

(様式 2)

議事録番号

提出 2014年 9月 22日

## 会合議事録

研究会名：地球惑星科学研究会、高圧物質科学研究会

日時：2014年9月12日 14:00-17:45 9月7日 9:25-12:00

場所：東京大学本郷キャンパス理学部1号館336号室

出席者：(議事録記載者に下線)

朝原友紀(東北大学)、飯高敏晃(理化学研究所)、石松直樹(広島大学)、大石泰生(JASRI)、岡田卓(東京大学)、尾崎典雅(大阪大学)、鎌田誠司(東北大学)、鹿山雅裕(神戸大学)、河村直己(JASRI)、久保友明(九州大学)、齋藤寛之(原子力機構)、佐藤友子(広島大学)、篠崎彩子(東京大学)、清水克哉(大阪大学)、鈴木基寛(JASRI)、瀬戸雄介(神戸大学)、丹下慶範(JASRI)、寺崎英紀(大阪大学)、西真之(愛媛大学)、西田圭佑(東京大学)、西原遊(愛媛大学)、服部高典(原子力機構)、浜谷望(お茶の水女子大学)、肥後祐司(JASRI)、平尾直久(JASRI)、船守展正(東京大学)、廣瀬敬(東京工業大学)、福岡宏(広島大学)、町田晃彦(原子力機構)、松岡岳洋(岐阜大学)、宮原正明(広島大学)、芳野極(岡山大学)、米田明(岡山大学)、若林大佑(東京大学)、綿貫徹(原子力機構)

計 35名

- 議題：(1)新分野、新領域に関する研究開発ニーズの収集 -新光源に向けて  
(2)新分野、新領域に関する研究開発ニーズの収集 -放射光の多様な利用  
(3)研究開発成果の展開 -最近のトピックから  
(4)施設についての現状と将来計画の紹介  
(5)総合討論

議事内容：

- (1) 新分野、新領域に関する研究開発ニーズの収集 -新光源に向けて

1. 広島大学石松直樹氏が、「日本高圧力学会 WG『コヒーレント放射光を利用した新しい高圧力科学』からの要望」というタイトルで講演を行った。放射光施設のアップグレードも含めた今後の新光源に向けて WG がまと

めている要望書の内容について紹介がなされた。物質科学分野、地球科学分野、材料科学分野の各論に加え、分野に共通して、先鋭化、複合化、普及化の3つを推進する必要性が示された。

2. 広島大学佐藤友子氏が、「高圧下その場コヒーレント X 線回折イメージングの可能性」というタイトルで講演を行った。現在行われているコヒーレント X 線回折イメージングのいくつかの代表的手法について、それぞれの特徴を比較しながら解説が行われた。それをもとに、高圧セルを用いた場合の問題点およびその解決の指針が示された。
  3. JASRI 鈴木基寛氏が、「BL39XU におけるナノビーム XAFS/XMCD」というタイトルで講演を行った。分光とナノスコーピーを組合せた研究開発について紹介がなされた。100 ナノレベルの集光技術について解説が行われた後、触媒粒子内部の酸化還元反応に伴う価数変化の観測、および、磁性体マイクロドメイン毎の磁化過程計測など、多数の実例について紹介がなされた。
  4. 原子力機構服部高典氏が「J-PARC 超高圧中性子回折装置が拓く高圧物質科学」というタイトルで講演を行った。SPring-8 とは異なった光源を用いた中性子回折の利点と難点についての解説に続いて、J-PARC における高圧発生装置 (PLANET) を用いた中性子回折実験の現状および最新の研究成果が報告された。
- (2) 新分野、新領域に関する研究開発ニーズの収集 -放射光の多様な利用
1. 東北大学鎌田誠司氏が、「BL10XU メスバウア複合測定」というタイトルで講演を行った。超高圧下の鉄化合物について、メスバウア測定と X 線回折測定を併せて行った実例の解説がなされた。2 種類の測定の切替がスムーズに行えるような光学配置の工夫についても紹介された。
  2. 大阪大学寺崎英紀氏が、「X 線 CT と超音波法を用いた合金融体の弾性特性測定」というタイトルで講演を行った。融体の弾性率決定に必要な音速と密度を X 線 CT と超音波法の同時測定で決定する手法が紹介された。試料体積の情報が必要でありながら、それが測定毎に変化せざるを得ない融体の測定において、同時測定が本質的に必要であることが示された。
  3. 原子力機構町田晃彦氏が、「BL22XU における時分割 PDF 測定」というタイトルで講演を行った。70keV の高エネルギー X 線と大面積時分割 2 次元検出器とを組み合わせることにより、2 体分布関数測定を時分割で行なえるようにしたシステムについて紹介がなされた。実例として、水素

吸蔵合金の吸蔵過程の測定結果が紹介され、サブ秒での時分割測定が可能であることが示された。

4. 九州大学久保友明氏が、「Toward a synchrotron radiation study of reaction-induced faulting at high pressure」というタイトルで講演を行った。深部地震の原因を探索するために、BL04B1において時分割 X 線回折と Acoustic emission 測定を組み合わせるシステムが紹介された。高圧試料内部のノイズ（地震）の発生源を特定しながら、反応の進行している試料との相互関係を特定できる可能性が示され、今後、深部地震の発生原因の解明が期待できる研究内容である。

(3) 研究開発成果の展開 -最近のトピックから

1. 広島大学の宮原正明氏が、「シリカ高圧相から探る月の衝突史」というタイトルで Nature Communications に最近発表した成果について講演した。BL10XU の集光ビームを用いて、月起源隕石内の微粒子中から、衝撃圧縮由来のシリカ高圧相が存在していることを X 線回折の手法により明らかにした。従来、月由来の隕石には高圧相が出現しないという概念を覆す研究であり、太陽系における惑星衝突の歴史に新たな知見を与えるものである。
2. 岡山大学の米田明氏が、「非弾性 X 線散乱法によるペロブスカイト等の結晶弾性測定」というタイトルで Nature Communications に最近発表した成果について講演した。マントル最下部に存在すると考えられるポストペロブスカイトとペロブスカイトの合成した単結晶を用いて、BL35XU で得た X 線非弾性散乱スペクトルから弾性定数の決定を行った。その結果、マントル最下部の異方性はポストペロブスカイトの弾性的な異方性で説明できることが示唆された。
3. 愛媛大学の西真之氏が、「マントル深部における新しい含水相 Phase H の発見」というタイトルで、Nature Geoscience に最近発表した成果について講演した。BL04B1 のラージボリュームプレスの 2 段目に焼結ダイヤモンドアンビルを使用して 50 GPa 近い圧力までの領域での含水鉱物の安定性の調査を行った結果、下部マントルで安定な新しい含水鉱物相 (Phase H) を発見した。この相は Al を含むと高温まで安定になることから、水は核-マントル境界まで含水相として運ばれる可能性が示唆された。

#### (4) 施設についての現状と将来計画の紹介

1. JASRI 平尾氏から BL10XU の現状について報告がされた。BL10XU 下流側ハッチで、X線光学系、回折測定系、試料架台、レーザー加熱光学系をそれぞれ独立させる改装が進んでいる旨が報告された。この改装にともなって老朽化した CCD がフラットパネルディテクタに置き換えられる（東工大・廣瀬教授予算）。時分割測定が可能になる見込みである。従来の CCD は上流ハッチへ移動する。現在、パートナーユーザが 1 件（東工大・廣瀬 Gr.）、長期課題が 2 件（東北大・大谷 Gr.、阪大・清水 Gr.）採択中である。
2. JASRI 肥後氏から BL04B1 の現状について報告がされた。8/1 に新しくビームラインサイエンティストとして、丹下慶範氏が着任したことが報告された。採択課題の多くは、常連で固められており、新規ユーザーを開拓する必要性が議論された。2 号機のハッチに最近取り付けた CMOS カメラ、X線 CCD カメラ、コリメーターが相互干渉してぶつかるトラブルが起きたため、安全対策がとられた。また、融体の密度測定用に新たにもう一度 CMOS カメラが設置されることが報告された。
3. JASRI 大石氏から 2011B 期より SPring-8 で成果非専有課題を実施した場合に成果公開が義務づけられた件の説明があった。課題実施期終了後 3 年以内に査読付き論文等を発表し、研究成果をデータベースに登録できない場合、SPring-8/SACLA 利用研究成果集への原稿を JASRI へ提出することが求められた。提出が無い場合は、課題申請ができなくなることが報告された。

#### (5) 総合討論

##### 1. 次期計画への要望について

ラージボリュームプレスを用いた測定は、地球惑星科学分野および高圧物質科学で極めて重要であり、アップグレードに際しては、ウィグラーなどの白色光源がラージボリュームプレスの活用のために是非とも必要である、という意見が多数挙げられた。

##### 2. SPRUC の活動について

綿貫代表から H26 年度の SPRUC 研究会組織改編について、時限付分野融合型研究グループの設置など 6 月のプログラム委員会で紹介された事項の報告がなされた。

研究会内での際立った成果については、次年度から、SPring-8 シンポジウムの口頭発表候補として研究会から推薦を検討することとした。

3. ユーザーニーズの反映状況について

地球惑星科学研究会、高圧物質科学研究会が目指している、先鋭化、複合化、普及化について議論が行われた。先鋭化、複合化については、モノクロ分光器の改良や高速検出器の導入によるイメージング XAFS 法の可能性について意見交換が行われるなど、着実な進展が見られることが確認された。普及化については、新たなユーザー獲得の取組みや圧力セルの標準化の試みなどの進展が確認された。一方で、解析環境については、新規ユーザーにとって一つのバリアーとなっている現状の指摘がなされた。

以上。