

海陸一体のデジタル地形データの作成に関する研究(第2期) (第2年次)

実施期間 平成29年度～平成30年度
地理地殻活動研究センター 岩橋 純子 大野 裕幸
地理情報解析研究室 田中 宏明

1. はじめに

地理情報解析研究室では、海陸一体のデジタル地形データの作成及び作成した地形データを元にした研究を目的とし、海上保安庁海洋情報部と「海陸一体のデジタル地形データの作成に関する研究」について平成27年4月27日に共同研究協定を締結した。平成29年度から第2期として継続し、第1期(平成27年度～28年度)の成果を取りまとめる(岩橋・松本, 2017)と共に、平成30年度は、三重県尾鷲市付近の熊野灘沿岸域について陸域・海底の地形の接合データを試作し、ケース・スタディを行った。

2. 研究内容

本年度取り組んだ三重県尾鷲市付近は、南海トラフ沿岸では数少ない高解像度海底地形データ計測域にあたる。尾鷲市では、1944年12月7日の東南海地震による津波で波高5～5.5m程度(伝承では8m)、1960年5月24日のチリ地震による津波で波高3～3.5m程度を記録し、津波の流速は地形の影響を受けたと推測された(羽鳥ほか, 1981)。

陸域と海域の地形データの接合には、陸域の航空レーザ測量データ、海域の音響測深データを利用した。音響測深データをはじめとする海域の地形データは基本的に各地の最低水面を基準としており、東京湾平均海面を標高ゼロとする陸域の地形データとの接合では、高さの基準の相違が問題となる。尾鷲地域では、東京湾平均海面下の水面高(以下「TP」という。)は公表されていなかった。そのため、音響測深データのメタデータに記載された地区ごとの平均水面と最低水面の格差(以下「Z0」という。)を用いて水深を標高に変換した。この変換は、本来TPを用いるべきであるが、東京湾平均海面と各地の平均海面の格差が最大でも30cm程度と考えられることから、航空レーザ測量データの高さ誤差を考慮すればZ0から換算しても問題ないと考えた(岩橋・松本, 2017)。

データの接合には、陸域の航空レーザ測量データ(基盤地図情報; 5mメッシュ)及び2004～2017年に計測された海域のシングルビーム及びマルチビーム音響測深データ(ランダムポイントデータ)を利用した。陸域のデータは標高値、海底のデータは計測深が高さ情報として格納されている。沿岸部のグリーンレーザのデータは、残念ながらデータ作成時点では無かった。また、TPで高さ調整された遠洋までの海底地形DEMとして津波シミュレーション用海底地形データ4次メッシュ(150m)・5次メッシュ(50m)(海上保安庁)があるが、尾鷲付近のそれらは音響測深データと滑らかに繋がらず、接合に利用しなかった。従ってデータにかなり空白部が生じた。高さ調整した標高点データの補間はNearest Neighbor法で行い、接合した地形データ(5mDEM)を作成した。

3. 得られた成果

図-1は、接合した地形データ(5mDEM)から作成した陰影段彩図である。この地域ではグリーンレーザの計測データが無く、海陸の接合部に空白部が多い。しかし、ギャップ無く接合できた九鬼湾等では地形が滑らかに連続しており、Z0を用いた高さ調整で大きな問題が生じない事を追認している。

尾鷲以南の陸域には熊野酸性岩（花崗岩類）が分布するが、節理の差別侵食に起因すると考えられる規則的なリニアメントが明瞭に見られる。リアス式海岸の沈水地形は、第1期でデータを作成した宮城県の松島湾（岩橋・松本，2017）同様に見られるが、松島湾では陸上の尾根谷がそのまま海底地形に連続していたのとは異なり、尾鷲沿岸の延長部は、丸みを帯びた滑らかな台地状や不規則な岩塊状に見え、陸域の地形と乖離がある。岩相が影響している可能性もあるが、図-1の海底地形の元データは2000年代初頭のシングルビーム音響測深のデータが多く混じっているため、点密度が不足し、結果として陰影段彩図の判別能が落ちている可能性もある。他、三木崎の沖合に、比高1m程度のテーブル状の地形が南北1,700mに渡って続いている様子が観察できた（青矢印）。

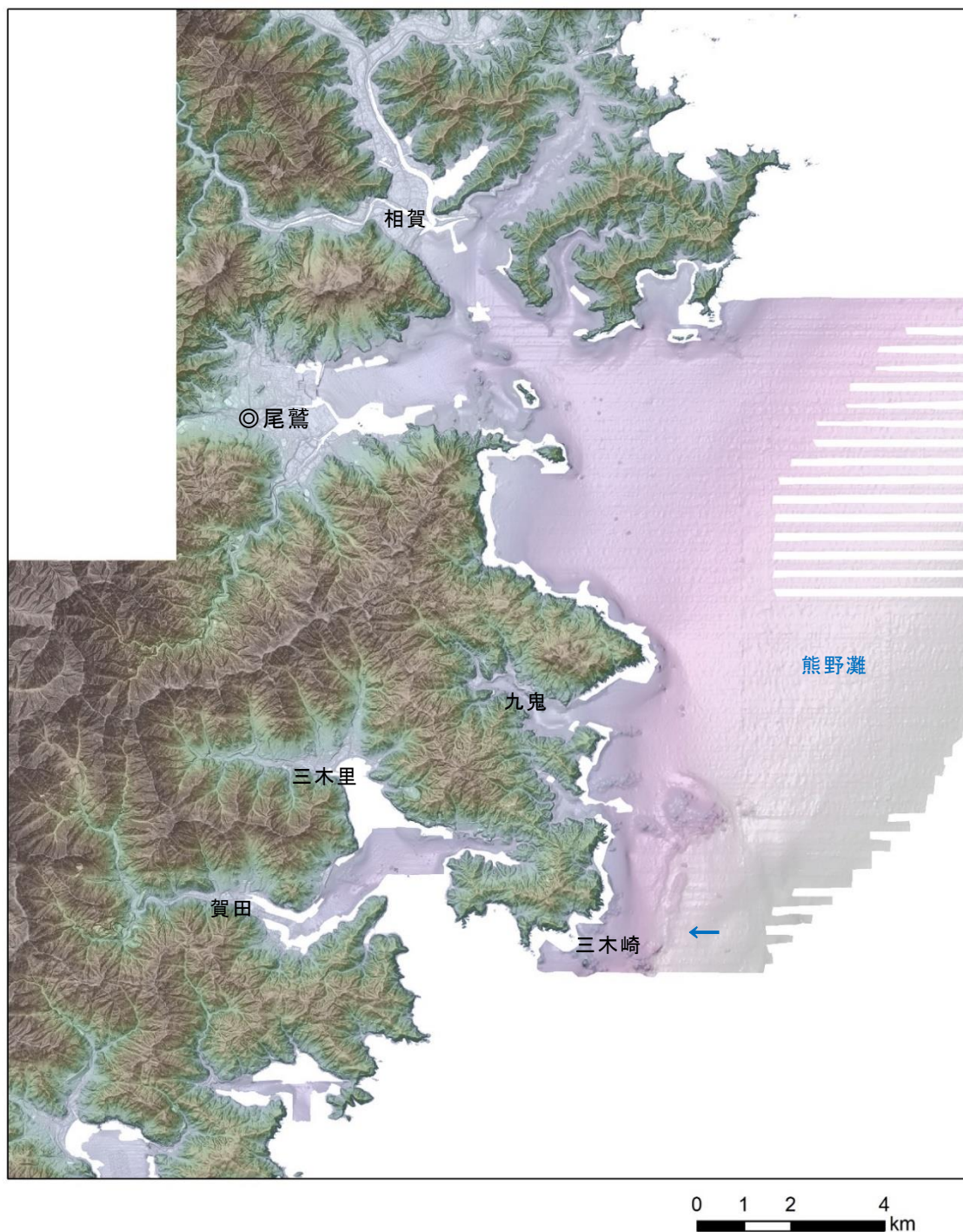


図-1 三重県尾鷲市周辺の陸域・海域の地形データ接合結果（5mDEMの段彩陰影図）

4. 結論

海底地形データは、高解像度でカバーされた海域が限定的であり、データ取得密度もデータ形式（ポイント、コンター）も異なるものが混在している。さらに地区ごとの基準を用いて海底地形データの高さ補正が必要であるが、東京湾平均海下の水面高（TP）と平均水面の関係が分かっている地域は少ない。それを踏まえて、本研究では、第1期（平成27年度～28年度）と合わせて下記が確認できた。

- ・ 海底地形データの高さ補正には TP の使用が望ましいが、近隣で値が得られない場合、Z0 を用いた高さ補正でも大きな問題は生じない。
- ・ データ密度や形式に差がある場合も、点密度をあまり大幅な乖離が無いように揃える、データタイプに合わせて補間法を工夫する等で、滑らかに接合された DEM を作成できる。
- ・ 海陸一体の DEM を用いて、沿岸域の地形判読、落水線や断面図の作成など様々な地形分析が可能。

まとめると、陸域と海域の地形データの接合は、

- ・ 場所によって異なる平均海面に応じた標高への換算パラメータを、海域についてシームレスかつそれなりの高解像度で揃えられるかどうか。
- ・ 高解像度のマルチビーム音響測深データ及びグリーンレーザがどれだけ沿岸部をカバーするか。この2点に依存しており、この2つが実現すれば海陸の地形データの統合が可能と考えられる。なお広域な海陸の地形データの統合に関しては、現状では海陸あるいは海洋の地区ごとに異なる測地基準面の考え方などの検討が必要と考えられる。

5. 謝辞

本研究は、共同研究「海陸一体のデジタル地形データの作成に関する研究」の一環として行われた。共同研究の遂行にあたっては、海上保安庁海洋情報部（カウンターパート：松本良浩 首席研究官）に海底地形データ提供等のご支援を受けた。ここで厚く感謝する。

参考文献

- 羽鳥徳太郎，相田 勇，岩崎伸一，日比谷紀之（1981）：尾鷲市に遡上した津波の調査-1944年東南海・1960チリおよび1854安政津波，地震研究所彙報，56，245-263。
- 岩橋純子，松本良浩（2017）：海陸一体のデジタル地形データ作成に関するケース・スタディ。国土地理院時報，129，73-84。