

京都市内の常時微動と地盤の関係について

立命館大学理工学部

正員 畠山直隆

立命館大学理工学部大学院

学生員 〇早川 晴

常時微動は表面波的なものと考えられているので比較的浅い地盤と関連があるとされている。しかし乍ら常時微動からみた地盤の振動特性は地震のときにも現われる可能性があることが金井博士などの研究から知られている。大地震のときには深い地層まで影響することが考えられるが、浅い地層の影響も無視できないであろう。筆者らは京都市内のボーリング資料から不完全な地層断面図を作成し、さらに地質学的な考慮を加えて常時微動の84ヶ所の測定結果と対比を試みたのでこれらの結果について報告する。

I. 京都市の地質

第4紀洪積時代には京都盆地の大部分が湖底にあったとされているが、盆地はゆるく北方より南方に向かって低下し、その間に湖成段丘のあとを残している。市街地の沖積平野の周辺には第4紀の洪積層が存在する。沖積層は砂礫、泥土、新期洪積層は砂礫、古期洪積層は粘土、泥岩、化石などの成層状態となっている。嵯峨野、平野、高野など原野を示す地方が多く残っているが、これより西南には泥土質、東北には砂礫質が多いことが知られている。京都市は大阪市などに比すれば地盤がよいとされているためカボーリングの資料も少なく、またその深度も小で10~15m程度のものが大部分であるが、約250本のボーリング資料より京都市を北大路通り(A)、今出川通り(B)、丸太町通り(C)、四条通り(D)、七条通り(E)、下鳥羽(F)、の東西線と鳥丸通に沿った南北線を選んで甚だ大胆な地層断面図と等N値線図を作成した。南北線については図-2に示した。なおこれらの図から図-1中に斜線をもってN値の小さい粘土-シルト層が存在することを示した。これはそれゆゑ嵯峨野デルタ、高野デルタ、淀川等淀川合流直近くに位置するが、千本北大路台地にかなり厚い粘土層が存在することは予想外であった。

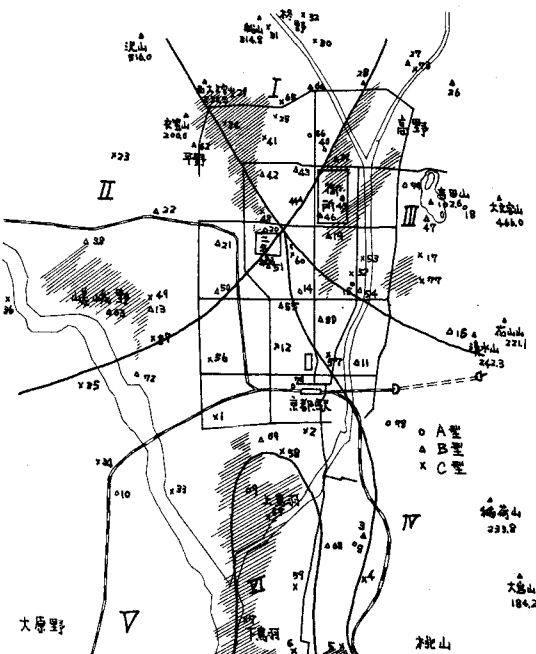


図-1 京都市内図

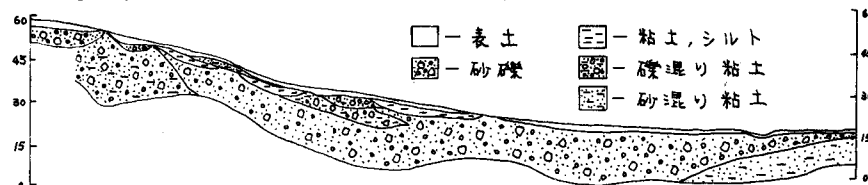


図-2 京都市地盤模式断面図

I. 常時微動の測定

測定桌は図-1中に示した。測定時刻は夜間が望ましいが、擾乱の多い昼間に行ったので近接擾乱をさけるために空間の大きい校庭、公園などに測定桌を選んだ。微動計は固有周期0.5"と0.1"の電磁式微動計の上下動および水平動を用い、これを磁気テープに録音し周波数分析器によって10帯域に分けて各周波数成分の曲線を一定時間積分して記録した。この積分値と周波数の関係を図示し、これをA,B,Cの3つの類型に一応分類した。A型は周期の山が1つあるもの、B型は2つあるもの、C型は明瞭な山の無いものとした。これらは図-1中に示しておいた。なお図中には山田、河波氏が弾性物性探査結果から地盤の良否を6階級に分けて地域を区分した結果も併記した。図-3、図-4はこの積分値と周波数の関係を示した若干例である。

II. 常時微動と地盤の相関

(1) 固有周期0.5"の微動計を用いた測定結果ではそれほどでもないが、固有周期1.0"の微動計を用いた場合は中心周波数0.8程度のものがかなりの勢力をもっていることが知られた。これは横波速度 v_s と N 値の関係式 $v_s = 19 N^{0.61}$ を用いて d を計算すると $T = 0.8$ "となるためには $d = 36m$ 以上となることからもし常時微動が成層厚に大きく関係するならばかなり深い地層までを考えねばならぬことになる。通常常時微動はせいぜい深度10m~20mまでの成層状泥が関係するとされている。(2) 図-1中の地盤等級区分と常時微動を比較すると、Iの地域ではその領域面側境界附近の粘土層の存在を示す斜線地区ではC型が多く東側境界によるとB型となつてその周期ピーク値は0.2, 0.3, 0.5"である。IIの地域では斜線部はA型で長周期がC型に近い。斜線部以外ではB型で0.2~0.5"である。IIIの地域では面側境界附近ではB型であるが長周期成分が多い。この辺は高野デルタと考えられる。さらに南側では0.3~0.5"の周期となる、しかし蹴上西側ではC型となる傾向を有する。これは古期に琵琶湖より流下したデルタと考えられる。IVの地域では北部がB型かB型に近いC型と考えられる。Vの地域では北部がB型、淀川流域はC型伏見地区は北側B型、南側C型となる。VIの地域はA型の長周期(0.2~0.6")がC型で長周期成分が多い。この地区は淀川、賀茂川、宇治川の流域に位置し、粘土層が多く最も軟弱な地層と考えられる。

III. 結言

かなり粗な常時微動の測定結果を用いて地層との関連をのべたが、あまり明瞭ではないが常時微動はかなり成層状況と地質学的な成因に関連があるように思われる。地形学的考察も加えて検討を進めているからなお測定と資料を集めてより完全なものとしたいと考えている。本研究は昭和43年度文部省科学研究費補助金によつたものであることを記して関係方面に謝意を表する。

