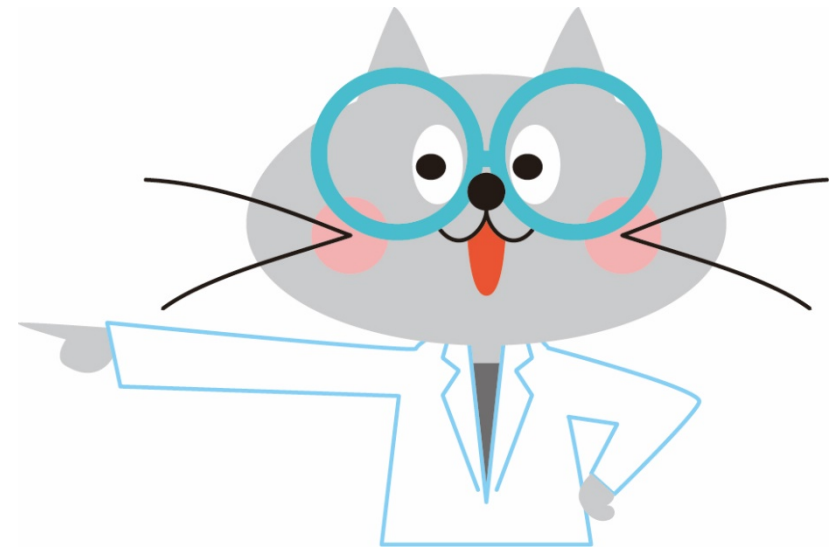


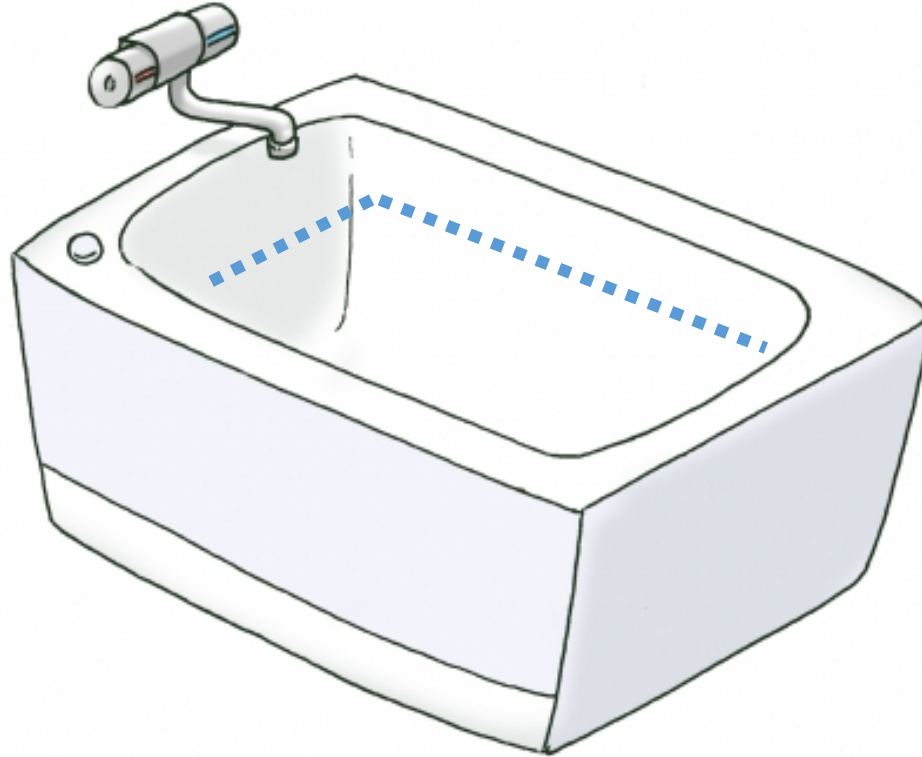
除脂肪体重とエネルギーの関係



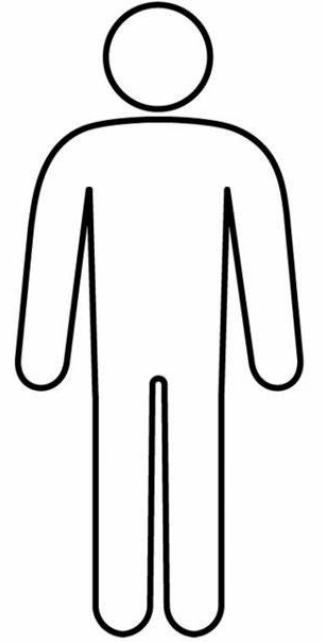
国立病院機構西別府病院
スポーツ医学センター

からだは水でできている

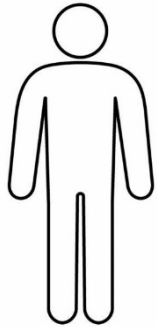
体重50kg
体脂肪率10%だと
体脂肪は5kg



33kg が 水
(LBMの73%)



成長するとからだの水分が多くなる

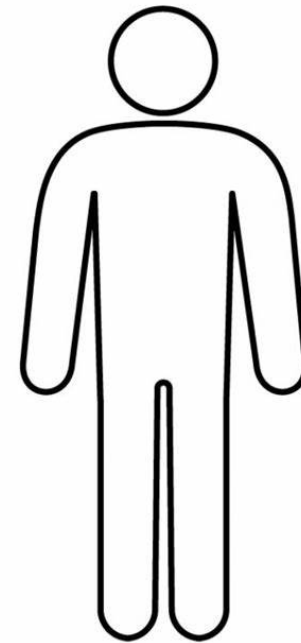
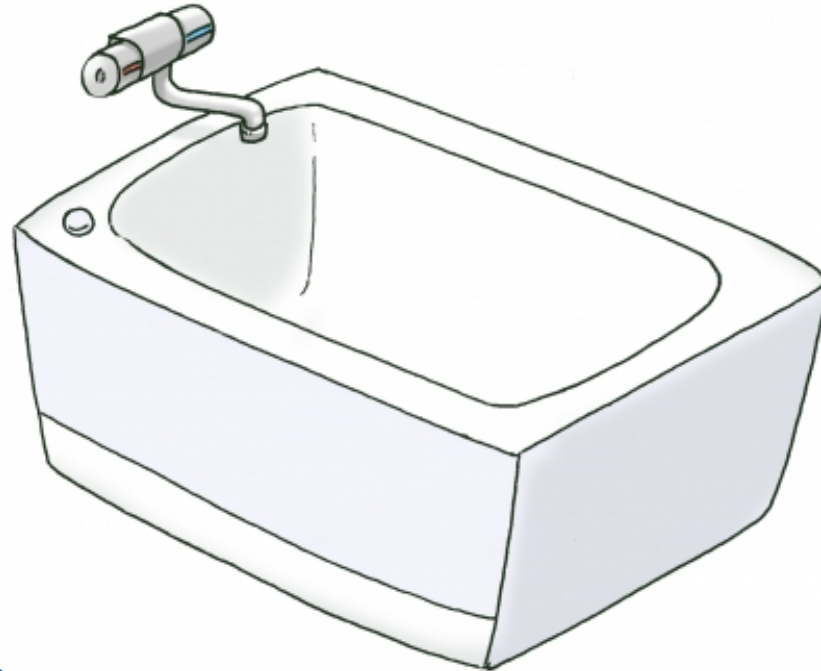


体重20kg だと

13kg が 水

体脂肪率10%
として

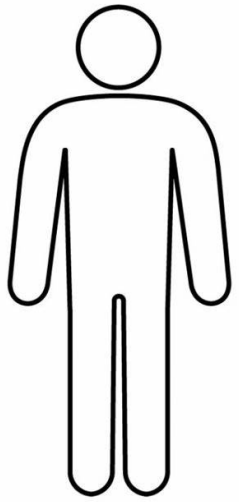
からだが大きくなると水が増える
バスhtubが大きくなる



体重50kg だと

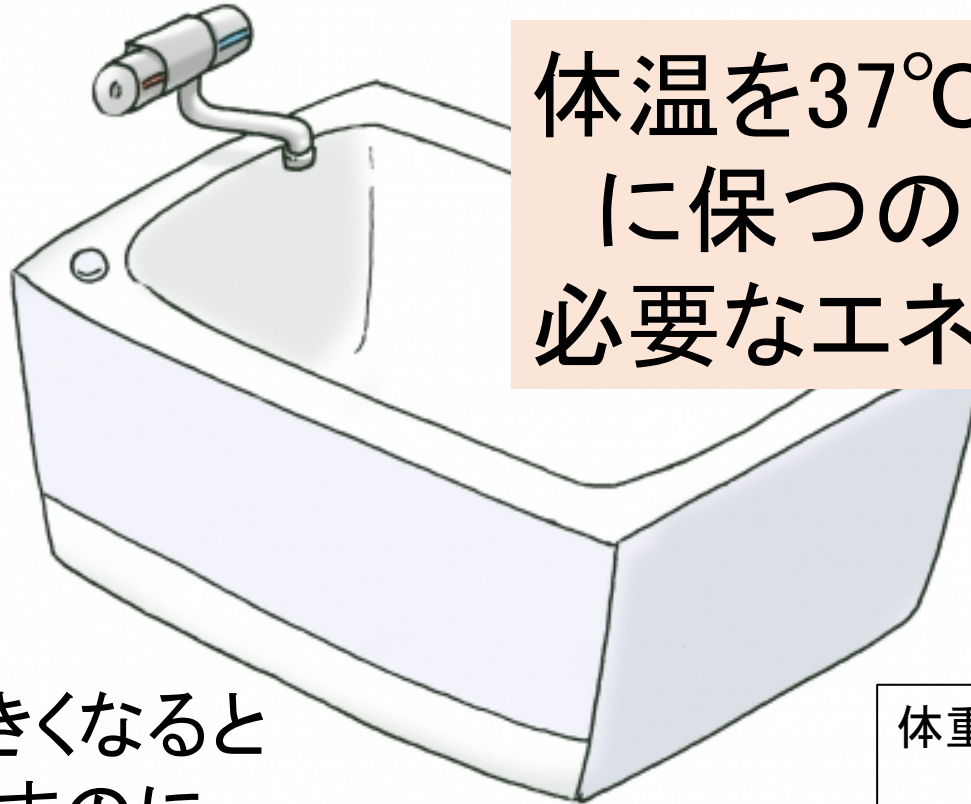
33kg が 水
(LBMの73%)

体水分量で基礎代謝量が決まる



37°C

バスhtubが大きくなると
お風呂を沸かすのに
必要なエネルギー量が増える



体温を37°C
に保つのに
必要なエネルギー量

体重50kg 体脂肪率10%だと

33kg が 水



20°C



変温動物は気温と同じ

基礎代謝量の計算

<国立スポーツ医学センター(JISS)式>

$$\text{基礎代謝量} = 28.5 \times \text{除脂肪体重 (kg)} \text{ kcal/日}$$

参考:小清水孝子 スポーツ選手の栄養調査・サポート基準値策定及び評価に関するプロジェクト報告 2006



LBM 1kg あたり
約 30 kcal

※基礎代謝量の計算:
一般的には**体重**で計算されていた
性別・年齢で基準値が異なる

＊カニンガム (Cunningham) の式:

$$\text{基礎代謝量} = 21.6 \times \text{LBM (kg)} + 370$$

各社それぞれの計算式が用いられているが、いずれもLBMが用いられている

基礎代謝量 ∝ 体水分量 ∝ 除脂肪体重 ∝ 骨格筋量

体重あたりの基礎代謝基準量だと
年齢によって(体脂肪量の変化に合わせて)値が異なる

年齢	男性	女性	男女差
8～9	40.8	38.3	2.5
10～11	37.4	34.8	2.6
12～14	31.0	29.6	1.4
15～17	27.0	25.3	1.7
18～29	24.0	22.1	1.9
30～49	22.3	21.7	0.6
>50	21.5	20.7	0.8

体重1kgあたりのエネルギー量:kcal

厚労省「日本人の食事摂取基準」(2015)

年齢別基礎代謝基準量

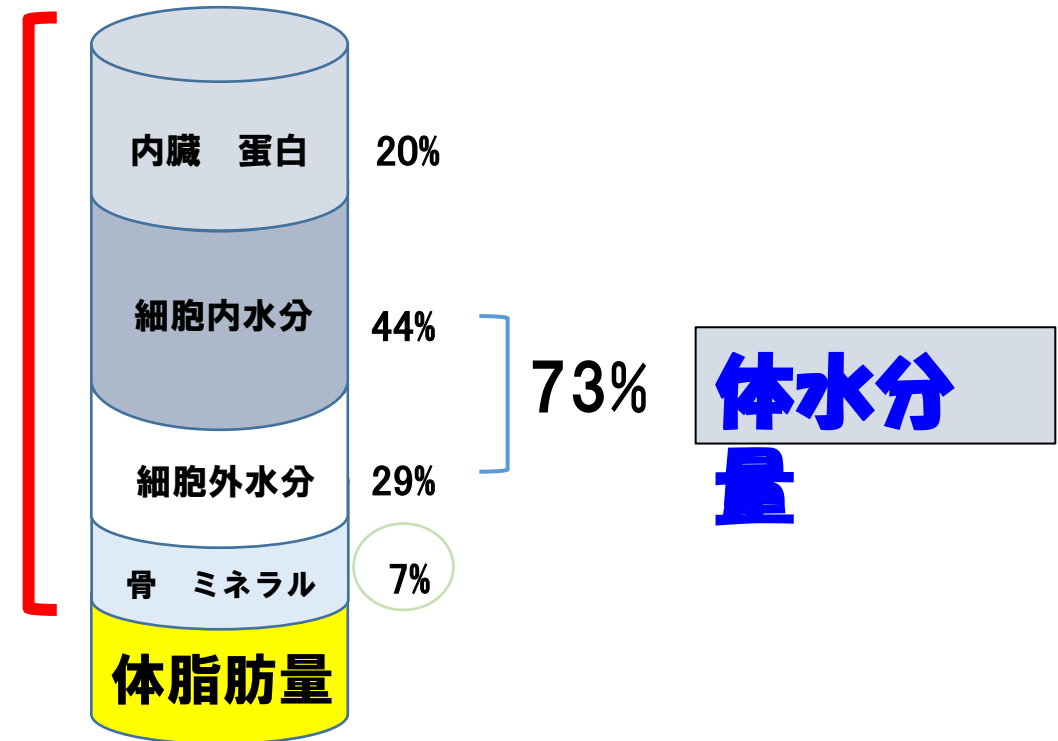
からだは水でできている

除脂肪体重
LBM
Lean body mass

体水分量を0.73で割ると
除脂肪体重

体重から体脂肪を引いた体重

FFM
Fat free mass
ともいわれる



除脂肪体重は体水分量と相関

除脂肪体重の計算

$$\begin{array}{c} \text{体重(kg)} \\ \boxed{50} \end{array} \times \frac{\begin{array}{c} \text{体脂肪率(\%)} \\ 100 - \boxed{20} \end{array}}{100} = \begin{array}{c} \text{除脂肪体重} \\ \boxed{40} \text{ kg} \end{array}$$



除脂肪体重率

※服には水分は含まれないので、着衣に関係なく、測定できる
※女性アスリートは骨格筋量が多いため、「男子」で入力したほうが体脂肪は正確に出ることが多い

エネルギー必要量のおおまかな計算

体重(kg) 体脂肪率(%)

$$\boxed{50} \times \frac{100 - \boxed{20}}{100} = \boxed{40} \times 30$$

基礎代謝量
(kcal)

①	②	③	④
1.0	①× 1.5	①× 1.75	①× 2.0
1200	1800	2100	2400
基礎代謝	座位	生活	運動
	①× 0.5	①× 0.25	①× 0.25



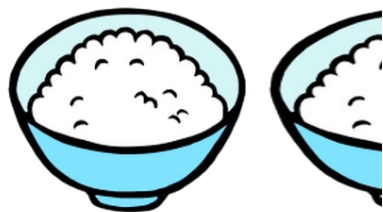
運動によるエネルギー消費は意外と多くない

除脂肪体重45kgとすると

※PAL 2.0として

①	②	③	④
1.0	$\textcircled{1} \times 1.5$	$\textcircled{1} \times 1.75$	$\textcircled{1} \times \mathbf{2.0}$
1400	2100	2450	2800
基礎代謝	座位 $\textcircled{1} \times 0.5$	生活 $\textcircled{1} \times 0.25$	運動 $\textcircled{1} \times \mathbf{0.25}$

キロカロリー



お茶碗1膳240kcal

基礎代謝の
25%

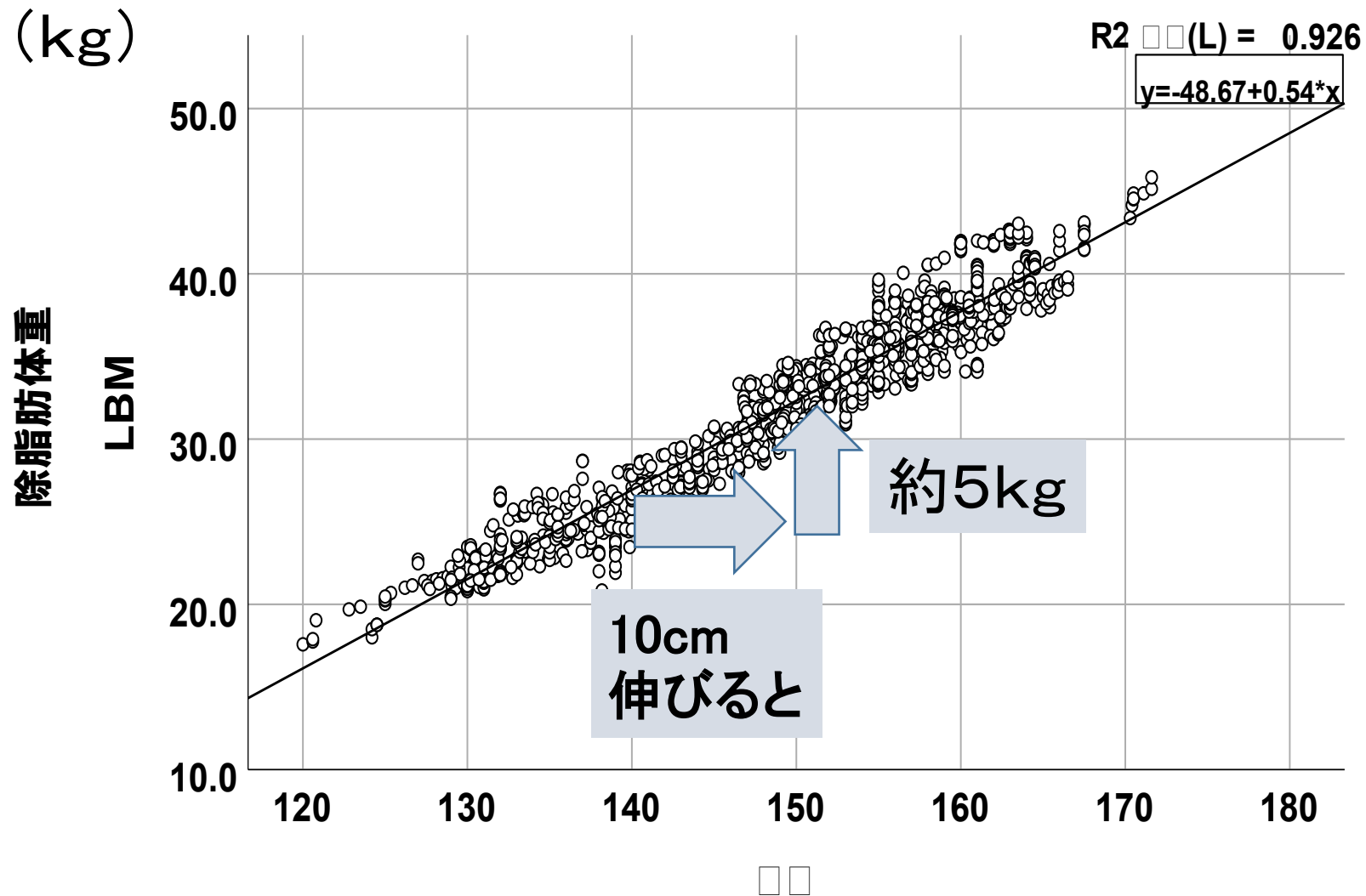
運動では
基礎代謝の
25%
350



身体活動レベル (physical activity level: PAL)

	PAL	
基礎代謝量相当	1.0	寝て息するだけで必要なレベル
活動レベル	1.5	座って暮らす生活
	1.75	授業や仕事
	2.0	部活や週5回以上運動

背が高くなるとエネルギーを多く必要とする



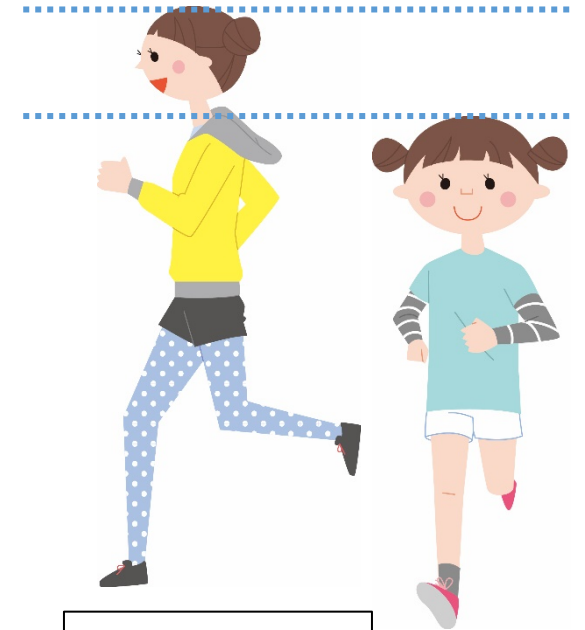
女子
(cm)



身長 $\propto$ 除脂肪体重 $\propto$ 体水分量 $\propto$ 基礎代謝量

身長が約10cm違うと

① 1.0	② ①×1.5	③ ①×1.75	④ ①×2.0
1200	1800	2100	2400
基礎代謝 除脂肪体重40kgくらい	座位	生活	運動 +300
①	②	+350	
1400	2100	2450	2800
基礎代謝 除脂肪体重45kgくらい	座位 ①×0.5	生活 ①×0.25	運動 ①×0.25



+50

普通の生活する分の増加(350)のほうが大きい

運動量を仮に2倍したとしても

① 1.0	② ①×1.5	③ ①×1.75	④ ①×2.0	①× 2.25
1200	1800	2100	2400	2700
基礎代謝 除脂肪体重40kgくらい	座位	生活	運動 +300	運動2倍 +300
200	②	③	④	
1400	2100	2450	2800	
基礎代謝 除脂肪体重45kgくらい	座位 ①×0.5	生活 ①×0.25	運動 ①× 0.25	



身長が10cm伸びたほうがエネルギーが要る

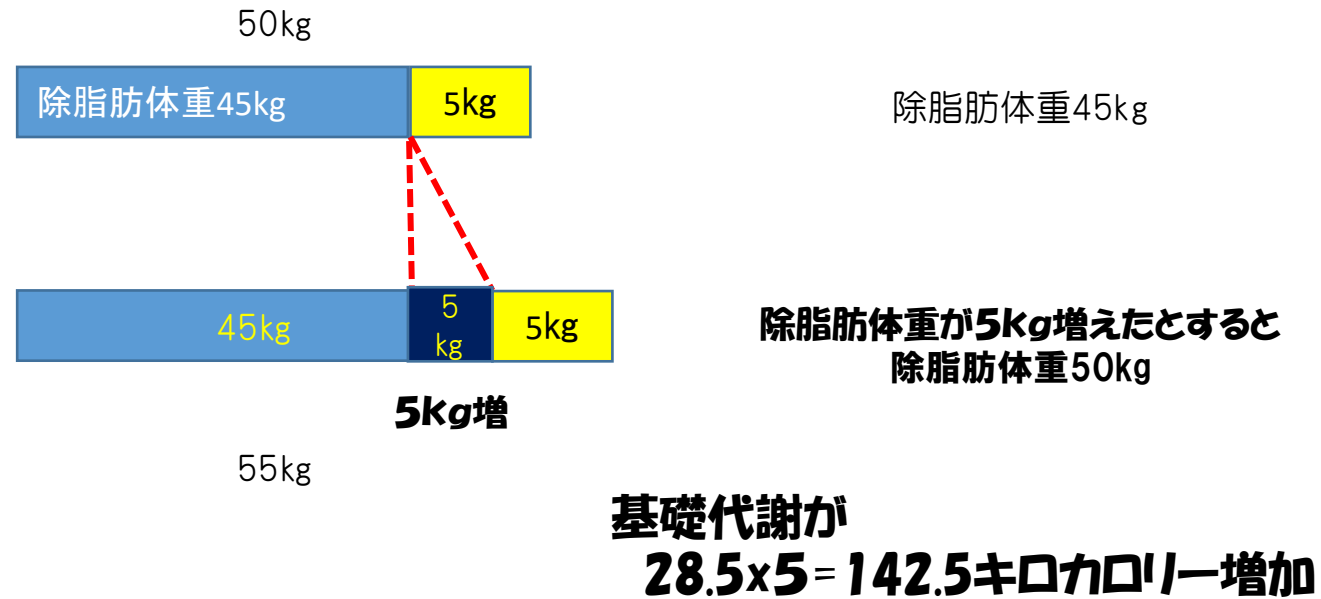
「体重が増えた！」



5kgも**太った**！

「**食べるの減らさなきゃ！**」

増えたのが除脂肪体重の場合



からだを絞ってはいけない！ 食べる量を増やさないといけない！

⇒エネルギー不足になりやすい



必要なエネルギー量は燃料(ガソリン)に相当する

予備固形燃料

体脂肪



を除く

除脂肪体重

エンジン

グリコーゲンと鉄の貯蔵場所

骨格筋

ガソリタンク

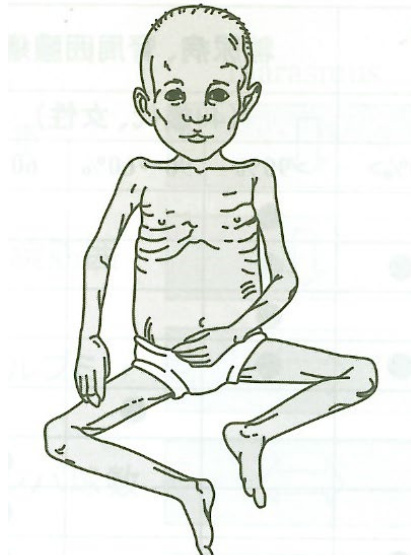
骨格筋量と相関する

~~体重 = 総重量~~

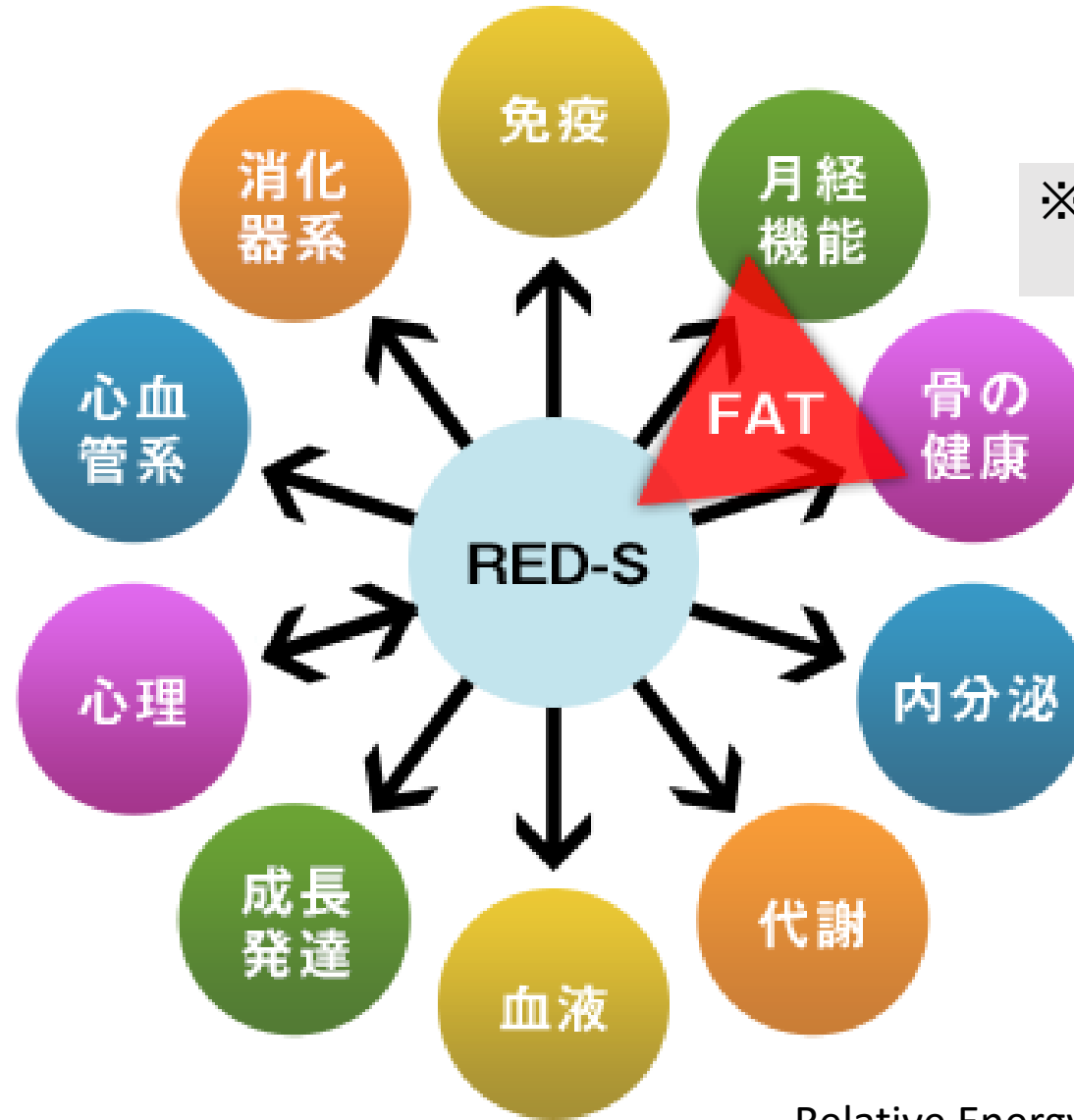
基礎代謝量は車で言うと排気量に相当する

相対的エネルギー不足

除脂肪体重に応じた
エネルギー量が
摂れていないこと



※絶対的エネルギー不足



※FAT female athlete triad
女性アスリートの三主徴

相対的〇〇不足
を引き起こす

Relative Energy Deficiency (RED-S) (IOC)

エネルギー不足はスポーツ障害を起こしやすい

日

エネルギー不足

Low Energy Availability
エネルギー利用度の低下

(摂食障害の有無は関係なし)

月

**視床下部性
無月経**

年

骨粗鬆症

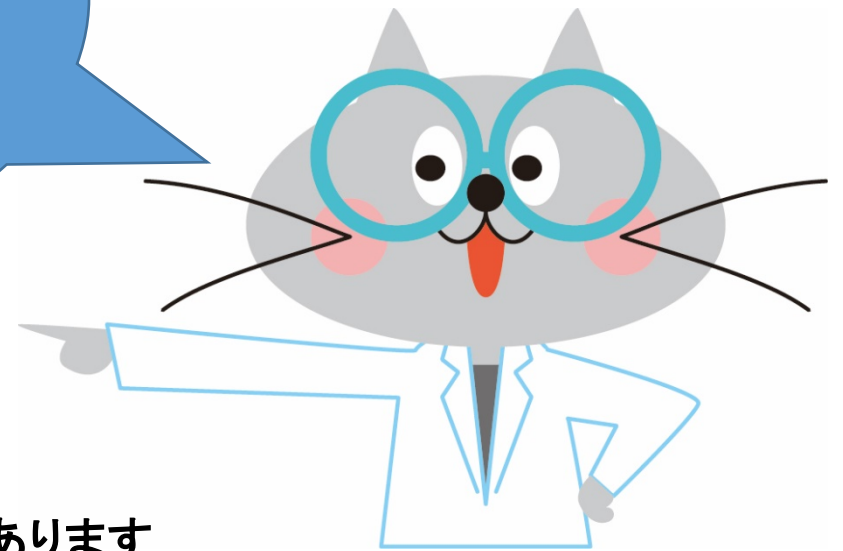
骨のスポーツ障害
を起こしやすい状態

女性アスリートの場合
この3つがそろって
スポーツの継続ができなくなる

女性アスリートの三主徴
アメリカスポーツ医学会(2007年)

除脂肪体重は

アスリートの
エネルギー不足
の指標
です



※測定する機器が異なると比較できない場合があります
できるだけ同じ機器で測定して、変化量を見ていきましょう

国立病院機構西別府病院
スポーツ医学センター

