

非侵襲ヘモグロビン濃度測定 of 個体変動 —スポーツ活動におけるヘモグロビン動態の評価—

金森 雅夫¹⁾ 中藺 伸二¹⁾ 黒澤 毅¹⁾ 林 綾子¹⁾ 中野 友博¹⁾ 若吉 浩二²⁾

Individual Variation of the Non-invasive Measurement of Hemoglobin Concentrations -Evaluation of Hemoglobin Change in the Sports Activity-

Masao KANAMORI, Shinji NAKAZONO, Takeshi KUROSAWA,

Ayako HAYSHI, Tomohiro NAKANO, Kohji WAKAYOSHI

Key words : Hemoglobin ヘモグロビン, Individual Variation 個体変動,
Normal Distribution 正規分布

1. はじめに

ヘモグロビン濃度の評価は、トレーニング評価やパフォーマンス向上に有効である。非侵襲的方法によってヘモグロビンを経時的に測定し、登山などの気圧差のスポーツ活動評価、スポーツ貧血の評価、アスリートの競技力向上のための評価指標としての有効性を検討することが目的である。本報告は、非侵襲的方ヘモグロビン濃度測定 of 信頼性について、手指の濃度差、時間的変動 of 個体変動について解析した。

2. 方法

ヘモグロビン濃度の測定は、近赤外線分光法 (700nmから950nmの光) によった。近赤外線光は生体組織中を比較的良く透過し、ヘモグロビンは酸素化状態に応じて近赤外線領域で吸収係数が変化するのを応用したものである。末梢血管モニタリング装置 (アストリウム) を用いて手指の末梢血管からヘモグロビン濃度を測定した。

個体変動・分布を得るため、2人 (50歳代男) について40日間測定を繰り返した。測定手指は、中指と人差し指の両方を測定し指の違による変動を観察した。繰り返しの時系列データの分布 of 解析はSPSSを用いた。

3. 結果

表1 (Table 1) に手の指 (中指, 人差し指) の違によるヘモグロビン濃度の平均値, 標準偏差, 変動係数を示した。中指と人差し指とでは, AとBとも人差し指で濃度が高い傾向を示し, 変動を大きかったが統計学に有意差はなかった。

変動係数 (変動の幅) は, 中指A : 6.16%, B : 4.99%, 人差し指A : 3.55%, B : 2.73%と中指の指の方が大きかった。

○ヘモグロビン濃度の分布を検討した結果を図1, 図2に示す。図1は, 正規分布 of 仮説検定をプロットしたものであるが, 正規性 of 仮説は否定された。歪度, 尖度 of 統計量, 標準誤差は, それぞれ歪度-0.677, 0.501 : 尖度-0.156, 0.972であった。図2は, 対数正規分

1) 生涯スポーツ学科 2) 競技スポーツ学科

Table1. Individual Variation		
A	middle finger	forefinger
Average	15.12	15.24
SD	0.93	0.54
CV	6.16	3.55
B	middle finger	forefinger
Average	15.66	15.82
SD	0.78	0.43
CV	4.99	2.73
SD: Standard Deviation		
CV: Coefficient of Variance		

Hb濃度の正規P-Pプロット

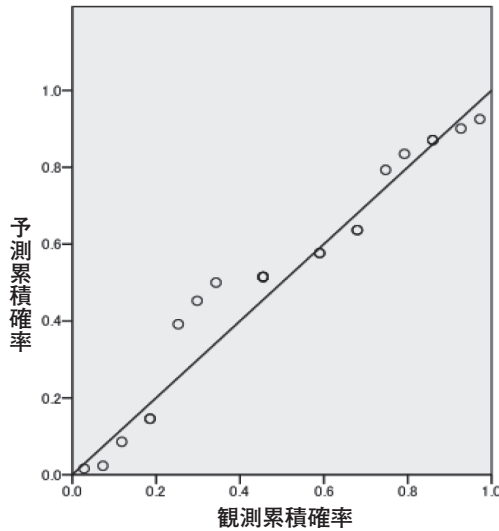


図1. 正規分布を仮定した場合のヘモグロビン濃度

布に従うか否かをみたが、対数正規分布には適合しなかった。

図3に日差、時差をみたが、変動係数で明らかとなったように、日差に一定の傾向は認められなかった。時差についても一定の傾向は検出されなかったが、活動中の夕方が高い傾向が推測された。

4. まとめと考察

非侵襲的ヘモグロビン濃度測定信頼性について、手指の濃度差、時間的変動の個体変

Hb濃度の傾向化除去 対数正規P-Pプロット

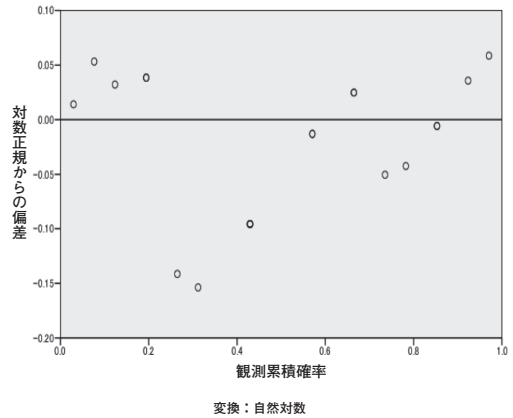


図2. 対数正規分布を仮定した場合のヘモグロビン濃度

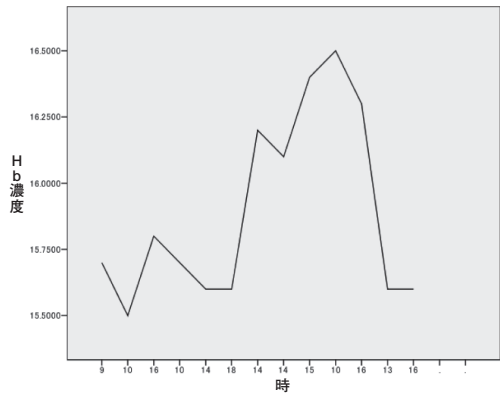


図3. 時系列ヘモグロビン濃度のデータ

動について解析した。近赤外線分光法による繰り返し測定による個体変動は、2.7%から6.2%の値を得た。中指と人差し指の違いによる差は、中指で大きい傾向を示した。正規分布、対数正規分布との適合性はなかった。繰り返しの時系列データの分布の解析では、日差、時刻差には明らかな傾向は認められなかった。

個体変動の大きさを今回得たので、今後課題として、多数の測定から分布の推定を行い、トレーニング評価やパフォーマンス向上に有効であるか否かを検証したい。

5. 参考文献

- 1) 菅野幸子, 安部浩太郎 (2005) : アストリムを用いた非侵襲的血中ヘモグロビン濃度測定に関する基礎的検討宮崎県立看護大学研究紀要 5 (1), 54-59
- 2) 金森雅夫, 杉田稔, 桜井則彰 (1992) : 老化指標としての個体の縦断的測定値に関する研究 - 個体の正常値に関する研究. 岩手県予防医学協会研究報告輯, 6:1-8