

# 回転磁気電析における界面キラリティの発現挙動

## Surface Chirality in Rotational Magnetoelectrodeposition

<sup>1</sup> 東北大金研, <sup>2</sup> SAITEC, <sup>3</sup> 職業大

○茂木 巖<sup>1</sup>, 森本 良一<sup>2</sup>, 青柿 良一<sup>3</sup>, 高橋 弘紀<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IMR Tohoku Univ., <sup>2</sup>SAITEC, <sup>3</sup>Polytech. Univ.

○Iwao Mogi<sup>1</sup>, Ryoichi Morimoto<sup>2</sup>, Ryoichi Aogaki<sup>3</sup>, Kohki Takahashi<sup>1</sup>

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

**1. はじめに** 磁気電気化学キラリティの発現はマイクロ MHD 効果に起因するが, キラル界面形成にはマイクロ MHD 渦流の対称性を破る必要がある. 我々は, 磁場中で電気化学セルを回転する方法によりキラリティ発現を報告してきた[1,2]. 今回は, 回転方向, 回転周波数, 磁場方向, 磁場強度を変化させ, 多様な界面キラリティの発現を報告する.

**2. 実験** 銅の電析は 50mM 硫酸銅+0.5M 硫酸水溶液中, 定電位電析を直径 3.2 mm のディスク電極を用いて行った. 磁場は 2~5T で, ファラデー電流に平行(+)か反平行(-)に印加した. 電解セルの回転にはギヤードモーターを用い, 0.5 ~ 6 Hz の周波数で, 時計回り(CW)および反時計回り(ACW)に回転させた. 作製した磁気電析膜を電極に用いて, アラニンのエナンチオマーのボルタモグラムを測定し, キラリティの符号と *ee* (enantiomeric excess) 値を評価した.

**3. 結果** 様々な条件で銅の回転磁気電析を行い, 磁気電析膜の界面キラリティを磁場・周波数ごとにまとめた結果を Table. 1 に示す. キラリティの磁場極性および回転方向の依存性には三つのパターンが存在することが分かった. 第一は, キラリティが回転方向には依存せず, 磁場極性のみ依存する左のパターンである. これは垂直 MHD 効果(V-effect)が支配的であることを示唆している. 第二のグループは, L が 3 個, D が 1 個 (またはその逆) のようなパターンで, 垂直 MHD 効果と回転効果(R-effect)の両者が重々して働いていることを示唆している. 第三のグループは磁場極性, 回転方向に

関係なく L 活性のみが現れる右のパターンで, キラル対称性が破れているようにみえる.

[1] I. Mogi, R. Morimoto, R. Aogaki, K. Watanabe, Sci. Rep. 3 (2013) 2574.  
[2] I. Mogi, R. Morimoto, R. Aogaki, Curr. Opin. Electrochem. 7 (2018) 1-6.

| V-effect |            |            | V+R-effect |            |            | All L    |           |           |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|
| Rotation |            |            | Rotation   |            |            | Rotation |           |           |
| B / T    | CW 4Hz     | ACW 4Hz    | B / T      | CW 6Hz     | ACW 6Hz    | B / T    | CW 2Hz    | ACW 2Hz   |
| (+) 2    | D (-0.12)  | D (-0.31)  | (+) 5      | L (0.094)  | L (0.12)   | (+) 5    | L (0.46)  | L (0.32)  |
| (-) 2    | L (0.12)   | L (0.13)   | (-) 5      | D (-0.28)  | L (0.36)   | (-) 5    | L (0.24)  | L (0.11)  |
| Rotation |            |            | Rotation   |            |            | Rotation |           |           |
| B / T    | CW 6Hz     | ACW 6Hz    | B / T      | CW 4Hz     | ACW 4Hz    | B / T    | CW 0.5Hz  | ACW 0.5Hz |
| (+) 2    | D (-0.25)  | D (-0.073) | (+) 5      | D (-0.14)  | L (0.32)   | (+) 5    | L (0.015) | L (0.17)  |
| (-) 2    | L (0.26)   | L (0.035)  | (-) 5      | L (0.041)  | L (0.41)   | (-) 5    | L (0.21)  | L (0.093) |
| Rotation |            |            | Rotation   |            |            |          |           |           |
| B / T    | CW 6Hz     | ACW 6Hz    | B / T      | CW 4Hz     | ACW 4Hz    |          |           |           |
| (+) 3    | D (-0.069) | D (-0.067) | (+) 4      | D (-0.051) | L (0.44)   |          |           |           |
| (-) 3    | L (0.27)   | L (0.20)   | (-) 4      | L (0.31)   | L (0.12)   |          |           |           |
|          |            |            | Rotation   |            |            |          |           |           |
| B / T    | CW 4Hz     | ACW 4Hz    | B / T      | CW 4Hz     | ACW 4Hz    |          |           |           |
| (+) 3    | L (0.16)   | D (-0.017) | (+) 3      | L (0.16)   | D (-0.017) |          |           |           |
| (-) 3    | D (-0.025) | D (-0.15)  | (-) 3      | D (-0.025) | D (-0.15)  |          |           |           |

Table. 1. Surface chirality and *ee* values in various conditions of rotational magnetoelectrodeposition.