
革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)
「セレンディピティの計画的創出による新価値創造」
全体計画について

プログラム・マネージャー
合田 圭介

研究開発プログラム構想

解決すべき課題等

我々の日常的価値観および産業技術は正確性（質）と速度（量）の間のトレードオフの上に成り立っている。この限界を超える新概念および新技術を創出することで、イノベーションの質的変革を通じた第3次産業革命を引き起こす。具体的には、**ライフサイエンスにおける「砂浜から一粒の砂金」を高速・正確に発見・解析し、セレンディピティ（偶然で幸運な発見）を計画的に創出する細胞検索エンジンを開発する。**

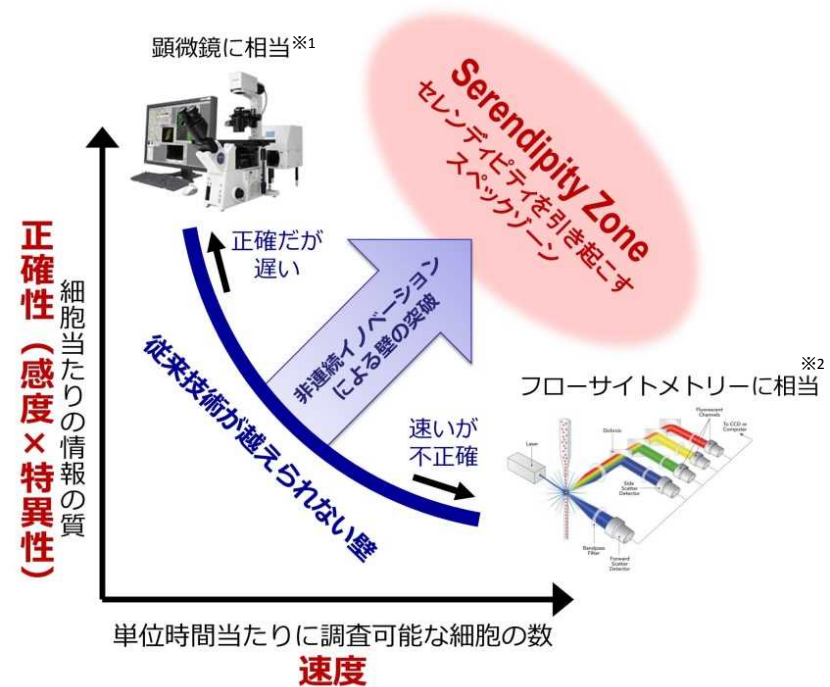
PMの挑戦と実現したときのインパクト

概要・背景

- ✓ 現在は、細胞当たりの情報の質（正確性）と単位時間当たりに調査可能な細胞の数（速度）のどちらかを選ばざるを得ない状況である。
- ✓ 希少だが大きなインパクトを持つ細胞の発見には正確な探査を必要とするが、発見確率が非常に低いため、試行錯誤的な処理に陥って、セレンディピティにいたるまで長時間を必要とする。
- ✓ 再現性の低い現象は科学とみなされず、産業化も不可能。この限界を超える新概念の創出が必要とされる。
- ✓ 膨大な数（1兆個以上）の細胞集団から、希少だが大きなインパクトを持つ細胞を迅速・正確・低コスト・低侵襲に発見し、徹底的に解析する夢の細胞検索エンジン「セレンディピター」（計画的にセレンディピティを行う装置）を開発する。

実現したときに産業や社会に与えるインパクトは何か？

- ✓ 1細胞スクリーニングにおける、正確性と速度のトレードオフの壁を克服する新しい概念とそれを具現化する細胞検索エンジンの創出により、グリーンイノベーションおよびライフイノベーションの質的変革を引き起こす。
- ✓ セレンディピターにより、細胞集団から単一の細胞を迅速・正確に探し出すことにより、ノーベル賞級の大発見（セレンディピティ）を頻発する。
- ✓ セレンディピターにより、これまでは時間的な制限で再現性が困難であった生命現象を効率的に利用することで、バイオ関連産業や医療分野の革新を促す。



※1 <http://www.nikon-instruments.jp/jpn/index.html>

※2 <http://www.bdbiosciences.com/jp/go/simplesort/index.jsp>

研究開発プログラムの出口目標

産業や社会のあり方を変革するシナリオ

H26年度 H27年度 H28年度 H29年度 H30年度 H31年度以降

ImPACTプログラム研究開発

細胞検索エンジン「セレンディピター」開発

- 膨大な数の細胞集団から、稀少だが大きなインパクトを持つ細胞を迅速・正確・低コスト・低侵襲に発見し、徹底的に解析する夢のセレンディピター（計画的にセレンディピティを行う装置）を開発
- 従来技術では粗い没個性的な統計データに埋もれていた細胞の個性を評価・解析し、細胞の優れた能力や未知の現象を効率的に発掘

<達成目標>
 これまでは大発見に至るまでに既存技術では10年間かかっていた過程を24時間以内に短縮 = **従来と比較して1000倍以上の性能向上**

実証評価A 超効率バイオ燃料への応用開発

<達成目標> 遺伝子二重変異体 2.3×10^8 株をもれなく十分に(100倍数)分析して目的細胞を分取 2.6×10^{10} 細胞/月 = **10,000細胞/秒**

実証評価B 高精度血液検査技術への応用開発

<達成目標> 血中濃度が1mlあたり2000個(270万分の1)以下の稀少細胞の短時間・高精度の分取 1ml(溶血後)あたり10時間 = **10,000細胞/秒**

顕微鏡では膨大な時間がかかり、FACS (Fluorescence-Activated Cell Sorter) では精度が不十分な対象での実証評価

産業や社会のあり方の変革

- 新産業の創出
- グリーンイノベーション分野の革新
- ライフイノベーション分野の革新

社会に起こす変化

既知の100倍以上の種類の微生物からの新規機能性微生物のスクリーニング

- 藻類による機能性食品・飼料生産
- 酵母の品種改良高度化による食品・醸造産業の革新
- 光合成によるバイオプラスチック生産

これまでは時間的な制限で再現性が困難であった生命現象を効率的に利用

血中濃度が100億分の1以下の稀少細胞の迅速発見

- 創薬におけるスクリーニング効率化
- 血液の再生医療
- 白血病治療
- 低コスト個別化創薬
- 低コストがん検査、がん創薬

ベンチャー企業の設立と事業化

新産業を創出するために、早い段階からベンチャー企業を設立し、知財の獲得および技術移転をスムーズに行う。ImPACT終了後も独立できるように民間の資金を活用する。

プログラム構想のブレークスルー

非連続イノベーション、リスクの大きさ

- 非連続イノベーションのポイント・難易度・失敗の可能性
 - ・ 従来技術では粗い没個性的な統計データに埋もれていた細胞の個性を本技術（セレンディピター）により発見・解析することで、細胞の優れた能力や未知の現象を効率的に発掘する。
 - ・ 時間的な制限を達成しながら、解析に必要なデータを取得する点の難易度が高く、従来の方法では失敗の可能性がある。
- 従来技術では越えられなかった壁
 - ・ 細胞あたりの情報量と、単位時間あたりに調査可能な細胞の数のトレードオフ
- どのアイデアを持ち込むことによりそれを突破しようとしているのか
 - ・ 従来技術と同程度の速度（Throughput）を維持しながら、特異性を向上させる計測技術と、それに対応した同定技術、分取技術の向上により、トレードオフを突破する。
 - ・ 光科学（大量の情報を高速・正確に処理することが得意）を基軸に、電子工学、応用化学、分子生物学、情報科学、遺伝子工学からの知見と手法を学際的融合する。
 - ・ 様々な分野（光科学、光電子工学、機械工学、情報科学、分子生物学など）で国内トップクラスの研究者からの異なる知見や技術を異分野融合することで、目的を達成する。
- その飛躍の程度は定量的にどのくらいか
 - ・ 既存技術と比較して1000倍以上の性能向上
- 技術あるいはマネージメントなどにおいてもっとも困難なポイント
 - ・ セレンディピターを構成する各要素技術が必要なスペックを満たすこと。
 - ・ 各要素技術を統合した統合システムの開発。

達成目標

達成目標（プログラム終了時の具体的アウトプット）

1. 細胞検索エンジン「セレンディピター」の完成

既存の機器と比較して1000倍以上の性能向上を達成

2. 二つの重要領域におけるセレンディピターの実証評価の達成

グリーンイノベーション領域への応用に向けた超効率バイオ燃料開発の実証評価

ライフイノベーション領域への応用に向けた高精度血液検査技術の実証評価

3. ベンチャー企業の設立とセレンディピターの事業化

プログラム実施期間中に研究成果の事業化を開始する

具体的達成目標の実現に向けた戦略・シナリオ

- 既存技術との比較と、圧倒的差異を実現する戦略

顕微鏡：

10秒/細胞 = 8,640細胞/1日 = 3.2×10^8 細胞/100年

⇒ セレンディピターで10,000細胞/秒の速度を達成することで、 3.2×10^8 細胞/10時間となり、100年分の選抜を1日で実施する。

Fluorescence-Activated Cell Sorter (FACS)：

スループットは約10,000 細胞/秒

⇒ セレンディピターでスループットをFACSと同程度にして、計測技術、同定技術、分取技術の向上により、性能を1000倍以上に向上させる。

- 真のセレンディピティを引き起こすために、セレンディピターは既存技術と比較して、1000倍以上の性能比を達成する必要がある。
- 更にセレンディピティを強化するためには更に10～100倍程度の性能比を達成することが望まれる。

※スループット： 1秒間に計測・判定できる細胞の数

プログラム構想・全体像の明確化

戦略・シナリオを克服すべき課題へブレークダウン

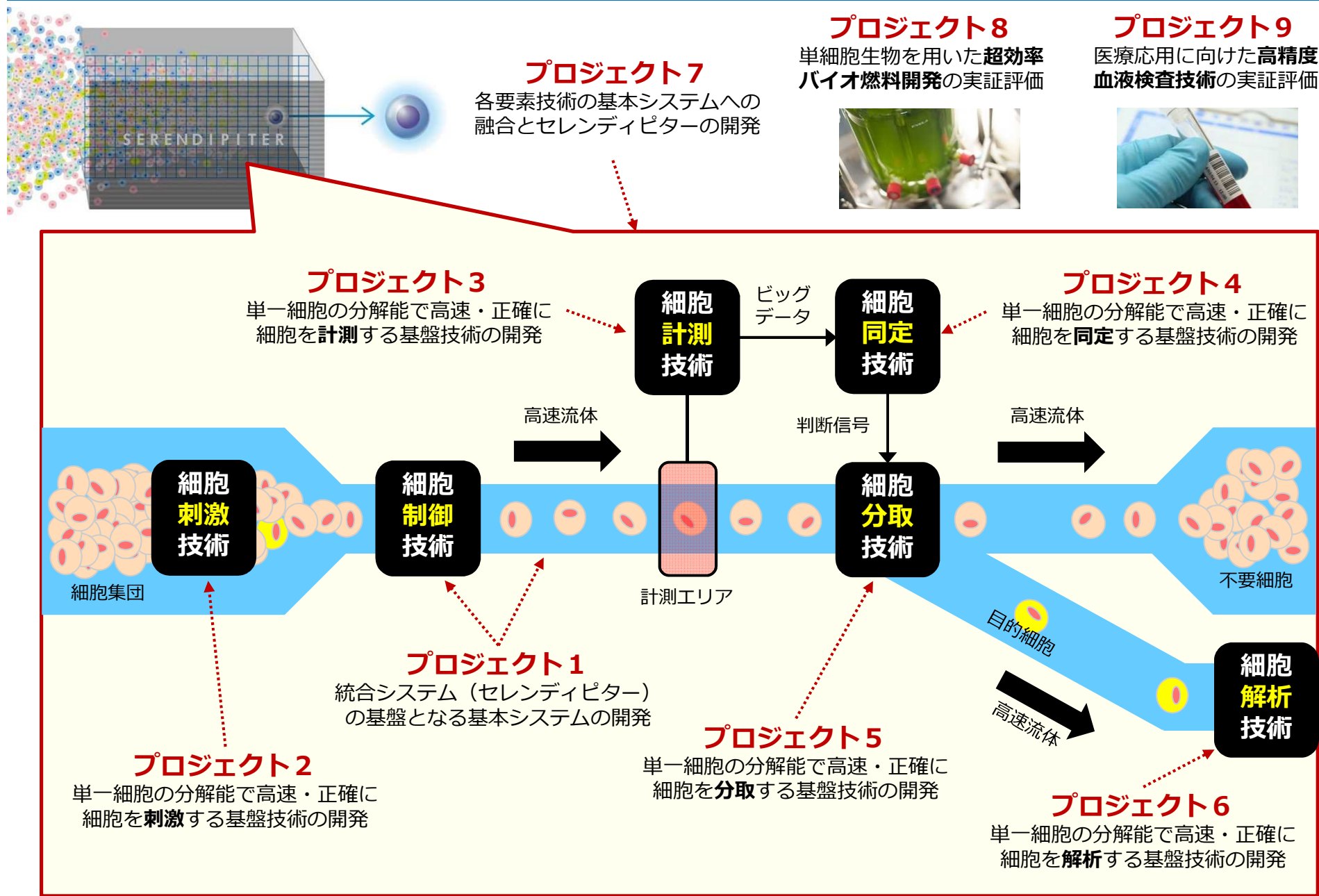
- 素粒子実験におけるディテクター開発のイメージで研究開発を実施する。各研究機関で各要素技術を開発し、それらを統合サイトの基本システムに融合して統合システム（ディテクター）を作る。特定の技術には依存せずに、プログラム全体のリスクを最小限にする。
- 実証評価対象から各要素技術に求められる基本スペック
測定対象の大きさ： 藻類 3~40 μm 、血液細胞 2~20 μm
スピード： 10,000細胞/秒

克服すべき課題目標の達成アプローチ

要素技術開発、統合システム開発、実証評価のため、以下の9プロジェクトで全体を構成する。

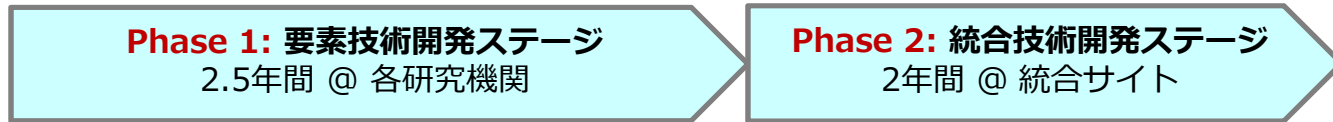
- プロジェクト1：基本システム開発** 統合システム(セレンディピター)の基盤となり、プロジェクト2~6で勝ち残った技術を組み込むための土台の開発
目標：単独技術としての目標ではなく、開発当初から各要素技術開発チームとの深い連携のもとセレンディピターの開発に貢献することが目標となる。
- プロジェクト2：細胞刺激技術開発** 膨大な数の細胞集団の中から単一細胞の分解能で高速・正確に細胞を刺激する基盤技術の開発
目標：性質の異なる細胞集団を作成することと、細胞集団に対する光技術で特徴（蛍光標識、形質変化など）を捉えられやすくする様々な技術の開発
- プロジェクト3：細胞計測技術開発** 膨大な数の細胞集団の中から単一細胞の分解能で高速・正確に細胞を計測する基盤技術の開発
目標：セレンディピターを確実に実現するために10,000細胞/秒以上のスループットで細胞一つ一つを世界最先端の複数の高速・高感度・高特異的に測定するイメージング手法・分光手法など様々な計測技術の開発。
- プロジェクト4：細胞同定技術開発** 膨大な数の細胞集団の中から単一細胞の分解能で高速・正確に細胞を同定する基盤技術の開発
目標：細胞計測技術から得られたビッグデータを並列処理し、目的細胞を正確に同定する様々な高速計算機（GPU/FPGA）の開発。
- プロジェクト5：細胞分取技術開発** 膨大な数の細胞集団の中から単一細胞の分解能で高速・正確に細胞を分取する基盤技術の開発
目標：マイクロ流体チップ上で10,000細胞/秒以上のスループットで細胞を分取する様々な技術の開発
- プロジェクト6：細胞解析技術開発** 膨大な数の細胞集団の中から単一細胞の分解能で高速・正確に細胞を解析する基盤技術の開発
目標：セレンディピターによって得られた貴重な細胞を単一細胞の分解能で独自手法によるDNA・RNA解析を行うシステムの開発
- プロジェクト7：統合システム開発** 各要素技術の基本システムへの融合と統合システムの開発（評価・最適化）
目標：基本システム及び各要素技術開発チームとの深い連携のもと、統合システムとしてセレンディピターを開発する。
- プロジェクト8：実証評価A（超効率バイオ燃料開発）** セレンディピターを用いた単細胞生物を基盤とする超効率バイオ燃料開発の実証評価
目標：開発当初から、基本システム、各要素技術開発及び事業化チームとの深い連携のもとバイオ燃料開発の実現に対するセレンディピターのインパクトを最大化するように貢献する。
- プロジェクト9：実証評価B（高精度血液検査技術）** 各要素技術およびセレンディピターを用いて医療応用に向けた高精度血液検査技術の実証評価を行う。
目標：開発当初から、基本システム、各要素技術開発及び事業化チームとの深い連携のもと、ライフサイエンス分野におけるセレンディピターのインパクトを最大化するように貢献する。

研究開発プログラム全体構成

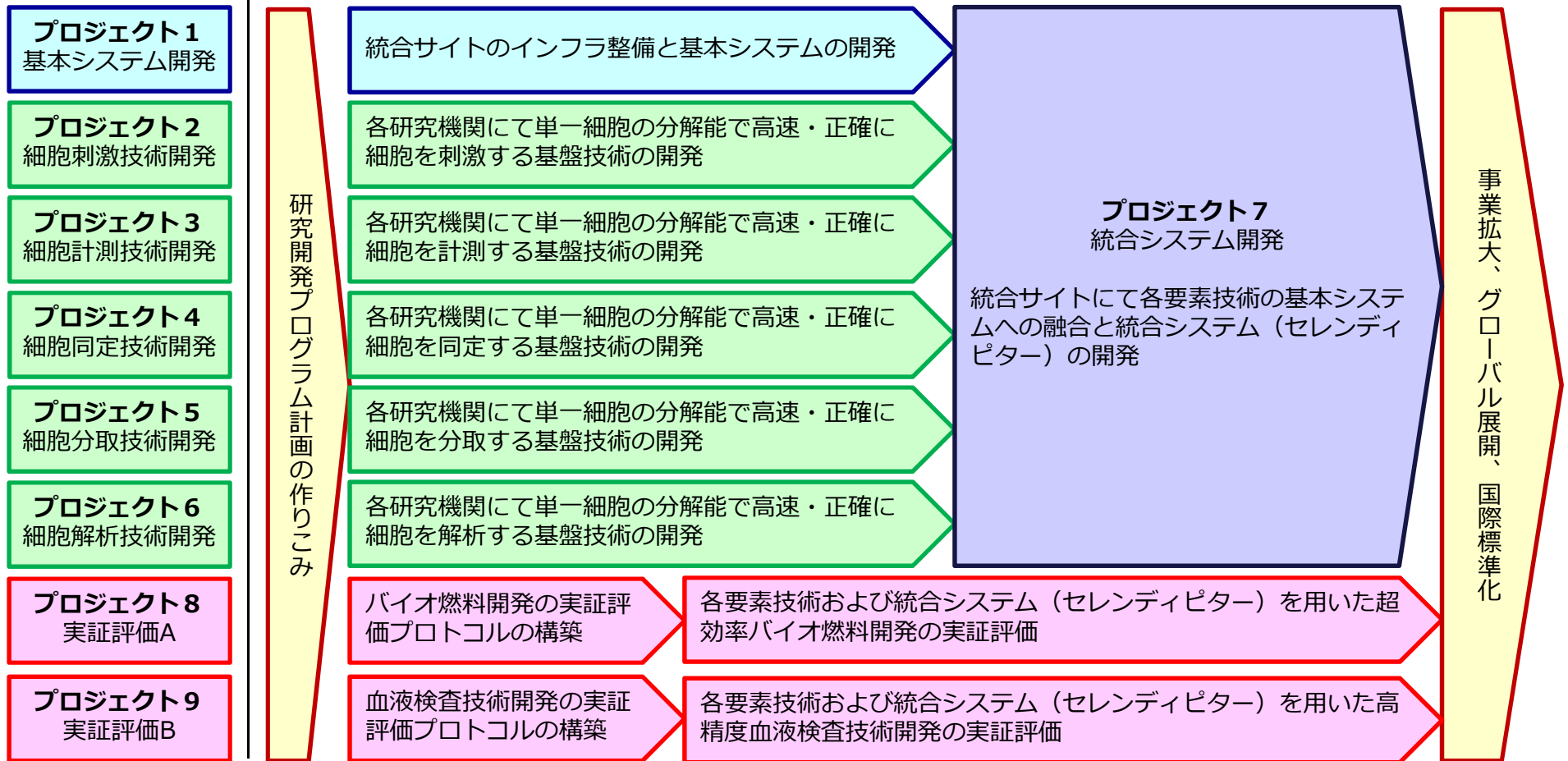


研究開発プログラム全体構成

ImPACT事業

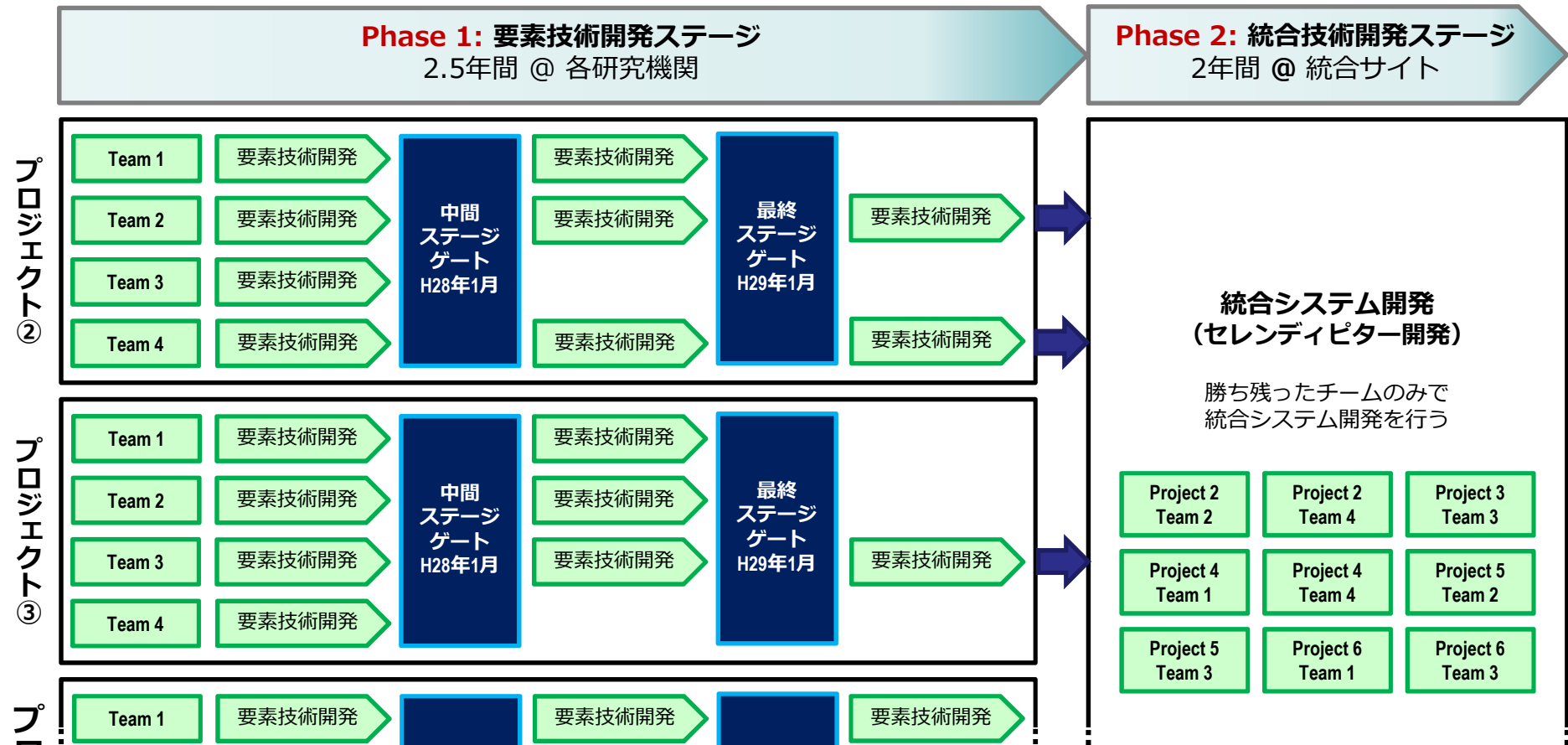


H26 Q3	H26 Q4	H27 Q1	H27 Q2	H27 Q3	H27 Q4	H28 Q1	H28 Q2	H28 Q3	H28 Q4	H29 Q1	H29 Q2	H29 Q3	H29 Q4	H30 Q1	H30 Q2	H30 Q3	H30 Q4
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------



ステージゲート方式の活用

- プロジェクト内の各チーム及びプロジェクト間での協働を奨励しつつ、ステージゲート方式を用いて競争原理を働かせ、事業化に向けた研究開発を推進する。
- 具体的には、プロジェクト2から6ではプロジェクトごとに複数の競合するチームで要素技術の開発を進め、1.5年後の中間評価及び2.5年後の最終評価を設けることで、単独の技術に過度に依存しない開発体制を構築する。
- 一方で、プロジェクト1は、統合システム開発に向けてプロジェクト1が開発を担当する基本システムと要素技術との親和性が重要であることから、コンペやステージゲートなどの評価・管理方法はとらず、成功可能性の高い技術を使い、当初の2.5年間で要素技術開発チームとの協力体制を強化する。
- 2.5年後の最終評価後に、勝ち残った技術を中心にプロジェクト1で開発した基本システムに統合するとともに、事業化を推進する。



各プロジェクトで選定する実施機関の考え方 (PJ1：基本システム開発)

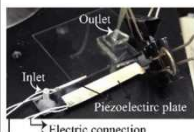
プロジェクト1リーダー
 科学技術振興機構
 新田PM補佐



Leeチーム 東京大学 李・特任助教



- ・ マイクロ流体チップ開発。
- ・ セレンディピターの基盤となるマイクロ流体チップの開発。
- ・ 様々な形状および大きさの細胞をマイクロ流体路内で制御し、プロジェクト3の細胞計測およびプロジェクト5の細胞分取に向けたプラットフォームを提供。

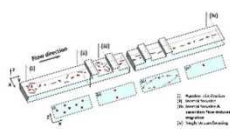


超音波を使って細胞制御を行うマイクロ流体チップ

Di Carloチーム UCLA Di Carlo・教授



- ・ 細胞整列技術開発。
- ・ 高速流体内の細胞整列制御技術の開発。
- ・ 流体内の慣性力を用いた Inertial Focusing チップを開発。
- ・ 長時間細胞が詰まらずに安定性の高いチップを提供。

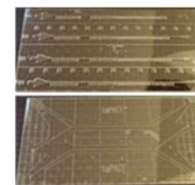


流体中の慣性力を用いた細胞整列技術

田中チーム 理化学研究所 田中・ユニットリーダー



- ・ ガラスマイクロチップの大規模集積化による超高速細胞分取システムの開発。
- ・ 既存のPDMSやプラスチック製のものよりも、安定性の高いマイクロチップを作製する技術として期待されている。
- ・ 2016年1月のステージゲートでPJ5からPJ1に移動



ガラスマイクロチップ

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- ・ セレンディピターの基盤となる重要な技術であり、単独での優位性だけでなく統合システムとしての優位さを引き出すための、各要素技術との親和性の高さが求められる。
- ・ また、この基盤との親和性がプロジェクト2~6の要素技術の評価する際の評価基準の1つでもある。
- ・ 流体マイクロチップの材料として世界的にデバイス用のマイクロチップの母材としポリジメチルシロキサン(PDMS)が用いられているが、材質が脆弱であり長期的な母材の安定性が低い上、レーザー制御、電気制御、機械制御などの外力により更に安定性が低下する恐れがあり、これらの能動制御に耐えうる安定な母材を用いたマイクロチップの作製を検討する必要がある。
- ・ 基本的には45歳以下の若手研究者を中心にチーム編成を行っており、これまでの実績だけにとらわれず、何かやってくれるであろう潜在的な能力、そして幅広い分野の人間と協働して高みを目指せる人間性も重視している。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー(選定方法:非公募指名、新田PM補佐)

- ・ マイクロ流体チップなどの分野での実績だけでなく、セレンディピターの開発の成功のために各要素技術開発を担当する幅広い分野の専門家との調整力が重要視される。ソニー株式会社でフロー・サイトメーターの開発および立ち上げの中心人物であった新田PM補佐が適任である。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、李特任助教)

- ・ セレンディピターの基盤となる重要な技術であることから、マイクロ流体チップの分野で豊富な開発実績のある研究者を指名した。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、Di Carlo教授)

- ・ プロジェクト3で必要とされる高速流体中の細胞整列技術のため、既にInertial Focusingで高いスループットでの整列技術を有するDi Carlo教授が適任であると判断した。Di Carlo教授はInertial Focusing技術のパイオニアであり、また、同技術の医療診断分野への応用開拓においても世界のトップランナーである。数多くの論文と特許を排出してきた。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、田中ユニットリーダー)

- ・ これまでにガラスの微細加工技術を用いたマイクロチップ作製に関する研究の優れた実績を有しており、マイクロ流体チップで必要とされるガラスマイクロチップ作製の適任者である。さらに、プロジェクト3で必要とされる検出に適したマイクロチップの作製も見込まれる。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方 (PJ2: 細胞刺激技術開発)

プロジェクト2リーダー
 榊ユウグレナ
 研究開発部長

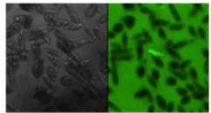


※渡会チームは平成28年度よりプロジェクト8へ移動

岩田チーム 榊ユウグレナ 岩田・主任研究員



- 細胞刺激により脂質をこう含有するなど多彩な性質を持ったミドリムシの作出。
- 同時に、特徴について、光技術環境化で特徴を捉えられやすくする手法を開発。
- 得られた細胞は他のプロジェクト全般において開発や評価に利用する。

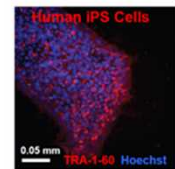


蛍光を発するミドリムシ

矢澤チーム コロンビア大学 矢澤・助教



- 特定の波長の光を利用したタンパク質の結合や遺伝子の発現制御をコントロールする技術の開発。
- 細胞内の代謝物のモニタリングが可能な代謝プローブの開発。
- 得られたプローブは藻類やiPS細胞等に適用して、プロジェクト3以降の技術開発に用いる

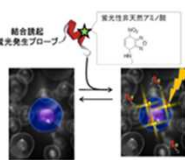


iPS細胞用とその染色

鶴澤チーム 理化学研究所 鶴澤・専任研究員



- ガンなど特異的な細胞の表面構造に結びついて発光する蛍光発光型プローブの開発。
- ラマン分光に対応するプローブも開発。
- 得られたプローブはガン細胞等に適用して、プロジェクト3以降の技術開発に用いる。



結合誘起蛍光発光プローブ

岡本チーム 東京大学 岡本・教授



- 細胞機能を可視化するプローブの開発。
 - 1細胞レベルで化学的、網羅的、定量的に解析を行う。
- 特にメチル化、ラマンシグナル、低酸素プローブなどを中心に細胞の評価を行うことのできる技術を開発する。



背景光の少ない独自化学プローブの開発

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- セレンディピターの開発に欠かせない重要な要素技術の一つであり、単独技術としての優位性だけでなく、基礎システムやその他要素技術との高い親和性が求められる。
- また、個別技術の事業化の可能性も重要視する。
- プロジェクト3~6の技術開発に必要な研究用サンプルとして、多様な特徴を有した細胞を供給することを役割の一つとする。
- 産業界において新しい価値を創出するポテンシャルを有した細胞をいかに効率よくかつバリエーションを持って作出できるかを重視する。このため、本プロジェクトは他プロジェクトの成否に影響を最も与える可能性があるプロジェクトであり、最も重要視すべきプロジェクトの一つである。
- 基本的には45歳以下の若手研究者を中心にチーム編成を行っており、これまでの実績だけにとらわれず、何かやってくれるであろう潜在的能力、そして幅広い分野の人間と協働して高みを目指せる人間性も重視している。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー(選定方法: 非公募指名、鈴木研究開発部長)

- 細胞を扱う産業分野で最も成果を挙げている研究者の1人。環境のドメインにおいてはバイオ燃料の原料になる脂質の生産効率化のための品種改良を複数種類の藻類に対して行ってきたバックグラウンドを持つ。ライフサイエンスのドメインでは細胞実験から人臨床試験までを包括した機能性研究などの先端研究を通じて、藻類細胞や動物細胞に関する基礎から応用に至るまでの幅広い知見を有している。

チームリーダー(選定方法: 非公募指名、岩田主任研究員)

- 過去に産業上応用可能な特性を有した土壌細菌や藻類に対して、その産業上の利用効率を向上させるための外来遺伝子の導入やランダム変異による形質の多様化+スクリーニングを行ってきた知見がある。

チームリーダー(選定方法: 非公募指名、矢澤助教)

- タンパク質工学に精通した知識と技術力を有しており、細胞の情報をモニタリングするのに応用可能な技術を開発してきた成果を有する一方、iPS細胞を用いた疾患モデルの樹立とその解析を行ってきた経験と実績から、実用性と汎用性を伴う細胞内の代謝物のモニタリングの技術開発が可能であると判断した。

チームリーダー(選定方法: 公募、理研 鶴澤専任研究員及びがん研 芝部長)

- 今までの蛍光発光型プローブを作成してきた手法の延長上で、セレンディピターの活用に必要なプローブを取得開発することが可能であり、これまで独自に開発してきた任意のターゲットに対して結合すると同時に蛍光を発するセンサー分子を、血中循環腫瘍細胞の検出に応用することも可能で、蛍光多色化により獲得することのできる情報量の向上も解決すると判断したため。

チームリーダー(選定方法: 公募、岡本教授)

- セレンディピター開発で対象とする、あらゆる細胞の特定の遺伝情報のみを標識する技術は新規性や独自性が高く、すでに当該機関は極めて多くの研究実績がある。その独自化学合成技術を発展させ、トランスクリプトームやゲノム解析のデータから得られた情報から一番適した対象分子を選別し、それを指標に分取することで細胞の進化に発展させることができる。また、細胞の特定の遺伝情報や細胞の状態を標識によって可視化する技術は新規性や独自性が高い。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方 (PJ3 : 細胞計測技術開発)

プロジェクト3 リーダー
 東京大学
 小関・准教授

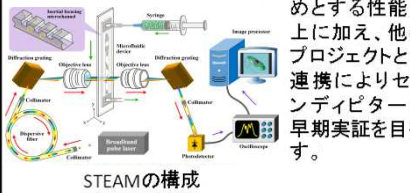


※田原チーム、坂田チームは平成27年度で研究開発終了

Leiチーム 東京大学 Lei・特任研究員



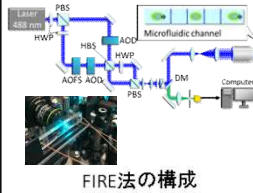
- STEAM法による高速光学イメージング技術を用いた高速イメージングフローサイトメトリーの開発。
- 空間分解能を始めとする性能向上に加え、他のプロジェクトとの連携によりセレンディピターの早期実証を目指す。



三上チーム 東京大学 三上・助教



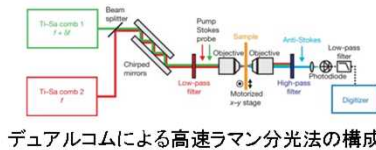
- 高速蛍光イメージング法の開発。
- 既存手法(FIRE)の高性能版と新規手法を並行して開発する。
- プロジェクト2で開発する様々な蛍光プローブを活用するための極めて重要な位置を占める。



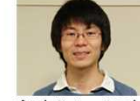
井手口チーム 東京大学 井手口・助教



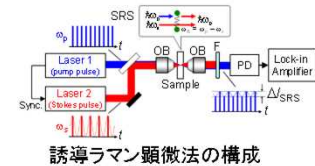
- 広帯域高速ラマン分光法の開発。
- デュアルコムラマン分光法をさらに高速化し、細胞の高速・無標識計測の実現を目指す。



鈴木チーム 東京大学 鈴木・博士研究員



- 高速ラマン顕微鏡を用いた高速分光イメージング法の開発。
- 誘導ラマン顕微鏡をさらに高速化し、細胞の高速・無標識イメージングの実現を目指す。



研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- イメージングによる細胞計測技術は、セレンディピターの開発に欠かせない要素技術のなかで、最も重要なテーマである。セレンディピターを確実に実現するために、世界最先端の複数のイメージング手法・分光手法を並列に開発するとともに、従来手法に基づく、実現可能性の高い計測技術や、不確実かもしれないがポテンシャルの高い手法(公募研究)も取り混ぜて開発する。
- 単独技術としての優位性だけでなく、基礎システムやその他要素技術との高い親和性も重視する。また、個別技術の事業化の可能性も重要視する。
- 基本的には45歳以下の若手研究者を中心にチーム編成を行っており、これまでの実績だけにとらわれず、何かやってくれるであろう潜在的能力、そして幅広い分野の人間と協働して高みを目指せる人間性も重視している。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー(選定方法:非公募指名、小関准教授)

- 電子工学・光通信工学をバックグラウンドとし、光の発生・制御・検出にわたる幅広い知識と技術を有している。また、誘導ラマン散乱(stimulated Raman scattering, SRS)による高速無標識分光イメージング法を開発した実績もある。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、Cheng Lei特任研究員)

- 合田PMが提案した高速イメージング手法であるSTEAM (serial time-encoded amplified microscopy)法の開発を進める。Cheng Lei特任研究員は光通信工学・光計測をバックグラウンドとし、STEAMの研究でも実績を有することから、適任と判断した。STEAM法の性能向上に加え、他プロジェクトとの連携をいち早く進め、セレンディピターの早期実証を目指す。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、三上助教)

- 量子光学で学位を取得し、光の制御と検出に関するバックグラウンドを有する上、企業での開発経験も有することを鑑み、適任と判断した。既存の高速蛍光イメージング法の改良にとどまらず、複数の新しい蛍光イメージング法を並行して開発する。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、井手口助教)

- 超短パルスレーザーによるデュアルコム分光で顕著な業績を有することから適任と判断した。高速流体中の細胞のラマンスペクトルを取得し、細胞内物質の高速計測を目指す。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、鈴木博士研究員)

- 高度な光計測・光制御による深部集光法の開発を通じて学位を取得した実績と、誘導ラマンによる高速イメージングを開発した小関PLの研究室に所属する点を鑑み、適任と判断した。高速流体中の細胞の高速ラマンイメージングを実現し、細胞内物質の無標識可視化を目指す。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方（PJ4：細胞同定技術開発）

プロジェクト4リーダー
エルピクセル株式会社
朽名技術アドバイザー(CTO)



※津村チームは平成27年度で研究開発終了

老川チーム 千葉大学 老川・特任准教授

- GPUによる細胞同定
- 画像解析や機械学習により細胞同定アルゴリズムの開発および、そのアルゴリズムのGPU実装による高速化を行う
- プロジェクト3チーム1の計測装置用高速化色の設計を行う
- セレンディピターの要求するスループット、レイテンシを満たせるかの懸念がある

機械学習による細胞同定

平木チーム 東京大学 平木・教授

FPGAによる細胞同定

- セレンディピターの情報処理システム全体設計および細胞同定用大規模FPGAボードの開発を行う
- FPGAに実装可能な細胞同定用ディープラーニング回路の開発
- セレンディピターの要求するスループット、レイテンシを満たせるかの懸念がある

セレンディピターの情報処理システム

相阪チーム エルピクセル(株)相阪チーフエンジニア

- プロジェクト3の各計測装置に適した細胞同定アルゴリズムの開発を行う
- 1マイクロ流路あたり1,000~10,000/秒で同定可能なセレンディピター用の細胞同定法アルゴリズムの選定もしくは開発を目指す
- 開発したアルゴリズムをプロジェクト4の各チームに提供を行う

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- セレンディピターの開発に欠かせない重要な要素技術の一つであり、特にPJ3/5に密接に関連している。検出(PJ3)→処理(PJ4)→分取(PJ5)プロセスのボトルネックの解消及びスループットの向上に重要な役割を果たす。
- 本プロジェクトはセレンディピターにおいてボトルネックになりやすいため各チームの要素技術の性能向上を重要視するのはもちろんだが、PJ3/5との調整も重要視する。
- 細胞同定処理の高速計算ハードウェアとしてFPGA、GPUを用いる。一般的なCPUではセレンディピターが要求する情報処理の性能を達成することは困難であり、高速計算ハードウェア上への実装が不可欠である。
- これらの高速計算ハードウェアの性能を最大限に引き出すには、各ハードウェアに適切なアルゴリズムの選定やチューニングを行う必要がある。
- 細胞同定するアルゴリズムはPJ3で開発される各計測装置の特性に合わせ開発する必要がある。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー(選定方法:非公募指名、朽名技術アドバイザー(CTO))

- バイオメディカル画像に対する研究目的・生物材料・画像特性にあわせた最適な解析ソフトウェアの開発に取り組んでおり、先端研究力および研究実績を有している。本プロジェクトならびに関連のプロジェクトとの調整に際して知見が活かされることが期待され、適任である。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、老川特任准教授)

- 企業でデジタル・アナログLSI設計やFPGA設計の業務に約10年従事した後、ホログラフィ計算の高速化や、GPUを用いた分子動力学計算の高速化の研究実績を有している。本プロジェクトではGPUによる細胞同定の高速化技術や、高速ADC(Analog-to-digital converter)を取り扱う必要がある。老川特任准教授はこれらすべての技術に精通しており、適任と判断した。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、平木教授)

- FPGAを含めたシステム全体の研究において先端研究力および研究実績を有している。FPGAを用いた高速計算ハードウェアではFPGAに関する深い知識のみならず、ホストコンピュータに関するオペレーティングシステム、通信やデバイスドライバに関する深い知識を持っていることも求められており、これらの研究分野における実績から適任と判断した。

チームリーダー(選定方法:非公募指名、相阪チーフエンジニア)

- 学位取得後物理学の研究に従事しており、これまで朽名PLと共にバイオメディカル画像の画像解析に取り組んできていたことから、応用を考慮しながら測定技術への提案も含めた細胞同定技術開発への貢献が期待され、適任と判断した。


各プロジェクトで選定する実施機関の考え方 (PJ5 : 細胞分取技術開発)

プロジェクト5リーダー
奈良先端科学技術大学院大学
細川教授

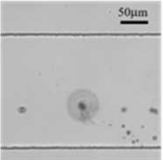


※田中チームはプロジェクト1へ移動

飯野チーム 奈良先端大 飯野・特任助教




- レーザー制御による高速細胞分取システムの開発。
- 集光レーザーが流体に誘導する爆発現象を利用し、細胞を高速流体中で分取する。
- 流路の任意箇所にて非接触かつ高速に細胞を移動させられる柔軟性・拡張性の高い方法
- 細胞へのダメージとコストが懸念される。

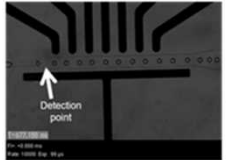


レーザーにより移動する粒子

磯崎チーム 東京大学 磯崎・特任研究員




- 電気制御による高速細胞分取システムの開発。
- 液滴中に細胞を包埋し、流路の横から印加する電場により、液滴に含まれる細胞を分取する。
- 最も細胞への負荷の少ないと考えられる方法。
- 高速化が難しい可能性が懸念される。

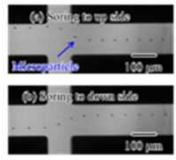


誘電泳動により移動する液滴

新井チーム 名古屋大学 新井・教授



- 機械制御による高速細胞分取システムの開発。
- オープンチップを用いた細胞分取システムの開発。
- 細胞が流れる流路に直行する流路に微小な液流を発生させ、細胞を分取する。
- 流体中の細胞を操作する低コストかつ確実な方法として期待されている。
- 他PJとのシステム融合の柔軟性が懸念される。



付加的な液流により移動する粒子

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- セレンディピターにおいては、マイクロチップ中で10,000細胞/秒以上の細胞を計測し、分取することが目標となるが、そのためにはマイクロ秒単位の時間で作動する高速弁が必要となる。これはセレンディピターの開発に欠かせない重要な要素技術の一つであり、単独技術としての優位性だけでなく、基礎システムやその他要素技術との高い親和性が求められる。
- マイクロチップ中で作動する能動的な高速弁として、レーザー、電気、機械を用いた制御方法が世界的に検討されている。本プロジェクトではこれらの制御方法を世界の最高レベルで達成し、さらにはこれらを融合する。
- 高速流体において確実に細胞を分取しようとした場合、細胞に大きな外力を加える必要があり、これにより細胞を損傷させてしまう可能性がある。そのために、スループットに対する分取の成功率とともに、分取後の細胞の状態についても評価する必要がある。
- プロジェクト6では数個レベルの細胞解析が想定されており、大量の細胞の中から選ばれた細胞を、確実に受け渡す方法を確立する必要がある。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー(選定方法: 非公募指名、細川教授)

- 顕微鏡下で単一細胞を対象としたレーザーアブレーション(レーザーによる爆発的な破壊現象)の基礎と応用技術研究の第一人者である。これまでに細胞を破壊するための技術開発のみならず、細胞内・細胞外でレーザーアブレーションを高度に制御することにより、細胞を生かしたまま操作する多数の技術開発に成功してきている。これまで、上記の研究を多くの医学系・生物学系の研究者や企業と連携して推進してきており、技術連携に関しても豊富な知恵と知識を有する。

チームリーダー(選定方法: 非公募指名、飯野特任助教)

- 細川PLの研究室にて博士号を取得しており、近年の細川准教授の研究を支えている。フェムト秒レーザーおよびそれに関連する光学技術と顕微鏡技術を専門にしており、レーザー制御による細胞分取システムの開発責任者として適任である。

チームリーダー(選定方法: 非公募指名、磯崎特任研究員)

- これまでにバイオチップ作製とその電気制御に関する研究に携わり、豊富な経験と実績を有しており、電気制御による細胞分取システムの開発責任者として適任である。

チームリーダー(選定方法: 公募、新井教授)

- 細胞・バイオ材料を対象としたマイクロチップ中での精密流体制御に関する優れた実績を有しており、これらの技術を駆使した機械制御による高速細胞分取システムの開発者として適任である。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方 (PJ6: 細胞解析技術開発)

プロジェクト6リーダー
東京大学
上村・教授



※王丹チームは平成27年度で研究開発終了
※岡本チームはプロジェクト2へ移動

小口チーム 東京大学 小口・特任助教

- 1分子蛍光イメージング法を用いた非増幅1細胞シーケンサーの開発
- 新宅チームとの連携により選択・回収した細胞を捕捉した上で核酸抽出した後、それらの核酸を高精度に配列解析可能な独自シーケンサーを開発する。

シーケンサー原理図

新宅チーム 京都大学 新宅・助教

- 1細胞核酸抽出法の開発。
- マイクロ流路を駆使し、電気加圧による細胞膜破砕による抽出を行う。

1細胞核酸抽出法の構成

さらに抽出した核酸をさらに微量の反応液によるチップ内で反応可能な技術の開発、及び並列化、高速化を目指す。

白崎チーム 東京大学 白崎・特任助教

- 1細胞の機能をイメージングし、遺伝子解析することが可能なチップの開発。
- 回収した細胞機能を1細胞単位で実時間でイメージングする。さらにそこで得られた特定の機能を計測したタイミングで細胞をすばやく回収し、遺伝子解析できる技術開発を行う。

1細胞分泌測定構成

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- セレンディピターの開発に欠かせない重要な要素技術の一つであり、単独技術としての優位性だけでなく、基礎システムやその他要素技術との高い親和性が求められる。また、個別技術の事業化の可能性も重要視する。
- プロジェクトを成功させるうえで必要な研究開発資源は主に、光学顕微鏡装置、細胞培養装置、遺伝子解析装置、蛍光物質合成装置、細胞回収装置、基板処理装置、システム制御装置などである。また研究開発能力として、1細胞解析の経験を持ち、従来法になり独自技術開発を進める忍耐力と推進力を持つ能力、さらにはプログラムへの貢献としてチームワークや他のプロジェクトとの協力関係を構築できる能力が必要である。
- 1細胞解析技術は世界中で研究開発が進んでおり、従来法でも解析は可能であるが、従来法では多くの細胞を解析の過程で失ってしまうため、本プログラムの計測技術としては最適とは言い難い。従来法ではできるだけ多くの細胞を高スループットで解析したいため、細胞を失う点に着目してこなかったが、本プロジェクトでは独自技術でその点を解決することが必要である。従って1分子計測技術やマイクロ流路技術を駆使し、上述の開発資源や能力が必要となる。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー(選定方法: 非公募指名、上村教授)

- 東京大学における最も若い教授であり、複数の国内外の研究室を渡り歩き、独自手法による1分子計測及び1細胞計測などの様々な研究が複数のNature誌掲載となったことなどから、国内外から高く評価を受けている。セレンディピター開発による1細胞計測に合致した研究内容であり、本プロジェクトの1細胞解析のプロジェクトリーダーに適任である。

チームリーダー(選定方法: 非公募指名、小口特任助教)

- セレンディピターで回収した細胞を確実に遺伝子解析するためには従来法では不可能であった増幅過程を排除する1細胞定量シーケンサーの開発が必要である。すでに当該機関は長年の開発実績があり、セレンディピターで回収した細胞を確実にかつ正確に非増幅でRNAを定量するシーケンサー開発により、本プログラムへの貢献が期待されることから適任である。

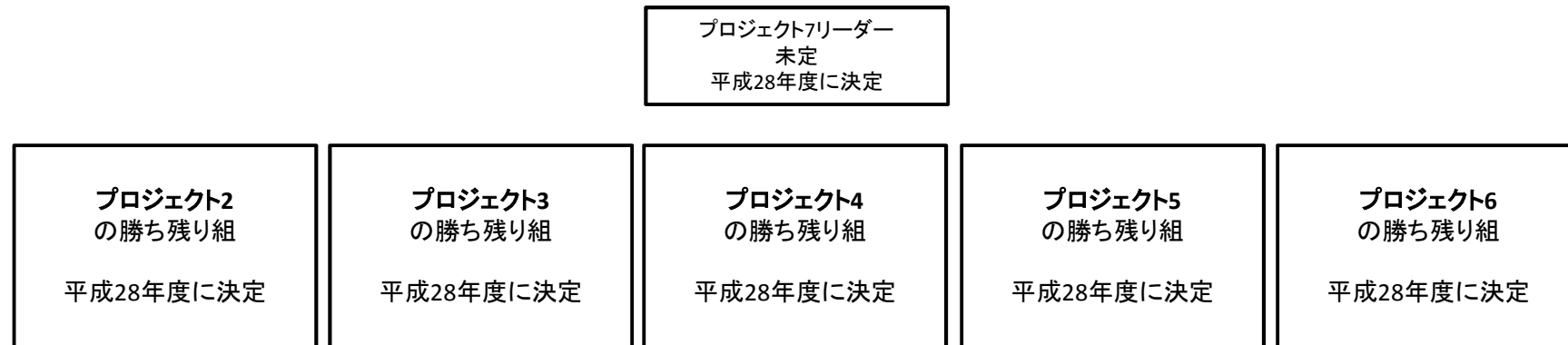
チームリーダー(選定方法: 公募、新宅助教)

- セレンディピター開発では1細胞レベルの解析の正確性が問われる。最も重要な点は定量性を確保できる処理をどのような手法で行うかであり、マイクロ流体を用いて細胞に電圧をかけ破砕し、ほとんどロスなく抽出が可能で特徴を持つ前処理技術は細胞の破砕、核酸の抽出だけでなく流路内での逆転写反応などが行えるように発展することが可能である。よって当該機関の参画によりセレンディピターの評価及び解析技術の向上が達成されると十分期待される。

チームリーダー(選定方法: 非公募指名、白崎特任助教)

- 細胞の選択・回収では細胞は一瞬で回収すべきかが判断される。しかし、細胞の状態は時間的に時々刻々と変化しており、一瞬のスナップショットのみでは細胞の状態は正確に判断できない。そこで当該課題では回収した細胞を一定時間同時観察し、細胞の状態の時間変化を測定したうえでさらに回収し、解析を行うことを目指すことから、解析技術の向上が期待できる。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方（PJ7：統合システム開発）



研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- 基本システム及びステージゲートを勝ち残った各要素技術を、各プロジェクトの技術間の親和性に重点を置きシステム全体の性能（スループット、感度、特異性）の向上に努める。
- また、プロジェクト8及びプロジェクト9と協力して、セレンディピターの実証評価を行うとともに、事業化を推進する。
- 各要素技術の統合を円滑に行うために、包括的に研究開発全体を見渡せる研究開発者およびマネージメント体制を整える。
- 技術面および事業面からも全体像を見渡せる体制が必要。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー（選定方法：未定）

- 基本システムや要素技術が出揃う2.5年後を目途にプロジェクトがスタートするため、現在は未定。ただし、プロジェクト1と類似しているため、プロジェクト1のプロジェクトリーダーが継続して統括する可能性もある。
- 1箇所の研究開発機関に勝ち残った要素技術を集め、統合する。事業化へのトランジションを行いやすい場所を選定する。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方（実証評価A：超効率バイオ燃料）

プロジェクトリーダー
九州大学
星野 准教授



※渡会チームは平成28年度よりプロジェクト2から移動

与那嶺チーム 九州大学・特任助教

- チーム1の機能を引き継いでセレンディピターの各要素技術を用いて藻類や菌類の代謝速度を計測する方法を開発する。
- 藻類を固定して高速に解析する手法の開発。

重水素ラベルとラマン検出による代謝速度計測

蓮沼チーム 神戸大学・教授

- 動的代謝プロファイリング技術等で油脂生産メカニズムを捉えることにより、高油脂生産株の育種および培養方法の最適化を目指す。

藻類生産の制御メカニズム、制御因子の発掘

山野チーム 京都大学・助教

- 形質転換、スクリーニング、遺伝子変異技術の開発
- 脂質蓄積を制御する遺伝子リソースの収集
- 分子育種による有用形質を持つ藻類の創出

分子遺伝学的視点からの要素技術評価

沼田チーム 理化学研究所・チームリーダー

- 工学的なアプローチを利用し、高分子素材を高生産する光合成細菌を開発。

高分子素材を高生産する細胞の開発

渡会チーム 東京大学 渡会・准教授

- 造血・免疫担当細胞の機能を反映するマーカー遺伝子群の探索とその応用。
- 細胞内の代謝物のモニタリングが可能な代謝プロブの開発
- 得られた抗原の情報等は新しい細胞選抜の手法として、プロジェクト3以降の技術開発に用いる。

自然リンパ球のマーカー同定

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- 本プロジェクトは、ステージゲート方式を用いてプロジェクト2～6を評価する際に実証評価の観点から各プロジェクトの各チームを評価する重要な位置を占める。
- プロジェクトを評価する際に、サイエンティフィックなインパクトの高さに加えて、化学工学的な観点からの評価、知的財産の観点からの実現性評価を早期から実施し、長期的に社会にインパクトを与えるプロジェクトを客観的に評価可能な体制を整える。
- 超効率にバイオ燃料等のバイオプロダクトを生産する細胞開発用のセレンディピターを実現する事を前提としたプロジェクト2～7の評価方法の開発および評価を行う。その為、幅広い専門性と分野横断的な研究実績を有するチームであることが必要とされる。
- 科学的なインパクトと工学的な観点からの評価および長期的に社会及ぼすインパクトをバランスよく且つ客観的に評価するため、産学連携や事業企画経験を有するメンバーがいることが望ましい。
- バイオプロダクト生産に関連する研究者や企業とのネットワークを有し、高いコミュニケーション能力を有しているチームであることが望ましい。これらの技術・経験と人的なネットワークを最大限に活用する事で客観的かつ正確に各プロジェクトを評価する方法を開発する。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー（選定方法：非公募指名、星野准教授）

- 幅広い専門性と分野横断的な研究成果を有しており、CO2排出量削減プロセスや、バイオプロダクトの生産プロセスの効率向上の為のプロジェクトを様々な企業と共同で行い成果をあげている。また、産学連携に関する研究や事業企画経験を有するため、科学的なインパクトと工学的な観点からの評価および長期的に社会及ぼすインパクトをバランスよく且つ客観的に評価可能である。

チームリーダー（選定方法：非公募指名、与那嶺特任助教）

- これまでに、様々な分野の分野融合的な研究で成果を挙げている。有機化学合成から分析化学、細胞培養にいたるまで広範な知識を有し、基礎から応用まで、学際領域における先端科学技術の研究開発能力を有している。

チームリーダー（選定方法：公募、蓮沼教授）

- 産学連携のプロジェクトで様々な企業との共同研究で成果を挙げている。藻類の育種から、バイオ燃料製造プロセスの開発、LCAIにいたるまで広範な知識を有し、学際領域における先端科学技術の研究開発能力を有している。特に、メタボローム解析に基づく代謝工学で多くの先駆的な研究実績がある。

チームリーダー（選定方法：公募、山野教授）

- 藻類の光合成制御、CO2濃縮、脂質制御に関わる分子メカニズムの広範な知見に基づいた現象とそれに関わる遺伝子群の発見で成果を挙げている。また、独自の高速・高効率形質転換技術、変異株スクリーニング技術等を備えており、分子遺伝学的視点から実証評価を行うことが可能である。

チームリーダー（選定方法：公募、沼田ユニットリーダー）

- これまでに、産学連携のプロジェクトで様々な企業との共同研究で成果を挙げている。バイオポリマー生産菌の育種から、バイオポリマー製造プロセスの検討、LCAIにいたるまで広範な知識を有し、基礎から応用まで、学際領域における先端科学技術の研究開発能力を有している。

チームリーダー（選定方法：公募、渡会特任准教授）

- 造血幹細胞や各種免疫担当細胞の分離や機能解析を長年にわたって実施しており、セレンディピターの開発を前提とした機能的な細胞の分類手法に必要なバイオマーカー探索と、バイオマーカー候補となる分子のモノクローナル抗体の作成を行うことが可能である。

各プロジェクトで選定する実施機関の考え方（実証評価B：高精度血液検査技術）

プロジェクトリーダー
東北大学
中川 講師

富永チーム 東北大学 富永・教授

- 脳梗塞に対するMuse細胞移植の臨床応用を見据えた「動物由来の抗体を用いない手法でのMuse細胞分離法開発」

Muse細胞の分離

張替チーム 東北大学 張替・教授

- セレンディピターを用いた高感度微小残存病変検出法の確立

微小残存病変の検出

矢富チーム 東京大学 矢富・教授

- セレンディピターを用いた血中稀少細胞の検出高精度血中細胞検出技術の実証評価

血中稀少細胞の検出

松阪チーム がん研有明病院 松阪・医長

- 血中CTCの取りこぼしを許さない高精度血液検査技術の開発

循環がん細胞の検出

峰晴チーム 京都大学 峰晴・助教

- セレンディピターを用いた疾患特異的稀少細胞検出
- 稀少細胞による発症予測や予後予測

稀少細胞による発症予測や予後予測

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

- 前半は要素技術評価を実施しながら、各チームのテーマを含めて医療・健康領域で実証可能な技術であるかを検討することになるため、血液を始めとしたサンプルの提供から倫理面を含めた認証を受けられる体制を構築できることは必須条件である。また、実際に要素技術での可能性を検討するにあたっては頻回に要素技術担当施設に赴くことも求められるため、そのための人員確保ができる体制であることも重要視する。
- 開発の初期段階から医療現場、研究開発のニーズを抽出し、技術の特性を踏まえニーズとマッチングを図ることで適格、かつ明確な出口戦略を構築しながら開発を進める。
- 「テクノロジーアウト」だけでなく、「マーケットプル」での開発を促すとともに、医療現場の観点からニーズが高い技術、マッチングの可能性を重視し、選定の際に考慮する。
- 外部資金獲得能力（獲得実績、産学連携実績）を選定の際に重視し、産業化、水平展開を含めた展開力を有する機関の参入を実現する。
- 課題選定に際しては、提案された機器、システム、技術の事業化により、「医療の質の向上」、「医療費の削減」に貢献できるものであるかを考慮に入れる。
- 「マーケット」、すなわち医療現場での（アンメット）ニーズを満たす機器、システム、技術でないと、最終的に事業化を達成し、イノベーションを起こすことは困難である。また、そのためにはさまざまな領域の専門家を統合し、有機的に機能させるための資金獲得能を含めた卓越したプロジェクトマネジメント力が求められる。

選定に至る考え方、理由

プロジェクトリーダー（選定方法：非公募指名、中川院内講師）

- 脳神経外科学医であるとともに、流体工学・衝撃波工学を中心とした医工学、シーズ技術を、産学連携体制を構築し、治験実施準備まで対応するプロジェクトマネジメントの経験を多数有するだけでなく、ジャパン・バイオデザインプログラムの副ディレクターとしてニーズ探索から事業化に至るまでの見極めをmentorするための研修をスタンフォード大、シリコンバレーで実施した実績もある。

チームリーダー（選定方法：非公募指名、富永教授）

- 脳神経外科学が専門で、Muse細胞を用いた脳梗塞治療について非臨床概念実証で既にも実績を上げている。また、再生医療分野のみならず医療機器開発、創薬開発、ソフトウェア開発、ITネットワーク構築領域において産学連携体制で事業化を視野に入れた開発研究を進め、事業化準備中の案件も出ていることから適任と判断した。

チームリーダー（選定方法：非公募指名、張替教授）

- 血液学が専門で、微小残存病へ検出に関する研究で成果をあげてきており、本研究開発実施の基盤は整備されていることから適任と判断した。

チームリーダー（選定方法：非公募指名、矢富教授）

- 東京大学病院臨床検査部で院内外の検査を既存の手法から開発の手法まで用いて実施するとともに、血液学とくに血栓止血学が専門で、血小板、血管内皮、マイクロパーティクルなどに関してこれまで業績をあげてきており、セレンディピターの要素技術の評価、ならびに、セレンディピターを使つての新たな医療技術の確立、すなわち、セレンディピターの特徴を生かし、新たな医療・ライフサイエンス分野の市場を開拓できるものと判断した。

チームリーダー（選定方法：公募、松阪医長）

- 腫瘍内科が専門で、循環腫瘍細胞(CTC)診断法の検証試験および臨床試験の経験が豊富である。さらに現行のCTC診断法の問題点を踏まえた次世代CTC診断装置の開発の実績があり、適任と判断した。

チームリーダー（選定方法：公募、峰晴助教）

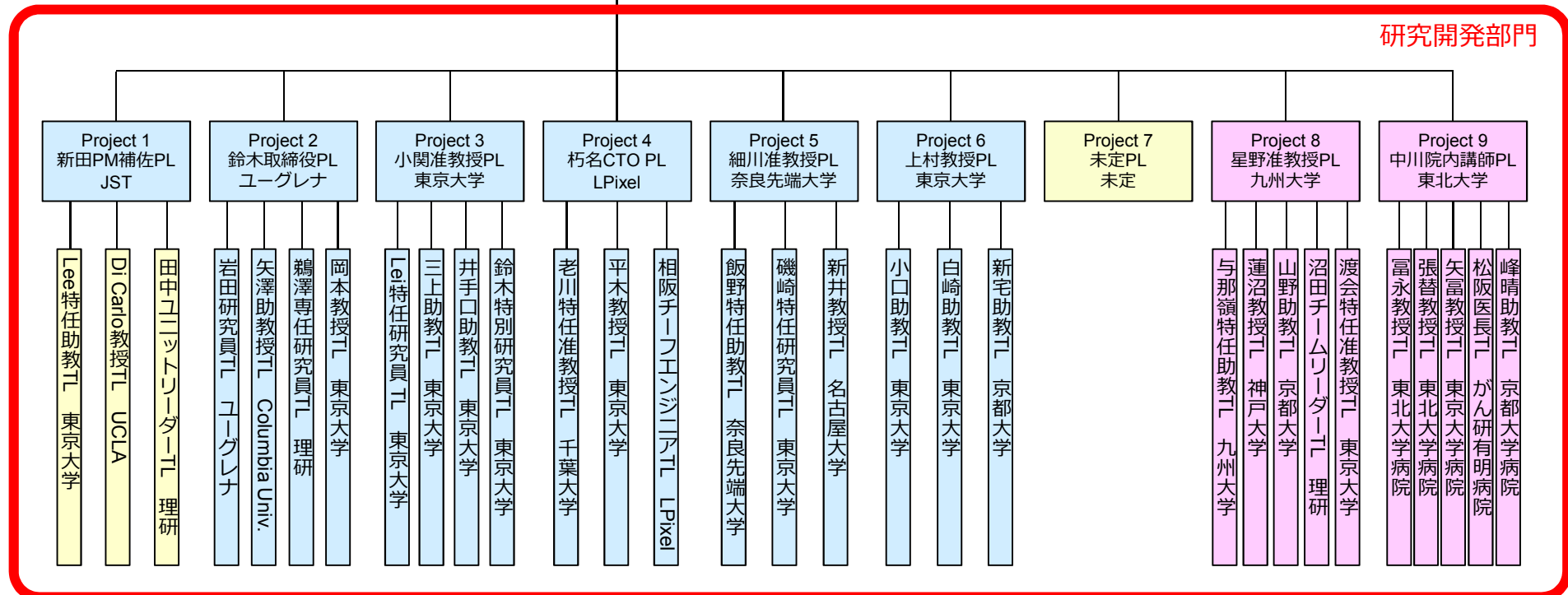
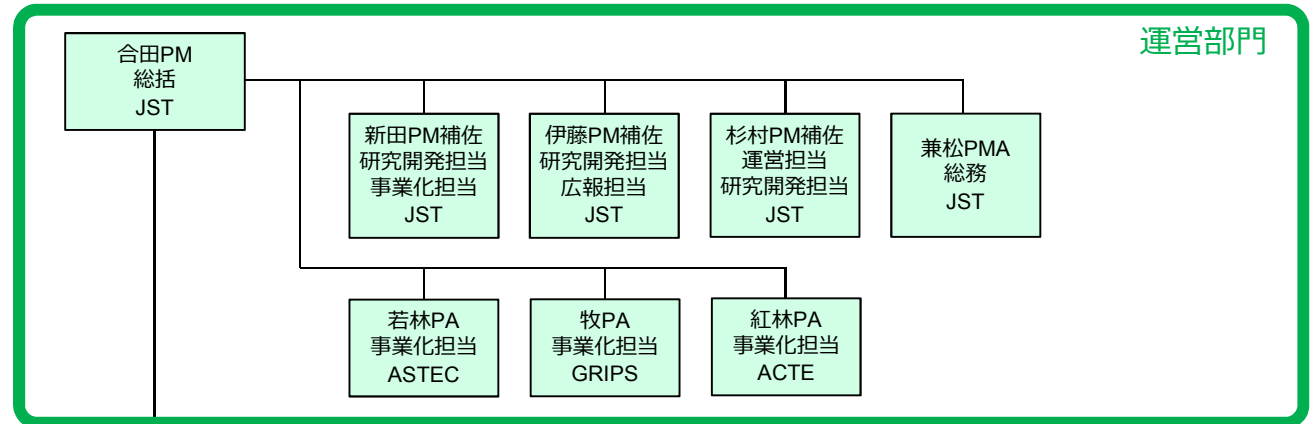
- 脳血管障害の分子診断と遺伝疫学が専門で、複数の脳血管障害の発症機序を解明して発症前診断を可能とする研究で成果をあげてきており、前向きコホート研究でも実績があることから適任と判断した。

18

研究開発プログラム全体の体制図

統計データ

- 9プロジェクト
- 30チーム
(5~10名/チーム)
- 合計約200名



研究開発プログラム予算の想定

	H26	H27	H28	H29	H30
研究費総額 (2,921百万円)	553百万円	846百万円	581百万円	481百万円	460百万円
セレンディピター 開発 (2,673百万円)	プロジェクト1 基本システム開発 (130百万円:3機関) 7百万円	54百万円	69百万円	プロジェクト7 統合システム開発 (835百万円:機関数未定) 424百万円	411百万円
	プロジェクト2 細胞刺激技術開発 (296百万円:8機関) 61百万円	152百万円	83百万円		
	プロジェクト3 細胞計測技術開発 (535百万円:6機関) 240百万円	195百万円	100百万円		
	プロジェクト4 細胞同定技術開発 (300百万円:5機関) 32百万円	163百万円	105百万円		
	プロジェクト5 細胞分取技術開発 (292百万円:4機関) 120百万円	106百万円	66百万円		
	プロジェクト6 細胞解析技術開発 (285百万円:5機関) 82百万円	152百万円	51百万円		
実証評価 (248百万円)	プロジェクト8 実証評価A 超効率バイオ燃料 (160百万円:6機関) 10百万円	10百万円	86百万円	30百万円	24百万円
	プロジェクト9 実証評価B 高精度血液検査技術 (88百万円:4機関) 1百万円	14百万円	21百万円	27百万円	25百万円