

平成 29 年 2 月 28 日

細胞や組織を生きた状態のまま高解像度の電子顕微鏡で観察することに成功

<概要>

細胞や組織を生きた状態のまま高解像度の電子顕微鏡で観察することに成功したと浜松医科大学・名古屋工業大学・千歳科学技術大学の研究グループが発表しました。

この成果は、英国王立協会のオープンアクセス誌「[Royal Society Open Science](#)」に、[日本時間 3 月 1 日（水）午前 9 時 1 分に公表されます。](#)

<研究の背景>

電子顕微鏡は、光学顕微鏡ではイメージングすることが出来ない極微細な構造を高分解能で観察可能なため、さまざまな分野で用いられてきました。しかし電子顕微鏡は、筐体内を宇宙ステーション軌道レベルに相当する『高真空環境（ $10^{-3} \sim 10^{-7} \text{Pa}$ ）』に保つ必要があり、そのため構成成分の 80%ほどが水である生物試料を観察する場合には、事前の化学固定や脱水・乾燥作業が不可欠とされ、生きた超微細構造の観察は不可能でした。またこれらの処理は、試料の変形やアーティファクトを生じさせる為、従来の試料作成法による観察・解析による結果は、生体本来の構造を正確に捉えてはいませんでした。

<研究の成果>

これまでに研究チームは、昆虫の体表面物質（および疑似物質）を試料に塗布し、電子線およびプラズマ照射により体表全面に高気密 NanoSuit®を形成することにより、高真空中で生物の個体試料の生命を維持し、高分解能で観察することを可能にできました。

しかし残された課題は、個体から切り出した器官や組織、細胞をいかに本来の姿を損なうことなく高真空中で保護するかでした。切除したばかりの組織や細胞は容易に脱水・脱気され、初期の NanoSuit 溶液を用いても高真空環境下での保護ができませんでした。今回、研究チームは、さまざまな保護溶液を考案する中で、グリセリンなどを主成分とする Surface Shield Enhancer (SSE) の開発に成功しました（国際出願番号 PCT/JP2015/052404）。この新型溶液を利用することにより、切り出した哺乳動物の組織・単離した真核細胞などを電界放出形走査型電子顕微鏡（FE-SEM）内で、生きた状態のまま観察することに世界ではじめて成功しました。この新しい SSE-NanoSuit®膜は、気密性が高い上、膜厚が 10 nm と薄く、組織や細胞の超微細構造を直接観察できます。また処理時間も数分間と作業の簡便性もはかれます。

<今後の展開>

今回の発表には、炎症を起こした腹膜・宿主細胞とウイルスの連関・正常組織とガン組織の境界部など、医学検体の観察結果が盛り込まれています。医療分野での活用はもとより、

多くの生命科学研究に貢献できることが期待されています。

<発表雑誌>

Royal Society Open Science

<論文タイトル>

A modified 'NanoSuit' preserves wet samples in high vacuum: direct observations on cells and tissues in field-emission scanning electron microscopy

<著者>

Yasuharu Takaku, Hiroshi Suzuki, Hideya Kawasaki, Isao Ohta, Daisuke Ishii, Satoshi Hirakawa, Takami Tsutsui, Haruko Matsumoto, Sayuri Takehira, Chinatsu Nakane, Kana Sakaida, Chiaki Suzuki, Yoshinori Muranaka, Hirotoshi Kikuchi, Hiroyuki Konno, Masatsugu Shimomura and Takahiro Hariyama

<研究グループ>

本研究は、浜松医科大学・総合人間科学講座（生物）と、名古屋工業大学・物質工学専攻、千歳科学技術大学・応用化学生物学科との共同研究で行われました。

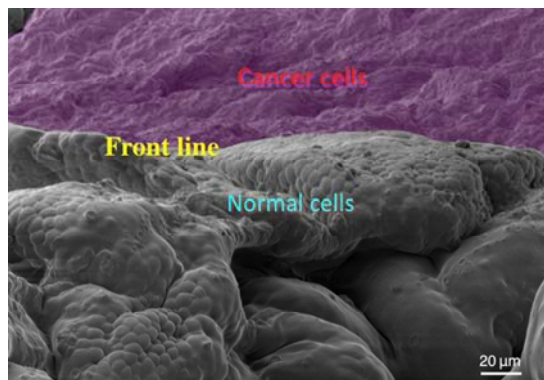
<報道解禁日時>

日本時間 3月1日（水）午前9時1分以降から掲載可能（紙面では1日夕刊以降）

<本件に関するお問い合わせ先>

浜松医科大学 総合人間科学講座（生物学）
〒431-3192 浜松市東区半田山 1-20-1
教授 針山 孝彦
特任助教 高久 康春
Tel: 053-435-2351 / Fax: 053-435-2351
E-mail: hariyama@hama-med.ac.jp

<参考図>



図：NanoSuit 法で観察した胃ガン組織