

生体組織工学をベースとした再生医療の最前線

京都大学再生医科学研究所
生体組織工学研究部門 生体材料学分野 田畑泰彦

細胞を活用することによって、自己組織の再生修復あるいは臓器機能の代替を行う治療の試みが再生医療である。近年の再生現象に係わる細胞の生物医学研究の進歩はめざましく、増殖分化ポテンシャルの高い幹細胞の存在が明らかにされている。しかしながら、これらの細胞を単に用いるだけでは生体組織の再生を誘導することは極めて難しい。これは、一般に、体中では細胞が単独で生存、機能していることはほとんどなく、細胞はその周辺環境と相互作用しながら、その生物機能を発揮していることを考えれば当然のことである。つまり、細胞を利用した生体組織の再生誘導には、細胞が増殖・分化できるための適当な環境（場）を与えることが不可欠である。この再生誘導の場を構築する医工学技術・方法論が生体組織工学（**Tissue Engineering**）である。この生体組織工学との連携がなければ、幹細胞についての生物医学がいかに進歩し、優れた研究成果が得られたとしても、それだけでは再生医療を実現させることはできない。

生体組織工学には生体材料が多くの役割を果たしている。例えば、細胞を立体的に配置させ、細胞の増殖・分化を促進するための足場、あるいは宿主側からのタンパク質や細胞の侵入を阻止するための隔離膜である。これらの材料のみでも生体組織の再生を誘導することができる場合もある。しかしながら、周辺の生体組織の再生誘導能力が乏しい時には、足場、隔離材料だけでは組織の再生修復は難しく、細胞あるいは生体因子を利用しなければならない。再生誘導のKEY細胞あるいは生体因子を組み合わせて、生体組織の再生を誘導していく。例えば、細胞増殖因子を生体材料と組み合わせ、必要な量、必要な期間にわたって、再生の場で因子を徐々に放出（徐放）させ、その組織再生誘導効果を最大限に発揮させる。この徐放化のような、生体内で不安定な生体因子（細胞増殖因子、遺伝子など）を利用するための投与方法の工夫がドラッグデリバリーシステム（**DDS**）である。生体因子のDDSシステムを細胞、足場材料、あるいは隔離膜と組み合わせ、生体組織の再生を誘導することもできる。

本セミナーでは、細胞の足場、生体因子のDDS、細胞、あるいはそれらの組み合わせによる生体組織の再生誘導治療の具体例を紹介しながら、生体組織工学をベースとした再生医療の最前線と将来の方向性について述べる。