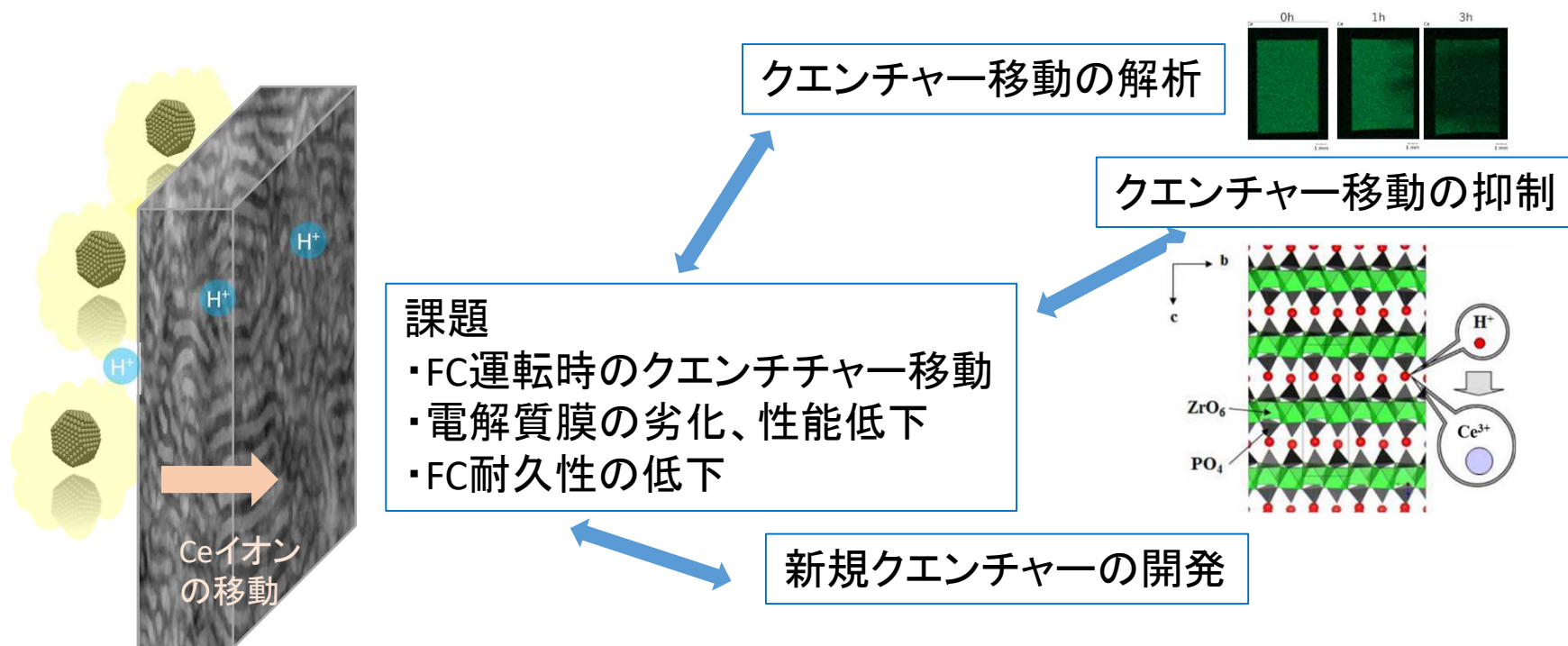


事業名：燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／共通課題解決型基盤技術開発／高耐久性を目指したラジカルクエンチャーの研究開発

発表者名：学校法人 上智学院

### ○事業概要

- ・目的 現行のラジカルクエンチャーの移動機構とラジカルクエンチ機構を解明すると共に、新たな移動抑制技術や新規ラジカルクエンチャーを開発する。
- ・開発目標 2021年度末にFC起動時にセリウムイオンの移動速度を50%低減する技術を開発する。  
2023年度末にFC起動時に移動のないラジカルクエンチャーを開発する。



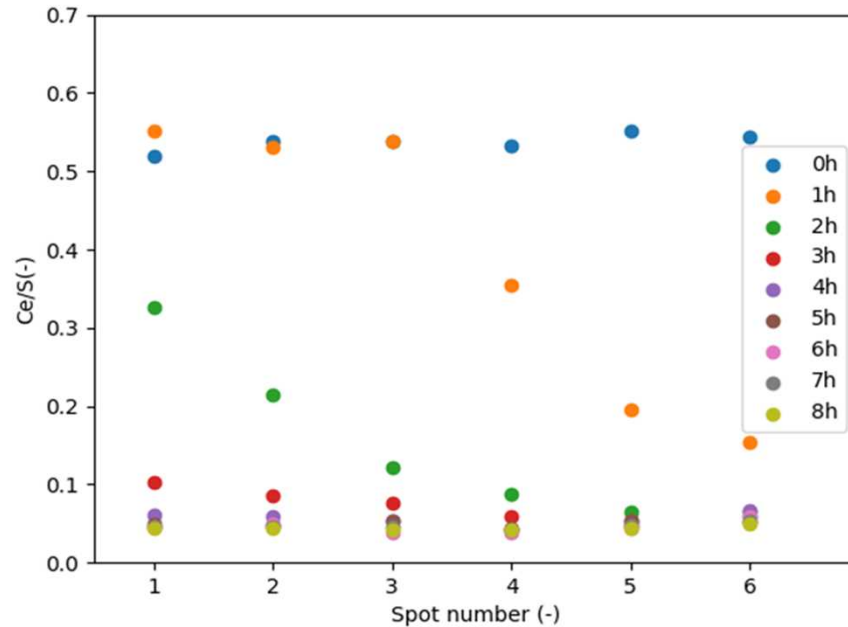
- ・現在までの成果
  - ・セリウムイオンの定性的な移動現象を確認した。
  - ・セリウムイオンの移動抑制剤の合成とその初期評価を実施。
  - ・移動抑制剤のクエンチ効果を確認した。
  - ・新規クエンチャーの合成に着手した。

連絡先  
上智大学理工学部 陸川政弘  
E-mail:m-rikuka@sophia.ac.jp  
TEL:03-3238-4250

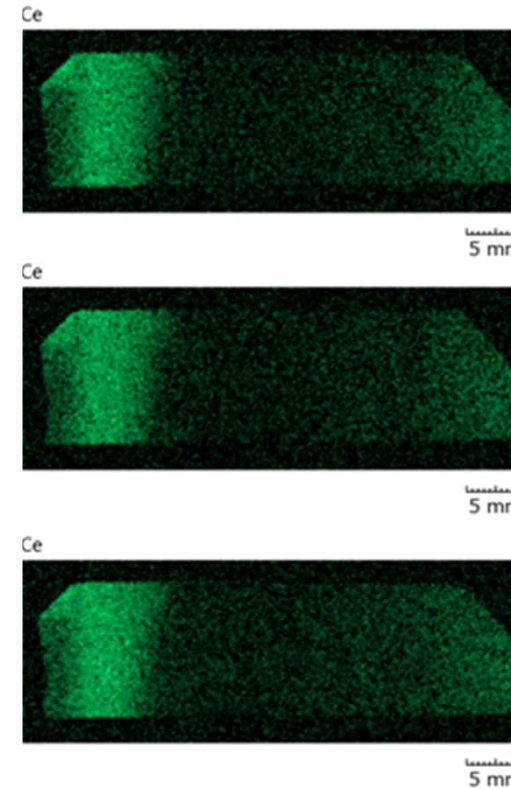
# 課題1：セリウム系ラジカルクエンチャーの移動解析と移動抑制技術の構築

## 1-1) In-situ測定と定量化

加湿、電場印可前後（30℃、90%RHの雰囲気下、4V）の電解質膜中のセリウムイオンの検出を二次元顕微蛍光X線で行った。



セリウムイオンをイオン交換した電解質膜におけるセリウムイオン濃度の時間変化；30℃、90%RHの雰囲気下4V



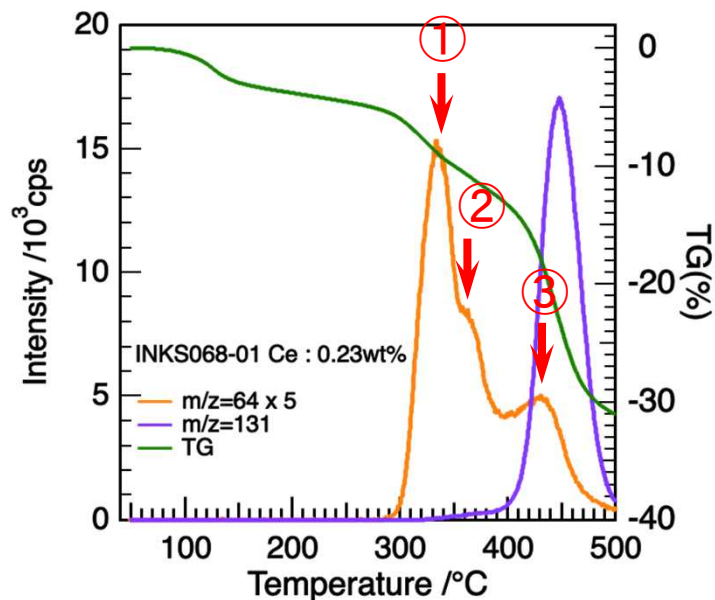
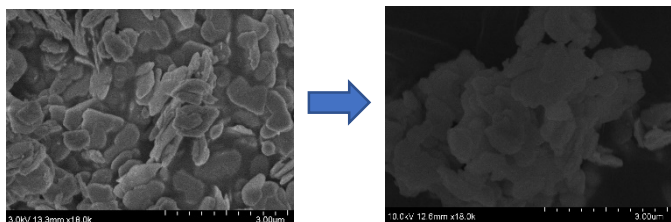
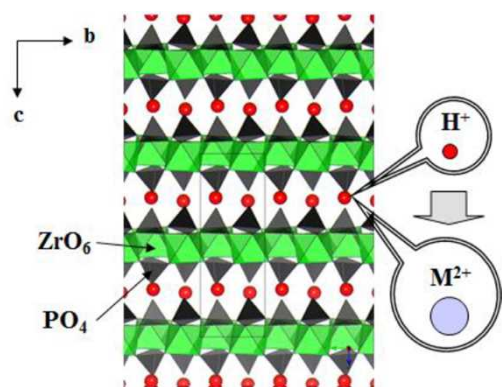
蛍光X線元素マッピング像の経時変化（上段から4時間後、1、5日後）

- ・セリウムイオンをイオン交換した電解質膜では、3-4時間後にはどの測定場所においてもCe/Sが最小値となった。
- ・大気中に暴露した試料のセリウムイオンは固定化され、それ以上の拡散は数日の範囲で起こさない。

# 課題1：セリウム系ラジカルクエンチャーの移動解析と移動抑制技術の構築

## 1-2) ラジカルクエンチャーの移動抑制技術

セリウムイオンを内包したリン酸ジルコニウム化合物を合成し、それを添加した触媒インクの基礎物性を測定した。



m/z=64 SO<sub>2</sub>  
m/z=131 C<sub>3</sub>F<sub>5</sub>

リン酸ジルコニウム(ZP)    リン酸ジルコニウム-Ce(ZP-Ce)

	最大径平均 (nm)	横方向平均 (nm)
ZP	675	520
ZP-Ce	777	519

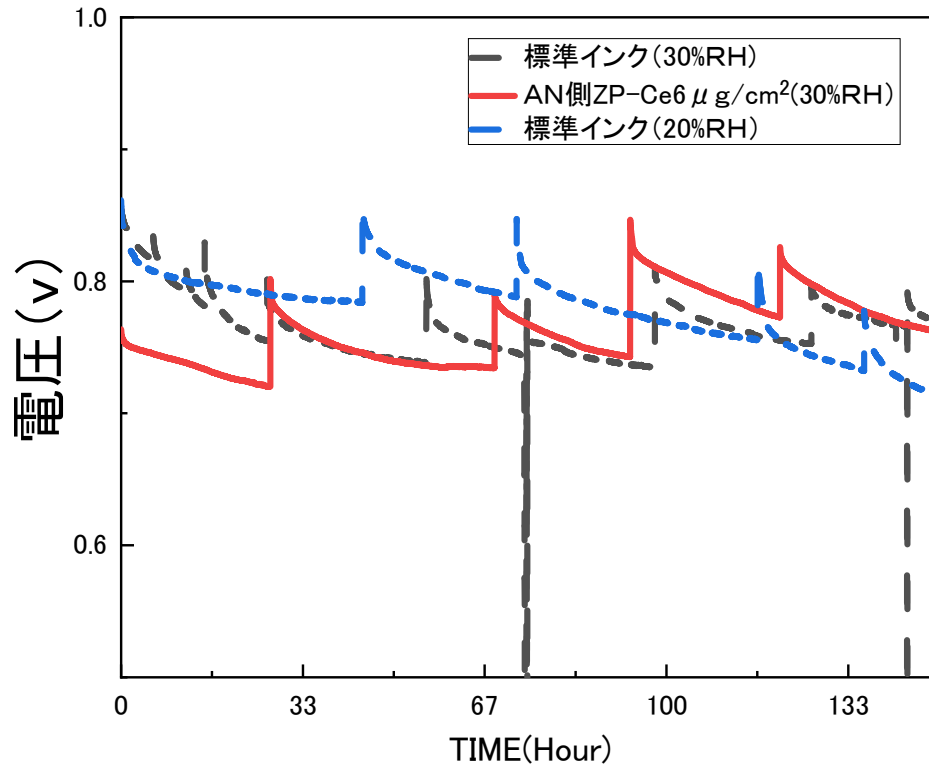
Ce含有率 (wt%)	①、②、③の強度比(m/z=131を1000として)
0.23	①:180 > ②:100(シオルダー) > ③:60
non	①:210 > ②:130 > ③:40

- ・セリウムイオンを内包したリン酸ジルコニウムの合成に成功した。
- ・ZP-Ceを添加したインクの分解挙動に違いが観察された。(耐熱性の向上)

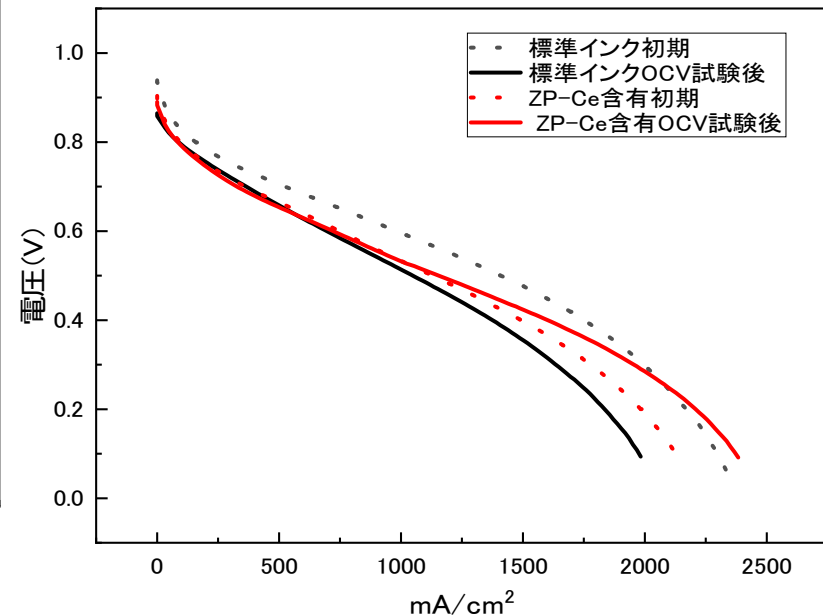
# 課題1：セリウム系ラジカルクエンチャーの移動解析と移動抑制技術の構築

## 1-2) ラジカルクエンチャーの移動抑制技術

セリウムイオンを内包したリン酸ジルコニウム化合物のラジカルクエンチ能を評価した。



標準インク 30%RH : 10% OCV低下  
20%RH : 15%  
AN側ZP-Ce  $6 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  30%RH : 0.4%



- セリウムイオンを内包したZP-Ceのクエンチ効果が確認された。(OCV低下率0.4%)
- 加速試験の条件検討の必要性を認識。

- ✓ 計画通り研究は進んでおり、ラジカルクエンチャーの移動抑制（触媒層から）の可能性が示された。
- ✓ 加速試験による実証を積み、実用化の検討に進む。