

鳥取県西部地震による液状化層のジオスライサー調査

Geoslicer survey of liquefied layer due to Tottoriken-seibu earthquake

下川 浩一[1], 横田 修一郎[2], 石賀 裕明[3], 原口 強[4], 高田 圭太[5]

Koichi Shimokawa[1], Shuichiro Yokota[2], Hiroaki Ishiga[3], Tsuyoshi Haraguchi[4], Keita Takada[5]

[1] 産総研・活断層研究センター, [2] 島根大・総合理工・地球資源環境, [3] 島大・総合理工・地球, [4] 復建・東京, [5] 復建調査設計

[1] Active Fault Research Center, GSJ, AIST, [2] Geoscience, Shimane Univ., [3] Department of Geoscience, Shimane Univ, [4] Fukken.,Tokyo, [5] Fukken Co.,Ltd.

地質調査所では、液状化を起こした堆積物を直接採取し、そこに残された痕跡を詳細に観察することにより、地震時にそれらがどのような動きを示したのかを読み解くとともに、堆積物の特徴を抽出し、過去の大地震の実像を明らかにするための研究を行っている。今回、2000年10月6日鳥取県西部地震に伴って発生した液状化層をジオスライサーを使って直接採取し、詳しい観察を行った。その結果、地表下約1mから3mにかけての埋め立て砂層が液状化し、上位のやや締まった埋め立て土中の亀裂を通して地表に噴出したことが明らかとなった。今後、液状化層の特徴を明らかにすることにより、液状化の機構解明の手がかりが得られるものと期待される。

2000年10月6日に発生した鳥取県西部地震は、境港周辺の埋め立て地に液状化による被害をもたらした。発生してなるべく早い段階で、液状化した地層を採取し、その詳細な観察及び分析を行うことを目的として、島根県の中海にある大根島において、ジオスライサーによる調査を実施した。本調査地点は、島根県八束郡八束町亀尻の海岸道路と民家に挟まれた空き地で、列状に分布する大小約19の噴砂丘が認められた。ほとんどの噴砂丘は、海岸道路と平行の北西-南東方向に細長く連続しており、最大のものは、長軸の長さ35m、幅約2mである。また、空き地のほぼ中央部に地形的な窪みが認められ、噴砂に伴って地盤の不同沈下が発生したと推定される。精密測量の結果、沈下量は窪みの中心部で最大20cmと見積もられる。

ジオスライサー調査では、幅36cm、長さ4mの鋼矢板7本と、幅1.2m及び1.5m、長さ4mの2本のサンプラーを使用し、平均採取コア長約3mのコア試料9本を採取した。その結果、本地点の地質は、第四紀後期に噴出した玄武岩を基盤とし、木片ビニール片を含むヘドロ状の有機質泥層、埋め立て砂層、マサ土を主体とする埋め立て土層で構成されていることが明らかとなった。玄武岩は、大根島全体の基盤をなしており、露頭では被覆土壌は薄く、島内では露岩する地点が多く認められる。調査地点では、深さ3~3.5mでこの基盤に到達した。上位の有機質泥層は、本地点の埋め立て以前に堆積したと推定される。有機質に富み、木片、ビニールの小片等を含み、全体としてヘドロ状を呈する。水平堆積構造が認められ、層厚は10~20cmである。上位には有機分の少ないオリブ色の厚さ10mm程度のシルト~粘土が整合関係で接している。その上に載るのが埋め立て砂層で、深さ約1m~3mに分布し、住民の話によれば、約25年前に本地点の造成に際して弓ヶ浜周辺で浚渫採取され船で運ばれた後、サンドポンプを使って埋め立てられたと考えられる。主として中粒砂を主体とし、細粒砂・粗粒砂を含む。全体として不均質である。所々にアサリ等の貝殻片、5~10mm程度の海浜礫を多量に含む粗粒砂層のレンズを挟在する。下部には厚さ1~2mmの貝殻片まじり粗粒砂及び有機質中粒砂を挟み、これらが水平葉理を形成している。これらの葉理に顕著な変形構造は認められない。本層の上部数10cmでは、無層理の砂層や葉理の上に凸の変形が顕著に認められ、これらが上位層に貫入する砂脈に連続することから、本地点における噴砂の供給源はこの埋め立て砂層の上部に限定されると考えられる。最上部及び現地地表を構成するのは、花崗岩の風化土(マサ土)を主体とし、比較的締まった埋め立て土層である。花崗岩の角礫、粘土化した風化花崗岩、有機質に富む角礫まじり層のブロックを不均質に含む。下位の埋め立て砂層との境界は非常に不規則であり、埋め立て時の不同沈下を示すものと考えられる。また、この境界部には有機質に富む黒色シルト~粘土が薄く挟在している。本層中には、下位より埋め立て砂層が貫入し、幅10~30mm程度の砂脈が断続的に認められる。下位の埋め立て砂層から地表に噴砂を供給したと考えられる明瞭な砂脈(ダイク)や、そこから分岐して水平方向へ広がったことを示唆するレンズ状及びパッチ状の砂層(シル)も認められた。噴砂は3~5cmの厚さで、埋め立て砂層と同じ中粒砂を主体とし、貝殻の小片を含み全体として淘汰は良い。

以上のように、ジオスライサーのコア断面には、埋め立て砂層が液状化して埋め立て土層中に砂脈となって貫入し、地表に噴出しているのが明瞭に観察された。また、貫入した部分の埋め立て土層下底は、非常に凹凸が大きく、この部分に地震動による引っ張り亀裂ができたと推定される。さらに、埋め立て砂層と埋め立て土層の境界部の黒色シルト~粘土は、液状化層に対し蓋の役目をして地下水圧を高めていた可能性もある。

今後、液状化層の内部構造を詳細に解析し、粒度分析等により、粒子の移動について検討することにより、液状化の機構が明らかにできるものと期待される。