

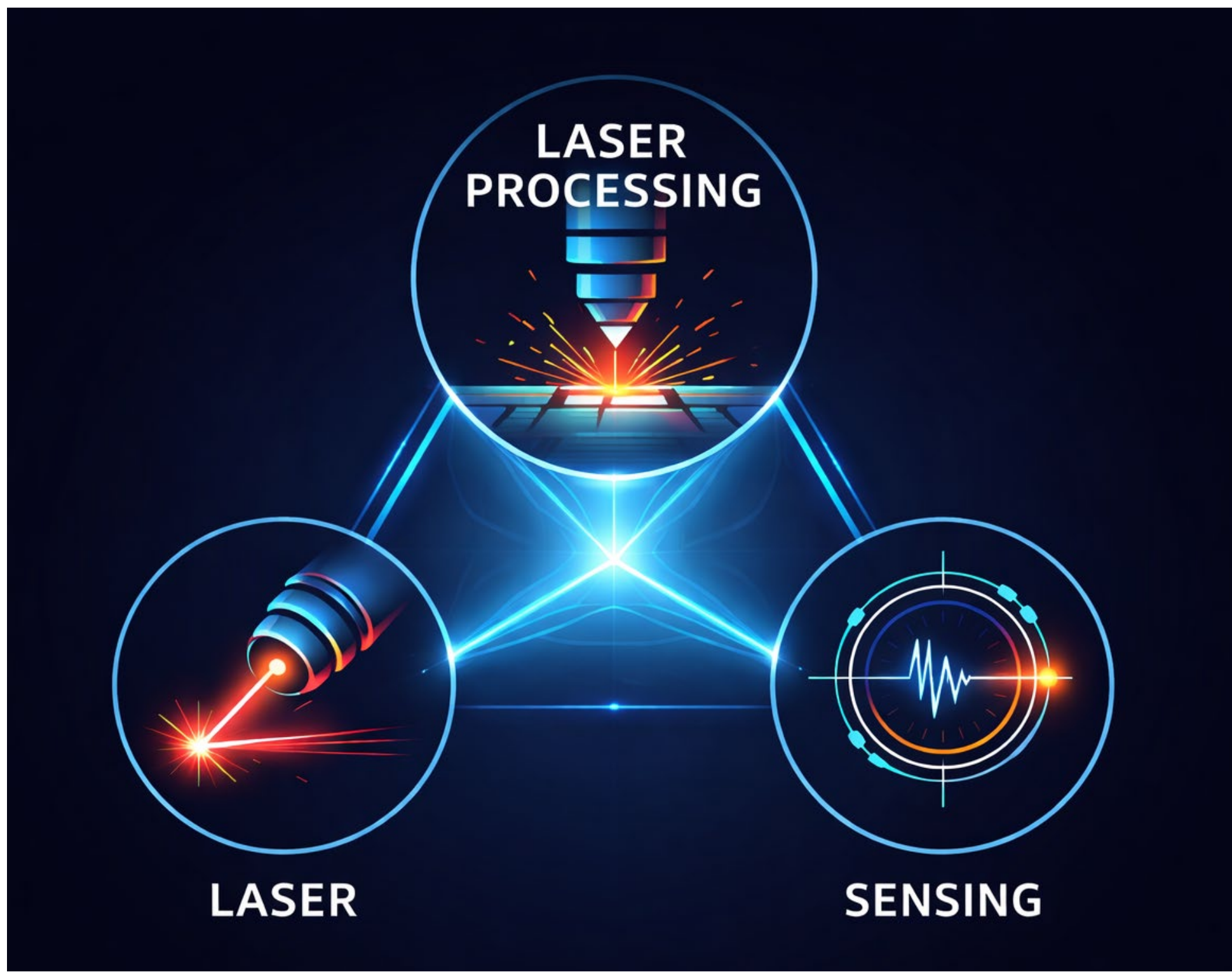
# レーザー加工が切り拓く微細構造の制御技術

将来の高機能デバイス創製を支える先端レーザー加工技術

- ▶ 「レーザー加工」×「レーザー光源」×「計測・センシング」の融合
- ▶ 「データ駆動」に基づく、高品位、高精度、高速なレーザー加工
- ▶ 次世代の高機能デバイス創成 — 透明材料、有機材料、金属材料 —

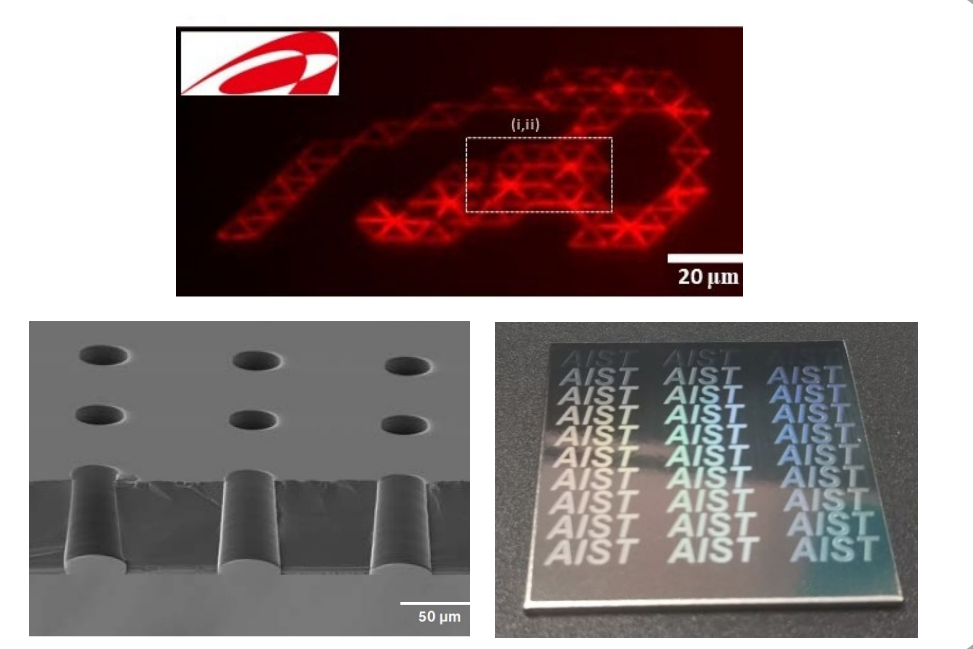
## 研究の概要

最先端のレーザー光源技術とプロセス技術、さらにインプロセスでの計測・センシング技術を融合することで、次世代のレーザー加工技術の創出を目指しています。



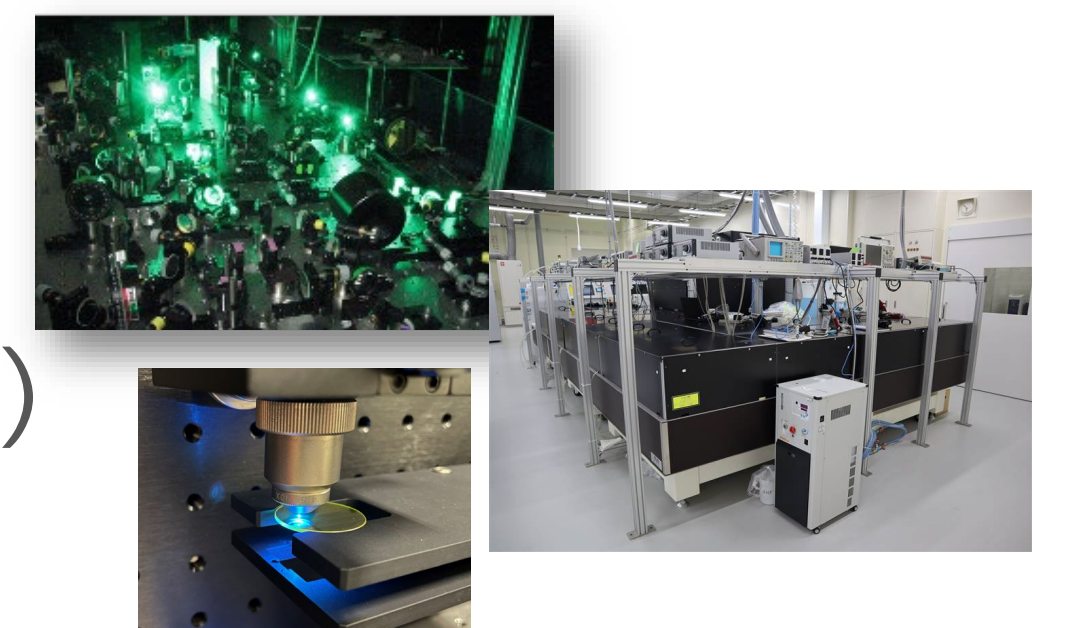
### レーザー加工

- 超短パルスレーザーによる微細加工
- 3次元内部微細加工
- タンパク質3D構造化(ソフトデバイス)



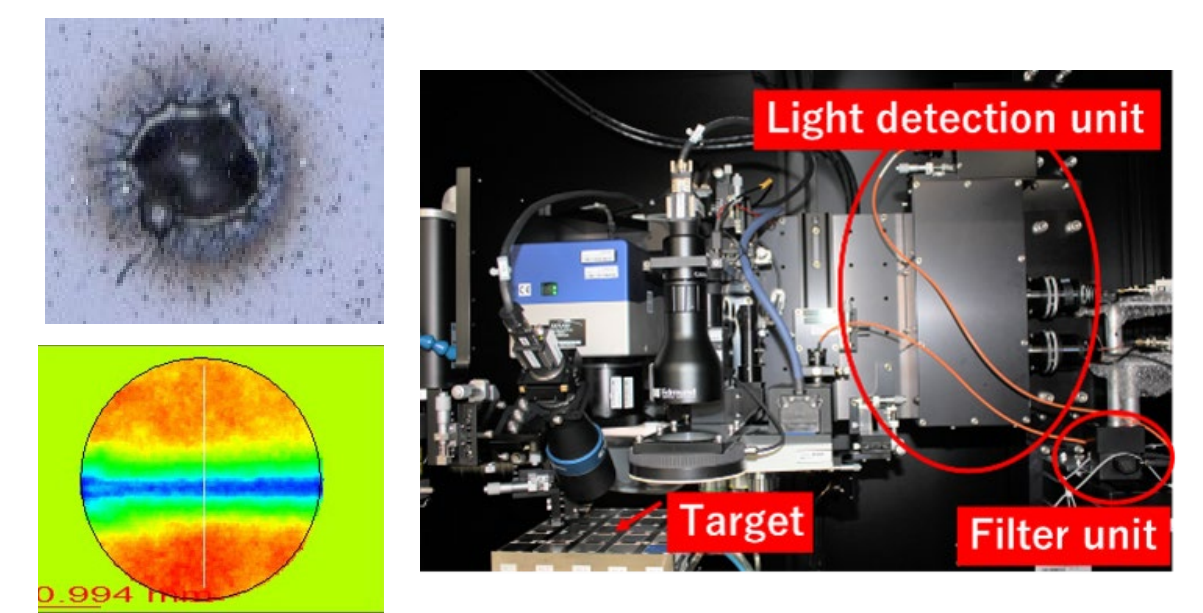
### レーザー光源

- 超短パルスレーザー
- 非線形波長変換技術(紫外～中赤外)
- パルス幅・位相制御技術

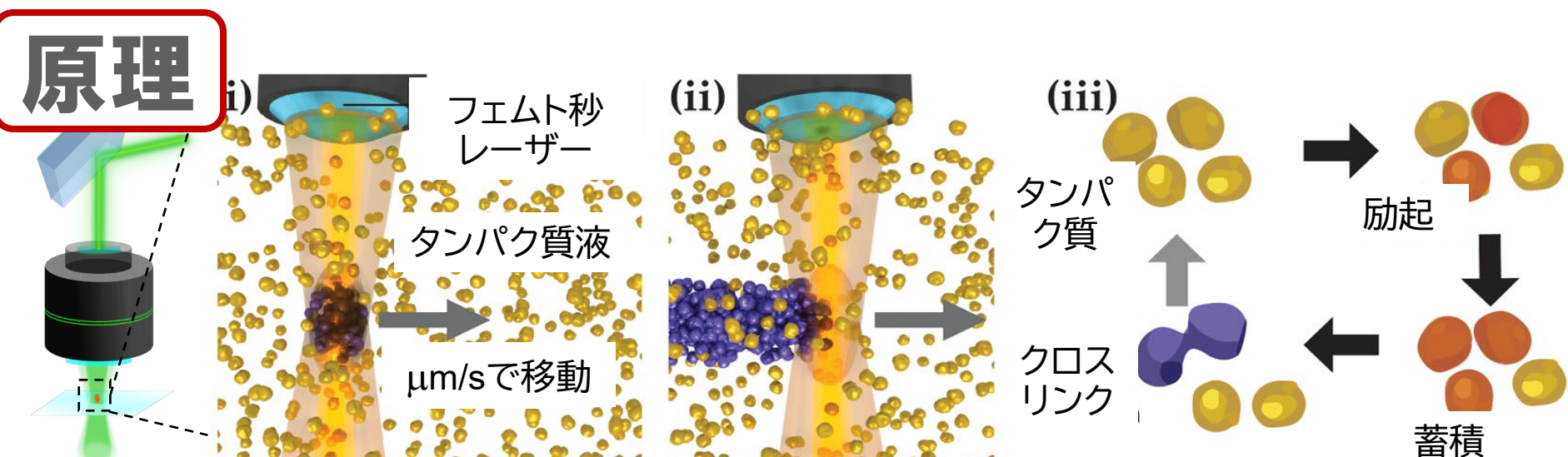


### 計測・センシング

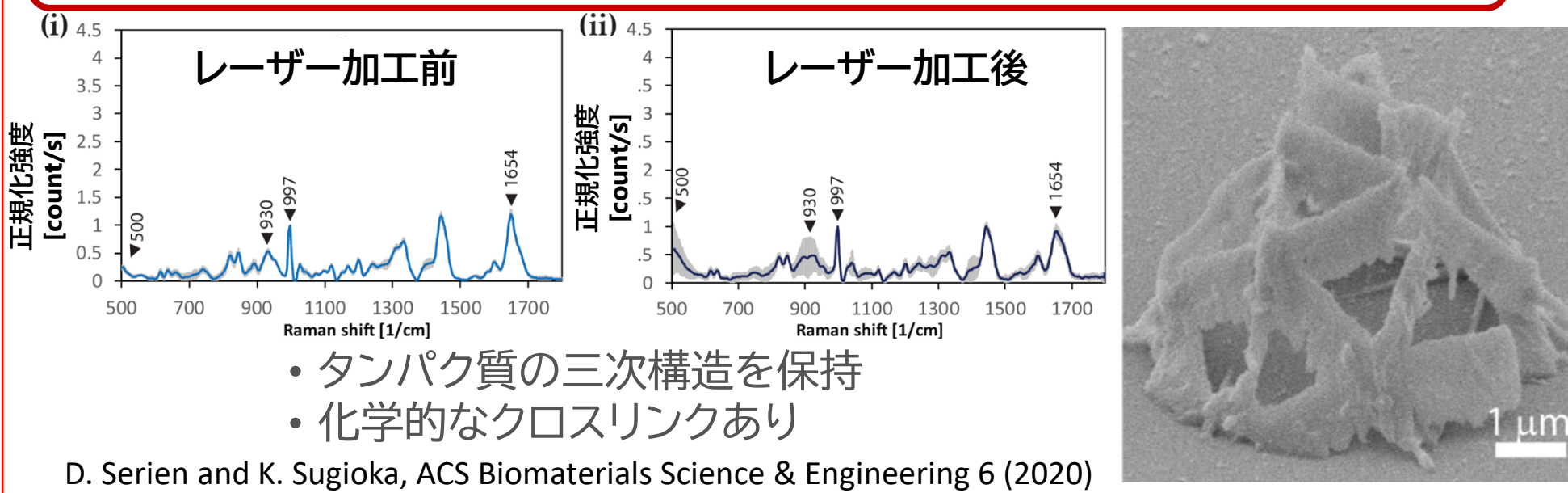
- 温度、クラック
- 透過・反射光、位相差イメージ
- 微量ガス分析



## タンパク質3D微細造形



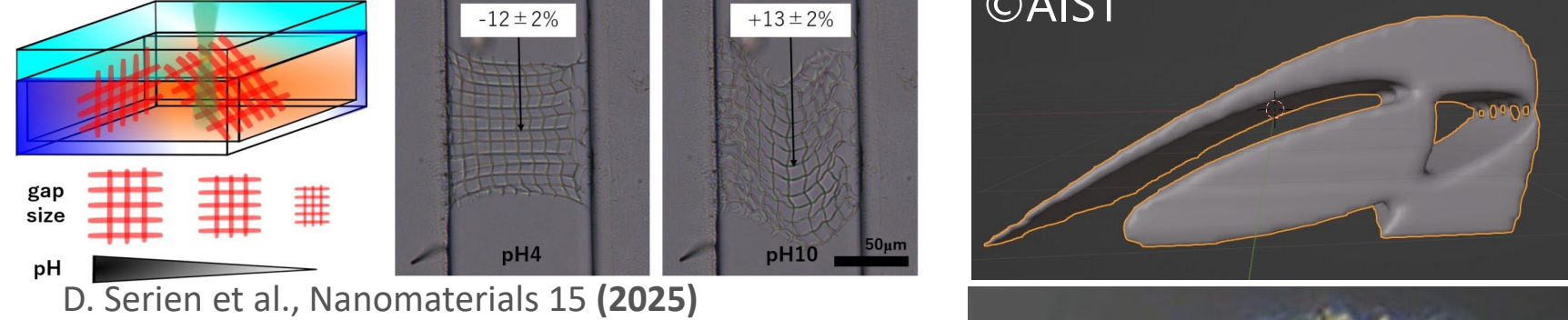
### レーザー加工後のラマンスペクトル



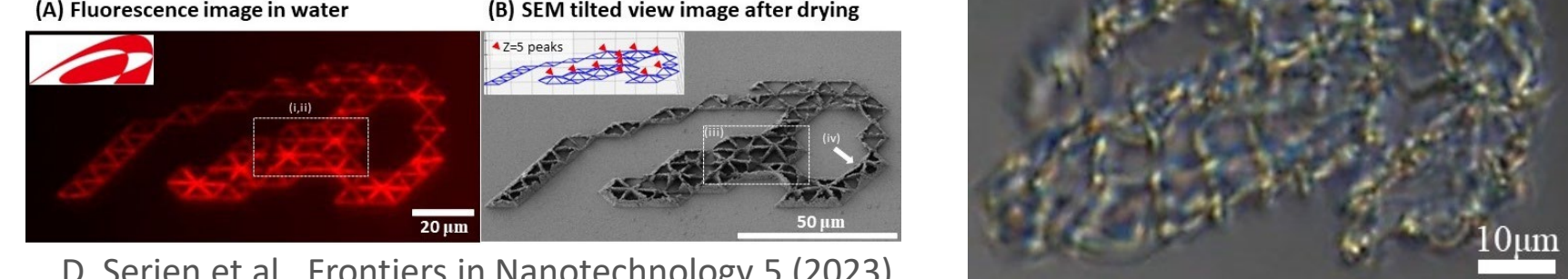
### 将来のバイオ医療応用において幅広い可能性

- バイオマテリアル
- pH-アクチュエーション
- タンパク質の機能保持
- 別材料とのハイブリッド化

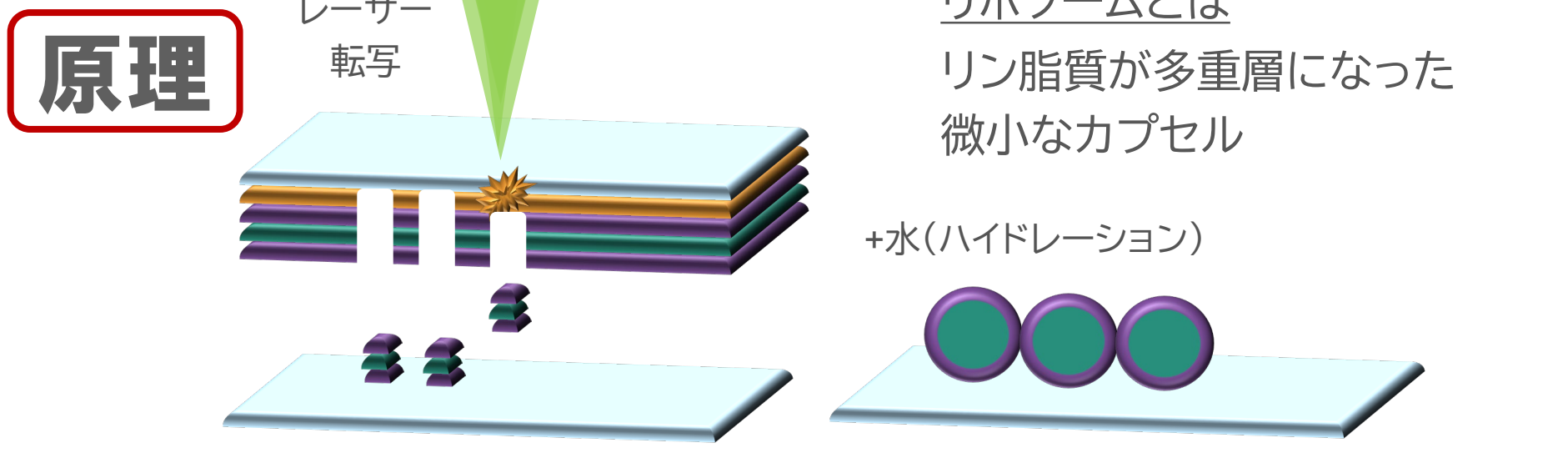
#### Microfluidic integration



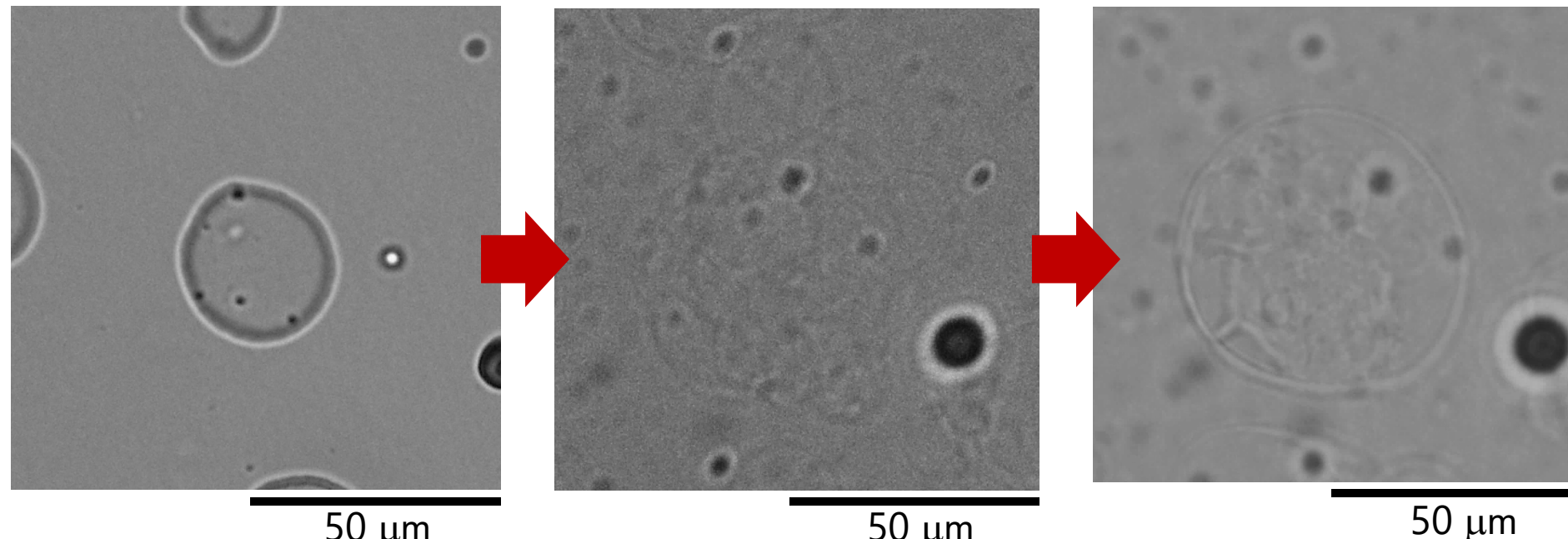
#### Fluorescent protein function retention



## リポソームの作製



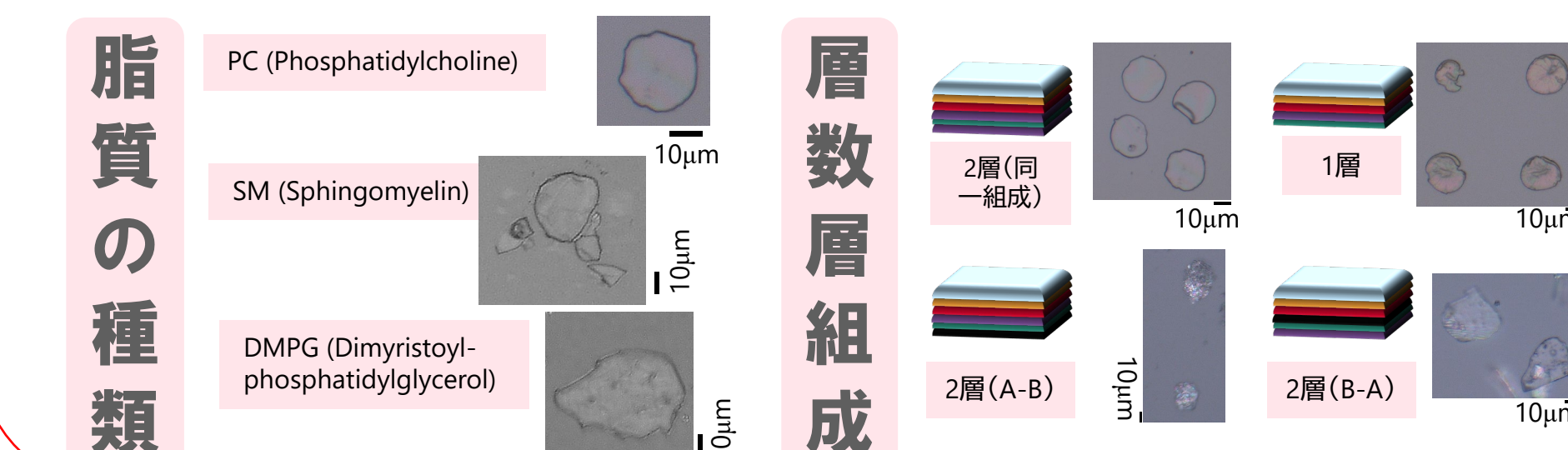
原理  
 吸収性犠牲層の相転移による気相化により、ファイバーが押し出される。  
 リポソームとはリン脂質が多層になった微小なカプセル。  
 +水(ハイドレーション)  
 脂質分子の自己組織化により、リポソームが形成される。



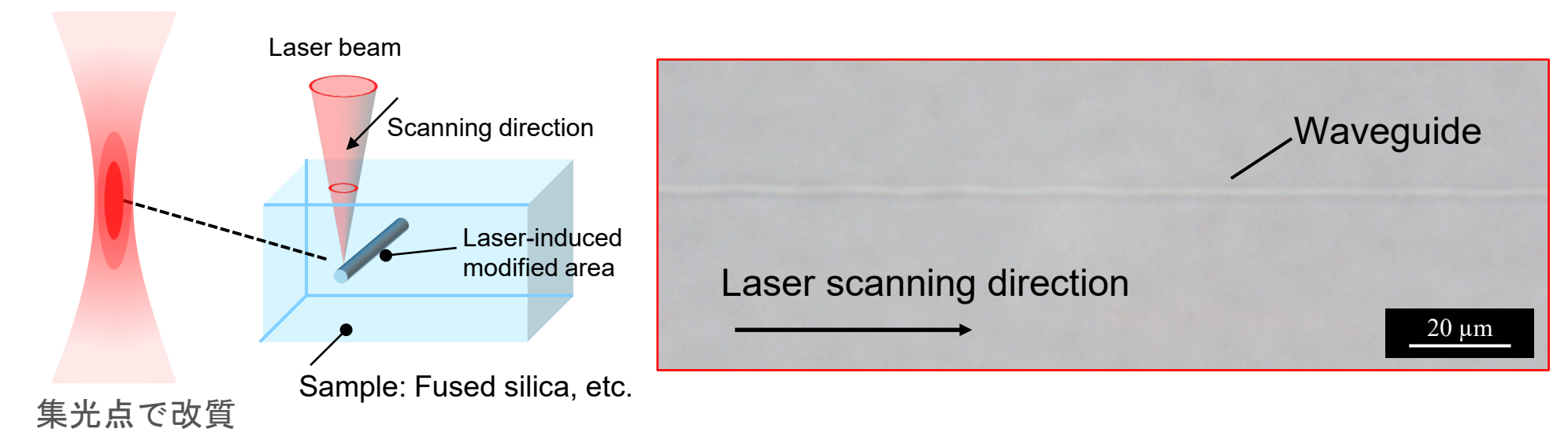
### リポソームの応用

- 医療分野
- 化粧品分野
- 栄養・食品分野

### カスタマイズ可能

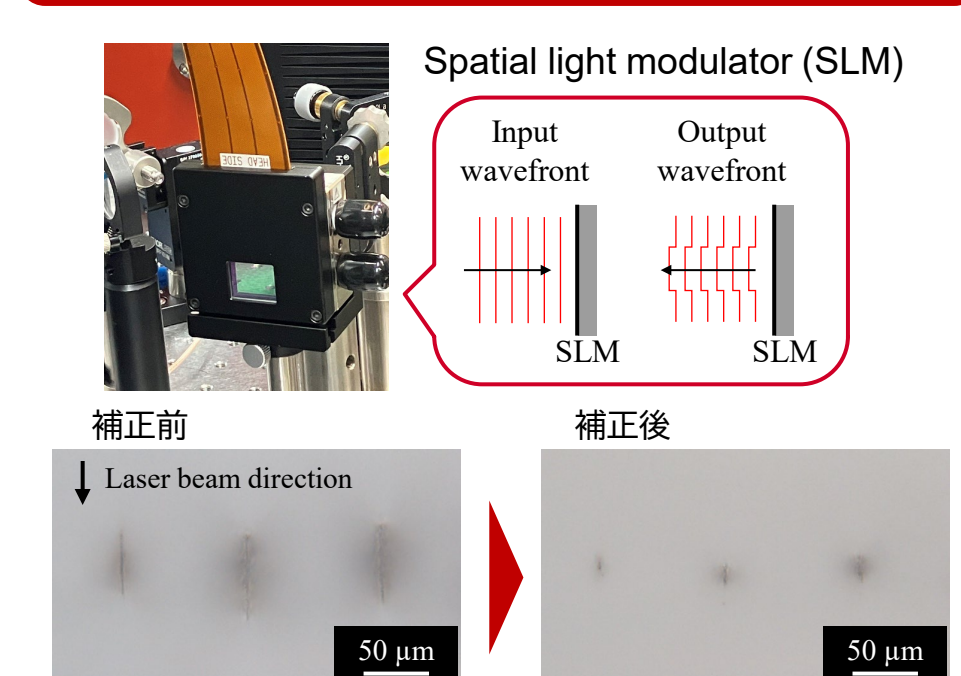


## 透明材料への内部描画

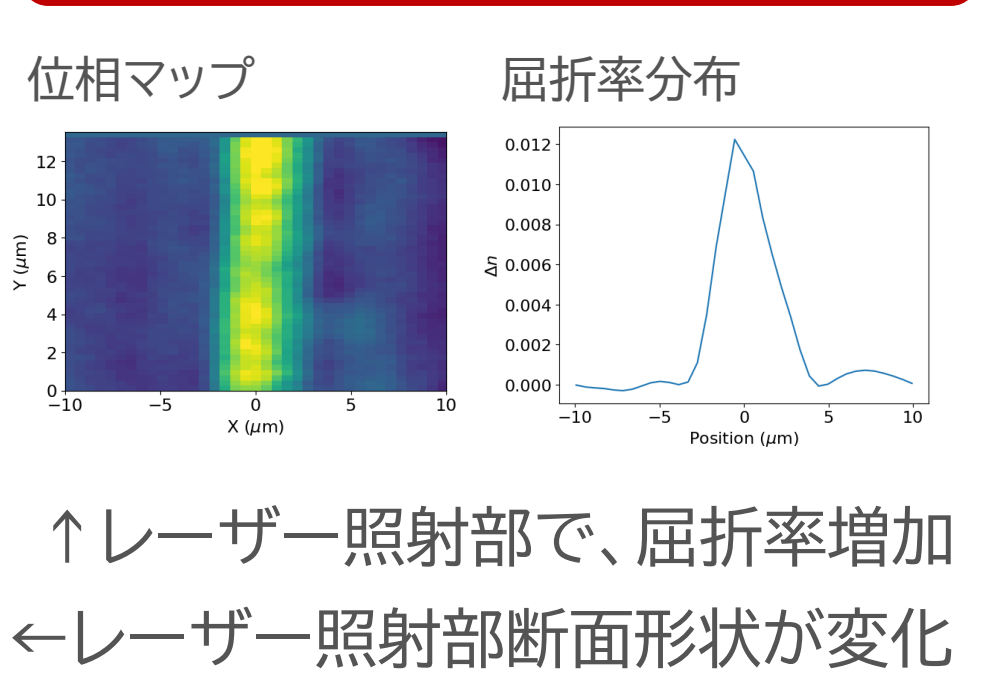


- 透明材料内部(ガラスなど)に、局所的改質層(レーザー誘起構造)を形成
- 集光位置の空間制御により自在な構造化
- 屈折率変化による光導波路の描画

### 光位相変調による形状制御



### 改質部の屈折率変化の評価



### レーザー改質の応用先

- 光電融合デバイス(CPO、光コネクタなど)
- 新規フォトニクス(FBG、モノリシック固体レーザーなど)



エレクトロニクス・製造領域 製造基盤技術研究部門  
 湯本 正樹、ゼリーングダニエラ、山室 悠香  
 連絡先: masaki-yumoto@aist.go.jp

