

ストップ・ザ・暑い夏 ～水は大地のエアコンだ～

藤枝市立高洲南小学校

6年 杉本 恭太郎

1 研究の動機

昨年の研究では、ヒートアイランド現象について調べました。その結果、静岡でもヒートアイランド現象が起こっていることと、市街地に多いアスファルトやコンクリートは熱をためこみやすく、郊外に多い植物や土は熱をのがしやすいことを知ることができました。

今年の研究では、いろいろなものの温度の変化を調べて、水には蒸発する時に周りから熱をうばう性質があることを確かめ、エアコンにたよらないで夏をすずしくする方法を考えました。

2 研究1「いろいろなものの1日の温度変化を調べる」

(1) 目的

昨年の研究で、公園内にあるいろいろなものの1日の温度変化を調べた時、午後の時間帯は曇ってしまったため、今年は1日中晴れている日の温度変化を調べることにしました。

(2) 方法

温度を測定した場所は、土や芝生やアスファルトやコンクリートなどがあって、朝から夕方まで日光が当たる、家の近くにある藤枝駅南公園（写真1）です。測定は1日中晴れた日に行い、公園内のいろいろなもの（気温・アスファルト・樹木・水・石材・土・芝生・コンクリート・木材・金属）の1日の温度変化を、デジタル温度計を使って調べました（写真2）。

(3) 結果

市街地に多くみられるアスファルト・コンクリート・金属などの人工物は、太陽の熱をためこみやすく、郊外に多くみられる植物や土は、太陽の熱をのがしやすいことを、温度の変化の違いとして確かめることができました（表1・図1）。このことがヒートアイランド現象の原因のひとつになっていることがはっきりしました。

数値は温度(°C)



写真1 藤枝駅南公園



写真2 温度測定の様子

時刻	天気	気温	アスファルト	樹木	水	石材	土	芝生	コンクリート	木材	金属
6時	晴れ	28.4	32.0	28.1	27.0	30.0	28.8	28.6	32.8	27.9	29.2
7時	晴れ	29.6	35.6	28.3	27.7	32.7	29.7	29.1	36.1	33.5	33.7
8時	晴れ	30.4	40.0	28.3	28.0	36.0	31.6	29.3	38.7	37.6	38.0
9時	晴れ	31.1	44.0	28.4	29.2	38.6	33.5	31.6	43.0	41.3	42.0
10時	晴れ	32.5	50.3	28.9	30.3	42.4	34.7	33.4	48.0	44.1	47.3
11時	晴れ	32.6	52.0	29.1	31.9	43.7	36.3	34.0	49.6	45.6	50.0
12時	晴れ	33.0	54.0	28.6	33.0	45.1	38.0	34.7	51.0	47.5	53.0
13時	晴れ	33.6	57.8	29.1	33.4	46.8	39.3	36.1	52.9	47.6	53.8
14時	晴れ	33.4	56.0	29.0	34.1	44.9	38.1	35.2	52.1	46.9	53.4
15時	薄曇り	32.4	54.0	29.0	34.9	44.8	37.1	35.0	51.1	43.2	51.1
16時	晴れ	32.0	53.7	29.0	35.3	43.7	36.8	34.7	49.0	41.8	48.9
17時	晴れ	31.8	51.9	29.0	33.0	42.7	36.0	34.6	47.0	40.1	45.7
18時	薄曇り	31.3	46.0	29.2	32.2	41.4	34.5	33.8	44.8	38.0	44.3
19時	晴れ	30.3	42.8	29.1	30.1	39.6	33.5	32.7	40.8	32.5	38.1
20時	晴れ	30.0	40.0	29.0	30.1	38.5	31.9	31.9	39.0	31.3	35.6
21時	晴れ	29.6	38.6	29.0	30.0	37.4	31.0	31.6	37.7	30.7	34.4

表1 公園内のいろいろなものの温度変化（2018年7月22日測定）

そして、今回温度を測定したもののうち、熱をためこみやすくて日中の温度が高くなったアスファルト・コンクリート・金属・木材・石材は、すべて水分をほとんどふくんでいないものであるのに対して、熱をのがしやすくて日中の温度があまり高くならなかった土・芝生・水・樹木は、すべて水分を多くふくんでいることから、水には水分をふくんでいるものの温度を上げにくくする性質があると思いました。

3 研究2 「かわいている時としめっている時の土とコンクリートの1日の温度変化を調べる」

(1) 目的

土とコンクリートを使って、かわいている時としめっている時の温度の変化を調べて、水には水分をふくんでいるものの温度を上げにくくする性質があることを確かめることにしました。

(2) 方法

コンテナの中に入れたかわいた土・しめった土・かわいたコンクリート・しめったコンクリートを日なたに置いて、これらの1日の温度変化を調べました(写真3)。



写真3 温度測定の様子

(3) 結果

土とコンクリートのどちらも、測定したすべての時間で、しめっているものの方がかわいているものよりも温度が低くなっていることがわかりました(表2・図2)。このことから、水には水分をふくんでいるものの温度を上げにくくする性質があることを確かめることができました。

そして、その一番の原因として考えられるのは、水には蒸発する時に周りから熱をうばう性質があるからだと思いました。

数値は温度(℃)

時刻	気温	土		コンクリート	
		乾燥	多湿	乾燥	多湿
8時	31.7	32.6	30.7	35.0	32.6
9時	32.9	39.9	36.0	41.0	36.0
10時	33.7	40.9	38.9	43.5	39.0
11時	34.0	43.7	38.1	47.8	41.5
12時	34.4	48.6	40.9	50.4	43.7
13時	34.1	47.6	39.6	49.4	41.1
14時	33.6	45.6	36.6	46.8	38.4
15時	33.0	44.2	34.9	43.9	37.2
16時	32.0	40.7	32.0	41.0	35.6
17時	31.0	38.2	31.0	38.2	32.6
18時	30.3	35.5	30.8	35.5	31.3

表2 土とコンクリートの温度変化
(2018年8月10日測定)

4 研究3 「かわいている時としめっている時の土とコンクリートの温度の下がり方を調べる」

(1) 目的

かわいている時としめっている時の土とコンクリートの温度の下がり方を比べて、水は蒸発する時にどれくらい熱をうばうのかを調べることにしました。

(2) 方法

コンテナの中に入れたかわいた土・しめった土・かわいたコンクリート・しめったコンクリートを、日なたに置いて温めました。そして、これらが十分に温まったところで、エアコンをつけたすずしい部屋の中に入れて、なるべく水が蒸発しやすいようにするために、せん風機の風を送りつづけて、温度の下がり方を測定しました(写真4)。



写真4 温度測定の様子

(3) 結果

土とコンクリートのどちらも、時間とともにかわいているものとしめっているものの温度差が大きくなっていき、水は蒸発する時に土やコンクリートから熱をうばうことを確かめることができました(表3)

図3)。そして、かわいているものとしめっているものの温度差は6℃くらいあることから、水が蒸発する時に土やコンクリートからうばう熱の量は温度にすると6℃分くらいに相当することがわかりました。また、しめった土とコンクリートの温度は室温よりも3℃近く低くなることもわかりました。

研究1での樹木の温度も、1日中気温よりも低く、昼間には気温より4℃以上低くなっていましたが、この一番の原因も、水が蒸発する時に樹木から熱をうばうためだということがわかりました。そして、しめった土やしめったコンクリートよりも樹木の方が気温よりも低くなるのは、樹木の葉で行われている蒸散作用によるものだと思います。

数値は温度(℃)

時間(分)	室温	土		コンクリート	
		乾燥	多湿	乾燥	多湿
0	25.8	42.0	41.2	42.8	42.3
15	25.6	40.0	37.7	40.8	38.2
30	25.8	38.2	34.6	39.4	34.7
45	25.9	37.0	31.8	38.0	31.8
60	26.2	35.7	29.8	36.7	29.6
75	25.6	34.6	28.1	35.5	27.9
90	25.8	33.6	27.1	34.2	26.8
105	26.0	32.7	26.3	33.2	26.1
120	26.0	31.7	25.5	32.4	25.3
135	26.2	31.0	24.9	31.7	24.9
150	25.7	30.7	24.2	31.0	24.4
165	26.2	30.4	23.6	30.6	24.0
180	26.0	30.0	23.2	30.2	23.5
195	25.8	29.3	23.4	29.7	23.3
210	25.8	29.0	23.2	29.3	23.0

表3 土とコンクリートの温度の下がり方

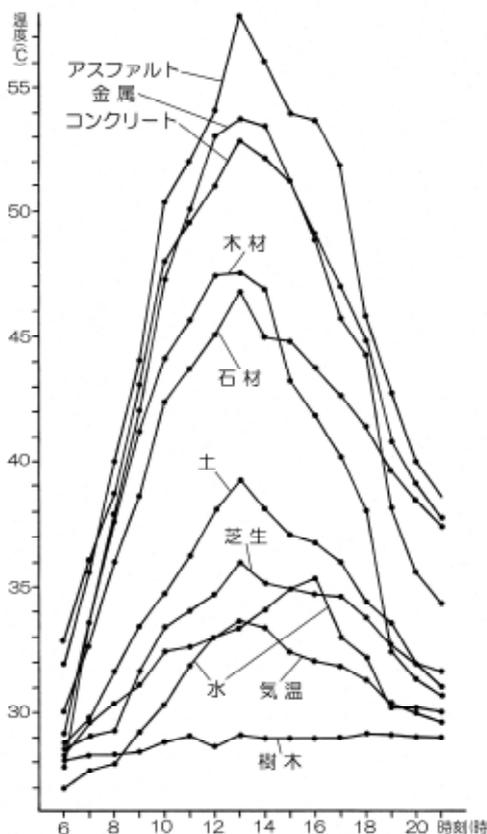


図1 公園内のいろいろなものの温度変化

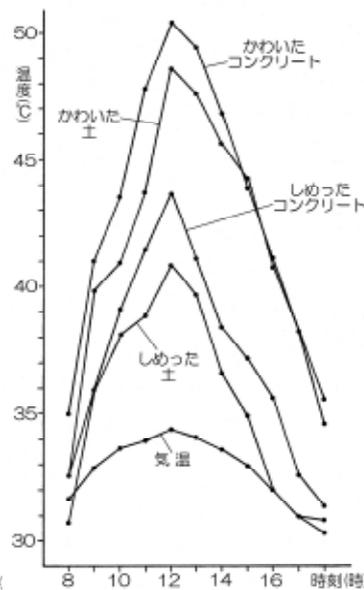


図2 土とコンクリートの温度変化

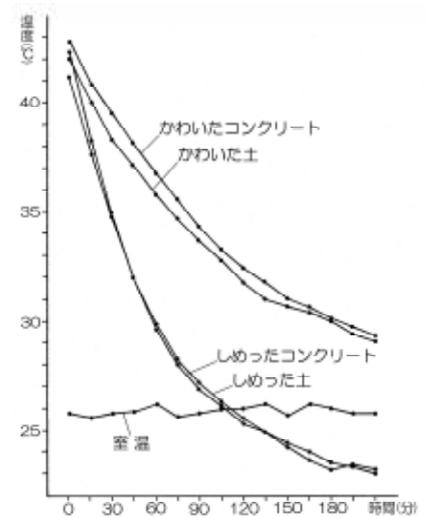


図3 土とコンクリートの温度低下

5 考察

今のぼくたちの生活では、エアコンを使って部屋の中で夏をすずしくすごすことができますが、エアコンにたよらないで夏をすずしくすごすためには、大地から熱をうばってくれる水の力を利用したらいいと思います。蒸発する時に熱をうばってくれる水は、大地を冷やす自然のエアコンです。

この水の力を利用するためには、家の周りに植物を増やしたり、土の地面を増やしたり、水辺を増やしたりするといいと思います。また、市街地のようにアスファルトやコンクリートで地面がおおわれているところでは、水を自動的にまくスプリンクラーのような装置があればいいと思います。

そして、この自然のエアコンである水を利用していくことは、電気を使ったり、熱を出したりすることがないので、地球温暖化やヒートアイランド現象を弱めていくことにもつながっていくと思います。