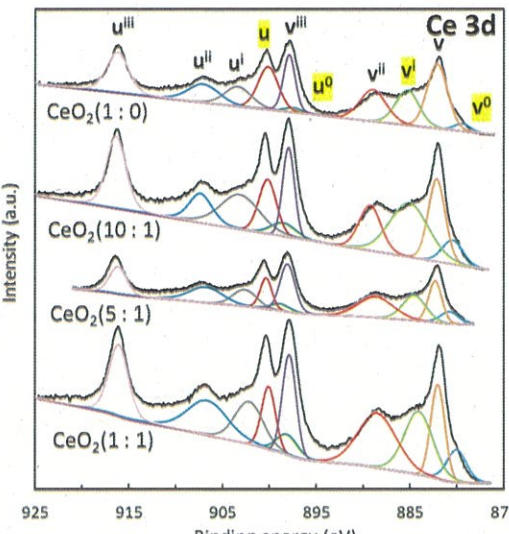
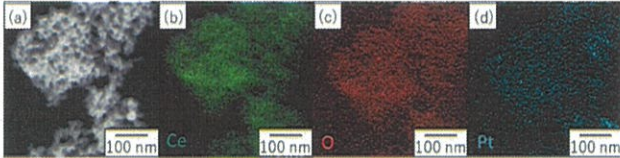
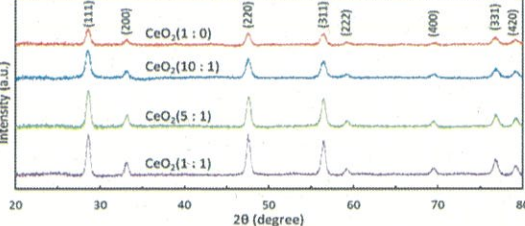




## 2024年度助成 研究 終了 報告書

研究テーマ	超臨界流体を急速混合・析出場とする多元素ナノ合金の作製
研究の結果	<p>本研究では、大量に消費される還元溶液に比してナノ合金の生産量が小さな、非平衡化学的還元法によるナノ合金の作製法に代わって、有機溶媒に対象物を溶解させた後に超臨界 CO<sub>2</sub> に注入し、有機溶媒を超臨界 CO<sub>2</sub> で急速に希釈することにより、過飽和になった溶質を析出させる「超臨界貧溶媒析出法」を用いて、完全溶液の廃液が生じないナノ合金の作製を試みた。</p> <p>まず、試作した装置の健全性を確認するため、超臨界貧溶媒析出法が従来多用されてきたカロテノイドのナノ粒子化を試みた。有機溶媒として液化ジメチルエーテル、溶質としてβカロテンを用い、超臨界貧溶媒析出法でナノ粒子化したところ、40°C・12MPa の条件で 58nm のβカロテン粒子の作製に成功し、これにより装置の健全性を確認した。</p> <p>続いて、Ce(acac)<sub>3</sub>:PVP 比を 1:0~1:1 の間様々に変更した混合物 144mg、H<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub>・12~30mg をエタノール 30mL と混合し、これを超臨界 CO<sub>2</sub> に注入してナノ粒子を得た後に、空気中にて 600°C で酸化した。溶液と超臨界 CO<sub>2</sub> の混合を、旋回流による混合場を生み出す Swirl mixer で促進した。<u>XRD, FT-IR, SEM/EDX, XPS 分析により、PVP と acac の殆どは燃焼により除去され、平均径 16~17nm の Pt/CeO<sub>2</sub> ナノ粒子を作製できたことを確認した。これにより、廃液が生じないナノ合金の作製が可能になった。</u></p>   
研究発表 (実績)	<p>【査読付き学術論文 1 件】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hideki Kanda, Li Mei, Tetsuya Yamamoto, Tao Wang, <b>Li Zhu</b>, Preparation of β-carotene nanoparticles in supercritical CO<sub>2</sub> antisolvent precipitation by injection of liquefied gas feed solution, Journal of CO<sub>2</sub> Utilization, 83, 102831, 2024</li> </ol> <p>【学会発表 3 件】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>眞部愛也、朱力、王涛、美麗、山本徹也、神田 英輝、超臨界貧溶媒析出法による貴金属担持 CeO<sub>2</sub> ナノ粒子の作製、化学工学会第 55 回秋季大会、北海道大学、2024/9/11-13</li> <li>美麗、朱力、王涛、山本徹也、神田 英輝、液化 DME とスワールミキサーを用いた超臨界貧溶媒法によるβカロテンのナノ粒子化、化学工学会第 55 回秋季大会、北海道大学、2024/9/11-13</li> <li>Li Mei, <b>Li Zhu</b>, Tao Wang, Tetsuya Yamamoto, Hideki Kanda, Nanoparticle formation of β-carotene by mixing supercritical carbon dioxide antisolvent with liquefied dimethyl ether feed solution using swirl mixer, The 35th International Symposium on Chemical Engineering, Okinawa, Japan, 2024/11/29-12/1</li> </ol>

4. 美麗、朱力、王濤、山本徹也、神田 英輝、液超臨界 CO<sub>2</sub> 貧溶媒法におけるスワールミキサーと亜臨界 DME 溶液による  $\beta$ -カロテンのナノ粒子化、分離技術会年会 2024、松江市くにびきメッセ、2024/12/19-20
5. 眞部愛也、朱力、王濤、美麗、山本徹也、神田 英輝、超臨界貧溶媒析出法を用いた Pt 担持 CeO<sub>2</sub> ナノ粒子の作製と原料有機物の残留の検証、分離技術会年会 2024、松江市くにびきメッセ、2024/12/19-20