

1. 背景と目的

固体高分子形燃料電池（PEFC）の性能向上による本格普及を図るには、触媒等の個々の研究だけでなく、性能決定因子で、産業界のニーズでもある三相界面に対する研究開発が必要不可欠である。
本研究開発では、触媒担体を化学的に修飾する技術で、“協調領域の課題である三相界面に新しいchemistryを創り出して高機能化”し、“出力性能を飛躍的に向上させる”ことを目指す。

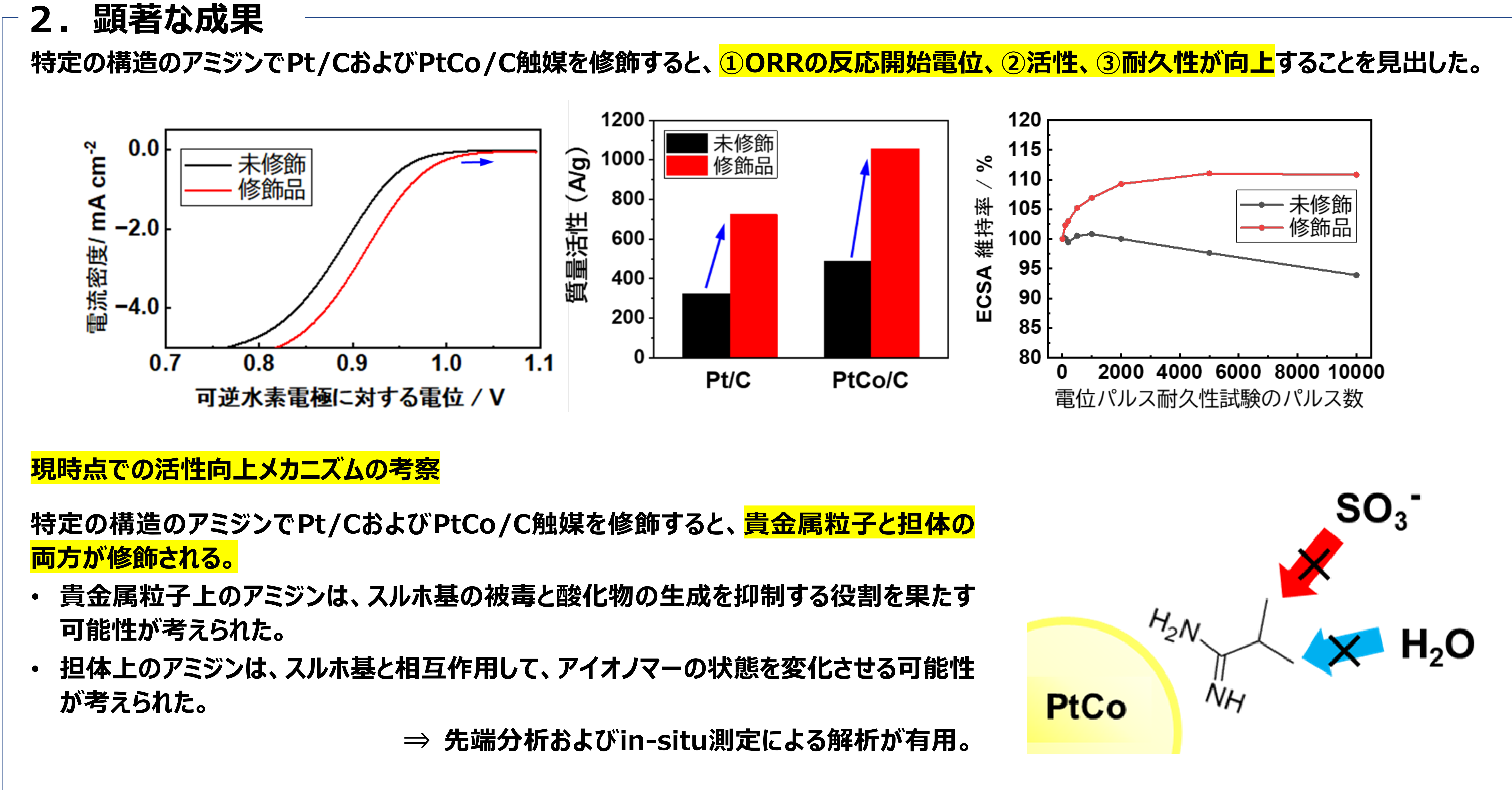
○ コンセプト（右図）
本研究では、触媒担体表面に共有結合で強塩基性のアミジン*を修飾する。アミジンがアイオノマーのスルホン酸基と強く相互作用することで、
（１）界面でのアイオノマー分布の改善
（２）スルホン酸基による白金被毒の低減による触媒活性向上
を狙う。本研究開発の成果は、他の研究成果と融合でき、相乗効果でPEFCの性能向上に資することを目指している。

○ 競合技術とそれに対する優位性
競合技術にTU Berlinらの触媒担体への窒素導入がある。導入された複素環の窒素とアイオノマーが相互作用して、触媒層内でのアイオノマー分布状態が改善され、高電流密度域での出力性能が向上すると報告されている。それに対して、
（１）酸化工程がなく、担体の構造を毀損しづらい
（２）実触媒へも適用可能
の点で優位である。
令和５年度および６年度は特に、実触媒への修飾に取り組んできた。

本研究が目指す三相界面イメージ

本研究のアミジン導入法＝ラジカル捕捉法

*含アミジン基分子が正しいが、簡単化のためアミジンと記載する。



3. まとめ、今後の方針

アミジン修飾技術は以下の利点があることを明らかにした。
① 貴金属触媒粒子と担体の両方が修飾され、高活性な反応界面が形成して、ORRの反応開始電位、活性および耐久性が上がる。
② 安全かつ容易に修飾でき、修飾用に新たな分子を合成する必要がない。
③ 触媒を選ばないTransferableな技術である。

今後の方針・・・先端分析およびin-situ測定の利用によるORR活性の向上メカニズムの解明、MEAでの性能実証。