

高効率中温域燃料電池用プロトン導電性固体電解質の開発ー稲葉

固体高分子形燃料電池 (PEFC)



燃料電池自動車
家庭用コジェネレーション
小型携帯機器電源

電解質にフッ素系イオン交換膜を使用
長所：小型・高出力
起動停止が容易（低温作動）

問題点

- ① 低品質（ $\sim 60^\circ\text{C}$ ）廃熱
→高温作動化によるエネルギー変換効率の向上
- ② 耐久性が低い（劣化）
→劣化要因解明と耐久性向上
- ③ コストが高い

本研究の狙い

①高効率中温燃料電池の開発（ $300\sim 600^\circ\text{C}$ で作動）

- ・ 300°C 付近で高いプロトン伝導性を持つ新規電解質材料の開発
- ・ プロトンー酸化物イオン混合伝導体を用いる高活性アノードの開発

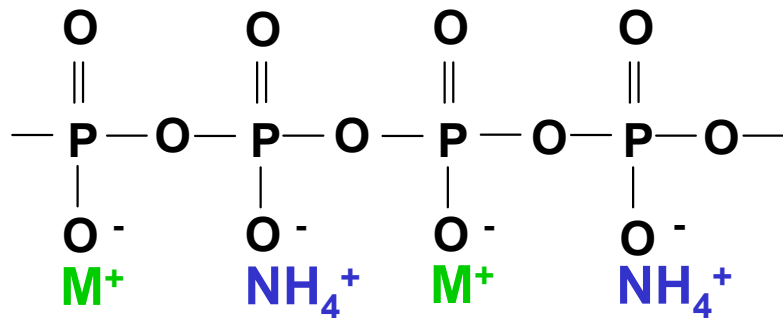
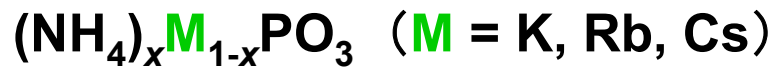
②PEFCの劣化要因と耐久性向上（平成17年度より開始）

- ・ 白金触媒上での酸素還元反応機構と過酸化水素生成の解明

高効率中温燃料電池の開発

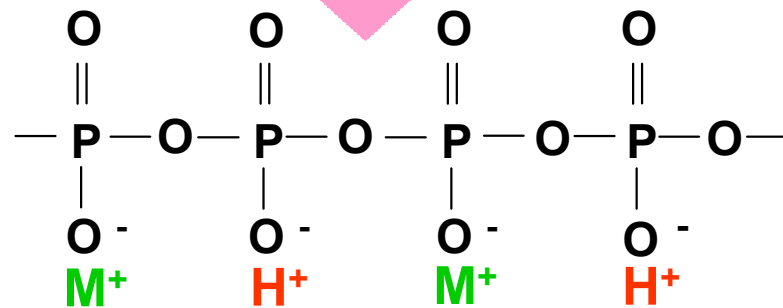
300°C付近で高いプロトン伝導性を持つ新規電解質材料の開発

ポリリン酸アンモニウム系プロトン伝導体



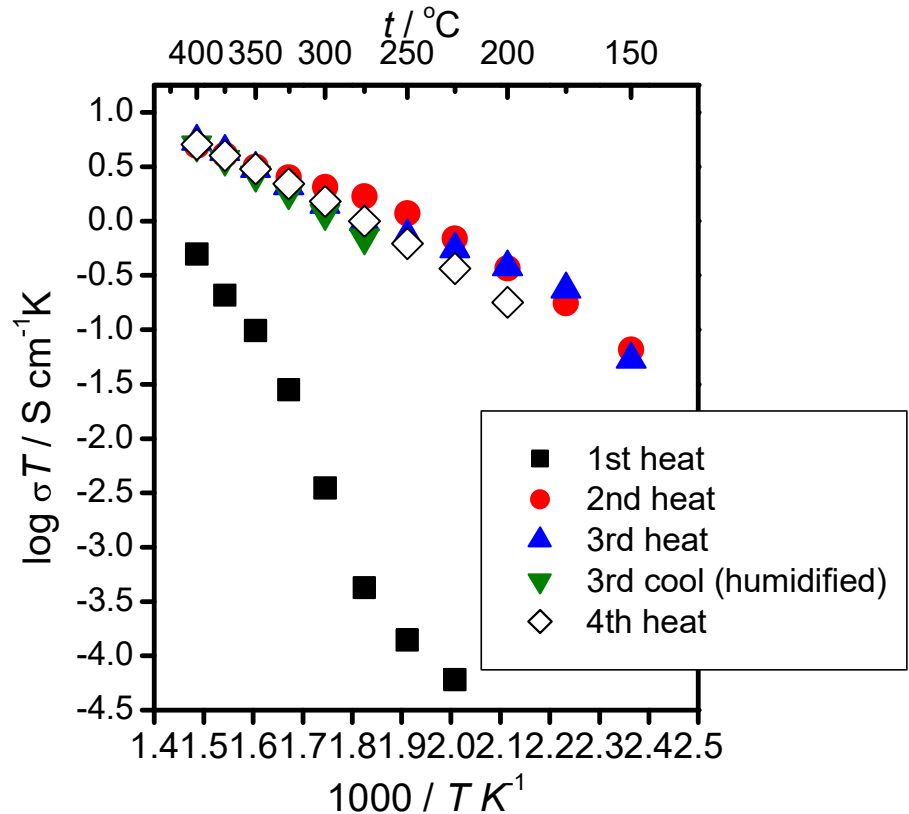
M^+ で NH_4^+ の一部を置換

空气中で加熱
分解によりプロトン生成



高プロトン伝導率と高耐熱性を両立

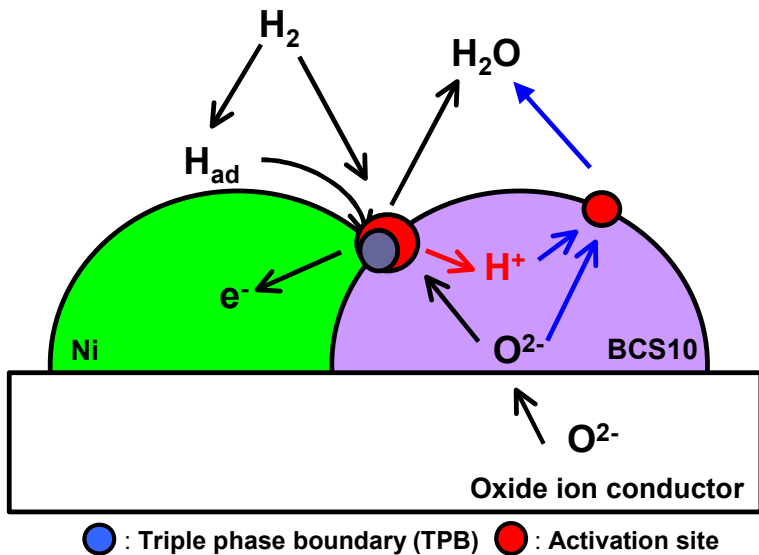
300°C	$\sigma = 2.47 \text{ mS cm}^{-1}$
400°C	$\sigma = 8.04 \text{ mS cm}^{-1}$



高効率中温燃料電池の開発

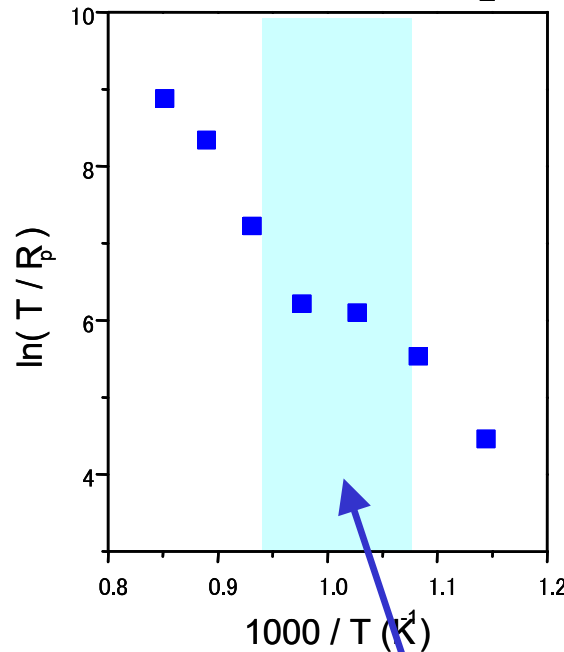
プロトン-酸化物イオン混合伝導体を用いる高活性アノードの開発

$\text{BaCe}_{0.9}\text{Sm}_{0.1}\text{O}_{3-\alpha}$ (BCS10)

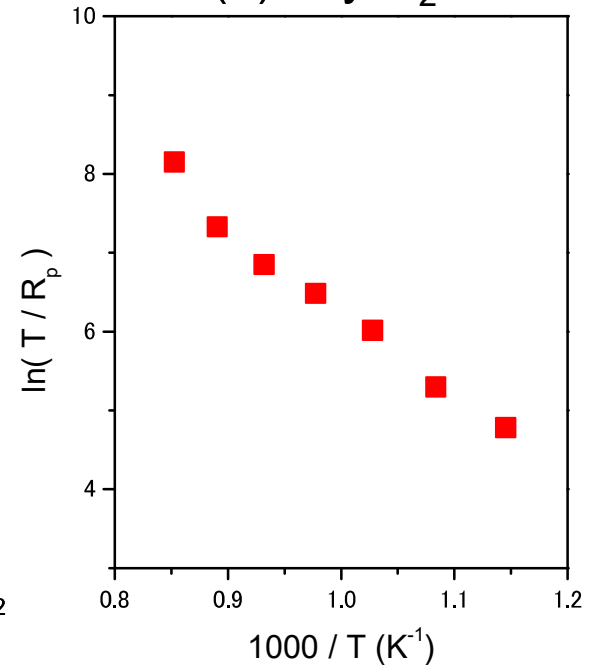


Ni / BCS10 | LSGM | Pt

(a) Humidified H₂



(b) Dry H₂



プロトン伝導性の付与により
反応面積の拡大が可能

→低温での高活性化に期待

加湿水素中でアノード界面導電率に変化

→プロトン伝導性の効果を確認