

重力と水の流れ

重力とは

ニュートンの万有引力の法則でよく知られるように、全ての物体は「引力」で互いに引き合っています。地球上では地球の引力が働きますが、同時に地球の自転による遠心力も働いており、この地球の引力と遠心力の合力が重力の正体です。重力の大きさは時間や場所によって異なります。例えば、自転により地球が赤道方向に少し膨らんだ形をしていること、遠心力が赤道に近いほど大きくなることから、赤道上の重力は北極や南極よりも約0.5%小さくなります。また、地下の密度構造の違いや計測する高さによっても重力は変化します。さらに、同じ場所であっても、月や太陽の引力（潮汐）、地殻変動や火山のマグマ活動によって時間的に変化します。

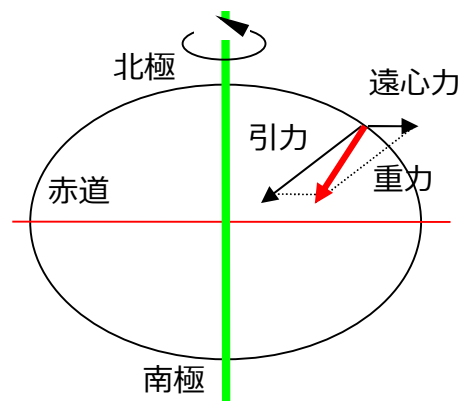
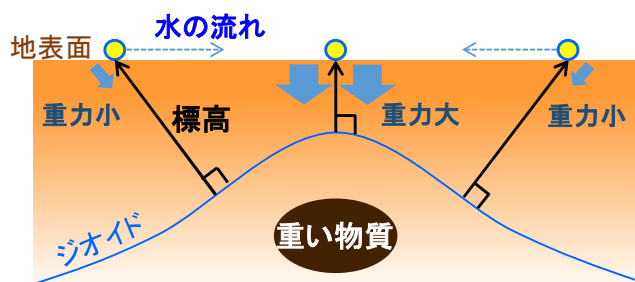


図1 引力、遠心力及び重力の関係

水の流れは重力が決める

水は、高いところから低いところに流れます。地図に記される高さ（標高）は、水道などのインフラ整備や、津波や洪水から命を守る上でとても大切な情報ですが、実はその標高は地形の起伏だけでは決められません。平らに見える地表面でも、重力の分布が一樣でなければ、水は重力の強い方に流れてしまうように、正確な標高を知るためには、地形の起伏に加えて重力の影響も考慮する必要があります。国土地理院の重力値は、土地の正確な標高を決めるための情報として利用されます。

日本の標高の基準は、測量法で東京湾の平均海面と定められています。この平均海面を仮想的に陸地へ延長した面をジオイドといいます。国土地理院では、重力データや水準測量の結果などから、地球を仮想的に表した楕円体表面からジオイドまでの高さ（ジオイド高）も決めています。GNSS 測量で決まる高さ（楕円体高）からジオイド高を引くことで、簡単に標高を決めることができます。



正しい標高を知るために重力の情報が必要

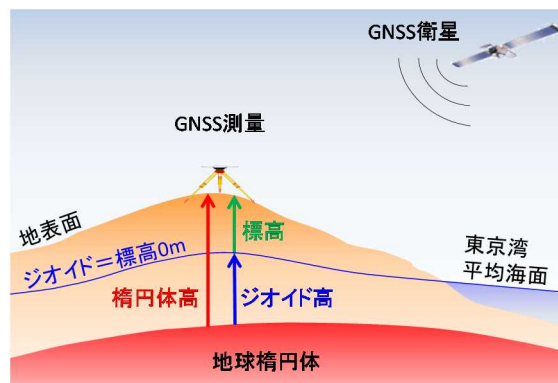


図2 重力と水の流れの関係（左）及び GNSS 測量で標高を決める仕組み（右）