

## PF-UA のこの1年

PF-UA 会長 佐藤 衛 (横浜市立大学)

PF-UA がスタートして1年が過ぎようとしています。そこで、この1年の活動を振り返ってみたいと思います。まず、PF-UA と PF 施設との間で覚書を交わし、事務局および連絡協議会の設置や会員名簿の管理、旅費支援、運営委員会、幹事会、小委員会、PF シンポジウム、PF ニュースなどについて PF-UA と PF 側の役割を取り決めました。次に、昨年3月の PF シンポジウムにおいて、PF の予算が例年より大幅に(1.5億円)削減される一方で、電気代が大幅に上昇している厳しい状況であるとの報告がありましたので、PF-UA として全 PF ユーザーの声をまとめ、来年度以降の状況改善に向けた要望として関係各所に訴えていくためにアンケート調査を行いました。そして、その結果と要望書を持参して鈴木厚人 KEK 機構長および文科省量子放射線研究推進室の原 克彦室長と面談し、このような状況が来年度以降も続かないための予算措置を強くお願いしてきました。

一方、PF の次期光源計画である ERL 計画については、昨年5月12日(土)に放射光将来計画公開シンポジウムが東大工学部で開催され、PF の次期光源計画である ERL 計画と一昨年の暮れに東北国立7大学の研究者によって文部科学省に提出された「東日本中型高輝度放射光施設」計画が紹介され、これに基づいて放射光将来計画特別委員会が中間まとめを執り行いました。それによれば、ERL 計画は、将来における世界の放射光を牽引する可能性を持つチャレンジングな計画であるが、その実現にはオールジャパンでの建設的な議論を進めていく必要があるとのことで、PF-UA の役割の重要性が改めて認識されました。また、11月13日には9月5日に公開された「KEK ロードマップ2013 中間まとめ」について、PF-UA 戦略・将来計画検討小委員会(委員長:腰原伸也東工大教授)と PF 施設側とが直接意見交換を行い、その内容を要望書としてまとめ、11月30日に提出しました。要望書の内容は Web で公開されていますが(<http://pfwww2.kek.jp/pfua/katsudo/2013roadmap.pdf>)、この PF-UA だよりも掲載されていますのでご参照下さい。人事面では、千田俊哉行事幹事・運営委員が1月に産業技術総合研究所臨海副都心センターから PF に異動され、若槻壯市教授の後任に着任されました。千田先生は PF 懇談会のときから長く PF のユーザー活動にご協力されてきましたので、今後は立場の違いはありますが、引き続き PF-UA の活動にご協力していただけるものと期待しております。なお、後任の行事幹事は清水敏之先生(東京大学大学院薬学系研究科)にお願いしました。また、後任の運営委員には前回の選挙結果を踏

まえて船守展正先生(東京大学大学院理学系研究科)が選任されました。

以上のように、この1年を振り返ってみますと、今はまさに PF が建設されて以来の最大の変革期ということで、予想されたとはいえ、様々なことがあった激動の1年でした。この1年の活動の詳細については、従来の「PF シンポジウム」に代わって新しく開催される「物構研サイエンスフェスタ」2日目(3月15日)の PF-UA の総会で報告させていただきますので、多くのユーザーのご参加をお待ちしています。PF-UA の運営委員で戦略・将来計画検討小委員会委員をお願いしている雨宮慶幸先生のたとえの言をお借りすれば、PF-UA は昨年4月に新しくスタート(Take-off)しましたが、まだまだシートベルトを外せるような安定飛行には達していません。1日も早く安定飛行に達することが PF ユーザーのみなさんのサイエンスの進展に非常に重要ですので、引き続きユーザー各位のご協力をお願いする次第です。

## 「KEK ロードマップ2013 中間まとめ」に関する要望書

PF-UA 会長 佐藤 衛

今回の KEK ロードマップ中間とりまとめ(案)は、施設のおかれた状況を様々な点から注意深く検討されて練り上げられたものとなっており、そのとりまとめのご苦労に深く感謝をいたします。

なお、本要望書は、PF-UA 戦略小委員会(委員長:腰原伸也 東工大教授)での検討、「KEK ロードマップ2013 中間まとめ」公開後に PF-UA 会員から寄せられた意見、並びに「KEK ロードマップ2013 中間まとめ」に関する施設側と PF-UA 担当幹事との意見交換会(2012年11月13日に KEK 東京事務所で開催)での議論に基づいてまとめられたものです。

注: KEK ロードマップ中間まとめ(案)に関する意見交換会出席者(敬称略)

### 施設(KEK)側

山田和芳(物構研・所長)、村上洋一(PF・施設長)、伊藤健二(PF・主幹)、足立伸一(PF・主幹)、河田 洋(PF、ERL 推進室長)、小林幸則(加速器7系・主幹)、

### PF-UA 側

佐藤 衛(横浜市立大学)、腰原伸也(東京工業大学)、尾嶋正治(東京大学)、雨宮慶幸(東京大学)、三木邦夫(京都大学)、朴 三用(横浜市立大学)

## 要望事項：

**1：**KEKが有する放射光、中性子、ミュオン各量子ビーム施設に共通する目標を掲げることは、各量子ビーム施設の今後の存続と発展のために非常に重要です。加えて、KEKの基盤的共用施設および先端的研究施設としての役割の両立を図ることは、法人のミッションとしてのみならず、今後のわが国の科学技術の発展にとってもきわめて重要であります。この点はわれわれも十分に理解し、基盤的共用施設としての役割がユーザーが今後の研究計画を考えて行く上での信頼感、安心感の醸成に必須の要素と考えています。しかしながら、KEK全体が各量子ビーム施設に共通する目標を達成させるためにミッションを集中させると、KEKが幅広い支持を集めてきたユーザーの創意・工夫によるボトムアップ的な研究の発展を妨げることが危惧されます。この点についてKEKは「むしろ、逆に幅広い共同利用研究を今後も引き続き支えていくためにも、施設共通の目標としての先端的研究が重要である」と認識されているとのことですので、この点を明確化するために、ロードマップの前文等において対応されることをお願いしたいと思います。

**2：**1とも関連しますが、今後の各量子ビーム施設の運営上における共同利用研究を強力に推進していくために、それぞれの量子ビーム（放射光、中性子、ミュオン）間に共通する先端利用のサイエンス、さらには、量子ビーム開発のサイエンスを目指すといった形の文章を中間とりまとめに取り入れていただきたいと思えます。これと関連して、放射光、中性子、ミュオンの3つの量子ビームに共通するキーワードを挙げることも必要です。しかしながら、ご提案の「水素とスピン」だけでは3つの量子ビームが共通を目指すサイエンスのキーワードとしては不十分であると思えます。サイエンスの分野が多岐にわたり、1つのキーワードで表現することが困難な場合は複数のキーワードを用いることも一案で、再考をお願いいたします。

**3：**PFの将来光源としてのERL計画については、東北放射光計画や世界（特にアジア地域）の放射光源とのバランスや相補性、さらには具体的な予算の問題等、未確定な要素が多いため、具体的な結論は得られていません。ただ、(1)ERL完成後もこれまでの共同利用の放射光実験が連続的かつスムーズに継続できること、(2)ユーザーと施設の双方が今後の利用サイエンスを含めた実質的な必要性の相互理解と夢のある具体的利用計画を立てる活動を加速すること、(3)国内の他の施設とKEKとの対話を積極的かつ迅速に進める必要があること、などをお願いしたいと思います。

以下の4～6は文章技法上の問題でもありますが、具体的問題点として指摘させていただきます。

**4：**3.5節（フォトンサイエンス）のコヒーレント分光研

究で扱うものと重点領域を比較すると、物質面ではかなり限定的な印象を与える恐れがあります。この点での一貫性をどのように確保し、新光源に向けての持続的ユーザー確保とされるのか、ご検討ください。

**5：**最後のミュオン、陽電子への重きの置き方など一貫した（付帯事項とは異なる）表現の調整が必要と考えます。

**6：**まとめでは、PFやPF-ARの高度化が、フォトンサイエンス（3.5節）の一貫として登場しますが、この節自身には登場していないので、加筆の必要があると思われます。

## PF-UAのつどい議事録

日時：2013年1月12日（火）12時30分～13時30分  
場所：名古屋大学ES館

### 1. PF-UA会長の挨拶

### 2. PFからの報告（村上施設長）

- (1) PFの来年度の運転時間・員等旅費等について
- (2) BL改編統廃合について
- (3) KEKロードマップとERL計画の進捗状況について
- (4) 優先課題について

### 3. 各幹事からの報告

#### (1) 朝倉庶務幹事

- ・物構研サイエンスフェスタが2013年3月14・15日につくば市エポカル国際会議場で開催されるが、その中で、3月13日にユーザーグループミーティングを開催すること、企業展示と学生賞をPF-UAが所掌することが報告された。今年からは物構研サイエンスフェスタとなり、PF-UAに加えて、中間子、中性子のコミュニティも加わるため、学生賞はPF-UA3名、中間子1名、中性子2名、物構研所長賞1名の割合で選出する。企業展示と広告の収益を使い、PF-UAが学生賞や朝食・コーヒーなど、物構研サイエンスフェスタの支援を行う。
- ・第1回先進的観測技術研究会の報告があった。2012年12月26日、KEK研究本館 小林ホールにて、「第一回先進的観測技術研究会として、局所構造解析、イメージングの最前線」を開催した。多数の参加者のもと、最先端の研究技術の報告と活発な議論があった。

#### (2) 近藤教育担当幹事

現在検討中の院生奨励課題（E型）（仮称）について報告があった。本課題は、PFを利用して学問的に高く評価できる研究を主体的に推進しようとする大学院生の研究を推進するための分類であり、希望によりPF側教員による指導・支援を提供するとともに、実験準備やPF側教員との打ち合わせのための旅費を一定範囲で支給して、課題の

推進を支援する。

課題の有効期間は最長3年とし、「終了届」を提出することにより、期限以前に課題を終了することが出来る。また、再申請も可能とする。基本的にG型と同様の基準で審査する。ただし、申請者が主体的に申請していることを前提とする。チームタイム配分の際には、同じ評点の場合には優先して配分する。本課題へ採択された課題の申請者とその内容をWebおよびPFシンポジウム等を通じて広報する。

### (3) 篠原共同利用担当幹事

PFの予算削減に関して、2012年6月29日～7月13日で行ったPF-UA会員へのアンケートの結果について報告があった。この結果はPF NEWSで報告した他、将来計画へのPF-UAの希望として機構長に提出した。

### (4) 沼子推薦・選挙管理担当幹事

千田行事幹事(名簿管理担当庶務副幹事)がPFに異動となったことをうけて、清水敏之氏を行事幹事、名簿管理担当庶務副幹事、行事委員会委員長とした。

また、千田氏は運営委員でもあったので、昨年度に行った運営委員選挙の結果がまだ有効であるとし、船守展正氏に運営委員への着任を要請した。

また、若槻運営委員が異動となったので、そのあとのPF側運営委員として千田氏に着任を要請した。

## 4. ユーザーとの意見交換

### ・PFの来期の運転時間について

2012年7月31日に機構長への要望提出、9月5日に文科省への要望提出を行った。施設や佐藤会長の努力下、計画値ではあるが、当初の3600時間よりは4000時間に近い時間を確保することができた。今後も、運転時間確保に協力して欲しい。

### ・E課題について

教員・学生が共同研究できるPFスタッフを見つけることを促進するようなしくみを作るべきとの意見があり、そのような工夫をすることとした。学生が主体的に進めているかどうかを見極める審査システムについて質問があり、そのような審査基準をしっかりと作るべきということになった。G課題との併用を認める項目を設けた経緯への確認があり、E課題のみで学位をとることが難しいことが予測されるためとの回答がされた。E課題においては、指導教員が最終的な責任者であることが確認された。E課題における研究の学位は所属大学が出すことが確認された近藤先生・教育小委員会でこれから詰めてもらう。早ければ、2013年11月から始動。

### ・成果非占有課題について(野村理事)

成果非占有の定義について、きちんとPF-UAの中で議論したすべきとの意見があった。論文として成果発表され

ている率が低いこともあり、今後、PFやPF-AR共同利用における成果非占有の意義について、PF-UAで検討を行っていくこととした。

### ・PF将来計画について(ロードマップとcERLなど)

ERL以降まで、共同利用に不連続が生じないように移行を希望するとの意見があった。これに対して、村上施設長、PF側もそれは重要であると考えている、というコメントがあった。

### ・佐藤会長

この数年、KEKやPFは非常に重要な時期が続いている。引き続きこれらを検討して行くために、2013年3月15日に物構研サイエンスフェスタにて開催予定のPF-UA総会には、是非出席して欲しい。

## PF-UA 第三回幹事会議事録

日時：2013年1月12日(火) 12時30分～13時30分

場所：名古屋大学ES館

出席者：佐藤衛、朝倉清高、篠原佑也、沼子千弥、近藤寛、腰原伸也、植草秀裕、清水敏之、伊藤健二、河田洋、村上洋一

### 1. 佐藤会長の挨拶

### 2. PF-UAのつどいについての打ち合わせを行った。

各項目の内容については、PF-UAのつどい(1/12)議事録を参照。

PF-UA会長の挨拶

PF施設報告(村上施設長)

物構研サイエンスフェスタ(朝倉庶務幹事)

第一回先進的観測技術研究会(朝倉庶務幹事)

院生奨励課題(近藤教育担当幹事)

PFの予算削減に関するアンケート

(篠原共同利用担当幹事)

幹事・運営委員の交代について

(沼子推薦・選挙管理担当幹事)

PF-UA会員の意見交換

## ユーザーぐるーぶ紹介シリーズ 動的構造ユーザーグループ紹介

東京工業大学 腰原伸也

物質に赤外から紫外域の光を照射することによって引き起こされる現象は、近年基礎・応用科学の様々な分野において注目されています。例えば、短パルスのレーザー照射によって物質の伝導性や磁性を変化させる光誘起相転移は新規の記録媒体開発として関心を集めており、物質（分子）が吸収した光のエネルギーを化学エネルギーに変換する光触媒は持続可能な次世代エネルギー創出方法として期待されています。これらのような光誘起現象を詳細に理解するためには、光照射直後から光誘起現象が発現するまでの短時間に起こる物質中の動的な構造変化の知見を得ることが、カギを握っていると言っても過言ではありません。

動的構造ユーザーグループは、上記のような光誘起現象に関係した物質中の動的構造変化を、X線を用いて直接的に“観る”ことを目的にした様々な分野の研究者が集まって結成された新しいユーザーグループです。研究対象は光誘起相転移や光触媒だけでなく、タンパク質や発光性分子の光励起構造変化や、レーザー衝撃圧縮に対する物質応答など、多岐に渡っています。そのためグループ構成員は、日本物理学会、応用物理学会、日本化学会、日本生物物理学会、日本結晶学会、日本放射光学会など、極めて多彩な場で活躍しています。

ビームラインはPF-AR NW14Aを使用しています。写真は典型的な時間分解単結晶X線回折実験装置です。試料励起用のフェムト秒レーザーパルス光と、100ピコ秒の時間幅を持ったパルスX線が試料位置で同期して照射されるようになっています。回折実験は一例に過ぎず、X線吸収(XAFS)やX線散乱実験を行う構成員も多くいます。励起光（フェムト秒レーザー、ナノ秒レーザー）、X線のエネルギー幅（単色、白色）、試料形態（固体、液体）などの自由度も高く、目的の動的構造変化観察に最適な実験条件の実現がビームラインスタッフの尽力によって達成されています。

グループ構成員が報告した時間分解X線実験の結果は、直接的に光誘起動的構造変化の情報を与える成果として非常に高い注目を集めています。最近では、韓国科学技術院(KAIST)のHyotcherl Ihee教授らのグループが、水中でタンパク質分子が光を吸収してねじれ運動する様子を時間分解X線溶液散乱実験から解明しました。また、KEKの佐藤篤志博士、野澤俊介准教授、足立伸一教授らのグループでは、光増感分子の一つであるルテニウム錯体が光励起状態に到達したときの構造変化を、時間分解XAFSを用いて明らかにしました。著者らの研究グループでも、有機光触媒の一つである9-メシチル10-メチルアクリジニウムイオンが、吸収した光のエネルギーを化学エネルギーに変換した瞬間の3次元的な分子構造変化を、大阪大学の福住俊一教授らのグループと共同で時間分解単結晶X線構造解

析を用いて観察することに成功しました。これらの成果はプレスリリースを行い、いくつかの新聞で記事として紹介されました。この他にも東京大学の一柳光平助教は、金ナノ結晶の光誘起格子振動と緩和過程のダイナミクスについて時間分解X線回折を用いて解明し、ナノ学会第10回大会において若手優秀ポスター発表賞を受賞しています。

時間分解X線実験はレーザーの調整やX線との同期など、通常の放射光X線実験とは異なる点で複雑な実験条件をクリアする必要があります。また実験中に同期条件が保持されるためには安定したリング運転が不可欠になります。加えて、このような新実験技術の特徴でもあるのですが、前述したように実験手法も多岐に渡りその都度実験ハッチ内は装置変更により大幅に様変わりします。そのため、ビームラインスタッフはじめ関係者の皆様との密接な連携が欠かせません。この新分野の育成に向けて、今後も変わらぬご協力を心よりお願い申し上げます。

なお本文はユーザーグループの星野学氏(東京工業大学)との共著によるものです。

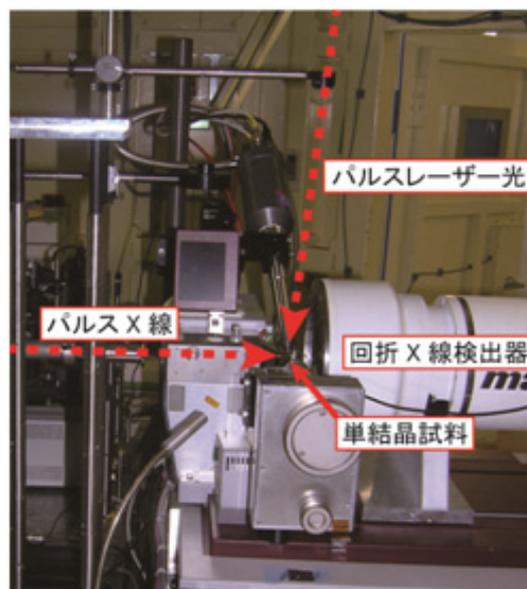


図1 時間分解単結晶X線回折実験の装置写真

## ゆーぎーぐるーぷ紹介シリーズ 原子分子科学ユーザーグループ紹介

新潟大学 副島浩一

原子分子科学ユーザーグループ (UG) は、主に物理と化学の境界領域である物理化学を専門にしている研究者で構成されており、この分野に物理学科の教育を受けて入った研究者と化学科の教育を受けて入った研究者がほぼ同数混じっているユニークな集団です。この UG に属する研究者の大きな特徴は、独自に設計・開発した実験技術・装置を使って実験を進めることです。そのため、モノづくりに関する高いスキルを備えた研究者が多く、実験中でも旋盤などの機械工作を自らおこなって装置の改良を進めることがよくあります。実験ホールで手袋をして難しい顔で分析機器を調整している、工作室で旋盤やボール盤を回しているなどのちょっと変わったユーザーの姿を目にされた方もおられると思いますが、大概それは当 UG の構成研究者だと思われまふ。我々の研究対象は原子・分子・イオン・クラスターなどの少数多体系で、光子との相互作用による反応ダイナミクスの知識の拡充や新規現象の発見を目指しています。日本における原子分子科学の研究環境は最近先細りしてきた感がありますが、その中であって放射光を使っている研究者は精力的な活動をおこなっています・・・最近の超蛍光現象の発見は記憶に新しいところです。

UG 構成研究者の大部分は原子衝突学会 (<http://www.atomiccollision.jp>) に所属しております。この学会は年一回 8 月に研究会を開催しており、これに参加すればコンタクトを取ることや、研究内容を詳しく知ることができます。また、興味が反応ダイナミクスであることから、化学反応討論会 (<http://sckd.jp>) や分子科学討論会 (<http://www.molsci.jp>) を主要な研究成果発信の場にされている研究者も多数おりますので、そちらで交流することも可能です。

研究対象が少数多体粒子系 (気相) であるため、光のエネルギー領域は VUV-SX となります。PF では主に BL-2C, 16A, 20A, 28B を使用しており、そこで独自開発した多重同時計測運動量画像分光法や磁気ボトル型電子分光装置を使って光多重電離過程や多電子光励起過程の研究を行っています。今回は多々あるユニークな研究のうちから、多数の先端的成果を上げている磁気ボトル型電子分光装置をつかった研究を、この装置を利用して実験をおこない今年度東工大で学位取得予定の中野さんに紹介していただきたいと思ひます。実験の詳細は中野さんが書かれた論文 (Phys. Rev. A, 85 (2012) 043405) を参照して下さい。

磁気ボトル型電子分光装置を用いた実験は BL-16A のシングルパンチモードにて行われています。この装置は 2.5 m と非常に長い飛行管を備えており、ビームラインに設置すると 3 m 程度 BL-15 側に突き出してしまいます。この装置を含め、当 UG の研究者は各々が独自の装置をビームタイムのときだけビームラインに設置するため、この不恰好 (?) な装置を見かけたことのある方は少ないかもし

れません。

原子や分子が軟 X 線領域の光を吸収すると主に内殻電子のイオン化が起きます。ここで生じる内殻に空孔をもった 1 価イオンは内部エネルギーの高い不安定な状態であるため、光 (特性 X 線) を放出するか電子 (オージェ電子) を放出してエネルギーを緩和させます。軽元素から内殻電子がイオン化した場合、オージェ電子を放出する緩和過程が主となり、またエネルギー関係が許せば複数のオージェ電子を放出して多価イオンが生じることが知られています。では、そのような多価イオンはどのような経路を経て生成しているのでしょうか? 一般に、複数の多価イオン生成過程が競合しているため、この間に答えるためには、放出されるオージェ電子を 1 つだけ観測する通常のオージェ電子分光法では力不足となりがちです。そのため、特定の多価イオン生成過程において放出される複数の電子を検出し、それらのエネルギーを定め、各々がどのような経路に対応しているかを決定する方法が求められています。

電子分光に広く用いられている静電半球型の電子分光装置はせいぜい全立体角の 1% の立体角しか観測できません。そのため、この電子分光装置を 2 つ用いて 2 つの電子を検出しようとした場合、異方向性を無視した場合 1% の二乗の 0.01% 程度しか観測されません。3 つ、4 つと観測する電子が増えると指数関数的に観測される割合が減ってしまいます。一方、磁気ボトル型電子分光装置は、特殊な磁場勾配により放出された電子を全立体角にわたって捕集できます。そのため、上記の場合と比べて非常に高効率な測定が行えるのです。電子のエネルギーは飛行管の先にある検出器までの飛行時間から換算しています。これにはシングルパンチでのパルス性を利用しており、放射光パルスと電子検出の時間差から飛行時間を決定しています。従って、電子のエネルギー分解能を高くするためには飛行区間を長くすれば良いのです。一方、電子の飛行時間に比べて放射光パルスの間隔が十分長くない場合には、イオン化を起こした放射光パルスを判別できなくなってしまいます。そのため、PF のパルス間隔 624 ns から勘案し 2.5 m の飛行管が用いられています。

このようにこの実験装置を用いて、標的となる原子や分子が軟 X 線領域の光を吸収して複数の電子を放出する過程である光多重電離過程の研究をしており、数々の成果を出してきました。そのうちの 1 つが Ar の 2p サテライト状態を経由した光多重電離過程の研究です。原子や分子が X 線領域の光を吸収して内殻電子のイオン化が起る際に、しばしば、同時に価電子が励起した 1 価イオンが生じます。この状態をサテライト状態と呼びます。このようなサテライト状態は、内殻電子のイオン化によって生じる主状態と比べて 2 ケタ程度生成比が小さく、高分解能な光電子分光法などにより生成過程に関しては議論されてきました。しかし、通常のオージェ電子分光法では主状態が放出するオージェ電子の寄与が圧倒的であるため、サテライト状態を経由してどのような多価イオンが生じるのかは分かっていませんでした。この実験手法では磁気ボトル型電

子分光装置を用い、1つのイベントから生じる光電子とオージェ電子とを同時計数することにより、サテライト状態を経由していることを保証しています。この研究により、Arの2pサテライト状態のうち、3p価電子が励起した $Ar^+(2p^{-1}3p^{-1}np)$ 状態は、励起されたnp電子を放出して $Ar^{2+}(3p^{-3})$ 状態や $Ar^{2+}(3s^{-1}3p^{-1})$ 状態になる過程の分岐比が小さく、励起されたnp電子を残したままオージェ電子を放出して $Ar^{2+}(3p^{-3}np)$ 状態になる過程が主であることが明らかになりました。図1に一例として、 $Ar^+(2p^{-1}3p^{-1}4p)$ 状態を経由して生成した2価イオン状態の束縛エネルギースペクトルを示します。この図から $Ar^+(2p^{-1}3p^{-1}4p)$ 状態を経由して $Ar^{2+}(3p^{-3})$ 状態や $Ar^{2+}(3s^{-1}3p^{-1})$ 状態になる過程と比べて $Ar^{2+}(3p^{-3}4p)$ 状態になる過程の方が起きやすいことが分かります。一方、Arの2pサテライト状態のうち、3s価電子が励起した $Ar^+(2p^{-1}3s^{-1}4s)$ 状態は、内殻に開いた2p空孔を埋めるよりも先に価電子の3s空孔を埋めてオージェ電子を放出してまず2価の $Ar^{2+}(2p^{-1}3p^{-1})$ 状態になり、その後もう一度オージェ電子を放出して3価の $Ar^{2+}(3p^{-3})$ 状態になる過程が選択的に起きていることが明らかとなりました。図2に $Ar^{2+}(2p^{-1}3p^{-1})$ 状態が生成する際に放出される2つの電子のエネルギー相関図を示します。図中の斜め

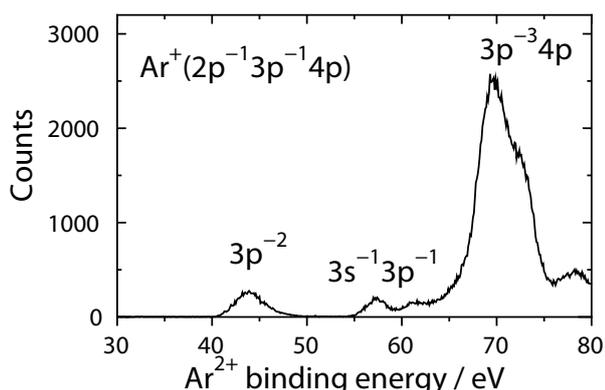


図1  $Ar^+(2p^{-1}3p^{-1}4p)$ 状態を経由した $Ar^{2+}$ イオンの束縛エネルギースペクトル。

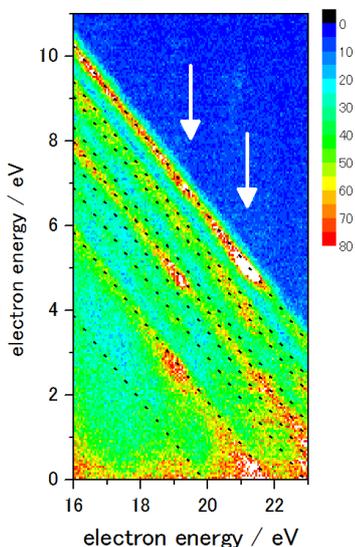


図2  $Ar^{2+}(2p^{-1}3p^{-1})$ 状態が生成する際に放出される2つの電子のエネルギー相関図。

の構造は各 $Ar^{2+}(2p^{-1}3p^{-1}, 2s^{-1}L_i)$ 状態の生成に対応していません。そして、矢印にて示したエネルギーに強く出ている部分が $Ar^+(2p^{-1}3s^{-1}4s)$ 状態を経由して $Ar^{2+}(2p^{-1}3p^{-1})$ 状態を生成していることを示しています。このように、高効率な実験装置を用いることにより、様々な多価イオン生成過程を明らかにしています。

そして、近年は1光子吸収によって2つの内殻電子が同時に放出されて生じる2価イオンである「内殻二重空孔状態」に着目し実験を行っています。

## PFへの要望

ここに例として示した磁気ボトル型電子分光装置をつかった研究を含め、当UGにはシングルバンチモードを利用しているユーザーが少なくありません。しかし、残念なことに2012年はシングルバンチモードのビームタイムがありませんでした。そのため、年間に少なくとも1週間はシングルバンチモードのビームタイムを確保していただくことを切に願います。

旅費の補助制度は、地方大学所属の利用者にとって非常に大切な制度です。研究の多様性の維持という観点からも是非この制度を維持していただきますよう希望いたします。

## ⇒ PFからの回答

シングルバンチモードのビームタイムですが、ご存じのように、PFリングのより有効な利用を目的として、ハイブリッドモードの採用を決めました。同時に光チョッパーの開発を行い、数十kHzの光パルスを提供する準備を進めています。ご指摘のように、ハイブリッドモード運転を年2回×6日間、シングルバンチモード運転を年1回×6日間についても検討を進めているところです。しかしながら、2011年度以来、震災、予算減少などで十分なユーザー運転が行なうことが出来ていません。このような状況では、より多くの方に使っていただけるハイブリッドモードを優先して運転しています。光チョッパー開発と運転時間増加を見ながら、ご要望に応えられるよう検討を進めさせていただきます。

出張旅費は、共同利用を推進するための必須アイテムであることは理解しているところです。しかしながら、現実にPFの運営交付金は減少している状況は皆さんにもご理解いただきたいところです。PFでも外部資金を獲得し、旅費枠を確保する努力をしております。ユーザーの皆さんに置かれまして、科研費等を獲得していただき、旅費を確保していただければ有り難いところです。遠方から来ていただくユーザーの方々には、旅費の確保は大きな問題ですので、ぜひPF-UAを中心に旅費サポートのシステムについて検討を進めていただきたいと思います。