

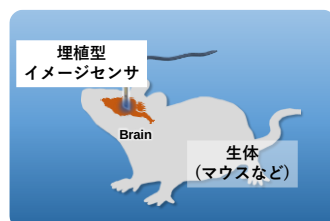
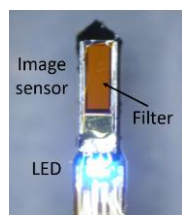
自由行動下の生体深部を低侵襲観察

蛍光色素や蛍光たんぱく質等を用いることで生体内部の活動を蛍光輝度の変化として観察することが可能となる。しかし、マウス等の小動物が行動に伴う応答を観察しようとした場合には、一般的なレンズを用いた顕微鏡のデバイスでは構成が複雑となり、これを達成することは困難である。これを解決するために、生体内に埋植可能な新たな小型・軽量な撮像デバイスが必要とされている。

研究内容

超小型イメージングデバイスを独自に作製

本研究では、イメージセンサの設計から独自に行い、自由に行動する小動物にも埋植可能な超小型撮像デバイスを実現することを目指している。イメージセンサは、必要最低限の機能のみを搭載することによって、小型化するとともに、低電力化によって発熱を抑えている。また、レンズを搭載せずに観察対象の極近傍に配置する構成とすることで、レンズを用いる顕微鏡構成よりもさらに小型かつ軽量なデバイスとしている。これにより、刺入を可能とし、脳深部等の撮像へも適用可能となる。



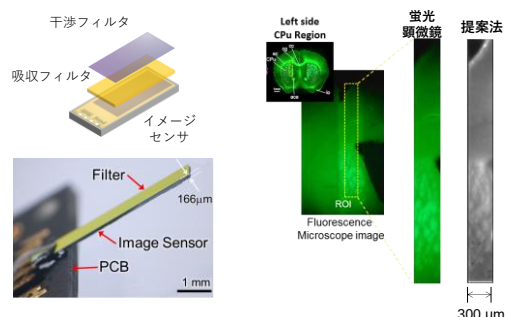
- 専用設計による超小型化・薄型化
- レンズレス光学系
- 顕微鏡では難しい生体深部の観察
- 自由行動下における長期観察

生体埋植イメージングデバイスとその特徴

成果

生体組織に発現した蛍光タンパク質の観察に成功

蛍光タンパク質を観察するには、励起光を除去し蛍光のみを透過する非常に高性能なフィルタが必要となる。しかし、一般的な蛍光顕微鏡に用いられているフィルタをレンズレス構造に適用しても高い性能は得られない。これに対し、刺入型のデバイスでも高い性能を達成可能な干渉フィルタと吸収フィルタから構成されるハイブリッド型のフィルタを作製した。これにより、レンズレス構造でも蛍光顕微鏡に匹敵するような高い感度の蛍光観察性能を達成した。



- 干渉フィルタ+吸収フィルタ構成により
- レンズレスデバイスによる蛍光観察性能を飛躍的に改善

刺入型デバイスに搭載したハイブリッドフィルタと観察例

未来像

- ▶細胞単位での蛍光観察を実現し、神経細胞の発火等を可視化
- ▶特殊画素と画像処理によるレンズレス構造での高空間分解能化

Keywords

イメージセンサ、生体埋植デバイス、蛍光観察、励起光除去フィルタ

担当者：笹川清隆

連絡先：メディルクス研究センター

medilux@ml.naist.ac.jp