

熱い！地球の健康観察

－地面の種類と表面温度－

町田市立町田第五小学校 6年 後藤啓

1. 研究の動機

以前、夏の暑い日に裸足でウッドデッキの上を歩いたとき、熱くて立ってられず、芝生にかけこんだことがある。ウッドデッキの上は、まるで周りの空気も足元から熱せられているような感覚がした。

夏休みの宿題で、環境問題について調べていると、エアコンの過剰使用や緑地の減少により、都市部の気温が上がってしまう「ヒートアイランド現象」というものがあることを知った。都市部は道路やビルが多く、熱をためこみやすいため、気温が下がりにくいということだった。

そこで、実際に太陽の光で地面がどのくらい熱くなるのか、また地面の材質の違いによって温度はどのくらい変わるのかを測定してみることにした。

2. 研究の内容

アスファルトやコンクリートは熱しやすく冷めにくいと予想して、夏休みの晴れた日に、次の3つの実験を行なう。

実験 1

まず、身近にある9種類の材質について表面温度の違いを調べる。

実験 2

次に、最も温度が高かった4種類の蓄熱性を調べる。

実験 3

さらに、蓄熱性が最も高かった材質で打ち水効果(温度・時間)を調べる。

3. 準備したもの

測定対象物

- ・コンクリート
- ・砂
- ・プラスチック
- ・レンガ
- ・アルミの椅子
- ・ウッドデッキ
- ・芝生
- ・砂利
- ・アスファルト



測定道具

- ・放射温度計(表面温度測定用)



- ・デジタル温湿度計(気温測定用)

直射日光が当たらないように紙で屋根を作成。地上から1m地点。



- ・バケツ(打ち水用)



4. 研究の方法と結果

実験 1

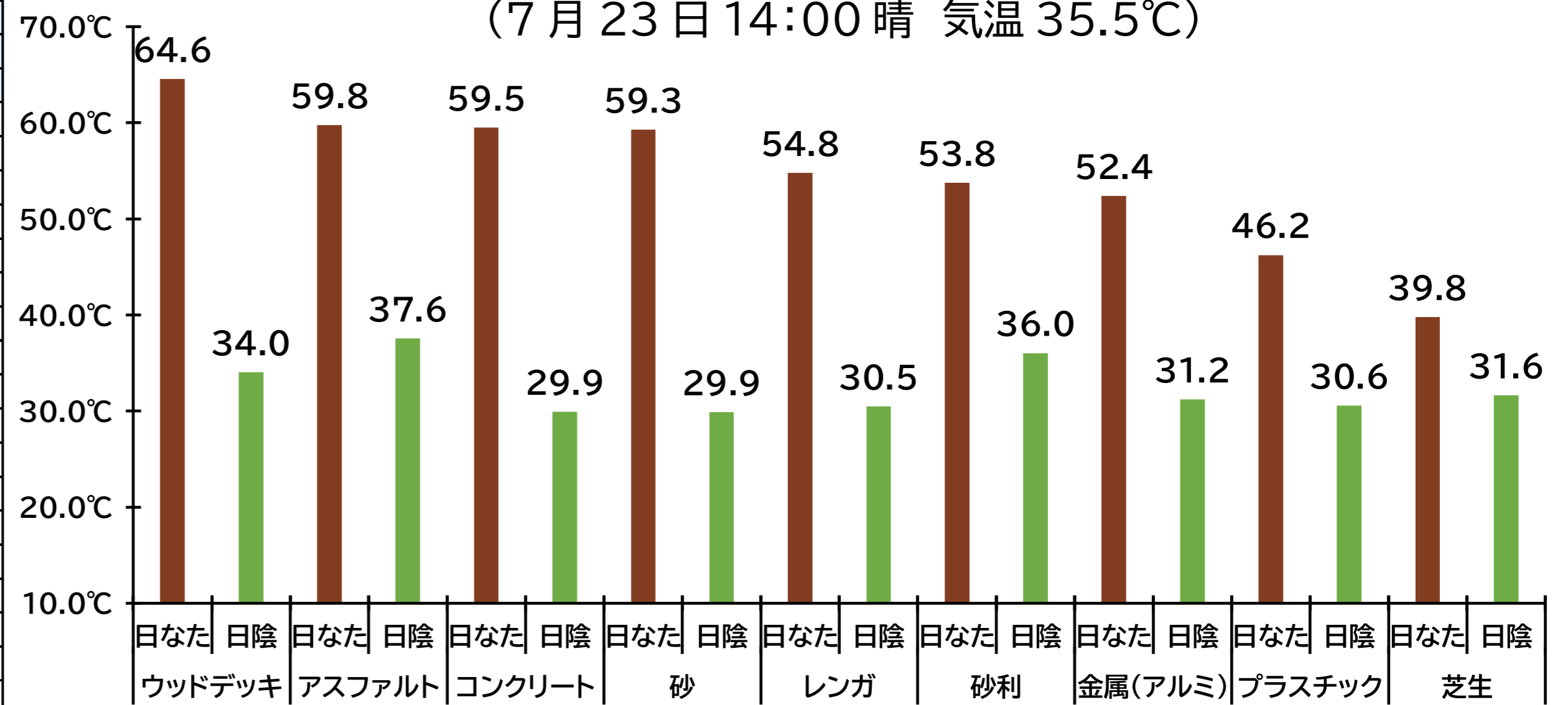
●実験の方法

- ・最も気温が高い14時に、測定対象物9種類の表面温度を日なたと日陰で測る。
- ・地面の材質にはないが、試しにアルミの椅子・プラスチックの表面温度も測ることにする。
- ・測定のばらつきを少なくするため、数値は放射温度計で5回計測した平均値とする。

●実験の結果

7月23日 14:00 天気 晴 気温 35.5℃		表面温度(℃)					
材質	条件	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
ウッドデッキ	日なた	64.4	64.0	63.8	63.4	67.2	64.6
	日陰	34.0	34.8	34.0	34.2	33.2	34.0
アスファルト	日なた	57.2	60.4	60.8	60.2	60.2	59.8
	日陰	37.2	37.6	38.0	37.8	37.2	37.6
コンクリート	日なた	59.2	59.4	59.2	60.2	59.6	59.5
	日陰	29.8	29.8	29.8	30.0	30.2	29.9
砂	日なた	58.8	59.6	59.4	59.4	59.2	59.3
	日陰	29.8	29.6	30.0	29.8	30.2	29.9
レンガ	日なた	50.4	54.6	56.6	55.4	57.0	54.8
	日陰	30.2	30.2	30.8	30.6	30.6	30.5
砂利	日なた	55.8	54.8	52.6	54.0	51.6	53.8
	日陰	35.8	34.8	35.0	36.8	37.8	36.0
金属(アルミ)	日なた	53.0	53.2	52.0	51.8	52.0	52.4
	日陰	33.2	31.0	31.0	30.1	30.8	31.2
プラスチック	日なた	42.8	43.2	48.6	46.6	50.0	46.2
	日陰	30.2	30.6	30.6	30.8	30.6	30.6
芝生	日なた	38.3	40.2	40.0	40.0	40.4	39.8
	日陰	31.4	31.2	32.4	32.6	30.6	31.6

材質による表面温度の違い (7月23日14:00晴 気温35.5℃)



- ・ウッドデッキの表面温度が64.6℃と最も高く、順にアスファルト、コンクリート、砂が高かった。
- ・芝生は39.8℃と最も低く、アスファルトとの差は24.8℃だった。
- ・金属は熱くなりやすいと思っていたが、アルミの椅子は意外と温度が上がらなかった。

実験 2

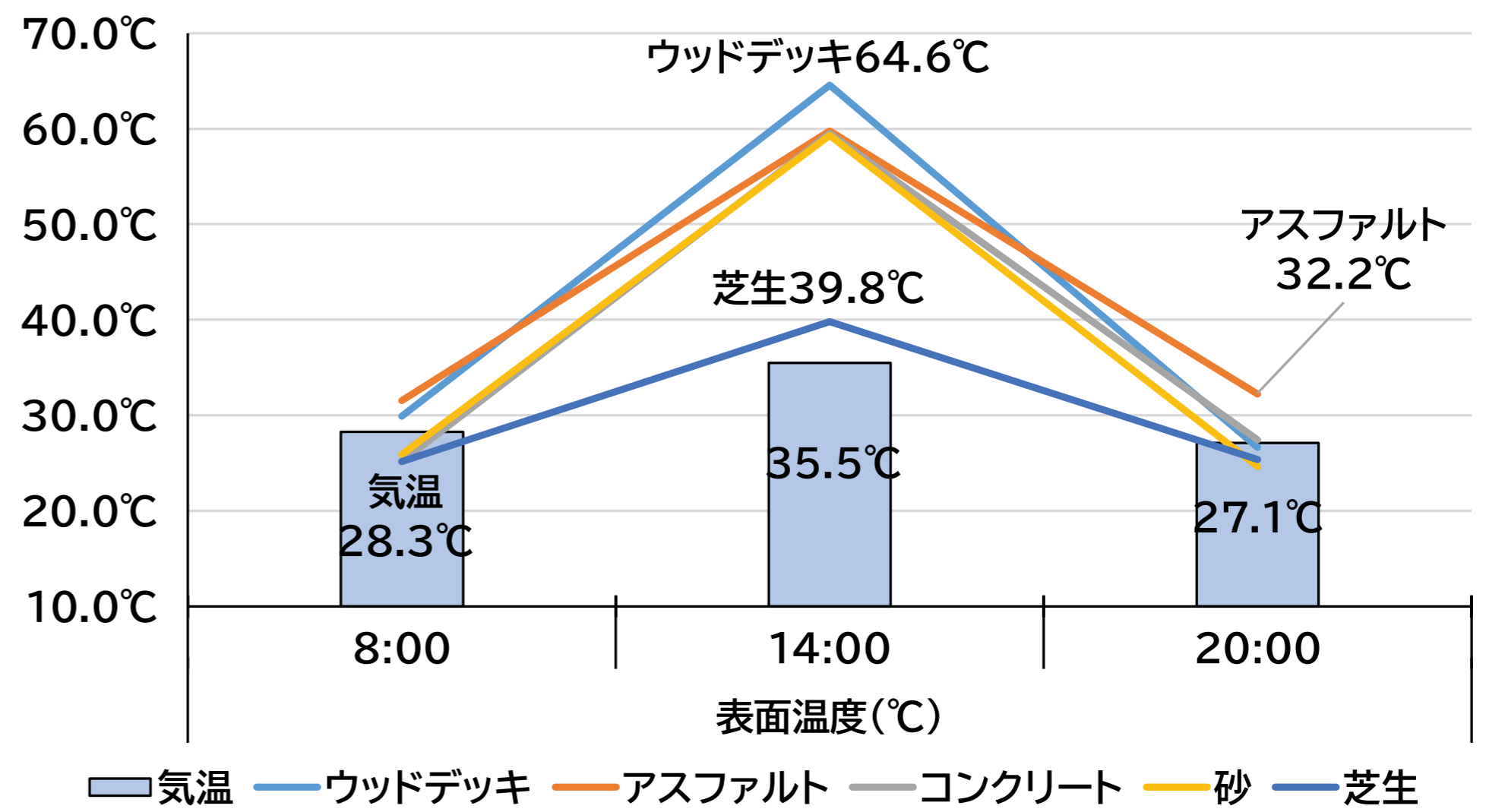
●実験の方法

- ・実験1で日向での温度が高かった4種類(ウッドデッキ、アスファルト、コンクリート、砂)で、朝(8時)・昼(14時)・夜(20時)の表面温度の変化を測る。
- ・比較のため、実験1の日なたで温度が最も低かった材質(芝生)も測る。
- ・測定は5回の平均値とする。

●実験の結果

7月23日		天気 晴					
材質	条件	表面温度(°C)					平均
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
ウッドデッキ	8:00	29.6	29.8	30.0	29.8	30.2	29.9
	14:00	64.4	64.0	63.8	63.4	67.2	64.6
	20:00	27.0	26.8	26.4	26.6	26.4	26.6
アスファルト	8:00	31.0	31.4	32.0	31.8	31.6	31.6
	14:00	57.2	60.4	60.8	60.2	60.2	59.8
	20:00	32.0	32.6	32.8	31.4	32.4	32.2
コンクリート	8:00	25.0	25.2	25.0	25.8	24.9	25.2
	14:00	59.2	59.4	59.2	60.2	59.6	59.5
	20:00	27.4	27.0	27.2	27.8	27.8	27.4
砂	8:00	26.0	25.6	25.8	26.0	26.2	25.9
	14:00	58.8	59.6	59.4	59.4	59.2	59.3
	20:00	24.6	24.6	24.8	24.4	24.8	24.6
芝生	8:00	25.4	26.0	24.5	25.0	25.0	25.2
	14:00	38.3	40.2	40.0	40.0	40.4	39.8
	20:00	25.2	25.4	25.2	25.8	25.4	25.4
気温	8:00						28.3
	14:00						35.5
	20:00						27.1

時間による表面温度の変化(7月23日)



- ・芝生以外は14時時点で約60°Cまで上がったが、20時時点で約25°Cまで下がった。
- ・アスファルトは20時時点でも32.2°Cあった。
- ・芝生は時間による温度変化が最も小さかった。

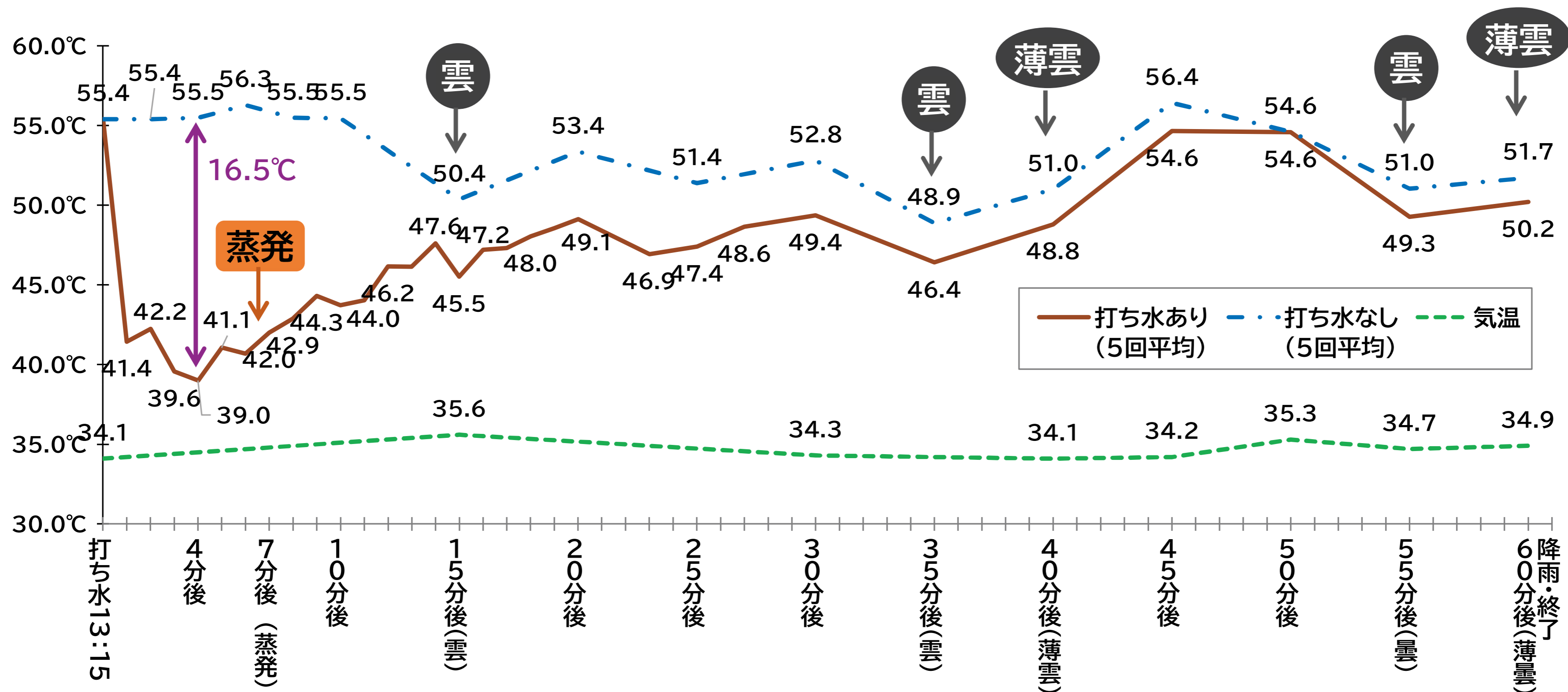
実験 3

●実験の方法

- ・実験2で最も蓄熱性が高かった材質(アスファルト)に打ち水をして、表面温度の変化を測定する。
- ・比較のため打ち水をしなかった所も測定する。
- ・測定は打ち水から20分後までは1分ごと、30分後までは2分ごと、それ以降は5分ごととする。
- ・気温は15分ごとに計測する。

●実験の結果

アスファルトの打ち水効果 8月20日



- ・打ち水をした4分後に最も温度が下がり、16.5°Cの差があった。
- ・完全に表面が乾いたのは7分後だった。表面温度は50分後に元にもどった。
- ・測定中に雲がかかっただけで表面温度が約3°C下がった。

4. わかったこと

- ・木や砂はアスファルトほど熱くならないと思っていたが実際60°Cもあることに驚いた。
- ・芝生の温度が低いのは、地面や葉に水分をたくさん含んでいるからだと思う。
- ・アスファルトは蓄熱性が高かった。だから都市は夜になっても気温が下がらず暑いのだと思う。
- ・表面が乾いても50分間も効果があつたのは意外だった。これは、アスファルトの中にたくわえられた水分が少しずつ蒸発していたからだと思う。

5. 研究のまとめ

- ・真夏に裸足でウッドデッキや砂浜を歩くとやけどをするほど熱かったことが、実験データとして確かめられた。
- ・日なたと日陰の差(実験1)、雲による影響(実験3)から、太陽の直射日光の力は強いと思った。
- ・ヒートアイランドをなくすためには、熱をためこんでしまうアスファルトをできるだけなくしたり、緑地を増やして自然豊かな環境を作ったりすることが大事だと思った。

参考文献

みんなが知りたい!「地球の仕組み」と「環境問題」地球で起きていることがわかる本 北原義昭・菅澤紀生 2018/6/20 メイツ出版