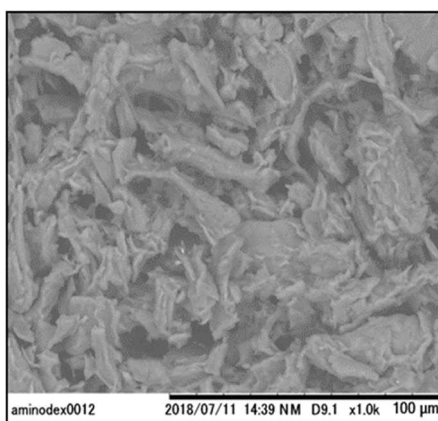


(北陸先端大院マテリアル) ○袁喜達、松村和明

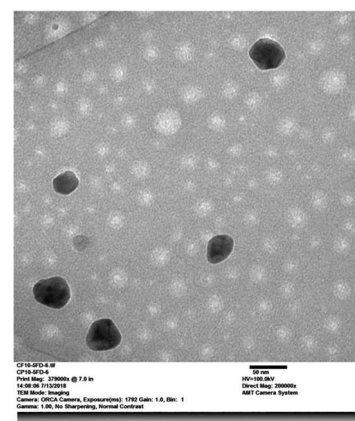
【緒言】セルロースは地球上最も豊富な天然ポリマーであり、生体適合性、環境分解性、再生可能なバイオマテリアルである。ただし、セルロースは人体内では分解できない。我々はマラプラード酸化反応を介して多糖類にアルデヒドを導入し、アミノ基と反応させることで分解が起こることを見出した^[1]。これによって、セルロースを含む多糖類に生体内分解性を付与することに成功した。天然由来のセルロースはアモルファス部位と結晶部位が混在して存在する。上記の反応において、セルロースのどの部分が分解したのかを検証した。条件をコントロールすることにより、セルロースナノクリスタルを生成することにもつなげたい。また、分解過程の解明という基礎的な理解を通じ、このセルロースの生分解性を制御し、細胞培養用足場材料への応用も試みる。

【実験】セルロースパウダーを各濃度（1%、3%、5%、10%、15%）の過ヨウ素酸ナトリウム水溶液中で反応させ、ヨウ素滴定法を用いてアルデヒド導入率を調べた。また酸化セルロースを各濃度（1%、3%、5%、10%、15%）のグリシン水溶液中に浸漬し、アミノ基との反応に伴う溶解状況を観察した。酸化剤の濃度とアルデヒド導入率の関係性を調べた。凍結乾燥した酸化セルロースは走査型電子顕微鏡（SEM）により表面構造を調べた。上記の反応において、各段階のセルロース産物の結晶構造を広角 X 線回折（XRD）により調べた。酸化後凍結乾燥をすることで、多孔質の構造体が得られた。これをグリシン溶液に浸し溶解状況を調べた。溶解後の成分を動的光散乱（DLS）と透過型電子顕微鏡（TEM）により解析した。

【結果・考察】ヨウ素滴定法の結果、過ヨウ素酸ナトリウムの濃度の増加とともに、酸化セルロースのアルデヒド導入量が増加した。アルデヒド導入率はコントロール可能であった。また XRD 測定の結果、セルロースの結晶構造は、過ヨウ素酸ナトリウムおよびグリシンとの反応により大きく変化していないことがわかった。酸化セルロースを凍結乾燥したサンプルの SEM 観察像から多孔質な構造が酸化



観察された(図1)。そして、アル



セルロースの画像(TEM)

デヒド導入率の増加とともに、小孔のサイズが増大することが判明した。また、酸化セルロースはグリシン溶液中で分解することが確認できたが、その速度は1日程度と現状では細胞足場材料とするには早すぎる結果であった。溶解後の成分をDLSとTEMにより解析した。結果、ナノサイズの微小な粒子の存在が確認された。TEMの画像では図2に示した粒子のような構造が見られ、一般的に繊維状として知られるセルロースナノクリスタルとは構造が異なることが確認された。今後は酸化セルロースを架橋し、分解反応を緩和するといった新しい手法を検討する必要がある。

【参考文献】

1. Chimpibul W. et al., J. Polym. Sci. A. 54, 2254-2260 (2016)

Degradation control of aldehyde-introduced cellulose, Xida YUAN, Kazuaki MATSUMURA, School of Materials Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology, 1-1- Asahidai, Nomi, Ishikawa, Japan, 923-1292, Tel: +81-090-6278-8370, E-mail: china2014_yuan@yahoo.co.jp