

室内環境指標と安心感・総合快適度の関係

実証ログ分析レポート

2026年5月データ（在宅59件・外出34件、計93件）

単一被験者縦断観察研究（Repeated Measures Design） 基礎分析フェーズ

1. 研究背景

スマートホームでは、温度・湿度・CO₂・VOCなどの環境データを数値として取得することが可能です。しかし、「数値的に安全な環境」が「心理的な安心」や「総合的な快適さ」にどのように影響するのかについては、十分に整理されていません。

本プロジェクトでは、1日3回の定点観測データを蓄積し、環境数値と主観評価の関係を実証的に分析します。本レポートは2026年5月分（5/1～5/31、全93件）の分析結果をまとめたものです。

2. 研究目的

本研究の目的は、次の関係構造を明らかにすることです。

- 室内環境の数値が安心感にどの程度影響するのか
- 安心感が総合快適度にどの程度影響するのか
- 環境が基準内でも不快が発生するケースは何か
- 環境を自分で調整したくなる閾値はどこか

単なる環境データの取得ではなく、「安全」と「安心」と「快適」の構造を可視化することが目的です。

3. 研究デザイン・取得データ項目

3-1. 研究デザイン

項目	内容
研究形式	単一被験者縦断観察研究（Repeated Measures Design）
測定頻度	1日3回（朝・昼・晩）
測定期間	1年間（本レポートは2026年5月分の月次分析）
介入の有無	通知による介入なし。毎回同一タイミングで客観データと主観評価を取得
5月有効データ数	全93件（在宅59件・外出34件）。主観評価は在宅時59件を対象

3-2. 取得データ項目

(1) 客観的環境データ

- 温度（℃）
- 湿度（%）
- 照度
- CO₂濃度（ppm）
- VOC濃度（ppb）
- 気圧（hpa）
- 騒音値（dB）

(2) 主観評価データ（在宅時のみ）

- 身体的違和感（自由記述）
- 温冷感（5段階評価）
- 空気の快適さ（におい・こもり）（5段階評価）
- 静けさの快適感（5段階評価）
- 安心感（5段階評価）
- 総合快適度（5段階評価）
- 環境を自分で調整したいか（5段階評価）
- 今の環境で気になる点・改善要望（自由記述）

4. 5月データ概要

4-1. 客観的環境データの記述統計（5月全93件）

センサー項目	有効件数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
温度（℃）	93件	23.92	1.86	19.90	26.90
湿度（％）	93件	53.01	6.59	34	64
照度	93件	3.14	1.42	1	5
CO ₂ （ppm）	93件	540.4	71.5	409	711
VOC（ppb）	93件	1,269.6	1,086.6	0	6,594
気圧（hpa）	93件	1,014.7	90.4	639	1,792
騒音値（dB）	59件（在宅）	38.8	5.5	26.1	54.7

温度は平均 23.92℃と4月（22.20℃）からさらに上昇し、初夏の気候への移行が明確です。湿度も 53%と高くなっています。CO₂は 540 ppm と月平均が4月（586 ppm）より低下しましたが、VOCは平均 1,270 ppb と高水準を維持しており、最大 6,594 ppb という極端な高値も記録されました。

4-2. 主観評価スコアの記述統計（在宅59件）

評価項目	5月平均	4月平均	3月平均	2月平均	推移
温冷感	2.98	2.96	2.86	2.94	→ 横ばい
空気の快適さ（におい・こもり）	4.17	3.92	3.90	3.49	▲ 4ヶ月連続改善
静けさの快適感	3.93	3.96	3.78	3.55	→ ほぼ横ばい
安心感	4.39	4.21	4.14	3.72	▲ 4ヶ月連続改善・最高値
環境調整意欲	4.31	4.27	4.25	4.32	→ 横ばい
総合快適度	4.37	4.17	4.02	3.72	▲ 4ヶ月連続改善・最高値

総合快適度は2月 3.72→3月 4.02→4月 4.17→5月 4.37 と4ヶ月連続で改善し、本研究開始以来の最高値を更新しました。安心感（4.39）も同様に過去最高です。

4-3. 安心感スコアの分布（4ヶ月比較）

スコア	5月	4月	3月	2月
3（やや不安）	0件（0%）	2件（3.8%）	7件（13.7%）	19件（35.8%）
4（概ね安心）	36件（61.0%）	37件（71.2%）	30件（58.8%）	30件（56.6%）
5（完全に安心）	23件（39.0%）	13件（25.0%）	14件（27.5%）	4件（7.5%）

5月はスコア3（やや不安）がゼロ件となりました。2月には35.8%（19件）存在していた不安層が4ヶ月で完全に消失し、スコア5（完全に安心）は39%と過去最高水準です。

5. 仮説の検証

仮説1：CO₂濃度が高いほど安心感は低下する

5月は全センサーデータが揃ったため、CO₂・VOC・温湿度と安心感の相関を検証しました。

指標ペア	相関係数 (r)	p値	判定	4月比
CO ₂ (ppm) × 安心感	-0.446	< 0.001 ***	有意な負の相関	4月 -0.362 ** → 強化
VOC (ppb) × 安心感	-0.365	0.005 **	有意な負の相関	4月 -0.451 *** → 維持
湿度 (%) × 安心感	-0.287	0.027 *	有意な負の相関	4月 +0.173 n.s. → 逆転
温度 (°C) × 安心感	-0.143	0.280 (n.s.)	有意差なし	4月 -0.353 * → 弱まる

検証結果：仮説1－支持（2ヶ月連続確認・CO₂の相関がさらに強化）

CO₂・VOCと安心感の有意な負の相関が4月に続き5月も確認されました。特にCO₂は $r = -0.446$ ($p < 0.001$)と4月(-0.362)よりさらに強化されています。また湿度も今月初めて有意な負の相関 ($r = -0.287$, $p = 0.027$)を示しました。「CO₂・VOC・湿度が高いほど安心感が低下する」という傾向が2ヶ月連続で確認されたことは、本仮説の確からしさが高まっていることを示しています。

仮説2：安心感は総合快適度に正の影響を与える

月	相関係数 (r)	p値	サンプル数	評価
2月	0.733	< 0.001 ***	53	★★★★

月	相関係数 (r)	p 値	サンプル数	評価
3 月	0.832	< 0.001 ***	51	★★★
4 月	0.814	< 0.001 ***	52	★★★
5 月	0.849	< 0.001 ***	59	★★★ 4 ヶ月最高値

検証結果：仮説 2－支持（4 ヶ月連続・ $r=0.849$ と最高値）

安心感×総合快適度の相関は $r = 0.849$ ($p < 0.001$) で 4 ヶ月を通じた最高値を記録しました。2 月 0.733→3 月 0.832→4 月 0.814→5 月 0.849 と、強い正の相関が季節を越えて一貫して維持・強化されています。「安心感が快適度の主要規定因である」という構造の頑健性が確認されています。

仮説 3：身体的違和感は総合快適度を低下させる

身体的違和感	件数	割合	平均総合快適度	主な内訳
特になし	43 件	72.9%	4.30	—
あり	16 件	27.1%	4.56	眠気 6 件・だるさ 6 件・鼻水・くしゃみ・筋肉痛等

検証結果：仮説 3－棄却（違和感あり群が高値・4 ヶ月連続）

違和感あり群（4.56）が特になし群（4.30）を 0.26 ポイント上回りました。4 ヶ月連続して身体的違和感が快適度を低下させるという仮説は棄却されています。5 月の違和感あり群 16 件（27.1%）には鼻水・くしゃみ等の季節性症状が含まれており、これらは環境的な不快感とは切り離されて評価されていると考えられます。

仮説 4：環境指標が基準内でも安心感が低い場合、快適度は低下する

検証結果：仮説 4－検証不可（安心感スコア 3 がゼロ件）

5 月も安心感スコア 3（低群）がゼロ件のため低群・高群の比較ができません。2 月 19 件→3 月 7 件→4 月 2 件→5 月 0 件と不安層が完全消失しています。仮説自体は 2～4 月で一貫して支持されてきており（差：0.79→1.18→1.22）、今後 CO₂・VOC・湿度が高まる夏季に低安心群が再出現した際に改めて検証します。

仮説 5：一定の環境閾値を超えると環境調整意欲が発生する

調整意欲スコア	件数	平均 CO ₂ (ppm)	平均 VOC (ppb)	4 月比
3 (あまり調整したくない)	7 件	580.0	2,297.1	4 月 2 件→増加
4 (どちらとも言えない)	27 件	573.4	1,305.6	4 月 34 件→減少
5 (ぜひ調整したい)	25 件	530.8	883.4	4 月 16 件→増加

検証結果：仮説 5－興味深いパターン継続

4 月同様、「ぜひ調整したい (スコア 5)」群の VOC が 883 ppb と、スコア 3 群 (2,297 ppb) ・スコア 4 群 (1,306 ppb) より低い逆転パターンが 5 月も継続しています。VOC が極端に高い状態では「調整したい」よりも「諦め」や「慣れ」が生じている可能性が示唆されます。スコア 3 群の VOC が 2,297 ppb と突出して高い点は今後の閾値分析で注目すべき数値です。

6. 相関分析まとめ

総合快適度に対する各変数の相関係数を 4 ヶ月推移とともにまとめます。

変数	5 月	4 月	3 月	2 月	5 月の判定
安心感	0.849	0.814	0.832	0.733	★★★★ 4 ヶ月最高値
空気の快適さ	0.646	0.684	0.743	0.553	★★★★ 安定して高い
環境調整感 (制御感)	0.612	0.735	0.638	0.657	★★★★ 安定して高い
CO ₂ (ppm)	-0.353	-0.347	-0.199	0.359	★★ 有意な負の相関 (2 ヶ月連続)
VOC (ppb)	-0.303	-0.332	-0.230	-0.019	★★ 有意な負の相関 (2 ヶ月連続)
湿度 (%)	-0.266	0.094	0.196	-0.208	★ 有意な負の相関 (今月初)
静けさの快適感	0.500	0.233	0.578	0.671	★★ 回復傾向
温度 (°C)	-0.224	-0.369	0.035	0.274	有意差なし (月により変動)
温冷感	-0.056	0.060	0.097	-0.144	4 ヶ月連続有意差なし

CO₂・VOC の負の相関が 4 月・5 月と 2 ヶ月連続で確認されており、春夏の気温・湿度上昇とともに室内空気質への感度が定着しつつあります。湿度も今月初めて有意となりました。

7. 重回帰分析 (参考)

総合快適度を目的変数、主観評価および環境指標を説明変数とした重回帰分析を実施しまし

た (n=59)。

説明変数	5月 回帰係数	4月 回帰係数	3月 回帰係数	2月 回帰係数
安心感	0.724	0.741	0.472	0.481
空気の快適さ (におい・こもり)	0.248	0.323	0.319	0.324
静けさの快適感	0.132	0.142	0.126	0.149
温冷感	0.072	-0.194	0.065	-0.189
温度 (°C)	-0.037	0.008	0.035	0.076
CO ₂ (ppm)	≒ 0	≒ 0	≒ 0	≒ 0
VOC (ppb)	≒ 0	≒ 0	≒ 0	≒ 0

単相関では CO₂・VOC・湿度と快適度に有意な相関が確認されましたが、重回帰では係数がほぼゼロです。安心感の係数 (0.724) が4ヶ月を通じて 0.47~0.74 の範囲で安定して最大の寄与を示しており、CO₂・VOC の効果は安心感を介した間接効果であるという構造がさらに強固になっています。

8. 4ヶ月間の構造的検討

2月~5月の4ヶ月データを通じて、研究の中心的な媒介モデルの全経路が固まってきました。



「環境指標 → 安心感」の経路 (CO₂・VOC が安心感に負の影響) が4月・5月と2ヶ月連続で有意に確認され、「安心感 → 快適度」の経路 (r > 0.73) と合わせて研究の全経路が安定して確認されています。重回帰での環境指標係数がほぼゼロという事実は、環境指標の影響が安心感を介した純粋な間接効果であることを裏付けています。

9. 追加知見

9-1. 時間帯別パターン (VOC と快適度の関係)

時間帯	平均快適度	平均安心感	平均 VOC (ppb)	平均 CO ₂ (ppm)
朝 (5~12時)	4.50	4.53	950	544
昼 (12~18時)	4.30	4.40	1,284	569

時間帯	平均快適度	平均安心感	平均 VOC (ppb)	平均 CO ₂ (ppm)
夜 (18～翌5時)	4.18	4.12	1,776	571

夜間 VOC が 1,776 ppb と昼 (1,284 ppb) ・朝 (950 ppb) の約 1.4～1.9 倍に達し、夜の快適度・安心感が最も低い傾向が継続しています。朝の快適度 (4.50) と安心感 (4.53) は全時間帯・全月を通じた最高値です。

9-2. 月間推移 (週別)

週	期間	平均快適度	件数	傾向
第 18 週	4/28～5/4	4.50	6 件	高水準スタート
第 19 週	5/5～5/11	4.36	11 件	わずかに低下
第 20 週	5/12～5/18	4.50	16 件	回復
第 21 週	5/19～5/25	4.00	12 件	月内最低
第 22 週	5/26～5/31	4.50	14 件	回復・月最高と同値

第 21 週 (5/19～5/25) に 4.00 と落ち込みましたが、月末 (5/26～5/31) には 4.50 まで回復しています。月初と月末が同水準の高値であり、月全体としての底上げが見られます。

9-3. 改善要望の分析

改善要望	5 月	4 月	3 月	2 月
新鮮な空気を取り込みたい	6 件	8 件	4 件	6 件
こもった空気感を改善したい	4 件	3 件	6 件	4 件
音が気になる (テレビ)	2 件	0 件	1 件	0 件

空気質への不満が引き続き最多です。「音が気になる」は 3 月の初出 (1 件) から 5 月は 2 件に増加しており、空気質に次ぐ継続的な不満要素として定着しつつあります。

10. まとめ

発見	内容	根拠
CO ₂ ・VOC と安心感の負の相関が 2 ヶ月連続確認	CO ₂ $r=-0.446^{***}$ ・VOC $r=-0.365^{**}$ (4 月に続き支持)	仮説 1・2 ヶ月連続支持
安心感→快適度が 4 ヶ月連続支持・最高値	$r=0.849$ (4 ヶ月で最高値)	仮説 2・4 ヶ月連続支持

発見	内容	根拠
総合快適度・安心感が4ヶ月連続改善・最高値	快適度4.37・安心感4.39（いずれも過去最高）	記述統計
不安層（スコア3）が2ヶ月連続ゼロ	2月19件→3月7件→4月2件→5月0件	安心感分布
夜間VOC高騰が継続	夜VOC平均1,776ppb（朝の約1.9倍）	時間帯別分析
湿度と安心感・快適度の負の相関が今月初確認	$r=-0.287^*$ （安心感）、 $r=-0.266^*$ （快適度）	相関分析
音環境への不満が継続増加	テレビ音量の改善要望3月1件→5月2件	自由記述分析

5月は「環境指標（CO₂・VOC）→安心感→快適度」という研究の中心的な媒介モデルが4月に続き確認され、特にCO₂と安心感の相関（ $r=-0.446$ ）が強化されました。湿度という新たな指標も有意となり、夏季に向けた温湿度・空気質管理の重要性がさらに高まっています。夜間VOCへの対策と音環境の改善が今後の具体的な課題です。

※ 月ごとの快適度変動については、繰り返し評価を行う過程で評価者自身の基準が形成され、以前の評価値を相対化した結果として数値が変動した可能性がある（評価基準の習得効果）。実際の環境変化との切り分けは、今後の長期データ蓄積により検討する。

参考文献

朝倉書店 中島義明・大野隆造〔編集〕 ◆人間行動学講座◆ すまう 住行動の心理学 新装版

分析期間：2026年5月（5/1～5/31） | データソース：スマート環境実証ログ（Google フォーム回答）