

先端的計測技術 Advanced Measurement and Analysis

開催趣旨:

近年、抗体医薬品、核酸医薬品などのバイオ医薬品の開発が盛んである。生体高分子をベースにしたこれらの医薬品はより複雑な分子作用機序や分子動態を示すので、開発においては、その計測が鍵となる。本フォーカストセッションでは、気鋭の研究者に御発表いただく。前半は高感度・高精度な生体計測に関して、後半は培養細胞を利用した人工人体代謝系の計測に関して広く御討論いただきたい。

モデレーター: 石田 誠一 Seiichi Ishida

国立医薬品食品衛生研究所 National Institute of Health Sciences

多田 隈 尚史 Hisashi Tadakuma

京都大学 物質-細胞統合システム拠点(iCeMS) iCeMS, Kyoto University

1. マイクロチップを利用した膜輸送体の超高感度活性計測システム

Novel micro-system for highly sensitive analysis of membrane transporters

渡邊 力也 Rikiya Watanabe

東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻/JST さきがけ

Department of Applied Chemistry, The University of Tokyo/PREST, JST

膜輸送体は薬剤標的として近年注目される膜たんぱく質である。膜輸送体を標的とした創薬では、輸送活性の計測は必須ではあるが、従来、感度の問題から、大半の膜輸送体の活性計測は不可能であった。この問題点を解決すべく、近年、私たちは生体膜マイクロチップを新規開発し、膜輸送体のための超高感度活性計測技術を確認した。本講演では、最新の生体膜マイクロチップの開発状況などを紹介するとともに、膜輸送体の高感度活性計測システムの将来展望を提示したいと考えている。

2. 合成 mRNA により miRNA 活性プロファイルに従って生細胞を精密に分画する

High-resolution live cell identification by in vitro-synthesized miRNA-responsive mRNAs

遠藤 慧 Kei Endo

東京大学大学院新領域創成科学研究科メディカル情報生命専攻

Department of Computational Biology and Medical Sciences, The University of Tokyo

生きた細胞の同定や定義は主に細胞表面の抗原情報に依存しており、これまで生細胞の分画に細胞内部の生理活性を反映させることは困難だった。我々は最近、細胞内のマイクロ RNA 活性を検出するレポーター mRNA を試験管内で合成し、培養細胞に直接導入することによって、細胞内部の情報に基づいて細胞を生きたまま分画する方法を確認した。本方法を概説するとともに、さらに発展的な応用技術を議論したい。

3. 非染色顕微鏡画像を用いたリアルタイムフェノタイプスクリーニングの可能性

Potential of Real-time Phenotype-based Screening using Microscopic Non-labeled Images

加藤 竜司 Ryuji KATO

名古屋大学大学院創薬科学研究科 Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya University

創薬開発において、Cell-based Assay は培養技術と幹細胞科学の進歩により再び重要性を増してきている。細胞を評価する方法には様々な方法が存在するが、「完全に非破壊」かつ「定量的」にこれを行う手法はまだ少ない。我々のグループは、顕微鏡画像から得られる細胞の形の情報を用いて、非破壊かつリアルタイムに細胞品質を定量的に評価する手法を開発してきており、これを応用したフェノタイプスクリーニングの可能性について講演する。

4. 完全非増幅一細胞シーケンサーの開発

The paradigm shift in oral absorption Development of the amplification-free single-cell sequencing system

小口 祐伴 Yusuke Oguchi

東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻

Department of Biological Sciences Graduate School of Science, The University of Tokyo

近年、一細胞単位に網羅・定量性の高い遺伝子発現解析(シーケンス技術)が強く求められている。従来法で一細胞 から抽出される微量サンプルを解析する場合、PCR によるサンプルの増幅が不可欠となるが、これでは増幅に偏りが生じ、本来の遺伝子発現パターンを維持したまま解析することは難しい。そこで本研究はサンプルを非増幅に計測できるシーケンス技術の開発を目指している。本発表ではこれまでの開発状況について報告する。

5. 有機トランジスタを用いた超軽量・超薄膜生体センサ

Ultraflexible and imperceptible bio-sensors integrated by organic transistor circuits

荒木 徹平 Teppei Araki

大阪大学産業科学研究所 The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University

これまでの生体センサは、シリコン半導体や皿電極などの硬い電子材料で作製されており、生体信号取得に特化している。しかし、皮膚や臓器は柔らかく、従来の電子デバイスでは生体の動きに追従しづらい。そこで、違和感がなく、装着感に優れた生体センサとして、柔軟な有機トランジスタを厚さ $1.2\ \mu\text{m}$ の極薄フィルム上に形成し、超軽量・超薄膜の生体センサの開発を行った。講演では、伸縮性をも兼ね備えるデバイス開発にも触れる。

6. 化学物質/医薬品アッセイにおける Organs-On-A-Chip の位置付け

Organs-On-A-Chip as a promising assay technology for chemical and drug

金森 敏幸 Toshiyuki Kanamori

産業技術総合研究所創薬基盤研究部門 Biotechnology Research Institute for Drug Discovery, National Institute of Advanced Science and Technology

幹細胞の研究の発展に伴い、ヒト細胞はこれまで以上に化学物質や医薬品のアッセイに用いられるようになっていく。ヒト細胞を用いたアッセイに求められるのは、ヒト *in vivo* との高い相関であるが、従来の培養技術により細胞に臓器/組織特異的な機能を発現させるには限界がある。さらに、*in vitro* で臓器間相互作用を再現できれば、評価内容が格段と高度化できる。こうした要請から、世界中で Organs-On-A-Chip への関心が高まっている。本講演では、この分野の研究開発の現状を紹介する。

7. 生理学的培養組織モデル, Body/Organ on-a-Chip, 定量的 in vitro-in vivo 外挿

Physiologically-relevant cultured cell-based tissue models, body/organ on-a-chip and quantitative in vitro-in vivo extrapolation

酒井 康行 Yasuyuki Sakai

東京大学生産技術研究所・統合バイオメディカルシステム国際研究センター

International Research Center on Integrative Biomedical Systems (CIBiS), Institute of Industrial Science, University of Tokyo

ヒト細胞の生理学的培養組織モデルにて化学物質の代謝や輸送に関する生物学的な情報を取得、マルチスケール数理シミュレーション等を用いて定量的 *in vivo* 外挿に結びつけるという統合的方法論は理想ではあるが、実際にはそれぞれの要素技術と統合化において実に様々な課題がある。本講演では、それらを概説すると共に、今後の解決への道を探りたい。