

「苗」研究のエントリーシート

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------|
| 研究テーマ | ナノ粒子複合材料を用いた細胞培養技術に関する研究 | | |
| 研究代表者 | 伊藤 一志 | 役職 | 助教 |
| フリガナ | イトウ カズシ | 学位 | 博士(工学) |
| 学科等 | 機械知能システム学科 | Eメール | k_ito@akita-pu.ac.jp |
| 主な共同研究者 (学内) | 横尾 正樹 (アグリビジネス学科), 常盤野 哲生 (応用生物科学科), 吉澤 結子 (応用生物科学科) | | |
| 主な共同研究者 (学外) | | | |
| 研究の内容 | | | |
| <p>本学の「人類の持続可能な発展の資する科学・技術」において、生物資源は中心的な研究対象であると考えられる。そのため、生物の最小構造単位である細胞の培養技術は非常に重要な基盤技術である。本グループでは、ナノ粒子を用いた新規複合材料を提案して、細胞培養に関する研究やその周辺技術への応用展開を試みている。本研究で実施している取り組みを以下の示す。</p> <p>(1) 上述の複合材料を活用した受精卵培養デバイスの開発を目的としている。本デバイスは、受精卵とその周囲の卵丘細胞を共存培養することにより、受精卵の発生率および生存率向上を想定している。この手法は、培養培地の組成を改変する従来の方法とは全く異なっている。現在、受精卵の体外培養技術は、畜産分野や生殖医療分野において極めて重要であるが、その培養成績は決して十分ではない。本研究において、受精卵の培養に有効かつ安全な培養デバイスを構築できれば、優良家畜の作出効率や不妊治療効率の改善につながる事が期待される。</p> <p>(2) 増殖や分化などの細胞機能は拍動や運動に伴った伸展刺激に影響を受けることが知られている。その機構は伸展刺激によって生じた細胞内張力が細胞内シグナルタンパク質の構造に影響を与えるためとされている。本提案では、その一連のメカニズムを明らかにするため、提案する複合材料を用いた実験系における研究を進めている。</p> <p>以上の取り組みは、複合材料の特徴を活かしたものである。ここで複合材料の特徴について述べる。本複合材料は、ポリジメチルシロキサン表面にナノ粒子であるカーボンナノチューブを積層した構造となっている。母材として用いているポリジメチルシロキサンは柔軟性があるため、複合材料も柔軟性の高い材料となっている(図1)。そのため、複合材料表面に細胞を培養した後、複合材料に変形を与えることによって、拍動や筋肉の運動を模擬したひずみを細胞に負荷することが可</p> | | | |

能となる。また、細胞は接着する足場の弾性率が高いほど、接着性が高まる傾向がある。カーボンナノチューブは弾性率が非常に高いため、複合材料における細胞の接着性は高くなる。さらに十分に接着した細胞は細胞増殖も良好となる。そのため、複合材料で培養した細胞は細胞増殖性に優れることになる。このことから、本グループでは、本複合材料は細胞培養基質として有効な材料であると考えている。

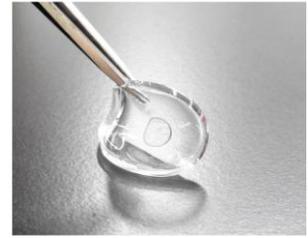


図1 ナノ粒子複合材料

また、細胞培養技術と合わせて、細胞が産生および放出する生理活性物質の評価は創薬や病理メカニズムの解明において重要である。本グループでは、上述した複合材料の応用展開の一つとして、複合材料を用いた生理活性物質の回収と評価に関する手法の確立を検討している。

研究の独自性・アピール点

これまでも細胞の接着性や増殖性を向上させる研究は世界中で行われている。その多くは細胞外マトリクスの塗布や培地の組成を改良する手法となっている。一方、本研究は非生物由来複合材料を細胞培養用基質として活用することによって、細胞接着性や増殖性の向上を検討しており、この点が独自性の一つである。また、柔軟な培養基質は細胞接着性が低下することが知られているが、提案する複合材料は柔軟でありながらも、細胞接着性が高くなっている。この点も独自性として挙げられる。

期待される成果・波及効果

受精卵の体外培養技術は、畜産分野や生殖医療分野において極めて重要であるが、その培養成績は決して十分ではない。本研究において、受精卵の培養に有効かつ安全な培養デバイスを構築できれば、優良家畜の作出効率や不妊治療効率の改善につながることを期待される。

動脈硬化症や寝たきりによる骨密度の低下などの発症メカニズムに、細胞の力学応答性は深く関与していることが報告されている。したがって、拍動や筋肉の運動も模擬したひずみを細胞に負荷する実験系の確立とその成果は、上述の発症メカニズム解明や創薬に展開できると考えている。

関連する主な業績

外部発表（ポスター）

- (1) 横尾正樹, 伊藤一志, 小池晶琴, マウス初期胚共培養系における非生物由来複合バイオマテリアルの有効性, 第105回日本繁殖生物学会大会, 平成24年9月
- (2) 伊藤一志, 横尾正樹, 常盤野哲生, 吉澤結子, 人に柔らかく, 細胞に硬い細胞培養基質, イノベーションジャパン2012, 平成24年9月

特許出願

- (1) 伊藤一志、横尾正樹, 特願 2012-165354 「細胞培養基材、培養容器、及び細胞培養基材の製造方法」

外部資金

- (1) JST 平成22年度研究成果最適展開支援事業 FSステージ 探索タイプ (代表者: 伊藤一志)
- (2) JST 平成23年度研究成果最適展開支援事業 FSステージ 探索タイプ (代表者: 常盤野哲生)

キーワード

細胞, 受精卵, 生体工学, バイオエンジニアリング, 物質評価