

太陽電池カバーガラス材の火山灰に対する光学的な特性 (Optical characteristics for the volcanic ash of the solar cell cover glass material)

新留 寛哉* , 栢 健一 (鹿児島工業高等専門学校)
濱田 俊之 (宇部工業高等専門学校)

1. はじめに

太陽光発電の急速な普及に伴い、運用技術の最適化が求められる。しかし、*1 効率のため太陽光を補修する方法についていろいろ検討されており、基本的にメンテナンスフリーであるが、実際にはパネル表面の汚損(火山灰や雨)によって発電効率低下が起こり、定期的な点検や清掃の必要性を懸念されている。特に、桜島のような活火山がある鹿児島では実質的なメンテナンスの基準となるデータが必要である。そのため、太陽電池カバーガラス材が十分に透過する場合とカバーガラス材が火山灰や雨によって汚損された時の光の透過量を比較し把握することが本研究の目的である。

2. 実験方法

本実験において、光の透過量を測定するため、室内にて太陽光を模擬した光源(メーカー仕様 PPT)を用いて実験を行った。室内蛍光灯や窓からの日光の影響を抑制するため、木製の棚を加工し自作の簡易的な暗室を実験室内に設け、カバーガラス材の汚損による光学的な特性を測定した。本実験では光源と日射計間の距離 2[cm]の時、カバーガラス材を設置した状態で日射計を用いて測定した約 1600[W/m²]を基準とする。

図 2.1 に光の透過量測定の様子を示す。

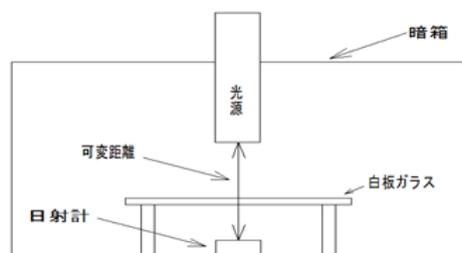


図 2.1 光の透過量測定の様子

火山灰のままの状態を粒子 A, 粒子 A の状態の火山灰をさらに細かく粉砕した状態を粒子 B とするカバーガラス材に粒子 A と粒子 B の 2 種類の火山灰をのせ、その上に水分を一滴ずつ滴下していく。図 2.2 のように 0~6 の箇所へ滴下をしていく。本実験において降灰質量は灰粒子の大小に関わらず 0.352[g]一定とし、スポットで滴下する一滴あたり 0.045g として行った。

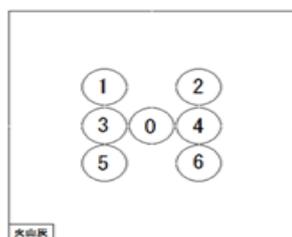


図 2.2 0 から 6 の測定箇所

3. 結果

図 3.1 に粒子 A を用いた時の各状態と透過量の関係を、図 3.2 に粒子 B を用いた時の各状態と透過量の関係を示す。図 3.1 と図 3.2 を比較すると同質量の火山灰を堆積させても粒子 B の方が滴下前のプロットより、透過量を大幅に減少させた。

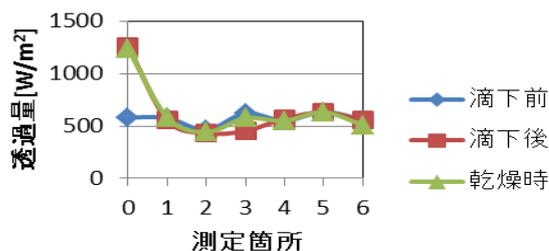


図 3.1 滴下量と透過量の関係(粒子 A)

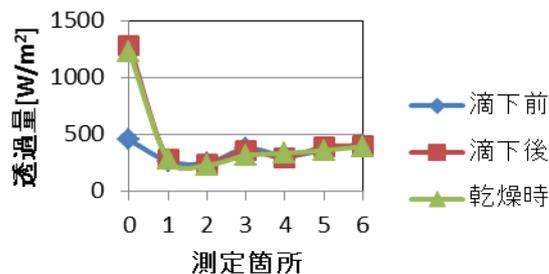


図 3.2 滴下量と透過量の関係(粒子 B)

4. 考察

透過量において粒子 B が粒子 A より減少したのは粒子が小さいため密度的に高く凝集して光の遮断量が大きかったためである。しかし、粒子の大小に関係なく 1 滴目の滴下によりほぼ同程度の透過量にまで透過量が増加した。これは滴下により堆積していた火山灰が両者とも、同程度に押しつけられ灰による反射、吸収される光が減少したためである。ガラス上の汚損物は雨による洗浄効果を期待できるが、火山灰は流れずガラス上に残る場合があるので注意する必要がある。

5. まとめ

今回、実験した滴下量範囲内(6 滴)では、ある一定量を超えると光の透過量は減少し、滴下前の透過量に収束していくことを確認した。滴下された水滴により透過量が増加するのは滴下された水滴が表面張力によりレンズ上になり光源からの光を集光したことによるものであると考えられる。また、同質量の火山灰において、粒子が小さい灰ほど粒子の大きい灰より光源からの反射、吸収し透過量を減少させることを確認した。これは粒子の小さい火山灰の方が同質量であっても密度的に高く凝集するためであると考えられる。以上の結果を踏まえて、今後、ある汚損の度合いに達した時にカバーガラス材を洗浄する目安、発電量の目安となりうるデータ量を、さらに蓄積していく必要がある。

参考文献

[1]「太陽電池の基礎と応用」,著者 山口 真史, 丸善出版株式会社, 平成 22 年 7 月 30 日