

# 東日本大震災における 地質土壌協会の現地視察報告

山形県地質土壌調査業協会  
技術委員 中臺直之  
(株式会社 新東京ジオ・システム)

## 被災地の現地視察調査の概要

- 平成23年6月10日～11日(8名・乗用車2台)
- 被災状況① 河川堤防
- 被災状況② 道路や橋梁
- 被災状況③ 津波
- 被災状況④ 宅盤地すべり
- 上記4点の被災形態と応急復旧状況、そこから想定される山形県における被災形態について検討することを目的とした。

# 東北地方太平洋沖地震 (23.3.11 PM2:46発生)

震度	都道府県	市区町村
7	宮城県	栗原市(計測震度6.67)
6強	宮城県	涌谷町 登米市 美里町 大崎市 名取市 蔵王町 川崎町 山元町 仙台市宮城野区 石巻市 塩竈市 東松島市 大衡村
	福島県	白河市 須賀川市 国見町 天栄村 鏡石町 楡葉町 富岡町 大熊町 双葉町 浪江町 新地町
	茨城県	鉾田市 日立市 高萩市 小美玉市 那珂市 笠間市 筑西市 常陸大宮市
6弱	栃木県	大田原市 宇都宮市 真岡市 市貝町 高根沢町
	岩手県	大船渡市 釜石市 滝沢村 矢巾町 花巻市 一関市 藤沢町 奥州市
	宮城県	気仙沼市 南三陸町 白石市 角田市 岩沼市 大河原町 亘理町 仙台市青葉区 仙台市若林区 仙台市泉区 松島町 利府町 大和町 大郷町 富谷町
	福島県	福島市 郡山市 二本松市 桑折町 国見町 川俣町 西郷村 中島村 矢吹町 棚倉町 玉川村 浅川町 小野町 田村市 本宮市 伊達市 いわき市 <sup>[注2]</sup> 相馬市 広野町 川内村 飯館村 南相馬市 猪苗代町
	茨城県	水戸市 北茨城市 ひたちなか市 茨城県 東海村 常陸大田市 土浦市 石岡市 守谷市 取手市 つくば市 鹿嶋市 潮来市 美浦村 坂東市 稲敷市 かすみがうら市 行方市 桜川市 常総市 つくばみらい市 城里町
	栃木県	那須町 那須塩原市 芳賀町 <sup>[注3]</sup> 那須烏山市 那珂川町
	群馬県	桐生市
	埼玉県	宮代町
	千葉県	成田市 印西市 浦安市 <sup>[注4]</sup>

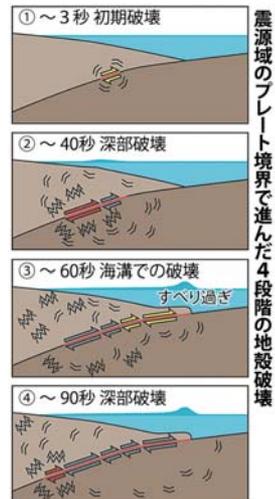
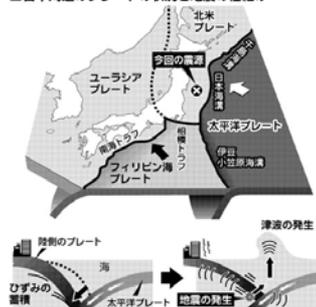


本震における日本各地の震度分布図

## 地震発生のメカニズム



■日本周辺のプレートの状況と地震の仕組み



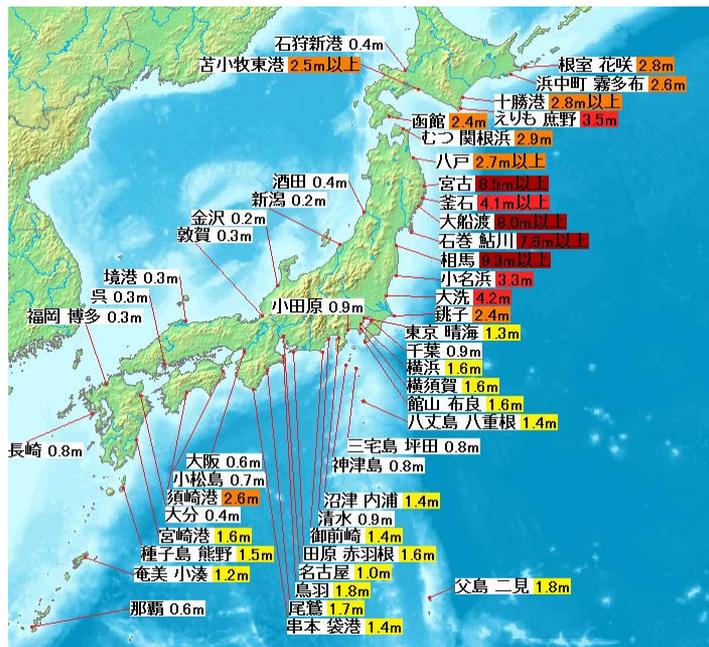
=井出准教授提供

# 宮城 震度7 大津波

## M8.8 国内最大 死者・不明者多数



宮城県沖を震源とするマグニチュード8.8の巨大地震が発生し、東北地方に大津波が押し寄せた。宮城県を中心に、死者・不明者多数が出た。津波の高さは、宮城県沖で最大25メートル以上と推定されている。津波は、宮城県沖を震源とするマグニチュード8.8の巨大地震が発生し、東北地方に大津波が押し寄せた。宮城県を中心に、死者・不明者多数が出た。津波の高さは、宮城県沖で最大25メートル以上と推定されている。

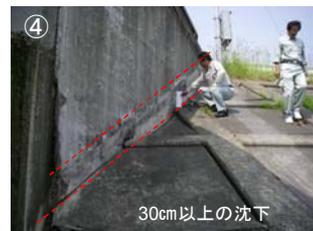




## 河川堤防被害(大崎市内)

- 調査時点では応急復旧工事が概ね完了しており、被害状況の詳細は見る事が出来なかった  
→被害状況は東北地方整備局のHPを参考とした
- 地震動による液状化の発生とそれに伴うすべり破壊、堤体の圧縮沈下変形などに起因
- 応急対策は堤体の切り返しと大型連結ブロックによる法面保護が主体  
→他の場所では鋼矢板締切り、地盤改良なども

### 大崎市古川 江合橋付近



本視察箇所の淵尻上流地区(江合川左岸27.4k+60m~27.8k)は、基礎地盤の液状化と閉封飽和域の液状化の複合パターンである。



堤防変形略図(江合川左岸27.4k+60m~27.8k)

「北上川等堤防復旧技術委員会」資料より

## 大崎市古川 江合川(25km920m)~東江合橋



## 三陸道河北IC付近



## 津波被害(北上川流域)

- 北上川河道に沿って津波が遡上  
→約14キロ地点まで
- 堤防の沈下や亀裂の発生
- 遡上した津波によって堤防が破堤し浸水  
→釜谷地区堤防
- 新北上大橋の落橋
- 大川小学校付近の復旧状況

## 石巻市針岡地区の破堤・浸水状況

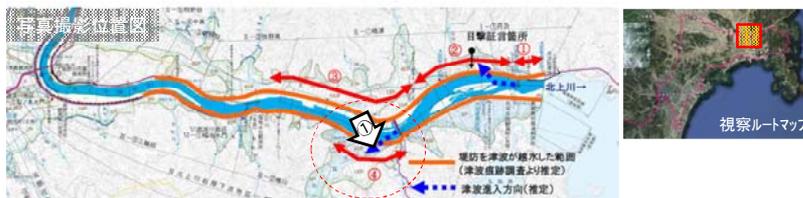


図-19 津波の越水範囲と進入方向 (北上川) 東北地整 北上川等堤防復旧技術検討会資料より



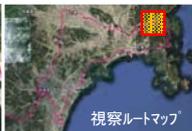
日本地理学会災害対策本部 津波被災マップより

## 釜谷堤防の浸水～ 新北上大橋～大川小学校



## 女川町内の津波被害

写真撮影位置図



- 町全体が津波により破壊され、鉄筋コンクリート造の建物以外はほとんどが流出している



④ 女川漁港の地盤沈下



③ 女川漁港の液状化被害



② 町全体が津波により破壊され、鉄筋コンクリート造の建物が横倒しとなっている

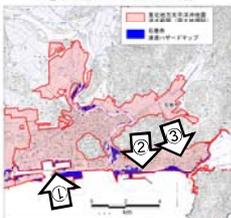
## 石巻市内の津波被害

写真撮影位置図



- 家屋の完全な流出は比較的少なく、主に浸水により押し流されたものによる被害が多い
- がれきなどの撤去はあまり進んでいない

東北地方太平洋沖地震の浸水範囲と石巻市津波ハザードマップの比較



③ 市内渡波町内の流出家屋



② 流された油タンク



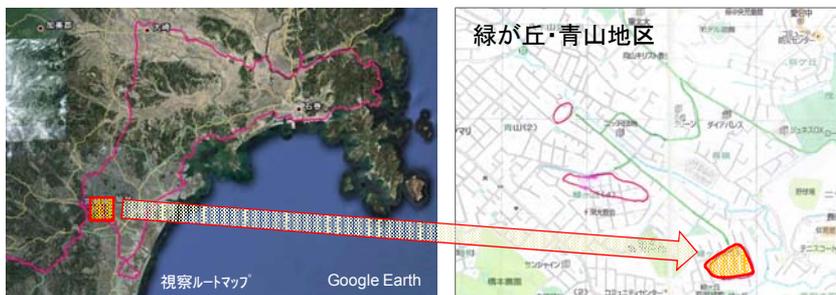
① 山積みになされた撤去がれき

## 仙台市内の宅盤地すべり

- 宅盤内の谷埋め盛土や腹付け盛土部に被害が集中している
- 切盛り境を挟んで被害程度に著しい差異がある
- 変位量は全体に大きく、活動域内の家屋被害が著しい
- 宮城沖地震(1978)で被害を受けた箇所が再活動したところもある → 緑が丘三丁目など

## 緑が丘3丁目地区

- 宮城沖地震で地すべりがあり、鋼管杭工(5列)と地下水排除工(集水井工2基)で対策済み
- 宅盤全体の深いすべりは抑止できたが、浅いすべりには効果が限定的である

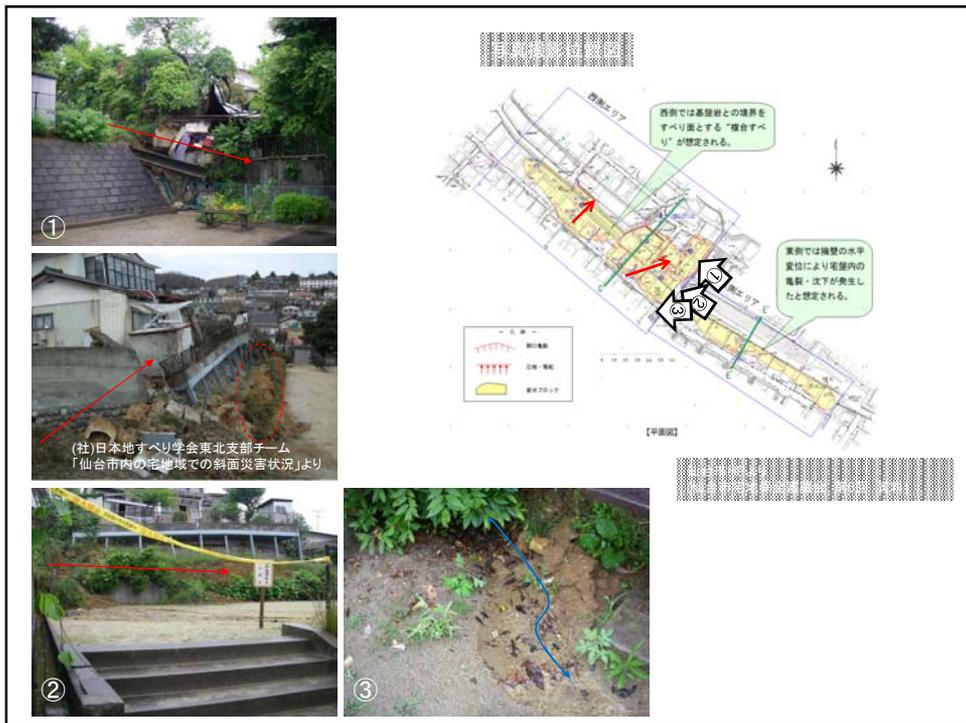




## 青山2丁目

- 谷埋め宅盤全体が著しく変位
- 地下水が非常に豊富で湧水多い
- 地すべり側部で移動土塊の絞り出しが見られる





## 折立5丁目

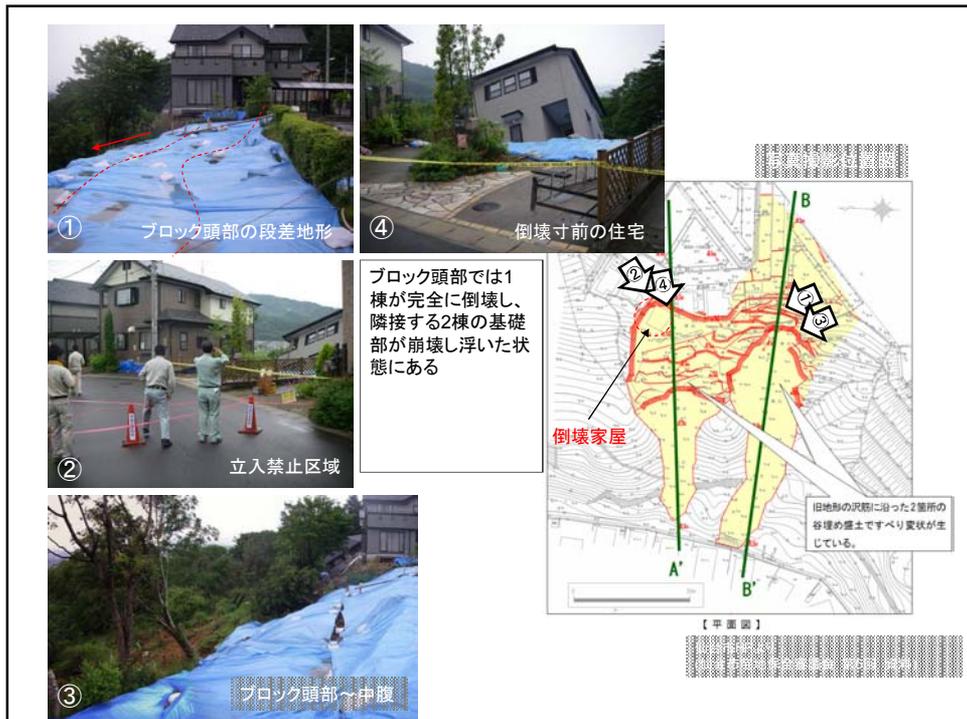
- 活動範囲が広く、被害も最大規模
- 建物に加え宅盤が変形





## 西花苑1丁目

- 腹付け気味の盛土で地すべりが発生
- 家屋1戸が谷側に倒壊



## まとめ

- 道路被害は盛土区間に集中しており、構造物背面での沈下や側方変位が明確
  - 構造物本体の被害は少ない
- 堤防被害の主な原因は軟弱地盤と液状化
- 堤防上に主要幹線道が通る場合は要注意
  - 事前に地盤や盛土状況を把握し、対策工の必要性を評価する

- 津波被害には二つのパターンが見られた
  - 三陸海岸 →地形要因の影響が大きい圧倒的な破壊力、過去最大の波高
  - 石巻～名取 →波高は高くない(4m以下)が広範囲に被害
- 谷埋め盛土地すべりの特性
  - 切盛り境で明瞭に区分される
  - 対策工計画の難しさ →緑が丘3丁目
  - 盛土内のどこで滑るか予想することが課題？
- 岩手宮城内陸地震に比べ、山地災害が少ない