

8

バイオ 3D プリンティング技術を利用した scaffold free 小口径細胞人工血管の開発

Manabu Itoh ◎ 伊藤 学* Koichi Nakayama ◎ 中山功一**

Satoshi Gojo ◎ 五條理志† Koichi Node ◎ 野出孝一††

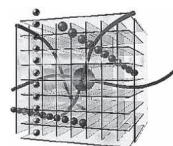
Shigeki Morita ◎ 森田茂樹*

* 佐賀大学医学部胸部・心臓血管外科

** 佐賀大学医学部臓器再生医工学講座

† 京都府立医科大学大学院医学研究科人工臓器・心臓移植再生医学講座

†† 佐賀大学医学部循環器内科



Summary

iPS 細胞をはじめとする幹細胞技術が目覚ましく発展する中、組織工学(ティッシュエンジニアリング)による臓器再生をテーマとした研究・開発が加速している。外来異物を用いて作製した現行の小口径人工血管は、抗血栓性、抗感染性、生体適合性などの面で解決すべき課題が多く残されており、いまだに理想的なものは開発されていない。近年、従来の組織工学の手法とは全く異なるバイオ 3D プリンティング技術により、生きた細胞による立体的な構造体を作ることが可能となった。足場(scaffold)を含まず、細胞だけで機能的な血管構造体を構築可能であり、外科的血行再建に応用できる新たな小口径人工血管の研究、開発に取り組んでいる。

Key words

- ◎ バイオ 3D プリンティング
- ◎ 組織工学
- ◎ Scaffold free
- ◎ 血管再生
- ◎ 小口径人工血管

はじめに

理想的な人工血管の条件とは、安全性はもちろん、抗血栓性、抗感染性、生体適合性、耐久性、長期の開存性を兼ね備えたものである。今後、さらに再生医療・組織工学的アプローチにより求められる条件としては、適度な柔軟性(コンプライアンス)を維持しながら自己組織と一体化し、移植後の血管の収縮・弛緩作用、血液凝固や炎症の調整による抗血栓性など、本来生体血管に備わった生理的な機能を長期間維持できるものとする。

「人は血管とともに老いる」と、初めて動脈硬化の重要性を指摘したのは、今日の医学教育の基礎を築いたとも言われている William Osler (1849-1919)である。生活様式の変化や高齢化により、先進諸国では虚血性心疾患、大動脈疾患、末梢動脈疾患といった生命予後に影響する全身の動脈硬化性の血管不全が増加している。近年、カテーテルやステントを用いた血管内治療による新しい医療が広がっているが、自己血管・人工血管を移植する外科的血行再建術はいまだニーズの高いものである。小口径人工血管の開発が発展途上にあるため、冠動脈バイパス術や足関節以下の下肢遠