

# 船上重力計ラコスト S-63のドリフトについて

宮崎 光旗 (海洋地質部)

## はじめに

地質調査船「白嶺丸」に搭載されている La Coste and Romberg 船上重力計 (図1) は、ゼロ長スプリングを利用した重力加速度検出部を水平安定台上に設置した高オーバーダンブ型の高精度船上重力計である。測定レンジは 12,000 mgal ( $1 \text{ mgal} = 10^{-5} \text{ m/s}^2$ ) と広く、精度は静止状態で 0.01 mgal、通常観測時 約 1 mgal となっている。製造時には各種加速度試験がほどこされ、最大加速時 (100,000 mgal 以上) においても 0.25 mgal 以上の誤差にならないよう考慮されている。またラコスト重力計のドリフトは約 1 mgal/月と大変小さく、その変化はほぼ線型であるという。

## 重力計のドリフト

ドリフトとは重力計自身の特性変化により重力計読取値が時間とともに変わること、検出部を構成する材質の経年変化や気温・気圧変化・その他外部からの衝撃等による弾性的性質の変化によって生じる。このようなドリフトが小さかったりあるいは線型変化をするものならば、簡単な補正により正確な重力測定値を得ることができる。実際、陸上重力調査では、毎日測定を始めと終りに基点へもどり再測定することにより、その間のドリフトを補正している。

しかしながら海上重力調査では、位置の精度が悪いた

めクロスチェックでドリフト量を求めることはできず、またひん繁に陸上の既知重力値を参照することは実際上不可能である。一般には出航時と帰航時に船上重力計による重力計読取値と陸上重力網と与えられる絶対重力値とを接続させて、海上での重力値を算出すると同時にドリフトを補正している。

白嶺丸による調査研究航海 (「日本周辺大陸棚地質総合研究」・「深海底鉱物資源探査に関する基礎的研究」航海日数40~60日) では、同船の専用岩壁 (千葉県船橋港) において国土地理院実施の日本重力網との接続を行い、同時に出航時と帰航時の船上重力計読取値の差をもってドリフト補正を行ってきた。それによると航海期間の大小はあれ、おおよそ 1~3 mgal/月程度のドリフトが見出されていた。この値は観測終了時付近の測定値に対して 4~6 mgal の誤差を生ずることになるが、線型補間で各観測値にドリフト補正量を分配することにより誤差を解消している。しかし出航時と帰航時の2点でのみ重力値をおさえていたので、その間のドリフトの様子が線型の変化かどうか知ることができなかった。GH 782 航海 (日本海中部海域 4月18日~6月2日) では、出航・帰航地である船橋港の他に寄港地である新潟・函館両港でも陸上重力網との接続を行い、船上重力計 S-63 のドリフトの様子を調べてみた。

## 寄港地での重力測定と結果

新潟・函館の2寄港地での重力測定は、テキサス・インスツルメント社の Worden 重力計モデル III No. 699 (図2) を使い、既知の重力点と白嶺丸が接岸している岸壁との間で行われた。既知重力点としては、新潟では新潟市礎町 2074-13 にある一等水準点4423、函館では既に測定済みの函館港万代埠頭ビット15の点を利用し、白嶺丸接岸岸壁の海面上での重力値として、新潟港中央埠頭で 979.991.38mgal、函館港万代埠頭で 980.390.67mgal の値を得た。なお船橋港白嶺丸専用岸壁での重力値と

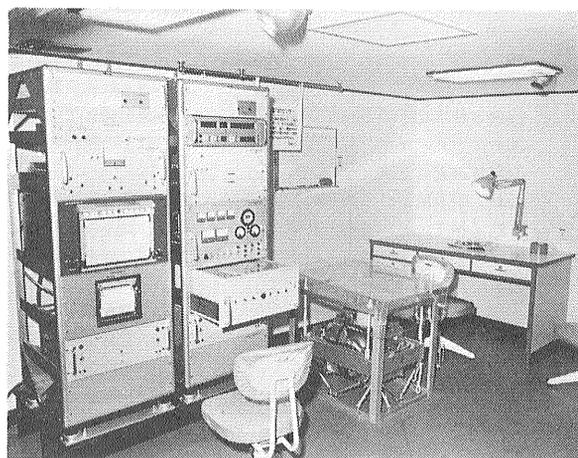


図1 白嶺丸搭載の船上重力計 ラコスト製 図右の床にすえ付けられているのが、ジャイロやトルクモーターからなる水平安定台上にある重力加速度検出部。中央と左のラックには、電源・水平安定台制御回路・重力自動読取り機構・記録機器類及び NNSS へのデータ転送装置等が組込まれている。

第1表 出航 帰航および 寄港地における測定結果

Day	Station	LaCoste S 63		Worden 699 ga (mgal)	Drift (mgal)
		Reading	gm (mgal)		
108	Funabashi 35—40.765 N 139—59.348 E	10688.0	979 802.86	979 802.86	0.00
122	Niigata* 37—55.659 N 139—04.088 E	10877.5	979 992.21	979 991.38	0.83
140	Hakodate* 41—47.037 N 140—43.687 E	11278.4	980 392.79	980 390.67	2.12
153	Funabashi	10690.5	979 805.36	979 802.86	2.50

\* Positioning by NNSS

しては先年同じウォルドン重力計で測定された値を採用した。

表1は測定結果をまとめたもので 日付は1月1日を1日 2月1日を32日等とする通算日(ジュリアン暦)位置のうち新潟と函館の緯経は NNSS で求めたものを Tokyo datum に直したものである。 gm は108日船橋出航時の船上重力計による重力読取値を陸上重力網に接続した場合の重力測定値 ga はウォルドン重力計により得られた重力値であり gm-ga がドリフト量となる。ドリフト量を日付に対してプロットしたのが図3である。図3で見てとれるように 少なくとも出航時の船橋港での測定に対する他の3点での測定に関しては ドリフトはほぼ線型であることがわかる。

ドリフト量  $D$  と日付  $d$  との間に

$$D = a(d - 108)$$

なる線型関係があるとして  $a$  を求めると

$$a = 0.059 \text{ mgal/day}$$

すなわち 1.77 mgal/月のドリフトがみいだされる。この値は ラコスト重力計として妥当な値であり またほぼ線型変化をすることとあいまって 我々の調査研究目的のための精度(目標1 mgal)を達成させるに十分であると考えられる。

一方従来どおり出航・帰航時の測定値差 2.50 mgal からドリフトを求めると 1.67 mgal/月となる。この値でもって例えば函館でのドリフト補正を行ったとしても実際のドリフト量 2.12 mgal との差は 0.34 mgal にしかならない。これはドリフトの様子がほぼ線型であることによるもので この限りにおいて 従来の方法でドリフト補正を行ったとしても ドリフトによる誤差が重力測定値に大きく混入することはないであろう。

〔以下61頁へつづく〕



図2 テキサス・インスツルメント社製ウォルドン重力計モデルIII No. 699. 後は白嶺丸である

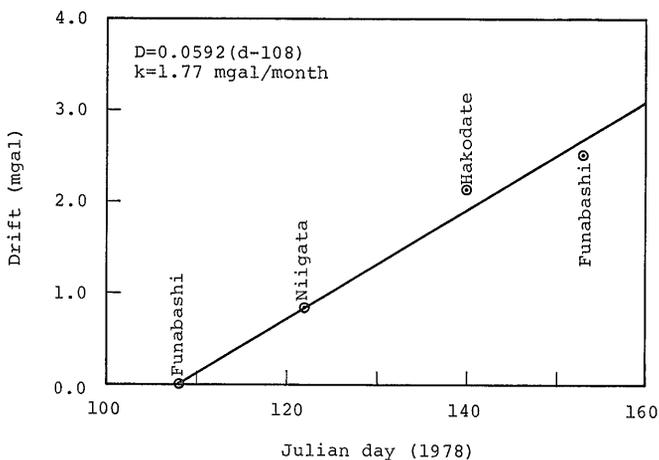


図3 ラコスト船上重力計 S-63 のドリフト