

Ⅲ－４ 洪水時流出粘性土の海底堆積に関する実験的研究 ～竜串湾のケース～

(株) 四国建設コンサルタント 正会員 ○野町 哲平
高知工業高等専門学校 正会員 岡林宏二郎
高知工業高等専門学校 フェロー 多賀谷宏三

1. はじめに

平成 13 年 9 月に発生した高知県西南部豪雨により、氾濫した河川から粘性土が流出し、竜串湾海底に堆積した。これは、サンゴ礁を中心に周辺の生態系へ悪影響を及ぼしており、堆積粘性土の処理が問題となっている。そこで本研究では、現地の海底堆積粘性土と、特に氾濫の著しかった宗呂川の流域土について、物理試験および遠心力載荷装置による遠心力模型実験を行い、堆積粘性土の現在の堆積状態の推定を行った。また、比較資料および今後の資料とするため、山土から作製した粘性供試土について、同様の実験を行った。

2. 調査項目

- ・物理特性（比重、粒度、液性限界、塑性限界）
- ・沈降・堆積・圧密特性（沈降・堆積・圧密の時間的変化、堆積土の強度、含水比・単位堆積重量）

3. 試料採取位置

竜串湾堆積土および宗呂川流域土の採取位置を、図 1，図 2 に示す。

4. 試験および実験方法

- ・物理試験… JIS A-1204-80, A-1202-78, A-1205-80, A-1206-78 に準拠
- ・遠心力模型実験…供試土は、採取地点 5 の竜串湾堆積土と、香美郡夜須町の山で採取した土の $420\mu\text{m}$ ふるい通過分を用いた。供試土の初期含水比を 120% に調整し、試料容器 $B\times L\times H=14\times 45\times 35.5\text{cm}$ の遠心力載荷装置を用いて遠心加速度 100G で圧密した。なお、排水条件は両面排水とした。供試土の圧密後、長さ 2～15cm のアルミ片を供試土に挿入し、2mm/分の引抜き速度により、10 秒間隔で引抜き力を計測した。その後、直径 2.5cm、長さ 3cm のステンレス製円筒を用い、深さ 2cm 毎に試料を採取し、含水比および単位体積重量を測定した。

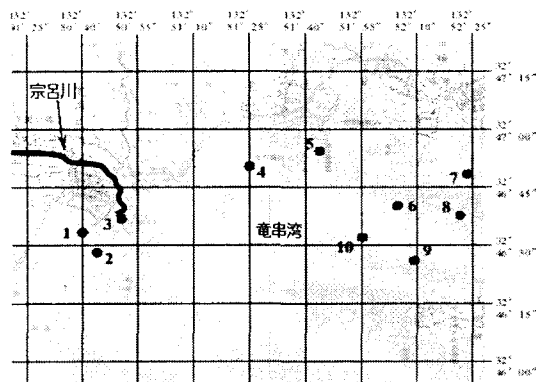


図 1 竜串湾海底堆積土採取位置

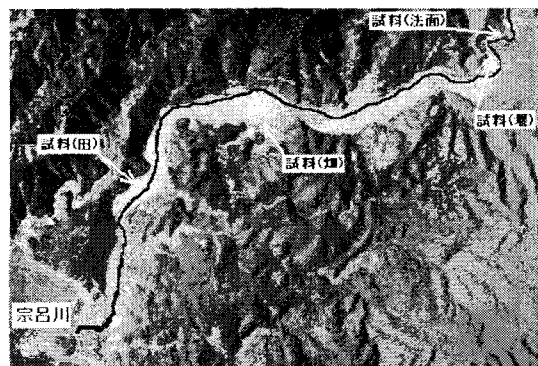


図 2 宗呂川流域土採取位置

5. 試験および実験の結果と考察

- (1) 物理試験結果…海底堆積土は、比重が 2.64～2.73、液性限界が 44.5～75.0%、塑性限界が 17.1～34.3% (以下同順に示す) の範囲であり、採取地点 5 については 2.67、75.0%、29.3% であった。また、宗呂川流域土(比重のみ)は、2.62～2.71 の範囲であり、夜須町の山土は、2.62、40.9%、20.7% であった。

- (2) 遠心力模型実験…結果と考察について、項目ごとに以下に述べる。

- ①圧密時間と沈下量…圧密完了時間は、竜串湾堆積土が 310 分、夜須町山土が 100 分である。現地の堆積層厚は、実際には 1m 程度であるが、20m 程度と想定した場合においては、圧密完了に竜串湾堆積土は 6.9 年、夜須町の山土は 1.9 年かかる。

- ②深さと引抜力の関係…強度増加率は、竜串湾堆積土が $0.92 \text{ kN/m}^2/\text{m}$ 、夜須町山土が $0.56 \text{ kN/m}^2/\text{m}$ であり、両者を比較すると、前者の粘着性が高い。竜串湾堆積土の表面付近(1cm 以内)に着目すると、粘着力は 0.1 N/cm^2 であり、実際に海底に堆積している粘性土が圧密されると仮定すると、圧密後の強度は 1 kN/cm^2 と考えられる。
- ③深さと含水比の関係…竜串湾堆積土の含水比は、深さが 12cm より深くなると、約 40% で一定となり、夜須町山土については、10cm より深くなると、約 25% で一定となる。竜串湾海底堆積土について、表面付近では 130% であり、実際の海底において堆積している粘性土は、高含水比で緩いと考えられる。
- ④深さと単位体積重量の関係…竜串湾堆積土の単位体積重量は、深さが 12cm より深くなると、 $18 \sim 19 \text{ kN/m}^3$ の範囲に収束し、夜須町山土については、10cm より深くなると、 $19 \sim 20 \text{ kN/m}^3$ の範囲に収束する。含水比と同じく、竜串湾堆積土の表面付近を見ると、 11 kN/m^3 と小さく、実際の海底において堆積している粘性土は、やはり緩いと考えられる。

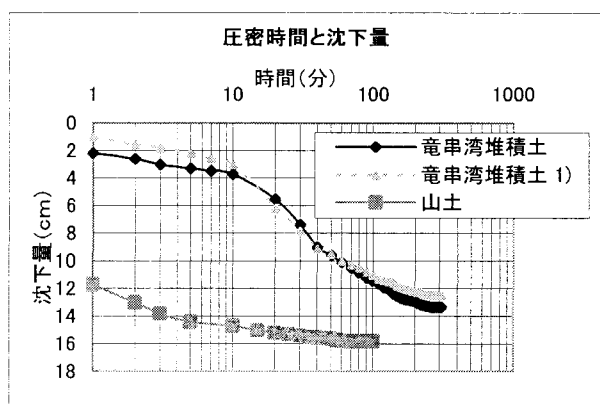


図3 圧密時間と沈下量の関係

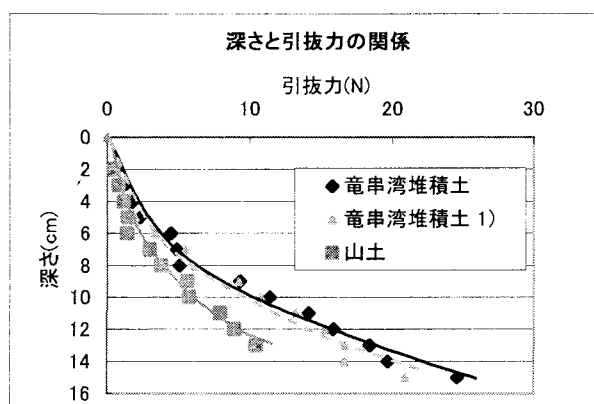


図4 深さと引抜力の関係

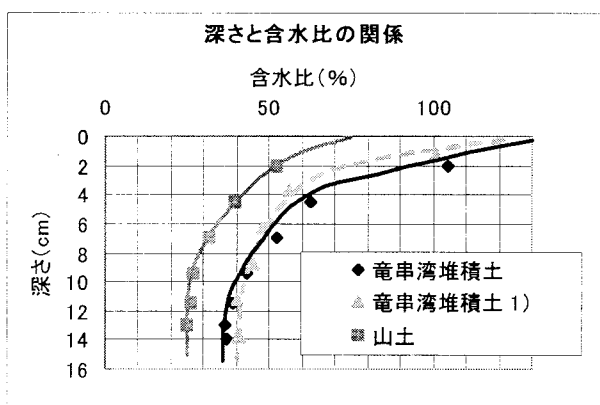


図5 深さと含水比の関係

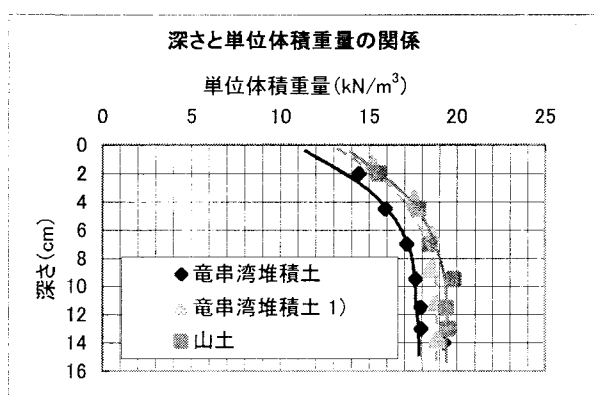


図6 深さと単位体積重量の関係

7. まとめ

- (1) 竜串湾堆積土は、約7年で圧密が完了し、その時の強度増加率は $0.92 \text{ kN/m}^2/\text{m}$ と推定され、表面付近の含水比は 130% と大きく、単位体積重量は 11 kN/m^3 と小さいため、実際の堆積土は非常に緩いと考えられる。
- (2) 今後の課題については、以下の事項が挙げられる。
 - ・化学分析、分散・堆積状況と生態系への関係の把握を行う
 - ・堆積層厚(供試土の濃度)の変化による実験の実施および表層の議論を図る

8. 参考文献

- 1) 松本和馬 『西南豪雨により流出した堆積粘性土の特性に関する研究』 2004