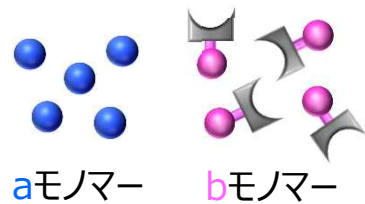
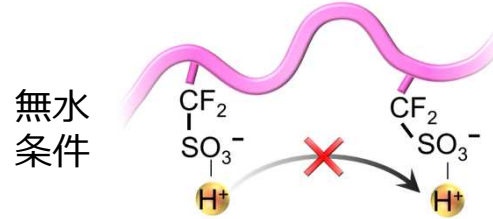
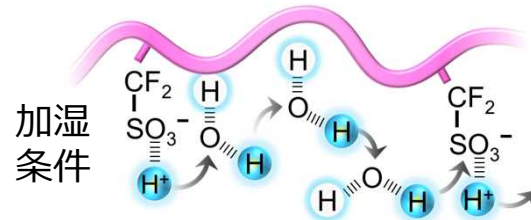
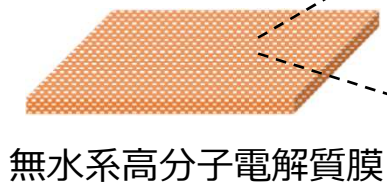
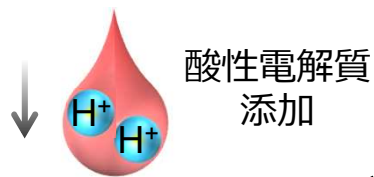
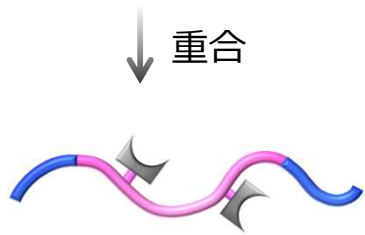


○事業概要

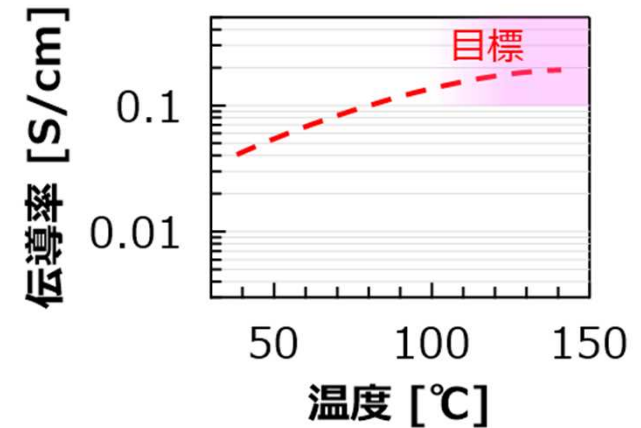
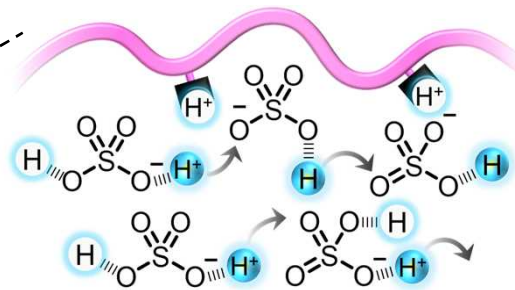
・研究開発の概要



↓ 重合



従来の加湿系電解質膜

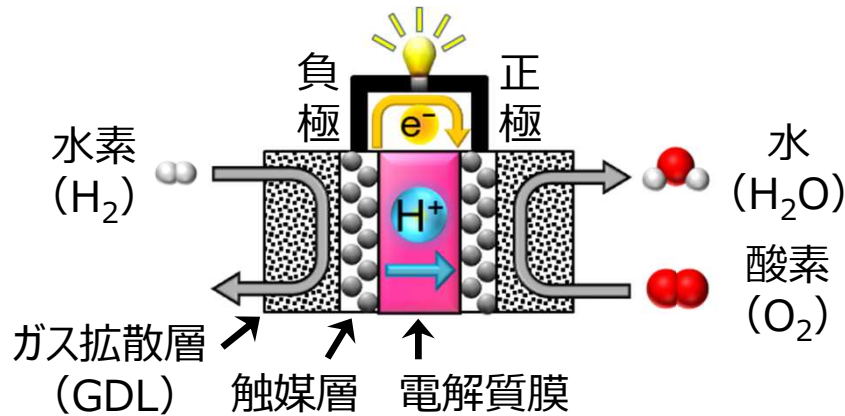


高温域（120～150℃）、無加湿下で  
 高プロトン伝導率（～0.1 S/cm）を示す  
 電解質膜の作製を目指す

連絡先:国立大学法人東海国立大学機構  
 名古屋大学  
 E-mail:noro@nagoya-u.jp  
 TEL:052-789-4587

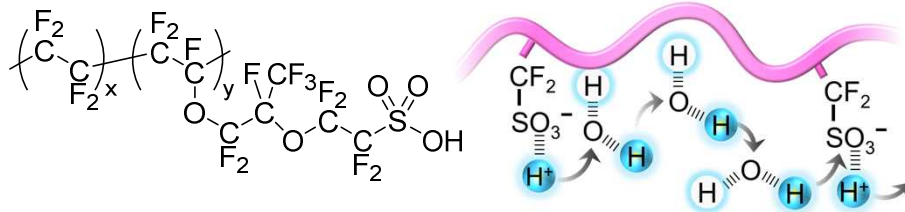
# 本研究開発の背景：固体高分子形燃料電池と電解質膜

## 固体高分子形燃料電池 (PEFC)



パーフルオロスルホン酸ポリマー (加湿系電解質膜)  
e.g. Nafion®

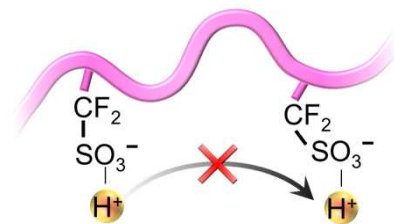
加湿下  
(80~90 %RH, 70~90°C)



0.1 S/cm以上 (水分子存在下)



無加湿 (無水)  
~0 S/cm



## 無水系高分子電解質膜とは？

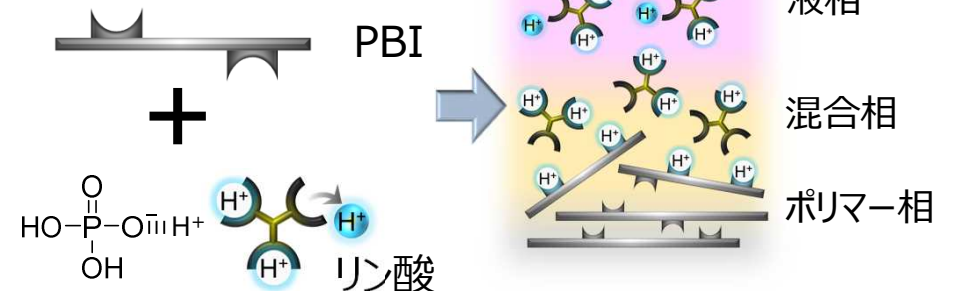
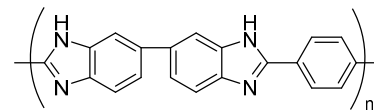
無加湿下で高伝導率 (~0.1 S/cm)



- 温湿度同時制御システムの組み込み不要
- PEFCシステムの簡易化・低コスト化
- 高温 (>100°C) 使用で高触媒活性 (高価な触媒の使用量の低減)

ex) リン酸ドーピングポリベンズイミダゾール (PBI) 膜

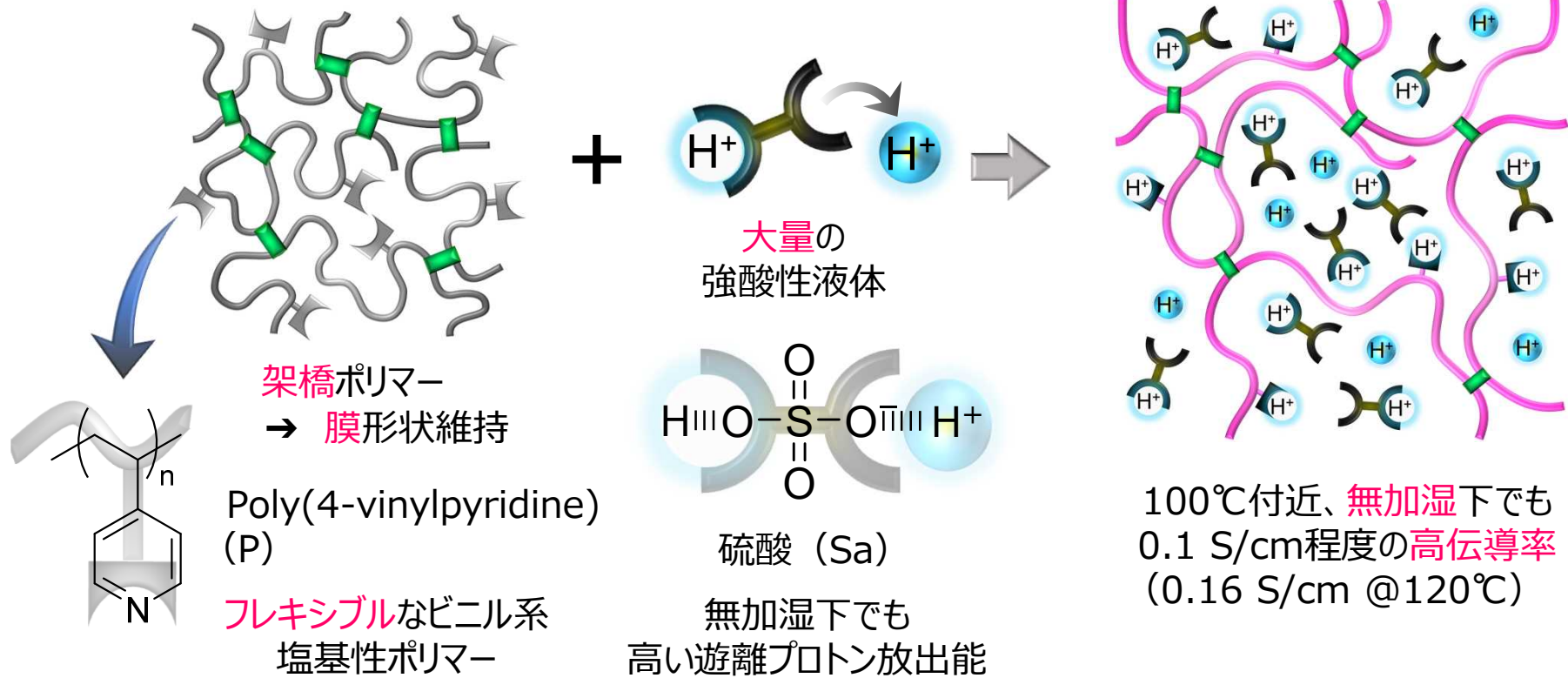
(*Journal of the Electrochemical Society*,  
1995, 142, L121.)



PBIが剛直で、リン酸はPBIの表層部分のみ溶解、担持能力不十分

→ 0.0056 S/cmの低伝導率 (@130°C)

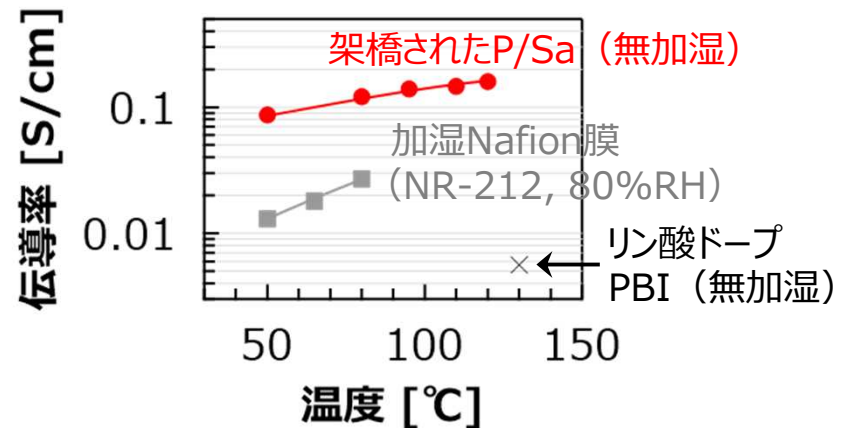
# 本研究開発の背景：最近の我々の研究



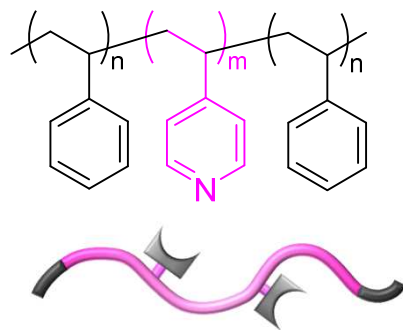
- ◎ 酸との高い混和性
- × 成形加工性に劣る (溶媒や熱で加工不可)

↔ ブロックポリマーの利用

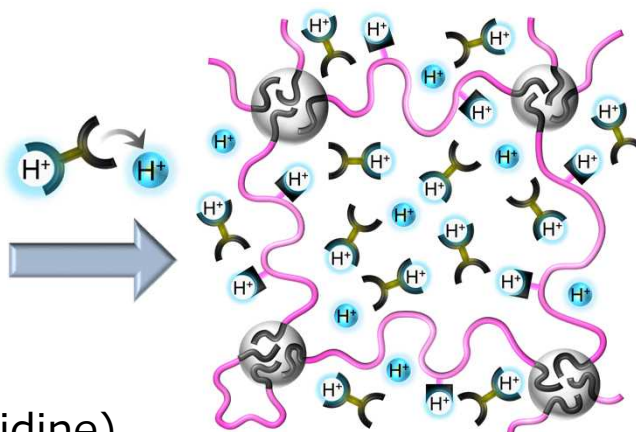
T. Kajita, H. Tanaka, A. Noro, Y. Matsushita,  
N. Nakamura, *Journal of Materials Chemistry A*  
**2019**, 7, 15585-15592. (Open Access)



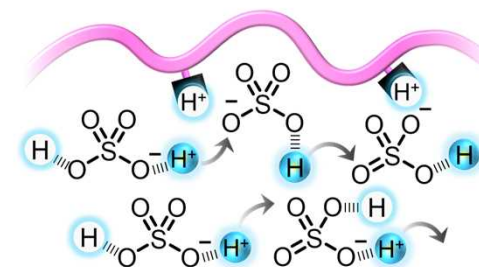
# 本研究開発



自己集合  
自己組織化



S-P-S/Sa



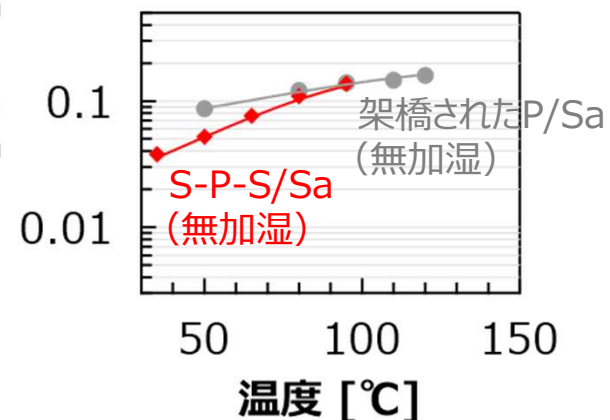
Poly**S**tylene-*b*-poly(4-vinyl**P**yridine)  
-*b*-poly**S**tylene (S-**P**-S)

- ◎ 未架橋のため、溶媒や熱で加工可（薄膜化・大面積化が容易）
- ◎ 無加湿下、約100℃で高伝導率（0.14 S/cm @95℃）

T. Kajita, A. Noro, T. Seki, Y. Matsushita, N. Nakamura  
*RSC Advances*, **2021**, *11*, 19012-19020. (Open Access)

△ ガラス転移温度 ( $T_g$ ) ~100℃ (100℃以上での膜形状維持不可)

伝導率 [S/cm]



## 今後の展開



150℃程度の $T_g$ を有する  
a-**b**-aブロックポリマー

高温域 (120~150℃)、  
無加湿下で高プロトン伝導率  
(~0.1 S/cm) を示す  
電解質膜の作製を目指す

伝導率 [S/cm]

