

## 間葉系細胞包埋ゲルビーズを用いた毛髪再生技術の開発

横浜国立大学大学院工学府機能発現工学専攻

景山 達斗, 福田 淳二

Tatsuto KAGEYAMA, Junji FUKUDA

### 1. 目的

皮膚附属器の1つである毛包は、発生過程において、上皮と間葉の相互作用によって形成が始まる。この発生過程で重要な役割を担う、上皮系細胞と間葉系細胞を用いて調製した移植体を移植することで、毛髪を再生する毛髪再生医療に期待が寄せられている。しかし、これらの細胞は生体外の培養において毛包再生能を急激に失うため、毛包再生能を維持したまま培養する技術の開発が不可欠である。本研究では、間葉系細胞をコラーゲンゲルビーズ内で三次元培養することで、毛包再生能を維持した状態で培養する技術の開発に取り組んだ。

### 2. 方法

マウス胎児皮膚より採取した間葉系細胞をコラーゲンゲルに懸濁し、2 $\mu$ lのドロップレットとして打ち出すことで、間葉系細胞包埋ゲルビーズを作製した。3日間浮遊培養を行った後、間葉系細胞の毛包誘導能を毛包誘導マーカーであるVersicanの遺伝子発現により評価した。続いて、このビーズをマウス胎児皮膚より採取した上皮系細胞とともにヌードマウス皮下に移植し、移植1カ月後の皮膚の再生毛髪数を解析した(図1)。各実験において、ディッシュ上の平面培養およびスフェロイド培養を行った間葉系細胞を比較として用いた。

### 3. 結果

3日間の培養中に、ビーズは間葉系細胞自身の牽引力により、直径2 mmから500 $\mu$ mにまで収縮し、高濃度のコラーゲンを有する間葉系細胞集塊を形成した。このビーズのVersican遺伝子発現は、ビーズ培養が、ディッシュ上の平面培養およびスフェロイド培養と比較して有意に増加する傾向が確認された。また、移植1カ月後の再生毛髪数は、ビーズを移植したマウスで、スフェロイド培養の約2倍の発毛が観察された。再生した毛髪は皮下に定着し、一定の毛周期を繰り返す様子も確認された。

### 4. まとめ

本研究では、間葉系細胞包埋ゲルビーズを作製し、このビーズが*in vitro*および*in vivo*のいずれの検討においても、既存の間葉系細胞スフェロイドよりも有意に高い毛包再生能を有することを示した。

本稿のすべての著者には規定されたCOIはない。

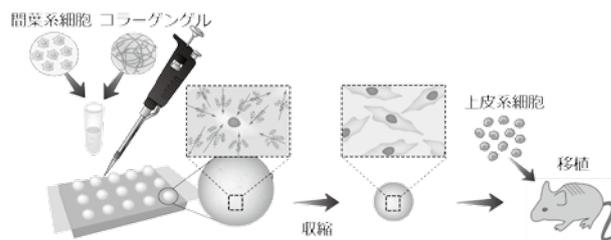


図1 間葉系細胞包埋ゲルビーズの調整方法

#### ■ 著者連絡先

横浜国立大学大学院工学府機能発現工学専攻  
(〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 化工  
安工棟5階516号室)  
E-mail. kageyama-tatsuto-tp@ynu.jp