

# 横浜市戸塚区における高密度微動観測に基づく地盤震動特性の評価

～柏尾川流域の地盤震動特性に着目して～

荏本研究室 200602630 北川 翔太郎

## 1. はじめに

地震動は同じ規模の地震が発生した場合でも地震動の伝播特性や地盤特性により、被害に地域的な差異が生じることが指摘されている。防災対策において伝播特性や地盤特性、地下構造の関係を比較検討することは必要不可欠であり、特に表層地盤震動特性を明らかにするために様々な方法によって検討が行われ、常時微動観測もその中の一つに数えられる。

本研究では横浜市戸塚区を対象とし、微動観測によって求められた卓越周期から地盤震動特性を解析し、戸塚区の地盤構造や震動特性の地域的な差異について比較検討を行うことを目的とする。

## 2. 戸塚区の地形・地質

戸塚区(図1)の地形は、丘陵地が多く谷戸や沢の地形が多い。泉区方面から阿久和川が流れていて、港南区方面から平戸永谷川が流れている。この二つが柏尾町のJR東海道線坂本橋梁付近で合流し、柏尾川となっている。

柏尾川流域は古くからの工場が多く、その他ほとんどの丘陵地が住宅地として開発されている。

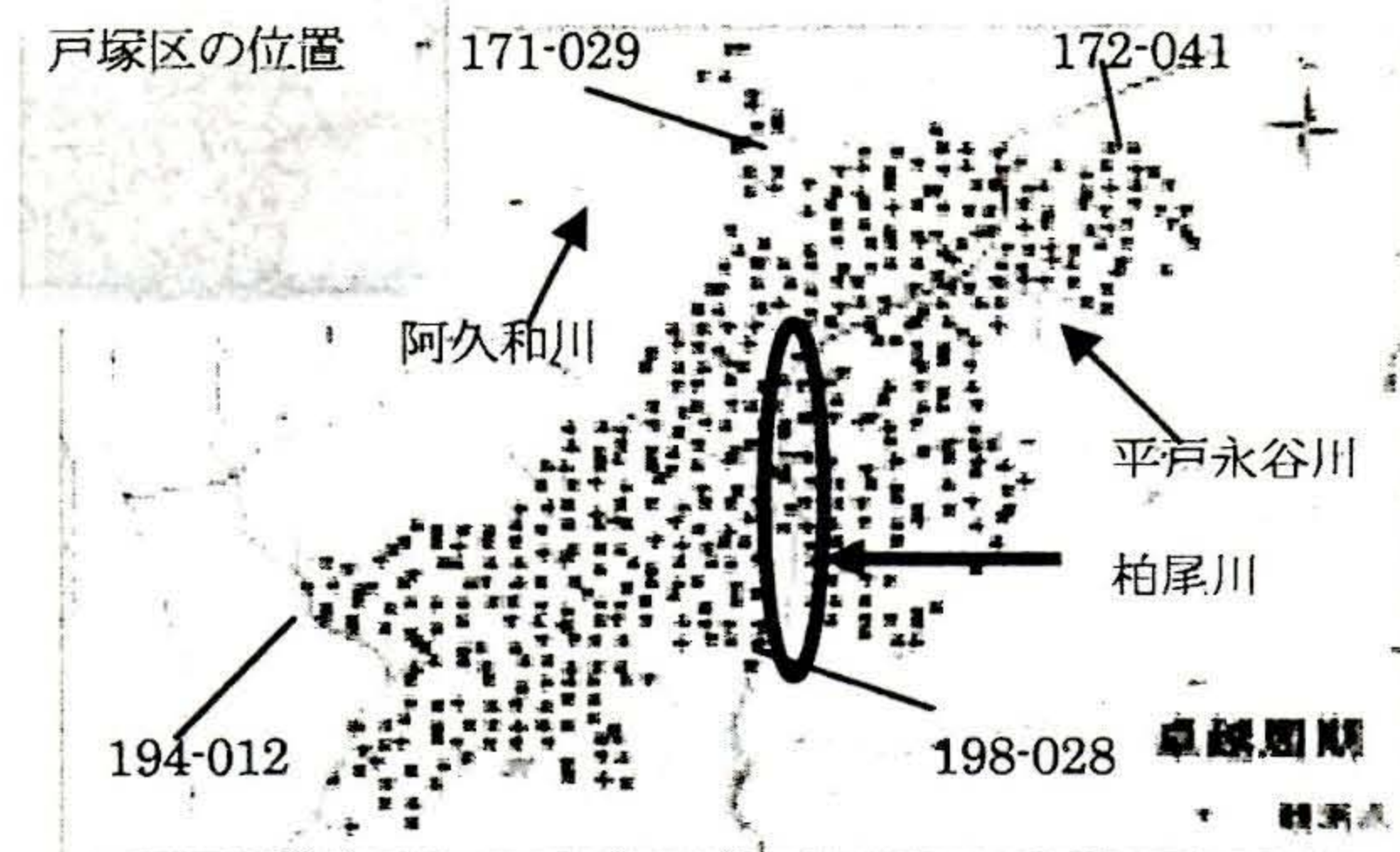


図1. 戸塚区の観測点

## 3. 微動観測

戸塚区を250m×250mのメッシュで区切り、その中心付近を観測点とした。観測困難地点を除き、計493地点の観測を行った。観測はサーボ型速度計を使用し、水平方向2成分(NS, EW)、上下方向1成分(UD)の計3成分の観測を行った。サンプリング周波数100Hz、観測時間180秒の設定により18000個の速度デ

ータを観測した。同時に観測地点のGPSによる位置情報(緯度、経度など)を記録した。

## 4. 解析方法

観測で得られた速度データの3成分、180秒間のデータから、時系列波形で比較的外乱の少ない安定した区間20.48秒を数箇所抽出し、それらのデータをフーリエ変換することによりスペクトルを求める。さらに水平2成分のスペクトルを相乗平均した2次元水平成分を求め、それを上下成分で除してH/Vスペクトル比を算定し、最後に安定した区間の平均H/Vスペクトル比を求める。493地点全てのデータに同様の解析を実施した。例として地点171-029、172-041、194-012、198-028のH/Vスペクトル比を図2に示す。

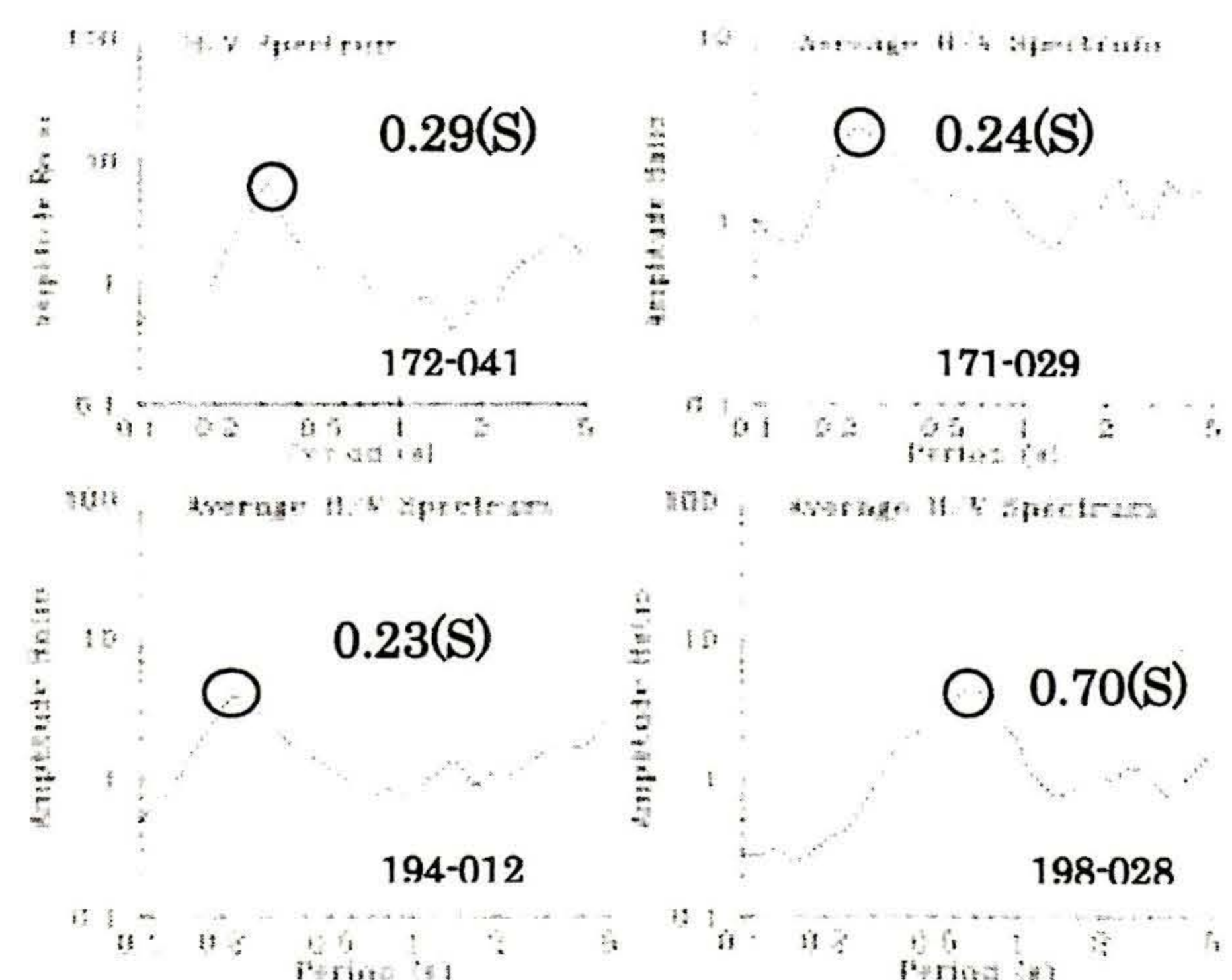


図2. H/V スペクトル比

## 5. 卓越周期の算定

観測した卓越周期は表層地盤を対象とするためH/Vスペクトル比の0.1~1.0秒付近の範囲から卓越周期を算定する。算定は図2のようにH/Vスペクトル比の特に突出しているピーク点を読み取って算定した。図3に観測点の卓越周期分布図を示す。

図によると、卓越周期が長い場所と短い地点がはっきりと分かれて分布している。比較的卓越周期が長い点は阿久和川、平戸永谷川、柏尾川と大きな川の周りに集中していた。その他、泉区方面の卓越周期が長い

Evaluation of the ground shaking characteristic based on high density microtremor measurement in Totsuka Ward, Yokohama City. Special consideration to Kashiwa river Valley area.

Shotaro Kitagawa

のは下末吉ローム層が堆積しているためだと思われる。鎌倉市、藤沢市方面は卓越周期が短くなっていて、硬い地盤だといえる。

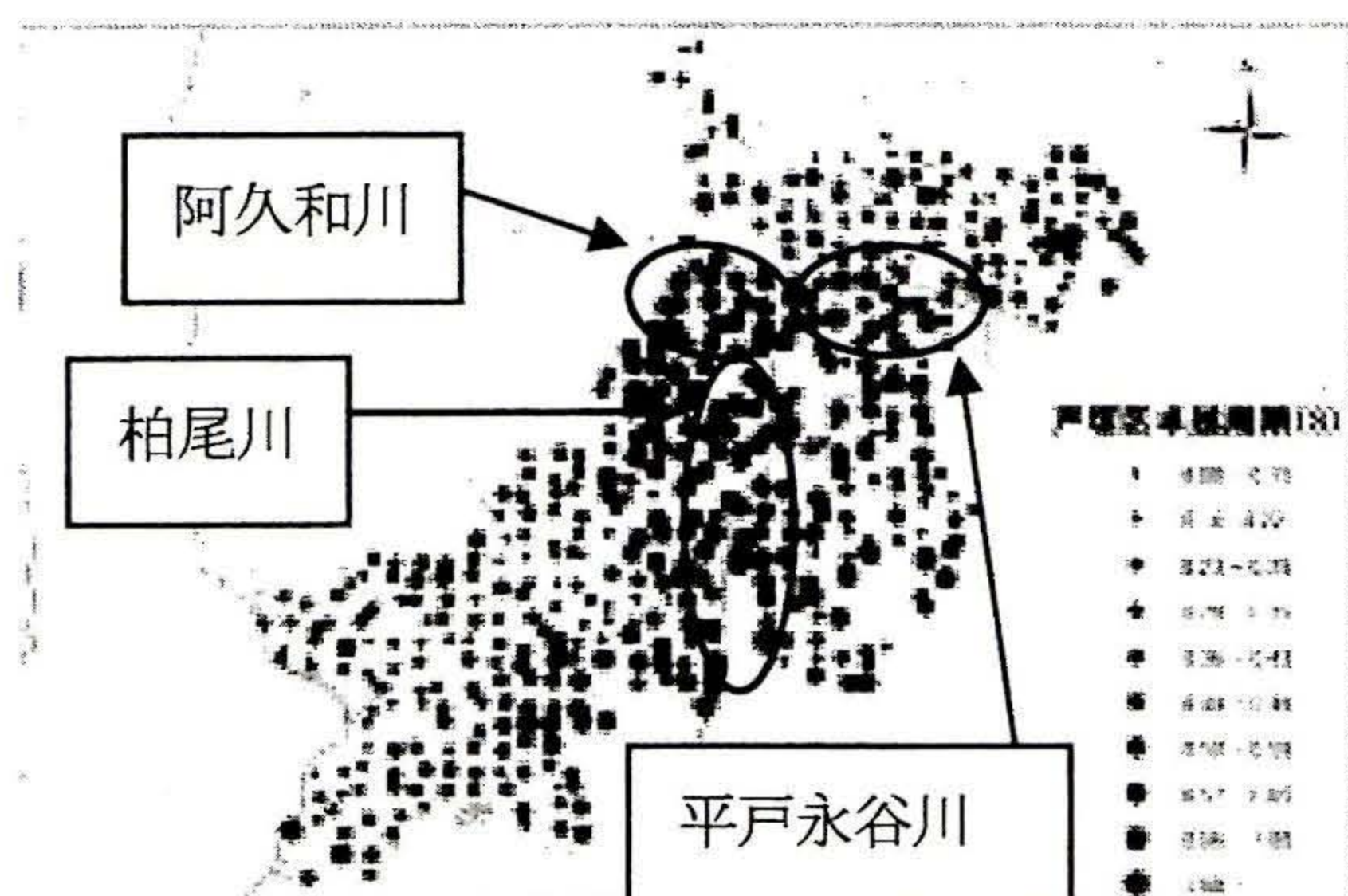


図 3. 卓越周期分布図

## 6. 卓越周期と軟弱地盤の比較

図 5 に既存のボーリングデータ 24 地点から求めた軟弱地盤層厚と 24 地点の観測点から算定した卓越周期との相関図を示す。多少のバラツキが認められるが卓越周期が 0.1~0.2 秒の地点は 5m 付近までにしかなく、軟弱地盤層厚が深い地点では 0.6 秒と比較的長くなっている。よって卓越周期と軟弱地盤層厚にはある程度の相関性があると思われる。

## 7. 卓越周期と標高の比較

図 4 に標高と卓越周期を重ね合わせた図を示す。戸塚区は標高の高い点から低い点まで均等にあり、比較的に標高が低いほど卓越周期は長く、標高が高くなるほど卓越周期は短くなっていた。これは標高の高い部分の表層を覆っている軟弱地盤層厚が薄いためだと思われる。この結果は、瀬谷区、金沢区も同様であり、泉区と旭区とは逆の傾向となった。

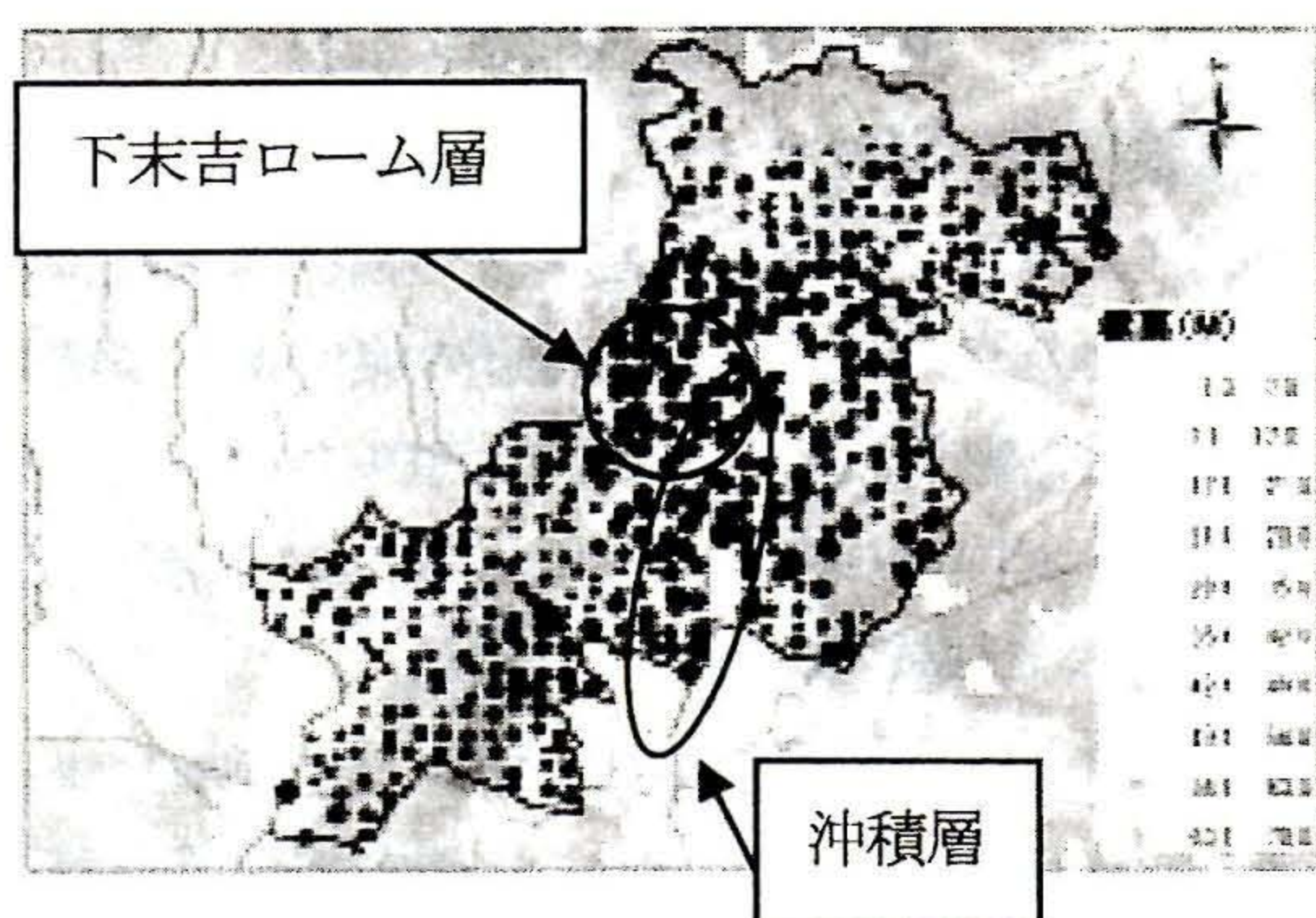


図 4. 卓越周期と標高の分布図

## 8. まとめ

本研究では、横浜市戸塚区を対象として常時微動観測を行い、その結果に基づいて卓越周期と地盤構造の

整合性について検討した。丘陵地が多い戸塚区は全体をとって卓越周期の長い点と短い点がはっきりしていた。卓越周期の長い点は、泉区方面の下末吉ローム層が堆積している辺りと、阿久和川、平戸永谷川、柏尾川と大きい川の周りに集中していて、その他は比較的卓越周期は短くなっていた。柏尾川の周辺は沖積層が堆積していてそれも卓越周期の長くなる要因に挙げられる。標高に関しては図 6 に示した通り、戸塚区は標高が高くなるほど卓越周期が短くなる傾向にあり瀬谷区、金沢区も同様であった。

以上より戸塚区の地盤特性は、河川付近特に柏尾川流域で卓越周期が長く、標高が高くなるほど卓越周期が短くなる傾向にあると考えられる。

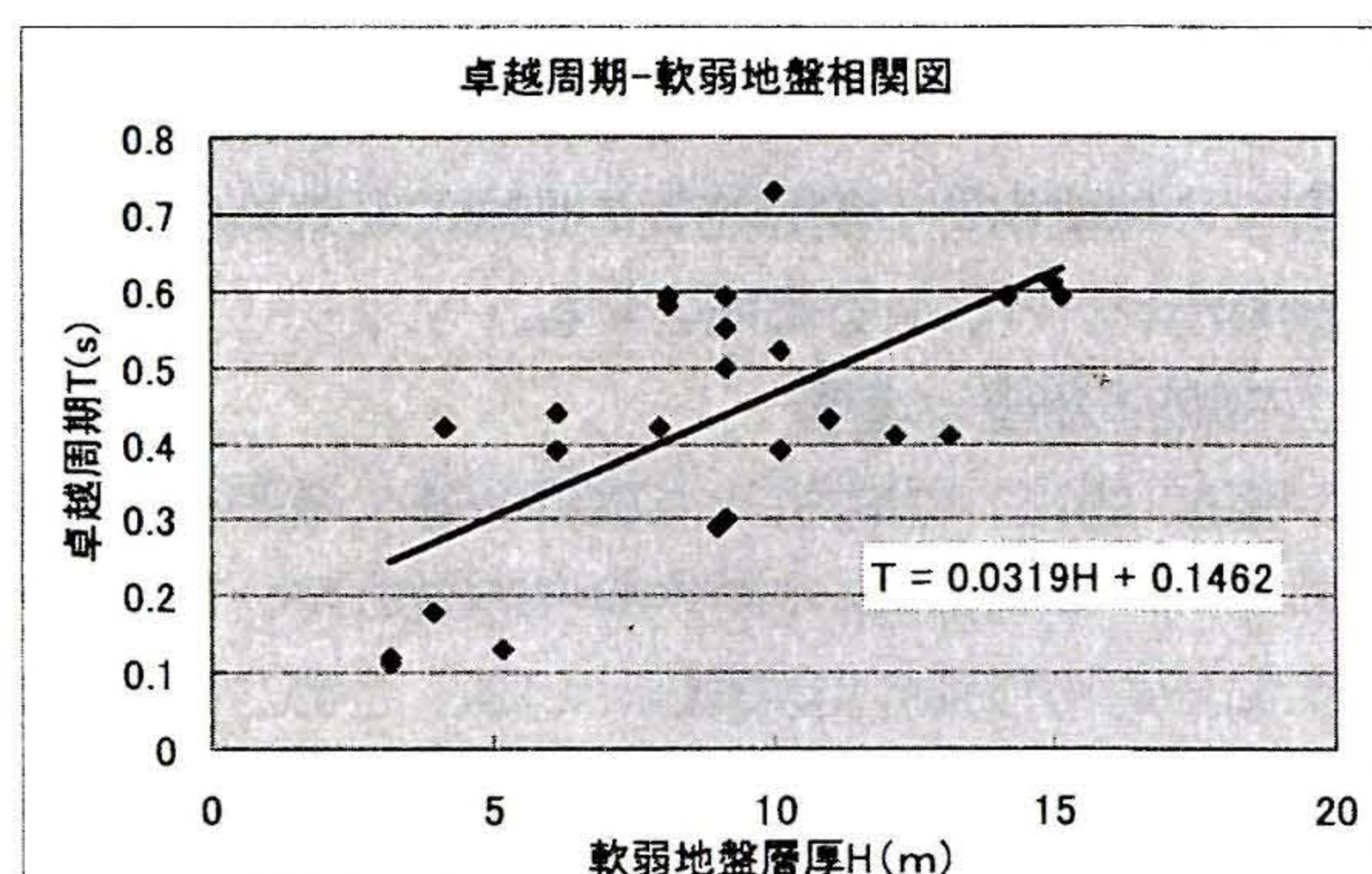
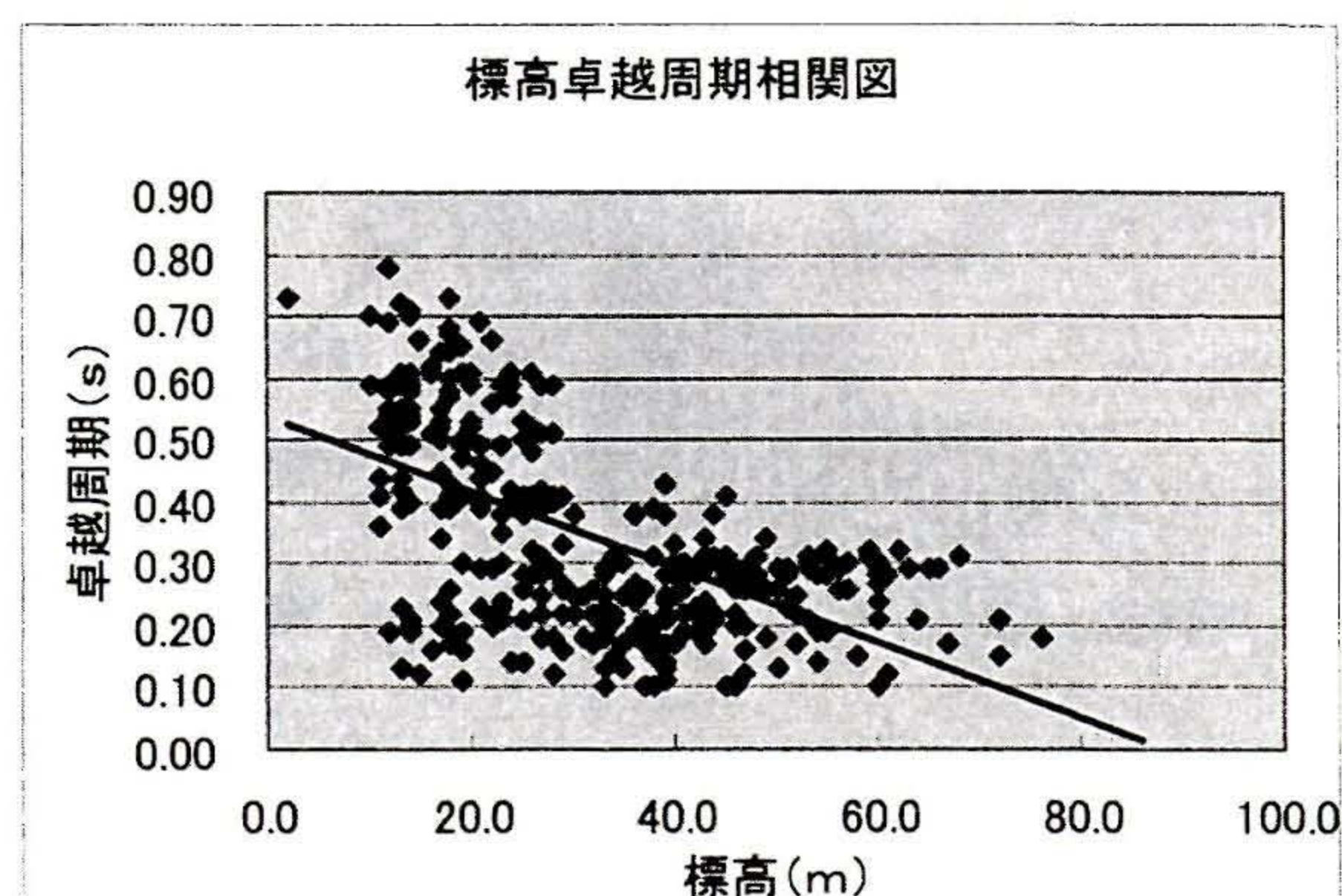


図 5. 卓越周期と軟弱地盤層厚の相関図

図 6. 卓越周期と標高の相関図



## 【参考文献】

- 1) 横浜市環境科学研究所「横浜市地盤環境調査報告書」(2003/03)
- 2) 沼尻賢司「横浜市港南区における高密度微動観測に基づく地盤震動特性の評価」2009 年神奈川大学卒業論文
- 3) 澤田準郎・長瀬浩児「微動及び強震観測記録による H/V スペクトル比特性の比較検討」2005 年神奈川大学卒業論文