

27

出身国・地域が異なる住まい手に適応した 室内気候デザインの研究

札幌の住宅における冬季の乾き感・想像温度の関係

学生員 ○姚 林彤 (札幌市立大学)

会員 齊藤 雅也 (札幌市立大学)

Research on indoor climate design for residents from different
birthplaces and regions of origin
Relationship between dryness sensation and cognitive
temperature in winter in Sapporo

Lintong YAO *, Masaya SAITO*

* Sapporo City University
1chome, Geijyutsunommori, Minami-ku, Sapporo,
Hokkaido 005-0864, Japan
E-mail: 2062017@st.scu.ac.jp

ABSTRACT

The effects of the different regions of origins on dryness sensation and thermal comfort were clarified by questionnaire survey via the websites (N=182) and subjective measurement (N=30). The subjects who have lived in Sapporo for more than one year were divided into four groups according to their born in northern China, southern China, northern Japan, and southern Japan. In winter, the different birthplaces affect their thermal sensation and dryness sensation. In both Chinese and Japanese who born in the northern region were tended to spend time with room air temperature about 3 to 5°C higher and cognitive temperature than those from the southern region.

キーワード: 出身国・地域, 乾き感, 想像温度, 快適性

Keywords: Birthplaces and Regions of Origin, Dryness Sensation
Cognitive Temperature, Comfort

1. 研究背景

寒冷地の建築は、断熱・気密性の向上に伴い、快適な室内気候を実現できるようになったが、冬季の室内の乾燥はあまり改善されておらず、乾燥に伴う健康リスクへの影響が懸念されている¹⁾。一方、近年は日本での外国人留学生や労働者が飛躍的に増えているが²⁾、同じ室内にいる日本人と外国人の寒暑感・乾き

Table 1 Overview of the questionnaire survey subjects

Gender/Number of subjects	male 89 (49%)		female 93 (51%)		(total 182)
Age group	10th generation	20th generation	30th generation	40th generation	
	4%	41%	23%	16%	
Birthplace/Region	50th generation	60th generation	70th generation		
	11%	4%	1%		
Birthplace/Region	①Northern China 46(25%)		②Southern China 24(13%)		
	③Northern Japan 93(51%)		④Southern Japan 19(11%)		

感・熱的快適感が同じかは定かでなく、外国人どうしても国や地域によって差があると予想される。

日本の各地域の住宅を対象に室内温湿度と生活行動の関係を分析した先行研究によると、生活行動が各地域の気候特性の影響を受けるとされている³⁾。また、札幌・熊本の小中学生を対象にした想像温度(いま、何°Cと思うか)の調査では、熱的不快感と環境調整行動に地域性・季節性があることが確認されている⁴⁾。以上の研究で得られた知見は、同じ地域に住む、異なる国・地域の住まい手がいた場合、それぞれの寒暑感・乾き感、熱的快適感は異なることを示唆している。

2. 研究目的

本研究では冬季の乾燥した室内に着目し、同じ地域に住む、異なる出身国・地域の住まい手の寒暑感・乾き感・想像温度の差を解明することを目的とする。具体的な調査対象は、Table1に示す、札幌市内に1年以上在住する中国人(①北方出身・②南方出身)と日本人(③北方出身・④南方出身)として、2020年12月～2021年2月にアンケート調査と被験者実測を行なった。

なお、本研究の社会的意義は、異なる出身国・地域の住まい手を対象とした寒暑感・乾き感などの予測・評価手法を整備することによって、日本に滞在している外国人の住宅(留学生会館など)の出身国の地域性を活かした室内気候の条件を導くことが期待できることである。また、異なる国・地域の住まい手が快適と想像する熱環境の差を考慮して、住まい手の熱的快適感を評価する手法を確立できる可能性があることである。

3. 研究方法

3.1 アンケート調査

アンケート調査は、2020年12月～2021年1月にかけて Table 1 に示した回答者群①～④（計 182 人）を対象にウェブ形式で実施した。調査項目は、普段の暖房設定温度・寒暑感・乾き感・熱的快適感、冬の室内で快適と思う温度（以下、快適想像温度）と住宅形態・暖房の習慣などである。中国人には中国サイト「問巻星」、日本人には「Microsoft Forms」を利用した。

中国人①・②の選定条件は、出生地が中国国内でその地に長期（概ね 18 年以上）の居住経験があり、北方出身（北京・瀋陽など）と南方出身（上海・南京など）に分け、札幌に 1 年以上住んでいる者とした。日本人③・④についても同様にして、出生地・居住地域を北方（北海道出身）と南方（東京以西出身）に分けた。

3.2 被験者実測

被験者実測は、3.1 のアンケート調査に協力してくれた、札幌市内に住む①～④の各被験者宅にて 2021 年 1 月 28 日～2 月 3 日に行なった。被験者は健康な大学生、留学生、社会人で、中国・日本人群を各 15 戸（N=30）、その内訳は、①中国北方（N=46）、②中国南方（N=24）、③日本北方（N=93）、④日本南方（N=19）とした。

被験者宅の居室内（主に居間）に空気温湿度計（T&D, RTR-322）を 1 台設置し、10 分間隔で計測した。同時に熱環境に対する想像温度・乾き感・熱的快適感を起床時と夜（2 回/日）に申告してもらった。なお、夜の申告は外出先から帰宅した後、1 時間以上自宅で過ごした後とした。

4. 結果と考察

4-1. アンケート調査の結果

Fig 1 は、出身国・地域別の自宅（暖房時）での乾き感に対する被験者のイメージである。中国北方は、乾き感側（とても乾いている・乾いている・やや乾いている）の申告が約 6 割なのに対して、中国南方は約 9 割でほとんどが乾き感をもっている。日本北方は約 7 割が乾き感をもっているのに対して、日本南方は約 9 割なので、中国の南北差と概ね同じである。以上より、中国・日本の違いに関わらず南方（温暖地出身者）は、北方（寒冷地出身者）よりも寒冷地の冬季室内で乾きを感じやすい状態にあるといえる。

Fig 2 は、出身国・地域別の自宅（暖房時）での寒暑感である。中国北方・中国南方は暑熱感側（とても暑い・暑い・やや暑い）の申告が約 4 割に対して、日本北方・日本南方は「どちらでもない」が 6 割である。また、中

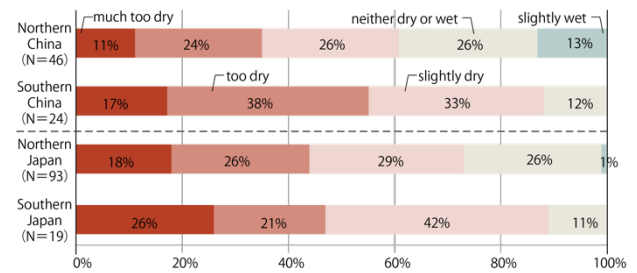


Fig 1. Dryness sensation at home (during heating) in winter by different birthplaces and regions of origin

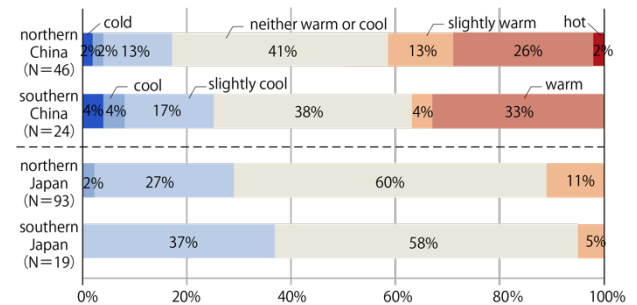


Fig 2. Thermal sensation at home (during heating) in winter by different birthplaces and regions of origin

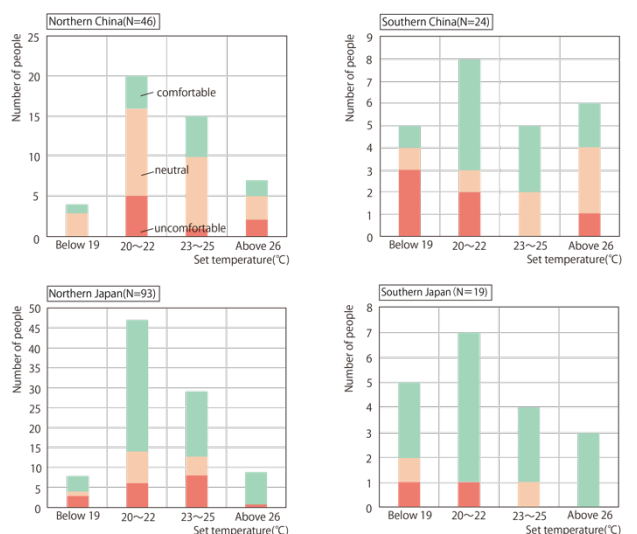


Fig 3. Heating set temperature and thermal comfort sensation by different birthplaces and regions of origin

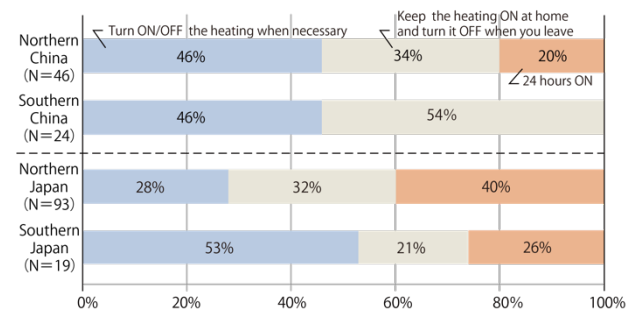


Fig 4. Heating operations by different birthplaces and regions of origin

国は寒冷感側の「とても寒い」・「寒い」が1割弱いる。中国人のほとんどは札幌市内の大学で学ぶ留学生であるが、冬季の札幌の住宅の室内気候にまだ順応できていない状態が表れている可能性がある。

Fig 3.は、出身国・地域別の暖房設定温度と熱的快適感である。設定温度の平均（標準偏差）は、中国北方:22.5℃（3.3）、中国南方:22.3℃（3.9）、日本北方:22.0℃（2.5）、日本南方:21.8℃（3.0）で、平均（標準偏差）に顕著な差はないが、南方が北方よりも不快が多く、暖房設定温度は北方よりばらついている。

Fig 4.は、出身国・地域別の暖房方法で、北方は南方より終日暖房が多く、南方（中国北方を含む）は在宅時でも必要に応じて暖房をOFFにする人が約半数いる。一方、快適想像温度（平均）は、中国北方・日本北方:22.6℃、中国南方:21.4℃、日本南方:21.7℃で北方が南方より約1℃高い。快適想像温度と、Fig 3.で示した暖房設定温度を比較すると、中国南方は両者の差が約1℃あるが、中国北方・日本北方・日本南方では両者が概ね同じである。出身国・地域に関係なく快適想像温度と暖房設定温度が概ね同じ理由は、1年以上札幌での暮らしを経験して培われた「記憶・経験温度⁴⁾」の影響と考えられる。

Fig 5.は、出身国・地域別の暖房設定温度に対する相対湿度で、暖房設定温度が高いほど室内の相対湿度が低い。室内での乾き感に対する許容度は、中国北方:80%、中国南方:58%であった。中国北方は高温かつ室内の乾燥に許容できる人が多いが、中国南方は4割が許容できない。一方、日本は、北方:54%、南方:53%で乾き感に対する許容度には差がない。

4-2. 被験者実測の結果

Fig 6.は、出身国・地域別の想像温度と実際の空気温度（以下、室温）の関係である。北方は南方よりも室温が3~5℃高い。北方の平均室温は20℃以上に対し、南方は20℃以下である。同様に想像温度も北方が南方より3~5℃高い。Fig 3.で示したように北方は終日暖房の回答が多かったためその影響が出ていると考えられる。これは自国の出身地域で普段過ごしてきた熱環境の差が札幌での住まい方（感覚・行動）に表れていることを示唆する結果と言える。また、出身国・地域に関係なく、想像温度が室温よりもやや低い傾向が全体として見られる。

Fig 7.は、出身国・地域別の想像湿度と相対湿度の関係である。中国北方は南方よりも平均相対湿度は約10%低い。これはFig 6.で示したように中国北方の空気温度が他よりも極めて高い（平均24℃）影響である。日本北方と南方の相対湿度、想像湿度の差は中国ほど大きくはないが、北方は実際の相対湿度よりもやや高い湿度を想像するのに対して、南方はやや低い湿度を想像している。

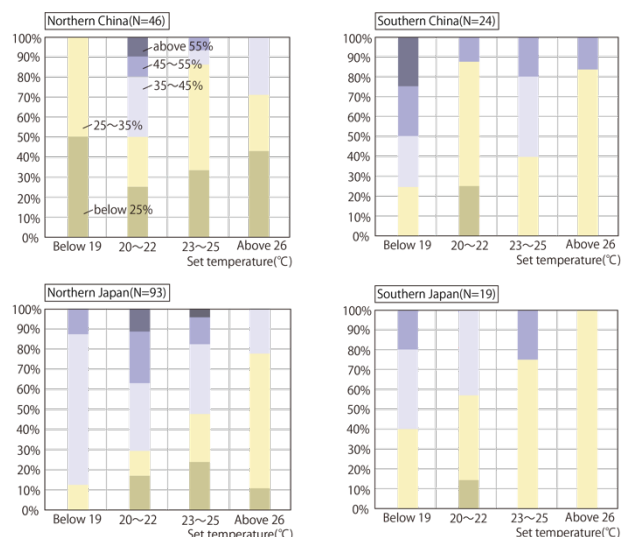


Fig 5. Heating set temperature and relative humidity by different birthplaces and regions of origin

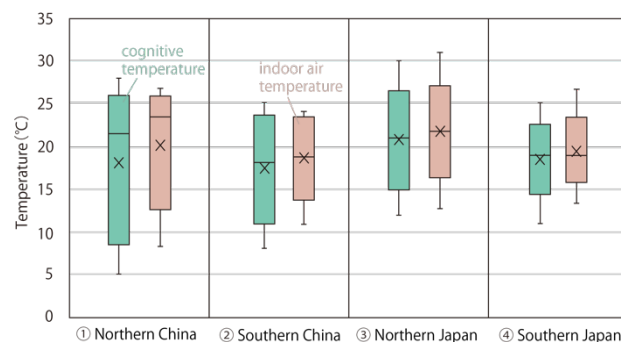


Fig 6. Cognitive temperature and indoor air temperature by different birthplaces and regions of origin

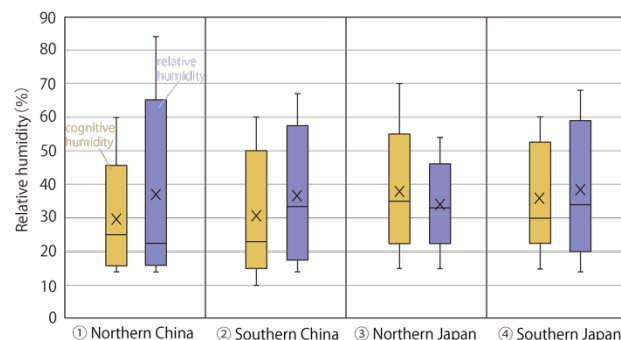


Fig 7. Cognitive humidity and relative humidity by different birthplaces and regions of origin

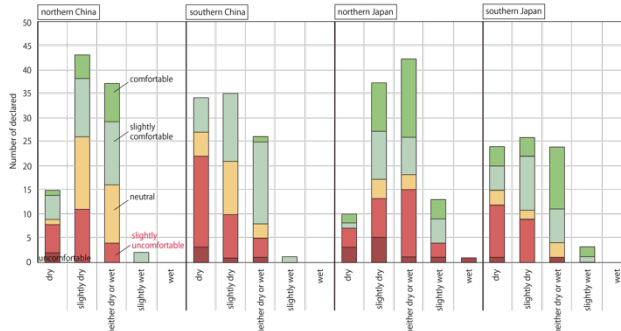


Fig 8. Dryness sensation and thermal comfort sensation by different birthplaces and regions of origin

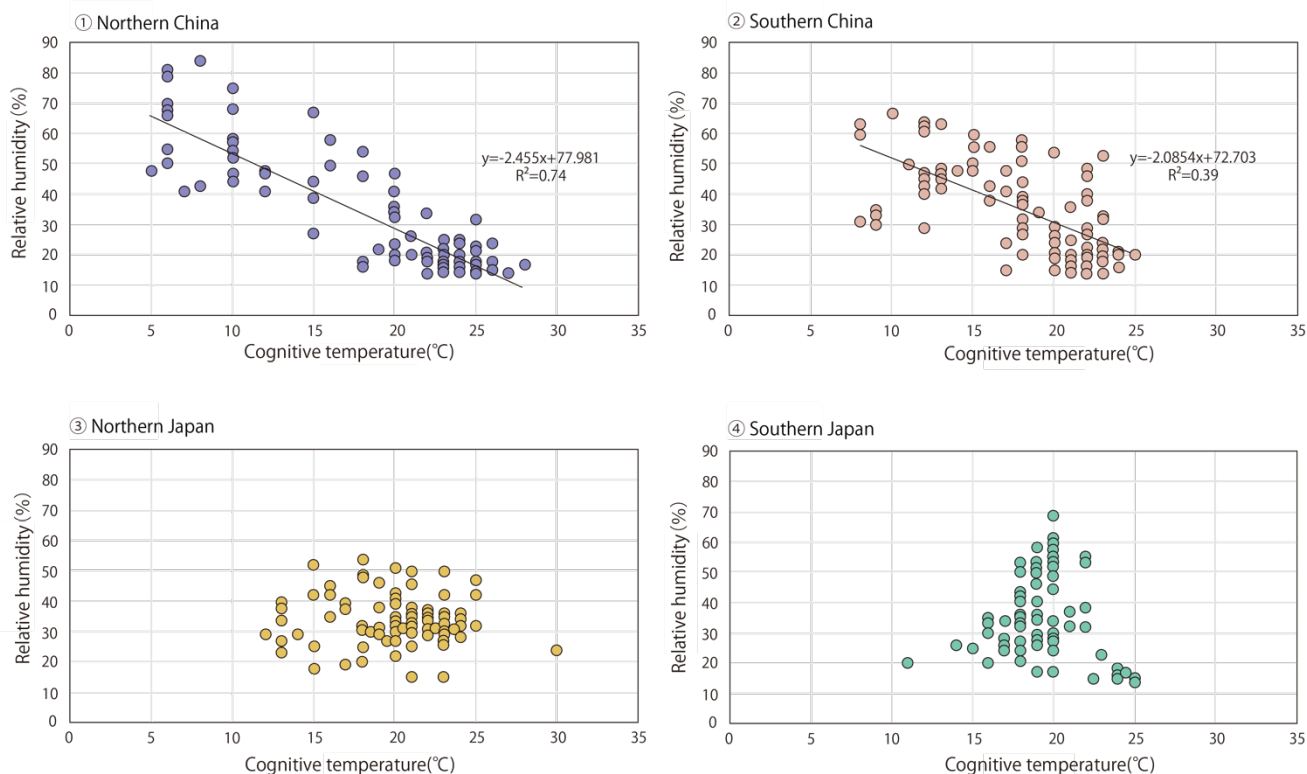


Fig 9. Relationship between cognitive temperature and relative humidity by different birthplaces and regions of origin

Fig 8.は、出身国・地域別の乾き感と快適感である。中国と日本の違いに関係なく、南方は北方よりも乾き感側の申告が多い。また、「不快」「やや不快」側を表す不快側の申告（赤色）は乾き感側に多い。冬季の札幌にて南方出身の住まい手は北方より室内の乾き感を強くもつ傾向にあると言える。Fig 6、7 で示したようにこの結果も札幌で暮らす以前の、南方での生活環境（室温 20℃以下）の影響が出ていると考えられる。

Fig 9.は、出身国・地域別の想像温度に対する相対湿度である。中国北方・南方では想像温度が低い条件は相対湿度が高い。つまり室内の空気温度が低い室内環境と推定される。一方、日本は想像温度と相対湿度の相関はない。これは室内での加湿行動の差と考えられる。申告による加湿行動は、中国北方 12%、中国南方 19%に対して、日本北方 23%、日本南方 27%で、中国が日本より約 1 割低い。日本が中国よりも加湿行動の割合がやや高い理由は、中国と日本国内での加湿器の普及率の差が影響している可能性があるが、加湿器の使用によって想像温度が高まった可能性があると考えられる。

6. まとめ

冬季の札幌の住環境に関するアンケート調査により、出身国・地域が異なる住まい手の寒暑感・乾き感は異なることがわかった。中国・日本のいずれも南方出身者は北方出身者より暖房設定温度にばらつきが

見られ、間欠暖房の習慣があった。また、中国南方は、中国北方より熱的快適性は「不快」が多く、室内の乾燥に許容できない人が多い。

被験者実験より、北方は南方より室内の空気温度が高く、相対湿度が低い傾向がある。北方・南方ともに想像温度は実際の空気温度よりやや低い。南方は北方よりも室内を「乾いている」「やや乾いている」とする乾き感側の申告が多い。以上は、出身国・地域での生活スタイルの影響が表れていると考えられる。

7. 参考文献

- 1) 尾崎明仁・小笹(香川) 治美・辻丸達憲：暖房時の室内過乾燥に影響する要因解析と温湿度予測、日本建築学会環境系論文集、第 72 巻、第 617 号、pp. 9-16、2007. 7。
- 2) 法務省（入国管理局）：最近の出入国管理について、2016. 9、<http://www.moj.go.jp/isa/content/930002911.pdf> (2021. 10. 12 access)。
- 3) 張会波・吉野博・村上周三・坊垣和明：全国の住宅における室内湿度環境に関する分析、日本建築学会技術報告集、第 15 巻、第 30 号、pp. 453-457、2009. 6。
- 4) 斉藤雅也・辻原万規彦：ヒトの想像温度の形成プロセスに関する考察、日本建築学会大会学術講演会（選抜梗概）、pp. 269-272、2018。