

Appeal to eye

骨の4Dイメージング

連載
1

骨の 4Dイメージング

4D imaging of bone tissue

菊田 順一
石井 優*

大阪大学大学院医学系研究科
免疫細胞生物学 *教授 /
科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業

ライブイメージング技術は、生きた細胞の位置情報(x, y, z: 3D)のみならず、時間軸(t)を含めた4D情報が得られる画期的な方法論である。この技術を用いて、われわれは最近、生体骨組織内における破骨細胞の骨吸収動態を可視化することに成功し、破骨細胞には骨吸収期と休止期があることを明らかにした。

はじめに 「百聞は一見に如かず (Seeing is believing)」というように、「見る」ことはヒトの五感のなかでも特別な存在感を示しており、視覚に訴える「イメージング」研究の成果には強い説得力がある。石灰質に囲まれた骨組織は、生体で最も「硬い」組織であるため、従来、生きたままでの観察がきわめて困難であると考えられていたが、われわれは、組織深部の観察が可能な「二光子励起顕微鏡」を駆使して、マウスを生かしたまま骨組織内の細胞の生きた動きをリアルタイムで観察するイメージング方法を確立した。

第1回は、「骨のライブイメージング」の方法論を紹介したうえで、破骨細胞のライブイメージング研究

の成果について概説する。

二光子励起顕微鏡の メリット

ライブイメージングで使用される二光子励起顕微鏡では、通常の蛍光顕微鏡観察(共焦点レーザー顕微鏡も含む)で用いる励起光の半分のエネルギー(2倍の波長)をもったレーザー光を、細かいパルス状に放出したものを励起光源に用いる。二光子励起は、レンズで集約された光子が集まる1点の焦点面にしか起こらないため、非常にクリアな画像が得られ(高い空間解像度)、観察対象となる組織・臓器への光毒性や蛍光の退色もきわめて小さく抑えることができる(低い組織侵襲性)。また、励起光として通常の半分のエネ