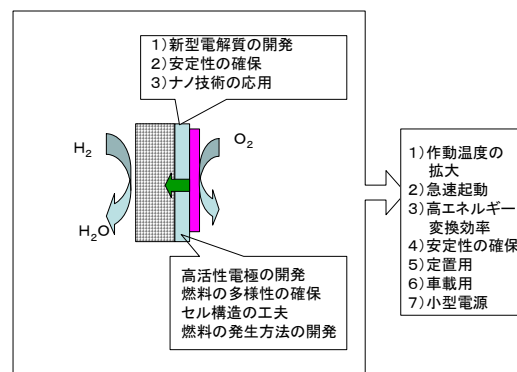


ディビジョン番号	11
ディビジョン名	電気化学

大項目	1. エネルギー変換
中項目	1-1. 電池・燃料電池
小項目	1-1-8. 燃料電池

概要（200字以内）

現在、燃料電池にはナフィオンなどのポリマーを電解質とするタイプと、ジルコニアなどの酸素イオン伝導体を電解質とするタイプがあり、今後、高エネルギー変換デバイスとしての普及が促進すると期待できる。とくに、家庭用や自動車用の電源としての普及のみでなく、携帯電話やパソコン、ロボットなどの小型電源としての普及も期待できる。



環境調和型電源としての燃料電池の今後

現状と最前線

（現状）

現在の電解質型燃料電池は電解質に酸素イオン伝導体の Y2O3 安定化 ZrO2 を用いるタイプ（SOFC）とナフィオンなどのポリマーを用いるタイプ（PEFC）があるが、お互いに一長一短がある。とくに作動温度については、SOFC は 800℃以上の高温作動型であり、PEFC では 100℃以下の低温作動が最も大きな違いである。PEFC は燃料の制約や電解質の安定性、電極の安定性の向上が課題であり、SOFC は起動特性の向上や材料間の反応抑制などが課題である。

（最前線）

PEFC は現在、作動温度の向上が検討されるとともに、従来の電解質とは異なり、水を用いない材料固有のプロトン伝導種とするプロトン伝導体の開発が進むと期待される。一方、酸化物イオン伝導体では新規な電解質の開発が進み、低温作動、高出力化が進むと期待される。その結果、最終的にはいずれの燃料電池でも作動温度は 400-600℃程度に集約するものと考えられる。そのためには電極触媒の開発の重要な課題であり、高性能な電極触媒の開発が加速するものと考えられる。とくに、PEFC では電極に高価な Pt が多用されていることから、Pt などの貴金属を用いないセルの開発が加速すると考えられる。現状では窒化物や炭化物が検討されているが、プロトン伝導体も従来の超強酸から固有のプロトンを用いるタイプへと代わると考えられるので、酸化物系や卑金属の使用なども期待できる。

一方、セルの製造技術においても革新的な技術の開発が要求され、従来に比べると遥かに薄く、高性能な電解質薄膜からなるセルの開発が行われるとともに、大量生産による低価格化が進むと考えられる。

一方、燃料電池の応用分野の拡大のために、燃料電池のみでなく、燃料の改質技術や貯蔵技術における材料の開発と新原理の発見の期待がある。とくにプロトン伝導種とするPEFCなどでは燃料は水素に制約されることから高効率な水素の製造法と、水素の貯蔵技術の開発は期待される。これらの開発のために、マイクローリアクターなどの新概念の反応器の応用も行われるとともに、金属の酸化を利用した水素製造装置の開発が期待される。

一方、燃料電池の応用が拡大に広がると期待される。特に、従来の小型発電器の分野から、今後はロボットや携帯電話、パソコンなどの従来は電池の応用が考えられてきた分野への応用が広がると期待される。



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
 - 低価格化（新規電解質の開発、貴金属でない電極材料）
 - 信頼性の確保（長期安定性の確保、原料の安定供給）
 - 性能の向上（起動特性、温度範囲、効率、負荷追従性）
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - さらに高性能な電解質、電極材料の開発
 - 低価格化
 - 大量生産技術の確立
 - 燃料貯蔵方法の確保
 - 酸化物高プロトン伝導体

キーワード

新規電解質、電極触媒、高効率発電、中温作動

（執筆者：石原 達己 ）