

課題番号 :2014B-E31
利用課題名（日本語） :放射光 XPS による Ni₃Al 金属間化合物触媒の表面解析
Program Title (English) :Surface analysis of Ni₃Al intermetallic catalysts using synchrotron XPS
利用者名(日本語) :許 亜¹⁾, 櫻井 惇也¹⁾, 池上 拓哉¹⁾, 中田 和秀¹⁾, 三谷 晴香¹⁾, 寺岡 有殿²⁾, 吉越 章隆²⁾
Username (English) :Y. Xu¹⁾, J. Sakurai¹⁾, T. Ikegami¹⁾, K. Nakata¹⁾, H. Mitani¹⁾, Y. Teraoka²⁾, A. Yoshigoe²⁾
所属名(日本語) :1) 物質・材料研究機構水素利用材料ユニット, 2) 原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門
Affiliation (English) :1) Hydrogen Materials unit, National Institute for Materials, 2) Quantum Beam Science Center, Japan Atomic Energy Agency
キーワード :放射光 XPS, 超音速酸素分子線, 酸化ダイナミクス, Ni₃Al 金属間化合物触媒

1. 概要 (Summary)

本研究は水素製造触媒として有望な Ni₃Al 金属間化合物に対し、超音速酸素分子線を Ni₃Al 単結晶清浄表面に照射し表面の化学状態の変化を測定し、表面の酸化初期挙動の解明を図る。これまでの実験、酸素分子線の照射により Al と Ni 原子の酸化初期挙動を調べた。今回は引き続き酸素分子線の照射時間の影響を調べ、Ni₃Al 単結晶の酸化初期のダイナミクスを詳しく解析することを試みた。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

最近提案者らは、優れた耐熱性を持つ Ni₃Al、NiTi、Ni₃Fe などの Ni 基金属間化合物がメタン、メタノールから水素を発生させる反応に高い触媒活性と選択性を示すことを見出した。Ni 基金属間化合物は**貴金属触媒を代替する新しい触媒材料として有望と考えられる**。本研究では、放射光 X 線光電子分光を利用して Ni₃Al 金属間化合物の水素製造触媒活性発現の機構を解明することを目的とする。

Ni₃Al の表面酸化挙動は水素製造触媒特性に大きな影響を与える。今回の実験では、放射光科学研究施設 (SPring-8) 原子力機構専用ビームライン BL23SU 表面化学実験ステーションを利用して、Ni₃Al(120)単結晶表面の酸化膜形成について反応ダイナミクスを明らかにする。具体的には、

1) Ni₃Al(120)単結晶試料に対し、超高真空チェンバ中で加熱し、Ar スパッタリングすることにより表面をクリーニングする。LEED により清浄表面に

なることを確認する。

2) 並進運動エネルギー 2.3 eV の超音速酸素分子線を清浄試料表面に照射しリアルタイムの Ni,Al,O 各元素の化学結合状態を測定する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

超音速酸素分子線を Ni₃Al 清浄表面に照射しリアルタイム XPS スペクトルを測定した結果、O1s スペクトルは、酸素分子線の照射に伴い強くなり、低結合エネルギー側にシフトすることが分かった、また、Al2p, Ni3p スペクトルは、酸素分子線を照射する前、主に金属状態の Al と Ni が存在したが、酸素分子線照射時間の増加に伴い、Al と Ni の酸化物に反映するスペクトルは強くなること分かった。さらに、Al の酸化物は Ni の酸化物より早く生成することが分かった。

4. その他・特記事項 (Others)

なし