

KYP-4

新たな蛍光ガイド手術を創生する「光るガーゼ」の開発とその臨床応用

田代良彦¹、安藤慎治²、安永秀計³、青木武士¹

1. 昭和大学 消化器一般外科
2. 東京工業大学 物質理工学院 応用化学系
3. 京都工芸繊維大学 繊維学系

諸言：手術ガイドおよび体内遺残ゼロを目指した「ICG 染色・体内手術用蛍光ガーゼ」を新規開発しており報告する。

方法：ICG 至適染色条件の検討：① 浸漬染色：綿ガーゼを室温にて ICG 水溶液（濃度： 5.0×10^{-4} , 5.0×10^{-5} , 5.0×10^{-6} , 5.0×10^{-7} mol l⁻¹）に浸漬後，80 °C, 60 min 振とう処理し，蒸留水で洗浄，乾燥後に蛍光スペクトル・強度計測．② 蒸熱処理：①で 5.0×10^{-4} , 5.0×10^{-5} mol l⁻¹ で染色したガーゼを蒸熱滅菌処理（オートクレーブ内 132 °C, 8 min）し，蛍光計測．③ 浸漬蒸熱（染色+滅菌同時処理）：綿ガーゼを室温にて ICG 水溶液（ 1.0×10^{-5} , 2.5×10^{-5} , 5.0×10^{-5} , 7.5×10^{-5} , 1.0×10^{-4} mol l⁻¹）に浸漬後，蒸熱滅菌処理（132 °C, 15 min）し，蛍光計測．④ 切除検体で蛍光ガーゼの組織透過性を観察．⑤ 昭和大学倫理委員会承認の下で内視鏡下手術に使用．なお，ICG 染色ガーゼの蛍光は，LED 光源(740 nm)，Low-pass フィルター，積分球，マルチチャンネル分光器（浜松ホトニクス, PMA-12）を組み合わせた“近赤外発光スペクトル・絶対量子収率計測システム”を構築して定量計測した。

結果：① 5.0×10^{-5} mol l⁻¹ のガーゼが発光強度が最も強く，一方で 5.0×10^{-7} mol l⁻¹ のガーゼはほぼ発光を示さなかった．② 5.0×10^{-4} mol l⁻¹ のガーゼは蒸熱処理後，非蒸熱ガーゼに比べ発光強度が顕著に増加．一方で 5.0×10^{-5} mol l⁻¹ のガーゼは蒸熱処理後に発光強度が低下．③ 浸漬蒸熱処理した 7.5×10^{-5} mol l⁻¹ のガーゼが最も蛍光強度が強かった．浸漬蒸熱処理は②の工程に比べ，製作時間を約 1/6 に短縮できる．④ ③のガーゼ（ 7.5×10^{-5} mol l⁻¹）は 10 mm 前後の厚みがある胃，大腸，腸間膜を透過して蛍光観察可能であった．⑤ 大腸手術において内側アプローチから外側アプローチに移行する際の手術ガイドに蛍光ガーゼは有用であった．また，紛失を想定してガーゼを小腸間膜内に留置したところ，間膜を透過した ICG 蛍光により容易に同定できた．また，ガーゼと接触した組織の蛍光観察においても，ガーゼからの ICG 漏出や再付着を示唆する蛍光は認めなかった。

結語：手術ガイド利用や体内ガーゼ遺残予防など多面的に利用可能である新規「ICG 蛍光ガーゼ開発」について報告した．今後，蛍光強度がより強くかつ効率的な染色法を開発すると同時に，蛍光ガーゼを利用した新たな蛍光ガイド手術の創生を試みる。