

大動物を用いた人工血管評価と細径人工血管の開発

生活資材開発課 吉田 巧 旭川医科大学 紙谷寛之、小山恭平、若林尚宏

直径 5 mm 以下の人工血管は開存性が低いことから実用化に至っていないが、動脈硬化性疾患などにおける需要は高く、その開発が望まれている。

生体吸収性樹脂であるポリカプロラクトン(PCL)を用いて、ナノファイバー(NF)不織布を紡糸し、この NF 不織布を短冊状にカットし、芯棒に巻き付けることにより、内径 1 ~3 mm の人工血管を作製した。特に、内径 3 mm の人工血管では、当初、耐座屈性に難があったが、生体吸収性の手術用縫合糸を人工血管の中層に芯材として用いることにより改善を図ることができた(Fig. 1)。さらに、作製した人工血管に親水性高分子であるポリビニルアルコール(PVA)をコーティングすることにより、剛性、弾性、ハンドリング性及び抗血栓性の改善に成功した。

内径 1 mm の PVA-PCL 人工血管を、旭川医科大学においてラット 12 匹に移植し、開存性を評価した。その結果、開存率は 8 週間で 83.3%(10/12 匹)であり、良好な開存率が得られた。加えて、取り出した人工血管に対して免疫染色による細胞学的評価を行ったところ、再細胞化を確認

することができた。今後は、内径 3 mm の人工血管を用いて、ミニブタ等の大動物で実用性試験を行う予定である。



Fig. 1 作製した縫合糸補強人工血管

謝辞

実験に多大な協力を頂いた IAAZAJ ホールディングス株式会社開発営業品質管理部門開発営業課ジュニアエキスパート成瀬大輔氏に感謝いたします。

本研究は JSPS 科研費 JP19K09258 の助成を受けたものです。

水中リグニンのフロー分離、生化学変換系の探求

生活資材開発課 高田耕児 京都大学 西村裕志

リグニンは木材の主要な成分の一つであり、セルロースに次いで、地球上で最も豊富に存在する天然高分子である。しかし 3 次元網目構造で水不溶性の不定形ポリマーであり、その利活用の難しさが課題である。本研究では、リグニンを水中で均一分散体として、生化学反応によるリグニンの分解・修飾・重合反応を探索し、マイクロ流路デバイスによる分離および反応系を構築することを目的としている。産技研ではこれまで、Deterministic Lateral Displacement 法¹⁾を利用してサイズで分離するマイクロ流路チップ²⁾を開発してきた。このマイクロ流路チップを応用して水中で分散させたリグニン粒子を分離する研究を行っており、以前の研究で閾値が約 8 μ m のチップでのリグニン粒子の分離を確認した。

今年度は、より多くのサイズでの分離に対応するために、サイズ分離マイクロ流路デバイスとサイズ分離フィルターの組み合わせの検討を行った。サイズ分離フィルターは様々なものが市販されており粒径による分離が可

能であるが、目詰まりしやすいという問題がある。そこでサイズ分離マイクロ流路デバイスで 1 段階目のサイズ分離を行い、その後、サイズ分離フィルターで 2 段階目のサイズ分離を行うという方法を検討した。モデル粒子として、蛍光標識した細胞で実験を行ったところ、サイズ分離マイクロ流路デバイスで分離した細胞をサイズ分離フィルター上に捕捉することができた。サイズ分離マイクロ流路デバイスとサイズ分離フィルターのそれぞれのサイズ分離の閾値を選ぶことで、様々な応用が可能であると考えられる。来年度はこの方法をリグニン粒子の分離に応用していく。

参考文献

- 1)Huang *et al.* Science **304** (2004) 987-990
- 2)富山県工業技術センター研究報告 **30** (2016) 89

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20K21333 の助成を受けたものです。