

液体の帯電列測定

(同志社大学理工¹) ○木村 陽介¹・遠藤 太佳嗣¹

Estimation for the triboelectric series of liquids (¹*Faculty of Science and Engineering, Doshisha University*) ○Yosuke Kimura,¹ Takatsugu Endo¹

The triboelectric series determines whether a substance is more likely to be positively or negatively charged at friction of substances. The triboelectric series has thus far focused on solid substances. To the best of our knowledge, only two papers [1] [2] have determined the triboelectric series for liquids. Limited understanding of the triboelectric series for liquids poses a major challenge for the efficiency of triboelectric nanogenerators (TENGs) as flexible energy harvesters using liquids. Recently, several studies have reported that the addition of ionic liquids into the TENG system increases the efficiency of TENGs [3]. Therefore, it is important to determine the triboelectric series of ionic liquids to utilize them for TENGs. In this study, first, an attempt was made to develop an apparatus that can measure the triboelectric series of a liquid. As a result, an apparatus was successfully fabricated with reproducible results of 810 ± 29 pC and 154 ± 6 pC for acetonitrile (12 measurements, 7 days of operation) and acetone (6 measurements, 3 days of operation), respectively.

Keywords : triboelectric charging ;liquid ;triboelectric series

物質同士の接触において、その物質が正・負どちらに帯電しやすいかを決めた順列のことを摩擦帯電列という。摩擦帯電列では、ほとんどの物質が固体であり、我々が知る限り、液体の帯電列を決めた論文は2報 [1] [2] しかなく、液体の帯電列については限られた理解しか得られていない。これは、液体を用いた柔軟なエネルギーハーベスターとしての Triboelectric Nanogenerator (TENG) を効率化する際に大きな課題となる。近年イオン液体と呼ばれる液体を用いると、TENG の効率が上がるという研究が報告されているが [3]、イオン液体に関する帯電列は全く知られていない。したがって、目的に合ったイオン液体を利用するためには帯電列を決定することが重要となる。そこで本研究では、イオン液体の帯電列決定を最終目的として、まず液体の帯電列を測定できる装置の作製を試みた。その結果、アセトニトリル（12 回測定・施行日数 7 日）・アセトン（6 回測定・施行日数 3 日）の帯電量は 810 ± 29 pC、 154 ± 6 pC であり、再現性のある実験装置の製作に成功した。

- [1] T. A.L. Burgo et al., "Where is water in the triboelectric series?," *J. Electrostat*, vol. 80, pp. 30-33, 2016.
- [2] D. S. Kim et al., "A Liquid Triboelectric Series," *Adv. Mater.*, vol. 35, no. 26, p. 2300699, 2023.
- [3] J. Song et al., "Dual-Enhanced Effect of Ionic Liquid Incorporation on Improving Hybrid Harvesting Properties of Solar and Raindrop Energy," *Adv. Mater. Technol.*, vol. 7, no. 12, p. 2200664, 2022.