

R4年度一般公開 講演



労働安全衛生総合研究所

# 健康リスクとカラダの力 (身体的体力・精神的体力)

人間工学研究グループ / 過労死等防止調査研究センター

松尾 知明

# 少子高齢化・労働人口減少社会

国としては、国力や年金システムを維持するために働き手を増やす必要があり、国民個人としても、年齢に関わらず**元気に働き続ける**ことを望む声が今後高まると予想される。



日本は課題先進国

猪飼道夫「日本人の体力」1967

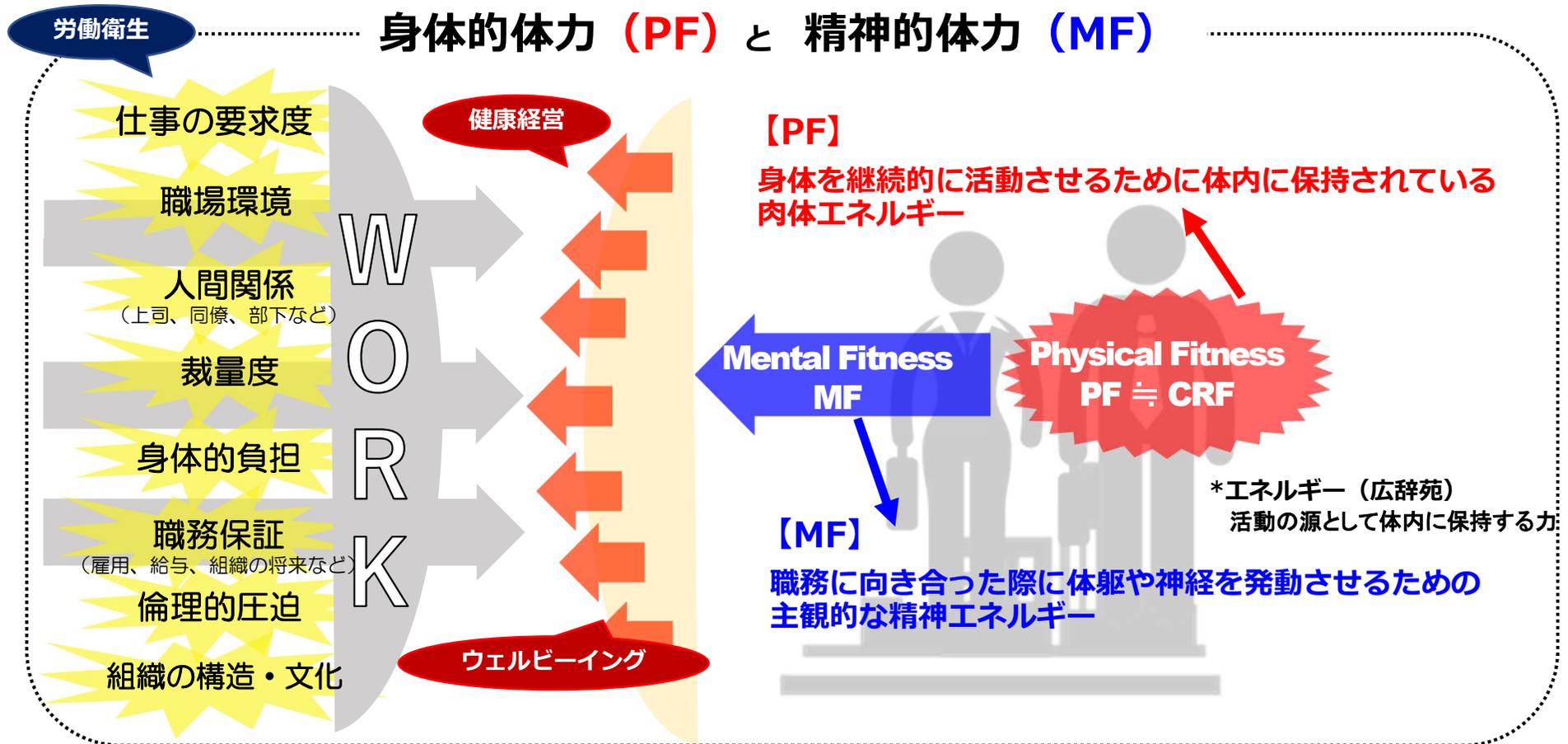
体力 → 身体的要素  
↓ 精神的要素

健康経営

ウェルビーイング

病気を予防し、元気に働ける社会の構築に向け、**体力科学研究は貢献できる**

労働者の体力：健康を脅かす様々なばく露因子から労働者自身が自らを守る力  
(仕事に立ち向かう力)



**身体的体力 (PF)**

# 身体的体力 (Physical Fitness: PF)

体力にも種々 (筋力、敏捷性、平衡性、柔軟性 etc.) ありますが…

- 心肺持久力
- Cardiorespiratory Fitness (CRF)
- 全身持久性体力

活発な身体活動を維持するために必要な**カラダの力**

「疲れやすさ」に関係

中枢性 (**心肺**) の呼吸循環能と末梢性 (**筋**) の酸素利用能との総合的指標

## 身体的体力:心肺持久力 cardiorespiratory fitness: **CRF**

多くの危険因子（高血圧、喫煙、糖尿病など）の中で死亡リスクへの影響が最も強いのはCRF  
(*N Engl J Med.* 2002)

中年期の低CRFは老年期の疾患発症、高死亡率、高医療費に関わる  
(*Arch Intern Med* 2012;  
*J Am Coll Cardiol.* 2015)

AHA声明「多くの重要なリスクファクターの中で唯一定期検査の項目に入っていないのはCRF」  
(*Circulation.* 2016)



ゴールドスタンダード

最大酸素摂取量測定  $\dot{V}O_{2max}$



# 身体的体力:心肺持久力 cardiorespiratory fitness: **CRF**



ゴールドスタンダード

最大酸素摂取量測定  $\dot{V}O_{2max}$

## 新体力テスト実施要項 (20歳~64歳対象)

I テストの対象  
20歳から64歳までの男女

II テスト項目

	ページ
握力 .....	2
上体起こし .....	3
長座体前屈 .....	4
反復横とび .....	5
急歩 .....	6
20mシャトルラン (往復持久走) .....	7
立ち幅とび .....	9

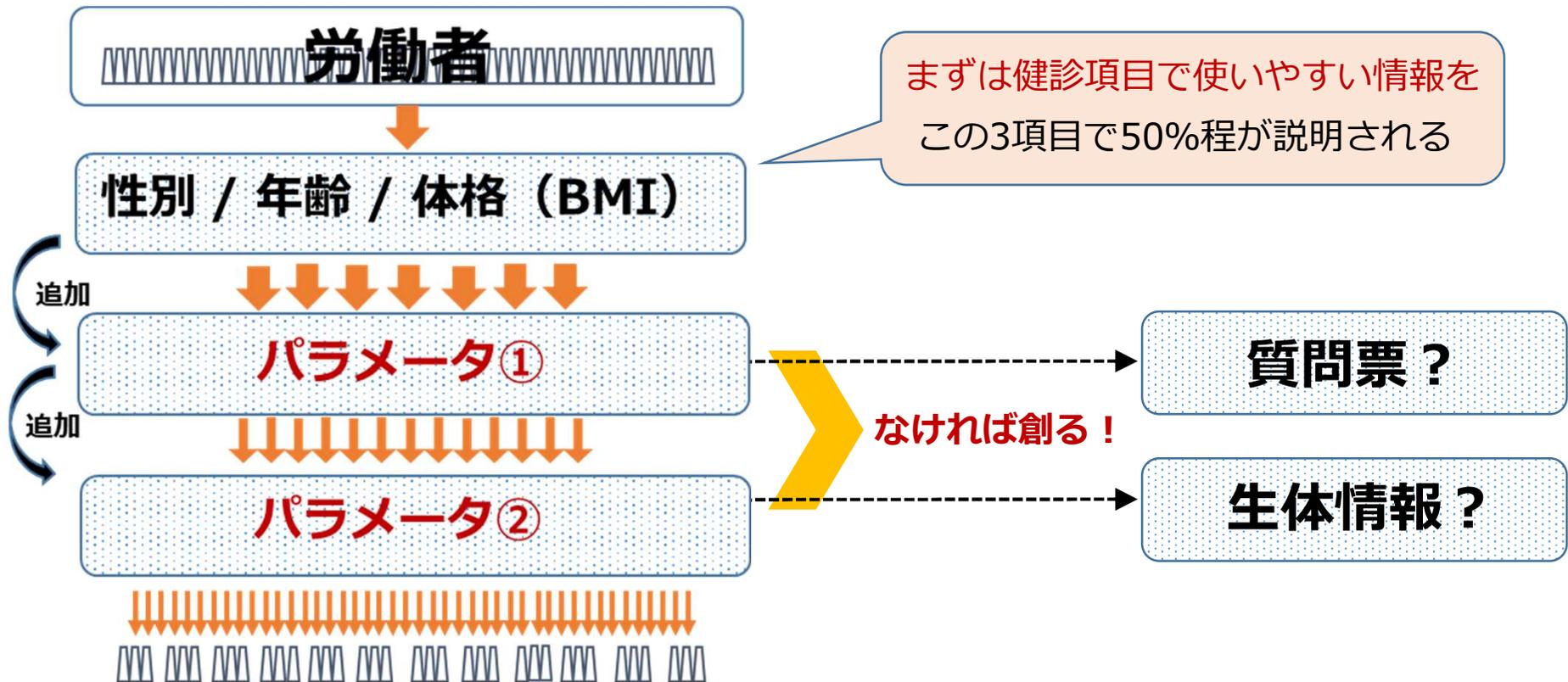
※ 急歩か20mシャトルラン (往復持久走) のどちらかを選択する。

身体的体力:心肺持久力 cardiorespiratory fitness: **CRF**

安全に、簡便に

1. 労働者のCRFを**いかに評価するか**
2. 労働者に**いかに改善するか**
3. 職場で**いかに実践するか(社会実装)**

新CRF評価法開発 ⇒  $VO_{2max}$  に強く関連する情報で対象者を分類する作業



Q2 勤務日の余暇時間（仕事後の余暇や自宅での時間など）に、ウォーキングやジョギング、スポーツクラブや運動系サークル・スクールでの活動など、意図的な身体活動（運動）をどのくらいしていますか。

- 1. やらない／ほとんどやらない (0)
- 2. 月1～3日ほど (1)
- 3. 週1～2日ほど (2)
- 4. 週3日以上 (3)

PA score (0-44点)

頻度

Q3 問2で2～4に○をつけた方は1日あたりのだいたいの運動時間を教えてください。

- 1. 15分未満 (1)
- 2. 15～30分ほど (2)
- 3. 31～60分ほど (3)
- 4. 60分以上 (4)
- N/A (Q2 =1)

時間

CRFの変化  
活動強度の影響が（すごく）大きい

Q4 問2で2～4に○をつけた方は1回あたりのだいたいの運動の強さを教えてください。

- 1. 汗をかかず、息がはずまないほど (0)
- 2. 汗がにじみ、息がはずむほど（心拍が高まるほど） (3)
- 3. 汗だくになったり、呼吸が激しくなったりするほど (5)
- 4. 疲労困憊となったり、運動後立っていられなくなったりするほど (10)
- N/A (Q2 =1)

強度

# 質問票（JNIOSH-WLAQ for CRF）開発

ついて 関	研究グループ 研究活動の紹介	刊行物・報告書等 研究成果一覧	広報・イベント情報 イベント・共同研究・施設貸与等	調達情報 入札公告・契約締結状況等	採用情報 研究員・臨時職員等
----------	-------------------	--------------------	------------------------------	----------------------	-------------------

[生活行動時間調査票\(JNIOSH-WLAQ\\_CRF\)](#)

## 労働者生活行動時間調査票(JNIOSH-WLAQ\_CRF)

労働安全衛生総合研究所では、労働者の座位行動や心肺持久力の評価を主な目的とした質問紙「労働者生活行動時間調査票(JNIOSH-WLAQ\_CRF、以下WLAQ)」を開発いたしました。WLAQでは、労働者の生活時間を、1)通勤中、2)勤務中、3)勤務日の余暇時間、4)休日の4領域に分け、それぞれの生活領域での座位時間を算出することができます。また、座位時間の計算過程で、通勤時間、勤務時間、勤務間インターバル時間、睡眠時間など、労働衛生に関連する生活時間を算出でき、さらに、調査票の質問に、年齢、性別、BMI（身長、体重）を加えることにより、心肺持久力（最大酸素摂取量：VO2max）の推定値を算出できます。WLAQは、労働者を対象とした疫学研究をはじめ、従業員の健康管理や企業の健康経営へ幅広く活用できることから、本ホームページ上で公開しております。調査票は日本語版と英語版がありますので、下記のpdfファイルをダウンロードしてご利用ください。質問紙の使い方（各項目の算出方法）はファイル内に記載しております。WLAQを用いた研究成果については、安衛研ニュースNo.121（メールマガジン）にも掲載されています。

[https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/mail\\_mag/2018/121-column-1.html](https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/mail_mag/2018/121-column-1.html)

WLAQ\_CRF（日本語版）  
ダウンロード

WLAQ\_CRF (English version)  
Download

問い合わせ先（WLAQ開発研究班）  
[wlaq@h.jniosh.johas.go.jp](mailto:wlaq@h.jniosh.johas.go.jp)

## Estimated VO<sub>2</sub>max calculation

Detail information:

BMC Public Health. 2020 Jan 8;20(1):22. doi: 10.1186/s12889-019-8067-4

### WLAQ (questionnaire)

Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Sex Female: 0 Male: 1	Questionnaire's PA score
46	172.2	68.5	1	18

e.g. 46

e.g. 172.2

e.g. 68.5

e.g. 1

auto

eVO <sub>2</sub> max	
(mL/kg/min)	(METs)
44.5	12.7

auto

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	PA score
1	2	2	3	4	2	3	18

enter 1~4

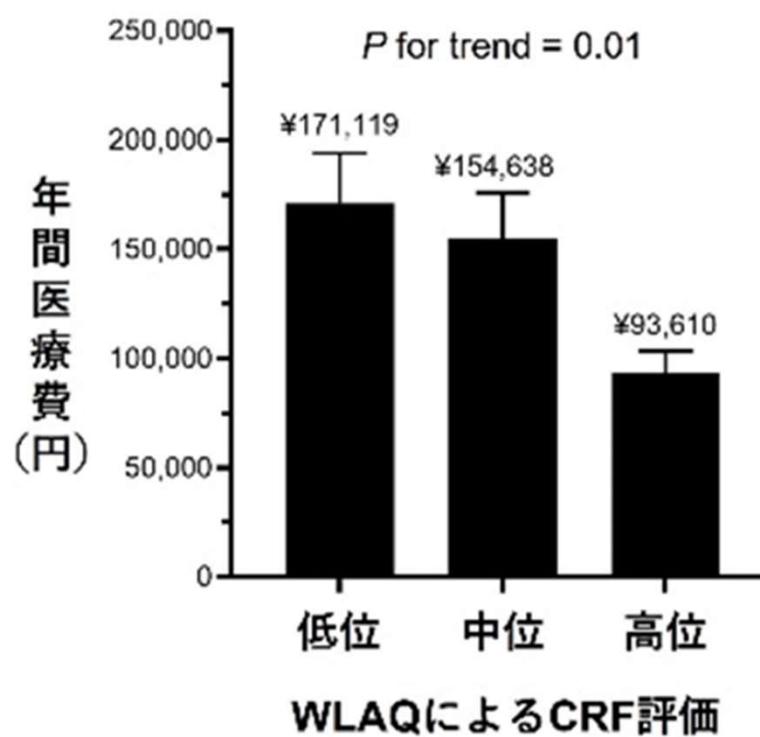
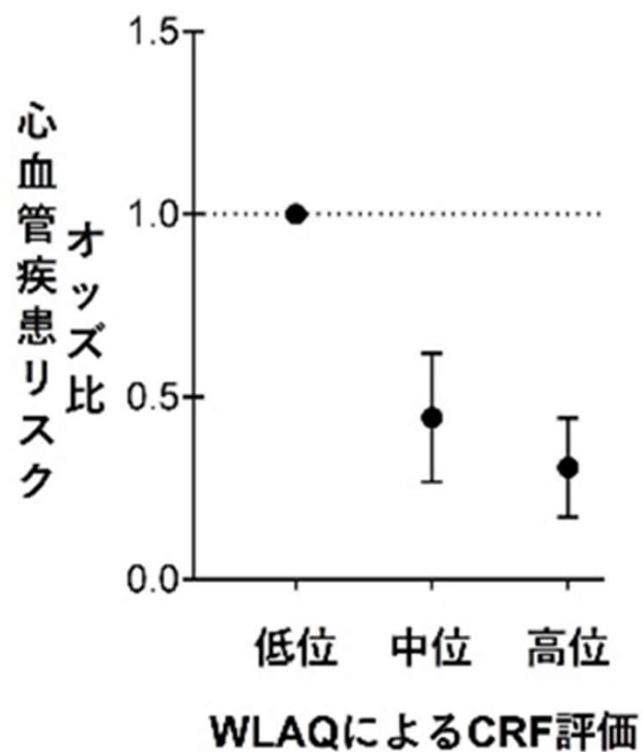
auto

\*The questions and scores assigned to each are presented in sheet① (WLAQ for CRF).

\*質問文と点数配分はシート① (WLAQ for CRF) をご参照ください。

## WLAQを用いた疫学調査①

A社社員1,749人



## WLAQを用いた疫学調査②

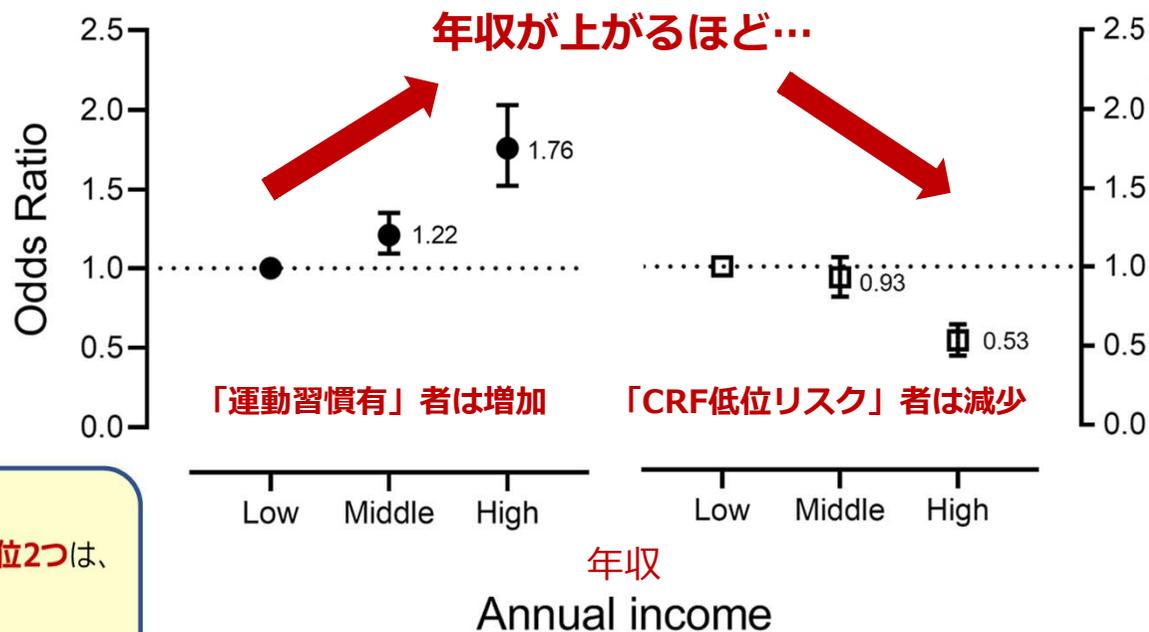
### 健康格差??

WEB調査9,406人



「運動習慣有」者を1  
Exercise habit

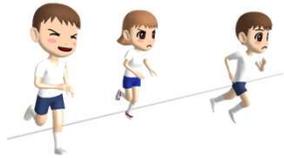
「CRF低位リスク」者を1  
Risk of low CRF



“運動習慣がない人”が掲げた  
運動を習慣化するための条件上位2つは、  
「時間的余裕（40%）」と  
「経済的余裕（16%）」



# 簡易体力測定 (JNIOOSH step test) 開発



学校：20メートルシャトルラン



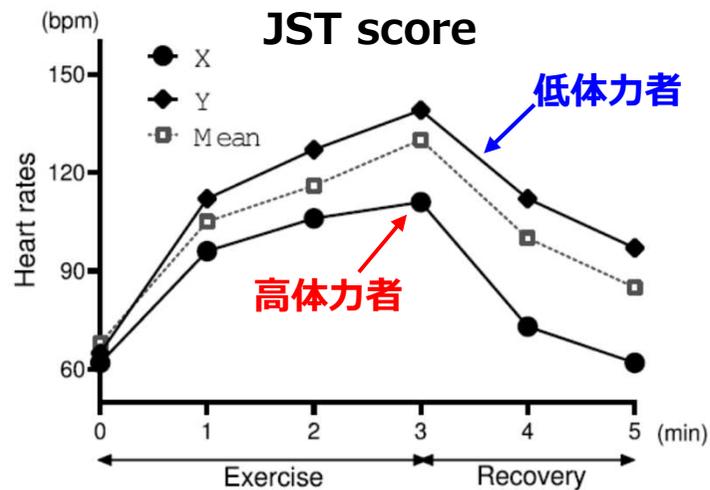
踏み台昇降テスト  
Harvard step test  
Chester step test



事業場に  
イマイチ合わない？  
(強度・時間)



**なければ創る!**



## JNIOOSH step test (JST)

ステップ運動 (3分) + 運動後安静 (2分)

Stage 1 : 60 BPM × 1分

Stage 2 : 80 BPM × 1分

Stage 3 : 100 BPM × 1分

運動後安静 : 2分

## JST（台あり）

運動開始まで ⌚ 0:06



ステップ台の前に  
立ってください

## JST（台なし）

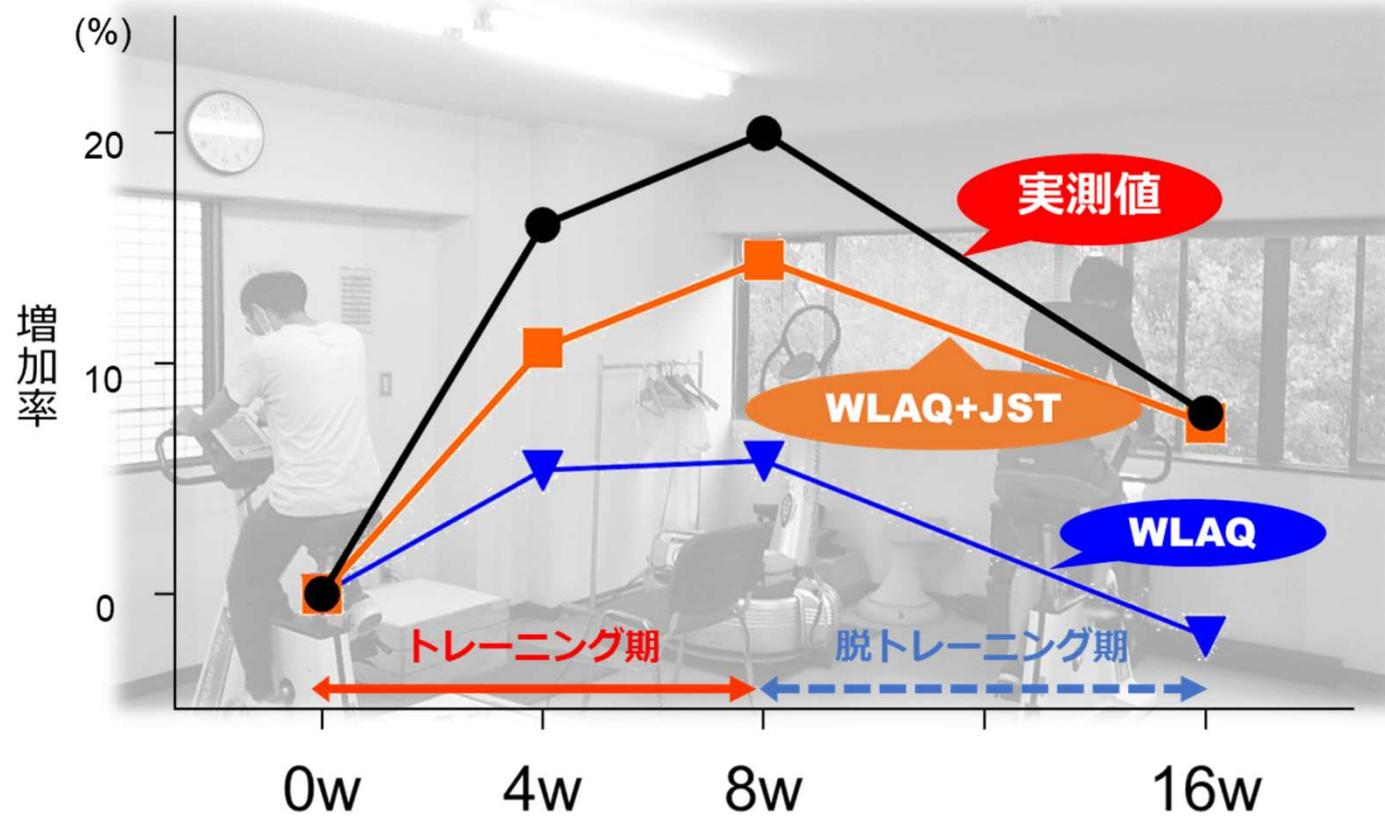
台を使わない  
ステップテスト  
測定動画



独立行政法人 労働者健康安全機構  
労働安全衛生総合研究所



## 開発した推定法を用いた介入実験



*Eur J Appl Physiol. in press*  
*J Cardiovasc Dev Dis. in press*

## 健康診断個人表

氏名 労働 太郎  
 企業名 労働安全商事  
 所属 人事部

実施日 2022/5/31

総合判定 **B**

身体計測	身長 (cm)	175.2
	体重 (kg)	76.1
	標準体重 (kg)	67.5
	体格指数 (BMI)	24.8↑
血圧	最高 / 最低	130~82
体力	CRF(METs)	10.9

肝機能	GOT(AST)	8~38	17
	GPT(ALT)	4~43	14
	γ-GTP	♂16~64 ♀12~48	↓10
脂質	総コレステロール	130~219	182
	中性脂肪	30~149	134
	HDL-C	♂40~77 ♀40~90	44
糖尿病	尿糖	(-)	(-)
	血糖	60~109	79
	HbA1-C	4.3~5.8	4.6



20210

あなたの

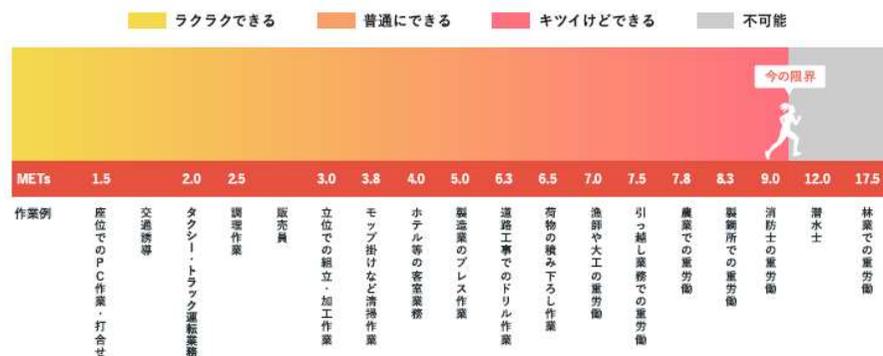
20/39

## 心肺持久力

9.2 METs

評価方法：ランニングマシン

### 今の心肺持久力で可能な作業は？



出典：Ainsworth et al. Med Sci Sports Exerc. 2011  
 (METsとは身体活動の強度の単位です)

身体的体力:心肺持久力 cardiorespiratory fitness: **CRF**

1. 労働者のCRFをいかに評価するか
2. 労働者に**いかに改善するか**
3. 職場でいかに実践するか(社会実装)

身体的体力:心肺持久力 cardiorespiratory fitness: **CRF**



# 宇宙飛行士とエクササイズ

## ISS（微小重力環境）の宇宙飛行士

- ✓ 心肺持久力( $VO_{2max}$ )の低下
- ✓ 心筋萎縮
- ✓ 多忙
- ✓ 体重減少 / 食糧搭載量

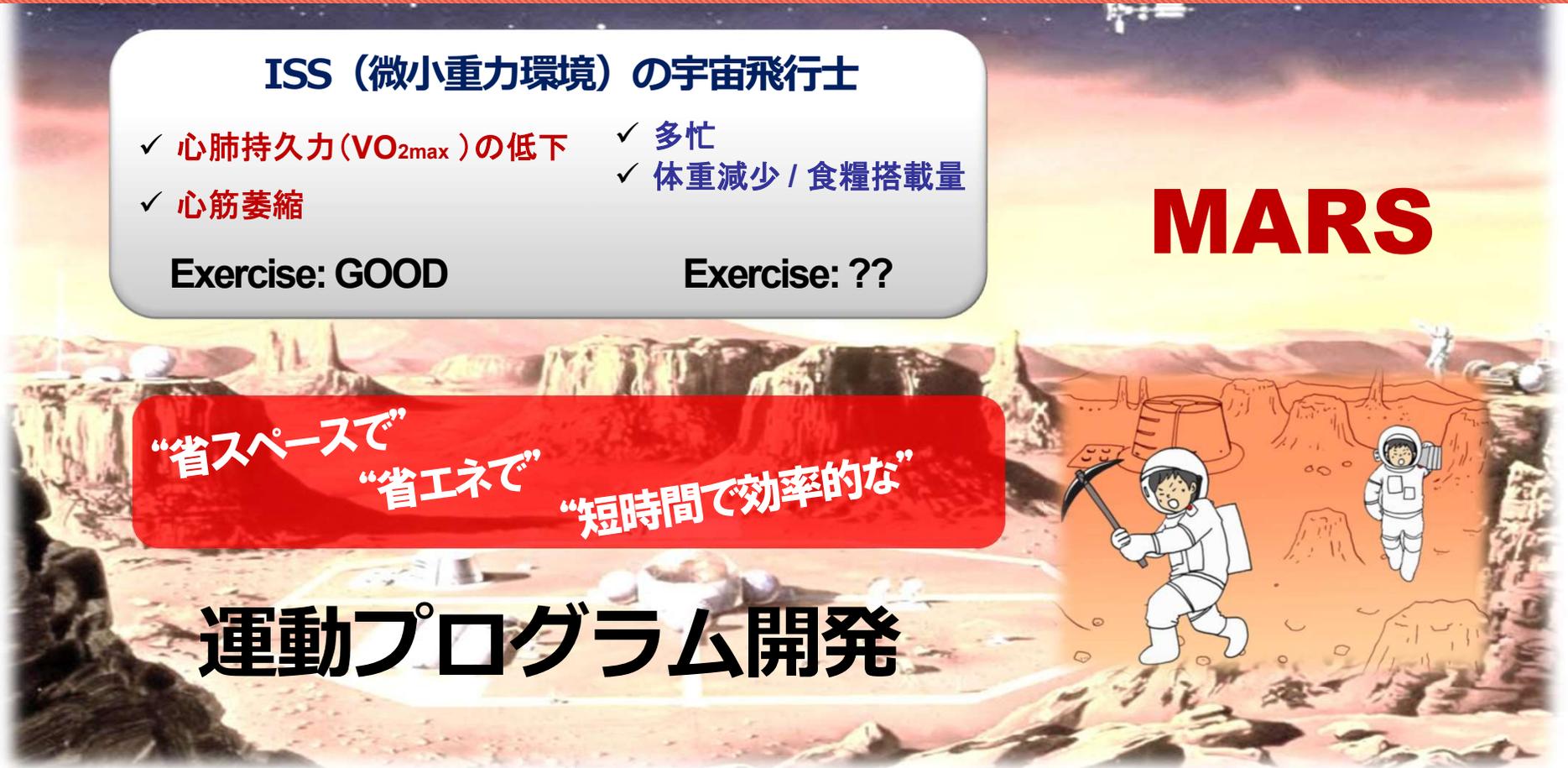
Exercise: GOOD

Exercise: ??

# MARS

“省スペースで”  
“省エネで”  
“短時間で効率的な”

## 運動プログラム開発



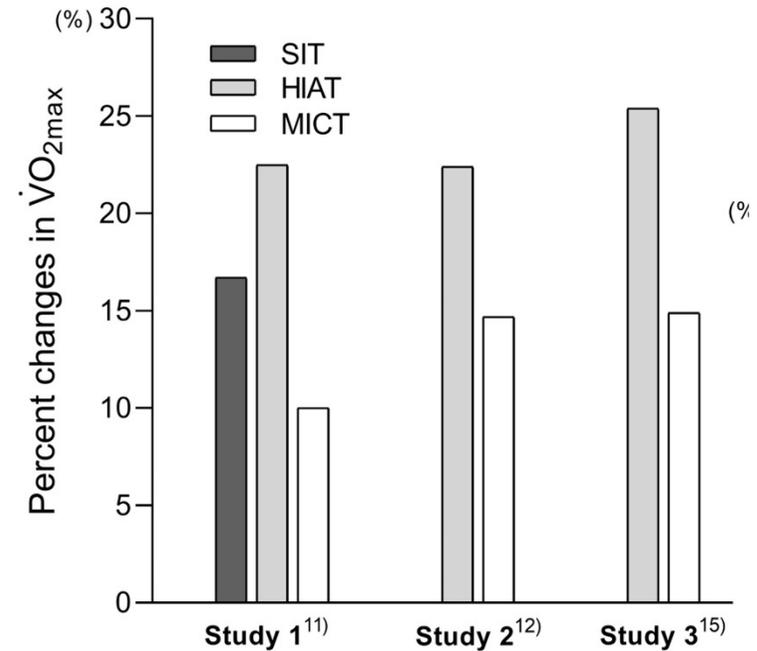
# 体力低位者向けインターバルトレーニング

	Contents	Total time	Energy Expenditure including 3h-EPOC
<b>SIT</b> (JAXA protocol1)	30 sec (120%VO <sub>2max</sub> ) 15 sec (rest) } Repeat 7 times	5 min	109 kcal
<b>HIAT</b> (JAXA protocol2)	3 min (85%VO <sub>2max</sub> ) 2 min (50%VO <sub>2max</sub> ) 3 min (85%VO <sub>2max</sub> ) 2 min (50%VO <sub>2max</sub> ) 3 min (80%VO <sub>2max</sub> )	13 min	182 kcal
<b>MICT</b> (control)*	40 min (60~65%VO <sub>2max</sub> )	40 min	363 kcal

一般的な運動療法

Aviat Space Environ Med. 2012

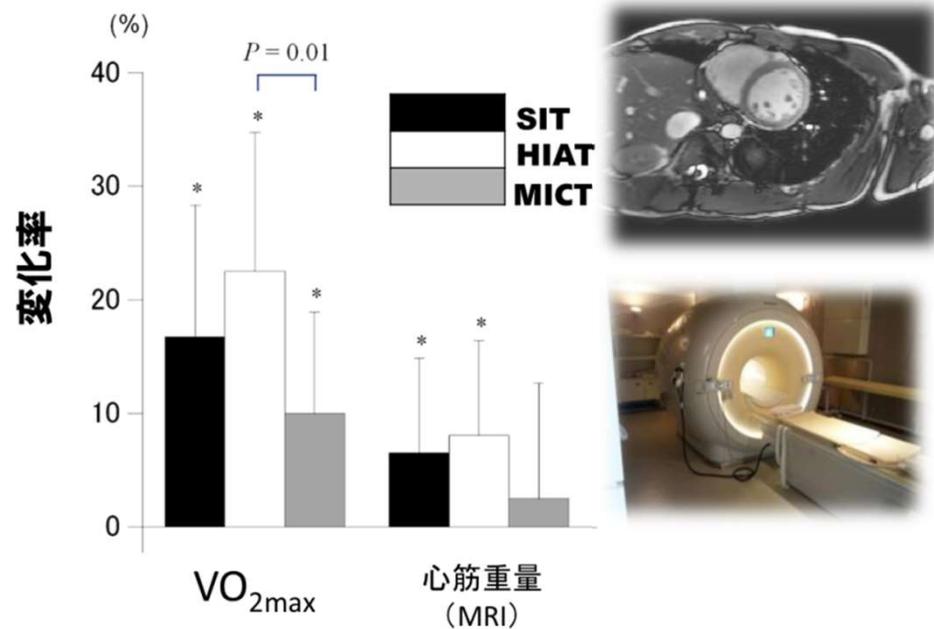
ISSでのJAXA宇宙飛行士  
運動プログラムの1つに



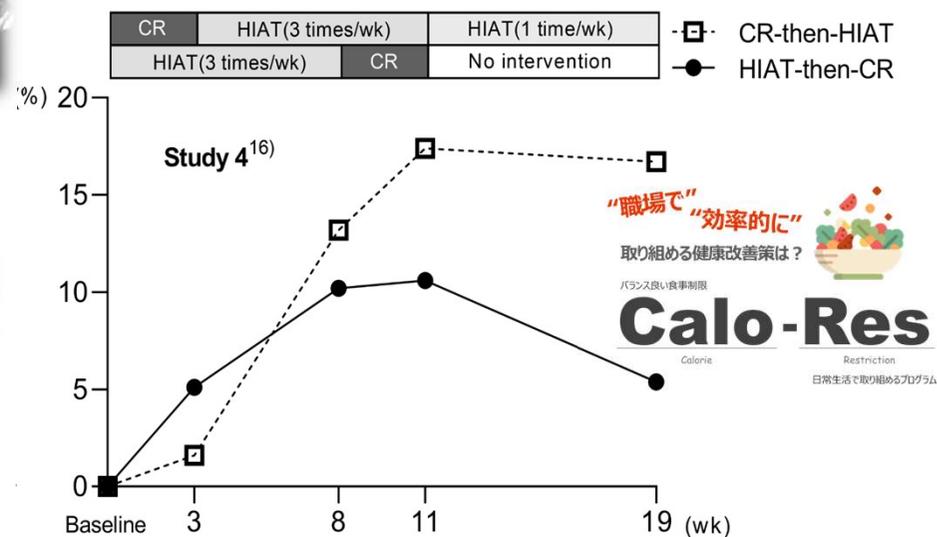
- Med Sci Sports Exerc. 2014
- Eur J Appl Physiol. 2014
- Nutr, Metab Cardiovasc Dis. 2015

# 体力低位者向けインターバルトレーニング J-HIAT

## 心臓の筋トレプログラム



医療法人社団美心会  
黒沢病院  
Bishin Kurosawa Hospital



身体的体力:心肺持久力 cardiorespiratory fitness: **CRF**

1. 労働者のCRFをいかに評価するか
2. 労働者にいかに改善するか
3. 職場でいかに実践するか(社会実装)

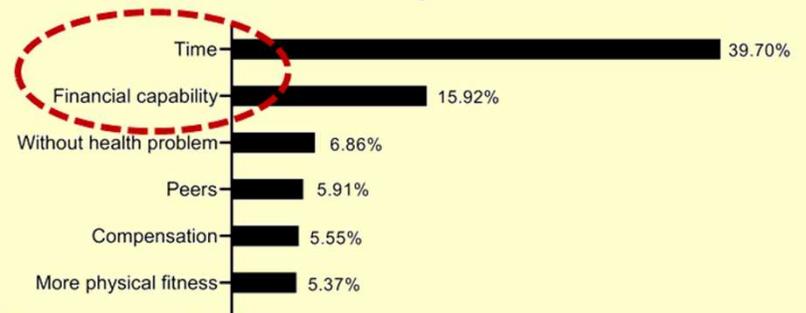
# J-HIATを労働者のタイプエクササイズとして

“職場で”  
“省スペースで”  
“短時間で効率的に”



JHIATを忙しい労働者に！

Fig. 1 What is the most important condition for habituating exercise?



心機能



“運動習慣がない人”が掲げた  
運動を習慣化するための条件上位2つは、  
「時間的余裕（40%）」と  
「経済的余裕（16%）」

オフィスで働く労働者

ISSで働く労働者

## 実験室から社会実装へ（職場でのエクササイズ）

“社会のメカニズム”にいかにか適用できるか…

- 某外資系保険会社（ホワイト500認定企業）にて
- オフィスの一室をフィットネスルームに（日中解放）
- 予備実験：東京・大阪で各10名程1～2ヶ月の介入



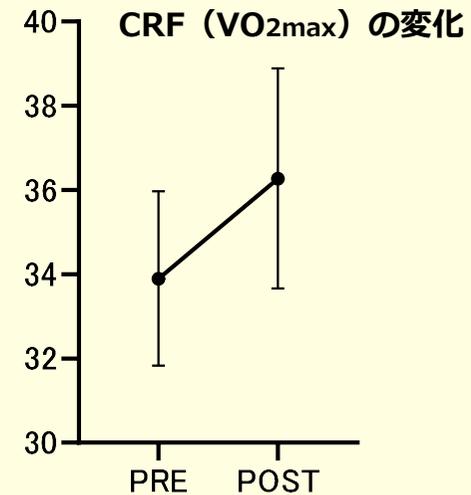
# 実験室から社会実装へ（事後インタビュー）

## ポジティブ

- 15分の運動で離席は25分くらい。ちょうどいい。
- 会社が言ってくれるならやってみようかとハードルが下がる。
- 業務中に運動することに対して周囲の理解は得られた。

## ネガティブ

- 汗かくとその後の仕事がやりにくい。
- **運動する姿を人に見られたくない。**
- 同じ人と同じ空間にいるのがいや。
- 戦闘モードの仕事中は運動の気持ちになれない。
- 不在がちになるので人目が気になる。電話が不在になるとばれる。
- オフィスを運動着で移動することに抵抗があった。コートを着て移動した。
- フィットネスジムだと知らない人ばかりで気にならないが、**オフィスだと知っている人が多いので人目が気になる。**



# JHIAT & CR 遠隔指導介入 JR東日本水戸支社

JR水戸支社の産業医&保健師さんと  
メタボ従業員40名ほどを対象に  
3カ月間の**遠隔指導** (運動・食事)

## ストレッチ動画



## J-HIAT動画 ルネサンスと共同制作



食事指導電子テキスト

12 四群点数法?				13 四群点数法?			
<p>「どれくらい」食べたいの?」</p> <p>1群 2群 3群 4群</p>				<p>「どれくらい」食べたいの?」</p> <p>1点=80kcal</p> <p>1群 2群 3群 4群</p>			



# JHIAT & CR遠隔指導介入

# JR東日本水戸支社



水戸支社 健診センター → JR東日本グループ 保健師会議に

担当保健師さん  
健康管理業務研究 優秀賞受賞

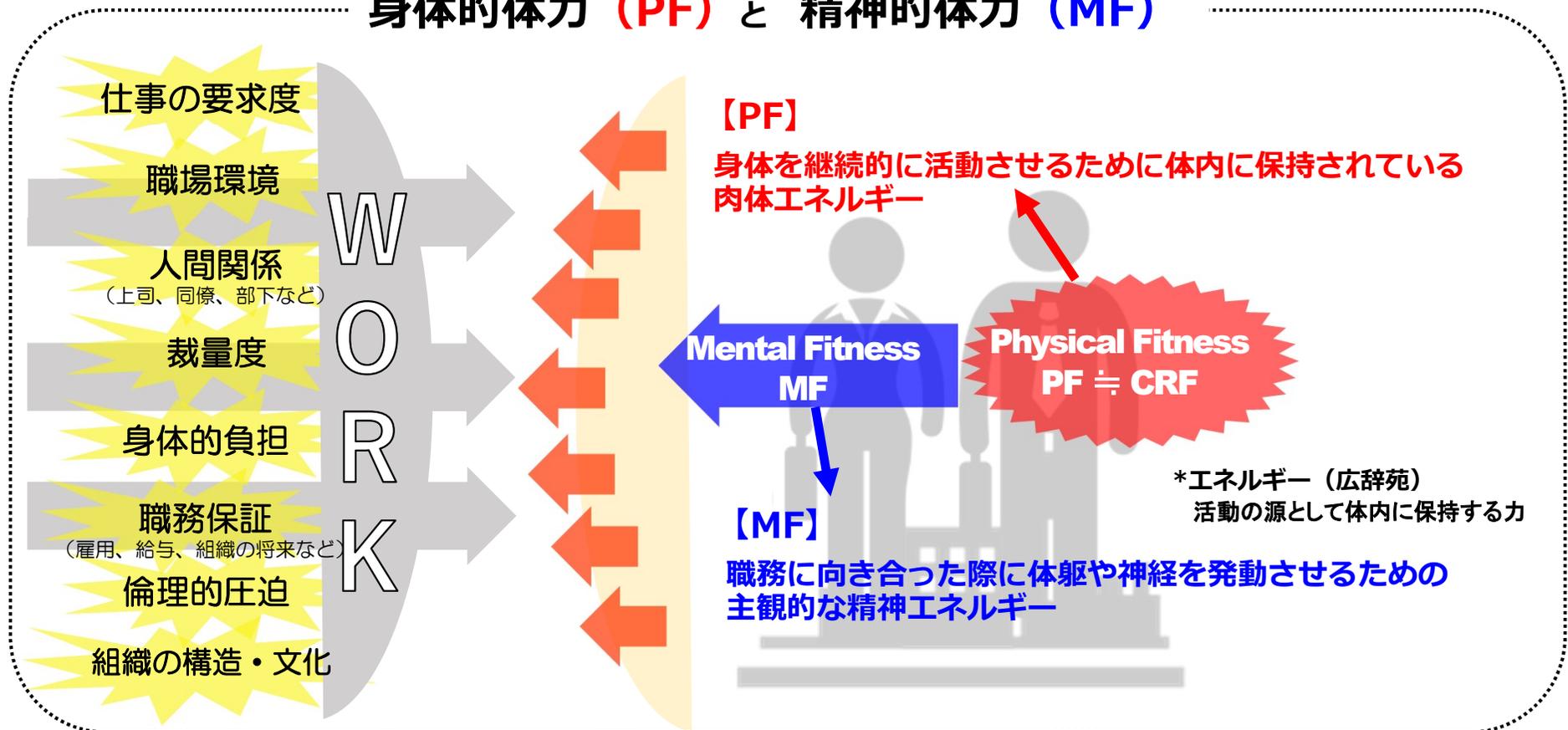


健康経営ご担当の皆さま、ぜひ一緒に！

**精神的体力 (MF)**

# 労働者の体力：健康を脅かす様々なばく露因子から労働者自身が自らを守る力

## 身体的体力 (PF) と 精神的体力 (MF)



# MF理論モデル生成のための質的研究

## M-GTA法によるインタビュー調査

2. 過去や現在のご職業（業種や職種）について可能な範囲で詳しく教えてください。（複数ある方は全てお答えください）



3. 現在の会社（団体）に就職して何年目ですか。（35年目）

4. 現在の仕事をご自身ではどのように位置づけていますか。5つの選択肢から3つまで選び、その順位を決めてください。1つや2つでも構いません。

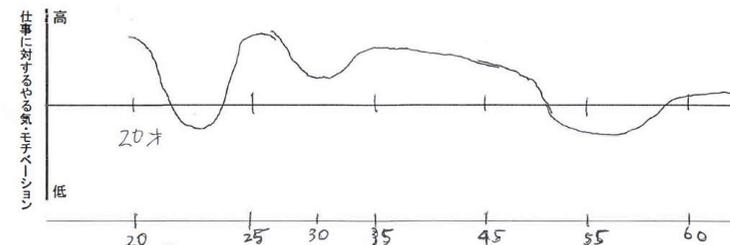
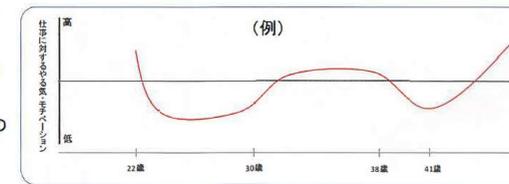
1位（1） 2位（2） 3位（5）

1. 自身や家族が生きるため（お金のため）
2. 天職（人生で大切なもの、自身に最適な仕事）
3. 自己啓発・キャリアステップ
4. 余暇時間の利用
5. 社会貢献・社会的交流のため

**M-GTA法**  
理論生成を目的とした  
研究で使われる  
質的研究技法の一つ



5. 右の例を参考に、最初の仕事に就職してから今日までの期間の「仕事に対するやる気・モチベーションの波」を描いてみてください。



例を参考に年齢軸をご自身で設定してください。

### 参加者内訳

	男性					女性				
	26人					24人				
	一般		管理	役員	個人事業主	一般		管理	役員	個人事業主
	正規	非正規				正規	非正規			
25-29歳	4	2				2				
30歳台	24	2	2	2	0	2	2	2	0	1
40歳台		3	1		0	2	2		0	
50歳台		2	0			2	2			
60歳台		1	0	4	3	2		2	2	1
							1			

# 分析ワークシート

◆→概念0\_10 適職意識

◆→定義 自身の生き方・価値観に合致する仕事をしている、自分にはこの仕事が最も適している、手放したくないという確信をもっていること。

◆→バリエーション(具体例)

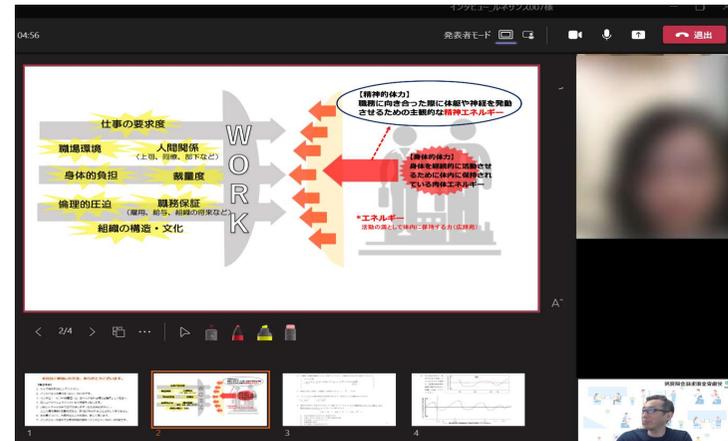
→ 天災  
 って  
 それ  
 だと  
 を思  
 → その  
 ほか  
 かっ  
 喜ん  
 にま  
 ので  
 健康  
 の場  
 こと  
 → 選ん  
 えは  
 容さ  
 得た  
 ね、  
 っは  
 例え  
 るに  
 れは  
 です  
 → ずっ  
 しょ  
 だっ  
 にな  
 そう

5年た  
 ですね。  
 りいろ  
 切ない  
 かと  
 こ苦し  
 くなって  
 は、人  
 るな  
 たい、  
 と交流  
 ている  
 の、例  
 ね、お  
 びを  
 しよう  
 て、や  
 、まあ  
 けとこ  
 けどそ  
 ところ  
 何で  
 う突  
 上手  
 いて、  
 にな

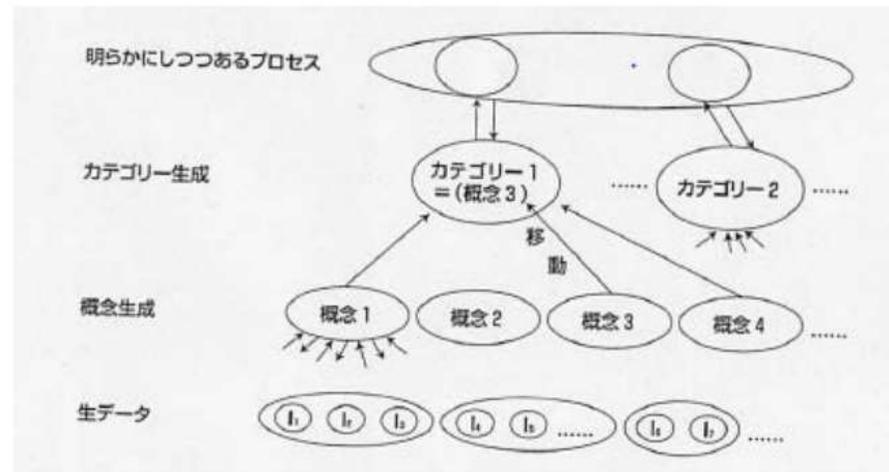
プライベートな内容を含むため非公開に  
 しています

全対象者の文字データから、関連する  
 発言を抜き出す形で、1つの概念  
 に対して1つのワークシートを作成

# Teamsによるインタビュー



データから、概念、カテゴリーを生成するイメージ



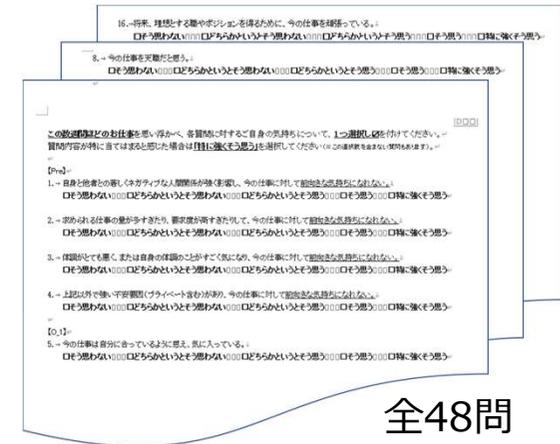
# 精神的体力 (MF) 研究 職務に向き合った際に体躯や神経を発動させるための主観的な精神エネルギー

## MF理論モデル生成



## OMFQ開発

Occupational Mental Fitness Questionnaire



OMFQ	Total	PRE_Q	Offensive	Defensive
平均	51.7	-5.6	35.6	21.7
最大	201	0	174	41
最小	-1	-25	3	6

実験参加者52名のスコア

グラウンデッドセオリーアプローチ (M-GTA法) によるインタビュー調査 (50名)

# 精神的体力 (MF) 研究

# Daily MF (MFアプリ) の開発

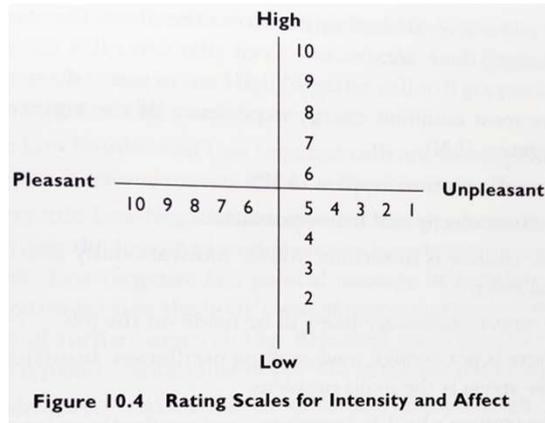
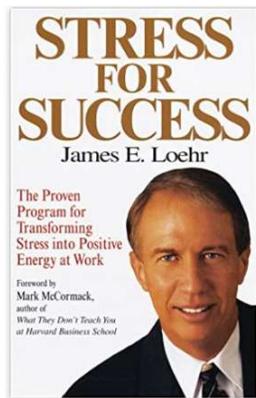
## スポーツ心理学 (勝つための心理学)

重要な試合や大記録に挑むトップアスリートの精神状態を**エネルギーの観点**から考察。

## ビジネスマンに応用 (成果を出し続けるために)

成果主義に苦しむビジネスマンたち  
「24時間戦えますか？」

1990年代の風潮？



⇒労働衛生に活かせる部分もありそう

**MFアプリ 1日3回** (出勤前、勤務中、自宅余暇)

MF	①朝	②昼	③夜
平均得点	0.47	1.60	0.02

実験参加者58名のスコア

# 現在進行中の被験者実験 (結果はまたの機会に！)

## <目的>

- ① 日常生活内での**職務に対する意気込み**に関する情報 (MFアプリ)
- ② **OMFQ**などの**質問紙** (16種) から得られる情報
- ③ **コルチゾール** (唾液) や**自律神経** (心拍変動) など生体情報

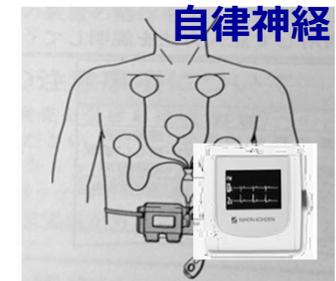
それぞれどのように関連するかを検討することにより、MF評価ツール開発に向けた知見を蓄積する。



**3月末までに80人実施予定**  
(内40人程は時期を変えて2回)



- ### 既存心理指標
1. 基本質問調査票
  2. 労働者生活行動時間調査票 (JNIOASH-WLAQ)
  3. ワーク・エンゲイジメント尺度
  4. リカバリー経験尺度
  5. ワーク・ホリズム尺度
  6. ワーク・ライフ・バランス尺度
  7. バーンアウト・アセスメント尺度
  8. CES-D (うつ病自己評価尺度)
  9. レジリエンス尺度
  10. SOC (首尾一貫性尺度 / ストレス対処能力尺度)
  11. SF-36 (生活の質尺度)
  12. 職業性ストレス簡易調査票
  13. WHO-HPQ (プレゼンティズム尺度)
  14. General Health Questionnaire (精神健康調査票)
  15. K6



## 行動指針

私たちは、体力科学の立場から、労働者の健康リスクを軽減するための研究を推進させ、科学的真理に依拠した情報を公開することで、社会に貢献いたします。

**発表は以上です**

**ご清聴ありがとうございました**