

(様式 2)

議事録番号

提出 2015 年 8 月 1 日

会合議事録

研究会名：マイクロ・ナノイメージングと生体機能

日 時：2015 年 7 月 14 日 (火) 13:00-15:20

場 所：東北大学片平キャンパス産学連携先端材料研究開発センター5 階会議室

出席者：(議事録記載者に下線)

会員：伊藤 敦 (東海大)、百生 敦 (東北大)、江島丈雄 (東北大)、高野秀和 (東北大)、松浦晃洋 (藤田保健衛生大)、八田公平 (兵庫県立大)

計 6 名

議題：

- 1) メンバーの研究紹介
- 2) 位相イメージングへの期待について
- 3) 今後の活動について

議事内容：

- 1) メンバーの研究紹介と SPring-8 への要望

生体試料の定量的イメージング (江島)：

細胞の微細領域における光学定数の測定を試みた。分子研 UVSOR での軟 X 線マイクロビームを用いた走査型顕微鏡による測定結果が紹介されたが、SPring-8 では軟 X 線マイクロビームが BL25SU で提供されているものの、常設ラインではなく、また細胞試料観察には適していない。

ヒト遺伝病組織における蛍光 X 線による微量元素マッピング (松浦)：

Fe, Zn, Cu の代謝異常のヒト遺伝病が紹介された。微量元素の高分解能分布解析は、オバマ大統領も進めている将来の精密診断の一端として位置づけられるものである。組織での観察には、観察領域のズームアップが必須であるが、SPring-8 の BL37XU では高分解能を目指すマイクロビームがあるのみである。現在、Photon Factory で 15 mm x 20 mm の広視野を 20-30 ミクロンの分解能でサーベイし、元素の蓄積のある領域 (0.3 mm x 0.3 mm) をサブミクロン分解能で

マッピングを行っている。SPring-8 で太いマイクロビームも同時に利用できることが理想的である。たとえば、光学顕微鏡で対物レンズをレボルバーで切り替えるような方法でマイクロビームサイズを変更できることが望ましい。

脳発生 of 4D イメージング及びクマムシの 3D 内部構造観察 (八田) :

ゼブラフィッシュの脳発生 of 4D イメージング (BL20XU 及び BL20B2)、クマムシの内部構造 of マイクロ CT (BL20XU 及び BL47XU) が紹介された。クマムシは乾眠状態で極限環境耐性を示し、給水により容易に復活可能というユニークな特徴をもつ。これらの状況での細胞の形態観察は大変興味深い。しかし、現状は乾眠状態において、体腔細胞を除いて細胞を識別することができていない。

その他、伊藤より P~Ca の K 吸収端までの軟 X 線領域 (2-4keV) のマイクロビームのビームラインが国内では全く利用できないことが指摘された。たとえば生体試料における Ca の化学状態マッピングには、このエネルギー領域の単色マイクロビームが必須であるが、SPring-8、Photon Factory いずれの施設でもそのようなビームは提供されていない。Ca ばかりでなく、P, S, Si などの化学状態マッピングは、生体試料、高分子材料、半導体材料などでも今後需要が多くなると予想できるため、今後の要望事項の一つとして提案された。

2) 位相イメージングの適用について

本研究会は、7月13日、14日に開催された JST ERATO 百生量子ビーム位相イメージングプロジェクトのキックオフシンポジウムの終了後行われた。従って、メンバーの研究に位相イメージングがどのように適用できるのかについて議論が行われた。クマムシの乾眠状態の観察では、インテリア CT、スパービュー CT (生試料のため) の適用が期待される。また、タルボ光学系を用いた位相顕微鏡では、より高分解能 (0.1-0.2 ミクロン) を目指すため、個々の細胞が観察できる可能性がある。さらに、ゼブラフィッシュの脳発生過程の観察においても、このような高空間分解能により、シナプスも観察可能となるかもしれない。研究の進め方として、ERATO プロジェクトでの共同研究として SPring-8 を利用する方法、東北大多元物質科学研究所との共同研究などが提案された。

3) 今後の活動について

以下の項目について議論がなされた。

1) 光学顕微鏡で見えないものは何か?

光学顕微鏡の分野では、高分解能観察を可能とする超解像技術を軸に、光音響、ラマン、透明化技術などを駆使して single cell observation in whole mouse を目指していることが百生氏より紹介された。X 線イメージングのステータスの確立には X 線イメージングでなければ見えないものを考えるべきである。X 線イ

メージングの特徴を生かす方策の一つとして、Z方向の分解能の向上が超解像では難しいことが指摘された。

2) X線イメージング、可視光イメージングについての情報収集

上記項目と関連するが、可視光イメージングによってどこまで見えるか、また、X線イメージングの特徴を生かせる試料はどのようなものかについて、メンバー所属の各学会において、情報収集に努めることが提案された。集められた情報は、ホームページに掲載し、それらをまとめて今後の展望を議論する。

関連学会として、バイオイメージング学会、分子生物学会、生物物理学会などが挙げられた。

以上