



京都大学原子炉実験所  
平成13年度「核分裂の先端研究」  
専門研究会報告  
----- *The Crossroad of Fission Studies* -----

近畿大学

大澤 孝明

ohsawa@ned.kindai.ac.jp

筆者がこの研究会の主査をつとめて4年目になる。昨年度までは「核分裂への学際的アプローチ」の標題で開催してきたが、今年度は、より up-to-date な研究を紹介・討論するという意味合いをこめて「核分裂の先端研究」とした。しかし、研究会の趣旨そのものは基本的に変えていない。

今年度は、内容的に関連が深く、双方に関心を寄せている方が少なくないことを考慮し、「重元素の核化学」専門研究会と連結して、1月17日～18日午前中までを「核分裂の先端研究」、18日午後～19日を「重元素の核化学」とした。

例年のように、核物理、核工学、天体物理など、異なった分野の話題が聴けるように内容の構成に配慮した。プログラムは別ページに示した。

D.Poenaru 博士は、重元素や核分裂の物理に関する多数の論文と編著書で知られるルーマニアの研究者(National Institute of Physics and Nuclear Engineering 所属)である。原研・先端基礎研究センターにしばらく滞在されていたので、世話人の永目諭一郎氏のご厚意で、帰国間際ではあったが、貴重な時間を割いて講演をお願いすることができた。軽核を放出する崩壊モードである「クラスター崩壊」は、極端な非対称核分裂と見なすことができる。別の見方をすれば、「クラスター崩壊」は $\alpha$ 崩壊において $\alpha$ 粒子のかわりに軽核がトンネル効果で放出されると見ることにもできる。今回は、第3の粒子( $\alpha$ 粒子、トリトン、軽核など)放出を伴う核分裂とクラスター崩壊の関連についての議論が紹介された。

核分裂過程は、慣性質量の大きなマクロ的運動モードが周囲の乱雑なミクロ的運動の下で時間とともにどのように発展するかという問題と見ることにもできる。この過程は Langevin 方程式で記述される。市川、浅野氏の発表は甲南大の和田隆宏先生のグループで行われたこのアプローチによる計算結果の報告である。

実験分野では、松村宏氏(日大)「光核反応における軽核生成の放射化学的研究」、西

尾勝久氏（原研）「Pu-239(d,pf)共鳴核分裂実験結果」、後藤真一氏（新潟大）「アクチノイドの核分裂における非対称質量分布の特性」の3件の発表があった。このうち、西尾氏の発表は、(d,p)反応を利用して核分裂しきい値前後の励起エネルギーをもった複合核 $^{240}\text{Pu}^*$ を作り、核分裂片質量分布と全運動エネルギー分布の変化を測定したものである。特に核分裂障壁の second well における class II 共鳴状態（ハイパー変形状態）を経由する核分裂において、質量分割の非対称性の変化、あるいは殻構造を持った核分裂片が選択的に形成される可能性がないか、を検討したものである。残念ながら統計が十分ではないため確たる結論は引き出せないものの、共鳴状態を経由した核分裂のデータとしては初めてのものであり、今後より正確なデータが出ることが期待される。

原子核工学関係からは、関本博先生（東工大）に、世界および日本における「革新的原子炉(innovative reactor)」の研究の現状について講演していただいた。「逆風」の時期にこそ、momentum をもって走っているときにはできない、基礎に立ち戻った(BTTB = back to the basics)研究が可能になるし、そうすることが将来へ向けての道を拓くことになると考えたことが、この課題を選んだ理由である。みずから革新的原子炉を研究し、新しい提案もしておられる関本先生には、広い展望の中で種類の炉型と狙いどころを手際よく解説していただいた。それとともに、革新的原子炉の長所の主張は、在来型炉を運用されている方々からは、在来型炉への批判と受け取られることもある、とのお話が記憶に残った。筆者は、技術開発の段階が異なる在来型炉と将来型炉を同一平面上に並べて云々することが適切さを欠くのであって、在来型炉の技術は将来型炉技術の基礎ともなるので、何ら対立するものではないと考えるが、如何だろうか。あるいは、政策レベルでの議論では整合性をとる上で問題があるのか。

このほか、核データ分野からは、深堀智生氏（原研）「中高エネルギーにおける光子、陽子、中性子入射核分裂断面積の経験式を用いた統一的記述」、河野俊彦氏（九大）「U-235の核分裂標準断面積」についてお話いただいた。

最後に、天体核物理若手の大槻かおり氏（国立天文台）に「宇宙核年代計と核分裂」という興味深い報告をしていただいた。宇宙における元素合成過程の研究が進展し、近年、重核あたりまでの計算が可能になってきた。これにより天体形成当初における重核の存在量を推定することができ、それと現時点での存在量を比較すれば形成以来の年代を推定することができる。そのためには、重核の崩壊データとともに、核分裂による消滅も考慮することが必要になるので、核分裂データが重要になるとのことである。この話を聞きながら筆者は、さまざまな反応ネットワークによる元素合成過程は（中性子束が桁違いに異なるが）原理的には原子炉の中での核種変換と類似した過程であり、したがって、計算法にも共通性があるのではないかと思った。

以上、筆者の理解した範囲で、内容を簡単に紹介した。今年度からは、「重元素の核化学」と合併して新たな専門研究会として企画することになる。

## 「核分裂の先端研究」専門研究会プログラム

日時 平成14年1月17日(木) 13:30~18日(金) 12:15

場所 京都大学原子炉実験所 事務棟会議室

1月17日(木) = = = = =

13:30~13:35 主査挨拶

<特別講演>

13:35~14:45

Dorin Poenaru (Bucharest) "Particle Accompanied Fission and Cluster Decay"

(発表 60+討論 10min)

<研究発表>

14:45~15:25

市川隆敏(甲南大) "Dynamics of Fission Modes Studied with the 3-Dimensional Langevin Equation" (30+10min)

15:25~15:55

浅野大雅(甲南大) 「多モード核分裂の動力学計算」 (20+10min)

15:55~16:10 Coffee Break

16:10~16:50

松村宏(日大) 「光核反応における軽核生成の放射化学的研究」 (30+10min)

16:50~17:30

西尾勝久(原研) 「Pu-239(d,pf)共鳴核分裂実験結果」 (30+10min)

17:30~18:10

深堀智生(原研) 「中高エネルギーにおける光子、陽子、中性子入射核分裂断面積の経験式を用いた統一的記述」 (30+10min)

18:20~20:00 懇親会

1月18日(金) = = = = =

<研究発表>

9:30~10:05

後藤真一(新潟大) 「アクチノイドの核分裂における非対称質量分布の特性」 (25+10min)

<講演>

10:05~11:05

関本 博(東工大) 「世界および日本における革新的原子炉の研究」  
(50+10min)

< 研究発表 >

11:05 ~ 11:40

河野俊彦(九大) 「U-235の核分裂標準断面積」 (25+10min)

11:40 ~ 12:15

大槻かおり(国立天文台) 「宇宙核年代計と核分裂」 (25+10min)

---

---

「重元素の核化学」専門研究会

-----  
1月18日(金) 「重元素の核化学」専門研究会

13:30 ~ 13:40 挨拶、事務連絡

13:40 ~ 14:40 特別講義 森山裕丈(京大院工) 「アクチノイド元素の溶液化学」

14:40 ~ 15:20 研究発表1 藤原健壮(京大院工) 「アクチノイド元素の溶解度の研究」

15:20 ~ 15:40 Coffee Break

15:40 ~ 16:40 講演 羽場光宏(原研東海) 「ラザホージウムの溶液化学」

16:40 ~ 17:20 研究発表2 小野佐和子(新潟大理) 「気相化学実験の準備状況」

17:20 ~ 研究発表、話題提唱(公募)

18:30 ~ 20:00 懇親会

-----  
1月19日(土)

09:30 ~ 10:10 研究発表3 秋山和彦(原研東海) 「アクチノイドフラレンの研究」

10:10 ~ 10:50 研究発表4 豊嶋厚史(阪大理) 「ノーベリウムの溶液化学と $\alpha$ 線測定」

10:50 ~ 11:10 Coffee Break

11:10 ~ 11:50 話題提供1 塚田和明(原研東海) 「ASR2001の報告と今後」

(Lunch Time)

13:00 ~ 13:40 研究発表5 加治大哉(新潟大) 「理研における超重元素合成実験の準備状況」

13:40 ~ 14:20 話題提供2 大槻勤 and/or 篠原厚 「CYRICにおける重元素研究の準備状況」

14:20 ~ 14:50 全体討論

14:50 ~ 15:00 連絡・閉会