

# 室内空気質と住宅満足度による主観的幸福感に関する研究（その1） 一人当たりの換気量による住宅満足度への関連

## A Study of Subjective Well-Being Based on Indoor Air Quality and Housing Satisfaction Part 1: Association between Ventilation Volume and Housing Satisfaction

○岩山遼太郎（会員）<sup>1,3)</sup>、山中みなみ（会員）<sup>1)</sup>、山崎佑基（会員）<sup>1)</sup>、嶋谷圭一（会員）<sup>2)</sup>、  
高口倅暉（会員）<sup>2)</sup>、中山誠健（会員）<sup>2)</sup>、鈴木規道（会員）<sup>2)</sup>

1) 積水ハウス（株）総合住宅研究所、2) 千葉大学予防医学センター、3) 千葉大学大学院医学薬学府

○Ryotaro IWAYAMA<sup>1,3)</sup>, Minami YAMANAKA<sup>1)</sup>, Yuki YAMAZAKI<sup>1)</sup>

Keiichi SHIMATANI<sup>2)</sup>, Kohki TAKAGUCHI<sup>2)</sup>, Yoshitake NAKAYAMA<sup>2)</sup>, Norimichi SUZUKI<sup>2)</sup>

1) Comprehensive Housing R&D Institute, Sekisui house, Ltd.,

2) Center for Preventive Medical Sciences, Chiba University,

3) Graduate School of Medical and Pharmaceutical Sciences, Chiba University

**Abstract:** Ventilation in the housing environment plays an important role in improving indoor air quality (IAQ) and is known to prevent sick building syndrome. In this study, multiple regression analysis was conducted using summer and winter data from a nationwide web-based questionnaire survey in Japan to clarify the relationship between the amount of ventilation per person in a house and satisfaction with IAQ and house total satisfaction. The results suggest that higher ventilation per capita in summer may improve satisfaction. No association was found in winter, perhaps because ventilation may dry out indoor air, indicating that the effect of ventilation is seasonal. This study indicates that improving IAQ through ventilation may improve occupants' satisfaction with their homes.

キーワード：疫学調査、住宅満足度、室内空気質、換気量

### 1. 緒言

住宅の満足度は、メンタルヘルスに関連することが報告されている<sup>1)</sup>。室内空気質は住環境において重要な要素であり、我々は、今までに住宅における一人当たりの換気量がシックハウス症候群（以下、BRSs）と関連していることを明らかにしてきた<sup>2,3)</sup>。本報では、住宅における一人当たりの換気量と、室内空気質の満足度及び総合的な住宅満足度との関連について解析した結果を報告する。

### 2. 方法

2023年1月より「健康と住まいの環境に関する全国調査: Japan housing and Health cohort study (J-hohec)」を開始し、約4年間、冬期・夏期延べ8回の継続的なアンケート調査を実施している<sup>4)</sup>。本研究では、Wave 2（夏期：2023/7/24-9/30、n=1,910）及び Wave 3（冬期：2024/1/18-3/31、n=1,520）のデ

ータを用いた。なお、換気設備未設置、戸建住宅以外、アンケートで性別未回答、シックハウスまたは化学物質過敏症の既往歴有のデータは解析から除外した。室内空気質の満足度及び総合的な住宅満足度は、5段階（とても不満～とても満足）で確認した。

一人当たりの換気量は、LDKを家族が集まる中心的な場所と位置付け、以下の式(1)で算出した。

$$\text{一人当たりの換気量} = \frac{\text{換気設備の換気量} \times \frac{\text{LDK面積}}{\text{居住面積}}}{\text{同居人数}} \dots(1)$$

統計解析では、各満足度を従属変数に、 $p < 0.05$ を統計的有意とした重回帰分析により、夏期と冬期それぞれで回帰係数 ( $\beta$ ) を算出した。独立変数には、個人属性（年齢、性別、世帯年収、教育年数）、空気質以外の室内環境の質（LDK：暑い、寒

い、音・振動、照明が暗い/明る過ぎ)、建物条件(築年数、延床面積、断熱等級)を用いて、強制投入法で解析した。多重共線性は VIF (2 未満) で確認した。なお、分析には SPSS version 27.0 for Windows (SPSS Inc.) を用いた。

### 3. 結果

重回帰分析の結果を Table 1 に示す。一人当たりの換気量は、夏期のみで室内空気質の満足度 ( $\beta=0.067$ )、総合的な住宅満足度 ( $\beta=0.074$ ) の向上と有意に関連した。

### 4. 考察

一人当たりの高換気量は、頭重感や集中困難等の一般症状を抑制するものの、冬期は、高換気量が乾燥症状を引き起こす恐れがある<sup>1,2</sup>。本解析では、高換気量により BRSs 抑制のみが確認された夏期のみ室内空気質の満足度及び総合的な住宅満足度が高換気量により向上しており、BRSs 抑制と悪化の両方が確認された冬期では関連が見られな

かった。この結果により、換気による BRSs 抑制効果が、居住者の住宅に対する満足度にまで影響を及ぼしている可能性が示唆された。

### 5. まとめ

本研究では、住宅内の一人当たりの換気量が BRSs の抑制だけでなく、室内空気質の満足度及び総合的な住宅満足度を向上できる可能性を示した。

### 6. 文献

- Lijian Xie etc, Associations between Objective and Subjective Housing Status with Individual Mental Health in Guangzhou, China, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021-1
- 岩山 他、住環境における 1 人当たりの換気量と建物関連症状に関する横断研究、2023 年室内環境学会学術大会、2023-12
- 岩山 他、住宅における 1 人当たりの換気量および換気種別と建物関連症状の関連に関する研究、2024 年度日本建築学会大会[関東]、2024-8
- 中山 他、ゼロ次予防戦略に基づく「健康と住まいの環境に関する全国調査」プロファイル、2024 年度日本建築学会大会[関東]、2024-8

Table 1. Multiple Regression Analysis on Indoor Air Quality Satisfaction and Housing Total Satisfaction ( $p<0.05$ )<sup>a</sup>

	Indoor Air Quality Satisfaction				Housing Total Satisfaction				
	$\beta$	p	B-95%CL		$\beta$	p	B-95%CL		
Summer (n = 1,910)	Ventilation volume per person <sup>b</sup>	<b>0.067</b>	<b>0.002</b>	<b>4.61</b>	<b>- 5.53</b>	<b>0.074</b>	<b>0.001</b>	<b>0.00</b>	<b>- 0.01</b>
	Age of building	<b>-0.120</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.00</b>	<b>- 0.01</b>	<b>-0.163</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.04</b>	<b>- -0.02</b>
	Total floor area <sup>c</sup>	0.017	0.421	-0.04	- -0.01	0.014	0.499	0.00	- 0.00
	Insulation grade <sup>d</sup>	-0.023	0.396	0.00	- 0.00	-0.051	0.059	-0.17	- 0.00
	Heat	<b>-0.188</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.14</b>	<b>- 0.06</b>	<b>-0.115</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.12</b>	<b>- -0.05</b>
	Noise/Vibration	<b>-0.211</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.19</b>	<b>- -0.12</b>	<b>-0.225</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.20</b>	<b>- -0.14</b>
	Darkness at night	<b>-0.132</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.21</b>	<b>- -0.14</b>	<b>-0.175</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.18</b>	<b>- -0.11</b>
	Too bright at night	<b>-0.005</b>	<b>0.835</b>	<b>-0.16</b>	<b>- -0.08</b>	<b>-0.036</b>	<b>0.094</b>	<b>-0.07</b>	<b>- 0.01</b>
Winter (n = 1,520)	Ventilation volume per person <sup>b</sup>	0.031	0.219	0.00	- 0.00	0.025	0.304	0.00	- 0.00
	Age of building	<b>-0.175</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.05</b>	<b>- -0.02</b>	<b>-0.088</b>	<b>0.007</b>	<b>-0.03</b>	<b>- 0.00</b>
	Total floor area <sup>c</sup>	0.030	0.197	0.00	- 0.00	0.027	0.253	0.00	- 0.00
	Insulation grade <sup>d</sup>	0.032	0.278	-0.05	- 0.17	0.008	0.788	-0.08	- 0.11
	Cold	<b>-0.168</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.17</b>	<b>- -0.09</b>	<b>-0.200</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.17</b>	<b>- -0.10</b>
	Noise/Vibration	<b>-0.163</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.17</b>	<b>- -0.09</b>	<b>-0.177</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.16</b>	<b>- -0.09</b>
	Darkness at night	<b>-0.117</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.15</b>	<b>- -0.06</b>	<b>-0.123</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.14</b>	<b>- -0.06</b>
	Too bright at night	<b>-0.053</b>	<b>0.031</b>	<b>-0.10</b>	<b>- 0.00</b>	<b>-0.062</b>	<b>0.011</b>	<b>-0.10</b>	<b>- -0.01</b>

<sup>a</sup> Adjustment Variables : gender, age, household income, number of years of education

<sup>b</sup> Unit : m<sup>3</sup>/h, <sup>c</sup> Unit : m<sup>2</sup>, <sup>d</sup> Unit : W/(m<sup>2</sup> · K)