

# キャッチャーはつらいよ

～少年野球のキャッチャーが暑い夏を乗り切るために～



京都市立 西陣中央小学校

6年2組 神崎 咲

## この研究を始めようと思った動機

僕は、西陣中央スポーツ少年団の野球部に入っています。ぼくのポジションは、キャッチャーです。この夏休み、僕たちのチームは、多くの試合に出場しました。試合があった日のほとんどが真夏日、または猛暑日で、毎試合暑さとの戦いでした。今年の夏休みにあった試合は、以下の通りです。

月日	対戦相手	場所	試合開始時刻	スコア	天気
7月22日	A少年団	横大路運動公園	16時00分	○ 4-3	快晴
7月23日	B少年団	横大路運動公園	11時30分	○ 3-2	快晴
7月24日	C少年団	横大路運動公園	10時00分	○ 4-3	快晴
7月25日	D少年団	横大路運動公園	10時00分	○ 2-1	快晴
7月29日	E少年団	横大路運動公園	11時30分	○ 3-2	快晴
7月30日	F少年団	横大路運動公園	14時30分	● 4-4	快晴
8月5日	G少年団	宇治川グラウンド	12時30分	● 3-12	快晴
8月11日	H少年団	亀岡さくら公園グラウンド	13時30分	○ 6-5	快晴
8月12日	I少年団	亀岡SPタックグラウンド	11時30分	● 1-4	快晴

夏の暑いグラウンドで試合をしなければならないので、熱中症にならないようにすることが大切です。試合は、昼間の一番暑い時間帯に行われることが多く、ともしんどかったです。僕たちの野球部では、暑さ対策として次のようなことを行っています。

- 氷水で冷やしたタオルを使って、インニング間の休息中に首の後ろを冷やす。
- 水分を積極的に取る。

これらの暑さ対策は、効果はあると思います。しかし、去年の夏、僕はキャッチャーとして出場しましたが、暑さのため体調が悪くなり、試合の途中で交代しなければいけませんでした。「どうして僕だけ?」「なぜキャッチャーはしんどいの?」と悩みました。キャッチャーは(1)運動量が多い、(2)守備の時は休息がなく、つねにピッチャーのこと、守備位置のこと、バッターのくせなど考えないといけない、(3)重たい防具を身につけている、ことから他のポジションに比べ体だけでなく精神的にもしんどいため、どのようにしたらキャッチャーが暑い夏を乗り切れることができるか?を考えようと思い、この研究を始めました。

### ① 調査：夏のグラウンドの温度

- 日向と日陰でどのくらい温度が違うか観察する。
- 天気予報の気温と、実際のグラウンドの温度は、僕は違う気がします。同じ気温でも、湿度や風によって体で感じる温度は違うと思うので、それを観察する。
- 試合のグラウンドは、白土や黒土と条件は違うので、土の違いが温度に影響をすることを観察する。

### 京都市の気象庁発表の気温と湿度

月日	対戦相手	場所	試合開始時刻	天気	気象庁発表データ(京都市)		
					試合開始時の気温	湿度	その日の最高気温
7月22日	A少年団	横大路運動公園	16時00分	快晴	34.4℃	49%	34.4℃
7月23日	B少年団	横大路運動公園	11時30分	快晴	31.1℃	62%	31.4℃
7月24日	C少年団	横大路運動公園	10時00分	快晴	29.4℃	68%	32.9℃
7月25日	D少年団	横大路運動公園	10時00分	快晴	28.3℃	79%	31.1℃
7月29日	E少年団	横大路運動公園	11時30分	快晴	31.9℃	63%	33.2℃
7月30日	F少年団	横大路運動公園	14時30分	快晴	33.9℃	53%	33.9℃
8月5日	G少年団	宇治川グラウンド	12時30分	快晴	33.8℃	56%	33.8℃
* 8月11日	H少年団	亀岡さくら公園グラウンド	13時30分	快晴	32.2℃	61%	34.9℃
8月12日	I少年団	亀岡SPタックグラウンド	11時30分	快晴	30.6℃	52%	31.3℃

僕が一番暑かったと感じた試合は、8月11日の試合でした（\*の印）。気温を調べてみると、8月11日は、最高気温が34.9℃と、この表の中で一番暑い日でした。でも、僕には、試合中の温度の感覚は、気象庁発表の気温プラス10℃くらいでした。僕の体の温度感覚と気象庁発表の気温の違いはなぜだろう？と思ったので、気象庁の気温のデータのはかり方を調べてみることにしました。

気象庁のホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/faq/faq11.html>) に、「気温はどこでどのように測定しているのか」がのっていました。

気温の観測は、風通しや日当たりの良い場所で、電気式温度計を用いて、芝生の上1.5mの位置で観測することを標準としています。また、電気式温度計は、直射日光に当たらないように、通風筒の中に格納しています。通風筒上部に電動のファンがあり、筒の下から常に外気を取り入れて、気温を計測しています。

日当たりの良い場所で測定しているということですが、直射日光が当たらないようにしていると書いてあったけど、野球をしているときは直射日光なので気象庁の最高気温と異なることが分かります。

そこで、直射日光の影響について実験してみました。

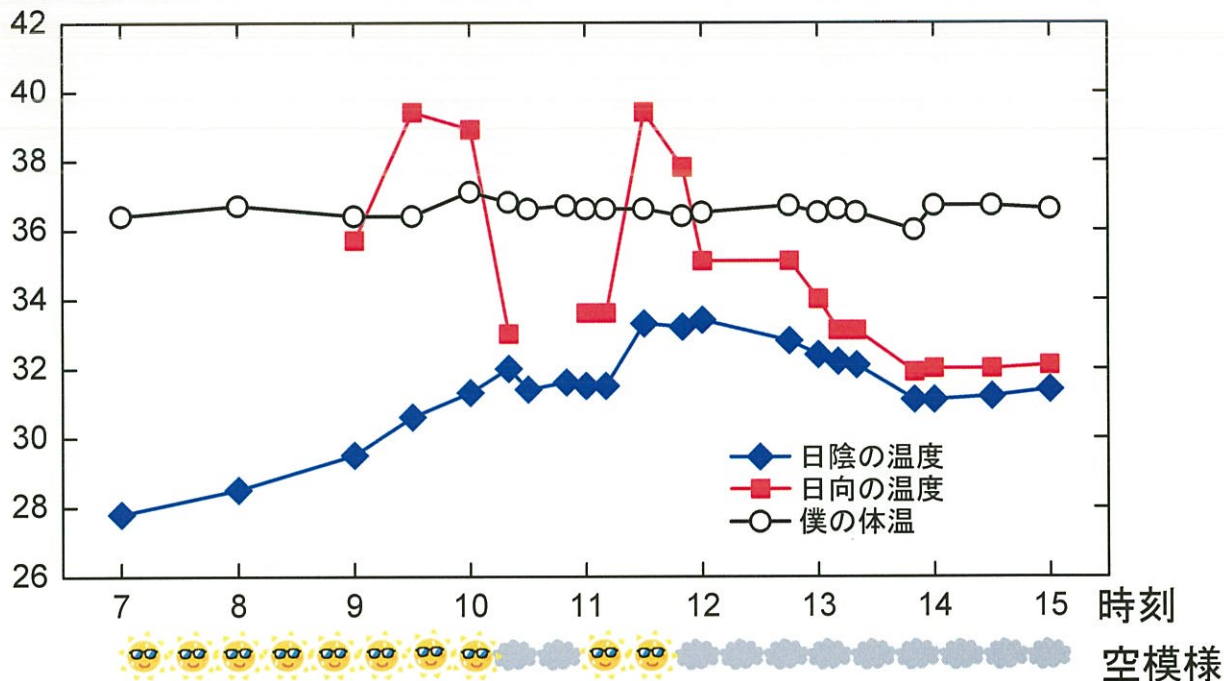
## ② 実験：夏のグラウンドの温度。直射日光と日陰の温度の比較

晴れている日と曇っている日や、日向と日陰では、気温が異なります。でも、実際にどれくらい温度が変わるのか？を知りたかったので、測定してみることにしました。

- 調べた日 8月13日(日)
- 調べた場所 西陣中央小学校グラウンド(京都市上京区)
- 調べる方法 日向と日陰に温度計を置き、その温度を記録して、同時にそのときの体温を記録する。
- 使用した道具 デジタル温度計2つ(カシオ社) 耳式体温計(オムロン社)

デジタル温度計は、それぞれ日向と日陰の風通しのよいところに置きました。地面からの高さで気温が変わるかもしれないと思ったので、カメラの三脚を用いて、地面からの高さは両方も120 cmにしました。また、2つの温度計が正しくはかれるかどうかを確認するため、2つの温度計を同じ場所において、何度か表示温度を確かめました。2つの温度計は0.2~0.3℃違う温度を表示することがあったので、誤差はそれくらいあることを理解して実験を行いました。

気温、体温(°C)



結果の解釈と分かったこと：測定した日は、日が照っていた(☀️)時間帯と雲で陰っていた(☁️)時間帯があった。日が照っていた時間帯(7:00~10:00)は、日向の温度(■)は日陰の温度(◆)より10℃くらい高くなりました。しかし、雲で陰っていた時間帯では、日向と日陰の温度は1℃~2℃程度の違いでした。このことから、直射日光が当たるかどうか、気温に大きな影響を与えることが分かりました。また、野球の試合では直射日光を浴びることが多く、この場合、気象庁発表の気温より、グラウンドの温度はプラス10℃くらい高いことが分かりました。また、日向で直射日光を受けるときのグラウンドの温度は、40℃をこえることに驚きました。

気温を測るタイミングと同じ時に、耳式体温計(オムロン社)を使って僕の体温(○)を測りました。僕は、練習がしんどかったり、キャッチャーの練習をしたり、汗をたくさんかいたりしたときは、インフルエンザのときのように体温が高くなるかもしれないと思っていましたが、この日の体温は36℃~37℃の間であまり変わりませんでした。練習のきつさや暑いなあという感覚は、あまり体温と関係がないことが分かりました。逆に、人間の体温は、気温の大きな変化や体のしんどさに影響を受けず、36℃くらいに保たれているがわかり、あらためて人間の体はすごくよくできているなあと感じました。

### ③ 調査：体の感覚に及ぼす湿度の影響

父から、アメリカ合衆国の西海岸にあるサンディエゴとメキシコ湾岸にあるヒューストンに行ったときに「サンディエゴは気温が高いけれど湿度が低いからカラッとしていて、湿度が高いヒューストンより過ごしやすかった」という話を聞いたことがあります。サンディエゴ（北緯 32 度）とヒューストン（北緯 29 度）の緯度は同じくらいです。気温が同じように高くても、湿度によって体で感じる温度が違うかもしれない？と思い、温度と湿度との関係を調べました。

ヒートインデックスは、気温と湿度から計算した体感温度です。例えば、気温が 35 度でも、湿度が 30%のときには体感温度は 35 度ですが、湿度が 80%になると体感温度は 56.5 度にもなります。

月日	対戦相手	場所	気象庁発表データ(京都市)			ヒートインデックス	ヒートインデックスから実際の気温を引いた温度
			試合開始時の気温	湿度	その日の最高気温		
7月22日	A少年団	横大路運動公園	34.4℃	49%	34.4℃	38.4℃	4.0℃
7月23日	B少年団	横大路運動公園	31.1℃	62%	31.4℃	34.8℃	3.7℃
7月24日	C少年団	横大路運動公園	29.4℃	68%	32.9℃	34.7℃	5.3℃
7月25日	D少年団	横大路運動公園	28.3℃	79%	31.1℃	32.1℃	3.8℃
7月29日	E少年団	横大路運動公園	31.9℃	63%	33.2℃	38.7℃	6.8℃
7月30日	F少年団	横大路運動公園	33.9℃	53%	33.9℃	40.2℃	6.3℃
8月5日	G少年団	宇治川グラウンド	33.8℃	56%	33.8℃	40.2℃	6.4℃
* 8月11日	H少年団	亀岡さくら公園グラウンド	32.2℃	61%	34.9℃	37.1℃	4.9℃
8月12日	I少年団	亀岡SPタックグラウンド	30.6℃	52%	31.3℃	32.6℃	2.0℃

**結果の解釈:** 僕は、8月11日の試合（\*の印）が一番熱く感じました。僕の予想に反して、ヒートインデックスが最も高かったのは7月30日と8月5日の試合で、それぞれ40.2℃でした。このヒートインデックスは、実際にグラウンドで測った湿度と気温ではなく、気象庁が発表したデータを使ったので、実際のグラウンドの状況とは違うのかもしれないと思いました。  
**分かったこと:** 今年の夏休みの試合では、実際にグラウンドの気温や湿度を測らなかったけれど、試合が始まる前にそのグラウンドの気温や湿度を測って、ヒートインデックスを知っておけば、暑さ対策の助けになるだろうと思いました。ただ「今日は暑いな」という感覚だけではなくて、温度計や湿度計を使って測ることが大切なことが分かりました。

### ④ 実験：黒土と白土の温度の比較

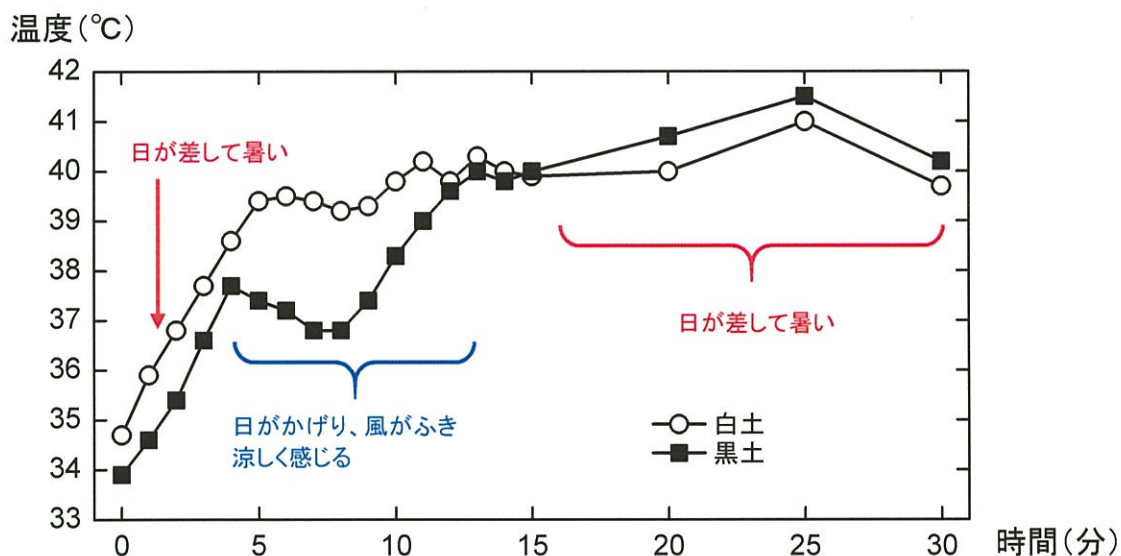
僕たちが試合や練習をするグラウンドは、白っぽい土のグラウンドが多いけれど、甲子園は黒っぽい土のグラウンドです。僕たちは、8月12日に亀岡SPタックグラウンドで試合を行いました。快晴であったけれど他のグラウンドに



比べ涼しく感じました。亀岡SPタックグラウンドは黒土です。そこで土の色（たぶん土の成分もふくまれていると思います）によって温度が違つかもしれない？と思ったので、黒土と白土の温度の変化を調べました。



- 調べた日と時刻 8月21日(月) 12時から12時30分
- 調べた場所 京都大学吉田南キャンパス野球場 (京都市左京区)
- 調べる方法 黒土と白土に温度計(カシオ社)を地面から50cm上に置いて温度計を置き、その温度を記録する。



結果の解釈：黒土の温度は、日がかげると下がりました。しかし、日が差して40°Cを超えてくると、黒土と白土の温度は同じくらいになりました。黒土は、日が差したり日がかげったりすることに影響を受けやすいと思いました。試合中はときどき日がかげったりするので、そのときにグラウンドの温度が下がり、それが体感温度の低下につながると思いました。  
 分かったこと：黒土は日光の影響受けやすく、白土のグラウンドよりも涼しく感じる事が分かりました。

### キャッチャーの負担について調べようと思った動機

僕はキャッチャーをしています。キャッチャーは、野球のポジションの中でも特種なポジションです。それは、ただ一人、守備の時にしゃがんでいることです。また、防具をつけることも他の守備とは異なるところです。そのため、夏場の練習や試合では、一層暑さとの戦いが深刻になります。しゃがむということは地面に近い距離になります。一般的に、地面に近

い場所は気温が高くなると言われています。また、胸（プロテクター）と脚（レガース）に分厚い防具をつけ、ヘルメットとマスクをかぶることで、さらに暑さを感じます。キャッチャーの僕は、攻撃から守備に変わるときに、急いで防具をつけなければならないので、大変でした。特に、自分が塁に出ているときに攻守交代するときには準備する時間がなくて、審判にも「はやく準備しなさい！」といわれるので、必死でした。そんなつらいポジションのキャッチャーの仲間が、他のチームにもたくさんいると思ったので、キャッチャーが夏の試合をどうすれば乗り越えられるかを考えるために、さらに研究をすすめることにしました。

- 防具をつけたときとつけないときで、どれくらいしんどさが違うか調べる。
- シャがんだ時と立っている時で、どのくらい温度が違うのかを調べる。
- キャッチャーは、試合中に何回座り立ちしているか？何球なげているか？イニング間の休息は何分くらいあるか？調べる。

### キャッチャーの防具の重さを調べる



ヘルメット  
マスク  
プロテクター  
レガース

合計 2.9kg

キャッチャーのつける防具の合計重量は、2.9kgでした。これは、僕の体重の6%にあたります。1リットルの牛乳パックを3本身につけているのと同様重さです。また、炎天下の試合では汗をたくさんかくので、防具はさらに重くなると考えられます。

### ⑤ 実験：防具をつけたときの負担を調べる

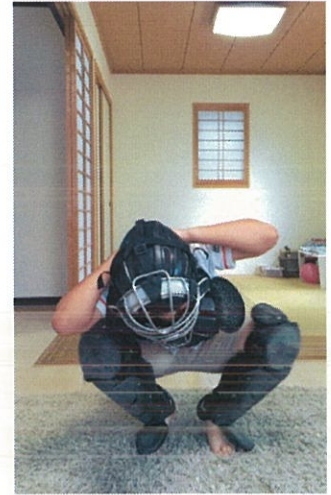
2.9kgの防具をつけて運動（座り立ち）することが、つけていないときに比べどれくらい大変なのか？を調べるために実験をしました。

- 調べた日 8月17日(木)
- 調べた場所 自宅(京都市上京区)
- 調べた方法 まず、安静時の脈拍を測定する。続いて**防具をつけたとき**と、**防具をつけないとき**で、スクワット運動（座り立ち）を2分間（1秒立つー1秒座る、2秒で1往復動作を60回）行った。スクワット動作はメトロノームの音に合わせて行う。スクワット動作直後の脈拍数（とう骨動脈）と主観的運動強度を調べる。

脈拍を測るときは、手首のとう骨動脈で測りました。安静時の脈拍は、30秒間測った脈拍を2倍しました。スクワット直後の脈拍は、15秒間測った脈拍を4倍しました。なぜかという

【キャッチャー防具あり】

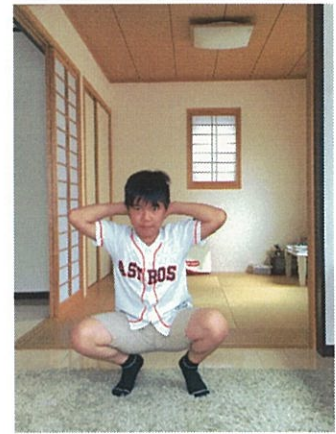
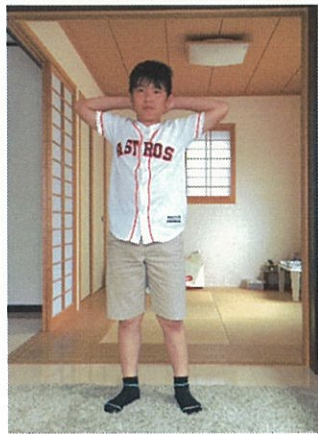
と、運動した直後は脈拍がとてもはやくなっているけれども。休むと急に脈拍がさがってしまうから、運動しているときの脈拍をよくあらわすのは、15秒間を4倍するほうがいいと思ったからです。運動のきつさを表すのに、主観的運動強度（小野寺と宮下、1976年）というスケールがあるので、それも使うことにしました。



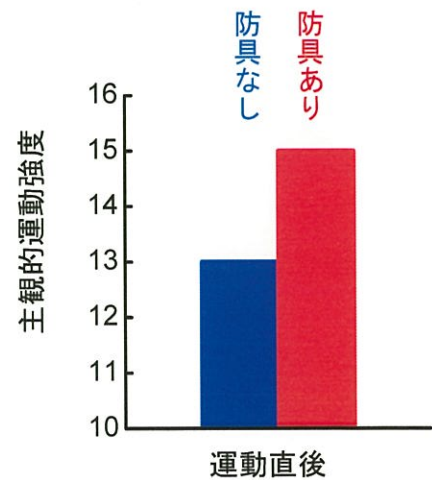
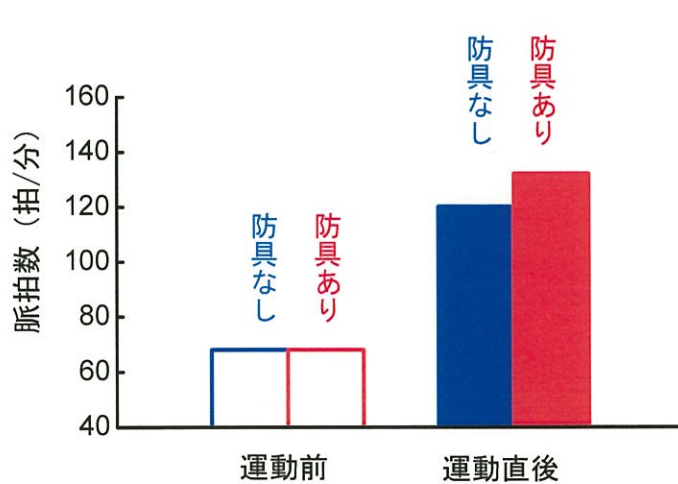
<主観的運動強度>

運動がどれくらいきつと感じるか？を調べるものさし。安静をしているときは「6」で、もう運動できない！と感じたときは「20」となります。

【キャッチャー防具なし】



等級	疲労度
6	
7	非常に楽である
8	
9	かなり楽である
10	
11	楽である
12	
13	ややきつい
14	
15	きつい
16	
17	かなりきつい
18	
19	非常にきつい
20	





**結果の解釈：**キャッチャーの防具（合計 2.9 kg）をつけて座り立ち運動を行ったときの方が、運動直後の脈拍が多くなりました。脈拍は運動の強さを表すので、防具をつけた方の運動が強いと考えられます。キャッチャー防具の重さだけでなく、足首から膝の上まで防御するレガースをつけていると膝の曲げ伸ばしがしにくくなることから、防具をつけるとしんどい運動になると思いました。主観的運動強度は防具をつけるとかなり大きな値になりました。マスクをつけることで、視界が狭くなり、「きつい！」と感じるのでは？と思いました。**分かったこと：**キャッチャー防具をつけて座り立ちをすると運動がきつくなるのが分かりました。さらに、キャッチャー防具をつけると視界が狭くなり精神的にも、「きつい」と感じることが分かりました。

## ⑥ 実験：地面からの距離の違いが暑さにどう影響するのか？

気象庁発表の気温は芝生の上 1.5m の位置で観測します（①調査）。下の写真のようにキャッチャーでボールを捕るときは、頭の位置は 60cm～80cm なので、気象庁の気温の測り方と異なります。人の温度センサーは脳の視床下部にあるので、頭の位置が体感温度と関係するのは？と思いました。

そこで、地面からの高さによって感じる温度が変わるかどうかを実験で調べることにしました。

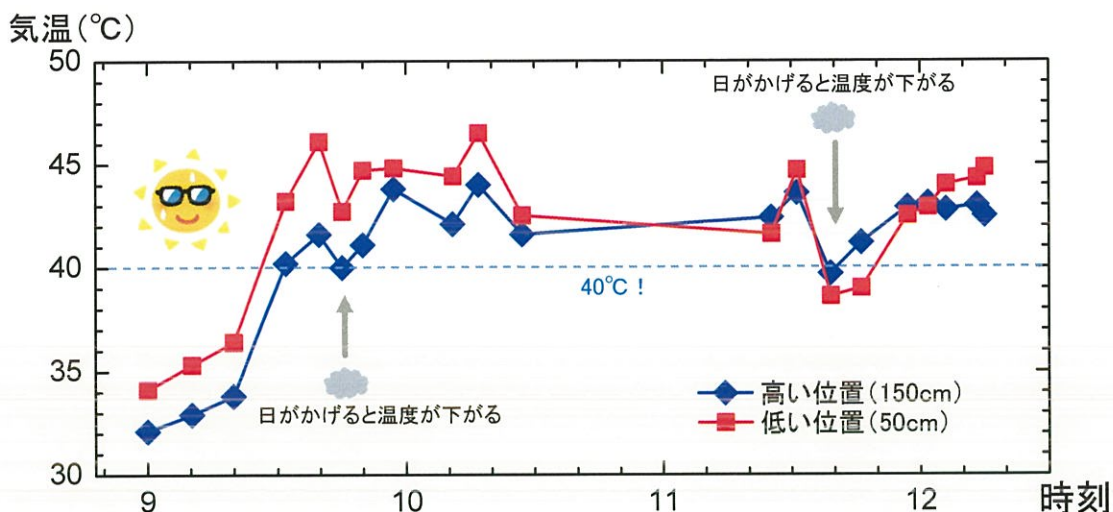
キャッチャーの構え（低く構える場合 [左] と高く構える場合 [右]）



しゃがんで構える場合、低く構える時で地面から頭までの高さは約 60cm です。高く構える場合では、約 80cm になります。僕の身長は 145cm なので、立って守備をする場合よりも、65～85cm 低い位置に頭があることになります。

- 調べた日 8月19日(土)
- 調べた場所 西陣中央小学校グラウンド(京都市上京区)
- 調べた方法 カメラの三脚を使って、地面から 50cm と 150cm の位置にデジタル温度計(カシオ社)を固定し、日向で温度の違いを調べる。





結果の解釈：9時の練習開始時には、直射日光があたりとても暑く感じました。温度計を設置してからぐんぐん気温が上がり、9時32分にはふたつの温度計とも40℃を超えました。測定中は低い位置の温度計のほうが高い値でした。測定中、何度か太陽が雲にかくれて、日陰になった時間がありました。日陰になると、急に温度が下がったので、直射日光の力はすごい！と思いました。

分かったこと：直射日光のときには、低い位置の方が高い位置より温度が高いことが分かりました。また、日が陰ると、地面より150cm程度の高さくらいまでは、高さに関係なく温度は同じくらいだということが分かりました。キャッチャーは、他のポジションに比べ頭の位置が地面から低い位置にあるため、暑く感じる事が分かりました。

## ⑦ 調査：試合中のキャッチャーの運動

夏の試合は、全部バックネット裏からビデオに撮って記録していたので、キャッチャーの動きについて分かります。そこで、試合中のキャッチャーの運動量を調べるために、以下の項目についてビデオを見て分析しました。

- キャッチャーの防具を着用していた時間
- キャッチャーの座り立ちの回数
- キャッチャーで投げた回数
- イニング間の休息时间（各イニングごと）

月日	対戦相手	キャッチャー装具をつけていた時間	座り立ちの回数	投球回数	イニング間の休息						
					1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回
7月22日	A少年団	32分3秒	101回	82回	5分27秒	9分11秒	4分24秒	5分11秒	5分50秒	4分1秒	
7月23日	B少年団	ピッチャーとして出場したため分析をしなかった									
7月24日	C少年団	ビデオが最初からとれていなかったため分析をしなかった									
7月25日	D少年団	32分59秒	114回	88回	4分0秒	1分50秒	3分9秒	4分31秒	2分32秒	5分23秒	
7月29日	E少年団	34分14秒	107回	85回	6分17秒	1分54秒	1分32秒	3分2秒	7分18秒	7分32秒	6分29秒
7月30日	F少年団	32分23秒	102回	73回	4分51秒	5分12秒	6分18秒	4分34秒	8分45秒	2分9秒	4分29秒
8月5日	G少年団	ピッチャーとして出場したため分析をしなかった									
* 8月11日	H少年団	40分46秒	119回	108回	9分9秒	8分10秒	4分55秒	7分30秒	1分11秒	5分49秒	
8月12日	I少年団	38分30秒	117回	100回	6分48秒	4分46秒	2分30秒	4分5秒	4分38秒	3分47秒	

重たい防具を着けていた時間は1試合平均35分くらいでした。座り立ちの回数は、すべて100回を超えていて、一番多い試合で119回でした。イニング間の休息は平均5分くらいで、一番短い休息時間は1分11秒でした。

**結果の解釈：**一番つらいと感じた試合は、8月11日の試合でした（\*の印）。この試合で、キャッチャー防具を着けていた時間は40分を超え（じつに試合時間の3分の2）、座り立ちは119回もしていました。涼しい自宅でキャッチャーの防具をつけて座り立ちを60回しただけでもつらかったのに（⑤実験）、炎天下での試合で、その倍も座り立ちをしていることにおどろきました。試合後半の一番つらいときにイニング間の休息が1分11秒と一番短く、もっと長い休息をとらないといけないと思いました。

**わかったこと：**一番つらいと感じた8月11日の試合は、気温も高く（①調査）、それに加えキャッチャーの運動量も一番多く、休息も短かった。気温と運動量の両方が、「キャッチャーのつらさ」に影響することが分かりました。

## この研究から分かったこと

少年野球のキャッチャーが暑い夏を乗り切るためには、

- 事前にグラウンドの環境を確認し、暑さ対策を行うこと。
- 試合前にグラウンドの温度や湿度を測り、心の準備をすること。
- 休息のときは、なるべく日陰にはいること。
- 守備が終わったらすぐ防具をはずすこと。
- 座り立ちの回数をイニング毎に数え、多いときは休息を多めにとること。
- キャッチャー防具に日ごろから慣れておくこと。

が分かりました。

## 研究を終えて

実験と調査を行って、キャッチャーのしんどさについて知らないことばかりだなあと感じました。そして、キャッチャーのこと、さらに人間のからだの仕組みについてももっともっと実験と調査をして知りたいと思いました！

野球漫画やドラマでは、ピッチャーが主人公です。プロ野球では、強打者や華麗な内野手や強肩の外野手が脚光をあびて、キャッチャーは目立たずあまり注目されません。キャッチャーはきつくてつらくて大変だけど、僕はこんなキャッチャーが大好きです！

