2011年東北地方太平洋沖地震の縮尺1:25,000広域津波被災マップ：空中写真実体視判読による検討

日本地理学会災害対応本部
津波被災マップ作成チーム
宇根寛（国土地理院）

マップ作成の目的とメンバー

- 救援活動や復興計画の策定に資する被災範囲の迅速な把握
- 現地調査のベースマップを提供
- 被害分布から被害の原因解明

·**写真判読**：鈴木康弘（名古屋大・代表）・石黒聡士（名古屋大）・宇根 寛（国土地理院）・海津正倫（奈良大）・後藤秀昭（広島大）・杉戸信彦（名古屋大）・中田 高（広島大）・廣内大助（信州大）・堀 和明（名古屋大）・松多信尚（名古屋大）・渡辺満久（東洋大）

·GISデータ作成・解析：石黒聡士（名古屋大）・碓井照子（奈良大）・宇根 寛（国土地理院）・後藤秀昭（広島大）・坂上寛之（ファルコン）・杉戸信彦（名古屋大）・田村賢哉（奈良大）

·北部現地調査：熊原康博（群馬大）・小岩直人（弘前大）・中田 高（広島大）・渡辺満久（東洋大）

·南部現地調査：石黒聡士（名古屋大）・海津正倫（奈良大）・ 杉戸信彦（名古屋大）・堀 和明（名古屋大）・松多信尚（名古屋大）・宮城豊彦（東北福祉学院大）

五十音順

手法と手順　と　利用

I. 国土地理院の空中写真をHPよりダウンロード。

II. 実体視判読および被災前の空中写真・衛星写真との比較により、「津波の遡上範囲」と「家屋の多くが流される被害を受けた範囲」を判読。

III. 判読結果を2．5万分の1の地形図上にマッピング

IV. クロスチェックを少なくとも2名が行う

V. 地形図スキャン画像を公開。同時にGISデータ化を開始。

VI. 国土地理院「電子国土Web システム」ならびに防災科学技術研究所「e コミマップ」上で公開。

津波の遡上範囲の認定　実体視判読により微地形を考慮

路面の色調
漂着物
いわゆる津波堆積物（砂・泥）

名取市閖上　20110422

石巻市　20110319国土地理院撮影

津波の遡上範囲の認定　実体視判読により微地形を考慮

路面の色調
漂着物
いわゆる津波堆積物（砂・泥）

亘理町荒浜　20110422

山元町　20110313国土地理院撮影

津波の遡上範囲の認定　単写真（Google map)により

路面の色調
漂着物
いわゆる津波堆積物（砂・泥）

福島第1原発
20110318
GeoEye撮影

家屋の多くが流される被害を受けた範囲の認定

名取市閖上　　http://map311.ecom-plat.jp/map/map/?cid=2&gid=0&mid=13

家屋の多くが流される被害を受けた範囲の特徴（平野部）

岩沼市寺島　　http://map311.ecom-plat.jp/map/map/?cid=2&gid=0&mid=13

家屋の多くが流される被害を受けた範囲の特徴（平野部）

亘理町荒浜　　http://map311.ecom-plat.jp/map/map/?cid=2&gid=0&mid=13

家屋の多くが流される被害を受けた範囲の特徴（平野部）

20110422　杉戸撮影

衛星画像による判読
（Google Earth：単写真）

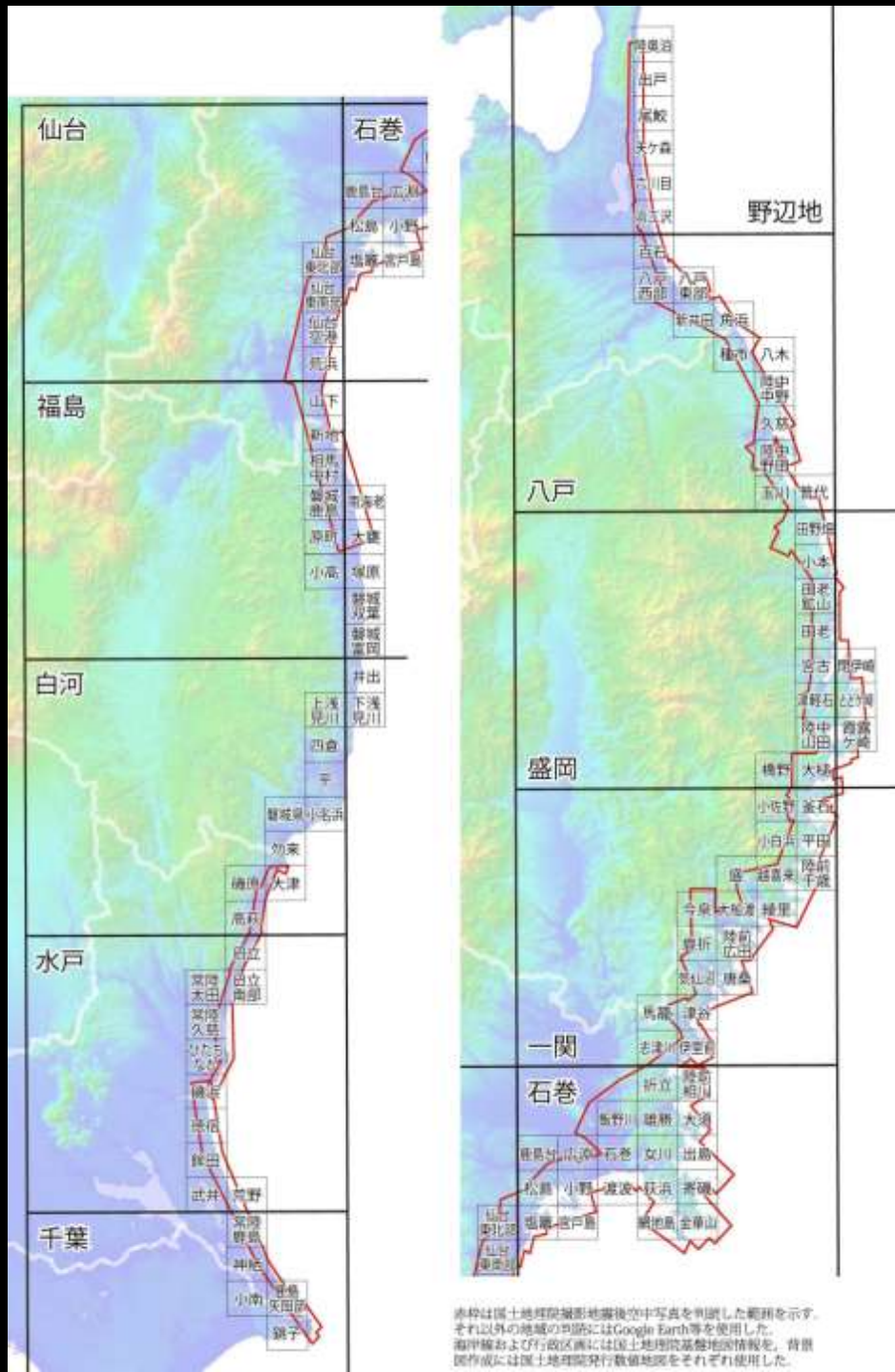
福島第一原発　北側

津波被災マップの公開

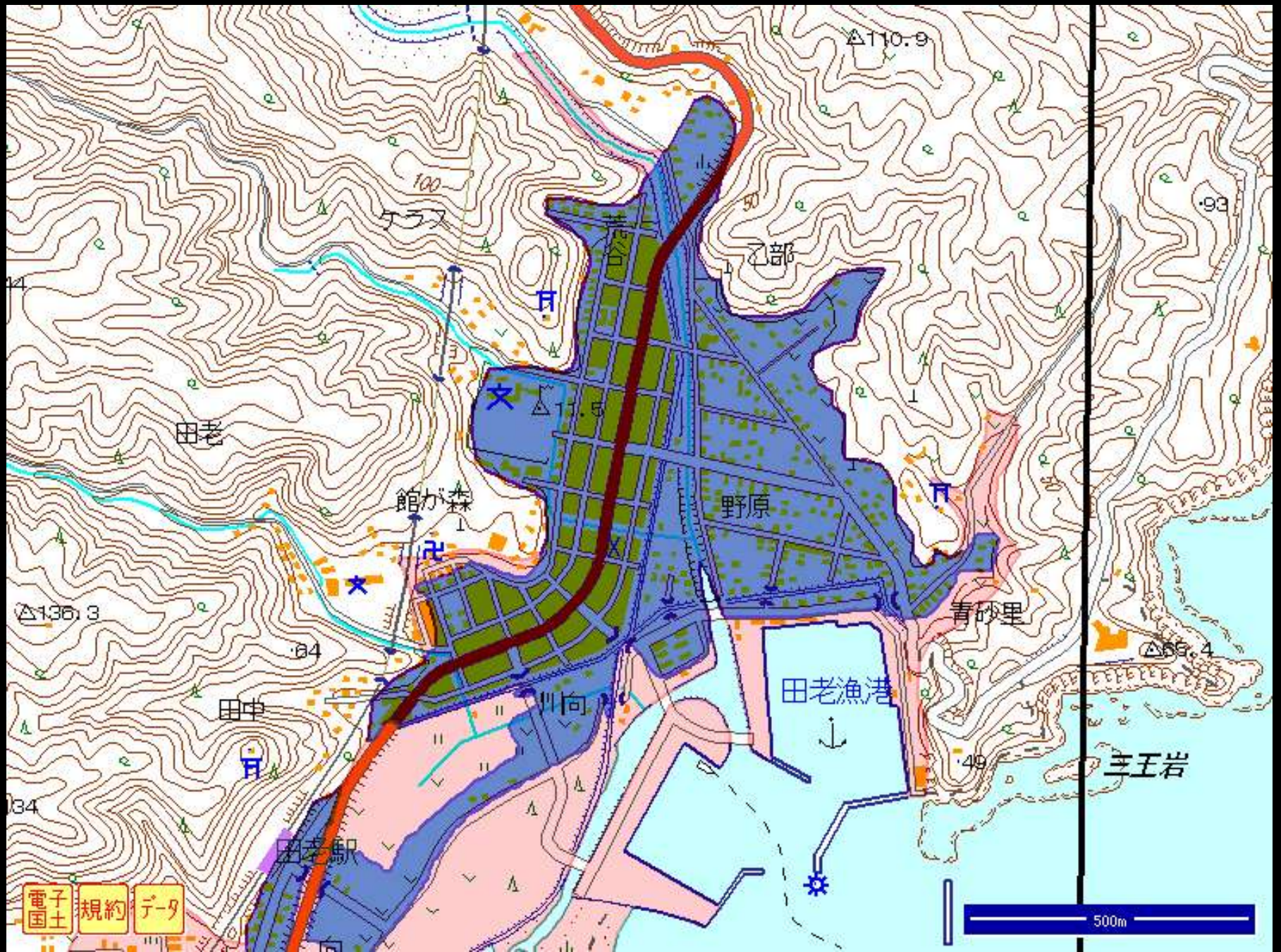
（2011.5/26現在）

- 1/25,000マップ（紙媒体）公開
  現在追加作成中

陸前高田市

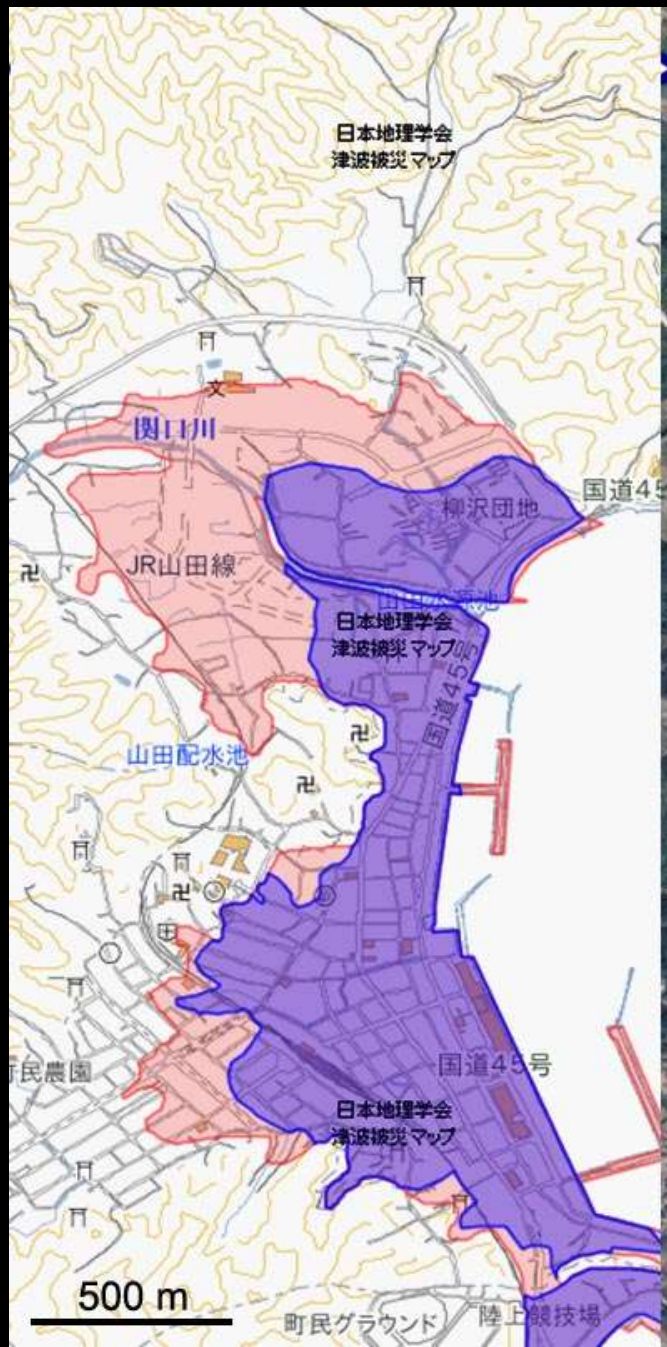


国土地理院「電子国土Webシステム」による表示　田老



「eコミマップ」による表示　陸前山田

地図上に表示

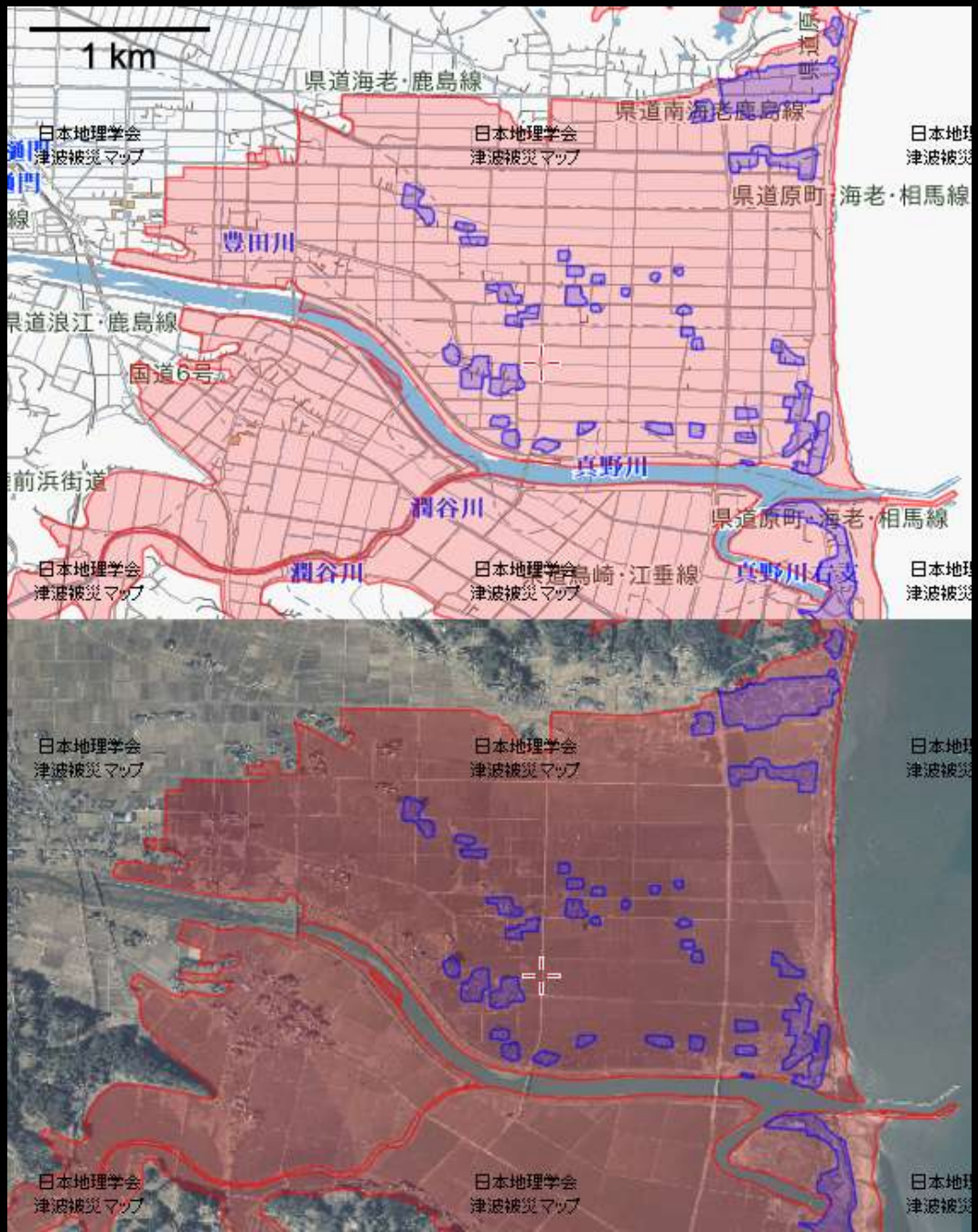


空中写真

「eコミマップ」による表示　　真野川

地図上に表示

空中写真上に表示



現地調査：津波浸水高の特徴と地形

目的１

写真判読結果の検証

津波痕跡が消失する前に調査する必要がある

結果１

おおむね合致している　ただし精査が必要である

目的２

平野部における地形等（例えば浜堤）の効果

リアス海岸における海岸部と谷奥の浸水高

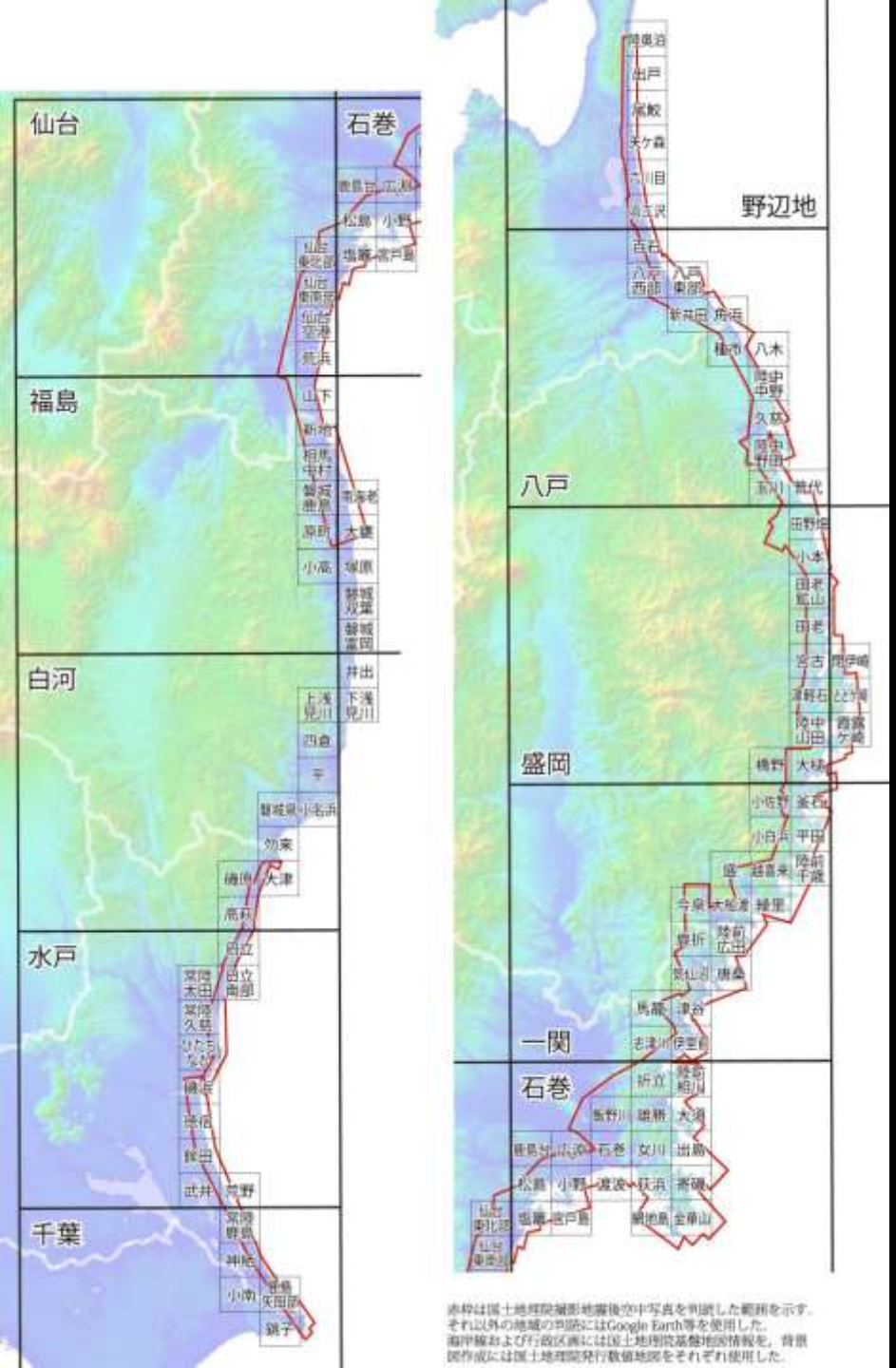
＊判読だと海岸部で誤差が大きくなる

結果２

後述

津波被災マップ作成範囲

（2011.6.20現在）

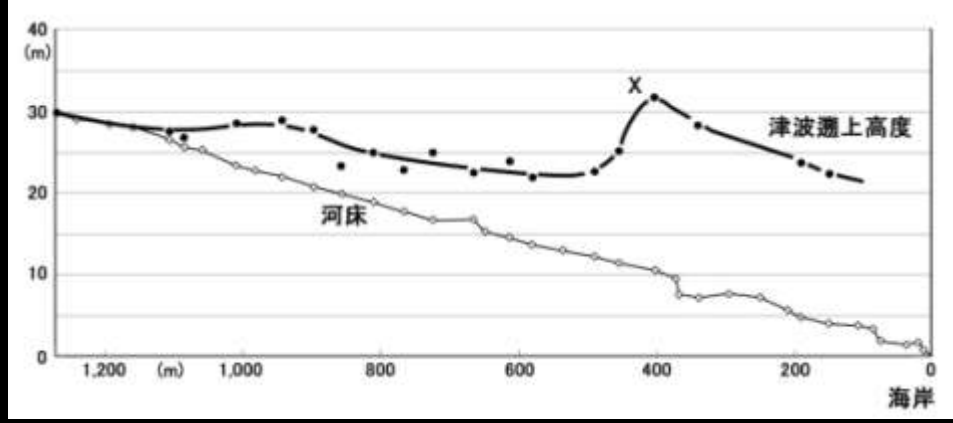


赤枠は国土地理院撮影地震後空中写真を判読した範囲を示す。
それ以外の地域の判読にはGoogle Earth等を使用した。
海岸線および行政区画には国土地理院基盤地図情報を、背景
図作成には国土地理院発行数値地図をそれぞれ使用した。

津波浸水高の特徴と地形

松月はラッパ状の谷

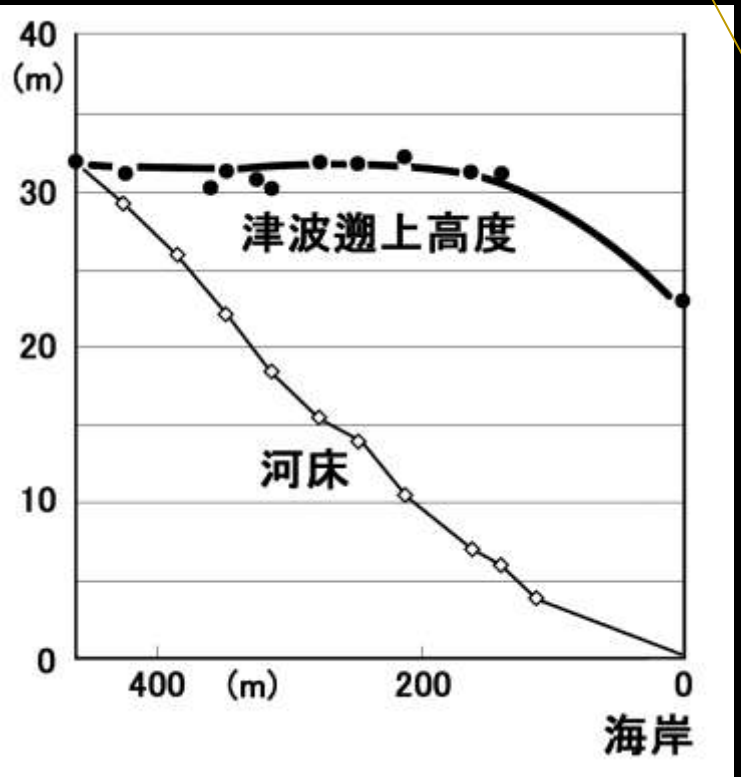
→遡上高は谷が狭まるところで高くなり、その後いったん下がり徐々に上昇



渡辺ほか，2011，熊原ほか2011

白崎北はすぐ狭くなる→遡上高湾奥で一定

渡辺ほか，2011，熊原ほか2011



津波被災マップ
女川～仙台平野

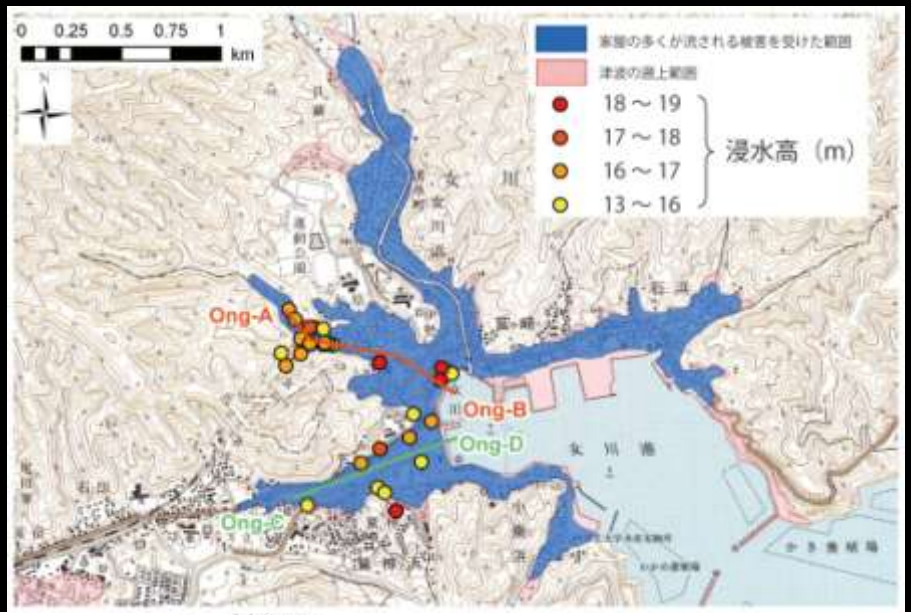
①リアス海岸
②平野部
③平野部（段丘がある地域）

津波浸水高の特徴と地形：現地調査結果

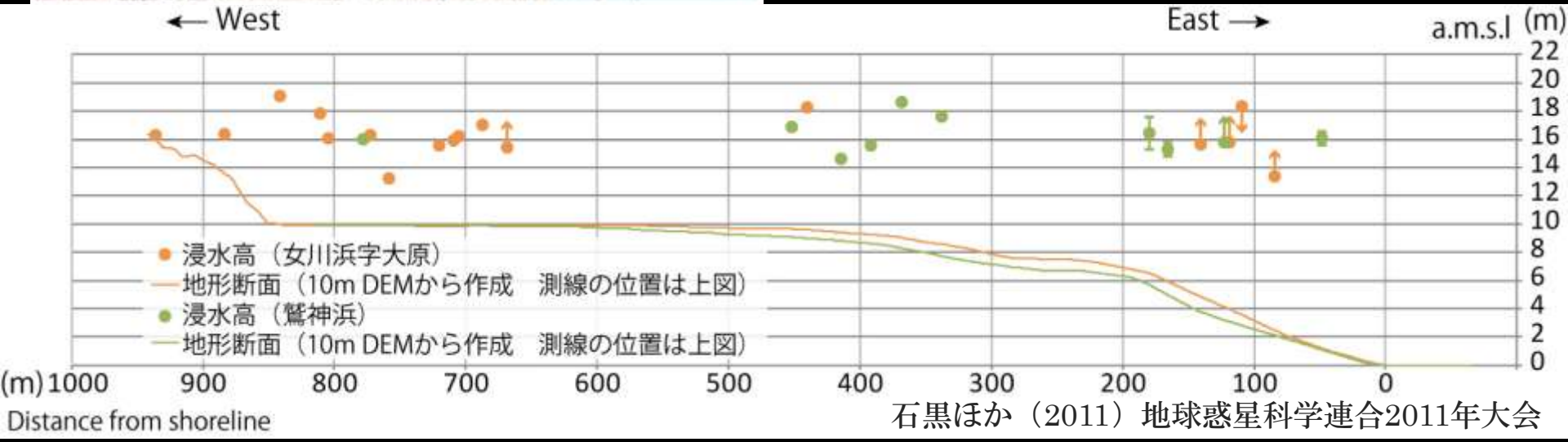
リアス海岸（女川町）　海岸部と谷奥における浸水高

津波浸水高の特徴と地形：現地調査結果

リアス海岸（女川町）　海岸部と谷奥における浸水高



- 海岸部と谷奥とで浸水高は変わらない
- 遡上する場所で高くなる現象はない
- 高さは海岸部に至る前に決まっている
- より小規模な谷の場合は「遡上」する



石黒ほか（2011）地球惑星科学連合2011年大会

結論

- 空中写真の実体視判読をもとに、津波の遡上範囲と家屋の多くが流される被害を受けた範囲を示した.
- 現地調査を通じ，ある程度大きな規模の湾では遡上高と浸水高に大きな差が認められないことや，小さな規模の湾では遡上高が地形の影響を受けることがわかった．ただし，いずれも津波が遡上限界付近で這い上がるような事象は認められなかった.
- 木造家屋の流出・流亡は，浜堤の裏側や段丘崖の前面で大きくなる傾向がある一方で、浸水深のみでは被害の大きさは説明できず，流速や密度，津波に巻き込まれた瓦礫などの存在が大きく寄与すると考えられた.

参考文献

- 渡辺満久・中田 高・小岩直人・熊原康博 2011. 津波被災マップと三陸海岸の津波遡上高. 地理56, 6月号（緊急特集東日本大震災）,58-63.
- 石黒ほか（2011）地球惑星科学連合2011年大会
- 熊原ほか（2011）地球惑星科学連合2011年大会