

PVA 添加カーボン含有キトサンエアロゲルの作製と直接太陽蒸気発生システムへの応用



Preparation of PVA/chitosan/carbon aerogel and its application to direct solar steam generator

芝浦工大理工¹, 芝浦工大工², ^{○(M1C)}宮村元気¹, 苗蕾², 石崎貴裕²

Shibaura.Sci.Eng.¹, Shibaura Inst.², ^{○(M1C)}Genki Miyamura¹, Lei Miao², Takahiro Ishizaki²

E-mail: mb21052@shibaura-it.ac.jp

1. 緒言

現在、直接太陽熱蒸気発生システム(DSSG)は従来の蒸発法による淡水化技術に比べ、化石エネルギーを使用せず、100 %近い光熱変換効率といった利点から注目されている¹⁾。さらに、キトサンエアロゲル(CSA)にポリビニルアルコール(PVA)溶液を添加した研究では、高い蒸発性能だけでなく高い機能性を持つ DSSG の確立が報告されている²⁾。

本研究では、凍結乾燥により PVA 添加カーボン担持 CSA を合成し、これを利用することで DSSG の蒸発性能向上を目的とした。

2. 実験方法

PVA 添加カーボン含有キトサンエアロゲル(PVA_x/CSA/C)は、3 wt. %CS 溶液に、C と PVA を各量添加させ混合溶液を作成した後、この溶液 4 g を 24 時間凍結乾燥させ作製した。また、カーボンを含有させないものも作製した(PVA_x/CSA)。X は 0 から 10g まで 1g ごとに変化させた値とする。得られた PVA_x/CSA/C、PVA_x/CSA 膜の特性は、UV-vis-NIR、吸水試験、蒸発試験、サーモグラフィーを用いて評価した。

3. 結果および考察

光源と試料間の距離による蒸発量の結果から、28 cm の距離の時、1 kW/m² の太陽光の照射強度に対応することがわかった。PVA_x/CSA(X=1, 5, 9 g)の光源がない場合の質量損失曲線を Fig. 1 に示す。

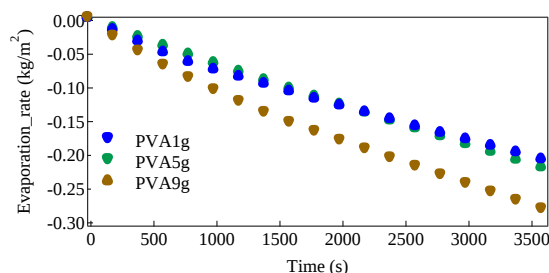


Fig. 1 Mass loss curves of PVA_x/CSA from 1 to 9 g at no irradiation

Fig. 1 より、各試料の照射強度 1 kW/m² 時の蒸発量は、PVA_{1g}/CSA では 0.21 kgm⁻²、PVA_{5g}/CSA では、0.22 kgm⁻²、PVA_{9g}/CSA では 0.28 kgm⁻² となり、PVA 濃度の増加に伴って蒸発率も向上したことがわかった。この結果より、カーボンを含有させた場合においても、PVA を添加させるほど蒸発量が多くなることが予測される。また、SEM 像より PVA 添加によって CSA の構造が変化し、PVA と CSA の繋がりを確認した。

4. 結言

PVA_{9g}/CSA の時、蒸発量が最大となりその値は、0.28 kgm⁻² であった。PVA の添加量が増加するほど吸水性能と蒸発性能が向上した。

文献

- 1) Jianhua Zhou et al. : Adv. Funct. Mater, 29, 1903255 (2019).
- 2) Yongzhi Tian et al. : Nano Select, 2, 1-10, (2021) DOI: 10.1002/nano.202100125.