第９回　若手研究シンポジウム

日時：2017 年 7 月 23 日（日）13：00 - 16：00
会場：ツネイシしまなみビレッジ
（http://www.tsuneishi-sv.com）
主催：日本生物工学会 セルプロセッシング計測評価研究部会

13：00－13：05　Opening Remarks

研究発表（発表 12分　質疑 7分　交代 1分）　　(司会進行：伊野浩介、金岡英徳)

13：05－13：24　高速走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を用いたナノ形状変化の非侵襲細胞計測評価
井田　大貴（東北大学大学院環境科学研究科）

13：25－13：44　細胞の生死を指標とした細胞内タンパク質間相互作用検出系の構築と阻害剤探索への展開
鹿島　大揮（東京大学大学院工学系研究科）

13：45－14：04　E-カドヘリン結合性DNAアプタマー修飾表面の細胞接着特性
丸山　亮　（東京大学大学院総合文化研究科）

14：05－14：24　鋸型電極を使用した誘電泳動による細胞分離・細胞力覚分析用デバイスの開発
吉岡　純矢（東京大学大学院総合文化研究科）

14：24－14：35　休憩

14：35－14：54　B 型肝炎ウイルスの新規細胞結合ドメインの同定及び受容体の探索
劉　秋実　（大阪大学大学院生命機能研究科）

14：55－15：14　ペプチドアレイの利用による細胞内機能性ペプチドの評価系
小崎　一功（名古屋大学大学院工学研究科）

15：15－15：34　3D培養細胞における超効率的フェノタイプスクリーニング技術の開発
渋田　真結（名古屋大学大学院創薬科学研究科）

15：34－15：40　休憩・集計

15：40－15：50　表彰

15：50－16：00　Closing Remarks、全員写真撮影

候補者

No. 1

井田　大貴
東北大学大学院環境科学研究科

高速走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を用いたナノ形状変化の非侵襲細胞

細胞膜界面は、細胞内外の様々な刺激・シグナルに応答して、ナノスケールかつ連続的に形状変化する。しかし、従来の測定手法では、侵襲性や時空間分解能に課題を抱えていた。我々の開発した高速走査型イオンコンダクタンス顕微鏡（SICM）は、生細胞表面の形状動態を、高時空間分解能（18 sec/images, 50 nm）かつ非侵襲で観察可能である。本発表では、高速 SICM の開発と、可視化された細胞表面の微絨毛動態について説明する。

No. 2

鹿島　大揮
東京大学大学院工学系研究科

細胞の生死を指標とした細胞内タンパク質間相互作用検出系の構築と阻害剤探索への展開

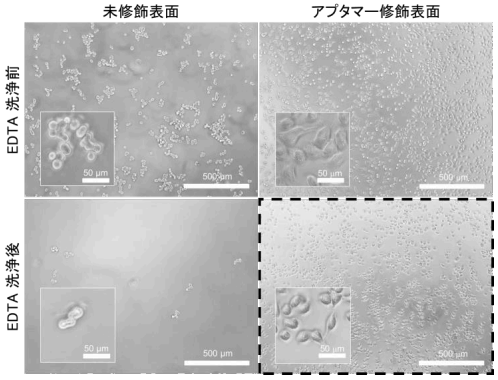
本研究では、細胞内におけるタンパク質間相互作用 (protein—protein interaction: PPI) を検出する系として、二量体化をすることで細胞増殖シグナルを誘導する受容体チロシンキナーゼ c-kit の細胞内ドメインを融合したキメラタンパク質を開発して、c-KIt-based Protein－Protein Interaction Screening (KIPPIS) を構築した。KIPPIS は細胞の増殖“生”を指標に非常に低いバックグラウンドで細胞内 PPI を検出可能であると同時に、細胞“死”を指標として、細胞内タンパク質間相互作用の阻害を定量的に評価することが可能な系であることを実証した。

No. 3

丸山　亮
東京大学大学院総合文化研究科

E-カドヘリン結合性 DNA アプタマー修飾表面の細胞接着特性

全て既知の組成からなる非動物由来成分で細胞足場を構築できれば、同質の細胞を異なる施設で安全かつ再現性良く調整できるようになり、細胞の標準化に大きく前進する。演者らは核酸を利用する細胞培養足場の作製を着想し、独自に獲得した E-カドヘリン結合型 DNA アプタマーの修飾基板上における細胞接着特性を評価した。その結果、細胞-ECM 接着ではなく、金属イオン非依存的な細胞-DNA 接着（図）という大変興味深い現象を見出した。



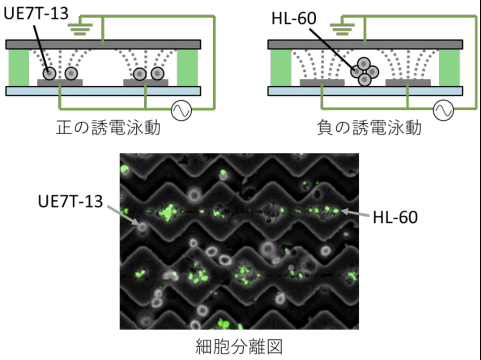
未修飾表面およびアプタマー修飾表面の細胞接着図

No. 4

吉岡　純矢
東京大学大学院総合文化研究科

<u>鋸型電極を使用した誘電泳動による細胞分離・細胞力覚分析用デバイスの開発</u>

異種細胞から非侵襲に単一細胞種を分離・純化・回収する技術の開発が期待されている。本研究では、誘電泳動(DEP)の利用を着想し鋸型の形状を有した電極を用いてヒト骨髄由来の間葉系幹細胞株 UE7T-13 と白血病細胞株(HL-60)の分離・濃縮に成功した（図)。また、刺激の強さ・種類・長さ等を簡単に調節できる同デバイスの特徴を活かして、細胞力覚と物理刺激の関係性の解明に取り組んでいる。



細胞分離図

No. 5

劉　秋実
大阪大学大学院生命機能研究科

<u>B 型肝炎ウイルスの新規細胞結合ドメインの同定及び受容体の探索</u>

近年、B 型肝炎ウイルス（HBV）の受容体として NTCP（Na-taurocholate co-transporting protein）が同定されたが、我々は、細胞表層 NTCP は細胞内侵入過程に無関係で、ヘパリンにより強く阻害された。本研究では、細胞表層の非 NTCP・ HBV 受容体の同定を目指す。HBV 感染に不可欠である pre-S1 領域のペプチドを用い、ヒト肝癌由来細胞 HepG2 との結合及び侵入能の解析から、細胞結合並びに細胞内侵入活性の中心は（30-42）にあり、ヘパリンにより阻害されたことが明らかにした。

No. 6

小崎　一功
名古屋大学大学院工学研究科

<u>ペプチドアレイの利用による細胞内機能性ペプチドの評価系</u>

我々はペプチドアレイと光切断リンカー、膜透過性ペプチド（CPP）を組み合わせ、細胞内で機能するペプチドの探索を行ってきた[1]。既報の細胞死誘導ペプチドの配列改変により、元ペプチドの 4 分の 1 程度の濃度で同等の細胞死活性を示す高活性ペプチドが取得できた[2]。本発表では、探索の経緯を紹介すると同時に、ペプチドアレイを用いて我々が構築してきたマルチウェルプレートによる細胞評価系を紹介し、機能性ペプチド探索の課題と今後の発展についても触れる。

[1] Matsumoto, R., *et al.*, Sci. Rep., 5: 12884 (2015)
[2] Kozaki, I., *et al.*, J. Biosci. Bioeng., in press, DOI: 10.1016/j.jbiosc.2017.03.013, 2017

No. 7

渋田　真結
名古屋大学大学院創薬科学研究科

3D 培養細胞における超効率的フェノタイプスクリーニング技術の開発

動物細胞の多くは 3 次元培養により、その機能性が 2 次元培養と比較して向上することが知られている。本研究では、３D で培養された細胞の画像情報処理によって超効率的に機能性を評価する技術を開発したので報告する。

歴代の受賞者

第 1 回若手研究シンポジウム

〈博士研究者の部〉

佐野　卓磨さん（産業技術総合研究所 セルエンジニアリング研究部門）

固相トランスフェクションにおける抗インテグリン抗体の効果

〈博士課程学生の部〉

佐々　文洋さん（筑波大学 数理物質研究科）

バイオケミカルマイクロプロセッサの開発

第 2 回若手研究シンポジウム

〈博士研究者の部〉

柳原 佳奈さん（福井大学 産学連携本部）

非哺乳動物由来因子を用いた、再生医療のための細胞培養技術の開発

〈博士課程学生の部〉

堀江 正信さん（九州大学大学院 工学研究院）

E-カドヘリン遺伝子導入フィーダー細胞を用いた ES 細胞未分化維持培養システムの開発

第 3 回若手研究シンポジウム

安藤 友子さん（山梨大学大学院 医学工学総合教育部）

レット症候群疾患特異的ヒト iPS 細胞の樹立とその特徴

第 4 回若手研究シンポジウム

佐々木 寛人さん（名古屋大学大学院 工学研究科）

細胞画像情報解析による幹細胞品質管理手法の構築

第 5 回若手研究シンポジウム

曽宮 正晴さん（名古屋大学大学院 生命農学研究科）

バイオナノカプセル-リポソーム複合体の細胞内侵入機構に基づいたナノキャリア開発

中林 秀人さん（東京大学大学院 工学系研究科）

抗体／受容体キメラを用いた培養細胞の分化制御

第 6 回若手研究シンポジウム

西川 麻裕さん（大阪府立大学 大学院理学系研究科）

神経幹細胞/前駆細胞および分化誘導細胞の亜鉛感受性

景山 達斗さん（横浜国立大学 大学院工学府）

三次元組織構築のための血管構造モールディング

第 7 回若手研究シンポジウム

河合 駿さん（名古屋大学 大学院創薬科学研究科）

ペプチドトランスポータ Ptr2p における基質選択性予測解析

第 8 回若手研究シンポジウム

矢嶋 祐也さん（千葉大学大学院工学研究科）

コラーゲンマイクロ粒子を足場として利用するシート状 3 次元組織の作製

日本生物工学会　セルプロセッシング計測評価研究部会

研究目的

セルプロセッシング計測評価研究部会代表
大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻
大政　健史

動物細胞培養技術は、抗体医薬などの医薬生産手段として黎明期を迎え、さらに人工臓器、再生医療など移植用細胞調製手段として重要性を一層増しています。また、分化制御を含む細胞制御、無血清培地を含む培地設計、コラーゲンに代表される培養担体および 3 次元培養などの効率的培養技術、ならびに DDS に代表されるバイオメディカル技術の研究は成熟しつつあります。

今後はこれらの基礎技術を利用した産業応用ならびに動物細胞加工（セルプロセッシング）技術の一層高度な制御・効率アップが求められています。これらを達成するためには、種々のアレイ、レーザー技術、数学モデルなどを駆使した細胞内部および細胞周囲の事象の網羅的、可視的、非侵襲的な評価・解析手法の新たな構築、体系化が不可欠であります。

本研究部会では、これらのセルプロセッシングのための動物細胞評価・解析に携わる研究者の方々が一同に会し、シンポジウム企画、部会主催の若手研究発表会、年会での優秀学生発表表彰、部会員メーリングリストなどを通じて、活発な情報交換、ディスカッションおよび若手の育成を行っております。専門・周辺分野の方におかれましては、ぜひ本部会へのご入会をご検討頂きたく存じます。