

Title	「筋肉の柔らかさ・硬さ」に関する意識の実態
Sub Title	A fact-finding study on consciousness of so-called muscle hardness
Author	村山, 光義(Murayama, Mitsuyoshi) 石手, 靖(Ishide, Yasushi)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1992
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.32, No.1 (1992. 12) ,p.11- 24
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	http://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00320001-0011

「筋肉のやわらかさ・硬さ」 に関する意識の実態

村 山 光 義*
石 手 靖**

I 緒 言
II 方 法
III 結 果
IV 考 察
V 総 括

I. 緒 言

激しい運動後に筋肉が疲労して、触ると「硬く」なったように感じられることがある。一般に、肩が「凝る」、筋肉が「張る」といった表現はこれに類似していると考えられる。この、筋肉が硬いとかやわらかいという表現は、スポーツの場面ではよく使われるものである。例えば、スポーツマッサージ等においては直接身体に触り、その弾力性を加味して「硬い」「やわらかい」の評価をしている。つまり、トレーニングによって硬くなった筋肉をやわらかい状態に回復させようという考え方である。この場合はヒトの手による主観的な評価であるが、客観的な測定装置による評価も試みられてきている。その結果、やはり疲労によって筋肉が硬くなる報告が多くなされている。また、紺野は日常的に筋肉がやわらかい者は高い競技能力を発揮できることを報告している。こうした報告を総合すると、筋肉はやわらかい方が良くて、硬いことはマイナスであるという考え方が出来る。そして、スポーツ指導の現場では過去の経験から、この考え方を肯定するような逸話が残されている。例えば、「外国一流選手の筋肉は極端にやわらかい」「筋肉がやわらかい選手には怪我が少ない」「調子が悪いときには筋肉が硬くなっている」等である。

しかし、この一方で、なぜ筋肉が硬くなるのか、なぜやわらかい筋肉がよいのか等、そのメ

* 慶應義塾大学体育研究所助手

** 慶應義塾大学体育研究所専任講師

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

表1 アンケート用紙

【筋硬度に対する意識アンケート】

このアンケートは皆さんが、日頃自分の筋肉がやわらかいか、硬いかどの様に感じているかを知るためのものです。筋硬度が運動にどう関係しているのか、皆さんの経験から考えてみたいと思います。自分の感覚的なもので結構ですのでご協力をお願いします。

氏名 _____ 年齢 () 男・女 所属競技クラブ ()

☆自己の競技レベル（現在でなくてもよいので○をして下さい）

<日本代表 イ加入賞 イ加入出場・イ加入入り 大学体育会 一般サークル活動 その他>

現在競技から遠ざかっている場合 期間は () 年、現在のレベルは _____

質問1 あなたは『筋肉がやわらかい・硬い』とはどんな状態だと考えますか？次の中から選んで下さい。

- イ 触ってみて弾力性があるかないか
- ロ 「肩が凝る」などのように、凝りがあるかないか
- ハ 関節可動域が広い・狭い（体が柔らかい・硬い）
- ニ 筋肉が疲れているかどうか（だるさ・軽さ）
- ホ 怪我をしにくい・しやすい
- ヘ その他 _____

質問2 あなた自身、質問1をふまえて考えると、日頃筋肉が全般にやわらかい方ですか、硬い方ですか？次の中から選んで下さい。またその理由も選んで下さい。

- 1 イ やわらかい
- ロ どちらかといえばやわらかい
- ハ やわらかい、硬いどちらとも言えない（半分づつくらい）
- ニ どちらかといえば硬い
- ホ 硬い
- ヘ 全くわからない

カニズムは医学・生理学的に十分に解明されていないという指摘がある。さらに、筋肉のやわらかさと関節可動域の大きさで示される「体の柔らかさ」の関係と^めいった、「筋肉のやわらかさ・硬さ」にまつわる諸事情は十分に調べられてはいない。特に、先に示した逸話が、一般性のある事であるかは不明である。従って、筋肉が「やわらかい」ことが高いパフォーマンス発揮に有利であるかどうかについては、測定方法の確立と普及、生理学的な検討を加えた研究等に加え、実際の現場での経験や考え方についてまだ多くの検討が必要であると考えられる。

そこで、本研究では、筋肉のやわらかさ・硬さ（硬度）がスポーツ活動にどう関与しているのか、という問題に立ち返り、実際の選手の筋硬度に対する自己評価、選手の経験と行動等の実態をアンケート調査した。そして、選手がどういった意識でこの問題を捉えているか、競技レベルと筋肉の硬度の関係等を検討した。

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

-2 理由

- イ 自分で触ってみて、主観的にそう思う
- ロ " 他人と比べ自分でそう思う
- ハ 他人が触って誰かと比べて、他人がそう言う
(その他人は具体的に誰ですか?)
 - a トレーナー・医師 b コーチ c 友人 d その他 _____
- ニ 筋肉が凝りやすいからor凝りにくいから
- ホ 体が硬いかor柔らかいから
- ヘ 疲れ易いからor疲れにくいから
- ト 怪我をしにくいからorしやすいから
- チ その他 _____

質問3 筋肉をやわらかくするためになんらかの努力をしていますか? 次の中から選んで下さい。

- イ 定期的にマッサージ・指圧をしてもらっている
- ロ " 針・灸治療をもらっている
- ハ 必要に応じてマッサージ・指圧をもらっている
- ニ " 針・灸治療をもらっている
- ホ ストレッチング・柔軟体操をしている
- ヘ 何もしたことがない
- ト その他 _____

質問4 次の中で該当するものがあったら選んで下さい。

- A 中学・高校時から練習の始めに必ずWARMING UPをする習慣があった
- B " 練習の終わりに必ずCOOLING DOWNをする習慣があった
- C 大学にきて練習の始めに必ずWARMING UPをする習慣がついた
- D " 練習の終わりに必ずCOOLING DOWNをする習慣がついた
- E 中学・高校時からマッサージをする習慣があった
- F 大学にきてマッサージをする習慣がついた
- G 筋肉の硬い・やわらかいを自己のコンディションの良い悪いの目安にしている。
- H ある時期トレーニングし過ぎてそれ以来筋肉が硬くなったと思う
- I 持久的なスポーツ、トレーニングをして筋肉がやわらかくなったと思う
- J 筋肉の硬さ・やわらかさなど自己のスポーツ活動にとって関係ないと思う

Ⅱ. 方 法

1. 対象及び調査方法

本研究の調査対象は、体育大学を含む複数の大学の学生とした。学生の抽出は、個々の運動経験や競技レベルに関わらず任意に行い、全大学合計で624名に、アンケート調査を実施した。おな、調査期間は昭和63年11月と平成4年7月に2度実施し、2度の調査対象間で回答傾向が同様のものであったので、両者を合計して分析した。

2. 質問内容

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

アンケート用紙は表1に示すもので、内容はおもに以下のようである。

- ・質問1 筋肉がやわらかい・硬いとはどんな状態であると考えるか
- ・質問2 質問1をふまえて、日頃自分は筋肉がやわらかいか硬いかおよびその理由
- ・質問3 筋肉をやわらかくするために何らかの努力をしているか
- ・質問4 各設問に該当するものがあるかどうか(表1参照)

質問1—3は複数回答可とした。また、個人の運動の経験と現状および競技レベルに関しての記入欄を設けた。

3. 集計・分析方法

調査対象の運動・競技レベルは広範囲であり、人数がレベル間で不揃いであったことを考慮し、以下に示すようなグループに大別して分析・比較することとした。

分類方法1：対象全体の単純集計による回答率の比較°

- 2：対象を競技レベル別に3つ（LEVEL1：インターカレッジ出場・ベンチ入り以上の競技レベル，LEVEL2：大学運動部・体育会所属のレベル，LEVEL3：一般学生および大学運動部には所属しないレベル）に分類し、各々に占める回答の割合を比較。
- 3：LEVEL1とLEVEL2を運動群とし、LEVEL1をさらに2つ（LEVEL1-A：日本代表・インターカレッジ入賞レベル，LEVEL1-B：インターカレッジ出場・ベンチ入りのレベル）に分けた計3レベルでの比較。
- 4：運動群を質問2の自己の硬度評価の5段階（やわらかい—どちらかといえばやわらかい—どちらともいえない—どちらかといえば硬い—硬い：順に硬度1～5）で分けて比較。

1では全体傾向を、2ではいわゆる競技者と一般の比較、3、4では競技者の特性を調べるために分類をしたものである。また、回答率の比較には、2群の比率の検定およびカイ2乗検定を用いた。

Ⅲ. 結 果

表2は全質問項目に対する回答の割合を分類別に示したものであり、分類ごとの人数も示した。以下に主な結果の傾向を示す。

1. 全体集計の結果および競技レベル別の結果(分類方法1, 2)

表2 各質問に対する回答割合（全体及び運動群・一般別分類）

集計の 分類 人数	全 体	運動群					一般					全体					運動群					人数											
		LEVEL1-A					LEVEL2					LEVEL3					LEVEL4						LEVEL5										
		LEVEL1	LEVEL1-B	LEVEL1-C	LEVEL1-D	LEVEL1-E	LEVEL2	LEVEL2	LEVEL2	LEVEL2	LEVEL2	LEVEL3	LEVEL3	LEVEL3	LEVEL3	LEVEL3	LEVEL4	LEVEL4	LEVEL4	LEVEL4	LEVEL4		LEVEL5	LEVEL5	LEVEL5	LEVEL5	LEVEL5						
624	175	55	120	291	158	67	153	127	172	105	52	118	93	126	77	44.4	49.7	52.7	48.3	52.6	23.4	62.7	48.4	43.3	39.5	36.2	69.2	56.8	44.1	48.4	45.5		
10.1	12.6	12.7	12.5	11.0	5.7	7.5	12.4	5.5	11.0	12.4	9.6	12.7	6.5	13.5	14.3	32.7	29.1	27.3	30.0	30.2	41.1	1.5	28.8	25.2	32.6	52.4	25.0	25.4	25.8	29.4	45.5		
15.9	21.7	16.4	24.2	17.2	7.0	10.4	15.7	19.7	19.2	9.5	13.5	17.8	23.7	23.0	11.7	23.6	24.0	23.6	24.2	21.0	28.5	28.4	25.5	20.5	23.8	25.0	23.7	17.2	20.6	26.0			
10.7	10.9	7.3	12.5	11.3	9.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	24.5	25.1	40.0	18.3	25.4	22.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
20.4	15.4	12.7	16.6	22.6	21.5			100.0								20.4	15.4	12.7	16.6	22.6	21.5												
27.6	32.6	29.0	34.1	23.7	29.1			100.0								16.8	16.0	10.9	18.3	16.8	17.7												
42.0	41.1	40.0	41.7	44.7	38.0	43.3	40.5	50.4	41.9	33.3	46.2	39.8	50.5	45.2	35.1	22.6	30.9	36.4	28.3	22.0	14.6	32.8	20.9	11.0	26.7	25.7	22.0	12.9	27.8	33.8			
6.9	16.6	23.6	13.3	4.5	0.6	17.9	7.2	1.6	5.8	7.6	23.1	9.3	2.2	7.1	10.4	6.9	16.6	23.6	13.3	4.5	0.6	17.9	7.2	1.6	5.8	7.6	23.1	9.3	2.2	7.1	10.4		
1.6	4.6	3.6	5.0	0.3	0.6	4.5	1.3	0.0	1.7	1.9	5.8	0.8	0.0	2.4	2.6	1.6	4.6	3.6	5.0	0.3	0.6	4.5	1.3	0.0	1.7	1.9	5.8	0.8	0.0	2.4	2.6		
13.0	19.4	21.8	18.3	14.4	3.2	22.4	18.3	3.1	10.5	15.2	26.9	22.9	4.3	11.9	20.8	1.8	1.7	1.8	1.7	2.7	0.0	6.0	2.0	0.8	0.6	1.9	7.7	2.5	1.1	0.8	2.6		
6.6	10.3	16.4	7.5	4.5	6.3	4.5	4.6	6.3	8.1	8.6	5.8	3.4	6.5	9.5	7.8	6.6	10.3	16.4	7.5	4.5	6.3	4.5	4.6	6.3	8.1	8.6	5.8	3.4	6.5	9.5	7.8		
18.1	18.9	18.2	19.2	13.4	25.9	7.5	13.1	11.0	18.6	40.0	3.8	9.3	11.8	17.5	33.8	5.6	6.9	3.6	8.3	5.8	3.8	3.0	3.3	2.4	8.7	9.5	3.8	3.4	2.2	10.3	10.4		
8.7	10.3	5.5	12.5	7.6	8.9	14.9	7.8	11.0	4.7	9.5	11.5	5.9	9.7	6.3	13.0	8.7	10.3	5.5	12.5	7.6	8.9	14.9	7.8	11.0	4.7	9.5	11.5	5.9	9.7	6.3	13.0		
3.8	8.6	14.5	5.8	2.4	1.3	6.0	3.3	2.4	6.4	1.0	5.8	4.2	3.2	7.9	1.3	1.0	2.3	7.3	0.0	0.3	0.6	0.0	0.7	1.6	1.2	1.0	0.0	0.8	2.2	0.8	1.3		
19.7	34.9	36.4	34.2	19.6	3.2	17.9	24.2	15.7	18.6	21.0	23.1	28.8	21.5	23.8	28.6	4.8	9.7	18.2	5.8	3.4	1.9	4.5	3.9	4.7	6.4	3.8	3.8	3.4	6.5	8.7	5.2		
61.7	65.7	52.7	71.7	68.4	44.9	58.2	63.4	63.8	62.8	57.1	63.5	65.3	71.0	69.0	66.2	25.3	13.7	14.5	13.3	19.9	48.1	32.8	22.9	23.6	21.5	32.4	26.9	19.5	12.9	14.3	19.5		
78.5	85.7	87.3	85.0	85.6	57.6	88.1	83.7	82.7	73.8	67.6	90.4	87.3	89.2	83.3	79.2	78.5	85.7	87.3	85.0	85.6	57.6	88.1	83.7	82.7	73.8	67.6	90.4	87.3	89.2	83.3	79.2		
42.3	47.4	58.2	42.5	48.8	24.7	53.7	49.0	46.5	2.9	27.6	55.8	54.2	51.6	44.4	36.4	42.3	47.4	58.2	42.5	48.8	24.7	53.7	49.0	46.5	2.9	27.6	55.8	54.2	51.6	44.4	36.4		
17.8	21.7	18.2	23.3	19.6	10.1	22.4	18.3	15.0	15.7	21.0	26.9	19.5	16.1	18.3	26.0	17.8	21.7	18.2	23.3	19.6	10.1	22.4	18.3	15.0	15.7	21.0	26.9	19.5	16.1	18.3	26.0		
13.9	21.7	12.7	25.8	14.8	3.8	17.9	11.1	11.0	17.4	13.3	23.1	12.7	14.0	22.2	16.9	30.3	39.4	40.0	39.2	32.6	15.8	35.8	35.3	25.2	31.4	23.8	42.3	39.0	29.0	37.3	28.6		
16.0	27.4	16.4	32.5	15.5	4.4	16.4	11.1	16.5	18.6	18.1	19.2	13.6	21.5	24.6	20.8	16.0	27.4	16.4	32.5	15.5	4.4	16.4	11.1	16.5	18.6	18.1	19.2	13.6	21.5	24.6	20.8		
24.0	36.0	41.8	33.3	27.1	5.1	25.4	20.9	19.7	26.7	28.6	32.7	27.1	25.8	33.3	35.1	24.0	36.0	41.8	33.3	27.1	5.1	25.4	20.9	19.7	26.7	28.6	32.7	27.1	25.8	33.3	35.1		
7.7	9.7	5.5	11.7	7.6	5.7	4.5	5.2	5.5	10.5	11.4	1.9	6.8	4.3	11.1	15.6	7.7	9.7	5.5	11.7	7.6	5.7	4.5	5.2	5.5	10.5	11.4	1.9	6.8	4.3	11.1	15.6		
5.1	5.7	5.5	5.8	3.4	7.6	6.0	5.9	7.1	5.8	0.0	5.8	5.1	6.5	4.0	0.0	5.1	5.7	5.5	5.8	3.4	7.6	6.0	5.9	7.1	5.8	0.0	5.8	5.1	6.5	4.0	0.0		
44.4	4.6	1.8	5.8	3.4	7.6	7.5	2.6	2.4	4.7	9.5	9.6	1.7	2.2	4.0	5.2	44.4	4.6	1.8	5.8	3.4	7.6	7.5	2.6	2.4	4.7	9.5	9.6	1.7	2.2	4.0	5.2		

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

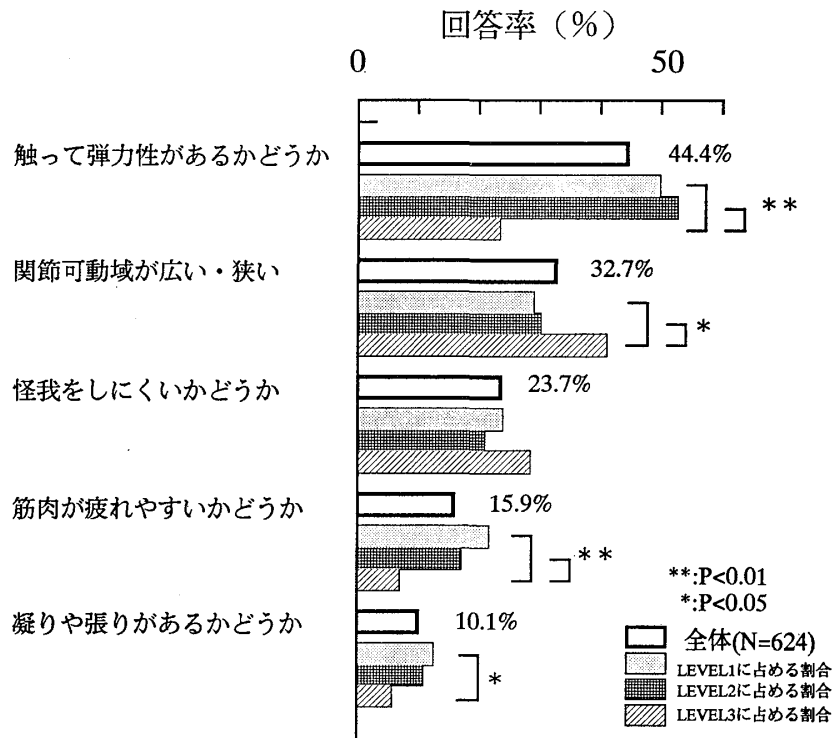


図1 質問1（筋肉がやわらかい・硬いとはどんな状態か）の回答

(1) 質問1（筋肉がやわらかい・硬いとはどんな状態か）の結果

図1に示すように、「触って弾力性があるかどうか」の回答率が最も多く、以下「関節可動域の広さ・狭さ」「怪我をしにくいかどうか」と続いた。競技レベル別の比較では、LEVEL 3（大学運動部・体育会に所属していない）がLEVEL 1, 2に対して、「触って弾力性があるかどうか」の項目で有意に低く、逆に「関節可動域の広さ・狭さ」の項目で有意に高かった。全体としてもLEVEL 3とLEVEL 1, 2では回答率に差が示されたが、「怪我をしにくいかどうか」の項目のみレベル間に差がなかった。筋肉の硬さの捉え方としては、主に、触ってみた弾力性と関節可動域の大きさという二つが挙げられるが、競技レベルの低いLEVEL 3では、関節可動域の大きさが回答の中心で他の項目は低い回答率を示した。

(2) 質問2（質問1をふまえた自己の筋肉の硬度評価およびその理由）の結果

自分の筋肉が日頃やわらかいか硬いかを5段階で自己評価した結果が図2である。「やわらかい」を硬度1として「硬い」までを順に硬度2～5とした。分布は硬度2と4の2箇所にピークを示し、全体でわずかに硬度5の硬い方向に多い分布を示した。従って、硬度の自己評価は正規には分布しなかった。また、競技レベル間で硬度1～5の分布傾向に差はなかった。

図3は、質問2の硬度評価の理由について示した。10%以上の回答を得たのが図の4項目であるが、3つまでが「触る」ことによる判断であった。また、「身体のやわらかさ・硬さ」を理由にしたもので、LEVEL 3がLEVEL 2に対して有意に多かった。従って、実際、自己

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

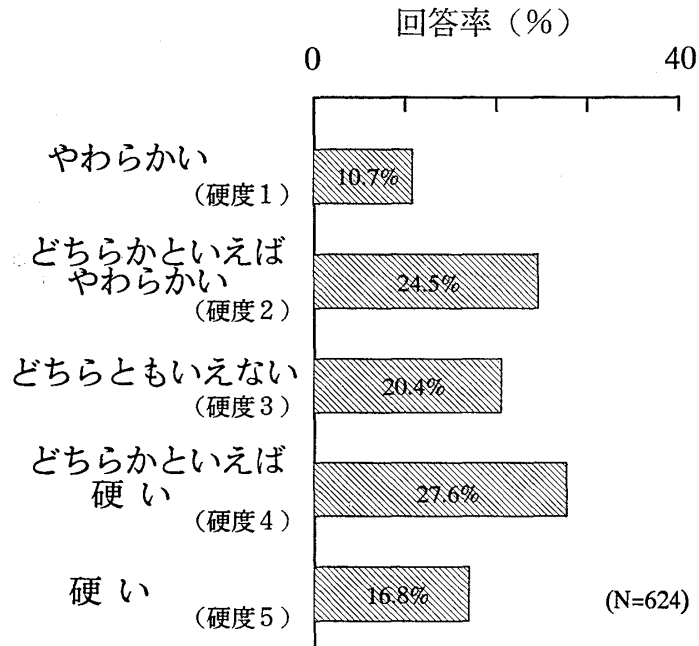


図2 筋肉のやわらかさ・硬さの自己評価 (質問2)

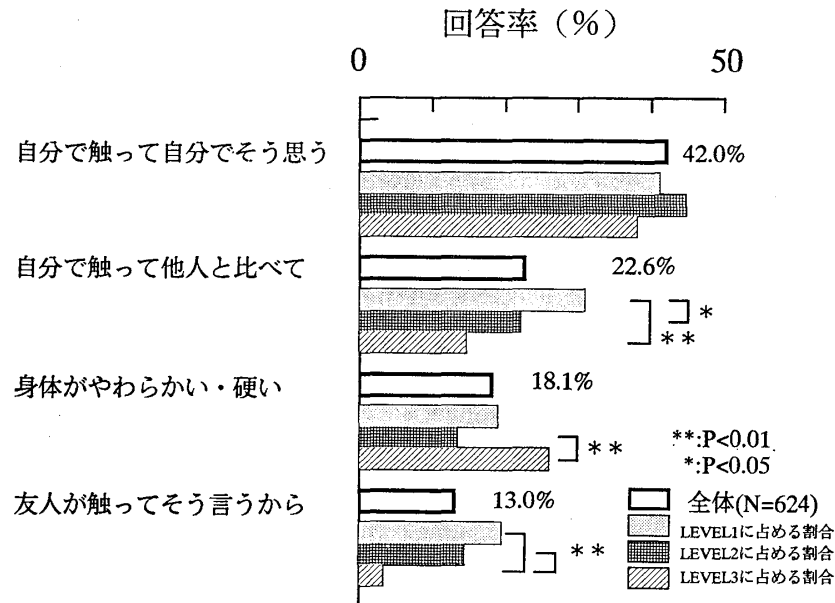


図3 質問2 (筋肉のやわらかさ・硬さの自己評価) の理由についての回答

硬度評価には触ることによる判断が用いられている結果となった。

(3) 質問3 (筋肉をやわらかくするためになんらかの努力をしているか) の結果

図4には、質問4に対して10%以上の回答を得た項目の結果を示した。「ストレッチング・柔軟体操」が61.7%と非常に多く、ついで「何もしたことがない」「必要に応じてマッサージ・指圧」の順に続いた。しかし、レベル間を比較すると、LEVEL3がLEVEL1,2に対

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

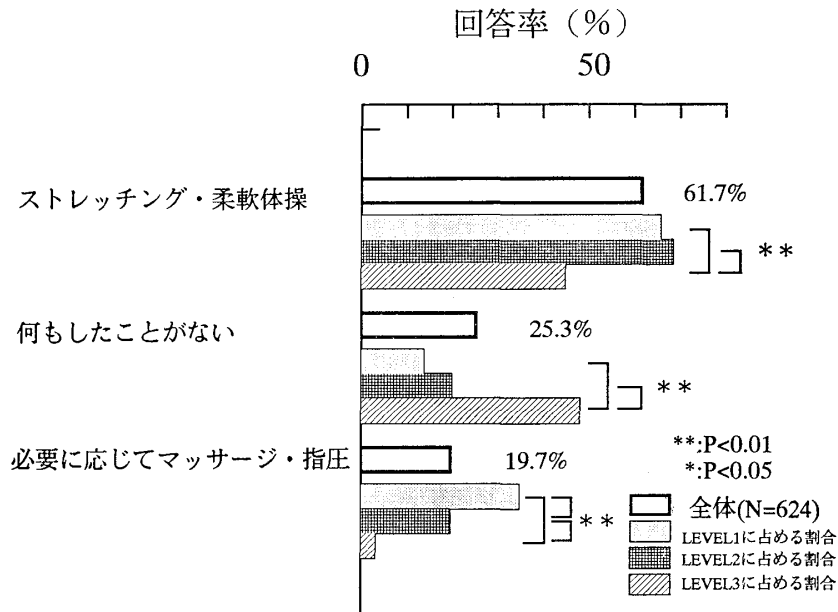


図4 質問3 (筋肉をやわらかくする努力をしているか) の回答

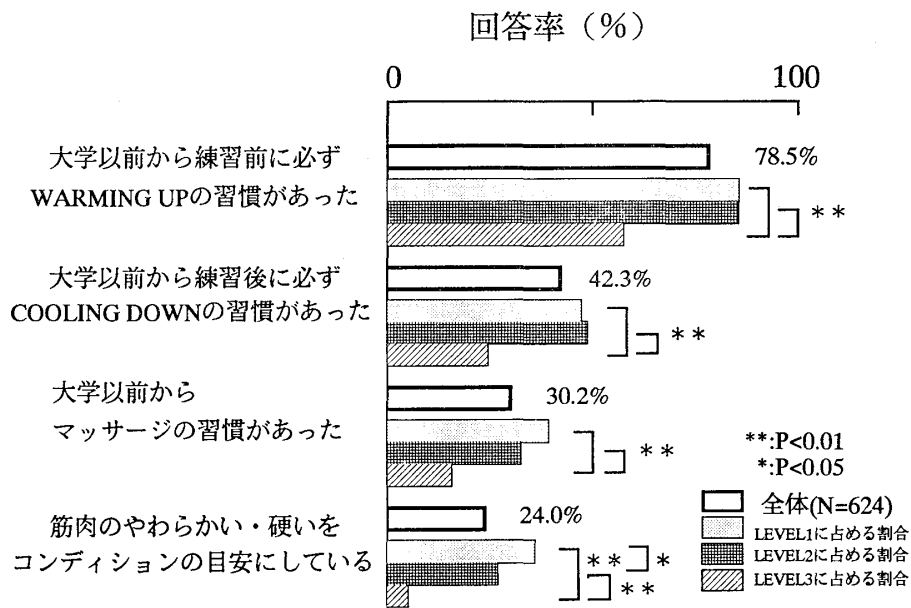


図5 質問4 (その他の質問項目) に対する回答

して「ストレッチング・柔軟体操」の回答率で有意に低く、「何もしたことがない」で有意に高かった。また、「必要に応じてマッサージ・指圧」の項目はレベルが高いほど有意に回答率が高い結果となった。

(4) 質問4の結果

質問4は、その他の質問項目として、運動経験および習慣上の設問に該当するかどうかを調べた。その結果のうち、高回答率の項目でおもなものを図5に示した。「大学以前から

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

WARMING UP, COOLING DOWN, またはマッサージを行なう習慣があった」者の割合において LEVEL 3 が LEVEL 1, 2 に対して有意に少ない結果が示された。また、「筋肉のやわらかさ硬さを自己のコンディションの目安にしている」者が競技レベルが高いほど有意に多いことも示された。

以上全体の単純集計結果と競技レベルごとの回答率を比較した結果、特に LEVEL 3 の運動部に属さないレベルで LEVEL 1, 2 とのいくつかの差が示された。この点について、運動経験の明確な差が、回答率の違いを生む要因となっている項目が多いと考えられる。そこで、以下に運動部・体育会所属の LEVEL 1, 2 のみを運動群として集計した。

2. 運動群における競技レベル別および自己評価硬度レベル別の結果 (分類方法 3, 4)

LEVEL 1 をさらに LEVEL 1-A, B に分け、LEVEL 2 と合わせて運動群とし、3つのレベル間で回答率の比較を行なった。また、運動群で、質問2の硬度レベルごとに回答率の比較を行なった。以下に、これらの比較で有意な差を示した項目についてのみ述べる。

表3は運動群の競技レベル別に、硬度レベルの自己評価結果を比較したものである。競技レベルと硬度レベル間でカイ2乗検定を行った結果、競技レベルによって硬度レベルには5%水準で有意な差が示された。差の内容は、LEVEL 1-A の硬度2が他群の

表3 競技レベル別にみた自己評価硬度レベル(運動群)

競技レベル 評価硬度	LEVEL 1-A	LEVEL 1-B	LEVEL 2	合計
硬度1	4	15	33	52
硬度2	22	22	74	118
硬度3	7	20	66	93
硬度4	16	41	69	126
硬度5	6	22	49	77
合計	55	120	291	466

$\chi^2=16.002$

硬度2より多く、LEVEL 1-B では硬度4が多い、また LEVEL 2 では硬度3が僅かに多いといったものであった。

図6は運動群の競技レベル間で回答率に差の示された項目である。質問2の自己硬度評価の理由について「自分で触って他人と比べて」の項目と、質問4の中の「筋肉のやわらかさ・硬さをコンディションの目安にしている」者について、LEVEL 1-A が LEVEL 2 に対し有意に多かった。また質問3について、「必要に応じてマッサージ・指圧」の項目で LEVEL 2 が有意に少なかった。

図7は運動群を自己評価の硬度レベル別にみて、回答率に差の示された項目を示した。質問1の筋肉のやわらかさ・硬さの捉え方について、「触って弾力性があるかどうか」の項目では硬度1の「やわらかい」という者が、「関節可動域が広い・狭い」の項目では硬度5の「硬

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

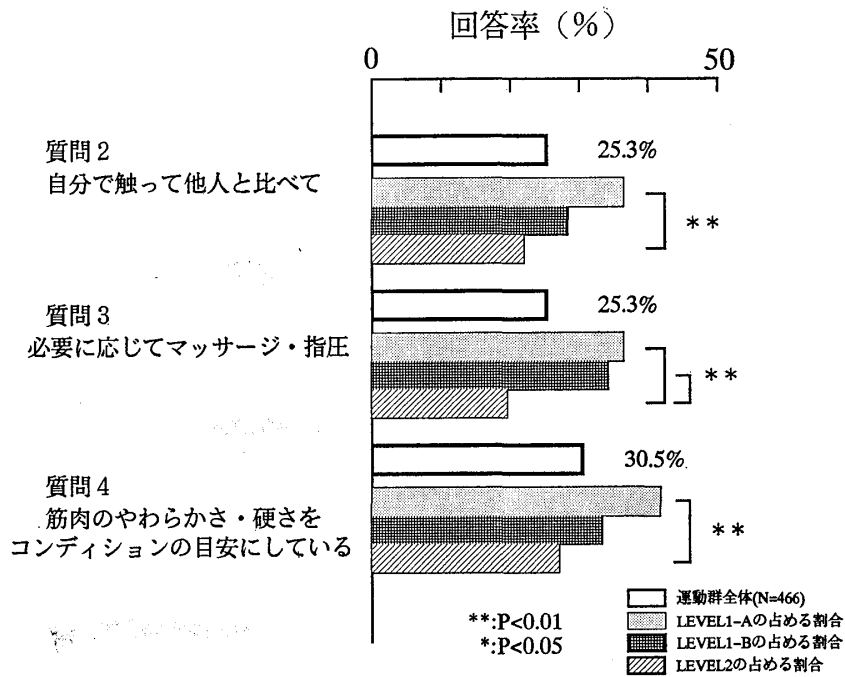


図6 運動群の中で競技レベル間に差のある項目

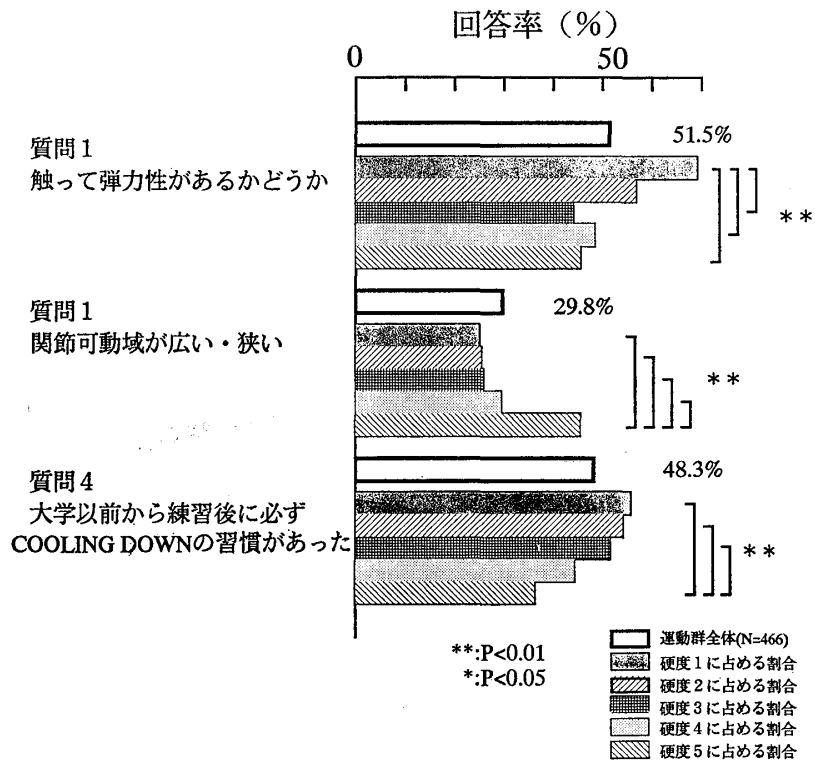


図7 自己評価の硬度別で差のある項目 (運動群)

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

い」という者が有意に多い結果を示した。つまり、自分で筋肉がやわらかいという者は筋肉のやわらかさは触った弾力性だと答え、自分の筋肉が硬いという者は関節可動域の大きさが筋肉のやわらかさの状態だと答える率が高い結果となった。また質問4の中で「大学以前から COOLING DOWN の習慣があった」者が硬度5で少ない結果を示した。

Ⅳ. 考 察

1. 運動群と一般学生の違いについて

本研究では、競技レベル間の比較をするために、全体を大きく3つに分類した。この際、競技レベルが異なることで、トレーニングの質や量、周囲の環境の差が結果に影響することが当然予測された。そして、図1, 3, 4から分かるように、一般学生である LEVEL 3 においてやはり運動群である他の2つのレベルとの明かな違いが示された。つまり、一般学生の回答比率は全般に低いものであり、一般学生の回答の比率が高いものでは逆に運動群が低い比率をしめすという結果であった。特に質問3の項目で、マッサージ・指圧をしてもらおうといった習慣は運動群に特有のもので、一般学生は何もしたことがない者が大半である。従って、筋肉のやわらかさ・硬さに関する諸問題は、競技選手と一般人とでは意識が全く異なると判断が出来る、今後は別々のアプローチをしてゆく必要があると考えられる。

2. 筋肉のやわらかさ・硬さの捉え方について

質問1の「筋肉がやわらかいとはどんな状態であるか」の回答で、大半の者が触った弾力性であると答えた。しかし、一般学生では、関節可動域の大きさであると捉える者が多く、運動群においても30%前後の回答率となった。また怪我をしにくいという捉え方がレベル差なしで20%程度回答された。

一般に、物の硬さの概念は「変形を与えられようとするときに呈する抵抗の大小を示す尺度」であり、これに筋肉を当てはめれば、やはり触ることによる抵抗の程度と考えられる。また今回は複数回答であったことと、特に運動群において、図3の質問2に示されるように、自己硬度評価の理由において身体がやわらかい・硬い、怪我をしにくいの項目の回答が質問1よりも減少する事から考え合わせても、触った弾力性という捉え方が関節可動域の大きさよりも主流と判断出来ると思われる。このことは、選手の意識の第1は、筋肉部位を触った情報であることを示唆し、客観的な測定においてもヒトの手をモデルとした方法が必要であることを示すものだと思われる。

しかし、関節可動域を決定する要素の40%は筋とその結合組織であると報告されている。⁽⁷⁾

「筋肉 やわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

らに、栗山と山田⁽¹⁾は、筋線維の収縮が頻回に繰り返されると弾性が失われ短縮して硬くなるため、さらに強い力で収縮させると炎症や肉離れ等を生じやすいと述べている。このように筋肉の走行は縦方向であり、筋線維の弾性の面を考えると関節可動域の大きさも怪我のしにくさも無関係ではないと言える。筋の縦方向の弾性特性として **stiffness** に関する研究は摘出筋等で様々に行われている。垂直方向でみる筋肉の状態と縦方向の **stiffness** の関係や、筋肉の硬さ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾と怪我の因果関係が今後十分に解明されればさらに筋肉のやわらかさ・硬さの持つ意味が明確になると思われる。

3. 自己評価の硬度レベルについて

質問2の自己の硬度評価は正規分布はせず「どちらかといえば—やわらかい・硬い」の2つにピークを示した。これは、中間を示す硬度3より硬度2、4のどちらかに硬さの判断がなされていることを意味すると思われる。また、図7に示されるように、硬度1と評価した者は、弾力性を、硬度5とした者は関節可動域を筋肉のやわらかさと捉えている点は興味深い。つまり、自己硬度評価はやわらかい、硬いの両極方向にそれぞれ異なる理由をもって分布している可能性が考えられる。

続いて、2つのピークを示す点は運動群のみの集計でも同傾向であったが、表3に示すように競技レベル間では5段階評価の構成に有意差が示された。実際に **LEVEL 1-A** において硬度2の割合が高い傾向であり、一流選手の筋肉がやわらかいという主張に通ずる可能性を示していると言える。

4. 筋肉のやわらかさ・硬さに関する習慣・経験について

質問3の筋肉をやわらかくする努力をしているかについて、大部分がストレッチング・柔軟体操をあげているが、その他のマッサージ・指圧、針灸といった筋肉の疲労回復の手段は十分に実践されていない結果となった。しかし、図6に示されるように、競技レベルが高いほどマッサージ・指圧を実践し、筋肉の硬度をコンディショニングの目安としている。従って、全体としてはそれほど大きな割合を示さないが、競技レベルの高い選手においては率が高く、筋肉の硬度というものが重視されていることが示唆される。また、図7にあるように、**COOLING DOWN** の習慣が自己評価硬度間において差を示した。この点も、選手の指導上非常に興味深い結果であった。すなわち、疲労回復の手段として **COOLING DOWN** が習慣化されることが筋肉をやわらかく保つことに役立つという可能性が考えられると言うことである。

V. 総括

本研究の目的は、選手の筋硬度に対する意識をアンケート調査し、「筋肉のやわらかさ・硬さ」についての捉え方、競技レベル間の関係を調べることであった。その結果を以下に示す。

1) 「筋肉がやわらかい状態」の捉え方には、触った弾力性と関節可動域の広さという2つのものが混在することが示され、前者は競技レベルの高い者で、後者は逆に競技レベルの低い者で強く意識されていた。

2) 筋肉のやわらかさの自己評価においては、硬度2と硬度4にピークが示され、少なからず自己の筋肉の硬度がどちらかの方向に意識されている結果となった。また、運動群においては競技レベル間で硬度評価に差があることが示された。

3) 競技レベル間の比較から、競技レベルが高いほど、必要に応じてマッサージや指圧をしてもらう割合や、筋肉のやわらかい・硬いを自己のコンディションの目安にしている割合が高かった。

以上の結果から、実際に筋硬度に対する選手の意識は競技レベルによって差があり、レベルの高い選手ほどその意識が高く、それに基づく行動も実践されていることが示唆された。

<引用文献>

- (1) 赤沢堅造, 藤井克彦, 笠井健, 真島英信 (1970): 滑走機構に基づく筋収縮のシュミレーション, 医用電子と生体工学, 8, 203-211
- (2) BAGSHAW, C. R. (1982): *OUTLINE STUDIES IN BIOLOGY. MUSCLE CONTRACTION*. 3rd ed. 17, CHAPMAN AND HALL
- (3) CAVAGNA, G. A., CITTERIO, G. (1974): EFFECT OF STRETCHING ON THE ELASTIC CHARACTERISTICS AND THE CONTRACTILE COMPONENT OF FROG STRIATED MUSCLE. *J. Physiol.* 239, 1-14
- (4) 土居陽二郎, 小林一敏 (1988): 筋肉の硬さ測定に関する研究, 筑波大学体育科学系紀要, 第11号, 265-274
- (5) 平林冽, 井口傑, 堀内敏夫, 笠原哲 (1972): 筋硬度計による肩凝りの定量, 三越厚生事業団研究年報, 15, 81-90
- (6) 加藤正道, 村上新治, 松本伍良 (1979): 随意収縮時におけるヒト前脛骨筋の硬さの変化について, 医用電子と生体工学, 17 (4), 258-263
- (7) 小林義雄, 竹内伸也 (1981): ストレッチング. 講談社, 東京, 138-140
- (8) 紺野義雄 (1951): 生徒の主要筋々硬度差について, 体力科学, 1 (4), 167
- (9) 紺野義雄 (1952): 筋硬度に関する研究 (第1報) “筋硬度差”による運動能力の判定法 (測定法), 体力科学, 1 (5), 180-185
- (10) 紺野義雄 (1952): 筋硬度に関する研究 (第2報) 中学校生徒の身体主要筋々硬度, 体力科学, 1 (5), 186-189
- (11) 栗山節郎, 山田保 (1992): ストレッチングの実際. 南江堂, 東京, 10-11
- (12) MATSUMOTO, G., FURUKAWA, T., TSUCHIYA, Y., KATO, M. (1976): DYNAMIC

「筋肉のやわらかさ・硬さ」に関する意識の実態

MEASUREMENTS OF VISCOELASTICITY FOR ACTIVE HUMAN MUSCLE.
BIOTELEMETRY, III, 267-270

- (13) 村山光義 (1991) : 筋の硬さ測定に関する基礎的研究, 順天堂大学大学院体育学研究科修士論文
- (14) 内藤寛 (1958) : 運動選手の筋硬度に関する研究, 体力科学, 7 (1), 1-11
- (15) 名取礼二 (1964) : 筋肉の粘弾性について, 材料, 13 (128), 298-302
- (16) 沖野雅美, 堀内敏夫, 井口傑, 平林洸 (1978) : 凝りの測定における客観的尺度の開発, 関東整災誌, 9 (3), 298-301
- (17) 小野三嗣 (1988) : 運動不足とは, 風溥社, 東京, 224-227
- (18) 高木洋, 笠原哲, 沖野雅美, 平林洸, 富田豊, 堀内敏夫 (1984) : 肩凝りと筋肉の弾性率, 医用電子と生体工学, 22 (1), 46-52
- (19) 高谷治, 赤塚孝雄 (1975) : 生体の硬さの臨床的測定法, 計測と制御, 14 (3), 281-292
- (20) 寺澤正男 (1981) : 硬さのおはなし, 第1版, 日本規格協会:東京, 29-48
- (21) Training Journal 編集部:「筋肉が硬い」って何だろう. Training Journal, 10 (108), 63-66