

平成29年度 修士課程・博士課程「機器セミナー」  
共同研「機器分析セミナー」  
CoMIT Omics Center「オミックスセミナー」

---

[4月17日(月)] 【共同研設置機器のデモンストレーション】

10:00-10:15

共同研の紹介 (共同研究棟7階 セミナー・会議室)

中田 慎一郎 准教授 (共同研センター主事)

10:30-12:00, 13:00-16:45

共同研設置機器のデモンストレーション (共同研究棟各階 他)

---

[4月18日(火)] (CoMIT 1階マルチメディアホール)

13:00-13:50

モノクローナル抗体とフローサイトメトリー

梅本英司 准教授 (感染症・免疫学講座 免疫制御学)

Monoclonal Antibody and Flow Cytometry

Associate Professor Eiji Umemoto (Department of Microbiology and Immunology)

14:00-14:50

CRISPR/Cas システムを使った遺伝子組換え

真下知士 准教授 (共同研ゲノム編集センター)

Genetic Modification by using of CRISPR/Cas System

Associate Professor Tomoji Mashimo (Genome Editing Research and Development Center)

15:00-15:50

PET を用いた定量的分子イメージング

畑澤順 教授 (放射線統合医学講座 核医学)

Quantitative Molecular Imaging using PET

Professor Jun Hatazawa (Department of Nuclear Medicine and Tracer Kinetics)

---

[4月19日(水)] (CoMIT 1階マルチメディアホール)

13:00-13:50

顕微鏡バイオイメーキングとディープラーニングによる画像解析

新岡宏彦 助教 (基礎工学研究科生体工学領域 生物工学講座)

Microscopic Bioimaging and Analysis with Deep Learning

Assistant Professor Hirohiko Niioka (Department of Mechanical Science and Bioengineering,  
Graduate School of Engineering Science)

14:00-14:50

イメージングサイトメーターIn Cell Analyzer を用いて

増村雄喜 特任研究員 (内科学講座 循環器内科学)

IN Cell Analyzer High-Content Analysis (HCA) System

Researcher Yuuki Masumura (Department of Cardiovascular Medicine)

15:00-15:50

レーザーマイクロダイセクションを用いた膵癌細胞特異的マイクロRNAの解析

今野雅允 寄附講座講師 (先進癌薬物療法開発学寄附講座)

Identificarion of Pancreatic Cancer Specific microRNA using Laser Microdissection

Associate Professor Masamitsu Konno (Department of Frontier Science for Cancer and Chemotherapy)

---

[4月20日(木)] (CoMIT 1階マルチメディアホール)

13:00-13:50

次世代シーケンサーを用いた遺伝子発現解析の実際

奥崎大介 助教 (微生物病研究所 遺伝情報実験センター ゲノム解析室)

The Actual Analysis of RNA-seq Data using Next Generation Sequencing Technologies

Assistant Professor Daisuke Okuzaki (Genome analysis office, Genome Information Research Center,  
Research Institute for Microbial Diseases)

14:00-14:50

全エクソーム解析を用いた疾患ゲノム解析研究

朝野仁裕 助教 (内科学講座 循環器内科学)

Whole Exome Sequencing as a Tool for Mendelian Disease Gene Discovery

Assistant Professor Yoshihiro Asano (Department of Cardiovascular Medicine)

15:00-15:50

質量分析計を用いた疾患プロテオーム解析

足立淳 プロジェクト研究員 (国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所)

Clinical Proteomics Research

Senior Researcher Jun Adachi (National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition)

---

[4月21日(金)] (CoMIT 1階マルチメディアホール)

13:00-13:50

リアルタイムPCRの基礎原理と最新の応用例

藤木文博 特任助教 (癌免疫学 (大塚製薬) 共同研究講座)

Basics of Quantitative Real-time PCR and its Applications

Assistant Professor Fumihiro Fujiki (Department of Cancer immunology)

14:00-14:50

低温電子顕微鏡による生体試料の構造解析

光岡薫 教授 (超高压電子顕微鏡センター)

Structural Analysis of Biological Materials by Cryo-Electron Microscopy

Professor Kaoru Mitsuoka (Research Center for Ultra-High Voltage Electron Microscopy (UHVEM))

15:00-15:50

超分解能蛍光顕微鏡でどこまで見えるか

平岡泰 教授 (生命機能研究科 細胞核ダイナミクス研究室)

Principles of Super-Resolution Fluorescence Microscopy

Professor Yasushi Hiraoka (Biomolecular Networks Laboratories Nuclear Dynamics Group,  
Graduate School of Frontier Biosciences)

---

[4月18日(火)]

13:00-13:50

モノクローナル抗体とフローサイトメトリー

梅本英司 准教授 (感染症・免疫学講座 免疫制御学)  
[カテゴリ: フローサイトメーター]

Monoclonal Antibody and Flow Cytometry

Associate Professor Eiji Umemoto (Department of Microbiology and Immunology)  
[Flow Cytometer]

今日、モノクローナル抗体は免疫学だけでなく、広く細胞生物学の解析に必要な不可欠のツールとなっている。モノクローナル抗体を用いた有用な解析法にフローサイトメトリーがある。フローサイトメトリーは、蛍光染色した細胞を細い水流中に流し、レーザー光線を当てることにより、個々の細胞における蛍光シグナルの強度や散乱光などのパラメーターを解析する手法である。本セミナーでは、モノクローナル抗体の作成法について実例を交えて紹介し、次いでフローサイトメトリーの応用法を概観する。特に、多色解析に向けた蛍光色素の組み合わせや細胞内サイトカイン染色の方法など、すぐに応用可能な手法を解説したい。

14:00-14:50

CRISPR/Cas システムを使った遺伝子組換え

真下知士 准教授 (共同研ゲノム編集センター)  
[カテゴリ: ゲノム編集]

Genetic Modification by using of CRISPR/Cas System

Associate Professor Tomoji Mashimo (Genome Editing Research and Development Center)  
[Genome Editing]

近年、ZFN、TALEN、CRISPR といったゲノム編集の登場により、短期間、低コストで遺伝子改変マウスを作製できるようになった。中でも CRISPR/Cas は、コンストラク作製等の準備が非常に簡単で、一度に複数の遺伝子をノックアウトしたり、一本鎖 DNA (ssODN) を共利用することで、SNP 置換、数十塩基挿入、数 kb 欠失といった様々なノックインも簡単にできるようになった。さらに、GFP レポーター遺伝子のノックインや大きなサイズのゲノム領域のノックインまで進められている。また、マウス以外の実験動物 (ラット、ウサギ、ブタ、サルなど) でも、ゲノム編集技術が広く利用されている。本講義では、これらゲノム編集技術の使い方、ゲノム編集により開発されたさまざまな疾患モデル動物について紹介する。

15:00-15:50

PET を用いた定量的分子イメージング

畑澤順 教授 (放射線統合医学講座 核医学)  
[カテゴリ: PET]

Quantitative Molecular Imaging using PET

Professor Jun Hatazawa (Department of Nuclear Medicine and Tracer Kinetics)  
[PET]

PET (Positron Emission Tomography)・MRI・CT といったイメージング技術は生きたままで低侵襲に生体内を繰り返し観察できることから、小動物実験から臨床まで幅広く用いられている。MRI や CT では形態的情報が中心であるのに対して、脳・心筋・腹部臓器・移植細胞の血流量、酸素代謝量、ブドウ糖代謝量、アミノ酸代謝量の定量的解析、さらには腫瘍内低酸素や脳内のグリア細胞のイメージングなど幅広い定量的情報が得られることが PET イメージングのメリットである。本講義では、PET 分子イメージングセンター内の PET/CT や PET/MRI などの最新の撮像装置を用いた定量的 PET イメージングについて、具体的な研究内容を中心に解説する。

---

[4月19日(水)]

13:00-13:50

### 顕微鏡バイオイメージングとディープラーニングによる画像解析

新岡宏彦 助教 (基礎工学研究科生体工学領域 生物工学講座)  
[カテゴリ: 光学顕微鏡、画像解析他]

#### Microscopic Bioimaging and Analysis with Deep Learning

Assistant Professor Hirohiko Niioka (Department of Mechanical Science and Bioengineering,  
Graduate School of Engineering Science)  
[Microscopy and Image Processing]

生体組織、細胞、生体分子やその動態を詳細に観察するため、様々な顕微鏡技術が発展してきた。それぞれの観察技術の特徴を学び、使い分けることで目的の情報を得ることができるようになる。講義の前半では、位相差顕微鏡や蛍光顕微鏡、共焦点蛍光顕微鏡、電子顕微鏡などを紹介し、空間分解能や生きたままの試料が観察できるかなどそれぞれ特徴と違いを概説する。後半は、近年注目されているディープラーニングを顕微鏡画像解析に応用した例を取り上げる。ディープラーニングは、人や車などの一般的な画像認識においては人の認識能力と同レベルに達したと言われており、医療への応用が進みつつある。講義では細胞形態の画像情報から細胞種を特定する試みや医療応用への可能性について紹介する。

14:00-14:50

### イメージングサイトメーターIn Cell Analyzer を用いて

増村雄喜 特任研究員 (内科学講座 循環器内科学)  
[カテゴリ: ハイコンテンツ解析]

#### IN Cell Analyzer High-Content Analysis (HCA) System

Researcher Yuuki Masumura (Department of Cardiovascular Medicine)  
[High-Content Analysis (HCA)]

イメージングサイトメーターは、細胞のさまざまな生命現象を自動で高速かつ多数イメージングし、定量解析を行うハイコンテンツスクリーニング装置である。IN Cell Analyzer 6000 では、レーザー型ラインスキャン共焦点システムを搭載することで高速かつ鮮明に多数の画像を取得することができ、またその画像情報から詳細な定量解析を行うことが可能である。それゆえフローサイトメーター、蛍光顕微鏡、ウェスタンブロットティングなど従来の解析手法単独では得られない、細胞形態情報と複数のタンパク質の局在・発現情報をリンクさせた、複雑な細胞システムを解明するための有効なツールである。今回のセミナーにて、IN Cell Analyzer 6000 の特徴、および実例を踏まえて、実験での活用法を紹介したい。

15:00-15:50

### レーザーマイクロダイセクションを用いた膵癌細胞特異的マイクロRNAの解析

今野雅允 寄附講座講師 (先進癌薬物療法開発学寄附講座)  
[カテゴリ: レーザーマイクロダイセクション]

#### Identificarion of Pancreatic Cancer Specific microRNA using Laser Microdissection

Associate Professor Masamitsu Konno (Department of Frontier Science for Cancer and Chemotherapy)  
[Laser Microdissection]

レーザーマイクロダイセクション法は、レーザー照射装置が接続された顕微鏡下で組織切片を観察しながら、切片上の目的部位を、レーザーにより採取、回収することのできる画期的な研究ツールである。レーザーマイクロダイセクション法により例えば臨床検体から標的部位を採取することができる為、生体内において特定の遺伝子が、組織を構成する様々な細胞のうち、どの細胞にどれだけ発現しているのかを正確に知ることができる。本講義ではレーザーマイクロダイセクション法の基盤となる方法論を中心に、膵臓癌臨床検体におけるマイクロRNAの発現検討などについて解説する。

---

[4月20日(木)]

13:00-13:50

### 次世代シーケンサーを用いた遺伝子発現解析の実際

奥崎大介 助教 (微生物病研究所 遺伝情報実験センター ゲノム解析室)  
[カテゴリ: 次世代シーケンサー]

#### The Actual Analysis of RNA-seq Data using Next Generation Sequencing Technologies

Assistant Professor Daisuke Okuzaki (Genome analysis office, Genome Information Research Center,  
Research Institute for Microbial Diseases)  
[Next generation sequencer]

疾患の原因遺伝子同定や診断・治療・創薬に有用な分子同定には生体内で起こる網羅的な遺伝子発現プロファイリングが一般的なアプローチとして用いられる。今日、この手法には次世代シーケンサーと呼ばれる検出機器が使用されるようになり以前とは比較にならないほどの情報量、処理スピードと低コスト化を実現して遺伝子発現解析において必要不可欠なツールとなった。本セミナーでは、遺伝子発現解析に着目し、次世代シーケンサーの利用方法と実際の研究への応用も含めた方法論、次世代シーケンサーを用いる上で目的に応じたデータ量とコストがフレキシブルに設定できる反面、期待した結果を得るための条件がわかりにくい点を解説し、研究者の手腕に頼るところが多い膨大なデータから良質なデータを得るための適切な計画とその結果の意味付けの実例を研究成果を例にして解説する。

14:00-14:50

### 全エクソーム解析を用いた疾患ゲノム解析研究

朝野仁裕 助教 (内科学講座 循環器内科学)  
[カテゴリ: 次世代シーケンサー]

#### Whole Exome Sequencing as a Tool for Mendelian Disease Gene Discovery

Assistant Professor Yoshihiro Asano (Department of Cardiovascular Medicine)  
[Next generation sequencer]

次世代シーケンサーは、疾患原因となる遺伝子変異を症例毎に同定し病因をつきとめることを可能にした。正確な原因同定は臨床診療の適正化と、基礎病態の正しい理解につながり、疾患ゲノム解析に基づく創薬開発など新たな展開も期待できる時代となった。本解析を用いてゲノム研究を行うにあたり、実際に必要な手技と知識・情報、検体採取から保存管理、全エクソーム解析の実施、解析後の情報解析の重要性について解説する。様々な機器、試薬、方法、情報解析が豊富な選択肢として提示されているが、個々に自由に選択し解析を実施するのではなく、最も効率よく結果を得るために本学で取り入れているゲノム共通解析システムの利点と利用方法を、全エクソーム解析の実例とともに概説する。

15:00-15:50

### 質量分析計を用いた疾患プロテオーム解析

足立淳 プロジェクト研究員 (国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所)  
[カテゴリ: LC-MS]

#### Clinical Proteomics Research

Senior Researcher Jun Adachi (National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition)  
[LC-MS]

病気の診断や治療に有用な新規バイオマーカーを開発するためには、病気の根本的原因であるタンパク質の異常を見つけることが最も重要である。このタンパク質の異常を網羅的に解析する手法が疾患プロテオーム解析であり、近年、質量分析計の急速な進歩に伴い、この疾患プロテオーム解析研究も世界中で急速に広まっている。

本講義ではプロテオーム解析の基盤となる方法論を中心に、タンパク質の網羅的解析、高感度質量分析計を駆使した一次構造解析などについて解説する。

---

[4月21日(金)]

13:00-13:50

### リアルタイムPCRの基礎原理と最新の応用例

藤木文博 特任助教 (癌免疫学 (大塚製薬) 共同研究講座)  
[カテゴリ: リアルタイムPCR]

#### Basics of Quantitative Real-time PCR and its Applications

Assistant Professor Fumihiko Fujiki (Department of Cancer immunology)  
[Real-time PCR]

複雑な生命現象を解明するうえで、遺伝子からタンパク質が生み出される過程を理解することは大変重要となる。しかしながら、その過程には、ヒストン・DNA修飾、転写因子、micro RNAなど、さまざまな要素が複雑かつ緻密に絡み合う。このような複雑な遺伝子発現について解析するための一つの手法として、リアルタイムPCRが広く使われている。また、リアルタイムPCRによる遺伝子発現もしくはmicro RNAの定量は、癌などの疾病の診断にも有用である。本セミナーでは、基礎研究のみならず臨床研究に活用されるリアルタイムPCRの基礎原理について説明し、注意点や利用方法について実例を交えて解説する。また、その最新の応用例についても、概要を説明する。

14:00-14:50

### 低温電子顕微鏡による生体試料の構造解析

光岡薫 教授 (超高压電子顕微鏡センター)  
[カテゴリ: 電子顕微鏡]

#### Structural Analysis of Biological Materials by Cryo-Electron Microscopy

Professor Kaoru Mitsuoka (Research Center for Ultra-High Voltage Electron Microscopy (UHVEM))  
[Electron Microscope]

最近、電子を直接検出するカメラの登場により、低温電子顕微鏡を用いた生体試料の構造解析で達成できる分解能が著しく向上した。特に分子量200kDa以上の生体高分子複合体の単粒子解析においては、急速に凍結した試料を用いて原子モデルを決定することが可能となっている。さらに、いくつかの異なる構造が共存している場合も、画像分類により各々の構造を解析することができる。学内共同利用施設である超高压電子顕微鏡センターでは、このような解析を可能とする電子直接検出カメラと低温試料観察専用の電子顕微鏡であるTitan Kriosが稼働している。そこで本講義では、生体高分子複合体の高分解能構造解析のための単粒子解析と、培養細胞などの詳細な構造の可視化を可能とする電子線トモグラフィー法の基礎を、実際にセンターでの解析例を含めて紹介する。

15:00-15:50

### 超分解能蛍光顕微鏡でどこまで見えるか

平岡泰 教授 (生命機能研究科 細胞核ダイナミクス研究室)  
[カテゴリ: 超高解像度光学顕微鏡]

#### Principles of Super-Resolution Fluorescence Microscopy

Professor Yasushi Hiraoka (Biomolecular Networks Laboratories Nuclear Dynamics Group, Graduate School of Frontier Biosciences)  
[Super-resolution fluorescence microscopy]

蛍光顕微鏡の最大の特徴は、分子特異的に染色でき、生体に近い状態または生きている状態で観察できるなど、生物学で重要となる多くの情報を得ることができることである。しかし、光学顕微鏡の分解能は、光の波の性質に起因する回折限界によって制限されており、これが大きな欠点となっていた。近年の超分解能顕微鏡の開発によって、この回折限界を超えることが可能になり、蛍光顕微鏡に新たな可能性が生まれている。本講義では、このような超分解能蛍光顕微鏡技術とその利用について概説する。