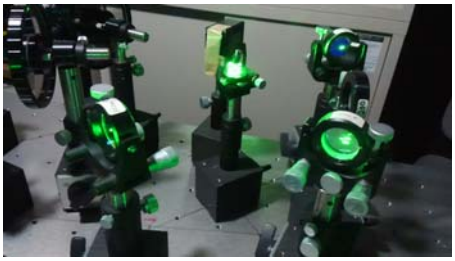
佐 々 木 研 究 室

教授：佐々木 健夫
助教：レ バン コア

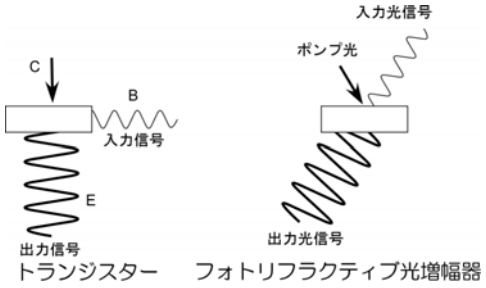


平成 26 年度の卒研生数
内研：8 名（ⅡK8 名）
外研：2 名（ＯK2 名）
平成 26 年度の大学院生数
修士 2 年 6 名，修士 1 年 5 名
平成 26 年度卒研生の進路：理科大院進学 7 名、企業就職 1 名

佐々木研究室では，光に応答する物質の研究を行っています。分子の構造を設計して実際に合成し，できた化合物の性質を測定します。一つひとつの分子構造と，それらが多数集まってできる実際の物質（マテリアル）の性質とを相関づけることを目指しています。物理化学的な研究ですが，実際の作業は有機合成の比率が高いかもしれません。平成 21 年度にスタートした，独立行政法人科学技術振興機構（ＪＳＴ）のプロジェクト“戦略的イノベーション創出推進事業（S-イノベ）「フォトニクスポリマーによる先進情報通信技術の開発」”に参画しています。

フォトリフラクティブ効果

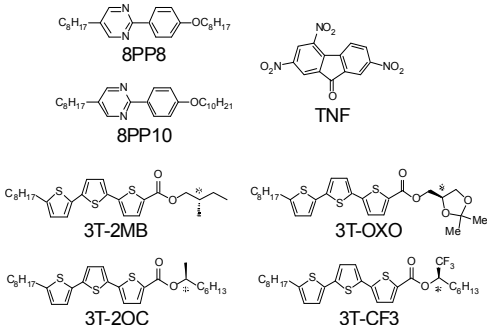
「フォトリフラクティブ効果」とは，聞き慣れない名前の現象でしょう。これは，物質内部に可逆的にホログラムを形成する現象です。ホログラムが何かと言えば，身近なところでは，お札の偽造防止にも使われている，立体的な画像が見える不思議なやつです。フォトリフラクティブ効果によってできたホログラムは，一般のホログラムと違って，光が当たっている間だけ画像が形成されるので，光信号の増幅や画像相関検出，画像が飛び出して見える３Ｄディスプレイなど，様々な応用ができます。このフォトリフラクティブ効果は，分子構造や分子の集合構造によって大きな影響を受けます。そこで，いろいろな化合物を分子設計して実際に有機合成し，その様々な性質を調べ，フォトリフラクティブ効果との相関を調べます。佐々木研では特に、新しい光増幅について研究を行っています。



電子回路におけるトランジスターのように、光信号を増幅する素子

強誘電性液晶

強誘電性液晶というのは，電界に対する応答が速く，高速表示のディスプレイに実用化されています。この液晶は不斉構造を持っている事が特徴で，液体であるにもかかわらず「強誘電性」という固体の性質を示します。私達のグループは，この強誘電性液晶を用いて，「自発分極ベクトル転向型フォトリフラクティブ効果」や「モーションモードフォトリフラクティブ効果」という新しい現象を見出しました。さらに，新しい強誘電性液晶を合成し，非常に大きなフォトリフラクティブ効果を示す材



フォトリフラクティブ強誘電性液晶の例

料群を見出しています。

高分子材料

高分子は，軽く，加工し易く，さらに大きな面積のものが作れるので，フォトリフラクティブ材料として魅力的なものです。佐々木研究室では，液晶性の高分子や，ナノ微細構造を形成するブロック共重合体，膨潤ゲルなどを用いた新しいフォトリフラクティブ高分子材料の開発を行っています。

コレステリック液晶の電界応答の研究

ある種のコレステリック液晶は、電界が印加されると分子の配向状態が大きく変化し、物性の異なった状態になります。この現象は、様々な新しい応用が期待されています。佐々木研究室では，この様な性質を示す新しい液晶を合成しています。

光反応性高分子の研究

光を吸収して化学反応を起こし，溶媒への溶解性が変化する高分子や，光分解を起こす高分子は「フォトレジスト」として LSI 製造などで利用されています。本研究室では，ある種のポリスルホンが，光吸収によって極性が変化すると同時に解重合を生じて，ばらばらのモノマーになることを見出しました。これはフォトレジストとしての利用だけでなく，高分子の状態から原料であるモノマーの状態へ光で戻すことができる再利用資源型素材や，光照射で剥離する新しい接着剤として用いることができます。

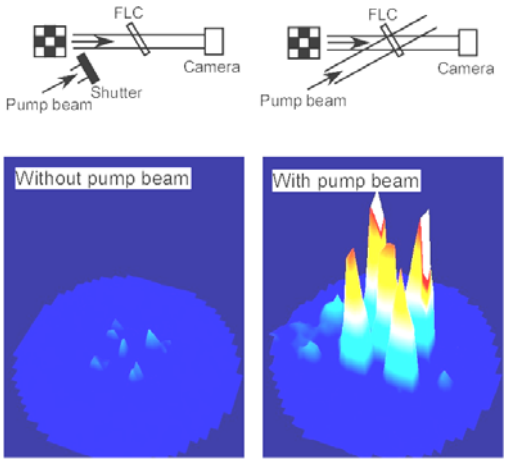
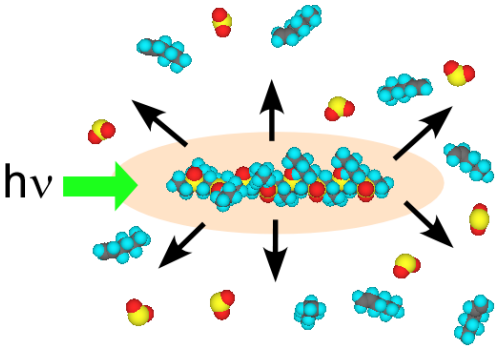
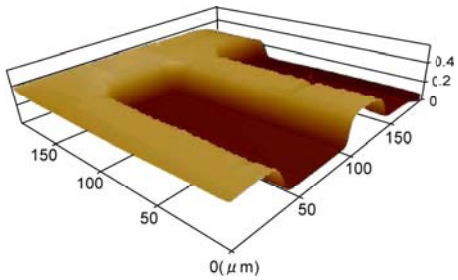


図３　フォトリフラクティブ効果に基づく世界初の動画光信号のリアルタイム増幅。



光を吸収すると分解してモノマーに戻る高分子



光照射後の光解重合性高分子フィルムを走査型原子間力顕微鏡（ＡＦＭ）で観察した画像。光が当たった部分は高分子がモノマーになり除去されている。

平成２７年度卒業研究生採用予定

内研：7 名程度
外研：数名

内部卒研テーマ

有機化合物のフォトリフラクティブ効果
ホログラムメモリー用材料の研究
新規液晶性化合物の合成
光反応性高分子（フォトポリマー）など

外部卒研テーマ

理化学研究所 佐々高史研究室
埼玉県和光市（有楽町線で飯田橋から 30 分）
フォトリフラクティブデバイスの研究など

東京工業大学　資源科学研究所　宍戸厚研究室
横浜市緑区長津田町（田園都市線すずかけ台駅）
ホログラム材料の研究など