

短報

トッパアスリートの牛乳および乳製品摂取状況

吉野 昌恵^{*1}、吉崎 貴大^{*2}、安田 純^{*3}、山本 かおり^{*4}、太田 昌子^{*5}、川原 貴^{*1}、
亀井 明子^{*1}

^{*1} 日本スポーツ振興センター国立スポーツ科学センター、^{*2} 東洋大学食環境科学部食環境科学科、

^{*3} 立命館大学大学院スポーツ健康科学研究科、^{*4} 東洋大学食環境科学研究科、

^{*5} 東洋大学食環境科学部健康栄養学科

【目的】

トッパアスリートにおける期分け別（トレーニング期、試合期）の牛乳・乳製品摂取状況の実態を把握することを目的とした。あわせて競技区分による牛乳・乳製品摂取状況の違いも調査した。

【方法】

国立スポーツ科学センターで実施された派遣前メディカルチェック（リオデジャネイロオリンピック（以下、夏季）、平昌オリンピック（以下、冬季））を受けた選手を対象に自記式の問診票を用いて調査した。

【結果】

牛乳の摂取頻度は、夏季の女性（トレーニング期 3.6 ± 2.8 日/週、試合期 3.2 ± 2.7 日/週）、冬季の男性（ 3.9 ± 2.7 日/週、 3.6 ± 2.7 日/週）、冬季の女性（ 2.8 ± 2.7 日/週、 2.6 ± 2.7 日/週）で試合期がトレーニング期に比べて有意に低かった。乳製品の摂取頻度は、冬季の女性で、試合期の摂取頻度（ 4.8 ± 2.1 日/週）がトレーニング期（ 4.6 ± 2.2 日/週）に比べて有意に高かった。競技区分別では、夏季の女性のパワー系、審美系、持久系、冬季の女性のスピードスケート・ショートトラックにおいて、いずれも試合期の牛乳摂取頻度がトレーニング期に比べて有意に低かった。また、夏季の女性のストレングス系、冬季の男性のノルディックにおいて、いずれも試合期の乳製品摂取頻度はトレーニング期に比べて有意に高かった。

【結論】

トッパアスリートでは、牛乳および乳製品の摂取頻度は期分けおよび競技区分によって違いがあった。

キーワード：トッパアスリート 牛乳・乳製品 トレーニング期 試合期 競技区分

I 緒言

アスリートにとって適切な食生活は、コンディショニング維持、身体づくりにおいて重要な要素となる^{1),2)}。これまでに国立スポーツ科学センター（以下、JISS）が実施したトッパアスリートを対象とした調査では、ソチ冬季オリンピック選手および候補選手の93%が「バランスのよい食事を心がけている」と回答しており³⁾、トッパアスリートの食意識の高さがうかがえる。

一方、日本のトッパアスリートの実際の食事摂取に関する報告は少ない。これまでに1998年のアジア大会出場選手を対象とした合宿期と日常期の食生活に関する調査結果が報告されており、アジア大会出場選手（男性：68名、女性：37名）の牛乳・乳製品の摂取量が少ない可能性が指摘されている⁴⁾。牛乳および乳製品は、たんぱく質やカルシウムの供給源となる。日本人

を対象としたカルシウム吸収率の研究では、牛乳のカルシウム吸収率は39.8%であり、小魚32.9%、野菜19.2%に比べて高いことが報告されている⁵⁾。そのため、カルシウムの摂取を目的として牛乳や乳製品の摂取を推奨されることが多い。また、比較的手に入りやすい食品のため、アスリートは補食としても活用することが想定される。日本においては、アスリートはジュニア期から栄養教育を受ける機会があり、その際、バランスの良い食事として「主食、主菜、副菜、果物、牛乳・乳製品」がそろった食事を「食事の基本形」として栄養教育が行われている^{6)~9)}。そのため、現在のトッパアスリートでは牛乳や乳製品の摂取習慣のある選手が多い可能性があるが、1998年のアジア大会出場選手以外では、日本のトッパアスリートの摂取状況については明らかでない。

アスリートの食生活を考える際には、トレーニング

期や試合期のように「期分け」を考慮する必要がある。トップアスリートは期分けにより食事回数や食事内容などの食習慣が異なることが報告されている¹⁰⁾。しかしながら、日本の複数種目のトップアスリートを対象に期分けごとの食事摂取状況を検討している報告は存在しない。

そこで本研究では、トップアスリートの牛乳および牛乳以外の乳製品（以下、乳製品）の摂取状況の実態を期分け別に把握することを目的とした。あわせて、競技区分による違いも調査した。

II 方法

1. 調査方法

JISSで実施された派遣前メディカルチェック（第31回オリンピック競技大会（リオデジャネイロ）、第23回オリンピック冬季競技大会（平昌））のデータを使用した。調査期間は、リオデジャネイロオリンピック（以下、夏季）は2016年2月～7月、平昌オリンピック（以下、冬季）は2017年6月～2018年1月であった。調査には、自記式の問診票を使用した。なお、メディカルチェックの実施にあたり、データの利用に関して選手から文書による同意を得ている。本研究は、独立行政法人日本スポーツ振興センター国立スポーツ科学センター倫理審査委員会の承認を受けて実施した（承認番号：016、055）。

2. 対象

対象は派遣前メディカルチェックを受けた選手（オリンピック出場および候補選手）のうち、牛乳アレルギーがあると回答した者7名を除く、夏季679名（男性：379名、女性：300名）、冬季241名（男性：126名、女性115名）であった。対象となった選手の競技名は、夏季では陸上競技（短距離、中距離、長距離、3,000 m、100 & 110 mハードル、400 mハードル、4 × 400 mリレー、七種 & 十種競技、高跳び、投擲、20 & 40 km競歩）、水泳（競泳、飛込み、シンクロナイズドスイミング）、自転車、カヌー、サッカー、テニス、卓球、バドミントン、ホッケー、バレーボール（バレーボール、ビーチバレーボール）、バスケットボール、ラグビー、ウエイトリフティング、体操（体操、新体操、トランポリン）、馬術、フェンシング（フルーレ、エペ、サーブル）、射撃（ライフル、クレー）、アーチェリー、ゴルフ、柔道、ボクシング、レスリング（フリー、グレコローマン）、テコンドー、近代五種、トライアスロン、セーリングであった。冬季ではスキー（アルペン、クロスカントリー、ジャンプ、ノルディック複合、フリースタイル、スノーボード）、スケート（スピードスケート、ショートトラック、フィギュアスケート）、アイスホッケー、ボブスレー（ボブスレー、ス

ケルトン）、カーリング、バイアスロンであった。

対象者の競技種目を夏季は、パワー系、ストレングス系、ラケット系、審美系、体重階級系、持久系、チームスポーツ、その他の8区分に分類した。この分類は、JISSの先行研究¹⁰⁾と同様に国際オリンピック委員会の栄養に関する合同声明^{11)~16)}の分類を基本とした。冬季は日本オリンピック委員会の競技種目分類¹⁷⁾とJISSの競技分類を考慮し分類した（表1）。

3. 調査項目

対象者の年齢、身長、体重、競技種目、1週間あたりの牛乳と乳製品（ヨーグルト・チーズ等）の摂取頻度を調査した。自己申告による身長と体重からbody mass index（以下、BMI）を算出した。

1週間あたりの摂取頻度は、トレーニング期と試合期における「過去1年間の典型的な1週間の摂取頻度」として1週間に摂取した日数（日/週）を調査した。また、牛乳については、200 gを1杯とした場合の1日あたりの摂取杯数を調査し、1週間あたりの摂取頻度から1日の摂取量を算出した。選手が記入した後、管理栄養士が全ての回答を確認した。

4. 統計解析

値は平均値±標準偏差で示した。トレーニング期と試合期の摂取頻度の比較にはWilcoxonの符号付き順位検定を用いた。なお、統計解析にはIBM SPSS Ver.24.0を使用し、両側検定にて、統計的有意水準は5%とした。

III 結果

1. 対象者の一般特性

表2に対象者の年齢、身長、体重、BMIを夏季および冬季の男女別に示した。最も平均年齢が高かったのは、夏季の男性であり、最も低かったのは夏季の女性であった。また、BMIが最も高かったのは、夏季の男性であり、夏季の女性と冬季の女性が低かった。また、競技区分ごとの男女別の年齢、身長、体重、BMIは表3に示した。最も平均年齢が高かったのは、夏季の男性のその他であり、最も低かったのは冬季の女性のフィギュアスケートであった。また、BMIが最も高かったのは、冬季の男性のボブスレーであり、最も低かったのは冬季の女性のフィギュアスケートであった。

2. 牛乳・乳製品の摂取頻度

夏季、冬季それぞれのトレーニング期および試合期の牛乳と乳製品の摂取頻度を男女別に表4に示した。夏季と冬季の男女それぞれの摂取頻度はトレーニング期、試合期のいずれも、牛乳に比べ乳製品の摂取頻度が高い傾向があった。期分け別では、牛乳の摂取頻度

表1 競技区分

夏季種目		冬季種目	
競技区分	競技名	競技区分	競技名
パワー系	陸上競技 / 中距離	スキー	アルペン
	陸上競技 / 400 m ハードル		フリースタイル
	近代五種		モーグル
	フェンシング		クロスカントリー
	競泳		コンバインド
	自転車 / トラック		ジャンプ
ストレンクス系	カヌー	スノーボード	スノーボード
	陸上競技 / 短距離	スケート	スピードスケート
	陸上競技 / 跳躍		ショートトラック
	陸上競技 / 投擲		フィギュアスケート
ラケット系	陸上競技 / 110 m ハードル、100 m ハードル	アイスホッケー	アイスホッケー
	陸上競技 / 十種競技、七種競技	ボブスレー	ボブスレー
	卓球	カーリング	スケルトン
審美系	テニス	カーリング	カーリング
	バドミントン	バイアスロン	バイアスロン
	飛込		
	シンクロ		
	トランポリン		
体重階級系	体操競技		
	新体操		
	柔道		
	レスリング		
	ウエイトリフティング		
	テコンドー		
持久系	ボクシング		
	ボート		
	陸上競技 / 長距離		
	陸上競技 / 3,000 m 障害		
	陸上競技 / 競歩		
	自転車 / ロードレース		
	自転車 / マウンテンバイク		
	セーリング		
トライアスロン			
チームスポーツ	オープンウォーター		
	ホッケー		
	サッカー		
	ラグビー		
	バレーボール		
	ビーチバレー		
その他	バスケットボール		
	水球		
	ゴルフ		
	ライフル射撃		
	クレール射撃		
	アーチェリー		
	馬術		

表2 対象者の一般特性

	夏季		冬季	
	男性 (n = 379)	女性 (n = 300)	男性 (n = 126)	女性 (n = 115)
年齢 (歳)	26.5 ± 6.0	24.4 ± 4.9	24.5 ± 4.9	24.5 ± 5.3
身長 (cm)	178.8 ± 9.2	165.0 ± 8.6	172.5 ± 5.6	160.5 ± 6.0
体重 (kg)	76.4 ± 13.7	59.9 ± 10.7	69.1 ± 8.6	56.5 ± 7.3
BMI (kg/m ²)	23.8 ± 3.0	21.9 ± 3.1	23.2 ± 2.2	21.9 ± 1.9

平均値 ± 標準偏差

は、夏季の女性、冬季の男性および女性で試合期がトレーニング期に比べて有意に低かった。乳製品でトレーニング期と試合期の摂取頻度に差があったのは冬季の女性で、試合期の摂取頻度がトレーニング期に比べて有意に高かった。

表5には、競技区分ごとの牛乳・乳製品の摂取頻度を期分け別に示した。牛乳を平均週5日以上摂取していたのは冬季の女性のフィギュアスケートのトレーニング期のみであった。トレーニング期と試合期の牛乳摂取頻度に差があったのは、夏季の女性のパワー系、審美系、持久系、冬季の女性のスピードスケート・ショートトラックであり、いずれも試合期の摂取頻度がトレーニング期に比べて有意に低かった。牛乳の摂取頻度が特に少なかったのは、冬季の男女のバイアスロンであり、トレーニング期および試合期の摂取頻度は0.3~1.3日/週であった。

乳製品を平均週5日以上摂取していたのは、トレーニング期では、夏季の女性のパワー系、審美系、チームスポーツ、冬季の男性のスピードスケート・ショートトラック、カーリング、バイアスロン、冬季の女性のスピードスケート・ショートトラック、バイアスロンであった。試合期では、トレーニング期に週5日以上摂取していた競技に加え、夏季の女性のラケット系、冬季の男性のノルディック、冬季の女性のボブスレー、カーリングが週5日以上摂取していた。トレーニング期と試合期で摂取頻度に差があったのは、夏季の女性のストレンクス系、冬季の男性のノルディックで、いずれも試合期の摂取頻度がトレーニング期に比べて有意に高かった。

表6には、牛乳と乳製品をあわせた乳類、牛乳、乳製品について、1週間に1日も摂取しない選手の割合を示した。牛乳については、夏季・冬季、およびトレーニング期・試合期において1日も摂取しない選手の割合がそれぞれ25%以上であった。

3. 牛乳の摂取量

牛乳の摂取量は、トレーニング期では冬季の男性が最も多く、冬季の女性が最も少なかった。試合期では夏季の男性が最も多く、冬季の女性が最も少なかった。夏季、冬季の男性、女性ともに、牛乳の摂取量は

試合期に比べてトレーニング期が有意に多かった(表7)。

IV 考察

リオデジャネイロオリンピックおよび平昌オリンピック派遣前メディカルチェックを受けた選手を対象に、乳類を牛乳と乳製品(ヨーグルト、チーズなど)にわけ、それぞれの摂取頻度を調査した。また、夏季は8競技区分、冬季は9競技区分にわけ、それぞれの競技区分のトレーニング期と試合期の摂取頻度の違いを調査した。その結果、牛乳の摂取頻度は夏季の女性、冬季の男性・女性で試合期がトレーニング期に比べて有意に低く、乳製品の摂取頻度は冬季の女性で試合期がトレーニング期に比べて有意に高かった。本研究では、日本のトップアスリートにおいて、牛乳・乳製品の摂取状況はトレーニング期および試合期で異なることが明らかとなった。

競技区分別でみると、トレーニング期と試合期で摂取頻度に差があったのは、牛乳では4つの競技区分であり(いずれも女性の夏季のパワー系、審美系、持久系、冬季のスピードスケート・ショートトラック)、いずれも試合期の摂取頻度がトレーニング期に比べて有意に低かった。乳製品では、夏季の女性のストレンクス系および冬季の男性のノルディックでトレーニング期に比べて試合期の摂取頻度が有意に高かった。期分けによる摂取頻度の違いには、トップアスリートは海外遠征が多いため、トレーニング期と試合期の食環境が異なることが要因である可能性が挙げられる。また、試合期は、運動量が減る場合はそれに合わせて食事量を減らす、持久系種目ではカーボローディングを行うため糖質摂取量を増やす、消化しやすい食品を選択するなど食事を調整する場合がある¹⁸⁾。選手によっては、トレーニング期と試合期で牛乳または乳製品の摂取頻度を変えることで食事調整を行っている可能性がある。

牛乳の摂取頻度が特に少なかったのは冬季の男女のバイアスロンであり、男女ともにトレーニング期および試合期で0.3~1.3日/週であった。一方、乳製品の摂取頻度は5.2~6.3日/週であり、バイアスロンの選手は

表3 競技区分ごとの一般特性

	夏季							
	男性							
	パワー系 n = 45	ストレンダス系 n = 42	ラケット系 n = 15	審美系 n = 15	体重階級系 n = 43	持久系 n = 26	チームスポーツ系 n = 152	その他 n = 41
年齢 (歳)	25.8 ± 3.9	24.6 ± 4.1	26.1 ± 3.8	24.9 ± 4.7	25.1 ± 3.3	27.9 ± 4.7	25.4 ± 4.1	34.7 ± 11.2
身長 (cm)	177.8 ± 5.8	180.8 ± 5.0	173.1 ± 6.1	165.2 ± 5.1	173.6 ± 8.6	174.1 ± 5.9	184.0 ± 9.4	173.7 ± 5.1
体重 (kg)	73.6 ± 8.0	73.8 ± 10.4	69.5 ± 7.1	59.5 ± 4.9	81.5 ± 21.9	62.9 ± 7.9	82.4 ± 11.6	71.6 ± 8.1
BMI (kg/m ²)	23.3 ± 1.9	22.5 ± 2.6	23.2 ± 1.8	21.8 ± 1.7	26.7 ± 5.2	20.7 ± 2.0	24.2 ± 2.1	23.7 ± 2.3

	冬季							
	女性							
	パワー系 n = 32	ストレンダス系 n = 22	ラケット系 n = 16	審美系 n = 30	体重階級系 n = 36	持久系 n = 33	チームスポーツ系 n = 108	その他 n = 23
年齢 (歳)	23.3 ± 4.6	23.0 ± 4.6	22.3 ± 3.5	20.1 ± 3.1	24.3 ± 3.3	26.2 ± 4.6	24.9 ± 4.1	29.4 ± 7.6
身長 (cm)	165.7 ± 5.9	165.4 ± 5.5	161.9 ± 7.0	161.9 ± 8.6	161.5 ± 7.0	160.4 ± 5.9	169.3 ± 9.8	162.2 ± 5.0
体重 (kg)	57.7 ± 5.6	58.2 ± 9.1	59.6 ± 8.7	50.3 ± 5.8	67.6 ± 17.1	50.4 ± 7.7	64.1 ± 7.6	59.1 ± 6.9
BMI (kg/m ²)	21.0 ± 1.6	21.2 ± 2.3	22.6 ± 1.9	19.2 ± 1.5	25.8 ± 5.3	19.5 ± 2.2	22.3 ± 1.6	22.5 ± 2.4

	夏季								
	男性								
	スキーアルペン n = 8	ノルディック n = 19	スノーボード n = 36	スピードスケート・ ショートトラック n = 35	フィギュアスケート n = 11	アイスホッケー n = 25	ボブスレー n = 8	カーリング n = 5	バイアスロン n = 4
年齢 (歳)	24.0 ± 5.7	23.8 ± 4.7	23.6 ± 6.3	24.7 ± 3.7	23.5 ± 3.8	24.8 ± 4.8	27.1 ± 4.3	29.4 ± 2.9	28.5 ± 4.7
身長 (cm)	172.9 ± 4.8	174.7 ± 4.0	170.5 ± 5.7	172.4 ± 4.9	169.6 ± 7.1	162.7 ± 3.9	177.3 ± 7.2	176.4 ± 6.6	171.5 ± 3.0
体重 (kg)	75.4 ± 8.0	66.8 ± 6.3	64.7 ± 7.6	70.0 ± 5.3	64.5 ± 8.3	59.9 ± 5.7	86.8 ± 7.4	74.9 ± 3.8	70.0 ± 4.8
BMI (kg/m ²)	25.2 ± 1.7	21.9 ± 1.6	22.3 ± 2.3	23.5 ± 1.3	22.3 ± 1.7	22.6 ± 1.7	27.6 ± 1.8	24.1 ± 1.3	23.8 ± 1.0

	冬季								
	女性								
	スキーアルペン n = 5	ノルディック n = 5	スノーボード n = 25	スピードスケート・ ショートトラック n = 26	フィギュアスケート n = 9	アイスホッケー n = 25	ボブスレー n = 9	カーリング n = 5	バイアスロン n = 6
年齢 (歳)	25.4 ± 6.1	25.4 ± 6.9	23.3 ± 5.7	25.7 ± 5.4	19.2 ± 3.3	24.8 ± 4.8	25.4 ± 5.5	26.2 ± 2.8	25.8 ± 3.1
身長 (cm)	164.0 ± 5.1	158.5 ± 5.7	158.1 ± 5.4	161.0 ± 4.8	153.6 ± 5.9	162.7 ± 3.9	168.6 ± 5.4	153.8 ± 5.8	160.7 ± 4.3
体重 (kg)	59.6 ± 5.2	50.2 ± 4.9	53.5 ± 5.8	57.0 ± 5.0	46.1 ± 5.0	59.9 ± 5.7	68.4 ± 6.1	53.5 ± 5.5	53.7 ± 4.2
BMI (kg/m ²)	22.2 ± 2.2	19.9 ± 0.7	21.4 ± 2.0	22.0 ± 1.2	19.5 ± 1.2	22.6 ± 1.7	24.1 ± 1.9	22.6 ± 1.1	20.8 ± 1.0

平均値 ± 標準偏差

表4 トレーニング期・試合期の牛乳・乳製品摂取頻度

				(日/週)				
		牛乳			乳製品			
		n	トレーニング期	試合期	p 値	トレーニング期	試合期	p 値
夏季	男性	379	3.3 ± 2.7	3.2 ± 2.7	0.064	4.1 ± 2.3	4.1 ± 2.3	0.780
	女性	300	3.6 ± 2.8	3.2 ± 2.7	< 0.001 *	5.0 ± 2.0	5.0 ± 2.1	0.736
冬季	男性	126	3.9 ± 2.7	3.6 ± 2.7	0.042 *	4.2 ± 2.2	4.4 ± 2.3	0.118
	女性	115	2.8 ± 2.7	2.6 ± 2.7	0.030 *	4.6 ± 2.2	4.8 ± 2.1	0.007 *

平均値 ± 標準偏差

Wilcoxon の符号付き順位検定

* p < 0.05

乳製品の摂取頻度が高い傾向にあった。牛乳よりも乳製品を摂取する傾向は全体でも見られ、夏季と冬季の男女それぞれの摂取頻度はトレーニング期、試合期のいずれも、牛乳に比べ乳製品の摂取頻度が高い傾向があった。一方、牛乳の摂取頻度が最も多かったのは、冬季の女性のフィギュアスケートのトレーニング期であった。

牛乳の平均摂取量については、調査方法は異なるが、平成28年度の国民健康栄養調査¹⁹⁾の同年代(20~29歳)の一般集団の平均摂取量は、男性(n = 710)で53.3 ± 105.0 g、女性(n = 779)で55.1 ± 99.2 gであった。これらと比較するとトップアスリートでは、平均摂取量が少なかった試合期でも、男性では夏季、冬季ともに一般集団の2倍以上の摂取量であった。女性では冬季の牛乳摂取量が少ない傾向があったが、一般集団と比べると2倍近い摂取量であった。日本体育協会(現日本スポーツ協会)は、ジュニア期のアスリートに対する栄養教育として、バランスの良い食事のとり方である「主食、主菜、副菜、果物、牛乳・乳製品を毎食そろえる」ことを「食事の基本形」として推奨している⁶⁾。日本陸上競技連盟や日本卓球協会のジュニア期の栄養教育にも用いられていることが報告されている^{8),9)}。JISSにおいてもこの食事のとり方を基本とし、アスリートの栄養教育に用いている²⁰⁾。そのため、ジュニア期では、多くの場合で「食事の基本形」をベースに栄養教育が行われていることが予想される。これらのことから、毎食牛乳を摂取している選手も存在することも推測され、平均摂取量が一般集団よりも多かったと推察される。また、プロテインなどを牛乳に溶かして摂取していることも予想され、そのため牛乳の摂取量が多い可能性もある。今回の調査では乳製品の摂取量は把握できていないが、トップアスリートでは、牛乳と同様に乳製品の摂取量も一般集団に比べて多いかもしれない。

本研究の限界として、複数種目かつ多数のトップアスリートの摂取状況を調査するため、JISSで実施されたオリンピックの派遣前メディカルチェックの問診票

を用いた調査であり、問診票内の限られたスペースを使用した調査であることが挙げられる。また、トレーニング期と試合期は「過去1年間の典型的な1週間」として調査したため、トレーニング期と試合期の期間や、その期間中の摂取頻度は選手それぞれの自己評価である。トレーニング期でも、例えば冬季種目であれば夏季のオフシーズン中のトレーニングであるか、または雪上や氷上でのトレーニングであるかによっても摂取状況は異なると予想される。試合期では、例えば体重階級種目であれば、減量の有無や減量幅も階級や個人によって異なる。本調査では、メディカルチェックの限られた時間の中で日本代表選手に負担なく記入してもらうための方法として問診票を用いたが、摂取頻度を把握することで、実際の摂取量を明らかにすることはできないことから、トップアスリートの摂取状況を把握するための方法としては十分ではない可能性があった。また、牛乳や乳製品の具体的な種類(低脂肪牛乳、無脂肪ヨーグルトなど)や摂取目的、乳製品の摂取量なども把握できていない。しかしながら、日本におけるトップアスリートの牛乳・乳製品の摂取に関する基礎資料を得る目的としては、現時点では本調査以外の方法はないため有意義であったと考える。今後、得られた知見をもとに、それぞれの期分け、および競技区別に牛乳・乳製品の種類や摂取目的等の詳細を明らかにしていく必要がある。

V 結論

トップアスリートでは、牛乳よりも乳製品の摂取頻度が高い傾向があった。牛乳および乳製品の摂取頻度はトレーニング期と試合期で異なり、競技区分によっても違いがあった。

謝辞

本研究は、一般社団法人Jミルクおよび牛乳乳製品健康科学会議の研究費の助成を受けて実施しました。

表5 競技区分ごとのトレーニング期・試合期の牛乳・乳製品の摂取頻度

(日/週)

		n	牛乳			乳製品			
			トレーニング期	試合期	p 値	トレーニング期	試合期	p 値	
夏季	男性	パワー系	45	3.4 ± 2.6	3.3 ± 2.7	0.317	4.2 ± 2.4	4.0 ± 2.4	0.522
		ストレンクス系	42	3.2 ± 2.7	3.3 ± 2.8	0.577	3.4 ± 2.0	3.3 ± 1.8	0.102
		ラケット系	15	3.3 ± 2.9	2.9 ± 2.7	0.166	3.3 ± 2.4	3.9 ± 2.7	0.141
		審美系	15	3.3 ± 2.7	3.8 ± 2.8	0.167	4.0 ± 2.5	4.5 ± 2.4	0.109
		体重階級系	43	4.0 ± 2.8	3.7 ± 2.8	0.166	4.2 ± 2.4	4.0 ± 2.5	0.191
		持久系	26	3.7 ± 2.6	3.7 ± 2.8	0.715	4.2 ± 2.2	4.2 ± 2.1	0.480
		チームスポーツ	152	3.4 ± 2.7	3.3 ± 2.7	0.206	4.6 ± 2.2	4.5 ± 2.2	0.562
	その他	41	1.8 ± 2.4	1.7 ± 2.2	0.598	2.8 ± 2.4	3.3 ± 2.4	0.062	
	女性	パワー系	32	3.8 ± 2.6	2.8 ± 2.6	0.006 *	5.7 ± 1.5	5.8 ± 1.6	0.496
		ストレンクス系	22	3.2 ± 2.8	3.0 ± 2.8	0.109	4.3 ± 2.3	4.5 ± 2.3	0.046 *
		ラケット系	16	3.3 ± 2.5	2.4 ± 2.3	0.165	4.5 ± 1.6	5.0 ± 2.0	0.389
		審美系	30	3.6 ± 2.8	2.9 ± 2.7	0.009 *	6.0 ± 1.6	6.2 ± 1.5	0.472
		体重階級系	36	3.5 ± 2.7	3.3 ± 2.6	0.399	4.0 ± 2.3	3.4 ± 2.4	0.121
		持久系	33	3.7 ± 2.8	3.5 ± 2.7	0.039 *	4.8 ± 2.0	4.8 ± 2.1	0.717
チームスポーツ		108	3.9 ± 2.8	3.8 ± 2.8	0.937	5.4 ± 1.9	5.5 ± 1.8	0.174	
その他	23	2.5 ± 3.0	1.9 ± 2.8	0.068	3.9 ± 2.2	3.7 ± 2.2	0.157		
冬季	男性			牛乳			乳製品		
				トレーニング期	試合期	p 値	トレーニング期	試合期	p 値
		スキー	8	4.9 ± 2.2	3.6 ± 3.1	0.109	3.6 ± 2.1	3.5 ± 2.1	0.317
		ノルディック	19	4.6 ± 2.9	4.6 ± 3.0	0.655	4.4 ± 1.8	5.4 ± 1.7	0.011 *
		スノーボード	36	3.2 ± 2.4	3.0 ± 2.4	0.765	3.4 ± 2.0	3.4 ± 2.2	0.888
		スピードスケート・ショートトラック	35	4.8 ± 2.6	4.5 ± 2.5	0.203	5.2 ± 2.2	5.0 ± 2.3	0.086
		フィギュアスケート	11	4.2 ± 2.8	3.7 ± 2.6	0.180	3.8 ± 2.8	3.7 ± 2.9	0.317
		ボブスレー	8	2.4 ± 2.3	2.8 ± 2.8	0.180	2.5 ± 1.3	4.5 ± 1.9	0.109
		カーリング	5	1.4 ± 3.1	0.8 ± 1.8	0.317	5.8 ± 1.8	5.2 ± 2.5	0.317
	バイアスロン	4	1.3 ± 2.5	0.5 ± 1.0	0.317	5.3 ± 1.7	6.3 ± 1.0	0.317	
	女性	スキー	5	1.0 ± 2.2	1.0 ± 2.2	1.000	4.6 ± 2.5	4.6 ± 2.5	1.000
		ノルディック	5	2.6 ± 2.5	2.6 ± 2.5	1.000	3.0 ± 2.5	3.0 ± 2.5	1.000
		スノーボード	25	2.0 ± 2.4	1.7 ± 2.2	0.131	4.1 ± 2.1	4.4 ± 2.2	0.223
		スピードスケート・ショートトラック	36	3.0 ± 2.6	2.4 ± 2.5	0.039 *	5.2 ± 2.4	5.2 ± 2.3	0.854
		フィギュアスケート	9	5.0 ± 2.9	4.2 ± 3.3	0.180	4.4 ± 2.7	4.8 ± 2.2	0.102
		アイスホッケー	25	3.4 ± 2.7	3.3 ± 2.8	0.705	4.5 ± 2.0	4.7 ± 1.9	0.066
		ボブスレー	9	3.7 ± 2.7	4.0 ± 2.9	0.180	4.7 ± 2.1	5.2 ± 1.8	0.276
		カーリング	5	2.8 ± 2.7	2.8 ± 2.7	1.000	4.6 ± 2.2	5.2 ± 2.2	0.257
バイアスロン		6	0.5 ± 0.8	0.3 ± 0.5	0.317	5.2 ± 1.6	5.7 ± 1.2	0.317	

平均値±標準偏差

Wilcoxon の符号付き順位検定

* p < 0.05

表6 1週間で1日も摂取しない選手の割合

		トレーニング期		試合期	
		夏季	冬季	夏季	冬季
乳類 (牛乳+乳製品)	1日も摂取しない	14 (2)	6 (2)	20 (3)	7 (3)
	週1~7日摂取する	665 (98)	235 (98)	659 (97)	234 (97)
牛乳	1日も摂取しない	182 (27)	61 (25)	201 (30)	71 (30)
	週1~7日摂取する	497 (73)	179 (75)	478 (70)	169 (70)
乳製品	1日も摂取しない	31 (5)	10 (4)	38 (6)	11 (5)
	週1~7日摂取する	647 (95)	230 (96)	639 (94)	229 (95)

人数 (%) で示した

表7 牛乳摂取量

		n	トレーニング期		試合期		(g/日)
							p 値
夏季	男性	379	137.9 ±	168.0	129.7 ±	163.0	0.013 *
	女性	300	141.0 ±	146.3	120.8 ±	134.9	< 0.001 *
冬季	男性	126	159.9 ±	191.9	123.8 ±	118.4	0.001 *
	女性	115	109.6 ±	144.9	94.4 ±	128.2	0.006 *

平均値 ± 標準偏差

Wilcoxon の符号付き順位検定

* p < 0.05

本研究の実施に際し、多大なるご協力をいただきましたJISSメディカルセンタースタッフ、スポーツ科学部アシスタントスタッフのみなさまに心より御礼申し上げます。

利益相反

本研究内容に関して利益相反は存在しない。

文献

- 1) 小清水孝子, 柳沢香絵, 樋口満: スポーツ選手の推定エネルギー必要量, トレーニング科学, 17, 245-249 (2005)
- 2) American college of Sports Medicine, Academy of Nutrition and Dietics, and Dietitians of Canada: Nutrition and Athletic Performance, *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 543-568 (2016)
- 3) 松本なぎさ, 亀井明子, 上東悦子, 他: ソチ冬季オリンピック選手における食意識とサプリメント使用状況, 日本スポーツ栄養研究誌, 8, 45-49 (2015)
- 4) 川野因, 小林修平, 鈴木久乃, 他: アジア大会出場選手を対象とした合宿期と日常期の「食」生活一般調査, 財団法人日本体育協会 平成10年度「食事ガイドラインプロジェクト」第2報, 20-54 (1998)
- 5) 上西一弘, 江澤郁子, 梶本雅俊, 他: 日本人若年成人

女性における牛乳, 小魚 (ワカサギ, イワシ), 野菜 (コマツナ, モロヘイヤ, オカヒジキ) のカルシウム吸収率, 日本栄養・食糧学会誌, 51, 259-266 (1998)

- 6) 財団法人日本体育協会, 樋口満, こばたてるみ, 他編: 小・中学生のスポーツ栄養ガイド, pp.17, 24-25 (2010) 女子栄養大学出版部, 東京
- 7) 吉岡美子: ジュニアアスリートへの栄養教育, 臨床スポーツ医学, 35, 1202-1207 (2018)
- 8) 大畑好美: ジュニアの食育からアスリートの栄養教育への展開, 臨床スポーツ医学, 33, 1186-1190 (2016)
- 9) 木村典代: 競技団体における栄養サポートー日本卓球協会におけるジュニアトップ選手に対する取り組みー, 臨床スポーツ医学, 33, 1192-1199 (2016)
- 10) 松本なぎさ, 吉崎貴大, 亀井明子, 他: トップスポーツ選手における食意識と期分け別食習慣の実態, 日本スポーツ栄養研究誌, 9, 44-51 (2016)
- 11) Slater, G., Phillips, S.M.: Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding, *J. Sports. Sci.*, 29, 67-77 (2011)
- 12) Stellingwerff, T., Maughan, R.J., Burke, L.M.: Nutrition for power sports: Middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming, *J. Sports. Sci.*, 29, 79-89 (2011)
- 13) Jeukendrup, A.E.: Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling, *J. Sports. Sci.*,

- 29, 91-99 (2011)
- 14) Sundgot-Borgen, J., Garthe, I. : Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition, *J. Sports. Sci.*, 29, 101-114 (2011)
- 15) Holway, F.E., Spriet, L.L. : Sport-specific nutrition : Practical strategies for team sports, *J. Sports. Sci.*, 29, 115-125 (2011)
- 16) Meyer, N.L., Manore, M.M., Helle, C. : Nutrition for winter sports, *J. Sports. Sci.*, 29, 127-136 (2011)
- 17) 日本オリンピック委員会 : https://www.joc.or.jp/games/olympic/pyeongchang/event_compare/ (2018年12月7日)
- 18) Burke, L.M., Deakin, V. : *Clinical Sports Nutrition : Preparation for competition* (2015), MacGraw-Hill Education, Australia
- 19) 厚生労働省 : 平成 28 年 国民健康・栄養調査報告, <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h28-houkoku.html> (2018年7月19日)
- 20) 亀井明子 : ジュニアアスリートの食事 - トップアスリートの栄養サポートより -, *日本臨床スポーツ医学雑誌*, 22, 3, 369-372 (2014)

(受付日 : 2019年1月25日)
(採択日 : 2019年3月6日)

Brief Report

Frequency of milk and dairy product consumption in elite Japanese athletes

Masae YOSHINO ^{*1}, Takahiro YOSHIZAKI ^{*2}, Jun YASUDA ^{*3}, Kaori YAMAMOTO ^{*4},
Masako OTA ^{*5}, Takashi KAWAHARA ^{*1}, Akiko KAMEI ^{*1}

^{*1} Japan Institute of Sports Sciences, Japan Sport Council

^{*2} Department of Food and Life Sciences, Faculty of Food and Nutritional Sciences, Toyo University

^{*3} Graduate School of Sport and Health Science, Ritsumeikan University

^{*4} Graduate School of Food and Nutritional Sciences, Toyo University

^{*5} Department of Nutrition and Health Science, Faculty of Food and Nutritional Sciences, Toyo University

ABSTRACT

[Aim]

The aim of this study was to investigate the frequency of the consumption of milk and other dairy products during periods of training and competition among elite Japanese athletes. We also investigated the differences according to sports categories.

[Methods]

In this study, elite Japanese athletes who were candidates for the Rio de Janeiro Olympic Games (Summer group) and the PyeongChang Olympic Games (Winter group) underwent medical evaluations at the Japan Institute of Sports Sciences and completed self-reported questionnaires.

[Results]

The frequencies of milk consumption during the competition period were significantly lower than those during the training period in women in the Summer group (3.2 ± 2.7 and 3.6 ± 2.8 days/week, respectively), in men in the Winter group (3.6 ± 2.7 and 3.9 ± 2.7 days/week, respectively), and in women in the Winter group (2.6 ± 2.7 and 2.8 ± 2.7 days/week, respectively). The frequency of dairy products consumption during the competition period (4.8 ± 2.1 days/week) was significantly higher than that during the training period (4.6 ± 2.2 days/week) in women in the Winter group. In each sports category (power, aesthetic, and endurance sports in the Summer group; speed skating and short track in the Winter group), the frequencies of milk consumption during the competition period were significantly lower than those during the training period in women. In women competing in strength sports and in men competing in Nordic sports, the frequencies of dairy products consumption during the competition period were significantly higher than those during the training period.

[Conclusion]

In elite Japanese athletes, the frequencies of milk and dairy products consumption differed between the training and competition periods and according to sports category.

Keywords: elite athletes, milk and dairy products, training period, competition period, sports category