

生体に疲労状態が存在する場合、細胞レベルでは酸化ストレスの増加に伴いタンパク質や遺伝子に傷が生じていることが多いです。そこで、最近では血液中の酸化ストレス評価を行うことにより、疲労病態を客観的に把握することも行われています。

当社では血液中の酸化ストレスについて、酸化ストレス値 (d-ROMs)・抗酸化力値 (BAP) ((株) ウィスマー) を用いて評価したところ、急性疲労、亜急性疲労、慢性疲労では異なった変動パターンが認められ、疲労病態の有無とともに、疲労のステージについて判定できることを報告してきました (図 1)。

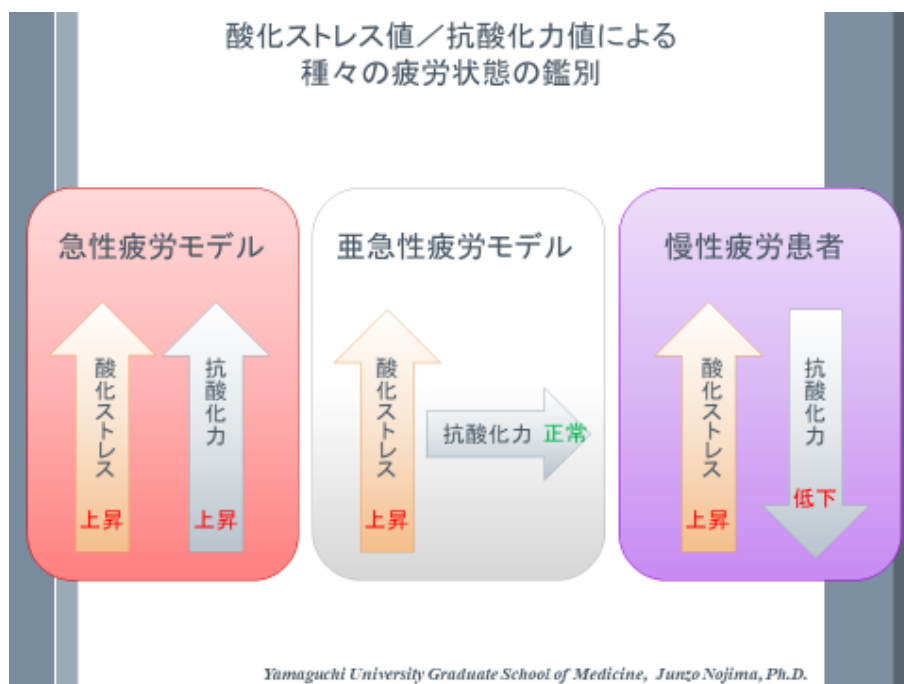


図 1.酸化ストレス値／抗酸化力値による種々の疲労状態の鑑別

健常者の急性ストレスでは d-ROMs と BAP は共に上昇し、相対的酸化ストレス度 (OSI) には変化はみられませんでした (図 2)。しかし 2 週間程度の残業が続いた亜急性疲労では d-ROMs の上昇はみられるが BAP の上昇は消失しほぼ正常値と変わりませんでした (OSI は上昇) (図 3)。そして慢性的な疲労病態では d-ROMs は上昇していましたが BAP は低下していましたが OSI は上昇 (図 4)。したがって d-ROMs と BAP をともに評価することにより疲労の有無とともに疲労のステージを評価することが可能となります。

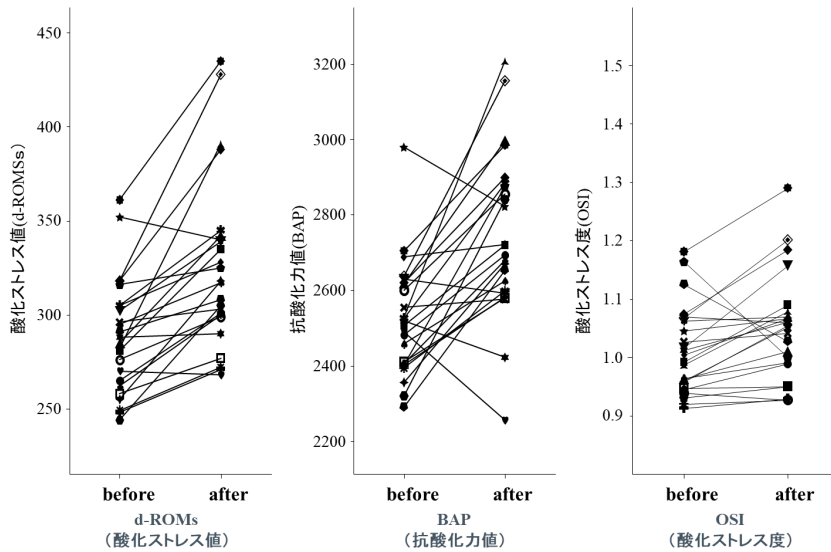


図 2.急性疲労モデルにおける酸化ストレス度の変動

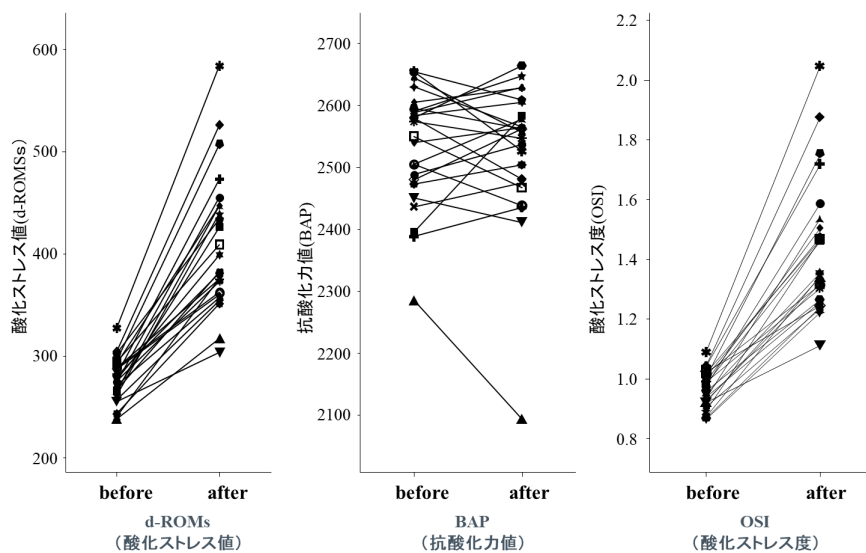


図 3.亜急性疲労 (産業疲労) モデルにおける酸化ストレス度の変動

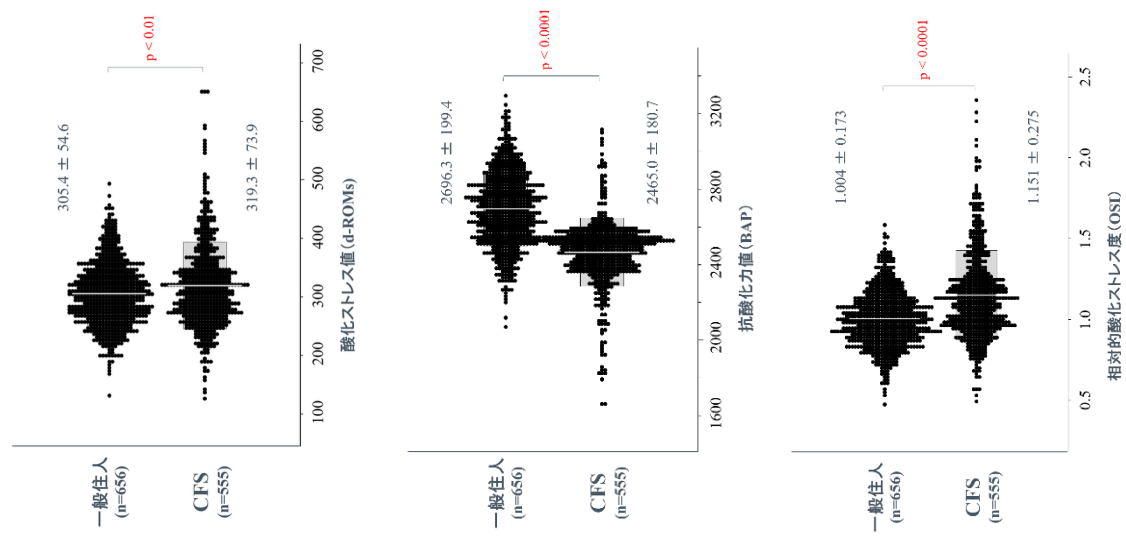


図 4.慢性疲労モデルにおける酸化ストレス度の変動

この指標を活用して 2011 年に東日本大震災地域において救援活動に従事していた市職員 369 名と被災とは無関係の山口県一般地域住民 339 名の評価を行ったところ、d-ROMs は被災市職員群で有意な上昇がみられ (図 5-A)、酸化ストレスが上昇した疲労状態に陥っていることが判明しました。

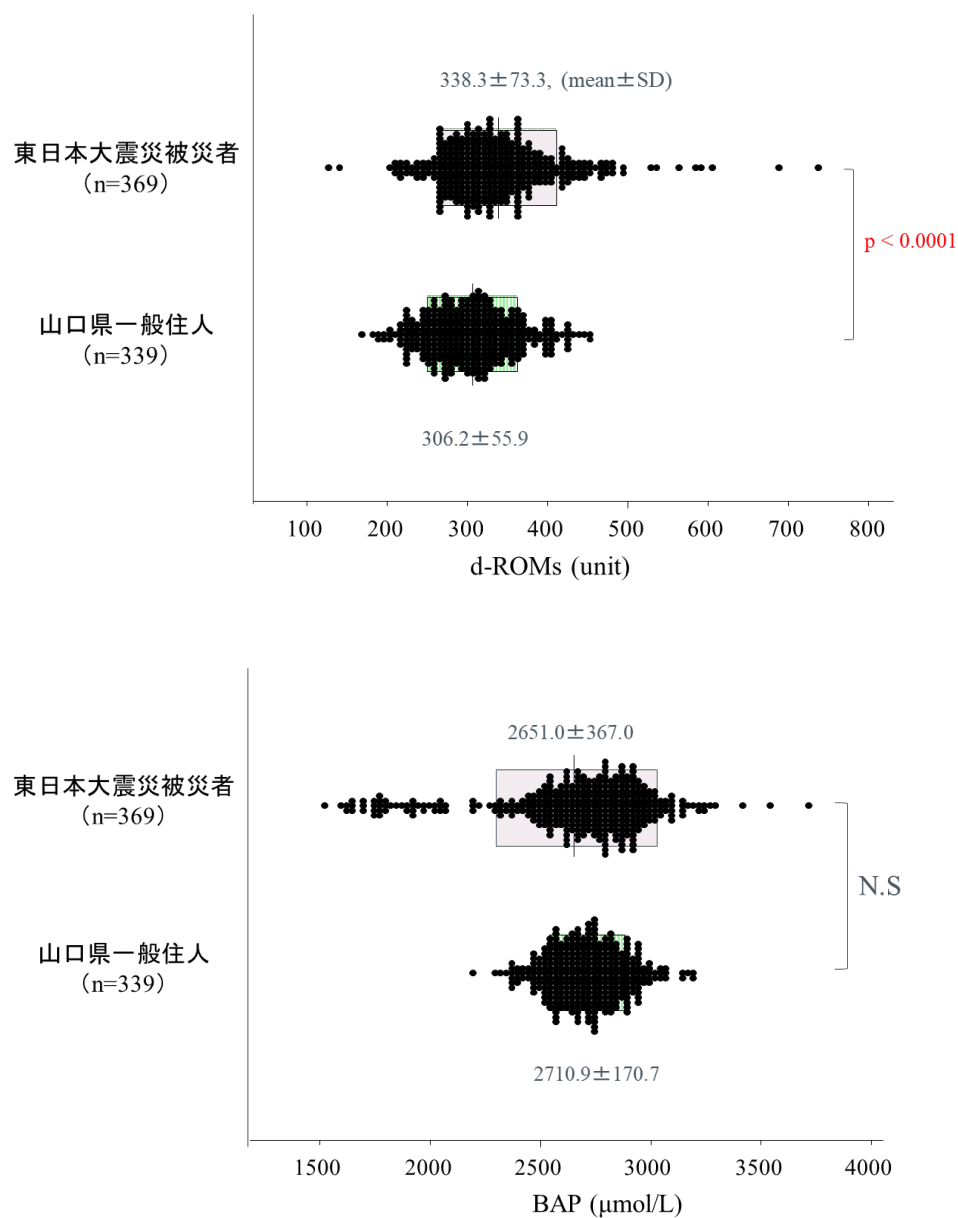


図 5.東日本大震災被害者と一般住民との比較

しかし抗酸化力を表す BAP についての評価では被災市職員群と一般地域住民群の間には有意な変化はみられませんでした (図 5-B)。このデータをよく見てみると多くの被災市職員は BAP の上昇がみられており、まだ予備力のある急性ストレス反応状態であると考えられましたが、一部の被災市職員は BAP の明らかな低下がみられていて酸化ストレスの上昇・抗酸化力の低下という疲弊状態に陥っていることが明らかになりました。したがって、このような客観的評価を行うことにより、まだ頑張れる急性疲労状態であるのか、早く休養を取り体調のリセットをした方が望ましい疲弊状態であるのか、の判定が可能となりました。なお幸いなことに翌年に行った再調査では低下がみられた大半の市職員の BAP は改善が確認されました。

文献 1. 野島順三. 新たな疲労バイオマーカー「相対的酸化ストレス度」の臨床的有用性の検討—相対的酸化ストレス度を用いた東日本大震災被災者の疲労度評価—. 厚生労働科学研究障害者対策総合研究事業 (神経・筋疾患分野)「慢性疲労症候群の病因病態の解明と画期的診断・治療法の開発」平成 25 年度報告書 p15-19,2014 年 3 月.

文献 2. Fukuda S, Nojima J, Motoki Y, Yamaguti K, Nakatomi Y, Okawa N, et.al. A potential biomarker for fatigue: Oxidative stress and anti-oxidative activity. Biol Psychol. 2016;118:88-93.