



## 2011年度PF懇談会 第1回運営委員会議事メモ

日時：2011年6月20(月)16時00分～18時00分

場所：KEK4号館輪講室1

出席者：朝倉清高, 三木邦夫, 中川敦史, 船守展正, 高橋敏男, 佐々木聡, 千田俊哉, 篠原佑也, 渡邊信久, 林好一, 若槻壮市, 伊藤健二, 村上洋一, 五十嵐教之, 野村昌治, 本田 融, 雨宮健太, 中尾裕則, 青戸智浩, 兵藤一行, 飯田厚夫, 河田 洋 (オブザーバー) (22名) 森 史子 (事務局)

### 1. 幹事報告

◆利用幹事：7月のPFシンポで学生賞を授与。集計後会長に審査を一任する。

◆会計幹事：7月の総会で報告。

◆行事幹事：第28回PFシンポジウムを7/12-13で開催する。来年1月6日に放射光学会合同シンポジウム(佐賀・鳥栖)でユーザーの集いを開催予定。

### 2. PFの復旧に関する懇談会の活動(事後承認)

◆UGと放射光学会のメーリングリストで3/14-15に開催予定であったPFシンポジウム中止の連絡をした。

◆4/6 KEK 機構長と面談して署名, 要望書を渡した。

◆4/19 下村所長, 若槻施設長, 尾嶋放射光学会長と共に文科省を訪問し, 局長, 量研室長と面会して要望書を提出した。

◆国内SR, 海外からの支援に対してお礼の手紙を送った。以上の件について承諾された。

### 3. PFの復旧に関するPFからの報告

◆大学共同利用をできるだけ早く開始することを考え, 復旧を進めてきた。

◆電力使用状況を見ながら今後の運転を行う。

◆秋以降に共同利用実験を再開。

◆大学共同利用実験を継続するために, 国内外から多くの支援の申し出を受けた。SPRING-8については来期も引き続きBTの配分を貰えることになっている。

### 4. PF懇談会の改革について

組織率100%を目指すために, 会費の無料化を検討してきたが, 問題点として

1) 財源の確保

2) 会員の帰属意識が薄れる

の2点が上げられる。

1) についてはPFニュースの電子化, 賛助会員の増加, PFシンポジウムの有料化(値上げを含む)を検討。

2) については, 会の性格を変えることでユーザーの団体であるという意識を持ってもらう。PFの次期計画の推進母体となることが組織率100%の目的。名称をPF User Association (PF-UA) と変える。改組にむけてのWG「PF懇談会改革特別委員会」を立ち上げた。PFシンポで中間報告, 8月中には改革案を作成, 運営委員会, 1月のユーザーの集いを経て, 3月の総会で承認という流れを考えている。PF-UAは外部ユーザー(PF職員以外)で構成する。

PFスタッフはPF-UAの合同委員会(広報, 出版, 将来計画, 戦略, 教育, 各種WG)に「PF代表」として参加。施設の各種WG, 委員会の委員をPF-UAが推薦する(前頁図参照)。(C) PFのスタッフがPF-UA会員ではないということが懇談会とは大きく違うところではあるが, 組織が, PFの協力無しではなりたないのので, 協力を得ながら運営していきたい。

(Q) ユーザーの定義はどのようにするのか?

(A) WGで検討してもらった課題であるが, 資格は, ユーザー登録をして5年間。潜在ユーザーも認める。

(Q) ユーザーの会ならば実際のユーザーだけの方が良いような気がする。

(A) 次期計画を進めていく母体となる組織であるので, ERLに関する潜在ユーザーも取り込みたい。

(Q) 会長選挙はどのようにするのか?

(A) 運営委員会に委員の中から推薦して貰おうと考えている。

(C) 複数の候補を立てて欲しい。

(C) ユーザーに関心を持って貰いたいので, ユーザーの直接選挙。

(C) 運営委員会からの推薦に加えて, 会員からの推薦もいれてはどうか。

(C) ユーザーへの周知が大事かと思う。

(C) メンバーの更新が大変ではないか。PFのスタッフがいない中でその手間をかけるのは大変。

(A) 活動する人をPFからアサインする。PFからのcontributionは続ける。

(Q) PFシンポの旅費は全員にサポートされるのか?

(A) WG, 執行部と相談させてもらう。会合については今まで通りサポートする。

(Q) ユーザーの管理, 投票についてはKRSを利用できないか?

(C) 今まで会費を払ってきた会員は有志として残したほうが良い。

(C) 共同利用者支援システムを利用するとしても, 会として, 新しく入ってきた会員のケアをどのようにするのか考えておかなければならない。

(C) PFの運営にユーザーコミュニティの意見がちゃんと届くチャンネルを作れるかが大事。

(A) 運営委員会等の施設の会議に推薦されて加わった委員が懇談会の代表として発言し, 結果をフィードバックするのは可能。ただし任期にミスマッチがあるので, 懇談会の任期を3年にするのはどうか。

(C) 次期会長と現会長を半年～1年オーバーラップさせることも考えている。

基本的にはこの案でいきたいが, 特に会員資格をどうするかは慎重に検討していきたい。

◆PF懇談会改革特別委員会のメンバー承認

◆今後の流れについて(p43の左のカラム参照)

(C) 青写真がなくて承認は無理なので, 7月のPFシンポでは100%組織化(無料化)の方向性を示し, この件につ

いて議論していくことを了解して貰う。

(C) 新体制は新年度4月からにして欲しい。

(A) 秋に運営委員会を開き、1月に総会を開いて、選挙を行って会長を選出するのか。

(C) UGの期限が来年3月に切れる。新体制の中でのUGの位置づけも検討すべき。

(C) UG運営ステーションの評価についても検討

## 5. ERL および次期計画推進のための意見交換

## 第一回 PF 懇談会改革特別委員会議事録

議 題：PF 懇談会改組について

日 時：2011年6月21日(火) 10:00～12:00

場 所：4号館 所長室

司 会：朝倉清高

書 記：朝倉清高

出席者：朝倉清高、雨宮慶幸、稲田康宏、尾嶋正治、千田俊哉、禾晃和、村上洋一、中尾裕則、野村昌治、若槻壮市  
議事内容：

### 1. 委員の紹介

### 2. 経緯説明、改組の目的

ISACの勧告をうけ、また長年の懸案である100%の組織率を目的として、無料化を考えてきたが、組織率100%に対応し、財源問題と意識低下を防ぐため、PF懇談会をユーザーコミュニティとする必要性が出てきた。100%とすることで、その後のPF次期計画を推進する。100%の巨大な組織の中で、会員の帰属意識をまし、PFとの風通しをよくする。

### 3. 改革案

別紙の通り、

### 4. 議論、意見交換

問題点の提出、合意点の確認

名称 PF-UA (PF User Association, ユーザーアソシエーション)

### A 会員資格について

a PF職員ははずすかどうか？について議論

- ・ PF職員も含めるという意見
- ・ PF職員もユーザーであることがあり、ユーザーの立場で参加できるのではないかと
- ・ PF懇談会はこれまでUserとPF職員が一体で行って来たところに良さがあった。
- ・ PF職員を含めることの問題点
- ・ PF職員を外す理由は、現状の懇談会員に職員が入っていると、懇談会の側か、職員かの立場の狭間にはいる。外向きにはPF職員が庶務幹事になっている場合には文科省に持って行ったときに、PF懇談会がユーザー組織と見なされないおそれがある。

b 委員会としての結論

- ・ PF職員もUser officeに登録している方はPF-UAのメンバーとして加わる。

・ PF-UAの各種委員会には、PF職員はPF側の委員として参加。

・ PF職員は幹事会、運営委員会の委員、幹事にはPF-UAメンバーの立場ではなれないとする。

### B PFで実験をしない人で、重要な共同研究者を会員にするかどうか

実際には実験にこないが、サンプル調整など重要な共同研究者には、ユーザ登録してもらい、User Associationに入ってもらおう。このために、申請代表者には、共同研究者もユーザ登録してもらおう。(意味は、潜在ユーザの把握、ユーザの数の増加)

### C 会員の種類

一般会員：PFのユーザオフィスに登録したもの

登録年度より5年間

PF職員もUser登録してもらい、会員となっていたら。

登録会員：PF-UAに会員申請したもの

登録年度より5年間

賛助会員：賛助会費を支払ったもの

### D 運営委員会

a 選考方法：推薦と投票

推薦方法：User Groupからの推薦

現運営委員が次期運営委員を推薦する。

一般会員からの推薦

投票：紙媒体では、経費がかかる

電子化したいが、システム運営、維持に経費がかかる。

b 人数、ミッション

PF-UAの戦略的な議論

身軽で、有力な組織

PF職員はPF委員として参加、委員としてのすべての権限を有する。(発言権、議決権を有する。)

人数については未定。30人は多すぎるのではという意見

### E 会長

a 選任の方法については、多数あり、直接選挙により帰属意識があがらないかも

・ 運営委員会の複数の推薦と直接選挙

・ 運営委員会の一人の候補者と信任投票または不信任投票

・ 運営委員会から選ぶ。

b 任期 運営協議会委員と連動させると言うことで

任期3年

c 次期会長を1年から半年前に選ぶ。

### F 幹事会

a 幹事会は所外ユーザからなる。PF職員は担当(主幹クラス)1名が加わる。

庶務幹事も所外ユーザから出すが、PF職員(若手教員)および秘書さんの協力と援助を仰ぎたい。

b 会長が任命する。

c 合同委員会の委員長を務める。

## G User Group

会員はユーザグループに必ずしも属する必要はないが、できるだけ属してもらおう。

## H PF-UA のミッション

PF および PF-UA の運営、将来、戦略を企画、検討する。さまざまな委員会の PF User 側の推薦母体会員に対するサービス（若手奨励賞、シニアの賞をつくってもよいのでは？）

## I 運営費をどう確保するか

- 会費の無料化
- 賛助会員の増化
- 賛助会員の PF シンポジウムでの展示
- 賛助会員の広告
- 寄付の受付
- 年間 50 万 -100 万
- 独立性のためにある程度の財源は必要

## J 庶務

会員数が現在の 5 倍になるから、庶務関係が大変になる。現在では、庶務幹事および PF の秘書さんに行っているが、今後も PF にお願いせざるを得ない。しかし、その負担をできるだけ軽減できるシンプルなシステムにする。（一番大変なのは名簿の管理）

## 5. 宿題

- 名簿、会員管理をどうするか。年度のある時点での User office 登録者をもって会員とする。登録会員については随時受け付ける。
- User Office との整合性。ユーザオフィスの登録画面に、登録後は、PF-UA のメンバーに自動的にになります。という文章をいれてもらう。User Office の職員の方にも PF-UA の幹事会等に出てもらえないだろうか？
- 選挙の具体的な方法
- 合同委員会および委員の人数、選出方法、任期
- 選挙の方法
- 日程 来年 4 月から？あるいは半年遅らす？
- PF-UG との関係
- User Group をどう選んでもらう？
- 会員に対するサービス
- 委員会、幹事の選任方法

## 第二回 PF 懇談会改組特別委員会議事録

日時 7月12日(火) 12:00-13:00

場所 つくば国際会議場 サロンレオ

出席者

朝倉清高、千田俊哉、尾嶋正治、中野智志、稲田康宏、雨宮慶幸、野村昌治、雨宮健太、若槻壯市、中尾裕則

## 会 計

- 300,000 円でやっていける。・・・賛助会員 30 社
- シンポジウム参加費を徴収

会員	500 円
学生	0
賛助会員	0
非会員	1000 円

- ・企業展示・広告
 

広告	賛助会員	8,000 円（現物持ち込み）
	賛助会員	30,000 円（印刷）
	非会員	50,000 円
- ・展示
 

	賛助会員	50,000 円
	非会員	100,000 円
- ・寄付を集める。

## 委員会

委員会とその委員をだすのではなく、運営委員に担当をつける。

幹事が担当運営委員のまとめ役となる。

幹事は会長の指名

運営委員会 25 + 5(6)

五つの委員会

行事委員会 幹事+委員、

編集委員会 広報委員会 幹事+委員

戦略委員会・将来（会長が兼任）+委員

共同利用 幹事+委員

教育委員会、幹事+委員

庶務幹事 幹事のみ（PF からはサポータ）

会計幹事 幹事のみ

・ad hoc として 選挙管理委員会、幹事+委員

あとは mail 審議とした。

## PF の運営についての意見交換 議事メモ

日時：2011 年 7 月 13（水）9 時 00 分～10 時 00 分

場所：つくば国際会議場 中ホール 200

### 1. ビームライン統廃合第 2 期計画の準備開始について

若槻施設長より計画の説明。

- ・ BL-15 の整備、偏向電磁石ラインの統廃合、ユーザーグループ運営ステーションの整備
- ・ 今後、ユーザーグループ、メタユーザーグループとの議論、および戦略会議、SAC での議論を行う。

(C) 第 1 期ではユーザーグループによっては統廃合によって縮小を余儀なくされた場合もある。ユーザーにとって厳しい面もあるが、PF スタッフの数を考えると妥協が必要になる。如何にサポートスタッフの数を増やすかも重要。(Q) いつからスタートするのか。

(A) 次の執行部からということではなく、順次行っていく。

### 2. ユーザーグループ運営ステーションの見直しについて

野村主幹より説明。

- ・ 更新時期の半年前に評価委員会。



・ アクティビティ、ビームタイム充足率、ユーザーの広がり、などを尺度に。

・ 具体的な方法については委員会のメンバーと相談。

(Q) 評価によっては廃止も有り得るのか。

(A) あり得ない話ではないが、その分野をどうやって発展させていくかを議論していきたい。PFのスタッフ構成(どの分野の人がいるか)にも依存する。

(C) 要望、反省点についてもまとめてほしい。

(Q) 評価が高いステーションには例えば業務委託のサポートを増やすなどの可能性はあるか。

(A) 色々なケースが考えられるが、できれば予算を獲得してきてほしい。

### 3. 教育用ビームタイム・ビームラインについて

PF 懇談会で WG を立ち上げて議論を行った。総会で議論をして、最終的に PF に伝えたい。

野村主幹より現状の説明。

・ 様々なカテゴリーが混在しているので、整理を進めている。  
・ 学位取得を目的としたビームタイムについて検討している。

### 4. 運転時間と出張旅費について

現在、運転時間を確保するために出張旅費を削りつつある。将来、より多くの運転経費が必要となった場合にどうするか。ユーザーとしての考えを議論する時期になりつつある。

(C) 遠方の大学では、特に学生を連れてこようと思うと大きな問題。SPring-8 には学生を連れていけない。PF の制度は大変ありがたい。

(C) ビームタイムの長さで出張人数が決まるのには不公平感がある。学生の教育を考えると、短い実験でも連れてきたい。

(A) 近い将来システムを変える可能性があるので意見を出してほしい。メールイン、リモート実験をどれだけ採り入れるか。個々のユーザーが全員来るのではなく、ある程度まとめて効率的に実験を行うことも検討すべき。

(C) 実験の種類によっては人数が欲しいものもあるので、時間数で一律に決めるのは問題がある。

(C) 試料を送って測定してもらおうというのは、教育的にはよくない。

(A) 教育は PF にとって大きなファクターである。学科、学部、大学レベルでの連携が重要になる。実験の効率と教育、どちらも大切なのでどんな工夫ができるか議論したい。

(C) 予算の流れを「大学から PF (KEK) へ」に変えていくと、大きな大学しか残らなくなってしまうのではないか。

(A) 研究室単位ではなく、学部レベルでの連携を、複数の大学との間で行っていききたい。大学共同利用機関としての使命は今後も果たしていく。

(C) 現在、ビームラインの予算は年間 1.5 億、員等旅費は 0.8 億。このバランスをこれからも議論していく必要がある。

### 5. ユーザー福利厚生について

売店、食堂、バスなど大変便利になった。

カフェテリアが 10 月以降に復活する予定。積極的な利用を。

(C) AR 地区にカード等の返却場所がほしい。

## 6. その他

薬学部が 6 年制になるのに伴い、学部 5、6 年生が出張できなくなる問題について。

(C) 現実的には学部学生は忙しくて研究時間が少なくなっているため、現時点では来ていないが、将来的には問題になる可能性がある。

損害保険についても今後検討の必要がある。

## PF 懇談会 2010 年度総会議事メモ

日時：2011 年 7 月 13 (水) 10 時 00 分～10 時 50 分

場所：つくば国際会議場 中ホール 200

### 1. 議長選出

互選により三木邦夫氏が議長に選出された。

### 2. 会長・幹事報告

(1) 概要の説明

(2) 震災に対する PF 懇談会の対応

復旧の署名活動を行い、機構長に面談、文科省に要望書を提出した。支援いただいた施設にお礼状を出した。

(3) 新規ユーザーグループの発足

動的構造 UG (代表：腰原伸也) が発足した。

(4) 奨励賞の新設について

博士課程以下の学生 (PF 懇談会会員であることが条件) を対象として審査してもらう。受賞者には賞状、トロフィー、PF ニュースに記事を掲載する権利が授与される予定。

(5) 2012 年 1 月に佐賀・鳥栖で開催される放射光学会では初日 (1 月 6 日) に臨時総会を開催予定。

(6) PF ニュースの発行について

Vol. 28 を 1600 部ずつ年 4 回発行し、印刷代のうち 40 万円と 4 万円の原稿料を PF 懇談会が負担した。

### 3. 会計報告

21 年度収支報告

22 年度収支報告

3 月のシンボが延期になったために関連費用が 23 年度に持ち越された。

### 4. 教育用ビームライン、ビームタイム

ワーキンググループ (委員長：近藤寛 利用幹事) で議論した結果、実現可能な 2 の制度を提案する。

(1) 学位取得用課題申請 博士課程進学の学生が責任者となって課題を申請する。有効期間を 3 年とし期間途中の課題の見直しを認める。各年の評価によって BT を配分。長期滞在を原則とするので相応の便宜が必要。

(2) マイスター育成プログラム ビームラインサイエンティスト養成のため。ビームライン維持、管理、サポートを行い、それに応じた BT 配分、経済的支援を必要とする。なお、(1) (2) の BT は全体の 10% 程度を上限とする。

(Q) BL 改造や新しい手法の開拓にも期待したいが、UG 運営 ST の場合はどこまで金銭的負担を背負わなければならないか。

(A) 大学とPFが協力して競争的資金に応募して獲得していくのが一番。まずは個別に対応していき、軌道に乗ってきたら大きな枠組みを作ってKEKと複数の大学が共同で応募するという形をとっていったらと思う。

以下の制度についても今後検討を行う。

(1) コミュニティー運営 EBT 手法ごとにコミュニティー内で連携して、大学関係者とPFスタッフが共同して大学院生を教育する。

(2) 大学(コンソーシアム)運営 BLの教育利用  
大学(コンソーシアム)が運営する研究用のBLの一部を教育用に割り当てる。

## 5. PF懇談会の組織率100%化および組織改革

組織率100%を目指すために無料化に踏み出す。

(1) 財源の確保 年間30万あれば運営できるので、PFニュース印刷体の懇談会会員への送付の廃止、PFシンポ参加費補助の廃止

(2) 会員の帰属意識の低下について「ユーザーコミュニティ」であることを明確にするために、会の名前を変更：PF User Association (PF-UA)。改組特別委員会を立ち上げた。基本的にはユーザー登録した全員をPF-UA会員とする。期間は5年を目処。スタッフは幹事には入らない。施設とユーザーがともに運営委員会に委員を出し議論する。PAC、運営会議などの委員を懇談会が推薦する。会長の任期は3年。(参照：組織図案)

(Q) ERL計画推進のために、今までの会員を母体としてPF-UAの中に「ERL懇談会」のような組織として立ち上げてはどうか。

### 今後の流れ

#### ◆6月の運営委員会

-PF懇談会改革WGの承認

◆第1回WG会議 (6/21) 問題点の整理

◆第2回WG会議 (7/12) 改革案の議論

◆PFシンポジウム 懇談会改革案の議論, 方針の確認

◆第3回WG会議 8月中旬に改革案完成

◆実務上の課題の検討

◆文科省への説明

◆運営委員会 会則, 細則の議論, 承認

◆1月に臨時総会 会則承認, 新懇談会発足

◆会員に対する確認, 会費徴収の停止

◆現執行部が選挙等に当たる。

## 6. ERL計画の推進

4/27,28 PF研究会「ERLサイエンスワークショップII」

7/11 ERLシンポジウム「持続可能な社会を実現する放射光」

7/12,13 PFシンポジウム ERL計画「PFからERLへ～私の研究はどうなる？」

7/20 機構の研究推進に関する意見交換会

## 7. 奨励賞表彰

47件の応募があり44人の審査員が1件につき3名ずつ審査に当たり、3名の学生が表彰された。

## PFシンポジウム奨励賞について

PF懇談会利用幹事 篠原佑也

今回のPFシンポジウムでは、優秀な学生発表に対するPFシンポジウム奨励賞が新設されました。初日のポスターセッションで発表をしたPF懇談会学生会員の発表47件の中から3件の発表が選ばれ、2日目のPF懇談会総会において贈呈されました。PFシンポジウム奨励賞の受賞者と受賞対象発表は以下の通りです。

◆矢嶋起彬(やじま・たけあき) 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 物質系専攻

「ダイポールエンジニアリングによる酸化物ヘテロ界面バンドオフセット制御」

◆榮永茉莉(えいなが・まり) 新潟大学大学院 自然科学研究科 数理物質科学専攻

「Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>のbcc構造への圧力誘起相転移」

◆胡建波(Jianbo Hu) 東京工業大学大学院 総合理工学研究科 物質科学創造専攻

「Nanosecond time-resolved X-ray diffraction from laser-shocked YSZ」

各発表者には賞状、トロフィーに加えて、「PF Newsに自分の研究についての記事を書ける権利」が授与されました。

私見ですが、今回PFシンポジウム奨励賞が新設されたことにより、ポスター会場の各所で真剣に自分の研究内容を発表する学生の皆さんの数が前回以前と比べて増えたように感じられました。PFは大学共同利用機関であるため多くの学生が自身の学位論文のための放射光利用をしており、必然的に論文発表にはまだ至らない萌芽的な研究が多く実施されています。実験室での実験とは異なり放射光施設での実験は機会が限られていますので、多くの場合、実験の専門家からの助言は大変に貴重なものとなります。PFシンポジウムでの発表は学会での発表と比較して、施設側の研究者はもちろんのこと、施設利用の専門家が多く集まっています。したがってポスター発表を実施した学生の皆さんにとっては、研究内容に対する意見はもちろんのこと、詳細な実験技術についての意見をもらうことで自分



朝倉PF懇談会会長(左)と奨励賞受賞者の一人、榮永茉莉さん

自身の研究を進める上で極めて有益な機会となったのではないのでしょうか。奨励賞の新設がこのような環境作りの一助となれば幸いです。

今回は第1回目の奨励賞であったために、様々な不手際があり発表者・審査員の方々に様々なご不便をおかけしたと思います。特に審査員の方々には、2日目の授賞式に間に合わせるために少々無理なお願いをいたしました。次回以降も奨励賞は継続予定ですので、改善点など忌憚のないご意見をPF懇談会の方にお寄せいただければ幸いです。

## ゆーぎーぐるーぷ紹介シリーズ 表面ARPESユーザーグループ紹介

立教大学理学部 枝元一之

放射光を光源とする角度分解光電子分光 (Angle-Resolved Photoelectron Spectroscopy; ARPES) による固体の電子状態の研究は、相当に長い歴史を持っています。PFが発足すると、VUVビームライン (例えばかつてのBL11D) では多くの固体物性研究者がARPES測定に従事しました。このような研究者は、固体物性そのもの (バルクの物性) に興味を持つグループと、光電子分光の表面感受性を活かして表面物性の解明を目指すグループに大別され、当初それぞれ固体分光I、および固体分光IIと呼ばれるグループを形成していました。表面ARPESグループは、固体分光IIを形成していたメンバーが中心となって形成され、現在に至っているものです。

表面ARPESグループは、現在主としてBL3Bにおいて、そこに固定されているARPES装置を用いて研究しています。この装置を、我々はARPES IIと呼んでいます。歴史的には、PF発足以来共同利用実験に開放されていたARPES装置の1号機がARPES Iと呼ばれていて、ARPES IIはその後継機です。グループメンバーには、他のビームライン (例えば13A) も利用する方もおられますが、およそ表面ARPESグループとはBL3BでARPES IIを用いて研究するグループと定義できると思います。ARPES IIは、およそ20年前に当時PFで助手をされていた加藤博雄先生 (現在弘前大学教授) が導入された装置です。電子エネルギー分析器は、VSW HA54 という、相当な年代ものですが、相浦義弘先生 (産総研) と中島秀樹先生 (現タイ放射光研究所) が中心となって尽力されて検出系にマイクロチャンネルプレートを装着し、格段に信号強度が上がりかつ測定時間が短縮されて、今なお使用に耐えるものとなりました。この装置は、性能は世界最先端とは言い難いですが、排気系の操作が簡便で排気速度が大きく (1500 L/s + 150 L/s)、電子分光系の動作が安定しており、かつポートが多くて付属装置の取り付けによりさまざまな用途の実験が可能であるなど、表面のARPES実験を行う上では非常に使い勝手の良いものとなっています。最近では、準備槽の設置により、本体の真空中に影響を与えずに薄膜作成な

ど様々な試料調製が行えるようになり、またユーザーが交代する時のサンプル交換に要する時間が大幅に短縮されるようになりました。試料準備槽は、現在も大幅に改良が進行中であり、ユーザーそれぞれがアイデアを出し合ってますます使い勝手の良い装置に進化しています。BL3Bでは、光電子分光に適した強度の光源としては30 – 300 eV程度が使用可能ですので、ARPES IIを用いれば価電子帯の通常のARPES測定に加え、浅い内殻準位の測定や共鳴光電子分光の測定も可能です。昨年度末の大震災では、本装置も派手に動き回ったようで、震災後は元の位置から大きくずれてビームラインとの接合部分のベローズが完全にひしゃげていました。しかし、幸いなことにARPES II本体は真空系、電子分光系を含めてほぼ完全に無傷でした。6月に行った試行実験においては、ビームラインとARPES IIはともにほぼ従来通りの性能が出ることが確認されています。

表面ARPESグループでは、以上の装置を用いて、基礎から応用までの幅広い観点からの研究が行われています。オーソドックスな表面電子状態の研究の例としては、遷移金属化合物 ( $\text{Ni}_2\text{P}$  や  $\text{Mo}_2\text{C}$ ) 単結晶表面の表面電子状態のARPES測定が挙げられます。もっとも、これらの物質は原油中のイオウ分を取り除く水素化脱硫反応における次世代の触媒として注目されており、これらの研究はその触媒活性についての基礎研究と位置づけられますので、幾分応用的な意味も持つようです。触媒活性の基礎研究としては、他にも金属酸化物表面に形成される貴金属クラスターの電子状態の研究が挙げられます。本来化学的に不活性な貴金属が、酸化物表面にクラスターを形成すると極めて高活性な触媒作用を示すことは、現在首都大学に居られる春田先生により発見され、それ以来その触媒活性の本質の解明は表面化学における最もホットな研究テーマとなっています。この研究は、その触媒活性の本質を電子状態の観点から解明することを目指すもので、電子状態のクラスターサイズ依存性の解明など、すでに興味深い成果が得られています。新規材料の表面電子状態についても精力的な研究がおこなわれており、例えばプラズマ化学気相成長法およびレーザーアブレーション法で作成したアモルファスカーボン膜の表面化学状態が研究されています。また、これらの表面の原子状水素との反応やシリコン等他元素の添加による化学結合状態の変化についても研究がすすめられています。表面と気体分子との反応過程、および反応による表面状態の変化は、ARPESにおける伝統的な研究テーマの1つですが、本グループではその中でも特に中心的なテーマであるシリコン表面の酸化過程について、その反応素過程を原子レベルで解明することを目指した研究がおこなわれています。また、酸化亜鉛の表面を様々な気体分子と反応させることにより表面を金属化し、伝導性を制御することを目指した研究も行われています。現在は、有機薄膜/酸化物界面の形成による伝導性の制御の可能性が探査されています。より応用に踏み込んだ研究の例としては、有機薄膜太陽電池の動作機構の解明を目指した研究が挙げられ



ます。これは、有機/金属、有機/有機界面の電子状態から、太陽電池としての動作原理を解明しようとするもので、表面 ARPES グループの中では特に応用的側面が強いものです。ARPES は、原理的にバルク物性に対しても応用可能ですが、表面 ARPES グループにも表面というよりバルクの電子状態の解明を目指しているグループが参加しています。例えば、光触媒として興味深いアナターゼ型  $\text{TiO}_2$  は、単結晶を得るのが難しいためこれまでバンド構造が未解明でしたが、現在 ARPES II では独自に合成されたアナターゼ型  $\text{TiO}_2$  単結晶を用いてのバンド構造の測定が行われています。

PF への要望といたしまして、本グループよりは以下の声が上がっています。ビームラインは、建設から時間がたつと光学系のズレや汚れにより性能が落ちてくることは避けられませんが、ユーザーでも簡単にどの程度の性能が出ているのかチェックできるシステムにしていきたいと思えます。つまり、分解能や強度を評価するためのガスチャンバーが、常に BL にあるようなシステムが望まれます。

連絡先

UG 代表：枝元一之 (edamoto@rikkyo.ac.jp)

## PF からの回答

ご提言ありがとうございます。厳しい予算状況ではありますが、研究を進展させていくために必要と考えられるご提案には予算的処置をさせていただきたいと考えております。具体的には、BL 担当者にご相談いただき、BL 性能評価用ガスチャンバー設置の具体案とその必要性および予算額などについてまとめていただきたいと思います。PF での予算配分に関する検討は、年末から始まりますのでそれまでに準備していただくようお願いいたします。ガスチャンバーの設計・製作については、先端技術・基盤整備・安全グループの方でも経験を持っていますので、同グループにご相談いただくこともご検討ください。

## ユーザーぐるーぶ紹介シリーズ 物質物理ユーザーグループ紹介

東京工業大学 佐々木聡・奥部真樹

物質物理 (Materials Physics) ユーザーグループ (UG) は、旧 BL-3A で利用していた 3 軸 4 円回折計や表面回折計の BL-6C への移設に伴い結成されました。物質物理・物質化学的な放射光研究を通じて、新規材料の開発や結晶構造と物性・機能との相関などの基礎研究を推進しています。その研究の多様性のため、専門分野や実験技術ごとに 5 つの小グループを作り、物質物理的な研究を展開する研究者をサポートしています。

最初にビームライン移設の経緯について簡単にまとめてみます。PF の直線部増強計画により、BL-16 と BL-3 の挿

入光源が夫々ヘリカルアンジュレータとミニポールアンジュレータ (MUL) に増強されることになりました。旧 BL-3A は実験ステーションの配置が MUL と干渉するため、BL-16A2 から移動してくる装置と玉突きになり、2006 年夏のシャットダウン時に、既存の回折計や装置を BL-6C に移転しました。その前年には、PF とユーザーとの間で何度か打合せが行われ、移設と原状復帰への施設側責任とユーザー側での協力ビームライン体制構築が確認されました。河田さん、岩住さんを始めとする PF 関係者の労苦を惜しまぬ支援に感謝しています。2006 年 10 月 6 日には光導入試験が順調に行われ、PF と協力グループで正式な覚書を交わした後に、2007 年 1 月 17 日からの PF による光調整を経て、22 日には UG 全員参加での BL-6C 立ち上げが、その翌日からは残留応力小グループの立ち上げ実験が開始されています。余談ですが、22 日の夜には澤さん主導で、BL-6C、BL-3A、NW-14A 合同の BL 立ち上げ祝賀パーティがクランベリーで開催されました。また、同年 8 月には、PF 懇談会に UG 設立の申請書を提出しました。

順調に立ち上がったかに見えた BL-6C でしたが、すぐにシリンドリカル・ベントミラーによる 2 次元集光で問題が発覚しました。旧 BL-3A ではモノクロメータのサジタル集光と放物面ミラー集光で  $E = \sim 25$  keV までの X 線が利用できましたが、BL-6C では、ミラーでのカットオフのために、 $E = 13$  keV 以上の集光 X 線の強度が回折計中心位置でゼロとなり利用できないことがわかりました。既存のミラー装置を再利用したために起こったことです。現状で高エネルギー X 線を使うときにはハッチ後方に集光点をずらして対応していますが、せいぜい 1~2 keV 高エネルギー側に拡げられるだけです。この問題では光学要素を前方に移動させるという抜本的対策が考えられており、実際に BL-6A 建設では BL-6C 光学系スペースが確保されていますが、代替モノクロメータを移設できるまでには 1 年程度は待たなければならないようです。サジタル集光からベントミラーシリンドリカル集光に変わったことで、例えば同一測定系で空間分解能が上がらない (粉末回折ピークの半値幅が広がり強度も弱い) という問題も発生しました。

ビームライン光学系が移設に伴って STARS 制御になりましたので、小菅さんの支援を受けて移相子制御や X 線磁気円二色性 (XMCD) 実験も STARS 制御に変更しました。一方で 3 軸 4 円回折計や架台の制御は、更新が大掛かりになることから、古いリガク制御系 + HITACHI 2050 で運転していました。そのような中で不安が的中し、2009 年 8 月の KEK 全所停電後に復帰作業を行ったところ、制御系の一部が立ち上がらず、しかもシステムが古くて修理も不能という状態になりました。制御系を一新するしか手が無く、意を決して古いパルスモータに合うドライバーを掻き集めることから始めました。ツジコン 3 台などによる STARS 制御に変更して、11 月初旬にはようやく利用実験の再開に漕ぎつけました。冬のシャットダウン時には、PF の支援を受けたエンコーダ制御系も納入され、ようやく装置更新を含めた BL-6C への移行が集光を除き完了と



になりました。しかしそれも束の間、3月11日の東日本大震災でBL-6Cが被災しました。架台固定具の変形、4軸回折計の床への落下、PCや周辺機器の落下、光学部品箱の転倒などが発生しましたが、UGによる4～7月の緊急復旧作業の結果、完全に復帰しました。また、レールに載っていた2台の薄膜回折計同士が衝突してもおかしくない状況でしたが、レール間に鉛ブロックが挟まることで幸いにも回避できました。

続いて、5つの小グループによる紹介記事です。

最初は蛍光X線ホログラフィー小グループ（代表：林好一、副代表：八方直久）からの紹介です。蛍光X線ホログラフィー法は、単結晶中の特定元素周辺の3次元原子配置を可視化する方法で、現在の技術では、十数近接原子までの原子位置とそのゆらぎについて詳しい情報を得ることができます。最近では $\text{Ge}_{0.6}\text{Mn}_{0.4}\text{Te}$ 強磁性半導体薄膜のMnのまわりの原子イメージが求まりました。単結晶試料の方位を変化させて、特定元素から発する蛍光X線の2次元強度変化を観測してホログラムを記録し、そのフーリエ変換を計算することにより、その原子周辺の3次元原子イメージを特別なモデルを必要とせずに得ることができます。ドーパント周辺の局所構造の解明に有効ですし、複雑な混晶系、あるいは薄膜などについても、試料に数ミリメートル四方の平面があれば、特定元素のまわりの短・中距離秩序が観測できます。

実験装置は、1メートル四方より少し小さめで実験毎にBL-6Cハッチの後方に持ち込んでいます。PFではBL-6Cを中心にして測定を行っていますが、設置スペースと一定のX線強度があれば、どのビームラインでも測定可能です。現状のBL-6Cには集光ミラーのカットオフ・エネルギーの問題が存在します。実験ではターゲットにできる元素の種類が大きく限定されることになり、X線エネルギーやX線強度が不足する場合には、BL-15B、SPring-8 (BL39XU) や台湾ビームラインなどに出向いて測定しています。SPring-8の光電子ホログラフィーグループとも共同で、原子分解能ホログラフィー研究会 (<http://sites.google.com/site/atomichology/>) を立ち上げ、温泉付き研究会や各種学会でのシンポジウムなどを企画実行しています。来春の応用物理学会（早稲田大学）でもシンポジウムを企画していますので、ご都合のつく方はぜひご参加下さい。

表面回折小グループ（代表：福田勝利、副代表：木村正雄）では、物質・材料研究機構と新日本製鐵（株）のメンバーを中心に、試料垂直型と試料水平型の2つの薄膜四軸回折計を管理・運営しています。「表面回折法」は、全反射条件（すれすれ入射）下における物質表面部で起きた回折現象を利用するため、薄膜材料や物質最表面を調べる強力なツールです。当小グループでは、同手法に放射光の特性を活かし、無機・有機単分子の構造解析からエピタキシャル成長薄膜の解析や物質表面における光化学反応のin-situ測定など、物質科学的側面から幅広く研究を進めています。最近では、新日鉄とPFとの共同研究で、特殊な反応セル（高温等）を組み合わせることで転移反応の動的観察

に取り組み、材料・プロセス開発の基礎研究を展開しています。これまでのBL-6Cでの研究は、基礎分野での論文・学会発表や、日本金属学会功績賞（2007年）、日本放射光学会奨励賞（2011年）等の受賞にも結びついています。

共鳴磁気散乱小グループ（代表：奥部真樹、副代表：國分淳）では、共鳴磁気散乱、ATS散乱やXMCD等に着目し、円偏光X線と磁気モーメントとの相関などを求める実験を行っています。BL-6Cのハッチ内前部にダイヤモンド移相子が設置されており、移相子ゴニオをスライドさせることで、いつでも円偏光X線が利用できます。回折散乱実験には、偏光アナライザー付きの大型3軸4円回折計と市販のリガク4軸AFC-5の2つの回折計の利用が可能です。このうち、AFC-5回折計は2009年3月にBL-6Cに移設され、吸収端での円偏光X線と組み合わせた3次元積分反射強度測定や電子密度解析に威力を発揮しています。他の小グループの実験の際には、光路を遮らないよう定盤上をスライドさせ横に退避させています。この自由度が災いして（もちろん固定が不十分というのが問題ですが）、東日本大震災の折には架台から転落して使用不能となってしまいました。多くの方々にご心配いただきましたが、幸いにも代替品が見つかり、6月下旬には再びデータ測定が可能な状態にまで復旧させることができました。

共鳴磁気散乱実験では、磁性原子や特定の電子非占有準位に対応した波長を選択し、内殻電子のスピン分極から生じる左右円偏光での散乱強度比を測定します。XMCD測定から観測したい電子遷移エネルギーを特定し、そのときの磁気状態や磁気構造を最も適した測定法で求めます。X線磁気散乱強度は電荷散乱に比べ5～6桁小さく観測が容易ではありませんが、吸収端での共鳴効果で散乱強度をエンファンスさせたり、一定の測定条件下で左右円偏光のみを変化させる観測で系統誤差を減少させたりして、精密解析が可能になってきています。その結果、磁性材料のスピン配向や磁性電子の密度分布など、磁性を担う対電子に係る構造が求まっています。主に3d遷移金属元素のK吸収端での実験を通じ、強相関電子系酸化物の特定サイトでの磁性電子軌道に関連するような、“ターゲット”を絞った磁気構造解析・電子密度分布解析を試みています。

粉末回折小グループ（代表：八島正知、副代表：石橋広記）では、橋本拓也も中心メンバーに加え、3軸4円回折計、回転試料台、Si(111)アナライザー結晶、シンチレーション検出器を用いて、放射光X線粉末回折データを測定し、物質構造の研究を行っています。BL-6Cの3軸4円回折計は、局所パターン測定に適しています。当然、トータルパターン測定からRietveld解析やMEM解析を行うことも可能です。空气中1500°C程度まで試料を加熱する試料高温加熱装置や室温から約15Kまで冷却可能なHe循環型冷却装置が利用できます。BL-6Cでの粉末回折実験は、デジタル集光と3軸4円回折計を利用した旧BL-3Aにおける粉末回折実験のアクティビティを移行したものです。旧BL-3Aでは高い角度分解能を持つ世界トップクラスの高温・低温粉末回折計として活躍しました。例えば、

CuIr<sub>2</sub>S<sub>4</sub> において電荷整列とスピン二量体化が同時に出現すること (Nature 誌へ掲載), 1674 K という高温でのペロブスカイトの電子密度解析 (新聞発表), 燃料電池材料における相変化の高角度分解能解析などの成果を出しています。残念ながら, 前述の光学系の問題から生じる強度と角度分解能の兼ね合いから, 本小グループの軸足は BL-6C から BL-4B2 に移りつつあります。

残留応力小グループ (代表: 佐々木敏彦, 副代表: 今福宗行) では, 位置敏感型比例計数管を装備した多結晶用応力測定装置を用いたサイン二乗プサイ法による微小部残留応力測定, イメージングプレートを用いた  $\cos\alpha$  法による平面応力・三軸応力測定, ならびに細束 X 線回折像観察を行っています。最近まで秋田貢一が中心メンバーでした。本小グループでは, 極限組織材料の残留応力や局所構造に関する研究を通じて, 例えば金属単結晶の残留応力発生メカニズムの解明, 非晶質合金の変形中の局所構造その場解析などで成果をあげています。

2009 年度からは, 運営形態が協力ビームラインからユーザーグループ運営ステーションという, PF から運営を委託された形になりました。それまでの UG の主メンバーが運営 WG (代表: 佐々木聡, メンバー: 林, 八方, 福田, 木村, 秋田, 奥部, 八島, 石橋) として, PF スタッフ (担当者: 河田洋氏) とともに, 運営の実務に当たっています。また, BL-6C は, 三菱電機 SC の大田浩正さんの多大な協力のもとに成り立っています。この場を借りて深く感謝いたします。

最後になりましたが, 物質物理 UG の位置付けは, 量的結果が求められる PF のビームラインでは扱いづらい固体物理や固体化学の周辺分野に挑戦しようというものです。現在は, 結晶のもつ周期性を最大限に利用した研究を行っていますが, PF 将来計画であるエネルギー回収型リニアック (ERL) への移行時には, グループ全体で, 光源の高コヒーレンスを利用したホログラフィー, 磁気揺らぎ, 表面・界面での原子挙動などの研究へ展開していこうと話合っています。本 UG では ERL の実現を切に願っています。

連絡先

UG 代表: 佐々木聡 (sasaki@lipro.msl.titech.ac.jp)

## PF 懇談会入会のご案内

PF (Photon Factory) 懇談会は放射光を利用する研究活動を効果的に推進するため, PF の発展, 会員相互の交流, 利用の円滑化を図る利用者団体です。PF での皆様の研究活動を実り多いものにするためにも PF 懇談会へのご入会をお勧めいたします。なお, ユーザーグループは懇談会の下に作られた組織ですので, ユーザーグループへの参加には懇談会への入会が必要です。

詳しくは PF 懇談会ホームページをご覧ください。

<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/index.html>

### 〈お問い合わせ〉

PF 懇談会事務局 森史子

029-864-5196 pf-sec@pfiqst.kek.jp

## PF 懇談会年会費納入のお願い

PF 懇談会会計幹事 青戸智浩

一般会員の方には 23 年度 (平成 23 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日) 会費 2,000 円の納入をお願いいたします。郵便振込の方には 7 月に振込用紙をお送りして, 8 月中を目処に振り込みのお願いをしましたが, まだの方は至急お願いします。自動振替の方は 8 月 23 日 (月) にご指定の金融機関から引き落とさせて頂きましたので, どうぞご確認下さい。