

衛星画像から判明した東北地方太平洋沖地震津波の被害と復興に向けての取組み

越村俊一・郷右近英臣・柴山明寛
東北大学大学院工学研究科
災害制御研究センター

1

激甚な被害 (4月12日現在, 警察庁発表)

- ❖ 死者13,228人, 行方不明者14,529人
 - ・ 宮城県 [死者7,058人, 行方不明者7,146人]
 - ・ 岩手県 [死者3,396人, 行方不明者4,560人]
 - ・ 福島県 [死者1,064人, 行方不明者4,741人]
- ❖ 全壊家屋55,758棟, 半壊12,019棟
- ❖ 被害総額 (世界銀行による) 19兆円 (阪神・淡路大震災では10兆円)

2

超広域災害の被害把握

- 災害対策・対応の一義的な責任を負う地方自治体（市町村）の機能が失われた
- 現地での調査（ミクロな視点）の限界
- リモートセンシング技術の展開と現地調査との相互補完
- 今後の復興計画の立案・推進の全ての面での基礎資料となる膨大な情報

3

リモートセンシングと空間情報処理 技術の活用

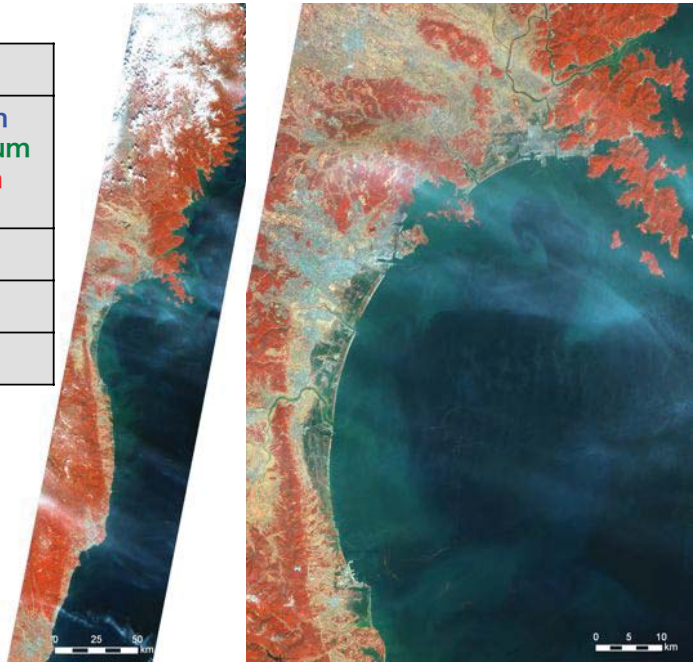
- ❖ 広域にわたる被害の空間的分布と被災地の状況把握
 - 津波浸水域
 - 建物被害・瓦礫量
 - 道路・橋梁被害
 - 植生・地表の変化
 - 復旧・復興状況のモニタリング
- ❖ 地理情報システム(GIS)を用いた空間情報の集約・処理・解析

4

陸域観測技術衛星だいち(ALOS) AVNIR-2画像

AVNIR-2諸元

バンド数	4
観測波長帯	Band1 (Blue) : 0.42~0.50 μ m Band2 (Green) : 0.52~0.60 μ m Band3 (Red) : 0.61~0.69 μ m Band4 (NIR) : 0.76~0.89 μ m
分解能	10 m (直下視)
観測幅	70 km(直下)
観測日	2011年3月14日



宇宙航空研究開発機構(JAXA)

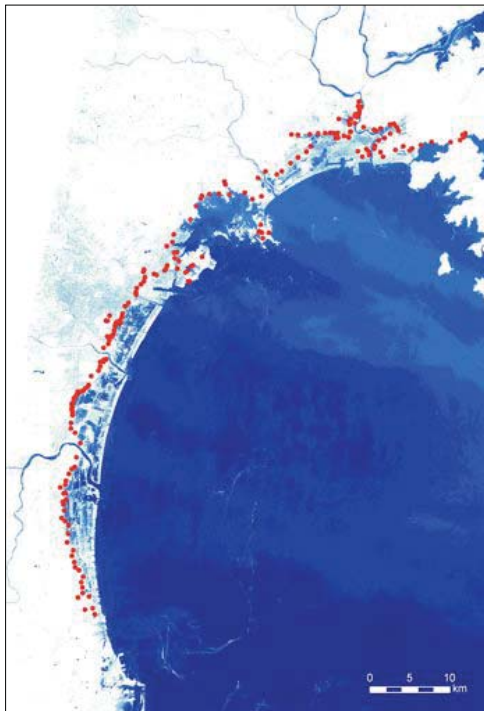
5

陸域観測技術衛星だいち(ALOS) AVNIR-2画像とGround Truth 仙台市宮城野区の例



6

衛星画像解析と現地調査の相互補完 による浸水域の推定



高精度GPSによる津波浸水域の調査



7

浸水域と被災家屋数の推定

(1) 画像解析

(2) フィルタ処理+現地調査

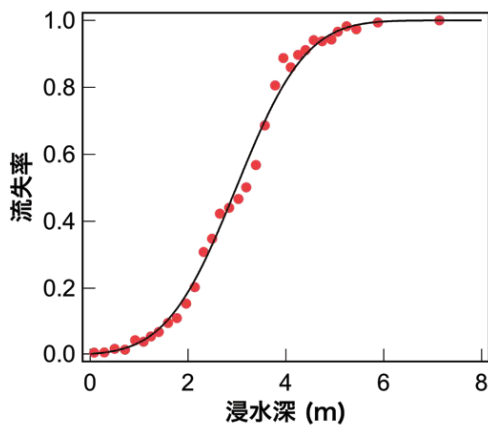
(3) 浸水域内家屋棟数の推計



8

浸水域内家屋棟数の推計

	浸水域内家屋棟数 (推計)	報告されている 全壊・半壊棟数	被害率 (全半壊率)
岩手県	46,900	16,077	34%
宮城県 (多賀城市以北)	107,700	40,027	26%
宮城県 (仙台市以南)	46,500		
福島県	17,300	2,417	14%
合計	218,400	58,521	27%



阪神・淡路大震災の全壊・半壊棟数：249,180棟

2004年インド洋大津波災害の家屋被害と浸水深の関係式 (津波被害関数)
Koshimura et al. (2009)

9

家屋被害の全容把握に向けて 航空写真の判読



10

復興をみつめる目 岩手県釜石市・唐丹本郷

1933年昭和三陸地震津波後
首藤伸夫名誉教授提供



11

唐丹本郷(1934年)

[首藤伸夫名誉教授提供]
昭和三陸地震津波後に高地に移転して集
落を復興した。



唐丹本郷(2009年)

70年以上が経過して低地にも新しい家屋が目立つ



12

復興をみつめる目

岩手県釜石市・唐丹本郷



13

復興をみつめる目

移動型CCDカメラによる家屋被害の悉皆調査と 街並みのモニタリング



14

復興をみつめる目

移動型CCDカメラによる家屋被害の悉皆調査と
街並みのモニタリング



15

まとめ

被害全容の解明と将来に向けて

❖ リモートセンシング・空間情報処理技術の活用

- ・ 津波浸水範囲の確定
- ・ 瓦礫量の推定
- ・ 浸水域内家屋被害の全棟調査
- ・ 植生・地形変化
- ・ 復興モニタリング

❖ 次代の減災技術(できるだけ早く社会の安定を取り戻すための技術)に向けて

- ・ 発災後の迅速な被災地の探索（津波被災地探索技術）と被害の把握
- ・ 24時間以内の被災地探索を可能にする緊急衛星観測態勢の提案
- ・ 2011年災害を教訓とした被害推定式（津波被害関数）

16

陸域観測技術衛星だいち(ALOS) AVNIR-2画像とGround Truth 阿武隈川河口



17

東北地方太平洋沖地震津波

❖低角逆断層のプレート境界型地震(Mw.9.0)

❖長さ500kmにおよぶ断層の破壊

❖3つの大きな地震の連動であった

宮城県沖→宮城県沖→茨城県沖

破壊伝播速度~2.0km/s

❖大津波の観測

庶野：最大波, 11日 15時44分, 3.5m

宮古：最大波, 11日 15時26分, 8.5m以上

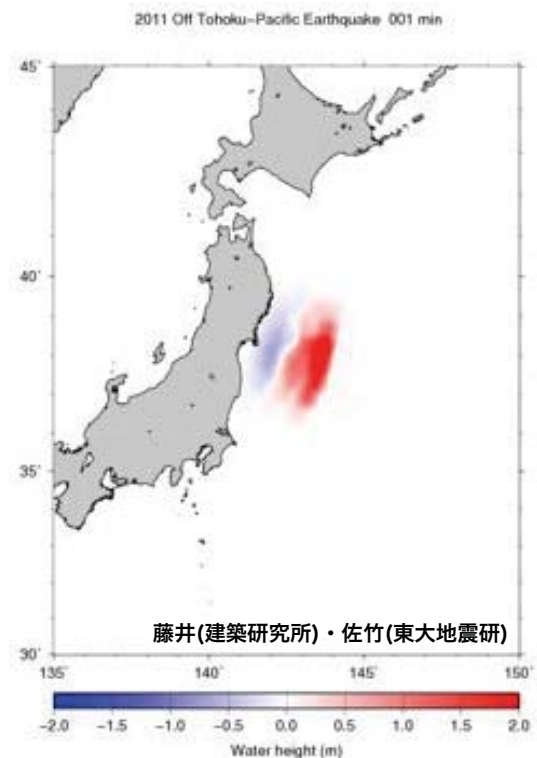
大船渡：最大波, 11日 15時18分, 8.0m以上

釜石：最大波, 11日 15時21分, 4.1m以上

鮎川：最大波, 11日 15時20分, 3.3m以上

相馬：最大波, 11日 15時50分, 7.3m以上

大洗：最大波, 11日 16時52分, 7.3m以上 4.2m



18