

「55歳からの健康運動 SUP 講座」が身体機能に及ぼす影響 — 下肢筋力とバランス能力について —

宮村 司¹⁾ 吉田早織²⁾ 井口睦仁²⁾ 星川秀利²⁾

¹⁾健康柔道整復学科 ²⁾心身マネジメント学科

The Effect of the SUP Exercise to the Physical Function for Middle Age Participants of the SUP Lessons -Muscle Strength in Lower Extremities and Ability of Balance-

Tsukasa MIYAMURA, Saori YOSHIDA, Mutsuhito IGUCHI
and Hidetoshi HOSHIKAWA

要 旨

SUP (Stand Up Paddleboard: 以下 SUP) はパドルボードの上に立って、パドルを用いて水面を移動するマリンスポーツである。

我々は SUP を通して「健康」「環境」「地域」を考える活動を 2010 年より「浜名湖 SUP プロジェクト」として提唱してきた。2014 年からは下田市と共同企画で「55 歳からの健康運動 SUP 講座」(以下 SUP 講座)として、身体機能に及ぼす影響を調査している。

55 歳以上を対象とした SUP における身体機能変化についての報告は日本、および海外でも散見せず、今後高齢者への健康維持増進、介護予防運動として、その運動効果が期待される。

そこで本研究では、下田市で行われた SUP 講座の参加者 4 名に対して、バランス能力と下肢筋力測定を実施し、SUP 講座前後のバランス能力と下肢筋力に関する改善効果の変化を検討した。本研究の結果、SUP 講座に参加をすることで、CS-10 と股関節屈曲筋力の改善に有効であることが明らかになった。下肢筋力の向上が見られたことから、SUP は中高年の健康運動に適しており、転倒防止などの予防運動として期待できると考える。

キーワード : SUP (Stand Up Paddleboard), 中高年, 身体機能

Abstract

SUP (Stand Up Paddleboard: following SUP) is a marine sport, one can transport on the surface of the water while standing on a board and using a paddle.

"Lake Hamana SUP project" from 2010 is activities to promote and improve followings; "health", "environment", and "local" by using the SUP.

Since 2014, Shimoda city had started fitness course of the SUP for the age of over 55 year-old and stated to investigate the physical functions of the participants. The benefit of the SUP over 55 year-old is unknown either in Japan or in other countries. It is meaningful for the elderly people to find out the effect of the exercise with SUP to maintain fitness and prevent falling.

In this study, subjects were four participants in the SUP class that have been held in Shimoda, and conducted the change of balance and muscle strength of the lower extremities before and after the course. The results of this study, doing SUP helps to improve CS-10 and the hip flexion muscle strength. From this finding, the SUP exercise is recommended for middle-aged and elderly people as a health promotional exercise especially prevention of falling.

Keywords : SUP (Stand Up Paddleboard), middle- aged and elderly people, physical function

1. はじめに

Stand Up Paddleboard (以下 SUP) は、1960 年代、ハワイ州オアフ島ワイキキで大きなサーフボードの上に立ちパドルを使用して漕ぐスタイルとして誕生したマリンスポーツである。誰でも簡単に楽しむことができるため、子どもから高齢者まで幅広い年代に親しまれており、ハワイや米国本土を中心に世界中において人気の高いスポーツである⁶⁾。2004 年頃から世界規模で急激に愛好者人口を増やし、そのスタイルは多岐にわたっている。その人気ぶりは、クルージングとして楽しむスタイルや、波に乗って楽しむスタイル、近年では、競技としてレース形式で順位を競うスタイル、SUP を利用したヨガや釣りなどを楽しむスタイルなど、多様なスタイルが作り出されるほどである⁵⁾。SUP は水上で行うスポーツであるため、ボードから落ちて傷を起す危険性が少なく、ボードの上に乗るバランスを保ちながらパドルで水をかくことにより、体幹を中心として上肢から下肢まで全身の筋を用いる有酸素運動であると考えられている。このことから、単なるレクリエーションとしてだけでなく、健康づくりの観点からの注目も高まってきているスポーツであると言える⁶⁾。

我々は 2010 年より、SUP を通して「健康」「環境」「地域」を考える活動を「浜名湖 SUP プロジェクト」として提唱してきた。2014 年からは下田市と共同参画で「55 歳からの健康運動 SUP 講座」(以下 SUP 講座)として、身体機能に及ぼす影響を調査している。

SUP に関する先行研究では、筆者ら⁶⁾が、スピード、姿勢、ピッチを変えることで運動強度の設定が可能であることを示唆し、競技特性では傷害が極めて少ないことを報告した。しかし、SUP 運動実施後の身体機能に関する効果の検証は明らかにされていない。

そこで本研究では、下田市で行われた、SUP 講座の参加者に対して、バランス能力と下肢筋力測定を実施し、SUP 講座の前後のバランス能力と下肢筋力に関する改善効果の変化を検討した。



図 1 下田市 SUP 講座の様子

2. 方法

2.1 対象

SUP 講座の参加者は 8 名中、事前および事後の両測定に参加した男性 3 名、女性 1 名の合計 4 名を対象とした。対象者の身体的特徴は男性(年齢: 66 ± 0.6 歳, 身長: 163.3 ± 4.7 cm, 体重: 65.3 ± 11.0 kg, BMI: 24.5 ± 4.0), 女性(年齢: 63 歳, 身長: 148 cm, 体重: 40 kg, BMI: 18.3)であった。対象者は、医師から運動の制約を受けていない者とした。また、倫理上の配慮として、対象者に本研究の目的と内容、危険性、個人情報守秘義務、参加の拒否と撤回について事前に説明し、研究参加前に書面による同意を得て行った。

2.2 手順

SUP 講座の内容は、週 1 回、90 分、6 週間実施された。SUP 講座の初日と最終日に、バランス能力と下肢筋力の測定を実施した。毎回、講座開始前には必ず問診を行い、当日の健康状態の確認を行った。SUP の指導は安全面に配慮し、専門のインストラクターがマンツーマンで行った。

2.3 測定項目順

バランス能力の指標として開眼片足立ちを採用し、下肢筋力の指標には 10 秒椅子立ち上がりテスト(10-sec Chair Stand Test, 以下 CS-10)とハンドヘルドダイナモメーター(Hand- Held Dynamometer, 以下 HHD)を用いた徒手筋力測定を採用した。

1) バランス能力

開眼片足立ちテスト片足立ちを左右 1 回ずつ行い、どちらか良い方の記録を採用した。両手は腰に当て、測定者の合図で片脚を前方に挙げた。記録は、片足立ちの持続時間を計測し、最長を 120 秒で打ち切った。テスト終了の条件は、挙げた脚が支持脚や床に触れた場合、支持脚の位置がずれた場合、腰に当てた両手、もしくは片手が腰から離れた場合とした。

2) 下肢筋力

CS-10 は Jones et al.⁹⁾により考案された 30 秒椅子立ち上がりテストを参考に、村田ら⁷⁾が虚弱高齢者用に修正して行った方法を用いた。本研究では、測定時間を 10 秒間とし、両上肢を胸の前で交差した状態からの立ち上がり回数を測定した。「はじめ」の合図と同時に開始肢位から立ち上がりを開始し、直立姿勢まで立った後、直ぐに着座する動作を 1 回として 10 秒間繰り返した。ただし、立ち上がり途中で 10 秒経過した場合はカウントしなかった。

HHD (モービィ MT-100W 酒井医療株式会社)を用いた徒手筋力測定では、Daniels et al.¹⁾の測定肢位を参

考に、膝関節伸展、股関節外転、股関節屈曲の3項目をBreak法にて測定した。測定肢位は、深く腰掛けた端座位で、足部は床面から離れた状態とした。測定は、左右それぞれ2回ずつ行い、良い方の記録を採用した。

2.4 統計処理

各測定項目の値は、すべて平均と標準偏差 (mean ± SD) を算出した。測定項目の分析は、対応のあるt検定を用いた。統計的な有意水準は、5%未満とした。解析用ソフトウェアはSPSS ver22 (IBM®) を用いた。

3. 結果

対象者4名は、6週間すべてのSUP講座に参加し、中断者はいなかった。SUP講座前後のバランス能力と下肢筋力の測定平均値と標準偏差を表1に示す。

1) バランス能力

開眼片足立ちテストは、SUP講座前(66.0秒)からSUP講座後(79.2秒)と増加傾向であったが、統計学的な有意差は認められなかった。

2) 下肢筋力

CS-10は、SUP講座前(7.0回)からSUP講座後(10.0回)と有意に改善した($p=0.02$)。

HHDを用いた徒手筋力測定では、股関節屈曲筋力は、SUP講座前(0.21 kgf/kg)からSUP講座後(0.23 kgf/kg)へと、有意に改善した($p=0.04$)。股関節外転筋力はSUP講座前(0.35 kgf/kg)からSUP講座後(0.30 kgf/kg)へ低下し(n.s.)、膝関節伸展筋力はSUP講座前(0.53 kgf/kg)からSUP講座後(0.39 kgf/kg)へと有意に減少する結果となった($p=0.02$)。

表1 SUP講座前後測定結果

項目	n=4	
	Pre	Post
開眼片足立ち(秒)	66.00 ± 57.20	79.25 ± 49.65
膝関節伸展(kgf/kg)	0.53 ± 0.13	0.39 ± 0.07
股関節外転(kgf/kg)	0.35 ± 0.06	0.30 ± 0.04
股関節屈曲(kgf/kg)	0.21 ± 0.04	0.23 ± 0.04*
CS-10(回)	7.00 ± 2.16	10.00 ± 1.15*

平均値±標準偏差

* $P<0.05$

4. 考察

SUP講座の前後のバランス能力と下肢筋力に関する効果を検討した結果、下肢筋力(CS-10, HHD股関節屈曲)の改善が見られた。

まずバランス能力に関しては、SUP講座後に開眼片足

立ちの改善傾向が見られたが、統計学的な有意差は認められなかった。その要因として、運動習慣がある対象者が多く、講座前の平均値が66.0秒と元々高い値からのスタートであったことが考えられる。また、平瀬ら²⁾のHHDでの筋力測定を実施した報告から、バランス能力と下肢筋力が密接に関係していることが分かっており、本研究にて、下肢筋力の改善傾向も見られたことから、SUP運動の継続により、バランス能力が改善することも示唆された。

下肢筋力に関しては、CS-10で有意な改善を示し、複合的な下肢筋力および機能改善が得られた。HHDを用いた徒手筋力測定でも、股関節屈曲にSUP講座後、有意に筋力が向上したことが認められた。

SUPを漕ぐ場合、不安定なボード上での膝立ち保持姿勢から立ち上がる動作において、静的安定性機能(静的バランス)に加え、海面上であることでの波やうねりでの外乱刺激に対する姿勢保持機能は、日常的な抗重力に対するものと比較してオーバーロードとして身体に影響しているものと考えられる。さらにボード上での立位パドリングによる海面移動は、パドル動作時の立位基底面を拡大させ動的安定性機能(動的バランス)にも影響を及ぼしている。これらの姿勢保持には下肢筋力は基より、体幹さらにはパドルワークという上肢を中心とした全身運動を何度も繰り返しており、この動作のトレーニング効果として、立ち上がるという下肢筋力の増加につながったのではと考えられる。

また、SUPでの1ストロークと歩行1歩の大内転筋の筋電図比較の研究において、明らかにSUPでの筋活動量が多いと報告されている⁹⁾。体幹維持、バランスに重要な働きをする大腿四頭筋(外側広筋)、ハムストリングス(大腿二頭筋)、広背筋、脊柱起立筋、下腿三頭筋(腓腹筋、ヒラメ筋)なども、SUP立位乗艇時での横揺らし、パドリングにおいて、主動筋として筋活動が確認されている⁹⁾。

HHDでの股関節外転がSUP講座後やや減少していたが、SUPの動作ではバランスに重要な働きをする大内転筋の筋活動量が多いことや立位保持、パドルワークにおいて股関節外転動作がほとんどなく、中殿筋や大腿筋膜張筋への影響が極めて少なかったと思われる。

膝関節伸展の減少傾向に関しても、本研究では、CS-10や股関節屈曲が増加していることから、膝関節伸展が減少したことは測定誤差であった可能性が考えられる。加藤ら⁴⁾は、HHDを用いた徒手筋力測定の問題点として、検査者の固定力が不足する場合を指摘している。特に膝関節伸展を測定する場合、被験者の大腿四頭筋の筋力が強い手支えることが困難であった。このことから、膝関節伸展が、SUP講座後に減少した原因として、測定者の徒手固定力が不足したことが考えられる。

本研究の結果、SUP講座後にCS-10とHHDでの股関節屈曲が有意に向上することが明らかになった。また、

開眼片足立ちの増加傾向が認められ、SUPにより改善する可能性が示された。したがって、SUPを実施することで、バランス能力や下肢筋力の改善に有効であると考える。また、臼田ら⁸⁾は、バランス能力と下肢筋力、さらに歩行能力との有意な関連を報告している。つまり、SUPを実施することで、歩行能力の改善にも効果が得られる可能性があると考えられる。このことから、SUPは中高年の健康運動に適しており、転倒防止などの予防運動として期待できると考える。

5. おわりに

本研究の結果、SUPにより下肢筋力が向上することが示唆された。また、バランス能力にも改善の可能性があることが推察された。SUPはボードの上で姿勢を保持しようとする静的安定性（静的バランス）能力、SUPを進めるためのパドルワークに必要なとされる動的安定性（動的バランス）能力、パドルワークは上肢を中心とした全身運動となるため、体幹を含めた下肢筋力とバランス能力が養われるのではないかとと思われる。このことから、SUPは単なるレクリエーションとしてだけでなく、健康運動として用いることが可能であり、中高年の健康運動として期待できると考える。今後の検討課題として、HHDを用いた徒手筋力測定では、検査者の測定精度を上げて、測定誤差が出ないようにすることが重要である。また、本研究では被験者が4名と少なく、その効果の信憑性は決して充分と言えるものではなかった。今後は、被験者を増やして下肢筋力やバランス能力を再検討し、その効果を明らかにする必要がある。

最後に本研究を遂行するにあたり、SUP講座を主催した下田市自然体験活動推進協議会（市観光交流課）及びマリネット下田のインストラクターの皆様、被験者としてご協力を頂いた皆様に厚く御礼を申し上げます。

文 献

- 1) Daniels L, Worthingham C: 徒手筋力検査法-改訂第5版. 協同医書東京, 76-83, 1988
- 2) 平瀬達哉, 井口 茂, 塩塚 順, 中原和美, 松坂誠應: 高齢者におけるバランス能力と下肢筋力との関連性について—性差・年齢・老研式活動能力指標別での検討—. 理学療法科学, 23 (5), 641-646, 2008
- 3) Jones CK, Rikli RE, Beam WC: A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport, 70, 113-119, 1999
- 4) 加藤宗規, 山崎裕司, 柊 幸伸: ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝伸展筋力の測定. 総合リハビリテーション 29, 1047-1050, 1990
- 5) 河合辰巳: アメリカにおけるスタンドアップパドルボードの発展と普及に関する研究. 早稲田大学修士論文, 5-11, 2013
- 6) 宮村 司, 吉田早織, 佐野村 学, 星川秀利: 浜名湖SUP (Stand Up Paddleboard) プロジェクト活動報告. 常葉大学健康プロデュース学部雑誌, 8 (1), 2014
- 7) 村田 伸, 大田尾 浩, 村田 潤, 堀江 淳, 鬼塚美佳, 横山智子, 原 広光: 虚弱高齢者用10秒椅子立ち上がりテスト (FrailCS-10) の有用性の検討. 理学療法科学 25, 431-435, 2010
- 8) 臼田 滋, 山端るり子, 遠藤文雄: 地域在住女性高齢者のバランス能力と下肢筋力, 歩行能力との関連性. 理学療法科学, 14 (1), 33-36, 1999
- 9) 海野義明: 海洋スポーツセンターにおけるSUP研究の今後の展望. 鹿屋体育大学海洋スポーツセンター協力者会議資料ファイル, 2015