

E F D-Bを始めた頃

宇宙科学研究所 中村 正人

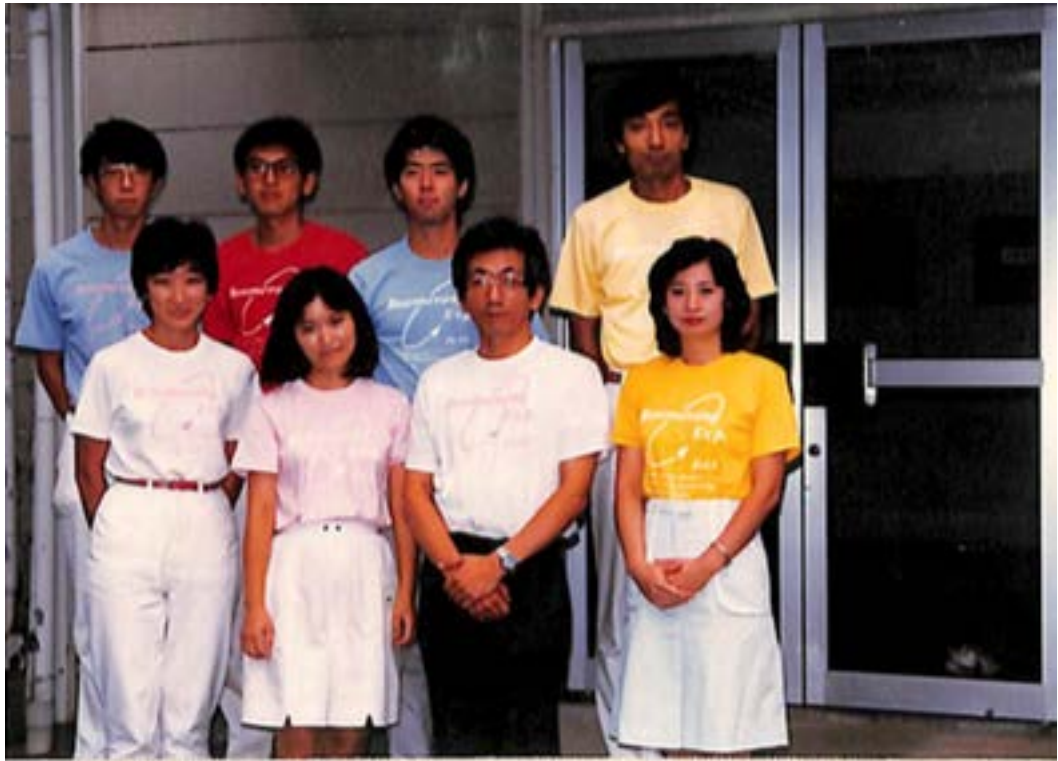
大学四年生の初夏、大学院の進学先を宇宙研にしようと考え西田先生をお訪ねしました。暫くお話しした後、西田先生が“では、君の指導に当たられる先生はこの方です”と宣言され、それまで窓際のソファでこちらに背を向けて座っておられた真っ白のワイシャツを着た方が振り向かれました。それが鶴田先生です。それから10年以上にわたってブーメラン法の開発に関わることになりました。

私は主に、このシステムのリシウムイオン銃、電子銃を担当しています。修士二年の夏にS-310-13号機で最初のブーメランの検証試験を行いました。検出器の放電により失敗、博士一年の夏にはS-520-7号機で検証試験をしましたが、この時はビームの方向を決めるために搭載していたGAからEFDに送られる信号の遅延を考慮していなかったために明後日の方向にビームを打って失敗、博士二年の冬にはK-9M-79号機で検証実験をしましたが搭載していたプロセッサ（MC68000）が飛行途中のノイズでリセットがかかり失敗、ついに結果が出ぬまま博士課程の三年に突入しました。これまでの失敗を踏まえ、冗長のため2つのシステムを積み、システムの不安定を排除すべく全て論理回路だけで組み上げられたEFD-Bは1987年の冬の日に内之浦から打ち上げられました。私は横浜の自宅で知らせを待っていましたが、打ち上げて時間もたつのに電話がありません。何時間かしてから鶴田先生から“今度はどうやら、うまく行ったようだ”との電話があり、家内と二人で胸を撫で下ろしました。コンテナに入れられていたMTが駒場に届くのの一週間、朝コンテナを空けてM180の読み取り装置にかけると、夕方には私が博士論文で使った主要な結果はバーサテックから出力されていました。（実は昼頃には大体結果が出ていたのですが、スムーズに繋がらない結果があり、早川さんと検討していて最後に、ある4ビットのデータのMSBとLSBを逆に読んでいたことが判りました。）すぐに西田先生と実験主任の河島先生に出力をもって報告に行き、河島先生は“こんなにうまく行ったのがすぐ判っていたら記者会見でもっと宣伝するのだった”と満足そうに仰っていました。

博士四年の10月に無事この結果を纏めた博士論文を通過させて頂き、その月の末にはこの技術をESAに伝達するためマックスプランク研究所に行き三年近くガーピングで過ごしました。この成果はクラスターIIでEDIシステムとして多くの成果を出しました。日本ではEXOS-Dとジオテイルに搭載されて稼働することになります。

正直に申し上げるとジオテイルでのEFD-Bは必ずしもうまく行ったとは言えません。その最大の問題はジオテイルのEFD-Bシステムが磁気圏の電場の時間変動がそれ程速くない事を前提に設計されていたことだと思います。EFD-Bのビーム方向制御はジオテイルのスピン周期（四秒）毎にフィードバックをかけており、スピン周期より速い電場の変動があるとビームを正しい方向に送り続けられません。実際には磁気圏、特にローブでの電場時間変動はもっと速かった為にEFD-Bではあまり多くの成果を挙げられませんでした。逆に電場がその様な速い時間変動成分を持つ事が理解出来たわけです。クラスターIIのEDIではこの点を克服して、多くの成果を出す事が出来ました。

最終的に大変難しい実験に加わったわけですが、この実験から私は失敗することの大切さ、そしてそれを一つずつ克服して結果を得ることの大事さを学びました。EFD-Bに関わった鶴田先生、早川さん、私は期せずして火星探査、水星探査、金星探査の責任者となりましたが、再び惑星探査の難しさ、厳しさを味わうことになります。金星探査機“あかつき”は傷つきながらも今年の12月にもう一度金星軌道投入にチャレンジします。どうか、我々がこの与えられたチャンスを活かし、また早川さんの率いるBepiColomboチームが水星において成功を収められることを祈ります。



昭和 60 年代の鶴田研究室：ブーメラン T シャツを着て



ジオテイルに搭載した EFD システム