

スタティック・ストレッチングの効果

— 実施方法の違いに着目して —

松尾 千秋・草間益良夫・黒川 隆志

(2007年10月4日受理)

The Effects of Static Stretching

— Aiming at the difference of the execution method —

Chiaki Matsuo, Masurao Kusama and Takashi Kurokawa

Abstract. This research aimed to clarify a psychological effect and a physiological effect of the whole body stretching by using the method of the bending of the wrists and ankles (in flex) and the method of the extending (with the point). First of all, about a physiological index, an effective part was the pectorals in significant. A front part of the body chiefly showed the decrease in the case of the stretching done with the point. A back part of the body chiefly showed the decrease in the case of the stretching done with the point. Next, a significant change was not seen about the oxygen uptake, the amount of the carbon dioxide exhaust, and the heart rate. And the amount of ventilation is a little, and breath also has increased in the case of the stretching done in flex. From these, it can be said that the method of doing with the point is more effective in respect concerning breath in the effect, and that the method in flex is more effective in respect concerning the body part (muscle) in the effect. On the other hand, about the feelings standard as a psychological index, it was guessed that each method was also effective. The importance of doing consciously at the execution of the static stretching with low exercise strength of breath and the body part (muscle) was suggested.

Key words: stretching, method, point, flex, effect

キーワード：ストレッチング，方法，ポイント，フレックス，効果

1 はじめに

今日、人々の生活の質を規定している日常生活動作能力 (ADL) 障害の発生を予防するためにも、積極的な健康づくり行動としてのストレッチングや体操、ウォーキングなどの軽運動、とりわけ、身近で、無理なく、いつでも、継続して取り組める、簡単で、手軽な運動が有効であるといわれている。

それらの手軽な運動の中で、ストレッチングは、あらゆるスポーツ活動のための準備運動および整理運動として、スポーツマンの間に普及しているのみならず、一般人や中高齢者のための健康のための運動として、

また、病院等の治療施設において、疾病や傷害後のリハビリテーションのためなど、広く利用されている。

ストレッチ (Stretch) とは、「伸ばす」・「引っ張る」という意味合いの英語の動詞で、ストレッチング (Stretching) とは、一般的に、身体各部の筋肉や腱を引き伸ばすことを指す名詞的な用法である。そして、これは、静的に引き伸ばすストレッチングと、動的に引き伸ばすストレッチングとに大別される。静的ストレッチングは、さらに、反動をつけずに静かにゆっくりと行うスタティック・ストレッチングと、パートナーの力を借りて、柔軟性だけでなく最大抵抗による最大収縮を用いて筋力を高めようとする PNF スト

レッチングに整理される。一方、動的ストレッチングは、反動を使ってリズムカルに動くことによって伸ばすバリスティック・ストレッチングと、伸ばしたい筋肉と拮抗する筋肉とを随意的に収縮させるダイナミック・ストレッチングに整理される。

一般人や中高齢者を対象として推奨されているストレッチングは、一般的に、スタティック・ストレッチングを指す場合が多く、それは、反動をつけずに静かにゆっくりと行い、筋肉や腱に適度な緊張を感じたところで動作を止め、そのままの姿勢を保持し続けるという方法で行うものである。そして、全身各部の筋肉を伸展させることにより、生理的な効果もたらされるのみならず、心理的にも効果的であることが明らかにされている。本研究において対象とするストレッチングは、このスタティック・ストレッチングである。

しかし、主要でなおかつ有効な運動であるストレッチングの実施方法に関する情報については、まだまだ十分に理解されていない状況にある。無理なく、継続できる運動のイメージをより確かなものにするためにも、さらなる実証的検討が求められている。

先行研究(松尾・2001, 2002)において、ストレッチングの実施方法に関するさまざまな情報・資料を検討する中で、解釈がいろいろになされているのではないかと感じられた呼吸法に関する記述を中心に検討した。その結果、①息の吐き方についても、「鼻からゆっくりと胸いっぱい息を吸い込み、ゆっくり、30秒ほど時間をかけ、口から息をはいていく。」といった腹式呼吸の方法を用いたストレッチングの記述がより実践的であり、②類似したポスチュアであっても、ストレッチを感知する部位、持続時間、回数の記述が異なっていたり、末端の身体部位の伸展方向が異なるだけで、ストレッチを感知する部位が大きく異なることが予測される記述があったり、さらには、同じ著書であっても、実施方法の具体について記述が異なるものもあった。

一般的に、スタティック・ストレッチングの利点として、消費エネルギーが少なく済み、安全であり、筋肉痛の予防とその回復に効果的であることがいわれている。また、ゆっくりと呼吸をしながら行うことは、心身のリラクセスを促し、自分の身体に対する意識を高め、身体の変化に気付くことができるとさえいわれている。

しかしながら、健康な日常生活を維持するために、主要でなおかつ有効な運動であるストレッチングの実施方法に関する情報については、まだまだ十分に理解されていない状況にあり、「無理なく、継続できる運動のイメージ」をより確かなものにするためにも、さ

らなる具体的な実施方法をめぐる実証的検討が求められていた。

2 研究の目的

そこで、本研究においては、寝たままでも行うことのできる全身のストレッチングを例にして、具体的な実施の場面を想定し、類似したポスチュアのストレッチングの実施方法の違いが、心理的效果や生理的效果に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

ここでは、ストレッチングの創始者ともいわれるボブ・アンダーソンの例を始めとして、より一般的に行われていると考えられる方法、すなわち、手先と足先を伸ばして行う方法(以下、ポイント)と、手首と足首を曲げて行う方法(以下、フレックス)を用い、心理的效果や生理的效果の違いについて比較検討することとした。

3 研究方法

1) 被験者

被験者は、週あたり6時間以上の運動習慣を有し、日頃からストレッチングを行っている女子大学生6名(19.8±1.3歳)であった。被験者には、筋硬度を測定するため、タンクトップと短パンを着用させ、呼吸指標を測定するためのHRモニター、マスクを装着させた。

2) 実験手順

表1 実験手順

1	感情尺度調査① 筋硬度測定①(7ヶ所)
2	手先と足先を伸ばして(ポイントで) あるいは、曲げて(フレックスで) ストレッチングを行う(30秒×2回)
3	筋硬度測定② 感情尺度調査②

全身のストレッチングの実施に際し、①ポイントで行う方法、②フレックスで行う方法の2種の異なる方法で実施した。表1はその手順であり、すべての実験はシナリオを録音した音声に従って遂行された。それぞれ1回の実験に要した時間は、約1分40秒であった。

図1は、手先と足先を伸ばして行う「ボブ・アンダーソンのストレッチング」に記述された全身のストレッ

チングの図であり、図2はそれをもとに、筆者らが加筆修正したフレックス・ヴァージョンである。

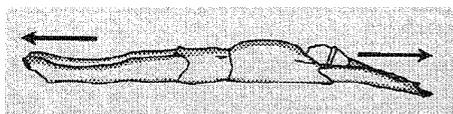


図1 ポイントで行う全身のストレッチング
「ボブ・アンダーソンのストレッチング」(1981)より

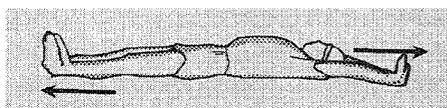


図2 フレックスで行う全身のストレッチング

3) 測定項目

(1) 筋硬度

筋硬度測定には、井元製作所の筋弾性計 (PEK-1) を用いた。測定部位は、身体右側の大胸筋、腹直筋、右脚大腿四頭筋、右脚腓腹筋、右脚大腿二頭筋、身体右側の広背筋、身体右側の僧房筋の7カ所とし、弛緩時の筋硬度をそれぞれの部位につき2回連続測定し、その平均を測定値とした。

(2) 呼吸指標

呼吸指標の測定には、CORTEX社製のMetaMax3B、MetaSoftを用い、連続的データを測定し、解析した。呼吸指標は、1回換気量、呼吸数、酸素摂取量、炭酸ガス排出量、心拍数とした。

(3) 感情尺度

心理的調査として、橋本らが作成したMood Check List (MCL-1) を用いた質問紙調査を実施した。この感情尺度調査は「快感情 (9項目)」「リラックス感情 (3項目)」の2因子、12項目の対形容詞句からなっている。この尺度の回答カテゴリーは、「非常に」「かなり」「やや」「どちらともいえない」を用いた7段階評定尺度であり、最も肯定的感情に3点、最も否定的感情に-3点を付与し、得点化した。従って、尺度得点の高いほど、快感情、リラックス感が高く、負の得点は不快感情、緊張感を意味する。

データ分析は、対応のあるt検定 (有意水準 $\alpha = 0.05$) を用いて行った。

4 結果ならびに考察

1) 筋硬度

表2は、ストレッチング実施前後の筋硬度を、ポイントで行った場合とフレックスで行った場合ごとと比較したものである。

ポイントで行うストレッチングの場合、ストレッチング実施後の筋硬度が下降した部位は、大胸筋 (4.4点) ($*p<0.05$)、大腿四頭筋 (2.8点) ($*p<0.05$)、僧房筋 (1.9点)、腹直筋 (2.0点)、大腿二頭筋 (1.7点)、腓腹筋 (0.8点) の順であり、広背筋では、逆に、1.2点上昇した。

フレックスで行うストレッチングの場合、ストレッチング実施後の筋硬度が下降した部位は、大胸筋 (3.1点) ($*p<0.05$)、腓腹筋 (1.8点) ($**p<0.01$)、腹直筋 (1.5点) の順であり、大腿四頭筋は変化なし、逆に、上昇した部位は、広背筋 (3.1点) ($*p<0.05$)、僧房筋 (0.8点)、大腿二頭筋 (0.5点) ($*p<0.05$) の順となった。

生理的指標の一つである筋硬度に及ぼす効果については、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法、いずれにおいても有意に効果的であった部位は大胸筋であった。また、ポイントで行うストレッチングの場合には、主として身体の前面部分が、フレックスで行うストレッチングの場合には、主として身体の背面部分が筋硬度の低下を示していた。日常生活において、意識しにくい身体の背面部分を積極的に伸展させようとする場合には、フレックスで行う方法がより有効であると推測された。

また、腹直筋と僧房筋については、いずれの方法実施後も有意な変化を示しておらず、啓蒙書その他で記述されている‘全身の’という効果とは矛盾する結果となった。これらのことが、本実験の被験者のストレッチング技術に起因するものであるのか、それとも、そもそもこれらのストレッチング自体に全身性を求めることができないものであるのか、現段階では特定することが難しい。しかし、いずれの方法実施後も有意な変化を示さなかった腹直筋と僧房筋については、両部位ともに、他の身体部位に比べて筋硬度が相対的に低いことから、その変化が有意な差に結びつきにくいものであるといえるかもしれない。

表2 実施方法の違いによる筋硬度比較

(n=6)

	ポイント			フレックス		
	前	後	有意差	前	後	有意差
大胸筋	57.2	52.8	*	54.9	51.8	*
腹直筋	47.5	45.5	n. s.	47.5	46.0	n. s.
大腿四頭筋	62.8	59.9	*	61.3	61.3	n. s.
腓腹筋	61.4	60.6	n. s.	62.0	60.1	**
大腿二頭筋	63.2	61.6	n. s.	61.3	61.8	*
広背筋	56.8	58.0	n. s.	53.6	56.5	*
僧房筋	53.5	51.5	n. s.	52.6	53.5	n. s.

($*p<0.05$ $**p<0.01$)

2) 呼吸指標

表3は、1回換気量、呼吸数、酸素摂取量、炭酸ガス排出量、心拍数などの呼吸指標について、ストレッチの行い方の違いによる比較を示したものである。約1分40秒の実施時間における平均値を示した。酸素摂取量、炭酸ガス排出量ならびに心拍数については、有意な変化が見受けられなかった。一方、フレックスで行うストレッチの方が、一回換気量は少なく、呼吸数は多くなっていた。これらはいずれも有意なものと判定された (**p<.01)。

表中に示された数値は、いずれも健常者の安静時に示される範囲にあるといえるものである。一般的に、運動負荷強度が低い場合は、分時換気量の増加は主に1回換気量の増加に依存するとされているが、伸展する部位のちょっとした違いが、一回換気量や呼吸数に影響を及ぼしていると推測することができ、この点は、リラクセーションの関係からみても、興味深いものである。

3) 感情尺度

感情尺度調査による7段階評定尺度の結果を表4に示した。

ポイントで行うストレッチの場合、快感得点において、3.83点から9.00点へと有意に快の方向へ変化した。項目別にみると、「さわやかな気分」「楽しい気分」「生き生きした気分」「幸せな気分」などの4項目

表3 実施方法の違いによる呼吸指標比較

		(n=6)		
		ポイント	フレックス	有意差
1回換気量	1	0.6	0.5	**
呼吸数	回/min	13.8	16.2	**
酸素摂取量	l/min	0.3	0.3	n.s.
炭酸ガス排出量	l/min	0.2	0.2	n.s.
心拍数	拍/min	67.7	67.6	n.s.

(**p<.01)

目において有意な得点の増加が認められた。リラクセス感得点は、項目別にみると有意な差は認められなかったが、リラクセス感得点の合計点は2.67点から4.33点へと有意にリラクセスの方向へ、有意な増加が認められた。また、総合的な感情尺度合計得点は、6.50点から13.33点へと変化し、有意な増加が認められた。

フレックスで行うストレッチの場合、快感得点において、3.83点から11.50点へと有意に快の方向へ変化した。項目別にみると、「さわやかな気分」「幸せな気分」「すっきりした気分」「頭がさえた気分」などの4項目において有意な得点の増加が認められた。

リラクセス感得点は、項目別にみると有意な差は認められなかったが、リラクセス感得点の合計点は2.67点から4.83点へとリラクセスの方向へ、有意な増加が認められた。また、総合的な感情尺度合計得点は、6.50点から16.33点へ、有意な増加が認められた。

このことから、全身のストレッチの実施方法は、

表4 実施方法のちがいによる感情尺度得点比較

(点) (n=6)

因子	感情尺度項目	ポイント			フレックス		
		前	後	有意差	前	後	有意差
快感情	さわやかな気分 - ゆううつな気分	0.33	0.33	*	0.33	1.00	*
	楽しい気分 - 苦しい気分	0.17	0.17	*	0.17	0.67	n.s.
	愉快な気分 - 不愉快な気分	0.83	0.83	n.s.	0.83	1.67	n.s.
	うれしい気分 - 悲しい気分	0.50	0.50	n.s.	0.50	1.67	n.s.
	満足な気分 - 不満な気分	1.00	1.00	n.s.	1.00	1.67	n.s.
	生き生きした気分 - 意気消沈した気分	0.33	0.33	*	0.33	0.83	n.s.
	幸せな気分 - 不幸な気分	0.33	0.33	*	0.33	1.17	*
	すっきりした気分 - ぼーっとした気分	0.00	0.00	n.s.	0.00	1.67	**
リラクセス感	頭がさえた気分 - もやもやした気分	0.33	0.33	n.s.	0.33	1.17	*
	リラックスした気分 - 緊張した気分	0.67	0.67	n.s.	0.67	2.00	n.s.
	落ち着いた気分 - イライラした気分	1.17	1.17	n.s.	1.17	1.50	n.s.
	冷静な気分 - 興奮した気分	0.83	0.83	n.s.	0.83	1.33	n.s.
快感得点		3.83	3.83	**	3.83	11.50	***
リラクセス感得点		2.67	4.33	*	2.67	4.83	n.s.
合計得点		6.50	13.33	***	6.50	16.33	***

(*p<.05 **p<.01 ***p<.001)

心理的效果については、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法のいずれもが、有意に効果的な方法であると推測できた。

さらに、ポイントで行うストレッチングと、フレックスで行うストレッチングの事後の感情尺度について比較したところ、快感情得点、リラックス感得点のみならず、総合的な感情尺度合計得点において、フレックスで行うストレッチング後に増加が認められたが、いずれも有意なものではなかった。

以上のことから、全身のストレッチングの心理的效果をもたらす実施方法として、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法に差違は無く、心理的效果においては、いずれの方法も有効であるといえよう。

5 まとめ

本研究においては、全身のストレッチングを例にして、具体的な実施の際、類似したポスチュアのストレッチングの実施方法の違いが、心理的效果や生理的效果に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。ここでは、ポップ・アンダーソンを始めとしてより一般的に行われていると考えられる方法、すなわち、手先と足先を伸ばして行う方法(ポイントで行う方法)と、手首と足首を曲げて行う方法(フレックスで行う)を用い、心理的效果や生理的效果を比較検討した。

まず、生理的指標の一つである筋硬度に及ぼす効果については、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法、いずれにおいても有意に効果的であった部位は大胸筋であった。また、ポイントで行うストレッチングの場合には、主として身体の前面部分が、フレックスで行うストレッチングの場合には、主として身体の背面部分が筋硬度の低下を示していた。日常生活において、意識しにくい身体の背面部分を積極的に伸展させようとする場合には、フレックスで行う方法がより有効であると推測された。また、腹直筋と僧房筋については、いずれの方法実施後も有意な変化を示しておらず、啓蒙書その他で記述されている‘全身’という効果とはやや矛盾する結果となった。しかし、いずれの方法実施後も有意な変化を示さなかった腹直筋と僧房筋については、両部位ともに、他の身体部位に比べて筋硬度が相対的に低いことから、その変化が有意な差に結びつきにくいものであるといえるかもしれない。

次に、約1分40秒のストレッチング実施中の、1回換気量、呼吸数、酸素摂取量、炭酸ガス排出量、心拍数などの呼吸指標について比較検討した。酸素摂取量、炭酸ガス排出量ならびに心拍数については、2つの方

法の比較において、有意な変化が見受けられなかった。しかし、フレックスで行うストレッチングの方は、1回換気量が少なく、呼吸数も多くなっていた。これらはいずれも有意なものであると判定された。

これらの指標による数値は、いずれも健常者の安静時に示される範囲にあるといえるものであった。一般的に、運動負荷強度が低い場合は、分時換気量の増加は主に1回換気量の増加に依存するとされているが、伸展する部位のちょっとした違いが、1回換気量や呼吸数に影響を及ぼしていると推測することができ、この点は、リラクセーションの関係からみても、興味深いものである。ポイントで行う方法は、一般的な‘伸ばす’というイメージに直結するものであると考えられ、そのことがリラクセーションを促すより積極的な要因となったのではないかと推測された。

一方、心理的指標としての感情尺度については、‘全身のストレッチング’の実施方法は、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法のいずれもが、有意に効果的な方法であると推測できた。さらに、‘全身のストレッチング’の心理的效果をもたらす実施方法として、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法に差違は無く、心理的效果においては、いずれの方法も有効であるといえよう。

以上のことから、心理的效果の点では、ポイントで行う方法、フレックスで行う方法のいずれもが有効に働き、生理的效果において、呼吸に関する効果の面ではポイントで行う方法が、また、身体部位(筋肉)に関する効果の面ではフレックスで行う方法がより有効であり、運動負荷強度の低いスタティック・ストレッチングの実施の際、呼吸や身体部位(筋肉)を意識して行うことの重要性が示唆された。

今後は、本研究において実験的に検証されたストレッチングの効果が、はたして日常的な実践に結びつくものであるかどうかについて、朝や夜、ふとんの中で、横になった姿勢でもできる、最もシンプルで、なおかつ、全身を参与することができると思われる全身のストレッチングを対象として、さらなる実証的検討を試みたい。

【参考文献】

- アメリカ心臓協会 市原義雄訳(1999)どこでもフィットネス. 保健同人社:東京.
- Alter, M. J. 山口英裕訳(2002)イラストでわかるストレッチングマニュアル. 大修館書店:東京
- Anderson, R. A. 堀居 昭訳(1981)ポップ・アンダーソンのストレッチング. 月刊トレーニングジャーナ

- ル編集部編. ブックハウス・エイチデイ:東京.
- 青木邦男 (2000) 健康指導教室参加高齢者の精神的健康の変化に関連する要因. 体育学研究. 45(1), 1-14
- 青木邦男 (1994) 高齢者の自覚的健康度に関連する要因. 体育学研究. 38(5), 375-386
- 浅見俊雄監訳 田嶋幸三訳 (1989) ストレッチング・ハンドブック. 文光堂:東京
- 米国立老化研究所, 東京都老人総合研究所運動機能部門 (2001) 高齢者の運動ハンドブック. 大修館書店:東京.
- 後藤 俊ほか (1995) 体力・健康と運動科学. 杏林書院:東京
- 波多野義郎ほか (1987) 健康体力づくりのスポーツ科学. 同朋社出版:京都
- 樋上弘之ほか (1996) 中・高齢者の運動実施を規定する要因:心理的要因を中心にして. 体育学研究. 41(2), 68-81
- 石井千恵 (1998) 医学体操の実際・中高年齢者の医学体操. 伊丹康人編 医学体操テキストブック—メデイカルフィットネス. 金原出版:東京.
- 石河利寛 (2000) 健康・体力のための運動生理学. 杏林書院:東京.
- 川上雅之・岩崎英人編 (1996) トレーニングサイエンス. 不昧堂出版:東京
- 健康・体力づくり事業財団編 (1988) フィットネス・ブック. ぎょうせい:東京.
- 萱沼文子 (1997) 基本ストレッチ. 日本文芸社:東京
- 萱沼文子 (1988) ザ・ストレッチング. 日本文芸社:東京
- 健康・体力づくり事業財団 (1996) 石井喜八ほか編 健康運動実践指導者用テキスト—健康運動指導の手引き—. 健康・体力づくり事業財団:東京.
- 健康・体力づくり事業財団(1988)フィットネス・ブック. ぎょうせい:東京.
- 北川 薫 (2000) ACSM が考える中高年に必要な体力とは. 体育の科学. 50(11), 889-891
- 小林寛道・近藤孝晴 (1985) 高齢者の運動と体力. 朝倉書店:東京.
- 小林義雄 (1988) ストレッチング. 泰流社:東京.
- 久保田祐子 (1995) 健康運動プログラム. 後藤俊ほか編 体力・健康と運動科学. 杏林書院:東京. 172-175
- 窪田 登 (1990) 健康ストレッチング. 池田書店:東京
- 栗山節郎・山田 保 (1986) ストレッチングの実際. 南江堂:東京
- 黒川隆志ほか(2000)健康スポーツ科学. 技報堂出版:東京
- 松尾千秋ほか (2002) 中高齢期における運動・スポーツ活動に関する研究 (2) —学齢期の運動部活動との関連性に着目して—. 広島大学教育学研究科紀要. 51, 419-425
- 松尾千秋ほか (2001) 中高齢期における運動・スポーツ活動に関する研究—運動・スポーツ活動観や実施に影響をおよぼす経験について—. 広島大学教育学研究科紀要. 50, 305-311
- 森谷敏夫ほか JAJFA 編集部編 改訂版健康づくり指導者のための高齢者向け運動指導. 日本エアロビックフィットネス協会:東京.
- 日本エアロビック連盟 (1999) 地域スポーツ指導員エアロビック専門科目教本. 日本エアロビック連盟:東京
- 日本エアロビック連盟 (1997) 健康づくり指導者のための高齢者向け運動指導. 日本エアロビック連盟:東京
- 坂本静男監訳 (2001) 最新スポーツ医科学ハンドブック—スポーツの効果とリスク—. ナップ:東京.
- Spring, H. ら 浅見俊雄監訳 (1989) ストレッチングハンドブック. 文光堂:東京.
- 杉原 隆 (1997) 中高年齢者の運動参加に関する心理的要因. 体育の科学. 47(9), 688-692
- 魚住廣信・窪田登監 (1990) 健康ストレッチング. 池田書店:東京.
- 魚住廣信 (2003) ストレッチングの基本理論とW-upの動的ストレッチング. コーチングクリニック. 17(9), 6-8.
- 山口太一・石井好二郎 (2005) ウォームアップにおけるストレッチングの科学と実際. コーチングクリニック. 19(1), 10-13.
- 安永明智ほか (2002) 高齢者の主観的幸福感に及ぼす運動習慣の影響. 体育学研究. 47(2), 173-183
- 安田矩明ほか (1981) ストレッチ体操—伸展運動と動きづくり—. 大修館書店:東京.
- 湯浅景元 (2001) 家庭でできる体力づくり. 湯浅景元ほか編 体力づくりのためのスポーツ科学. 朝倉書店:東京.