

運動習慣によるストレス耐性の強化に関する実践的研究 —主観的・生理的指標による多角的検証—

松浦悠真*・山中亮**

キーワード：ハーディネス、ストレス、ストレス耐性、運動・スポーツ活動経験

要旨

本研究は、運動習慣の有無および運動実施前後におけるストレス耐性（ハーディネス）の変化を、主観的・客観的指標の双方から検討し、その妥当性を評価した。大学生 53 名を対象に運動前後のハーディネス得点と唾液アミラーゼ活性値を測定した結果、運動習慣のある群でより高いハーディネスの向上が確認された。また、継続的な運動によりストレス耐性が全体に向上し、一部で主観と客観の指標が一致した。これにより、運動習慣の形成が若年層のストレス対処力向上に有効であり、地域の健康づくり施策への応用が期待される。

1. 序論

(1) 研究の背景

現代社会は急速な変化を遂げる中で、日常的に多様なストレスに晒されており、ストレスから完全に逃れることは困難であるとされている¹⁾²⁾。こうした社会構造の変化により、心身の即応力が低下し、現代人は慢性的にストレス過多な状況に置かれている。一方で、同じような高ストレス環境下でも、健康を維持する個人が存在することに注目した Kobasa は、そのような個人が共通して持つ性格特性を「ハーディネス (hardiness)」と提唱した³⁾。ハーディネスは、自己の生活に対する関与を示す「コミットメント」、出来事を制御可能と捉える「コントロール」、変化を成長の機会と見なす「チャレンジ」の3要素から構成されるとされている³⁾⁴⁾⁵⁾。

これらの要素は質問紙法によって数値化され、個人のストレス耐性を測定する尺度として多くの研究に用いられている。ハーディネスの高い人ほどストレス耐性が高く、ストレス下でも健康を維持しやすいことがこれまでの研究から明らかにされている。また、ハーディネスは生まれつきの特性ではなく、青年期に育まれると同時に、成人以降でもトレーニング等によって向上が可能であることが示されており、メンタルヘルス支援における重要な要素として注目されている⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾。

(2) 日本におけるスポーツとハーディネスとの研究

門利らは大学生のハーディネスと運動の関係について研究を行い、運動習慣のある群の方が運動習慣のない群よりもハーディネス尺度が高いことを明らかにした¹⁰⁾。さらに田島らは、競技レベルの高い集団で継続して運動をしている群と一般大学生群とでのハーディネスを比較したところ、運動習慣が確立され、競技レベルの高い集団で継続して運動をしている群が優位であることを明らかにした¹¹⁾。これらの研究から、スポーツとハーディネスの関係においては、ハーディネスは運動習慣・経験の有無や、競技集団のレベルの高さ等がハーディネスを構成し、さらにそれを高めることに影響を与えていることが明らかになっている。このように、運動習慣とハーディネスの関連性を明らかにする研究は他にも多く存在している¹²⁾。

しかし、これらの研究は、過去の運動経験の有無とハーディネスの関係性を明らかにするものであり、実際の運動実施前後での変化は明らかになっていない。またこれらの研究で用いられているハーディネスとは、回答者の主観的な尺度を示すものであり、実際に抱えているストレス値との関係性については取り扱っていない。そこで本研究の目的は、実際の運動実施がハーディネスに与える変化を明らかにし、さらに主観的ストレス（ハーディネス尺度）と客観的ストレス（唾液アミラーゼ活性値）との関連性を検討することで、ハーディネス尺度の妥当性と運動の心理的効果を多面的に評価する点にある。

*愛媛大学大学院人文社会科学研究科

**愛媛大学社会共創学部地域資源マネジメント学科

(3) 客観的ストレス値

客観的ストレス値の採取にあたっては、多くのストレスマーカーサンプルの採取により得ることが可能である。容易かつ非侵襲的にストレスマーカーサンプルを採取できる点から唾液採取による唾液アミラーゼ活性値の測定による客観的ストレス値の測定が注目されている。唾液によって被験者が抱えているストレスを客観的数値化出来る理由としては、唾液は交感神経系の影響によって分泌され、ストレスに敏感に反応するとされているからである。さらに、唾液サンプルから分析可能なストレスマーカーは、非侵襲で、随時性、簡便性に優れ、血液のようにサンプルの採取がストレスにならないというメリットがある。

本研究では、非侵襲的に客観的にストレスを評価することが可能なストレスマーカーサンプルを採取できる点から唾液アミラーゼモニター（ニプロ社製酵素分析装置唾液アミラーゼモニターDM-3.1）を使用し、唾液アミラーゼ活性値からの客観的指標からストレス度合いを計測するものとした。

(4) スポーツとストレスとの関係

厚生労働省¹³⁾は、「身体活動」を安静時より多くのエネルギーを消費する骨格筋の収縮を伴うすべての活動と定義し、そのうちスポーツやフィットネスなど、健康や体力の維持・増進を目的として計画的・定期的に行うものを「運動」としている。身体活動や運動の習慣がある人は、循環器疾患、2型糖尿病、がん、ロコモティブシンドロームといった様々な疾患の罹患率が低く、ストレス軽減や気分転換など、精神的健康にも好影響をもたらすことが示されている。こうした知見に基づき、我が国では平成元年の「健康づくりのための運動所要量」策定を皮切りに、2013年の「健康づくりのための身体活動基準」および2023年の「身体活動・運動ガイド」など、身体活動に関するガイドラインの整備が進められている。中でも「身体活動基準 2013」では、身体活動がメンタルヘルスの改善にも寄与することが示されており、国民の健康づくりにおいて身体活動・運動が果たす役割は大きい。近年では、運動習慣とメンタルヘルスとの関連性に着目した研究も数多く行われており、本研究では主観的および客観的指標を用いて、その関係性についてさらに検討を行う。

2. 研究の目的

ハーディネスは、ストレス認知の個人差とその要因を明らかにする研究において広く活用されているが、スポーツとハーディネスの関係に関する研究では、運動経験に左右されやすいことが明らかになっている。しかし、スポーツとハーディネスとの関係性に関する研究では、一貫して測定時時点での運動経験とハーディネスとの関係についての研究であり、実際の運動活動の実施前後での変化に関する研究は取り扱われていない。

また、ハーディネスは、質問紙調査から被験者の主観的ストレス度合いを明らかにするものであるため、被験者が実際に抱えるストレス量とストレス認知度には誤差が生じていることが考えられる。さらに、ハーディネスとは前述したように性格特性であるため、短期間における運動等の実施では変容に共通した変容が現れないことも考えられ、実際の運動実施前後を取り扱う研究において、ハーディネス尺度の使用は、研究方法として妥当でない可能性も予想される。

そこで本研究では、運動経験が実際の運動実施前後において、ストレス低減度合いの関係性を主観的、客観的指標の両ストレス値を用いて明らかにする。また同時に、運動習慣と実際の運動実施前後においてハーディネスの変容の有無や傾向等は、ストレス度合いを適切に評価しているかの妥当性を唾液アミラーゼ活性値による客観的指標の変化をもとに評価する。

そこで本研究の目的は、「運動習慣と運動実施前後におけるストレス低減度合いの関係性」、「運動実施前後におけるハーディネスの変容」の2つに関して、探索的に研究を進めるものとする。

3. 研究方法

(1) 被験者

大学学部1年生53名（男子28名、女子25名平均年齢18.5±0.5歳）であった。

(2) 調査時期

調査期間は 2024 年 10 月上旬から 11 月下旬に行なった。調査では、主観的ストレス値（ハーディネス尺度）の測定、客観的ストレス値（唾液アミラーゼ活性値）の測定を実施し、調査行程を以下の図 1 に示した。

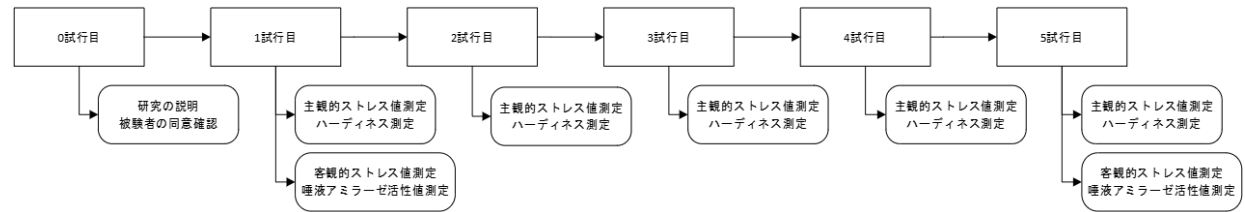


図 1) 調査行程

それぞれの測定間隔は 1, 2, 3, 5 回目の試行間隔は 1 週間であり、3 回目と 4 回目の試行間隔は 2 週間であった。

(3) 調査概要及び内容

研究の概要及び内容・方法を以下の図 2 に示した。

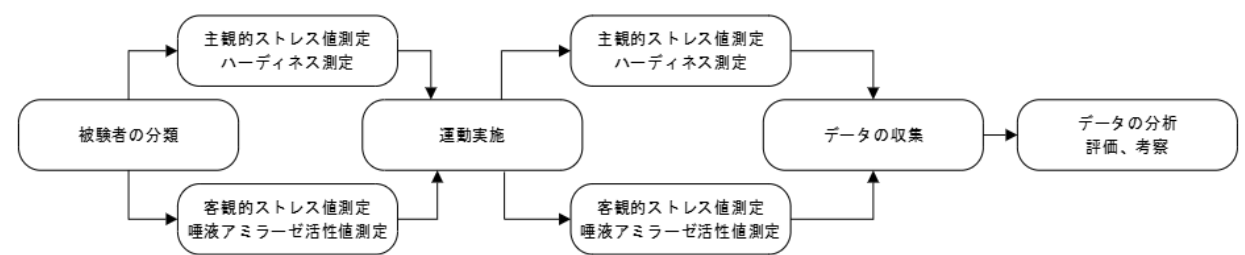


図 2) 研究の概要

(3-1) 被験者の分類

被験者の運動習慣の有無等の属性を基に集団进行分类する。

アンケートでは、被験者の「性別」、「年齢」、「過去と現在のスポーツ競技歴・実施状況」、「運動習慣」の実態調査を行った。本研究において「過去の運動習慣」とは運動系部活動又はスポーツクラブ等に所属し、1 回 30 分以上の運動を週 2 回以上実施し、1 年以上継続して実施したものを「運動習慣あり」と定義する。また「現在の運動習慣」とは、大学体育会系部活動又は運動系サークルに所属し、1 回 30 分以上の運動を週 2 回以上継続して実施しているものを「運動習慣あり」と定義する。上記の定義を基に被験者 (n=53) の集団を下記の表 1 の通り 4 群化した。

表 1) 被験者の分類

群	運動習慣	人数 (%) n=53
A 群	過去も現在も運動習慣あり (部活動)	12 名 (22.6%)
B 群	過去も現在も運動習慣あり (サークル活動)	6 名 (11.3%)
C 群	過去に運動習慣があったが現在は運動習慣なし	24 名 (45.3%)
D 群	過去も現在も運動習慣なし	11 名 (20.8%)

(3-2) 主観的ストレス耐性（ハーディネス尺度）

表 2 の多田・濱野にて開発されたハーディネス尺度の 15 項目¹⁴⁾を用いて測定を実施した。ハーディネスを構成する 3 要素であるコミットメント、チャレンジ、コントロールの各 5 項目の計 15 項目から構成されており、回答方法は、「全くその通り 4」「どちらかと言えばその通り 3」「どちらかと言えば当てはまらない 2」「全く当てはまらない 1」の 4 件法にて行った。これらの合計値がハーディネス尺度（ハーディネス得点）になり、得点が高いほどハーディネスが高いことを示す。

表 2) ハーディネス尺度の因子パターン行動

項目内容

〈チャレンジ〉

10. できればさまざまな経験をしてみたい。
13. 目新しく変化に富んだいろいろなことをしてみたい。
15. 興奮したり、わくわくすることが好きだ。
8. わくわくする活動や冒険的な行為は好きだ。
1. 作業や仕事は変化がある方が好きだ。

〈コントロール〉

12. どんなことでも最善を尽くせば、最終的にうまくいく。
2. 努力すればどんなことでも自分の力になる。
14. 一生懸命話せば、誰にでもわかってもらえる。
3. 一生懸命頑張れば、必ず目標は達成する。
9. 計画を立てたら、それを実現させる自信がある。

〈コミットメント〉

4. 自分には打ち込めるものがない。※)
2. 楽しめる趣味を持っている。
6. 生きがいを感じているものがある。
11. 毎日の生活は単調で張りがない。※)
7. 学ぶことを本当の楽しみにしている。

※) は反転項目である為、ハーディネス尺度算出の際には得点を反転している。

ハーディネス測定は全 5 回の運動試行の運動実施前後の計 10 回で行った。

(3-3) 客観的ストレス耐性（唾液アミラーゼ活性値）

調査依頼に承諾した被験者から無作為に抽出した 12 名を対象に、客観的ストレス耐性を調査することを目的に唾液アミラーゼ活性値調査を実施した。ニプロ社製酵素分析唾液アミラーゼモニターDM-3. 1 を使用し、運動実施前後の唾液アミラーゼ活性値を調査した。全 5 回の運動試行のうち、初回運動試行回と最終回運動回の運動実施前後の計 4 回実施した。

(3-4) 運動実施

本研究では、共通教育スポーツ（フットサル）の運動時にて測定を行う。運動実施内容は以下の通りである。

表 3) 運動実施内容

運動実施内容	ウォーミングアップとしてのボールを使用しない運動 ボールを使用した基本スキルに関する運動(対人パス等) 試合（5 分/ 計 3 試合）
運動実施時間	合計 60 分程度
運動強度	6.0～7.0 METs 程度

(3-5) データの分析

調査にて収集したデータを用いて平均、標準偏差を算出し、群間比較を行う。これらのデータを用いて因子分析（探索的因子分析、プロマックス回転）を行う。

(3-6) 評価・考察

分析したデータの結果から、運動習慣とストレス低減度合いの関連性並びに主観的ストレス値（ハーディネス尺度）の妥当性を、客観的ストレス値（唾液アミラーゼ活性値）を基に評価する。

(4) 倫理的配慮

本研究の被験者には、研究目的、方法、参加は自由意志であり、拒否による不利益は、発生しないこと、及び研究に際して入手した個人情報やサンプルは、研究目的以外で使用することはない事等の個人情報の保護について文書と口頭で説明を行い、事前にこれらのことを承諾した者を対象に行った。

4. 結果と考察

研究結果、測定結果は以下の通りとなった。

(1) 運動実施前後における運動習慣と主観的ストレス値の関係性

運動実施前後におけるハーディネスの変容を群間比較した。結果は以下の通りであった。

(1-1) 各群において運動実施前後のハーディネス得点、ハーディネス3要素の推移

表4に、各群における全5回の運動試行前後で測定したハーディネスの3要素（コミットメント、コントロール、チャレンジ）およびハーディネス得点の平均値を示した。表中の色付きの数値は、運動実施前後で値が上昇したことを示している。

表4) 各群における運動実施前後のコミットメント、コントロール、チャレンジ、ハーディネス得点の平均値

項目	群	試行									
		1		2		3		4		5	
		前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
コミットメント	A	15.5	14.9	15.1	16.1	15.9	16.8	15.3	17.3	17.0	17.5
	B	13.8	15.0	14.4	13.5	13.8	14.0	13.3	14.8	14.0	14.8
	C	14.7	14.5	14.9	15.1	14.6	14.4	15.1	15.2	15.1	14.8
	D	14.8	13.9	15.6	15.5	15.5	15.6	14.9	15.1	15.0	14.5
チャレンジ	A	14.5	15.4	15.2	16.5	15.3	16.7	18.3	20.0	19.0	18.8
	B	12.7	12.7	14.4	14.3	14.0	12.2	15.0	17.2	19.0	18.8
	C	13.4	13.8	13.6	14.8	14.5	14.9	16.1	16.8	16.7	17.0
	D	10.9	11.4	12.1	12.3	11.8	12.3	14.5	15.4	13.3	15.8
コントロール	A	17.4	17.9	16.5	17.7	16.9	19.0	14.0	16.7	19.0	17.5
	B	16.2	16.5	16.0	17.5	16.7	15.8	13.3	13.8	18.6	17.4
	C	15.3	15.9	15.0	16.4	16.2	16.8	13.9	14.1	13.7	13.8
	D	14.4	14.4	14.7	15.5	14.8	15.9	10.1	12.3	10.7	11.3
ハーディネス得点	A	47.4	48.1	46.7	47.8	48.0	52.4	47.7	54.0	54.6	53.6
	B	42.7	44.7	44.8	45.3	44.5	42.0	41.7	45.8	42.0	46.7
	C	43.4	44.2	43.9	46.4	45.2	46.4	45.1	46.1	45.4	45.6
	D	40.1	39.7	42.4	43.3	42.0	43.7	39.5	42.8	39.0	41.5

各運動試行における運動実施前後のハーディネス得点を比較した結果、ハーディネスを構成する3要素（コミットメント、コントロール、チャレンジ）およびハーディネス得点のすべてにおいて、各群でおおむね増加傾向が認められた。図3に示した全5回の試行における各群の運動実施前後のハーディネス得点平均値の推移からも、いずれの群においても運動実施後に得点が上昇する傾向が確認された。

特に運動習慣のあるA群では、試行間での得点低下がほとんど見られず、前回の運動後のハーディネス得点が次の運動前にも維持されていることが示された。ただし、3回目と4回目の試行間では、試行間隔が通常の2倍となる2週間であったため、得点の引き継ぎが見られなかった。このことから、ハーディネスおよびストレス耐性の向上には、適切な間隔での継続的な運動実施が重要であると考えられる。また、運動実施前後の得点増加率は、A群が最も高く、試行回数の増加に伴い増加率も上昇している。したがって、運動習慣のある者は運動を通じてより効果的にハーディネスを高め、ストレス耐性を強化できる可能性が示唆された。

一方で、A群の5回目の運動試行では、運動前後でハーディネス得点がわずかに減少した。この要因として、運動実施前の得点が既に約9割の高得点であったことが挙げられる。これは、いくつかの要因によるものと考えられる。たとえば、日本文化における謙遜の傾向や、自己報告形式による社会的望ましきバイアスの影響が挙げら

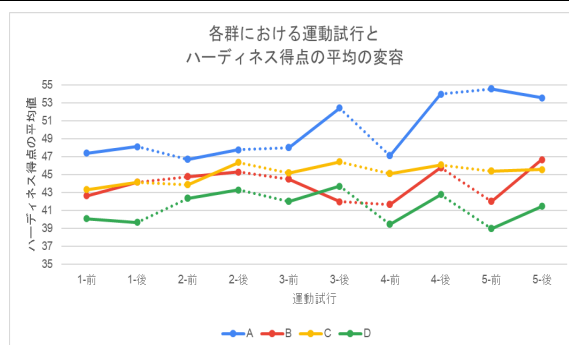


図3) 各群における運動試行回数とハーディネスの変容

れる。また、15 項目版尺度の簡略化によって測定上限に達しやすく、満点評価への心理的抵抗も生じた可能性がある。

(1-2) 運動実施前後におけるハーディネス尺度の因子構造の検討及び比較

ハーディネス尺度の因子構造を検討するため、各試行の運動実施前後に主観的ストレス測定として実施した多田・濱野の 15 項目版ハーディネス尺度のデータに対し、因子分析を行った。因子分析は主因子法およびプロマックス回転を用い、因子数は因子寄与率、スクリープロット、因子負荷量等を総合的に考慮し、3 因子と決定した。表 5 に第 1 回運動試行における運動実施前後の因子構造パターンを示す結果を示した。

表 5) 1 試行目の運動実施前後におけるハーディネスの

項目内容	因子パターン（最尤法、プロマックス回転）及び各項目の平均値と標準偏差									
	F1		F2		F3		M		SD	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
<チャレンジ: F1>										
10	0.50	0.95					3.17	0.62	3.17	0.62
13	0.38	0.81					2.94	0.69	2.94	0.69
15	1.02	0.61					3.46	0.64	3.46	0.64
8	0.86	0.74					3.29	0.68	3.29	0.68
1	0.45	0.60					2.81	0.81	2.81	0.81
<コントロール: F2>										
12			0.78	0.74			2.81	0.78	2.81	0.78
2			0.99	0.71			2.56	0.73	2.56	0.73
14			0.89	0.76			2.46	0.79	2.46	0.79
3			0.71	0.83			2.71	0.68	2.71	0.68
9			0.39	0.41			2.54	0.79	2.54	0.79
<コミットメント: F3>										
4※)					0.83	0.62	2.90	0.87	2.90	0.87
2					0.75	0.82	3.48	0.65	3.48	0.65
6					0.59	0.61	3.19	0.70	3.19	0.70
11※)					0.47	0.30	2.54	0.71	2.54	0.71
7					0.24	0.37	2.65	0.78	2.65	0.78

※) は反転項目である為、ハーディネス尺度算出の際に得点を反転している。

抽出された 3 因子の構造は多田・濱野の原尺度と一致し、それぞれ第一因子をコミットメント、第二因子をコントロール、第三因子をチャレンジとした。法 5 の色付きの数値は、運動実施前と比較して上昇が認められた項目である。また、第 1 回運動試行における運動実施前後のハーディネス得点について探索的因子分析（最尤法、プロマックス回転）を実施した結果、多田・濱野の 15 項目版ハーディネス尺度は運動前後の主観的ストレスの数値化および比較に有効であることが示された。さらに、運動実施による変容では「チャレンジ」および「コミットメント」の因子が特に上昇率が高いことが明らかとなった。

(1-3) 各試行における因子負荷の推移

表 6 に全 5 回の運動試行における運動実施前後の因子負荷の推移を示した。表中の色付きの数値は、各試行において運動実施前と実施後で比較し、上昇が認められた項目である。

表 6) 各運動試行における運動実施前後の因子負荷の平均

項目内容	試行									
	1		2		3		4		5	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
<チャレンジ>										
10. できればさまざまな経験をしてみたい。	0.50	0.95	1.05	0.86	0.44	0.99	0.88	0.99	1.03	0.91
13. 目新しく変化に富んだいろいろなことをしてみたい。	0.38	0.81	0.55	0.83	0.38	1.00	0.61	1.00	0.78	0.99
15. 興奮したり、わくわくすることが好きだ。	1.02	0.61	0.57	0.87	0.98	0.82	0.80	0.82	0.93	0.78
8. わくわくする活動や冒険的な行為は好きだ。	0.86	0.74	0.37	0.82	0.99	0.77	1.09	0.77	0.77	0.81

1. 作業や仕事は変化がある方が好きだ。	0.45	0.60	0.37	0.38	0.39	0.43	0.24	0.43	0.84	0.83
平均	0.64	0.74	0.58	0.75	0.64	0.80	0.72	0.80	0.87	0.86
<コントロール>										
12. どんなことでも最善を尽くせば、最終的にうまくいく。	0.78	0.74	0.81	0.89	1.02	0.92	0.96	0.92	0.86	0.91
2. 努力すればどんなことでも自分の力になる。	0.99	0.71	0.83	0.99	1.11	0.86	0.93	0.86	0.98	0.92
14. 一生懸命話せば、誰にでもわかってもらえる。	0.89	0.76	0.93	0.96	0.82	0.87	0.95	0.87	0.90	0.92
3. 一生懸命頑張れば、必ず目標は達成する。	0.71	0.83	0.84	0.78	0.72	0.76	0.89	0.76	0.97	0.99
9. 計画を立てたら、それを実現させる自信がある。	0.39	0.41	0.45	0.47	0.68	0.88	0.53	0.88	0.75	0.68
平均	0.75	0.69	0.77	0.82	0.87	0.86	0.85	0.86	0.89	0.84
<コミットメント>										
4. 自分には打ち込めるものがない。※)	0.83	0.62	0.58	0.67	0.67	0.63	0.76	0.63	0.54	0.82
2. 楽しめる趣味を持っている。	0.75	0.82	0.90	0.81	1.07	0.68	0.48	0.68	0.82	0.59
6. 生きがいを感じているものがある。	0.59	0.61	0.81	0.70	0.82	0.92	1.15	0.92	0.84	0.60
11. 毎日の生活は単調で張りが無い。※)	0.47	0.30	0.48	0.52	0.21	0.39	0.55	0.39	0.55	0.94
7. 学ぶことを本当の楽しみにしている。	0.24	0.37	0.46	0.44	0.44	0.28	0.33	0.34	0.47	0.68
平均	0.57	0.54	0.65	0.63	0.64	0.58	0.65	0.59	0.64	0.73

※) は反転項目である為、ハーディネス尺度算出の際に得点を反転している。

運動実施前後で因子負荷の数値が上昇したことは、ハーディネスを構成する 15 項目に対して被験者がよりポジティブな印象を持ち、ハーディネスが向上したことを示している。これは、被験者のストレス耐性が高まり、運動実施によりストレスが低減したことを示唆する。また、図 4 に示す通り、運動の実施によって「チャレンジ」と「コントロール」要素に顕著な上昇傾向が見られた。また、運動の回数が増えるごとに、ハーディネス各要素の得点も一貫して増加していた。

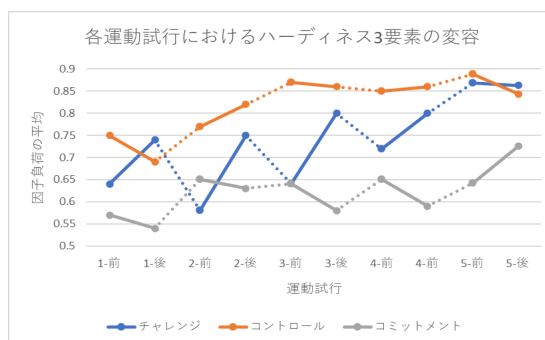


図 4) 各群における運動試行回数とハーディネスの変容

(2) 運動実施前後における運動習慣と客観的ストレス値の関係性

被験者 53 名のうち、無作為に抽出した各群 3 名ずつ計 12 名を対象に、初回および 5 回目の運動試行回における運動実施前後で客観的ストレス指標として唾液アミラーゼ活性値の測定を実施した。無作為抽出した被験者の詳細は表 7 に、唾液アミラーゼ活性値の基準値は表 8 に示し、各試行における運動実施前後の客観的ストレス値の結果を表 9 にまとめた。

表 7) 無作為に抽出した被調査者の内容

被調査者	群	性別	運動経験年数 (年)	運動をすることの好み
A1	A	男性	6	好き
A2	A	女性	15	好き
A3	A	女性	5	嫌い
B1	B	男性	9	好き
B2	B	女性	7	好き
B3	B	女性	14	好き
C1	C	男性	9	好き
C2	C	女性	3	好き
C3	C	女性	2	嫌い
D1	D	男性	0	好き
D2	D	男性	0	好き
D3	D	女性	0	嫌い

表 8) 唾液アミラーゼ活性値の基準値

唾液アミラーゼ活性値	判定
0.0～30.0KIU/L	ストレスほぼなし

31.0～45.0KIU/L	ストレスややあり
46.0～60.0KIU/L	ストレスあり
61.0KIU/L 以上	ストレスだいぶあり

表 9) 運動実施前後の唾液アミラーゼ活性値の変容

被調査者	群	1 試行目		5 試行目	
		運動実施前	運動実施後	運動実施前	運動実施後
A1	A	2.0	50.0	56.0	64.0
A2	A	31.0	60.0	12.0	10.0
1	A	25.0	22.0	21.0	4.0
B1	B	45.0	56.0	6.0	8.0
B2	B	61.0	54.0	29.0	4.0
B3	B	4.0	6.0	4.0	4.0
C1	C	5.0	7.0	3.0	4.0
C2	C	30.0	11.0	3.0	5.0
C3	C	12.0	14.0	3.0	3.0
D1	D	4.0	59.0	3.0	5.0
D2	D	10.0	14.0	3.0	4.0
D3	D	19.0	47.0	14.0	22.0

運動実施前後の唾液アミラーゼ活性値の変化を通じて、客観的指標によるストレス低減の評価を試みた。しかし、測定を運動直後に実施したため、交感神経が優位な状態での測定となり、ストレス低減の有無に関わらず数値が上昇する結果となったと考えられる。また、運動を「好き」とする被験者においても活性値が上昇したことから、高い運動モチベーションにより交感神経活動が促進された可能性が示唆される。以上より、運動直後の唾液アミラーゼ活性値測定は交感神経の影響を強く受けるため、ストレス低減の客観的評価指標としては注意が必要である。

(3) 継続した運動実施による運動実施前後における運動習慣と客観的ストレス値の減少率の変容

唾液アミラーゼ活性値の測定結果から、運動実施前後の変動を本測定方法で群間比較することは困難であることが示唆された。そこで、ストレス低減効果の検討として、唾液アミラーゼ活性値の減少率に着目した解析を行った。減少率および変化量の算出方法は以下の通りである。

減少率＝（運動実施前の数値－運動実施後の数値）÷ 運動実施前の数値 × 100

変化量＝第 5 回試行の減少率－第 1 回試行の減少率

各試行の運動実施前後における客観的ストレス指標である唾液アミラーゼ活性値の減少率の推移を表 10 に示した。

表 10) 運動実施前後の唾液アミラーゼ活性値の減少率と変化量

被調査者	群	1 試行目減少率	5 試行目減少率	変化量
A1	A	-2400.0	-14.3	2385.7
A2	A	-93.4	16.7	110.2
1	A	12.0	81.0	69.0
B1	B	-24.4	-33.3	-8.9
B2	B	11.5	86.2	74.7
B3	B	-50.0	0.0	50.0
C1	C	-40.0	-33.3	6.7
C2	C	63.3	-66.7	-133.0
C3	C	-16.7	0.0	16.7
D1	D	-1375.0	-66.7	1308.3
D2	D	-40.0	-33.3	6.7
D3	D	-147.4	-57.1	90.3

各試行における運動実施前後の客観的ストレス指標である唾液アミラーゼ活性値の減少率を比較した結果、全体的に減少率が増加傾向にあることが確認された。これより、継続的な運動実施は運動前後のストレス低減効果を高める可能性が示唆される。また、運動習慣の有無に基づいて群分けした各群間で減少率の変化量を比較したところ、過去および現在ともに運動習慣が確立されている A 群（部活動経験者）が最も大きな変化を示した。したがって、運動習慣のある者にとっては、継続した運動実施がストレス低減効果をより高めることが期待される。

（4）主観的ストレス値（ハーディネス尺度）と客観的ストレス値（唾液アミラーゼ活性値）の変容の比較

運動実施前後の主観的ストレス指標であるハーディネス得点と、客観的ストレス指標である唾液アミラーゼ活性値の変化を表 11 に示した。表中の色付きの列は、主観的ストレスの変化（ハーディネス得点の増加または減少）と客観的ストレスの変化（唾液アミラーゼ活性値の減少または増加）が一致し、被験者のストレス増減の認知と客観的指標の変動が整合していることを示している。

表 11) 1 試行目と 5 試行目の運動実施前後の主観的ストレス値と客観的ストレス値の変容の推移

被 調 査 者	群	1 試行目				5 試行目			
		主観的ストレス値 (ハーディネス)		客観的ストレス値 (唾液アミラーゼ活性値)		主観的ストレス値 (ハーディネス)		客観的ストレス値 (唾液アミラーゼ活性値)	
		運動実施 前	運動実施 後	運動実施 前	運動実施 後	運動実施 前	運動実施 後	運動実施 前	運動実施 後
A1	A	43.0	42.0	2.0	50.0	42.0	43.0	56.0	55.0
A2	A	49.0	57.0	31.0	60.0	57.0	60.0	12.0	10.0
1	A	34.0	33.0	25.0	22.0	47.0	46.0	21.0	4.0
B1	B	38.0	39.0	45.0	56.0	36.0	38.0	10.0	8.0
B2	B	33.0	33.0	61.0	54.0	31.0	31.0	29.0	4.0
B3	B	37.0	39.0	4.0	6.0	34.0	34.0	4.0	4.0
C1	C	46.0	54.0	5.0	7.0	46.0	44.0	3.0	4.0
C2	C	36.0	40.0	30.0	11.0	40.0	40.0	3.0	5.0
C3	C	43.0	39.0	12.0	14.0	40.0	40.0	3.0	3.0
D1	D	47.0	47.0	4.0	59.0	48.0	50.0	3.0	5.0
D2	D	40.0	39.0	10.0	14.0	48.0	46.0	3.0	4.0
D3	D	43.0	43.0	19.0	47.0	43.0	43.0	14.0	22.0

1 試行目と 5 試行目において、表内の色付き列が増加していることから、継続的な運動実施により被験者のストレス認知能力が向上し、それに伴いハーディネス尺度の妥当性が高まることが示唆された。

5. 総合考察

（1）運動実施前後におけるハーディネスの変容

本研究では、日本版ハーディネス尺度として有用とされる多田・濱野の 15 項目版を用い、運動習慣と主観的ストレスとの関連を検討した。運動実施前後の因子構造を比較した結果、Kobasa の提唱する 3 因子構造が確認され、ハーディネス尺度がストレス認知の変化を捉える指標としても有効である可能性が示唆された。

（2）1 度の運動試行実施前後におけるハーディネスの変容

1 度の運動実施によって、すべての集団でハーディネスが上昇傾向を示し、ストレス耐性の向上に伴う主観的ストレスの低減が確認された（表 4・図 3）。特に、運動習慣のある A 群は常に高いハーディネスを示し、運動習慣のない D 群は一貫して低い傾向にあった。これにより、運動習慣の有無がハーディネスの変容に影響し、習慣的な運動がハーディネス向上に有効である可能性が示唆された。

（3）5 回の運動試行におけるハーディネスの変容

表 4 および図 3 の結果から、運動試行回数の増加に伴い、運動実施前後のハーディネスが上昇傾向を示したことから、継続的な運動により実施前のハーディネス水準を高めることが可能であると示された。また、第 3・4 試行間が 2 週間と他より長かったため、ハーディネスの減少幅が大きく、運動の効果を維持するには適切な頻度で

継続する必要があることも示唆された。さらに、独立変数 X=運動試行回数、従属変数 Y=ハーディネス得点として単回帰分析を行い、第6回運動試行以降のハーディネスの変容を予測し、表12及び図8に示した。

表12) 単回帰分析による運動試行回数とハーディネス得点の変容の予測

被調査者	1 試行目		2 試行目		3 試行目		4 試行目		5 試行目	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
A	47.4	48.1	46.7	47.8	48.0	52.4	47.1	54.0	54.6	53.6
B	42.7	44.2	44.8	45.3	44.5	42.0	41.7	45.8	42.0	46.7
C	43.3	44.2	43.9	46.4	45.2	46.4	45.1	46.1	45.4	45.6
D	40.1	39.7	42.4	43.3	42.0	43.7	39.5	42.8	39.0	41.5

被調査者	6 試行目		7 試行目		8 試行目		9 試行目		10 試行目	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
A	53.2	56.3	54.7	58.0	56.2	58.8	57.6	58.9	59.1	59.3
B	41.8	46.5	41.4	47.0	40.9	47.6	40.5	48.1	40.0	48.7
C	46.2	46.5	46.7	46.8	47.2	47.0	47.8	47.3	48.3	47.5
D	39.1	43.2	38.6	43.4	38.0	43.7	37.5	44.0	37.0	44.3

図8より、すべての集団において運動試行回数の増加に伴いハーディネスが上昇する傾向が認められた。特に、運動習慣のあるA群ではその上昇率が高く、運動習慣のないD群では上昇率が低かった。また、試行間の休止期間にはハーディネスの低下がみられ、前回の効果が継続しにくいことも示唆された。これにより、ハーディネスは固定的な特性ではなく変動するものであり、その維持・向上には継続的かつ定期的な運動が必要であることが明らかとなった。

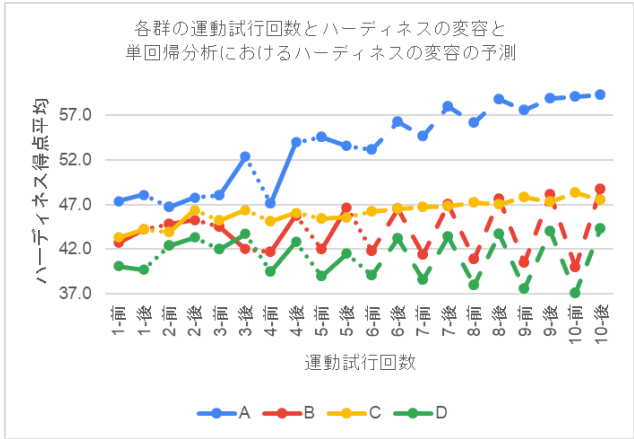


図8) 単回帰分析による各群のハーディネスの変容の予測

(4) 運動によるストレス耐性の上昇

本研究の結果から、運動習慣の有無にかかわらず、適切な強度で定期的に運動を継続することで、ハーディネスを向上させる可能性が示された。特に、運動習慣を有する者では、運動の実施によってハーディネスがさらに高まり、ストレス耐性が一層強化される可能性があることも明らかとなった。

(5) 運動実施前後における唾液アミラーゼ活性値を用いたストレス指標からのストレス評価の課題

本研究では、運動実施による唾液アミラーゼ活性値の変化から明確なストレス低減効果は確認されなかった。これは、運動直後に測定を行ったため、交感神経が優位な状態で一時的に数値が上昇したことが影響したと考えられる。また、唾液アミラーゼ活性値は個人差や年齢、性別、体調、飲食など多くの要因に影響を受けるため、同一基準での比較や継続的指標としての活用には限界があると考えられる。今後は、基礎値や変化量の事前把握、測定条件の統一、さらにコルチゾール等の他の指標との併用により、より精度の高い客観的ストレス評価が可能になると考えられる。

(6) ハーディネスの課題

本研究においても、先行研究¹⁵⁾¹⁶⁾で指摘されているように、ハーディネスによるストレス評価にはいくつかの限界があることが確認された。主に、自己報告形式による認知バイアスや社会的望ましさへの配慮といった回答傾向の影響、さらには個人の適応力や経験に基づく文化的・個人的バイアスが挙げられる。また、使用した15項目版尺度は簡便である一方、東洋文化に即した項目に限定されているため、ハーディネス全体を網羅的に評価するには不十分な可能性がある。したがって、測定対象の特性に応じて項目を拡張するなど、柔軟な尺度運用が求められる。

(7) 運動実施前後におけるハーディネスの変容と唾液アミラーゼ活性値の変容の比較

ハーディネスは自己報告形式に基づくため、回答者の自己認識や社会的望ましさによるバイアスの影響を受けやすいという課題がある。そこで本研究では、主観的評価の限界を補完する目的で、唾液アミラーゼ活性値を用いた生理的指標の測定を併用した。しかし、心理的データと生体データでは算出方法や影響因子が異なるため、両者を補完的に用いるには多角的な視点から測定手法の精査が必要であると考えられる。また、唾液アミラーゼ活性値は急性ストレスには敏感に反応する一方、慢性的・心理的ストレスには必ずしも明確な変化が見られない可能性がある。そのため、心理的ストレス指標であるハーディネスとは異なる反応を示すことがあり、今後は複数の補完的な生理指標の併用が求められる。

8. まとめ

本研究の結果から、運動習慣と運動実施によるストレス低減の程度には一定の関連性があることが示された。また、ハーディネス尺度は運動実施前後におけるストレス変化を捉える指標として有効であり、ストレス評価における有用性が確認された。さらに、ハーディネスの変容には運動習慣のみならず、運動に対する好意的態度、運動歴、集団の雰囲気や周囲の環境など、さまざまな要因が影響していることが明らかとなった。

特に、運動習慣がある場合には、より高いレベルでのハーディネスの向上が期待でき、適切な運動強度や運動間隔、良好な集団環境の中での実施により、運動習慣の有無を問わずハーディネスは向上することが示された。また、単回の運動実施でも一定の効果が認められたが、継続的な運動を通じてさらなるハーディネスの向上が期待できる。

加えて、ハーディネス尺度は主観的ストレスの評価指標としての妥当性を有しており、今後は他の心理的概念との関連性の検討や、異なる集団を対象とした縦断的研究、多様な生理指標との比較を通じて、評価基準の整備やモデル化が進められることが望まれる。

本研究で得られた知見は、地域の大学教育や自治体が実施する健康増進プログラムへの応用が期待される。特に、若年層のストレス対策やメンタルヘルス支援において、運動習慣の形成が有効であることを示す実証的根拠として機能しうる。また、現代社会においては、国際化や情報化に伴い多くのストレスに曝される状況にあり、心身の健康を維持するためにも、自身のストレス状態を正確に把握することが不可欠である。ストレスによる精神的不調を未然に防ぐためには、早期の発見と対応が重要であり、今後のハーディネス研究の進展が、より正確で簡便なストレス評価法の確立に寄与し、現代人のメンタルヘルス支援に貢献することが期待される。

参考文献

- 1)岡田至雄 (1988) 現代社会のストレス実態, 関西大学「社会学部紀要」第20巻第1号, pp. 75-125
- 2)篠崎俊子、山口快生 (2005) 福岡女子大学生の入学時における Cornell Medical Index 実態調査過去37年間—昭和43年度～平成16年度, 福岡女子大学文学部紀要「文藝と思想」第67号, pp. 205-252
- 3)Kobasa SC(1979) Stressful life events, personality, and health ; An inquiry into hardiness. Am J of Community Psychology. Am J of Community Psychology, 37, 1-11
- 4)小坂守孝、吉田悟 (1992) ハーディネス, スレッサーと心理的健康との関連性:管理職者を対象にした調査研究, 慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要, 34, pp. 43-50
- 5)小坂守孝 (2008) 日本におけるハーディネス研究の動向, 人間福祉研究, Human Welfare Studies, 2008, 11, pp. 133-147
- 6)Maddi, S.R. (2002). The story of hardiness: Twenty years of theorizing, research, and practice., Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 54(3), pp. 173-185
- 7)Maddi, S.R. (2004). Hardiness: An operationalization of existential courage. Journal of Humanistic Psychology, 44, pp. 279-298

- 8)Maddi, S.R. (2005). Hardiness as the key to resilience under stress. *Psychology Re-view*, 11, pp. 20-23
- 9)Maddi, S.R. (2007). Relevance of hardiness assessment and training to the military context. *Military Psychology*, 19(1) 61-70
- 10)門利知美、堀家弥姫、田島誠 (2021) ハーディネスおよびレジリエンスと運動・スポーツ活動の関係—過去と現在の運動・スポーツ活動に着目して—, 30(2), pp. 537-545
- 11)田島誠、門利知美 (2015) 競技スポーツとハーディネスの関係—国体強化指定ジュニアアスリートと一般大学生の比較—, 川崎医療福祉大学, 25(1), pp. 143-148
- 12) 高野聡美・山岸明子 (2014) スポーツ系大学生におけるハーディネスと挫折経験の関連, 順天堂スポーツ健康科学研究, 第6巻第1号 (通巻66号) pp. 1-12
- 13)厚生労働省 (2023), 健康づくりのための身体活動・運動ガイド2023
- 14) 多田志麻子・濱野恵一 (2003) ハーディネス尺度の信頼性と妥当性の研究
- 15)林明明、丹野義彦 (2010) ハーディネスが主観的ストレスへ与える影響—ストレス負荷課題による検討, パーソナリティ研究, 日本パーソナリティ心理学会, 18(2), pp. 168-170
- 16)門利知美、田島誠、宮川健、松枝秀二 (2014) 大学新入生におけるハーディネスが健康に及ぼす影響, 川崎医療福祉学会誌, 24(1), pp. 47-58

A Practical Study on Strengthening Stress Resilience Through Exercise Habits

Multidimensional Analysis Using Subjective and Physiological Indicators

Yuma MATSUURA*, Akira YAMANAKA**

Abstract

This study examined changes in stress resilience (hardiness) before and after exercise, focusing on the influence of exercise habits using both subjective and objective indicators. Fifty-three university students participated, and their hardiness scores and salivary amylase activity levels were measured before and after five exercise sessions. Results showed that participants with established exercise habits demonstrated greater improvements in hardiness. In addition, continued participation in exercise enhanced overall stress resilience, and partial consistency was observed between subjective and physiological indicators. These findings suggest that fostering exercise habits can effectively strengthen stress coping abilities in young adults and may be applicable to regional health promotion programs.

*Graduate School of Humanities and Social Sciences, Ehime University

** Faculty of Collaborative Regional Innovation, Regional Resource Management, Ehime University

責任著者 (Corresponding Author) : 山中 亮 (Akira YAMANAKA) yamanaka.akira.xk@ehime-u.ac.jp