

## 超音波アシストによる ICG の in vivo 蛍光イメージング装置の開発

Fluorescence imaging of ICG area inside of the body assisted by ultrasonic

阪府大院・工<sup>1</sup>, 阪市大院・医<sup>2</sup> °豊田 新<sup>1</sup>, 宮本実幸<sup>1</sup>, 松山哲也<sup>1</sup>, 和田健司<sup>1</sup>

堀中博道<sup>1</sup>, 打田佐和子<sup>2</sup>, 森川浩安<sup>2</sup>

Osaka Pref. Univ<sup>1</sup>, Osaka City Univ<sup>2</sup>, °S. Toyota<sup>1</sup>, M. Miyamoto<sup>1</sup>, T. Matsuyama<sup>1</sup>, K. Wada<sup>1</sup>,

H. Horinaka<sup>1</sup>, S. Uchida<sup>2</sup>, Y. Morikawa<sup>2</sup>

E-mail: toyota@pe.osakafu-u.ac.jp

**はじめに** : インドシアニンググリーン (indocyanine green, ICG) を静脈注射すると代謝が低下した肝癌などの肝臓の異常部位に堆積し, 生体組織の吸収が少ない近赤外域で光を吸収し蛍光を発する. 現在, 開腹手術中に光源と近赤外カメラを用いて ICG の発光箇所から肝癌の部位を特定する方法がとられている.

本研究では ICG の蛍光強度の温度依存性を利用し, 超音波を用いて加熱することで蛍光強度を変調させ, 体外から蛍光強度の変化をマッピングすることで ICG の堆積位置を求め, 肝癌の場所を特定する非侵襲診断システムの開発を目指す.

**実験** : ICG の蛍光強度の温度依存性を測定し, 体温付近において  $-0.85\ \%/^{\circ}\text{C}$  の割合で減少することがわかった. Fig. 1 に示すように, 豚肉の一部に ICG を注入し真空パックし, 水中に設置し, 上部に散乱媒質としてシリコンゴムを被せた. 上部から 783 nm のレーザー光を照射し, 蛍光をライトガイドで分光器に導き 820nm 付近の成分を検出した. 蛍光強度の変調のために超音波 (1MHz) を試料内部で収束する.

Fig.2 は, 試料に対して相対的に光, 超音波を走査して得た蛍光の変化率分布を示す. 蛍光の変化率が大きい領域は, ICG の堆積位置に対応していた. 深さ方向に対しても堆積位置が検出できることも確認した.

**まとめ** : 悪性腫瘍の位置を体外から検出するために, 超音波による蛍光のサーマルクエンチを検出する方法を提案した. 超音波トランスデューサーを走査し, 蛍光強度の変化割合をモニターすることで, 散乱媒質中におかれた豚肉の ICG 堆積位置が検出できることを示した.

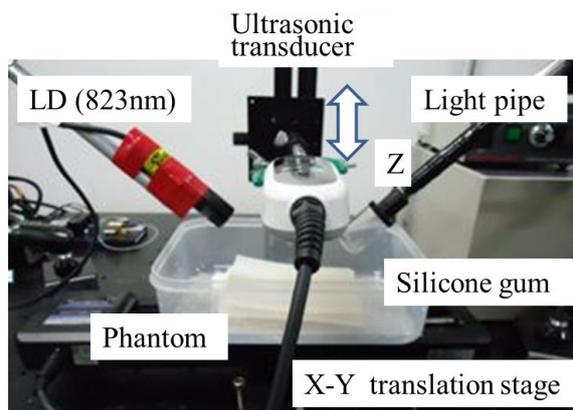


Fig.1 Experimental set-up

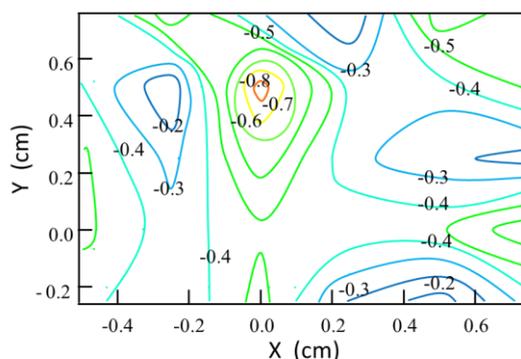


Fig.2 Distribution of fluorescence intensity change rate ( $\%/s \cdot ^{\circ}\text{C}$ ) induced by ultrasonic