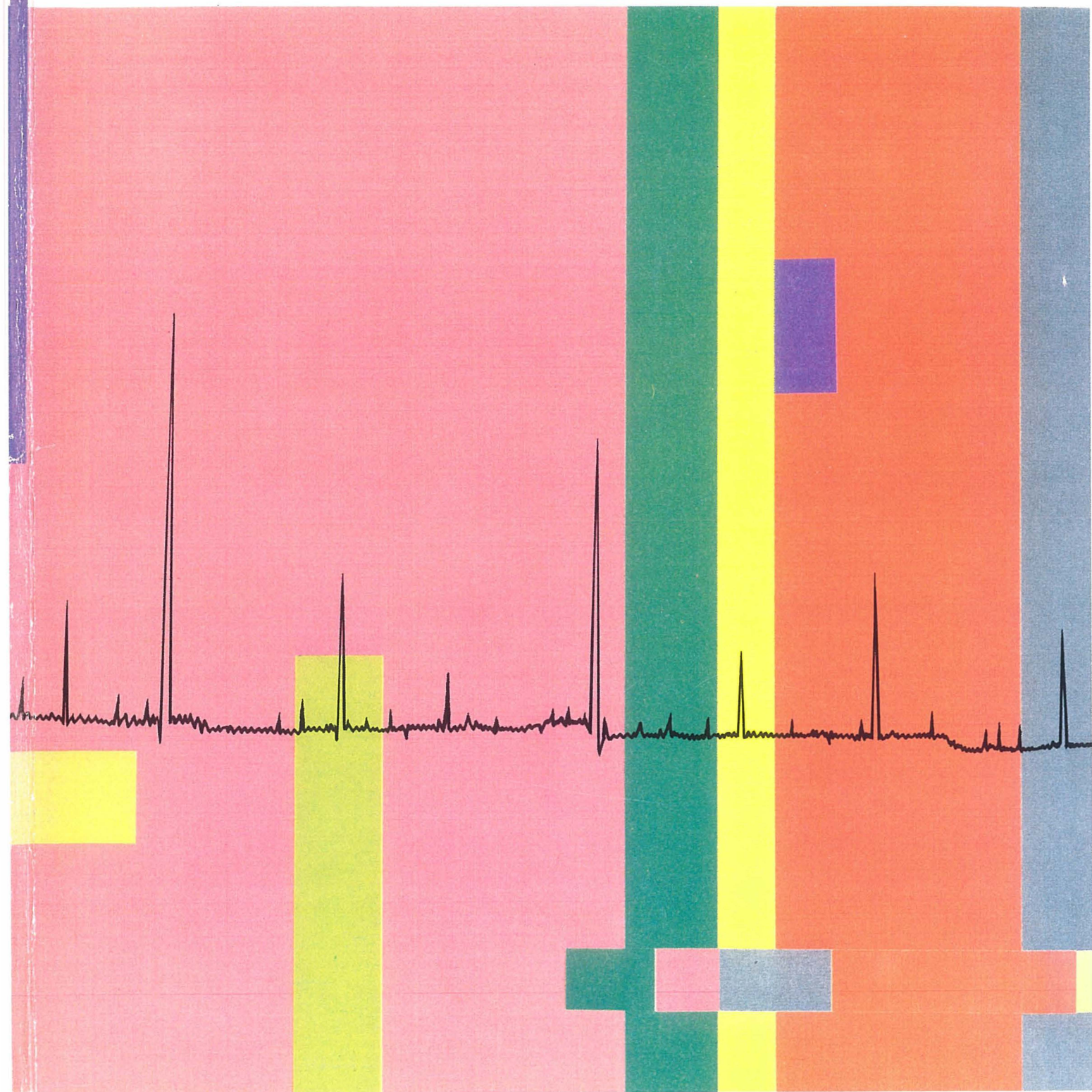


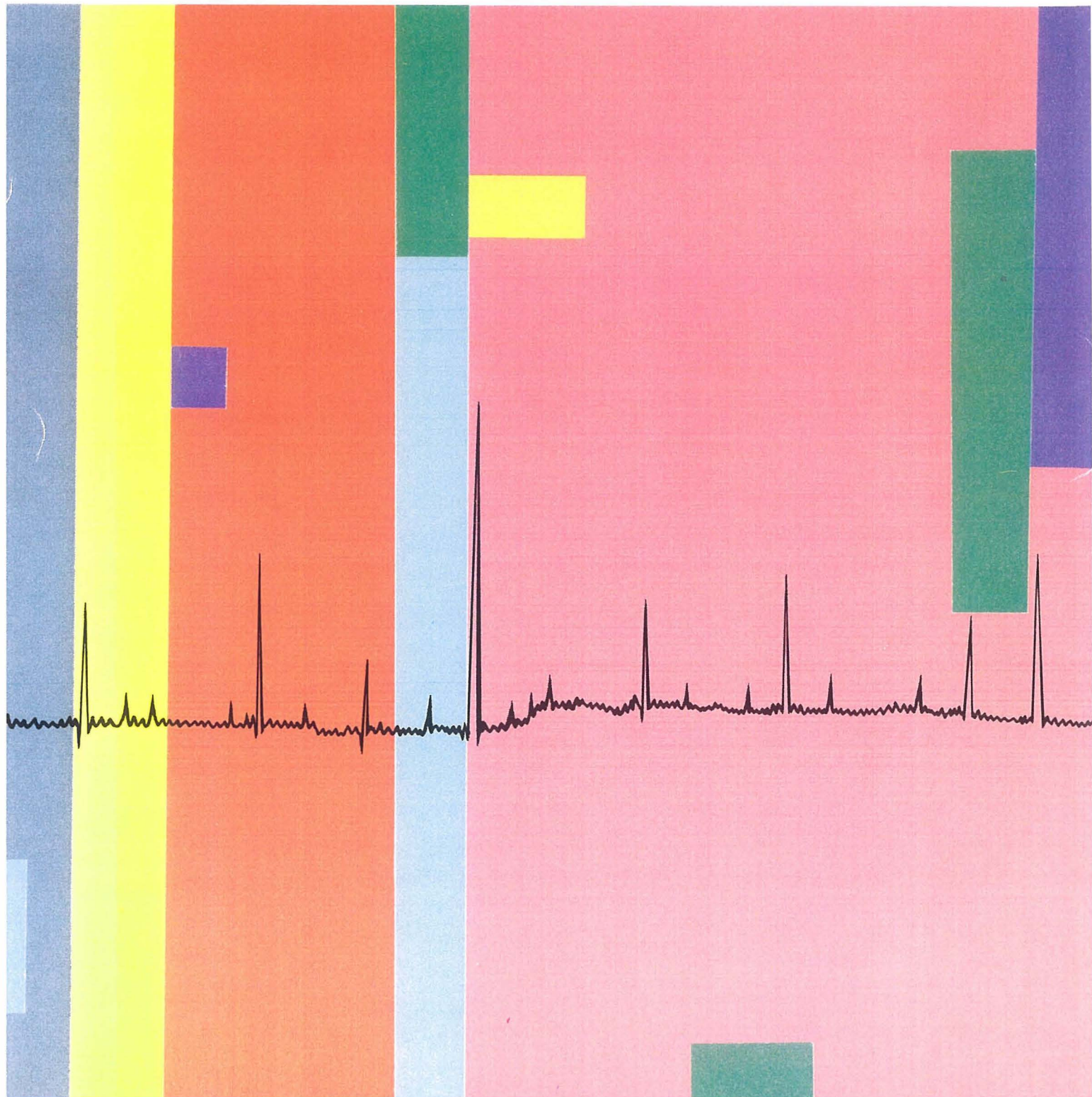
第25回放射化学討論会記念

日本の放射化学25年

I. 1957 ~ XXV. 1981

日本の放射化学25年





目 次

第1部

序——日本の放射化学昔話	木村健二郎	3
--------------------	-------	---

第2部

放射化学討論会の記録・回顧

第1回放射化学討論会（東京）	斎藤 信房	9
第2回放射化学討論会（京都）	藤永太一郎	10
第3回放射化学討論会（静岡）	塩川 孝信	11
第4回放射化学討論会（東海）	中井 敏夫	12
第5回放射化学討論会（東京）	奥野 久輝	13
第6回放射化学討論会（金沢）	木羽 敏泰	14
第7回放射化学討論会（仙台）	塩川 孝信	15
第8回放射化学討論会（大阪）のこと	品川 陸明	16
第9回放射化学討論会（広島）	山本 勇麓	17
第10回放射化学討論会（東海）	中井 敏夫	18
第11回放射化学討論会（東京）をふり返って	池田 長生	19
第12回放射化学討論会（熊本）の回想	四宮 知郎	20
第13回放射化学討論会（名古屋）	山寺 秀雄	22
第14回放射化学討論会（千葉）	伊沢 正実	23
第15回放射化学討論会（宇治）の記録	重松 恒信	24
第16回放射化学討論会（新潟）について	小山誠太郎	25
第17回放射化学討論会（東京）	浜口 博	27
第18回放射化学討論会（仙台）	塩川 孝信	28
第19回放射化学討論会（福岡）	高島 良正	29
第20回放射化学討論会（静岡）	神原 富尚	30
第21回放射化学討論会（辰口）を回想して	阪上 正信	31
第22回放射化学討論会（東京）の記録	村上悠紀雄	32
第23回放射化学討論会（豊中）	音在 清輝	34
第24回放射化学討論会（弘前）をかえりみて	秋葉 文正	35

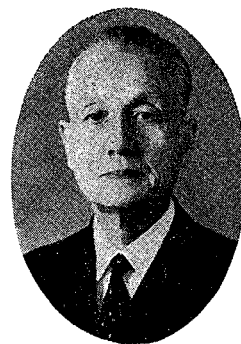
第25回放射化学討論会（筑波）を迎えて	池田 長生	36
第3部		
放射化学の研究総説		
1. 概況	池田 長生	41
2. ラジオアイソトープと標識化合物の製造	阿部 俊彦	44
3. 放射能利用分析	木村 幹	47
4. 反跳化学	吉原 賢二	50
5. 核化学	鍛冶 東海, 夏目 晴夫	54
6. 放射線化学	今村 昌	57
第4部		
資 料		
1. 開催地一覧		63
2. 会場・会期・委員長一覧		64
3. 特別講演一覧		65
4. 発表論文の年次推移		69
5. 放射化学討論会漢詩一覧	四宮 知郎	70
あとがき	池田 長生	73

第1部

序——日本の放射化学昔話

木村健二郎

日本の放射化学昔話



木村健二郎

放射化学討論会は1981年秋筑波地方にてその第25回の会合を開催することとなった。1957年（昭和32年）第1回の会合を開いて以来毎年1回各地まわりもちで開催してきたのであるから、約25年を経過したことになる。この四分の一世紀の間にわが国の放射化学はめざましい発展を遂げたが、これについては放射化学討論会も少なからぬ貢献をなしたと思う。まことに慶賀の至りである。この機会に、放射化学討論会の運営委員として、あるいは開催地の世話役としてそれぞれ会の運営のために奉仕された皆様に深く感謝申し上げたい。

さて、この第25回放射化学討論会のお世話をして下さる池田長生教授は25回を記念して“日本の放射化学25年”と題する一書を刊行し、これによって第1回より第25回までの会の記録・資料を後に伝え、またそれぞれ専門の方がたに依頼してわが国の放射化学の最近25年間の研究成果をとりまとめて掲載する計画をたてられた。これはまことに時宜に適した企画と思われる。

池田教授は私にその序文の執筆をご依頼になり、その中でわが国の放射化学研究関係の最も古い時代の話に触れるようにとのお言葉であった。このご指示に従って私は1940年代までのわが国の放射化学研究の昔話を申し述べることにした。もっとも、これは私の狭い見聞の範囲内の執筆であるから、遺漏も多いことかと思う。あらかじめご容赦を願う次第である。

わが国において、初めて本格的な放射化学の研究をなされたのは飯盛里安先生である。先生は1919年から2年間英国に留学せられ、OxfordのF. Soddy教授の許にて放射化学の研究手法を身につけられた。先生の UX_1 (Th-234)をトレーサーとしてトリウム分析法の精度を検討された研究は著名である。Isotopeの日本語を同位元素あるいは同位体とすることを提案されたのも先生である。先生の考案になるIM泉効計は日本各地の温泉のラドン含量測定に大いに役立った。また先生は東京大学において1928年から1942年まで毎年特別講義として“放射体化学”を講ぜられた。私は大学卒業後であったがお願いしてお許しを受け、この最初の講義を傍聴させていただいた。実に有益な講義であった。

トレーサー法や放射化分析法の創始者であるG. Hevesy教授のFreiburgの教室に

は、相次いで石橋雅義氏と宗宮尚行氏が留学されて放射化学の研究手法を習得された。石橋氏は帰国後、サリシルアルドオキシムの鉛塩の溶解度を、ThB(Pb-212)をトレーサーとして測定された(1934年)。また宗宮氏は、白金黒製造のさいの鉛の行動をThBをトレーサーとして追及された(1934年)。

なお、Hevesy教授は理化学研究所の招聘により1931年来日せられ、東京および京都において講演せられ、わが国の研究者に多大の感銘を与えた。

以上がわが国の放射化学の曙というべき時代であろうか。

1937年4月、仁科芳雄氏らによって理化学研究所にサイクロトロンが建設され、これを利用して各種の研究が行われるようになった。放射化学の分野もまたその恩恵を受けること多大であった。この時代に行われた放射化学に関係ある研究をあげてみると、

(1) サイクロトロンでつくられたC-11, N-13, Na-24などをトレーサーとして用いる研究が行われた。たとえば、仁科芳雄・中山弘美の両氏は植物体中のナトリウムの行動をNa-24をトレーサーとして追跡した(1938年)。

(2) 嵯峨根遼吉氏らは金属アルミニウム中の微量(0.00n%程度)のナトリウムの放射化分析による定量を試みた。これはわが国で行われた最初の放射化分析例である(日本数物学会にて講演, 1941年。日本数物学会誌, 16, 383, 1942年)。発表が物理学関係の学会で行われたため、このことが化学者の間によく知られていないのが残念である。

(3) 1938年から1942年にわたって私どもの研究室が仁科研究室に協力して行った実験のうち、とくに興味のあるのはウランおよびトリウムに中性子を照射した一連の実験である。当時この種の実験を行っていた研究所は外国でも多くはなく、また主として“遅い中性子”を使用した様子であるが、仁科氏らはサイクロトロンでつくった重陽子をリチウムにあてて発生する“速い中性子”を用い、そのために外国の研究者とは異なる興味ある結果を得た。たとえば、

(a) トリウムに“速い中性子”をあてて($n, 2n$)反応によりUYすなわちトリウム-231をつくった。これはトリウム系列($4n$ 系列)からアクチニウム系列($4n+3$ 系列)への転換である(1938年)。

(b) ウランに“速い中性子”をあててウラン-237をつくった。これはウランの新核種の発見であり、また天然には存在しない($4n+1$)系列のメンバーをつくった最初の実験である(1940年)。

(c) ウランの核分裂の生成物としてRu, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Snの7元素が存在することを見出した(1940~1942年)。

このように、1937年から1942年にわたってわが国放射化学研究の実り多き一時期があった。

1945年敗戦とともに、今日では信じ難いようなことであるが、占領軍によってサイク

ロトロンは破壊され、また日本人が原子力に関する研究を行うことを禁止された。

私どもは“禁止研究”にあたるかどうか不明であったが、1945年8月広島および長崎に原爆が投下されたさいの放射性降下物の分析を試みた。広島の降下物は村上悠紀雄氏、長崎の降下物は大橋 茂・斎藤一夫・山寺秀雄の諸氏がそれぞれ分析した。これは敗戦直後の荒廃した実験室において不便を忍んで遂行したのである。

当時私ども日本人はその研究の状況・成果を占領軍に報告する義務を負っていたから、私どももこの報告を占領軍に提出した。しかし、格別の“おとがめ”もなかったので、この研究は続行してもよいとさとの有様であった。

このようなどん底の状態から次第に立ち直って今日のわが国放射化学研究の盛況をみるに至った次第は本書の“第3部 放射化学の研究総説”に述べられているとおりで、これは私どもどん底を経験したものにとってはこの上もない嬉しいことである。

池田教授のご依頼のままに繰り返す老人の昔話、せつに皆様のご寛容を乞う次第である。

重ねて放射化学討論会の25回を祝し、同会が今後ますます発展活躍されることを祈りつつ序文の筆をおく。

第2部

放射化学討論会の記録・回顧

第1回放射化学討論会（東京）

齋藤 信房

第1回放射化学討論会は昭和32年12月に東京において開かれたが、この年は東京大学に放射化学講座の開設された時期であり、小生は大学の無機化学講座担任とともに、この新しい講座を兼担することになった。ちょうど放射性物質の化学的研究に多くの人々の関心が集まりつつあったので、小生からこの化学の分野に興味をもっておられる先生方にご意見を伺い、放射化学に関する討論会を開くことにした。

幸いに多くの方々がこの提案に賛成して下さり、第1回の討論会は同年12月20, 21, 22日に日本化学会、日本化学会関東支部の共催で一ツ橋の学士会館本館において開かれたのである。

討論会はA部会（放射化学）とB部会（応用放射化学）の構成で進められたが、何しろ第1回の会合のことでもあるので、討論主題をはっきり掲げ、また“総説”と称する講演を何人かの方々をお願いし、さらに特別講演を木村健二郎先生をお願いした。主題別の研究発表数（“総説”を含む）はA部会では（1）天然放射能2件、（2）放射性同位体の製造3件、（3）放射能測定4件、（4）放射化分析および放射化学分析16件、（5）ホットアトム化学3件、（6）その他一般は6件であった。一方B部会では、（1）核燃料再処理および廃棄物処理に関する放射化学的問題6件、（2）放射性フォールアウトおよび汚染された物質中の放射性核種の分離・定量に関する問題11件であった。“総説”講演は、（1）天然放射性元素についての最近の研究情勢（東工大 岩崎岩次）、（2）放射性同位体の製造について（東大理 横山祐之）、（3）放射線測定器について（科研 山崎文男）、（4）放射化分析の現状（東教大 浜口 博）、（5）溶媒抽出法による放射性元素の分離について（金沢大理 木羽敏泰）、（6）電気化学的方法による放射性元素の分離について（京大理 藤永太一郎）、（7）ホットアトム化学の現状（東大理 齋藤信房）、（8）核燃料再処理および廃棄物処理について（原研 中井敏夫）、（9）放射能汚染の諸問題（東教大 三宅泰雄）であり、参加者にはこの企画は好評であった。特別講演としては原研の木村健二郎先生の「ユネスコ主催ラジオアイソトープ会議に出席して」と題する興味あるお話を承り、この講演終了後、懇親会を行った。

今回、第25回の討論会が開かれる機会に、池田長生委員長からのご依頼でこの小文を書くことになったが、放射化学討論会がますます隆盛であることは心から喜ばしい。小生としては、放射化学の研究対象はその応用も含めてきわめて広いことを第1回討論会の企

画で示したつもりであるが、今後なるべく広いスコープで放射化学が発展してゆくことを心から祈るものである。

第2回放射化学討論会（京都）

藤永太一郎

第2回放射化学討論会は昭和33年11月2日（日）、3日（月）の2日間、京都大学法経第2教室と第3教室の2会場を使って開催された。この討論会では、主催者である日本化学会と日本分析化学会のうち、日本分析化学会が推戴した3名の外国人名誉会員 G. von Hevesy 教授、F. Feigl 教授、I. M. Kolthoff 教授のうち、Hevesy、Feigl 両教授が出席され、次のように特別講演が行われる予定であった。

Hevesy: Historical Survey of the Application of the Tracer Method in Analytical and Inorganic Chemistry

Feigl: Organic and Inorganic Spot Tests

しかし、Hevesy 先生には急病にて来日を取り止められ、実際には11月3日の午後、Feigl 先生のご講演のみが医化学の講義室で行われた。

討論会には63件の講演申込みがあり、第1会場では放射活性化分析（第1日）、ホットアトム化学（第1、第2日）に関する研究が、また第2会場では2日間を通じて各種放射性核種の分離法、分析法の研究が主として発表、討論された。

なお、第1日の午後6時から理学部会議室において放射化学運営懇談会を催し、夕食をともにしつつ、報告と将来計画について楽しく語り合った。また第2日の夕べには、円山公園内中村楼において Feigl 教授の歓迎レセプションが行われた。

この討論会は前年、木村健二郎先生のご主唱の下で、斎藤信房教授がお世話され、東京一ツ橋学士会館で初めて第1回の討論会が催された。第2回は京都でという研究懇談会の決定に基づいて、石橋雅義先生が主宰され、重松恒信教授や筆者らがお手伝いさせて頂いたと記憶している。この懇談会で、次年度討論会場を決めて申し送るという慣わしは今日まで及んでいる。この討論会の特色といえるだろう。なお、この討論会の講演には、お願いして英文の要旨集を作った。戦後立ち遅れていたわが国の放射化学も、ビキニ灰の分析などでようやく国際的な評価を得るようになっていたから、他の討論会に先がけて作ったものであったが、英文の推敲が不十分であるという批判を受けたことを覚えている。

印象：この討論会はすでに四半世紀近く前のことになる。主宰された恩師石橋雅義先生も不帰の客となられ、お話を伺う術もない。討論会には木村健二郎先生と石館守三先生が

ご出席下さった。また、座長表によれば、日下 譲、斎藤信房、岩崎岩次、矢島聖使、浜口 博、斎藤一夫、村上悠紀雄、重松恒信、木羽敏泰、後藤秀弘、石森富太郎、松浦二郎、垣花秀武、品川陸明、塩川孝信、山県 登、筆者（担当順）といった諸先生（その多くがすでに名誉教授でいらっしゃる）のお名前があがっている。

研究発表の内容では、中性子活性化分析において Ra-Be やサイクロトロンのほか、原子炉が中性子源として実用化され、それに伴って新しい核種の励起関数などの測定、反跳反応、Szilard-Chalmers 反応など、ホットアトム化学への大きな関心がみられる。 γ 線活性化の研究も現れている。放射性核種の分離では Hf と Zr, Sr と Y, Ba と La, Tl, In と Ga, 希土（ランタノイド）、アクチノイド、重アルカリ元素とくに Cs (137) といった核分裂生成物の分離に格別の関心が払われ、いわば今日の分離、分析の常法が確立されようという時期であったといえよう。したがってキレートの溶媒抽出、イオン交換樹脂、電解、吸着、共同沈殿といった各種の方法が駆使されている。分析法にも、 β 線後方散乱、放射能測定ポーラログラフ法といった新しい方法が報告されている点には興味がある。ビキニ灰についても、その長寿命核種についてさらに報告されている。

このように概観すると、メスbauer効果や半導体検出器のような一部まだ報告されていないものもあるが、今日の放射化学の基礎的な理論、方法論、各論は、その多くのものがすでにこの討論会において検討されているといっても過言ではない。まだ貧しいながら抱負に満ち、各自独創性を競った活気ある討論会であったという印象をもっている。

第3回放射化学討論会（静岡）

塩川孝信

第3回放射化学討論会は昭和34年10月8～10日、静岡大学において開かれた。一般討論のほか、次の3氏の特別講演があった。

東大生産研 山本 寛教授 “放射性廃棄物処理について”

東大核研 菅 浩一教授 “各種シンチレータとその特性”

京大理 石橋雅義教授 “Activation Analysis”

カンサス大 F.S. Rowland 教授 “トリチウムの化学”

また、斎藤一夫教授司会によるパネル討論“放射化学における放射能測定”があり、道家氏、横山氏、木越氏、田中氏、岡田氏がそれぞれの立場から、特長のある測定法について発言をされた。

思い出すと、討論会を静岡で開くそのことが大騒ぎのもとであった。昭和29年のビキ

ニ事件のことも一段落したとは申せ、放射能の関心はことに高かっただけに、大学挙げての騒ぎであった。会場は静岡高校時代からの古い広い講堂で、事務的には静岡大事務局長が総指揮をとって下さり、報道関係者席なども設けられる始末であった。ちょうどこの年、地方大には珍しい放射化学研究施設が発足し、私どもは放射化学の将来に対し、異常な熱意をもっていた時代であった。

強く印象に残ることは、原研の人々によるマルチチャンネル・パルスハイトアナライザによる放射化分析であり、廃棄物処理に関する特別講演と討論であった。電子管式ではあるが、マルチチャンネル・パルスハイトアナライザを輸入しての研究で、その誇らしげな発表に、いったい研究者は其中で何をしているのであろうか、その役割を疑問に思ったことである。廃棄物処理の研究も今日まで引き続き行われていれば、今日の原子力の混迷もなかったかもしれないのにとすると残念である。また、ローランド教授の講演はトリチウムのホットアトムの精密な研究であり、彼我のレベルの差を強く印象づけられた。プロポーションナルカウンタを自作して実験している態度にも一驚したものである。

ローランド教授はこのときが初の来日であったが、その後多くの日本人学者が留学ではお世話になり、その後のホットアトム化学国際シンポジウム、日米セミナーと、日本の放射化学にとってはきわめて縁の深い存在となった。

第4回放射化学討論会（東海）

中井敏夫

会 期：昭和35年10月6～8日

会 場：日本原子力研究所東海研究所

参加者数：約150名

講演数：75件

分野別内訳数

放射性核種分離	24 件
放射化学分析	3
放射性元素の溶液化学	5
放射能測定, その他	4
核反応	3
ホットアトム化学	5
燃料再処理, その他	9

廃棄物処理	6
放射性同位体の製造	9
放射化分析, その他	7

特別講演: 1件

Dr. D. C. Stewart: "Transuranium Chemistry"

グループ活動: 核反応グループの会, ホットアトムグループの会, 放射化分析グループの会

見学: 日本原子力研究所東海研究所

特長・特記事項

- (1) 原子力平和利用の基本計画が固まり, 核研, 原研, 原燃, 放医研等, 関係機関での研究活動が急速に進展した時期である。
- (2) 原子炉, Co-60 線源の共同利用の道が開かれ, これまで輸入 RI を用いる核種の分離等に限られていた部分的な放射化学の研究から, ホットアトム化学, 放射化分析, 核化学等, 本来の放射化学研究分野の全般にわたって, 活発な報告と討論が開始された。
- (3) これらの基礎研究に加えて, 燃料再処理, RI 製造のような応用・開発研究分野の報告が急増した。
- (4) 永年の夢であった Pu, Am 等の超ウラン元素の調製, その溶液化学の研究がようやく現実に実施できるようになった。

第5回放射化学討論会(東京)

奥野久輝

第5回放射化学討論会は昭和36年10月30, 31の両日, 立教大学池袋キャンパスにおいて開催され, さらに11月1日には武山の立教大学原子力研究所において, 特別講演および原子炉施設の見学が行われた。

研究発表は53件, 2会場にわかれて2日間盛会裡に行われた。参加者数はいま手許にはっきりした記録はないが, およそ200名ぐらいではなかったかと思う。大学関係および東海村日本原子力研究所関係の研究者が主で, 参加研究機関の数も少なく, 現在の全国各地に及ぶ盛況とは比すべくもない。一般事業会社からの参加者はほとんどなかった。

討論会の主題は, RIの製造・分離・精製と廃棄物処理の二つであったが, 前者に属する発表がもっとも多く, 22件に達している。廃棄物処理に関しては5件で, 件数の少な

いのは、当時この課題がまだ現在ほどシリアスでなかった事情を反映するものであろう。(ただし、特別講演3件中の2件は廃棄物処理に関するものであった。)放射化分析4件、反跳およびホットアトム化学が13件、ほかに燃料再処理、放射線測定などが数件ずつあった。いずれも熱心な研究の成果であり、今日の放射化学の隆盛の基礎をなしたものと称すべきである。

当時の研究発表者の名をみると、あれから20年、現在まで引き続き活発な研究を続けている方々が少なくないのは心強いかぎりである。なお、このときの討論会でたまたま研究発表のなかった熱心な研究者もいる。その後の新進研究者諸氏の活動とあいまって、今後この討論会がさらにますます発展されんことを祈願してやまない。

第6回放射化学討論会(金沢)

木 羽 敏 泰

第6回放射化学討論会は昭和37年10月4日(木)～6日(土)の3日間、金沢市丸の内の金沢大学城内キャンパスで催された。初日午前10時からの学長の開会あいさつで、石橋雅義先生が予定の10分間を大幅にオーバーして、ヘベシー先生の追憶から始まる1時間以上の大熱演をされ、続いて飯盛里安先生の「放射化学懐旧談」、田中 稷先生の「有機物のホットアトム反応」の二つの特別講演を拝聴した。午後からの課題討論は3日間にわたり、A会場では放射性核種の分離に関するもの30件、放射化分析に関するもの9件、B会場では放射性同位体の製造に関するもの9件、ホットアトム化学および核反応に関するもの15件、原子炉化学、測定およびその他が13件で、計76件の報告がなされた。参加者は約180名で、準備した講演要旨集250部はすべて売り切れた。

宿舎が大学に近いこともあって、討論会の期間中は夜間もいろいろな会合が開かれた。10月4日(木)午後5時30分から放射化学討論会運営委員会が大学職員会館で開かれ、IUPAC分析化学部会に新しい委員会 Commission on the Analysis of Radioactive Materialsを設置することの賛成決議、この運営委員会の名称を放射化学研究委員会に変更することの決定などがなされ、木村健二郎先生から Radiochimica Acta の創刊の報告と寄稿勸奨、斎藤信房先生から原研共同利用委員会の報告などがあった。午後7時から参会者の自由出席による自由討論会「放射化学のあり方、その他」が学生ホールで開かれ、夕食後のくつろいだ姿の参加者約50名が、研究組織や若い研究者の育成、共同利用のあり方などを論じ合い、夜10時すぎまで続いた。10月5日(金)は午後1～2時の間、研究発表を中断して全員で兼六園内を散策し、午後6時からは古風な料亭で純日本式の懇親会が

参加者 60 名で開かれた。10 月 6 日（土）夜は午後 4 時 30 分から、理学部の 3 教室で、核化学グループ、ホットアトムグループ、放射化分析グループの会合がそれぞれ夕食をともにして、遅くまで開かれた。

10 月 7 日（日）は見学観光で、バスで能登半島の長手島、能登金剛、和倉温泉のコースを回ったが、とくに長手島では飯盛里安先生から、わが国の放射能の歴史に残る長手石発見当時の現地説明があり、参加者 45 名は感慨を新たにした。

研究発表の話にもどっていえば、今の若い人には想像もできないことではあるが、当時スライドの使用はまだ普及しておらず、発表はすべてビラに書いたものを掛ける方式であった。マジックインキというものもまだ現れていなかったのだから、筆に墨汁をしませて書いたのである。それらを持ち運びするのはたいへんな荷物になった。この翌年（昭和 38 年）金沢大学で開かれた日本分析化学会第 12 年会では、ビラとスライドの併用という過渡期を経て、その翌年からはすべてスライド映写になったのである。学会も討論会もいろいろな意味での転換期であったといえる。

第 7 回放射化学討論会（仙台）

塩 川 孝 信

第 7 回放射化学討論会は昭和 38 年 9 月 26～28 日、東北大学において開催された。一般討論（68 編）の他に、次の 2 氏の特別講演があった。

学習院大 木越邦彦教授 “宇宙核化学について”

原研 木村健二郎理事 “ラジオアイソトープの国産”

木越教授の講演では、 ^{14}C の生成から今日の宇宙核化学の始まりに関する興味深いお話が印象に残っている。木村先生のお話から、わが国でも種々の RI が生産され、それぞれ独特の化学分離法で単離され、市場に供給されている様子を知り、たいへん心強く感じたことである。この時期には主要大学における放射化学講座も活動を開始し、基礎、応用に関する研究も盛んになり、充実した討論が行われた。ただ、会場を市内から少し不便な川内記念講堂に付属する松下記念会館としたため、会員の食事の心配がまず第一の問題であった。その頃パーティ屋というものがあることを初めて知り、そのおかげで、数少ないメニューであったが、何とか会場で食事を用意することができた。

討論の内容は各分野たいへんに充実したものであり、いずれも長時間延長になり、熱心な討論が重ねられた。また、超ウラン元素に関する研究が初めて登場したのもこの回ではなかったかと思う。会場の換気状態がよいので、落ち着いて討論していただくよう、各席

に煙草の灰皿を用意したところ、木越先生にとくに好評であった。今の嫌煙権云々と思いを合わせ、興味深く思い出される。

第8回放射化学討論会（大阪）のこと

品川 睦明

第8回放射化学討論会は昭和39年11月4日（水）より7日（土）まで大阪科学技術センター（西区靱町）において開催された。第1日はA会場（401号室）にて分離21件、B会場（8階小ホール）にて調製、測定、核化学関係19件、第2日はA会場にてホットアトムおよびメスパウアー関係18件および放射性物質の挙動関係全11件中の3件、B会場では放射化分析および核反応関係20件、第3日の午前はA会場で前日の残り8件、B会場でRI製造関係6件、以上総計95件の講演が行われた。本年は討論主題として「放射性核種の化学的分離」と「核化学とその応用」なる2題を設け、日化、分化、原子力各学会の共催を仰いで行われ、200名を超える参加者があった。

なお、第3日午後、8階大ホールにおいて京大清水 栄教授の「化学結合の放射能半減期に及ぼす影響」および東大本田雅健教授の「天然における核破砕反応生成物」なる特別講演があり、大きな感銘が与えられた。その夕、「美々卯」において懇親会が催された。3日間を通じて、神戸工業、島津製作所、東芝放射線、日製産業、日本無線、三菱電機および柳本商事各社の展示会が催された。この催しは上記各社の斯学へのご協力熱意の発露によるものであった。また第4日の午後には熊取駅に集合し、京大炉の見学会を行った。

吉例の3グループの会は次のとおりであった。

グループ	日時	場所	世話人	話題
核化学	3日午後6時	阪大理	久米	A, B, C, D
ホットアトム メスパウアー	4日午後5時	当センター	岩田	E, F, G
放射化分析	5日午後5時	当センター	日下	H, I, J

A: 半導体検出器（坂井）、B: ミュオン、ニュートリノ（田中、坂本、榎本）、C: 核整列（岩田）、D: グループ記録、E: トリチウム（小山）、F: メスパウアーの最近（高島）、G: 自由討論、H: 速中性子活性化（四宮）、I: 酸素の定量（藤井）、J: 自由討論

放射化学研究委員会は、第2日昼食時にもたれた。次年度は広島で開催することとなった。その他のおもな話題は、学術会議原特委原子力研究部会の「大学における原子力将来

計画案」の件、台湾清華大への講師派遣の件などであった。当委員会の39年度幹事は品川（委員長）、松浦（二）、萩原、柴田、重松、神原の各氏であった。

以上の第8回討論会準備委員会は、委員長：品川、顧問：重松、日下、岩田、委員：音在、久米、福島、岡村、根津、柳、大吉および坂本の各氏によって構成された。

最後に、余白をかりて筆者の本会に対する感謝を述べたい。この会は初回から出席しているが、上記の3グループ会の盛んな発展のように、放射化学はその内容が広く大きく発達したものである。それを本会を通じて時代とともに見聞できたことに何より有難さを感じている。筆者は分離の興味から入り、焦点クロマトや気相電着を手がけてきたので、分離のグループ会があってもよいと思うことがしばしばであったが、実は分離は独立的に考えるより、各方面と表裏になっている本性のあることに気づき、せいぜい各方面に頭をつっ込むことにしていた。定年後は放射能を扱う職場を失ったので、疎遠になって申し訳なく思っている。だが、心に残るものは「放射能の消滅」と「電磁波の熱化」の問題である。

第9回放射化学討論会（広島）

山本 勇 麓

第9回放射化学討論会は昭和40年10月11～14日にわたり、広島大学大学会館で2会場を使用して開催された。一般講演総数は104件であり、主題別の内訳および特別講演は下記のとおりである。

A会場：(1) 分離 21件、(2) 放射活性化分析 10件、(3) 溶液化学・放射性物質の挙動 21件

B会場：(4) 反跳化学・メスパウアー・放射線効果・核化学 21件、(5) 核分裂・炉化学・その他 20件、(6) 測定・フォールアウト・その他 11件

特別講演：(1) 放射線障害の分子的基础（広島大学教授 柴谷篤弘）

(2) 同位体の化学的分離の諸問題（東京工業大学教授 垣花秀武）

(3) The Development of Activation Analysis Techniques and Application to Crime Detection (Univ. of Toronto, Associate Prof. Dr. R. E. Jarvis)

(4) 反跳現象と放射化学（東京大学教授 斎藤信房）

昼休みまたは夜を利用して次のような分科会が開催され、朝早くから夜遅くまで充実した4日間であった。

○核化学分科会（10月11日 18～20時） ○放射化分析分科会（10月11日 18～20時）

。ホットアトムおよびメスバウアー分科会（10月12日 18～20時） 。放射化学委員会（10月12日 12～13時） 。総合研究委員会（10月13日 12～13時）

懇親会は簡素ながらも約100名の参加を得て、なごやかな会合であった。最終日の14日は広島電鉄のバスを1台借り切って、ウグイス嬢の案内で約50名の参加を得て、原爆資料館-ABCC-宮島と回り、広島駅にて解散した。

私は昭和36年に広島大学へ着任し、その時から前任者品川陸明先生のご指導と木曾義之君のご協力を得て、とくに極低濃度における放射性核種の溶液化学的挙動に興味をもって放射化学討論会に参加させて頂いた。15年前の討論会を顧みると、核種の分離や反跳化学、放射化分析などが中心的話題であった。木村健二郎先生と中井敏夫先生から、事情があって参加できないが盛会を祈るとのお手紙を頂いて、恐縮するとともに感激した。

特別講演の Jervis 博士は、浜口 博先生が連れてこられたのであるが、人間の毛髪中の重金属のパターンが犯罪捜査に役立つという内容であった。この問題は環境汚染などに関連して、その後どのように発展したか現在も興味深い問題である。

ともあれ、被爆地広島において初めて放射化学討論会が開催されたことは、きわめて有意義であったし、斯学における先輩の諸先生はじめ参加された方々の温いご協力によって、楽しく討論会を終えられたことは、懐しい思い出となって、私の心のそこに今もなお昨日の出来事のように生きている。

第10回放射化学討論会（東海）

中 井 敏 夫

会 期：昭和41年10月5～8日

会 場：日本原子力研究所東海研究所

参加者数：約250名

講演数：78件

分野別内訳数

放射化分析	11件
放射性核種の分離，定量，測定および核データ	7
放射性元素の調製と製造	9
核反応	15
放射性核種分析，同位体化学	10
ホットアトム化学	15

メスバウアー効果	5
自然物中の放射性同位元素, フォールアウトなど	6

特別講演：4件

品川睦明氏（阪大）：“プラズマ化学”

清水 己氏（昭和電工）：“化学工学から放射化学への期待”

Dr. F. H. Spedding: “The Separation and Purification of Pure Rare-Earth Salts and Metals and Their Properties”

Dr. T. A. Carlson: “Charge Spectrometry”

分科会：ホットアトム化学, 放射化分析, 核化学

見学：日本原子力研究所東海研究所, 原子燃料公社, 日本原子力発電株式会社

特長・特記事項

- (1) 原研創立10周年記念の意味を含めて, 原研が会場に選ばれた。
- (2) 京大炉, JRR-2等の照射設備の追加と, γ 線波高分析器, 絶対測定装置, メスバウアー測定装置等の実験機器の発達とにより, この討論会ごろの研究は全分野にわたって, 世界の研究水準に遜色なく, 放射化学研究の繚乱期といえよう。

第11回放射化学討論会（東京）をふり返って

池田長生

第11回放射化学討論会は昭和42年10月6日（金）から9日（月）まで, 東京教育大学において開催され, 最終日の9日は見学会にあてられた。東京教育大学に白羽の矢が立てられたのは, 昭和40年度より放射化学講座が開設されたからであろうか。とにかく構内は手狭で, 不便な点も多く, 満足して頂ける自信はなかったが, 大塚キャンパスで行うこととし, 大学の雰囲気そのままに, 質素でしかも内容のある討論会を目標に, 企画, 運営した。経費総額は26万円弱であり, 今から考えると夢のような少額であった。

討論主題は(1)宇宙科学における放射性核種の利用, (2)放射性核種の存在状態の2題を掲げ, 特別講演は(1)RIの崩壊率の絶対測定 渡辺 環(名大工), (2)Radiochemistry and Noble Gas Compounds アドロフ教授(ストラスブール大), (3)宇宙科学における放射性核種の利用 長谷川博一(京大理)の3先生の講演が行われた。研究発表は56編で, その分野別内訳は核化学3, 放射化分析8, ホットアトム化学17, メスバウアー効果4, 分離・製造9, 溶液化学6, 天然・宇宙放射性核種7, 粒子トラック2であった。講演数は比較的少なかったが, その分だけ討論に時間をとることができたと思

っている。参加登録費は一般 100 円、学生・院生等 20 円、要旨集は 1 部 600 円としたが、登録者は合計 206 名、要旨集の売上げは 188 部であった。

ただ、構内、会場ともに狭く、とくに休憩時間の息抜きや、食事に不便をおかけしたことは否めない。昼弁当の食券の需要が低調で、係も落胆気味であったが、木村先生がお買い上げ下さり、美味とお誉め頂いたので、係の女子学生が大いに感激したことも隠れたるエピソードである。

懇親会は 7 日（土）午後 5 時半から若溪会館で行われ、30 名が参加した。会費を 1,000 円に抑え、若手の多数の参加を期待したが、これはかなえられず、少々残念であった。

8 日（日）の夕刻、滞りなく全部の講演が終わり、翌 9 日（月）は見学会で、理化学研究所大和研究所を見学した。理研の所在地は現在は和光市であるが、当時は市制施行前で北足立郡大和町といわれた。ちょうどサイクロトロンが完成した頃で、これを見学するのがおもな目的であった。野崎 正（理研）、橋爪 朗（理研）の両氏にお世話頂き、62 名が参加した。

以上、狭い会場、地味な運営で、参加者の皆様には何かと不便をおかけしたが、今にして思えば、放射化学討論会の歴史の 1 ページに、東京教育大学の名を残す機会を与えて頂いたことは非常に幸福であったと感謝する。日本の放射化学の上に、何がしかの足跡を残した東京教育大学のその名は、もう過去のものとして、若い人には忘れ去られて行く運命にあるのだから。

第12回放射化学討論会（熊本）の回想

四 宮 知 郎

過去 24 回の半ばの第 12 回が熊本でした。原研、東京と続いたあと、まだ行ったことのない九州へと多くの会員が希望し、当時九州で最年長であった私の大学へ話がまとまりました。会はどこでも立派に開催できる。それなら、今度は新地開拓との希望の現れと思いい、何とかご要望にそいたいと考えました。当時私は会員としてはまだ新米でしたが、熊本の教官生活は長く、RI 委員長は創設の頃より歴任、熊本では古顔で、九大その他九州の先生方とは親交が深かったこと、工学部共通教室の新設成り、近接して講演会場を必要数使用可能なのは幸いでした。地元で教室会議、RI 委員会と素案をまとめ、九大に向（前後 3 回）、いろいろご教示・協力を願いました。熊本では講演中足止めがしやすいので、専心聴講のできるよう、観光・訪問などの時間を決めました。九大で関連の放射線影響学会と時間的重複があったため、話合いで両学会出席者の講演、聴講の便宜を図り、

その日を第3日午後とし、討論会はその時を阿蘇山や市内観光その他の自由時間に組みました。本会を盛り上げるため、特別講演は4件とし、うち2件を滞日外人に依頼したり、総会決議として中型・小型の実験用原子炉の設立要望の提出を諮るなどユニークな点を考えました。これら事前準備には相当の経費を要しましたが、九大や九電地熱発電所などの出向には、当時まだ少数だった自家用車などで協力願い、RI 機器買付けの時でもあったので、関係会社よりこの会への広告料としての寄付もあり、大いに助かりました。私も自筆で要旨集の表紙字を書いたり、また特別講演の外人のために、放射線照射黒化の天草真珠でネクタイピンを作って贈物としました。

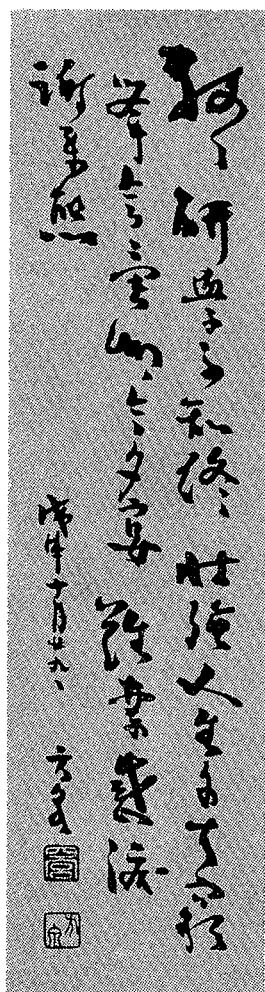
討論会はいつもどおり3学会の共催で10月28日より4日間、熊本大工学部の3会場で各分科の研究要目を主題として行いました。研究報告103件、毎日約200名、延べ計620名、の出席を記録しました。プログラム400部、要旨集の300部は全部消費しました。夜は各部の分科会と懇親会に利用しました。エキスカージョンは第4日目で、第1班は大分県下の地熱発電所と別府市の九大温研、第2班は新装成った天草五橋を渡り、海辺の観光遊覧としました。風光明媚な養殖真珠の産地です。第1班はとくに熊本大と九大出発の2組を編成、参加総人員は85名でした。連日好天に恵まれ何よりでした。

本部への報告で総出費約60万円で、当時としてはかなりの出費でした。参加者は予想より多く、各係とも応接に多忙で、会期中私は座ったことがありませんでした。地方での開催としては無理したところが多く、相当ご不自由を感じられたと恐縮していましたら、ホテルキャッスルの懇親会では100名に近い来賓にすっかり喜んで頂き、思わず感涙に咽んだ次第であります。また、この後の討論会にもこの会で得た親交が続いています（“第4部資料”の詩参照）。

本会で当初よりとくにお世話になった各位は下記の方(敬称略)であります。

委員(中央) 池田長生, 音在清輝, 品川睦明, 浜口 博, 他に
齋藤信房

(九大) 梅本春次, 大橋 茂, 松浦良平, 三角省三, 山



ししたるけんがく、おわりをしらず。
そうきょうのじんせい、おのずからおわりあり。
こそつてつどう、いきょうこんせきのえん。
とどめがたしかんるい、らいゆうをしやす。

田芳雄, 川上弘康

(熊本大) 占部則明, 永井英夫, 安河内一夫, 山本大生

幹事(九大) 高島良正, 与座範政

(熊本大) 大吉 昭, 北原一太, 堀 文昭, 岸川俊明

また, 会期中は教室員多数のお手伝いを受けました。

本会が終わりまして数年間, 有形・無形の盛大さ(?)のレコードとなり, 中興の実をあげたのだそうですが, これは時運に恵まれたことの他に, 経験の浅い私のがむしゃらな熱望を各位が我慢されてお助け下さったことによるものと, しみじみ思い起こして大いに感謝しております。

第 13 回放射化学討論会 (名古屋)

山 寺 秀 雄

この討論会が開催された昭和 44 年は, 全国の大学の大部分にとって多事多難の年であった。このような事情の下で, 講演件数は前年に比べて 2/3 程度に減少した。しかし, 中堅・若手を中心に例年と大差のない参加者があり, 討論時間にも余裕があって, 活発な討論が行われたことは, 本討論会の最大の特色であろう。その他の特色としては, 放射線化学研究者との交流につとめ, 笛木賢二助教授(名大工)に「放射線化学における初期過程」と題する特別講演をお願いしたこと, また核化学に関連して早川幸男教授(名大理)が当時学部長代行として多忙の極にあったにもかかわらず, 寸暇を割いて「太陽系の生成と元素の起源」と題する特別講演をして下さったことをあげることができよう。次に本討論会の内容の概要を箇条書きにする。

会 期: 昭和 44 年 10 月 16~18 日 (3 日間)

会 場: 市立名古屋科学館会議室 (2 会場)

参加者数: 202 名 (登録者数, 登録料 200 円) 3 日間の延べ出席者数約 500 名

講演数: 研究発表 66 件, 特別講演 2 件

研究発表内訳: 討論主題は, (1) 核変換と放射線の化学的効果, (2) 放射性核種の分析化学への応用であったが, さらに細かく分類すると, 放射化分析 7 件, 分離・精製・溶存状態 12 件, RI 製造その他 7 件, 核化学 13 件, ホットアトム化学 22 件, チャージスペクトロメータ・メスバウアー効果 5 件であった。

懇 親 会: 名古屋大学職員会館

出席者 45 名 (会費 1,000 円)

講演要旨集：オフセット 141 ページ（頒価 800 円）

準備委員会委員：

石井大道（名大工） 神原富尚（静大理） 甲田善生（名工試） 下方鉦蔵（名工大） 内藤奎爾（名大工） 福尾券一（名工大） 水池 敦（名大工） 山寺秀雄（名大理） 渡辺 環（名大工）

上記 9 名の委員と古川路明（名大理）幹事とから成る準備委員会は昭和 43 年 11 月 11 日に発足した。名古屋工業大学関係の委員のご好意により，同大学の 2 教室を拝借して会場とすることを昭和 44 年 3 月に決定し，準備を進めていたが，学内事情（紛争）により予定の会場が使用できなくなった。一方，準備委員会の責任者であった山寺は当時教室主任の任にあり，5 月頃から公務多端のため討論会の準備について十分その責を果たし得ない状況となった。このような予期せざる困難にもかかわらず，市立名古屋科学館に代替りの会場を確保し，予定の会期に討論会を開催した。参加者各位には種々ご迷惑をかけたことと思うが，とにかく大過なく討論会を終わることができた。これはひとえに準備委員会委員各位のご協力のおかげであり，とくに石井大道委員および古川路明幹事の行き届いた献身的な尽力なしにはこの討論会の開催は不可能であったであろうということを付記したい。

第 14 回放射化学討論会（千葉）

伊 沢 正 実

前の年の名古屋における放射化学討論会の折の研究委員会で，第 14 回のお世話をしようにと指名を受けたとき，次は関東地区で開催する順番（？）とは考えていたが，かなり突然の思いがけないことと感じたように記憶する。思うに数年来大学紛争がたけなわで，どこの大学でも，どの学会でも，いつ何が起こって会の進行がさまたげられるか，予測のつかぬような状況にあった。そこで，紛争の影響のないであろう放医研に白羽の矢が立ったものであろう。急いで討論会に出席していた放医研の人々に相談したところ，同意が得られ，正式にお引き受けすることとした。

二，三の会場を考えたが，やはり千葉市稲毛の放医研でやりたいと考えた。ただ，十分な大きさの会場が二つはとれないこと，都心から小 1 時間で，通えないことはないが，宿舎をどうするかということ，食事をどうするかなど，心配のたねは多かった。

結局，討論会常任委員の方々のご経験に基づく貴重なご意見と，放医研の面々による実行部隊に助けられて，計画を進めることができた。

会 場：放射線医学総合研究所（千葉市）

会 期：昭和 45 年 10 月 21 日（水）～24 日（土）（ただし 24 日はエキスカージョン）

討論主題：1. 環境放射能の放射化学

2. 核反応

特別講演は最終的に次の 2 題にきまった。

1. 微弱放射能定量法の最近の進歩 田中英一氏（放医研）

2. メスバウアー効果の放射化学的応用 佐野博敏氏（お茶大理）

座長には品川陸明氏と斎藤信房氏とをお願いした。

集まった一般演題は 77 題で、大まかな分類は次のようであった。ホットアトム (19), 核反応関係 (17), 環境放射能分析・測定 (12), 放射化分析 (11), 分離・分析 (7), メスバウアー (2), その他 (9)。

実は、これも大学紛争の余波で、討論会に先立つ 2 日間、日本原子力学会の化学・化学工学分科会と保健物理分科会とが、同じ会場で開催された。ここで関連する研究発表が行われたことも影響してか、参会者数が予想を上まわり、予定していた会場を急ぎ変更したため、二つの会場がかなり離れたことなど、皆様に多大のご不便をかけることとなった。参会者総数は 300 名弱であったと記憶するが、手許に記録が見あたらず、正確を期がたい。

最後日のエキスカージョン（房総一周）は、土曜日であったためか参加者は少なかったが、お楽しみ頂けたことと思う。

討論会そのものの内容、運営のできばえについては、会のお世話を仰せ付かったものには評価する資格はない。参加会員諸兄のご批判にまつ。

なお、常任委員は天野 恕、黒田六郎、品川陸明、松浦二郎、山寺秀雄の諸氏と私であった。

第 15 回放射化学討論会（宇治）の記録

重 松 恒 信

当時京都大学宇治キャンパスは比較的不便な所にあり、研究所集団であるため講堂がなく、学会開催には必ずしも適していないと考えていたのであるが、この討論会をお引き受けすることになった。前回の伊沢委員長より、わざわざ宇治まで出向いていただき、いろいろご指示を受けながら引き継いだことを昨日のように思い出す。

討論会の準備、実行は原子エネルギー研 西先生の研究室と化研の私どもの研究室で行

ったが、ただわずかに年長の故に委員長をお引き受けした次第である。宿舎、交通などの点で参加の皆様にご不便をかけるのではないかと心配したのであるが、黄檗山万福寺にお泊りになり、よい経験と喜んでいただいたり、また多数のご参加(220名)を得て安堵と感謝の念をもったことであった。準備段階で、日曜日の昼食をどうするかが問題になったが、藤原先生の発案で、駅弁を利用することでうまく凌いだことも思い出す。

昭和46年10月23日(土)~26日(火)の4日間の会期で、最終日は大和路のエキスカッションに当てられ、特別講演(1.ブルックヘブン国際ホットアトム化学会議に出席して、吉原賢二氏, 2.機器分析的放射化分析—環境汚染物質の元素分析を中心として、真室哲雄氏。2については、当初環境放射能汚染における諸問題、三宅泰雄氏の予定であったが、同氏の健康上の理由により、上記のように変更された。), 研究発表(62件)は2会場3日間に行われた。

プログラム編成にあたり、放射化分析、分離、交換反応、ホットアトム、核反応にグループ分けして、関連するものをその他として加えることにした。この分類にしたがって研究発表数を挙げると、14MeV中性子放射化2件を含み放射化分析に関するもの7件; 吸着、揮発、イオン交換、抽出、クロマト、電気泳動などRIの挙動、分離に関するもの14件; 同位体交換反応3件; 共沈を含む沈殿生成に関するもの5件; 固、液、気相での反跳原子の化学的挙動13件; ホットイオンのESRを含みメスパウアースペクトルを利用したホットアトム効果、放射線分解について3件、また荷電スペクトルを用いたもの3件; 核分裂について3件、反応断面積、励起関数など3件、核反応に関係して壊変図式、核構造、ターゲットの挙動など核反応9件のほか、 γ 線スペクトルのコンピュータ処理についての2件の報告があった。個々の報告の内容を示さなければ、研究動向を知るには不十分であるが、比較的広範囲の課題が含まれていたということができよう。なお、この討論会の研究発表に関係した研究機関は36、研究発表者は140名に及んだことを付け加えておく。

第16回放射化学討論会(新潟)について

小山 誠太郎

第16回放射化学討論会は昭和47年10月11日(水)~13日(金)の3日間、新潟大学教養部校舎において開催され、討論主題I.核化学とその応用、II.放射化学と環境放射能を掲げて、82件の研究発表と特別講演が行われた。登録者201名、各日の出席者160名、200名、190名、延べ550名という盛況を呈した。

概要Ⅰ．核反応および核構造に関する基礎的な研究発表と、短寿命核種の研究手段として迅速分離法に関する発表がなされた。応用面では核化学の宇宙化学への応用と、 ^{123}I などの医学面で利用される RI の開発に関する研究、および原子力発電で問題になる超プルトニウム元素の燃料棒中での生成状況に関する研究が発表された。特別講演は、京大原子炉実験所の岩田志郎氏より、重イオンの核化学における世界の現状が紹介され、日本でのこの方面での研究の必要性が強調された。

概要Ⅱ．アクチニドおよび超ウラン核種群その他の分離化学的研究、とくに溶存状態および化学的挙動について討論が深められた。フォールアウト、および放射化分析法による環境微量重金属の分析法の改良および諸データが示され、活発な討論が行われた。特別講演は、三宅泰雄氏（学術会議）より原子力発電の実施（計画）に伴って問題となる放射能汚染の種々相について問題が提起され、注目を集めた（前回の予定が講師の健康上の理由で今回実現した）。

以上2主題のほか、例年どおりホットアトム、メスバウアー効果、その他の発表にも討論が重ねられた。分野別発表数は、核化学と応用 21、ホットアトム（反跳）等 24、放射化学分離等 22、環境放射能 6、放射化分析 8、その他 1 であった。

なお、会期中に開かれた分科会等の出席状況は、核化学グループ 36 名、ホットアトム化学グループ 40 名、放射化分析グループ 35 名。昼食時には放射化学研究委員会 36 名、超プルトニウム化学懇談会 15 名、将来計画に関する懇談会 20 名。また夜の懇親会には 49 名が参集し、「五十嵐砂漠」にときならぬ歌声がひびき、「砂山」のメロディーが流れ、四宮知郎氏の見事な「書」と得意ののどに一同が酔って、ともに飲を尽くした。

運営面で今回が前回と変わったおもな点は、(1) 研究発表が 64 件から 82 件に増えて講演要旨集が頁を増し、送料も含めて値上りとなった。(2) 3 学会からの援助金・共催金が（昨年から）4 分の 1 に減額され、郵便料金的大幅値上げも加わって、予想される赤字を軽減するため、登録料を 500 円に引き上げざるを得なかった。(3) 座長を 21 人から 33 人に増やし、前年度、前々年度との重複を極力避ける方針で依頼した。(4) 要旨集の巻頭のプログラムの組み方を変えてみた。従来各学会誌の公報欄に掲載していた形式とちがえて、新聞のテレビ欄に似せて時間軸を重んじて組みかえた。(5) エキスカーションの計画は、あらかじめ希望者に佐渡観光の資料を送ることで代用させてもらった。手抜きをすみません。

なお、会場が駅および宿泊施設から遠い（12 km）ため不便をおかけしたことを付記してお詫びいたします。

第 17 回放射化学討論会（東京）

浜 口 博

会 期：昭和 48 年 11 月 15 日，16 日の 2 日間

会 場：東京神田一ツ橋学士会館

参加者数：170 名

講 演 数：62 件

内 訳

核反応・核分裂 9 件

反 跳 16

メスバウアー 3

放射化分析 11

分 離 9

宇宙・地球化学 10

測定器 2

励起 X 線分析 2

討論主題

1. 宇宙核化学
2. 放射性同位体の化学利用

特別講演

1. 宇宙核化学の展望
東大物性研 本田雅徳
2. Problems in Radiopharmaceutical Preparation Utilizing Cyclotron-produced Nuclides of Short Half Life
Brookhaven National Laboratory Alfred P. Wolf

第 18 回放射化学討論会（仙台）

塩 川 孝 信

第 18 回放射化学討論会は昭和 49 年 10 月 4～5 日，東北工業大学において開催された。一般討論（84 編）のほかに，次の 3 氏の特別講演があった。

アルカンサス大 P.K. Kuroda 教授 “Pre-Fermi Nuclear Reactor, Extinct Radionuclides and Temperature of the Sun”

ストラスブール大 J.P. Adloff 教授 “Physical Methods in Hot Atom Chemistry”

ユーリッヒ原子核研究所 G. Stöcklin 教授 “Some Chemical and Radiochemical Aspects of Fusion Reactor Technology”

P.K. Kuroda 教授は，かねて教授が推論していた天然原子炉がアフリカで発見され，世界的な話題の人であった。たまたまサバティカルに当たるので，無理にお願いして初めて放射化学討論会にご出講願った。J.P. Adloff 教授は何回目かの来日で，日本人にとってもなじみの深い人であり，メスバウアー分光学などをホットアトム化学に応用して輝かしい成果を挙げている人である。G. Stöcklin 教授はちょうど折よく国際学会のため来日されることがわかっていたので，滞日をのばしていただいて，当時日本でも問題になりかけていた核融合に対するドイツの取組みを中心に解説していただいた。この他に客員としてオランダの Lindner 教授も参加され，ちょっとした国際学会の雰囲気をかもし出していた。

懇親会もとくに放射線化学討論会と合併で行ったため，互いの意志疎通にたいへん役立ったものと考えられた。この両者の討論会を引き受けるに当たって，従来のようにそれぞれ独立してやることもよいが，ときに合併で何かを企画してはどうかと思い，会期も 10 月 4 日をダブらせ，合併の企画パネル討論会“加速器による放射線化学・放射化学”を催した。会場はあふれるばかりの人で一応の成果はあったものと思う。その後に関分野合同でかずかずの研究計画が立案されるなど，放射化学にとって一転機でもあったかと思う。ただ，これらの討論会は日化秋季年会の一部として実施したため，私どもは事務的には助かったが，会場その他騒然としていて，おいで下さった方々には落ち着きがなくて申し訳なかったと考えている。

第 19 回放射化学討論会（福岡）

高 島 良 正

第 19 回放射化学討論会は昭和 50 年 10 月 17 日から 19 日の 3 日間、九州大学理学部で開催された。討論主題は、(1) 放射性核種の存在状態とその反応、および (2) 微弱放射能の測定と分布の二つに関するものであった。この討論会は日本化学会第 33 秋季年会と同時に、連合討論会の一つとして行われたものであり、九州大学箱崎キャンパスには、化学全般の多数の研究者であふれるほどであった。

放射化学討論会は理学部の二つの講義室を会場とし、講演件数 92 件（うち 2 件取消し）であった。その内訳は、ホットアトムやメスバウアーなどを利用した「放射性核種の存在状態とその反応」に関するもの 46 件、環境放射能問題を中心とした「微弱放射能の測定と分布」に関するものが 16 件、その他核化学や分析法に関するものが 30 件であった。主題討論の一つである微弱放射能の測定と分布に関する研究報告は、この討論会ではあまり数が多くなかったが、今回の討論会を契機にその後著しく増加したように思う。特別講演は 3 件で、一つは東大物性研の大野和郎教授の「放射線を利用した物性の研究」、次に学習院大学の木越邦彦教授の「長寿命ウラン系放射性核種の天然における非平衡」、三つめは、タイ原子力平和利用研究所の N. Rativanich 女史による「Environmental Radioactivity Survey in Thailand」で、それぞれユニークで興味ある講演であった。

参加登録者は 205 名であり、講演要旨集もその 3 割増しを準備していたが、化学会秋季大会からの飛び入り出席者もあったらしく、講演要旨集が入手できないと苦情が出るほど盛況であった。懇親会も 100 名以上の参加があり、ミタカホールで開かれたが、ちょうど九大理学部に来訪中のハンガリー L. Eötvös 大学の E. Körös 教授も招き、恒例の熊本大学の四宮教授の漢詩のご披露など、なごやかな楽しい一時を過ごすことができた。

日化秋季年会の連合討論会の一環として開催するというので、いろいろな制約はあったが、放射化学討論会の独自性もどうにか保つことができたように思われる。

第 20 回放射化学討論会（静岡）

神 原 富 尚

期 日：昭和 51 年 10 月 4 日（月）～6 日（水）

場 所：静岡大学教養部（静岡市大谷 836）

主 催：日本化学会，日本分析化学会（共催），日本原子力学会（共催）

討論主題

1. 放射性核種の存在状態とその反応
2. 環境放射能および放射能利用分析

発表時間：1 件 15 分，討論 5 分

会 場：発表会場：教養部 D 棟（A, B 会場）

特別講演会場：教養部 B 棟

グループ別分科会：理学部会議室，教室

参加人員：250 名

発表内容および件数

10 月 4 日（月）

A 会場 存在状態 13 件，トリチウム 5 件

B 会場 宇宙・地球化学 8 件，RI 製造 4 件，核化学 8 件

10 月 5 日（火）

A 会場 ホットアトム 12 件

B 会場 放射能利用分析 14 件

C 会場 特別講演 2 件

10 月 6 日（水）

A 会場 ホットアトム 7 件，メスバウアー 5 件

B 会場 放射化分析，環境放射能 13 件

C 会場 特別講演 2 件

発表件数（一般）合計 89 件

特別講演

教養部 B 棟（C 会場）で 10 月 5 日（午後）および 10 月 6 日（午後）に合計 4 件開催

10 月 5 日（午後 1 時 10 分～5 時）

1. 放射化学におけるラジカル性中間体の役割

(東大教養) 松浦二郎

2. 日本の放射化学——回顧と展望

(東大理) 斎藤信房

10月6日(午後1時10分~5時)

1. トリチウム標識化合物の β^- 壊変における断片化の研究

(東北大理) 塩川孝信

2. 原子力工学におけるトリチウム・サイクル

(阪大工) 品川睦明

その他

(i) 10月5日昼食時 放射化学研究連絡委員会開催, 次年度開催地(金沢地方)を決定

(ii) 10月4日夕刻 核化学グループ分科会, 5日夕刻 ホットアトムおよび放射化分析グループ分科会開催(於理学部)

懇親会

10月6日夕刻, 静岡グランドホテル中島屋にて開催, 木村健二郎先生(名誉会員)ご夫妻のご出席の下に, 先生よりのご挨拶およびご祝辞をいただいた。また, 四宮知郎先生の吟詠を聴き, “漢詩の心”を味わった。

感想

これまで日本の放射化学をリードされてきた4人の長老の先生の特別講演もあって, 盛大でひきしまった討論会を催し得た。

第21回放射化学討論会(辰口)を回想して

阪上正信

静岡での討論会のあと, 次回は第6回以来15年ぶりでもた金沢大学でお世話することとなった。そこで51年末に, 開催場所について, 前回のよう金沢の城内キャンパスにするか, それとも同年春開所した理学部低レベル放射能実験施設のある辰口町の総合福祉会館にするかについて常任委員の方々のご意見をきき, 後者にご賛同を得たので, 昭和52年10月5日(水)~7日(金)の3日間, 白山山麓の田園にたたずまいする同館で開かれることとなった。なにぶんにも交通には恵まれぬ場所なので, 討論会前日(夕刻, 核化学グループの会)と第1日には小松駅への出迎え, 会期中の低レベル実験施設への見学, そして第3日終了後は金沢へと, それぞれ町当局よりバス運行を, 会場の提供とともにいただくなどの好意に支えられた。宿泊も金沢大研修センター, 共済施設, 二つの旅館に合

計約190名のお世話をし、参加者にご不便のないようにと心掛けた。

さて、研究発表は104件と多く、36名の方に座長をお願いして、3会場にわかれて行わざるを得なかった。分野別にみるとホットアトム(20)、メスバウアー(7)、放射化分析(23)、核反応・RI調製(9)、化学分離(6)、存在状態(9)、トラック法4件を含む測定(10)、地球・宇宙化学(5)、そして環境放射能(15)であった。なお、特別講演としては上記実験施設ゆかりの三宅泰雄博士の「環境放射能研究の25年」と、学術振興会招待でハンガリーから来日中のA. Veres博士の「核異性体の応用」に関するものの2件があった。参会者も地元を加え約220名余にのぼり、何よりも3日続きの好天気恵まれたのが有難い思い出として残っている。

また、第1日夕刻の放射化分析、ホットアトム各分科会も用意の夕食弁当が不足するほど盛況で、田園のなかでの研究交流と懇談の雰囲気を楽しんで帰った。なお、第1日目の昼、福祉会館大広間でもたれた放射化学研究連絡委員会(36名出席)では、諸国際学会の連絡等のほか、委員会についての諸課題(諸連絡方法など組織、分科会へのサポート、会費制?)協議の提案が、新委員の承認とともになされた。

また、懇親会は第2日も終わった夕べ、松崎旅館大広間で164名が会席膳をならべ、辰口町町長も同席、金沢大学男女学生のクラブ活動としてのお琴や謡曲、仕舞も色どりをそえ、四宮知郎先生の記念の吟詠も、下記のご自作の漢詩についてなされ、楽しい一夕を過ごした。なお、研究発表要点紹介などをIsotope news 1977年12月号に村上悠紀雄博士が書かれているが、何よりも天・地・人の和にめぐまれ、有意義な討論会をさせていただいたことを今も感謝の念をこめて回想している。

陵雲峻峭白山嶽 りょううん しゅんしやう はくざんはそびゆ	手取村墟秋色深 て とりの そん きよしゆうしよくふかし
君築学楼玆逸異 きみはきずくがく ろう こにいつ い	集英窮理結同心 しゆうえい りを きわめ どうしんを むすぶ

第22回放射化学討論会(東京)の記録

村上悠紀雄

昭和53年10月1日より3日間を後記の組織委員会により、討論課題を(1)放射化学と環境・生命化学、(2)原子核現象と核外電子として、演題の公募が行われた。予想外に演題が集まり、105件、研究機関50余、参加登録者(有料)273名に及んだ。その結果A、B2会場午前9時より午後6時過ぎに及ぶスケジュールとなった。

大別してみると、放射化分析関係26件(含荷電粒子等4)、環境・天然放射能関係18

件, 核外電子と原子核現象 17 件, 測定・分離・定量関係 15, 核化学・核反応関係 14, RI 製造・標識化合物関係 9, 地球化学関係 6 件となる。これらの内容にふれる余裕はないが, 別記研究総説で紹介されることであろうし, また Isotope news No.294, p.23 (1978 年 12 月)に紹介されているので, それをみていただくことにする。

本討論会の特色をさぐってみると, 討論課題(1)で環境・天然放射能を取り上げたことである。一時期, 本討論会ではこの分野はなんとなく敬遠されているという批判があったようであったが, 新しい研究機関の新しい方々に参加していただけたことは望外であった。このセッションの冒頭に 6 人の講師による放射能分析シンポジウムが開かれ, 歴史的な経過と今日の問題が 3 時間半にわたって討論された。きわめて多くの方々の関心を集め, その裏番組 B 会場の演者にはお詫びしなければならないほどであった。当初は予定していなかったが, 3 日間で消化するためには組み込まざるをえなかった。

放射化分析は予想どおり一番多かった。基礎問題から対象が多岐にわたっており, なかでも生体物質は 6 件に及んでいた。

次は討論課題に選んだだけに, メスバウアー, ホットアトムなどは 17 件に及び, また核化学・核反応関係も 14 件あり, 研究者層の厚さがよく示されていた。そして地味ながら測定・分離・定量法や RI 製造・標識化合物の開発がたえず行われており, あわせると 24 件で, やはり大きな力が注がれていることがよく示されていた。

特別講演はこれらと前後して, カリホルニア大学(デヴィス)クロッカー核研のユンガマン教授の「サイクロトロンによる医学的 RI の製造」が紹介された。もう一つは, 原研中井洋太博士による「核融合と原子分子過程と放射化学」という表題の講演で, 核融合時代に備えて, 物理学者から放射化学者に何を求めているか, 放射化学者は何をなすべきかを語ってもらい, 出席者は大きな感銘を受けた。

このほか, 討論会前夜核化学(47 名), 2 日目夜放射化分析(55 名), ホットアトム(48 名)グループの会合もたれ, 熱心な話合いが遅くまで続いた。

組織委員会は佐野博敏, 中原弘道博士を中心に, 野崎 正, 田中重男, 山根 登, 阪上正信博士, 幹事本間義夫, 堀内公子により運営された。本討論会が 28 名の座長の尽力により, また要旨集にあげた放射線・原子力関係 18 社, 出版関係 6 社の財政的援助により, 予定どおりに終了することができ, ここに併せて記し謝意を表したい。ちなみに登録料 1,000 円, 要旨集 1,200 円, 懇親会費 3,500 円であった。

第 23 回放射化学討論会（豊中）

音 在 清 輝

第 23 回放射化学討論会は昭和 54 年 10 月 11 日（木）より 13 日（土）まで、豊中市の阪大理学部において開催された。

この年提出された一般研究論文は全部で 94 編。ごく大ざっぱに分野別に分類すると、放射化分析の基礎的なもの、応用的なもの、それぞれ 11（大多数は放射化源は原子炉中性子であるが、加速器荷電粒子によるもの 2 を含む）、広範囲のホットアトム現象に関するもの 14、メスバウアー現象 9、RI の製造・調製に関するもの 8、励起関数など核反応に関するもの 9（高エネルギー反応 2、NEET 現象 1 を含む）、RI の化学分離など分離・分析法に関するもの 7、アクチノイドの化学 4、各種放射線測定法に関するもの 5、環境放射能 5、地球・宇宙化学 6、同位元素交換反応 1、ポジトロニウム関係 2 となる。

登録料 1,500 円を支払って登録した討論会参加者総数は 226 名で、1 部 1,800 円の予稿集は 230 部が売却された。参加者の所属機関をみると、国公私立大学では理工系学部 116、大学付置研究所 34、医・歯・薬・衛生学部 14、その他の学部 5。国公立研究機関関係は、理工学系 33、医学・環境系 12 であり、他にいわゆる私企業研究所関係が 12 である。

会期 3 日のうち、前 2 日間は A, B, C 3 会場を使い、朝 9 時 30 分から最高午後 5 時 30 分まで、2 日目の午後は特別講演だけで、夕方は懇親会、3 日目は 2 会場で正午までに一般講演を収めることができたので、三つの専門別分科会や「放射化学若手の会」などのインフォーマルな会合にたっぷり時間のとれる、余裕のあるプログラムであった。

またこの年初めて、ポスター・セッションが本討論会にとり入れられ、8 件の発表が行われた。会場設備や展示討論時間の設定など、この試みの将来に向け、発展を望む声が多かった。

会場となった豊中市待兼山の阪大学舎は、最寄駅の地下鉄「千里中央」や阪急「石橋」などからは、バス、徒歩で 20~30 分かかる所で、参加者にはかなり「足」で苦勞して頂く結果となった。大阪空港に近いこともあって、小さなビジネスホテル等は割合多く、利用された方々も多かった。

阪大周辺は、東京あたりの学園都市と異なり、本屋や喫茶店・食堂といった類のきわめて少ない所である。「純粋な学会」の環境といえるかもしれないが、学会場を迷い出ても、ヒマをつぶす適当な所が希少で、そのためか会場内の講義室に設けた休憩室は、かなりな

盛況ぶりであった。

第24回放射化学討論会（弘前）をかえりみて

秋 葉 文 正

第24回放射化学討論会は昭和55年10月28～30日の3日間、弘前市民会館の3会場で行われた。仙台以北での開催は初めてであり、運営面でも不案内で懸念があったが、幸いに多くの方々のご協力の賜物で、一般講演総数146件の大まかな内訳は、核反応(13)、半減期その他測定(8)、アクチノイド(8)、環境放射能(19)、ホットアトム(13)、メスバウア(19)、ポジトロニウム・溶存状態(8)、分離・定量(21)、放射化分析・PIXE(27)、同位体交換(5)、RI調製(5)と多彩な内容となった。ポスター発表4件は第23回(大阪)のお手本に従った。参加登録255名、院生、若手研究者の参加も多く、環境放射能、放射化分析その他の分野で発表件数と参加者層ののびがみられた。この会期中に、若手研究者グループの会(27日夕刻)、核化学、ホットアトム、放射化分析の3グループの会(28日夕刻)があり、それぞれ情報交換、シンポジウムなど熱心な活動があった。休み時間もなく、過密なプログラムをトラブルもなく進行できたことは座長、参加者のご協力によるものであった。

特別講演2件があった。北里大学村上悠紀雄教授は「サイクロトロンによる短寿命核種の生成とその応用」と題して、最近の医用サイクロトロンの活動状況やいくつかの興味ある問題の紹介とともに、今後放射化学者が解決してゆくべき方向に触れた。カリホルニア大学F.S. Rowland教授は日本学術振興会の招きで来日し、最終の講演を弘前で行った。“Chemical Reactions of Cosmogenic Radioisotopes in the Atmosphere”の演題で宇宙生成核種の気圏における反応についての興味深い内容であった。

招待講演2件は、弘前にゆかりの深いお二人の先生によるものであった。木村健二郎先生は「放射化学昔話」と題し、柴田雄次、飯盛里安、Bohr, Hevesy各先生の学恩に触れ、理研初代サイクロトロンによる核分裂生成物の研究、広島、長崎原爆の放射性降下物の分析、ビキニ灰の分析など、一連の研究にかかわる感銘深い回顧談であった。愛知県がんセンター総長高橋信次先生は、国際放射線防護委員会(ICRP)および専門委員会の活動状況について報告された。出張中のパリからこの講演の2日前に東京に帰るという日程で、事務局では深く感謝せずにはいらなかった。

懇親会は29日夕刻、パレス瑞祥で行った。準備委員長篠崎達世教授、弘前大学長、市長の歓迎のあいさつ、奥野久輝立教大名誉教授の音頭で乾杯、木村健二郎東大名誉教授、

ローランド教授，音在清輝阪大教授，塩川孝信東北大名譽教授，第25回討論会の主宰者池田長生筑波大教授の各スピーチがあり，外崎巧一教授の音頭による万歳三唱で盛会裡に終了した。参加者120名であった。熊本から参加された四宮知郎教授は，今回の討論会に次の漢詩を寄せられた。

津軽城市我師郷　　岩木山煙楓葉霜
此地相隣核推進　　経営能尽大和長
谿南

終わりに，今回の特別講演ならびに招待講演には，地元弘前大学関係者の多数の来聴があり，有意義であった。ここに多くの方々のご支援とご協力に対して，心から感謝の意を表し，筆を擱きます。

第25回放射化学討論会（筑波）を迎えて

池田長生

第25回放射化学討論会は昭和56年10月7日（水）から9日（金）まで，筑波研究学園都市で開かれることになった。筑波での開催を希望する声は2,3年前からあり，ある程度覚悟はきめていたものの，いざお引き受けしてみると，交通，宿泊，食事など，いろいろな面でまだあまりにも不便な点が多いのに改めて一驚した。かつて東京教育大学時代に担当したとき（第11回）は，狭過ぎるが故に不便をおかけしたが，今回は広過ぎるが故に不便をおかけすることとなった。ご寛容を乞う次第である。

会場は，筑波大学がまだ2学期の講義中で（筑波大学は3学期制をとっている）教室が使えないため，5kmばかり南に離れた研究交流センター（科学技術庁）を使わせて頂くことにした。討論主題として，（1）放射性核種の生成と反応，（2）放射化学と周辺分野とのかかわり合いの二つを設け，特別講演は，（1）放射線の単位と放射能精密測定技術 由良治博士（電総研），（2）Muonium Chemistry Prof. D.C. Walker(British Columbia 大学)の2題が行われる。講演申込みは7月4日（土）に締切り，夏目晴夫博士（原研）にプログラム委員長になって頂き，原研でプログラムを編成して頂いた。講演数は110編で，その分野別内訳は核化学13，放射化分析16，その他の分析7，ホットアトム17，メスバウア効果15，RI分離3，天然・環境放射能25，計測・測定5，その他9である。以上の講演発表のほか，ポスター発表が4編ある。核化学，放射化分析，ホットアトムの3分科会は第1日目の夜，研究交流センターで，また若手研究者グループの会は10月6日（火）の夜，筑波研修センターで開かれる。最終日の9日（金）の午後は筑波大，高

エ研など、筑波地区の見学会を計画した。また懇親会は2日目の夜、昨秋オープンしたホテルサンルート筑波で行われる。いずれも盛会を念じている次第である。また業者出展による放射能測定機器等の展示会も併催することにした。お役に立てば幸いである。

多くの先人諸賢によって培われ、育まれてきた放射化学討論会は今回たまたま第25回を迎える。ささやかな記念行事として、過去の討論会資料の展示会等を企画してみた。各回ご担当の先生方や、同僚諸兄のご協力で全巻揃った講演要旨集を繙くと、改めてこの分野の研究業績の偉大さと、進歩の速さに驚嘆する。未来都市筑波での第25回討論会が、限りない夢を未来に託して、新しい次の四半世紀の躍進のスタートとならんことをせつに祈りつつ、準備を進めている。

第 3 部

放射化学の研究総説

第 3 部は“RADIOISOTOPES”第 30 巻記念増刊号(1981 年 10 月, 日本アイソトープ協会発行) から転載させて頂いた。転載をお許し下さった日本アイソトープ協会ならびに著者に感謝する。

1. 概 況

池 田 長 生

戦後、1950年代に入って、わが国の放射能に関する学問は一つの大きな発展期を迎えた。すなわち、1950年4月に、輸入ラジオアイソトープの第一陣が American Philosophical Society の厚意により、仁科芳雄博士に寄贈される形で入荷した。これは“Irradiated Unit ^{125}Sb ”（金属スズを原子炉で中性子照射したままのもの）で、木村健二郎教授（東大）のもとで、インジウム、スズ、アンチモン、テルルの放射性同位体の放射化学的分離、 $^{113\text{m}}\text{In}$ のミルクキング、発光分光分析における炭素電極内でのインジウムの挙動の研究などに利用された。当時のラジオアイソトープ (RI) は、概して放射性不純物を含むものが多かったこともあって、放射化学的分離に関する研究が活発に行われた。一方、1952年に科研（現 理研）サイクロトロンが再建され、 ^{24}Na 、 ^{42}K 、 ^{64}Cu などの短寿命 RI が供給されるようになった。これらの RI の化学的利用の例としては、ジチゾンによる銅の抽出の研究（東大）などがある。また科研サイクロトロンを用いて、古文化財の放射化分析の研究（文化財研）が行われた。

1954年3月の不幸なビキニ事件を契機として、核分裂生成物の分離、環境放射能の測定などに関する研究が急速に発展した。核分裂生成物の分離には、共沈法、蒸留法、電解法など各種の方法が報告されたが、とくにイオン交換法、溶媒抽出法の進歩がめざましく、核分裂生成物の系統的分離に独創性の高い業績が数多く発表された（東大、静岡大、金沢大ほか）。環境放射能の問題は、フォールアウトに加えて、原子力平和利用に伴うものが重要となり、核分裂生成物のほかに、誘導放射性核種、超ウラン元素の分離、定量の分野にもわが国独特の方法が開発された。

1954年、ビキニ事件とともに特筆すべきことは、わが国の原子力開発の国是が決まり、最初の原子力予算が国会を通過し、本格的な原子力時代に突入したことである。そして、1957年にわが国最初の原子炉 JRR-1 が原研に完成し、運転を開始した。JRR-1 炉の稼働とともに、RI 製造、放射化分析、ホットアトム化学などの分野の研究が急速な発展を示した。短寿命 RI では、 ^{24}Na 、 ^{42}K のほかに、 ^{51}Cr 、 ^{56}Mn 、 ^{64}Cu 、 ^{72}Ga 、 ^{86}Rb 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{153}Sm 、 ^{177}Lu などの製造研究が行われた。これらのうち ^{51}Cr 、 ^{64}Cu などは、反跳効果を利用して、比放射能の高いものを製造することができた（原研）。

放射化分析は嵯峨根遼吉教授（東大）が1942年に理研サイクロトロンを用いて、アルミニウム中のナトリウムを定量した歴史を有する。放射化分析は原子炉による中性子放射

化が主流で、岩石、隕石、金属、半導体材料、生体試料などについて、多くの適用例が報告されたが、毛髪中の微量元素の定量、指紋の検出、自動車塗料の分析など犯罪科学面への応用（科警研、富山大ほか）も開発された。また 14MeV 中性子による酸素、窒素、アルミニウム、ケイ素、リンなどの定量（東芝、甲南大、名大ほか）、荷電粒子によるホウ素、酸素などの定量（電通研、東ア研ほか）が行われた。放射化分析では、放射化された核種の化学的分離を必要とすることが多いが、この分離に不足当量法を導入したり（東北大、茨城電通研、静岡大ほか）、同位体交換分析法を応用して（東教大）、操作を迅速化することができた。NaI(Tl) シンチレーション γ 線スペクトロメトリーは比較的早くから利用されたが、近年 Ge(Li) 半導体検出器とマルチチャンネル波高分析器の普及とともに、多元素の非破壊同時分析がさかんになり、さらにコンピュータによるデータ処理が可能になって、いわゆる機器放射化分析が活発に行われるようになった。最近のもう一つの特徴として、公害問題に関連して、大気浮遊塵、水質汚濁物質、土壌、食品などのなかの有害元素の定量への応用（大放研、東ア研、農技研ほか）を挙げることができる。

ホットアトム化学の初期の研究は比放射能の高い RI の分離、製造が主であり、ヒ酸塩からの ^{76}As 、コバルトあるいはクロム錯体からの ^{60}Co , ^{51}Cr 、オキシソルファイトからの ^{45}Ca , ^{56}Mn , ^{99}Mo などの分離が行われた（東大、東教大、原研ほか）。その後、反跳機構に関する研究がいろいろの反跳系について活発に行われるようになった。主として研究された反跳系はアンミン錯体、フタロシアニン錯体、アセチルアセトナト錯体、クロム酸塩などの固相系であり（東大、東教大、原研、東北大、金沢大ほか）、そのほか、金属錯体を付着させたイオン交換カラムを中性子照射しながら、反跳化学種を動的に連続的に溶離する研究（立教大）、メスパウアー効果を利用して、核変換に伴う化学的効果を非破壊的に直接観測する研究（お茶大-都立大、東大、理研、九大ほか）、混晶系における 2 種金属の反跳挙動の相関についての研究（東教大）など、反跳機構の解明に関して、いろいろ新しい試みがなされた。液相のホットアトム化学では、アセチルアセトナト錯体のベンゼン溶液などについて、一連の研究が行われた（東大）。またチャージスペクトロメータが製作され、反跳生成核種の電荷分布に関する研究が可能になり、興味ある研究成果が挙げられた（東北大、理研、阪大）。最近の傾向の一つとして、放射線化学との境界領域の問題が注目をひいている。

分析化学におけるトレーサ利用の例では、 ^{60}Co で標識したヘキサアンミンコバルト(III) 錯体試薬を用いる一連の放射分析（九大-原研）、不足当量法の考案と開発（東北大、茨城電通研、静岡大、東教大）、一連の同位体交換分析法の考案と応用（東教大）など、独創的な成果も多い。1960 年ごろからは放射線の吸収・散乱を利用する分析、RI 励起 X 線を利用する蛍光分析なども行われるようになった（名工試、原研ほか）。

物理化学ないし無機化学における RI の利用では $^{55,59}\text{Fe}$, ^{60}Co , ^{63}Ni , ^{110}Ag などをトレ

ーサに用いた金属中の元素の拡散の研究（東北大，東大ほか）， ^3H または ^{35}S で標識された界面活性剤による表面現象の研究（都立大，九大），金属触媒の存在下におけるエチレンの水素化反応の研究（北大），オートラジオグラフィによる銅-ニッケル触媒活性の研究（富山大），プロトアクチニウム，プルトニウム，アメリシウム，キュリウムなどの溶液化学（金沢大，原研ほか），金属錯体やオキシン酸あるいは有機化合物系における同位体交換反応の速度論的研究（東北大，静岡大，東教大ほか）など数が多い。近年，メスバウアー効果の基礎ならびに応用に関する研究が急速に発展し，種々の鉄化合物，あるいはスズ化合物における鉄やスズの状態分析のほか，錯体の熱分解，放射線分解などの固相反応の機構の解明に利用された。さらに非メスバウアー元素より成る化合物への応用が開発された。たとえば ^{57}Co をドーブしたコバルト化合物を線源とし，ステンレス鋼を吸収体に用いて，メスバウアースペクトルをとることにより，コバルト化合物の分子間結合状態の研究が可能であることが示された（都立大，理研）。またメスバウアー効果は核壊変に伴う状態の変化の直接的観察の手段としても応用された。たとえばアンチモン化合物中の ^{119}Sb や，テルル化合物中の $^{119\text{m}}\text{Te}$ から生成する ^{119}Sn の化学的状態をメスバウアースペクトルの観察によって研究し，格子欠陥や周囲の原子の影響について考察を行った（理研）。

有機化学における研究には，新しい標識化合物の合成，トレーサあるいは同位体効果を利用する反応機構の研究など，多くの業績がある。標識化合物の合成では，通常の化学的合成のほかに，反跳効果を利用する ^3H 標識，放射化による直接合成，同位体交換反応を利用する ^{35}S 標識などの放射化学的な合成の例も多い（東大，東薬大，宮城教大，静岡大，大放研ほか）。液体シンチレーションカウンタの普及により，標識化合物の放射能測定は容易かつ高精度となり，分離技術ではラジオガスクロマトグラフィが発達した。

地球化学における利用例も多い。トレーサ利用では ^{131}I を用いる湖水中のヨウ素の挙動の研究（名大）， ^{14}C を用いる湖沼生産力，海洋生産力の研究（都立大，東教大）などがある。野外におけるRIの添加実験は法令上の制約があるので，近年は安定同位体をトレーサとして加え，あとで放射化して挙動を追跡するアクチバブルトレーサ法が開発された（東ア研ほか）。誘導放射性核種の ^3H は，天然のトレーサとして，地下水の水文学的研究や，温泉の湧出機構の研究に利用された（理研，農土試，東教大ほか）。フォールアウトに由来する人為放射性核種も，地球規模でのトレーサとして，降下，拡散，滞留などの研究に利用された（気象研ほか）。地球化学における別の利用法は放射化分析であり，岩石，河川水，温泉水その他の天然物試料中の微量元素を定量して，その分布や挙動を調べる研究が数多く報告されている。また，近年開発された新しい方法としては，核分裂飛跡法の発展が注目される。この方法はppbオーダーのウランを高い精度で定量でき，かつ，試料中におけるウランの分布を知り得る長所を有するので，鉱物，岩石，土壌，生体

試料などのなかのウランの定量，さらに鉱物，ガラス状物質などの年代測定に利用された（金沢大，理研，京大，東教大ほか）。また天然水中の $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比を利用する年代測定法が開発された（金沢大）。 ^{14}C による年代測定は，わが国においては，学習院大と理研で開発され，現在は学習院大とアイソトープ協会がわが国における二大測定センターとなっている。

2. ラジオアイソトープと標識化合物の製造

阿部俊彦

2.1 原子炉による RI の製造

1956年に原研が設立されるに当たって，原子炉によるラジオアイソトープ (RI) の国産化が重点目標の一つとされた。RI の製造についての原研の基本方針はつぎの3項目であった。

- (1) とくに需要の多い ^{32}P , ^{35}S , ^{131}I , ^{198}Au などと，輸入の困難な ^{24}Na , ^{42}K , ^{82}Br などの製造を優先する。
- (2) 品質は輸入されている外国製品と同等，またはそれ以上のものとする。
- (3) できるだけわが国の実情に即した独自の技術を開発する。

1957年12月，原研で JRR-1 による ^{24}Na , ^{42}K , ^{56}Mn , ^{65}Cu , ^{76}As , ^{82}Br , ^{198}Au などの製造実験が開始された。1961年には RI 試験製造工場が完成し，1962年には ^{24}Na , ^{32}P , ^{42}K , ^{64}Cu , ^{82}Br , ^{198}Au など 612 mCi を初めて頒布した。1966年には平屋建 2,900 m² の RI 製造棟の内装工事が完成した。また原子炉の整備も進んで，1964年 JRR-2, 1966年 JRR-3, 1968年 JRR-4, 1970年 JMTR とそれぞれ RI の製造に利用できるようになった。

1967年には ^{32}P , ^{35}S , ^{131}I , ^{198}Au など需要の大きい核種の量産体制が整備された。 ^{32}P は単体硫黄を円筒燃料要素内で高速中性子によって照射し， $^{32}\text{S}(n, p)^{32}\text{P}$ 反応で製造する。融点，沸点ともに低い硫黄を安全に照射する技術の開発が重要であった。 ^{35}S は塩化カリウムを照射して $^{35}\text{Cl}(n, p)^{35}\text{S}$ 反応により無担体硫酸の形で製造する。 ^{32}P , ^{36}Cl , ^{38}Cl , ^{42}K など副生核種の除去が問題であった。 ^{131}I は無水テルル酸を照射して $^{130}\text{Te}(n, \gamma)^{131}\text{Te} \xrightarrow{\beta^-}$ ^{131}I 反応により製造する。 ^{131}I の環境への放出を防止して，安全に製造を行うことが重要な課題であった。 ^{198}Au は $^{197}\text{Au}(n, \gamma)^{198}\text{Au}$ 反応で製造するが， ^{198}Au からの ^{199}Au の生成を抑制する照射条件の選択が必要であった。このことから二重中性子捕獲反応の研究が進められ， ^{27}Mg , ^{65}Ni , ^{94}Nb , $^{165m, g}\text{Dy}$ などの中性子捕獲断面積の値が明らかにされた。

反跳効果を利用して比放射能の大きい RI を製造するため、 ^{32}P 、 ^{35}S 、 ^{47}Ca 、 ^{51}Cr 、 ^{64}Cu などを対象として、反跳効果の機構に関する基礎研究から出発して、製造技術の開発を進めた。フタロシアノン銅からの ^{64}Cu とクロム酸カリウムからの ^{51}Cr では通常の (n, γ) 反応の 200~1,000 倍の比放射能が、またリン酸一カリウムからの ^{32}P では $^{32}\text{S}(n, p)^{32}\text{P}$ 反応によるよりも、著しく高い放射性核種純度と (n, γ) 反応の 10,000 倍の比放射能が得られ、1966 年ごろから現在まで定常的に製造が行われている。

1970 年ごろから使用量の急増した $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の原料である ^{99}Mo については、 ^{235}U の核分裂生成物から無担体の ^{99}Mo を抽出する方法について、1972 年から技術開発に着手した。I, Kr, Xe などの揮発性の RI を含む大量の核分裂生成物を安全に処理するための技術開発に長期間を要し、1977 年に週 20 Ci の ^{99}Mo を製造できるようになった。

しかし、 ^{99}Mo の需要がその後さらに急速に増加したため、改めて大量製造について検討して、JRR-2 の円筒燃料要素内で三酸化モリブデンを照射し、 (n, γ) 反応で $1\text{Ci}\cdot\text{g}^{-1}$ 程度の比放射能の製品が得られる見通しを得たので、1979 年から技術開発に着手し、1981 年中には週 300 Ci の製造を行う予定である。

食塩電解槽中の水銀量を同位体希釈法で求めるための ^{197}Hg 金属水銀の製造を 1972 年から開始した。電解槽での希釈倍率に合わせた標準試料と組み合わせて供給することによって、測定を迅速に精度よく行えるよう工夫した。

^{14}C については、窒化アルミニウムを JMTR で約 12 サイクル照射することによって、1975 年から比放射能 $40\text{mCi}\cdot\text{mmol}^{-1}$ 以上の $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ として製造している。1980 年からは $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ としても製造できるようになった。

核融合の研究開発の進展に伴って、1975 年からトリチウムの製造技術の開発に着手した。 $^6\text{Li}-\text{Al}$ 合金を JRR-2 または JMTR で照射したのち、約 800°C に加熱してトリチウムを分離し、ウランに吸着させて精製する。現在、数十 Ci の規模で製造試験を進めている。 $^6\text{Li}-\text{Al}$ 以外のターゲット物質についても検討を行っている。

核燃料再処理で発生する高レベル放射性廃液には、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{147}Pm 、 ^{241}Am などの有用な RI が含まれている。これらの RI を高レベル廃液から分離する研究として、1973 年に原研再処理試験廃液からイオン交換法によって ^{90}Sr 、 ^{137}Cs などを分離し、引き続いて動燃（事業団）再処理工場の高レベル廃液を取り扱うための技術開発を進めた。最近では放射性廃棄物処理処分の重要性から、高レベル廃液中の RI をその危険性に応じて群分離し、最終の処理処分を容易に行うことを目的として研究を続けている。1981 年秋には動燃（事業団）の高レベル廃液 1,000 Ci を用いた分離試験を行う計画で準備を進めている。

原研での線源 RI の製造は、やや遅れて 1966 年に ^{60}Co の針状小線源と非破壊検査用の $10\text{Ci}^{192}\text{Ir}$ 線源の供給を開始した。1972 年には日本航空（株）と共同で開発した航空機ジェットエンジン検査用の $100\text{Ci}^{192}\text{Ir}$ 線源の製造を行うようになった。照射用の ^{60}Co 大線

源については、JRR-3、ついでJMTRによる製造試験を経て、1976年にはJMTRでの10サイクル以上の照射で $60\text{ Ci}\cdot\text{g}^{-1}$ 程度の製品を得ることができたが、製造施設の建設に多額の投資を必要とすることなどから、大量製造は実現しなかった。

1975年からはラドンシードに代わる医療用線源として 5 mCi の ^{198}Au グレインの製造を開始し、年間45週以上の供給を行っている。最近では、医学界との協力のもとに、 ^{192}Ir のヘアピン、シングルピン、シードなど各種の形状の線源の開発を進め、1980年秋から定常製造を開始した。現在もさらに新しい医療用線源の開発を進めている。

このほか、半導体検出器の γ 線エネルギーおよび計数効率の校正に用いる ^{152}Eu 線源と、東大との協力研究による液体シンチレーション計数用の ^3H および ^{14}C 標識トリフェニルメタン標準線源を開発し、実用化した。

2.2 加速器によるRIの製造

戦前、理研に建設された26インチサイクロトロンによって、1937年から1943年まで、 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{24}Na 、 ^{32}P などが製造され、化学や生物学の研究にトレーサとして利用された。戦後は1952年に再建された科研サイクロトロンによって、1959年まで ^{24}Na 、 ^{42}K 、 ^{64}Cu などが合計数百 mCi 製造された。また東大核研、阪大のサイクロトロンによっても各種のRIが製造された。さらに東北大学のベータトロンでは (γ, n) 反応および (γ, p) 反応によって多くの新しいRIが発見された。

戦後、1960年代までは、原子炉の豊富な中性子を利用して製造される多種多様、かつ大量のRIが主として利用されていたが、最近になって、加速器とくにサイクロトロンで製造されるRIが、中性子欠損核種でECまたは β^+ 壊変をするので、被曝線量を軽減できること、半減期が短く、また測定に便利なエネルギーの γ 線を放出する核種が多いことなどから、その医学利用が注目されてきた。1966年に設置された現在の理研サイクロトロンによって、わが国のサイクロトロンによるRIの製造と利用の発展の基礎となる多くの研究が行われ、 ^{18}F 、 ^{67}Ga などの試験的な製造、供給も実施された。その後、東大医科研(1973)、放医研(1974)、東北大(1977)、国立中野病院(1978)に相ついでRIの生産の可能なサイクロトロンが設置されるに至った。また輸入したサイクロトロンRIを原料とする放射性医薬品の使用量も1970年代から急速に増加した。

このような情勢を背景に、1974年に日本メジフィジックス(株)がわが国で初めてサイクロトロンRIの商業生産を開始し、 ^{18}F 、 ^{67}Ga 、 ^{81}Rb 、 ^{111}In 、 ^{123}I 、 ^{201}Tl などの放射性医薬品を供給することになった。それ以来、わが国のこれらサイクロトロン核種の医学利用は急激な発展を示し、増加した需要に応ずるため、1981年には同社の第2号サイクロトロンが稼働を開始した。放医研、中野病院では、 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O など、分単位の半減期をもつ生体構成元素の陽電子放出同位体の製造とそれを用いた迅速標識化など、いわゆる病院

内サイクロトロンの利用のための研究開発が進められている。

原研ではリニアックを用いた $^{133}\text{Cs}(\gamma, n)^{132}\text{Cs}$ 反応による ^{132}Cs の製造を行い、数回にわたって輸出したほか、理研サイクロトロンによる $^{238}\text{U}(\text{}^3\text{He}, 4n)$ 反応で ^{237}Pu を製造した。

2.3 標識化合物の製造

RI 標識化合物の合成研究は 1951 年ごろから東大を中心に進められ、有機化学反応機構の研究に利用された。初期の業績としてクロトン酸エチルとメチルマロン酸エチルとのマイクル異状付加反応の機構の研究（東大）がある。

1955 年には第一化学薬品（株）によって ^{14}C , ^{35}S , ^{131}I など輸入 RI を原料とした標識化合物の商業生産が開始され、1961 年には 117 種の製品が市販されるようになった。また（株）ダイナボット RI 研究所、シンロイヒ（株）なども標識化合物の製造を行った。原研では 1962 年から ^{14}C で標識したメタノール、酢酸、ベンゼン、シアン化カリウムなどの基幹物質の製造を開始した。

しかし、標識化合物は価格面で輸入品に対抗することが困難なため、カタログによる規格製品の供給は行われなくなり、輸入できない特殊な標識化合物の受注生産が主体となっている。新しく開発された医薬品を市販するためには、標識化合物を用いた実験で生体内での代謝挙動を明らかにすることが必要となっており、最近に必要な標識化合物の合成を自社で行う会社が多くなってきた。

3. 放射能利用分析

木 村 幹

ラジオアイソトープ (RI) の分析化学領域での利用は、重量分析法に用いられる沈殿の溶解度(静岡大ほか)や溶媒抽出・イオン交換法の分配比(原研ほか)など、分離分析の基礎となる物理化学的な定数を求めるさいに、きわめて広い範囲にわたって重要な位置を占めてきた。また分析に利用できる反応の研究や、分離法そのものの直接的な検討に至っては、その利用はまさに枚挙にいとまがない。しかし、この節では狭義の放射性核種の利用分析、すなわち放射化分析と放射分析・同位体希釈分析に範囲を限ることとする。

放射化分析では、第二次世界大戦後は、Ra-Be 中性子源を用いるフェロマンガ鋼中のマンガ、有機化合物中の塩素など、特定の試料中で放射化断面積の大きい、放射化後の測定の容易な元素の定量(甲南大ほか)と、1952 年再建された科研サイクロトロンの

利用（文化財研），それに外国の原子炉を利用した研究で幕が開く。

1957年 JRR-1 の定常運転（中性子束密度 $3 \times 10^{11} \cdot \text{n cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，1日5時間，1週3日）が始まると，原研を中心に中性子放射化分析は急速な展開をみる。ちょうど NaI(Tl) 検出器を用いる 400 チャンネルクラスの多重波高分析器の導入期であり，多くの元素の (n, γ) 反応生成核種の γ 線スペクトルが測定，集積され，放射化分析における核種，ひいては元素の同定などに利用された。この時期は，また，半導体材料中の不純物の定量などの要請もあり，非破壊，放射化後分離の両法により，多種の対象について分析が行われた。

1960年代に入ると，原子炉のほか，中性子発生装置からの 14MeV の中性子による放射化分析が登場し，迅速照射・測定系の開発とあいまって，酸素，窒素など比較的軽い元素の定量が可能となり（東芝，甲南大，名大ほか），フッ素，アルミニウム，ケイ素，リン，臭素などへと応用範囲が広げられた（甲南大，九大，京大化研ほか）。荷電粒子による放射化分析も酸素の定量など（電通研，東ア研，東北大ほか）通常の応用のほか，物質中の分布を調べる試み（理研）もなされた。 γ 線による核反応を利用する放射化分析は，1963年から発表があり（東ア研，東教大ほか），多くの元素について感度の表が与えられた（東北大）。 ^{252}Cf を中性子源とする放射化分析も 1972年に登場した。

荷電粒子などでは，いわゆる自己遮蔽の評価が必要であるが（大工試，理研ほか），原子炉中性子の場合にも評価の基準が与えられている（東教大，原研，京大炉）。逆にカドミウム遮蔽で試料を覆い，熱外中性子領域の巨大な共鳴吸収を利用して他元素の妨害を防ぎつつ選択性（S/N比）を高める方法も行われた（立教大原研，都立大ほか）。

検出する放射線，粒子として，即発 γ 線（甲南大，東芝，立教大原研ほか）や即発荷電粒子（名大）の利用があり，中性子散乱による有機溶媒中の水素の定量（名大）も行われた。このほかフィッシュントラック法によるウランの定量（京大，京大炉，金沢大，日大，理研ほか）は広く成果を挙げた。

放射性トレーサを直接適用できない場合に，アクチバブルトレーサとして安定同位体，または安定元素を選んで目的の系に添加し，実験により系から得られた試料中のこれら添加元素を放射化定量して，問題とする元素の挙動，分布などを明らかにすることも行われた（東ア研ほか）。

原子炉を利用する放射化分析は，出力の大きい原子炉の稼働，NaI(Tl) 検出器付き多重波高分析装置の普及により，試料中の特定元素を指向するやり方から，しだいに同一試料について，できるだけ多くの元素を定量しようとする傾向が強まり，1960年代後半 Ge(Li) 検出器および 1,000~4,000 チャンネルクラスの波高分析装置の導入に加えて，半導体検出器の大容量化が進み，さらに γ 線スペクトルの解析にコンピュータの導入（東芝，京大炉ほか）もあって，非破壊多元素同時定量ないしは機器放射化分析の時代を迎える。

この方法は岩石などの試料のほか、とくに公害問題につながる大気浮遊塵や汚濁水などの試料について、よくその威力を発揮した（大放研，農技研，東ア研，慶大ほか）。

こうなると、多くの元素について個々に比較標準を用意することはわずらわしくなり、単一標準を用いる方法（原研，京大炉，茨城電通研ほか）や、米国標準局，日・米の地質調査所，国立公害研などが頒布している“標準物質”を比較標準として用いる方法が実際に行われている。また簡単な多元素比較標準の調製の試みなどがある。

試料によっては、ナトリウムなどのごくふつうに存在する元素の妨害のために、他の生成核種からの γ 線の測定が困難になることがよくある。このような試料については、簡単な操作で妨害元素を分離除去して多元素の定量を可能にする方法が実施された（日本分析センター，武蔵工大ほか）。また試料をまず1分照射後ただちにアルミニウム (^{28}Al) やバナジウム (^{52}V) など短寿命核種を測定し、ついで1~6時間照射し、若干時間冷却後、1日前後の半減期の核種を測定し、ついで6~80時間照射し、十分に冷却したのち長寿命核種を測定することにより、多元素を非破壊定量することもきわめてふつうに行われるようになった。このような多元素放射化定量の行き方は、元素間の相関，元素パターンの比較などの面でも威力を示し、毛髪など栄養，地理，犯罪科学試料や，須恵器など考古学試料で重要な応用をみた（京大炉，科警研，東大，奈良教大，金沢大ほか）。

一方，試料中の特定元素の放射化定量は，その後も定常的に行われている。放射化分析は，放射化後に既知量の目的元素の担体を加えて分離を行い，分離後の回収量から収率を求めて補正し得ることを一つの特徴とするが，回収量を求める方法として再放射化法が広く用いられている。これをもう一步進めて，特異的な溶媒抽出分離法などを用いる不足当量法（東北大，茨城電通研，静岡大ほか）や担体の量が一定に保たれている同位体交換分析法（東教大）の導入により，回収量を規定しながら分離を行って全体の操作を簡易，迅速化する試みが着実に進み，利用されている。

半減期が短い生成核種を対象とする場合には，放射化後の選択的迅速分離法の開発（理研ほか），ないしは放射化前分属・分離の導入があり，後者では比放射能の高い放射性同位体を用いる同位体希釈法の適用もある（青学大ほか）。また液体試料では放射化前に分属・分離など濃縮が行われることが多い（東ア研，京大，名大ほか）が，短時間の放射化にはドライアイス冷却による直接的な放射化も行われた（立教大原研，京大ほか）。貴重な試料や超微量の一連の元素群を対象とするときは放射化後に系統分属・分離法が用いられることが多い。試料の量を増して ppt レベル，あるいはそれ以下の含量の目的元素を定量できる場合も多い。このさい，無用な放射線被曝を避ける意味もあって，照射する試料の実際量を減らすための放射化前分属・分離が行われることもある。

さて適用例は，上述したもののほか，工業的製品分析：高純度ケイ素，金属，RI 製品などの分析（電通研，理研，大放研，原研，東工試ほか），粒度分析（原研，京大ほか），

同位体組成分析（阪大，近畿大，原研ほか），医学・生物学的利用：疾病の原因，特定元素との関連などの究明，有毒物質の定量（京大炉，愛媛大，和歌山大，神戸女薬大ほか），生物中微量元素の定量（東北大，弘前大ほか），地球科学的利用：隕石，岩石，土壤（東教大，学習院大，東大，九大ほか），天然水（京大，九大温研，金沢大，東海区水研ほか）などの分析など，多数多岐にわたるが，たんに研究に留まらず，実用分析の域に入っているのが現状であろう。

つぎに放射分析では，古くカリウムの定量に ^{212}Pb を利用する間接的な方法（京大）があったが，同じカリウムの沈殿試薬へキサニトロコバルト（Ⅲ）酸ナトリウムを ^{60}Co で標識することにより直接的にカリウムを定量することができた（九大）。同様に ^{60}Co で標識したコバルト錯陽イオンを利用してインジウム，タリウム，アンチモンなどの定量が行われた（九大-原研）。このほか，マグネシウム，混合ハロゲンなどの定量があり（東大，京大，原研ほか），また当量点が求まることから，化学種の組成決定にも利用された（原研，長崎大，阪大ほか）。

不足当量法（東北大，茨城電通研，静岡大，東教大ほか）や同位体交換分析法（東大，東北大，東教大，筑波大）では，放射化分析あるいは放射性試薬の利用との適宜の組み合わせにより，多くの展開をみた。

同位体希釈分析は，無機元素を対象とする放射化後分離，あるいは天然放射性核種の定量に当たっての分離などの場合や，有機化合物にアイソトープ誘導体法の適用など，きわめて広く普及し，利用されているといえよう。

4. 反跳化学

吉原賢二

わが国でホットアトム化学（反跳化学）は国際的にみても高いレベルに発展した。1967年に第4回ホットアトム化学国際シンポジウムが京都で開かれたほか，1979年，東京での第6回国際放射線研究会議にはホットアトム化学に関するシンポジウムと2セッションが含まれた。

ホットアトム化学の存在理由が問われるならば，つぎのような答が妥当と思われるが，それは日本の現状に照らしても意義深い。ホットアトム化学は「核変換の化学的効果」を対象として研究する放射化学の一分野として早くから認識され，放射化学の「立派な古典」の一つであるとともに，現在，放射化学の多くの領域でホットアトム化学的現象が見られ，今日的な活発な研究活動の対象となっている。そのみか宇宙地球化学，放射線化

学，原子炉化学，核物理学，放射薬品学などともかかわり合いの深い多面的な要素を持つ学問分野である。

日本ではホット原子化学の人口が世界でも有数のものであると同時に，ホット原子化学の基本と行方に関する関心が高いことでも知られている。これは日本のホット原子化学の発展のために有利な条件であるばかりでなく，世界への貢献にも希望がもてる。

ホット原子化学は，わが国ではまず高比放射能 RI の濃縮という意味で注目された。先駆的な研究としては 1957 年に斎藤ら（東大）がヒ酸塩を負荷した陰イオン交換樹脂に中性子照射し， $^{75}\text{As}(n, \gamma)^{76}\text{As}$ 反応により生じる ^{76}As が亜ヒ酸型になり樹脂からはずれることを利用して高比放射能の ^{76}As を得た。1959 年に池田ら（東教大）は，コバルトアンミン錯体を中性子照射し， (n, γ) 反応によって生じる短寿命の $^{60\text{m}}\text{Co}$ を照射した粉末から溶出法で迅速分離し，濃縮できることを見出した。同年ごろから柴田，吉原，海老原ら（原研）は，日本でできた第 1 号原子炉 JRR-1 を利用し，種々の RI を濃縮した。 ^{45}Ca はオキシ錯体から Szilard-Chalmers の過程により初めて濃縮された RI であるが，このほかにも ^{99}Mo ， $^{116\text{m}}\text{In}$ ， ^{185}W ， ^{109}Pd ， ^{72}Ga ， ^{64}Cu ， ^{65}Ni ， ^{56}Mn ， ^{51}Cr ， ^{55}Fe ， ^{59}Fe などの RI がオキシ錯塩を用いて濃縮された。

立教大に原子炉が設置されたのち，松浦ら（立教大）は炉に直結したホット原子化学の興味ある応用例を 1965 年ごろからつぎつぎに発表した。イオン交換樹脂に吸着させたコバルトやクロムのアンミン錯体，オキサラ錯体を炉内サーマルカラムに置いて中性子照射し， ^{51}Cr などを独特の「流動法」によって濃縮した。この研究には国際原子力機関との契約による研究費補助が行われた。

話は前後するが，原研では RI 製造計画が進行するにつれて，ホット原子効果を高比放射能 RI 製品の実用化に用い，カタログ化する作業が 1960 年ごろから始められた。 ^{32}P を含まない高比放射能 ^{32}P 線源が，リン酸塩の中性子照射によって得られた。またフタロシアニン銅を出発物質とする高比放射能 ^{64}Cu の製造は核医学診断に利用され，日本の製品は世界的にも最高の比放射能を記録した。またクロム酸カリウムを出発物質とする高比放射能 ^{51}Cr はランタン共沈，酸化溶出という独特な方式を採用し，定常生産された。これらの RI は原研の製品カタログにも特殊 RI の部に掲載され，アイソトープ協会を通じて頒布されることになった。フランス以外で，ホット原子効果をここまで利用したのは日本だけで，1976 年の「原研二十年史」によれば，数百万円の収益をあげたことが記載されている。金額としては少ないが，技術的な意義は大きく，基礎研究をたんなる基礎研究に終わらせずにここまで発展させた原研当局の英断は評価される。

以上のような研究のほか，日本ではホット原子化学のアカデミックな研究が進展した。1959 年に斎藤らはコバルトアンミン錯体について外圏イオンの反跳による「配位子置換」が起こることを発見し，一連の化合物について研究を行った。この研究は 1960 年

の国際原子力機関の第1回「核変換の化学的効果」国際シンポジウムでも反響があった。

吉原ら（原研）はその後、数多くのフタロシアニン錯体を取り上げ、ホットアトム反応および熱アニーリング反応の研究を行った。これらのうち α 型および β 型錯体の反跳原子の挙動の差異、カドミウム・フタロシアニンにおける「娘核種追跡法」の提案などの研究は、Maddock 編集の "Radiochemistry" (1975, Butterworths) にも興味深く引用されている。

1970年前後から吉原らはインジウム錯体などを用い、 (γ, γ') 反応で生成した準安定な核異性体の反跳挙動を反跳エネルギーとの関係で詳しく調べた。この結果、固体中の反跳原子がホットアトム効果を現すしきい値が「出現エネルギー」として求められ、これは固体物理学でいうフレンケル・ペアのしきい値よりも高い傾向にあり、また化学形の影響を受けることが明らかになった。この研究は吉原によれば「反跳物性化学」の一典型と見なせ、Harbottle-Maddock 編集の "Chemical Effects of Nuclear Transformations in Inorganic Systems" (1979, North-Holland) に Harbottle 自身が引用し、自分の論理を展開した。

塩川ら（東北大）は ^{144}Ce で標識したセリウム錯体の β 壊変による化学的効果を調べた。いわゆる壊変原子の化学的効果では、わが国におけるパイオニア的役割を果たした。この研究ではCoryellらの結論をくつがえし、娘核種の ^{144}Pr に結合切断が見られ、かつ、これはDuncanらが予測していた壊変のさいの熱力学的励起に実証を与えることとなった。この研究は英国のGlentworthらとほとんど同時期に発表された。のちに浅野ら（大放研）も類似の系で研究を行った。

$^{57}\text{Ni} \rightarrow ^{57}\text{Co}$ 壊変系あるいは $^{58}\text{Ni}(\gamma, p)^{57}\text{Co}$ 反応の化学的効果は1964年吉原によって開始され、塩川らが系統的な一連の研究を行った。その後池田ら（筑波大）も詳しく研究し、日本におけるホットアトム化学の特色ある研究例となっている。

また無機リン酸塩あるいは有機リン化合物における反跳 ^{32}P の挙動の研究は木曾（京大炉）、大橋（九大）、松浦（東大）らによってそれぞれ独立に行われた。大橋らの研究は生成化学種の詳細なクロマトグラフ分離に根拠をおいて、反跳反応の reaction zone の大きさに手がかりを与えるもので、Müller の disorder 模型に対する修正を要求するものとなっている。

昇華性錯体のホットアトム化学を手がけたのは阪上ら（金沢大）で、かれらは吉原（東北大）と共同で新しいプロメチウム・ジピバロイルメタン錯体を合成した。

池田ら（筑波大）は混合粉末系を用いて、コバルトやクロムの錯体系での中心金属の反跳置換反応を研究して、興味ある結果を得ており、またのちには、フタロシアニンなどの混晶系を用いて反跳反応の機構を研究した。

液相のコバルトおよびクロム錯体（アセチルアセトン錯体のベンゼン溶液）のホットア

トム化学では富永ら（東大）は「無機スカベンジャー効果」と称すべき、リテンションに対する劇的な効果を及ぼす添加物質の作用を見出し、Harbottleらから高く評価された。

以上とは若干手法を異にするのは、発光メスbauer分光法による壊変の化学的効果の研究である。 ^{57}Co で標識したシュウ酸コバルトについての佐野（お茶大-都立大）の研究がわが国では最初の業績である。安部ら（理研）は ^{119}Sb , $^{119\text{m}}\text{Te}$ 標識化合物における壊変核種 ^{119}Sn の化学的状態を研究し、佐野は $^{119\text{m}}\text{Sn}$ 標識 $\text{K}_6\text{Sn}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ において ^{119}Sn の化学状態についての新しい知見をもたらした。高島（九大）、富永（東大）、市坂ら（広島大）のグループも関連する研究を進めている。

γ - γ 摂動角相関の実験を用い、中性子照射した過レニウム酸カリウム中でのホットアトム効果の存在の証拠を出したのは佐藤（純）ら（東大）である。この系統の実験はのちに塩川ら（東北大）が $^{152,154}\text{Eu}$ を用いて行っている。さらに関連ある現象として吉原らがサムピーク法を用いて、生体巨大高分子における金属との結合の有無のテストを行い、ある程度の成功をおさめた。

有機ホットアトム化学の領域では、塩川ら（東北大）が単純なハロゲン化アルキルの $(n, 2n)$ 反応, (n, γ) 反応の化学的効果を研究したのが始めである。その後立川ら（原研）がハロゲン・ホットアトムと有機ガスの反応を研究し、また八木ら（東北大）が同様な系についての反応を研究し、独特な成果を得た。四宮、岸川ら（熊本大）の臭素ホットアトムの研究も精力的に行われた。

そのほか述べておかなければならないのは、塩川ら（東北大）のトリチウム壊変の化学的効果の独自の研究である。これは分子軌道法による結合状態の理論的考察から出発し、実験的に解裂後のイオン分布を測定したものである。この研究に至る過程ではチャージスペクトロメータの建設と、その実験の基礎が積み重ねられた。チャージスペクトロメトリ-については、そのほか齋藤、荒谷ら（理研）、品川ら（阪大）の研究がある。

インプランテーションによる化学種合成では吉原らが精力的に研究し、テクネチウムの新錯体の合成に成功した。その他、佐藤（善重）ら（田辺製薬）の ^3H 反応、島村、森川ら（東大）の ^3H 反応、滝ら（理研）の ^{35}S 反応、浜田ら（大放研）の ^{14}C 反応の研究も知られている。

石森ら（立教大）のルテニウム錯体の研究、泉水ら（立教大）の ^{13}N 反応の研究もある。

5. 核 化 学

鍛 冶 東 海, 夏 目 晴 夫

核化学 (Nuclear Chemistry) と一口にいても, その具体的な研究分野は広範囲にわたり, 日本と欧米とでは, 研究の観点を異にする所も多く, これを一義的に定義することは非常に困難である。ここでは日本の化学者による核反応 (核分裂を含む) の研究, 核種の壊変図の研究の戦後の成果をふりかえってみる。膨大な数の報告があり, 皆それぞれの時点において独自性をもっており, 各成果を詳細に紹介したいが, 紙面の制限もあり, さりとて各研究者の努力の結晶の取捨選択は至難のわざで, したがって項目の羅列になることをお許し願いたい。

1945年8月の原爆, 1954年3月のビキニ事件の経験もあって, 放射化学的手段により核分裂生成核種の収率を求める研究などがあったが, 本格的な研究は, 東大核研のサイクロトロン共同利用によって幕が切って落とされた。核反応の研究は手段としては放射化学が主であり, 独自の研究対象を見出して, 核分裂を含め, いろいろな核反応の機構や励起関数に関する研究が行われた。それとともに, 核反応の研究の根幹となる励起核の励起状態の情報の必要性から, 壊変図の研究も行われてきた。なお, これら大部分の研究の発表は毎年行われる日本化学会の年会, 放射化学討論会においてなされている。

また核化学者間の知識の向上をめざして, 毎年当番グループを決めて夏の学校が企画され (第1回, 1962年8月), 主として核化学以外の専門家を招いて勉強会と情報の交換を行っている。この夏の学校は Gordon Research Conference の Nuclear Chemistry 部会 (毎年6月, 米国) の影響を受けてできたもので, 在米の日本の核化学者はたいてい Gordon Research Conference の Nuclear Chemistry 部会に参加しており, 日本から招かれて参加している者もいる。また核化学者が関係する国際会議, ワークショップも数多く国際交流もさかんで, 日本を訪れた海外の核化学者も多く, たとえば N. T. Porile (米国), J. R. Huizenga (米国), J. O. Rasmussen (米国), J. B. Natwitz (米国) らがいる。核化学は化学と核物理の中間領域のせいもあって, その他大勢の専門家が国際会議や共同研究のため, 日本を訪れ, 核化学者と交流を深めている。一方, 研究の場所を海外に求めて, 海外にあって成功をおさめ, 指導的な地位にある人もいる。ただ残念なのは, 核化学の研究がさかんなのに反して, 理由は別問題として, 核化学者の人口が, 洋の東西を問わず, 頭打ちなことである。以下, 大別して核反応の研究, 核分裂の研究, 壊変図の研究の順にふりかえってみる。

5.1 核 反 応

核反応の研究の手段は大部分が放射化法で、衝撃粒子がイオンの場合、はく積重ね法を用いて励起関数を求めている。そのさい当然のことながら、当該核反応の正確な核反応断面積を求めることに始まるが、ついで、その核反応の機構の検討のさい、その大筋は複合核形成に立脚し、当初は S. N. Ghoshal (1950) が指摘するように、複合核を形成して核反応が進行するかという検討から、複合核モデルに基づく統計論を用いて検討している。そのさいどのような核準位密度式、準位密度パラメータが適当かを、必要によっては角運動量をも考慮に入れて検討している。直接過程の核反応の検討にあっては、D. C. Peaslee (1948) の考え方に新しいパラメータを導入して検討したり、J. J. Griffin (1966), M. Blann (1968) の考え方に基づく pre-equilibrium モデルを用いて解析している。これらの具体的な研究としては、 $Z=22\sim 30$ 核の (p, n) 反応 ($E_p\sim 14$ MeV, 東大, 1959); ^{48}Ti , ^{51}V の (α, n) 反応 ($E_\alpha\sim 31$ MeV, 東邦大, 原研, 東大, 1960); $^{11}\text{B}(p, n)$, $^{16}\text{O}(p, \alpha)$ 反応 ($E_p\sim 15$ MeV, 東大, 北海道学芸大, 電通研, 1960); $^{56}\text{Fe}(\alpha, pn)$, $(\alpha, p2n)$, $(\alpha, 3n)$, $(\alpha, \alpha pn)$ 反応と $^{57}\text{Fe}(\alpha, \alpha p)$ 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 東大, 京大, 東北大, 原研, 1960); $^{54}\text{Fe}(\alpha, p)$, (α, n) , (α, pn) , $(\alpha, 2n)$, $(\alpha, p2n+\alpha, 3n)$, $(\alpha, \alpha n)$, $(\alpha, \alpha pn)$, $(\alpha, \alpha 2n)$ 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 東大, 京大, 東北大, 原研, 1960); $^{40}\text{Ar}(\alpha, p)$, (α, pn) 反応 ($E_\alpha\sim 36$ MeV, 東大, 阪大, 静岡大, 東北大, 1960); $^{55}\text{Mn}(\alpha, n)$, $(\alpha, 2n)$, $(\alpha, 3n)$, $(\alpha, \alpha'n)$, $(\alpha, 2pn)$ 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 東大, 阪大, 静岡大, 東北大, 1960); $^{58,60,61,62,64}\text{Ni}$ の α 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 東大, 1960); $^{16}\text{O}(\alpha, pn)^{18}\text{F}$ 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 東大, 1961); ^{69}Ga , ^{71}Ga の p 反応 ($E_p\sim 56$ MeV, 東大, 原研, 京大, 東北大, 1963); $^{107}\text{Ag}(\alpha, n)$, $(\alpha, 2n)$, $(\alpha, 3n)$, (α, pn) , $(\alpha, \alpha 2n)$ 反応と $^{107}\text{Ag}(\alpha, n)$, $^{107}\text{Ag}(\alpha, 3n)$ 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 阪大, 1963); $^{109}\text{Ag}(\alpha, n)$, $^{109}\text{Ag}(\alpha, 2n)$, $^{109}\text{Ag}(\alpha, 3n)$ の反応(阪大, 阪衛研, 1965); 殻構造を導入した核準位密度式を用いた解析(原研, 1969); Si, Al, Mg の p 反応による ^{26}Al , ^{22}Na の生成 ($E_p\sim 52$ MeV, 名大, 東大, 1971); Ni の p 反応 ($E_p\sim 56$ MeV, 東大, 1972); $^{209}\text{Bi}(p, \gamma)$ 反応 ($E_p\sim 50$ MeV, 新潟大, 1973); $^{209}\text{Bi}(p, n)$, $(p, 2n)$ 反応 ($E_p\sim 52$ MeV, 新潟大, 1973); U+n の超ウラン核種の生成(京大, 1977); on-line isotope separator を用いた $^{63}\text{Cu}(p, 3n)$, $^{63}\text{Cu}(p, p3n)$ 反応 ($E_p\sim 47$ MeV, 広島大, 京大, 阪大, 東大, 名大, 1977); Cl の p 反応による ^{32}Si の生成 ($E_p\sim 52$ MeV, 金沢大, 1978); ^{238}U の ^3He 反応による Pu 同位体の生成 ($E_{^3\text{He}}\sim 42$ MeV, 金沢大, 1980); (q, xn) (q ; 任意の荷電粒子) 反応の系統性の検討(原研, 1980); とくに核異性体の生成に注目して核反応機構を検討した研究として $^{55}\text{Mn}(\alpha, n)^{58m,g}\text{Co}$, $^{56}\text{Fe}(\alpha, pn)^{58m,g}\text{Co}$, $^{85}\text{Rb}(\alpha, 2n)^{87m,g}\text{Y}$ 反応 ($E_\alpha\sim 40$ MeV, 京大, 1962); $^{130}\text{Te}(d, p)^{131m,g}\text{Te}$ 反応 ($E_d\sim 14.1$ MeV, 阪大, 1974); 直接過程をも考慮した研究として $^{142}\text{Ce}(d, p)$, (d, n) , $(d, 2n)$, (d, α) 反応 ($E_d\sim 14.2$ MeV, 阪大, 京大, 1966); $^{70}\text{Ge}(d, p)$, (d, n) ,

($d, 2n$), (d, α) 反応, $^{96}\text{Zr}(d, p)$, (d, n), ($d, 2n$), ($d, 3n$) 反応, $^{130}\text{Te}(d, p)$, (d, n), ($d, 2n$) 反応 ($E_d \sim 14.2 \text{ MeV}$, 阪大, 京大, 1968); $^{96,102,104}\text{Ru}(d, p)$ 反応 ($E_d \sim 14 \text{ MeV}$, 阪大, 1969); $^{63}\text{Cu}(d, p)$, ($d, 2n$) 反応と $^{65}\text{Cu}(d, p)$, ($d, 2n$) 反応 ($E_d \sim 11 \text{ MeV}$, 阪大, 1971); $^{64}\text{Zn}(d, p)$, (d, n), ($d, 2n$), (d, α), ($d, \alpha n$) 反応と $^{76}\text{Ge}(d, p)$, (d, n), ($d, 2n$), (d, α), ($d, \alpha n$) 反応 ($E_d \sim 14.4 \text{ MeV}$, 京大, 1974); ^{151}Eu , ^{153}Eu の p 反応 ($E_p \sim 52 \text{ MeV}$, 東大, 金沢大, 1976); $^{209}\text{Bi}(p, n)$ 反応 ($E_p \sim 64 \text{ MeV}$, 新潟大, 都立大, 1978), また中性子を用いた核反応として, $^{19}\text{F}(n, 2n)$ 反応 ($E_n \approx 14 \text{ MeV}$, 東北大, 1968); $^{79,81}\text{Br}$, ^{68}Zn の (n, α) 反応 ($E_n \approx 14 \text{ MeV}$, 東大, 1971); 主として中重核の ($n, 2n$), (n, α) 反応 ($E_n \approx 14 \text{ MeV}$, 東北大, 1975); 核分裂中性子による ($n, 2n$) 反応の系統性の検討 (原研, 1978), 重イオン反応としては ^{58}Ni , $^{64}\text{Ni} + ^{14}\text{N}(115 \text{ MeV})$ 反応 (理研, 都立大, 1981); メソンを用いた核反応としては ^9Be , ^{12}C , $^{19}\text{F} + \pi^- (0.4 \sim 1.9 \text{ GeV})$ 反応 (京大, 阪大, 東大, 都立大, 1981) がある。加速器からの単色 γ 線による光核反応の検討は技術的困難もあり, 核化学者の研究は見当たらない。ただ ^{60}Co の γ 線を用いた ^{115}In , $^{107,109}\text{Ag}$, ^{111}Cd , ^{103}Rh , ^{87}Sr , ^{176}Lu の (γ, γ') 反応の研究がある (東教大, 原研, 1960)。核外電子の遷移に伴う核の励起が, ^{189}Os (1973, 1978), ^{103}Rh (1979), ^{237}Np (1980) の核について, 阪大グループによって研究された。

5.2 核 分 裂

核分裂の研究はほとんど核分裂生成物を放射化学的手法により分離し, 質量収率曲線や電荷分布などを求め, 液滴模型, 断熱模型, 統計模型などに基づいて分裂片の運動のエネルギー, 中性子収率などを求めて核分裂の機構を検討している。具体的な研究として U の核分裂 ($E_r \sim 650 \text{ MeV}$, 東大, 1966); 核電荷分布の系統性の研究 (原研, 1969); $^{238}\text{U}(p, f)$ ($E_p \sim 55 \text{ MeV}$, 原研, 1971); $^{241}\text{Am}(n, f)$ (E_n : 熱中性子, 京大, 1971); $^{235}\text{U}(n, f)$, $^{226}\text{Ra}(p, f)$, ^{252}Cf の自発核分裂 (京大, 1971); $^{241}\text{Am}(n, f)$ (京大, 1974) などがある。独立収率として求められる核種で, その核種に核異性体が存在する場合, 核異性体の生成に注目して核分裂を検討している研究として, $^{209}\text{Bi}(\gamma, f)$ ($E_r \sim 280, 250 \text{ MeV}$, 東北大, 1969); $^{233}\text{U}(n, f)$ (E_n : 熱中性子, 原研, 1973); ^{233}U , ^{235}U , $^{239}\text{Pu}(n, f)$ (E_n : 熱中性子, 京大, 1976) などがある。

5.3 壊 変 図

壊変図の研究に当たって, 核化学者の腕の振るいどころは, 現在エネルギー分解能のよい半導体検出器が出現しても, 測定目的核種の元素を単離して測定することにより, 感度, 精度を上げている点である。また新しく得られた励起状態のレベルに関しては, それぞれの模型に基づいて検討している。具体的な研究例として ^{150}Eu の壊変の研究 (阪大,

京大, 大放研, 1963); ^{157}Tb の壊変の研究, 半減期 ($T_{1/2}$) ($150 \pm 30 \text{ y}$) の測定 (京大, 1964); $^{113\text{m}}\text{In}$ の $T_{1/2}$ ($99.3 \pm 0.2 \text{ m}$) の測定 (阪大, 1967); ^{180}Ta の $T_{1/2}$ [$(1.5 \pm 0.5) \times 10^{13} \text{ y}$] の測定 (東大, 1967); ^{46}K の壊変図の研究 (東北大, 1968); ^{134}I の壊変図の研究 (原研, 1969); $^{71,73,77}\text{As}$ の低い励起状態の理論的研究 (京大, 1969); ^{188}Os の励起状態の研究 (東大, 1969); ^{200}Hg の励起状態のうちとくに 1,029 keV のスピン, パリティの研究 (東大, 東北大); ^{110}Sb の壊変図の研究 (新潟大, 東大, 1972); $^{164\text{m},9}\text{Ho}$ の壊変図の研究 (東北大, 1972); ^{126}I の壊変図の研究 (東北大, 1972); ^{176}Lu の $T_{1/2}$ [$(3.79 \pm 0.03) \times 10^{10} \text{ y}$] の測定 (東大, 1972); ^{176}Lu の β^- 壊変で生成する ^{176}Hf の 8^+ のレベルの研究 (東大, 1973); $^{101,103}\text{Ru}$, $^{105,107,109}\text{Pd}$, $^{109,111,113,115}\text{Cd}$ の低い励起状態の研究 (京大, 1973); $^{73\text{m},9}\text{Se}$ の壊変図の研究 (東北大, 1974); $^{131\text{m}}\text{Te}$, $^{133\text{m}}\text{Te}$ の研究 (京大, 1974); ^{41}Ca の $T_{1/2}$ [$(1.03 \pm 0.04) \times 10^5 \text{ y}$] の測定 (東大, 1974); ^{100}Ru の第 1 番目 0^+ レベル (1,130, 14keV) の E0壊変の研究 (東大, 1974); ^{128}Sn の壊変による ^{128}Sb の励起状態の研究 (京大, 1974); ^{207}Bi の $T_{1/2}$ ($33.4 \pm 0.8 \text{ y}$) の測定と ^{211}At と ^{211}Po の壊変図の研究 (都立大, 新潟大, 東大); ^{237}Pu の $T_{1/2}$ ($45.12 \pm 0.03 \text{ d}$) の測定 (原研, 1980); ^{138}La の $T_{1/2}$ [$(1.03 \pm 0.02) \times 10^{11} \text{ y}$] と測定 (明大, 1981) などが挙げられる。

以上さかのぼることおよそ 30 年の核化学の成果の概略を記したが, 筆者の情報と知識不足のため, 各研究者の成果を正確かつ的確に記し得なかった点をお許し願いたい。

6. 放射線化学

今 村 昌

6.1 生いたちの記

放射線と物質の相互作用によって引き起こされる化学反応, すなわち放射線化学の研究がわが国で開始されたのは, ラジオアイソトープ (RI) が初めて輸入され, これを用いて放射化学の研究が始まった 1950 年より少し遅れた 1954 年であろう。この年はまた初めて, しかも突然に, 2 億 5,000 万円の原子力予算が国会で承認された年でもあり, のちに ^{60}Co γ 線源の一つの型になった, いわゆる Schwarz-Allen 型 (井戸型) 装置が報告された年である。理研 (当時は (株) 科研) と朝日新聞社との共催で, 原子力に関する通俗講演会が共立講堂で開かれたのもこの年である。この翌年, 放射線高分子協会や原研高崎研設立の原動力になった「放射線高分子研究懇談会」ができ, 高分子に対する放射線の照射効果の研究が本格的に行われることになる。

わが国における高分子に対する放射線照射効果の研究は, 1952 年 Charlesby の出した

最初の論文がきっかけになったように思われる。したがって、わが国の放射線化学は高分子（プラスチックや繊維の改質）から始まったとあってよからう。一方、低分子の放射線化学や基礎的な理論の研究は、外国に比べてかなり遅れをとっていた。しかし、1960年ごろまでには多くの大学、研究所に ^{60}Co 線源や電子加速器が設置され、この分野の研究も急速に進展をみせることになった。これらの研究の発展に伴い、第1回の放射線化学討論会が1958年11月に志田正二教授の肝入りで開催され（東工大）、本年度で24回目を迎える。この間、1964年には日本放射線化学会が誕生し、1979年には第6回国際放射線研究会議（Int. Conf. Radiat. Res.）を東京で開催するまでに成長した。

6.2 放射線化学の動向の変遷

すでに述べたように、わが国における放射線化学の研究は1950年代の中ごろ、高分子化学、物理の分野からスタートしたわけであるが、1960年に入ると無機、有機化合物の水溶液、比較的簡単な有機化合物（気、液および固相）などのいわゆる低分子化合物の放射線分解の研究がさかんに行われるようになり、生成物の正確な収率（G値）の測定と、それらの結果を用いた反応機作の解明に努力が傾注された。その後、気相では質量分析、液相や固相についてはパルスラジオリシスや低温マトリックス法が導入され、ESRや吸収スペクトル測定などから反応中間体の性質、構造、およびそれらの素反応がつぎつぎに明らかにされるようになった。

簡単のため、研究対象を低分子と高分子の二つに大別して、わが国で発表されたおおよその論文数を勘定してみよう。論文の総数は1950年代の後半から急激に増加しているが、1960年代の後半をピークとして、そのあとは減少の傾向を示している。ピーク時までの間、高分子関係の論文数は全体の60~70%にも達しているのだから、この減少は高分子関係の論文数の減少に起因する。一方、低分子関係についてみると、1960年代後半までは高分子関係に負けず劣らずの増加率を示しているが、1970年代に入ると、負にはならないが、かなり増加率は小さくなる。あえて推計を試みるとすれば、現在ではおそらく高分子関係の論文数を凌駕しているのではないだろうか。

このような動向の変遷にはいくつかの理由が挙げられる。その一つは、石油情勢を反映した化学工業の変貌であり、環境問題の深刻化であろう。もう一つの理由としては、放射線化学反応の初期過程がしだいに明らかになり、実験技術が急速に進歩したため、高分子関係の研究者の関心が、より基礎的な面に向けられたことが挙げられる。

いまや放射線化学は、たんに物質に放射線を照射してその分解生成物を調べるという段階から、他の広い化学の分野に電子やイオンラジカルを主体とした多くの知見を供給し得るまでに発展したと考えられる。また同時に、エネルギー開発、環境、生命科学など社会的にも要望の大きい研究分野ともしだいに深く関与するようになってきており、今後もこの

趨勢は変わらないであろう。

6.3 液体および固体のなかの電子

放射線化学が化学の分野のなかでユニークな存在である一つの重要な理由は、それが電子という最小の還元種を“自由自在”に取り扱えたからであろう。“自由自在”という意味は、それを放射線照射によって容易に作ることができ、水や他の極性液体中では水和電子、溶媒和電子を形成して可視部に強い吸収帯を示すため、その去就を光電分光法によって容易に追跡することができることである。水和電子の存在は1960年初頭、パルスラジオオリシス法によってみつげられたが、その後、低温の濃厚アルカリ氷やガラス状の有機剛体中に安定に捕捉されることがわかり、にわかはこの分野の研究がわが国でさかんに行われるようになった。

放射線化学討論会で、水和電子のことが本格的に議論されるようになったのは1965年ごろからで、水和電子の構造の理論的な取扱い（名大、東大）はそのころからも国際的なレベルであった。また同時に、水和電子による放射線化学反応機作の説明（大放研、広島大、東ア研、都立大、理研）もさかんに試みられた。低温ガラス溶液中の電子に関する研究は、1967年ごろから急速に進展した（名大、京大炉、京大、北大、理研）。

低温のガラス状マトリックスを用いる電子の物理化学的研究のなかでとくに顕著な成果は、未溶媒和の電子とその溶媒和について重要な知見をもたらした液体ヘリウム温度の実験（京大炉）と、きわめて多くの有機化合物のイオンラジカルの吸収スペクトルに関する研究（理研、京大）である。低温マトリックス中に捕捉されている電子が、同じ系内に存在する溶質へ向かって徐々に長距離移動することは1960年代から観察されていたが、1972年にこの移動がトンネル効果によるものではないかという提案があって以来、この問題は放射線化学の熱い議論の一つになっている（京大炉、北大、名大、化技研、理研）。

炭化水素中では電子の溶媒和は起こらないが、古くから行われた一連の炭化水素の放射線分解反応の研究（東工大）はこれらのなかの電子の反応、易動度に関して多くの知見が得られている。これと関連して、高密度気体中の電子捕捉反応（東大）やホット H 原子の提案（東工大）もユニークな研究成果として挙げられる。

6.4 パルスラジオオリシス

放射線化学の発展のなかで、電子線パルスを用いて反応中間体の吸収スペクトルと反応速度を測定するパルスラジオオリシス法の開発と利用は忘れられないものである。わが国では、1960年代中ごろからパルスラジオオリシス法による重合反応の中間体（北大）や、ルミネセンス、水溶液内反応（大放研）の研究が行われていた。1960年代後期には理研バン・デ・グラーフが戦列に加わり、有機化合物のカチオンラジカルに関する一連の研究が開始

されている。1970年に入ると、コンパクトで強力なフェベトロン電子加速器が数箇所設置され、希ガスを始め各種の気体の反応の研究に利用されるようになった（東工大、原研高崎研、東大、理研）。

以上の研究に用いられた電子線パルスの幅は μs から ns 程度のものであるが、1970年前後にカナダとアメリカで数十 ps の電子線パルスを用いる方法が創始され、パルスラジオリシスは、10年ぶりで飛躍的に新しい局面を迎えることになった。この方法による最大の成果は、電子の溶媒和過程と未溶媒和電子の反応に関するものである。わが国でも、1970年代中ごろからピコ秒パルスラジオリシス装置が動き出し（東大、阪大産研、北大）、その成果に熱い期待が寄せられている。

加速器の話のついでに、理研サイクロトロンを用いた重イオンによる放射線化学反応の研究にも触れておかねばならない。このサイクロトロンは、1966年の秋から現在まで順調に運転されているが、この当初より、水溶液と二、三の液体有機化合物および低温単結晶に対するきわめて高い LET 効果の先駆的研究が行われている（理研）。高 LET 効果の研究はまた核分裂片を用いても行われた（原研）。

6.5 高分子化学

わが国の放射線化学が放射線による高分子の改質に関する研究から端を発したことはすでに述べた。高分子関係の研究の多くのは、放射線の利用を工業的、企業的なものにしようとする目的で行われたと考えられる。このような観点からすると、原研高崎研を中心にしたエチレン、酢酸ビニル、トリオキサンなどの放射線重合、耐熱性ポリエチレンの製造およびグラフト反応による繊維の改質に関する研究などが所期の目的にかなったものであろう。これらの研究で得られたいろいろな知見はまた、塗料のキュアリングやウッドプラスチック複合材製造にも広く生かされている。

放射線高分子化学に対する当初の期待は、いくつかの因子を抜きにして考えたため、いまから考えるとあまりにもバラ色すぎたともいえよう。それ自体で独立した企業は難しいかもしれないが、一連の工業的過程のなかで放射線の利用を考えてゆくことは今後ともたいへん重要なことであると筆者は考える。発想の転換も必要であろう。最後に、最近、酵素などの生物活性のあるものを高分子によって固定化して安定化させたり、バイオマス変換の隘路を放射線照射によって切り開く試み（原研高崎研）などが成功裡に行われていることを指摘して、放射線化学のこれからの飛躍と発展、そして他の分野の研究者の理解を期待することにしたい。

第4部

資 料

1. 開催地一覧
2. 会場・会期・委員長一覧
3. 特別講演一覧
4. 発表論文の年次推移
5. 放射化学討論会漢詩一覧



1. 開催地一覽

2. 会場・会期・委員長一覧

回数	開催地	会場	会期	委員長	備考
1	東京	学士会館本館	昭和32年12月20 ~22日(日)	斎藤 信房 (東大理)	
2	京都	京都大学	33年11月2 ~3日(月)	石橋 雅義 (京大理)	
3	静岡	静岡大学	34年10月8 ~10日(土)	塩川 孝信 (静岡大理)	
4	東海	原研東海研	35年10月6 ~8日(土)	中井 敏夫 (原研)	最終日は原研所内見学
5	東京	立教大学	36年10月30 ~11月1日(水)	奥野 久輝 (立教大理)	最終日午後は見学会(立教原研・ 第一放射線研究所)
6	金沢	金沢大学	37年10月4 ~7日(日)	木羽 敏泰 (金沢大理)	最終日は見学観光(長手島・能 登金剛・和倉温泉)
7	仙台	東北大学	38年9月26 ~28日(土)	塩川 孝信 (東北大大理)	
8	大阪	大阪科学技術 センター	39年11月4 ~7日(土)	品川 睦明 (阪大工)	最終日は見学会(京大原子炉)
9	広島	広島大学	40年10月11 ~14日(木)	山本 勇麓 (広島大理)	最終日は見学会(原爆資料館・ ABCC・宮島)
10	東海	原研東海研	41年10月5 ~8日(土)	中井 敏夫 (原研)	最終日午後は見学会(原研・原 子燃料公社・原発)
11	東京	東京教育大学	42年10月6 ~9日(月)	池田 長生 (東教大理)	最終日は見学会(理研)
12	熊本	熊本大学	43年10月28 ~31日(木)	四宮 知郎 (熊本大工)	最終日は見学会(九電大岳発電 所・九大温研; 天草五橋)
13	名古屋	名古屋科学館	44年10月16 ~18日(土)	山寺 秀雄 (名大理)	
14	千葉	放医研	45年10月21 ~24日(土)	伊沢 正実 (放医研)	最終日はエキスカージョン(房 総一周)
15	宇治	京大化研・原 研	46年10月23 ~26日(火)	重松 恒信 (京大化研)	最終日はエキスカージョン(大 和路)
16	新潟	新潟大学	47年10月11 ~13日(金)	小山誠太郎 (新潟大理)	
17	東京	学士会館本館	48年11月15 ~16日(金)	浜口 博 (東大理)	
18	仙台	東北工業大学	49年10月4 ~5日(土)	塩川 孝信 (東北大大理)	日化秋季年会と合同
19	福岡	九州大学	50年10月17 ~19日(日)	高島 良正 (九大大理)	日化秋季年会と合同
20	静岡	静岡大学	51年10月4 ~6日(水)	神原 富尚 (静岡大理)	
21	辰口	総合福祉会館	52年10月5 ~7日(金)	阪上 正信 (金沢大理)	
22	東京	東京都立大学	53年10月1 ~3日(火)	村上悠紀雄 (都立大理)	
23	豊中	大阪大学	54年10月11 ~13日(土)	音在 清輝 (阪大理)	
24	弘前	市民会館	55年10月28 ~30日(木)	篠崎 達世 (弘前大医)	事務局長 秋葉文正(弘前大教 育)
25	筑波	研究交流セン ター	56年10月7 ~9日(金)	池田 長生 (筑波大化)	最終日午後は見学会(筑波研究 学園都市)

3. 特別講演一覧

第1回 (1957年, 東京)

- | | | |
|---------------------------|-----|-------|
| 1. ユネスコ主催ラジオアイソトープ会議に出席して | 原 研 | 木村健二郎 |
|---------------------------|-----|-------|

第2回 (1958年, 京都)

- | | | |
|---|--|---------------|
| 1. Historical Survey of the Application of the Tracer Method in Analytical and Inorganic Chemistry (中止) | | G. von Hevesy |
| 2. Organic and Inorganic Spot Tests | | F. Feigl |

第3回 (1959年, 静岡)

- | | | |
|------------------------|----------|---------------|
| 1. 放射性廃棄物処理について | 東大生産研 | 山本 寛 |
| 2. 各種シンチレータとその特性 | 東大核研 | 菅 浩一 |
| 3. Activation Analysis | 京大理 | 石橋 雅義 |
| 4. トリチウムの化学 | Kansas 大 | F. S. Rowland |

第4回 (1960年, 東海)

- | | | |
|---------------------------|--------------|---------------|
| 1. Transuranium Chemistry | Argonne N.L. | D. C. Stewart |
|---------------------------|--------------|---------------|

第5回 (1961年, 東京)

- | | | |
|------------------------|----------|-------|
| 1. Linac による RI 製造 | 富士電機 | 吉田 稔 |
| 2. 放射性廃棄物処理の問題点 | 荏原インフィルコ | 角谷 省三 |
| 3. 立教大学原子力研究所の放射性廃棄液処理 | 立教大原研 | 高石 哲男 |

第6回 (1962年, 金沢)

- | | | |
|-----------------|-----|-------|
| 1. 放射化学懐旧談 | | 飯盛 里安 |
| 2. 有機物のホットアトム反応 | 理 研 | 田中 穰 |

第7回 (1963年, 仙台)

- | | | |
|-----------------|-------|-------|
| 1. 宇宙核化学について | 学習院大理 | 木越 邦彦 |
| 2. ラジオアイソトープの国産 | 原 研 | 木村健二郎 |

第8回 (1964年, 大阪)

- | | | |
|----------------------|-----|-------|
| 1. 化学結合の放射能半減期に及ぼす影響 | 京大理 | 清水 栄 |
| 2. 天然における核破碎反応生成物 | 東大理 | 本田 雅徳 |

第9回 (1965年, 広島)

- | | | |
|------------------|-----|-------|
| 1. 放射線障害の分子的基礎 | 広島大 | 柴谷 篤弘 |
| 2. 同位体の化学的分離の諸問題 | 東工大 | 垣花 秀武 |

- | | | |
|---|--------------|----------------|
| 3. The Development of Activation Analysis Techniques and Application to Crime Detection | Tronto 大 | R. E. Jervis |
| 4. 反跳現象と放射化学 | 東大理 | 斎藤 信房 |
| 第 10 回 (1966年, 東海) | | |
| 1. プラズマ化学 | 阪大工 | 品川 睦明 |
| 2. 化学工学から放射化学への期待 | 昭和電工 | 清水 己 |
| 3. The Separation and Purification of Pure Rare-Earth Salts and Metals and Their Properties | USAEC | F. H. Spedding |
| 4. Charge Spectrometry | ORNL | T. A. Carlson |
| 第 11 回 (1967年, 東京) | | |
| 1. RI の崩壊率の絶対測定 | 名大工 | 渡辺 銀 |
| 2. Radiochemistry and Noble Gas Compounds | Strasbourg 大 | J. P. Adloff |
| 3. 宇宙科学における放射性核種の利用 | 京大理 | 長谷川博一 |
| 第 12 回 (1968年, 熊本) | | |
| 1. ソ連におけるホットアトム化学の現況 | Moscow 大 | B. G. Dzantiev |
| 2. 放射化分析国際学会帰朝報告 | 東大理 | 浜口 博 |
| 3. 原子燃料再処理 | フランス原研 | P. Faugeras |
| 4. 放射化学に利用される加速器 | 九大工 | 園田 正明 |
| 第 13 回 (1969年, 名古屋) | | |
| 1. 放射線化学における初期過程 | 名大工 | 笛木 賢二 |
| 2. 太陽系の生成と元素の起源 | 名大理 | 早川 幸男 |
| 第 14 回 (1970年, 千葉) | | |
| 1. 微弱放射能定量法の最近の進歩 | 放医研 | 田中 栄一 |
| 2. メスバウアー効果の放射化学的応用 | お茶大理 | 佐野 博敏 |
| 第 15 回 (1971年, 宇治) | | |
| 1. ブルックヘブン国際ホットアトム化学会議に出席して | 東北大大理 | 吉原 賢二 |
| 2. 機器分析的放射化分析——環境汚染物質の元素分析を中心として | 大放研 | 真室 哲雄 |
| 第 16 回 (1972年, 新潟) | | |
| 1. 重イオンの核化学における現状 | 京大炉 | 岩田 志郎 |
| 2. 環境の放射能汚染における諸問題 | 学会会議 | 三宅 泰雄 |

第17回 (1973年, 東京)

- | | | |
|---|-------|------------|
| 1. 宇宙核化学の展望 | 東大物性研 | 本田 雅健 |
| 2. Problems in Radiopharmaceutical Preparation Utilizing Cyclotron-produced Nuclides of Short Half Life | BNL | A. P. Wolf |

第18回 (1974年, 仙台)

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| 1. Pre-Fermi Nuclear Reactor, Extinct Radionuclides, and Temperature of the Sun | Arkansas 大 | P. K. Kurodao |
| 2. Physical Methods in Hot Atom Chemistry | Strasbourg 大 | J. P. Adloff |
| 3. Some Chemical and Radiochemical Aspects of Fusion Reactor Technology | KFA Jülich | G. Stöcklin |

第19回 (1975年, 福岡)

- | | | |
|---|---|---------------|
| 1. 放射線を利用した物性の研究 | 東大物性研 | 大野 和郎 |
| 2. 長寿命のウラン系放射性核種の天然における非平衡 | 学習院大理 | 木越 邦彦 |
| 3. Environmental Radioactivity Survey in Thailand | Office of the Atomic Energy for Peace, Thailand | N. Rativanich |

第20回 (1976年, 静岡)

- | | | |
|--------------------------------------|------|-------|
| 1. 放射化学におけるラジカル性中間体の役割 | 東大教養 | 松浦 二郎 |
| 2. 日本の放射化学——回顧と展望 | 東大理 | 斎藤 信房 |
| 3. トリチウム標識化合物の β^- 壊変による断片化の研究 | 東北大理 | 塩川 孝信 |
| 4. 原子力工学におけるトリチウム・サイクル | 阪大工 | 品川 睦明 |

第21回 (1977年, 辰口)

- | | | |
|---|--------------|----------|
| 1. Application of the Excitation of Nuclear Isomers in Activation Analysis and Measurement of High Activity Sources | ハンガリー科学アカデミー | A. Veres |
| 2. 環境放射能研究の25年 | 地球化学研究協会 | 三宅 泰雄 |

第22回 (1978年, 東京)

- | | | |
|--|--------------|-----------------|
| 1. Radioisotope Production with the Crocker Nuclear Laboratory Medium Energy Cyclotron | California 大 | J. A. Jungerman |
| 2. 核融合と原子分子過程と放射化学 | 原 研 | 中井 洋太 |

第23回 (1979年, 豊中)

- | | | |
|-------------------|-----|-------|
| 1. β 壊変について | 阪大理 | 森田 正人 |
| 2. 核融合とトリチウム | 阪大工 | 井本 正介 |

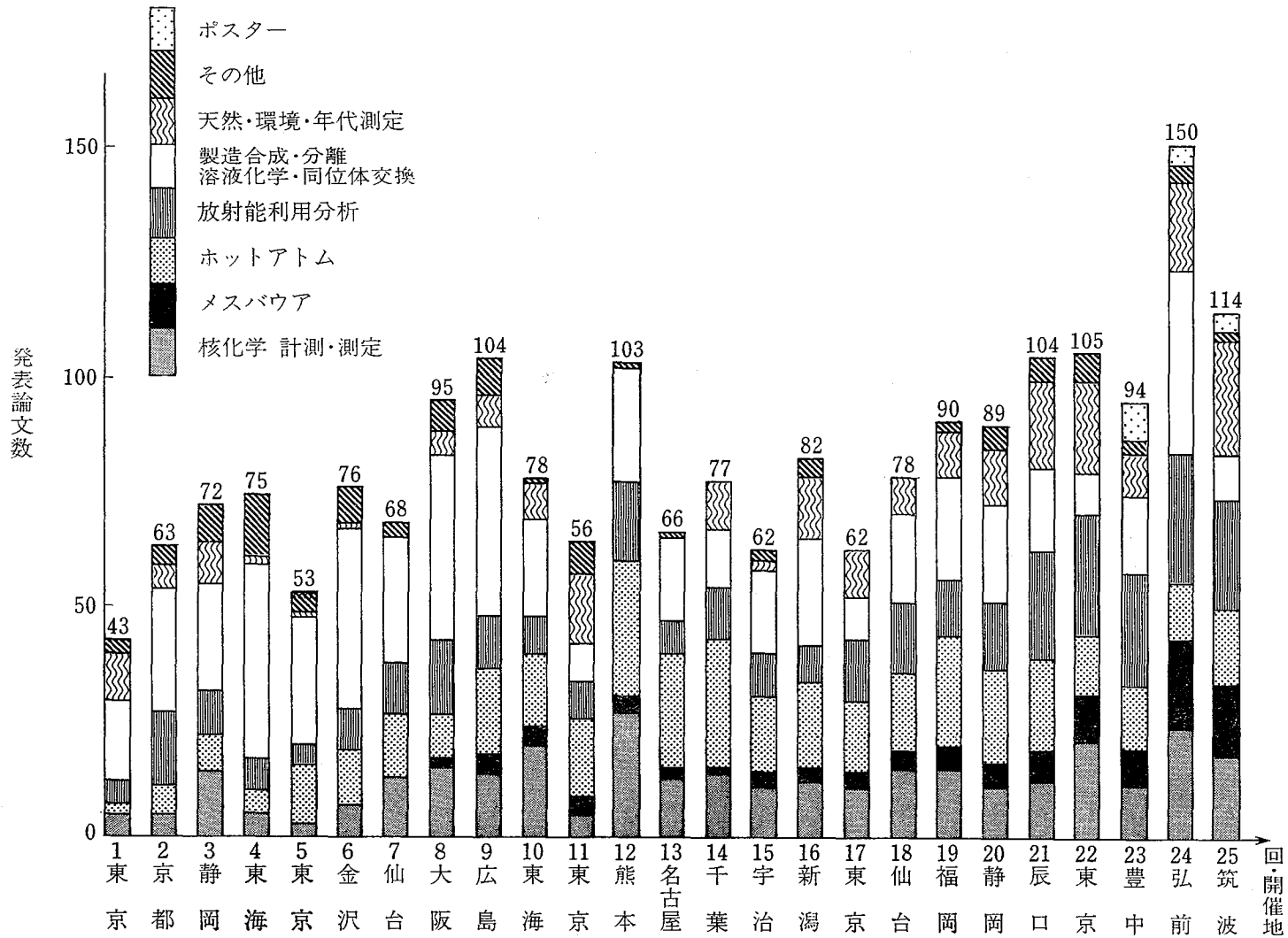
第24回 (1980年, 弘前)

- | | | |
|---|---------------|---------------|
| 1. 放射化学昔話 | 日本学士院会員 | 木村健二郎 |
| 2. 国際放射線防護委員会の活動 | 愛知県がんセンタ
ー | 高橋 信次 |
| 3. サイクロトロンによる短寿命核種の生成とその応用 | 北里大衛生 | 村上悠紀雄 |
| 4. Chemical Reactions of Cosmogenic Radioisotopes in the Atmosphere | California 大 | F. S. Rowland |

第25回 (1981年, 筑波)

第25回記念祝辞

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------|
| | | 木村健二郎 |
| 1. 放射線の単位と放射能精密測定技術 | 電総研 | 由良 治 |
| 2. Muonium Chemistry | British Columbia 大 | D. C. Walker |



4. 発表論文の年次推移

5. 放射化学討論会漢詩一覽* (方泉 四宮知郎)

第12回 熊本学会 昭和43年10月29日	孜孜研学不知終 ししたる けん がく おわり を しらす 拳会異郷今夕宴 こつてつどうい きよう こん せきのえん	壯強人生自有窮 そうきようのじん せいおのすからおわりあり 難禁感涙謝来熊 とどめがたしかん るいらいゆう を しやす	全国より熊本へ来会を 深謝
宿 熊 取 舎 昭和46年 仲 春	遠煙漂漾和春風 えん えん ひよう よう しゆん ふうにおわす 今日原研炉火落 こん にもち けん けん ろの ひはおちたり	草緑庭前躑躅紅 そうりよくのてい せん てき ちよくくれないなり 黄昏雲雀荐啼空 こう こん うん じやくしきりにそらになく	一日の実験を了し寛い だいつとき
第16回 新潟学会 昭和47年10月12日	信濃川近進如風 しなのがわはちかしすすむことかぜのごとし 旧址何尋江畔里 きゆうし いずこにたすねんこうはんのさと	煙白万溪霜葉紅 けむりはしろしばんけいそうようくれないなり 車窓日落水連空 しゃ そう ひはおちてみずくうにつらなる	40年振りで第二の故郷 を訪問, 川中島や小諸 城址を思う
東 海 村 暮 色 昭和48年 季 秋	秋容滿陌阡 しゆうよう ひやく せんにみつ 弄狎凡無作 ろう こうの すべてなす なし	反照櫟林然 はん しょう れき りんはもえたり 絮雲行碧天 じょ うん へき てんをゆく	陌阡: 広い田畑 櫟林: 枯れたくぬぎ林 弄狎: いやしい人工
第18回 仙台学会 昭和49年10月4日	攻究初陳丙子春 こうきゆうはじめてのぶ へい しのはる 三来聴講加論討 みたびぎたり ちようこう ろん とうをくわう	再尋研席得有隣 ふたたびけんせきをたすねてとなりあるをえたり 青葉山陵温故新 あお ば さんりようふるきをたすねてあらたなり	丙子: 昭和11年, 日化 仙台学会で講演のとき
第19回 福岡学会 昭和50年10月19日	昔人曾試御風雷 せき じんかつてはこころみるふうらいをぎよすを 多士思皇会一堂 た し ここここうたりいちどうにあつまり	経歳漸知原子力 けい さいようやくしる げん しの ちから 究明開進還無測 きゆうめいひらきすすみ また はかる なし	多士思皇: 多士済済 無測: 不能測
第20回 静岡学会 昭和51年10月6日	南溟劫火斃漁郎 なん めいのごう か ぎよ ろうをたおし 幸有巒楼迎秀岳 さいわいにこうろうのしゆうがくをむかうるあつて	瘴母祇今欲弘長 しょうぼ し こん ほら わんとしてながし 鑽研論討正軒昂 せん けんの ろん とう まさに けん こう	南溟劫火…福竜丸禍 瘴母: 田子浦へドロ 秀岳: 富士山
欣異邦碩学来遊 昭和52年5月11日	美邦碩学漸光来 み ほうの せき がくようやくこう ちらいし 勉勉群英随後集 べんべんたるぐんえいはあとにしたがいてあつまる	春日高楼欲举杯 しゆん じつ こう ろう さかすきをあげてよるこぶ 夔夔翠葉抱君廻 しん しんたる すい ようはきみをいだいてめぐる	学士会館にて J. Wil- lard 博士を迎える。若 い学徒は教授を慕い, 5月の若葉は至るとこ ろ博士夫妻をとりかこ む
第21回 金沢学会 昭和52年10月6日	陵雲峻峭白山嶽 りよううん しゆんしやう はく ざんはそびゆ 君築学楼玆逸異 きみはきずくがく ろう こここにいっ い	手取村墟秋色深 てとりの せん きよ しゆうしよく ふかし 集英窮理結同心 しゆうえい りをきわめ どう しん をむすぶ	新設の研究所の秀抜を たたえる
第22回 東京学会 昭和53年10月1日	穹旻商与参 きゆうびん しょう と しん 劫初融合火 こう しょ ゆう どうの ひ	悠遠復何尋 ゆう えん また いずこにたすねん 纒入核炉芯 わざかに かくろのしんにいる	悠遠な天地の擁する原 子力, トカマク炉の着 手にふれる
第23回 大阪学会 昭和54年10月12日	先哲夙教諸物元 せん てつ つつにおしうしよ ぶつものげん 今日偏尋核融裂 こん にもちとえにたすねん かくのゆうれつ	孤陰不発与陽存 こ いん はつ せつ ようとそんするを 生生化化貫乾坤 せい せい か か けんこんをつらぬく	核力について 陰陽の両イオン 核融合と核分裂

第24回 弘前学会 昭和55年10月29日	津軽城市我師郷 <small>つがるのじょうしはわがしのさと</small> 此地相隣核推進 <small>このちあいとなりすかくのすいしん</small>	岩木山煙楓葉霜 <small>いわきのさんえんふうようはしもなり</small> 経営能尽大和長 <small>けいえいよくつくしてたいわのながきを</small>	弘前は木村先生のご郷里、青森県では原子力船の造営に苦心している
--------------------------	---	---	---------------------------------

* 放射化学討論会懇親会席上において披露した漢詩（一部原作改変）ならびに関連の自作詩

あ と が き

放射化学討論会は回を重ねて、本年は第25回を迎えることになりました。若い研究者諸君のなかには、第1回のころにはまだ生まれていなかった方々も現れ始めております。そこで第25回に当たり、いままでの討論会ならびに研究の進展を記録にとどめ、これからの放射化学の発展を託すべき若き世代に伝えることは意義のあることと考え、本書の刊行を企画致しました。幸い先輩諸先生のご賛同を得、各回の討論会の記録を頂きました。木村健二郎先生からは、揺籃期から始めて、戦中・戦後の厳しい時代を堪え抜いたわが国の放射化学の歩みを序文にお示し頂きました。改めて伝統の大きさと、誇りを感じます。感謝のほかはありません。

巻頭の口絵写真は飯盛里安先生と Hevesy 先生のもは木村健二郎先生のご提供によるものです。石橋雅義先生のもは、金沢大学学長室の掲額から、阪上正信教授(金沢大理)のご尽力により複製させて頂きました。仁科芳雄先生と嵯峨根遼吉先生のお写真は仁科記念財団所蔵のものを使わせて頂きました。深く感謝の意を表します。

第3部の研究総説は日本アイソトープ協会の学術機関誌“RADIOISOTOPES”の第30巻記念増刊号(1981年10月1日発行)から転載させて頂きました。日本アイソトープ協会に厚くお礼申し上げます。

本書は上述のように、多くの皆様のご指導、ご援助によって、でき上がりました。ここに改めて心からお礼申し上げます。この一書が21世紀にかかる次の四半世紀の放射化学の発展を担う若き世代の方々に、「温故知新」の資として、少しでもお役に立てば幸いです。

昭和56年10月

池 田 長 生

日本の放射化学 25 年

昭和 56 年 10 月 7 日 発行

編集者 第 25 回放射化学討論会事務局
および
発行者 池田長生

〒305 茨城県新治郡桜村
筑波大学化学系
(0298) 53-4250, 4487

印刷・製本 中央印刷(株)

