

地理的犯罪予測に基づく予測型警察活動モデルの提案

- 実務における受容可能性と効果性の両立を念頭に -

中江百花*・雨宮 護**

Discussing the effective implementation method of predictive policing and crime prediction requirements

- Considering acceptability in the field of local policing activities -

Momoka NAKAE*, Mamoru AMEMIYA**

Abstract: Recently, some Japanese police agencies have started a new policing strategy called “Predictive Policing” based on crime analysis. However, such data-driven activity may not be feasible because it is not acceptable to police officers working in the field due to the discrepancy between the results of analysis and the custom of local police officers. This study discusses the acceptability of predictive policing to the police based on an interview survey with the commanders and field workers in the prefectural police department. Additionally, an effective and acceptable implementation method of predictive policing is explored.

Keywords: 予測型警察活動 (predictive policing), 地理的犯罪予測 (geographical crime prediction), パトロール (patrol), 受容可能性 (acceptability), インタビュー調査 (interviewing survey)

1. はじめに

地理的犯罪予測に基づく予測型警察活動とは、過去の犯罪発生データを用いて将来の犯罪発生のリスクを時空間的に予測し、予測に基づいた時間と場所に警察官を配置することで、犯罪を抑止したり、発見したりすることを指す(Ratcliffe, 2015).

地理的犯罪予測に基づく予測型警察活動は、近年、日本でも導入が提唱され、実際にいくつかの地域警察のパトロール業務に適用される動きもある。しかし、現在の動きは、データ主導で開発された技術の試験的現場実装という側面が強く、実装現場での受容可能性については必ずしも考慮されていない。例えば、日本での地理的犯罪予測手法を提案した研究に大山・雨宮(2020)があるが、提案手法は現場での受容可能性が踏まえられたものではない。

地理的犯罪予測に基づく予測型警察活動の、警察実務の現場での受容を検討した研究に Ratcliffe et al. (2019)がある。同研究では、フィラデルフィア市警察

管内において、警察官への指示の強制力やパトロールの方法(徒歩、自動車など)を変えた3種類の予測型警察活動をランダムに割り付ける実証実験の結果から、予測型警察活動に対する現場警察官の態度が明らかにされている。その結果、強制力を伴う指示に基づく予測型警察活動は、同僚間で業務を分担し迅速な対応や事故防止を図ることを重視する警察官の職業文化と対立して、反発を生んでいたことなどが示されている。日本においても、野・糸井川(2017)が、埼玉県内の警察署を対象にデータ分析を基に作成されたパトロールルートを作成し、警察官に提示して評価を尋ねているが、約2割の警察官が提示ルートに否定的な反応を示すなど、データ分析に基づく提案は必ずしも受容されていない。これらの研究が示唆するように、データ主導で地理的犯罪予測を行い、その最適解を警察実務に実装しようとするアプローチは、必ずしも現場の警察官に受容されとは限らない。

* 非会員 筑波大学大学院システム情報工学研究科 (University of Tsukuba)

〒305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1 Tel : 029-853-5393

** 正会員 筑波大学システム情報系 (University of Tsukuba)

そこで本研究では、警察実務の実態把握を基に、予測型警察活動の警察実務の現場での受容可能性を議論する。さらに、議論された受容可能性を踏まえて、現場に受容され、かつ効果を発揮しうる予測型警察活動の実施方法及び地理的犯罪予測の要件を提示することを目的とする。

2. 研究方法

愛知県警察内の中心部と郊外部に立地する2つの警察署管内で予測型警察活動を行うことを仮定し、具体的に関与することとなる現場の警察官にヒアリング調査を行う。具体的には、典型的な予測型警察活動の手順を整理した上で、各手順に対応する現場で実際に行われている警察活動の内容や、実行に際しての課題などを尋ねる。本研究で想定する予測型警察活動の手順は、大山・雨宮（2020）と Ratcliffe et al. (2019)を参考に作成した、表 1A 列の内容である。

表 1A 列への示唆を得るために、ヒアリング項目として表 1B 列を尋ねた。ヒアリング対象としたのは、警察署でのパトロール等の地域警察活動に関わる部門と、警察において地理情報の活用や犯罪発生情報の管理を行う部門であり、調査概要は表 2 のとおりである。ヒアリング調査は2種類行い、調査①は過去3年以内にパトロールの経験のある警察官を対象に、調査②は犯罪発生情報の管理やパトロールの指揮等の現場でのパトロール以外で地域警察活動に関連する業務に従事する警察官及び警察職員を対象に行った。対象者は表 3 のとおりである。調査はともに2019年11月～2020年3月の間に行い、筆者が対象者の勤務地を訪れて会議室等を用いて行った。調査方法は半構造化面接法とし、調査①については個別ヒアリングとして1人あたり20分程度で行い、調査②についてはグループヒアリングとして全体で1時間程度で行った。調査は、研究の趣旨と予測型警察活動の概要を説明してから行った。調査①においては、調査は学術研究目的で実施するものであり、聴取した内容は本人の上長には一切伝えず、業績等の評価にも影響しないことを冒頭に説明した。

3. 予測型警察活動と関連する地域警察活動の現状

聴取した内容は、ヒアリング時のメモを元に文書化し、表 1B 列の項目ごとに整理した。調査結果を表 4 にまとめる。

過去の犯罪発生状況データの記録については、発生場所住所が入力され、最終的にジオコーディングを通して点データとしてシステムに反映される仕組みはあるものの、手書きの個票を月単位で締めて打ち直す手間によって、システムに反映されるまでに1か月以上がかかっていた。またシステムに登録されたデータを用いて犯罪発生場所のピンマップの作成を行うことはあるが、地図化する以上のデータ分析は行われていない。

パトロール時間の決め方については、交番勤務員内でシフトが決められており、いずれか1人の警察官が数時間おきにパトロールをすることになっていた。時間内でパトロールする場所は各警察官の裁量に任せられていた。各警察官のパトロールする場所の決め方については、最初は同じ交番に勤務する先輩から行くべき場所を教わるが、慣れてくると自分の感覚や、自分で交番内にある個票を見て把握した最近の犯罪発生事例に基づいて決定するようになる。こうした過程を経てそれぞれが自分なりのパトロールルートを持っているとのことであった。

パトロール場所の範囲としては、各交番に対して担当地域が決まっており、その地域の中を徒歩や自転車等でパトロールすることになっている。1つの交番の担当地域は、十～数十町丁目程度である。パトカーでのパトロールについては、交番の担当地域に限定されず、警察署管轄内全体が対象となる。

警察署や交番で用いられている地図は、各交番の担当地域と関連しており、地域内を一覧できる地図を用いられていた。

犯罪発生状況の地理的分析は行われていないため、予測型警察活動に用いるような、短期的な利用を目的とした地図の警察署等から各警察官への提供も行われていない。

パトロール中の意識や行動を尋ねたところ、パトロールの中でも犯罪の抑止を意識している時と犯罪の検挙を意識している時では、警察官は異なった行動をしているとのことであった。具体的には、抑止を意識している時は人目につくよう通行し、反対に検挙を意識している時は犯人に気づかれないよう人目につみにくいよう通行するという。

表 1 予測型警察活動の手順とヒアリング調査項目

A 予測型警察活動の手順		B ヒアリング調査項目	対象
地理的犯罪予測による予測地図の作成・伝達	過去の犯罪発生状況の時空間データの収集	過去の犯罪発生状況はどのようにデータ化しているか	②
	地域特性に係るデータの収集	(オープンデータや製品化されたデータを使用することが想定されるためヒアリング項目には設定しなかった)	
	地理情報システムや統計分析ソフトウェアを用いた分析	現在犯罪情報の地理的な分析はどのように行っているか	②
	パトロールすべき時間・場所の特定	現在パトロールする時間・場所はどのように決めているか	①②
	予測地図の作成	現在パトロール地域の割り振りはどのように決まっているか	②
		現在警察署や交番・パトカーで使っている地図はどのような範囲・縮尺か	②
	予測地図の提供	警察本部や警察署から各警察官に対して、短期的な利用を目的とした地図の提供は行っているか	②
パトロールの実施	予測された時間・場所において警察の存在を周囲に認知させるよう、1つのエリアにつき10分程度パトロールする	普段パトロール中に行っていることや意識していることは何か	①
	予測に従ってパトロール活動を行う	パトロールより優先しなければならない業務は何か	②
		その他、予測型警察活動について	②

表 2 ヒアリング調査の概要

実施日時	2019 年 11 月 30 日及び 2020 年 1 月 29 日、3 月 13 日
対象	愛知県警察及び警視庁に勤務する警察官と警察職員 14 名
方法	半構造化面接法

表 3 ヒアリング調査対象者

調査	所属	階級	業務内容	実施日
①	愛知県警察	警部補	交番	11/30
①	警視庁	巡査部長	パトカー	1/29
①	愛知県警察	巡査長	パトカー	3/13
①	愛知県警察	巡査部長	パトカー	3/13
②	愛知県警察	警部	犯罪発生情報の管理	11/30
②	愛知県警察	警察職員	犯罪発生情報の管理	11/30
②	愛知県警察	警察職員	犯罪発生情報の管理	11/30
②	愛知県警察	警察職員	犯罪発生情報の管理	11/30
②	愛知県警察	警視	パトロールの指揮	11/30
②	愛知県警察	警視	パトロールの指揮	11/30
②	愛知県警察	警視	パトロールの指揮	11/30
②	愛知県警察	警部	パトロールの指揮	11/30
②	愛知県警察	警部補	パトロールの指揮	11/30
②	愛知県警察	警部補	パトロールの指揮	11/30

地域警察にはパトロールの実施以外の役割もある。そうした他の業務とパトロールの関係としては、まず 110 番通報等が最優先であり、パトロールはそういった緊急に対応すべき案件のない時間にするものという優先順位付けがなされていた。この優先順位に従った結果、特に都市部では 1 日中通報への対応に追われ、パトロールが十分に行えないこともあるという。

その他として、予測地図のように短期的な利用を目的とした地図を交番・パトカーに勤務する警察官が見られるように配布することは、現状の設備では困難とのことであった。具体的には、電子地図を配布することはネットワークや IT 機器の整備の関係で難しく、紙地図の配布であっても、印刷費用の問題からモノクロ印刷に限られるとのことだった。また、犯罪を減らしたい、効果があれば新しい技術を取り入れたいという意見があった一方で、地域警察の特徴として年齢・経験等が様々な警察官が勤務しているため、パトロールに新しい技術を導入することの難しさを指摘する意見もあった。予測地図の配布形式についてはネットワークや IT 機器の整備の状況から電子データでの送付が難しいため、毎朝警察署において行われる、対面での通告・教養の場で配布する形式が望ましいとのことであった。

表4 ヒアリング調査結果

B ヒアリング調査項目	C ヒアリング調査結果 (①, ②はそれぞれヒアリング調査①, ②で聴取された内容)
過去の犯罪発生状況はどのようにデータ化しているか	緯度経度ではなく住所で記録している (②) 事件を取り扱った際に記入する個票は手書きであり, それを回収して打ち直し電子データ化している (②) 犯罪発生状況は毎月末締で集計している (②) 毎月末締めで集計した個票を打ち直すため, 最新の発生状況が電子データ化されるのは1か月以上先である (②)
現在犯罪情報の地理的な分析はどのように行っているか	ピンマップの作成は行っているが, そこからさらに分析は行っていない (②)
現在パトロールする時間・場所はどのように決めているか	パトロール時間は交番内で数時間ごとのシフトを組んで決めている (②) パトロール場所は, 交番やパトカー勤務の先輩から教わる (①) (いくつかの警察署で勤務した中で) 先輩から教わったルートは昔の犯罪発生状況に基づいたものであり, 今は状況が違うのではないかと思うこともあった. そういう時は自分でルートを変えた (①) 交番では最近発生した事件の票が見られるので, それを見て日々パトロールに行く場所を変える人もいる (①) 特別なことがなければここに行くという, 「マイルート」を持っている. (①)
現在パトロール地域の割り振りはどのように決まっているか	警察官はパトカー又は交番の単位で行動している (②) 交番はそれぞれの担当地域 (警察署の管内を交番の数で分割している. 地域によって差があるが, 1つの地域は十〜数十町丁目程度) が決まっており, パトロールは担当地域内を行う. (②) パトカーは警察署の管轄全体を担当する. (②)
現在警察署や交番・パトカーで使っている地図はどのような範囲・縮尺か	交番のそれぞれの担当地域を一覧できる縮尺の地図を使っている (②)
警察本部や警察署から各警察官に対して, 短期的な利用を目的とした地図の提供は行っているか	現状では行っていない (②)
普段パトロール中に行っていることや意識していることは何か	繁華街など犯罪を抑止したい場所をパトロールする時は, 周囲から視認されやすいように大通り等を通行する (①) 犯罪が起こりそうな場所で, 犯人を捕まえたいと考える場合は, 路地など目立たない場所を通行する (①)
パトロールより優先しなければならない業務は何か	110 番通報等が最優先であることは当然 (②) 地域警察は 110 番通報等への対応を行うため, 110 番通報等が多い日には必ずパトロールできるとは限らない (②) 特に都市部では 1 日中 110 番通報等への対応に追われることもある (②)
その他, 予測型警察活動について	<予測地図の共有について> 現場警察官の個人端末に地図を送信・表示させることはネットワークや IT 機器の関係から困難 (②) パトロール業務を担当する地域警察官は毎朝警察署で通告・教養を行った後勤務に入るため, その際に紙で地図を配布することはできる (②) 仮に各交番に 1 日 1 枚配布するのであれば, 印刷設備等の観点から, A4 用紙 1 枚 (両面は可能) が望ましい (②) 万が一落としても問題がないように, 持ち歩く地図には罪種名等は書かない方がよい (②) 交番で見るべき資料は他に多数あるので, あまり資料を増やすと対応しきれないかもしれない (②) <新しい技術の取り入れについて> 現在でも犯罪は減少傾向だが, もっと減らしたい (②) 犯罪が減るのであれば新しいことを積極的に取り入れたい (②) 地域警察は警察の中でも特に年齢・経験等が多様な人材の集まる部署であるため, 個人差が大きく, 新しい方法を浸透させるのが大変と思われる (②)

4. 現場での受容を考慮した地理的犯罪予測と予測型警察活動の方向性

前章の調査によって明らかになった地域警察活動の現状を踏まえ、現場に受け入れ可能な、地理的犯罪予測に基づく予測地図の作成要件と、予測型警察活動の実施手法を考察した。

4.1. 地理的犯罪予測に基づく予測地図の作成要件

前述のとおり、過去の犯罪発生状況の時空間データの収集について、事件発生状況のデータは1か月単位で集計・更新されていた。集計された手書きの個票を電子データ化する時間があるため、電子データとして入手できる最新のデータは前々月のものとなる。したがって、地理的犯罪予測の前提となる犯罪分析は前々月までの事件発生状況データをベースに行うことになる。すなわち、既存の地理的犯罪予測が前提とする近接反復被害の性質（一件の犯罪から数日～数週間にわたり、近隣の被害リスクが高まる性質）（大山・雨宮，2020）は、データのタイムラグがあるために用いることが難しい。一方、地域特性に係るデータはオープンデータや販売されているデータを使用することは可能である。地理的犯罪予測の手法は、犯罪の近接反復被害の性質を利用して過去の犯罪データを用いるものと、犯罪の環境要因を用いるものに大別できる（大山ら，2017）が、警察実務の現場で実行可能なのは、現状のシステムを前提に考えると、後者であるといえる。

予測の空間的単位については、交番の担当地域が主に町丁目で区分けされており、警察官も住所で管轄を認知していることから、グリッドセル単位よりも町丁目単位の方が実務に受け入れられると考えられる。予測の時間的単位については、データの更新が1か月単位であることから、最短で1か月単位となる。パトロールは、同じ交番に勤務する警察官の中でシフトを組んで行っているため、数時間おきにいずれかの警察官がパトロールを行っていることになる。このため、犯罪発生の地理的パターンが時間帯によって異なる場合は時間帯別に分析を行い、時間帯によってパトロールすべき場所を変えることが可能である。

犯罪が発生するリスクが高い場所の現場への提示

に際しては、110番通報等を優先した結果、その日によってどれだけパトロールを行えるかが変わることとを考慮する必要がある。日によってパトロールできる時間どれだけあるかは異なるため、予測地図に示すエリアにはより犯罪発生リスクが高いものから順位をつけ、優先的にパトロールすべきエリアが分かる地図であることが望ましい。

これらの予測の結果を現場に伝達するにあたっては、電子データでの送付・表示が困難なため、紙での印刷（白黒印刷）・配布とせざるをえない。紙で印刷するにあたっては、パトロール時の携行の利便と、現在用いられている地図との整合を考え、それぞれの交番とパトカーで使用するのにふさわしい縮尺を設定した1枚とするのが望ましい。具体的には、1枚の用紙にそれぞれの交番又はパトカーの担当地域全体が収まる縮尺で地図を作成し、A4用紙に出力するなどが考えられる。また、地図を参照しながらパトロールを行う際に、万が一紛失しても問題がないよう、罪種名等は表記されていない方が良いという意見があった。色分け（白黒）や網掛け、記号等によって罪種や時間帯を区別できるような地図とした上で、地図とは別に凡例を作って警察署や交番内で参照できるように一緒に配布しておくとうまいだろう。

予測地図は警察署で印刷し、毎朝行われる通告・教養時に配布を行うことができる。データの制約から地図の更新単位は1か月であるため、毎月頭に当月分の予測地図を配布し、1か月間それを使用するといった配布イメージが考えられる。

4.2. 予測型警察活動の実施手法

予測に基づくパトロールは、各警察官に対してシフトで決められているパトロールの時間内に行うことができる。現在は個人の判断でパトロール場所を決めているが、裁量は大きいため、予測地図に示されたエリアを優先してパトロールすることは可能であり、理論が想定するように、予測地図に示されたエリアを、1つのエリアの中に10分程度留まるように任意のルートでパトロールすることも可能である。また、調査ではパトロールの目的が何かによってパトロール中の行動が異なることが明らかになったが、予測型警察活動のパトロールは犯罪を抑止すること

表 5 予測型警察活動の実装手法及び地理的犯罪予測の要件

A 予測型警察活動の手順		D 予測型警察活動の実装手法及び地理的犯罪予測の要件
地理的犯罪予測による予測地図の作成・伝達	過去の犯罪発生状況の時空間データの収集	・ 前々月までの犯罪発生状況を用いる ・ 毎月データを更新する
	地域特性に係るデータの収集	・ オープンデータや販売されているデータを用いて、必要な地域特性に係るデータを収集する
	地理情報システムや統計分析ソフトウェアを用いた分析	・ パトロールによって抑止可能な街頭で発生する犯罪を対象とする ・ 分析の空間的単位は町丁目とする ・ 分析の時間的単位は1か月とする ・ 犯罪発生の地理的パターンが時間帯によって異なる場合は、時間帯別に分析を行う
	パトロールすべき時間・場所の特定	・ 地理的には町丁目単位で特定する ・ 優先順位を決定する
	地図の作成	・ 交番用及びパトカー用の地図を用意する ・ 交番用の地図は、1つの交番の担当地域（十～数十町丁目程度）がA4用紙1枚に収まる程度の縮尺とする ・ パトカー用の地図は、1つの警察署の管内（1市区町村）が収まる程度の縮尺とする。 ・ 地図には罪種名を書き込まず、色や網かけ、記号等で区別する ・ 罪種名の凡例は別に印刷し、交番や警察署に置く ・ 地図にはエリアのみ表示し、ルートは表示しない
	予測地図の提供	・ 警察署で印刷を行う ・ 警察署で毎朝行う通告・教養時に印刷した地図を配布する
パトロールの実施	予測された時間・場所において警察の存在を周囲に認知させるよう、1つのエリアにつき10分程度パトロールする	・ 各警察官は、自分のシフトの時間に予測地図に示されたエリアを優先してパトロールする ・ 予測に基づくパトロールの時間は、犯罪の抑止を目的としていることを意識し、警察の存在が周囲に認知されるように行動する ・ パトロールのルートは任意とする
	パトロールとそれ以外の業務の優先順位の定義	・ 110番通報等の緊急性の高い業務を優先する ・ 時間の余裕がなく、地図に示されたすべてのエリアをパトロールできないと判断した場合は、優先順位の高いエリアを優先的にパトロールする ・ 110番通報の対応等に従事した結果、地図に示されたすべてのエリアをパトロールできなくても構わない ・ 時間に余裕があり、地図に示されたエリア以外にもパトロールすることが出来る場合は、自分の判断でパトロールする場所を決定する

が目的であるので、警察の存在を周囲に認識させるように行動することが望ましい。これにより、予測地図通りにパトロールができた場合は、犯罪発生のリスクの高い時間帯・場所において数時間おきに10分程度、警察の存在が周囲に認知されることになる。

地域警察の業務の中では、パトロールよりも110番通報等の対応を優先して行うため、どれだけパトロールが行える時間があるかは日によって異なる。

そこで、110番通報への対応等をしたために予測地図に示されたすべてのエリアをパトロールする時間の余裕がない場合は、優先順位の高いエリアから優先してパトロールを行うようにする。反対に、時間に余裕があつて予測地図に示されたエリア以外にもパトロールが行える場合は、個人の判断でパトロールを行うことにする。日によってどれだけパトロールが行えるかが異なるため、ルートの指示はせず、エ

リアと優先順位のみ示して、実際にエリアを訪れるか否かは各警察官の裁量にゆだねることで、現場にとっても受け入れ可能な実装が期待できる。

5. まとめ

本研究では、実務に携わる警察官及び警察職員に対して調査を行うことにより、地域警察活動の実態把握を行い、得られた実態に基づいて受容可能性と効果性の高い予測型警察活動の在り方について考察した。

得られた地理的犯罪予測に基づく予測地図の作成要件及び予測型警察活動の実施手法をみると、警察署の管轄内を単位として予測地図を作成することや、予測されたエリアのみを示してパトロール手法やルートは現場警察官に任せる点、予測された高リスク地域に10分間程度留まることなど、海外で実践されている予測型警察活動(Hunt et al. (2014), Mohler et al. (2015), Ratcliffe et al. (2019))の手法と同一の内容が受容可能な面もみられた。一方で、警察署の管轄を単位とした地図よりも狭い範囲の地図である交番用の地図も作成する必要があることや、予測地図の更新期間が1か月であり、現行システムのうへでは近接反復被害をベースとする予測は実装が難しいこと、予測の地理的単位を町丁目とする方が現場の警察官にとって分かりやすいことなどは、海外の既存手法とは異なる点であった。海外で行われている予測型警察活動をベースとしつつも、これらの点については日本に合わせて調整することで、現場警察官からの受容可能性と、予測に基づくパトロールの効果を両立した予測型警察活動が行えるようになると考えられる。

今後の展望としては、今回整理した要件定義に従って実際に地理的犯罪予測を行い、予測地図を作成することが考えられる。また、提案した手法を実務に携わる警察官や警察職員に提示し、受容可能性を評価することができれば、より実現性のある手法の提案に繋げることができるだろう。

謝辞

本研究に当たっては愛知県警察の方々に多大なる

ご協力を賜った。ここに記して厚く御礼申し上げる。

本研究はJSPS 科研費 17H02046 の助成を受けたものである。

参考文献

- 大山智也・雨宮護・島田貴仁・中谷友樹 (2017) 地理的犯罪予測研究の潮流. 「GIS—理論と応用」, **25**(1), 33-43.
- 大山智也・雨宮護 (2020) 短期的・長期的リスクを組み合わせた犯罪予測手法の構築—長期的リスク概念の拡張と短期的リスクの導入方法に関する検討—. 「GIS—理論と応用」, **28**(1), 1-11.
- 野貴泰・糸井川栄一 (2017) 犯罪多発地点の予測に基づく防犯パトロール経路に関する提案. 「地域安全学会論文集」, **31**, 195-204.
- Hunt, P., Saunders, J., and Hollywood, J. (2014). *Evaluation of the Shreveport predictive policing experiment*. Rand Corporation.
- Mohler, G., Short, M., Malinowski, S., Johnson, M., Tita, G., Bertozzi, A., and Brantingham, P. (2015). Randomized controlled field trials of predictive policing. *Journal of the American statistical association*, **110**(512), 1399-1411.
- Ratcliffe, J. (2015). What is the future... of predictive policing? *Practice*, **6**(2), 151-166.
- Ratcliffe, J., Taylor, R., and Fisher, R. (2019). Conflicts and congruencies between predictive policing and the patrol officer's craft. *Policing and Society*, 1-17.