17p-D1-12

マイクロ波表面波プラズマCVDによるカーボン膜の光電流の分光感度特性

Response characteristics of the photocurrent of carbon film by microwave surface wave plasma CVD

中部大・総合学術研究院[1]，岡山大・大学院　自然科学研究科[2]

○市村　進[1 2]，Dilip. C. Ghimire[1], Sudip Adhikari[1]，内田　秀雄[1]，脇田　紘一[1]，林 靖彦[2]，梅野　正義[1]

Chubu univ. [1], Okayama univ. [2]

○Susumu Ichimura[1 2], Dilip. C. Ghimire[1], Sudip Adhikari[1], Hideo uchida[1], Koichi Wakita[1], Yasuhiko Hayashi[2], Masayoshi Umeno[1]

* E-Mail: ichimura@isc.chubu.ac.jp, umeno@isc.chubu.ac.jp

1.諸言

近年、エネルギー問題を解決する手段として、太陽光エネルギー利用に注目が集まっている。太陽光エネルギー利用に関して、現在、主流の結晶 Si 太陽電池はコスト・材料の安定供給の面で問題がある。我々は、Si に代わる材料としてカーボンに注目している。

カーボンには、ダイヤモンド（sp^3 結合）やグラファイト（sp^2 結合）などの結晶構造を有する場合と sp^3 結合と sp^2 結合が混在したアモルファスカーボンとなる場合（a-C）がある。アモルファスカーボンでは、光を吸収して光電流が発生すると言われている。また、適度に sp^2 結合成分（グラフェン）を光吸収層にドーピングする事でキャリアの移動を促進する事も可能と考えている。

マイクロ波表面プラズマ CVD を用いると、sp^3 結合と sp^2 結合の混合比率を制御しやすい事が、今までの研究で明らかとなっており [1) 2)]、本研究においても当該成膜方法を採用して実験を進めた。本研究では、アルミ基板上に成膜したアモルファスカーボン膜の光電流の分光感度特性からカーボン太陽電池の可能性を評価した。

2.実験方法

基板温度（100～600℃）、ソースガス（C_2H_2）およびキャリアガス（He, Ar）を適量流しマイクロ波励起のプラズマにてアルミ基板上にアモルファスカーボン薄膜を形成した。また、半導体特性を出す為のドーピングとして、トリメチルボロン $B(CH_3)_3$ もしくはトリメチルフォスフィン $P(CH_3)_3$ を成膜時に微量添加した。作製したデバイスをソーラーシミュレーターにて J-V 特性、分光感度特性等を評価した。

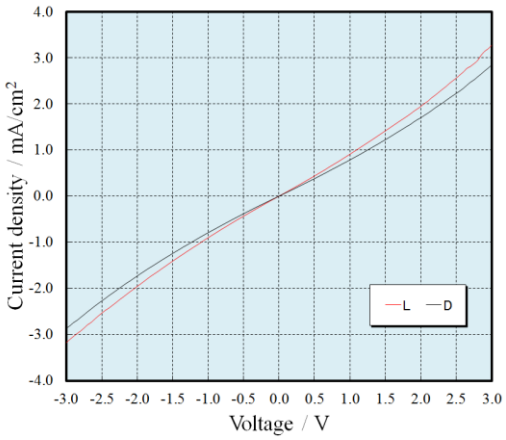

Fig.1 Current density-voltage characteristics of a-C thin film on Al under dark and light illumination (AM 1.5).

3.実験結果

Fig. 1 J-V 特性より、アモルファスカーボン由来の光電流を確認した。また、Fig.2 分光感度特性により、当該光電流は、900nm 付近に極大を有する事が判明した。

成膜パラメータと J-V 特性・分光感度特性の関係に関しては、当日報告する予定である。

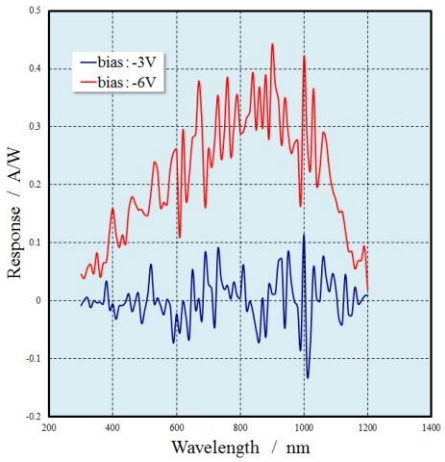

Fig.2 Response characteristics of a-C thin film on Al.

参考文献

1）M. Umeno et al.，第 60 回応用物理学会春季学術講演会，29P-G10-22(2013)

2）Sudip Adhikari et al.，第 60 回応用物理学会春季学術講演会，29P-G10-22(2013)

© 2013 年　応用物理学会