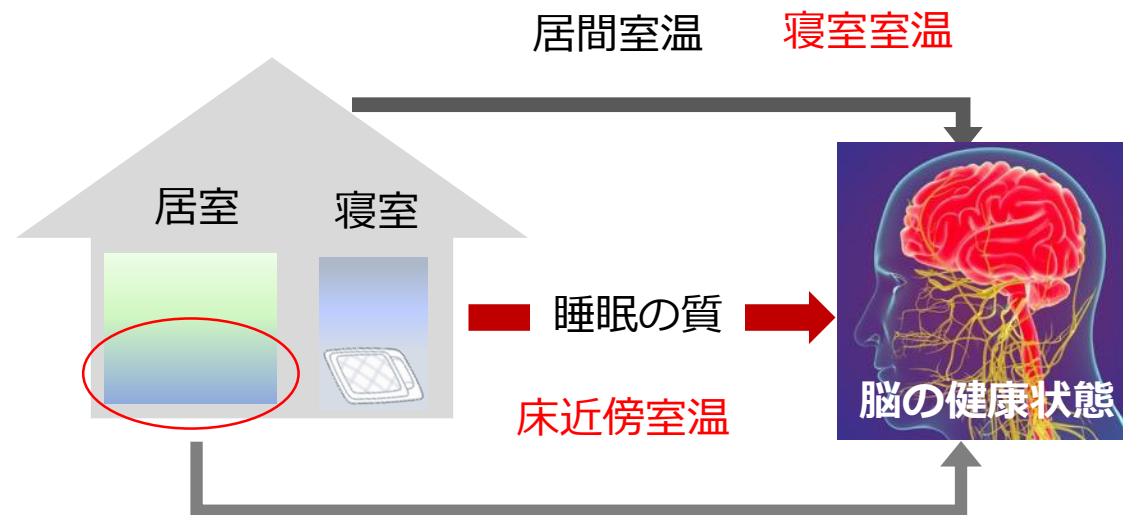


住宅内温熱環境が4～5年後の 脳健康指標に与える影響



慶應義塾大学 理工学部 教授 伊香賀 俊治

文部科学省 科研費基盤研究(S) 住環境が脳・循環器・呼吸器・運動器に及ぼす影響実測と疾病・介護予防便益評価
(研究代表者：伊香賀俊治) 2017-2021年度 および

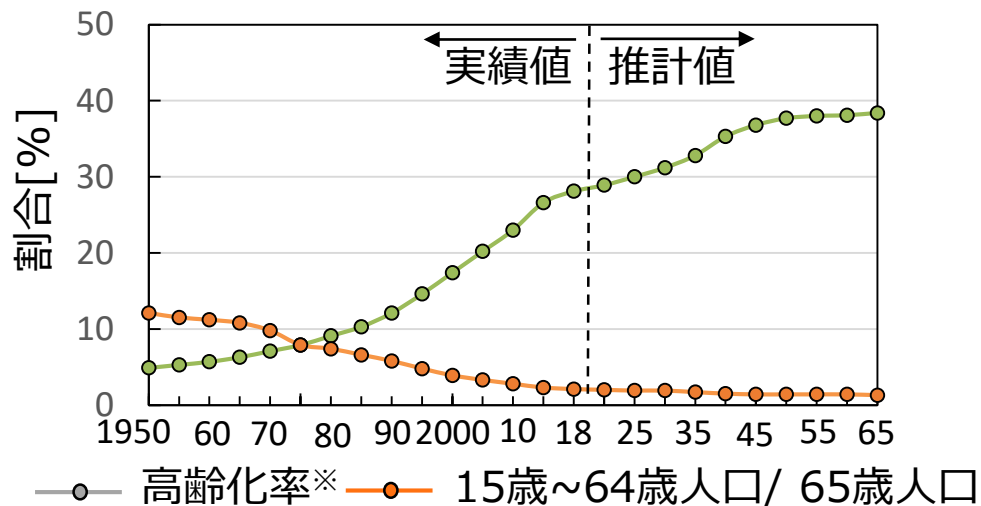
内閣府ImPACT「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現(山川義徳PM)」のうち「脳情報クラウド
(研究開発責任者：伊香賀俊治)」(2016-2018年度)の成果の一部

伊香賀研・科研費紹介サイト <https://ikaga-healthylife.jp/ja/>

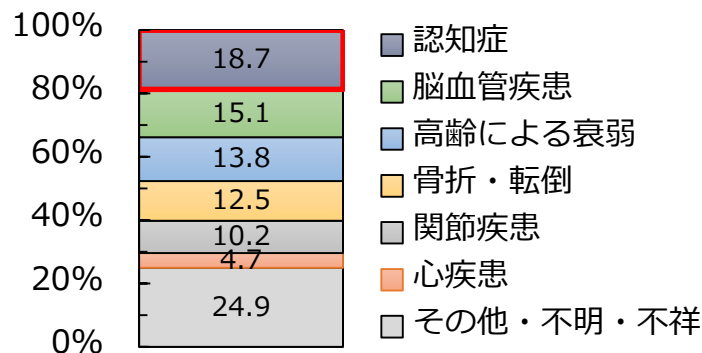


脳健康維持による介護負担軽減の必要性

少子高齢化による介護負担の増大^{文1}

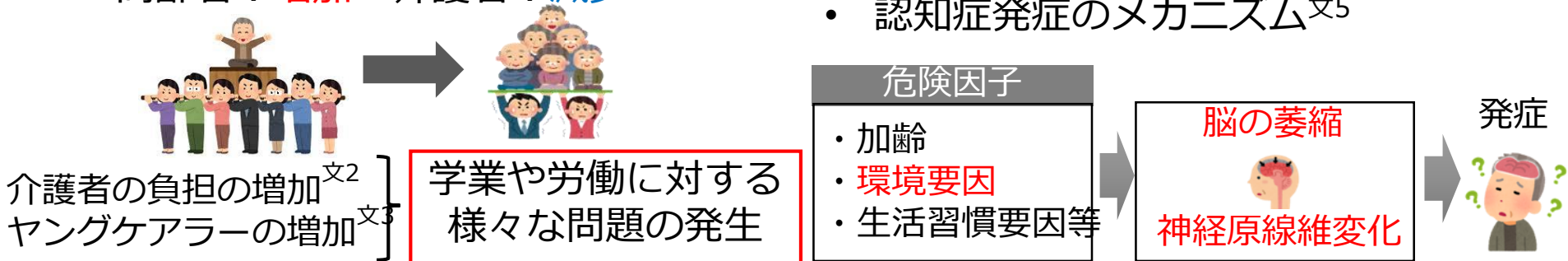


介護が必要となった原因^{文4} $n=100,000$



認知症が原因で介護が必要になる割合が高い

認知症発症のメカニズム^{文5}



文1 内閣府、高齢化の状況及び高齢社会対策の実施状況 第1章 高齢化の現状と将来像、https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/html/zenbun/s1_1_1.html(2022年11月25日閲覧)

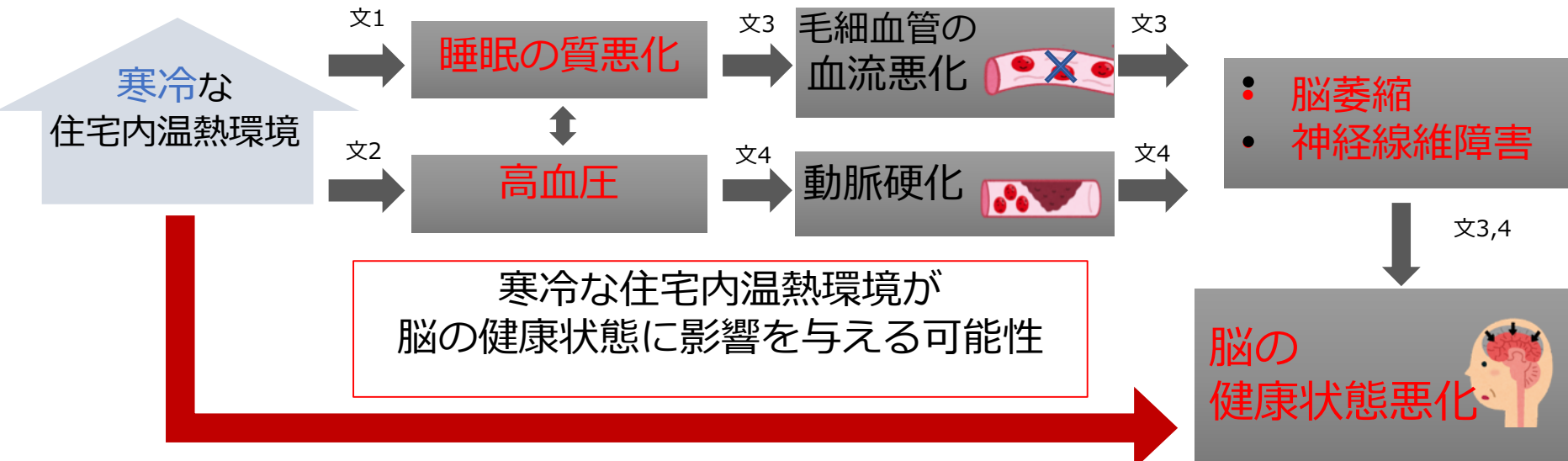
文2 公益財団法人長寿科学振興財団、高齢社会の介護問題、<https://www.tyoju.or.jp/net/kenkou-tyoju/tyoju-shakai-mondai/koreishakai-kaigomondai.html>(2022年11月25日閲覧)

文3 介護相談窓口レポート、ヤングケアラーの現状と課題、<https://diversity-oows.jp/wp-content/uploads/2021/02/youngcarer.pdf>(2022年11月25日閲覧)

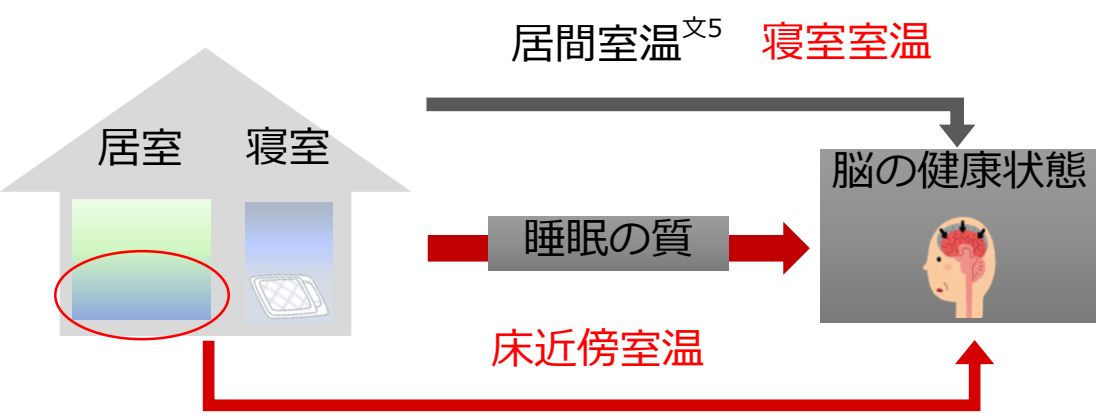
文4 厚生労働省、国民生活基礎調査(2019年)、<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-21.html>(2022年11月25日閲覧)

文5 下浜俊、1. Alzheimer型認知症、日本内科学会雑誌、第100巻 第8号 2011年、pp.2092-2098 ※ 65歳以上人÷総人口

住宅温熱環境と脳の健康状態の経年変化



客観的指標を用いた既往研究



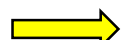
文1 城戸千晶、久保博子、東実千代、佐々尚美、他2名、冬期におけるフレイル高齢者の住まい方と寝室温熱環境の実調査、第42回人間-生活環境系シンポジウム、pp.83-86
 文2 国土交通省補助事業 スマートウェルネス住宅推進調査委員会、住宅の温熱環境と健康の関連、<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001323205.pdf>(2022年9月8日閲覧)
 文3 国立研究開発法人日本医療研究開発機構「睡眠中の脳のリフレッシュ機構を解明」、<https://www.amed.go.jp/news/seika/kenkyu/20210901.html>(2022年9月8日閲覧)
 文4 厚生労働省、脳血管障害・脳卒中、[https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/\(2022年9月8日閲覧\)](https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/(2022年9月8日閲覧)) 文5 松本実紗、伊香賀俊治、山川義徳、内田泰史、他4名、住宅内温熱環境と脳容積値及び脳神経拡散度との関連、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2018年、pp.137-140

脳の健康指標とは

BHQ(Brain Healthcare Quotient、 脳の健康管理指標)の国際標準[ITU-T H.861.0]

MRI検査の脳画像から、脳の状態をIQのように数値で指標化^{※1}

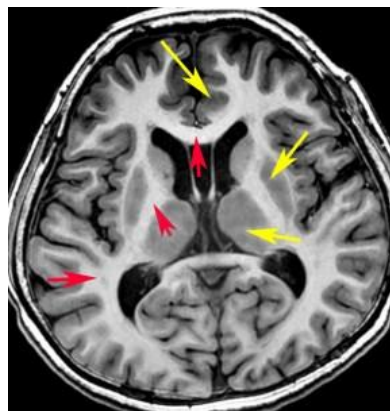
国連に所属する国際標準化機関ITU-Tの勧告文書H.861：健康に関連する状態を示す脳の物理的特性を表す数値指標」（2018年3月）



GM^{※2}(大脳皮質の容積)-BHQ
脳の**灰白質**の神経細胞の広がり
(大脳皮質の容積)を指標化



脳の**可塑性**(学習や記憶等)を示す



FA^{※3}(神経線維の拡散度)-BHQ
脳の**白質**の神経線維のまとまり
(大脳白質の神経線維の統合度)を

指標化



脳の情報の**伝達効率**を示す

- WB(脳全体) それぞれ4つの検査項目が存在^{※4}
- CEN(中央実行ネットワーク認知機能分野)：作業記憶・認知機能を司る
- DMN(デフォルトモードネットワーク)：自己記憶・社会機能を司る
- SAN(顕在性ネットワーク知覚機能分野)：感覚処理・知覚機能を司る

※1 点数が高いほど脳の状態が良いことを示す

※2 脳全体をボクセル単位で定量化、統計分析することで脳体積の増減や脳形態の特徴を把握

※3 水の拡散を利用し画像化、定量化

文 ImPACT Program「脳情報の可視化と制御による、活力溢れる生活の実現（プログラム・マネージャー：山川義徳）」

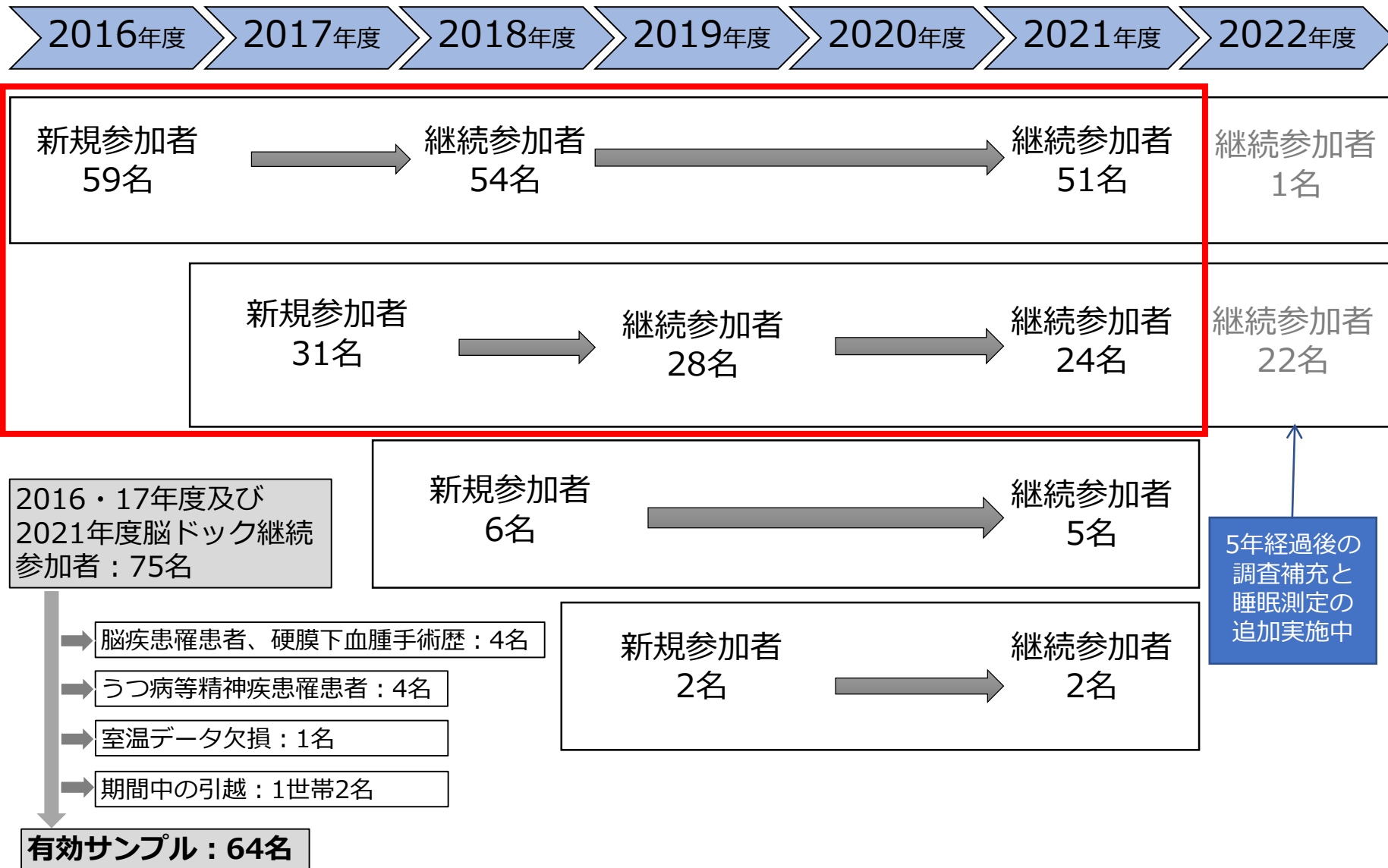
https://www.jst.go.jp/impact/hp_yamakawa/index.html(2022年4月17日閲覧)

の4分野について解析^{文2}



調査対象

● 脳ドック調査参加者

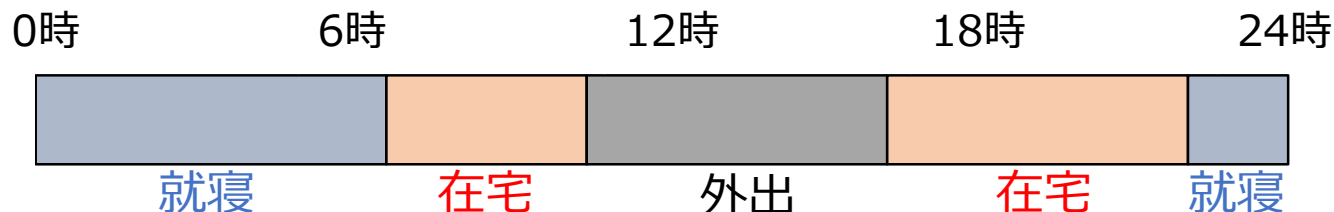


調査内容

		2016~2021年度 秋季・冬季	2022年度秋季調査
対象地域		高知県梶原町	
有効サンプル数		40代~80代男女64名	50代~80代男女44名
調査内容	実測調査	<ul style="list-style-type: none"> • 温湿度測定(居間床上1m、床近傍、寝室、脱衣所) • 活動量 • 血圧 	<ul style="list-style-type: none"> • 温湿度測定(居間床上1m、居間床近傍、寝室、脱衣所) • 活動量 • 血圧 • fitbitによる睡眠調査
		身体測定調査	
	測定日誌	起床時刻、就寝時刻、外出時刻等	
	自記式質問紙	CASBEEすまいの健康CL、地域環境、個人属性、生活習慣、ピッツバーグ睡眠質問紙等	
	脳ドック調査	MRI検査、検診	

室温の定義^{※2}

居間室温:1日のうち就寝と外出を除いた時間の居間平均室温
 寝室室温:就寝時の寝室平均室温



温湿度データ→2016年度からの追跡調査

2016と2021年度調査2地点の平均室温を使用予定(本発表は2016年度時点の室温)

※1 データ欠損の他、脳卒中や硬膜下血腫、うつ病などの脳に直接関係のある既往歴を持つサンプルや、5年間の内に引っ越しをしたサンプルを除く

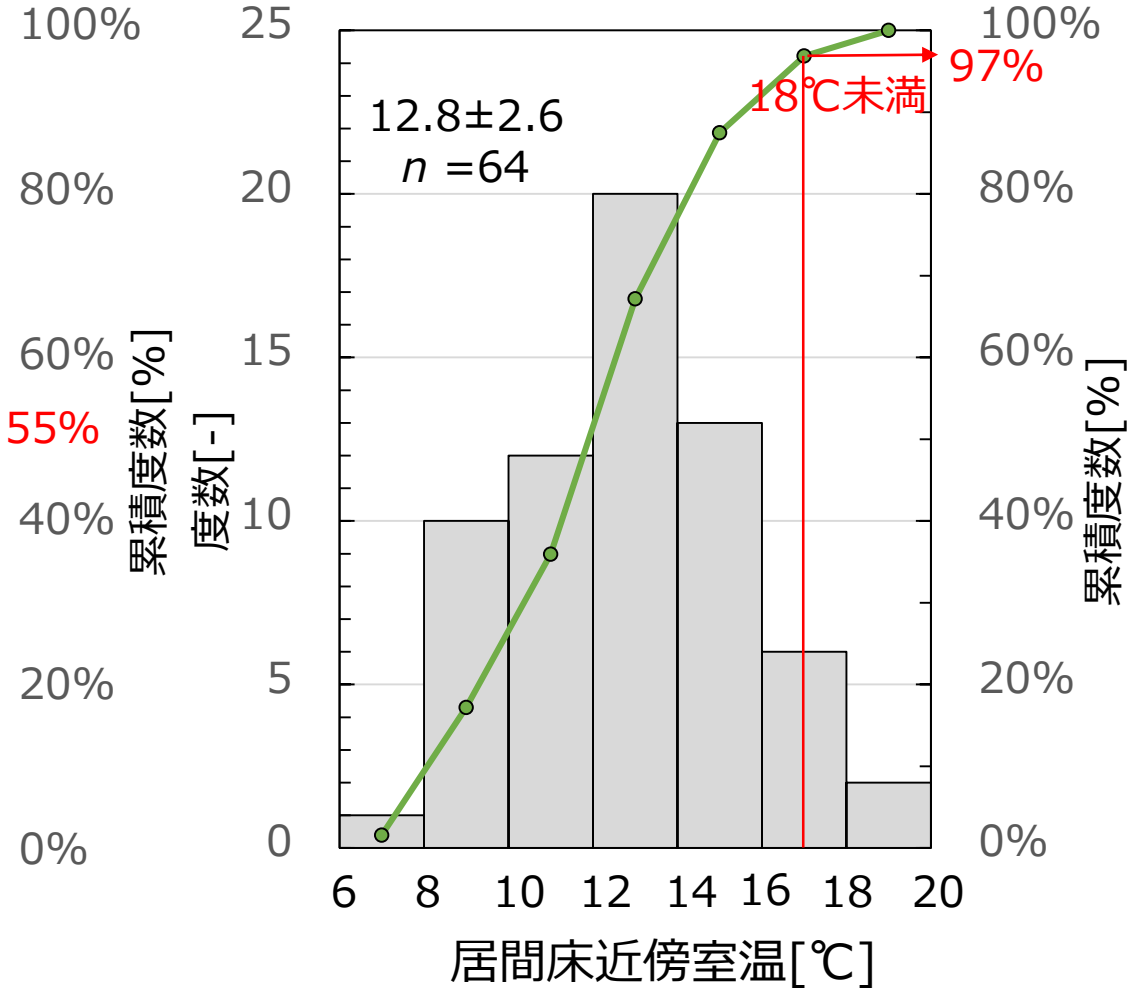
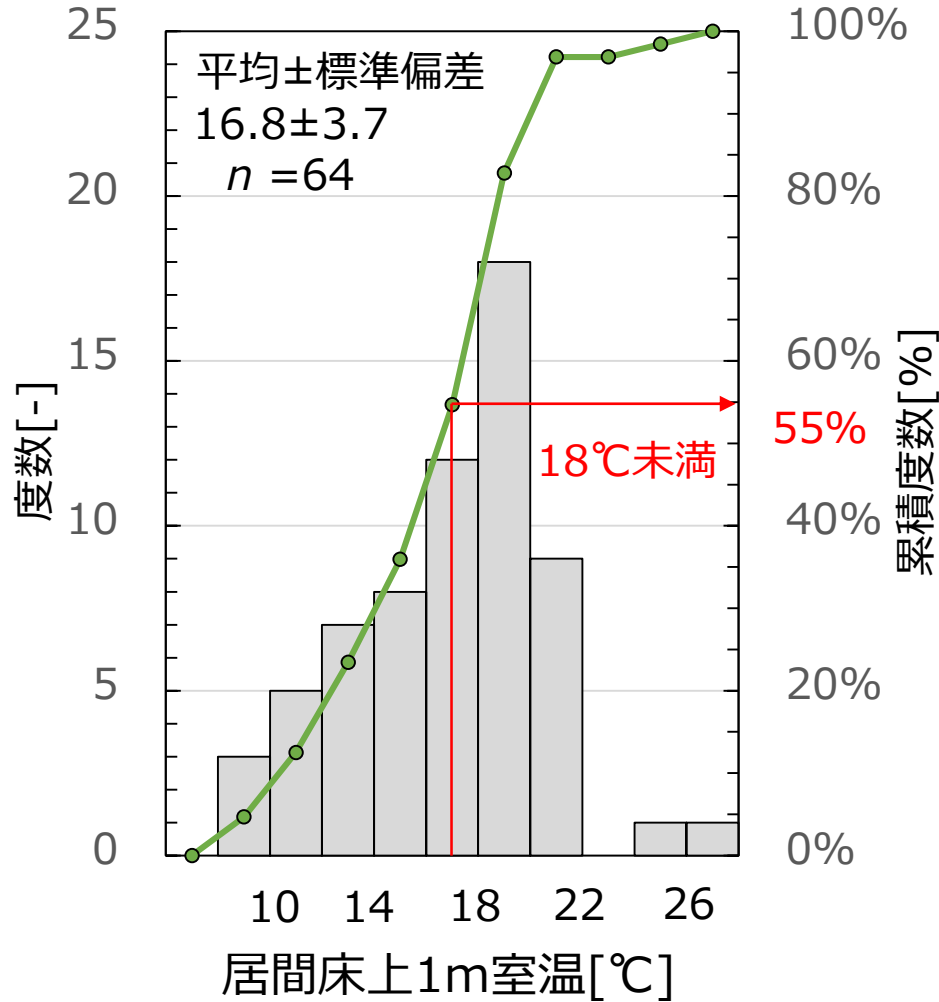
※2 測定日誌の内容から、居住者の外出時間と就寝時間を把握



居間室温18℃未満の住宅が55%

居間床上1m平均室温は16.8℃※

床近傍室温は12.8℃と4℃も低い



WHO勧告最低室温^文18℃未満の住宅は約55%

WHO勧告最低室温18℃未満の住宅は約97%

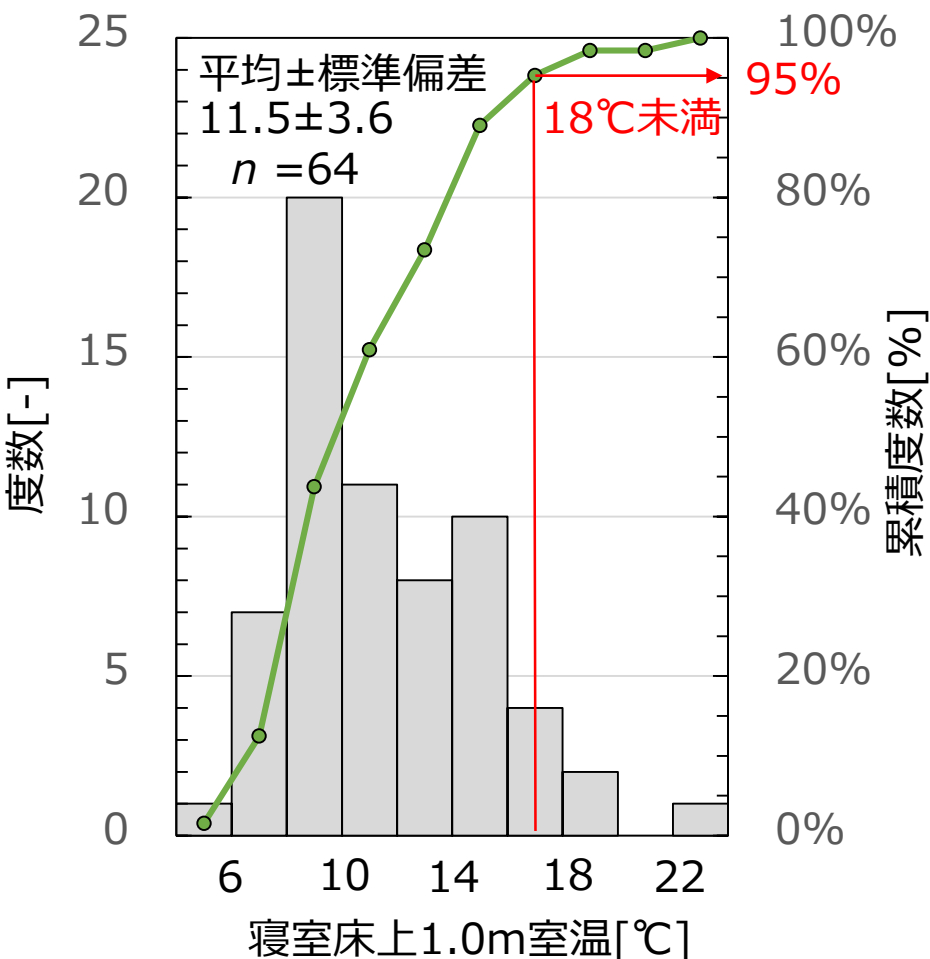
※ 2016・2017年度の就寝時を除いた室温

文 WHO、WHO Housing and health guidelines、<https://www.who.int/publications/i/item/9789241550376>(2022年11月28日閲覧)



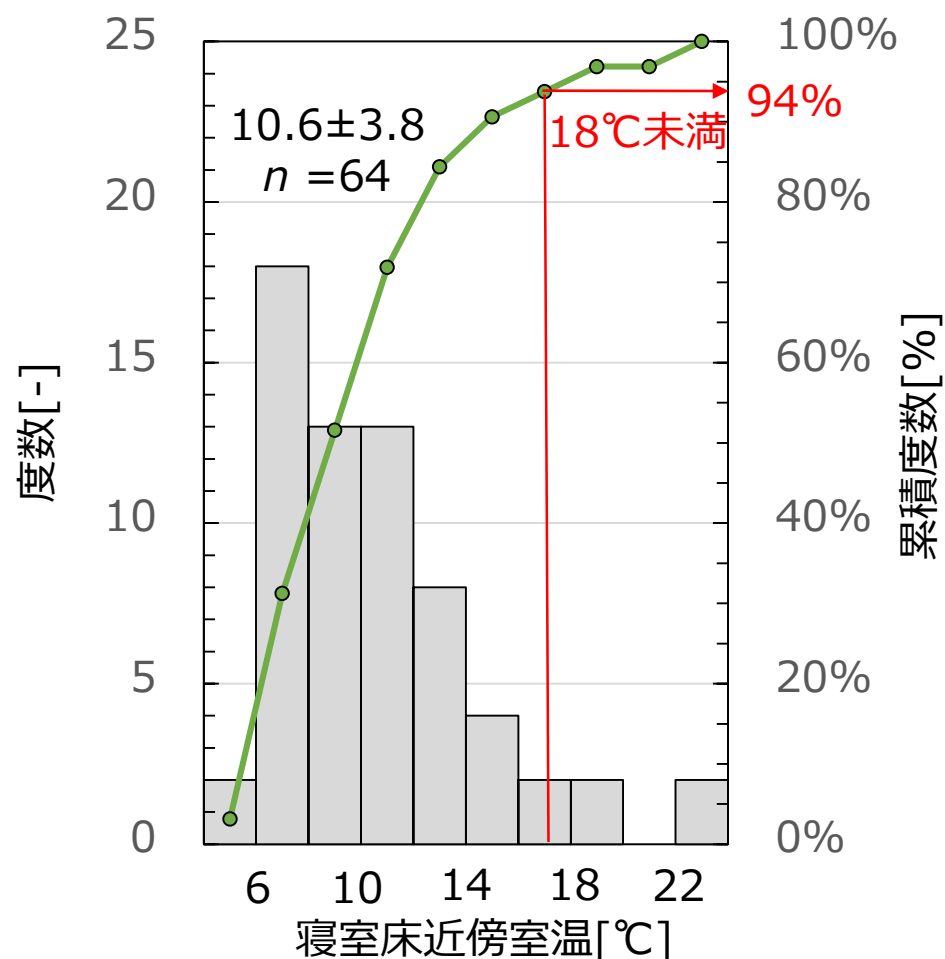
就寝中の寝室温18℃未満の住宅が95%

寝室床上1m室温は11.5℃



WHO推奨最低温度18℃未満の住宅は約95%

床近傍室温は10.6℃

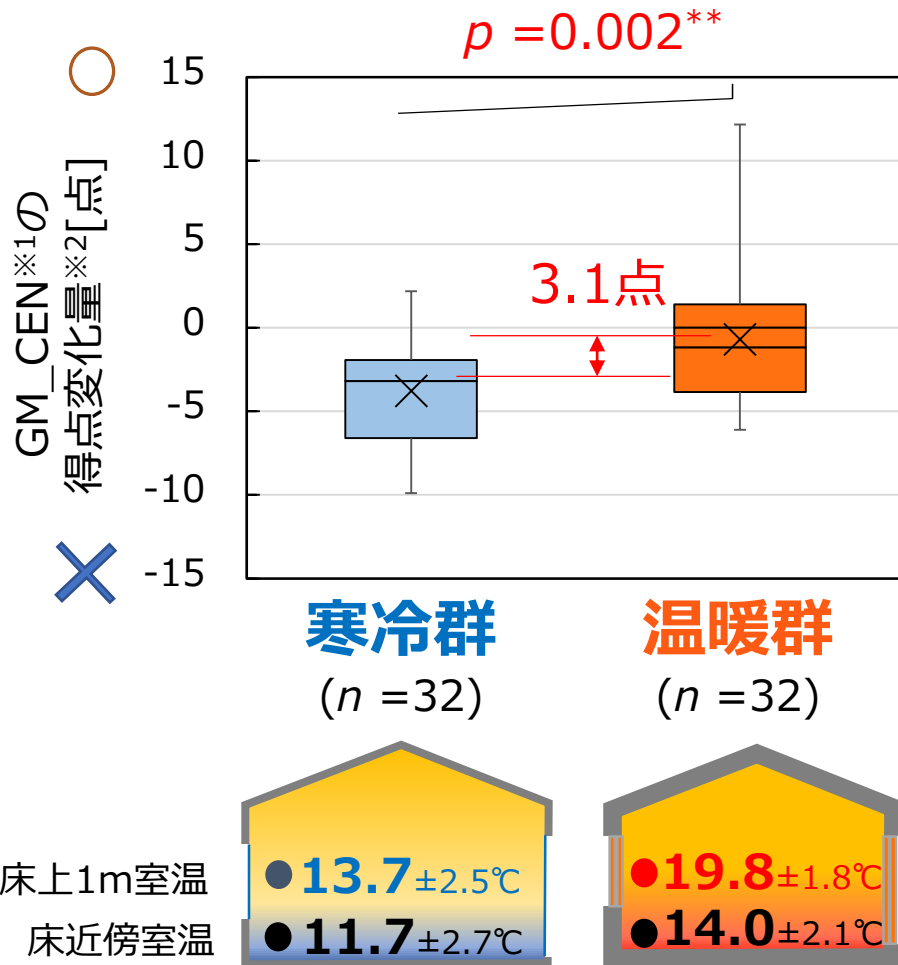


WHO推奨最低温度18℃未満の住宅は約94%

※ 2016・2017年度の室温



暖かな住まいで脳容積減少が有意に少ない

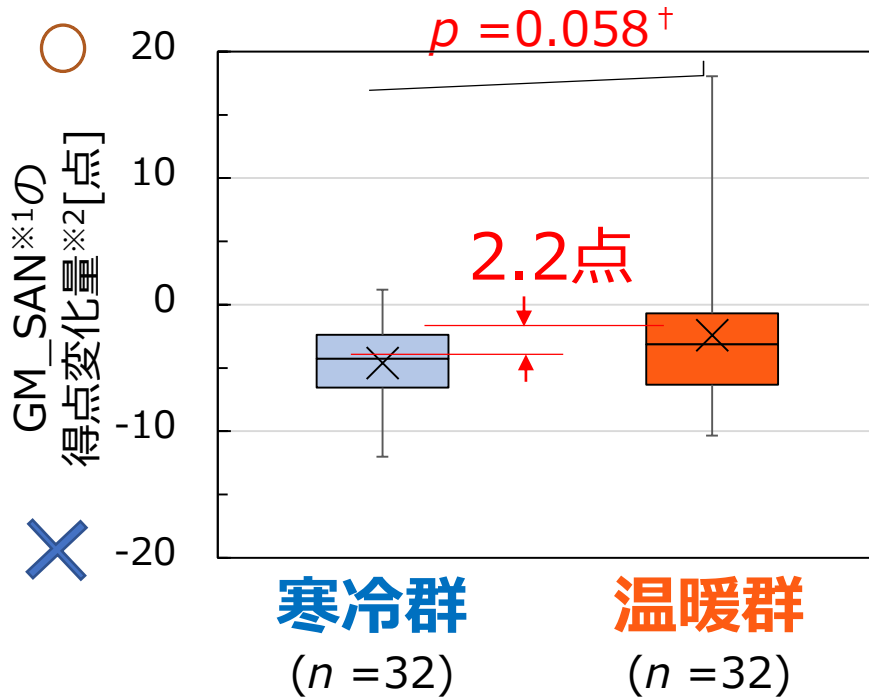


知覚機能を司る
背外側前頭前野
皮質

居間床上1m室温が16.8°C以上の暖かな住まいでは、4~5年経過後の認知機能を司る「背外側前頭前野皮質」の容積得点の減少が3.1点有意に少ない。

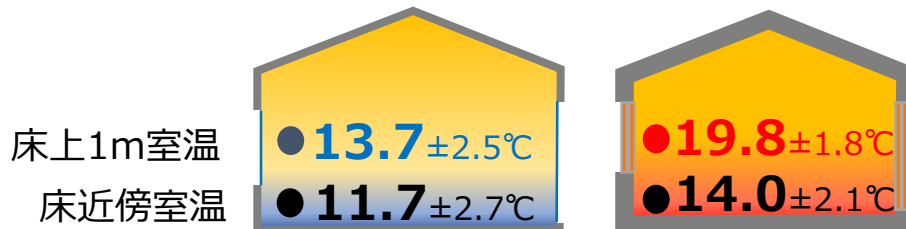
- ※1 知覚機能を司る「島皮質」の容積得点
- ※2 4~5年経過後の大脳皮質の容積指標得点—前の調査の大脳皮質の容積指標得点
- ※3 居間床上1m室温の中央値(約16.8°C)で温暖群・寒冷群に群分け、独立したサンプルのt検定を実施
†: $p < 0.1$, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s.: not significant.

暖かな住まいで脳容積減少が少ない傾向



認知機能を司る
島皮質

居間床上1m室温が16.8℃以上の暖かな住まいでは、4~5年経過後の知覚機能を司る「背外側前頭前野皮質」の容積得点の減少が2.2点有意に少ない。



- ※1 知覚機能を司る「島皮質」の容積得点
- ※2 4~5年経過後の大脳皮質の容積指標得点—前の調査の大脳皮質の容積指標得点
- ※3 居間床上1m室温の中央値(約16.8℃)で温暖群・寒冷群に群分け、独立したサンプルのt検定を実施
†: $p < 0.1$, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s.: not significant.

住宅の断熱化と居住者の健康への影響 に関する全国調査 第7回報告会

日時：2023年2月14日（火）13：30～17：00

方法：Zoomによるウェビナー方式 参加費：無料（事前登録制）

<https://www.jsbc.or.jp/seminar/index.html>

第1部 13:30-15:20

1. 生活環境病予防の医学的エビデンスと改修5年後追跡調査速報（60分）
2. 質疑応答（20分）＜休憩10分＞

第2部 15:30-17:00

1. 挨拶（10分）国土交通省 住宅局 安心居住推進課長 上森 康幹氏
（一財）住宅・建築SDGs推進センター 理事長 村上 周三氏
2. 生活環境病予防の医学的エビデンスと改修5年後追跡調査の概要（20分）
慶應義塾大学 理工学部 教授 伊香賀 俊治氏
3. パネル討論「生活環境病予防にどう取り組むか」（60分）（司会 伊香賀俊治氏）
（一財）住宅・建築SDGs推進センター 理事長 村上 周三氏
自治医科大学内科学講座循環器内科学部門 教授 苅尾 七臣氏
（公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター顧問／前消費者庁長官 伊藤 明子氏