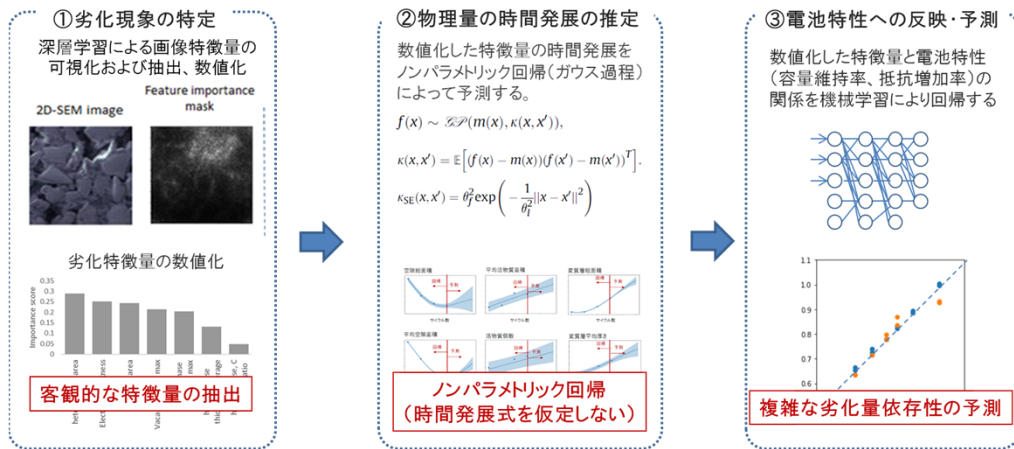
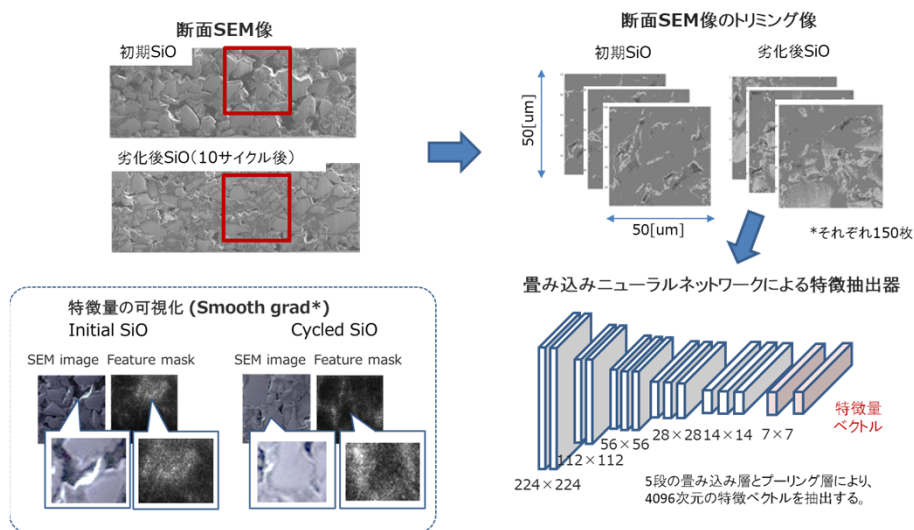


機械学習によるデータ駆動型劣化特性予測モデリング

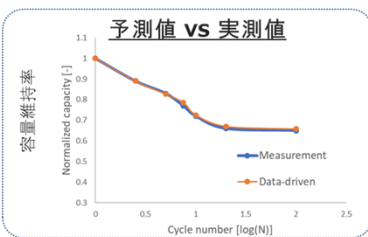
複雑な劣化挙動を示す電極材料では、現象のモデル化が難しいため従来型物理モデルによる劣化特性が適用しにくい課題があります。このような系では「データ駆動型アプローチ」が有効となります。ここでは、負極SiO_xの劣化予測の事例を紹介します。断面SEM像から特徴量抽出を行い、特性データとの回帰モデルを作成することで、予測モデルのブラックボックス化を避けつつ、高精度な劣化の予測が可能となります。



初期品と劣化品それぞれのSiO_x断面SEM像から特徴量抽出を行った。また、特徴量マスク像を出力し、着目すべき特徴箇所を確認した(大きな空隙箇所、活物質表面被膜領域など)。劣化(容量減少)に寄与するパラメータを整理することで、劣化進行に対する支配因子を抽出できます。本検討では、サイクル初期と後期では支配因子が異なることが示唆されました。



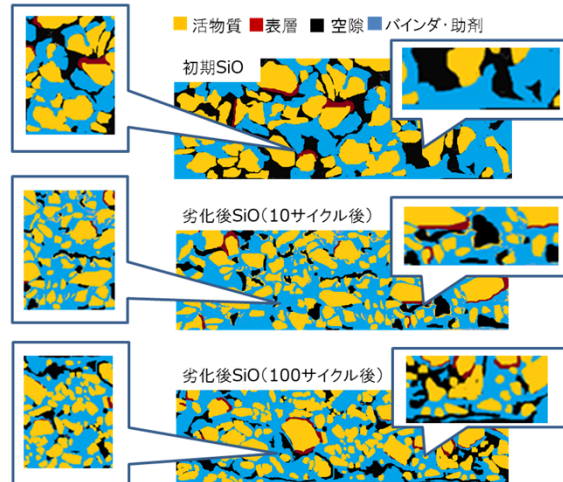
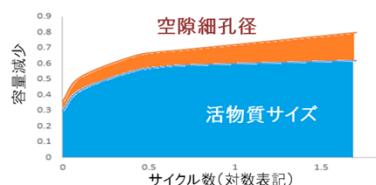
容量低下の予測値における各特徴量の寄与を分析する。



容量低下に対する各特徴量の寄与

$$\phi_i = a_i \cdot x_i(n) \leftarrow \text{特徴量のサイクル数変化}$$

↑ 反映パラメータ



サイクル前半では活物質の微粉化、後半では亀裂進展による抵抗増加が寄与している可能性が示唆された。