

航空重力測定の発展史～2000年以降の技術と動向

Development of airborne gravimetry: Its art and trend after 2000

瀬川 爾朗 [1]
Jiro Segawa[1]

[1] 東京海洋大学
[1] Tokyo Univ. Mar. Sci. Tech.

平成18年の合同大会本特別セッションでも同様のレビューを行ったが、その折は1950年代の最初の挑戦と挫折、ラコステロンバーク海空両用重力計を中心とした空中重力測定の試み、1985年以降のGPS3次元精密測位技術を基幹とする重力測定の高精度化への試み、米国海軍研究所のJohn Brozena、デンマークのRene Forsbergらによるグリーンランド、南極、北極などの国単位での空中重力測定網の展開、等について触れた。日本では本発表者が1998年に開発し、2000年以降、実用化されている空中重力計セガワ/トキメックモデルFGA-1を使用するヘリコプター重力測定が今日も継続されている。一方で、単体で重力の偏差を測定し、重力値の波長分解能をあげようとする試みも続けられ、米国Bell社が長年かけて開発したAirborne Rotatory Gravity Gradiometerも使用されている。

2000年以降の空中重力測定の実施状況

A: 国内の実績

セガワ/トキメックモデルFGA-1を使用したヘリコプターによる実績は次の通りである。

1. 瀬川による陸海境界域に重点を置いた測定: 2000年4月 茨城県-鹿島灘、同7月 駿河湾、同11月 遠州灘、2001年10月 遠州灘、同12月 神津島-三宅島 周辺海域、2002年6月 遠州灘。これらの測定はジオイド、地下構造、活断層等の研究のために行った。

2. 防災を主目的とした企業による測定: これまで3つの企業による測定が行われた。いずれも地下の異常構造の探査、特に活断層の分布調査を目的とする。今日までに、2004年11月 伊予灘-中央構造線断層の調査。2006年3月 能登半島の断層調査。2006年11月 若狭湾全域の断層調査。これらの調査全て合わせても、ヘリコプターの飛行時間は100時間以下である。

B: 海外の状況

1. 米国海軍研究所(NRL)のJohn Brozena: 1980年代よりラコステ重力計を海軍対潜哨戒機P-3C オライオンに搭載して航空重力測定を始め、精度5-10 mgalを得た。位置測定は電波航法とレーダーでなされた。4発の大きな飛行機を使い、250ノット以上の高速で飛ぶ。安定性はよいが、波長分解能は良くない。その後、GPSの進歩とともに測位精度が上がり、2-3 mgalの重力精度が得られるようになった。Brozenaは海軍における豊かな航空機のAvailabilityを活用して国レベルの規模の測定を成し遂げた。

2000年以降は航空重力と海洋現象とを結びつけ、陸海にまたがる地球環境変動の解明に向けた

いくつかの試みをなしている。最近ではメキシコ湾や沖縄・東シナ海の航空重力測定を日~月のタイムスケールで繰り返し行い、海域における重力の地域/時間による変動を測り、ジオイド/海面形状の時間変化、ガルフ・ストリームや黒潮の変動を評価するという研究を始めた。

2. デンマーク 宇宙研究所の Rene Forsberg: デンマーク領であるグリーンランドの大局的な測定を Brozenaらと共に行ったが、1998年以降2003年までは北極域とグリーンランドの沿岸部の詳細な測定を行っている。1999年にはバルチック海の詳細測定、2002年-2003年はマレーシアの測定、2004年-2006年はモンゴルの測定をした。いずれも国レベルの大規模な長期的測定である。

3. 台湾 国立交通大学土木系の Hwang Cheinway (黄金維): 2004-2005年 台湾全土の航空重力測量を行った。重力システムは Rene Forsberg の方式を見習ったものである。