

日本人大学ラグビー選手における公式戦メンバーと 非公式戦メンバーの体格・身体組成の比較

A Comparison of Anthropometric Characteristics among Competition Level in Japanese College Rugby Player

中島 徹哉^{*,**}, 香川 雅春^{***}, 高田 和子^{**,****}, 太田 千尋^{*****},
星野 佑貴^{*****}, 岩本 紗由美^{*,**,*****}

Tetsuya Nakajima^{*,**}, Masaharu Kagawa^{***}, Kazuko Ishikawa-Takata^{**,****}, Chihiro Ota^{*****},
Yuki Hoshino^{*****} and Sayumi Iwamoto^{*,**,*****}

^{*}東洋大学大学院ライフデザイン学研究所

^{**}東洋大学ライフイノベーション研究所

^{***}女子栄養大学栄養科学研究所

^{****}東京農業大学 応用生物科学部

^{*****}スーパーラグビー ヒト・コミュニケーション サンプルズ

^{*****}慶應義塾體育會蹴球部

^{*****}Sport Performance Research Institute New Zealand, Auckland University of Technology

[^]Graduate School of Human Life Design, Toyo University

48-1 Oka, Asaka, Saitama 351-8510 Japan

1028nakajima@gmail.com

^{**}Institute of Life Innovation Studies, Toyo University

^{***}Institute of Nutrition Sciences, Kagawa Nutrition University

^{****}Faculty of Applied Biosciences, Tokyo University of Agriculture

^{*****}HITO-Communications Sunwolves

^{*****}Keio University Rugby Football Club

^{*****}Sport Performance Research Institute New Zealand, Auckland University of Technology

[Received September 28, 2020; Accepted February 3, 2021]

Abstract

Anthropometric characteristics have been considered as useful indicators for athletic performance in rugby. However, there has been no detailed report on anthropometric characteristics of Japanese college rugby players. The purpose of this study was therefore to investigate differences in anthropometric characteristics of college rugby players who participate in different competition levels. A total of 101 players that consist of 49 forwards (FWs: aged 20.4±1.4 years old, 10±3.5 years of participation) and 52 backs (BKs: aged 19.8±1.3 years old, 11.5±4.0 years of participation) from a college rugby team participated the study. Participants were categorized into official competition members (Sr) (19 FWs and 20 BKs) and the rest (Jr) (30 FWs and 32 BKs). Anthropometry using the ISAK protocol (stature, body mass and eight skinfolds) and a body composition assessment using the underwater weighing (UWW) were conducted. Anthropometric indices (sum of upper limb skinfolds [US], sum of trunk region skinfolds[TS], sum of lower limb skinfolds [LS], sum of eight skinfolds [Σ8SF], body mass index [BMI] and lean mass index [LMI] were calculated from anthropometry while a percentage body fat [%FAT] and lean body mass [LBM] were estimated from the UWW. Both FWs and BKs showed significant differences in stature, US, LS, Σ8SF, LMI, and LBM between Sr and Jr players (p<0.05). In addition, JrBKs had significantly (p<0.05) greater %FAT compared with Sr BKs. The present study revealed differences in anthropometric characteristics in college rugby players of different competition levels.

Keywords: rugby, anthropometry, body composition, college player
ラグビー, 身体計測, 身体組成, 大学生

[Football Science Vol.18, 15-21, 2021]

1. 緒言

ラグビーユニオン（以下、ラグビー）は、15人で行われ、スクラム、モールやラックなどのコンタクトプレーと方向転換を伴うランニングやスプリントを繰り返し行う球技スポーツである（Duthie et al., 2003）。ポジションは、前方に位置する8人のフォワード（FWs）と後方に位置する7人のバックス（BKs）の2つに大きく分類される（Nicholas, 1997）。FWsはセットプレー（スクラム・ラインアウト）に関わり、BKsよりもコンタクトプレーが多く（Deutsch et al., 2007）、BKsは、FWsよりも総走行距離やスプリント回数が多いことが特徴である（Cahill et al., 2013）。このようにポジションでプレーの特徴が異なることから、FWsとBKsの体格・身体組成も異なる（Stoop et al., 2019）。

ニュージーランドやイングランドなどのラグビー強豪国ではBKsとFWsの体格・身体組成の比較を行った先行研究は多く、FWsはBKsと比較して身長が高く、体重が重いだけでなく、体脂肪率（%FAT）が高く皮下脂肪厚が多いが、除脂肪体重（Lean Body Mass: LBM）も多いことが報告されている（Zemski et al., 2015; Stoop et al., 2019）。さらに、Duthie et al. (2003)は競技レベルが異なることで、身長、体重、体脂肪率に違いがあることを報告している。Fontana et al. (2015)も、国際レベル、1st ディビジョン、2nd ディビジョンの選手の体格・身体組成の比較を行っており、競技レベルが高くなることで身長が高く、体脂肪率が低く、除脂肪体重が重いことを報告している。以上のことから、ラグビー選手の体格・身体組成はFWs・BKsともに競技レベルが異なることでも、身長、体重、LBMや脂肪量に違いがある。このように、ラグビー選手の体格・身体組成はラグビーパフォーマンスに影響することは明らかであり（Baker and Newton, 2008; Quarrie and Wilson, 2000; Gabbett, 2009）、そのため、ラグビー選手の体格・身体組成の値を把握することは重要である。

ラグビー強豪国においては、ジュニア世代からプロに及ぶ幅広い年齢を対象として体格とフィジカル、ラグビーパフォーマンスの関係についての多くの研究が行われており（Zemski et al., 2015; Fontana et al., 2015; Argus et al., 2012; Darrall-Jones et al., 2016）、各カテゴリーにおける参考値が示されている。年齢、レベル別の各カテゴリーにおける体格・身体組成の参考値が設定されていることは選手の長期的な強化および最適なトレーニングプログラムを作成する上で役立つ（山下ほか, 2018）。しかしながら、本邦ラグビー選手を対象とした体格・身体組成の報告は少ない（岩本ほか, 2017; 筒井ほか, 2009; 松島と北川, 2007; 山下ほか, 2018）。データを蓄積していくためには、妥当性の認められた同一の方法で計測をしていく必要があるが、これらの報告においても測定方法が異なっており、

体格・身体組成の参考値を検討できる状態にない。

ラグビー強豪国における体格・身体組成の報告では、Dual Energy X-ray Absorptiometry法（DXA法）以外にもThe International Society for the Advancement of Kinanthropometry（ISAK）基準による身体計測法が数多く用いられており（Zemski et al., 2015; Fontana et al., 2015）、実測値としての皮下脂肪厚8部位総和や体重と皮下脂肪厚7項目総和を用いて算出するLean Mass Index（LMI）（Slater et al., 2006）が活用されている。LMIは、身体計測値から除脂肪量を推定する指標であり、DXA法を含む4コンパートメント法のLBMと非常に強い相関関係が認められている（Slater et al., 2006）。さらに、競技レベルの違いに関連する指標として、部位ごとの皮下脂肪厚の分布についても検討されている（Till et al., 2017）。しかしながら、本邦ラグビー選手においてこれらの指標を用いた報告はほとんどされておらず（岩本ほか, 2017）、活用もされていない。

そこで本研究では、本邦大学ラグビー選手を対象に、ISAK法と水中体重秤量法（Underwater Weighting method: UWW）を用いて体格と身体組成値を明らかにすること、同チーム内でポジション別に競技レベル間での体格・身体組成を比較することを目的とした。尚、これらの評価にラグビー強豪国で用いられているLMIと部位別皮下脂肪厚分布の違いについても検討項目とした。

2. 方法

2.1. 対象者

関東大学ラグビー対抗戦AグループのA大学に所属するラグビー選手101名（FWs: 49名（年齢 20.4 ± 1.4 歳、競技歴 10 ± 3.5 年）、BKs: 52名（年齢 19.8 ± 1.3 歳、競技歴 11.5 ± 4.0 年））を対象とした。対象者のチーム内競技レベルは監督が戦術・技術レベル等を総合的に考慮し、公式戦メンバーであるシニア（Sr）（FWs: 19名、BKs: 20名）と公式戦メンバーではないジュニア（Jr）（FWs: 30名、BKs: 32名）の分類に準拠した。本研究は東洋大学大学院ライフデザイン学研究所倫理委員会より承認され（H30-1S）、計測前に対象者には書面と口頭にて研究の主旨を説明し、書面にて同意を得たうえで実施した。

2.2. 測定項目

2.2.1. 体格

身体計測

身長、体重、8項目の皮下脂肪厚（skinfold）（上腕二頭

筋部, 肩甲骨下部, 上腕三頭筋部, 腸骨稜側部, 上前腸骨棘前部, 腹部, 大腿前部, 下腿内側部) の計 10 項目を, The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) の計測基準に則り (Stewart et al., 2011), 対象者がスパッツのみを着用した状態で行った。全ての計測は ISAK から認定を受けた ISAK Level 2 及び Level 3 の身体計測技師がプレシーズン (7月) のトレーニング開始前の 15 時~18 時の間に行った。身長は ISAK 法で最小単位を 0.1 cm とした。体重は精密体重計 (WB-150 ポールタイプ, TANITA) を用い, 最小単位を 0.1 kg とした。皮下脂肪厚はハーペンデン式キャリパー (Baty International Ltd, Burgess Hill, UK) を用い, 最小単位は 0.1 mm として計測を行った。全ての項目において 2 回の計測を行ない, ISAK が求める再現性を基に (Norton and Olds, 1996), 身長と体重では 2 回の計測からの測定者内誤差が 1% 以上, 皮下脂肪厚では誤差が 5% 以上だった場合に 3 回目の計測を行なった。2 回計測を行なった項目では平均値を, 3 回測定を行なった項目は中央値を各被験者の最終的な計測値として記録した。尚, 本研究の測定者内誤差は, 身長・体重で 1% 未満, 皮下脂肪厚で 3% 未満であった。

身体計測から上肢部位の皮下脂肪厚和 (上腕二頭筋部, 上腕三頭筋部, 肩甲骨下部), 体幹部位の皮下脂肪厚和 (腸骨稜側部, 上前腸骨棘前部, 腹部), 下肢部位の皮下脂肪厚和 (大腿前部, 下腿内側部), 皮下脂肪厚 8 部位総和, Body Mass Index (BMI) と Lean Mass Index (LMI) を算出した。BMI は, 身長が異なる個体間での体重を比べるために用いられており (服部, 2006), $\text{体重 (kg)} / \text{身長 (m)}^2$ の式を用いて算出した。LMI は除脂肪体重の評価に用いられており, 先行研究を参考に, $\text{体重 (kg)} / \text{皮下脂肪厚 7 項目総和 (mm)}^x$ の式を用いて算出した (Slater et al., 2006)。係数 x には, Slater et al. (2006) により報告されている FW には 0.13, BK には 0.14 の値を使用した。

2.2.2. 身体組成

身体組成の計測には UWW (A&D 社 AD-6204) を用い, %FAT と LBM を算出した。全ての測定はチーム施設内のメディカルセンターに所属し, 測定経験のある測定員が担当した。対象者にはスパッツのみを着用した状態で水槽内のフレームに座らせたのち, 全身を水面下に沈めた後に最大呼出を行うよう指示した。最大呼出終了時の体重を水中体重とした。測定は 3 回行い, 平均値を測定値とした。残気量は推定式 (残気量 (m) = ((0.0201 × 身長 + 0.0124 × 年齢 - 2.447) × 1000)) (浜田, 2002) から求めた。水槽内の水の比重は水中体重測定時の水温 (36 ~ 38°C) における値を使用した。身体密度空気中での体重 / ((空気

中での体重 - 水中体重) / 水の比重) の式を用い (日本科学会, 1993) 被験者の身体密度を求めた後に, Brozek の式 ($\%FAT = (4.570 \div \text{身体密度} - 4.142) \times 100$) (Brozek et al., 1963) を用い %FAT を推定した。LBM は, 算出された %FAT を用いた式 ($LBM = \text{体重 (kg)} - (\text{体重 (kg)} / \%FAT (\%) / 100)$) から算出した。

2.3. 統計解析

本研究における各項目の値は, 全て平均値 (Mean) ± 標準偏差 (SD) で示した。統計処理は, IBM SPSS for windows (version 24, IBM) を用いて行った。得られたデータは等分散性のための Levene の検定を行い正規分布を確認した。FWs と BKs それぞれの競技レベルでの比較をするために, 対応のない Student の t 検定を用いて有意差検定を行った。統計学的有意水準 (p) は 5% 未満とした。効果量は Cohen (d) の方法により算出した (水本と竹内, 2008)。

3. 結果

3.1. FWs の競技レベルにおける比較

FWs の体格・身体組成の結果を **Table 1** に示す。身長は Sr が Jr よりも有意に高く ($p = 0.02, d = 0.69$), 体重に有意な差はみられなかった ($p = 0.11, d = 0.48$)。皮下脂肪厚は Sr が Jr と比較して, 上肢皮下脂肪厚和 ($p = 0.01, d = 0.78$), 下肢皮下脂肪厚和 ($p < 0.01, d = 1.03$) と皮下脂肪厚 8 部位総和 ($p = 0.01, d = 0.75$) が有意に少なかった。また BMI に有意な差はみられなかったが ($p = 0.90, d = 0.04$), LMI は Sr が Jr に比べて有意に大きかった ($p = 0.01, d = 0.86$)。更に, UWW による身体組成では %FAT に有意な差はみられなかったが ($p = 0.09, d = 0.53$), LBM は Sr が Jr よりも有意に重かった ($p = 0.01, d = 0.79$)。

3.2. BKs の競技レベルにおける比較

BKs の体格・身体組成の結果を **Table 2** に示す。Sr は Jr よりも身長 ($p = 0.03, d = 0.63$) と体重 ($p = 0.04, d = 0.67$) が有意に大きかった。さらに, 皮下脂肪厚は, Sr の上肢皮下脂肪厚和 ($p = 0.01, d = 0.72$), 下肢皮下脂肪厚和 ($p = 0.02, d = 0.68$), 皮下脂肪厚 8 部位総和 ($p = 0.04, d = 0.60$) が Jr より有意に少なかった。Sr は, LMI の値が Jr よりも有意に大きく ($p < 0.01, d = 0.96$), UWW による %FAT が有意に少なく ($p = 0.03, d = 0.67$), LBM が有意に重かった ($p < 0.01, d = 0.97$)。

Table 1 Comparison of anthropometric characteristics of FWs

FWs	Sr (n = 19)	Jr (n = 30)	p value	Effect size (d)
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Basic				
Height (cm)	178.1 ± 6.7	173.7 ± 6.2	0.02 *	0.69
Body Mass (kg)	95.1 ± 7.5	90.9 ± 9.4	0.11	0.48
Skinfolds				
Sum of upper limb sf. (mm)	30.1 ± 6.2	36.1 ± 8.5	0.01 *	0.78
Sum of trunk region sf (mm)	63.1 ± 18.6	68.3 ± 20.3	0.37	0.26
Sum of lower limb sf. (mm)	16.5 ± 3.9	26.5 ± 11.9	<0.01 **	1.03
Sum of 8 skinfolds (mm)	109.7 ± 23.3	130.9 ± 31.1	0.01 *	0.75
Indices				
Body mass index (kg / m ²)	30.0 ± 1.9	30.1 ± 2.3	0.90	0.04
Lean mass index (kg / mmx)	52.9 ± 4.1	49.2 ± 4.3	0.01 *	0.86
UWW				
%FAT (%)	14.9 ± 3.8	16.9 ± 3.7	0.09	0.53
Lean body mass (kg)	81.3 ± 6.1	76.1 ± 7.0	0.01 *	0.79

* = p < 0.05, ** = p < 0.01

4. 考察

本研究は、本邦大学ラグビー選手を対象に同チーム内での競技レベル間における体格・身体組成を比較し、大学ラグビー選手の体格・身体組成を明らかにすることとした。本研究から、身長、上肢・下肢・8部位総和の皮下脂肪厚、LMI、LBMはFWs、BKsともにSrがJrより大きく、BKsでのみSrはJrより体重が大きく、%FATが小

さいことが示された。

2007年と2011年のワールドカップに出場したチームを対象とした研究では、グループリーグの上位国は下位国と比較して身長が高く、体重が重いことが報告されている(Barr et al., 2014)。身長が高いことはタックルやラインアウトの際に有利に働き(山下ほか, 2018)、体重が重いことはコンタクトを繰り返す上で精神的にも優位に立つことができる(若井, 2007)ことから、身長が高く、体重が

Table 2 Comparison of anthropometric characteristics of BKs

BKs	Sr (n = 20)	Jr (n = 32)	p value	Effect size (d)
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Basic				
Height (cm)	173.2 ± 5.3	170.3 ± 4.1	0.03 *	0.63
Body Mass (kg)	79.8 ± 6.3	76.3 ± 4.4	0.04 *	0.67
Skinfold				
Sum of upper limb sf. (mm)	22.8 ± 4.3	26.1 ± 4.8	0.01 *	0.72
Sum of trunk region sf (mm)	50.5 ± 13.8	56.0 ± 11.3	0.12	0.45
Sum of lower limb sf. (mm)	15.8 ± 3.8	19.2 ± 5.6	0.02 *	0.68
Sum of 8 skinfolds (mm)	78.1 ± 19.0	88.5 ± 15.9	0.04 *	0.60
Indices				
Body mass index (kg / m ²)	26.6 ± 0.9	26.3 ± 1.1	0.41	0.23
Lean mass index (kg / mm x)	45.0 ± 3.6	42.2 ± 2.4	<0.01 **	0.96
UWW				
%FAT (%)	10.8 ± 2.7	12.6 ± 2.5	0.03 *	0.67
Lean body mass (kg)	71.8 ± 5.1	67.4 ± 4.1	<0.01 **	0.97

* = P < 0.05, ** = P < 0.01

重いことはラグビーパフォーマンスに有利である。本研究の結果も Sr は Jr と比較して FWs, BKs 共に身長は高く, Fontana et al. (2015) や Duthie et al. (2003) の報告と同様の傾向であった。また, Sr の BKs は体重も重いことから, Sr はコンタクトに有利な体格を有していたといえる。

一方, 身長に対する体重の比率を表した体格指標である BMI では Sr と Jr の FWs, BKs 共に有意な差はなかった。このことから, Sr と Jr は BMI だけを見ると同様の体格を有していたといえる。しかしながら, BMI は身体組成を考慮していないことから, 選手の脂肪量や筋肉量を評価することはできない。筋肉量や脂肪量などの身体組成がラグビーパフォーマンスと関連があること (Baker and Newton, 2008; Quarrie and Wilson, 2000; Gabbett, 2009) が挙げられていることから, BMI のみで選手を評価することは困難であり, BMI と共に身体組成を評価する必要がある。

本研究の身体組成の結果は, FWs, BKs 共に Sr は Jr より体脂肪が少なく, 除脂肪体重が重かった。このことから, 身長に対する体重の比率は同じでも身体組成が異なることを示している。ラグビー強豪国の選手を対象とした先行研究では, プロ選手はセミプロ選手やアマチュア選手に比べ, 体脂肪率が少なく, 除脂肪体重が重いことが報告されている (Fontana et al., 2015; Tanner and Gore, 2012)。本結果は, 競技レベルの高い選手と低い選手を比較した先行研究と同様の傾向であった。さらに先行研究において, LBM が重い選手の方がパワー発揮において有利であった (Pasin et al., 2017) ことから, 除脂肪体重がより重い方がコンタクトにおいて有利である。このことから Sr は Jr よりラグビーパフォーマンスに有利な身体組成であったといえる。

本報告で使用した LMI は, 皮下脂肪厚と体重から除脂肪体重の評価を行う指標であり, Slater et al. (2006) により DXA 法を含む 4 コンパートメント法の LBM との妥当性が認められている。本研究の LMI の結果をオーストラリアの 15 歳から 26 歳のアカデミー選手 (Tanner and Gore, 2012) (FWs の各ポジションの平均幅: 54.6 ~ 59.9 kg/mm^x, BKs の各ポジションの平均の幅: 44.7 ~ 48.9 kg/mm^x) と比較してみると, 本研究の Sr の FWs は 52.9 ± 4.1 kg/mm^x, BKs は 45.0 ± 3.6 kg/mm^x であり, 外国人ラグビー選手よりも LMI の値が少ない傾向にあることがうかがえる。さらにスーパーラグビーに所属する選手 (Tanner and Gore, 2012) (FWs の各ポジションの平均の幅: 58.0 ~ 61.4 kg/mm^x, BK の各ポジションの平均の幅: 48.3 ~ 53.7 kg/mm^x) と比較すると, その差はさらに大きい。このことから, 本研究対象選手は, 外国人ラグビー選手と比較すると除脂肪体重は少ないことが示唆される。

LMI は皮下脂肪厚 7 部位総和と体重のみで推定できることから, このように選手間での比較が簡便に行えることが利点となる。さらに, LMI は高価な機材を使用せずに体格の特徴を捉えることができることから, スポーツ現場での簡便に活用でき, 且つ妥当性の認められた指標として優れている。これまでに本邦ラグビー選手を対象に LMI の報告は行われていないことから, 本研究で報告した値は本邦大学ラグビー選手の一つの基準として今後の比較に活用することができる可能性がある。

皮下脂肪厚の分布について, FWs と BKs ともに Sr が Jr と比較して上肢皮下脂肪厚和と下肢皮下脂肪厚和が有意に少なく, 体幹部皮下脂肪厚和に違いはみられなかった。皮下脂肪厚は, 総和による脂肪量の評価として使われることが多く (Darrall-Jones et al., 2016; Zemski et al., 2015), 皮下脂肪厚分布を評価している先行研究は少ない (Legaz and Eston, 2005; Arrese and Ostáriz, 2006; Till et al., 2017)。皮下脂肪厚分布を評価した Till et al. (2017) の報告では, ラグビーリーグのプロ選手はアカデミー選手に比べ, 下肢の皮下脂肪厚が顕著に少ないと報告されており, 下肢の皮下脂肪厚をタレント発掘に活かすことができる可能性を考察している。さらに, 陸上競技の長距離ランナーを対象に行われた研究においては, 下肢の皮下脂肪厚とランニングパフォーマンスに有意な相関がみられたことを報告しており (Legaz and Eston, 2005; Arrese and Ostáriz, 2006), 下肢の皮下脂肪厚の減少がパフォーマンスの予測因子となる可能性を示唆している。本研究の皮下脂肪厚分布の評価では, 四肢の皮下脂肪厚が競技レベルの高い群で有意に少ないことを示し, 四肢の皮下脂肪厚が競技レベルに関わる可能性を示した。しかしながら, 現時点では皮下脂肪厚分布とパフォーマンスが関連することを支持する先行研究は数少なく, そのメカニズムについても明確になっていない。本研究においても皮下脂肪厚分布の違いが明らかになったのみであるため, これを明確にするためにはさらなる検討が必要である。

本研究の限界として今回は一チームのみを対象としており, 本邦大学ラグビー選手全体を反映しているわけではないこと, また体格・身体組成の報告のみであったため, パフォーマンスとの関連性については明らかにできていないことが挙げられる。今後, 本邦大学ラグビー選手の体格・身体組成の把握のためには, 対象チームを増やし, 基礎データを蓄積していくことが求められる。本研究において明らかとなった点がどのようにパフォーマンスや傷害と関連していくかを検討していくことで, コンディショニングにおいて目標となる体格・身体組成を明確にできる可能性が考えられる。ラグビーは, FWs と BKs のポジションによっても体格が異なることから, ポジションをさらに細かく分

類似比較することで、ポジションに特異的な体格的特徴を明らかにすることができる。加えて、チーム戦術により選手に求められる体格も異なることから、戦術の異なるチームごとに選手を分類し比較することで各戦術において求められる体格的特徴も明確にできる可能性がある。

また、本研究においては、皮下脂肪厚の部位ごとの評価を上肢・体幹・下肢と分類し、ポジションごとに競技レベル間で比較をし、競技レベル間での違いが明らかになった。今後の展望として、皮下脂肪厚を8部位ごと、競技レベル間だけでなくポジションごとに比較することで皮下脂肪厚の部分的な特徴において違いがみられ、それぞれの目指すべき体格的な特徴が明らかになる可能性もある。

5. まとめ

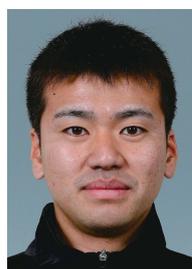
本研究は、本邦大学ラグビー選手101名を対象とし、競技レベル間における体格・身体組成を明らかにすることを目的とした。結論として、競技レベルの高い選手は、FWsではSrの身長が高く、上肢・下肢・8部位総和の皮下脂肪厚が少なく、LBMおよびLMIを示す指標であるLMIが大きいことが示され、BKsではSrの身長が高く、体重が重く、上肢・下肢・8部位総和の皮下脂肪厚と%FATが少なく、LBMおよびLMIが大きいことが示された。本研究により、大学ラグビーにおいて活躍するために求められる体格・身体組成の傾向が明らかとなった。また、本研究により示されたデータはラグビー現場において活用できるコンディショニングおよびトレーニング計画のための基礎資料の一助となると思われる。

参考文献

- Argus, C.K., Gill N.D., and Keogh, J.W. (2012). Characterization of the differences in strength and power between different levels of competition in rugby union athletes. *J. Strength Cond. Res.*, 26 : 2698-2704.
- Arrese, A.L., and Ostáriz, E.S. (2006). Skinfold thicknesses associated with distance running performance in highly trained runners. *J. Sports Sci.*, 24 : 69-76.
- Baker, D.G., and Newton, R.U. (2008). Comparison of lower body strength, power, acceleration, speed, agility, and sprint momentum to describe and compare playing rank among professional rugby league players. *J. Strength Cond. Res.*, 22 : 153-158.
- Barr, M.J., Newton, R.U., and Sheppard, J.M. (2014). Were height and mass related to performance at the 2007 and 2011 Rugby World Cups? *Int. J. Sports Sci. Coach.*, 9 : 671-680.
- Brožek, J., Grande, F., Anderson, J.T., and Keys, A. (1963). Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 110 : 113-140.
- Cahill, N., Lamb, K., Worsfold, P., Headey, and R., Murray, S. (2013). The movement characteristics of English Premiership rugby union players. *J. Sports Sci.*, 31 : 229-237.
- Darrall-Jones, J.D., Jones, B., and Till, K. (2016). Anthropometric, sprint, and high-intensity running profiles of English academy rugby union players by position. *J. Strength Cond. Res.*, 30 : 1348-1358.
- Deutsch, M.U., Kearney, G.A., and Rehrer, N.J. (2007). Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play. *J. Sports Sci.*, 25 : 461-472.
- Duthie, G., Pyne, D., and Hooper, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Med.*, 33 : 973-991.
- Fontana, F.Y., Colosio, A., De Roia, G.F., Da Lozzo, G., and Pogliaghi, S. (2015). Anthropometrics of Italian senior male rugby union players: From elite to second division. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, 10 : 674-680.
- Gabbett, T. J. (2009). Physiological and anthropometric correlates of tackling ability in rugby league players. *J. Strength Cond. Res.*, 23 : 540-548.
- 浜田吉治郎 (2002). 本学学生の身体組成について—水中体重測定を中心に. 近畿大学健康スポーツ教育センター研究紀要, 1 : 1-10.
- 服部恒明 (2006). 発育期の Body Mass Index と身体組成. 体育学研究, 51 (4) : 435-446.
- 岩本紗由美, 高田和子, 太田千尋, 香川雅春 (2017). 日本大学ラグビープレイヤーの身体計測データとソマトタイプ: フォワードプレイヤー, バックスプレイヤーのポジション特性. トレーニング科学, 29 : 143-152.
- Legaz, A., and Eston, R. (2005). Changes in performance, skinfold thicknesses, and fat patterning after three years of intense athletic conditioning in high level runners. *Br. J. Sports Med.*, 39 : 851-856.
- 松島佳子, 北川薫 (2007). ポジション別にみた大学ラグビー選手の身体組成, 形態, 筋機能, 栄養素摂取量の特徴. 中京大学体育学論叢, 48 : 7-16.
- 水本篤, 竹内理 (2008). 研究論文における効果量の報告のために. 基礎的概念と注意点. 英語教育研究, 31 : 57-66.

- Nicholas, C.W. (1997). Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Med.*, 23 : 375-396.
- 日本化学会 (1993). 基礎編. 化学便覧 改訂 4 版, 2.
- Norton, K., and Olds. T. (1996). *Anthropometrica: A textbook of body measurement for sports and health courses.* Pederson T. and Gore C. (eds.), Chapter 3 Anthropometry Measurement Error (pp. 78-96). Australia: UNSW Press.
- Pasin, F., Caroli, B., Spigoni, V., Dei Cas, A., Volpi, R., Galli, C., and Passeri, G. (2017). Performance and anthropometric characteristics of elite rugby players. *Acta Biomed.*, 88 : 172-177.
- Quarrie, K.L., and Wilson, B.D. (2000). Force production in the rugby union scrum. *J. Sports Sci.*, 18 : 237-246.
- Slater, G. J., Duthie, G. M., Pyne, D. B., and Hopkins, W. G. (2006). Validation of a skinfold based index for tracking proportional changes in lean mass. *Br. J. Sports Med.*, 40 : 208-213.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., and De Ridder, H. (2011). International standards for anthropometric assessment (ISAK). New Zealand: Lower Hutt.
- Stoop, R., Hohenauer, E., Rucker, A. M. L., and Clijnsen, R. (2019). Anthropometric properties versus physical performance in rugby union forwards and backs-A systematic review. *Ann. Appl. Sport Sci.*, 6 : 1-13.
- Tanner, R., and Gore, C. (2012). Physiological tests for elite athletes. *Human kinetics.*
- Till, K., Scantlebury, S., and Jones, B. (2017). Anthropometric and physical qualities of elite male youth rugby league players. *Sports Med.*, 47 : 2171-2186.
- 筒井健裕, 荒川崇, 伊藤寿彦, 李應柱, 中山正和, 山田睦雄, 内山達二, 上野裕一 (2009). 大学ラグビー選手のポジション別にみた体力特性. *流通経済大学スポーツ健康科学部紀要*, 2 : 89-96.
- 若井正樹 (2007). NSCA ジャパン 第 7 回 総会 より Strength & Conditioning for Rugby—フィールドで戦うために. *ストレングス & コンディショニング*, 14 : 47-53.
- 山下大地, 吉開正貴, 芹澤隆介, 奥野純平 (2018). ラグビー トップリーグにおけるメンバー登録選手の体力特性: メンバーと非メンバーの比較. *Strength & Conditioning Journal : 日本ストレングス & コンディショニング協会機関誌*, 25 : 20-25.
- Zemski, A.J., Slater, G.J., and Broad, E.M. (2015). Body

composition characteristics of elite Australian rugby union athletes according to playing position and ethnicity. *J. Sports Sci.*, 33 : 970-978.



Name:
Tetsuya Nakajima

Affiliation:
Graduate School of Human Life Design,
Toyo University
Institute of Life Innovation Studies, Toyo
University

Address:
48-1 Oka, Asaka, Saitama 351-8510 Japan

Brief Biographical History:
2018-2020 Master's Program in Graduate School of Human Life Design, Toyo University

2019- Physical Coach, NHK Spring Yokohama FC Seagulls

Membership in Learned Societies:

- Japanese Society of Science and Football
- Japan Society for Athletic Training