

## 共振器配列構造電極による酸素発生反応変調：電解質依存性

(北大院総化<sup>1</sup>・北大院理<sup>2</sup>・JST-さがけ<sup>3</sup>) ○荻澤 大輝<sup>1</sup>・福島 知宏<sup>2,3</sup>・板谷 昌輝<sup>2</sup>・村越 敬<sup>2</sup>

Modulation of Oxygen Evolution Reaction by Cavity-arrayed Electrode: Electrolyte Dependence (<sup>1</sup>Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, <sup>2</sup>Faculty of Science, Hokkaido University, <sup>3</sup>JST-PRESTO) ○Daiki Ashizawa,<sup>1</sup> Tomohiro Fukushima,<sup>2,3</sup> Masaki Itatani,<sup>2</sup> Kei Murakoshi<sup>2</sup>

We utilized the Ni cavity-arrayed electrode to investigate the oxygen evolution reaction (OER) activity. The OER behaviors were evaluated by the bubble growth behavior. We investigate the possible modulation of the OER behavior depending on electrolyte solutions using cavity-array electrodes.

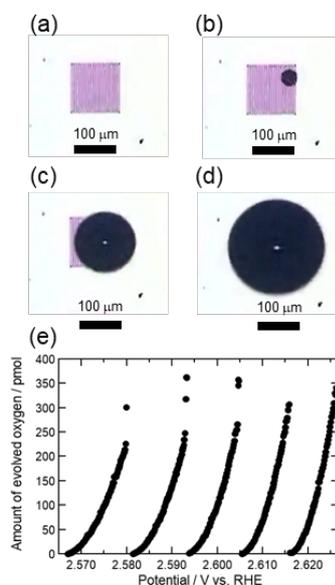
**Keywords** : Water Electrolysis; Oxygen Evolution Reaction; Cavity-arrayed Electrode; Bubble Evolution Analysis

【序論】二つの向かい合う鏡面間の距離に依存して共振器モードが形成される。共振器モードと水分子の振動モードが一致する際に振動強結合状態が形成され、水和構造が変調することが示唆されている。<sup>[1]</sup> また、水和構造が電解質に依存して酸素発生反応 (OER) 活性に影響を与えることが知られている。<sup>[2]</sup> 本研究では共振器配列構造電極を用いて OER への促進効果に関して検討し、電解質依存性を評価した。

【実験】合成石英ガラス基板にフォトリソグラフィ手法を用いて動画撮像視野内に 1.0 μm から 5.6 μm の共振器長を有する Ni 共振器配列構造電極を 112 個配置した。pH 11 リン酸緩衝溶液及び pH 11 過塩素酸ナトリウム非緩衝溶液を用いて OER を進行させ、動画観測、画像解析により構造に依存した気泡形成を評価した。

【結果・考察】電気化学電位制御下において OER を進行させ、画像解析を用いて共振器配列構造電極からの気泡成長速度の定量解析を行った (Figure)。気泡成長速度の電位依存性を評価したところ、非緩衝溶液においては構造に依存した異なる気泡成長速度変化が観測された。このとき振動強結合形成に有利な構造において、酸素発生反応活性が向上する傾向が得られた。これは、振動強結合状態形成に伴い、水分子の解離速度が促進され、OER 活性が向上する可能性を示唆する。

【参考文献】 [1] T. Fukushima *et al.*, *Chem. Sci.*, **2023**, *14*, 11441. [2] Y. Shao-Horn *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **2021**, *125*, 8195.



**Figure.** Snapshots of bubble formation on cavity-arrayed electrode. Cavity length is 1.6 μm. (a)  $t = 0$  s. (b)  $t = 0.1$  s. (c)  $t = 1.0$  s. (d)  $t = 2.0$  s. (e) The amount of evolved oxygen depending on potential. Solution is pH 11 unbuffered electrolyte.