

長崎県発の非侵襲計測手法“TFDRS”を活用したヘルスケア機器の開発

1. はじめに

TFDRS (Three-Fiber-Based Diffuse Reflectance Spectroscopy) は長崎県発の非破壊・非侵襲計測手法で測定機器の低コスト・小型化で競合製品を差別化できる強力な武器となり、既に図1に示した世界最軽量級の非破壊糖度計を製品化しています。

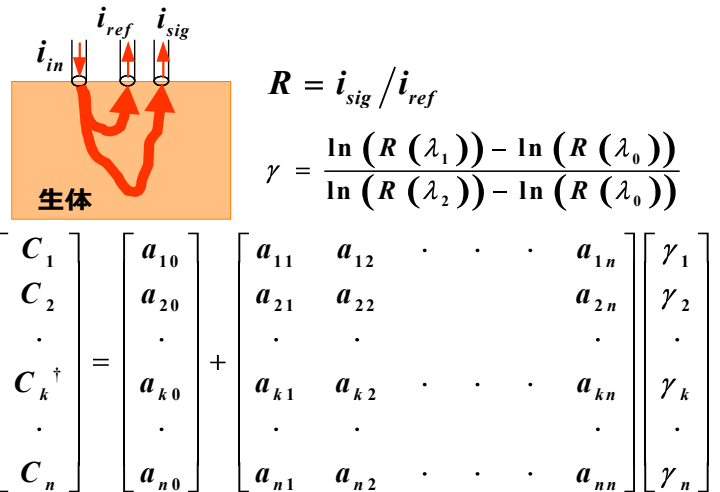
本開発では、TFDRS を活用して水分、脂肪、蛋白等、複数の生体組成を同時に測定する非侵襲計測技術を開発し、リンパ浮腫の早期診断や微量な血液成分の非侵襲計測を実現するヘルスケア機器を目指します。



図1. TFDRS を活用して製品化した非破壊糖度計。光源に発光ダイオードを用い、重量 200 g と世界最軽量級を実現。

2. 内容

TFDRS では図2に示すように被検体に1箇所から単色光を照射し、異なる距離2箇所から反射光を受光して反射率 $R = i_{sig} / i_{ref}$ を測定します。3波長の反射率 R から算出した相対吸光度比 γ は被検体による散乱の影響を受けない新しい物理量で被検体の組成と高い直線相関があります。複数の相対吸光度比 $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ を用いることにより、生体内での散乱や夾雑物による吸収、さらには温度変化の影響を排除して目的とする生体組成を高い精度で測定することができます。



† C_k ; 生体組成 (ヘモグロビン、水、脂肪、蛋白等の濃度)

図2. TFDRS による生体組成の非侵襲計測手法。

3. 成果の応用例

現在、非侵襲計測技術 TFDRS を活用したヘルスケア機器の開発を進めています。図3はこれまでに開発したリンパ浮腫の早期診断装置です。リンパ管等で水分や蛋白が十分に回収されないことで発症するリンパ浮腫を早期に診断することで治療効果を高めることが期待されています。



図3. リンパ浮腫の早期診断装置の外観。リモコン並みの重量 179g (電池含) とサイズ 55(W)×38(H)×133(D)を実現。

関連する研究事業：科学技術振興機構 A-STEP「リンパ浮腫の早期発見を実現する生体組成の光学的非侵襲計測技術の開発」、県経常研究「生体組成の非侵襲計測技術の開発」等。