

Cz-LiTaO₃単結晶インゴットにおける多結晶化発生点の構造

Atomistic structure in the nucleation sites for polycrystallization in Cz-LiTaO₃ ingots

住友金属鉱山², 東北大金研¹ 大迫 千峰¹, 梶ヶ谷 富男¹, 大野 裕²

Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.¹, Kazutaka Osako¹, Tomio Kajigaya¹

Institute for Materials Research, Tohoku University², Yutaka Ohno²

E-mail: tomio.kajigaya.w5@smm-g.com

【はじめに】 LiTaO₃ (LT) 結晶は優れた圧電性を示し、主に表面弾性波フィルタ用材料として用いられる。工業的にはLT結晶はチョクラルスキー (CZ) 法で育成されるが、育成結晶中の転位密度が高くリニエージ (小傾角粒界：転位列より構成) の発達による多結晶化抑制が単結晶化率向上の最も大きな課題である。CZ法で育成した結晶内でリニエージの分布と構造の解析を進めた結果 [1-4]、多結晶化領域ではある種のリニエージと連なるV字型に配列した帯状の双晶構造が形成され [5]、その形成はインゴットの偶発的な動径収縮と関連があると示された [6]。今回は、形成直後の双晶と付随するリニエージの構造を透過電子顕微鏡 (TEM) などで評価し、双晶構造の形成機構について議論する。

【実験方法】 CZ法により引上方位42°RYで育成し、結晶底部付近に多結晶化の初期段階が発生しているφ4in LT結晶から0.76mmピッチでZ面ウエハを切り出し、透過X線トポグラフ観察とHF-HNO₃研磨液によるエッチピット観察から双晶の形成点を同定し、その領域をTEM観察した。

【結果】 偶発的な動径の収縮に伴い、成長初期から伝搬する2種の転位からなるリニエージに分裂が生じ、その近傍でリニエージと連なる双晶の形成が観測された。双晶はインゴットの成長方向と平行に近い2つの{10-12}双晶面で構成される帯状構造で、その帯幅は付随するリニエージから離れるにつれ広がった。リニエージを構成する転位の伝搬方向は、双晶の形成までZ面と平行に近いが、双晶部で{10-12}双晶面と平行な方向に変化し、双晶を離れると再びZ面と平行に近くなった (図1)。それらの転位は、双晶部では双晶面に隣接して伝搬していた。1つのモデルとして、インゴットの動径収縮に伴う応力の導入に伴い転位のすべり系が{10-12}に変化し、そのすべりを介して双晶が形成される、と説明できる。

【参考文献】

- [1] 63th JSAP Spring Meeting, 19p-H112-6 (Kajigaya).
- [2] 64th JSAP Spring Meeting, 14a-B5-13 (Kubouchi).
- [3] 65th JSAP Spring Meeting, 17a-B301-4 & -5
(Kajigaya & Kubouchi).
- [4] 79th JSAP Fall Meeting, 21a-431B-6 (Ohno).
- [5] 66th JSAP Spring Meeting, 9a-S422-8 (Kajigaya).
- [6] 80th JSAP Fall Meeting, 18a-E207-9 (Ohno)

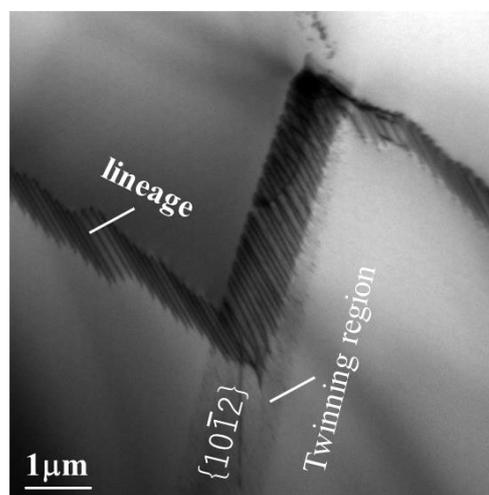


図1 双晶と連なるリニエージの TEM 像