

# 日なたで気温が測れるか？

## —放射による熱の伝わり方への気づきを促す教材の開発— (その3)

○山崎 功<sup>A</sup>  
YAMAZAKI Isao

<sup>A</sup>神戸市立本庄中学校

広木正紀<sup>B</sup>  
HIROKI Masanori

<sup>B</sup>京都教育大学

【キーワード】 放射、気温、ミニ百葉箱<sup>6)</sup>、エネルギー環境教育、熱収支、アスマン通風乾湿計

### 1. はじめに

現行の小中学校教科書では「気温測定の際は温度計に日光が直接当たらないようにする」など、測定方法に関する指示だけが記述されている<sup>1) 2) 3)</sup>など。そこで、どうしてその必要があるのか、という疑問に迫る探究的な活動教材(中学校の選択理科や総合的な時間を活用して扱えるもの)を開発できないかと考え、そのための素材研究に取り組んでいる。

その際、研究プロセスが「探究的な教材の開発」に活かせるよう、専門的な知識を前提とせず、筆者自身が、できるだけ生徒の視点に立って、試行錯誤を厭わず探究的に進めることを心がけている。

### 2. 前回までの報告概要<sup>7) 8)</sup>

- (1) 日向と日陰で気温にはほとんど差がなかったが、体で感じる温かさは、明らかに異なっていた。
- (2) 日向に置いた白い紙に手で触れたときの温かさは、黒い紙に触れたときほどではない。放射温度計の示度も後者が高かった。
- (3) 三タイプの容器(白っぽい半透明の容器、黒く塗った容器、アルミ箔で覆った容器;以下それぞれ、黒、そのまま、アルミと呼ぶ)に水を入れて、日向に放置すると、水温の上がり方は黒で最も顕著、続いて、そのまま、アルミの順であった。
- (4) 三タイプの温度計(棒状温度計そのまま、液だめを黒く塗ったもの、液だめをアルミ箔で覆ったもの)を日向にそのまま置いた測定と、ミニ百葉箱に入れた測定を並行して行った。入れた場合は、入れない場合より温度計の示度の上がり方は小さいが、上がり方には三タイプ間で差が認められ、黒>そのまま>アルミの順であった。
- (5) 日向で気温(温度)の測定を行うと、実際の気温よりも示度が高くなった。放射の影響を受けないように、牛乳パックで作った「ミニ百葉箱<sup>6)</sup>」の中に温度計を入れて測定を行ったところ、概ね日陰の測定結果と一致した。
- (6) 室内における実験では、「ハロゲンヒーター」を活用することにより、温度計の示度に現れる放射の影響を確認することができた。

### 3. 百葉箱との比較

本研究では、「百葉箱」と「ミニ百葉箱」、「温度計単体」による比較実験をおこない「ミニ百葉箱」の有効性について検討した。

#### (1) 方法

2008年6月7日(5:00AM~10:30PM)、京都教育大学構内に設置されている百葉箱を活用して、2(4)に示した「三タイプの温度計」による比較実験をおこない、放射と温度計の示

度との関係を調べた。

これらの温度計について、「百葉箱の中」、牛乳パックで作った「ミニ百葉箱<sup>6)</sup>」の中、温度計単独(日なた)、の示度を測定した。

#### (2) 温度計の検定

温度計の示度と真の温度の関係を補正する必要がある。本研究においては、実験開始の前に温度計を周囲の温度になじませ、時間ごとに測定した温度計の示度と、はじめの示度との差を「温度変化」として考察した。

#### (3) 実験結果の一例

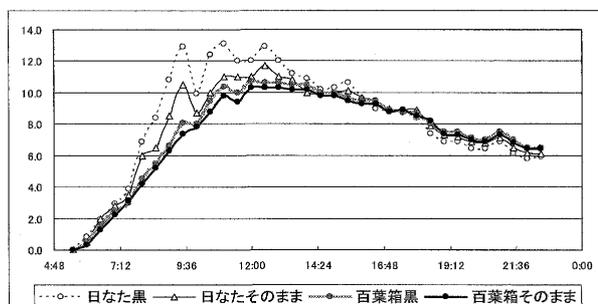


図1: 温度計の示度

結果の一部を図1に示した。

百葉箱の中では「太陽による放射」の影響は少ないと考えられる。また牛乳パックによる「ミニ百葉箱」にも、百葉箱と同様に放射を遮蔽する効果がある程度はあることがわかった。

#### (4) 考察

「日なたで気温が測れるか？」について

気温は、対象とする場所の空気の温度<sup>4)</sup>を測定することであり、温度計の示度は、周囲の空気との熱収支の結果であると言える。しかし、温度計の感部に直射日光が当たると、「周囲の空気、放射、温度計」についての熱収支の結果として<sup>6)</sup>、実際の気温よりも高い値を示す。

現在、気象観測における気温の標準計器として「アスマン通風乾湿計」(温度計感部への放射の影響と熱伝導防止のため、二重管と強制通風装置を装着した乾湿計)が使用されている。

今後は生徒が放射の存在に気づき理解を進めていくプロセスについて、考察を進めたい。

#### 文献

- 1) わくわく理科3(平成17年・啓林館小学校教科書)P.52
- 2) わくわく理科5上(平成17年・啓林館小学校教科書)P.54
- 3) サイエンス2分野下(平成17年・啓林館中学校教科書)P.18
- 4) 日本農業気象学会編, 1997, 農業気象学用語解説集 P.11
- 5) 矢吹萬壽ら, 1985, 農業環境調節工学, 朝倉書店 P.40, 41
- 6) 兵庫県人と自然の博物館 2006年教員セミナー「手作り百葉箱」
- 7) 山崎功・広木正紀, 2007, 日なたで気温が測れるか? , 日本理科教育学会全国大会発表論文集 第5号 p.420, 日本理科教育学会第57回全国大会(愛知大会)実行委員会
- 8) 山崎功・広木正紀, 2007, 日なたで気温が測れるか? その2, 日本理科教育学会平成19年度近畿支部大会発表要旨集 p.67