

ホメオスタシス多視点評価プロトコルによる健康評価

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

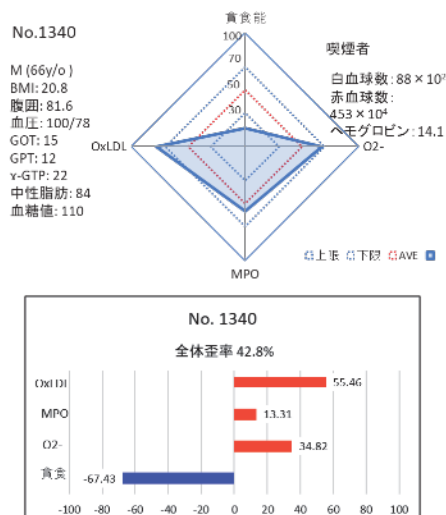
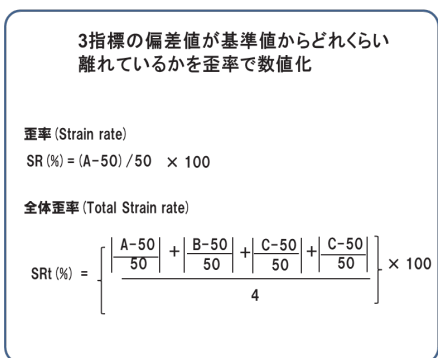
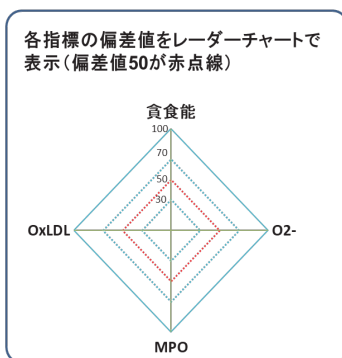
背景とわらい：

個体のホメオスタシス（健康）維持能力を生体内異物に着目することで、農産物や運動などの複雑な健康維持機能を評価できると考え、世界初となる多視点評価システムを開発しました。測定は、生体内異物を作らせない（生体内酸化ストレス状態：好中球活性のスーパーオキシドとミエロペルオキシダーゼ（MPO）産生能で評価）、ためない（生体内異物の蓄積状態：細胞毒性の高い酸化LDL量で評価）、排泄する（異物排除能：食細胞の貪食能で評価）で行いました。しかしながら、それぞれの評価値は異なる基準を持つので、統合化して評価する方法が必要になります。そこで、統合指標を創出しましたところ、これまでにない健康評価となることがわかりました。

特長と効果：

異なる多視点を統合化するために偏差値化を導入しました。そのために、測定するスーパーオキシド産生能、MPO産生能、食細胞貪食能、酸化LDL量について、健常者データを母集団として正規化データを得る必要があります。そこで、検診受診者の協力を得て1000人にも及ぶ血液を測定し、国際臨床科学連合による国際プロジェクトの基準範囲算出方法に基づき、一次、二次除外して選択したデータをBox-Coxべき乗変換により正規化し、基準範囲（平均±2SD）を設定しました（暫定値のため非公開）。

統合評価プロトコルの評価手法（レーダーチャート・歪率）



健康機能性を高める
高付加価値の創出

図1. 偏差値化による統合レーダーチャートと歪率計算式
 レーダーチャートの補助線はそれぞれ偏差値 30、50、70 を示しました。基準範囲（平均±2SD）は偏差値 30～70 に相当します。歪率は平均からのズレの割合で表示しました。

図2. 統合レーダーチャートと歪率に関する喫煙者の例

個人の測定値を偏差値により同一指標として取り扱いレーダーチャートを作成することができました(図1)。また平均からのズレを歪率として評価することで直感的に多視点の評価状態を捉えることができる方法を考案しました(図2)。

スーパーオキシド産生能、MPO産生能、食細胞貪食能、酸化LDL量と従来の生化学マーカーとの相関性を評価しました(図3)。BMI、腹囲、総コレステロール、中性脂肪、空腹時血糖などのメタボや肥満に関連する指標、肝機能のGPTとの相関性が観察されましたが、血圧との関連性は見られませんでした。血液の測定なので白血球数、ヘモグロビンによる影響を受けています。喫煙習慣と好中球活性には高い相関が見られています(図2)。以上から本開発多視点評価システムが健康指標として生活習慣病と関連する従来指標とも相関性が高く、慢性炎症疾患への移行状態を反映していると考えられ、未病マーカーとしての有用性が示唆されました。

項目		O2-	MPO	貪食能	OxLDL
BMI		○	○	○	◎
腹囲		○	○	○	◎
総コレステロール	メタボ・肥満・糖尿病関連マーカー	×	○	△	◎
HDL		△	○	×	×
LDL		×	×	○	◎
中性脂肪		○	○	×	◎
空腹時血糖		○	◎	○	◎
HbA1c		×	×	×	○
CRP	炎症マーカー	△	◎	×	×
白血球数	赤血球関連	◎	◎	△	△
赤血球数		×	△	△	△
ヘモグロビン		○	◎	◎	◎
GOT(ALT)	肝・腎機能マーカー	×	△	△	◎
GPT(AST)		○	○	○	◎
γ-GTP		△	△	×	◎
ALP		×	△	×	△
血清アミラーゼ		×	×	×	×
尿酸		×	×	×	◎
クレアチニン		×	△	×	×
収縮期血圧	血圧	△	×	×	○
拡張期血圧		×	△	×	○
総蛋白質	栄養状態	×	×	×	△
アルブミン		×	×	×	×

◎: p < 0.0001, ○: 0.0001 ≤ p < 0.05, △: 0.05 ≤ p < 0.2, ×: 0.2 ≤ p

図3. 各評価システムと従来の生化学指標との相関性
O2-:スーパーオキシド産生能、MPO:ミエロペルオキシダーゼ産生能、OxLDL:酸化LDL量

社会実装の対象と可能性:

個人の動的な健康維持に関わる能力を評価出来るので、人間ドックでの健康診断の項目として利用できます。

農産物や運動の健康維持機能を評価する新規なマーカーとして日本の農産業の高付加価値化に寄与することが期待されます。

参考文献:

- ・ 生物工学会会誌 Vol. 95(6) 321-323 (2017).

研究担当機関名: 自然免疫制御技術研究組合、香川大学

研究担当者: 自然免疫制御技術研究組合 杉源 一郎、稲川 裕之、張 燃、坂名城 隼、香川大学 小林 優多郎

問い合わせ先: 自然免疫制御技術研究組合 SIP 担当事務局
電話 087-813-9201 E-mail : project@shizenmeneki.org
<http://shizenmeneki.org/>

作成日: 2019/04