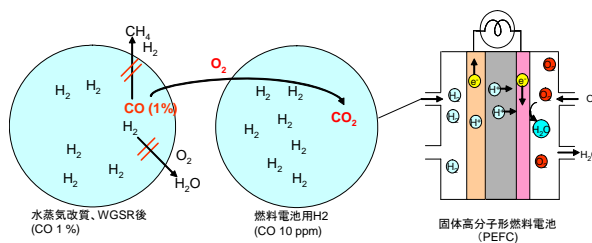


ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	4. 資源エネルギー
中項目	4-4. 電池
小項目	4-4-3. PEFCにおける改質反応と電極反応

概要（200字以内）

天然ガスの水蒸気改質と水性ガスシフト反応からなる現行の水素製造法では、COが1%程度残存するので、このままではPEFC燃料電池用の水素としては使用できない。そこで、COを10ppm程度まで低減化して無毒化する必要がある。このため、触媒により微量COを酸素で酸化しCO<sub>2</sub>として除去するPROX反応が行われるが、CO/O<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>の混合系でCO酸化のみを選択的に行う触媒の開発が待たれている。



現状と最前線

水素は石油あるいは天然ガスの水蒸気改質で合成ガス (CO/H<sub>2</sub>) をつくり、さらに水性ガスシフト反応 (WGSRI : CO + H<sub>2</sub>O ⇌ CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>) で製造される。しかし、WGSRIは平衡反応であるため1%程度のCOが残る。COは微量でもPt電極の触媒毒となるので、PEFC燃料電池の安定作動のためには水素中のCO濃度を10ppm程度まで抑える必要がある。このため、微量COを優先的に酸化除去する反応 (Preferential Oxidation、PROX) が行われる。プロセスとしては、150℃でPROXを行い80℃で燃料電池に水素を供給される。PROXの触媒研究は多いが、真に優れた触媒は意外に少ない<sup>1)</sup>。触媒の中心金属としては、Pt、Ru、Auが使われている。典型的なPt/アルミナ触媒は150℃以上で活性であるが、もしPROXを80℃で行うことができれば冷却プロセスは少なく済む。既報触媒のほとんどすべては選択率が低く、H<sub>2</sub>の燃焼も併発してしまう。Ru触媒も活性が高いが、メタン化で水素を消費する。このようにCO/O<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>というお互いが反応しうる混合系でCO+O<sub>2</sub>反応のみを選択的に行うのは、固体触媒にとって高難度の要求である。従って、研究の最前線は、活性・選択性・耐久性に優れた触媒の開発である。Pt-Fe/H-モルデナイトが低温でも高活性・高選択性を示す触媒として報告されているが、メソポーラスシリカ担持Pt触媒は、これに加えて高い耐久性を示す触媒であることが報告された。この触媒では、メソポーラスシリカ中の酸素移動により活性・選択性の向上することが提案されており (図1)、メソポーラスシリカの新しい触媒応用として注目される。

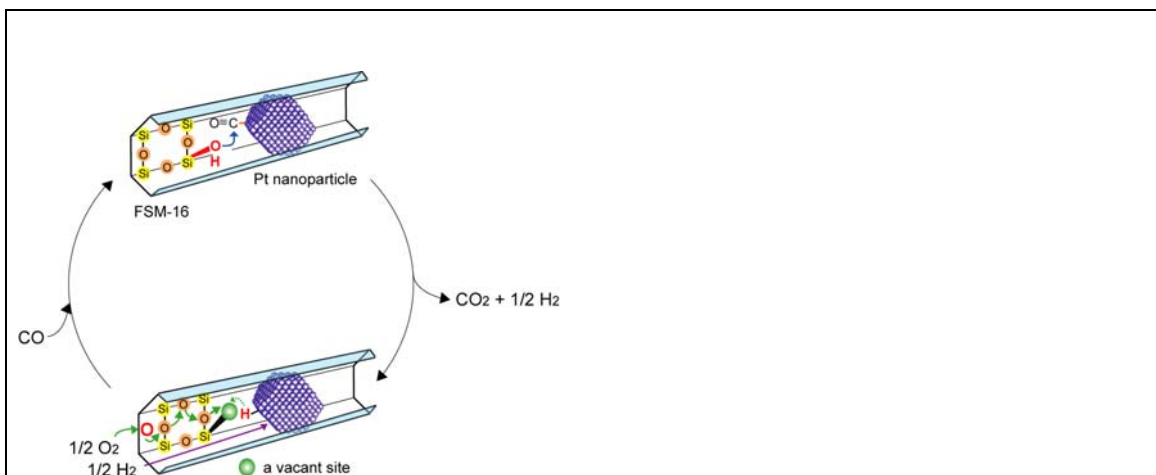


図1. メソポーラスシリカ担持Pt触媒によるPROX機構

#### 文献

1. 福岡淳、ペトロテック, **29**, 667 (2006).

#### 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

室温～80℃において、高活性・高選択性・長寿命を示す貴金属担持触媒の開発

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

貴金属代替となる卑金属担持触媒の開発

#### キーワード

燃料電池、水素精製、CO酸化反応、担持金属触媒、PROX反応

(執筆者： 福岡 淳 )