

目指せ！パーフェクトボディー

—陸上競技における体格と競技成績の関係性—

吉田 志保 前原 朱子 都築 沙月

1 はじめに

(1) 研究の背景

陸上競技は主としてトラックやフィールドで「走る・跳ぶ・投げる」の各種目を「より速く・より高く・より遠くへ」競い合う競技であり、体の基礎的な動きが要求される。現在、三好高校陸上競技部は週6日ある部活動の練習時間以外にも、三好高校スポーツ科学科の授業カリキュラムの中に週4時間、選択実技として陸上競技を学ぶ時間が確保されている。平日、授業後にある練習では日没後の練習が可能であるため、総練習時間数は他の公立高校と比較して恵まれた環境であるといえる。しかし過去3年間の成績を振り返ると三好高校陸上競技部から全国大会に出場する選手が出ていない。そこで私たちは、一人一人の自己管理の低さが競技成績に繋がっているのではないかと考えた。24時間の中で、練習をしているのは約3時間だけである。つまり1日のうち8分の7の時間は個人の活動に割り当てられるため、練習をしていない時間の過ごし方が非常に大切になってくる。練習外の過ごし方で選手自身に影響を及ぼす要素の一つに、食生活が挙げられる。普段の食事量や内容がトレーニングとつりあっているかどうかは、体格や身体組成から判断される。体格の違いについて調べる中で、私たちはBMI指数と体内の構成要素の中でも体脂肪率に着目をした。

BMI指数とは、 $b o d y \ m a s s \ i n d e x$ の略称で体重(kg) ÷身長(m) ×身長(m) から出される肥満度判定の数値である。BMI指数計算式は世界共通であるが、肥満度基準は国によって異なる。日本肥満学会では、性別に関わらずBMI 18.5以上25未満を「普通体重」としている。日本肥満学会による基準は図1に示した通りである。しかし、スポーツ選手のように筋肉量が多く、身長に対して体重が多い場合には肥満だと判断されてしまう場合があり、一流のアスリートでも、全く運動しない人と同じグループとして処理されてしまう可能性がある。よってBMI指数だけでは外観的状况しか判断できないため、体内の構成要素を同時に測定することによって初めて、外観と身体組成

の合わさったスポーツ選手としての体格が導き出される。一般的に体を構成する組成成分は大きく分けて「体脂肪量」「筋肉量」「骨量」「水分量」「血液量」となっている。その中でも体脂肪量を数値化した「体脂肪率」は、低ければ低いほどいいというものではなく、低過ぎると体温の低下や、筋力の低下（筋肉を分解してエネルギーを作り出すため）を招くことがある。そして、食生活については「主食」「主菜」「副菜」「乳製品」「果物」という基本形をすべてそろえた食事を心がけることがアスリートの食事としての第一歩である。特に女性アスリートに関しては、普段の食生活が体重や身体組成に出やすいと言われている。三好高校陸上競技部の現状を確認するとともに、目標とすべき体格を導き出し、それに伴った食生活への意識について研究を進めることにした。

BMI	判定
18.5以下	低体重
18.5～25未満	普通体重
25～30未満	肥満(1度)
30～35未満	肥満(2度)
35～40未満	高度肥満(3度)
40以上	高度肥満(4度)

図1 日本肥満学会によるBMI判定基準

(1) 仮説

三好高校の食生活への意識の低さが競技成績の伸びてない原因と考え、バランスのとれた食生活をする事が競技成績につながっていると仮説をたてた。そのことから、BMI指数と体脂肪率を全国大会へ出場する選手がいるような三好高校以外の高校と比べると、三好高校の方が数値が高くなっていると考えた。

2 研究方法

(1) 目的

はじめに、各選手の競技成績・身長・体重・体脂肪率・食生活についてのアンケート調査を行う。そこから、良い競技成績を残すためにはどのような食意識を心がけ、どのような体格を目指すべきかを導くことを目的とする。

(2) アンケート内容

体格と競技成績の関係性と食生活のアンケート

_____ 高校 _____ 年 _____ 名前 _____ 性別
男・女

競技種目

自己ベスト

身長 _____ 体重 _____ 体脂肪率 _____

選手自身による簡単食生活セルフチェック表

チェック項目	評価
① 1日欠食をしなかった	
② 毎食ご飯やパンなどの主食をしっかりと食べた	
③ 卵を2個食べた	
④ 毎食、肉や魚のおかずを1皿食べた	
⑤ 豆腐・納豆などの大豆製品を食べた	
⑥ にんじんやほうれん草、小松菜など緑の濃い野菜を毎食食べた	
⑦ きゅうり、キャベツ、レタスなどを毎食食べた	
⑧ 牛乳三杯(600ml)を飲んだ	
⑨ 果物をよく食べた	
⑩ 油の多い菓子や清涼飲料水を控えた	

【採点方法】できたときは○，どちらともいえないときは△，できなかったときは×をつけてください。

☆普段している間食があれば記入してください

(_____)

ご協力ありがとうございました。

ア 対象者

三好高校 16 名、A 高校 6 名、C 高校 15 名、S 高校 5 名、Z 高校 22 名の跳躍・短距離選手計 64 名を対象とする。

イ 実施日と内容

8 月 10 日～8 月 13 日に行われる 5 校の合同合宿の 2 日目または、3 日目の練習後に体重と体脂肪率の測定を行い、以下の項目を満たした上で、私たちの管理下で行った。

- (ア) 計測前に排尿、排便を済ませる
- (イ) 運動直後の計測は避ける
- (ウ) 脱水やむくみのある場合の計測は避ける
- (エ) 気温低下時や低体温時での計測は避ける
- (オ) 発熱時の計測は避ける
- (カ) 原則として入浴直後の計測は避ける

(3) 手順

アンケート調査の身長と体重から、自分たちで計算をして BMI 指数を導き出し体脂肪と掛け合わせた散布グラフに示す。その際に、項目を競技成績ごとに愛知県大会支部予選・愛知県大会・東海大会・全国大会と分けてまとめていく。また、男女・三好高校とその他の高校という項目なども区別できるようにする。そのグラフから読み取れる傾向をまとめ、考察では各項目の被験者の食生活の傾向と比較することで、三好高校陸上競技部の現状とより良い成績を残すためには何が必要なのか、ということを導き出していく。

食生活の特徴については、アンケート調査による「選手自身による簡単食生活セルフチェック表」のチェック項目による評価を、下記の図 2 の「アスリート食チェックシート」の採点基準を参考に、点数化する。一人一人点数化したものから、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示す。

主食	目安量		頻度	点数	
ご飯	大盛り1杯	→→→→	3食食べた	3点	
麺類			2食食べた	2点	
おにぎり			3つ	1食食べた	1点
パン			3つ	食べていない	0点
主菜	目安量		1日トータル	点数	
肉	1皿	→→→→	4種類目安量食べた	3点	
魚			3種類食べた	2点	
卵			1つ	1種類以上食べた	1点
豆腐			1/3丁	食べていない	0点
副菜	目安量		1日トータル	点数	
緑黄色野菜	小鉢1つ	→→→→	5種類目安量食べた	3点	
その他の野菜	サラダ1皿		3種類以上食べた	2点	
キノコ	1/4パック		1種類以上食べた	1点	
芋	煮物など小鉢1つ		食べていない	0点	
海藻	小皿1つ		1日トータル	点数	
乳酸品	目安量		目安量食べた	3点	
牛乳	コップ1杯	→→→→	60%食べた	2点	
ヨーグルト	2つ		30%食べた	1点	
チーズ	2つ		食べていない	0点	
果物	目安量			1日トータル	点数
バナナ	1つ	→→→→	目安量食べた	3点	
みかん			60%食べた	2点	
100%果汁ジュース			30%食べた	1点	
			食べていない	0点	

図2 アスリート表チェックシート

3 アンケート結果（体格）

(1) 愛知県大会支部予選選手

ア 図3には、支部予選大会出場レベルの選手（女子）のアンケート調査によるBMI数値と体脂肪率の関係性を散布グラフに示した。三好高校以外の高校については、平均体脂肪率20.2%、平均BMI指数19.3であった。三好高校は、平均体脂肪率25.4%、平均BMI指数21.5であった。全校の平均は、体脂肪率20.7%、BMI指数19.5であった。

図からは、全体的にBMI指数は全校とも分布の差は目立っては見られず、平均から見ると普通体重と言えるが、体脂肪率では数値の範囲が非常に広くばらつきがあることが読み取れる。三好高校に着目するとBMI指数・体脂肪率とも選手間の差が広く、特に上下の差が大きい。一

方三好高校以外の高校に着目すると、BMI 数値よりも体脂肪率が広範囲に分布している。

イ 図 4 には、支部予選大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査による BMI 数値と体脂肪率の関係性を散布グラフに示した。三好高校以外の高校については、平均体脂肪率 10.8%、平均 BMI 指数 20.0 であった。三好高校は、平均体脂肪率 13.6%、平均 BMI 指数 20.1 であった。全校の平均は、体脂肪率 11.7%、BMI 指数 20.11 であった。

図からは、支部予選大会出場レベルの女子と比較すると全校とも同じ範囲に集中しているが、三好高校に着目すると、三好高校以外の高校より体脂肪率の平均値が高いことが読み取れる。また、三好高校以外の高校の体脂肪率に関しては、女子の散布グラフ同様、広範囲に分布している。

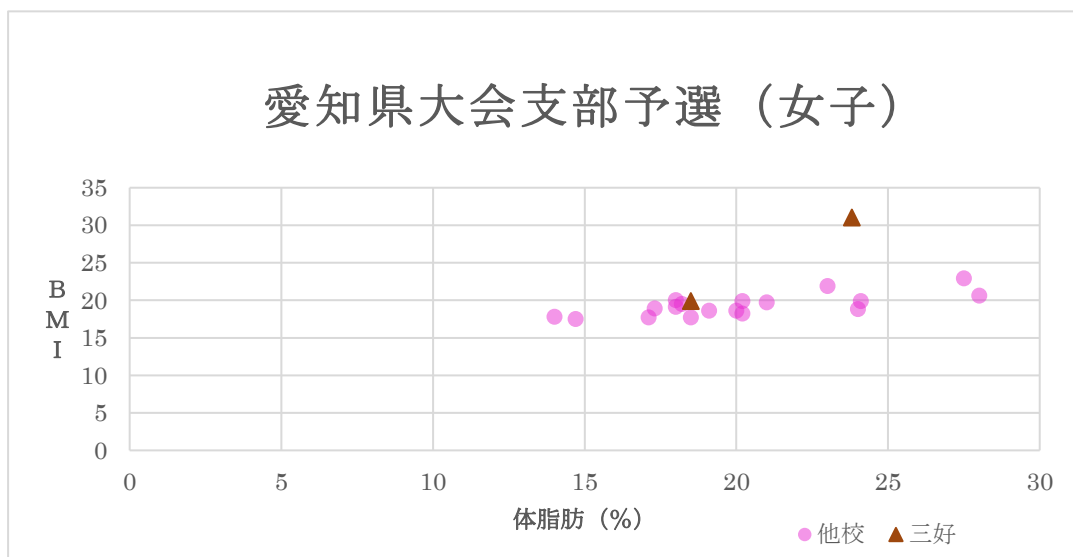


図 3 BMI 指数と体脂肪率の関係性

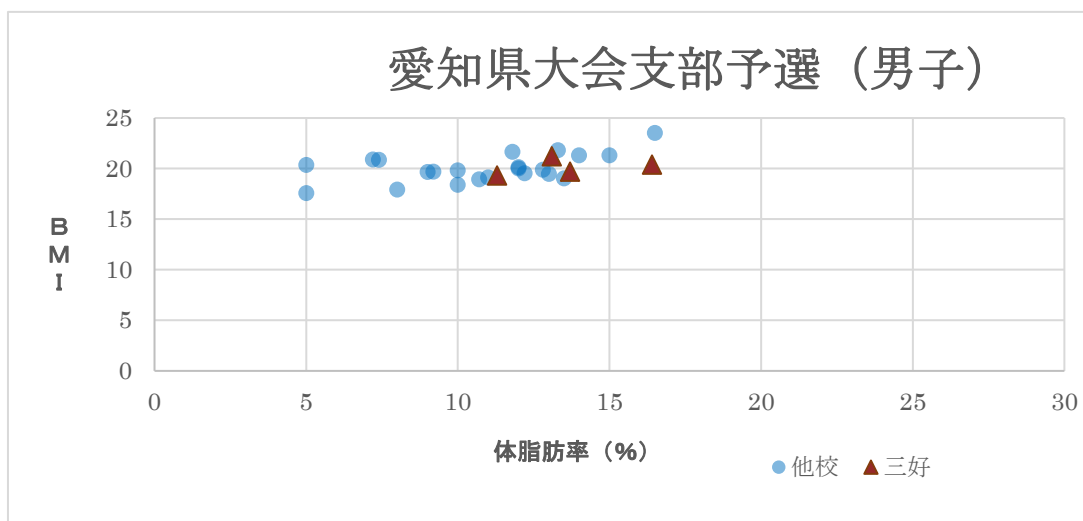


図4 BMI指数と体脂肪率の関係性

(2) 愛知県大会選手

ア 図5には、愛知県大会出場レベルの選手（女子）のアンケート調査によるBMI数値と体脂肪率の関係性を散布グラフに示した。三好高校以外の高校については、平均体脂肪率18.3%、平均BMI指数18.7であった。三好高校は、平均体脂肪率24.8%、平均BMI指数20.5であった。全校の平均は、体脂肪率20.9%、BMI指数19.4であった。

図からは、三好高校と三好高校以外の高校の数値の間でBMI指数に大きな差は読み取れないが、体脂肪率に関しては分布に大きな差が読み取れる。また、三好高校に関しては誰一人、体脂肪率が20%を下回る者がいなかった。

イ 図6には、愛知県大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査によるBMI数値と体脂肪率の関係性を散布グラフに示した。三好高校以外の高校については、平均体脂肪率9.6%、平均BMI指数19.5であった。三好高校は、平均体脂肪率13.5%、平均BMI指数20.3であった。全校の平均は、体脂肪率11.8%、BMI指数20.0であった。

図からは、体脂肪率に着目して、三好高校以外の高校の最も数値の低い選手と三好高校の最も数値の高い選手を比較すると、10%以上の差があることが読み取れる。三好高校の分布に着目すると、体脂肪率に、大きな差は見られないが、BMI指数においてはほぼ同じである。一方、三好高校以外の高校のBMI指数の分布については三好高校と目立っ

た変化は見られないが、体脂肪率ではここでもばらつきが見られる。

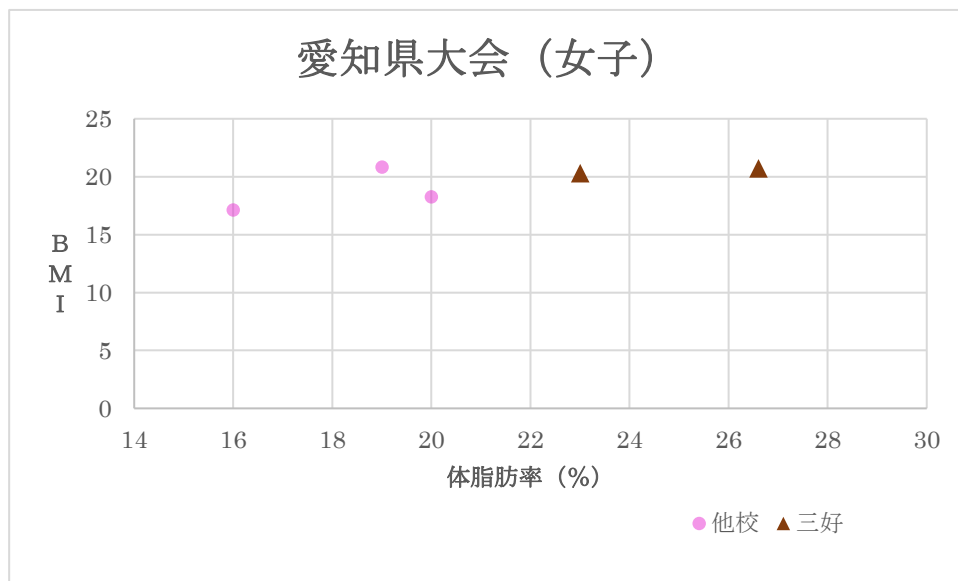


図5 BMI 指数と体脂肪率の関係性

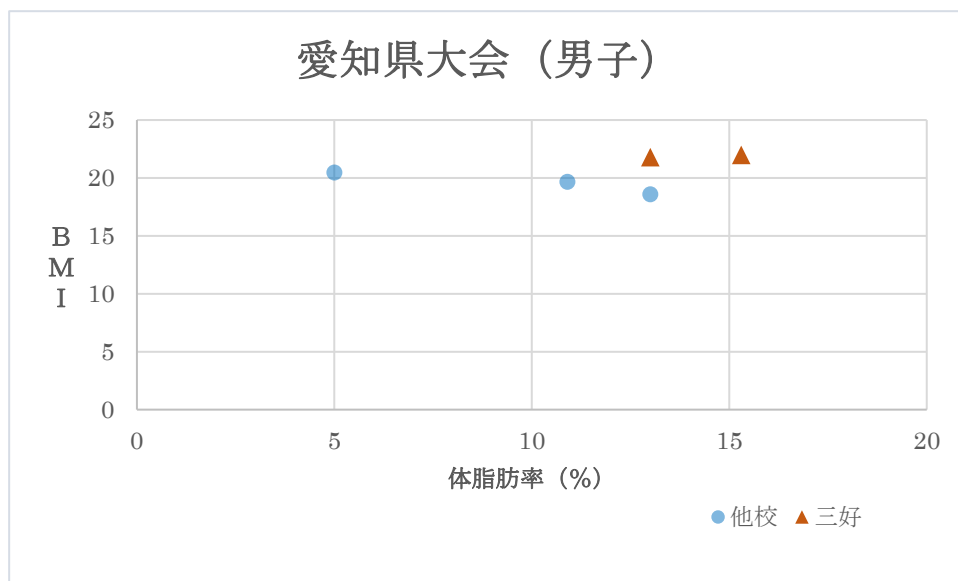


図6 BMI 指数と体脂肪率の関係性

(3) 東海大会選手

ア 図7には、東海大会出場レベルの選手（女子）のアンケート調査によるBMI数値と体脂肪率の関係性を散布グラフに示した。三好高校以外の高校は、被験者が一名であったため平均値は求められない。体脂肪率は19.3%、BMI指数は18.9であった。これに対して三好高校は、平均体脂肪率21.3%、平均BMI指数19.0であった。全校の平均は、体脂肪率20.9%、BMI指数19.4であった。

図からは、BMI 指数の分布に着目すると、全校ともほぼ同じであることが読み取れる。しかし、三好高校の体脂肪率については一名の選手以外 20% を超えている。

イ 図 8 には、東海大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査による BMI 指数と体脂肪率の関係性を散布グラフに示した。今回は被験者が三好高校一名、三好高校以外の高校も一名であったため、全校の平均値は求められない。三好高校以外の高校については、体脂肪率は 8.2%、BMI 指数は 18.8 であった。三好高校は、体脂肪率は 16.6%、BMI 指数は 21.3 であった。全校の平均は、体脂肪率 12.4%、BMI 指数 20.0 であった。

図からは、三好高校以外の高校の体脂肪率が 10% を下回っているのに対し、三好高校は 15% を上回っていることが読み取れる。一方で、BMI 指数の分布に関しては大きなばらつきは見られない。

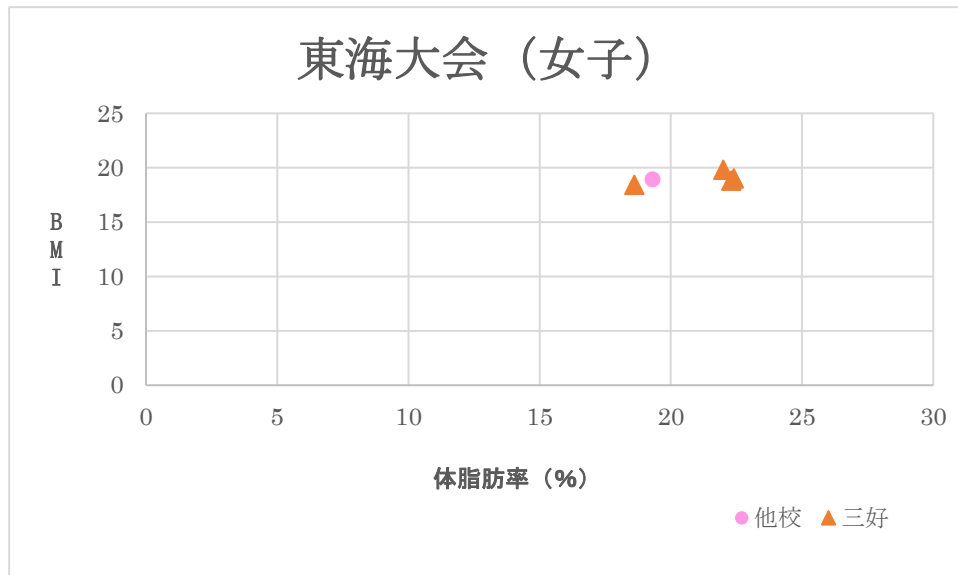


図 7 BMI 指数と体脂肪率の関係性

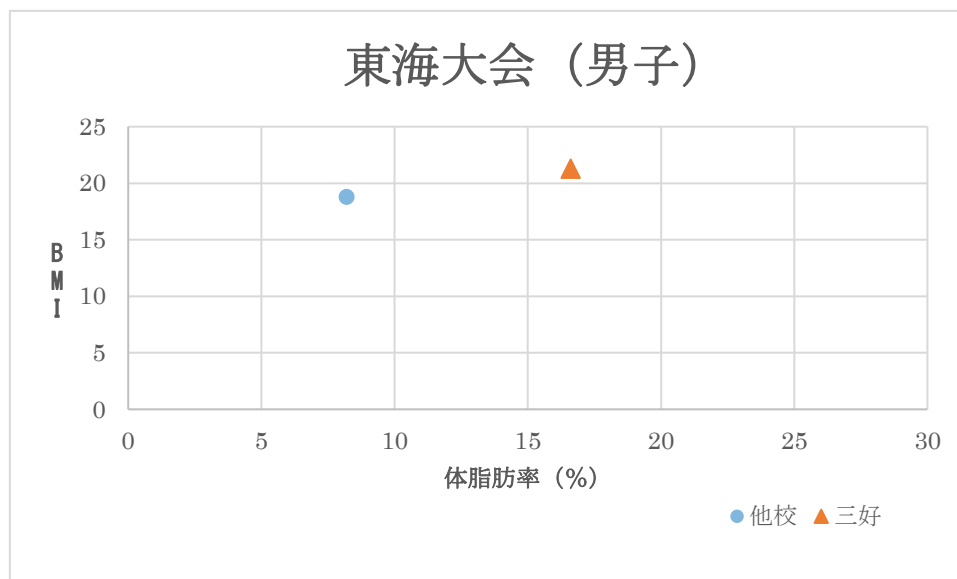


図8 BMI 指数と体脂肪率の関係性

(4) 全国大会選手

ア 図9には全国大会出場レベルの選手(女子)の、アンケート調査によるBMI指数と体脂肪率を散布グラフに示した。今回は被験者が三好高校以外の高校で一名のみであったため、平均値は求められない。体脂肪率は19.7%、BMI指数は17.9であった。BMI指数は低体重であり、体脂肪率は20%を切っている。

イ 図10には全国大会出場レベルの選手(男子)の、アンケート調査によるBMI指数と体脂肪率を散布グラフに示した。今回は被験者が三好高校以外の高校のみであったため、三好高校の平均値は求められない。三好高校以外の高校の平均値については、体脂肪率は6.7%、BMI指数は19.3であった。

図からは、体脂肪率が5~10%の枠におさまっていることが読み取れる。また、BMI指数の分布については一名の選手が低体重に分類されるが、残りの選手に目立ったばらつきは無い。

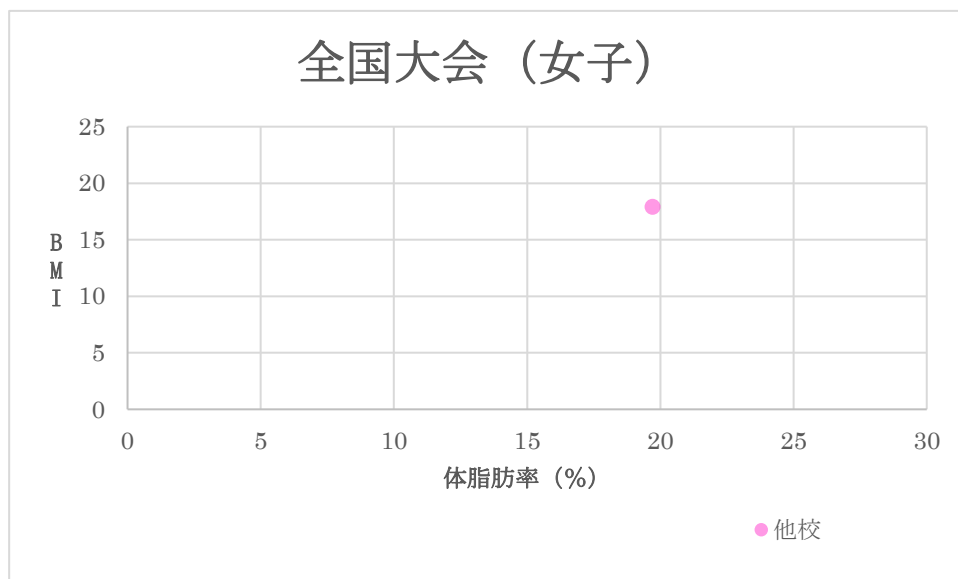


図 9 BMI 指数と体脂肪率の関係性

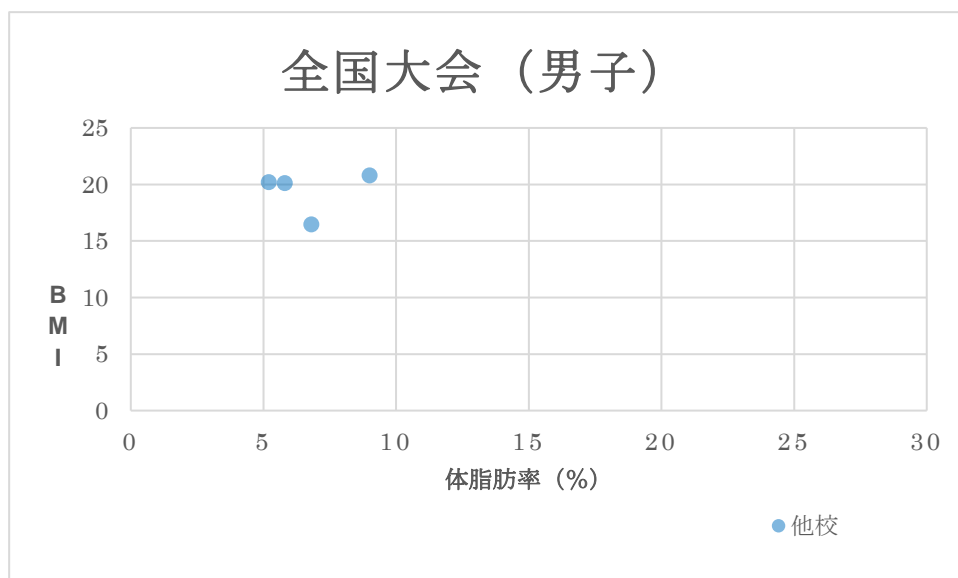


図 10 BMI 指数と体脂肪率の関係性

4 アンケート結果 (食事)

(1) 愛知県大会支部予選選手

ア 図 11 には、支部予選大会出場レベルの選手 (女子) のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示した。全校とも、主食は満点であり、主菜・副菜はおよそ 2 点である。また、乳製品は全校とも点数が低いが、三好高校は 0 点という結果であった。普段の主な間食について三好高校はゼリー、三好高校以外の高校はアイスクリーム・チョコレート・スナック菓

子が挙げられた。

イ 図 1 2 には、支部予選大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示した。全校とも、主食は満点であり、主菜・副菜・乳製品はおよそ 2 点である。果物に関してはその他の高校が満点に近いという結果に対し、三好高校は 0 点という結果であった。普段の主な間食について三好高校はチョコレート・スナック菓子・パン・おにぎり、三好高校以外の高校はせんべい・ヨーグルト・おにぎり・ゼリーなどが挙げられた。

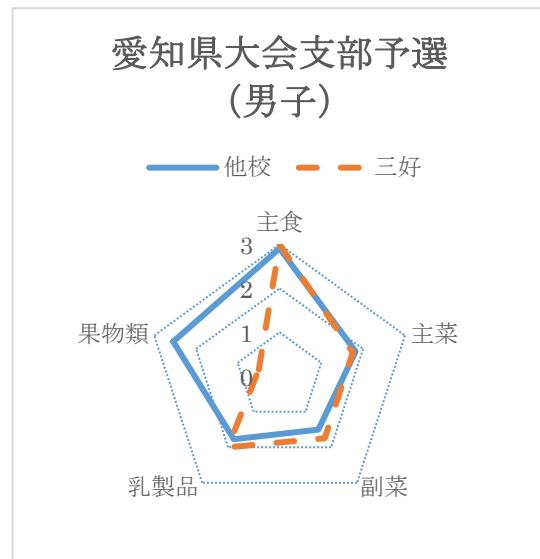
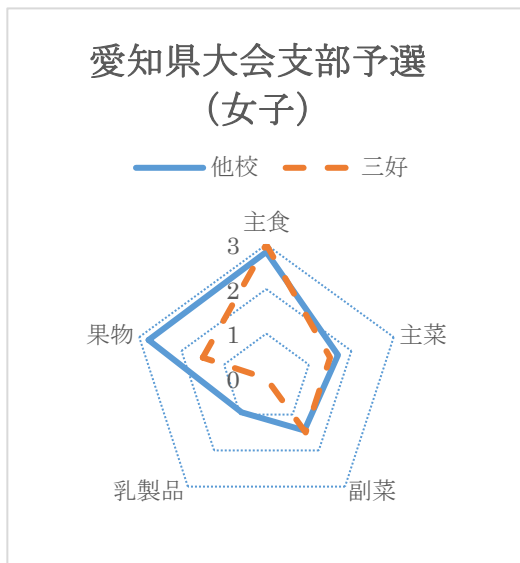


図 1 1 アスリート食生活グラフ

図 1 2 アスリート食生活グラフ

(2) 愛知県大会選手

ア 図 1 3 には、愛知県大会出場レベルの選手（女子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示した。全校とも、主食は満点であり、主菜・副菜はおよそ 2 点である。また、乳製品・果物は他校の選手が 2 点・満点という結果に対し、三好高校は 0 点・1 点という結果であった。普段の間食について三好高校はおにぎり、三好高校以外の高校はアイスクリーム・フルーツ・ゼリーなどが挙げられた。

イ 図 1 4 には、愛知県大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示した。全校とも、主食は満点であり、主菜・副菜はおよそ 2 点である。また、乳製品は両校とも 1 点と低くなり、果物は他校の選手が満点という結果に対し、三好高校は 1 点という結果であっ

た。普段の間食について三好高校はカロリーメイト・パン、三好高校以外の高校はおにぎり・アイスクリームが挙げられた。

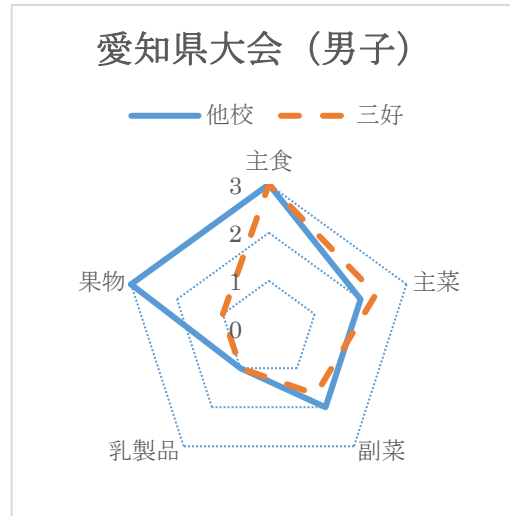
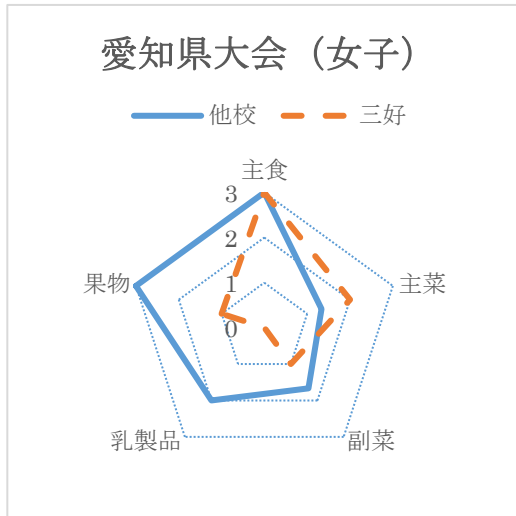


図 1 3 アスリート食生活グラフ
(3) 東海大会選手

図 1 4 アスリート食生活グラフ

ア 図 1 5 には、東海大会出場レベルの選手（女子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示した。全校とも比較的バランスが良く、最低点数もおよそ 2 点という結果であった。普段している間食について三好高校はスナック菓子・和菓子、三好高校以外の高校はパンが主に挙げられた。

イ 図 1 6 には、東海大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目でレーダーグラフに示した。全校とも、主食は満点であるが、乳製品は 0 点という結果であった。その他の高校に関しては、果物も 0 点である。普段している間食について三好高校はクッキーが挙げられた。

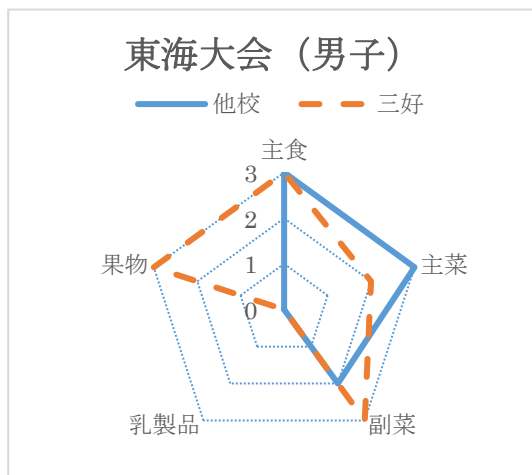
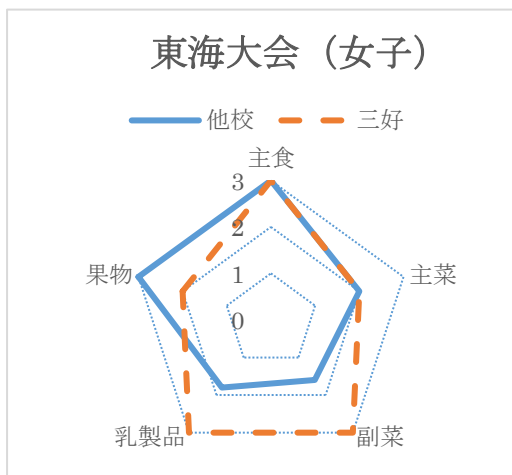


図 1 5 アスリート食生活グラフ

図 1 6 アスリート食生活グラフ

(4) 全国大会選手

ア 図17には、全国大会出場レベルの選手（女子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、レーダーグラフに示した。主菜が2点、残りがおよそ満点という結果になった。

イ 図18には、全国大会出場レベルの選手（男子）のアンケート調査によるチェック項目の評価を点数化したものを、各項目で平均値を出してレーダーグラフに示した。全項目が満点、もしくはおよそ満点という結果になった。普段している間食についてはシリアル・ヨーグルトが挙げられた。

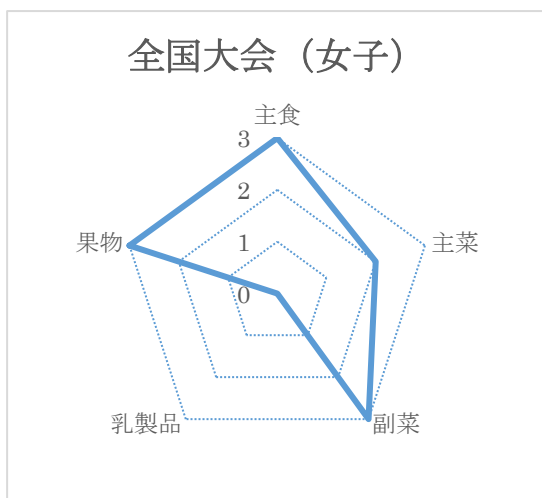


図17 アスリート食生活グラフ

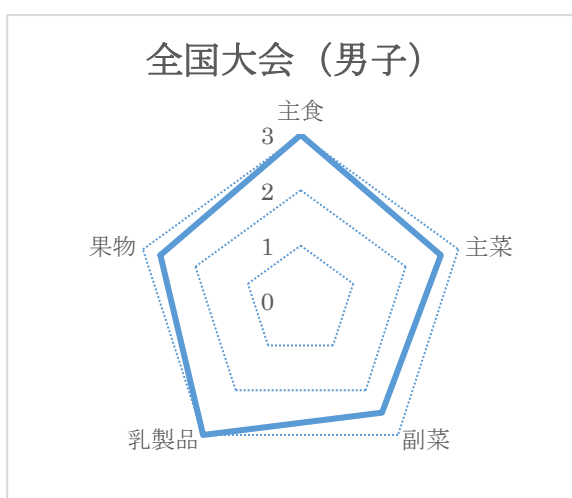


図18 アスリート食生活グラフ

5 考察

(1) 男子における考察

この測定及びアンケート調査における全校の平均値から、愛知県大会に出場を果たす体脂肪率のボーダーラインは11%前後、東海大会出場には12%前後、全国大会出場には必ず10%を切っており6%前後であることが理想であると導き出された。しかし支部予選大会から東海大会までの全校の平均値の変化を見てみると、上位の大会に出場する選手ほど体脂肪率が増加したが、三好高校以外の高校の平均値では逆に上位の大会に出場する選手ほど減少した。このことから、三好高校の選手は出場大会別の体脂肪率の平均値が他校に比べて全てにおいて高く、上位の大会に出場する選手ほど体脂肪率が増加していることがわかった。そのため県大会・東海大会出場を果たす体脂肪率のボーダーラインは、県大会では9%前後、東海大会には8%前後に設定すると上位の高い大会へ出場できる可能性が高くなると考える。BMI指数に関しては、全て

において平均値は「普通体重」の範囲内であったため総じて20前後が理想であると導き出された。この結果から、上位の大会で競技成績を残していくためには身長と体重の比ではなく、体脂肪率が重要な一つの要因であると導き出すことができた。

また図11～18のグラフから読み取った食生活の傾向を比較すると、三好高校はその他の高校よりも食事バランスに偏りがあり、エネルギー摂取が不足していることが導き出された。三好高校だけで見ると、支部予選大会出場の選手はビタミンが多く含まれる果物の摂取が不足していた。ビタミンには人の成長を促し健康を維持する働きがあり、他の栄養素がうまく働くための役割も補っているため、ビタミン不足による体調の管理がおろそかになっていることが、上位の大会へ出場できていない一つの要因であると考えた。県大会出場の選手はカルシウムが多く含まれる乳製品の摂取が不足していた。カルシウムには神経の働きや筋肉運動など、生命の維持や活動に重要な役割を補っており、血液や筋肉などの組織を形成している。不足すると怪我を引き起こす可能性が高くなるため、このことがさらに上位の大会へ出場できていない一つの要因であると考えた。東海大会出場の選手は乳製品以外のエネルギーはバランス良く摂取できているが、支部予選大会出場の選手同様に乳製品の摂取が不足しているため、全国大会に出場できていないことには上記のことが原因であるといえる。これらの結果より、やはり三好高校には食生活に対しての意識が低いということが分かる。また全国大会出場選手や三好高校以外の高校の選手の主な間食が、三大栄養素の一つであるタンパク質を多く含むヨーグルトやシリアルであったのに対し、三好高校の選手は過剰摂取が肥満の原因ともなる脂質を多く含むチョコレートやスナック菓子を摂取していることもわかった。間食で摂取しているエネルギー量や内容の違いが、三好高校の体脂肪率を高くしている原因であると考えた。

(2) 女子における考察

この測定及びアンケート調査における全校の平均値から、愛知県大会に出場するための体脂肪率のボーダーラインは22%前後、東海大会に出場するためには20%前後、そして全国大会出場に出場するためには最低でも20%を下回ることが理想であると導き出された。三好高校に着目すると、体脂肪率は上位の大会へ出場するにつれ平均的に減少しており、全国大会出場選手の体脂肪率の値に近づいている。しかし、三好高校から全国大会に出場する選手がいないのは、その他の高校よりも体

脂肪率の平均値が高いことが原因の一つであるといえる。一方、BMI 指数の平均は、支部予選大会出場選手から東海大会出場選手まで大きな変化がなく多くの選手が「普通体重」であったが、全国大会出場選手は 17.3 と「低体重」であった。これまでの結果から「普通体重」の範囲内が理想であると考えられるが、今回被験者として挙げた選手は走高跳の選手であり、競技の特性上「高身長かつ細身」である選手が高い競技成績を残す傾向にあるため、陸上の走高跳の選手に限って言えば、BMI 判定基準で「低体重」であっても例外として結果を残せたのではないかと考える。

また図 11～18 のグラフから読み取った食生活の傾向を比較すると、主食はどの大会出場選手もきちんと摂取できているが、その他の項目のバランスは良いとは言えず不足している。支部予選大会・愛知県大会においては、愛知県大会男子と同様に血液、筋肉などの組織を形成している乳製品が不足しており、怪我を引き起こす原因となる。また支部予選大会男子と同様に、ビタミンが多く含まれる果物が不足しており個々の体調管理がおろそかになってしまった結果、競技成績を伸ばせない要因ではないかと考えた。一方、全国大会出場選手のグラフは、ほとんどきれいな五角形を描いており全ての項目をバランス良く摂取していることが分かる。東海大会出場選手のグラフが似たような形をしているが、普段している間食について全国大会出場選手が特になかったのに対し、三好高校では、エネルギーとなる消化の良いものとして、おにぎり・ゼリーなどの他にスナック菓子や和菓子などが挙げられた。個々の意識の低さが自身の体脂肪率増加に繋がり、競技成績として表れていると考えられる。以上の結果からバランスの良い食生活、効率の良い間食を摂ることで、より競技成績を伸ばすことが可能になるといえる。

6 まとめ

最初に述べた仮説通り、食事の基本形をバランスよく摂取している方がより上位の大会への競技成績を残していることがわかった。そして本研究で導き出された理想の体格を目指していくためには、無駄な体脂肪を減らし、バランスの良い食生活とエネルギー源となる間食を摂取することが必要であると導き出された。今回は、短距離・跳躍選手のみに的を絞り研究結果を導き出してきたが、長距離・投擲選手にも着目し要因を探れば、それぞれの目標設定が可能になり、陸上競技部全体の競技成績を伸ばすことに繋がるのではないかと考えた。

また、研究を進めていく中でいくつかの問題点が出てきた。三好高校とその他

の高校を比較する際の被験者の人数にばらつきが出てきてしまい、平均値に誤差が出た可能性があることである。特に全国大会出場選手のデータが少なく、女子は被験者一名のみとなり平均値を表すことができなかつたため、各大会の被験者の人数を十分に用意し、できる限り同じ条件で比較するべきであると考えた。今回の研究をきっかけに後輩たちがさらなる発展をさせてくれることを期待する。

7 参考文献

- グリコ「栄養成分ナビゲータ」(栄養成分百科) <http://www.glico.co.jp/navi/>
- weider. 新トレーニング用語辞典 (森永製菓株式会社)
- 健康・スポーツ科学入門 (大修館書店)
- アスリートのための栄養・食事ガイド (第一出版)
- オムロン株式会社 <http://www.healthcare.omron.co.jp/>