

中学陸上競技選手のスポーツ 外傷・障害調査における疲労骨折に関する 検討—全日本中学校陸上競技選手権大会・全国 中学校駅伝大会の調査—

Stress fractures in elite junior high school athletes participating in
athletics events

田原圭太郎*^{1,2}, 鎌田浩史*^{1,3}, 山澤文裕*^{1,4}

キー・ワード：stress fracture, junior high school athletes, athletics
疲労骨折, 中学生, 陸上競技

【要旨】 ジュニア・ユース期のスポーツ外傷・障害予防について陸上競技における大規模な調査は少ない。本研究の目的は中学陸上競技選手の疲労骨折に関する実態を明らかにすることである。

2016年度の全日本中学校陸上競技選手権大会（全中）と全国中学校駅伝大会（中学駅伝）の出場選手にアンケート調査を行い回答が得られた1183名（全中781名（回答率44.3%）中学駅伝402名（回答率46.9%））を対象とした。調査項目はBMI, 疲労骨折の既往の有無, 疲労骨折部位, 練習の休日の日数, 女性では無月経の既往の有無も調査した。

疲労骨折の既往は全中では18.5%, 中学駅伝では20.7%であった。各種目における主な疲労骨折部位は, 短距離では足の甲・足のゆび, 背骨, 中長距離ではすね, 足の甲・足のゆび, 跳躍では足の甲・足のゆび, 背骨であった。中学駅伝においてBMI18.5未満の男性選手に疲労骨折の既往が有意に多くみられた。練習の休みが週2日以上選手の疲労骨折の既往の割合（10.0%）は, 練習の休みがない選手・休みが週1日の選手の割合（24.6%・22.0%）と比較して疲労骨折の既往が少ない傾向であった。中学駅伝において無月経の既往は32.1%であった。

中学陸上競技選手の約20%に疲労骨折の既往があった。種目別での疲労骨折好発部位に違いがみられた。疲労骨折の発症に瘦せと練習の休日の頻度が関係していた。

はじめに

外傷・障害の中でも疲労骨折の治療期間は短くなく, 練習の制限を余儀なくされることから, その予防は重要である。また, スポーツ種目別にお

ける疲労骨折の発症は陸上競技が最多であったとの報告がある¹⁾。陸上競技選手におけるスポーツ外傷・障害の予防はパフォーマンス向上において重要な課題である。特に, シニア世代の選手でジュニア・ユース世代から繰り返す慢性的な障害から十分に力を発揮できない, 早期の引退を余儀なくされる, などといった現状があり, 今後の日本陸上競技界を担うジュニア・ユース期の選手へのスポーツ外傷・障害の予防は非常に重要なものになると考えられる。しかしながら, これまで日本の陸上競技におけるジュニア・ユース期の選手への大規模な外傷・障害調査は行われておらず, その

*1 公益財団法人日本陸上競技連盟医事委員会

*2 多摩総合医療センター整形外科

*3 筑波大学医学医療系整形外科

*4 丸紅健康開発センター

Corresponding author：田原圭太郎（keitahara1004@gmail.com）

ジュニアアスリート障害調査用紙 2016.8版

左の記入例に従い、濃い鉛筆で強く塗りつぶしてください

記入例
 性別 男 女 学年 中1 中2 中3 身長 体重

競技種目(複数選択可)
 100m 200m 400m 110mH・100mH 800m 1500m 3000m その他
 走高跳 棒高跳 走幅跳 砲丸投 四種競技 リレー その他

陸上競技開始学年 小1 小2 小3 小4 小5 小6 中1 中2 中3 小学校前

スポーツによるケガ・障害を受けたことがありますか ある ない
 (症状が消失し、通常の練習メニューをこなせるようになるまで2週以上要したものが該当します)

(以下複数選択可)
 肉ばなれ ない 太ももの前 太ももの裏 太ももの内側 ふくらはぎ おしり その他
 捻挫・靭帯・腱損傷 ない お尻 肘 手首 指 ひざ 足首 アキレス腱 足部 その他
 骨折(「ぶつけた」「こけた」など大きな原因がはっきりしたもの) ない 鎖骨 腕 手首 手・指 背骨 肋骨 骨盤 ふともも すね・ふくらはぎ 足首 足の甲・足のゆび かかと その他
 疲労骨折 ない 鎖骨 腕 手首 手・指 背骨 肋骨 骨盤 ふともも すね・ふくらはぎ 足首 足の甲・足のゆび かかと その他 その他

疲労骨折時の月経の状態(女性のみ回答) 正常 不規則 無月経 月経まだ
 原因が分からないが痛みが持続していた ない 頭 首 肩 腕 肘 手首 手 胸 背中 腰 太もも ひざ すね ふくらはぎ アキレス腱 足首 足 その他

今までのケガ・障害のうち、特に競技に影響が出たものを書いてください(現在あるケガ・障害は必ず)
 時期・内容とも書いてください。特にオスグッド/シンスプリント/腰椎分離症/肉ばなれ などは書いてください

痛みや体の異常がある時に相談する相手は ない 医療機関 接骨院 トレーナー コーチ その他
 (複数選択可)

女性選手のみ 月経＝生理について (複数選択可) その他

初経発来は(最初の生理) 小2以下 小3 小4 小5 小6 中1 中2 中3
 現在の月経は 順調 無月経 不定期
 月経量は 少ない ふつう 多い
 月経痛について ほとんどない 少し気になる 時々痛み止めを使う 毎回痛み止めを使う

無月経(3か月以上月経の間隔があく)の経験ありますか はい いいえ
 無月経を経験したのはいつですか 小4以下 小5 小6 中1 中2 中3
 無月経の治療を受けたことがありますか はい いいえ
 無月経の期間は 3～6か月 6～9か月 9～12か月 1年～1年半 1年半～2年 それ以上

無月経期間中のコンディションは 良い 悪い 変化なし
 無月経の間、無月経を経験してのち、故障しやすくなったか(疲労骨折など) はい いいえ

0 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 29 30 31

どうもありがとうございます

図1 アンケート調査表(全中)

実態は不明な点が多かった。そこで、日本陸上競技連盟医事委員会では2013年よりジュニア世代への疲労骨折を含めた外傷・障害調査を開始し、高校陸上競技選手における疲労骨折の調査を全国高等学校総合体育大会(インターハイ)と全国高等学校駅伝競走大会(高校駅伝)にて行い、その結果を報告した²⁾。今回中学生において同様の調査を行ったのでその結果を報告する。本研究の目的は、中学陸上競技選手の疲労骨折に関する実態を明らかにすることである。

対象および方法

2016年度全日本中学校陸上競技選手権大会(以下、全中)の出場選手と2016年度全国中学校駅伝大会(以下、中学駅伝)の出場選手にアンケート形式で質問を行った。アンケート(図1)は自由意志の無記名で、個人を特定するものではないことを明記し、本研究への同意をもって後ろ向きに研究を行った。出場が予定されている全選手にアンケート用紙を送付し、回答が得られた1183名を対象とした。その内訳は、全中出場選手は781名(回

答率44.3%)、中学駅伝出場選手は402名(回答率46.9%)であった(表1)。性別は全中では男性395名、女性353名、性別記載なし33名、中学駅伝では男性208名、女性176名、性別記載なし18名であった。全中では短距離と走り幅跳び(跳躍)などの複数の種目に出場した選手もいるため、種目毎の調査ではその外傷・障害の特徴が分かるよう複数種目に出場した選手は省いて調査を行った。リレーは学校毎の出場であり様々な種目の選手が混在するためリレーは種目には入れず、短距離とリレーに出場した選手は短距離、跳躍とリレーの選手は跳躍などとし、リレーのみに出場した選手は種目毎の調査では省いて集計した。種目別の人数は、短距離298名(男性144名、女性142名、性別記載なし12名)、中長距離143名(男性91名、女性46名、性別記載なし6名)、走り幅跳び・走り高跳び・棒高跳び(跳躍)100名(男性58名、女性33名、性別記載なし9名)、投擲38名(男性13名、女性22名、性別記載なし3名)、混成13名(男性7名、女性6名)、複数種目69名(男性38名、女性30名、性別記載なし1名)、リ

表 1 対象者一覧

	全中									中学 駅伝
	短距離	中長距離	跳躍	投擲	混成	複数 種目	リレー のみ	種目記載 なし	全中 合計	
男性	144	91	58	13	7	38	39	5	395	208
女性	142	46	33	22	6	30	70	4	353	176
性別記載なし	12	6	9	3	0	1	2	0	33	18
合計	298	143	100	38	13	69	111	9	781	402

*単位：名

レーのみ 111 名（男性 39 名，女性 70 名，性別記載なし 2 名），種目記載なし 9 名（男性 5 名，女性 4 名）であった。尚，棒高跳びは男性のみで行われており，投擲は砲丸投げのみが行われた。

調査項目は身長と体重より body mass index (BMI) を算出（以下単位：kg/m²）し，疲労骨折の既往の有無，疲労骨折を発症した部位（部位は複数記入可能），疲労骨折の発症時期，練習の休日の日数，オーバートレーニング症候群の自覚症状の有無，ウエイトコントロールのための食事制限の有無を調査し，女性では無月経の既往の有無も調査した。中学駅伝では平均月間走行距離も加えて調査した。オーバートレーニング症候群の自覚症状とは，疲労が十分に回復しないまま運動を続け，慢性疲労状態におちいり，疲れやすい，全身倦怠感，睡眠障害，食欲不振，体重減少，集中力の欠如の症状がいずれかひとつでもみられた場合に自覚症状ありとし，アンケートに定義を記載した。無月経の定義は 3 カ月以上月経がない状態とし，アンケートに明記した。これら各項目の質問への回答の記入がないものは，各項目の調査において省いて集計を行った。

統計解析はエクセル統計を使用し，t 検定，カイ二乗検定，Fisher の正確検定，Spearman の順位相関係数を用いて，有意水準を 5% とした。

なお，本研究は筑波大学医学医療系医の倫理（認定番号：936-2）による倫理委員会の承認を得て実施した。

また，本研究は著者らが実施した調査の一部を陸上競技指導者および競技者への情報提供として公益財団法人日本陸上競技連盟のホームページ（URL：https://www.jaaf.or.jp/pdf/about/resist/medical/20170418-3.pdf）に掲載し，その調査報告に基づき行われたものである。

結 果

全中と中学駅伝の結果を分けて報告する。

<全中>

疲労骨折の既往は，疲労骨折の項目に回答のあった 634 名中 117 名にみられ，その割合は 18.5% であった。性別の内訳は，男性では疲労骨折の項目に回答のあった 312 名中 72 名の 23.1% に疲労骨折の既往があり，女性では同様に 299 名中 43 名の 14.4% であった。男性は女性より疲労骨折の既往が有意に多かった（ $p=0.006$ ）（表 2）。

種目別の疲労骨折の発症頻度は，短距離 21.7%（54/249 名），中長距離 20.9%（24/115 名），跳躍 17.1%（14/82 名），混成 11.1%（1/9 名），投擲 10.3%（3/29 名）の順であり，特に短距離男性では 26.9%（32/119 名）と割合が高く，跳躍では女性が 21.9%（7/32 名）で男性の 15.6%（7/45 名）よりも高頻度であった（表 2）。

全中および中学駅伝における疲労骨折発症部位の詳細を表 3-1 に示すが，各種目における主な疲労骨折部位は，短距離では足の甲・足のゆび 30.6%（19/62 部位），背骨 16.1%（10/62 部位），骨盤 16.1%（10/62 部位），すね 12.9%（8/62 部位），中長距離ではすね 32.0%（8/25 部位），足の甲・足のゆび 28.0%（7/25 部位），跳躍では足の甲・足のゆび 62.5%（10/16 部位），背骨 18.8%（3/16 部位）であった。投擲と混成は対象人数が投擲 29 名・混成 9 名と少なく，投擲では骨盤，ふともも，足の甲・足のゆびの各 1 部位で，混成では足の甲・足のゆびの 1 部位のみであった（表 3-2）。

疲労骨折の発症時期は，疲労骨折の発症時期の項目に回答があった 36 名を集計し，中学 2 年が 38.9%（14/36 名）と最も多く，中学 1 年が 25.0%（9/36 名），中学 3 年が 22.2%（8/36 名），小学生での発症が 13.9%（5/36 名）であった（表 4）。

表2 疲労骨折発症頻度

約 20% の選手に疲労骨折の既往があった
 全中の調査において、男性は女性より疲労骨折の既往が有意に多かった
 全中の調査の中で、男性短距離選手は疲労骨折の既往が多かった
 女性では全中の中長距離の方が中学駅伝より疲労骨折の既往が少なかった

疲労骨折発症頻度			
全中	全種目	18.5 % (117/634 名)	男 23.1 % (72/312 名) 女 14.4 % (43/299 名)]*
	短距離	21.7 % (54/249 名)	男 26.9 % (32/119 名) 女 18.0 % (22/122 名)
	中長距離	20.9 % (24/115 名)	男 22.7 % (17/75 名) 女 14.7 % (5/34 名)
	跳躍	17.1 % (14/82 名)	男 15.6 % (7/45 名) 女 21.9 % (7/32 名)
	投擲	10.3 % (3/29 名)	
	混成	11.1 % (1/9 名)	
中学駅伝	20.7 % (66/319 名)	男 21.5 % (34/158 名) 女 20.1 % (30/149 名)	

*P<0.05 (統計解析：カイ 2 乗検定)
 疲労骨折発症頻度 (%) (疲労骨折の既往ありと回答した選手の数 (名)/疲労骨折の項目に回答があった選手の総数 (名)) で表示
 全種目は表示の種目以外に複数種目、リレーのみ、種目記載なしの選手も含む

表 3-1 全中・中学駅伝における疲労骨折発症部位の詳細

種目	疲労骨折部位の総数	鎖骨	腕	手首	手・指	背骨	肋骨	骨盤	ふともも	すね	足首	足の甲 足のゆび	踵	その他	
全中	短距離	62	0	1	1	0	10	0	10	1	8	3	19	7	2
	中長距離	25	0	0	0	2	1	0	0	1	8	2	7	1	3
	跳躍	16	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	10	1	0
	投擲	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
	混成	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
中学駅伝		72	0	0	2	0	1	0	5	2	25	5	25	5	2

単位：部位
 全中の種目は表示の種目以外に複数種目、リレーのみ、種目記載なしもあり
 疲労骨折部位は複数回答可

表 3-2 全中・中学駅伝における種目別の主な疲労骨折好発部位
 短距離・跳躍は足の甲・足のゆびや背骨，長距離はすねや足の甲・足のゆびが多かった

種目	主な疲労骨折発症部位
全中	短距離 足の甲・足のゆび (30.6%) 背骨 (16.1%) 骨盤 (16.1%) すね (12.9%)
	中長距離 すね (32.0%) 足の甲・足のゆび (28.0%)
	跳躍 足の甲・足のゆび (62.5%) 背骨 (18.8%)
	投擲 骨盤 ふともも 足の甲・足のゆび
	混成 足の甲・足のゆび
中学駅伝	すね (34.7%) 足の甲・足のゆび (34.7%)

表 4 疲労骨折の発症時期

全中：
 中 2 の発症が最も多かった
 (疲労骨折の発症時期の記載があった 36 名を集計)
 中学駅伝：
 中 1 と中 2 の発症が多かった
 (疲労骨折の発症時期の記載があった 22 名を集計)

	疲労骨折の発症時期			
	中 3	中 2	中 1	小学生
全中	22.2 % (8 名)	38.9 % (14 名)	25.0 % (9 名)	13.9 % (5 名)
中学駅伝	9.1 % (2 名)	45.5 % (10 名)	40.9 % (9 名)	4.5 % (1 名)

各項目における疲労骨折の発症頻度の検討では、BMI、練習の休日の有無、オーバートレーニング症候群の自覚症状の有無、食事制限の有無、無月経の既往の有無において有意な差はみられなかった。

＜中学駅伝＞

疲労骨折の既往は、疲労骨折の項目に回答があった 319 名中 66 名にみられ、その割合は 20.7%であった。性別の内訳は、男性では疲労骨折の項目に回答があった 158 名中 34 名の 21.5%に疲労骨折の既往があり、女性では同様に 149 名中 30 名の 20.1%であった。性別での有意差はなかった(表 2)。

疲労骨折の部位はすねと足の甲・足のゆびが各々 34.7% (25/72 部位)であり、性別での違いは特にみられなかった(表 3-1, 3-2)。

疲労骨折の発症時期は、疲労骨折の発症時期の項目に回答があった 22 名を集計し、中学 2 年が 45.5% (10/22 名)、中学 1 年が 40.9% (9/22 名)と多く、中学 3 年が 9.1% (2/22 名)、小学生での発症が 4.5% (1/22 名)であった(表 4)。

食事制限を行っている選手は、食事制限の項目に回答があった男性 202 名、女性 169 名を集計し、男性が 13.9% (28/202 名)、女性が 19.5% (33/169 名)であった。

また、無月経の既往のある選手は、無月経の項目に回答があった 112 名中 36 名にみられ、その割合は 32.1%であった(図 2)。

疲労骨折の既往の有無における各項目の検討では、男性の BMI と練習の休日(男女)に関連があった。BMI と疲労骨折の項目に回答があった男性 152 名を集計したところ、成人において一般的に低体重と判定される BMI18.5 未満の男性選手では 26.0% (27/104 名)に疲労骨折の既往があり、

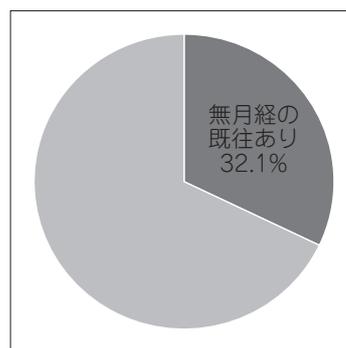


図 2 無月経の既往 (中学駅伝) 32.1% (36 名) の選手に無月経の既往があった (無月経に回答のあった 112 名を集計)

BMI18.5 以上の男性選手の 10.4% (5/48 名)と比較して、BMI18.5 未満の選手に疲労骨折の既往が有意に多くみられた (p=0.03)。女性では同様に 142 名を集計し、BMI18.5 以上では 26.5% (9/34 名)、BMI18.5 未満では 18.5% (20/108 名)に疲労骨折の既往があり、男性とは反対に BMI の高い選手に疲労骨折の既往が多かったが有意差はなかった (p=0.32)(表 5)。

練習の休日と疲労骨折の関連に関して両項目に回答があった 309 名を集計し、練習の休みが週 2 日以上の子選手の疲労骨折の既往の割合は 10.0% (4/40 名)であり、練習の休日がない選手または休日が週 1 日の選手の割合の 24.6% (17/69 名)・22.0% (44/200 名)と比較して疲労骨折の既往が少ない傾向であった (p=0.06・p=0.08)(表 6)。

食事制限と疲労骨折の既往の関連では、両項目に回答があった男性 154 名と女性 143 名を集計し、食事制限を行っていた選手の疲労骨折の既往は男性 14.3% (3/21 名)女性 26.9% (7/26 名)であり、食事制限をしていない選手の男性 23.3%

表5 各項目における疲労骨折の発症頻度（中学駅伝）
男性においてBMI18.5未満の選手は、BMI18.5以上の選手と比較して疲労骨折の既往が有意に多かった

	疲労骨折発症頻度		P 値
BMI（男）	18.5 以上	10.4%（5/48 名）	0.03
	18.5 未満	26.0%（27/104 名）	
BMI（女）	18.5 以上	26.5%（9/34 名）	0.32
	18.5 未満	18.5%（20/108 名）	
食事制限（男）	あり	14.3%（3/21 名）	0.57
	なし	23.3%（31/133 名）	
食事制限（女）	あり	26.9%（7/26 名）	0.35
	なし	18.8%（22/117 名）	
オーバートレーニング症候群の自覚症状（男女）	あり	19.9%（35/176 名）	0.41
	なし	23.9%（28/117 名）	
無月経	あり	23.3%（7/30 名）	0.77
	なし	20.6%（13/63 名）	

統計解析：食事制限（男）は Fisher の正確検定，その他は全てカイ 2 乗検定
BMI 単位：kg/m²

表6 練習の休日と疲労骨折発症頻度（中学駅伝男女）
練習の休みが週2日以上の選手は、練習の休日がない選手または休日が週1日の選手と比較して疲労骨折の既往が少ない傾向であった

練習の休日	疲労骨折発症頻度	P=0.08	P=0.06
休日なし	24.6%（17/69 名）		
週1日	22.0%（44/200 名）		
週2日以上	10.0%（4/40 名）		

統計解析：カイ 2 乗検定

(31/133 名) 女性 18.8% (22/117 名) と比較して、疲労骨折の既往の有無と食事制限の有無は男女とも有意な関連はなかった (男性 p=0.57, 女性 p=0.35) (表 5)。

オーバートレーニング症候群の自覚症状の有無も疲労骨折の既往に男女とも有意な関連はなかった (表 5)。

無月経の既往と疲労骨折の既往との関連では、両項目に回答のあった 93 名の集計を行い、無月経の既往がある選手では疲労骨折の既往の割合は 23.3% (7/30 名)，無月経の既往がない選手では 20.6% (13/63 名) であり，無月経の既往の有無において疲労骨折の既往に有意な差はみられなかった (p=0.77) (表 5)。

平均月間走行距離は男性で 198.9km，女性で 168.3km であった。疲労骨折の既往と平均月間走行距離との関連において，男性では疲労骨折の既

往あり 234.1km/疲労骨折の既往なし 201.1km (p=0.23)，女性では疲労骨折の既往あり 179.9km/疲労骨折の既往なし 171.2km (p=0.72) であり，疲労骨折の既往と平均月間走行距離の間に有意な関連はみられなかった (表 7)。この対象者における男性選手の BMI と平均月間走行距離の相関係数は，疲労骨折の既往の回答があった男性選手全体で r=-0.05 (p=0.53)，疲労骨折の既往ありの選手のみで r=0.05 (p=0.80) であり有意な相関はなかった。

全中の中長距離と中学駅伝において女性の疲労骨折の既往の割合は全中 14.7%，中学駅伝 20.1% と全中の選手の方が疲労骨折の既往が少なかったが，有意差はなかった (p=0.47)。

考 察

全国高等学校総合体育大会（インターハイ）における高校生の調査²⁾では，疲労骨折の既往の頻度は全体で 16.1% であり，今回報告した全中の調査の方が頻度は高かった。インターハイ出場選手の疲労骨折の既往の調査における性別の内訳は男性 15.1% 女性 17.4% であり，高校生と比較して中学生では特に男性において頻度が高かった。性別と種目別でみると，短距離男性では 26.9% と割合が高く，中学生の男性の短距離選手では疲労骨折に注意を要する必要がある。一方，中学駅伝での疲労骨折の頻度は全国高等学校駅伝競走大会（高校

表7 平均月間走行距離（中学駅伝男女）
疲労骨折の既往と平均月間走行距離の間に有意な関連はみ
られなかった

		疲労骨折の既往		P 値
		あり	なし	
平均月間走行距離	男性	234.1km	201.1km	0.23
	女性	179.9km	171.2km	0.72

統計解析：t 検定

駅伝) の疲労骨折の既往の頻度と比べ男女とも低かった。その中で、全中の中長距離と中学駅伝は対象者が重複している可能性があるが、女性の疲労骨折の既往の割合において全中の選手の方が有意差はないものの割合は低かった。これは高校生の調査²⁾においても同様の傾向がみられた。競技会の特徴としては、全中の方が中学駅伝より出場できる人数が少なく、より高いレベルの競技会となる。したがって、女性の中学時代においては疲労骨折を発症していない選手の方がより高い競技レベルに到達できることが多いと考えられるが、逆に疲労骨折を発症した選手は競技力の向上が難しい可能性があるという危惧も推察される。

中学生の種目別の疲労骨折の好発部位は、短距離では足の甲・足のゆびや背骨、長距離は足の甲・足のゆびやすね、跳躍は足の甲・足のゆびや背骨が多く、インターハイでの高校生の調査とほぼ同様の結果であった。源らの調査³⁾では、中学陸上競技選手の疲労骨折において短距離・障害(ハードル)では腰椎分離症、中長距離では足部、跳躍では腰椎分離症と足部の疲労骨折が多いと報告されている。中学生においてもこれらの部位の痛みが続く場合は医療機関への受診が推奨される。

疲労骨折の既往の有無における各項目の検討では、中学駅伝の調査において BMI18.5 未満の痩せている男性選手では 26.0% に疲労骨折の既往がみられ、BMI18.5 以上の 10.4% と比較して有意に高かった。同対象群では、疲労骨折の既往の有無と平均月間走行距離に有意な関連はなく、BMI と平均月間走行距離にも有意な相関はなかったことから、BMI は食事によるエネルギー摂取との関連が推察される。女性アスリートにおいて「利用可能エネルギー不足」「無月経」「骨粗鬆症(骨密度低下)」の 3 徴候が着目されているが、その主因は「相対的摂取エネルギー不足状態」(Relative En-

ergy Deficiency in Sports ; REDs) によると考えられており^{4,5)}、BMI はその主要な指標のひとつとなっている⁶⁾。一般的に中学生ではやせ型であっても成長に伴う体重の増加はあると思われるが、健全な成長曲線をたどるために十分な量のエネルギー摂取が出来ているかが重要であると考えられる。高校駅伝の調査でも男性選手に食事制限が疲労骨折のリスクとなる可能性が示されており²⁾、男性においても摂取エネルギー不足によるやせ体型は疲労骨折の要因のひとつと考えられる。男性アスリートにおいても相対的摂取エネルギー不足や BMI 低値は骨密度低下や疲労骨折との関連が指摘されており^{7,8)}、今後さらなる研究を行っていく必要がある。

練習の休みが週 2 日以上の子選手の疲労骨折の割合は 10.0% であり、練習の休日がない選手の 24.6% と比較して、疲労骨折の発症が少ない傾向であった。高校駅伝の調査でも練習の休みがない選手に疲労骨折が多かった²⁾ことから、長距離では走行距離の問題もあるが、練習の休日を適度に設ける必要があると考える。

高校駅伝の調査では中学時代の無月経が疲労骨折のリスクとなっていた²⁾が、今回の中学駅伝女性選手の 32.1% に無月経の既往がみられており、今後高校生になり練習量が増えた時に疲労骨折を発症する可能性がある⁹⁾。一般的に日本人女性の初経発来平均は 12~13 歳であり、その後骨密度は 12~15 歳で著しく増加する。無月経は骨密度の増加を妨げる^{4,10)}ことから、中学時代の初経発来遅延や無月経は健全な骨密度増加に大きな影響を及ぼしていると考えられる。中学生は月経が安定しないこともある時期ではあるが、骨密度が最も増加する時期であることも念頭に置き、中学生アスリートの月経異常への介入も必要になると考える。

本研究で疲労骨折のリスクであった痩せと練習

の休日の頻度や、将来の疲労骨折のリスクとなる無月経に関して、疲労骨折を予防するために選手、指導者、保護者に対して啓蒙を行っていくことが望ましいと考える。

なお、これらの調査は選手によるアンケートのため、記載された内容に関してはより医学的な調査や検討および評価が必要であると考え。例えば、BMI や平均月間走行距離などはアンケート調査時のものであり、疲労骨折を発症した際や発症する以前のBMI や月間走行距離ではないことが本研究の限界である。また、疲労骨折については自己申告によるものであり、医師の診断ではない可能性もある。

結 語

1. 中学陸上競技選手を対象とした大規模な外傷・障害調査を基に疲労骨折につき検討を行い、その実態を明らかにした。

2. 中学陸上競技選手の約 20% に疲労骨折の既往があり、種目別での疲労骨折の好発部位は、短距離では足の甲・足のゆびや背骨、長距離は足の甲・足のゆびやすね、跳躍は足の甲・足のゆびや背骨であった。

3. 疲労骨折の発症には、痩せと練習の休日の頻度が関係し、かつ女性では月経異常にも注意する必要がある。

謝 辞

これらのアンケート調査報告は全国高等学校体育連盟、日本中学校体育連盟の御協力のもと、スポーツ振興くじ助成金を受けて実施されました。御協力頂きました多くの皆様にこの場を借りて深謝致します。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

著者貢献

Keitaro Tahara : Conceptualization ; Data curation ; Formal analysis ; Methodology ; Visualization ; Writing-original draft

Hiroshi Kamada : Conceptualization ; Data curation ; Funding acquisition ; Investigation ; Project administration ; Supervision ; Writing-review & editing

Fumihiko Yamasawa : Conceptualization ; Supervision ; Writing-review & editing

文 献

- 1) 内山英司. 疲労骨折の疫学. 臨床スポーツ医学. 2003; 20: 92-98.
- 2) 田原圭太郎, 鎌田浩史, 山澤文裕. 高校陸上競技選手のスポーツ外傷・障害調査における疲労骨折に関する検討 —全国高等学校総合体育大会・全国高等学校駅伝競走大会の調査—. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2021; 29: 372-379.
- 3) 源 裕介, 塚越祐太, 柳沢竜太, 他. 当院における中学生陸上競技選手の外傷・障害の傾向. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2020; 28: 376-382.
- 4) Nattiv A., Loucks AB., Manore MM., et al. American college of sports medicine position stand. The female athlete triad. Med Sci Sports Exerc. 2007; 39: 1867-1882 doi: 10.1249/mss.0b013e318149f111.
- 5) Mountjoy M., Sundgot-Borgen J., Burke L., et al. The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med. 2014; 48: 491-497 doi: 10.1136/bjsports-2014-093502.
- 6) Joy E., De Souza MJ., Nattiv A., et al. 2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. Curr Sports Med Rep. 2014; 13: 219-232 doi: 10.1249/JSR.0000000000000077.
- 7) Kraus E., Tenforde AS., Nattiv A., et al. Bone stress injuries in male distance runners: higher modified female athlete triad cumulative risk assessment scores predict increased rates of injury. Br J Sports Med. 2019; 53: 237-242 doi: 10.1136/bjsports-2018-099861.
- 8) Nattiv A., De Souza MJ., Koltun KJ., et al. The male athlete triad—a consensus statement from the female and male athlete triad coalition part 1: definition and scientific basis. Clin J Sports Med. 2021; 31: 345-353 doi: 10.1097/JSM.0000000000000946.
- 9) 難波 聡. 女性アスリートと骨障害. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2016; 24: 377-381.
- 10) 目崎 登. 女性アスリートのスポーツ障害. 関節外科. 2006; 25: 204-208.

(受付：2023年5月6日，受理：2025年10月7日)

Stress fractures in elite junior high school athletes participating in athletics events

Tahara, K.^{*1,2}, Kamada, H.^{*1,3}, Yamasawa, F.^{*1,4}

*1 Medical Committee, Japan Association of Athletics Federations (JAAF)

*2 Department of Orthopaedics Surgery, Tokyo Metropolitan Tama Medical Center

*3 Department of Orthopaedic Surgery, University of Tsukuba

*4 Marubeni Health Promotion Center

Key words: stress fracture, junior high school athletes, athletics

[Abstract]

(Purpose) The present study aimed to determine the factors affecting the occurrence of stress fractures (SF) in top junior high school athletes.

(Methods) In total, 781 athletes participating in junior high school championships (JC) and 402 athletes participating in a national junior high school relay marathon championship were surveyed by questionnaire about their history of SF, body mass index (BMI), number of days off, menstruation, etc.

(Results) Among the JC participants, 18.5% had a past history of SF. Among the relay marathon participants, 20.7% had a past history of SF. Low BMI increased the risk of SF significantly in males. No days off or one day off was associated with a higher risk of SF than two or more days off. Among the relay marathon female participants, 32.1% had a past history of amenorrhea.

(Conclusion) An adequate number of rest days and a well-balanced diet were found to be important for preventing SF, especially among junior high school-aged athletes.