東京大学
（大学院理学系研究科・教授・合田 圭介）

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。

申請者らはこれまでに内閣府革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）において、物理学、化学、情報科学、マイクロ流体工学などの多岐にわたる分野の最先端技術を結集し、多種多様な細胞集団に含まれる一つ一つの細胞を高速に撮像し、深層学習などの最先端の情報処理技術でそれらの画像をリアルタイムに判別して、特定の細胞を選抜する**世界初のインテリジェント画像活性細胞選抜法（Intelligent Image-Activated Cell Sorter; IACS)の開発に成功し（Nitta et al, *Cell* 175, 1 (2018)）、世界中のメディアや研究者から破壊的イノベーションとして大きな注目を浴びた**。東京大学の Serendipity Lab（工学部 13 号館）で創出された本基盤技術は、その従来にない高い分取性能から、**細胞生物学、遺伝学、免疫学、病理学、微生物学、再生医学、薬学などのきわめて広範囲な領域にわたって応用展開が期待される**。しかしながら、具体的な応用例を見出すためには、生命科学等の応用分野の研究者と装置開発に携わる研究者との継続的な交流によるオープンかつ密な議論が不可欠である。このため本申請では、東大 Serendipity Lab を環太平洋エリアまで拡張し、環太平洋エリアに点在する世界トップクラスの研究者との持続的な交流体制を構築することで、**学術的な大発見を狙うオープンイノベーション拠点「Pan-Pacific Serendipity Lab」を確立する**。これにより Intelligent IACS の持続的な応用展開を目指すとともに、応用展開を加速するため装置性能の向上を行い、**本技術を大規模単１細胞解析の世界標準技術として確立することを目指す**。**申請者の講座の初代教授であり日本学術振興会の初代理事長・創設者である櫻井錠二教授の国際化の理念を引き継ぐ**。

具体的には、Intelligent IACS の性能の向上を目指す性能向上グループ、応用展開を目指す応用展開グループを設け、それぞれ国内研究拠点と他国機関に同一分野の専門家を据えて交流体制を確立することで、Intelligent IACS の相互理解を促進する。また、異なるチーム間の交流が成功の鍵となるため、チーム間連携を促進する交流体制も併せて構築し、各分野の専門家が他分野も含めた包括的な理解に基づく技術開発、応用展開を行う体制を確立する。それぞれのチームのミッションは以下のとおりである。

A) 性能向上グループ：Intelligent IACS の応用範囲の拡大を狙うために、撮像技術、計算機、マイクロ流体チップについて技術改良を行う。個別の応用例に対応した装置のカスタマイズを行い、細胞スループットや安定性の向上などの性能向上を目指す。

B) 応用展開グループ：蛍光画像の撮像に必須となる蛍光プローブの新規開発を行うとともに、細胞生物学、遺伝学、免疫学、病理学、微生物学、再生医学、薬学などの多分野において蛍光画像に基づく細胞分取の具体的な応用例をデザインし、Intelligent IACS を用いて実証する。

［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共同研究内容

本事業では Intelligent IACS の性能向上と応用展開を研究の柱として、それぞれで国際交流グループを構成して共同研究を行う。グループ内では半年に１回程度のオンライン会議（グループ内セミナー）を実施し、進捗を共有する。各グループのリーダーは Intelligent IACS の特性に通じている国内の下記研究者が担当し、マネージメントにあたる。

A) 性能向上グループ

・ リーダー（小関泰之　東京大学大学院工学系研究科・教授）：性能向上の撮像技術・情報処理・マイクロ流体部分についての技術面における総括を行う。グループ内のコーディネートを行う。

B) 応用展開グループ

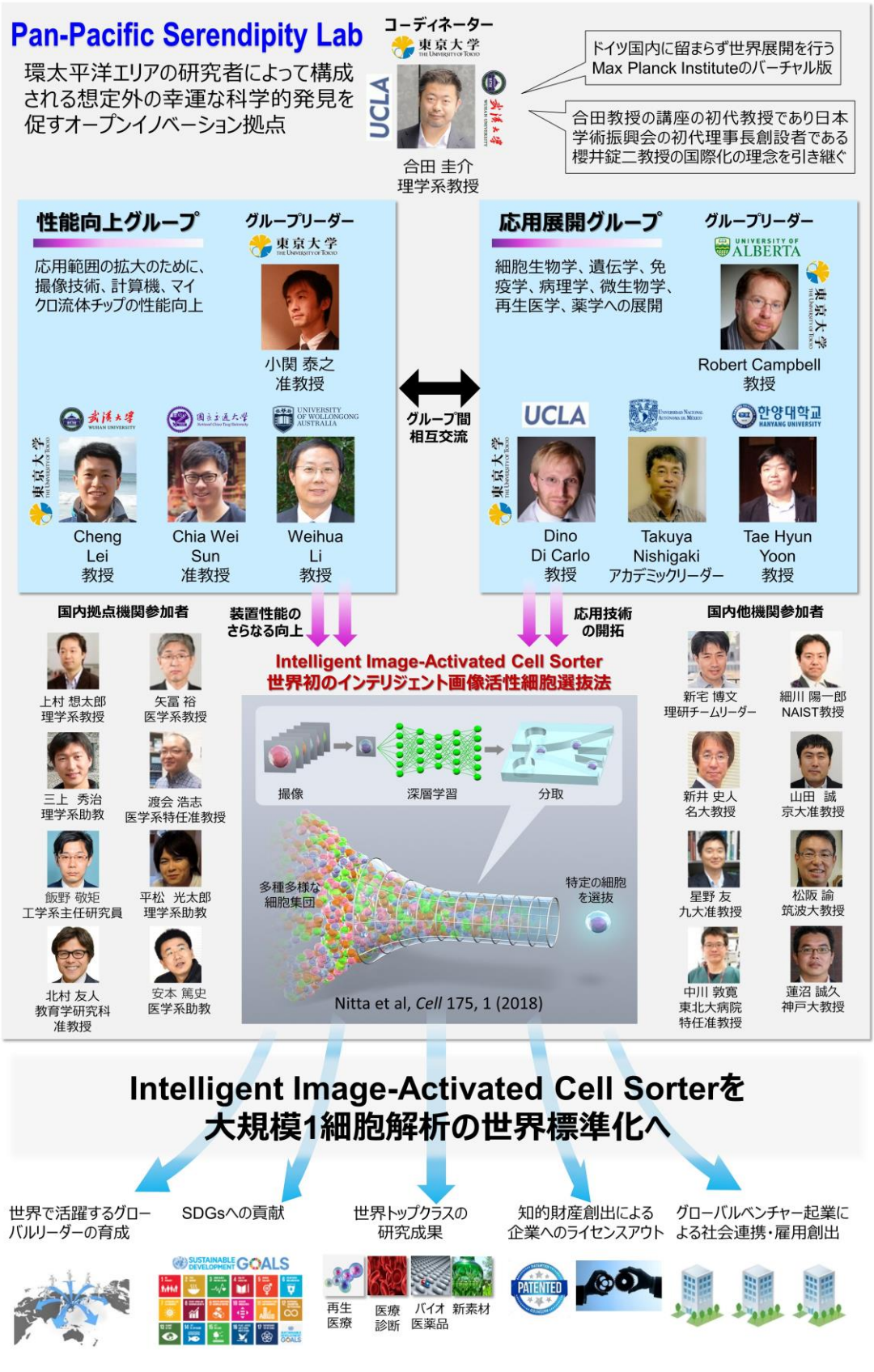
・ リーダー（Robert Campbell　アルバータ大学理学部化学科・教授／東京大学大学院理学系研究科・教授）：Intelligent IACS の具体的応用例を決定する総括を行う。グループ内のコーディネートを行う。

②セミナー

参加メンバー間の交流のため、Intelligent IACS に関する国際シンポジウムを毎年開催する。これは、参加メンバー間の相互理解を深めるのみならず、将来的に Intelligent IACS を大規模１細胞解析の世界標準技術とするために、参加メンバーに限定せず広く研究者の参加を可能にして本技術の普及を狙う目的もある。

さらに、若手メンバーをグローバルリーダーとして育成する目的で、若手メンバーのみを対象としたシンポジウムも毎年開催する。運営を若手メンバーに限定し、申請者や他のコーディネーターがオブザーバーとなって運営をサポートする。本シンポジウムは若手の育成に重点を置くため、トピックは Intelligent IACS に必ずしも限定せず、より自由な発想で若手の国際交流を行う。

③研究者交流

本事業が多数の国から構成される特色を生かし、主に大学院生など若手研究者を主体として相互に交換留学制度を設ける。基本的には同一グループ内での交換留学を前提とするが、希望・必要性に応じてフレキシブルに対応可能な形とする。

[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。