

# テーマ 4

## 運動科学・健康科学

運動科学

健康科学

## テーマ4. 運動科学・健康科学

## タイトル一覧

		ページ
運動科学		
60	長座体前屈で10点を取ろう！	137
61	柔軟	139
62	インターハイ出場地域貢献	141
63	屋代高校体操の意義とは？	143
64	足が速くなる方法	145
健康科学		
65	蚊との戦い	147
66	もう黒いって言わせない！	149

# 長座体前屈で 10 点をとろう!

—可動域の広がりをもたらすメリット—

研究者 2年2組 15番 佐藤日和 2年3組 14番 久保田唯愛  
2年2組 27番 中澤里桜 2年6組 24番 田中陽菜

## 1. 研究目的（問題意識）

- ・体力テストの時に長座体前屈の点数が低く、点数を上げたいと思ったため。
- ・体を柔らかくすることで可動域が広がり、ほかに得られるメリットを知りたいと思ったため。
- ・その一つとして、50m走も速くなるのではないかと考えたため。

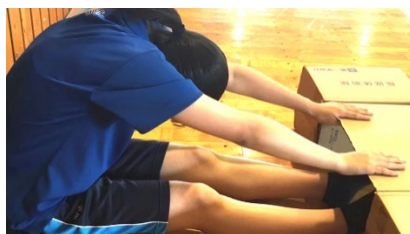
## 2. 現状（先行研究の分析）

### (1) 事前学習

体が柔らかいことによるメリット

1. 怪我をしにくくなる
2. 基礎代謝が上がる
3. 筋肉への負担が減る
4. 正しい姿勢で生活できる
5. 肩こりや腰痛を抑えられる

### (2) 初期の様子



①



②



③



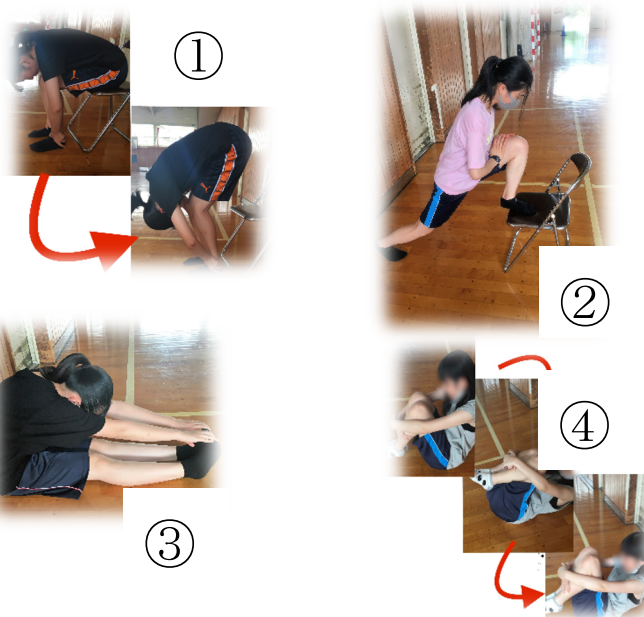
④

## 3. 研究方法（研究手法）

4人それぞれ異なるストレッチを、毎日継続して行う。

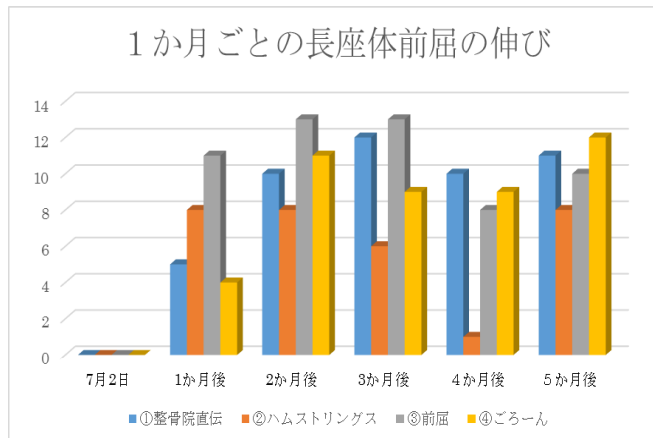
- ① 整骨院の先生直伝(ジャックナイフ)
- ② ハムストリングスストレッチ
- ③ 前屈のストレッチ
- ④ ごろーんストレッチ

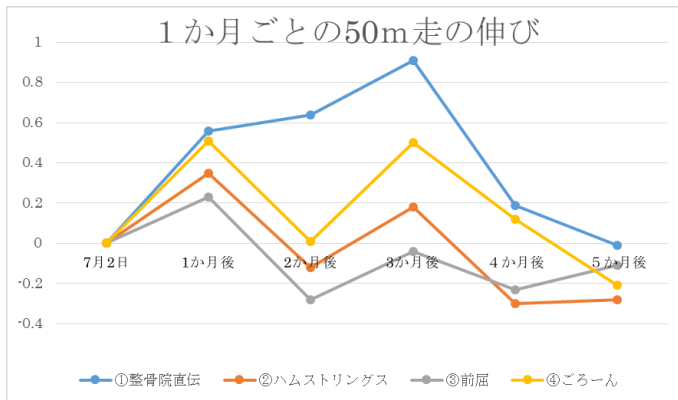
※①②③20秒×3回 ④1日10回



※測定するときは、体力テストと同様に段ボール測定器とものさしを使って測る。

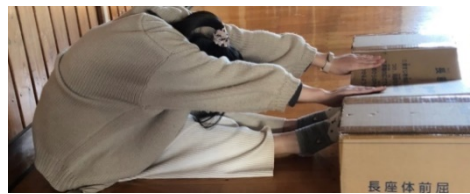
## 4. 研究結果





- ・どのストレッチをしても長座体前屈の記録が伸びたが、伸びに個人差がある。
- ・長座体前屈の伸びが全体的に大きいのは、ストレッチを始めて約2か月後までである。
- ・50m走の伸びは長座体前屈の伸びとは比例していない。
- ・①の整骨院直伝ストレッチをした人と③の前屈ストレッチをした人は、元々立位体前屈で床に指が付かなかったがつくようになった。
- ・②のハムストリングスストレッチをした人は肩こりが軽減された。

	伸びた部位	変化	伸び率
①	ハムストリングス	一歩が大きくなる	2位
②	ハムストリングス 大殿筋	頭痛が改善される	4位
③	ハムストリングス ふくらはぎ	長座が楽になる	3位
④	ハムストリングス	筋肉痛がなくなる	1位



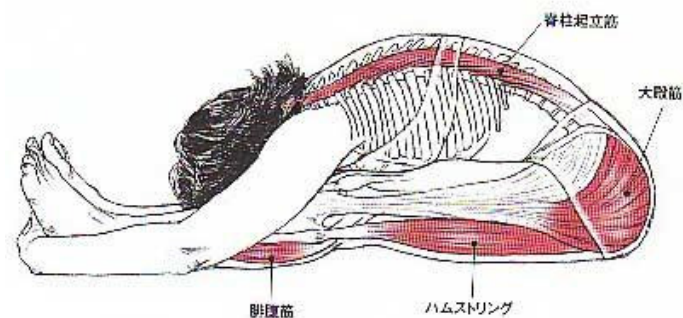
④

## 5. 提案

- ・2か月後からもストレッチを続けることで柔らかいからだをキープすることができる。
- ・どのストレッチもあまり伸びの差はなかったなので、自分に合ったストレッチを毎日継続することが大切である。
- ・長座体前屈の伸びと50m走の記録は比例しなかった。広がった可動域を生かすために別のトレーニングが必要である。

## 6. 今後の課題

- ・測定の回数がまだ少ないので、今後も継続してストレッチを行い、より正確な結果を得たい。
- ・人数を増やして行うことでより信憑性のある結果を得たい。
- ・事前学習で調べたメリットが本当なのか検証したい。
- ・からだのどの部位を伸ばしたことで得られた結果なのか知りたい。



①



②



③

## 7. 引用・参考文献

- ・からだを柔らかくするといいいこと尽くし！
- ・前屈が出来ない方、必見！！骨盤矯正とストレッチにて改善！？

# 柔軟

～身体を柔らかくする方法とその効果～

研究者 2年2組 24番 轟舞花 2年4組 34番 宮本佳奈

指導者 小岩井浩明 先生

## 1. 研究目的

人によって体が硬い人、柔らかい人がいる。体が硬い人はどうやったら、柔軟な体になるのか。どのような方法がより簡単で有効であるか疑問に思った。また体が柔軟になることによってどのような効果・利点が得られるのか実際に数値にして測り、日常生活をよりよくしたいと思ったから。

## 2. 原因

### (1) 身体が硬い

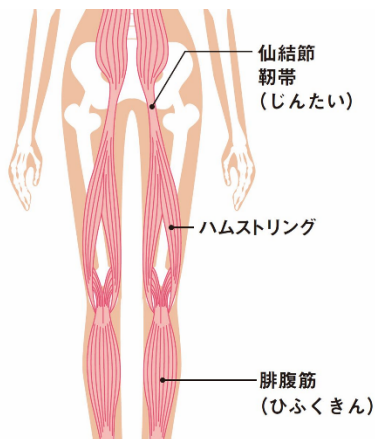
筋肉によって関節の可動域が狭くなっている。筋肉や骨など関節周囲にある組織などの要因もある。今回は骨盤回りの関節や筋肉について研究をする。

### (2) 骨盤回り

骨盤回りの筋肉で柔軟に重要なのが、  
‘ハムストリング’というも裏にある筋肉である。

(画像参照)

ハムストリングスが硬いと骨盤の歪みにつながり、骨盤と連動して動いている肩甲骨の動きまで悪くしてしまう。ハムストリングスを柔らかくすることで背中やお尻の柔軟性をまとめて高められ、前屈はもちろん骨盤の歪みも改善される。



画像出典 <https://president.jp/articles/-/29681>

## 3. 研究方法

- ・ハムストリングスを柔らかくできる筋トレとストレッチを YouTube で探し実際に行う。(今回は3ヶ月間)
- ・柔軟性と関係ありそうだった‘足が速くなる’ ‘体幹が強くなる’ ‘腰痛が改善される’について 実験する前と後で柔軟性とは関係があるか調べる。

～筋トレ方法～(各 45 秒ずつ、間 15 秒休憩)



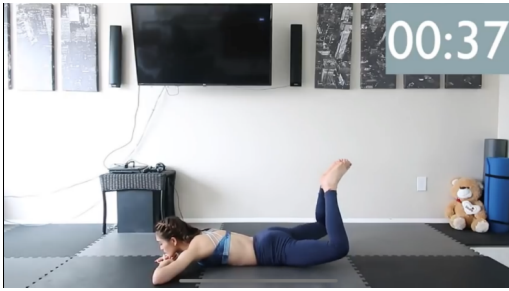
1. 仰向けに寝転がり足を肩幅に開きおしりを真上に持ち上げる。つま先を少し上げかかとで体重を乗せながら片方ずつ足を前と後ろに動かす。



2. 仰向けの状態で足を曲げ右脚を反対側の膝に乗せる。この状態でお尻を上げ下げする。



3. 2 と同様に左脚を膝の上に乗せ行う



4. うつ伏せになり膝を開いて足裏をくっつける。  
そのまま膝だけを上に押し出していく。



5. うつ伏せのまま足を肩幅に開いて  
伸ばし膝を少し床から離す。  
その状態で膝の曲げ伸ばしを行う。



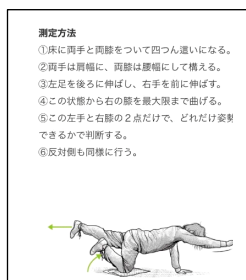
6. うつ伏せのまま膝を床から離し  
脚を交互にクロスさせていく。

※ストレッチは動きが多く文章で簡潔に  
わかりやすく説明するのが難しいので  
直接動画を見ていただければ幸いです

#### 4. 現状

柔軟性及び足の速さ、体幹について比較ができるように数値化しておく。柔軟は長座体前屈、足の速さは50m走のタイム、体幹は画像の通りの測り方とする。なお腰痛は数値として出すことができないので個人の感想とする。結果は下の通りである。

	A	B
柔軟	28cm	34cm
50m走	8.7秒	8.4秒
体幹右	8秒	6秒
体幹左	6秒	7秒



#### 5. 研究結果・考察

研究結果は下の図の通りである。

A	研究前	研究後
柔軟	28cm	30cm
50m走	8.7秒	8.3秒
体幹右	8秒	10秒
体幹左	6秒	7秒

B	研究前	研究後
柔軟	34cm	35cm
50m走	8.4秒	8.4秒
体幹右	6秒	8秒
体幹左	7秒	10秒

どの分野においても、筋トレとストレッチを始める前の測定値より下がることはなかった。この結果から今回行った筋トレとストレッチは柔軟性を上げることにより効果があり、また柔軟性が上がることでほかの機能にも良い影響をもたらすことが分かった。

また腰痛に関しても実験を始めてから痛みが緩和したように感じた。

#### 6. 今後の課題

今回は3ヶ月間のみの実験だったので、今度は筋トレとストレッチを習慣化し、長い期間での変化を比べられるようにしたい。

#### 7. 引用・参考文献

・ <https://style.nikkei.com>

WOMAN SMART ビューティー

・ <https://youtu.be/sJ-JJJXTS0g>

ハムストリングス寝たままでも出来るもも裏を引き締めるピラティス

・ <https://youtu.be/sMIONjHTYvM>

ハムストリングスをほぐすヨガ

# インターハイ出場で地域貢献

—テニスで強くなるために—

研究者 2年4組 菅原優斗 平林佑樹 松本昂大 村岡嶺

担当 中村浩一郎先生

## 1. 研究目的

屋代高校のある屋代の地名は軽井沢とは違い有名ではない。しかし、甲子園などスポーツで全国大会に出場する高校の地名は有名である。そこで、屋代の地名を有名にするためにインターハイに出場することを目指そうと思った。

## 2. 計画

今までの練習と今やっている練習の比較、講習会、実践（大会）

## 3. 練習方法（練習の比較）

今までの練習

ラリー→球出し→ポイント練習

今の練習

ラリー→ポイント練習

今までの練習はアップとしてのラリーの時間が長く球出し練があった。しかし、今はアップのラリーの時間は短く、ほとんどの時間をポイント練習で使っている。以前やっていた球出し練習は決まった場所にボールが飛んでくるため足が止まっても打てる。これは、試合とはかけ離れた練習のため現在はフォームの確認など特別な場合を除き、やらなくなった。その分ポイント練習を多くすることでより試合と練習が近づき練度が上がったと思う。また、県外からコーチをよんで講習会をする機会が増えた。

講習会で学んだこと

フットワーク

技術で大事なフットワークで目指すは止まって打てる範囲を広げることである。かつてフットワークを鍛える練習というと「振り回し」がスタンダードだった。多くのコーチもその方法を取り入れてきた。しかし、今はもっと効率的な方法がある。「振り回し」が絶対にダメということではないが、それをするだけでフットワークが鍛えられると考えるのは効率的

とは言えない。難しいボールにトライするうち、徐々にベストなプレーが作り上げられる、打てないボールが打てるようになるという、その方法に対して今回の方法は真逆の考えだ。ボールの後ろにしっかり入ることが前提で、できる範囲を徐々に広げていく。自分が心地よくボールが打てる場所、ボールをコントロールできる場所、ボールの後ろに止まって、いい打点でとらえてコントロールする。その範囲を広げた方が良い。そのためには、ボールの後ろにしっかり入るフットワーク（アジリティ系フットワーク、）と限られた時の中でボールの後ろに入るフットワーク（パワー系フットワーク）の2つが大事。（アジリティ系とはいわゆる細かいフットワークのこと。縄跳びをするときのような足首のバネを使う。大きな筋力は使わないため、無駄な体力を使わないで済む。リズムがよく、細かい調整ができる。パワー系とはいわゆる大きいフットワークのこと。股関節、膝、足首の3関節、特に股関節から出る大きなエネルギーを使い、一步で動ける距離を大きくする。長い距離を早く動けるようになる。）

メンタル

メンタルと結びつきが近い呼吸について。試合中に心を落ちつけようとしたり、集中するために深呼吸をしたりするが、深呼吸するよりもグラウティングをする、つまり声を出すほうがプレーに好影響を与える。コート上で実験してみたところ、グラウティングを効果的に使えば、パワーが出ることがわかった。大会でも、このテクニックを使っている選手は多い。（グラウティングとは直訳で地に足をつけて生きてゆくこと。ここでは呼吸の時に声を発すること。）

ストローク

ストロークにおいて重要な要素の一つであるテークバックについて。身体のひねりには股関節と胸郭/

肩甲骨が大きく関わっている。通常は後ろ足(右利きのフォアハンドなら右足)のつま先は移動した方向を向き、足自体はネットに平行か、若干つま先がネット方向に向いているのが普通である。ただし、股関節が硬い人は、つま先の方向を後ろのフェンスの方向に向けないと身体を十分にひねることができない。例えば座った状態で後ろの物を取るときは、上体(胸郭)が柔らかくないとできない。よって「ローテーション・ファースト」を行うとよい。「ローテーション・ファースト」とは頭を中心とした左右方向への回転。利き手とは逆の手のサポートによってラケットを持った利き手はリラックスして、身体が一体となったテークバックがスタートできる。

#### 戦術

戦術についてテニスはコートの中で「間」=時間をうまく使い、「場」=スペースを確保し、あるいは埋めるスポーツ。それを対戦相手と自分が交互に考えながらプレーして、「時間」と「場所」を奪い合うスポーツでもある。これがテニスの戦略と戦術を考えるときのベースとなる。そのため、相手の時間を奪うために前にボールを落とすドロップショットなどが必要となる。



練習の様子

#### 4. 結果・考察

今年度の秋の新人戦団体戦では県大会準優勝をし、北信越大会出場を果たした。しかし、一回戦敗退で全国大会に出場することはできなかった。北信越大会になるとやはり全体的に実力も上がり、自分たちの実力のなさがはっきりと分かった。そのため来年度の高校総体団体戦で全国大会に出場するために練習

に励みたい。また、全国大会は長野県で行われる予定なので頑張りたい。

#### 5. 提案

今年度は北信越までしか屋代の地名を届けられなかったが、全国大会に出場できた場合、屋代がテニスで有名となり、地域の人を呼んでテニスの講習会などをやることで地域の活性化を図ることができるだろう。

#### 6. 今後の課題

来年度の高校総体で全国大会に出場し、屋代の知名度をあげる。

#### 7. 引用・参考文献

<https://instagram.com/oneway.m?igshid=1xniwthvqgu7>

テニスマガジン 2019年4月号

テニスマガジン 2019年5月号

テニスマガジン 2019年6月号

テニスマガジン 2019年7月号

(ベースボール・マガジン社出版)



# 屋代高校体操の意義とは？

ーラジオ体操 VS 屋代高校体操ー

研究者 2年2組03番 池尻陽太 2年3組03番 井口琉聖

2年5組33番 牧野恵太郎 2年5組34番 松原寿樹

## 1. 研究目的

私たちが体育の授業でいつも行っている「屋代高校体操」について、どのような効果があるのか。また、ラジオ体操とどんな違いがあるのかを知り、今後屋代高校体操をやる際により効果のあるものにしていきたいと思い研究した。

## 2. 研究方法

屋代高校体操の効果について体育科の先生方の動画をもとに体現する。

ラジオ体操の効果についてインターネットで調べて実際に体現する。

### 屋代高校体操の歴史

1953年(体育の授業が確立された)～1960年前半に作られたと推測される。詳しい年代は不明。ちなみにラジオ体操は、1928年(昭和三年)1月1日にスタートした。

### それぞれの体操の効果

部位	種目
膝	1, 9, 10, ②
肩周り	1, 3, 6, 8, 10, ②、③、⑧
胸筋	2, 4, 6, 7、④、⑨
肩甲骨	2, 3, ③
背骨	4, 7, 8, ①、⑦、⑩
体側	5、⑤、⑦
ひざ裏	6、⑥
アキレス腱	9、⑪
整理運動	10、⑪、⑫
落ち着かせる運動	11、⑬

1. 膝屈伸	① 伸びの運動
2. 腕側開	② 肘を使い腕を曲げる伸ばす運動
3. 腕回旋	③ 腕を回す
4. 胸開き	④ 胸をそらす
5. 体側伸ばし	⑤ 体を横に曲げる
6. 背腹伸ばし	⑥ 体を前後に曲げる運動
7. 膝屈伸上体捻り	⑦ 体をねじる
8. 体の回旋	⑧ 腕を上下に伸ばす運動
9. 跳躍	⑨ 体を斜め下に曲げ胸をそらす
10. 腕と足の運動	⑩ 体を回す運動
11. 深呼吸	⑪ 両足で飛ぶ
	⑫ 腕を振って足を曲げ伸ばす
	⑬ 深呼吸

\*数字が屋代高校体操、丸数字がラジオ体操

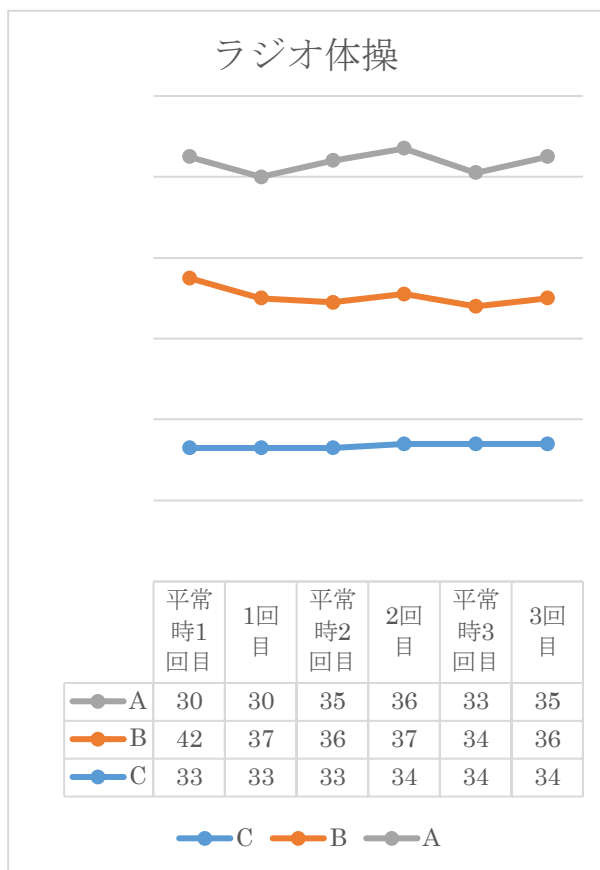
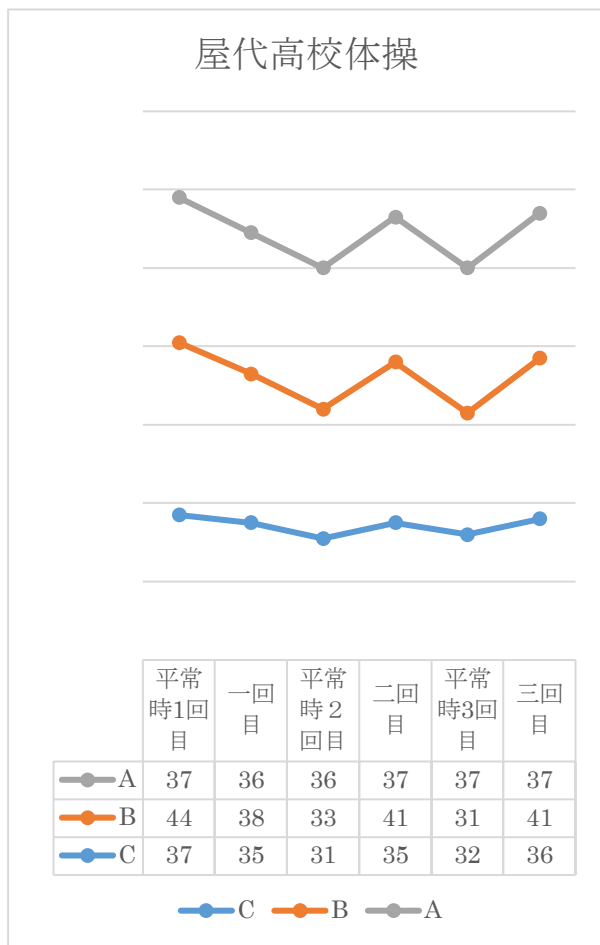
## 3. 新研究

今までそれぞれの体操の効果について調べたので、次に各体操後の脈拍数について研究した。

### (1) 研究方法

- ① 3人が平常時の脈拍数をはかる。
- ② ある3人が屋代高校体操、ラジオ体操を行い、その後脈をはかる。
- ③ 15分後平常時の脈拍数をはかる。
- ④ ①、②を3回繰り返す。
- ⑤ グラフにまとめる。
- ⑥ 考察

(2) グラフ



(3) 結果

それぞれの体操の運動後の数値としては、変化が少なかった。

私たちの感覚では、屋代高校体操の方が体がほぐれている感じがあった。逆に、ラジオ体操は体が温まる感覚はなかった。

それぞれに体の部位の変化は見られなかった。

(4) 提案

ラジオ体操は準備運動のための体操ではなく、健康のための体操であると考え。また、ラジオ体操は、大きな負荷が少なく小さい子からご老人まで幅広い世代で行えると考えた。逆に、屋代高校体操はテンポが速く、負荷も大きい。したがって、競技前や運動習慣のある高校生のウォーミングアップに適していると考え。

(5) 今後の課題

現段階では、それぞれの体操の効果のある部位や脈拍でしか判断できていないので、それぞれの体操後の可動域の変化を調べ、より違いを見つけていきたい。

(6) 参考文献

[/https://radi-con.jp/special/point](https://radi-con.jp/special/point)  
 →かんぽ生命正しいラジオ体操のやり方  
 屋代高校体操体育科研究室

# 足が速くなる方法

—裏ワザを使って速くなりたい—

研究者 2年6組 宮島 充悠  
2年3組 岡澤 朋也  
2年2組 西原 彰人  
田中 優太  
若林 爽太

## 1. 研究目的（問題意識）

私たちは日常的に陸上班として短距離走の練習をしている。日々の練習を重ね段々と足が速くなっていくのを実感できたが、そんな時ある疑問が浮かんできた。「どうすれば一気に速く走れるようになるのか」ということである。そんな訳で以下のような実験を試してみた。

## 2. 現状（先行研究の分析）

### (1)（原因・現状1）

まずタイム計測を行うにあたって、自分たちのタイムと全国平均を比べてみた。まず下が全国平均である。

年齢	学年	全体	運動部所属	運動部非所属
15歳	高校1年	7.40	7.32	7.65
16歳	高校2年	7.27	7.15	7.56
17歳	高校3年	7.13	7.00	7.43

高校1年生から高校3年生まで高校生男子全体の50m走平均タイムは7秒31。中学生から50m走のタイムが大きく伸び、全学年ともに7秒前半の平均タイム。高校生になると、部活動の練習の質や量も中学生の頃に比べて上がります。その影響か、中学生の時に比べて、運動部所属と運動部非所属の平均タイムの差が大きくなっています。また、運動部所属の3年生の平均タイムは6秒代に迫るタイム。



## 3. 研究方法（研究手法）

- 1. 普通に走る
- 2. クラウチングスタートをする
- 3. スタートブロックを使用
- 3. 追いかける
- 4. 追われる
- 5. 隣の人とせりあう
- 6. 輪ゴムを足につける
- 7. ティッシュを奥歯で噛む
- 8. プチプチを靴に入れる
- 9. ゴルフボールを握る
- 10. ゴール間近で叫ぶ

## 4. 結果・考察

A から E の5人の人に上記の10個の方法を実践して測った50メートルのタイムを次の表にまとめた。

人\秒	1	2	3	4	5
A	6.55	6.54	6.49	6.60	6.54
B	6.35	6.22	6.28	6.32	6.31
C	6.60	6.64	6.58	6.57	6.60
D	6.74	6.71	6.69	6.71	6.68
E	6.91	6.90	6.87	6.90	6.71

人\秒	6	7	8	9	10
A	6.53	6.58	6.56	6.54	6.60
B	6.33	6.36	6.38	6.35	6.40
C	6.59	6.71	6.61	6.59	6.68
D	6.71	6.67	6.72	6.74	6.74
E	6.87	6.94	6.89	6.90	6.93

実験の中でタイムが上がりやすかったもの

3. 追いかける
5. 隣の人と競り合う)
6. 輪ゴムを足につける

実験の中でタイムが上がりにくかったもの

7. ティッシュを奥歯で噛む
10. ゴール付近で叫ぶ

実験の中でタイムが変わりにくかったもの

9. ゴルフボールを握る  
(タイムの結果には個人差があった)

まず、5人とも全国平均を大きく上回っていた。よって、この比較はあまり意味がなかった。実験結果からゴール手前で叫ぶこと、ティッシュを奥歯で噛むことは、体に余計な力が入りタイムが少し落ちてしまったと考えられる。また、足に輪ゴムをつけることで反発力が上がりタイムが向上したがクラウチングは慣れている人と慣れていない人で大きな差が出た。これらの結果から、足を速くするためには、肩やふく

らはぎなどの力みを抑え、自分より少しでも速く走れる人と走ることでタイムが向上すると考えた。

## 5. 自分の提案 (答え)

### (1) 提案 1

今流行りの厚底シューズを使って走ったらタイムは本当に速くなるのかを検証してみるのも面白いと思った。

### (2) 提案 2

実践において使う裏技的な方法だったが、次は練習メニューとして「足が速くなる筋トレ」、「足が速くなるストレッチ」なども研究してみたい。

## 6. 今後の課題

今回は風速や風向きを考慮せずに行ったので、今後はそのようなことも含めて検証していきたい。また、計測の回数が一項目一回になってしまい、正確な計測結果が出にくくなってしまったため今後改善していきたいと思う。

また、探究のために競技場にいったが、競技場が閉鎖されていたというトラブルがあったため、次からは探究をする際には日時と場所をきちんと確認してからいかなければいけないと思った。

## 7. 引用・参考文献

- ・「陸上競技を科学する」 関岡 康雄、筑波大学指導者研究会
- ・ランニング・サイエンス 「走る」を科学する  
著者 ジョン・ブルーワー 訳 菅しおり
- ・タイムをもっと縮める！陸上競技 スプリント最速トレーニング  
著者 豊田 裕浩

# 蚊との戦い

～蚊に刺されないようにするには～

研究者 2年5組3番 大熊瑞希  
2年5組4番 太田翔貴  
2年6組23番 関島樹

## 1. 研究目的（問題意識）

僕たちは、毎年よく蚊に刺され、そのかゆさに悩まされてきた。そこで、どのような人が蚊に刺されやすく、どのようなことをすれば蚊に刺されにくくなるのかを自分たちなりに調査・実験し、今後の生活に生かそうと思った。そこでこの研究を行うことにした。

## 2. 現状（先行研究の分析）

本や、インターネットを利用して蚊に刺されやすい人の特徴を調べた結果、以下の特徴が挙げられた。

- 体温が高い
- 汗をかきやすい
- 血液型がO型
- 黒い服を着ている

## 3. 研究方法（研究手法）

先行研究の結果を受け、僕たちは以下の実験・アンケートを行った。

実験① 外で15分過ごした間に、蚊が何回体にとまるか調べる。

実験② 運動を行い、汗をかいた状態のまま外で15分間過ごし、蚊が体にとまった回数を調べる。

実験③ 黒い服を着て外で15分間過ごし、蚊が体にとまった回数を調べる。

アンケートの内容

- ① 蚊に刺されやすいか
- ② 血液型
- ③ 体温
- ④ 汗をよくかくかどうか

## 4. 結果・考察

実験①・②の結果

場所：中庭 気温：34℃

	A	B	C
運動前	10回	4回	2回
運動後	20回	9回	12回

運動前よりも運動後の方が、蚊が止まる回数が増えた。

実験①・③

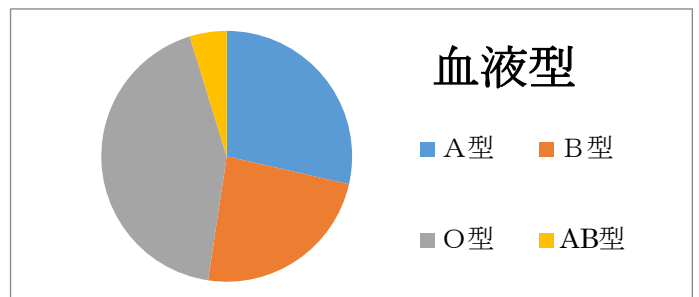
場所：駐輪場 気温：29℃ 湿度：80%

	A	B	C
白い服	0回	8回	1回
黒い服	14回	14回	15回

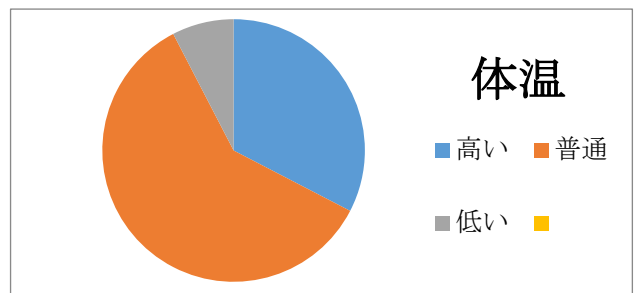
黒い服を着た時のほうが、白い服を着た時よりも蚊が止まる回数が多かった。

## アンケート結果

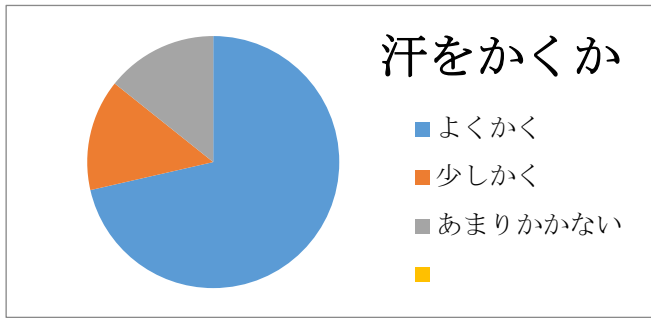
51人の方にアンケートに協力していただいた。その結果、21人の方がよく刺されると回答した。



O型が21人中9人と最も多かった。他は、大きな差は見られなかった。



普通と回答した人が11人で、最も多かった。高いと回答した人は6人で低いと回答した人よりも多かった。



よくかくと回答した人が 15 人で圧倒的に多かった。少しかく、あまりかかないと回答した人はともに 3 人だった。

### ➤ 考察

実験とアンケートの結果から、蚊に刺されやすいかどうかは、血液型と着ている服の色、汗の量に関係があるとわかった。特に汗の量に関しては、実験、アンケートともに汗をかく、かかないで大きな差があることが示されており、かなり深い関係があることがわかった。その一方で、体温が高いことは蚊に刺されやすいかどうかに関係があるわけではないことが分かった。

## 5. 自分の提案

### (1) 汗をこまめにふく

汗をかくことで蚊に刺されやすくなるので、タオルやハンカチ、制汗シートなどを使ってかいた汗をこまめにふき取ることで、ある程度の効果が期待できる。

### (2) 黒い服の着用を避ける

実験の結果から黒い服を着ると、蚊が寄ってくるということがわかった。そのため、黒い服を着ることをなるべく避けることで、蚊に刺されにくくすることができる。

## 6. 今後の課題

これからの季節は、蚊が外で活動をしておらず、自分たちの体を使った実験を行うことが出来ないため、蚊の生態や習性などの調査をより詳しく行い、それらを利用した蚊に刺されにくくする方法を提案し、探究を実用的でより良いものにしていきたい。

## 7. 引用・参考文献

- 1) 蚊は叩こうとした人間を覚える 学習能力を発解明 [style.nikkei.com](http://style.nikkei.com)
- 2) 蚊に刺されないための虫よけ対策 [fumakilla.jp](http://fumakilla.jp)

# もう黒いって言わせない！！

－色白への道－

研究者 2年2組 5番 浦澤 颯馬  
2年2組 28番 中村 玲士  
2年5組 11番 北澤正太郎

## 1, 研究動機

外で運動していると日に焼けて色が黒くなるのを改めて不思議に思い、今回の課題研究で調べようと思ったから。

## 2, 研究内容

### ①なんで日焼けするのか？

#### (1) 紫外線は太陽光線

最初に日焼けする原因について調べた。太陽からの紫外線が原因と考え太陽からの地球に届く光を調べた。地球に届く太陽光線は主に可視光線、赤外線、紫外線に分類されることが分かった。(下図)

太陽光線の種類	特徴・詳細
可視光線	太陽光線の 52.0% 波長：360～830nm 人間が目で見えることのできる光
赤外線	太陽光線の 42.0% 波長；830nm～ 目には見えないが、熱として感じることできる光 (例) 日向ぼっこ 洗濯物が乾く
紫外線	太陽光線の 6.0% 波長約：1～400nm 日焼けの原因となる

#### (2) 紫外線の分類

次に紫外線の何が日焼けの原因となっているかを調べた。その結果、紫外線は太陽からの紫外線以外に

もブラックライトなどの殺菌灯にも使われていた。主な日焼けの原因は太陽からの紫外線である。また、紫外線の一部はオゾン層で遮断される。しかし近年のフロンガスなどの使用によってオゾン層が破壊されている。また、殺菌灯など人工的な紫外線は日焼けの原因とはなりにくい。そのため、これ以降は「太陽からの紫外線」を太陽紫外線と定義する。太陽紫外線には UV-A、UV-B、UV-C に分類され、UV-A、UV-B は特に人体への影響が大きい。(詳細下図)

分類記号	特徴・詳細
UV-A	<ul style="list-style-type: none"><li>・波長：315～400nm</li><li>・地上での状態：地上に届いている</li><li>・オゾン層との関係：オゾン層が破壊されても増加しない。</li><li>・単位面積当たりのエネルギー：太陽光線の 5～6%</li><li>・人体への影響：即時黒化、黒化増強 光線過敏症 免疫機能低下 しみ、しわ</li></ul>
UV-B	<ul style="list-style-type: none"><li>・波長：280～315nm</li><li>・地上での状態：地上に届いている</li><li>・オゾン層との関係：オゾン層が破壊されると増加。</li><li>・単位面積当たりのエネルギー：オゾン層が破壊されると増加する。</li><li>・人体への影響：ビタミンD<sub>2</sub> *1 の生成 DNA 損傷反応(殺菌作用) 日焼け(サンタン *2, サンバーン *3) 皮膚がん 良性腫瘍 結核膜炎(雪目)</li></ul>

UV-B	白内障 翼状片 光線過敏症 免疫低下 しみ, しわ
UV-C	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上での状態：地上には出ていないが殺菌灯などから出ている。</li> <li>オゾン層との関係：オゾン層で完全に遮断</li> <li>単位面積当たりのエネルギー；0%</li> </ul>

男女別の罹患数は、男性が 11600 人、女性が 12800 人と女性が若干多い。

#### ④ スキンフォトタイプによる違い

人間は大きく分けて 6 つのスキンフォトタイプに分けられる。

番号	スキンフォトタイプ	日本人 (%)
I	すぐ赤くなり、黒くはならない	18
II	すぐ赤くなり、わずかに黒くなる	28
III	赤くなった後、いつも黒くなる	30
IV	あまり赤くならず、すぐ黒くなる	16
V	滅多に赤くならず、非常に黒くなる	7
VI	決して赤くならず、非常に黒くなる	1

\*1…骨や歯の成長を助ける。過剰に摂取しても意味はない

\*2…数週間の間肌の色が小麦色や褐色になる現象

\*3…太陽紫外線に肌を露出した後、6～48 時間ひりひりとした痛みを起こす現象

またスキンフォトタイプは上から下にかけて皮膚の被害にかかるリスクが高くなる。日本人のスキンフォトタイプは II、III の割合が多いため日焼けの被害にあいやすい人種といえる。また、自分のスキンフォトタイプがどうしても知りたいという方は市販に 30 万円で売っているので買ってみるとよいだろう。

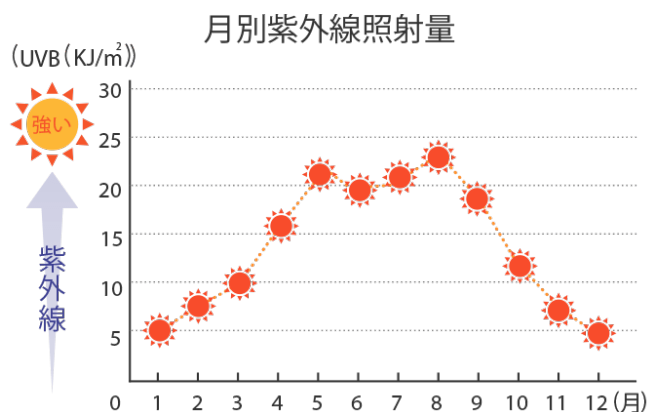
### (3) 紫外線量の変化

#### ① 一日の推移

一日の太陽紫外線の推移は、UV-A、UV-B ともに日が昇る 7 時頃から上がり始め、太陽が南中する 12 時に最大となる。

#### ② 月ごとの推移

一か月ごとでは UV-A が 4 月～8 月太陽紫外線の量のピークを迎え、また、UV-B は 5～8 月が最も多い。



つくば市：紫外線保健指導マニュアル  
月別の UV-B の変化(上図)

画像引用元：ロート製薬 紫外線対策研究室

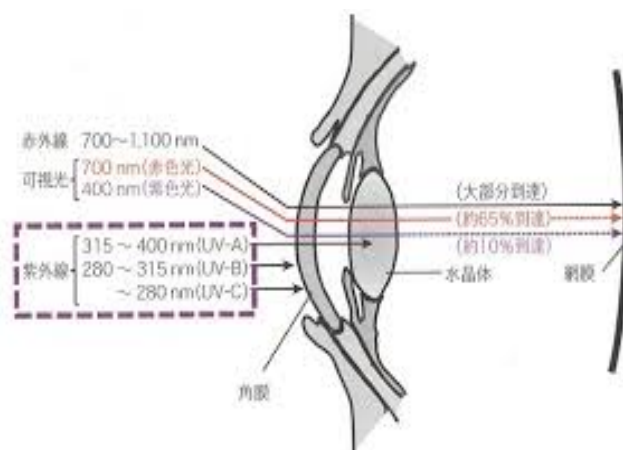
#### ③ 男女による違い

太陽紫外線の被害の男女間の差は同じ時間太陽紫外線に暴露していた場合皮膚色の差はあまり見られないが、最小紅斑量(サンバーンの量)は男性のほうが少ない。その裏付けとして 2015 年の皮膚がんの

### ② 日焼け被害の防ぎ方

#### ① 目への影響と対策

太陽紫外線が目の水晶体を通過し網膜を酸化させる。長寿命化に伴い、高齢者が白内障を罹患するケ



ースが多い。

目への光の波長別透過特性

画像引用元：エポカル保健室

対策としては、日本人は黒目のため太陽紫外線の影響をある程度対応できているといわれているが、以下の条件では十分注意すべきである。



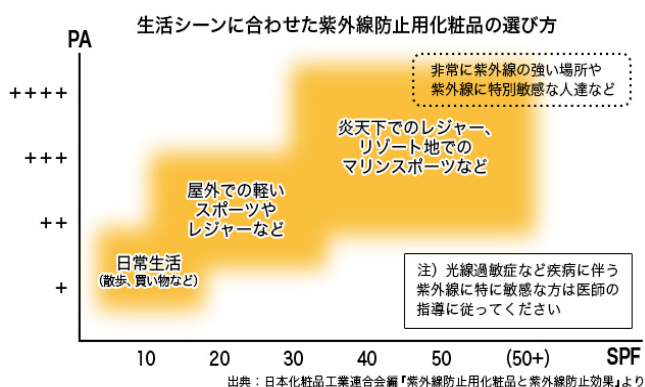
- ・背の小さい子どもや、姿勢の曲がってきた高齢者
- ・太陽紫外線の量が多い海、屋外のプール、雪山  
(→特に雪山の場合雪からの反射によって紫外線の量が夏と同等かそれ以上になるため)

目への太陽紫外線の量を減らすためにはサングラスが効果的である。しかしUVカット率や安全性、天候に合わせた使い方をしないと瞳孔が開いてしまい、かえって被害を大きくしてしまう恐れがあるので注意する必要がある。

## ② 皮膚への影響と対策

健常な人の場合、日焼け(サンタン、サンバーン)をしたら表皮が26~28日で元に戻るターンオーバーという現象が起こる。

日焼け対策として最初に出てくるものといえば日焼け止めだろう。日焼け止めを選ぶときSPFとPAという表示に注目してほしい。SPFとは「Sun Protection Factor」の略で「UV-Bに対する防止効果を表すものである。SPFの数字が大きいほど塗らない場合と比べて紫外線に対する防御力が大きくなる。また、PAとは、「Protection Grade of UVA」の略でこちらは、UV-Aに対する防止効果を持っている。PAは「PA+」~「PA++++」の4段階であらわされ、「+」が多いほど防止力も大きくなる。ここでどちらも大きいものを選びたいと思う方がいるかもしれない。日焼け止めを選ぶうえで大切なことは、『どのくらいの時間、紫外線を浴びることになるか』ということ。面倒だからと言って数値の大きいものだけを選ぶと乾燥肌や敏感肌の人の肌トラブルの原因となる恐れがあるため注意して選ぶ必要がある。



服装による対策としては、素材による対策はポリエ

ステルと綿の混紡が最適である。理由とすると、ポリエステルにはUV-Bを吸収する性質があり、綿にはUV-Aを吸収する性質がある。日焼け対策の理想的な服装は、前述したポリエステルと綿の混紡であや織りの白色や黄色の服装である。ここで日焼け対策として最適な色としては黒色ではないかという疑問があがるかもしれない。確かに黒色は日焼けとしては最適の色であるが、熱をためやすい性質があり、日焼け対策が本格化する夏場だと熱をため込み熱中症になるリスクが発生する。そのため次点で太陽紫外線を透過しない白色や黄色が最適であるといえる。

## まとめ

ここまで太陽紫外線のリスクを説明してきたが、当然太陽紫外線だけでなく、太陽光線にあたることはメリットもある。メリットとリスクをまとめると以下ようになる。

メリット

可視光線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体内時計の調節</li> <li>・気分爽快</li> <li>・消化液の分泌の促進</li> <li>・胃腸の働きの活発化</li> </ul>
紫外線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビタミンD<sub>3</sub>の生成</li> <li>・カルシウムイオンの吸収促進</li> <li>・新陳代謝の促進</li> <li>・殺菌</li> </ul>
赤外線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・血流良好</li> <li>・神経・筋肉の緊張緩和</li> </ul>

リスク

紫外線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日焼け</li> <li>・皮膚がん</li> <li>・白内障</li> <li>・しみ</li> <li>・しわしわ</li> </ul>
赤外線	熱中症

中止すべき時間

1日の場合

- ・正午前後(10~14時)

(→特に自分の影が自分の身長より短いときは太陽紫外線の多い時間であることが多い。)

・晴天時

1年の場合

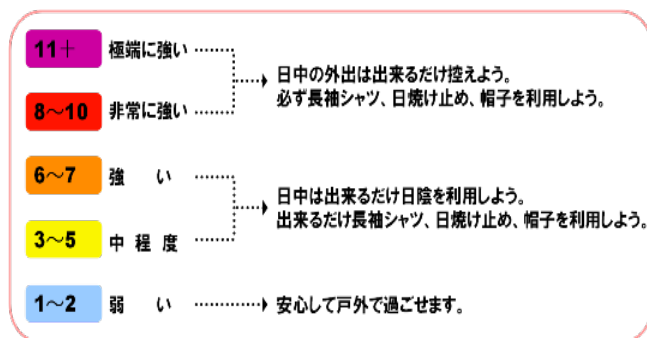
4～9月の晴天日

適切な対策

- ・日傘
- ・帽子
- ・着衣
- ・サングラス
- ・日焼け止め

## 最後に

テレビ等の天気予報では紫外線量も予報している。それらはUVインデックスという基準をもとに決められているものも多い。UVインデックスは11段階で太陽紫外線の程度を示している。外出するとき太陽紫外線が気にとるときは各自治体が発表している



(WHO: Global solar UV index-A practical guide-2002)

これを気にするといいだらう。

画像引用元：気象庁

## 今後の課題

- ・時期外れだが実験を行えたら行う
- ・太陽紫外線に対して理解を深める

## 引用・参考文献

学んで実践！太陽紫外線とうまく付き合う方法 佐々木政子 著

気象庁 紫外線情報

UVインデックスとは

絵とデータで読む太陽紫外線—体操と賢く仲よく付き合う方法 佐々木政子 著

ロート製薬—紫外線対策—