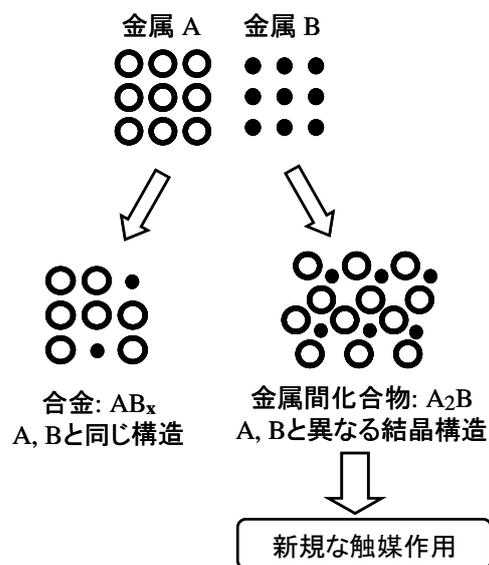


ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	2. 触媒調製
中項目	2-2. 金属担持触媒および金属触媒
小項目	2-2-4. 金属間化合物

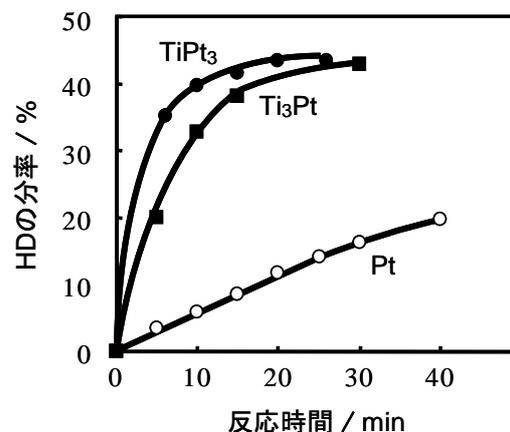
概要（200字以内）

金属間化合物は水素吸蔵など金属単体にはない特異な性質をもつものが知られているが、その触媒作用に関してはあまり注目されていなかった。近年、Pt より高い水素解離活性をもつ化合物や部分水素化に金属単体とは全く異なる選択性を示す化合物の存在などが明らかにされている。今後、さらなる研究が進めば、数百種類以上あると言われる金属間化合物が、新規な触媒材料として様々な反応に適用されるものと期待される。



現状と最前線

金属間化合物のバルク特性については、水素吸蔵性、形状記憶機能、超伝導性などに関して多くの研究・開発が行われている。しかし、表面の性質である触媒特性については系統的な研究はほとんど行われておらず、Pt-Sn/ Al_2O_3 バイメタリック触媒中で PtSn 化合物形成が認められるという程度の報告しか見うけられなかった。最近になって、水素化・脱水素反応に対する金属間化合物の触媒特性が研究されるようになり、 $TiPt_3$ および Ti_3Pt が Pt より高い水素分子解離活性を示すこと（図1参照）あるいはアセチレンのエチレンへの部分水素化に $CoGe$ および Ni_3Sn_2 が高い選択性を示すことなどが明らかにされている。



Ti-Pt金属間化合物触媒上での H_2 - D_2 交換反応 (反応温度: $-78^\circ C$)

また、触媒活性向上のための金属間化合物の微粒子化に関しても検討されはじめ、Ni/SiO₂ 上での Sn(CH₃)₄ の CVD による Ni₃Sn 微粒子の形成が報告された。それを契機に、他の金属間化合物微粒子の調製も試みられるようになり、単一相と考えられる微粒子がいくつか報告されている。一方、このようにして調製した金属間化合物微粒子の触媒反応への適用も検討されており、FT 合成において高い炭化水素選択性を示す RuTi/SiO₂、トルエンの酸化的アセトキシル化による酢酸ベンジル生成に高い選択性を示す Pd₃Bi/SiO₂、ブタンからのイソブテン合成に高い選択性を示す Pt₃Sn/H-SAPO-11 など、金属間化合物微粒子のもつ新規な触媒としての可能性が徐々に広がりつつある。このような特異な触媒作用発現の原因についても検討が始まっており、特有の結晶構造をもつ化合物表面においては、金属原子が金属単体とは全く異なる幾何学的配置をとることにより、新規な触媒作用が発現すると推定されている。

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

1. 単一相金属間化合物微粒子の調製法の確立
2. 粒子サイズの均質化と自由なコントロール
3. 酸化・酸化脱水素・シフト反応などに対する高性能金属間化合物触媒の開発

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

1. 金属間化合物表面の原子配列と触媒特性の因果関係の解明
2. 各種反応に対する最適金属間化合物触媒の予測と実証
3. 白金触媒を凌駕する高活性金属間化合物触媒の開発

キーワード

金属間化合物、微粒子、幾何学的効果、高性能触媒、表面原子配列

(執筆者： 小松 隆之)