

特定の刺激でタンパク質放出速度を制御、スマート超分子ヒドロゲルの開発

概要

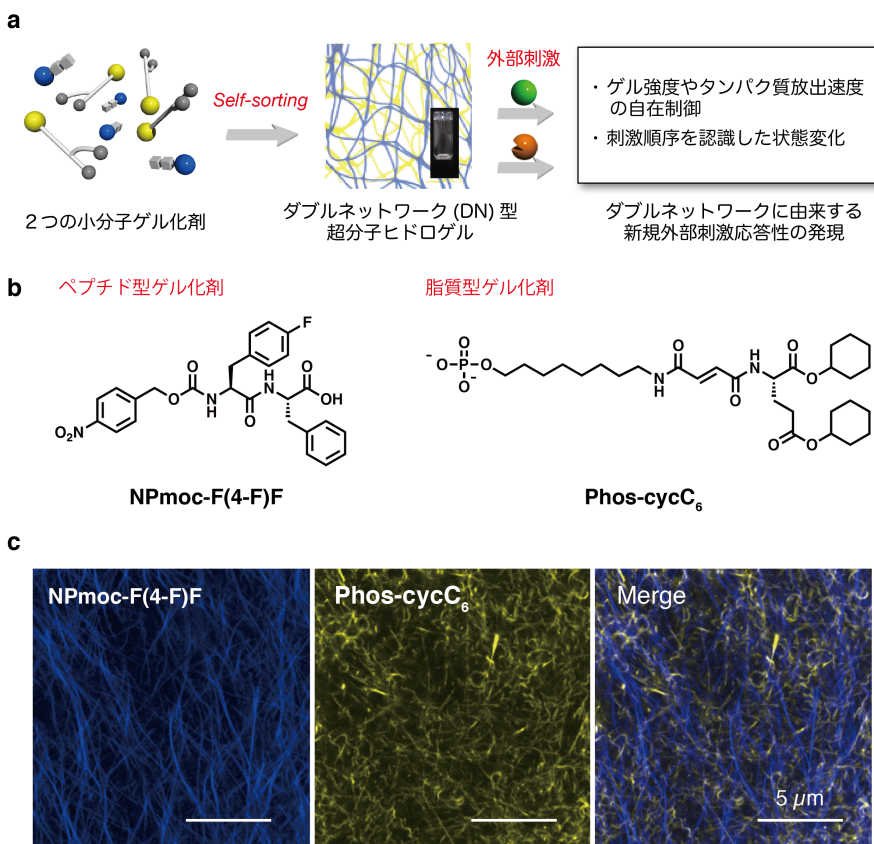
浜地格 教授 (京都大学大学院工学研究科)、重光孟 助教 (大阪大学大学院工学研究科, 前 京都大学 JSPS 博士研究員)、浦山健治 教授 (京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科)らは、特定の刺激に応じて強度やタンパク質放出速度を自在に制御できる新しいスマートヒドロゲルの開発に成功しました。

水をゼリーのように固めたヒドロゲルは、ほぼ水で構成されるために生体適合性が高く、化粧品や食品だけでなく医療や診断への応用が期待されています。特に、特定の刺激に応答して物性を変える『刺激応答性ヒドロゲル』は、

薬物の効率的保持や放出を担う素材として応用が期待されています。しかしながら、これまでの刺激応答性ヒドロゲルは『1つの刺激に対して1種類の応答』を示す、単純なもので応用も限定されていました。様々な分子が混在する複雑な環境である生体での応用を考慮した場合、複数の特定刺激に適応して、自らその性質を柔軟に変化させる自律応答性ヒドロゲルの開発が必須であると考えられます。しかし、その開発指針は、明確には示されていませんでした。

本研究グループは、生体を構成する天然のソフトマテリアルである『細胞』をヒントに、酵素・タンパク質や蛍光色素プローブを取り込んだ多成分系超分子ヒドロゲルを構築しました。特にここでは、異なる刺激応答性を有する2種類のナノ繊維からなるネットワーク構造を基盤とする刺激応答性の超分子ヒドロゲルを開発しました。このヒドロゲルはそれぞれのナノ繊維の特徴を反映し、特定の2種類の刺激に応じてゲルの強度を自律的に変えタンパク質放出速度の制御が可能であることを明らかにしました。さらに、このヒドロゲルは刺激を受ける順序を認識して物質の取り込み挙動を自ら制御できることも明らかにしました。今後、本研究で示した刺激応答性超分子の複合化やある種の秩序性を保持した人工の分子夾雑系が、刺激応答性や自律応答性を有する新奇スマートマテリアルの創出における重要な戦略であることが認知され、新たな診断材料や薬物徐放担体などの開発が加速することが期待されます。

論文は2018年1月8日付で *Nature Nanotechnology* オンライン速報版で公開されました (DOI:10.1038/s41565-017-0026-6)。



<論文タイトルと著者>

“An adaptive supramolecular hydrogel comprising self-sorting double nanofibre networks”

Hajime Shigemitsu, Takahiro Fujisaku, Wataru Tanaka, Ryou Kubota, Saori Minami, Kenji Urayama,
Itaru Hamachi*

Nature Nanotechnology [DOI:10.1038/s41565-017-0026-6](https://doi.org/10.1038/s41565-017-0026-6)