

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月31日現在

機関番号：37111

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21500621

研究課題名（和文） コンタクトフィットネスの測定評価法の検討

研究課題名（英文） Study upon the measurement and evaluation of contact fitness on the ball games

研究代表者

田中 守（TANAKA MAMORU）

福岡大学・スポーツ科学部・教授

研究者番号：00163577

研究成果の概要（和文）：コンタクトスポーツにおけるボディコンタクトの継続性やその耐性など、コンタクトフィットネスの捉え方に着目し、現場で有用な複合的体力測定法を研究することを目的とした。ラグビー競技とハンドボール競技について、間欠的な筋力発揮（タックルやサンドバッグの持ち運びなど）が間欠的な無氣的パワー発揮ならびに有氣的パワーに及ぼす影響を検討した。ラグビー競技における専門的・複合的体力測定法では、その測定値が高い選手ほど有氣的パワーに優れ、また間欠的な無氣的走パワー低下率が少ない選手ほど総合的筋力に優れていた。一方、汎用性のある 20m シャトルスプリントテストや yo-yo test を用いた測定法では、間欠的な筋力発揮の影響は見られたものの筋力レベルの影響についてはみられず、検討の余地を残した。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to make the method of measurement and evaluation of contact fitness on the ball games. The effect of intermittent strength exertion (for example, tackle, moving the sand bag and so on) on the intermittent sprint was examined on the rugby football and handball players. On the Rugby Specific Technical Testing (RSTT), rugby forward players with high aerobic capacity got high score and players with high muscle strength were low decrease of intermittent sprint. The intermittent strength exertion on the intermittent shuttle sprint test (ISST) or yo-yo intermittent recovery test decreases the running distance, but it was not affected by strength level.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、スポーツ科学

キーワード：コンタクトスポーツ・ボールゲーム・無氣的パワー・筋力・間欠的発揮能力
有酸素性作業能力・複合的体力・血中乳酸

1. 研究開始当初の背景

スポーツ活動の多くは、無氣的な高強度運

動となる主要な運動を長短の回復時間を挟んで間欠的に発揮する特徴を持っている。グ

ームの最後までこの高強度運動を發揮する能力が必要であるが、ゲーム中での回復力や持久力の個人差がゲーム最後のパフォーマンス發揮に大きく影響することは周知の通りである。その能力を測る方法として、我々は無氣的走パワーの間欠的發揮能力測定法（ISSTと命名：Intermittent shuttle sprint test）を開発し、この能力と有氣的パワーとの正の相関性の成果も確認できた。これは、平成 13～16 年度の科研費として補助された「フィールドにおける無氣的走パワーの間欠的發揮能力測定法開発に関する研究」の成果である。

しかし、フィールドで直面した課題は、コンタクトスポーツにおける筋の大きなダメージがあることで ISST の能力が反映されない点である。すなわち、コンタクトスポーツでは相手プレーヤーとの接触中の高い筋力發揮やカウンターでの大きな衝撃等による筋のダメージが非常に大きくなると、ISST の能力が高くても最終的な無氣的パワーは大きく低下する可能性があり、筋のダメージと ISST 能力との関連性の検討が必要になった。そして、平成 17～20 年度の科研費として補助された「コンタクトスポーツにおける筋損傷と無氣的パワー・筋力の間欠的發揮能力との関係」の研究成果により、試合中の活動特性が筋パワーや走パワーの間欠的發揮能力に大きく影響することを示唆する結果を得た。

しかし、コンタクトフィットネスの重要性を認識していながらも、その測定評価法が確立されていない現状があった。

2. 研究の目的

本研究は、身体接触を多く伴う競技スポーツにおいて、そのボディコンタクトの継続性やコンタクトに対する耐性など、いくつかのコンタクトフィットネスの捉え方に着目し、その測定評価法について検討することを目的とした。

なお、本研究は体力の応用研究として、現場に即した形の複合的体力測定法研究の一つとして位置づけており、現場で有用な指標となる可能性が高い。

- (1) ラグビー競技における複合的体力測定法の検討
- (2) 無氣的走パワーの間欠的發揮能力測定法（ISST）における休息中の筋力發揮の影響
- (3) ISSTにおける休息中の筋力發揮の有無による生理学的影響
- (4) Yo-yo intermittent recovery test 中の筋力發揮の影響

3. 研究の方法

- (1) ラグビー競技のゲーム分析から得られた

代表的な動きを抽出し、それらの運動様式をランダムに配置した速度漸増式多段階運動負荷テスト（RSTT: Rugby Specific Technical Testing）を作成、その能力と個人の体力特性との関連性を検討した。

- (2) 大学男子ハンドボール選手 13 名を対象に、20m シャトルスプリント（往復 40m スプリント）を 30 秒ごとに 8 セット繰り返し、インターバル中に 5kg のメディシンボール投げを 2 投する測定 I と、測定 I に加えてインターバル中に 30kg のサンドバッグを 5m 持ち運ぶ測定 II を実施し、個人の体力特性との関連性を検討した。
- (3) 上記測定 I と測定 II における心拍数と血中乳酸の変化を測定し、個人の体力特性との関連性を検討した。
- (4) 大学男子ハンドボール選手を対象に、Yo-yo intermittent recovery test において、測定 I：レベル II、測定 II：レベル II での 20m シャトルランと 20m 方向変換走 2 往復を交互、測定 III：レベル I でのインターバル中に 30kg のサンドバッグを 5m 持ち運ぶ、測定 IV：レベル I での 20m シャトルランと 20m 方向変換走 2 往復を交互とインターバル中に 30kg のサンドバッグの 5m 持ち運ぶ、測定 V：レベル II での 20m シャトルランと 20m 方向変換走 2 往復を交互とインターバル中に 30kg のサンドバッグの 5m 持ち運ぶ測定を実施し、個人の体力特性との関連性を検討した。

4. 研究成果

- (1) ラグビーフォワード選手を対象にした複合的体力測定法としての RSTT における平均心拍数は 169.1 ± 7.8 拍/分となり、推定心拍数の約 85% となった。RSTT 試行回数と 12 分間走との間に有意な正の相関関係 ($r=0.914$, $p<0.01$) が見られたことから、本測定法はラグビーフォワード選手の有氣的パワーの測定評価法として有用であることが示唆された。

一方、RSTT に定期的に組み込んだ 10m 方向変換走の終末低下率から、総合的に筋力に優れる選手ほど RSTT での無氣的走パワーの發揮能力低下を抑制する ($r=-0.792$, $p<0.01$) ことも示唆された。

表 RSTT と各項目との関係

	12mins	GMS
GMS	0.296	1.000
RSTT	0.914**	0.296
DR	0.103	-0.792**
LBM	-0.663**	0.227

N=12 *P<0.05 **P<0.01

12mins:12分間走 GSM:総合筋力 RSTT:RSTT 成功試技回数

DR:無氣的走パワー発揮能力における終末低下率

LBM:除脂肪体重

(2)ハンドボール選手を対象にした間欠的シャトルスプリントテスト (ISST) におけるインターバル中の筋力発揮により、測定 I と測定 II のいずれにおいても間欠走での走パワー低下が大きくなり、筋力発揮なしの約 14%低下に対し筋力発揮ありの約 25%の低下となった。しかし、いずれの測定においても有氣的パワーと筋力のいずれにも優れる選手群が間欠走での走パワー低下は少なく、また筋力発揮の有無による差もみられなかった。

一方で、間欠走での走パワー低下率と有氣的パワーとの相関係数は、筋力発揮の有無に拘わらず終末に有意な相関関係を示したのに対し、総合的筋力との間には何ら関係は見られなかったことから、本研究での筋力的負荷が少なかった可能性が考えられた。

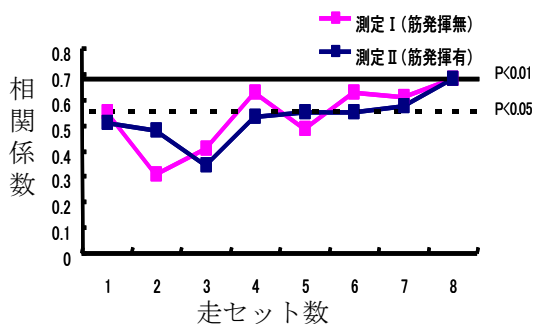


図 12分間走と筋力発揮の有無における20m往復走低下率との相関係数変化

(3)上記同様の測定中に心拍数を継続的に測定、血中乳酸を走行直前と走行後2分ごとに5回測定したところ、心拍数と血中乳酸いずれも筋力発揮の有無の影響は見られなかった。

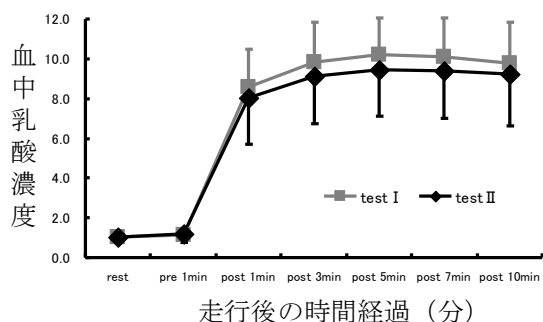


図 筋力発揮の有 (測定 II) 無 (測定 I) と走行後の血中乳酸濃度変化

(4)yo-yo intermittent recovery test 中で様々な筋力的負荷や走りの組み合わせを方法欄に記載のように実施した結果、すべての方法での走行距離と有氣的パワーとの間に正の有意な相関関係がみられた。これらのことは、筋力発揮の有無に拘わらず、これらの測定法での遂行能力には有氣的パワーの貢献が大きいことを示唆している。

ところで、測定 I と測定 II の違いは 20m シャトルラン (40m 往復走) を 20 方向変換走 2 往復に交互に変えたわけであるが、遂行能力である総走行距離がほぼ半減し大きな低下となった。方向変換を多く含むことによる力型パワー発揮の影響が考えられた。また、測定 III と測定 IV の違いは yo-yo レベルを下げたレベル I での筋力発揮と筋力発揮+20m 方向変換走 2 往復の違いであるが、筋力発揮を入れただけでレベル II よりも総走行距離は大きく低下し、方向変換走の追加によりさらに低下した。測定 V では測定 IV をレベル II で実施するため、さらに大きく低下した。しかし、いずれの測定においても筋力レ線による影響は見られなかった。

汎用性のある測定評価法の作成には、さらなる検討が必要となった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

- ①戸田尊、野上敦司、田中守、村上純、ラグビーの試合におけるフォワード選手の筋損傷の程度とゲーム貢献度との関連性、九州体育・スポーツ学研究 24(2):9-15, 2010. 査読あり.
- ②戸田尊、村上純、大隈祥弘、ラグビーフォワード選手における専門的体力の測定評価法、ラグビー科学研究 21(2):11-20, 2010. 査読あり.

[学会発表] (計1件)

- ①明石光史、田中守、田中宏暁、桧垣靖樹、
ハンドボール選手における走・投パワーの
間欠的発揮能力—インターバル中の筋力
発揮による走・投パワーへの影響—、日本
トレーニング学会、2010年12月18日・
19日(福岡県)

[図書] {計0件}

[産業財産権]

○ 出願状況 (計0件)

○ 取得状況 (計0件)

[その他]

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田中 守 (TANAKA MAMORU)
福岡大学・スポーツ科学部・教授
研究者番号：00163577

(2) 研究分担者

桧垣 靖樹 (HIGAKI YASUKI)
福岡大学・スポーツ科学部・教授
研究者番号：10228702

田中 宏暁 (TANAKA HIROAKI)
福岡大学・スポーツ科学部・教授
研究者番号：00078544

明石 光史 (AKASHI KOUJI)
大阪経済大学・人間科学部・講師
研究者番号：20389365

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

戸田 尊 (TODA TAKASHI)
NTT ドコモラグビー部・コーチ