

採択拠点の概要等

ホスト機関名	金沢大学
拠点構想名	ナノ生命科学研究所
ホスト機関の長	山崎 光悦
拠点長候補者	福間 剛士
<p><拠点構想の概要></p> <p>本拠点では、世界最先端のバイオ SPM(走査型プローブ顕微鏡)技術と超分子化学技術を融合・発展させ、あらゆる生命の基本構成単位である細胞の表層や内部におけるタンパク質、栄養素、核酸などの動態をナノレベルで直接観察、分析、操作するための「ナノ内視鏡技術」を開発する。そして、これらの革新的なプローブ技術の中核とする様々な先端計測技術を駆使し、多種多様な生命現象の仕組みをナノレベルで根本的に理解することを目指す。そのために、まず「がん」という疾患を対象とし、それに関与する数多くの分子細胞動態(細胞の分化・増殖、幹細胞性、シグナル伝達、ゲノム動態など)を正常細胞と異常細胞の詳細な比較によりナノレベルで理解する。そして、その過程で開発する技術や獲得する知見を基盤として、「がん」に限らず様々な生命現象のナノレベルでの理解を目指す新学問領域「ナノプローブ生命科学」を創出する。</p> <p><採択理由></p> <p>本拠点構想は、金沢大学の大きな強みであるバイオ SPM 技術を更に発展させ、それを金沢大のもう一つの大きな強みであるがん研究を対象として、ナノスケールでの生物学的機能解析に適用するものである。バイオ SPM という革新的な観察手段により、生命科学に大きな発展が期待される。</p> <p>福間剛士拠点長候補は若いですが、既にバイオ SPM 分野においてリーダーの一人であり、国際的に若い研究者を惹きつけることができる。</p> <p>イギリスとカナダとの国際的な良いコラボレーションが、拠点構想に強みを加えている。</p>	



拠点長：福間剛士

周波数変調原子間力顕微鏡 (FM-AFM) による液中原子分解能観察を世界で初めて実現し、生体分子の表面構造や、固液界面に形成された3次元水和・揺動構造のサブナノスケール液中観察を可能とした。本拠点では、これらの技術を基盤として細胞内のナノ動態を直接観察、分析、操作できるナノ内視鏡技術を開発し、それにより様々な生命現象のナノレベルでの根本的理解を目指す。

目標

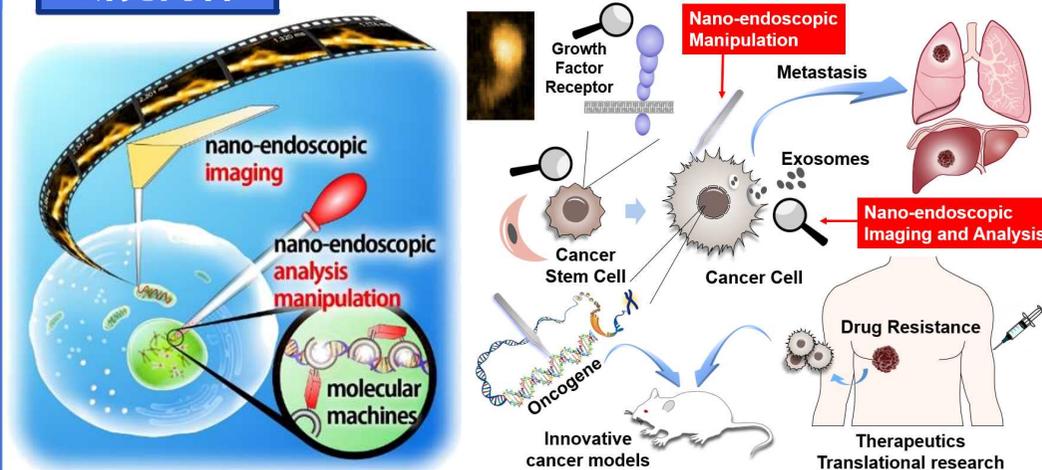
世界最先端のバイオSPM（走査型プローブ顕微鏡）技術と超分子化学技術を融合・発展させ、細胞の表層や内部におけるタンパク質、栄養素、核酸などの動態をナノレベルで直接観察、分析、操作するための「ナノ内視鏡技術」を開発する。さらに、この技術とマルチスケールシミュレーション技術を相補的に用いることで、「がん」の悪性化に関係する様々な分子細胞動態を正常細胞と異常細胞の比較によりナノレベルで理解する。その過程で開発する技術や獲得する知見を基盤として、「がん」を含む様々な生命現象の根本的な理解を目指す新学問領域、「ナノプローブ生命科学」を創出する。



特徴

- 本学は、異分野融合による新学術創成を目的とする恒久的組織を戦略的に構築してきた。本拠点はこの既存組織の人的資金的リソースを活用し、拠点の永続性を確保する。
- 管理運営業務を最低限まで免除する、本学独自の「リサーチプロフェッサー制度」をすべての主任研究者に適用し、研究に専念できる環境を用意する。
- 主任研究者らが学生指導を行う特別選抜教育プログラムを設置し、学際性・総合性・国際性を有する若手研究者を育成する。

研究内容



1. 高速・3次元原子間力顕微鏡 (AFM) や高速走査型イオン伝導顕微鏡 (SICM) などの金沢大学が世界に誇る最先端バイオSPM技術を融合させ、細胞内外でのナノ動態観察を実現
2. バイオSPM技術と、分子センサや分子機械などの超分子化学技術を融合させ、細胞内外でのナノ動態の分析・操作を実現
3. 革新的ナノプローブ技術とシミュレーション技術を駆使して、がん細胞の示す様々な機能異常の原因をナノレベルで解明

連携

欧州拠点：Imperial College London, London, UK
 北米拠点：The University of British Columbia, Vancouver, Canada
 これらの機関にサテライト研究拠点を設置し、連携研究を強化するとともに、国際シンポジウムを日本、欧州、北米の順で毎年一度開催し、当拠点の世界的なvisibilityを向上させる。

拠点長

氏名：福間 剛士（ふくま たけし）
所属・職名：金沢大学理工研究域電子情報学系・教授
学位：博士（工学）
専門分野：ナノ計測工学・電気電子工学
生年月日：1976年5月30日（41歳）



学歴

1999年3月 京都大学工学部電気電子工学科卒業
2000年9月 京都大学大学院工学研究科電子物性工学専攻修士課程修了
2003年3月 京都大学大学院工学研究科電子物性工学専攻博士後期課程修了・博士（工学）取得

職歴

2001～2003年 京都大学 日本学術振興会 特別研究員（DC1）
2003～2004年 京都大学 日本学術振興会 特別研究員（PD）
2004～2005年 京都大学 21世紀COEプロジェクト 博士研究員
2005～2007年 Trinity College Dublin 主任研究員
2007～2012年 金沢大学 フロンティアサイエンス機構 特任准教授
2012年～現在 金沢大学 理工研究域電子情報学系 教授

受賞歴

2004年9月 応用物理学会 第16回（2004年春季）講演奨励賞
2005年7月 日本学術振興会 平成16年度ナノプローブテクノロジー奨励賞
2008年3月 未踏科学技術協会 平成19年度高木賞
2008年12月 日本生物物理学会 第4回若手奨励賞
2010年1月 日本MRS 第19回日本MRS学術シンポジウム奨励賞
2011年4月 文部科学省 平成23年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞

主な研究業績

2005年 世界で初めて周波数変調原子間力顕微鏡（FM-AFM）による液中原子分解能観察を実現し、様々な生体分子の表面構造をサブナノスケールで液中観察することを可能とした。

2010年 3次元走査型力顕微鏡（3D-SFM）を開発し、固液界面に形成された水和構造や表面揺動構造をサブナノスケールの分解能で直接3次元観察することを可能とした。

2010年 オープンループ電位顕微鏡（OL-EPM）を開発し、液中で生じる腐食反応や触媒反応などに伴う表面電位分布変化を直接ナノスケールの分解能で計測することを可能とした。

2017年 従来のFM-AFMの動作速度を約50倍向上させた高速FM-AFMを開発し、結晶成長・溶解過程などの固液界面における原子スケールの動態を直接観察することを可能とした。