

積雪寒冷都市における寒冷移行期の都心オープンスペースでの利用行動

積雪寒冷都市における都市デザイン その13

積雪寒冷都市 冬期利用実態調査 都心オープンスペース
屋外利用行動 微気候 札幌市北三条広場

正会員 ○日下 みのり *1
同 瀬戸口 剛 *2
同 松山 倫之 *3
同 横山 翔太 *1

1. 研究の背景と目的

都市の高層高密度化と同時に、オープンスペース（以下、OS）が計画され、都市の環境やアメニティの向上が図られている。しかし、OSの空間デザインは温暖な地域では様々な計画や研究がなされているが、積雪寒冷都市ではあまり考慮されていない。積雪寒冷都市のOSは、夏季に冷涼で快適な一方、秋季から冬季にかけての寒冷移行期における気候条件が考慮されないため、一年の中で利用されない期間が長く、アメニティを高める空間として十分に機能しているとは言い難い。そこで、積雪寒冷都市におけるOSが、季節の変わり目にも、なるべく長い期間利用されるよう、人の利用を促す空間デザインが必要であると考えられる。

OSのデザインにおいては、屋外環境と人の利用行動^{注1)}との関係性を考慮すべきであるが、積雪寒冷都市において、夏季から冬季にかけての利用行動と環境調査を、継続して同時に行っている研究はなく、双方の関係性を明らかにすることが求められる。

そこで本論の目的は、積雪寒冷都市のOSにおいて、①夏季から冬季にかけてのOSの利用行動②利用行動が減少する屋外環境の条件③利用行動が減少する寒冷移行期においても、利用行動を促進するOSのデザインのあり方、の3点を明らかにする。

2. 研究の方法

2.1 調査対象地区

世界の積雪寒冷都市の中で特に人口が多く、高層高容積である札幌市都心部に位置し、高層建築の開発に伴って計画されたOSである北3条広場を対象とした（写真1）。広場はベンチ機能を兼ねた植栽柵¹⁾（以下、ベンチ）を配置する等、歩行者の滞在を意図して計画されている。南面に隣接する三井JPビルは地上20階、容積率1237%、北面する日本生命札幌ビルは地上23階、容積率948%、建物高さはどちらも100mである²⁾。また、文献³⁾よりOSの環境・空間・利用の分析項目を抽出した（表1）。



写真1 調査対象地区概観

表1 分析項目と分析方法

分析項目	分析方法
A. 環境	
a1. 気温	15分ごと、15秒おきの計測を1分間行い、その1分間の平均値を15分間の観測値とした。
a2. 風速	同上
a3. 日照	撮影した動画より、目視にて確認した。
a4. 温熱指標	標準新有効温度SET*を用いた。算出時の基準値として、着衣量は夏季を基準に0.6[clo]、代謝量を椅座安静状態の1.0[met]とした。 ⁴⁾
B. 空間	
b1. 広場内での位置	測定地点ごとに、その地点を最寄り測定地点とする滞在組の累積滞在時間を算出した。また、各利用者の滞在箇所を、広場の平面図へのプロットにより示した。(図8) ^{注2)}
b2. 沿道建物の機能	
b3. ストリートファニチャー	
C. 利用	
滞在	利用組数
滞在時間	複数名での滞在であっても、1箇所の選択に対しては1組と評価した。利用者が着座してから退座するまでの時間を1分単位で記録した。

2.2 調査項目と方法

対象広場において、15地点（図1^{注3)}）で気温、風速、湿度、グローブ温度^{注4)}の計測を行い、広場全体での利用行動を記録した（表2）。調査は2015年8月28日から10月26日までの期間に、2週間毎に平日と休日の1日ずつ、降雨の無い日に行った。1日の調査は、9時台、12時台、15時台、18時台の1日4回、各1時間実施した。気温、風速、湿度に関しては、各地点で15分ごとに1分間、計4回の計測を行った。また、実測値を基にSET*を算出^{注5)}した。

調査結果より、温暖期と寒冷移行期それぞれの利用行動の要因を分析し、利用行動を促す要素について考察する。

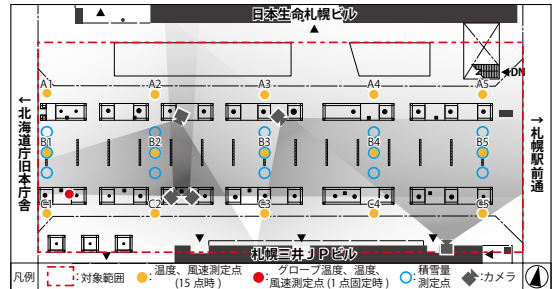


図1 調査対象地区概要

表2 測定機器と調査項目

測定項目	測定機器	設置場所
気温	温風速計	GL+1500mmに調整し、A1～C5の各地点を移動測定
風速		
湿度		
グローブ温度	黒球温度計	GL+2000mmに調整し、定点測定
利用状況	インターバルカメラ	広場全体が写るように調整

3. 調査の状況

図2では調査日12時台と15時台の1時間について、気温と風速は実測値を、全日射量と天候は気象庁のデータ⁵⁾を示した。9月26日以降は、全調査日で日中でも20°Cを下回る状態が確認された。

広場全体の利用行動は、平日の12時台が昼休みに重なるため、15時台に比べて利用組数が多かった。休日では、12時台と15時台の利用組数に大きな差は見られなかった。

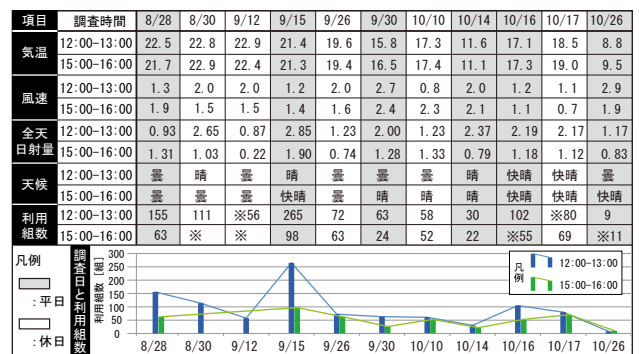


図2 調査日12時台と15時台の気象概況と利用状況^{注6)}

4. 調査結果と分析

4.1 利用の減少帯

気温で20°Cより低くなると、利用行動が減少した。調査日12時台では、この気温帯を境に、気温15°Cを下回る

までは、利用組数はほぼ横ばいとなった(図3)。また、SET*で22°Cを下回ると利用行動が減少した。本論では、気温20°C以上の状況を温暖期、それより低い状況を寒冷移行期とし、各期に対して環境と空間を視点に利用行動を分析した。

4.2 温暖期の利用行動

12時台の利用において、風速1.0m/s前後の微風状態で利用組数が多い(図4)。また、日当りによる影響は見られなかった(図5)。

4.3 寒冷移行期の利用行動

12時台の利用では、風速による影響が見られない(図4)。温暖期に比べ、日向が好まれる(図5)。12時台では広場西側に日射があり、寒冷移行期の利用行動は西側に多い(図9)。

4.4 各期共通の利用行動

広場全体の位置: 広場中心側で利用が多い(図7,8)。沿道建物の機能: エントランス周辺で利用が多い。また、オープンカフェ周辺のベンチは利用組数が少ない(図9)。ストリートファニチャー: ベンチは、座面の材質について、レンガよりもデッキの部分が好まれ(図6)、位置について、座面の端部が好まれた。また、街灯のある付近に座る人が多い(図9)。

5. 考察

1) 積雪寒冷都市のOSである北3条広場での利用行動は、気温で20°Cの境界を下回ると利用組数が減少し、そこから15°Cまでは停滞する。15°Cを下回ると、さらに減少する。
2) 温暖期には、1.0m/s前後の微風が好まれる。そのため、温暖期の気候を活かすには、適度な通風の確保が望ましい。

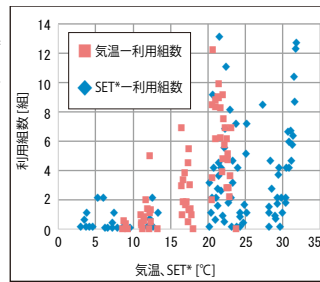


図3 調査日平日12時台の気温と利用組数の関係

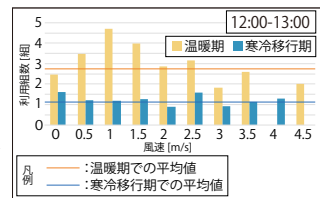


図4 各期における風速と利用組数の関係

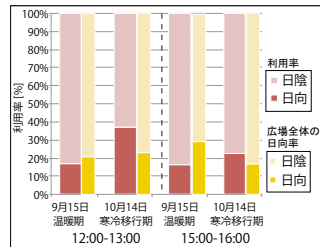


図5 日向・日陰の利用率

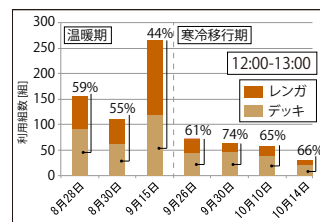


図6 座面の材質と利用組数

3) 寒冷移行期での利用の促進には、日射をより多く取り入れる必要がある。OSに南面する建築物は、日射を遮らないよう、高層部をタワー状にし、基壇部をセットバックさせる等、建築の形態や配置計画への配慮が必要である。

4) ベンチは、レンガよりもデッキ部分の方が好まれており、座面には暖かみのある材質が適する。

5) 広場中心側や隣接建物のエントランス周辺は利用しやすい傾向があり、ベンチを充実させるなど計画的な配慮が必要である。また、歩道側やオープンカフェ周辺は利用されづらく、歩行者やカフェ利用者と広場利用者との距離を確保する、または視線を遮るような工夫が必要である。

以上に示した結果は、積雪寒冷都市でのOSのデザインにおいて、温暖期及び寒冷移行期の利用行動を促進する、重要な計画条件とデザイン要素となる。

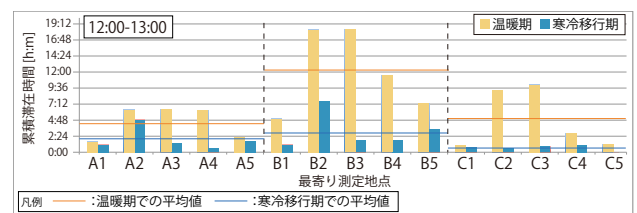


図7 調査日12時台測定地点別累積滞在時間

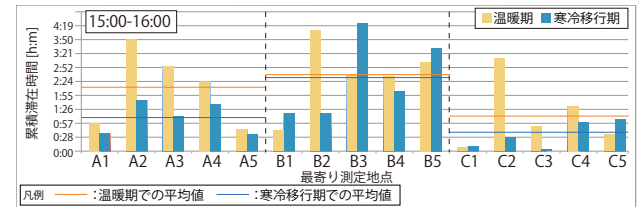


図8 調査日15時台測定地点別累積滞在時間

本研究は、2015年度科学研究費基盤A「積雪シミュレーションを用いた除雪エネルギーゼロの北方型スマート街区の開発」(代表: 瀬戸口剛)の助成を受けた。

《注釈》注1) 本論では、ベンチに着座した状態での滞在を利用行動とした。注2) 滞在組の累積滞在時間は、観測された風速の値に対し、観測時に利用していた組の滞在時間の積を、その風速の値の観測回数で除することで計算した。注3) 北3条広場の図面は、札幌市北3条広場オフィシャルサイト www.kita3jo-plaza.jp (最終閲覧日 2015/11/24) 利用案内にて公開されている図面を基に作成した。注4) グローブ温度計により測定される、周囲環境から受ける放射と対流による平衡温度。注5) SET*の算出にはCBE Thermal Comfort Toolを用いた。(最終閲覧日 2015/11/24) comfort.cbe.berkeley.edu 注6) ※の時間帯は、イベントの開催または機器の不備により、広場全体の利用数を録画・確認できなかった。
《参考文献》1) 北3条広場の整備～新たな憩いにとぎわい創出の空間へ～、道路行政セミナー、2014.10/ 札幌市市民まちづくり局都心まちづくり推進室より 2) 三井不動産HP(最終閲覧日 2015/11/16) www.mitsuihudosan.co.jp、「施工例」一般社団法人プレコンシステム協会HP(最終閲覧日 2015/11/16) www.precon-system.info 3) 中口裕太 ほか: 複合ビルに付随するオープンスペースの構成要素と利用実態、二坂育成 ほか: 人が利用する屋外空間における環境評価に関する研究 その2 屋外アメニティ空間における調査概要と夏季実測結果 3) 日本気象学会: 温熱指標, 2010.1 4) 「過去の気象データ検索」気象庁HP(最終閲覧日 2015/11/19) www.data.jma.go.jp

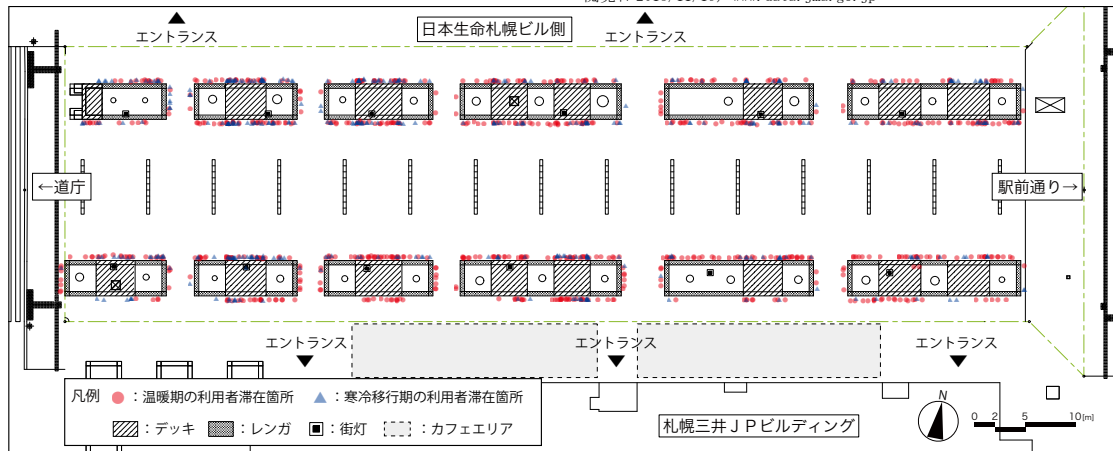


図9. 全調査日12時台での利用者滞在箇所(8月28日から10月26日)

*1 北海道大学大学院 修士課程
*2 北海道大学大学院工学研究院 教授 博士(工学)
*3 国土交通省技官 工修

*1 Master course Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.
*2 Professor, Graduate school of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
*3 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism., M.Eng