

ヒトの想像温度と冬季の寒冷不快感

その 2. 寒冷不快感の質に関わる気象状況

正会員 ○斉藤 雅也*
同 辻原 万規彦**想像温度 寒冷不快感 温熱認知
気象条件 湿潤性 小学校教室

1. はじめに

ヒトの想像温度^{1), 2)}は、熱的不快感や環境調整行動と関連する認知的評価指標として注目されており、ウェルビーイング向上に資する尺度への応用が期待されている。既報³⁾では、2009～14 年度の札幌・東京・熊本の児童を対象にした冬季調査データに基づき、外気温の低下に伴い寒冷不快感率が上昇し、想像温度が低下するという関係が確認されている。しかし、札幌・熊本の 2012 年度のみ、この一般的傾向とは異なる結果が得られた。本報では、寒冷不快感の外気温のみでは説明されない特性に着目し、その要因を明らかにする。

なお、本研究の調査方法・記録手順・申告方法などはすべて既報³⁾に準拠するため、説明を省略する。

2. 結果と考察

表 1 と 2 に、寒冷不快感・想像温度に対する各要素の相関係数をそれぞれ示す。図 1 と 2 は、札幌・熊本の想像温度に対する寒冷不快感率をそれぞれ示したものである。札幌・熊本とも想像温度が低くなると寒冷不快感率が上がる傾向が確認された。一方で、2012 年度においては、この関係と異なる分布が一部に見られた。

気象庁⁴⁾によれば、2012 年度の冬はシベリア付近のブロッキングに関連して偏西風が日本付近で南に蛇行しやすく、北日本を中心に冬型の気圧配置が強まった。その結果、北日本の日本海側では寒気の流入により多雪となった。一方、太平洋側では暖湿流の流入が強まって多雨となり、本州付近では擾乱が発達しやすい場となった。

次に、本調査での 2012 年度の気象状況の特徴を明らかにするために、全調査年度の全調査時を対象に主成分分析を行った。標準化したデータに基づき相関係数行列を作成し、これに対して固有値分解を適用した。因子負荷量は固有ベクトルに固有値の平方根を乗じて算出した。各軸の解釈は負荷量の絶対値の大きさおよび符号に基づいて行い、これにより第 1 主成分は主に天候および湿潤状態(晴天・乾燥⇔曇天・降雪・降水)を表す軸として、第 2 主成分は、札幌は、「暖気の流入(高温・強風)⇔寒気の安定卓越(低温・弱風)」、熊本は「寒気の卓越(低温・強風)⇔暖気の流入(高温・弱風)」と解釈された。

図 3 と 4 に上記の 2 軸による札幌・熊本の全申告時の

気象状況(主成分得点・因子負荷量)を示す(第 2 主成分までの累積寄与率:札幌 0.68、熊本 0.76)。

2012 年度の札幌・熊本の主成分得点を見ると、札幌は寒気が居座ると日本海上の水蒸気と衝突して曇天・大雪となり、寒気が一時的に弱まると移動性高気圧下の晴天と強い放射冷却で低温になる。そのため、天候および湿潤状態の変動幅が大きい特徴が確認された。

一方、熊本では、擾乱通過時に暖湿流による曇天・降水が続き、離れると晴天に戻るため、湿潤な状態が相対的に多く出現する傾向が確認された。

総じて、2012 年度の寒冷不快の逆転現象は、単なる外気温低下ではなく、天候および湿潤状態の変動が関与している可能性があると考えられる。札幌は「低温」と「湿潤な寒さ」が交互に出現し、熊本は暖・湿流による高湿・低日射条件に対応する寒冷環境が継続した。想像温度と寒冷不快感の関係は、温度単独では説明できず、湿潤条件や日射条件の違いが放射・対流環境を通じて体感温熱環境に影響する可能性がある。これらの結果は、想像温度が単なる温度指標ではなく、複数の気象要素を統合した認知的評価である可能性を示している。

3. まとめ

札幌では「放射冷却による低温」と「曇天・降雪の湿潤な寒さ」が交互に生じ、熊本では「暖湿流による曇天・降水の寒さ」が続いた。これにより、寒冷不快感は単なる温度低下では説明できない「寒さの質」に影響されていた。今後、想像温度の評価では、外気温・室温に加え、天候や湿潤性、日射などの気象要素を統合的に考慮する必要がある。

参考文献

- 1) 勝瀬菜央・吉田伸治: 想像温度に基づく熱的快適性の理解に関する研究 想像快適温度・相対想像温度の個人差, 第 47 回人間-生活環境系シンポジウム報告集, pp.67-70, 2023.11.
- 2) 斉藤雅也・辻原万規彦・斉藤美佳: ヒトの想像温度による夏季の暑熱不快感の地域特性 札幌・東京・熊本の小学校教室・児童を対象として, 日本建築学会環境系論文集 第 90 巻 第 832 号, pp. 242-250, 2025.6.
- 3) 斉藤雅也・辻原万規彦: ヒトの想像温度と冬季の寒冷不快感, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.703-704, 2025.9.
- 4) 気象庁: 2012/2013 年冬の天候と大気の流れの特徴, 異常気象分析検討会資料, 2013.3.14.

表1 寒冷不快感に対する各要素の相関係数

地域	年度	n	想像 温度	外気 温	外気 相対 湿度	室温	教室 相対 湿度	教室 グロ ーブ 温度	日射 量	風速	降水 量	雲量
札幌	2009	10	0.61	0.40	0.39	0.22	0.48	0.24	0.35	0.27	—	0.07
	2010	5	0.64	0.08	0.29	0.09	0.39	0.16	0.30	0.09	—	0.59
	2011	10	0.89	0.06	0.54	0.37	0.59	0.28	0.25	0.12	—	0.40
	2012	6	0.38	0.41	0.22	0.03	0.06	0.00	0.00	0.51	0.13	0.19
	2014	12	0.26	0.08	0.48	0.65	0.03	0.53	0.47	0.03	0.33	0.65
東京	2012	8	0.86	0.36	0.13	0.68	0.05	0.58	0.47	0.11	—	0.04
熊本	2009	10	0.92	0.86	0.06	0.90	0.02	0.91	0.14	0.51	0.16	0.56
	2010	5	0.45	0.83	0.78	0.55	0.87	0.54	0.81	0.38	—	0.65
	2011	10	0.60	0.77	0.24	0.55	0.14	0.59	0.52	0.03	—	0.22
	2012	9	0.55	0.59	0.47	0.48	0.38	0.44	0.11	0.01	0.17	0.46
	2014	9	0.66	0.27	0.22	0.28	0.18	0.28	0.10	0.02	—	0.15

表2 想像温度に対する各要素の相関係数

地域	年度	n	寒冷 不快 率	外気 温	外気 相対 湿度	室温	教室 相対 湿度	教室 グロ ーブ 温度	日射 量	風速	降水 量	雲量
札幌	2009	10	0.61	0.50	0.30	0.33	0.13	0.35	0.16	0.65	—	0.35
	2010	5	0.64	0.11	0.33	0.41	0.23	0.32	0.06	0.36	—	0.16
	2011	10	0.89	0.24	0.74	0.52	0.61	0.45	0.39	0.03	—	0.30
	2012	6	0.38	0.30	0.42	0.82	0.88	0.79	0.51	0.81	0.45	0.83
	2014	12	0.26	0.50	0.33	0.61	0.30	0.61	0.77	0.21	0.01	0.58
東京	2012	8	0.86	0.46	0.02	0.79	0.32	0.76	0.71	0.07	—	0.35
熊本	2009	10	0.92	0.82	0.02	0.82	0.07	0.83	0.22	0.56	0.08	0.53
	2010	5	0.45	0.28	0.23	0.32	0.29	0.59	0.88	0.26	—	0.89
	2011	10	0.60	0.77	0.42	0.59	0.41	0.64	0.60	0.11	—	0.52
	2012	9	0.55	0.02	0.04	0.33	0.02	0.36	0.47	0.12	0.09	0.31
	2014	9	0.66	0.27	0.12	0.35	0.0	0.34	0.06	0.23	—	0.04

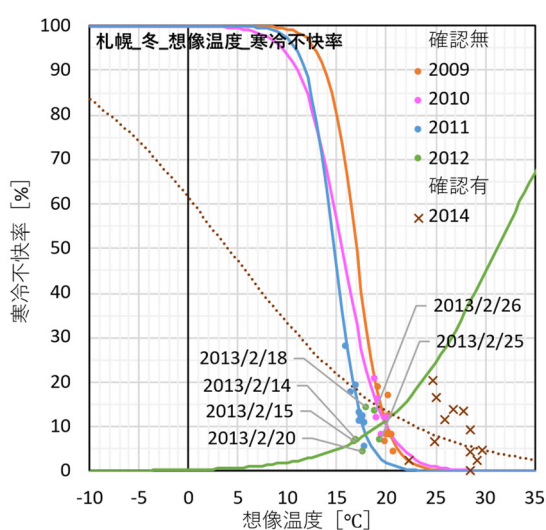


図1 札幌：想像温度と寒冷不快感の関係

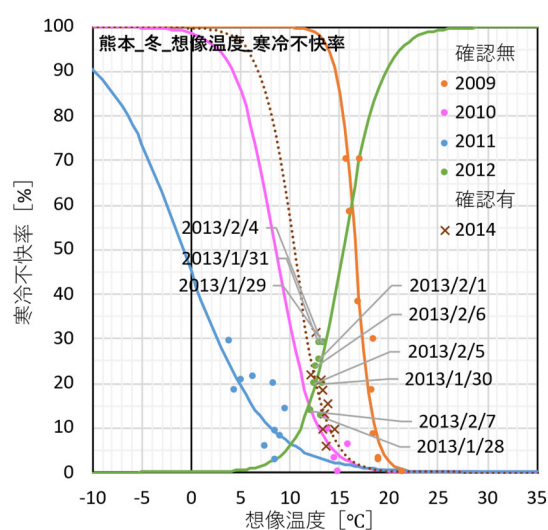
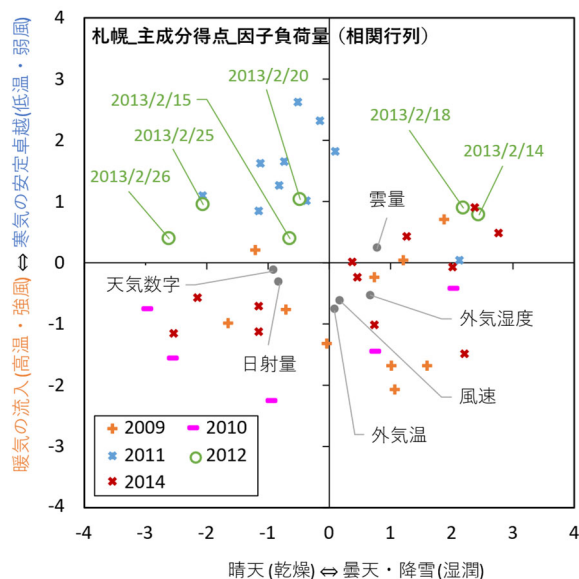
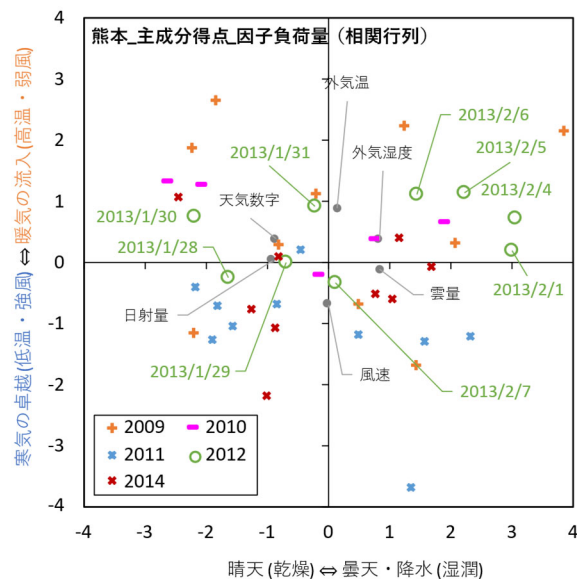


図2 熊本：想像温度と寒冷不快感の関係

図3 札幌：全申告時の気象状況
(主成分得点・因子負荷量)図4 熊本：全申告時の気象状況
(主成分得点・因子負荷量)

* 札幌市立大学 デザイン学部 教授・博士 (工学)

**熊本県立大学 環境共生学部 教授・博士 (工学)

*Professor, Sapporo City University, Dr. Eng.

**Professor, Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.