

研究室だより

動燃事業団 「先端技術開発室」

動燃事業団 東海事業所
原田 秀郎

新生動燃というキャッチフレーズとともにフロンティア研究というものが動燃の中で始まり早や7年が経過した。動燃の中では、まだフロンティア研究は小さな部分でしかなく、又、世の中での知名度も低いと思われるので、この場を借りて、これまでの経過と我々の活動を紹介したい。動燃のフロンティア研究全体を述べるには、他に適任と思われる人物が何名かいるが、「核データニュース」での研究室紹介である事もあり、核データに比較的近いところで仕事をしている筆者が紹介役を仰せつかった次第である。

フロンティア研究の発足と経過

昭和62年3月2日、フロンティア研究推進委員会が動燃内に発足し、フロンティア研究の方針が討議された。これを受け、同年5月1日、フロンティア研究グループが、東海事業所と大洗工学センターで同時に発足した。東海事業所では、担当職員2名と兼務者11名で出発し、有用元素回収、加速器による核変換、及びレーザー利用を研究テーマとし、さらに62年12月に超電導研究が追加された。大洗工学センターは、兼務者5名で人口知能を研究テーマとした。

昭和63年4月には、筆者を含む5名が新入職員として東海フロンティア研究グループに配属され、担当職員10名、兼務者7名、客員研究員3名と膨らんだ。この時のグループ主幹は、笹尾である。大洗のグループも担当職員2名、兼務者14名、客員研究員1名と膨らみ、新原子動力研究をテーマに追加した。この時の大洗のグループ主幹は、福田である。

人員の増加に従い、グループから室への変更が認められ、平成元年4月1日に先端技術開発室が東海に、翌年4月1日にフロンティア技術開発室（現先進技術開発室）が大洗に設置された。また、これらの研究を推進させるため動燃・本社にフロンティア研究推進室が、同年7月16日に設置された。

東海における加速器による核変換研究は、核変換のための核反応断面積研究等を含む理論グループと大強度高効率加速器を開発する2つのグループに発展した。後者は、要素技術開発用加速器（電子線リニアック）が大洗工学センターの中に建設される事に決まった

のを受け(現量子工学研究施設)、大洗の先進技術開発室へと移った。このグループには、現在、谷、佐久間、江本、遠山らが中心メンバーとなり、加速器開発に取り組んでいる。このグループにも原子核物理関係の若手が何名かいるので、別途本誌等に紹介させていただければと思う。

活動テーマの紹介

これまで経過を説明した東海事業所における先端技術開発室の室長は、笹尾、岸本、そして現在の高橋と引き継がれてきた。フロンティア研究は、先の原子力長期計画を受けて原子力の各分野にわたる中長期的なニーズをふまえ、これに弾力的に対応し、かつ新しい技術を創出し、ひいては原子力技術体系でのブレイクスルーを引き起こす可能性のある基礎研究・基盤技術を中心に展開すべく進められてきた。現在、研究テーマは、核種分離・消滅処理研究、レーザー利用技術研究、および新材料技術研究の3つに大別される。

和田、明珍、川口らが担当する核種分離研究では、これまでに ① 鉛抽出法による白金族元素、Tcの抽出ホット試験、② オゾン酸化法によるRu単離コールド試験、③ Rh、Pd相互分離コールド試験、④ Pd同位体分離(山口らによる)、⑤ 放射線光触媒による水分解・水素製造に関する基礎実験を行ってきた。ここは、主に化学屋のグループである。

原田、加瀬、中村らが担当する消滅処理研究では、これまでに ① 核変換基礎過程の研究、② 放射線シミュレーションコードの整備、③ 加速器、原子炉、核融合炉などを用いた消滅処理システムの解析、④ 消滅処理のための核データ整備を行ってきた。ここは、主に物理屋のグループである。

和田、北谷、鈴木、東らが担当するレーザー利用技術研究では、① 化学励起ヨウ素レーザー発振パラメータ試験、② FEL用高性能光学素子用DLC膜の合成試験、③ 炭素同位体分離パラメータ試験、④ Pu、Npの光励起反応挙動解析試験、⑤ 光酸化還元反応メカニズム解析、および⑥ マルチフォトン励起の理論的解析を行ってきた。ここは、主にレーザー屋のグループである。

船坂、山本、杉山、小田らが担当する新材料技術研究では、① C₆₀などの合成、分離及び金属添加フラーレン合成評価、② 炭素クラスターを基にした超電導体の合成評価、③ 磁気分離技術の原子力応用技術評価などを行ってきた。ここは主に材料屋のグループである。

このように、先端技術開発室は、1つの室でありながら多くの研究テーマと専門を異とする研究者が集まった特殊な室である。まとまりがないようだが、他分野の情報が入手しやすいところが1つのメリットであろう。

消滅処理のための核データ研究

我々のグループの核データ活動は、消滅処理研究のための核データに重点が置かれている。消滅処理研究で必要となる核データには、光核反応断面積、高エネルギー陽子によるスプレーション反応断面積、広いエネルギー範囲の中性子断面積などが必要となる。対象となる核種も、 ^{85}Kr 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{99}Tc 、 ^{129}I 、 ^{135}Cs などのFP核種と、 ^{237}Np 、 $^{241, 243}\text{Am}$ 、 ^{244}Cm 、 $^{238\sim 242}\text{Pu}$ などのTRU核種があり、必要とされる情報は、これだけでも膨大な量になることが分かる。この一因は、原子力の分野に加速器が入り込んだため、扱う核反応の種類とエネルギー範囲が広がったことにある。

消滅処理における核反応断面積測定の大きな特徴は、取り扱うターゲットが放射性であることにある。このことは、ターゲットの取り扱いをやっかいにするばかりではなく、ターゲット自身からの放射線が強いバックグラウンドを作るため、種々のテクニックを要求することになる。

これまで、当グループでは半減期が比較的短く、放射能の強い ^{90}Sr 、 ^{137}Cs に対し、 (γ, n) 反応と (n, γ) 反応断面積の測定を行ってきた。東北大の中村教授らのグループで行った研究では、FPおよびTRU核種の光核反応断面積の測定を行った。この研究では、約8 MBqの ^{137}Cs ターゲットにブレイムス γ 線を照射し、 $^{137}\text{Cs}(\gamma, n)$ 反応で生成する ^{136}Cs 量を、 γ 線測定により検出することに成功している。この測定には、核反跳分離法を用いている。

名古屋大の加藤教授らのグループと原研の関根氏らのグループで行った研究に、 ^{90}Sr と ^{137}Cs の熱中性子吸収断面積および共鳴積分の測定がある。これらの測定では、0.4 MBq～2 MBqのターゲットを原研原子炉で照射し、放射化法により断面積を求めた。ターゲット量の測定法、化学処理、計測回路にそれぞれ工夫が行われ、これまで核データライブラリーに採用されていた値を大きく書き換える結果を得ている。

このように放射性核種の実験データは、60年頃のものが多く、変更されるべきデータも少なくないようである。今後、消滅処理研究に必要とされるデータを継続して整備するとともに、消滅処理に適用すべき新たな核反応の研究もフロンティア研究として進めて行きたいと考えている。

最後に、フロンティア研究の発展にご協力をいただいた先生方に、この場を借りて感謝したい。