

「原子分子データ活動に関する研究会」議事録

プラズマ設計グループ 仲野友英

プラズマ設計グループでは原子分子データ活動の一環として、毎年、研究会を開催している。今年度には3月15日に原子力機構・上野システム計算センターにて開催した。研究会でのセッションは3つに分かれ、セッション1では原子力機構の委託調査研究の成果について、セッション2では核融合研究における原子分子素過程に関わる研究成果について、およびセッション3では核融合研究のための原子分子データ活動について報告され、関連する議論を行った。詳細を下記に記す。

セッション1では、小関・プラズマ設計グループリーダーが本研究会の趣旨を説明したあと、個別の委託調査の成果報告が行われた。新潟大学の島倉教授より委託調査「ベリリウム・炭素多価イオンと励起状態水素原子の電荷移行断面積」について成果の報告があった。これは以前の委託調査では不完全であった計算モデルを修正し、完全に近い計算モデル（水素原子の励起準位がシュタルクミキシングせず、純粋な2sおよび2p準位との電荷移行過程を計算する）を使用して再計算を行ったものである。再計算はほぼ完了したが、 C^{4+} と $H(n=2)$ の電荷移行断面積についてはもう少し検証が必要であるとの見解であった。北里大学の高木准教授からは委託調査「水素分子の解離性再結合断面積 II」について報告があった。計算によって生産されたデータ数は膨大であるため、効率のよいデータの利用にはラベル付けの法則などを考慮しておく必要があるとの指摘があった。大阪府立大学の堀准教授からは委託調査「ヘリウム原子・イオン衝突による原子・分子の反応断面積の経験式作成 VI」について成果の報告があった。今回の成果により経験式の作成は一通り完了した。これに関連し、久保研究主幹から今後の経験式作成の計画について質問があり、仲野研究員から、高木先生の計算されたデータは複雑で膨大であるため経験式の作成にはそぐわない、島倉先生が計算されたデータの経験式の作成を考えているとの回答があった。また、首都大学東京の田沼准教授からは、類似の荷電交換反応で終状態が異なるデータが存在するので、別の終状態への荷電交換反応のデータを類推することができるのではないかとコメントがあった。名古屋大学の松波准教授からは委託調査「炭素材の化学スパッタリング IV」の成果について報告があった。一通りの調査が完了したので成果を論文としてまとめる方針であることが述べられた。

セッション2では、まず、原子力機構の仲野研究員より「JT-60Uにおける W^{44+} と W^{45+} の密度比計測」と題する研究について報告があった。京都大学の藤本名誉教授から、状態数の取り方で速度係数が変わることについて、再結合については理解できるが電離については理解しにくい、とのコメントがあり、仲野研究員は、内殻電離などを考えるときに考慮する状態数によって速度係数が変わる、と回答した。次に、京都大学の蓮尾教授より「LHDにおける水素・ヘリウムの複数発光線同時高分解分光計測」と題する研究について報告があった。

セッション3では、仲野研究員より、「原子力機構における原子分子データ活動」と題して委託調査の過去数年分の実施実績や、国際原子力機関での報告内容について報告した。次に、仲野研究員より、「タングステン研究の進め方について」と題して、タングステン研究の国内外での動向について説明した。ヨーロッパではADAS-EUというプロジェクトが巨額の資金的援助を受けて順調に進められていること、国際原子力機関の原子分子データユニットでは、整備計画研究としてタングステンのデータ収集活動が始まったこと、国内では関連する研究者が集結して体制を整え、科研費に応募したこと、などを説明した。京都大学の藤本名誉教授より、世界のプラズマ研究開発の状況はどのようなか？との質問に対し、仲野研究員は、原子物理学の専門家が陽に核融合研究の現場に乗り出して研究に参加している、このような体制を日本にも作りたい。と回答があった。加えて、高電離タングステンイオンの電離・再結合などの衝突データを実験によって評価されたものを整備したい、これにはEBIT装置を所有するグループとの共同研究ですすめることを考えている、とコメントがあった。また、核融合科学研究所の村上准教授（仲野研究員代読）より、NPO法人「原子分子データ応用フォーラム」の活動概要について説明があった。上智大学の田中教授より、フォーラム主催の研究会のうち水中プラズマのセッションではどのようなデータのニーズが出されたか？との質問に対し、北里大学の高木准教授は特にデータのニーズはなく研究の現状報告が多かった、プロセスプラズマ研

究の分野では酸素のデータのニーズがあったと回答した。

参考資料（アジェンダ）：

1. 日時

平成 22 年 3 月 15 日(月) 13:00 ～ 17:00

2. 場所

日本原子力研究開発機構 上野システム計算科学センター 大会議室（7 階）
〒110-0015 東京都台東区東上野 6-9-3 住友不動産上野ビル 8 号館
電話：(03)5246-2505

3. プログラム

セッション 1: 原子力機構の委託調査研究報告

13:00 - 13:10 本研究会の趣旨（小関プラズマ設計グループリーダー）

13:10 - 13:30 ベリリウム・炭素多価イオンと励起状態水素原子の電荷移行断面積
(島倉先生、新潟大学)

13:30 - 13:50 水素分子の解離性再結合断面積 II (高木先生、北里大学)

13:50 - 14:10 ヘリウム原子・イオン衝突による原子・分子の反応断面積の経験式作成 VI
(堀先生、大阪府立大学)

14:10 - 14:30 炭素材の化学スパッタリング率 IV (松波先生、名古屋大学)

< 休憩 >

セッション 2: 核融合研究における原子分子素過程に関する話題

14:50 - 15:20 JT-60U における W44+ と W45+ の密度比計測 (仲野研究員、原子力機構)

15:20 - 15:50 LHD における水素・ヘリウムの複数発光線同時高分解分光計測
(蓮尾先生、京都大学)

< 休憩 >

セッション 3: 核融合研究のための原子分子データ活動

16:00 - 16:20 原子力機構における原子分子データ活動 (仲野研究員、原子力機構)

16:20 - 16:40 タングステン研究の進め方について (仲野研究員、原子力機構)

16:40 - 17:00 核融合開発のための原子分子データ活動の活性のため議論

17:00 - 17:10 まとめ、事務連絡

17:10 終了

参加者（19 名）：

岩前敦	原子力機構	ITER 計測開発グループ
大谷俊介	電気通信大学	
大橋隼人	首都大学東京	理工学研究科
小関隆久	原子力機構	プラズマ設計グループ
木村聖子	原子力機構	推進室
日下部俊男	近畿大学	理工学部
久保博孝	原子力機構	JT-60 システム統合グループ
小池博文	北里大学	医学部
四竈泰一	京都大学	工学部

島倉紀之	新潟大学	理学部
高木秀一	北里大学	一般教育部
田中大	上智大学	理工学部
仲野友英	原子力機構	プラズマ設計グループ
中村信行	電気通信大学	
蓮尾昌裕	京都大学	工学部
藤本孝	京都大学	
松波紀明	名古屋大学	エコトピア研究科
田沼 肇	首都大学東京	理工学部
堀 史説	大阪府立大学	工学部