第5回　はやぶさ２試料分析関連協定ミーティング

日時：2017年10月5日11:30-

場所：極地研 総合研究棟　5階会議室(C501)

参加者：伊藤、富岡(JAMSTEC)

　　　　山口、今栄、安武、小嶋(NIPR)

　　　　安部、矢田(ISAS/JAXA)

　　　　上椙、上杉(JASRI)

　　　　唐牛、白井(首都大)

　　　　大東（分子研）

　　　　管（広島大）、小松（総研大）

プログラム：

 ０．総研大セミナー

 １．はやぶさ２試料分析 伊藤

 　　昼食

 ２．極地研の紹介、はやぶさ２試料分析に向けて準備状況 　山口・今栄

 ３．これまでの活動まとめ 上椙

 ４．リハーサル報告 上椙、上杉、富岡、伊藤、矢田

 ５．石英ホルダの開発 上杉、上椙

 ６．超薄切片ホルダの開発 上椙

 ７．ヤモリテープ 上椙、伊藤、上杉

 ８．予算、科研費 上椙、安部

 　　施設見学

 ９．協定更新 安部

 １０．キュレーション施設現状 矢田、安部

 １１．はやぶさ２初期分析チーム現状 安部

 １２．はやぶさシンポジウム、次回ミーティング 上椙

○総研大セミナー、はやぶさ２試料分析、極地研の紹介（山口）　省略

○これまでの活動（上椙）

・輸送ホルダ： オプションを含めたカタログを作成中

・分析ホルダ 今日の打ち合わせで話す

・汚染評価 唐牛さんを中心にやっていたが、個別にお話

　 ホルダを作成後、汚染評価をしなければならない

・大気遮断システム 一部の情報はメールで共有済み。

 その後アップデートは、分子研、SP8ともになし。

○リハーサル

南極微隕石10個の配分を今年の3月に受けた。6つ分析済み、一個ロスト

・放射光実験及びFE-SEMの観察結果（上椙）

TT006cT0014の構造はそのままで脱水してしまって、オリビンのX線回折のみ。EDSの結果、酸化鉄の皮膜が表面を覆っており、汚れが一部に付着。TT006cT0001は、大きなマグネタイトのインクルージョンを含む。炭素質コンドライトで見られる層状珪酸塩のプリズム反射が見られるが、底面反射が見えていない。少なくとも脱水しているわけではない。EDSマグネタイトのインクルージョンの他に、酸化鉄被膜も多少見えるが、全体を覆っているわけではない

　TT006cT0009は、ハンドリング中に二つに割れた。割れた時のフレッシュな面を上にして置いた可能性がある。底面反射はやはりない。CI的な、サポナイトとサーペンティンがかぶった様なプリズム反射は見える。

=>おそらく壊れかかっているのだとおもう。モルフォロジー等は残っているが、層間水などは失われて、分解はしていないが、非晶質化が進んでいる。オリビンパイロキシンなどが出来るほどではないが、それなりに熱の影響を受けている（富岡）

〜EDSの加速電圧はどのくらいか（唐牛）

　=>鉄を見たかったので5keVくらい（上椙）

〜これはunmeltか。（伊藤）

　=>組織的にはunmelt（上椙）

　=>EDSを見る限り、コンドリティック。ただ、これまでの宇宙塵の研究と違い、X線を使ったスクリーニングを行わずに詳細分析に入っているため、SEM観察だけでは熱の影響がないものを抜き出すことは難しい。はや２のリハーサルと言うことでこういう手段をとっていることを認識した上で進めて欲しい。

割れたもう一つの粒子については、間違いなくフレッシュな面を上にしている。カーボンが割れた面に多く見られ、組織的にもグラファイトに見える。この粒子については、XRDは行っておらず、有機物の分子構造はそこまで荒らされていない

今後、10月の半ばに、残りの粒子をXRD-CTで観察する。11月に、有機物に感度の高いSIXMをおこなう　その後、UVSORで実験があるが、こちらは新規粒子ではなく、現在進行中の粒子を分析する。それから、可能であれば、元素分析を検討したい

〜SIXMとは？（大東）

　=>イアンスキャン（スキャンニング）でのCT（上杉）

〜どういう元素をはかるか。炭素質コンドライトに特徴的な元素か（山口）

　=>計れる物を確認した上で、検討させて欲しい（上椙）

〜XRD-CTは一粒子当たりどれくらい時間がかかるか（唐牛）

　=>一断面当たり10時間（上椙）

〜それでは一粒子何面分析するか（小松）

　=>先にCTで組織を確認して、興味領域を絞った上で、必要な数だけ分析する（上椙）

・FIB（富岡）

　SUSロッドの上のヤモリテープの上に試料が載せられていた。粒子をハンドリング、ヤモリテープをハンドリングする、ロッドをハンドリングする、の三つを検討し、ロッドをハンドリングする事にした。この時の一つ問題点として、カプトンテープがデポノズルやプローブに干渉すると言うことがあった。このカプトンテープを設置するときは注意して欲しい。SIMSラボでFFTCからFIB用グリップに移動後、忍者ドア越しにTEMラボに移動した

　ヤモリテープ試料はSEMでは大丈夫だったのだが、FIBの中では不安定なため、前処理に時間をかけた。デポでアンカリングに60分、表面のデポコーティング30分、デポで切断部位保護に120分程度の下準備が必要。切断には正味3日ほどかかる

　新規の超薄切片ホルダに移動後、厚さ2µｍで加工してSIMS用ホルダに移動した。

〜非破壊分析ではどのようにハンドリングしたのか（唐牛）

　=>ロッドごと、CT,SEMに導入した。（上椙）

〜どのプロセスが一番時間がかかるか（上椙）

　=>深い粒子を切る為に、リデポで再接着しないように切るために、あちこち切らねばならず、時間かかる（富岡）

〜切り代はどれくらいか（唐牛）

　=>5µｍぐらい。深くなるほど沢山切らなくてはならない（富岡）

・NanoSIMS分析（伊藤）

　炭素、窒素、硫黄の分析結果。大きな同位体異常は見られなかったが、分布自体は一般的な地球外物質の軽元素の分布と同じ。また、Si,Mg,Ca,Feの元素マップも併せて取得した。酸素の同位体は過去の文献と比較すると、partially meltedの領域によく一致しており、XRDの結果とコンシステントである。また、どの部分を取り出すべきかについては、事前のスクリーニングで、もう少し情報が必要だと感じられる。

〜情報として、どのような情報が必要か。鉱物の情報、あるいは組織の情報か（上椙）

　=>どちらかと言えば組織だと思う。鉱物組成の情報も必要だが。（伊藤）

　=>2色のCTでは、非平衡、弱い変成を受けた物に関しては非常にわかりづらかった。分解能をあげることは可能なので情報量を上げる工夫を検討する（上椙）

　=>メソッドの構築中であり、サイエンスモチベーションという意味では中途半端な状態でやっている。ターゲットを絞ってやれば、もう少しやり方を絞れると思う（伊藤）

　=>SIXMでどれだけ情報量をあげられるかも、確かめてみる（上椙）

〜Murchisonで、同じぐらいのサイズのものやることはしないか。（今栄）

　=>微小試料については、はやぶさの知見が有り、それもあって宇宙塵をリハーサルの最初に持ってきた。隕石試料はmmからスタートする必要があり、もう一段階難易度が上がる。それは次のステップに回したい（上椙）

　それから、新規超薄切片ホルダが、重すぎてSIMS分析中に下がる問題が起こった。カーボンセメントで切片ホルダをSIMS用ジグに固定しているが、それをチャンバー内で縦に立てて設置するため、重さで下にずり落ちる。もう一つ、超薄切片を分析する際はeガンを使っていなかったが、試料が厚いとチャージアップを起こす。そのため、eガンを使用する必要がある。しかし、できるだけDHを計るときはeガンを使いたくない。ので、試料を薄くすれば、うまく取り回せるかもしれない。

=>ずり落ちる対策は、できればイモネジか何かで止めるぐらいはしたい。（富岡）

〜今後の試料分析は、今後同じ方法をとるのか（唐牛）

　=>XRD-CTはもう少し工夫しないとこの小さな試料で鉱物マッピングが難しい。基本はCTをSIXMにして再度実験する。XRDはバルクの鉱物相の取得になる。（上椙）

〜XRDは1軸回転か（今栄）

　=>1軸回転。ヤモリテープの上に乗ってるだけなので、3次元回転は怖い。そもそもCTのセットアップを流用しているので、可能なのは1軸のみ（上椙）

　=>入射光自体が集光を行っているため、ある程度角度分散をもっている。そのため、回折条件を満たす確率が上がっていて、デバイリングがきちんと出る（上杉）

○超薄切片ホルダについて（富岡）

・クランプホルダについて

グローブボックス内でこれを使用するための、ジグを作成中。10cmぐらいのステンレスの棒で、クランプホルダをネジ止めする。グリッドを差すときは上から差すことが出来る。

　クランプホルダをNanoSIMS用のホルダで使用するためのジグを同時に作成中。佐藤精機に6月から問い合わせしてるが返事がなくて、時間がかかってしまった。ハンドル一つでイモネジをしめるだけだが、イモネジが1mmなので、そこで苦戦している可能性がある。

・超薄切片ホルダについて（上椙）

　あいちSRで一枚型の超薄切片ホルダの作成過程の報告、現在は要素試験中。アルミ板の上にこれを成形するテストを行っているが、アルミのラフネスが成形物に転写されてしまった。このため、研磨アルミを使用して再度テスト中。もう少し時間がかかりそうなので、来年も継続で行いたい。

〜溶接みたいな感じか（富岡）

　=>LIGAプロセスの基本工程は、原型の有機剤に放射光を当て、その後溶剤につけると、放射光に当たったところだけが溶けて、型ができる。その型に銅を電鋳する。厚さの違う部分については、一度電鋳後、その上に再度有機剤を置いて違う厚さの型を作り、電鋳を行う。このプロセスのテスト中　（上椙）

〜一般的なLIGAプロセスの表面平滑度はどのくらいまでいけるのか（富岡）

　=>マスクパターンの製造精度でほぼ決まる。リソグラフなので100nm以下は出る（上杉）

　=>エッチングでも一般の切片ホルダと比べると波打っていた。FIBである程度成形できるので問題は無いがベストエフォートで極力平らにして欲しい（富岡）

○ヤモリテープ

　日東電工が試料分析方面への提供を事実上ストップした。そこで、もともと開発が始まった大阪大学工学部の平原さんと共同研究として、共同開発を行う事になった。そこで作成された物を試料ホルダとして利用したい

　作成する場所、手法などが全部リセットになるため、汚染評価などは最初からやり直しになる。申し訳ないが、チームも組み直して、最初からやり直しをお願いしたい。

　平原研でヤモリテープの研究をしているのは４年生の学生なので、今期は時期がちょっと厳しいので、来年も継続で開発を行いたい。研究テーマとしては、付着力向上、清浄度向上が主になる。製造後1，2時間で水分が付着して吸着力が落ちるらしいので、大気遮断を考えておられた。これはこちらの要望とも一致している。また、加熱することでアモルファス相をならし、物理特性（＝付着力）を変える事が可能らしい。後は石英板への成型なども新しく開発し直しになる。

　研究予算は、お互いに科研費を申請する。また、全滅もあり得るので、キュレーション予算を使って、開発費を確保したい。

　今後のヤモリテープの管理についても、再整理した。日東電工が作成した物については、キュレーションで管理して欲しい。平原研究室で作成した物は、共同研究関連の施設でそれぞれ管理したい。

〜製造についてもう少し詳しく聞きたい（唐牛）

　=>製造としては2段階の工程があり、一つが種を生長させるフェーズ、もう一つがその種を核として、カーボンナノチューブを成型するフェーズ。（上椙）

〜では、種の部分で、なにかカーボン以外の元素が入ってくる可能性があると言うことか（唐牛）

　=>ある。日東電工ではこちらの要望に応じて、元素などを減らしてくれて、汚染を抑えてくれていたらしい。ただ、今回それも一端リセットになる。（上椙）

〜CVDでの成長。種がFeの均一核形成ということか。（今栄）

　=>そんなかんじ（上椙）

〜炉はどのような物をつかっているのか（山口）

　=>500万くらいの炉だと言うこと（伊藤）

〜日東電工の設備は？（富岡）

　=>大阪大学と同じ物がある。チームで作成を行っていたようだ（上椙）

〜特許などもとっているのか（富岡）

　=>特許は日東電工が取得している物もあるようだ。（上椙）

〜製法は公開されているのか（今栄）

　=>論文になっている（上椙）

　=>日東電工だけでなく、大陽日酸など、日本に何カ所かこれが作成できるところがある（上杉）

〜炉の石英管より大きいのはつくれないということか（唐牛）

　=>そうなる。ただ、大陽日酸はかなり大きい炉で大きな物を作れるらしい（上椙）

〜4年生が卒業したらどうなるのか（山口）

　=>修士にいくらしいので、落ち着けばその後はなんとかなる（伊藤）

　=>良いテーマがつけば、学生もまた新しくつくだろう（上杉）

　=>はやぶさ２の名前も必要ならば使って欲しいと伝えた（上椙）

〜キュレーションで管理するヤモリテープは置いていった物ですべてか（矢田）

　=>新しく持ってきたので、これらを管理して欲しい（上椙）

〜日東電工に追加発注はもう無いと思って良いのか（安部）

　=>もう無いと思った方が良い。もし足りなくなった場合は、我々と共同研究という形で供給は出来る。（上椙）

〜われわれがやることは品質評価か（山口）

　=>そうなると思う。付着力や汚染評価になる。付着力は、今の倍ぐらいには出来るらしい。（上椙）

〜何がかわるのか。種結晶をかえるのか。エチレンガスを変えるのか。（今栄）

　=>吸着水や、物理特性を変える事で付着力が変わるらしい（上椙）

〜付着力の個体差はでるのか（今栄）

　=>あるとおもう。その辺の均質性も我々の評価で調べる事が出来ると思う。炉の位置で質が変わったりはあるらしい（上椙）

〜汚染評価について、原材料のチェックなどは行うのか。（山口）

　=>評価のために情報はもらうつもりでいたが、そのものをチェックすることは考えていなかった。そこまで必要であるなら、チェックはこちら側でしなければいけないと思う（上椙）

〜エチレンガスや種の鉄などの純度評価をする必要がある（山口）

　=>エチレンガスは４ナインを使っており、純度は十分ではないか。また鉄がカーボンナノチューブの上側に来ることはほぼ無いと思う（伊藤）

　=>SiとFeで合金を作るらしいので、上がってくることはない（今栄）

〜基板自体は何を使っているかわからないので、評価する必要はあると思う（白井）

　=>石英については、キュレーションでフルコース洗浄した物を提供するなどは可能。Siは一度こちらで評価する必要はあるかもしれない（上椙）

〜汚染評価でどの元素を調べる必要があるかの情報が欲しい（山口）

　=>全部（上椙）

〜日東電工でやったことの情報はもらえないか（矢田）

　=>出ないと思う（上椙）

〜石英板へのヤモリテープの成型ももう可能と言うことか。接着力も同じか（今栄）

　=>日東電工では出来ているということ。大阪大学とはこれから（唐牛）

　=>接着力については定量評価していないのでなんともいえない。使った感じではそこまで変わりは無い（上椙）

○石英ホルダ

　もっとも清浄度の高い輸送方法の試料ホルダとして、石英を考えている。エドモンドのレンズをスタートでは考えていたが、ちょうど良いサイズがなかなか無かった。たまたま話をしたシグマ光機の大阪支店が、製作できると言うことだったので、検討をお願いした。

　エドモンドの平凹レンズを検討していたが、これだと際までレンズでとんがっているので、両端に1mmの平らな部分を作って直径10mm（凹部8mm）の物を設計中。特注なので一個だと7万だが、100個だと一個6千円になる。今一番沢山使うであろうサイズとして、へこみは1mmでまず考えている。

　また、FFTCに設置するための容器も設計中。詳細は図面参照。板バネなどは使わず、サイズをキチキチにつくってそれで押さえ込む用にしている。また、内部の容器を組み付けたまま、FFTCから取り外すことが出来るので、それを一個の単位として取り扱いできる。

　レーザー刻印で穴の名前を作ることはできる。また、メリットは輸送容器を通して外部からすべての試料を観察する事ができる。とりあえず今年中に作って今年度中にまわすのでテストして、コメントをいただきたい。また、使用するネジは、輸送容器と全部同じに統一している。

　（上椙補足）この石英ガラスのホルダーは、最高清浄度を担保するための容器になる。はやぶさ１ではすべて石英を使っていた。しかし、この石英ホルダは加工、洗浄にコストがかかっていた。はやぶさ１程度の大きさの試料にたいしては、唐牛さんが穴を作成していた。が、mmサイズの穴を必要な精度で石英に成型するのは、キュレーションのマンパワーでは不可能なので、この石英ガラスのホルダーを新規に検討している。また、石英ホルダーでは分析装置に直接入れられない。必ず試料移動が必要になる。そのために、それほど清浄度を必要としない分析に対しては、すぐに装置に入れられる形のホルダに直接マウントすればよいということで、ヤモリテープを開発している。

〜石英ガラスのサイズに、そういう規格があるのか（安部）

　=>規格というか、これでつくれ、という型番（上杉）

〜容器はどのような使い方になるか。石英ガラスを両側から挟み込んだ状態で使うのか（安部）

　=>イメージとしては片側をセットして、粒子を入れたスライドガラスを蓋をしてセットし、反対側から挟み込む（上杉）

　=>どちらでも良いと思う。やりやすいやり方をテストすれば良い（上椙）

〜ガラス蓋を落とし込むのは良いが、取り出しが出来ない（安部）

　=>その辺は使い方をテストした結果を持ってアップデートしていけば良い。Ver.3ぐらいまではいくと思う（上杉）

〜板バネは必要でないか（唐牛）

　=>そこをうまく作れるか、テストが必要（上椙）

〜三つの穴は全部見えるのか（唐牛）

　=>三つの穴の中心の距離が22mmで、輸送容器の窓のサイズが26mm。粒子がガラスの中心にいれば見える（上杉）

〜今年度製作を行うのか（安部）

　=>今年中に作成する（上杉）

　=>今年度はこちら（SP8）の持ち出しで作成する。来年度はキュレーション予算（上椙）

　=>ガラスの製作は一個で7万なら十分安い。ニコンは5枚で100万だった（唐牛）

〜石英ホルダ、ヤモリテープ以外の容器は要求されないのか（上杉）

　=>今のところ考えているのはこれだけ。これ以上の要求が来たときは、自分で作成してもらえば良いと思う。一つ可能性があるのはクライオだが、これはどうするつもりか、アイデアがあるか(上椙)

　=>APSでナノテクノロジーのファシリティでは、ビームラインとラボをクライオで移動する設備は稼働させていた。3時間ぐらいは持つらしい。そういうことをいろんな分野で考え始めてはいるようなので、何か出てくるかもしれない。（上杉）

〜クライオとはどのくらいレベルか（山口）

　=>まずは水が凍れば良いと思う（上椙）

　=>輸送だったらドライアイスで可能。飛行機でも行ける。（山口）

　=>ジェット8ならいける（今栄）

〜ジェット8で利用する場合は、外のバケットは買うのか（上椙）

　=>お金を払って、ジェット8の物を使う（今栄）

　=>お金払えばロガーも入れてもらえる（山口）

　=>大気開放が前提なのでそれは気をつけるべき（上杉）

　=>ドライアイスのコンタミを気にする場合は気をつける必要がある。（今栄）

〜そういう要求は本当にあるのか（唐牛）

　=>知ってる範囲でもいくつかのラボで、クライオ分析システムが立ち上がっている。そういう所がはやぶさ２までに増えれば、あり得る（上椙）

○予算

・キュレーション予算について

今年度200万を開発に使った。

〜圧着ジグは進んでいるのか（矢田）

　=>今テスト結果を反映させてアップデートしたものを開発中。カタログ化できるかという話もしている（上椙）

　=>改良版と新規を作成中なので、一つを適当な施設に持って行くことが出来る（伊藤）

〜来年度の予算は新しい物をもう一つ買う物か（安部）

　=>今年作ったノウハウがあるので、もう少し安くなる。複数買うことを考えている。また、上のガラス部分は連続で圧着できるようにするためにアタッチメントとして複数用意するつもり。どこの研究室が必要か、すこし事前に調べておく必要がある。（伊藤）

　ヤモリテープは100万で平原研と話をしている。ポリイミドチューブが値段が変わったので、来年度計上したい。他にあるか。これらは概算要求としてキュレーションから上に上げてもらう材料とするので、満額は難しいが、キュレーション作業に必要な経費として、上へ見せる事は必要なので多めに出したい。

　ヤモリテープ開発　100万

　試料圧着ジグ　　　100万

　ヤモリテープ分析・汚染評価　ICP-MS　50万

　超薄切片ホルダ　　ベリリウム加工　200万

　石英ガラスホルダ　100万

　ポリイミドチューブ　50万

　STXM　大気遮断ロッド、石英ガラスビューポート　150万

　SIMS消耗品　50万

・科研費について

上椙が基盤Aを申請する。ポスドクを雇うことを目標とする

○協定の更新（安部）

　これまでの経緯は、はやぶさ２の小惑星帰還試料分析の準備段階として、研究協力を結ぶとしていた。その次として、はやぶさ２帰還試料の分析を協定の視野に入れる。手続きの状況は、キュレーション専門委員会にはすでに提案はしていて、11月あるいは12月中に会議を開き、承認を得る。Phase2キュレーションはJAMSTECだけが認められているので、他の機関が入った内容にして、変更したい。この承認が得られたらJAXAの所内会議で承認をとる。

〜これは極地研や分子研も複数年度更新にするのか（上椙）

　=>はやぶさ、はやぶさ２の試料分析が可能な形にしておけば、特に複数年度にする必要は無いと思う（安部）

〜リリースはどうするか（上椙）

　=>必要に応じて、行う事も考えれば（安部）

　=>SPring-8で、試料は分析出来るのか、とよく聞かれる。はっきりさせてもらうと上が安心すると思う（上椙）

　=>本務ではないので、JAXAとの協定の範囲でやっている、と言う形がはっきりすると、やりやすくなる（伊藤）

　=>リリースを行う方向で行きたい（安部）

〜リリースは前回大変だったので、早めに準備してほしい（上椙）

　=>前回は相手方に知らされていなかったり、不手際があった。（矢田）

　=>はやめに準備しておく（安部）

　=>佐竹君にインプットしておけば問題ないはず（唐牛）

〜これまでの成果、特に容器などの開発結果はどういう形で公開するのか（唐牛）

　=>伊藤さんがぶんせきに書かれたペーパーの様な形を出せれば良いと思う。専門委員会にはそれを成果の一つとして提出したい（安部）

　=>各機関同士の協定か。総研大のその絡みもある（山口）

　=>これまでの枠組みがあるので、それをそのまま更新するのが楽。総研大のほうは、そちらで学融合の活動としてアピールすれば良いのでは無いか（安部）

　=>最終的に資金を獲得する際にもうまく生かしたい（山口）

〜連携協定をアップデートし、さらにPhase2も行う。JAMSTECの場合は二つアップデートし、他の帰還は新しいのが一つ増える（伊藤）

○はやぶさのリハーサル（矢田）

　アパタイトの粒子が見つかっており、これをベースとして、リハーサルを行うことを検討している。Pb-Pb年代測定とREE分析を組み合わせて、年代を出すと同時に、その熱平衡の程度を確認する。という目標はどうか

〜アパタイトは沢山あるのか（上椙）

　=>2−3個程度。それほど数はない（矢田）

〜LL456で50µm以上のアパタイトはよくあるのか（唐牛）

　=>よくある。問題ない（山口）

　=>一個だときついのでもう少し数が必要（上椙）

〜NanoSIMSで鉛年代測定をするのはちょっとむり。1280も6fもまだそういう経験が無い。REEなら分析出来る（伊藤）

　=>年代測定が組み合わされないと、科学目標を設定できない。年代測定の結果をREEでその妥当性を調べる事は重要だと思う（矢田）

　=>バルクではなくアパタイトのREEをみるなら、その意味をはっきりさせる必要がある。（唐牛）

　=>アパタイトの成因をきちんと調べないと、何を見ているかよくわからなくなる。（山口）

〜それは普段はどうやって調べてるのか（上椙）

　=>組織等を見ている（山口）

　=>ならばなおのことアパタイトの塊一つを見てもわからないので、組織の中にアパタイトが埋まってる物を他にも見つける必要がある。（上椙）

　=>まずはlpxを調べる事のが大事（山口）

〜先ほどの粒子は反対側は全体がアパタイトなのか（伊藤）

　=>その辺はCTではっきりしたい（矢田）

〜矢田さんがこの研究を進める上では、方向付けをする事が大事なので、これで良いと思う。アパタイトを多く見つけて進め方を議論すれば良い

　=>それではこれで引き続き検討を進めたい。

〜アパタイトは他は大体大きさはどれくらいか。REEはCIに対してどれくらいの濃度か（伊藤）

　=>サイズは小さい。10um切るくらい。濃度はアパタイトだけを取り出せば100倍くらい。200はいかない（唐牛）

　=>ペロブスカイトよりは多いので計れることは間違いない（伊藤）

　=>サイズを含めて他の粒子のアパタイトを調べてみる。（矢田）

〜アパタイトの衝撃効果はほとんど研究されていないので、定量的な評価は殆ど出来ない。メルビナイトはアパタイトの高圧相なので、相転移があればわかる。が、見るからに無さそう。マイナーな鉱物過ぎて格子欠陥から圧力の推定などは出来ない。ユゴニオも得られてないと思う（富岡）

　=>直接意見を聞きたかった。メジャーな鉱物を調べて衝撃効果を見る方が良いと言うことで理解した（矢田）

　はやぶさ試料の回収は2020年まで行う。作業員が二人で実施する。はやぶさ２の作業員はこれから取りに行く

○初期分析チーム（安部）

　今日、つい先ほど、ようやくサブチームPIが発表された。

〜サブチームメンバーはこれからか（唐牛）

　=>これから。もう一度招集する事になるかもしれない。（安部）

〜サブチームリーダーが自由に出来るのではなかったか（富岡）

　=>サブチームリーダーがメインで選ぶのは間違いない。ただ、プロポーザルで漏れた人も入れるようにはすると思う（安部）

〜プレスリリースにはなるのか（上椙）

　=>記者発表は行われると思う（安部）

〜コースグレインとファイングレインの閾値はどこか（上杉）

　=>100um当たりらしいが、ちょっとそこはもう少しはっきりさせたい（安部）

○次の予定

　次回はキュレーションで行う。5月にCC4がはいる。年末にCC3がはいるので、その作業が一段落して、CC4がはいる手前ぐらい、４−５月くらいに、チャンバーの見学をかねて行いたい。

　リハーサルの報告、ヤモリテープ、切片ホルダの開発状況、成果の論文化について話したい。特に成果発表は、汚染評価の結果の論文化を白井さんにお願いしたい。リハーサルについてはそれぞれの分析者が行う。科学的に発表に足る結果が出なかった婆間は、開発項目と併せてリハーサルのフローを発表する。これはGeochemical journal、EPSあたりならいけると思う。当初から要求はあったので、成果は必ず発表する。

　また、国際学会で話す。Goldschmidtは間に合わないが、MetSocなら間に合うはず。

〜初期分析チームとはどこかで話をしなければならないが、どうするか。初期分析チームがリハーサルをやったりすると、こちらの人間もほとんどがそれに関わることが予想されるため、オーバーワークになる。また、我々の成果をどう情報共有するか。論文は間に合わないと思う。出来ればこの辺はキュレーションに調整して欲しい（上椙）

　=>まず、初期分析チームとキュレーションが話し合う必要がある。次のステップとしてphase2との棲み分けを話をする。（安部）

　=>それでは、この件は安部さんの宿題として、調整をお願いする。（上椙）

〜次回の開催時期について、いつが良いか細かい要求はあるか（安部）

　=>ゴールデンウィークの直前が施設が止まってるので都合がいい（上椙）

　=>うちの施設もその当たりで止まってるのでありがたい。（大東）