

化学修飾ナタデココの会合を基にした タンパク質検出システム

生命科学部 生命科学科

長谷川 輝明 教授 Teruaki Hasegawa



研究概要

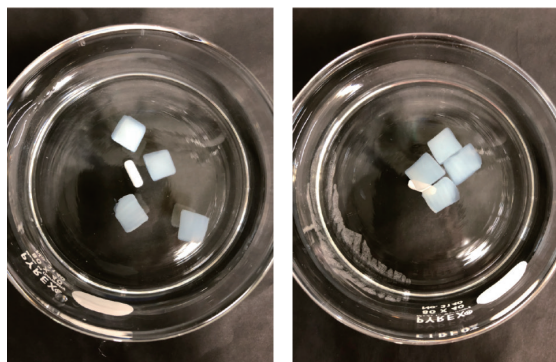
ナタデココの表面に各種の分子を自在かつ安定的に導入する方法を開発した。表面に導入した各種分子間の相互作用を、ナタデココの会合現象を介して、裸眼での目視にて評価することができた。

研究シーズの内容

溶液中の特定のタンパク質の検知は、各種疾患の早期発見にとって極めて重要ですが、従来型の検出法では比較的高価な試薬や高額な測定器具が必要なものがほとんどでした。一方で、今回我々が開発した手法は、食品として流通しているナタデココ(NDC)を基盤素材に用いており、材料費が非常に安価です。

我々はまず、NDC に対して数段階の化学修飾を行うことで、末端アルキン部位を複数導入した NDC (NDC-yn)を調製しました。末端アルキン部位は、アジド基(N_3 -)を有する各種の有機化合物(有機アジド)と効果的に反応し、任意の化学構造を NDC へと導入することができます。例えば我々は、アジド基を有するラクトース(Lac N_3)や、アジド基を有するシアリルラクトース(SLac N_3)を NDC-yn と反応させる、ラクトースやシアリルラクトースを導入した NDC (NDC-Lac および NDC-SLac)を簡便に調整することに成功しました。末端アルキンと有機アジドとの間の反応は普遍的であるため、他の化学構造でも同様に NDC へと導入することができます。

この NDC 誘導体(例:NDC-LacやNDC-SLac)は水に浮きますが、NDC 同士の間引力が働けばNDC 同士は水面にて会合し、引力が働かなければ分散します。NDC はその大きさが直径 1cm 程度の立方体であるため、会合・分散の様子は目視で確認することができます。例えば、今回 NDC に導入したラクトースおよびシアリルラクトースは、RCA₁₂₀ および MAL-II によって特異的に認識される糖鎖です。つまり、もし水溶液中に RCA₁₂₀ または MAL-II が存在すれば、ナタデココ上に存在するラクトースまたはシアリルラクトースをこれらのタンパク質が認識して NDC 間を物理的に架橋することで、NDC-Lac および NDC-SLac の会合を引き起こします。実際に、水溶液中に RCA₁₂₀ または MAL-II が存在することで、NDC 誘導体の特異的に会合することが目視にて確認できました。



(図) 特異的なタンパク質非存在下(左)および存在下(右)におけるナタデココの会合状態

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

各種疾患の早期発見を目指した安価かつ簡便な診断方法の開発

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特願 2019-58831「修飾された多糖類ヒドロゲルおよびそれを用いたアッセイ方法」