

課題名： ナノプロトニクス燃料電池の創成

氏名： 長尾祐樹

機関名： 北陸先端科学技術大学院大学

1. 研究の背景

水素ガスと酸素ガスから電気を生むことができる燃料電池は、二酸化炭素を排出しない次世代の発電システムの1つとして注目を集めています。プロトニクスは、水素の特性を最大限活用した総合科学技術に位置づけられ、これを活かした燃料電池の設計・製作は、まだ十分に行われていません。ナノプロトニクスのデザインは新しいものであり、そのセルはボトムアップとトップダウンプロセスの両方を利用して作製されます。補助事業者は最近、プロトン伝導性薄膜においてプロトンキャリアの輸送特性がバルクのそれと比較して向上する現象を見出しており、この現象をナノプロトニクス燃料電池に応用します。

2. 研究の目標

本研究では、プロトン伝導性の向上現象と以下の化学素子化技術を駆使した燃料電池デザインを新規に設計・製作し、ナノプロトニクス燃料電池として、新型電池の開発を目指します。

3. 研究の特色

本研究の特色は、トップダウンプロセスとボトムアッププロセスの融合に加え、分子配列の制御を行うことが挙げられます。また本研究では、3次元空間内において異なる機能性分子を正確な位置で接合させる、「化学素子化」という概念を開拓します。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

化学素子化により機能性分子を素子化する技術は、接合が関係するあらゆる分子科学分野に応用可能です。成熟したこの技術により将来、デバイスが一部壊れた際のその部分の自己修復や、回路や機能のリプログラミング技術が期待されます。

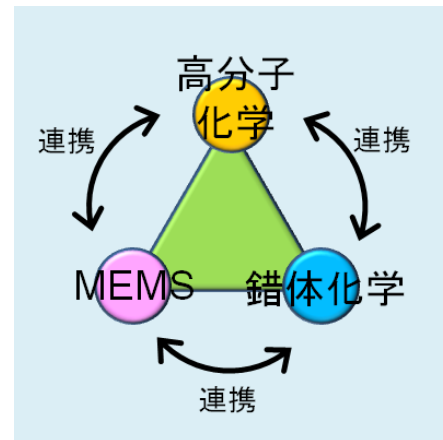
研究目的 化学素子化された燃料電池

ナノプロトニクス燃料電池



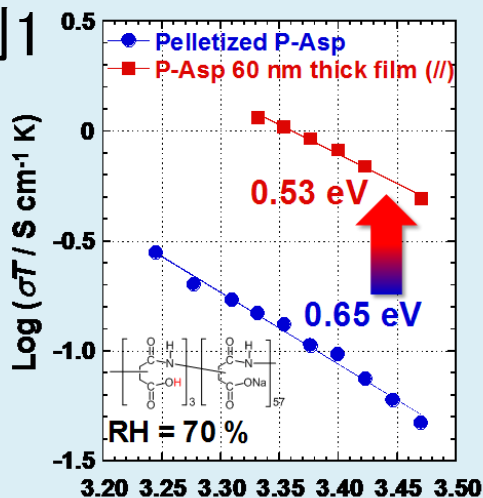
- ・ナノプロトニクス現象の利用
- ・配位結合による化学素子化
(機能分子の精密位置制御)

自己組織化超プロトン伝導膜

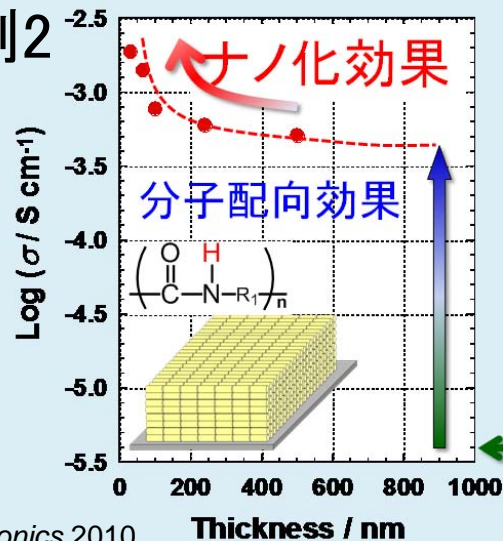


界面における高速キャリア輸送現象

例1



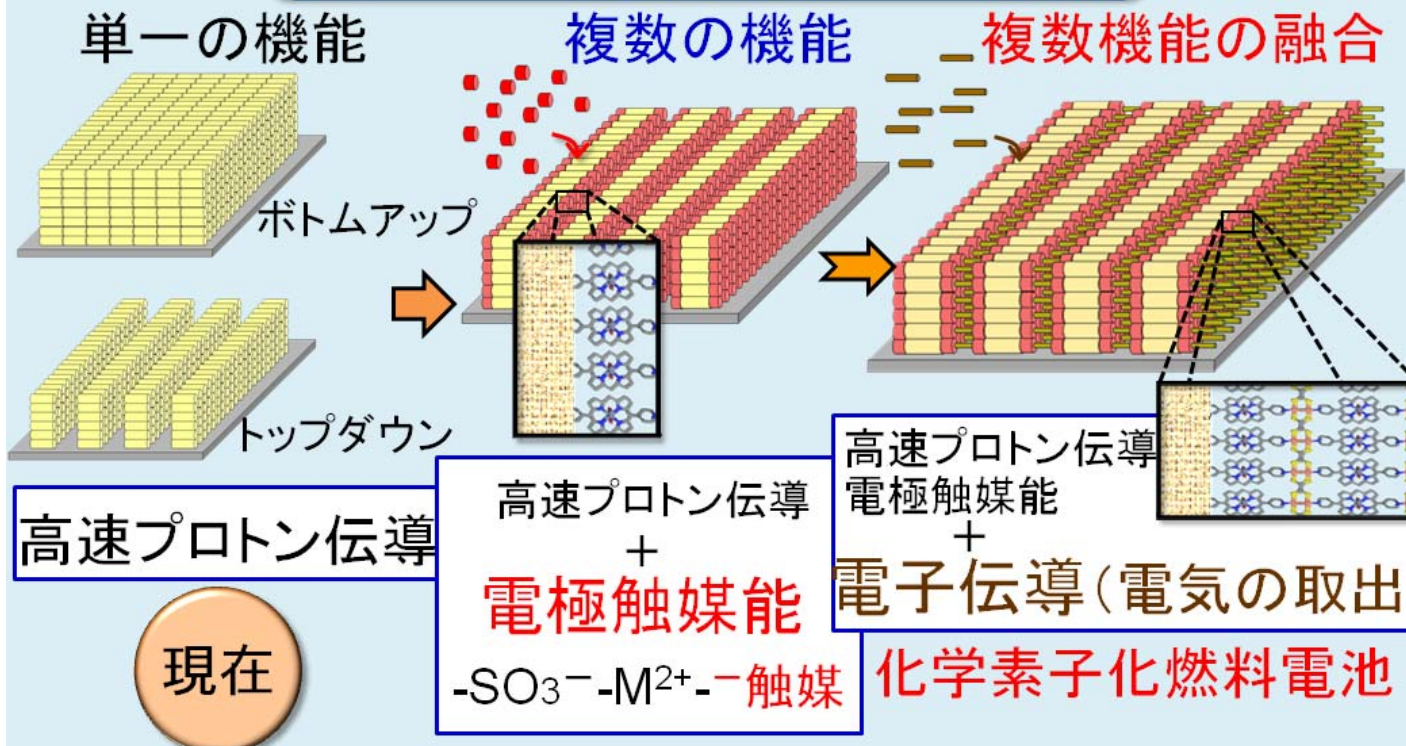
例2



ナノ化・分子配向効果
による伝導性促進を観測：
ナノプロトニクス現象
これまでに最大3桁向上

バルク伝導率

機能を化学素子化する技術



将来的に期待される応用技術(分野)

- ・分子プログラミング技術
- ・複合機能分子素子化を目指した化学的ボトムアップ技術

例:

