

## 1. はじめに

一般に地震動は震源特性と地盤特性の影響を大きく受け、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。

本研究では横浜市緑区を対象とし、常時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、緑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. 緑区の地形・地質

緑区(図1)の地形は、区界を流れる恩田川・鶴見川に沿って氾濫平野が分布し、両河川に挟まれた部分には多摩丘陵が見られる。また、中央から南側にかけても多摩丘陵が広く分布し、そこに樹枝状に広がる谷底低地が形成されている。

地質としては、氾濫平野が主に沖積層から構成され、多摩丘陵は武蔵野ローム層・下末吉ローム層などの相模層群や鶴川層などの上総層群から構成されている。



図1. 横浜市緑区の位置

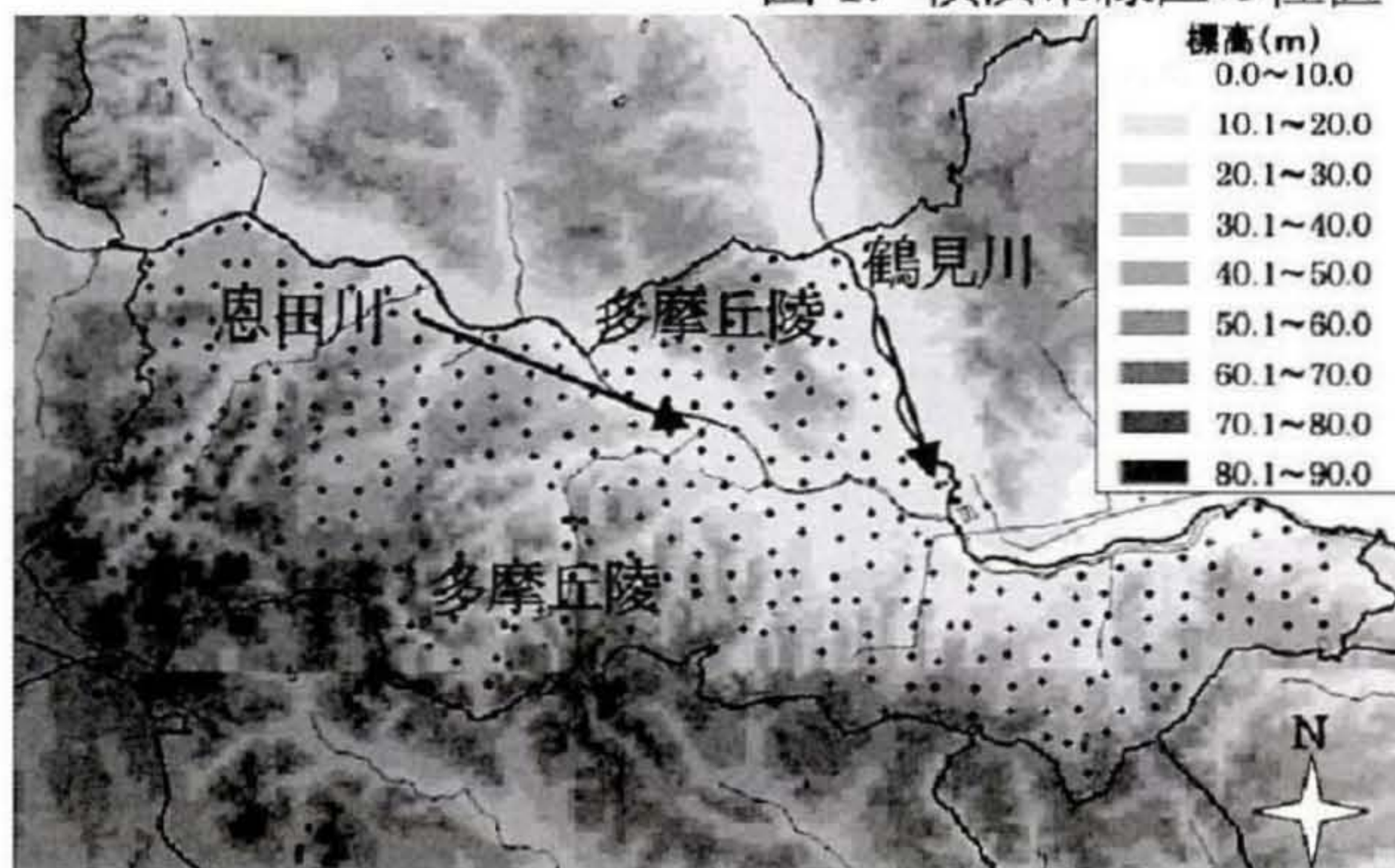


図2. 緑区の標高と観測点

## 3. 微動観測

緑区全体を250m×250mのメッシュで区切り、その中心付近を観測点とした。観測不能地点を除き、計361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100

Hz、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)や周囲の状況などを野帳に記録した。

## 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、時系列波形で外乱の少ない比較的安定した区間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。361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132-016、134-029、138-044、139-027のH/Vスペクトル比を図3に示す。

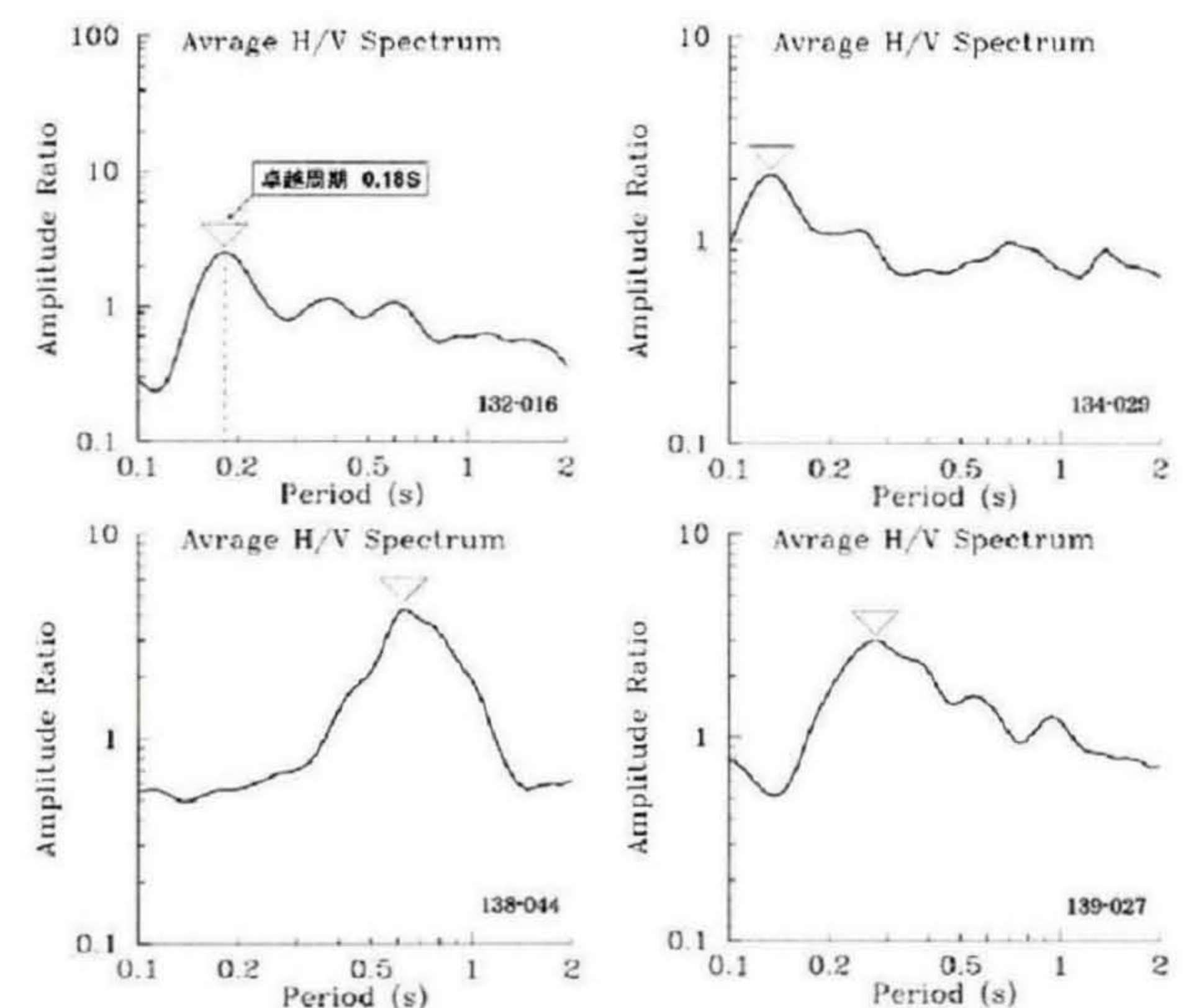


図3. H/Vスペクトル比

## 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0.1~1.0秒付近で算定する。算定は図3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4に観測点の卓越周期分布図を示す。

図によると、卓越周期が短い地点が多く分布している。緑区は丘陵地及び台地面が多く区全体をとおして比較的軟弱地盤層厚が薄いため卓越周期が短く算定されたものと考えられる。軟弱層が堆積し卓越周期が長くなると考えられる河川流域について見ると、鶴見川



・恩田川の周辺地域、特に下流側において比較的卓越周期が長い（0.4～0.8 秒程度）地点が認められた。

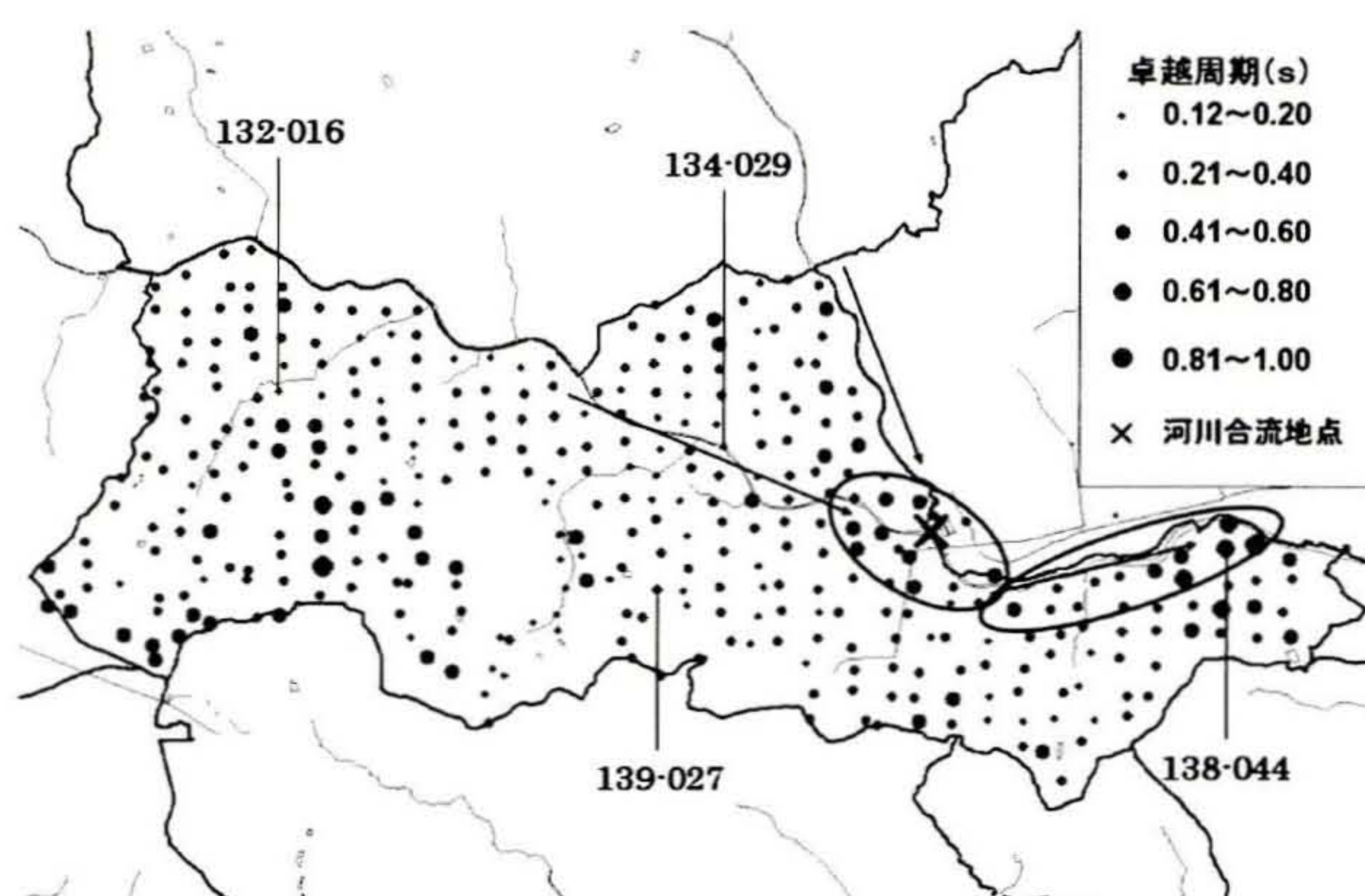


図 4. 卓越周期分布図

## 6. 卓越周期と標高データの比較

図 5 に緑区全観測地点の卓越周期と標高の相関図を示す。河川沿いの氾濫平野は標高が低く、緑区南部には多摩丘陵が広く分布し、そこに恩田川を中心として谷底低地が樹枝状に分布しているため起伏に富んだ地形となっている。標高は 8.0～92.0m と高低差はあるものの標高とは関係なく卓越周期が分布する傾向が認められる。また卓越周期は 0.16～0.50 秒に多く集中している傾向が認められる。

## 7. 卓越周期と軟弱地盤の比較

図 6 に既存のボーリングデータ 30 地点から求められた軟弱地盤の深さと 30 地点の観測点から算定した卓越周期の相関図と回帰直線を示す。ボーリングデータ 30 地点は観測点により近く、低地と丘陵地でデータ数が偏らないよう厳選した。

図によると卓越周期が短い範囲にプロットが集中しているが、軟弱地盤厚が深い 3 点を見ると卓越周期が 0.4 秒以上と比較的長くなっている。よって卓越周期と軟弱地盤深さとの間にはある程度の相関性があると思われる。

## 8. 検討

本研究では、横浜市緑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。

緑区全体をとおして卓越周期のほとんどは 0.16～0.50 秒と比較的短い周期帯域に分布する傾向を示した。標高の高低差があるにもかかわらず卓越周期に変動幅が認められなかったのは、緑区が丘陵地や台地面といった標高の高い区域に属し、丘陵地においても地域によって軟弱地盤層厚が 8.6～65.0m と幅があるためだと思われる。

比較的標高の低い氾濫平野について見ると、鶴見

川・恩田川の上流はともに卓越周期が特に長い地点は存在しないが、鶴見川・恩田川が合流する地点周辺から下流に掛けての地域には卓越周期が長い地点が存在する。これは両河川が合流したことによって、より沖積軟弱層が堆積したためと考えられる。

以上より緑区の地盤特性は、卓越周期は標高の高低にはかかわらず、沖積層やローム層といった軟弱地盤層が厚いほど卓越周期が長くなる傾向にあると考えられる。

## 9. あとがき

今回の研究対象は緑区であったが、研究室では緑区を含め現在までに 7 区の解析が終了している。残り 11 区の地盤震動特性も明らかになれば、横浜市の防災データとしての活用が期待できる。

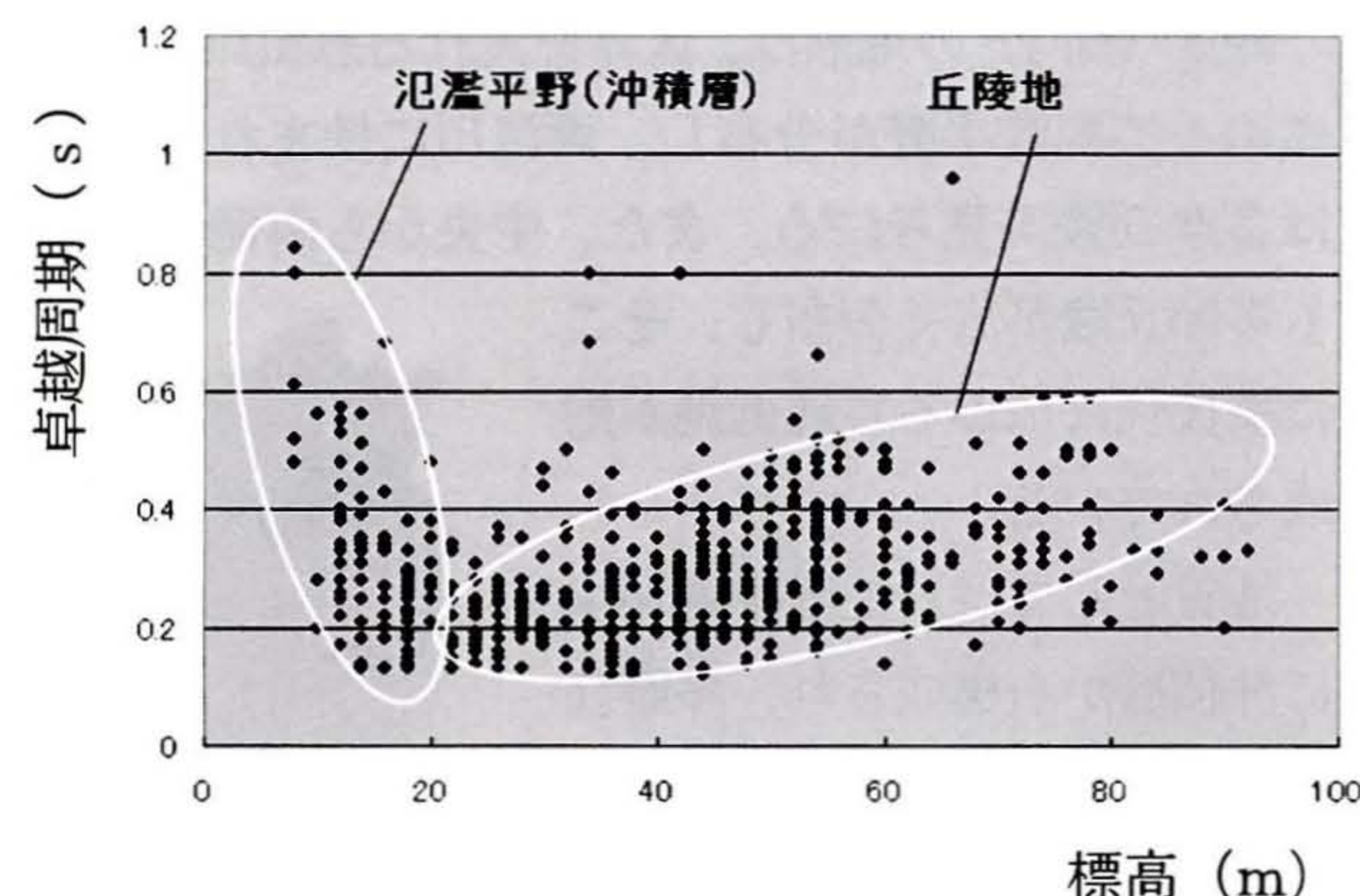


図 5. 卓越周期と標高データの相関図

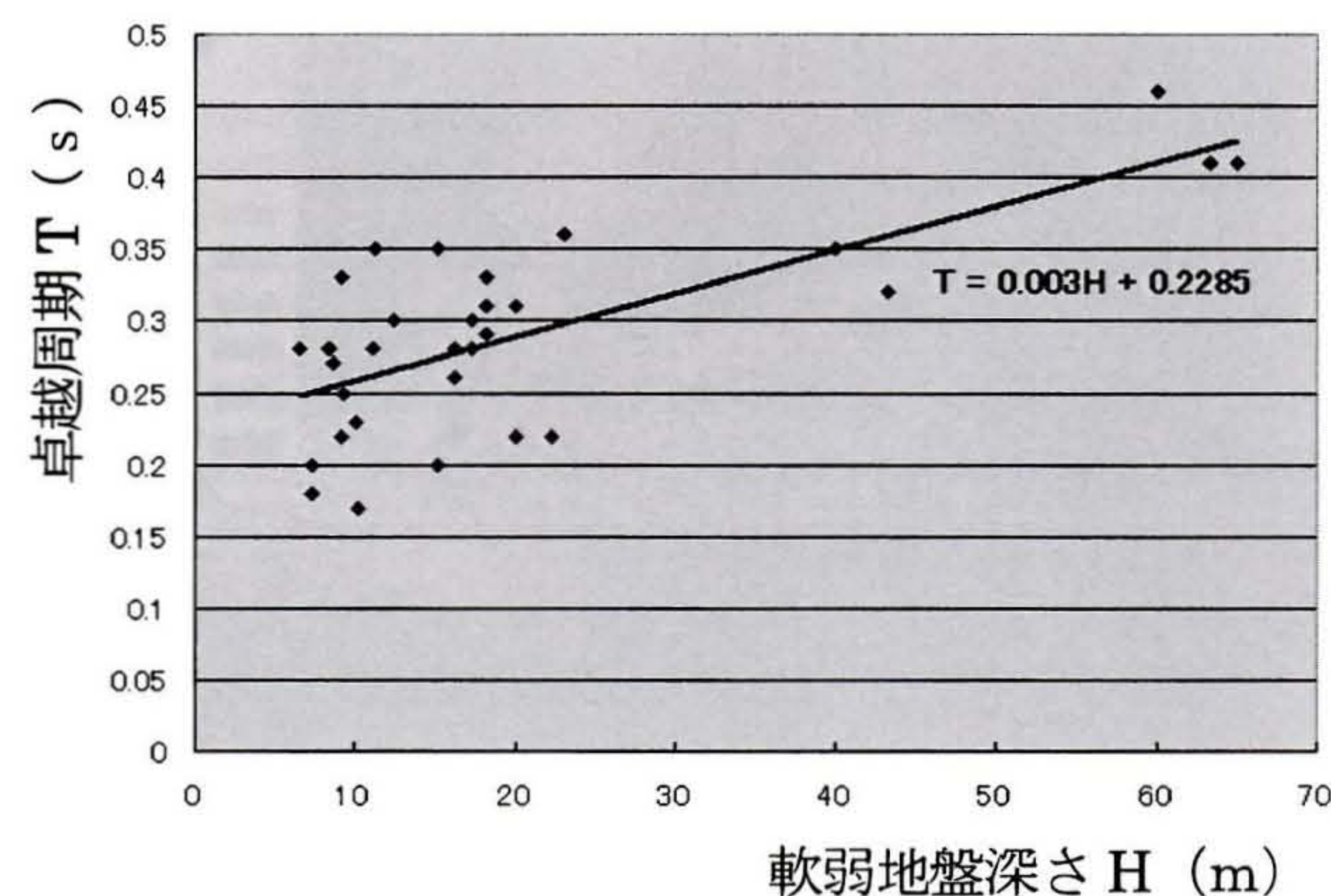


図 6. 卓越周期と軟弱地盤深さの相関図

## 【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) 国土地理院：「数値地図 50mメッシュ（標高）」 2001/05
- 3) ジオテック株式会社：「横浜市緑区の地盤」 ジオテック株式会社ホームページ