

課題番号 : F-15-RO-0016
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ミスト CVD 法による $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜の RBS を用いた組成評価に関する検討
 Program Title (English) : Composition evaluation of Mist CVDed $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ thin films by using RBS
 利用者名(日本語) : 池之上 卓己
 Username (English) : Takumi Ikenoue
 所属名(日本語) : 京都大学大学院エネルギー科学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Energy Science, Kyoto University

1. 概要(Summary)

本課題では、太陽電池として期待される材料である $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜をミスト CVD 法で作製し、その組成をラザフォード後方散乱(RBS)および核反応分析法(NRA)によって評価することを目的として検討を行った。

ミスト CVD 法による $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜は産業応用上非常に有利であると考えられるが、主な構成元素である Cu, Zn, Sn, S だけでなく、不純物として混入しうる C や O の定量的な評価も重要となる。そこで、RBS と NRA を用いた組成分析について検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラザフォード後方散乱 (RBS) 測定装置を用いて組成分析を行った。

【実験方法】

ミスト CVD 法により作製した $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜の組成を RBS で分析した。C や O の定量のため、基板には Si を用いた。RBS および NRA の測定にはそれぞれ He^+ および D^+ を照射し、加速エネルギーはそれぞれ 2.0MeV, 0.875MeV とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ミスト CVD 法により 350 °C で作製した $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜の RBS/NRA スペクトルを Fig. 1 に示す。RBS スペクトルからは主な構成元素である、Cu、Zn、Sn、S のピークが明瞭に観察される。Cu と Zn は原子番号が近いために RBS スペクトルのみでは分離が出来ないが、PIXE などを併用することで、分離して組成を求めることが可能である。その結果、ミスト CVD 法により得られた $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜はほぼステイキオメトリの組成を有していた。一方、不純物レベルで混入する C、N、O は RBS の感度が重元素と比較して小さいことに加えて、Si 基板のスペクトルと重な

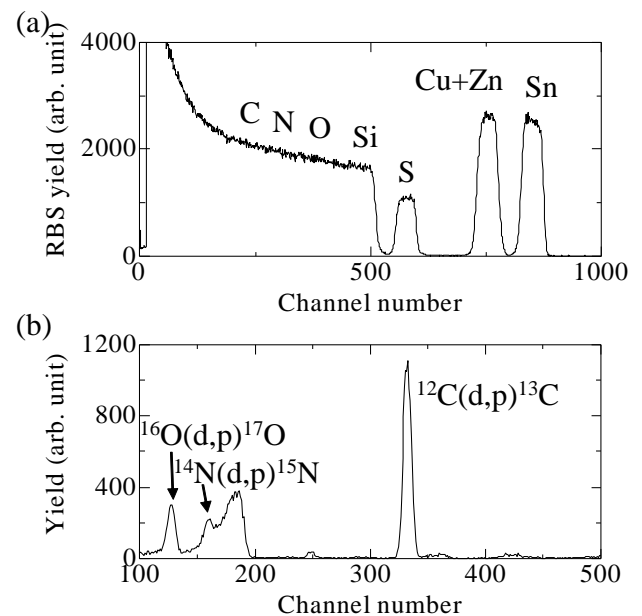


Fig.1 RBS spectra (a) and NRA spectra (b) of a $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ thin film by Mist CVD method.

るため、RBS スペクトルのみでは定量は困難となる。そこで NRA スペクトルを併用し、膜中に C、N、O が 0.5 %程度含まれることが明らかとなった。

4. その他・特記事項(Others)

本課題は、「文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム平成 27 年度研究設備の”試行的利用”事業」の支援により行われました。また、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の西山文隆先生には、RBS/NRA の測定だけでなく、様々なことを教えていただきました。関係者の皆様にこの場を借りて御礼を申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。