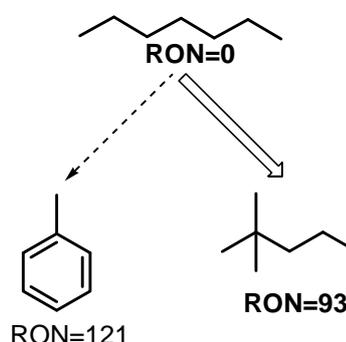


ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	4. 資源エネルギー
中項目	4-1. 資源エネルギー、石油精製、改質
小項目	4-1-2. 二元機能触媒

#### 概要（200字以内）

ガソリンの高オクタン化は二酸化炭素排出量を低減させる手段の一つであるため、環境負荷の低い高オクタン価成分を高効率で製造することが必須となっている。イソパラフィンがこの要求に最も一致する成分であるが、従来の触媒ではヘプタンを高オクタン価成分に異性化することは困難で、トルエンに改質されて使用されている。そこで、ヘプタン等のパラフィンから環境負荷の低い高オクタン価成分を高効率で製造できる触媒の開発・設計を行なっている。

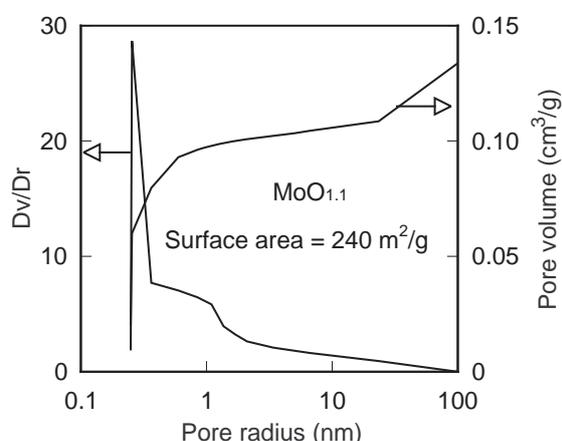


#### 現状と最前線

地球温暖化防止のためにCO<sub>2</sub>の排出抑制が叫ばれているが、車社会が世界的に拡大し、それに伴い石油資源の使用量も著しく増大している。燃費の良いハイブリッド車なども販売されているが、燃料はガソリン、軽油である。近年、高オクタン価のガソリンではアンチノック性が優れるためエンジンの圧縮比の向上により燃費が向上し、CO<sub>2</sub>排出が抑制されることが報告されている。実際、レギュラーガソリンのオクタン価を現在の90から95に引き上げると燃費が3～4%改善するとの結果が出ている。ガソリンはC<sub>5</sub>からC<sub>9</sub>の炭化水素の炭化水素の混合物で、オクタン価はオレフィン、分枝アルカンおよび芳香族炭化水素で維持されている。しかし、オレフィンおよび芳香族炭化水素は環境および人体に有害でその使用は好ましくなく、ガソリン中の含有量が厳しく規制される方向である。オクタン価向上によるCO<sub>2</sub>の排出抑制と有害物質の使用制限という、相反する問題を解決するためにはガソリン中の分枝アルカン含有量を増大させる必要がある。このため、現在接触改質で芳香族炭化水素に変換されているC<sub>7</sub>以上の直鎖アルカン（重質ナフサ）をオクタン価の高いジメチルあるいはトリメチル体を選択的に変換する触媒の開発に注目が集まっている。直鎖アルカンを分枝アルカンに転化する異性化反応には、一般的にアルミナ、ゼオライ

ト、 $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ などの固体酸性担体に白金を担持した二元機能触媒が用いられている。これらの触媒では、 $\text{C}_6$ 以下のアルカンは選択的に異性化するが、 $\text{C}_7$ 以上では分解反応が進行して異性化選択率が低下する。このため、 $\text{C}_7$ 以上のアルカンを原料にした異性化は工業的に実施されていない。貴重な石油資源を有効に利用し、しかも将来的な社会の要求を満たす高品位でクリーンなガソリンを製造するためには $\text{C}_7$ 以上のアルカンを選択的に異性化するプロセス、特にジメチル体やトリメチル体の生成が平衡的に有利な低温で操作できる触媒プロセスの開発が必要不可欠となっている。

$\text{Mo}_2\text{C}$ 系触媒がヘプタン異性化に高選択性を示すことはフランスのLedouxらにより報告されているが、水素還元した $\text{MoO}_3$ 系もヘプタン異性化に活性で高選択性であることを見出している。この触媒はナノ細孔を有し遷移金属酸化物としては非常に大きな表面積を有するため、表面修飾や第二成分の担持等が可能で、これらによる活性の向上が期待できる。また、Ptが存在しなくても異性化が選択的に進行するという従来の触媒にはない特性を有しており、省資源にも寄与しうる触媒である。しかし、 $\text{MoO}_3$ の水素還元で細孔が生成する機構および表面特性等は明らかになっていない。また、ヘプタンを高オクタン価成分に異性化するためにはより低温で活性を示すように触媒機能を向上させる必要がある。



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)  $\text{MoO}_3$ の水素還元による細孔生成機構の解明と他の遷移金属酸化物への適用
  - (2)  $\text{MoO}_3$ の水素還元による固体酸性発現機構の解明
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
  - (1) 低温で活性な二元機能触媒の開発
  - (2) 実用化可能な性能を有する触媒の開発・設計

キーワード

クリーン燃料、骨格異性化、二元機能触媒、多孔体、固体酸

(執筆者：松田剛・高橋信夫)