

# 横川研究室

## [SOFCを活用する]

生産技術研究所 エネルギー工学連携研究センター  
 Collaborative Research Center for Energy Engineering

### SOFCを活用する

Activating Utilization of Solid Oxide Fuel Cells

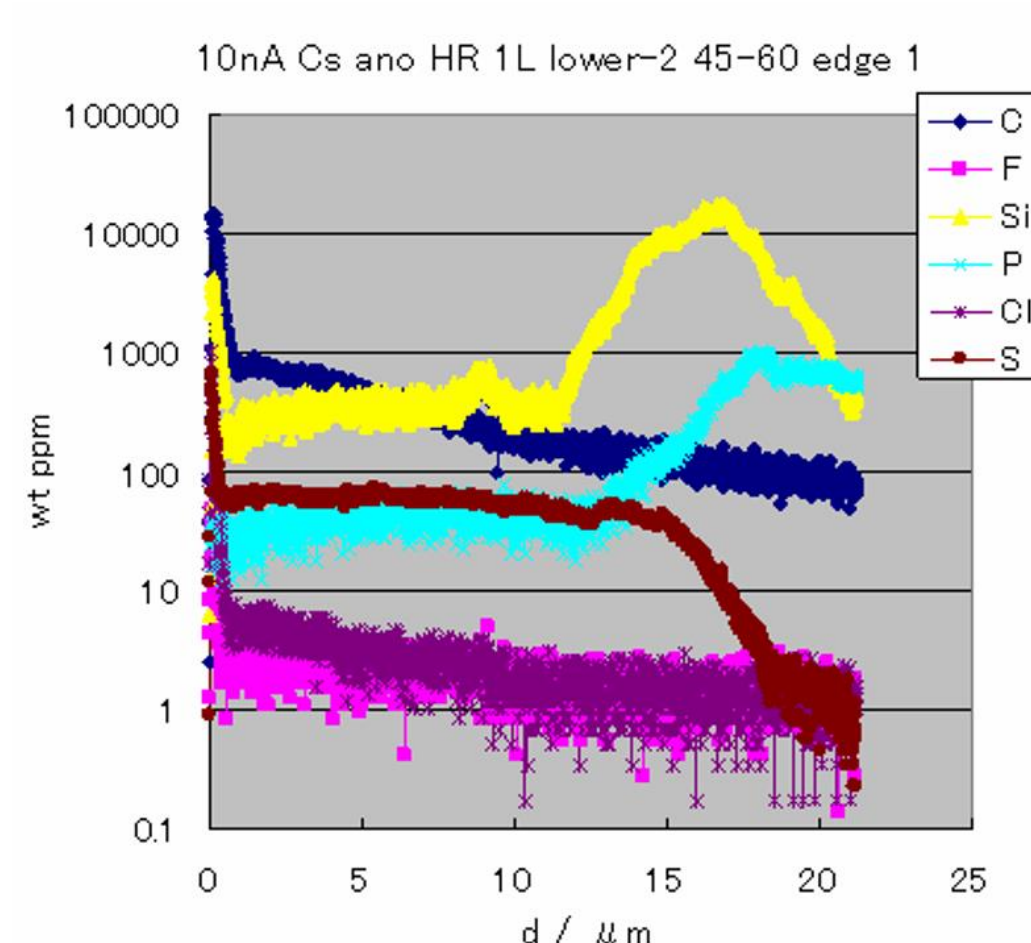
燃料電池は次世代のエネルギー変換装置です。従来用いられてきた熱機関（エンジン、タービンなど）などに代わり、種々の応用分野でその適用が検討されています。特に、固体酸化物形燃料電池は、作動温度が高いという燃料電池としてはやや不利な条件を、排熱を化学エネルギーに戻すという逆転の方法で、高効率を実現しています。

燃料電池などのエネルギー変換装置は、変換効率、コスト、寿命という共通の尺度で比較されます。低コスト化は主に民間が努力を集中させるところですが、同時に耐久性を高め長寿命のセル・スタックを開発する必要があります。現在、新エネルギー・産業技術研究開発機構（NEDO）の産官学連携プロジェクトとして耐久性を如何に短期間に評価するかを検討しています。東大の他、産業技術総合研究所、電力中央研究所、九州大学、京都大学、東北大学が基盤研究機関として参画しています。

プロジェクトに参画している京セラ・大阪ガスは、低コスト化を進めるとともに耐久性も同時に実現したエネファームS型新製品を電力自由化時代の要として普及に努めています。

- ◆ 材料・製造する手順が劣化に大きく関与することを見いだした。
- ◆ 稼働温度、電流密度などの稼働条件も劣化に関与していること、特に、通常予想に反して低温ほど劣化が顕著に表れる現象も見いだされた。
- ◆ 他方で、700-900度の稼働温度域では拡散はほとんど起こらないこと、潜在的にSOFCは耐久性が高いことが明らかになった。逆にいえば、劣化には、特定の物質内での拡散現象が、重要な役割を担っていることが明らかになりつつある。
- ◆ 熱力学的に予想される化学反応の他に、電気化学的過程も劣化に大きく関与していることが判明した。
- ◆ 劣化が小さい領域では、スタック内で生じる種々の変化が相互に関連する現象が現れることが判明し、今後の研究の方向性が明らかになった。

例1 SIMS(産総研)



例2 FIB-SEM(京大・東大) Ni-YSZ(TOTO)

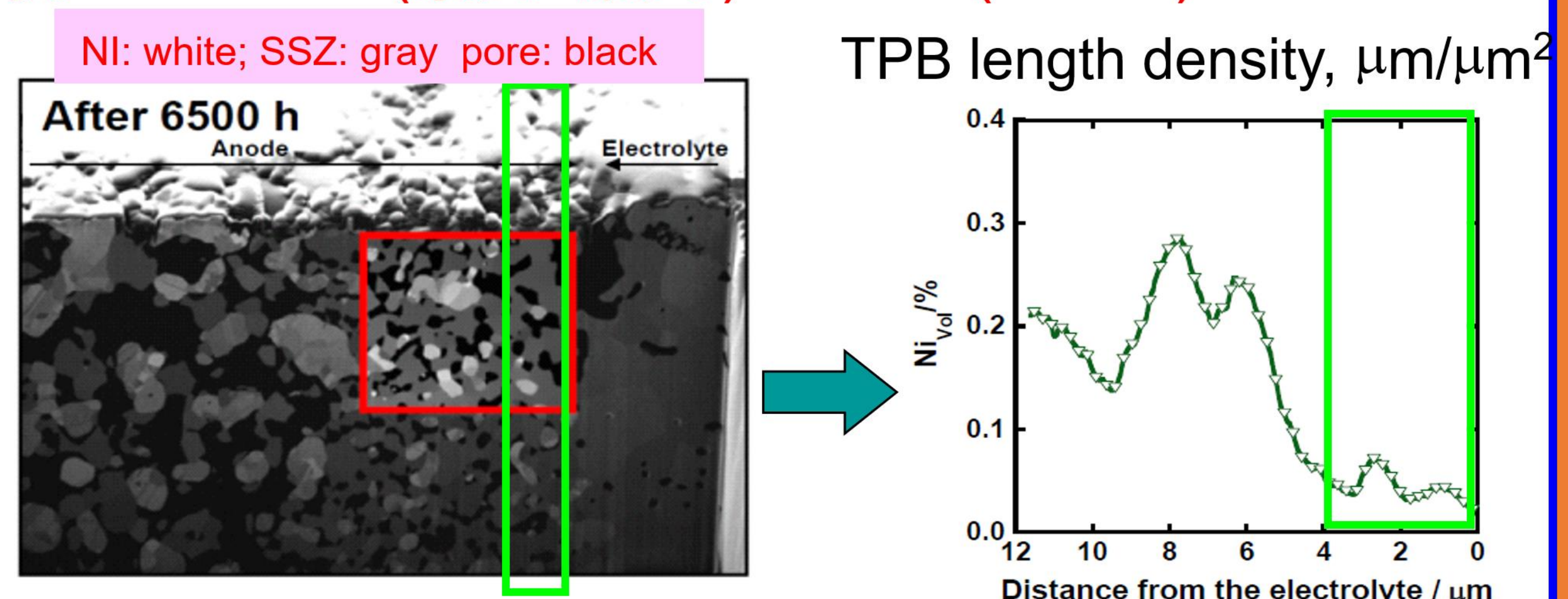


図1. TOTO製円筒縦縞形セルの劣化例（産総研のSIMS観測によって、P, Siが電気化学的活性点濃集していること、京大・東大のFIB・SEM分析によって、活性点からNiが後退していることが明らかになった）