19p-B5-3

酸性アモノサーマル法による GaN 結晶育成と鉱化剤の影響

Effect of mineralizer species on crystal growth of GaN by acidic ammonothermal method

東北大多元研 [1]，三菱化学 [2]，日本製鋼所 [3]　○包全喜 [1,3]，斉藤真 [1,2]，冨田大輔 [1]，羽豆耕治 [1]，古澤健太郎 [1]，鏡谷勇二 [2]，茅野林造 [3]，喬焜 [1]，石黒徹 [1]，横山千昭 [1]，秩父重英 [1]

IMRAM-Tohoku Univ.[1], Mitsubishi Chemical Corporation[2], The Japan Steel Works[3],

°Q. Bao[1,3], M. Saito[1,2], D. Tomida[1], K. Hazu[1], K. Furusawa[1], Y. Kagamitani[2], R. Kayano[3], K. Qiao[1], T. Ishiguro[1], C. Yokoyama[1], S. F. Chichibu[1]

E-mail: bao@mail.tagen.tohoku.ac.jp

【序】

大口径バルクGaN結晶の量産化が可能な手法としてアモノサーマル法が挙げられる。アモノサーマル法は超臨界アンモニアを溶媒とした結晶育成法であり、人工水晶の製造技術である水熱合成法と類似した手法である。我々は、ハロゲン化アンモニウムを鉱化剤とした酸性アモノサーマル法によるGaN結晶育成に取り組んできた。これまでに、ヨウ素系鉱化剤を用いることにより、Ga極性面側で100 μm/dayを超える高速育成に成功した[1]。また、鉱化剤気相合成法[2]、金属Gaの原料化[3]などの高純度化技術開発により、アモノサーマル育成GaNが基板として使用できることを見出した[4,5]。成長速度や結晶品質などが鉱化剤の種類に対して強い依存性を有しており、鉱化剤の影響について検討することが非常に重要である。本研究では、鉱化剤の種類が成長速度や結晶品質に及ぼす影響などについて報告する。

【結果と考察】

鉱化剤は中間媒体としてGa種を溶媒アンモニアに溶解させる重要な役割を担っており、鉱化剤によって形成する錯体の違いなどが成長速度や結晶品質に大きく影響する。従来のアモノサーマル法では*c*面に優先的に結晶成長が進んだが[1]、*c*面を大口径化するためには、*m*面を優先成長させる手法が極めて重要である。我々は、鉱化剤、温度、圧力などを最適化することにより結晶成長方位の制御が可能であるという新規な知見を見い出した。図1は自発核生成結晶を種として育成したブール結晶であり、*c*, *m*面の均質多面成長によるバルク結晶を得られた。また、育成条件を最適化することにより、*m*軸方向で300 μm/dayを超える高速育成に成功した。

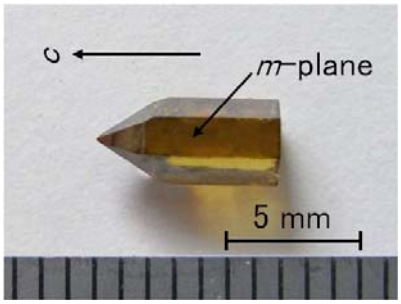

図 1　自発種結晶の多面成長

【参考文献】

1. 冨田大輔 他, *J. Cryst. Growth*, **353,** 2012, 59-62
2. 冨田大輔 他, *J. Cryst. Growth*, **348**, 2012, 80-84
3. 包全喜 他, *CrystEngComm*, **14**, 2012, 3351-3354
4. 秩父重英 他, *Appl. Phys. Express*, **4**, 2011, 045501
5. 秩父重英, *応用物理*, **81**(6), 2012, 502-505

© 2013 年　応用物理学会