

# プロジェクト研究

## <(独)科学技術振興機構 先端計測分析技術・機器開発(機器開発プログラム)>

>

プロジェクト名 局所・大局同時並行タイムラプスシステムの開発  
 研究者名 生命科学研究科 教授 峰雪 芳宣  
 その他参画教員 生命科学研究科 客員教員 玉置 大介、特任助教 竹内 美由紀、助教 中井 朋則  
 共同研究機関 三谷商事株式会社、株式会社ニコインステック  
 研究協力機関

### 研究内容

◆ 最近の光学顕微鏡の技術進歩は著しく、細胞内の一分子の挙動も追跡することが可能になっている。しかし、高倍率で細胞の局所を観察していると、細胞全体の様子が分からない問題があった。両者を並行して観察する為には、高倍率の対物レンズで分子のダイナミクスを記録したらすぐに低倍率の対物レンズに交換し、細胞全体の像を記録する、ということを繰り返し行えば良い訳であるが、現実的には問題がある。そこで、これを解決するために、局所撮影用と、大局撮影用の二つの異なる光学系を用意し、対物レンズの交換なしに、高倍率狭視野（細胞局所）での分子の挙動と、広視野で細胞全体（大局）の構造変化を早く交互に記録できる（図1）、局所・大局ライブイメージング顕微鏡（GLIM: Global-local Live Imaging Microscope）システムを開発した。現在は、大局撮影でスペクトルイメージングの可能なシステム（図2A）と、局所撮影が高速で撮影できる共焦点顕微鏡を備えたもの（図2B）の二つの汎用型システムが稼働している。

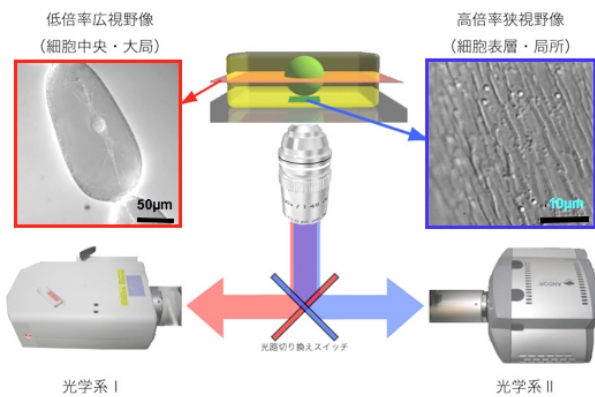


図1 GLIM システム原理。二つの異なる光学系を短時間で切り替えて撮影できるシステムである。画像は、オオムラサキツクサの雄しべの毛の細胞中央縦断面全体（大局像：赤線枠内）とその表面の局所像（青線枠内）を示している。局所像で見える小さな顆粒はゴルジ体とミトコンドリアである。大局像の大きな顆粒は細胞中央にある核である。局所像と大局像で異なる焦点面の像が観察できる。

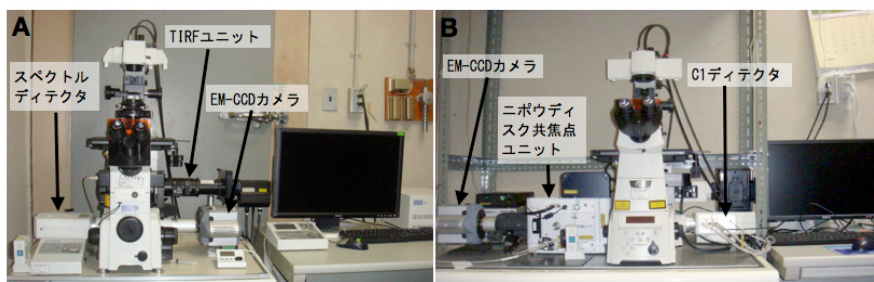


図2 稼働中の GLIM システム。A: 汎用システム（スペクトルイメージング-TIRF）、B: 汎用システム（C1-ニポウディスク共焦点）。

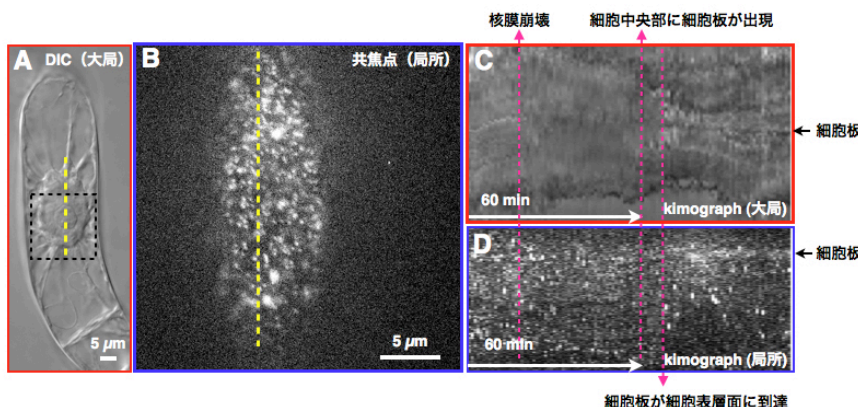


図3 GLIM を使ったタバコ BY-2 培養細胞の細胞分裂とその細胞表面でのクラスリン分子の挙動解析。この細胞は GFP ラベルしたクラスリン軽鎖を発現している。局所撮影 5 秒間 (B)、大局撮影 (A) 1 コマの繰り返しで 2 時間連続して画像を記録した。A: 細胞全体像 (大局像)、B: A の破線 (黒) で囲った四角部分の細胞表面における GFP-CLC のシグナル像 (局所像)、C、D: C は A の破線 (黄色) 上、D は B の破線 (黄色) 上で作成したキモグラフ。