

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	可視光応答型光触媒能、光電変換能を有する結晶ガラスナノ粒子の超臨界水熱合成法による製造基礎技術の確立
プロジェクトリーダー	
所属機関	(株)東海産業
研究責任者	阿尻雅文 (東北大学)

### 1. 研究開発の目的

東海産業は、酸化バナジウムを主成分とする  $1.6\mu\text{m}$  のガラス混合物を結晶化させることで、可視光領域で光反応特性を示すことを初めて見出し、光触媒や、太陽電池の素材としての道を開いた。特に、光応答性については、シングルナノで、かつ結晶性の高い粒子にすることで、高い物性値を達成することが期待できる。当該粒子を工業素材として提供するためには、シングルナノ粒子を均一で、安定的に連続的に合成する技術が必須であり、唯一の候補は、東北大学阿尻研究室が開発した、超臨界水熱合成である。すでに回分式反応による基礎検討では、3元系のガラス超微粒子を合成する手法を確立しており、本研究では、5元系のガラス混合物のシングルナノ粒子の流通式反応による合成を目指す。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

対象となる 5 元系ナノ粒子は、バナジウム、バリウム、鉄、その他の酸化物からなる。これら 5 成分の酸化物は、金属原子との酸化物のほかに複合酸化物として存在することもあり、pH の条件等を検討の結果、特に低 pH でバナジウムの溶解を抑えられることが判り、流通式反応装置により 5 元系組成物を得ることが出来た。残念ながら光触媒等の性能測定に必要な量を作ることは出来なかったが、各種特性評価からガラス質であることを確認し、更に、粒子径 9nm 以下、ならびに 1g/回を合成できる可能性を見出している。

研究開発目標	達成度
①バッチ処理合成条件確立・粒子径 100nm 以下	①pH条件を検討することで、5元系NTAガラスナノ粒子の合成条件を見出した。(達成度は95%)
②連続流通式合成条件確立・粒子径9nm 以下	②目標組成のナノ粒子を得た。粒子径は 30nm に留まったが、条件最適化により、小さくすることが可能と考えている。(達成度は85%)
③スケールアップ検討・グラムスケールサンプル合成(1g/回)	③ 収率がやや低く0.5g/回に留まったが、要因は特定できており、装置の改善により達成可能と考え

<p>④評価用太陽電池と光触媒の試作・評価</p> <p>⑤結晶ナノガラスに関する市場調査</p>	<p>ている。(達成度は70%)</p> <p>④サンプル量の不足から、ナノ粒子の物性確認に留まった。(達成度は10%)</p> <p>⑤展示会等を通じて、ナノガラスの需要を把握することが出来た。(達成度60%)</p>
---	--

## ②今後の展開

NTA ガラスの主な特徴は、導電性と光半導体特性である。今回は約 30nm の粒子を得ることができたので研究開発を継続し、光触媒分野に限らず幅広い評価を通して新規事業創成の展望を見出す。具体的には、金属ナノインクのバインダー、インクジェットインクの添加剤、センサー材料、樹脂へのコーティング剤、太陽電池などのエネルギー関連である。

## 3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。機能評価が十分にできなかった事は残念であるが、5成分系ガラスナノ粒子の合成法をある程度確立できたことは評価できる。今後の新たな展開に期待したい。