

ジオティル電場計測ことはじめ

元 宇宙科学研究所 鶴田浩一郎

ジオティル衛星の電場計測を私が担当することになったのは西田先生のおかげである。30年ほど昔の話になるが、当時、私は VLF(超低周波)電波の研究をしており、観測のためカナダ、ケベック州の小さな町に滞在していた。ケベックと東京は時差が10時間ほどあり、東京から昼間電話をするとケベックは夜になる。私が滞在していた町では夜になると電話の交換がフレンチのみになるらしくなかなかこちらの言うことを理解してもらえない。この様な状態だから西田先生から深夜にかかってきた電話を私が受けることができたこと自体奇跡的なことであった。

奇跡はさておき、西田先生の電話は「ジオティルプロジェクトを立ち上げたい。電場計測担当ということで参加しないか」というものであった。私も、宇宙研に籍を置く以上衛星やロケットを使った研究をしたいと考えていたので寝ぼけていたにもかかわらず「いいですね、ぜひ参加させてください」と即座にお答えしたようである。目覚めて頭がスッキリするにつれて大変なことを言ってしまったと不安になってきた。不安の原因はその当時磁気圏での電場測定技術がまだ確立していなかったからである。ゼロから始めたのではジオティルに間に合わないから良い先生を探さなければならないということが浮かんできた。

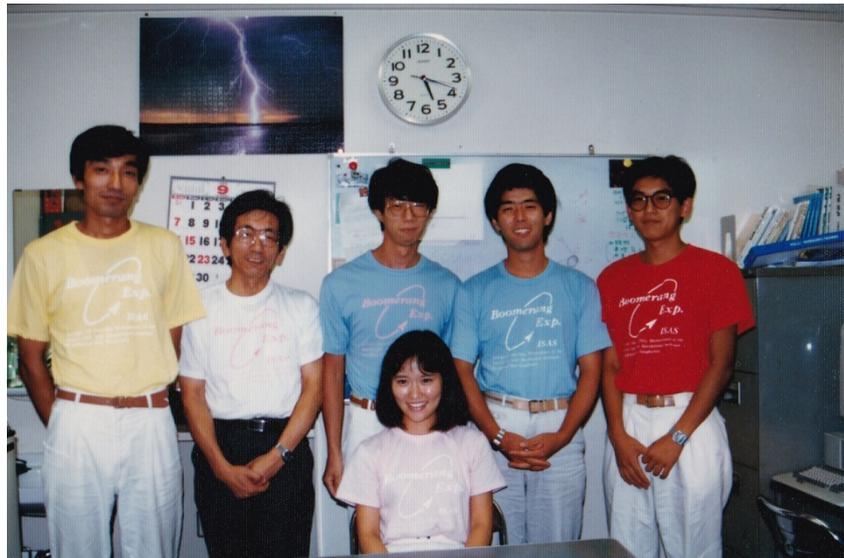
学問の世界で各派閥が仲良しであることが良いことかどうか分からないが電場計測に関しては、当時派閥間の対立は無く勝ち組の親玉であるカリフォルニア・バークレイの Mozer 教授に先生役を頼むことができた。Mozer 先生とはプローブを実際に担当した岡田さんが親しいが、気さくな人で何でもよく教えてくれた。私が困ったのは床が抜けおちそうなスポーツカーに乗せられた時と電極のマーケットのようなプローブの自慢をなさる時ぐらいであった。それでも、実際のプローブの設計の時点では、なるべくシンプルな構造にしたいという私の意見を取り入れて自説を固執されることはなかった。その後プローブの開発の主要部分は ISAS グループから岡田さん率いる富山県立大グループに移って行った。

Mozer 教授を含む多くの研究者がプローブ法による電場測定の改善に心血を注いできた。しかし、その割にはなかなか本質に迫る改善策が出て来なかった。そんな中、ミュンヘンのマックスプランク研究所では電子ビームを使った電場計測の実験が進められていた。30年前の時点で、GEOS-IIによる電子ビーム実験で衛星から打ち出したビームが再び衛星に戻ることを確認している。マックスプランクの方法は磁力線に直角な電場があると電子がドリフト運動を利用することで電場を求めるものである。私はこの方法がジオティルの環境下でも成り立ちうるか調べてみたが残念ながらドリフト量が多くなりすぎて使えないことが分かった。

私にはマックスプランクの試みはとても興味深くそのまま捨て去るには惜しかった。この問題を考えだしてから約2か月暇さえあれば軌道の絵を書いていたが勿論何も浮かんでこなかった。2か月くらいたったある朝、時間だということに想いついた。電子ビームが衛星に戻ってくる時間が電場により変化することに気が付いた。気が付いてみれば中学程度の数学の知識で電場や磁場

が戻り時間から簡単に求まることが分かる。この方法はマックスプランクの方法と共役の関係にあり私たちはこの方法にブーメラン法という名前を付け開発を始めた。今にして思えば、無知という力強い味方がいなければできない開発だった。

諸般の事情でブーメラン法の計測器はジオティルではあまり活躍できなかったがクラスターでは大いに活躍した。



研究室（駒場プレハブ）