

網羅的に病気の診断が可能なアミノ酸計測用小型装置の開発

広島市立大学大学院 情報科学研究科 医用情報科学専攻

釘宮 章光

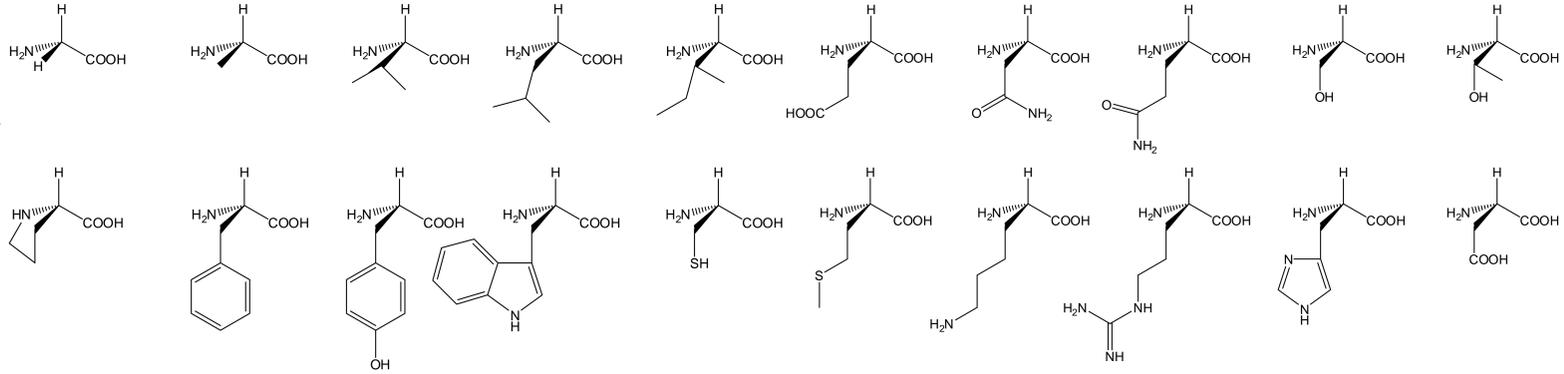
はじめに

臨床医療の分野において血液中の遊離アミノ酸濃度を計測することは疾患の診断や病態の解析に有効な方法であることが知られている。食品の管理プロセスにおいてもアミノ酸の分析値が鮮度、風味、味覚など品質の指標になるということが明らかになっている。これらの分野においてアミノ酸の分析を「その場」において迅速・簡便・安価に行うことができれば、疾患の早期発見が可能であり、食品の鮮度や味付け、栄養などの品質管理にも非常に有効である。

本研究では、20種類のアミノ酸濃度を「その場」において特殊な技術を必要とせず、迅速かつ簡便、安価に行うことが出来る小型のバイオセンサー型装置の開発を目的として研究を行う。

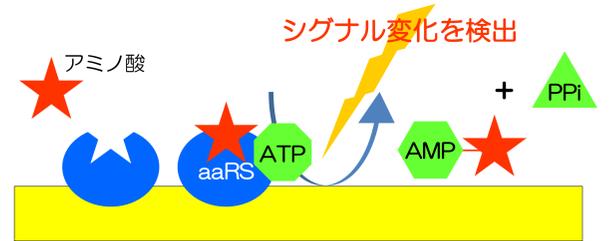
アミノ酸とは

筋肉、臓器、皮膚、毛髪、ホルモンなど、たんぱく質を構成する基本単位。天然には20種類存在し、その結合順序により異なる性質、機能を示す。



研究目的

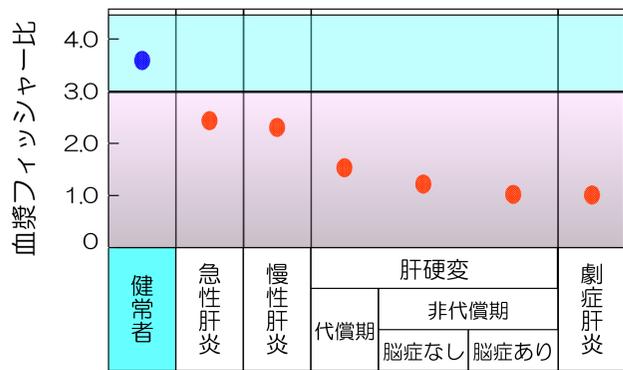
20種類の各アミノ酸に対してそれぞれ存在する酵素であるアミノアシルtRNA合成酵素 (aaRS) のアミノ酸特異性に着目し、各アミノ酸との特異的反応により生じる化学変化をシグナル変換して迅速・簡便に各アミノ酸濃度を検出するシステムを構築する。そして、がんや肝臓病、糖尿病、メタボリックシンドロームなどの病態の網羅的診断が可能な小型装置の開発を目指す。



アミノアシルtRNA合成酵素 (aaRS) の各アミノ酸との特異的反応によるシグナル変化を検出

医療分野におけるアミノ酸分析の例

肝疾患の病態別血漿フィッシャー比

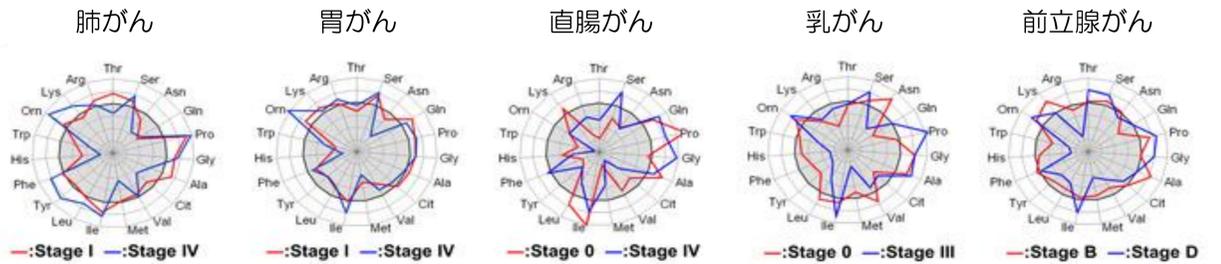


アミノ酸セミナー (日本必須アミノ酸協会) より

$$\text{フィッシャー比} = \frac{\text{バリン} + \text{ロイシン} + \text{イソロイシン}}{\text{フェニルアラニン} + \text{チロシン}}$$

のモル比で表わされる → 病態の評価

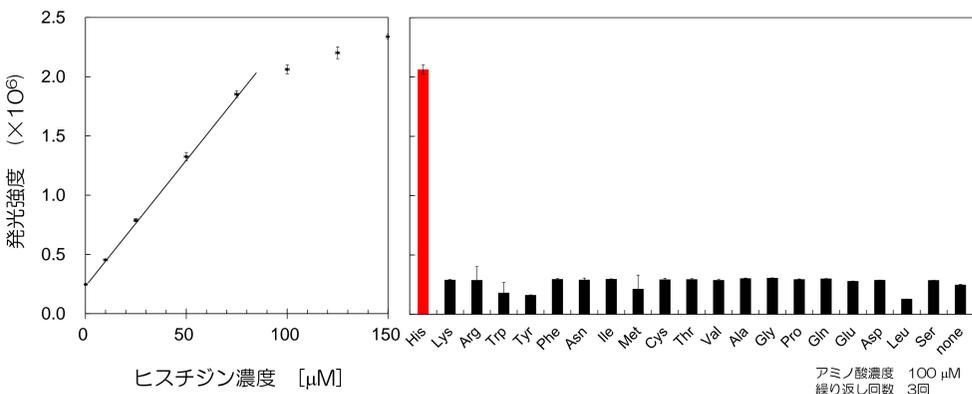
がん患者の血中アミノ酸濃度バランス



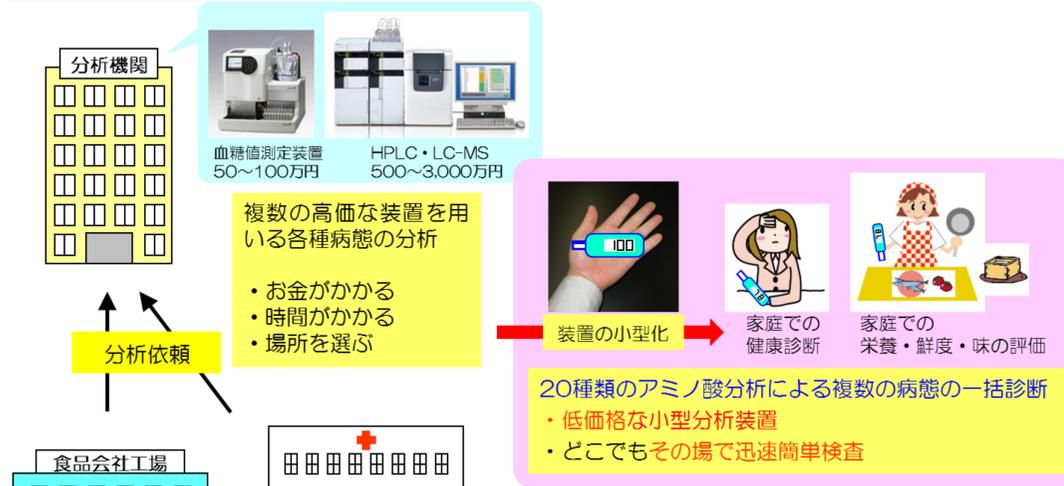
健康な人に比べてがん患者のアミノ酸濃度バランスは有意に変化し、がん種間において共通するアミノ酸群の変化がみられ、がん種によってもそれぞれ特徴的なアミノ酸群の変化がみられる。早期がん患者でもアミノ酸濃度バランスに変化があることから、がんの進行の評価、早期がん発見も可能。

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

アミノ酸センシング法の定量性と選択性の評価



生体計測法の現状と将来



広島市立大学大学院 情報科学研究科 医用情報科学専攻
釘宮 章光 (くぎみや あきみつ)
E-mail: kugimiya@hiroshima-cu.ac.jp

詳しくはこちらへ



未病のうちに病気を治す