

## 兵庫県最先端技術研究事業（COE プログラム） 研究結果概要

### □研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	セルロースナノファイバーによる強化軽量発泡プラスチックの開発
代表機関	GS アライアンス株式会社
共同研究チーム構成機関	株式会社プラステコ エバーリンクス株式会社 兵庫県立工業技術センター
研究分野	オンリーワン技術

### □研究結果の概要

#### 【①研究プロジェクトの概要、特色】

セルロースナノファイバー（CNF）は木や植物を原料とする環境に優しく安価にできる可能性のある新素材である。使用用途は自動車部材や家電部材、包装・容器材料から建築部材と幅広い可能性がある。鉄骨の5分の1の軽さなのに、強度は鉄骨の5倍以上もあり、熱に強く、プラスチックよりも軽く、透明材料にもなる。プラスチックに混ぜるだけでも、製品が強化され軽量化される。省資源化、二酸化炭素排出量削減にも期待が高い。発泡プラスチック製品は軽量で水に強く断熱性や耐衝撃性等の多くの特徴を備えた意匠性の高い素材であるが、腐らず嵩が張るためゴミ問題を発生し、また発泡プラスチック製品を製造する発泡剤自体も温暖化対策や安全上の理由から、従来から使用されている代替フロンや石油ガス、化学発泡剤は世界的にも規制されていく方向にある。本研究においては、プラステコとGSアライアンス両社の技術を相互作用させ、CNFを用い、二軸押出機内で超臨界二酸化炭素と共に高圧で攪拌することによって、発泡の微細化及び発泡倍率の増大化できる配合やプロセスを探り、発泡製品の発泡性向上、結晶性向上、及び物理的強度向上を目指し、最終的には完全植物由来で生分解性の発泡プラスチック製品の開発を目指す。

#### 【②研究の成果】

超臨界状態の二軸押出機を用いた複合化ペレットを作成することにより、強度がどのように変化するかを検討を進めた。プラスチックは代表的な生分解性プラスチックであるポリ乳酸（PLA）を用いた。結果、各コンパウンドを試験片に成形後、引張試験を行ったところ、引張強度はPLA単体で57MPa、7～15%5%のCNFを複合した材料においては62～67MPaと引張強度の増加が確認された。またCNFコンパウンドを用いて超臨界CO<sub>2</sub>発泡させた押出シートにおいては、CNF未添加での気泡径が30～80μmに対し約10μmと気泡が微細化し発泡核剤としての作用が確認された。

#### 【③本格的研究への展開】

本研究において、超臨界条件下での複合化技術により引張強度などの物理的強度向上、及び発泡性向上が観察されたので、今後さらなる性能向上のために、添加方法、混合条件、発泡条件、成型条件などのパラメーターの最適化、また性能向上のメカニズムを解明する必要がある、共同研究を継続する。

#### 【④今後の事業化に向けた展開】

GSアライアンス株式会社では既に各種プラスチックとのCNF複合化コンパウンドなどを製造販売し始めているので、本研究の成果を応用することで、さらに機械的強度の向上した複合化コンパウンドを顧客に提供できるようになる。また今後はそれらコンパウンドを用いた市場に存在しない成形品、発泡成形品も検討することが可能となり、今後の展開が期待される。

#### 【⑤地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

本プロジェクトの研究は、猪名川を挟む真向かいにある川西市と池田市に拠点を置くGSアライアンスとプラステコ（産総研関西センター）及び兵庫県立工業技術センターを中心として行ったものであり、地理的に極めて近いメリットを活かしたスピード感のある共同研究が進められる。また兵庫県の森林資源を先端工業材料へと添加し、産総研関西センターの環境問題対応としてのバイオプラスチック技術も応用でき、食品容器や自動車部品への応用など、この地域全体として新たな技術を発信していくことで技術基盤が強化され、未だ市場にない新たな産業を創出していくことで地域経済への発展に寄与できるものと期待される。