

# 横浜市港北区の微動観測による地盤振動特性

荏本研究室 200204050 藤井 彰一

## 1. はじめに

一般に地震動は震源特性と地盤特性の影響が大きく、地下構造により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、被害の程度が相違することが指摘されている。

本研究では常時微動観測による卓越周期から、横浜市港北区における地盤特性や地盤振動特性を解析し、卓越周期と地盤構造との整合性を検討することを目的とする。

## 2. 港北区の地形・地質

港北区は下末吉台地の中部域に位置している。区境付近に分布する台地面は外周部に発達した斜面を有するほか、谷の形成も著しく、いわゆる平坦面は少ない。区の中央部は鶴見川や鳥山川、および早濑川に由来する氾濫低地が広がっており、河川沿いに砂や砂礫の堆積した自然堤防が分布している。また、これらの発達した自然堤防の背後には有機質土などが滞留した後背湿地が分布している。

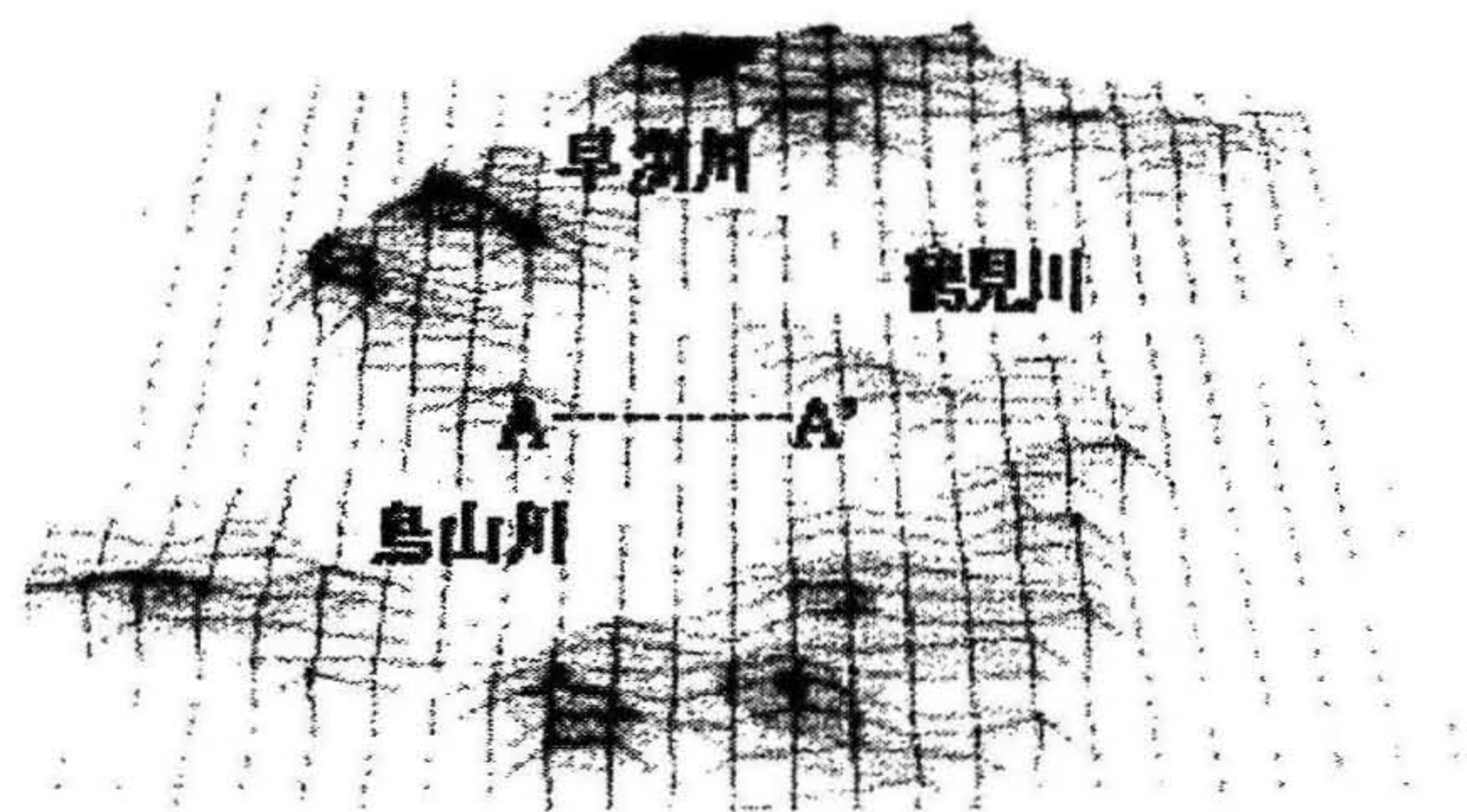


図1 港北区の鳥瞰図

## 3. 微動観測

港北区全域を 250m×250mのメッシュで区切り、その交点付近を観測地点とし、計 435 点の観測を行った。観測はサーボ型速度計(3 台)で構成された SPC-51(東京測振)を使用し、水平方向(NS,EW)上下方向(UD)の計 3 成分の観測を行った。サンプリング周波数は 100Hz、観測時間は 180 秒で 1 成分でのデータ数は 18000 個の速度データを観測した。

## 4. 解析方法

観測で得られた、NS・EW・UD 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安定した区間 20.48 秒を抽出した。このデータをフーリエ変換によりスペクトルを求めさらに水平 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 スペクトル比を作成した。全てのデータに同様の解析を実施した。H/V スペクトル比を図 2 に示す。

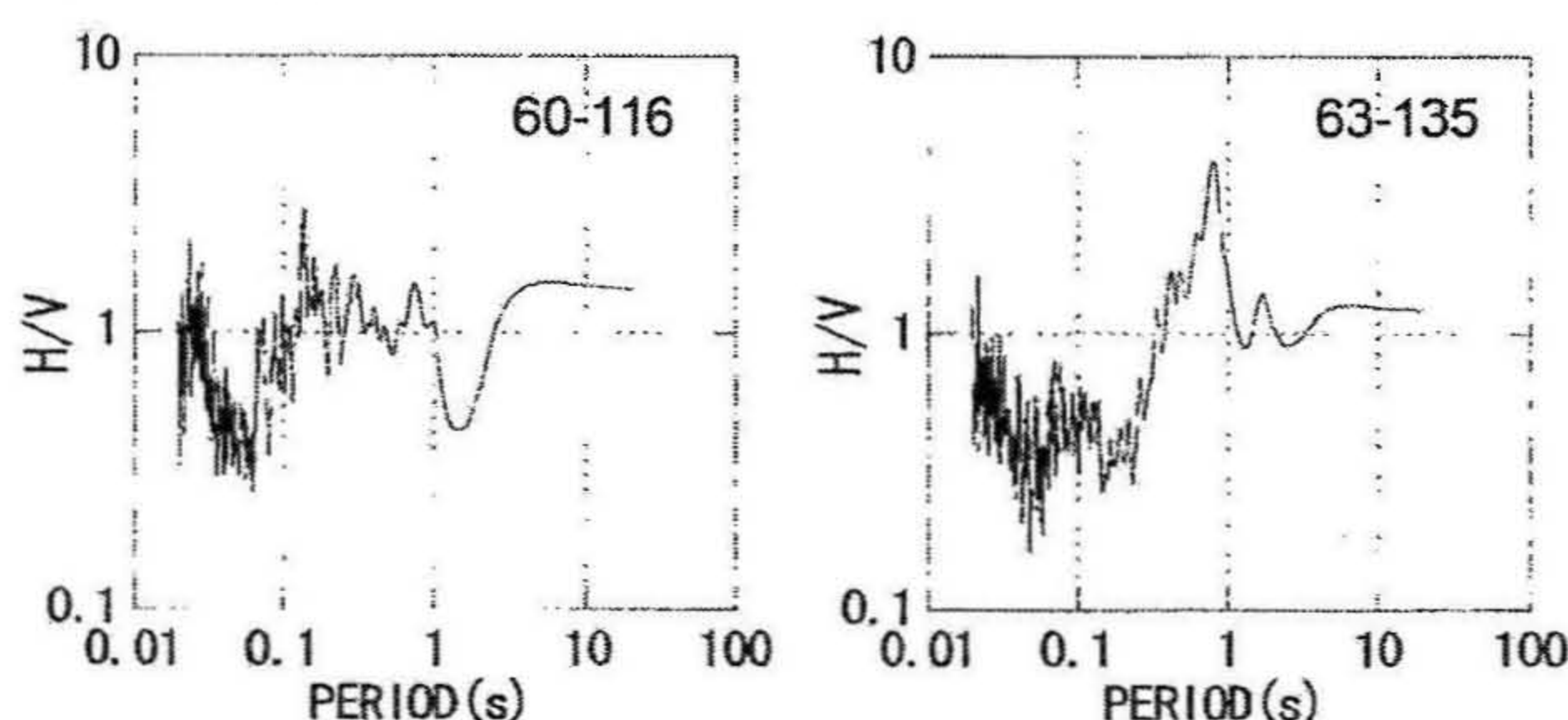


図2 H/V スペクトル比

## 5. 卓越周期の算定

卓越周期は H/V スペクトル比の 0.1s~1.0s 付近の範囲から算出した。観測点の卓越周期分布図を図 4 (卓越周期コンター図を図 5) に示す。

区の中央部、河川流域に卓越周期の長い地点が多く見られた。特に鶴見川流域(図 3)では、表層の柔らかい地層の層厚が 20m~30m と比較的厚く、その下に基盤となる砂岩の地層があるため卓越周期が長くなると考えられる。鶴見川、早濑川、鳥山川流域ではともに自然堤防の背後にある後背湿地帯で、卓越周期の長い地点が広く分布している。逆に区境付近の丘陵地では卓越周期が短い地点が多い。表層の柔らかい地層が浅く、基盤となる硬い地層までの深さが浅いために卓越周期が短くなると考えられる。

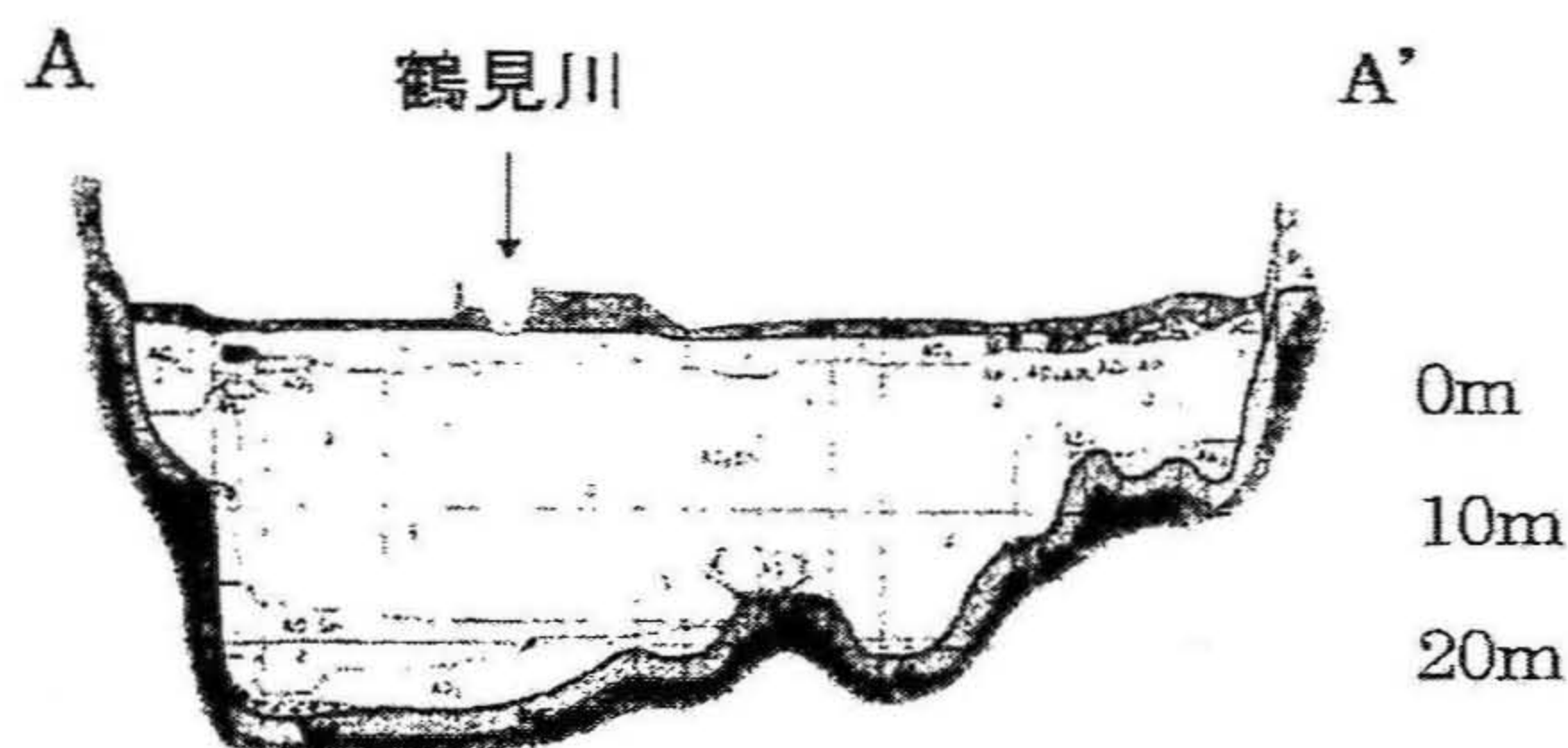


図3 鶴見川低地地質 A-A' 断面図 1)より引用

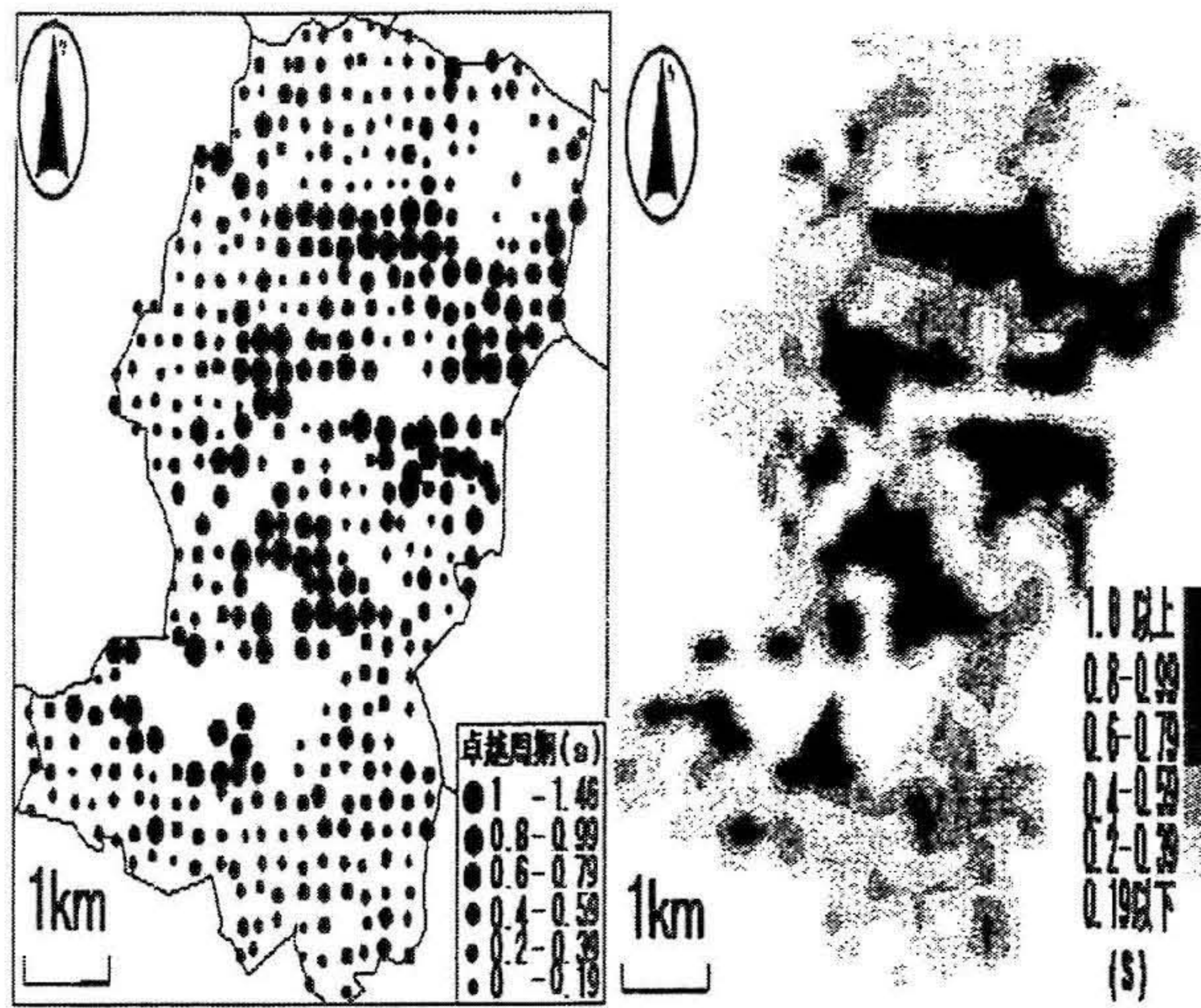


図4 卓越周期分布図 図5 卓越周期コンター図

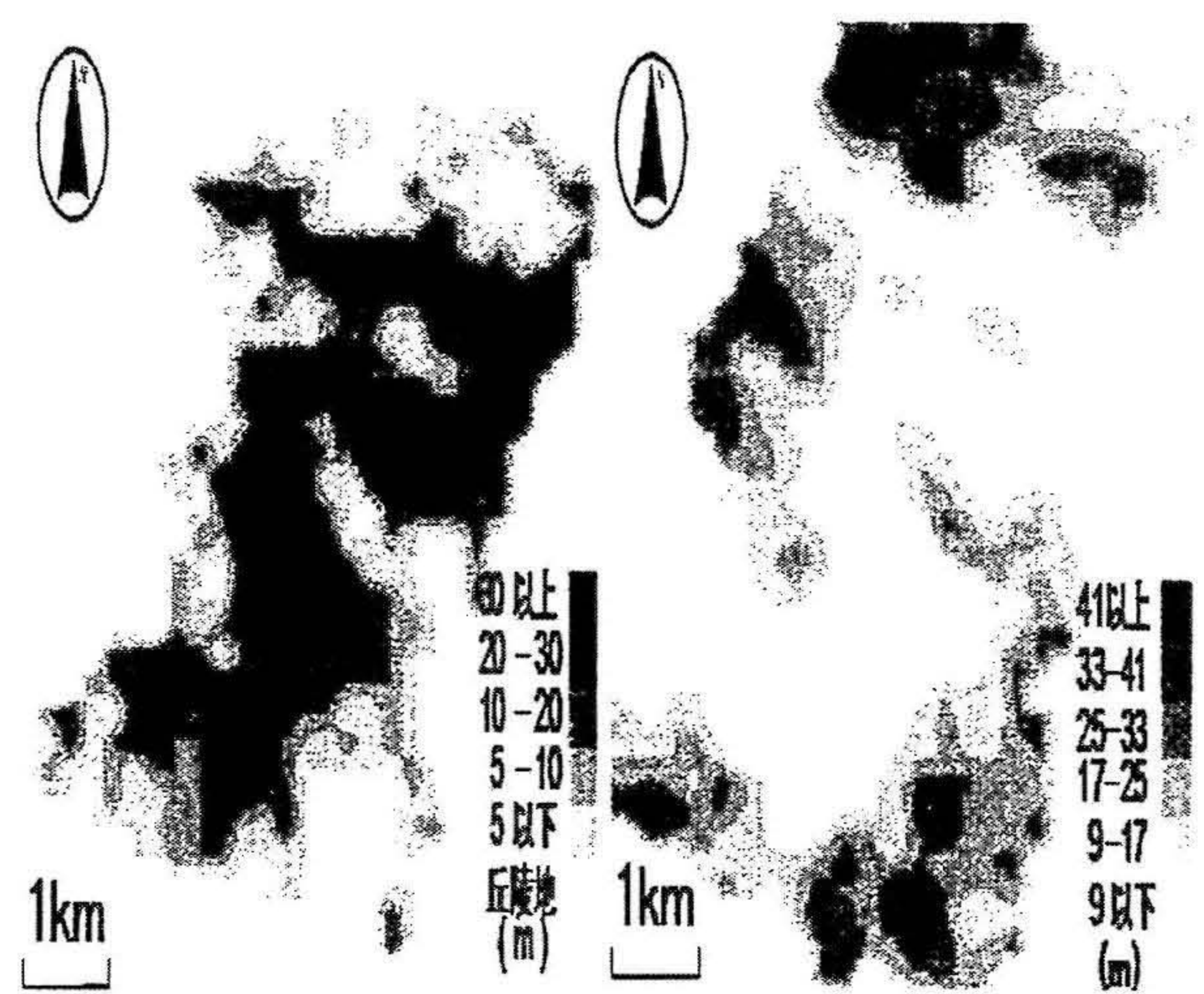


図6 軟弱地盤コンター図 図7 標高コンター図

### 6. 卓越周期と軟弱地盤の比較

軟弱地盤の深さのコンター図を図6に示す。区の中央部、河川流域から後背湿地にかけて軟弱地盤が深く堆積している。卓越周期が1.0(s)を超える地点は全てこれらの場所で確認できる。軟弱地盤層厚の深い点で卓越周期の長い値が多く認められる。同じ軟弱地盤の深さで卓越周期が異なる地点は、軟弱地盤とされる地層中の層構造の違いによるものと考えられる。

図8に観測点付近での既往のボーリングデータによる35地点の卓越周期と軟弱地盤の深さの相関図を示す。卓越周期と軟弱地盤の深さの間に相関性が認められる。

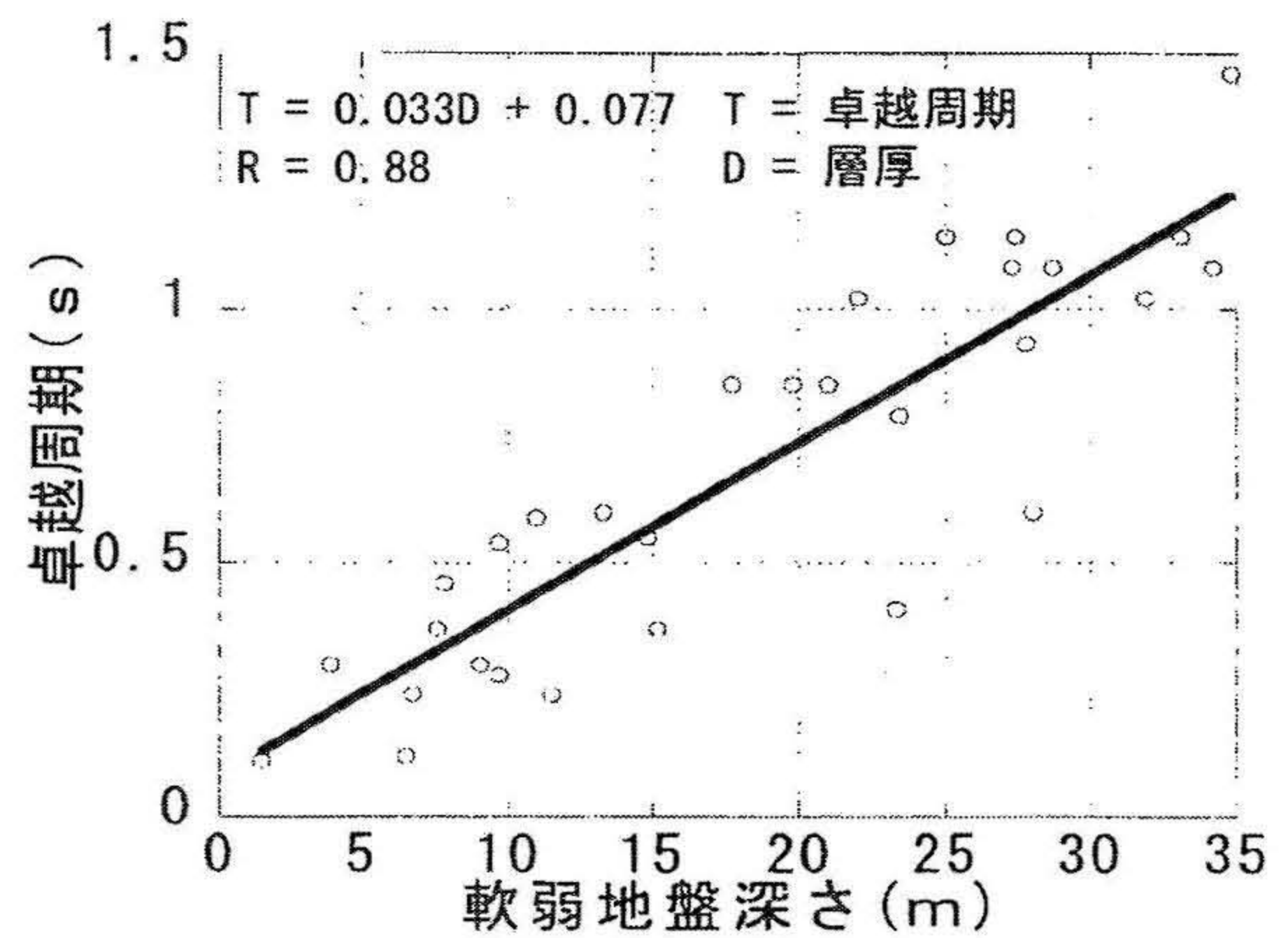


図8 卓越周期と軟弱地盤深さの相関図

### 7. 卓越周期と標高データとの比較

標高のコンター図を図7に示す。これより標高は丘陵地を形成する外周部から、中心部、河川流域に近づくにつれて標高が低くなっていく事が確認できる。

図9に全435地点の卓越周期と数値地図による標高の相関図を示す。卓越周期が約0.7s以上の地点は、標高が低い範囲に分布しているが、卓越周期が0.7s以下の地点については、標高に関係なく広域に分布している。全体的に見ると、卓越周期と標高に相関性は認められず、標高の高い丘陵地におけるローム層の分布によるものと考えられる。

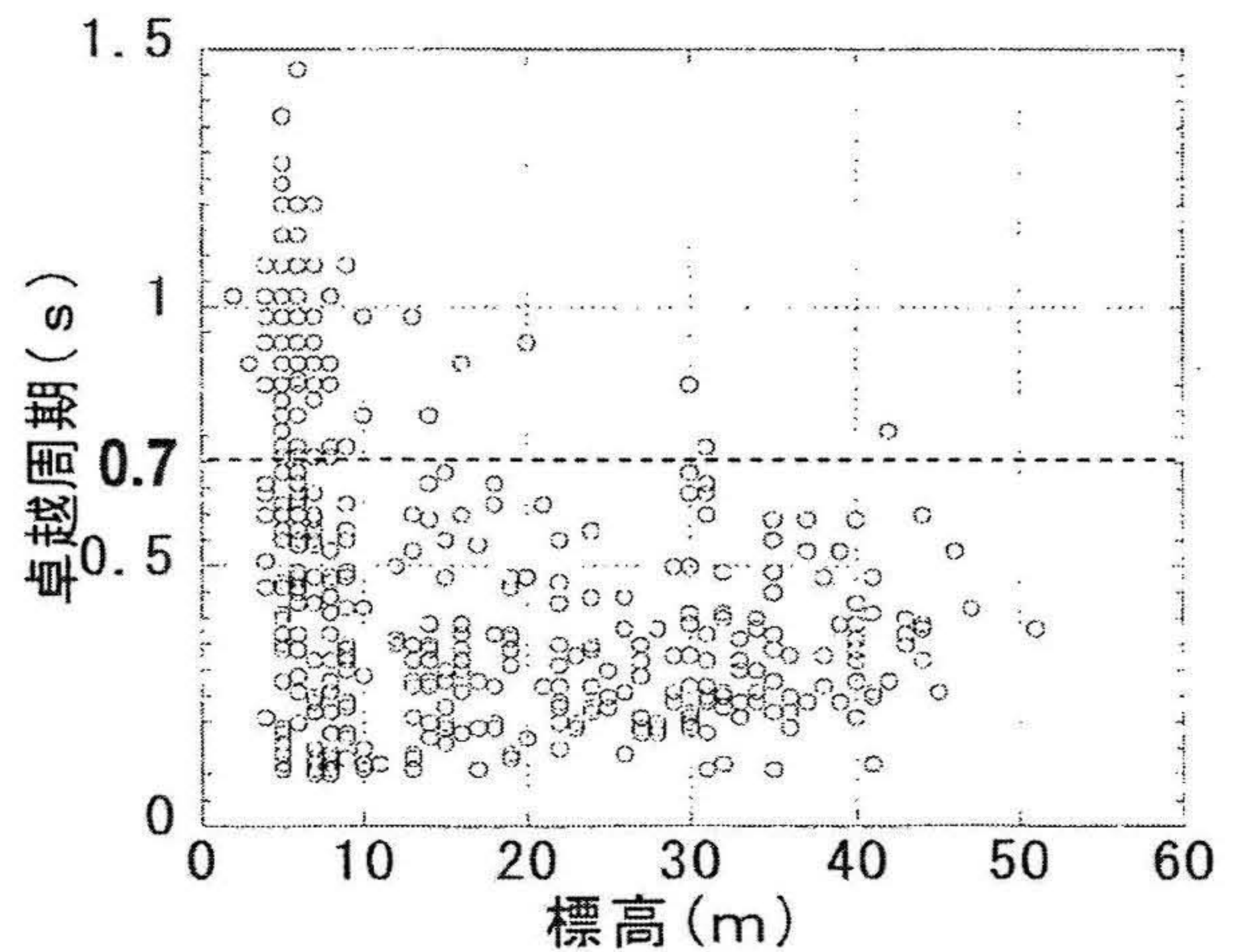


図9 卓越周期と標高の相関図

### 8. まとめ

本研究では、横浜市港北区を対象として微動観測による卓越周期と地盤構造の整合性について検討した。河川流域、後背湿地では卓越周期が長い地点が多く丘陵地では卓越周期の短い地点が多い事が認められた。

軟弱地盤の層厚については、卓越周期と明確な相関性が認められたが、標高との相関性については卓越周期と一部では相関性が認められたものの、全体では相関性を認める事は出来なかった。

以上の事から横浜市港北区においては低地帯で卓越周期と地盤構造に明確な整合性を確認する事ができた。

#### 【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 (2003/3)
- 2)国土地理院：数値地図 250m メッシュ標高 1997/1