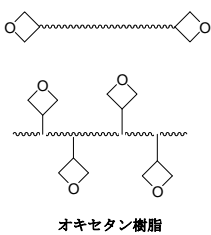
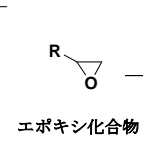


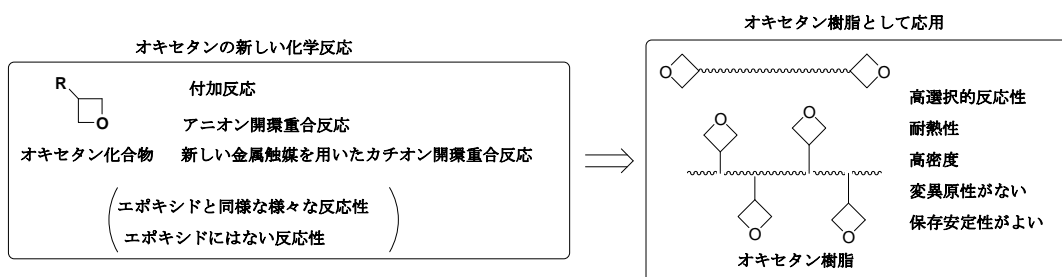
ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-1. 有機材料
小項目	1-1-12. 高分子

<p>概要（200字以内）</p> <p>三員環エーテル化合物である、エポキシドを基盤とした機能性材料であるエポキシ樹脂は、工業的に幅広く利用されており、その用途は今後益々拡大してゆくものと考えられ、更なる高性能化の研究が活発に行われている。一方、四員環エーテル化合物であるオキセタンは、触媒や反応条件を選択することで、エポキシドと同様な反応性が見出され、新しい機能性樹脂であるオキセタン樹脂として展開が期待される。</p>	
	<p>エポキシ樹脂に取って代わる</p> <ul style="list-style-type: none"> 超LSIの封止材料 プリント回路基盤 層間絶縁材 接着剤 成形材料 <p>⇒ 日本の化学産業の発展へ</p>
<p>現状と最前線</p> <p>エポキシ樹脂の化学的な特徴は、適切な触媒の存在下で多官能アミン、フェノール樹脂、多官能チオール、あるいは多官能カルボン酸、多官能活性エステル、多官能シリルエーテル等の様々な硬化剤との開環付加反応により容易に架橋反応が進行し、強靱な硬化物を生成することである。このような、エポキシ樹脂は、電子産業分野では、超LSIの封止材料、プリント回路基盤、層間絶縁材等に使用され、さらに接着剤、成形材料としても広く工業的に利用されている。これらの分野では、様々な電子部品の更なる高密度化と高性能化の膨大な研究が行われている。</p>	
<p>これまでの機能性樹脂</p>  <p>エポキシ化合物</p>	<p>様々な反応性 ⇒ エポキシ樹脂として幅広く展開</p>
<p>四員環環状エーテルであるオキセタンの反応は、かつては、カチオン開始剤による開環重合が知られているのみであった。しかし最近では、様々なオキセタン類の新規反が見出され、高分子合成、高分子反応へと展開し、オキセタン類はエポキシ類と同様な反応性を有することを明らかにされている。オキセタンは適切な触媒や反応条件を選択すれば、オキセタン化合物が様々な試薬と反応することを見出した。具体的には、第四オニウム塩やクラウンエーテル錯体などの触媒存在下、オキセタン化合物はアシルクロリド、シリルクロリド、ホスホニルクロリドなどの活性ハライドと比較的温和な条件化で容易に反応し開環付加体が高収率で得られる。</p>	

同様の触媒存在下で反応温度を上げると、オキセタン化合物は活性エステルとも容易に反応して対応する開環付加体が高収率で得られる。また、オキセタン化合物とカルボン酸、チオール、およびフェノールとの付加反応は触媒の存在下で、100 °C 以下では進行しないが、130 °C 程度に加熱すると反応が進行し、対応する開環付加体を得られる。この付加反応では、側鎖に1級水酸基が生成するが、通常の条件下ではこの水酸基はオキセタン基とは反応しない。すなわち、エポキシ類にはないユニークな反応特性も見出されている。さらに最近、オキセタンとリン酸誘導体類との無触媒反応も 100 °C 以上で進行することも見出され、一層の工学展開が可能となった。

また、オキセタン化合物は変異原性は指摘されておらず、保存安定性に優れ、その化合物類は臭気も少ない。以上のことから、オキセタン樹脂は、エポキシ樹脂に代わる優れた機能性樹脂として、ナノ技術・ナノサイエンス分野への応用展開が期待されている。



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
 - これまで未検討のオキセタンの新しい反応の開発
 - オキセタン樹脂の物理的特性の検討
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - オキセタン化合物類の低価格化とオキセタン樹脂の安定供給

キーワード

エポキシド、エポキシ樹脂、オキセタン、オキセタン樹脂、

(執筆者：西久保忠臣)