

2014年2月19日

有機薄膜トランジスタの開発について

－高分子材料で世界最高レベルの電荷移動度を達成－

三菱化学株式会社

三菱化学株式会社(本社:東京都千代田区、社長:石塚 博昭、以下「MCC」と米国カリフォルニア大学サンタバーバラ校(米カリフォルニア州、以下「UCSB」)は、2001年にUCSB内に三菱化学先端材料研究センター(以下「MC-CAM」)を設置し、先端機能材料分野における画期的な新材料、デバイス、加工・解析技術等の研究開発を行ってきました。

MC-CAM は、このたび、高分子材料を用いた有機薄膜トランジスタの研究開発において世界最高レベルの電荷移動度*を達成し、その成果を *Advanced Materials* 誌に発表しましたのでお知らせします (<http://engineering.ucsb.edu/news/753>)。

- * 電荷移動度:半導体中を荷電粒子が移動するときの移動のしやすさを示す。画素のスイッチング速度に大きく影響し、この数値が高いと明るく高精細なディスプレイの実現が可能。

薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor、以下「TFT」)は、主に液晶ディスプレイなどの画素スイッチとして用いられ、現在はシリコン系半導体材料(多結晶シリコン TFT 及びアモルファスシリコン TFT)が広く使われています。しかし、多結晶シリコン TFT は一般に電荷移動度が高いものの、多結晶であるために均一性に乏しく、製造設備の制約により大面積化が困難です。一方、アモルファスシリコン TFT は、プロセス温度が約 400℃と多結晶シリコン TFT よりも低く、均一性が高いため大面積化が可能ですが、電荷移動度が低く、有機 EL をはじめとする次世代ディスプレイ(要求される電荷移動度の目安は 10 cm²/Vs)に用いるには不十分です。また、多結晶 TFT、アモルファス TFT のいずれも 400～600℃での熱処理が必要なため、基板にポリマーを使用するフレキシブルデバイスへの適用が困難です。

一方、有機 TFT は、有機物の特長としてシリコン系 TFT よりも柔らかく塗布による低温での製造プロセスが可能であり、そのため、大面積でフレキシブルなデバイスがより安価に作製可能になると期待されていますが、実用化にあたっては電荷移動度が課題とされていました。

このたび、MC-CAM では、Heeger 教授によるデバイス作製技術、Bazan 教授による高分子材料設計と合成技術および Nguyen 教授によるデバイス解析技術を組み合わせ、チームとして改良を重ねることにより、 $23.7 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ という世界最高レベルの電荷移動度を達成し、有機 TFT の実用化に向けて大きな一歩を踏み出しました。

MCC は、MC-CAM で開発された上記技術の実用化に向け、当社傘下の株式会社三菱化学科学技術研究センター(本社:横浜市青葉区、社長:森 知行)において MC-CAM と連携しながら研究開発を進めていきます。

以 上

[本件に関するお問い合わせ先]
三菱ケミカルホールディングス 広報 IR 室
TEL03-6748-7140

(別紙)

【MC-CAM とは】

MCC と UCSB は、2001 年に UCSB 内に「三菱化学先端材料研究センター：Mitsubishi Chemical Center for Advanced Materials (MC-CAM)」(センター長：グレン・フレデリクソン教授(4 月 1 日より三菱ケミカルホールディングスの CTO・常務執行役員に就任予定))を設置し、UCSB 工学部(College of Engineering)及び材料科学研究所(Material Research Laboratory)と協力して、先端機能材料の分野で画期的な新材料、デバイス、加工・解析技術等の研究開発をおこなってきました。その主要な課題のひとつとして、2010 年 9 月より高移動度の有機薄膜トランジスタ用の高分子材料およびこの材料を用いたデバイス作製技術の開発に取り組んでいます。なお、MC-CAM の各テーマでは、MCC の研究者がパートナーとして議論や実際の実験も含めて密接にかかわりながら研究開発を進めています。

URL: <http://www.mc-cam.ucsb.edu/>

【MC-CAM における有機薄膜トランジスタの開発チーム】

アラン・ヒーガー(Alan Heeger)教授

有機半導体の研究者；導電性高分子で 2000 年ノーベル化学賞を受賞。高移動度達成のためのデバイス作製を担当。

ギー・バザン(Gui Bazan)教授

触媒や高分子材料の研究者；トムソン・ロイター20 による 2011 年材料科学分野の論文引用数トップ 50。配列しやすい構造を有した新規高分子材料のコンセプト提案、材料合成を担当。

クエン・ニュエン(Quyen Nguyen)教授

光物理学の研究者；有機トランジスタや有機薄膜太陽電池などのデバイス解析に強みを持つ。新規開発したデバイスの表面構造などを解析し、デバイス作製および材料設計へフィードバックする。

URL: <http://www.mc-cam.ucsb.edu/people/faculty/>