

※課題番号 : F-12-NM-0058
※支援課題名 (日本語) : 基板上への金薄膜の作製
※Program Title (in English) : Preparation of gold film on substrates
※利用者名 (日本語) : 大川 侑久
※Username (in English) : Yukihiisa Okawa
※所属名 (日本語) : 北海道大学
※Affiliation (in English) : Hokkaido University

※概要 (Summary) :

利用者は金(111)上に Pt-Ru 合金電極触媒を作製する研究を行っている。Pt-Ru 合金電極触媒の構造評価を目的とした X 線光電子分光法(XPS)、X 線吸収微細構造(XAFS)測定を行うために簡便、安価に(111) like な金薄膜を作製する必要がある。300 °C で加熱しながら金をスパッタまたは蒸着することで(111) like な金薄膜の作製が可能であることが知られている。本課題では全自動スパッタ装置によりチタンを接着層としてシリコンウエハー上に金薄膜 (サンプル1)、さらにマイカ上に金薄膜 (サンプル2) を作製した。また作製した金薄膜の結晶性を他部門の X 線回折装置 (XRD)、電気化学測定により評価した。

※実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

・全自動スパッタ装置

【実験方法】

○サンプル1

ピラニア試薬で清浄化したシリコンウエハー上に 300 °C で加熱しながらチタンを 10 nm、次いで金を 200 nm スパッタした。

○サンプル2

スパッタ装置導入直前にマイカを劈開し、清浄な表面が露出したマイカ上に 300 °C で加熱しながら金を 200 nm スパッタした。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

○サンプル1

XRD 測定を行った結果、スパッタ後の金薄膜は(111) like ではなく多結晶に近いことがわかった。また、作製した金薄膜を空气中で 300 °C 以上で加熱した場合、加熱前と比べて(111) like な金薄膜が得られたが、加熱処理により金薄膜の変色が起こるケースがあった。

加熱処理に伴い、接着層のチタンまたは基板のシリコンが拡散して金と合金を作製したと考えられる。

○サンプル2

XRD 測定を行った結果、スパッタ後の金薄膜は(111) like ではなく多結晶に近いことがわかった。また、作製した金薄膜を空气中で 300 °C 以上で加熱した場合、結晶性は飛躍的に向上し、加熱前と比べて(111) like な金薄膜が得られた。金薄膜を空气中で 300 °C 以上で加熱したものを 50 mM 硫酸水溶液中で電気化学測定を行った結果、金(111)面に特徴的な電流電位曲線が得られた。マイカ上に 300 °C で加熱しながら金をスパッタすることでバルクだけでなく、表面も(111) like な結晶性を持つ金薄膜を作製することができた。マイカ上に作製した金(111) like な基板上に Pt-Ru 合金電極触媒を作製し、XPS、XAFS 測定を行うことができた。

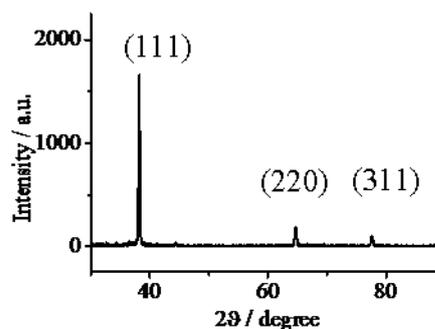


図1マイカ上に作製した金薄膜の空气中 300 °C で加熱処理後の XRD パターン。

※その他・特記事項 (Others) :

本課題で作製した金(111) like な基板を使用して行った XPS、XAFS 測定のデータに基づいて近日中に論文を投稿する予定である。