

# 階段昇段方法の違いが一過性の心理的および生理的反応に及ぼす影響

## ～通常昇段と1段飛ばし昇段の比較～

中嶋 宏海 (201311956、健康増進学)

指導教員：大藏 倫博、田中 喜代次

キーワード： トレーニング効果、1段飛ばし、酸素摂取量、血中乳酸濃度、主観的運動強度

### 【目的】

2012年に厚生労働省が『健康日本21』の中で、国民に対して日常的に運動をすることを推奨してきた。しかし、時間的制限、運動嫌い、その他の要因によって日常的に運動をすることが難しい人が少なくない。そこで日常生活内での運動として階段運動が注目されている。Bassettらによると階段運動は昇段で8.6 METs、降段で2.9 METsと報告されている。手軽な運動でありながら、比較的高強度の運動であると言える。さらに、先行研究において階段トレーニングをすることで循環器系の能力が向上したということも報告されている。しかし、それらは昇段行為に注目したものであり、階段サイズや昇段方法に着目したものはほとんどない。

そこで、本研究では一過性の階段昇段において、異なる昇段パターンによる生理学反応や心理的反応にどのような違いがもたらされるのかを明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

本研究では、健康かつ肥満や痩せではない男性18名(31-59歳)を対象に通常昇段と1段飛ばし昇段で4階層分の階段昇段を行い、その後15分間安静にするのを1つのプロトコルとして行った。昇段テンポは90bpmに設定した。昇段前後に二次元気分尺度(TDMS)と血中乳酸濃度測定、昇段中は主観的運動強度(RPE)とMeta-Max3B-R2、ハートレートモニターを用いて酸素摂取量( $\text{VO}_2$ )や心拍数(HR)の生理的反応と心理的反応を観察した。

測定データの分析は反復測定の分散分析を用いて行い、その後、Bonferroni法による多重比較検定を行った。さらに、昇段方法による差の大きさを調べるために効果量(Cohen's d)を算出した。有意確率( $p$ 値)5%未満を有意差ありとし、10%未満を有意傾向とした。

### 【結果と考察】

生理的反応、心理的反応共に多くの項目によって有意差が認められた。生理的反応に関して、 $\text{VO}_2$ や血中乳酸濃度に交互作用を認めた。HRに関しては、昇段後の差が8bpmで、交互作用は認められなかったが、効果量は中程度であった。(表1)これらのことより、

1段飛ばし昇段は通常段に比して呼吸循環器系に大きな刺激があることが示唆された。さらに、筋疲労度を推測するのに用いられている血中乳酸濃度は昇段前に差が見られなかったものの、昇段後では1.1の差が見られた。(表1)同一の運動であるが、昇段方法の違いにより異なる運動強度になることが示唆された。

心理的反応はTDMSの安定度や覚醒度に有意差が認められた。RPEにおいては1段飛ばし昇段の方が全項目において高かった。RPE全身には差があったものの有意差は認められなかった。RPEの呼吸と脚に関しては有意差が認められた。本測定において階段昇段によって体がよく起きる可能性が考えられた。

### 【結論】

本研究では、2分程度の短時間運動であったにもかかわらず通常昇段と1段飛ばし昇段との間には多くの差が生じることが分かった。1段飛ばし昇段は通常昇段によりもきつく感じる運動だが、呼吸循環器系や筋への刺激もより大きく、トレーニング効果が期待できる運動であることが示唆された。

表1 昇段方法の違いによる客観的評価

項目	n	通常昇段		一段飛ばし昇段	交互作用	Bonferroni 多重比較	効果量
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD			
$\text{VO}_2$ (l/min)	1階	16 0.30 ± 0.04	0.30 ± 0.04			0.929	0.032
	2階	16 0.75 ± 0.20	0.81 ± 0.19			0.388	0.310
	3階	16 1.27 ± 0.20	1.20 ± 0.36	0.039		0.502	0.241
	4階	16 1.53 ± 0.35	1.68 ± 0.32			0.220	0.443
	5階	16 1.73 ± 0.23	1.92 ± 0.33			0.061	0.689
	1階	16 70 ± 10	70 ± 11			0.983	0.008
	2階	16 103 ± 15	110 ± 9			0.117	0.571
	3階	16 114 ± 11	119 ± 11	0.109		0.209	0.455
	4階	16 121 ± 14	128 ± 11			0.105	0.592
	5階	16 128 ± 14	136 ± 13			0.106	0.590
METs	1階	16 1.3 ± 0.1	1.3 ± 0.1			0.961	0.018
	2階	16 3.2 ± 0.8	3.4 ± 0.6			0.342	0.342
	3階	16 5.4 ± 0.8	5.1 ± 1.2	0.020		0.368	0.324
	4階	16 6.5 ± 1.5	7.1 ± 0.9			0.219	0.445
	5階	16 7.3 ± 0.6	8.1 ± 1.3			0.023	0.847
血中乳酸濃度(mmol/L)	1階	17 1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.2			0.357	0.321
	2階	17 -	-			-	-
	3階	17 -	-	0.000		-	-
	4階	17 -	-			-	-
	5階	17 2.3 ± 0.5	3.4 ± 1.0			0.000	1.397

SD: Standard deviation,  $\text{VO}_2$ : Oxygen consumption, HR: Heart rate, METs: Metabolic equivalent  
P is significant if  $P < 0.100$