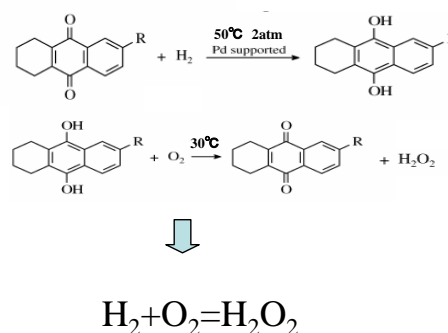


ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	3. 触媒反応
中項目	3-1. 酸化反応
小項目	3-1-2. H ₂ O ₂ 合成

概要（200字以内）

過酸化水素は環境に調和した酸化剤であり、今後の需要の増加が予想される。現在、H₂O₂はアントラキノン法で合成されているが、今後はH₂を直接、空気で酸化して合成する直説法が主流になると期待される。直説法によるH₂O₂合成では反応場として水系が用いられ、触媒として構造制御されたPd系金属が用いられる。直説法では高速でのH₂O₂合成を実現できるので、種々の有機合成プロセスへの展開も可能で、H₂O₂からの逐次的な部分酸化プロセスへの展開が期待される。



現状と最前線

（現状）

H₂O₂は現在、アントラキノンを経た水素化と自動酸化の2つのプロセスで合成されている。このプロセスは比較的円熟したプロセスではあるが、反応速度が遅いので、大型の製造装置としては優れた生産性を与えるが、エネルギー多消費型のプロセスであり、H₂O₂の価格を工業用の酸化剤としては高価な酸化剤としている。そこで、今後の小規模での対応に備えて、現状のアントラキノン法に代わるプロセスの開発が望まれている。

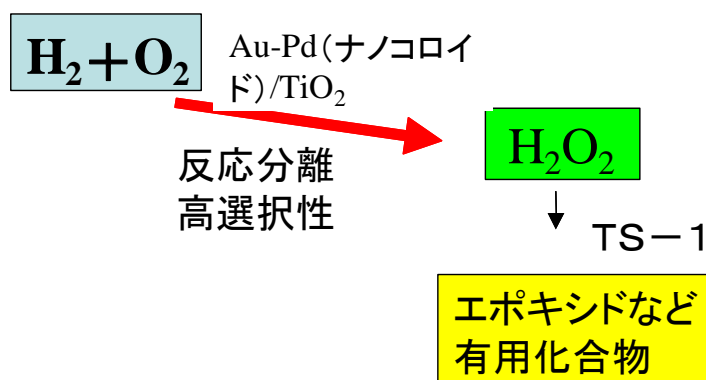
（最前線）

アントラキノン法に代わるH₂O₂の合成法として機能性電極を用いる電気分解法とH₂の直接酸化法がある。電解法においても電極触媒の選択によりH₂O₂の優れた生成速度の達成が行える。そこで、現在、電解法は電極触媒による選択性と活性の向上が計られている。

一方、H₂とO₂から直接H₂O₂を合成する直説法は、化学の100年の夢の反応のひとつであるが、近年、Pd系触媒が優れた活性を示すことが見出されるとともに、ハロゲン添加するとH₂O₂の分解が抑制され、高濃度での蓄積ができるようになり、興味をもたれるようになって来た。とくに近年Pd-Au系の2成分系触媒が優れた活性を示すことが見出され、反応場をさらに選択することで、選択性が大きく向上することが見出された。そこで、これらの知見にもとづいて、今後は直説法と反応分離法を併用することで、高濃度での蓄積が可能になり、工業化への道が開けるものと考えている。

直説法での過酸化水素の合成には一般的に空気を酸化剤として用いるが、酸素濃度が低いので、酸素の分離と濃縮が必要である。そこで、混合伝導体を用いる空気からの酸素分離が行えるようになると高濃度の酸素を使用できるようになり、反応速度の向上が期待できる。そこで、将来的は、触媒の開発のみでなくこのような周辺技術の展開と併せて、プロセスの開発が行えると期待できる。

H₂O₂ は今後、種々の有機合成や漂白、ファインケミカル合成などの需要の急増が予想されているので、新しい直接法の開発は重要であり、とくに構造を制御したナノコロイドなどの新しい触媒系が今後、開発の中心になると考えられる。



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
 - 有効な触媒系の開発、とくにPd系触媒
 - 新規な反応分離方法の開発
 - 有効な濃縮方法の開発
 - 空気からの酸素分離の効率化
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - さらに高活性な触媒系の探索
 - イオン性液体などの新しい反応場の応用
 - 過酸化水素を用いる新規反応の展開
 - 小型反応器の開発

キーワード

過酸化水素、直説法、H₂選択酸化、反応分離

(執筆者： 石原達己)