

4.2 プレート運動の検出

日置幸介

CDP (Crustal Dynamics Project)の日米 VLBI 実験が実質スタートしたのが 1984 年、私が VLBI チーム (当時の電波研究所鹿島支所第三宇宙通信研究室) に入った年です。プレート運動が見えるには当時の VLBI の精度 (公称 3cm でした) では最低でも一年の観測期間が必要でした。したがって、プレート運動を「検出」できたのは翌 1985 年、鹿島が相関処理を担当した 1985 年の 5/15-16 にかけて行われた NPAC (Northern Pacific)-1 実験データの基線解析直後だと思います。その後同じく 1985 年夏に行われた EPAC (Eastern Pacific)や WPAC (Western Pacific)実験の解析データが出そろった秋に記者発表を行い、その結果多くの新聞で大きく報道されました。特に毎日新聞では一面のトップ記事 (昭和 60 年 11 月 6 日朝刊) となり、夕刊の漫画「まっぴら君」(加藤芳郎) にも登場しました。プレートテクトニクスは当時既にほとんどの地球物理学者 (地震、大気海洋、超高層大気などを研究対象とし、物理的な手法で今の地球を研究する人たち) には信じられていましたが、直接証拠を見るまで信じないという多くの地質学者 (岩石や化石から地球の歴史を論じる人たち) がいました。後者の人にとって VLBI の成果は大きな意味を持っていたと思います。

1984 年当時、潮汐や地球回転などの測地学的な知識は、VLBI チームの両高橋氏 (幸雄さん、富士信さん) や文部省緯度観測所 (当時) の協力によって十分なレベルに達していましたが、プレート運動などの地球動力学 (ジオダイナミクス) 的な知識は共有されていませんでした。1984 年に鹿島に赴任した私の最初の仕事の一つが、鹿島とカウアイ (ハワイ) やクワゼリン (マーシャル諸島) の VLBI 局間の基線長変化の予測値を計算することでした。プレートの相対運動は、ある点 (オイラー極) の周りの回転運動として表現できます。様々なプレートの組み合わせにおけるオイラー極の緯度経度と回転角速度は、*Minster & Jordan* [1978]による RM2 (RM は Relative Movement の略) というモデルに与えられていました (その後プレート運動モデルは米国 Northwestern Univ.グループによる NUVEL-1 モデル[*DeMets et al.*, 1990]が主流となって現在に至る)。そのモデルを使って、年間の基線長変化の予測値が年間何 cm であるという計算を行いました。

当時鹿島が位置する東日本が何プレートに属するかについて、論争が起こっていました。初期のプレートテクトニクスでは北米プレートとユーラシアプレートの東北アジアでの境界が確定していませんでしたが、1980 年代始めまではなんとなく日本列島はユーラシアプレート上にあると思われていました。ところが 1983 年の日本海中部地震 (秋田沖で発生し、多くの小学生が津波で亡くなった地震) を契機に東北日本北米プレート説[e.g. *Nakamura*, 1983]が注目されるようになりました。その後東北日本マイクロプレート説[*Seno*, 1985]、東日本オホーツクプレート説[*Seno et al.*, 1996]、西日本アムールプレート説[*Heki et al.*, 1999]などが登場し、東アジアのプレート境界論は戦国時代を迎え、現在に至ります。ちなみに

高校の地学の教科書では、日本列島の東半分が北米プレート、西半分がユーラシアプレートとなっており、その境界は点線で描かれている例が多いようです。

プレートは基本的に剛体として運動しますが、境界付近ではプレートが変形して地殻変動が生じます(地震に向けた歪の蓄積など)。そのこと自体はわかっていたはずですが、VLBI や SLR (Satellite Laser Ranging 当時我が国では海上保安庁が観測を行っていた)の業界ではそのような認識は薄かったように思います。80年代後半になって鹿島の動きを詳しく解析してみると、鹿島 VLBI 局はユーラシアプレートや北米プレートに固定されているのではなく毎年西北西に数 cm の速度で動いていることがわかってきました。同じころ紀伊半島の先端に近い下里 SLR 局も西北に同じような速度で動いていることも新聞で報道されました(見当違いのコメントが識者によってなされていたことを覚えています)。今では、それらは沈み込む海洋プレート(鹿島の場合は太平洋プレート、下里ではフィリピン海プレート)が陸側プレートと固着しているため、それらの動きが部分的に陸側にも生じていると理解されています。ちなみに鹿島に蓄積した西北西向きの動きのほとんどは、2011年東北沖地震の際の海向きの動きで解消されました。