

ウエイトリフティング選手のプログラムデザイン
～総挙上重量がパフォーマンスと生理的パラメーターに及ぼす影響～

壹岐 優 鈴木省三

キーワード: ウエイトリフティング,ピリオダイゼーション,総挙上重量

Program design for weightlifter

- The Effect of total lifting weight on the performance and physiological parameters -

Masaru Iki Shozo Suzuki

Abstract

The purpose of this study was to evaluate effect of total lifting weight on the performance and physiological parameters for weightlifter using periodization theory. The subject (J.O. 19 in age, 171cm, 69kg), belongs to as Univ. weight lifting club and was the 6th place of Japan inter college championship (two parts) of 69kg class in 2014. In training session, Performance (Snatch,C&J), Teststerone, Cortisol, Vertical Jump, Standing long jump and Body fat were recorded 4 times during the 12 weeks. Study protocols were approved by the Ethics Review Board of Sendai University. Total lifting weight decreased changing according to training planning. As the result, Total performance of Snatch and C&J increased to the 10kg more before the East Japan University Championship. Which led to a rise of the T/C ratio and standing long Jump indicating the sbject. When the annual training session was evaluated by using index of standing long jump. In conclusion our research supports the availability by concept of periodization.

Key words: weightlifting, periodization, total lifting weight

I. 緒言

ウエイトリフティング競技は、スナッチとクリーン&ジャークの2種目において、各種目3試技ずつの計6試技を行い、2種目の総挙上重量で順位を争う競技である。

Michael, H. Stone(2007)らは、ウエイトリフティング競技の特性として、スナッチは、バーベルを床から頭上まで1つの動作で挙上しスクワット姿勢でキャッチする特性を持ち、クリーン&ジャークは、クリーンでバーベルを床から肩まで挙上しスクワット姿勢でキャッチ後、バーベルを頭上に一気に上げるジャークを行う特性があると報告している。また、小栗(2012, pp2-11)は、バーベルを挙上する際に、床に対してパワーを発揮する事によって生じる床反力(床が押し返す力)を効率良くバーベルに伝達して加速させ、頭上に浮き上がっている間にキャッチする競技特性があると報告した。

日本のウエイトリフティング選手団の男子選手における夏期オリンピック大会のメダル獲得数の推移をみると、1964年(東京大会)、1968年(メキシコ大会)、1984年(ロサンゼルス大会)に獲得した3つが最高である。1988年ソウル大会以降から2008年北京大会にかけては、4位入賞を最高とする成績であったが、2012年ロンドン大会においては入賞に届かなかった。一方、女子競技は2000年シドニー大会から採用され、今日までメダルの獲得数は、2012年ロンドン大会の銀メダル1つである。

これらの報告から夏期オリンピック大会で最高のパフォーマンスを発揮しメダルを獲得するために指導者に求められることは、期分けされたトレーニングプログラムの実践である。

年間トレーニング計画の作成は、Matveyev(2003)らのピリオダイゼーション(トレーニング期分け)理論を基に、オリ

ンピック選手を育成する世界のトレーニングの現場で広く応用されているのが現状である。

また、Michel, H. Stone(1996)は、ピリオダイゼーションについて「特定のパフォーマンス目標を達成する可能性を高めるためのトレーニング変数を論理的・段階的に変化させる方法」であると定義した。さらに、ピリオダイゼーションの目的について、オーバートレーニングに陥る可能性を減らし、適切な時期にピーキングを達成すること、あるいはシーズン制スポーツにおいては、シーズン中のパフォーマンスを維持することであると提言した。

鈴木(2006)は、各周期の目的に応じてプログラムの変数を増減させながら、競技者が望む最適な時期に最高のパフォーマンスを達成させるための計画、実践、分析、評価とトレーニングを周期化することによって目的達成に向けて系統的な取り組みが可能となると報告している。また、トレーニングの現場では、トレーニング内容やコンディション状況を入手するための方法として、非観血的、単純、低コスト、そして分析・評価に時間のかからないコンディション日誌の必要性を示した。

しかし、日本におけるウエイトリフティングの現場では、ピリオダイゼーション理論を応用した、プログラムが実施されているものの、多くの指導者に根付いていないのが現状である。そのため、オーバートレーニングによる怪我やコンディションに不具合が生じ、優れた競技能力を有する選手が、試合で最高のパフォーマンスを発揮できないという問題が生じている。

筆者自身は、オリンピック選手を輩出している大学に在籍し、米国合宿に選手、コーチとして参加し、ピリオダイゼーション(トレーニング期分け)理論に基づいた、プログラムデザインの計画、実践、分析、評価につ

いての知識を学んだ。

このようなことからピリオダイゼーション理論に基づいたウエイトリフティング選手のプログラムデザインをする際には、トレーニング量の指標とする総挙上重量の増減に同期する、スナッチ、クリーン&ジャークのパフォーマンス変動と生理的パラメーターの抽出、さらに簡便で、いつでも、どこでも実施・評価のできるパフォーマンステスト種目を明らかにできれば、ウエイトリフティング選手のプログラムデザインが日本の多くの指導者に応用できるのではないかと仮説を立てた。

II. 目的

本研究は、ピリオダイゼーション理論を用いたウエイトリフティング選手に対するプログラムデザインの現場への応用が総挙上重量とパフォーマンスさらに生理的パラメーターとの関連性について明らかにすることを目的とした。

III. 研究方法

1. 被験者

被験者は、S大学ウエイトリフティング部に在籍するJ.O.を対象とした。年齢および身体特性は表1に示した。

なお、被験者には、あらかじめ研究目的および方法、実験に伴う苦痛および危険について十分な説明を行い、本人の自由意思に基づいて参加の意志を確認し、最終的な研究への参加可否は、医師の診断に基づいて行った。また、この研究計画の概要は、S大学倫理委員会の了承を受けて実施した。

表1 被験者の身体特性

年齢 (年)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)
19	171	69.0	15.0	10.4	58.6

2. プログラムデザイン

被験者J.O.は、筆者によってデザインされたトレーニングプログラムを2014年4月14日から7月4日の約3ヶ月実践した(図1)。

鈴木(1993)は、ボブスレー選手のプログラムデザインを行う際に、プログラム開始前の10日間が、前プログラムの疲労を取り去る目的で積極的休息を配列したと報告している。

本研究は、鈴木(1993)のモデルを参考として、プログラムデザイン開始前の一週間について、疲労を取り去ることを目的とした積極的休養期間とした。

プログラムデザインは、マクロサイクル、メゾサイクル、ミクロサイクルから構成した。マクロサイクルは、試合期として、メゾサイクルは、メゾ1(4/14~5/11)、メゾ2(5/12~6/1)、メゾ3(6/2~6/22)、メゾ4(6/23~7/4)の4つで構成した。さらに、強化目的に応じたトレーニングスケジュールをミクロサイクルに取り組み、東日本大学対抗選手権大会までの12週間のプログラムデザインを実践した。

月	4月				5月				6月				7月
ピーク													
期間	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	4	
スケジュール	◎												
	A: 東日本大学対抗選手権大会												
マクロサイクル	試合期												
メゾサイクル	1			2			3			4			
技術要素	S・C&J強化 S・Cセカンドプル動作 キヤッチ動作強化 Squat 承種目強化			S・C&J強化 Press 承種目強化 DL 承種目強化			S・C&J 1RM向上			調整			
体力要素	筋力						パワー						
評価項目	スナッチ クリーン ジャーク			立ち幅跳び 垂直跳び			InBody(体組成) 採血(ホルモン分析)						
	◎: パフォーマンステスト・InBody・採血 実施日												

図1 プログラムデザイン

3. 測定項目

コンディション状況は、総挙上重量と起床時体重、起床時脈拍数、主観的運動強度等の生理的パラメーターから構成される、コンディション日誌を毎日記入させて変動を

分析・評価した。

(1) 総挙上重量と主観的運動強度

総挙上重量は、トレーニング種目ごとにレップ数、セット数、挙上重量で計算させ、その日の総挙上重量を算出した。主観的運動強度 (Ratings of Perceived Exertion : RPE) は、トレーニング終了 30 分後に被験者に記入させた。

(2) パフォーマンス

パフォーマンスは、スナッチ、クリーン、ジャークの種目毎とスナッチとクリーン&ジャークの総挙上重量とジャンプ系種目の垂直跳び、立ち幅跳びで評価した。初回測定は、4/14 に設定した。2 回目以降の測定は、各メゾサイクルの初日 (5/12、6/2、6/23) に実施した。スナッチ、クリーン、ジャークの種目毎とスナッチとクリーン&ジャークの総挙上重量の測定は、東日本大学選手権大会 (7/5) を最終測定日とした。

(3) 血液検査

採血は、看護師によって前腕静脈からの血液 12ml 採取された。その後、血液は、凝固されるまで 30 分以上室温で静置した。

3000rpm で 5 分間の遠心分離後に得られた血液サンプルは、別容器に移し替え後検査機関に依頼するまで -84℃ 凍結保存した。血中テストステロン、フリーテストステロン、コルチゾールは、臨床検査会社 (株式会社 SRL) に依頼して分析した。

(4) 起床時体重と起床時脈拍数

起床時体重は、毎朝目覚めたと同時に 100g 感度の精密体重計 BC-754 (TANITA 社製) を用いて計測し、起床時脈拍数は、起床時体重と同一条件の下、触診によって 1 分間計測した。

(5) 体組成

体組成は、In Body (高密度体成分分析装置) を用いて、血液検査と同条件の下、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重を測定した。

IV. 結果

1. 総挙上重量と主観的運動強度

総挙上重量は、メゾ 1 が 6.1~10.5ton/日 (平均 8.7ton/日)、メゾ 2 が 4.1~10.8ton/日 (平均 7.6ton/日)、メゾ 3 が 6.6~9.2ton/日 (平均 7.2ton/日)、メゾ 4 が 3.6~9.4ton/日 (平均 6.2ton/日) とメゾ 1 からメゾ 4 にかけて減少を示した。

主観的運動強度は、メゾ 1 が 11~17/日 (平均 14/日)、メゾ 2 が 9~19/日 (平均 14/日)、メゾ 3 が 9~17/日 (平均 13/日)、メゾ 4 が 9~15/日 (平均 12/日) の範囲で推移し、平均値は減少を示した。

2. パフォーマンス

スナッチは、メゾ 1 (4/14) が 86kg、メゾ 2 (5/12) とメゾ 3 (6/2) に変動はなかったが、メゾ 4 (6/23) は、2kg 増加し 88kg であった。

東日本大学対抗選手権大会 (7/5) は、3kg 増加し 91kg を示し、約 3 ヶ月間で 5kg 増加した。

クリーンは、メゾ 1 (4/14) が 107kg、メゾ 2 (5/12) が 5kg 増加し 112kg、メゾ 3 (6/2) が 3kg 増加で 115kg を示したが、メゾ 4 (6/23) には、変動はなかった。東日本大学対抗選手権大会 (7/5) は、111kg を挙上し、3 ヶ月間で 8kg 増加した。

ジャークは、メゾ 1 (4/14) が 105kg、メゾ 2 (5/12) が 5kg 増加し 110kg を示したが、メゾ 3 (6/2)、メゾ 4 (6/23) には変動はなかった。東日本大学対抗選手権大会 (7/5) は、111kg に挑戦したが挙上できず記録更新には至らなかった。3 ヶ月間のプログラムデザインの実施で 5kg 増加した (図 2)。

垂直跳びは、メゾ 1 (4/14) が 58cm であったが、メゾ 2 (5/12) が 2cm 増加し 60cm、メゾ 3 (6/2) が 5cm 増加し 65cm、メゾ 4 (6/23) に変動は見られなかったが、3 ヶ月間で 7cm 増加した。

立ち幅跳びは、メゾ 1 (4/14) が 2.5cm であったが、メゾ 2 (5/12) に変動はなかった。

しかし、メゾ3(6/2)は、20cm増加し2.7m、メゾ4(6/23)は、10cm増加して2.8mを示し、3ヶ月間で30cm増加した(図3)。

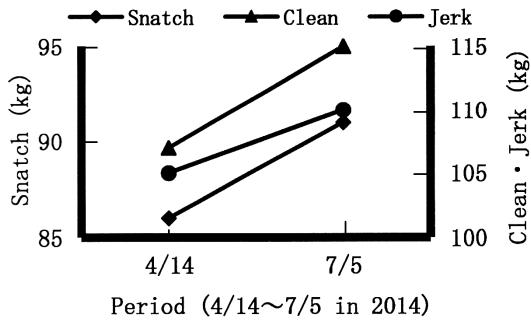


図2 スナッチ・クリーン・ジャーク変動

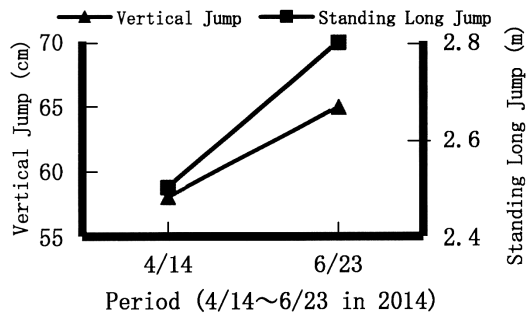


図3 垂直跳び・立ち幅跳び変動

3. 血液性状

テストステロン分泌動態は、メゾ1(4/14)が5.96 ng/ml、メゾ2(5/12)が0.12 ng/ml減少し5.84 ng/mlを示した。メゾ3(6/2)は、1.04 ng/ml増加し6.88 ng/ml、メゾ4(6/23)が0.27 ng/ml減少したものの、3ヶ月間で0.65 ng/ml増加した。

フリーテストステロン分泌動態は、メゾ1(4/14)が、12.3pg/mlであったが、メゾ2(5/12)は、2.4pg/ml減少し9.9pg/ml、メゾ3(6/2)は、1.7pg/ml増加し11.6pg/ml、メゾ4(6/23)は、0.1pg/ml減少し11.5pg/mlと3ヶ月間で0.8pg/ml減少した。

コルチゾール分泌動態は、メゾ1(4/14)が14.8 μg/dlであったが、メゾ2(5/12)は、7.0 μg/dl増加し、21.8 μg/dlを示した。

しかし、メゾ3(6/2)は、8.2 μg/dl減少し13.6 μg/dl、メゾ4(6/23)は、2.3 μg/dl減少し11.3 μg/dlであった。メゾ3からは、3

ヶ月間で3.5 μg/dl減少した(図4)。

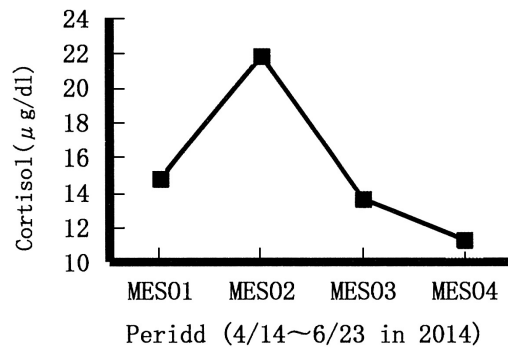
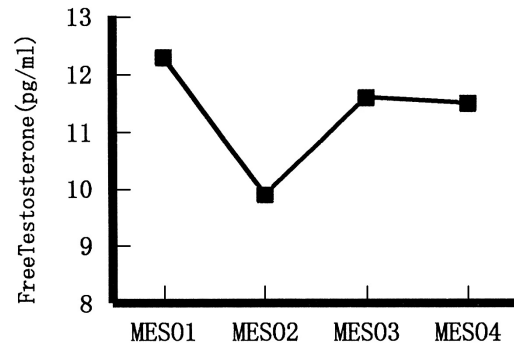
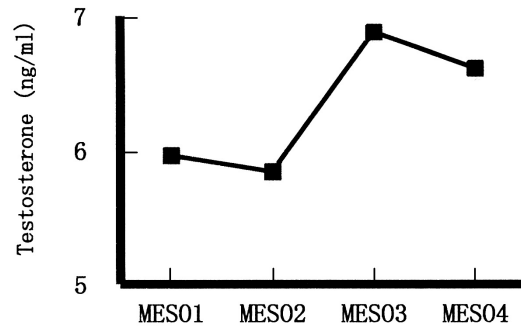


図4 血中ホルモン分泌動態

4. 起床時体重と起床時脈拍数

起床時体重は、メゾ1が68~69.1kg(平均68.5kg)、メゾ2が67.6~69.1kg(平均68.4kg)、メゾ3が66.6~68.5kg(平均67.7kg)、メゾ4が66.2~68.5kg(平均67.0kg)の範囲で推移し、東日本大学選手権大会に向けて3ヶ月で約1.5kg減少した。

起床時脈拍数は、メゾ1が64~72拍/分(平均66.3拍/分)、メゾ2が63~65拍/分(平均63.8拍/分)、メゾ3が63~66拍/分(平均64.1拍/分)、メゾ4が63~65拍/分(平均64.1拍/分)の範囲で推移した。

特にメゾ1は、変動の幅が大きかったが、メゾ2以降は、安定を示した。

5. 体組成

除脂肪体重は、4/14が58.60kg、5/12が56.9kgと減少を示したが、6/2以降は、上下動を繰り返しながら変動し、7/7は、58.7kgを示して3ヶ月間で大きな変動は見られなかった。体脂肪量は、4/14が10.4kg、5/12が11.3kgと体脂肪率と同様に増加を示したが、6/2以降は、減少傾向にあった。その後、7/7は7.8kgを示し、3ヶ月間で2.6kg減少した。体脂肪率は、4/14が15.0%、5/12は、16.7%と増加したが、6/2以降は、減少傾向を示し、7/7は、11.6%と3ヶ月間で3.4%減少した。

V. 考察

ウエイトリフティング選手のプログラムデザインは、試合でスナッチ、クリーン&ジャークの種目毎の1RM、総挙上重量を向上させることが最終目的である。また、目標となる大会に向けてスナッチ系、クリーン&ジャーク系種目をメインとし、スクワット系種目、デッドリフト系種目、プレス系種目等の補助種目を適切に組み合わせ、時期、トレーニング目的によって、重量、強度、セット数、レップ数を設定し、ピーキングを達成させる特性がある。

Garhammer, J. and Takano, B(1992)は、ウエイトリフティングのコーチは、期分けしたトレーニングの原則を利用して量-負荷(重量×セット数×レップ数)およびトレーニング強度(%1RM)の変動を計算することで筋力、パワー、および力の立ち上げり速度といった特性の向上を促すことができると報告している。Michael, H. Stone(1982)らが提示した筋力トレーニングモデルは、4つの大きな期に分け、それぞれ量-負荷、強度、総セット数、レップ数、およびトレーニングセッション回数を設定し、選手が筋肥

大期、基礎筋力期、筋力/パワー期、およびピーキング期と進むにつれて、量-負荷を減少させ、トレーニング強度を高めることで試合への準備を整えると報告した。

このことから本研究のプログラムデザインは、Michael, H. Stone(1982)らの提言したモデルに基づいた同様なコンセプトによって筆者が作成し、S大学ウエイトリフティング部に所属するJ. O.を対象として、2014年4月14日から7月4日の約3ヶ月間実施した。

その結果、総挙上重量と主観的運動強度、スナッチ、クリーン、ジャークの種目毎とスナッチとクリーン&ジャークの総挙上重量、垂直跳びと立ち幅跳び、ホルモン分泌動態、起床時体重、体組成に変動が見られた。

総挙上重量の変動は、メゾ1が平均8.7ton/日、メゾ2が平均7.6ton/日、メゾ3が平均7.2ton/日、メゾ4が6.2ton/日と東日本大学対抗選手権大会に向けて減少した(図5)。主観的運動強度の変動は、上下動を繰り返しながら、総挙上重量と同様に東日本大学対抗選手権大会に向けて減少傾向を示した。

パフォーマンスは、スナッチが5kg、クリーンが8kg、ジャークが5kg増加し、スナッチとクリーン&ジャークの総挙上重量は、メゾ1が191kg、メゾ2、メゾ3が196kg、メゾ4が198kgと増加傾向を示した。

東日本大学選手権大会(7/5)は、スナッチが3kg増加し、3ヶ月間のプログラムデザ

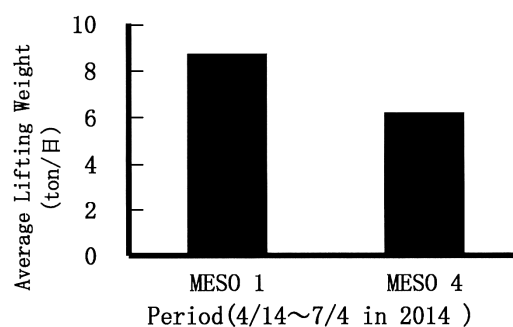


図5 総挙上重量

インの実施でスナッチとクリーン&ジャークの総挙上重量が10kg増加した(図6)。さらにジャンプ系種目は、垂直跳びが7cm、立ち幅跳が30cmの増加を示し、スナッチ、クリーン&ジャークのトータル重量と同様に増加傾向がみられた。

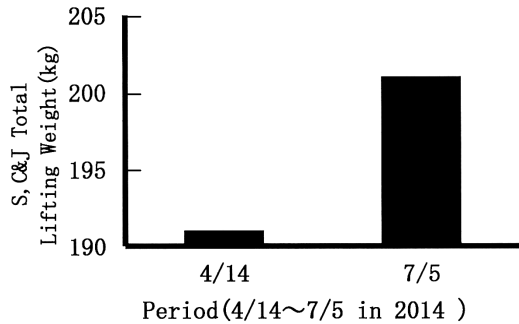


図6 パフォーマンス変動

Izquierdo, M (2007)らは、トレーニング量を減少させていくテーパリングを行うことによって、異化作用の減少し、タンパク同化環境が生じパフォーマンスに向上がみられると報告した。また、鈴木(1994)は、筋力・パワーの向上を目的としたトレーニングを行うボブスレー選手にとってテストステロンが低値を示し、コルチゾールが高値を示すことは、骨格筋の発達にマイナスに作用すると報告した。

ホルモン分泌動態は、メゾ2にテストステロン分泌が減少し、コルチゾール分泌が増加を示したが、東日本大学選手権大会に向けて、テストステロン分泌が大きく増加し、コルチゾール濃度が減少を示した。

また、Fry, A(2000)は、T/C比(テストステロン/コルチゾール比)が身体における同化/異化の状態を表す指標とされると報告した。

J. O. は、同化/異化の状態を表す指標とされるT/C比(テストステロン/コルチゾール比)が東日本大学選手権大会に向けて同化方向に大きく傾いていたことが明らかとなった(図7)。

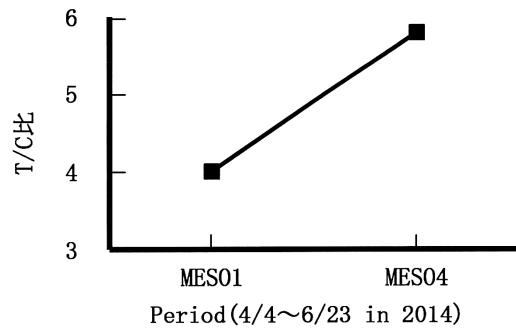


図7 T/C比

起床時体重は、メゾ1の平均が68.5kg、メゾ4の平均が67.0kgと東日本大学選手権に向けて1.5kg減少した。

除脂肪体重は、58kgと筋量を維持し、体脂肪量は、2.6kg減少し、理想の体組成の変動となった(図8)。

Garhammer, J. and Gregor, R (1992)は、スナッチと垂直跳びの地面反力が類似していると報告した。

Carlock, J. M(2004)らは、ウェイトリフティングのパフォーマンスと垂直跳びの間には、強い相関関係があると報告した。

本研究においては、スナッチ、クリーン&ジャークのトータル重量と立ち幅跳びは、

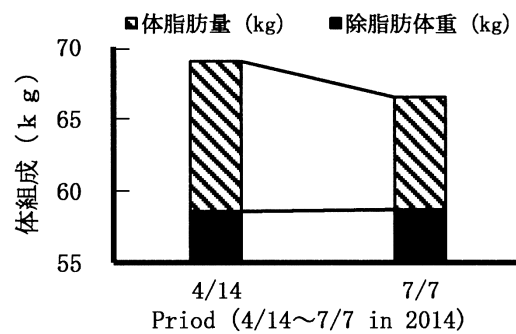


図8 体組成変動

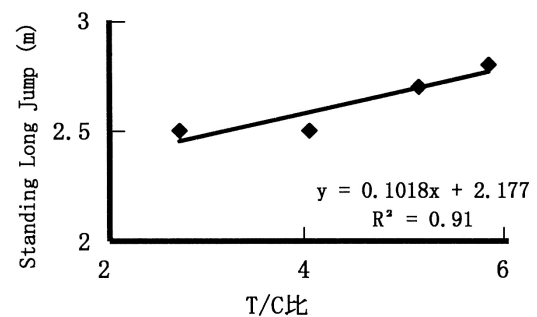


図9 T/C比と立ち幅跳び

同様の増加傾向が示された。また、T/C比と立ち幅跳びの間には、相関関係がある可能性が示唆された($R^2=0.91$, 図9)。

VI. 結論

ウエイトリフティング選手のプログラムデザインは、総挙上重量を減少させ、T/C比を同化方向に傾く状況を作るプログラムをデザインすることが、スナッチ、クリーン&ジャークの総挙上重量の増加させる上で重要であることが示唆された。

また、スナッチ、クリーン&ジャークのトータル重量と立ち幅跳びは、同様の増加傾向が示され、T/C比と立ち幅跳び間の関係性について示されたことから、ウエイトリフティング競技のパフォーマンスの評価を簡便で、いつでも、どこでも実施・評価できる指標として有効である可能性が示唆された。

引用文献

- 1) Carlock, J.M., Smith, S.L., Hartman, M.J., Morris, R.T., Ciroslan, D.A., K.C., Newton, R.U., Harman, E.A., Standa, W.A., and Stone, M.H. (2004)
The relationship between vertical jump power estimates and weightlifting ability: A field-test approach. *J. Strength Cond. Res.* 18(3):534-539.
- 2) Fry, A., Kraemer, W., Stone, M., Koziris, L., Thurush, J., and Fleck, S. (2000) Relationships between serum testosterone, cortisol, and weightlifting performance. *J Strength Cond Res* 14:338-343.
- 3) Garhammer, J., and Gregor, R. (1992) Propulsion force as a function of intensity for weightlifting and vertical jumping. *J. Appl. Sports Sci. Res* 6(3):129-134.
- 4) Garhammer, J., and Takano, B. (1992) Training for weightlifting. In: *Strength and Power in Sport*. P.V. Komi. Osney Mead, UK: Blackwell: 357-369.
- 5) Izquierdo, M., Ibanez, J., Gonzalez Badillo, J., Raatamess, N., Kraemer, W., Hakkinen, K., Bonnabau, H., Grannados, C., French, D.N., and Gorostiaga, E.M. (2007) Detraining and tapering effects on hormonal responses and strength performance. *J Strength Cond Res* 21:768-777.
- 6) Matveye, L.P., 渡邊謙監訳, 魚住廣信訳 (2003) *スポーツ競技学*. NAP. Tokyo.
- 7) Michael, H. Stone., Harold O'Bryant., John Garhammer., Jim McMillan and Ralph Rozenek (1982) A Theoretical Model of Strength Training. *NSCA Journal* August-September 1982.
- 8) Michael, H. Stone. (1996) THE CONCEPT OF PERIODIZATION: Strength, Power and High Intensity Exercise Endurance Considerations. *NSCA Japan*, Volume 2, Number 2:1-10.
- 9) Michael, H. Stone., Kyle, C. Pierce., William, A. Sanda., and Meg E. Stone. (2007) *Weightlifting: Program Design*. National Strength and Conditioning Association, Volume 28, Number 2:10-17
- 10) 小栗和成 (2012) ウエイトリフティング, ボディビル, パワーリフティングにおけるプログラムデザイン. *NSCA Japan*, Volume 19, Number 2:2-11.
- 11) 鈴木省三 (2006) スポーツ選手のピーキングプログラムのデザインとその実績評価に関する研究
- 12) 鈴木省三 (1993) 6週間のピーキングプログラム中におけるボブスレー選手の血清ホルモン・パフォーマンス・トレーニング量との関係. *仙台大学紀要* 24:51-62.
- 13) 鈴木省三・佐藤佑 (1994) ボブスレー選手のトレーニングデザイン. *トレーニング科学* Vol.6, No.1:25-32.