

大学アメリカンフットボール選手における食事とプロテイン・ アミノ酸サプリメントを考慮したたんぱく質摂取量と 身体組成、筋力との関係

小久保友貴¹⁾・井上夏希²⁾

Relationship between protein intakes calculated from diet and protein supplements, body composition, and muscle strength in college american football players

Yuki KOKUBO¹⁾ and Natsuki INOUE²⁾

本研究は、アメリカンフットボール選手を対象に食事からのたんぱく質摂取量とプロテインやアミノ酸サプリメントによるたんぱく質摂取状況を把握し、たんぱく質摂取量の違いによる身体組成と筋力への影響を検討することを目的に実施した。対象者は大学男子アメリカンフットボール選手 22 名とした。調査方法は、横断研究とし、身体計測、食事調査、食生活・プロテイン及びアミノ酸サプリメント利用状況調査、プロテイン及びアミノ酸サプリメント等実態調査、筋力測定を実施した。その結果、全員がプロテインやアミノ酸サプリメントを摂取していることが明らかとなった。食事とプロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質を合計したたんぱく質摂取量と身体組成、筋力との間には関係性はみられなかった。課題として体格の大きい選手の食事量の確保がみられ、食事だけでなくプロテインやアミノ酸サプリメントの活用も指導する必要性が示唆された。

Keywords : スポーツ選手, たんぱく質, サプリメント, 身体組成, 筋力

Athletes, protein, supplements, body composition, muscle strength

1. 緒言

アメリカンフットボールは、コンタクトスポーツであり、体重がパフォーマンスに大きく影響する競技である。アメリカンフットボールではいくつかのポジションで競技がおこなわれ、激しいタックルやぶつかり合いのために大型の体格を必要とする Line、俊敏性を必要とする Backs、大型な体格かつ俊敏に動く両方を必要とする Tight End (TE) および Line Backer (LB) がある。ポジションによって求められる体格は異なるものの、当たり負けしない体格が必要であるために体重の重い選手が有利であるとされている。そのため身体づくりのためにはトレーニングだけでなく食事も重要である (中尾, 2001)。

栄養素のなかでもたんぱく質は身体の各臓器や筋肉の主要な構成成分である。スポーツ選手は一般成人に比べて必要量が高く設定されており、体重あたりのたんぱく質必要量は競技特性や時期によって異なるが、1.2~2.0g/kg体重/日とされている (Thoma et al., 2016)。これは、体重が重たい選手は軽い選手に比べてたんぱく質の必要量が多いことになる。トレーニング期間中のたんぱく質摂取は、筋たんぱく質合成を高めるため筋肥大の要因の一つであることや有酸素性と無酸素性のパフォーマンス向上に効

1) 愛知淑徳大学 健康医療科学部 健康栄養学科

2) 愛知淑徳大学 健康医療科学部 健康栄養学科 学部生

果があることが報告されており (Cermak et al.,2012 ; Pasiakos et al.,2015)、スポーツ選手にとってたんぱく質はパフォーマンスの維持・向上に重要な栄養素である。また、スポーツ選手のたんぱく質摂取の方法として、食事からだけでなくプロテインやアミノ酸サプリメントのからの摂取もある。日本代表・候補選手のうちサッカーやラグビーのチームスポーツでは、プロテインを 43.4%、アミノ酸を 52.6%の選手が使用しており、そのサプリメントの使用目的は、「筋肉、体重増加のため」が 54.4%、「競技力向上のため」が 31.6%と報告されている (吉野ら, 2020)。つまり、スポーツ選手にとってプロテインやアミノ酸サプリメントの摂取は身近であり、パフォーマンスの維持・向上ために無視できないものとなっている。しかしながら、これまで食事とプロテイン及びアミノ酸サプリメントを合わせて考える研究は我々の知る限りほとんどみられない。食事指導のためには食事からのたんぱく質摂取量だけでなく、あわせてプロテインやアミノ酸サプリメントの摂取についても考える必要がある。

以上のことから、本研究の目的は、アメリカンフットボール選手を対象に食事からのたんぱく質摂取量とプロテインやアミノ酸サプリメントによるたんぱく質摂取状況を把握し、たんぱく質摂取量の違いによる身体組成と筋力への影響を検討することとした。

2. 方法

2.1 対象者

対象者は、東海学生アメリカンフットボールリーグ 1 部に所属する男子選手 36 名とした。解析対象者は、身体計測、食事調査、食生活・プロテイン及びアミノ酸サプリメント利用状況調査、プロテインおよびアミノ酸サプリメント等実態調査の全てのデータが得られた 22 名とした。なお、本研究を行うにあたり選手に対して研究の目的や方法を文書を用いて口頭で説明し、研究参加への同意が得られた選手には文書による同意を求めた。本研究は愛知淑徳大学健康医療科学部健康栄養学科倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号: 2021-12)。

2.2 調査方法

本研究は横断研究とした。2022 年 4 月から 5 月の約 1 ヶ月間に、身体計測、食事調査、食生活・プロテインおよびアミノ酸サプリメント利用状況調査、プロテイン及びアミノ酸サプリメント等実態調査を実施した。筋力測定は、調査期間にアメリカンフットボール部にて実施され、測定結果を対象者同意のもと取得した。

2.2.1 身体計測

測定項目は、体重、体脂肪率、骨格筋量とし、体成分分析装置 (業務用マルチ周波数体組成計 MC-180、株式会社タニタ、東京) を用いて測定した。測定は食後 2 時間以上経過していること、運動を 8 時間以上実施していないことを条件に実施した。身長は自己申告とし、Body mass index (BMI) は「体重 (kg) /身長 (m) ²」を用いて算出した。

2.2.2 食事調査

習慣的な食事摂取状況の把握は、簡易型自記式食事歴票 (BDHQ) を用いて実施した。BDHQ は、過去 1 ヶ月間に摂取した 58 の食品および飲み物について、量は尋ねず頻度のみを尋ねる 4 ページからなる固定量式の質問票である。質問内容は、(1)食品および飲み物の摂取頻度、(2)ごはんおよびみそ汁の 1 日あたりの頻度、(3)飲酒の頻度と 5 種類のアルコール飲料別の飲酒量、(4)よく食べる料理の調理方法、(5)食習慣全般の質問の 5 つのセクションから構成されているものである。BDHQ の妥当性は既に報告されている (Kobayashi et al., 2012)。BDHQ は、身体計測日に配布し対象者の記入後、管理栄養士が記入漏れ等

を確認し直接回収した。

2.2.3 食生活・プロテイン及びアミノ酸サプリメント利用状況調査

自記式質問票を用いて実施した。質問内容は、居住形態、飲酒習慣、喫煙習慣、ケガの状況、競技歴、ポジション、練習時間等とし、プロテインおよびアミノ酸サプリメント利用状況項目では、利用頻度、利用目的、期待する効果等とした。身体計測日に配布し対象者に記入後、直接回収をした。

2.2.4 プロテイン及びアミノ酸サプリメント等摂取実態調査

プロテイン及びアミノ酸サプリメントの摂取実態を把握するために、スマートフォンのアプリケーション Foodlog Athl (東京大学情報理工学系研究科相澤研究室、東京) を用いて身体計測日から1週間にわたり使用しているプロテイン及びアミノ酸サプリメント等の写真、摂取量、摂取タイミングを共有してもらった。アプリケーションにて共有してもらった情報をもとに、販売元や商品の公式ホームページ等から栄養成分を把握した。栄養素等摂取量の項目は、どの商品にも必ず表示されている項目であるエネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物とした。これらの情報から1日あたりのエネルギー摂取量、たんぱく質、脂質、炭水化物のそれぞれの摂取量を算出した。

2.2.5 筋力測定

ベンチプレスの最大挙上重量(1RM)データを対象者より取得した。測定は5月に実施され、対象者が所属する大学のフィットネスルームにて実施された。測定者は測定方法を熟知したアメリカンフットボール部トレーナーおよび指導者の指示のもと測定された。測定の手順は、まず、被検者が10~15回程反復できる負荷を用いてウォーミングアップを行い、休息を行う。その後、5~10回反復できる負荷を用いて休息を行った後、5kg単位で負荷を増加していった。そして、正しいフォームで1回挙上できた負荷重量の最大値を1RMと決定した。

2.3 解析方法

得られたデータは平均値±標準偏差、または、人数(%)で示した。対象者のポジションが多岐にわたるため、特徴をふまえて3つにわけた。大型の体格が求められる Line としてオフENSイブライン(OL)とディフェンシブライン(DL)、俊敏性が求められる Backs として、クォーターバック(QB)、ランニングバック(RB)、ワイドレシーバー(WR)、ディフェンシブバック(DB)、大型な体格かつ俊敏に動くことが求められる TE および LB とした。身体計測値、栄養素等摂取量、筋力測定値(1RM)は正規性の検定を行い等分散性を確認した後、各統計手法を決定した。食事調査から得られたたんぱく質摂取量とプロテイン及びアミノ酸サプリメントから得られたたんぱく質摂取量の関係は、Spearman の順位相関係数を用いた。主食、主菜、副菜がそろった食事を1日2回とる頻度とプロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量の2群比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた。食事調査から得られた1日あたりのたんぱく質摂取量とプロテイン及びアミノ酸サプリメントの1日あたりのたんぱく質摂取量を合計して体重あたりのたんぱく質摂取量(DP)を算出し3分位(DP1、DP2、DP3)にわけた。DPと栄養素等摂取量、身体計測値、筋力測定値との関係は、一元配置分散分析または Kruskal-Wallis 検定を用い、主効果が認められた場合は、多重比較として Bonferroni の検定を用いた。統計解析は、IBM SPSS Statistics Version 28 for Windows を使用し、有意水準は5%未満とした。

3. 結果

3.1 対象者特性

対象者の特性を表1、栄養素等摂取量を表2に示した。対象者の年齢は20.3±0.8歳であった。筋肉・体幹トレーニングの頻度は平日が2.4±1.0日/週、土日が1.0±0.6日/週であり、時間は平日が1.5±0.4時間/日、土日が1.1±0.7時間/日であった。居住状況は一人暮らしが9名(41%)、寮生活が1名(5%)、家族と同居が12名(54%)であった。主食、主菜、副菜がそろった食事を1日2回とる頻度は、「ほとんど毎日」が12名(54%)、「週4~5日」が3名(14%)、「週2~3日」が5名(23%)、「ほとんどない」が2名(9%)であった。飲酒習慣および喫煙習慣は全員みられなかった。

表1 対象者特性

身長	(cm)	173.9 ± 7.3
体重	(kg)	89.0 ± 17.4
BMI	(kg/cm ²)	29.3 ± 4.7
体脂肪率	(%)	24.1 ± 6.9
骨格筋量	(kg)	63.0 ± 6.7
ポジション		
Line		6 (27)
Backs		10 (46)
TE、LB		6 (27)
練習頻度・時間		
平日	(日/週)	3.9 ± 0.3
土日	(日/週)	2.0 ± 0.0
平日	(時/日)	4.0 ± 0.6
土日	(時/日)	4.1 ± 0.70
競技歴	(年)	3.5 ± 1.2

値は平均値±標準偏差、または、人数(%)で示した。
n=22

表2 BDHQから得られた栄養素等摂取量

エネルギー	(kcal/日)	2767 ± 1223
たんぱく質摂取量	(g/日)	98.1 ± 45.3
たんぱく質エネルギー比率	(%)	14.4 ± 1.8
体重当りのたんぱく質摂取量	(g/kg)	1.2 ± 0.7
脂質エネルギー比率	(%)	26.0 ± 5.5
炭水化物エネルギー比率	(%)	59.7 ± 6.8
カルシウム	(mg/日)	586 ± 329
鉄	(mg/日)	10.5 ± 4.8
ビタミンA	(μg/日)	926 ± 812
ビタミンD	(μg/日)	11.1 ± 8.3
ビタミンB ₁	(mg/日)	1.03 ± 0.53
ビタミンB ₂	(mg/日)	1.70 ± 0.77
ビタミンB ₆	(mg/日)	1.51 ± 0.72
ビタミンB ₁₂	(μg/日)	8.6 ± 5.6
ビタミンC	(mg/日)	122 ± 59
食物繊維	(g/日)	14.6 ± 7.4
食塩相当量	(g/日)	13.2 ± 5.3

値は平均値±標準偏差で示した。
n=22

3.2 プロテイン及びアミノ酸サプリメントの使用状況と栄養素等摂取状況

プロテインやアミノ酸サプリメントは22名全員が摂取していた。摂取頻度は、「ほとんど毎日」が19名(86%)、「4~5日/週」が3名(14%)であり、摂取タイミングは、「練習後・ウエイト後」が16名(73%)であった。摂取目的は、「筋肉・体重増加」が21名(96%)であり対象者のほとんどが同じ目的であった(図1)。

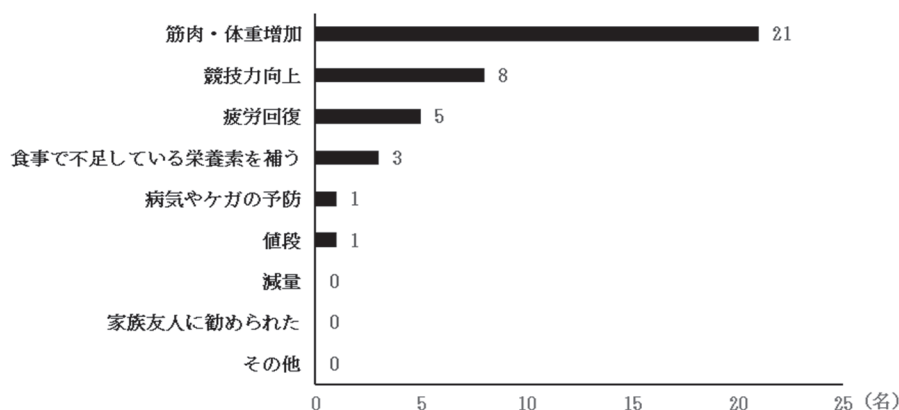


図1 プロテイン及びアミノ酸サプリメントの摂取目的(複数回答)

期待する効果（複数回答）は、「筋肉増強」が 19 名（86%）、「たんぱく質を補う」が 14 名（64%）、「身体づくり」14 名（64%）であった（図 2）。

プロテインやアミノ酸サプリメントの栄養素等摂取量は、エネルギー摂取量は 162 ± 62 kcal/日、たんぱく質摂取量は 26.1 ± 9.4 g/日、体重あたりのたんぱく質摂取量は 0.3 ± 0.1 g/kg体重/日、脂質摂取量は 2.6 ± 2.2 g/日、炭水化物摂取量は 8.6 ± 9.1 g/日であった。

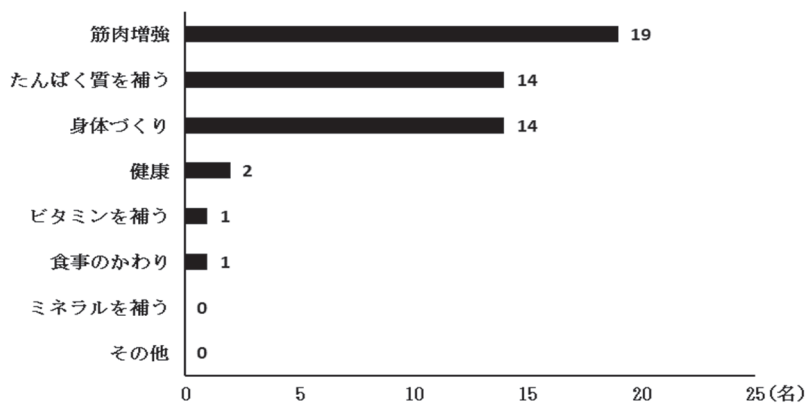


図 2 プロテイン及びアミノ酸サプリメントに期待する効果（複数回答）

3.3 プロテイン及びアミノ酸サプリメントと食事のたんぱく質摂取量との関係

プロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量と食事のたんぱく質摂取量との関係について表 3 に示した。プロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量と食事のたんぱく質摂取量との間に有意な相関関係はみられなかった。また、主食、主菜、副菜がそろった食事を 1 日 2 回とる頻度について、「ほとんど毎日」と回答した 12 名と「週 4~5 日」、「週 2~3 日」、「ほとんどない」と回答した合計 10 名を「週 4~5 日以下」として 2 群にわけ、プロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量を比較した。「ほとんど毎日」は 23.7 ± 9.8 g/日、「週 4~5 日以下」は 29.0 ± 8.4 g/日であり有意な差は認められなかった ($p=0.081$)。

表 3 プロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量と食事のたんぱく質摂取量との関係

		プロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量 (g)	
		r	p
食事	エネルギー摂取量 (kcal)	-0.003	0.988
	たんぱく質 (g)	0.016	0.945
	たんぱく質エネルギー比率 (%)	0.221	0.347
	体重あたりのたんぱく質 (g/kg体重)	0.818	0.839

n=22

Spearmanの順位相関係数

3.4 体重あたりのたんぱく質摂取量と栄養素等摂取量との関係

食事とプロテイン及びアミノ酸サプリメントを合計したたんぱく質摂取量から算出した体重あたりのたんぱく質摂取量 (DP) は 1.5 ± 0.7 g/日、エネルギーは 2930 ± 1254 kcal/日、たんぱく質は 124.3 ± 47.3 g/日、脂質は 80.1 ± 39.9 g/日、炭水化物は 409.4 ± 198.9 g/日であった。DP を 3 分位にして DP1 群、DP2 群、DP3 群にわけた。DP の各群のポジションの内訳を表 4 に示した。DP1 群は Line の選手の割合が最も高

く、DP3 群は Backs の選手の割合が最も高かった。DP と栄養素等摂取量との関係を表 5 と表 6 に示した。エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物摂取量は DP3 群が DP1 群、DP2 群に比べ有意に高値を示した。

表 4 体重あたりたんぱく質で分けた各群のポジションの内訳

		DP1	DP2	DP3
		(n=8)	(n=7)	(n=7)
ポジション	Line	5 (63)	1 (14)	0 (0)
	Backs	1 (12)	3 (43)	6 (86)
	TE、LB	2 (25)	3 (43)	1 (14)

値は人数 (%) で示した。

n=22

LineはOLとDL、BacksはQB、RB、WR、DBとした。

表 5 体重あたりたんぱく質摂取量とエネルギー、エネルギー産生栄養素との関係

		DP1	DP2	DP3	p
		(n=8)	(n=7)	(n=7)	
体重あたりのたんぱく質	(g/kg体重)	0.9 ± 0.2 †	1.3 ± 0.2 ‡	2.4 ± 0.7 †‡	<0.001
エネルギー	(kcal)	1913 ± 919 †	2781 ± 647 ‡	4240 ± 835 †‡	<0.001
たんぱく質	(g)	88.3 ± 27.2 †	114.3 ± 20.1 ‡	175.3 ± 41.1 †‡	<0.001
たんぱく質エネルギー比率	(%)	19.7 ± 4.0	16.7 ± 2.9	16.5 ± 1.9	0.119
脂質	(g)	59.4 ± 27.6 †	70.4 ± 20.5	113.4 ± 47.8 ‡	0.007
脂肪エネルギー比率	(%)	28.3 ± 3.5	22.7 ± 3.1	23.8 ± 6.5	0.064
炭水化物	(g)	245.8 ± 141.9 †	401.1 ± 124.5 ‡	604.7 ± 138.7 †‡	0.002
炭水化物エネルギー比率	(%)	51.9 ± 7.0	60.5 ± 5.4	59.6 ± 8.2	0.050

値は平均値±標準偏差で示した。

食事 (BDHQ) から得られた値とプロテイン及びアミノ酸サプリメントから得られた値を合計した値を示している。

n=22

一元配置分散分析またはKruskal-Wallis検定後、有意差が認められた項目にはBonferroni法による多重比較を実施した。

†‡ 同府符号間で有意差あり (p<0.05)。

表 6 体重あたりのたんぱく質摂取量と身体組成との関係

		DP1	DP2	DP3	p
		(n=8)	(n=7)	(n=7)	
身長	(cm)	178.1 ± 6.3	175.0 ± 5.8 †	167.8 ± 6.8 †	0.017
体重	(kg)	100.4 ± 19.9 †	89.3 ± 14.2	75.7 ± 7.9 †	0.018
BMI	(kg/m ²)	31.6 ± 5.4	29.2 ± 4.8	26.9 ± 3.0	0.143
体脂肪率	(%)	27.9 ± 7.7	24.7 ± 6.4	19.3 ± 4.3	0.053
骨格筋量	(kg)	67.5 ± 6.9 †	63.1 ± 5.0	57.8 ± 5.2 †	0.015

値は平均値±標準偏差で示した。

n=22

一元配置分散分析またはKruskal-Wallis検定後、有意差が認められた項目にはBonferroni法による多重比較を実施した。

†‡ 同府符号間で有意差あり (p<0.05)。

3.5 体重あたりのたんぱく質摂取量と身体組成、筋力との関係

DP と身体組成との関係を表 6 に示した。体重、骨格筋量は DP3 群が DP1 群に比べて有意に低値を示した。ベンチプレス 1RM は 104.0 ± 22.9 kg、体重あたりのベンチプレス 1RM は 1.22 ± 0.24 kg/kg 体重であった。DP とベンチプレス 1RM との関係を表 7 に示した。ベンチプレス 1RM (kg)、体重あたりのベンチプレス 1RM (kg/体重) とともに DP との間に有意な差は認められなかった。

表 7 体重あたりのたんぱく質摂取量と筋力 (ベンチプレス 1RM) との関係

		DP1	DP2	DP3	p
		(n=6)	(n=6)	(n=6)	
ベンチプレス	(kg)	114.7 ± 25.6	94.0 ± 15.1	103.3 ± 25.5	0.313
	(kg/体重)	1.16 ± 0.17	1.12 ± 0.24	1.37 ± 0.25	0.137

値は平均値±標準偏差で示した。

n=18

一元配置分散分析を実施した。

4. 考察

本研究は、アメリカンフットボール選手を対象に食事からのたんぱく質摂取量とプロテインやアミノ酸サプリメントによるたんぱく質摂取量を合計したたんぱく質摂取量の違いによる身体組成と筋力への影響を検討した。その結果、対象者全員がプロテインやアミノ酸サプリメントを摂取している実態が明らかとなった。そして、体重あたりのたんぱく質摂取量が多い群 (DP3 群) は Backs の選手割合が高く、少ない群 (DP1 群) は Line の選手割合が高かった。体重あたりのたんぱく質摂取量と 1RM には関係性が認められず、たんぱく質摂取量の違いによる身体組成、筋力の違いはみられなかった。

本研究対象者は、プロテイン及びアミノ酸サプリメントをほとんど毎日、全員の選手が摂取しており、そのたんぱく質摂取量は平均 26.1 ± 9.4 g/日、 0.3 ± 0.1 g/kg 体重/日であった。筋肉たんぱく質合成速度は、たんぱく質を 20g 摂取すると最大になり、摂取量が 20g 以上になると体たんぱく質合成以外の利用が増えることが報告され、20g は体重あたりで表すとおよそ 0.3 g/kg 体重である (Moore et al., 2009)。つまり、およそ 0.3 g/kg 体重を摂取することによって体たんぱく質合成が最大になると考えられている。本研究対象者のプロテイン及びアミノ酸サプリメントからのたんぱく質摂取量は、体たんぱく質合成を考慮した場合においては適切な摂取量であったと推察される。

プロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量と食事のたんぱく質摂取量との関係については、有意な関係性は認められなかったが、主食・主菜・副菜がそろった食事を 1 日 2 回摂る頻度は、「週 4~5 日/週以下」摂る群が「ほとんど毎日」摂る群に比べて、プロテイン及びアミノ酸サプリメントからのたんぱく質摂取量が多い傾向 ($p=0.081$) がみられた。1 日 2 食以上、主食・主菜・副菜がそろっている場合、それ未満と比べて日本人の栄養所要量に対する栄養摂取量の充足率が適正となることが報告されており (足立, 1984)、最近では、主食・主菜・副菜を組み合わせた食事回数が少ないほど、エネルギー、たんぱく質エネルギー比率、各種ビタミンおよびミネラルの摂取量が少ないことが報告されている (Koyama et al., 2016)。これらのことから、本研究結果では食事からの栄養素等摂取量が少ない選手は、プロテインやアミノ酸サプリメントのたんぱく質摂取量が多い可能性が考えられた。また、トレーニング頻度の多い期間ではたんぱく質を含む食品群が減少し、サプリメントの摂取量が増加したこと (西村ら, 2019)、サプリメント使用群は不使用群に比べて欠食習慣のある者が多かったことが報告されてい

る (Susaki et al., 2007)。プロテインをはじめとするサプリメントは食事では補うことのできない栄養素を補給するものであるため、選手に対して食事の重要性を指導し、プロテイン及びアミノ酸サプリメントの適切な使用を教育する必要性が示唆された。

食事とプロテイン及びアミノ酸サプリメントを合計したたんぱく質摂取量の違いによって、身体組成や筋力への影響は認められなかった。体重あたりのたんぱく質摂取量が多い群 (DP3 群) は少ない群 (DP1 群) に比べて体重と骨格筋量が低値を示したが、この結果は、DP3 群は Backs の選手割合が高く (86%)、DP1 群は Line の選手割合が高かった (63%) ことが影響していると考えられた。先行研究では、筋力トレーニングをした場合に、体重あたりのたんぱく質摂取量を 0.86g から 1.4 g/kg体重/日に増やすと全身の体たんぱく質合成は高まるが、2.4 g/kg体重/日に増やした場合には体たんぱく質合成はさらに高まることのないことが報告されており、運動による体たんぱく質合成を亢進するためのたんぱく質摂取量は 2 g/kg 体重/日程度が上限と考えられている (Tarnopolsky et al., 1992)。一方、食事から十分なたんぱく質を摂取した状態でのプロテインの摂取は筋肥大や最大出力筋力に影響しないこと (井上ら, 2013)、レジスタンス運動直後にたんぱく質を摂取した場合に骨格筋量や筋力は増大しなかったと報告がある (森ら, 2010)。これまで、体たんぱく質合成の亢進と筋肉量の増加はイコールでないことも指摘されており、その関係性は不明な点が多い (Mitchell et al, 2015)。

本研究の DP1 群は、体重あたりのたんぱく質摂取量が 0.9 ± 0.2 g/kg体重/日であり、スポーツ選手としてたんぱく質摂取量が不足していた可能性が考えられた。DP1 群の体重は 100.4 ± 19.9 kg、BMI は 31.6 ± 5.4 kg/m²であり、体格が大きな Line ポジションの選手割合が高かった。この結果は、先行研究でも同様の結果を示すものがあり、体重あたりのたんぱく質摂取量は、Line が Backs に比べて有意に低値を示したと報告されている (角谷ら, 2013)。スポーツ選手の体重あたりのたんぱく質必要量は 1.2~2.0g/kg体重/日とされており (Thoma et al., 2016)、この必要量をもとに DP1 群の平均体重 100.4 kgからたんぱく質摂取量を算出すると約 120g~200g となる。一方、日本人の食事摂取基準 2020 年版 (伊藤ら, 2020) のたんぱく質の目標量は 13~20%であり、これを 18~29 歳の推定エネルギー必要量 (身体活動レベル II、参照体重 64.5 kg) を参考にたんぱく質摂取量を算出すると約 86g~132g となる。これらのことから、体重や体格の大きな選手は、たんぱく質を食事のみから摂取するのは困難であることが考えられる。体重が重く、体格の大きい選手に対しては食事指導だけでなくプロテインやアミノ酸サプリメントの活用も指導する必要性が示唆された。

本研究の限界は 4 点ある。1 点目は、食事摂取状況の評価に BDHQ を用いたことである。BDHQ は過去 1 ヶ月間における様々な食品の摂取頻度を記入するものであり、実際に摂取した量を記入するものではない。そのため、BDHQ からのたんぱく質摂取量とプロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質を合計し対象者のたんぱく質摂取量を正確に反映できているかは不明である。本研究は対象者の負担やチーム状況を加味して BDHQ の実施となったが、今後は食事記録法を用いて食事内容や食事時間等まで調査し検討する必要があるかもしれない。2 点目は、プロテインとアミノ酸サプリメント以外のサプリメントを把握していないことである。エネルギーゼリーやジェルのサプリメントを使用している選手は 60.6%との報告がある (吉野ら, 2020)。エネルギー摂取量は身体組成や筋力に影響することが考えられるため今後はエネルギーゼリーやジェルのサプリメントも含めて検討が必要であると考えられる。3 点目は、トレーニング量を把握していないことである。身体組成の変化や筋肥大、筋力には食事だけでなくトレーニングが不可欠である。本研究対象者は、同じ大学の集団であるため、練習内容にトレーニングが組み込まれておりトレーニング量に大きな違いはない。しかしながら、個人で別メニューのトレーニングを実施している可能性もあるため今後は詳細な把握が必要であると考えられる。4 点目は、本研究は横断研究であるため、たんぱく質摂取量と身体組成、筋力との因果関係を言及することはできない。今後は縦断的な研究を実施する必要がある。

5. まとめ

本研究のアメリカンフットボール選手は、全員がプロテインおよびアミノ酸サプリメントを摂取していた。食事とプロテイン及びアミノ酸サプリメントのたんぱく質を合計したたんぱく質摂取量と身体組成、筋力との間には関係性は認められなかった。課題として、体格の大きい選手の食事量の確保があげられ、食事だけでなくプロテインやアミノ酸サプリメントなどの活用方法も指導する必要性が示唆された。

引用文献

- 足立己幸 (1984) 料理選択型栄養教育の枠組としての核料理とその構成に関する研究. 民族衛生, 50, 70-107.
- Cermak,NM., Res,PT.,de Groot, LC., Saris,WH., & van Loon,LJ.(2012).Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Dec;96(6),1454-1464.
- 井上なぎさ・小清水孝子・田畑昭秀・白石裕一・神山慶人・寺門厚彦・岡村浩嗣 (2013) プロテインサプリメントが自転車競技アスリートのトレーニング効果に与える影響. 日本スポーツ栄養研究誌, 6, 18-27.
- 伊藤貞嘉・佐々木敏 (2020) 日本人の食事摂取基準 (2020年版) 第一出版, 東京, 126.
- Kobayashi,S., Honda,S., Murakami,K., Sasaki,S., Okubo,H., Hirota,N., Notsu,A., Fukui,M., & Date,C.(2012).Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *Journal of Epidemiology*, 22(2), 151-159.
- Koyama,T., Yoshita,K., Sakurai,M.,Miura,K., Naruse,Y., Okuda,K., Okuyama,A., Stamler, J., Ueshima,H., & Nakagawa,H.(2016) Relationship of Consumption of Meals Including Grain, Fish and Meat,and Vegetable Dishes to the Prevention of Nutrient Deficiency: The INTERMAP Toyama Study, *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 62, 101-107.
- Mitchell,CJ., Churchward-Venne,TA., Cameron-Smith,D.& Phillips,S.M.(2015) What is the relationship between the acute muscle protein synthesis response and changes in muscle mass? *Journal of Applied Physiology*, 118, 495-497.
- Moore,DR., Robinson,MJ., Fry,JL., Tang,JE., Glover,EI., Wilkinson,SB., Prior,T., Tarnopolsky,MA., & Phillips,SM. (2009) Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *The American Journal Clinical Nutrition*, Jan;89(1), 161-168.
- 森博康・中本光彦・北川薫 (2010) ラグビー練習直後のたんぱく質と炭水化物の同時摂取が与える身体組成と身体諸機能への影響. 栄養学雑誌, 68 (3), 173-182.
- 中尾英美子 (2001) アメリカンフットボール選手の食事指導. 保健の科学, 43, 791-796.
- 西村貴子・熊原秀晃・後藤亜里沙・西嶋彩・芳山ももこ・村上純・大和孝子 (2019) 大学男子ラグビー選手のトレーニング量と差異と栄養素および食品群部摂取量の関連性. 体力科学, 68(1), 71-82.
- Pasiakos,SM., McLellan,TM., & Lieberman,HR.(2015).The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and aerobic and anaerobic power in healthy adults: a systematic review. *Sports Medicine*. Jan;45(1),111-131.

角谷雄哉・上嶋繁・川西正子・時本昌樹・松浪登久馬・佐川和則・明神千穂 (2013) 大学アメリカンフットボール選手における身体組成, 血液検査および栄養摂取状況の所見-ポジションによる相違-. 体力科学, 62 (5), 413-423.

Susaki,H.,Ishida,S., & Yamanaka,K.(2007) A Dietary supplement survey of people living in a residential district in Nagoya City.名古屋学芸大学健康・栄養研究所年報, 1(1),27-33.

Tarnopolsky,MA., Atkinson,SA., MacDougall,JD.,Chesley,A., Philips,S., & Schwarcz,HP.(1992) Evaluation of protein requirements for trained strength athletes, *Journal of Applied Physiology*(1985), 73 (5) ,1986-1995.

Thomas,DT., Erdman,KA., & Burke,LM.(2016)American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Mar;48(3),543-568.

吉野昌恵・井上なぎさ・吉崎貴大・石橋彩・近藤衣美・元永恵子・上東悦子・蒲原一之・亀井明子 (2020) リオデジャネイロ 2016 オリンピック日本代表および候補選手のサプリメント使用状況. *Journal of High Performance Sport*, 6, 62-73.

(2023年 2月 4日 受付)
(2023年 2月 13日 受理)