P-21

物質・材料

セルロースナノファイバーによるクルクミンの分散性および機能性向上に関する研究

■ はじめに

ウコンの主成分であるクルクミンには、抗酸化作用、抗炎症作用などの効果が期待され、応用研究が進んでいる。しかしながら、クルクミンは水に難溶であるため、摂取時に体内にとどまらずに排出され、効果が得られない可能性がある。一方、セルロースナノファイバー(CNF)は、セルロースを主成分とする植物繊維をナノサイズまで微細化した素材であり、チキソ性、大比表面積、両親媒性、生体親和性などといった特徴を持ち、分散剤など様々な研究が行われている。また、CNFはクルクミンなどのπ共役化合物を良好に吸着することが見出されている[1)]。そこで、CNFにクルクミンを吸着させることで水への分散性を向上させ、消化管で吸収促進させることでクルクミンの血中濃度が上昇するのではないかという着想に至った。本発表では、CNFへのクルクミンの吸着、及び、クルクミン-CNF吸着物における抗菌性、抗酸化作用、劣化についての比較検討した結果を報告する。

■ 活動内容

1. クルクミンとCNFの吸着物作製

ろ紙粉末水分散液(5wt%)をグラインダー法で解繊処理を行った後、蒸留水を加えて1wt%のCNF水分散液を得た。1 wt%クルクミン(Cur)水分散液4 gにCNF水分散液を加えた。この時、クルクミンとCNFの重量比が2:1, 1:1, 1:2とした。蒸留水を加えて全量を40 gとし、クルクミン濃度が0.1 wt%となるようと調製した。その後、超音波処理に供し、Cur-CNF混合水分散液を得た。次に、エタノール、*t*-ブチルアルコール(*t*-BuOH)、ジメチルホルムアミド(DMF)、ジメチルスルホキシド(DMSO)の1 wt%Cur溶液を調製して、Cur水分散液を用いた時と同様の手順で任意の重量比のCur-CNF混合水分散液を調製した。

2. クルクミンとCNFの混合条件の検討

先行研究[1)]より芳香族化合物であるキナクリドンにおいてCNFによる分散性向上と水分散液の発色性向上に相関があったため、条件検討の指標として色彩値の測定を選択した。色彩値はL*a*b*色空間を用いて評価し、クルクミンは黄色の色素であるため、黄色を示すb*値を指標に選択した。また、b*の正の数値は黄色方向、負の数値は青方向を示す。L*は明度を表し、正の数値は白方向で負の数値は黒方向を示す。ともに絶対値が大きくなるに従って鮮やかさが増し、発色性が向上する。以上を踏まえて、Cur水分散液(Cur)で比較すると、CNF水分散液(CNF)の混合比1:2でb*値及びL*値が最大であり、分散が進んだと考えた。次にCurとCNFの混合比2:1におけるCurの分散媒種の影響を調べたところ、DMSOを使用した場合にb*値およびL*値が最も大きくなり、Curの分散性が高いことが示唆された。そこでDMSO溶媒を用いた際のCur-CNF量比の異なる水分散液を比較したところ、混合比1:9でb*値とL*値ともに最大であり、検討した条件の中でCurの分散度合いが最も高くなったと考えられた。

3. FT-IRによる相互作用解析

沈殿物のIR測定においても、CNF含有量の増加に伴い、クルクミンのC=Oに由来する吸収ピーク[2)]が1512 cm^{-1}から1515 cm^{-1}まで高波数シフトした。(Fig. 1)これらの結果からクルクミンとCNFにおいて相互作用が示唆された。

4. 今後の展望

抗菌性や抗酸化作用といった機能性評価を行い、分散性向上による影響を評価する。

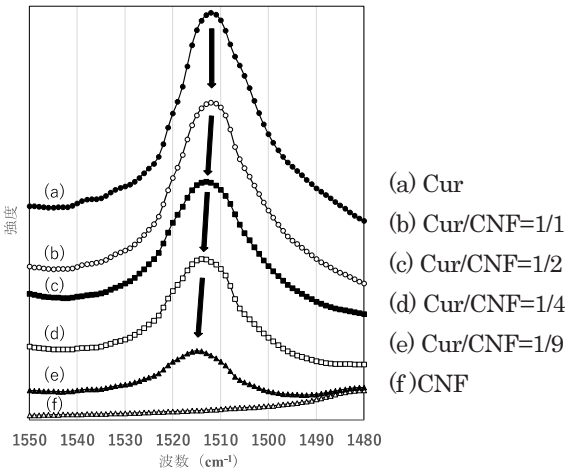

Fig.1 クルクミンと CNF の吸着物の FT-IR スペクトル

■ 参考文献

1) Dispersion of quinacridone pigments using cellulose nanofibers promoted by CH-π interactions and hydrogen bonds. Y. Saito, S. Iwamoto, N. Hontama, Y. Tanaka, T. Endo, *Cellulose*. **2020**, *27*, 3153.

2) DFT and Experimental Studies of the Structure and Vibrational Spectra of Curcumin, T.M. Kolev, E.A. Velcheva, B.A. Stamboliyska, M. Spiteller, Int. J. Quantum Chem. **2005**, *102*, 1069.

代表発表者　**広狩　摩周(ひろがり　ましゅう)**
所　　属　**県立広島大学大学院　総合学術研究科**
産業技術総合研究所　機能化学研究部門
セルロース材料グループ
問合せ先　**〒727-0023　広島県庄原市七塚町 5562**
E-Mail : r423012oi@ed.pu-hiroshima.ac.jp

■**キーワード:** (1)セルロースナノファイバー
(2)機能性色素
(3)複合材料
■**共同研究者:** 齋藤靖子(産業技術総合研究所)
西本潤(県立広島大学)
榊原圭太(産業技術総合研究所)