

松井研究室



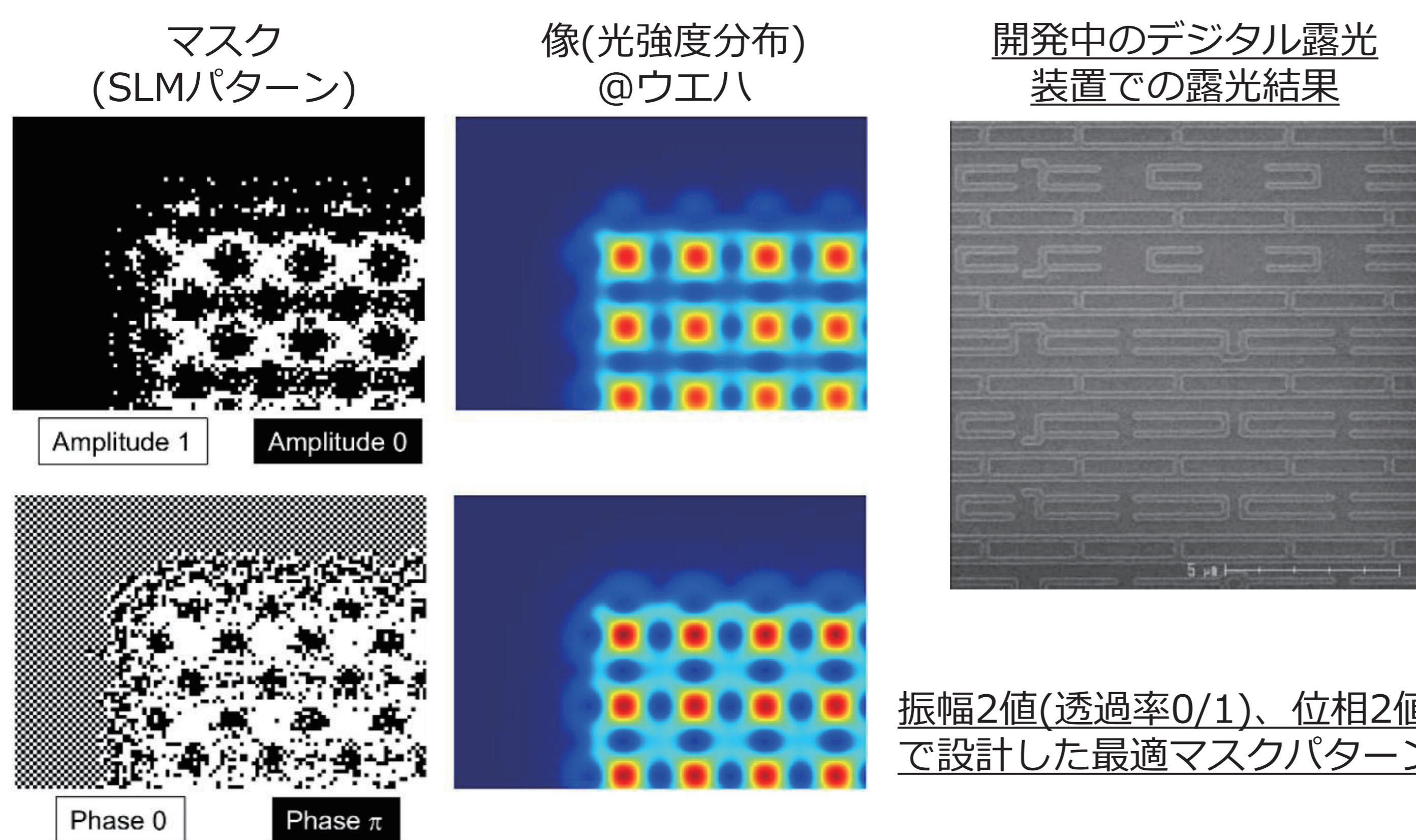
未来の光学機器は、どんなかたちをしているだろう

基礎系部門

超精密光学

工学系研究科 物理工学専攻

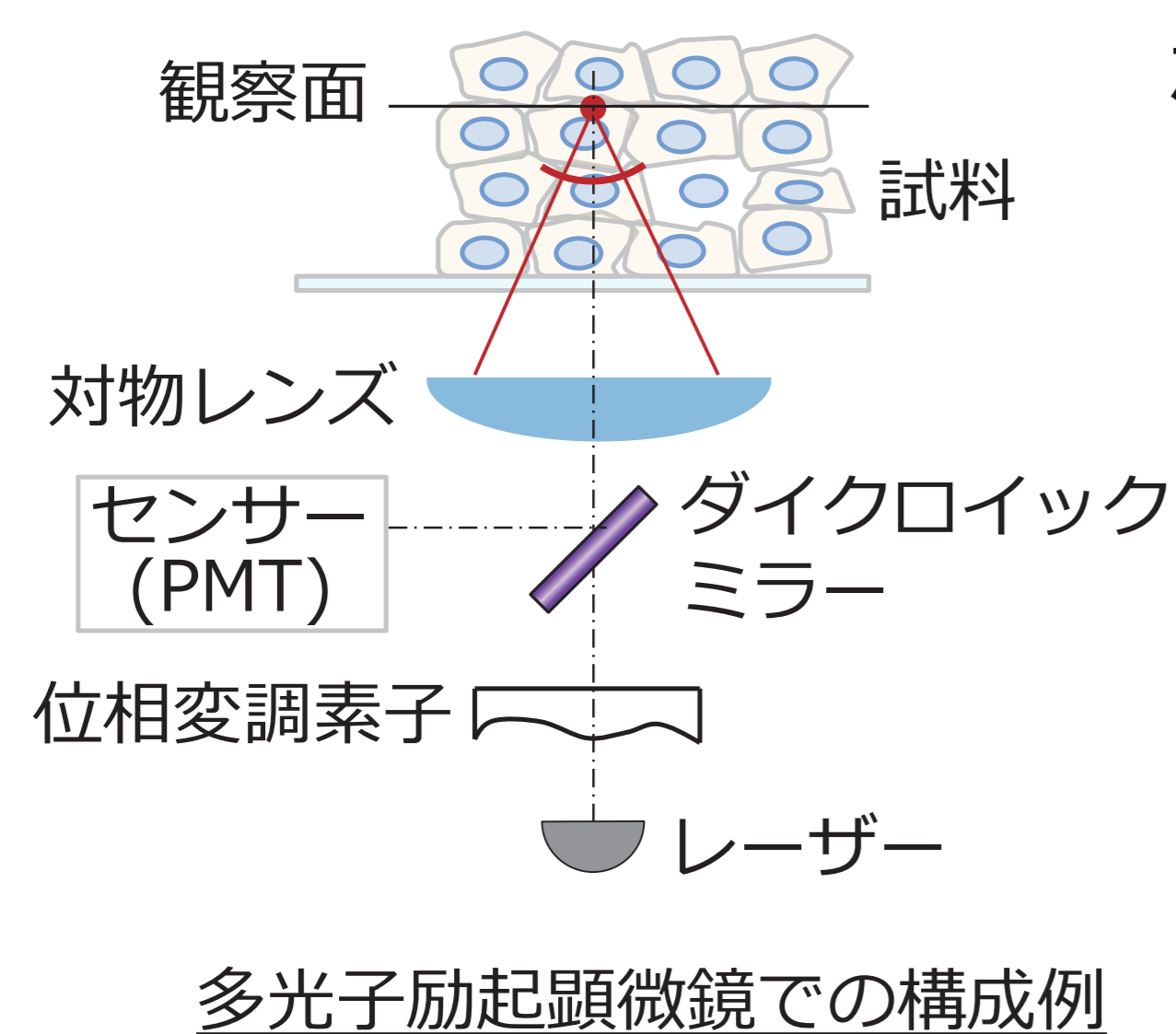
半導体製造、医療・生命科学、カメラなど、身の回りの多くの製品・サービスに、光・精密技術が使われています。フィジカルAIや量子の時代を見据え、未来の光・精密技術を探求しています。



[未来の半導体製造] 振幅変調・位相変調のそれぞれで最適マスクパターンを設計・評価し、デジタル露光装置に適した変調方式を検討した。量子アルゴリズムの活用にも取り組んでいる。

Okudaira, Y. & Yashiki, S. 2020, Proc. SPIE.
Watanabe, Y., et al. 2024, Proc. SPIE.

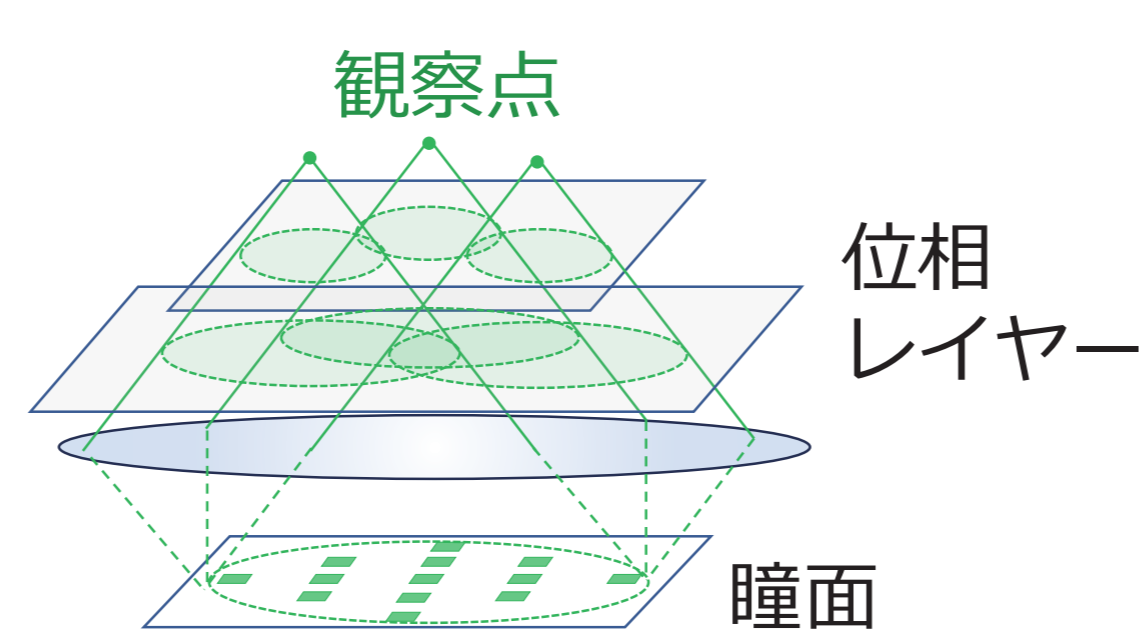
振幅2値(透過率0/1)、位相2値(0°/180°)のそれぞれで設計した最適マスクパターン(左)と得られる像(右)



多光子励起顕微鏡での構成例

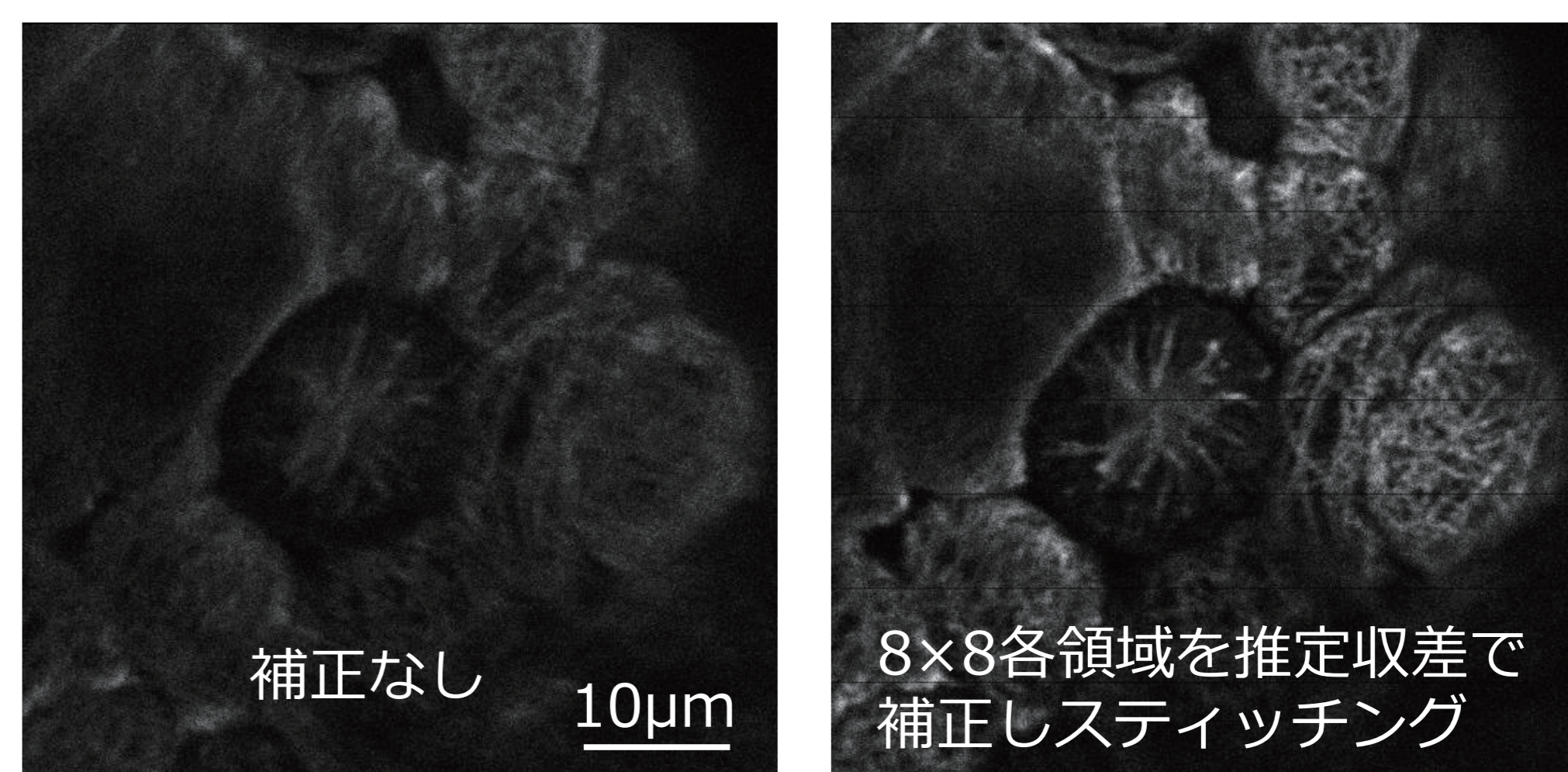
新谷, 菅野 2025, 日本学術会議国際光デー記念シンポジウム.

[未来の顕微鏡] 位相レイヤーモデルで視野依存収差を推定・補正し、複雑な収差をもつ生物試料の深部広域観察を実現した。



位相レイヤー・モデル

スフェロイド深さ100 μ mのチューブリン2光子顕微観察結果



[未来のカメラ] メタレンズを使った画角170°の広角レンズを試作・評価した。メタレンズは光を曲げる力が強いので、小型・軽量化出来た。

Toba, H., et al. 2023, International Optical Design Conference.

