

太陽熱をやっつけろ！



碧南市立西端中学校

3年

中根健太

目 次

1	研究の動機	1
2	研究を始める前に	1
	インターネットで調べる	
3	研究の目的	1
4	研究の内容	1
	追究1「日なたと日陰の気温の違いを調べる。」	1
	追究2「よしずできる日陰と日なたの気温を調べる」	3
	追究3「よしずに水をかけたら気温がどのように違うか調べる。」	6
	追究4「ミストや霧状の水で濡らしたよしずに 風を当てた時の、日陰と日なたの気温を調べる。」	9
	追究5「よしずが太陽光を反射する時の、 日陰と日なたの気温を調べる」	13
	追究6「グリーンカーテンがつくる日陰と、 よしずがつくる日陰を比較する」	18
5	研究のまとめ	20
6	おわりに	21

1 研究の動機

今年は東日本大震災の影響で、日本中で電力不足が問題になっています。新聞では毎日、前日の電力の最大使用率やその日の需給見通しが発表されており、一人一人が節電を心がけていかなければならない状況です。そんななか、テレビの番組で、家庭でできる節電対策の一つに「よしず」や「すだれ」が紹介されていました。

そこで、暑い夏を節電しながら快適に過ごすことができるよう、「よしず」を用いて気温を効果的に下げる方法を研究してみることにしました。

2 研究を始める前に

インターネットで調べる

「よしず」についてインターネットで調べたところ、よしずは太陽熱を遮断し気温を下げる効果があり、竹に隙間があるので風も通すので涼風効果もある。

直接日光が当たる場所では、日よけ自体も暖まって熱を帯びる。カーテンなどの場合は、帯びた熱を室内に発するが、よしずは室外に設置するため、余計な熱が入らない。また、すだれは大きいので、窓辺だけでなく、壁に当たる日射も遮り、断熱効果が高まる。

インターネットの事例では8月の2週間の調査結果で平均2.1℃の断熱効果が確認されていた。

以上のことがわかりました。

3 研究の目的

夏の暑い日に、よしずを使って効果的に温度を下げる方法を追究することにした。

4 研究の内容

追究1 日なたと日陰の気温の違いを調べる。

実験1 快晴の日の日なたと日陰の気温を調べる。

方法1 快晴の日の屋外で、日なたと建物や樹木によってできる日陰の気温を記録する。

結果 1

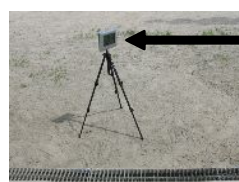
【日なた】



渡り廊下



駐車場



運動場

デジタル温度計

【日陰】



渡り廊下

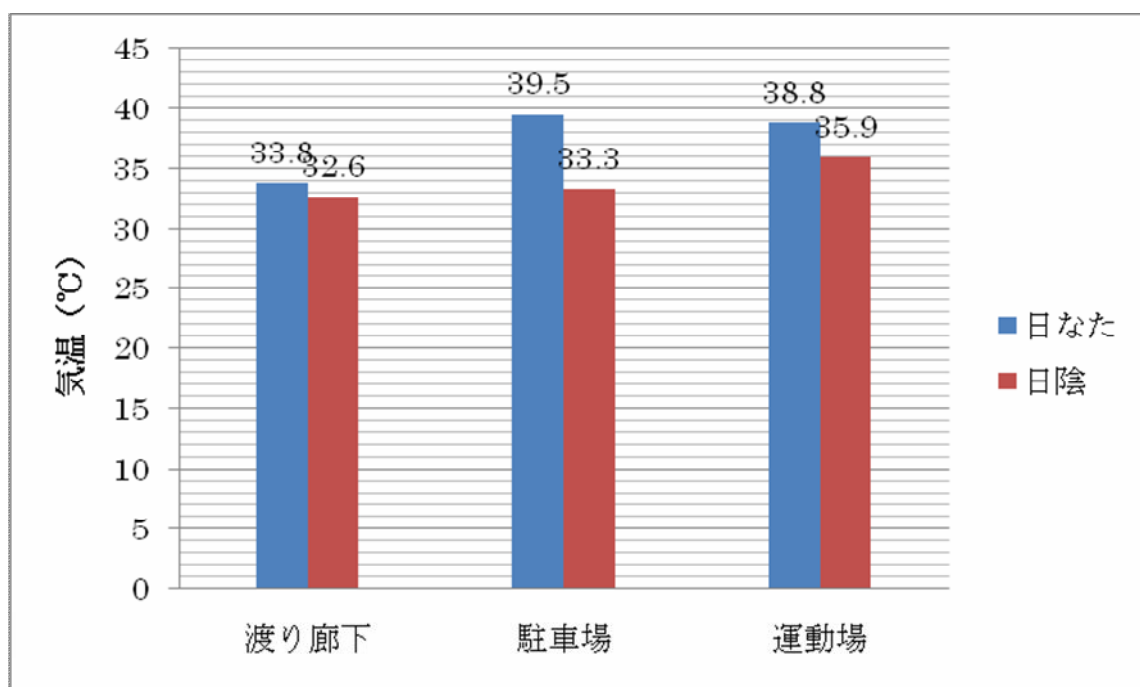


駐車場



運動場

場所	日なた			日陰		
	渡り廊下	駐車場	運動場	渡り廊下	駐車場	運動場
気温(℃)	33.8	39.5	38.8	32.6	33.3	35.9



考察 1

日なたと日陰では平均 3.4℃の気温差があることが分かった。真夏のこの気温差は屋外で運動している時は涼しく感じられるが、じっとしてる時はあつく感じられる気温である。

追究 1 のまとめ

- ・日なたと日陰では平均 3.4℃の気温差がある。
- ・場所によって日陰の気温には違いがある。

追究 2 よしずでできる日陰と日なたの気温を調べる。

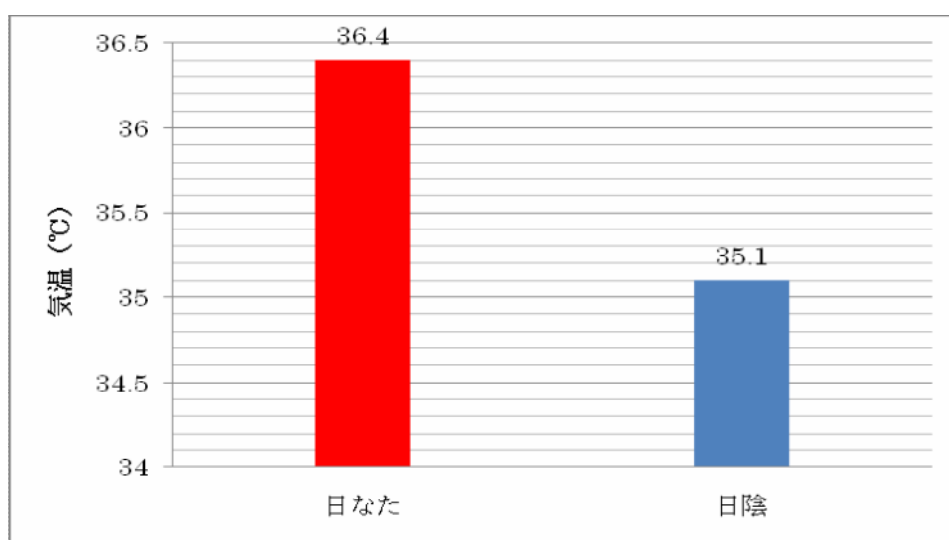
実験 2 よしずでできる日陰の気温と、日なたの気温を比較する。

方法 2 縦 180cm×横 180cmのよしずでできる日陰の気温を測定し日なたの気温と比較する。



結果 2

場所	日なた	日陰	日なた－日陰
気温 (℃)	36.4	35.1	1.3



考察 2

日なたとよしずが作る日陰では、日陰の方が1.3℃温度が低いことが分かった。これは実験1の結果と同じである。

よしずは風を通しやすいので、風が吹いたときを想定して気温がどのように変化するか調べてみることにした。

実験 3 よしずに向かって風が吹いた時、よしずにできる日陰の気温と、日なたの気温を比較する。

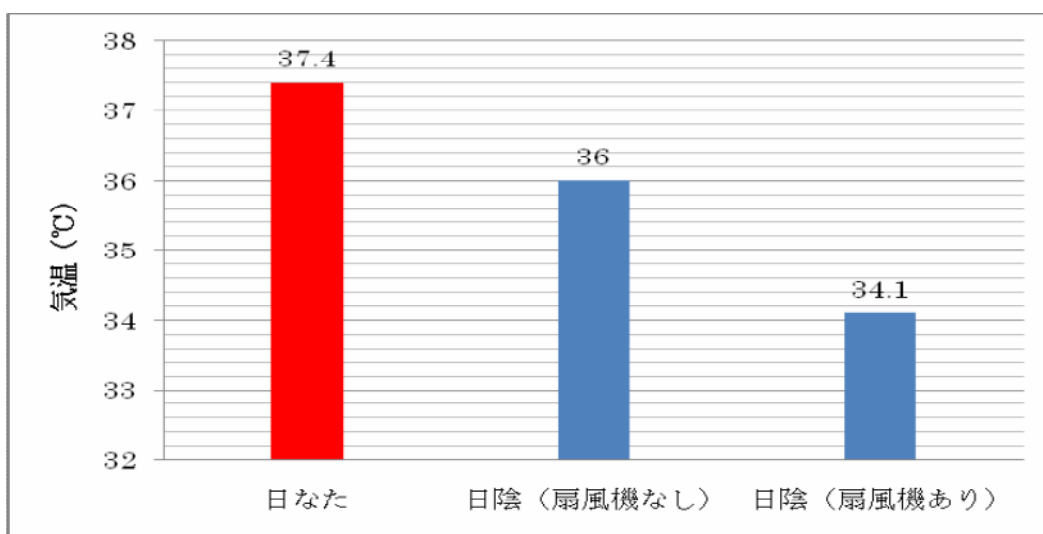
方法 3 縦180cm×横180cmのよしずに50cm離れたところから扇風機で風を送り日陰の気温を測定し日なたの気温と比較する。



結果 3

場所	日なた	日陰(扇風機なし)	日陰(扇風機あり)
気温 (°C)	37.4	36	34.1

	日なたー日陰(扇風機なし)	日なたー日陰(扇風機あり)
気温 (°C)	1.4	3.3



考察 3

風がある時の方が無い時よりも同じ日陰でも平均 1.4℃気温が低くなった。
このことから風が気温を下げる効果があることが分かった。

追究 2 のまとめ

よしずでできた日陰では平均 1.3℃日なたより気温が低い。
よしずに風が吹くと、ない時より気温が 1.9℃低い。

では、よしずに水をかけたらどうなるだろうか？最近ホームセンターでミストをだすノズルがついたホースをみつけたので、これを使ってよしずに水をかけたらどうなるのか？また、もう少し激しくホースを使って水をかけたらどうなるのか試してみることにした。



追究3 よしずの水をかけたら気温がどのように違うか調べる。

実験4 よしずの外側でミストがない時とミストがある時の気温を調べる。

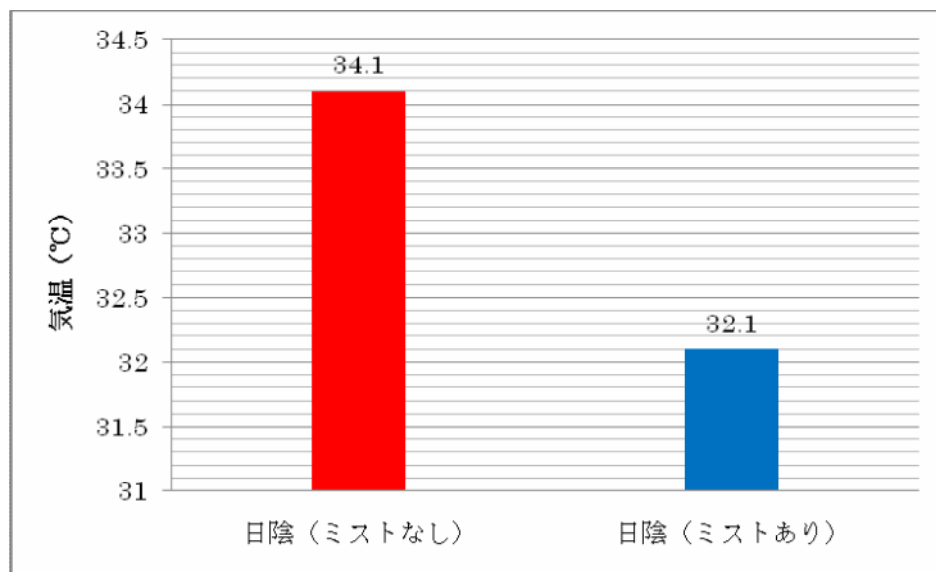
方法4 下の写真のように、よしずの外側でミストを発生させ、ミストがない時とミストがある時の気温を測定する。



結果4 (よしず外側ミスト)

場所	日陰(ミストなし)	日陰(ミストあり)	日陰(ミストなし)－日陰(ミストあり)
気温 (°C)	34.1	32.1	2.0

ミスト (外側) の結果 (グラフ)

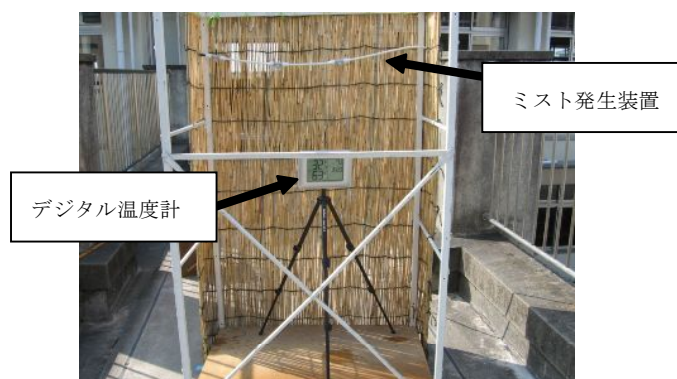


考察 4

ミスト（外側）がある時の方が無い時よりも 2℃気温が低くなった。このことからミスト（外側）が気温を下げる効果があることがわかった。

実験 5 よしずの内側でミストがない時よミストがある時の気温を調べる。

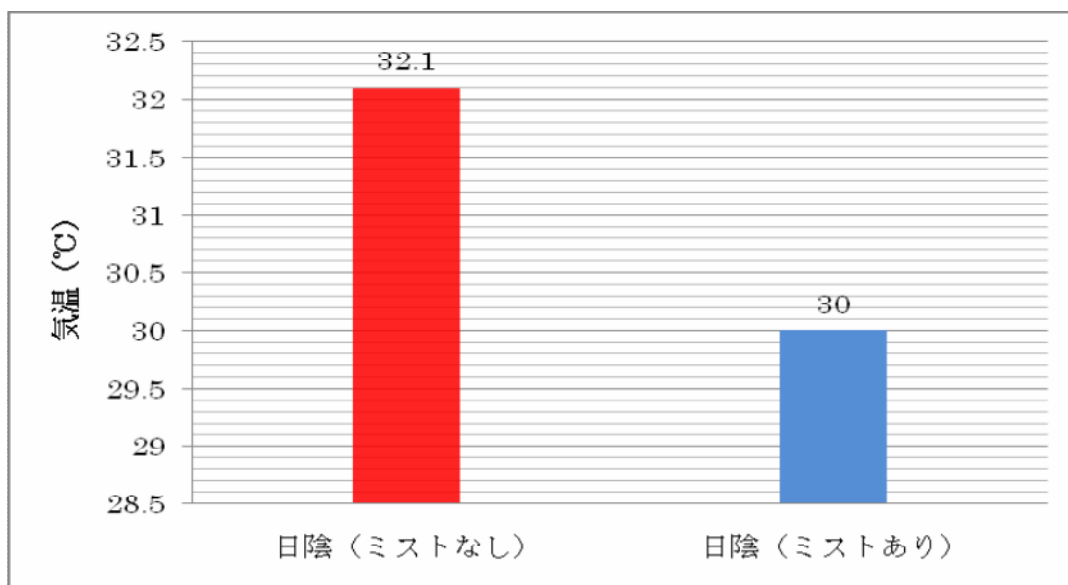
方法 5 下の写真のように、よしずの内側でミストを発生させ、ミストがない時とミストがある時の気温を測定する。



結果 5

場所	日陰(ミストなし)	日陰(ミストあり)	日陰(ミストなし)－日陰(ミストあり)
気温 (℃)	32.1	30	2.1

ミスト（内側）の結果（グラフ）



考察 5 ミスト（内側）がある時の方が無い時よりも 2.1℃気温が低くなった。このことからミスト（内側）がミスト（外側）と同様に気温を下げる効果があることがわかった。

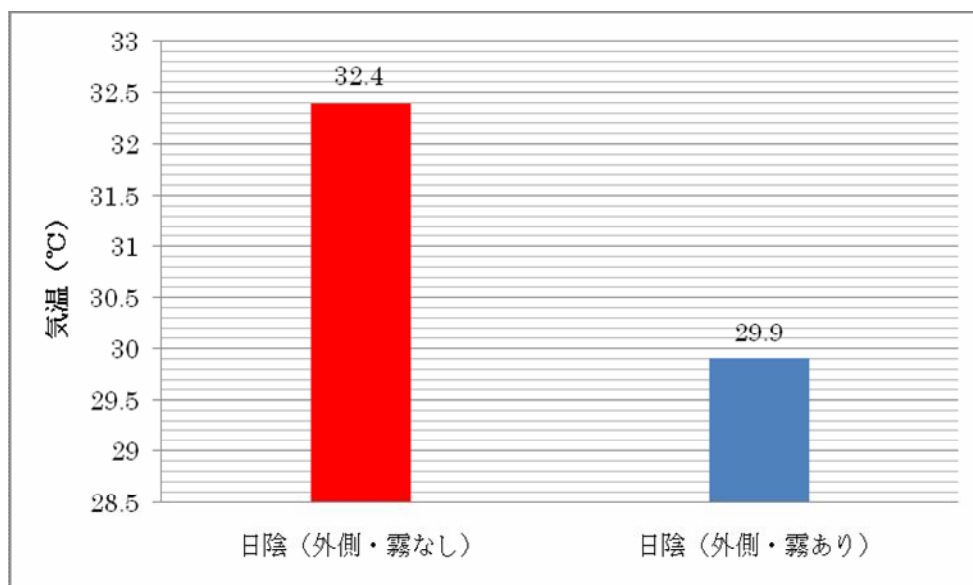
実験 6 よしずの外側にホースで霧状（ミストより水滴は大きい）にした水をかけてない時とかけた時の気温を調べる。

方法 6 下の写真のように、よしずの外側に霧状の水をかけてない時とかけた時の気温を調べる。



結果 6

場所	日陰（外側・霧なし）	日陰（外側・霧あり）	日陰（外側・霧なし）－日陰（外側・霧あり）
気温 （℃）	32.4	29.9	2.5



考察 6

霧（外側）がある時の方が無い時よりも 2.5℃ 気温が低くなった。このことから霧に気温を下げる効果があることがわかった。

追究 3 のまとめ

ミストよりホースで霧状の水をかけた方が日陰の気温が下がることがわかった。

ミストやホースの霧状の水を使うことで、気温を下げる事ができた。では、ミストやホースの霧状の水でよしずを濡らしたところに風を当てたらさらに気温を下げる事ができるのではないかと考え追究してみることにした。

追究 4 ミストや霧状の水で濡らしたよしずに風を当てた時の、日陰と日なたの気温を調べる。

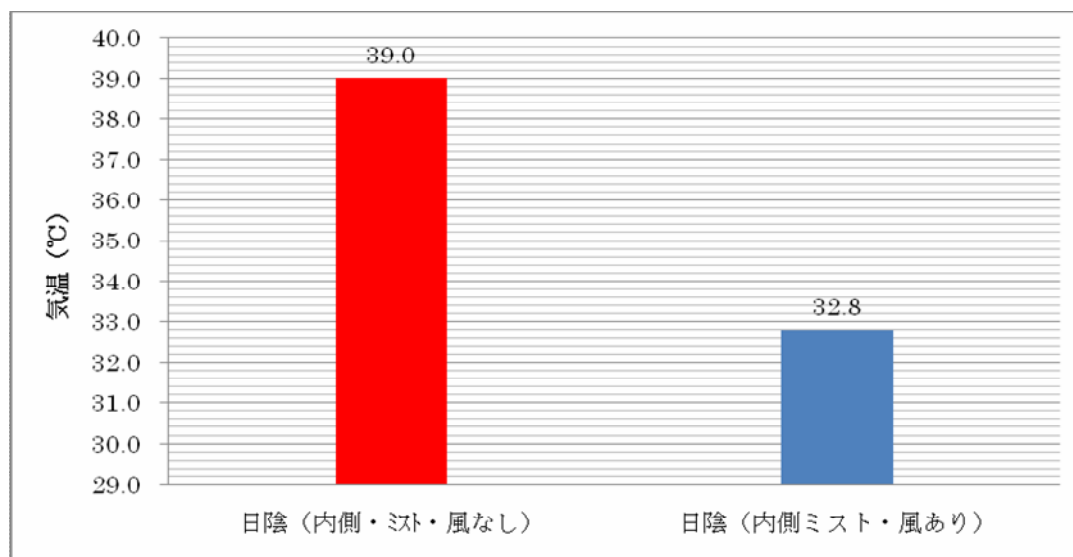
実験 7 よしずの外側でミストを発生させ、風を当てた時とミストも風もない時の気温を調べる。

方法 7 下の写真のように、よしずの外側でミストを発生させ、50cm 離れたところから扇風機で風を送った時の気温と、ミストも風もない時の気温を測定する。



結果 7

場所	日陰(外側・ミスト・風なし)	日陰(外側ミスト・風あり)	日陰(外側・ミスト・風なし)－日陰(外側・ミスト・風あり)
気温 (°C)	30.7	28.2	2.5



考察 7 よしずの外側でミストと風がある時の方が、ない時よりも
2. 5℃気温が低くなった。このことからミストと風に気温を下げる効果があることがわかった。

次によしずの内側でミストを発生させ風を当てると気温はどうなるか調べてみることにした。

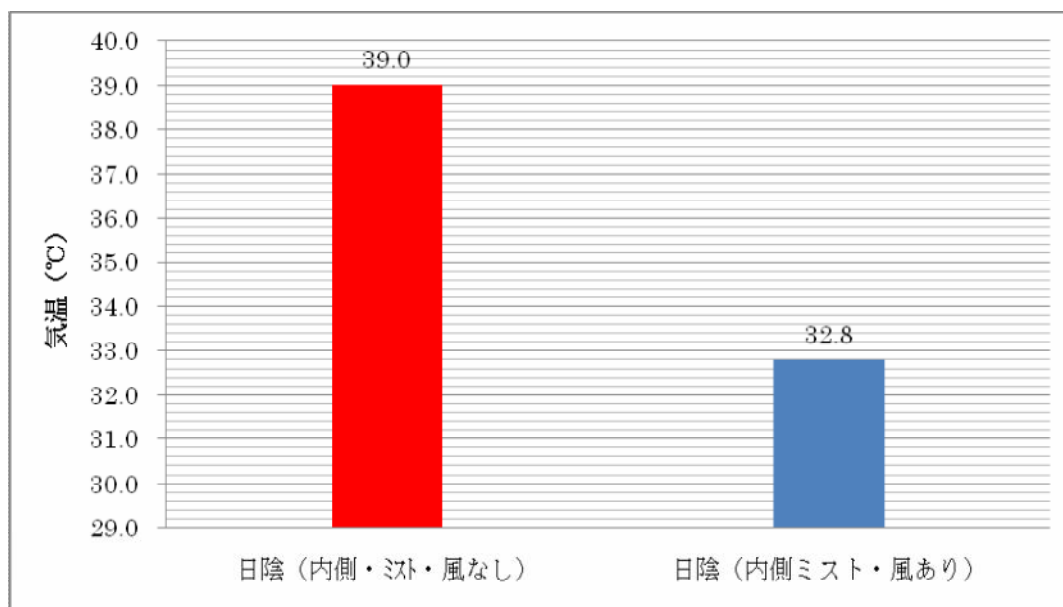
実験 8 よしずの内側でミストを発生させ、風を当てた時とミストも風もない時の気温を調べる。

方法 8 右の写真のように、よしずの内側でミストを発生させ、50cm離れたところから扇風機で風を当てた時の気温とミストも風もない時の気温を測定する。



結果 8

場所	日陰(内側・ミスト・風なし)	日陰(内側ミスト・風あり)	日陰(内側・ミスト・風なし)－日陰(内側・ミスト・風あり)
気温 (℃)	39.0	32.8	6.2



考察 8 よしずの内側でミストと風がある時の方が、ない時よりも

6. 2℃気温が低くなった。このことからミストと風に気温を下げる効果があり、更に外側より内側にミストと風を当てる方がより効果があることがわかった。

次によしずの外側にホースで霧状の水をかけ風を当てると気温はどうなるか調べてみることにした。

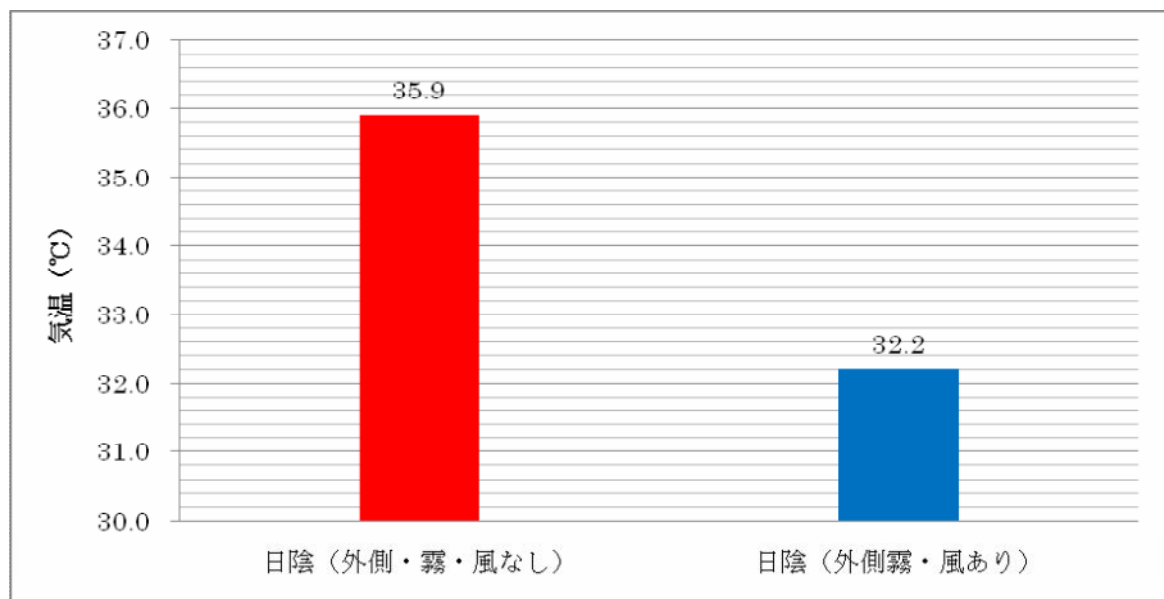
実験 9 よしずの外側にホースで霧状にして水をかけ、風を当てた時と、霧状の水も風もない時の気温を調べる。

方法 9 よしずの外側に、ホースで霧状の水をかけ50cm離れたところから扇風機で風を当てた時の気温とミストも風もない時の気温を測定する。



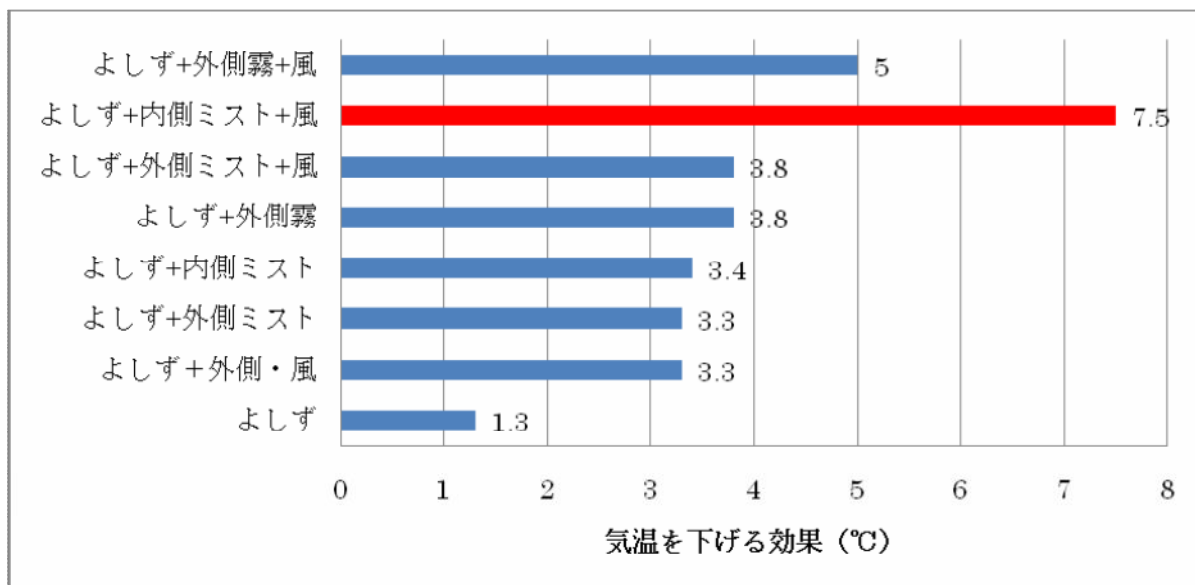
結果 9

場所	日陰(外側・霧・風なし)	日陰(外側霧・風あり)	日陰(外側・霧・風なし)－日陰(外側・霧・風あり)
気温 (℃)	35.9	32.2	3.7



考察 9 よしずの外側に霧と風がある時の方が、ない時よりも 3.7℃気温が低くなった。このことから霧と風に気温を下げる効果があることがわかった。

ここで、実験 2～実験 10 の結果から、「よしず」や「ミスト」「ホースの霧状の水」「風」は何℃気温を下げる事ができたかをグラフにして比較して比較してみることにした。



追究4のまとめ

よしずの内側でミストを発生させ、風を当てた時が一番大きく気温が下がる。

では、水や風以外に温度を下げる方法はないのか？僕が考えていると、隣で太陽光を集めて目玉焼きを作る実験をしているグループがいた。僕はこれを見て、もしよしずが太陽光を反射したら、さらに日陰の気温を下げるのできるのではないかと考え、調べてみることにした。

追究5 よしずが太陽光を反射する時の、日陰と日なたの気温を調べる。

実験 1 0 よしずが太陽光を反射した時の日陰と日なたの気温を調べる。

方法 1 0 下の写真のように、よしずの外側にアルミニウム箔を貼り付け、よしずの面積の 2 5 %、5 0 %、7 5 %、1 0 0 %を覆い、違いを調べる。



面積 2 5 %



面積 5 0 %



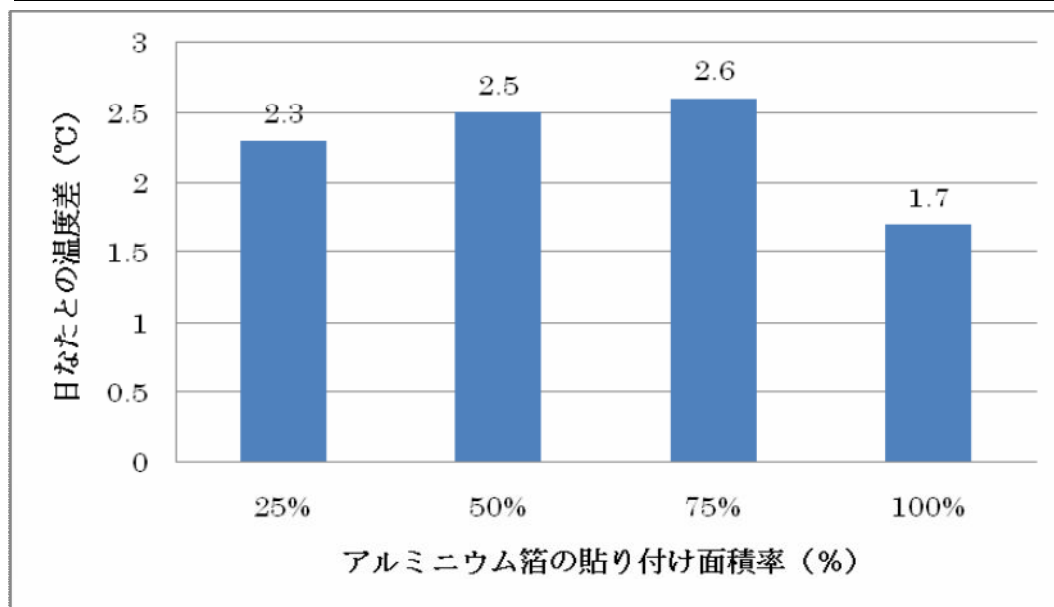
面積 7 5 %



面積 1 0 0 %

結果 1 0

	日なた	25%	50%	75%	100%
気温(℃)	39.2	36.9	36.7	36.6	37.5
日なたとの温度差(℃)	－	2.3	2.5	2.6	1.7



考察 1 0 よしずにアルミ箔を貼り付けると気温は下がり、よしずに 7 5 % アルミ箔を貼った時には 2 . 6 ℃ 気温が低くなった。このことからアルミ箔をよしずに貼り付けると太陽光を反射し気温を下げる効果があることがわかった。ただ、1 0 0 % アルミ箔を下げると 1 . 7 ℃ と効果が目減りした。これは、アルミ箔を 1 0 0 % 貼り付けてしま

うと風通しが悪くなったためと考えられる。

また、実験2の結果（普通のよしずの時）の日なたと日陰の温度差を比較してみると、結果2では1.3℃だったのが、この実験では2.6℃と大きく下がったことが分かった。

実験2の結果より

場所	日なた	日陰	日なた－日陰
気温 (℃)	36.4	35.1	1.3

では、100%アルミ箔を貼ってもアルミ箔に穴をあけて風通しをよくすれば効果があるのではないかと考え実験してみた。

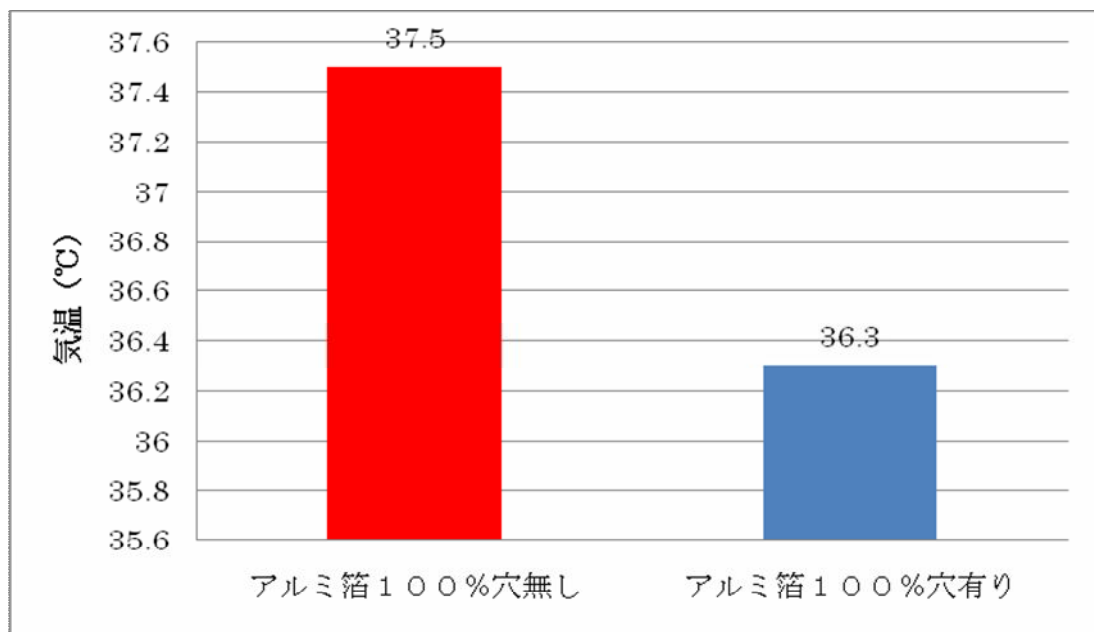
実験11 アルミ箔に風通しをよくするための穴をたくさんあけ、よしずの穴をあける前の気温と比較する。

方法11 下の写真のように、アルミニウム箔に穴をたくさんあけ、穴をあけていない場合との気温の違いを調べる。



結果11

	日なた	アルミ箔100%穴無し	アルミ箔100%穴有り
気温(℃)	39.2	37.5	36.3
日なたとの温度差(℃)	－	1.7	2.9



考察 1 1 アルミ箔に穴をあけると気温が下がったことより、アルミ箔を100%貼り付けると風通しが悪くなり、気温が上がってしまうことがわかった。

では、よしずがつくる日陰の気温を一番低くすることができた「内側ミスト＋風」の条件を、太陽光を反射するよしずにも当てはめてみたら効果が上がるのではないかと考え実験してみた。

実験 1 2 アルミ箔を貼ったよしずの内側でミストを発生させ風を送り、よしずの陰の部分と日なたの気温を測定する。

方法 1 2 下の写真のように、アルミニウム箔を貼ったよしずの内側でミストを発生させ50cm離れたところから扇風機で風を送り、よしずの陰の部分と日なたの気温を測定する。アルミ箔はよしずの面積の25%、50%、75%、100%を覆い、違いを調べる。



面積25%



面積50%



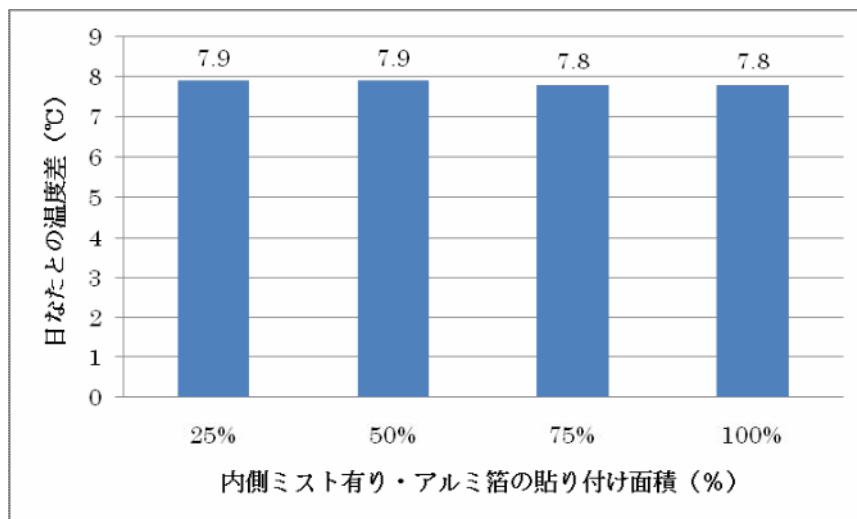
面積75%



面積100%

結果 1 2

	日なた	25%	50%	75%	100%
気温(°C)	39	31.1	31.1	31.2	31.2
日なたとの温度差(°C)	－	7.9	7.9	7.8	7.8



実験 1 0 「よしずの表面をアルミニウム箔で覆う」の結果より (内側ミストなし)

	日なた	25%	50%	75%	100%
気温(°C)	39.2	36.9	36.7	36.6	37.5
日なたとの温度差(°C)	－	2.3	2.5	2.6	1.7

実験 8 「よしずの内側でミストを発生させ風を当てる」の結果より

	日陰(内側ミスト+風)
日なたとの温度差(°C)	7.5

考察 1 2 実験 1 1 の内側ミストなしの場合の気温を下げる効果が最大で 2. 6℃、実験 8 のアルミ箔なしの内側ミスト有りでの効果が 7. 5℃だったのに対し、アルミ箔有りの内側ミスト有りでは最大 7. 9℃の効果があり、太陽光を反射するアルミニウム箔をよしずの外側に貼り、内側でミストでミストを発生させ風を送るとこれまでの実験結果で一番よしずがつくる日陰の気温を下げる事ができた。

追究5のまとめ

よしずが太陽光を反射すると、反射しない時より日陰の気温は低くなる。

グリーンカーテンは植物なので、気孔からの蒸散もあり、温度を下げる効果が高いのではないかと思います。家でゴーヤを育てましたが、大きく育たなかったの
で、学校の駐車場にある植物をグリーンカーテンにみたてて、実験してみることにしました。

追究6 グリーンカーテンがつくる日陰と、よしずがつくる日陰を比較する。

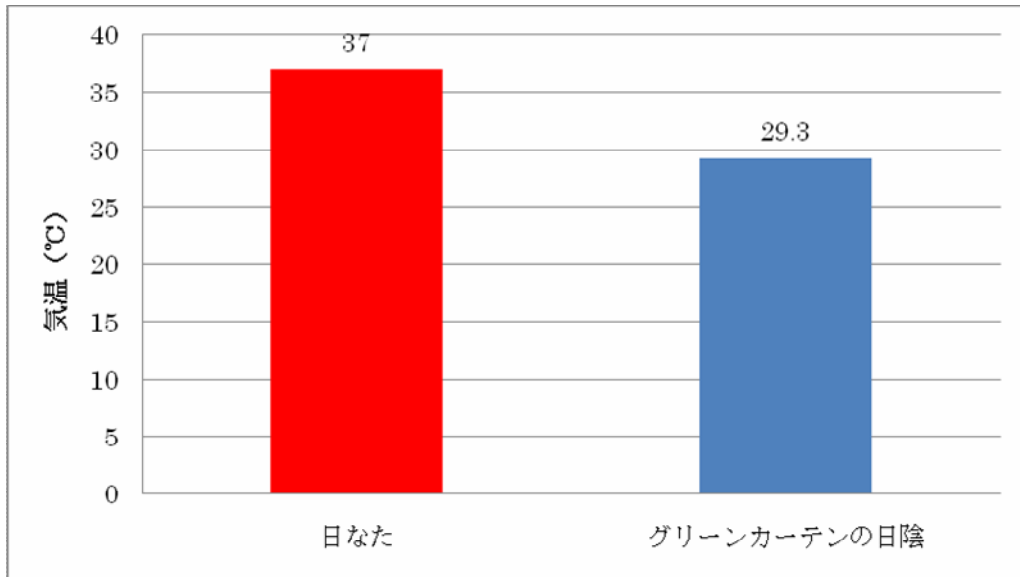
実験13 グリーンカーテンがつくる日陰と、日なたの気温の違いを調べる。

方法13 下の写真のようにグリーンカーテンがつくる日陰の気温と日なたの気温を比較する。



結果 1 3

	日なた	グリーンカーテンの日陰	日なたとの温度差
気温(°C)	37	29.3	7.7



考察 1 3 実験 1 の「よしずのつくる日陰の温度と日なたの温度」の測定結果を比較すると、どちらの温度差もあまり変わらない？

では、よしずがつくる日陰の気温を一番低くすることができた「内側ミスト＋風」の条件をグリーンカーテンにも当てはめてみたら効果が上がるのではないかと考え実験してみた。

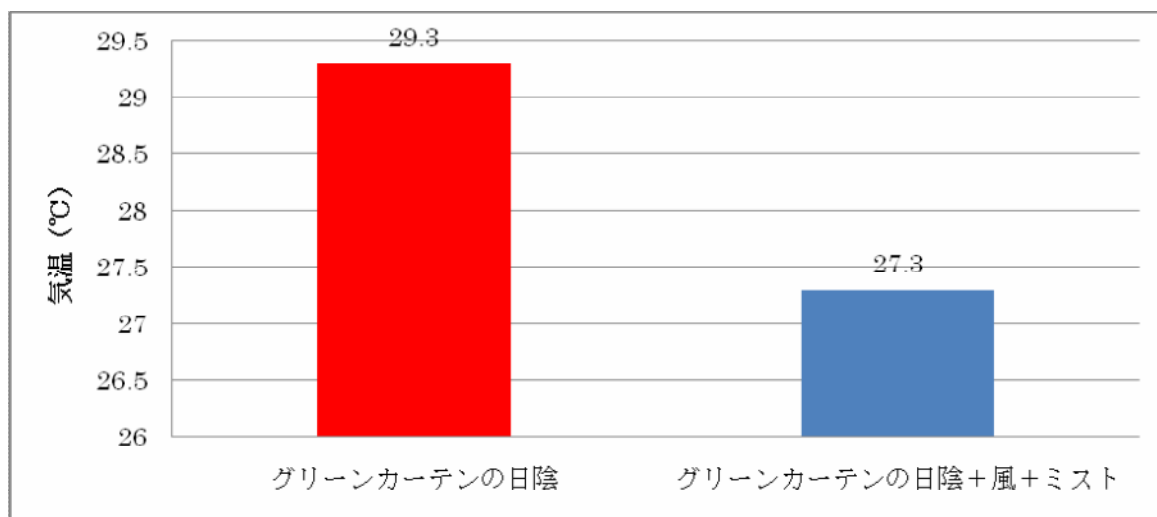
実験 1 4 グリーンカーテンの外側でミストを発生させ風を送り、よしずの陰の部分と日なたの気温の違いを測定する。

方法 1 4 右の写真のように、グリーンカーテンの外側でミストを発生させ 50cm 離れたところから扇風機で風を送り、グリーンカーテンの陰の部分と日なたの気温の違いを測定する。



結果 1 4

	グリーンカーテンの日陰	グリーンカーテンの日陰+風+ミスト
気温(°C)	29.3	27.3



考察 1 4 グリーンカーテンの外側でミストを発生させ風を当てた時の日陰の気温は、よしずの外側でミストを発生させて風を当てた時の日陰の気温より 2℃さがっており、ミストが気温を下げる効果があることがわかった。

追究 6 のまとめ

グリーンカーテンがつくる日陰とよしずがつくる日陰の気温に違いはない。グリーンカーテンでもミストが、気温を下げる効果はほぼ同じ。

5 研究のまとめ

様々な実験を行った結果、よしずやグリーンカーテンで日陰をつくると気温が下がることがわかった。よしずにアルミ箔を貼り付けて、太陽光を反射させたり、ミストを内側に発生させると更に、気温が下がることがわかった。ミストはグリーンカーテンについても同様に効果があることがわかった。

6 おわりに

研究を通して、古くから日本人の生活の中に取り入れられてきた、よしずやグリーンカーテンが、今また見直されている効果を実験の中で証明できたことはとてもうれしく思います。よしずの周囲に植物の鉢植えなどを置くと、植物の葉から蒸散する水分がミストの役割をして、さらにエコで効果的だと思われます。

今回は電力不足による節電のために、よしずやグリーンカーテンを使った実験をしましたが、これは地球温暖化対策のひとつにもなると思います。節電も温暖化対策も、ひとりひとりが、できることをやることが大切だと思うので、今後、毎日の生活の中に取り入れ、地球に優しい暮らしを心がけていきたいと思ひます。