

高齢者の熱中症予防のための住まい方の工夫

京都府立大学大学院 生命環境科学研究科
特任教授 松原斎樹

自己紹介

京都府立大学特任教授

中国国立華僑大学客員教授

中国廈門工学院客員教授

建築環境工学、環境心理学、
生気象学

温熱環境と生活行動の調査研究

建築環境の多感覚的な評価

(味覚、木質材料の評価)

環境配慮行動

和食のしつらいともてなしの研究会

京都府地球温暖化防止活動推進センター
理事長

京都府環境審議会副会長

福知山市環境審議会会长

久御山町環境審議会会长

宇治市環境保全審議会委員

人間一生活環境系学会前会長

日本建築学会環境心理生理運営委員会前
主査

日本生気象学会理事

バイオクリマ研究会理事

(健康気象アドバイザー認定講座
WG責任者)

美山木匠塾特別顧問

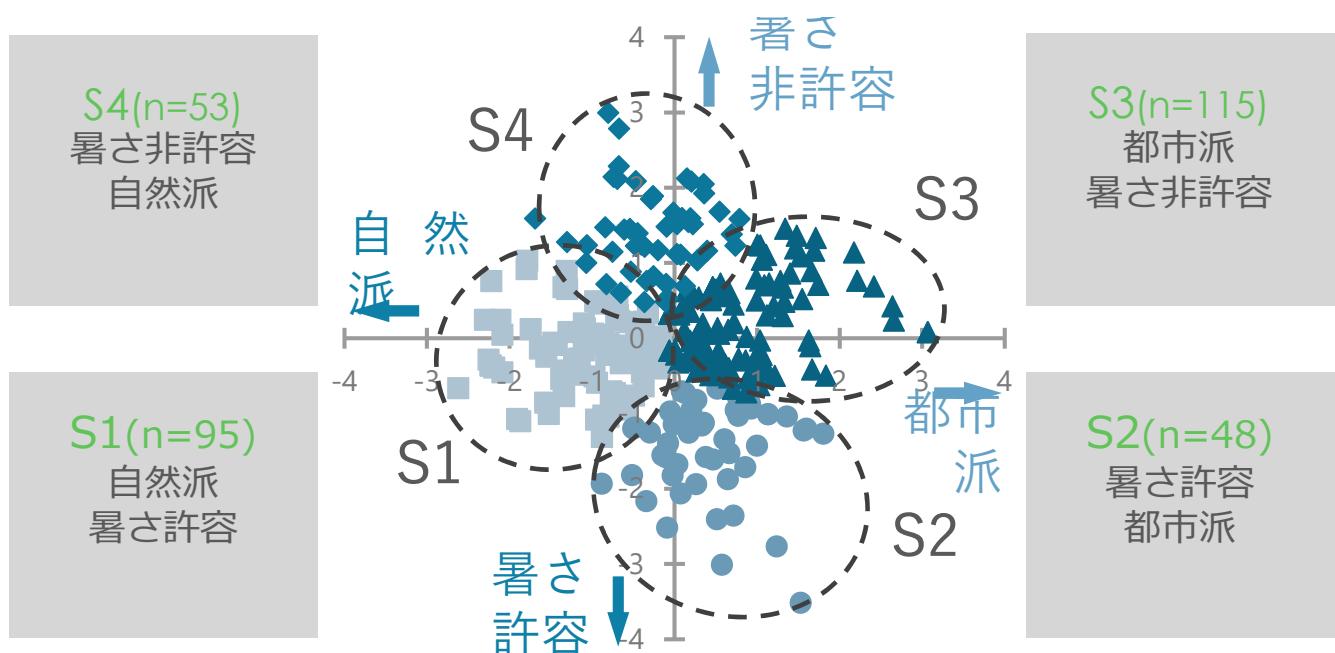
高齢者の熱中症対策に関する所感。

1. 室温をできるだけ低く保つ努力はどうか？
2. 危機感の欠如。
(正常性バイアス?)
3. 生活・価値観・家計等の差異を考慮した発信が少ない。
(エアコン使用、内窓、日よけ、リフォーム等々)

Kyoto Pref. Univ.

3

夏期の特徴的な4グループ



淡路谷他(2021)

Kyoto Pref. Univ.

4

自然派—暑さ許容 S1の住まい方

住戸	AC	扇風機	窓開放	冷房使用時間	ヒアリング内容
E	54.0%	92.0%	49.0%	AC/F間欠使用 就寝時AC/Fタイマー使用	生活に慣れて、暑さに対応するようになった
H	39.6%	70.8%	145.3%	AC/F間欠使用 就寝時AC/Fタイマー使用	体感と温度計をみてACを調節する

- ▶ • AC時間率 低
- 窓開放時間率 高
- AC等のこまめな調節

Kyoto Pref. Univ.

5

都市派—暑さ非許容 S3の住まい方

住戸	AC	扇風機	窓開放	冷房使用時間	ヒアリング内容
C	106.4%	—	0.0%	AC常時使用	自分が快適に過ごすことが大切。就寝時にAC切れてしまったら過ごしづらい。
F	55.3%	—	1.1%	就寝時タイマー使用	ACを24°Cくらいで使用しないと暑いと感じる
G	95.9%	104.9%	1.6%	AC/F常時使用	必要なければ使用しない。抵抗感はない。
I	64.2%	—	12.8%	AC常時使用	快適に過ごすこと以外は重視していない。
M	113.8%	—	18.3%	AC常時使用	自分が快適に過ごすことが大切。

- ▶ • AC使用時間率 高
- 快適性を重視

Kyoto Pref. Univ.

6

適切な危機感をもつために

Kyoto Pref. Univ.

7

家庭内での不慮の事故による死者数

	総数 (人)	65歳以上 (人)	(%)
不慮の損傷その他外傷による死亡数	13,800	11,987	86.9%
三大死因	転倒・転落	2,394	2,088 87.2%
	不慮の溺死・溺水	5,673	5,310 93.6%
	不慮の窒息	3,187	2,747 86.1%
自然の過度の高温への暴露*	1,224	1,000	81.7%
(参考) 交通事故	4,279	2,508	58.6%
自殺**	23,152	7,704	33.3%

* : 熱中症 (戸外も含む)

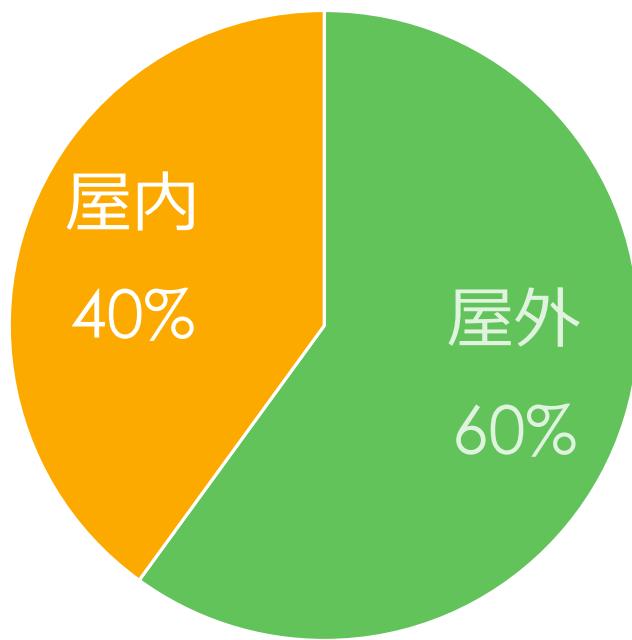
厚生労働省 ; 人口動態統計(2019)

**: 2015年

Kyoto Pref. Univ.

8

熱中症発生の約40%が室内！



(図) 热中症発生場所

Kyoto Pref. Univ.

9

夜間・早朝にも発生！

- ・夜間(21時～6時)が約9%。
- ・昼間の暑さのダメージが
夜間に外出することも。 **睡眠中も発生**

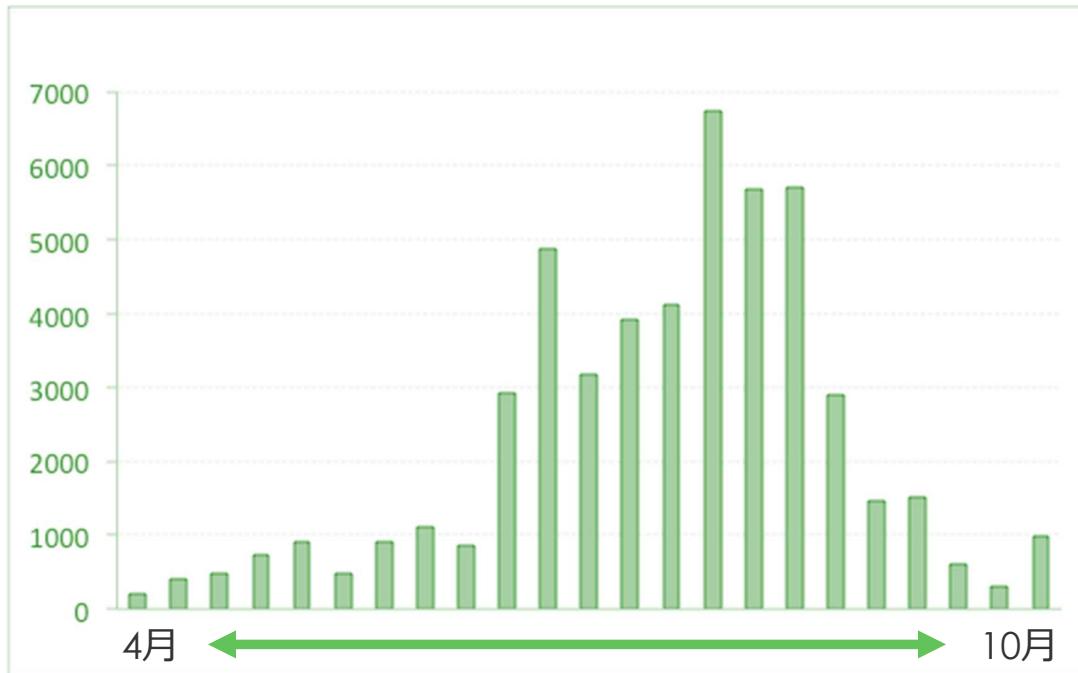
	夜間の発症 (%)
小児	3.4%
成人	9.9%
高齢者	9.0%
総計	8.8%

- ・東京都

Kyoto Pref. Univ.

10

発生は、真夏に限らない！

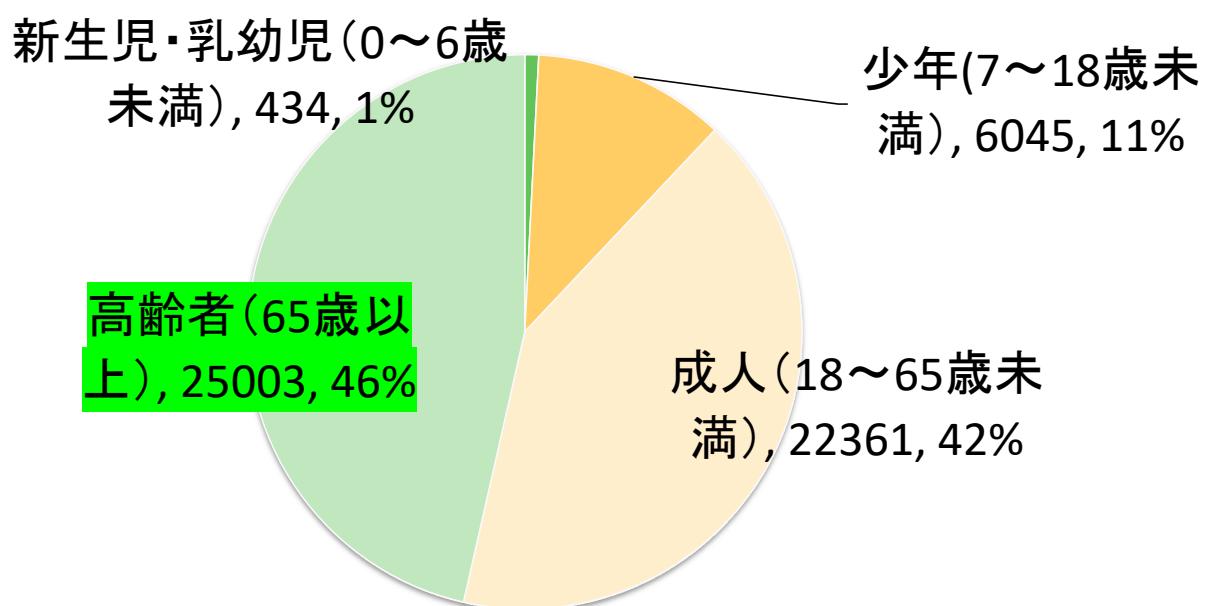


- 急に暑くなったら注意
- 冬期に浴室内での発生例も

Kyoto Pref. Univ.

11

熱中症の発生は高齢者が多い！

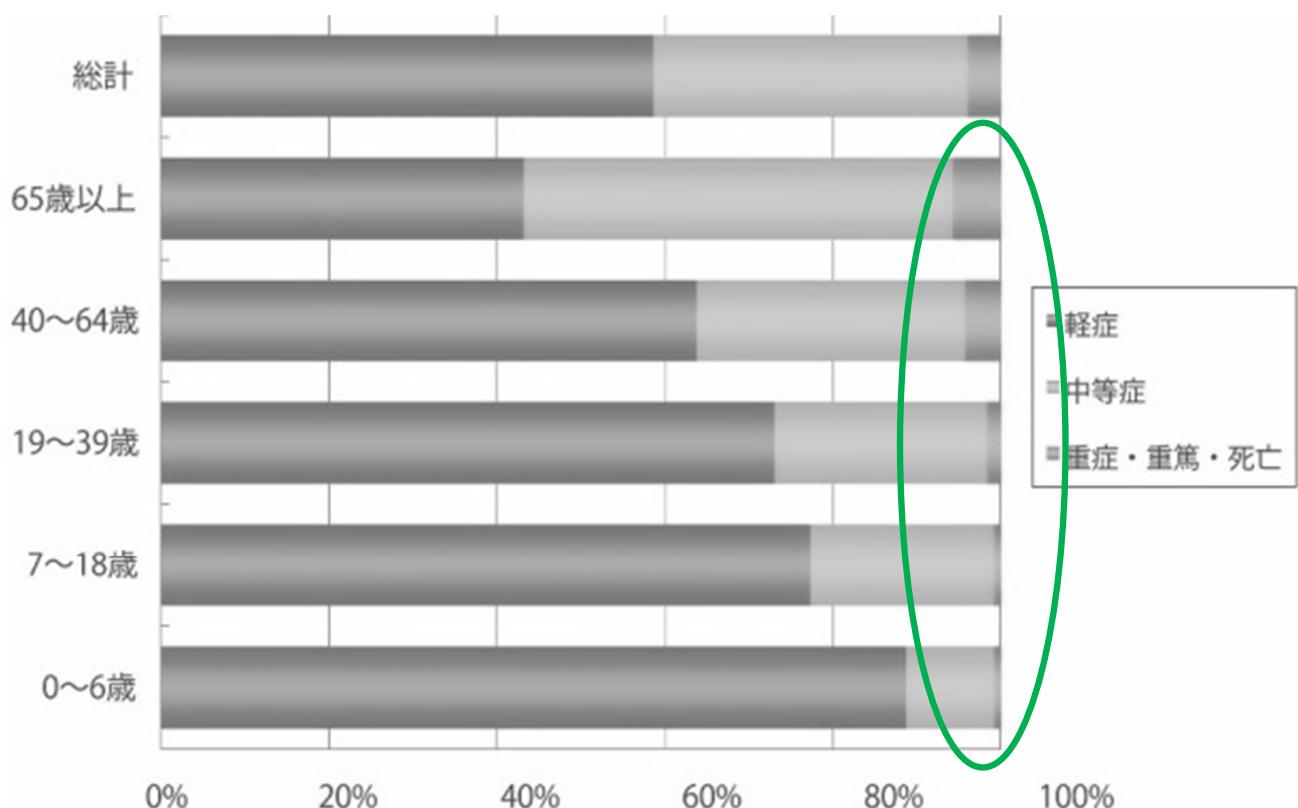


- 国立環境研究所、熱中症患者情報ネットワークのデータ
 - 消防庁、熱中症による救急搬送者の状況より

Kyoto Pref. Univ.

12

重症は高齢者に多い（年令別症状別患者割合）

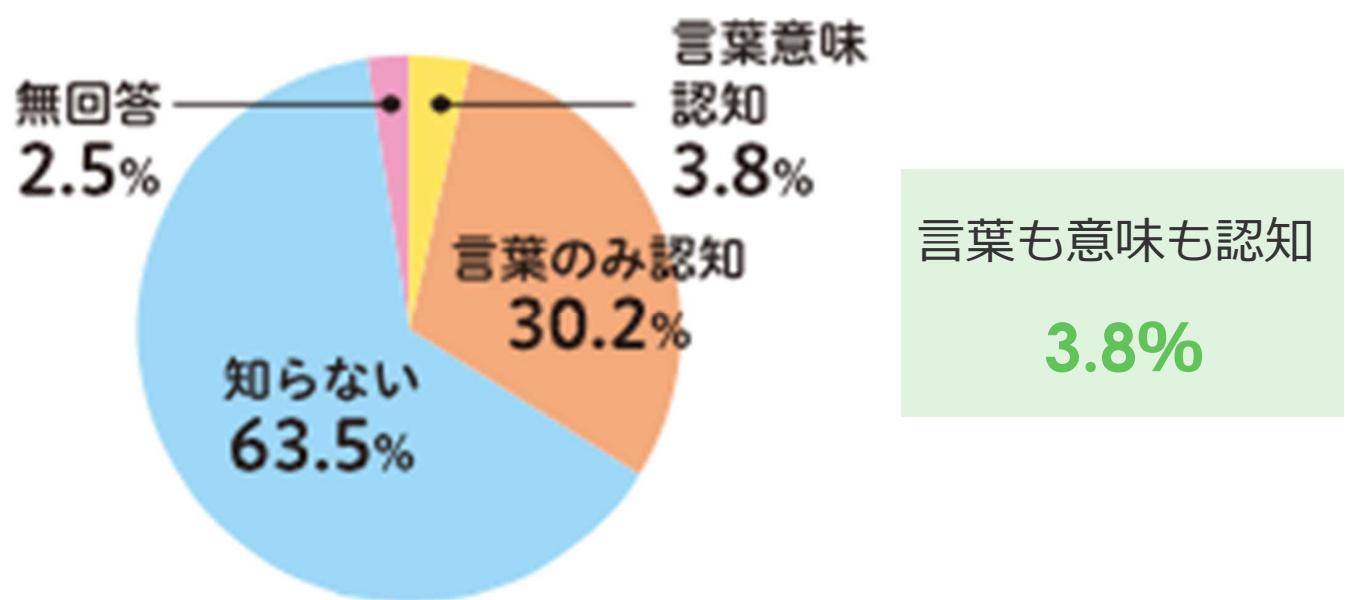


・ 国立環境研究所、熱中症患者情報ネットワークのデータより

Kyoto Pref. Univ.

13

暑さ指数（WBGT）認知度



Kyoto Pref. Univ.

14

暑さ指数（WBGT）

日本生気象学会：日常生活における熱中症予防指針ver.4



小型WBGT計

温度基準 (WBGT)	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 (31°C以上)	すべての 生活活動で おこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する 危険性が大きい。外出はなるべく避け、 涼しい室内に移動する。
厳重警戒 (28~31°C)		外出時は炎天下を避け、 室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25~28°C)	中程度以上の 生活活動で おこる危険性	運動や激しい作業をする際は 定期的に充分に休息を取り入れる。
注意 (25°C未満)	強い生活 活動でおこる 危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や 重労働時には発生する危険性がある。

湿度100%を基準としているため、数値が小さい事に注意

Kyoto Pref. Univ.

15

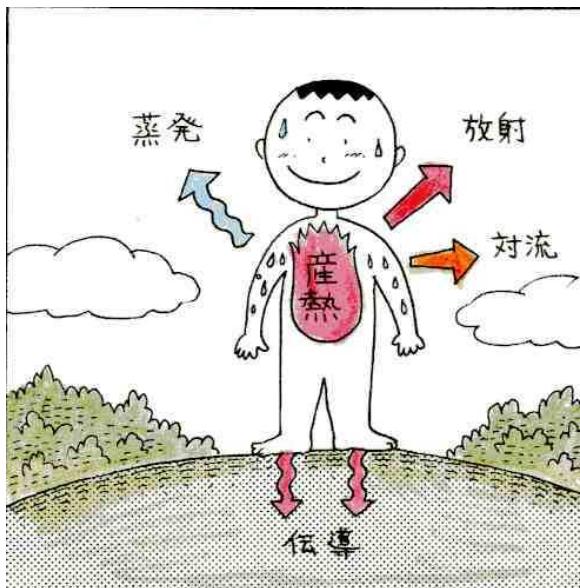
室内を涼しく保つために

Kyoto Pref. Univ.

16

寒暑の感覚に関する要因

環境側4要因：気温，湿度，気流，放射，
人体側2要因：代謝量，着衣量



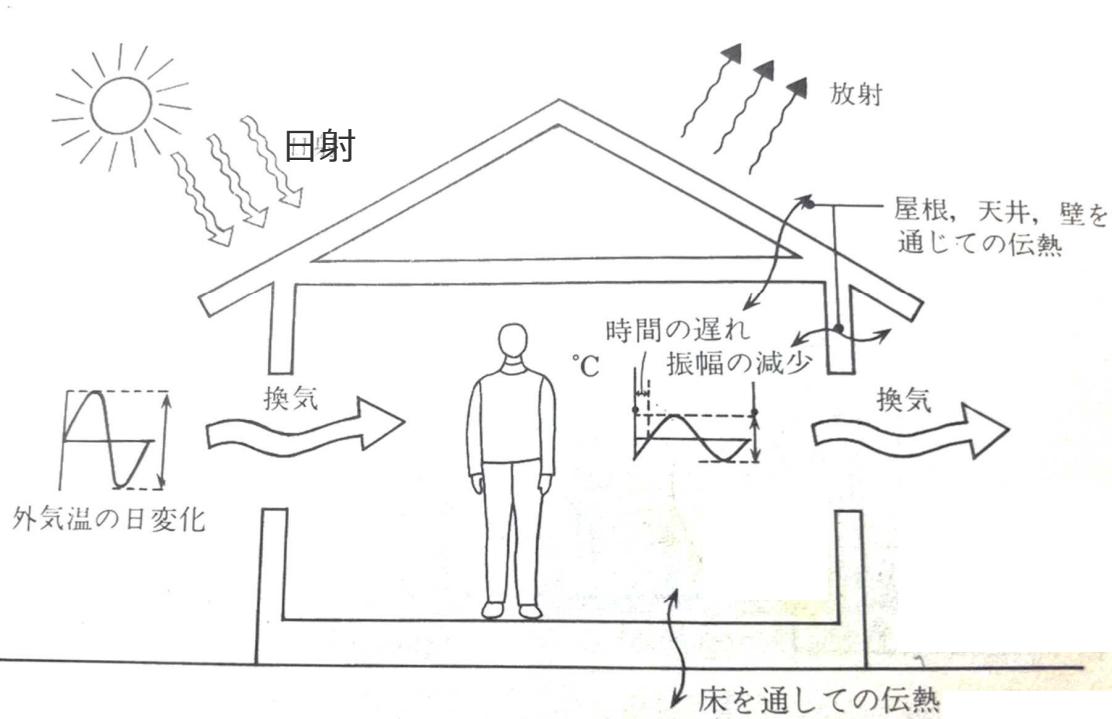
代謝の源は食事！

産熱量と放熱量(放射、対流、蒸発、伝導)が釣り合うことで体温(約37°C)が調節される

堀越哲美・澤地孝男編：絵とき自然と住まいの環境 p.62, 彰国社

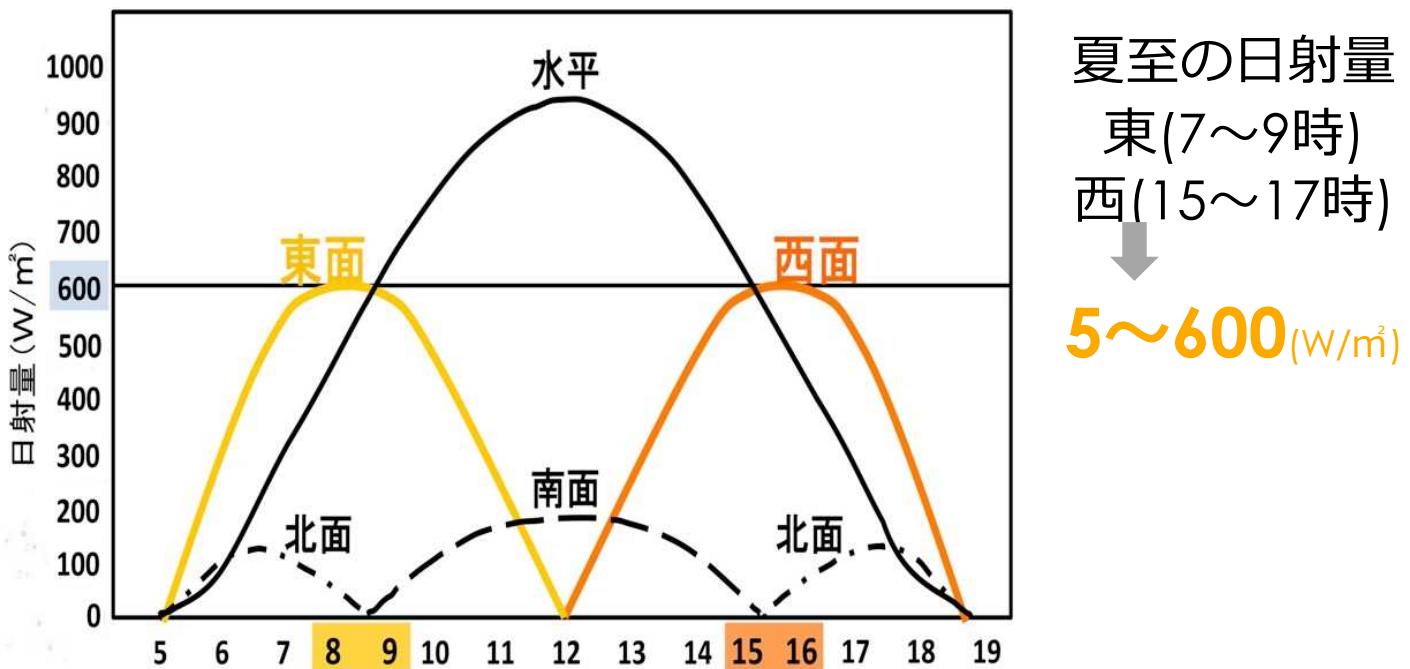
Kyoto Pref. Univ.

室温形成のメカニズム



澤地・堀越他：快適環境の科学、p.152, 朝倉書店、

日射熱、特に朝日西日に注意！



西面ガラス窓の流入熱 → 約2000 (W/m^2)
日よけなし。幅2m・高さ2m (透過率0.9)

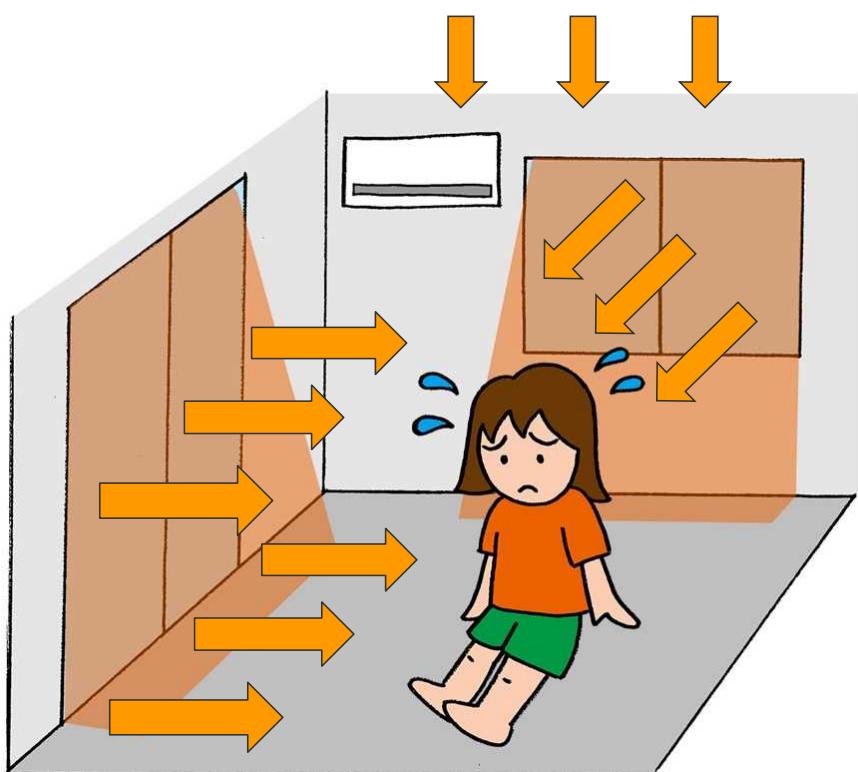
Kyoto Pref. Univ.

19

夏の室内

日射で加熱された
窓・壁・天井からの
放射熱で暑い。
エアコンが効かない

カーテンを閉じても、
日射熱の流入は大。
窓枠・ガラス・
布地が温められ、
熱が放射される

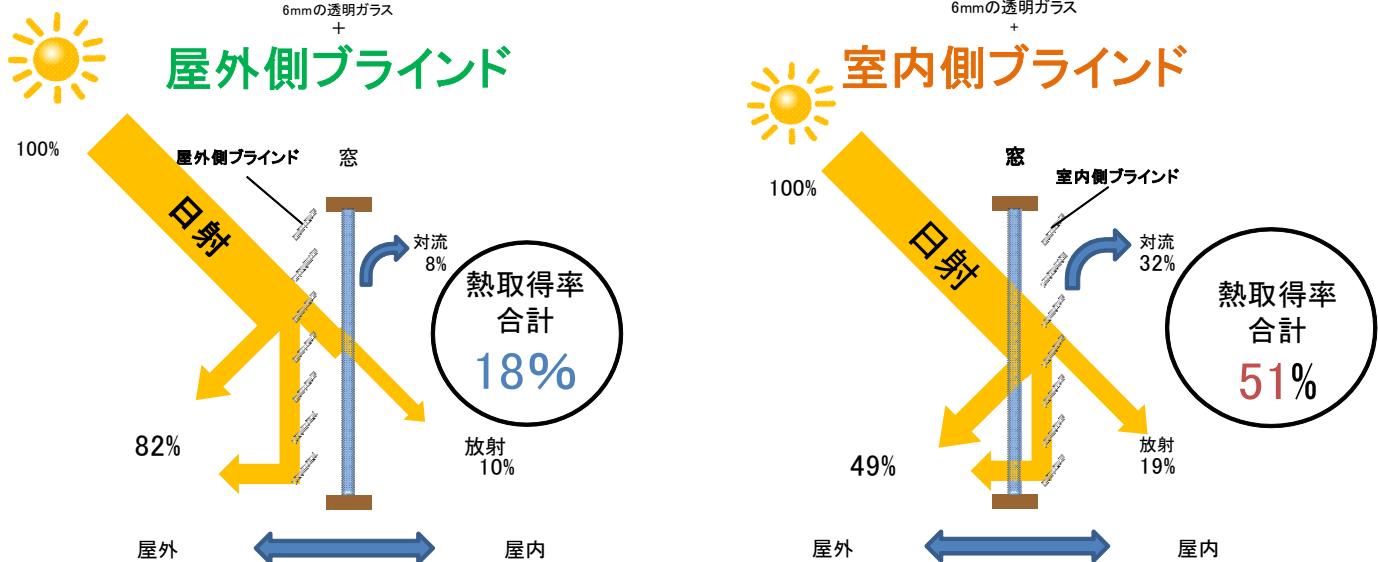


京都府地球温暖化防止活動推進
センター作成の図を改変

Kyoto Pref. Univ.

20

日よけは窓の外側が有効！



- 浦野良美編（1991）「住宅のパッシブクーリング」、森北出版

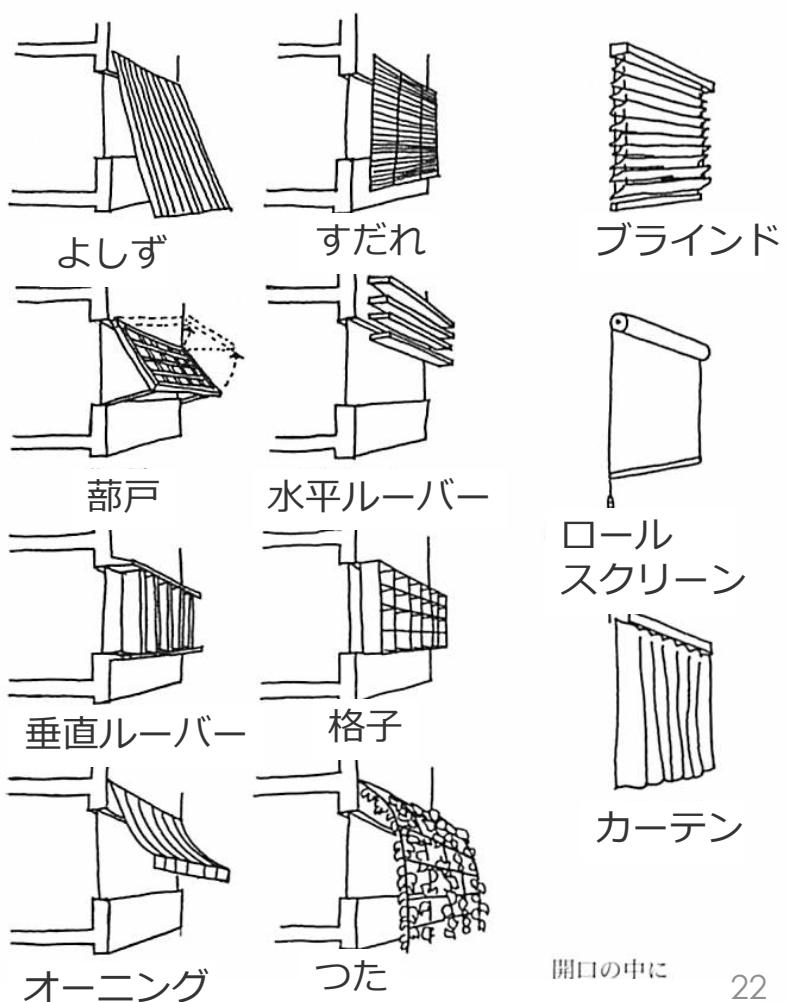
Kyoto Pref. Univ.

21

各種の日よけ



みどりのカーテン

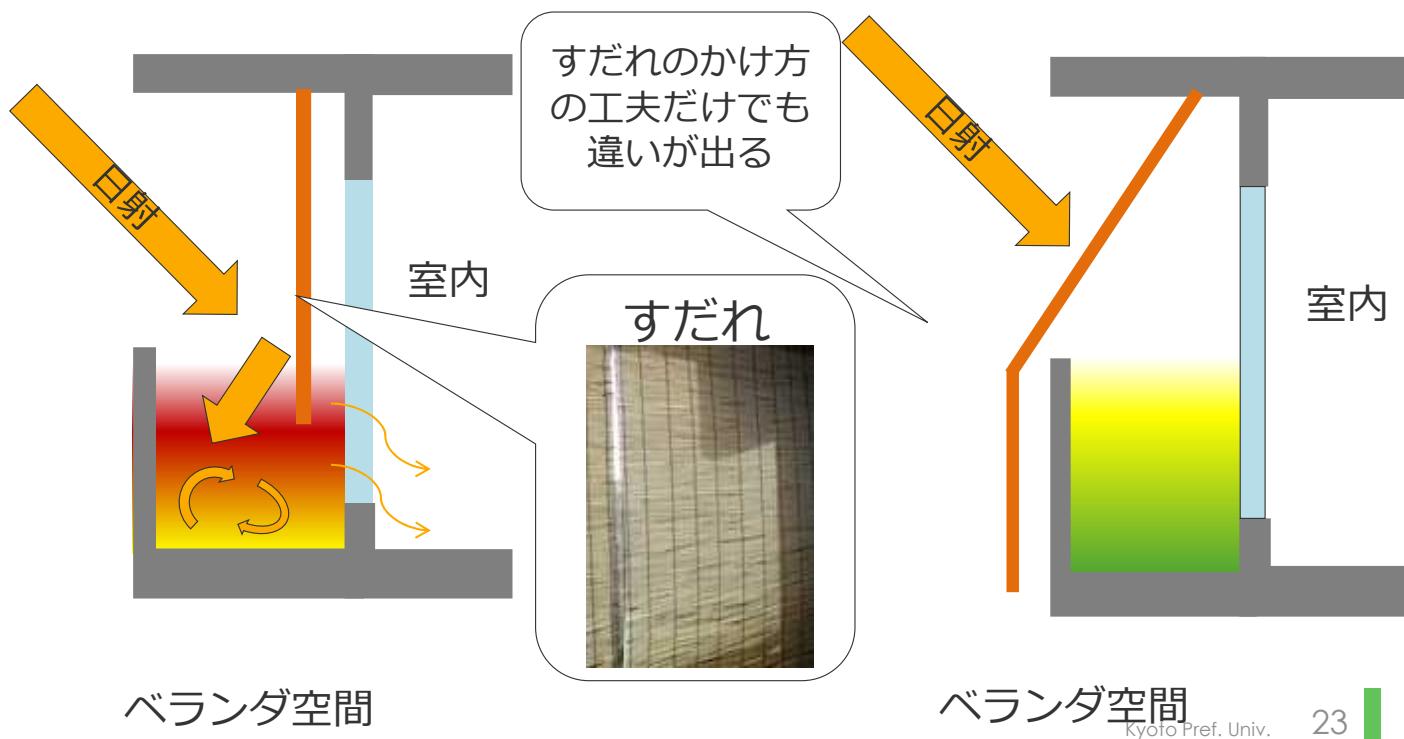


開口の中に

22

すだれの活用

ベランダからの照り返し（反射日射 + 再放射）
すだれの設置の工夫



23

窓ガラスの断熱性等

ガラスの種類	熱貫流率 (W/m ² K)	日射熱取 得率(–)
単層・透明	5.95	0.876
単層・熱線反射	5.85	0.698
複層・透明+透明	3.27	0.727
複層・Low-E+透明 (アルゴンガス) (高日射遮蔽型)	2.02	0.307
三重・Low-E+透明+Low-E	0.91	0.58

材料表面の日射反射率

材料の種類	反射率(-)	吸収率(-)
黒色ペイント	0.08	0.92
木材（松板）	0.1	0.9
赤れんが	0.5	0.5
白色ペイント	0.8	0.2
光るアルミ	0.9	0.1

日射は短波長放射

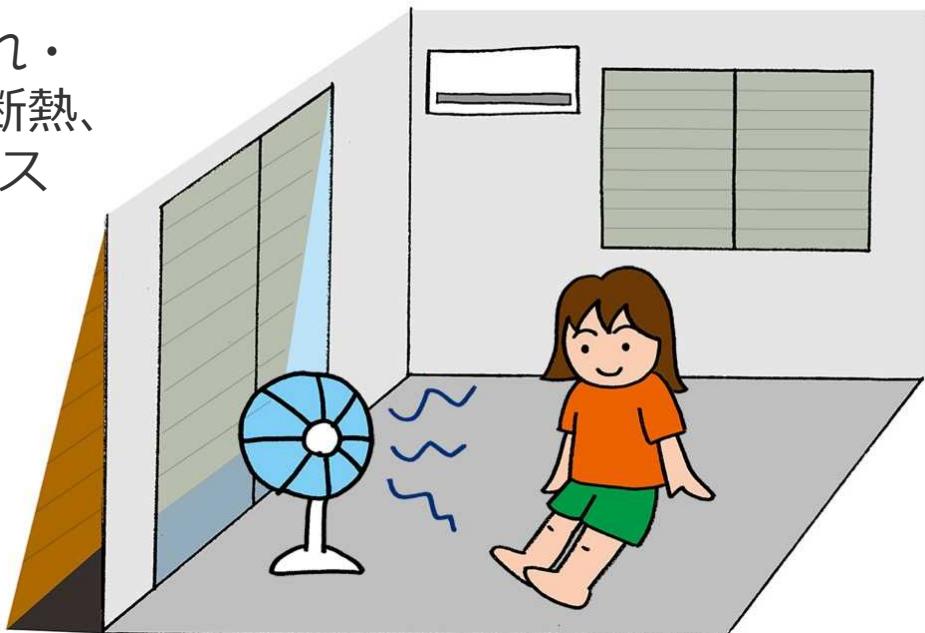
長波長放射の場合は、表面色彩はあまり影響しない。

Kyoto Pref. Univ.

夏の室内（改善）

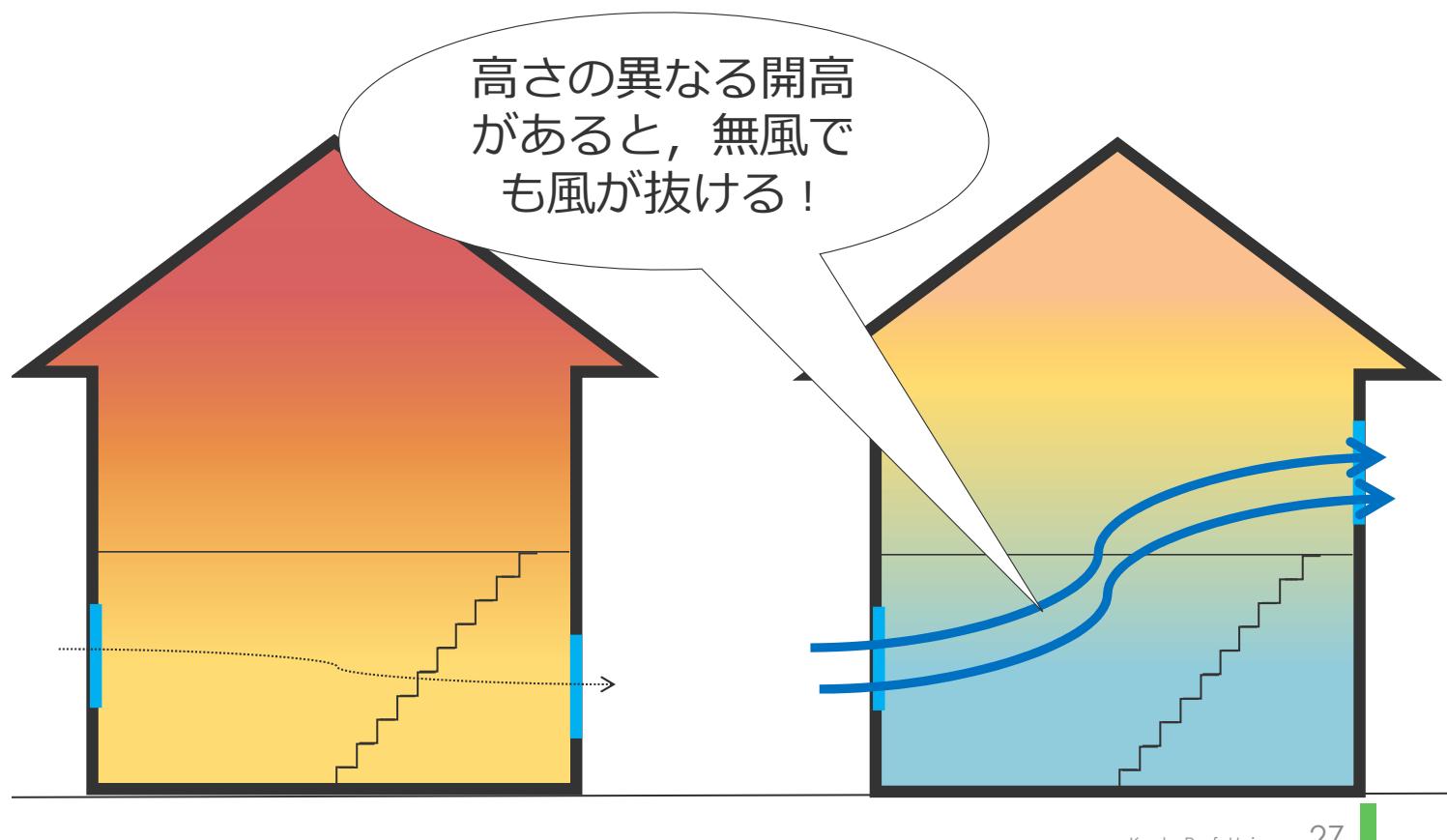
外側の日よけ（すだれ・シェード等）、天井断熱、遮熱Low-E複層ガラス

風を体にあてると体感温度が低下
(エアコンと扇風機の併用)

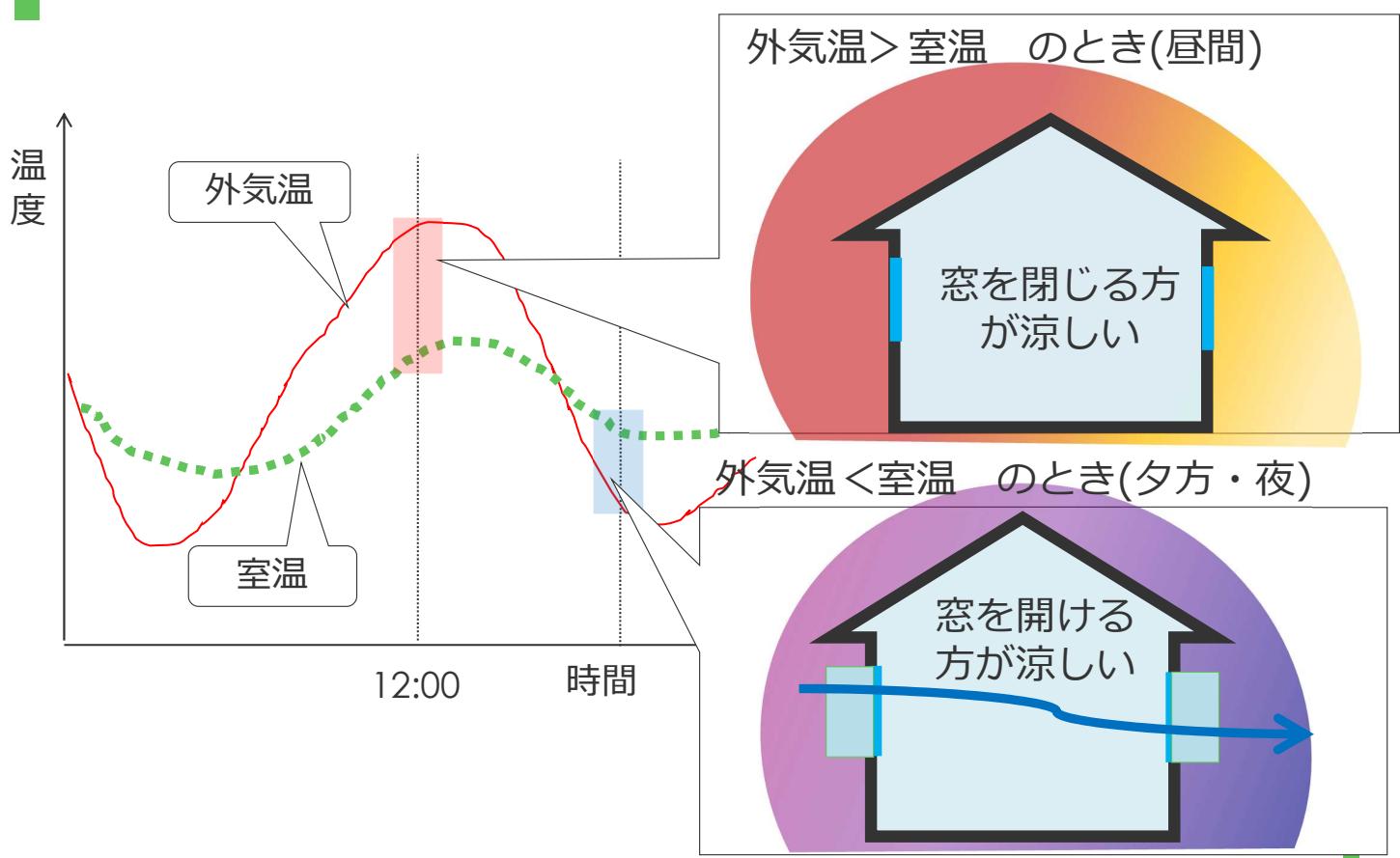


京都府地球温暖化防止活動推進センター作成の図を改変

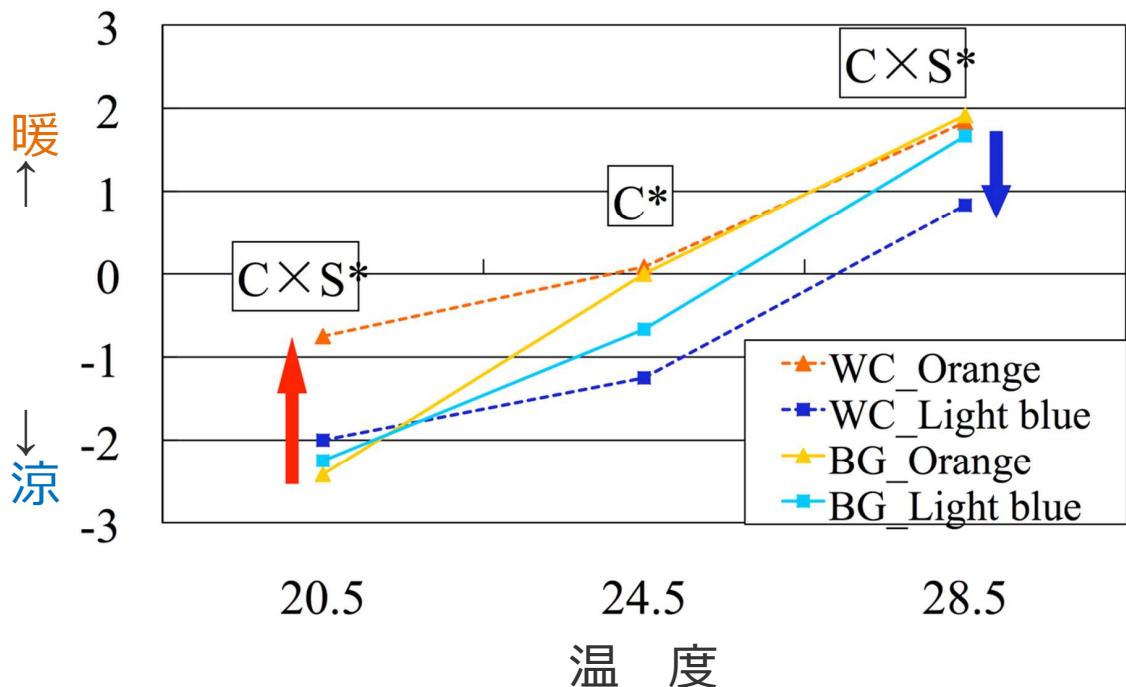
温度差換気



窓開放のポイント



温熱感覚に対する色彩・環境音の効果（風鈴）



Matsubara et al.(2004)

Kyoto Pref. Univ.

温熱的感覚に音や景観が影響する

平安時代にも以下の記述がある。

『池のはちすを見やるのみぞいと涼しき心地する』

(枕草子 35段)

注意資源の配分が関係

音・景観等の影響で寒暑の感覚が鈍くなることの功罪

メリット 中等度領域 → 省エネルギー！
デメリット 暑熱領域 → 健康リスク！！

打ち水



(京都学生祭典実行委員会 + 美山木匠塾)

Kyoto Pref. Univ.

31

暑さと健康調査・シェード設置調査 2016

調査概要

調査対象

有料老人ホーム入居者の方々

調査内容

事前調査

アンケート調査

熱中症対策
講演会

モニター調査

室内環境測定

簡易な日除け シェードの設置

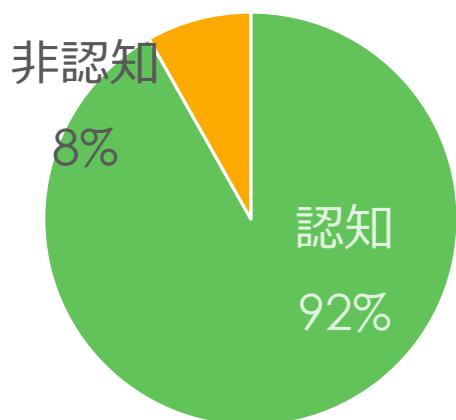
WBGT計の読み取り

ヒアリング調査

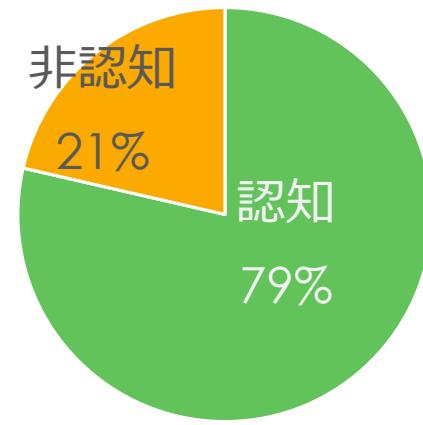
Kyoto Pref. Univ.

32

熱中症の認知は



(柴田ら(2010) では65.7%)



認知度が低い割合

男女別 男性>女性
年代別 高齢>若齢

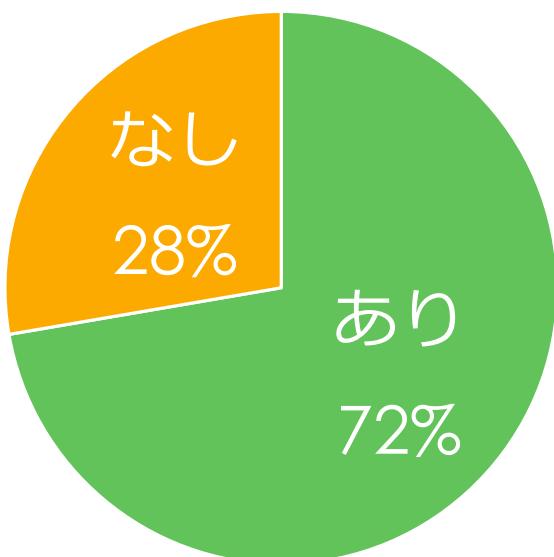


柴田ら(2010)と同様の傾向

Kyoto Pref. Univ.

33

暑くて我慢できない部屋がある率

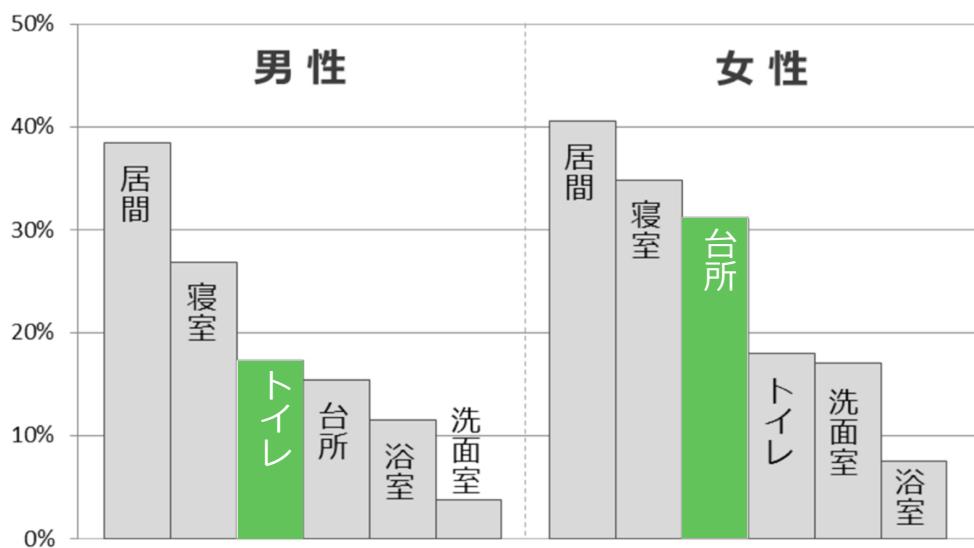


暑くて我慢できない室の有無

Kyoto Pref. Univ.

34

暑くて我慢できない場所（男女別）



「台所」「洗面室」→ 女性が有意に多い

暑さを我慢できない場所 ≈ より長時間使用する場所

Kyoto Pref. Univ.

35

シェード設置の様子（京都府）



外側から撮影



室内から撮影

シェード設置状況



エアコンの吹き出し口 居間



小型温湿度口ガ一
設置状況

36

Kyoto Pref. Univ.

シェード設置前後の温度変化

- ・ 室温が低下した住戸 9/10軒
- ・ 室温が30°C以上の時間が 短くなった住戸 9/10軒
- ・ エアコン吹出口の 最低値が高くなつた住戸 7/8軒

シェードの日射遮蔽効果 → 室温低下



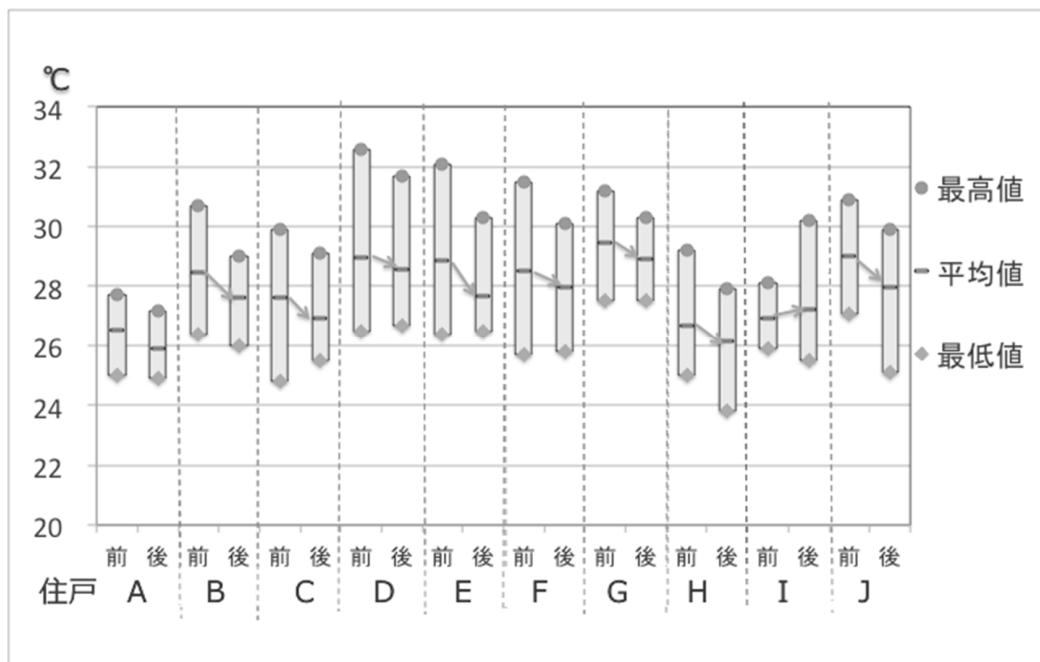
エアコンの負荷が減少 → 吹出温度上昇

エアコンを使用しないことの改善に関連

Kyoto Pref. Univ.

37

シェード設置前後の室温



設置前
26.5~29.4°C

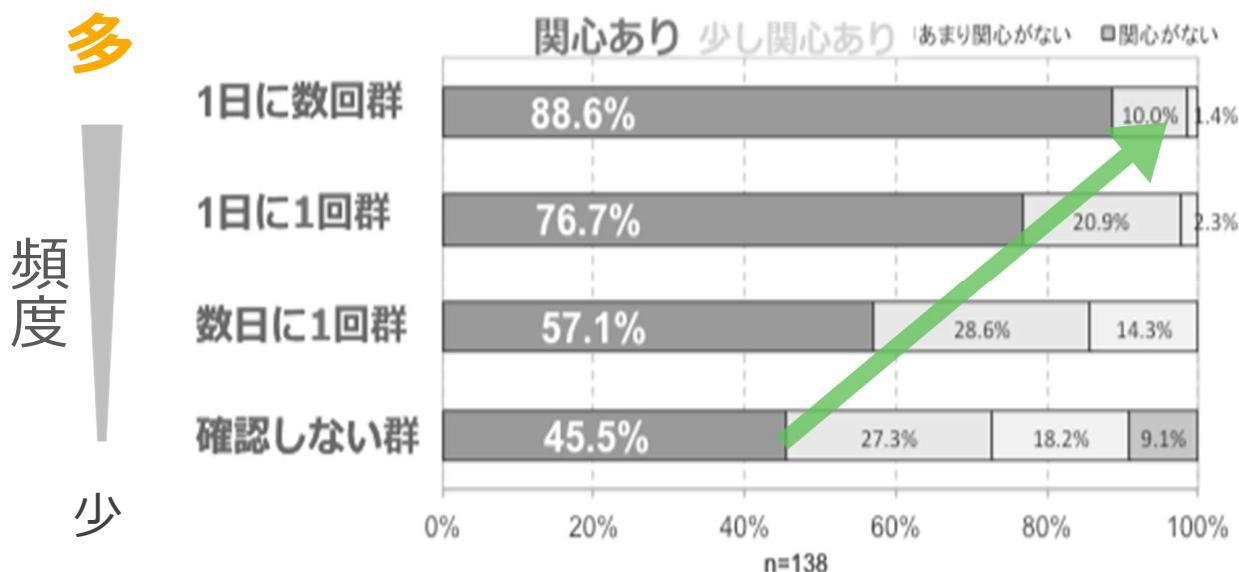
→
低下

設置後
25.9~28.9°C

Kyoto Pref. Univ.

38

温度計の確認頻度と熱中症への関心



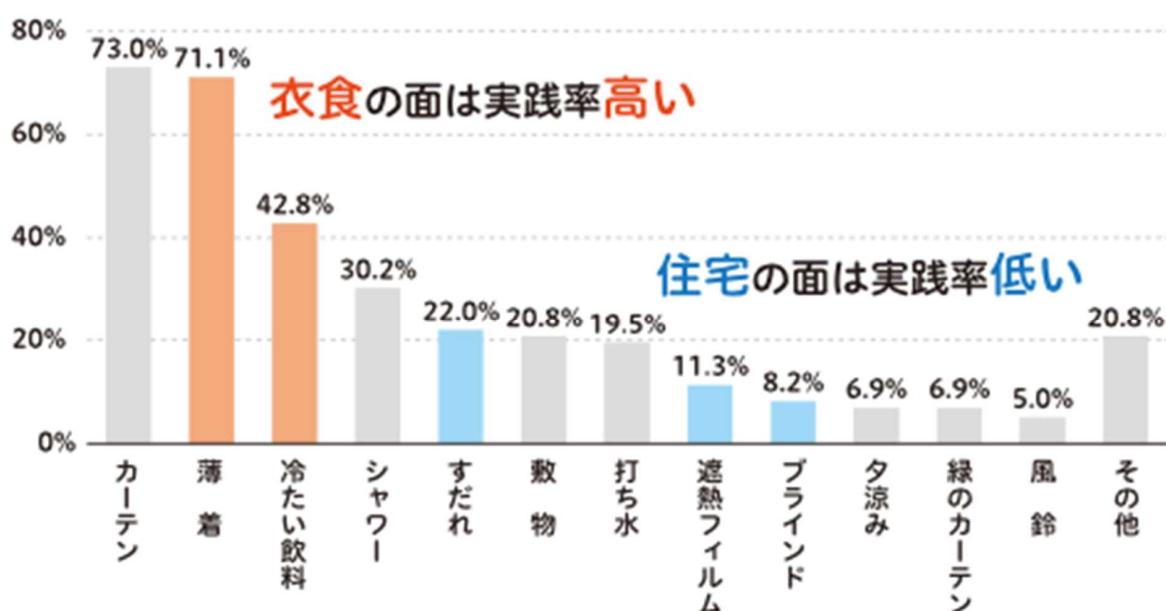
熱中症に

- ・ 関心がある人 温度計確認頻度が高い
- ・ 関心がない人 温度計確認頻度が低い

Kyoto Pref. Univ.

39

実施している防暑対策



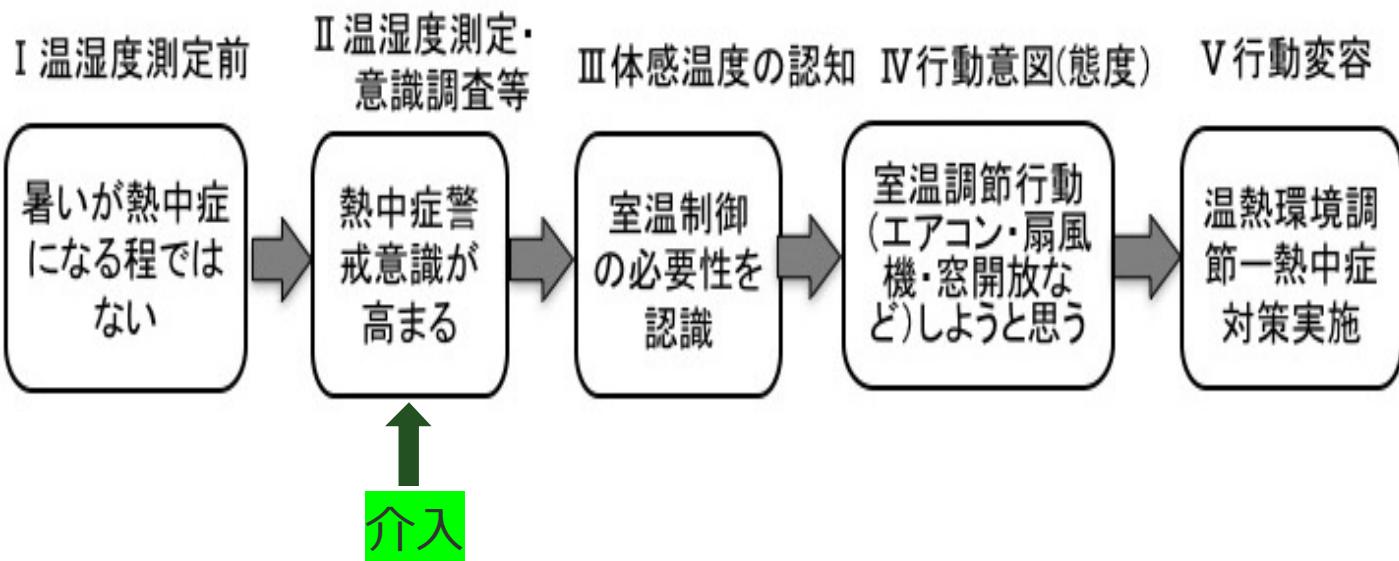
熱中症予防のためには・・・

日よけ等、住宅面からの対策を

Kyoto Pref. Univ.

40

行動変容の仮説

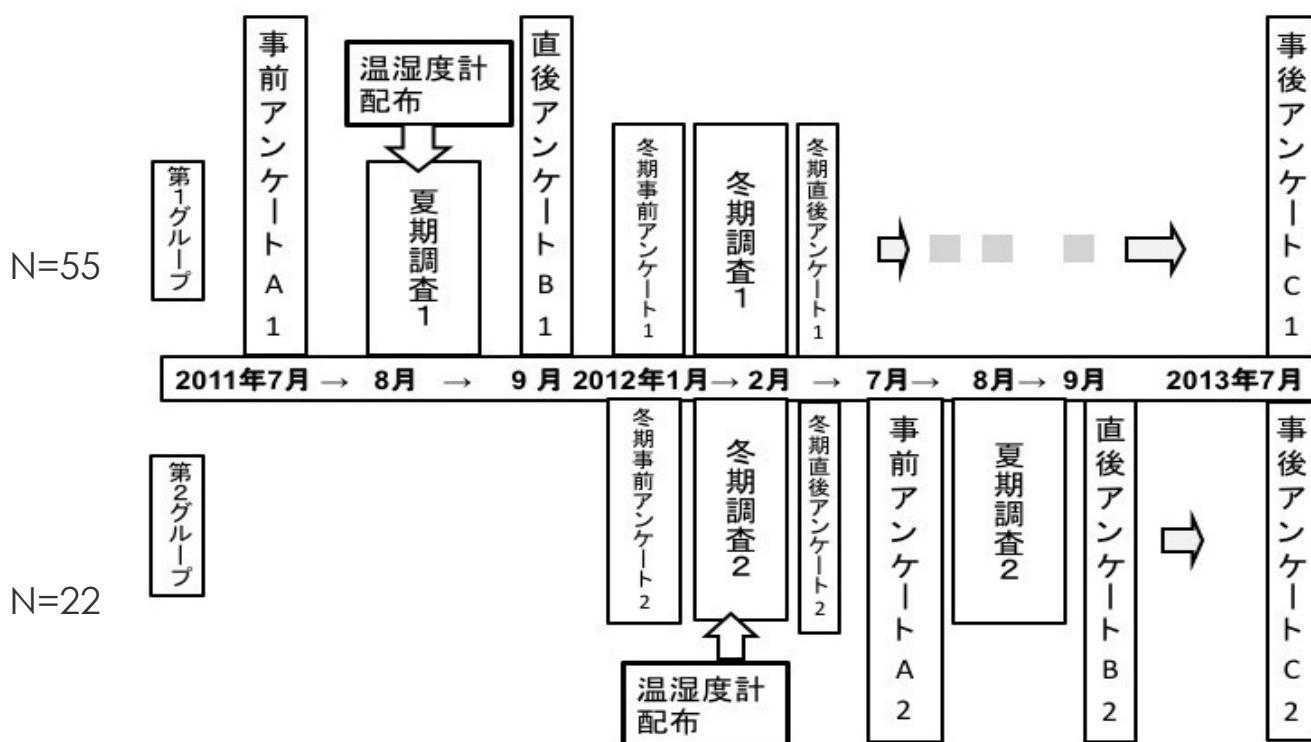


柴田ほか：高齢者の夏期室内温熱環境実態と
熱中症対策，日生気誌 55(1) : 33–50, 2018

Kyoto Pref. Univ.

41

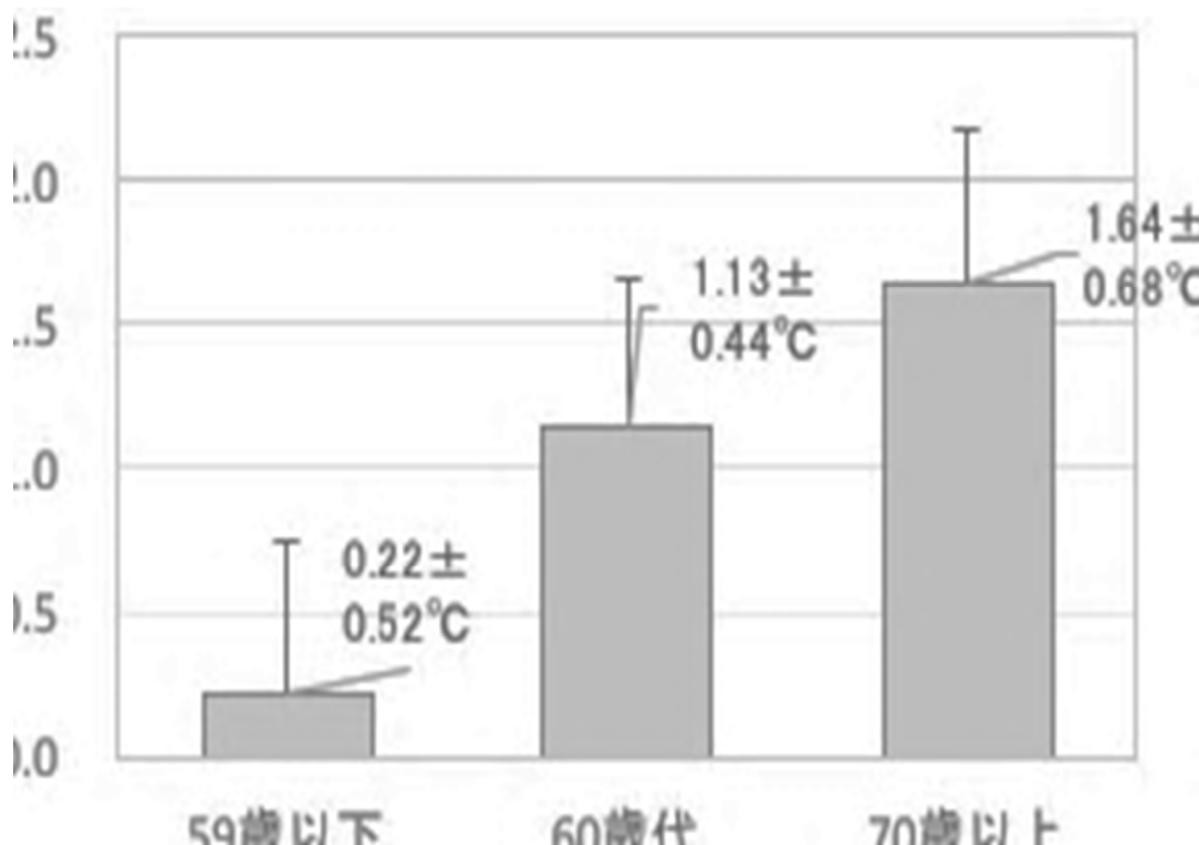
研究のフロー



Kyoto Pref. Univ.

42

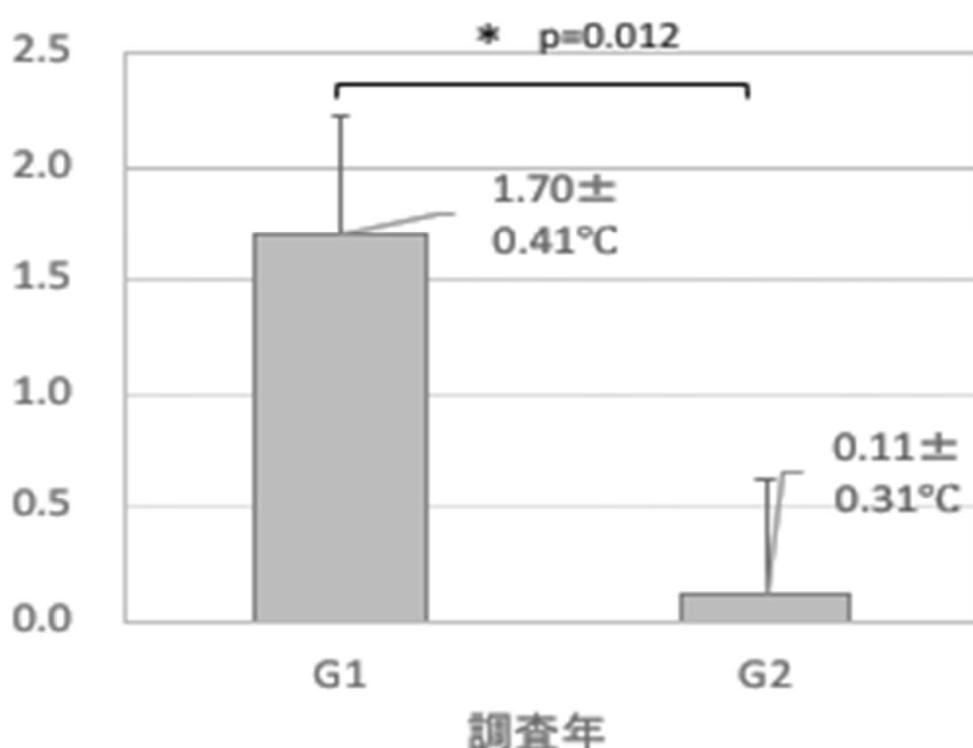
高齢者の方が予測精度が低い（居間）



Kyoto Pref. Univ.

43

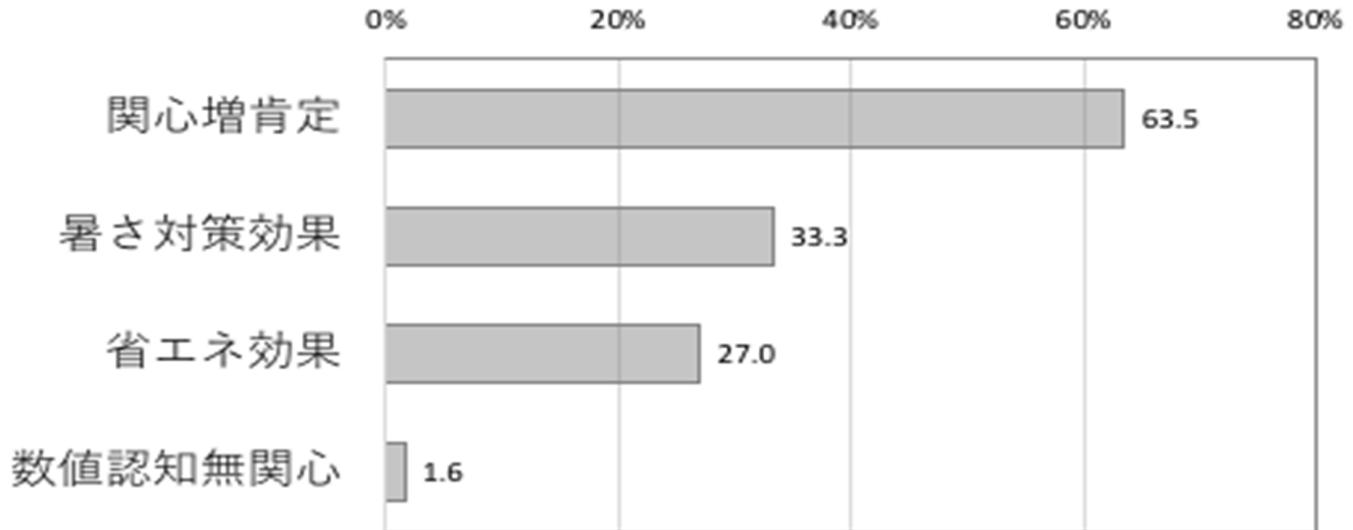
温度認知の経験が予測精度を向上



Kyoto Pref. Univ.

44

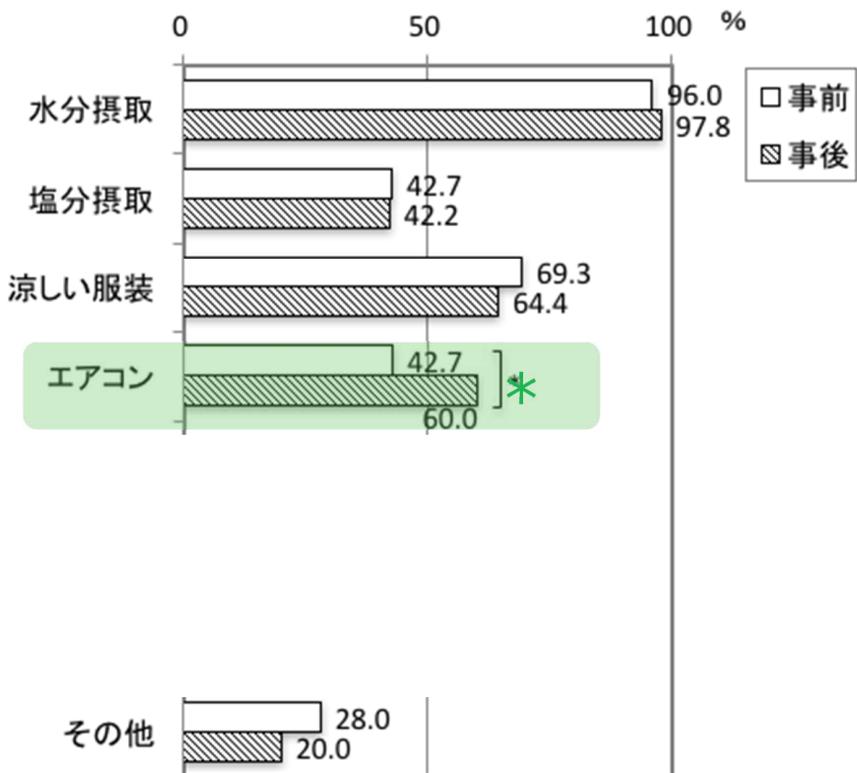
温湿度測定後の評価



Kyoto Pref. Univ.

45

温湿度測定前後の対策



温湿度測定の介入後に、エアコンを使用する人が増えた！

Kyoto Pref. Univ.

46

住まい方による対策のポイント

1. 室内に温湿度計、WBGT計をおいて確認する！
2. 日よけは、家全体に日傘をさすイメージが理想。南よりも（太陽高度が低い）東・西・北面に注意！雨戸・シャッターも活用する！
3. 換気・通風では、温度差換気を有効に活用する！日中は熱気を入れず、夜間の冷気導入が有効（防犯に注意）。
4. エアコンは積極的に使用し、扇風機も上手に併用する！
5. 打ち水（夕方がよい）、屋根散水も有効。
6. 改修は、夏・冬のメリットを考慮する必要。内窓は手軽な改修だが、ガラスの種類の選択が重要。耐震改修・リフォームの機会に、断熱改修も併せて検討する価値はある。

Kyoto Pref. Univ.

47

参考ホームページ

1)日本生気象学会：日常生活における熱中症予防指針ver. 4

<https://seikishou.jp/cms/wp-content/uploads/20220523-v4.pdf>

2)厚生労働省熱中症関連情報

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/nettyuu/

3)環境省熱中症予防サイト

<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/prev/index.htm>

4)京都府熱中症予防対策

https://www.pref.kyoto.jp/tikyu/adaptation/heat_stroke_main.html

Kyoto Pref. Univ.

48

文献

1. 柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹: 京都府下における高齢者の熱中症対策意識と行動—体感温度の認知による室内温熱環境改善の可能性—, 日本生気象学会雑誌, 55(1), 33-50, 2018

https://www.jstage.jst.go.jp/article/seikisho/55/1/55_33/_article/-char/ja/

2. 淡路谷直季, 松原斎樹, 柴田祥江, 福坂誠, 金悠希: 単身居住者の意識・価値観, 体质の個人差の分類と住まい方の特徴, 日本建築学会環境系論文集, 86(789), 852-862, 2021

<https://doi.org/10.3130/aije.86.852>

3. Matsubara,N.: Changes and Issues in Research on the Evaluation of the Indoor Thermal Environment of Houses in Japan from the viewpoint of a warmth-preservation lifestyle, Journal of the Human Environment System, 25(1), 1-16, 2022

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhes/25/1/25_1/_article

4. 西尾幸一郎, 審來愛里, 松原斎樹, 澤島智明: 中国地方における知的障害者ケアホームの夏期温熱環境と住まい方に関する事例研究, 人間と生活環境, 20(1), 29-39, 2013

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhesj/20/1/20_KJ00008684695/_article/-char/ja/

ご静聴、ありがとうございました。