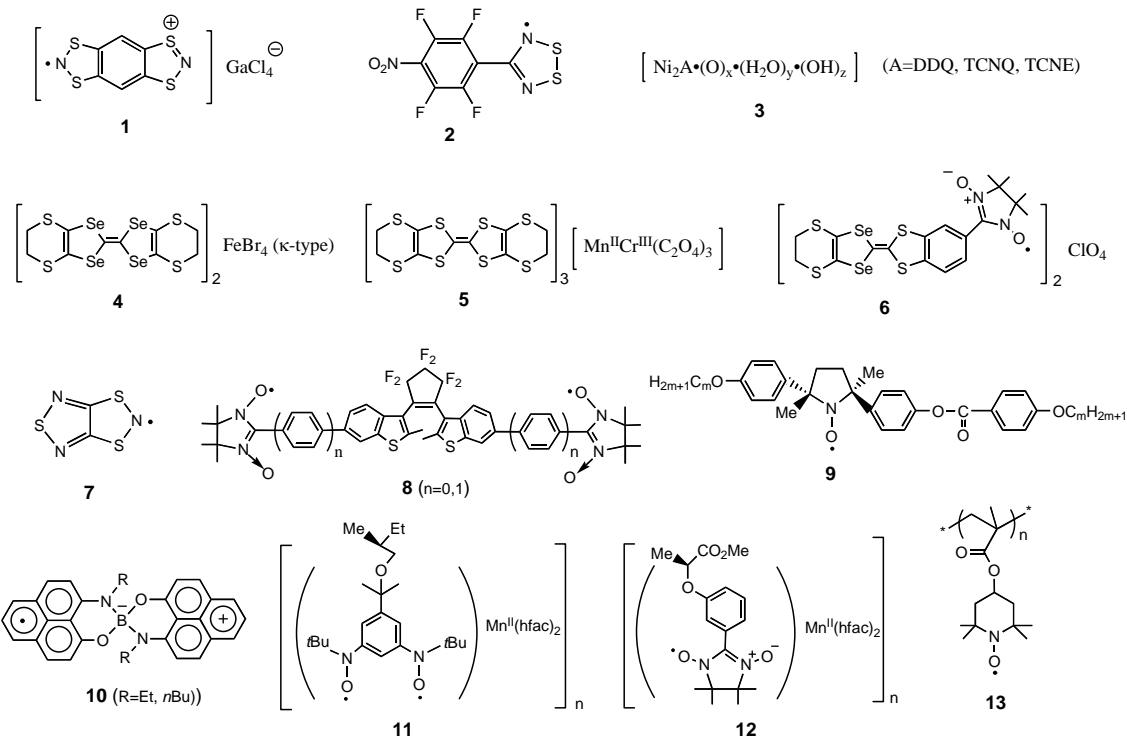


ディビジョン番号	16
ディビジョン名	有機結晶

大項目	4. 材料
中項目	—
小項目	4-0-3. 磁性

<p>概要（200字以内）</p> <p>有機磁性体の研究は、過去約20年に亘って発展を遂げてきた。これまでに、二十数種類の有機ラジカル結晶や有機 CT 錯体から成る有機強磁性体が、日本の研究グループを中心として発見されており、それらの結晶構造と磁性との関係の詳細な検討が為されて来た。更に現在では、それらの研究を土台として、磁性と導電性、光機能性あるいは液晶性・熱応答性などの複合機能を有する磁性体の開発研究が活発に行われている。</p>
<p>現状と最前線</p> <p>現在までに開発されてきた有機強磁性体の強磁性状態への転移温度、いわゆるキュリー温度 (T_c) は1K未満のものが殆どであり、90年代後半頃には T_c の向上はかなり難しいという考えが多くなって来た。しかし、最近、T_c が1Kを超えるものがいくつか発見されている。例えば、CT錯体1は $T_c=6.7$ K、有機ラジカル2は $T_c=1.3$ Kの強磁性体であることがそれぞれ報告された。ごく最近、非常に高い T_c (405-480 K) を有するメタル・有機アクセプター型錯体3が報告されているが、高い T_c をもつ純有機磁性体の開発は依然として大きな課題として残されており、近い将来での実現が望まれる。</p> <p>一方、複合機能性有機磁性体の開発研究が最近活発に行われている。これらの内、導電性有機磁性体としては、超伝導性を示す反強磁性有機金属4、強磁性と金属的伝導性の共存するCT錯体5、局在スピンと伝導スピンの相互作用し、負の磁気抵抗を示すCT錯体6などが開発された。また、室温磁気双安定性を示す有機ラジカル結晶7、分子内磁氣的相互作用の明確な変化を示す光機能性有機ラジカル8、種々の液晶相と、相転移に基づく磁性の変化を示す一群のキラル有機ラジカル液晶9、更には磁性・導電性・光特性の3種の機能性を併せ持った中性ラジカル結晶10など、興味深い複合機能性を有する有機磁性体が続々と開発されている。今後の課題は、新奇な複合機能性有機磁性体の開発とともに、光機能性磁性体等における、固体（結晶）状態での磁気スイッチング機能の実現などが挙げられる。</p>

更に、磁気光学特性に期待が持たれるキラル磁性体 **11**, **12** などが開発され、実用的には、ラジカルのレドックス特性を利用し、再チャージ可能な有機ラジカル電池（例えば、TEMPO 置換ポリメタクリレート **13**）に興味を持たれ、高性能化が期待される。



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
 - ・ high T_c 有機強磁性体の開発
 - ・ 有機固体・結晶での磁気スイッチングの実現
 - ・ 新規ラジカル電池の開発や高性能化
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - ・ 新規ラジカルセンサーの開発
 - ・ 新規バイオ磁石の開発
 - ・ 有機ラジカルを用いた量子コンピュータシステムの実現

キーワード

磁性、有機磁性体、有機ラジカル結晶、キュリー温度、複合機能的

(執筆者：中辻慎一)