

IoTに生かすための 「人の体を計る」という こと

宇宙航空研究開発機構

長谷川 克也

自己紹介



「度量衡に関する布告、紀元1556年」

Ford Madox Brown

- 宇宙航空研究開発機構（JAXA）
- 研究所では計測学が専門
- 放送大学、帝京科学大学 非常勤講師

専門は

- 人材育成の研究（経営学） 人材育成学会理事
- 医学博士（医用工学、医療情報学）

宇宙航空研究開発機構

計測学

Measurement specialist



ロケット・
人工衛星
計測システム

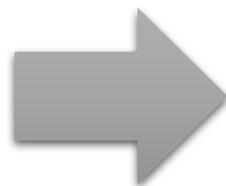


福島原発事故対策実験

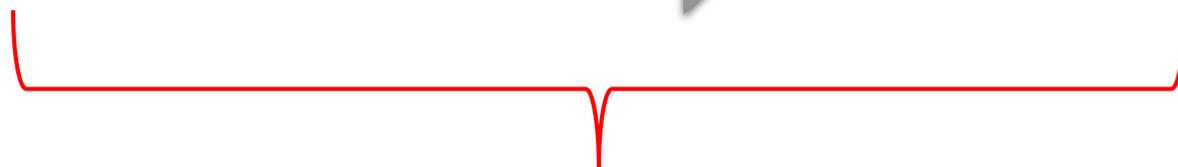
生命と物理

計測と人間生活

真実を知ること



正しい情報

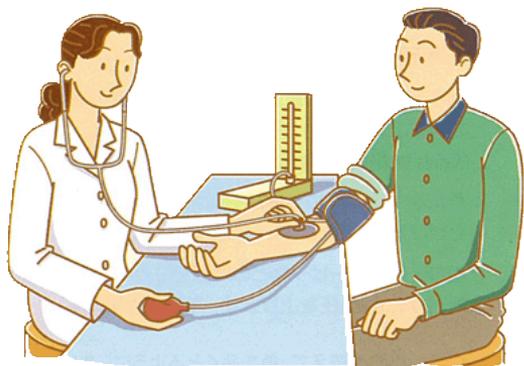


正しい計測 + 妥当な解析

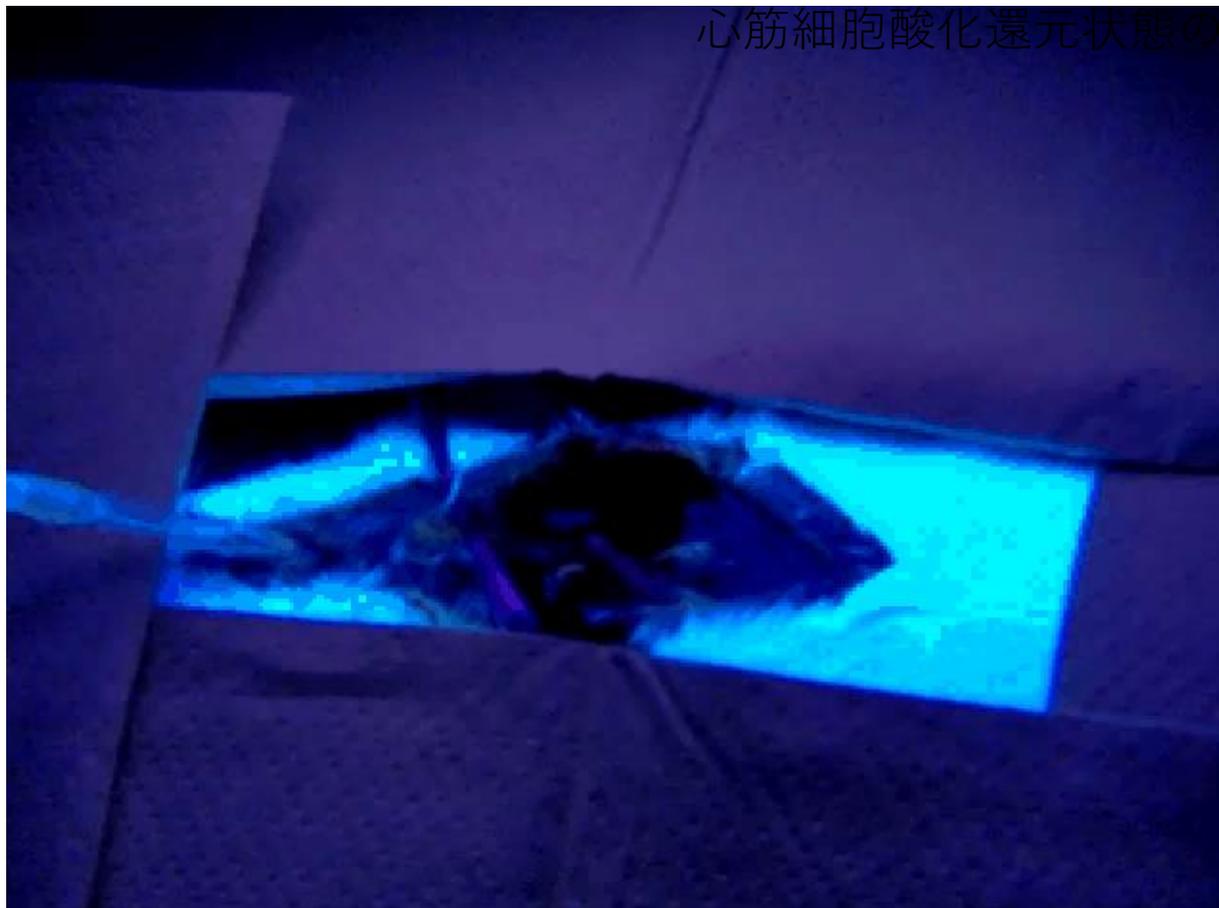


真実への第一歩

人材育成と健康科学を主に研究しています



心筋細胞内の酸素含有量の可視化

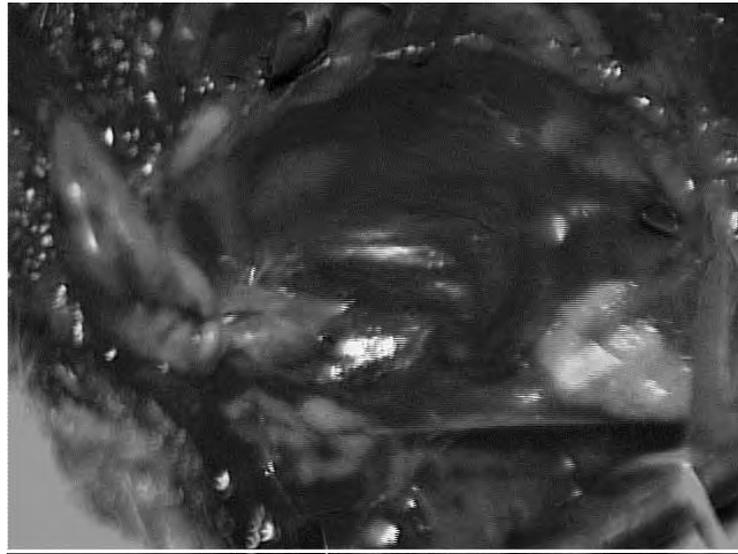


心筋細胞酸化還元状態の可視化

FAD/NADH解析画像 1

コントロール

呼吸器停止 30 秒後



NADH rich

FAD rich

少 ← O₂ → 多

FAD/NADH解析画像 2



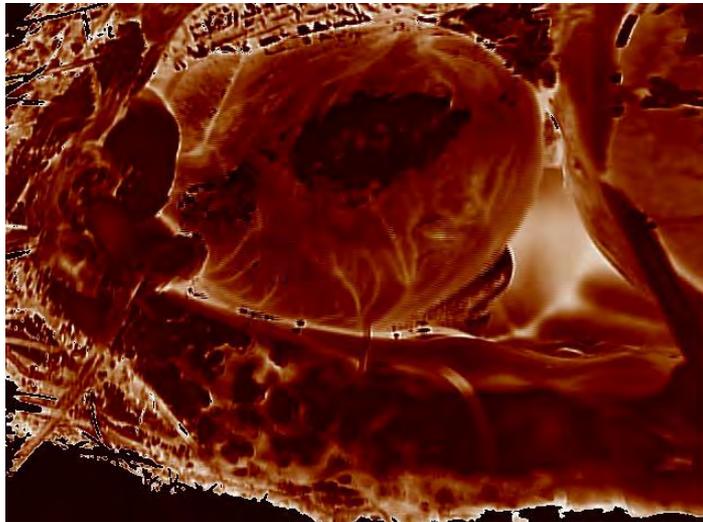
可視光画像

少 ← O_2 → 多

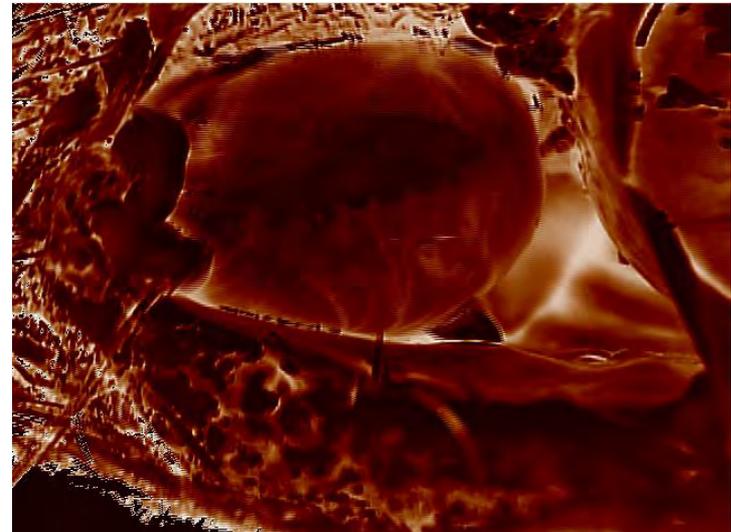


NADH rich

FAD rich



コントロール



呼吸器停止 30 秒後

重力と生命の研究をしています

健康に生きるために重力が大切な理由

健康科学側の人間です

生物が陸上へ



46億年前→地球誕生
40億年前→生命誕生

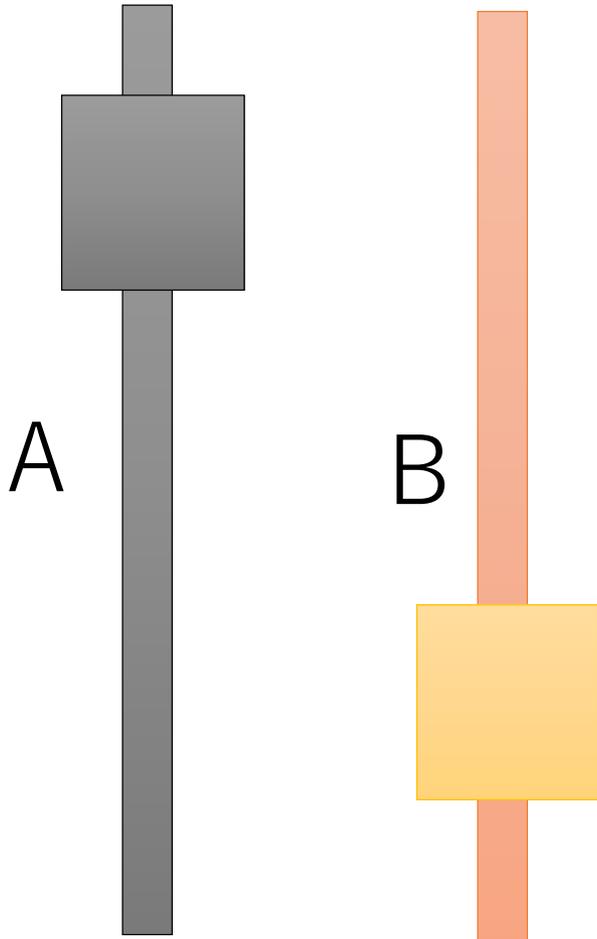


生物が陸上へ進出



重力にさらされる

重心と安定のはなし



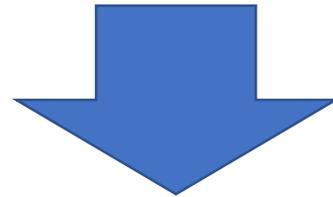
AとBでは、より安定しているのはどっち？

重力の中で生きる

人類は進化の過程で2足歩行を手に入れた



重量物である頭を最上部に配置



不安定



手に入れたものは？

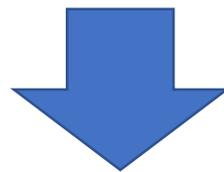


二足歩行は不安定か？



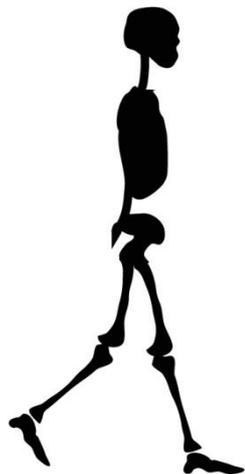
ダイナミックバランス

動いている状態
での安定性



不利ではない構造

静的安定には不利

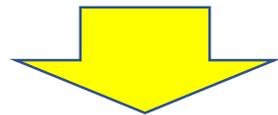


ストレスと生きる生命

ストレスは悪者？



ストレスが引き起こす
病気や精神疾患



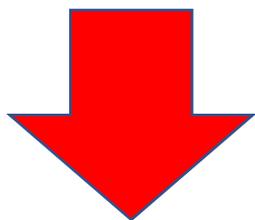
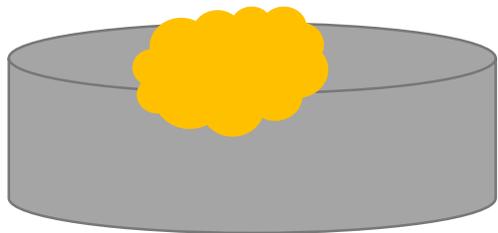
ストレスのない生活が
長生きの秘訣か？

マイルドストレス

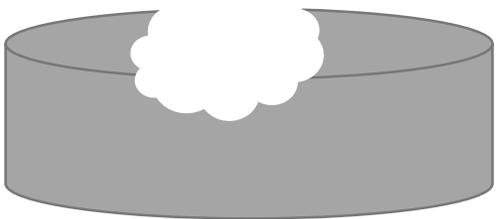
マイルドストレスが命を救う

細胞

35°C

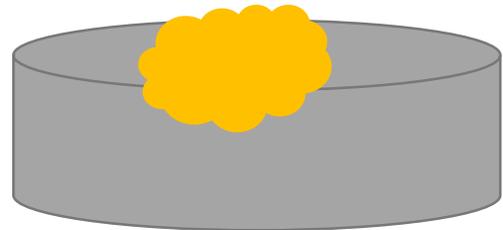


42°C



死滅

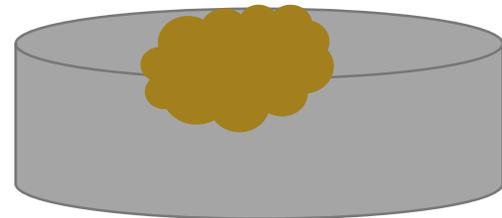
35°C



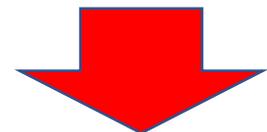
37°C



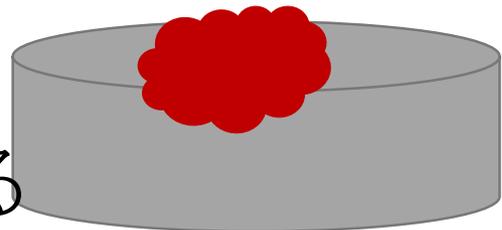
ストレスを
与える



42°C



生き残る



立っているというのはストレス？

重力の無い世界で生きるとどうなるか

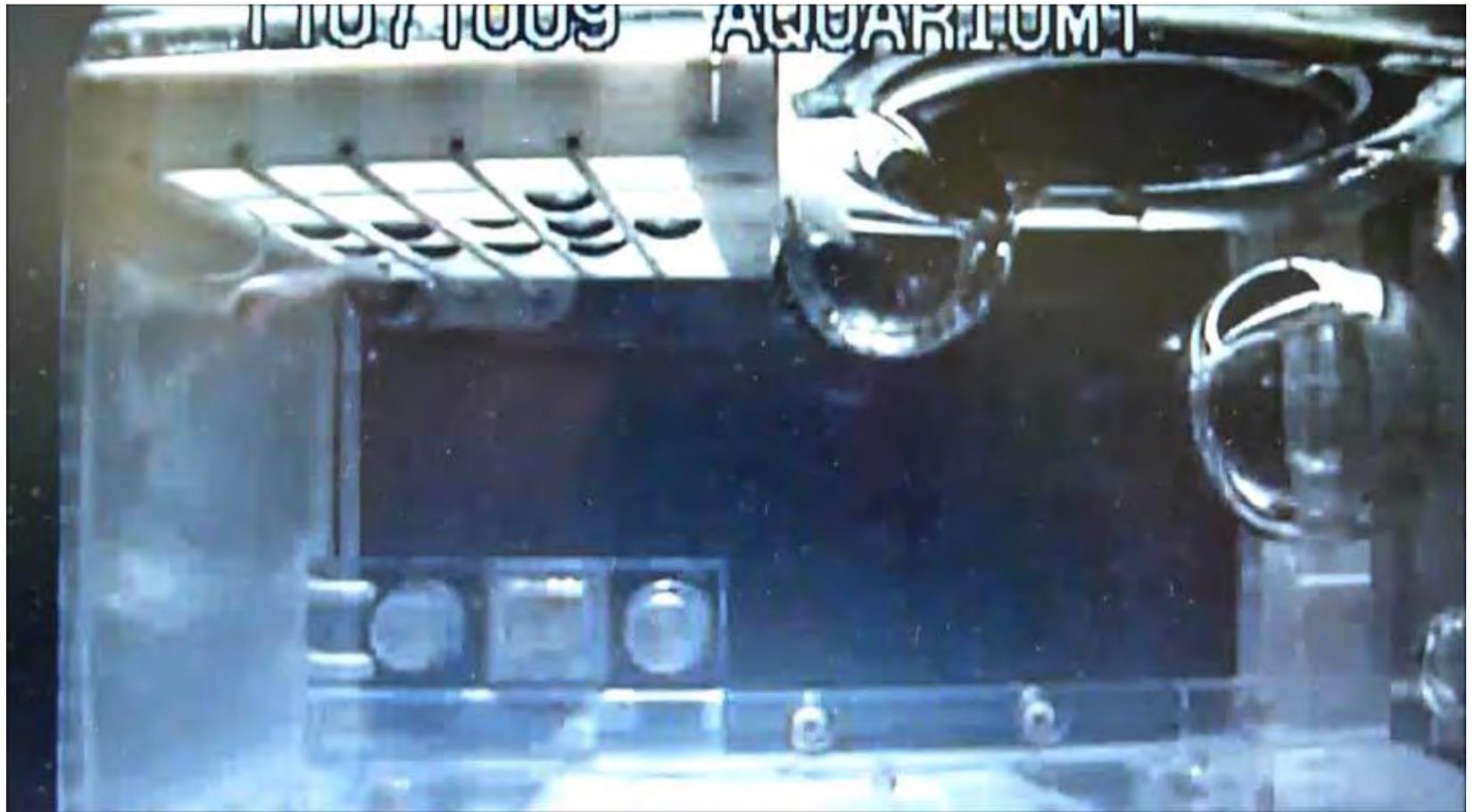
- 重力をなくすのは簡単なことではない
- 人間の生命に組み込まれた重力対応は簡単に崩れる



- 寝たきり
- 座ったままの長時間労働



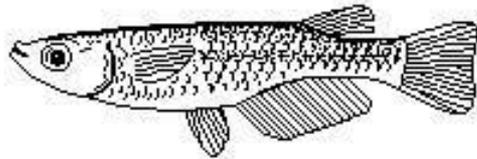
宇宙メダカの食事



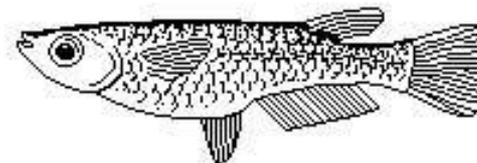
めだかのからだ



オス

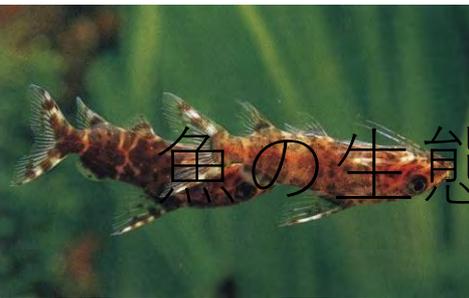


メス



メダカの体はどうなってる？

魚の生態と進化と重力



ハチエット



マグロ

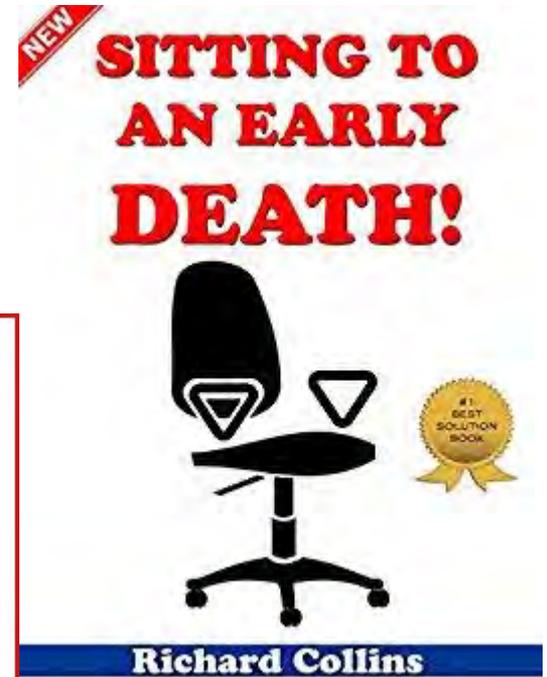
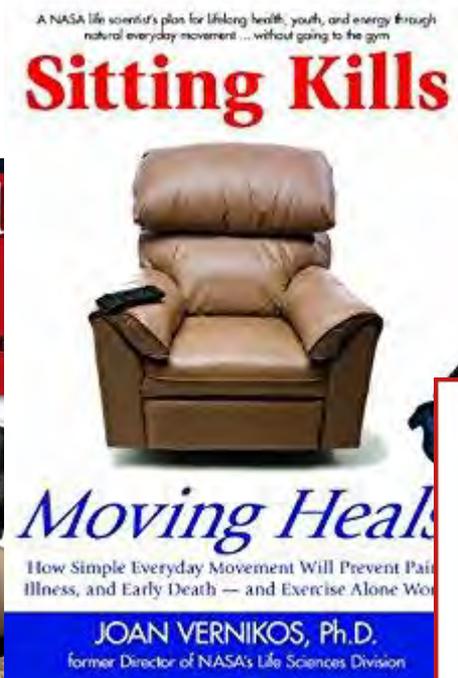
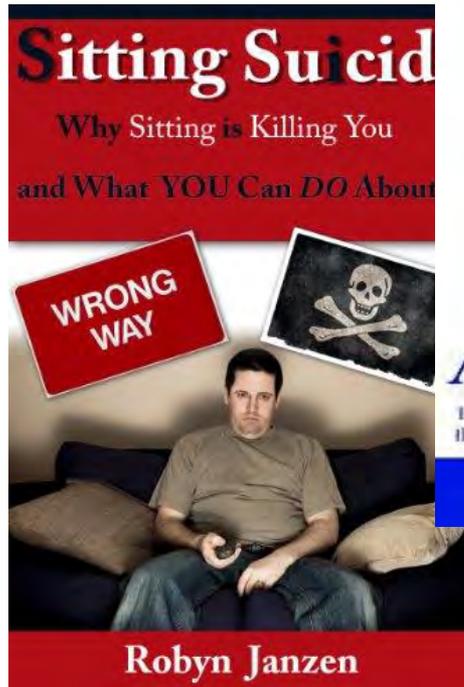


ヒラメ



ヒラメ

人は立ってこそ人です



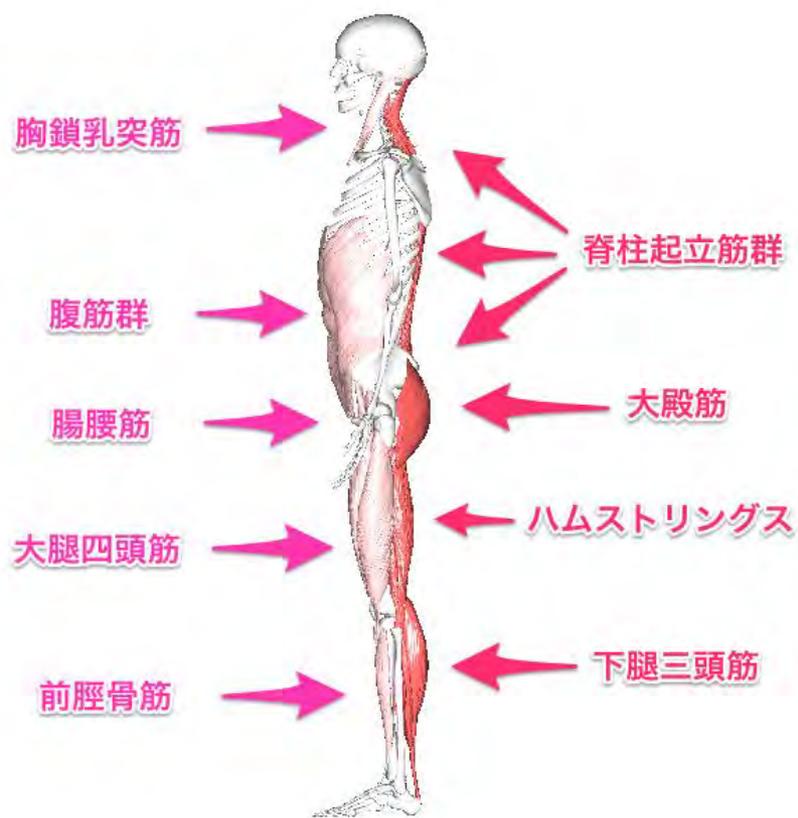
座ったままでは早死にするという本の数々

宇宙飛行士の帰還

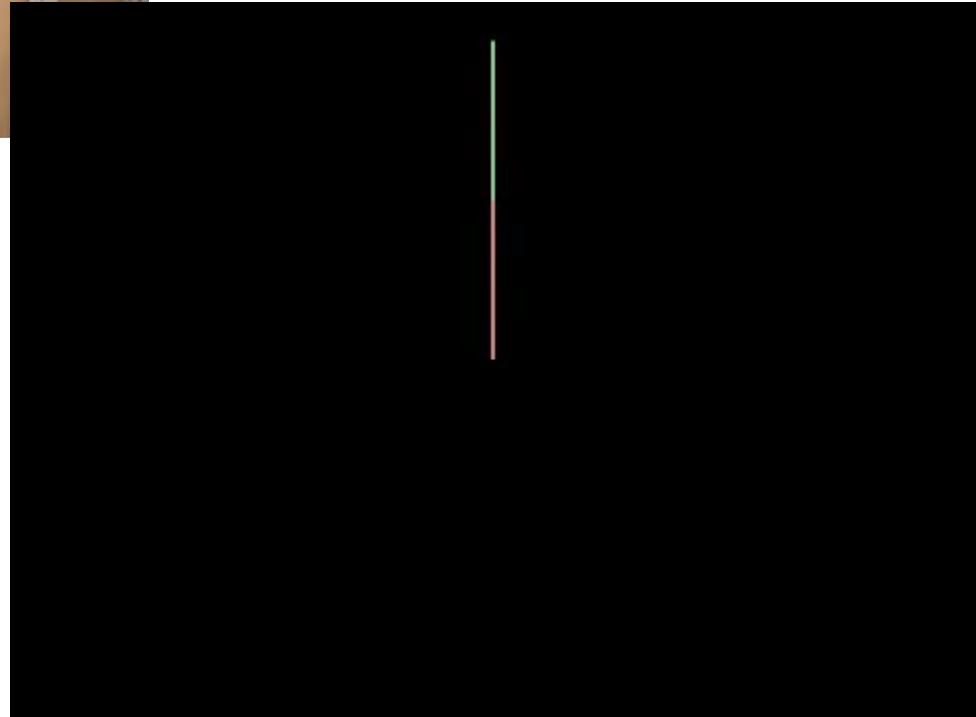


若田宇宙飛行士

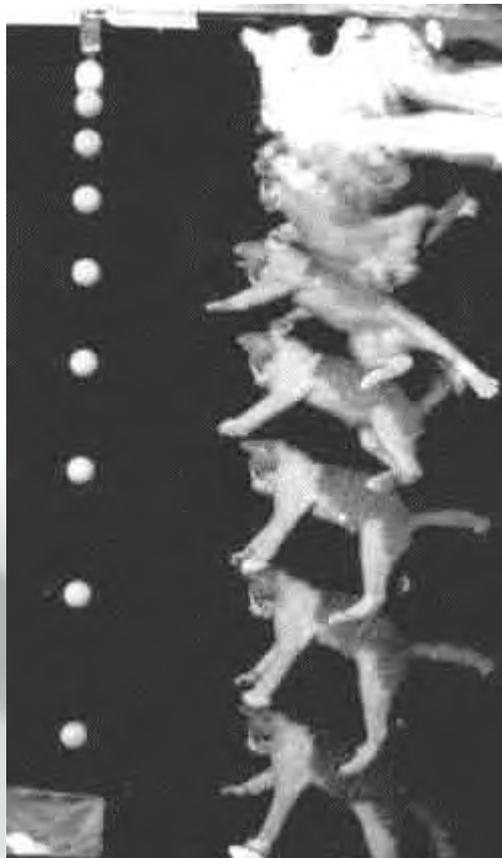
多くの関節でできている人の体



二重振り子



落下中の猫 猫を落とすと足から着地する



生命活動にプログラムされた防御応答

たかいたかいさされている子供たち



医療と重力

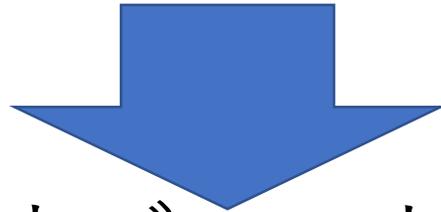
医療に重力は関係ある？

立つことの難しさ
立って動くことの重要性

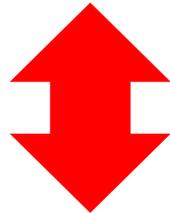
立てなくなってから
立たせることの難しさ

重力に抗して立つということ

人間にとっては自然なこと

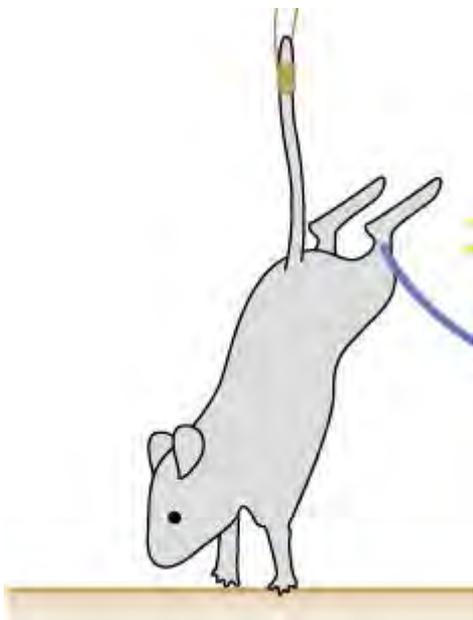


ものすごいストレス



立てなくなった人に発生する様々な問題

無重力実験

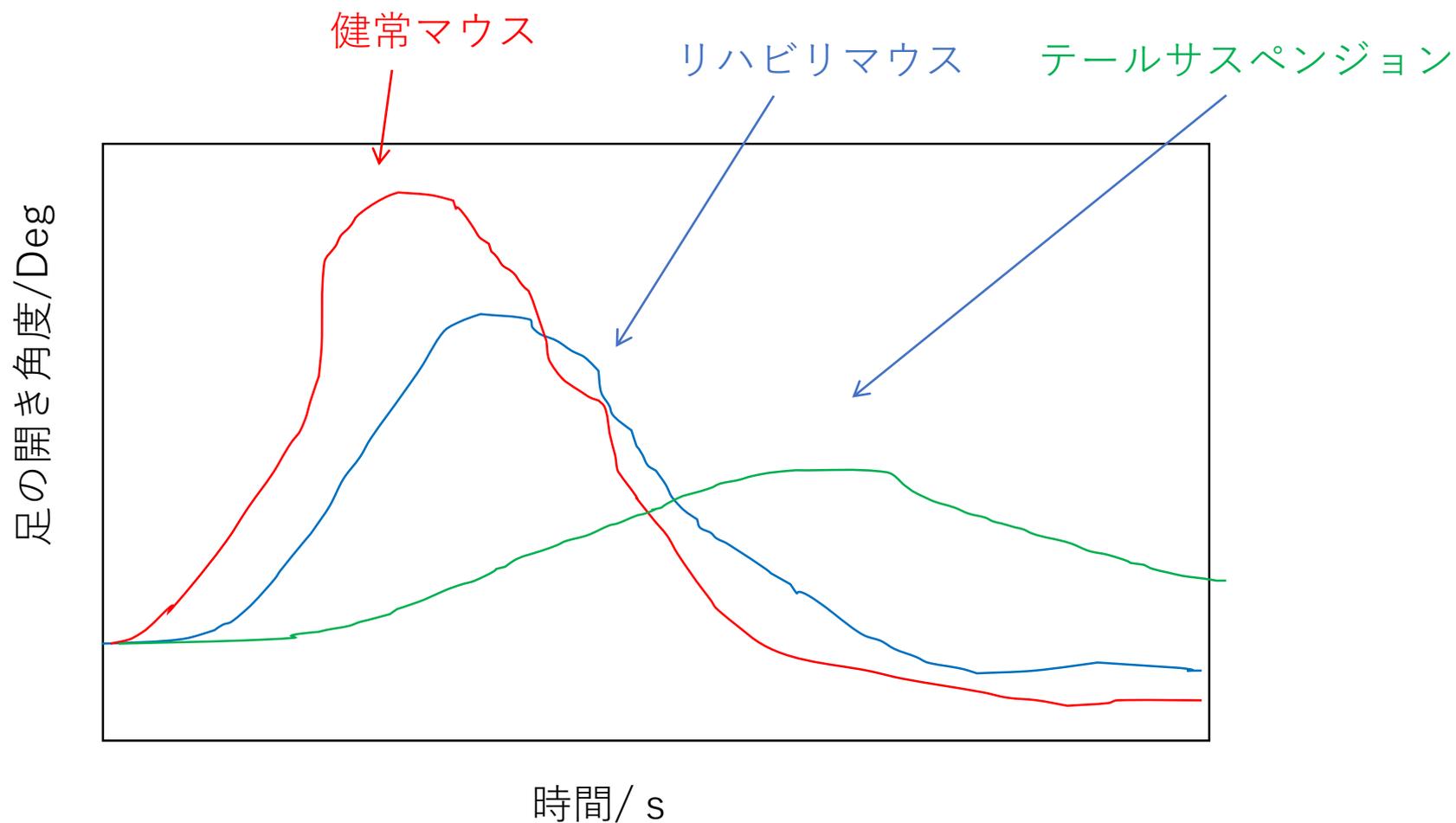


後肢懸垂

無重力状態のネズミ



筋委縮による応答変化



画像酔い注意

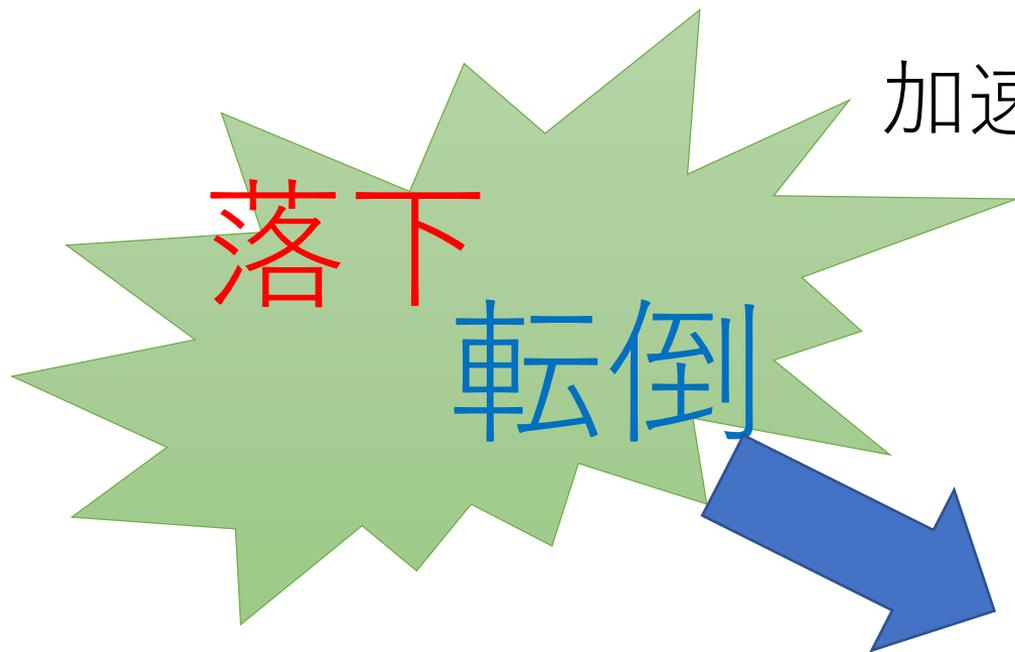
急激に重力が抜ける体験



人間は生命危機を楽しめる

人間の重力過渡応答

加速度の変化に応答



知

何かをつかもうとする

動物の原始的な
生命危機回避の応答ではない

健康を計ること

重力に逆らうことは健康の要因？

立てなくても抗重力筋を
緊張させることは重要・・・

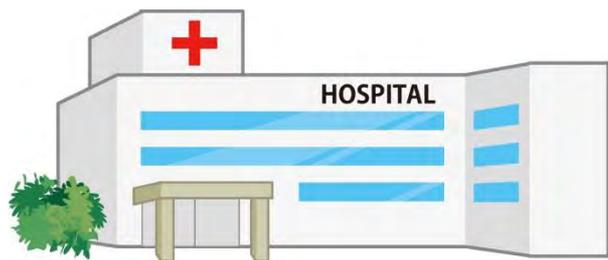


IoTをちょっとだけ

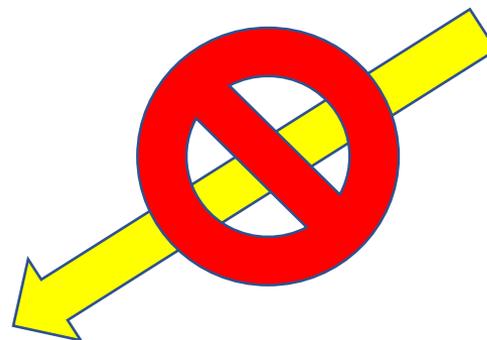
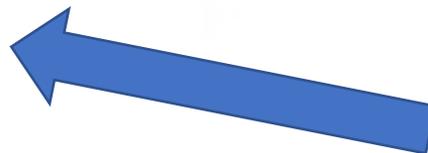
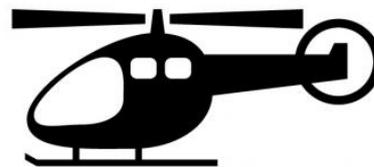
活動量を計ることで未病へアプローチ
個人任せでは管理不能！！

誰が介入するか？

IoTと遠隔介入



簡単



健康相談は難しい

遠隔計測と健康管理

重力と健康ということについてお話ししました

- 病気になった人を治療しても元通りになることは少ないです
- 未病の状態で回復する方法として正確なデータと正しい解析で発症を防ぐことができる可能性がある
- 生体の遠隔計測は簡単だけれど、データの活用と健康への介入が医療現場でのIoTの課題

0G



0 G



