

# シングルセル解析における CyTOFの解析と詳細な遺伝子発現 プロファイルの 組み合わせの有用性



## 鈴木 穰 先生

東京大学新領域創成科学研究科  
メディカル情報生命専攻 教授

CUSTOMER FOCUS | September 2021

### 先生のご研究内容を教えてください。

文科省、AMED等の主管する枠組みの中でゲノム関連のコアラボを運営している。広くアカデミア、民間の研究者に対して、NGS関連の技術あるいはデータ産生プラットフォームを提供するものである。またその一方で独自の解析技術開発も行っている。さらに今年度に入り、日本人健常者の全ゲノムシーケンズデータのカタログを作成する文科省のプロジェクトにも参画している（バイオバンクジャパン検体のうち3,500検体が今年度、割り当てられている）。

### FluidigmのCyTOF技術をどのように使われていますか？

現在、我々のグループでは、健常者末梢血のシングルセル解析を行っている。細胞成分の同定を行うに際し、CyTOFを用いた計測が非常に有効であった。実際、高齢者50人を対象とした試行的実験結果から、免疫細胞環境はその個人の既往歴あるいは現在の生活環境を反映した形で非常に多様であることが明らかになりつつある。特に、ベースになる免疫環境はコロナワクチンの反応性等に大きな影響を与えていた。

### CyTOF技術を選択された理由は？どんなところに利点、魅力がありますか？

CyTOFは前処理の操作を簡便に行うことが可能であり消耗品費も妥当である。また受託解析を利用することで高価な機材を自前で購入する必要がない。直接詳細な遺伝子情報を抽出することはできないが、細胞画分の組成の概要を計測するだけであれば、CyTOFで十分である。当研究室ではCyTOF解析により選別された検体に対して、詳細に遺伝子発現に対する探索的な解析を行う目的で、別途10X Chromiumを用いたsingle cell RNA seqを行っているが、その組み合わせが有効に機能していると考えている。

### 今後の先生の研究ビジョンを教えてください。 また、弊社技術がどのようにお役にたてるでしょうか？

コホートレベルでのシングルセル解析を行いたい。全体コストを下げるためにさらにCyTOF解析のコスト低減に努められたい。例えば、検出細胞数を現在の1/10にしたとしても有効なデータが抽出可能であると考えている。実際、10X ChromiumにおいてもShallowなシーケンズ解析のポートフォリオが上市されつつある。数万円程度のコストで解析が可能になればさらに多くの計測点での解析を行うことが可能になり、健常者が日常生活でどのように遺伝子発現を変化させているのかの記述を充実させることができると考えている。

### 同分野の研究者へのアドバイスをお願いします。

いわゆるビッグデータ解析あるいはデータ利活用が喧伝されつつも、日本初のデータ産生自体は低調であるように思う。特にゲノム関連研究で個別化細分化が進んだ結果、欧米人を中心に取られたデータが、日本人の健康・医療にどの程度、役に立つのかについての疑問もある。限られた公的予算の枠の中にとらわれることなく、大学等の公的機関であっても“マネタイズ”までをにらんだ立案で民間資金を調達、独自のデータ産生に努める必要があるように感じる。

#### アプリケーション

Maxpar Direct Immune  
Profiling Assay

#### フリューダイムテクノロジー

CyTOF

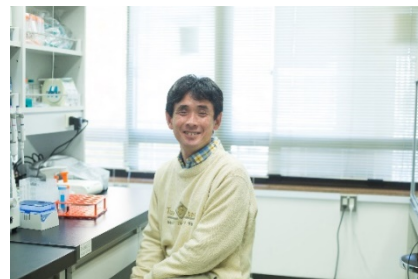


Figure 1. 東京大学 鈴木 穰 先生

#### References:

Sakamoto et al Genome Res 2020  
Yamagishi et al Nat Com 2021  
Sakamoto et al NAR, 2021  
Oka et al Genome Biol 2021

## タンパク質のマルチパラメーター解析におけるCyTOF技術の魅力

CyTOF技術では細胞における40種以上のタンパク質の発現を、同時にシングルセルレベルで測定可能です。CyTOF技術ではシングルセルの検出に蛍光標識抗体ではなく、金属標識抗体を用います。抗体には、金属の安定同位体が標識されており、抗体を介して細胞にラベルされた金属をICP TOFF Massで検出することにより、目的タンパク質をシングルセルレベルで検出、測定をします。このことにより、40種以上の抗体を同時に測定する場合であっても、蛍光フローサイトメトリーでは必須の「コンペーション」は必要なく、従来では実現できなかったマルチパラメーター解析を可能にしています。

## Maxpar Direct Immune Profiling Assay より簡便に、1度に免疫細胞集団37のポピュレーションの解析

### ■ コンセプト

弊社のMaxpar Direct Immune Profiling Assayは、ヒト免疫学プロジェクトコンソーシアム、The Human Immunology Project Consortium (HIPC)により、ヒトの免疫性疾患、およびさまざまな炎症性疾患の将来の研究基盤として選定されたマーカーを基本とし、細胞亜集団の情報を増強するために、アカデミアおよびバイオ製薬の免疫学者らの意見を基に追加、開発をしました。PBMCに含まれる主要な免疫細胞集団であるリンパ球、単球、樹状細胞を網羅しています。また、全血を用いた場合には、顆粒球の集団も同定することができます。

### ■ アドバンテージ

免疫介在性疾患の研究や、健康と病気における免疫反応の複雑さを研究する際、網羅的な解析により、予期せぬ発見を引き出すことが期待できます。網羅的に免疫細胞の挙動を注視していくことが新しい知見への近道とも言えます。また、SC RNA-Seq前に、細胞画分の組成の概要を把握する目的としても有効的です。

### ■ 利用研究分野

全血サンプルやPBMCサンプルを用いた測定は、幅広い血液疾患、ワクチンの評価、COVID-19などの感染症の研究に大きく貢献しています。

### ■ ワークフロー

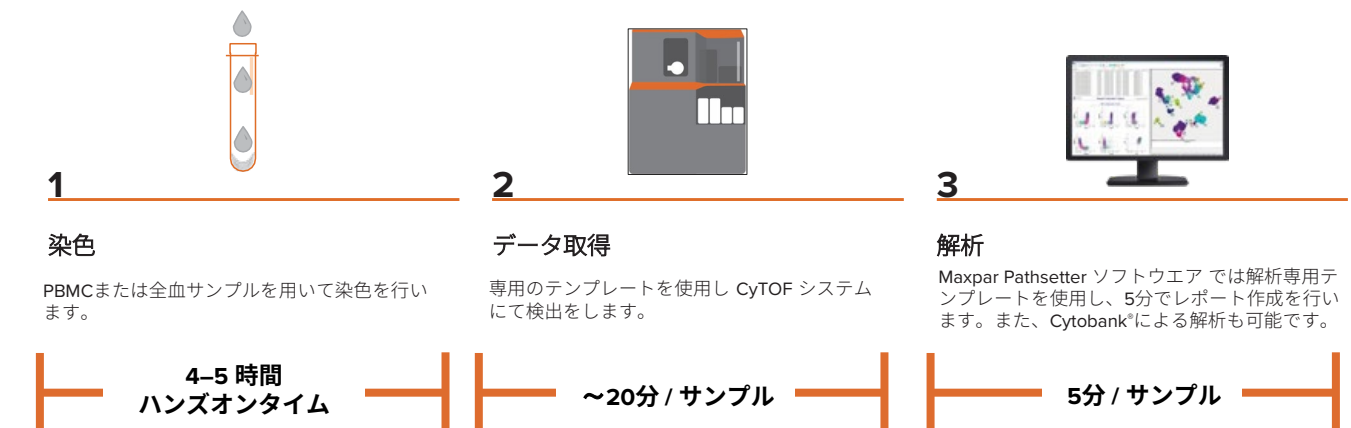


Figure 3. 免疫モニタリングの新しいスタンダードシステムワークフロー

1. 30種類の抗体はまとめて1本のチューブに充填され、乾燥した状態でお届けします。本キットは、乾燥した30項目が1チューブパッケージされた25回分の試薬セットです。2. CyTOFシステムにて検出を行います。3. 各ソフトウェアを使用したMaxpar Direct Immune Profiling Assay のデータ解析を行います。

## Ordering information

Product Name	Catalog Number	定価 (税別)	1 サンプルあたり 価格 (税別)
CyTOF XT System	117001	¥ 59,000,000	-
Maxpar Direct Immune Profiling Assay, 30 Marker 25 Tests	201325	¥954,000	¥38,160
Maxpar Pathsetter	401018	¥426,000	-

### お問い合わせ

フリューダイム株式会社  
〒103-0001  
東京都中央区日本橋小伝馬町15-19ルミナス4F  
電話 : 03-3662-2150, FAX:03-3662-2154  
<https://www.fluidigm-japan.com>  
[info-japan@fluidigm.com](mailto:info-japan@fluidigm.com)

Learn more at : [fluidigm-japan.com](https://fluidigm-japan.com)



### For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures.

Information in this publication is subject to change without notice. **Patent and License Information:** [fluidigm.com/legal/notices](https://fluidigm.com/legal/notices). **Limited Use Label License:** The purchase of this Fluidigm Instrument and/or Consumable product conveys to the purchaser the limited, nontransferable right to use with only Fluidigm Consumables and/or Instruments respectively except as approved in writing by Fluidigm. **Trademarks:** Fluidigm, the Fluidigm logo, the CyTOF XT logo, Cell-ID, CyTOF, CyTOF XT, Direct, EQ, Helios, Immune Profiling Assay, Maxpar and Pathsetter are trademarks and/or registered trademarks of Fluidigm Corporation in the United States and/or other countries. All other trademarks are the sole property of their respective owners.  
©2021 Fluidigm Corporation. All rights reserved. 10/2021

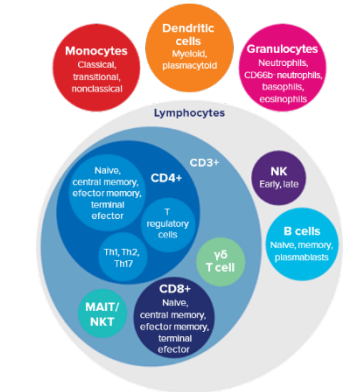


Figure 2. 包括的な免疫プロファイル。