

シチョンシコ研究室

エネルギーと多孔体材料

機械・生体系部門



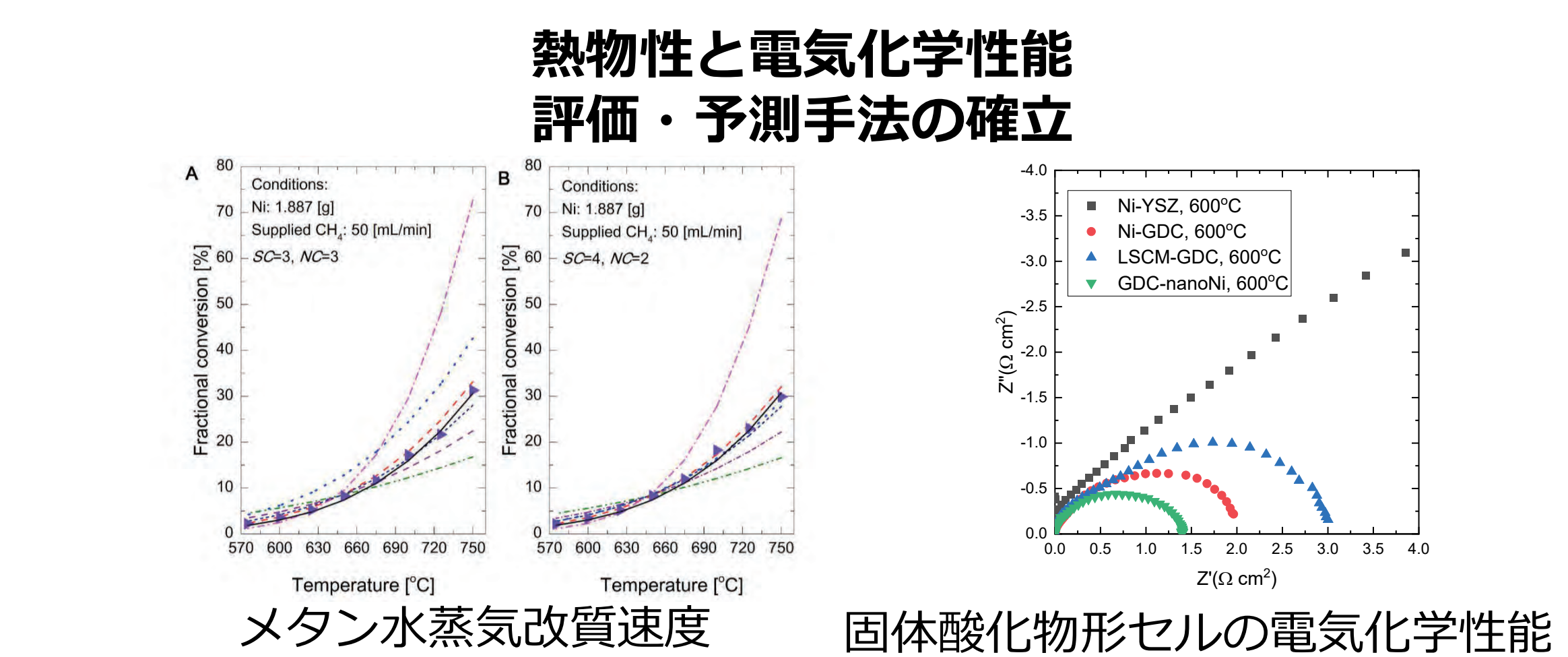
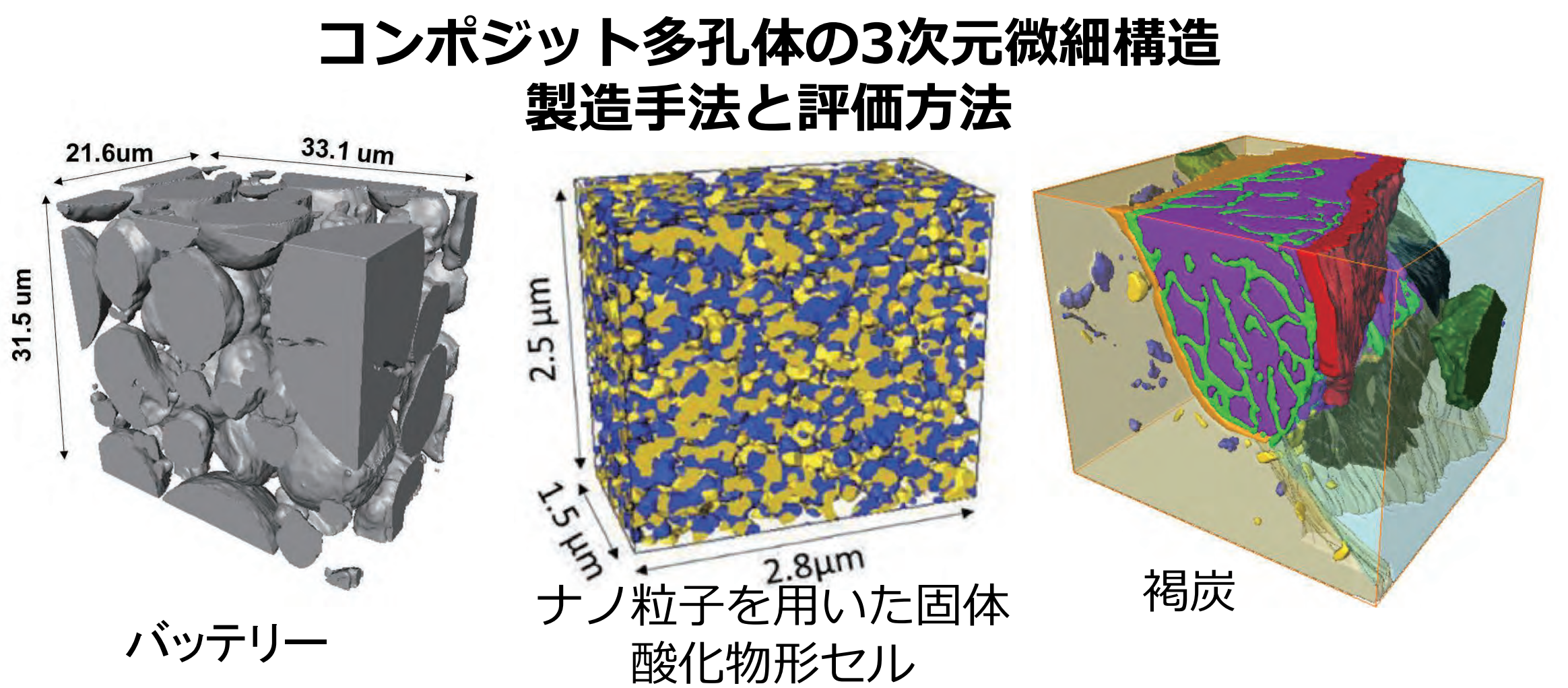
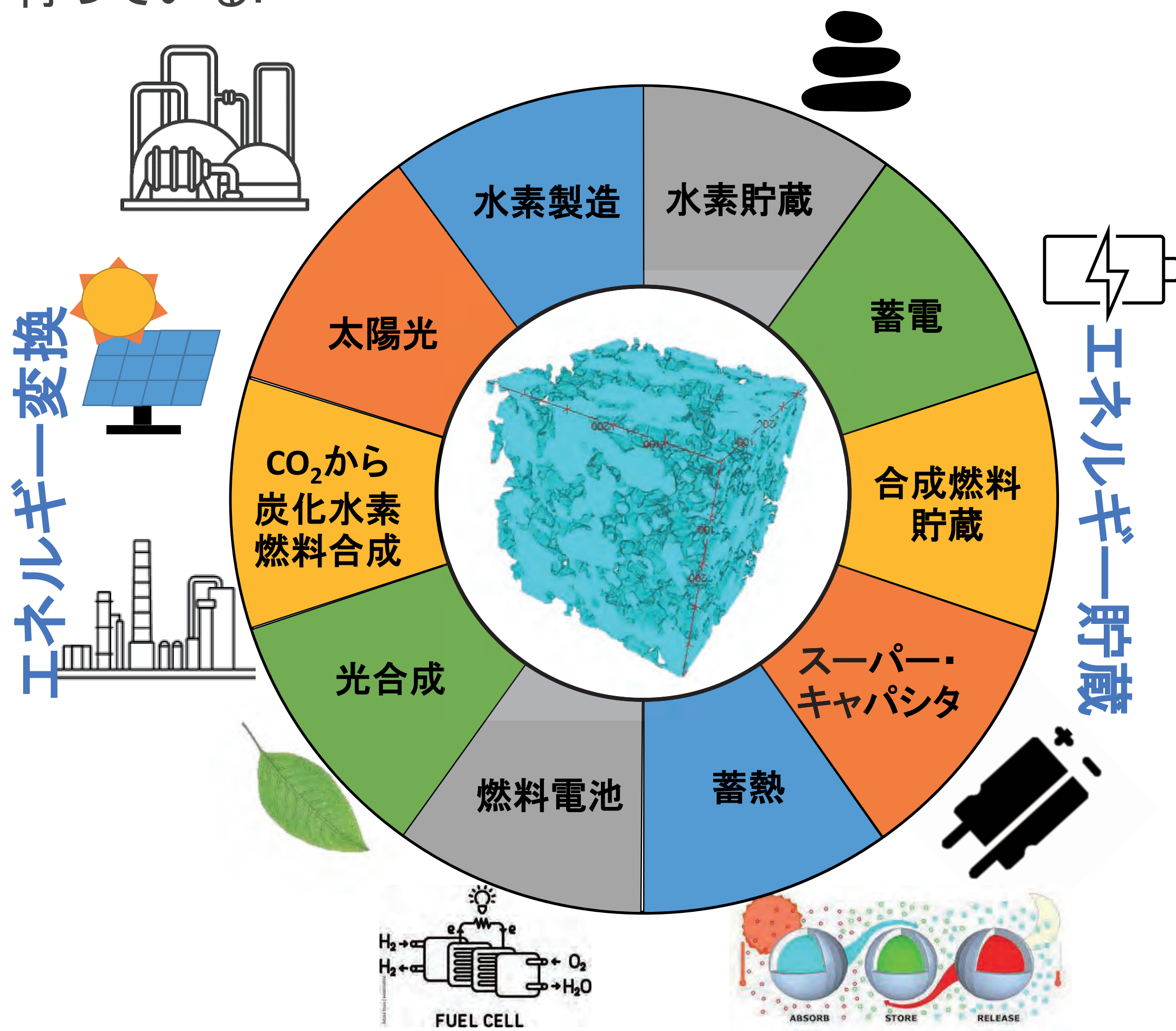
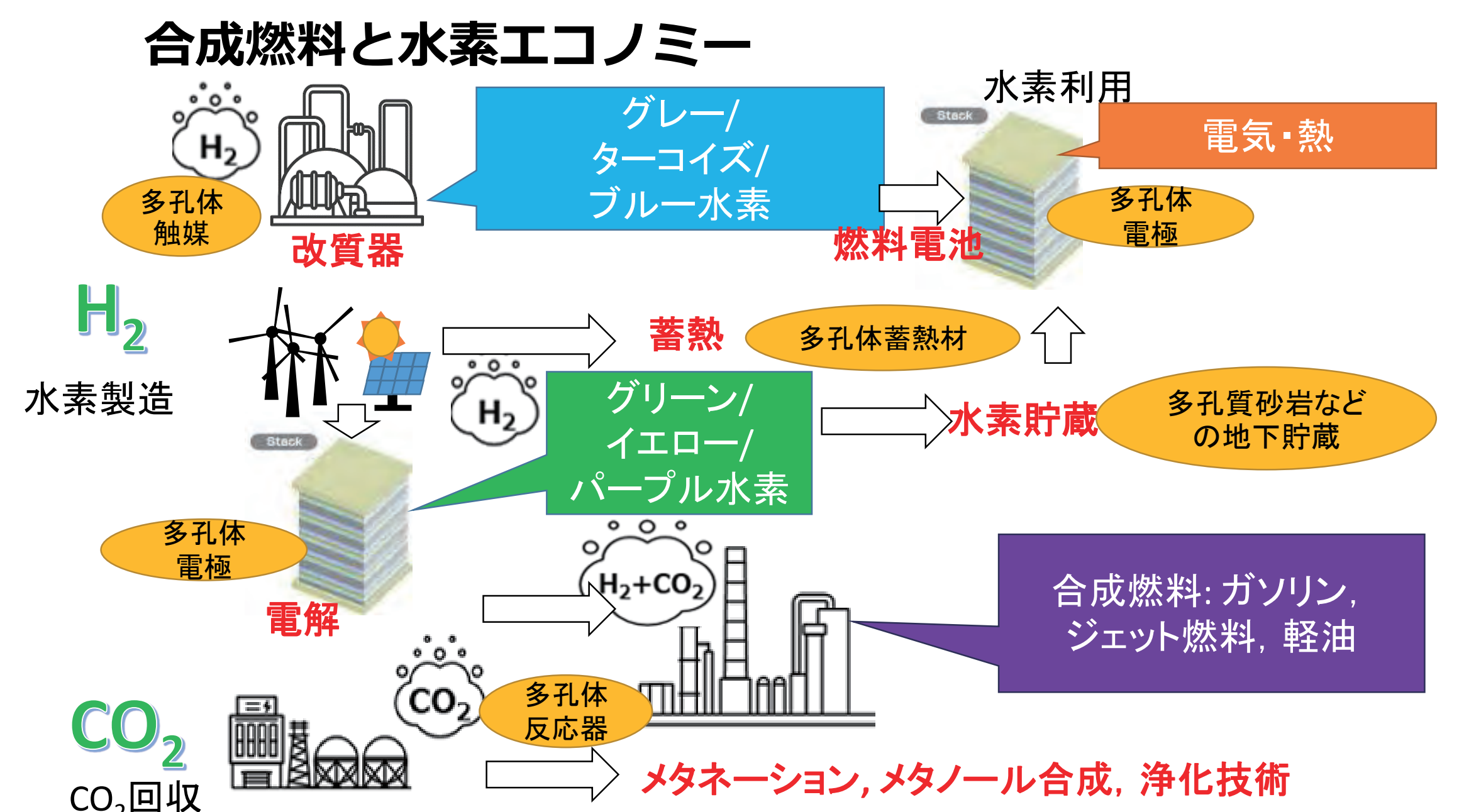
熱・電気化学プロセス工学

工学系研究科 機械工学専攻

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/sciazkolab>

燃料製造・処理やエネルギー変換技術における多孔体構造の役割

効率的なエネルギー利用と燃料製造・処理は、技術的、環境的、社会的観点からも重要な課題である。多くのエネルギー変換技術では、多孔質構造が多く用いられており、時として機器の性能の決定因子にもなりうる。当研究室では、合成燃料の製造と利用に加えて、電解および燃料電池システムでの電気化学反応に着目し、エネルギーデバイスに用いられる電極などの微細構造とその性能および劣化メカニズムの複雑な結びつきを明らかにするための研究を行っている。



機械学習を用いた多孔体構造と構造・性能変化の予測

超解像度、相判別、2次元画像からの3次元構造の構築

2次元SEM像 → 人工3次元モデル

Diffusion modelやGANを用いた多孔微細構造の生成

Forward process: $X_0 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow \dots \rightarrow Z$
Backward process: $Z \leftarrow X_2 \leftarrow X_1 \leftarrow X_0$

CNNを用いた2次元断面画像からの3次元微細構造パラメータの予測

True Value vs Predicted Value

LSTMやUNITを用いた構造変化や性能劣化の予測

INITIAL (0s), 5s, 15s, 30s, 1h

Legend: Ni (green), YSZ (red), Pore (black)