

疲 労 に つ い て

No.2 スケーティング練習後における疲労の様相

荒 木 タミ子
南 勝 一

軽快なスポーツを行なえば、レクリエーション的効果があるという報告が多いので¹⁾²⁾³⁾前報⁴⁾では、115名の女子学生に対し、バトミントン・フォークダンスなど軽快なもの6種目の中から、彼等の好みにまかせ1種目を選ばせ、約20分間練習後、フリッカー値の増減によって疲労度を推測し⁵⁾⁶⁾、レクリエーション的効果を調べたところ、若干の知見を得たので、今回は、前回と異なり種目をスケーティング1種目に定め、時間も前回の2～3倍の約1時間とし、その結果、疲労とレクリエーション的効果が如何なる様相で現われるかを知りたいと思い、本実験を行なつたものである。ここにその結果を報告する。

実 験 方 法

1. 実験の対象および実験期日

被験者として、中国短期大学英文科学生30名、デザイン科学生17名を採用し、氏名の表示にはNoをもつてこれに代えた。

実験期日と当日の気温および湿度

実験はいずれも正科体育時間に行なつたもので、昭和45年12月2日に第1実験を、同年12月9日に第2実験を岡山国際スケートリンク場で行なつた。第1実験開始の午前10時の気温は2℃、湿度は67%で、実験終了時の午前11時30分の気温3℃、湿度は55%であった。第2実験では開始時の気温は2℃、湿度は66%、終了時の気温3℃、湿度55%であつて、第1実験時と第2実験時に気温・湿度に余り差異はなかつた。

2. 被験者が行なつた運動種目と実施時間およびその状況

第1実験、第2実験とも全員一様にスケーティングを行なわせた。先ずスケーティングについての諸注意をなし、次に準備運動を終えて約1時間スケーティングの練習をした。被験者全員の運動量を回数により一定にすべきであつたが、リンクは1周100mという短かいものであるうえに人数が多く、かつ寒いために交替制も出来ず、従つて各個人の運動量を同一には出来なかつた。最後に整理運動をなし、反省のための話し合いを少々行なつた。

3. 被験者の心身の状況

実験終了後各人につき、1.健康度 2.技術の巧拙 3.気分、4.滑走時間の長短についてアンケートをとつたところ、1, 2, 3, 4の4項目のいずれにも多少の個人差が認められた。

4. 疲労制定と検定方法

疲労測定には「Flicker Photometer」を用い、第1報⁴⁾に準じて行なつた。しかし、第1実験実施の1週間後に第2実験を行なつたものであるが、前述の如く両日の気温、湿度にほとんど差異がなかつたため、被験者の状態も同様だったので、両者を合併

して両者のうちフリッカー値の増加したもの（増加グループ）と、減少したもの（減少グループ）の2つに分けて検討した。測定はリング場内で行ない、前値は午前10時に、後値は午前11時30分に行なつたものである。

結果並びに考察

Flicker 値の増加したグループおよび減少したグループの実験前値および実験後値を第1表および第2表に示した。

Flicker値 回/秒

Flicker値 回/秒

第1表 増加グループ					第2表 減少グループ				
No.	前値	2乗値	後値	2乗値	No.	前値	2乗値	後値	2乗値
1	34.5	1,190.25	38.0	1,444.00	26	39.0	1,521.00	35.5	1,260.25
2	35.5	1,260.25	38.5	1,482.25	27	35.5	1,260.25	35.5	1,260.25
3	40.5	1,640.25	44.5	1,980.25	28	37.0	1,369.00	36.5	1,332.25
4	32.0	1,024.00	32.5	1,056.25	29	43.5	1,892.25	43.0	1,849.00
5	37.0	1,369.00	41.0	1,681.00	30	40.0	1,600.00	38.0	1,444.00
6	36.0	1,296.00	40.0	1,600.00	31	38.5	1,482.25	36.0	1,296.00
7	39.5	1,560.25	40.5	1,640.25	32	32.5	1,056.25	30.5	930.25
8	38.5	1,482.25	39.0	1,521.00	33	39.0	1,521.00	38.0	1,444.00
9	35.0	1,225.00	36.5	1,332.25	34	41.0	1,681.00	40.0	1,600.00
10	43.0	1,849.00	45.0	2,025.00	35	37.0	1,369.00	35.0	1,225.00
11	39.0	1,521.00	42.0	1,764.00	36	40.5	1,640.25	40.5	1,640.25
12	28.5	812.25	30.0	900.00	37	31.0	961.00	30.0	900.00
13	37.0	1,369.00	40.0	1,600.00	38	37.5	1,406.25	35.0	1,225.00
14	42.5	1,806.25	43.0	1,849.00	39	34.0	1,156.00	34.0	1,156.00
15	35.0	1,225.00	38.0	1,444.00	40	39.5	1,560.25	39.5	1,560.25
16	35.0	1,225.00	38.0	1,444.00	41	37.0	1,369.00	36.0	1,296.00
17	39.5	1,560.25	40.5	1,640.25	42	40.0	1,600.00	39.0	1,521.00
18	38.5	1,482.25	41.5	1,722.25	43	36.5	1,332.25	34.5	1,190.25
19	37.0	1,369.00	38.5	1,482.25	44	40.0	1,600.00	38.0	1,444.00
20	33.5	1,122.25	37.0	1,369.00	45	39.5	1,560.25	39.0	1,521.00
21	32.0	1,024.00	33.5	1,122.25	46	24.5	600.25	23.0	529.00
22	40.5	1,640.25	43.0	1,849.00	47	36.0	1,296.00	34.0	1,156.00
23	37.5	1,406.25	39.5	1,560.25					
24	33.5	1,122.25	36.0	1,296.00					
25	38.5	1,482.25	40.0	1,600.00					
計	919/25	33,883.5/25	976/25	38,404.5/25	計	819/22	30,833.5/22	790.5/22	28,779.75/22
平均	36.8		39.0		平均	37.2		35.9	
2乗値	1,354.2	1,355.3	1,521.0	1,536.2	2乗値	1,383.8	1,401.5	1,288.8	1,308.2
分散	1.1		15.2		分散	17.7		19.4	
S・D	1.0		3.9		S・D	4.2		4.4	

註．本実験の確立を吟味するために必要な，分散・標準偏差（S．D）は，次の公式に依った。

$$S.D = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \implies \sqrt{\frac{1}{n} \sum x_i^2 - \bar{x}^2}$$

また，推計学の t 検定には次の公式を用いた。

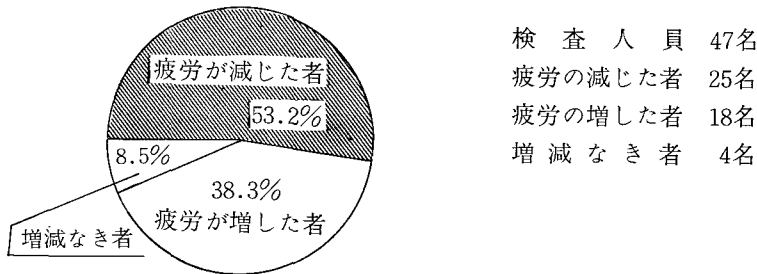
$$t = \sqrt{\frac{(n \times n') (n + n' - 2)}{n + n'}} \times \frac{\bar{x} - \bar{x}'}{\sqrt{\alpha^2 n + \alpha'^2 n'}} \text{ の公式を}$$

ただし，もし $n = n'$ ならば

$$t = \sqrt{\frac{n-1}{\alpha^2 + \alpha'^2}} \times (\bar{x} - \bar{x}') \text{ となる。 } \alpha = \text{分散}$$

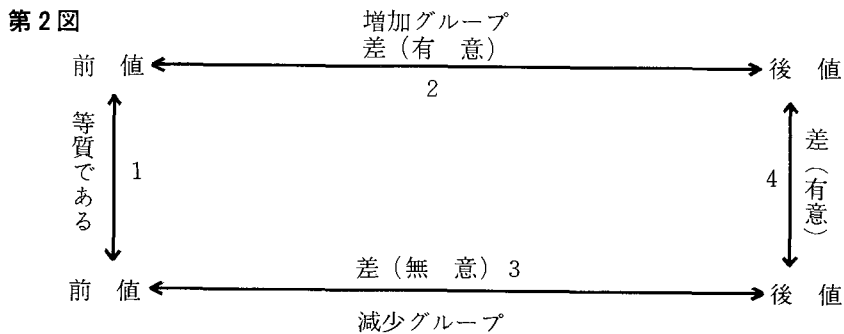
第1・2表によつて被験者の，スケーテング前後の Flicker 値の増減について調べてみると，第1図に示すように Flicker 値の増加により疲労が回復した者25名（53.2%），減少して疲労を感じたもの18名（38.3%），増減なきもの4名（8.5%）で，一見疲労回復のためのレクリエーション的效果が認められるようである。

第1図 スケーテングを約1時間行った後の疲労の状態



註 t 検定の結果，第2図から算出された数値は，第1図のものとの差異はなかった。

しかし，前報⁴⁾において報告したように，数値的に一瞥して効果のあるように認められるような数値でも t 検定の結果無意となる実例があったので，その点を明確にするため，推計学により各数値の分布状態を調べ，t 検定を行いその確立を求めたものを第2図に示した。



1. 前値と前値 (両側検定)
 $t = 0.144 \quad 0.8 \leq P \leq 0.9$
2. 前値と後値 (片側検定)
 $t = 2.64 \quad 0.01 \leq P \leq 0.2$
3. 前値と後値 (片側検定)
 $t = 1.089 \quad 0.2 \leq P \leq 0.3$
4. 後値と後値 (両側検定)
 $t = 2.387 \quad 0.02 \leq P \leq 0.05$

第2図およびそれに附記されたt検定の数値により明らかのように、本実験では被験者の半数以上のFlicker値増加グループは、実験の検定結果が有意であつて、被験者は、至極快適にスケータングを楽しみ、疲労も次第に回復して心身の爽快さを覚え、正にレクリエーション的效果が十分に現われたものと思われるが、一方Flicker値減少グループには、レクリエーション的效果は見られず疲労を覚えた。これは体力に比して1時間前後の練習時間が少し長過ぎたためか、或はまた未熟な滑走技術を上達せんものと練習に熱心のあまり、多少の疲労が現られたものか、それとも他に複雑な因子が存在しているであろうか。

このことに関し桐原⁷⁾は次のように述べている。「生体を対象としてのかかる研究は、窮極において生命現象という不可思議なものに突き当たり、その解明を俟たなければ疲労問題に関する結論を導き出すことは不可能かも知れない」と。

然しながら、われわれにとつて、疲労という課題は早急に解決されねばならない、否、むしろ疲労に関する研究を通じて、生命現象の解明に幾分かの寄与をしなければならない立場におかれているといつても過言ではなからう。したがって、色々な困難に打ちかつて、漸近法的に少しずつ前進してゆくより外はない。

元来、疲労度を測定するためには、種々なる方法が考えられているが^{8) 9) 10) 11)}、そのうちでも最も信頼度の高いものは、閃光融合頻度の確認に対する視覚機能を『Flicker Photometer』によつて測定する方法であつて、大川¹²⁾は、市電従業員の疲労度を調査して、作業継続日数の増加に伴つて、毎朝のFlicker値が低下し、明らかに蓄積疲労が認められると述べており、西部¹³⁾等は、Flicker値から見た船長、航海士の疲労度は、陸上作業のそれに比べて著しく大きいことを報告し、藤原¹³⁾も、Flicker Photometerによつて、休日の翌日の第1作業日に加わる負荷が比較的著しいことを告げており、その他大島等など、一般に広く使用されている。^{15) 16) 17) 18)}

これら諸氏の報告から考えても、Flicker値を用い、各数値について、推計学のt検定を行なつた本実験の結果は、かなり正確に疲労度の様相をあらわしているものと思われる。

総 括

気温，2～3℃，湿度，55～67%の冬期，女子学生47名に約1時間のスケーティングを行なわせ，Flicker Photometerによつて，疲労度の様相を検べた結果は次の始くであった。

1. 疲労が減少して，レクリエーションの効果のあった者 53.2% (有意)
2. 疲労が増加して，レクリエーション的效果の見られなかった者 38.3% (無意)
3. 疲労度に増減が全く現われなかつた者 8.5%

稿を終るに臨み，本実験に好意的に御協力を載いた英文科・デザイン科の学生に，心から謝意を表します。

文 献

- (1) 南 勝一：岡山大学教育学部研究集録，4，36 (1957)
- (2) 南 勝一：体育学研究，2，5 (1957)
- (3) 南 勝一：生化学，27，12，725 (1956)
- (4) 荒木タミ子：中国短期大学紀要，創刊号，63 (1970)
- (5) 大島正光：労働科学，26，194 (1950)
- (6) 大島正光：労働科学，5，34 (1950)
- (7) 桐原保見：産業心理学，353，金沢書店 (1953)
- (8) 梶原 三郎：閃光融合法，疲労判定法，9，創元社 (1957)
- (9) 大島 正光：労働科学，26，115 (1950)
- (10) 赤木稔外：体力科学，2，179 (1953)
- (11) 本川弘一他：日本生理誌，9，690 (1944)
- (12) 大川富雄：日本衛生誌，8，1，69 (1953)
- (13) 西部徹一，他：労働科学29，7，368 (1953)
- (14) 藤原政登：広島医学誌，6，11，93 (1953)
- (15) 大島正光：労働科学，26，416 (1950)
- (16) 日本産業衛生協会：疲労検査の方法，7，6 (1952)
- (17) 労働医学心理研究所：交替勤務制の研究 (1951)
- (18) 南 勝一：学生スポーツ選手の疲労に関する研究 (1960)