

1957年4月8日に原研に入所して以来50年経ったが、この間ちょうど日本の原子力が初期から発展興隆した時期であったことは幸せであったと思う。一期生の顔ぶれも多彩であったが原研には多くの分野の専門家がそろっていて直に相談できることがよかった。原研一期生の文集をまとめるという機会に、この間のことを振り返ってみることにする。

最初の所属は当時の第二基礎研究部物理化学研究室であった。研究室の主テーマは核燃料再処理の基礎となるプロセス化学で、直属上司の内藤奎爾さんが鈴木敏夫さんとともにウランのリン酸トリブチル(TBP)による溶媒抽出の分配平衡の研究をして居られた傍らで、核分裂生成物の溶媒抽出を行った。当時最新であったシングル・チャンネルのガンマ線スペクトロメータによって核分裂生成物中の放射性ジルコニウム、ルテニウム、セシウムなどの挙動を同時並行して測定した。この時期は、未だ原研の研究棟の建設前であったので、東大理学部化学教室斎藤信房先生の研究室に受け入れていただいていた。

まもなく最初の研究用原子炉(JRR-1)が完成し、その臨界実験に必要なウラン燃料溶液の調製を内藤さんが主になって行われたので、それに加わった。米国からの20%濃縮ウランの化合物はよく乾いた非常に細かい粉末で、容器から出して秤量する際に放射性ダストが舞い立って慌てて嚴重なマスクを装着しなければならなかった。また不溶な酸化鉄が混入していて溶液がウラニルイオンの蛍光を伴う綺麗な黄色にならず黒色を呈したので驚かされた。原禮之助さんが米国へ電話して確認した結果、溶液をガラスフィルタでろ過することにしたが、そのために臨界到達を遅らせまいと徹夜で作業したことであった。

1958年2月東海研究所の研究棟が完成して引き移ってからは、核分裂生成物のジルコニウム、ニオブの溶媒抽出のほかに、木村健二郎理事を筆頭に石森富太郎、内藤奎爾、竹腰英子、渡辺賢寿の各氏とともにJRR-1でウランを照射してプルトニウムを製造する計画に加わった。最も若い渡辺さんと二人で主に化学分離の操作を担当した。竹腰さんがアルファ線スペクトルを測定してプルトニウムを同定された。目に見えない痕跡量であったが、ともかく原子炉でプルトニウムを製造したことであった。単独では、プルトニウム線源から調製したプルトニウム・トレーサを用いて、TBPその他の有機リン化合物を抽出剤にした溶媒抽出系のプルトニウムの分配平衡を測定した。

1960年夏から1年余り米国中西部のカンサス大学ローランド教授の研究室に留学した。トリチウムでエチレンを標識し、それを使ってシクロプロパンの放射線化学を研究したが、放射性ラジカルスカベンジャーを用いたことは新しい試みであった。

帰国した頃、研究室で取り組むべきテーマについて議論があった。海水に溶存するウランを採取することは原子力資源として魅力的であるが、その濃度を考えれば、溶存ウランが自然に集まるような仕掛けをつくることができなければなるまいと思われた。原子炉定数を化学的手法で調べるということは、化学が主題ではないであろうという批判もあったが、原研には必要なことであろうと思われた。また、物質・元素を純粋に分離して取り出すことは化学の本質であるから、原子炉の使用済み燃料や核分裂生成物の多様な核種の混

合物からそれぞれを分離することは、核燃料のリサイクル、RIの有効利用、放射性廃棄物管理などの基礎になることと考えた。

こうして、研究室では夏目晴夫さんのグループに属して、核分裂生成物及びアクチノイドの分離、分析の研究、またそのような放射化学的手法によるウランの核分裂の研究、幾つかの核種の核分光学的研究に従事した。これらの研究では核物理研究室竹腰英子さんのグループ、アイソトープ事業部製造部天野恕さんのグループと連携した。この間に研究室が分かれて放射化学第二研究室(夏目室長)になった。1970年にそれが燃焼率測定開発室に改められて、使用済み核燃料の燃焼率測定及び超ウラン核種の分析、測定の研究開発を行うとともに、ホットラボと実用燃料試験施設で研究炉及び発電用実用原子炉の使用済み燃料の破壊試験に際して採取された試料の分析と燃焼率測定を行った。NSRRで照射破損試験した燃料試片、JRR-4の炉心に挿入した一連のウラン試片などの燃焼率測定も行った。動力試験炉(JPDR-1)の使用済み燃料については、IAEA協力研究として実施した。

一方、それまでの再処理データを収集し、それによって使用済み核燃料中の種々の同位体比と燃焼率、プルトニウム及び超プルトニウム核種の生成量との相関関係を調べたり、その関係から再処理の溶解槽でのプルトニウム・インプット計量結果の確認に使う手法を開発したりして、同位体相関技術と称した。また、核物質の分析・測定は、核不拡散のための核物質の国際保障措置に必要な技術としてIAEAとの研究協定などに関わった。それらに必要な核データの整備のために、シグマ委員会の燃料サイクル核データの取りまとめにも従事した。

並行して1978年初めからIAEAで行われた国際核燃料サイクル評価(INFCE)の再処理・プルトニウム利用作業部会に加わり、続いて核不拡散のためのプルトニウム国際貯蔵制度の検討作業に参加した。これらの場では国際交渉のあれこれについて多く経験した。

1983年4月から本部企画室に勤務し、環境安全、保健物理、放射線防護と放射線利用を主に担当した。米国、カナダ、オーストラリア、インドネシア及び中国と協力を進めた。

1986年4月から東海研アイソトープ部において、RI製品の製造頒布とともにトリチウムの製造研究、アイソトープの利用開発などを発展させるよう取り組んだ。アイソトープの製造と利用は東南アジア諸国との協力に適した課題で、インドネシアに海外技術協力員を駐在させるなど協力を進めた。原研の原子炉停止中にオーストラリアの研究炉によって金198線源を製造し国内へ供給することも試みた。RI製造頒布は、価格を改定したこともあって、それまで年間3千万円台であったのが1億円を超えるまでになった。それでも国内流通総額の1%程度であった。核医学の主力RIで需要の多いモリブデン99を原研から供給できるようにしたいと考えたが、実現には至らなかった。

一方、1989-1991年OECD・NEAの燃料サイクル委員会に関わっていたこともあり、原研における高レベル廃棄物の群分離・消滅処理の研究開発計画(OMEGA計画)の取りまとめに当たった。それが具体化して現在J-PARCの建設にまで発展している。これからの研究成果に期待したい。