

# 原子分子データ応用フォーラム会報 第6号

*The forum for atomic and molecular data and their applications*

## 目次

- LXCat の紹介 (市川 行和)
- 関連会議等 参加報告
  - 第10回原子分子データとその応用に関する国際会議 (加藤 太治)
  - 核融合応用のための原子・電子データの不確実性評価とベンチマーク実験に関する IAEA 技術会合 (今井 誠)
- 2016年度 原子分子データ応用フォーラムセミナー

日頃より原子分子データ応用フォーラムの活動にご理解とご協力を賜りありがとうございます。原子分子データのニーズとシーズのマッチングを目指して発足した NPO 法人としての活動は6月から8年目に入ります。昨年12月に核融合科学研究所の素過程研究会と合同で行ったフォーラムセミナーには56人の参加者があり、活動が定着してきたことが感じられるようになった一方、今後の課題もいろいろと感じられるようになりました。大学院生など若手研究者の育成の機会としての充実を図るという点でも、企業からより多くの方にご参加いただくことが重要と思われまます。参加者の方々が発表内容を良く理解し活発な議論を行うために、インターネットでのタイムリーな情報公開の重要性が改めて確認され、新しい研究課題に関する議論、フォーラムの活動についての意見募集やコンセンサスの形成のためにも、SNS (Social Network Service) のような進んだしくみを活用することの重要性は感じられるものの、その実行にはまだギャップがあるようです。活動を長く持続させるためには、財政基盤の確立も避けて通れない課題だと思えます。いわゆる学会でよくある会費による運営だけでなく、有料のセミナー、出版などの新規事業の可能性や、クラウドファンディングなど広く社会に支援を募る可能性についてより検討が必要になってきていると思えます。皆様のご意見をお寄せいただければ誠に幸いに存じます。

NPO 法人原子分子データ応用フォーラム 理事 佐々木 明

## ■ LXCat の紹介

市川行和

LXCat は“elecsat”と読む。推察通り electron scattering の略である。フランスは Toulouse にある電子衝突断面積のデータベース (以下 DB とする) を集めた website の名前である [1,2,3]。管理者グループの代表は Universite de Toulouse の Leanne Pitchford で、以前アメリカで swarm の研究をしており、フランスへ移ってからはさまざまな応用がらみで低温プラズマのモデリングを研究している人である。低温プラズマ (電離度が低く中性原子分子の存在が顕著) のモデリングでは、電子 (場合によってはイオンも) と原子分子の衝突素過程の知識 (たとえば電子衝突断面積) が不可欠である。ただ、低温プラズマのモデリングを研究しているグループは多いが、使っている電子衝突断面積はさま

ざまである。同じ入力データを使っていれば、結果を比較するのも容易であるが、そのようなことはめったにない。同じグループでも時間が経つと別の断面積データを使うことさえある。そこでモデリングを行っている人たちが使っている断面積 DB を集め、比較することができる仕組みがあると大変便利である。そのような考えから始められたのが LXCat である。

LXCat は一つの DB ではなく複数 (その数は現在 24) の DB を集めたものである。使い方は核融合研の AMDIS と似ている。データがほしい素過程 (物理量) を一つあるいは複数の DB にわたって検索する。得られたデータは図示するか表としてダウンロードする。AMDIS と大きく異なっているのは、AMDIS は原則として実験あるいは計算で得られたオリジナルのデータが収録されているのに対して、LXCat に収められてい

るのは何らかの基準で選ばれた「おすすめ」のデータが入っていることである。その基準は DB ごとに異なり、それが各 DB の個性 (originality) となっている。

どのようなデータが入っているか簡単にならべてみよう。

#### (1) 原子分子の電子衝突断面積

弾性散乱およびさまざまな非弾性衝突の断面積。散乱角について積分した「積分断面積」が主であるが、一部微分断面積も含まれている。

#### (2) 振動子強度

これは光吸収の強さを表すものであるが、ある種の電子衝突断面積については、その大きさを近似的に見積もる際に有用になることがある。

#### (3) swarm parameters (電子輸送係数)

移動度や拡散係数など。

#### (4) イオンに関する量

あまり多くはないが、

- ・イオンの散乱断面積
- ・イオンの輸送係数
- ・イオン・分子間の相互作用ポテンシアル (散乱断面積を見積もるのに有用)

を集めた DB がある。

なお、各 DB に含まれるデータの質については、それぞれの DB 作成者の責任だとして、管理者は何も言わない。ただ意見を寄せる場が設けられており、問題があればそこで議論をし、必要ならばデータの修正 (DB 作成者による) などを行える。

電子衝突断面積 DB の中には、出典が不明だったり、入手困難だったりするのに、しばしば使われるものがある。たとえば、いずれも故人の Art Phelps や林 真氏のものがある。これらの DB も、すべてではないが、ここに収められている。

モデリングを行う際に、用いる断面積データが十分信頼のおけるものであることは必要条件である。断面積データの精度を確かめる方法はいろいろある。その一つは、swarm parameters を計算して、実測値と比べることである。LXCat にはそれができる仕掛けがある。まず Boltzmann 方程式を解いて電子の速度分布関数を求める。さらにそれを使って輸送係数を計算する。計算した輸送係数と比べられるようにその実測値の DB もそろっている。希ガス (He[4], Ne[4], Ar[5], Kr[6], Xe[6]) について swarm parameters を計算し、DB 間の比較をした例がすでに論文になっている。筆者も自分が集めたデータ (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) について同様のことをしたことがある[7]。ただし、具体的な swarm parameters の計算は不慣れなので、Pitchford に手伝ってもらった。

Boltzmann 方程式を解く際に重要なことは、起こりうるすべての衝突過程について断面積データが一通りそろっている (complete という) ことである。そこで LXCat に含まれる DB ではデータが complete かどうかを明記することになっている。

先ごろ Pitchford から届いた情報によると、日本からの利用者は全体の 6%ほどであった。この数字を多いとみるか少ないとみるかは意見のわかれるところであるが、筆者の個人的な感想は意外と多いというものである。何はともあれ興味のある方には一度使ってみることを勧める。良くできたシステムなので、多少手間はかかるが難しいことはないはずである。2010 年から使い始めたそうであるが、2012 年に詳しい解説[2]が出版されている。また最近出版された総説[3]では、含まれている DB について詳細な説明がある。(どのような DB が含まれているかを知る手掛かりになるので、この論文の共著者の名前を略さずに記すことにする。)現在でも進化中なので今後も修正・改良があるかもしれないが、その情報は詳しく掲載されるはずである。なお日本の研究者で自らの DB を持っている方は、その DB を LXCat に提供してみたいかでしょうか。世界の研究者の目に触れることで得るものがあるに違いない。

[1] [www.lxcat.net](http://www.lxcat.net)

[2] S. Pancheshnyi *et al.*, Chem. Phys. 398, 148 (2012).

[3] L.C. Pitchford, L.L. Alves, K. Bartschat, S.F. Biagi, M.C. Bordage, I. Bray, C.E. Brion, M.J. Brunger, L. Campbell, A. Chachereau, B. Chaudhury, L.G. Christophorou, E. Carbone, N.A. Dyatko, C.M. Franck, D.V. Fursa, R.K. Gangwar, V. Guerra, P. Haefliger, G.J.M. Hagelaar, A. Hoesl, Y. Itikawa, I.V. Kochetov, R.P. McEachran, W.L. Morgan, A.P. Napartovich, V. Puech, M. Rabie, L. Sharma, R. Srivastava, A.D. Stauffer, J. Tennyson, J. de Urquijo, J. van Dijk, L.A. Viehland, M.C. Zammit, O. Zatsarinny, S. Pancheshnyi, Plasma Process. Polym. 14, 1600098 (2017).

[4] L.L. Alves *et al.*, J. Phys. D 46, 334002 (2013).

[5] L.C. Pitchford *et al.*, J. Phys. D 46, 334001 (2013).

[6] M.C. Bordage *et al.*, J. Phys. D 46, 334003 (2013).

[7] Y. Itikawa, Fusion Sci. Technol. 63, 333 (2013).

## ■ 関連会議等 参加報告

### □ 第10回原子分子データとその応用に関する国際会議

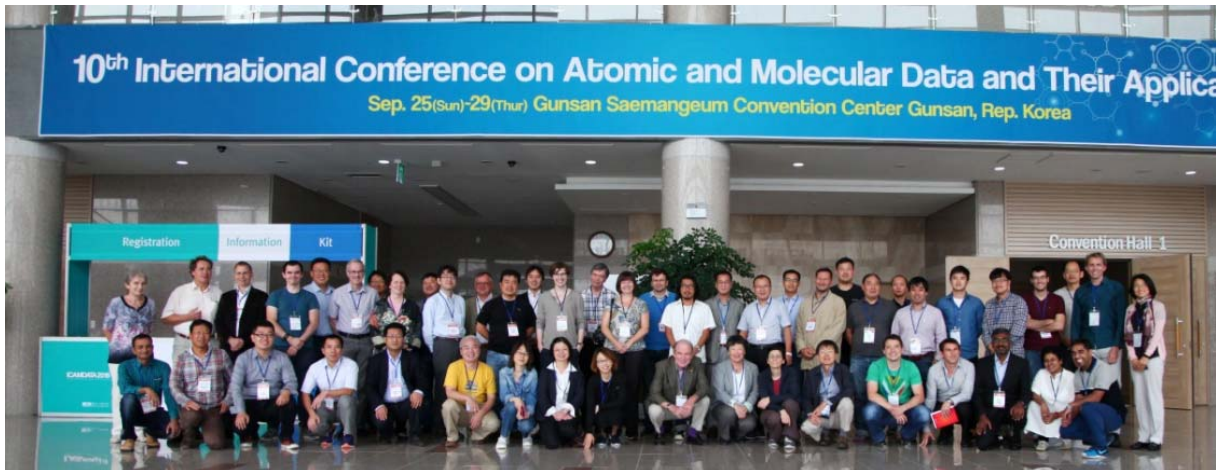
平成28年9月25日～29日、第10回原子分子データとその応用に関する国際会議が郡山セマンダム会議センター（郡山、韓国）にて開催されました。今回は韓国国家核融合研究所（NFRI）のプラズマ技術研究センターがホストで、その Jung-Sik Yoon さんが現地組織委員長を務められました。本会議は、原子分子データの生産者（原子分子物理学研究者）、利用者（プラズマ物理などの研究者）、提供者（原子分子データベースセンター等）のコミュニティ形成と情報交換を目的に、第1回会議が1997年開催、第2回の2000年開催以降、2年ごとに開催されています。今回は、14の国から99名の参加者があり、日本からは8名が参加しました。発表の多くは口頭発表（招待講演21件と一般講演7件）で、ポスター発表も22件ありました。原子分子物理学に関する発表は34件あり、核融合プラズマや天体プラズマへの応用を意識したものが主でした。一方、核融合や天体、応用プラズマなどの分光やモデリングに関する発表は14件、データベースについての発表は2件ありました。

紹介のあったデータベースのひとつは、主にX線宇宙物理研究のために作成・公開されている AtomDB ([atomdb.org/](http://atomdb.org/)) というデータベースで、ハーバード・スミソニアン天体物理学センター（米国）の Nancy S. Brickhouse さんのご講演の中で紹介されました。もともとこのデータベースは、日本が1993年に打ち上げた「あすか」衛星による観測結果を理解するために整備が始まったものだそうです。コロナ平衡モデルで emissivity を計算し、与えられた電子温度で強い発光線の候補リストを返す機能があります。このデータベースには水素からクリプトンまでの元素（イオン価数は限られます）が含まれています。プラズマ原子分子過程ハンドブック（大阪大学出版会、浜口智志・村上泉・加藤太治・プラ核学会 編）にもこのデータベースについて簡単な解説が載っていますので、ご興味のある方はご覧ください。もう一つは、ロシア科学アカデミー天文学研究所の Tanya Ryabchikova さんによるご講演の中で、宇宙の元素合成の研究で利用されている星の金属量を表す吸収スペクトルに関する世界の様々なデータベースの紹介がありました。NIST の Atomic Spectra Database ([www.nist.gov/pml/atomic-spectra-database](http://www.nist.gov/pml/atomic-spectra-database)) はご存知の方も多いと思いますが、他にも、

- R. Kurucz collection of data for stellar spectroscopy ([kurucz.harvard.edu/](http://kurucz.harvard.edu/))
- Vienna Atomic Line Database: VALD3 ([vald.inasan.ru/~vald3/php/vald.php](http://vald.inasan.ru/~vald3/php/vald.php))
- CHIANTI Database ([www.chiantidatabase.org/](http://www.chiantidatabase.org/))
- TOPbase – photoionization cross-sections for astrophysical abundant ions (Z=1-26)
- Molecular lines Databases: HITRAN ([www.cfa.harvard.edu/hitran/](http://www.cfa.harvard.edu/hitran/))
- Cologne Database for Molecular Spectroscopy ([cdms.ph1.uni-koeln.de/cdms/portal](http://cdms.ph1.uni-koeln.de/cdms/portal))
- The ExoMol database: Molecular line lists for exoplanet and other hot atmospheres ([www.exomol.com/](http://www.exomol.com/))

そして関連する世界各国のデータベースプラットフォームとして公開されている Virtual Atomic and Molecular Data Centre: VAMDC ([vamdc.eu/](http://vamdc.eu/)) が挙げられました。

日本からの参加者の発表について簡単に紹介します。国際熱核融合実験炉 (ITER) でのタングステン計測への応用に向けたタングステン多価イオンの発光スペクトルについて核融合研の大型ヘリカル装置 (LHD) を用いて行われている基礎研究について、筆者と核融合研の大石鉄太郎さんがそれぞれ招待講演を行いました。富山大学の橋本隼人さんは、次世代のリソグラフィ光源開発などで求められているランタノイド元素の極端紫外 (EUV) および軟 X 線スペクトルをレーザー生成プラズマや電子ビームイオントラップを用いて研究されていることについて招待講演を行いました。京都大学の今井誠さんは、低速多価イオンとガス粒子の間の電子捕獲断面積データ評価に基づいたスケールング測について招待講演を行いました。東京工業大学の北島昌史さんからは、しきい光電子を用いた極低エネルギー電子と希ガス原子および小さな分子標的の全衝突断面積データについて招待講演を行いました。また、核融合研の村上泉さんは、タングステン多価イオンの EUV スペクトルの衝突・輻射モデルの開発について、また同研究所の鈴木千尋さんは、次世代リソグラフィ光源などへの応用に向けたランタノイド系列の重元素多価イオン EUV 発光スペクトルの LHD での系統的測定について、それぞれポスター発表を行いました。また、量子科学技術研究開発機構 (QST) の仲野友英さんからは、タングステン多価イオンの電離/再結合断面積の実験的評価に関するポスター発表がありました。また、原子分子データの不確定性 (Uncertainty) 評価に関するパネルディスカッションも行われました。



集合写真

IAEA の原子分子データユニットの活動に端を発したこの課題では、原子分子データの理論計算や実験測定に含まれる不確定性(測定誤差だけでなく)をどのように評価するか、分光モデルに原子データの不確定性がどのように影響を及ぼすか、などについて、パネラーによる講演と活発な議論が行われました。次回会議は、2018年に北米で開催される予定です。

最後に余談ですが、現地では実行委員の **Mi-Young Song** さんに大変お世話になりました。ほとんど彼女が会議運営上の細かな対応をされ、走り回っていた姿が印象に残ります。彼女がかつて加藤隆子先生(核融合科学研究所名誉教授)の指導の下、核融合研でポストドクとして2年間を過ごされました。普段は大変控えめですが、あの故井口道生先生(アルゴンヌ国立研究所名誉主任研究員)をして猛烈研究者だと評価させた通り、今では **NFRI** プラズマ技術研究センターで原子分子データベースチーム(構成員11名と伺ってます)を率いて活躍されておられます。それから、蛇足ですが、彼女に紹介してもらって、日本人参加者で行った料理屋のワタリ蟹の醤油漬け(カンジャン・ケジャン)は本当に美味かったです。

加藤 太治(核融合研)

□ 核融合応用のための原子・電子データの不確実性評価とベンチマーク実験に関する IAEA 技術会合

2016年12月19日~21日、ウィーンの国際原子力機関(IAEA)本部において、**Technical Meeting on Uncertainty Assessment and Benchmark Experiments for Atomic and Molecular Data for Fusion Applications** が開催された。表記の日本語タイ

トルとの不一致を感じられる方もおられるだろうが、IAEA の会議では会議案内は参加国政府・国際機関を通じて通知され、希望者は所属国政府・国際機関を通じて参加申請する。現実には、IAEA より関連研究者へ電子メールやウェブサイトによって案内がなされ、希望者は直接コンタクトするのではあるが、今回この建前上の会議案内経路のどこか(外務省か文科省)で、英語会議名が表記日本語会議名に訳されてしまったようで、これが日本語の正式会議名となった。過去の会報[1]にもあるように、IAEA 原子力科学・応用局 物理化学部 核データ課 原子分子データユニット (Atomic and Molecular Data Unit, Nuclear Data Section, Division of Physical and Chemical Sciences, Department of Nuclear Science and Applications, IAEA) では、データセンターネットワーク (Data Centre Network; DCN) およびコードセンターネットワーク (Code Centre Network; CCN) 会議ならびに、国際核融合研究会議 (International Fusion Research Council) の承認のもと採択された研究プロジェクト (Coordinated Research Projects; CRP) に関する調整会議 (Research Coordination Meetings) が定期的に行われる他、原子分子データユニットの政策や方向性決定のため広く専門家の意見を求める技術会合 (Technical Meetings) と、特定任務のための専門家会議 (Consultants' Meetings) が必要に応じて開かれており、今回の会合は技術会合として行われた。

原子分子データユニットでは、IAEA の設立理念でもある原子力平和利用の一環としての熱核融合炉実現支援のため、各種原子分子過程およびプラズマ-壁相互作用データの収集評価と、各国の関連センターネットワークの運営を行っており、近年の計算機技術や関連理論の発展に伴い、原子分子衝突データを理論計算

するコードセンターのネットワーク化も行ってきた。現在では計算パラメータを入力すればその場で計算結果が得られるオンラインツール[2]も登場しているが、このように大量のデータが、ある意味簡単に生産され流通するようになると、その適用範囲や信頼性に疑問が寄せられるのは当然の流れであり、2010年9月にリトアニアで開催された第7回原子分子データとその応用に関する国際会議 ICAMDATA では、2006年より Phys. Rev. A 誌の editor を務める Gordon W.F. Drake が、原子分子理論における不確実性評価の必要性とそのガイドラインにつき発表した[3]。この傾向は原子分子データに限ったものではなく、2011年の Phys. Rev. A 誌 editorial 記事[4]においては、爾後同誌に投稿される論文では、理論実験を問わず必ず不確実性の評価を伴うよう要請された。原子分子データユニットでは、こうした流れは CCN 活動に優先するとの考えから、計算データのみならず、その基となる理論やコード化における手法についての不確実性評価をも標榜し、2012年[5]と2014年[6]の技術会合の他、数々の会合[7]を開催しており、一連の検討内容をまとめた論文も発表されている[8]。これらの会合では、実験データとの比較によらない評価なども検討されたが、理論データ評価には実験研究者との協働、殊にベンチマーク実験が重要であることが改めて認識され、従来の会合の規模を拡大して今回の技術会合開催に至った。

三日間の会合には、20参加国および2国際機関から57名が参加し、招待者32名を含む41件の口頭発表と6件のポスター発表に加え、計3回の討論セッションが開かれた。口頭発表は、R. Barnsley (ITER), D. Reiter (Jülich), D.P. Stotler (Princeton), T. Nakano (QST), U. von Toussaint (Garching), K. Fujii (Kyoto), L. Zhang (Hefei), I. Murakami (NIFS), M. Bautista (Kalamazoo)によるプラズマモデリングにおける原子分子およびプラズマ-壁相互作用データへの信頼性要求度など、J. Tennyson (London), B.K. Antony (Dhanbad), V. Kokoouline (Orland, FL), K.R. Bartschat (Des Moines), D.V. Fursa (Perth), C. Ballance (Belfast), J. Colgan (Los Alamos), O. Zatsarinny (Des Moines), L. Méndez (Madrid), I. Yu Tolstikhina (Moscow), T. Kirchner (Toronto), P. Jönsson (Malmö), D.-H. Kwon (Daejeon)による電子・イオン-原子・分子衝突断面積の理論計算および G. García (Madrid), J. Fedor (Prague), E. Krishnakumar (Mumbai), A. Wolf (Heidelberg), M. Kitajima (TIT), A. Müller (Giessen), H. Tanuma (TMU), R. Ali (Amman), W. Wolff (Rio de Janeiro),

P.M. Limão-Vieira (Lisbon), G.P. Karwasz (Toruń), A.M. Imai (Kyoto)による同断面積実験測定ならびに N. Nakamura (UEC), R. Hutton (Shanghai), Y. Yang (Shanghai)による EBIT での分光測定信頼性評価状況など、また A.G. Császár (Budapest), G.W.F. Drake (Windsor), J.-S. Yoon (Daejeon), H.-K. Chung (IAEA)によるデータ不確実性評価の現状などについて行われ、ポスターを含むすべての発表資料がウェブサイト[9]で閲覧可能である。従来の研究につき誤差あるいは信頼性に重点をおいて再構築した発表が多かったように感じられる部分もあったが、従来から誤差評価がお作法とされてきた実験研究のみならず、理論でもこれが重要視される傾向や、衝突系と過程によっては実験理論相まって、数%オーダーのデータ信頼性が実現されつつあることなどを再確認でき、また気体の熱定数など普段触れることの少ない分野の発表を拝聴できた。討論セッションは、核融合応用に資する原子分子データにおける優先度 (座長 D. Reiter, I. Murakami)、原子・分子・重粒子衝突理論・実験のベンチマーク (座長 K.R. Bartschat, J. Tennyson)、原子分子衝突実験研究者ネットワーク構築 (座長 A. Wolf) の各テーマについて開かれ、座長からの現状報告・論点提起に続き、参加者は言うに及ばず、新たにこうしたネットワークに加わる可能性のある研究者に関し、最新情報の交換や役割分担など議論された。原子分子データ生産者と利用者が共に会し、国際的な潮流である不確実性評価を取り入れるだけでなく、世界的な原子分子データ研究従事者減少傾向への危機感を共有し、相互の繋がりを強化しなければならないとの強い意志が確認でき、極めて有意義な会合となった。

#### 参考文献

- [1] 村上泉：原子分子データ応用フォーラム会報第5号 (2016).
- [2] <https://www-amdis.iaea.org/computing.php>
- [3] AIP Conference Proceedings 1344, 116 (2011).
- [4] Editorial: Uncertainty Estimates, Phys. Rev. A83, 040001 (2011).
- [5] Joint IAEA-NFRI Technical Meeting on Data Evaluation for Atomic, Molecular and Plasma Material Interaction Processes in Fusion, Daejeon, Republic of Korea, 4-7 September 2012, <https://www-amdis.iaea.org/meetings/NFRI2012/>
- [6] Joint IAEA-ITAMP Technical Meeting on Uncertainty Assessment for Theoretical Atomic and Molecular Scattering Data, Cambridge,



集合写真（最前列中央が11月までのユニット長 B. Braams 後任は10月まで最前列右端 H.-K. Chung が代行）

Massachusetts, USA, 7-9 July 2014,

<https://www-amdis.iaea.org/meetings/ITAMP/>

[7] A+M & PMI Data Evaluation,

<https://www-amdis.iaea.org/DCN/Evaluation/>

[8] H.-K. Chung *et al*, J. Phys. D49, 363002 (2016).

[9] <https://www-amdis.iaea.org/meetings/UQ2016/>

今井 誠 (京大)

## ■ 2016年度 原子分子データ応用フォーラムセミナー

2016年度原子分子データ応用フォーラムセミナー「原子・分子基礎データと核融合・光源・宇宙プラズマへの応用」に関する研究会を、2016年12月20日～22日核融合研で開催した。今回も昨年度に引き続き核融合研素過程（分光）研究会「プラズマ科学における分光計測の高度化と原子分子過程研究の新展開」（代表者：難波慎一（広島大））との合同研究会として、双方のコミュニティより56名（うち学生15名）の参加者を集め、3日間にわたって計34件の講演と総合討論が行われた。

場所：核融合科学研究所 管理棟4階第1会議室

セミナープログラム

2016年12月20日（火）

13:40 開会挨拶：佐々木明，難波慎一

セッション1 EUV 座長：加藤太治（核融合研）

13:50 「レーザープラズマ EUV 光源の原子過程，流体力学モデリング」佐々木明（量研機構）

14:10 「多価 Ta イオンの電荷交換分光およびレーザー生成プラズマ分光」沼舘直樹（首都大）

14:30 「炭素の窓軟 X 線光源のスペクトル解析」原広行（宇都宮大）

14:50 「タングステン多価イオンの可視・EUV 領域発光スペクトルの観測」三田百恵（電通大）

セッション2 惑星・大気圧プラズマ 座長：四電泰一（京大）

15:35 「ひさき衛星による木星オーロラ・プラズマトーラスの極端紫外線観測」土屋史紀（東北大）

16:05 「プラズマ科学におけるコンプレックスプラズマの展開」石原修（中部大）

16:35 「大気圧非平衡 Ar プラズマの発光分光診断～電子温度・密度の測定」赤塚洋（東工大）

16:55 「明暗構造を有するアークジェットプラズマにおけるマッハプローブ計測」佐々野航（広島大）

2016年12月21日（水）

セッション3 分光 座長：澤田圭司（信州大）

9:25 「カスプ磁場配位 ECR プラズマ中ヘリウム原子 ( $2^1P-3^1D$ ) 発光線の時間分解偏光計測」東孝紀（京大）

9:45 「シース領域における水素原子バルマー  $\alpha$  線のシ

ュタルクスペクトル」西山修輔（北大）

10:05 「カスケードアークプラズマにおける  $H\beta$  線シ  
ュタルク拡がりによる密度計測」難波慎一（広島大）

セッション 4 レーザー応用, 計測 座長: 東條賢（中  
央大）

10:40 「励起状態衝突緩和を利用した放射性セシウムの  
高効率レーザー同位体分離」松岡雷士（広島大）

11:00 「マイクロホローカソードアルゴンプラズマの空  
間分解レーザー吸収分光」亀淵健太（京大）

11:20 「LHD プラズマ中電子密度のトムソン散乱計測  
結果に対するガウス過程回帰」中村紀彦（京大）

セッション 5 原子過程 座長: 森林健悟（量研機構）

13:20 「電子スオーム法による NO 分子の電子衝突断  
面積の再検討」中村義春（慶応大）

13:40 「高周波プラズマ源を用いた高エネルギーイオン  
衝突存在時の体積再結合過程調査」高橋宏幸（東北大）

14:00 「電子・振動・回転状態を区別した水素分子衝突  
輻射モデルによる分子活性化再結合速度係数の計算」  
澤田圭司（信州大）

セッション 6 計測 座長: 山口直洋（総合科学研究機  
構）

14:40 「GAMMA 10 / PDX における非接触プラズマ形  
成時の水素分子線分光計測」寺門明紘（筑波大）

15:00 「GAMMA 10 / PDX におけるエンド部 D-  
module から上流域に至る不純物挙動の計測」横土敬  
幸（筑波大）

セッション 7 生命科学・応用 座長: 池田圭（アテナ  
シス）

15:35 「ガス銃を用いた窒素ガス中飛翔体衝突によるア  
ミノ酸合成(小惑星衝突模擬実験)」三重野哲（静岡大）

16:05 「プラズマ遺伝子導入法 ~導入機序と必要とさ  
れるプラズマ特性の検討」本村英樹（愛媛大）

16:35 「重イオンビームで生成するナノサイズプラズマ  
の粒子シミュレーション」森林健悟（量研機構）

17:20 懇親会

2016年12月22日(木)

セッション 8 分光計測 座長: 吉川政志（筑波大）

9:15 「磁気圏プラズマ装置 RT-1 における ICRF 加熱  
物理のための分光計測」西浦正樹（東大）

9:35 「RT-1 における Coherence Imaging 法による  
イオン温度・流速計測」高橋典生（東大）

9:55 「発光スペクトルのベイズ統計的解析による LHD  
中水素原子流速の計測」東野純平（京大）

10:15 「多視線分光と逆変換を用いた QUEST 中不純  
物イオンのトロイダル回転計測」新居邦亮（京大）

セッション 9 プロセス 座長: 難波慎一（広島大）

10:50 「最近のプラズマプロセスにおける原子・分子素  
過程—原子から生体高分子まで—」白谷正治（九大）

11:20 「高強度極端紫外(EUV)光による材料プロセシ  
ングに向けた EUV 光—物質相互作用の特性評価」田中  
のぞみ（阪大）

セッション 10 大気科学・惑星大気 座長: 西浦正樹（東  
大）

13:00 「ラジカル素反応過程と大気と燃焼の科学」三好  
明（東大）

13:30 「国内 3 地点で得られた  $\Delta T$  特性と地球, 惑星大  
気の温室効果」福間寛（長崎女短大）

13:50 「水素吸収セル法による惑星コロナ観測」田口真  
（立教大）

セッション 11 原子過程 座長: 佐々木明（量研機構）

14:35 「放射光による原子過程の電子相関効果に関する  
研究」小杉聡（上智大）

14:55 「鉄多価イオン—電子衝突における共鳴励起過程  
の観測」津田峻志（電通大）

15:15 「プロメチウム多価イオンの  $5p-5s$  共鳴線の謎」  
加藤太治（核融合研）

15:35 全体討論, 閉会挨拶

16:10 閉会

平成 29 年 6 月 5 日 発行

編者 田沼肇 今井誠

発行者 特定非営利活動法人 原子分子データ応用フォーラム

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町 322 番地 6

URL: <http://www.am-data-forum.com/>

E-mail: [staff@am-data-forum.com](mailto:staff@am-data-forum.com)