

## 苫小牧沖の重力データの編集

### Gravity Data Compilation of Coastal Area of Tomakomai, Hokkaido

駒澤正夫<sup>1\*</sup>・大熊茂雄<sup>1</sup>・上嶋正人<sup>2</sup>

Masao Komazawa<sup>1\*</sup>, Shigeo Okuma<sup>1</sup> and Masato Joushima<sup>2</sup>

**Abstract:** In order to know the shallow underground structure of the coastal area of Tomakomai, seafloor gravity investigation will be conducted in September, 2012. In advance of the survey, the compilation of the existing gravity data was performed. The planned seafloor gravity stations are arranged about 70 km along the coastline and 10 km of offings, and about 2.5-km interval, and the total number of measurement points is about 100. The compilation data are land gravity data and shipborne gravity data, and seafloor gravity data is not contained.

**Keywords:** sea floor gravity survey, Hokkaido, Bouguer anomalies, graben structure, ship-borne gravity

#### 要旨

苫小牧沖で浅部地下構造を広域的に把握するため 2012 年 9 月に海底重力調査を実施する予定しており、今回、それに先立ち既存の重力データの編集作業を行った。なお、海底重力の計画測定点は沖合 10km、海岸線に沿って 70km についてほぼ 2.5km 間隔に配置され、総測点数は 100 点である。既存の編集データは、陸上重力データと船上重力データで、海底重力データは含まれていない。

#### 1. はじめに

編集地域は、石狩低地東縁断層帯を陸域に含み、南方延長域が海底重力調査域である。重力データを編集することにより苫小牧沖の浅部地下構造も広域的に把握することができる。また、海底重力調査に先行して既存で重力データを編集することにより重力異常の概要が把握できる。例えば、急勾配構造に対応して断層構造が推定でき、重力測定点を有効に配置することに役立つことが期待される。

#### 2. 編集地域と編集データ

海底重力の計画調査範囲は、苫小牧沖の海岸線に沿

った約 70km × 沖合約 10km (約 700km<sup>2</sup>) の太平洋に面した沿岸であり、今回編集を行った範囲はそれらを含む。編集範囲は、北緯 42° ~ 43°、東経 141° ~ 142° 30' である。測定点分布図を陸域データ、船上重力データとともに第 1 図に示す。既存の陸域編集測点を見ると明らかに測点が粗い部分があり、海底重力調査と並行して補足測定を実施する予定である。陸域データについては、広島ほか (1998) による「苫小牧地域重力図」が出版されており編集データの詳細が参照できる。海域のデータについては、白嶺丸による地質調査所の GH762 航海、GH774 航海、GH823 航海、GH06 航海、海上保安庁海洋情報部による HS7201 航海のデータを編集した。白嶺丸は LaCoste 船上重力計により取得され、HS7201 航海については TSSG 船上重力計により取得された。TSSG 船上重力計のデータについては、ドリフト等の精度に問題がある(測位、水深には問題は見られなかった)と考えられたので編集の際、ウエイトを下げて編集を行った。

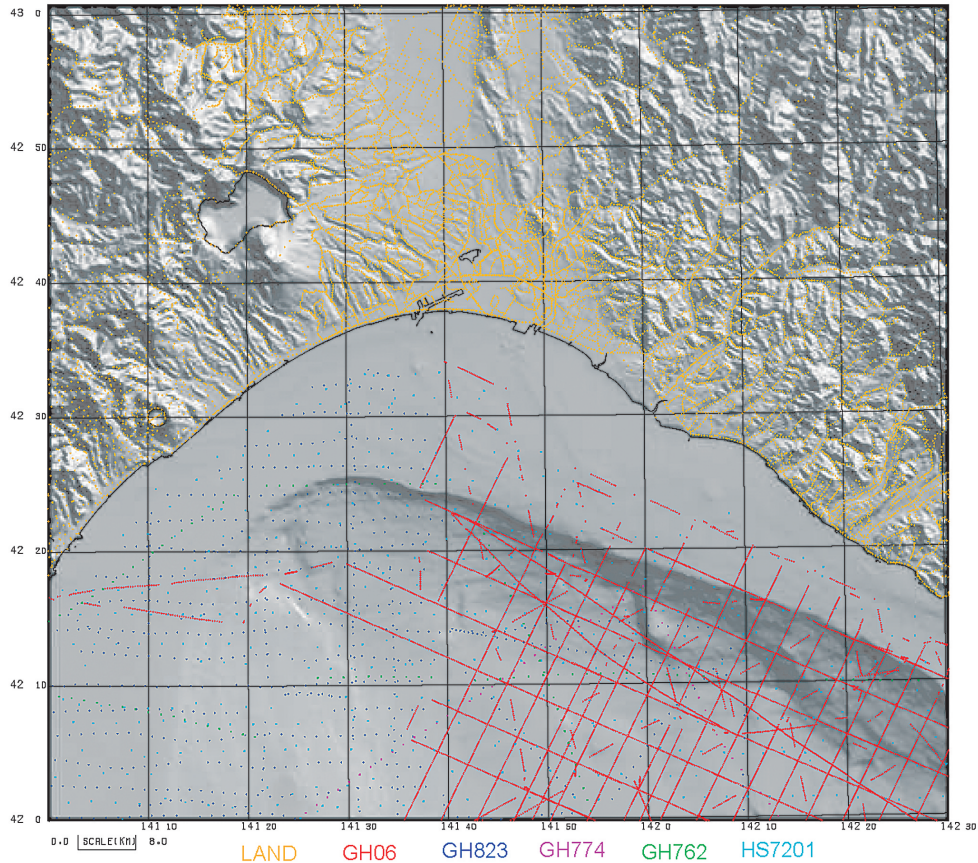
#### 3. 海底地形データ

本調査海域における水深は、沖合 10km でも総じて浅く (50m 以下) 海底重力計の測定能力内に十分収まっており、ウインチも小型で済み測定能率も良好

\* Correspondence

<sup>1</sup> 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門 (AIST Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

<sup>2</sup> 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質調査情報センター (AIST Geological Survey of Japan, Geoinformation Center)



第 1 図 測定点分布図. 背景の陰影図は地形.  
Fig.1 Distribution of gravity stations. Shaded relief map denotes topography.

と期待される。海底重力データの補正で留意せねばならないのは、測点周辺で精密な地形データによる地形補正が必要であることである。今回、日本海洋データセンターによる海底地形デジタルデータ M7000 シリーズのうち当該地域である津軽海峡東部 M7006 を基礎データとして用いて地形補正に使用する DEM のメッシュ構成に合わせてメッシュ化した。本調査域の沖合で海底地形が急激に深くなるため地形補正の精度を確保するため沖合域も含め極近傍・近傍地形補正用の 200m メッシュの DEM を作成した。

#### 4. 重力データの処理手法及び編集

ブーゲー異常図を作成するに当たり、陸域も含めて統一した手法によって各種補正を行い、重力データを編集した。測定重力値は、日本重力基準網 1996 (JGSN96) に準拠させ、地球規模の広域トレンド除去（緯度補正）には正規重力式による値（測地基準系 1980）を用いた。先ず、船上重力データの基礎的表現であるフリーエア異常  $\Delta g_0'$  は次式で求めた。

$$\Delta g_0' = g - \gamma + \beta h + C_A$$

$$g = g_{obs} + \delta g_e$$

ただし、 $g$  はエトベス補正済重力値、 $g_{obs}$  は重力の観測値、 $\delta g_e$  はエトベス補正、 $\gamma$  は正規重力値（緯度補正）、 $\beta$  ( $=0.3086\text{mGal/m}$ ) は鉛直勾配、 $\rho$  は地殻の密度（仮定密度）、 $G$  ( $6.6730 \times 10^{-3} \text{ mGal} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ) は万有引力定数、 $C_A$  は大気補正值、 $h$  は高さで標高値（陸上データのみ適用、航海データは  $h=0$  として処理）である。正規重力値は 1980 年の IAG 重力式により算出した。ブーゲー異常  $\Delta g_0''$  は次式から求めた。

$$\Delta g_0'' = g - \gamma + (\beta - 2\pi G\rho)h + T(\rho) + C_A$$

$$T(\rho) = \rho \cdot T_L + (\rho - \rho_w) \cdot T_w$$

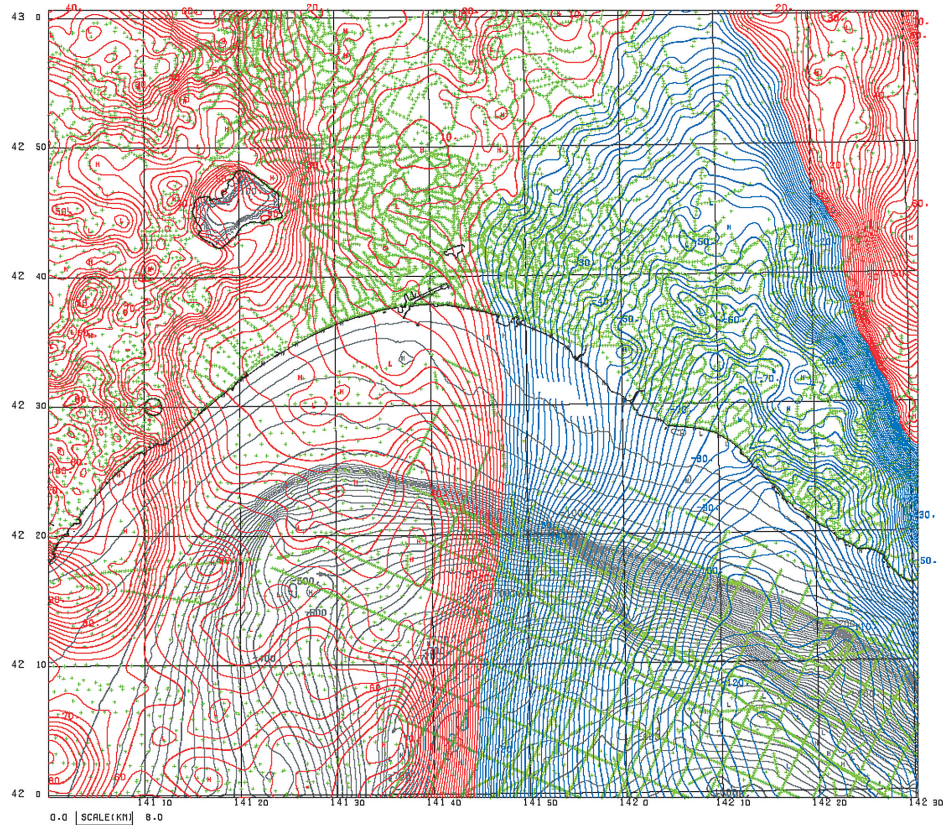
ただし、陸域と海域の地形を合わせた全地形補正值  $T(\rho)$  は、地殻の密度を  $\rho$ 、海水の密度を  $\rho_w$  としている。 $T_L$ （単位密度換算）は測定面と地殻上面もしくは海水面で挟まれた部分の地形補正值、 $T_w$ （単位

密度換算)は海水域部分による地形補正值である。地形補正は、地形を球面効果による湾曲を考慮した仮想扇形の集合体に近似する方法(駒澤,1988)で実施した。海水の密度として  $1.03 \text{ g/cm}^3$ , 地殻の密度として  $2.3 \text{ g/cm}^3$  を各々仮定して算出した。

### 5. ブーゲー異常

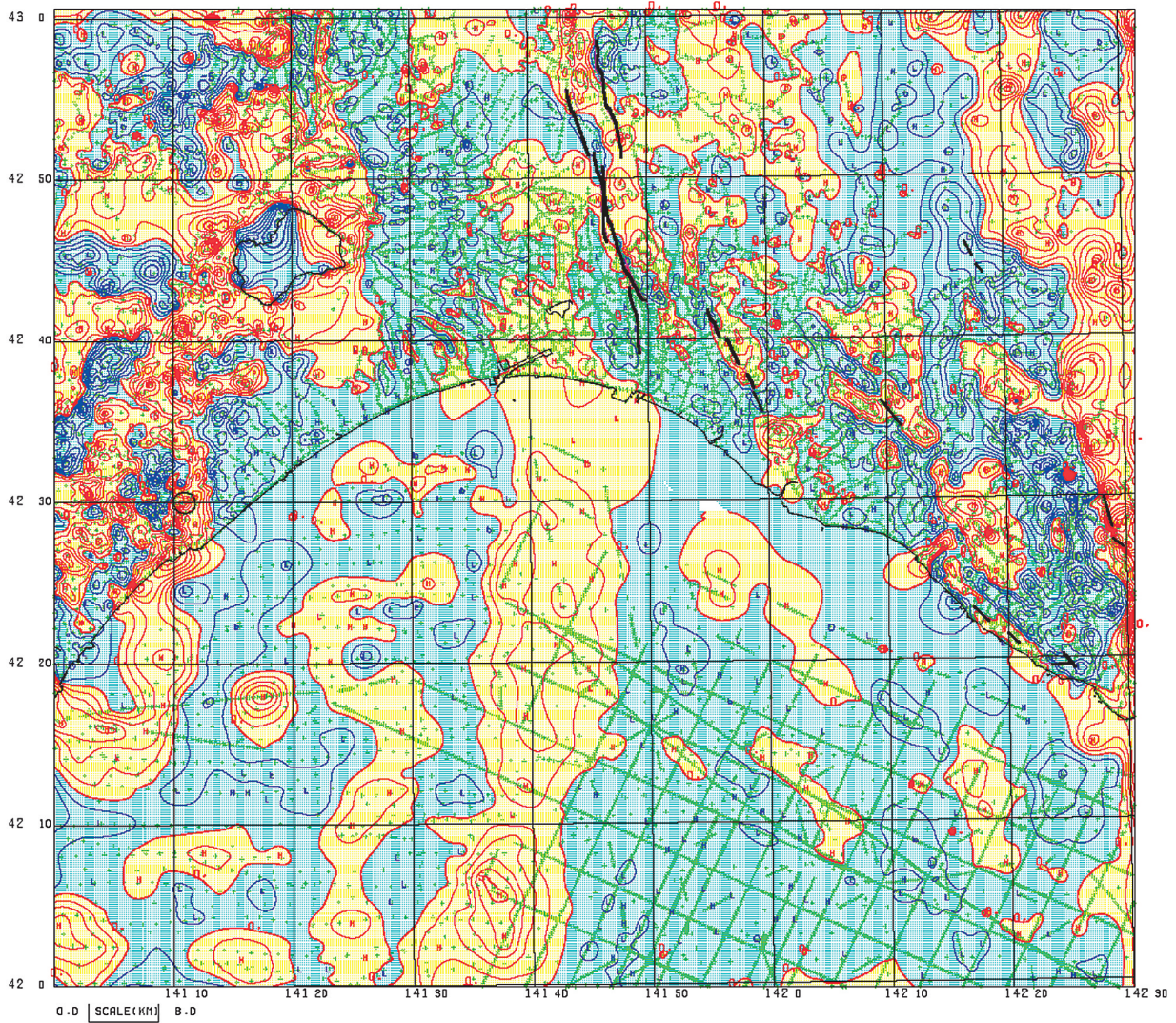
海域の調査エリアの海底は岩石の露出はあまり見られなかったが、陸域の表層の平均的な密度と考えられる  $2.3\text{g/cm}^3$  を仮定密度として編集し、ブーゲー異常図をカラーコンター表示として作成した(第2図)。概略の特徴を以下にのべる。沿岸部については、水深が深くないので仮定密度を変えても見た目にはコンターのパターンの違いはあまりないが、沖合の船上重力データを編集すると海底地形とは異なる構造を呈する。一方、陸側は基盤の露出が見られるところを中心

に仮定密度が  $2.3\text{g/cm}^3$  程度でコンターのパターンが滑らかになることが判った。特徴的なブーゲー異常として、陸側からのコンターパターンが海側にもスムーズに繋がっている。つまり、海岸部では東部の日高町～新ひだか町の沿岸部を除いてコンターは海岸線に平行するようなパターンがあまり見られない。浅部構造を抽出するため深部構造に由来する広域傾向面を除去した残差重力図を作成し、第3図に示す。広域傾向面を上方接続1kmと設定したため、ほぼ数km以浅の地質構造を示している。正值は赤色の、負値は青色のコンターで表示した。また、活断層(活断層研究会編,1991)を太い実線で併記した。残差重力の特徴としてゼロ値線が断層状構造の最急勾配構造を示し、石狩低地東縁断層帯と対比が良いことが判る。また、苫小牧は正值域を示すが、それは南に海域に伸び、基盤が隆起していることを示している。



第2図 苫小牧沿岸域のブーゲー異常。仮定密度は  $2.3\text{g/cm}^3$ 。コンター間隔は  $2.5\text{mGal}$ 。  
緑ドット：重力測点。灰色のコンターは水深を示す。

Fig.2 Bouguer anomalies of Coastal Area of Tomakomai Area. Assumed density is  $2.3\text{g/cm}^3$ , and contoured at  $2.5\text{mGal}$  interval. Green dots: Gravity stations. Grey contours denote bathymetry map.



第 3 図 苫小牧沿岸域の残差重力。  
 上方接続 1km を広域トレンドとして除去し、コンター間隔は 1mgal で表示した。緑ドット：測定  
 点分布。太い実線は活断層（活断層研究会編，1991）。

Fig.3 Residuals of Coastal Area of Tomakomai Area. Regional trend is removed with upward  
 continuation of 1km, and contoured at 1mGal interval. Green dots:Gravity stations. Thick short  
 solid lines indicate active faults.

### 文献

- 活断層研究会編（1991）新編日本の活断層 - 分布図  
 と資料 - . 東京大学出版会, 437p.
- 広島俊男・駒澤正夫・森尻理恵・牧野雅彦・村田泰章  
 （1998）苫小牧地域重力図. 重力図, no.9, 地  
 質調査所.
- 駒澤正夫（1988）仮想扇形地形による重力地形補正  
 法. 測地学会誌, 34, 11-23.