

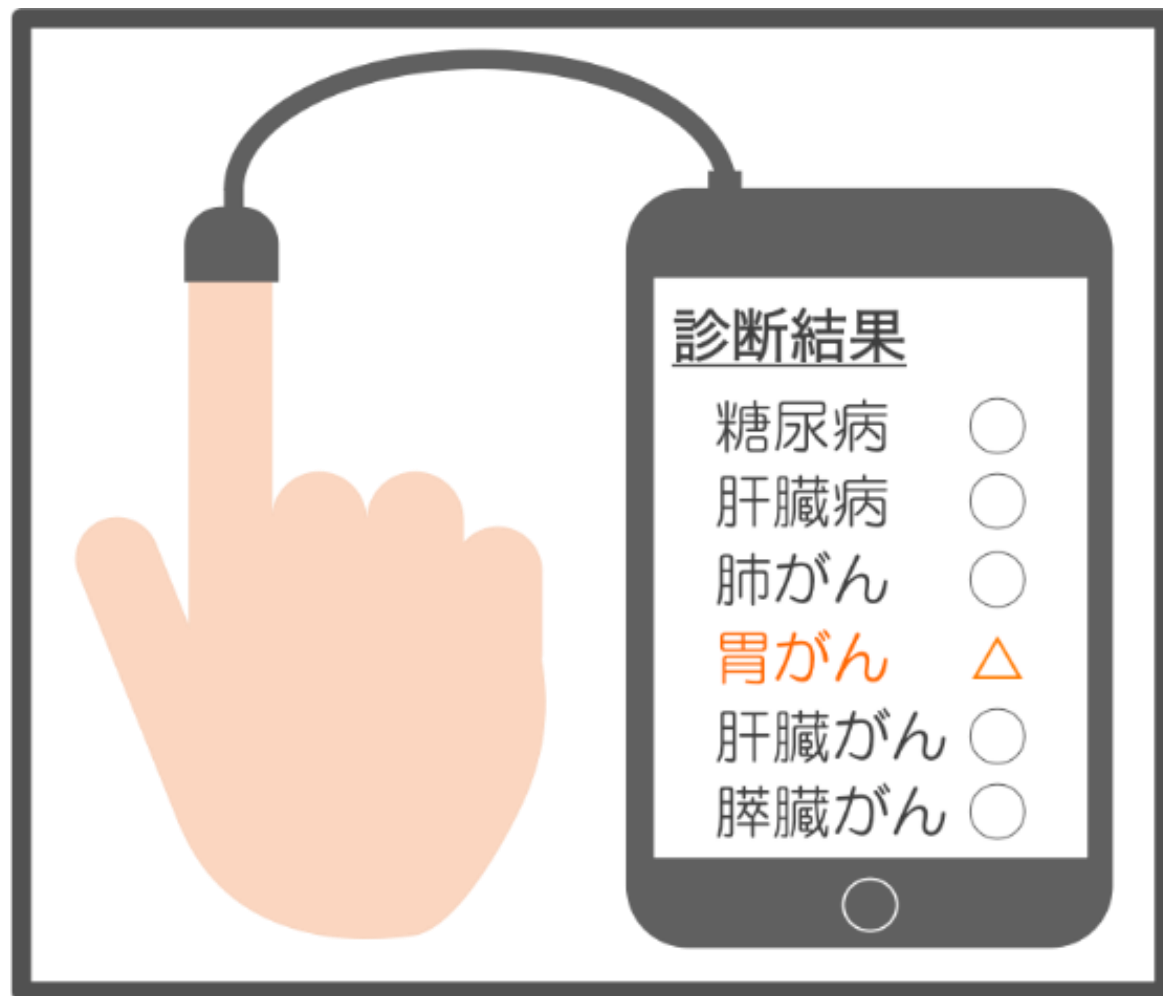


3つのひかり 未来をつくる
広島市立大学
Hiroshima City University

医用情報科学科 バイオ情報学研究室

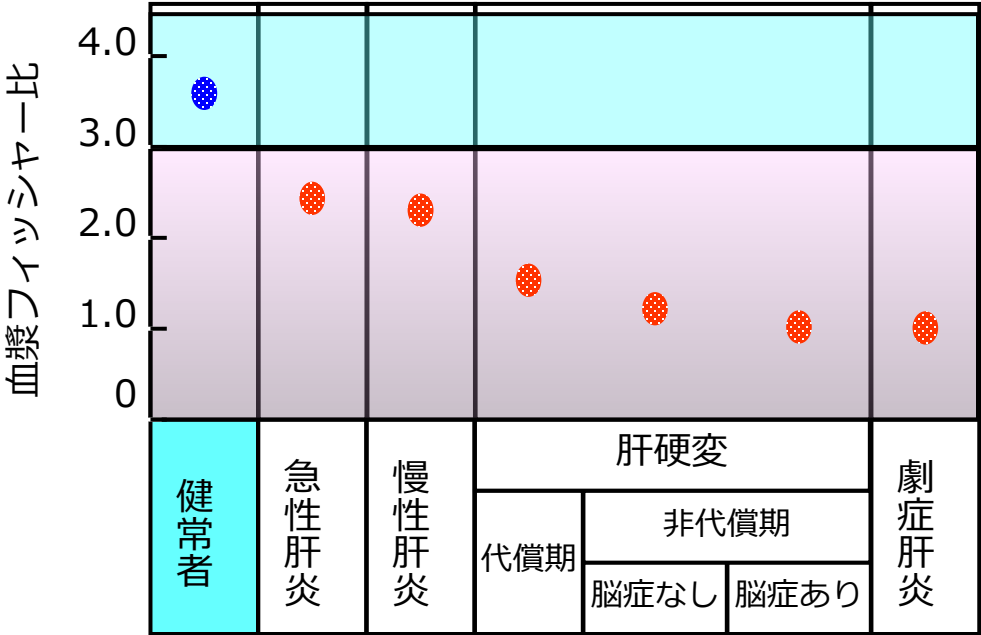
病気の診断に用いるアミノ酸計測
用小型装置の開発

准教授 釘宮 章光



医療分野におけるアミノ酸分析

肝疾患の病態別血漿フィッシャー比

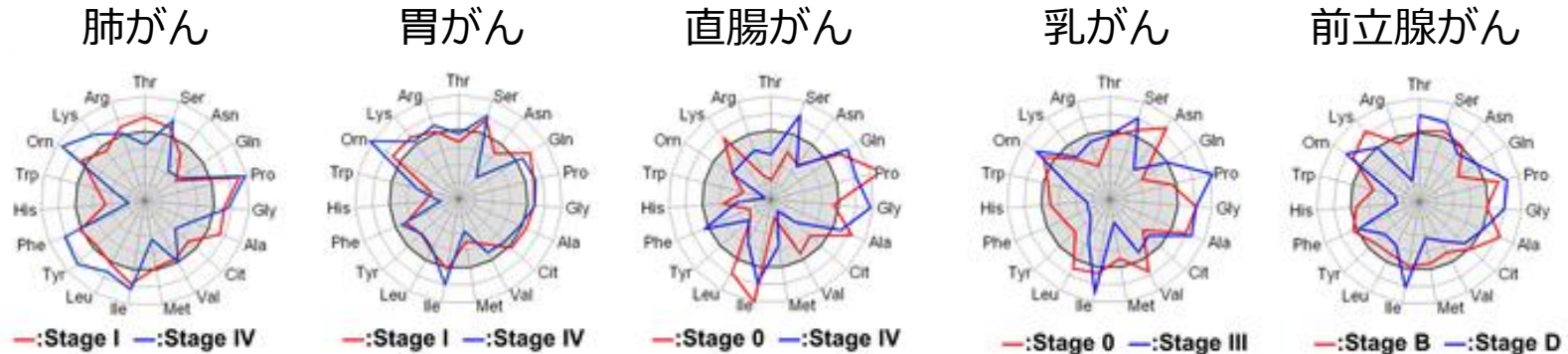


アミノ酸セミナー（日本必須アミノ酸協会）より

フィッシャー比 =
$$\frac{\text{バリン} + \text{ロイシン} + \text{イソロイシン}}{\text{フェニルアラニン} + \text{チロシン}}$$
 のモル比で表わされる ➡ **病態の評価**

医療分野におけるアミノ酸分析

がん患者の血中アミノ酸濃度バランス



健康な人に比べてがん患者のアミノ酸濃度バランスは有意に変化し、がん種間において共通するアミノ酸群の変化がみられ、がん種によってもそれぞれ特徴的なアミノ酸群の変化がみられる。早期がん患者でもアミノ酸濃度バランスに変化があることから、がんの進行の評価、早期がん発見も可能。

Y. Miyagi et al., *PLoS ONE*, 2011, **6**, 1 より

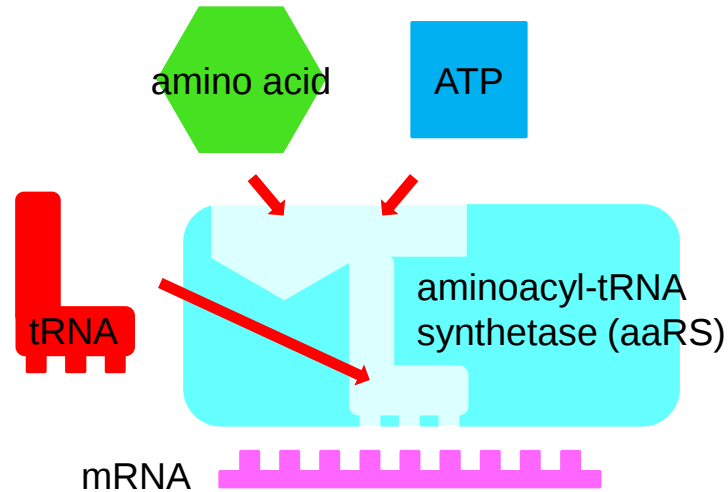
背景と目的

血液中の20種類のアミノ酸濃度のバランス（アミノグラム）が肝臓病や糖尿病、各種がん、アルツハイマー、メタボリックシンドロームなどの病態において健常な状態とは異なってくることが知られている。

現在、アミノ酸の分析は数千万円程度の高価で大型の装置で計測されている。

本研究は、このようなアミノ酸分析を迅速、簡便、安価に行うことができる小型のバイオセンサー型の装置を開発し、病気の早期発見・治療に役立てることを目的としている。

アミノアシルtRNA合成酵素の反応機構



aminoacyl-tRNA synthetase
(aaRS)

20種類のアミノ酸に対して20
種類存在する酵素

→ 20種類のアミノ酸が正確に
識別可能、つまり計測可能

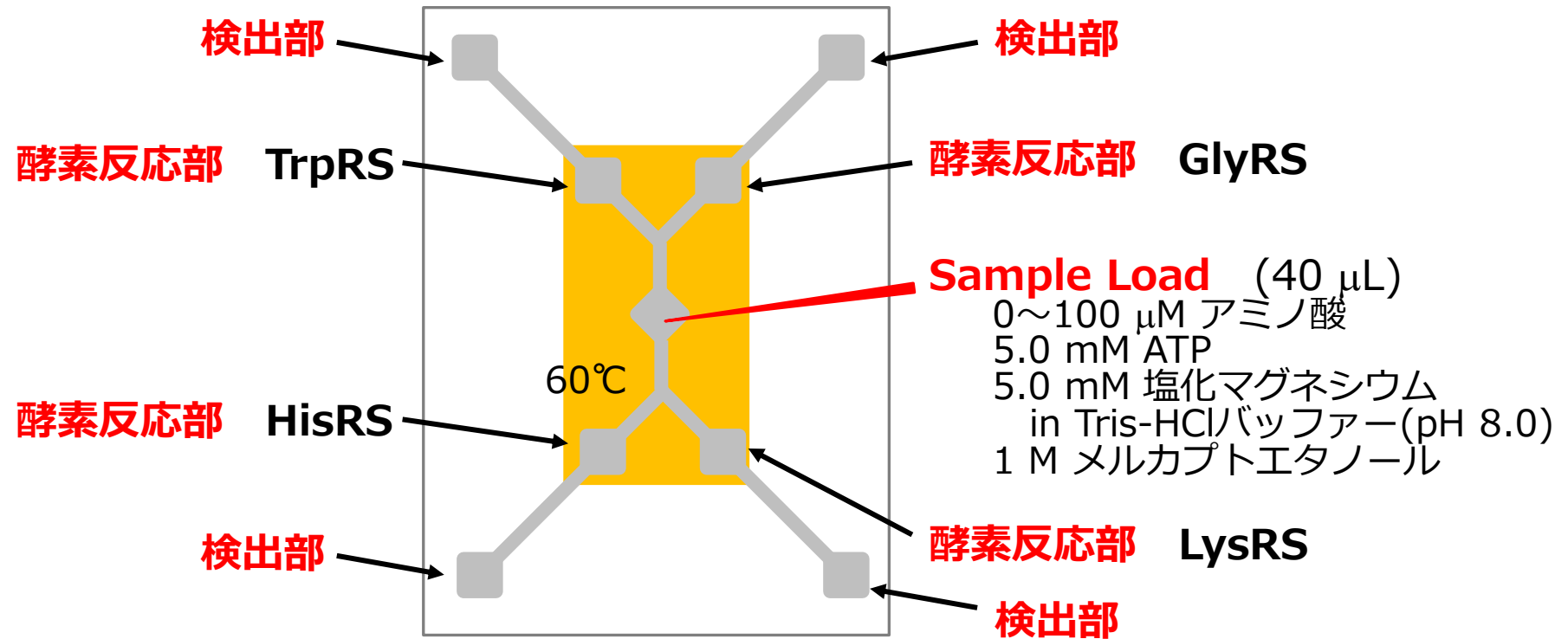
(1) アミノ酸 + ATP $\xrightarrow{\text{aaRS}}$ アミノアシルAMP + ピロリン酸

(2) ピロリン酸 + モリブデン酸アンモニウム/ 硫酸水溶液

メルカプトエタノール

→ モリブデンドブルー (580 nm)

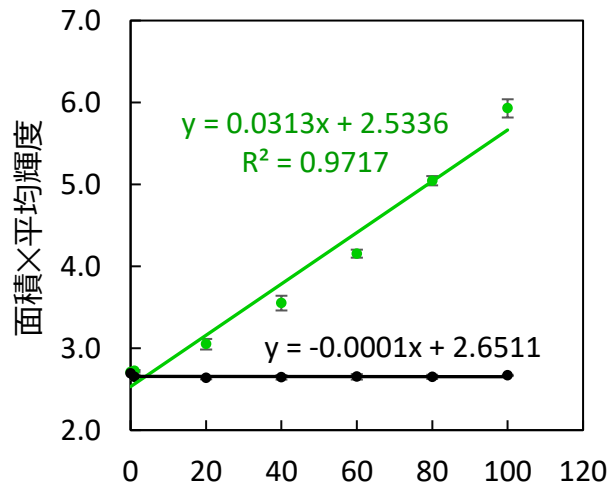
アミノ酸計測用ペーパーデバイスの応答評価



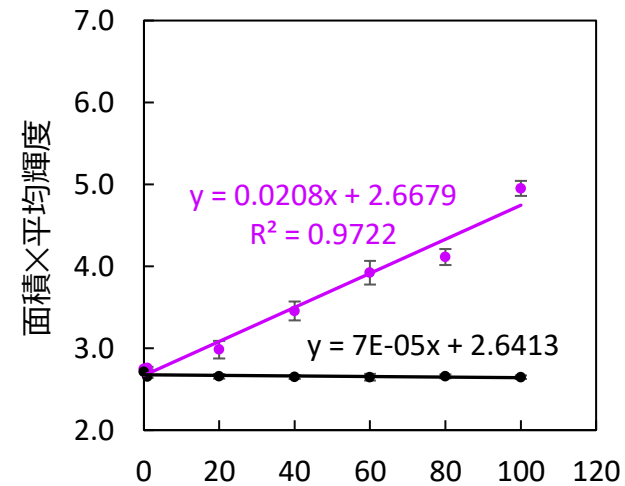
リジン濃度 0 μ M, 1.0 μ M, 20 μ M, 40 μ M, 60 μ M, 80 μ M, 100 μ M

ペーパーデバイスの検量線と選択性

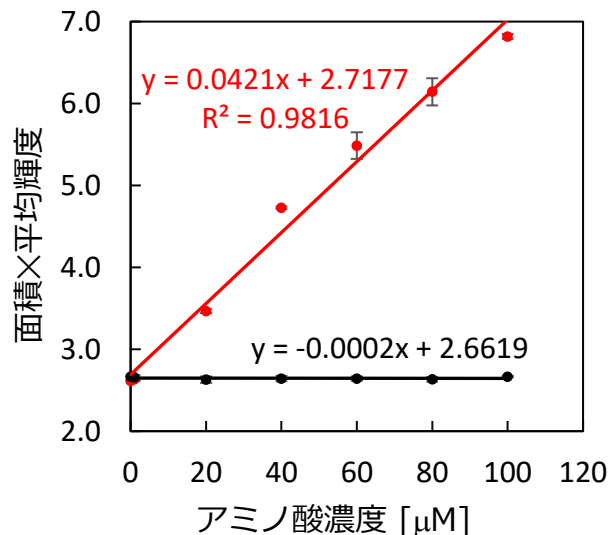
TrpRS固定化反応部



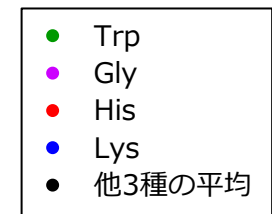
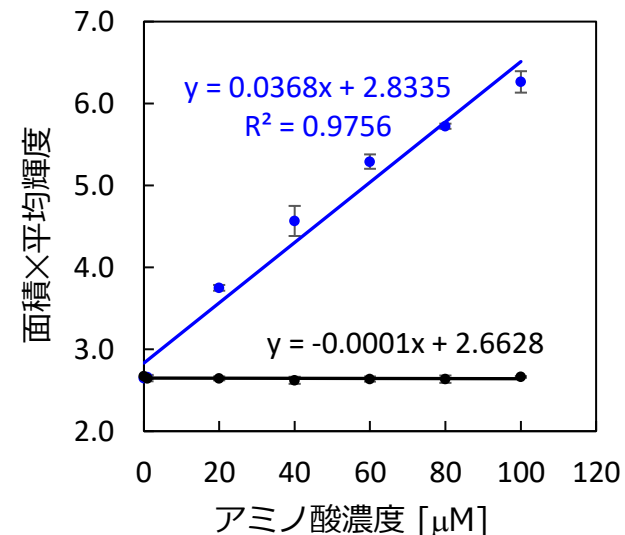
GlyRS固定化反応部



HisRS固定化反応部



LysRS固定化反応部



繰り返し回数 3回

生体計測法の現状と将来

