V301a 多重化コード化マスクの導入による MIXIM の有効面積拡大 (2)

石倉彩美,林田清,朝倉一統,佐久間翔太郎,米山友景,澤上拳明,鴨川航,岡崎貴樹,野田博文,花岡真帆,服部兼吾,松下友亮,峯田大靖,善本真梨那,大出優一,袴田知宏,松本浩典(阪大)

我々は、格子とピクセル検出器からなる、新たな原理の X 線撮像システム多重像 X 線干渉計 (MIXIM; Multi Image X-ray Interferometer Module) を発案し、その実用化に向けて開発を進めている。放射光施設 SPring-8 BL20B2 における X 線照射実験の結果は、これまでの年会で報告してきた。2019 年の実験で、実現した X 線天文 用撮像系として世界最高の 0.1 秒角を切る分解能の二次元撮像もそのひとつである (2020 年春季年会)。ただし、この際に用いた格子は、開口率 0.2 の一次格子を 2 枚直交させたものであり、有効面積が幾何学面積の 4%以下になってしまうという問題があった。そこで、我々が発案したのが、単純なスリットあるいはピンホールの代わりにコード化マスクパターンを周期的に並べた多重化コード化マスクである。計 4 種類(12.5 μ m 周期の 5 × 5 パターンが 3 種類、27.5 μ m 周期の 11 × 11 パターンが 1 種類)の多重化コード化マスクを LIGA プロセスにより製作し、これらを用いた実験を SPring-8 BL20B2 において 2020 年 2 月と 7 月に実施した。2020 年秋季年会では、多重化コード化マスクでも、確かに Talbot 干渉が起こることをはじめて実証した結果を報告した。また、像再合成の一例と、有効面積が直交格子の場合に比べて 15-26 倍になることも報告した。本講演では、像再合成方法の最適化の試み、入射 X 線エネルギーに対する像コントラストの依存性 (撮像に利用できるバンド幅に対応)、2 点源を分離して再合成できるかの検証、に関して報告する。2020 年 7 月の実験で実施した、多重化コード化マスクと検出器の距離を最大 10.2 m まで伸ばした実験の結果も報告する。