

結晶欠陥が金属ナノ粒子の安定性に及ぼす影響 — 標準自由エネルギーの観点から

(原題: Effect of crystallographic defects on metallic nanoparticles stability from the standard free energy perspective)

加工・製造技術グループ 塩見 昌平

要旨

バルク金属と比較して、金属ナノ粒子ははるかに不安定であり酸化を受けやすい。この不安定性は一般に表面積の増大に伴う表面エネルギーの増加によるものと考えられているが、欠陥の存在がさらに安定性を低下させる可能性がある。本研究では、欠陥を導入した金属ナノ粒子の不安定性を電気化学測定により定量的に評価した。その結果、これらのナノ粒子は純金属板に比べて電極電位がより卑な値を示すことが明らかとなり、欠陥の導入による不安定性の度合いをギブズ自由エネルギーの観点から定量化できることが示された。さらに、分極曲線に基づいた酸化還元反応速度の議論を通じて、不安定性と実際の溶解（酸化）挙動との相関についても考察した。

キーワード: 金属ナノ粒子、結晶欠陥、電気化学、ギブズ自由エネルギー、酸化還元

(本研究は JSPS 科研費 JP21K14448 および JP24K08131 の助成を受けたものである。MRS Communications 14, 1467-1472 (2024). に掲載された)