



# 平成28年度の成果

## ステージゲート

17

↓  
ImPACT事業

### Phase 1: 要素技術開発ステージ

2.5年間 @ 各研究機関

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
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

### Phase 2: 統合技術開発ステージ

2年間 @ 統合サイト

プロジェクト1  
基本システム開発

プロジェクト2  
細胞刺激技術開発

プロジェクト3  
細胞計測技術開発

プロジェクト4  
細胞同定技術開発

プロジェクト5  
細胞分取技術開発

プロジェクト6  
細胞解析技術開発

プロジェクト8  
実証評価A

プロジェクト9  
実証評価B

研究開発プログラム計画の作りこみ

統合サイトのインフラ整備と基本システムの開発

各研究機関にて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

各研究機関にて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

各研究機関にて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

各研究機関にて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

各研究機関にて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

バイオ燃料開発の実証評価プロトコルの構築

血液検査技術開発の実証評価プロトコルの構築

プロジェクト7  
統合システム開発

- 要素技術の開発が完了
- ステージゲートを実施
- セレンディピターの構成案が決定

事業拡大

開、国際標準化



# ステージゲート

- 各ステージでゲートを通過したチームのみが次のステージに進む
- Phase 1 (要素技術開発ステージ) で**二つのゲート（中間＆最終）**
- ステージゲートの対象は**プロジェクト2～6の合計22チーム**  
(すべて要素技術開発チーム)
- 目的（目標スペック）は共通するが、異なるルート（アプローチ）  
で複数のチームが研究開発を行う。

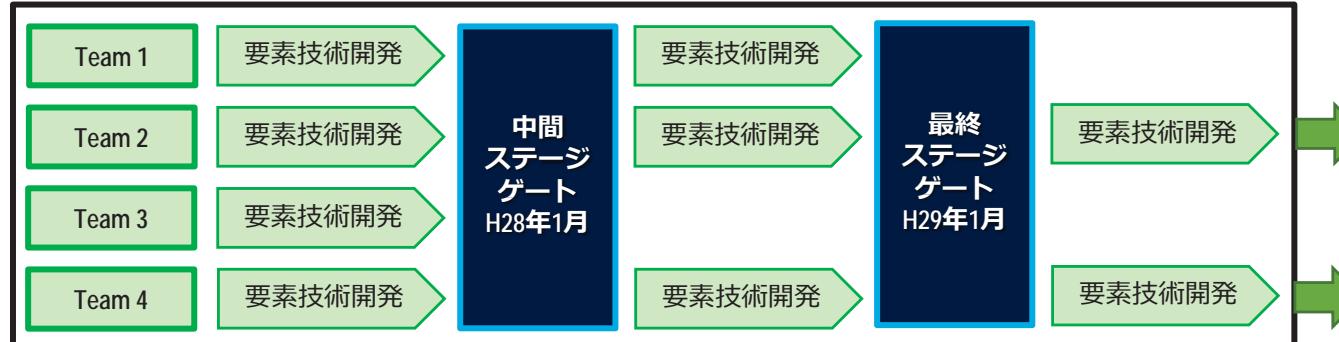
## ステージゲート評価項目

- (1) 開発技術のスペック
- (2) 研究開発の進捗状況
- (3) 他要素技術との親和性
- (4) 統合システムへの発展性
- (5) 事業化への発展性

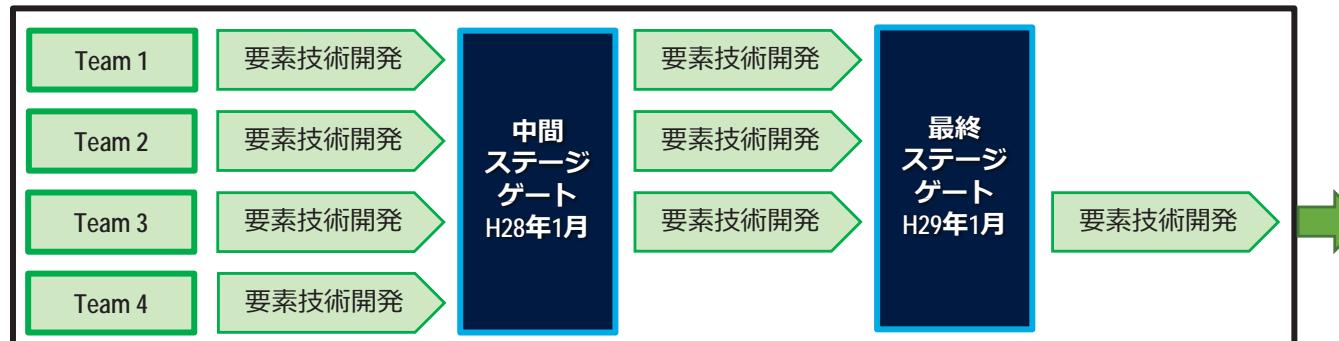
### Phase 1: 要素技術開発ステージ 2.5年間 @ 各研究機関

### Phase 2: 統合技術開発ステージ 2年間 @ 統合サイト

プロジェクト②



プロジェクト③

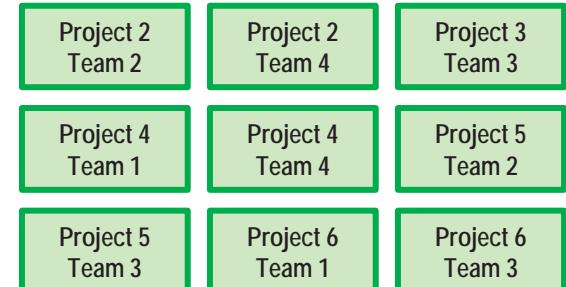


プ



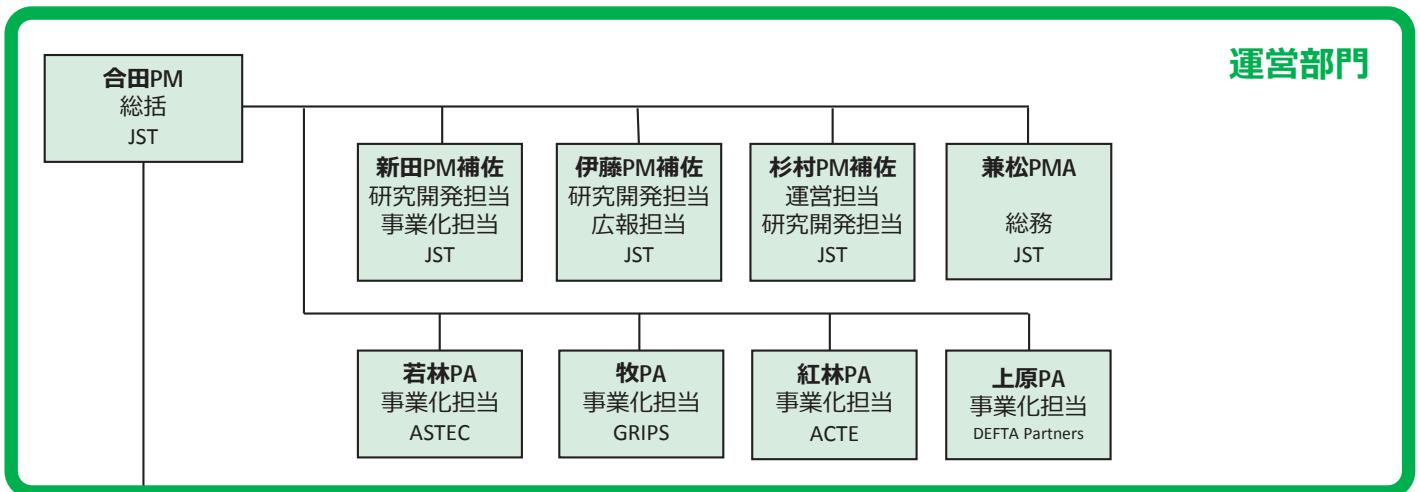
## 統合システム開発 (セレンディピター開発)

勝ち残ったチームのみで  
統合システム開発を行う

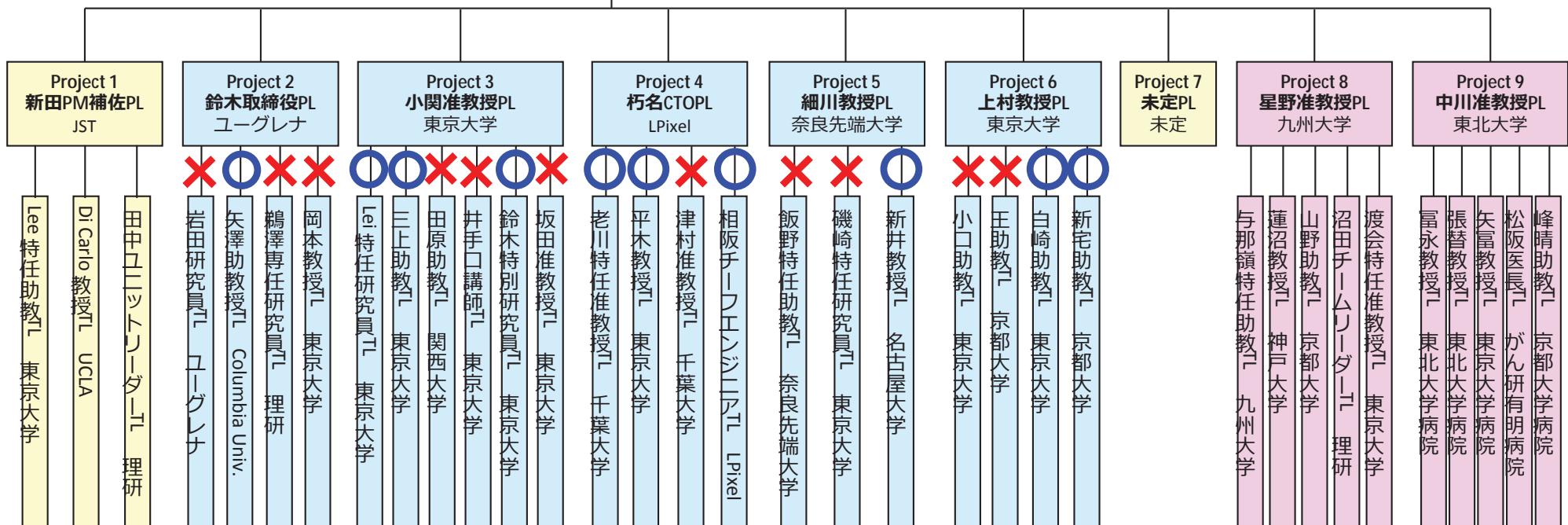


# ステージゲート結果

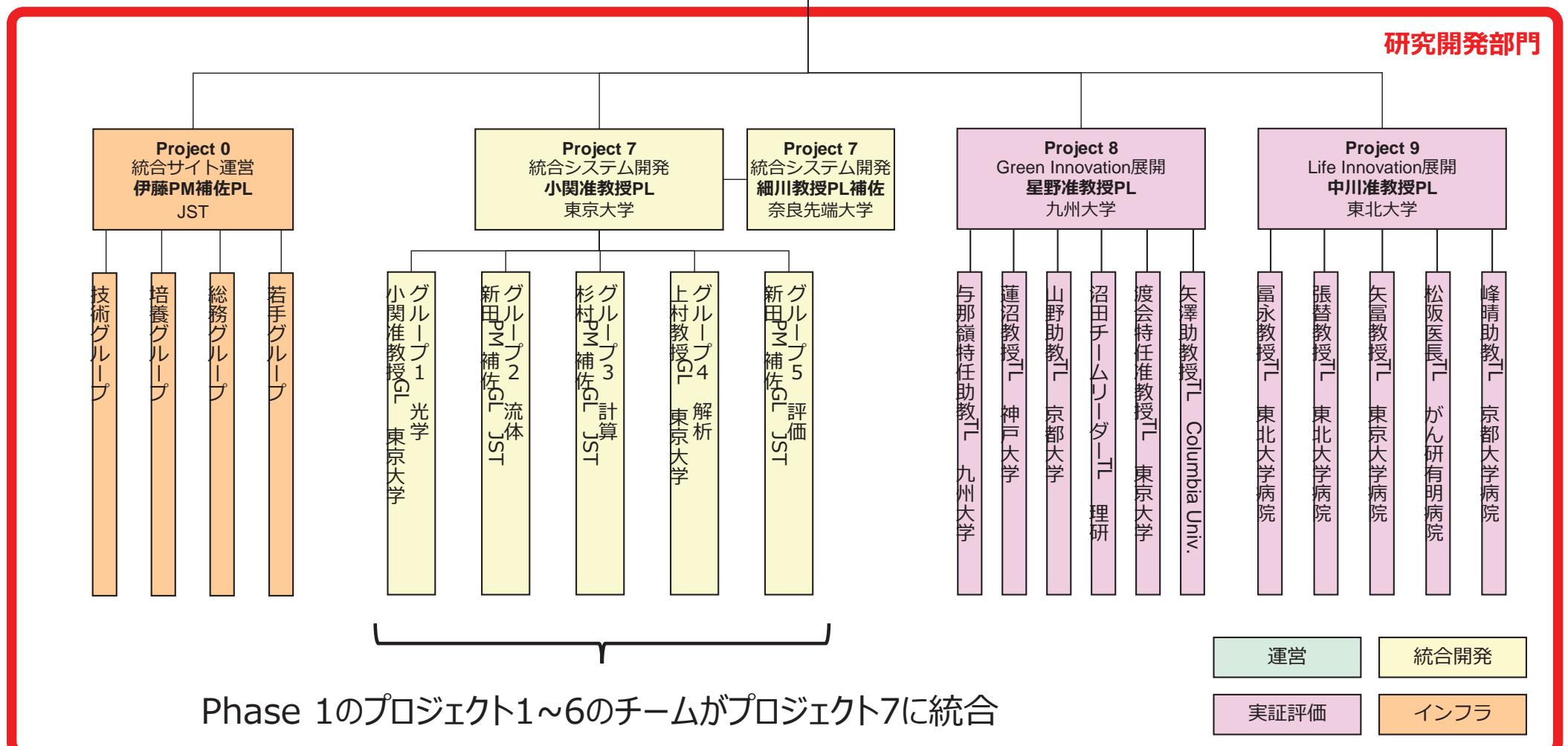
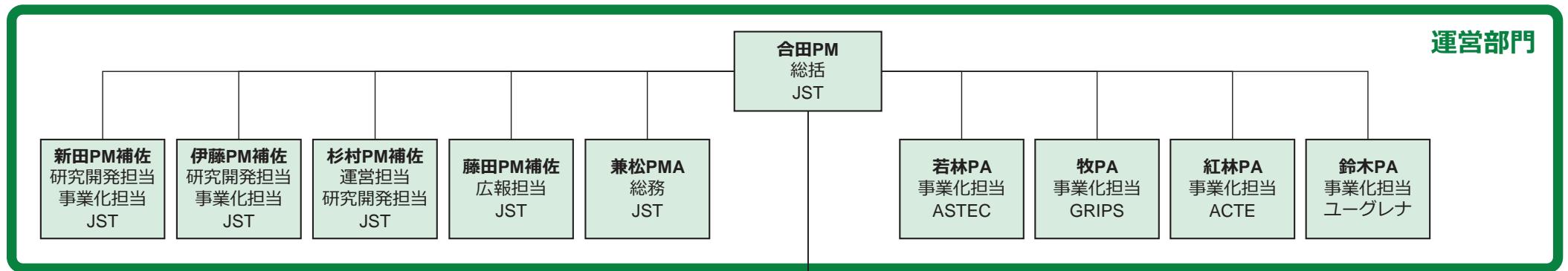
○ : ステージゲート突破  
✗ : ステージゲート脱落



## 研究開発部門



# 研究開発体制 (Phase 2)





# 研究開発の成果（2017年8月28日時点）

21

	件数	内訳
特許届出	56件 出願済25件 PCT出願済10件	細胞整列技術、マイクロ流路技術、ユーブレナ選抜・育種技術、高速ラマン計測技術、レーザー顕微鏡、高速フローサイトメータ、高速マルチカラー誘導ラマン顕微鏡、高速画像処理技術、高速細胞分取技術、オンチップ細胞分取技術、1細胞DNA・RNA抽出技術、細胞連続供給技術、藻類培養方法、細胞ハンドリング技術、バイオプロダクト製造方法など
学術論文投稿	86件	光を利用した細胞内RNA合成、安定ラマンレーザー、高速ラマン計測技術、高速イメージサイトメトリー、がん検出技術、超音波を用いた細胞分取、1細胞分取のためのガラスチップ、レーザーを用いたガラスチップの微細加工、高速液滴生成・分取技術、ミドリムシの非標識代謝イメージング、機械学習による細胞分類、オンチップ高速細胞分取など
学会口頭発表	319件	高速蛍光イメージサイトメトリー技術、光周波数コムによる高速ラマン分光技術、ミドリムシのラマン撮像、高速画像処理技術、高速情報通信技術、フェムト秒レーザーによる1細胞操作、フレキシブルガラス流体デバイス、ラマンイメージング用のプローブ、DNA・RNA抽出法など
プレスリリース	12件	世界最高速の情報通信、細胞内RNAの可視化、国際宇宙ステーション「きぼう」での実験案の選択、世界最高速の分子判別法、油を産出するユーブレナの品種改良法、フレキシブルな世界最薄のガラス流体チップ、微生物の個性を測る高速分子イメージング、バイオプラスチック生産、スイッチオンする生体分子検出法、血小板凝集塊の高速・高精度検出、世界最高速の細胞分取マイクロ流体チップ、重水を使ってミドリムシの光合成能力を調べる方法など
内閣府情報発信会	1件	本プログラムの概要、油脂を高生産するミドリムシ変異体の開発、ミドリムシの個性を測る高速分子イメージング法の開発、ミドリムシを用いた火星等での長期滞在に向けた物質循環技術の開発

※表で示された数字は2017年8月28日までに提出された研究成果報告書（様式204/601/602）に基づいたものである



# プレスリリース一覧

---

Phase 1で開発された要素技術と応用展開で顕著なものをプレスリリース

1. 重水を使ってミドリムシの光合成能力を調べる方法を開発  
2017年8月24日
2. 世界最高速の細胞分取マイクロ流体チップを開発  
2017年7月7日
3. ヒト血液中の血小板凝集塊を迅速・高精度に検出する技術を確立  
2017年6月23日
4. 望みのタイミングでスイッチオンする生体分子検出法を開発  
2017年1月24日
5. 微生物の個性を測る高速分子イメージング法を開発  
2016年8月2日
6. フレキシブルな世界最薄のガラス流体チップを開発  
2016年5月26日
7. 油を多く産出するユーグレナ変異体を選抜する品種改良法の開発に成功  
2016年5月23日
8. 世界最高速の分子判別法を開発  
2016年2月15日

<http://www.jst.go.jp/impact/serendipity/information/pressreleases.html>

# 重水を使ってミドリムシの光合成能力を調べる方法



## 重水を使ってミドリムシの光合成能力を調べる方法を開発 －再生可能なエネルギー実用化の促進に期待－

九州大学大学院工学研究院の与那嶺雄介特任助教、星野友准教授らの研究グループは、重水を使って、藻類の一一種であるミドリムシの光合成能力を調べる方法を開発しました。

ミドリムシは光合成によって、水と二酸化炭素から糖類を生産します。ストレス環境下では、この糖類をパラミロン顆粒として蓄積し、さらにバイオ燃料にも使える油脂に転換します。光合成能力の高いミドリムシ個体を探し出しができれば、再生可能なエネルギーの実用化を促進できます。本研究グループは、光合成の原料となる水の代わりに、通常の水素よりも重い「重水素」を持つ水（重水）を使って、光合成により重水素をミドリムシに取り込ませました。ラマン分光法を原理とした顕微鏡で観察した所、重水素標識された個体を見分けることができました。上記の手法は、光合成能力の高いミドリムシを選別する方法として、活用が期待できます。

本研究成果は、2017年8月14日（月）にWiley Online Libraryの「ChemBioChem」オンライン速報版として公開されました。

本研究は、内閣府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」(合田圭介PM)の支援を受けて行われたものです。

### 研究者からひとこと：

本研究で開発した方法と、ImPACT合田プログラムで開発中の、超高速細胞分取装置とを組み合わせることにより、バイオ燃料を高効率に生産する「スーパー・ミドリムシ」を探し出せると期待できます。



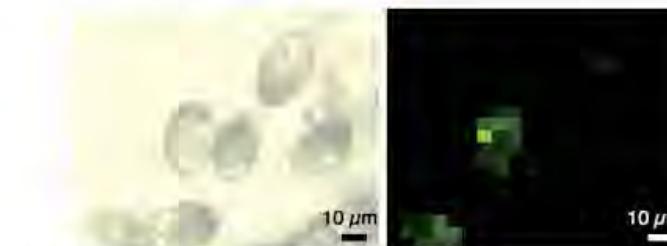
与那嶺雄介  
特任助教



星野友  
准教授



合田圭介  
プログラム  
マネージャー



## 日刊工業新聞

### ミドリムシの光合成 ラマン顕微鏡で計測



**九大が新手法**

▲  
バイオ燃料を生  
産するミドリム  
シ(九大提供)

九州大学大学院工学  
研究院の与那嶺雄介特  
任助教と星野友准教授  
らは、ミドリムシの光  
合成の能力を網羅的に  
精度の「ラマン顕微鏡」  
調べる手法を開発し  
た。光合成の反応に水  
分子の代わりに重水分子  
を取り込ませて、高  
度の「ラマン顕微鏡」  
で光合成量を計  
測する。ミドリ  
ムシ体内の器官  
や多糖粒に重水素が取  
り込まれた量を計測す  
る。ミドリムシが20%  
まで重水素に置き換  
わる。ミドリムシに、重水  
を20%混ぜた培地で光  
合成させ、グルコース  
のミドリムシを網羅的  
に計測し、置換量の多  
い固体を選び出す。光  
合成能力の高い固体は  
成長が早い。植物の品  
種改良や機能性微生物  
の開発などにも応用で  
きる。



TYPE OF  
INDUSTRY

### (参考図)

- (上)：光合成により重水素をミドリムシへ取り込ませ、ラマン顕微鏡で追跡する、本手法の模式図。
- (左下)：通常の顕微鏡でミドリムシを撮影した画像。
- (右下)：同じ視野を、ラマン顕微鏡で撮影した画像。光合成で重水素が取り込まれた細胞のみが検出された。



# 世界最高速の細胞分取マイクロ流体チップ

日本経済新聞  
[中部版]

Web刊 速報 ビジネスリーダー マーケット テクノロジー アジア スポーツ マネー ライフ 朝刊・  
全て 経済 企業 国際 政治 株・金融 スポーツ 社会 その他ジャンル▼ プレスリリース

速報 > プレスリリース > 記事

プレスリリース

## 名大など、世界最高性能の細胞分取技術の開発に成功

2017/7/10 13:45

共有 保存 印刷 その他▼

発表日：2017年7月7日

世界最高速の細胞分取マイクロ流体チップ

名古屋大学大学院工学研究科（研究科長：新美 智秀）の新井史人（あらい ふみひと）教授、佐久間 臣耶（さくま しんや）助教、早川 健（はやかわ たけし）特任助教、笠井 寿佑（かさい ゆうすけ）博士課程学生の研究チームは、超高速な流体制御技術を用いて、細胞を高速かつ高生存率（注1）で分取（注2）する世界最高性能の細胞分取技術の開発に成功しました。

## Lab on a Chip

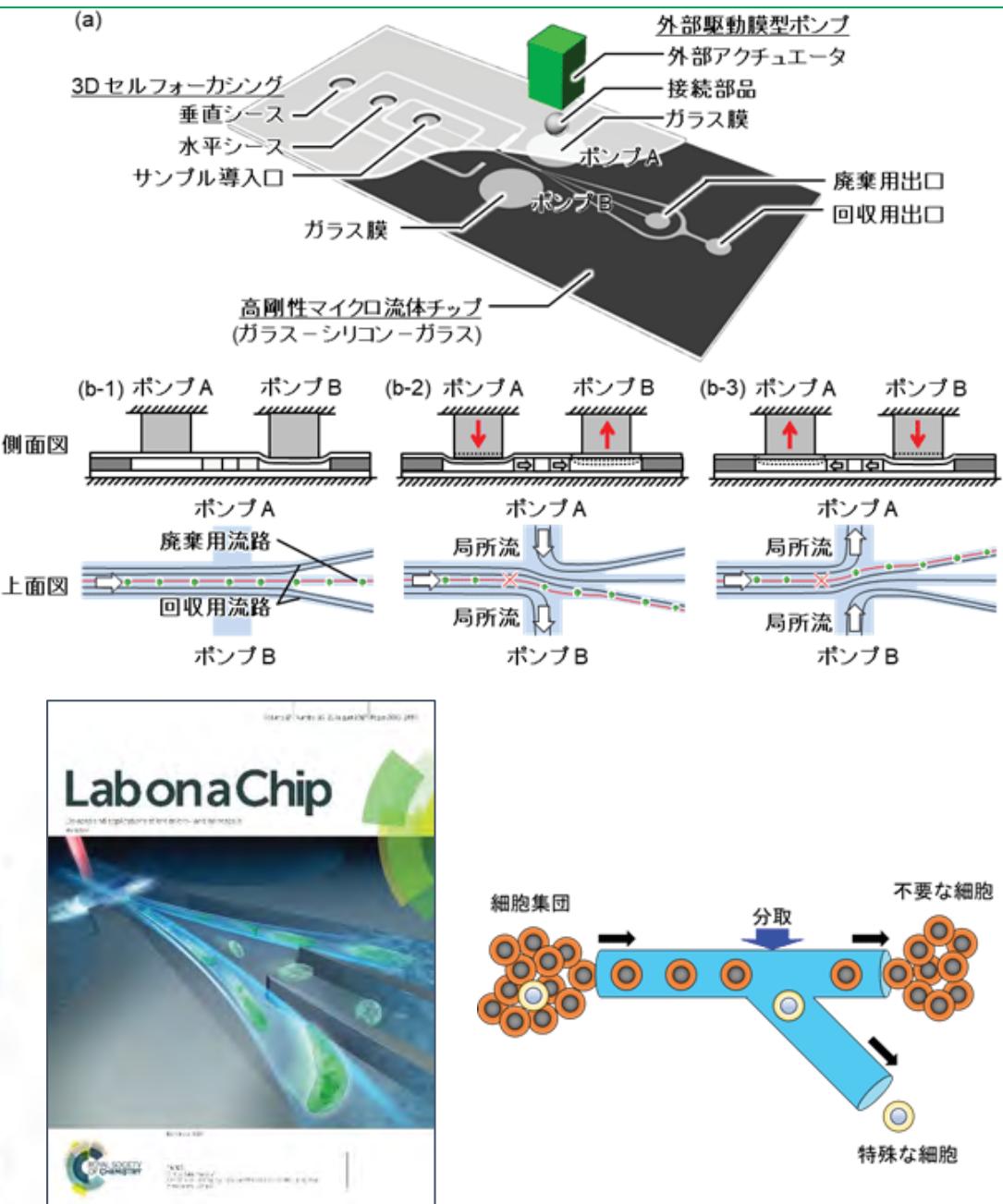
PAPER

Check for updates

### On-chip cell sorting by high-speed local-flow control using dual membrane pumps†

Cite this: DOI: 10.1039/C7LC00364A

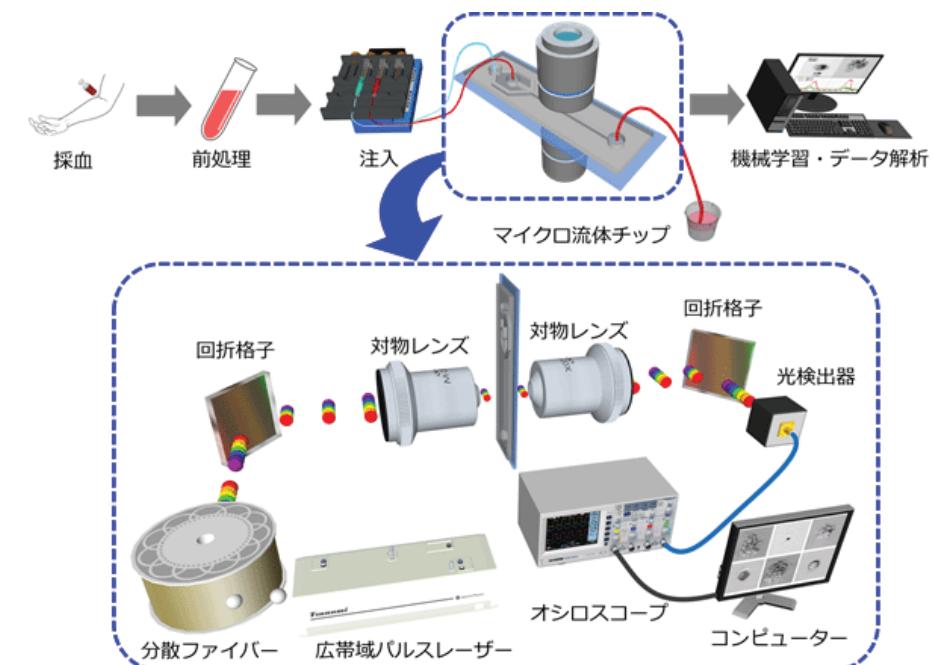
Shinya Sakurai, Yusuke Kasai, Takeshi Hayakawa, and Fumihiro Arai   
Although researchers have proposed various methods of on-chip cell sorting, high-throughput sorting of large cells remains hampered by the difficulty of controlling high-speed flow over a wide sorting area. To overcome this problem, we propose high-speed local-flow control using dual membrane pumps driven by piezoelectric actuators located on the outside of a microfluidic chip. We evaluated the controllability of shifting the flow profile by the local-flow. The results indicated that we could sort large cells up to approximately 150  $\mu\text{m}$  in size with an equivalent throughput of 31 kHz. Because our method can control the flow profiles, it is applicable not only to large cells but also to small cells. The cell-sorting efficiency of the proposed method was experimentally evaluated on Euglena gracilis MTS-48 (E. gracilis) cells as large target cells and CGT-FCFF (CGT) cells derived from a gastric cancer cell line as small target cells. In E. gracilis cell sorting, the throughput is 23 kHz with a 92.8% success rate, 98.9% purity, and 90.7% cell viability. In CGT cell sorting, the throughput is 11 kHz with a 97.8% success rate, 98.9% purity, and 90.7% cell viability.



世界最高速（23,000 cells/s）、分取成功率（93%）、細胞生存率（91%）で細胞の分取に成功

# ヒト血液中の血小板凝集塊を検出する手法

日刊工業新聞



高齢社会における心筋梗塞や  
脳梗塞の予防診断に期待

## Lab on a Chip

### PAPER

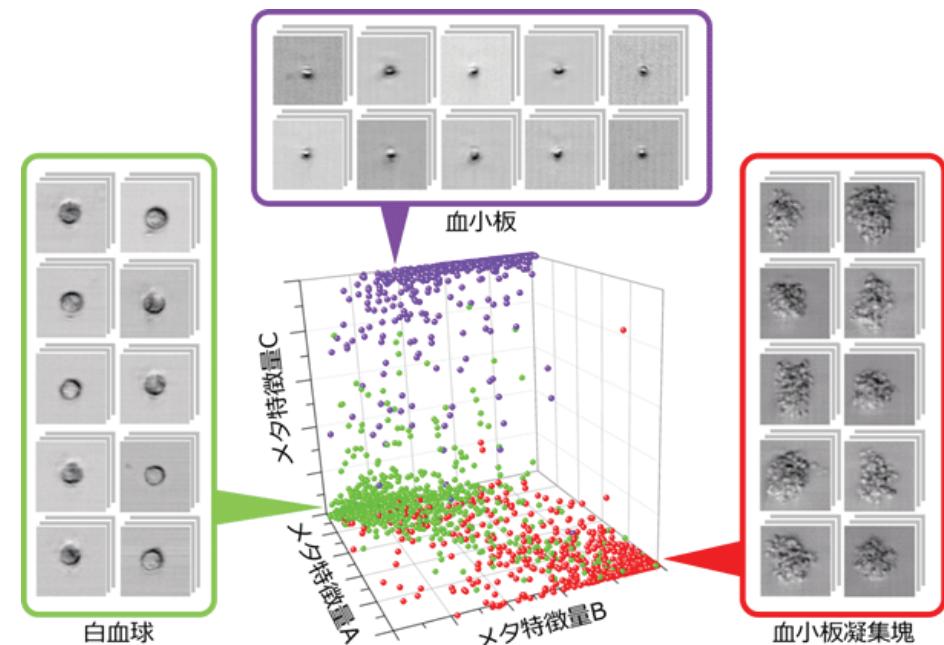
[Check for updates](#)

Cite this: *Lab Chip*, 2017, 17, 2426

### Label-free detection of aggregated platelets in blood by machine-learning-aided optofluidic time-stretch microscopy†‡

Yiye Jiang,<sup>①</sup>\* Cheng Lei,<sup>②,†,‡</sup> Atsushi Yasumoto,<sup>③</sup> Hirotumi Kobayashi,<sup>④</sup> Yuki Aisaka,<sup>④</sup> Takuro Ito,<sup>④</sup> Baoshan Guo,<sup>④</sup> Naohisa Nitta,<sup>③</sup> Natsumaro Kutsuna,<sup>④</sup> Yesuyuki Ozeki,<sup>①</sup> Atsuhiko Nakagawa,<sup>⑤</sup> Yutaka Yamada<sup>⑥</sup> and Keisuke Goda<sup>③\*</sup>

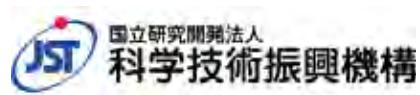
According to WHO, about 10 million new cases of thrombotic disorders are diagnosed worldwide every year. Thrombotic disorders, including atherosclerosis (the leading cause of death in the US and Europe), are induced by occlusion of blood vessels due to the formation of blood clots in which aggregated platelets play an important role. The occurrence of aggregated platelets in blood may be related to





# 望みのタイミングでスイッチオンする生体分子検出法

26



## 望みのタイミングでスイッチオンする生体分子検出法を開発 ～さまざまな病気に関わる細胞膜上のラフト構造の環境選択的な観察が可能に～

### ポイント

- 細胞内には、コレステロールが集まる脂質ラフトライトと呼ばれる構造があり、病気による生体内の酸性環境との関係が注目されています。そのため、細胞の環境に応じた脂質ラフトの動きを詳しく調べる手法が求められています。
- 本研究では、コレステロールに小さな目印を結合させた分子を開発し、この分子を細胞に取り込ませた状態で、化学反応によって特定の分子運動を起こす化学構造へ変化させることで「スイッチオン」が可能な新しい生体分子検出法を開発しました。
- 今回開発した分子は、特定のタイミングにおいて酸性環境下にある脂質ラフトを検出する新しいプローブとなり、この分子を用いて脂質ラフトと病気の関係を細胞レベルで調べることで、新しい手法や治療法、医薬品などの開発につながると期待されます。

東京大学先端科学技術研究センターの岡本 隆光 教授、山口 雄志 講師らの研究グループは、内閣府 先端科学技術・イノベーション会議が主導する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」（山田 康介 プログラム・マネージャー）の一環として、望みのタイミングで分子運動が起こらない化学構造から分子運動を起こす化学構造へ変化させる「スイッチオン」が可能な新しい生体分子検出法を開発しました。

細胞膜上のコレステロール濃度が高い「脂質ラフト」と呼ばれる場所には、さまざまな病気に関わるタンパク質が存在していることが知られており、その動きを詳しく調べる手法が求められています。また、近年、病気による生体内の酸性環境との関係も注目されています。通常は、脂質ラフトのような細胞内構造を構成するために脂質分子を目印としますが、コレステロールのような比較的小さな生体分子に大きな蛍光分子を結合させると、生体分子としての性質が大きく変わってしまう。そこで、非常に小さなアルキン（炭素=炭素3重結合）を目印とし、アルキンが発するラマン散乱光<sup>(3)</sup>を用いて検出する方法が注目されています。しかし、これまでには目印となるアルキンが常に検出されてしまい、特定部位、あるいは特定環境を区別して観察することはできませんでした。

本研究グループは、アルキンを目印とする新しいコレステロール類似体<sup>(4)</sup>を開発し、望みのタイミングでスイッチオンできることを実証しました。開発した分子を細胞内に取り込み、更換液でスイッチオンなし、高密度なラマン散乱強度で観察したところ、酸性環境下にあるコレステロール類似体のみを可视化することに成功しました。

今後、本手法を用いて酸性環境下の脂質ラフトの動きを明らかにすることにより、全く新しい仕組みによる創薬や診断、治療への可能性が開かれると期待されます。

本研究成果は、2017年1月24日10時（英国時間）にネイチャー・バイオサイエンス（Nature Biotechnology）で公開されます。

本成果は、以下のプログラム・研究開発課題によって得られました。

内閣府 革新的研究開発推進プログラム（ImpACT） <http://www.jst.go.jp/impact/>



プログラム・マネージャー：山田 康介

研究開発プログラム：セレンディピティの計画的創出による新価値創造

研究開発課題：化学的脂質伝達子解析技術の開発

研究開発責任者：岡本 隆光（東京大学先端科学技術研究センター 教授）

チームメンバー：山口 雄志（東京大学先端科学技術研究センター 講師）

研究期間：平成27年4月～平成29年3月

本研究開発課題では、膨大な細胞系から単一の目的細胞を発見する細胞検索エンジンの開発に取り組んでいます。その中で、岡本チームは、新規の細胞を和している細胞を、化学的なアプローチでエビゲノム・トランスクリプトームレベルで視覚的に効率よく拾い上げる方法の開発に取り組んでいます。



国立研究開発法人科学技術振興機構、望みのタイミングでスイッチオンする生体分子検出法を開発

2017年1月24日

日本経済新聞

日本経済新聞

日本経済新聞

東京大学先端科学技術研究センターの岡本隆光教授、山口雄志講師らの研究グループは、内閣府先端科学技術・イノベーション会議が主導する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」（山田康介プログラム・マネージャー）の一環として、望みのタイミングで分子運動が起こらない化学構造から分子運動を起こす化学構造へ変化させる「スイッチオン」が可能な新しい生体分子検出法を開発しました。

プレスリリースは[こちら](#)



Web版 ニュースリーター マーケット アクロジー アジア スポーツ オペ ライフ 雑誌

音楽 映画 音楽 表演 作曲 曲・楽譜 スポーツ 仕事 その他ジャンル プレスリリース

最新 ニュースリリース

プレスリリース

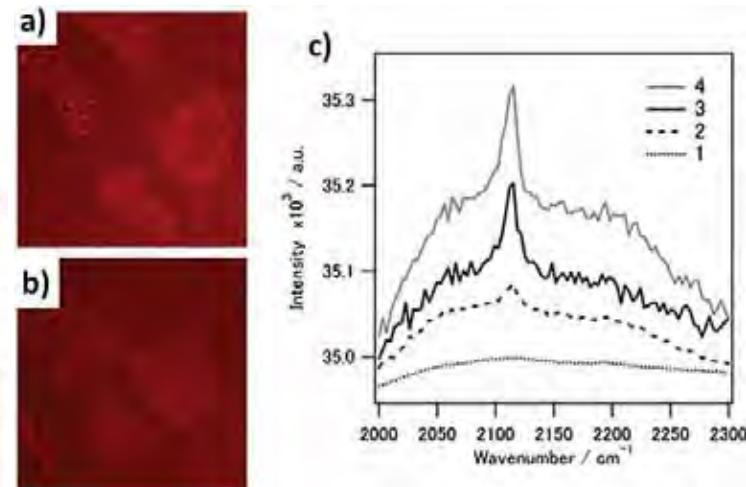
東大、望みのタイミングでスイッチオンする生体分子検出法を開発

2017年1月24日

望みのタイミングでスイッチオンする生体分子検出法を開発

～さまざまな病気に関わる細胞膜上のラフト構造の環境選択的な観察が可能に～

1: 著者名

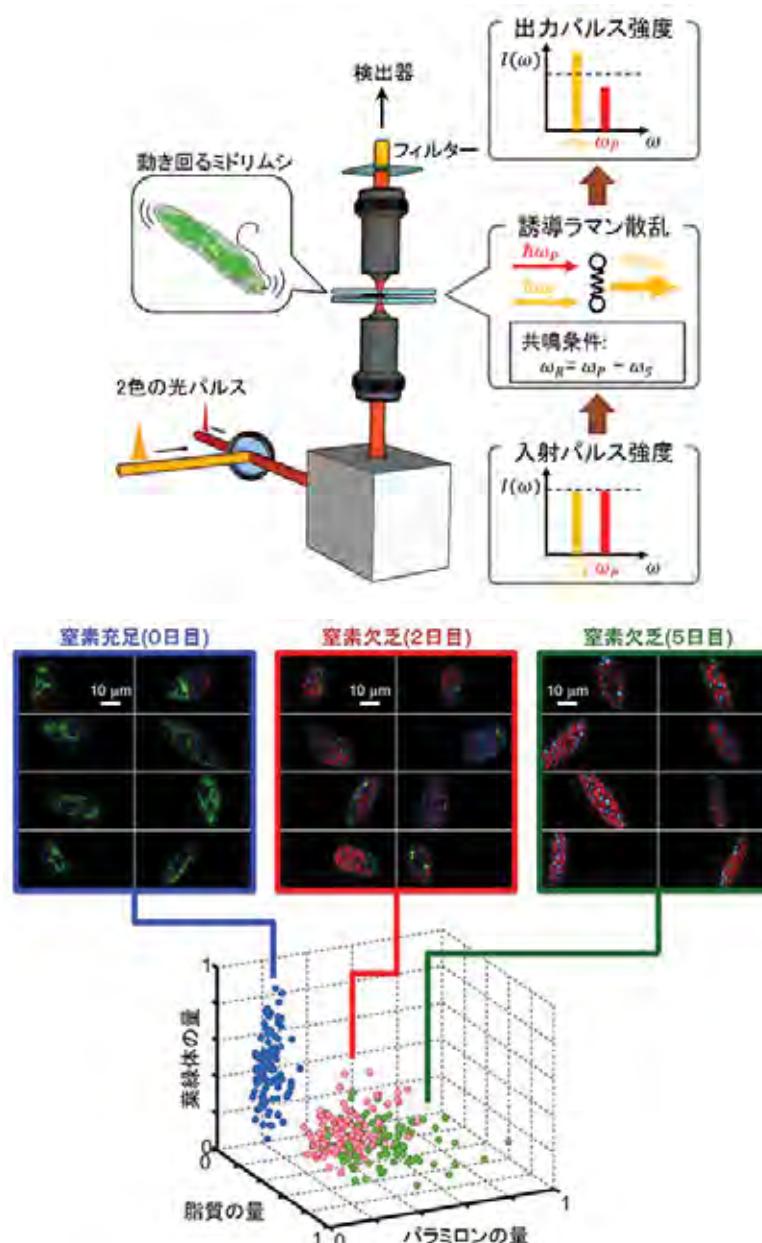


アルキン由来のラマン散乱光を目印にすることで、生体内でアルキン化されたコレステロール類似体だけを検出

### 化学工業日報 The Chemical Daily



# 微生物の個性を測る高速分子イメージング法

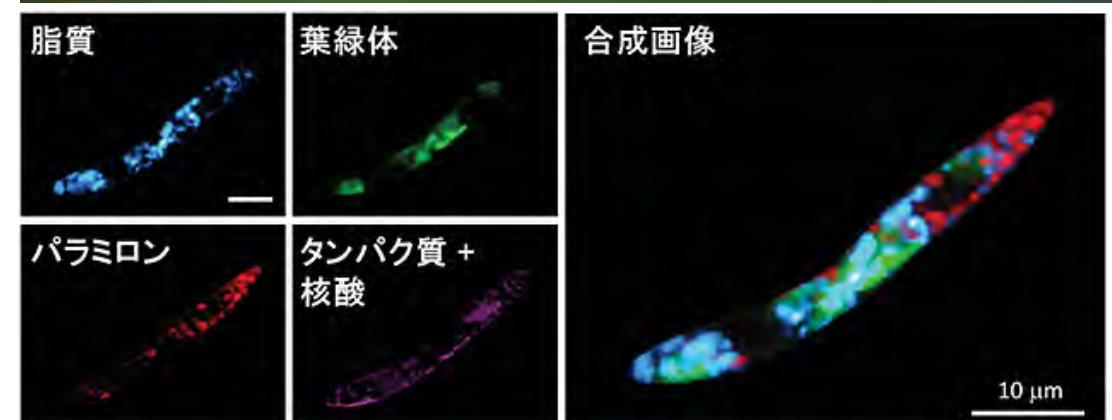


微生物によるバイオ燃料・バイオ  
医薬品生産の研究を加速

**Volume 1 Issue 10**  
**Examining algal individuality**

Label-free, video-rate metabolite imaging of live *Euglena gracilis* shows spatiotemporal intracellular metabolite distributions under different culture conditions.

See Wakisaka et al. 1, 16124 (2016)



東大ら、微生物の高速分子イメージング法を開発

2016年08月03日 | カテゴリ: ニュース, 光間連技術, 医療・バイオ, 科学・技術

**OPTRONICS**  
ONLINE



東京大学は、生きた細胞の内部に存在する生体分子を光学的に検出する、高速誘導ラマン散乱(SRS)顕微鏡を開発し、この顕微鏡を用いて、生きて動くミドリムシ細胞の内部に含まれる脂質や多糖類などをイメージングすることに成功した(ニュースリリース)。

これは、内閣府 総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム(IMPACT)の合田圭介プログラム・マネージャーの研究開発プログラムの一環として、行なわれたもの。

従来の化学的な計測法では、多数の細胞内の物質量の総和を計測することはできるが、個々の細胞内の物質量を調べることは困難だった。また、細胞内の物質を染色して顕微鏡により観察すると、細胞に影響を与えることが懸念されるうえ、染色のできない物質も存在する。



# フレキシブルな世界最薄ガラス流体チップ

28



## フレキシブルな世界最薄ガラス流体チップを開発

### ポイント

○ 分析や細胞操作などさまざまな実験に必要な汎路毛、手のひらほどの空間に集積した往來のガラス流体チップは、厚く、重く、硬いため、小型、軽量、柔軟さ、高耐圧の性能の向上が求められました。

○ 市販の超薄板ガラスを高精度に加工する技術を開発し、世界最薄のガラス流体チップの作製に成功しました。

○ 産別化医療、生命科学研究、エネルギードバイスなど幅広い分野への展開が期待されます。

**内閣府 経営科学技術・イノベーション省略が主導する革新的研究開拓促進プログラム（InPACT）** の田中圭介 プログラム・マネージャーの研究開拓プログラムの一環として、理化学研究所 生命システム研究センター 集積バイオチップ研究ユニットの田中 順 ユニットリーダーとヤリクン・ヤシャイラ 特別研究員らのチームは、超薄板ガラスを用いた柔軟な次世代型“往來チップ”の作製技術を開発しました。

ガラスはほとんどの場合、直線に対して安定でどのような流体にも対応できるため、さまざまな分野において、効率良く両面反応を実現する小型の次世代型往來チップの材料としても期待されています。しかし、往來のガラス流体チップには厚い、重い、硬いなどの特徴があり、小型、軽量、柔軟さ、高耐圧性が求められる場合に問題が生じていました。

本研究チームは、近年開発され市販されている厚さ 4  $\mu\text{m}$ （マイクロメートル：髪の直径の 5 分の 1 程度）の超薄板ガラスに着目しました。このガラスは軽量なフォルム体で、よく曲げられます。しかし、既来の技術では、このような薄いガラスの加工ができませんでした。

そこで、本研究では奈良先端科学技術大学院大学の飯野特任助教とともに、往來して開始した超薄ガラスレーザー加工<sup>[1]</sup>を用いた超薄板ガラスの高精度な加工技術と、これまでに開発したガラスの接着技術を用いて、複数の薄板ガラスを接着した往來のガラスチップより格段に軽く柔軟な、世界最薄（1.2  $\mu\text{m}$ ）のガラス流体チップを作製しました。次世代のガラスチップ作製の基礎技術を確立しました。産別化医療、生命科学研究、エネルギー・デバイスなど幅広い分野への貢献が期待できます。

本研究は、2016年5月26日18時（日本時間）に英国の科学誌 *Lab on a Chip* オンライン版に掲載されます。

本研究は、以下のプログラム・研究開拓課によって得られました。

内閣府 革新的研究開拓促進プログラム（InPACT） <http://www.jst.go.jp/inpact/>

プログラム・マネージャー 田中 圭介

研究開拓プログラム・セレンティピティの計画的創出による新価値創造

研究開拓課題：細胞接着エンジン（セレンティピタード）のための計画アドドットフォームおよび細胞分取技術の開発

研究開拓責任者：田中 順

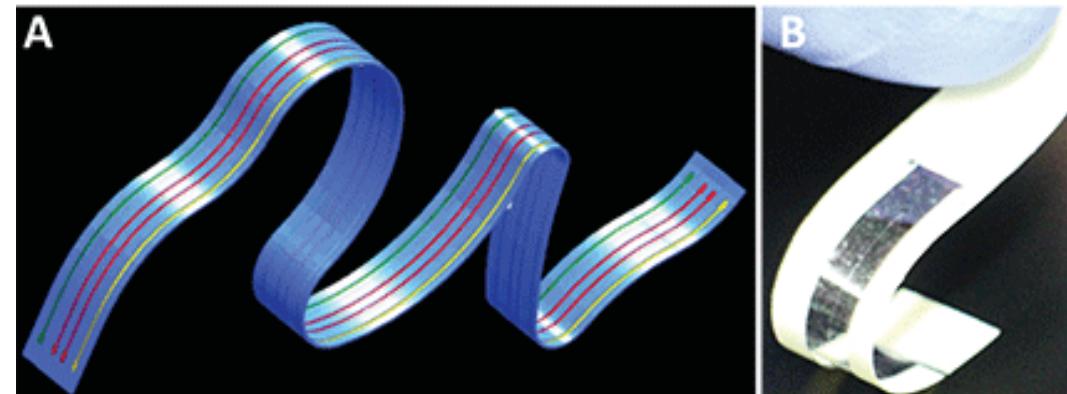
【理化学研究所 生命システム研究センター 集積バイオチップ研究ユニット ユニットリーダー】

チームメンバー：ヤリクン・ヤシャイラ（Yalikun Yashila）

【理化学研究所 生命システム研究センター 集積バイオチップ研究ユニット 特別研究員】

研究担当：平成27年4月～平成29年3月

本研究開拓プログラムでは、膨大な細胞集団から單一の目的細胞を見出す細胞接着エンジンの開発に取り組んでいます。その中で、田中チームは、高速液体中の細胞の計測や分離を可能にする「高耐圧型ガラス流体チップ」の開発に取り組んでいます。



Y. Yalikun et al, *Lab on a Chip* (2016)

平成28年5月26日  
科学技術振興機構（JST）  
理化学研究所  
内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）

日刊工業新聞



作製した超薄型ガラス流体チップ。柔軟に曲がる  
(理研提供)

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

田中陽ユニットリーダー  
厚さ 12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

12厚さ  $\mu\text{m}$  12  $\mu\text{m}$  (マイクロ

は 100 万分の 1 ) と  
世界で最も薄く、柔軟

## 世界最薄で曲げ自在 ガラス流体チップ作製

理研

## 世界最薄ガラス 流体チップ開発

理研

世界最薄。マイクロ流体チップは効率よく高速反応。  
それが可能になりました。

（InPACT）の一環として取り組まれた。

理化学研究所の研究グループは、フレキシブルな超薄ガラス流体チップを開発した。超薄ガラスはファイル

ループは、フレキシブルな超薄ガラス流体チップを開発した。超薄波パルスレーザーで流路となる溝を精密加工したガラスを貼り合わせた。流れの幅は10倍以上となり、流体チップの厚さはわずか12  $\mu\text{m}$  と世界最薄。

これは、内閣府の施設での応用が見込まれる。ガラス製流体チップは、さまざまな流体に対応できる一方、厚く、重く、硬かつた。

これまで、内閣府の施設での応用が見込まれる。ガラス製流体チップは、さまざまな流体に対応できる一方、厚く、重く、硬かつた。

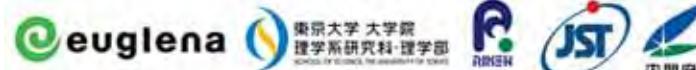
これは、内閣府の施設での応用が見込まれる。ガラス製流体チップは、さまざまな流体に対応できる一方、厚く、重く、硬かつた。

これまで、内閣府の施設での応用が見込まれる。ガラス製流体チップは、さまざまな流体に対応できる一方、厚く、重く、硬かつた。

これまで、内閣府の施設での応用が見込まれる。ガラス製流体チップは、さまざまな流体に対応できる一方、厚く、重く、硬かつた。

これまで、内閣府の施設での応用が見込まれる。ガラス製流体チップは、さまざまな流体に対応できる一方、厚く、重く、硬かつた。

# 高油脂生産ユーグレナ変異体を選抜する品種改良法



平成28年5月23日  
株式会社ユーグレナ  
東京大学  
理化学研究所  
科学技術振興機構(JST)  
内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)

## 油を多く産生するユーグレナ変異体を選抜する品種改良法の開発に成功

### ポイント

- 各々のユーグレナの油脂含有量を測定する方法を確立した。
- 油脂含有量の多いユーグレナ変異体を選抜取得することに成功した。
- ユーグレナの產生する過程を利用してバイオ燃料研究への展開が期待される。

内閣府総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム（imPACT）の岩田圭介 プログラム・マネージャーの研究開発プログラムの一環として、株式会社ユーグレナの岩田修 主任研究員（imPACTチームリーダー）。東京大学大学院理学系研究科の岩田圭介 教授らは、ミドリムシ（学名：ユーグレナ）変異体を効率的に作出し、選抜する品種改良法<sup>(1)</sup>を開発しました。

ユーグレナは、食品やバイオ燃料への応用が進められています。これまでよりも栄養価の高いユーグレナや燃料生産効率の高いユーグレナの開発も期待されていますが、個体ごとにわずかに特徴の異なる膨大な数のユーグレナから、目的の特徴を持つユーグレナを選抜することは困難であり、効率的な手法の開発が求められていました。

本研究グループは、細胞選別技術を用いてユーグレナを効率的に選抜する手順を開発しました。また、その手法を用いて、理化学研究所に核加速器研究センターにおいて重イオンビーム<sup>(2)</sup>を照射して作出了さまざまな特徴を持つユーグレナの集団の中から、これまでよりも油脂を多く含むユーグレナの取得に成功しました。

この選抜技術を現在開発中のセレンディピタリ<sup>(3)</sup>と組み合わせることで、さらに膨大な数のユーグレナから有用な特徴を持つものを取得することが可能になると考えられます。これにより、ユーグレナによる高効率バイオ燃料の研究などを加速させることに役立つことが期待されます。

本研究成果は、2016年5月23日10時（英国時間）にネイチャー・パブリッシング・グループ（NPG）の電子ジャーナル「Scientific Reports」で公開されます。

本成果は、以下のプログラム・研究開発課題によって得られました。

内閣府革新的研究開発推進プログラム（imPACT） <http://www.jst.go.jp/imact/>

プログラム・マネージャー：岩田圭介

研究開発プログラム：セレンディピタリの計画的創出による新技術創出

研究開発課題：遺伝的に多様な細胞集団の取得方法の確立

研究開発責任者：岩田修（株式会社ユーグレナ 研究開発部）

チームリーダー：岩田修（株式会社ユーグレナ 研究開発部）

研究期間：平成25年11月～平成29年3月

本研究開発課題では、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に取り組んでいます。その中で、岩田チームは、分取する過剰のある細胞が含まれた遺伝的に多様な細胞集団をセレンディピタリで創出する「遺伝的に多様な細胞集団の取得方法」の開発に取り組んでいます。



### 株式会社ユーグレナ、油を多く産生するユーグレナ変異体を選抜する品種改良法の開発に成功

(2016.05.23 10:26)

最新記事 | 今週 | フィード

内閣府総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム(imPACT)の岩田圭介プログラム・マネージャーの研究開発プログラムの一環として、株式会社ユーグレナの岩田修主任研究員(imPACTチームリーダー)、東京大学大学院理学系研究科の岩田圭介教授らは、ミドリムシ(学名:ユーグレナ)変異体を効率的に作出し、選抜する品種改良法を開発しました。

プレスリリースはこち

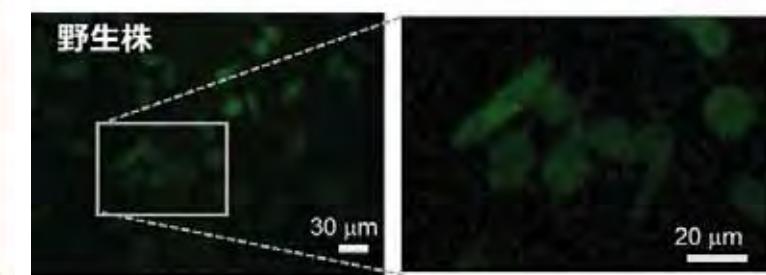
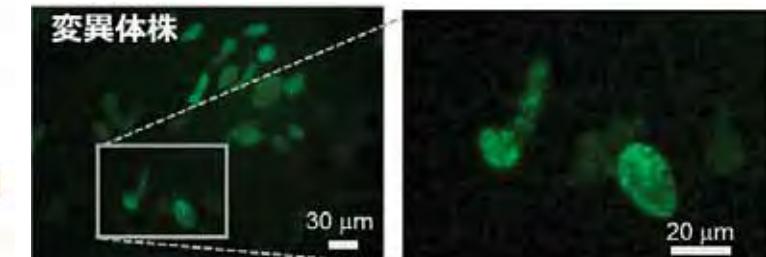


### ミドリムシ燃料、油脂量40%アップの品種改良に成功(1/2)

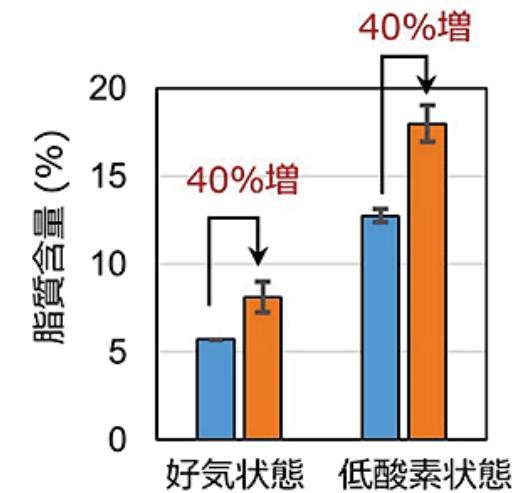
内閣府が生産する油脂を活用したバイオ燃料の研究開発が進んでいる。バイオベンチャーレンジのユーグレナは、油を多く産生する「ユーグレナ」の変異体を選抜する品種改良手法の確立を成功した。野生株より約40%油脂を多く含むユーグレナ変異体を育種することに成功したといつ。

【藤山道也、スマートセイバン】

バイオベンチャーレンジのユーグレナ、東京大学、理化学研究所の共同研究グループは2016年5月23日、細胞刺激を組み合わせることで微細藻類「ユーグレナ(ミドリムシ)」の遺伝的に多様な集団を作り出し、その中から効率的に油脂含有量の多い細胞を選別する手法を開発したと発表した。内閣府の総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム(imPACT)の一環として行ったもので、ユーグレナを原料とした



■ 野生株 ■ 変異体株

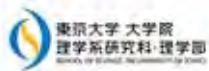


K. Yamada et al, *Scientific Reports* 6, 26327 (2016)



# 世界最高速の分子判別法

スタートページ > プレス一覧 > 世界最高



## 世界最高速の分子判別法を開発

～再生医療、がん診断、バイオ医薬品、バイオ燃料の研究を加速～

### ポイント

- 分子の種類を光で判別する手法（ラマン分光法）は、計測に時間がかかるという問題があった。
- これまでの手法に対して20倍以上高速に計測する手法を開発した。
- 膨大な細胞集団から単一の細胞を迅速、正確に探し出す計測手法として用いることにより、再生医療、がん診断、バイオ医薬品、バイオ燃料などの研究を加速させることが期待される。

内閣府 総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム（IMPACT）の合田直介 プログラム・マネージャーの研究室をプログラムの一環として、東京大学 大学院理学系研究科の井手口拓郎 助教（IMPACTチームリーダー）。合田直介 教授らは、世界最高速の振動分光法（ラマン分光法）を開発しました。振動分光法は、観測対象の物質（結晶、薬剤、半導体など）を構成する分子の種類を光により非破壊的に判断する手法として、物理学、化学、生物学、医学など、分子を対象として扱う分野で広く利用されています。しかしながら、従来の技術では計測にかかる時間が長いことから、計測速度が重要な場面においてその活用は限局的でした。本研究グループは、レーザーを用いた光学技術を巧みに採用することにより、これまでの振速手法に対して20倍以上の高速性能を持つ振動分光法を開発しました。この技術を膨大な数の細胞集団から単一の細胞を迅速、正確に見出すための計測手法として利用することにより、再生医療の実用化に向けた幹細胞の低侵襲スクリーニング、血中の癌細胞の検出、バイオ医薬品の高効率生産、ユーログナなどの薬機器による高効率バイオ燃料の研究などを加速させることに役立つことが期待されます。本研究成績は、2016年2月15日10時（英国時間）にネイチャー・パブリッシング・グループ（NPG）の電子ジャーナル「Scientific Reports」で公開されます。

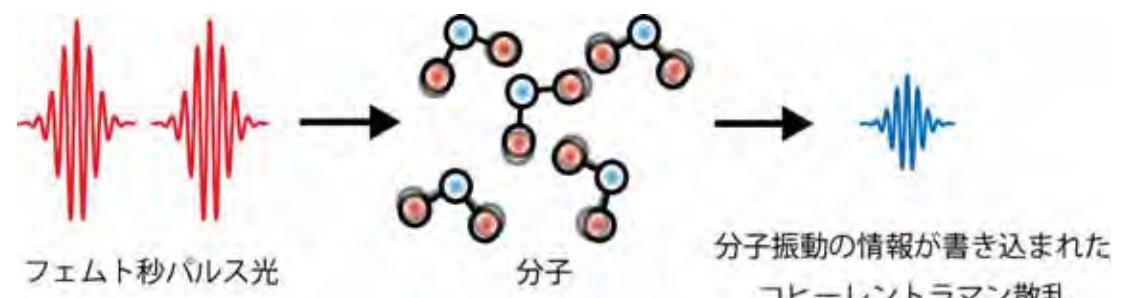
本成績は、以下のプログラム・研究開発課題によって得られました。

内閣府 革新的研究開発推進プログラム（IMPACT）  
<http://www.jst.go.jp/impact/#index>

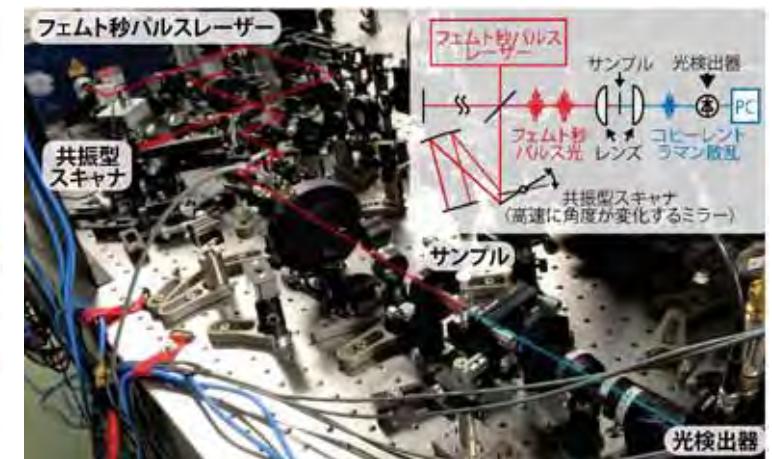
プログラム・マネージャー：合田直介

研究開発プログラム：セレンディビティの計測的創出による新規薬創出  
 研究開発課題：細胞検索エンジン（セレンディビター）のための細胞計測技術  
 研究開発責任者：合田直介（東京大学 大学院理学系研究科 教授）  
 チームリーダー：井手口拓郎（東京大学 大学院理学系研究科 助教）  
 研究期間：平成26年1月～平成29年3月

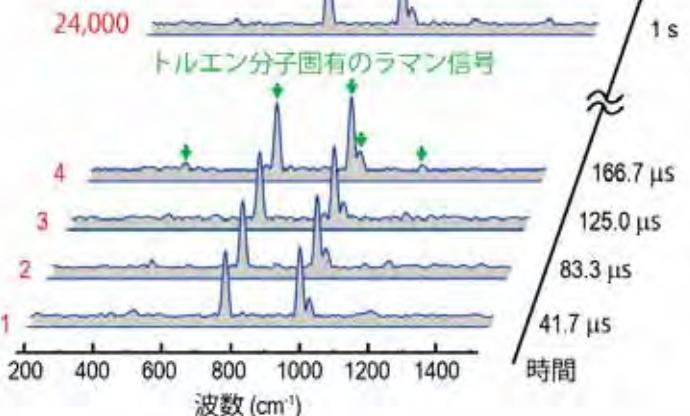
## 日刊工業新聞



K. Hashimoto et al, *Scientific Reports* 6, 21036 (2016)



1秒間に24,000スペクトラルを計測



分子振動の情報が書き込まれた  
コヒーレントラマン散乱

# アウトリーチ活動

新聞やテレビでの情報発信



東京開催の世界経済フォーラムイベント（フランス大統領のマクロン氏も出席）



## Exploring the future of humanity

With Tokyo as the backdrop, 550 YGLs from over 70 countries participated in the **Young Global Leaders and Alumni Annual Summit 2016**. Through a series of immersive experiences, YGLs explored the contrasts in Japan's past and present, and drew insights and innovations on how to best navigate the future.

### Platform Approach

From virtual reality demos at Japan's Google and Sony Headquarters to testing the Internet of Things at the University of Tokyo, to finding zen at the Komyoji Temple and inner peace at a traditional tea ceremony – we leveraged the network and connections of the YGL Community to send 55 groups on 37 learning journeys throughout Tokyo. The journeys brought together initiatives from business, government, civil society, academia and media into one collective experience that inspired action, vision and collaboration among YGLs. And, the results were impressive: 85% of YGLs stated that the journeys provoked new, actionable ideas and insights that they would apply to their industries.

### Data-Driven Engagement

We created the most user-driven YGL experience to date. Using data analytics, we personalized each constituents' experience from the sessions they attended to the peers they met. This made the large summit to date feel intimate and personal, and laid the groundwork for community relationships with the potential for lasting impact. 87% of YGLs stated that they made meaningful connections critical to accelerating progress in their work.

directly with relevant council managers. Additionally, **insights** were drawn to shape regional agendas, including how YGLs can support the work of the Forum in key strategic areas – for example, in Professor Schwab's explorations of the Future of Europe.

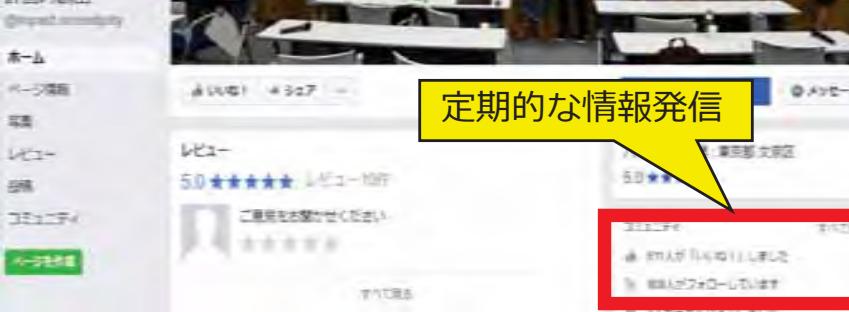
### Fourth Industrial Revolution

20 YGLs provided **10-minute talks** sharing their ideas on how to ensure the Fourth Industrial Revolution works for us all, covering the topics of Professor

### ImPACT研究開発拠点

YGLs generated ideas oriented, system to fuel into 12 of the forums 32 Global Future Councils, which will be shared

trust, talk with other YGLs on the Agenda in the weeks.





1. Web型の研究体制を進めることにより、議論や協働が積極的に進み、イノベーション型研究開発がスピードアップ。
2. 垣根を超えた超異分野融合が加速し、要素技術開発フェーズで素晴らしい研究成果が多数出ている。
3. 全てのステージゲートの実施が完了。概ねトラブルなく実施しており、研究開発の効率が向上。
4. セレンディピターの要素技術が出そろっており、問題なく統合を進められる見込み（現在進行中）。
5. 平成29年度より、セレンディピターへの統合を進めている（完成予定は今年度末～来年度頭）。



---

ご清聴ありがとうございました