

サイエンス・知と技の発信

埼玉大学・理工学研究の現場

【45】

硫酸は肥料、繊維、薬品の製造に不可欠である。そのため硫酸の生産能力は一国の化学産業の指標となっている。

硫酸は肥料、繊維、薬品の製造に不可欠である。加えて硫酸や塩酸は液酸と造に不可欠である。そのため硫酸と呼ばれているが、液体である硫酸の生産能力は一国の化学産業の指標となっている。

しかし、硫酸が界面活性剤のアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムや鉛蓄電池のような最終製品に残る場合と、触媒として利用され最終製品に残らない場合とでは話は別である。

これらの問題を回避するため、高温に耐え、かつ酸性を示す例えば沸石(ゼオライト)のよつな物質に、触媒を置き換える「固体酸プロセス化」が30年以上前から行われている。すなわち、化学反応速度は温度が15℃度上昇すると2倍になるため、耐熱性の高い触媒は生産性が高い。

■固体

後者の場合、酸触媒として利用された後の硫酸は不要で、中和され今や産業廃棄物である硫酸アンモニウムとして除去される。

また、固体触媒を用いると、気体や液体の原料を流し込むだけで生成物が反応容器から出てくるため、触媒の分離操作は不要である。工業触媒は基本的に固体触媒である。

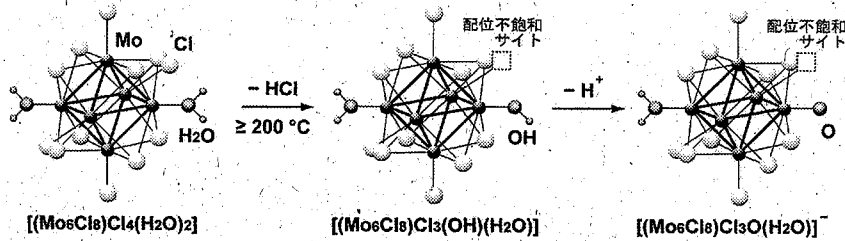


■模索
われわれは「新触媒による新

埼玉経済

新触媒・新反応の発見

千原 貞次 埼玉大学大学院 理工学研究科教授



反応」を目指し、触媒として用いられたことは無いが、可能性が感じられる物質の利用を試みている。

150年前に650℃以上の

加熱により合成された非天然の化合物であるが、ニオブやモリブデンのような周期表で5、6族の金属原子6個が一塊となり、周囲からハロゲンが配位した安定な化合物「ハライドクラスタ」に注目した。

そのままで触媒活性は無いが、水素やヘリウム気流下200℃以上に加熱すれば、図に示したように、配位塩素と配位水の酸素とが反応し、塩化水素を放出し、配位不飽和サイトとヒドロキシ基(OH)が生じる。

前者は有機化合物を配位させる白金族金属に似た触媒活性を示し、後者はプロトン(H+)を放出し酸として機能することが分かった。そしてこれは400℃の高温に耐える固体触媒である。

今ところ400℃の使用に耐える固体酸触媒は、ゼオライトとヘテロポリ酸しか知られていない。これらは硫酸以上の強酸点も持つが酸強度の分布

が広いことが選択的化学反应を行う上では欠点となっている。

一方クラスタはリン酸程度の弱い酸であったが、分子性であるため酸の発現パターンが一種しか無く、酸強度に分布は無いことが特徴である。

■有望

ハライドクラスタ触媒を用いることにより、医薬品や農薬の合成中間体である「インデン誘導体」や、「ベンゾフラン誘導体」の合成などの新規反応が見いだされた。一方、6・ナイロンの原料であるε-(イプシロン)-カプロラクタムの合成触媒になることも分かった。

千原 貞次氏(ちはら・ていじ)48年生まれ。大阪大学大学院修士課程修了。理学博士。理化学研究所チームリーダーを経て、08年4月から現職。専門は錯体を利用した触媒反応の開発研究。

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040