

X線デジタルトポグラフィを用いた  
単斜晶鶏卵白リゾチーム結晶の完全性評価  
Evaluation the perfection of monoclinic hen egg-white lysozyme crystals  
using X-ray digital topography

岸健晴<sup>1</sup>, 鈴木凌<sup>1</sup>, 若生啓<sup>2</sup>, 小島謙一<sup>1,2</sup>, 橘勝<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>横浜市立大学 〒236-0027 神奈川県横浜市瀬戸 22-2

<sup>2</sup>横浜創英大学 〒226-0015 神奈川県横浜市緑区 三保町 1 番地

Takeharu Kishi<sup>1</sup>, Ryo Suzuki<sup>1</sup>, Kei Wako<sup>2</sup>, Kenichi Kojima<sup>1,2</sup>, Masaru Tachibana<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Yokohama City University, 22-2 Seto, Kanazawa-ku, Yokohama, 236-0027, Japan

<sup>2</sup>Yokohama Soei University, 1 Miho-cho, Midori-ku, Yokohama, 226-0015, Japan

1 はじめに

これまで我々は、モデルタンパク質であるリゾチーム結晶を用いて、X線トポグラフィによる結晶欠陥、特に転位の観察やキャラクタリゼーションを行ってきた[1]。また、高分解能 X線 CCD カメラを用いることで、結晶を微小回転させながら連続的に X線デジタルトポグラフ像を得ることができる。X線デジタルトポグラフ像の最大の利点は、空間のみの情報だけでなく角度情報も含んでいる点であり、ロッキングカーブ解析をすることで結晶の完全性を定量的に評価できる[2]。我々は、3つの異なる晶系である正方晶、斜方晶、単斜晶の観察を行ってきたが、単斜晶のみ、曲線やループ転位などの特異な転位構造が確認された。また、単斜晶にはベルグ効果による空隙があり、同一結晶内でも場所により成長速度が異なるため、完全性が高い領域と低い領域が共存していると考えられる。この報告書では、X線デジタルトポグラフィを用いた、単斜晶リゾチーム結晶の完全性の評価を報告する。

2 実験

サンプルは二液界面法で育成した単斜晶鶏卵白リゾチーム (HEWL) 結晶を用いた。

X線デジタルトポグラフィは BL14C と BL15B1で行った。また、ビームにはモノクロメーターで単色化した波長 1.2Å の単色 X線を用いて、サンプルの(110)面にはほぼ垂直に入射した。

デジタルトポグラフ像は高解像度 X線 CCD カメラ (Photonic Science X-FDI 1.00:1) で取得した。CCD カメラ - サンプル間距離は 35cm であった。

さらに結晶を一軸で回転させながら 100 枚程度の連続したデジタルトポグラフ像を取得することで、結晶の局所的なロッキングカーブが得られた。各ロッキングカーブは当グループのマッピングプログラムによってピーク解析が行われた[3]。

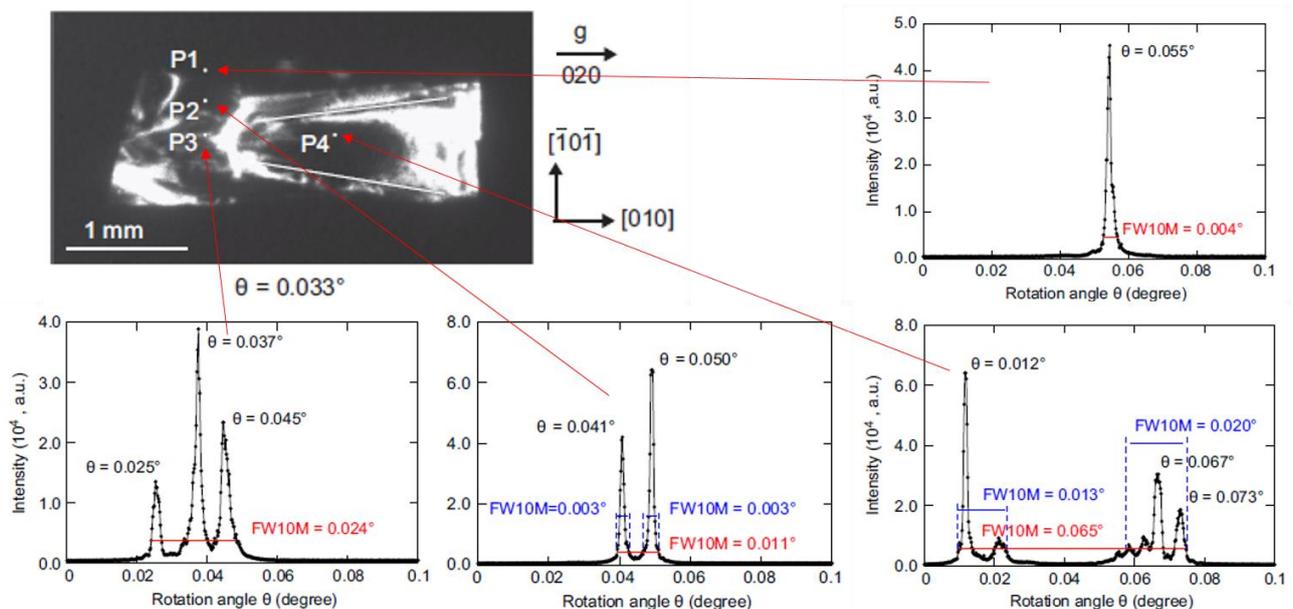


図1 単斜晶 HEWL 結晶のデジタルトポグラフ像と、局所的ロッキングカーブ

### 3 結果および考察

図1は、得られた単斜晶リソチーム結晶のデジタルトポグラフィ像と、P1からP4に示す各領域の局所的ロックンクカーブである。

P1のピークは10分の1幅(FW10M)が $0.004^\circ$ であり、非常にシャープで局所的には高品質な結晶であることがわかる。またP2,P3の領域では2,3のピークに分裂しているが、その一本一本はP1同様シャープである。P4はベルグ効果による空隙を含む領域の局所的ロックンクカーブである。左側にはP2のような2本に分裂しているピーク、右側にはP3と同様のピークが見られている。これらのピーク形状から、P2~P4の領域では、完全性の高いセクター間で配向不整が生じていると考えられる。

### 4 まとめ

X線デジタルトポグラフィを用いて、単斜晶HEWL結晶の局所的ロックンクカーブ測定を行っ

た。単斜晶HEWL結晶の局所的ロックンクカーブは、正方晶では見られない数本に分裂したピーク形状が見られ、その一本一本は非常にシャープであった。このことから、単斜晶HEWL結晶は結晶内がいくつかのセクターに分かれており、そのセクターひとつひとつの完全性は高いと考えられる。

#### 参考文献

- [1] T. Sawaura *et al.*, *J. Crystal Growth* **318**, 1071 (2011).
- [2] K. Wako *et al.*, *J. Appl. Cryst.* **45**, 1009 (2012).
- [3] K. Wako *et al.*, *J. Appl. Cryst. impress* (2014).

#### 成果

- [1] K. Wako *et al.*, *J. Appl. Cryst. impress* (2014).

\* tachiban@yokohama-cu.ac.jp