

内表面が疎水化された有機ナノチューブ

薬物の放出制御や変性タンパク質の回復・活性の保護が可能に

国際公開番号
WO2012/153576
(国際公開日:2012.11.15)

研究ユニット:

ナノシステム研究部門

適用分野:

- 薬物徐放性に優れた DDS ナノカプセル
- 組換えタンパク質の発現後に用いるリフォールディング剤
- 酵素を用いるナノリアクターやバイオセンサー

関連情報:

- 参考文献

N. Kameta *et al.*: *ACS Nano*, 6, 5249-5258 (2012);
W. Ding *et al.*: *Advanced Healthcare Materials*, 1, 699-706 (2012).

- プレス発表

2012年5月23日「変性したタンパク質の活性を回復させる有機ナノチューブゲル」

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央 2
TEL: 029-862-6158
FAX: 029-862-6159
E-mail: aist-tlo-ml@aist.go.jp

目的と効果

持続的に薬物を放出するナノカプセルは、薬の副作用を減らし、患者さんの生活の質 (QOL) を高める技術として実用化が期待されています。これまでこのようなナノカプセルはほとんどなく、また煩雑な製造工程を必要としていました。この発明のチューブ状有機ナノカプセル (有機ナノチューブ) は、混ぜるだけで薬物を定量的にカプセル化し、持続的にこれを放出できる優れた機能を有します。またこの有機ナノチューブは、熱や変性剤などによって変性したタンパク質を正常な構造に折りたたませて回復させる機能 (リフォールディング補助機能) も併せもちます。

技術の概要

外表面が親水性、内表面が部分的に疎水化された有機ナノチューブを発明しました。内表面との相互作用によって薬物を簡単にカプセル化し、生理条件下でこれを徐放することができます。特に抗がん剤として知られるドキソルビシンでは、水溶液中でこのナノチューブと混ぜるだけで定量的にナノカプセル化物が得られるため、精製工程も不要です。チューブ内表面の疎水性の割合を変

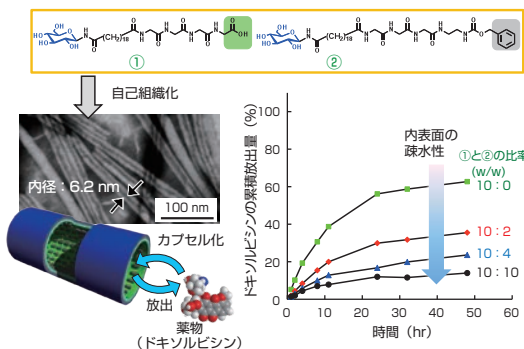


図1 薬物徐放のために内表面が疎水化された有機ナノチューブとその形成分子① (親水性)、形成分子② (疎水性)、および有機ナノチューブを用いたドキソルビシン (抗がん剤) の生理的条件下での放出特性 (pH7.4、20 mM HEPESバッファー+150 mM NaCl中)

化させることで、放出速度を制御することもできます。さらに、変性したタンパク質をこのナノチューブにカプセル化後、pH 変化といった単純な操作を行うだけで、リフォールディングを促進し、正常化されたタンパク質だけを高純度・高収率で単離できます。正常なタンパク質では、カプセル化によって高温や高濃度の変性剤存在下でもその活性を維持させることも可能です。

発明者からのメッセージ

両端に開口部をもつ有機ナノチューブは、薬剤やタンパク質のカプセル化と放出に理想的なナノ構造です。この発明では内表面の疎水化によって、溶媒分散性を損なうことなく、薬物の簡便なカプセル化と放出制御を可能にしています。また、チューブ内径 (約 6 ~ 9 nm) が多くのタンパク質の分子サイズに匹敵するため、カプセル化によって変性したタンパク質のリフォールディングを補助し、さらに、その活性を維持する機能をもつと考えられます。今後、薬物ナノカプセル、組換えタンパク質の製造やナノリアクターへの応用が期待できます。

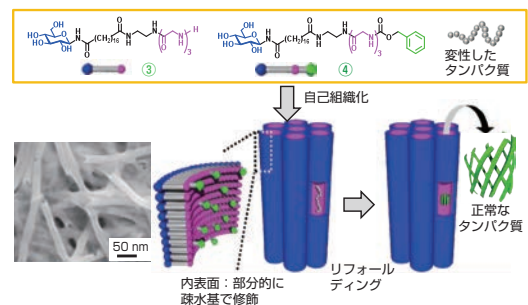


図2 変性タンパク質の折りたたみによる正常化を補助する、内表面が疎水化された有機ナノチューブとその形成分子③ (親水性)、形成分子④ (疎水性)、およびそのリフォールディング法