

事例・症例報告

ジュニア選手とシニア選手におけるサプリメント利用実態の比較
Comparison of supplement use in junior and senior athletes

松本なぎさ¹⁾、吉崎貴大²⁾、亀井明子¹⁾、上東悦子¹⁾、土肥美智子¹⁾、赤間高雄³⁾、
川原貴¹⁾
Nagisa Matsumoto¹⁾, Takahiro Yoshizaki²⁾, Akiko Kamei¹⁾, Etsuko Kamihigashi¹⁾, Michiko Dohi¹⁾,
Takao Akama³⁾, and Takashi Kawahara¹⁾

Abstract : The aim of this study was to compare the following aspects between junior- and senior-generation athletes to obtain basic data for future nutritional support activities for athletes, such as education on supplements and nutrition: the awareness of anti-doping; the type of supplements used; the frequency, purpose, and effects of use; the sources of information and access; and the inclination to buy. Although no association was found between dietary consciousness and generation, the awareness of anti-doping was lower in junior athletes. Differences between the two generations were also noted in the type of supplements used, the frequency and subjective effects of use, the source of information and access, and the inclination to buy. Therefore, generation-suited approaches should be considered for the education of elite athletes on supplements and nutrition.

Key words: elite athletes, supplement use, dietary consciousness, anti-doping

キーワード：トップスポーツ選手、サプリメント利用、食意識、アンチ・ドーピング

¹ 国立スポーツ科学センター、² 東洋大学食環境科学部、³ 早稲田大学スポーツ科学学術院

¹ Japan Institute of Sports Sciences, ² Toyo University, ³ Waseda University

〒115-0056 東京都北区西が丘 3-15-1

E-mail: nagisa.matsumoto@jpnssport.go.jp

受付日：2016年4月4日

受理日：2016年10月6日

I. 緒言

サプリメントとは、自分の運動量やコンディションに応じて必要とされる栄養素に対して、食事からの栄養素が不足している場合に、本来「補足する」という意味で利用されるべき食品である。例えば、海外遠征により入手できる食品が限られる場合、運動前や運動後の栄養素の補充、食品アレルギーや宗教上の理由で特定の栄養素がとれない場合において、サプリメントの利用が検討される^{14),15)}。また、国際オリンピック委員会 (International Olympic Committee : IOC) は、ジュニア世代のスポーツ選手では、選手自身が健康的な身体組成を維持しながら、栄養素の豊富な食品を考えて選ぶことを優先させ、サプリメントの利用を勧めないことを提言している⁵⁾。

一方で、我が国におけるオリンピック競技大会代表選手では、夏季冬季競技とも 8 割以上の選手がサプリメントを利用しており^{10),18)}、14-18 歳までを対象としたシンガポールで開催されたユースオリンピック競技大会代表選手においても約 6 割の選手がサプリメントを利用していることが報告されている¹⁷⁾。これまでに、ロンドンオリンピック競技大会やソチ冬季オリンピック競技大会の代表選手における報告では、サプリメントの利用頻度は「特別な場合のみ」と回答した選手より「毎日」あるいは「3-4 回/週」利用している選手が多く、日常的にサプリメントを利用している実態が明らかとなっている^{10),18)}。さらに、利用のきっかけとなった情報源は「指導者 (監督、コーチ、トレーナー)」あるいは「企業の製品担当者」が多く、サプリメント教育は選手だけではなく、選手の強化や育成に関わる関係者を対象とする必要があることが示唆されている^{10),18)}。しかしながら、これらの実態について若年層であるジュニア世代の選手と比較・検証した調査はほとんどなく、世代の違いによって異なると考えられるサプリメントの利用実態から見えてくる問題点に対するアプローチ法も明確でない。そのため、ジュニア世代も含めた様々な世代において、世代別の利用実態を明らかにし、世代別の実態に応じたサプリメント教育や

栄養教育を実施するための基礎資料を構築していく必要がある。

そこで、本研究は今後のサプリメント教育や栄養教育といった選手に対する栄養支援の基礎資料を得るために、ジュニア世代の選手におけるアンチ・ドーピングの意識およびサプリメント利用の種類、頻度、目的、効果、情報源、入手源、購買意欲に関する実態をシニア世代の選手と比較することを目的とした。

II. 方法

1. 調査方法

2014 年 2-7 月に国立スポーツ科学センター (Japan Institute of Sports Sciences : JISS) メディカルセンターで実施された、仁川アジア競技大会とユースオリンピック競技大会に向けた派遣前メディカルチェックの間診票から得られたデータをもとに分析した。調査項目は「食意識」、「アンチ・ドーピングの意識」、「サプリメント利用状況」に関する項目とし、自己記入方式により行った。間診票の記入内容について、JISS に所属する管理栄養士が選手に確認し、内科医が最終確認を行った。

派遣前メディカルチェックは、日本オリンピック委員会 (Japanese Olympic Committee: JOC) からの依頼を受け、JISS で実施された。得られた個人情報、JISS が報告書や研究発表等で利用することについて、調査対象選手と JOC との間で書面にて承諾が得られ同意を得ている。また、本研究は、JISS の倫理審査委員会からの承認を得て実施した (承認番号 : 10-11)。

2. 対象選手の特性

対象選手は、2014 年に仁川 (韓国) で開催された仁川アジア競技大会代表選手 (候補選手含む) および同年に南京 (中国) で開催されたユースオリンピック競技大会代表選手 (候補選手含む) 合計 1140 名 (年齢 23.5 ± 5.2 歳) とし、最小年齢は 13 歳、最高年齢は 54 歳であった。対象選手を、世界アンチ・ドーピング規程における「未成年」の年齢設定²²⁾を参考に、18 歳未満のジュニア世代の選手をジュニア群、18 歳以上のシニア世代の選手

をシニア群として 2 群に分類した。その結果、ジュニア群の選手は 138 名 (12.1%)、18 歳以上のシニア群の選手は 1002 名 (87.9%) となった。

競技区分は、対象となった選手の全 38 競技を IOC の栄養に関する合意声明^{3),6),19-21)}の分類を参考に、「パワー系」、「ストレングス系」、「持久系」、「審美系」、「体重階級系」、「チームスポーツ (フィールド)」、「チームスポーツ (コート、室内競技)」、および「ラケット系」の 8 区分に分類した。

3. 調査内容

食意識は「バランスの良い食事を心がけている」という問いに対し、「心がけている」または「心がけていない」の 2 択から回答を得た。アンチ・ドーピングの意識は、「サプリメントを利用する際にアンチ・ドーピングについて意識するか」という問いに対し、「はい」または「いいえ」の 2 択であり、それぞれアンチ・ドーピングの意識「あり」と「なし」とした。サプリメント利用状況は、1 年以内のサプリメント利用状況 (スポーツドリンクなどの飲料は除く) を自由記述にて全て回答してもらい、得られた回答から利用「あり」あるいは「なし」に分類した。我が国では、サプリメントに関する法令による明確な定義がないため、JISS でのサプリメント分類⁷⁾を参考に、栄養補助食品、

栄養調整食品などの健康食品⁹⁾もサプリメントに含めた。サプリメントの種類は、JISS での分類⁷⁾を基本とし、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」、「プロテイン」、「アミノ酸」、「クレアチン」、「関節系」、「燃焼系」に分類した (表 1)。さらに、「プロテイン」の種類は、100g あたりのたんぱく質含有量から、含有率 74% 以上の高配合タイプ¹⁾を「プロテイン」、たんぱく質含有率を 22-73% に抑えて糖質を多く加えたタイプ¹⁾を「ミールリプレースメント (ジュニアプロテイン含む)」とした。また、いずれのサプリメントの種類にも該当しない製品を「その他」とし、製品の成分が不明あるいは選手の回答から製品が特定できなかったサプリメントは「不明」とした。

各製品における調査項目は「利用頻度」、「目的/理由」、「主観的利用効果」、「利用のきっかけとなった情報源」、「入手源」、「購買意欲」の 6 項目であった。利用頻度は、「ほぼ毎日 (トレーニングが無い日を含む)」、「通常トレーニング時のみ」、「試合時のみ」、「その他」の 4 択であった。利用目的は「食事から不足しているエネルギーや栄養素の補充」、「疲労回復」、「競技力向上」、「その他」の 4 択であった。対象選手の主観的なサプリメント利用効果は、「実感している」、「実感しない」、「わか

表 1. サプリメントの種類

種類	主な成分等
ブロック・バー	脂質、糖質 (炭水化物)
エネルギーゼリー・ジェル	糖質 (炭水化物)
ビタミン・ミネラル	ビタミン類、カルシウム・鉄・亜鉛などのミネラル類
ミール リプレースメント	たんぱく質、糖質 (炭水化物)
プロテイン	たんぱく質、ホエイプロテイン、カゼインプロテイン、ソイプロテイン
アミノ酸	BCAA、必須アミノ酸、その他アミノ酸
クレアチン	クレアチン
関節系	グルコサミン、コンドロイチン、コラーゲン、ヒアルロン酸
燃焼系	カロテノイド (アスタキサンチン、カプシエイト、カプサイシン) カルニチン、ガルシニア
その他	クエン酸、脂肪酸 (ドコサヘキサエン酸、エイコサペンタエン酸、オレイン酸)、ユビキノン、食品由来のエキスなど
不明	製品を未特定

らない」の3択であった。サプリメントを利用するきっかけとなった情報源は「指導者（監督・コーチ・トレーナーなど）」、「親・家族」、「チームメイト」、「企業担当者」、「その他」の5択であった。入手源は「企業（無料）」、「親・家族（無料）」、「チームメイト（無料）」、「自分で購入（有料）」、「その他」の5択であった。購買意欲は、利用しているサプリメントに対し、「利用しているサプリメントを自分で購入して今後も利用するか」という問いに対し、「はい」あるいは「いいえ」の2択から回答を得た。

4. 統計処理

結果は平均値±標準偏差あるいは度数(%)で示した。ジュニア群とシニア群の世代間の対象選手特性、種類別サプリメントの比較には χ^2 検定を用い、有意な関連が認められた項目には残差分析を行った。なお、統計的有意水準は5%とし（両側検定）、統計解析には IBM SPSS Statistics (ver.22.0 IBM SPSS Japan) を用いた。

Ⅲ. 結果

1. 対象選手の特性

本研究対象選手1140名のうち、バランスの良い食事を心がけている選手は1048名(92.3%)であり、サプリメントを利用している選手は1030名(90.4%)であった。

対象選手の特性の比較を表2に示した。サプリメントの利用の有無と世代には関連が認められなかった。しかし、アンチ・ドーピングの意識と世代に関連が認められ($p<0.001$)、ジュニア群において「なし」と回答した選手が多かった。

2. サプリメントの種類

1) 種類

本研究の対象選手が使用していたサプリメントの総数は、2329製品であった。サプリメント利用の有無と世代との間に有意な関連が認められたサプリメントの種類は、「ブロック・バー」、「ビタミン・ミネラル」、「プロテイン」、「アミノ酸」の4種類であり(それぞれ $p<0.05$)、ジュニア群は「ブ

表2. 対象選手における特性の比較

		全体 n=1140	ジュニア群 n=138	シニア群 n=1002	p values [†]
性別	男性	595 (52.2)	55 (39.9)	540 (53.9) *	0.003
	女性	545 (47.8)	83 (60.1) *	462 (46.1)	
競技区分	パワー系	217 (19.0)	31 (22.5)	186 (18.6)	< 0.001
	ストレングス系	78 (6.8)	14 (10.1)	64 (6.4)	
	持久系	57 (5.0)	17 (12.3) *	40 (4.0)	
	審美系	72 (6.3)	22 (15.9) *	50 (5.0)	
	体重階級系	109 (9.6)	7 (5.1)	102 (10.2)	
	チームスポーツ (フィールド)	290 (25.4)	19 (13.8)	271 (27.0) *	
	チームスポーツ (コート、室内競技)	194 (17.0)	6 (4.3)	188 (18.8) *	
	ラケット系	123 (10.8)	22 (15.9) *	101 (10.1)	
バランスの良い食事 (n=1136)	心掛けている	1048 (92.3)	129 (93.5)	919 (92.1)	0.643
	心掛けていない	88 (7.7)	9 (6.5)	79 (7.9)	
サプリメントの利用	あり	1030 (90.4)	119 (86.2)	911 (90.9)	0.090
	なし	110 (9.6)	19 (13.8)	91 (9.1)	
アンチ・ドーピングの意識 (n=1105)	あり	962 (87.1)	90 (66.7)	872 (89.9) *	< 0.001
	なし	143 (12.9)	45 (33.3) *	98 (10.1)	

Values are expressed as frequency (%).

[†] χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis ($p<0.05$).

ロック・バー」を利用している選手が多く、シニア群では「ビタミン・ミネラル」、「プロテイン」、「アミノ酸」を利用している選手が多かった(表3)。

2) 利用頻度

利用頻度は、全ての製品に対する回答数の多い順に「試合時のみ」930件(39.9%)、「通常トレーニング時のみ」754件(32.4%)、「ほぼ毎日」440(18.9%)件、「その他」205件(8.8%)であった。

利用頻度と世代との間に有意な関連の認められ

たサプリメントの種類は、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」、「ミール リプレースメント (ジュニアプロテイン含む)」、「関節系」、「その他」の6種類であった(それぞれ $p < 0.05$)。ジュニア群において、「ブロック・バー」と「エネルギーゼリー・ジェル」の利用は「試合時」と回答した選手が多く、シニア群では「ビタミン・ミネラル」を「ほぼ毎日」と回答した選手が多かった(表4)。

表3. 利用しているサプリメントの種類

		全体 n=1140	ジュニア群 n=138	シニア群 n=1002	p values [†]
ブロック・バー	あり	240 (21.1)	42 (30.4) *	198 (19.8)	0.005
	なし	900 (78.9)	96 (69.6)	804 (80.2) *	
エネルギーゼリー・ジェル	あり	781 (68.5)	104 (75.4)	677 (67.6)	0.078
	なし	359 (31.5)	34 (24.6)	325 (32.4)	
ビタミン・ミネラル	あり	211 (18.5)	11 (8.0)	200 (20.0) *	< 0.001
	なし	929 (81.5)	127 (92.0) *	802 (80.0)	
ミール リプレースメント	あり	26 (2.3)	5 (3.6)	21 (2.1)	0.231
	なし	1114 (97.7)	133 (96.4)	981 (97.9)	
プロテイン	あり	365 (32.0)	26 (18.8)	339 (33.8) *	< 0.001
	なし	775 (68.0)	112 (81.2) *	663 (66.2)	
アミノ酸	あり	483 (42.4)	43 (31.2)	440 (44.0) *	0.004
	なし	656 (57.6)	95 (68.8) *	561 (56.0)	
クレアチン	あり	54 (4.7)	2 (1.4)	52 (5.2)	0.054
	なし	1086 (95.3)	136 (98.6)	950 (94.8)	
関節系	あり	33 (2.9)	3 (2.2)	30 (3.0)	0.789
	なし	1107 (97.1)	135 (97.8)	972 (97.0)	
燃焼系	あり	26 (2.3)	2 (1.4)	24 (2.4)	0.760
	なし	1114 (97.7)	136 (98.6)	978 (97.6)	
その他	あり	87 (7.6)	7 (5.1)	80 (8.0)	0.304
	なし	1053 (92.4)	131 (94.9)	922 (92.0)	
不明	あり	23 (2.0)	4 (2.9)	19 (1.9)	0.512
	なし	1117 (98.0)	134 (97.1)	983 (98.1)	

Values are expressed as frequency (%).

[†] χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis ($p < 0.05$).

表 4. サプリメントの利用頻度

		全体 n=2329	ジュニア群 n=249	シニア群 n=2080	p values †
ブロック・バー	ほぼ毎日	3 (1.3)	0 (0.0)	3 (1.5)	0.023
	通常トレーニング時のみ	63 (26.3)	4 (9.5)	59 (29.8) *	
	試合時のみ	131 (54.6)	31 (73.8) *	100 (50.5)	
	その他	43 (17.9)	7 (16.7)	36 (18.2)	
エネルギーゼリー・ジェル	ほぼ毎日	20 (2.6)	1 (1.0)	19 (2.8)	0.004
	通常トレーニング時のみ	179 (22.9)	17 (16.3)	162 (23.9)	
	試合時のみ	538 (68.9)	86 (82.7) *	452 (66.8)	
	その他	44 (5.6)	0 (0.0)	44 (6.5) *	
ビタミン・ミネラル	ほぼ毎日	128 (60.7)	3 (27.3)	125 (62.5) *	0.011
	通常トレーニング時のみ	35 (16.6)	1 (9.1)	34 (17.0)	
	試合時のみ	21 (10.0)	3 (27.3) *	18 (9.0)	
	その他	27 (12.8)	4 (36.4) *	23 (11.5)	
ミール リプレイスメント	ほぼ毎日	7 (26.9)	1 (20.0)	6 (28.6)	0.022
	通常トレーニング時のみ	14 (53.8)	1 (20.0)	13 (61.9)	
	試合時のみ	1 (3.8)	0 (0.0)	1 (4.8)	
	その他	4 (15.4)	3 (60.0) *	1 (4.8)	
プロテイン	ほぼ毎日	89 (24.4)	5 (19.2)	84 (24.8)	0.747
	通常トレーニング時のみ	240 (65.8)	19 (73.1)	221 (65.2)	
	試合時のみ	9 (2.5)	0 (0.0)	9 (2.7)	
	その他	27 (7.4)	2 (7.7)	25 (7.4)	
アミノ酸	ほぼ毎日	109 (22.6)	7 (16.3)	102 (23.2)	0.214
	通常トレーニング時のみ	161 (33.3)	10 (23.3)	151 (34.3)	
	試合時のみ	179 (37.1)	23 (53.5)	156 (35.5)	
	その他	34 (7.0)	3 (7.0)	31 (7.0)	
クレアチン	ほぼ毎日	19 (35.2)	1 (50.0)	18 (34.6)	0.812
	通常トレーニング時のみ	18 (33.3)	1 (50.0)	17 (32.7)	
	試合時のみ	13 (24.1)	0 (0.0)	13 (25.0)	
	その他	4 (7.4)	0 (0.0)	4 (7.7)	
関節系	ほぼ毎日	21 (63.6)	2 (66.7)	19 (63.3)	0.011
	通常トレーニング時のみ	9 (27.3)	0 (0.0)	9 (30.0)	
	試合時のみ	1 (3.0)	1 (33.3) *	0 (0.0)	
	その他	2 (6.1)	0 (0.0)	2 (6.7)	
燃焼系	ほぼ毎日	6 (23.1)	1 (50.0)	5 (20.8)	0.662
	通常トレーニング時のみ	10 (38.5)	1 (50.0)	9 (37.5)	
	試合時のみ	5 (19.2)	0 (0.0)	5 (20.8)	
	その他	5 (19.2)	0 (0.0)	5 (20.8)	
その他	ほぼ毎日	29 (33.3)	0 (0.0)	29 (36.3) *	0.008
	通常トレーニング時のみ	20 (23.0)	1 (14.3)	19 (23.8)	
	試合時のみ	26 (29.9)	6 (85.7) *	20 (25.0)	
	その他	12 (13.8)	0 (0.0)	12 (15.0)	
不明	ほぼ毎日	9 (39.1)	0 (0.0)	9 (47.4)	0.147
	通常トレーニング時のみ	5 (21.7)	2 (50.0)	3 (15.8)	
	試合時のみ	6 (26.1)	2 (50.0)	4 (21.1)	
	その他	3 (13.0)	0 (0.0)	3 (15.8)	

Values are expressed as frequency (%).

† χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis ($p < 0.05$).

3) 利用目的

利用目的は、全ての製品に対する回答数の多い順に「食事で不足している栄養素等の補充」894件(38.4%)、「疲労回復」549件(23.6%)、「競技力向上」313件(13.4%)であり、「その他」573件(24.6%)であった。また、いずれのサプリメントにおいても利用目的と世代には関連が認められなかった。

4) 主観的利用効果

対象選手における主観的利用効果は、全ての製品に対する回答数の多い順に「実感している」1109件(47.7%)、「わからない」1083件(46.5%)、「実感しない」135件(5.8%)であった。

主観的利用効果と世代との間に有意な関連が認められたサプリメントの種類は、「エネルギーゼリー・ジェル」と「ミール リプレイスメント(ジュ

ニアプロテイン含む)」であった(それぞれ $p < 0.05$)。また、「エネルギーゼリー・ジェル」の主観的利用効果に関して、ジュニア群においては「わからない」と回答した選手が多く、シニア群では「実感している」と回答した選手が多かった(表5)。

5) 利用のきっかけとなった情報源

情報源は、全ての製品に対する回答数の多い順に「指導者」863件(37.0%)、「チームメイト」466件(20.0%)、「親・家族」177件(7.6%)、「企業担当者」159件(6.8%)であり、「その他」665件(28.5%)

であった。

情報源と世代との間に有意な関連が認められたサプリメントの種類は、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」、「ミール リプレイスメント」、「プロテイン」、「アミノ酸」、「クレアチン」、「関節系」の8種類であった(それぞれ $p < 0.05$)。これら有意差がみられた8種類のサプリメントに関して、情報源を「親、家族」と回答した選手の割合は、いずれのサプリメントでもジュニア群で多かった(表6)。

表5. サプリメントの主観的利用効果

		全体 n=2329	ジュニア群 n=249	シニア群 n=2080	p values †
ブロック・バー	実感している	87 (36.3)	11 (26.2)	76 (38.4)	0.295
	実感しない	21 (8.8)	5 (11.9)	16 (8.1)	
	わからない	132 (55.0)	26 (61.9)	106 (53.5)	
エネルギーゼリー・ジェル	実感している	355 (45.5)	37 (35.6)	318 (47.0) *	0.014
	実感しない	62 (7.9)	5 (4.8)	57 (8.4)	
	わからない	363 (46.5)	62 (59.6) *	301 (44.5)	
ビタミン・ミネラル	実感している	78 (37.0)	5 (45.5)	73 (36.5)	0.653
	実感しない	11 (5.2)	0 (0.0)	11 (5.5)	
	わからない	122 (57.8)	6 (54.5)	116 (58.0)	
ミール リプレイスメント	実感している	15 (57.7)	3 (60.0)	12 (57.1)	0.005
	実感しない	2 (7.7)	2 (40.0) *	0 (0.0)	
	わからない	9 (34.6)	0 (0.0)	9 (42.9)	
プロテイン	実感している	208 (57.0)	15 (57.7)	193 (56.9)	0.770
	実感しない	18 (4.9)	2 (7.7)	16 (4.7)	
	わからない	139 (38.1)	9 (34.6)	130 (38.3)	
アミノ酸	実感している	251 (52.0)	22 (51.2)	229 (52.0)	0.964
	実感しない	16 (3.3)	1 (2.3)	15 (3.4)	
	わからない	216 (44.7)	20 (46.5)	196 (44.5)	
クレアチン	実感している	36 (66.7)	0 (0.0)	36 (69.2)	0.104
	実感しない	1 (1.9)	0 (0.0)	1 (1.9)	
	わからない	17 (31.5)	2 (100.0)	15 (28.8)	
関節系	実感している	12 (36.4)	0 (0.0)	12 (40.0)	0.342
	実感しない	1 (3.0)	0 (0.0)	1 (3.3)	
	わからない	20 (60.6)	3 (100.0)	17 (56.7)	
燃焼系	実感している	16 (61.5)	1 (50.0)	15 (62.5)	1.000
	実感しない	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	わからない	10 (38.5)	1 (50.0)	9 (37.5)	
その他	実感している	37 (43.0)	2 (28.6)	35 (44.3)	0.754
	実感しない	3 (3.5)	0 (0.0)	3 (3.8)	
	わからない	46 (53.5)	5 (71.4)	41 (51.9)	
不明	実感している	14 (60.9)	3 (75.0)	11 (57.9)	1.000
	実感しない	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	わからない	9 (39.1)	1 (25.0)	8 (42.1)	

Values are expressed as frequency (%).

† χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis ($p < 0.05$).

表 6. 利用のきっかけとなった情報源

		全体 n=2329	ジュニア群 n=249	シニア群 n=2080	p values †
ブロック・バー	指導者	56 (23.3)	7 (16.7)	49 (24.7)	< 0.001
	親、家族	24 (10.0)	14 (33.3) *	10 (5.1)	
	チームメイト	54 (22.5)	11 (26.2)	43 (21.7)	
	企業の担当者	9 (3.8)	0 (0.0)	9 (4.5)	
	その他	97 (40.4)	10 (23.8)	87 (43.9) *	
エネルギーゼリー・ジェル	指導者	271 (34.7)	21 (20.2)	250 (36.9) *	< 0.001
	親、家族	65 (8.3)	38 (36.5) *	27 (4.0)	
	チームメイト	158 (20.2)	19 (18.3)	139 (20.5)	
	企業の担当者	32 (4.1)	1 (1.0)	31 (4.6)	
	その他	255 (32.7)	25 (24.0)	230 (34.0) *	
ビタミン・ミネラル	指導者	98 (46.4)	5 (45.5)	93 (46.5)	0.019
	親、家族	19 (9.0)	4 (36.4) *	15 (7.5)	
	チームメイト	18 (8.5)	0 (0.0)	18 (9.0)	
	企業の担当者	8 (3.8)	0 (0.0)	8 (4.0)	
	その他	68 (32.2)	2 (18.2)	66 (33.0)	
ミール リプレースメント	指導者	12 (46.2)	2 (40.0)	10 (47.6)	0.004
	親、家族	3 (11.5)	3 (60.0) *	0 (0.0)	
	チームメイト	4 (15.4)	0 (0.0)	4 (19.0)	
	企業の担当者	2 (7.7)	0 (0.0)	2 (9.5)	
	その他	5 (19.2)	0 (0.0)	5 (23.8)	
プロテイン	指導者	174 (47.7)	9 (34.6)	165 (48.7)	0.008
	親、家族	19 (5.2)	5 (19.2) *	14 (4.1)	
	チームメイト	79 (21.6)	8 (30.8)	71 (20.9)	
	企業の担当者	24 (6.6)	1 (3.8)	23 (6.8)	
	その他	69 (18.9)	3 (11.5)	66 (19.5)	
アミノ酸	指導者	173 (35.7)	19 (44.2)	154 (34.9)	< 0.001
	親、家族	22 (4.5)	11 (25.6) *	11 (2.5)	
	チームメイト	105 (21.7)	6 (14.0)	99 (22.4)	
	企業の担当者	68 (14.0)	2 (4.7)	66 (15.0)	
	その他	116 (24.0)	5 (11.6)	111 (25.2) *	
クレアチン	指導者	22 (40.7)	0 (0.0)	22 (42.3)	0.006
	親、家族	2 (3.7)	1 (50.0) *	1 (1.9)	
	チームメイト	13 (24.1)	0 (0.0)	13 (25.0)	
	企業の担当者	5 (9.3)	0 (0.0)	5 (9.6)	
	その他	12 (22.2)	1 (50.0)	11 (21.2)	
関節系	指導者	13 (39.4)	0 (0.0)	13 (43.3)	0.001
	親、家族	5 (15.2)	3 (100.0) *	2 (6.7)	
	チームメイト	2 (6.1)	0 (0.0)	2 (6.7)	
	企業の担当者	5 (15.2)	0 (0.0)	5 (16.7)	
	その他	8 (24.2)	0 (0.0)	8 (26.7)	
燃焼系	指導者	9 (34.6)	0 (0.0)	9 (37.5)	0.300
	親、家族	3 (11.5)	1 (50.0)	2 (8.3)	
	チームメイト	7 (26.9)	0 (0.0)	7 (29.2)	
	企業の担当者	1 (3.8)	0 (0.0)	1 (4.2)	
	その他	6 (23.1)	1 (50.0)	5 (20.8)	
その他	指導者	25 (28.7)	2 (28.6)	23 (28.8)	0.375
	親、家族	13 (14.9)	2 (28.6)	11 (13.8)	
	チームメイト	22 (25.3)	3 (42.9)	19 (23.8)	
	企業の担当者	3 (3.4)	0 (0.0)	3 (3.8)	
	その他	24 (27.6)	0 (0.0)	24 (30.0)	
不明	指導者	10 (43.5)	3 (75.0)	7 (36.8)	0.531
	親、家族	2 (8.7)	0 (0.0)	2 (10.5)	
	チームメイト	4 (17.4)	1 (25.0)	3 (15.8)	
	企業の担当者	2 (8.7)	0 (0.0)	2 (10.5)	
	その他	5 (21.7)	0 (0.0)	5 (26.3)	

Values are expressed as frequency (%).

† χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis (p<0.05).

6) 入手源

サプリメントの入手源は、全ての製品に対する回答数の多い順に「自分で購入（有料）」1,121件（48.1%）、「企業（無料）」543件（23.3%）、「チームメイト（無料）」377件（16.2%）、「親・家族（無料）」193件（8.3%）であり、「その他」95件（4.1%）であった。

入手源との世代との間に有意な関連が認められたサプリメントの種類は、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」、「ミール リプレイスメント（ジュニアプロテイン含む）」、「プロテイン」、「アミノ酸」、「クレアチン」、「関節系」、「その他」の9種類であった（それぞれ $p < 0.05$ ）。また、これら有意差がみられた9種類のサプリメントに関して、入手源を「親、家族」と回答した選手の割合は、いずれのサプリメントでもジュニア群で多く、入手源を「企業」と回答した選手の割合は、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」、「プロテイン」、「アミノ酸」の5種類のサプリメントにおいてはシニア群で多かった（表7）。

7) 購買意欲

全ての種類の製品において、「利用しているサプリメントを自分で購入して今後も利用するか」という購買意欲に関する回答件数は「はい」1693件（72.8%）、「いいえ」631件（27.2%）であった。

購買意欲と世代との間に有意な関連が認められたサプリメントの種類は「エネルギー・ジェル」であり（ $p < 0.05$ ）、ジュニア群において「はい」と回答した選手が有意に多かった（表8）。

IV. 考察

今後の栄養教育やサプリメント教育の選手に対する基礎資料を得るために、仁川アジア競技大会とユースオリンピック競技大会に出場した選手（候補選手含む）を対象とし、18歳未満のジュニア世代の選手と18歳以上のシニア世代の選手に分けて比較した。その結果、サプリメント利用の有無と世代には関連が認められなかったが、アンチ・ドーピングの意識では、世代との間に有意な

関連が認められ、ジュニア群において「サプリメントを利用する際にアンチ・ドーピングについて意識しない」と回答した選手が多い実態が明らかとなった。サプリメントには世界共通の定義や規制がなく、製品の安全性は必ずしも保証されていない。販売されているサプリメントの中には、世界アンチ・ドーピング機構が定めているドーピング禁止物質を含む製品もあり^{2),16)}、禁止物質を意図せずとってしまうことが懸念され、アンチ・ドーピングの観点からジュニア選手に対するサプリメント教育の強化が必要であるといえる。さらに、ジュニア群では、サプリメント利用のきっかけとなった情報源や入手源では、「親、家族」が多い。このような点からも、18歳未満の若年層選手に対するサプリメント教育は、「親、家族」も含めて実施することも重要といえる。

ジュニア群のサプリメント利用頻度において、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」の利用は試合時に多い。本研究と同じジュニア選手とシニア選手を含めた集団を対象とした試合期とトレーニング期での食習慣に関する報告において、試合期ではトレーニング期と比べ食事摂取量が少なくなることが示唆されている¹¹⁾。このことが、「ブロック・バー」、「エネルギーゼリー・ジェル」、「ビタミン・ミネラル」の利用頻度において、試合期に高いことと関連している可能性がある。一方、バランスの良い食事を心がけているにも関わらず、シニア群の選手では「ビタミン・ミネラル」を「ほぼ毎日」の頻度で利用している選手が多い実態が明らかとなった。ビタミン・ミネラルの中には、ビタミンA、ビタミンD、鉄のように過剰摂取による健康障害に対する指標である耐容上限量が設定されている栄養素がある⁸⁾。食品であれば特定の栄養素だけを過剰に摂取することはほとんどないが、サプリメントでは知らないうちに特定栄養素を日常的に過剰摂取する可能性も考えられる。過剰摂取を防ぐためにも、シニア選手のみならずジュニア選手からの栄養教育では、「主食、主菜、副菜、果物、乳製品」といった栄養バランスに留まらず、ビタミン・ミ

表 7. サプリメントの入手源

		全体 n=2329	ジュニア群 n=249	シニア群 n=2080	p values †
ブロック・バー	企業	35 (14.6)	0 (0.0)	35 (17.7) *	
	親、家族	28 (11.7)	18 (42.9) *	10 (5.1)	
	チームメイト	26 (10.8)	4 (9.5)	22 (11.1)	< 0.001
	自分で購入	144 (60.0)	20 (47.6)	124 (62.6)	
	その他	7 (2.9)	0 (0.0)	7 (3.5)	
エネルギーゼリー・ジェル	企業	157 (20.1)	4 (3.8)	153 (22.6) *	
	親、家族	73 (9.3)	42 (40.4) *	31 (4.6)	
	チームメイト	150 (19.2)	5 (4.8)	145 (21.4) *	< 0.001
	自分で購入	378 (48.4)	52 (50.0)	326 (48.2)	
	その他	23 (2.9)	1 (1.0)	22 (3.2)	
ビタミン・ミネラル	企業	53 (25.1)	0 (0.0)	53 (26.5) *	
	親、家族	13 (6.2)	6 (54.5) *	7 (3.5)	
	チームメイト	41 (19.4)	1 (9.1)	40 (20.0)	< 0.001
	自分で購入	93 (44.1)	4 (36.4)	89 (44.5)	
	その他	11 (5.2)	0 (0.0)	11 (5.5)	
ミール リプレイスメント	企業	7 (26.9)	0 (0.0)	7 (33.3)	
	親、家族	5 (19.2)	4 (80.0) *	1 (4.8)	
	チームメイト	6 (23.1)	1 (20.0)	5 (23.8)	0.004
	自分で購入	7 (26.9)	0 (0.0)	7 (33.3)	
	その他	1 (3.8)	0 (0.0)	1 (4.8)	
プロテイン	企業	72 (19.7)	0 (0.0)	72 (21.2) *	
	親、家族	24 (6.6)	11 (42.3) *	13 (3.8)	
	チームメイト	65 (17.8)	3 (11.5)	62 (18.3)	< 0.001
	自分で購入	183 (50.1)	12 (46.2)	171 (50.4)	
	その他	21 (5.8)	0 (0.0)	21 (6.2)	
アミノ酸	企業	168 (34.8)	6 (14.0)	162 (36.8) *	
	親、家族	35 (7.2)	22 (51.2) *	13 (3.0)	
	チームメイト	74 (15.3)	7 (16.3)	67 (15.2)	< 0.001
	自分で購入	182 (37.7)	6 (14.0)	176 (40.0) *	
	その他	24 (5.0)	2 (4.7)	22 (5.0)	
クレアチン	企業	10 (18.5)	0 (0.0)	10 (19.2)	
	親、家族	2 (3.7)	1 (50.0) *	1 (1.9)	
	チームメイト	1 (1.9)	0 (0.0)	1 (1.9)	0.013
	自分で購入	39 (72.2)	1 (50.0)	38 (73.1)	
	その他	2 (3.7)	0 (0.0)	2 (3.8)	
関節系	企業	11 (33.3)	0 (0.0)	11 (36.7)	
	親、家族	5 (15.2)	3 (100.0) *	2 (6.7)	
	チームメイト	4 (12.1)	0 (0.0)	4 (13.3)	< 0.001
	自分で購入	13 (39.4)	0 (0.0)	13 (43.3)	
	その他	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
燃焼系	企業	8 (30.8)	1 (50.0)	7 (29.2)	
	親、家族	1 (3.8)	0 (0.0)	1 (4.2)	
	チームメイト	2 (7.7)	0 (0.0)	2 (8.3)	0.912
	自分で購入	15 (57.7)	1 (50.0)	14 (58.3)	
	その他	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
その他	企業	14 (16.1)	0 (0.0)	14 (17.5)	
	親、家族	6 (6.9)	3 (42.9) *	3 (3.8)	
	チームメイト	5 (5.7)	0 (0.0)	5 (6.3)	0.002
	自分で購入	57 (65.5)	4 (57.1)	53 (66.3)	
	その他	5 (5.7)	0 (0.0)	5 (6.3)	
不明	企業	8 (34.8)	0 (0.0)	8 (42.1)	
	親、家族	1 (4.3)	0 (0.0)	1 (5.3)	
	チームメイト	3 (13.0)	1 (25.0)	2 (10.5)	0.125
	自分で購入	10 (43.5)	2 (50.0)	8 (42.1)	
	その他	1 (4.3)	1 (25.0)	0 (0.0)	

Values are expressed as frequency (%).

† χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis (p<0.05).

表 8. 購買意欲

		全体 n=2329	ジュニア群 n=249	シニア群 n=2080	p values †
ブロック・バー	はい	187 (78.2)	33 (78.6)	154 (78.2)	1.000
	いいえ	52 (21.8)	9 (21.4)	43 (21.8)	
エネルギーゼリー・ジェル	はい	568 (72.8)	85 (81.7) *	483 (71.4)	0.033
	いいえ	212 (27.2)	19 (18.3)	193 (28.6) *	
ビタミン・ミネラル	はい	141 (67.1)	8 (72.7)	133 (66.8)	1.000
	いいえ	69 (32.9)	3 (27.3)	66 (33.2)	
ミール リプレースメント	はい	13 (52.0)	2 (50.0)	11 (52.4)	1.000
	いいえ	12 (48.0)	2 (50.0)	10 (47.6)	
プロテイン	はい	283 (77.5)	19 (73.1)	264 (77.9)	0.626
	いいえ	82 (22.5)	7 (26.9)	75 (22.1)	
アミノ酸	はい	319 (66.2)	28 (65.1)	291 (66.3)	0.867
	いいえ	163 (33.8)	15 (34.9)	148 (33.7)	
クレアチン	はい	53 (98.1)	2 (100.0)	51 (98.1)	1.000
	いいえ	1 (1.9)	0 (0.0)	1 (1.9)	
関節系	はい	22 (66.7)	2 (66.7)	20 (66.7)	1.000
	いいえ	11 (33.3)	1 (33.3)	10 (33.3)	
燃焼系	はい	23 (88.5)	2 (100.0)	21 (87.5)	1.000
	いいえ	3 (11.5)	0 (0.0)	3 (12.5)	
その他	はい	70 (80.5)	7 (100.0)	63 (78.8)	0.337
	いいえ	17 (19.5)	0 (0.0)	17 (21.3)	
不明	はい	14 (60.9)	2 (50.0)	12 (63.2)	1.000
	いいえ	9 (39.1)	2 (50.0)	7 (36.8)	

Values are expressed as frequency (%).

† χ^2 test

* Statistically significant by adjusted residual analysis (p<0.05).

ネラルを含む栄養素に関する内容も必要であると考える。

サプリメントのなかには、「プロテイン」、「アミノ酸」、「クレアチン」のように、ある種の運動能力を増強させる目的で開発されたエルゴジェニクエイドの製品もあり^{4),5),14),15)}、IOCは「サプリメントを利用するときは、効果やコストも考慮する必要がある」ことを提言している⁵⁾。本研究において、シニア群では「プロテイン」や「アミノ酸」の利用が多かったが、主観的な効果、あるいは購買意欲と世代に関連は認められず、入手源は「自分で購入」とともに「企業」からの無償提供が多かったことを踏まえると、回答選手の中には、自身が期待しているほどのサプリメント効果が得ら

れていない選手や、購買意欲がないままにサプリメントを利用している選手も含まれているのかもしれない。ジュニア選手のサプリメント利用には競技力の高い成人スポーツ選手の利用が影響していることが指摘されている^{12),13)}。そのため、我が国のトップスポーツ選手は無償提供に対して受け身ならず、ジュニア世代に対する自らの影響力を自覚する必要があると考える。

本研究の限界として、対象選手に13歳未満のジュニア選手は含まれていないこと、利用しているサプリメント数が過少申告の可能性があること、サプリメントの種類によっては、利用選手が少ない種類もあり検出力が低い可能性があることが考えられる。しかしながら、本研究は国内において

初めて世代別にトップスポーツ選手におけるサプリメント利用実態を統計的に検討した報告として、今後の栄養教育を検討していくうえで貴重な資料となることが期待される。

V. まとめ

アンチ・ドーピングに関する意識は、ジュニア世代の選手で低く、選手やその両親・家族を含めたサプリメント教育が急務であることが示唆された。また、利用しているサプリメントの種類、利用頻度、主観的効果、情報源、入手源、購買意欲においても、ジュニア世代とシニア世代により利用実態は異なった。そのため、トップスポーツ選手に対するサプリメント教育や栄養教育は、世代を考慮したアプローチ方法を検討する必要がある。

謝辞

本研究に際し、ご支援・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の方々およびスポーツ科学部アシスタントスタッフの方々に、心より御礼と感謝を申し上げます。

文献

- 1) 阿部岳. 市販スポーツ食品・サプリメントの現状と問題点. 臨床スポーツ医学, 26: 366-373, 2009.
- 2) Geyer H., Parr M.K., Mareck U., et al. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids - results of an international study, *Int J Sports Med.*, 25: 124-129, 2004.
- 3) Holway, F.E., Spriet, L.L. Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports. *J. Sports Sci.*, 29: 115-125, 2011.
- 4) International Olympic Committee: Nutrition for Athletes, http://www.olympic.org/documents/reports/en/en_report_t_833.pdf (2016年4月1日)
- 5) IOC consensus statement on sports nutrition 2010. *J Sports Sci.*, 29: 3-4, 2011.
- 6) Jeukendrup, A.E.. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J. Sports Sci.*, 29: 91-99, 2011.
- 7) 国立スポーツ科学センター : <http://www.jpnsport.go.jp/jiss/> (2016年4月1日)
- 8) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準(2015年版), http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/syokuji_kijyun.html (2016年4月1日)
- 9) 厚生労働省: 健康食品による健康被害の未然防止と拡大防止に向けて, <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzan/pamph.html> (2016年4月1日)
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) Maughan, R.J., Greenhaff, P.L., Hespel, P. Dietary supplements for athletes: Emerging trends and recurring themes. *J Sports Sci.* 29(S1): 57-66, 2011.
- 13) Molinero, O., Márquez. S. Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors. *Nutr Hosp.* 24: 128-134, 2009.
- 14) 内藤祐子. 体育・スポーツ指導者と学生のためのスポーツ栄養学. サプリメントとエルゴジェニックエイド, 有限会社 市村出版, 東京, 2014, 158-170.
- 15) 岡村浩嗣. コンディショニングのスポーツ栄養学. サプリメントとエルゴジェニックエイド, 有限会社 市村出版, 東京, 2009, 127-138.
- 16) Outram S., Stewart B. Doping through supplement use: a review of the available empirical data. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.*, 25(1), 54-59, 2015.
- 17) Sato, A., Kamei, A., Kamihigashi, E., et al. Use of Supplements by Young Elite Japanese Athletes Participating in the 2010 Youth Olympic Games in Singapore. *Clinical J Sport Med.*, 22(5): 418-423, 2012.
- 18) Sato, A., Kamei, A., Kamihigashi, E., et al. Use of

Supplements by Japanese elite athletes for the 2012 Olympic Games in London, *Clinical J Sport Med.*, 25(3): 260-269, 2015.

19) Slater,G., Phillips,S.M. Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *J. Sports Sci.*, 29: 67-77, 2011.

20) 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.*, Suppl 1: 79-89, 2011.

21) Sundgot-Borgen,J., Garthe,I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body compositions, *J. Sports Sci.*, 29: 101-114, 2011.

22) World Anti-Doping Agency.

<https://www.wada-ama.org/> (2016年4月1日)