

## 醫學院劉豫川教授學術分享：電漿活化水（PAW）

水是最環保的溶劑，但通常視一般團聚水為在其中進行反應的旁觀者。幾十年來，科學家們一直在討論水在特殊環境中與團聚水不同的特性。最近，研究者開發了各種少量、處理過的水來創造特定的應用。



2014年，我們首次在《ACS Nano》期刊中報導了利用奈米金粒子（AuNPs）的熱電子轉移（HET），來製備可量產、具創新的綜合活性和穩定的電漿活化水（PAW）。在此篇研究中，我們報導了從 PAW 蒸汽（PAW-V）冷凝的水中收集的純化、無金存在的 PAW，且其活性仍然可以全面性地維持。有趣的是，亞穩態 PAW-V 仍然具有電子摻雜和較弱的氫鍵（HB）結構，此特性

可以藉由界達（Zeta）電位和核磁共振（NMR）弛豫時間（T1）得到證實。【左圖：醫學院劉豫川教授】

和 PAW 一樣，與去離子水（DIW）相比，PAW-V 增強了綠能析氫反應（HER）和析氧反應（OER）的效率。由於水分子同質分子之間的 HB 減少，PAW-V 本身表現出較快蒸發的能力，而由於異質分子之間的 HB 增加，PAW-V/異丙醇溶液的蒸發變得較慢。此外，PAW-V 可以清除 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl（DPPH）自由基並還原強氧化劑  $\text{KMnO}_4$ 。而純淨之 PAW-V 水中由於熱電子的存在，在室溫下避光儲存 3 天後，其獨特活性還能得以保持。冷凝收集、無金存在的 PAW-V 已成為一種有前途的綠色活性溶劑，適用於物理、化學和生物醫學的各個領域。

PAW 水目前已獲得中華民國、日本、中國與美國發明專利，2019 年 6 月已在雙和醫院完成一期的人體臨床試驗，PAW 水安全性沒問題且不影響阿茲海默氏症用藥的藥物動力。2021 年 4 月已在雙和醫院進行巴金森氏症患者飲用 PAW 的安全性與療效評估的臨床試驗，目前已收案 6 例，目標 20~30 例。

著作名稱：「[Comprehensively active condensed water from vapors of plasmon-activated water](#)」 by Shih-Hao Yu, Wei-Yu Kao, Fu-Der Mai, Hui-Yen Tsai and Yu-Chuan Liu\*, *Chemical Engineering Journal*, 426, 130875 (2021)( )

（文/劉豫川，臺北醫學大學醫學院生物化學暨細胞分子生物學科教授）