

## 6. 世界測地系に基づく人工衛星レーザー測距（SLR）観測局の移動速度

海洋調査課 仙石 新・佐藤 まりこ

技術・国際課 藤田 雅之

第二管区本部海洋情報部 松下 優

### 1. 世界測地系と人工衛星レーザー測距（SLR）

海図は国際的な航海に利用されるため、各国が刊行する海図は国際的に統一した基準で作成することが、国際水路機関（IHO）で定められています。

特に、海図で用いる緯度・経度については、世界標準となっている世界測地系に基づく必要があります。海上保安庁が刊行する海図でも世界測地系が用いられています。GPS を用いると世界測地系の緯度・経度が得られるので、これを海のカーナビともいえる電子海図に直接表示させて船を運航するためには、海図の位置基準を世界測地系にすることが必要なのです。

世界測地系とは、地球の重心を原点とし、グリニッジ子午線を経度の 0 度とし、地球の自転軸が地図の北極を通るような座標系、と定義されます。このように書くと自明で単純なことに思われますが、実際に世界測地系を構築し維持していくことは容易なことではありません。

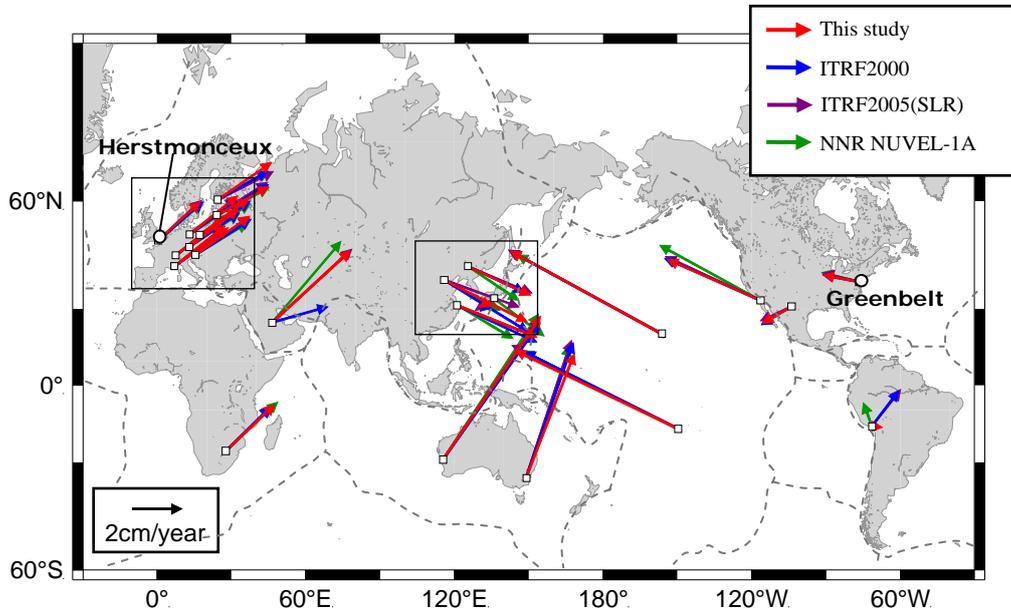
海上保安庁では、人工衛星レーザー測距（SLR、レーザー光を用いて地上から人工衛星までの距離を正確に測定する手法）を下里水路観測所（和歌山県）で実施しています。SLR では、6000km 離れた人工衛星までの距離が精度 1cm で測定できます。これは、身長 170cm の人の身長を 0.003 ミクロンの精度で測定することに匹敵する正確さです。この観測データを用いて、世界測地系に基づく下里の位置を精密に決定し、海図の原点としています。人工衛星は地球の重心の周りを公転するので、人工衛星の運動を解析すると、地球の重心に基づく位置が得られるのです。SLR 観測は、国際的な観測ネットワークで常時行なわれており、グローバルな観測データを解析することにより、下里の位置を世界測地系に基づき決定することができます。

### 2. 大地は動いている

下里の位置を一度正確に決定したら、それで終わりかという、そうではありません。大地は動いているからです。20 世紀後半の大きな発見の一つに、プレート運動の発見があります。地球の表面はいくつかのプレートによって構成されており、各プレートは年間数 cm の速さで様々な方向に動くことが知られています。また、下里のようなプレートの境界付近では、地震や火山噴火などにより地殻変動が起こるため、プレート運動からもずれた運動をします。世界測地系を構築するためには、このような各観測局の動きも併せて決めなくてはなりません。

### 3. ダイナミックな世界測地系と下里の動き

我々は、SLR の観測データから、このような大地の動き考慮しつつ、ダイナミックな世界測地系を構築しました（下図）。



この結果、下里の速度を下里が乗っているユーラシアプレートに対して求めることができました。下里は、南海トラフから地球内部に沈み込んでいるフィリピン海プレートの影響を受けて、ユーラシアプレートに対して西北西に年間 2.9cm の速度で動いていることが確認できました。

