

配位高分子で 中性電解質膜

燃料電池用 安価な触媒適用可能に

九州大学大学院理学研究施設の北川宏教授、山田鉄兵助手らは、高いプロトン伝導度を示す中性の固体電解質膜の合成に成功した。シュウ酸鉄二水和物に鉄を配位した高分子材料を用いたもので、酸性材料ではないために

九大

電極材として金や白金など高価で希少な材料を用いないでもすむという。同グループではプロトンが移動するメカニズムを解明する取り組みも、さらに高いプロトン伝導度を示す材料開発の進め実用化を目指す。

山田助手らが用いた配位高分子は、金属イオンと有機分子が配位結合を介して高分子化した化合物。有機高分子と比べると金属種により平面、正八面体などさまざまな結合様式をとり、配位原子を工夫することで化合物内部がさまざまな大きさの空間を作る。

鉄を用いた材料では、室温で高いプロトン伝導性と電子伝導性を発現した。プロトン伝導度は、温度が四〇～五〇％の時は十のマイナスイオン交換容量を有するが、温度を下げると徐々に上昇し一〇〇％は十のマイナスイオン交換容量を有する。

特性となる。この傳は固体高分子膜として利用されているナフイオンを比べると一ケタ小さいが、配位原子や金属を変えたりすることでさらに上げることも可能。百度Cを超えても水を吸蔵でき、百五十度C程度まで安定。

ナフイオンは従来の高分子電解質はスルホン酸基など超強酸性を有しており、接触物中の金属を溶解させて劣化の原因を作る。このため、電極触媒は溶解しない白金およびその合金の微粒子に限られていた。白金は一

酸化炭素により被覆し触媒活性の低下を招くため、燃料として高純度の水を使用する必要がある。金属、ラジウムなど水素吸蔵合金を使うと重くなり、水を吸蔵するメリットが半減する。

同グループでは、中性で高いプロトン伝導度を示す材料を用いることで、電極触媒に安価で大量に存在する金属を使用できるというメリットがある。今後、配位高分子という新しい化合物を用いることで高いプロトン伝導を持つ材料設

計を行っている。さらに、金属錯体部位に酸化還元触媒、光特性を有す

る金属を利用することもでき、将来的には金属錯体としての特徴を生かし、アンロード、カソードの電極触媒としても使える材料開発を進める。