

# GISと犯罪分析

---

担当：村山祐司

TA：趙文琪

2013年6月

# 犯罪の空間特徴

- \* 犯罪の被害は、どこでも同じ確率で起こるものではない。限定された地区や時間帯に多数の犯罪が集中する。
- \* 犯罪の分布には地理的・時間的な集中がみられ、犯罪対策には、空間分析やマップ作成を通して犯罪パターンを考慮する必要がある。

# 日常活動理論 (Routine Activity Theory)

Cohen and Felson 1979

- \* 日常活動理論：ある時間／空間において、次の3要素が重なり合うとき、犯罪が発生。
- \* 動機づけられた犯行者 motivated offender
- \* 適当な標的 vulnerable target/victim
- \* 有能な監視者の欠如 the presence of a capable guardian

# 犯罪の空間分析

## アプローチ1：犯罪発生地の分析

犯罪が発生したことがある地点・時間帯の分布を分析

## アプローチ2：環境要因（地域特性）の分析

地区内の道路・施設を分析し、危険箇所情報を収集

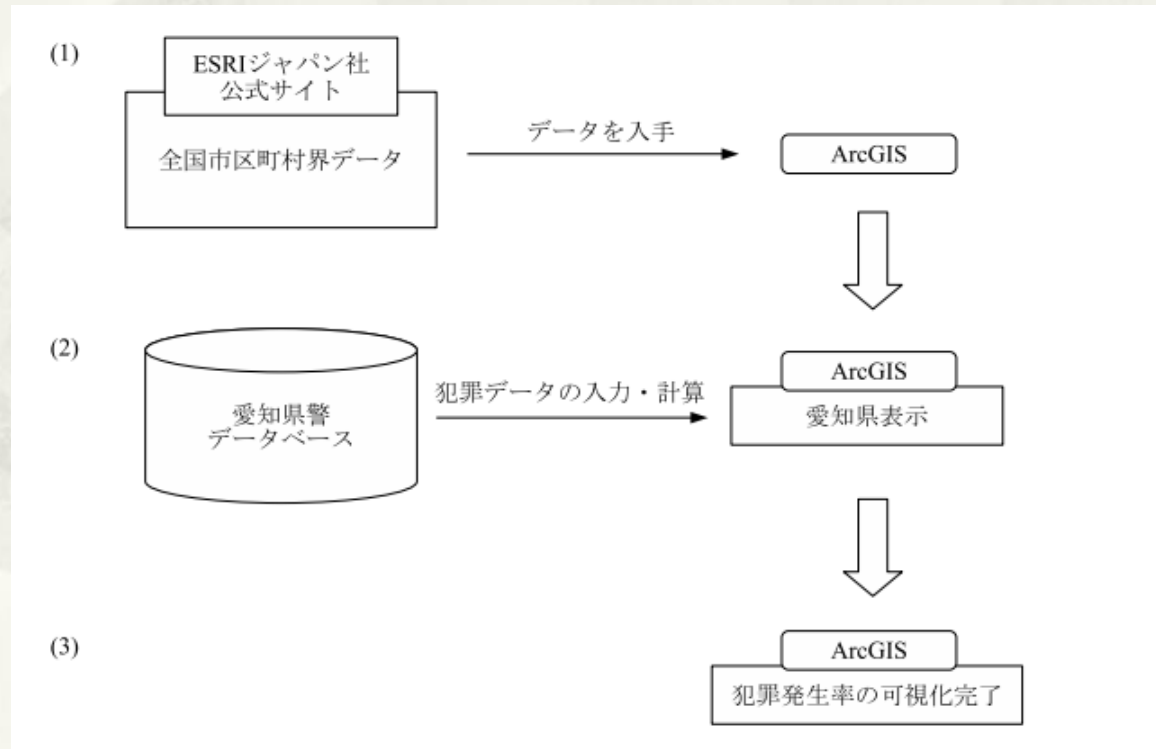
- \* **アプローチ1とアプローチ2を合わせて、環境要因と犯罪発生地の関係性を明らかにすることが重要。（例：重回帰分析，正準相関分析）**

# アプローチ 1 : 犯罪発生分布

- \* ソフトウェア : ArcGIS
- \* 分析例 : 犯罪発生率の可視化
- \* **犯罪発生率 = 犯罪認識件数 / 一般世帯数**  
(丸山ほか, 2008)

# アプローチ 1：犯罪発生率の分布

## \* 犯罪発生率の可視化の流れ(愛知県の侵入窃盗犯罪を例に)



(丸山ほか, 2008)

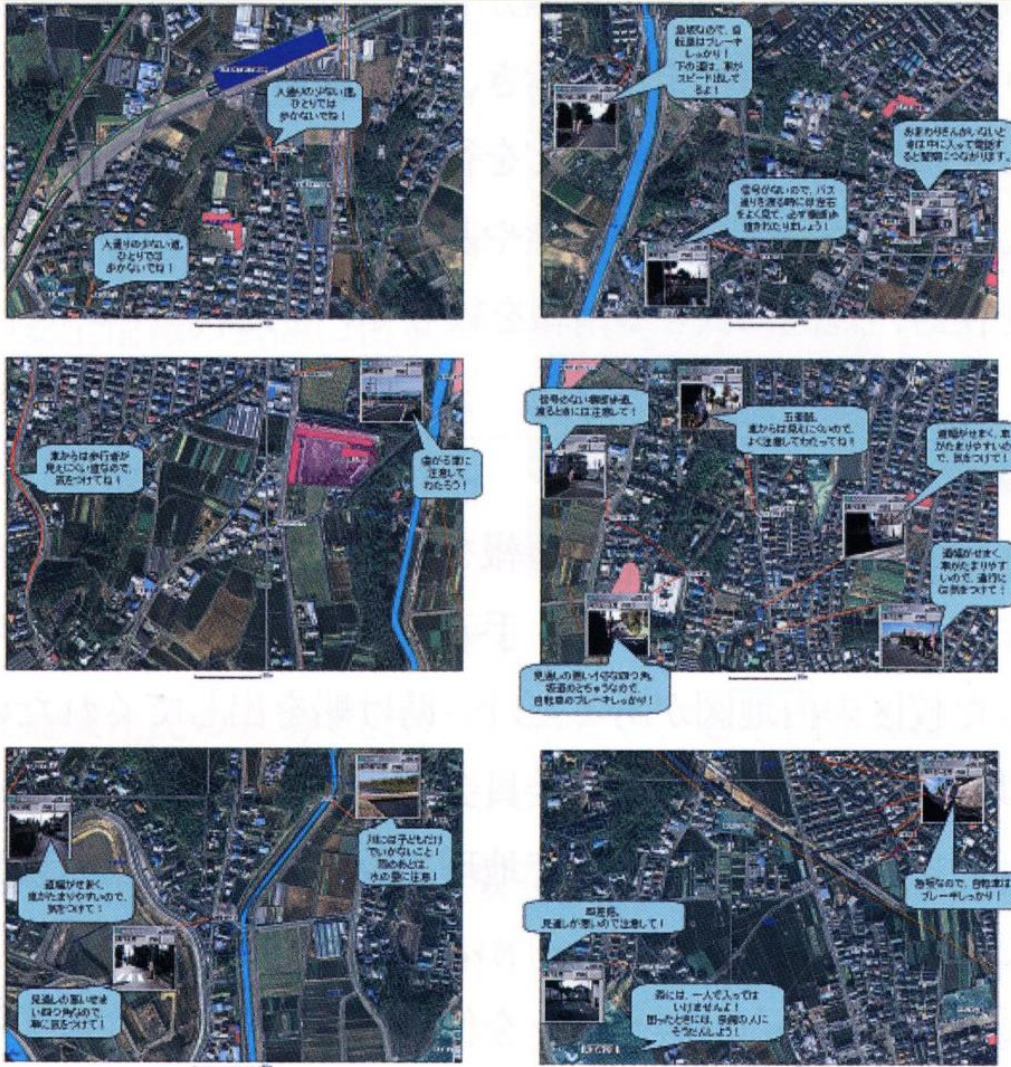
# アプローチ2：環境要因の分析

- \* GISを使ってデジタルマップを構築。
- \* 例1：校区内の危険箇所情報を収集
- \* ベースとして数値地図2500や都市計画図を利用し、デジタル航空写真を使用。危険箇所のほか、交番、公共施設、公衆電話、遊び場・公園、店などの位置を示したレイヤが重ねられる。危険箇所などの位置からは調査情報へのリンクが張られる。
- \* ソフトウェア：地図太郎

横浜市立中和田南小学校PTA校外指導委員会「子どものための安全・安心マップ」(2006)より



# アプローチ2：環境要因の分析



図：子どものための安全・安心マップ

横浜市立中和田南小学校PTA校外指導委員会 (2006)より



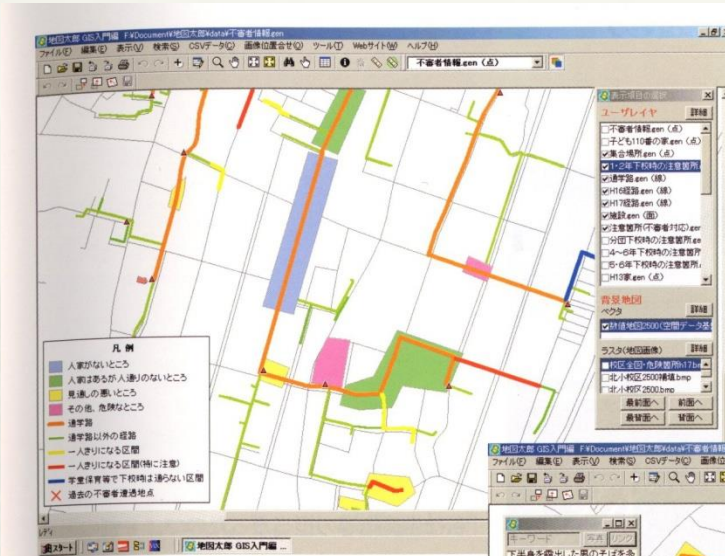
# アプローチ 2 : 環境要因の分析

- \* 例 2 : 全児童の自宅と通学ルートをもッピング
- \* 1/2500の背景地図と児童の通学路に関するレイヤとによって構成されているデジタルマップ。レイヤの主な項目：
  - 通学路と分団登校の集合場所
  - 過去の不審者目撃・遭遇場所
  - 児童の居宅位置（各学年）
  - 通学路から居宅までの経路（各学年）
  - 「子ども110番の家」の位置
  - 安全ボランティアの居宅位置
- \* **ソフトウェア** : 地図太郎Version 2

「GISで全校児童の下校ルートをパトロール」岐阜県大野町立北小学校 戦略的安全マップ(2006)より

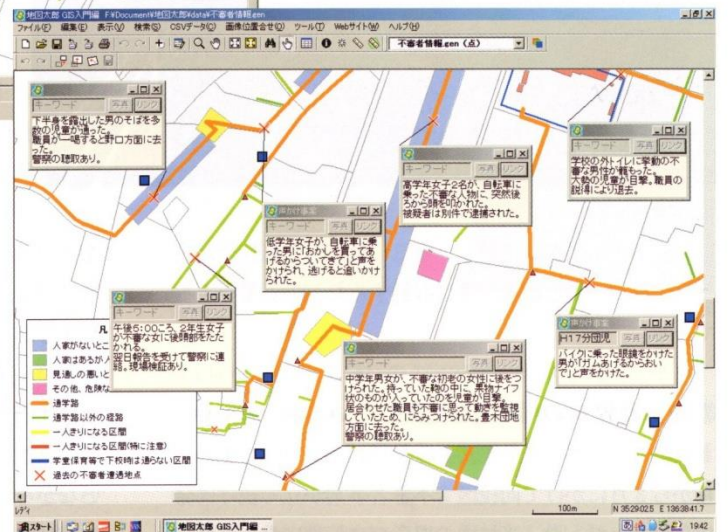
# アプローチ2：環境要因の分析

戦略的安全マップ。  
児童の通学ルート  
中、1人になる空間  
と、その中でも特  
に注意する空間が  
色わけされている。



戦略的安全マップの画面。児童の通学ルート中、1人になる区間と、その中でも特に注意する区間が色分けされている

学校周辺で発生した不審な出来事の情報



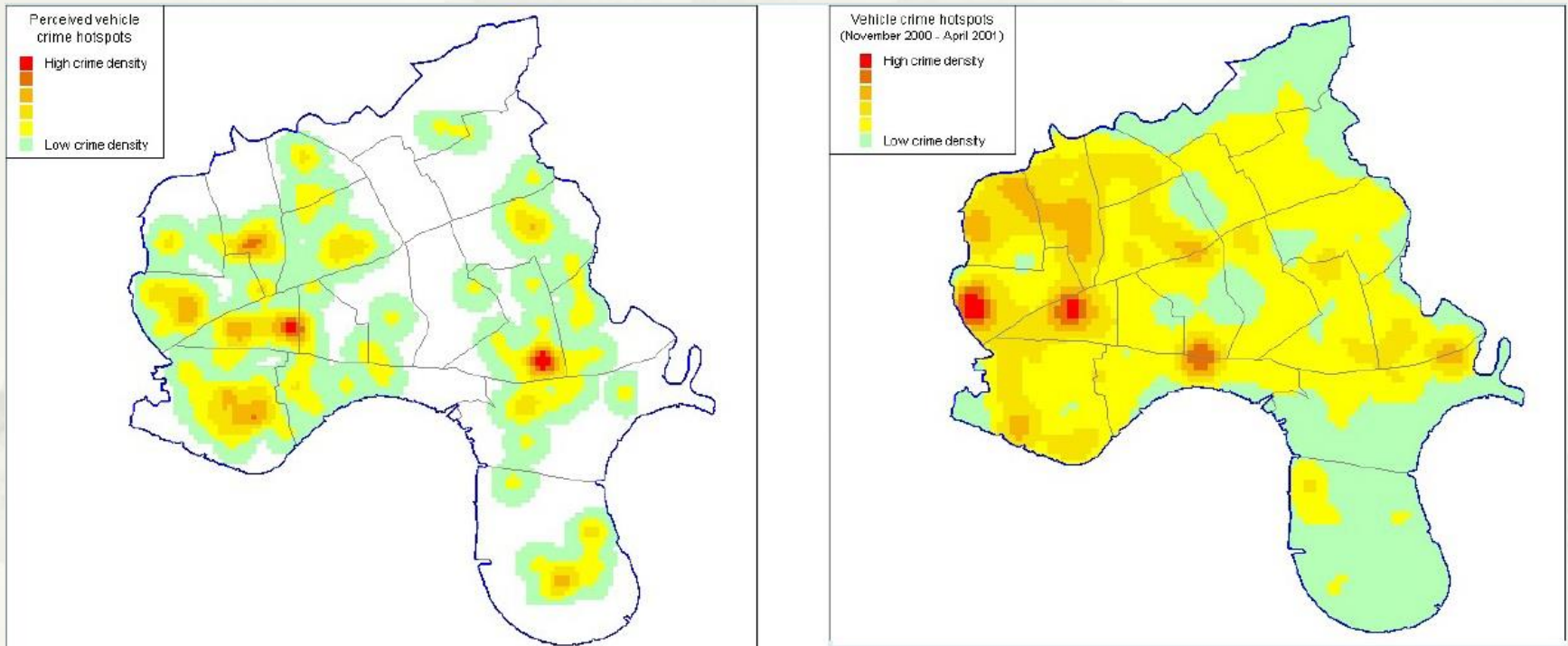
学校周辺で発生した不  
審な出来事の情報



# 環境要因と犯罪発生の関係

- \* 犯罪が集中する地区や時間帯は、犯罪の「ホットスポット」(hotspot) や「ホットタイム」(hot time) と呼ばれ、それらを検出することが、犯罪の地理的分析の重要な課題の1つ。
- \* 1990年代後半から、犯罪発生地点のポイントマップに2次元のカーネル密度推定を適用して犯罪発生地点の密度分布図を作る手法が導入され、現在、犯罪のホットスポット分析の主流になっている。  
(原田, 2003)

# 例：ホットスポットと自転車盗難分布の 関係(環境要因と犯罪発生)

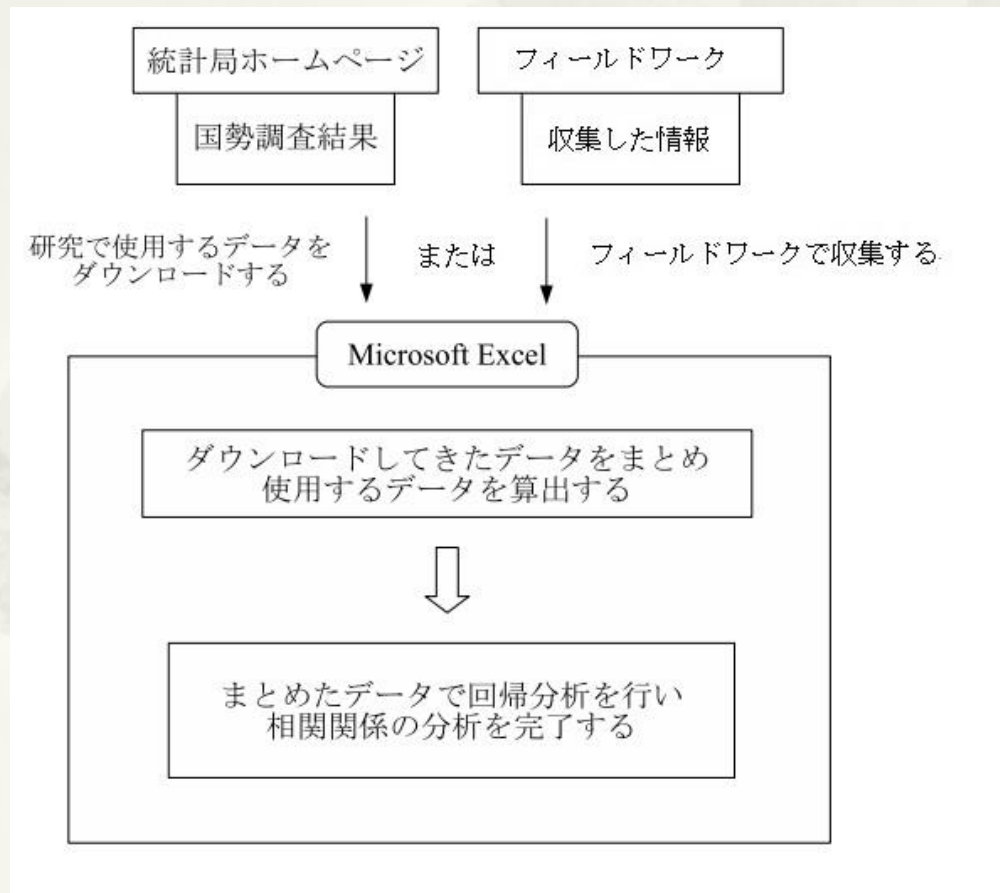


Perceived vehicle crime hotspots VS vehicle crime hotspots(Nov.  
2000-April. 2001)

(Chainey, 2005)

# 環境要因と犯罪発生の関係

## \* 環境要因と犯罪発生の重回帰分析



図：重回帰分析の流れ

「ArcGISと重回帰分析による愛知の侵入窃盗犯罪の分析」（丸山ほか,2008）より作成



# 犯罪発生空間的記述

全体的分布傾向をみると、南部地区とその北側の北部地区に分かれる、南部地区では発生地点の密度は高く、北部地区では低い。

この分布の特徴を調べるため、point in polygon分析により、発生地点を町丁目別に集計し、町丁目別の犯罪発生数を求めた。

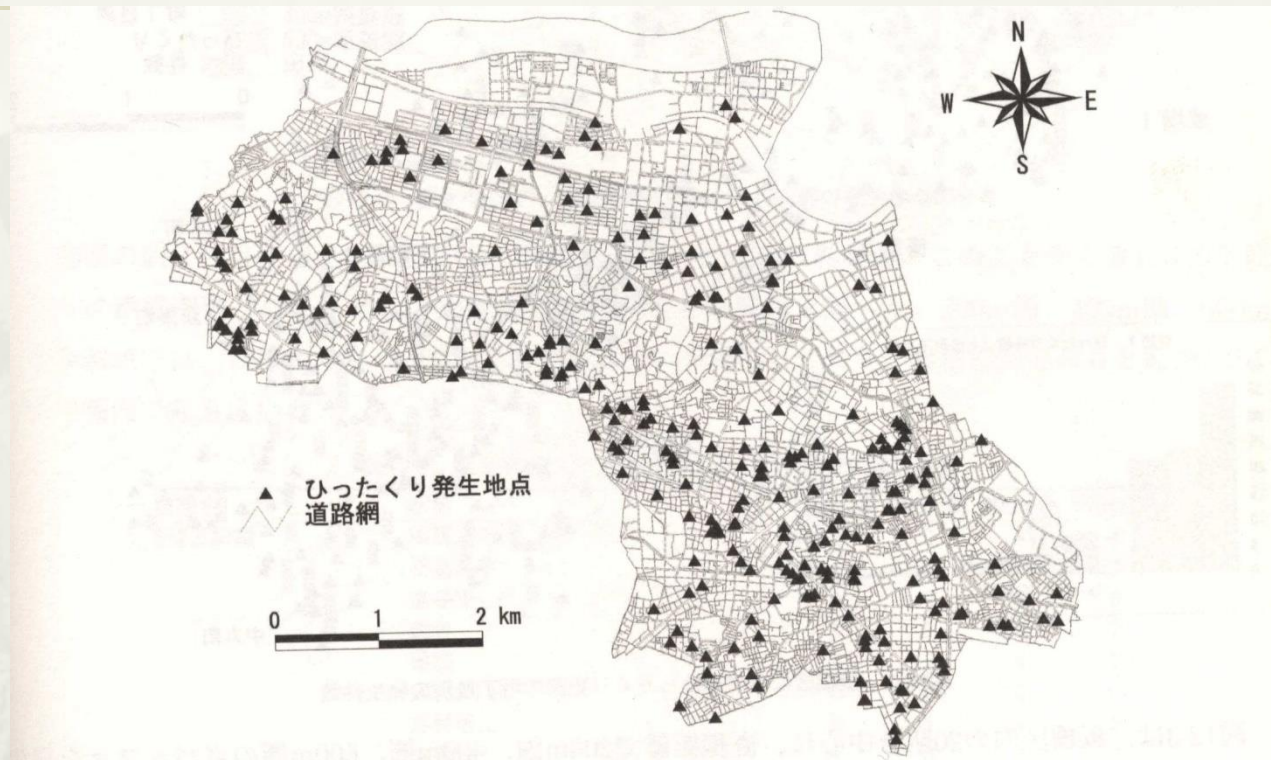


図1 板橋区におけるひったくり犯罪の発生地点の分布  
(大川,2005)



# 犯罪発生空間的記述

ひったくり件数ごとの町丁目数の度数分布図。板橋区を構成する134の町丁目のうち、ひったくり犯罪が発生しない(0件)地区は、36地区であり、全地区の26.9%を占める。それに対し、6件以上は9地区(6.7%)ある。合わせて67件、全件数の22.8%が発生。

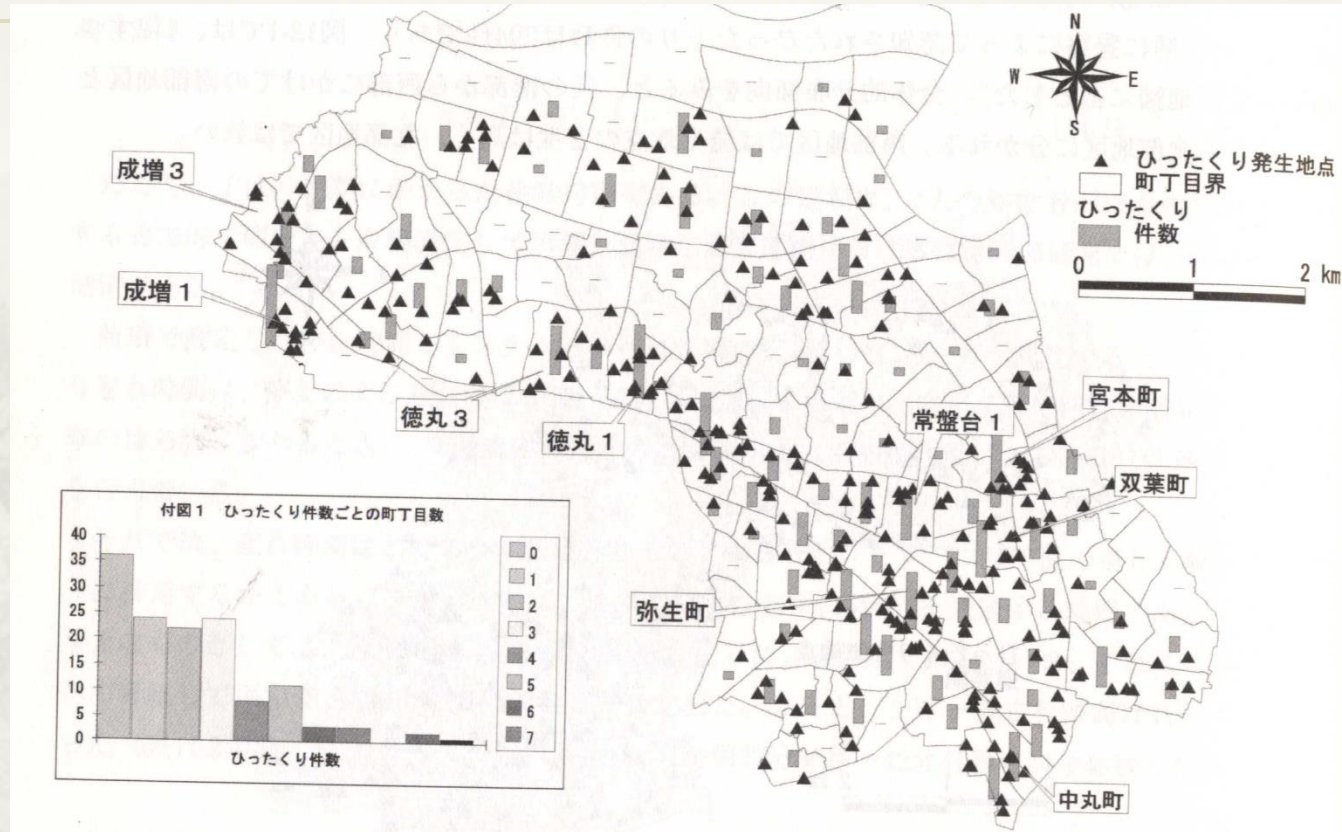


図2 板橋区におけるひったくり犯罪の町丁目別の発生件数 (大川,2005)

# 犯罪発生空間分析 — 駅との関連 —

板橋区内の20駅を中心に、直線距離で200m圏、400m圏、600m圏の点バッファを発生させた。犯罪発生地点の分布図と重ね合わせ、ポリゴン内点分析により、各距離圏内の件数を集計した。

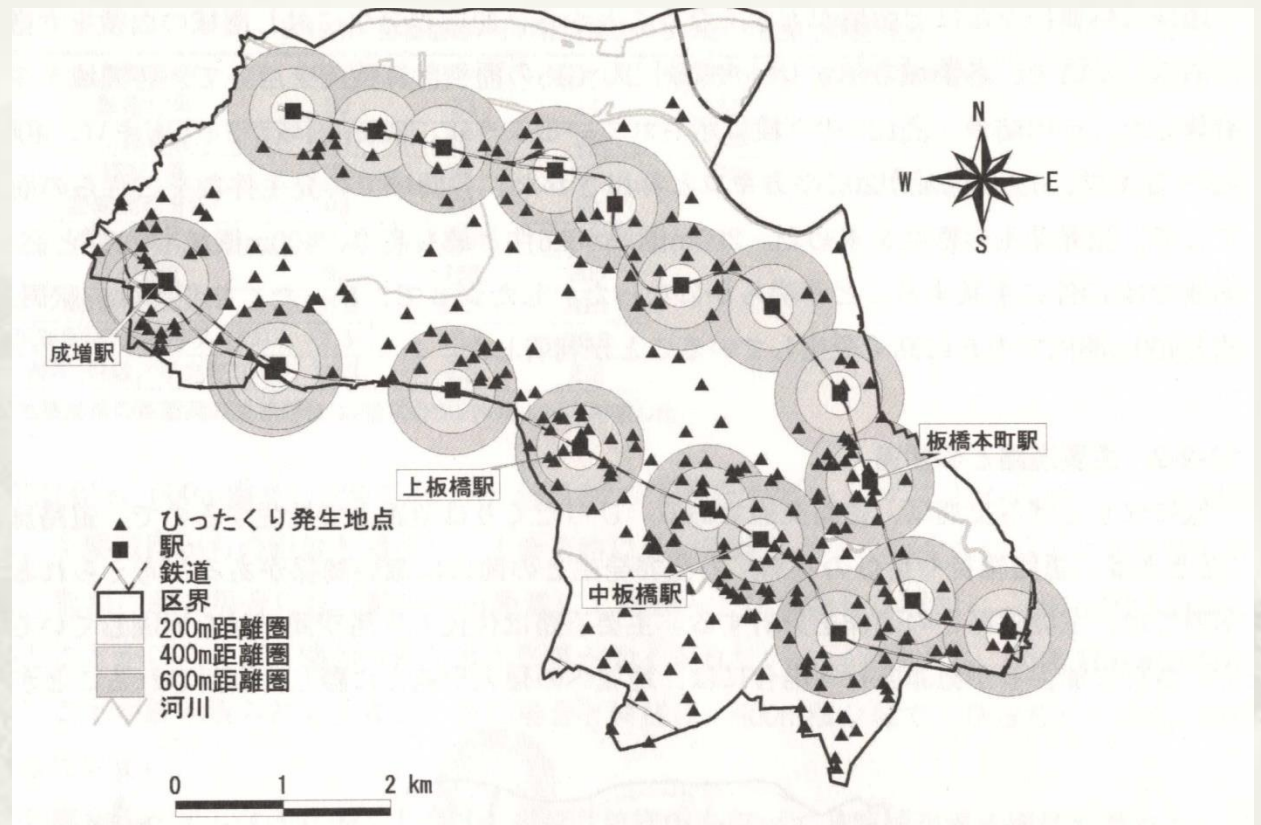


図3 駅を中心とした距離圏とひったくり犯罪の発生地点の分布 (大川,2005)

# 犯罪発生空間分析 — 主要道路との関連 —

主要道路として国道17号、川越街道、環状7号を取り上げた。主要道路を中心に、200m距離圏、400m距離圏、600m距離圏の線バッファを発生させ、ポリゴン内点分析により各距離圏内の発生地点数を集計した。

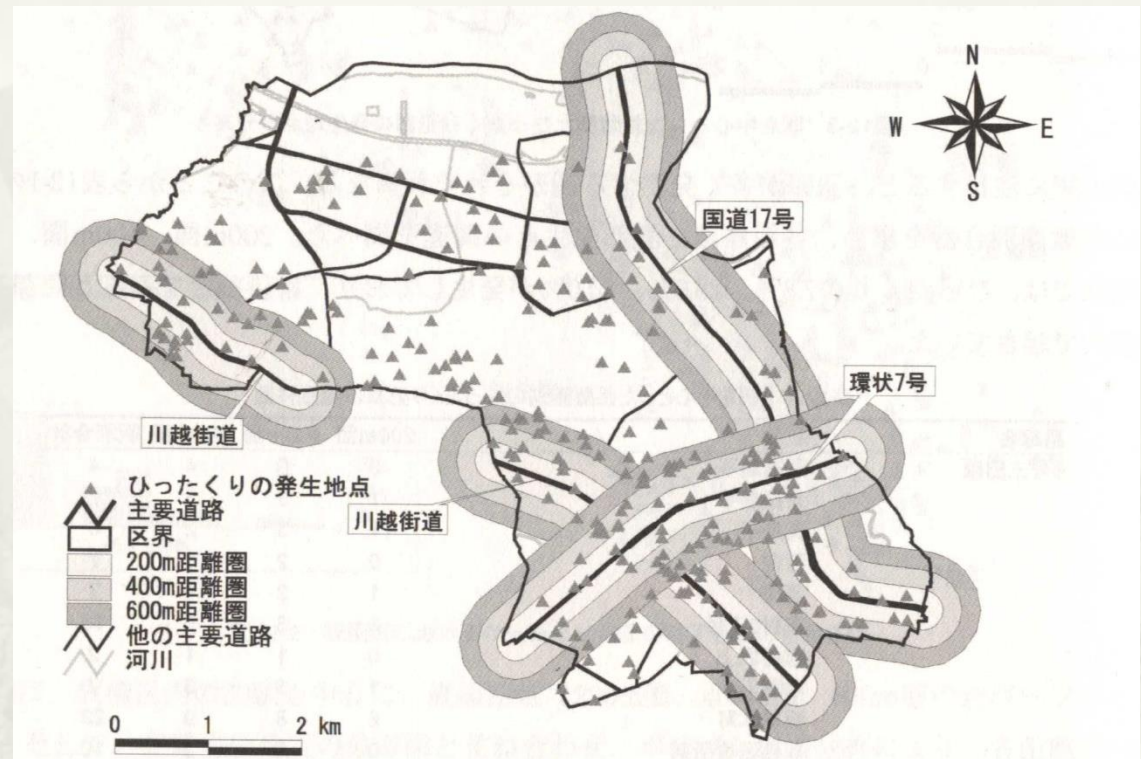


図4 主要道路を中心とした距離圏とひたたくり犯罪の発生地点

(大川, 2005)



# 犯罪発生空間分析

## —用途地域との関係—

板橋区は、中高層のマンションが多い。最も大きな面積を占めるのは、第一種中高層住宅専用地域（緑色）である。次に、第一種住宅地域（薄黄色）、準工業地域（水色）が続く。用途地域別にひったくりの犯罪発生地点を数えると、もっとも多いのは、第一種中高層住宅専用地域で、95件(32.3%)。続いて、第一種住宅地域、近隣商業地域、準工業地域。近隣商業地域を除き、大きな面積を占める地域で多くの犯罪が発生している。

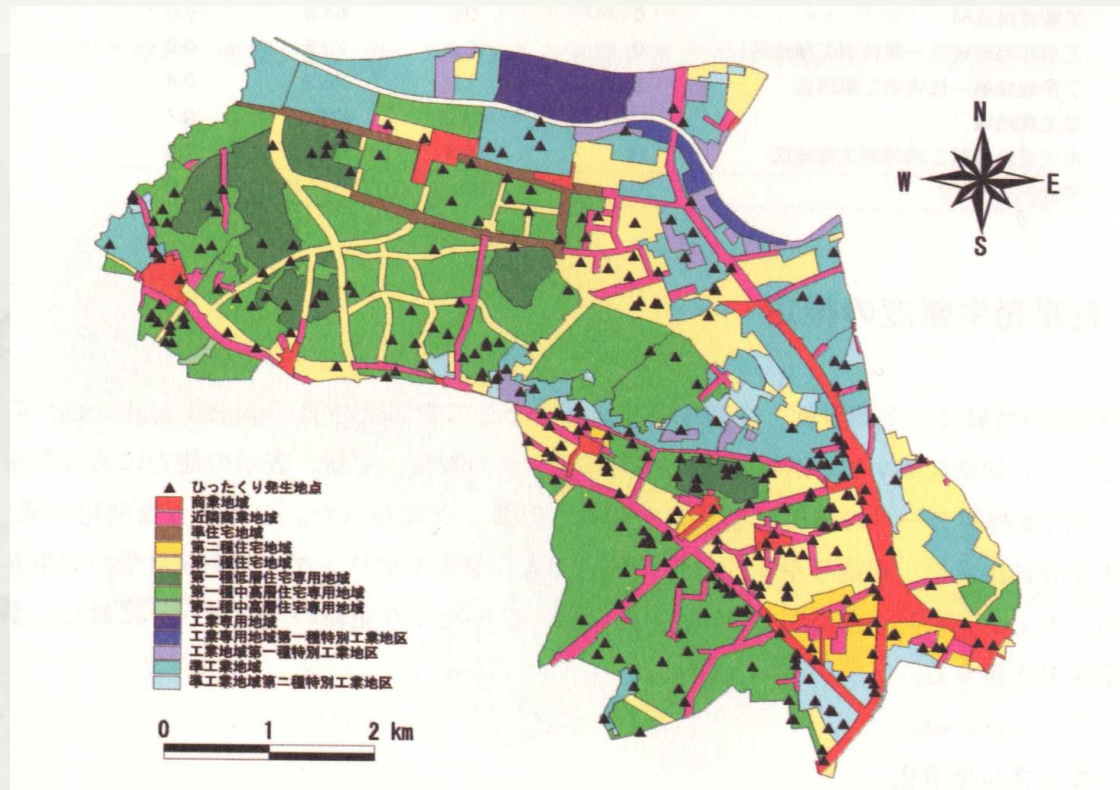


図5 用途地域とひったくり犯罪の発生地点の分布  
(大川, 2005)

# カーネル密度推定とは

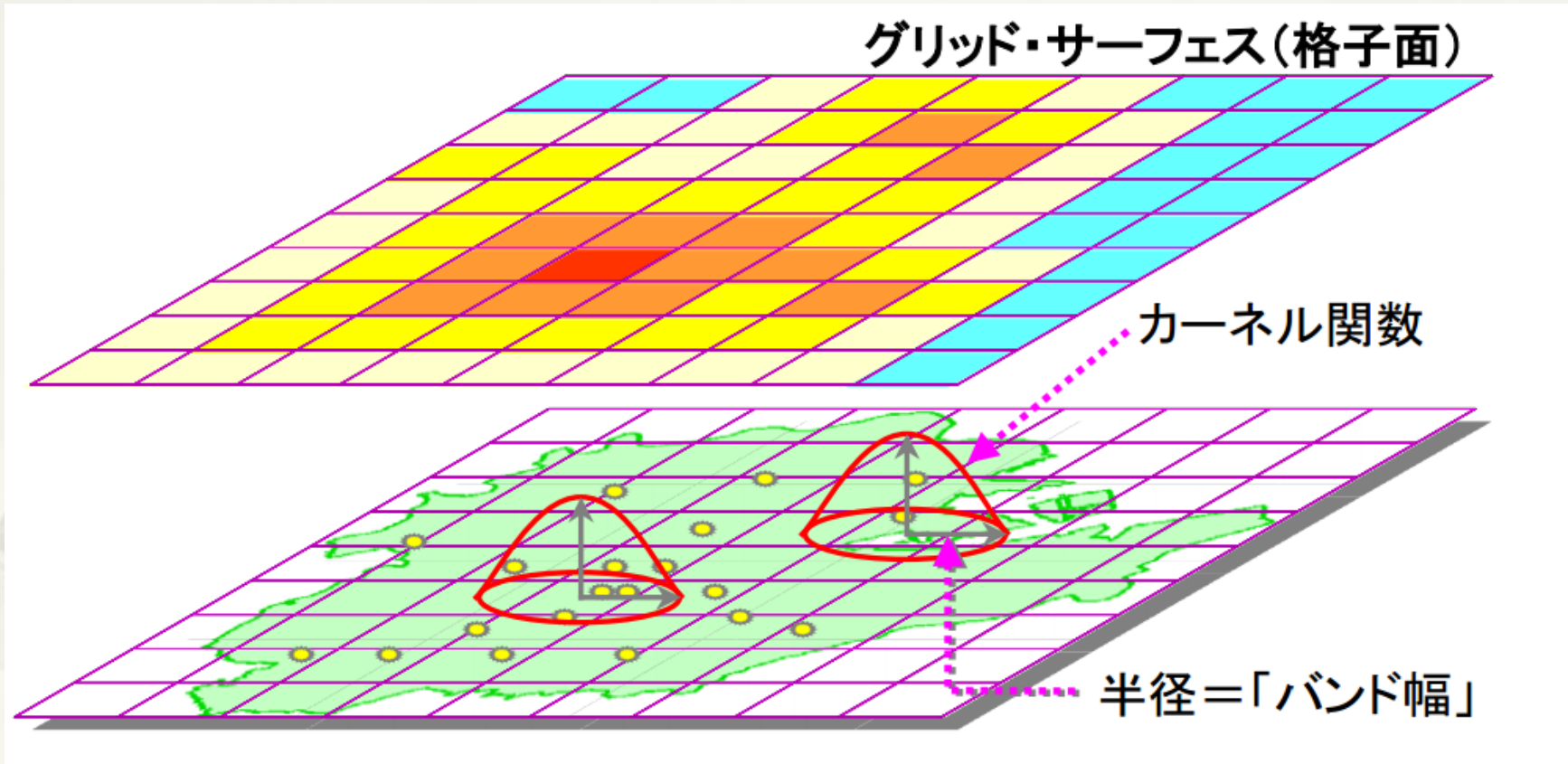


図 カーネル密度推定法による犯罪発生地点の密度分布地図 (原田, 2003)

# 犯罪発生空間分析

## — 犯罪発生密度の推定 —

- \* カーネル平滑化 (kernel smoothing)
- \* 密度地図の作成 (density mapping) は、ポイント(点)分布に対し、一定の範囲内の点を数えて密度を求め、その密度に応じて曲面 (あるいは、等値線) を描く (Bonham-Carter, 1994, 142-144)。
- \* 密度を測定するには、まず対象地域に、等間隔の格子 (グリッド) を設ける。そして、格子点を中心に一定の半径の円を描く。



# 犯罪発生空間分析 カーネル平滑化

ArcViewでは、そのエクステンションのひとつとして、Spatial Analystがある、この解析ツールの中の「密度」に、カーネルによる密度計算の機能がある。この機能を使って、ひたたくり犯罪の密度地図を作ってみよう。図7はグリッドに変換した出力結果を示している。

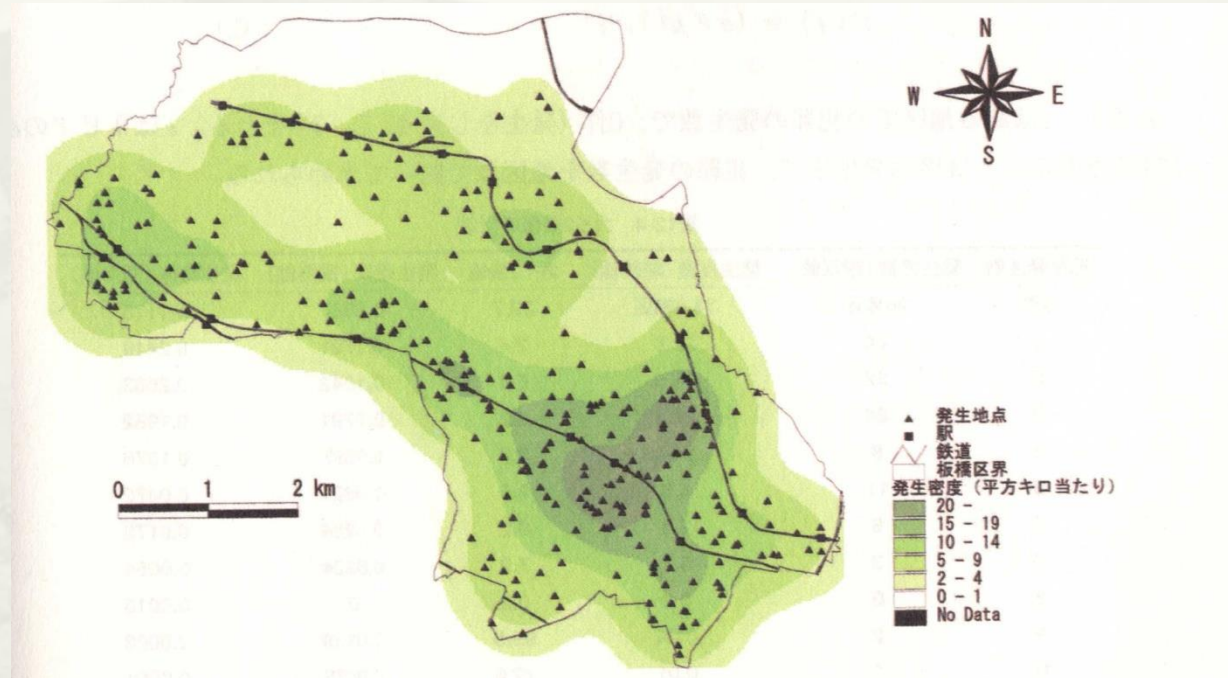


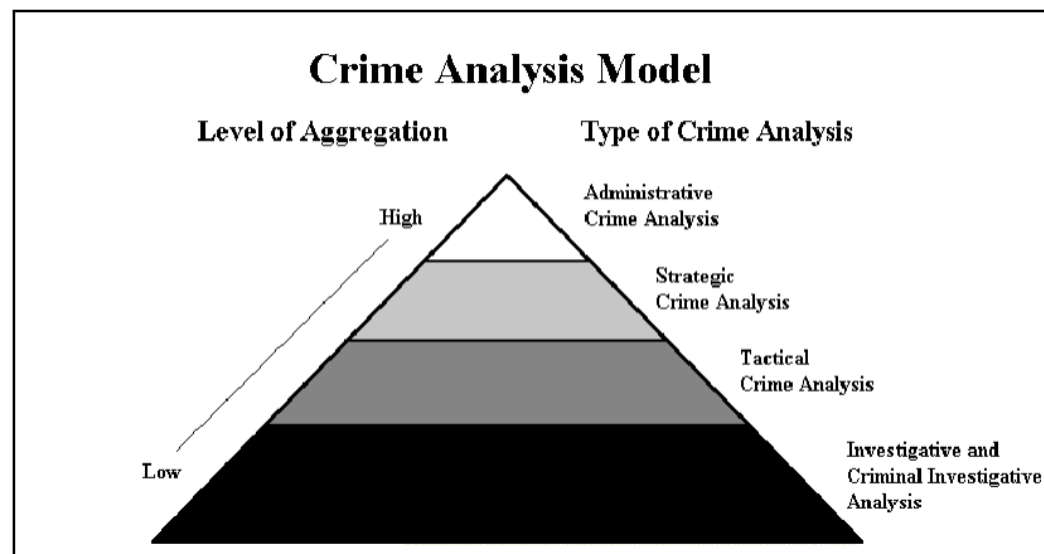
図7 カーネル平滑化によるひたたくり犯罪の発生密度の分布

(大川, 2005)

# 地理的犯罪分析の今後

- \* GISを用いた地理的犯罪分析には、さまざまな用途や可能性がある。アメリカ警察財団の犯罪地図研究所長であったボバ(R.Boba)は、その目的や用いられるデータの種類などによって、犯罪分析を、諜報分析(intelligence analysis)、犯罪捜査的分析(criminal investigate analysis)、戦術的犯罪分析(tactical crime analysis)、戦略的犯罪分析(strategic crime analysis)、行政的犯罪分析(administrative crime analysis)の5つに分類し、これらが犯罪分析全体のなかでそれぞれどのような位置を占めるかを、図のような模式図によって示している。

## 犯罪分析のさまざまなレベル



出典: Boba, R. "Introductory Guide to Crime Analysis and Mapping," Police Foundation (2001)

(原田, 2003)

# 地理的犯罪分析の今後

- \* 今後新たな開拓の余地が大きいものは  
ボーバの分類でいう「戦略的犯罪分析」  
と「戦術的犯罪分析」。一般の人々にと  
って身近な犯罪を主な対象とし、それら  
の被害を未然に防ぐ対策の形成やその効  
果の測定に最も役立つ。

(原田, 2003)

# 「戦術的」分析と「戦略的」分析

- \* **戦術的犯罪分析**(tactical crime analysis)
  - 比較的短期間の犯罪発生状況など
  - 地理的・時間的なパターンなどを迅速に検出
  - 適切な対応部門に通知
- 現場の日々のニーズに直接応える
- 専門職員としての“crime analyst”の配置
  
- \* **戦略的犯罪分析**(strategic crime analysis)
  - より大局的な観点
  - 警察活動などの計画・効果測定を支援
- 「根拠に基づく警察活動」の基盤

# まとめ

- \* 犯罪行動はランダムではなく、空間的・時間的な特徴を持つ。犯罪を取り巻く具体的な「環境」ならびに犯罪の分布及びパターンに着目することにより、GISによる空間分析が可能。
- \* 犯罪発生は環境要因（地域特性）とつながっているの  
で、両者の関係を明らかにする必要がある。重回帰分析、正準相関分析は方法の一つ。
- \* 犯罪行動の地点については、駅・道路・土地利用などの要素とつながっている。
- \* GISによる犯罪行動の空間分析には、ポリゴン内点とカーネル密度推定が役に立つ。
- \* GISによる戦術的犯罪分析と戦略的犯罪分析が、今後期待される。

# 参考文献

- \* 岩倉 希(2010):「ArcGIS と社会経済データを使用した東京都の侵入窃盗犯罪の分析」.法政大学情報メディア教育研究センター研究報告 Vol.23.
- \* 岩見 一太(2006):「GISマップを家庭に親と子が地域の安全確認」.GIS NEXT(第15号)特集：安全・安心マップで子どもを守る. 2006年4月.
- \* 岩見 一太(2006):「GISで全校児童の下校ルートをパトロール」.GIS NEXT(第15号)特集：安全・安心マップで子どもを守る. 2006年4月.
- \* 大川晃史(2005):「GISを用いた犯罪分布の分析—東京都板橋区を事例として—」.平成17年度日本大学文理学部地理学科卒業論文.
- \* 高阪宏行・関根智子(2005):GISを利用した社会・経済の空間分析, 古今書院.
- \* 原田 豊(2003):「GISを用いた地理的犯罪分析」.Gita-Japan's XIVTH Annual Conference and Exhibition,2003.
- \* 丸山 瑤・吉田将也(2008):「ArcGISと重回帰分析による愛知の侵入窃盗犯罪の分析」.
- \* 村山祐司・柴崎亮介(2009):生活・文化のためのGIS, 朝倉書店.
- \* Chainey, Spencer,and Jerry Ratcliffe(2005), *GIS and Crime Mapping*: John Wiley & Sons.