

セルロースオリゴマーの自己組織化を利用した機能性不織布の簡易構築

(東工大物質理工) ○水内裕大・澤田敏樹・芹澤 武

Facile Preparation of Functional Nonwoven Based on Self-Assembly of Cellulose Oligomers
(School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology) ○Yudai Mizuuchi, Toshiki Sawada, Takeshi Serizawa

Recently, research to realize designable nonwoven for a wide range of applications has been reported. However, a simple method for nonwoven modification is still required to expand the applicability. We have previously reported a new method to functionalize paper via neutralization-induced self-assembly of cellulose oligomers. This approach is expected to be applicable to other porous materials. In this study, we demonstrated that the functionalized nonwoven was simply prepared by the neutralization-induced self-assembly of cellulose oligomers in the presence of water-miscible organic solvents to impregnate aqueous cellulose oligomer solutions into hydrophobic nonwoven. Cellulose oligomers with an azidoethyl group at the reducing end were self-assembled in the nonwoven and then biotin as a model antigen was immobilized via a click reaction. After that, anti-biotin antibodies were successfully detected with high signal-to-background ratios. We show that the self-assembly of cellulose oligomers has a high potential to develop functional nonwoven with various characteristics.

Keywords : Nonwoven, Cellulose, Organic Solvent, Self-Assembly, Functionalization

近年、不織布を機能化することで、材料としての新たな価値を創出するための研究が展開されており、簡便かつ自在に不織布を機能化する手法が求められている。我々は最近、セルロースオリゴマーを中和によって自己組織化させる手法を利用することで、濾紙とセルロースを複合化でき、濾紙を機能化できることを見出している¹⁾。本手法はセルロースを溶解させたアルカリ水溶液を濾紙内部で中和するだけで複合化されるため、他の多孔質材料へと展開できるものと期待される。本研究では、セルロースオリゴマーを利用して不織布を機能化する手法を確立することを目的とした。この複合化手法は水溶液を利用しており、疎水的な不織布に対しては水が浸透しないため、不織布への浸透性の向上のため水混和性の有機溶媒を利用した。その結果、濾紙との複合化と同様にセルロースオリゴマーと不織布を複合化できることがわかった。還元末端にアジドエチル基を有するセルロースオリゴマーを不織布に複合化させると、クリック反応により複合化不織布にビオチンを固定化でき、その結果、抗ビオチン抗体を特異的かつ効率よく検出できることがわかった (Figure 1)。以上より、セルロースオリゴマーの自己組織化を利用することで、不織布を自在に機能化できるものと期待される。

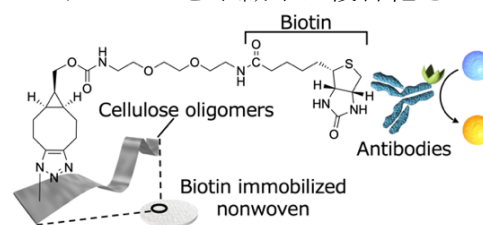


Figure 1. Detection of anti-biotin antibody using biotinylated nonwoven

1) M. Hanamura, T. Sawada, T. Serizawa, *ACS Sustain. Chem. Eng.* **2021**, *9*, 5684.