

情報解禁は、2020年2月5日15時(日本時間)とさせていただきます。

NEWS RELEASE



2020.2.4 <計2枚>

京都大学記者クラブ加盟社 各位
草津市政記者クラブ加盟社 各位

立命館大学広報課

葉緑素ナノチューブの成長を光でコントロール ～人工光合成や太陽光電池の効率化への応用～

立命館大学大学院生命科学研究科の博士課程2回生の松原翔吾(日本学術振興会特別研究員)と同研究科教授の民秋均は、生物をモデルとした葉緑素のナノチューブの形成とその制御を光を用いて可能にし、動的な分子の集積過程を観察することに成功しました。本研究成果は、2020年2月5日15時(日本時間)に *ACS Applied Nano Materials* [米国化学会が発行する国際誌]に掲載されます。

題目: Photoactivated Supramolecular Assembly Using “Caged Chlorophylls” for the Generation of Nanotubular Self-Aggregates Having Controllable Lengths

著者: Shogo Matsubara, Hitoshi Tamiaki

掲載誌: *ACS Applied Nano Materials* [米国化学会が発行する国際誌]

掲載日時: 2020年2月5日15時(日本時間)

<研究成果の概要>

光合成生物は効率よく光を集めるために光捕集アンテナという器官をもっています。中でも、クロロゾームと呼ばれる光捕集アンテナは地球上で最も集光能力が高いと言われています。クロロゾームは特別な葉緑素(クロロフィル)分子のみが集まることで形成したクロロフィルのナノチューブから構成されています。生体内では、クロロフィルが酵素によって生合成され、それらが次々に集まっていくことで、ナノチューブが形成していると考えられています(ただし、詳細な形成過程に関しては現在も不明)。本研究では、“酵素”ではなく“光”を用いてクロロフィルナノチューブの形成とその制御を可能にしました。

本研究では、「ケージドクロロフィル」と呼ばれる新たな分子を用いて、ナノチューブの形成と制御を達成しました。このケージドクロロフィルはナノチューブを形成できない不活性な分子です。しかし、そこに光を照射すると活性なクロロフィル分子(集積性クロロフィル)に変換され、ナノチューブを形成するようになります。また、光の強度や照射時間を変えることによってナノチューブの長さをコントロールすることも可能になりました。生体内では、“酵素”によってクロロフィルの生成と集積を制御しているのに対し、本研究では“光”を用いて同様のプロセスを人工的に再現することに成功しました。

<研究成果の今後の展開>

クロロゾームは光捕集能力が高いことや構成分子が1種類(シンプル)であることから、光電子デバイス材料としても注目されています。本研究で調製したクロロフィルナノチューブは、人工光合成や太陽光電池の効率化への応用も期待されます。

それに加え、本研究は光合成機能のさらなる理解に繋がる基礎研究でもあり、光合成の完全解明へ近づく大きな一歩となりました。

以上

●取材・内容についてのお問い合わせ先

立命館大学大学院生命科学研究科 教授 民秋均 E-mail: tamiaki@fc.ritsumeai.ac.jp

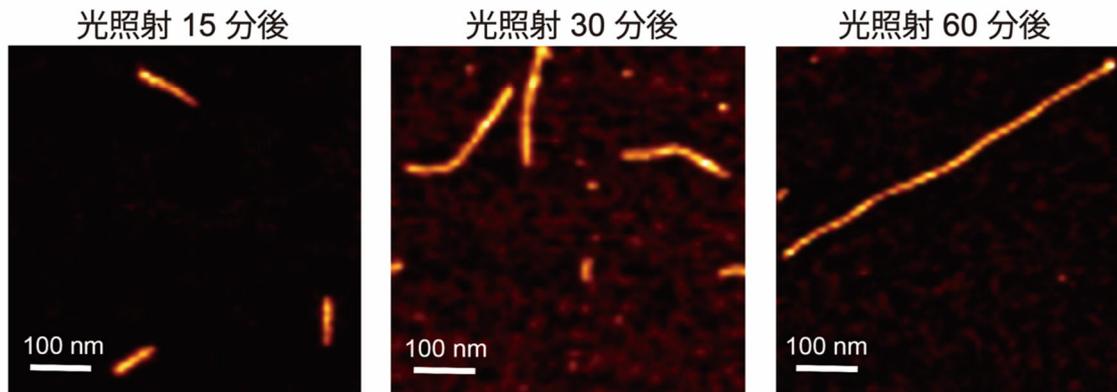
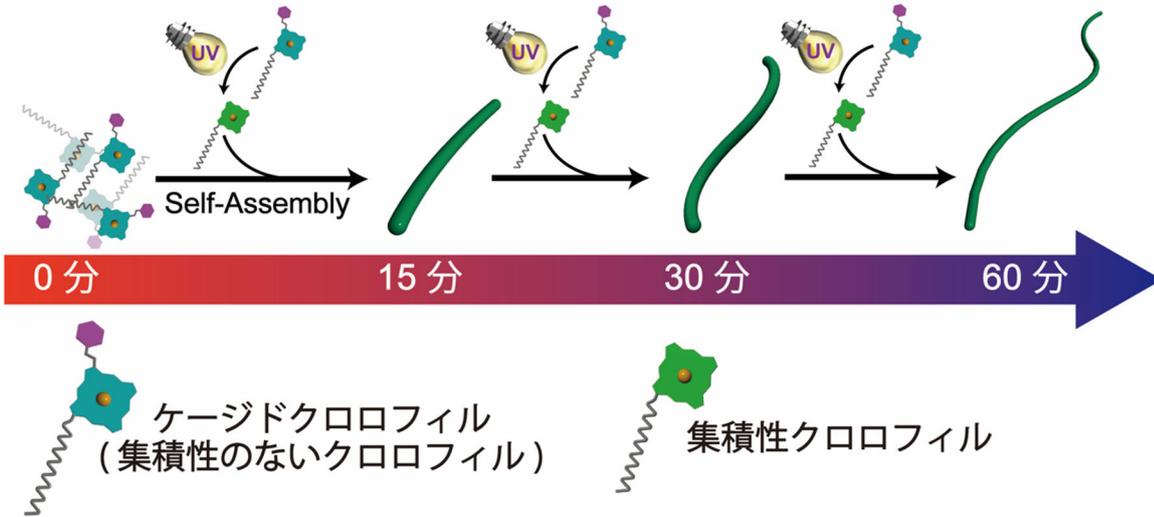


図. ケージドクロロフィルと光を用いた(クロロフィル)ナノチューブの作製と成長のモデルと実際のナノチューブの原子間力顕微鏡画像.

【用語解説】

光捕集アンテナ: 太陽光を効率的に集めるための光合成器官。光合成生物は光の弱い環境(雨の日、日陰、深海など)でも光合成を行うために光捕集アンテナを持つ。

クロロゾーム: 緑色光合成細菌が持つ光捕集アンテナ。深海でも光合成ができるほどに、集光能力が高く、地球上で最も効率的な光捕集アンテナである。特殊なクロロフィル分子が集積してできたクロロフィルナノチューブから形成されている。

クロロフィル: 光を集める役割を担っている葉緑素とも呼ばれる緑色の色素。生物種によって様々なクロロフィル分子を持つ。

ケージドクロロフィル: 我々が開発した新規クロロフィル分子。光を照射することによって活性化し、集積性のあるクロロフィル分子に変化する。