

〈報告〉

体操競技におけるトレーニング評価に関する研究

藤原 潤*・加納 実*

A study of training assessments for the sport of artistic gymnastics

Jun FUJIWARA* and Minoru KANO*

1. 緒 言

現在, 日本の体操競技は技の研究に専念するあまり選手の体力面に関しては疎かになってきた傾向がある. そこで本研究では, 定量的データに基づいて選手の体力面から体操競技のトレーニングを考察することとした. トレーニング効果を高めるためには, 単に運動量を増加させることではなく, Hard & Easy の原則に基づいたトレーニングと休養のバランスを考慮し, いわゆる“メリハリ”のついたトレーニングを実行することが重要となる⁵⁾. Foster と Lehman¹⁾はトレーニング評価のための指標として, トレーニング時間と主観的運動強度(RPE)から算出する, Load(トレーニング量), Monotony(単調さ), Strain(生体負担度)を作成したが, 鈴木⁵⁾は特に Monotony の有用性を指摘している. しかし, 現在これらの指標が利用されているのは測定競技⁴⁾ばかりであり, 筋力や呼吸・循環機能の向上がトレーニングの主な目的となるものである. それに対して, 体操競技は評定競技⁴⁾であり, その競技特性は全く異なるものである.

そこで本研究では, 体操競技選手のトレーニングにおける Load・Monotony・Strain をモニタリングすることにより, トレーニングのメリハリとパフォーマンスの関係を明らかにし, これまで

Monotony の利用されてきた競技とは異なる競技特性を持つ, 体操競技のトレーニング評価における Monotony の有用性を検証することを目的とした.

2. 方 法

被験者は, J 大学体操競技部員および卒業生の選手の中から, 全日本学生体操競技選手権大会に出場経験を持つ男子エリート選手14名(学生選手12名, 社会人選手2名)を選出した. 被験者の平均年齢は20.8歳であった. なお, 被験者には調査の目的, 方法, 調査結果から得られる利点等について文章ならびに口頭にて説明を行い, 調査協力に対して書面による同意を得た.

Monotony 等の算出方法は, 以下の通りである. 被験者にはトレーニング時間とトレーニング30分後の RPE(図1)を毎日記入してもらい, Load はその積によって表される. そして, 1 週間の Load の

スコア	目安
0	安静
1	非常に軽い
2	軽い
3	
4	やや強い
5	強い
6	
7	かなり強い
8	
9	非常に強い
10	最大

図1 RPE (CR-10) scale 文献6) より転載

* 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科
Graduate School of Health and Sports Science,
Juntendo University

平均値を標準偏差で除した値が Monotony となる。従って、単調なトレーニングを実施した場合は標準偏差が小さくなるので Monotony の数値は大きくなり、逆に Monotony が小さくなると、トレーニングの評価としてメリハリのついたトレーニングを実行したということになる。さらに、Strain は Monotony と 1 週間の Load 合計値の積によって表される。なお、本研究では、全体の時間からウォームアップ、クールダウンを除いた時間をトレーニング時間とした。

また、本研究では図 2 に示した調査デザインをもとにデータを処理した。体操競技部のトレーニング計画では、主要な大会の前には試合形式で練習を行う「試技会」が週に 1 回程度行われる。被験者 14 名のうち、学生の被験者 12 名については全日本学生体操競技選手権大会までの 5 週間にわたり被験者のトレーニングを調査した。しかし、そのうち 1 週間は試技会が行われなかったため、調査結果として利用しなかった。また、社会人の被験者 2 名については全日本社会人体操競技選手権大会までの 3 週間を調査期間とした。そして、試技会または大会前 1 週間

の Load 合計値、Monotony、Strain、および試技会または大会で得た得点をその週の各被験者のデータとし、それぞれの被験者について 1 週間ごとにデータをまとめた。

また、本研究では各試技会および大会間での「差」において Load・Monotony・Strain をモニタリングし、得点差との関係を分析することとした。さらに、差の算出については大会に近い順に期間 A、B、C を設定し、それぞれの期間における各被験者の Load 差、Monotony 差、Strain 差、得点差を算出した。例えば、学生の被験者であれば、大会 G 前の 1 週間の Load 合計値から試技会 III 前の 1 週間の Load 合計値を引いたものが Load 差 A となり、同様に Monotony 差 A、Strain 差 A が算出される。また、その被験者が大会 G で得た得点から試技会 III での得点を引いたものが得点差 A となり、これで「期間 A」における全てのデータが揃うことになる。そして、このようにして算出したデータを基に、Load 差と得点差、Monotony 差と得点差、Strain 差と得点差の関係を期間ごとに分析することにより、どのようなトレーニングがいかに得点の増加や減少

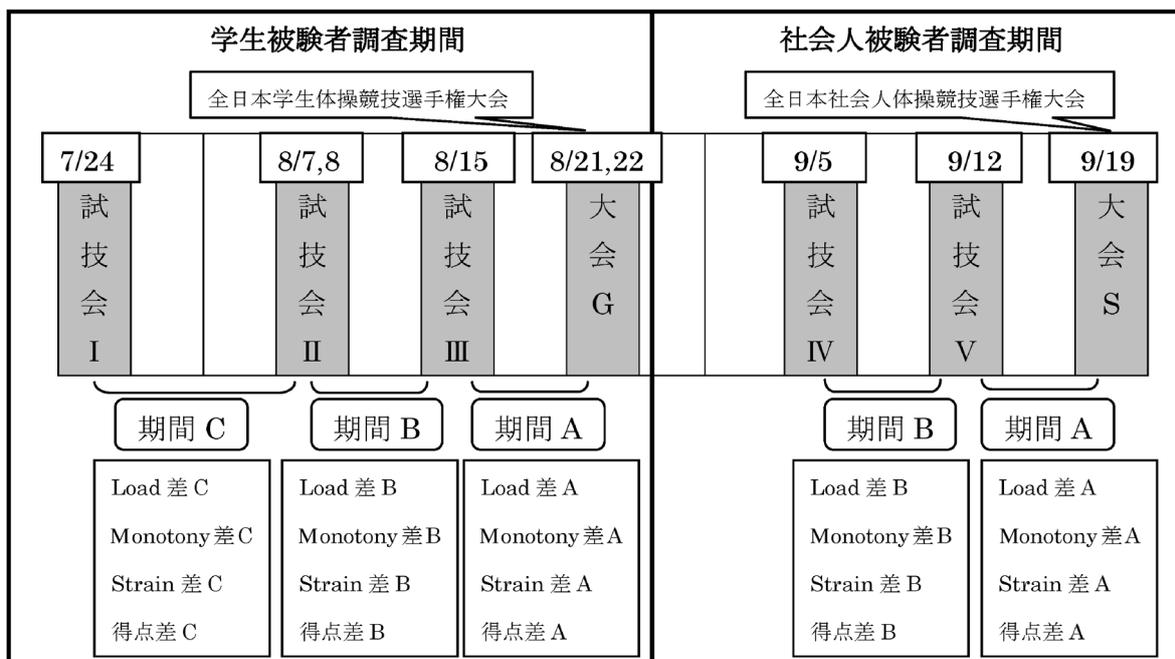


図 2 調査デザイン

に影響しているかについて考察した。さらに、トレーニングのメリハリとパフォーマンスの関係に着目し、Monotonyの有用性についても検証した。また、個人総合の得点だけでなく、各種目の得点に分類した統計的調査も行い、メリハリのあるトレーニングが各種目のパフォーマンスにどのように影響を与えるかについて分析した。なお、これらの統計解析には統計ソフトSPSS(16.0J for Windows)を用いた。

3. 結 果

Load差・Monotony差・Strain差と得点差の関係について、散布図からは一定の傾向が見られなかったため、それぞれの相関関係について分析した。まず、各期間におけるLoad差と得点差との相関関係については、個人総合、種目別ともに統計的に有意な相関は見られなかった。また、各期間におけるMonotony差と得点差との相関関係を調査した結果、Monotony差と個人総合の得点差の間には統計的に有意な相関は見られなかったが、期間CにおけるMonotony差と種目別あん馬の得点差との間に、有意な負の相関が認められた($r = -0.722$, $p < 0.05$) (図3-1)。さらに、StrainにおいてもStrain差と個人総合の得点差の間には統計的に有意な相関は見られなかったが、期間CにおけるStrain差と種目別あん馬の得点差との間に、有意な負の相関が認められた($r = -0.634$, $p < 0.05$) (図3-2)。

4. 考 察

本研究では、Monotony差と個人総合の得点差の関係について統計的に有意な相関は見られなかった。従って、その結果からは、体力面を考慮したメリハリのあるトレーニングが体操競技のパフォーマンス向上に有効であるという結論には至らなかった。しかし、本研究では被験者数が少なかったこと、調査期間が短かったことを考慮すると、今後の研究計画には大きな余地が残されていると言える。また、本研究では被験者のトレーニングをトレーニング時間とRPEで評価し、トレーニング量の面か

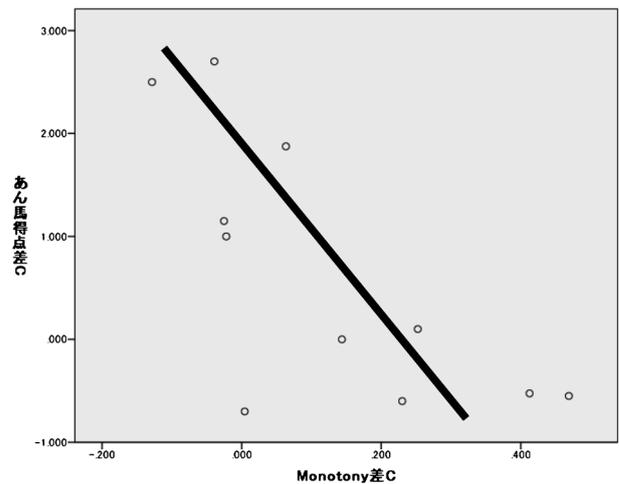


図3-1 Monotony差Cとあん馬得点差Cの散布図

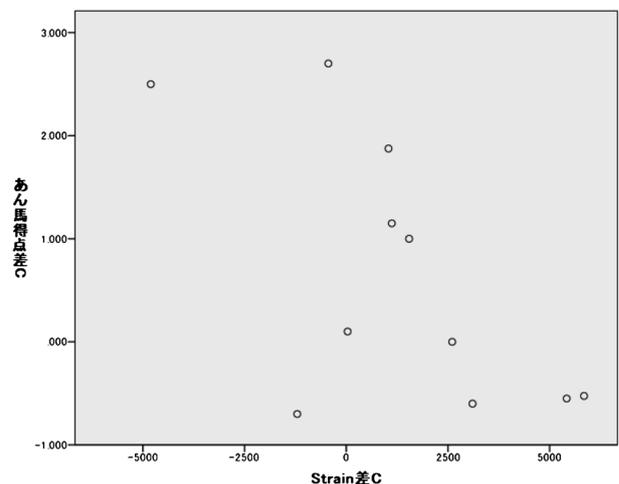


図3-2 Strain差Cとあん馬得点差Cの散布図

らのみ調査を行ったが、評定競技の特性も考慮した上で、トレーニング内容や詳細なコンディションのモニタリングを含めた綿密な調査を行うことにより、どのようなトレーニングが有効であるかについて新たな視点を見出すことができると考えられる。

また、本研究ではMonotony差、Strain差とあん馬の得点差との間に有意な負の相関が認められたが、それには以下のようなあん馬の種目特性が大きく影響していると考えられる。

金子²⁾は、「水平面の旋回運動を主とするその運動形態は、他の5種目には無い、あん馬特有のものである」と報告している。従って、あん馬の演技で

は常に2本の腕のみで身体を支えなければならず、あん馬は特に高度な支持力を必要とする種目であると言える。さらに金子³⁾は、あん馬のコーチングにおいて膝やつま先の乱れを嚴重に注意しなければならないことを指摘しており、「初心者であるとか、年少者であるとかを問わず、最初からこの姿勢規定はあん馬コーチングの前提をなすものであり、最大の特性である」と述べている。鉄棒などの他の種目では、リズムカルな動きや脱力の方法が先行されることもあるが、あん馬では最初から姿勢規定を破る脱力は認められない。このように、あん馬は6種目の中でもコンディションに大きく左右される筋力、特に筋持久力を必要とする種目なのである。従って、本研究における調査では、メリハリのあるトレーニングがコンディションを整え、体力面に影響を受けやすいあん馬のパフォーマンスを向上させたと考えられる。また、演技の安定性に関して他の種目とは異なる一面が見られる。あん馬の技は、少しバランスが崩れただけで普段とは異なる軌道を描き、それによって演技はすぐに乱れてしまう。そして、それは馬体への接触(-0.3)、落下(-1.0)という大きな減点につながることが多い。このような種目特性から、他の種目では多少コンディションが悪くても演技は中断されることなく少ない減点で収まるのに対し、あん馬ではそれが大きな減点につながり、トレーニングによる身体への負担の大きさが顕著にパフォーマンスに現われたと考えられる。

これらのことから、少ないデータからではあるが、メリハリのあるトレーニングがあん馬のパフォーマンス向上に有効であることが示唆された。

さらに、Monotonyの有用性については、今後半年、1年と長期的に調査を続ければ、各試技会および大会間での「差」だけでなくMonotonyと得点の変動における関係性も分析することができるため、より具体的な結果が得られると考えられる。そのため、本研究でMonotony差と個人総合の得点差との間に有意な相関が見られなかったからといって、体操競技に対するMonotonyの有用性を否定するには時期尚早であると言える。種目別に分類した分析に

において、Monotony差とあん馬の得点差との間に有意な負の相関が認められたことから、Monotonyによるトレーニング評価の新たな可能性が伺える。しかし、評定競技である体操競技は、現在Monotonyが利用されている測定競技とは異なる競技特性が数多く存在し、Monotonyを体操競技のトレーニング評価に導入するには何らかの改良が必要となることは容易に推察できる。そのためには、被験者数を増やし、長期的な調査を行うとともに、コンディションを表す主観的・客観的パラメーターとの関連性を分析する必要があると考えられる。そして、種目別のトレーニング時間を測定するなど、より具体的なトレーニング内容と各種パフォーマンスとの関係性について調査を行った上で、Monotonyを体操競技のトレーニングに見合った指標に改良し、信頼性のあるモデルを作り上げていくことが今後の課題としてあげられる。

5. 結 論

Monotonyを用いて評価したメリハリのあるトレーニングは、体操競技におけるあん馬のパフォーマンス向上に有効である可能性が示唆された。しかしながら、体操競技のトレーニング評価のための指標としてMonotonyをより信頼性のあるモデルに改良するためには、被験者数を増やし、さらに具体的な調査を続けていく必要があるものと思われる。

(当論文は、平成21年度順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科の修士論文を基に作成されたものである)

文 献

- 1) Foster, C., and Lehman, M. (1996): Overtraining syndrome. In G. N. Guten ed, *Rnning injuries*, Philadelphia, W. B. Saunders, 173-188
- 2) 金子明友 (1989): 体操競技男子編, 第10版, 東京, 講談社, 19-20, 67-68
- 3) 金子明友 (1994): 体操競技のコーチング, 第7版, 東京, 大修館書店, 5-22, 70-78, 99-101, 117-153
- 4) 金子明友 (2003): わぎの伝承, 第2版, 東京, 明和

出版, 430-439

- 5) 鈴木省三, 前田明伸, 高橋彌穂(2004): ボート競技に関するトレーニングプログラムの実施と試合結果に対する Monotony 解析の試み-その具体的実例と展開-, 人間情報学研究, 9, 39-48
- 6) 鈴木省三, 阿部肇, 田口喜雄, 宮城進, 勝田隆, 中房敏朗, 長橋雅人, 菊池直子, 朴澤康治: RPE 数値モ

デルを用いたボート選手のトレーニングデザイン-エリートボート選手のケーススタディー-, 仙台大学紀要, 36, (2), 108-108, (2005)

(平成22年3月10日 受付)
(平成22年5月26日 受理)