

光触媒材料としてのパイライト型 NiS_2 の電子状態

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

遷移金属カルコゲナイドはその光学的、磁気的特性によって材料への応用をはじめとして様々な分野で研究されている[1]。そのうちの1つであるパイライト型 NiS_2 は水素発生における電極触媒や光触媒として注目されている。

このような物性において電子状態の研究は非常に重要な意味を持つが、 NiS_2 の電子状態についてはわからないことが多い。また触媒の反応機構についてもわかっていないことは残っている。

我々は特に光触媒特性に着目しその材料の電子状態について実験と考察を行った。

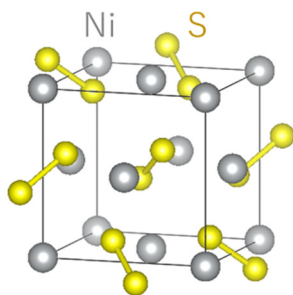


図1. パイライト型 NiS_2 の結晶構造

■ 活動内容

1. 光触媒材料の生成

先行研究に基づいて光触媒特性を持つ NiS_2 、 $\text{g-C}_3\text{N}_4$ 、アセチレンブラックの混合物を合成した[2]。

サンプルはX線回折(XRD)によって構造が確認され、パイライト型 NiS_2 、 $\text{g-C}_3\text{N}_4$ がそれぞれ生成されていることを確認した。

2. XPS

サンプルについてX線光電子分光(XPS)を行った。含有される元素のピークを解析することで物質の状態について調査した。XPSは表面敏感であるため、触媒にとって重要な表面についての調査が可能な手法である。

また NiS_2 単結晶のXPS測定を行った先行研究の結果と比較を行った[3]。特にNi 2pのピークは他のニッケル化合物と比べて特徴的であるためその差異から電子状態について考察を行うことができた。

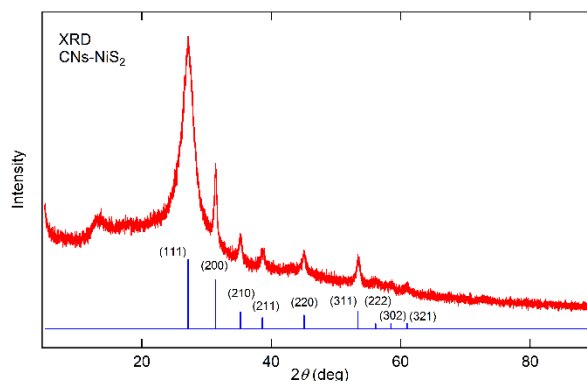


図2. 合成したサンプルのXRD

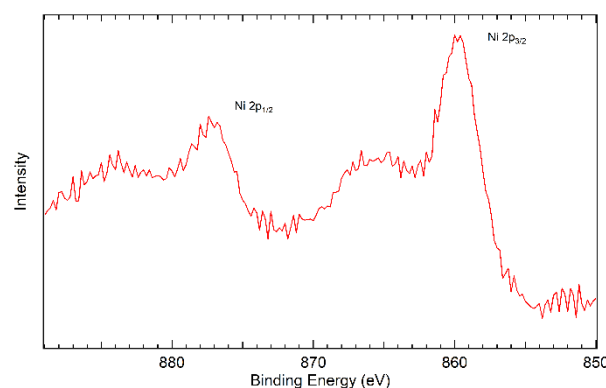


図3. サンプルのNi 2p XPS

3. 光触媒特性

サンプルの光触媒特性についての実験を行った。同時に反応時の吸光スペクトルの計測等によって反応時の電子状態の議論を行った。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

参考文献

- [1] T. Higo and S. Nakatsuji, J. Phys. Soc. Jpn. 84, 053702 (2015)
- [2] Miaomia Li et al., RSC Adv., 2022, 12, 2603
- [3] K. Fujinuma et al., Phys. Rev. B 110, 125136(2024)

代表発表者 藤沼 航人(ふじぬま こうと)
所 属 早稲田大学 先進理工学研究科
物理学及応用物理学専攻
問合せ先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3 丁目 4-1
E-mail: kouto200081@fuji.waseda.jp

■キーワード: (1) 光触媒
(2) XPS
(3) 強相関
■共同研究者: 溝川 貴司(早大先進理工)