

## スウェーデン式サウンディング試験を用いた城原川「一番霞堤」一帯の地盤調査

佐賀大学理工学部 学 〇永吉 涼馬 同低平地沿岸海域研究センター 正 日野剛徳  
復建調査設計 非 市原季彦 佐賀大学大学院工学系研究科 正 大串浩一郎

1. はじめに 筆者らの属する研究グループは、約 400 年前の古くから計画的な治水・利水が行われてきたと考えられている佐賀平野<sup>1)</sup>を具体的な研究対象フィールドとして、どのような流域対応の効果的な治水施策が行われてきたのか定量的に評価しようとしている。今年度は、昨年度の城原川流域における「八子野越」<sup>2)</sup>から上流部の「一番霞堤」へと調査地点を移動し、ジオスライサーによる調査<sup>2)</sup>の以前にスウェーデン式サウンディング試験を適用した。本報では、当該試験から得られた種々の検討結果について述べる。

2. 霞堤とその機能について 「霞堤」<sup>3)</sup>とは、堤防のある区間に開口部があり、これを境に上流側の堤防と下流側の堤防が不連続かつ並列に位置するような形状の総称である。洪水時には開口部から水が越流し、堤内地に湛水することにより、下流に流れる洪水の流量を低減させる効果が期待されると考えられているものである。洪水がピークを過ぎると、堤内地に湛水した水を排水する仕組みがとられている。他方、「受堤」と呼ばれ、霞堤の一部をなす同堤防は、越流させた水を遊水地に導く役割を果たし、霞堤による治水システムにおいて重要な役割を果たしていると考えられている。城原川に現存する霞堤の中で最も上流に位置する「一番霞堤」は、圃場整備や道路整備等の際に受堤が取り壊されているようであり、現在はずかしくその名残が認められる程度である。以上のような霞堤に考えられている機能を堆積学や地盤工学の視点から復元・推定する目的の一環として、一番霞堤の一帯にスウェーデン式サウンディング試験を適用し、越流による堆積物の影響に伴う地形の変遷の検討を試みた。

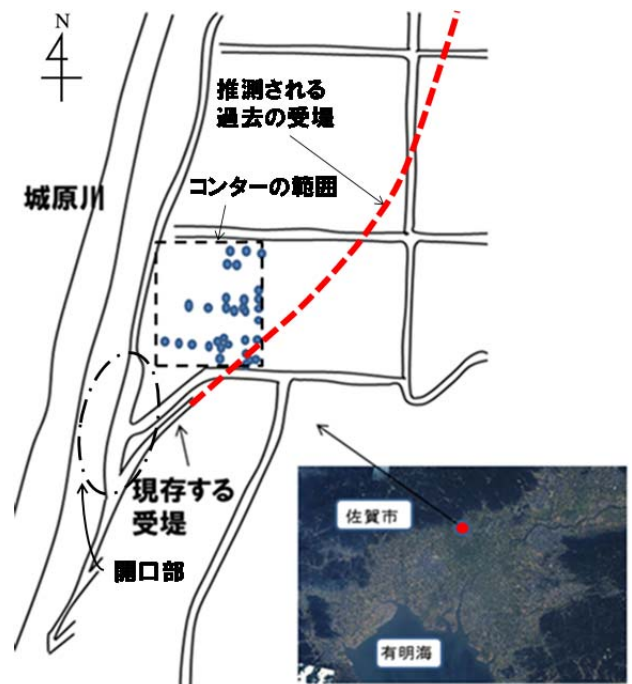


図-1 調査地点と過去の受堤の推定

3. スウェーデン式サウンディング試験結果 図-1 に、調査地点を示す。現存する受堤の名残と聞き込み調査から、取り壊された受堤が存在していたと判断される一帯、ならびに遊水地であったと判断される一帯にスウェーデン式サウンディング試験を適用し、計 33 地点に及ぶ同試験を行った。同一帯における試験結果の典型例として、まず貫入初期の過程で粘性土から砂質土に変化する。さらに貫入を進めることで、所々に自沈による貫入が進む地点があった。貫入不能となってロッドを引き抜くと、先端にはまさ土が付着している地点が多かったが、城原川に近い地点では湿地性堆積物とみられるものが付着しているのを確認した。

4. コンターの作成と結果の検討 図-1 における点線で囲んだ範囲を対象として、コンターを作成した。コンターの作成には、KisoGIS（基礎地盤コンサルタンツ社製）を用いた。スウェーデン式サウンディング試験で貫入不能となった深さの数値を基に作成したコンターを図-2 に示す。ここで、他の地点よりも明らかに浅い深さで貫入不能となった 1 地点のデータは障害物を捉えたものと判断し、再試験によって得た貫入不能深さのデータを補うことでコンターを作成した。次に、図-3 および図-4 において、スウェーデン式サウンディ

ング試験で得た深さ 0.75m および 0.50m における換算 N 値を基に作成したコンターを示す。両図においても貫入途中で換算 N 値が 15 を超え、礫などの障害物を捉えたと考えられる 1 地点分のデータの存在が認められたことから、それぞれのコンター作成時に同データを除外している。

5. 考察 図-2 において、貫入不能深さに関するコンターは礫の多い地層を表していると考えられ、霞堤から越流した水によって運搬された堆積物がもたらす地形の変遷以前の状態と考えられる。スウェーデン式サウンディング試験のほぼ終了時に実施したジオスライサー調査による地層採取において、貫入先端部では礫層の存在が確認された。このことは、上記の考察とうまく合致する。次に、図-3 および図-4 の換算 N 値に基づくコンターの結果について、N 値が高く表れる地点では砂質土が多く含まれた地層が存在していると考えられることから、洪水流が霞堤を越流した際に河川から運搬された堆積土で占められたものと考えられる。さらに、図-3 の結果においては南東側に砂質土が多く、北西に向かうにつれて砂質土が少なくなると考えられる。このことから、図-1 に併記した受堤の存在地点の近くほど砂質土が堆積しやすく、受堤から離れた地点ほど砂質土が堆積しにくかった状況が表れていると考えられる。次に、図-4 の結果においては、中心から東寄りに砂質土が多く認められると考えられ、北西側に行くに従い砂質土が少なくなっていると考えられる。深さ 0.75m 時の地形が影響し、当時は南側に多く堆積していた砂質土が北側にまで及んで堆積するような地形の変遷がうかがえる。他方、図-3、4 とともに、南東に換算 N 値の小さな地点が認められる。以上のような地形の変遷に影響されなかった地点の証左と考えられ、受堤の痕跡を捉えた可能性がある。

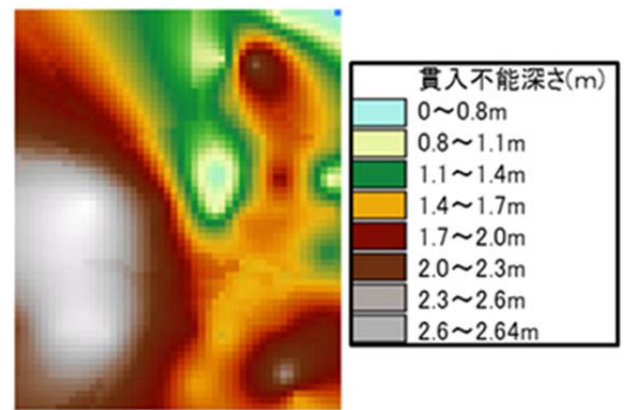


図-2 貫入不能深さ

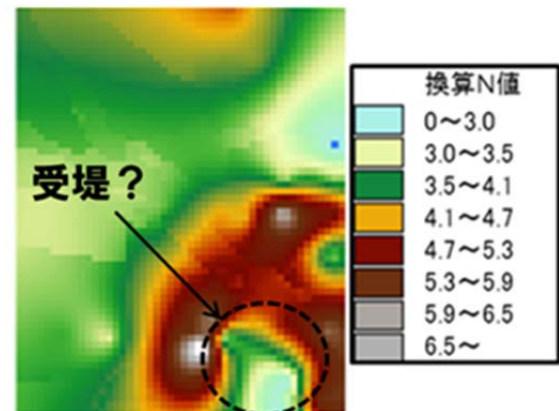


図-3 深さ 0.75m 地点の換算 N 値

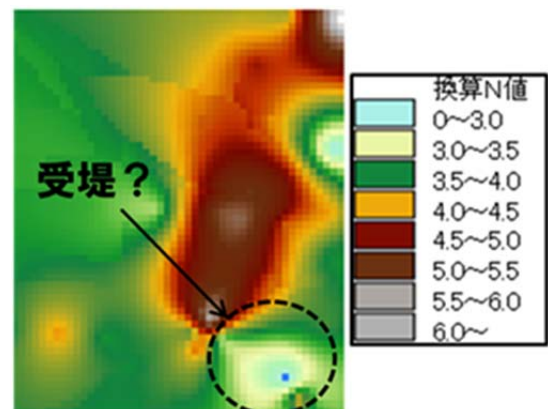


図-4 深さ 0.50m 地点の換算 N 値

6. まとめ 1)スウェーデン式サウンディング試験による地盤調査の結果、受堤が存在していたと考えられる地点の近傍ほど砂質土が多く堆積し、同砂質土はこれより広がる形で堆積する地形の変遷を捉えたことが示唆された。2)スウェーデン式サウンディング試験の適用は、堆積物に伴う地形の変遷を表現できる可能性がある。

謝辞 本研究は、(独)日本学術振興会・平成 23~25 年度科学研究費補助金・基盤研究 (B) (一般)・課題番号 23310128 (研究代表者：大串浩一郎)の助成を受けるとともに、分担課題の一環として実施したものである。また、本研究の実施に際しては、佐賀大学大学院工学系研究科技術部・野口剛志氏ならびに同都市工学専攻博士前期課程 2 年・中島大斗氏をはじめとする流域水工学研究室各位から多大のご協力をいただいた。またスウェーデン式サウンディング試験の実施に際しては、株式会社島内エンジニア・中川和樹氏ならびに島内陽輔氏に多大のご助力をいただいた。記して感謝の意を表します。

参考文献 1)大串ら：佐賀平野における伝統的治水技術と地域計画との連携ならびに河川・水路を活用した水辺環境形成の方策に関する研究，平成 16 年度～18 年度流域管理と地域計画の連携方策に関する共同研究成果報告書，2007。2)叶ら：平成 23 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，CD-ROM，第Ⅲ部門，pp.443-444，2012。3)ウィキペディアフリー百科事典：霞堤，2013。