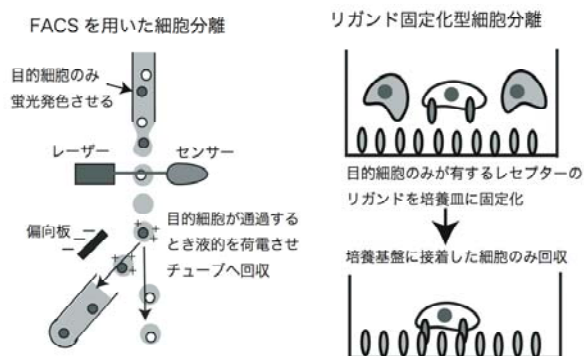


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	4. 生体・環境関連高分子
中項目	4-5. 細胞工学
小項目	4-5-1. 細胞分離

概要（200字以内）

再生医療は臓器移植医療に代わる臓器をES細胞などの幹細胞を分化誘導した細胞に代替する技術として期待されている。しかし、現段階において細胞を100%分化誘導することは困難であり、未分化の細胞が混入した状態ではその細胞が腫瘍化してしまう恐れがあるため、分化誘導に成功した細胞を分離・採取することは再生医療において必須の技術であり、高効率分化誘導法以上に開発研究が前進することが期待されている。



現状と最前線

ドナー不足に苦しむ臓器移植医療に代わる臨床応用として期待を集めている再生医療分野においてはES細胞や各種幹細胞の分化誘導方法を確立するため多くの勢力が注がれている。しかし、未分化の細胞が一つでも残留しているとその細胞が腫瘍化してしまう恐れがあるため、分化誘導した細胞を代替ソースとして用いるためには、それらは100%目的の細胞になっている必要があるという課題が存在する。このことを改善する方法論として2つのことが考えられている。一つは100%厳密に全ての細胞の分化誘導を達成すること。もう一つは目的細胞へ分化した細胞のみ厳密に採取する方法である。100%の分化誘導率を達成することは現在暗中模索で検討しなくてはならないが細胞分離方法は工学的手法を駆使することによって比較的短期目標として達成することが可能であると考えられる。高精製した分化細胞はハイブリッド人工臓器の開発へ大きく貢献するだけでなく、動物実験前の創薬・薬物試験用の細胞チップへの応用展開も期待され経済的波及効果は大きい。

現在の細胞分離方法においていくつかの方法論が検討されている。一つは目的細胞のみを蛍光発色させることによってFACS (fluorescence activated cell sorting)により細胞を分離する方法である。

この場合工夫が必要となる点は目的細胞のみ特異的に蛍光を発するようにする点であり、目的細胞のみが発現する膜タンパク質に蛍光プローブを付加した抗体を細胞へ反応させる方法や、目的細胞が発現する遺伝子に蛍光タンパク質遺伝子を導入することで分化したときのみ蛍光が観察できるようにする方法がある。もう一つの方法は細胞をアフィニティーカラムと類似の方法で精製する方法である。目的の細胞に分化した細胞が特異的に発現するレセプターのリガンドをシャーレやビーズに固定化して、結合した細胞を採取する方法である。後者のアフィニティーを利用した分離方法は大きかりな装置の必要性がなく再利用する細胞へのダメージも少ないことが期待される。しかし、現実的な応用展開にはさらに基礎的研究を必要とする段階である。

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 細胞分離を行うために最も必要とされる分化細胞特有の発現遺伝子の網羅的研究解析
 - 細胞との特異的結合を利用した細胞分離法はレセプターリガンドの結合力、細胞精製のためのリガンド固定化方法など基礎的データの蓄積。

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 採取した細胞を用いた創薬・薬物試験用細胞チップの開発
 - 高効率採取した細胞をソースとしたハイブリッド人工臓器のプロトタイプ作製

キーワード

再生医療、遺伝子発現、分化誘導、蛍光プローブ

(執筆者：原田 伊知郎)