

## ScAlMgO<sub>4</sub> 断面ウェハーの欠陥構造の X 線トポグラフィー観察

X-ray topographic observation of defect structure in ScAlMgO<sub>4</sub> cross-section wafer

九州シンクロ<sup>1</sup>, 立命館大<sup>2</sup>, (株)福田結晶研<sup>3</sup>

°石地耕太郎<sup>1</sup>, 藤井高志<sup>2,3</sup>, 荒木努<sup>2</sup>, 白石裕児<sup>3</sup>, 福田承生<sup>3</sup>

SAGA-LS<sup>1</sup>, Ritsumeikan Univ.<sup>2</sup>, Fukuda Crystal Lab.<sup>3</sup>

°K. Ishiji<sup>1</sup>, T. Fujii<sup>2,3</sup>, T. Araki<sup>2</sup>, Y. Shiraishi<sup>3</sup>, T. Fukuda<sup>3</sup>

E-mail: ishiji@saga-ls.jp

ScAlMgO<sub>4</sub>(SAM)結晶は GaN との格子定数差が 1.8%と小さく[1]、GaN 用基板材料として見込まれている。最近、我々は放射光 X 線トポグラフィーによって SAM 結晶ウェハー内の転位構造を観察した[2, 3]。SAM 結晶には主にストレート型とストリーム型の面内転位で占められており、それぞれ 1 種類の転位のみの転位コロニーを形成することを示した[2]。また、これらの転位のバーガスベクトルを特定した[3]。しかし、2 種類の面内転位の存在、転位コロニーの形成は未解明である。今回、これらを調査するため、成長初期から成長後期まで含む SAM の断面ウェハーを放射光 X 線トポグラフィーで観察し、欠陥構造を評価した。

CZ 法で作製した SAM 結晶インゴットから、成長初期から後期を含む SAM(0-110)断面ウェハーと同インゴットの成長後期から得た SAM(0001)面内ウェハーを用意した。SAGA-LS 放射光施設の BL09 で、これらの試料の欠陥構造を反射 X 線トポグラフィーで観察した。

図 1 に SAM(0-110)断面ウェハー全体の 0-228 回折の X 線トポグラフを示す。種結晶(Seed)を含む成長初期から後期までの欠陥構造を捉えている。全体にわたりドット状の転位が高密度で分布していた。SAM(0001)面内ウェハーの欠陥分布からストレート型転位とされる。また、固液界面の痕跡である成長ストリエーションも成長初期から見られた。ストリエーションは[0001]方向に伸びた中心軸で凹型となっており、結晶は成長中に凹型の固液界面の熱応力を受けたことが分かる。一方、成長後期では低転位密度の領域がいくつか観察された。SAM(0001)面内ウェハーの欠陥分布からストリーム型転位コロニーと考えられる。ストレート型転位は成長初期から生じるが、ストリーム型転位は成長後期にしか生じないことが分

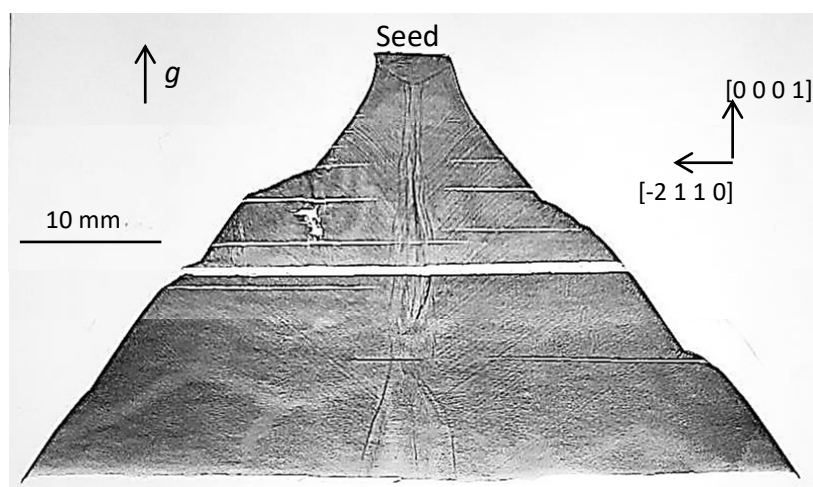


Fig.1 0-228 reflection X-ray topograph of entire SAM(0-110) cross-section wafer including from early to latter-growth stages.

かった。これら転位の生成起源や転位コロニー形成は結晶成長における固液界面の熱歪みの挙動と関係していると考えられる。

[1] H. Tang, et al., J. Alloys Compd. 471 (2009) L43.

[2] K. Ishiji, et al., J. Cryst. Growth 580 (2022) 126477.

[3] 石地耕太郎, 第 82 回応用物理学会秋季大会 (2021) 10a-N203-8.