

原子分子データ応用フォーラム会報 第5号

The forum for atomic and molecular data and their applications

目次

- ・ EUV 光源の基礎研究についてのコミュニティ活動について (佐々木 明)
- ・ 関連会議等 参加報告
 - 科学情報学研究会 (田沼 肇)
 - POSMOL 2015 (田沼 肇)
 - GEC 2015 (田沼 肇)
 - IAEA Data Centre Network (村上 泉)
- ・ 2015 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。科学技術を支える原子分子データをキーワードに、大学、研究機関、企業の研究者、技術者等が集まって平成 22 年 4 月に NPO 法人として発足した原子分子データ応用フォーラムですが、早いもので 6 年が過ぎようとしています。子供に例えるなら、いよいよ小学校に入学です。これまで、基礎研究から様々な応用分野を視野に入れて、コミュニティの形成と、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、毎年、フォーラムセミナーの開催と会報の発行、メーリングリストによるインターネットコミュニティの運営などを行ってきました。7 年目はステップアップを目指して活動の幅を広げていければと思います。2015 年度のフォーラムセミナーで取り上げたプラズマ医療といった応用分野が広がりを見せる中、基礎的な原子分子物理学を担う若い研究者の育成がますます課題となってきます。応用分野からのデータニーズが基礎研究を支えることができるような、コミュニティの発展を目指した活動を進めていきたいと思えます。本会報では、フォーラムの活動報告、ならびに参加者の皆さんの研究活動等をご紹介します。フォーラムの活動をより科学技術に役立つものにするため、ご意見をお寄せくださいましたら幸いに存じます。

NPO 法人原子分子データ応用フォーラム 理事長 村上 泉

■ EUV 光源の基礎研究についてのコミュニティ活動について

佐々木明 (原子力機構)

EUV 光源は、次世代半導体リソグラフィ技術の重要な要素として研究開発が行われていて、現在、波長 13.5nm で 200W の出力を発生する光源の実用化が近づいていると言われています。EUV 光源の研究開発では、現在まで、経済産業省、文部科学省の大規模なプロジェクトが行われてきましたが、経済性や効率が非常に重視される産業技術でありながら、未知の最先端の技術であるがゆえに、高温プラズマの流体力学、原子分子過程などの物理の基礎研究が光源の性能、信頼性の向上のために大きな役割を果たしてきたという歴史があります。

EUV リソグラフィ、EUV 光源に関する国際会議としては、毎年 2 月に米国、カリフォルニア州サンノゼで開催される SPIE Advanced Lithography 会議、10 月頃、米国、欧州、日本を巡回している、International Symposium on Extreme Ultraviolet Lithography (EUVL シンポジウム) が良く知られています。これらに加えて、EUV リソグラフィ、EUV 光源についての基礎研究について議論するワークショップ、International workshop on EUVL と、International workshop on EUV and soft x-ray sources (EUV source workshop) が開かれています。この二つのワークショップは、EUV Litho Inc.(*) の V. Bakshi 博士らが中心になって運営されていて、当初は上記の大規模な会議の前後に、サテライト会議として開催されていましたが、2008 年から、毎年 6 月ハワイ

で International workshop on EUVL が開かれるようになり、ついで 2010 年から、G. O'Sullivan 教授のグループが、EUV 光源の基礎研究において高いアクティビティを持っているアイルランドの University College Dublin (UCD) で、EUV source workshop を開催するようになりました。

2015 年の EUV source workshop は、11 月 9 日から 11 日まで開催され、インテルの B. Turkot 博士、ASML の W. Zande 博士、ワルシャワ軍事大学の H. Fedrowicz 教授による 3 件の基調講演と、HVM EUV sources、Modeling、EUV source for metrology、Optics、XUV sources、FEL sources for EUVL の 6 つのセッションで、25 件の口頭発表と、15 件のポスター発表がありました。

EUV source workshop の運営では、科学的な議論とともに、今後の研究課題の選択、コミュニティの形成、ネットワーキングを行うためにいろいろな工夫がなされています。主要な参加者 30 名程度で TWG (Technical Working Group) が組織され、セッションの構成が決めています。基礎科学の国際会議の会期は、一週間にわたることも多いですが、多忙な企業関係者も参加できるよう、分野に新たに参加した人や学生のためのレクチャー (有料)、レセプション、ワークショップディナー、TWG の会合なども含めて 3 日間、科学セッションは実質 2 日間というコンパクトな日程が設定されています。

講演は、TWG が選んだ招待講演と公募による一般講演があり、口頭発表の約半分は招待講演で占められています。workshop の最後に、主催者の Bakshi 博士がすべての講演のサマリーを行うとともに、参加者が、EUV 光源の研究開発上最も重要な課題、workshop で最も興味深かった講演、次回の workshop で取り上げるべき課題などについてアンケートを提出するようになっています。講演のスライドを集めたものが、会議終了後すぐにプロシーディングスとしてインターネットに公開され、今回の成果を今後の研究に役立てるように配慮されています。EUVL シンポジウムで行われているものが良く知られていますが、EUV リソグラフィ、EUV 光源を実現するための最重要課題 (critical issue) が何か、参加者の意見をもとに分析が行われています。EUV 光源においては、高出力化が常に重要な課題として挙げられ、具体的な技術としてはミラー、ドロップレット生成装置、ドライバレーザの信頼性向上などが重要とされますが、EUV source workshop では、どのような基礎研究を進めるかが検討されます。

EUV リソグラフィ技術を担う人材の育成のためにも、基礎研究の役割は大きいと考えられます。ただし、

研究を実施するためには、それ自体魅力的でかつ EUV リソグラフィへ貢献できる適切なテーマ設定を行い、研究組織を構築し、研究資金を獲得し、自立した研究を構築することが重要と考えられています。波長 13.5nm におけるリソグラフィの次世代の技術としての波長 6.x nm における光源の研究、水の窓波長領域における生体顕微鏡の研究などが考えられ、加速器ベースの光源の可能性についても検討が続けられています。具体的には、原子過程、多価イオンの分光、輻射流体シミュレーションの手法や結果について議論が行われています。EU 圏におけるレーザー施設共用による教育プログラム (EXATEC:

<http://www4.dcu.ie/ncpst/extatic/extatic-programme.shtml>) や、日本とアイルランドの間の協力事業、国際戦略提携アワード (ISCA) (<http://irelandjapanresearch.com/extreme-uv-source-development-academic-workshop/>) の活動状況や成果も話題として紹介されています。EUV source workshop は、これらの研究の科学的な成果と課題について議論し、今後の展開を考えるための重要な機会になっています。

*EUV Litho, Inc. の web サイト : <http://www.euvlitho.com>

■ 関連会議等 参加報告

□ 科学情報学研究会

2015 年 3 月 25 日、神楽坂にある東京理科大学・森戸記念館において科学情報学研究会が開催された。この会議は 2009 年 1 月に国立天文台・三鷹キャンパスで開かれたデータ科学ワークショップから発展してきた研究会で、名古屋大学・太陽地球環境研究所が主体になって開催されている。会議の意味を説明するために、第 3 回データ科学ワークショップおよび平成 24 年度科学情報学研究会の趣旨説明を引用しておく。

「多種多様かつ多量のデータを活用することにより科学をさらに発展させることが世界でますます熱く語られています。行方不明になった Jim Gray が提唱した "4th Paradigm" で、Data-Intensive Science という概念にまとめたことは記憶に新しいところです。これは私達が過去 2 回開催してきたデータ科学ワークショップの目指す方向が、ある意味、正しいことを示しており、日本の各科学分野でデータベース化やその公開を進めるのみならず、そのデータからより多くの科学的知見を見いだすための数理統計的手法、知識発見手法等、を分野に関わらず議論・発展させることが急

務となっています。」

(<http://www.kde.cs.tsukuba.ac.jp/datascience2010/>)

「この研究会では宇宙地球科学系分野など、サイエンスデータに関わる情報科学、データ・情報環境の整備、データリテラシー、データによる価値創出などに関する講演やディスカッションを通じて、サイエンスデータを我が国における学術活動の成果として国際社会に発信するための諸課題を検討し、国際的な活動の先導を意識した議論を行います。」

(<http://www2.nict.go.jp/isd/ISDS-contents/study-group/sg20130220.html>)

この研究会のキーワードである「データ」を主題としているフォーラムとの関連性を探り、NIFS データベースとフォーラムの宣伝をするため、完全なアウェイな場所に単身で乗り込んでみた。会議での講演は興味深く聴けるものであったし、私の原子分子データベースと太陽風電荷交換反応の話も好意的に聞いて頂けたが、「データ」に関する認識は大きく異なった。原子分子データ応用フォーラム関係者にとって、データと言えばエネルギー準位・遷移波長・遷移確率などの分光学的データや衝突素過程の断面積・反応速度定数など動力学的データが真っ先に思い浮かぶと思う。これらは論文として発表され、古くは書籍としてまとめられ、現在は整理されてデータベースとして提供されている。しかし、地震計の記録、温度・気圧・風向き・風速のような気象データ、海流の速度分布など、一期一会で再現性のない科学データも存在する。このようなデータには、昔の地震計の針の振れのように画像としてしか残っていないものもあり、数値データにすらなっていないものも少なくない。我々にとって馴染みのあるデータには再現性が求められ、精度が吟味されるが、地球物理学分野のようなデータはその意義も扱いも原子分子データとは異質である。これらのデータを共有して活用するには、我々の知っているようなデータベースでは対応できず、「情報学」という新しい切り口での取り組みが必要なのが納得できるであろう。

また、2000年から論文にDOI (デジタルオブジェクト識別子, Digital Object Identifier) が付与されるようになったが、これも情報学の産物と言える。今回の研究会では、図書の書誌情報のようなメタデータに関して図書館司書の方からの講演もあり、データという言葉で一括にはできないものに取り囲まれていることを実感した1日であった。

田沼 肇 (首都大)

□ POSMOL 2015

原子衝突の分野で最も大きな国際会議は International Conference on Photonic, Electronic, and Atomic Collisions, 略称 ICPEAC である。1958年に New York で第1回、1961年に第2回が Boulder で開催されて以降、2年毎、つまり西暦の奇数年に開催され、2015年7月22日から28日の1週間、スペインの古都トレドでの会議が第29回になった。ICPEACは、その会期の前後に幾つかのサテライト会議が開催されている。その中のひとつに電子分子衝突およびスウォームに関するシンポジウム

(International Symposium on Electron Molecule Collisions and Swarms, 略称 EMS) がある。元々は電子分子衝突とスウォームの会議は別のものであったが、スウォーム研究者の減少が深刻になったため、1995年から二つの会議が合併して EMS として新たなスタートを切った。ちなみに、報告者は1993年にノルウェーのトロンヘイムで開催された最後の International Swarm Seminar に出席した数少ないスウォーム研究者の一人である。2003年からは陽電子分野の会議と同時開催することが慣例になっている。その背景には、電子衝突の研究者が陽電子衝突に研究テーマを変更するなど、同じレプトンをプローブとした物理には実験技術として共通する事項が多いことがある。二つの会議をまとめて POSMOL と略しているが、今回の正式な名称は XVIII International Workshop on Low Energy Positron and Positronium Physics and XIX International Symposium on Electron Molecule Collisions and Swarms と非常に長い。この POSMOL 2015 は7月17日から23日までポルトガルの首都リスボンにある Universidade Nova de Lisboa で開催された。

会議は17日夕刻の Welcome Reception から始まった。赤と白のワインだけでなく、赤と白のポートワインも並んでいて、4種類のワインを2杯ずつ堪能させて頂いた。翌日からの講演は、45分の全体講演 (Plenary Lecture) とそれぞれの会場での30分の招待講演および1度のポスターセッションから構成されていた。これまでは全体講演だけを全員で聴く形であったが、今回は4つの招待講演も全員で聴くようになっていた。EMSに限って言うと、招待講演の数は18件であったが、その中にスウォームが5件もあったことが印象的であった。また、電子散乱では DNA やペプチドなど生体分子を対象にしたものが6件もあった。生体分子の隆盛は今世紀に入ってから継続している流れであり、DNA 損傷のように生命科学寄りの発表が



写真1 POSMOL 2015の集合写真

目立った。一方で、ここしばらく EMS の中心的な話題であった解離性電子付着 (Dissociative Electron Attachment, DEA) の発表が 1 件しかなかったことが気になった。原子分子データ応用フォーラム関係者としては、EMS においてプラズマ応用と関係した電子散乱断面積の測定結果やプラズマシミュレーションなどの話題が幾つかあるべきかと思うのであるが、そのような話題が殆ど見られなかった点は残念に思う。

参加者数は写真を見て頂ければ判るように 150 名程度で、陽電子と電子はほぼ同数であった。日本からは陽電子と電子に 6 名ずつが参加していたと思う。次回はオーストラリアのケアンズで ICPEAC が開催されるため、POSMOL は 200 km ほど南にあるタウンズビルのマグネチック島という人口 2000 人ほどの小さな島で開かれる予定である。グレート・バリア・リーフのほぼ中央に位置する場所なので、美しい海を眺めながらの議論が今から楽しみである。

田沼 肇 (首都大)

□ GEC 2015

ハワイは観光を主要な産業にしており、仕事で訪れる日本人の割合は余り高くはないだろう。しかし、その観光資源を参加者増加の手段と考えているのか、ハワイでは国際会議がしばしば開催される。日本化学会も 5 年毎に環太平洋国際化学会議 (The International

Chemical Congress of Pacific Basin Societies, PACIFICHEM) をアメリカ・カナダ・オーストラリア・ニュージーランド・韓国・中国の化学会と共同で開催し、日本からは 7-8 千人が参加している。参加総数は 15,000 人を越えるそうで、非常に大きな国際会議である。私は学生時代、理学部化学科・理学研究科化学専攻に所属しており、日本化学会には 1985 年に入会したが、これまで PACIFICHEM に参加したことはなかった。2015 年 12 月の PACIFICHEM のイオン移動度分析のセッションで招待講演を依頼され、初めてハワイに行けることを楽しみにしていたのであるが、それより前にハワイを訪問することになってしまった。6 月半ばにカナダ・ヨーク大学の Tom Kirchner からメールがあり、2015 年 10 月 12 日-16 日にホノルルで開催される The 68th Gaseous Electronics Conference (GEC) のワークショップ "Atomic and Molecular Scattering Data for Plasma and Related Applications" に招待されたからである。6 月 15 日にメールが届いて、4 日後の 19 日がアブストラクト締切という無茶な招待ではあったが、講義を 1 つ休講にすれば済む日程だったため、二つ返事で引き受けてしまった。

GEC はアメリカ物理学会の原子分子光物理学分科会 (Division of Atomic, Molecular, and Optical Physics, DAMOP) が毎年開催している会議で、今回が 68 回目にあたる。古くは真空管を主題とする会議

だったが、電子デバイスの進歩に伴って現在では様々な種類のプラズマが中心的話題になっている。今回は反応性プラズマ国際会議 (International Conference on Reactive Plasmas, ICRP) との3度目の共同開催であったそうである。主題はプラズマであるが、その基礎となる原子分子衝突に関するセッションがワークショップとして企画され、ICPEAC や ICAMDATA で顔馴染みのメンバーが集まった。会場は PACIFICHEM でもメイン会場となる Honolulu のハワイコンベンションセンターで、日中は 8:00 から 18:00 まで4つのパラレルセッションが毎日開かれていた。会議は 12 日午後のプラズマの医療応用に関するワークショップから始まったが、この日の朝にハワイに到着した私は睡魔に逆らえず、途中でホテルに戻って仮眠をせざるを得なかった。日本を夜出て朝にハワイに着く場合、機内での睡眠時間が短いため、時差対策が非常に難しい。2 日目からも自分には理解不能なセッションしかない時間帯はホテルで仮眠 (昼寝) をすることで会議中の居眠りを回避した。4 つのパラレルセッションがあるとは言え、衝突素過程しか判ら

ない私にとって興味深く聴けるセッションは限られていた。その結果、私が出席したのは Positron and Electron Collisions, Electron and Photon Collisions, Electron-Impact Ionization, Electron Collisions, Heavy-Particle Collisions and Swarms のセッションと 2 回のポスターセッション、そしてメインのワークショップとなった。このワークショップは 13 日と 14 日の両日も 20:00-22:00 というナイトセッションで、翌朝のことを考えると終了後に街に繰り出す元気はなかった。15 日はバンケットでハワイ・タヒチ・ポリネシアの歌とダンスが楽しめたが、知人・友人と呑みに行く機会が初日しか無かったのが心残りであった。

見知った参加者を挙げておくと、Clifford Surko, James Sullivan, Igor Bray, Timothy Gay, Yuri Ralchenko, Predrag Krstic, Don Madison, Marco Lima, Murtadha Khakoo, Tom Kirchner, Klaus Bartschat, 田中大 (上智大), 真壁利明 (慶應大), 高橋正彦 (東北大多元研), 山崎優一 (東北大多元研), 佐藤孝紀 (室蘭工大), 奥山由 (千葉工大) など、夏の POSMOL と ICPEAC でも会った人が多かった。個人的には、ホテルにチェックインしたときに M. Khakoo



写真2 ワイキキの砂浜で休むハワイモンクアザラシ。

(California State University, Fullerton) が声をかけてくれたのが嬉しかった。記憶している範囲では、2005年のICPEACとPOSMOL以来、10年振りだったからである。会議の内容としては新しい研究成果と言うより、25分+5分のまとまった時間で丁寧な説明を聴くことができ、勉強になった。なお、日本からのGECへの参加者は工学系の方が多いので、ネクタイまではしないまでもワイシャツにスラックスの日本人が多い中、私はずっとジーパンとサンダルで過ごしていた。ハワイの正装であるアロハシャツを着て講演する余裕が持てなかったことを少し後悔している。

次回は2016年10月10日-14日の期間、ドイツのボーフム(Bochum)で開催される。日本ではボーフムの知名度は低いと思うが、エッセンとドルトムントに挟まれた人口36万人の地方都市である。ホノルルとは違って際だった観光スポットを持たないが、その分だけ会議をサボる人が減ることだろう。

田沼 肇 (首都大)

□ IAEA Data Centre Network

2015年11月2~4日、ウィーンの国際原子力機関(IAEA)本部において、IAEA原子分子データユニット主催の“原子分子データ処理と交換に関する技術的側面に関する技術会議、第23回原子分子データセンターネットワーク会議”が開催された。この会議は1977年より続く会議で、2年に一度開催されている。主には核融合プラズマ研究において必要な原子分子データ、プラズマ壁相互作用データについて、各データセンターにおけるデータベース活動や、関連する研究活動についての報告を行うとともに、今後2年間の原子分子データ活動・データベース活動の方向性などについて議論を行っている。これまでの経緯などについては、村上・仲野のプラズマ・核融合学会誌記事[1]にまとめている。

データセンターネットワーク(DCN) [2]は、現在、IAEA原子分子データユニットをはじめとする10のセンターで構成されている。会議のプログラム、発表資料と報告書はIAEA原子分子データユニットのウェブページに毎回公表されている。今回の会議では8センターの活動報告と4人の招待講演が行われた。

世界の主要な原子分子データ活動の様子が分かるので、各講演の概要を紹介する。

まず、アメリカ国立標準技術局(NIST)のYu. Ralchenko氏は、NISTで提供している原子スペクトルデータベース(ASD)、エネルギーレベルとスペクトル線、遷移確率、スペクトル線ブロードニングの文献

データベースの現状について報告した。新たに構築したプラズマ診断に有用な密度や温度に敏感なスペクトル線強度比を導出するモジュールについての報告も行った。

次に村上が、核融合研の原子分子数値データベースの現状と、2013-2015年の間の関連する研究活動、特に小型電子ビームイオントラップ装置(CoBIT)や大型ヘリカル装置(LHD)を用いた多価イオンの分光計測や衝突輻射モデルの構築などを報告した。

ADAS(原子データと解析構造)プロジェクト(イギリス)のM. O'Mullane氏は、ADASの新しいデータ、特に放射パワーの計算値と、原子構造計算とスペクトルフィッティングの研究活動の進展に伴うコードのアップデート、国際熱核融合実験炉(ITER)のためのモデリング構築に関連したデータのトレーサビリティやデータアーカイブポリシーについて報告した。

ロシア・サンクトペテルブルグ工科大学のP. Goncharov氏は、クルチャトフ研究所のA. Kukushkin氏の代理として、ロシアの7研究所における原子分子データ、プラズマ壁相互作用データに関する研究活動について報告した。ITER関連のデータ活動とともに、データニーズについてもまとめて報告した。

ドイツ・ユーリッヒ研究センター(FZJ)・プラズマ物理研究所のD. Reiter氏は、核融合の周辺プラズマモデリングに用いられている分子や表面反射に関するデータベースのメンテナンスや、データ処理や輸送コードなどへ用いられた際のデータの誤差伝播(敏感性解析)について報告した。

韓国・核融合研究所(NFRI)のJ.-S. Yoon氏は、低温プラズマのための原子分子データのフルセットとシミュレーションツール、データ評価、文献データ収集、核融合応用のためのビックデータシステムに関する活動について報告した。

IAEA原子分子データユニットのB. Braams氏は、ユニットで主宰しているコーディネート研究プロジェクト(CRP)、会議、出版物、データベースやオンラインコードのメンテナンスと開発について報告した。データ評価と“uncertainty”の定量化は、ユニットの活動の中の最優先事項として今後も続けることも報告された。

韓国・原子エネルギー研究所(KAERI)の活動は、D.-H. Kwon氏の代理としてH. Chung氏が、電子衝突電離、再結合、光電離に関する計算や衝突輻射モデル計算、原子データベースPEARLについて報告した。

続いて、招待講演として、4講演が行われた。

まず、リトアニア・ビルニウス大学の R. Kisielius 氏が、彼らが作成している ADAMANT データベースについて説明した。ADAMANT は、プラズマ分光モデリングに用いるための多電子原子の分光パラメータや電子・イオン相互作用パラメータに関するデータベースで、データは同じ計算コードで同じ配置相互作用近似、相対論効果、波動関数を用いて計算されている。

次に、フランス・ツールーズ大学の L. Pitchford 氏が、LXCat プロジェクトについて説明した。LXCat は、低温プラズマのための電子衝突断面積や輸送係数、イオンの移動度などのデータを保存、アクセスするためのウェブベースのプラットフォームを提供し、22 のデータベースが登録されている。

アメリカ・NASA ゴダード宇宙フライトセンターの P. Young 氏は CHIANTI データベースについて説明した。CHIANTI は天体プラズマ、特に太陽プラズマの分光診断のためのエネルギーレベル、放射遷移確率、電子衝突実効断面積などの原子データと計算プログラムのパッケージで、登録されている原子データは評価済みのものである。データ評価については、定期的に論文として発表されている。

韓国・NFRI の M.-Y. Song 氏がメタンのデータ評価プロジェクトについて報告した。研究グループを組織し、電子衝突による弾性散乱断面積、電離断面積、運動量輸送断面積などのデータを収集して評価した方法などを報告した。

各報告に続き、原子分子データ活動に関する様々な話題について議論を行った。この会議の特徴として議論の時間が多く取られている。今回は、原子分子文献データベースのデータ収集について、データ評価について、データ交換・流通について、データ生産や評価活動のプライオリティ、関連する会議についての議論と情報交換が行われた。文献データベースは、それまでデータアップデートを行っていたアメリカオークリッジ国立研究所の原子データセンターの閉鎖に伴い、2009 年よりアップデートが停止していたが、今後は、KAERI, NFRI, NIFS がデータアップデートに協力していくこととなった。データ評価は、IAEA はこれまでにいくつかの会議を主催して議論を進めてきており、特に理論データの“uncertainty” (“error”ではなく)をどう評価するかが問題となっている。詳細は、本会議の報告書を参考にされたい。加えて、原子分子物理の理論及び実験研究者のネットワーク構築を IAEA が主体となって進めたいとの計画が議論された。世界的に見ても、原子分子物理学の実験研究者の引退による知識やノウハウの喪失に危機感があり、ネットワークの

構築により、知識の継承を促し、研究費獲得機会の拡大に役立つように応用分野としての核融合科学を宣伝する機会となるのではと考えられる。核融合コミュニティから原子分子コミュニティへのサポートが見えるような活動をすべきであるということが議論された。議論の概要は、会議報告書に記載されている。

次のデータセンターネットワーク会議は 2017 年秋の予定である。

参考文献

[1] 村上泉、仲野友英：プラズマ・核融合学会誌、89 巻 9 号、611 (2013).

[2] IAEA DCN,

URL=<http://www-amdis.iaea.org/DCN/>

村上 泉 (核融合科学研)

■ 2015 年度 原子分子データ応用フォーラムセミナー

2015 年度原子分子データ応用フォーラムセミナーを、2016 年 1 月 27 日～29 日核融合研で開催した。今回は「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」研究会との合同研究会として、3 日間にわたって計 35 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 階第一会議室
セミナープログラム

2016 年 1 月 27 日 (水)

13:40 開会・アナウンス

13:50 「X 線天文衛星 ASTRO-H による精密分光」(江副祐一郎)

14:20 「kingdon トラップを用いた多価イオンの電荷交換反応に伴う禁制 X 線の観測」沼館直樹 (首都大)

14:40 「太陽ライマン α 線偏光分光観測ロケット実験 CLASP の観測報告」鹿野良平 (国立天文台)

15:00 「プラズマ偏光分光への偏光変調分光法の適用」四竈泰一 (京大)

15:40 "Spectroscopy of laser produced plasmas of high Z elements to support water window source development," Gerry O'Sullivan (UCD).

16:10 「GAMMA10 トムソン散乱計測システムの電子温度・密度計測精度の向上」太田晃一 (筑波大)

16:30 「GAMMA10/PDX D-module 内ガス入射におけ

る不純物輸送実験時の分光計測」清水啓太（筑波大）
16:50「大強度ウランビーム生成用プラズマストリッパ
ーの開発計画」奥野広樹（理化学研究所）

1月28日（木）

9:00「TPD型放電を用いた大気圧プラズマの発生と真
空インターフェースへの応用」難波慎一（広島大）
9:20「レイトレーシングによるマイクロホローカソー
ドプラズマ分光計測の空間分解能向上の試み」中井瑞
希（広島大）
9:40「プラズマ中イオン周辺自由電子分布と最近接近
似による束縛状態数密度」西川 亘（岡山大）
10:00「X線分光法を用いた高密度プラズマ密度診断」
李 昇浩（阪大レーザー研）
10:20「レーザー駆動強磁場プラットフォームの開発と
分光研究への応用」藤岡慎介（阪大レーザー研）

11:10「水素原子・分子およびヘリウム原子の発光線解
析」澤田圭司（信州大）
11:30「磁気圏型プラズマ装置 RT-1 におけるイオン温
度非等方性とベータトロン加速」川面洋平（東大）
11:50「RT-1 プラズマにおいてヘリウムライン比によ
る低温電子の温度と密度計測」Kashyap Ankur（東大）
12:10「非平衡プラズマの『電子温度』に関する統計力
学的検討～酸素プラズマ、窒素プラズマ」赤塚 洋（東
工大）

13:30「分子の二重内殻電離状態に関する理論的研究」
田代基慶（理化学研究所）
14:00「レーザープラズマ軟 X線顕微鏡による生きて
いる細胞の内部構造の観察」加道雅孝（原子力機構）
14:30「重イオンビームのバイオ・医療応用における原
子分子過程・プラズマ物理の役割」森林健吾（原子力
機構）
15:00「二次イオン質量分析法による液体物質の高速重
イオン照射効果の直接観察」土田秀次（京大）

15:50「内殻励起から始まる DNA の損傷過程」島田紘
行（東京農工大）

16:20「K殻イオン化で始まる DNA 損傷形成機構」岡
壽崇（東北大）
16:50「プラズマ医療の物理機構：プラズマ照射により
溶液中に生成される反応活性種」浜口智志（阪大）

17:30 懇親会

1月29日（金）

9:00「誤差論としてのベイズ統計とプラズマ計測への
応用」藤井恵介（京大）
9:20「微小空間における電気多重極子遷移の励起効率
増大」東條 賢（中央大）
9:40「タングステン多価イオンの基底項 M1 発光強度
のポロイダル断面分布」加藤太治（核融合研）
10:00 "Calculations of polarization and angular
distribution of the radiation following
electron-impact excitation and dielectronic
recombination," Dong Chenzhong（西北師範大）

10:50「多重内部反射赤外吸収分光法を用いたプラズマ
ー表面相互作用の計測」篠原正典（長崎大）
11:10「X線自由電子レーザーSACLA を利用したプラ
ズマ科学」犬伏雄一（高輝度光科学研究センター）

12:50「大気圧放電プラズマを用いた農業応用」高橋克
幸（岩手大）
13:20「バイオ応用を念頭においた大気圧プラズマ化学
の理解」村上朝之（成蹊大）
13:50「プラズマ医療の活性種レーザー計測」小野 亮
（東大）

14:40「大気化学反応を駆動する HO_x と NO_x ラジカ
ルについて」梶井克純（京大）
15:10「マイクロ波プラズマによる体積着火とエンジン
への応用」池田裕二（イマジニアリング）

15:40 まとめと総合討論

16:30 閉会

平成 28 年 4 月 25 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