

円偏光散乱を用いたスキルス胃がん検出の モンテカルロシミュレーションによる検討

Monte Carlo simulation study for scirrhus gastric cancer detection
using circularly-polarized-light scattering

東工大未来研¹, 自治医大² °西沢 望¹, 口丸 高弘²

First, Tokyo Institute of Technology¹, Jichi Medical Univ.² °N. Nishizawa¹, T. Kuchimaru²

E-mail: nishizawa.n.ab@m.titech.ac.jp

スキルス胃がんはがん細胞が粘膜下に広く浸潤し、診断時にはすでに腹腔内にがん細胞が散らばった腹膜播種という転移状態になっていることが多いため 5 年生存率 7%未満という難治性がんである。組織学的には胃壁表面の粘膜層に腫瘍形成がなく粘膜下層に深の組織中に低分化腺癌もしくは印環細胞癌の癌巣が散在したものであるため内視鏡像から診断することは難しく、生検によってもがん組織が得られない場合もある。そのためミクロな組織学的異形成をマクロに検出できる手法が求められている。我々は円偏光を組織に照射しその散乱光の偏光状態の変化から組織内の主な散乱体である細胞核の形状変化を検知する手法、円偏光散乱法によるがん組織の検出や深達度計測についてこれまで報告してきた[1-3]。今回はこの円偏光散乱法を用いた健常組織中に一定割合で散在するがん細胞、すなわちスキルス胃がんの検出の可否をモンテカルロ(MC)シミュレーションにより検討したので報告する。

Figure (a) に示す光学配置に対して MC シミュレーションを実施した。疑似生体組織内に細胞核径がそれぞれ $5.9\ \mu\text{m}$ 、 $11.0\ \mu\text{m}$ の健常細胞および腺癌細胞が散在しているとして、全細胞核に対する低分化腺癌の割合 r_s に対する散乱光の円偏光度(DOCP)の依存性を調べた。波長 $600\ \text{nm}$ および $950\ \text{nm}$ の入射光に対する結果を Fig. (b) に示す。低分化腺癌の割合 r_s に対して DOCP は比較的線形的な変化が見られた。偏光度検出の分解能を 0.1 と仮定すると 20% 程度のがん細胞の存在を検出できると考えられる。今回はモデル化しやすい腺癌細胞のみを考慮したが、今後は印環細胞癌も含めた系についても検討を進める。

[1] N. Nishizawa *et al.*, J. Biophotonics, **14**, 202000380 (2020). [2] N. Nishizawa *et al.*, JJAP.**59**, SEEG03 (2020).
[3] N. Nishizawa *et al.*, 68th JSAP Meeting, 18p-P02-1 (2021), 82nd Autumn Meeting, 21p-P04-1 (2021),

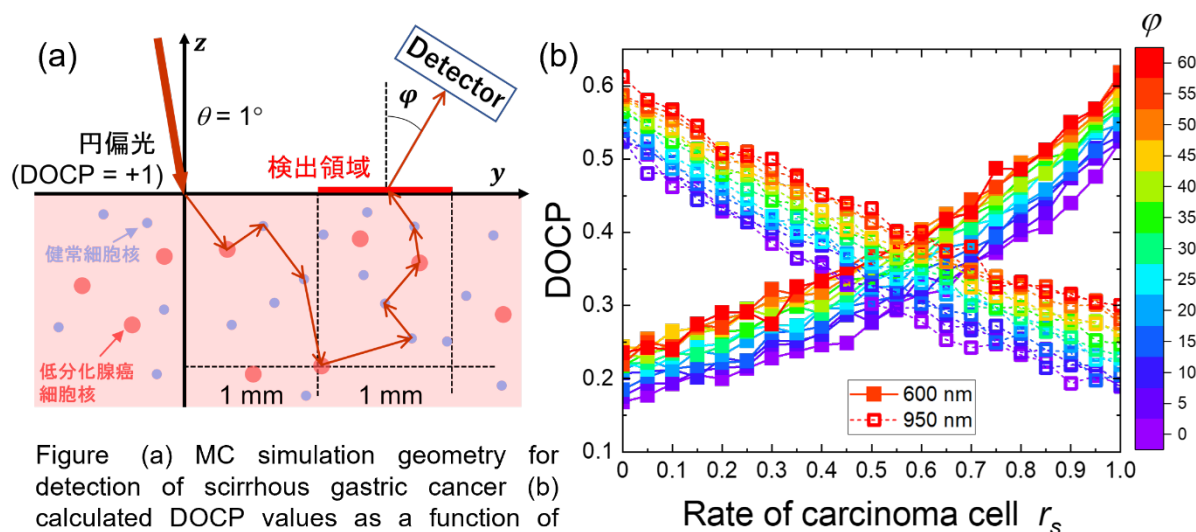


Figure (a) MC simulation geometry for detection of scirrhus gastric cancer (b) calculated DOCP values as a function of r_s with different detection angle φ for $\lambda = 600$ and $900\ \text{nm}$.