

「重力観測の今 - micro gal から nano gal へ - 」

講演者：東 敏博（理学研究科地球惑星科学専攻）

報告者：小西 康夫（理学研究科地球物理学教室 測地学講座）

重力は、地球の構成についての最も基本的な情報のひとつである。地球上のあらゆる場所で働く重力は、大気や海洋を含めた地球を構成するすべての物質による万有引力を積分したものと、地球の自転による遠心力との合力で表現できる。地球表面上での重力は、およそ $9.8m/s^2$ ($980Gal$: Gal は重力の単位。ガリレオ・ガリレイに由来) で、日常的な意味合いでは場所や時間によらない定数である。

重力観測の測定精度の向上は計測技術の発展によるもので、絶対重力測定においてはレーザー光と原子時計による超精密計測により、 μGal ($10^{-8}m/s^2$)、相対重力測定においては超伝導によるマイスナー効果を利用した超伝導重力計により、 $nGal$ ($10^{-11}m/s^2$) の重力変化を検出することが可能となってきている。重力観測の測定精度が向上するとともに、重力は場所によって異なり、時間的にも変化していることがわかり、重力を詳細に測定することで、地球の質量分布および物質の移動について情報を得ることが可能となる(図1)。このような目的のために、測地学講座では世界各地で重力を精密に測定し、重力(重力加速度)の大きさおよびその時間・空間的な変化について研究を行なっている。

絶対重力測定に関して、これまでにアジア・オセアニア地域の絶対重力基準網の確立が京都大学や国土地理院を中心に進められており、図2にある場所で絶対重力計による観測が行われている。絶対重力測定はその国の基準となる絶対重力値を決めるという意味で非常に重要であり、それと同

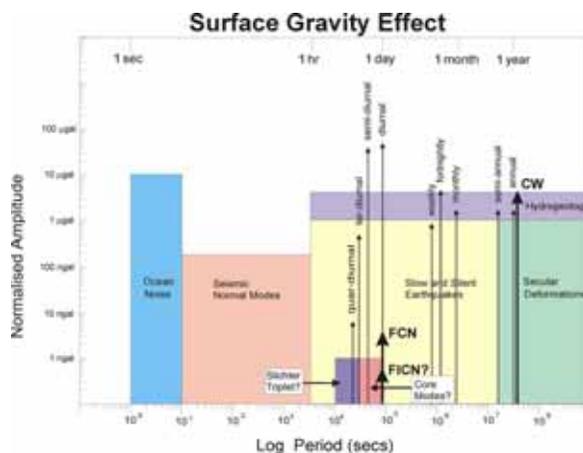


図1 地上で観測されるおもな重力変化



図2 計画されているアジア・オセアニア地域の重力基準網

時にある一点で定期的に絶対重力測定を行なうことによって、重力の絶対値の時間変動を検出することも可能であるため、今後もさまざまな場所で測定する予定である。

超伝導重力測定の世界観測プロジェクトとして、GGP (Global Geodynamics Project) が 1997 年 7 月 1 日から日本、中国、オーストラリア、インドネシア、アメリカ、カナダ、フィンランド、ドイツ、ベルギー、オーストリア、フランス、イタリアの 12 カ国により行なわれてきた (図 3)。GGP ではそれまで各国、各機関が独自に行っていた超伝導重力観測を統一した規格でデータを収集し、地表での重力変化を国際観測網としてモニターしようとするプロジェクトである。京都大学もそのプロジェクトの一員として京都、Bandung で観測を行ってきた。

2004 年 12 月 26 日 0:58:49 UTC (日本時間午前 10 時頃) にインドネシアのスマトラ島北部西岸約 100km 沖のインド洋を震源とするマグニチュード 9.0 (USGS による) 地震が発生した。この地震は、GGP プロジェクトが発足して以来の巨大地震であり、これまでに発見されていなかったような現象の発見につながる可能性がある。たとえば、大地震にともなう現象として地球自由振動が挙げられる。地球自由振動とは、大きな地震による衝撃で地球が自己振動する現象で、伸び縮み振動とねじれ振動に分けることができ、これらの振動にはいくつかの振動様式があり、モードと呼ばれて区別される。GGP プロジェクトの観測データの解析から新たなモードの発見や、またこれまでに発見されていなかった現象についても研究が進展すると期待される。

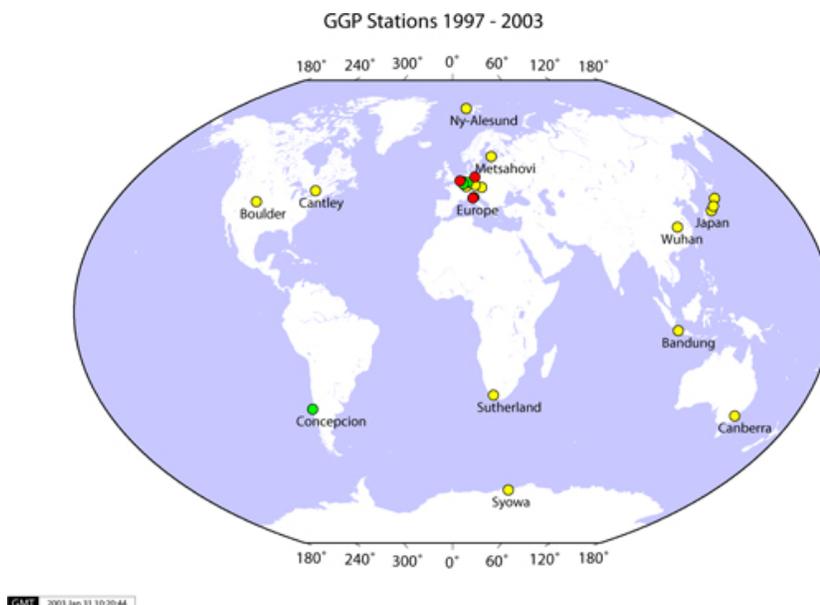


図 3 世界の GGP 観測点の分布