

# 「日本一暑いまち」館林の夏を省エネで涼しく過ごす体感ワークショップ

実施担当研究員：小瀬博之（総合情報学部総合情報学科 教授）

開催日時：平成 24 年 8 月 5 日（日曜日）12:30～16:30

場 所：館林市内（館林駅前広場、多々良沼保安林、尾曳稲荷神社、茂林寺公園、城沼公民館）

対 象：館林市民ほか

参加者：25 人（うち一般参加 10 人、館林市役所 6 人、東洋大学 8 人、千葉大学 1 人）

参加費：無料

## 1.事業の背景と目的

地球・都市の温暖化、そして東日本大震災に伴う節電への関心の高まりにより、省エネで涼しく過ごす工夫が注目を集めている。その中で、屋外の涼しい場所で過ごすクールプレイス（クールスポット）に着目して各所で調査や地図の作成が行われている。

館林市にはアメダスの観測地点があり、夏期には全国で最も高い気温を記録することが多いことから、「日本一暑いまち」としてニュースでもよく取り上げられる。館林市役所では、平成 20 年に「日本一暑いまち館林市暑さ対策本部」を設置し、温室効果ガスの削減対策、涼化対策、熱中症対策等、暑さ涼化対策に係る諸施策の立案並びに総合調整、推進及び評価を行っている。そして筆者らは、館林市と共同で涼化対策を市民に周知することを主な目的としたイベントを平成 20 年から実施している。平成 20 年 8 月 7 日には「気温測定まち歩きイベント」として、館林中心市街地の気温測定をグループに別れて記録してその結果を公表した。また、平成 21 年 8 月 8 日には「気温測定まち歩き調査」として、6 つのチェックポイントと決められたルートを 4 つのグループで巡回し、それぞれの場所で実施した涼しさの仕掛けの効果とルート内の涼しい場所、暑い場所を記録して地図上に表示した。平成 22 年 7 月 28 日には『「歴史の小径（こみち）」を巡る涼しさ暑さ体感ツアー』を実施し、古い町並みを散策しながら 6 つのポイントにおける涼しさを感じる仕掛けを五感で体感してもらい、それぞれの涼しさを評価してもらった。平成 23 年 7 月 30 日には「涼しさ暑さ体感ツアー」を実施し、打ち水の効果、緑地の効果、涼感グッズなどの効果を、熱画像装置（サーモグラフィ）を用いて視覚的に理解してもらうイベントを実施した。

この流れを組みつつ、今年度は平成 24 年 8 月 5 日に「涼しさマップをいっしょに作ろう！」というテーマを掲げてイベントを実施した。今回は、参加者全員で涼しさの評価を共有して地図上にまとめ、これを今後のクールプレイスの周知の資料とするとともに、地域特性を生かした地域活性化を図っていこうという目的で実施したものである。

本報ではこの事業の内容を結果とともに報告する。

## 2.事業の実施内容

イベントの参加者は、スタッフを含めて 25 人（うち一般参加 10 人、館林市役所 6 人、東洋大学 8 人、千葉大学 1 人）で、実際に調査に参加して体感評価を行ったのは 15 人であった。内訳は小学生 5 人、中学生 2 人、児童の保護者 3 人、大学生 3 人、教員 2 人である。

参加者は、館林市役所に集合したあと、2 つの班に分かれて調査場所に移動し、それぞれ 2 か

所、計 4 か所を調査場所として調査を行った。1 班（調査者 7 名）は、講師に招いた千葉大学地域観光創造センター特任研究員の齋藤伊久太郎氏（本学工学部卒）が案内役となり、館林駅前と市北西部に位置する多々良沼保安林を調査した。また、2 班（調査者 8 名）は筆者が案内役となり、館林中心部にある尾曳稲荷神社、および市南部に位置する茂林寺公園を調査した。

調査項目としては、各測定場所で 4 点の調査点を設けて、スタッフが熱中症指数計とデジタル温度計を用いて気温（TA）、放射温度（TG）、湿度、WBGT<sup>注1)</sup>、地表温度を記録した。また、調査者にタブレット端末<sup>注2)</sup>を配付して、各調査点における 5 項目の体感調査とともに夏にこの場所でしたいこととして 18 項目の中から複数選択してもらった。また、タブレット端末のカメラ機能を使って、涼しさを感じる場所や気づいたものなどを随時撮影してもらった。

また、各測定点の日かげにおいて、サーモレコーダ<sup>注3)</sup>を用いて気温と相対湿度の定点観測を行った。これは上記の調査時間を含む 12:00～20:00 に実施した。

イベントの当日、館林市は猛暑日となり、館林のアメダスは気象観測所の中で日本一の暑さとなる 37.9℃を 14:47 に記録した。なお、アメダスの気象統計情報<sup>1)</sup>によると、この日の最低気温は 25.7℃（4:32）、平均気温は 30.4℃で、この年の最高気温としては 4 番目の高さであった。

各調査場所での調査の様子を図-1～図-4 に示す。

現地調査を終えてから、城沼公民館において模造紙大の地図に気づいたことや涼しさランキングなどを話し合いながら記入してもらうとともに、涼しい場所のイラストをタブレット端末の描画機能を使って書いてもらい、先に撮影した写真とともに液晶プロジェクタに映しだして情報を共有した。ワークショップの様子を図-5～図-8 に、作成したイラストを図-9～図-11 に示す。

そして、作成したマップの内容を筆者らがまとめて、Web 上にオンラインマップを作成した<sup>注4)</sup>。オンラインマップのイメージを図-12・図-13 に示す。このマップには、それぞれの場所で気づいたことや涼しさランキングなど、本報で取り扱っていない内容についても記している。



図-1 館林駅前-竜の井 (2)



図-2 多々良沼保安林-保安林内 (7)



図-3 尾曳稲荷神社-城沼沿い (9)



図-4 茂林寺公園-参道 (13)



図-5 作成前の説明



図-6 マップ作成



図-9 イラストの例 (1)



図-10 イラストの例 (2)



図-7 発表



図-8 集合写真

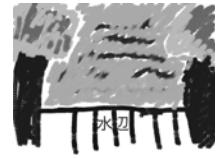


図-11 イラストの例 (3)



図-12 オンラインマップ (Google マップ上) 調査場所名は筆者が追記



図-13 Google マップで出力できる KML ファイルを Google Earth にアップロードしたもの

### 3.調査結果

#### 3.1 温度

4つの調査場所と16の各調査点の概要を表-1に示す。WBGTは、草地や土面の日なたで高く、樹林内で低い傾向にあった。開催日の定点観測による気温の推移と移動測定における調査点における気温の結果を図-14に示す。定点観測で見ると、4つの調査場所における12:00~15:00の平均気温差は最低の多々良沼保安林と最高の館林駅前では3.4℃もあり、市街地と周辺部の気温の違いが明らかとなった。アメダスの最高気温が37.9℃の猛暑日であったのに対して、館林駅前以外の最高気温は35.0℃未満となっており、緑地が避暑場となることわかる。

表-1 調査場所・調査点の概要、移動測定データ

No.	調査場所	調査点	場所の概況	測定時刻	TA (°C)	TG (°C)	湿度 (%)	WBGT (%)	WBGT順位	地表面温度 (%)	地表面材質	地表面日射
1	館林駅前	路面	ロータリー外側で白いタイル	12:58	33.9	38.6	46.3	28.3	12	44.3	コンクリート	日なた
2	館林駅前	竜の井	大イチョウと手水舎の日かげ	13:05	35.3	40.4	42.4	28.9	8	36.0	コンクリート	日かげ
3	館林駅前	ミスト通り	パーゴラにすだれと緑のカーテン、ミスト発射装置	13:12	35.7	41.3	42.6	29.7	3	35.3	コンクリート	日かげ
4	館林駅前	仮設樹林	期間限定で樹木鉢、ミスト発射装置を設置	13:20	35.1	38.7	40.3	28.1	14	35.0	コンクリート	日かげ
5	多々良沼保安林	駐車場	黒っぽいタイル舗装	13:37	35.9	41.3	40.7	29.1	4	53.4	コンクリート	日なた
6	多々良沼保安林	遊具場	保安林西側にある芝地の斜面	13:44	36.6	43.7	42.1	30.3	1	42.6	草	日なた
7	多々良沼保安林	保安林内	アカマツを中心とする林	13:47	35.3	40.0	38.7	29.0	7	31.5	土	日かげ
8	多々良沼保安林	雑林	アカマツを中心とする林で雑林	13:57	35.2	36.2	42.4	28.2	13	31.5	土	日かげ
9	尾曳稲荷神社	城沼沿い	城沼(観州田川)沿いサクラ並木	13:08	33.1	35.8	54.3	28.4	9	35.2	コンクリート	日かげ
10	尾曳稲荷神社	藤棚	藤棚下	13:13	33.9	35.0	51.3	28.4	9	32.3	土	日かげ
11	尾曳稲荷神社	神社裏	本殿東側の樹林内	13:22	33.9	34.1	46.3	27.8	15	30.4	土	日かげ
12	尾曳稲荷神社	駐車場	砂利地面	13:32	35.0	41.7	45.3	29.1	4	58.6	石	日なた
13	茂林寺公園	参道	石張り舗装とサクラ並木の緑陰	14:07	35.6	37.6	42.4	28.4	9	37.0	石	日かげ
14	茂林寺公園	樹林	茂林寺と茂林寺沼の間にある樹林内	14:17	34.5	35.4	41.8	27.2	16	31.7	土	日かげ
15	茂林寺公園	中央園道	茂林寺沼のアシ原の間にある土の通路	14:21	35.8	49.7	45.5	30.3	1	47.0	土	日なた
16	茂林寺公園	沼観察デッキ	茂林寺沼を観察する木製のデッキ	14:29	36.8	43.4	39.3	29.1	4	37.0	木	日かげ

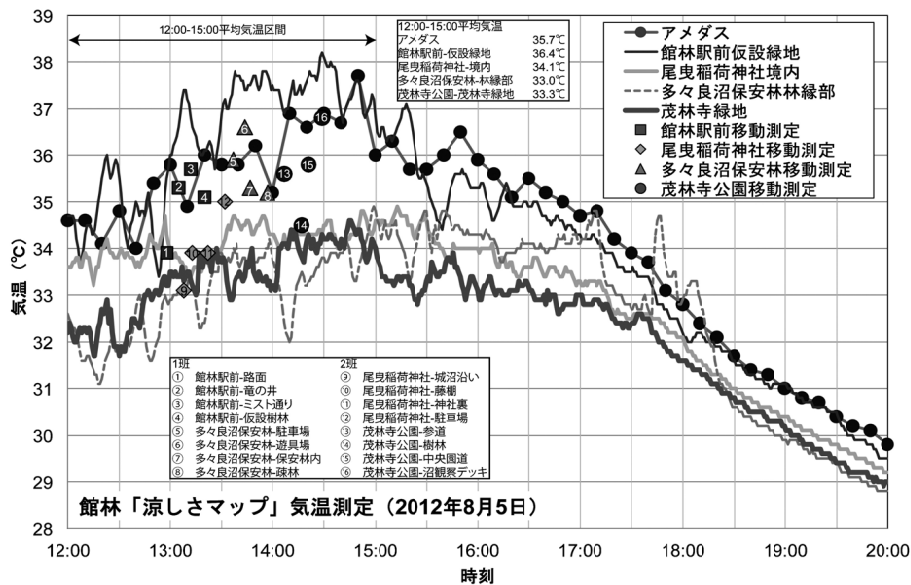


図-14 各調査地点での定点観測、移動測定による気温

### 3.2 体感評価

体感評価の5項目「暑さ・涼しさ」「風の強さ」「日差しの強さ」「湿気感」「快適感」について、各調査点において7段階評価で回答してもらった。分析は、表-2に示すようによい評価を7、悪い評価を1として得点を振り、調査点ごとに平均値を求めた。結果を図-15に示す。日射を遮る緑陰やすだれの下で体感評価が高く、駐車場や通路、遊具場などの日なたでは体感評価が低くなっていることがわかった。また、レーダーチャートで体感評価を表すことにより、その場所の特性を一目でわかるようにすることが、涼しさを周知するために重要であると思われる。

表-2 評価項目と評価値の扱い

評価値	1	2	3	4	5	6	7
項目	とても	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	とても
暑さ・涼しさ	←暑い			どちらでもない			涼しい→
風の強さ	←弱い			どちらでもない			強い→
日差しの強さ	←強い			どちらでもない			弱い→
湿気感	←ムシムシする			どちらでもない			カラッとする→
快適感	←不快			どちらでもない			快適→

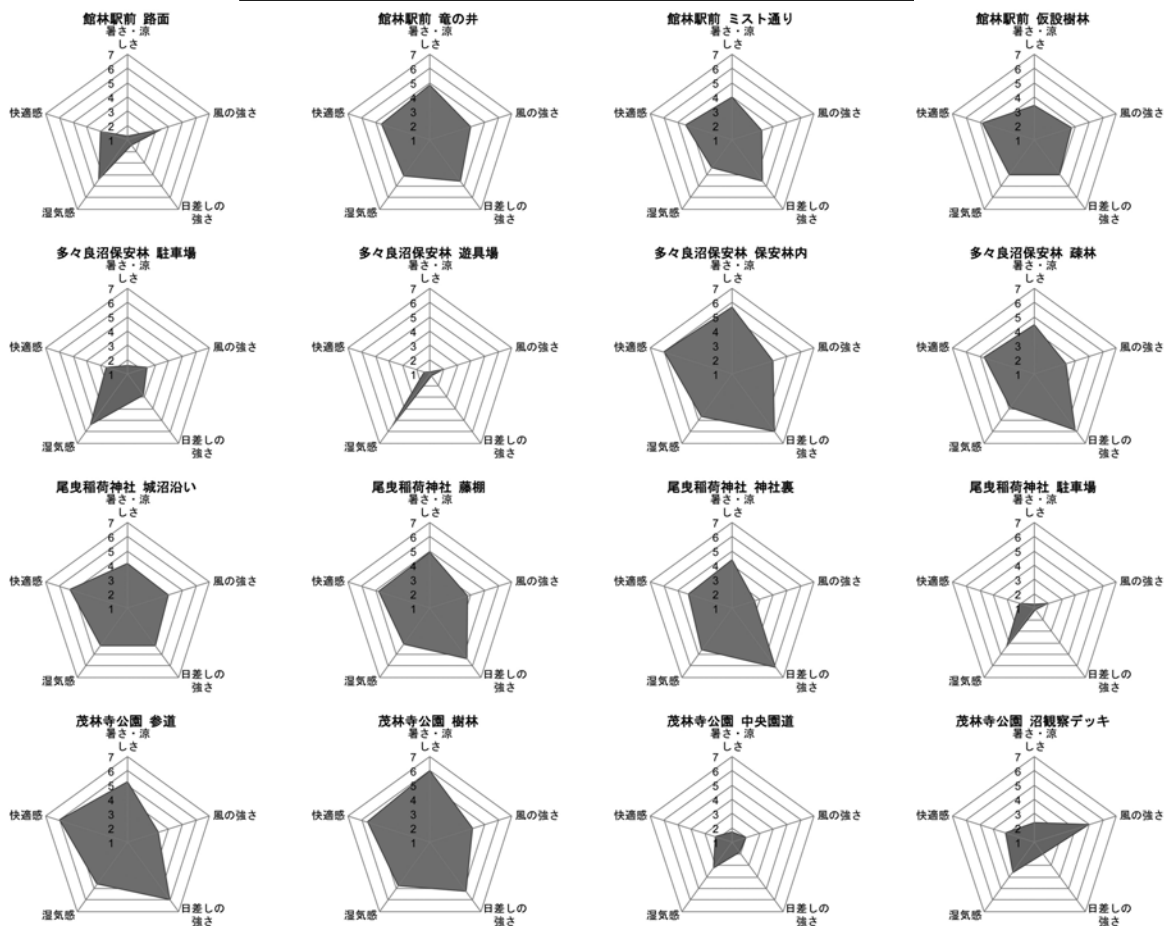


図-15 各調査点における体感評価の平均値

### 3.3 夏にこの場所ですしたいこと

体感評価とともに参加者に「夏にこの場所ですしたいこと」を18項目あげて、複数選択してもらった。これを調査点ごとに選択率で集計した結果を表-3に示す。参考に、合計選択率を項目と調査点ごとに示す。また、前節で集計した快適感の平均値も示す。快適感が高い調査点ほどその場所ですしたいことが多くなり、その内容は「涼みたい」「飲み物を飲みたい」「休みたい」「座りたい」

など、暑さをしのぐ行為が上位を占めている。また、水の存在や通路の存在など、場所ごとに行動の特性が現れている。評価の高い場所に休憩場所を設けることも必要である。

表-3 夏にこの場所でしたいこと

No.	調査場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
No.	調査場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	調査点	路面	電の井	ミスト通り	仮設樹林	駐車場	遊具場	保安林内	疎林	城沼沿い	藤棚	神社裏	駐車場	歩道	樹林	中央園道	遊観デッキ		
10	S	涼みたい	43%	86%	86%	57%	14%	14%	71%	57%	33%	63%	38%	13%	33%	73%	13%	38%	25%
15	S	飲み物を飲みたい	43%	86%	57%	14%	43%	29%	43%	71%	50%	50%	50%	25%	38%	50%	38%	25%	22%
18	S	休みたい	57%	43%	71%	57%	29%	29%	57%	57%	38%	38%	25%	13%	38%	63%	25%	13%	20%
11	S	座りたい	43%	71%	86%	29%	29%	14%	86%	43%	13%	50%	38%	0%	25%	50%	0%	25%	18%
2	A	歩きたい	0%	0%	29%	43%	14%	0%	29%	71%	50%	13%	38%	13%	33%	38%	25%	25%	14%
7	A	散歩したい	0%	29%	29%	29%	43%	14%	43%	14%	38%	13%	25%	13%	50%	50%	38%	25%	14%
1	A	遊びたい	0%	43%	43%	29%	57%	71%	29%	14%	50%	0%	25%	0%	38%	50%	0%	14%	0%
17	A	水遊びしたい	57%	57%	43%	43%	14%	29%	29%	29%	38%	0%	0%	25%	13%	0%	38%	13%	13%
9	S	植物を観察したい	0%	0%	14%	29%	0%	0%	43%	29%	25%	0%	38%	0%	13%	50%	38%	38%	10%
16	S	待ち合わせをしたい	29%	57%	14%	14%	0%	0%	14%	25%	50%	25%	0%	13%	13%	0%	13%	8%	0%
5	A	木のほりしたい	14%	14%	0%	43%	43%	0%	29%	43%	0%	0%	25%	0%	0%	25%	0%	0%	7%
13	S	読書したい	0%	29%	29%	14%	0%	0%	29%	14%	0%	38%	13%	0%	13%	38%	0%	13%	7%
8	S	食事したい	14%	14%	14%	0%	0%	0%	0%	25%	38%	25%	13%	0%	25%	0%	25%	6%	0%
14	S	寝転がりたい	14%	29%	29%	0%	29%	14%	14%	0%	50%	13%	0%	0%	13%	0%	13%	0%	6%
3	A	イスを敷きさせたい	0%	0%	14%	0%	14%	0%	14%	43%	25%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	4%	0%
4	A	運動したい	0%	0%	0%	0%	14%	14%	14%	13%	13%	0%	13%	0%	13%	13%	13%	0%	4%
12	S	動物を観察したい	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	38%	25%	4%
6	A	球技をしたい	0%	0%	0%	14%	29%	14%	0%	0%	13%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
1-18の選択率	合計	17%	31%	31%	23%	21%	13%	29%	29%	26%	24%	22%	7%	20%	33%	15%	15%		
	快適感平均値	3.0	4.6	4.4	4.9	2.6	1.4	6.0	4.7	5.3	4.8	4.3	2.1	6.0	5.6	2.3	3.1		
	WBGT順位	12	8	3	14	4	1	7	10	9	9	15	4	9	16	1	4		

#### 4.まとめと今後の展開

ワークショップそのものは、ほぼ予定通りの内容が実施できた。インターネットを活用することによって、その場で結果を集計・集約することもできて、参加者で情報を共有できた。この取組結果がひと目で分かる涼しさマップを作成して成果として広く伝えていき、次年度実施する涼しさマップ作成事業の2年目に向けて周知を図り、事業を通じた地域貢献と地域活性化を進めていきたい。また、館林市との事業も今回で5年目となることから、今後はこれまでの取組を生かして他キャンパスの周辺地域での取組も検討していきたい。

#### 注

注1) WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) : 湿球黒球温度のこと。屋外の場合、

$$WBGT=0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$$

で求められる。熱中症指数として暑熱環境のリスクを評価する指標として用いられている。この調査では、A社製熱中症指数モニタを用いて、黒球温度と気温と湿度からWBGTを算出している。一般にWBGTは、31℃以上で「危険」、28～31℃で「嚴重警戒」、25～28℃で「警戒」、21～25℃で「注意」とされている。

注3) A社製のiPad 2 (商品名) を使用。インターネット接続によって、データをその場でクラウドサービス (Google ドキュメント及び Apple の iCloud) に送り込んで集計の迅速化と写真の共有を行った。

注3) E社製サーモレコーダを使用。設置場所は日陰になるように約1.5mの高さで樹木の日陰となる枝にくくりつけた。

注4) Google マイマップ (<http://goo.gl/maps/zn0UO>) でアクセス可能である。

#### 参考文献

- 1) 気象庁：気象統計情報  
(<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>)