



# 分子医理工学コース ◆ Molecular Biomedical Science and Engineering Course



生体の分子挙動に関する理工学を医学に生かすために必要な学問体系である分子医理工学に精通し、分子画像診断・分子生物学・放射線生物学等に係る専門的知識と技能を学びます。本コースでは、国際的な研究を行い、新たな医療用分子画像装置・分子診断薬・腫瘍溶解ウイルス・放射線増感技術等の開発研究において国際的リーダーとして活躍できる人材を育成します。

## 画像医理工学講座

### 医用画像解析学分野



教授 加藤 千恵次  
(保健科学研究所)

核医学検査(PET、SPECT(Single Photon Emission Computed Tomography/単一光子放射断層撮影))、およびCT、MRIなどの画像にコンピュータ処理を施し、画像データが持つ医用情報を的確に導き出す研究を行います。

腫瘍画像においては、病変の悪性度や体積の推定、病変辺縁の推定、適切な外照射範囲の推定、呼吸移動や心拍動に伴う画像アーチファクトの修正処理などを検討します。

心筋や脳の画像においては、造影剤や放射性同位元素の投与時にダイナミック撮像された連続画像にコンパートメントモデル解析を行い、虚血病変の定量的評価や、組織の血流や酸素消費量などの定量解析を行う研究をします。またAIによるDeep learning技術を医用画像に応用する技術も指導します。

これらを実現するプログラムを開発することができる人材を育成することを目的とします。



組織の血流や酸素消費量などの定量解析についての議論風景

注目のキーワード 医用画像解析、核医学検査、コンパートメントモデル解析、Deep learning

### 応用分子画像科学分野



教授 久下 裕司  
(アイントープ総合センター)



助教 水野 雄貴  
(アイントープ総合センター)

分子画像診断を実現するためには、分子プローブと呼ばれる“生体の分子情報を計測可能な信号に変換するための物質”が必要不可欠です。

本分野では、分子画像診断に用いる新しい分子プローブの研究開発、すなわち、生体機能分子の探索、プローブのデザインから、プローブ合成技術及び合成装置の機器開発、さらには臨床へのトランスレーション研究を行い、画像診断の実用化を目指します。また、分子画像診断技術を正確な治療に結びつけるための研究、すなわちプレジジョンメディシンやセラノスティクスに関する研究も積極的に進んでいます。

これらの研究開発を通して必要な知識・技術を体系的に修得し、医療・社会に貢献できる人材を育成することが本分野の目標です。



久下教授と水野助教  
—動物用PET・SPECT・CT装置前にて—

注目のキーワード 分子画像診断、分子プローブデザイン、分子プローブ合成技術

## 画像医理工学講座

### 生物指標画像科学分野



准教授 タキンキン  
(医学研究所)



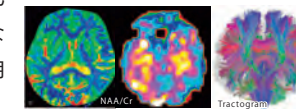
助教 ケネスリー サザランド  
(医学研究所)

近年、分子標的治療や陽子線などによるピンポイント照射を用いた個別化医療技術が注目を浴びています。MRIやCTなどの非侵襲的画像法は、これら治療法の選択や治療計画、治療効果予測・判定に幅広く応用されています。

本分野では、最新MRIやCT技術を用いて、高い分解能と定量性を有する高精度な画像診断法、従来は指摘が困難であった微細な病変や早期生体変化を、非侵襲的に検出可能な撮像法、形態情報のみならず、細胞・分子レベルでの生体機能変化を反映できる非侵襲的な撮像法、非侵襲的で患者負担の少ない高精度で最先端の画像診断技術の開発、これら撮像法を用いた正常画像解剖に関する教育・研究を行います。



MRI撮像の様子



MRIを用いた非侵襲的定量画像

注目のキーワード 生物指標画像科学、高精度画像診断法の開発、CT、MRI

## 生物医理工学講座

### 分子腫瘍学分野

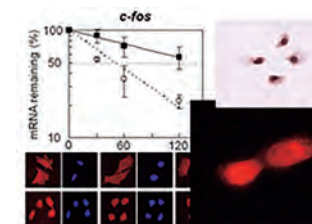


准教授 安田 元昭  
(歯学研究所)

発がんメカニズムを分子レベルで正しく理解することは、日本人の死亡原因第一位であるがんを撲滅するために必須で、新たながんの診断・治療法の開発にも不可欠です。近年、ゲノムプロジェクトの成果をもとに、non-coding RNAなどのRNAの解析が網羅的に進み、発がんRNAとの様々な関連が明らかになりつつあります。

本分野では、RNAやウイルスなどを対象とした分子生物学的解析法を基盤として、新たな発がん機構の解明を行い、その知見を応用した新たながんの診断・治療法の開発について基礎から応用までの体系的な教育・研究を行います。

現在、本分野では、新たに発見した細胞がん化機構を応用し、がん細胞を特異的に溶解できる、腫瘍溶解ウイルスを開発しており、今後も、この研究をより発展させていきたいと考えています。



がん細胞のRNAおよびRNA結合タンパクの分子生物学的解析

注目のキーワード 分子生物学的解析法、新たながんの診断・治療法の開発

### 分子・細胞動態計測分野

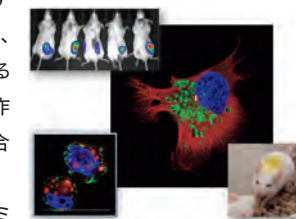


准教授 小野寺 康仁  
(医学研究所)

放射線治療はがんの三大治療法として広く用いられていますが、がんはその原因となる分子機構が多様であり、放射線照射による腫瘍や周囲の正常組織への影響など、未だ解明されていない部分が多く残されています。

当分野では、放射線等の治療によるストレスやがん細胞自身が引き起こす環境ストレスによって起こる細胞死と、それをがん細胞が抑制する仕組み、その結果として生じる腫瘍の性質変化(浸潤・転移や治療耐性)を理解するために、細胞や組織の三次元立体構造や細胞外微小環境、細胞間の相互作用や細胞内代謝などを考慮しながら、生化学・分子生物学・細胞生物学・合成生物学の実験手法を用いて研究を行っています。

当分野での研究と教育を通じて、がん研究の知識と技術に習熟し、アカデミアや企業で活躍できるトップレベルの研究者・教育者の育成を目指します。



放射線によるがん治療のための分子生物学的研究

注目のキーワード がん浸潤・転移、小胞輸送、細胞外微小環境、細胞間相互作用、細胞内代謝、放射線生物学