

## ■ 第35回 細胞生物学ワークショップ 蛍光顕微鏡トレーニングコース

(共催：学術変革領域 (A)「バイオリジカルクラスター：細胞内における超分子複合体の形成機構と機能特性」(代表：深川竜郎))

日程：2024年7月29日(月)～8月2日(金)

場所：大阪大学大学院生命機能研究科

ライブセルイメージングに関する技術習得を主題とした「第35回細胞生物学ワークショップ」を7月29日-8月2日に大阪大学生命機能研究科にて開催した。本領域からはA02班の北村と平野が講師を務め(写真1)、バイオリジカルクラスターの観察や解析に資する蛍光顕微鏡の諸技術に関して、若手研究者の教育や啓蒙、議論を行った。



写真1 北村によるFRAPの講義

細胞生物学ワークショップは原口徳子大阪大学特任教授と、本領域の評価委員である平岡泰大阪大学名誉教授とが中心となり、2003年に始められた“The 顕微鏡虎の穴”である。細胞生物学の研究をスタートさせて間もない学生(修士、博士課程生)や、ある程度顕微鏡を使った経験はあるが学び直しをしたいと考えている若手研究者(ポスドク、助教などの若手スタッフ)が顕微鏡の基礎を学ぶのに必須な内容が網羅されている。その日のテーマを午前中の講義と午後の実習を通して学ぶという事を、1週間(月曜9時から金曜19時まで)行うため、受講生にとっては(実は講師にとっても)かなりしんどいコースとなっている。そんなしんどいワークショップであるが、これまでに700名を超える卒業生を輩出しており(北村、平野も2004年受講の卒業生)、我が国の蛍光顕微鏡観察技術向上のための礎として、先端バイオイメージング支援プラットフォーム(ABiS)のトレーニングコースの一つに選定されている。本領域からも領域内の若手研究者の教育や、領域が持つユニークな解析技術の普及を目的としてサポートして頂いた。

今回開催の第35回細胞生物学ワークショップは、実物の講師に会い、顕微鏡を実際に操作できる「オンサイト」と、zoomを介して講義・実習を視聴する「オンライン」とのハイブリット形式で行った。申し込み時は7割を超える方にオンサイト受講を希望して頂いたが、機材数の制限により、多くの方にオンライン受講に回ってもらい、最終的にオンサイト14名、オンライン43名の計57名が参加した。

本ワークショップは先ほど述べた通り、



写真2 顕微鏡組み立て実習の様子

単レンズを並べて顕微鏡を作る実習。開口絞りをういて顕微鏡の分解能について学ぶ。

午前に基礎知識の講義、午後に午前の講義内容の実習を行い、夕方に講義・実習の内容を踏まえた総合討論（復習）を行うという三部で構成される。レンズを通した光の結像特性から始まり、蛍光顕微鏡の成り立ちや共焦点顕微鏡の原理、より実践的な利用法を学んでいく。各顕微鏡メーカーの協力により、本来なら見ることでできない光学パーツを見せて頂けると、蛍光顕微鏡に関する知識を体系的に学ぶ。最終的には蛍光顕微鏡を用いた分子動態解析の一例として、FRAP で得られた蛍光回復曲線のフィッティングから、解離定数を算出する過程を体験してもらった（写真3）。

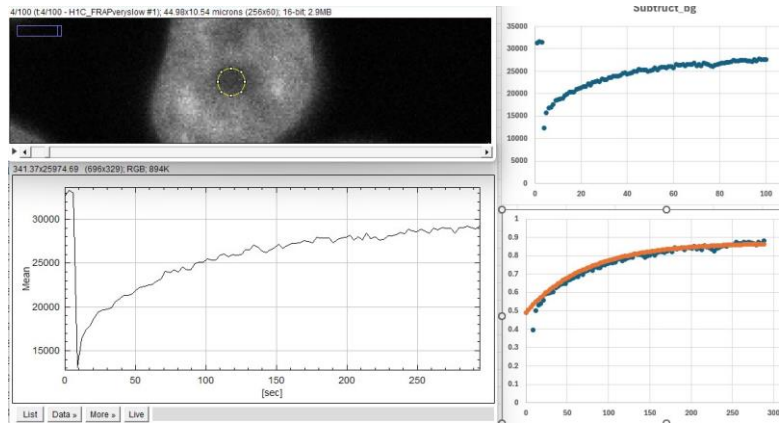
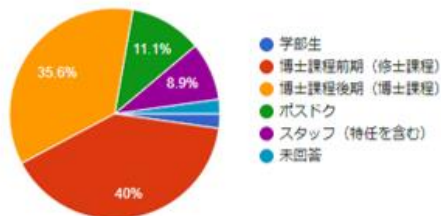


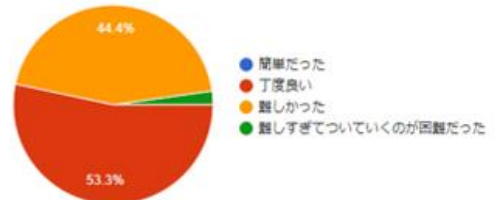
写真3 蛍光回復曲線の解析

受講後のアンケート結果を以下に示す。受講生の方々にはおおよそ満足して頂けたようである。

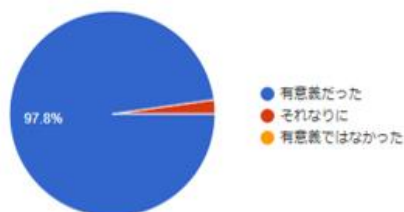
1. 可能であれば身分を教えてください。  
45 件の回答



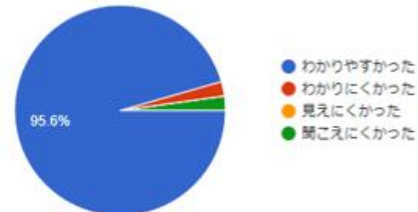
4. 講義の内容はどうでしたか？  
45 件の回答



3. このワークショップは有意義でしたか？  
45 件の回答



6. 実習の内容はどうでしたか？  
45 件の回答



### アンケート結果

講義の段階ではやや難しく感じられていた内容が、実習を行うことで理解につながっていている様子が見てとれる。オンラインで受講されていた方から、「zoom の映像と音が

ずれて届いて聞きにくかった」との指摘を頂いたが、各大学や研究施設など受講場所のネットワーク環境に依存してしまうため、運営側としての解決法が見つからず、長年解決に至っていない（運営側でできることは、「XXX以上の回線速度のところで参加してください」とお願いするぐらいである）。班員の方でよい解決策をお持ちの方がいたら是非ご教授頂きたい。一方で、「オンラインはオンサイトよりも手元を大きく見られることができてよかった」や「配信が見やすかった」という、これまでのノウハウの蓄積が生きたうれしいコメントももらうことができた。オンサイトの受講生からは、「参加して良かったと心の底から思えます。（中略）講師の先生方、協力いただいた企業の方々、そしてティーチングアシスタント（TA）さんと受講生の皆さんのおかげで有意義すぎる5日間でした。1週間研究室休んだ甲斐があります！！」や「皆とても親身になって疑問にお答えいただきました。5日間不安でしたが、終わってみると充実感に変わり、自分の研究に深みを持たせられると今後は楽しみです」といったコメントをもらうことができた。オンサイト、オンラインどちらの参加でも有意義な1週間になると思うので、領域の若手研究者の皆様には是非参加して頂きたい（そしてPIの方々には行って来いと背中を押して頂けると幸いである）。

最後に、毎年どんなに準備していても機材トラブルなど胃が痛くなる問題が発生するのだが、今年のワークショップは（ちょっとした機材トラブルはあったものの）大きな問題もなく、無事に終了できてホッとしている。これも、ワークショップを支えてくれているTAの方々のサポートのおかげである。TAは過去の受講生が再びワークショップに戻ってきてくれるもので、実習の準備や補助、ディスカッションの盛り上げ役などなど、実に多くのタスクをこなしてくれている。一方でTA側から見ると、自身が受講生として参加した際に理解が及ばなかったことや、一人で顕微鏡を使ってみて初めて湧いてきた疑問を解決することができる、言わば“おかわり制度”になっていて、より深く顕微鏡を理解できるようになっている。改めてTAとして参加して下さった方々に感謝する共に、TA制度を支えてくれている本領域を含む各学術変革領域のサポートにも感謝申し上げる。

第35回細胞生物学WS事務局

文責：平野泰弘

がん研究会／大阪大学大学院生命機能研究科

#### 【参加者による感想】

東京大学大学院薬学系研究科生理科学教室

博士後期課程2年 工 風清

これまで、私自身も所属研究室としても蛍光イメージングを主な解析ツールとして利用してきましたが、その原理についての理解が不十分であると感じていました。そこで、蛍光顕微鏡の基本原則から実際の操作方法まで幅広く学べる本ワークショップに参加しました。

ワークショップでは、各日午前中にエキスパートの講師陣による講義を受け、顕微鏡の光学系、蛍光分子の性質、画像処理など、蛍光イメージングに関連する様々な知識を学びました。午後の実習では、実際に顕微鏡や Fiji を操作することで、講義で学んだ知識を具体的なイメージをもって理解できたと感じています。講師や学生 TA の方々、他の受講生と交流する機会もあり、同じ蛍光顕微鏡ユーザーとして多くの刺激を受けました。

短期間で多岐にわたる内容を扱ったため消化しきれていない部分もありますが、今後顕微鏡を使いながらさらに理解を深め、自身と所属研究室の研究の発展につなげていきたいと思えます。