

研究助成研究成果報告書

令和 元 年 9 月 17 日

公益財団法人江野科学振興財団
理事長 江野真一郎 殿

貴財団より助成のありました研究の成果について下記のとおり報告します。

申請者名 _____ 澤田敏樹 _____ 印

記

1.研究課題名

和 文 繊維状ウイルスを素材とする機能性ソフトマテリアルの構築
英 文 Construction of functional softmaterials composed of filamentous viruses

2.申請者名(代表研究者)

氏 名 澤田敏樹	ローマ字表記 Toshiki Sawada
所属大学・機関名 東京工業大学	英訳表記 Tokyo Institute of Technology
学部・部課名 物質理工学院応用化学系	英訳表記 Department of Chemical Science and Engineering School of Materials and Chemical Technology
役職名 助教	英訳表記 Assistant Professor

3.共同研究者（下段 英訳表記）

氏 名	所属機関名・学部名・役職
(氏 名) ----- (英訳表記)	----- (英訳表記)

4.英文抄録（300 語以内）

M13 phages, a type of filamentous virus, have recently been utilized as components for developing novel functional soft materials in various fields. Herein, we demonstrated the self-healing capability of hybrid hydrogels composed of antigen peptide-displaying M13 phages and antibody-immobilized gold nanoparticles (GNPs). The addition of small amounts of buffer solutions to the rupture points of the hybrid hydrogels followed by incubation resulted in self-healing, possibly due to specific interactions between the components. Transmission electron microscopy observations confirmed the self-assembly of the phages and GNPs. The percentage of the rupture force of the hydrogel after the first healing was 80-95%, demonstrating the high healing capability of this system. Importantly, healing under suitable conditions with lower concentrations of GNPs led to self-healing with a smaller decrease in the rupture forces after at least five cycles. The results will create attractive opportunities for the construction of virus-based, smart, soft materials.

5.研究目的

ハイドロゲルやエラストマーは典型的なソフトマテリアルであり、幅広く研究され多大な関心を集めている。特に、マイクロ～ナノメートルオーダーの繊維から形成されるハイドロゲルは、ソフトマテリアルとしての基礎研究のみならず、細胞外マトリックスや薬剤送達物質などに代表される応用研究の対象としても多大な関心を集めている。ハイドロゲルの形成は一部の会合性高分子を除き、通常、共有結合による架橋を必要とするが、低分子化合物の非共有結合的な自己組織化によってもハイドロゲルは生成でき、注目を集めている。

本研究では、繊維状ウイルスの一種である M13 ファージをハイドロゲルやエラストマーの素材として利用することに着目した。M13 ファージは巨大な構造（直径 5 nm, 長さ 1 μ m, 分子量 1630 万）をもちながら遺伝子産物であるため、単一構造をもつ。大腸菌への感染により容易に増幅でき、ほ乳類に対しては無毒である。さらに、遺伝子工学的な手法により様々な機能性ペプチドを提示するかたちで機能化でき、近年では合成化学的な機能化も報告されている。また、高濃度条件下では液晶形成することも知られている。任意の機能付加が可能なウイルスをマテリアルの構成要素として積極的に利用することにより、望みの機能を自在に付与できる全く新しいハイドロゲルを創製することを目的とする。さらにハイドロゲルに限られることなく、他の高分子と適切な複合化や架橋により、より実用性の高い機能性エラストマーを構築することも目指す。

6.研究内容及び成果の本文

別紙に作成添付してください。(冒頭に所属、氏名、研究課題を記載ください)

7.今後の研究の見通し

繊維状ウイルスを素材として、自己修復性のハイドロゲルを構築することができた。今後は、ハイドロゲルをより高強度化する手法や、エラストマーへと展開する。

8.本助成金による主な発表論文、著書名

Yuuki Hata, Toshiki Sawada, Takeshi Serizawa, *J. Mater. Chem. B* 2018, 6, 6344-6359.

[注1] 本報告書は、助成金を受けた翌年9月末までに必ず提出してください。

[注2] (お願い)印刷物の郵送と電子媒体の添付ご提供をお願いします。インターネットメールでの送付を歓迎します。< E-Mail: enozaidan@kokoku-intech.com >

[注3] この報告書を当財団のホームページに掲載させていただきますので、予めご了承ください。

※当財団へのご意見・ご要望がございましたら、下記へご記入ください。
お寄せいただいたご意見・ご要望は今後の参考にさせていただきます。

アンケートへのご協力ありがとうございました。

以上