

# 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の空間構成と利用行動

## 積雪寒冷都市における都市デザイン その15

積雪寒冷都市 都心オープンスペース 空間構成  
屋外利用行動 冬季利用実態調査 マイクロクライメイト

正会員 ○佐藤 勇人\*  
同 瀬戸口 剛\*\*  
同 岩国 大貴\*\*\*

### 1. 研究の背景と目的

都心部の高層高密度化に伴い、アメニティの向上を目指して、オープンスペース（以下、OS）が計画されている。しかし、OSの空間デザインは全国画一的であり、地域固有の気候に対応しているとは言い難い。特に積雪寒冷都市のOSは、夏季に多く利用される一方、秋季から冬季にかけての寒冷移行期では、利用が大きく減少するため、一年の中で利用されない期間が長い。積雪寒冷都市のOSでは、寒冷移行期の利用の減少を抑制し、なるべく長い期間利用されうる空間デザインが求められる。

そこで本研究は、積雪寒冷都市の寒冷移行期において、OSの空間構成、屋外環境、利用行動の関係性を明らかにし、望ましいOSの空間構成要素を提示する。

### 2. 研究の方法と屋外調査の概況

#### 2.1 研究の方法

①積雪寒冷都市である札幌都心部を対象に、OSの空間構成の分析をし、OSの空間タイプを把握する。②空間タイプに基づき、調査対象とするOSを3つ選定する。③文献<sup>1)</sup>より、屋外調査における分析項目（表1、図1）を設定する。④寒冷移行期において、対象3エリアで屋外調査を行い、OSの屋外環境と利用行動の関係性を明示する。⑤以上より、積雪寒冷都市の寒冷移行期における好ましい屋外環境を形成するOSの空間構成を提示する。

表1. 分析項目と方法<sup>2)</sup>

分析項目	使用機器	分析方法
屋外環境	気温 風速 風の乱れ	kestrel 4500
日照	カメラ	撮影した動画より、目視にて確認した。
空間構成	OSの形状	【配置】【面積】を抽出した。
OSの内要素	OSの内要素	【着座面】【樹木】【機能】を抽出した。
隣接する建物	隣接する建物	【建物形状】【エントランス】を抽出した。
利用行動	着座 合計着座時間	カメラ
		利用時間が比較的長く、行動の終始が顕著な着座を利用行動の対象とした。また、各組毎の着座時間の和である合計着座時間により評価した。



図1. 屋外調査の使用機器

#### 2.2 屋外調査の概況

札幌都心部の札幌市北3条広場で屋外調査を行った文献<sup>1)</sup>では、寒冷移行期における着座が大きく減少する気温が示されている（図2）。これを参考に、本研究では、寒冷移行期について、気温21℃以上を晩夏期、15~21℃

を秋冷期、15℃以下を向寒期の3期に分け、この3つの期間の12:00-13:00に、平日1回、休日1回の合計6回の調査を行った。表2に、調査の概況を示す。

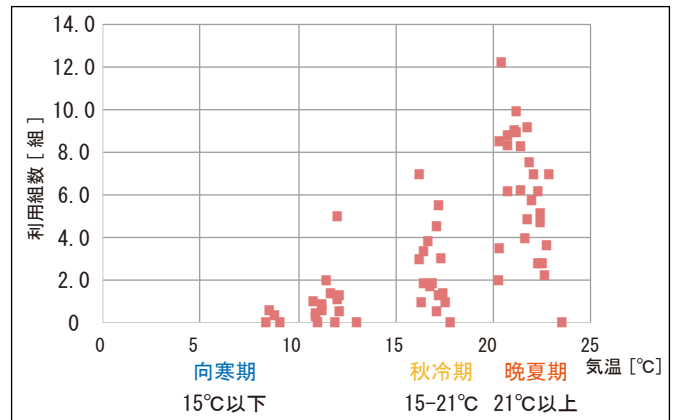


図2. 札幌市北3条広場における気温と利用組数

表2. 調査概況<sup>3)</sup>

調査日	晩夏期		秋冷期		向寒期	
	09/02(平)	09/03(休)	09/21(平)	09/22(休)	10/28(平)	11/12(休)
気温 [°C]	28.0	25.1	20.4	19.8	10.1	7.8
風速 [m/s]	2.3	6.5	2.2	5.4	4.1	0.8
全天日射量 [MJ/m <sup>2</sup> ]	2.5	1.0	2.8	1.1	0.9	1.1
日照時間 [h]	0.8	0.0	1.0	0.0	0.0	0.6
天候	晴	曇	快晴	曇	曇	晴
着衣量 [clo] <sup>※1)</sup>	0.43	0.49	0.68	0.67	1.30	1.36

### 3. 札幌都心部におけるOSの空間分析と調査対象

札幌都心部において、公開空地制度により創出された13のOSの空間構成を分析し、OSの接道条件と配置の違いから「辺」、「間」、「角」の3つの空間タイプに分類した（図3）。そのうち、特に利用者が多く、着座スペースを有する①札幌市北3条広場（以下、北3条広場）の「間」、「角」のOS、②アスティ45の「角」のOS、日本生命北門館ビルの「間」のOS（以下、アスティ）、③札幌エルプラザ（以下、エルプラザ）の「間」のOSを対象として選定した。図4に調査対象エリアの空間構成を示す。

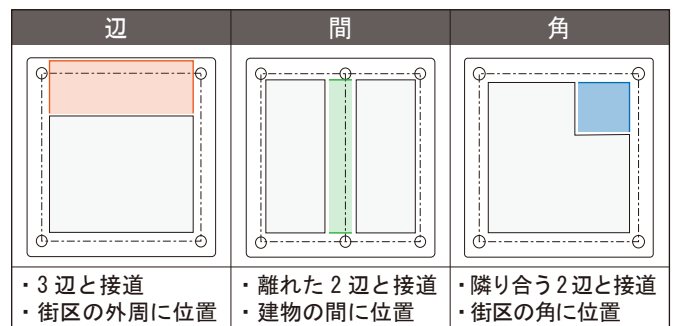


図3. 街区の空間タイプ

A Design Study for Enhancing Human Activities with Space Design and Microclimate on the Downtown Public Spaces during Colding Period in Winter City

The Urban Design on Winter Cities #15



図4. 調査対象エリアの空間構成

#### 4. OSの空間構成と屋外環境の関係性

OSの空間構成と屋外環境の関係性として、以下の特徴が挙げられる。

【OSの配置】1A) 高層建築の「間」のOSは、長手を南北方向に配置した場合、東西方向に比べ、寒冷移行期の12:00-13:00では、日射が多く得られる(図5)。2A) OSは、地下に配置した場合、風速、風の乱れを低減させる(図6-網掛け部)。

【隣接する建物】1B) 文献より<sup>4)</sup> 低層の基壇部など、高層部からの風の吹き下ろしを防ぐ建築形態は、風の乱れを低減する。

【樹木】1C) 樹木は、風を遮り、風の乱れを低減する。2C) 広葉樹は、晩夏期には日射を遮り、秋冷期、向寒期には日射を取り入れることができる。

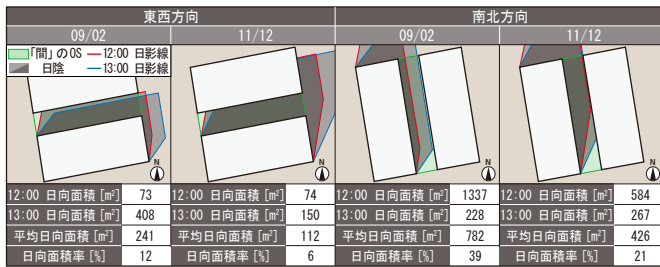


図5. 東西・南北方向のOSの日向面積<sup>注2)</sup>

#### 5. 利用行動の分析

##### 5.1 全体傾向

【気温】1A) 合計着座時間は、秋冷期から向寒期にかけて、大幅に減少する(図7)。

【空間】1B) OSの中心やエントランス近くでは、全期を通じて着座が多い(図8-赤字)。2B) 歩道側や屋外店舗近くでは、全期を通じて着座が少ない(図8-青字)。

3B) アスティ、エルプラザの着座は、北3条広場に比べて著しく少ない(図7)。

##### 5.2 日射・風環境と利用行動

- 晩夏期：【日射】1A) 日陰が好まれる。合計着座時間は、北3条広場の日向 $\alpha$ に比べて日陰 $\beta$ の方が、著しく大きい(図8-a)。
  - 秋冷期：【日射】2A) 日向が好まれる。日向の合計着座時間は、北3条広場の $\alpha$ とエルプラザの $\gamma$ では、それぞれ晩夏期に比べて増えている(図8-a, c)。
  - 向寒期：【日射】3A) 日射による着座への影響はみられず、北3条広場の日向 $\alpha$ では、着座はみられない(図8-a)。
- 【風】1B) 風による着座への影響はみられない(図9-a1, b1)。
- 2B) 風速による着座への影響はみられないが(図9-a2)、風の乱れが小さいところは、合計着座時間が大きく、好まれる(図7-b2)。
- 3B) 風速による着座への影響はみられないが(図9-a3)、

風の乱れの小さいところは、合計着座時間が大きく、好まれる(図9-b3)。

#### 6. 考察

本研究は、積雪寒冷都市のOSに対して、寒冷移行期の屋外調査を行い、日射や風に対する着座の特徴として、次の2点を明らかにした。

- 日射に関して、晩夏期では日陰が好まれ、秋冷期では日向が好まれる。向寒期では、気温が低く、利用者の着衣量が増えるため、日射による着座への影響はみられない。
- 風に関して、全期を通じて、風速による着座への影響はみられないが、秋冷期、向寒期では、風の乱れの小さいところが好まれる。すなわち、急に強い風が吹くと、着座をやめようと考えられる。

積雪寒冷都市の寒冷移行期において、OSの利用を促す望ましい空間構成として、以下5点が挙げられる。

- 高層建築の「間」のOSは、南北方向に配置することで、多くの日射を取り入れるため、日向が好まれる秋冷期に望ましい(4章-1A, 5.2章-2A)。
- OSを地下に配置することは、風の乱れを低減するため、特に風の乱れの小さいところが好まれる向寒期に望ましい(4章-2A, 5.2章-2B, 5.2章-3B)。
- 低層の基壇部を設けるなど、高層部からの風の吹き下ろしを防ぐ建築形態は、OSでの風の乱れを低減させるため、風の乱れの小さいところが好まれる秋冷期、向寒期に望ましい(4章-1B, 5.2章-2B, 5.2章-3B)。
- 広葉樹は、晩夏期には日射を遮り、秋冷期には取り入れるため、望ましい(4章-1C, 5.2章-1A, 5.2章-2A)。
- また、樹木は、風の乱れを低減するため、秋冷期、向寒期に望ましい(4章-2C, 5.2章-1B, 5.2章-2B)。
- エントランス近くの着座面は、全期を通じて多くの着座が見込まれる。したがって、上記1)~4)のようなデザインは、特にエントランス近くで重要である(5.1章-1B)。

本研究は、平成28年度科学研究費基盤研究(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」の研究助成を受けた。

<注釈>注1) 調査員7名の着衣量から平均値を算出。注2) 縦100m×横40m×高さ40mのボリュームに対し、東面・北面に縦100m×横20mのOSを配置し、さらに各反対側にOSに隣接した縦100m×横40m×高さ40mのボリュームを配置した。日照は札幌市都心部と同条件とし、12:00、13:00でシミュレーションを行った。注3) 12:00-13:00において、常に日向の着座面を日向、常に日陰の着座面を日陰、それ以外を半日向とする。

<参考文献>1) 日下みのりほか、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、2015.11. 2) Jan Gehl, 「人間の街：公共空間のデザイン」、鹿児島出版会、2014. 3) 「過去の気象データ検索」気象庁HP(最終閲覧日2016.11.13) <http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>. 4) 「ビル風対策」不動産環境センターHP(最終閲覧日2016.11.21) <http://taisaku.birukaze.com/category/1876429.html>

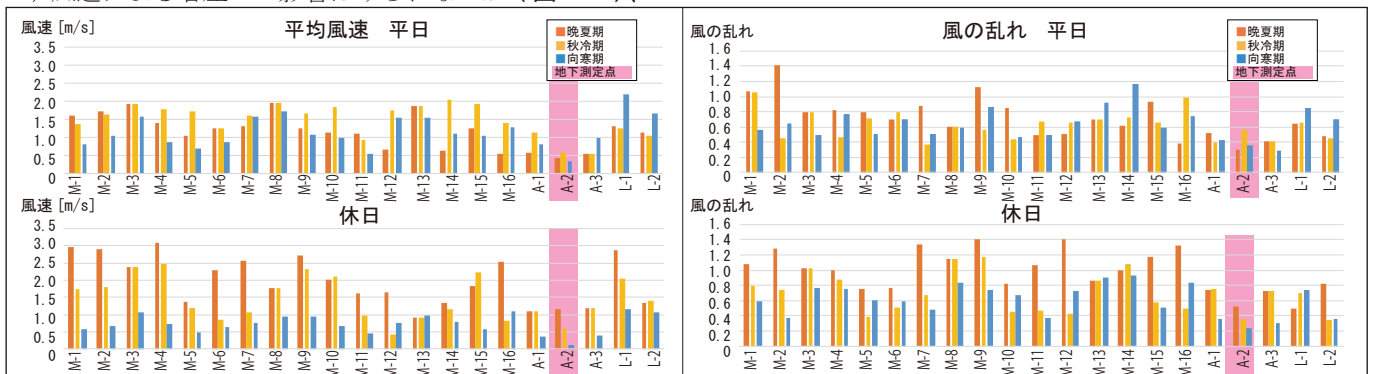


図6. 全測定点の平均風速、風の乱れ

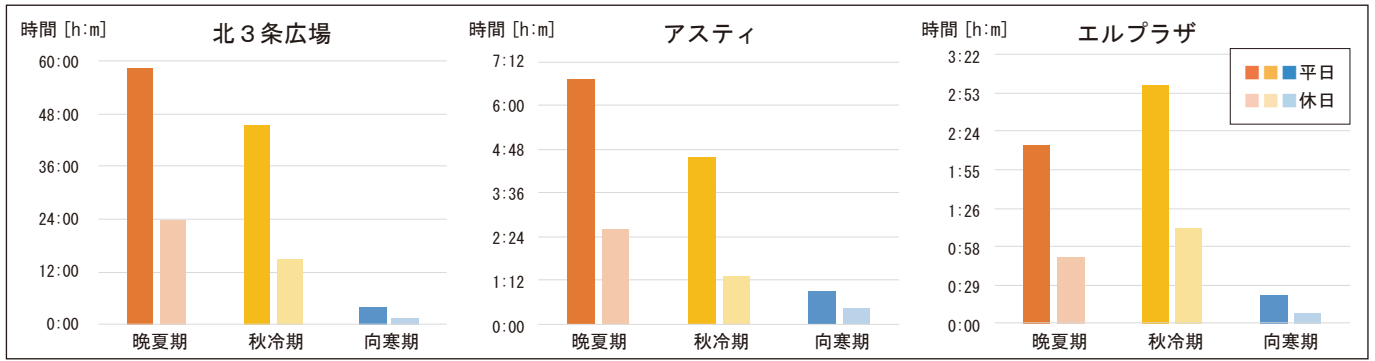


図 7. 調査対象別の合計着座時間

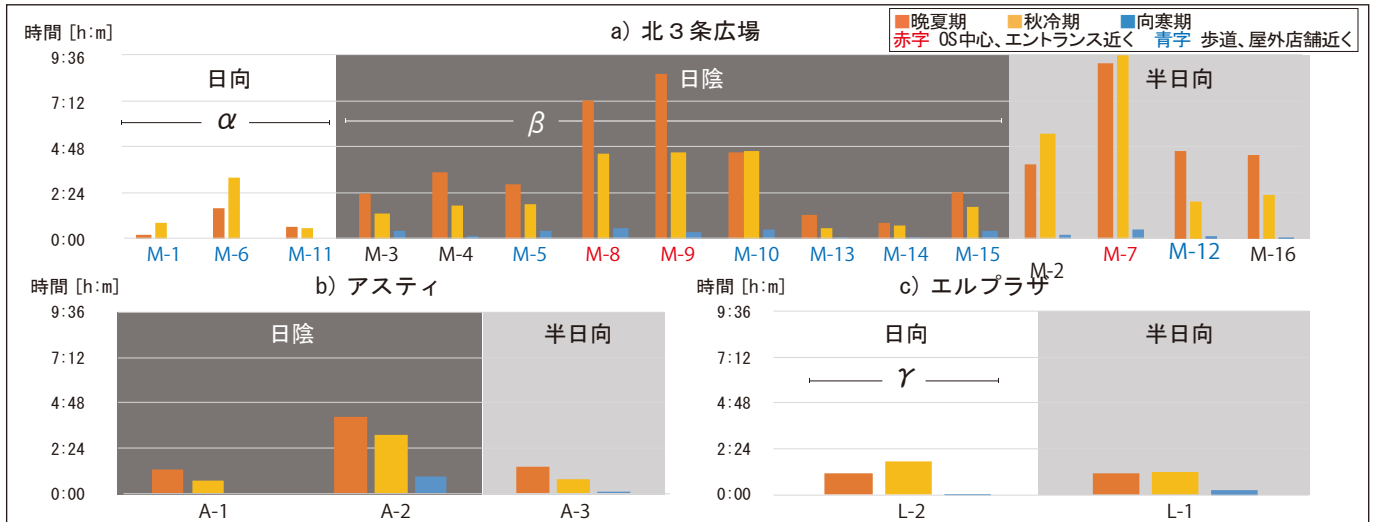


図 8. 平日の調査対象別の日射と合計着座時間<sup>注3)</sup>

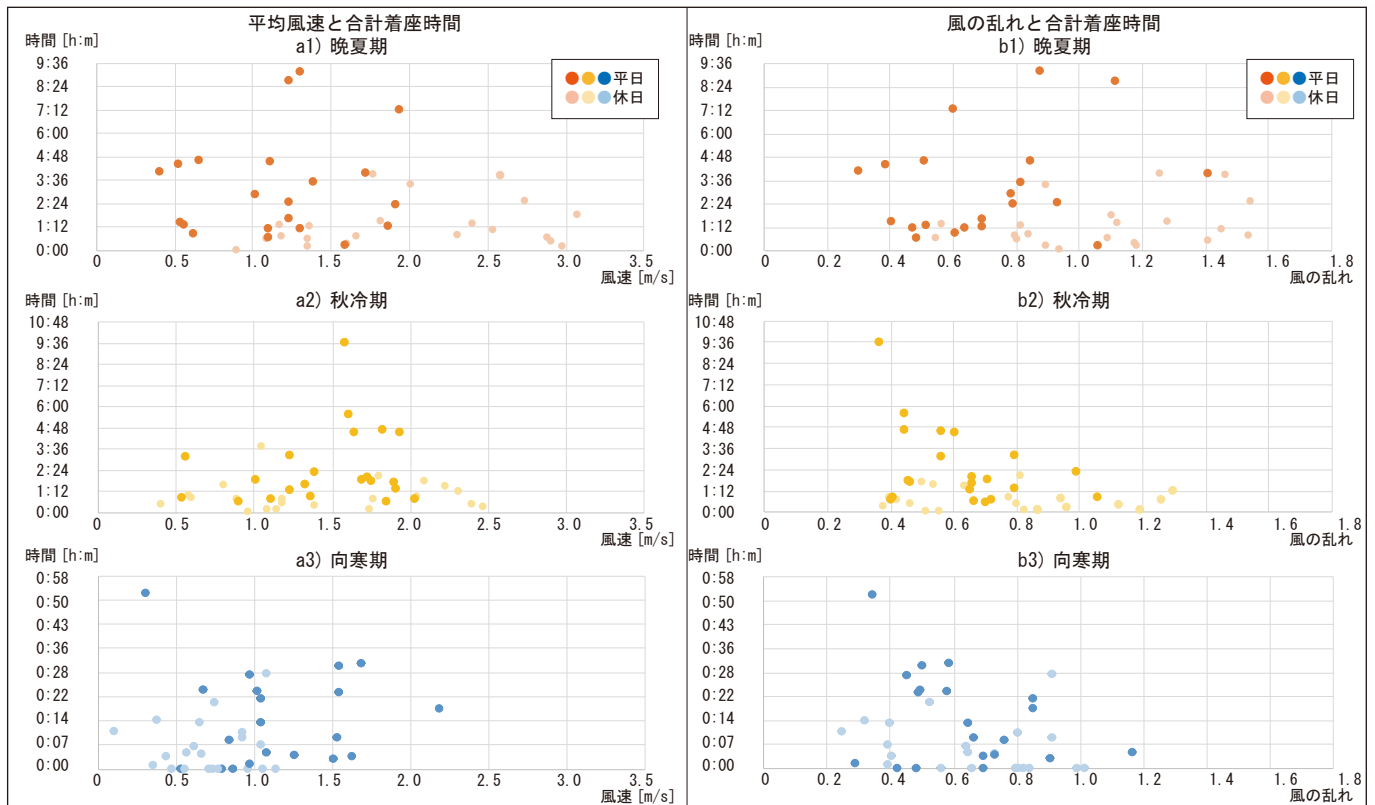


図 9. 平均風速、風の乱れと合計着座時間

\* 北海道大学大学院 修士課程  
 \*\* 北海道大学大学院工学研究院 教授 博士 (工学)  
 \*\*\* 竹中工務店 工修

\* Master course Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.  
 \*\* Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng  
 \*\*\* Takenaka Corporation., M. Eng