

《原著》

大学ラグビー選手を対象とした栄養サポート活動 ～ NSTA (Nutrition Support Team for Athlete) の取り組み～

鳥羽 美香* 藤木 理代* 塚原 丘美* 田村 明*
小澤 良太** 青石 哲也*** 菅野 昌明*** 高田 正義***

要旨

スポーツ選手の栄養サポートを行う部活動 NSTA (Nutrition Support Team for Athlete) は、愛知県内の A 大学ラグビー部の学生寮にて、朝食・夕食の食事提供を行っている。この活動が始まった2005年から2009年の5年間に、選手を対象に行った身体測定、体力測定結果の推移を見た。

その結果、間欠性持久力を評価する Yo-Yo Intermittent test の成績が有意に上昇した。一方、10m、30m スプリントタイム、スクワットジャンプパワーといった瞬発力を評価する項目や、身体計測値に変化は認められなかった。

持久力の上昇には、練習後の速やかな糖質摂取による貯蔵グリコーゲン回復が必要であり、NSTA による食事提供の寄与は大きいと考えられる。

キーワード

アスリート、栄養サポート、体力、ラグビー選手

はじめに

スポーツ選手にとって、栄養管理はトレーニングと共に日頃のコンディショニングやパフォーマンスを向上させるための重要な要素の一つである。運動で消耗したエネルギーや栄養素を十分に補うためには、バランスの良い食事、また適切なタイミングで食事や補食を摂取することが重要である¹⁾。

例えば、トレーニング後は糖質を速やかに補給し、運動によって枯渇した筋グリコーゲンを回復させることが重要である²⁾。運動前の筋グリコーゲン含量が持久性パフォーマンスに影響を及ぼすことが報告をされており³⁾、日頃の食事においても糖質を十分に補給し、筋グリコーゲンを回復させておくことが重要であ

る⁴⁾。

近年、アスリートに対する栄養サポートが様々な場面で行われるようになった⁵⁾。また、学生スポーツ選手に関しても選手の寮に管理栄養士を置くチームや⁶⁾⁷⁾、選手をサポートするシステムを大学独自に構築するなど⁸⁾⁹⁾、学生スポーツ選手が栄養サポートを受けられる環境がみられるようになった。

本学ではスポーツ栄養に興味を示す者、献立作成や調理技術などの実践力を身につけたい者を中心とし、スポーツ選手の食事をサポートする部活動 (Nutrition Support Team for Athlete: 以下 NSTA と略す) が2005年より活動を続けている。愛知県内の A 大学ラグビー部の選手を対象とし、学生寮にて朝・夕2食の食事提供を行い、選手の健康増進およびパフォー

*名古屋学芸大学管理栄養学部

**愛知学院大学ラグビー部 (現: 岐阜工業高校)

***愛知学院大学ラグビー部

マンズの向上を目指し、活動してきた。

今回は、NSTA が行ってきた取り組みと、食事を提供してきた選手を対象に2005年～2009年に行った身体測定および体力測定結果を報告する。

方法

1、対象

愛知県内の A 大学ラグビー部に所属する学生。各年度の学生数を表 1 に示した。

2、期間

2005年～2009年

3、NSTA による栄養サポートの取り組み

愛知県内の A 大学ラグビー部の学生寮において週 6 日間の朝食・夕食の提供、長期休みには朝食・昼食・夕食の提供を行っている。提供する食事の栄養目標量は、表 2 の通りである。栄養目標量の設定は財団法人日本体育協会スポーツ医科学専門委員会監修の「アスリートのための栄養・食事ガイド」¹⁰⁾ を参考とした。

献立は、NSTA に所属する学生が作成し、食材の発注、検品、調理など食堂の運営もすべて学生が行っている。

普段の食事提供は 3～5 名の学生が調理を担当し、選手に練習後すぐ食事を摂ってもらえるよう、夕食の提供時間は練習終了時間に合わせ調整するようにしている。選手の 1 日のスケジュールは表 3 に示した。

普段の食事提供以外には、試合前日は香辛料の多い食品や食物繊維の多い食品、食べ慣れない料理は避け、炭水化物が十分に摂取できる食事を提供している。試合当日の朝食は消化の負担が少なく、炭水化物を中心とした食事を提供し、試合前後にはエネルギー源を補給できるよう、おにぎりなどの補食も NSTA が準備し、提供している。

朝食・夕食および試合時の補食の一例を写真 1～3 に示した。

4、身体測定・体力測定項目

NSTA が食事提供を開始した2005年から2009年までの測定結果の各年度のチーム平均値をまとめた。測定項目は下記のとおりであ

表 1 年度別学生数 (人)

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
1 年生	11	11	5	11	11
2 年生	9	11	9	10	10
3 年生	9	8	7	9	11
4 年生	8	6	10	11	12
合計	37	36	31	41	44

表 2

栄養素	目標量 (1 日)
エネルギー (kcal)	4500
たんぱく質 (g)	150
脂質 (g)	150
炭水化物 (g)	640
カルシウム (mg)	1000～1500
鉄 (mg)	15～20
ビタミン A (μ gRE)	1000
ビタミン B ₁ (mg)	2.7～3.6
ビタミン B ₂ (mg)	2.7～3.6
ビタミン C (mg)	100～200
PFC 比	15～20 : 25～30 : 55～60

表 3

選手の 1 日のスケジュール	
朝 (起床)	7:00
朝食	7:30～8:30
授業	9:00～17:00
練習	17:30～19:30
夕食	20:00～21:00
就寝	各自

※夕食の提供時間は練習終了時間に合わせ、調整するようにしている。

写真 1 朝食の一例



写真2 夕食の一例



写真3 試合時の補食の一例

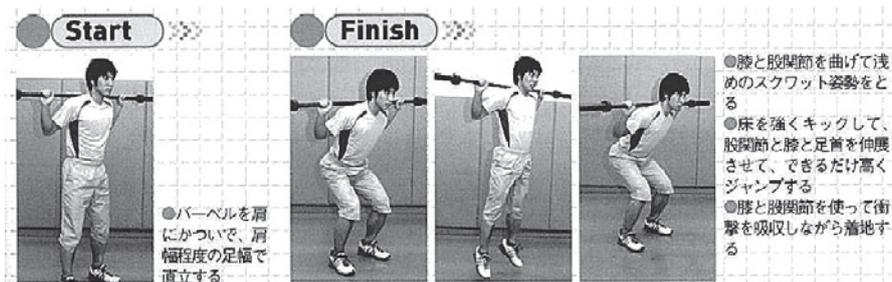


写真4 スクワット



出典：基礎から学ぶ筋力トレーニング 有賀誠司

写真5 スクワットジャンプ



出典：基礎から学ぶ筋力トレーニング 有賀誠司

る。

身体測定

- ・身長
- ・体重
- ・BMI

体力測定

- ・10m スプリントタイム：スピード能力を評

価

- ・30m スプリントタイム：スピード能力を評価
- ・スクワットマキシマムストレングス (1RM) (写真4)：下肢の最大筋力を評価
- ・スクワットジャンプパワー (20kg) (写真5)：下肢パワーの評価

写真6 ベンチプレス



出典：基礎から学ぶ筋力トレーニング 有賀誠司

・ベンチプレスマキシマムストレングス (1RM) (写真6)：上肢の最大筋力の評価
 ・Yo-Yo intermittent endurance test ※ (以下 Yo-Yo test と略す)：間欠性持久力を評価
 ※ Yo-Yo test とはシャトルラン形式の持久力テストの一種で、5秒間の休憩を挟みながら20mの距離を繰り返し往復し、間欠性持久力を評価する測定である。サッカーやラグビー、バスケットボールなどの競技でその利用価値が注目されており、競技能力レベルとの関係、選手のコンディションチェック、生理学的な指標との関係が研究されている^{11) 12) 13) 14) 15)}。

5. 統計処理

体力測定結果は各年のチーム平均値を一元配置分散分析および多重比較にて統計解析した。Yo-Yo testの個人推移は、対応のあるt検定にて統計解析した。

結果

選手を対象に行った身体測定および体力測定結果を表4、5および図1～4に示した。

身体測定結果では、各年のチーム平均身長、体重、BMIに大きな変化は認められなかった(表4)。

体力測定結果ではチーム平均スクワットマキシマムストレングスが、2006年以降上昇し、2006年の $145.3 \pm 18.9\text{kg}$ と比較すると2009年では $159.7 \pm 29.0\text{kg}$ に14.4ポイント上昇し、有意な差がみられた ($p < 0.05$)。(表5・図1)

Yo-Yo testは2005年以降年々上昇し、2005年の $1802 \pm 588.2\text{m}$ と比較すると2007年では $2434 \pm 614.1\text{m}$ 、2008年では $2628 \pm 533.5\text{m}$ 、2009年では $2980 \pm 687.6\text{m}$ で、それぞれ2005年に比べ有意な上昇が認められた ($p < 0.001$)。(表5・図2)

また、2005年に入部した選手、2006年に入部した選手の4年後のYo-Yo testの結果の個人推移をみた場合も有意な上昇が認められた。(図3・4)

10mスプリントタイム、30mスプリントタイム、スクワットジャンプパワーでは、有意な変化は認められなかった。(表5)

ベンチプレスマキシマムストレングスでは、

表4 身体計測

	2005年 (n=37)	2006年 (n=36)	2007年 (n=31)	2008年 (n=41)	2009年 (n=44)
Height (cm)	173.0 ± 6.47	172.3 ± 5.31	172.1 ± 5.80	171.6 ± 4.75	171.7 ± 4.40
Body mass (kg)	83.3 ± 13.7	82.6 ± 12.7	83.3 ± 11.2	82.4 ± 11.6	85.1 ± 12.0
BMI (kg/m^2)	27.7 ± 3.89	27.8 ± 3.73	28.1 ± 3.39	27.9 ± 3.60	28.8 ± 3.69

表5 体力測定

	2005年 (n=37)	2006年 (n=36)	2007年 (n=31)	2008年 (n=41)	2009年 (n=44)
10m Sprint time (sec)	1.87 ± 0.09	1.89 ± 0.09	1.85 ± 0.07	1.87 ± 0.07	1.86 ± 0.08
30m Sprint time (sec)	4.40 ± 0.23	4.42 ± 0.22	4.36 ± 0.19	4.33 ± 0.22	4.43 ± 0.18
Squat maximum strength : 1RM (kg)	146.1 ± 19.7	145.3 ± 18.9	151.5 ± 18.0	151.2 ± 22.1	159.7 ± 29.0
Squat jump power (watt)	1526 ± 188.7	1514 ± 170.3	1526 ± 206.4	1486 ± 164.8	1552 ± 182.9
Bench press maximum strength : 1RM (kg)	98.4 ± 10.0	97.1 ± 11.7	99.0 ± 12.6	101.9 ± 15.6	104.2 ± 18.2
Yo-Yo test (m)	1802 ± 588.2	2009 ± 613.9	2434 ± 614.1	2628 ± 533.5	2980 ± 687.6

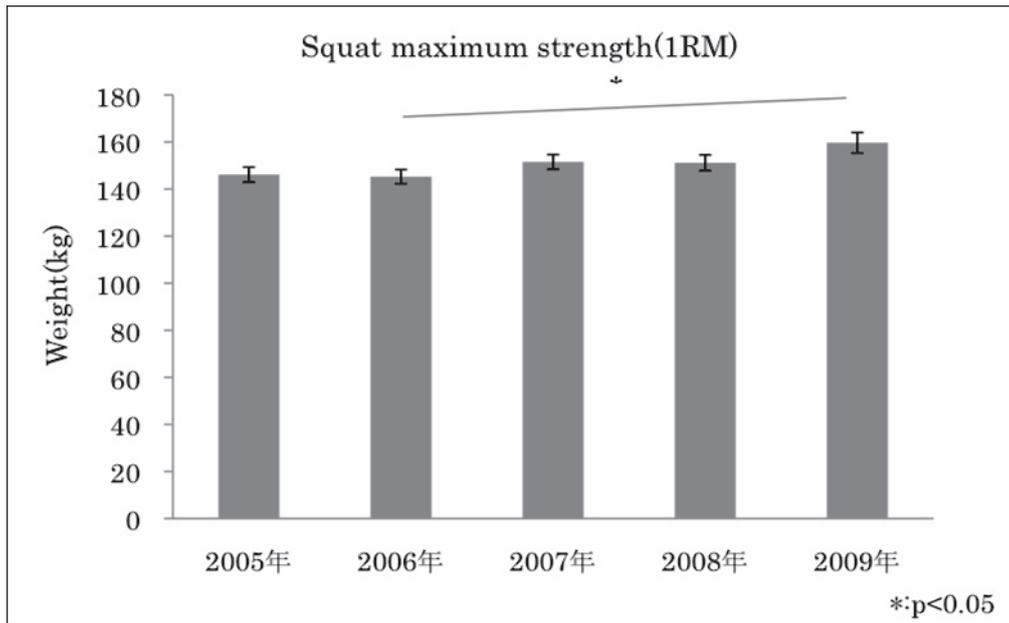


図1 Squat maximum strength (1RM)

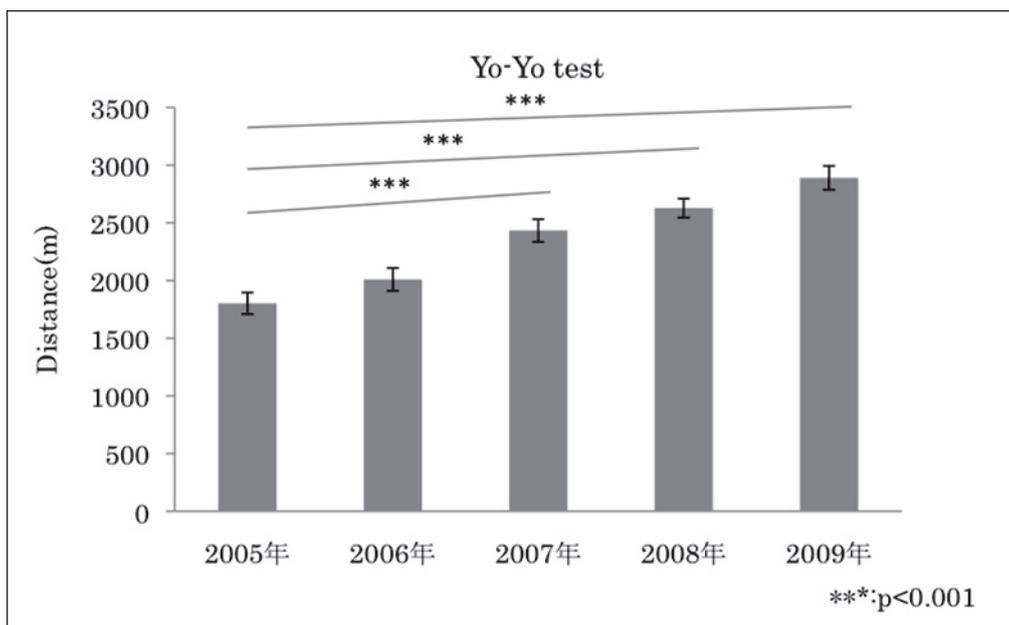


図2 Yo-Yo test

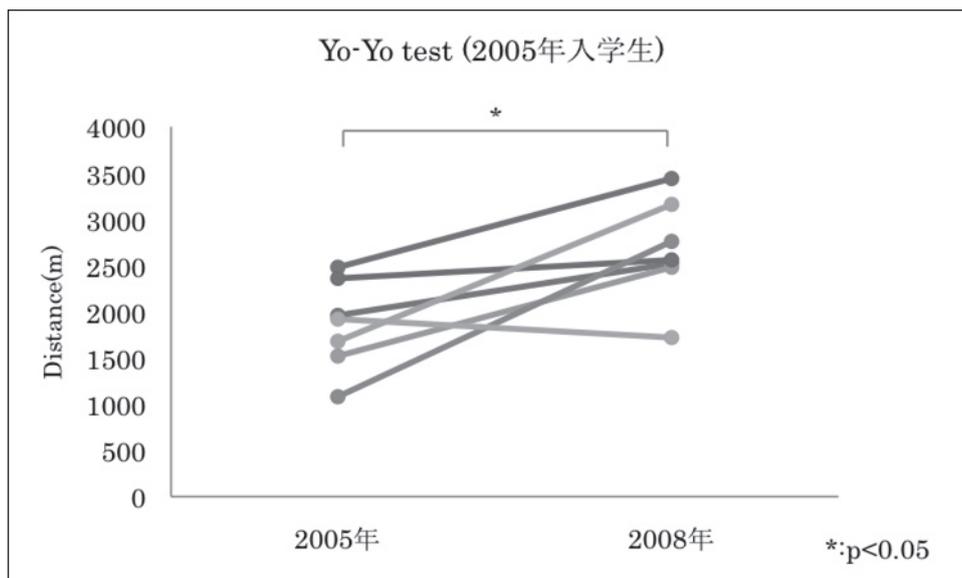


図3 Yo-Yo test 個人推移

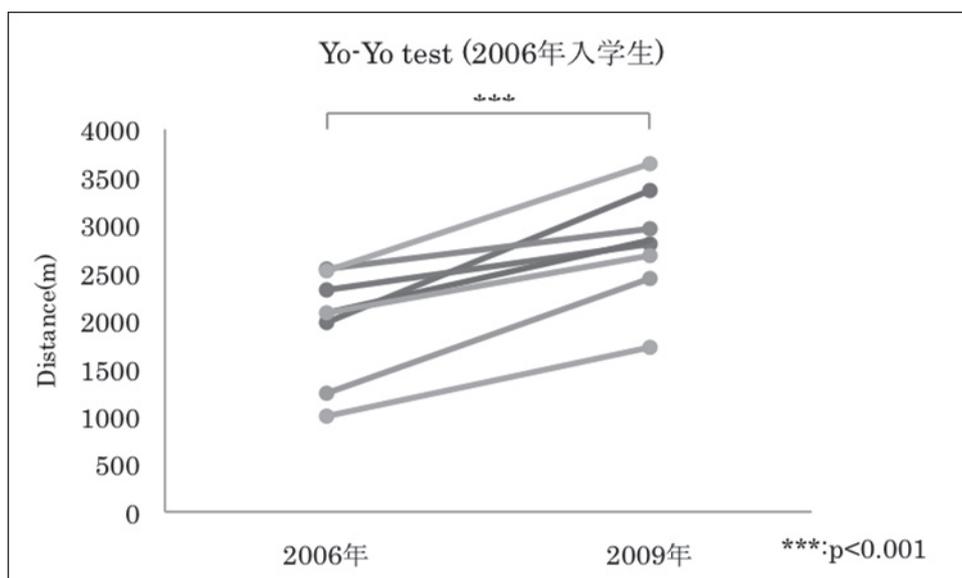


図4 Yo-Yo test 個人推移

2006年以降上昇がみられたが有意な差は認められなかった。(表5)

考察

本研究では愛知県内のA大学ラグビー部を対象に2005年から2009年まで食事サポートを行い、身体測定、体力測定結果の変化を見た。その結果、スピード能力を評価する項目は変化がみられなかったが、間欠性持久力を評価するYo-Yo testで顕著な上昇がみられた。

持久性パフォーマンスには運動前の筋グリコーゲン含量が影響していると言われており³⁾、運動前にトレーニングにより枯渇した筋グリコーゲンを回復させておくことによって、運動による疲労困憊までの時間が長くなることが報告されている¹⁶⁾。

NSTAでは筋グリコーゲンの回復に配慮し、日頃の食事でも十分に糖質が摂取できるような食事(PFC比=15:25~30:55~60)を提供した。また、運動後筋グリコーゲンの再貯蔵が速やかに行われるよう、練習後すぐに食事が

摂れる環境を整えた。日頃より糖質を十分に摂取できる環境が整い、運動後のグリコーゲンの回復が十分に行われたことは、持久力の向上につながったと考えられる。

運動選手のパフォーマンスに影響を与える因子には、技術的スキル、筋力、持久力などがあげられる。この中で技術的スキルは年を経るごとに向上することが予測されるが、筋力、持久力といった体力は10代後半から20歳頃をピークに衰えに個人差が出る¹⁷⁾。

本研究ではスポーツ選手の食事をサポートすることによりチーム全体の持久力に向上がみられた。また、個々人についても入学時と比べ食事サポートを受けた4年後に持久力の向上がみられた。

トレーニング内容についてはこの取り組みが開始された2005年から2009年の間に間欠性持久力が向上するようなトレーニングや練習を特別に増やしたということはなかったことが確認されていることから、選手の持久力向上にNSTAによる取り組みの影響が示唆される。しかし、持久力の向上にはトレーニングの他にもメンタル、体調、気候など様々な要因も関連するため、今後NSTAによる栄養サポートの効果・影響を評価する際は、トレーニングやメンタルなどの関連も合わせて評価をしていく必要があると考える。

また、間欠性持久力と炭水化物の摂取をテーマにした研究^{18) 19) 20)}では、持久力テストで走った距離以外に最大酸素摂取量や乳酸値、心拍数等の指標も使用されており、そのような持久力を反映する生理学的指標も今後評価項目に入れていきたい。

一方、本研究においてスピード能力を評価する項目では、顕著な上昇は認められなかった。これは10m スプリントなどの短時間(30秒以下)に爆発的な力を発揮するような運動では、運動する際のエネルギー獲得機構がYo-Yo testなどの持久的な運動とは異なり、ATPやクレアチンリン酸であることによると考えられる。よってグリコーゲンの回復に配慮した食事を提供するという本取り組みの影響は少なかったと考えられる。

また、スクワットマキシマムストレングスという最大筋力を評価する項目では上昇が認められたこと、有意な差は認められなかったがベンチプレスマキシマムストレングスが上昇傾向にあったことに関しては、筋力やパワーは筋肉の断面積や筋肉量に比例するため、トレーニングの効果も大きいと思われるが、トレーニング後、速やかに糖質補給されない場合、糖新生に筋タンパクが使用されることがあるため、トレーニング後の速やかな糖質補給による筋タンパク質の分解防止が選手の筋肉量の増大に寄与できたのではないかと考えられる。今後は除脂肪体重も評価し、筋肉量の変化と筋力、食事提供との関連も見ていく必要がある。

本取り組みと同様に学生スポーツ選手に栄養サポートを行った研究では、食事提供に加え、身体組成の測定や栄養教育などを行い、1年間の介入によって体重、除脂肪体重の増加がみられたという報告⁶⁾がある。本取り組みでは、これまでバランスの良い食事、糖質の摂取に力を入れてきたが、選手の身体組成の個人差に合わせた食事提供、栄養指導は十分ではなかった。今後そのような分野に力を入れていくことで、選手の身体づくりや筋力の向上により貢献できるサポートができると考えられる。

2005年より開始したNSTAによる食事提供によって、選手の食環境は大きく変わった。特に、日頃の食事や試合前後の食事などで炭水化物を十分に摂取できるよう配慮した食事を提供することによって、糖質を十分に摂取できる環境が整った。

チームの競技成績も東海学生リーグにおいて2005年5位、2006年5位、2007年4位、2008年3位、2009年2位と徐々に上がっている。

今後は、食事提供に加えて、身体組成データや体力測定結果を活用し、選手個人の身体づくりやコンディショニングのサポートを充実させることが必要であると考えられる。

また、NSTAの活動は、食事を提供しているNSTAの学生の調理技術や献立作成等の実践力の向上に大きな役割を担っている。今後も活動を継続し、学生の調理技術や献立作成などの実践力向上の面でもさらにレベルアップ

ができるような活動にしていきたい。

参考文献

- 1) 樋口満 (2007) 新版コンディショニングのスポーツ栄養学. 153-163. 市村出版
- 2) J.L.Ivy, A.L.Katz, C.L.Cutler et al. (1988) Muscle glycogen synthesis after exercise : effect of time of carbohydrate ingestion, *J. Appl. Physiol.*, 64, 1480-1485
- 3) 中谷昭, 橋本恵 (2009) スポーツの特性に対応した栄養と食～持久力を主体とした種目の場合～, *臨床スポーツ医学*, 26, 281-287
- 4) D.L.Costill, J.M.Miller (1980) Nutrition for endurance sports : carbohydrate and fluid balance, *Int. J. Sports Med.*, 1, 2-14
- 5) 杉浦克己 (2005) トップ選手の栄養サポート, *トレーニング科学*, 17, No4
- 6) 松本範子 (2011) 栄養サポートに関する高校スポーツ寮での実践例, *天理大学報*, 227, 55-63
- 7) 南章子 (2009) 大学ラグビー部における栄養サポートについて, *日本スポーツ栄養研究誌*, 3, 35-37
- 8) 有賀誠司 (2004) 大学スポーツ選手に対するスポーツ医・科学サポート～東海大学における総合的サポートシステムの事例～, *体育の科学*, 54, 281-286
- 9) 佐藤教子, 林典夫, 名倉宏 et al. (2006) 仙台大学運動栄養サポート研究会の活動 I - 研究の目的、組織、現状 -, *仙台大学紀要*, 37, 79-91
- 10) 財団法人日本体育協会スポーツ医科学専門委員会監修 (2008) アスリートのための栄養・食事ガイド. 東京, 第一出版
- 11) 長谷川裕 (2006) コーチング・テクノロジー入門 Yo-Yo テストでスポーツ競技のための専門的持久力を測定しよう. *コーチングクリニック*, 9月号, 47-50
- 12) S.J.Atkins (2006) Performance of the Yo-Yo Intermittent recovery test by elite professional and semiprofessional rugby league players, *J. Strength. Cond. Res.*, 20, 222-225
- 13) C.Castagna, F.Impellizzeri, K.Chamari et al. (2006) Aerobic fitness and Yo-Yo continuous and intermittent tests performances in soccer players, *A correlation study*, 20, 320-325
- 14) J.Bangsbo, I.F.Marcello, P.Krustrup (2008) The Yo-Yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports, *Sports Med.*, 38, 37-51
- 15) P.Krustrup, M.Mohr, T.Amstrup et al. (2003) The Yo-Yo Intermittent recovery test : Physiological response, reliability, and validity, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 35, 697-705
- 16) J.Bergstrom, L.Hermansen, E.Hultman (1967) Diet, Muscle Glycogen and Physical Performance, *Acta. Physiol. Scand.*, 71, 140-150
- 17) 石川利寛 (2000) 健康・体力のための運動生理学, 杏林書院
- 18) R.S.Welsh, J.M.Davis, J.R.Burke et al. (2002) Carbohydrates and physical/mental performance during intermittent exercise to fatigue, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34, 723-731
- 19) C.W.Nicholas, C.Williams, H.K.Lakomy et al. (1997) Influence of ingesting a carbohydrate-electrolyte solution on endurance capacity during intermittent, high-intensity shuttle running, *J. Sports Sci.*, 7, 251-260
- 20) K.Sugiura, K.Kobayashi (1998) Effect of carbohydrate ingestion on sprint performance following continuous and intermittent exercise, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30, 1624-163

Abstract

Nutrition support for university rugby-football players ~ NSTA Nutrition Support Team for Athlete program ~

**Mika Toba^{*}, Kotoyo Fuziki^{*}, Takayoshi Tsukahara^{*}, Akira Tamura^{*},
Ryota Ozawa^{**}, Tetsuya Aoishi^{***}, Masaaki Kanno^{***} and Masayoshi Takada^{***}**

This paper presents an overview of the nutrition program for University rugby team. Appropriate nutritional support in the recovery phase of resistance as well as endurance type exercise can enhance these adaptations to improve performance. We have provided the nutritional support for the athlete since 2005 and assessed the physical strength and fitness for five years. The average of the values was markedly increased in Yo-Yo Intermittent test. This result suggests that the program is effective for the endurance capacity in the rugby player.

Key word

Athlete, Nutrition support, Physical strength and fitness, Rugby player

^{*} School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences
^{**}, ^{***} Rugby-football club, Aichi Gakuin University (Present address: ^{**} Gifu technical high school)