

# 60歳以上のPWC75%HRmaxの変化について

## 1. はじめに

ウエルネスクラブ会員は入会時・更新時とその半年後に、自転車エルゴメーターによる運動負荷テストを行っています。このテストで全身持久力の指標である最大酸素摂取量を推定（福大方式）し、その40～60%の範囲内で健康づくり運動を実践しています。

個人の変化については測定後すぐに説明と運動プログラムの作成・修正を行っています。

さて、健康づくりのための運動基準 2006 では、20歳代から60歳代の健康づくりのため最大酸素摂取量の基準値（ml/kg/分）が示されていますが、70歳代の値は示されていません。

そこで、60歳から79歳までの負荷テストの結果から、PWC75%HR maxを算出し、加齢による減少の変化を確認してみました。

## 2. 対象・方法

全身持久力の指標である最大酸素摂取量で変化を見るべきです。しかし、運動負荷テスト中の測定データから推定する福大方式では、年齢から70%Vo2maxに相当する心拍数を算出し、最大酸素摂取量を推定します。

高齢になると70%Vo2maxに相当する心拍数まで追い込むことが難しくなります。したがって、今回はPWC75%HR maxの値を全身持久力の指標としました。

最大心拍数は220-年齢としました。

対象者は、運動負荷テストが20回以上行われ、3段階以上の負荷を実施し、最終負荷時の心拍数が75%HR max以上であること、また、測定時の年齢が60歳以上である人としてしました。

独立変数を心拍数（HR）、従属変数を自転車負荷（Watts）とした回帰直線から、75%HR maxに相当するWattsを算出し、その値をPWC75%HR maxとしました。

統計解析には、StatView5.0の分散分析とすべての2群同士を比較する検定にはPost-HocテストであるTukey-Kramer法を使用しました。

また、60歳代と70歳代の回帰係数の差の検定には、富田豊、内山孝憲の「エクセルを使ったバイオメカニズムのための統計学（3）」バイオメカニクス学会誌Vol28, No4（2004）、「6.2直線の傾きの差」の検定を参考にしました。また、相関係数のP値は、<https://mom-neuroscience.com/excel-pearson/>を参考にしました。

統計的有意水準はP<0.05としました。

60歳代（61～69歳）と70歳代（70～79歳）の比較のための自由度は15でそのt値は2.1314、男女別の比較のための自由度は、34でそのt値は2.0322としました。

## 3. 結果

男女別の各年齢時点での対象者人数と

PWC75%HRmaxの値と標準偏差を表1に示しました。

Tukey-Kramer法において、60歳と77歳、78歳、79歳、61歳と77歳、78歳、79歳に有意な差が認められました。

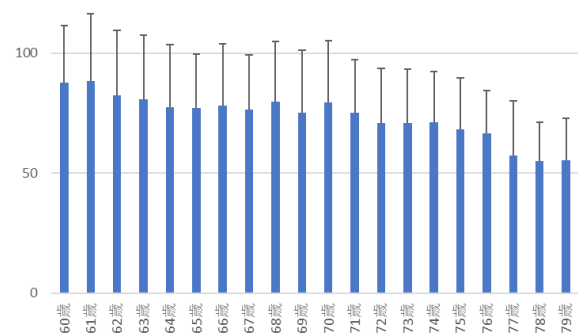


図1 加齢によるPWC75%HRmaxの変化

表1 男女別各年齢時点でのPWC75%HRmax

| 年齢  | 男性 |       |      | 女性 |      |      |
|-----|----|-------|------|----|------|------|
|     | 人数 | 平均    | SD   | 人数 | 平均   | SD   |
| 60歳 | 14 | 99.0  | 24.1 | 14 | 76.2 | 18.0 |
| 61歳 | 14 | 105.8 | 28.0 | 16 | 72.8 | 17.5 |
| 62歳 | 14 | 98.9  | 27.9 | 16 | 68.1 | 15.7 |
| 63歳 | 15 | 98.1  | 27.6 | 18 | 66.1 | 14.8 |
| 64歳 | 16 | 91.1  | 27.0 | 14 | 62.1 | 12.6 |
| 65歳 | 19 | 91.2  | 21.0 | 18 | 62.3 | 12.7 |
| 66歳 | 19 | 91.7  | 25.3 | 15 | 60.9 | 13.7 |
| 67歳 | 14 | 93.7  | 17.5 | 13 | 57.8 | 9.2  |
| 68歳 | 16 | 96.6  | 20.9 | 14 | 60.5 | 12.0 |
| 69歳 | 15 | 88.7  | 27.7 | 13 | 59.5 | 12.5 |
| 70歳 | 19 | 93.3  | 22.1 | 12 | 57.5 | 12.1 |
| 71歳 | 15 | 89.0  | 20.3 | 13 | 59.1 | 10.5 |
| 72歳 | 15 | 82.4  | 21.4 | 10 | 53.4 | 11.2 |
| 73歳 | 12 | 80.5  | 20.7 | 6  | 51.5 | 10.6 |
| 74歳 | 13 | 79.7  | 19.3 | 6  | 52.9 | 10.9 |
| 75歳 | 11 | 78.3  | 20.2 | 7  | 52.2 | 11.1 |
| 76歳 | 10 | 73.4  | 17.8 | 5  | 53.0 | 6.3  |
| 77歳 | 10 | 62.5  | 26.6 | 5  | 47.2 | 3.8  |
| 78歳 | 6  | 62.4  | 18.3 | 6  | 48.0 | 10.5 |
| 79歳 | 8  | 58.1  | 18.5 | 2  | 43.6 | 6.3  |

SD = 標準偏差

60歳の値に対する減少率を図2に示しました。

60歳代の変化を図3に、70歳代の変化を図4に示しました。

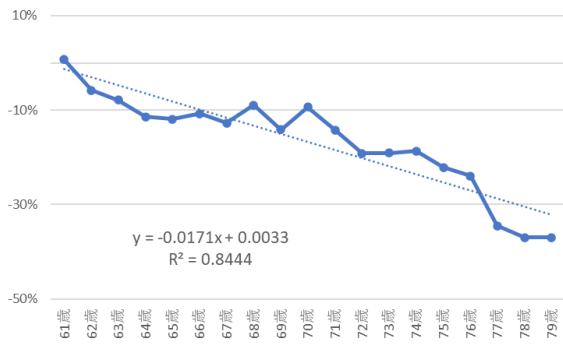


図2 加齢による減少率

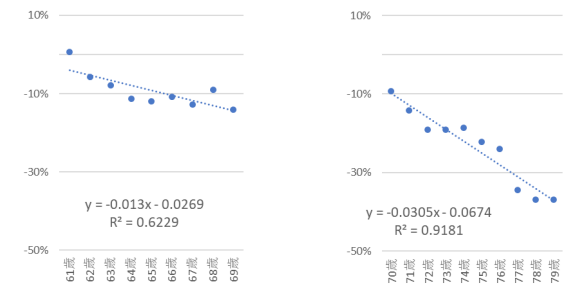


図3 60歳代の減少率

図4 70歳代の減少率

60歳代と70歳代の回帰係数には有意な差 (P<0.05:t=3.5032) が認められました (図3、図4)。60歳代に比べ70歳代の減少率が大きい結果でした。

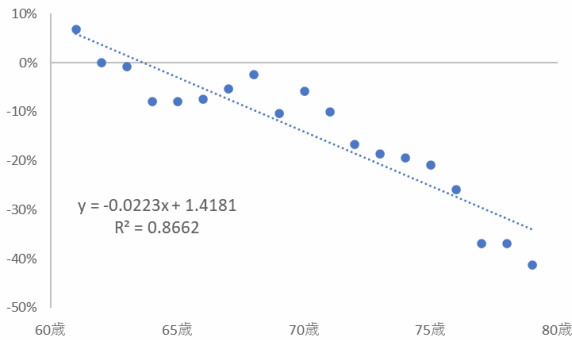


図5 男性の対60歳減少率

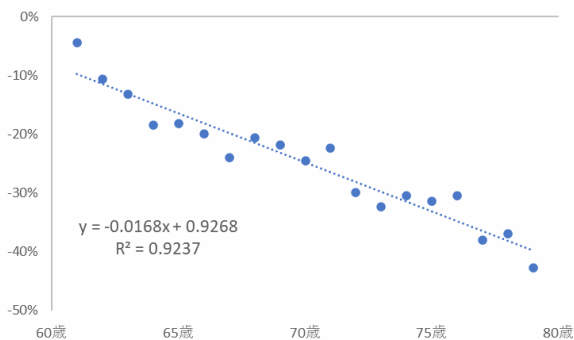


図6 女性の対60歳減少率

男性と女性の回帰係数に有意な差 (P<0.05:t=2.2690) が認められました (図5、図6)。女性に比べ男性の回帰係数が大きい結果でした。男性における60歳代と70歳代の回帰係数には有意な差 (P<0.05:t=3.5032) が認められました (図7、図8)。

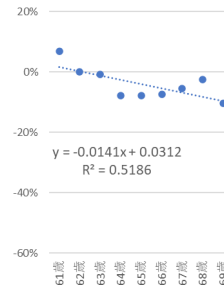


図7 男性の60歳代減少率

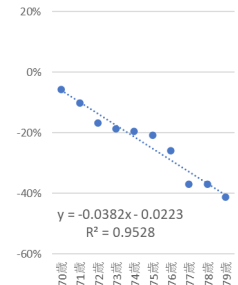


図8 男性の70歳代減少率

女性における60歳代と70歳代の回帰係数には有意な差 (N.S.:t=-0.4392) が認められませんでした (図9、図10)。

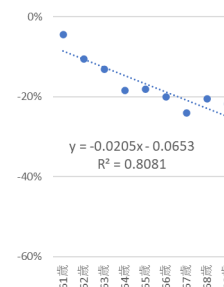


図9 女性の60歳代減少率

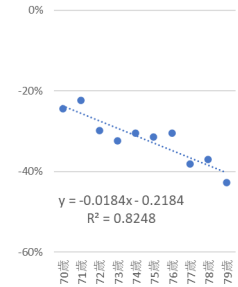


図10 女性の70歳代減少率

対前年比の変化を男性は図11に、女性は図12に示しました。

男性において加齢とともに前年比が増加していました。

男性の相関係数 = -0.3933 (P=0.0957: 図11)、女性の相関係数 = 0.0070 (P=0.9773: 図12) ともに統計的に有意ではありませんでした。

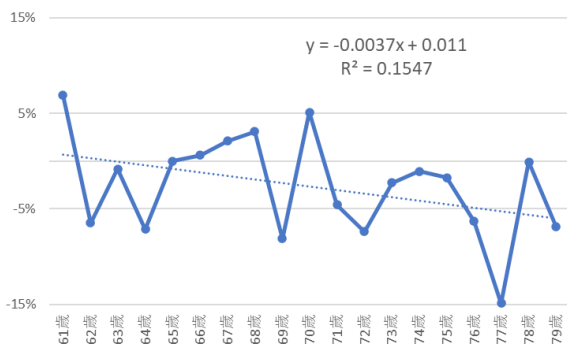


図9 男性の対前年比

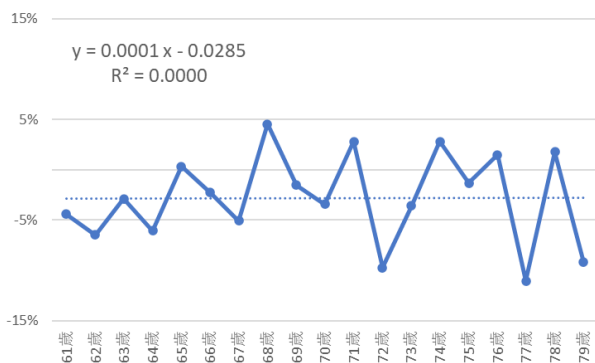


図12 女性の対前年比

#### 4. 考察

アクアドームでは、負荷テストから算出した推定最大酸素摂取量の40～60%の強度をベースに、「ウエルラウンドエクササイズ」(ACSM:アメリカスポーツ医学会が打ち出した健康づくりのガイドライン、有酸素トレーニングと筋力トレーニングと柔軟性トレーニングを組み合わせた総合的な運動)のトレーニング理論を採用し、健康づくり運動の実践の場を提供するとともに関連するサービスを行ってます。

中でも宗像医師会の協力を得て安静時健診と運動負荷テストを行い健康づくり運動の実践効果を確認しています。

60歳以上の高齢者に行う運動負荷テストにおいて、高心拍数まで追い込むことは難しく、最大酸素摂取量の過大評価につながると考えられます。

そこで、運動負荷テストの負荷と心拍数のデータからPWC75%HRmaxを算出し、60歳からの変化を確認しました。

年2回の負荷テスト時が同年齢であった場合は平均値としました。

79歳は60歳と比べて、男性で58.7% (41.3%減)、女性で57.2% (42.8%減)と約60%程度(40%低下)となりました。

「健康づくりのための運動基準2006」における最大酸素摂取量の基準値では、60歳は20歳に比べて、男性で82.5% (17.5%減)、女性で84.8% (15.2%減)と約85%程度(15%低下)を目指しています。

全身持久力の低下を意識し、運動習慣の獲得のため目標とする値として示されていますが、実際の低下は大きいと推察されます。

男性において60歳代の低下率が緩やかで、70歳代の低下率が急であること、女性においては60歳代と70歳代の低下率に差が認められないことなど、性別で対応を変える必要があると考えます。

20年で40%の減少であることは1年で2%になります。減少が緩やかであるため、なかなか気づかず年が流れていく可能性が大きいと思われます。

個人の低下度合いを確認するためにも、全身持久力の指標となる運動負荷テストや一定時間内の走行・歩行距離の確認などの実施が重要と考えます。

また、男性においては、70歳からの低下が大きいことを分かっていたら、60歳代からでも全身持久力の維持に運動を実践していただきたいと思います。

以上