

## 研究交流計画の目標・概要

【研究交流目標】 交流期間（最長5年間）を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。

本事業では、日本、ベルギー、オーストラリアの3コアラボを中心とした先端研究拠点ネットワークを形成し、単一細胞レベルの生物物理学を中心としたナノライフサイエンス研究分野の大きな発展、特に3次元細胞組織における細胞間コミュニケーションや細胞外因物質への細胞応答に関する理解を推進する分野横断型の国際的学術共同研究拠点を確立する。この達成のために上記3コアラボを中心に各地域の研究グループ群から構成される研究ネットワークによる綿密な国際連携を行い、3次元細胞組織内における1分子・1細胞レベルの生物物理化学研究に関して各拠点が有する世界最先端技術と一線級の人材交流を基にした盤石な国際研究ネットワークの構築を行う。

近年のライフサイエンス研究の進歩に伴い、生命現象の根本理解を行う上での細胞組織内における1分子・1粒子の挙動と作用の解明への重要性が注目されている。例えば、薬剤や遺伝子材料、シグナリング分子と細胞群との相互作用、再生医療などで鍵となる細胞組織構築に欠かせない細胞間コミュニケーション、細胞外マトリックスと細胞との相互作用ダイナミクスの理解などが強く望まれている(図1)。本事業では、各拠点機関が有する世界最先端技術(北大の単一細胞内分析技術や光子顕微技術、ルーヴアン大学の新規3次元1分子蛍光顕微技術や人工細胞外マトリックス、メルボルン大学のナノ材料)を中心とした相互交流と共同研究遂行を行う。これらの拠点を基点に、1分子・1ナノ粒子動態・細胞間相互作用の学際融合的な総合理解と新たな学理の確立を担う盤石な拠点形成を達成する。これと同時に、本拠点形成に立脚して当該研究分野において世界を先導する次世代リーダー人材の育成を行う。

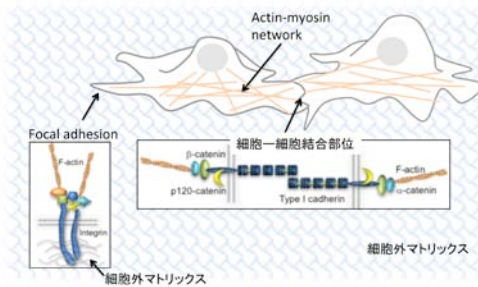


図1 細胞間、細胞—細胞外マトリックス間に存在する様々な相互作用。

【研究交流計画の概要】 ①共同研究、②セミナー、③研究者交流を軸とし、研究交流計画の概要を記入してください。

①共同研究 3次元細胞組織内における1分子・1ナノ粒子の挙動と機能(拡散と浸透、細胞への作用)を1細胞レベルで理解するために、実験科学と理論科学のインタープレイによる異分野融合型の学際的で国際的な共同研究を展開する。具体例として、

- ✓ 細胞組織内での1分子・1粒子の挙動を時系列観測するための in vivo ライブ超解像3次元イメージング法の開発  
(北大 RIES の多光子顕微鏡とルーヴアン大学の多深度焦点3次元顕微鏡の融合)
- ✓ 1分子顕微鏡観察による先端技術を利用した細胞応答と機能性タンパク質の細胞内動態の解明  
(北大 RIES の細胞内分光技術、ルーヴアン大学の単一分子分光、メルボルン大の新規ナノ材料の融合)
- ✓ 非線形物理・数理生物学・数理モデリングを導入した細胞—細胞間、細胞—細胞外マトリックス間相互作用の解析および1分子・1粒子挙動解析理論の新規構築  
(北大のストレス応答発光材料・数値モデリング、ルーヴアン大学の多深度焦点3次元顕微鏡、メルボルン大の1粒子分光技術の融合)

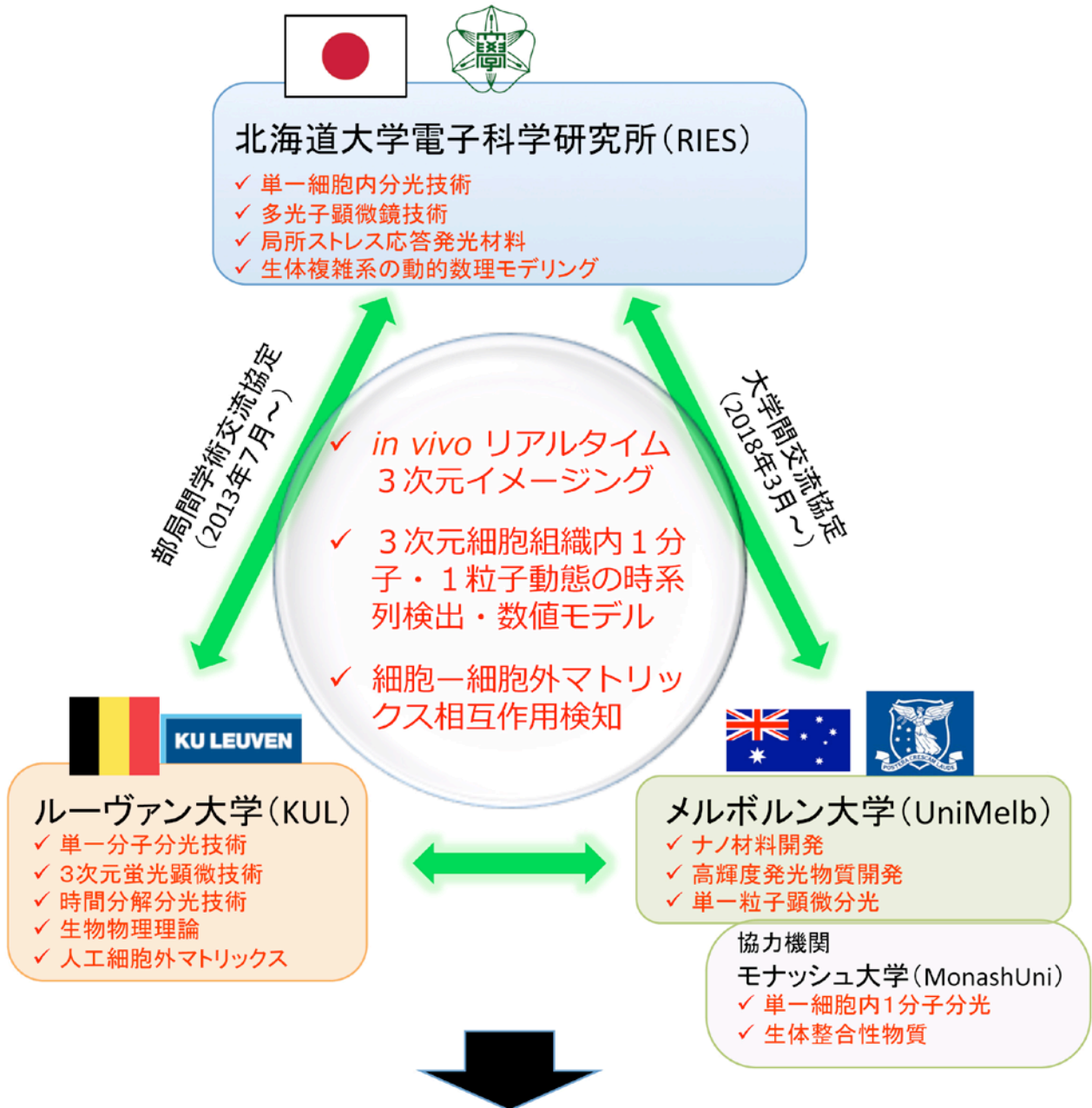
を計画している。この際に、3コアラボの相互交流型研究を拠点にし、各地域の複数の研究機関との共同研究活動も積極的に推進することで、多分野・多国籍型の学際的研究ネットワークチームへと拡大しつつ研究遂行を行う。

②セミナー 年に1回、3コアラボを主とした国際合同会議を開催する。これとは別に、日本と海外の若手研究者が主催するワークショップを開催し、実験と理論の両方に精通し国際性に富んだ若手研究者が育つ機会を積極的に設ける。また、国内および国際的な小規模ワークショップも随時開催し、各拠点を中心とした高密度の情報交換と人材交流を活発に行う。

③研究者交流 若手研究者を主な対象とした短期～中期(2週間～6か月程度)の海外インターンシップ制度を導入し、日本・相手国研究機関双方の人的交流を通じた共同研究推進を行う。また、シニア研究者をメンターとするオムニバス形式の集中セミナー(講義・実習)シリーズを設置し、異分野融合型研究のシーズを積極的に探索するための知識共有と人材育成プログラムを企画する。

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間(最長5年間)終了時までには構築する国際研究協力ネットワークの概念図を描いてください。

### 3次元細胞組織内における細胞レベルでの1分子・1粒子の学際融合的な総合理解と新たな学理を確立する拠点形成



細胞-マトリックス、細胞-細胞間の未知のコミュニケーションを解明