

## 4D位相CTによる生きた幼虫の観察 Observation of living worm by 4D phase tomography

百生敦、矢代航、Sebastien Harasse、桑原宏萌、山崎岳、深澤拓也  
東京大学大学院新領域創成科学研究科

X線 Talbot 干渉計は  $1/10$  のバンド幅のX線に対して、単色X線を用いる場合とほぼ同様に機能する。従って、結晶分光器では、無駄にX線強度を減らしている事になっており、X線バンド幅を広くすることにより、高速のX線位相イメージングが可能となる。画質の低下はあるが、バンド幅がさらに広い白色 SR 光を用いたとしても、高速位相イメージングが可能である[1]。更に、 $1\sim 3$ rps で回転する試料について十分な S/N で高速撮像できるため、サブ秒の時間分解能を持つ位相トモグラフィ、すなわち、4D位相トモグラフィが実現している。なお、位相トモグラフィには位相計測が必要であるが、一般に用いられる縞走査法に代わり、高速撮影に適したフーリエ変換法を適用している。

我々は、この手法を生きたブドウ虫(ブドウスカシバの幼虫)やカイコの観察に適用してみた。Talbot 干渉計には周期  $5.3\mu\text{m}$  の格子を用い、 $28.8\text{keV}$  のX線に対して最適となるように配置した。X線画像検出器には、CMOS カメラ (pco.1200hs,  $1280\times 1024$ , 10bit AD 変換)をビームモニタ 2(AA40)に接続して使用した。蛍光体には、発光の減衰時間が短い厚さ  $20\mu\text{m}$  の P46 を使用した。ブドウ虫の観察結果においては、体内の気管に注目したところ、白色放射光照射 1 秒後より、気囊と思われる構造が縮んでしまう様子などが可視化された。発表では動画を示しながらさらに詳しく説明する。幼虫のサイズにおいて、三次元の動画像がサブ秒の時間分解能で得られたことは、我々の知る限り、他の手法を含めて初めてのことである。材料科学への応用を含め、今後応用研究を展開させたい。

本研究は、JST 先端計測の補助により行った。

[1] A. Momose et al., Opt. Express 17, 12540 (2009).