

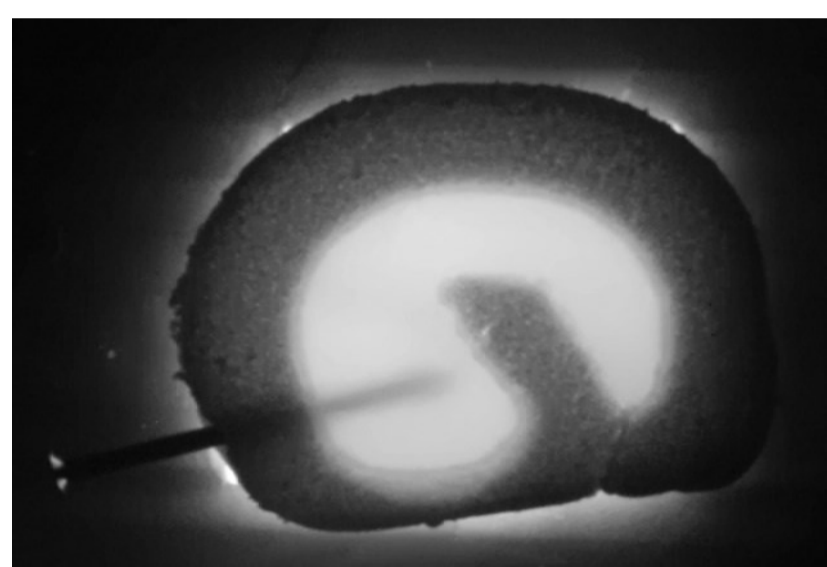
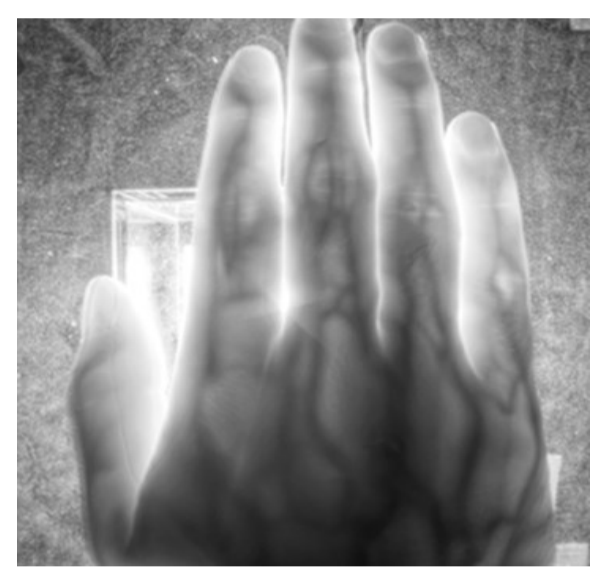
平行高周波照明による透過光と散乱光の分離

田中 賢一郎*1, 向川 康博*2, 松下 康之*3, 八木 康史*1

*1大阪大学 産業科学研究所, *2奈良先端科学技術大学院大学, *3マイクロソフトリサーチアジア

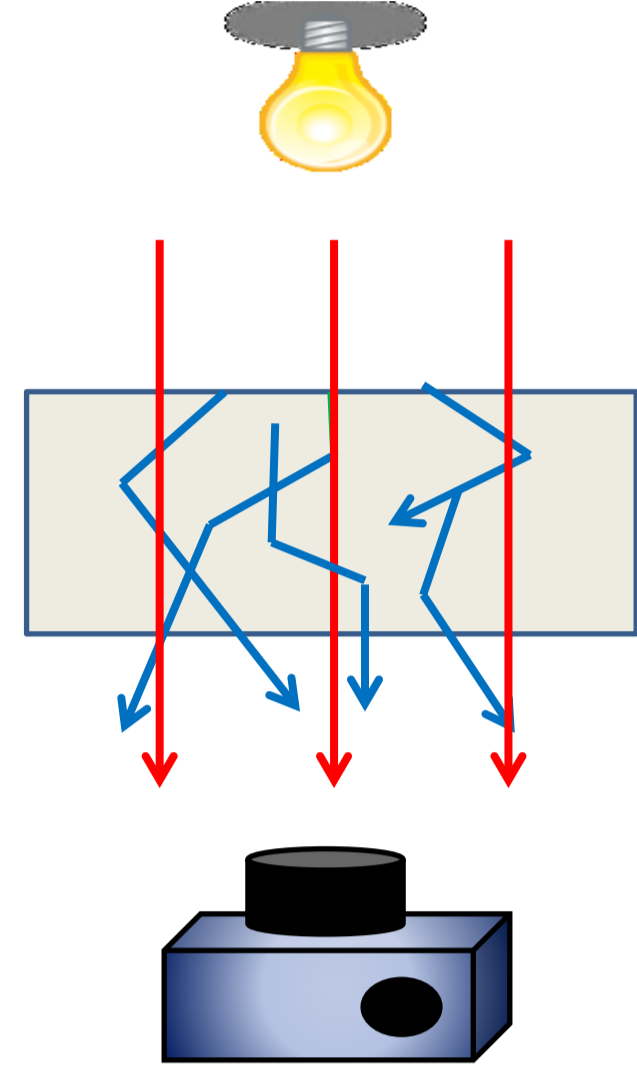
透過画像

- 物体内部の可視化
 - セキュリティ (静脈認証など)
 - 医療
 - 産業応用 (異物検査など)
- 散乱による不鮮明な画像

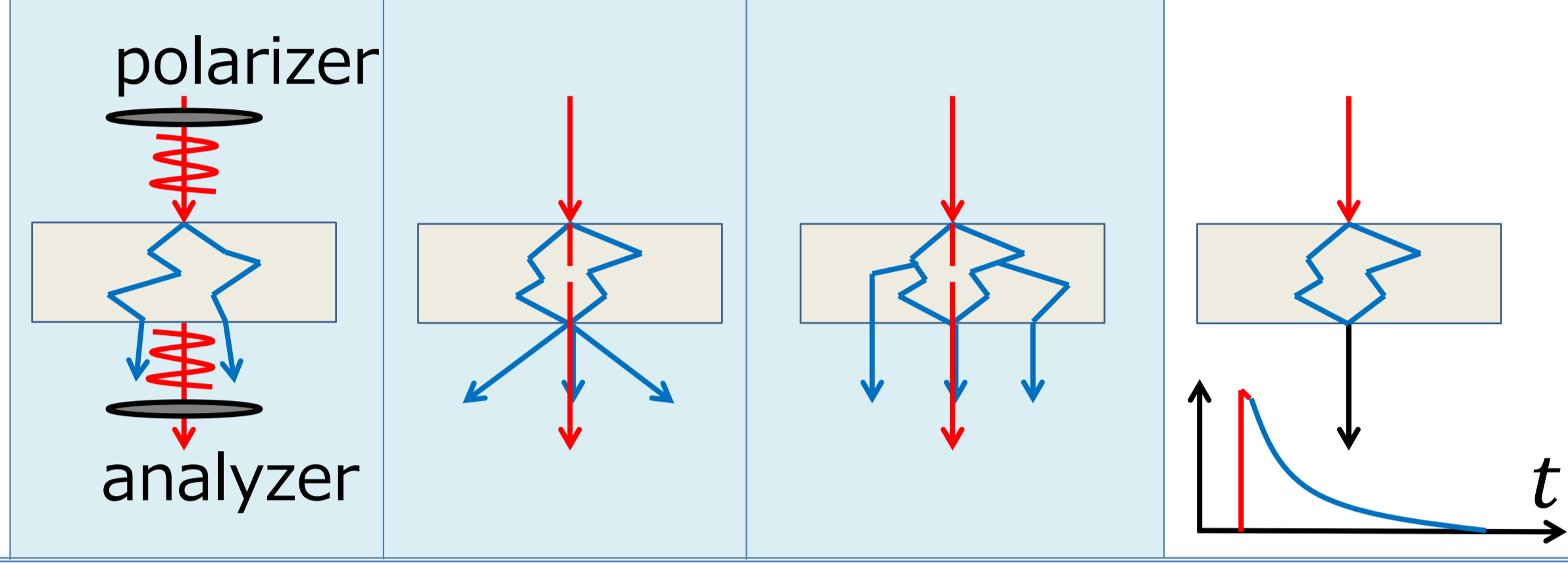
目的

- 透過光と散乱光の分離



透過光と散乱光の性質の違い

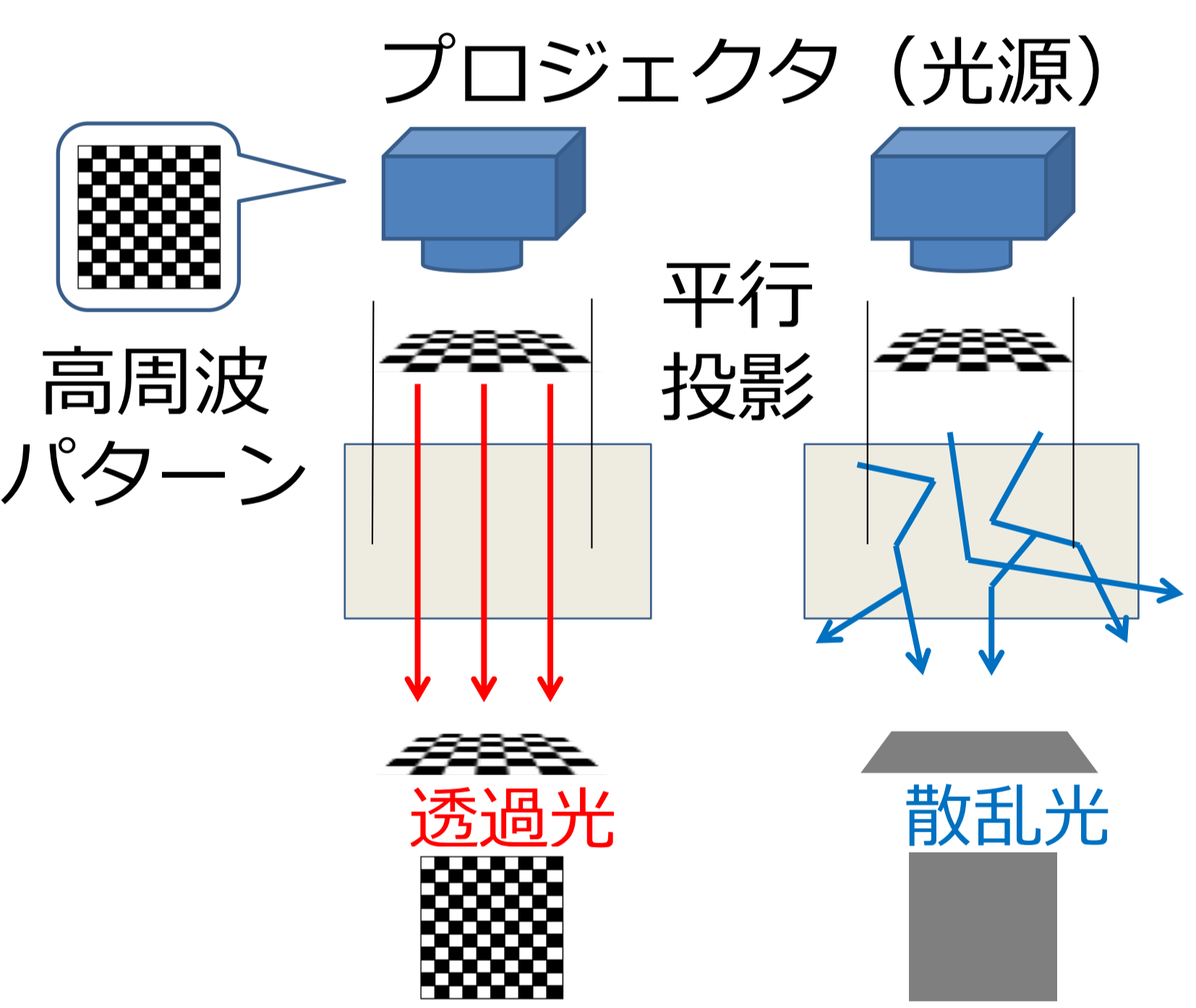
性質	偏光	出射角度	出射位置	出射時間
透過光	保持	まっすぐ	同一直線上	早い
散乱光	徐々に失う	広がる	広がる	遅れる



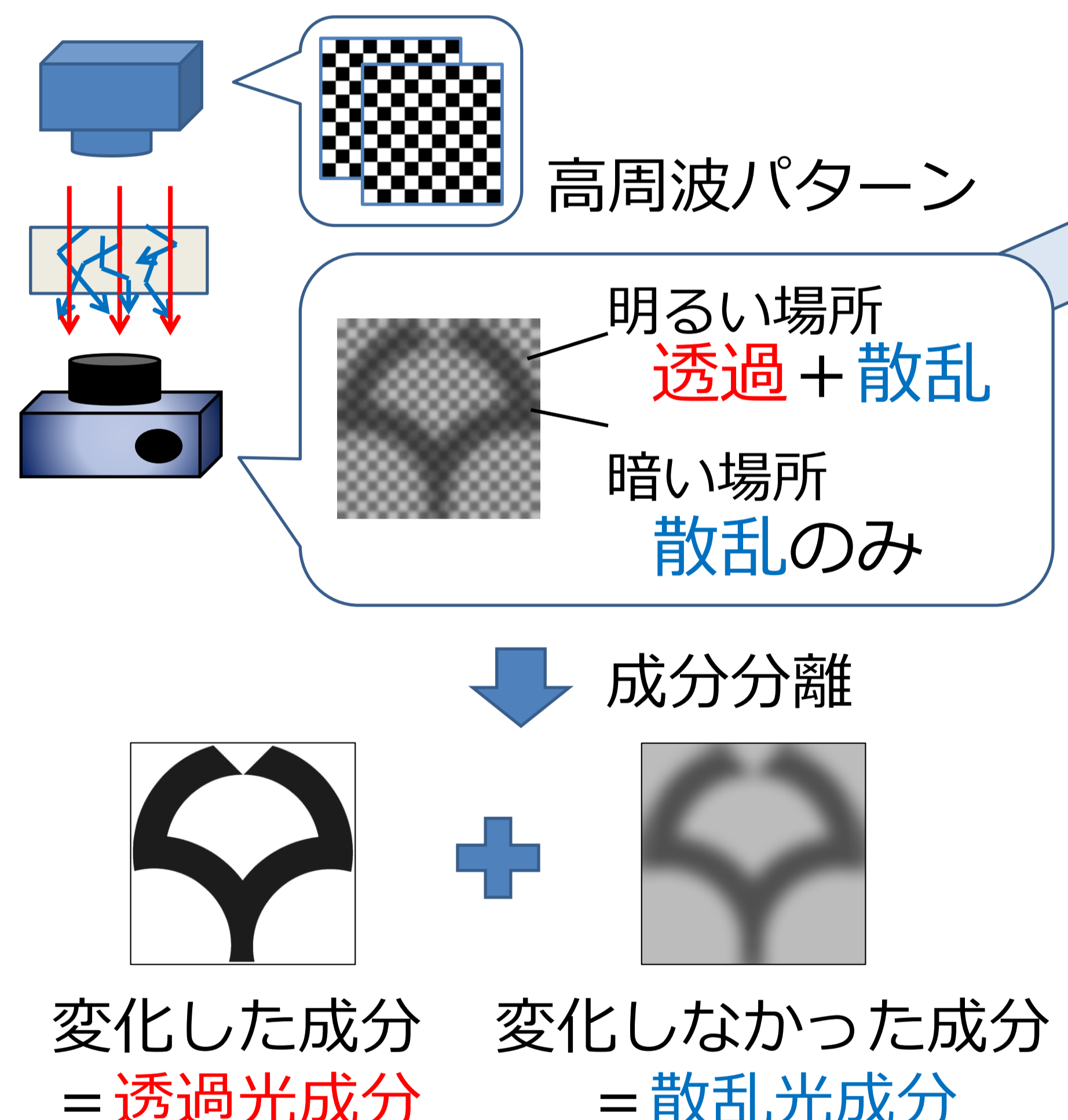
3つの性質を手掛かりに分離

分離のアイデア - 高周波パターンを投影

- 透過光
 - 投影パターンを保持
- 散乱光
 - パターンの均一化
 - ローパスフィルタ



- 投影パターンを変化させる
 - 透過光の分だけ観測が変化



- 観測輝度値

$$I_{\max} = L_t + \frac{1}{2}L_s$$

$$I_{\min} = \frac{1}{2}L_s$$

- 成分分離


$$L_t = I_{\max} - I_{\min}$$

$$L_s = 2I_{\min}$$

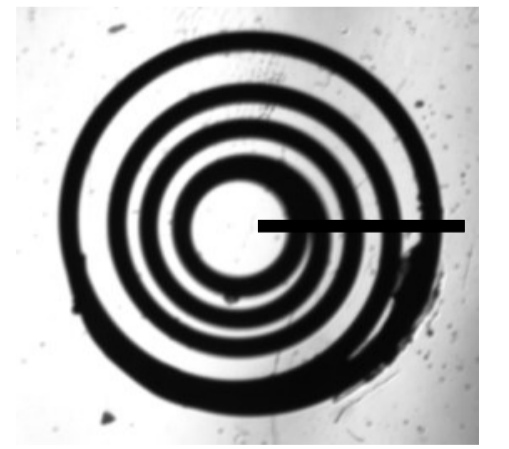
軽量の計算コスト

数値評価

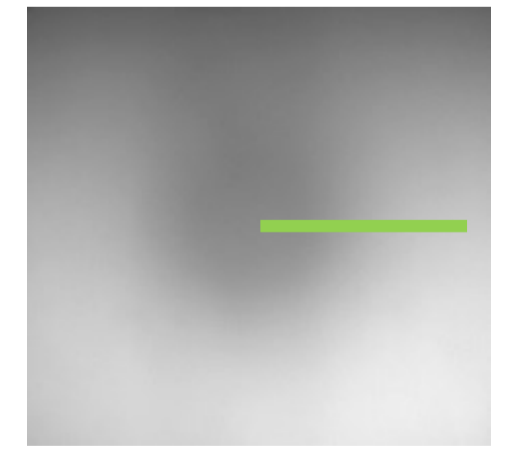
水で薄めた牛乳に沈めたらせん状の金属




対象物体



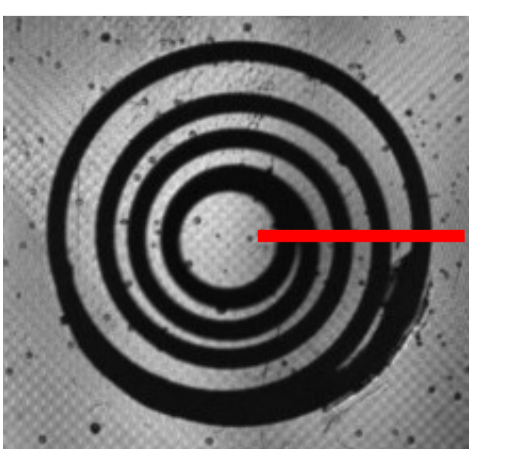
透明な水 (真値)




可視光 通常照明



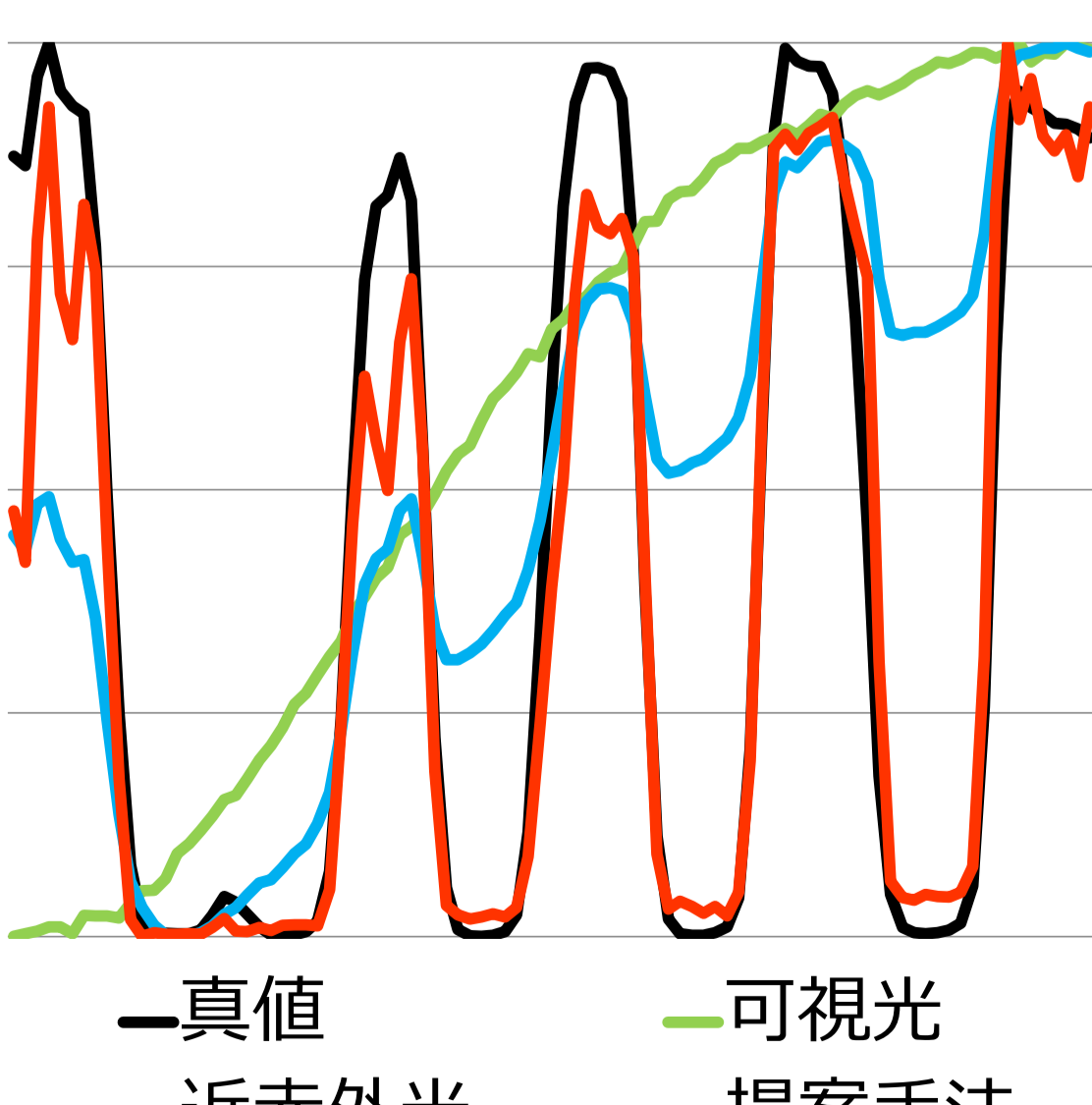
近赤外光 通常照明



提案手法 (透過成分)

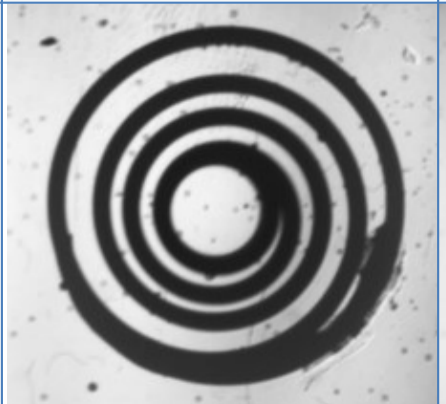
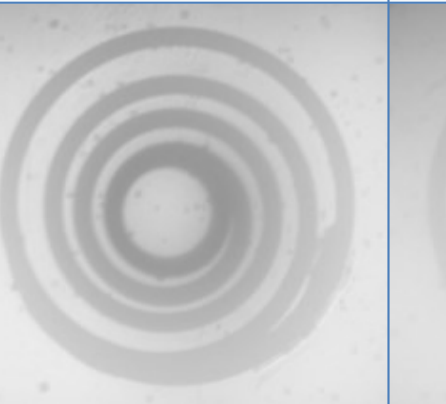
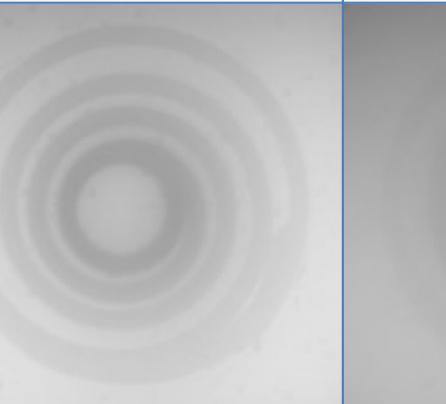
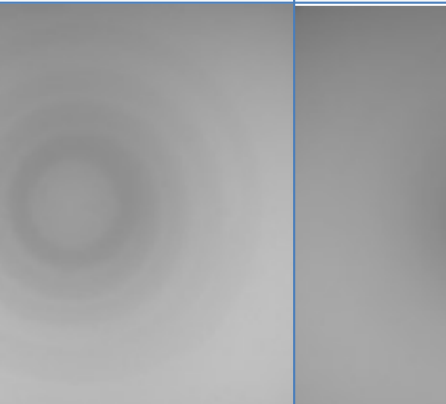

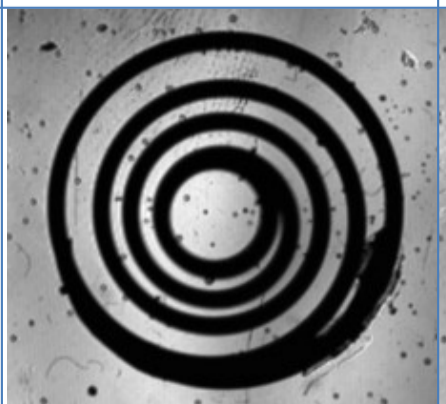
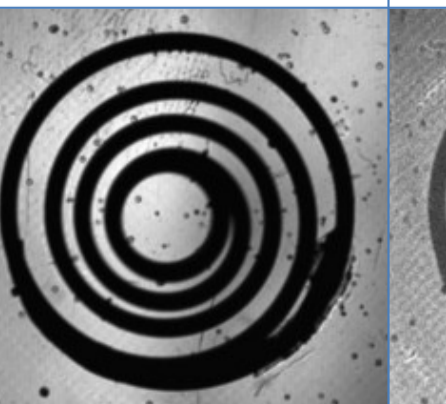
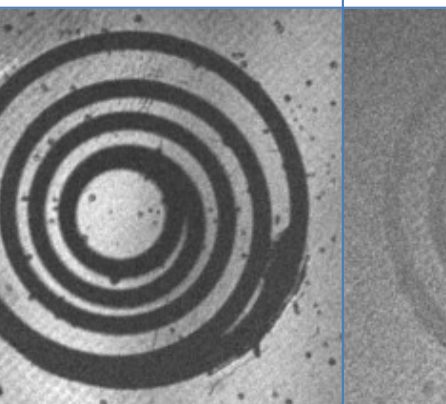
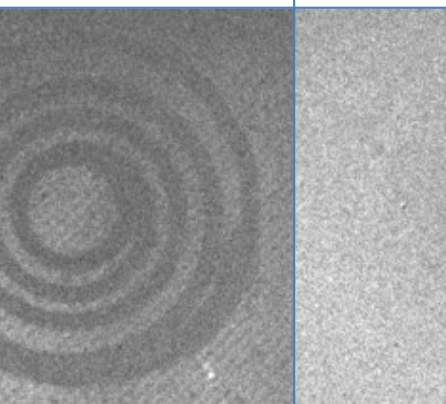
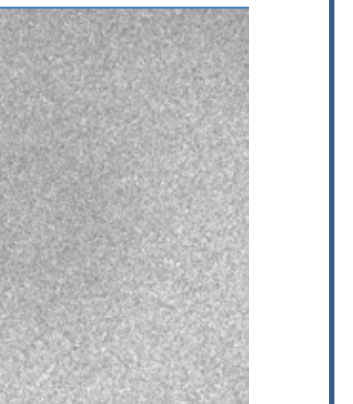


提案手法 (散乱成分)

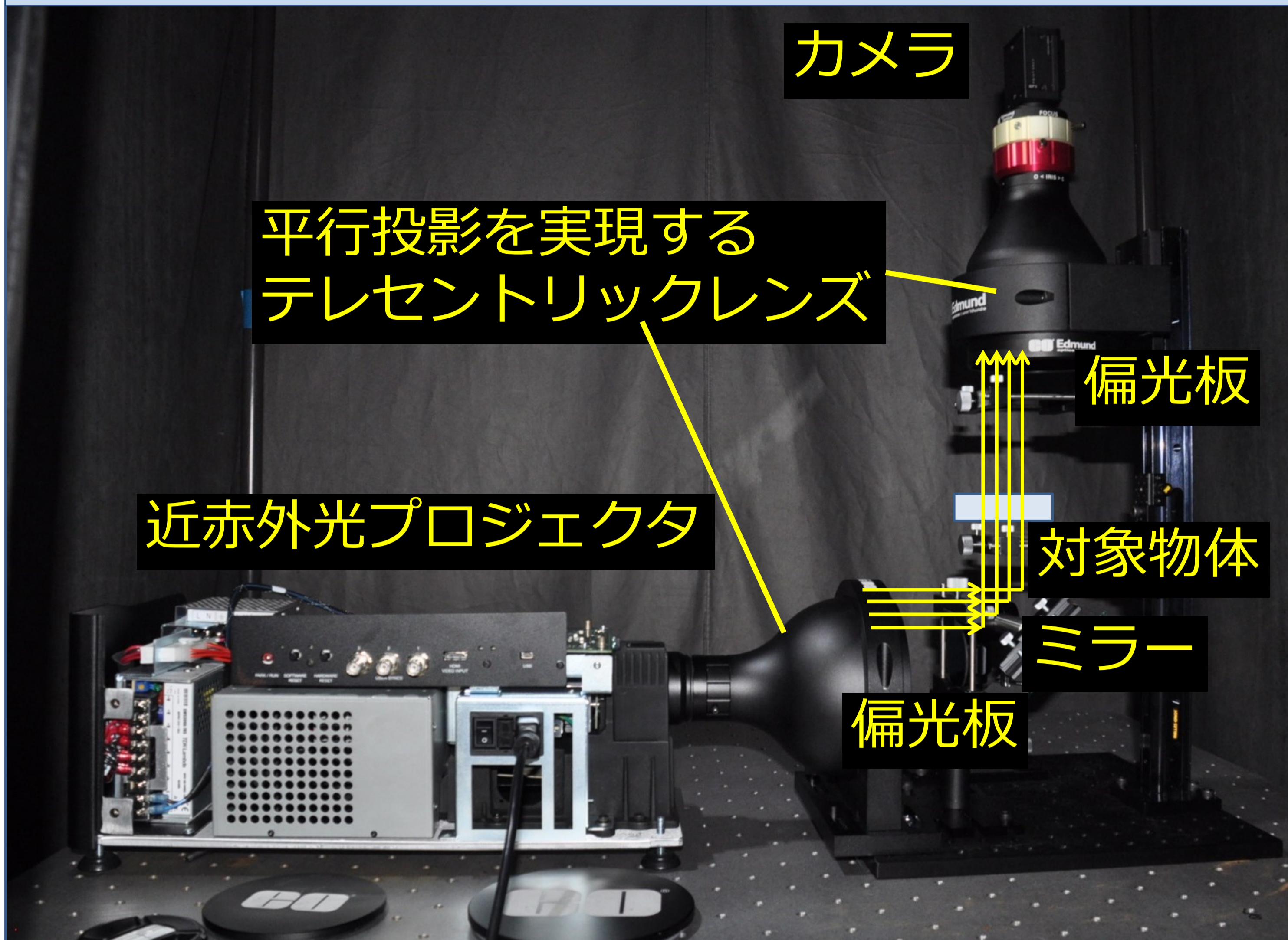


輝度値のプロット

様々な濃度での評価

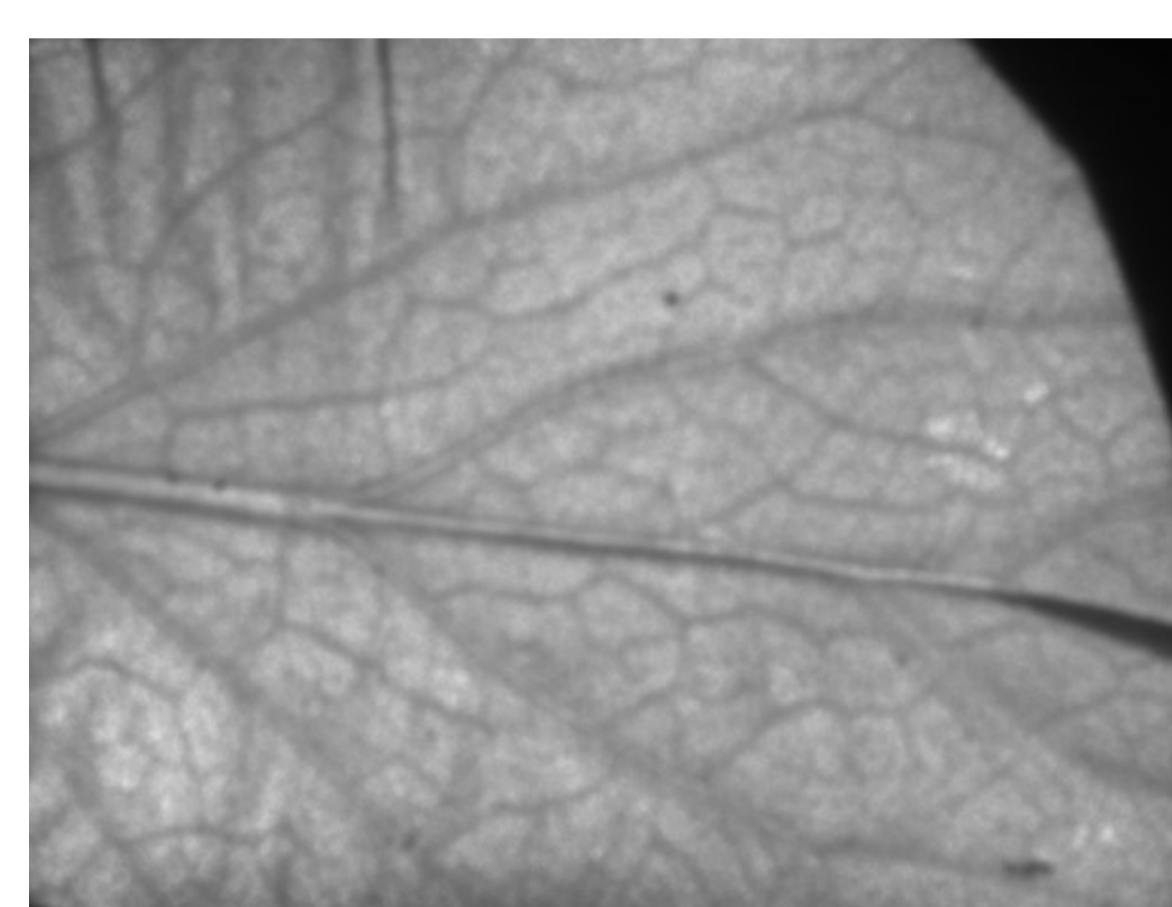
濃度	1.9%	2.2%	2.5%	2.8%	3.1%
通常照明					
相互相関値	0.98	0.68	0.30	0.06	0.01
提案手法 (透過成分)					
相互相関値	0.95	0.95	0.84	0.21	0.03

撮影環境

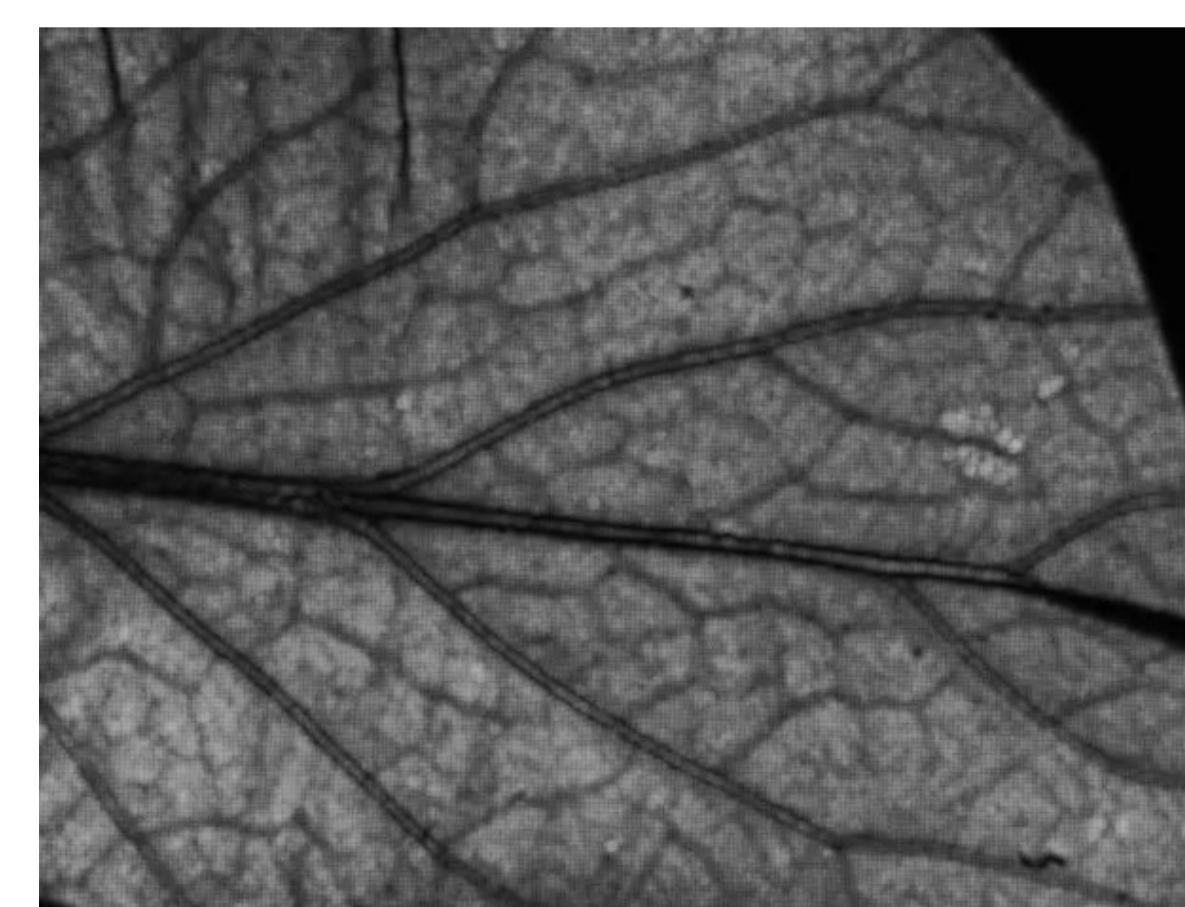


実験結果～生体への適用～

葉脈



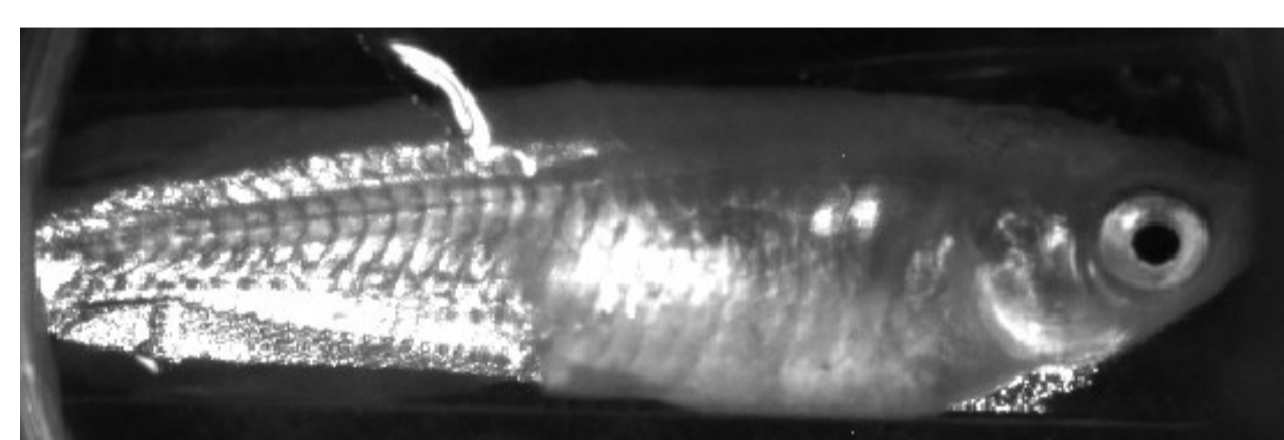
近赤外通常照明



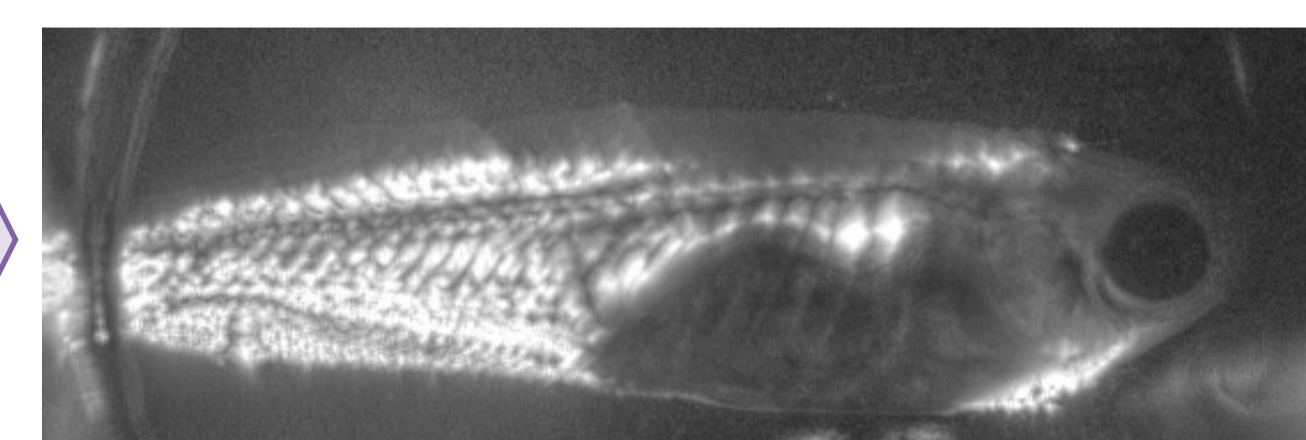
透過光画像

葉脈の細部が鮮明化された

めだか



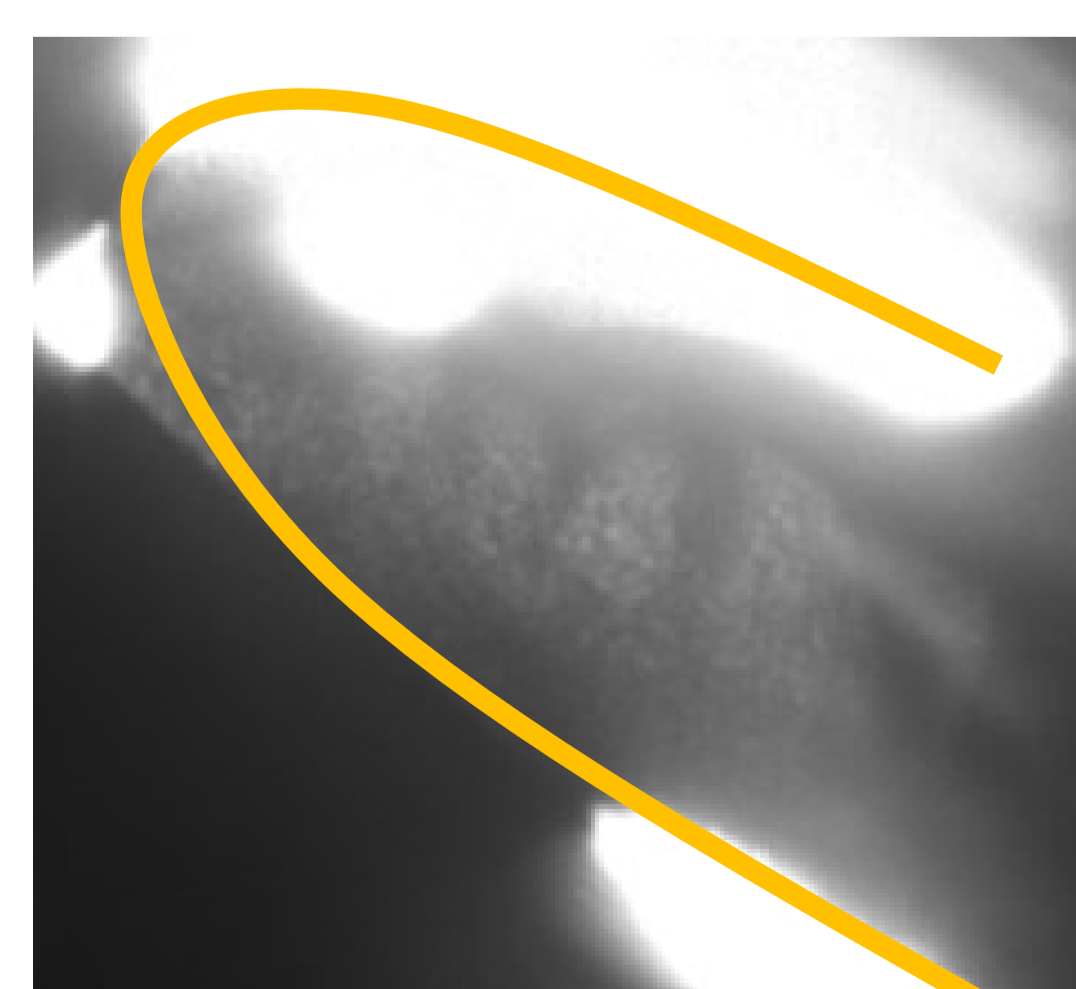
近赤外通常照明



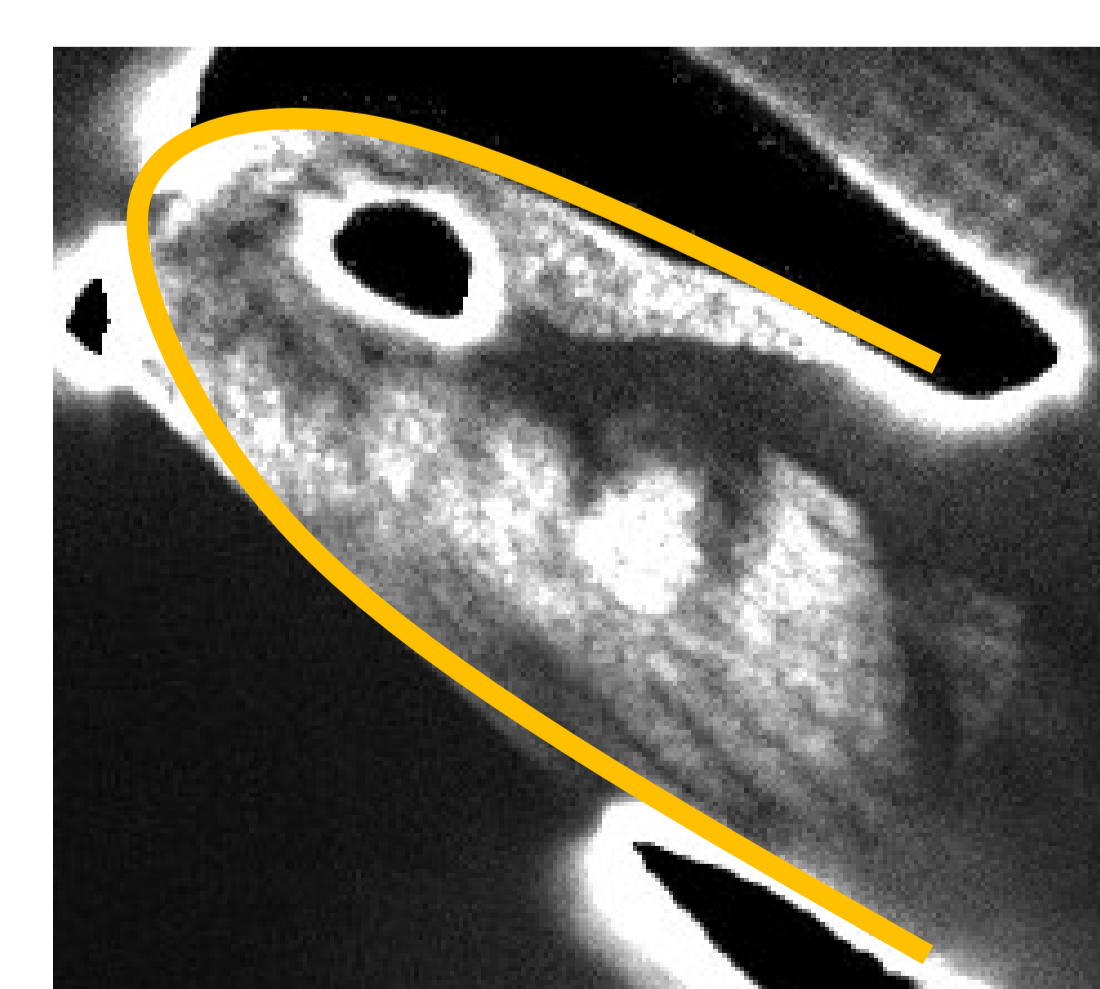
透過光画像

背骨や内臓が鮮明化された

マウスの耳



近赤外通常照明

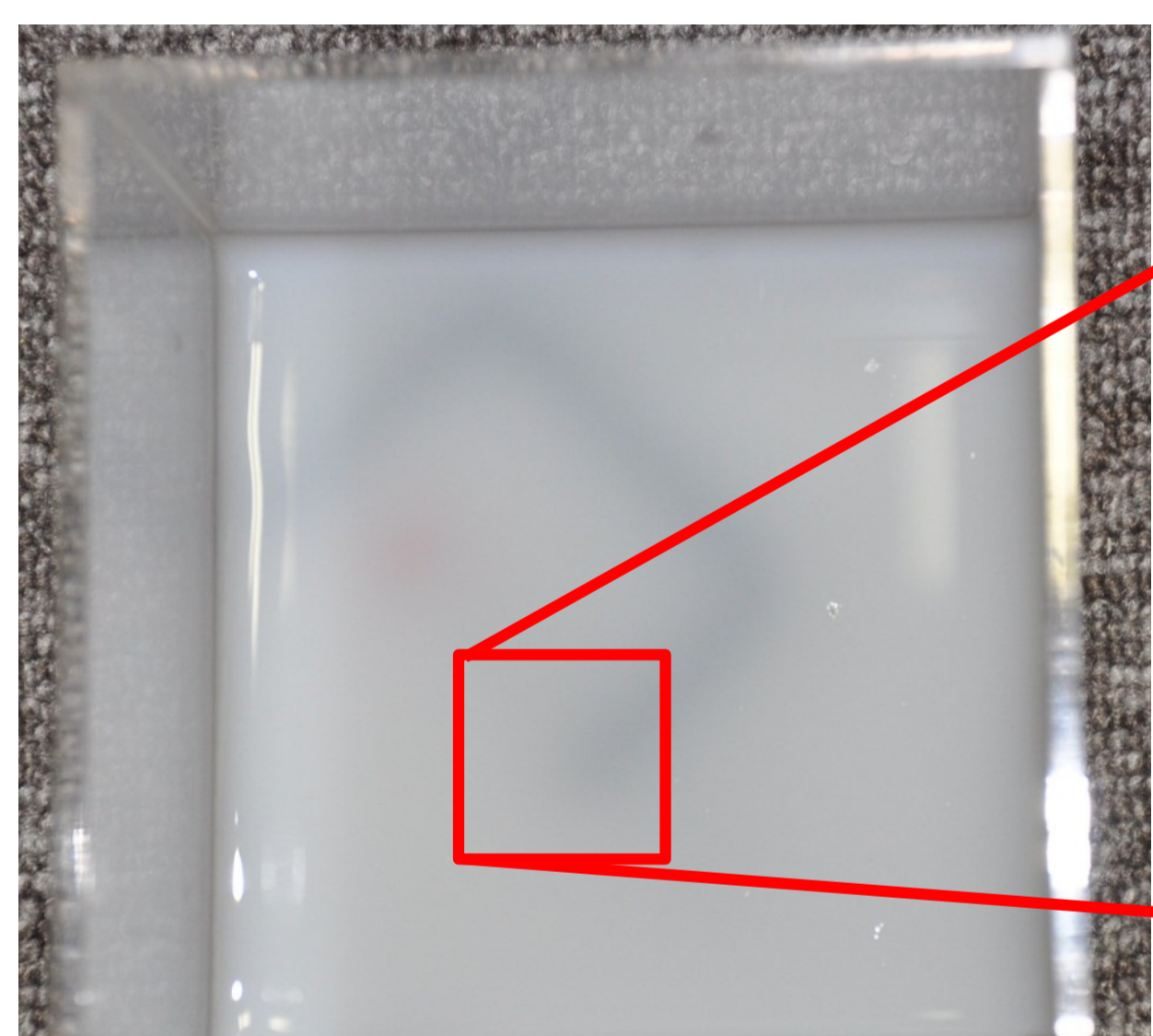


透過光画像

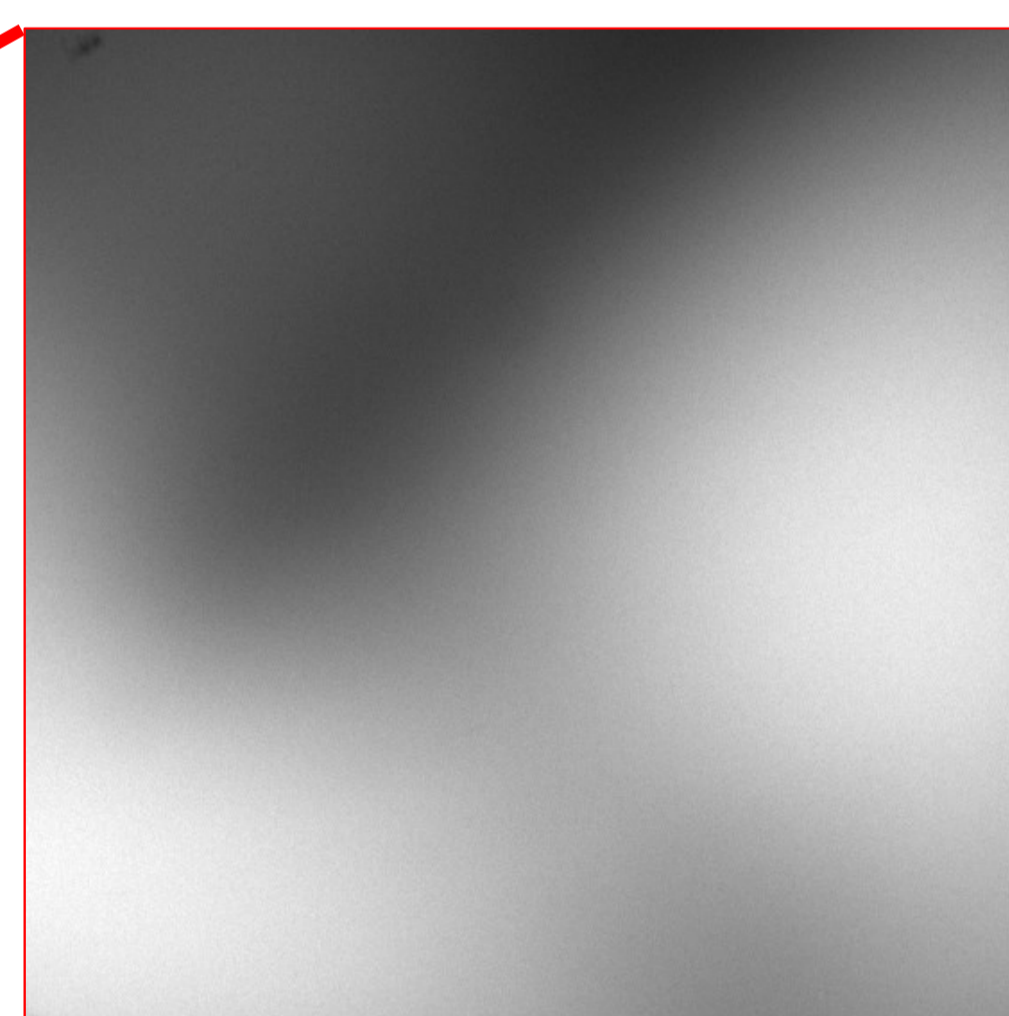
耳の内部構造が鮮明化された

実験結果

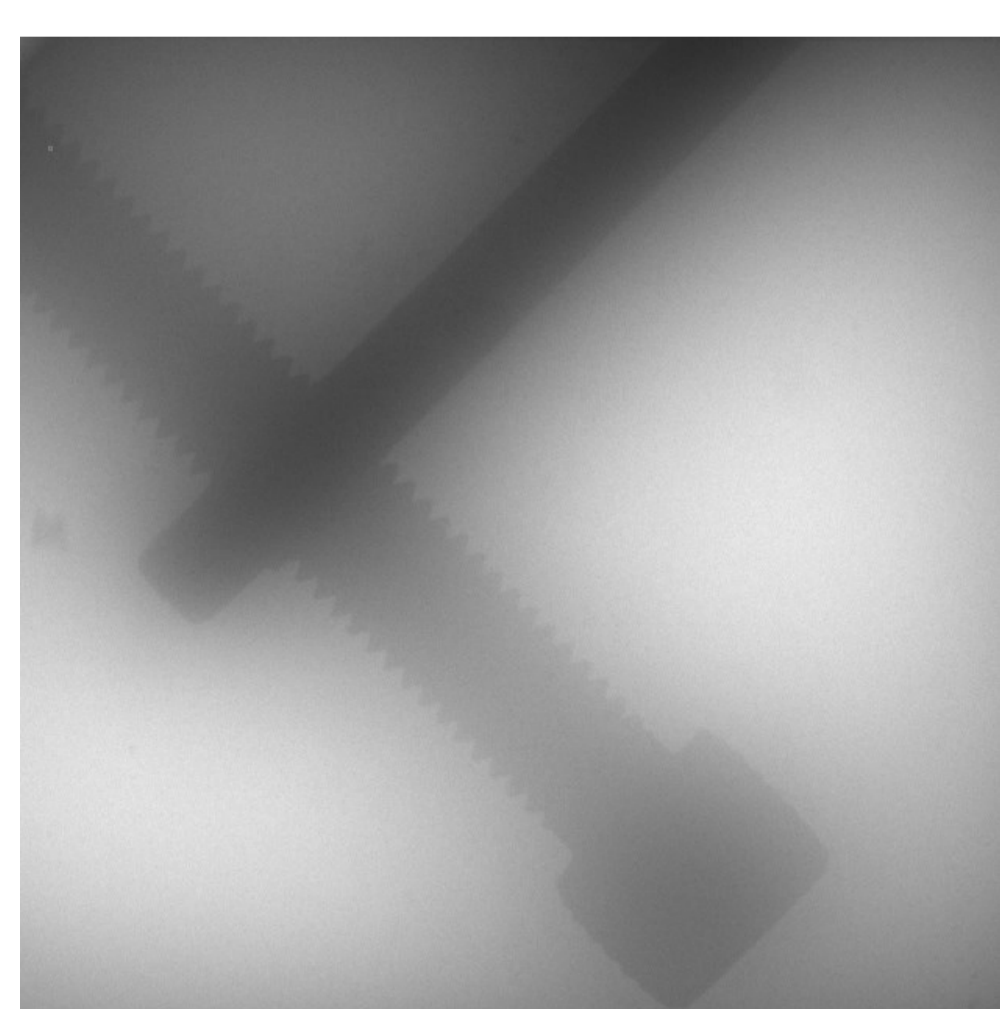
水で薄めた牛乳に沈めた金属部品



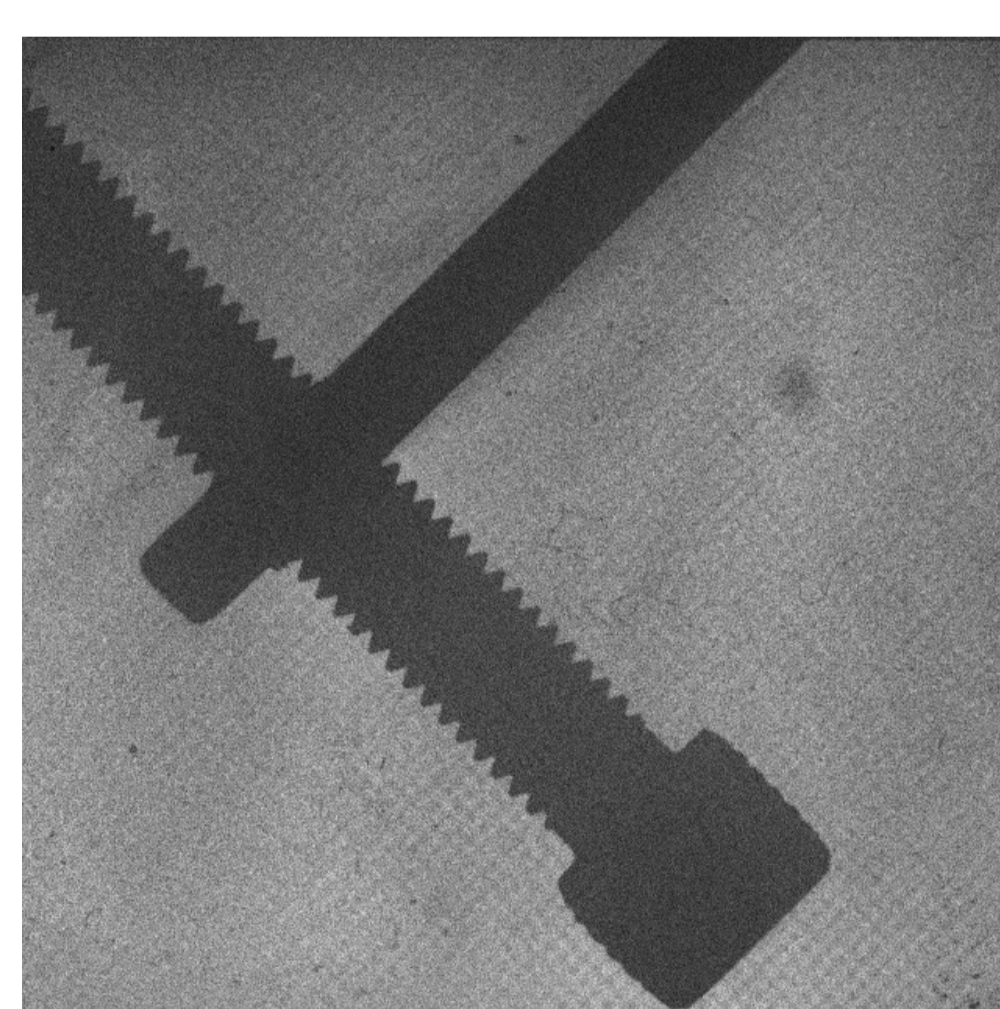
対象物体
(上から見た図)



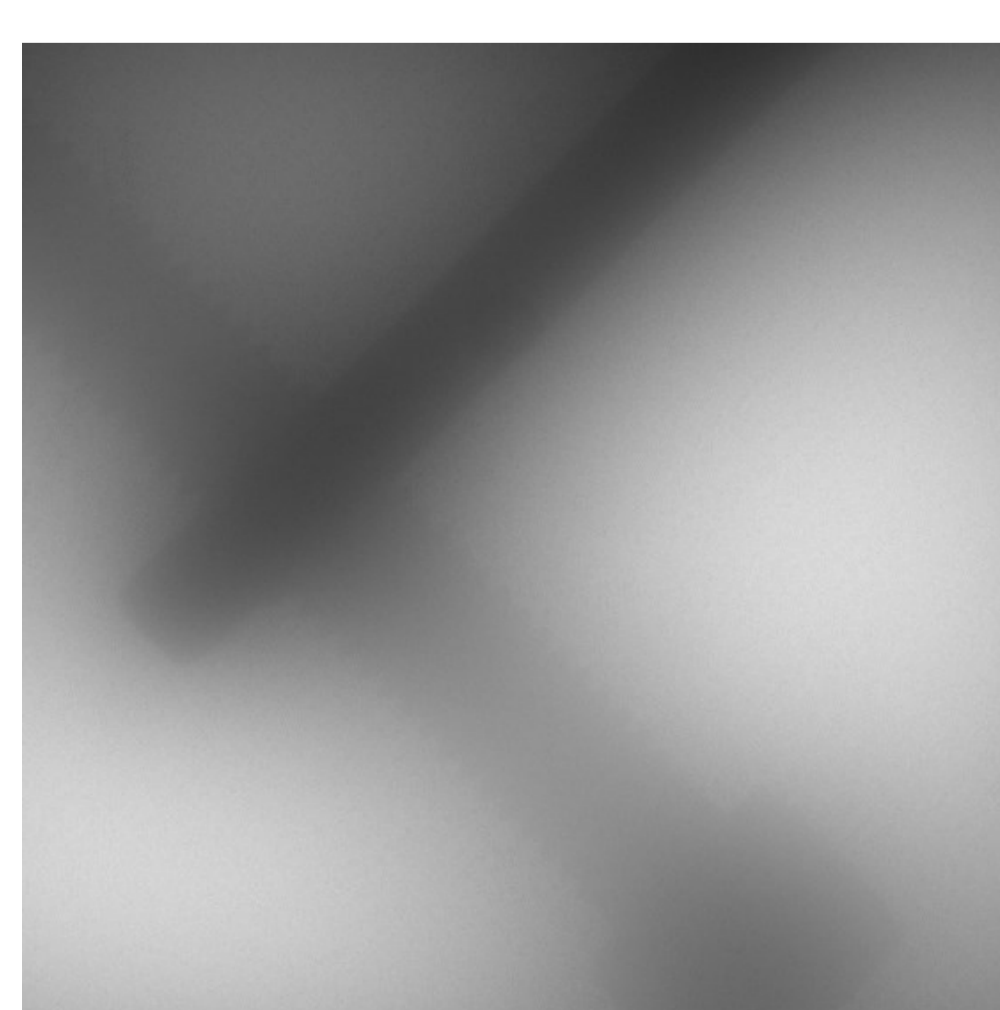
可視光通常照明



近赤外通常照明



透過光画像



散乱光画像

ねじの山までくっきり鮮明