

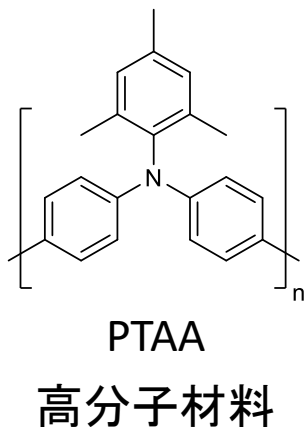
ペロブスカイト太陽電池用 高移動度PTAAのご紹介資料

2024.12.13
株式会社奥本研究所

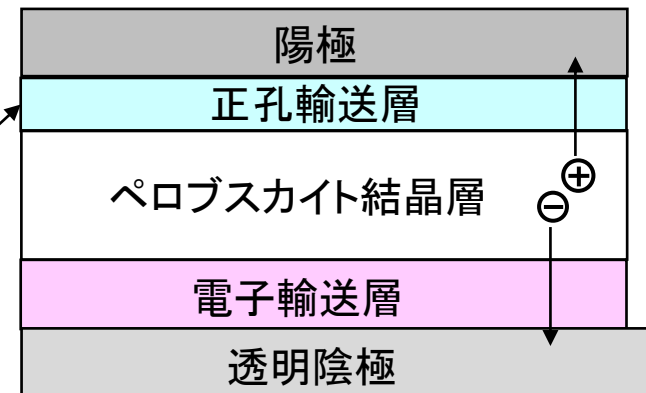


PTAAの位置づけ

■ PTAAは、ペロブスカイト太陽電池の正孔輸送材料として幅広く使われています。



PTAAの
用途



■ 他の候補材料との比較： PTAAは特性上優れています。

	変換効率	大面積対応	溶剤耐性	コスト
PTAA	○	○	○	△→○
spiro-MeOTAD	○	○	△	○
酸化ニッケル	△	○	○	○
SAM系材料	○	△	○	○



当社PTAAの特長

- 当社が開発した**独自の合成方法**により、下記2点の特長があります。
- 量産に成功しており、月産キログラムオーダーにも対応可能です。

1. **高移動度**であるため、直列抵抗値が下がり、**太陽電池性能の向上に寄与**します。

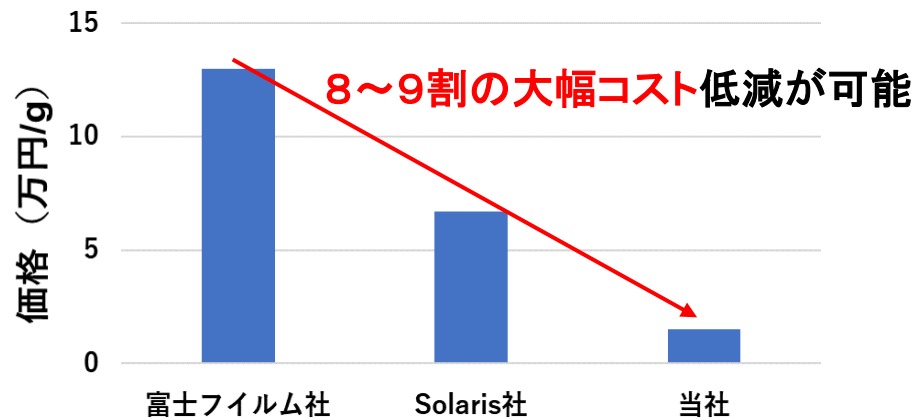
$$(\text{抵抗値})^{-1} \propto \text{電導度} \propto \text{移動度}$$

	移動度※
Aldrich社 PTAA	$0.6 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$
当社PTAA	$1.3 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$

2倍以上の値

※Space charge limited current移動度

2. **低コスト**であり、**太陽電池コストの低減に寄与**します。



※ 直売の場合の価格。 商社の仲介料金は含まれません。



当社PTAAを用いるペロブスカイト太陽電池の性能

- 当社PTAAを用いるペロブスカイト太陽電池は、優れたエネルギー変換効率を得られます。

	Jsc (mA/cm ²)	Voc V	FF	PCE
当社PTAA	20.86	1.097	0.735	16.83%
他社PTAA ¹⁾	20.47	1.072	0.717	15.62%

1) 他社量産品。 メーカー名は伏せさせていただきます。

補足)

デバイス構造)

逆構造デバイス： ITO/HTL(PTAA)/ペロブスカイト層/ETL(C60+BCP)/電極(Ag)

PTAAプロセス条件)

- ・ HTL調合条件：PTAAをクロロベンゼンに溶解(2.2mg/ml)
- ・ HTL塗布条件：6000rpm(30秒)でスピコート後、熱処理(100°C,10分)
- ・ 本デバイスデータは、他機関にて評価したものです。(弊社内データではありません)
- ・ 別のご評価先では、さらに高い変換効率を得られておりますが、
秘密保持契約があるため、開示できるデータとして、上記結果をご提示差し上げます。

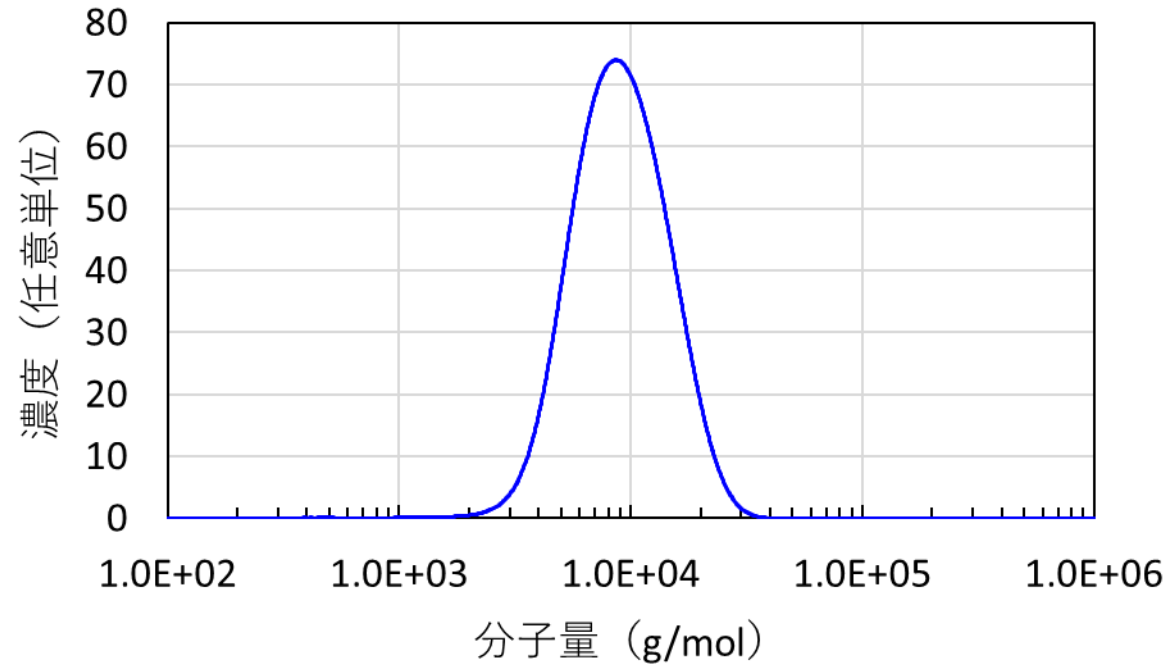


奥本研究所 PTAA 特性データ集



弊社PTAA：分子量評価 GPC分析結果

■ 分子量分散が小さく、分子量を小さめに抑えているため、溶解性に優れます。



条件) Agilent社製 ResiPoreカラム 対応分子量：200～400,00、THF 流速1.0ml/min、観測波長 300nm

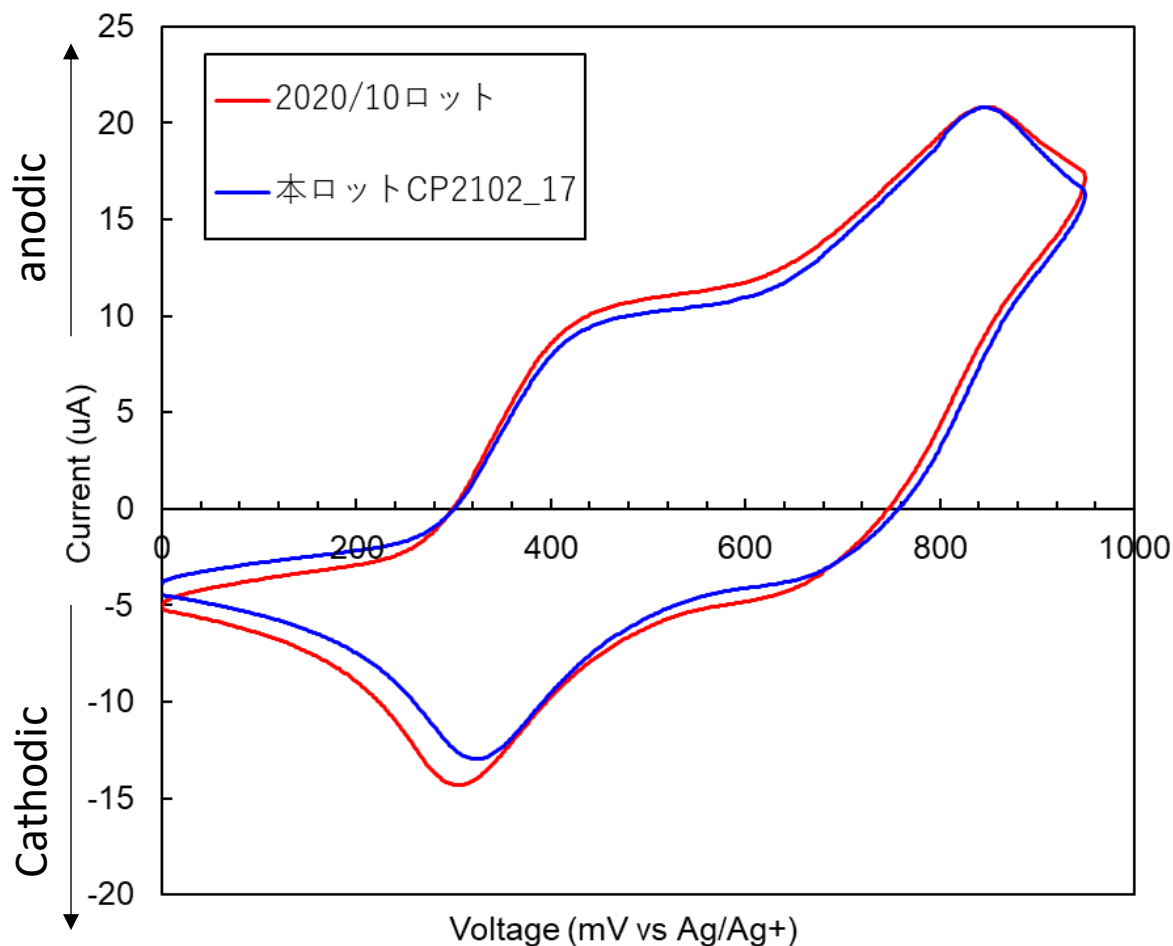
	本ロット(CP210217)
数平均分子量Mn	7,900
重量平均分子量Mw	9,900
分子量分散 Mw/Mn	1.25



サイクリックボルタンメトリー分析結果

■ 第一波の酸化電位は、0.38 V vs Ag/Ag+と求められました。

NPD (-5.41eV、0.50 V vs Ag/Ag+)を基準とすると、HOMOは、-5.29eVと計算されます。



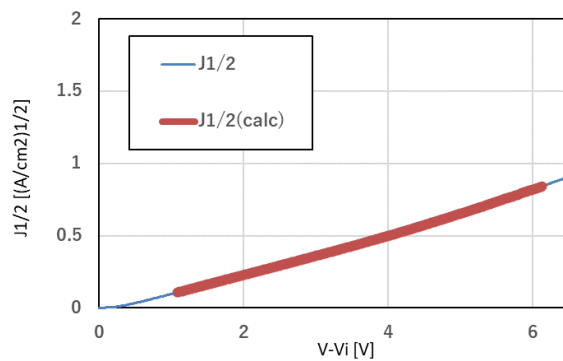
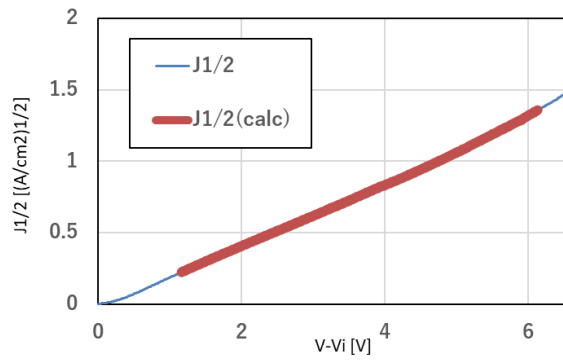
測定条件)

- ・ 溶媒： ジクロロメタン
- ・ 化合物濃度： 6mg / 5ml
- ・ 支持電解質： TBAP 0.1 M
- ・ 仕事電極： 白金円板
- ・ 対電極： 白金線
- ・ 参照電極： Ag/AgNO₃ 0.01M
CH₃CN溶液
- ・ 掃引速度： 100mV/sec



移動度測定結果： Aldrich標準品との比較

■ 当社PTAAは、Aldrich市販品と比べて、**2倍程度大きい移動度**を示しました。

PTAA No.	PTAA 内容	移動度	再現性確認	測定グラフ
Aldrich	標準市販品 Mn=6,400 Mw/Mn=1.56	$0.6 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$	3回	
m-22	新合成法, 高精製 Mn=8,400 Mw/Mn = 1.37	$1.3 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$	4回	



ロットごとのばらつきデータ(直近4ロット)

ロット番号	GPC			紫外可視吸収	1H-NMR	サイクリックボルタンメトリー
	Mn	Mw	Mw/Mn	極大波長	シグナル	第一酸化電位
CP_17	7,630	10,630	1.39	385 nm	2.00ppm 6H、2.30ppm 3H、6.8-7.1ppm 6H、7.3-7.5ppm 4H	0.39 V vs Ag/Ag+
CP_18	6,690	9,890	1.48	385 nm	2.00ppm 6H、2.30ppm 3H、6.8-7.1ppm 6H、7.3-7.5ppm 4H	0.38 V vs Ag/Ag+
CP_19	8,750	11,950	1.37	385 nm	2.00ppm 6H、2.30ppm 3H、6.8-7.1ppm 6H、7.3-7.5ppm 4H	0.38 V vs Ag/Ag+
CP_20	8,100	11,650	1.44	385 nm	2.00ppm 6H、2.30ppm 3H、6.8-7.1ppm 6H、7.3-7.5ppm 4H	0.38 V vs Ag/Ag+

