

埼玉県におけるクールスポットの効果と住民認知からみた活用可能性

The Effects of Cool-spots and Public Awareness in Saitama Prefecture

中 口 毅 博^{*}

Takahiro NAKAGUCHI

1. 背景と目的

東日本大震災以降、節電対策のひとつとして、クールアイランドに関する関心が高まっている。すなわち、夏の暑い時期にクールアイランドの中で過ごすことにより、ピーク時のエネルギー消費量を抑制しようとすることを意図したものである。

夏の節電対策の一環として荒川区が先鞭を付けた「街なか避暑地」は、環境省が発展させ、地域で気軽に集まって涼むことができる施設や緑地を「クールシェアスポット」として、賛同する企業・団体、個人が登録できるオンライン上の地図「シェアマップ」を公開するようになった¹⁾。また「埼玉夏の節電行動・2011 コンソーシアム」は、2011年夏の節電対策の一環として涼しく過ごせる公共空間として「彩の国クールスポット100選」を選定した²⁾。

このようにクールアイランドの活用のためには、まずその場所がどこかを特定することが必要であり、さらにそれが地域住民に認知されてこそ、幅広い利用が可能になる。また、認知を広めるためには、クールアイランドを特定するプロセスに地域住民が参加したり子どもたちの環境教育の一環として調査を実施することが最も効果的な方法と考えられる。

しかし既往の研究や調査をみると、クールアイランド内外の気温差を測定した研究[たとえば 丸田(1972)、浜田・三上(1994)、尹ら(1997)、菅原・成田(2003)、米倉ら(2008)、外崎ら(2012)、重田ら(2013)]は多いものの、施設も含め多数の場所の気温

差を同一時刻に住民参加で実測した研究は梶田ら(2006)以外はほとんど存在せず、またそれが住民の体感や活用意思にどの程度影響を及ぼすかについて検証した知見は筆者らの研究(中口・有賀, 2013)を除いて存在しない。クールアイランドを今後広く活用していくためには、まずこれらについて把握したうえで、活用の可能性について検討することが必要である。

そこで本分析では、気温差からクールスポットの効果を検証し、住民の活用意思とその要因を明らかにしたうえで、クールスポットの今後の活用可能性について検討することを目的とする。

2. 分析の方法

本分析においては、クールアイランドのうち、地域住民が涼め、歩いていける範囲の水辺、山、公園、公共施設等の自然や人工の場所のことを「クールスポット」と称することとし、埼玉県で行われた「彩の国クールスポット100選」の選定箇所を対象とする。これは埼玉県内の市民団体や温暖化防止推進員、行政から419件の応募があり、選定委員会で選定された結果、276件がクールスポットとして認定された。しかし、これらはクールスポットが実際に涼しい場所であるかを検証したうえで選定されたものではないので、本分析においては、県民参加でクールスポット効果を検証することとした。測定は2012年8月8日、9日の両日、276地点中103地点のクールスポットにおいて、県民や学生など延べ388名が参加して、一斉に気温測定を実施した。実測は13時、13時半、14時の1日3回、2日間で計6回測定し、1地点につきクールスポットの内側3カ所と外側1カ所の計4カ所において、日陰で

*なかぐち たかひろ・芝浦工業大学環境システム学科 教授

被覆から1mの高さで行った。測定箇所が日なたであった場合は、日傘を差すことで日陰を作りその中で実施した。また、5分間で温度計の温度を安定化させてから、気温を測定した。なお熊谷気象台の13時半の気象状況は8月8日が気温30.6℃、平均風速5.1m/s、風向は東南東であり、8月9日が気温30.7℃、平均風速5.0m/s、風向は北東であった。

なお一斉測定には一度に大量の温度計が必要となることから、温度計付カードタイプ時計(3PBJ GOODS, 以下簡易温度計と称する)を179基使用したが、検証用にロガー温湿度計(株ティアンドデイ製RTR-53A, 温度センサーTR-5106)も30基併用した。簡易温度計はロガー温湿度計と比べると精度が劣るため、別途ロガー温湿度計とすべての簡易温度計で同一場所・同一時刻の気温を測り、その差を求めて簡易温度計の測定値を補正した。また、住民の認知や意思がクールスポットの活用を促進するうえでは重要であるため、測定者に対してその地点をどのように感じたかといったアンケート調査を実施した。

次にクールスポットの内側と外側の気温差がどのような要因で生じているかを把握するために、10種類の物理的要因を説明変数、気温差を目的変数とする数量化I類分析により規定要因を把握した。一方、主観評価として、アンケート調査によって得た認知と行動の4項目を目的変数とする数量化II類分析により、認知度の規定要因を把握した。

3. 結果

3.1 クールスポット内外の気温差とその要因分析

全103の測定地点の平均気温を日時別に示したものが図1である。クールスポット外側の平均気温は36.2℃から38.1℃、内側でも33.1℃から34.2℃と、非常に暑い日となった。しかし内外の気温差は、最も小さい8日13時でも3.0℃、最も大きい9日14時では3.9℃にのぼった。計6回の気温差をさらに平均すると3.5℃となり、測定方法は異なるが米倉ら(2008)が2007年に埼玉県内11~17箇所測定した結果と比べるとやや気温差が大きくなった。

図2に測定した103カ所のクールスポットの位置と気温差を円の大きさを示した。都市化の進んだ南部で

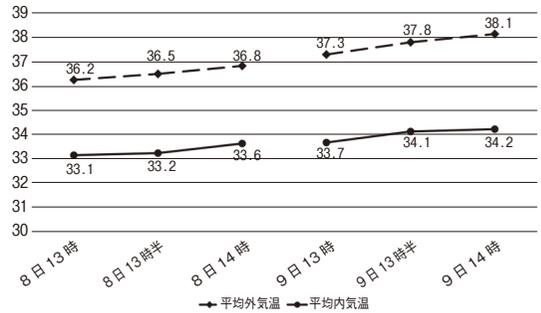


図1 日時別の全測定地点の平均気温

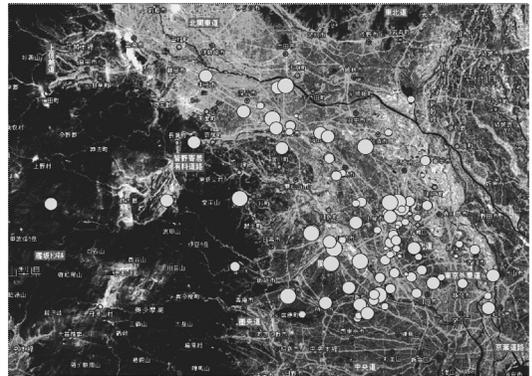


図2 クールスポットの分布と気温差

も、気温差の大きい地点が散見される。

次に目的変数を気温差とし、外気温、地域、周辺状況の内と外、面積、種類等計10項目を説明変数とした数量化I類分析を行った結果、決定係数(相関係数の2乗)が0.68と説明力は高くなった(表1)。レンジの大きさから気温差への影響が最も大きい要因をみると、要因として最も大きいものは外気温、次いで地域、周辺状況(内)、周辺状況(外) = クールスポット外側の状況、面積の順に影響力が大きいと言える。たとえば外気温については図1にも示したとおり、外気温が高いほど内外の気温差が大きくなり、外気温が低いほど気温差が小さい。地域については秩父>西部>北部>東部>県央の順に気温差が大きくなった。周辺状況(内)については建物内>森>芝・土>水辺>砂利・コンクリートの順、周辺状況(外)については水辺>砂利・コンクリート>森>建物内>芝・土となり、内が好条件で外が悪条件であるほど気温差が大きくなった。さらに面積については面積が大きいほど気温差が大きくなっており、外崎ら(2012)などの既往研究の結果と一致する。

表1 数量化Ⅰ類による気温差の要因分析

アイテム	レンジ	単相関係数	偏相関係数
外気温	4.60	0.61	0.70***
地域	2.89	0.33	0.44***
周辺状況(内)	2.69	0.19	0.38***
周辺状況(外)	2.25	0.13	0.36***
面積	1.46	0.26	0.34***
被覆(外)	1.40	0.06	0.19***
種類	1.15	0.21	0.24***
人口	1.08	0.09	0.28***
被覆(内)	0.48	0.18	0.12*
利用者数	0.38	-0.00	0.13*
重回帰係数	0.82	決定係数	0.68

注) ***p<0.01 *p<0.1

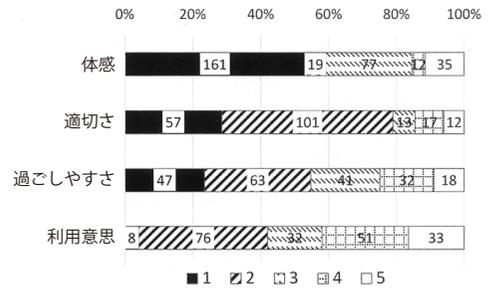
3.2 クールスポットに係る住民認知・行動とその要因分析

物理的な気温が相対的に低いからといって、地域住民がクールスポットを活用するとは限らない。そこで次に、アンケート調査によって、意識や行動について尋ねたうえで、その要因について分析した。

アンケートはクールスポット一斉気温調査に参加した測定者227人を対象とし、2011年8月8日、8月9日の測定前にアンケートを配布し、後記入済みのアンケートを回収した。測定者227人のうち、206人から回収した。調査項目は、調査を担当したクールスポットの体感、過ごしやすさ、クールスポットとしての適切さ、クールスポットの利用意思、それに測定時刻における普段の冷房使用度である。

図3にアンケートの結果を示した。体感については、「風が涼しかった」など肯定的な意見が8割を占めており、また適切と思う人も「とても適している」と「まあまあ適している」を合わせて8割に達しているが、過ごしやすさになると肯定的意見は5割となり、利用意思は「ときどき行く」を含めても4割程度である。したがってクールスポットの中を涼しい、あるいは適していると感じて、それだけでは活用にはつながらないと言える。

そこで次に、これらのアンケート結果を目的変数、気温差や内外の気温など数量化Ⅰ類分析で使用した計12項目を説明変数とした数量化Ⅱ類分析を行い、利用意思などの影響要因を分析した。その結果を表2に示す。重回帰分析の決定係数に相当する相関比の2乗は



カテゴリ	体感	適切さ	過ごしやすさ	利用意思
1	風が涼しかった	とても適している	とても過ごしやすい	毎日行く
2	温度が低かった	まあまあ適している	少し過ごしやすい	ときどき行く
3	湿度が低かった	どちらともいえない	どちらともいえない	どちらともいえない
4	日陰が少なく暑かった	あまり適していない	あまり過ごしやすくない	あまり行かない
5	蒸し暑かった	全く適していない	全く過ごしやすくない	行かない

図3 測定者へのアンケートの結果

表2 数量化Ⅱ類による意識・行動の要因の大きさ(アイテムレンジ)

説明変数	体感	適切さ	過ごしやすさ	利用意思
平均気温差	1.64	2.59	2.50	1.81
周辺状況(内)	7.29	1.87	2.11	3.65
周辺状況(外)	1.06	1.16	1.13	1.09
面積	1.73	1.08	0.96	0.98
地面(内)	0.26	0.75	0.68	0.36
地面(外)	1.05	0.40	0.78	1.56
地域	2.31	2.45	1.33	2.22
種類	7.51	0.84	1.56	3.72
利用者	0.55	0.93	0.47	0.50
人口ランク	0.74	0.35	0.58	0.91
外気温	2.20	1.85	1.81	2.21
内気温	2.65	1.94	0.78	1.38
相関比の2乗	0.28	0.51	0.50	0.54

利用意思が0.54で最も高く、最も低かったのは体感の0.28であり、いずれも統計的には有意な結果が得られた。なお表2では意識・行動の要因の大きさをアイテムレンジによって把握している。これによると、「周辺状況(内)」の環境と「種類」が「体感」を左右する要因として大きく、「平均気温差」「地域」が「適切さ」評価に大きな影響を与えており、「平均気温差」「周辺内」の環境が「過ごしやすさ」を左右している。また、「周辺状況(内)」の環境、「種類」が「利用意思」を左右する要因として大きいことがわかる。

4. 考察と活用策の提案

4.1 まとめと考察

本分析では、気温差からクールスポットの効果を検

証し、住民の活用意思とその要因を明らかにしたうえで、クールスポットの今後の活用可能性について検討した。

まず、2011年8月の2日間のクールスポット内外の気温差は平均で3.5℃と、気温を下げる明らかな効果があることがわかった。数量化Ⅰ類分析によるとその効果は、外気温が高いほど大きくなり、秩父や西部などの地域で温度差が大きく、スポットが建物内、森、芝・土であると、効果が大きいことが明らかになった。

しかし、測定者のアンケート調査によって、意識や行動について尋ね、数量化Ⅱ類分析を行ったところ、物理的な気温差が大きな影響を及ぼしているのは、「適切さ」と「過ごしやすさ」だけで、「周辺状況(内)」つまりクールスポット内が建物内か、森、芝・土、水辺、砂利・コンクリートかといったことと、「種類」つまり公園、施設、神社、水辺、緑地のいずれであるかが「体感」と「利用意思」の評価に大きな影響を与えていることがわかった。カテゴリーごとのスコアをみると「周辺状況(内)」建物内が他の自然物に比べスコアが高いのに対し、「種類」では施設のスコアが低く、「公園」や「神社」のスコアが高い結果となった。利用意思に関して言えば、涼しい建物があればまず利用したいと思うが、建物が涼しくなければ施設よりも屋外の自然物を利用したいという傾向が見られる。また測定した時刻にふだんは冷房していると回答した人の比率は「必ず」と「ときどき」を合わせて64%であった。つまり、クールスポットを効果的に整備していけば、夏の13～14時に自宅で冷房を使用している人が少なくなり、家庭からのエネルギー消費量を最大3割減らせるポテンシャルがあると言える

4.2 活用策の提案と今後の課題

以上のこのことから、活用策を提案してみたい。まず、公園や神社などの自然の緑地の涼みの効果を検証したうえで、クールスポットとして指定・公開する。次に、それらのスポットの存在しないエリアを補完するように、荒川区などが実践する図書館などの住民が涼むことのできる施設を指定することで、住民の歩いて行ける範囲にくまなくスポットを配置することを提案する。また、冒頭に述べたように、それが地域住民に認知されてこそ、幅広い利用が可能になることから、

認知を広めるために、スポットの温度差測定体験講座を自然観察会などの既存の地域活動と組み合わせて実施したり、小中学校の総合学習や親子体験教室のプログラムの一つとして組み入れることを提案したい。さらに環境省の「クールシェアスポット」についても、本調査で把握した温度差等の情報を付加し、そこで過ごした場合に節約できる電気代などの簡易計算ができれば機能を付加すると良いと思われる。

本分析では測定器具と住民参加の限界から、測定日数が2日間の6回のみであったが、今後測定日数・回数を増やすことや、測定場所内の観測ポイントを増やすことで、よりスポットとしての効果を客観的に検証したうえで、クールスポットの活用と適正配置計画の策定に貢献したい。

補注

- 1) 環境省(2013)平成25年度クールシェアについて。<<http://www.challenge25.go.jp/activity/news/2013/06/130614a.html>> 2013年12月12日閲覧。
- 2) 埼玉夏の節電行動・2011コンソーシアム(2011)彩の国クールスポット100選。

引用文献

- 浜田 崇・三上岳彦(1994)都市内緑地のクールアイランド現象－明治神宮・代々木公園を事例として。地理学評論, 67A(8), 518～529。
- 尹 龍漢・丸田頼一・本條 毅・柳井重人(1997)都市における公園内外の気温分布特性について。ランドスケープ研究, 61(5), 769～772。
- 梶田直樹・大沼淳一・鬼頭保ほか(2006)市民参加による名古屋の都市気候及び丘陵緑地のクールアイランドの観測。日本建築学会東海支部建築報告集, No.44, 409～412。
- 中口毅博・有賀哲也(2013)埼玉県におけるクールスポットの分布とその規定要因に関する研究。2013年日本地理学会春季学術大会要旨集。
- 丸田頼一(1972)公園緑地の都市自然環境におよぼす影響。都市計画, 69・70, 49～67。
- 重田芳範・高岡利行・大橋唯太・亀卦川幸浩・平野勇二郎(2013)都市内の大規模緑地がもたらす大気冷却効果－大阪城公園の事例。日本生気象学会雑誌, 50(1), 23～35。
- 菅原弘史・成田健一(2003)クールアイランドの形成。日本風工学研究会誌, No.97, 23～27。
- 外崎公知・川合史朗・所 功治(2012)都心の緑地が有する夏季における夜間の冷却能力に関する研究。ランドスケープ研究(オンライン論文集), No.5, s1～4。
- 米倉哲志・嶋田知英・小川和雄(2008)埼玉県内における都市緑地や河川のクールアイランド効果の検討。大気環境学会年會講演要旨集, No.49, p.531。