

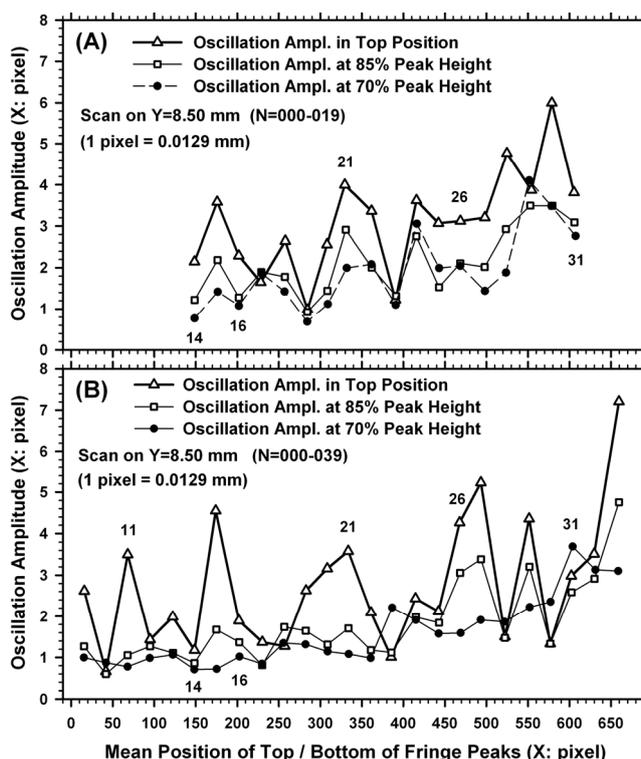
## X線ペンデル縞の異常時間振動の観測 II

### Observation of Strange Temporal Oscillation of X-ray Pendellösung Interference Fringes II

吉村 順一, 平野馨一 KEK 物構研

われわれはこの2、3年来X線ペンデルレースング干渉縞の異常な時間振動の観測を報告している [1, 2]。観測はX線CCDカメラを使った放射光実験で行っている。この一年程の進展としては、縞振動をより高い時間・空間分解能(0.85 秒、 $12.9 \mu\text{m}$ )で観測した結果を報告し [1, 3]、縞振動振幅分布の安定性や空間相関性に関する特性を調べ、さらに、振幅分布曲線上の特徴点(極小点等)と縞強度プロフィール上の特徴点との間にある関連があることを明らかにした。このペンデル縞異常振動は、これまで見てきた限りでは不規則な振動であるが、それぞれの縞の振動の大きさを縞模様の広域で俯瞰する振動振幅分布はその縞振動の場を特性付ける有意の情報でないか?と予想してきた。上記の振幅分布に関する知見はこの予想を裏付けている。今回の発表では、CCD観測の分解能は同程度でありつつも、上記の報告と少し違った実験条件で観測した結果を報告する。実験の概要はこれまでの報告と同様であるが、BL15C で、シリコンの楔形結晶を試料とし、波長  $0.081\text{nm}$ 、220 反射( $\theta_B=12.2^\circ$ )で行った。ビームの波長広がりは  $\Delta\lambda/\lambda_0=4.3 \times 10^{-4}$ 、角度広がりは  $0.079''$ 。試料の楔形結晶は上記波長で縞間隔が  $0.345 \text{mm}$  となるものを用意し、その回折像(O像)20~40 枚をいろいろな空間・時間分解能でCCDカメラ(Photonic Science Ltd., XFDI 11mm)上に連続撮影した。

図1のグラフはこれまでも報告してきた、縞プロフィールの頂上及びその他の高さ位置での縞位置振動の振幅分布を示す。分布曲線は山と谷の起伏を持つが、大勢として、縞コントラストの低下に逆相関して右上がりの増加を示す。これについての観測条件は (A) 露光 0.7 秒(撮影時間間隔 0.85 秒)、解像度  $12.9 \mu\text{m}$ 、試料—カメラ間距離 35 cm、画像強度(平均)720、であった。図2は今回報告予定の実験で得られた同様の縞振動振幅分布であるが、図1のものとはかなり異なっている。即ち、低コントラスト側(右)へ向かっての振幅増加傾向がほとんど見られず、すでに高コントラストの領域(左)から高い振幅極大が間欠的に出現している。これについての観測条件は、(B)露光 1.20 秒、解像度  $12.9 \mu\text{m}$ 、試料—カメラ間距離 4 cm、画像強度(平均)1100 である。二つの振幅分布の相違が本質的なものであるのか、どうか?もしそうだとすれば、それは実験条件のどんな要素に関係しているか?の問いに注意を払いつつ、(B)の実験の結果を報告する。



ペンデル縞振動の振幅分布 (上)図1. (下)図2 . [3] 吉村・平野:PFシンポ2010要旨集 p. 85.

図2は今回報告予定の実験で得られた同様の縞振動振幅分布であるが、図1のものとはかなり異なっている。即ち、低コントラスト側(右)へ向かっての振幅増加傾向がほとんど見られず、すでに高コントラストの領域(左)から高い振幅極大が間欠的に出現している。これについての観測条件は、(B)露光 1.20 秒、解像度  $12.9 \mu\text{m}$ 、試料—カメラ間距離 4 cm、画像強度(平均)1100 である。二つの振幅分布の相違が本質的なものであるのか、どうか?もしそうだとすれば、それは実験条件のどんな要素に関係しているか?の問いに注意を払いつつ、(B)の実験の結果を報告する。

[1] 吉村・平野:放射光学会年会予稿集 (2009) p.127; (2010) p. 89.

[2] J. Yoshimura & K. Hirano: J. Synchrotron Rad. **16** (2009) 601.