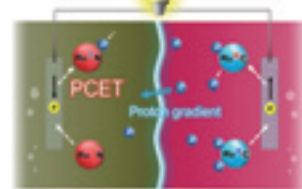


ナノポア構造を利用した 光エネルギー変換デバイスの構築

研究代表者 芳賀 正明 研究員

研究目的

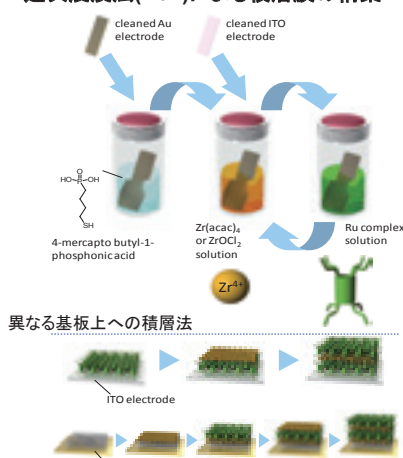
再生可能エネルギーとして、太陽光は魅力的なエネルギー源で太陽電池として利用されている。しかし、その電力は自然条件に左右されるとともに、電力として蓄えることができない。我々は、光により発電と同時に蓄電でき、必要なときに放電できるデバイスの作製を目指している。地球上に豊富に存在する水とプロトン共役電子移動を起こす金属錯体を組み合わせて新しい充放電系を構築した。蓄電するためには表面積を増加させることが不可欠である。ナノポアをもつレドックス活性な金属・有機構造体の利用とナノカーボンとの複合化を考えている。また、可視光を吸収できる金属錯体を集積固定させた薄膜型デバイスを検討した。 発表論文: V. Kaliginedi, H. Ozawa, et al, *Nanoscale*, in press (2015).



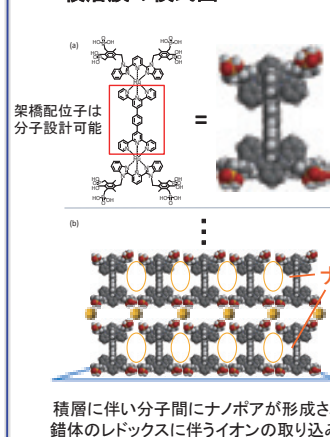
水、光、プロトン・イオン

1) 電極への分子積層法によるナノポア金属・有機構造体デバイスの構築

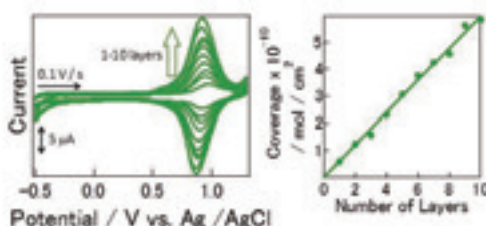
逐次浸漬法(LbL)による積層膜の構築



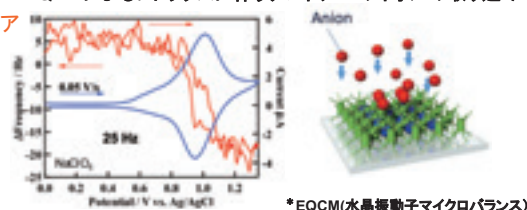
積層膜の模式図



錯体積層膜の積層に伴うCVの層数依存性



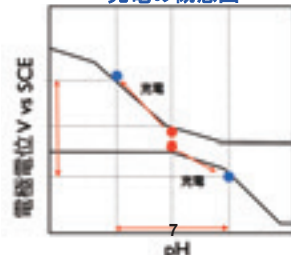
EQCMによるレドックスに伴うナノポアへのイオンの取り込み



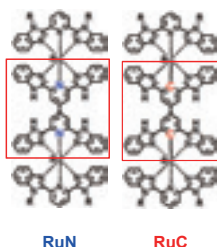
*EQCM(水晶振動子マイクロバランス)

2) プロトン共役電子移動する金属錯体を用いたレドックス型蓄電池の作製

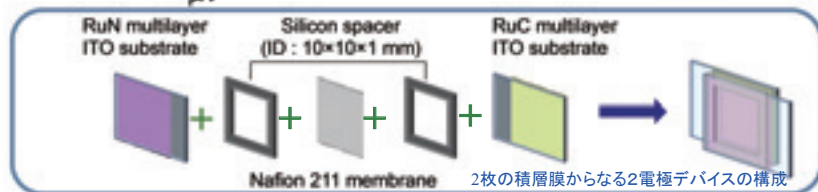
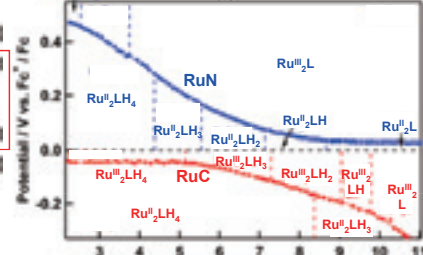
充電の概念図



充電に伴い、中性から酸性とアルカリ性側に不均化してエネルギーが蓄えられる。放電に伴い、また中性に均化する。



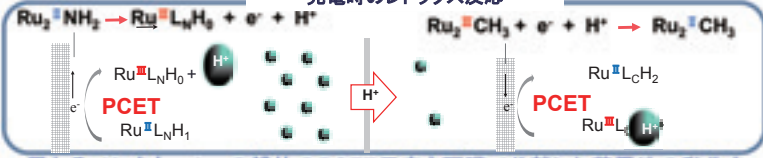
Ru-N & RuC錯体のブルーベータ図



積層に伴い蓄電量(キャパシタンス)が大きくなることが分かる

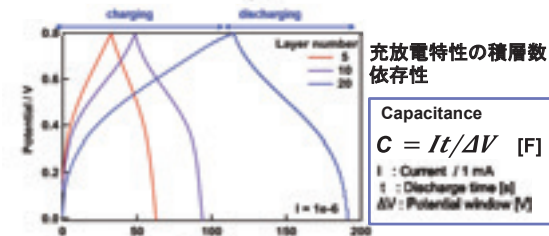
Layer number	Discharge time t / s	Capacitance C / mF cm ⁻²
5	30.2	37.8
10	45.3	56.6
20	74.2	92.8

充電時のレドックス反応

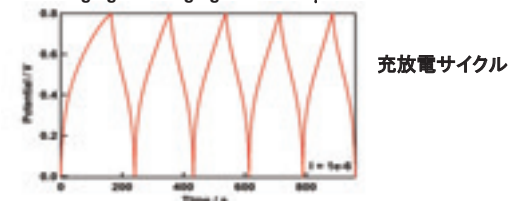


異なるpKaをもつ2つの錯体のPCET反応を隔膜で分離した蓄電池の動作を確認できた。

*PCET(プロトン共役電子移動)



Charging-discharging current : 1 μA



充放電サイクル

*謝辞: 本研究の遂行にあたり、実験を行った小澤晃助教授、本学大学院生吉川開君・元山大輔君に感謝する。