

古川 森也

北海道大学触媒科学研究所
准教授

インターメタリック反応場でのプロトニクスを利用した高効率触媒系の開発

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、インターメタリック反応場（規則性を有する合金の表面）でプロトニクス（電流により水素イオンを動かし、触媒反応を促進させる手法）を用いることにより、プロパン脱水素および CO_2 からのメタノール合成に対し、低温低圧で反応が進行する高効率な触媒系を構築することが目的である。2019 年度においては、プロパン脱水素に有効な触媒の開発を行い、 TiO_2 に担持した Pt-In 合金が本反応に極めて有効であることを見出した。図 1 に示すように、 300°C では化学平衡の制約により無電流 (0 W) の場合プロピレン収率は低い（平衡収率 0.7%）一方、触媒に電流を流すことで (2 W) 平衡収率を超えるプロピレンが得られた。また Pt を In と合金化することで収率は倍以上に向上し、インターメタリック反応場がプロトニクスを促進していることが分かった。電力が 4 W のとき、プロピレン収率はさらに向上し (12.5%)、電流無しの場合に比べ 18 倍に向上することが分かった。

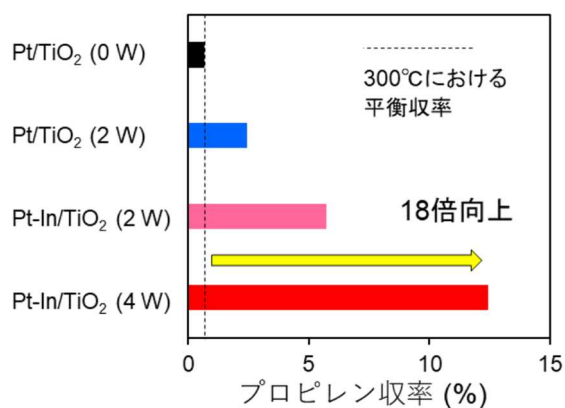


図1 プロパン脱水素 (300°C) におけるプロピレン収率の比較。カッコ内は投入電力を示す。