

栄養指導に関する 取り組みについて

～高等教育機関と連携して～

徳島県立鳴門渦潮高等学校

教諭 竹内 靖人



発表内容

1. 自己紹介 & 本校の概要
2. 研究目的, 計画
3. 食事調査結果 (研究①)
4. 血液検査結果 (研究②)
5. 水分出納調査結果 (研究③)
6. タンパク質・ビタミンD摂取による効果 (進捗状況) (研究④)



1. 自己紹介 & 本校の概要

自己紹介

1986年4月17日生まれ 36歳

陸上競技部 副顧問



◎勤務歴◎

徳島県立鳴門渦潮高等学校 創立

現地採用となり 計7年間勤務

H23.4.1~徳島県立加茂名中学校と阿波市立市場中学校 教諭と兼務 助教諭として勤務

H24.4.1~徳島県立鳴門渦潮高等学校 常勤講師として3年間勤務

H27.4.1~徳島県立鳴門渦潮高等学校 教諭として4年間勤務

R1.4.1~ 徳島県立聴覚支援学校 2年間勤務

R3.4.1~ 徳島県立鳴門渦潮高等学校 現在2年目

徳島県立鳴門渦潮高等学校

学校紹介

創立 11年目

統合・再編により創立



スポーツ科学科

総合学科

県立高校唯一の「**スポーツ科学科**」と選択できる系列(コース)数と授業時間数とが県内で最も多い「**総合学科**」の特長を生かして、国内外で活躍するトップアスリートとしての力や地域を支えるために必要となる力を育成

スポーツ科学科の特色

基礎学力と幅広い教養を身につけます。

専攻実技と部活動を連動させ、効率的に運動能力の向上を図ります。

スポーツ科学分野の授業を設定し、高度で質の高いトレーニングを行います。

外部との連携により、専門性の高い最新のスポーツ科学を学びます。

高度な専門技術や知識を有する
トップアスリートを育成

8つの専攻実技



男子野球



男女陸上競技



男子バスケットボール



男女柔道



女子サッカー



男子剣道



男女ウェイトリフティング



女子ラグビー

総合学科の特色

1年次は共通カリキュラムで学び、2年次からは**5つの系列**に分かれます。

普通教科から選択教科まで**約150の選択科目**を設定しています。

進路希望に応じて、学習内容を選択し、**オリジナルの時間割**が作れます。

商業・工業・福祉系の**資格や検定を取得**できる授業を設定しています。

激動する時代に対応する学校
多様化した生き方に対応する学校

総合学科の系列

自然科学系列 普通(理系)科目

人文科学系列 普通(文系)科目

情報通信系列 工業科目

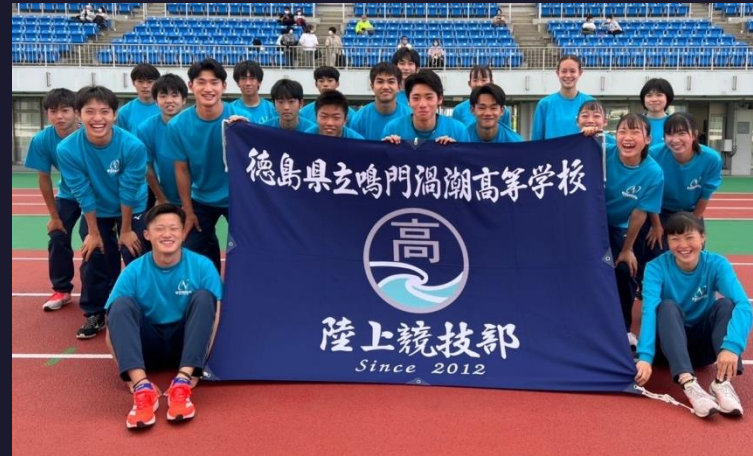
総合ビジネス系列 商業科目

生活福祉系列 福祉科目

部活動

インターハイ、全国大会出場 (令和4年度)

陸上競技、弓道、女子サッカー、ウェイトリフティング、柔道、体操、女子ラグビー、ビーチバレー



(徳島新聞)



主な進路先(進学)

大学・短大

徳島大学／高知大学／鹿屋体育大学／筑波大学
高知工科大学／都留文科大学／大阪工業大学
大阪産業大学／岡山理科大学／金沢工業大学
環太平洋大学／甲南大学／神戸医療未来大学
神戸学院大学／四国大学／実践女子大学／玉川大学
中央大学／中京大学／東海大学／徳島文理大学
日本体育大学／姫路獨協大学／びわこ成蹊スポーツ大学
武庫川女子大学／明治国際医療大学／山梨学院大学
徳島工業短期大学 他

専門学校等

穴吹カレッジ／関西総合リハビリテーション専門学校
徳島医療福祉専門学校／専門学校健祥会学園
神戸電子専門学校／徳島中央テクノスクール 他

主な進路先(就職)

赤松化成工業(株)／アースペット(株)／阿波製紙(株)／泉製作所(株)
馬居化成工業(株)／(株)エイチオーエス／(株)大阪特殊鋼管製造所
大塚食品(株)／大塚製薬(株)／(株)大塚製薬工場／大塚テクノ(株)
大塚包装工業(株)／(株)オートバックス南海／共和ライテクノ(株)／
社会福祉法人小渦会／医療法人敬愛会／サンスター(株)
三和電業(株)／ジエイト(株)／四国化成工業(株)／(株)四国日立
シコク興産(株)／シコク景材(株)／四国旅客鉄道(株)
(株)島本製作所／(株)新学社／長生堂製薬(株)／徳真電機工(株)
(株)徳島大正銀行／(株)徳新事業所／富田製薬(株)
医療法人とみなが歯科医院／トヨタカーデ島(株)／鳴門塩業(株)
(株)日新／西精工(株)／日鉄鋼管ファインチューブ(株)／日亜化学工業(株)
日本ムフクトリ(株)／ニホンラッシュ(株)／徳島日野自動車(株)
ルルヤ(株)／(株)布川製作所／(株)ホンダカーズ徳島／日本製鉄(株)
(株)ホテルグランドパレス／(株)マルハ物産／(株)四電工／(株)神戸製鋼所
ダイオミルサポート(株)／大王製紙(株)／トヨタ自動車(株)／(株)にしけい 他

2. 研究目的, 計畫

日本人の多くはビタミンD不足および欠乏である。
高校生アスリートの競技力に影響しているのでは？

はじめに

R2年の4月頃，専門学校健祥会学園の武田英二校長より研究の協力依頼があった。

元 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部
臨床栄養学分野教授

ビタミンDの働き

- カルシウムの吸収を促進し，骨の成長を促進する。
- 免疫力を向上させる

(大塚製薬 栄養素カレッジHPより引用)

近年の研究では

高齢者を対象にした研究が多い

- 筋肉量および筋機能を保持改善するために有効
(骨格筋肉量, 機能, 栄養素吸収におよぼす1日1000IUのビタミンD摂取効果 : 武田英二 他)
- その他にも筋とビタミンDに関連する研究報告は多数されている

日本人の多くはビタミンD不足および欠乏である。
高校生アスリートの競技力に影響しているのでは？

はじめに

R2年の4月頃，専門学校健祥会学園の武田英二校長より研究の協力依頼があった。

元 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部
臨床栄養学分野教授

本研究の目的

(1) 栄養状態を把握する

- 食事調査によってエネルギー摂取量の把握 (研究①)
- 血液検査により血中ビタミンD濃度の把握 (研究②)
- 水分出納調査によって水分の摂取状況を把握 (研究③)

(2) 栄養や水分摂取についての自己管理能力を確立する

(3) ビタミンDおよびタンパク質栄養不良の改善が

競技能力を改善するかについて検討する (研究④)



予備的研究

本研究

タイムライン

R2 4月頃

専門学校健祥会学園
武田英二校長より研究依頼

研究依頼

研究①食事調査

R2 8～11月頃

食事調査を実施
(スポーツ科学科 男39名)

R2 9月頃

血液検査を実施
(研究①と同じ39名)

研究②血液検査

R3 9～10月頃

水分出納調査を実施
(スポーツ科学科8名(男7女1))

研究③水分出納調査

R4 10月～

ビタミンD&タンパク質摂取
(スポーツ科学科25名(男8女17))

研究④ビタミンD
&タンパク質

3. 食事調査結果 (研究①)

方法 (1) 被験者

	人数	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)
陸上部	3	15.7±0.58	169.2±3.10	57.2±1.76
剣道部	12	16.2±0.83	173.1±4.33	67.4±7.23
バスケ部	14	16.2±0.80	172.0±7.40	63.0±6.48
柔道部	10	15.7±0.82	171.7±5.82	80.7±16.54
全体	39	16.0±0.81	172.0±5.81	68.4±12.45

方法

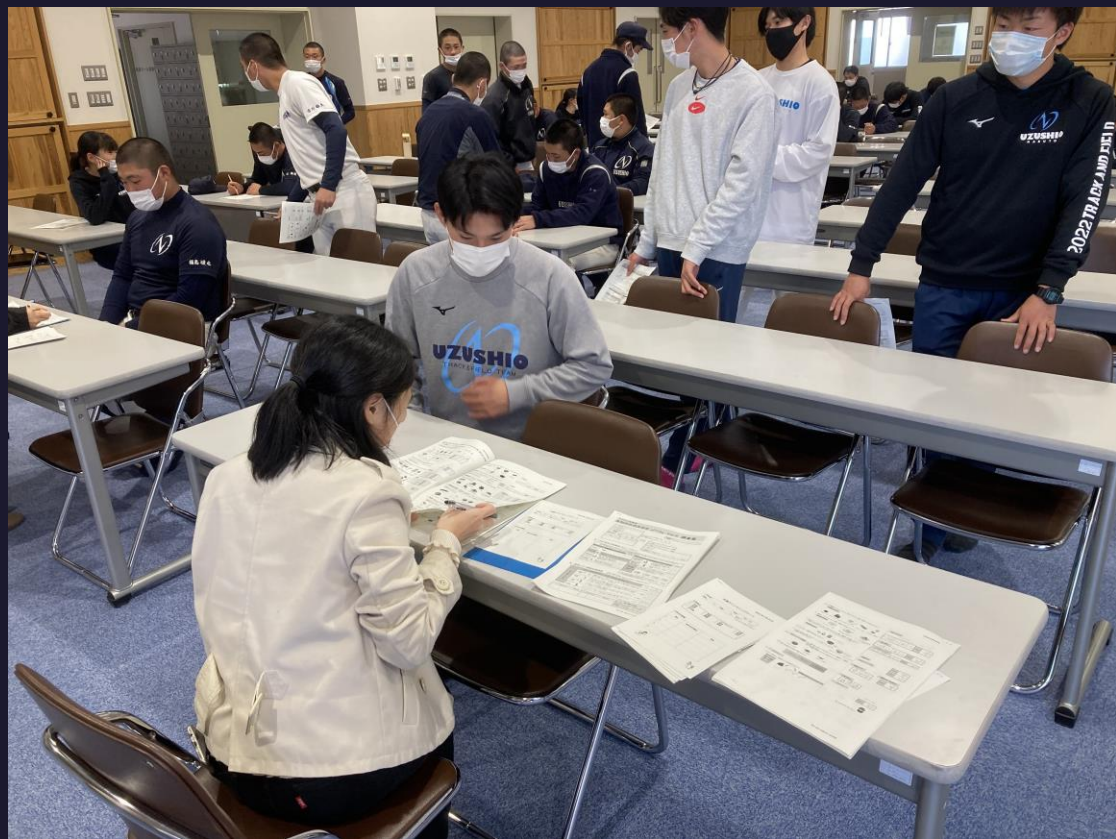
(2) 栄養調査

- R2年8月～11月の期間において、任意の連続する2日間の食事内容を調査した。
- 推定摂取エネルギー量の算出については、徳島大学に委託し、分析していただいた。

(3) 推定摂取エネルギー量について

- 2日間の推定摂取エネルギー量を平均したものを分析の対象とした。
- 分析項目は、「朝食」「昼食」「夕食」「間食」「1日の合計」の5つに分けた。

徳島大学代謝栄養学研究室による栄養調査の様子



方法 (4) 推定エネルギー必要量の算出

基礎代謝基準値 (男性) (厚生労働省HPより抜粋)

年齢	基礎代謝基準値 (kcal/kg/日)	年齢	基礎代謝基準値 (kcal/kg/日)
1-2歳	61	15-17歳	27
3-5歳	54.8	18-29歳	24
6-7歳	44.3	30-49歳	22.3
8-9歳	40.8	50-69歳	21.5
10-11歳	37.4	70歳以上	21.5
12-14歳	31		

身体活動レベル (厚生労働省HPより抜粋)

	低い(I)	ふつう(II)	高い(III)
身体活動レベル	1.5	1.75	2
	(1.40~1.60)	(1.60~1.90)	(1.90~2.20)

- 基礎代謝量

体重 × 基礎代謝基準値

例 17歳 男, 60kgの場合

$60 \times 27 = 1620 \text{ kcal}$

- 推定エネルギー必要量

基礎代謝量 × 身体活動レベル

$1620 \times 2 = 3240 \text{ kcal}$

方法

原稿の訂正をお願いします

m(_ _)m

(5) エネルギー充足率について

- 推定摂取エネルギー量を推定エネルギー必要量で除したもの

(6) 食事ごとの推定摂取エネルギー量の割合の検討について

- 朝食・昼食・夕食・間食の推定摂取エネルギー量の比率を算出した。
- 間食を除く, 3食だけの比率についても算出し, 理想的な割合といわれる朝食・昼食・夕食のエネルギー比 (3 : 3 : 4 or 3 : 4 : 3) との比較を行うこととした。

方法

(7) 統計処理について

- すべてのデータは平均値±標準誤差で示した
- 2群間の平均値の差の検定には t 検定
- 3群間の平均値の差の検定には多重比較検定のボンフェローニの方法を用いた

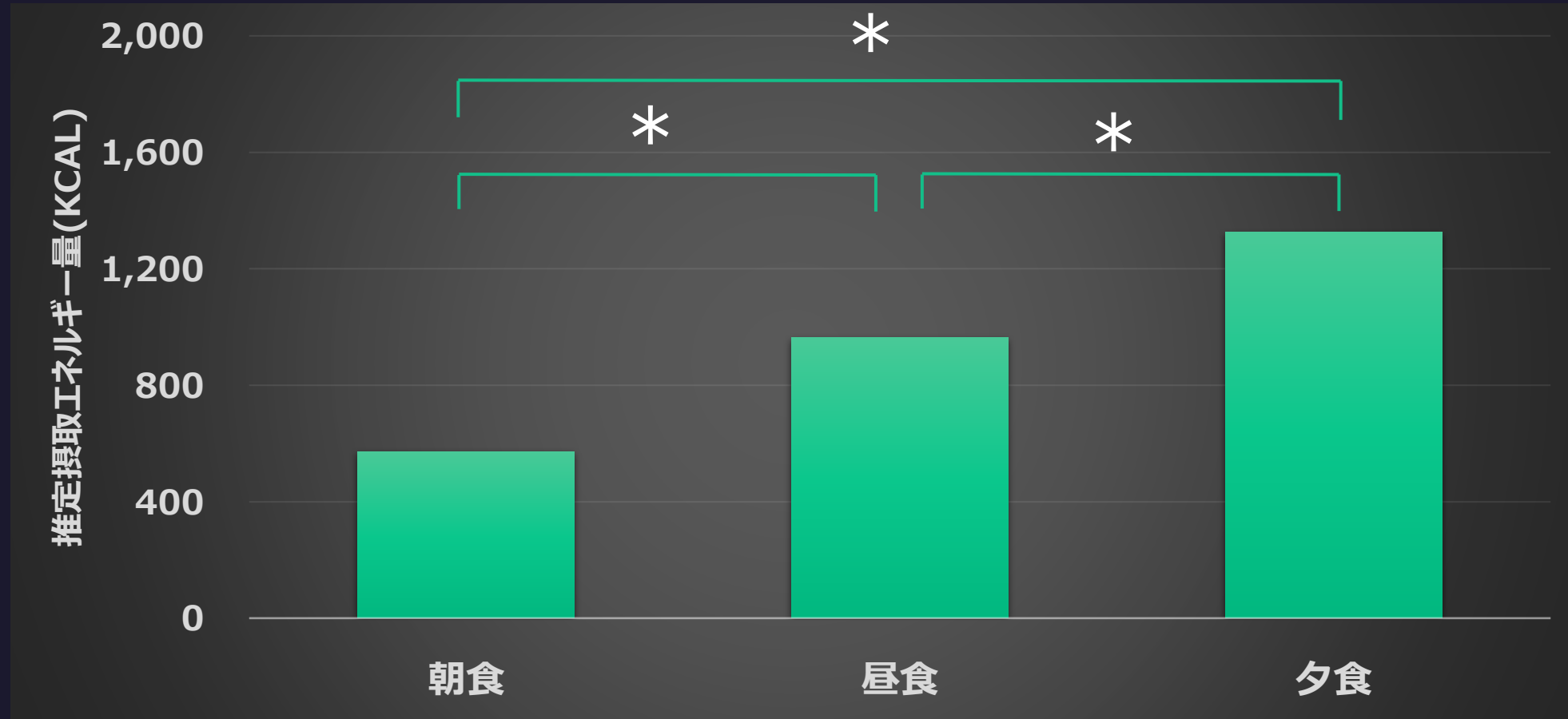
結果

朝食(kcal)	昼食(kcal)	夕食(kcal)	間食(kcal)	合計(kcal)
572.8 ±51.88	964.3 ±64.29	1324.9 ±82.81	462.6 ±98.62	3324.6 ±211.66

1日および食事毎の推定摂取エネルギー量（2日間の平均値）

結果

* : p<0.01



朝食・昼食・夕食の推定摂取エネルギー量の比較

結果

約10%足りていない

推定摂取エネルギー量 (kcal)	推定エネルギー必要量 (kcal)	充足率(%)
3324.6±211.66	3696.2±107.72	89.9

推定エネルギー必要量に対する推定摂取エネルギー量の充足率

結果

	朝食	昼食	夕食	間食
推定摂取エネルギー量 (kcal)	572.8±51.9	964.3±64.3	1324.9±82.8	462.6±98.6
1日の推定摂取エネルギーに対する割合 (%)	17.2 ↓	29.0	39.9 ↑	13.9

朝食・昼食・夕食・間食の推定摂取エネルギー量の割合

結果

朝食からの摂取エネルギーを増やす必要性あり

朝食抜きが2名	朝食	昼食	夕食
推定摂取エネルギー量(kcal)	572.8±51.9	964.3±64.3	1324.9±82.8
間食を除く, 1日の推定摂取エネルギーに対する割合(%)	20.0 ↓	33.7	46.3 ↑
理想的な割合 (%)	30	30 (40)	40 (30)

間食を除く, 主要な食事3食の推定摂取エネルギー量の割合

4. 血液検査結果 (研究②)

方法

(1) 被験者

- 食事調査と同じ39名

(2) 血中ビタミンD濃度の測定

- 血液を採取し, 血中25水酸化ビタミンD(25(OH)D)濃度を測定した。

30ng/ml 以上	20~29ng/ml	19ng/ml未満
正常値	不足	欠乏

ビタミンD 不足・欠乏の判定指針 (日本骨代謝学会)

結果

約半数が足りていない

予想通り！

	正常値	不足	欠乏
人数 (人)	22	15	2
割合 (%)	56.4	38.5	5

血中ビタミンD濃度の測定結果

5. 水分出納調査結果 (研究③)

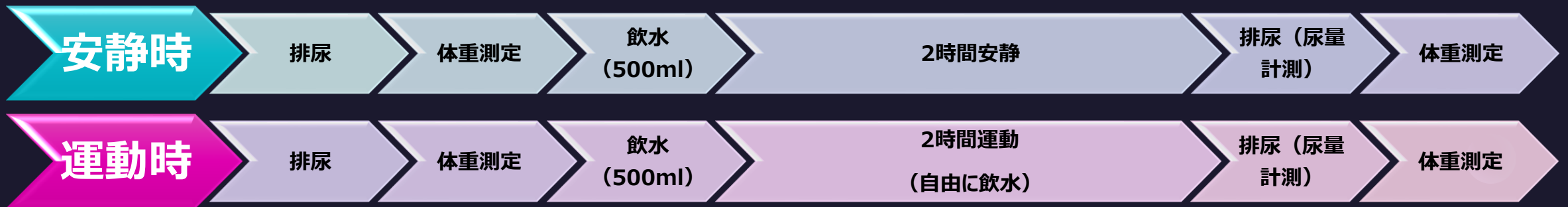
方法

(1) 被験者

- スポーツ科学科 男子7名 女子1名

(2) 水分出納調査の手順

- R3年9～10月の任意の連続する二日間に2時間安静時と2時間運動時の水分出納を調査



方法

皮膚や粘膜, 呼気等から蒸発する水分のこと
※ 今回は汗も含む

(3) 不感蒸泄量

• 不感蒸泄量(ml) =

$$\text{試験開始時体重(g)} - \text{2時間後体重(g)} + \text{水分摂取量(ml)} - \text{尿量(ml)}$$




(4) 統計処理

- すべてのデータは平均値±標準誤差で示した。
- 2群間の平均値の差の検定には t 検定を用いた。

結果

運動時における水分摂取の重要性の再確認

*(安静時vs運動時) : $p < 0.01$

	飲水量(ml)	尿量(ml)	不感蒸泄量(ml)	尿量：不感蒸泄量の割合(%)
安静時	500±0	249±117	306±155	48 : 52
運動時	834±426 * 	64±34 * 	1764±1243 * 	8 : 92

安静時2時間および運動時2時間の水分出納

本研究の目的

(1) 栄養状態を把握する

- 食事調査によってエネルギー摂取量の把握 (研究①)
- 血液検査により血中ビタミンD濃度の把握 (研究②)
- 水分出納調査によって水分の摂取状況を把握 (研究③)

予備的研究


(2) 栄養や水分摂取についての自己管理能力を確立する

- いつもの朝食に+a エネルギー摂取量を増やす
- 運動中, 運動前後の水分摂取をしっかりと

徳島大学代謝栄養学研究室による栄養指導の様子



スポーツ科学科 全員 約180人 を対象に



6. タンパク質・ビタミンD
摂取による効果
(進捗状況)
(研究④)

方法 (1) 被験者

	人数	身長	体重	体脂肪率	脂肪量	除脂肪量	筋肉量
女子ラグビー	14	160.7 ± 1.47	56.8 ± 1.58	26.5 ± 1.2	15.2 ± 1.06	41.6 ± 0.73	39.1 ± 0.66
女子サッカー	3	162.3 ± 1.92	52.7 ± 2.68	25.4 ± 2.36	13.5 ± 1.94	39.2 ± 1	36.9 ± 0.91
野球	6	174.8 ± 1.89	71.4 ± 6.49	14.5 ± 2.72	11.1 ± 3.16	60.3 ± 3.88	57.2 ± 3.67
バスケ	1	173.3	58.3	8.9	5.2	53.1	50.3
剣道	1	159.6	58.3	3	1.7	56.6	53.7
全体	25	164.7 ± 1.57	59.9 ± 2.18	21.8 ± 1.69	13.1 ± 1.16	46.9 ± 1.97	44.2 ± 1.9

方法 (2) タンパク質・ビタミンD摂取について

- ザバスミルクプロテイン (明治)

練習後30分以内に摂取



明治HPより引用

- ネイチャーメイド スーパービタミンD (大塚製薬)

毎朝1錠摂取



大塚製薬HPより引用

方法

(3) 期間

- R4年10月～R5年4月（6ヶ月間）

(4) 測定項目（全3回（10月））

- 体組成測定（inbody MC-770）
- 動的筋力測定（膝関節伸展屈曲筋力）（CYBEX NORM）
- 最大無酸素性パワー，ミドルパワー測定（POWER MAX V3）
- 血中25水酸化ビタミンD(25(OH)D)濃度の測定（血液検査）



動的筋力測定 (CYBEX NORM)結果

60 d/s	膝伸展 右 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)	膝伸展 左 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)	膝屈曲 右 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)	膝屈曲 左 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)
女子ラグビー	109.5±3.63	1.9±0.08	112.1±2.88	2±0.07	70.7±3.24	1.3±0.07	71.4±3.22	1.3±0.06
女子サッカー	105.3±13.3	2±0.18	111±10.97	2.1±0.14	55.7±7.42	1.1±0.12	56.3±5.21	1.1±0.07
野球	190.3±13.67	2.7±0.18	173.8±13.73	2.5±0.23	122.7±11.19	1.7±0.09	129.5±18.92	1.8±0.2
バスケ	140.0	2.4	171.0	2.9	81.0	1.4	85.0	1.5
剣道	145.0	2.5	137.0	2.3	81.0	1.4	75.0	1.3
全体	131±8.05	2.2±0.09	130.1±6.67	2.2±0.09	82.2±5.74	1.4±0.06	84.2±7.05	1.4±0.08

180 d/s	膝伸展 右 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)	膝伸展 左 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)	膝屈曲 右 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)	膝屈曲 左 (Nm)	体重あたり (Nm/kg)
女子ラグビー	65.9±3.37	1.2±0.07	68.6±3.22	1.2±0.07	52.3±2.32	0.9±0.05	49.1±2.12	0.9±0.05
女子サッカー	76±5.13	1.4±0.11	78.3±3.48	1.5±0.13	47.3±6.89	0.9±0.16	48.7±4.41	0.9±0.12
野球	126.2±10.86	1.8±0.05	126.2±7.82	1.8±0.16	85.8±5.58	1.2±0.07	88±6.92	1.3±0.09
バスケ	108	1.9	121	2.1	53	0.9	60	1.0
剣道	96	1.6	110	1.9	71	1.2	50	0.9
全体	84.5±6.04	1.4±0.07	87.3±5.72	1.5±0.08	60.5±3.58	1±0.05	58.8±3.92	1±0.05

最大無酸素性パワー測定

10秒間全力こぎ×3

	最大無酸素性パワー (W)	体重あたり(W/kg)
女子ラグビー	541.4±17.82	9.6±0.36
女子サッカー	467.7±41.03	8.9±0.59
野球	818.2±74.57	11.5±0.46
バスケ	743	12.7
剣道	603	10.3
全体	609.5±32.64	10.1±0.31

ミドルパワー測定

40秒間全力こぎ

	総パワー(W)	体重当たり(W/kg)
女子ラグビー	387.5±11.13	6.9±0.22
女子サッカー	378.3±69.68	7.2±1.38
野球	539.7±46.87	7.8±0.95
バスケ	431	7.4
剣道	455	7.8
全体	427.4±19.3	7.2±0.29

血中25水酸化ビタミンD(25(OH))

約70%が足りていない

	正常値	不足	欠乏
人数	7	16	2
割合	28%	64%	8%

30ng/ml 以上	20~29ng/ml	19ng/ml未満
正常値	不足	欠乏



今後の研究予定

- ・実験開始後3ヶ月ごとに体力測定（1月・4月）
- ・実験に参加していない生徒にも情報共有

ありがとうございました

