

学生ゴルファーに対するストレングストレーニングの効果に関する事例研究 ：アマチュアからプロに転向するまでの期間に着目して

内藤 景^{*1,2}, 高宮 千聖^{*1}, 山元 康平^{*1,2}, 野口 雄慶^{*1,2}, 辻本 典央^{*1,2}

A case study on effectiveness of strength training for a student golfer : Focusing on the length of time it takes to turn from amateur to professional

Hikari NAITO^{*1,2}, Chisato TAKAMIYA^{*1}, Kohei YAMAMOTO^{*1,2}, Takanori NOGUCHI^{*1,2}

and Norio TSUJIMOTO^{*1,2}

^{*1} Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences

^{*2} Wellness and Sports Science Center

This study aimed to investigate the effects of approximately six months of strength training practice on maximal strength and power in a male student golfer, an amateur-turned-pro golfer. The results showed that the subject experienced an increase in lean body mass, one repetition maximum of bench press and half-squat, and in CMJ jumping height. Moreover, during competition season, the average stroke counts of the subject decreased after training. In a tournament in which professionals competed, the subjects who were amateurs won the championship, indicating that strength training had an indirect positive effect on golf performance. It was found that the interruption of strength training at the beginning of the competition season had a positive effect on golf performance by providing time for competitive golf practice. However, a long interruption in training, approximately six months, had a smaller effect on lean body mass but was associated with a decrease in maximal strength and power performance.

Key Words : Bench press, Counter movement jump, Golf, Half squat, Training program

1. 緒 言

従来、ゴルフは、ショットやパッティングといった技術改善がパフォーマンス向上の主眼とされてきたが、2010年前後からエリートプレーヤーを中心として、スイングスピードの向上や傷害予防のために、筋力や柔軟性、バランスの向上といったフィジカルトレーニングが重視されるようになってきている⁽¹⁾⁽²⁾。クラブヘッドスピードがドライバーのボール飛距離に影響し、特に距離の長いホールでは、ドライバーのボール飛距離がアプローチショットを短くすることにも繋がるため、クラブヘッドスピードの向上がゴルフのフィジカルトレーニングの主な目標になる⁽³⁾と指摘されている。

実際に、アマチュアレベルのゴルファーを対象に、ストレングストレーニングがクラブヘッドスピードに及ぼす影響が検証されている⁽⁴⁾。18週間の計画的なストレングストレーニングを実施した結果、スクワットジャンプやカウンタームーブメントジャンプによる爆発的なパワー発揮能力、ベンチプレスやスクワットによる最大筋力が向上し、ボールスピードやクラブの平均加速度といったドライビングパフォーマンスも向上したことが報告されている⁽⁴⁾。また、「低負荷・ユニラテラル・回転動作」に焦点を当てたトレーニング群と、「高負荷・バイラテラル・ウエイトリフティングやパワーリフティング動作」に焦点を当てたトレーニング群を比較した結果、後者

* 原稿受付 2023年5月11日

^{*1} スポーツ健康科学部 スポーツ健康科学科

^{*2} ウェルネス&スポーツサイエンスセンター

E-mail: hnaito@fukui-ut.ac.jp

のトレーニング群の方がクラブヘッドスピードが有意に向上したと報告されている⁽⁴⁾。これらの研究結果から、筋力およびパワーの向上を目的としたストレングストレーニングの実践が、ゴルフパフォーマンスの向上に影響すると考えられるが、その実践事例の詳細を報告した研究は少ない。特に、学生アマチュアレベルであったゴルファーがプロに転向するまでの期間に着目し、その期間におけるトレーニングの詳細とともに、選手自身が感じたトレーニングによるゴルフパフォーマンスの変化を事例研究により記述することは、学生アマチュアゴルファーがストレングストレーニングを導入するための貴重な研究資料になると考えられる。そこで、本研究の目的は、アマチュアからプロに転向した男子学生ゴルファー1名を対象に、6か月間のストレングストレーニングの実践と、試合シーズンにおける6か月間のトレーニング中断が、最大筋力やパワー発揮能力に及ぼす影響を事例的に検証することである。

2. 方 法

2.1 対象者

対象者は、本学スポーツ健康科学部スポーツ健康科学科に在籍し、ゴルフ部に所属する高宮千聖（年齢：20歳，ゴルフ競技歴：9年）であった。高宮千聖の大学入学以降の競技実績は、2021年12月時点で日本アマチュアランキング80位前後、2022年6月時点で日本アマチュアランキング30位前後であった。

2.2 トレーニングの実施期間

週1-2回の定期的なストレングストレーニングを実施した期間は、2021年12月20日から2022年6月6日であった。体組成および筋力、パワーの測定は、2021年12月20日をトレーニング開始前のプレ測定とし、2022年2月21日、2022年4月4日にも同様の測定を行った。また、試合シーズン後の身体の状態を評価するため、2022年12月28日にも測定を行った。なお、対象者が専門的なストレングストレーニングの初級者であったため、フォームが定着していない状態での1RM測定は傷害受傷のリスクが高いと判断し、ベンチプレスおよびハーフスクワットの最大挙上重量（1RM）の測定は、2021年12月20日には実施しなかった。フォームが定着し始めた2022年1月14日にベンチプレスの1RMを測定し、ハーフスクワットは2022年2月21日に最初の1RM測定を実施した。

2.3 ストレングストレーニング導入の経緯とプログラム内容

2021年10月21日に対象者と面談を行い、ストレングストレーニングのニーズ分析を行った。対象者は2021年にプロゴルファーが参戦する大会に出場した際、「プロゴルファーとのフィジカル面の差を感じた」、「プロの大会ではコースセッティングが難しくなっており、例えば、芝生が長いコースではより大きなパワーが必要であると感じた」とコメントしていた。また、大学入学後に右側背部を痛めた経験があり、「怪我をしない体をつくりたい」と要望があった。これらの対象者の要望および現状を分析したうえで、「上半身および下半身の筋力向上により、ドライバーで300ヤードを越えること」、「筋力や柔軟性の非対称性を改善することで、背部の傷害リスクを軽減させること」をストレングストレーニングの目的とした。

トレーニングのプログラム構成の基本方針は、対象者が専門的なストレングストレーニングの導入が初めてであったこと、Read & Lloyd⁽²⁾の「ゴルフのための適切なトレーニングプログラムには筋力とパワーの向上をもたらすために、全身のダイナミックな多関節エクササイズを取り入れるべき」という指摘を踏まえ、「多関節エクササイズを用いること」、「多関節エクササイズの適切なフォームを定着させてから徐々に負荷を上げること」、「筋量の増加よりも、筋力およびパワーの向上に焦点を当てること」とした。

トレーニングのマクロ計画は、2021年12月24日から2022年2月7日までの8週間をトレーニングへの馴化およびフォーム定着を目的とした「基礎筋力養成のための準備期」、2022年2月21日から4月14日までの8週間を最大筋力の向上を目的とした「最大筋力養成のための準備期」、2022年4月18日から6月6日までの7週間をパワー発揮能力の向上および最大筋力の維持を目的とした「試合準備期」とした。

各準備期におけるプログラム内容の詳細はTable 1-3に示した。「基礎筋力養成のための準備期」では、デッドリフト、ハーフスクワット、ベンチプレス、ハングパワースナッチを主要エクササイズとした。デッドリフト、

ハングパワースナッチは適切な動作習得を目的としたため、適切な姿勢で遂行できる重量で5回を3セット行った。ハーフスクワット、ベンチプレスは、10RMで5-7回を3-5セット実施し、適切な動作の定着を目的とする負荷設定とした。また、上肢および下肢の筋力の左右差を解消するため、補助種目として、バックランジ、バックプレスを10RMで10回3セット、体幹部の筋力強化のためシットアップおよびクロスコアケーブルを用いた体幹トレーニングを15回3セット実施した。「最大筋力養成のための準備期」では、ハーフスクワットおよびベンチプレスの重量を3-5RMに増加させた。デッドリフトおよびハングパワースナッチは、動作の習熟を継続すべきと判断し、最大挙上重量の測定は行わずに、適切な姿勢で遂行できる重量で5回×3セットを継続した。

「試合準備期」では、12月から3月までの間に高めた筋力の維持、および力の立ち上がり率（Rate of force development：RFD）の向上を目的として、高重量のトレーニングと、挙上スピードを意識した軽重量のトレーニングを実施した。挙上スピードを意識したトレーニングを導入した理由は、男性プロゴルファーではダウンスイングからボールインパクトまでの時間が約290ミリ秒であるといわれており、出来る限り短い時間で大きな力を発揮する能力を改善することが必要である⁽²⁾と指摘されているためである。挙上スピードを意識したトレーニングでは、挙上スピードをモニターできるウェアラブルデバイス（PUSHバンド、PUSH社製）を対象者の前腕部に装着することで、挙上スピードを1回ごとに口頭でフィードバックしながらトレーニングを行った。このトレーニングでは、スクワットジャンプ、ベンチプレスをエクササイズとして選択し、5回×3セットを行い、筋力スピードを高める挙上スピードといわれている0.75-1.0m/s⁽⁶⁾を目標値とした。なお、これらのトレーニングは、National Strength & Conditioning Association（NSCA）認定のCertified Strength & Conditioning Specialist（CSCS）の資格を有する指導者が、対象者の動作を観察しながら随時フィードバックを与えて実践した。

Table 1 The main training program of the “Preparatory phase for basic strength development”

Date	Deadlift	Half squat	Hang snatch	Bench press
Sets × Reps × Load / Rest time				
2021/12/24				3 × 5 × 40-70kg / 120s
2021/12/27	3 × 5 × 40kg / 120s	3 × 7 × 40kg / 120s		
2022/1/10	3 × 5 × 50-60kg / 120s	3 × 7 × 50-60kg / 120s		
2022/1/17	3 × 5 × 60-70kg / 120 s	3 × 7 × 60-70kg / 120 s		
2022/1/20			3 × 5 × 20-30kg / 120s	3 × 10 × 60kg / 120s
2022/1/24	3 × 5 × 70-80kg / 120s	3 × 7 × 70-80kg / 120s		
2022/1/27			3 × 5 × 30kg / 120s	3 × 10 × 65kg / 120s
2022/2/1	3 × 5 × 75kg / 120s	3 × 7 × 80kg / 120s		
2022/2/3			3 × 5 × 35kg / 120s	3 × 10 × 67.5kg / 120s
2022/2/7			3 × 5 × 35kg / 120s	3 × 10 × 67.5kg / 120s

Table 2 The main training program of the “Preparatory phase for maximum muscular strength development”

Date	Deadlift	Half squat	Hang snatch	Bench press
Sets × Reps × Load / Rest time				
2022/2/21	3 × 5 × 75-85kg / 120s	3 × 5 × 110-115kg / 180s		
2022/3/7	3 × 5 × 80-90kg / 120s	3 × 5 × 110-115kg / 180s		
2022/3/10			3 × 5 × 35kg / 120s	4 × 5-3-3-5 × 80-85-85-80kg / 180s
2022/3/14		3 × 5 × 115kg / 180s	3 × 5 × 40kg / 120s	4 × 5-3-3-5 × 80-87.5-85-80kg / 180s
2022/3/31		3 × 5 × 105-110kg / 180s		
2022/4/14				4 × 5-3-3-5 × 87.5-85-85-85kg / 180s

Table 3 The main training program of the “Preparatory phase for competition period”

Date	Deadlift	Half squat	Hang snatch	Bench press
Sets × Reps × Load / Rest time				
2022/4/18			3 × 5 × 35–40kg / 120s	3 × 5 × 47.5kg / 120s
2022/4/21	3 × 5 × 80–85kg / 120s	5 × 3 × 120–130kg / 180s		5 × 3 × 85kg / 180s
2022/4/25		Squat jump 3 × 5 × 40kg / 120s	3 × 5 × 40–42.5kg / 120s	3 × 5 × 47.5kg / 120s
2022/4/28	3 × 5 × 85–90kg / 120s	5 × 3 × 130kg / 180s		5 × 3 × 82.5–87.5kg / 180s
2022/5/2		Squat jump 3 × 5 × 45–50kg / 120s	3 × 5 × 42.5–50kg / 120s	3 × 5 × 50kg / 120s
2022/5/19		5 × 3 × 120kg / 180s		5 × 3 × 80kg / 180s
2022/5/30		3 × 3 × 120kg / 180s	3 × 5 × 40–45kg / 120s	3 × 3 × 80kg / 180s
2022/6/6			3 × 5 × 40kg / 120s	

2.4 各種測定の実施方法と測定項目

ストレングストレーニングによるトレーニング効果を客観的に評価するため、身長、体重、除脂肪量、脂肪量、ベンチプレスおよびハーフスクワットの 1RM、握力、背部および脚部の等尺性最大筋力、垂直跳を測定した。以下に、これらの各種測定の具体的な実施方法と測定項目を示す。

2.4.1 身長、体重、除脂肪量、脂肪量

身長 (m) はポータブル身長計 (seca213, seca 社製) を用いて、1cm 単位で計測した。体重 (kg)、除脂肪量 (kg)、脂肪量 (kg) は体組成計 (マルチ周波数体組成計, タニタ社製) を用いて、0.1kg 単位で計測した。体組成の測定時は、測定の 2 時間前までに食事を済ませるよう指示した。

2.4.2 ベンチプレスおよびハーフスクワットの 1RM

ベンチプレスおよびハーフスクワットの 1RM (kg) は、Oranchuk et al.⁽⁴⁾と同様に、軽重量で 5–10 回反復したあと、1RM の 60% 重量で 5 回、75% 重量で 3 回、85% 重量で 2 回、95% 重量で 1 回をウォーミングアップとして行った。その後、2.5–5.0kg ずつ重量を追加し、1RM に到達するまで試技を繰り返した。各試技間は 5 分程度の休息時間をとった。

2.4.3 握力

握力 (kg) は新体力テスト実施要項 (スポーツ庁) に基づき、デジタル握力計 (GRIP-D, 竹井機器工業社製) を用いて、0.1kg 単位で計測した。人差し指の第 2 関節が、ほぼ直角になるように握りの幅を調節し、最大努力で 5 秒間、握力計を握らせた。右左交互に 2 回ずつ計測し、左右各々の良い方の記録を平均したものを代表値とした。

2.4.4 全身の等尺性最大筋力

背部および脚部の筋が発揮した等尺性最大筋力 (kg) を測定するため、ミッドサイプルを模した筋力測定を行った。ミッドサイプルはスタンスを腰幅程度にし、股関節および膝関節角度がおよそ 145 度、握りバーが大腿部の中央付近になる姿勢をとり、握りバーを鉛直方向に最大努力で引き上げる測定である⁽⁶⁾。この測定はミッドサイプルと同様の姿勢がとれるよう、特注の台座を取り付けたデジタル背筋力計 (BACK-D, 竹井機器工業社製) を用いて 0.1kg 単位で計測した。握りバーを上方向に最大努力で 5 秒間引き上げる試技を 2 回計測し、良い方の記録を代表値とした。

2.4.5 垂直跳

脚のパワー発揮能力を測定するため、カウンタームーブメントジャンプ (CMJ) を行った。CMJは立位姿勢から反動動作を用いて最大努力で1回跳躍する運動であり、できる限り高く跳躍することを指示した。CMJは腕の振込動作の影響を排除するために、手を腰に当てた姿勢で行わせた。脚のパワー発揮能力の指標として跳躍高 (m) を用いた。跳躍運動をマットスイッチ (マルチジャンプテスタ, Q's fix 社製) 上で行わせ、滞空時間を計測した。跳躍高は、滞空時間を以下の式に代入することにより算出した。

$$\text{跳躍高} = 1/8 \cdot 9.81 \cdot (\text{滞空時間})^2, \quad 9.81 \text{ は重力加速度 (9.81m/s}^2\text{)}$$

跳躍は2回ずつ行わせ、良い方の記録を代表値とした。

3. 結 果

3.1 ゴルフの競技成績の推移

対象者の主要な競技実績をみると、ストレングストレーニング開始前の2021年度は、日本アマチュアゴルフ選手権大会で15位であったが、トレーニング実施後の2022年度は、7月に開催されたAbema tour Japan players championship challenge in FUKUIで優勝し、8月にアマチュアからプロに転向した。また、平均ストローク数で見ると、2021年度は71.8であったが、2022年度は69.3であった。

3.2 ストレングストレーニングの総挙上重量および平均挙上重量の変化

実際に行ったストレングストレーニングのトレーニング量および強度の変化をみるため、Fig.1にトレーニングを実施した各日の総挙上重量と平均挙上重量を示した。総挙上重量は重量×反復回数×セット数で計算し、トレーニング量の指標とした。平均挙上重量は各日の総挙上重量を総回数で除し、トレーニング強度の指標とした。Fig.1の左にはハーフスクワット、Fig.1の右にはベンチプレスの総挙上重量および平均挙上重量を示した。

ハーフスクワットは、総挙上重量がトレーニング初期において840kgから1700kgに徐々に増加したあと、1700kgを維持し、トレーニング後半では1760-1950kgと600-725kgで大きな変動を示した。一方、平均挙上重量はトレーニング初期に40kgから80kgへ徐々に増加し、中盤では115kg前後を維持し、トレーニング後半では120kg-130kgの高重量と40-48.3kgの軽重量で大きな変動を示した。

ベンチプレスにおいては、総挙上重量がトレーニング初期において1425kgから2025kgまで徐々に増加し、中盤から後半にかけて1310-1272kg程度まで低下し、後半では1200-1290kgと712-750kgで大きな変動を示した。平均挙上重量はトレーニング初期において57kgから67.5kgへ微増し、中盤から81.9-85.8kgに増加し、後半では80-85kgの高重量と47.5-50kgの軽重量で大きな変動を示した。

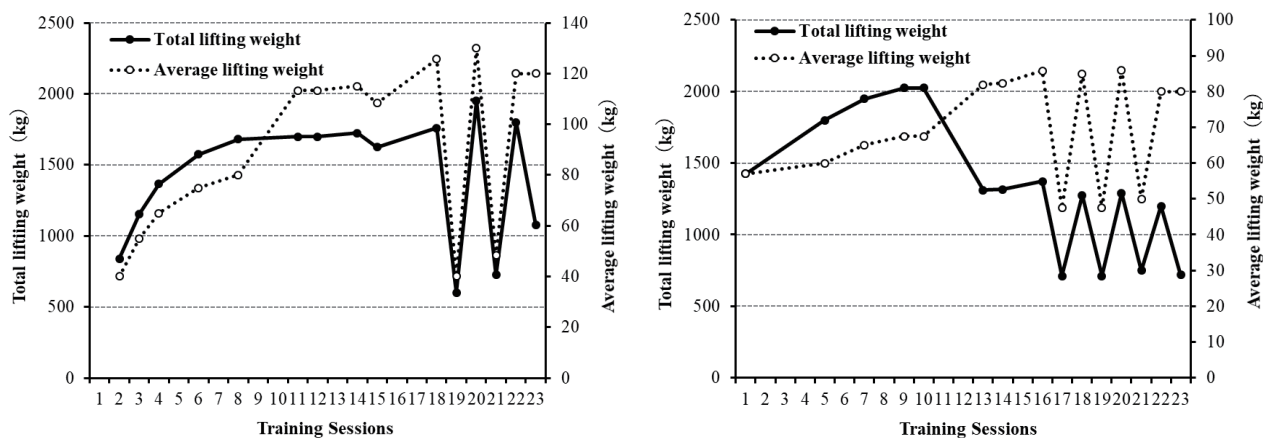


Fig.1 Training volume (sets x repetitions) and intensity of the half squat (left) and bench press (right) during the training period.

3.3 体組成の変化

体組成の変化を Table 4 に示した。体重は「基礎筋力養成のための準備期」を経て、3.5kg 増加し、そのうち 1.7kg が除脂肪量、1.8kg が脂肪量の増加によるものであった。その後、「最大筋力養成のための準備期」の間に、体重は 1.2kg 減少し、除脂肪量が 0.2kg 増加、脂肪量が 1.5kg 減少した。2022 年度の試合シーズンが終了した 12 月末時点の測定では、4 月の測定と比較して体重が 1.5kg 増加し、除脂肪量が 0.1kg 減少、脂肪量が 1.7kg 増加していた。

Table 4 Changes in body composition

Date of measurement	2021/12/20	2022/2/21	2022/4/4	2022/12/28
Height (m)	1.80	1.81	1.80	1.81
Weight (kg)	83.7	87.2	86.0	87.5
Lean body mass (kg)	70.6	72.3	72.5	72.4
Fat mass (kg)	13.1	14.9	13.4	15.1

3.4 ベンチプレスおよびハーフスクワットの 1RM の変化

Fig.2 に、ベンチプレスおよびハーフスクワットの 1RM の変化を示した。なお、図中の第 1 回は 2022 年 1 月 14 日、第 2 回は 2022 年 2 月 21 日、第 3 回は 2022 年 4 月 4 日、第 4 回は 2022 年 12 月 28 日を示している。ハーフスクワットについては、対象者がトレーニング初級者であるため、1RM 測定で高重量を挙上することで腰の傷害が発生するリスクがあると考え、第 1 回の測定は実施しなかった。ベンチプレスは「基礎筋力養成の準備期」を経て、5 週間で 10kg の急激な増加を示し、「最大筋力養成の準備期」を経て、さらに 5kg の増加を示した。ハーフスクワットは「最大筋力養成の準備期」を経て、6 週間で 10kg の急激な増加を示した。ベンチプレス、ハーフスクワットともに、試合シーズン終了時には 5kg の減少が認められた。

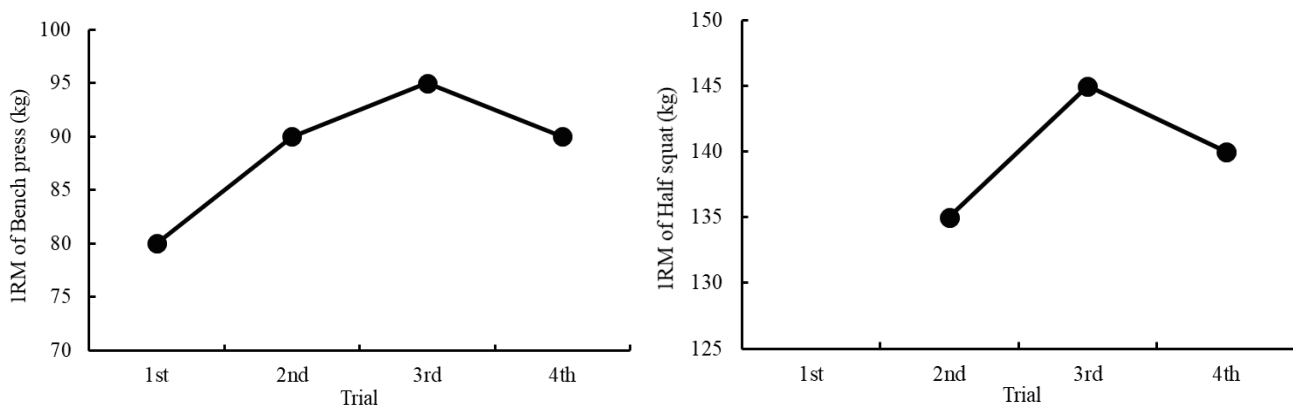


Fig.2 One-repetition maximum of bench press (right) and half squat (right).

Trial date: first trial, January 14, 2022; second trial, February 21, 2022; third trial, April 4, 2022; fourth trial, December 28, 2022.

3.5 等尺性最大筋力および垂直跳の変化

Fig.3 に、握力と全身の等尺性最大筋力を、Fig.4 に CMJ の跳躍高の変化を示した。なお、図中の第 1 回は 2021 年 12 月 20 日、第 2 回は 2022 年 2 月 21 日、第 3 回は 2022 年 4 月 4 日、第 4 回は 2022 年 12 月 28 日を示している。

握力は「基礎筋力養成の準備期」および「最大筋力養成の準備期」を経ても、ほとんど変化が認められなかったが、試合シーズン終了時には 2.2kg 増加していた。全身の等尺性最大筋力は、「基礎筋力養成の準備期」ではほぼ変化が認められなかったが、「最大筋力養成の準備期」を経て 19kg の増加を示し、シーズン終了時には 30kg

の大きな減少を示した。CMJは準備期を経て0.34mから0.38mへ0.04m増加したが、シーズン終了時には0.03m減少した。

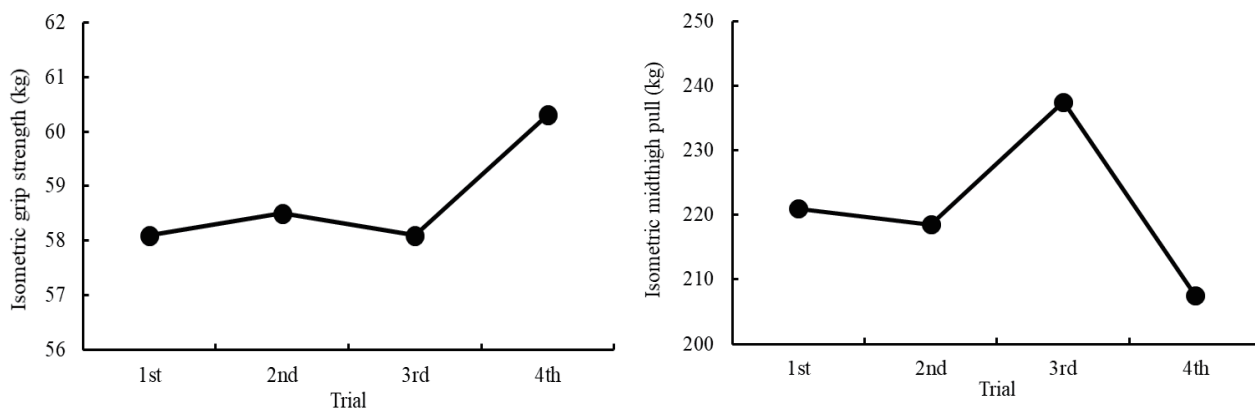


Fig.3 Isometric grip strength (left) and isometric midhigh pull (right)

Trial date: first trial, December 20, 2021; second trial, February 21, 2022; third trial, April 4, 2022; fourth trial, December 28, 2022.

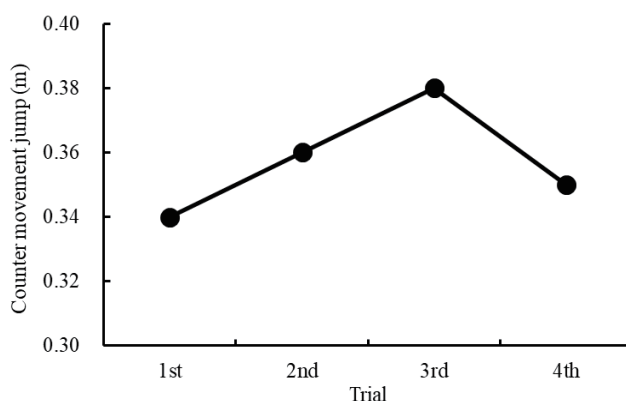


Fig.4 Counter movement jump.

Trial date: first trial, December 20, 2021; second trial, February 21, 2022; third trial, April 4, 2022; fourth trial, December 28, 2022.

4. 考 察

本研究では、アマチュアからプロに転向した男子学生ゴルファー1名を対象に、約半年間のストレングストレーニングの実践が最大筋力やパワー発揮能力に及ぼす効果を事例的に検証した。その結果、1.5kgの除脂肪量増加による体組成の変化、ベンチプレスおよびハーフスクワットの最大挙上重量増加による最大筋力の向上、CMJの跳躍高増加によるパワー発揮能力の向上が認められた。さらに、トレーニング後の平均ストローク数が減少し、プロが参戦する大会で対象者が優勝するという競技成績であったことから、ストレングストレーニングがゴルフパフォーマンスに間接的にポジティブな影響を及ぼしたと考えられる。以下では、トレーニング開始時からゴルフの試合シーズンが終了するまでを時系列に沿って、トレーニング内容と測定結果の関係性について考察する。

「基礎筋力養成のための準備期」としたトレーニングセッション1-10回の総挙上重量と平均挙上重量は、ハーフスクワット、ベンチプレスともにトレーニングセッションの進行に伴い、総挙上重量が大きく増加し、平均挙上重量はハーフスクワット・ベンチプレスともに微増であった。トレーニング初期段階は動作習熟を主な目標としたため、動作に余裕がある低から中強度(60-75%1RM)、反復回数はハーフスクワットが7回、ベンチプレ

スが10回、セット数は3セットで固定したプログラムを行い、動作の習熟に伴って挙上重量を増加させた。そのため、総挙上重量の増加は各セットの挙上重量の増加が影響していたと考えられる。測定項目をみると、約2か月間のトレーニングによって、除脂肪量が1.7kg増加し、ベンチプレスの1RMは10kgの増加、CMJにおいても0.02mの増加が認められた。大筋群を含むエクササイズを10RM以下の中程度の負荷で、量の多いプログラムを実施した場合、成長ホルモンの分泌が増大し、筋組織の大きさに変化をもたらすことが報告されており、除脂肪量の増加は内分泌系の働きの亢進が影響したと推察される。また、トレーニング初期段階で観察される筋力増加には、動員される運動単位の増加といった神経系の適応が重要な役割を果たす⁽⁸⁾と指摘されているが、1RMおよびCMJ跳躍高の向上は、動員される運動単位の増加と筋サイズの増加による相互作用や、エクササイズテクニックの習熟も影響し、これらの複合的な変化によるものであると推察される。

「最大筋力養成のための準備期」とした11-16回のトレーニングセッションでは、総挙上重量と平均挙上重量は、ハーフスクワットとベンチプレスで異なる変化を示した。ハーフスクワットでは、総挙上重量は前期間と同程度の値を維持しながら平均挙上重量が増加していた。一方、ベンチプレスでは総挙上重量が前期間より減少し、平均挙上重量が増加していた。ハーフスクワットは動作習熟を継続しつつ、徐々に筋力を高めることを目標とし、中から高強度(87%1RM)で、反復回数は5回、セット数は3セットで固定したプログラムを実施したため、総挙上重量が前期間と同程度であったと考えられる。ベンチプレスは動作がほぼ習熟しており、高強度

(87-93%1RM)のプログラムを実施することができたため、総挙上重量は大きく低下したが、平均挙上重量が増加したと考えられる。その結果、4月に行った第3回の測定では、除脂肪量は0.2kgの微増ながら、1RMはベンチプレスが5kg増加、ハーフスクワットは10kg増加し、筋量を微増させながら最大筋力を向上させることができたと考えられる。また、CMJも0.02m増加しており、下肢のパワー発揮能力の向上も認められた。高重量による負荷を適用すると、高い閾値を有する速筋の運動単位が活性化される⁽⁹⁾ことから、最大筋力の養成を目的とした高重量および低回数によるトレーニングプログラムが最大筋力およびパワー発揮能力を高めたと考えられる。

「試合準備期」とした17-23回のトレーニングセッションでは、総挙上重量と平均挙上重量が大きな増減を繰り返していたが、この期間では最大筋力の維持と、パワー発揮能力の向上を目的として、高重量かつ低量のトレーニングと、低重量で低量のトレーニングを交互に実施したことが影響している。5月以降の試合シーズン中においても、ストレングストレーニングを継続する予定であったが、5月に出場した試合でゴルフパフォーマンスの改善がみられないという問題が生じたため、6月6日でストレングストレーニングを中断した。この時期のゴルフパフォーマンスを対象者に振り返ってもらったところ、5月10-11日に開催された東海テレビ杯争奪戦中部学生ゴルフ選手権では「ティショットのフェアウェイキープ率が40%と悪く、2打目以降が難しい場所からのショットとなっていた」、5月24-27日に開催された中部アマチュアゴルフ選手権では「ティショットのフェアウェイキープ率が良くならないまま試合を迎え、大きくショットが乱れることも多く、思うようにプレイができなかった。スコアばかりを意識してしまい、コースマネジメントも悪くスコアを落としてしまった」と省察しており、ゴルフスイングの技術が不安定な状態であったことが分かる。このような問題に対処するため、ストレングストレーニングを中断し、ゴルフの技術練習やコースでの実践練習に重点を置くようトレーニングスケジュールを変更した。その結果、2か月後の7月21-23日に開催されたAbema tour Japan players championship challenge in FUKUIで、アマチュア6人目の快挙となる優勝を成し遂げ、アマチュアからプロに転向するという結果を収めた。この大会に関する対象者の省察では、「大会前には調子も上がってきており、自信をもって試合に挑んでいた。ティショットではドライバーを多用せず、コースマネジメントをしっかりとすることでフェアウェイキープ率を上げることができた」と記述しており、ゴルフの技術および戦術面の改善が生じたと考えられる。

プロに転向したことで出場試合が急増し、試合シーズンが終了する12月まで計画的なトレーニングを実施することができず、12月3日で2022年の試合を終えた。2022年の全試合終了後の12月に再測定を行ったところ、除脂肪量は0.1kgの低下であったが、脂肪量が1.7kg増加したことで体重が増加し、ベンチプレスやハーフスクワットの1RMは5kg低下、全身の等尺性最大筋力は30kg低下、CMJ跳躍高は0.03m低下していた。対象者自身も「試合期間中のトレーニングができなくなったことで、シーズンが始まったころに比べて力がでないと思うことが多く、筋肉がおちて脂肪がつき、体が重く疲れが取れない状態になることがあった」と省察している。これまで実施してきたトレーニングを途中で中止するディトレーニングによって、最大筋力が低下することが知られているが、これは筋サイズの影響以上に神経系の変化に起因している可能性が高い⁽¹⁰⁾と指摘されている。本事例の結果

は、この指摘を支持する結果であり、ゴルフの競技練習だけでは筋力やパワー発揮能力を高水準で維持することが困難であることを示している。なお、握力のみシーズン終了後に 2.2kg 増加していたが、この理由については明確に説明できないものの、握力は競技パフォーマンスに影響する筋力の状態を正確に反映していない可能性があり、更なる検証が必要である。

以上の事例検証から、約 6 か月のストレングストレーニングによって筋力およびパワー発揮能力が増加するが、ゴルフの試合シーズンが始まる時期にはストレングストレーニングの頻度を減らし、スイングの技術練習に重点を置く期間を設けることが必要であること、試合シーズン中のトレーニング中断が競技者のコンディション維持に悪影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

最後に本研究の限界を述べる。本事例研究の対象者は、計画的なウエイトトレーニングをほぼ実施していなかった初級者であったため、本事例の取り組みや結果を中級者以上の競技者に適用するには限界がある。また、本研究ではゴルフパフォーマンスを競技成績と平均ストローク数から評価したが、より客観的な指標となるゴルフクラブのスイングスピードを長期的に検証することで、ストレングストレーニングの効果を検証することが必要であろう。今後は、更なる高重量でのストレングストレーニング導入による最大筋力やパワー発揮能力の変化、試合シーズン中の最大筋力やパワー発揮能力を維持するためのトレーニング頻度を検証することも必要である。

5. 結 言

本研究では、アマチュアからプロに転向した男子学生ゴルファー 1 名を対象に、約 6 か月間のストレングストレーニングの実践が最大筋力やパワー発揮能力に及ぼす効果を事例的に検証した。その結果、除脂肪量の増加、ベンチプレスおよびハーフスクワットの最大挙上重量の増加、CMJ の跳躍高の増加が認められた。ゴルフパフォーマンスについては、トレーニング後の試合シーズンにおける平均ストローク数が減少し、プロが参戦する大会においてアマチュアであった対象者が優勝するという競技成績を示し、ストレングストレーニングがゴルフパフォーマンスに間接的にポジティブな影響を及ぼしたことが示唆された。また、試合シーズン開始時におけるストレングストレーニングの中断は、ゴルフの競技練習の時間確保に繋がることでゴルフパフォーマンスの改善に影響したが、トレーニングの中断が約 6 か月間の長期間に亘ったことで、除脂肪量への影響は小さかったものの、最大筋力およびパワー発揮能力の低下に繋がることを示唆された。

参考文献

- (1) M. Alvarez, S. Sedano, G. Cuadrado and J. C. Redondo, “Effects of an 18-week strength training program on low-handicap golfers’ performance”, *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 26, No.4 (2012), pp. 1110–1121.
- (2) P. J. Read and R. S. Lloyd, “Strength and conditioning considerations for golf”, *Strength & Conditioning Journal*, Vol. 36, No.5 (2014), pp. 24–33.
- (3) A. Uthoff, L. M. Sommerfield and A. W. Pichardo, “Effects of resistance training methods on golf clubhead speed and hitting distance: A systematic review”, *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 35, No.9 (2021), pp. 2651–2660.
- (4) D. J. Oranchuk, J. M. Mannerberg, T. L. Robinson and M. C. Nelson, “Eight weeks of strength and power training improves club head speed in collegiate golfers”, *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 34, No.8 (2020), pp. 2205–2213.
- (5) 長谷川裕, *Velocity Based Training の理論と実践*, 第 10 章 VBT の実践 (2017), pp. 78–88, エスアンドシー株式会社.
- (6) T. Dos’Santos, C. Thomas, P. A. Jones, J. J. McMahon and P. Comfort, “The effect of hip joint angle on isometric midthigh pull kinetics”, *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 31, No.10 (2017), pp. 2748–2757.
- (7) W. J. Kraemer, L. Marchietelli, S. E. Gordon, E. Harman, J. E. Dziados, R. Mello, P. Frykman, D. McCurry and S. J. Fleck, “Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols”, *Journal of applied physiology*, Vol. 69, No. 4 (1990), pp. 1442–1450.
- (8) American College of Sports Medicine, “Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults”, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 43, No.3 (2002), pp.687–708.

学生ゴルファーに対するストレングストレーニングの効果に関する事例研究：アマチュアからプロに転向するまでの期間に着目して

- (9) J. Lin and T. Chen, “Diversity of strength training methods: A theoretical approach”, *Strength and Conditioning Journal*, Vol. 34, No. 2 (2012), pp. 42–29.
- (10) 小笠原理紀, 安部孝, “筋力トレーニングにおけるディトレーニングとリトレーニングの効果”, *Strength & Conditioning Journal*, Vol. 17, No. 5 (2010), pp. 2–9.

(2023年8月3日受理)