

レーザースペックル法を用いた血中脂質濃度の無侵襲計測の基礎検討

Basic study on non-invasive measurement of blood lipid level using laser speckle method

北大工情エレ¹, 北大院情報², [○](B4) 河合 嶺¹, 加藤 祐次²

Dept. of Elec. & Info. Eng., Hokkaido Univ.¹, Fac. of Info. Sci. & Tech., Hokkaido Univ.²

[○]Rei Kawai¹, Yuji Kato²

E-mail: arkie1214@eis.hokudai.ac.jp

食後高脂血症は、正常では血中中性脂肪が食後数時間で代謝されるのに対し、代謝にくく長時間にわたり中性脂肪が血中に残る症状である。これは動脈硬化等の要因とされている[1]。食後高脂血症の検査は、通常食後数時間にわたる採血を伴う血液検査が必要なため、一般的ではない。筆者らはこの課題に対して、光学計測技術による無侵襲計測装置の開発を進めている。これまでは接触型の計測法を検討しているが[2]。今回新たに非接触型の計測技術としてレーザースペックル血流計測法の適用を考えた。

本報告では、脂肪食摂取前後においてレーザースペックル血流計測を行い、脂質濃度計測の可能性について検討した。

Fig.1 に、使用したレーザースペックル血流計測装置の概略を示す。光源には、He-Ne レーザー（波長 632.8 nm）、動画撮影には CMOS カメラ（30 fps）を使用した。他に、クロスニコル配置の偏光子とビームエキスパンダーを用いた。スペックル血流計測の指標には、SBR（Square Blur Rate）を用いた[3]。

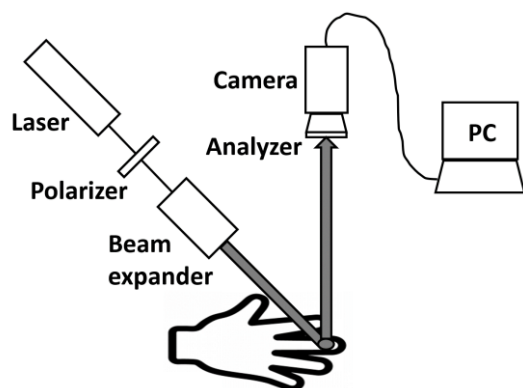


Fig.1: Optical setup of laser speckle measurement for blood lipid level.

実験は、50 代健常男性 1 名の右手中指を計測対象とし、脂肪食（脂質成分 48.9 g）摂取前と摂取直後から 6 時間後まで適時スペックル計測を行い、得られたデータから SBR を求めた。結果を Fig.2 に示す。なお、0 h は脂肪食を摂取直後の時間である。まず、脂肪食摂取直後から 1 時間後にかけて SBR は減少を示した。これは腸への血液供給のため、それ以外での血流減少の影響と考えられる。それ以降は比較的平坦となった。血中中性脂肪の増加が予想される 3~5 時間後において、同様に大きな SBR の変化を見出すことはできなかった。ただ、血中脂質濃度の増加による血液粘度の変化、血管内皮細胞による脂質代謝等の要因により、血流はその影響を受けると考えられるため、実験条件等再検討したい。

本研究の一部は、JSPS 科研費 20K12685 の助成を受けた。

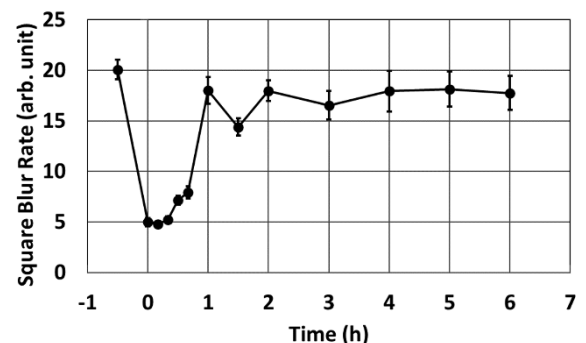


Fig.2: SBR of speckle before and after fatty meal intake.

参考文献

[1] N. Tada, *Arteriosclerosis*, **27**, 12, 319, 2000.

[2] 加藤他, *レーザー研究*, **49**, 9, 506, 2021.

[3] H. Fujii, *Meas, Control*, **39**, 4, 246, 2000.