

赤外線放射温度計による表面温度測定を利用した ヒートアイランド学習プログラム

陸 齊¹・浜田 崇¹

ヒートアイランド現象を教材にした新しい環境教育プログラムを示す。これは、これまで当研究所の「自然ふれあい講座」の一環として実施してきたものをベースに開発したプログラムである。対象は一般市民で、2時間程度で完結できる。本プログラムの特徴は、物に触れて温度を予測する体験により参加者が意欲を高められることと、「自然なモノ」と「人工なモノ」とを区別する視点を与えた上で、ヒートアイランドの原因の一つである人工物の「熱さ」を赤外線放射温度計により測定することにある。

キーワード：ヒートアイランド・学習プログラム・赤外線放射温度計・人工物

1. はじめに

環境問題の解決を目指す環境教育では、さまざまな対象がその教材になりうるが、その教材の一つとしてヒートアイランド現象がある^{1)・2)}。ヒートアイランド現象は、都市化とそれに伴うエネルギー消費が主たる原因で生じる特定地域（都市域）の熱汚染である。この現象を理解し、対策を考えることを通して、都市化の問題について学習をするという活動がこれまで各地で実施されてきた^{3)~6)}。

ここでは、ヒートアイランド現象を教材とする新しい環境教育プログラムを提示する。これは、これまで各地で実施されてきた学習プログラムを参考にしながら、当研究所の「自然ふれあい講座¹⁾」の一環として実施してきたものをベースにしている。

2. 従来のヒートアイランド学習プログラム

ヒートアイランド現象を教材とした従来の学習プログラムには、学校教育の一環として実施されたものと、一般市民を対象として実施されたものがある。

2.1 学校教育におけるプログラム

埼玉県蔵市と長野県小布施町の中学校では、ヒートアイランド現象を利用した学習が、東京学芸大学によって行われた³⁾。この学習は、現象を明確に把握しやすい時刻である日没後に、生徒たちが一斉に自宅で気温を測定し、ヒートアイランド現象を確かめるといふものである。測定に使った温度計は、示

度差の比較的少ないものを選ぶことにより器差補正は行っていない。また、測定場所を生徒たちの自宅とするなど、必ずしもヒートアイランドを正確に把握できるような方法ではないが、質より量で精度をカバーしようと試みている。

この学習は、中学生が自らの地域のヒートアイランドを体験学習する点、また複数の教科に関わる総合的な学習である点が優れている。ただし、測定地点が生徒の家で、測定精度にばらつきが生じたため、等温線を描くことが困難であり、ヒートアイランド現象を確かめられなかったという課題がある。

大阪府立北千里高校では、大阪平野を東西南北に十字に走る線路沿いの気温分布を、各駅前での測定により把握する活動を行った⁴⁾。延べ35名程の高校生たちが手分けをして気温の測定を行った。生徒がこの測定体験により街が暑くなることへの理解を深めたことは優れた点である。

ただし、測定時刻が14時や15時などで、ヒートアイランド現象が明確になりにくい時間帯であり、ヒートアイランド現象の把握ができなかった点、その結果、測定した時刻の都市中心部と郊外との気温差を論ずるに留まった点が課題であるといえる。

いずれの例においても、学習時間の多くを気温測定に割いているところに特徴がある。

2.2 一般市民対象向けプログラム

全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA）が一般市民向けに提供している学習プログラム「はかって何℃」⁷⁾は、屋外で気温を体感した後に、

1 長野県環境保全研究所 循環型社会部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

移動しながらさまざまな場所の気温を測定する活動であり、指導者1名に対して参加者5名程度を想定した70～110分のプログラムである。少人数の一般市民を対象に学習効果が高められる点が優れているが、気温測定を活動の中心にしているため、ヒートアイランドの原因の一つである物の「熱さ」を測定することは、そもそも重視されていない。また、接触式の温度計を用いていることから、手の届く範囲の物の温度しか測定できない点や、車のボンネットなど、傷をつけてはならない物の温度の測定には工夫が必要になる点が、課題として挙げられる。

香川県環境学習プログラム集活動事例「はかって何℃？」⁸⁾は、JCCCAの「はかって何℃」を、学校教育現場で使用できるように改良したものである。温度計と風力計を使って、気温と風速風向を測定し、気温分布と風の関係についても学習できるようになっているが、温度の測定方法は、JCCCAの「はかって何℃」と基本的に同じである。

その他にも、ヒートアイランド現象を対象とした学習プログラムが、環境省などによりインターネットで提供されているが、いずれも気温測定により温度分布を知ることが内容の中心となっている^{9)、10)}。

一般に、ヒートアイランド現象を把握するためには、ヒートアイランドが生じている都市域において気温を測定し等温線を描く必要があり、多くの場合、日没後に気温測定がおこなわれる。等温線を描くために必要な測定地点をあらかじめ定めたり、温度計の読みとり方や器差補正に関する、測定の技術や経験も重要である¹¹⁾。また、等温線を描くにも知識と経験を要する。このように、ヒートアイランド現象を教材とした学習プログラムを作成するためには、これらの技術的な問題や経験を要する活動への対応が求められる。また、目的（何のために実施するのか）に応じたプログラム構成にする必要がある。しかし、そのためには一定の時間を必要とするため、一般市民を対象とした短時間の講座では不向きといわざるを得ない。

3. 開発したプログラムの目的とコンセプト

今回開発したヒートアイランド学習プログラムでは、特定の地域におけるヒートアイランド現象を正確に把握することは目的とせず、一般市民のヒートアイランド現象への理解を深め、夏を快適に過ごすことができる街づくりへの取り組みを促すことを目

的とした。また、1度きりの、短時間で行う一般市民向け講座に直したプログラムにするためには、従来のプログラムで多くの労力と時間を要していた気温測定の作業を簡略化し、また意欲を高める楽しい活動を組み込むなど、効果的に学習が進むように、プログラムを構成しなおした。

そのコンセプトは、以下の6点にまとめられる。

- ① 一般市民（小学校高学年以上）が対象
- ② ヒートアイランド現象の体験による理解
- ③ ヒートアイランド現象の原因の特定
- ④ 快適な街づくりへの取り組みを促す
- ⑤ 短時間（2時間程度）で完結
- ⑥ 1回の実施で効果をあげる

4. プログラム開発の経緯

環境教育プログラムをわかりやすく提示するには、完成されたマニュアルを最終的に示すだけではなく、プログラムが完成するまでの課題克服のプロセスを理解できるようにしておくことも重要になる¹⁾。そのため、ここでは、本プログラムが出来上がるまでの経緯を簡単に紹介する。

4.1 プログラムを実施した講座

本プログラムは、2001年から2007年にかけて、「自然ふれあい講座」として年に1回ずつ7回実施したものをベースにしている。その他、当所の夏休み親子環境講座や佐久市環境フェア（主催：豊かな環境づくり佐久地域会議）で実施したものの、「自然ふれあい講座」の受講者が、市民グループやNPOとして同様の内容で企画した講座に当研究所が支援活動として関わったものなどを合わせて、17回（そのうち佐久市環境フェアを除く16回の参加者数は延べ337名）の実施を経て改良されてきた（表1）。講座の名称は、当初は「ぼくらのまちの温暖化をさぐる」としていたが、地球温暖化の学習と誤解される可能性を懸念し、2006年以降「ぼくらのまちの体温測定」に変更した。

4.2 プログラムの改良点

4.2.1 気温測定と地図化の省略

2001年のプログラムでは、蕨市や小布施町の例のように、参加者に自宅で気温を測定してもらい、それらのデータを教材にした。そのため、気温測定の方法を学ぶことや気温分布図を作成する活動に時

表1 講座「ぼくらのまちの体温測定*」開催経緯
* 2005年までの講座の名称は「ぼくらのまちの温暖化をさぐる」

No.	年	月日(曜日) 時	参加数	備考
1	2001	7/29(日) 10:00 ~ 15:00 8/5(日) 13:00 ~ 15:00	18人	通風筒を作成し気温を測定 気温分布を調査
2	2002	8/1(木) 10:00 ~ 14:00	19人	放射温度計の利用と温度体験に変更
3	2003	7/26(土) 10:00 ~ 15:00	20人	
4	"	8/1(金) 9:00 ~ 12:00	24人	※
5	2004	7/24(土) 13:30 ~ 15:30	30人	※野外活動の移動距離を500mに短縮
6	"	8/11(水) 13:30 ~ 16:00	30人	
7	"	8/21(土) 9:00 ~ 16:00	33人	※
8	2005	7/24(日) 13:00 ~ 16:00	31人	※
9	"	8/6(土) 9:30 ~ 11:30	6人	
10	"	8/9(火) 10:00 ~ 12:00	10人	※
11	2006	8/9(水) 13:30 ~ 15:30	22人	名称を「まちの体温測定」に変更
12	2007	5/5(土) 9:30 ~ 15:00	-	※
13	"	7/29(日) 10:00 ~ 11:30	7人	※
14	"	8/1(水) 10:30 ~ 12:30	30人	
15	"	8/11(土) 10:00 ~ 15:30	12人	※
16	2008	7/27(日) 13:00 ~ 16:00	30人	※
17	"	8/17(日) 10:00 ~ 15:30	15人	※

※「自然ふれあい講座」以外

間を費やし、講座は2回に分けて実施した(表2)。

参加者は18名で、その内訳は、単独の壮年の方や小学校の子ども2名を含む家族などさまざまであった。第1回へ参加した18名中6名が第2回には欠席した。その原因として、2回参加する時間が確保できなかったことや、第1回目に1日を費やした気温の測定方法の学習と気温測定自体が負担となり、活動意欲が低下した可能性などが考えられた。また、気温分布図を作成した際には、参加者の家の条件(例えば、戸建てかマンションか、周囲に緑地が有るか等)がさまざまで、測定結果を比較することが容易ではなく、気温分布図も描くことができなかった。これらのことを、プログラムの課題として考え、2002年以降のプログラムでは、自宅での気温測定と気温分布図の作成をせず、現地の活動1回で完結するように改良した。

表2 2001年プログラムのタイムテーブル

第1回	2001年7月29日(日) 10:00 ~ 15:00
10:00 ~ 11:00	アイスブレイク
11:00 ~ 12:00	温度計の補正等、測定の準備作業
13:00 ~ 14:00	測定装置の作成と測定練習 棒状温度計(最高最低表示式)と使用済みの牛乳紙パック等で作成した通風筒(簡易な百葉箱)を用いた気温測定の方法について学習
14:00 ~ 15:00	作業確認と次回の予定等
第2回	2001年8月5日(日) 13:00 ~ 15:00
13:00 ~ 14:00	測定結果の報告と集約 1週間で各自が自宅で測った気温データを集め、気温分布図を作成
14:00 ~ 15:00	測定結果の共有と評価、今後の対応 自分たちの住む地域が暑くなっているかどうかを話し合った。

4.2.2 赤外線放射温度計と温度体感活動の導入

ヒートアイランド現象の主な原因の一つは、地表面の人為的改変と地表面構成物質の熱特性である。そのため、ヒートアイランドの原因を理解するには、都市を構成するアスファルトやコンクリート等の人工物の「熱さ」を体験する活動を軸に展開するのが望ましいと考えられる。そこで、2002年以降のプログラムでは、赤外線放射温度計(以後、放射温度計と表記)を利用し、人工物の表面温度がどの程度高くなるかを知り、そこから都市の気温を上昇させる原因を推察する活動を中心に、構成を大きく変更した。

また、放射温度計で温度を測定する前に、温度を体感する活動を加えた。これは、物を手で触って「熱さ」を確かめるという単純な内容だが、触った物の温度を当てるゲーム方式にすることにより楽しみながら実施することが可能になった。この活動は参加者の測定意欲を高めるのに効果があったと考えられる。

4.2.3 野外活動の範囲の縮小

2002年と2003年のプログラムでは、野外活動で1.5 ~ 2km程の行程を炎天下歩いたため、参加者、特に子どもに疲労が見られた。しかし、市街地では、温度測定の対象となる人工物は、それ程の距離を移動せずとも多様に存在するため、2004年以降は、移動距離を500m程に短くした。また、これにより、講座の時間を半日から2時間程度へと短縮することができた。

5. 学習プログラム

以上の経緯から、プログラムは最終的に付録1のようになった。なお、プログラムの表記形式は、プロジェクト・ワイルドのアクティビティに準じた¹²⁾。本プログラムの特徴は、以下の3点にまとめられる。

- ① ヒートアイランド現象の原因の一つである人工物の「熱さ」を、放射温度計を使うことにより、測定した。
- ② あらかじめ「自然なモノ」と「人工なモノ」とを区別する視点を与えることにより、効率のよい温度測定を可能にした。
- ③ 屋外での放射温度計による温度測定の前に、ゲーム形式で、手で触れた物の温度がある程度わかるようにした。これにより、物を触って温度を確かめる楽しみを覚え、さまざまな物の温度を測ろうとする意欲を高めることができた。

6. プログラムの実施結果と今後の展望

本プログラムを実施した結果、参加者がヒートアイランドの原因を比較的スムーズに理解することができた。また、上記プログラムの特徴にあるように、ゲーム形式を取り入れることにより参加意欲が高まり、楽しみながら活動することができた。最初は静かに話を聞いていた参加者も、屋外での測定では積極的に動いてくれた。また、プログラム終了後には「予想していたよりもやってみたら楽しかった」、「実際にこんなに高温になっているとは思わなかった」、「ただ暑いと思うだけでなく、実際の温度がわかって楽しかった」などの声がさまざまな年齢層から聞かれた。

しかし、本プログラムは、日差しにより温まった人工物の表面温度測定を中心に構成しているため、晴天時でないとう学習効果が上がらない点、言い換えると、学習効果が天候に左右される点が課題である。

今後の展望として、現在のところまだ一般的ではないヒートアイランド学習に、より多くの人たちが参加できるようにする仕掛けづくりが考えられる。そのためには、本プログラムを実行するために必要な情報をまとめた小冊子と共に、必要な道具をそろえてパッケージ化した上で、全国または県地球温暖化防止活動推進センター等から貸し出すようにすることが一つの方法である。

また、本プログラムの発展型が考えられる。例えば、地球温暖化問題との関連である。ヒートアイランド現象は、多くは地球温暖化現象と共通の原因によって生じることから、本プログラムに、都市のエネルギー消費や都市化の拡大等の視点を加えることにより、地球温暖化の学習に発展させることが可能である。また、本プログラムが、人間活動による気候の改変を体験的に知ることにもなっているため、自然保護教育として実施することもできる。

注1)

「自然ふれあい講座」は、長野県環境保全研究所が年間10回程度開催する一般県民向けの講座。各地でおこなわれている自然環境の保全活動が活発に行われるための支援を目的として、また、各地の活動と交流するために、研究員の専門性や時々話題をもとに企画し、1997年(平成9年)から実施している。

謝 辞

プログラムの実施には、多くの方々の協力をいただいた。自然ふれあい講座の実施補助(引率やルートの手配等)をしていただいたNPO「環境の世紀」をめぐして・まつもと発21(代表:黒沼迪子氏)、染屋の森の会(代表:川上美保子氏)、NPO地域づくり工房(代表:傘木宏夫氏)、また、講座への参加者募集の広報や会場の手配等で支援いただいた長野県地球温暖化防止活動推進センター、松本市教育委員会、上田市教育委員会、飯田市環境課、茅野市生活環境課、大町市仁科町の皆さま、それから、講座に参加していただいた方々全員に、感謝いたします。

文 献

- 1) 陸 齊(2001)環境教育プログラム編みなおしのための提案.長野県自然保護研究所紀要4:1-10.
- 2) 陸 齊(2001)わが国の環境学習の現状と課題.長野県自然保護研究所紀要4(5):5-17.
- 3) 山下脩二・山本 格・山添 謙・辻 忠恭(2001)ヒートアイランドを利用した環境教育の実践.環境教育研究(東京学芸大学環境教育実践施設研究報告).第11号:25-34

- 4) 塩川哲雄 (2004) 大阪府都市部のヒートアイランド現象調査 .2003 年度浦野環境教育奨励金活動報告 . 環境教育 14(1):88-89
- 5) 山下脩二・原 芳生・辻 忠恭・山添 謙 (1998) ヒートアイランド現象とグローバルな環境教育 . 環境教育学会第 9 回大会発表要旨集 .116. 日本環境教育学会
- 6) 辻 忠恭 (2001) ヒートアイランド現象を活用した環境教育 . 環境教育学会第 10 回大会発表要旨集 .143. 日本環境教育学会
- 7) 全国地球温暖化防止活動推進センター活動プログラム「はかって何℃」
<http://www.jccca.org/ondankan/pdf/a06.pdf>
(2008 年 12 月確認)
- 8) 香川県環境学習プログラム集活動事例「はかって何℃？」
http://www.pref.kagawa.jp/kankyogakushu/program_3/model02/index.html (2008 年 12 月確認)
- 9) 環境省総合環境政策局環境教育推進室, 環境教育・環境学習データベース, ヒートアイランド調査
<http://www.eeel.jp/index.html> (2008 年 12 月確認)
- 10) 和歌山県 (和歌山県情報館), 環境生活総務課, 環境についてまなぼう, わかやま環境学習プログラム, 中学校指導者用, ヒートアイランド(熱の島) 現象の観測 <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/wkgprogramme/tyu-pdf/tyupro/tyupro2-14.pdf> (2008 年 12 月確認)
- 11) 浜田 崇 (2000) 気温 . 「身近な気象・気候調査の基礎」(牛山素行編) pp.2-27. 古今書院, 東京
- 12) 米国環境教育協議会 (CEE) (1999) プロジェクト・ワイルドー本編ー活動ガイド, 財団法人公園緑地管理財団 (Council for Environmental Education, 1997, Project WILD Activity Guide K-12)

A new environmental education program of urban heat island focused on measuring surface temperature using radiation thermometer

Hitoshi KUGA and Takashi HAMADA

*Nagano Environmental Conservation Research Institute, Recycling Society Division,
2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*

付録 1

「ぼくらのまちの体温測定」学習プログラム

(1) 目標（参加者に理解してもらいたいこと等）

- ① アスファルトやコンクリートが多い市街地の気温が、なぜ高くなるかを理解する。
- ② 暑い市街地の気温を下げるためにできることは何かを考え、できることから実行する。

(2) 方法（概要）

市街地を歩きながら、アスファルトの路面やビルの壁、木や草の葉など、さまざまな物の表面温度を測り、その結果をもとに、市街地が暑くなる原因を探り、涼しくする方法について話し合う。

(3) 対象年齢・所要時間等

- ① 対象年齢：小学校 5 年生以上
- ② 扱う技能：観察・温度体験・温度測定・記録・分析・話し合い・概念の獲得・提言
- ③ 所要時間：90～120 分
- ④ 対象人数：3～45 名
- ⑤ 学習場所：室内および屋外
- ⑥ キーワード：ヒートアイランド・人工物・自然物・表面温度

(4) 準備する物

- ① 手で触れて温度を確かめるためのセット（異なる温度の水等。例；10℃・25℃・40℃の3段階）
- ② 放射温度計（数名のグループに1台；人数に応じて用意。価格：5千～1万円程/台）（図1）
- ③ 記録用紙（付録2；携帯にはA4サイズ程が便利）・まとめ用紙（付録2）・画板等・筆記用具
- ④ 街を歩くのに適した服装（靴・帽子・タオル・飲み物等）
- ⑤ グラフの書いてある模造紙（発表用；まとめ用紙と類似のもの）と円形シール（カラーラベル丸型）2色
- ⑥ 解説用資料（可能であれば、ヒートアイランド等についてスライド等の資料を用意）

(5) 実施に適した場所と条件

- ① 温度測定をする屋外（アスファルトやコンクリートが集中する場所と緑地が混在する市街地）と、測定結果をまとめたり、結果を共有したりすることができる教室が近いこと
- ② 夏の晴天日の10:00～14:00ごろの時間帯が望ましい。

(6) 進め方

- ① はじめに（教室等で、可能であれば資料など使って説明）；何のためにどんな活動をするかの全体について時間を追って説明する。
 - a. ヒートアイランド現象について、参加者にわかりやすく説明。
 - b. 自分たちの街が暑くなる理由について推測しながら考えてもらい、活動の動機付けをする。
 - c. 当日の日程について説明
- ② 手の温度計（教室等で、手で触れて物の温度がある程度はわかることを体験する。）
 - a. 3段階の温度（例；10℃・25℃・40℃の水をタライ等にいれて並べる。）を参加人数に応じた数量を用意する。



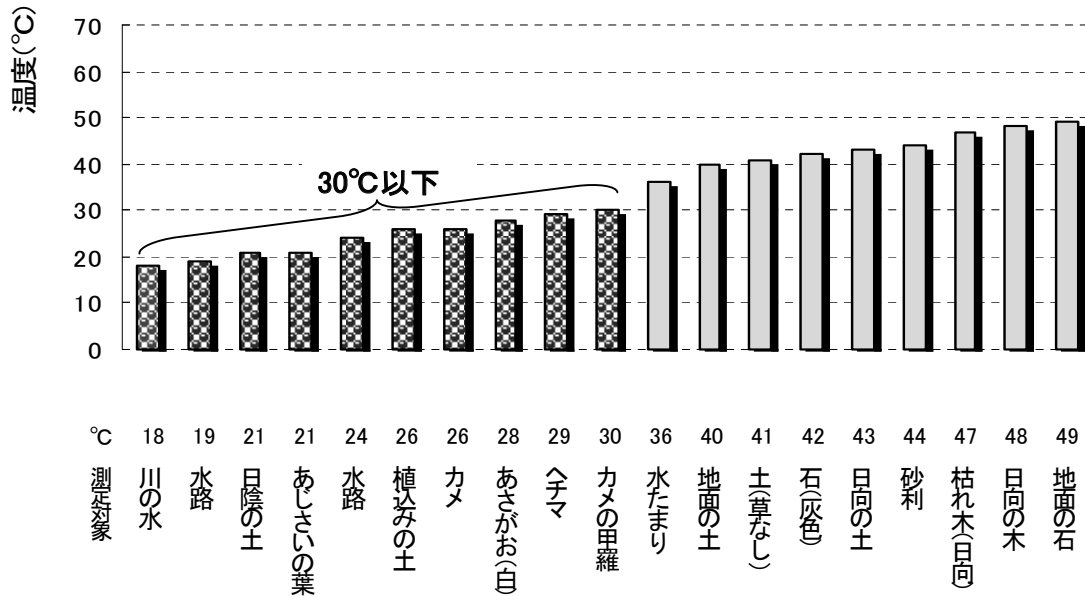
図1 本プログラムで用いた赤外線放射温度計（SK-8700 II：株式会社佐藤計量器製作所製）

- b. 温度がわかっている物(例;水)に手を触れて、それぞれの温度を感覚的に理解する。
 - c. 周囲の物に触れてその温度を予測してから放射温度計で測定し、予測温度の正確さを体験する。ゲーム方式で何回か繰り返すことで、手で触れた物の温度がだいたいわかるようになる。
- ③ さまざまな物の表面温度の測定(屋外活動)
- a. あらかじめ定めたコース(距離は500m程度)に沿ってグループ毎に歩く。グループ毎の人数やコースの数は、参加人数や歩く街の条件、参加者と引率者の関係等に応じて決める。コースはグループ毎に異なっても同じでもよい。数名のグループにファシリテーターが1名付き添うことができれば、十分な活動が可能であるとともに事故防止への配慮も可能になる。引率者がファシリテーターを兼ねることも可能。(図2)
 - b. 道中でさまざまな物の表面温度を手で触れて確かめながら、放射温度計で測定し記録する。
 - c. アスファルトやコンクリート、マンホールの蓋など加工された物(人工なモノ)と、植物や土石、川や水路等の水など加工されていない物(自然なモノ)の両方の温度を測定するようにする。(記録用紙の「人工なモノ」と「自然なモノ」の欄には、それぞれ必須の測定対象を事前に調査し、3つずつ程決めておくと、結果のまとめを共有しやすくなる。例えば、「人工なモノ」としてアスファルト・コンクリート壁面・車のボンネット等、「自然なモノ」として、葉・樹皮・植え込みの土等。また、同じ素材で表面の色が異なるモノ、例えば車や横断歩道などを測定することで、温度によって色が重要な要素であることを理解できる。)
 - d. その他、街中のように(アスファルト道路の広さやビルの建ち具合、街路樹等はあるか、土が見えているか、川や水路があるか、漆喰や土壁や萱葺きなど昔ながらの建築物があるか、風のように等)で気づいたことも記録しておく。後ほど測定結果の報告の際に、状況を再現しやすくなる。
- ④ 結果のまとめ(教室等で、全体発表による結果の共有)
- a. 記録用紙からまとめ用紙(模造紙;④準備するもの⑤)に、各グループの記録を転写してもらい、グループ毎の測定結果を発表する。最も温度が高かった物および最も低かった物とそれぞれの温度、「人工なモノ」と「自然なモノ」の差、その他印象に残っていることなどを説明しあう。
 - b. 全グループの記録を表示する。(1枚の模造紙に、温度目盛りを用意し、「人工なモノ」と「自然なモノ」とで別の色の円形シールを使って測定結果を共有する。一例を図3に示す。)
 - c. 全体の傾向を共有する。(「人工なモノ」の方が「自然なモノ」よりも全体として温度が高いこと、「人工なモノ」は日差しの当たり具合で温度が異なるが、「自然なモノ」は、日陰と日向とで温度差がほとんどないことなどの傾向を知る。)
- ⑤ 対策を考える
- a. 街が暑くなる原因は何かを共有する。「人工なモノ」からの熱放射が、日没後も継続するために、街が暑くなることを理解する。
 - b. どうすれば街が涼しくなるか、意見を交換し対策を考える。例えば、「自然なモノ」をまとめて増やしたり、「自然なモノ」を「人工なモノ」の間になるべく多く配置したりすることで、極端に暑い場所をなくすなどの対策について、地図を見ながら具体的に話し合う。



図2 プログラム参加者が放射温度計で温度を測定(2006年,大町市)

自然なモノ



人工なモノ

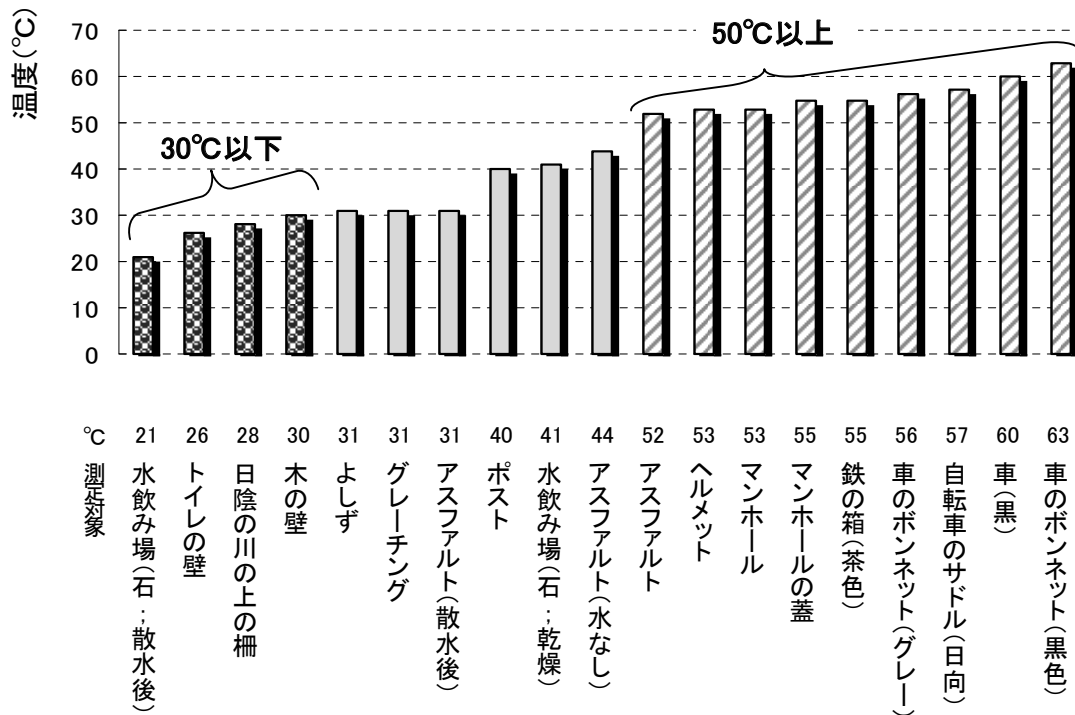


図3 測定結果のまとめ例(2006年, 大町市)

4つのグループが発表した「自然なモノ」と「人工なモノ」の表面温度を横造紙グラフにまとめた例(実際には円形カラーラベルを貼ったが、ここではヒストグラムに換えて表示)。「自然なモノ」の半数ほど(10対象)が30°C以下だが、「人工なモノ」で30°C以下は4対象のみで、「自然なモノ」には無かった50°Cを超える対象が半数近く(9対象)になっている。

付録2

1) 記録用紙

記録用紙

名前

自然なモノ

測定したモノ	温度 (°C)	色

天気

人工なモノ

測定したモノ	温度 (°C)	色

2) まとめ用紙

自然なモノ

(測定したモノを記入)				
-------------	--	--	--	--

人工なモノ

70℃					
60℃					
50℃					
40℃					
30℃					
20℃					
10℃					

(測定したモノを記入)				
-------------	--	--	--	--

(感想)	
------	--