

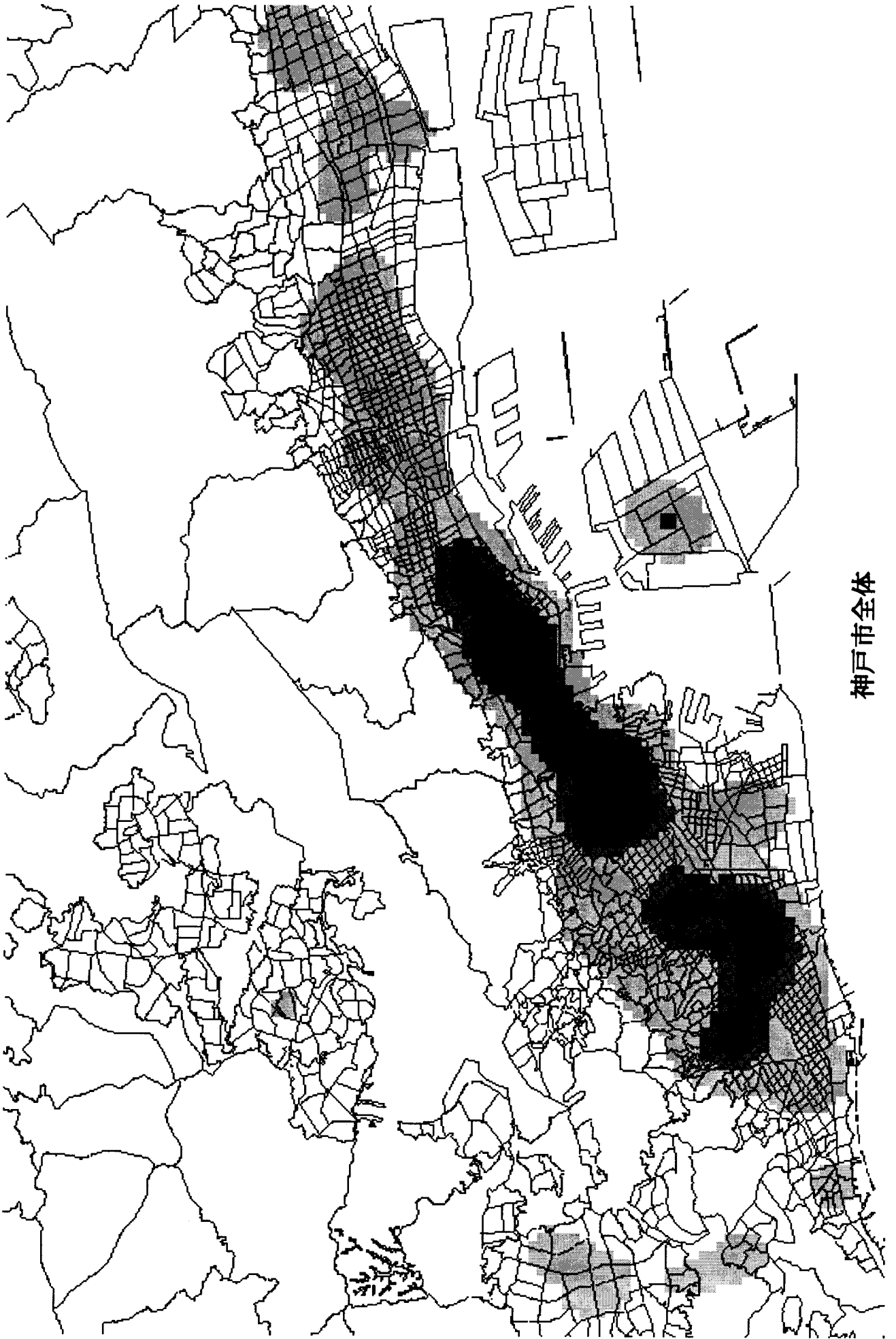
7 カーネル密度推定による放火集中地区の抽出

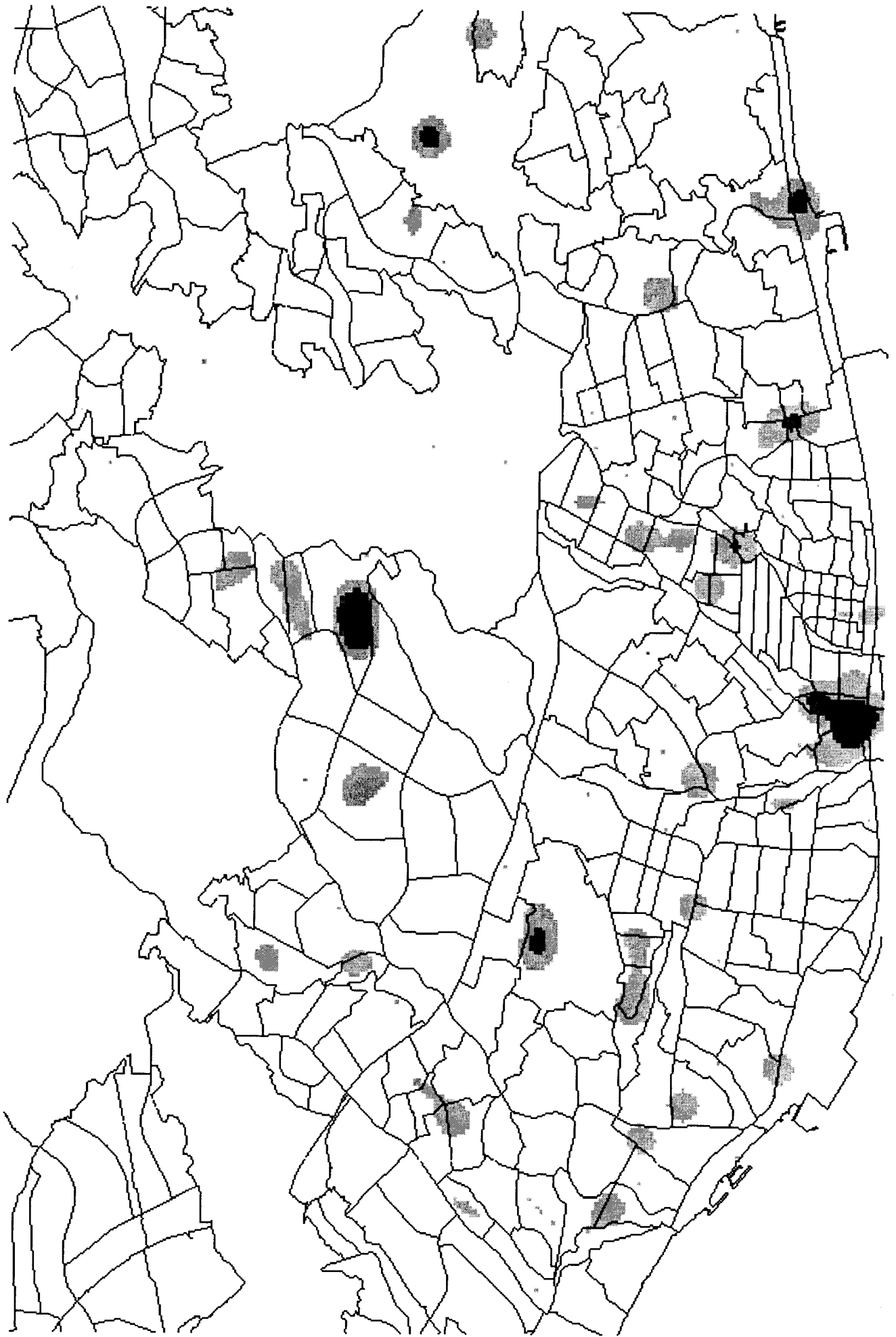
カーネル推定を応用した犯罪多発地区の検出方法を紹介する。カーネル推定とは、もともとは観察されたサンプルから単変量または多変量の確率密度を平滑化して推定するために考案された統計的手法である。これを空間データに適用すると、対象地区に微細な格子点を被せて各格子点における点の分布密度を、その近傍にある点の集中度が反映されるように推定して、平滑化されたラスタ・イメージの分布図を作成できる。そのため楕円や円といった特定の形状によらずに分布状態を忠実に捉えることが可能となる。カーネル推定の手順は、およそ次のようなものである。

- (1) 細かな格子状に配置された「参照点」からなる平面を作成し、これを犯罪発生地点などのポイントマップの上に重ね合わせる。
- (2) これらの参照点のひとつを中心とし、ある一定の半径（「バンド幅 (bandwidth)」と呼ばれる）をもつ円を描く。
- (3) その円内に含まれるすべての犯罪発生地点に対し、円の中心からそれぞれの地点までの距離を測定し、近いものほど大きい重み得点を与えたうえで合計して、その参照点における密度推定値とする。この重みづけのために、左右対称で滑らかな曲線（「カーネル関数」）が用いられる。
- (4) 以上の処理を、格子状に配置されたすべての参照点について繰り返す。これにより、すべての参照点における密度推定値を得ることができる。

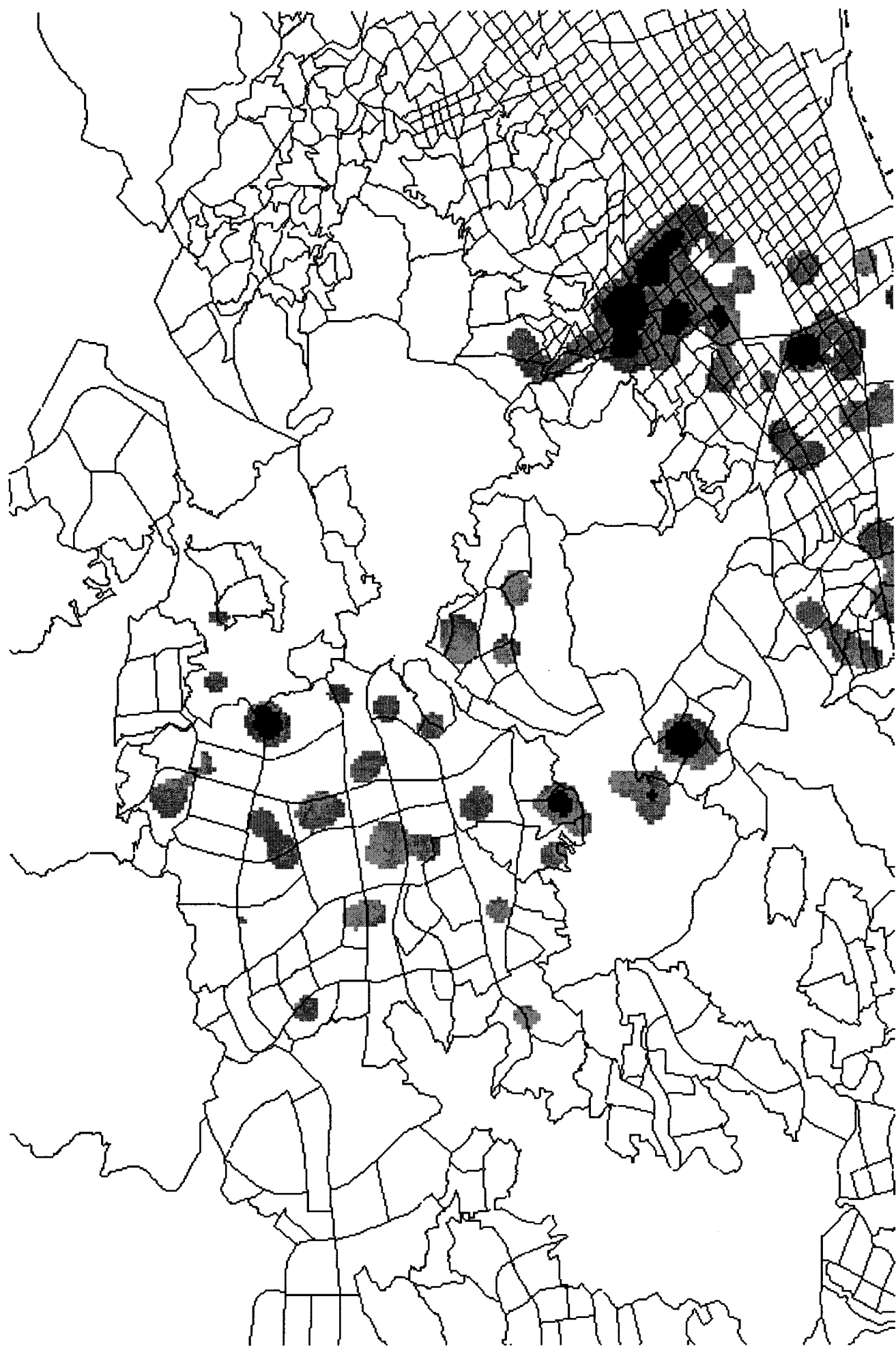
カーネル推定を犯罪多発地区の抽出に応用した場合、次のような利点がある。まず、犯罪発生地点の複雑な分布を平滑化することによって、多発地区を視覚的に捉えることが容易になる。その場合、分布形状を特定の図形（楕円）によることなく自由に表示できる。また、同一の観測地点（格子点）について密度の推定値が得られれば、時系列比較や異なる種類の犯罪についての相関分析も可能になる。いずれにせよ、放火分布の単なる地図化ではなく、分布パターンを抽出するためにデータ処理を通して放火を視覚化することが可能である。次ページから神戸市の各区における、放火集中地区の可視化の結果を紹介する。

神戸市全体





垂水区



須磨区

西区

