

## 2011年東北地方太平洋沖地震による宮城県中部地域の地盤被害

Damage to Ground in Central Miyagi Prefecture during 2011 Tohoku-chiho-Taiheiyo-oki Earthquake

吉田 望 (よしだ のぞむ)

東北学院大学教授 工学部

規矩 大義 (きく ひろよし)

関東学院大学教授 工学部

千葉 克己 (ちば かつみ)

宮城大学講師 食産業学部

國生 剛治 (こくしょう たかじ)

中央大学教授 理工学部

山口 晶 (やまぐち あきら)

東北学院大学准教授 工学部

高橋 一雄 (たかはし かずお)

㈱テクノ長谷技術部 第二グループリーダー

## 1. はじめに

平成23年東北地方太平洋沖地震による地盤被害の第一次調査を4月3～5日で行った。調査範囲は宮城県中部地域で図-1に示す地点である。

## 2. 住宅地等の地盤変状

## 2.1 仙台市若林区日の出町

日の出町、および隣接する卸町では、所々で歩道、駐車場などに亀裂などの変状がみられ、噴砂がみられるところもあった。写真-1はK-NETが設置されている宮城野消防署であるが、構内には砂が多くみられる。この中に液状化によるものがあることは確認している。

## 2.2 多賀城市岩切

仙台港から内陸部に約8 km程度入ったところに位置する新興住宅地で、ここ5年のうちに水田を埋め立てて開発した地域である。ここでは、県道35号線(塩釜街道)に沿って歩道の沈下とマンホールの浮き上がりがみられた。ここで、汚水用のマンホールは最大数10 cm

浮き上がっていたのに対して、雨水用のマンホールは最大でも10 cm程度の浮き上がりで浮き上がっていないものも多かった。

## 2.3 東松島市 JR 陸前小野駅周辺

東松島市の国道45号線(石巻街道)沿いは津波に襲われた地域である。陸前小野付近から石巻に至る道路に沿って著しい地盤変状が多くみられたが、津波による被害と地震動による被害の区別を付けることはできなかった。

## 2.4 東松島市大曲

石巻港に注ぐ定川右岸の河口から約1.2 km内陸にある畑地・水田に隣接する住宅地である。地盤沈下のため、満潮時に写真-2に示すように住宅地と水田浸水がみられた。また、定川右岸の河口部に広がる水田地帯では定川堤防の沈下に伴う水田への浸水が見られた。

## 2.5 石巻市向陽町

旧北上川右岸側、河口より約4 kmに位置する住宅地では液状化による噴砂を伴った電柱の沈下と傾斜(写真-3)やマンホールの浮き上がり(最大20 cm程度)が見られた。その範囲は1ブロック程度と限定的であった。

## 2.6 大崎市古川駅周辺

古川駅周辺では道路の歩道の沈下、これに伴う数 cm



図-1 調査位置図 (Google Map に加筆)



写真-1 宮城野消防署

程度の突出、液状化によるマンホールの浮き上がりが見られた。浮き上がり量は最大で90 cm 程度（写真—4）であった。また、写真—5に示すようなマンションの傾斜もみられた。壁には泥水の噴出した痕跡が見られ、液状化が原因と思われる。このような液状化地点は、小さい範囲で点在しているため、埋戻し土が局地的に液状化したことが原因と考えられる。

### 3. 港湾地域の地盤変状

港湾地域では津波による被害が著しく、地震動による変状と津波による変状の区別はつかなかった。



写真—2 東松島市大曲の地盤沈下による浸水



写真—5 古川駅周辺マンションの傾斜



写真—3 石巻市向陽町の電柱周辺の噴砂



写真—6 仙台港フェリーターミナル入口



写真—4 古川駅周辺部液状化によるマンホール浮き上がり



写真—7 仙台港中央公園より西側の盛土部の変状

は見られなかった。塩釜港は松島湾を囲む南側に突出した半島状の七ヶ浜の松島湾内の根元にあるため、津波による波の被害が軽減されたと思われる。

### 3.3 野蒜海岸

野蒜海岸は、石巻湾の外洋に面し、津波が直撃した地域である。海岸に沿って防潮堤が作られ、その内側を県道27号線が通っている。写真一8は海岸部の防潮堤と道路を陸側から見たものであるが、防潮堤は陸側が大きくえぐられており、津波で洗掘されたものと考えられる。写真の右側は県道27号線であるが、舗装がすべてはぎ取られている。



写真一8 野蒜海岸に沿う防潮堤と県道



写真一9 石巻港県営大手二号上屋付近



写真一10 洗掘による基礎部の露出

### 3.4 石巻港

写真一9に石巻港県営大手二号上屋付近の写真を示す。津波によりエプロンのアスファルトが大きくはがされていた。また、エプロンには砂も残っており、液状化の可能性もあるが、断定は困難である。付近では、写真一10のように構造物直下の基礎部が津波による洗掘で露出していた。

## 4. 河川堤防の被害

河川堤防の被害は多数発生しており、被害地点を図一1に示すと河川すべてが被害で埋まってしまうほどであるので、ここでは特徴的な被害を紹介するにとどめる。

### 4.1 鳴瀬川流域

大崎市内の鳴瀬川水系多田川が国道347号線と交差する付近（南側）ではおよそ500 mにわたって縦断亀裂などが見られた（写真一11）。堤外側には噴砂もみられた。

鳴瀬川左岸の加美町下新田では、長さ約300 mにわたり堤防（県管轄区域）に大きな亀裂が見られた（写真一12）。亀裂幅は最大13 m程度で、崩壊の舌端部は周辺の水田にまで広がっていた。この周辺では水田（写真一16）、堤防の小段や側道にも噴砂がみられた。

大崎市松山にかかる志田橋では、右岸側の橋梁取り付け道路で大きな縦断亀裂と沈下が見られた（写真一17）。この沈下は3月14日時点ではそれほど大きくはなく、余震で大きな変状となった。この滑り破壊の舌端部は周



写真一11 多田川の堤防天端の変状。天端の沈下は約1 m



写真一12 鳴瀬川左岸加美町新田前



写真一13 広域の亀裂と噴砂



写真一16 水田の噴砂



写真一14 法面を流れる噴砂



写真一17 鳴瀬川右岸大崎市松山志田橋取付盛土

いた。また、この付近では、堤防にも数十mにわたり、縦断亀裂が見られた（写真一15）。

## 5. まとめ

住宅地で液状化によるマンホールの浮き上がりや電柱の傾斜・沈降がかなり見られた。また、家屋やブロック塀の沈下・傾斜もあった。ただし、その被害は限定的であり、その多くが埋戻し土の液状化によるものと思われる。

海岸部は地盤の沈下により、満潮時に浸水している地域が広範囲に見られた。また、沿岸部では液状化による地盤被害と思われるものがあったが、そのほとんどが津波を受けているため、被害原因を判別することが難しい。また、津波による地盤被害としては、洗掘が多い。

河川堤防は広範囲で被害を受けていた。ここで液状化との関係でみると、堤防周辺の水田などで広範囲に噴砂が見られるケース、法尻付近にのみがあるケース、噴砂がみられないケースがある。最初のケースでは自然地盤が液状化したこと、次のケースでは沈下した堤体が液状化したことが考えられるが、確認は今後の調査によるしかない。また、写真一14の他、小段、2段目などで噴砂がみられたケースも多い。これらは明らかに河川の水面より数m上にあり、堤体内部では地下水位が高いと考えられ、これが被害に影響している可能性もある。

(原稿受理 2011.5.10)



写真一15 吉田川下志田地区堤防の縦断亀裂

辺の家屋（写真右側）にも及んでいた。

## 4.2 吉田川流域

吉田川左岸、東北自動車道の東（吉田川28 km 付近）では、堤内側に写真一13に示すような大きな亀裂と噴砂があった。周辺では吉田川27 km 付近まで、多くの噴砂がみられた。

吉田川左岸（16.5 km 付近）では、写真一14に示すように堤防のかなり高い位置の噴砂が法面に沿って流れて