

高精度体成分分析装置 InBody

The Precision Body Composition Analyzer

- InBodyについて
- BIA法の原理について
- InBodyと他の体組成計との違いについて
- 経験変数について
- 経験変数の問題点
- InBodyのメリット
- InBodyの精度について
- まとめ



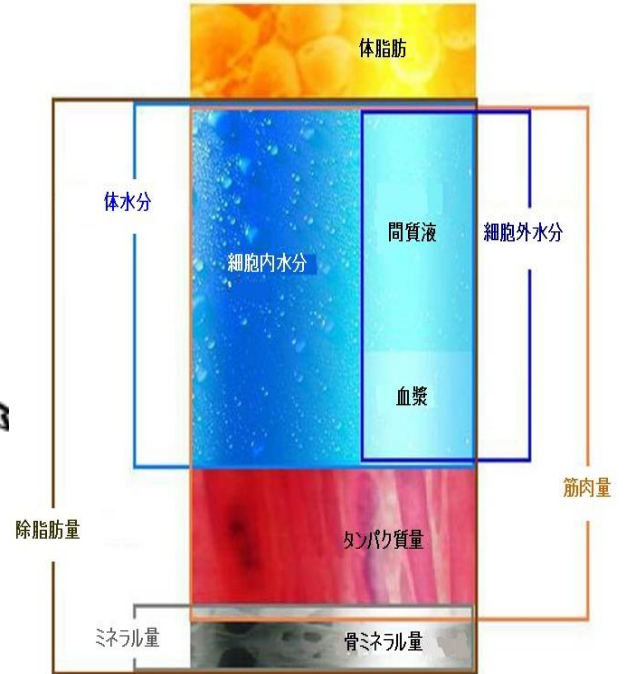
Feel the change in your body with InBody!

InBodyとは

「InBody」はBIA法という原理を応用して、体内の水分や筋肉、脂肪など様々な体成分を提供する機器です。

体成分の区分

| | 原子 | 分子 | 細胞 | 機能 |
|-----|--------------|---------|-----|-----|
| 脂肪 | N,K,Ca,Na... | Mineral | 脂肪 | その他 |
| 除脂肪 | 炭素 | Protein | ECS | 血液 |
| | 水素 | 脂肪 | ECF | 骨 |
| | 酸素 | 水分 | 細胞量 | 細胞 |
| | | | | 骨格筋 |

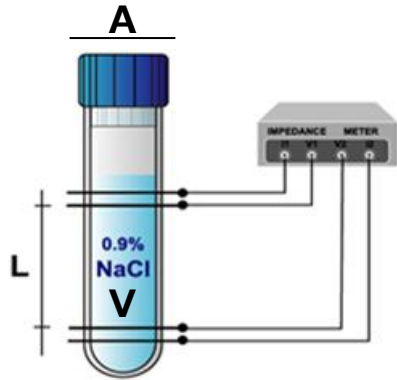


分子レベルにおける、体成分の分け方を採用。

この構成成分の比率は年齢や性別、個人の特性によって違いを表し健康と密接な関連があります。

BIA法とは

「InBody」はBIA法と呼ばれる原理を使用しております。それは微弱な電流を体内に流し電圧をかけた際に発生する抵抗値 (Impedance)を基に、伝導体となる体内の水分量を求め、その相関から筋肉量などのデータを求めます。



①インピーダンスは長さ に比例し、断面積に反比例します。
$$\text{Impedance} = p \times \text{Length} / \text{Area}$$

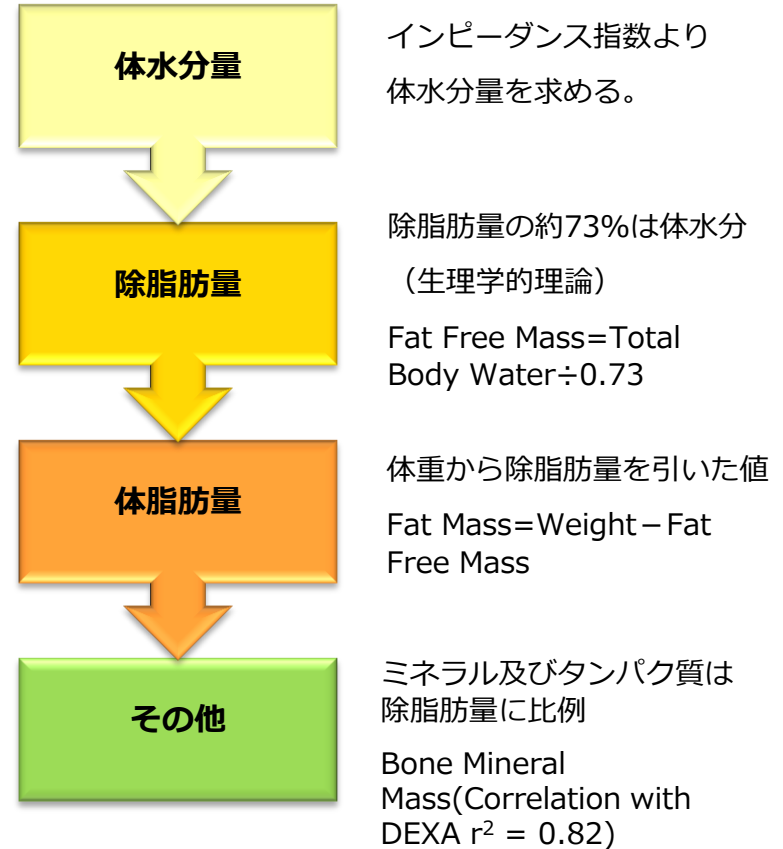
②次に断面積を求める式へ整理します。
$$\text{Area} = p \times \text{Length} / \text{Impedance}$$

③更に体積を求める下記の式を代入します。
$$\text{Volume} = \text{Length} \times \text{Area}$$

④結果体積は身長に比例し、インピーダンスに反比例する式が完成します。

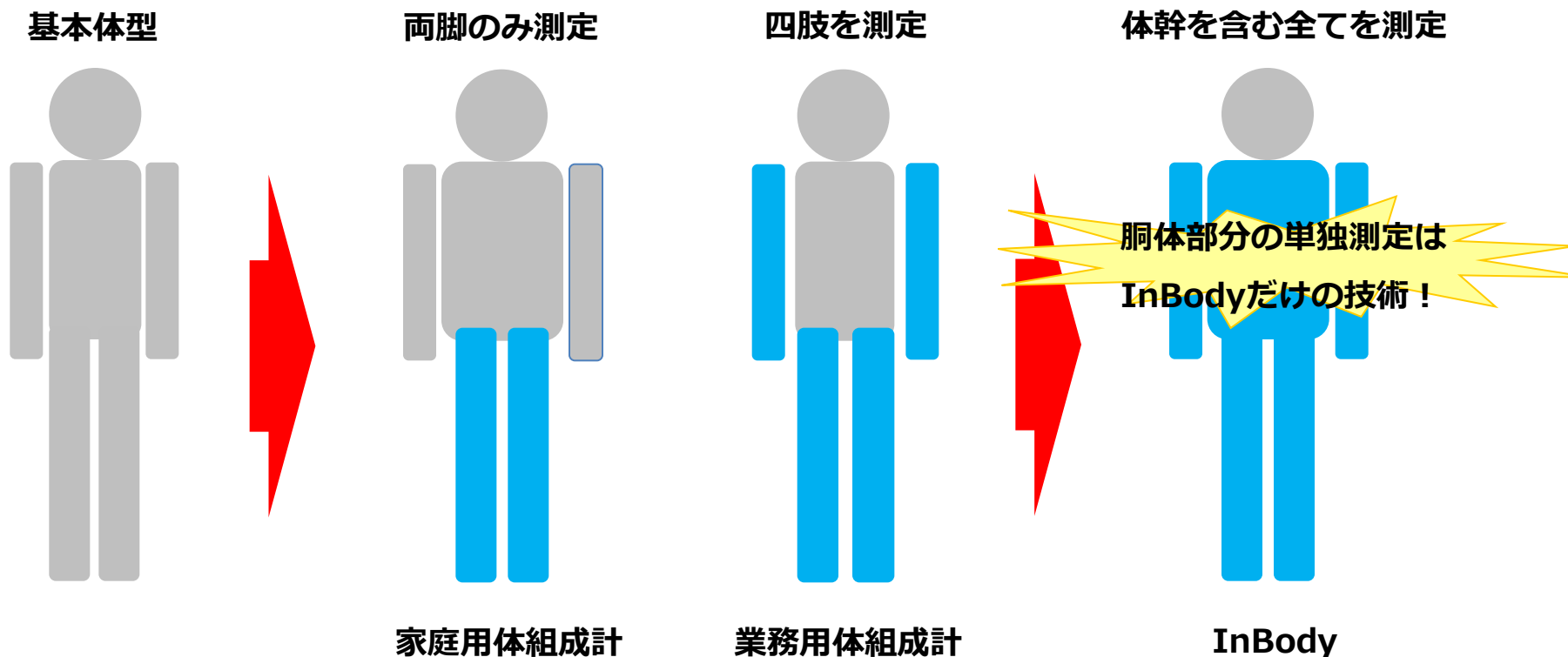
$$\text{Volume} = p \times \text{Length}^2 / \text{Impedance}$$

この式をImpedance Indexと言い体水分量を求めるのに重要な式となります。



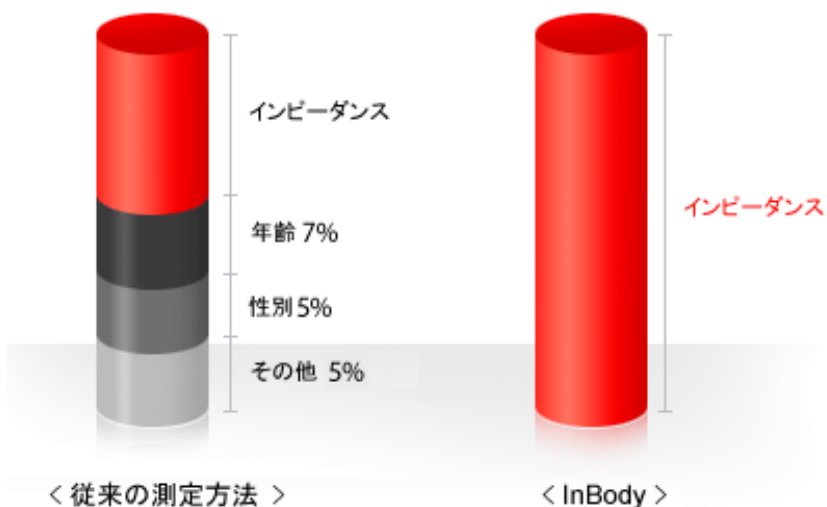
※インピーダンス指数を測定することで様々な体成分を求めることが可能。

「InBody」も他の体組成計もBIA法を使用して測定します。では何が違うのかというと抵抗を測定している部位の量となります。家庭用など安価な機器となると測定部位が少なく、両脚等ほんの一部のみ測定しております。それが業務用の機器になると測れる部位が技術的に多くなります。そして「InBody」は体組成計で唯一、心臓などの動く臓器のある体幹を含めた全ての部位（両腕、両脚、体幹）の抵抗値をそれぞれ単独で測定することが可能です。



家庭用の体脂肪計や他の業務用体組成計は、上記の通り全ての部位を測定することが技術的に出来ません。測定することの出来ないデータを、どう算出しているのかというと「年齢」や「性別」といった**経験変数**と呼ばれる情報を入力することで、当てはまる統計データから推測して測定出来ない部分を求めます。

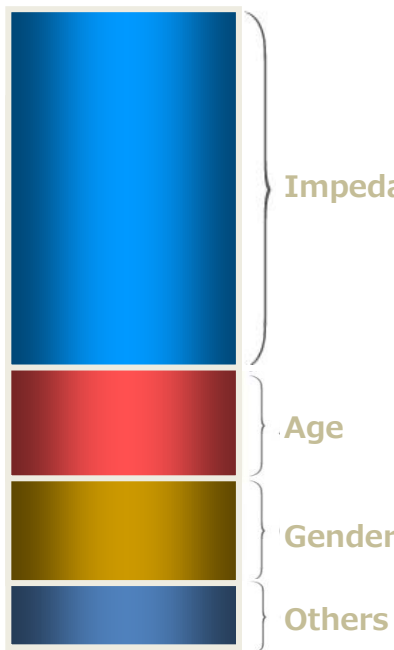
経験変数を使用することで、測定することの出来ない部分のデータのある程度のレベルまで予測することが可能です。ただし、実際には測定を行ってはいない為、予測する部位が多ければ多いほど信頼性が低くなってしまいます。また経験変数はあくまで統計データのため、使用することでさまざまな問題が考えられます。



経験変数を利用すると・・・

- 問題1 - 体成分に誤差が発生
- 問題2 - 変化量の問題
- 問題3 - 加齢と共にデータが変化
- 問題4 - 長期間利用としては不向

経験変数のイメージ



経験変数を使用するBIA装置
体成分算出への考慮要素

問題1

特異体型で不正確

一般的な統計が当てはまらない
集団の精度が落ち、医療用・研
究用としての使用困難



BIA Formula developed by Lukaski (1988)
 $TBW = 0.377 H^2/R + 0.14 \text{ weight} - 0.08 \text{ age} + 2.9 \text{ gender} + 4.65$

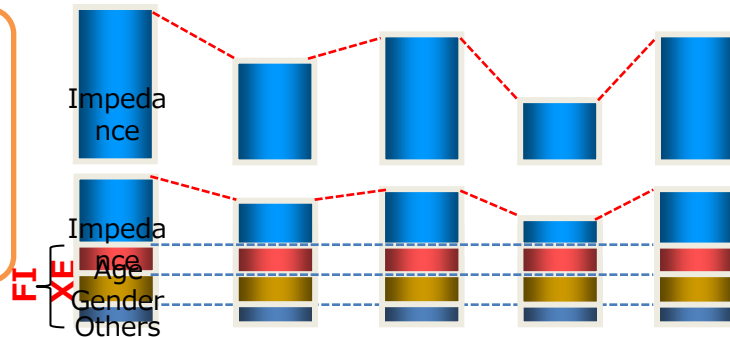


男性が女性より筋肉量が多い。
 加齢によって筋肉量が少なくなる。
 加齢によって腹部に脂肪が溜まり、腕脚が細くなる。
 運動選手は体脂肪量が少ない…
 このような係数が含まれます

問題2

体成分変化の敏感度が低下

既に経験変数によって固定され
ている要素により、実際の体成
分の変化が少なく反映



◆測定誤差が発生します

従来型の装置のように経験変数を利用して体成分を測定すると、「過体重の方」、「低体重の方」、「高齢者」、「虚弱な男性」、「鍛えた女性」のような一般的な体型と異なる方の場合、統計データに当てはまらない為、ギャップが生じて正確な体分量を測定できません。食事管理や運動などの体型管理をし、平均的な同年代の方より実際は体脂肪量が少ない方でも、統計的な数値が支配する機器では、性別・年齢といった経験変数によって体脂肪が追加された形で結果が提示されます。虚弱な男性や若者の場合も、男性や若者という理由だけで体脂肪率が下がり、筋肉量不足による高い体脂肪率が隠れる可能性が高く、正確な診断ができなくなります。

◆体成分の変化量を過少算出します

経験変数を使用すると、ある程度の測定値が年齢と性別によってあらかじめ固定されます。従って、実際の変化量の幅が小さくなります。経験変数を使用する部位が大きい機器ほど変化量に影響が出ます。一方、経験変数を使わないInBody y は減少した体脂肪の量や増加した筋肉の量を敏感に反映することができます。

InBody

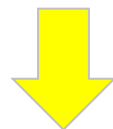
| | 1st | 2nd | 変化 |
|---------|------|------|-------|
| 体重 (kg) | 63.0 | 63.0 | 0.0 |
| 体脂肪率(%) | 17.1 | 17.0 | - 0.1 |

- ・ 1stは男性、99歳と入力
- ・ 2ndは女性、10歳と入力

他社

| | 1st | 2nd | 変化 |
|---------|------|------|-------|
| 体重 (kg) | 63.0 | 63.0 | 0.0 |
| 体脂肪率(%) | 18.0 | 25.0 | + 7.0 |

「InBody」は体成分分析装置の中で唯一、経験変数を使用せず抵抗値の生データから筋肉量や水分量など多くのデータを測定することが出来ます。
その為、体型や疾患、人種の違いなどに左右されることなく正確な値をご覧いただけます。



結果

1. 一般的な統計に当てはまらない体型の方（過体重、低体重、アスリートetc）でも正確に測定できます。
2. 経験変数により決まっているデータがなく、変化したデータを過小評価することなく正確に測定できます。



まとめ

家庭用体脂肪計など安価な製品でも一般的な体型の方であれば近い値が出るかもしれませんが、体型に問題や不満のある方の多くはそこから外れてしまっている方がほとんどです。そういった方への指導の効果や、通年にわたる経時変化の確認の為には上記要素を備えた「InBody」シリーズが有効です。

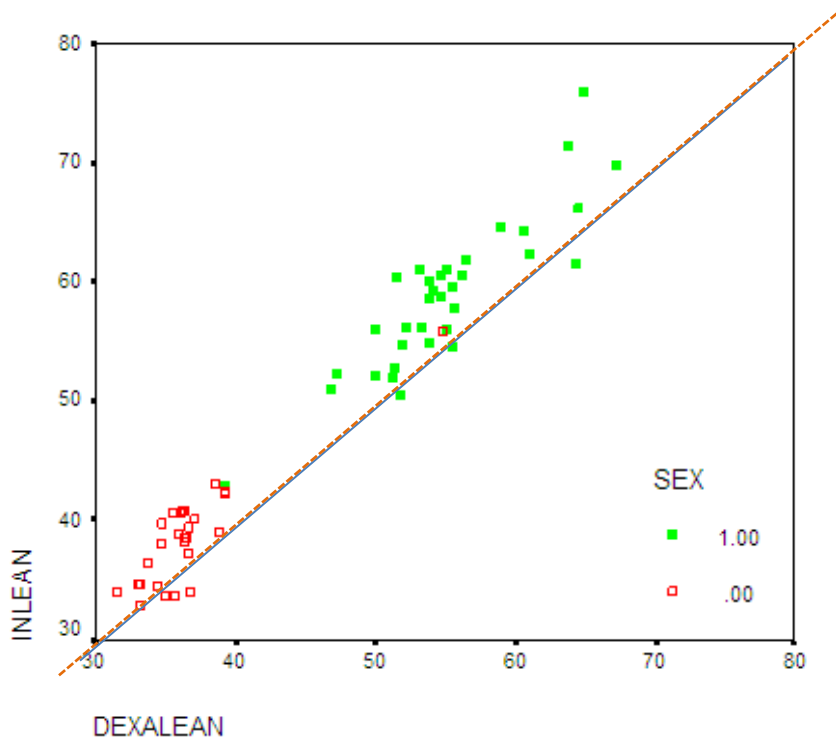
InBody vs. DEXA - LEAN MASS

筋肉量相関 (DEXA)

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | .974 ^a | .949 | .948 | 2.3999 |

a. Predictors: (Constant), INLEAN



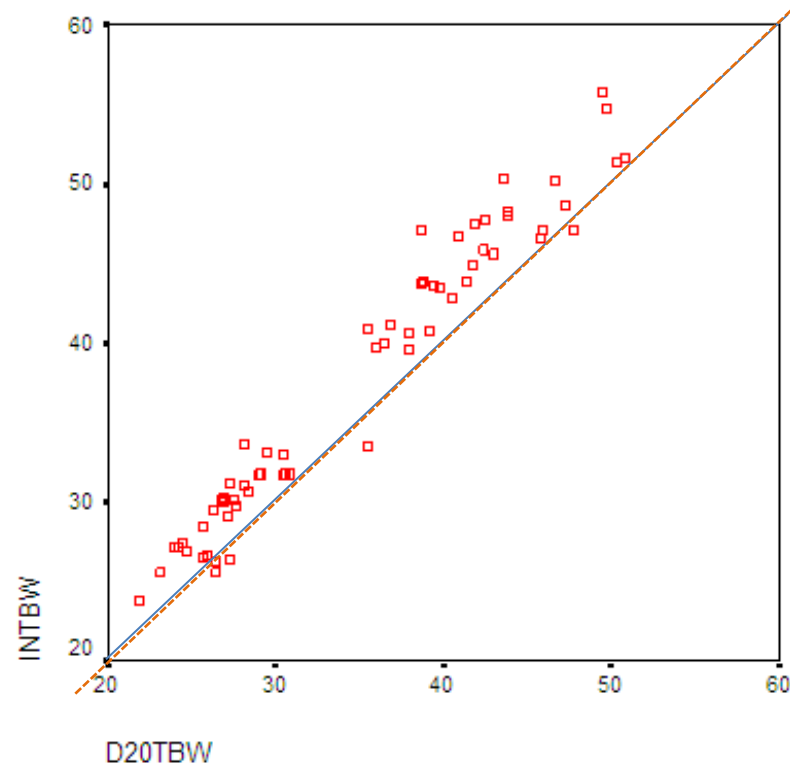
InBody vs. D₂O - TBW

水分量相関 (重水希釈法)

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | .978 ^a | .956 | .956 | 1.7669 |

a. Predictors: (Constant), INTBW



The Precision Body Composition Analyzer

InBody = 体成分分析装置 = CLASS II 管理医療機器

InBodyはパテントとなっている独自の技術を応用することで、通常の体組成計では測ることのできない特異体型の方も正確に測定することが可能です。
この技術は全てのラインナップに適用されております。
正確な診断、治療効果のモニタリング、そして患者様とのコミュニケーションツールとして、是非ご活用下さい。

