

プロテイン飲料摂取が大学運動部員の身体組成に及ぼす影響

—G大学陸上競技部の事例研究—

Influences of protein intake on body composition in university athletes :
case study on G-University track and field club

奥村寛久¹⁾・川野恭弘²⁾・久保田浩史³⁾・春日晃章³⁾・熊谷佳代³⁾・原田憲一³⁾

Hirohisa OKUMURA¹⁾, Yasuhiro KAWANO²⁾, Hiroshi KUBOTA³⁾,
Kosho KASUGA³⁾, Kayo KUMAGAI³⁾ and Kenichi HARADA³⁾

- 1) 岐阜大学大学院教育学研究科
Graduate School of Education, Gifu University
- 2) 大垣市立西中学校
Ohgaki Nishi Junior High School
- 3) 岐阜大学教育学部保健体育講座
Department of Physical Education, Gifu University

キーワード：プロテイン飲料摂取，身体組成，陸上競技

Key words : protein intake, body composition, track and field

I. 緒言

たんぱく質は栄養素の中でも生体の基本的な構成物質であり，血液や筋肉などの身体をつくる主成分であるため，スポーツ選手は積極的に摂取する必要がある。しかし，たんぱく質を多く含む食品は，同時に脂質を多く含むものが多い。脂質は身体にとって必要な栄養素であるが，過剰摂取は体脂肪の増加につながり，パフォーマンス発揮に支障をきたすこともある（高橋ら，2001）。そのため，脂質の摂取を抑えつつ，たんぱく質を摂取することがスポーツ選手にとって理想である。

たんぱく質サプリメントであるプロテイン飲料は，脂質の摂取を抑えつつ，良質なたんぱく質を摂取することができるため，効率的にたんぱく質を摂取したいスポーツ選手にとっては有効である。プロテイン飲料摂取が身体機能や形態に及ぼす影響について，板垣ら（1996）は，普段運動を行っていない女子大学生に，プロテイン飲料摂取と中等度のトレーニングを行わせ

たところ，体脂肪の減少や除脂肪体重の増加が認められたと報告している。プロテイン飲料摂取がパフォーマンスに及ぼす影響に関して，佐藤ら（2008）は，ミルクペプチド飲料の1シーズンの継続摂取が高校生競泳選手の泳パフォーマンスの向上に寄与したと報告している。以上のように，プロテイン飲料の効果を検討した研究は数多く行われている（佐藤ら，2006；松村ら，1994；三浦ら，1995；永吉ら，2000；松岡ら，1987，1991；北川ら，1990）。しかし，これらの研究は，実験的条件が設定された特別な環境下で行われたものであり，大学の運動部の日常の中に，長期的なプロテイン摂取を導入し，その効果を検討したものはほとんどない。

そこで本研究では，大学陸上競技部員を対象に，特別な実験条件を設定せず，長期的なプロテイン飲料摂取が身体組成及び形態に及ぼす影響について明らかにすること，また，実験前後の陸上競技パフォーマンスを比較することを目的とした。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、G大学陸上競技部に所属する男子学生10名（年齢 19.6 ± 0.9 歳，身長 173.7 ± 4.4 cm，体重 64.7 ± 5.1 kg）であった。

2. プロテイン飲料摂取

プロテイン飲料摂取期間は、2012年2月20日～5月25日の96日間とした。プロテイン飲料には、たんぱく質含有量71%のSAVAS WHEY PROTEIN 100（株式会社明治）を使用した。摂取タイミングは、週5日間のトレーニング直後のみとし、プロテイン粉末21gを200mlの水に溶かして飲んだ。

3. 身体組成の測定及び周径囲の計測

身体組成の測定には、BC118-E（TANITA社製）を使用し、体重、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、筋肉量、及び各部位（右脚、左脚、右腕、左腕、体幹）における体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、筋肉量の計25項目の測定を行った。周径囲の計測には、メジャーを用いて、腹囲、胸囲、前腕最大囲、上腕最大囲、大腿最大囲、下腿最大囲の計10項目を測定した。なお、各部位の体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量、筋肉量の両脚と両腕、周径囲の前腕、上腕、大腿、下腿は、左右の平均値を代表値とした。実験期間を2週間毎の7期（1期：2月後半，2期：3月前半，3期：3月後半，4期：4月前半，5期：4月後半，6期：5月前半，7期：5月後半）に分け、身体組成の測定と周径囲の計測を各期に行った。

4. 今シーズンのベスト記録

プロテイン飲料摂取前及び実験終了後におけるシーズンベスト記録を調査した。

5. 統計解析

身体組成及び周径囲の各項目の平均値の差の検定を行うために、対応のある一要因分散分析を用いた。有意な主効果が認められた場合、TukeyのHSD検定による多重比較検定を行った。なお、本研究では、統計的有意水準はすべて5%に設定した。

III. 結果

表1から表6は、各測定項目の平均値、標準偏差、及び一要因分散分析の結果を示している。身体組成において、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、及び筋肉量に有意な主効果が認められ、体脂肪率及び脂肪量は後期になるに従い減少する傾向、除脂肪量及び筋肉量は増加する傾向であった。体重には有意な主効果は認められなかった。身体組成を各部位別に検討した場合、両脚、両腕の体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、及び筋肉量に有意な主効果が認められ、全身の身体組成と同様の傾向であった。体幹部の除脂肪量及び筋肉量に有意な主効果は認められなかったが、体脂肪率及び脂肪量に有意な主効果が認められ、後期になるに従い減少する傾向にあった。周径囲において、前腕、上腕、大腿、腹囲、胸囲に有意な主効果が認められ、後期になるに従い減少する傾向にあった。

表1 身体組成の各項目の平均値、標準偏差、及び一要因分散分析の結果

		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	F値	p値	多重比較
体重(kg)	M	64.8	64.8	64.6	64.4	64.5	64.1	64.4	2.02	0.07	n. s.
	SD	5.0	5.0	4.9	4.8	4.7	5.0	5.1			
体脂肪率(%)	M	13.8	14.0	14.1	13.6	12.4	12.1	11.7	13.46*	0.00	1, 2, 3, 4>5, 6, 7 2>4
	SD	3.0	2.9	2.7	3.0	2.7	3.5	2.9			
脂肪量(kg)	M	9.0	9.2	9.2	8.9	8.1	7.9	7.7	12.43*	0.00	1, 2, 3, 4>5, 6, 7 2>4
	SD	2.4	2.3	2.2	2.4	2.1	2.6	2.3			
筋肉量(kg)	M	52.9	52.8	52.5	52.6	53.5	53.3	53.8	8.15*	0.00	1, 2, 3, 4<7 2, 3, 4<5, 6 2<4
	SD	3.1	3.3	3.2	3.0	2.9	3.3	3.6			
除脂肪量(kg)	M	55.8	55.7	55.4	55.5	56.4	56.1	56.8	6.32*	0.00	1, 2, 3, 4, 6<7 2, 3, 4<5, 6 2<4
	SD	3.1	3.5	3.4	3.2	3.0	3.3	3.7			

注) M (MEAN) : 平均値, SD : 標準偏差, * < 0.05, n.s. : non significant

表2 体脂肪率 (%) の各項目の平均値, 標準偏差, 及び一要因分散分析の結果

		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	F値	p値	多重比較
両脚	M	16.7	16.7	16.9	16.4	15.6	15.2	14.7	10.31*	0.00	1, 2, 3, 4>6, 7 3>5
	SD	2.9	2.8	2.7	2.9	3.1	3.4	3.2			
両腕	M	12.6	12.8	12.9	12.7	12.0	12.0	11.8	7.56*	0.00	1, 2, 3, 4>7 2, 3>5, 6
	SD	1.8	1.7	1.5	1.9	1.4	2.1	1.9			
体幹部	M	12.0	12.4	12.4	11.9	10.3	10.0	9.6	11.88*	0.00	1, 2, 3, 4>5, 6, 7 2>4
	SD	3.3	3.4	3.4	3.5	2.8	4.0	3.2			

注) M (MEAN) : 平均値, SD : 標準偏差, * < 0.05, n.s. : non significant

表3 体脂肪量 (kg) の各項目の平均値, 標準偏差, 及び一要因分散分析の結果

		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	F値	p値	多重比較
両脚	M	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	7.32*	0.00	1, 2, 3, 4>7 1, 2, 3>6
	SD	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5			
両腕	M	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	3.14*	0.00	3>6, 7
	SD	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			
体幹部	M	4.2	4.4	4.4	4.2	3.5	3.4	3.3	11.67*	0.00	1, 2, 3, 4>5, 6, 7
	SD	1.4	1.4	1.3	1.5	1.1	1.6	1.3			

注) M (MEAN) : 平均値, SD : 標準偏差, * < 0.05, n.s. : non significant

表4 除脂肪量 (kg) の各項目の平均値, 標準偏差, 及び一要因分散分析の結果

		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	F値	p値	多重比較
両脚	M	9.9	9.9	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	8.81*	0.00	1, 2, 3, 4<7 3<5, 6
	SD	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8	1.0			
両腕	M	2.9	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	5.95*	0.00	2, 3, 4<7 3, 4<5
	SD	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3			
体幹部	M	30.4	30.2	30.2	30.2	30.3	30.1	30.2	0.86	0.52	n.s.
	SD	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6			

注) M (MEAN) : 平均値, SD : 標準偏差, * < 0.05, n.s. : non significant

表5 筋肉量 (kg) の各項目の平均値, 標準偏差, 及び一要因分散分析の結果

		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	F値	p値	多重比較
両脚	M	9.3	9.4	9.2	9.3	9.6	9.6	9.8	8.60*	0.00	1, 2, 3, 4<7 3<5, 6
	SD	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	0.9			
両腕	M	2.7	2.7	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	4.91*	0.00	3, 4<5, 7
	SD	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3			
体幹部	M	28.9	28.8	28.8	28.7	28.9	28.7	28.8	0.74	0.61	n.s.
	SD	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5			

注) M (MEAN) : 平均値, SD : 標準偏差, * < 0.05, n.s. : non significant

IV. 考察

長期プロテイン飲料摂取が大学陸上部員の身体組成に与える影響を検討した結果, 全身やほぼ全ての部位において, 体脂肪率や脂肪量の減少, 筋肉量や除脂肪量の増加が認められた。板垣ら (1996, 1997) も同様に, 長期プロテイン摂取により, 筋肥大, 体脂肪率の減少, 体重の

増加, 除脂肪体重の増加がみられると報告している。体重のみ先行研究と異なり本研究では差がなかった。板垣らは体重が増加した理由を, 脂肪量の減少に比べて除脂肪量が大幅に増加したことによると述べている。本研究では, 体脂肪の減少量と除脂肪量の増加量が同程度だったため, 体重に変動がみられなかったと推測され

る。

体脂肪率、脂肪量は、試合期への移行期である3期（プロテイン飲料摂取開始から1か月後）を境に減少する傾向であったが、筋肉量、除脂肪量は同時期に増加する傾向であった。プロテイン飲料摂取から1か月が経過し、その効果が現れたと推察される。トレーニング内容を調べたところ、試合期への移行期であったため、体力向上を目的とした運動強度の高い練習内容から、質を高める技術中心の比較的運動強度の低い練習内容に徐々に変化していた。このように、運動強度の高いトレーニングとプロテイン摂取の相乗効果により、筋肉量が増加したと考えられる。体幹部では、筋肉量、除脂肪量で変化がほとんどみられなかったが、両脚の筋肉量、除脂肪量は、大きく増加した。これは、被験者が走トレーニングを多く行っていたため、脚部が筋肥大したと考えられる。

本研究では、身体各部位で周径囲の減少が認められた。一方、佐藤ら（2006）は、ラン及びウェイトトレーニングを中心とする8週間のトレーニング期間中における摂取効果を検討したところ、大腿の周径囲が増加する傾向がみられたと報告している。板垣ら（1997）は、周径囲は増加もしくは変化がない推移であったと報告している。しかし、本研究では先行研究のような増加はみられなかった。この理由として、筋肉の増加量に比べ、脂肪の減少量の方が多かったことが考えられる。また、胸囲においては3

期まで大きく増大し、それから1ヶ月徐々に増大し、その後、減少する傾向であった。田中ら（1990）は、運動選手は呼吸循環機能が鍛錬されて、身体的特徴として胸囲が発達していることを報告している。試合期への移行期である3期までは走りこみのトレーニングが多く、呼吸循環機能が発達した結果、胸囲が増大した可能性が考えられる。

また、被験者（怪我のため今シーズン試合に出場しなかった1名を除く）9名中8名が、2012年シーズン（4/14～5/26）において、100mもしくは専門とする種目でベスト記録を更新した。佐藤ら（2008）は、高校生競泳選手に対するミルクペプチド飲料の効果を検討し、全ての選手がシーズン中に試合でのベストタイムを更新したことから、ミルクペプチド飲料摂取によりパフォーマンスが向上することを報告している。競技の違いはあるが、本研究においても記録の向上がみられた。前シーズンでは記録更新がなかった被験者10名中9名が、今シーズン、100mにおいてタイムを縮めた（平均0.15秒）。前シーズンと今シーズンのトレーニングの内容を比較したところ、練習内容に違いなかった。よって、長期プロテイン摂取が記録向上の一因である可能性が考えられる。しかし、練習時のトレーニング内容が統一されていないため、被験者によってトレーニングの内容、量、質が異なる。今後の課題として、トレーニングを統一した条件下での検討も必要であろう。また、本研究で

表6 周径囲 (cm) の各項目の平均値、標準偏差、及び一要因分散分析の結果

		1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	F値	p値	多重比較
前腕	M	25.3	25.3	25.2	25.3	25.1	24.9	24.7	19.97*	0.00	1, 2, 3, 4, 5>6, 7
	SD	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3			
上腕	M	27.9	27.8	27.6	27.7	27.6	27.4	27.0	15.99*	0.00	1, 2, 3, 4, 5, 6>7 1, 2, 4>6
	SD	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0			
大腿	M	53.6	54.1	53.8	53.8	53.9	53.6	53.4	4.06*	0.00	2, 5>7 2>6
	SD	2.6	2.6	2.6	2.7	2.6	2.6	2.8			
下腿	M	36.3	36.3	36.3	36.2	36.3	36.1	36.1	1.94	0.09	n. s.
	SD	2.1	2.0	2.1	2.0	1.9	2.1	2.0			
腹囲	M	72.9	72.8	73.0	72.9	73.0	72.1	72.3	3.24*	0.00	1, 2, 3, 4, 5>6
	SD	3.7	3.7	3.3	3.4	3.3	3.6	3.6			
胸囲	M	86.3	87.1	87.5	87.5	87.6	87.0	86.8	4.09*	0.00	1>2, 3, 4, 5, 6 4>6, 7 2>4
	SD	3.4	3.4	3.0	3.0	2.9	3.3	3.2			

注) M (MEAN) : 平均値, SD : 標準偏差, * < 0.05, n. s. : non significant

は、日常的环境下で検討を行ったため、栄養摂取状況に関して、食事の量、内容を把握できていない。普段と変わらない食事を摂るように指示したが、各被験者の日常的な栄養摂取状況をより詳細に調査し、プロテイン摂取と栄養状況を考慮して検討がなされるべきであろう。さらに、適正とされる表示量のプロテイン摂取を行ったが、個人や運動強度によって必要量が異なるため、状況に応じてプロテインの摂取量を設定する必要がある。

V. まとめ

本研究は大学陸上競技部員を対象として、特別な条件を設定しない日常的环境下で、長期的なプロテイン飲料摂取が、身体組成及び身体各部位の周径圍に及ぼす影響について検討した。その結果、プロテイン飲料摂取により、体脂肪率や脂肪量が減少し、筋肉量や除脂肪量が増加する可能性が示唆された。

VI. 参考文献

- 高橋健一, 山本利春, 成澤三雄 (2001) 体脂肪の蓄積を想定した重量負荷がラグビー選手のパフォーマンスに与える影響. 体力科学, 50 (6), 1034.
- 板垣悦子, 桜木真智子, 高久田明 (1996) プロテイン摂取とトレーニングの関係. 共立薬科大学研究年報, 41, 19-29.
- 板垣悦子, 飯島史朗, 桜木真智子, 木村都, 高久田明 (1997) プロテイン摂取とトレーニングの関係 (II): 身体組成, 血液成分の分析から. 共立薬科大学年報, 42, 1-9.
- 佐藤真葵, 中村浩彦, 高瀬光徳, 伊藤雅充 (2006) 大学女子バレーボール選手のトレーニング期間中におけるミルクペプチド摂取の効果. 体力科学, 55 (6), 707.
- 佐藤真葵, 内藤健二, 稲原郁雄, 中村浩彦, 高橋光徳 (2008) 高校競泳選手におけるミルクペプチド飲料摂取のパフォーマンスへの効果. 体力科学, 57 (6), 775.
- 田中信雄, 千賀康利, 黛誠, 辻田純三, 堀清記 (1990) 大学生の体格, 体型に及ぼす身体運動の影響. 体育学研究, 25 (3), 215-232.
- 松村成司, 山崎俊輔, 服部洋兒, 服部祐兒 (1994) 柔道選手の運動作業能に及ぼす大豆ペプチド長期

- 取の効果. 千葉大学研究, 18, 41-48.
- 三浦孝仁, 竹中省子, 奥野真理, 小原信幸 (1995) パワーリフティング選手の運動作業能に及ぼす大豆ペプチド & SIP 長期摂取効果. 岡山大学教育学部研究集録, 100, 139-150.
- 永吉俊彦, 丸山敦夫, 稲木光晴, 日高正八郎, 池田耕治 (2000) 短距離選手における下肢筋容積とパフォーマンスの関係. 鹿児島大学教育学部研究紀要-自然科学編, 51, 73-81.
- 松岡弘記, 古田 弘, 北川 薫, 石河 利寛 (1987) スポーツ競技者のトレーニング期における蛋白質摂取量の違いが身体組成と身体諸機能へ及ぼす効果: 運動生理学的研究 I: 第42回日本体力医学会大会. 体力科学, 36 (6), 455.
- 松岡弘記, 古田弘, 北川薫 (1991) 競技シーズン中のより多くの蛋白質摂取が身体組成と身体諸機能へ及ぼす効果. 大学投擲選手の場合. 体力科学, 40 (2), 219-226.
- 北川薫, 西崎優子 (1990) 同カロリー摂取におけるたんぱく質摂取量の違いが身体組成に及ぼす影響. 体力科学, 39 (6), 552.

