

## 有機 EL 素子寿命と相関が高い材料物性を特定 ～長寿命化に適した材料の設計指針を提案～

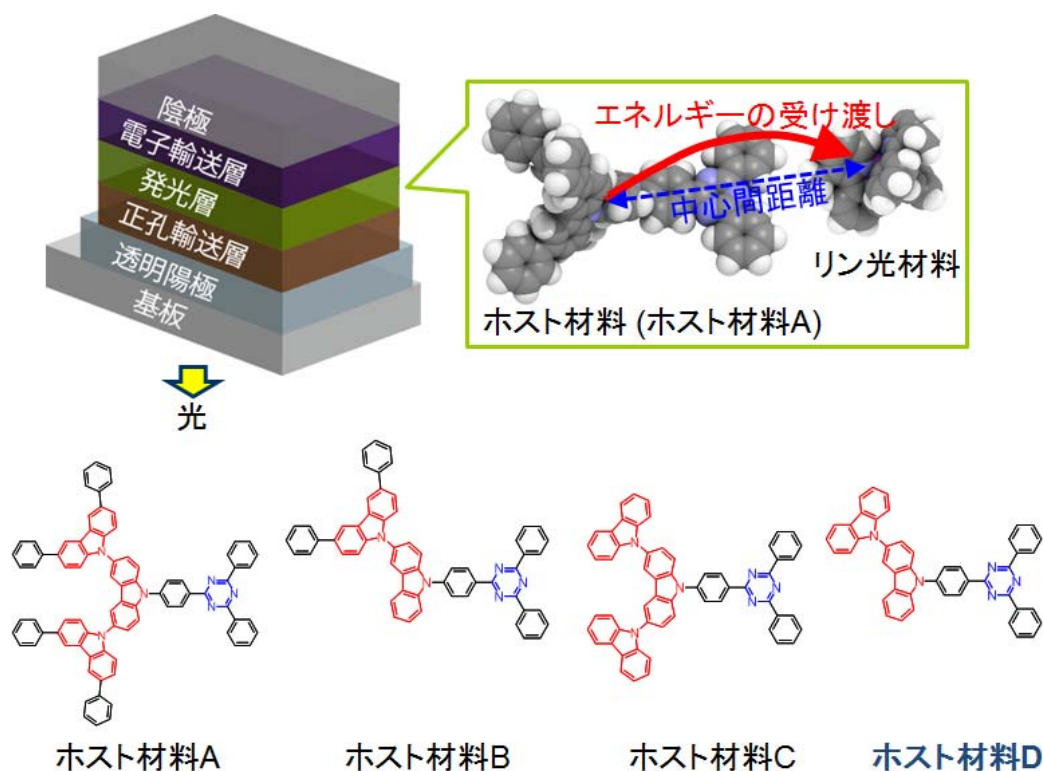
- NHKは、超薄型・軽量で持ち運びに便利なフレキシブルディスプレイを実現するため、発光効率の高いリン光材料<sup>\*1)</sup>を使った有機EL<sup>\*2)</sup>素子の研究開発を進めています。これまで、素子の長寿命化と低コスト化を実現する開発を行ってきました<sup>\*3)</sup>。今回、素子の中で光を発する発光層の材料の分子半径を調べ、長寿命化に適した材料の特徴を見出しました。
- 有機EL素子の発光層は、電気エネルギーをつくり出すホスト材料と電気エネルギーを受け取って発光するリン光材料で構成されます。これまで、リン光材料を用いた高発光効率の素子について多数の報告がされてきましたが、長寿命化に適したホスト材料に関する分子構造の指針は得られていませんでした。
- 今回、素子寿命が異なる複数の有機EL素子を用いて、ホスト材料の分子構造を調べた結果、最大分子半径が小さい材料ほど、長寿命であることが明らかになりました。これは、ホスト材料とリン光材料の中心間距離が小さい材料では、電流で生成した不安定な状態のホスト材料から電気エネルギーがより短時間でリン光材料に渡され、ホスト材料の劣化が小さいことを示しています。この結果により、分子半径が小さいホスト材料が長寿命化に適しているという明確な材料設計の指針が得られました。
- 今回の研究成果は、5月11日にScientific Reports誌に掲載されました。今後、この材料設計の指針により、これまで長寿命化が困難とされていた青色素子用のホスト材料を開発し、高効率・長寿命なフレキシブルディスプレイの早期実用化を目指します。

\*1) 通常の蛍光発光を利用した材料に比べ約4倍の発光効率を得られる発光材料。

\*2) 有機エレクトロルミネッセンスの略。ある種の有機化合物を用いた層状の構造体に電流を流すと発光する現象。

\*3) 平成26年9月11日報道発表「長寿命で低コストなリン光有機ELデバイスを実現」参照。

(別紙)



有機 EL 素子は透明陽極から正孔を、陰極から電子を発光層に注入し、正孔と電子が発光層のホスト材料で再結合した際に得られるエネルギーを発光材料に受け渡すことで、光を発します。今回、リン光材料に電気エネルギーを渡しやすいことが既に報告されているホスト材料と構造が類似した 4 種のホスト材料を用いて、素子寿命を評価しました。

図 1 有機 EL 素子の構造と使用したホスト材料の分子構造

表 1 ホスト材料に依存した素子寿命および最大分子半径

	ホスト材料 A	ホスト材料 B	ホスト材料 C	ホスト材料 D
連続駆動寿命 <sup>*4)</sup>	1,260 時間	5,800 時間	11,000 時間	20,000 時間
最大分子半径 <sup>*5)</sup>	1.51 nm <sup>*6)</sup>	1.42 nm	1.31 nm	1.22 nm

\*4) 初期輝度 1,000[カンデラ/平方メートル]から 50%に落ちるまでの推定時間

\*5) 分子軌道計算により算出したホスト材料の最大分子半径

\*6) ナノメートル。10 億分の 1 メートル。