

(第3種郵便物認可)

サイ・テラ 知と技の発信

【544】

埼玉大学・理工学研究の現場

液晶は携帯電話などに数多く用いられています。そもそも液晶とは液体の流動性と結晶の規則性を

与した材料の開発を行っています。P型半導体とN型半導体といえ

は、多くの場合は無機材料を連想しますが、最近では、軽量でフレキシブルといった特徴を持つ有機材料を用いた半導体材料の開発が多く行われています。しかしながら、そのほとんどは、単分子構造を持つ結晶性の良いものや高分子構造を持つ加工性に富むものであります。いずれも一長一短の特徴を持っています。そこでわれわれは液晶の高い配向秩序と流動性を利用し、液晶性有機半導体の開発を目的に研究を行っています。また、有機半導体開発は有機化合物の特性ゆえにP型半導体が主として開発されており、N型半導体は設計等が難しいとされています。われわれの研究室では、N型半導体の開発とそれに液晶性を付与した材料開発を行っています。最近では、

液晶は携帯電話などに数多く用いられています。そもそも液晶とは液体の流動性と結晶の規則性を合わせ持つ状態として知られています。この状態は、どの物質にも備わっているわけではありませんが、液晶の特徴としては、配向秩序を持ちつつ、柔軟で、流動性も持っています。近年では、液晶材料の配向のしやすい性質を利用して、新しい機能性材料の研究が多く行われています。

◆半導体材料への応用

われわれは、これまでの液晶の研究を基に、電荷(電子や正孔)輸送する液晶材料の研究、詳しくは、P型半導体(正孔を輸送する材料)とN型半導体材料(電子を輸送する材料)に液晶性を付

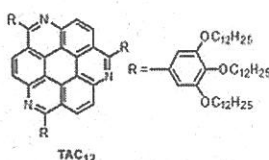
与した材料の開発を行っています。P型半導体とN型半導体といえは、多くの場合は無機材料を連想しますが、最近では、軽量でフレキシブルといった特徴を持つ有機材料を用いた半導体材料の開発が多く行われています。しかしながら、そのほとんどは、単分子構造を持つ結晶性の良いものや高分子構造を持つ加工性に富むものであります。いずれも一長一短の特徴を持っています。そこでわれわれは液晶の高い配向秩序と流動性を利用し、液晶性有機半導体の開発を目的に研究を行っています。また、有機半導体開発は有機化合物の特性ゆえにP型半導体が主として開発されており、N型半導体は設計等が難しいとされています。われわれの研究室では、N型半導体の開発とそれに液晶性を付与した材料開発を行っています。最近では、

新しい液晶材料の展開 安武 幹雄 講師



やすたけ みきお 1973年生。2001年九州大学大学院理学研究科 博士後期課程 修了。01~03年6月近畿大学分子工学研究所研究員。埼玉大学大学院理工学研究科助教を経て、08年4月から現職。専門は新しい液晶材料の研究開発。

1)液晶化合物の構造

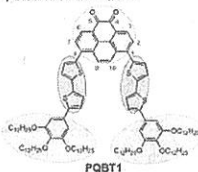


2)液晶組織

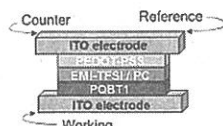


図①液晶性N型半導体化合物の分子構造と液晶組織

1)液晶化合物の構造

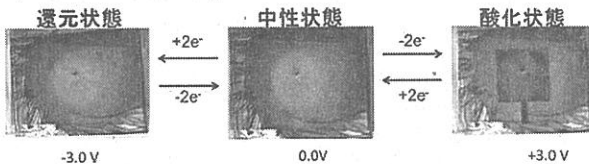


2)エレクトロクロミック素子の構造



図②電気化学的な酸化(および還元)により色を変える素子

3)エレクトロクロミック素子の評価



図①に示す芳香族化合物にN原子を三つ導入した液晶性化合物を合成し、これがよい液晶性と中程度の電子輸送能を示すことを見いだ

◆エレクトロクロミズム材料への応用

ロクロミズムとは、電気化学的な酸化-還元反応により材料の色調が変化する現象をいいます。この現象は、これまで金属イオンなどの酸化還元活性な部位を持つ物質がよく観られてきました。エレクトロクロミズム材料を用いた素子では電気化学的な酸化還元により素子の色調が変化するため、カラーフィルターを使わなくともカラー表示が可能です。この応用として電子ペーパーなどの表示デバイスなどが期待されています。当研究室では、薄膜加工性や柔軟性の良い液晶化合物に着目し研究を行っています。つまりエレクトロクロミズムを示す材料に液晶性を付与したものの開発を行っています。一般的にエレクトロクロミズムを示すものは黄色から青色のように単純な色調変化を示すものがほとんどですが、当研究室では図②に示すように電気化学的酸化および還元によりクロミズムを示すキノン系の部位とチオフェン類に着目し、それらを一つの化合物中に導入することで、多色性の色調変化を示す液晶性エレクトロクロミック材料の開発を行っています。