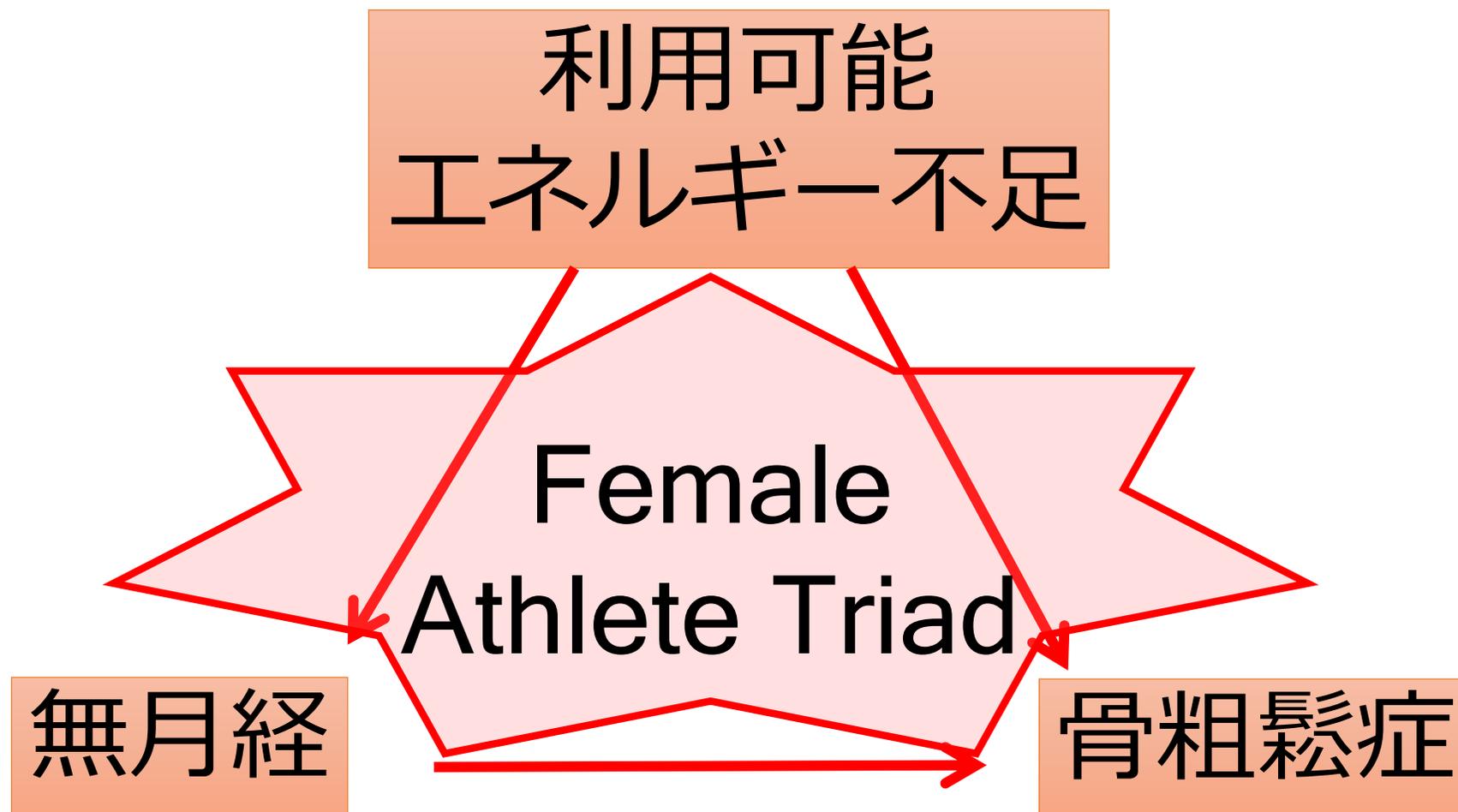


オリンピック・パラリンピック特別研究助成制度 成果報告会

「**female athlete triad**（女性アスリートの三主徴）」
早期発見と予防のための教育プログラムの開発

ライフデザイン学部
健康スポーツ学科
岩本紗由美

『女性アスリートの三主徴』とは



De Souza M.J at al. (2014)

利用可能エネルギー不足



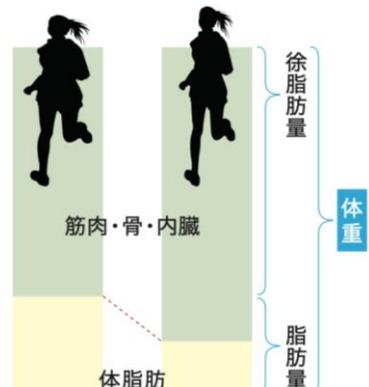
エネルギー
摂取量



運動による
エネルギー消費量

利用可能
エネルギー

=



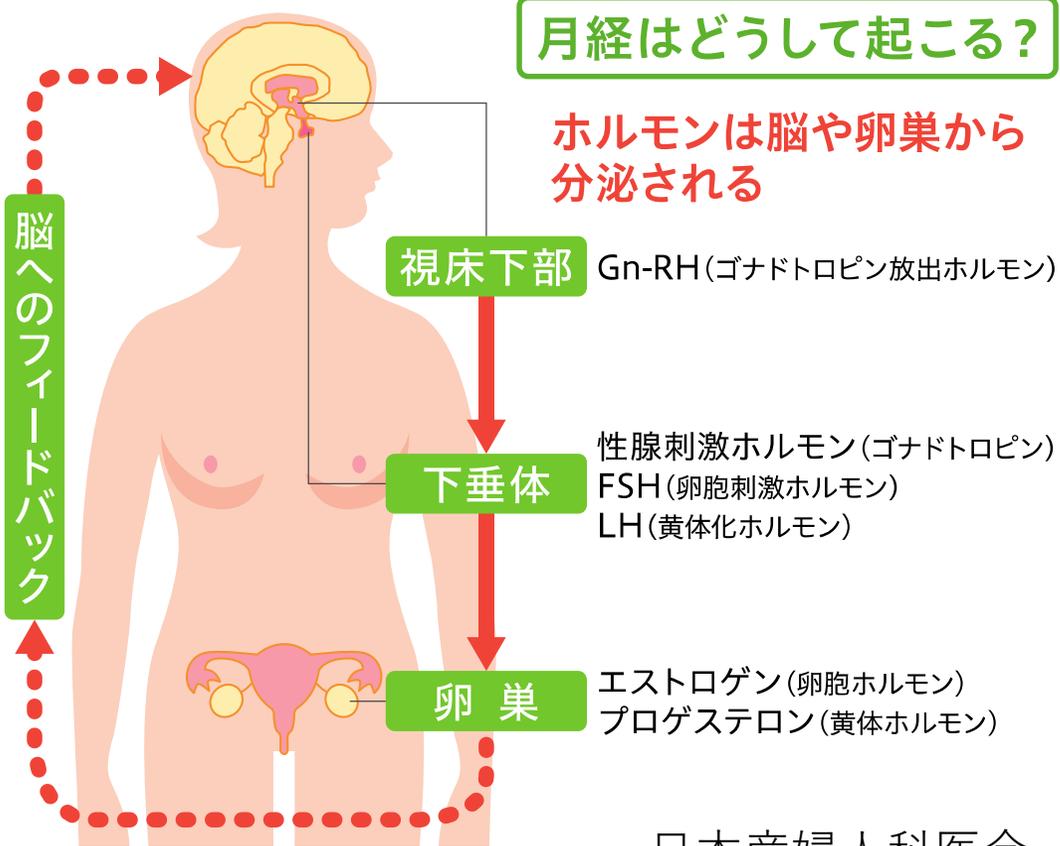
除脂肪体重

Loucks AB, et al.(2003)

無月経

月経はどうして起こる？

ホルモンは脳や卵巣から分泌される



日本産婦人科医会



視床下部
GnRH
分泌機能低下

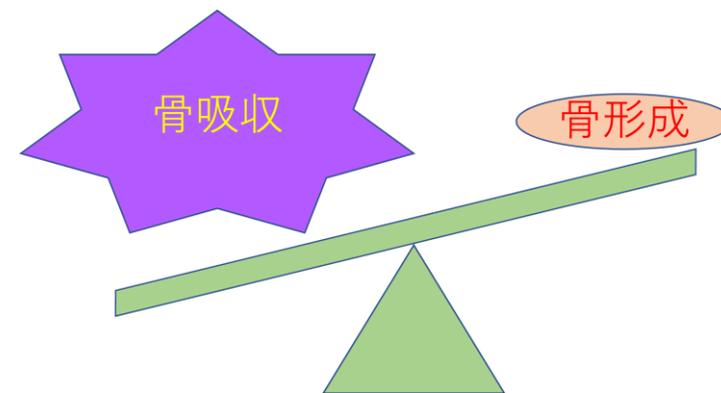
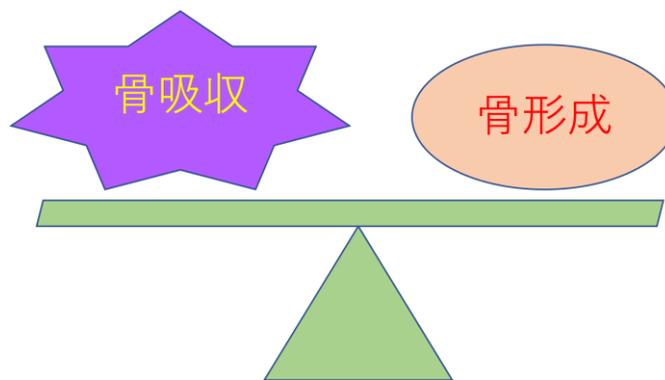
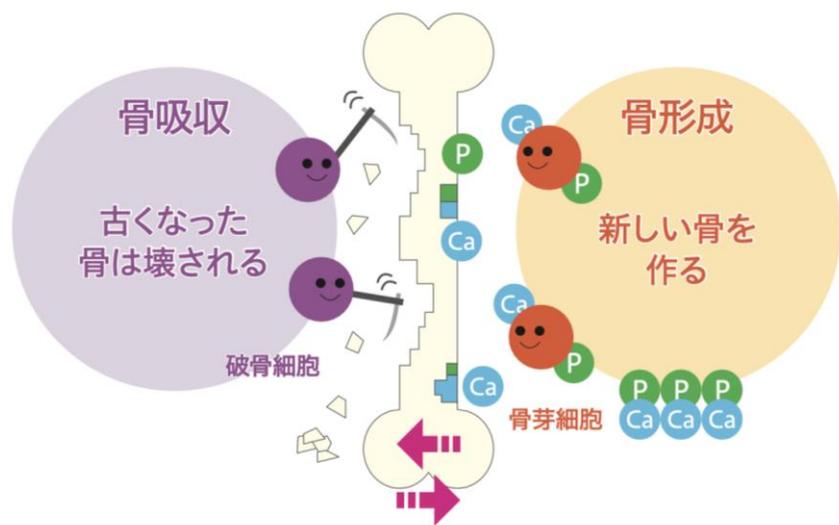
下垂体
FSH/LH
分泌機能低下

卵巣
エストロゲン／プロゲステロン
分泌低下

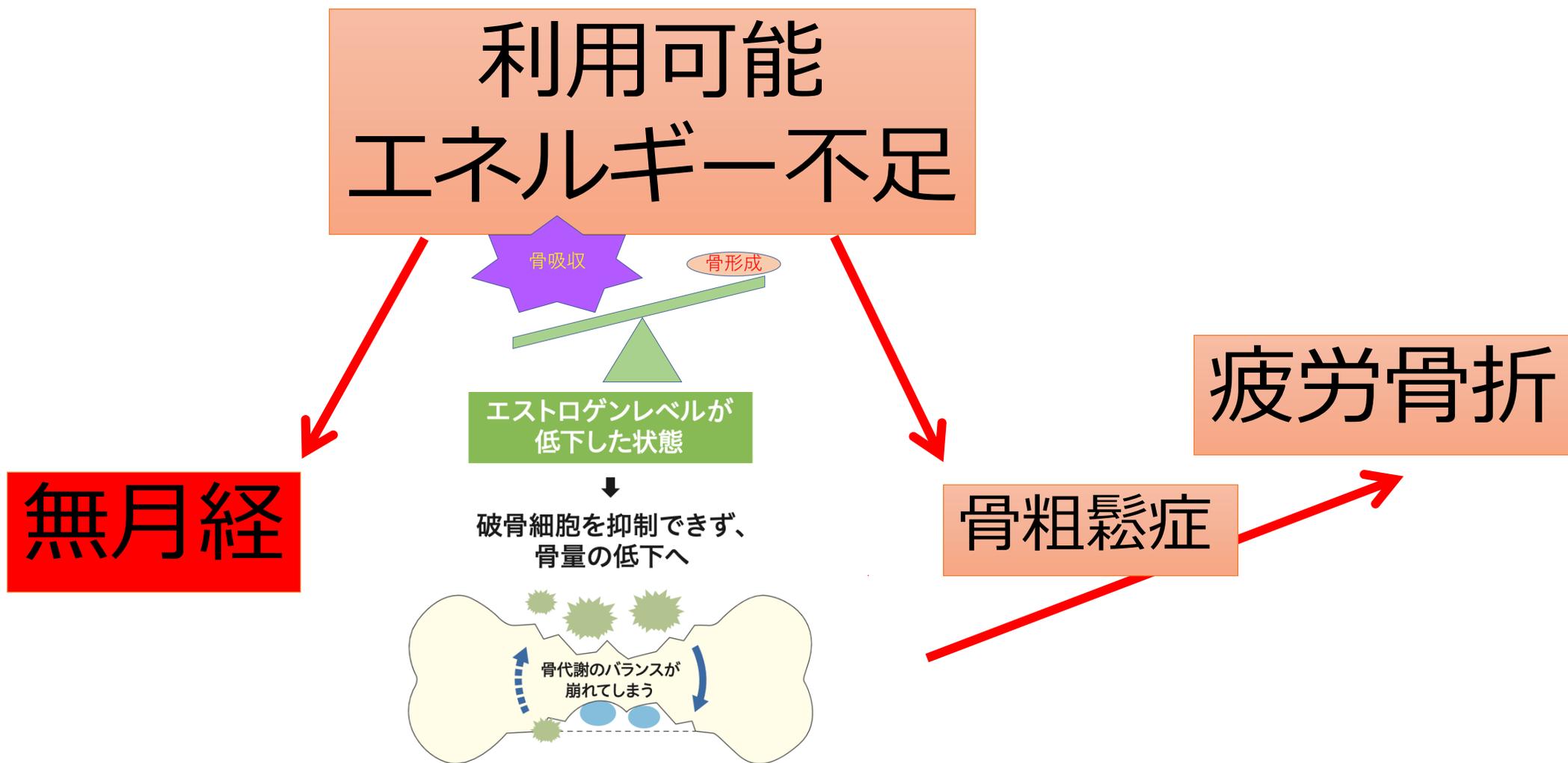
骨粗鬆症

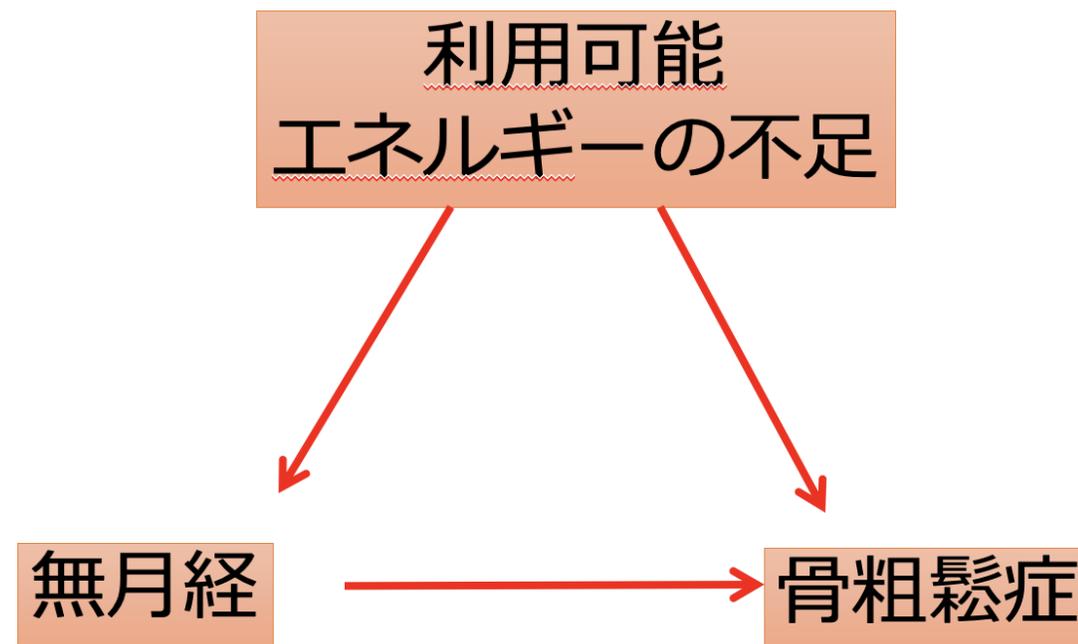


定義：低骨量と骨組織の微細構造の異常を特徴とし、骨の脆弱性が増大し、骨折の危険性が増大する疾患



Female Athlete Triad 『女性アスリートの三主徴』

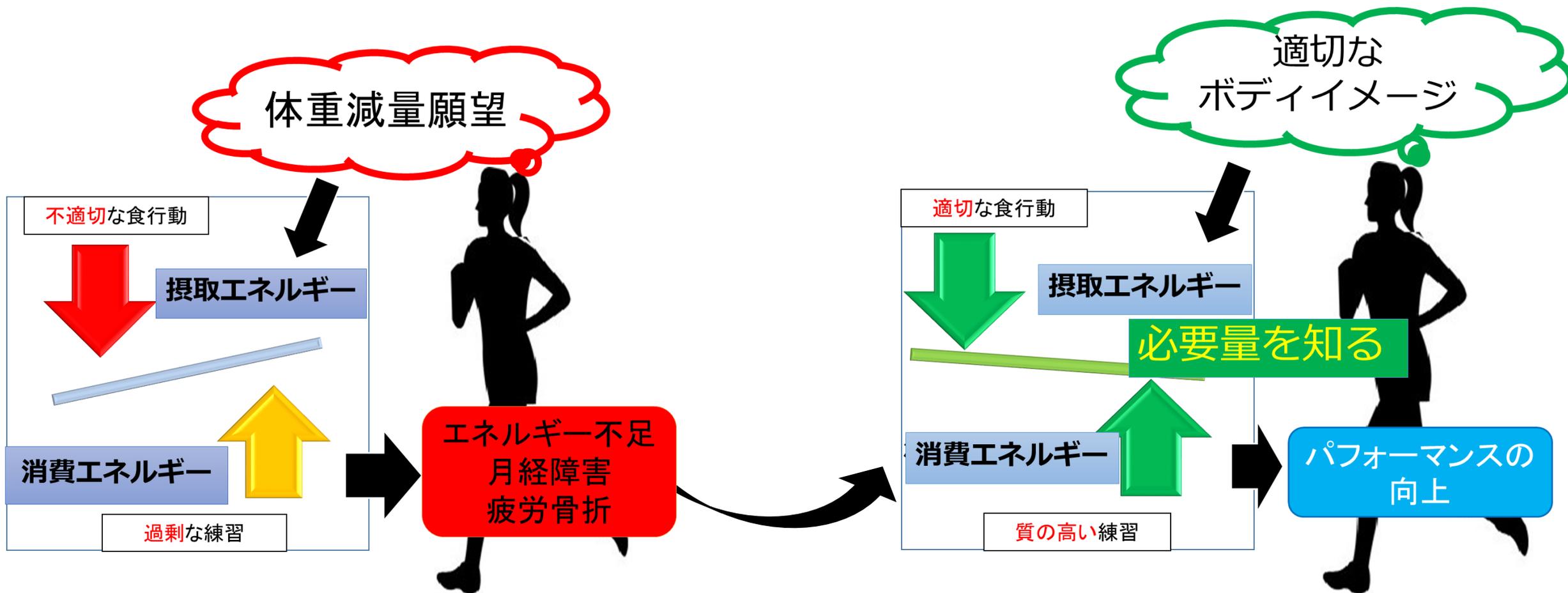




栄養摂取の指導・モニタリング指標としてのBMI値

最終目標： 女性アスリートの健康問題解決への
教育プログラムの開発

コンディショニング教育の目的



研究 1

エネルギー量

どれぐらい消費しているのか？
摂取しているのか？

研究 2

1) 身体指標の
2) ボディイ

どんな状態にあるのか？
(体格・健康状態)
体格はどこを目指しているのか？

研究 3

コンディ
プログ

何をどのように伝えれば良いか？

研究 1:方法

➤ 消費エネルギー量

1) 安静時基礎代謝量(RMR)測定

2) 活動消費エネルギー測定: 二重標識水法



➤ 摂取エネルギー量

3) 3日間の食事: 陰膳法



4) 近赤外線分析法で栄養素摂取量算出



研究 2：方法

- 1) 健康状態(月経・疲労骨折)調査
- 2) 体格・身体組成計測
- 3) 最大酸素摂取量測定
- 4) 血液検査
- 5) DXA測定
- 6) ボディイメージ調査
- 7) ボディシェイプ写真



研究 3 : 方法

研究 1

研究 2

東洋大学陸上競技部（女子長距離部門）

フィードバックレポート

計測実施日：2017年12月3日（13名）
2018年8月7日（5名）

名前 _____ (FA2018 _____)

2017年12月3日、2018年8月7日に実施した計測の報告となります。

○内容

- 身体計測 (ISAK 法) : 身体のサイズを計測
- 体組成測定 (全身体組成測定、腹部脂肪測定、DXA 法) : 身体脂肪率 (予測) を測
- 骨密度測定 (DXA 法)
- 最大酸素摂取量
- 摂取エネルギー
- 消費エネルギー
- 血液検査
- 最大酸素摂取量
- ボディイメージアンケート



nRM・脚パワー・最大酸素摂取量 Feedback

名前: Morina Yura ID: FA201822 測定日: 2018/12/10 年齢: 20

○nRM測定&脚パワー

目的	測定項目	測定前	測定後	推定1RM	推定60%	推定70%	推定80%
脚筋力	レッグエクステンション (kg)	25	6	29.4	17.6	20.6	23.5
	レッグカール(kg)	30	8	37.5	22.5	26.3	30.0
脚パワー	立ち幅踏み (cm)	169.5					

○筋力の総合評価

体幹の基礎筋力はありませんが左右差があります。まずは左右差をなくしましょう。さらに骨盤の安定性と軸づくりを継続して取り組んでいきましょう。

○今後のトレーニング計画

・体幹基礎筋力のトレーニング: 船橋のアドバンスプログラム 2回/週
骨盤安定性と軸づくり バックエクステンション
・下半筋力と軸づくりトレーニング: 筋力と軸づくり 2回/週
レッグエクステンション70% 10回 最後まで上げる
レッグカール 70% 10回 最後まで上げる
レッグプレス 負荷設定は1月に行います
クロストレーナー 5分×2セット 無し

○最大酸素摂取量 (VO2MAX)

VO2MAX (ml/kg/min)	52.06
-----------------------	-------

2019年5月-8月に教育介入研究

2017年度から2019年度にかけて実施した 計測内容と計測対象人数

調査・測定：6回

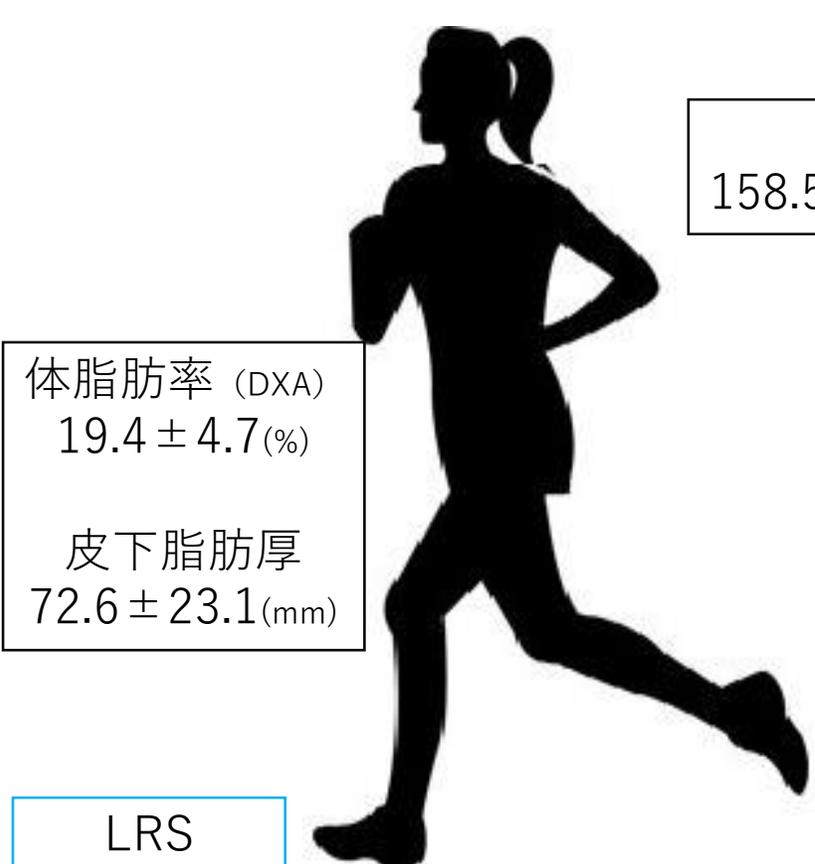
2019年5月、8月は教育介入研究を実施

研究 1

研究 2

	消費・代謝	摂取	最大酸素 摂取量	健康調査	身体計測	血液検査	下肢筋力	ボディ イメージ	骨密度
2017.12	13	13	9	13	13	12		13	11
2018.08	5		5	5	5	21		5	5
2018.12	12		11	12	12		12		7
2019.03	5		4	5	5		4	5	
2019.05	17	10	17	26	26	26	20	26	1
2019.08	16	8	16	24	24	23	26	19(2020.03)	7
調査対象人数	68	31	62	85	85	82	62	68	23

(人)



体脂肪率 (DXA)
19.4 ± 4.7 (%)

皮下脂肪厚
72.6 ± 23.1 (mm)

LRS
0.70 ± 0.20

身長
158.5 ± 6.0 (cm)

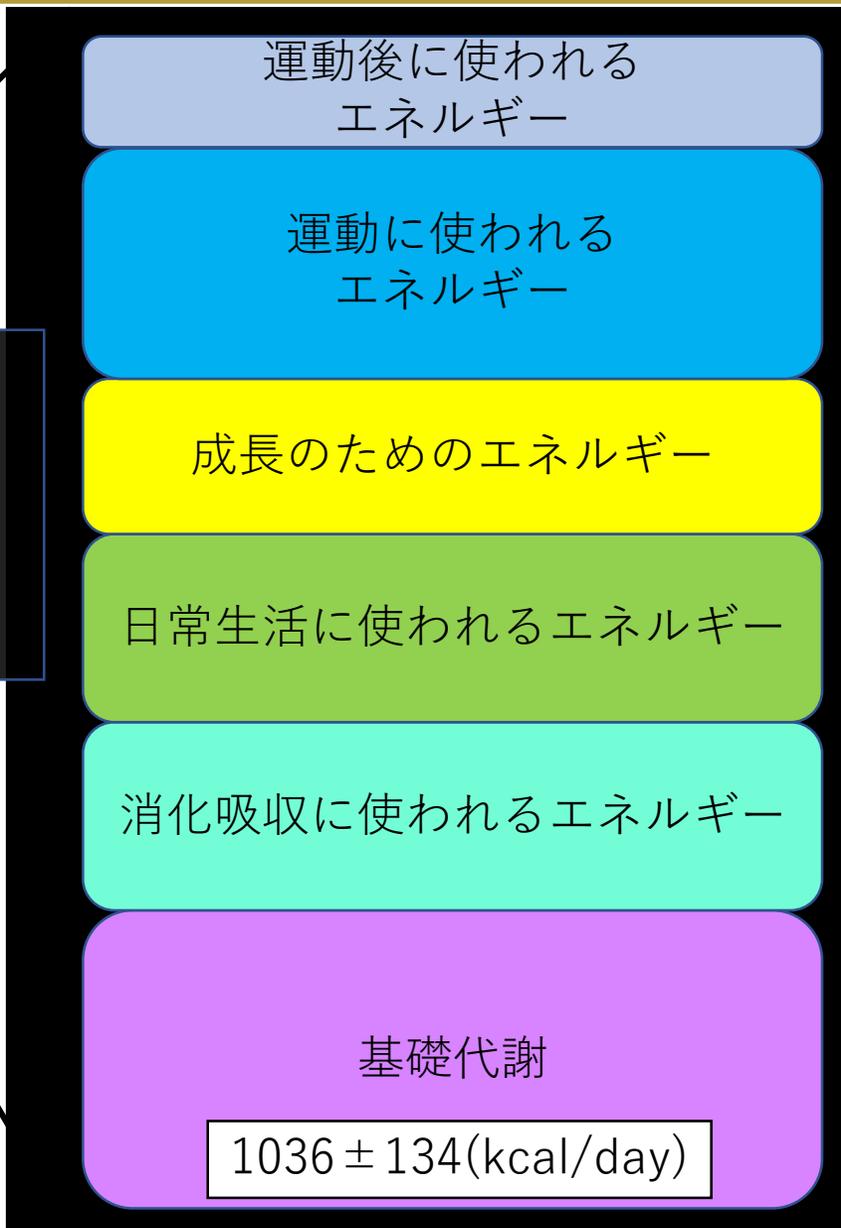
BMI
18.8 ± 1.6 (kg / m²)

体重
47.3 ± 5.0 (kg)

除脂肪体重 (DXA)
33.1 ± 3.2 (kg)

エネルギー消費量
2611 ± 360 (kcal/day)

55.2 ± 6.9 (kcal/kg / day)



総蛋白
7.2 ± 0.4(g/dl)

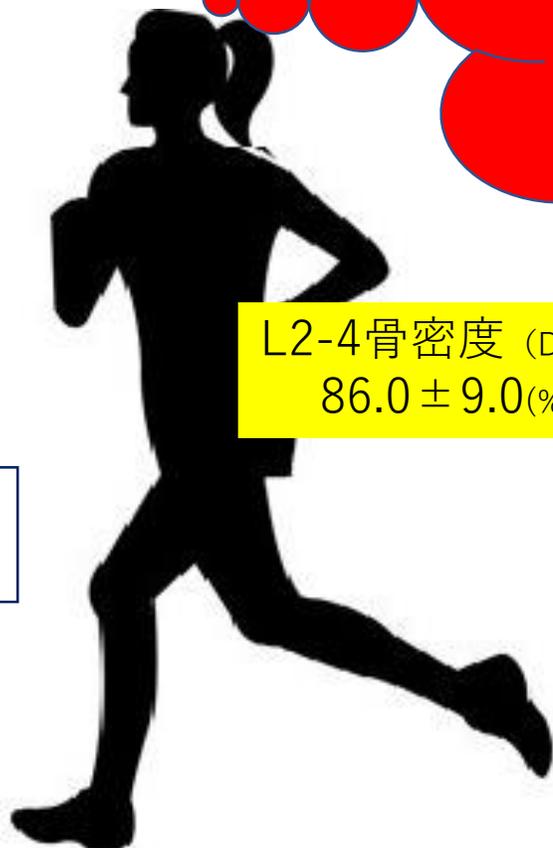
総コレステロール
226.0 ± 41.1(mg/dl)

ヘモグロビン
13.4 ± 0.8(g/dl)

フェリチン
39.7 ± 25.5(ng/dl)

血清鉄
86.6 ± 29.3(μg/dl)

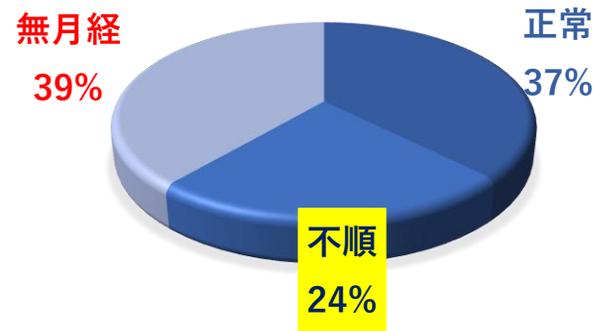
網状赤血球数
14.4 ± 3.9(%)



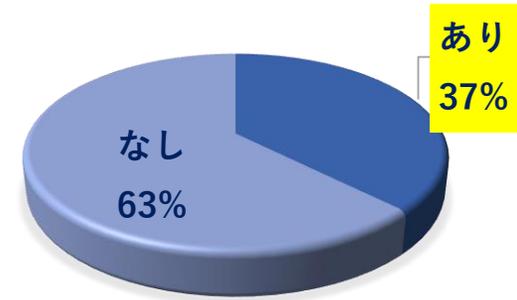
L2-4骨密度 (DXA)
86.0 ± 9.0(%)

理想体重
44.5 ± 4.3kg
高校の頃走れていた時の体重
理想BMI17.2

月経状況



疲労骨折既往歴



2019年5月



2019年8月

夏季は練習量増、エネルギー摂取量減、体重減

n=26

介入前

コンディショニング
教育介入

n=24

介入後

- ①摂取エネルギー量（栄養計算法）
- ②消費エネルギー量（二重標識水法）
- ③体格・身体組成計測（ISAK法/BIA法）
- ④健康状態（質問紙）
- ⑤血液検査
- ⑥最大酸素摂取量測定
- ⑦ボディイメージ
- ⑧主観的評価

コンディショニング教育介入

目的:アスリート自身がコンディショニングを理解する
 到達目標:誤った認識の修正:適正体重・必要エネルギー量
 自己管理能力を身につける



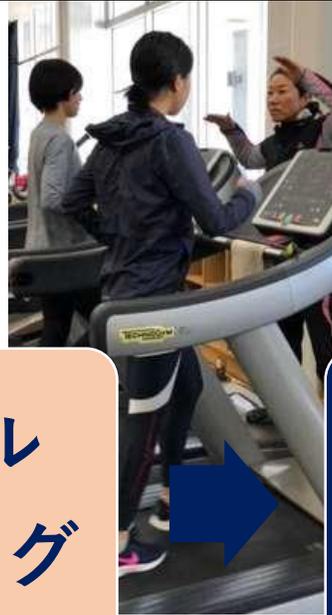
1	5月28日	コンディショニングの要素
2	6月4日	フィジカルトレーニングの捉え方
3	6月11日	パフォーマンスUP へ自己管理 ー貧血管理ー
4	6月20日	適切体重の考え方
5	6月25日	運動に使えるエネルギーの考え方
6	6月25日	エネルギー摂取:タイミングの重要性

自身の測定結果を使用したアクティブラーニング形式

フィジカルトレーニング



本プログラム			
①		20	1.横向きに寝て下の手は伸ばし上の手は体を 2.骨盤がぶれないように足を上げる。
②	肩強化	20	1.横向きに寝て手は胸の前で組み 上げる。 2.お腹の横の筋肉を使って上体を
③	肩強化	10	1. 床に仰向けで寝て、膝を立てて 2. 下腹部に力を入れて起き上が
④	肩強化	10	1. 腹筋台に仰臥位で寝て手は上の 2. その状態から足を巻き上げなが



パフォーマンス
確認



フィジカル
トレーニング



パフォーマンス
確認

⑧	レッグレイズ	下腹部強化	10	1. 腹筋台に仰臥位で寝て足 2. その状態から膝を上げて 3. 足を上げ下げする。	
⑨	バックエクステンション	臀部、腰背部強化	10	1. 背筋台に寝て手はお尻の 足をハの字にする。 2. ふくらはぎ〜ハムストリ 体を上げていく。	
⑩	サイドベント	腹斜筋強化	10	1. 背筋台に横向きになる。 2. 体側を伸ばしていきよう ていく	
⑪	ブルダウン	肩甲骨の動き	10	1. 手幅は肩幅より広めに閉きバーを握り バーの真下に座る。 2. 肩甲骨を下に降ろしながら肘を曲げバーを引いていく	・肩甲骨を大きく動かす。 ・バーをおろす際に胸を開くことを意
⑫	チニング	肩甲骨の動き	10	1. 腕は肩幅より広く、ぶら下がる 2. 背中の筋を使って(肩甲骨を寄せる意識)上がる	・腰を反らない。 ・肩甲骨を大きく動かす。
⑬	ヒップアダクション (内転)	軸づくり	10	1. マルチヒップ台に乗り、片脚をパッドに乗せる。 2. 脚を身体を中心に引き寄せ	・体の中心軸をぶくさない。



パフォーマンスへ
の転化



適切体重の考え方

(n = 26)	計測値	本人が求める理想値
体重 (kg)	48.3 ± 4.8	44.5 ± 4.1
BMI (kg/m ²)	19.2 ± 1.5	17.6 ± 0.9

	駅伝	5000m16分台	5000m17分台
体重(kg)	57.6 ± 3.6	45.4 ± 3.7	46.7 ± 3.4
BMI(kg/m ²)	19.5	18.0	19.1

千葉ら (2010)

原村ら (2014)

運動に使えるエネルギーの考え方



エネルギー消費量

エネルギー消費（1日）の内訳

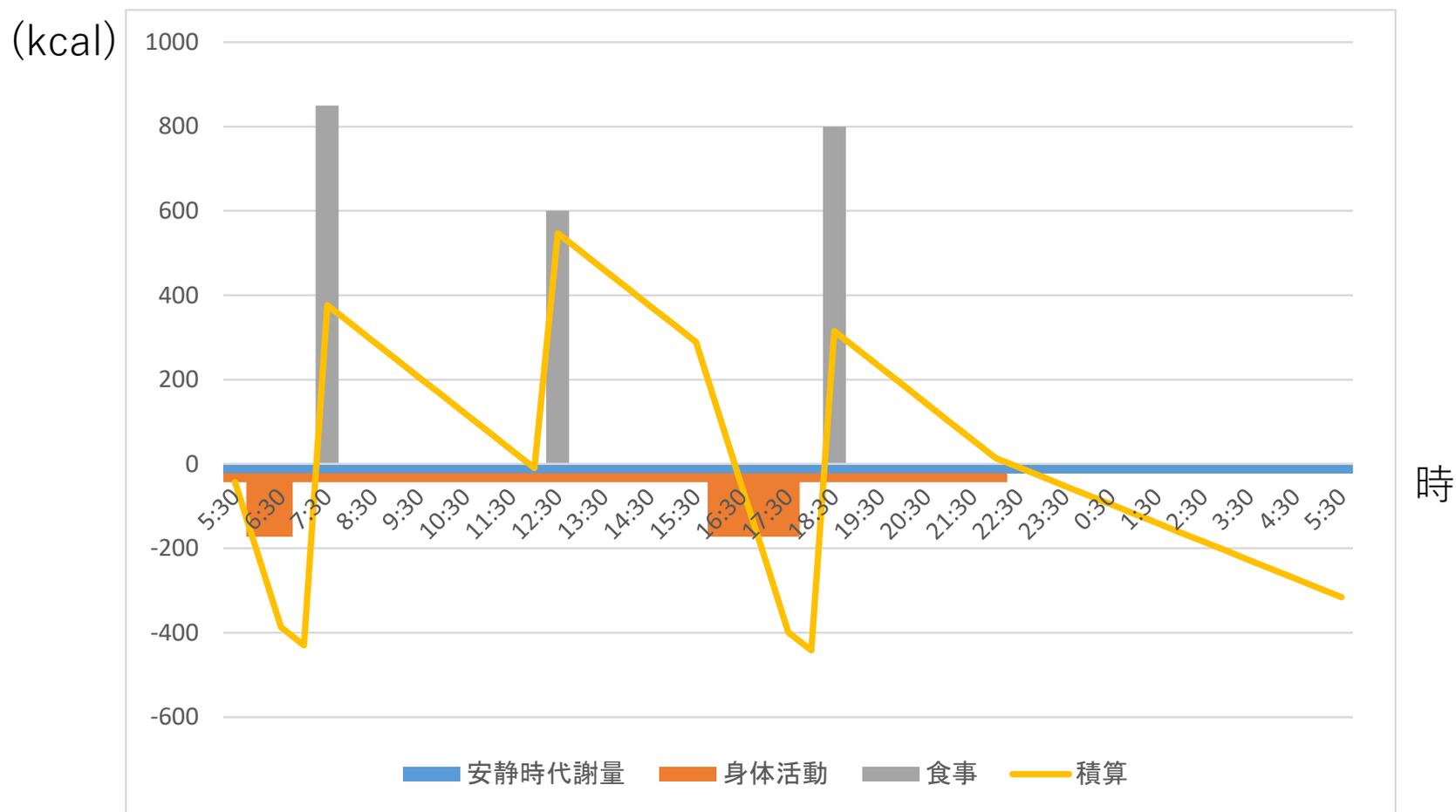
臓器のエネルギー消費

組織・臓器	重量 (kg)	代謝率 (kcal/kg/日)	エネルギー消費量 (kcal/日)
骨格筋	28.0	13	368
脂肪組織	15.0	5	68
肝臓	1.8	200	361
脳	1.4	240	337
心臓	0.33	440	146
腎臓	0.31	440	137
その他	23.16	12	277

70 kgのReference Man, 代謝率はElia, 1992

エネルギー摂取：タイミングの重要性

消費量と摂取量の関係（総量と毎回の量）のイメージ図



2019年5月-8月に教育介入研究結果

夏季は練習量増、エネルギー摂取量減、体重減



コンディショニング教育介入の結果
客観的指標
主観的指標

エネルギー関連事項の変化

(n=8)

	5月	8月	P値
摂取エネルギー量(kcal/day)	2208 ± 351	2163 ± 356	0.55
消費エネルギー量(kcal/day)	2688 ± 226	2741 ± 358	0.60
練習時間 (min)	167 ± 31	189 ± 39	0.34
練習中消費エネルギー量 (kcal/day)	965 ± 2192	1462 ± 313	0.014*
利用可能エネルギー量 (kcal)	31.3 ± 7.0	18.1 ± 13.9	0.014*

結果:トータルの摂取・消費エネルギー量:変化なし

練習による消費エネルギー増加により利用可能エネルギー減少した

体格・身体組成の変化 n=24

	5月	8月	P値
身長 (cm)	158.7 ± 6.0	158.7 ± 6.0	0.08
体重 (kg)	48.3 ± 4.8	48.3 ± 4.8	0.14
BMI (kg/m ²)	19.2 ± 1.5	18.9 ± 1.5	0.09
Σ 8SF (mm)	77.6 ± 24.0	74.9 ± 18.4	0.77
体脂肪率 (BIA)(%)	22.7 ± 5.1	20.7 ± 4.3	0.01*
除脂肪量 (BIA)(kg)	39.5 ± 3.6	39.1 ± 3.2	0.74

月経状況の変化 n=24

月経状況	5月	8月	
正常	11(45.8)	8(33.3)	
不定期	3(12.5)	7(29.2)	
無月経	10(41.7)	9(37.5)	

人 (%)

客観的指標のまとめ

夏季は練習量増、エネルギー摂取量減、体重減

- 練習中エネルギー消費量は増加した
- 摂取エネルギー量は維持できた
- 体重減少なし

→教育介入効果あり

- 利用可能エネルギーの減少

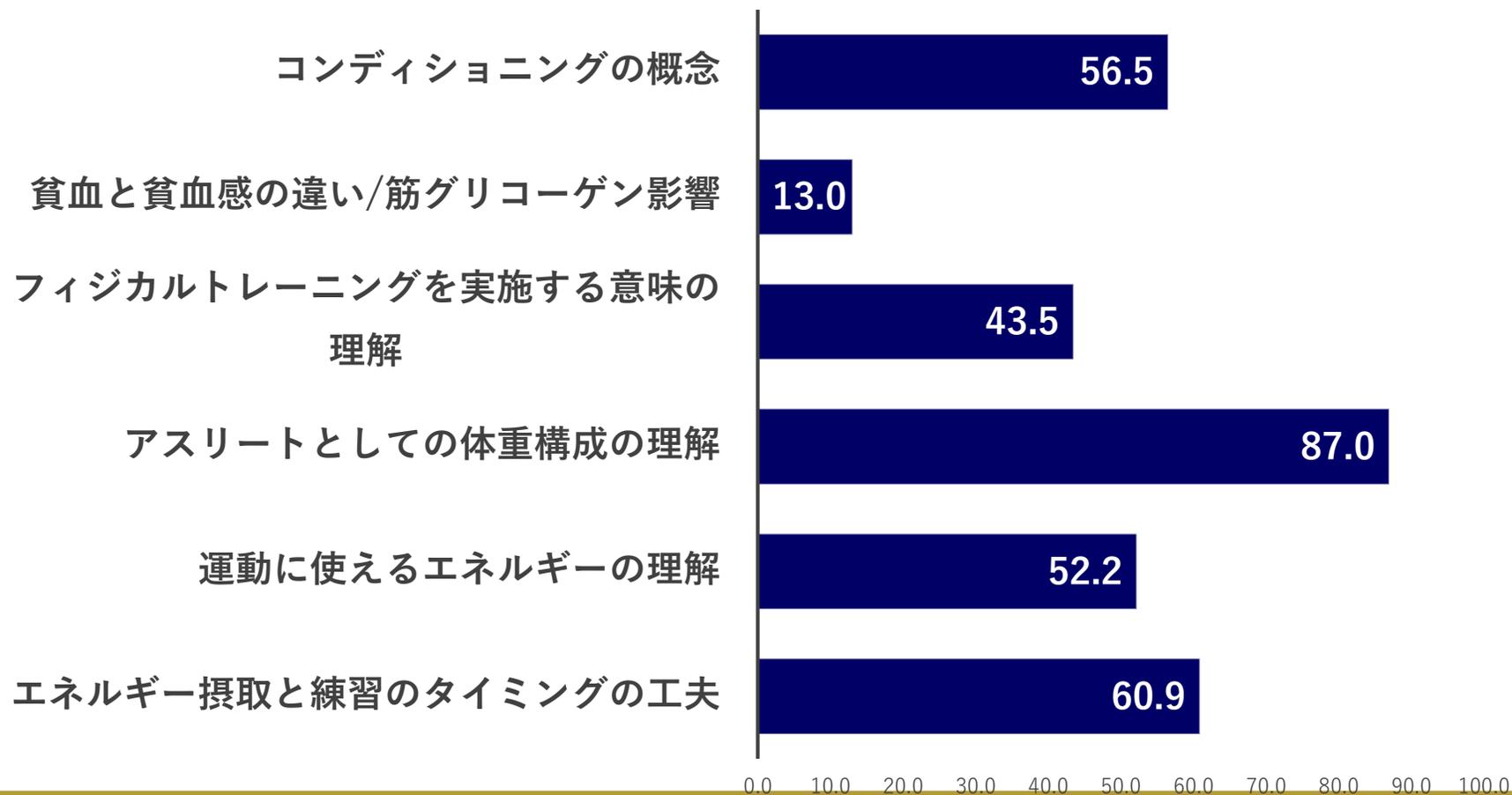
→消費量にみあうだけの摂取は不足

教育介入効果

n=24

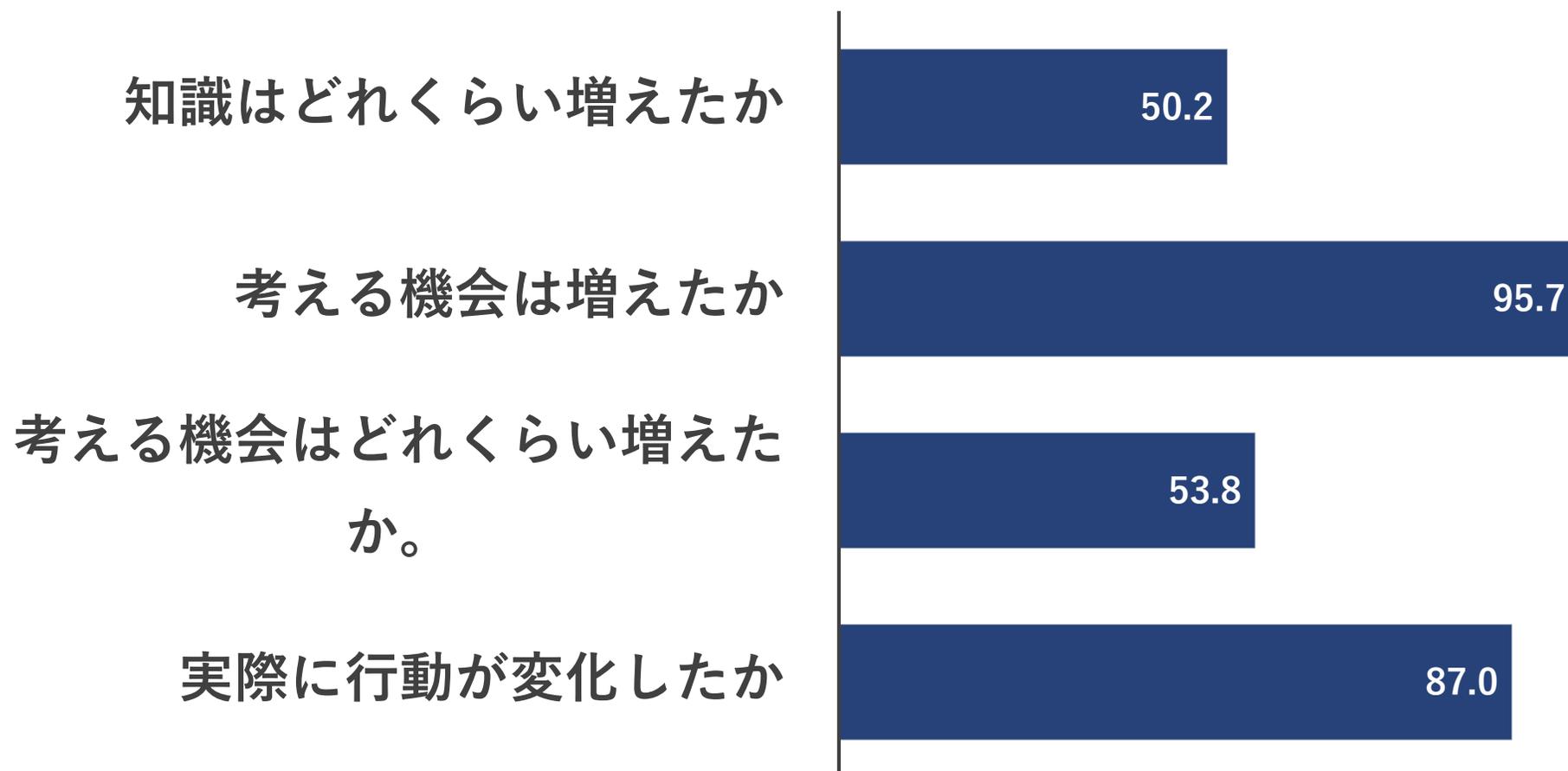
新たに学べた項目があったと回答した割合: 100%

新たに学べたと感じた項目



アスリートの主観的評価（Visual Analog Scale (VAS)による評価）

教育前の5月を0と設定して8月の教育終了後に自身のレベルはどうか



女性アスリートの健康問題解決への 教育プログラムの開発

- 体重管理と食行動はアスリート自身がコントロールする



ワークブックとセミナー

若年女子ランナーのためのセミナー

若年女子ランナーにおける コンディショニング ワークブック

自分の状態を
評価できる
セルフチェック
つき!

- 知識を確認しよう!
- トレーニング法を習得しよう!

東洋大学オリンピック・パラリンピック特別プロジェクト研究
「female athlete triad (女性アスリートの三主徴)
早期発見と予防のための教育プログラムの開発」
プロジェクトチーム
責任者 岩本 紗由美

東洋大学



セルフチェックをしてみよう!

自分の状態に当てはまるところに チェックを入れてみましょう!

1	自身のランニングフォームを確認したことがある
2	自身のランニングフォームは骨盤後傾している
3	自身のランニングフォームの課題が明確である
4	自身のランニングフォームについてコーチと話をしたことがある
5	ランニングフォームからフィジカルトレーニングを考えたことがある

自分のフォームを理解する
ところからなんだね!



コンディショニングアプリ「あすログ」との併用

H 29年度スポーツ庁委託研究成果物を発展 (iPadのみ対応をiPhone版を制作)



さくらちゃん

東洋大学 TOYO UNIVERSITY あすログ ~女性アスリートサポートシステム~

グラフを表示 「あすログ」について

2月 2021

日	月	火	水	木	金	土
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13

記録の概要 2021年02月09日

未選択

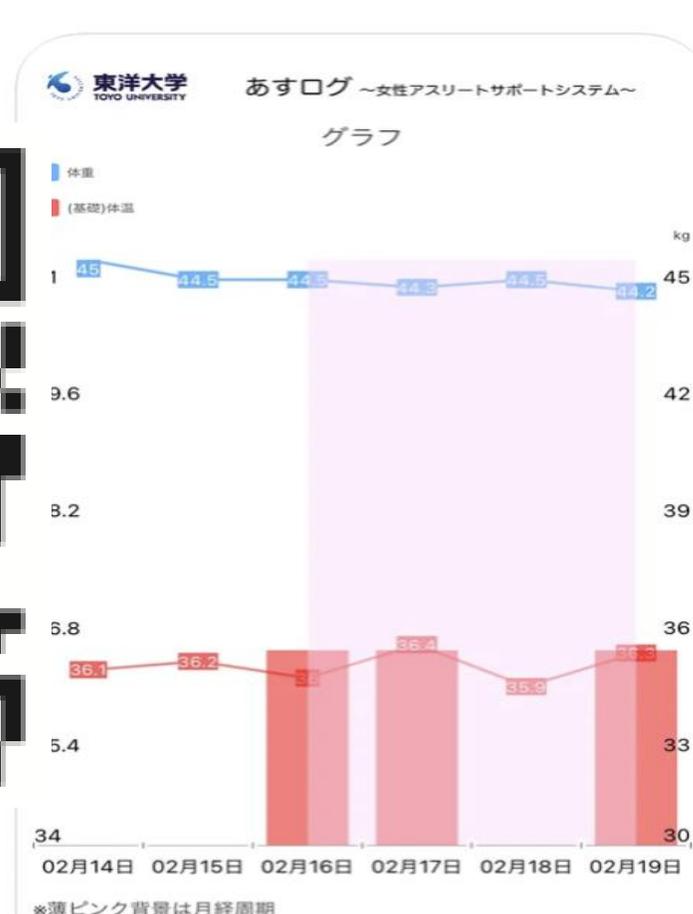
- 体重1回目 未選択
- 基礎体温 未選択
- 睡眠時間 未選択

入力

東洋大学 TOYO UNIVERSITY あすログ ~女性アスリートサポートシステム~

記録を入力 2021年02月09日

からだの痛み 確認



今後の課題

- 若年者ランナーを対象としたセミナーの開催
- 指導者を対象にしたセミナーの開催
- 開発した教育プログラムの効果検証
- 対象年齢層を下げての調査研究と教育展開