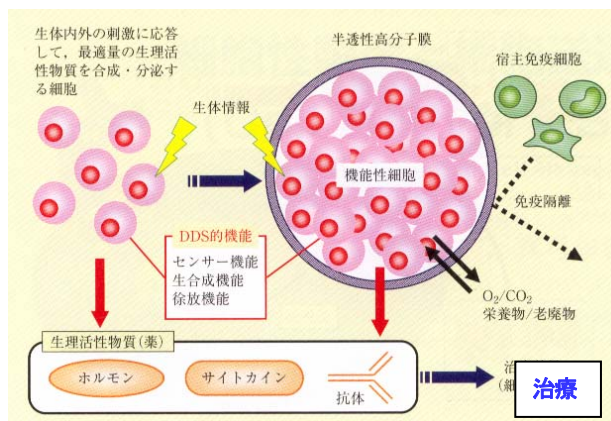


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	4. 生体・環境関連高分子
中項目	4-8. ドラッグデリバリー
小項目	4-8-4. 細胞デリバリー材料

概要（200字以内）

高度に分化した細胞自身ならびにその細胞から産生される生理活性物質を薬物と見立てた場合、細胞は体内でまさしく DDS を実践している粒子であり、機能面からいえば細胞に勝る製剤素材はない。細胞製剤を用いたいずれの治療においても、安全かつ有効な細胞療法を展開するためには、生きた細胞を薬物として捉えた「細胞送達システム」ともいべき DDS 概念が重要になってくる。

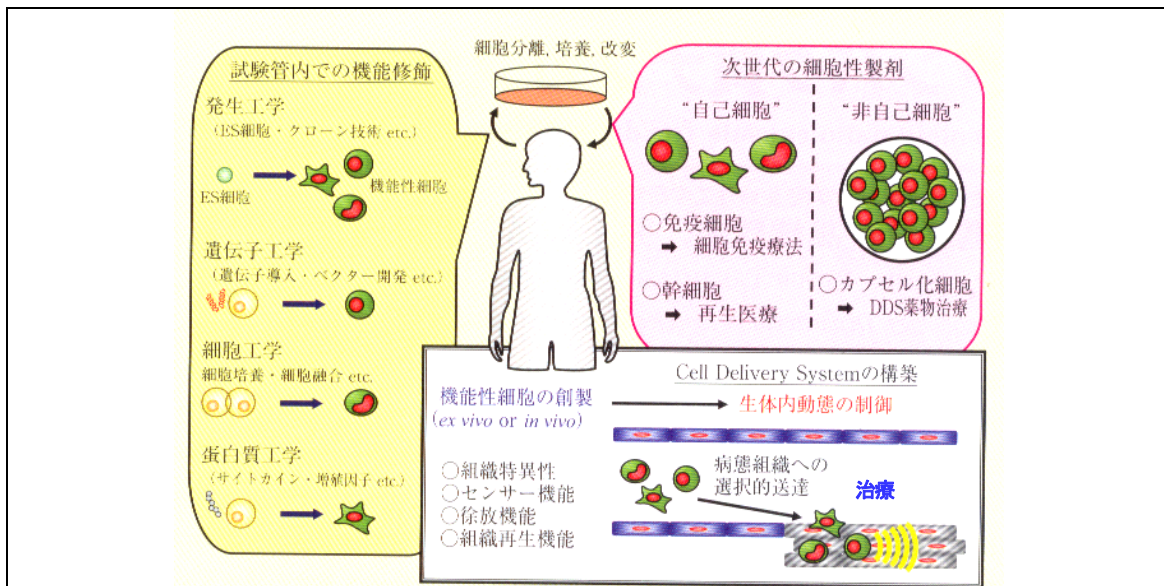


現状と最前線

高度に分化した細胞自身ならびにその細胞から産生される生理活性物質を薬物と見立てた場合、細胞は体内でまさしく DDS を実践している粒子であり、機能面からいえば細胞に勝る製剤素材はない。

細胞を用いる治療として、その細胞が、種々の生理活性物質を必要な時に生合成し、必要な量を細胞外へ分泌・徐放することによる治療が考えられる。また、細胞間接着による細胞間認識により、他の細胞の機能を向上させることによる治療、あるいは、病態細胞に直接作用することによる治療等が考えられる。これら細胞製剤を用いたいずれの治療においても、安全かつ有効な細胞療法を展開するためには、生きた細胞を薬物として捉えた「細胞送達システム」ともいべき DDS 概念が重要になってくる。

従来からの病態改善・治療を目的とした臓器移植や輸血は、細胞性製剤の源流であったと言える。例えば、輸血は生きた細胞の水性懸濁剤に他ならない。このように体内から取り出した細胞を、元の状態のまま機能変化させることなく製剤化したものを第一世代の細胞製剤と呼ぶならば、個々の病態に対応したセンサー機能、生合成機能、徐放機能、制御機能等を新たに付与した機能性細胞を、遺伝子工学や細胞工学などの技術を駆使して作製した後、この細胞を素材として製剤化したものは、次世代の細胞性製剤と位置付けることができる（下図参照）。この新しい細胞性製剤は、カプセル（材料）に封入した剤形と生きた細胞の水性懸濁剤等が考えられる。20 世紀における DDS は、本来、物質としての薬物に対して「必要な時に、必要な場所



に、必要な量の薬物を送達する」という新たな付加価値を付与することによって最適薬物治療を行おうとするものであった。

しかし、21世紀医療においては、必要な時に、必要な量の生理活性物質を生合成し、分泌する細胞それ自体薬物概念に包含し、この細胞自体（あるいは、細胞を封入したカプセル材料自体：膵臓β細胞をアルギン酸とポリ-L-リジンのポリイオンコンプレックスで作製したカプセルが、糖尿病モデルマウスに対して、生理的グルコースセンサー機能を有してグルコース濃度に応じてインスリンを分泌する例が挙げられる。）を必要な場所に標的指向させることが求められるであろう。この「細胞送達システム」が可能となれば、細胞から生合成・分泌される「必要な時に、必要な量の」生理活性物質による疾病治療の最適化がもたらされるだけでなく、機能性細胞が有する細胞-細胞間応答などの多様な機能を介した疾病治療の最適化をも可能となってくる。細胞性製剤は無限の可能性を有している。

<参考文献> 「DDSの現状と将来展望」 Pharm. Tech. Japan, Vol. 21, No. 12 (2005).

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
 - ・ 機能性キャリア（カプセル）基本技術（生体高分子等）
 - ・ 機能性細胞の体内動態制御
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - ・ 機能性細胞の免疫隔離
 - ・ 細胞送達システム

キーワード

細胞送達システム・細胞性製剤・半透性高分子膜・生理活性物質生合成・センサー及び徐放機能

(執筆者： 朝山 章一郎)