

磁気電析におけるキラリティの磁場依存性の破れ

Breaking of Magnetic Field Dependence of Chirality in Magneto-electrodeposition

¹ 東北大金研, ² 職業大○茂木 巖¹, 青柿 良一², 高橋 弘紀¹¹IMR Tohoku Univ., ²Polytech. Univ.○Iwao Mogi¹, Ryoichi Aogaki², Kohki Takahashi¹

E-mail: mogi@imr.tohoku.ac.jp

1. はじめに 我々はこれまで、磁気電析が電析膜の表面にキラリティを誘発することを見出してきた。キラリティの発現は、マイクロ MHD 渦流にマクロな垂直 MHD 対流が作用し、マイクロ MHD 渦流の対称性が破れることにより起こる。したがって、キラリティの符号は磁場の極性に依存する。事実、これまでほとんどの実験において磁場反転によりキラリティの符号も反転することが確認されている[1,2]。しかしながら、銅の磁気電析において塩化物イオンが吸着する系においては、そのような磁場依存性が破れることが見つかった。そこで、どのような条件でキラリティの磁場依存性が破れるのかを探索してみた。

2. 実験 銅の磁気電析を 50mM 硫酸銅+0.5M 硫酸水溶液中、直径 3 mm の白金ディスク電極を用いて定電流モードで行った。磁場は 1 ~ 5T で、ファラデー電流に平行(+)か反平行(-)に印加した。作製した磁気電析 (MED) 膜を電極に用いて、アラニンのエナンチオマーのボルタモグラムを測定した。ボルタモグラムにおけるキラル挙動を定量化するために、*ee* (enantiomeric excess)を次のように定義した。 $ee = (i_p^L - i_p^D) / (i_p^L + i_p^D)$, ここで i_p^L と i_p^D は L 体および D 体のピーク電流である。

3. 結果 Fig. 1 に 5T-膜(a, b)と 2T-膜(c, d)の *ee* 値の電析電流依存性を示す。+5T-膜では低電流域で D-活性、高電流域で L-活性を示しているのに対し、-5T-膜では、反対のキラル符号を示している。ところが、2T-膜においては両方の磁場極性において、低電流域で D-活性、高電流域で L-活性を示している。磁場が比較的弱いときには、マイクロ MHD 渦流の強固な自己組織化状態が壊れてくるため、キラリティの磁場依存性が破れるのではないかと推察している。

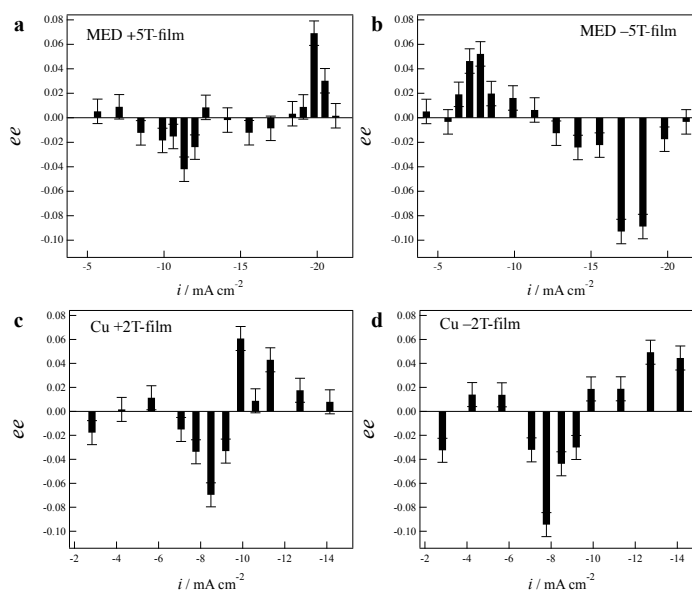


Fig. 1. The *ee* ratio profiles of MED films. **a**; +5T-film, **b**; -5T-films, **c**; +2T-film and **d**; -2T-film.

[1] I. Mogi, R. Aogaki, K. Watanabe, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 88, (2015) 1479-1485.

[2] I. Mogi, R. Morimoto, R. Aogaki, *Curr. Opin. Electrochem.* 7 (2018) 1-6.