

2020年5月1日

再生医学・再生医療の先端融合的共同研究拠点
2019年度共同研究報告書

京都大学ウイルス・再生医科学研究所長 殿

研究代表者（申請者）

所属：カリフォルニア大学バークレー校

職名：教授

氏名：Mohammad R. K. Mofrad

下記のとおり共同研究課題の実施結果について報告します。

記

1. 研究課題：再生組織工学のための多階層細胞メカノバイオロジー研究
2. ウイルス・再生医科学研究所共同研究者：安達泰治
3. 研究期間：2019年4月1日～2020年3月31日

4. 研究経過及び研究成果：

細胞が力学環境に適応するうえで、細胞外から細胞内への接着分子複合体を介した力の伝達は重要である。力が加わると新たに形成される複合体の形成初期において、複合体とアクチンとの接続強化は、細胞内に外力を伝達するための鍵となる。この形成初期において、細胞外から細胞内への力伝達を担うのは複合体の剛性であるため、複合体の構造形成に伴う剛性の変化は複合体の成熟に寄与すると考えられる。本研究では、接着タンパク質タリンは、複合体の形成初期においてその剛性を変化させる重要因子であるとの仮説に基づき、接着分子複合体のナノスケールレベルにおける実験を行った。原子間力顕微鏡（AFM）を用いて細胞上で複合体の剛性を測定した結果、その剛性は時間とともに増加し、さらに、その増加にはタリンが重要な役割を果たしていることが示された。これらの結果は、タリンが、力に応答して複合体とアクチン構造体との接続を強化したために引き起こされたと考えられる。このメカノバイオロジー研究は、細胞足場材料・構造を用いた再生組織工学の分野において、幹細胞が周囲の力場や剛性を感知し、その情報を細胞内情報へと変換することで自らの分化状態や細胞挙動を制御する機構の解明において、基礎的な知見を与えるものである。

5. 研究成果の公表

【論文発表】

Nobuhiko Nakao, Koichiro Maki, Mohammad R. K. Mofrad, Taiji Adachi, Talin is required to increase stiffness of focal molecular complex in its early formation process, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Vol. 518, No. 3, pp. 579-583, (2019). DOI: 10.1016/j.bbrc.2019.08.091

【学会発表】

仲尾信彦, 安達泰治, 接着分子複合体の形成におけるタリンの力学的役割, 日本機械学会第 32 回バイオエンジニアリング講演会, No. 19-302, 1A14, (2019.12.20-21), 金沢