

酸化ルチル上のCO酸化反応

大阪大学大学院工学研究科物理学系の李艶君准教授研究チームの安達有輝大学院生(現・東京大学大学院新領域創成科学研究科特任研究員)、朱強大学院生、温煥飛博士、菅原康弘教授は、スロバキア科学アカデミー物理学研究所のIvan Stich教授の研究チーム、Jan Brndiar研究員、Martin Konopka研究員、Robert Turansky研究員、英国キングス・カレッジ・ロンドンのLev Kantorovich教授と共同で、原子間力顕微鏡(AFM)を利用して、探針活性化単一原子触媒反応について酸化ルチルTiO₂表面上のAuアダトムによるCO酸化反応に成功した。Science Advancesオンライン版に掲載された。

AFM利用して成功
阪大など国際チーム

ことを実証した。帯電したAu原子上で、COと隣接する酸素原子との間のEley-Rideal酸化反応を探針によって活性化した。

この結果は、CO吸着に関するこれまでにない制御と洞察をもたらし、金原子に対する電子または正孔注入後の活性が、現実的な条件下での光触媒反応においても重要な要素であることを示唆している。研究グループでは今後、原子間力顕微鏡を用いることにより、現実的な触媒反応条件下でのCO酸化の活性化源を原子レベルで解明することに取り組んでいくという。

金属酸化物表面におけるCO酸化の単原子触媒作用は、温室効果ガスのリサイクルや自動車触媒などにおいて極めて重要であるが、その原子スケールでのメカニズムはまだ解明されていない。

研究グループは、走査型プローブ顕微鏡法を用いて、酸化ルチルTiO₂表面上の単一Au原子を正負両方に帯電させると、COの吸着が著しく促進されることを示した。また、中性のAu原子ではCOの吸着は観察されなかった。さらに、Au原子への2つの異なるCO吸着形状が同定された。

研究グループは、吸着した金

単原子の酸化還元状態、CO吸着形状、AFM探針によるCO吸着・脱着を完全に制御できる

ルチル表面における原子スケールのCO吸着

