

スキャフォールドフリーバイオ3Dプリンタ技術による臓器再生

佐賀大学 医学部 教授 中山 功一

【お問い合わせ先】 E-MAIL: info@nakayama-labs.com



科学研究費助成事業(科研費)

細胞ベースの人工関節の開発 (2007-2009 若手研究 (B))

スキャフォールドフリー心筋構造体の培養環境の検討 (2016-2017 挑戦的萌芽研究)

JST 重点地域研究開発推進プログラム (育成研究) 「バイオラピッドプロトタイプリングシステムの開発」(2007-2009) NEDO 基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発 「高密度スキャフォールドフリー脂肪由来幹細胞構造体を用いた骨軟骨再生」(2010-2012) AMED 未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業 「バイオ3Dプリンタで造形した小口径Scaffold free細胞人工血管の臨床開発」(2014-2018)

再生医療においては、立体的な構造を作るため細胞の「足場 (スキャフォールド)」が必須とされ、天然由来物質や生分解性ポリマーなどさまざまな材料が使用されている。しかし、安全性やコストの問題などから、理想的な材料が開発されているとはいえない。

このような背景から、足場を用いず、細胞を積層して厚みを持った組織を作る基本技術を元に、複数種類の細胞を任意の位置に配置して立体的な細胞構造体を作る手法 (Bio Rapid Prototyping system) を確立した。さらに、画像処理によって自動的に細胞を配置するロボットシステムを開発し、動物実験で骨髄間葉系細胞や肝臓の移植に成功した。

これらの独自技術とシステムを発展させ、再生医療技術として実用化するため、ベンチャー企業の (株) サイフーズとともにバイオ3Dプリンタによる再生医療用組織の作製に取り組んだ。その中でも特に大きな成果として、市場が確立されておらず、また人工的な材料から出来ているため感染症や狭窄等の課題があった小口径の人工血管を細胞のみで作製することに成功した。

この細胞製人工血管は2019年に臨床応用が予定されており、将来的には、様々な血管障害を抱える方々に貢献するとともに、日本発の革新的な医療技術として世界に展開することが期待される。

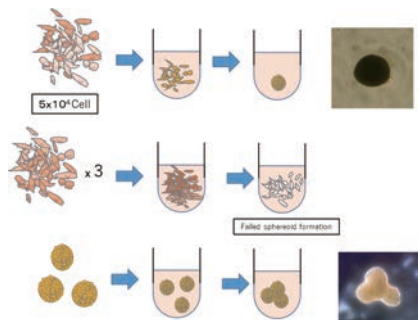


図1 古くから知られている細胞凝集現象を応用して細胞だけで立体的な構造体を作る技術を確立

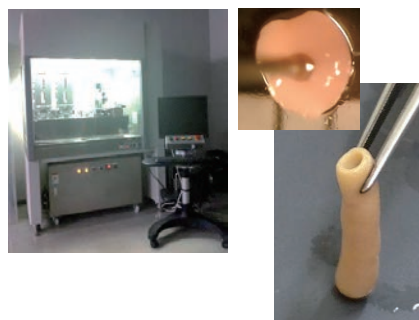


図2 自動的に細胞構造体を作製するバイオ3Dプリンタの開発に成功し、軟骨、血管、心筋などさまざまな臓器の再生への可能性が広がった

被災者台帳を活用した生活再建支援システムの実装

新潟大学 危機管理本部危機管理室 教授 田村 圭子

【お問い合わせ先】 E-MAIL: tamura@gs.niigata-u.ac.jp, rmo-jimu@adm.niigata-u.ac.jp (危機管理室事務)



科学研究費助成事業(科研費)

在宅要介護高齢者の効果的な災害時ケアマネジメント技法の開発 (2005-2007 萌芽研究)

BackCasting手法による岩手県被災者台帳を活用した総要援護者台帳の構築 (2013-2015 基盤研究 (B))

(社会実装に係る他助成の取得) JST 社会技術研究開発センター (RISTEX): 「首都直下地震に対応できる被災者台帳を用いた生活再建支援システムの実装」(2011-2013) 「熊本地震における『被災者台帳を用いた生活再建支援システム』の実装」(2016)

災害国である我が国にとって、被災者の生活再建は大きな社会的課題であるが、過去の被災自治体では、そのための業務フローやシステム・ツールなどが十分整っていなかった。

阪神・淡路大震災 (1995年1月) の際、罹災証明の作成基準や対応部署が自治体によりまちまちで、公平な判定がなされなかったという教訓から、被害状況のデータベースや地理情報データの分析システムを活用し、専門家だけでなく客観的な被害状況認定ができるシステム作りに取り組んだ。

開発したシステムにより、新潟県中越地震 (2004年10月) では市職員が家屋の被害データの作成及び罹災証明の発行をスムーズに行うことができた。他方、新たな課題として浮上った、被災者への継続的支援を行う基礎となる「被災者台帳」の整備のため、QRコードを用いた調査票データのデジタル化に取り組み、能登半島地震 (2007年3月) の際には、開発中のシステムを活用して被災者台帳を作成した。さらに、新潟県中越沖地震 (2007年7月) では、被災者台帳の作成だけでなく、それを活用して被災世帯の生活再建支援が可能になるような仕組みを構築した。

こうして、生活再建業務のためのICTシステムと、システムを運営するための研修プログラムを含む「生活再建支援システム」が整備された。このシステムは東日本大震災 (2011年3月) や熊本地震 (2016年4月) で活用され、自治体と連携した、迅速で継続的な被災者の支援に貢献している。

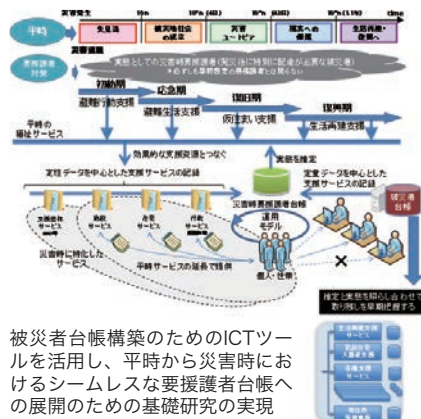


図1 災害時に対し脆弱性の高い人々への支援を支えるための「被災者台帳」の機能展開を目指した基礎研究



図2 高機能化された「被災者台帳」システムを社会実装からビジネス展開につなげた応用研究