

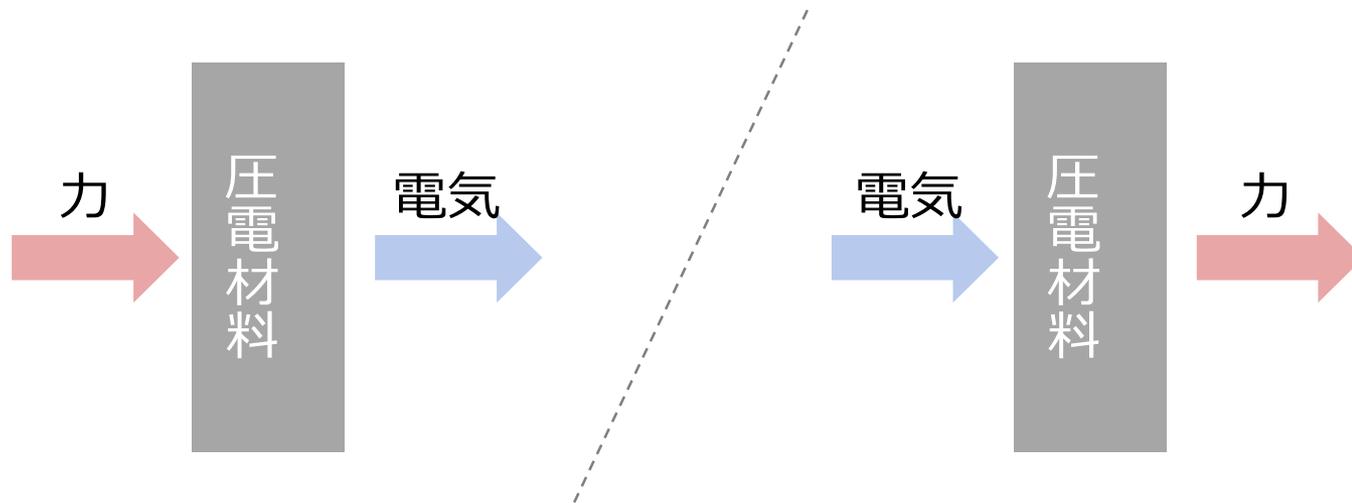
安価で作成容易な “やわらかい”圧電材料

同志社大学 理工学部

機能分子・生命化学科

教授 遠藤 太佳嗣





- 音響機器（マイク、スピーカー）
- センサー
- アクチュエーター
- 音波・超音波発生
- Etc...

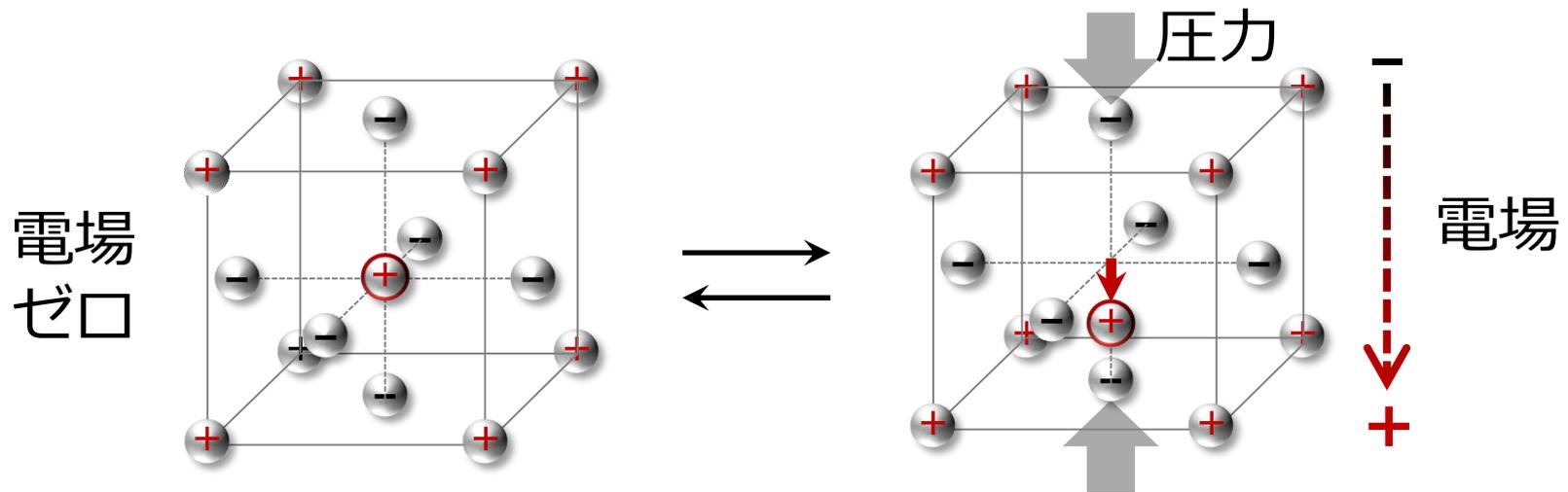
無機化合物

- 石英 (SiO_2)
- 電気石 (トルマリン)
- チタン酸バリウム (BaTiO_3)

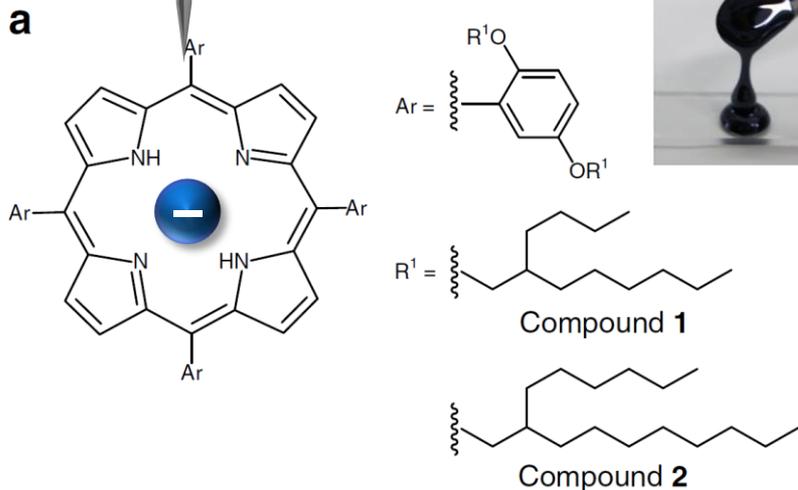
有機化合物

- ポリフッ化ビニリデン (PVDF)
- コラーゲン (骨の構成成分)

これまでは柔軟性の乏しい**固体物質のみ**

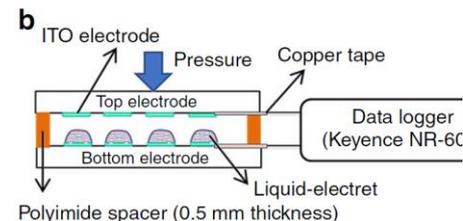


コロナ放電

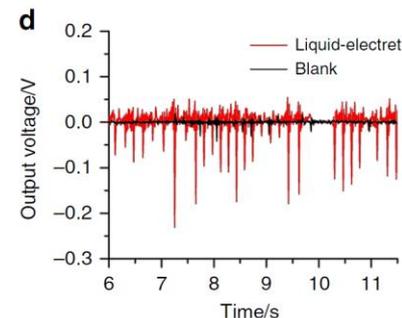
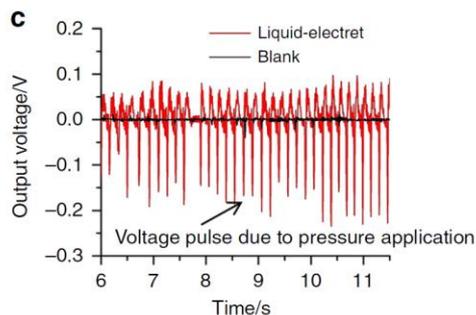
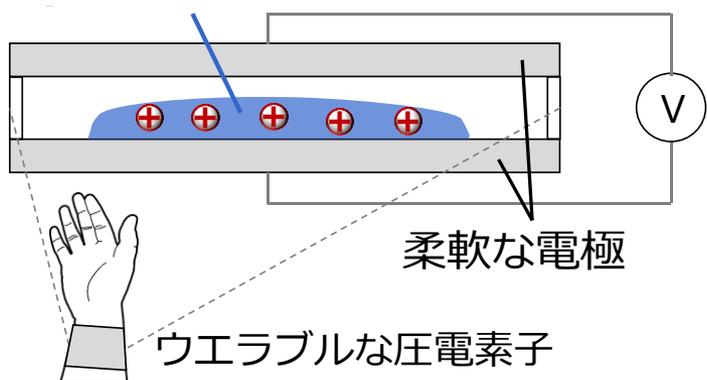


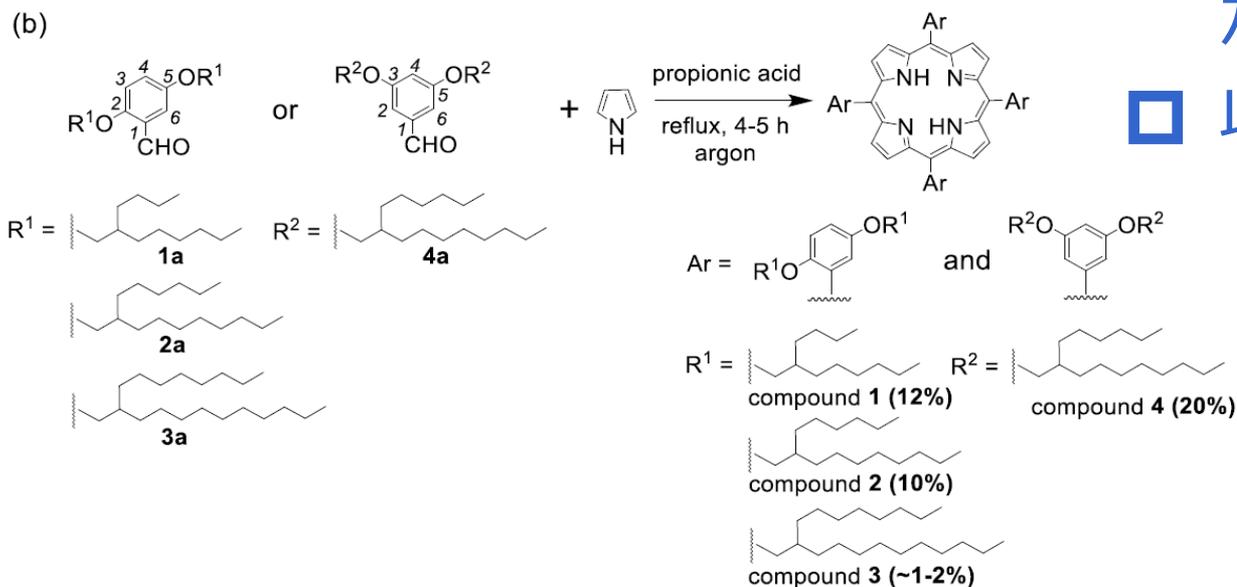
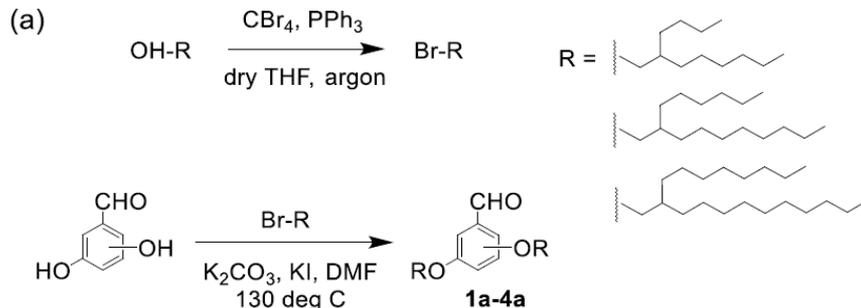
世界初の液体エレクトレット (圧電材料)

A. Ghosh et al., *Nat. Commun.*, **2019**, 10, 4210
国際公開WO2019/004085



柔軟な圧電材料





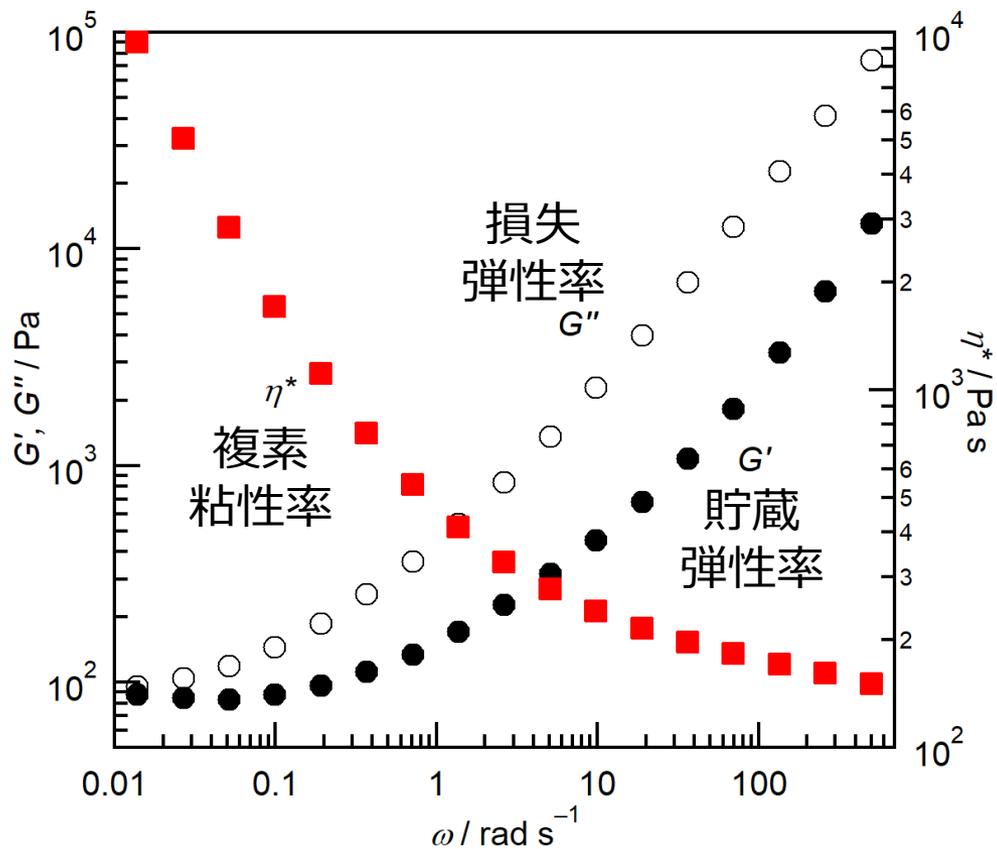
- 有機合成（3段階）が必要
- 収率は高くない（～20%）

A. Ghosh et al., *Nat. Commun.*, **2019**, 10, 4210

国際公開WO2019/004085

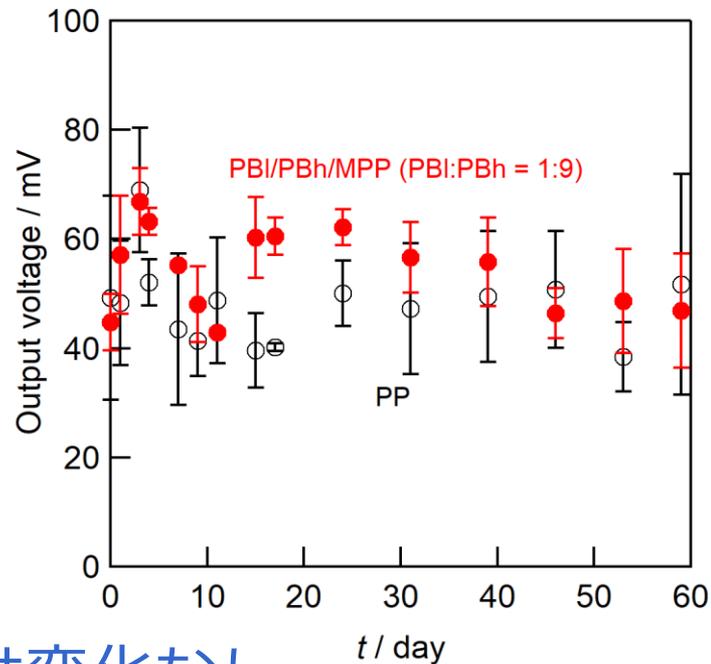
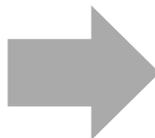
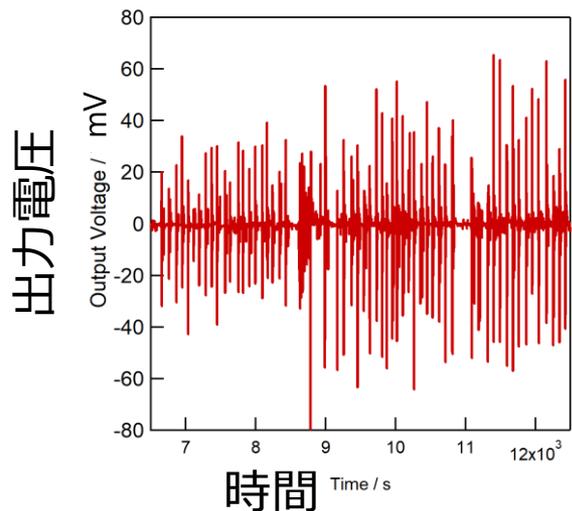
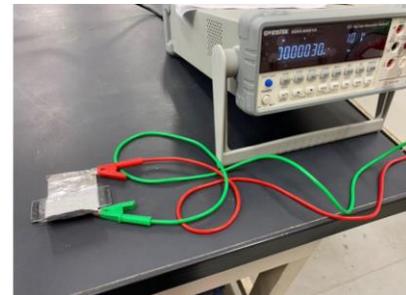
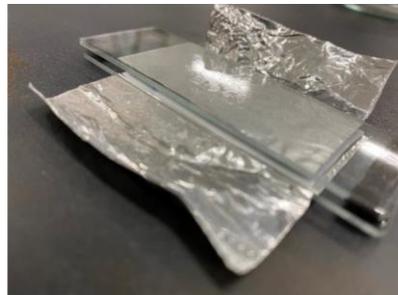
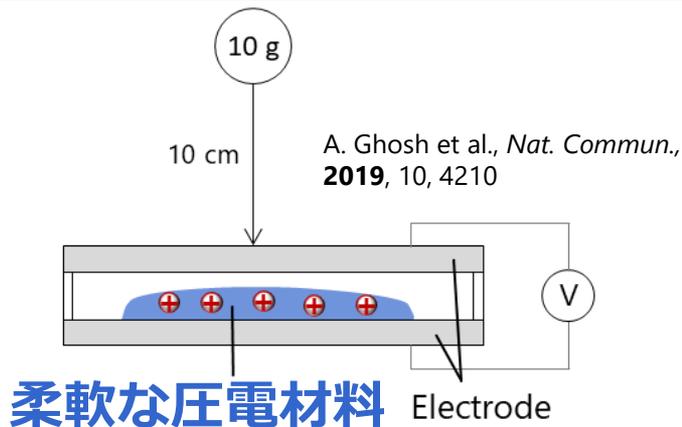


傾けてもたれない



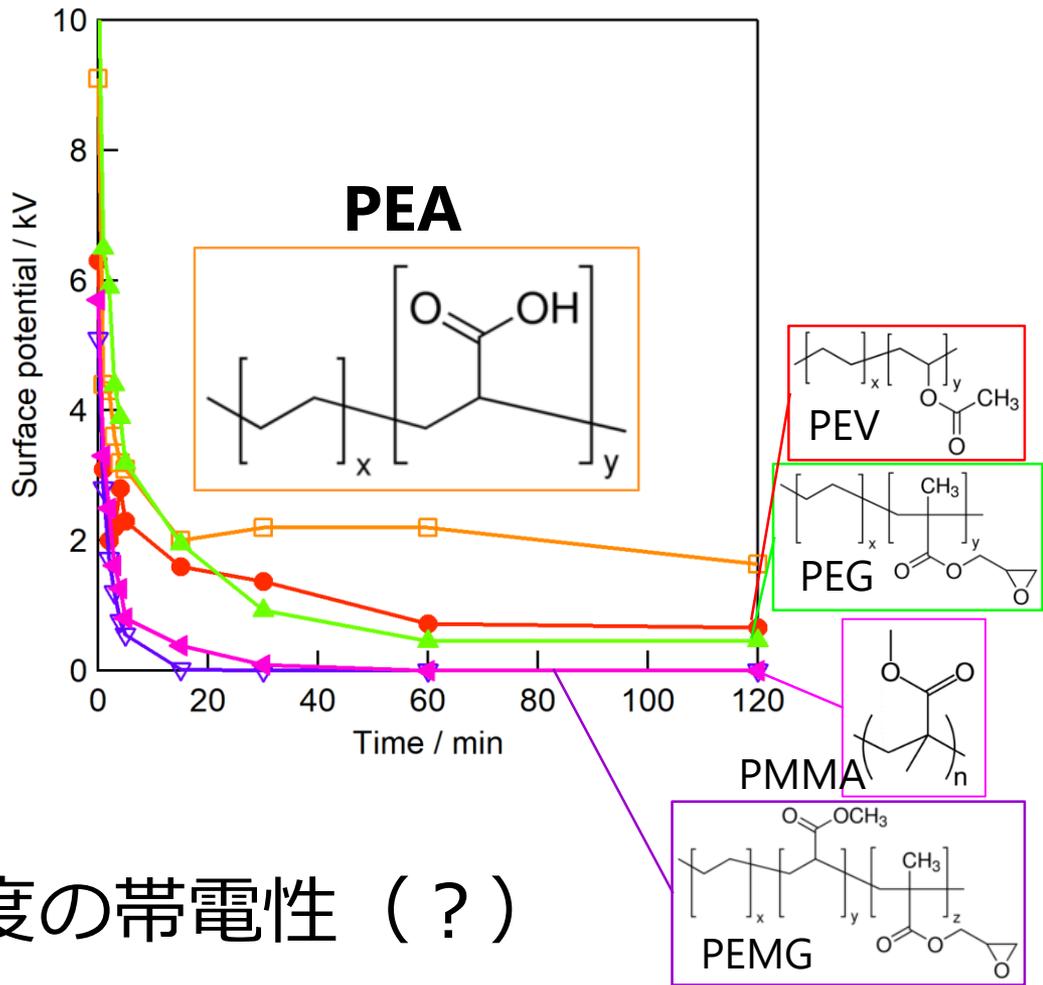
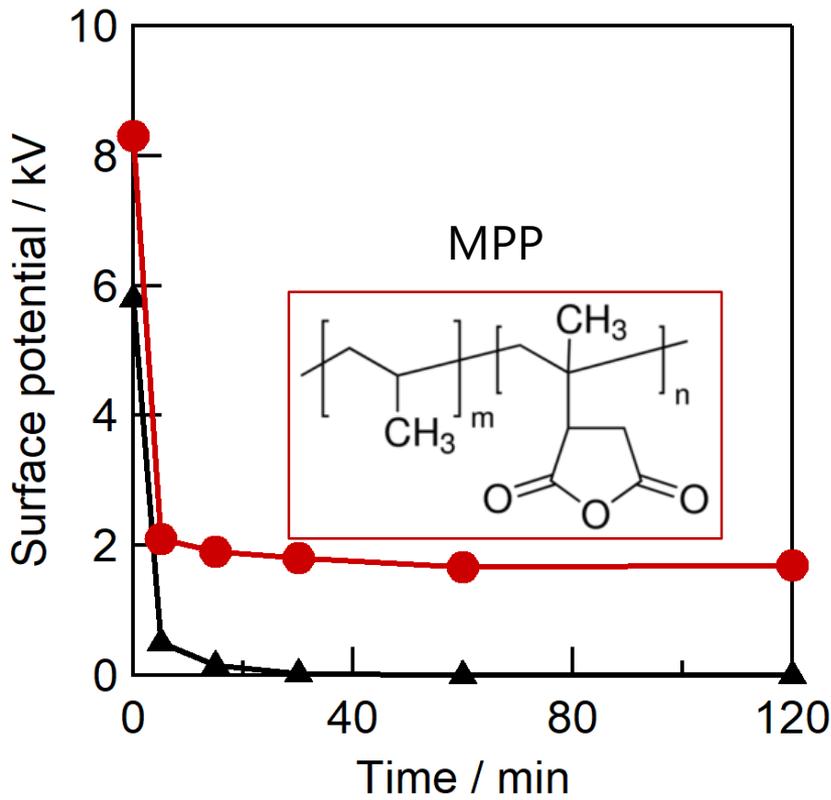
PB/MPPのレオロジー測定結果

粘度は高いが、液体のように無限の柔軟性を持つ



- 2カ月での圧電性は変化なし
- 既存の固体材料と同等の性能

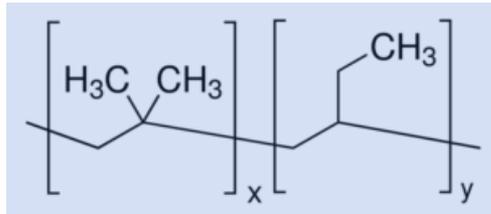
現在の取り組み：①材料探索



PEAがMPPと同程度の帯電性（？）

現在の取り組み：①材料探索

非極性

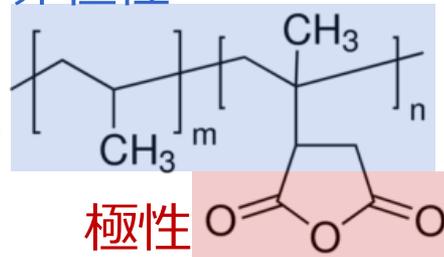


PB (溶媒)

90 wt%

36800 or 81600円/L

非極性



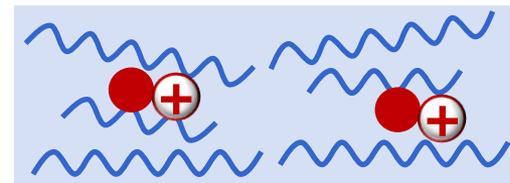
極性

MPP (溶質)

10 wt%

23,000円/kg

コロナ
放電
→

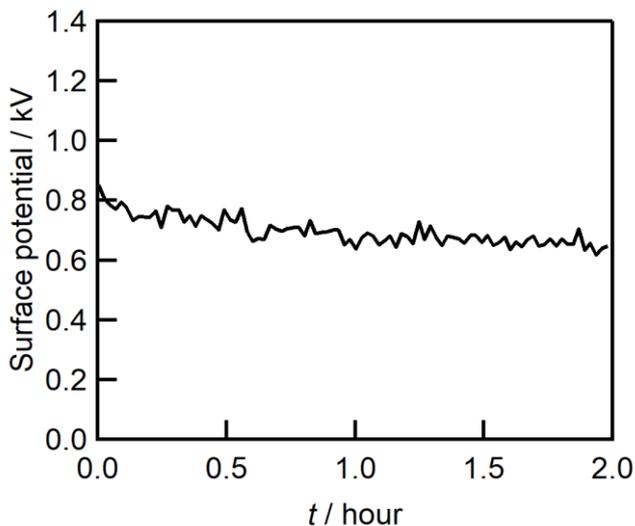


海島構造

溶媒の検討



数千円/L

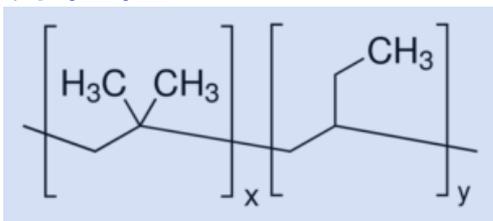


帯電メカニズム

→より高性能&安価な材料の開発

仮説

非極性



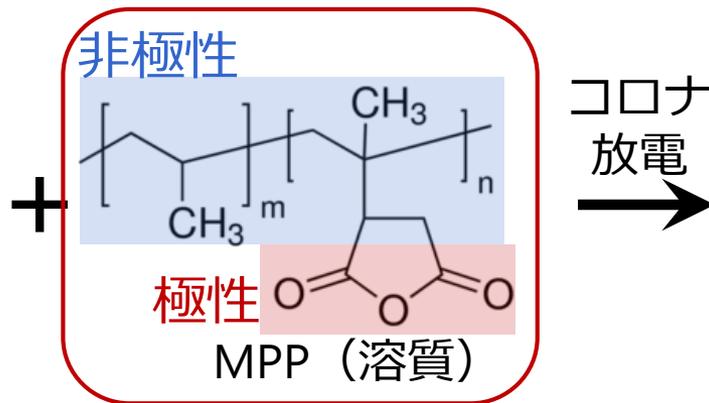
PB (溶媒)

非極性

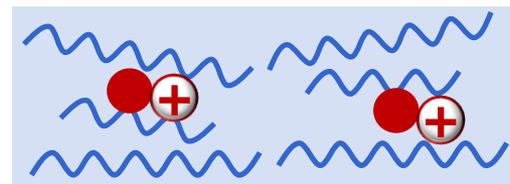


極性

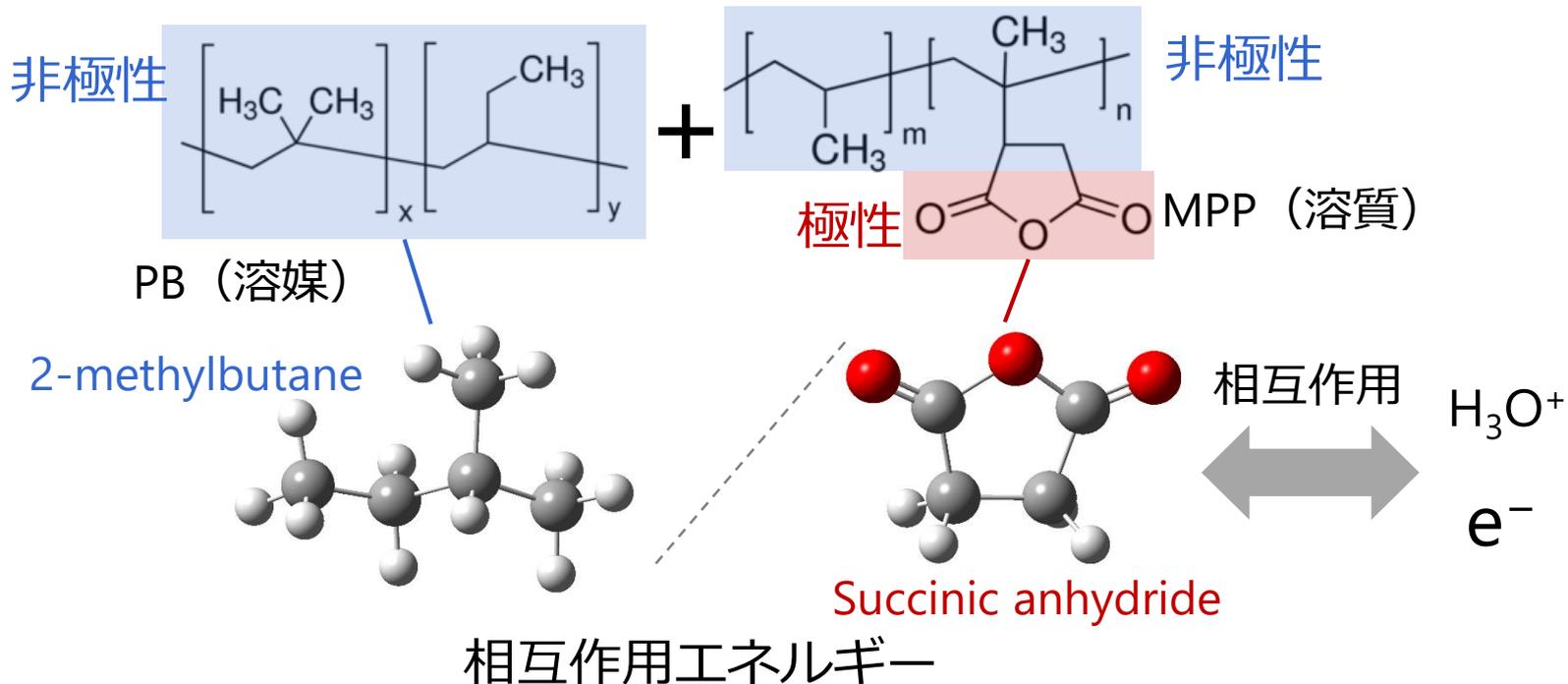
MPP (溶質)



極性基構造の検討



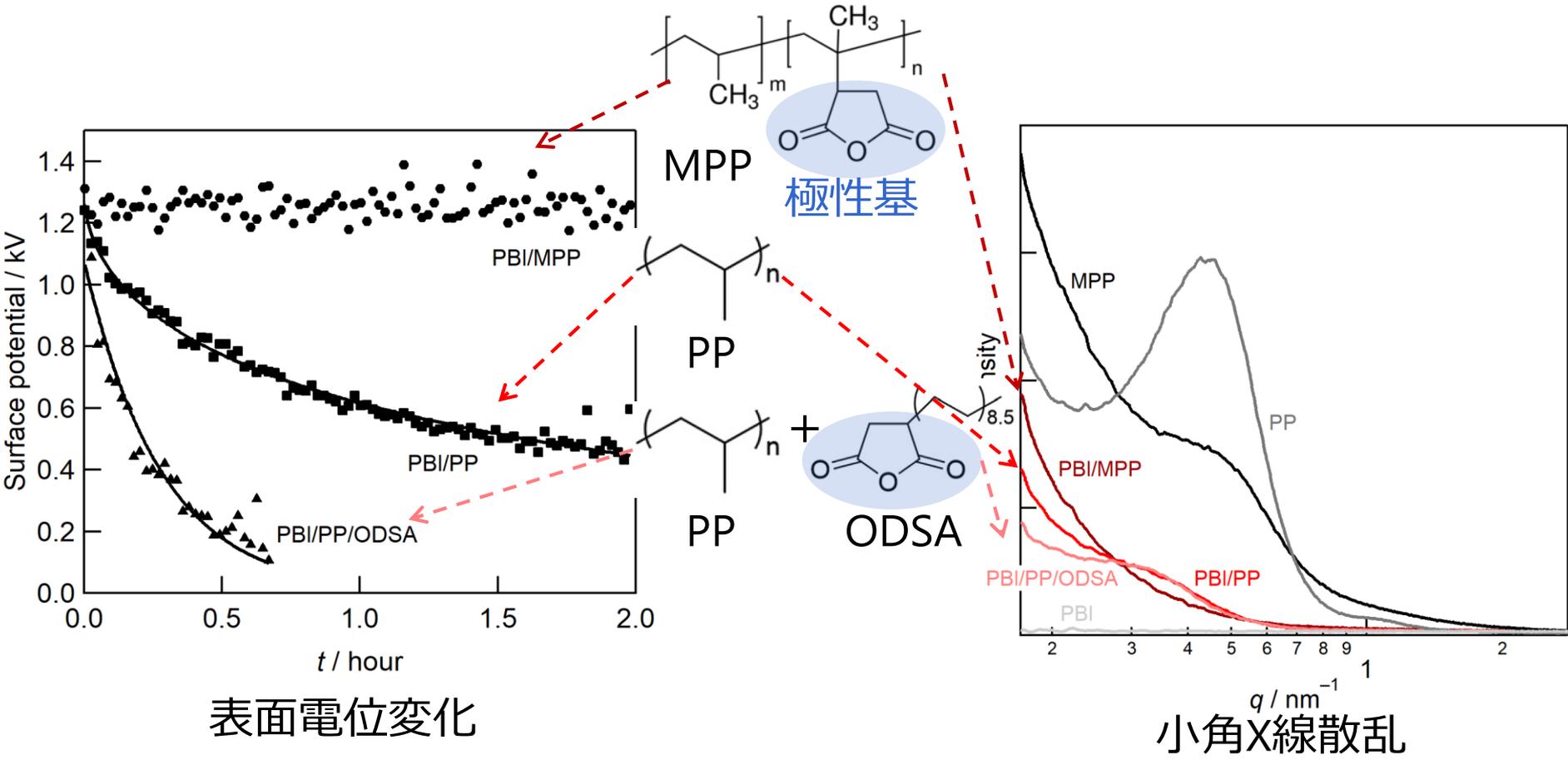
現在の取り組み：②帯電メカニズム



	2-methylbutane	Succinic anhydride	差, kJ/mol
H_3O^+	-77.0	-205.4	-128.4
e^-	60.8	-11.8	-72.6

Gaussian09, B3LYP-GD3/6-311++G(d,p)

極性部は確かに静電気を捕捉しそう

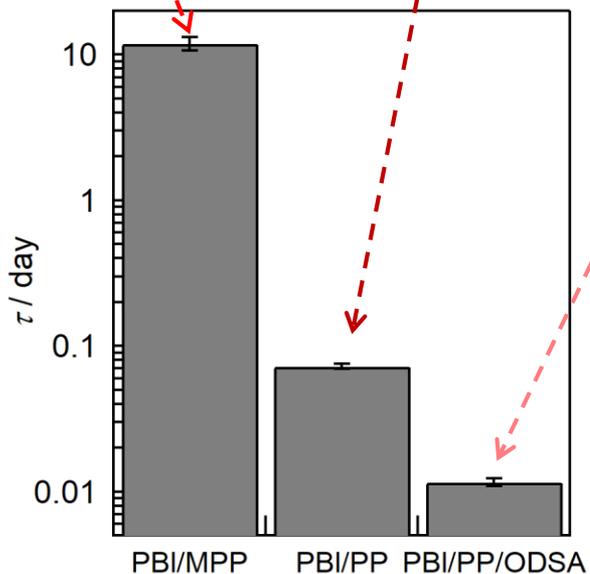
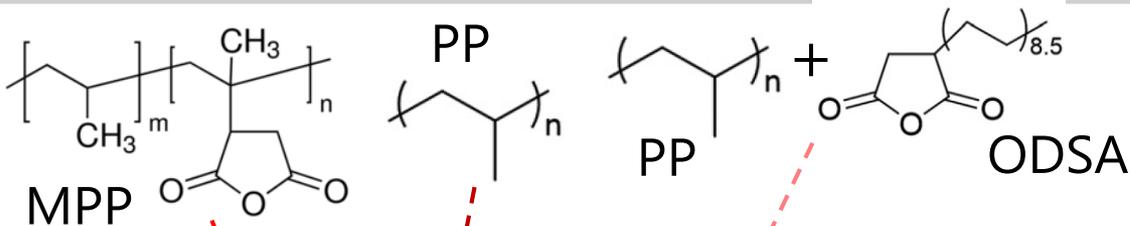


表面電位変化

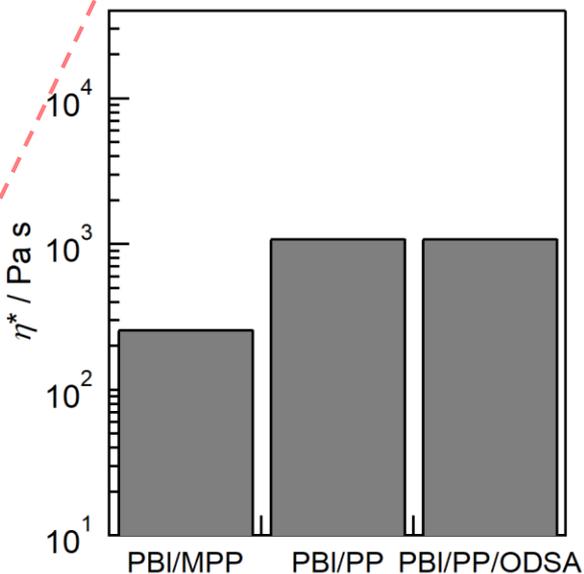
小角X線散乱

極性部があればいいわけではない
凝集構造が大事？

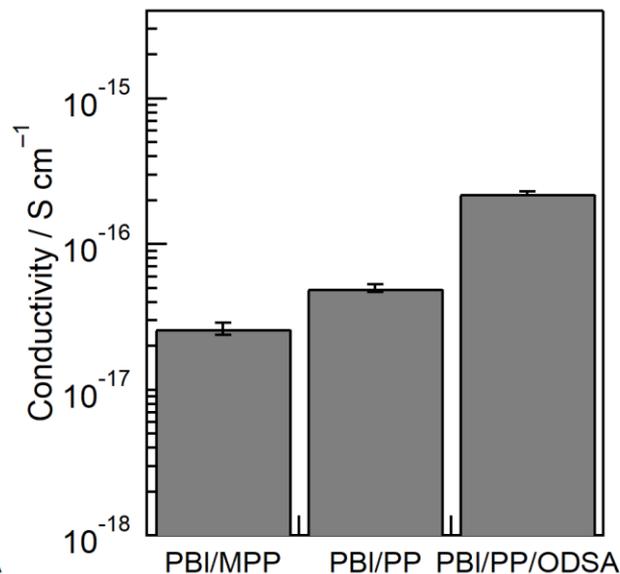
現在の取り組み：②帯電メカニズム



帯電保持時間



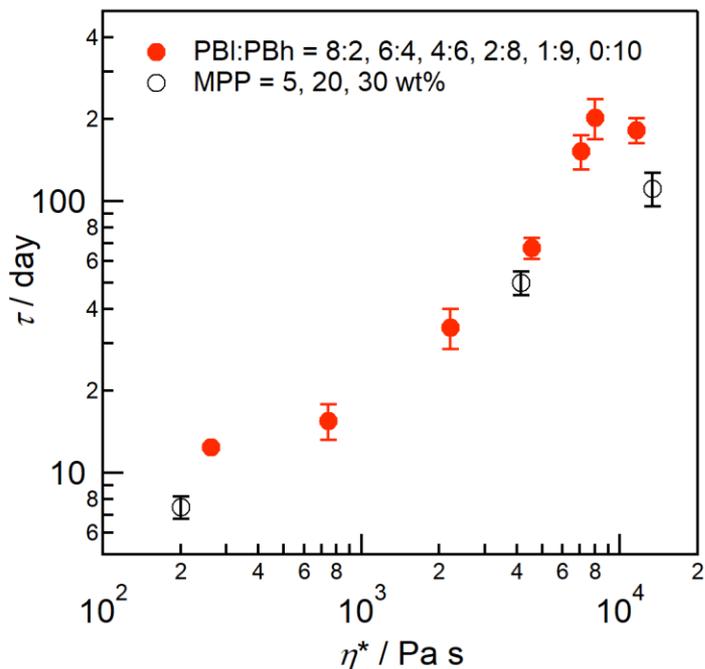
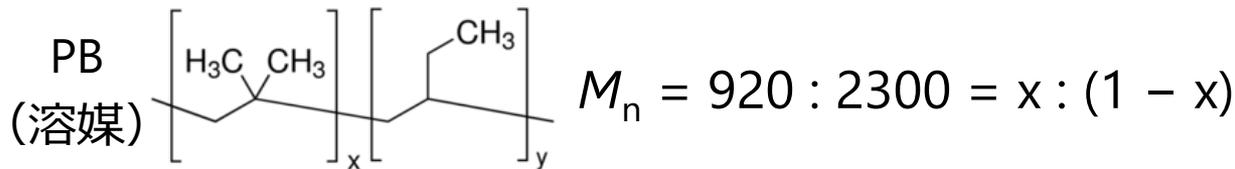
粘度



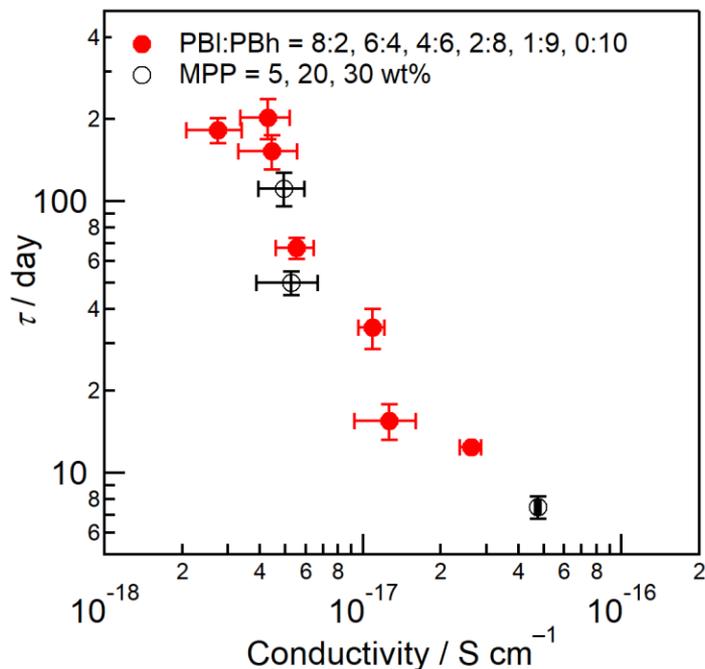
電気伝導度

PB/PP/ODSAは伝導パスを形成している？

現在の取り組み：②帯電メカニズム



粘度と帯電保持時間



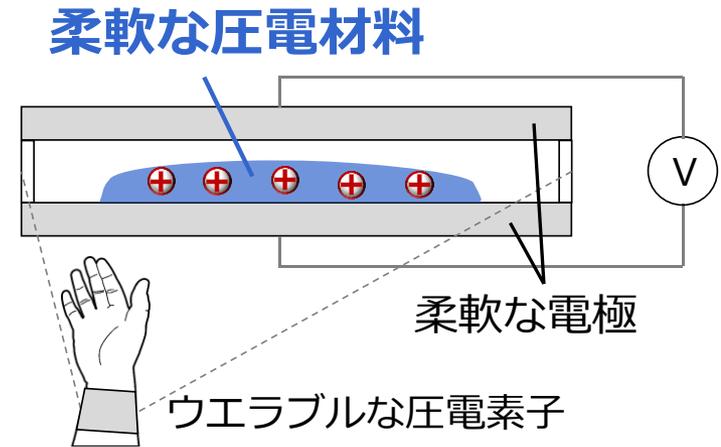
電気伝導度と帯電保持時間

粘度も電気伝導度もある程度重要

→伝導経路を作らないよう凝集させることが大事？

想定される用途

- ウェアラブルデバイス
- アクチュエーター
- etc



実用化に向けた課題

- 具体的なアプリケーション（何に適用するか）
- 長期データの取得
- 低コスト化&性能の向上

企業への期待

- 本技術を何に適用するかという具体的なアプリケーションのご提案と、それに必要な性能・仕様等のご提示をお待ちしております。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことで科学的な裏付けを行うことが可能と考えています。
- もし企業様にて導入をご希望される場合には、本特許のライセンスや技術指導等を行うことが可能です。

- 発明の名称 : 「液体エレクトレット用組成物および液体エレクトレット」
- 出願番号 : 特願2021-184520
- 公開番号 : 特開2023-072155
- 出願人 : 学校法人同志社
- 発明者 : 遠藤太佳嗣、古賀智之、濱田滉之、小峰陸生

- 2024年-

NEDO「エネルギー・環境分野における革新的技術の国際共同研究開発」にて「未利用植物由来バイオマス資源循環プロセス国際共同研究開発」を実施

同志社大学

リエゾンオフィス／知的財産センター

TEL 0774-65-6223

e-mail jt-liais@mail.doshisha.ac.jp