

研究タイトル：

## 紫外線照射による濡れ性制御高分子材料

氏名：	津田祐輔 / TSUDA Yusuke	E-mail：	tsuda@kurume-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）



所属学会・協会：	高分子学会、日本化学会、アメリカ化学会、有機合成化学協会、日本ゴム協会、日本工学教育協会
----------	--

キーワード：	高分子物質、機能性高分子、ポリイミド、紫外線照射、表面濡れ性、有機電子材料
--------	---------------------------------------

技術相談	・高分子材料全般（プラスチック・合成ゴム・機能性高分子）
------	------------------------------

提供可能技術：	・ポリイミドなどの有機電子材料 ・高分子の表面物性と改質
---------	---------------------------------

### 研究内容： 紫外線照射による濡れ性制御高分子材料

1. 本研究室では可溶性ポリイミドの研究を系統的に行なっている。ポリイミドはテトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンからなる、イミド結合と芳香環を持つ剛直な高分子である。そのため、耐熱性、機械的強度、電気的特性に優れ、液晶配向膜や電子回路基板の絶縁フィルムに用いられている。しかし、一般的にポリイミドは有機溶媒に不溶である為、フィルム化を容易にするために可溶性の向上が検討されている。そこで、本研究室では長鎖アルキル基（撥水性基）を有するジアミンモノマーを合成し、ポリイミド骨格に導入することで溶解性の向上を図ってきた。例えば、長鎖アルキル基を有し、ベンゾフェノン、芳香族エステルなどの官能基を有する種々の芳香族ジアミンを新規に合成し、これらのジアミンと3,4'-ODPAなどのテトラカルボン酸二無水物及び共重合ジアミンとしてDDEなどを用い、溶解性に優れ耐熱性も十分な可溶性ポリイミドを得た。得られたポリイミドの薄膜に紫外線（λ max; 254nm）を照射すると、水に対する接触角は照射した紫外線エネルギーに応じ、100°付近から最少20°付近まで大きく低下し、疎水性から親水性に制御可能であることが判明した。接触角測定の結果及びATR, XPS解析の結果より、紫外線照射によるポリイミド表面の疎水基である長鎖アルキル基が減少し水酸基、カルボキシル基などの親水基が生成していることが確認された。本技術は、紫外線照射により、ポリイミド表面を容易に疎水部と親水部にパターンニングする手法として、水溶性有機半導体のパターンニングなどのプリンテッドエレクトロニクス分野での応用が期待される。

2. 1で述べたジアミンの合成経路は6-8段階と比較的長く、精製が煩雑で、最終的な収率が低いという欠点があった。そこで最近では、光反応性のケイ皮酸骨格と撥水性のステロイド骨格を有する天然化合物（γ-オリザノール）を主原料としたジアミン（Oryza-Diamine）を短いステップで合成し、これを導入したポリイミドの合成、基礎物性評価、及び接触角測定による紫外線照射による表面濡れ性制御を開発し良好な結果を得ている。

3. 上記の可溶性ポリイミドで培った撥水（撥油）性向上技術をビニルポリマーに適用することも検討を行っている。即ち、天然化合物であるコレステロール、γ-オリザノールをビニルモノマーに導入し、より汎用性の高いPS、PMMA、アクリルゴム（P-BA）などに共重合で導入することで、テフロン、シリコンに並ぶ撥水（撥油）性を持ち、加工が容易で安価な新規の機能性ポリマーの開発を行う。コレステロール、γ-オリザノールを導入するビニルモノマーとしてはメタクリル酸クロリド（MAC）、グリシジルメタクリレート（GMA）、4-クロロメチルスチレンなどを検討している。また、γ-オリザノールは光反応性も有しているため、紫外線の照射により濡れ性制御が可能であることが予想され、新規な光機能性材料の創成に繋げる。

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番（メーカー）

接触角測定装置（Simage M ini）	ATR（JASCO ATR Pro 450-S）
紫外線照射装置一式（254 nm, 365 nm, 紫外線強度計）	
熱分析（島津製作所、DSC-60, TGA-50, TMA-50）	