

L-スレオニン デヒドロゲナーゼの磁場効果(動画 12)

<解説>

超耐熱性を有する古細菌から抽出した L-スレオニン デヒドロゲナーゼ (L-threonine dehydrogenase : TDH) というタンパク質を、超電導マグネットで発生させた強磁場空間で結晶化させ、結晶成長に及ぼす磁場効果について調べた。

動画は TDH の結晶成長過程を 30 おきに撮影したものである。結晶化はハンギングドロップ法で行い、磁束密度 8 T の強磁場は画面奥から手前に向かって印加している。

TDH の結晶は紡錘形で、*c*-軸が磁場方向に垂直に配向する。本動画は、TDH が磁場方向に対して垂直に配向するという知見が判明する前に行った実験であるため、本動画で TDH が磁気配向しているのかどうか判別しにくいかもしれない。なお、本動画は磁場中で TDH の結晶成長に成功した数少ない動画の一つである。以下の連続写真は *native*-TDH に(A) 0 T, (B) 2 T, (C) 4 T, (D) 10 T の磁場を印加した場合の結晶の配向を示している。4 T 以上の磁場で磁場方向に垂直に結晶が配向しているのが判る。

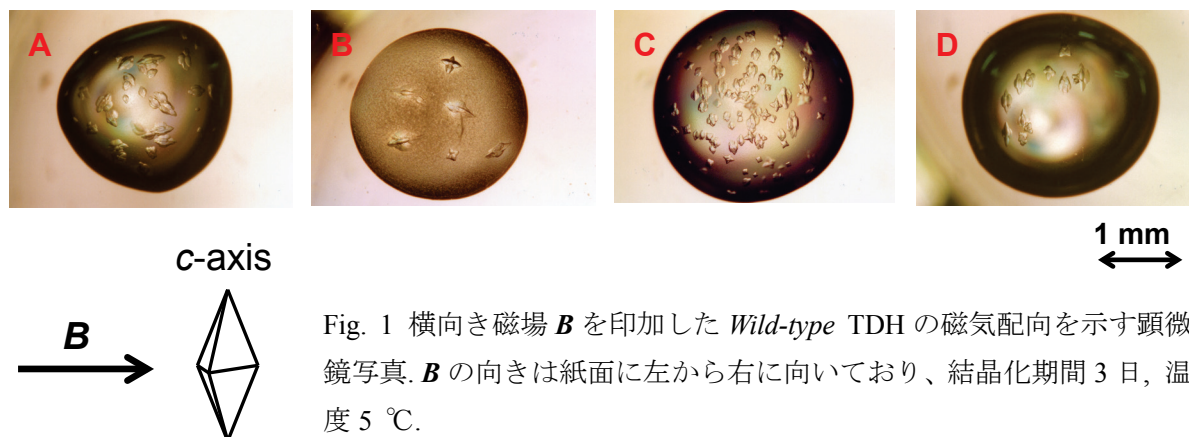


Fig. 1 横向き磁場 *B* を印加した *Wild-type* TDH の磁気配向を示す顕微鏡写真. *B* の向きは紙面に左から右に向いており、結晶化期間 3 日、温度 5 °C.

<補足説明>

TDH は分子表面に亜鉛原子を 1 つ配位している。本研究では Zn^{2+} 原子をキレート剤で切断し、磁化率が高い Co^{2+} , Ni^{2+} , Gd^{3+} 原子で置換した TDH を生成し、同様の磁場効果を調べた。文献[1-2]で示したように、 Co^{2+} , Gd^{3+} 置換した TDH 結晶は *native*-TDH よりも磁気配向がより顕著になり、2 T でも配向することを確認した。詳細は文献[2]を参照されたい。

Co^{2+} , Ni^{2+} , Gd^{3+} 原子で置換した TDH については、超電導マグネットの水平方向に傾斜させて結晶成長させた。マグネットを水平方向に傾斜させるためには大掛かりな装置改造が必要で、成長過程を記録した動画はない。Fig. 1 (A)~(D)はボアから取り出した直後の顕微鏡写真である。

<実施場所>

独立行政法人 産業技術総合研究所関西センター

<論文>

[1] 牧 祥, 安宅光雄,

“強磁場を利用したタンパク質の高品質化技術”,

日本原子力研究開発機構 平成 17 年度黎明研究成果報告集, pp.155-161 (2007).

[2] S. Maki, K. Ishikawa, and M. Ataka,

“Orientation of growing crystals of Co- or Gd-containing L-threonine dehydrogenase by magnetic fields”,

Journal of Crystal Growth **311**, pp. 4725-4729 (2009).