

ディビジョン番号	7
ディビジョン名	天然物化学・生命科学

大項目	1. 理工系天然物化学
中項目	1-11. その他
小項目	1-11-2. 天然物化学の工学的展開

**概要**

**最前線：**  
 これまで膨大な数の低分子量天然有機化合物が単離構造決定されているが、どれ一つとしてまともに電子・光機能・磁気材料・エネルギー変換材料としての物性評価は受けているものはない。このギャップを埋めるには天然有機化合物、その中でも特に低分子量でヘテロ重原子と $\pi$ 電子共役系を有した電気・磁気・光・圧力応答性材料天然有機化合物を電子・光機能・磁気材料・エネルギー変換材料のリード化合物として意図的に探索する必要がある。

**現状と最前線**

**天然物化学の工学的展開**

**最先端科学技術**

( ナノテク・材料  
ライフサイエンス )

- ◆ 分子フォトンクス
- ◆ 分子エレクトロニクス
- ◆ 分子スピニクス
- ◆ エネルギー変換材料

ものがなければ！

**機能性分子の創成**

自然・生物に学べ！

- ・液晶技術: コレステロール誘導体の物性研究
- ・有機EL: 生物発光と同じ原理

天然物工学

**機能性天然有機化合物の探索**

- ◆ 機能
- 生物発光・化学発光性
- 蛍光性
- 電子供与・受容性
- 光・熱・圧力
- 電場・磁場応答性

- ・今や時代の花形であるIT機器産業の一翼を担う液晶ディスプレイの基盤技術は、生体成分(=天然有機化合物)の一つであるコレステロールの安息香酸誘導体の示す奇妙な物性の発見に端を発している。
- ・次世代有機ELディスプレイも、その発光原理はまさに生物・化学発光過程で起きている、化学エネルギー/光エネルギー変換プロセス(電荷消滅過程 charge annihilation)と軌を一にする。
- ・太陽電池のその作動原理は光合成の電荷分離そのものである。
- ・視覚は網膜で起きているフォトクロミズム現象がトリガーとなっている。
- ・生体はまさに機能性分子の宝庫である。
- ・現在記載されている生物種は約150万種といわれている。
- ・地球上に棲息する生物種は今の10~100倍と見積もられ、また生物は高温・高圧・無酸素という過酷な環境下でも棲息している。
- ・生物の多様性を鑑みるに、我々は生物が作り出すことができる化合物のほんの一部しか目にしているに過ぎないのではなからうか。
- ・このような観点で生体を見ると生体の中には今までに無い特質を備えた電子・光機能・磁気材料がその機能を知られることもなく埋もれているという思いに至る。
- ・次世代最先端技術の開発は従来にない機能や優れた物性を有する各種機能性物質の創製なくしてはおぼつかない。
- ・従来の天然物有機化学、特に2次代謝産物に関する研究は「生理・薬理活性」を主眼に置かれてきた。
- ・これまで膨大な数の低分子量天然有機化合物が単離構造決定されているが、どれ一つとしてまともに電子・光機能・磁気材料としての物性評価は受けているものはない。
- ・このギャップを埋めるには天然有機化合物、その中でも特に低分子量でヘテロ重原子と $\pi$ 電子共役系を有する天然物を電気・磁気・光・圧力応答性材料のリード化合物として意図的に探索する必要がある。
- ・優れた機能があっても廃棄の際に過剰に環境に悪影響・負荷がかかってはならない。生体から得られるものは生分解性がある。この点にも着目している。
- ・従来接点の薄かった「天然物有機化合物」と「電気・磁気・光・圧力応答性材料」を結びつけ、「天然物有機化学の工学的展開」を目指し、次世代最先端技術開発の物質基盤となる、新規な光・電子機能性天然有機化合物を探索することを全体構想としている。

#### 将来予測と方向性

- ・5年後までに解決・実現が望まれる課題

生分解性天然物有機EL素子

- ・10年後までに解決・実現が望まれる課題

生分解性天然物フォトリソグラフィ・エレクトロニクス・スピニクス材料

生分解性天然物エネルギー感受性・変換材料

#### キーワード

生分解性材料、天然有機化合物、電子材料、光機能材料、サーモクロミック・ピエゾクロミック・マグネトクロミック、電気・磁気・光・圧力応答性天然物

(執筆者: 丹羽 治樹)