

課題番号 : F-19-YA-0028
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : O/Nb 比を変えて製膜した非晶質酸化ニオブ薄膜中に存在する水素原子の比率
 Program Title (English) : The ratio of hydrogen atoms present in the amorphous niobium oxide thin film deposited by O/Nb ratio changing
 利用者名(日本語) : 棧敷剛
 Username (English) : G. Sajiki
 所属名(日本語) : 香川高等専門学校
 Affiliation (English) : National Institute of Technology, Kagawa College
 キーワード/Keyword : 分析、昇温脱離ガス分析、薄膜、非晶質酸化ニオブ

1. 概要(Summary)

我々は反応性スパッタ装置によって製膜した非晶質酸化ニオブを用いた光電気化学電池を研究している[1]. この光特性に特異な性質が得られたが、そのメカニズムを完全に解明できていない. 非晶質酸化ニオブの構造を解明することを目的として、放射光を利用して本薄膜の構造解析を行った. その結果、薄膜中に水分(H 原子)が含まれていることや、 $\text{NbO}_{5.7}$ のユニットが頂点共有で連結されていることが示唆された[2]. 構造は得られたものの、薄膜中の水分(H 原子)の影響については解明されていない.

上記より、薄膜中の水分(H 原子)を減らすことを目的として製膜した非晶質酸化ニオブ薄膜について、昇温脱離ガス分析 (TDS) 測定を行い、水分(H 原子)の有無や比を調べることを目的とした. これらの情報が得られれば、既報[2]の手法と合わせて構造解析することが可能となる.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

昇温脱離ガス分析装置(ダイナミック型)

【実験方法】

試料は、 20×20 mm 石英基板と、その上に製膜された膜厚 100 nm の非晶質酸化ニオブ薄膜 (O/Nb = 2.7, 2.6, 2.5) 3 種類とを合わせた計 4 種類とした.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

・昇温条件:

40 °C \times 5 分 \rightarrow 30 °C/分 \times 32 分 \rightarrow 1000 °C \times 20 分

・測定:

- 1:各試料を 30 °C/分で昇温しデータを取得.
- 2:同一試料を 40 °C以下に冷却後、再度 30 °C/分で昇温し、バックグラウンドデータを取得.
- 3:最初に取得した試料データからバックグラウンドデータを差し引いた.

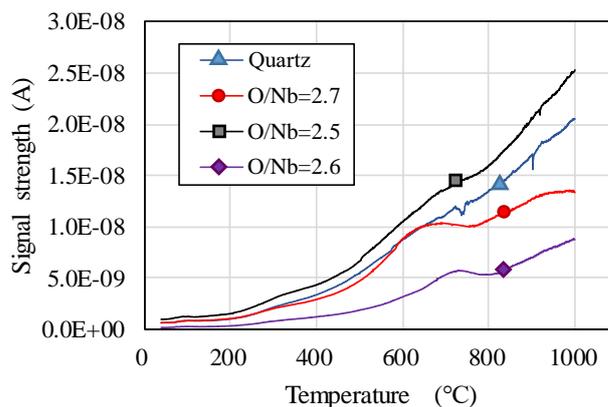


Fig. 1 TDS measurement of releasing H_2O gas.

Fig. 1 に TDS 測定の結果を示す. 各試料の脱離ガスの絶対量が特に湿度による影響を受けて変動していると考えられ、O/Nb の比による水の発生量を単純に比較するのは難しい結果となった. Quartz 基板からも 3 種類の薄膜基板と同等の強度が出ていることから、今回発生した H_2O ガスは薄膜由来ではなく、Quartz 基板に寄与するものと考えられる. 上記より、今回 3 種類の薄膜には水分(H 原子)を含んでいないことが示唆された.

4. その他・特記事項(Others)

今回の技術代行を行ってくださった、山口大学技術支援員の木村隆幸様に感謝を申し上げます.

参考文献:

- [1] G. Sajiki, Y. Benino, T. Nanba and H. Okano, Mater. Sci. Appl. 6 292-309, (2015).
- [2] G. Sajiki, Y. Benino, C. Oki, K. Ohara, H. Okano, T. Nanba, JCS-Japan 125 [10] 760-765, (2017).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

SPring-8/SACLA 利用研究成果集 Vol. 8 No. 2 (2020)

6. 関連特許(Patent)

なし.