

細胞の3次元組織化—その最先端技術と材料技術

再生医療とその支援分野（細胞研究，創薬研究）への応用と発展のために

編集：田畑泰彦（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 教授）

●序文 今後の生物医学研究から再生治療までを支える
「細胞3次元組織化」に注目（田畑泰彦）

●序章 細胞3次元組織化の重要性（田畑泰彦）

第1章 細胞3次元組織化のための材料

1. 高分子

- 1) 合成高分子(生体非吸収性) (岩崎泰彦)
- 2) 合成高分子(生体吸収性) (城 潤一郎・田畑泰彦)
- 3) 天然高分子(タンパク質) (木村 祐)
- 4) コラーゲン, ゼラチン (塚本啓司・平岡陽介)
- 5) 天然高分子(多糖) (齊藤高志・田畑泰彦)
- 6) 細胞外マトリックスの材料としてのヒアルロン酸
(橋本正道)

2. セラミックス (石川邦夫)

3. 金属 (塙 隆夫)

4. 複合材料 (松井 誠・田畑泰彦)

第2章 細胞3次元組織化のための加工材料技術

1. 細胞非付着性表面

- 1) ナノピラープレート(3D 細胞培養器材) (神田勝弘)
 - 2) 細胞3次元組織化のためのバイオマテリアル設計技術
(平山美樹・伊勢裕彦・赤池敏宏)
 - 3) ハイドロゲル (戸田裕之・田畑泰彦)
- ### 2. 多孔質足場材料 (陳 国平・川添直輝)
- ### 3. 繊維・繊維構造物 (平 嗣良)
- ### 4. ナノファイバー (宇山 浩)
- ### 5. マイクロキャリア (川端慎吾・黒川祐人)
- ### 6. インクジェットによる1滴1細胞プリント (山口修一)
- ### 7. 傾斜機能化技術 (山本雅哉・田畑泰彦)
- ### 8. 吸収性多孔質セラミックス

(赤澤敏之・村田 勝・田崎純一)

9. 多孔質化・表面形状制御生体用金属材料(中野貴由)

10. 細胞接着試薬

- 1) 細胞接着性ペプチドと細胞の3次元組織化への応用
(平野義明)

2) DNAを用いて細胞を望みの位置に配置する表面修飾 方法 (寺村裕治・岩田博夫)

11. MEMS および関連技術 (馬場嘉信)

第3章 細胞3次元組織化のための培養技術

1. バイオプリンター

- 1) 細胞だけで立体的な構造体を作製するバイオリピッド
プロトタイプングシステムの開発
(川勝美穂・大嶋利之・田中麻衣・中山功一)
- 2) インクジェット技術を用いた3次元積層造形物の作製
および再生医療への応用 (荒井健一・中村真人)

2. 印刷技術 (森田育男)

3. MEMS 技術

- 1) 組織化のための MEMS 技術 尾上弘晃・竹内昌治)

2) 創薬研究ツール

(安田賢二・野村典正・寺菌英之・服部明弘)

4. バイオマテリアルの3次元造形 (鄭 雄一)

5. 細胞集合体技術

- 1) スフェロイド培養チップ (中澤浩二)
- 2) 生体吸収性ハイドロゲル粒子を活用した細胞集合体の
生存と機能の向上 (田畑泰彦)
- 3) 間葉系幹細胞の集合体化技術と軟骨再生医療への応
用 (森口 悠・中村憲正)
- 4) 3次元組織化技術を利用したヒトES/iPS細胞から肝細胞
への分化誘導法 (長基康人・高山和雄・水口裕之)
- 5) セラミックス製マイクロウェル担体
(今泉幸文・武居俊輔)

6. 細胞積層化技術

- 1) 細胞積層法・細胞集積法 (松崎典弥・明石 満)
- 2) 細胞シート工学による血管網付き3次元心筋組織の
構築 (竹原宏明・清水達也)
- 3) 滑膜細胞との共培養法により作製した軟骨細胞シート
の特性評価 (小久保舞美・佐藤正人)

7. 3次元培養技術

- 1) 表皮真皮3次元組織 (森本尚樹)
- 2) 3次元皮膚代替物の作製 (加王文祥・門松香一)
- 3) 3次元腺構造の作製 (松本卓也)
- 4) 機能的な器官再生 (辻 孝)

8. 磁力を用いた細胞3次元組織化 (井藤 彰)

第4章 細胞3次元組織化培養のための周辺技術

1. 生体シグナル因子固定化 (山本雅哉・田畑泰彦)

2. 培養装置

- 1) 小スケール培養装置 (石川陽一)
- 2) 酸素供給に基礎を置いた3次元組織設計構築
(酒井康行・篠原満利恵・小森喜久夫・藤井輝夫)
- 3) 軟骨組織培養のための静水圧負荷技術
(牛田多加志)

4) 流れ刺激 (佐藤正明)

3. 上皮-間葉細胞相互作用の構築と器官再生

(坂野深香・大津圭史・藤原尚樹・原田英光)

4. 細胞増殖シミュレータ

- 1) 培養組織内における不均一細胞特性解析
(紀ノ岡正博)
- 2) 多細胞のダイナミクスに基づいた3次元組織形成シミュ
レーション (奥田 覚・井上康博・安達泰治)
- 3) 細胞間相互作用による自発的な組織構造形成-3次元
構造の再構築に向けて (三浦 岳)
5. ライブイメージング (水野紘樹・菊田順一・石井 優)