

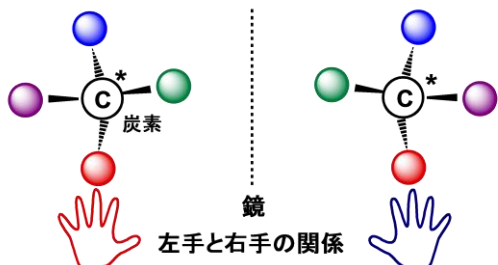
①分子を見分ける高分子膜

高分子という有機分子の構造を精密に設計し、合成することで高度な分離機能を持つ高分子膜を開発してきました。

その中でも右手と左手の関係である光学異性体分子を分ける高分子膜（光学分割膜）と空気から酸素を取り出すことができる高分子膜（酸素分離膜）を開発してきました。

右と左の関係の分子（光学異性体）は人間にとっては全く異なる作用（生理活性）を示し、たとえば薬害を防ぐためにもこれらをきちんと分けて薬などとして用いる必要があります。普通の有機合成では右と左の分子が半分ずつ生成します。純粋な光学異性体を得る方法には二つあります。ひとつは不斉合成といわれる反応で片方の光学異性体のみを得ようとする方法です。もうひとつが光学分割とよばれる光学異性体を分離精製して得る方法です。通常複雑な操作が必要な光学分割をしかも膜という薄い仕切りの単純な透過で行おうと言うのが特徴です。

光学異性体とは？



炭素原子(C)にそれぞれ異なる四つの原子団が結合するとき、左図のような2つの異なる立体配置の構造ができます。

これら二つの分子は互いに鏡像の関係にあり(身近な例では左手と右手の関係があります)、重ね合わせることができず、全く違う分子であることがわかります。

また、これらの分子は直線偏光の偏光面を回転させる性質(旋光性)のみが逆を示し、他の物理的および化学的性質が同一であることから**光学異性体(光学活性体)**と呼ばれます。

光学分割膜で分ける対象は分子という小さなものであり、かつ大きさが全く同じものですので、これは分ける対象としては最も難しいものです。これを分ける高分子材料には分子構造（分子はナノスケールの更に下の大きさ）が精密に制御されていることが不可欠です。

私たちはこの様な機能を持つ高分子として「ポリアセチレン」誘導体を用いてきました。この「ポリアセチレン」はノーベル化学賞受賞で有名な導電性高分子ですが、私たちはその仲間（誘導体）を使っています。この「ポリアセチレン」誘導体は2つの面白い特徴を持ちます。1つは膜形成能に優れること。もうひとつは高分子主鎖がねじれてDNAのようにらせんを巻く事です。膜形成能に優れることは実際に高分子を用いる際に非常に有利です。

らせん構造は普通の合成方法では右巻きと左巻きが半々になりますが、私たちはこの巻き方向を制御する方法を見出しました。巻き方向が決まればこの高分子は光学活性となり、キラルとなり、光学分割能を持つ可能性が出てきます。最終的には生体膜を越える高選択透過性を持ちながら、生体膜よりも丈夫で使いやすい膜の開発が目標です。



当研究室で合成した高分子膜の写真