥当性が示された。英国では商業施設対象強盗 (Woodhams & Toye, 2007) や自動車盗 (Tonkin et al., 2008) を対象とした事件リンクの研究においても地理的近接性の有効性が示されており、日本の侵入窃盗以外の罪種についても地理的・時間的近接性のリンクへの有効性を評価する価値があるだろう。

犯罪手口に比べて地理的近接性と時間的近接性についてより精度の高いモデルが作成された理由としては、事件資料に記載される際の精度の違いが考えられる。前述の通り、犯罪行動に関する事実はすべてが記録されていない可能性があるが (Canter, Bennell, Alison, & Reddy, 2003), 事件の発生場所や犯行日時は捜査上記録すべき最も基本的な情報である。また、場所や日時は明確な測度 (例えば、住所、暦) に基づいて記載されることから、犯罪手口に比べて地理的近接性や時間的近接性のほうが情報の精度が高い可能性がある。しかしながら、犯罪手口による事件リンクは、日本で長年行われている手口捜査においても有効な手法の1つとして捜査員の経験的知識に基づいて行われており (窃盗犯捜査研究会, 1985), 手口捜査における事件リンクではより豊富で詳細な犯罪手口に関する情報を用いていると考えられる。例えば、本研究で用いた侵入口のガラスの破壊に関する変数は、「大きく壊す」「小さく壊す」「焼き破る」の3変数である。しかし、実際にはガラスに残る痕跡や破壊したガラスの処置など、本研究で用いた変数以外にも、事件リンクに影響する可能性がある変数は多い。したがって、今後も事件リンクに有効な犯罪手口を見出し、それらを組み合わせた判別モデルを構築することで、犯罪手口による事件リンクの精度が向上する可能性があると言えるだろう。

他にもリンク特徴の有効性に作用する要因として、周囲の環境から受ける影響の大きさが考えられ

る。いつ、どこで犯行に及ぶかという選択は、犯行の最も初期の段階で行われることから、事件の発生場所や犯行日時は、犯人が比較的環境の影響を受けずにコントロールできる状況依存性の低い項目だと考えられる。状況依存性の観点からは、犯罪手口の中で目的物だけが混合モデルに含まれなかった理由も説明できる。犯行対象や侵入方法は、侵入する建物の下見や物色といったより早い段階で、好みの対象や侵入口を選択することが可能である。それに対して目的物は、侵入後の短時間で現場にある物の中から選択しなければならないという制約を受けるため、同じ犯人であっても手口の一貫性が低く、ペアタイプの識別が困難な可能性がある。したがって、状況依存性の低い犯罪手口を見出し、それらを組み合わせることで、事件リンクの判別モデルを洗練していくことが必要である。

さらに、データに基づく限界がリンク特徴の有効性に影響している可能性もある。Bennell & Jones (2005) は、広いエリアから少数のサンプリングを行うことで、サンプルのばらつきが大きくなり、過度に識別性が高くなる可能性がある事を指摘しており²⁾、この指摘は本研究にも当てはまる。また、時間的近接性についても、先行研究 (Goodwill & Alison, 2006; Markson et al., 2010) は3年分のデータから事件を収集しているが、本研究ではより長い7年分のデータから事件を収集しており、そのことが犯人ごとの犯行期間をより分散させ、過度に予測精度が高くなった可能性がある。したがって、日本の事件データに対する地理的近接性と時間的近接性の有効性に関しては、サンプルを増やしたさらなる検討が必要である。

サンプルに関しては、データ量以外にも今後の検討が必要な課題がある。例えば、本研究が対象とした栃木県の人口密度は313/km²であり (総務省, 2010), Bennell & Jones (2005) が検討した3地域 (District 1: 1,875/km², District 2: 4,053/km², District 3: 1,467/km²) のような都市部ではなく、Markson et al. (2010) が用いた地域 (105/km²) と類似した郊外地域である。人口密度は住居対象侵入窃盗事件の犯行対象の密度と密接な関連があることから、人口密度の異なる地域

では犯人の行動パターンも異なる可能性がある。比較的安価な公共交通システムが広範囲で整備されている都市部の研究において、犯行地点の選択パターンが他の地域とは異なることが指摘されていることから (Block & Bernasco, 2009), 日本においても栃木県とは人口密度の大きく異なる都市部 (例えば、東京都、大阪府) のデータを対象とした検証を行う必要があるだろう。

また、本研究では先行研究 (Bennell & Canter, 2002; Bennell & Jones, 2005; Markson et al., 2010) に従って、犯行件数の多い犯人の影響を考慮したサンプリングを行った。しかし、捜査において正確なリンクに基づく早期の検挙がより強く求められるのは犯行件数の多い犯人である。一般的に、犯行件数が多いほど犯行は広いエリアで長期間にわたると考えられることから、地理的近接性と時間的近接性による事件リンクが困難になると思われるが、犯行件数の多い犯人はより一貫性の高い行動を示す可能性が指摘されていることから (Woodhams et al., 2007), 犯罪手口については反対に事件リンクへの有効性が增大する可能性がある。したがって、犯行件数の多い犯人については、事件リンクに有効な犯罪手口を見出すことが重要と言えよう。

今後は、以上で述べた課題について検討を進めることで、事件リンク分析の精度の向上と適用範囲の拡大を進めていくことが重要である。

謝辞

科学警察研究所の渡邊和美先生には、分析に使用する変数について貴重なご助言をいただきました。この場を借りて深く感謝致します。

引用文献

- Alison, L. J., Goodwill, A., & Alison, E. 2005 Guidelines for profilers. In Alison, L. (Ed.), *The Forensic Psychologists' Casebook: Psychological Profiling and Criminal Investigation*. Devon, UK: Willan, pp. 235-277.
- Bennell, C., & Canter, D. V. 2002 Linking commercial burglaries by modus operandi: Tests using regression and ROC analysis. *Science and Justice*, **42**, 153-164.
- Bennell, C., Gauthier, D., Gauthier, D., Melnyk, T., & Musolino, E. 2010 The impact of data degradation and sample size on the performance of two similarity coefficients used in behavioural linkage analysis. *Forensic Science International*, **199**, 85-92.

²⁾ 例えば、栃木県内から3名の被疑者を抽出した場合、3名の犯行エリアが宇都宮市 (県中央部)、日光市 (県北部)、佐野市 (県南部) に分散し、完全に分離する可能性がある。

- Bennell, C., & Jones, N. J. 2005 Between a ROC and a hard place: A method for linking serial burglaries by modus operandi. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, **2**, 23-41.
- Bennell, C., Jones, N. J., & Melnyk, T. 2009 Addressing problems with traditional crime linking methods using receiver operating characteristic analysis. *Legal and Criminological Psychology*, **14**, 293-310.
- Block, R., & Bernasco, W. 2009 Finding a serial burglar's home using distance decay and conditional origin-destination patterns: A test of empirical Bayes journey-to-crime estimation in The Hague. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, **6**, 187-211.
- Canter, D. V., Bennell, C., Alison, L. J., & Reddy, S. 2003 Differentiating sex offences: A behaviorally based thematic classification of stranger rapes. *Behavioral Sciences and the Law*, **21**, 157-174.
- 藤田悟郎・横田賀英子・渡邊和美・鈴木 護・和智妙子・大塚祐輔・倉石宏樹 2011 実務のための量的な方法による事件リンク分析 日本法科学技術学会誌, **16**, 91-104.
- Goodwill, A. M., & Alison, L. J. 2006 The development of a filter model for prioritising suspects in burglary offences. *Psychology, Crime & Law*, **12**, 395-416.
- Green, E. J., Booth, C. E., & Biderman, M. D. 1976 Cluster analysis of burglary M/Os. *Journal of Police Science and Administration*, **4**, 382-388.
- (Woodhams, J., Hollin, C. R., & Bull, R. 2007 The psychology of linking crimes: A review of the evidence. *Legal and Criminological Psychology*, **12**, 233-249, p. 242 より引用)
- Hazelwood, R. R., & Warren, J. I. 2003 Linkage analysis: Modus operandi, ritual and signature in serial sexual crime. *Aggression and Violent Behavior*, **8**, 587-598.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. 2000 *Applied Logistic Regression* (2nd ed.). New York: Wiley.
- Johnson, S. D., Bernasco, W., Bowers, K. J., Elffers, H., Ratcliffe, J., Rengert, G., & Townsley, M. 2007 Space-time patterns of risk: A cross national assessment of residential burglary victimization. *Journal of Quantitative criminology*, **23**, 201-219.
- Knight, R. A., Warren, J. I., Reboussin, R., & Soley, B. J. 1998 Predicting rapist type from crime-scene variables. *Criminal Justice and Behavior*, **25**, 46-80.
- Krzanowski, W. J., & Hand, D. J. 2009 *ROC Curves for Continuous Data*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- 倉石宏樹・大塚祐輔・横田賀英子・和智妙子・渡邊和美 2010 住居盗累犯者の手口の移行性に関する研究 犯罪心理学研究, **48** (特別号), 124-125.
- Markson, L., Woodhams, J., & Bond, J. W. 2010 Linking serial residential burglary: Comparing the utility of modus operandi behaviours, geographical proximity, and temporal proximity. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, **7**, 91-107.
- 大塚祐輔・倉石宏樹・横田賀英子・和智妙子・渡邊和美 2010 侵入窃盗累犯者の手口の移行性に関する研究—住居以外を対象とする窃盗犯について— 犯罪心理学研究, **48** (特別号), 126-127.
- Salfati, C. G., & Bateman, A. L. 2005 Serial homicide: An investigation of behavioral consistency. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, **2**, 121-144.
- Santtila, P., Fritzon, K., & Tamelander, A. L. 2004 Linking arson incidents on the basis of crime scene behavior. *Journal of Police and Criminal Psychology*, **19**, 1-16.
- Santtila, P., Junkilla, J., & Sandnabba, N. K. 2005 Behavioral linking of stranger rapes. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, **2**, 87-103.
- Santtila, P., Korpela, S., & Häkkinen, H. 2004 Expertise and decision making in the linking of car crime series. *Psychology, Crime and Law*, **10**, 97-112.
- Santtila, P., Pakkanen, T., Zappalà, A., Bosco, D., Valkama, M., & Mokros, A. 2008 Behavioral crime linking in serial homicide. *Psychology, Crime and Law*, **14**, 245-265.
- 窃盗犯捜査研究会 1985 窃盗犯捜査の実際 立花書房.
- 総務省 2010 平成 22 年国勢調査.
- 太郎丸博 2005 人文・社会科学のためのカテゴリカル・データ解析入門 ナカニシヤ出版.
- Tonkin, M., Grant, T., & Bond, J. W. 2008 To link or not to link: A test of the case linkage principles using serial car theft data. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, **5**, 59-77.
- 内田 治 2011 SPSS によるロジスティック回帰分析 オーム社.
- 渡辺昭一 2005 犯罪者プロファイリング—犯罪を科学する警察の情報分析技術— 角川書店.
- Woodhams, J., Hollin, C. R., & Bull, R. 2007 The psychology of linking crimes: A review of the evidence. *Legal and Criminological Psychology*, **12**, 233-249.
- Woodhams, J., & Toye, K. 2007 An empirical test of the assumptions of case linkage and offender profiling with serial commercial robberies. *Psychology, Public Policy, and Law*, **13**, 59-85.
- 横田賀英子 2005 類似事件発生時における同一犯推定 渡辺昭一(編) 渡邊和美・鈴木 護・宮寺貴之・横田賀英子(著) 捜査心理ファイル—犯罪捜査と心理学のかけ橋— 東京法令出版 pp. 226-235.
- 横田賀英子 2011 事件リンク分析 法と心理学の事典 朝倉書店 pp. 296-297.
- 横田賀英子・渡辺昭一 1998 犯罪手口の反復性に関する分析 日本鑑識科学技術学会誌, **3**, 49-55.
- 財津 亘 2011 犯罪者プロファイリングにおけるベイズ確率論の展開 多賀出版.

(受稿：2013.6.11；受理：2014.3.17)