

III-253

札幌における地盤沈下について（1）

北海道工業大学 正員 高田 靖仁
北海道工業大学 正員 土居 繁雄

1. まえがき

札幌市の国鉄函館本線の以北の地域は、軟弱地盤から構成されており、はやくから地盤の沈下現象がおきている。最近、札幌市環境局公害部資料(1983)によると、北区太平地区、東区北45条東7丁目を中心とした地区、および同区北33条東2丁目を中心とした地区の、地盤沈下が加速度的に進んでいることが明らかになった。

そこで筆者らは、地盤沈下現象の原因を究明する目的で、地盤を構成する地質、標準貫入試験によるN値、地下水位の変動等について検討し考察を行った。

2. 地盤沈下量

東区北33条東2丁目を中心とした地盤沈下地区を含む、A-A'断面にそって説明する。

この断面図で、地盤沈下が進んでいるのは、西区八軒東1丁目にある札幌市の観測水準点73-24地点から、伏竜川下水処理場のE4-18地点にいたる区間が地盤沈下地帯で、とくに北大第2農場のC4-20地点から、北区北24条西7丁目白楊小学校の水準点73-19地点にいたる間である。

北区北24条西7丁目の白楊小学校にある水準点73-19地点と、東区北24条東3丁目にある04-27地点を含む、東区北33条東2丁目を中心とした地盤沈下地区は、昭和48年～昭和50年にかけて4cm～10cmの地下沈下がみられ、さらに昭和50年～昭和53年にかけては2cm～4cm、昭和53年～昭和58年にかけては4cm～14cmの地盤沈下がおきている。

また、西区八軒7条東1丁目にある札幌市の水準点73-24地点から、北大第2農場にあるC4-20地点にいたる地区は、昭和48年～昭和50年にかけて6cm～12cm、昭和50年～昭和53年にかけて2cm～10cm、昭和53年～昭和58年にかけて2cm～4cmの地盤沈下が、それぞれおきている。

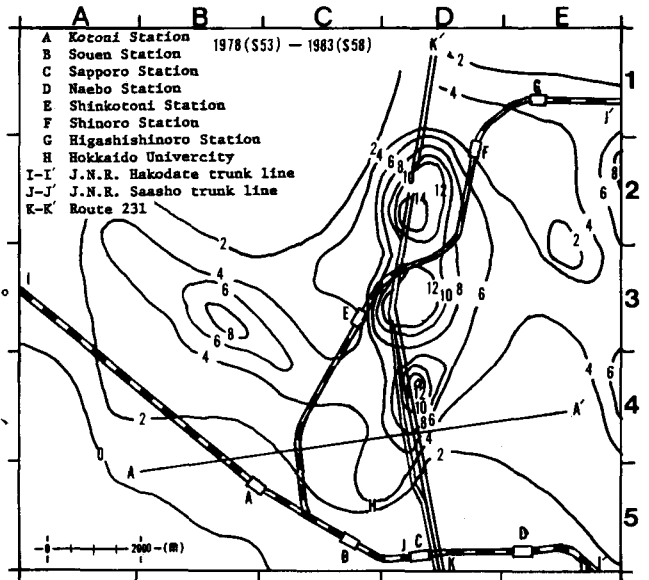
3. 地盤沈下地区の地質構成

まえにのべたA-A'断面の地盤沈下地区の、地盤の構成地質は、大きくみると上部から下部にむかって、粘土層、シルト層、砂層という堆積状態がみられ、一部では粘土層や砂層と泥炭層とが指交関係にある。

また、標準貫入試験によるN値をみると、粘土層、泥炭層およびシルト層は、5以下の小さな値を示し、きわめて軟弱な地盤である。砂層は5～15の値を示している。

4. 地下水位の変動

A-A'断面における地下水位の変動をみると、つぎのとおりである。北区北24条西7丁目にある白楊小学校の札幌市の水準点73-19地点から、東区北33条東2丁目を中心とした地盤沈下地区では、昭和45年以前のボーリング資料によると、地下水位は地表から0.5m～2.25mにあった。ところが昭和52年には、観測井資料によると、地下水位は地表から5.73mの位置に低下している。



第1図 地盤沈下等量線図
(札幌市環境局公害部資料 1983による)

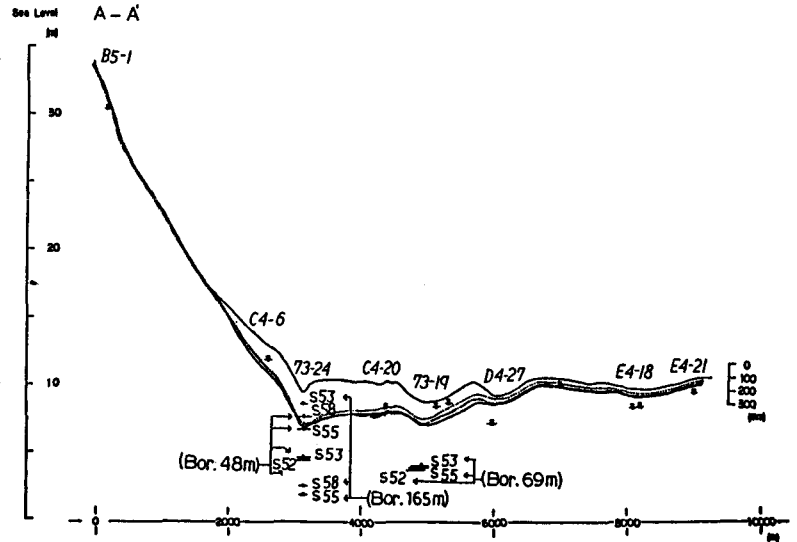
一方、西区八軒東1丁目にある札幌市の水準点73-24地点から、北大第2農場にあるC4-20地点にいたる地区では、西区八軒7条東1丁目にある観測井資料によると、昭和52年には地下水位は地表から5.46mの位置に低下していたが、地下水位は昭和53年には地表から5.24mの位置に、昭和55年には地表から3.14mの位置に、昭和58年には地表から2.20mの位置に、それぞれ上昇している。

5. 地盤沈下原因の考察

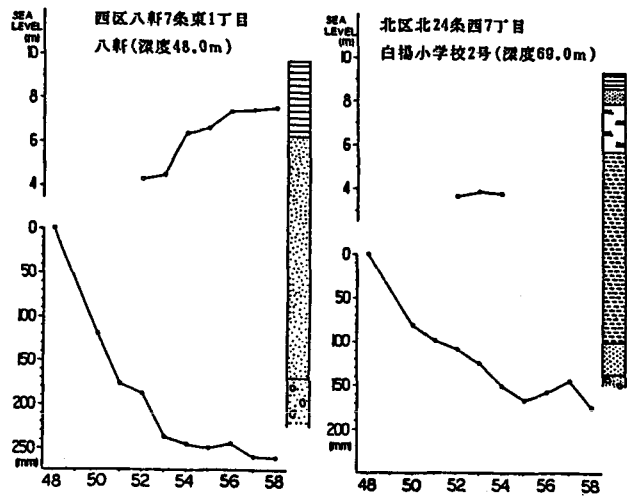
すでにのべたように、地盤沈下地区の構成地質は、地表から地下深部にむかって粘土層、シルト層、砂層という累重関係がみられる。しかも標準貫入試験によるN値の値は小さく、いわゆる軟弱地盤である。

一方、地下水位の変動と地盤沈下量との関係をみると、地下水位の位置の低下にともなって、地盤の沈下が進行しており、地下水位の位置が上昇した時期には、地盤沈下の進行度合が鎮静化あるいは停止している。

つまり、東区北33条東2丁目を中心とした地区の地盤沈下の現象は、軟弱地盤中の地下水位の低下によって、堆積物中の脱水による圧密作用に起因しているものである。なお、地盤沈下が行われた地区で、低下した地下水位が再び上昇しても、地盤沈下の進行が停止するだけで、地盤沈下がおきた以前の状態に回復するものではない。



第2図 A-A'断面地盤沈下量図 (札幌市環境局公害部資料 1983から作成)



第3図 地下水位と累積地盤沈下量との関係
(土居・渡辺・堀江, 原図, 1986)

参考文献

- (1)札幌市環境局公害部(1982): 札幌市の地盤沈下
- (2)札幌市環境局公害部(1983): 札幌市公害対策の歩み
- (3)小山内照・松下勝秀・山口久之助(1974): 札幌市地盤図, 北海道地下資源調査所
- (4)S.Doi(1984): The Relation Between Earthquake Motion and Alluvial Deposits of the Quaternary Period in Sapporo City, Memoires of the Hokkaido Institute of technology, No.12
- (5)土居繁雄・渡辺孝文・堀江学(1986): 札幌市における地盤沈下地域の地盤地質(1), 土木学会北海道支部 昭和61年度技術研究論文報告 42号