

出来る限り、以下の様式に沿った議事録を作成下さいますようお願いいたします。

(様式 2)

議事録番号

提出 2024 年 10 月 14 日

## 会合議事録

研究会名：地球惑星科学・高圧物質科学合同サテライト研究会

日 時：2024 年 9 月 7 日

場 所：九州大学 伊都キャンパス イーストゾーン【イースト 1 号館 B-102】

(ハイブリッド開催)

出席者：(議事録記載者に下線)

現地参加 19 名) 石松直樹 (愛媛大)、町田晃彦 (量研)、石井貴之 (岡山大)、新名良介 (明治大)、横尾舜平 (東京大学)、本多史憲 (九州大学)、大内智博 (愛媛大学)、肥後祐司 (JASRI)、柿澤翔 (JASRI)、辻野典秀 (JASRI)、後藤佑太 (九州大学)、西久保匠 (神奈川県立産業技術総合研究所/東京工業大学)、山田明寛 (滋賀県立大学)、大石泰生 (JASRI)、小泉昭久 (兵庫県立大学)、福山鴻 (九州大学)、本田陸人 (九州大学)、丹羽健 (名古屋大学)、伊藤佑介 (東京大学)

オンライン参加 29 名)

河野義生 (関西学院大学)、西原 遊 (愛媛大学)、飯塚理子 (早稲田大学)、遊佐 齊 (NIMS)、榮永茉莉 (大阪大学)、グレオ スティーブ (愛媛大学)、佐々木拓也 (名古屋大学)、飯高敏晃 (理研)、小池真司 (日本放射光学会)、高橋菜緒子 (東京大学)、張 友 (愛媛大学)、境 毅 (愛媛大学)、高野将大 (東京大学)、奈良康永 (浜松ホトニクス株式会社)、Lee Koomok (東京工業大学)、大平 格 (学習院大学)、手跡雄太 (京都大学)、松田光平 (愛媛大学)、松岡岳洋 (National Institute of Physics University of the Philippines Diliman)、江藤徹二郎 (久留米工業大学)、米田明 (大阪大学)、生田大穰 (岡山大学)、門林宏和 (JASRI)、笹原悠輝 (京都大)、Zhan Xinhui (広島大)、川添貴章 (広島大学)、中島陽一 (熊本大学)、中平夕貴 (量研)、内海伶那 (量研)

計 48 名

議題：

- (1) 持続可能な高圧科学の将来展開
- (2) SPring-8 を用いて得られた最新の研究成果に関する講演

(3) 施設報告 (BL04B1)

(4) 総合討論

議事内容：

地球惑星科学研究会・高圧物質科学研究会に所属する会員の最新の研究成果の発表とビームライン報告、総合討論などを行い、持続可能な高圧科学の将来展開を議論した。計48名の参加申し込みがあった。今年度も対面とオンラインのハイブリッド形式で開催した。研究会参加は登録制とし、Zoomへの接続情報は石松から送信者BCCで9月5日に送付した。

プログラム

日時：9月7日(土) 9:00 から 12:35 まで

会場：九州大学 伊都キャンパス イーストゾーン【イースト1号館 B-102】

9:00 9:05 開会の挨拶

9:05 9:35 「DAC・SIMS・XRDを用いた軽元素のメタル-シリケート分配係数の測定」 横尾 舜平 (東京大)

9:35 10:05 「地震発生場の温度圧力条件下における岩石破壊実験：高エネルギー・高フラックスX線を用いた高時間分解能でのその場観察」 大内 智博 (愛媛大)

10:05 10:20 休憩

10:20 10:50 「高圧力がつくる水素化合物の高温超伝導探索の現状と展望」 榮永 茉利 (阪大)

10:50 11:20 「無機固体化合物の超高压合成と物質科学：現状と今後の展望」 丹羽 健 (名古屋大)

11:20 11:30 休憩

11:30 11:45 施設報告 BL04B

12:00 12:30 総合討論

12:30 12:35 閉会の挨拶

各講演の概要：

横尾 舜平 (東京大)

BL10XU におけるダイヤモンドアンビルセル実験に基づき、地球のマントル核間における軽元素分配を、より天然に近い多元素系で明らかにする研究が報告された。質疑応答では、地球核を構成する鉄合金中の、水素量定量が重要になってきており、放射光X線を用いた測定が不可欠である旨の議論が行われた。

#### 大内 智博（愛媛大）

高圧プレスと高エネルギーピンクビームを用いた時間分解能 X 線その場観察実験が可能な BL05XU の使用状況とそれを用いた遷移クリープ領域で行われた岩石変形実験の結果が紹介された。また、質疑応答の場面で、高エネルギーピンクビームのエネルギー分解能についてビームラインサイエンティストとの共有が行われた。

#### 榮永 茉利（阪大）

H<sub>3</sub>S や LaH<sub>10</sub> に代表される水素化合物の高温超伝導探索の最新の状況が紹介された。X 線では水素の占有位置が決定できていないため理論計算を併用して構造決定がなされたこと、超伝導転移温度が低くてもできるだけ低圧で実現する物質探索がトレンドであることが示された。

#### 丹羽 健（名古屋大）

機能性物質としての遷移金属窒化物を中心に無機固体化合物の超高压合成とその物質科学の現状が紹介された。新奇窒化物の合成に高压が有用であること、複数の単結晶ドメインを分離した構造解析の必要性が示された。

#### BL04B1 施設報告（JASRI 肥後）

前回の研究会以降に行われた BL04B1 の高度化・老朽化対策（制御ソフトウェア・加熱システムの更新等）、機器開発（X 線集光レンズ等）の進捗状況について紹介があった。BL05XU については、高速で回折パターンを取得する際に生じる残光問題（二次元検出器に前の回折パターンの記録が残る）の報告と改善策について紹介があった。また、BL05XU の高エネルギーピンクビームを用いた高圧プレス放射光 X 線実験が BL15XU への移設についても言及があった。SPring-8-II における BL04B1 での白色 X 線実験の利用の可否については、未定であり、今後議論を進めていく必要があることが言及された。BL10XU の組織構成についても紹介があった。

#### 総合討論の内容：

2024 年 5 月に実施された「SPring-8-II への期待・展望の提案依頼」で各研究会が提出した ppt をたたき台に議論が進行した。

高圧物質科学研究会からは、超高压発生での状態観測には SPring-8-II の高輝度

光、マイクロ、サブマイクロビームが必須なこと、高輝度光+瞬時加圧 DAC による高速時間分解観察の実現、高輝度光+複合測定による測定のハイスループット化、高圧下測定 of 完全自動化の実現、SPring-8-II のコヒーレント光を用いることによる高圧セル内の相分離や歪分布の組織観察の重要性が述べられた。地球惑星科学研究会からは、マルチアンビルプレスとダイヤモンドアンビルを用いた提案をそれぞれ紹介した。マルチアンビルプレスを用いた提案では、高圧実験装置内部の岩石やマグマ試料の状態を直接観測するために、中規模光源 NanoTerasu ではなく、大型放射光源 SPring-8-II からの高エネルギー X 線が必要不可欠であることが述べられた。高輝度になることで、ミリ秒オーダーで起こる岩石破壊のプロセスの理解やマグマのような液体やガラスといった散乱強度が比較的弱い試料の構造の理解が飛躍的に高まる可能性が述べられた。

高輝度 X 線となり高密度水素が直接観察できれば望ましい。一方で、水素の位置決定では中性子がやはり有力なので、中性子と X 線の連携利用は有用と思われる。特に一つの課題で中性子と X 線の同時利用できる制度が選択肢としてであると望ましいとのコメントがあった。

DAC 利用でもピンクビームのニーズ開拓があるかもしれない。特にガラスなどランダム系に有用とのコメントが出た。

白色光源の必要性が議論された。SPring-8-II に要望を出すために具体的なスペックを提示するべく、同様の要望を持つコンプトン散乱研究会と協力して年末を目途に議論を進めることとなった。

イメージングや時分割測定などデータ容量が多い測定が高圧下でも増えている。これを踏まえて DX 技術の導入必要性の認識を共有した。

高圧 BL では年 6 回課題のニーズはなかった。現状、B 期のみの申請となっている大学院生提案型課題（長期型）を AB 期両方で出せるようにしてほしい、あるいは条件付き採択の場合のその後の申請、不採択に備えた一般課題の申請などができるだけ簡略化してほしいとの要望があった。