

陸上競技 U20 オリンピック 育成競技者における食品群別摂取状況と栄養補給状況の現状

東郷 将成^{1,2)} 浜野 純^{1,3)} 大畑 好美^{1,4)} 鈴木 いづみ^{1,5)} 澤野 千春^{1,6)} 真鍋 知宏^{1,7)}

- 1) 日本陸上競技連盟医事委員会スポーツ栄養部 2) 旭川市立大学短期大学部
3) FC 町田ゼルビア 4) 森永製菓株式会社 5) とちぎスポーツ医科学センター
6) ワコール女子陸上競技部 7) 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター

I 緒言

陸上競技選手が、競技能力を向上させるためには質の高い練習やトレーニングを継続する必要がある。質の高い練習やトレーニングを継続するには、休息や食事を含めた生活習慣の管理を行いながら、競技に求められる身体を獲得しなければならない。身体づくりは、日々の生活において食事で補給するエネルギーと競技の練習によって消費するエネルギーのバランスをコントロールする必要がある。エナジーアベイラビリティ(energy availability: EA) は、総エネルギー摂取量から練習によるエネルギー消費量を差し引き、除脂肪量 (fat free mass: FFM) で除したものと定義されている。競技を行っているアスリートは、EA が低い状態が続くことによる相対的エネルギー不足 (relative energy deficiency in sport: REDs) によってさまざまな症状や状態に陥ることが報告されている (Mountjoy et al., 2014)。REDs は、2014 年に国際オリンピック委員会の合同声明において提唱された概念 (Mountjoy et al., 2014) であり、2023 年に発表されたコンセンサスでは EA が低下すると女性だけでなく男性も、内分泌、エネルギー代謝、骨代謝などのさまざまな生理機能が阻害され、パフォーマンスにも影響を及ぼすことが示されている (Mountjoy et al., 2023)。このことから、EA の低下が継続されることによって生じる REDs は、全ての陸上競技選手にとって健康障害やパフォーマンスの低下の要因となることから、日々の生活においてエネルギーバランスをコントロールする必要がある。

日本陸上競技連盟医事委員会スポーツ栄養部 (以下日本陸連スポーツ栄養部) は、これまでに陸上競技選手および指導者、医事委員、トレーナー、実業団栄養士、大学陸上部に関わる栄養士などさまざま

な対象者に対して、食事・栄養に関する情報発信や合宿支援活動、栄養講習会などの活動を行ってきた。EA の低下や REDs によって生じる陸上競技選手への不利益は、日本陸連スポーツ栄養部でも問題視をしており、これまでの啓発活動として、「アスリートのエネルギー不足予防 10 か条」、「疲労骨折予防 10 か条」、「アスリートの貧血対処 7 か条」を提示してきた (日本陸上競技連盟医事委員会スポーツ栄養部, online)。しかし、日本人陸上競技選手を対象とした栄養補給状況および日々の練習やトレーニングにおけるエネルギー消費量を調査した研究は少なく、実態を把握できていないことから適切な栄養サポートにつながっていないのが現状である。特に、発達段階で陸上競技を実施しているジュニア期の陸上競技選手は、日々の生活や練習に伴うエネルギー消費に加えて、成長に必要なエネルギーや栄養を補給する必要があることから、生体におけるエネルギーや栄養素の要求度が高い傾向にあり、エネルギー不足や栄養不足による弊害も問題視されている。これらの背景から、日本人陸上競技選手へより具体的な支援を行うためには、陸上競技選手の食品群別摂取状況および栄養補給状況、練習やトレーニングなどの身体活動状況を把握することに加えて、発達段階であるジュニア期の陸上競技選手の実態を把握する必要がある。日本陸連スポーツ栄養部は、陸上競技 U20 オリンピック 育成競技者の実態を把握する上で必要な測定項目である日常生活や練習・トレーニングを含めたエネルギー消費量と食品群別摂取状況および栄養補給状況を含めたエネルギー摂取量および栄養素摂取量のうち、エネルギー摂取量および栄養素摂取量の調査を行う機会を得ることができた。

本研究の目的は、陸上競技 U20 オリンピック 育成競技者を対象に、食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査を実施し、現状を把握することとした。

II 方法

1. 調査の概要

調査は、陸上競技の U20 オリンピック 育成競技者および指導者に向けて 2024 年 1 月にメールにて食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査実施に関する連絡を行った。同意を得た選手は、2024 年 1 月 22 日～2 月 16 日の期間でインターネット経由での食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査を実施した。食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査はインターネット経由で各選手が入力を行った。調査項目は、性別、年齢、競技種目、身体組成、食品群別摂取状況を調査し、食品群別摂取状況から栄養補給状況を解析した。なお、全ての調査の回答が得られた選手を対象とし、得られた体重および体脂肪率から除脂肪体重を算出した。

2. 対象者

対象選手は、陸上競技（短距離種目、跳躍種目、中距離種目、長距離種目、投擲種目、混成）を実施している男女計 70 名とした。調査対象となる選手は、「U20 オリンピック 育成競技者」であり、日本陸上競技連盟が定める 19 歳以下でインターハイ優勝レベルかつ日本代表クラスの選手であった。食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査は、インターネット経由で 2024 年 1 月 22 日～2 月 16 日（25 日間）の期間で実施した。回答状況は、2 月 16 日時点で 70 名中 32 名（回答率 45.7%）と回答率が低い傾向であった。そのため、調査期間を 3 月 15 日（計 53 日間）まで延長し、1 名の選手の入力不備を除外した計 58 名（回答率 82.8%）から回答を得ることができた。各競技種目は、短距離種目および跳躍種目（以下短距離・跳躍）、中距離種目および長距離種目（以下中距離・長距離）、投擲種目および混成（以下投擲・混成）の 3 つの競技種目グループに分けた。回答を得た 58 名の内訳は、男子 28 名、女子 30 名と男女の比率が凡そ 1:1 であった。競技種目グループ別の人数の内訳としては、短距離・跳躍グループが 28 名（男子 11 名、女子 17 名）、中距離・長距離グループが 15 名（男子 8 名、女子 7 名）、投擲・混成グループが 15 名（男子 9 名、女子 6 名）であった。

3. 食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査

食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査には、食物摂取頻度調査を用いて実施した。食物摂取頻度調査とは、選手に一定期間中の食品の摂取頻度を尋ねる調査法であり、一定期間の摂取した食べ物

や食品、調理方法などの頻度を回答し、得られた習慣的な食品群別摂取状況から栄養補給状況を解析することができる。本調査対象者は、陸上競技選手であったことから、競技者用食物摂取頻度調査（Food Frequency Questionnaire for Japanese Athletes: FFQJA）（Ishikawa-Takata et al., 2021）として、開発された栄養計算ソフト Wellness21（株式会社 トップビジネスシステム社製）を用いて、調査を実施した。調査に協力した選手は、1 週間あたりの平均的な食事を思い出し、インターネットで回答を行った。

4. 倫理的配慮

本研究は、ヘルシンキ宣言の倫理規範を遵守して行った。本研究の対象者には、メールでの添付文書にて本調査の説明を行い、理解を得た対象者から調査を実施し、調査の回答をもって同意とした。調査対象者への連絡は利益相反を考慮して、日本陸上競技連盟事務局から指導者や対象となる選手へ連絡を行った。また、選手の個人情報保護に配慮し、本研究で得た全てのデータは個人を特定できない形式で管理した。

5. データ処理

調査に対して全ての回答が得られた男子選手 28 名、女子選手 30 名のデータ分析を行い、身体組成、食品群別摂取状況、栄養補給状況の結果を得ることができた。食品群別摂取状況および栄養補給状況の結果は、1 日あたりの摂取量を示した。また、栄養補給状況の結果のうち、エネルギー、たんぱく質、炭水化物の項目については、選手ごとで 1 日あたりの体重 1kg あたりの数値を算出し、示した。得られた結果は、男子選手、女子選手に分けたうえで、競技種目グループ別に分けて分析を行った。全ての値は、中央値、四分位範囲、平均値、標準偏差、最大値、最小値を示した。四分位範囲は 25% から 75% の範囲とし、本文では中央値（四分位範囲）で示した。

III 結果

1. 身体組成

男子選手および女子選手の競技種目グループ別の身体組成の結果を表 1, 2 に示す。男子選手および女子選手の体重、体脂肪率、除脂肪体重において共通することは、男子選手、女子選手それぞれの全体と比較して、短距離・跳躍グループは同程度、中距離・長距離グループは低値傾向、投擲・混成グルー

表1 男子選手の競技種目別の身体組成

	男子全体 (28名)					男子短距離・跳躍 (11名)					男子中距離・長距離 (8名)					男子投擲・混成 (9名)					
	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	
年齢 (歳)	18.0	18.0-18.0	17.8	0.5	18.0	18.0	18.0-18.0	17.8	0.4	18.0	18.0	18.0-18.0	17.9	0.3	18.0	18.0	18.0-18.0	17.7	0.7	18.0	16.0
身長 (cm)	176.5	172.8-180.0	176.4	5.0	185.0	177.0	175.5-181.0	178.2	3.6	184.7	173.0	172.0-172.3	171.1	2.3	174.0	166.0	179.6-178.0-182.0	178.8	4.7	185.0	168.0
体重 (kg)	64.4	59.3-70.5	68.5	14.5	114.0	64.7	63.5-65.5	64.7	2.4	70.0	61.0	57.0-54.0-57.0	55.6	3.0	60.0	51.0	86.0-72.0-90.0	84.6	14.8	114.0	64.0
BMI (kg/m ²)	20.7	19.3-22.6	21.9	4.1	36.0	20.6	19.6-20.8	20.4	1.0	22.6	19.1	18.9-18.4-19.7	19.0	1.2	20.8	17.2	26.0-22.7-28.3	26.4	4.3	36.0	20.7
体脂肪率 (%)	8.5	7.0-12.0	10.4	5.6	29.5	9.0	8.0-10.5	9.2	2.2	13.0	5.2	6.5-5.2-7.5	7.0	2.3	12.0	5.0	15.0-7.0-20.0	14.8	7.6	29.5	6.0
除脂肪体重 (kg)	59.3	54.2-65.6	60.7	9.0	82.5	58.9	56.9-60.6	58.8	3.0	65.1	53.7	53.3-50.9-54.2	51.7	3.4	54.6	44.9	70.4-67.0-75.0	71.0	7.2	82.5	60.2

四分位範囲 (25%-75%)

表2 女子選手の競技種目別の身体組成

	女子全体 (30名)					女子短距離・跳躍 (17名)					女子中距離・長距離 (7名)					女子投擲・混成 (6名)					
	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最小値	
年齢 (歳)	18.0	17.0-18.0	17.6	0.7	19.0	18.0	17.0-18.0	17.5	0.5	18.0	17.0	17.0-18.0	17.3	0.7	18.0	16.0	18.0-18.8	18.3	0.5	19.0	18.0
身長 (cm)	163.5	159.7-168.8	163.9	5.9	173.7	166.8	163.0-170.0	166.2	4.1	173.0	157.0	155.0-154.8-158.5	156.4	3.4	162.5	151.0	166.0-163.5-168.9	165.9	5.2	173.7	157.0
体重 (kg)	53.8	49.5-60.0	56.0	10.2	80.0	54.0	53.0-57.5	55.1	4.2	65.0	47.7	43.0-43.0-45.2	44.5	3.0	51.0	41.0	72.5-68.9-77.3	72.3	6.1	80.0	62.0
BMI (kg/m ²)	19.9	18.9-21.0	20.8	3.2	29.4	16.4	19.8-19.3-20.5	19.9	1.0	22.8	18.4	17.9-17.6-18.9	18.2	1.2	20.2	16.4	26.1-24.6-28.8	26.3	2.5	29.4	22.7
体脂肪率 (%)	18.0	15.3-19.0	19.0	6.1	38.0	5.0	17.4-15.0-18.0	16.9	2.5	23.8	13.0	17.7-16.0-18.5	15.8	4.6	19.0	5.0	28.5-24.6-31.3	28.4	5.8	38.0	20.0
除脂肪体重 (kg)	45.5	42.0-49.6	44.9	5.4	54.0	45.9	43.9-47.2	45.7	2.9	51.0	39.4	36.3-35.5-38.8	37.4	2.4	42.0	34.8	51.1-49.6-52.9	51.4	1.8	54.0	49.6

四分位範囲 (25%-75%)

プは高値傾向であった。

2. 食品群別摂取状況

男子選手および女子選手の競技種目グループ別の1日あたりの食品群別摂取状況の結果を表3, 4に示す。1日あたりの食品群別摂取状況は、男子選手、女子選手ともに穀類、豆類、魚介類、肉類は一定量摂取していることがうかがえた。乳類は女子の短距離・跳躍グループを除いては一定量摂取していることがうかがえた。その一方で、男子選手、女子選手ともに野菜類と果実類の摂取量が少ない傾向にあった。男子選手全体と女子選手全体との比較では、穀類の摂取量は、男子選手が女子選手よりも多い傾向がみられた。また、野菜類、果実類、藻類、魚介類、肉類、卵類の摂取量は、女子選手全体が男子選手全体よりも多い傾向がみられた。嗜好飲料類は、男子選手全体が女子選手全体よりも摂取量が多い傾向にあった。

3. 栄養補給状況

男子選手および女子選手の競技種目グループ別の1日あたりの栄養補給状況の結果を表5, 6に示す。1日あたりのエネルギー摂取量は、男子選手では中距離・長距離グループが、女子選手では短距離・跳躍グループが他の競技種目グループと比較して少ない傾向にあった。その一方で、1日あたりの体重1kgあたりのエネルギー摂取量を比較すると、男子選手の投擲・混成グループが他の競技種目グループと比較して最も低値であり、女子選手の短距離・跳躍グループが最も高い傾向にあり、短距離・跳躍グループと投擲・混成グループは同程度のエネルギー摂取量となった。1日あたりのたんぱく質は男子選手、女子選手ともに一定量の摂取ができていたことがうかがえた。1日あたりのカルシウムの摂取量は、男子選手の投擲・混成グループ、女子選手の短距離・長距離グループが一定量の摂取量であったものの、それ以外の男女の競技種目グループでは摂取量が少ない傾向にあった。また、1日あたりの鉄の摂取量は、女子選手の短距離・長距離グループが一定量の摂取量であったものの、男女ともにその他の競技種目グループでは摂取量が少ない傾向であった。

IV 考察

本研究の目的は、陸上競技U20オリンピック育成競技者を対象に、食品群別摂取状況および栄養補給

表3 男子選手の競技種目別の1日あたりの食品群別摂取状況

	男子全体 (28名)											男子中距離・長距離 (8名)											男子投擲・混成 (9名)										
	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値									
穀類	(g/日)	717.3	634.0-845.0	810.1	388.9	2408.0	277.2	774.0	690.8-863.4	796.5	248.4	1376.0	283.8	661.0	616.1-740.1	732.9	232.0	1307.2	519.0	713.8	619.2-973.7	895.2	578.4	2408.0	277.2								
いも及びでん粉類	(g/日)	9.5	0.0-25.8	18.8	27.3	103.2	0.0	6.3	0.0-15.9	17.5	28.7	103.2	0.0	0.0	0.0-20.9	8.9	11.6	25.8	0.0	25.8	0.0-38.7	29.3	31.5	103.2	0.0								
砂糖及び甘味料	(g/日)	0.0	0.0-1.1	5.1	13.6	68.8	0.0	0.0	0.0-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0-5.3	4.3	5.7	17.2	0.0	0.0	0.0-17.2	11.9	21.6	68.8	0.0								
豆類	(g/日)	38.6	16.8-69.6	50.3	43.5	163.2	0.0	18.9	11.1-62.5	38.3	35.8	120.4	0.0	51.5	23.9-75.2	61.4	45.9	163.2	17.2	34.4	16.8-103.2	55.2	46.3	137.6	0.0								
種実類	(g/日)	0.0	0.0-0.0	0.3	0.6	2.2	0.0	0.0	0.0-0.0	0.3	0.7	2.2	0.0	0.0	0.0-0.3	0.4	0.7	2.2	0.0	0.0	0.0-0.0	0.1	0.3	1.1	0.0								
野菜類	(g/日)	116.0	57.1-297.4	190.3	189.5	881.5	10.5	86.0	43.5-190.1	149.9	153.1	539.2	31.5	116.7	30.5-186.6	125.1	101.9	306.5	10.5	294.3	89.4-373.5	297.6	237.9	881.5	59.1								
果実類	(g/日)	54.6	20.1-87.6	91.3	110.0	457.4	0.0	50.4	19.1-72.6	88.5	125.5	457.4	0.0	50.4	20.0-87.6	76.6	88.4	295.6	0.0	67.6	33.6-218.6	107.9	104.6	269.0	0.0								
きのこ類	(g/日)	4.2	0.0-12.6	14.2	27.6	137.6	0.0	4.2	0.0-6.3	7.7	14.4	51.6	0.0	8.5	0.0-18.1	13.3	15.2	42.0	0.0	4.2	0.0-17.2	22.9	42.3	137.6	0.0								
藻類	(g/日)	0.4	0.0-1.0	0.8	1.1	4.3	0.0	0.4	0.1-1.4	0.8	0.8	2.6	0.0	0.2	0.0-1.1	0.9	1.4	4.3	0.0	0.2	0.0-0.9	0.7	1.0	3.4	0.0								
魚介類	(g/日)	33.6	10.4-61.5	59.0	80.5	303.0	0.0	33.6	10.3-62.0	54.7	65.8	229.1	0.0	33.6	8.9-45.2	37.3	36.8	123.6	0.0	16.8	16.9-70.4	83.7	112.2	303.0	0.0								
肉類	(g/日)	110.4	74.3-295.9	200.5	215.6	1079.2	0.0	128.9	85.6-332.3	264.8	283.3	1079.2	46.2	95.1	31.0-131.0	106.7	91.6	292.4	0.0	117.9	86.6-335.4	205.4	161.8	507.4	0.0								
卵類	(g/日)	37.5	10.5-91.3	57.4	60.0	258.0	0.0	31.5	15.8-64.1	43.6	37.0	107.0	0.0	21.5	10.5-37.4	29.4	26.2	86.0	0.0	107.5	43.0-129.0	99.1	79.2	258.0	0.0								
乳類	(g/日)	168.7	86.3-305.3	259.3	270.2	1042.5	0.0	159.1	63.0-403.9	287.4	300.9	941.4	17.2	172.0	148.7-201.8	168.3	61.3	252.2	56.7	128.6	94.0-481.6	305.7	320.4	1042.5	0.0								
油脂類	(g/日)	11.6	6.3-17.7	11.8	8.5	34.4	0.0	12.6	9.5-18.2	13.7	7.3	25.7	0.0	7.4	1.6-13.3	7.9	6.7	19.2	0.0	8.6	6.4-21.2	12.8	10.2	34.4	0.0								
菓子類	(g/日)	33.6	2.4-69.7	55.1	86.7	447.2	0.0	46.2	26.3-63.8	44.9	23.3	80.6	10.5	1.6	0.0-21.5	20.3	34.8	106.9	0.0	47.3	0.0-117.5	98.4	136.3	447.2	0.0								
嗜好飲料類	(g/日)	275.2	105.0-860.0	496.5	510.6	2150.0	0.0	430.0	105.0-860.0	595.0	589.9	2150.0	0.0	275.2	170.6-698.8	410.4	343.7	965.0	0.0	210.0	105.0-860.0	452.7	510.4	1294.3	0.0								
調味料・香辛料類	(g/日)	27.4	15.7-49.9	31.8	20.8	79.3	0.0	22.9	14.4-33.6	27.5	19.8	74.5	0.0	26.6	22.9-35.3	31.1	14.1	57.4	15.7	27.4	25.4-60.1	37.5	25.1	79.3	0.0								

四分位範囲 (25%-75%)

表4 女子選手の競技種目別の1日あたりの食品群別摂取状況

	女子全体 (30名)											女子中距離・長距離 (7名)											女子投擲・混成 (6名)										
	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	最小値									
穀類	(g/日)	631.0	483.9-718.7	628.9	224.4	1244.0	191.0	579.0	430.0-667.8	535.1	173.1	770.2	191.0	617.6	514.0-698.2	647.8	188.2	1043.6	449.0	855.0	728.5-946.4	872.7	201.8	1244.0	618.8								
いも及びでん粉類	(g/日)	12.8	6.3-25.4	18.9	14.8	63.0	0.0	12.6	6.3-25.8	16.9	13.2	45.0	0.0	18.9	15.8-38.4	28.1	19.5	63.0	6.3	12.6	12.6-17.3	13.7	4.4	19.2	6.3								
砂糖及び甘味料	(g/日)	0.0	0.0-4.2	2.8	5.4	17.2	0.0	0.0	0.0-4.2	2.8	5.5	17.2	0.0	0.0	0.0-6.4	4.3	6.1	17.2	0.0	0.0	0.0-0.0	1.4	3.1	8.4	0.0								
豆類	(g/日)	42.8	25.2-66.2	51.2	39.1	154.4	0.0	40.8	21.2-59.6	49.7	43.8	154.4	0.0	51.6	43.7-76.0	58.9	23.1	96.3	25.2	30.5	22.1-47.6	46.1	38.8	128.8	14.3								
種実類	(g/日)	0.0	0.0-0.0	0.6	1.7	8.6	0.0	0.0	0.0-0.0	0.6	2.0	8.6	0.0	0.0	0.0-0.5	0.8	1.5	4.3	0.0	0.0	0.0-0.8	0.4	0.6	1.6	0.0								
野菜類	(g/日)	154.9	95.7-226.9	190.9	136.4	590.7	12.6	155.7	90.0-227.7	194.2	148.9	590.7	12.6	191.1	150.6-254.1	208.7	97.9	390.4	70.1	129.6	65.9-176.4	161.0	133.0	434.3	36.1								
果実類	(g/日)	134.4	54.9-222.2	147.3	103.5	378.4	0.0	127.8	50.4-217.8	138.1	93.5	318.0	0.0	166.8	78.1-220.1	163.1	117.4	378.4	0.0	142.9	81.4-230.6	155.3	110.1	325.2	0.0								
きのこ類	(g/日)	7.4	0.0-12.8	14.6	22.7	103.2	0.0	8.4	0.0-12.8	17.4	27.4	103.2	0.0	8.4	0.0-19.2	12.5	14.4	40.7	0.0	3.2	0.0-11.0	8.9	12.3	34.4	0.0								
藻類	(g/日)	0.9	0.3-1.5	1.1	1.0	4.3	0.0	0.5	0.2-1.3	0.8	0.7	2.6	0.0	1.3	1.1-2.5	1.8	1.3	4.3	0.0	0.8	0.4-1.6	1.0	0.7	2.2	0.4								
魚介類	(g/日)	52.7	24.7-77.5	66.2	63.8	302.5	0.0	50.4	23.1-87.5	72.2	77.0	302.5	0.0	58.8	56.9-69.4	75.7	43.5	179.6	38.9	37.8	25.2-41.0	38.3	18.6	74.5	16.8								
肉類	(g/日)	133.9	82.9-193.6	165.6	149.6	767.0	0.0	133.1	63.0-145.7	152.9	167.9	767.0	0.0	149.4	91.1-266.2	186.1	132.8	419.6	18.9	139.5	102.3-203.2	177.5	101.7	382.7	89.2								
卵類	(g/日)	53.5	31.6-93.9	66.9	43.3	172.0	21.0	43.0	25.8-85.5	60.1	44.0	172.0	21.0	128.5	64.0-129.0	94.9	44.9	129.0	21.0	48.3	42.6-61.4	53.5	17.6	86.0	32.0								
乳類	(g/日)	170.8	77.8-265.2	173.7	121.2	457.7	0.0	89.8	71.8-207.7	127.4	100.5	365.4	0.0	188.8	171.4-287.0	226.9	99.1	403.6	78.9	236.0	188.4-317.4	242.5	138.9	457.7	8.4								
油脂類	(g/日)	11.7	4.2-17.0	13.8	11.1	45.0	0.0	12.7	4.2-23.1	15.6	13.2	45.0	0.0	10.5	4.2-15.9	11.8	9.0	29.7	2.1	10.7	9.1-12.1	11.0	3.3	17.0	6.3								
菓子類	(g/日)	29.9	12.4-41.8	52.4	73.8	361.2	0.0	31.5	10.5-38.1	51.4	81.4	361.2	0.0	27.5	25.7-34.7	27.3	12.6	43.1	0.0	73.1	6.9-144.9	84.4	80.5	205.4	1.1								
嗜好飲料類	(g/日)	105.0	0.0-254.4	182.0	216.7	860.0	0.0	105.0	0.0-430.0	214.4	260.7	860.0	0.0	105.0	0.0-157.5	98.2	100.1	267.5	0.0	160.0	105.0-258.5	188.0	138.8	430.0	0.0								
調味料・香辛料類	(g/日)	29.3	20.0-51.5	34.1	19.5	71.9	2.5	27.4	18.0-46.6	33.1	21.1	71.9	2.5	37.5	29.4-55.1	40.1	17.5	63.5	10.3	29.3	21.8-32.8	30.0	14.4	57.6	10.8								

四分位範囲 (25%-75%)

表5 男子選手の競技種目別の1日あたりの栄養補給状況

	男子全体 (28名)					男子短距離・跳躍 (11名)					男子中距離・長距離 (8名)					男子投擲・混成 (9名)								
	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差
エネルギー (kcal/日)	2452	2013-3028	2759	1309	7968	1284	2491	2199-2918	2748	995	5157	1284	1928	1740-2560	2154	623	3167	1306	2654	2143-3557	3309	1774	7968	1881
(kcal/kg/日)	37.3	30.8-43.9	40.8	18.1	110.7	18.8	39.5	34.4-44.7	42.2	14.0	73.7	20.7	35.0	32.4-43.3	38.5	10.1	55.6	25.6	31.2	29.7-41.5	41.3	26.2	110.7	18.8
たんぱく質 (g/日)	85.7	61.3-117.9	110.4	77.7	364.0	39.4	81.2	63.1-121.6	116.7	86.5	364.0	54.4	61.8	50.3-98.2	72.2	27.6	118.9	39.4	107.1	79.7-165.8	136.7	83.2	336.4	61.7
(g/kg/日)	1.3	1.0-1.8	1.6	1.1	5.2	0.5	1.3	1.0-1.9	1.8	1.2	5.2	0.8	1.2	1.0-1.7	1.3	0.4	2.1	0.8	1.4	1.2-1.9	1.7	1.2	4.7	0.5
脂質 (g/日)	70.2	48.5-96.5	76.9	37.3	191.6	23.5	75.2	51.6-95.6	78.7	29.9	136.7	40.4	46.1	30.9-70.6	54.8	28.5	104.9	23.5	85.2	66.8-100.0	94.5	42.0	191.6	39.0
(g/kg/日)	361.0	315.5-469.0	432.4	210.1	1317.2	173.5	400.9	355.4-465.9	419.1	132.1	715.8	173.5	336.0	311.4-379.9	362.3	94.8	557.2	233.3	356.2	316.5-519.1	510.9	312.0	1317.2	289.7
たんぱく質エネルギー比 (%)	6.1	4.8-7.2	6.5	3.0	18.3	2.8	6.3	5.4-7.3	6.4	1.9	10.2	2.8	6.1	5.6-6.9	6.5	1.6	9.8	4.6	4.6	3.7-6.8	6.4	4.5	18.3	3.0
脂質エネルギー比 (%)	13.8	11.8-16.9	15.3	5.1	31.2	10.1	14.2	12.3-17.8	15.7	4.9	28.2	10.1	12.4	11.8-14.2	13.1	1.9	16.9	10.7	13.7	12.0-16.9	16.7	6.4	31.2	11.5
炭水化物エネルギー比 (%)	24.5	20.3-30.1	25.0	6.2	35.5	12.5	26.5	20.4-31.4	26.1	5.8	34.6	18.3	20.7	17.9-23.7	22.0	6.9	35.5	12.5	27.7	21.8-29.3	26.5	5.0	35.5	17.7
炭水化物エネルギー比 (%)	65.8	56.7-70.1	63.4	9.1	80.5	44.3	59.1	55.5-69.0	61.9	7.8	73.8	49.8	70.5	65.8-73.6	68.5	8.8	80.5	51.4	64.6	58.4-66.1	60.7	9.0	71.9	44.3
食物繊維総量 (g/日)	20.6	16.9-24.7	24.0	16.6	101.1	8.5	20.7	17.4-23.6	22.1	9.3	45.8	8.5	17.9	15.3-23.2	19.7	6.8	33.6	10.4	23.4	17.9-27.1	30.1	25.6	101.1	10.9
カルシウム (mg/日)	575	388-779	696	461	2211	223	590	380-698	671	437	1608	223	478	353-549	475	150	774	284	794	656-1194	923	557	2211	254
(mg/kg/日)	5.8	4.6-8.0	7.3	4.7	24.8	2.3	5.6	4.7-6.7	6.9	3.9	15.5	2.6	5.2	4.1-6.7	5.4	2.1	9.4	2.3	7.1	5.9-9.3	9.5	6.1	24.8	3.3
レチノール活性当量 (μg/日)	400	263-1081	859	1105	5552	51	328	235-509	818	1511	5552	51	331	127-671	545	556	1709	59	1048	414-1913	1187	731	2094	384
ビタミンB ₁ (mg/日)	1.04	0.70-1.45	1.37	1.08	4.99	0.45	1.02	0.75-1.53	1.44	1.13	4.57	0.45	0.89	0.64-1.27	0.94	0.37	1.43	0.48	1.34	0.82-2.14	1.67	1.30	4.99	0.48
ビタミンB ₂ (mg/日)	1.22	1.06-1.78	1.65	1.10	5.16	0.57	1.13	1.07-1.43	1.66	1.14	4.14	0.87	0.98	0.69-1.26	1.03	0.40	1.75	0.57	1.88	1.36-2.55	2.20	1.18	5.16	1.02
ビタミンC (mg/日)	65	40-121	116	162	875	24	45	34-79	75	74	292	26	69	40-106	174	269	875	31	86	62-147	114	75	289	24
ビタミンD (μg/日)	7.3	4.7-10.7	11.5	14.0	57.3	0.3	8.6	2.9-9.7	9.1	9.6	36.4	0.3	7.0	3.8-7.7	6.9	5.2	18.6	0.7	9.8	5.0-14.1	18.5	19.9	57.3	4.5
食塩相当量 (g/日)	5.7	4.7-8.9	7.3	6.2	35.9	1.2	5.7	4.0-8.1	6.1	2.7	10.4	1.8	5.2	4.7-5.9	5.4	1.9	9.3	2.3	6.3	5.4-13.1	10.5	9.7	35.9	1.2

四分位範囲 (25%-75%)

表6 女子選手の競技種目別の1日あたりの栄養補給状況

	女子全体 (30名)					女子短距離・跳躍 (17名)					女子中距離・長距離 (7名)					女子投擲・混成 (6名)								
	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差	最大値	中央値	四分位範囲	平均	標準偏差
エネルギー (kcal/日)	2246	1744-2718	2330	832	4265	824	1985	1641-2530	2144	886	4265	824	2653	1784-2953	2427	666	3317	1544	2619	2372-2896	2746	663	4036	1924
(kcal/kg/日)	39.8	30.5-52.0	42.7	16.5	73.8	15.8	37.4	29.3-47.7	39.2	16.1	73.5	15.8	63.6	40.7-68.8	55.2	16.3	73.8	30.3	38.6	30.2-42.6	38.1	8.4	51.7	28.1
たんぱく質 (g/日)	83.6	67.4-113.8	96.5	45.6	239.7	21.2	74.3	58.1-107.5	88.7	48.6	239.7	21.2	110.7	80.4-132.7	109.7	36.2	167.8	62.9	88.3	77.5-106.1	103.4	41.7	191.2	66.9
(g/kg/日)	1.6	1.1-2.3	1.8	0.9	4.1	0.4	1.5	1.0-2.1	1.6	0.8	4.0	0.4	2.5	1.9-3.1	2.5	0.9	4.1	1.2	1.3	1.0-1.7	1.4	0.6	2.5	0.8
脂質 (g/日)	62.4	41.8-93.3	74.5	44.8	226.9	12.9	63.9	37.7-91.2	74.1	52.1	226.9	12.9	65.5	58.8-92.3	77.8	33.9	144.3	32.9	57.8	55.7-85.5	71.8	31.3	130.0	35.4
(g/kg/日)	345.2	256.6-383.0	340.8	114.1	611.5	162.3	288.6	241.8-354.6	300.6	94.1	540.8	162.3	346.9	256.5-356.3	346.1	118.7	611.5	238.6	420.5	387.0-524.8	448.3	85.8	572.0	341.4
たんぱく質エネルギー比 (%)	5.7	4.9-7.3	6.2	2.2	13.4	2.6	5.1	4.2-6.6	5.5	1.9	10.1	2.6	8.1	5.5-8.5	7.8	2.7	13.4	5.2	6.2	5.0-7.3	6.2	1.3	7.9	4.9
脂質エネルギー比 (%)	16.1	13.3-18.9	16.4	4.0	25.3	10.3	15.4	12.1-19.1	16.3	4.4	24.8	10.3	16.3	16.1-19.4	18.1	3.5	25.3	13.9	14.7	12.3-16.4	14.7	2.6	18.9	11.7
炭水化物エネルギー比 (%)	27.6	19.6-32.4	27.4	8.6	47.9	13.5	28.1	24.2-35.9	28.4	9.0	47.9	13.5	31.5	23.1-33.4	28.7	8.2	40.9	15.4	21.3	17.4-27.6	22.9	6.1	32.4	16.5
食物繊維総量 (g/日)	58.0	52.8-69.0	60.1	10.7	80.0	33.1	57.0	51.4-66.1	59.1	11.6	80.0	33.1	53.1	52.5-62.9	57.3	9.7	73.7	43.7	68.4	61.3-70.4	66.2	6.2	73.7	56.7
カルシウム (mg/日)	546	414-671	547	230	1184	33	448	293-642	480	208	819	33	667	517-747	651	167	936	429	585	400-24.0	23.5	5.6	35.4	19.6
(mg/kg/日)	6.3	5.1-9.6	7.9	4.3	21.2	1.0	6.2	4.6-8.9	7.1	4.4	21.2	1.0	11.5	6.8-13.2	10.5	4.3	17.6	4.6	5.9	5.8-6.5	6.8	2.1	11.4	5.1
レチノール活性当量 (μg/日)	508	400-1095	1269	1769	8111	65	476	340-635	951	1808	8111	65	2438	789-1103	2524	1788	5084	361	423	409-1090	705	463	1399	269
ビタミンB ₁ (mg/日)	1.07	0.73-1.38	1.19	0.66	3.17	0.27	1.06	0.72-1.16	1.08	0.65	3.17	0.27	1.14	0.83-1.81	1.38	0.67	2.61	0.65	1.02	0.86-1.31	1.25	0.61	2.53	0.72
ビタミンB ₂ (mg/日)	1.29	0.98-1.73	1.49	0.77	4.10	0.19	1.14	0.86-1.65	1.32	0.83	4.10	0.19	1.97	1.42-2.30	1.92	0.58	2.87	1.18	1.33	1.14-1.43	1.49	0.58	2.74	0.99
ビタミンC (mg/日)	102	72-148	111	59	271	16	101	69-151	108	60	271	16	113	95-157	130	44	210	86	76	71-113	97	64	222	16
ビタミンD (μg/日)	9.1	5.6-13.2	11.7	10.3	55.1	0.9	9.7	4.8-15.1	12.4	12.5	55.1	0.9	11.8	8.4-13.4	13.4	7.4	30.5	8.0	8.7	6.4-9.3	7.9	1.7	9.4	5.4
食塩相当量 (g/日)	5.8	4.0-8.4	6.1	2.7	11.3	0.4	5.2	3.9-7.3	5.8	2.9	11.3	0.4	6.7	5.5-8.1	6.6	1.9	8.9	3.2	5.5	4.2-8.9	6.5	2.8	10.6	3.3

四分位範囲 (25%-75%)

状況の調査を実施し、現状を把握することであった。その結果、陸上競技U20オリンピック育成競技者男女合計58名の身体組成、食品群別摂取状況および栄養補給状況を調査することができた。

本調査では、食品群別摂取状況および栄養補給状況に加えて、基礎資料となるべく各競技種目の身体組成を合わせて調査した。身体組成では、体脂肪率および除脂肪体重が男女ともに中距離・長距離グループの選手が低い傾向にあり、投擲・混成グループの選手が高い傾向であった。このことから、日々の練習やトレーニングを行うことで競技種目に好ましい体格に近づいていったことがうかがえる。目標とする身体組成を獲得するには食事からの栄養補給と練習やトレーニングによる消費のバランスによって作り上げられる。本調査においては、練習やトレーニングによるエネルギー消費量の調査ができていないため、食事を管理したことによって得られた身体組成なのか、練習やトレーニングによるものなのかは論ずることができないものの、陸上競技U20オリンピック育成競技者という競技レベルの高い選手の身体組成における基礎資料を得ることができたと推察される。

陸上競技選手が競技を継続するためには、練習やトレーニングにおいて消費したエネルギーの補給に加えて、競技に求められる身体をつくるためのエネルギーや栄養素を確保する必要があることから、身体活動量などを考慮し体格に見合ったエネルギーを確保する必要がある。日本人の食事摂取基準2020年版（以下食事摂取基準）では、年齢が15～17歳で身体活動レベルがⅢの1日あたりの体重1kgあたりの推定エネルギー必要量は、エネルギー蓄積分を考慮して計算したところ男子で52.8 kcal/kg/日、女子で49.4 kcal/kg/日であった（厚生労働省、2019）。本調査で得られた1日あたりの体重1kgあたりのエネルギー摂取量は、男子選手全体で37.3 (30.8-43.9) kcal/kg/日（短距離・跳躍グループ：39.5 (34.4-44.7) kcal/kg/日、中距離・長距離グループ：35.0 (32.4-43.3) kcal/kg/日、投擲・混成グループ：31.2 (29.7-41.5) kcal/kg/日）、女子選手全体で39.8 (30.5-52.0) kcal/kg/日（短距離・跳躍グループ：37.4 (29.3-47.7) kcal/kg/日、中距離・長距離グループ：63.6 (40.7-68.8) kcal/kg/日、投擲・混成グループ：38.6 (30.2-42.6) kcal/kg/日）であり、女子選手の中距離・長距離グループを除いた全てのグループが食事摂取基準の推定エネルギー必要量よりも低い値を示した（厚生労働省、2019）。本調査の対象者は、日本国内でも競技能力の高い選

手を対象としていたことから、練習やトレーニングの強度も高く、時間も長いことが推測され、エネルギー消費量も高いことが考えられる。このことから、必要なエネルギー量の確保が食事からできていない可能性が考えられる。その一方で、1日あたりの体重1kgあたりのたんぱく質の摂取量は、男子選手全体で1.3 (1.0-1.8) g/kg/日（短距離・跳躍グループ：1.3 (1.0-1.9) g/kg/日、中距離・長距離グループ：1.2 (1.0-1.7) g/kg/日、投擲・混成グループ：1.4 (1.2-1.9) g/kg/日）、女子選手全体で1.6 (1.1-2.3) g/kg/日（短距離・跳躍グループ：1.5 (1.0-2.1) g/kg/日、中距離・長距離グループ：2.5 (1.9-3.1) g/kg/日、投擲・混成グループ：1.3 (1.0-1.7) g/kg/日）であった。国際陸上競技連盟合意声明2019において、スポーツ選手のたんぱく質摂取の推奨量は1日あたりの体重1kgあたり1.3～1.7g/kg/日であることが示されている（Burke et al., 2019）。このことから、骨格筋を作るために求められるたんぱく質の摂取量については、男子選手の中距離・長距離グループを除いて推奨量に達していることが示された。食品群別摂取状況は、男子選手、女子選手ともに穀類、豆類、魚介類、肉類は令和4年度国民健康栄養調査（厚生労働省、2024）における15～19歳の平均的な摂取量とほぼ同量もしくは上回っており、極端な不足はみられなかった。その一方で、野菜類と果実類の摂取量が少なく、健康日本21（第三次）（厚生労働省、2023）で目標とされる摂取量（野菜摂取量350g/日、果物摂取量200g/日）を下回っていた。また、女子選手全体は男子選手全体よりも野菜類、果実類、藻類、魚介類、肉類、卵類の摂取量が多い傾向がみられた。肉類に対しての魚介類の摂取割合は男子選手が30%、女子選手が40%と肉類よりも少ない傾向だった。男子選手および女子選手ともに、肉類の摂取は多い傾向にあり、選手は筋量を維持するために肉類をはじめとした主菜の摂取を意識していることがうかがえる。しかし、穀類の摂取は、15～19歳の平均的な摂取量と同程度（厚生労働省、2024）であるものの、陸上競技選手は身体活動量が高いため、運動量に対しての主食の摂取量の不足に伴って、菓子類・嗜好飲料の摂取量につながっている可能性も否定できない。このことから、補食を加味した戦略的なエネルギー補給計画を立てていく必要があるといえる。陸上競技選手においては、カルシウムの不足は疲労骨折などのケガ、鉄の不足は貧血に伴う競技パフォーマンスの低下のリスクとなるため、不足に陥らないための摂取が求められる。乳類は、男子選手と女子選手の短距離・

跳躍グループを除いた競技種目グループで令和4年度国民健康栄養調査（厚生労働省，2024）における15～19歳の平均的な摂取量を上回っていた。また，微量栄養素の補給状況では，1日あたりのカルシウム摂取量が男子選手全体で575（388-779）mg/日（短距離・跳躍グループ：590（380-698）mg/日，中距離・長距離グループ：478（353-549）mg/日，投擲・混成グループ：794（656-1194）mg/日），女子選手全体で546（414-671）mg/日（短距離・跳躍グループ：448（293-642）mg/日，中距離・長距離グループ：667（517-747）mg/日，投擲・混成グループ：585（447-630）mg/日）であった。1日あたりのカルシウムにおける食事摂取基準の推奨量は，男性の15～17歳で800 mg/日，女性の15～17歳で650 mg/日であり（厚生労働省，2019），男子の投擲・混成グループは推奨量に近い摂取量であり，女子の中距離・長距離グループは推奨量に達していたものの，それ以外の男女の競技種目グループでは摂取量が少ない傾向であった。また，1日あたりの鉄の摂取量が男子選手全体で5.8（4.6-8.0）mg/日（短距離・跳躍グループ：5.6（4.7-6.7）mg/日，中距離・長距離グループ：5.2（4.1-6.7）mg/日，投擲・混成グループ：7.1（5.9-9.3）mg/日），女子選手全体で6.3（5.1-9.6）mg/日（短距離・跳躍グループ：6.2（4.6-8.9）mg/日，中距離・長距離グループ：11.5（6.8-13.2）mg/日，投擲・混成グループ：5.9（5.8-6.5）mg/日）であった。1日あたりの鉄における食事摂取基準の推奨量は，男性の15～17歳で10 mg/日，女性の15～17歳で10.5（月経なしは7.0）mg/日であり（厚生労働省，2019），鉄の摂取量は，女子の中距離・長距離グループが推奨量に達しているものの，それ以外の男女の競技種目グループでは摂取量が少ない傾向にあった。日本陸連スポーツ栄養部は，これまで「疲労骨折予防10か条」，「アスリートの貧血対処7か条」の提示に伴って，陸上競技選手の1日あたりのカルシウムの目標量を1000mg/日程度，鉄の目標量を15.0mg/日程度としてきた（日本陸上競技連盟医事委員会スポーツ栄養部，online）。調査対象者の平均摂取量と日本陸上競技連盟医事委員会スポーツ栄養部（online）が示している目標量を比較したところ，カルシウム，鉄のいずれの栄養素の摂取量も目標量には到達していなかった。このことから，U20オリンピック育成競技者においても，疲労骨折や貧血のリスクがある状態で競技に臨んでいることが推察される。カルシウムの多い食品は，牛乳やヨーグルト，チーズなどの乳製品，納豆や豆腐の大豆製品，フィッシュア-

モンドなどがあげられ，鉄の多い食品は，牛赤身肉，カツオやマグロなどの魚介類，ほうれん草や小松菜などの青菜，納豆や高野豆腐などの大豆製品があげられる。食品群別摂取量においては，乳類は一定量の摂取がみられるものの陸上競技選手ということを加味するとさらなる摂取が必要であることがうかがえ，大豆製品が含まれる豆類や魚介類の摂取量は低い傾向にあった。このことから，これらの食品を主菜に取り入れることは難しくても，副菜などで取り入れることにより，カルシウムや鉄の効率的な補給につながられるかもしれない。加えて，骨や血液を作り出すにはエネルギーやたんぱく質の摂取も求められる。たんぱく質は男子選手の中距離・長距離グループを除いて全てのグループにおいて国際陸上競技連盟合意声明2019（Burke et al.，2019）で示されている推奨量に達していることを考えると3食の食事に加えて，補食からエネルギーとカルシウム，鉄などの栄養素を補給することができないかを検討していく必要がある。

本研究の限界点として，陸上競技のU20オリンピック育成競技者に対してインターネット経由での食品群別摂取状況および栄養補給状況の調査を実施した。調査期間を延長して，約83%の選手の食事・栄養調査を実施することができたが，各競技種目の回答数にはやや偏りがあり，回答者が少ない競技種目もみられた。今後は各競技種目で評価ができるように対象者数の増加や経時的な経過を観察する必要があるといえる。また，各競技種目に特化した食事や栄養に関する情報提供やサポートを提案していく必要があるといえる。本調査の対象者は陸上競技選手であったことから，競技者用食物摂取頻度調査（FFQJA）として，開発された栄養計算ソフトを用いた。回答者は過去の食事を思い出して記入していること，栄養計算システムの性質から過小評価および過大評価していることも推察されることから，潜在的に栄養状態に問題を抱えている選手がいる可能性は否定できない。調査の結果では各項目において，最大値と最小値の間にも大きな差があった。このことから，調査を行った選手の中には，エネルギー摂取量が過剰となる可能性もある。そのため，選手への栄養サポートを行う際には栄養調査を実施し，選手個人毎の食品群別摂取状況および栄養補給状況を把握した上でサポートを行う必要がある。また，調査を行った陸上競技選手はEAの低下やREDsの可能性も考えられるが，評価するためにはエネルギー消費量の算出が必要不可欠である。このことから，日常生活と練習・トレーニング時のエネルギー消費量

の算出をどのように調査すべきかを検討する必要がある。今後は、対象者数の増加を目指し、身体組成、食品群別摂取状況、栄養補給状況に加えて、日常生活と練習・トレーニング時の身体活動状況、睡眠時間などの休息状況の調査を行うことで、より詳細な結果を得ることができるといえる。

V 結論

本研究の目的は、陸上競技 U20 オリンピック育成競技者を対象に、食品群別摂取状況および栄養補給状況の現状を把握するために調査を行った。本研究の調査対象者数は少なく、各競技種目を細分化して分析するまでに至らなかった。そのため、得られたデータは本調査における限定的な結果であるものの、陸上競技 U20 オリンピック育成競技者は、たんぱく質供給源となる食品をある程度確保できておりたんぱく質は一定量摂取できていた。その一方で、カルシウム、鉄については推奨される量に達しておらず、豆類、魚介類、野菜類、果実類の摂取量が少ないことに起因する可能性が示唆された。これらの課題の改善には、3食の食事に加えて、摂取量が少ない食品群を用いて補食からエネルギーとカルシウム、鉄などの栄養素を補給することが解決策であることがうかがえた。以上のことから、本調査によって、限定的ではあるものの陸上競技 U20 オリンピック育成競技者という日本国内でも競技力の高い選手の身体組成、食品群別摂取状況および栄養補給状況の基礎資料を得ることができたといえる。

文献

Burke, L. M., Castell, L. M., Casa, D. J., Close, G. L., Costa, R. J. S., Desbrow, B., Halson, S. L., Lis, D. M., Melin, A. K., Peeling, P., Saunders, P. U., Slater, G. J., Sygo, J., Witard, O. C., Bermon, S., & Stellingwerff, T. (2019). International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), 73-84. <https://doi.org/10.1123/ijsem.2019-0065>

Ishikawa-Takata, K., Okamoto, K., & Taguchi, M. (2021). Development and validation of a food frequency questionnaire for

Japanese athletes (FFQJA). *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00433-5>

厚生労働省 (2019), 日本人の食事摂取基準 (2020年版) 策定検討会報告書, <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (参照日 2025年1月11日)

厚生労働省 (2023), 健康日本 21 (第三次) について～栄養・食生活関連を中心に～, <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001122156.pdf> (参照日 2025年1月11日)

厚生労働省 (2024), 令和4年国民健康・栄養調査結果の概要, <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001296359.pdf> (参照日 2025年1月11日)

日本陸上競技連盟 (online) 日本陸上競技連盟医事委員会スポーツ栄養部, <https://www.jaaf.or.jp/about/resist/nourishment/> (参照日 2025年1月11日)

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R., & Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad—relative energy deficiency in sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 491-497. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>

Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., Heikura, I. A., Melin, A., Pensgaard, A. M., Stellingwerff, T., Sundgot-Borgen, J. K., Torstveit, M. K., Jacobsen, A. U., Verhagen, E., Budgett, R., Engebretsen, L., & Erdener, U. (2023). 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on relative energy deficiency in sport (REDs). *British Journal of Sports Medicine*, 57(17), 1073-1097. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994>