



X線サブミクロンイメージング検出器開発のための GAGG:Ce シンチレータと LuAG:Ce シンチレータの比較

吉野 将生¹, 山本 誠一², 中西 恒平³, 余語 克紀³

1 東北大学未来科学技術共同研究センター, 2 早稲田大学理工学術院総合研究所,
3 名古屋大学大学院医学系研究科総合保健学専攻

キーワード：X線, 高分解能イメージング, シンチレータ, CMOS

1. 背景と研究目的

X線を用いたイメージングシステムにおいて、X線イメージング検出器の解像力は、試料の撮像精度を決める重要な要素の一つである。X線イメージング検出器は、X線を可視光に変換するシンチレータと変換された光をレンズ等で拡大し CMOS 等で撮像する拡大光学撮像系から構成される[1]。X線画像の解像力を高めるためには、シンチレータを薄くし、シンチレータ内部での光の拡散を低減することでレンズのピン트가ずれた成分を除去することが重要となる。

我々は 100 μm 厚の GAGG:Ce シンチレータを拡大光学撮像系と組み合わせることで X線サブミクロンイメージングが可能であることを実証した。そこで本実験では GAGG:Ce シンチレータと LuAG:Ce シンチレータのどちらが X線サブミクロンイメージング検出器に適しているか比較を行った。

2. 実験内容

100 μm 厚の GAGG:Ce シンチレータと LuAG:Ce シンチレータをそれぞれ 20 倍拡大レンズ、CMOS カメラを組み合わせ X線イメージング検出器を開発した。開発したそれぞれの X線イメージング検出器にビームラインより放出される X線を照射し JIMA チャートの透過像を撮像した。

3. 結果および考察

GAGG:Ce シンチレータで撮像した JIMA チャート 0.7 μm 幅スリット透過像と LuAG:Ce で撮像した透過像を Fig.1(a)と(b)に示す。どちらのシンチレータでも 0.7 μm 幅スリットを分解することに成功したが GAGG:Ce で取得した画像の方が高い分解能を有していた。

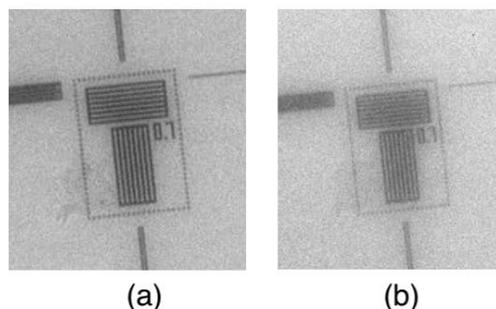


Fig.1 GAGG:Ce で撮像した JIMA チャート 0.7 μm 幅スリットの透過像 (a)と LuAG:Ce で撮像した透過像 (b)

4. 参考文献

1. M. Yoshino, K. Kamada, S. Yamamoto, R. Yajima, R. Sasaki, M. Sagisaka, J. Kataoka, T. Horiai, Y. Yokota, and A. Yoshikawa, Development and X-ray imaging performance of Tb-doped GdAlO₃- α Al₂O₃, submicron-diameter phase-separated scintillator fibers, AIP Adv.13, 025364, 2023.

<https://doi.org/10.1063/5.0136069>