

**(社) 日本造園学会東日本大震災復興支援緊急調査**

**宮城県仙台市チーム**

**平成23年5月14日**

# 1. 調査対象地の概要：地理的な地域概況

## ● 調査対象地：宮城県仙台市

## ● 地理的な概況：太平洋側から沖積平野部・台地部・丘陵部・山地部

### <沖積平野部>

- ・仙台湾に接する海岸線から活断層である長町－利府線にいたる地域
- ・概ね標高20m以下の低平な平野、後背湿地や浜堤列が存在
- ・土地利用は住宅地・工業地のほか、多くは水田
- ・沖積平野のため、軟弱地盤も多く、排水不良地域もあり、内水面氾濫箇所も存在
- ・海岸線に沿って貞山堀を内包した幅約500mの海岸林（営林局所管、都市計画公園）、後背地は、市街化調整区域、農業振興地域
- ・仙台港周辺は市街化区域の工業専用地域、工業・準工業地域

### <台地部>

- ・七北田川や広瀬川に沿って河岸段丘が発達
- ・標高は、概ね20mから200m、仙台市都心部が位置する

### <丘陵部>

- ・河川間の稜線部に発達、ゆるやかな傾斜地が多く、平地がほとんどない
- ・標高は概ね50mから500m
- ・丘陵部において昭和30年代後半から住宅団地の開発が行われている

### <山地部>

- ・標高は概ね300m以上

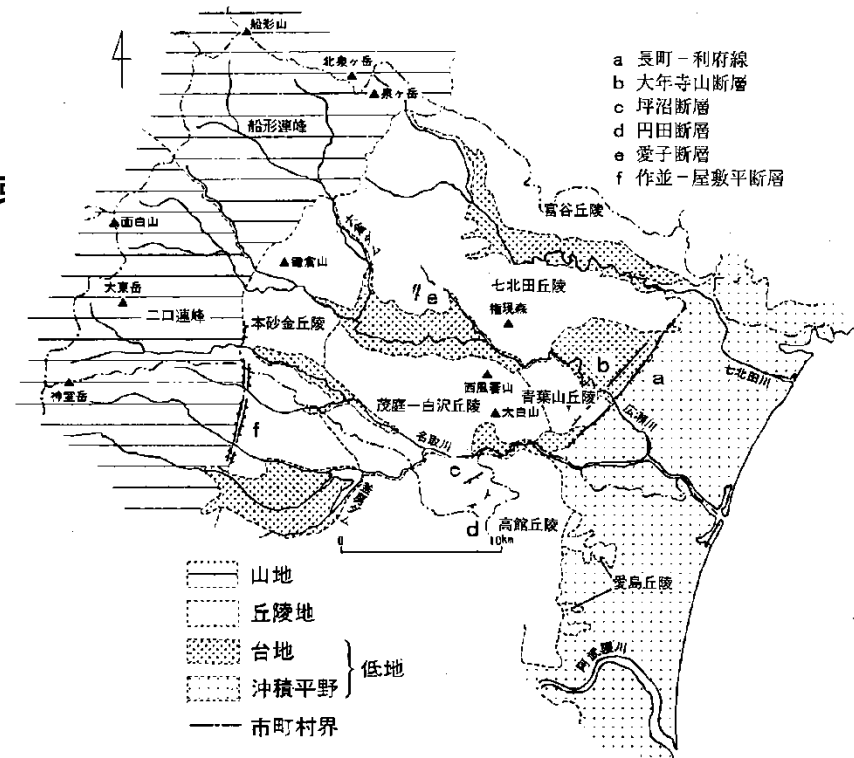
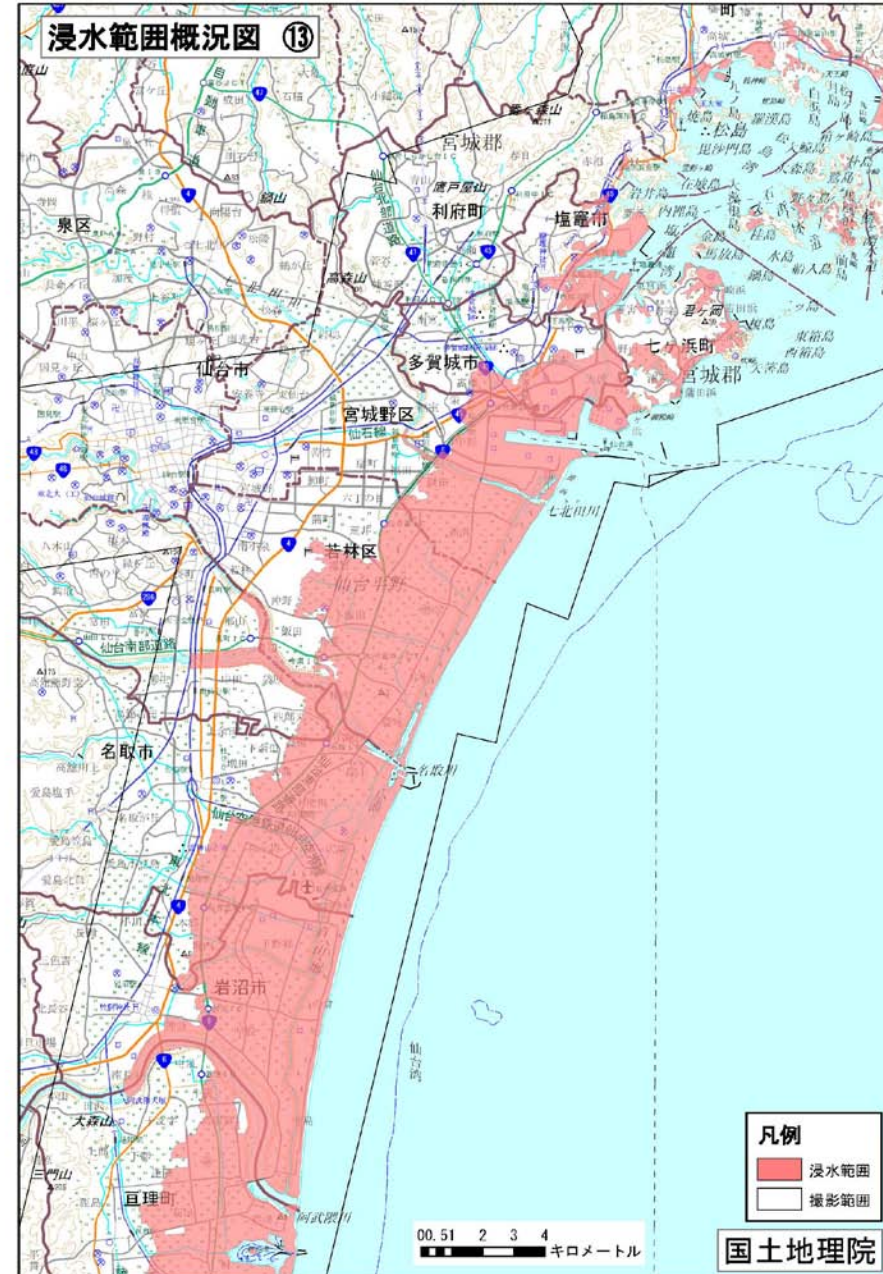


図3.4.1 仙台平野周辺の地形概観 [大月, 1994に加筆; 活断層位置は活断層研究会編, 1991による]

# 1. 調査対象地の概要：被災状況（平成23年5月3日現在）

- 市内震度（3月11日）
  - ：震度6強（宮城野区）
  - 震度6弱（青葉区、若林区、泉区）
  - 震度5弱（太白区）
- 津波の高さ：仙台港7.2m（推定値）
- 死者680名、行方不明者180名  
負傷者2,240名
- 住宅被害  
全壊約3,190棟、ほか半壊・浸水多数
- 農地被害  
海水浸水約1,800ha
- 産業施設の損壊  
仙台港周辺の工場等
- 最大余震（4月7日）
  - ：震度6強（宮城野区）
  - 震度6弱（青葉区、若林区）
  - 震度5強（泉区）
  - 震度5弱（太白区）



## 2. 調査概況

### ■ 調査のテーマ

- 東部沿岸地域の津波被害
- 丘陵部地域の宅地被害

### ■ 調査行程：平成23年5月6日（金）～8日（日）

- 東部沿岸地域の津波被害

若林区二木、藤塚、井土浦、荒浜、海岸公園冒険広場

宮城野区小田切、蒲生、海岸公園、仙台港

- 丘陵部地域の宅地被害

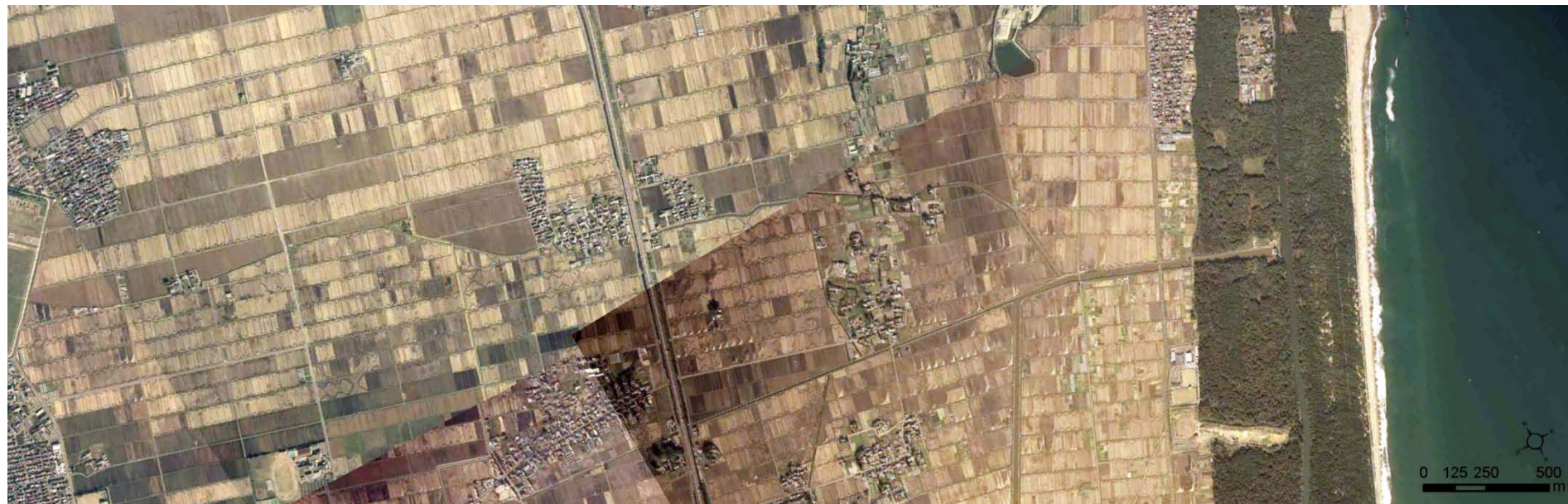
青葉区折立、西花苑、高野原、太白区緑ヶ丘

- 調査スタッフ

関西支部：加我宏之・藤原宣夫・増田昇(大阪府立大学)、忽那裕樹(NPO法人パブリックスタイル研究所/(株)E-Design)、中橋文夫(鳥取環境大学)、長濱伸貴(神戸芸術工科大学)、若生謙二(大阪芸術大学)

東北支部：石川さやか(仙台市)、嶋倉正明(嶋倉風景研究室)、温井亨(東北公益文化大学)、森山雅幸(宮城大学)、渡部桂(東北芸術工科大学)

# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害＜一般部：震災前＞



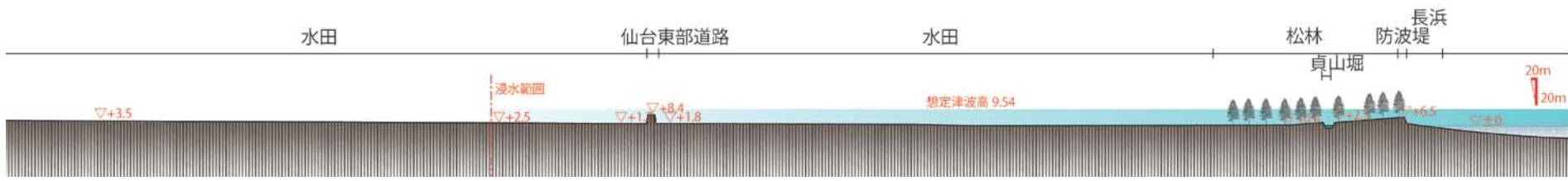
資料：国土地理院(2006年10月撮影)



# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害<一般部：震災後>



資料：国土地理院(2011年3月12日撮影)



# 3-1. 調査結果:東部沿岸地域の津波被害<一般部:被災状況>



貞山堀と海岸林：海岸から約500m



若林区藤崎地区：海岸から約800m



若林区二木地区のイグネ：海岸から約1.7km



若林区二木地区の水田：海岸から約2.0km

# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害

## ＜若林区荒浜地区：震災前＞



資料：国土地理院(2006年10月撮影)





# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害

## ＜若林区荒浜地区：震災前＞



資料：国土地理院（2011年3月12日撮影）



# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害

## <若林区荒浜地区：被災状況>



貞山堀より海岸側の集落：海岸から約200m



貞山堀の護岸崩壊と海岸林：海岸から約400m



護岸消失と浸水による新池：海岸から約400m



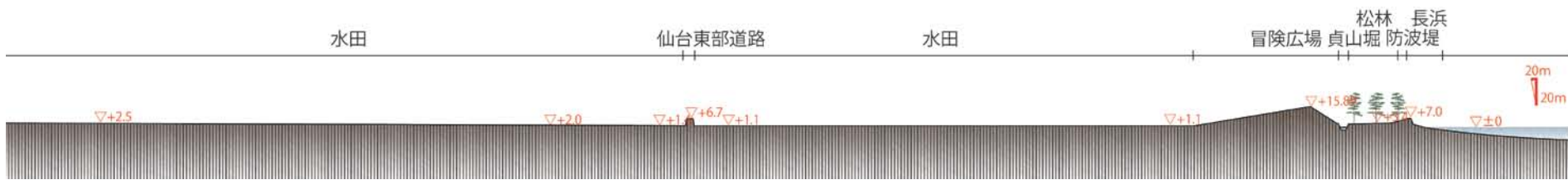
住民が避難した荒浜小学校：海岸から約800m

# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害

## ＜若林区海岸公園冒険広場：震災後＞



資料：国土地理院(2006年10月撮影)

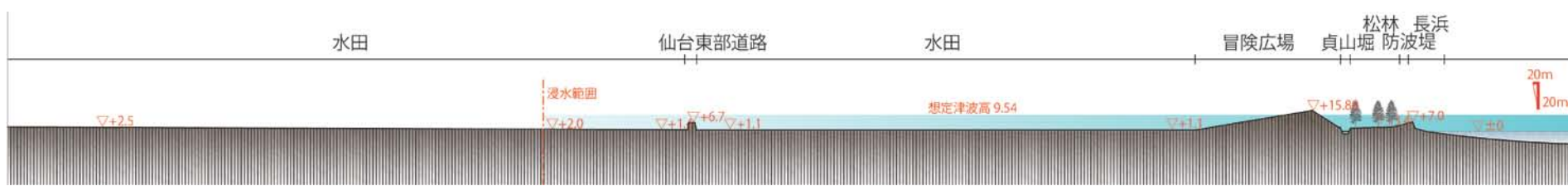


# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害

## ＜若林区海岸公園冒険広場：震災後＞



資料：国土地理院（2011年3月12日撮影）



# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害

## <若林区海岸公園冒険広場の状況>



標高15.8mの丘：海岸から約500m



冒険広場の先端部：海岸から約300m



冒険広場より内陸部を望む



管理センター：海岸から約800m

## 3-1. 調査結果：東部地域の津波被害＜海岸林：震災前＞

- ・名取川河口より七北田川河口まで、南北延長約9kmに渡り、幅500m程度の松林帯が存在する。この松林帯は防潮林として江戸時代よりクロマツの植林が行われてきたものであり、自然侵入したアカマツと混交林となっている。
- ・松林帯の縦断方向中央部には貞山堀が貫通し、名取川河口部では井土浦と呼ばれる潟をつくり、この部分では松林帯は細くなっている。また荒浜集落は貞山堀を跨ぎ東西両側に集落を形成しており、集落全面の松林帯は細くなっている。
- ・松林帯は標高数m以下の概ね平坦な地形上に一様に広がっているが、井土集落の北に位置する海岸公園冒険広場で、人工的に作られた標高10数mの丘が、松林帯に楔状に入り込んでいる。



資料：国土地理院(2006年10月撮影)

## 3-1. 調査結果：東部地域の津波被害＜海岸林：被災状況(1)＞

- 被災状況は松林帯全域で概ね似かよっており、比較的細い松は、根本近くで幹折れにより倒木している。調査日時点では、海岸公園冒険広場南部で一面同一方向になぎ倒されたマツが確認された。津波に耐え残った松は、ほとんどがクロマツの大径木であり、同様に大ききものであってもアカマツは根こそぎ流され、住宅等にぶつかり破壊の助長要因となった様子が、内陸部に点々と残されたアカマツの流木から想像される。



一様に倒れるアカマツと残存するクロマツ大径木  
(2011. 5. 6 海岸公園冒険広場から南東方向を望む)



根こそぎ流出したアカマツの大径木  
(2011. 5. 6 山王集落)

## 3-1. 調査結果：東部地域の津波被害＜海岸林：被災状況(2)＞

- ・残存するクロマツの位置・量には、場所により違いがあり、特に荒浜集落の北側では東西に帯状にマツが残存している。それが、マツの大きさや植林時期よるものか、あるいは微地形によるものかは、今後の調査が必要である。



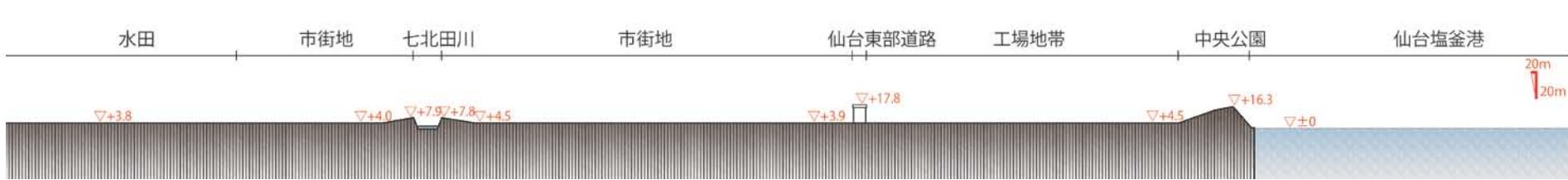
東西に帯状に残る松林（2011. 3. 12 国土地理院撮影）



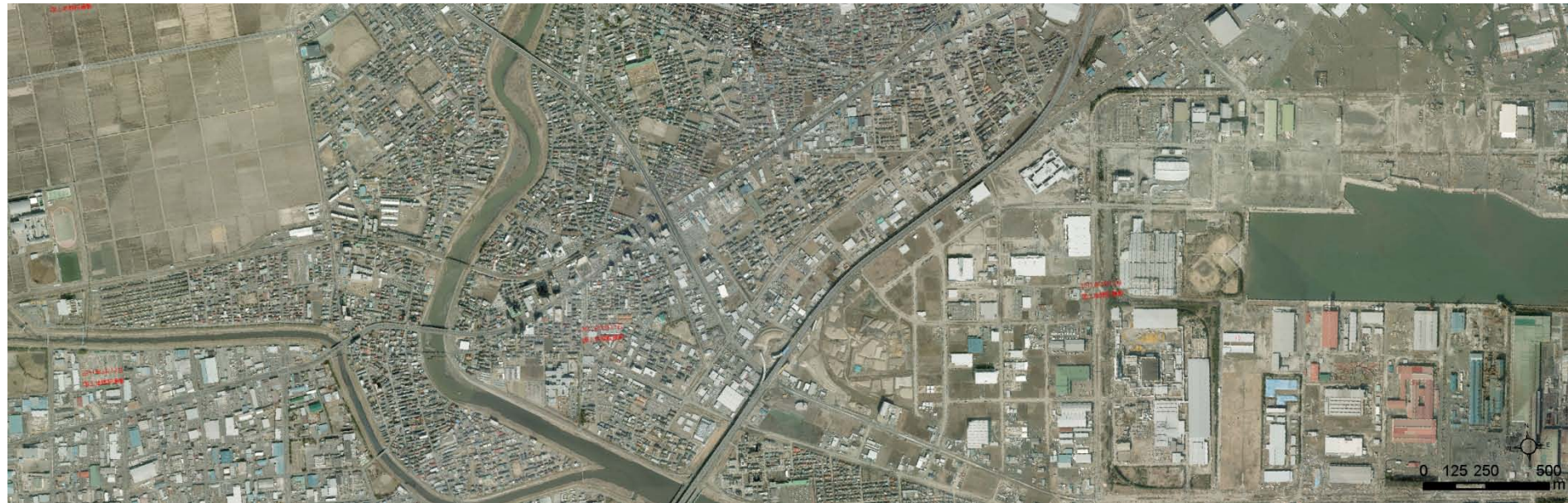
# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害<仙台港：震災前>



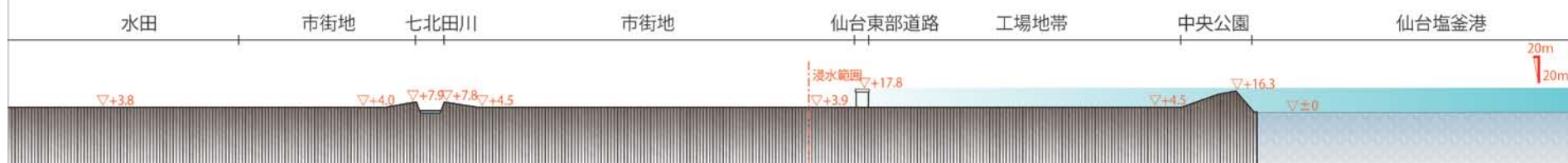
資料：国土地理院(2006年10月撮影)



# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害<仙台港：震災後>



資料：国土地理院(2011年3月12日撮影)



# 3-1.調査結果：東部沿岸地域の津波被害<仙台港：被災状況>



陸地に乗り上げられたタンカー



崩壊した護岸：中央公園



崩壊した護岸：中央公園



塩害によって枯れた植栽：海岸から約400m

# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害 ＜被災を免れたか軽微であった部分、被災後も存続した部分＞



井土の一本松：  
海岸から約600m



二木地区のイグネ：海岸から約1.8km



藤崎地区の菜の花：海岸から約700m



藤崎地区のイタドリ  
とスギナ、スイセン：  
海岸から約  
700m



# 3-1. 調査結果：東部沿岸地域の津波被害 ＜被災を免れたか軽微であった部分、被災後も存続した部分＞



海岸公園冒険広場の丘：海岸から約400m



浸水部のオオシマザクラ：海岸から約800m



荒浜の狐崎神社(微高地)：海岸から約1.2km



東部自動車道の土盛(浸水止め、避難地)：海岸から約3km

# 3-2. 調査結果：丘陵部地域の宅地被害 ＜青葉区折立、西花苑、高野原：被災状況＞



青葉区折立地区



青葉区折立地区



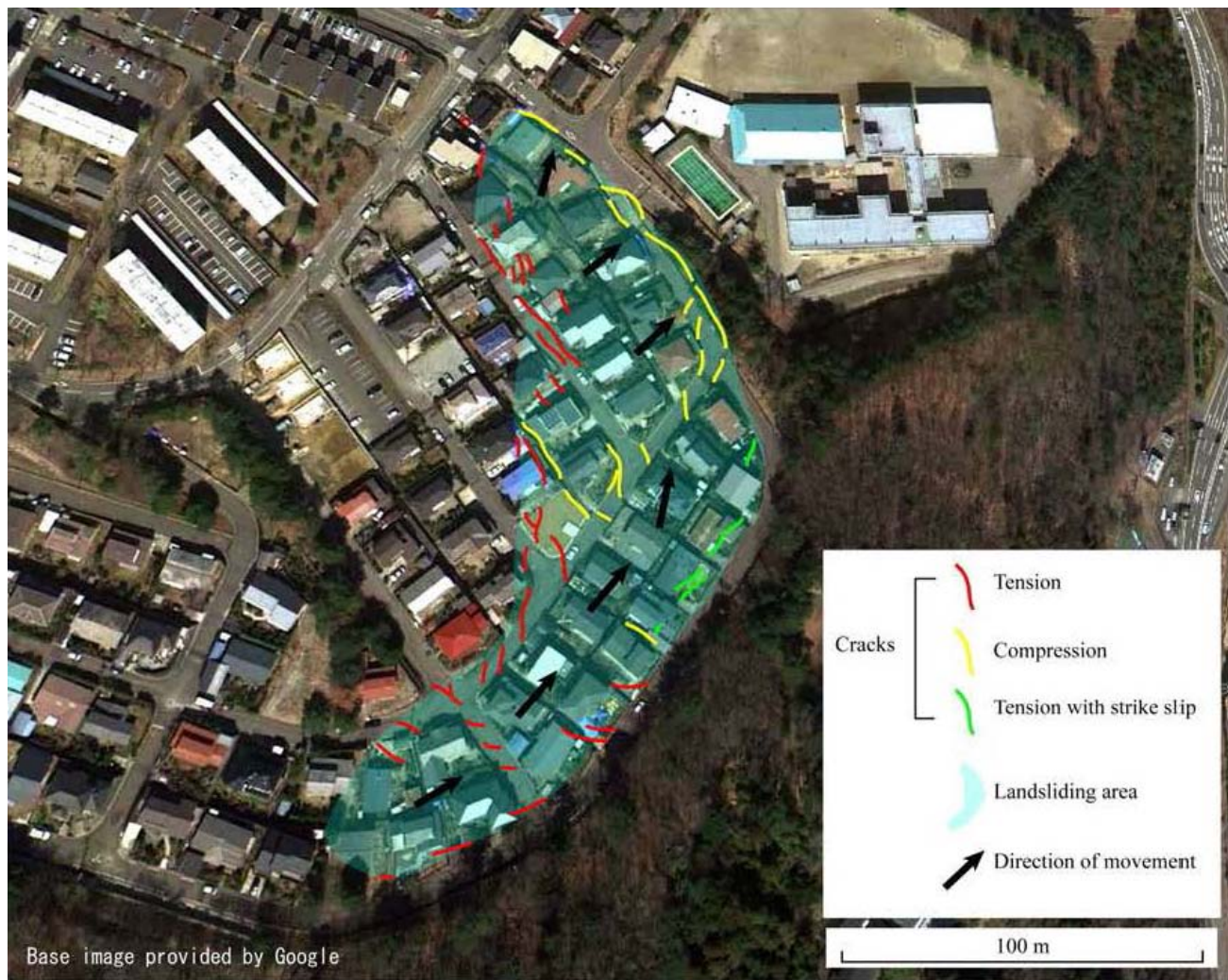
青葉区西花苑地区



青葉区高野原地区

# 3-2. 調査結果：丘陵部地域の宅地被害 ＜青葉区折立、西花苑、高野原：被災状況＞

## ■ 青葉区折立5丁目：1965年－1970年に造成、約30棟の宅地被害



折立5丁目における割れ目の分布と地すべりの範囲

# 3-2. 調査結果：丘陵部地域の宅地被害

## <太白区緑ヶ丘：被災状況>

■ 太白区緑ヶ丘：1957年から造成開始、1978年の宮城県沖地震でも地表変動確認

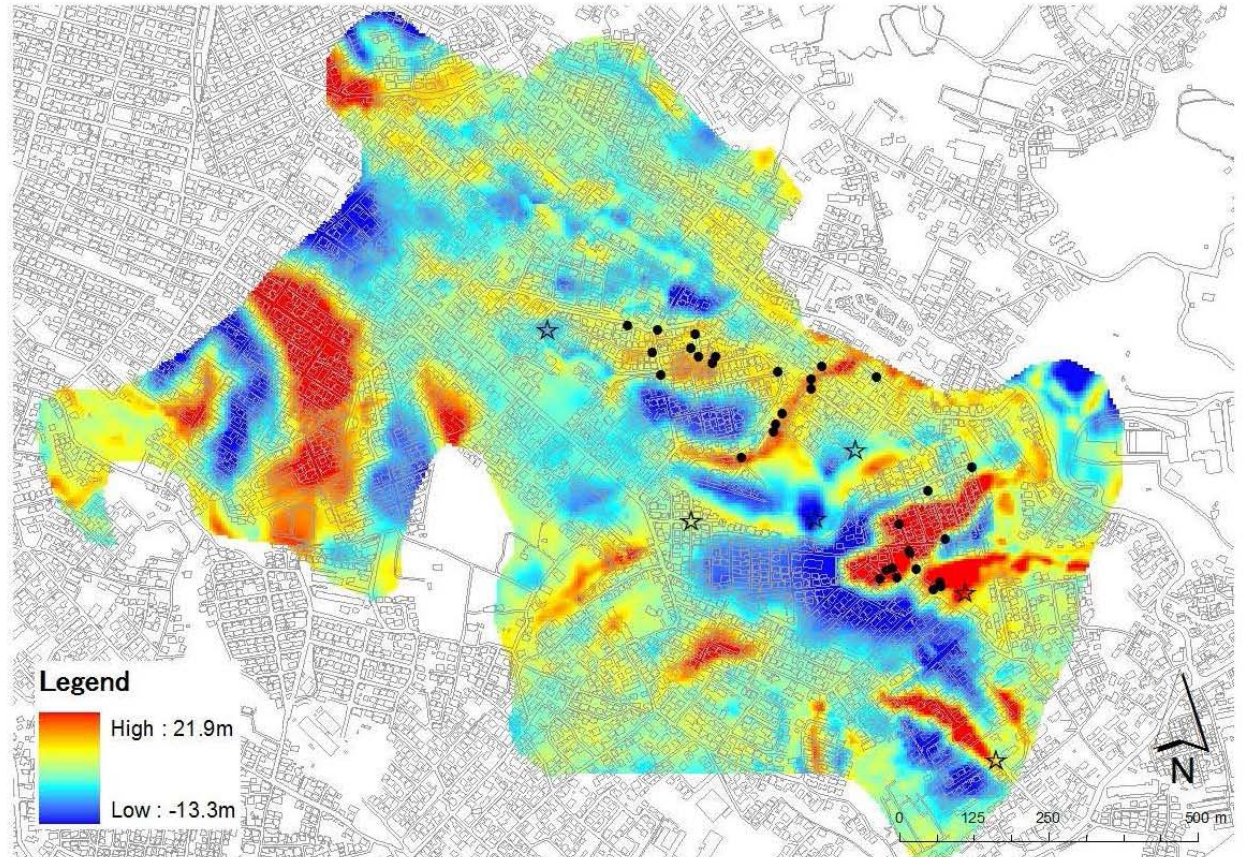


図2 盛土・切土分布図と調査地点の重ね合わせ。黒丸：地表や路面・擁壁の変動あるいはブロック塀等の倒壊が見られた地点，星印はそのような変動や倒壊が見られなかった地点。背景図には国土地理院の基盤地図情報 2500 を利用。

佐藤浩・中埜貴元 (2011)

：「仙台市緑ヶ丘地区における地すべり性地表変動の状況について」，日本地理学会



# 3-2. 調査結果：丘陵部の宅地被害 ＜被災を免れたか軽微であった部分、被災後も存続した部分＞



緑ヶ丘災害危険区域指定図



第3号区域：1978年宮城県沖地震にて被災



第3号区域：1978年宮城県沖地震にて被災

## 仙台市災害危険区域条例

第四条 第二条第三号に掲げる区域においては、住居の用に供する建築物を建築してはならない。

2 第二条第三号に掲げる区域において住居の用に供する建築物以外の建築物を建築する場合及び同条第四号に掲げる区域において建築物を建築する場合は、次の各号に定めるところによらなければならない。

- 一 建築物の地階を除く階数が二以下であること
- 二 建築物の基礎が一体の鉄筋コンクリート造であること
- 三 前二号に定めるもののほか、建築物の基礎の底部（基礎ぐいを使用する場合にあっては、当該基礎ぐいの先端）が良好な地盤に達していること等地すべりに対して構造耐力上安全であるための必要な措置が講じられていること

## 4. 復興支援の手がかり：復興に向けたアイデア

### －復興に向けた3つの視点－

#### 人と地域の歴史、文化に触れる、先人の知恵に学ぶ

ex. 浜街道の敷設：「岩沼宿～坂元宿」－街道と宿場の大部分が浸水域からわずかに内陸部に位置し、浸水を免れる。標高60m以上に敷設。

#### 負けるデザイン

- ・守る → 逃げられる時間を稼ぐ減災への転換

#### 懐かしさに新しさをビルトインした風景創造

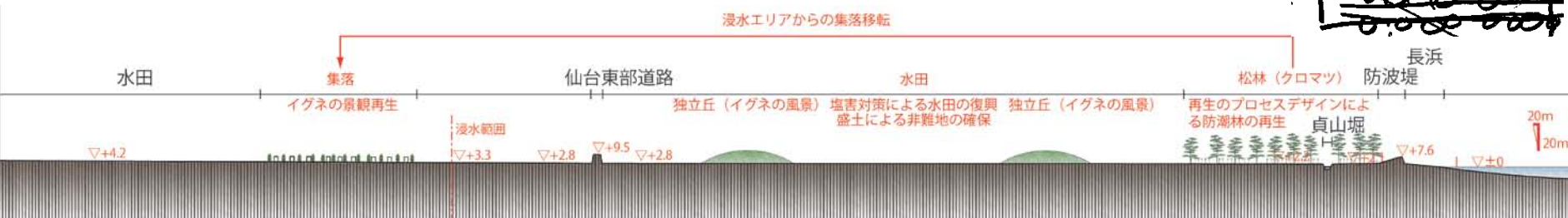
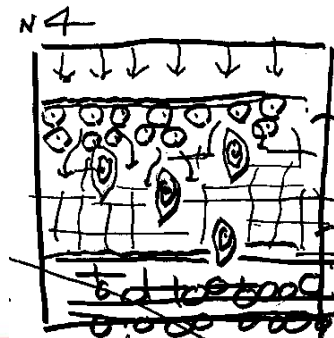
- ・東北の人がもっているものを拾いあげた環境デザイン
- ・場所、場所の価値に呼応した空間デザイン
- ・自然と人との関係－自然の恵みの中で暮らす  
→ 生業、暮らし、伝統、交流、自然への適合性の統合化のデザイン

東部沿岸地域の津波被害 → 持続可能な生業の風景の再生  
丘陵部地域の宅地被害 → 安全・安心な郊外住宅団地の再生

# 4-1. 復興支援の手がかり：東部沿岸地域の津波被害

## —持続可能な生業の風景の再生—

- 海への連続性：海岸林の帯－水田の広がり－イグネの点景－蔵王連峰への眺望
- 海岸林：農業を支える防風、防砂林の再生  
津波の力学への対応：緑の構造計算  
営林局管理→ 再生のプロセスデザインと世界からの援護の仕組み  
(地元民、市民、企業市民(CSR)、NPO特区 等)
- 農業：農家単位の生業→ 土地の所有と利用の分離による共有化  
(集落営農、農業法人、株式会社化 等)  
(農家ノウハウの“貨幣価値化”)
- イグネの風景再生と集落移転  
：懐かしさに新しさをビルトインした風景創造  
生業、暮らし、伝統、交流、自然への適合性  
の統合化のデザイン



今後、日本で想定される中山間集落再生の先導的モデル

# 4-1. 復興支援の手がかり：東部沿岸地域の津波被害

## —持続可能な生業の風景の再生—

### ■ 海岸林（松林）

#### ● 津波防備効果

- 松林帯により破壊を免れた集落など、松林帯が津波を和らげたことを明確に確認できるものは観察できない。しかし、松林帯が津波の流速を抑えたであろうことは推測できる。仙台市以南の地域の松林の被災状況等と比較検討を行うことが必要である。
- 一方、流木化したマツが破壊兵器のような状況を呈したと想像される。映像記録での確認が必要である。

#### ● 松林帯の再生

- この松林帯は伊達正宗の時代から400年に渡る歴史を持ち、防潮林、飛砂防止林として機能し、後背地の稲作地を保護してきた。貞山堀と一体となって形成するその景観は、文化的な景観として、郷土の景観として、稲作の継続とともに再生されるべきものである。
- 倒木地帯では、一部水没する地域がみられるが、概ね砂浜としての環境となっており、倒木の有効活用を含めた松林帯の再生方法の提案が望まれる。

### ■ 緑の構造力学の確立を

- 名取市海岸部の松林、幅員約500mの一部が消滅したのは、やせ細った松の疎林だったからと思われる。見たからに緩衝機能が乏しく、津波は松をなぎ倒し、林床を洗うように押し、引き、松を根こそぎ持っていったのであろう。
- 一方、矢本海浜公園の防潮堤前の松林は、幹径15cm程度、樹高6~8mのクロマツが、概ね1本/10m<sup>2</sup>の密度で構成されており、その根元から倒され、なかには幹が折れていたのを散見した。この現象から津波の圧力にクロマツがしばしの間、耐えたことを窺わせる。明らかに名取市海岸縁の松並木と、被害状況が違うのである。
- ここに、松林の構造的な強度の違いがあるのではないかと推察される。つまり、防潮林の構造計算の手法を明らかにし、津波の圧力に耐えうる防潮林のあり方を技術的に確立しなければならない。建築・土木領域には構造力学が確立しているが、緑地工学における緑の構造力学領域の技術的解明が今後の課題と思われる。
- 基本的な考え方として、津波の圧力 $P$ に対して、それを受ける防潮林の構成樹種による対応力、すなわち、それぞれの樹種毎の許容応力度を植栽密度に乘じ、 $P$ に対抗できる数値を求めることにより、実現するのではないかと考えられる。

# 4-1. 復興支援の手がかり：丘陵部地域の宅地被害 —安全・安心な郊外住宅団地の再生—

- 宅地の下に潜む自然環境構造の見える化：
  - ・切り盛り境界から見たハザードマップ
- ハザードの緑地化（草地化→ 共同花壇、共同菜園、樹林化）
  - ・新たな協働の仕組み（プロセスデザイン：住民、NPO 等）



今後、日本で想定される都市縮退の先導的モデル