

会議のトピックス(II)

京都大学原子炉実験所

平成 12 年度「核分裂への学際的アプローチ」

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

研究会の趣旨

核分裂現象の発見以来 60 年以上にわたってその物理・化学・工学の研究が進められてきたが、現象自体がきわめて多様な様相をもつため、その解明が将来の進展に託されている問題は少なくない。他方、重イオン融合による重元素の合成、中性子過剰/欠乏核の核的特性など、関連する新しい研究課題も生まれてきており、研究が多角化する傾向が見られる。研究対象としての核分裂現象は、以前にも増して魅力的な主題になっており、諸外国でも持続的な活動が進められている。工学の面では、加速器駆動未臨界炉(ADS)など新しい研究課題も生まれている。たとえば、近年、次のような動きがみられる：

1．核分裂の物理： 実験的研究では、マルチパラメータ同時測定による精密研究が核分裂過程に関する多くの知見をもたらしており、わが国でもこの種の研究が実施され成果をあげている。理論面では、変形に伴う殻・対効果の変化、多次元変形パラメータ空間での大規模な計算が実行されている。

2．核分裂・重元素の化学： 超アクチニドや核分裂生成物核種（中性子過剰核）の研究は、天然の原子（核）だけからは見えない局面を照らし出すという意味があり、その研究を進める上でも、また分離・核種変換技術の研究を進める上でも、化学的研究は重要な役割をもっている。

3．核分裂・核破碎の工学： 分離・変換技術の研究に関連してマイナーアクチニド核種の核データの重要性が増してきている。また、加速器利用に関連して 1GeV までの高いエネルギーにおける核データへの要請が高まっている。

以上のような新しい局面を念頭におき、本専門研究会は、核分裂を共通項とする諸分野の研究者の交流を促進する場として機能することを目的としている。同時に、大学・研究所・企業を問わず、ベテランと若い研究者が一堂に会し、十分な時間を使って発表・

討論を行うことにより、深い実質的な討論を促すことに重点をおいている。

今年度の企画

今年度は、筆者がこの研究会の主査をつとめて3年目になる。今年度も、原子核工学、核分裂物理、重元素核化学の3つの分野を含むよう、内容の構成に配慮した。プログラムは別ページに示した。

東工大・大崎敏郎氏の「宇宙の元素合成と原子炉システムの核反応」は、原子炉という「人工の自然」の中で起こっている反応と、宇宙における元素合成反応をひとつのスコープの中で考え、類似点と相違点を明らかにするものである。これは、平成8年の本シリーズの研究会での親松和浩氏の講演「原子炉と星の中の原子核」とも共通する観点であり、核反応システムや核データの研究は、原子核の起源と原子力開発の二重の関心のもとに行われることを示したものである。

九大・河野俊彦氏の「MeV 中性子による U-238 核分裂即発中性子スペクトルにおける前平衡過程の効果」は、14MeV 入射中性子による核分裂中性子スペクトルに見られる8MeV 近傍の bump を Feshbach-Kerman-Koonin (FKK)理論の Multistep Direct - Multistep Compound (MSD-MSD)モデルに基づく解析をおこない、核分裂に先だつて前平衡過程により放出された中性子 (pre-fission neutron)であると考えれば説明できることを明らかにした。(この結果は、T.Kawano et al., Phys. Rev. C63, 034601 (2001)に公表されている。)

原研・西尾勝久氏は、同一の複合核 U-226 の形成につながる2つの重イオン反応 $\text{Si-28} + \text{Pt-198} [Z_1Z_2 < 1800]$ と $\text{Ge-76} + \text{Nd-150} [Z_1Z_2 > 1800]$ の蒸発残留核形成断面積を測定し、U-226 の脱励起過程や、変形核 Nd-150 の尖端部に衝突した場合と側面部に衝突した場合とでは、13MeV 以上の extra-extra-push energy の差があるという結果を示した。

京大炉・代谷誠治氏の「京都大学原子炉実験所における加速器駆動炉中性子源計画に関連した基礎研究」は、京大原子炉実験所の将来計画の一環として実施されている ADS の基本特性に関する研究の中間結果である。核破砕中性子源であっても(20MeV 以上を除くと)炉心スペクトルと出力分布は核分裂源の場合と大きく変わらないのはやや意外であった。これは、小型炉心にパルス中性子を入力した場合、高エネルギー中性子は短時間のうちに消滅してしまい、その後は核分裂による中性子の増倍の方が支配的になるためである。

特別講演として、昨春、金沢大学を退官された坂本浩先生に、長年にわたるご研究の一端を「中高エネルギー光核反応の放射化学的研究」と題してお話いただいた。高エネルギー光子を原子核に打ち込んだ場合、 A 粒子 [核子の(3,3)共鳴状態] が生成され、それが崩壊することによりパイオンや核子が発生する。これにより誘発された核内カスケ

ードの結果、軽核が放出される過程を fragmentation というが、これはクラスター崩壊とも類似性があり興味が持たれる。先生の長年にわたる実験的研究の成果をまとめて聞くことができたのは幸甚であった。

このほか、12~13MeV-p による Th-232、U-238 の核分裂における励起エネルギー変化に関する西中一郎氏の実験結果の解釈、JCO 事故の話から説き起こされた篠原伸夫氏のマイナーアクチニドの核変換の研究、紫外線でも励起できる $3.5 \pm 1.0\text{eV}$ というきわめて低い励起準位をもつ Th-229 を使った研究をという三頭聰明氏の提案、マルチトレーサーとしての核分裂の応用の可能性を示された高宮幸一氏のお話など、ここでは詳細を報告できないが多彩な発表があり、主催者自身が言うのも変だが、充実した研究会にすることができた。これは、ご多忙中、お力添えいただいた講演者の方々の協力の賜である。ただ、研究会の日程がマシントイムと重なったため重元素関係の方の参加が限定されてしまったのは残念であった。

今年も京大炉には構想を新たにした「核分裂の先端研究」専門研究会の申請を採択していただいたので、また新しい切り口での企画を考えたいと思っている。新しい提案をお持ちの方、発表・案内をご希望の方は下記へご連絡ください。予算に限りがあるため旅費支給の範囲は限定されますが、希望される方はできるだけ参加していただけるよう配慮したいと思っています。

〒577-8502 東大阪市小若江 3-4-1

近畿大学理工学部原子炉工学科

大澤 孝明

E-mail: ohsawa@ned.kindai.ac.jp

「核分裂への学際的アプローチ」専門研究会プログラム

日時 平成13年1月18日(木)13:30~19日(金)14:00

場所 京都大学原子炉実験所 事務棟会議室

1月18日(木)=====

13:30

開会挨拶

主査 近畿大・大澤孝明

事務局からの連絡

京大炉・中込良廣

研究発表(原子核工学関係)

(座長・大澤孝明)

13:40

1)「宇宙の元素合成と原子炉システムの核反応」

東工大・大崎敏郎(発表30min+討論10min)

14:20

2)「MeV中性子によるU-238核分裂即発中性子スペクトルにおける前平衡過程の効果」

九大・河野俊彦(40min+10min)

研究発表(核分裂関係)

(座長・中込良廣)

15:10

3)「サブバリア領域での融合反応と核分裂」

原研・西尾勝久(30min+10min)

15:50 - 16:00 ----- Coffee Break -----

研究発表(原子核工学関係)

(座長・篠原厚)

16:00

4)「京都大学原子炉実験所における加速器駆動炉中性子源計画に関連した基礎研究」

京大炉・代谷誠治(30min+10min)

特別講演

(座長・篠原厚)

16:40

5)「中高エネルギー光核反応の放射化学的研究---フラグメンテーションを中心に---

金沢大名誉教授・坂本浩(講演1h+討論10min)

17:50 - 18:00

補足討論

18:00 - 19:30

懇 親 会

1月19日(金) = = = = =

研究発表(核分裂関係)

(座長・工藤久昭)

10:00

6)「アクチノイド核分裂における非対称分裂モードの特異な励起エネルギー変化」

原研・西中一郎(20min + 10min)

研究発表(重元素核化学関係)

10:30

7)「放射化学的手法を用いたマイナー・アクチノイドの核変換データの測定」

原研・篠原伸夫(40min + 10min)

11:20

8)「紫外線励起核 Th-229mの探索」

東北大・三頭 聡明(30min + 10min)

12:00 - 13:00

-----昼 食-----

研究発表(重元素核化学関係)

(座長・三頭聡明)

13:00

9)「U-235 核分裂のマルチトレーサー製造への応用」

京大炉・高宮幸一(20min + 10min)

13:30

自由討論・今後の計画

14:00 閉会の辞