

印刷工法に適した有機 EL 発光材料

～その開発最新状況を語る～

住友化学株式会社
山田 武

1. 緒言

C.W.Tang らの画期的な論文が発表されてから 30 年超が経過し、現在、有機 EL はその理論や機構解明、及び工業化技術の開発が進み、有機 EL パネルを搭載した各種アプリケーションも次々と登場しており新たな産業を形成している。韓国や中国のメーカーを中心としたパネル量産投資計画も次々と発表され、現在、有機 EL はディスプレイ業界における大きな駆動力となっている。

Samsung 社はこの数年来、有機 EL パネルをスマートフォンに搭載し大規模に市場展開を図っており、一方大型パネルでは LG 社が 55 インチ超の有機 EL パネル搭載のテレビを次々と発表し、各社とも液晶の次の表示デバイスとして精力的に研究・開発を推進している。それに伴い、有機 EL に用いられる発光材料については、中型・大型パネルを低コストで製造するための印刷工法に適した塗布型発光材料に注目が集まっている。

1989 年、英国 Cambridge 大学の研究者らにより¹⁾、さらに時をほぼ同じくして日本でも当社において²⁾、共役系高分子を用いた初めての高分子有機 EL 発光が観測された。ただ、それらの外部量子効率³⁾は 0.1% 以下であり寿命は数分間であった。その後、高分子発光材料の開発に関しては、当社、独 Covion 社 (現 Merck 社)、米 Dow Chemical 社、英 Cambridge Display Technology (CDT) 社などが精力的に取り組んだ。並行して素子構造の開発も進み、30 年近くを経た現在、その特性は有機 EL パネルへの搭載が可能なレベルに到達しつつある。

2. 高分子有機 EL 材料

有機 EL 発光材料は図 1 に示すように、低分子系と高分子系に大別される。高分子系は、共役系高分子および非共役系高分子が知られている。また、低分子と高分子の中間的な発光材料として dendrimer (樹状分子) も用いられる。

図 1 中に代表的な高分子系及び dendrimer 系有機 EL 発光材料を示す。共役系高分子は、主鎖の炭素が sp² 炭素であり、π 電子が共役系の中で非局在化しているため電子や正孔の輸送が容易である。また、sp² 炭素から構成された共役系高分子は可視光領域に蛍光を示すものが多数存在し、現在、主としてポリフェニレンビニレン (PPV) 系ポリフルオレン (PF) 系などの共役系高分子が発光材料・電荷輸送材料として開発されている。

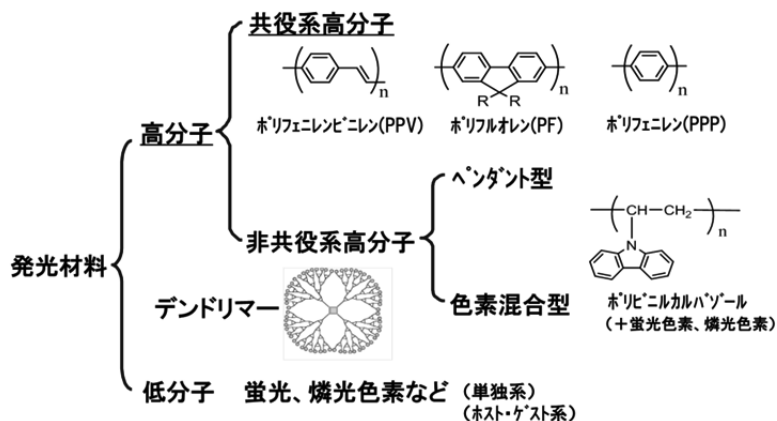


図 1 高分子有機 EL 材料の位置づけ