

光センシングによる簡便な未病マーカーの開発

－ 微細な「食」や「運動」の効果を数値化 －

試験研究計画名：ホメオスタシス維持機能をもつ農林水産物・食品中の機能性成分多視点評価システムの開発と作用機序の解明

研究代表機関名：自然免疫制御技術研究組合

背景とわらい：新たな健康度指標で先制医療に貢献

日本は世界に先駆けて超高齢社会に突入し、それに伴う医療費の増大が大きな社会問題となっています。その打開策の一つとして「先制医療」に大きな期待が寄せられており、病気を発症する前の兆候を察知でき、「食」や「運動」による軽微な効果が判別できる新しい指標が求められています。私たちは、自然免疫の最大の担い手である好中球（白血球）に着目し、疾患発症や老化促進に関与する活性バランスの乱れ（酸化ストレス、免疫低下等）を早期に簡便に検出できる手法を開発しました。

特長と効果：

本手法の最も大きな特長は、血液 3 μ L 中に含まれる好中球の活性を簡便にリアルタイムに評価できる事です。ランセット（穿刺針）により自己採血した血液を、好中球分離等の複雑な操作なく希釈するだけで、その血液中に含まれる好中球により産生される 2 種類の活性酸素種、スーパーオキシド ($O_2^{\cdot -}$) と次亜塩素酸イオン (OCI^-) を、化学発光 (CL) と蛍光 (FL) の 2 種類の光情報に変換して同時に検出します。本測定専用開発したディスポーザブル樹脂製角型計測セルと計測装置を写真 1、図 1 に示しました。高感度である事はもちろん、再現性・安定性に大変優れています。図 2 は 4 試料同時に計測できる 4 連型を使って、同一血液試料を計測した結果です。各ピーク積算値の誤差率は CL : 2.32%、FL : 3.39% でした。本システムを用いて、多くのヒト臨床試験を実施し、「食」や「運動」、喫煙等の生活習慣の影響が検出できることが確認され、未病マーカーとして利用できる可能性が得られています。



写真 1 蛍光/化学発光・発光同時計測装置（左：4 連型 右：2 連型）

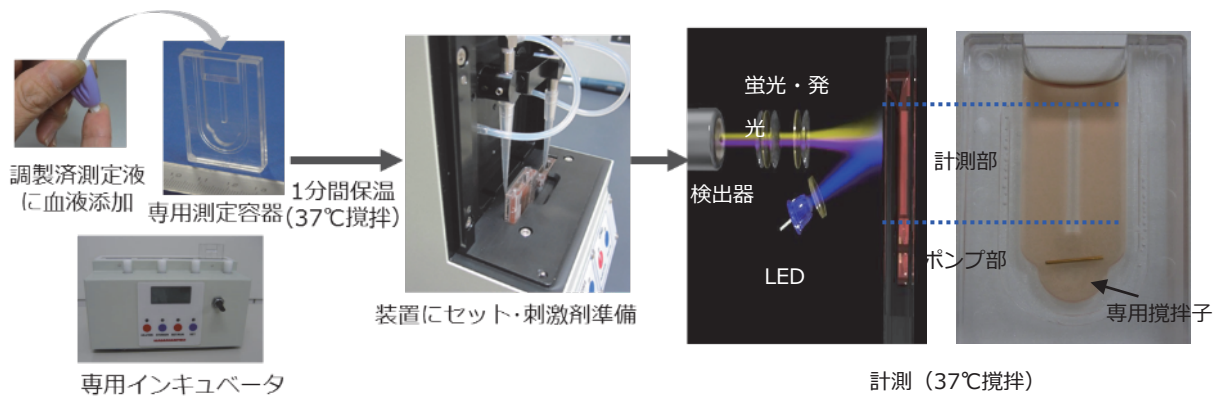


図1 測定方法と専用樹脂製角型計測セル

37°C保温済の測定溶液に全血 3 μ L を添加し、1分間攪拌保温後、装置にセット、刺激剤を準備して計測（25分間）開始。

専用容器は、光路長 2 mm として光吸収の影響を低減しました。容器内部は、攪拌用の空間（容器の垂直面で攪拌子が回転）と計測用の空間（溶液流を計測空間に均一に拡散するセパレータで構成）に分かれており、攪拌渦の信号への影響を回避しています。それぞれのピーク積算値を算出し、指標としています。

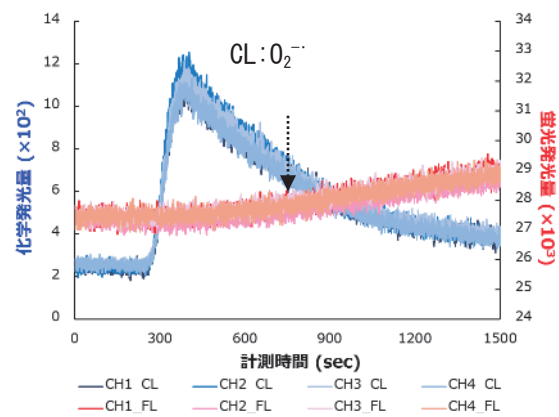


図2 同一血液の4連型同時計測結果

社会実装の対象と可能性:

食の機能性を評価するヒト介入試験では、健常者を被験者としなければならず、従来の疾患マーカーでは効果を判別するのが難しいという問題が生じています。従来の酸化ストレスや炎症マーカーよりも早い段階で動き、未病の状態が判別できる本システムであればこの問題を解決できると考えられます。また微量血液で専門技術無く計測できるため、一般ユーザーへの普及も可能であり、日々の体調管理やテラーメイド食品の選択ツールとして、「先制医療」に貢献できると考えています。

参考文献:

- ・ 数村公子, 生物工学会誌, 95(6), 324(2017), K. Kazumura et al., PLoS One, 13(8) e0200573 (2018), Y. Kobayashi et al., PLoS One, 13(3) e0195008(2018), PLoS One, 13(6) e0198493(2018), R. Zhang et al., Anticancer Res. 38, 4289 (2018).

研究担当機関名: 浜松ホトニクス(株)

研究担当者: 中央研究所 数村 公子、土屋 広司、美和 登志幸、竹内 康造、波多野 薫子、GSCC 服部 将貴、電子管事業部 森下 直計、近藤 房宣

問い合わせ先: 浜松ホトニクス(株) 企画統括部 市場開発 G
電話 : 053-459-1113 E-mail : biz-plan@hq.hpk.co.jp

作成日: 2019/04