

天の恵みを電気に変える
天の恵みを電気に変える ～T M D K 作戦～

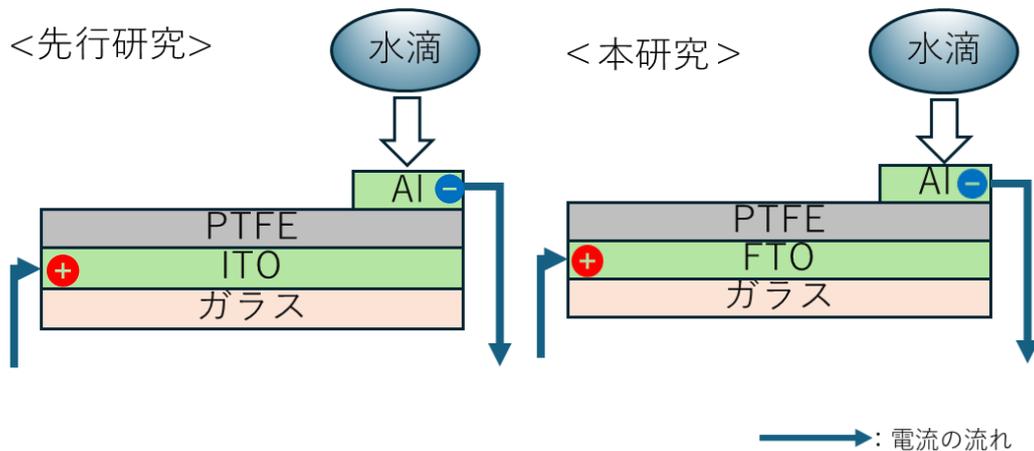
徳島市立高等学校 2年 服部裕斗 岡崎洸士 北村ひなた
塚井優美 西田光希

1. はじめに

徳島県では現在、南海トラフに対する懸念が高まっている。学校などの備蓄庫には非常用バッテリーが備えられているが、長期的な避難を強いられた場合、非常用バッテリーの電力が枯渇してしまうことも考えられる。そこで、私たちは身近な雨や海水などを活用した雨滴発電で自家発電し、スマートフォンなどの電子機器を充電させる仕組みを開拓しようと考えた。

2. 目的

雨水による発電に関する研究はすでに多く行われており^{[1][2][3]}、レアメタルであるインジウムを用いた ITO ガラスの表面に PTFE 膜を形成した液滴型発電装置 (DEG) を用いることで、発電をすることができる^[4]。そこで、私たちは先行研究よりも安価な材料で発電装置を作ることを目指して本研究を行なった。そのための工夫として、ITO ガラスを、安価に入手できる FTO ガラスに変更し、PTFE 膜の蒸着に市販されているスプレーを用いて発電装置の開発を行なった。

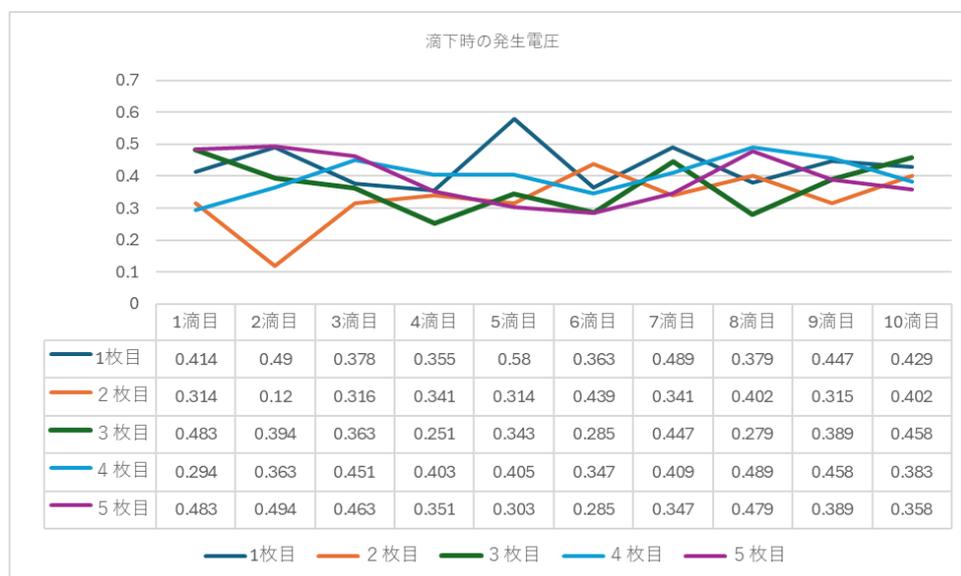


3. 方法

まず、FTO ガラス(縦 20mm, 横 25mm)に耐熱フッ素コーティング用のスプレーで PTFE を塗布し、200℃のオーブンで 20 分加熱し、PTFE 膜を成形した。次に、成形した PTFE 膜(縦 20mm, 横 17mm)上にアルミニウムテープ(縦 20mm, 横 2mm)を貼り、発電装置を作成した。その後、テルフェュージョン輸液セットを用い、15cm の高さから溶液を滴下する装置を組み立てた。飽和状態にした NaCl 水溶液を上記の発電装置に滴下し、発生した電圧を測定した。

4. 結果

飽和状態にした NaCl 水溶液を滴下装置を用いて 1 つの発電装置に滴下した。電圧は断続的に計測することはできたが、最高電圧は 0.607V となり、電流は計測することができなかった。



5. 考察と今後の展望

現段階では、私たちが開発した発電装置では避難時に必要な電力を十分に賄うことができない。そこで複数個の発電装置を直列に並べることでより大きな電力を得られるため、電流の微弱さを改善できるのではないかと考えている。また、今回の発電方法でより大きな電力が得られるようになれば、蓄電によって任意のタイミングで電力を得られるようになり、効率的な電気の供給につながるだろう。

6. 参考文献

- [1] Lin, Z.-H., Cheng, G., Lee, S., Pradel, K. C. & Wang, Z. L.: Harvesting water drop [2] by a sequential contact electrification and electrostatic-induction process., 15 May 2014
- [2] Jeon, S.-B., Kim, D., Yoon, G.-W., Yoon, J.-B. & Choi, Y.-K. : Self-cleaning hybrid energy harvester to generate power from raindrop and sunlight., 26 January 2015
- [3] Xiong, J. et al. : Wearable all-fabric-based triboelectric generator for water energy harvesting., 21 July 2017
- [4] Wanghui Xu , Huanxi Zheng : A droplet-based electricity generator with high instantaneous power density, 27 May 2019