

～膜を用いた水素分離の最前線～

芝浦工業大学 工学部 教授 野村幹弘 氏

講演テーマ：「CVD シリカ膜による水素分離の現状とその応用」

講演概要

アモルファスシリカ中では、分子径の小さな水素が選択的に拡散するので、水素分離膜素材として利用されている。水素分離用シリカ膜が初めて報告されて約 30 年が経過している。シリカ膜はゾルゲル法や CVD (Chemical Vapor Deposition: 化学蒸着) 法などで製膜されている。ここでは、CVD 製膜によるシリカ膜に注目した。

我々は、CVD シリカ膜の製膜法として、機械的強度を担保する多孔質基材の両側より 2 種の原料をそれぞれ供給する対向拡散法の開発を行ってきた。この方法は、選択性の高いシリカ膜を再現良く製膜できる特徴がある。蒸着に用いるシリカ源に有機置換基をもつものを用いることで、蒸着したシリカの細孔径が制御できる。対象とする分離系に応じて、細孔径を制御することで、選択性と透過性のバランスをとることができるようになった。さらに、多孔質基材の表面凹凸を統計的に管理することで、基材抵抗を最適化できることも分かってきた。その結果、水素透過率が $10^{-6} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ を超える高い透過選択性をもつ膜も製膜できる状況である。

ここでは、対向拡散 CVD シリカ膜を中心に、シリカ膜の水素分離性能、耐久性、膜反応器への展開、ラボスケールからの長尺化の状況などについて講演する予定である。