

III-286

1898年、糸島半島で発生した地震による

液状化地点の調査

九州工業大学工学部大学院 ○宮本孝行

九州工業大学工学部

安田 進

九州工業大学工学部

坂西美保子

§ 1. まえがき

わが国は過去に度重なる地震を経験してきた。それらの中には、構造物や地盤等に多大な被害を残したものも多い。特に、1946年の新潟地震や1983年の日本海中部地震等では沖積低地や埋立地などで地盤の液状化現象による被害が多くみられた。その後、そうした被害に備えて対策を行う都市が増えてきた。しかしながら、過去に地震を経験しているが、その被害は小さいために、今まで調査・対策を行っていない地区もあると思われる。そこで以下、先に述べたような地区である福岡県の糸島地区についての調査結果を報告する。

§ 2. 過去の液状化履歴地点及び試料採取位置

1898年8月、糸島半島を中心にマグニチュード6.0の地震（福岡地震）があった。当時の報告書¹⁾によると、液状化が発生したと考えられる記述はあるが、液状化による被害は全般に小さく、家屋などの被害は専ら地割線に沿った地域で生じている。液状化履歴地点及びその被害状況を表-1にまとめ、これらを地図上にプロットしたのが図-1(a)(b)である。これらより、液状化履歴地点はいずれも埋立・干拓地や沖積低地に位置していることが分かる。この液状化履歴地点を検証するため、これに近い位置でのボーリング試料を集め、さらに原地盤から不攪乱試料を採取した。それらの位置は図-1(b)に示してある。また、液状化強度を福岡市での既往の液状化実験結果²⁾と比較してみたが、その試料の採取位置を図-1(a)に示しておく。

§ 3. 液状化試験及び液状化層推定結果

不攪乱試料採取の方法は、地表から1.5~3m程掘削した位置でブロックサンプリング方式によって行った。供試体の径は7.5cmで、有効拘束圧は0.5kgf/cm²、セルにセットした後15時間程圧密しておき試験を行った。実験に用いた試料の粒径加積曲線を図-2に示す。今回、対象としている糸島の沖積砂(No.4)は、福岡市内に分布する代表的な沖積砂(No.1)と似ており、細粒分含有率が多く、配合の良い砂質土であることが分かる。図-3に液状化試験結果を示す。図から液状化強度比

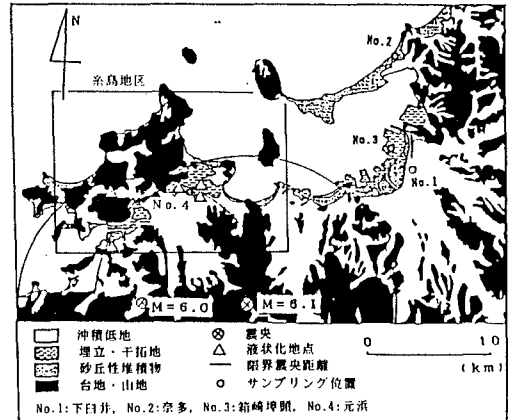


図-1(a) 福岡市の地質と試料採取位置



図-1(b) 福岡地震(1898年)による液状化地点、

およびボーリング・サンプリング位置

表-1 福岡地震(1898年)による被害状況

NO	地名	被害状況
1	可也村大字小倉丸	裂縫に沿って砂を吹き、水が湧き出した。
2	元岡村田尻町、今山	地下より湧水湧きに湧き出して、一時は大山の後になった。
3	元岡村大字田尻 字上河原	約30間にあたって東西に走る裂縫があった。
4	野北村	数本の裂縫があり、ところどころに噴水があったが被害は軽少であった。
5	櫻井村	
6	小川村	
7	今津村	
8	可也村大字御吉	田面より厚2、3寸の穴3箇所、多量の噴水噴出および右様のような噴気、噴色、20分間。
9	元岡村港内	溝渠、田面より噴水したる箇所あり。
10	加布里村	堀田より高さ3寸~4寸位噴水噴出。

R_f ($N_c=20$, $DA=5\%$)を読み取ると、埋立砂で0.207、砂丘性砂で0.193、沖積砂 (No.4) で0.196、沖積砂 (No.1) で0.316となり、1898年の地震での液状化履歴地点付近の沖積砂は、福岡市内に分布している埋立砂や砂丘性砂と同程度に液状化強度が小さいことが分かる。

次に、図-1 (b) に示される糸島地区での液状化層の推定を道路橋示方書・同解説の式を用いて行った。この式については、液状化試験結果及び土質特性により十分適合していることが確かめられている。また地表最大加速度も同様に、道路橋示方書・同解説の距離減衰式より推定し150galと決定した。

液状化解析結果を、ボーリング柱状図と共に図-4に示す。この図から液状化したと推定される層が、いずれも1~2mと薄いことが分かる。これより、液状化履歴地点での液状化層厚は、いずれも薄いと考えられ、表-1にもあるように、液状化による被害が小さいこともこのためと考えられる。

§ 4. あとがき

1898年の地震の震害報告書により、液状化履歴地点を推定し、その付近の液状化強度を実験により求め、ボーリング資料をもとに液状化解析を行ってみた。今後も、このような調査を他の地域でも行っていく必要があると思われる。

なお、本調査・実験を行うにあたり、九州産業大学表俊一郎教授、福岡市水道局の方々などの協力を得ている。末筆ながら感謝する次第である。

(参考文献)

- 1) 伊木常誠「福岡地震調査報告」・中央気象台「地震報告」
- 2) 安田進、山本芳生、宮本孝行ら「福岡市の地盤の液状化特性」、1989年土木学会西部支部発表論文

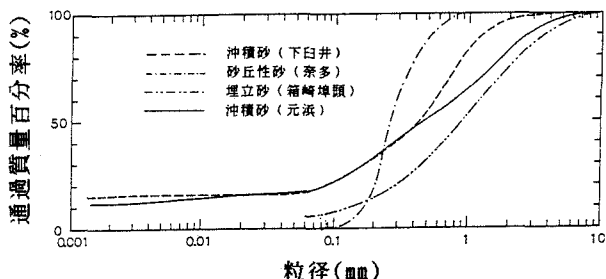


図-2 試料の粒径加積曲線

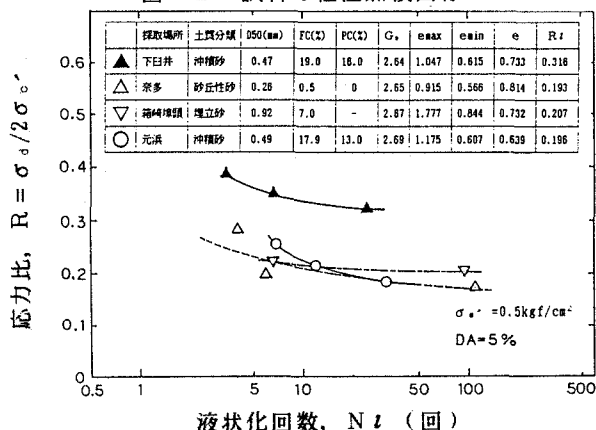


図-3 液状化試験結果

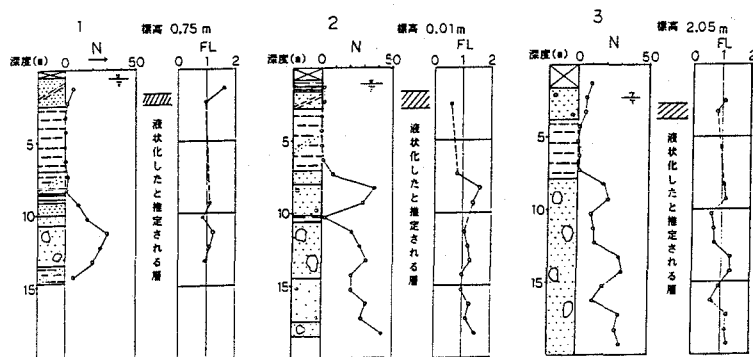


図-4 糸島の液状化解析結果