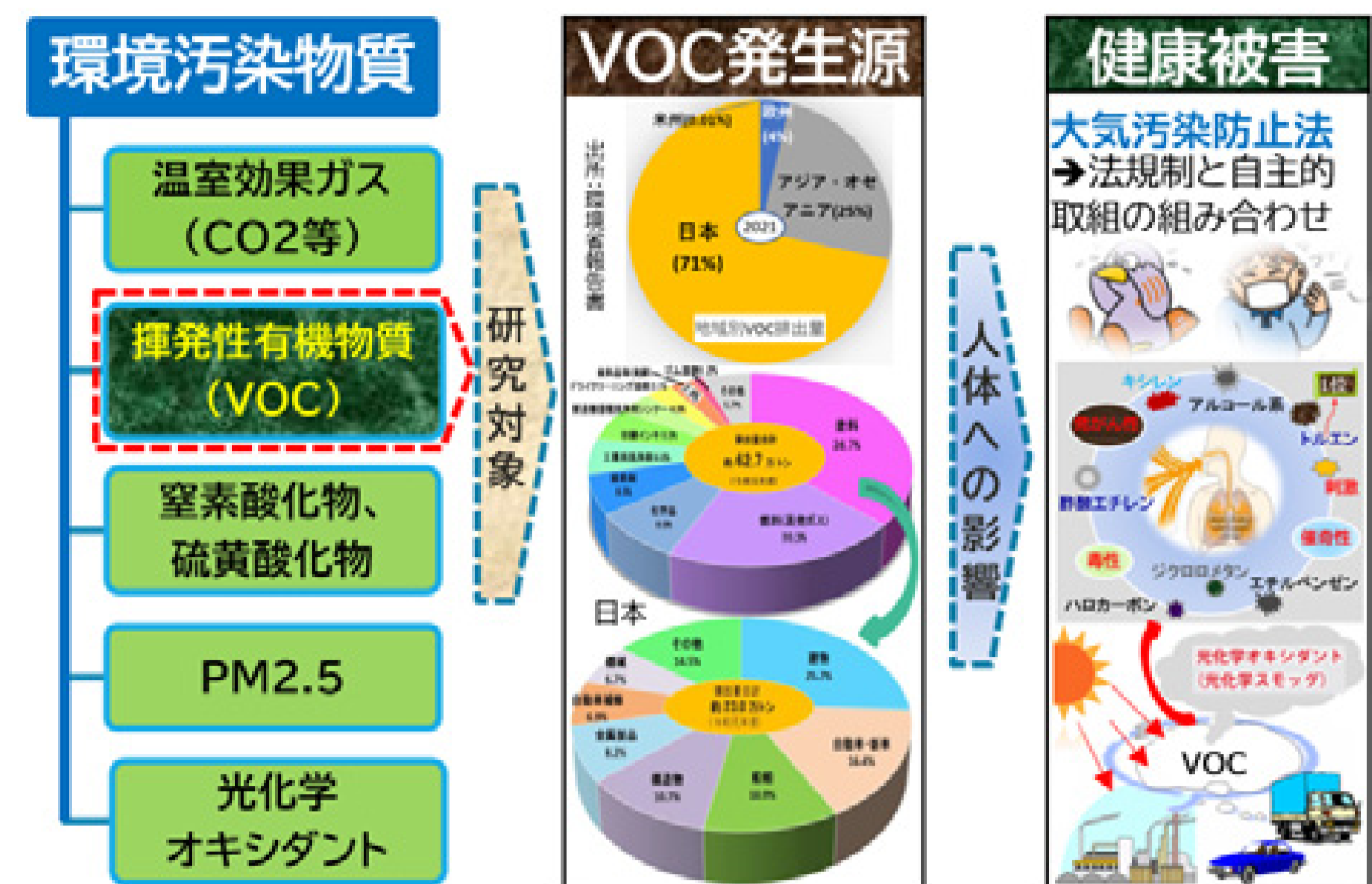


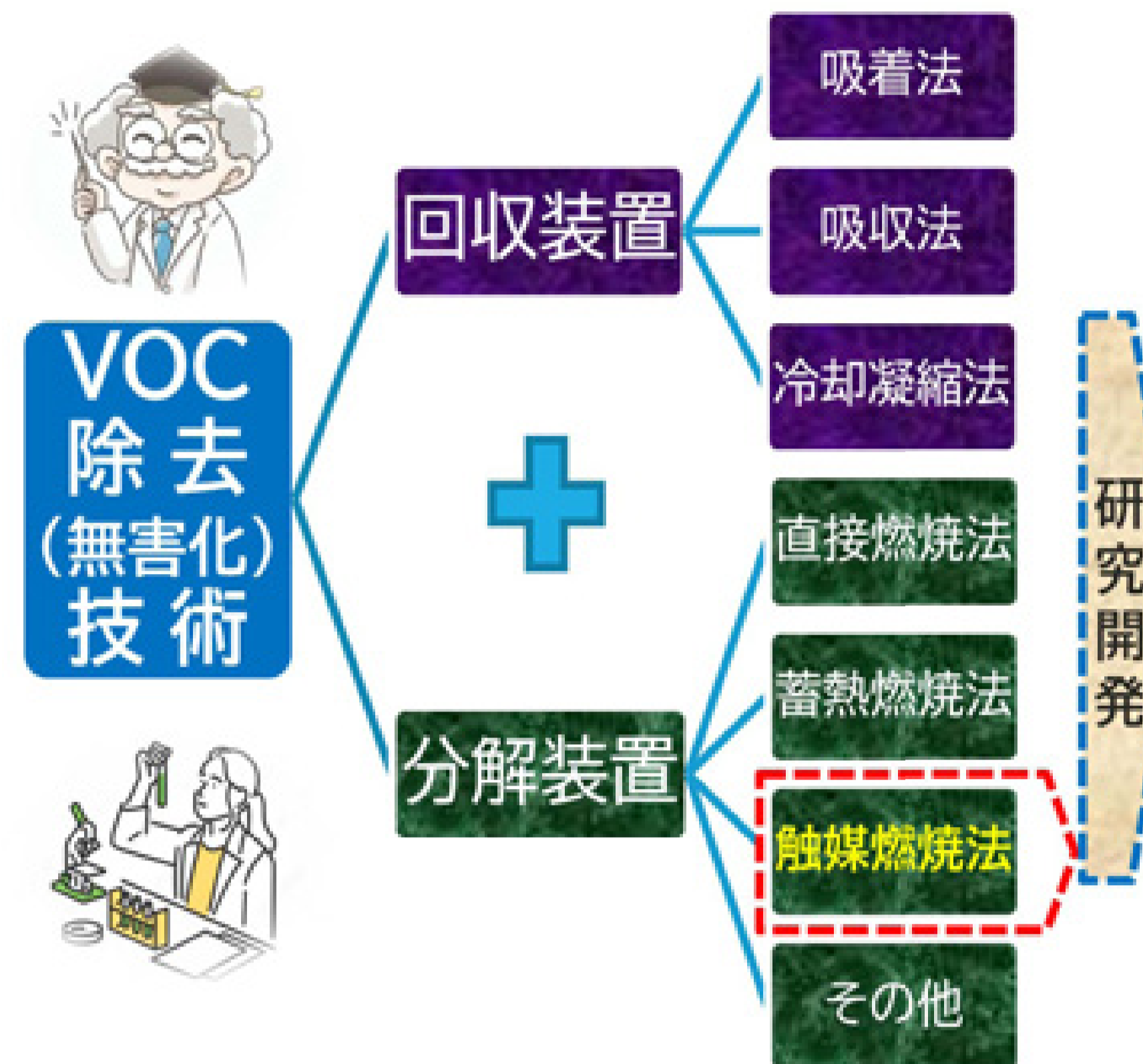
1. VOCによる大気汚染と健康被害

揮発性有機化合物(VOC: Volatile Organic Compounds)は塗料、印刷インキ、接着剤、洗浄剤、ガソリン、シンナーなどに含まれるトルエン、キシレン、酢酸エチルなどの溶剤が代表的な物質で、大気汚染物質である光化学オキシダント及び浮遊粒子状物質(SPM)の原因物質の一つであり、健康被害が懸念されるため、大気汚染防止法でその排出規制と削減対策が求められている。



2. VOC処理技術の現状と課題

VOCの除去技術は大きく回収装置と分解装置に分けられる。様々なVOC分解技術の中で、触媒燃焼法が最も分解効率が高く、エネルギー消費が小さい等の特徴があるが、現在は白金(Pt)触媒が主流になっている。Ptは高価で高温下では活性が低下する等の短所があるため、より安価で高性能な触媒の開発は重要な課題である。



触媒燃焼法の特徴と課題

特徴

低温、小型化、安全性、保守容易の他、窒素酸化物の発生を抑制できる等の特徴がある。

課題

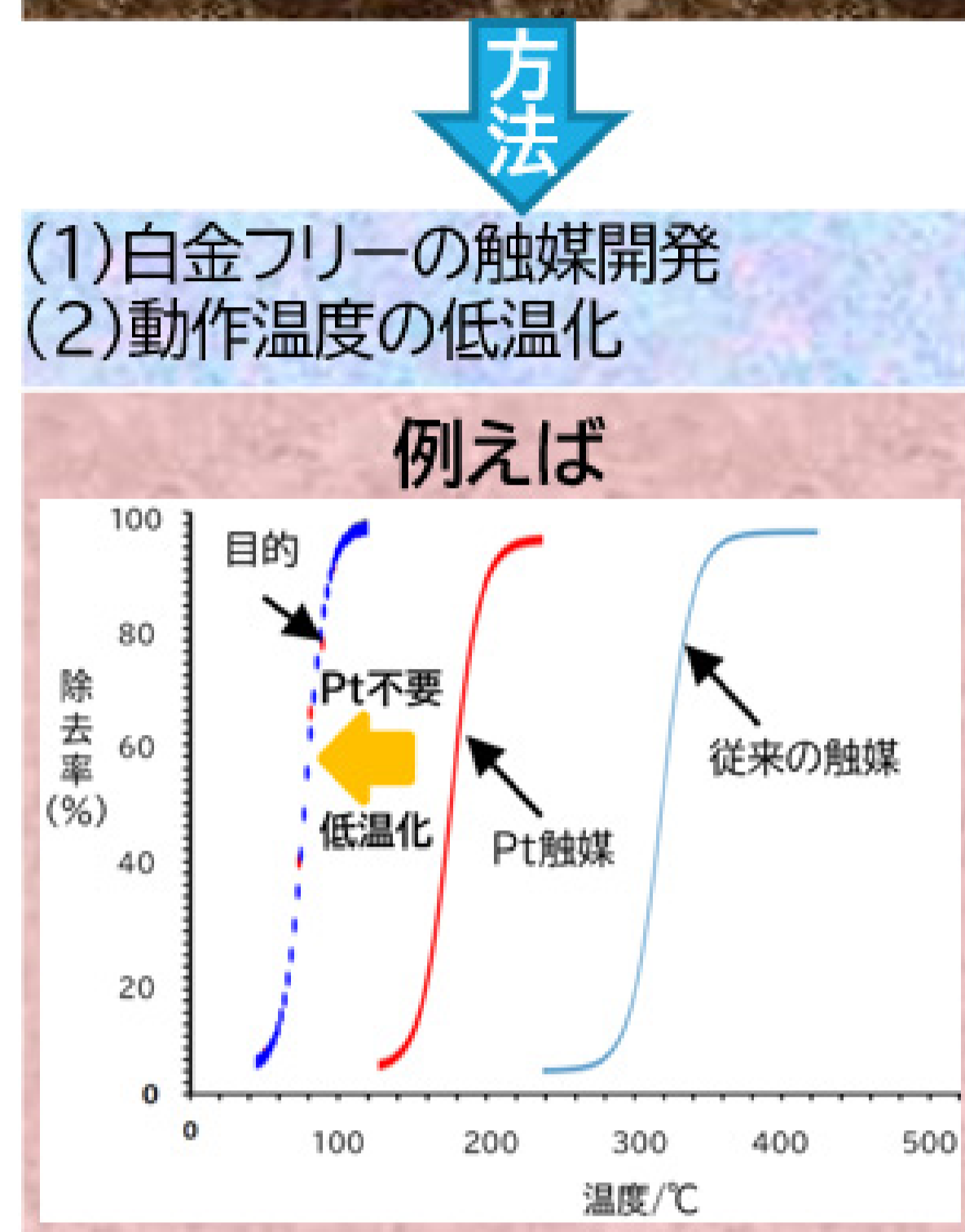
- ① 貴金属(Pt, Pd等)使用
- ② 作動温度250℃以上
- ③ 触媒被害……等

コストが高い

3. 研究開発の目的

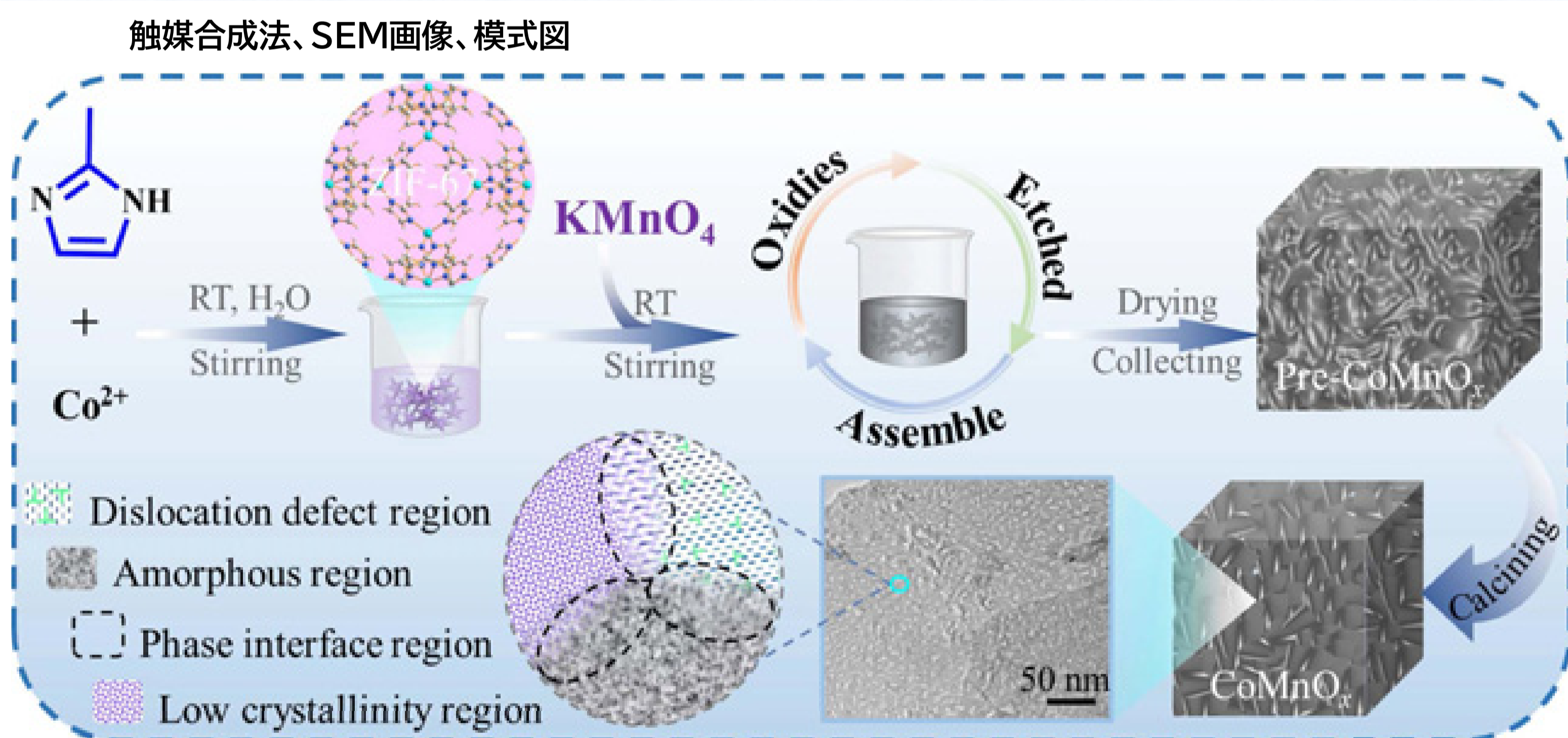
VOCの低温完全燃焼(無害化)を実現するため、貴金属不要な低コスト環境浄化新触媒の開発を目的とする。

貴金属を使用しないVOCの低温分解(無害化)用新触媒の開発



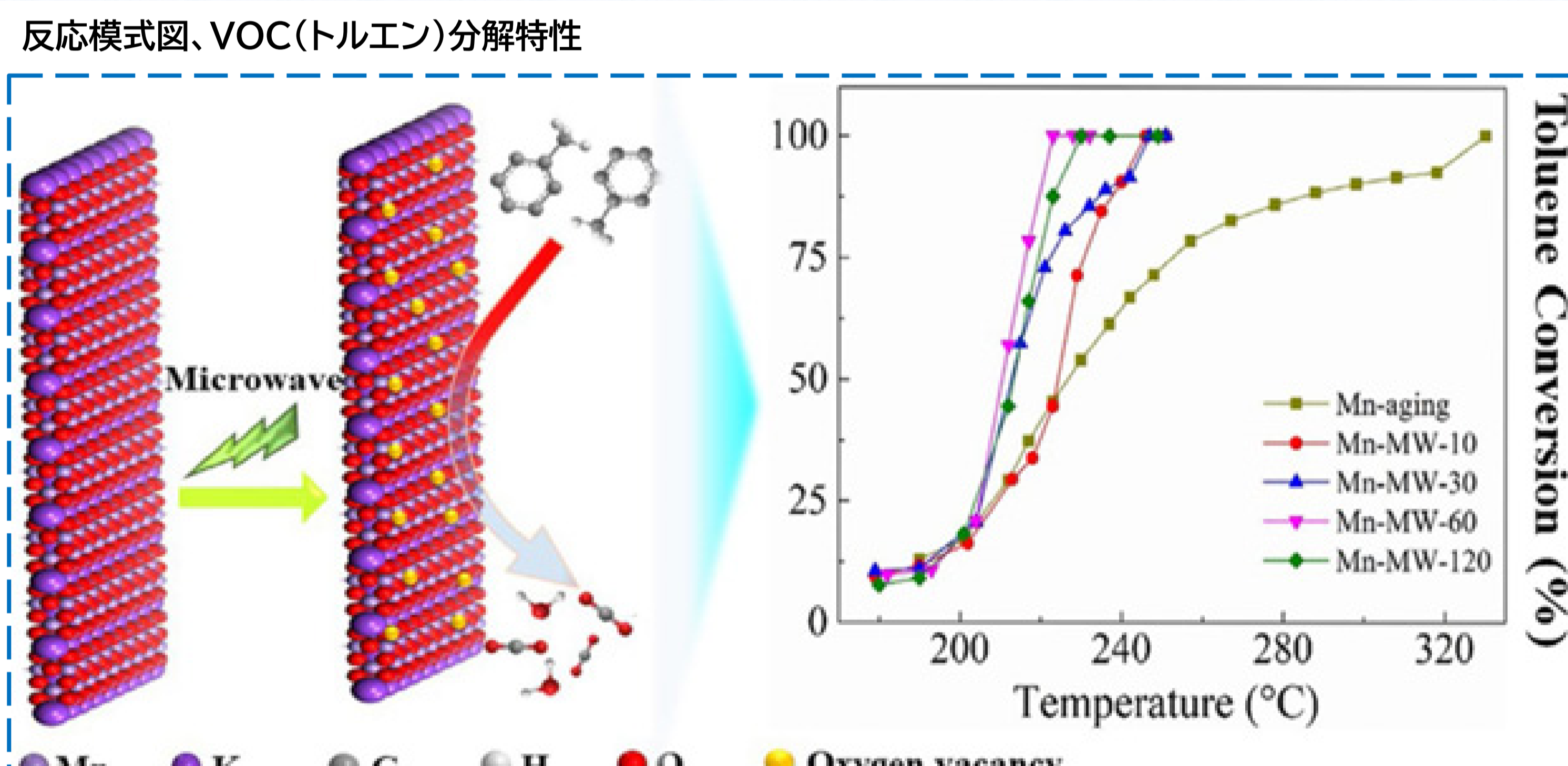
4. 研究開発成果事例

① MOF前駆体を用いたCoMnO_x複合金属酸化物触媒の創製



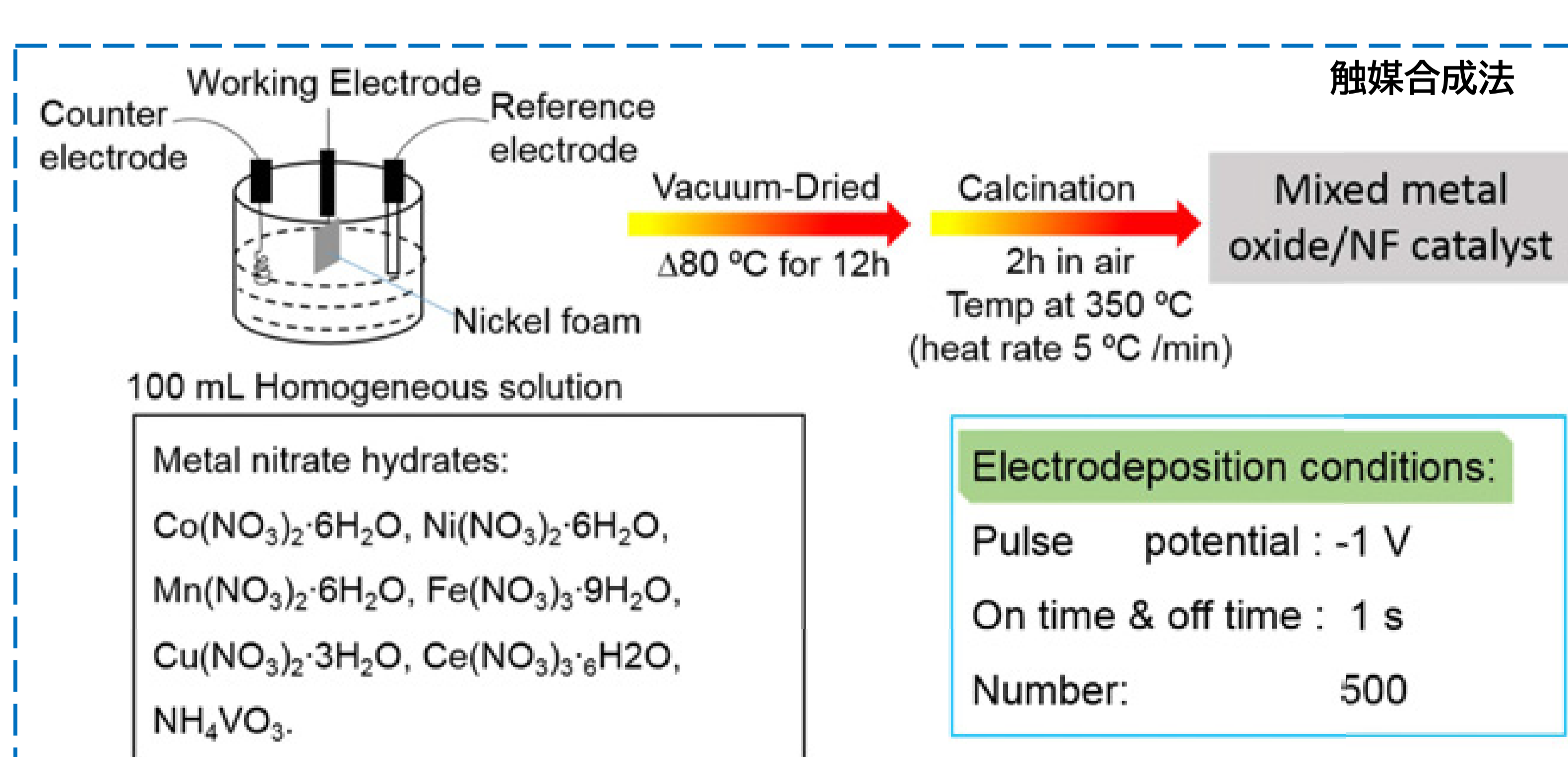
研究成果の概要: 革新的低コスト製造プロセスの開発と、金属有機構造体(MOF)を用いたCoMnO_x複合金属酸化物触媒を開発した。金属酸化物触媒の性能は焼結条件に大きく影響を受けるが、MOFは触媒の焼結条件に左右されず多孔性と高密度を維持し、大きな比表面積、優れた熱的および化学的安定性を有する。特定の簡易な製造工程を経て得られた新規触媒は高い触媒活性と耐久性を有し、今後のVOC処理技術へ応用できると期待される。

② マイクロ波補助による高性能新規MnO_x触媒の創製



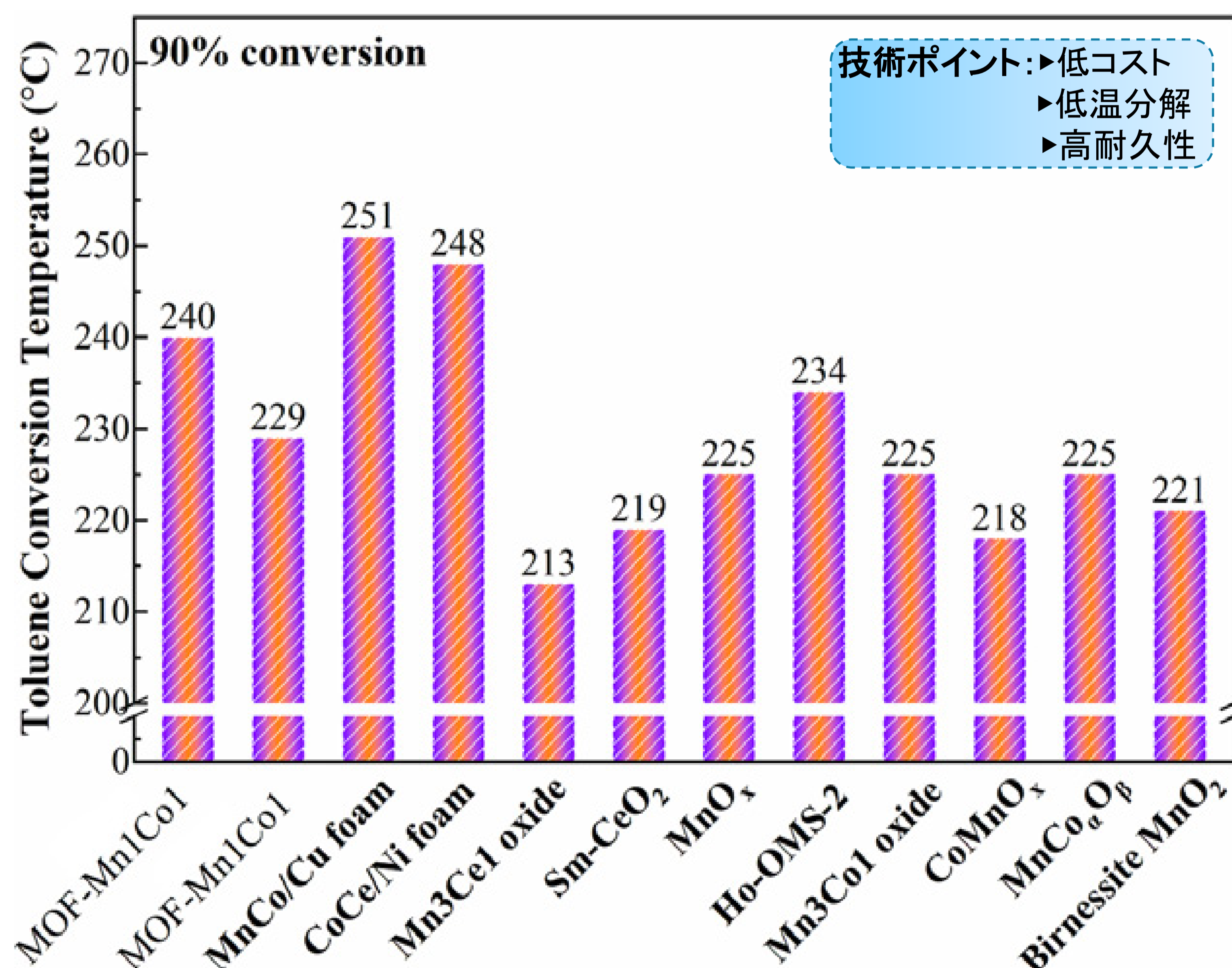
研究成果の概要: 酸化マンガン(MnO_x)-クエン酸前駆体にマイクロ波の照射時間を調整し、異なる照射量で得られた懸濁液から分離した固形分を焼成処理することによって豊富な欠陥構造と低い結晶化度を持つ新規触媒を創製した。従来の方法で得られた様々な純粋なMnO_x触媒よりも高い触媒活性を示し、容易かつ安価に製造することが可能であり、今後のVOC処理技術へ応用できると期待される。

③ 電着法による金属酸化物担持多孔質構造CeCo/NF触媒の創製



研究成果の概要: 電着法を応用することで、混合金属酸化物を多孔質基材に簡便な方法でコーティングする技術を開発し、これによって作成した触媒でVOC(トルエン)を低温で高効率に除去できることを明らかにした。また、導電性多孔質基材と金属酸化物の種類は公知のものを広く使用することが可能で、製造時間が従来よりも短縮され、本技術の適用により、VOC触媒コストが大幅に削減されることが期待される。

■ 開発した触媒と従来触媒のVOC(トルエン)90%分解温度の比較



謝辞: 本研究は時空化学株式会社と産学連携共同研究により実施されたものであり、その研究成果が2023年3月末までに計11件の特許を出願した他、トップレベルの国際学術誌に多くの論文が掲載され、ご支援頂いた時空化学株式会社に感謝の意を表します。