

日本測地系から世界測地系へ

立正大学地球環境科学部助教 鈴木厚志

はじめに

測量法および水路業務法の一部を改正する法律案が昨年(2001年)の第151回国会において可決成立し、いよいよ2002年4月1日から施行されることとなった。この法律改正は、地図に欠かせない経緯度の表示変更を伴うことから、新聞やテレビでも大きく報道されている。‘位置’と‘高さ’は、もっとも基礎的な地図情報である。今回の測量法改正のポイントは、‘位置’に関する物差しの変更であり、そのグローバル化にあるとあってよい。本稿では、国土地理院の発行する資料とホームページの記載をもとに、測量法改正に伴う話題を整理したい。なお、ここで使用する図表は、国土地理院の資料、およびホームページに掲載されたものを修正・加筆したものである。

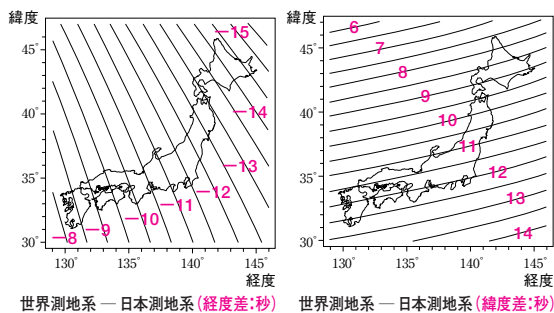
世界測地系への移行

自転する地球には遠心力がはたらき、極半径よりも赤道半径のほうが長い。その形は、扁平な球体(楕円体)であり、これを回転楕円体と呼んでいる。1884(明治17)年、政府は当時の東京天文台内(現在の住居表示では、東京都港区麻布台2-2-1)に、わが国の位置基準を示す「日本経緯度原点」を定めた。天文観測により、原点の経度は東経139度44分40秒、緯度は北緯35度39分17秒、そして当時の標準でもあったF. W. Besselによる係数を採用し、地球を一定の楕円体と定めた(第1表)。これをもとに全国の基準点網を整備し、わ

が国の近代化に貢献する5万分の1地形図を作製していった。以後、これらの測地原子がわが国地図作りの基準である日本測地系となった。

20世紀後半にはいると、地上測量では得られない正確な地球の大きさと形状が人工衛星によって測定できるようになった。世界測地系は、宇宙からの情報を測地技術に取り入れた世界共通の地図作りの物差しとして誕生し、今回の測量法改正で採用された。世界測地系では座標の原点を地球の中心に置き、VLBI(電波望遠鏡による相対位置関係測定システム)やGPS(全地球測位システム)を用いた。高精度な位置決定技術が駆使されている。そして、地球の形状にもっともよく近似した楕円体とされるGRS-80(測地基準系1980)を採用した(第1表)。

第1図 世界測地系と日本測地系の違い



第2表 地点ごとの世界測地系と日本測地系との差

地点名	経度の差 (距離換算)	緯度の差 (距離換算)
稚内	約-14秒 (約350m)	約+8秒 (約240m)
東京	約-12秒 (約300m)	約+12秒 (約360m)
福岡	約-8秒 (約200m)	約+12秒 (約360m)
那覇	約-7秒 (約180m)	約+14秒 (約420m)

第1表 BesselとGRS-80による楕円体の大きさ

半径	Bessel (1841) 《日本測地系》	GRS-80 (1980) 《世界測地系》	差
長(赤道)半径	6377397.155m	6378137.00m	-739.84m
短(極)半径	6355078.963m	6356752.31m	-673.35m

BesselとGRS-80では、地球の大きさや形状、

そして座標原点位置が異なる。そのため、世界測地系と日本測地系との経度差と緯度差には、第1図にみるような地域差が存在する。経度に関する差は北東へ向かうほど大きくなり、緯度の差は南南東に向かうほど大きくなる。第2表は、これらを地点ごとに示したものである。日本測地系に基づく位置を世界測地系で表すと、「東京付近で約450m南東へ移動する」というのは、こうした数値に基づいている。

世界測地系への対応

教育現場ではどのような対応が必要となるのだろうか。多くの生徒が手にする地図帳には、小縮尺から大縮尺にいたるさまざまな地図が掲載されている。第1図や第2表で確認したように、世界測地系では経度方向で約180mから350mの減少、緯度方向で約240mから420mの増加となる。仮に400mの実距離を地図上に表すと、1000万分の1の地図では0.04mm、100万分の1では0.4mm、10万分の1では4mmとなる。日本地図を事例にすると、150万から100万分の1程度の地方図の場合は無視しても差し支えないが、10万分の1程度の都市図上での地理的位置の扱いには注意が必要である。いずれは地図帳の改訂も必要となろう。

地形図については、2001年10月1日以降に刊行された2万5千分の1と5万分の1地形図、および20万分の1地勢図は、世界測地系に基づく経緯度が茶色の文字で併記されている。2万5千分の1地形図の場合、図郭線内の経度差は7分30秒、緯度差は5分であり、区切りやすい経緯度値により図郭が決定されていた。しかし、世界測地系による表示では、秒単位以下の数値を用いこれらを示す。国土地理院では、日本測地系の図郭の四隅の経緯度を、世界測地系で表示する「世界測地系緯度・経度対照表」をホームペ

ージ (http://www.gsi.go.jp/MAP/NEWOLDBL/New_OldBLindex.html) 上で閲覧できるようにしている。

学校位置を地形図から測定し校内に掲示している場合や、校内の記念碑などに経緯度値が表示されている場合にも何らかの変更が必要である。日本測地系による経緯度値を世界測地系による値に読み換え、南東方向へ移動させれば問題は解決する。しかし、それにはまとまった予算を必要とし、移動先が校地の外になることも予想される。むしろ、以前の表示に‘日本測地系’と追加表記するほうが明快である。これまでの日本測地系の経緯度を世界測地系へ変更する方法もある。国土地理院のホームページでは、世界測地系への変換サービス (<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/ky2jgd/about.html>) も行っている。第2図は、札幌市役所位置を世界測地系へ変換した例である。左側の入力値ウィンドウの‘北緯’と‘東経’に座標値を入力して[変換]ボタンをクリックすれば、右側の‘経緯度計算結果’に世界測地系による座標値が表示される。このソフトウェア「TKY2JGD」は、ダウンロードして使用することも可能であり、大量の経緯度データの一括変換にも対応している。

Web版TKY2JGD Ver.1.3.78 / プラメータ Ver.2.1.0
 当ページの計算結果を公共測量に採用する場合は、測量志による手続きが必要です。
 日本測地系から世界測地系へ変換します。詳しく説明

← 戻る

The screenshot shows a web application interface for coordinate conversion. On the left, there are input fields for '緯度経度' (Latitude/Longitude) with values 430335 (North Latitude) and 1412129 (East Longitude). Below that, there are fields for '平面直角座標' (Plane Rectangular Coordinates) with X and Y values. At the bottom left, there are radio buttons for '変換方法' (Conversion Method) between '日本測地系' (Japanese Geodetic Datum) and '世界測地系' (World Geodetic Datum). On the right, a '計算結果' (Calculation Results) table shows the converted coordinates. Below the table, there is a note about the conversion process.

緯度経度の入力値	
横円経	Degree
北緯	43° 03' 35.000000"
東経	141° 21' 29.000000"

緯度経度計算結果	
横円経	GRS-80
北緯	43° 03' 43.892893"
東経	141° 21' 16.723777"

「地解算の座標変換」(プラグイン)を使用し、日本測地系から世界測地系へ変換しました。

第2図 Web版「TKY2JGD」による札幌市役所位置の座標変換例