

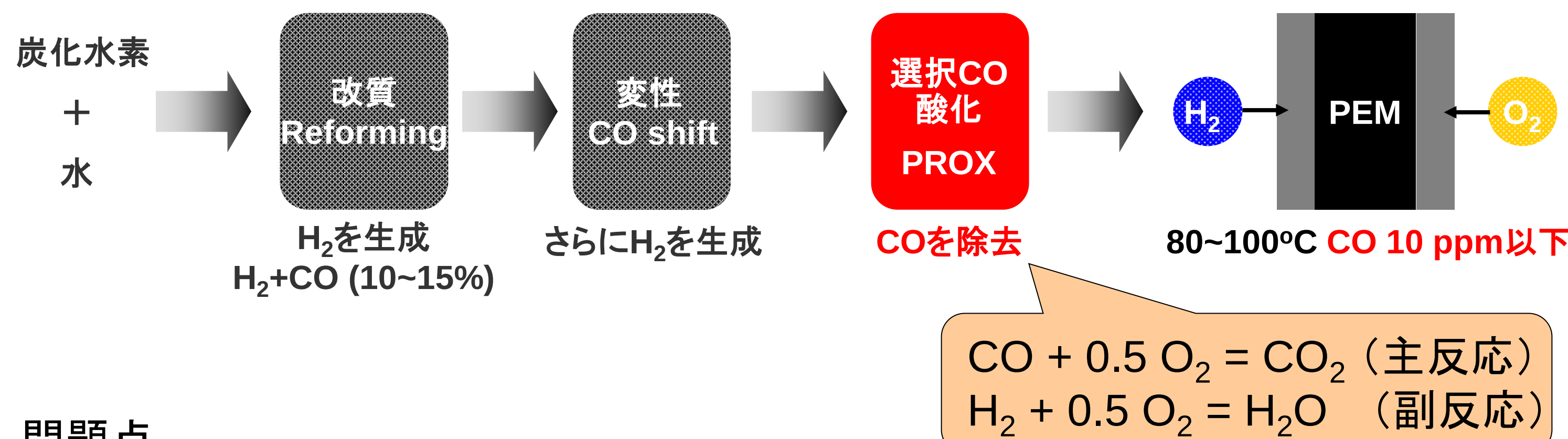
電子線照射還元法により調製したセリア担持Pt-Cu 二元系触媒の組成・構造と選択CO 酸化性能との相関

Effect of composition and structure of CeO₂-supported Pt-Cu bimetallic catalyst
synthesized by electron beam reduction method for preferential CO oxidation

久貝潤一郎*¹・守屋利春*¹・清野智史*¹・中川貴*¹・大久保雄司*¹・仁谷浩明*²・山本孝夫*¹
(*¹大阪大・*²高エネ研)

①背景

固体高分子型燃料電池(PEFC)用水素の製造・精製フロー



問題点

- ①低温域でCOがPt表面を被覆、O₂が吸着しない
- ②高温域でH₂の酸化、H₂収率が減少、O₂が消費されるためCO転化率も低下

アプローチ

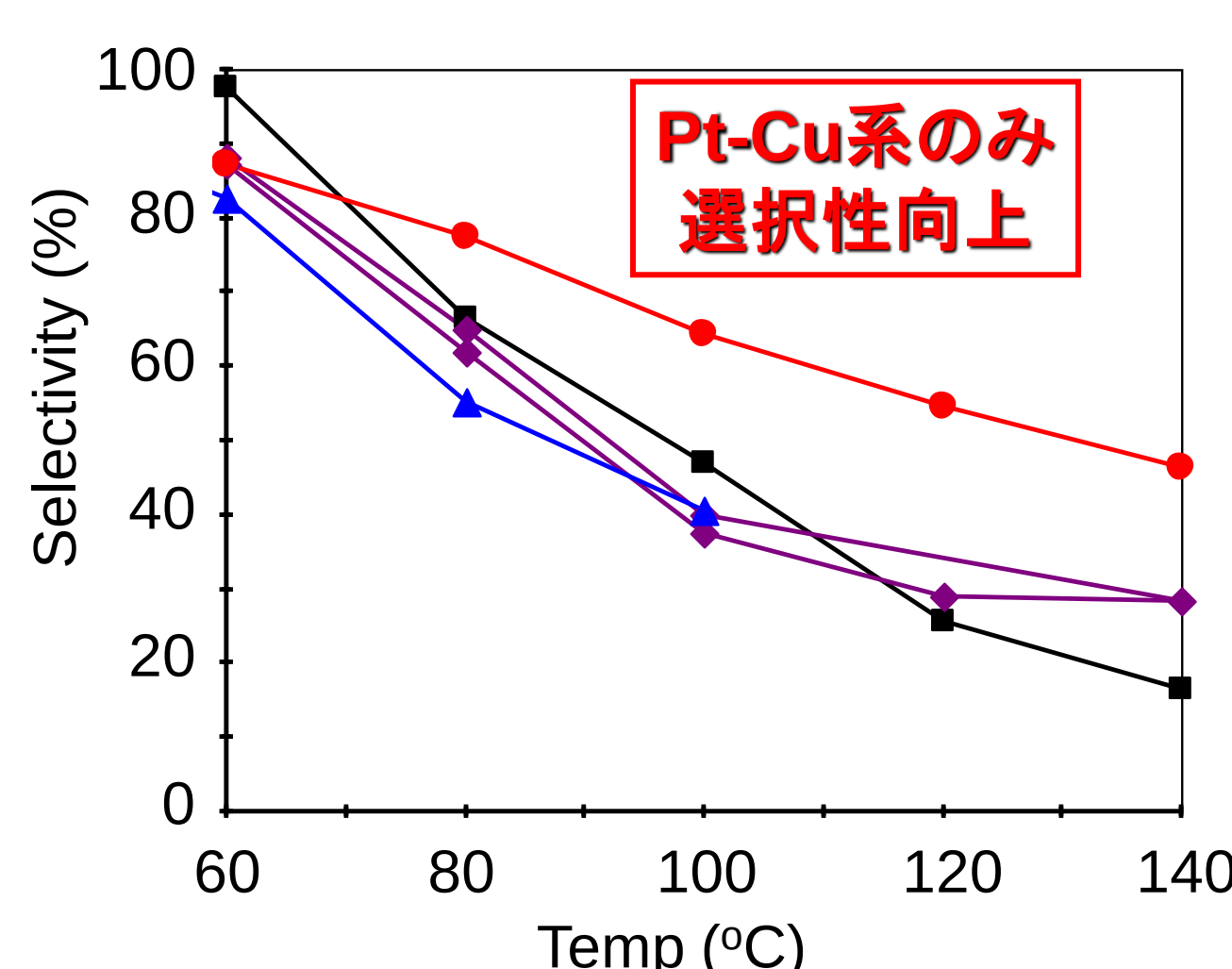
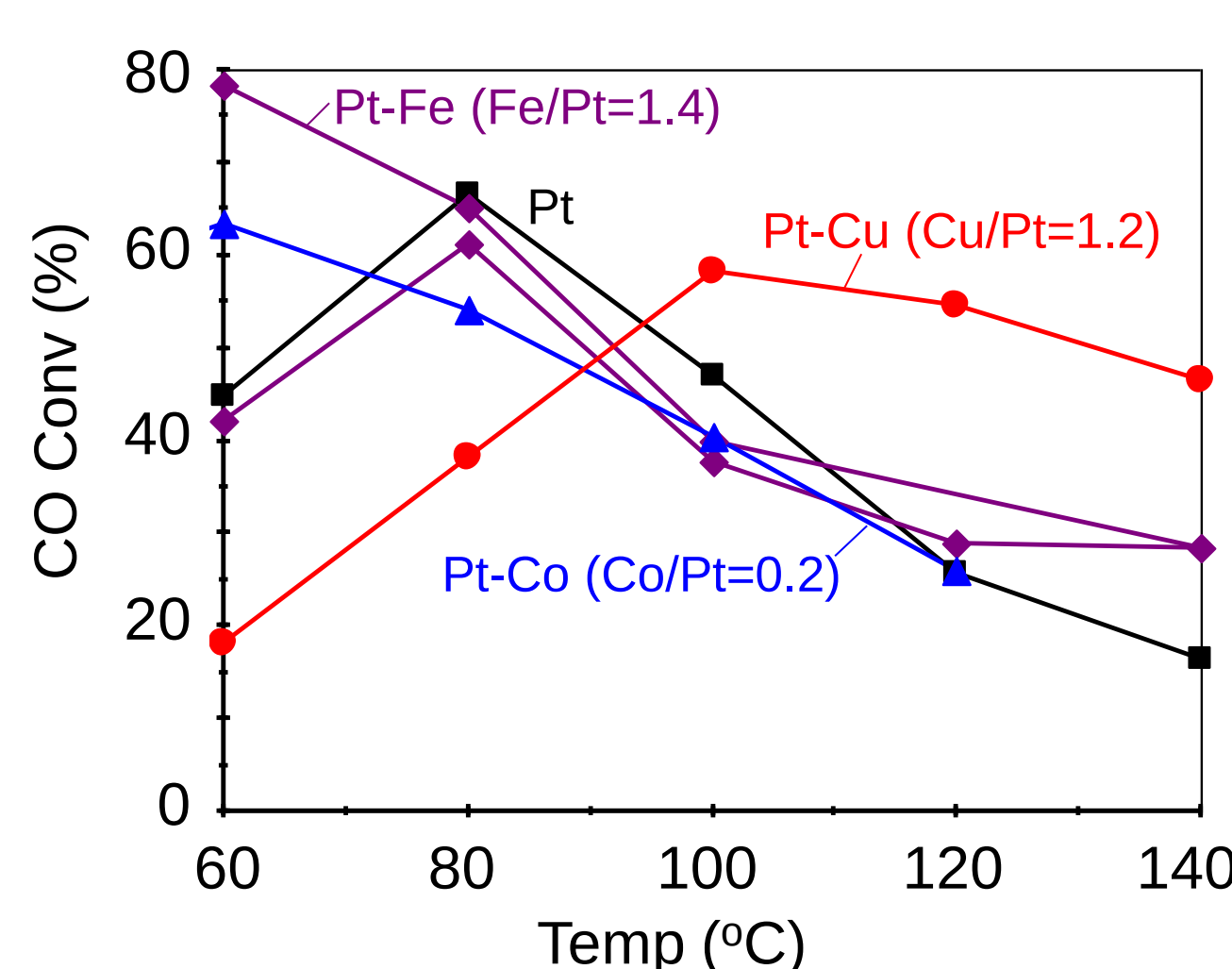
低温活性の高いPt/CeO₂を**第二金属(Cu)**で修飾
独自の**電子線還元法**により均一で微細なPt-Cuナノ粒子を合成

②目的

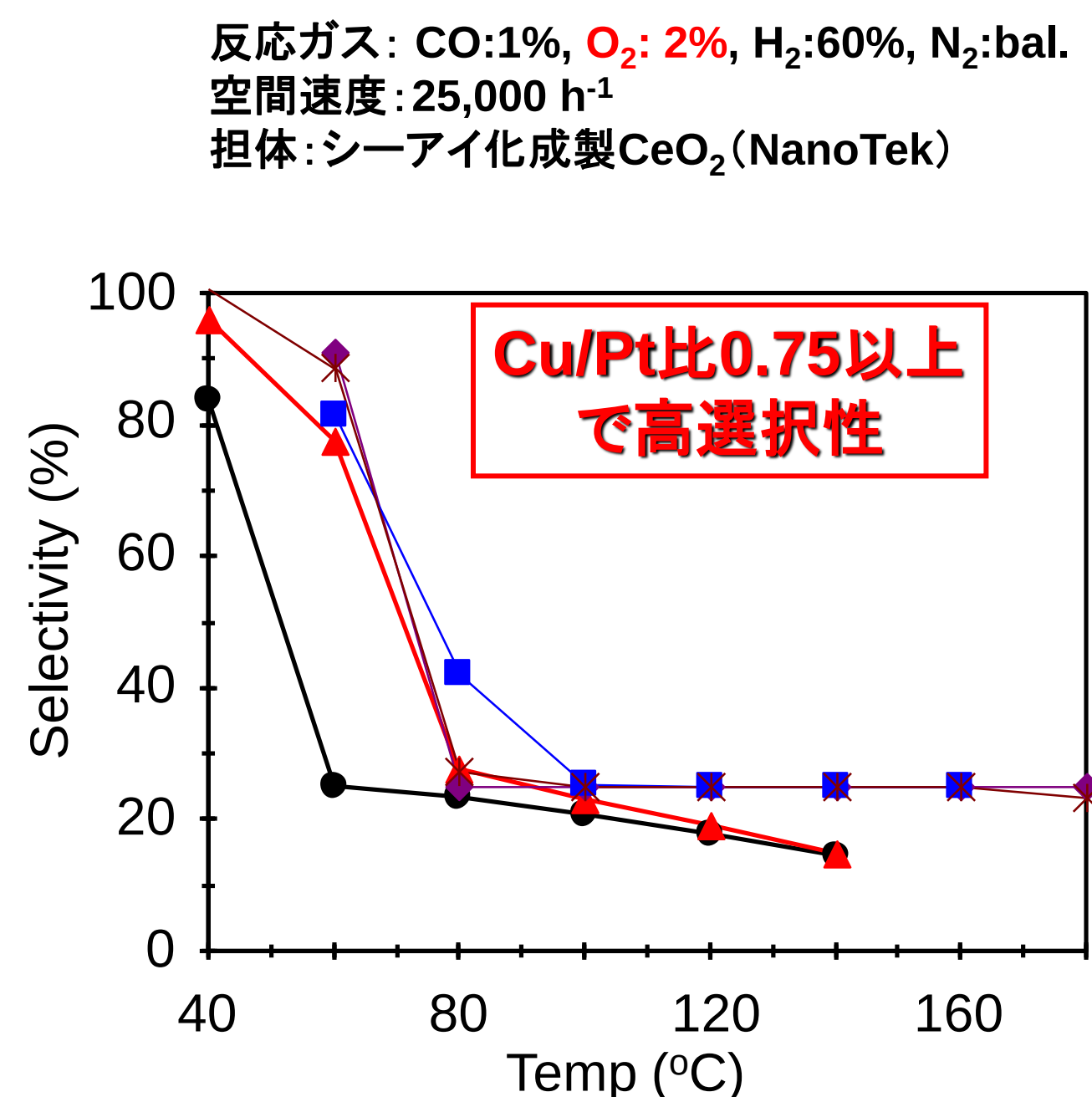
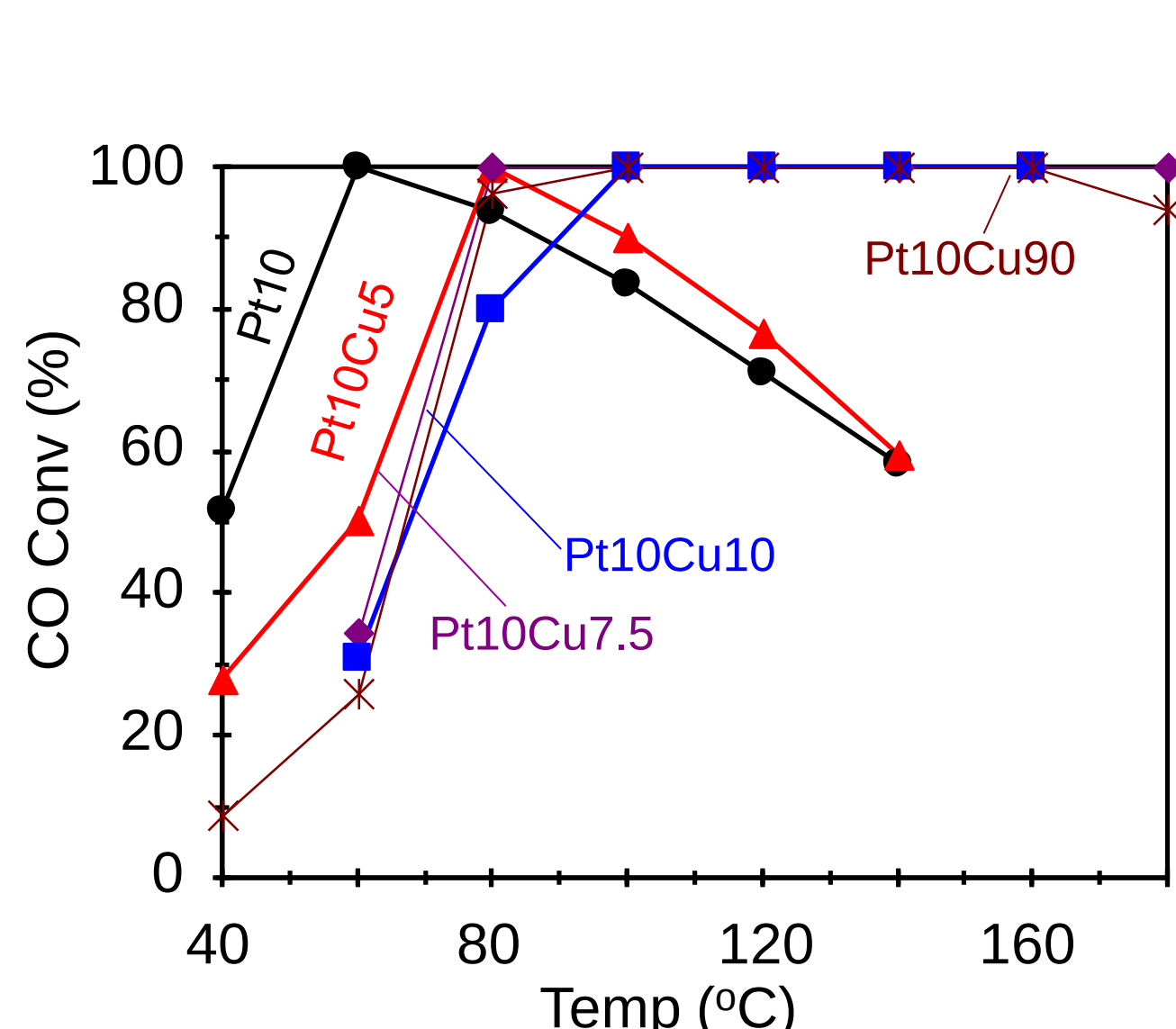
- ① 電子線還元法で合成したCeO₂担持Pt系触媒のPROX反応における**第二金属添加効果**を明らかにする
- ② 触媒性能と組成・構造・化学的性質との相関から、添加した**Cuの選択性発現要因**を抽出する

④選択CO酸化性能

Pt-TM(TM=遷移金属)触媒の性能比較



Cu含有量の異なるPt-Cu触媒の性能比較



⑦結論

Pt-Cu触媒がCeO₂上で特異的に高い選択性



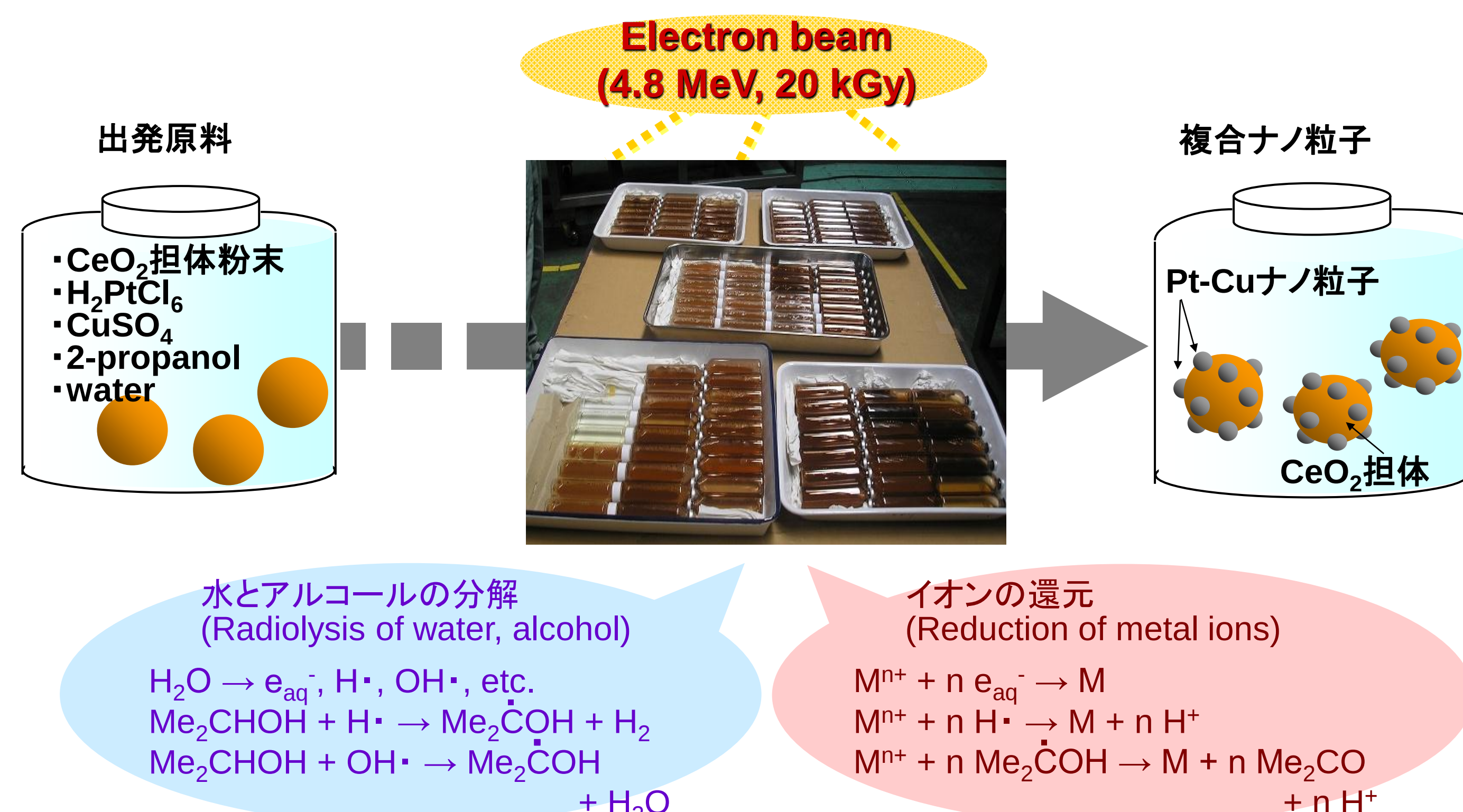
金属Cu:
・PtとCeO₂のinteractionを阻害
→CO酸化活性低下
・界面がless reducible
→選択性向上

Cuによる炭酸塩の吸着抑制(CO₂の脱離)が選択性を向上させる要因のひとつ

謝辞

日本学術振興会 基盤研究(A) “白金を含む多元金属ナノ粒子の内部構造と触媒活性の関係の研究”
経済産業局 地域イノベーション創出研究開発事業プロジェクト “電子線合成法により構造制御された高活性燃料電池用触媒の実用化”
日本電子照射サービス株式会社 電子線照射

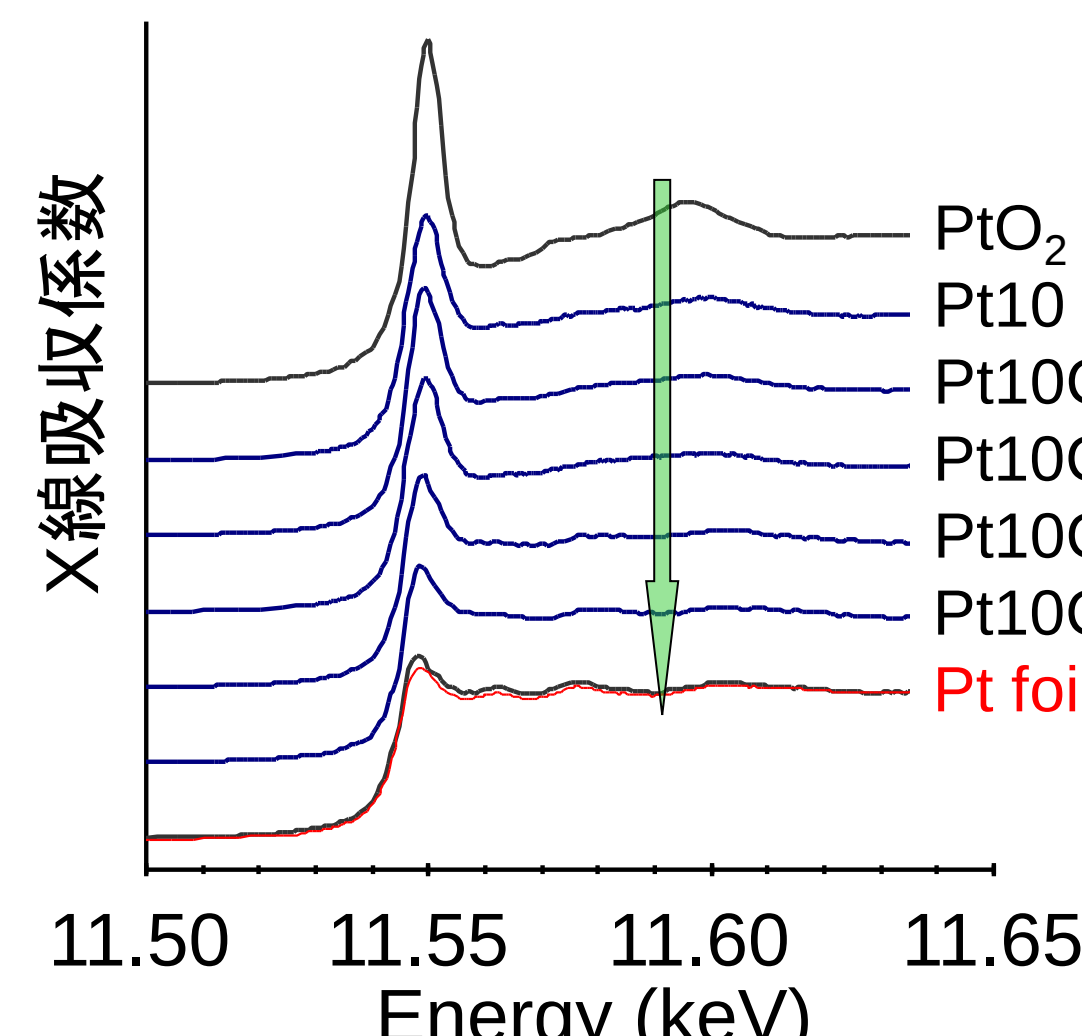
③電子線還元法による触媒合成



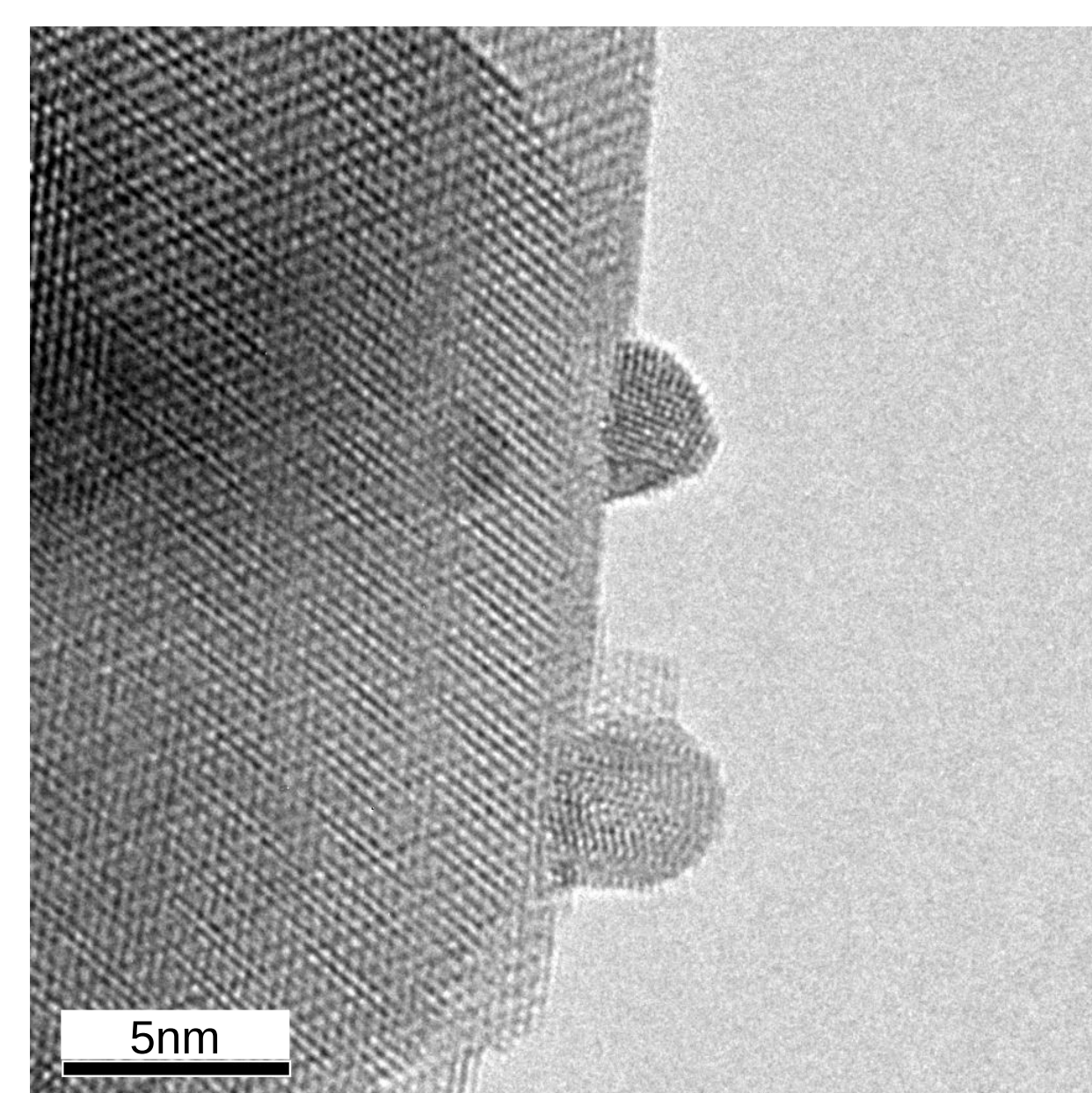
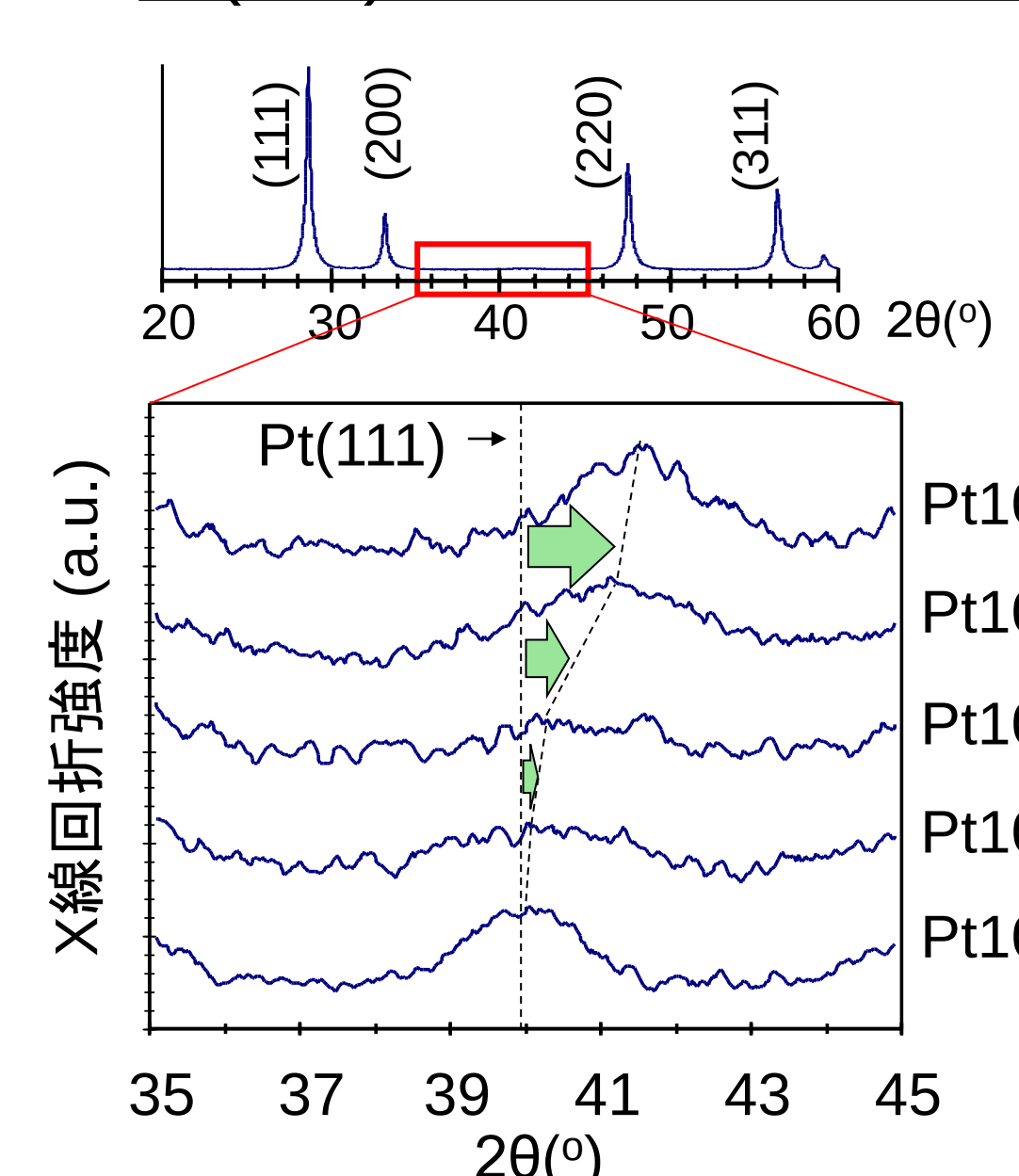
⑤組成と構造解析(As-made触媒)

Catalyst	Pt (wt%)	Cu (wt%)	Cu/Pt (mol/mol)
Pt10	2.24	0	0
Pt10Cu5	2.75	0.42	0.47
Pt10Cu7.5	2.47	0.65	0.81
Pt10Cu10	2.69	1.04	1.18
Pt10Cu90	2.50	4.40	5.41

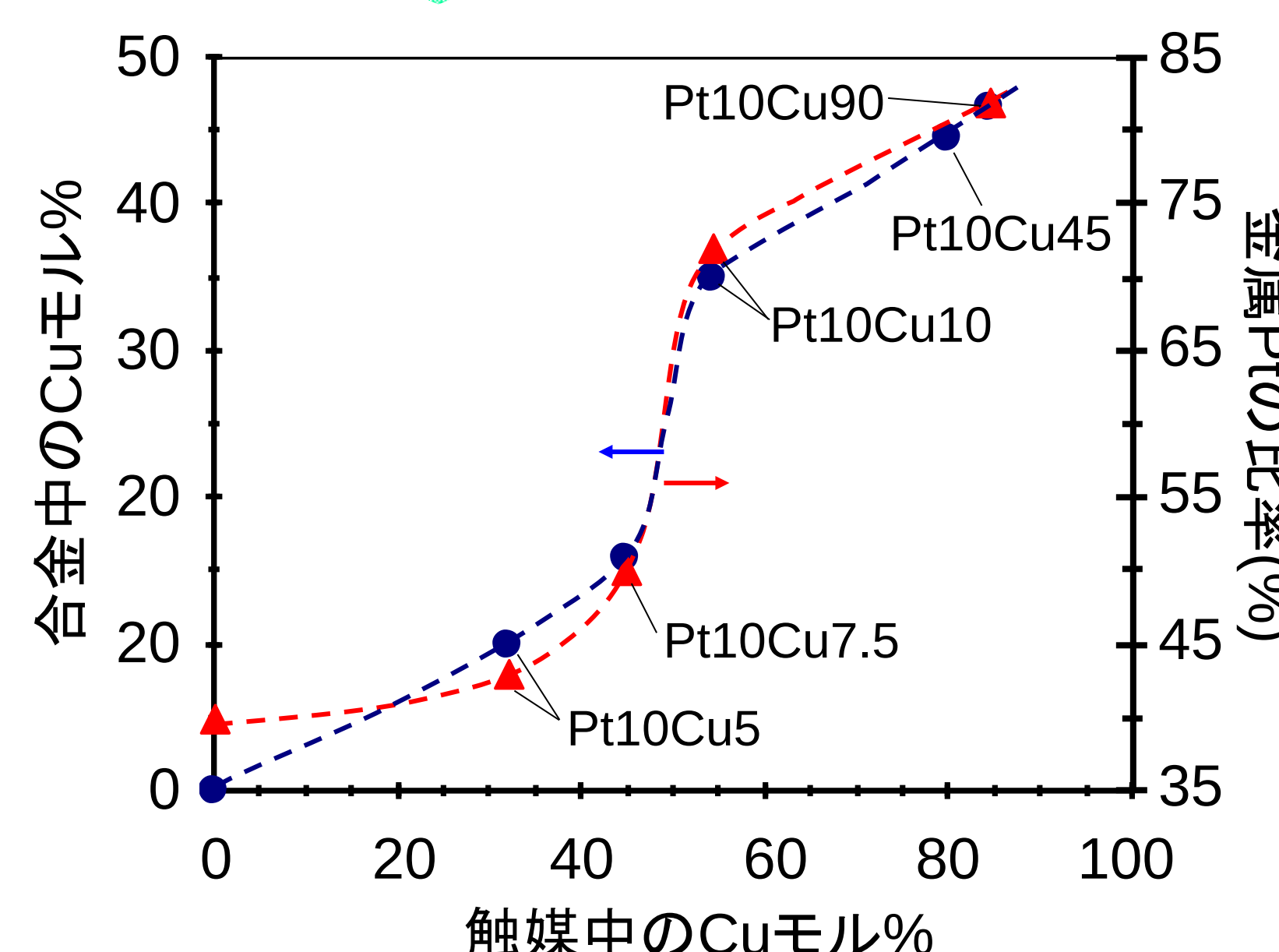
Pt-Cu/CeO₂のPt-L_{III}端XANES



Pt(111)面のX線回折ピーク



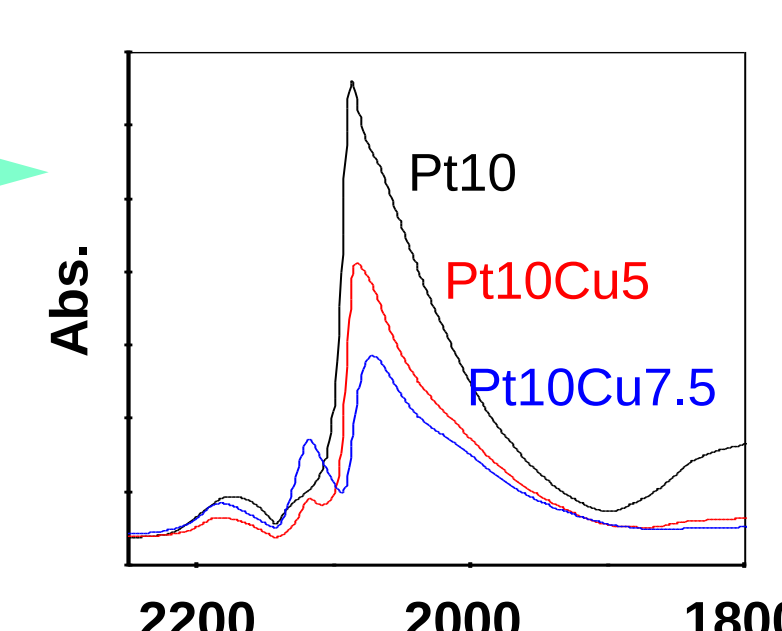
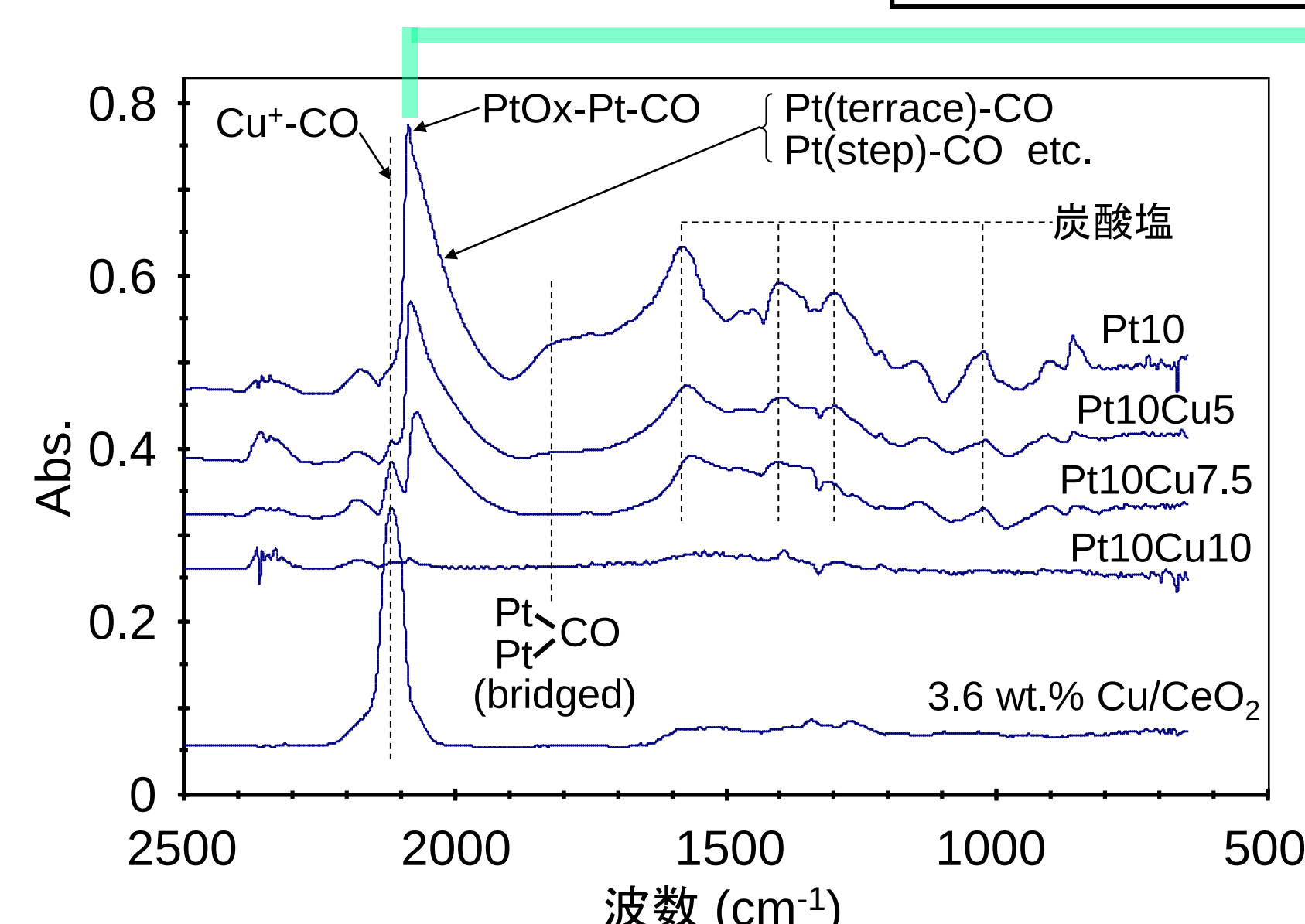
Cu添加により
Ptの金属性up



Cu添加により
合金化が進行

⑥CO吸着特性

吸着COのFT-IRスペクトル



Cu添加により
Pt-CO:減少、redシフト
Cu⁺-COがCu/Pt>1で消失
炭酸塩が減少
合金化・金属化と一致