

# 1本の光ファイバで 2次元計測を行う方法

富山大学 大学院理工学研究部 (工学)

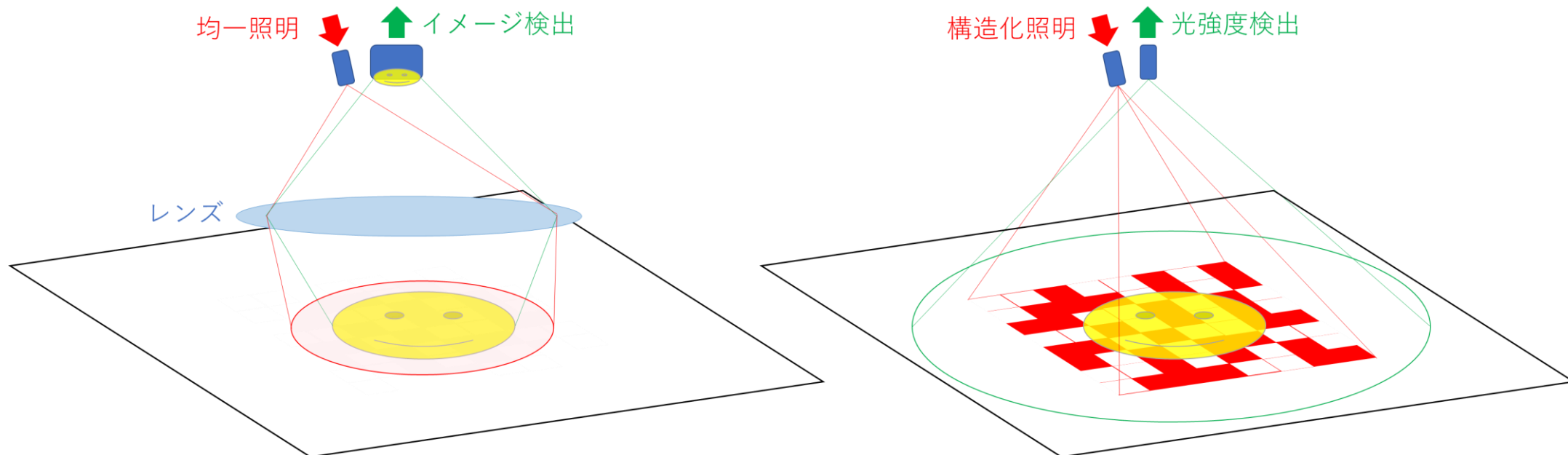
知能情報工学科

教授 片桐 崇史

2019年10月8日

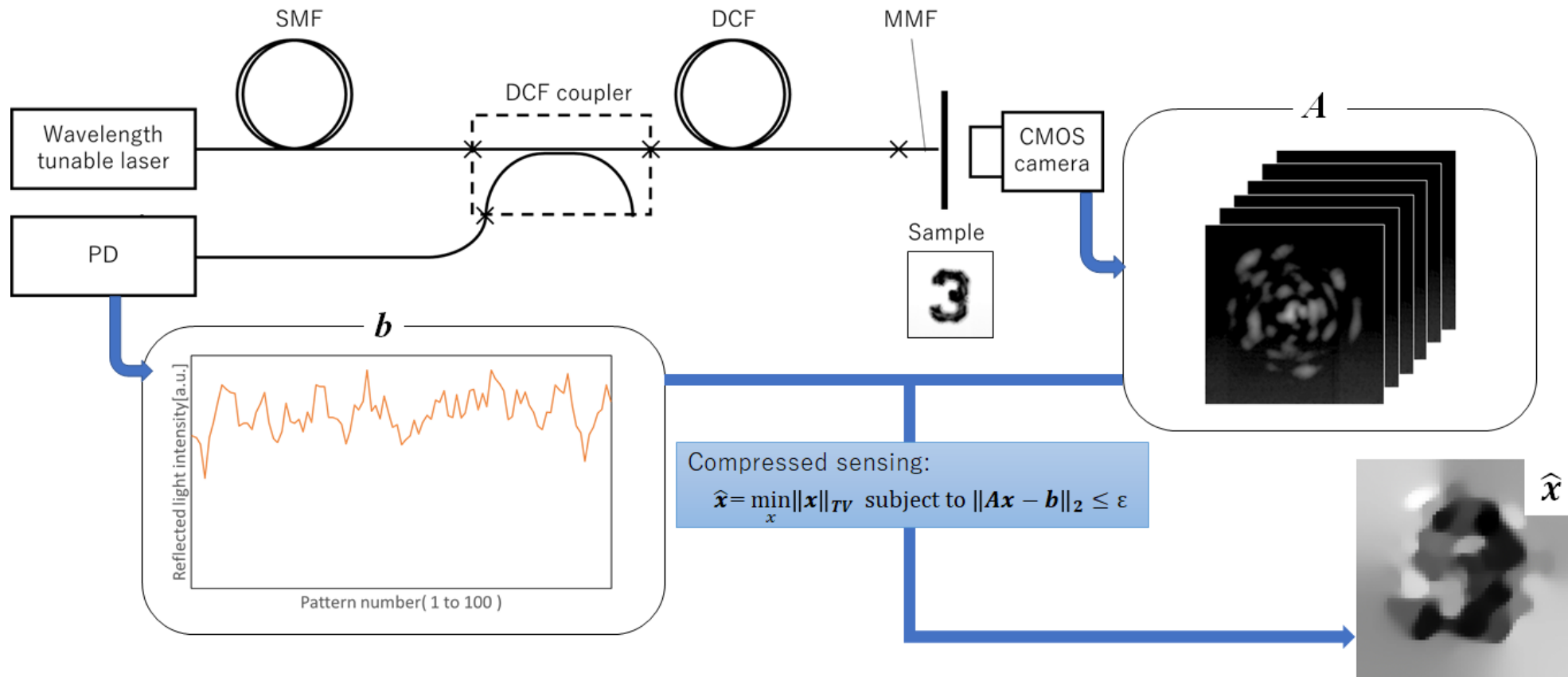
# 背景技術

- ✓ レンズやイメージセンサを用いない撮像法
  - ✓ 小型・低コスト
  - ✓ 分光イメージング
  - ✓ 結像による制約(収差、ラグランジュ不変量、回折限界等)の解消



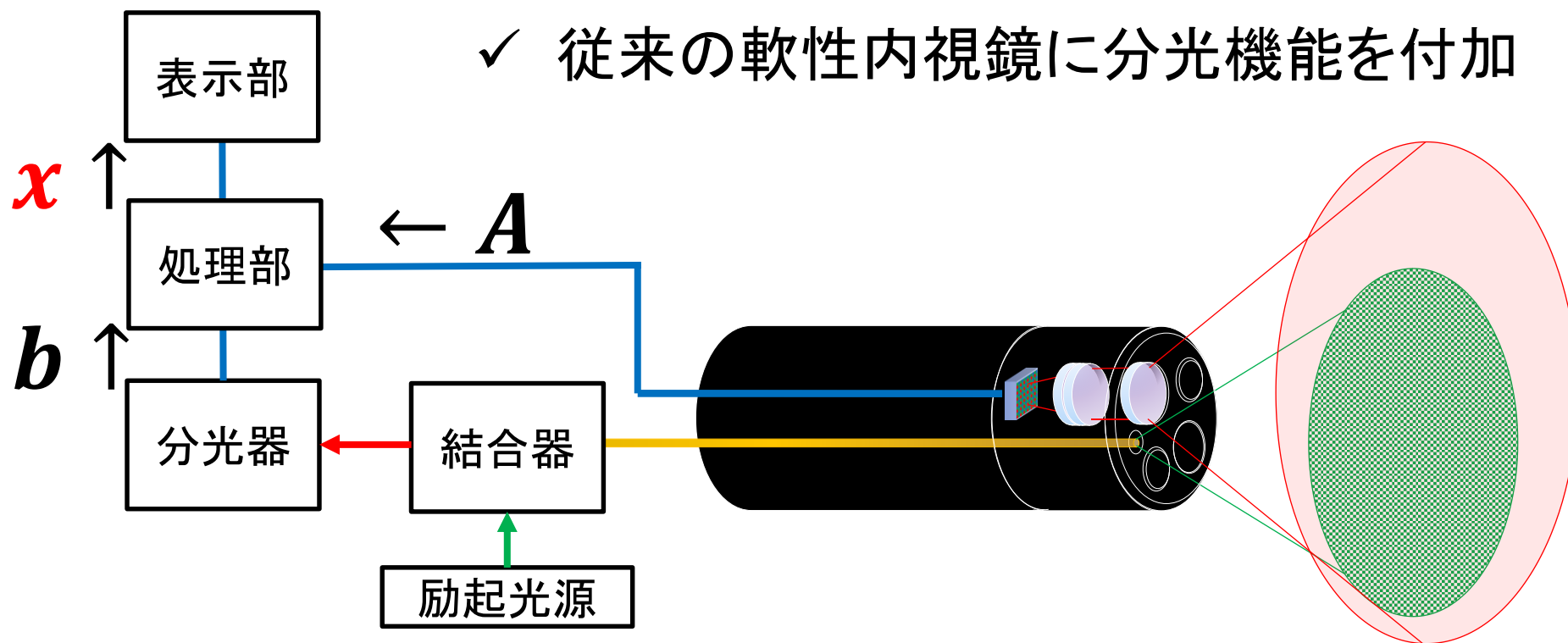
# 背景技術

## ✓ 構造化照明による単一ファイバイメージングの例



# 新技術の構成

✓ 従来の軟性内視鏡に分光機能を付加



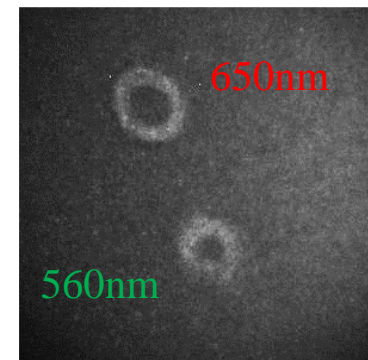
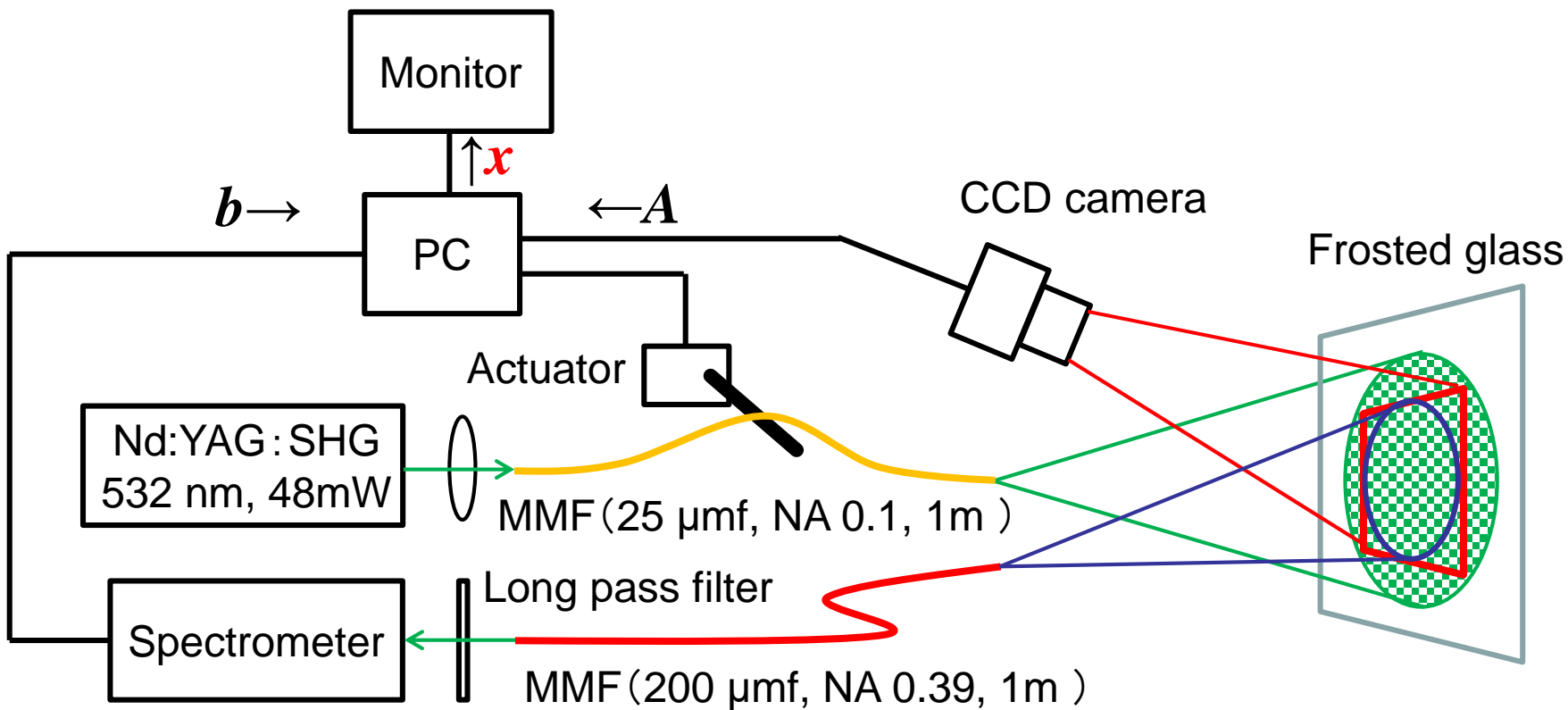
照射パターン

(内視鏡カメラで撮像)

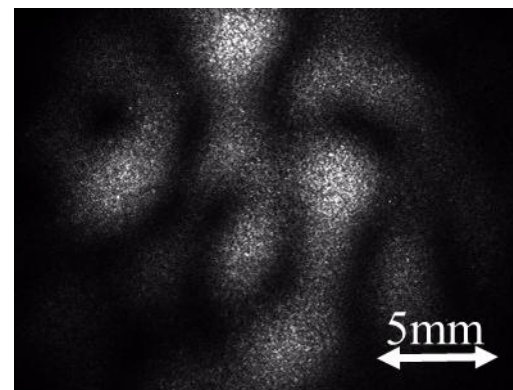
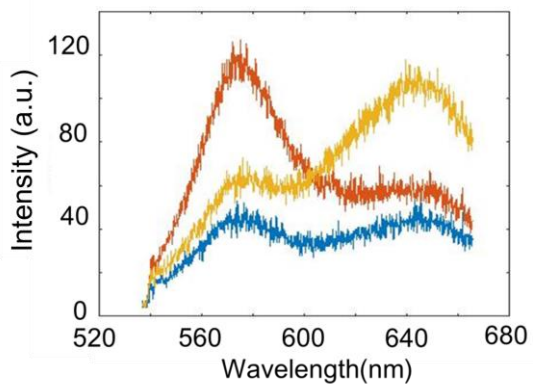
$$Ax = b$$

↙ 蛍光強度 (分光計測器で計測)  
↘ 蛍光イメージ

# 新技術の実証実験

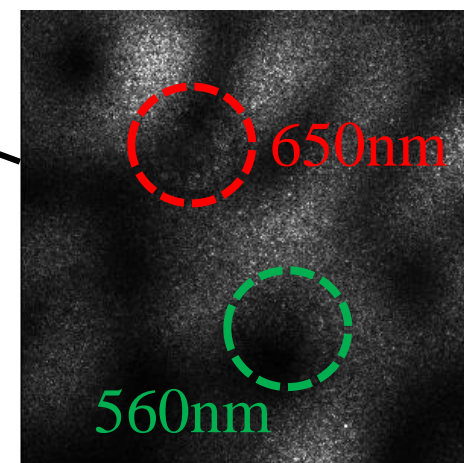
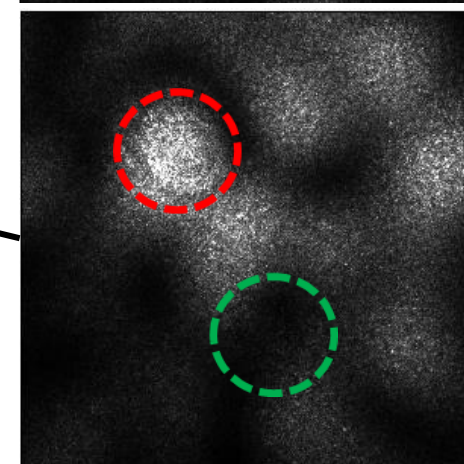
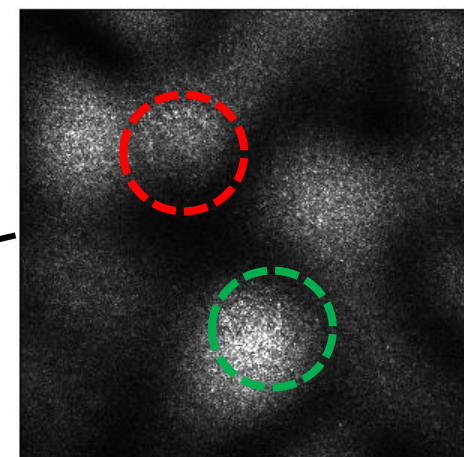
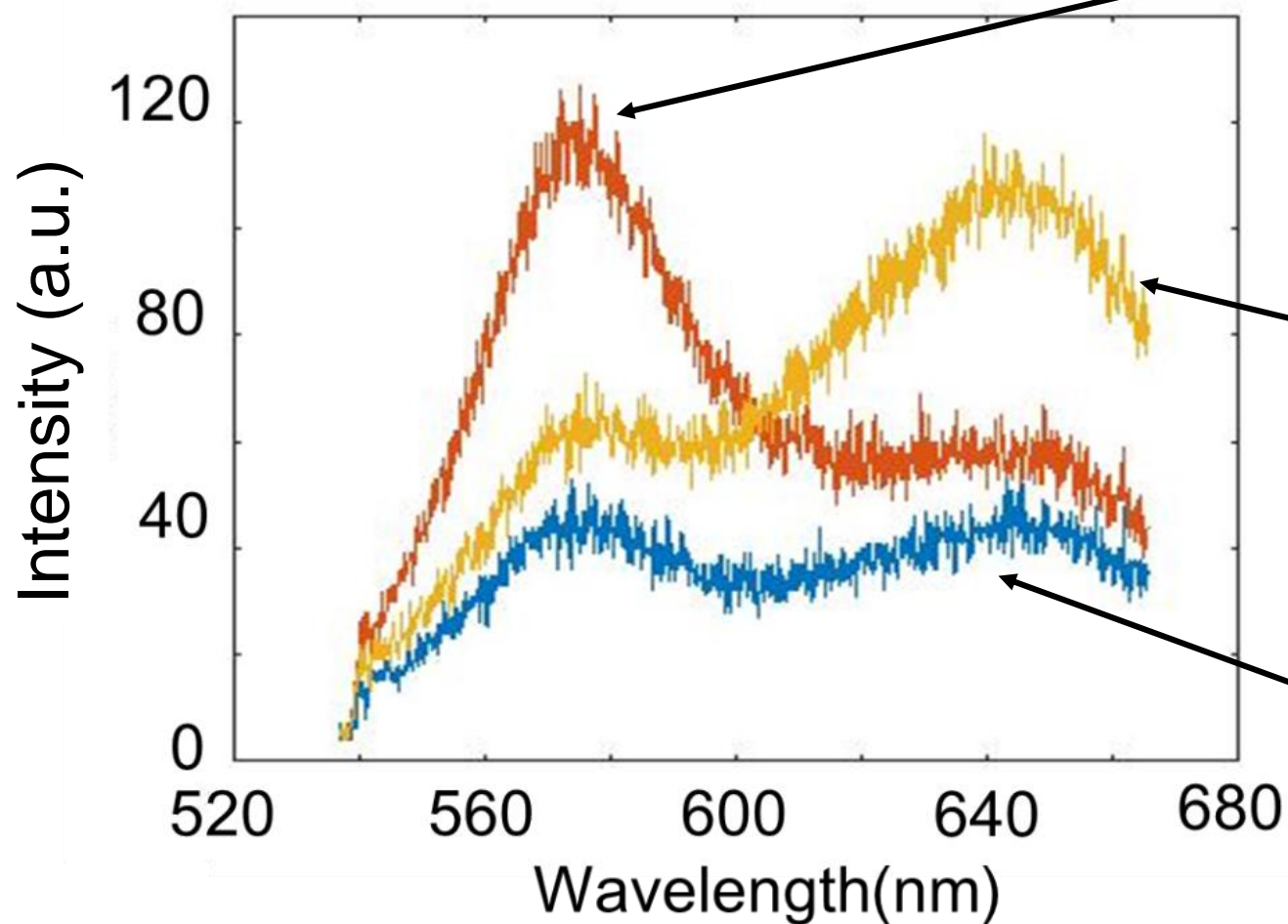


Sample: QD  
 $\lambda_{em} = 650 \text{ nm}$   
 $560 \text{ nm}$

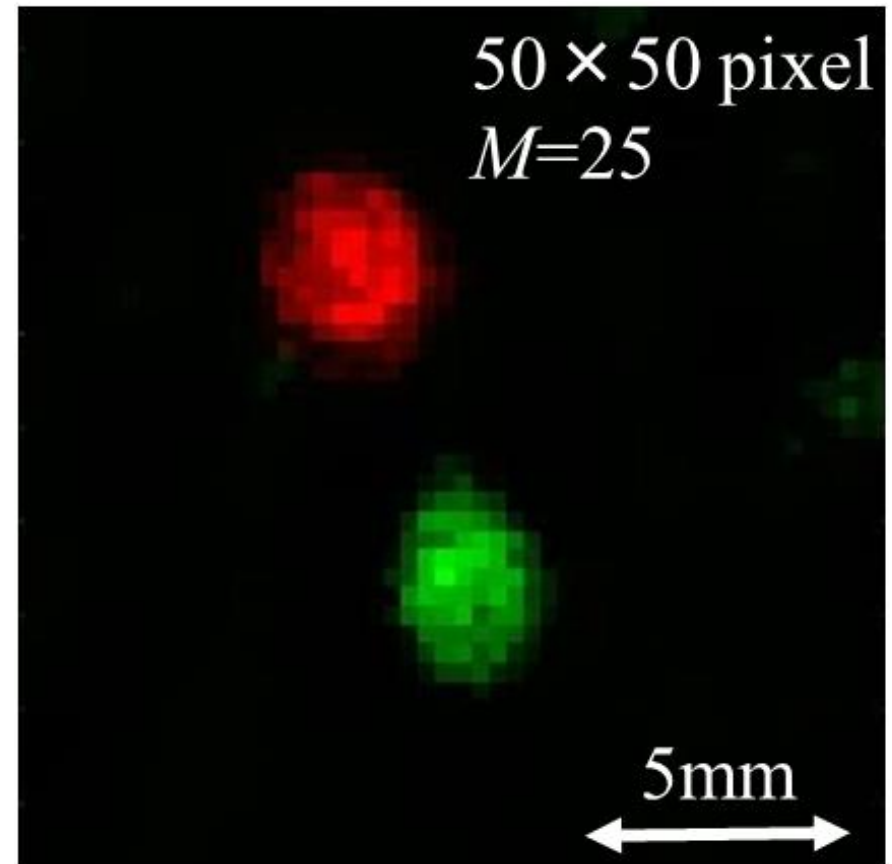
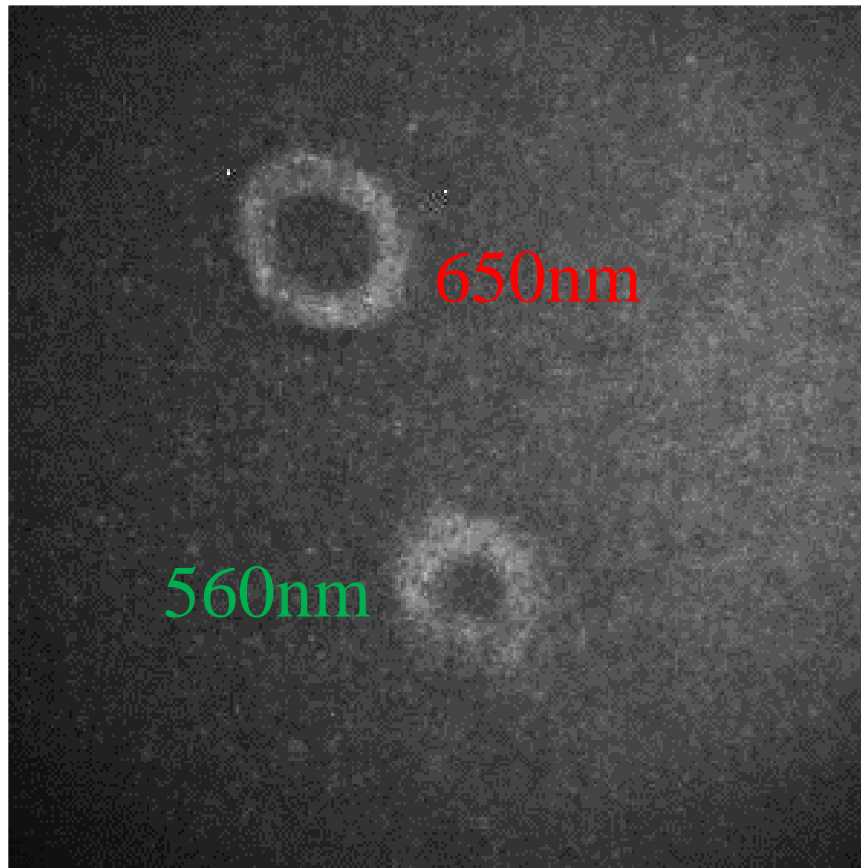


# 新技術の実証実験

- ✓ 照射パターンに対応する蛍光スペクトル



# 新技術の実証実験

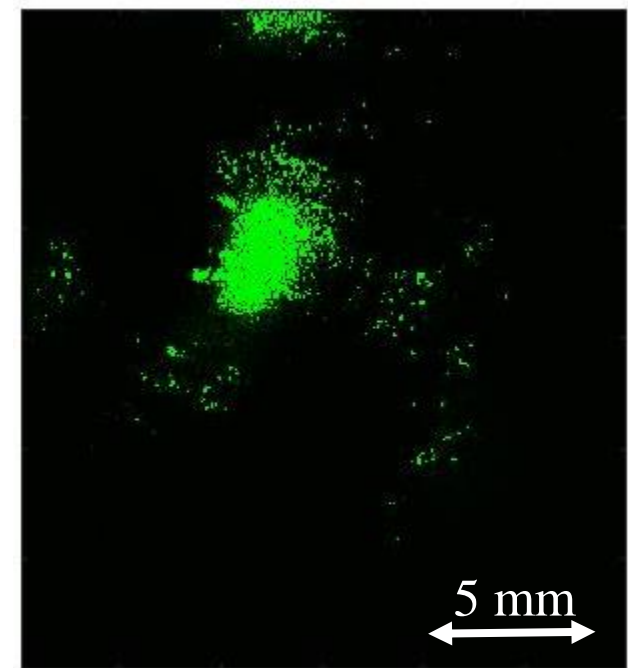
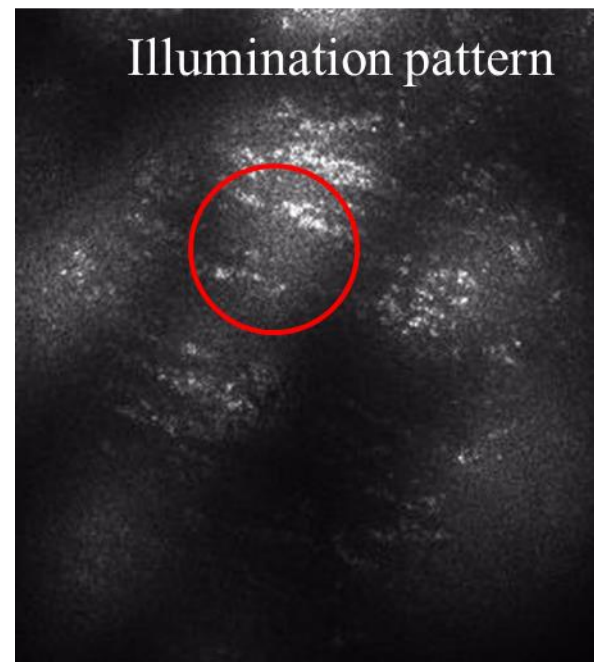
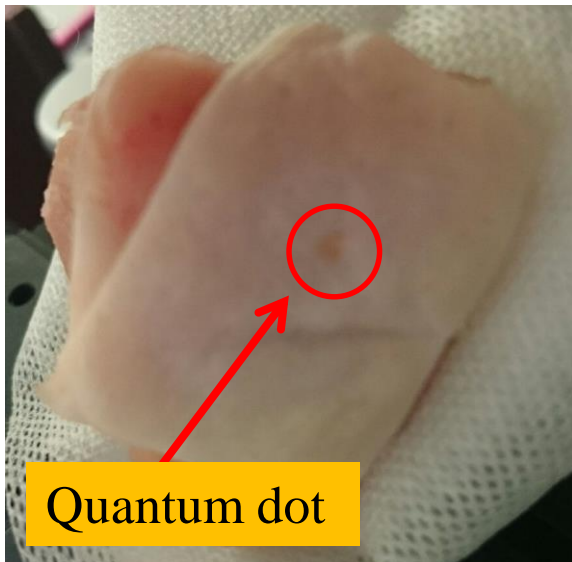




# 新技術の実証実験

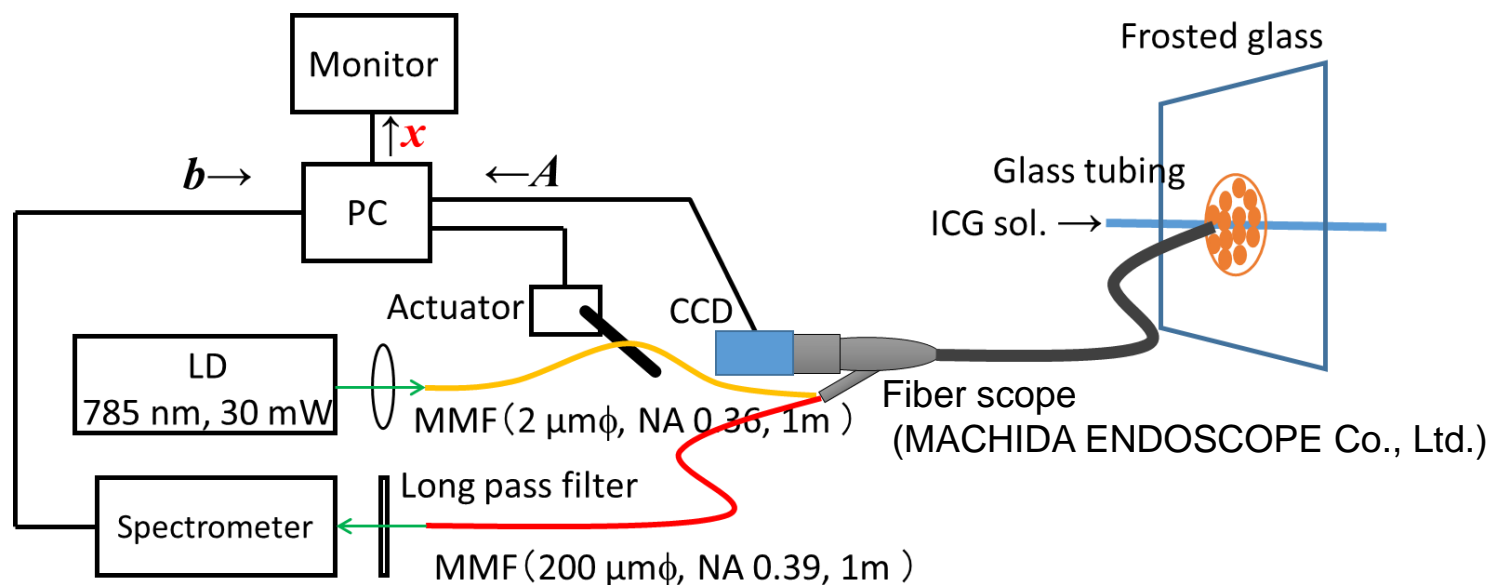
Sample: 鶏肉

✓ 生体組織を用いた実験





# 新技術の実証実験



- ✓ 内視鏡への実装
- ✓ 従来の内視鏡では撮像が困難な近赤外蛍光像の取得

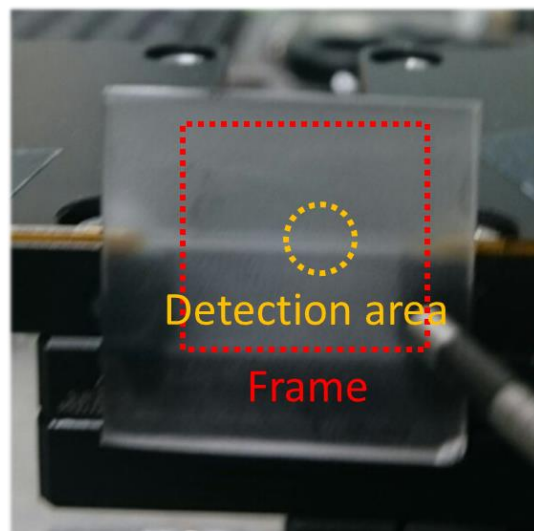
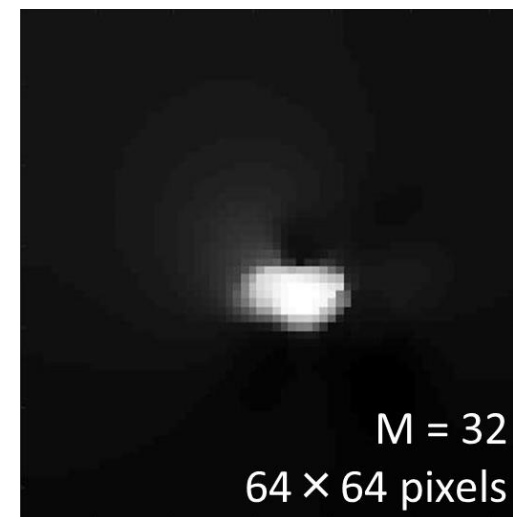


Image of ICG



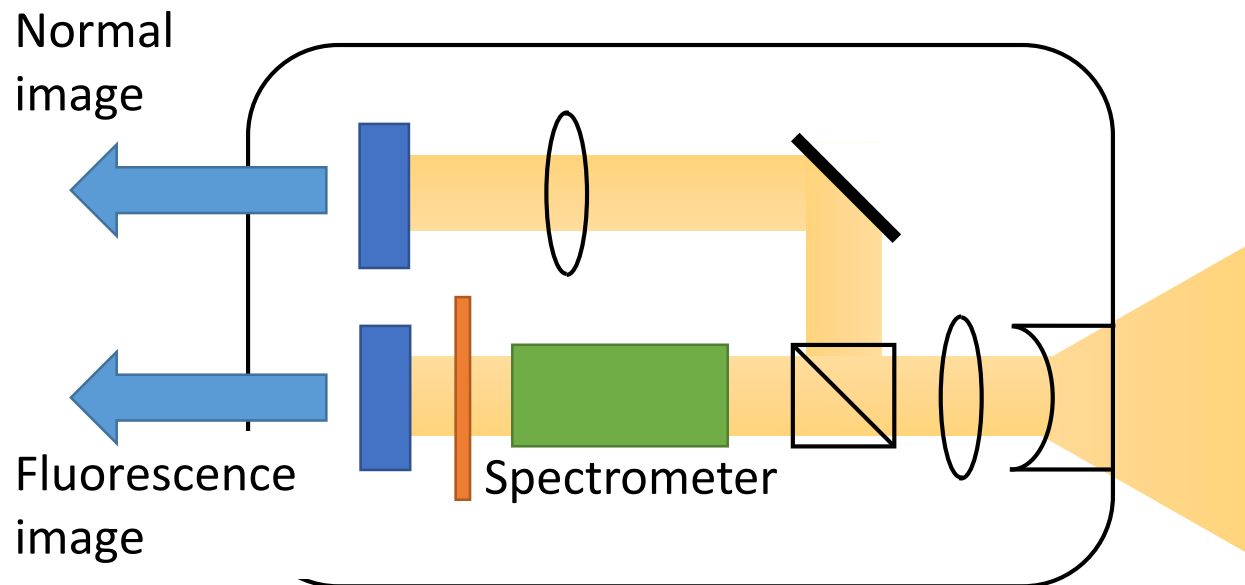
# 新技術の特徴・従来技術との比較

## 従来法

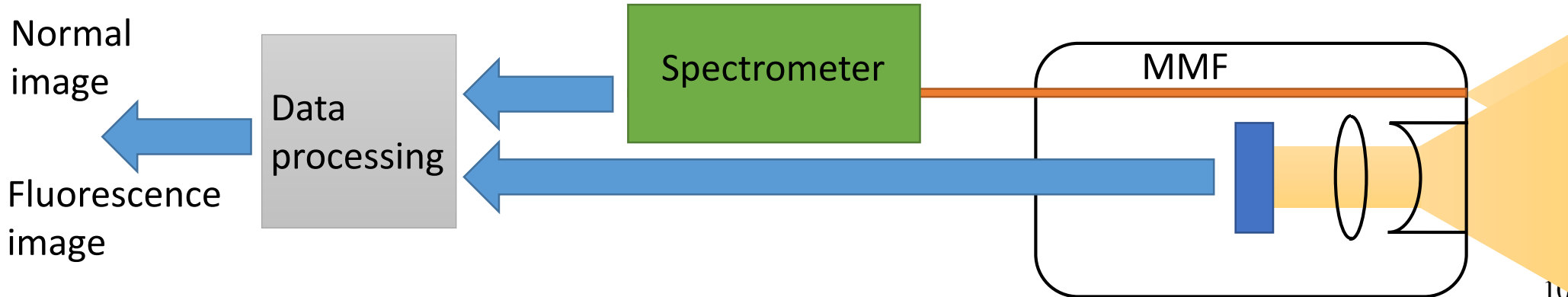
- ✓ 微小分光器の集積
- ✓ 2つのイメージセンサ



- ✓ 太径化
- ✓ 分光性能の限界



## 提案法



# 想定される用途

- 医療用内視鏡・カテーテルの高機能化
- カメラが「入らない」狭小空間における2次元光計測
- カメラが「入れられない」特殊環境（高温、高周波等）における2次元光計測

# 実用化に向けた課題

- 撮像対象の動きや振動への対応
- 再構成計算の高速化

## 企業への期待

- 医療用内視鏡・カテーテル関連事業をお持ちの企業、またはこれから参入をお考えの企業  
⇒ 実用化に向けた共同プロジェクト
- カメラが「入らない、入れられない」でお困りの企業  
⇒ 些細なご相談でも研究テーマになります

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 内視鏡システム
- 出願番号 : 特願2016-167685
- 出願人 : 東北大学(→富山大学へ  
移管済み)
- 発明者 : 片桐崇史

# お問い合わせ先

**富山大学**

**産学官連携コーディネーター 栗原 裕則**

**TEL 076-445-6026**

**FAX 076-445-6939**

**e-mail [kuhiro@ctg.u-toyama.ac.jp](mailto:kuhiro@ctg.u-toyama.ac.jp)**