

報告・資料

スタンドアップパドルボード上でのエクササイズ実施前後の
身体バランス・メンタル面の変化
Changes in physical balance and mental health before and after
performing exercises on a stand-up paddleboard

高橋佐江子¹⁾, 樋川幸平¹⁾, 笹代純平¹⁾, 庄子理絵¹⁾, 土屋篤生²⁾, 鈴木 章¹⁾, 高嶋直美¹⁾,
堀田泰史¹⁾, 久々知修平¹⁾, 深見和矢¹⁾, 清水怜有¹⁾, 田中彩乃¹⁾, 坂光徹彦¹⁾, 中嶋耕平¹⁾
Saeko Takahashi¹⁾, Kohei Hikawa¹⁾, Jumpei Sasadai¹⁾, Rie Shoji¹⁾, Atsuo Tsuchiya²⁾,
Akira Suzuki¹⁾, Naomi Takashima¹⁾, Yasushi Hotta¹⁾, Shuhei Kukuchi¹⁾, Kazuya Fukami¹⁾,
Reia Shimizu¹⁾, Ayano Tanaka¹⁾, Tetsuhiko Sakamitsu¹⁾, Kohei Nakajima¹⁾

Abstract : Balance training is an essential component of athletic rehabilitation. It plays a crucial role in injury prevention and performance enhancement, with different sports requiring distinct balance abilities. Stand-up paddleboarding (SUP) is a sport that involves maintaining balance on unstable water surface, which may provide unique training effects for both static and dynamic balance. Additionally, previous studies suggest that SUP training may have positive effects on mental well-being. This study aimed to investigate the effects of SUP training on physical balance and mental conditions. Eight rehabilitation staff members (7 males, 1 female) with no prior experience in SUP or surfing participated in the study. A single-arm design was used, and assessments were conducted before and after a single (1) open-eyed, one-legged standing balance, (2) active center-of-gravity shift in open-eyed, one-legged standing balance, and (3) the Functional Reach Test (FRT). Mental condition was assessed using a mental conditioning sheet. The total trajectory length in open-eyed, one-legged standing balance significantly decreased for the non-dominant leg, indicating improved static balance. In contrast, the total trajectory length in active center-of-gravity shift significantly increased for both legs, suggesting enhanced dynamic balance. The FRT showed no significant differences. Regarding mental conditions, participants reported a significant reduction in “tension-anxiety” levels, while other mood-related factors showed no significant changes. The results suggest that a single SUP training session can improve certain aspects of both static and dynamic balance. Additionally, it may have a beneficial impact on reducing anxiety. Further studies with larger sample sizes and multiple training sessions are needed to confirm the long-term effects of SUP training on physical and mental conditioning.

Key words : athletic rehabilitation, stand-up paddleboard (SUP), balance, mental

キーワード : アスレティックリハビリテーション, スタンドアップパドルボード, バランス, メンタル

¹⁾国立スポーツ科学センター, ²⁾帝京平成大学

¹⁾Japan Institute of Sport Sciences, ²⁾Teikyo Heisei University

E-mail : saeko.takahashi@jpnpsport.go.jp

受付日 : 2024 年 10 月 18 日

受理日 : 2025 年 4 月 4 日

I. 緒言

アスレティックリハビリテーションのプログラムの一つとして、バランストレーニングがある。バランス能力は静的バランスと動的バランスに大別され、静的バランスは外乱がない状態でのバランス能力（片脚立位保持など）、動的バランスは外乱が加わった状態でのバランス能力を表す⁷⁾。バランス能力の向上はスポーツ外傷・障害発生リスクの回避やパフォーマンス向上において重要である¹³⁾。バランストレーニングは、バランス課題の種類を選択、負荷の調整、リスク管理の観点から段階的にプログラム設定を行う必要がある⁹⁾。床などの安定面から開始することが多いが、回復段階に応じて競技復帰を見据え、バランスパッド・バランスディスクなどを用いることもある。特にサーフェスが雪・氷・水（サーフィンなど）などの競技では、サーフェスとシューズや競技用具との間に摩擦が少ない環境で競技を行うため、バランスパッド・ディスクのような接地面が不安定な上でのバランストレーニングだけでなく、接地面そのものの物理的な移動も伴う状態で身体バランスを保つトレーニングを実施する必要もあると考えられる。

スタンドアップパドルボード（stand-up paddleboard、以下 SUP）は、サーフィンから派生したパドルスポーツである。うつ伏せの姿勢から波に合わせてパドリングをした後サーフボードの上に立ち、波によりできた斜面を滑走するサーフィンとは異なり、SUPではボードの上に立ち、パドルを使って水面を押して推進する。SUPは健康増進やフィットネス、リハビリテーション等への応用例もあるといわれている¹²⁾。Ruessら¹¹⁾は30分のSUPトレーニング前後での静的および動的バランスを測定したところ有意に改善することを報告しており、リハビリテーション中のアスリートに対してもSUPトレーニング活用の可能性があると考えられる。

リハビリテーション中のアスリートのメンタル面については、ケガによってネガティブな感情を表出し、受傷後のリハビリテーションでは孤立感

を感じやすい¹⁴⁾。立谷¹⁵⁾は受傷したアスリートにはメンタル的なサポートも必要であると報告しており、リハビリテーションプログラムの実施に際し、アスリートの気力向上に配慮したプログラムの提供などの工夫も重要といえる。これに対し、SUPにはバランス能力の向上だけでなく、疲労感や不快感の軽減、身体活動量の増加といったメンタルに関するポジティブな効果もあると報告されている¹²⁾。したがってアスリートのリハビリテーションにおいて身体的な側面だけでなくメンタル的な効果も得るためにはSUPを用いることが選択肢の一つとなる可能性がある。

以上から、国立スポーツ科学センターでは、リハビリテーション中のアスリートに対しSUPを用いたトレーニングの導入を検討した。新たなトレーニングの導入にあたり、アスリートのリハビリテーションを担当するスタッフを対象に25mプールにおけるSUPトレーニングを実施し、バランス能力やメンタル面に変化があるか検証した。本報告では、1回のSUPトレーニングによりバランス能力とメンタル面にどのような変化がみられたかについて後ろ向きに分析・検討し、SUPトレーニングのリハビリテーションへの応用可能性について検討することを目的とした。

II. 対象および方法

1. 対象

プール内での遊泳が可能かつ医師から運動を止められていないアスリートリハビリテーション担当者のうち、SUPトレーニングのトライアルへの参加を希望した8名（男性7名、女性1名）を対象とした。対象者はSUPやサーフィンの経験はなく、基本情報は、年齢 39.3 ± 7.6 歳、身長 171.8 ± 8.6 cm、体重 67.3 ± 11.7 kgであった。対象者には本研究に関する説明を行い書面にて同意を得た。

2. 実験デザイン

測定は対照群のないシングルアームで1日で実施し、プレ測定・SUPトレーニング・ポスト測

定までは移動と準備体操以外の運動を挟まず実施した。プレ測定（10分程度）実施後、プールに安全に入ることを目的とした準備体操として、体幹の前後屈と回旋、下肢の屈伸動作をした後、SUPトレーニング（20～30分）を行った。トレーニング後にポスト測定としてプレ測定と同様の測定を行った。

測定項目は、身体バランスの評価として（1）開眼片脚立位保持、（2）開眼片脚立位能動的重心移動、（3）ファンクショナルリーチテスト（FRT: Functional Reach Test¹⁾）、メンタル面の評価として（4）メンタルコンディションの測定を行った。

3. 測定方法

1) 開眼片脚立位保持 (Fig1)

Hertel ら³⁾ や内田ら¹⁸⁾ の方法を参考に、足圧式トレッドミル (Zebris、インターリハ社製、東京) を用いサンプリング周波数は 100 Hz で計測した。対象者は、裸足でトレッドミル上で手を体側、足を平行に位置した静止立位となった後、検者の合図で 2 m 先の目印を注視しながら開眼片脚立位となり、その肢位を 30 秒間保持した。左右それぞれ 2 回の練習後、左右交互に合計 3 回ずつ本番試

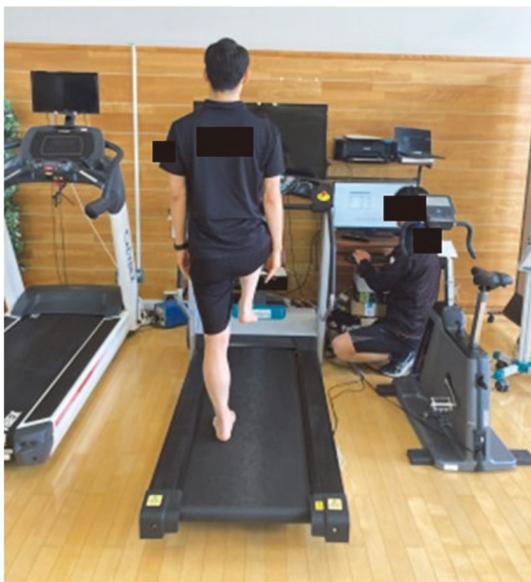


Fig1. Measurement of open-eyed, one-legged standing balance

技を行った。試技の途中で非支持脚の床面への接地や、支持脚の足部がずれて支持基底面が変化した場合は、失敗試技とし、再度試技を実施した。解析は矩形面積 (mm^2)、総軌跡長 (mm) を算出し、3 回の試技の平均値を代表値とした。なお、算出方法として、矩形面積は重心動揺の外周軌跡の最大前後径と最大左右径の積を求め、総軌跡長は、床反力作用点の総移動距離を求めた。

2) 開眼片脚立位能動的重心移動 (Fig2)

小栢ら¹⁰⁾ や石川ら⁶⁾ の方法を参考に実施したが、先行研究では高齢者などを対象としていた。そのため若年成人やアスリートなど的高齢者に比べ運動能力の高い対象のバランス能力の変化を検出できるよう測定方法を以下のように修正して実施した。サンプリング周波数 100 Hz の足圧式トレッドミル (Zebris、インターリハ社製、東京) を用いて計測した。対象者が裸足でトレッドミル上に静止立位となった後、検者が「5 秒間で足関節を底背屈しながら可能な限り速く大きく前後に重心移動してください」と口頭指示を与えた。その後片脚立位肢位となり、計測開始の検者の合図で機器の測定を開始すると同時に片脚立位での足関節底背屈の運動を 5 秒間行った。測定機器上での 5 秒間の測定が終了した時点で、計測は終了した。なお、試技中に踵やつま先が浮き上がっても許容した。左右 2 回ずつ練習試技を行い、その後、左右交互に合計 3 回ずつ本番試技を行った。試技の途中でバランスを崩し、反対側の下肢が床面に接地したり、上肢がトレッドミルに触れた場合は失敗とし再度試技を行った。解析は、矩形面積 (mm^2)、総軌跡長 (mm) を算出し、3 回の試技の平均値を代表値とした。

3) ファンクショナルリーチテスト (functional reach test、以下 FRT)¹⁾ (Fig3)

開始肢位は裸足の静止立位で、肘を伸展させた肩 90° 屈曲位とした。検者の合図で試技を開始し、可能な限り前方にリーチ動作を行った。なお、利き手のみで試技を行い、リーチの速度は規定せず自由速度とした。検者は最大リーチ地点での対象者の中指の到達距離を 0.5 cm 単位で測定した。2

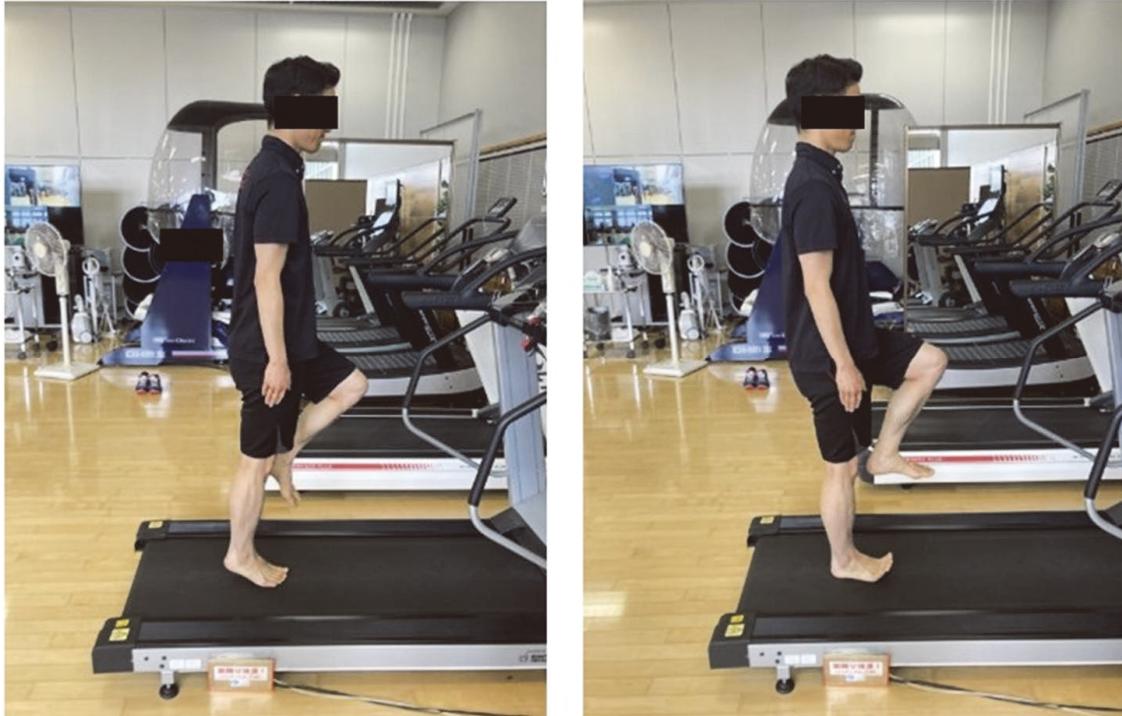


Fig2. Measurement of active center of gravity shift in open-eyed, one-legged standing balance



Fig3. Functional Reach Test

回の試技の練習後、3回の本番試技を行った。リーチ動作時にバランスを崩して足を踏み出した場合は失敗試技とし再度試技を行った。3回の測定 of 平均値 (cm) を代表値とした。

4) メンタルコンディションの測定

遠藤ら³⁾の「メンタルコンディショニングシート (Mental conditioning sheet)」(Fig4) を用いて対象者のメンタルコンディションを確認した。「緊張、そわそわ、心配」、「楽しくない、悲しい、さびしい」、「腹がたつ、イライラ」、「元気、気分スッキリ」、「つかれた、ぐったり」、「わからない、うまく考えられない」の6項目に対し、対象者自身が「非常に低い」1点、「やや低い」2点、「ふつう」3点、「やや高い」4点、「非常に高い」5点のいずれかに印をつける形で評価した。

4. SUP トレーニング実施環境

SUP ボードは Perception 社製シュブルナ 10.4 を使用した。室内 25 m プールでコースロープを外した3コース分を利用した。SUP トレーニング時は対象者2名に対し、プール内に入り対象者に声掛けをするなど SUP トレーニングを指導する SUP 指導員1名と、周囲の安全性確保のためプールサイドから全体を監視する1名の計2名を配置した。うち最低1名は対象者の安全担保のため

め、プールでの監視・救助・救護等の対応が可能なプールライフガード資格を所有するものとした。

5. SUP トレーニング内容

SUP トレーニングは対象者 2 名ずつ実施した。対象者は SUP にプールサイドから①腹ばいで乗り移り、②プールを 2 往復しパドリングで SUP を移動させることができるようになった後、③水中に落ちる（降りる）練習と水中から SUP に乗り込む練習を 3 回実施した (Fig5)。

その後再度 SUP に乗り、普段アスリートに対し体幹の安定性向上のため⁷⁾ バランスパッド上などで実施しているバランストレーニングを実施した (Fig6)。

④プランク (20 秒間×2 セット)：うつ伏せの姿

勢から前腕とつま先を SUP につけ、両肩から踵まで一直線になるよう身体を上げて静止した。体幹を過度に反ったり臀部を持ち上げすぎないように注意して実施した。

⑤四つ這いダイアゴナルリーチ (10 回×2 セット)：四つ這いの姿勢から右上肢と左下肢を同時に上げて伸ばした。反対側も同様に行った。上げた上下肢と体幹が一直線になるように実施した。

⑥サイドプランク (20 秒間×2 セット)：横向きの姿勢から下側の肘を肩の下に置き、両膝屈曲位で両下肢を揃えたまま骨盤を持ち上げ、頭から両膝まで一直線となるように姿勢を保った。骨盤が落ちないように実施した。

⑦バックブリッジ (10 回×2 セット)：仰向けで両膝を立てた姿勢から肩から膝まで一直線となるよう骨盤を持ち上げた。骨盤を持ち上げた姿勢を

メンタルコンディショニングシート		日付				名前	
非常に高い	5	5	5	5	5	5	
やや高い	4	4	4	4	4	4	
ふつう	3	3	3	3	3	3	
やや低い	2	2	2	2	2	2	
非常に低い	1	1	1	1	1	1	
競技場面 → ✓ 生活場面 → ○	緊張 そわそわ 心配 ☹️	楽しくない 悲しい さびしい ☹️	腹がたつ イライラ ☹️	元気 気分スッキリ 😊	つかれた ぐったり ☹️	わからない うまく考えられない ☹️	
コメント					今日の自己評価 点		

Fig4. Mental conditioning sheet³⁾



Fig5. Ride on SUP, fall in the water and then get back on

保ちながら片膝を交互に伸展させる。骨盤が落ちたり体幹が反らないよう実施した。

⑧両膝立ち (20 秒間)：両膝をつけ、肩から膝まで一直線となるよう姿勢を保つ。骨盤が過度に前後傾しないように実施した。

⑨ハンドトゥ (20 秒間)：四つ這いの姿勢から両膝を持ち上げ、骨盤の高さを高くしながら徐々に膝を伸展させると共に、できるだけ手の位置を足に近づけた。支持基底面が狭くなるため不安定になるが SUP より落ちないように注意して行った。

立位のトレーニングは、以下の通り実施した (Fig7)。

⑩立位保持 (20 秒間)：両脚の静止立位を保持し

た。

⑪立位でパドルを使用した移動 (プール 2 往復)：両脚立ちの姿勢でパドルを 1 つ持ち、プール内を移動した。

⑫スクワット (10 回×2 セット)：両脚スクワットを実施した。

⑬その場足踏み (10 秒間×2 セット)：前後へ移動せずその場で足踏み運動を実施した。

⑭前歩き・後ろ歩き (10 秒間×2 セット)：前方へ歩きながら移動し SUP の端までたどり着いたら一旦静止した。その後身体の向きは変えずに後ろ歩きを始め、端についたら再度静止し前方への歩く動作を繰り返した。



④Plank
2 sets of 20 seconds



⑤Diagonal reach
2 sets of 10



⑥Side plank
2 sets of 20 seconds



⑦Back bridge
2 sets of 10



⑧Kneeling
20 seconds



⑨Hand to toe
20 seconds

Fig6. Balance training



⑩Standing
20 seconds



⑪Move around using paddles
2 laps in 25m pool



⑫Squat
2 sets of 10



⑬Stepping in place
2 sets of 10 seconds



⑭Step forward and backward
2 sets of 10 seconds



⑮One leg standing
2 sets of 5 seconds

Fig7. Balance training in standing position

⑮片脚立ち(5秒間×2セット):両脚立位からゆっくりと片脚を上げ片脚立ちとなり静止した。左右とも実施した。

6. データ処理と統計学的分析

開眼片脚立位保持と開眼片脚立位能動的重心移動は左右とも測定し、利き脚(ボールキック時の蹴り足¹⁶⁾)と非利き脚別に結果を評価した。統計学的な分析は、統計解析ソフト IBM SPSS Statistics version22 (IBM, Armonk, NY, USA) を用い、各測定項目におけるプレ測定値とポスト測定値の差をウィルコクソン符号順位和検定と比較し、有意水準は5%とした。また、効果量 (r) も算出し、先行研究の基準⁸⁾を参考に0.1を小 (Small)、0.3を中 (Medium)、0.5を大 (Large)

として値を解釈した。

Ⅲ. 結果

対象者8名の全員が1回のSUPトレーニングでSUPの乗り移りから片脚立ちまでの全てのSUPトレーニングプログラムを実施した。

Table1～4に各測定のプレ測定・ポスト測定の結果を示した。開眼片脚立位保持 (Table1) では非利き脚の総軌跡長が有意に短くなり、開眼片脚立位能動的重心移動 (Table2) では、利き脚・非利き脚ともに総軌跡長は有意に長くなっていた。FRTにおけるリーチ距離はプレ測定とポスト測定で有意な差はみられなかった (Table3)。メンタルコンディショニングシートの点数 (Table4) は、「緊張・そわそわ・心配」のみ有意差がみられ、

Table1. Measurement results of open-eyed, one-legged standing balance

	Pre training	Post training	p-value	Effect size(r)
Rectangular area (dominant leg) (mm ²)	110.2 ± 31.3	196.4 ± 144.6	0.083	0.61
Rectangular area (non-dominant leg) (mm ²)	124.3 ± 42.7	136.3 ± 61.4	0.575	0.20
Total length of the body sway (dominant leg) (mm)	315.6 ± 19.6	258.8 ± 61.3	0.069	0.64
Total length of the body sway (non-dominant leg) (mm)	305.0 ± 27.0	233.4 ± 81.8	0.025	0.79

Data are shown as mean ± SD.

Table2. Measurement results of active center of gravity shift in open-eyed, one-legged standing balance

	Pre training	Post training	p-value	Effect size(r)
Rectangular area (dominant leg) (mm ²)	4531.1 ± 1084.9	3936.9 ± 726.0	0.093	0.59
Rectangular area (non-dominant leg) (mm ²)	4266.1 ± 909.9	3603.6 ± 1449.2	0.208	0.45
Total length of the body sway (dominant leg) (mm)	2070.5 ± 422.8	2657.1 ± 539.2	0.012	0.89
Total length of the body sway (non-dominant leg) (mm)	1944.0 ± 385.8	2680.2 ± 662.6	0.012	0.89

Data are shown as mean ± SD.

Table3. Measurement results of Functional Reach Test

	Pre training	Post training	p-value	Effect size(r)
Distance (cm)	45.4 ± 6.4	46.5 ± 5.0	0.293	0.37

Data are shown as mean ± SD.

Table4. Measurement results of mental conditioning

	Pre training	Post training	p-value	Effect size(r)
緊張・そわそわ・心配	2.5 ± 1.1	1.8 ± 1.0	0.030	0.75
楽しくない・悲しい・さびしい	2.3 ± 0.9	1.5 ± 0.8	0.063	0.66
腹が立つ・イライラ	1.8 ± 0.9	1.3 ± 0.7	0.102	0.58
元気・気分がスッキリ	3.4 ± 0.9	3.6 ± 1.3	0.603	0.18
つかれた・ぐったり	2.6 ± 0.9	3.3 ± 1.0	0.160	0.50
わからない・うまく考えられない	2.0 ± 0.9	1.6 ± 0.7	0.408	0.29

Data are shown as mean ± SD.

SUP トレーニング実施後に点数は小さくなっていった。

IV. 考察

本研究は、アスレティックリハビリテーション中に実施している SUP トレーニングの効果について一般成人を対象に対照群のないシングルアームの研究で調べた研究である。1 回の SUP トレーニングにより静的・動的バランスの一部で改善がみられること、メンタル面にもポジティブな効果があることが明らかとなった。SUP は床面のトレーニングと比較して接地面そのものが移動することからより不安定なサーフェス上のトレーニングであると考えられる。雪・氷・水上の競技だけでなく、競技レベルの高いハイパフォーマンスアスリートでは SUP トレーニングが選択肢の一つとなり得る可能性がある。

静的バランス評価として実施した開眼片脚立位保持では非利き脚の総軌跡長が有意に短くなった。利き脚は有意な差は見られなかったが効果量は 0.64 であり大きかった。SUP トレーニングにより対象者の静的バランス能力が向上した可能性がある。一方で、矩形面積は有意な差は見られなかったが、利き脚は効果量が 0.61 で大きく、SUP トレーニング後に矩形面積が大きくなった。以上から、利き脚は SUP トレーニングにより静的バランス能力が向上した可能性があると考えられた。

次に、動的バランス評価として実施した開眼片脚立位能動的重心移動は、既定の時間内に足部を踏み出さない範囲でどこまで広く能動的に足圧中

心を移動することが可能かという動的バランスを評価する目的で実施した。結果は、SUP トレーニング後に矩形面積は変わらず、総軌跡長のみ有意に長くなった。これは、SUP トレーニングにより、能動的に足圧中心を左右または前後方向に移動させる際により速く移動させても身体バランスを保つことができようになったと考えられた。SUP によるトレーニングはバランスパッドやバランスディスクなどを用いた一般的なバランストレーニングと比べ、より不安定なサーフェス上における身体バランスのトレーニングであると考えられる。身体の矢状面上のバランスを維持する姿勢制御反応は、支持基底面の中央付近で身体バランスが保たれている場面では主に足関節を動かすことで身体バランスを保ち、足関節中心の姿勢制御が困難となると股関節をより多く動かすようになり、それでも姿勢制御が困難となった際にステップング、すなわち足を踏み出すという戦略をとる⁵⁾。SUP トレーニングは水面に浮いている固定されていないサーフェス上で実施したことで、足関節や股関節の運動だけでなくステップングを含めた姿勢保持戦略を促すことができた可能性がある。一度前後または左右方向へのステップング動作が始まると、身体の慣性力を制御して減速できないと SUP 上から落ちてしまう。そのため慣性力をコントロールする姿勢制御反応が必要となる。これらから結果的に開眼片脚立位能動的重心移動時の足圧中心の移動速度が速くなったのではないかと考えられた。

動的バランス評価として実施した FRT は、SUP トレーニング前後で数値に変化はみられな

かった。Eckardt²⁾は、バランスパッドなどを用いたバランストレーニング実施によりFRTが改善するとしたが、SUPは水面に浮いていることで不安定であり、水面に浮かべたSUP上でバランスを保持するための姿勢制御方法と、摩擦抵抗のある床面で姿勢制御する戦略は同一でなく、足関節や股関節よりステップングによる姿勢制御戦略が多かったことで、本研究では変化がなかった可能性がある。実際のSUPトレーニングの場面でも、SUP上で片脚立ちから前方に上肢をリーチするFRTと同様の姿勢をとるとSUPが後方に移動し水中に身体が落ちてしまうが、SUPが後方に大きく移動し始める前にステップングをすることで水中に落ちることなくSUP上でバランスを維持することができるため、SUPトレーニングの参加者はそのような姿勢制御方法をとっていることが多い。以上から、摩擦抵抗のある床面でのバランストレーニングと比較してSUPトレーニングは姿勢制御の戦略が異なる可能性が示唆された。

SUPトレーニングの身体バランスの効果として、Ruessら¹¹⁾は本研究でも改善が認められた静的バランスだけでなく片脚ホップ距離の改善も見られたと報告した。一方でSchramら¹²⁾はSUP後に静的バランスや動的バランスには有意な変化がみられなかったと報告した。先行研究^{11), 12)}で実施されたSUPトレーニングは立位でパドルを使った移動のみを実施しており、本研究のようなバランスパッド上で実施しているプランクなどのトレーニングや、スクワットや足踏みなどの動作は含まれていないことから、本研究とは異なる結果になった可能性がある。本研究の結果から、SUPは単に立位でパドル移動するだけでなく、SUP上で実施したバランストレーニングに応じて静的バランスのみならず動的バランスの向上を見込める可能性が示唆された。目的に応じてSUP上でのトレーニングプログラムをアレンジすることでより効果的なりハビリテーションにつながる可能性がある。

メンタル面の評価で従来仕様されてきたPOMS

(Profile of Mood States: 気分プロフィール検査)は記入や採点に時間を要することが課題であったため、本研究ではPOMSの問題点を解決し短時間で記入・フィードバックしやすい気分チェック調査票を元にしたメンタルコンディショニングシートを利用した¹⁷⁾。結果は「緊張・そわそわ・心配」に有意な改善がみられ、「楽しくない・悲しい・さびしい」は効果量が0.75で大きかった。これらの指標はPOMSの「緊張-不安」、「抑うつ-落ち込み」と関連がある指標である¹⁷⁾。同様に、「腹が立つ・イライラ」、「つかれた・ぐったり」は効果量が0.58、0.50で大きく「怒り-敵意」「疲労」と関連がある指標である¹⁷⁾。一方で有意差はなく効果量も小さかった、「元気・気分がスッキリ」、「わからない・うまく考えられない」はPOMSの「活力」、「混乱」と関連がある。今回の測定ではSUPトレーニングにより「緊張-不安」、「抑うつ-落ち込み」「怒り-敵意」の程度が軽減し、「疲労」は程度が増加、「活力」、「混乱」については変化がみられなかった。受傷後のアスリートは身体が傷つくだけでなくころにも大きなダメージがあり¹⁵⁾、競技意欲が低下し不安や焦燥感を強めることがある¹⁴⁾。ケガをしたアスリートでも本研究と同じ改善が認められればより効果的なりハビリテーションにつながる可能性があると考えられた。本研究の結果より、SUPはバランス能力を高めるだけでなく、メンタル面に問題のあるアスリートにおいても有用なトレーニングである可能性が示唆された。

SUPを実施する環境について、一般的にSUPは風や波などの影響を受ける屋外で実施されるものであるが本研究はこれらの影響が少ない屋内プールで実施した。屋内で実施するSUPトレーニングであってもバランス能力やメンタル面の変化がみられたことから、屋内プールの環境下で実施するSUPトレーニングにも一定の効果があると考えられた。

本研究の限界は、シングルアームの検討であるため、本研究で得られた効果がSUPトレーニングによるものか、測定の慣れによるものかなどは

明らかにできていない点である。また、SUPトレーニングを1回のみ実施し効果を確認したため、複数のSUPトレーニング実施時の効果は不明である。さらに、バランスパッド・ディスクなどのトレーニングと比較してSUPトレーニングに効果があったかは不明である。今後は、対象群や他トレーニング群を設定し、それらと比較することでSUPトレーニングの効果を検証する必要がある。また、トレーニングの身体バランスへの効果を明確にするためには足圧中心の分析において、前後方向・左右方向の移動範囲などに分けて検討することも必要である。メンタル面や運動機能面においても健全な一般成人を対象に実施したため、スポーツ外傷・障害受傷後のリハビリテーション中のアスリートにおける効果は明らかになっていないこと、対象者数が少ないこと、性差については検討していないことも限界としてあげられる。しかし、本研究で得られた知見から、SUPトレーニングを導入することで、バランス能力やメンタル面にも一定の効果があることが示唆された。

V. 結語

SUPトレーニングの効果を確認するため、一般健康成人を対象にSUPトレーニング実施前後に身体バランスとメンタル面を評価した。結果は、SUPトレーニング後に静的バランス評価である開眼片脚立位保持の総軌跡長が短くなり、動的バランス評価の開眼片脚立位能動的重心移動では総軌跡長が長くなった。メンタル面では「緊張-不安」、「抑うつ-落ち込み」の程度が軽減することが明らかとなった。

文献

- 1) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 45(6): M192-197, 1990.
- 2) Eckardt N. Lower-extremity resistance training on unstable surfaces improves proxies of muscle strength, power and balance in healthy older adults:

- a randomised control trial. *BMC Geriatr*, 16(1): 191, 2016.
- 3) 遠藤拓哉, 立谷泰久. 【ハイパフォーマンススポーツを対象とした医・科学支援—ハイパフォーマンス・サポート事業の活動を例に】女子ソフトボール日本代表チームにおける心理サポートの事例報告. *Journal of High Performance Sport*, 7: 107-114, 2021.
- 4) Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. *J Athl Train*, 37(2): 129-132, 2002.
- 5) Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. *J Neurophysiol*, 55(6): 1369-1381, 1986.
- 6) 石川朗, 武藤美穂子, 佐伯秀一, 森川亘, 原秀幸, 杉野由佳, 滝野勝昭, 田中繁, 羽田康司, 三上真弘. 平衡機能検査を目的としたCross Testの有効性. *理学療法学*, 21(3): 186-194, 1994.
- 7) 峯田晋史郎. 5 バランストレーニング／神経一筋協調性トレーニング. 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト3 コンディショニング, 3: 132-145, 2022.
- 8) 水元篤. 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, 2008.
- 9) 小笠原一生. 3 バランス機能. 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト4 リコンディショニング, 4: 81-88, 2022.
- 10) 小栢進也, 池添冬芽, 建内宏重, 曾田直樹, 坪山直生, 市橋則明. 高齢者の姿勢制御能力と転倒恐怖感および生活活動量との関連. *理学療法学*, 37(2): 78-84, 2010.
- 11) Ruess C, Kristen K, Eckelt M, Mally F, Litzemberger S, Sabo A. Stand up paddle surfing-an aerobic workout and balance training. *Procedia Eng*, 60: 62-66, 2013.
- 12) Schram B, Hing W, Climstein M. The physiolo-

- gical, musculoskeletal and psychological effects of stand up paddle boarding. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 8: 32, 2016.
- 13) 下河辺洋平. 予防に導くスポーツ整形外科「パフォーマンス向上を両立させた予防トレーニング」. 文光堂, pp.40-47, 2019.
- 14) 鈴木敦, 中込四郎. 受傷アスリートのリハビリテーション過程におけるソーシャルサポート希求の変容. *スポーツ心理学研究*, 40(2): 139-152, 2013.
- 15) 立谷泰久. 【競技復帰を目指した膝関節の術後トレーニング】膝関節術後スポーツ復帰のための心理サポート. *臨床スポーツ医学*, 31(2): 176-182, 2014.
- 16) 高橋佐江子, 鈴川仁人, 玉置龍也. スポーツ医科学センターリハビリテーション科におけるスポーツ外傷・障害の疫学的研究 (第2報) サッカー. *日本臨床スポーツ医学会誌*, 20(2): 286-291, 2012.
- 17) 竹中晃二. 運動と精神的疲労——「悪玉」, 「善玉」としての疲労感. *体育の科学 = Journal of health, physical education and recreation*, 52(3): 191-197, 2002.
- 18) 内田全城, 名倉達也. 開眼片脚立位における初期重心動揺特性. *理学療法科学*, 29(3): 449-453, 2014.