

研究テーマ	光触媒を利用した水素製造技術に関する研究		
担当者 (所属)	早川亮・芦澤里樹・佐藤貴裕 (電子材料)・古屋雅章 (高度技術) 長田和真 (富土工技セ)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 28～30 年度

### 【背景・目的】

石油や天然ガスといった化石燃料は有限な資源であるだけでなく、その使用に伴って排出されるCO<sub>2</sub>は地球温暖化の原因の1つと言われている。これらのことから、燃焼しても水しか発生しない水素を化石燃料に代わるエネルギーとして利用することが注目されている。水素のエネルギーとしての活用範囲は、燃料電池技術や水素輸送・貯蔵技術の進展などによって、今後拡大していくことが見込まれている。

現在利用されている水素の製造は、苛性ソーダや鉄鋼製造プロセス等で発生する副生水素と、アンモニア製造等における化石燃料の水蒸気改質および水の電気分解による目的生産に分けられる。しかし、どちらの方法においても安定供給、CO<sub>2</sub>の発生および高コストといった問題を抱えている。そのため水素の製造には太陽光などの再生エネルギーを用いることが望ましく、特に光触媒を用いた太陽光水素製造は低コストで低環境負荷であるため理想的な方法である。しかし、低効率であることが問題である。

そこで本研究では、光触媒と水素吸蔵合金を用いることで、高効率な太陽光水素製造技術の開発を目的とした。

### 【得られた成果】

活性化処理が不要と言われている水素吸蔵合金であるZr(Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>合金の作製をアーク溶解炉を用いて行い、X線回折分析により結晶構造を調べた。X=0.7とした試料のX線回折スペクトルを図1に、X=0とした試料のX線回折スペクトルを図2に示す。

その結果、作製した合金は目的とする結晶構造になっていることが確認された。しかし、X=0.7とした試料についてX線光電子分光法により合金化成分であるZr、FeおよびMnの割合を測定した結果、それぞれ 29.4 at%、60.5 at%、10.1at%であり化学量論比 (Zr : Fe : Mn=33.3 : 46.7 : 20.0) と異なる値であった。原因としては、原材料に用いたMnの酸化が予想以上に進んでおり、Mn自体の計量値が想定値よりも少なくなったためであると考えられる。

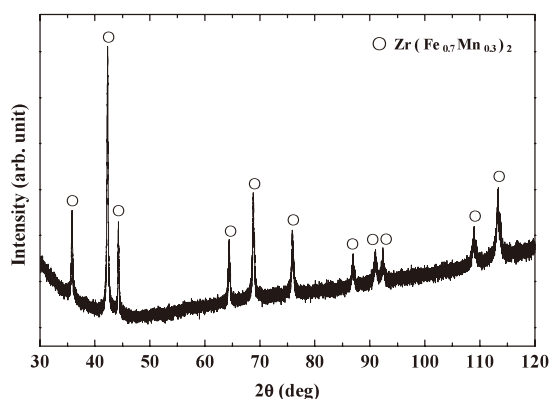


図1 Zr(Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>についてX=0.7とした試料のX線回折スペクトル

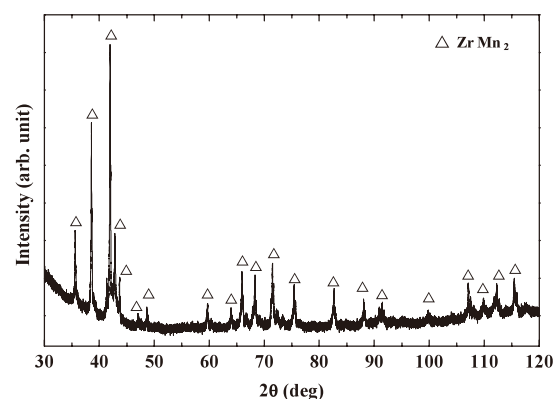


図2 Zr(Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>についてX=0とした試料のX線回折スペクトル

### 【成果の応用範囲・留意点】

作製した合金の結晶構造は目的としていた構造と同じであったが、組成の割合が異なっていたため原材料を計量する際に調整が必要である。