

有明粘土の力学的特性と堆積環境

佐賀大学 理工学部 正 員 岩尾 雄四郎
 正 員 堀田 昭則
 ○ 学生員 屋 俊哉

1. はじめに

佐賀平野は 北は背振山地の麓、東は筑後川、西は牛津川に至る沖積平野と白石平野の総称である。この平野には 超軟弱粘土として特異な性質をもつことで広く知られてる有明粘土層が厚さ5m～25mの層を成して分布してる。この有明粘土の特性は様でなく、地域ごとに堆積環境が異なっている。

そこで 本研究では佐賀平野で行われたボーリング調査による土質試験値をもとに解析し、土質試験値間の関係を明確にし、かつ力学的特性値である一軸圧縮強さの予測を試みるものである。

2. 解析方法

2. 1 概要

一軸圧縮強さを予測するのに重回帰分析を使用する。一軸圧縮強さを目的変数とし、説明変数を一軸圧縮強さに関係のあると思われる深さ、単位体積重量、砂分、粘土分、シルト分、液性限界、塑性限界とする。また、含水比や間隙比は一軸圧縮強さを決定するのに影響を与えると考えられるが、含水比と間隙比は正の相関を示し、単位体積重量と含水比、間隙比は負の相関を示す。これらの相関は極めて高いので、単位体積重量をその代表値とする。また、堆積環境の異なる地域別にそれぞれ重回帰分析を行い、比較検討をする。

2. 2 重回帰分析による一軸圧縮強さの予測とその結果

説明変数を深さ、単位体積重量、砂分、粘土分、シルト分、塑性限界、液性限界とし一軸圧縮強さを目的変数とする重回帰分析を行う。

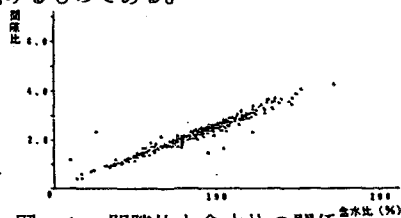


図-1：間隙比と含水比の関係

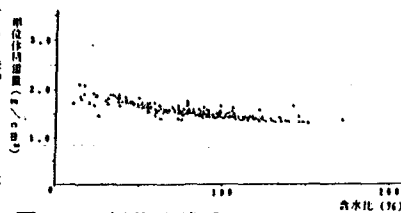


図-2：単位体積重量と含水比の関係

表1. 佐賀平野全体についての変数の組と重相関係数R、寄与率R²

No	深さ	単位体積重量	砂分	粘土分	シルト分	塑性限界	液性限界	重相関係数	寄与率
1	○							0.650	0.422
2	○	○						0.730	0.532
3	○	○	○					0.793	0.629
4	○	○	○	○				0.800	0.640
5	○	○		○	○			0.802	0.643

深さだけを用いると重相関係数R=0.650、寄与率R²にして約42.2%である。深さは一軸圧縮強さを説明する要因としてはかなり重要であることがわかる。単位体積重量の寄与率を評価すると11.1%となる。単位体積重量は含水比、間隙比の代表値でもあり、単位体積重量はもちろんのこと間隙比、含水比も重要な要因であるといえる。次に砂分、砂分と粘土分、粘土分とシルト分を取り入れている。この3つは累積寄与率はほとんど変わらない。一方の土質成分が増えると他方の土質成分が減るため、砂分、粘土分、シルト分の中からいくつかをとることにより、説明できるものと考えられる。重相関係数Rは最高で0.802、このときの寄与率R²は0.637である。

2-3. 堆積環境の異なる地域の類別化による検討

佐賀平野の地層は地域ごとに堆積環境が異なっている。ここでは明らかに堆積環境の異なる、白石町から

福富町にかけての地域と六角川以東の地域に分けて重回帰分析を行う。

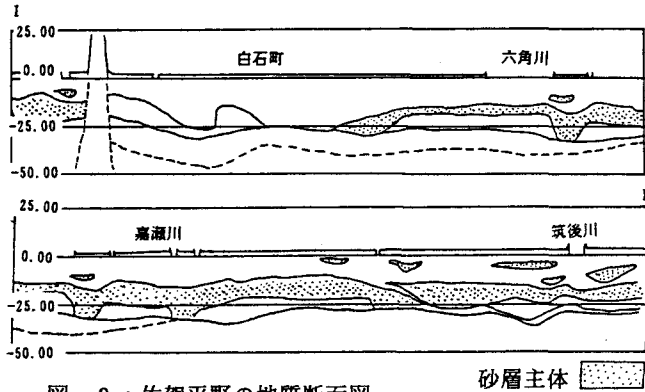


図-3：佐賀平野の地質断面図

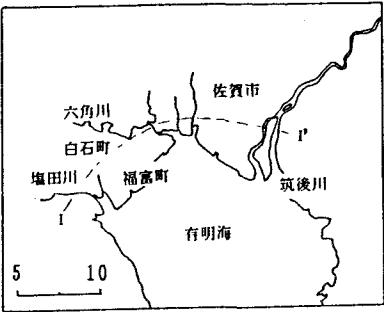


図-4：地質断面図の位置

福富町から白石町にかけての地域

表2. 福富町～白石町にかけての変数の組と重相関係数R、寄与率R²

No	深さ	単位体積重量	砂分	粘土分	シルト分	塑性限界	液性限界	重相関係数	寄与率
1	○							0.828	0.686
2	○	○						0.853	0.728

六角川以東の地域

表3. 六角川以東についての変数の組と重相関係数R、寄与率R²

No	深さ	単位体積重量	砂分	粘土分	シルト分	塑性限界	液性限界	重相関係数	寄与率
1	○							0.627	0.393
2	○		○					0.690	0.476
3	○	○	○					0.773	0.598
4	○	○	○	○				0.798	0.636
5	○	○	○	○	○			0.813	0.660
6	○	○	○	○	○	○		0.818	0.670

3. 考察

六角川以東の地域では、重相関係数Rの最高値は0.818、寄与率R²で0.670という結果となった。佐賀平野全体について行った結果と比較すると、僅かに上がっていることが分かる。しかし、このときの説明変数の数は2変数増えている。このことは六角川以東の地域においては、レンズ状の砂層が複雑に分布しているため、いろんな要因が絡んでくるので説明変数の数が増えたと考えられる。白石町から福富町にかけての地域では、説明変数は深さ、単位体積重量のみで重相関係数Rが0.853 寄与率R²は0.728とかなりあがっている。この地域は有明粘土層が均質に堆積しているため、少ない要因でかなりの部分を説明できるものと考えられる。総括してみると、佐賀平野での一軸圧縮強さを決定する要因としては深さが最も重要な要因であり、次に単位体積重量、含水比、間隙比などがあげられる。他の要因については堆積環境によって変化し、堆積環境が複雑であればあるほど、その要因が増え数値的に解析することは難しいといえる。しかし、堆積環境が均質的な地層においては一軸圧縮強さの予測も可能だと考えられる。

(参考文献) 岩尾 雄四郎：佐賀平野に分布する第四紀地盤の応用地質学的特性