

低侵襲・精密医療の実現に資するラマン分光学的生体組織検知法の創出

プロジェクト
責任者

大阪大学 先導的学際研究機構 フォトニクス生命工学研究部門

准教授 熊本 康昭

プロジェクト概要

ラマン分光法は、細胞や組織にレーザー光を照射し発生するラマン散乱光を測定・解析するだけで、対象を前処理することなく状態や種類により鑑別できる。しかし、ラマン散乱光は微弱であり、空間解析では長い時間を要するため、医療分野への応用は進んでいない。本研究では生体組織を迅速にラマンマッピングできる分光分析法を開発する。開発手法は、従来のラマンマッピング分光分析法とは違い、検査対象となる全領域を一括で測定する。光は検査対象となる領域にのみ照射するため、非検査対象領域への不要な光照射に伴う光毒性や測定精度の低下を回避する。

開発手法を発展させ、手術中に発生しうる重要組織の損傷や病変組織の取り残しの回避、手術時間の短縮を可能にする医療機器の実現を目指す。これにより、患者の術後QOLの向上、医師の精神的・身体的負担軽減などの医療課題解決に貢献する。

現在の開発段階は基礎研究～非臨床試験段階にあり、特許はラマンマッピングの方法及び装置に関するものと、可搬プローブ化に関するものをそれぞれ2022年1月国内（2023年1月PCT）と、2023年7月国内に出願済である。

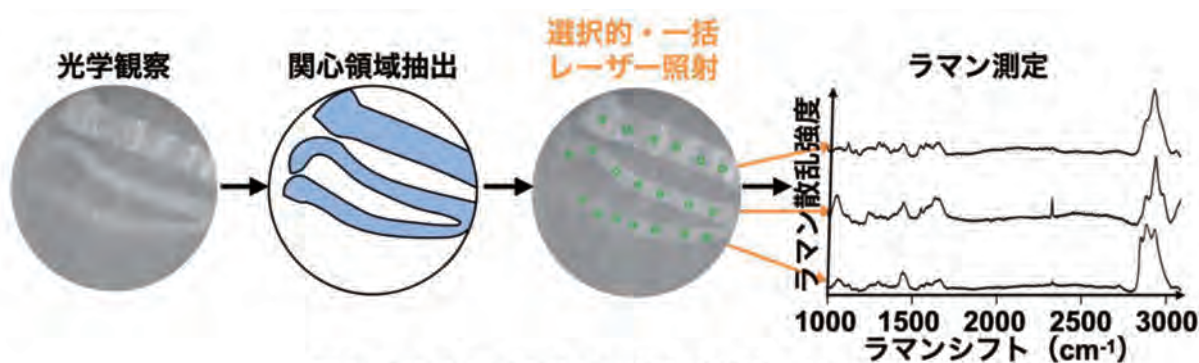


図1：開発するラマンマッピング技術の概略

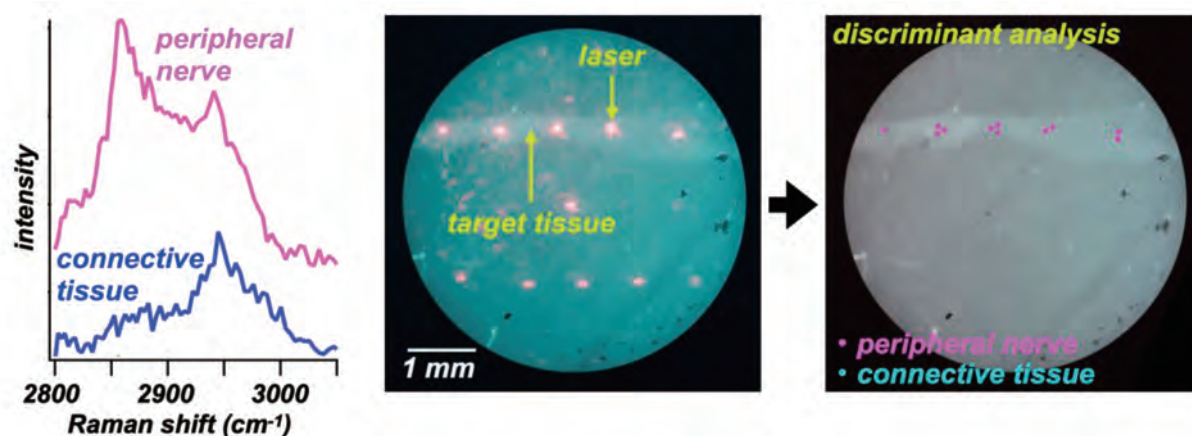


図2：開発中の機器による神経検知の結果

Raman spectroscopic tissue detection for minimally-invasive and precise medicine

Principal Investigator

Life and Medical Photonics Division, Institute for Open and Transdisciplinary Research Initiatives, The University of Osaka

Associate Professor Yasuaki KUMAMOTO

Project Outline

Raman spectroscopy allows cell and tissue analysis and discrimination by irradiating them with laser light and measuring Raman scattering light generated from the samples, requiring no treatment prior to measurement. However, Raman scattering light is weak and spatial analysis takes a long time, and hence Raman spectroscopy is not used in medical applications. In this research, we will develop a spectroscopic analysis method that enable rapid Raman mapping of biological tissue. The developed method employs single exposure for measuring the entire area of interest. Since the laser light is applied only to the area to be inspected, it is possible to reduce the risk of tissue damage by laser irradiation. It is also possible to avoid the deterioration in measurement accuracy due to the light coming from non-inspection areas.

We aim to realize a medical device that can avoid tissue damage that can occur during surgery, avoid leaving diseased tissue behind, and shorten the operation time. This will contribute to resolving medical issues, such as improving the postoperative QOL of patients, and reducing the mental and physical burden on doctors.

The current development stage lies in the range between basic research and non-clinical testing. We filed two Japan patents in January 2022 and July 2023 a Raman mapping method/device and a Raman probe method/device, respectively. One PCT patent is also applied in January 2023.

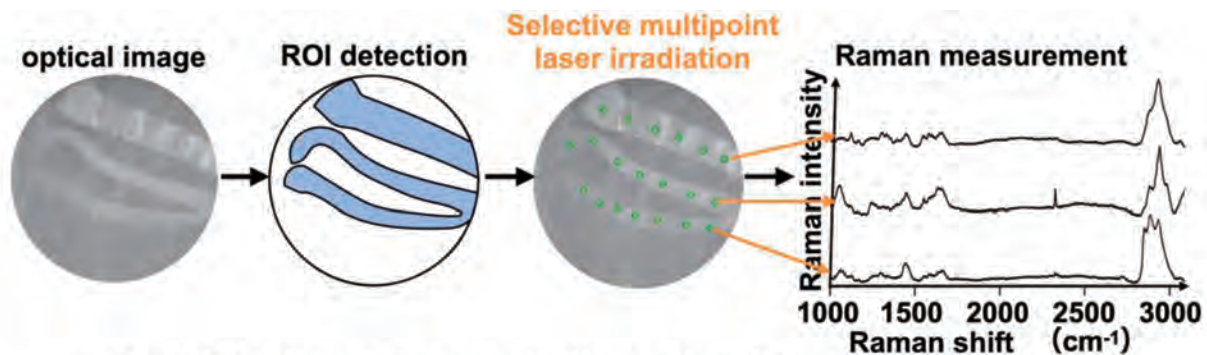


Figure 1: A schematic representing the developed Raman mapping technique.

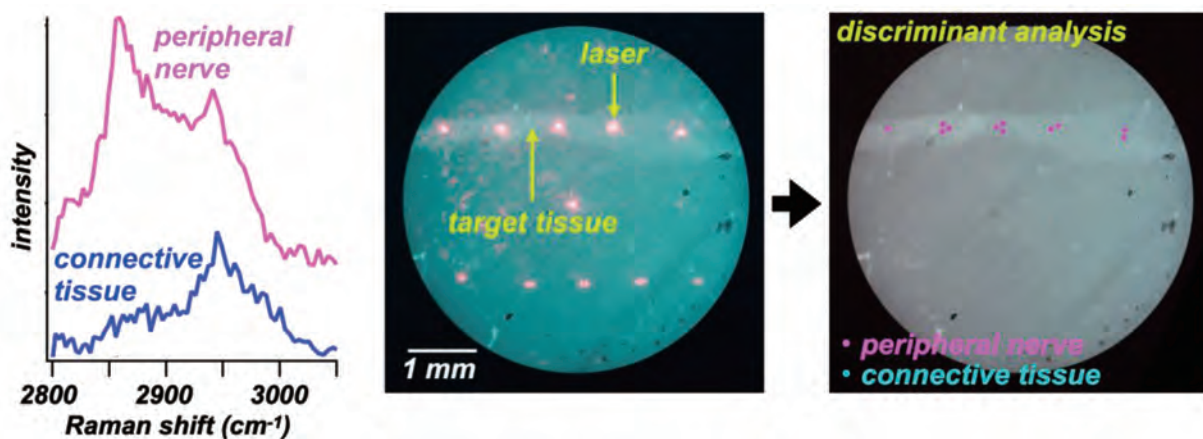


Figure 2: Nerve detection result by the developing Raman apparatus