

衛星画像を用いた津波被害による地表面変化に関する研究

東北工業大学 学生会員 ○吉岡 謙
 東北工業大学 フェロー会員 今西 肇
 秋元コンサルタンツ 正会員 阿部和正

1. はじめに

東北地方沿岸部は、東日本大震災における津波被害を強く受けた地域であり、広域的に発生した津波堆積物を把握することは、迅速な災害復旧を行う上で重要である。

これまでの被害状況の把握は現地調査が主であり、多くの労力と時間を費やしてきた。これに対し、地上観測衛星の利用は、広域的かつ迅速に被害状況を把握できる手段として期待されている。

本研究は光学衛星を用い、対象地域の津波堆積物の質の変化を震災前後について把握が可能か検証したものである。

2. 対象とした地域

本研究の研究対象地域は、岩手県陸前高田市沿岸部である。東日本大震災において発生した津波により海岸線から約 2km 付近までの地域に津波が押し寄せ壊滅状態となり、多大な被害を受けた。震災直後の衛星画像を図-1 に示す。



図-1 陸前高田市 震災後（2011/4/6）（WORLD VIEW-2 より）

3. データ収集及び調査方法

(1)光学衛星

光学衛星による解析では、主に対象から反射、又は放射

される電磁波を用いる、この電磁波を波長毎にデジタル化し、それぞれの波長帯の画像に、Red、Green、Blue の色を割り当てることで、目視の際と同様の True Color 表示や、特定の対象を強調した False Color 表示等を行うことが出来る。

解析では、World View-2 が撮影した陸前高田市広田湾沿岸部データを用いて行った。

以下に今回使用したデータの諸元を示す。

表-1 使用したデータの諸元(WORLD VIEW-2)

シーン ID	衛星	撮影日
054148311040__01	WV - 2	2010/2/23
054148311050__01	WV - 2	2011/4/6

(2)解析ソフトについて

データの解析を行うために、MultiSpec(パデュー大学による開発)を用いた。このソフトは、ランドサット等の地球観測衛星シリーズで観測された多重分光画像や AVIRIS、MODIS 等のハイパースペクトル・データの解析を目的としたものである。

4. 対象地域の解析結果

教師付きクラス別分類を行い、震災前後をクラス別に判断した。図-2、図-3 に解析結果を示す。

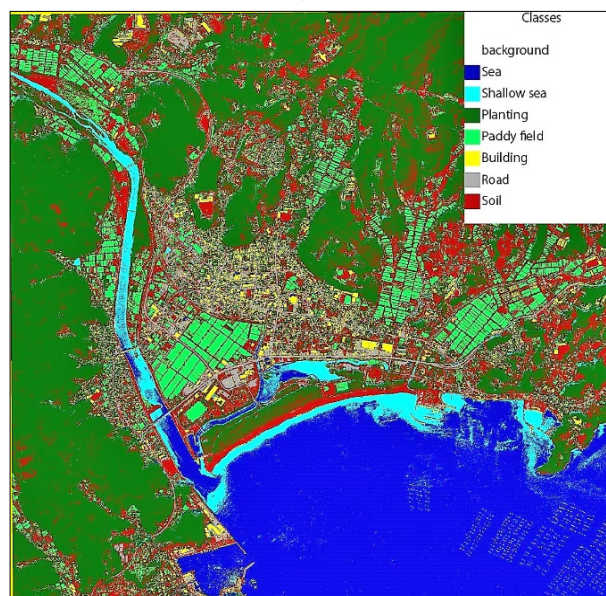


図-2 震災前 教師付き分類 解析結果

キーワード：リモートセンシング 光学衛星 東日本大震災 陸前高田市 津波堆積土 津波堆積物

連絡先： ☎982-0831 宮城県仙台市太白区八木山香澄町35-1 東北工業大学都市マネジメント学科 Tel : 022-3058-3122

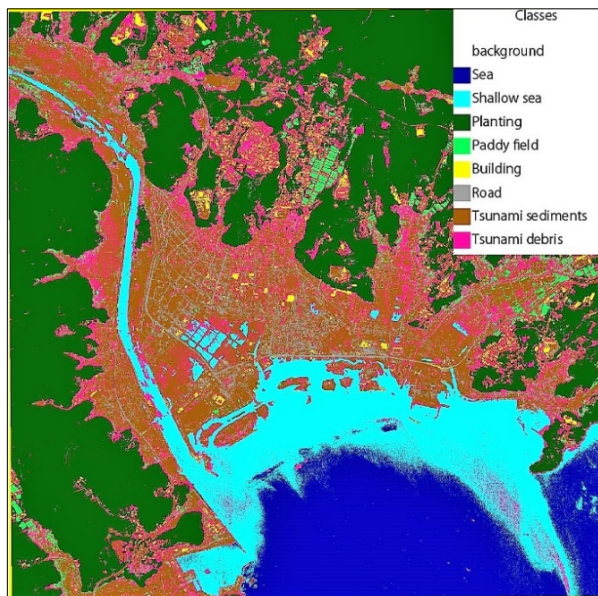


図-3 震災後 教師付き分類 解析結果

図-3 より津波浸水域を特定でき、津波によって運ばれた土砂や漂流物等の堆積場所を判定できた。海域にも大きな影響があり、堆積物が漂流している場所も解析結果から読み取ることができる。なお、今回の解析全体のクラス別精度は、震災前は 97.7%, 震災後は 96.9% となり、信頼性がある解析結果と考える。

クラス分類をするにあたって、定義したものを表-2 に示す。

また、解析時に津波堆積物、津波堆積土の教師とした場所の一例を図-4 に示す。

表-2 クラスの定義

呼称	説明
Sea	水域
Shallow sea	浅い水域
Planting	森林、草原等の植物の集団
Paddy field	水田等の水稲
Building	住宅、学校、工場、病院等の建築物
Road	道路、橋梁、駐車場等の建築物以外のコンクリートで整備されている物
Soil	土粒子、空気、水の三相で組成されている物
Tsunami sediments	津波によって打ち上げられ堆積した、廃棄物を含まない土砂、泥状物
Tsunami debris	津波堆積土のうち、廃棄物との混合状態にあるものは津波堆積物



(A) 津波堆積土



(B) 津波堆積物

図-4 教師付き分類の対象とした場所(GOOGLE EARTH より)

5. まとめ

光学衛星を用いることで津波堆積物の質の解析を行った結果、津波によって運ばれた土砂や、漂流物の位置を、二次元的に評価することができた。今回の分析から、津波堆積土は津波浸水域全体に堆積しているが、津波堆積物は浸水域の周端に集中しており、その被害面積は約 7,460ha で、浸水被害を受けた標高は最大約 20m まで及んだことが分かった。

また、内陸部にいくつか海水が浸水したままの箇所がある。これは地盤が沈下した可能性と考えられるが確認できていない。さらに、水域にも大きな変化が見られる。図-2、図-3 より、震災前後の水深に変化があることが分かった。また海域には、いくつか津波堆積物が集中して漂流していることも得られた。

今回の解析結果では、津波堆積物と津波堆積土の堆積場所や水域について震災前後の変化をとらえることができた。迅速な災害復旧には三次元的に調査する必要があるため、今後は堆積物の量も把握を行う予定である。

参考文献

- 1) 後藤瑠尉・今西肇：地上観測衛星を用いた津波堆積物の量と質の把握に関する研究、平成 27 年度土木学会東北支部技術研究発表会(Ⅲ-16), 2016. 3.
- 2) 地盤工学会:災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン,pp.6-8,2014.10.