

# 「Microscopy」 Editor's choice 論文ミニアブストラクトの掲載について

藤吉好則（「Microscopy」編集委員長）<sup>a, b</sup>, 樋田一徳（「顕微鏡」編集委員長）<sup>c, d</sup>

<sup>a</sup>名古屋大学大学院創薬科学研究科

<sup>b</sup>名古屋大学細胞生理学研究センター

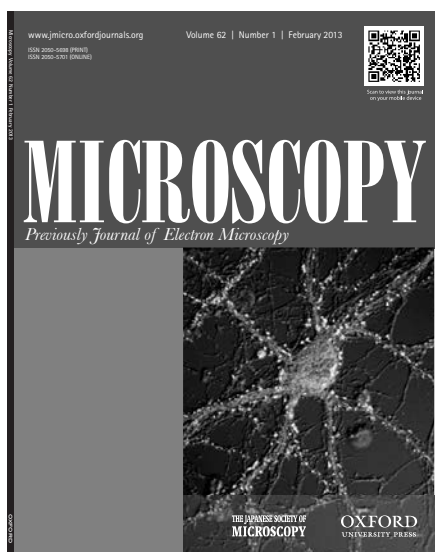
<sup>c</sup>川崎医科大学解剖学

<sup>d</sup>川崎医科大学組織電子顕微鏡センター

このたび「顕微鏡」に「Microscopy」Editor's choice の論文のミニアブストラクトを毎号、定期的に掲載することとなりました。

Microscopy では毎号1編の割合で、Editor's choice として選定された優れた論文を free-access\*（\*購読していない研究機関・研究者であっても自由にダウンロードすることができるシステム）とし、その内容の周知に努めてきました。このように Editor's choice として選ばれた優れた論文がさらに多くの方の眼に触れる事を期待して、日本語のミニアブストラクトを和文誌に掲載する事といたしました。この試みによって、Microscopy の論文をさらに多くの方々に読んでいただけるようになり、更に読者の皆様がご自分の論文を書かれる際に、Microscopy 掲載論文の引用が増加することを願っております。今回、和文誌「顕微鏡」と欧文誌「Microscopy」が共同でこのような目的に向けて企画を行いましたので、ぜひこの機会に Microscopy に掲載された優れた論文のエッセンスをご覧ください。

また、Editorial Board としては、論文の査読時間を短くするように全力で取り組んでおります。それゆえ、Editor's choice に選ばれるような良い論文をふるって Microscopy に投稿していただき、free-access となるような論文として、世界に向けて発信していただければと願っております。投稿に関するお問い合わせは日本語でもできますので、遠慮なくお問い合わせをいただきたいと思っております。そして、良い論文を Microscopy に投稿していただき、日本顕微鏡学会の雑誌をさらに発展させていただきますようお願いいたします。



## 顕微鏡科学分野における世界のリーダーシップを目指して

日本顕微鏡学会の「Microscopy」は、あらゆるタイプの顕微鏡による研究成果を対象とする英文学術誌です。2013年、誌名を Journal of Electron Microscopy (JEM) から Microscopy に改め、顕微鏡科学分野における世界のリーディングジャーナルとして、JEM の使命を受け継ぎつつ、顕微鏡全般に関する研究を迅速に世界に発信しています。

日本顕微鏡学会会員の皆様は、Microscopy のバックナンバー（1953年以降）から最新号までの全てを、ウェブ上で閲覧、ダウンロードできます。学会よりご案内しております User Name, Password をご入力のおうえ、ご利用ください。詳しくは学会ホームページにて。

<http://www.microscopy.or.jp/magazine/jem.html>

投稿に関するお問い合わせ（日本語可）

Microscopy 編集室

Email: [microscopy.editorialoffice@oup.com](mailto:microscopy.editorialoffice@oup.com)

年6回発行

Impact Factor: 1.438\*

[www.jmicro.oxfordjournals.org](http://www.jmicro.oxfordjournals.org)

\* Journal Citation Reports®, Thomson Reuters 2013

日本顕微鏡学会が発行する欧文誌 Microscopy では、学術的なインパクトの大きい論文を“Editor's Choice”とし、オンライン上でフリー・アクセスで公開しています (<http://jmicro.oxfordjournals.org/>)。ぜひご覧ください。Microscopy は顕微鏡技術を活用したインパクトの高い論文を発信する国際誌を目指しております。投稿についての詳細はこちらから (<http://www.microscopy.or.jp/magazine/jem.html>)。

(\* Corresponding author)

**A new grating X-ray spectrometer for 2–4 keV enabling a separate observation of In-Lβ and Sn-Lα emissions of indium tin oxide**

2–4 keV 用広帯域多層膜回折格子の開発と ITO の In-Lβ, Sn-Lα の分離計測

Masami Terauchi<sup>1,\*</sup>, Hideyuki Takahashi<sup>2</sup>, Nobuo Handa<sup>2</sup>, Takanori Murano<sup>2</sup>, Masato Koike<sup>3</sup>, Tetsuya Kawachi<sup>3</sup>, Takashi Imazono<sup>3</sup>, Noboru Hasegawa<sup>3</sup>, Masaru Koeda<sup>4</sup>, Tetsuya Nagano<sup>4</sup>, Hiroyuki Sasai<sup>4</sup>, Yuki Oue<sup>4</sup>, Zeno Yonezawa<sup>4</sup> and Satoshi Kuramoto<sup>4</sup>

寺内正己<sup>1,\*</sup>, 高橋秀之<sup>2</sup>, 飯田信雄<sup>2</sup>, 村野孝訓<sup>2</sup>, 小池雅人<sup>3</sup>, 河内哲哉<sup>3</sup>, 今園孝志<sup>3</sup>, 長谷川登<sup>3</sup>, 小枝 勝<sup>4</sup>, 長野哲也<sup>4</sup>, 笹井浩行<sup>4</sup>, 大上裕紀<sup>4</sup>, 米澤善央<sup>4</sup>, 倉本智史<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IMRAM, Tohoku University

<sup>2</sup>JEOL Ltd

<sup>3</sup>Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency

<sup>4</sup>Device Department, SHIMADZU Corp.

Microscopy (2013) 62(3): 391–395. doi: 10.1093/jmicro/dfs129

First published online: January 10, 2013

通常の Au コート回折格子を用いた分光器では、2 keV 以上において Au の反射率が極端に小さくなるために測定ができない。そこで、2–4 keV の領域で実用可能な反射率を実現する多層膜コーティングを新たに考案し、実際の取差補正回折格子にコーティングを施した。この多層膜回折格子を透過型電子顕微鏡に付設した分光器に実装してテストを行った結果、1.5–4.3 keV のエネルギー範囲で有意なスペクトル強度の測定ができることが確認できた。また、Te-Lα (3.8 keV) ピークの半値幅で評価したエネルギー分解能は 27 eV であった。この分光器を用い、透明電極に使われる ITO の分析を行った。汎用の EDS ではエネルギー分解できない Sn-Lα (3444 eV) と In-Lβ (3487 eV) ピークを明瞭に分離して観測できることが確認できた。

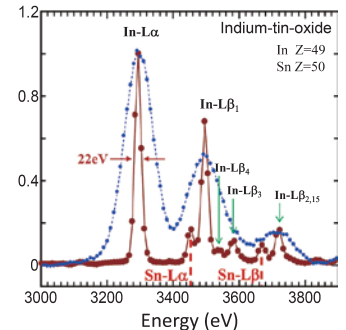


Fig. 4 より

**Visualization of two distinct states of disassembly in the bacterial V-ATPase from *Thermus thermophilus***

高度好熱菌 V 型 ATPase の 2 種類の解離中間体構造の可視化

Kazutoshi Tani<sup>1</sup>, Christopher P. Arthur<sup>2,3</sup>, Masatada Tamakoshi<sup>4,5</sup>, Ken Yokoyama<sup>6</sup>, Kaoru Mitsuoka<sup>7</sup>, Yoshinori Fujiyoshi<sup>1,8</sup> and Christoph Gerle<sup>9,\*</sup>

谷 一寿<sup>1</sup>, クリストファー P. アーサー<sup>2,3</sup>, 玉腰雅忠<sup>4,5</sup>, 横山 謙<sup>6</sup>, 光岡 薫<sup>7</sup>, 藤吉好則<sup>1,8</sup>, クリストフ ゲーレ<sup>9,\*</sup>

<sup>1</sup>Cellular and Structural Physiology Institute, Nagoya University

<sup>2</sup>Department of Cell Biology, The Scripps Research Institute

<sup>3</sup>FEI Company

<sup>4</sup>Department of Molecular Biology, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences

<sup>5</sup>RIKEN SPring-8 Center, Harima Institute

<sup>6</sup>Department of Molecular Biosciences, Kyoto Sangyo University

<sup>7</sup>Biomedical Information Research Center (BIRC), The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

<sup>8</sup>Department of Medicinal Science, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya University

<sup>9</sup>Career Path Promotion Unit for Young Life Scientists, Kyoto University

Microscopy (2013) 62(4): 467–474. doi: 10.1093/jmicro/dft020

First published online: April 9, 2013

V 型 ATPase は、マルチサブユニットの膜タンパク質で、エネルギー変換を行う生体分子機械であり、サブユニットの離散・集合は生体内での活性に直結している。in vitro でも V 型 ATPase は分解する傾向があり、機能や構造的特徴の決定を複雑にしている。



Fig. 4(b) より

これまで初期段階における解離中間体の立体構造情報は報告されていない。我々は電子線トモグラフィと電子結晶学双方を組み合わせることによって、負染色した二次元単結晶中の高度好熱菌 V 型 ATPase の立体構造を決定した。また、結晶の不均一性のため電子線結晶学による三次元再構成に使用できる画像が少なすぎるような脆弱な巨大分子複合体の二次元結晶の場合、本手法による単結晶からの三次元再構成が適切であることも示した。結晶中の非対称単位に含まれる 2 つの異なる立体構造は、外周ストークのうちの 1 本、あるいは 2 本とも外れたような解離初期の中間体であるように見受けられ、外周ストークの解離初期における関与が示唆された。

## Novel convergence-oriented approach for evaluation and optimization of workflow in single-particle two-dimensional averaging of electron microscope images

電子顕微鏡像の単粒子二次元平均化における処理手順の評価と最適化のための収束指向アプローチ

Toshio Moriya<sup>1,2</sup>, Kazuhiro Mio<sup>2,\*</sup> and Chikara Sato<sup>2,\*</sup>

守屋俊夫<sup>1,2</sup>, 三尾和弘<sup>2,\*</sup>, 佐藤主税<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

<sup>2</sup>Biomedical Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

Microscopy (2013) 62(5): 491–513. doi: 10.1093/jmicro/dft026  
First published online: April 25, 2013

## Phase-locking of oscillating images using laser-induced spin-polarized pulse TEM

レーザー駆動スピン偏極パルス TEM を用いたパルス位同期 TEM 像

Makoto Kuwahara<sup>1,\*</sup>, Yoshito Nambo<sup>1</sup>, Soichiro Kusunoki<sup>1</sup>, Xiuguang Jin<sup>2</sup>, Koh Saitoh<sup>1,3</sup>, Hidefumi Asano<sup>1</sup>, Toru Ujihara<sup>1</sup>, Yoshikazu Takeda<sup>1</sup>, Tsutomu Nakanishi<sup>4</sup> and Nobuo Tanaka<sup>1,3</sup>

桑原真人<sup>1,\*</sup>, 南保由人<sup>1</sup>, 楠聡一郎<sup>1</sup>, 金 秀光<sup>2</sup>, 齋藤 晃<sup>1,3</sup>, 浅野秀文<sup>1</sup>, 宇治原徹<sup>1</sup>, 竹田美和<sup>1</sup>, 中西 彊<sup>4</sup>, 田中信夫<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Engineering, Nagoya University

<sup>2</sup>Advanced Research Institute, Nagoya University

<sup>3</sup>EcoTopia Science Institute, Nagoya University

<sup>4</sup>Department of Science, Nagoya University

Microscopy (2013) 62(6): 607–614. doi: 10.1093/jmicro/dft035  
First published online: June 23, 2013

タンパク質三次元構造の決定は、生理学的作用機序の理解のみならず、創薬にも貴重な情報を提供する。結晶化が難しいタンパク質には電子顕微鏡像からの再構築である単粒子解析が適しているが、対象に特化した処理手順とパラメータ条件の最適化が高分解能達成に必要である。我々が提案する複数指標値の収束傾向に注目した総合評価システム IC-EOS は、二次元平均化の挙動と特徴を分析し定量化することにより処理結果を評価する。定量指標として、計算サイクルごとの平均像の分解能と分散、平均像グループ内の類似度、粒子像の並行移動量と回転角の五指標を選び、全てを統合することでより信頼性の高い評価方法を確立した。そして、重要な条件である「除外した画像枚数」と「クラス分けグループ数」の処理結果への影響を検証した。NaChBac 事例研究と GroEL 擬似投影像でのシュミレーションでは、より厳しい粒子選別で分解能が向上した。一方、クラス数を減らすと分解能は向上するが、類似度は悪化した。このように個別指標だけでは確定的判断が困難な場合でも、総合評価は最適条件の自動選択に成功した。IC-EOS は単粒子解析の全自動化への一歩を進めた。

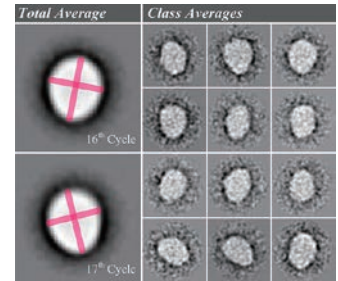


Fig. 3(d) より

IC-EOS は、二次元平均化の挙動と特徴を分析し定量化することにより処理結果を評価する。定量指標として、計算サイクルごとの平均像の分解能と分散、平均像グループ内の類似度、粒子像の並行移動量と回転角の五指標を選び、全てを統合することでより信頼性の高い評価方法を確立した。そして、重要な条件である「除外した画像枚数」と「クラス分けグループ数」の処理結果への影響を検証した。NaChBac 事例研究と GroEL 擬似投影像でのシュミレーションでは、より厳しい粒子選別で分解能が向上した。一方、クラス数を減らすと分解能は向上するが、類似度は悪化した。このように個別指標だけでは確定的判断が困難な場合でも、総合評価は最適条件の自動選択に成功した。IC-EOS は単粒子解析の全自動化への一歩を進めた。

電子スピンの制御を可能とした電子ビーム源を透過型電子顕微鏡に搭載することで、物質のスピン情報を高い空間分解能にて計測する分析手法（スピン偏極 TEM）の開発を進めている。スピン偏極 TEM は、スピン偏極電子線発生のためにレーザー駆動型の NEA フォトカソードを電子源に用いており、駆動レーザー光源をパルス化する事で容易にパルス電子線発生が可能である。

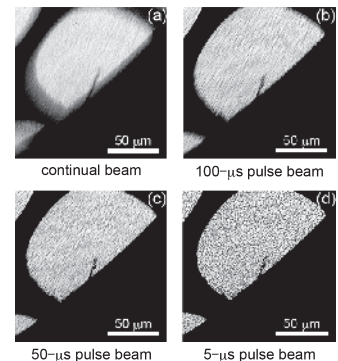


Fig. 4 より

我々はこのフォトカソード型電子銃を用いて、5 μs パルス電子線による TEM 像の取得に成功した。パルス電子線による像の取得において、パルス化した効果を判断するために、結像系の偏向器を 1 kHz で周期的変調させた TEM 像を用いた。また、パルスレーザーと偏向器制御系を同期させることで、パルス電子線と偏向器を同期することに成功した。これにより、スピン分解と時間分解を同時に実現する新たな電子顕微鏡の第一歩を踏み出した。さらに空間電荷効果を含めた粒子シミュレーションコードによりエミッションスポットサイズ 4 μm、パルス幅 10 ps において 5fC/pulse の電荷量で最大輝度が達成されることが示唆された。