

「DC-430A・DC-217A」参考資料①

1. 体組成測定

水中体重秤量法 ⇒ DXA 法

体脂肪を測るには古くから「水中体重法」が基準となっており、タニタの従来機種はそれを元にした回帰式から体脂肪を推定していました。

これは、水槽の中に重さを測定する装置が設置されたもので、非常に歴史の古い方法です。

被験者は、息を吐き切って水槽に沈むため、苦しいのはもちろん、肺に残る残気量の個人差も多く、客観性にける場合もありました。



水中体重計

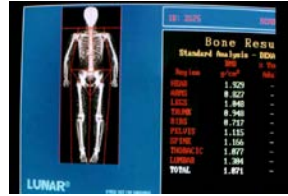


水中体重計での測定シーン

このような背景から、世界の医学会では、“体組成分析”として更に精度良く身体の中を細分化測定できるDXA(Dual energy X-ray Absorptiometry)が主流になっています。

タニタでは体組成分析のためにこのDXAを導入し、体組成分析の基準法として採用したのです。

DXA での測定シーン



DXA の測定結果例

◆DXA (Dual energy X-ray Absorptiometry) 法では・・・

被験者はベッドに寝るだけですので、

- 「骨+筋肉（水分含む）+脂肪」と組織を3分割に分けて見ることができます。
- 被験者の負担ほとんど無いので、幅広い年代&特徴の被験者を数多く集められます。
- 被験者の体調などに左右されず、客観性が高くなります。

そして、体脂肪率判定基準もDXAによる測定結果に合わせ、新たな判定基準を作成しました。

⇒DXAによる体脂肪率を基準に、国際的に通用するWHO・日本肥満学会の肥満判定に合わせて判定分けを行い、更に年齢ごとに細分化しています。(詳細は、参考資料3、参照)

(国際的にはこの形式の体脂肪率判定基準がドクター達に認められ使用されています。論文も発表されています。この判定基準による日本人の体脂肪率と血液検査結果による生活習慣病危険因子との関係などは、学会などで発表しています。)

さらに、CTによる内臓脂肪面積や呼気分析による基礎代謝測定などの基礎分析データをすべて統合させました。

「DC-430A・DC-217A」参考資料②

2. 体組成計の原理 (BIA法)

タニタの体組成計はBIA法を用いています。BIA法は生体組織の電気抵抗値(生体インピーダンス)を測定することで、体脂肪率などの体組成を推定する方法です。生体組織において、脂肪組織はほとんど電気を通しません、筋肉などの電解質を多く含む組織は電気を通しやすい性質があります。電気の通りにくさを電気抵抗と言いますが、この電気抵抗をはかることで脂肪とそれ以外の組織の割合を推測することができます。

生体組織は細胞とその間を満たす細胞外液から構成されており、さらに細胞は細胞内液と細胞膜から構成されています。生体組織において、電流はその周波数によって流れる経路が異なります(図1)。周波数が低い場合、電流は細胞膜を透過できないために細胞外を流れます。周波数が高くなるにつれ電流は細胞膜を透過するようになり、細胞内も流れるようになります。電氣的に、細胞内外液は抵抗成分(レジスタンス)、細胞膜は容量成分(リアクタンス)とされ、これを電氣的等価回路に表すと図2のようになります。複数周波数(マルチ周波数)で抵抗成分(レジスタンス)と容量成分(リアクタンス)を計測することで、細胞内外液と細胞膜の情報を得ることができます。

DC-430A・DC-217Aでは2種類の周波数(50kHz、6.25Hz)それぞれの抵抗成分(レジスタンス)と容量成分(リアクタンス)の測定が可能です。従来用いていたインピーダンスは、レジスタンスとリアクタンスが合成されている数値です。タニタでは従来のインピーダンス計測から、さらに詳しくレジスタンスとリアクタンスを別々に測定するリアクタンステクノロジーを採用することで、生体組織からの電氣的情報を増やし、精度を向上させています。

現在、体脂肪率や骨などの体組成測定の基準として広く用いられている方法がDXA法(二重X線吸収法)です。DXA法は、体の部位ごとに骨、筋肉、脂肪を測定することが可能です。このDXA法による測定は、高精度である反面、高額な設備であり、微量ながらも放射線を使用するため医師もしくは専門の技師でなければ扱えないという難点があります。一方、BIA法の機器は高額でなく安全で、操作に特別な技術を必要としません。

DC-430A・DC-217Aで出力される体脂肪率などは、DXA法の測定値を基準に算出されます。DXA法の測定値に対して、DC-430A・DC-217Aの測定値を説明変数とする重回帰分析を行って重回帰式を作成しています。この重回帰式で求めた算出値はDXA法の測定値と非常に高い相関関係にあり、相関係数は男性=0.90、女性=0.91となっております。

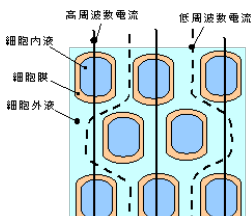


図1
生体組織の周波数特性

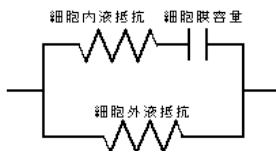


図2
生体組織の等価回路モデル



図3
DXAでの測定風景



図4
DXAでの測定結果例

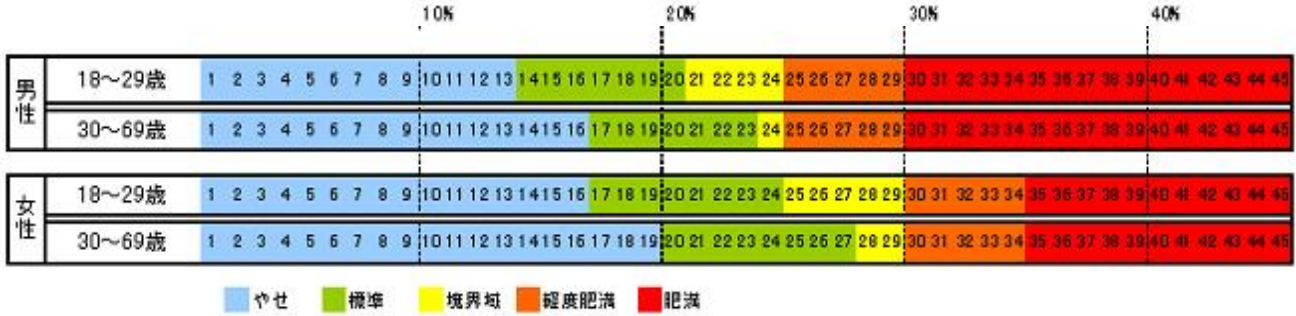
「DC-430A・DC-217A」参考資料③

3. 体脂肪率判定基準の違い

下記に体脂肪率の判定基準を記します。

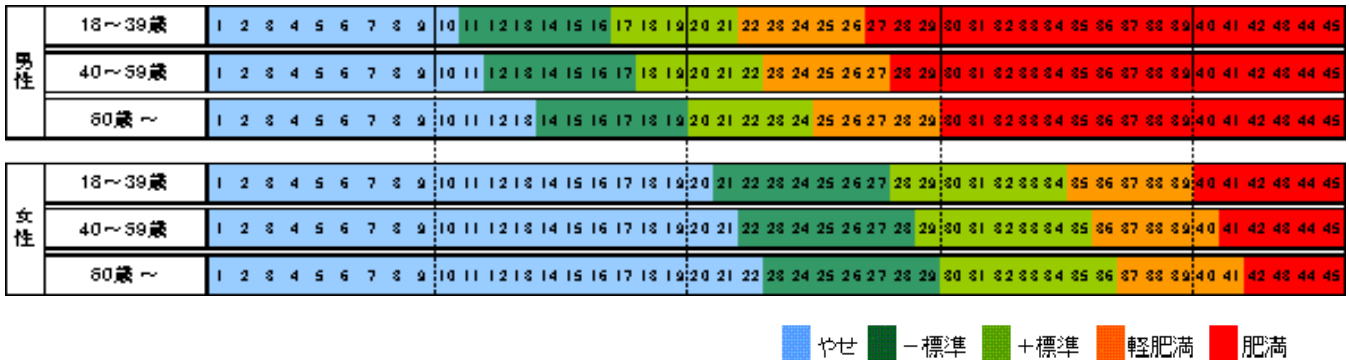
①・従来機種 体脂肪率判定基準

TBFシリーズ（水中体重秤法 基準）



②新機種 体脂肪率判定基準

DC-430A・DC-217A (DXA法)



つまり、従来の「TBF-016」「TBF-026」「TBF-216」で測定した体脂肪率は、従来どおり、①の判定基準を用いて評価頂くことになります。

一方、後継機種「DC-430A・DC-217A」で測定した結果については、②の判定基準を用いて評価いただくことになります。なお、現在発売しております家庭用体組成計、および業務用体組成計（MC-980A、MC-180、MC-780A、DC-250）についても②の基準で判定しています。

前述のように、回帰式も変更されますので、体脂肪率の数値が異なる可能性があります。判定基準自体も異なりますので、ご使用機種に応じた判定基準とともに評価いただきたいと思います。

ご迷惑をおかけいたしますが、ご理解をよろしくお願い致します。

特に、買い替えや追加購入ご検討の際は、ご注意ください。よろしくお願い致します。

以上