「知」の集積と活用の場による革新的技術創造促進事業（異分野融合発展研究）

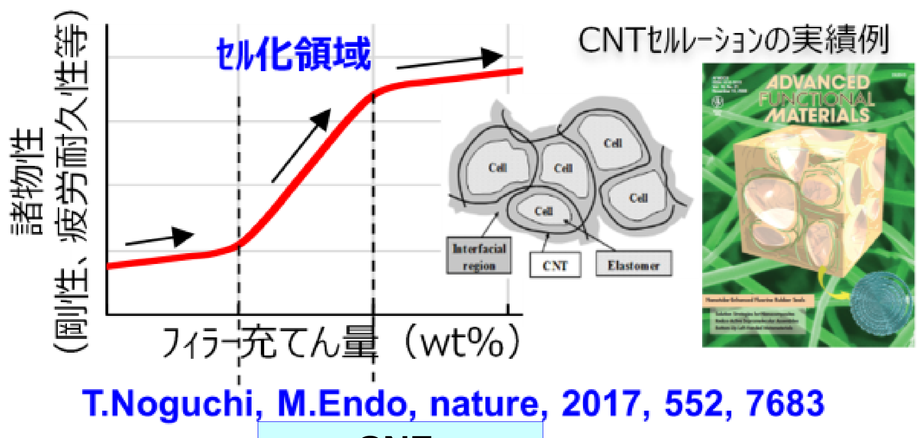
ナノナノ複合体の活用による次世代施設園芸の生産性向上
セルロースナノファイバー(CNF)によって再生された廃棄プラスチックの農業利用
～リサイクルプラスチックの商品価値を上げるセルロースナノファイバー～

廃棄物由来のセルロースナノファイバーを活用する新たな材料サイクルを構築します。
廃棄プラスチックの再利用効率を上げて収入増を図り、循環型社会の実現を狙います。

〔研究領域〕 セルロースナノファイバー（ＣＮＦ）又はその複合素材の農林水産業・食品産業への活用に向けた研究開発
〔研究代表機関〕国立大学法人信州大学
〔参画研究機関〕国立大学法人東京大学、株式会社富山環境整備、日信工業株式会社、北川工業株式会社

基盤技術と研究成果

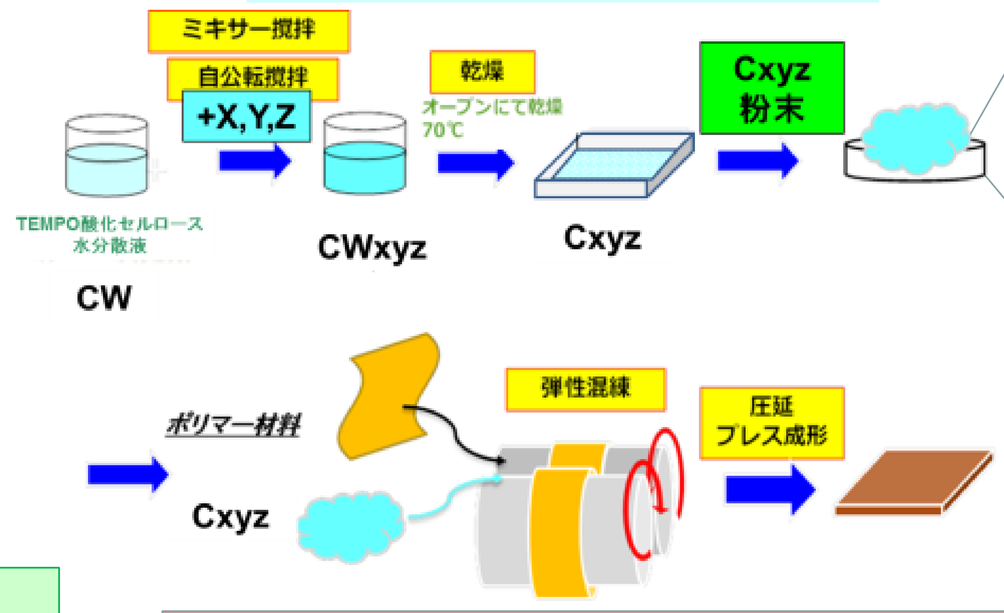
セルレーションモデル



T.Noguchi, M.Endo, nature, 2017, 552, 7683

CNF
セルレーション

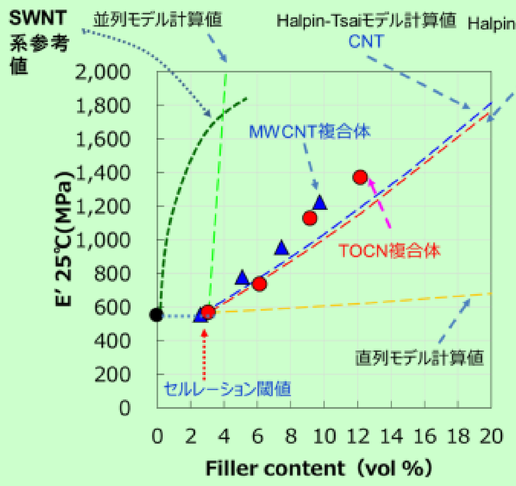
CWSolid法サンプル作製手順

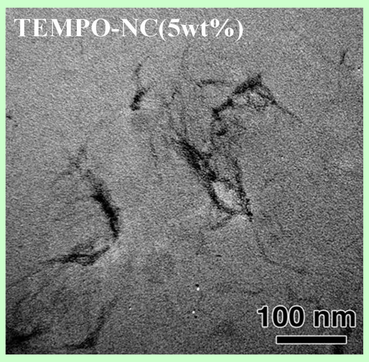


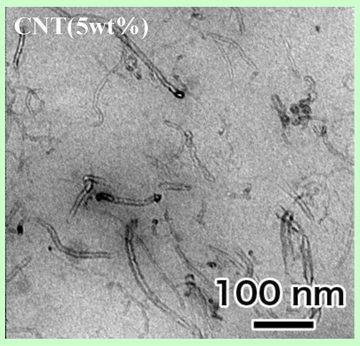
Cxyz粉末

熱可塑性樹脂へ
加熱加工できる
固形状に変換

CNF/CNT比較(TEM像)







セルレーションモデル
弾性率の増大にセルレーション閾値が認められる。
閾値≒CNF系≒CNT系≒2vol%

Halpin-Tsaiモデル
セルレーション閾値以上の充てん率ではHalpin-Tsaiモデルに類似する。
わずかな弾性率の増大はモデルを修正する必要がある。

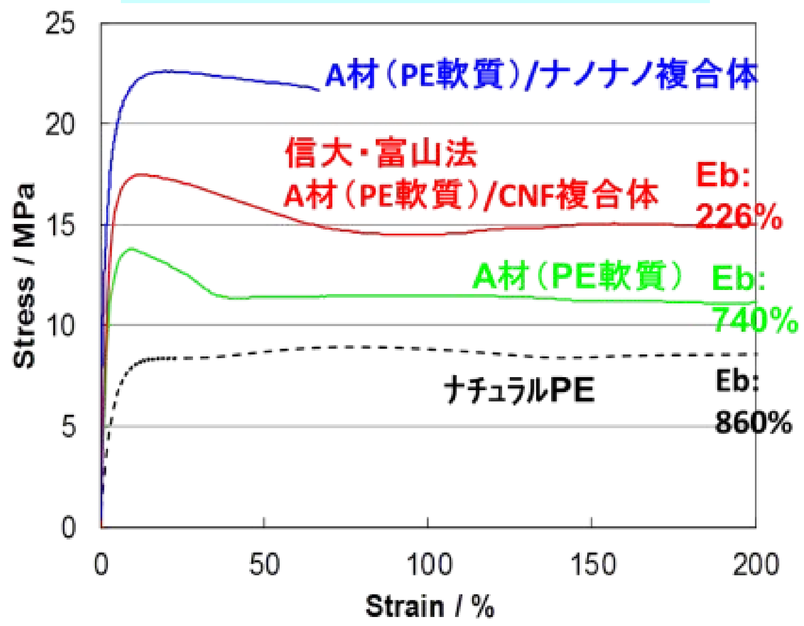
$$E'C = E'm\frac{1+\xi\eta V_f}{1-\eta V_f} \qquad \eta = \frac{E'_f/E'_m - 1}{E'_f/E'_m + 1}$$

$$\xi = 2(L/D)$$

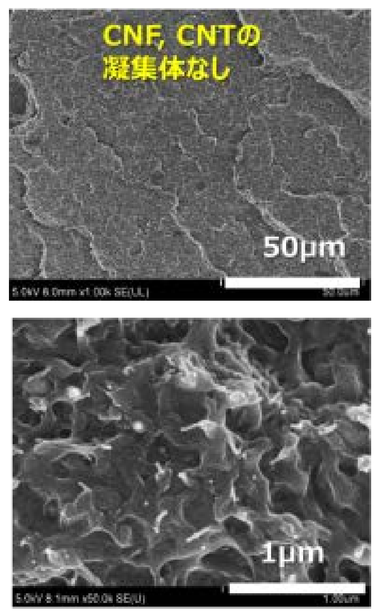
【セルレーションモデル仮説】CNFはCNT同様、ナノセル構造を追加・修正したHalpin-Tsaiモデルで近似される。これはCNF系もセルレーションモデルが適用されることを示唆している。

CNFをプラスチックに混合する方法を開発！

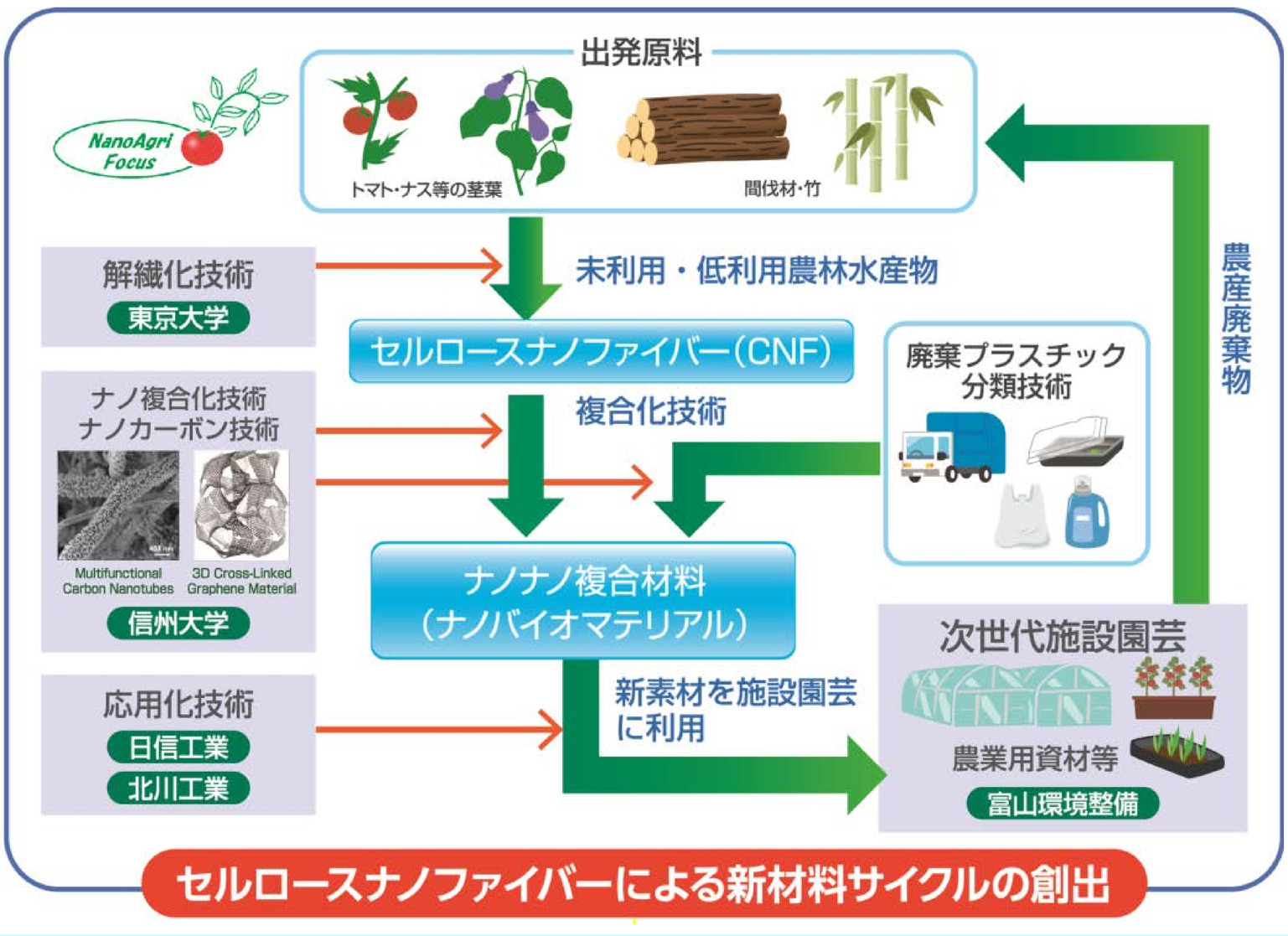
ナノナノ廃プラ複合体



A材/ナノナノ複合体凍結割断面のSEM観察像



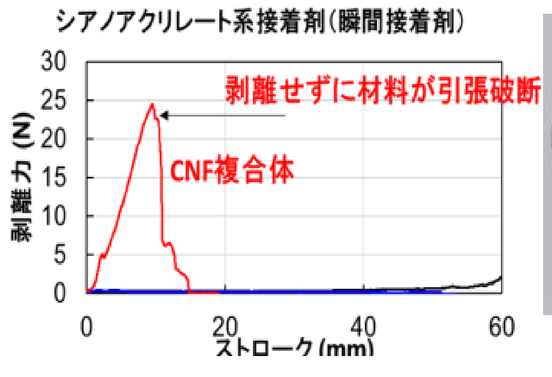
廃棄プラスチックへのCNF・CNT複合化に成功！
→プラスチックの強度が向上。新たな農業用資材展開への第１歩！



【まとめ】
①開発成果多数
・CNF複合体
・ナノナノ複合体
・ナノ廃プラ複合体

②成果公表・知財
・特許出願4件
・学会発表3件

【応用開発】
・施設園芸用資材開発
フィルム栽培用シート
フラワーポッド、定植ポッド
・接着、塗装、印刷用途開発



問い合わせ先：国立大学法人信州大学 カーボン科学研究所　野口徹（研究代表）　TEL：026-269-5714