

研究 成 果

<p>中テーマ名：1-2 ナノ粒子の界面制御技術の開発 小テーマ名：1-2-2 防かび、抗菌性および触媒機能を有する金属錯体の探索および高機能内装材の設計 【17年度研究終了テーマ】</p>
<p>中テーマリーダー(所属、役職、氏名) 研究統括 中前 勝彦 研究従事者(所属、役職、氏名) 神戸大学理学部教授 姫野 貞之、研究員 田口 雅代</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 防かび性、抗菌性、VOC分解機能をもつ室内環境対応型内装材への応用を目的とし、ヘテロポリ金属錯体の設計・合成技術を研究、開発する。</p> <p>②研究の独自性・新規性 抗菌性およびVOC分解能を合わせ持つ新規錯体の設計、合成を行なう。</p> <p>③研究の目標(フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に) 抗菌、防かび性などの機能性を有するヘテロポリ酸錯体を機能性内装材に適用するための大量合成法の確立と防かび性、抗菌性、VOC分解能をあわせもつヘテロポリ金属錯体の設計、その合成技術の確立および室内環境対応型内装材への応用を目的としている。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)</p> <p>1 研究成果により特に強い抗菌性、防かび性を有することが明らかとなったヘテロ元素としてケイ素を含有するケギン型タングステン酸錯体およびリンを含有するドーソン型タングステン酸錯体の大量合成法の設計開発を目指した。</p> <p>(1) ケギン型錯体、ドーソン型錯体ともにヘテロイオン(ケイ酸イオン、リン酸イオン)濃度、タングステン酸イオン濃度、pH条件、反応条件などについて検討した。</p> <p>(2) ケギン型錯体、ドーソン型錯体ともに、水溶性のアルカリ金属塩、有機溶媒可溶性のテトラアルキルアンモニウム塩として合成単離したところ、いずれも親水性塩に高い抗菌性、防カビ性が見られたことから、水溶性塩の合成条件を検討した。</p> <p>2 防かび性、抗菌性、VOC分解能をあわせもつ金属含有ヘテロポリ酸錯体については、次のケギン系錯体とドーソン系錯体に大別して合成単離を試みた。</p> <p>(1) ケギン型ケギン型11-タングストリン酸錯体を配位子とする三元錯体 (2) ドーソン型17-タングストリン酸錯体を配位子とする三元錯体</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容：</p> <p>1 ケギン型12-タングストケイ酸錯体、ドーソン型18-タングストリン酸錯体の合成</p> <p>1) ケギン錯体については、ケイ酸濃度およびタングステン酸濃度およびその濃度比のいずれを変化させても、pH1~5の範囲で目的とするケギン錯体を合成単離できた。それに対し、ドーソン型タングステン酸錯体は、低濃度のリン酸およびタングステン酸溶液では合成されず、500 mM以上のW(VI)、300 mM以上のP(V)という高濃度条件が必要であり、pH 1.5~2.5の範囲で加熱することにより選択的に合成できた。ケギン型錯体、ドーソン型錯体ともに高濃度領域での合成条件を確立することができたため、大量合成が可能となった。</p> <p>2) 水溶性塩用のカウンターカチオンとしてアルカリ金属イオン、アンモニウムイオンを用いることにした。このうちリチウム塩、ナトリウム塩は溶解度が高すぎるため収量が低く、大量合成に不向きであることが分かった。また、ルビジウム塩、セシウム塩、あるいはカルシウムイオンなどのアルカリ土類は溶解度が低く、高収量で合成できるものの、逆に溶解度が低いこと機能性内装材に適用できないことが分かった。ケギン型錯体、ドーソン型錯体ともに、高収量で合成することが可能であり、しかも、水溶液系での溶解度が高く、内装材中で高機能性を発揮しうるカウンターカチオンとしてカリウムイオンが最適であるという結論を得た。現在、粗製塩の合成研究を続け、さらに、再結晶による高純度化を計っている。</p>

- 2 防かび性、抗菌性、VOC分解能をあわせもつヘテロポリ金属錯体の合成
- (1) ケギン型11-タングストリン酸錯体を配位子とする三元錯体の合成
 欠損11-タングストリン酸錯体を配位子として、ポリ酸骨格にチタン(IV)、パラジウム(IV)、バナジウム(V)を含む三元錯体を合成単離した。
- (2) ドーソン型17-タングストリン酸錯体を配位子とする三元錯体の合成
 ドーソン型17-タングストリン酸錯体配位子の直接合成を試みたが、直接合成は不可能であるという結論に達した。さまざまな検討を重ねた結果、一旦、ドーソン型18-タングストリン酸錯体を合成後、pH 7以上で加温することで目的とする17-タングストリン酸錯体配位子の選択的合成法を確立することが出来た。現在、チタン(IV)、バナジウム(V)などの金属イオンとの錯生成反応を検討し、最適合成条件の探求を進めている。

以上、抗菌性、防カビ性を有する2種類のヘテロポリ酸錯体種のカリウム塩を合成し、機能性内装材用材料として提供することが出来た。さらに、防かび性、抗菌性、VOC分解能をあわせもつヘテロポリ金属錯体については、合成条件を明らかにしたことで、本年度の目標はほぼ達成されたと考えている。

特許件数： 論文数： 口頭発表件数：

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

抗菌性とVOC分解能を有する新規錯体の開発を行なった。他との対比は困難であるが、ポリ酸の触媒機能以外の機能を見出した点について、本研究は独創的である。

2 実用化に向けた波及効果

内装材として実用化するためには、原材料のコストをできるだけ低く抑えることが重要である。錯体濃度を極限まで下げるか、大量生産によりコストを抑えることができれば、内装材だけでなく、自動車用VOC除去装置など他分野への波及効果も期待できる。

残された課題と対応方針について

抗菌性、防カビ性を有するケギン型およびドーソン型ヘテロポリタングステン酸錯体の大量合成法は確立できたが、防かび性、抗菌性、VOC分解能をあわせもつヘテロポリ金属錯体については合成に熟練を要することが問題点として挙げられる。合成プロセスを簡略化し、合成コストを削減することが今後の課題となる。

防かび性、抗菌性、VOC分解能をあわせもつヘテロポリ酸錯体を機能性内装材に適用するため、合成過程を簡略化し、大量合成法の確立を目指す。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	小計	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	小計	
人件費	0	0	0				0	0	0	0				0	0
設備費	0	635	0				635	0	0	0				0	635
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	1,000	785	896				2,681	0	0	0				0	2,681
旅費	0	0	0				0	0	0	0				0	0
その他	0	0	104				104	30	0	20				50	154
小 計	1,000	1,420	1,000				3,420	30	0	20				50	3,470

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備：

地域負担による設備：