山岡 哲二 学科長・教授
博士（工学）
Tetsuji Yamaoka
✉ tetsuji.yamaoka@komatsu-u.ac.jp

研究 Keyword 脱細胞化組織、組織工学、バイオイメージング、生体吸収性バイオマテリアル

プロフィール
1991年　京都大学大学院工学研究科博士後期課程終了
1991年　国立循環器病センター研究所・実験治療開発部　博士研究員
1992年　京都工芸繊維大学・繊維学部・助手
1995年　京都工芸繊維大学・繊維学部・講師
1996年　マサチューセッツ州立大学客員研究員
2002年　京都工芸繊維大学・繊維学部・助教授
2004年　国立循環器病センター生体工学部 部長
2010年　国立循環器病研究センター研究所　生体医工学部・部長（改組）
2023年　公立小松大学　保健医療学部　臨床工学科　教授

研究分野
生体医工学・生体材料学・高分子科学

所属学協会
日本バイオマテリアル学会（前会長）／日本人工臓器学会／日本生体医工学会／日本MRS学会／高分子学会／ライフサポート学会／日本再生医療学会／日本DDS学会／日本化学会／繊維学会／アメリカバイオマテリアル学会

専門分野・研究分野

生体機能を再生するバイオマテリアル

1980年代、皮膚組織や神経組織や骨／軟骨組織を工学的に再建する試みが世界中で注目を集め“組織工学”とよばれ、その3要素としては細胞・スキャホールド・増殖因子が提唱されました。その後、ES細胞やiPS細胞の研究が大きく発展し、“再生医療”として更なる進化を遂げました。さらに近年、生体内に存在している細胞や幹細胞の機能や治癒力を最大限に活用するために、優れた環境を提供する機能性スキャホールドの開発が注目されています。現在、生体吸収性高分子スキャホールドや、動物や人の組織から細胞成分を除去した脱細胞化スキャホールドにより、失われた組織や臓器の再生を目指しています。

研究内容

世界で最も細い工血管の開発

糖尿病が酷くなると細い血管が閉塞してしまい足を切断しなければならないことがあります。もしも内径が2mm程度で数十センチの長さの人工血管があれば、この切断を回避することが出来ます。しかし、現在の高分子素材製の人工血管では内径が6mm以上で無ければすぐに詰まってしまいます。様々な素材で人工血管を作製してその開存性（血液が流れ続ける性質）を大動物で検証してきました。そして、食用ダチョウの頸動脈から細胞を除去（脱細胞化）し、さらに、移植後に内膜組織が再生するように内腔面をペプチド修飾する技術を開発することで、世界で初めて、内径2mmの人工血管の開発に成功しました。その後、安全性試験をすすめ、臨床医および起業と共同で実用化に向けて研究を続けています。

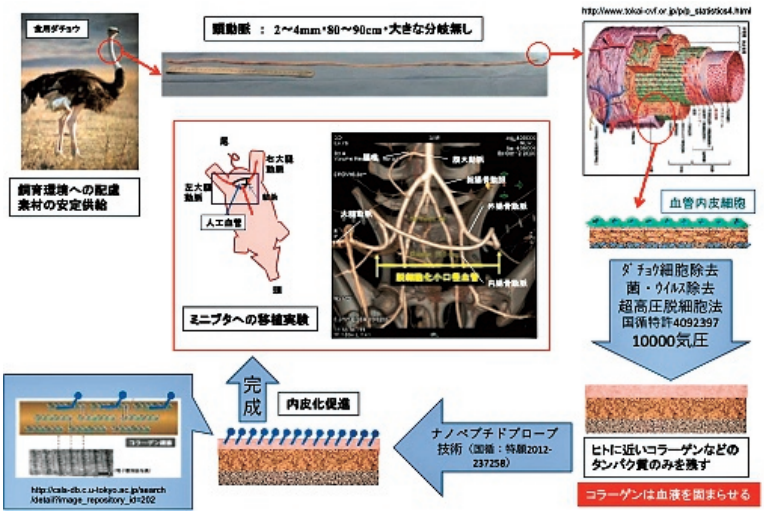

図1　ダチョウ頸動脈を素材とした世界最小口径の再生型人工血管

シーズ・地域連携テーマ例
- 新規材料の医療応用
- 生物学的安全性試験
- 医療機器開発

受賞
- 平成22年11月　日本バイオマテリアル学会　学会賞
- 平成23年6月　繊維学会　学会賞
- 平成23年12月　IAAM Medal-2010 (International Association of Advanced Materials)

論文
- Accelerated tissue regeneration by patterned pore structure into decellularized vascular grafts, A.Mahara, K.Kojima, M.Yamamoto, Y.Hirano, and T.Yamaoka, J Maters Chem B, 10 (14), 2544-2550, 2022
- REDV-modified decellularized microvascular grafts for arterial and venous reconstruction, H.Yamanaka, A.Mahara, N.Morimoto and T. Yamaoka, J Biomed Mater Res Part A, 110 (3), 547-558, 2022
- Artificial switching of the metabolic processing pathway of an etiologic factor, β2-microglobulin, by a “navigator” molecule, Yusuke Kambe, Kento Koyashiki, Yoshiaki Hirano, Mariko Harada-Shiba, Tetsuji Yamaoka, Journal of Controlled Release, 327, 8-18, 2020
- Extracorporeal high-pressure therapy (EHPT) for malignant melanoma consisting of simultaneous tumor eradication and autologous dermal substitute preparation, C. Jinno, N. Morimoto, A. Mahara, M. Sakamoto, S. Ogino, T. Fujisato, S. Suzuki, and T. Yamaoka, Regen Ther,15,187-194, 2020
- Tissue-engineered submillimeter-diameter vascular grafts for free flap survival in rat model, Hiroki Yamanaka, Tetsuji Yamaoka, Atsushi Mahara, Naoki Morimoto, Shigehiko Suzuki, Biomaterials 179 156-163, 2018
- 他243編

書籍等出版物
- 脱細胞化組織の作製法と医療・バイオ応用，岸田晶夫，山岡哲二，干場隆志，シーエムシー出版，2019年
- Decellularized Extracellular Matrix: Characterization, Fabrication and Applications, Tetsuji Yamaoka, Takashi Hoshiba, Royal Society of Chemistry, 2019年
- バイオマテリアルサイエンス・基礎から臨床まで，山岡哲二，大矢裕一，中野貴由，石原一彦，東京化学同人，2018年

競争的資金等の研究課題
- 細胞の三次元配置技術に基づいた小口径脱細胞血管等組織再生材料の創成，JST/AMED，戦略的イノベーション創出推進プログラム（Sイノベ），H24-R3

社会貢献活動
- 次世代医療機器評価指標作成事業「ナノ材料を応用した医療機器」，審査WG委員（2012-2013）
- 同上「生体吸収性ステント」，審査WG委員（2014-2015）
- 次世代医療機器再生医療等製品評価指標作成事業「生体由来材料分野」，審査WG委員（2016-2017/）
- 同上「脱細胞化組織利用機器」，審査WGタスクフォース委員（2022-2023）
- ISO/TC150/SC1，SC4，SC5，SC7国際規格回答原案作成調査委員会，委員（2007-現在）