住まいと住まい方による熱中症予防

京都府立大学　生命環境科学研究科
教授　松原斎樹

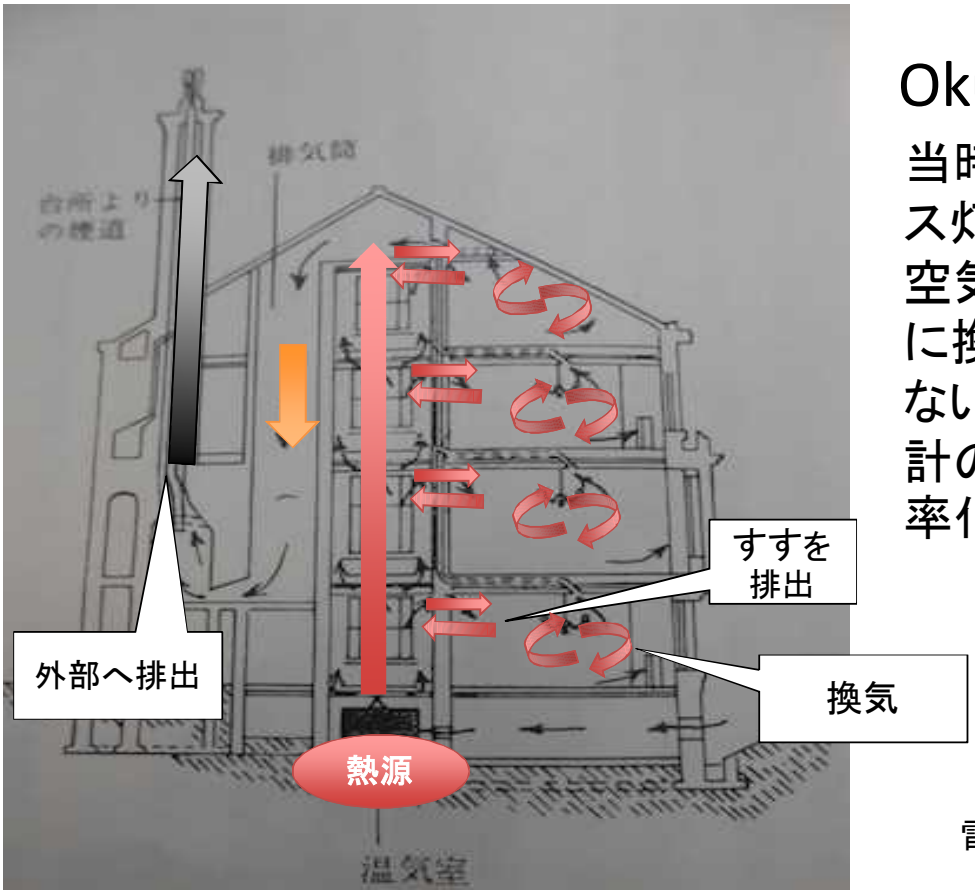
健康と住居

英国　産業革命（1760～1830）

- 都市人口の急増
- 都市環境，住環境が劣悪化
- 医学・衛生学からの建築・都市の改善の動き（建築家は関心を持たなかった？）
- 上下水道整備の条例等

建築環境工学分野のルーツ
「健康」にはあらゆる分野が関連する

医者が設計した住宅（英国）



Okutagon,(Heyward,1867)

当時の照明はランプ，ガス灯などの燃焼による。空気環境をよくするために換気を重視。換気扇もない時代なので，建築設計の主目的が換気の効率化に向いていた建物。

電力供給事業1882年以後

森林太郎（鴎外,1862−1922)の活動

- 軍医
- 1884−1888　独留学（ペッテンコーフェル，コッホに師事）
- 東京の都市計画に意見
  「東京市区改正は衛生学上の事にあらさるか」

- 教科書「陸軍衛生教程」大気，水，土地（環境）を重視
- 1893 「造家衛生の要旨」（造家学会で講演）

家庭内での不慮の事故による死者数

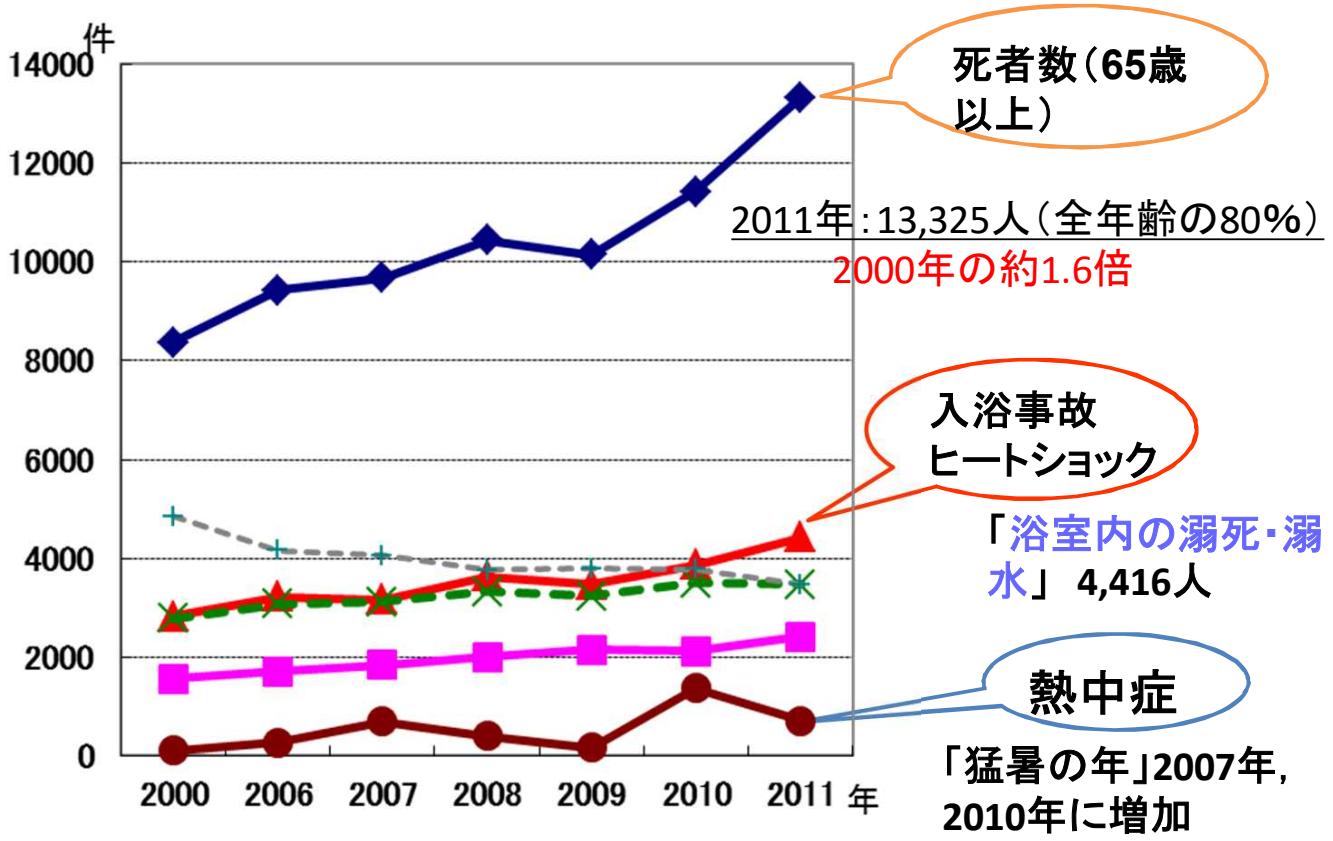
	総数（人）	65歳以上（人）	65歳以上（%）
不慮の損傷その他外傷による死亡数	13,952	11,817	84.7%
転倒・転落	2,634	2,244	85.2%
不慮の溺死・溺水	5,160	4,743	91.9%
不慮の窒息	3,838	3,279	85.4%
自然の過度の高温への暴露＊	968	782	80.8%
（参考）交通事故	5,646	3,190	56.5%
自殺	23,152	7,704	33.3%

＊：熱中症（戸外も含む）　厚生労働省；人口動態統計（2015）

http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do

高齢者の家庭内での不慮の事故による死者数

（10年間の変化）人口動態統計調査より

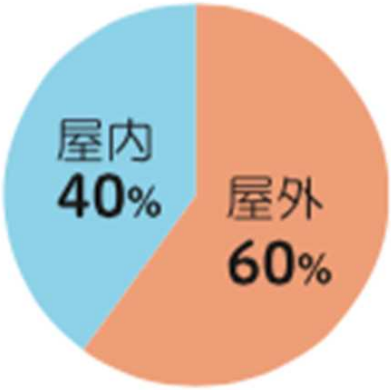


（厚生労働省，2012）

http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do

熱中症の発生場所

- 室内でも
  約40%は室内で発生しています。



（図1）熱中症発生場所

夜間，深夜，早朝も発生

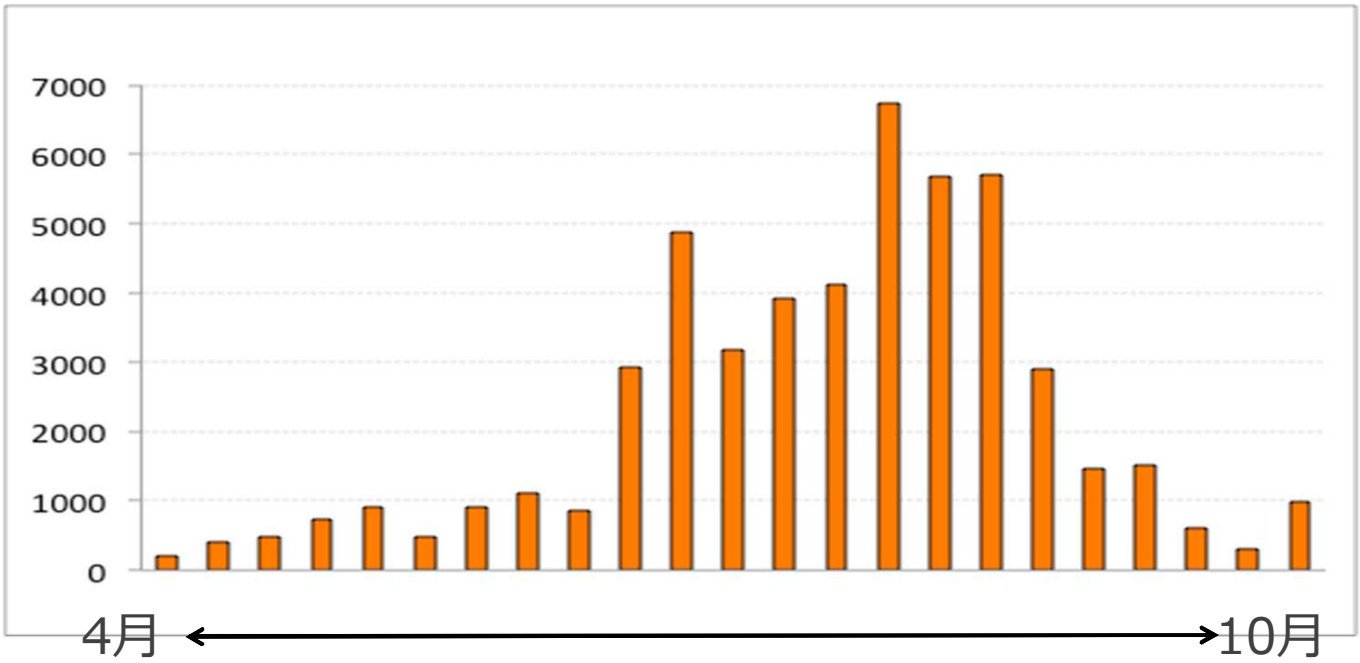
夜間の発生が約9%。
昼間の暑さのダメージが
夜間に出ることも。

➡ **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%

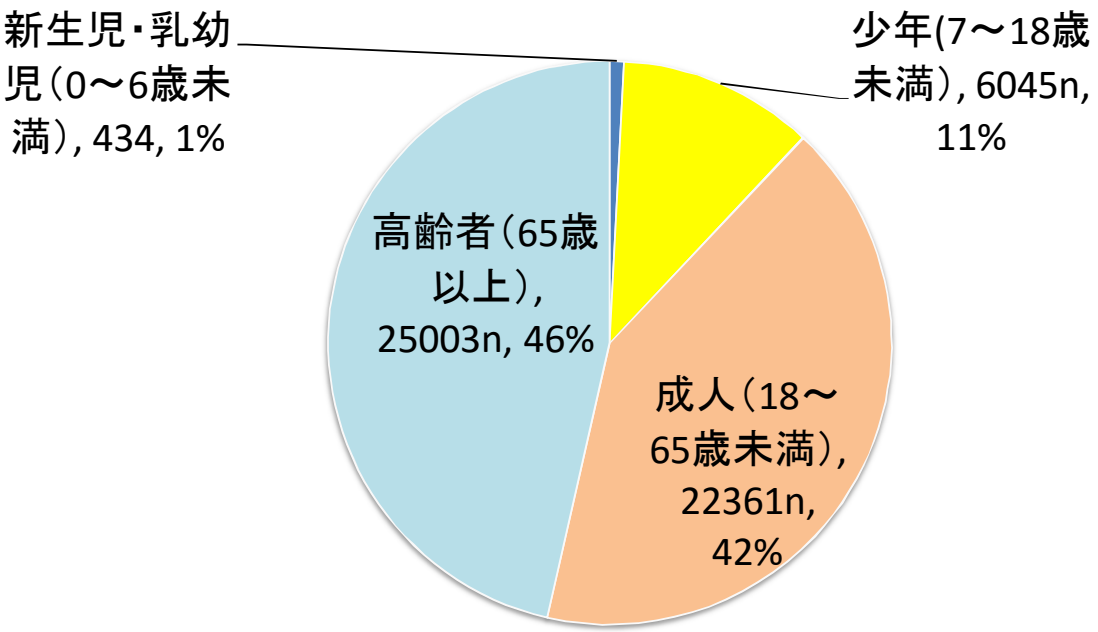
夜間は21時～6時　東京都，2010年

どの季節にも発生



- 急に暑くなったら注意
- 冬期に浴室内での発生例も

高齢者に多く，重症例も



熱中症患者の年齢別割合

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

研究結果報告
「暑さと健康アンケート調査・シェード設置調査」

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

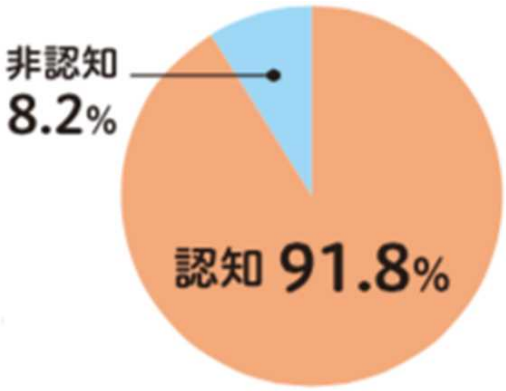
モニター調査 ― 室内環境測定
― WBGT計の読み取り
― ヒアリング調査

簡易な日除け
シェードの設置

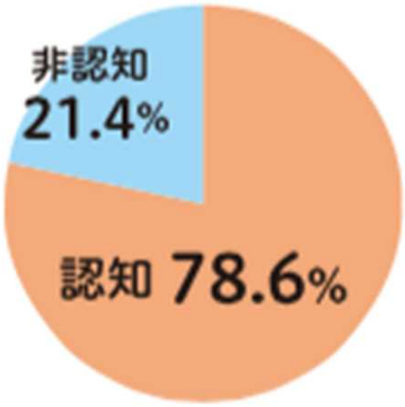
熱中症対策
講演会

熱中症の認知は

部屋内での発症



就寝中の発症



（2010年柴田ら）65.7%

→ 認知度高い

認知度が低い割合

男女別　男性＞女性

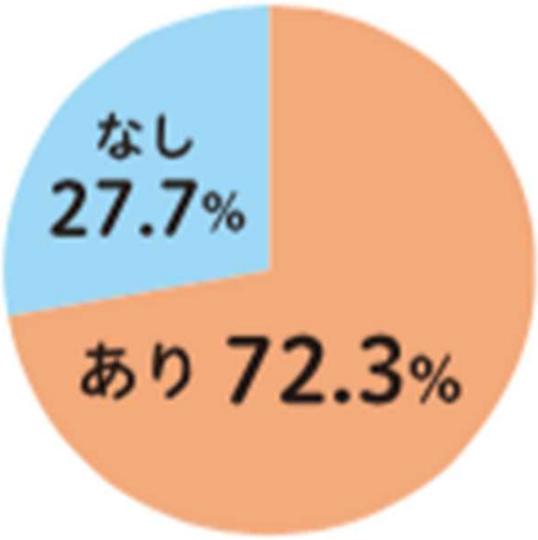
年代別　高齢＞若齢

▶ 柴田らと同じ傾向

暑くて我慢できない場所

暑くて我慢できない室の有無

あり

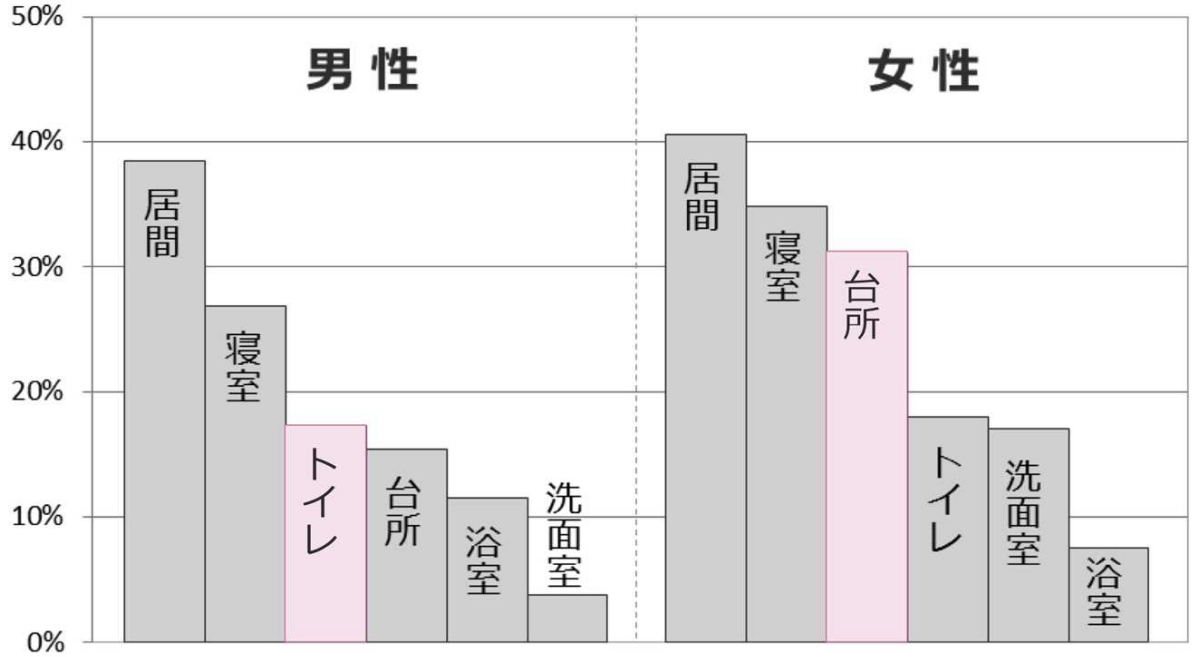


居間　39.6%

寝室　32.1%

台所　25.8%

暑くて我慢できない所；男女別



「台所」「洗面室」→　女性の方が有意に多い（使用時間長い）

暑さを許容しづらい場所

より長時間使用する場所

熱中症を引き起こす条件

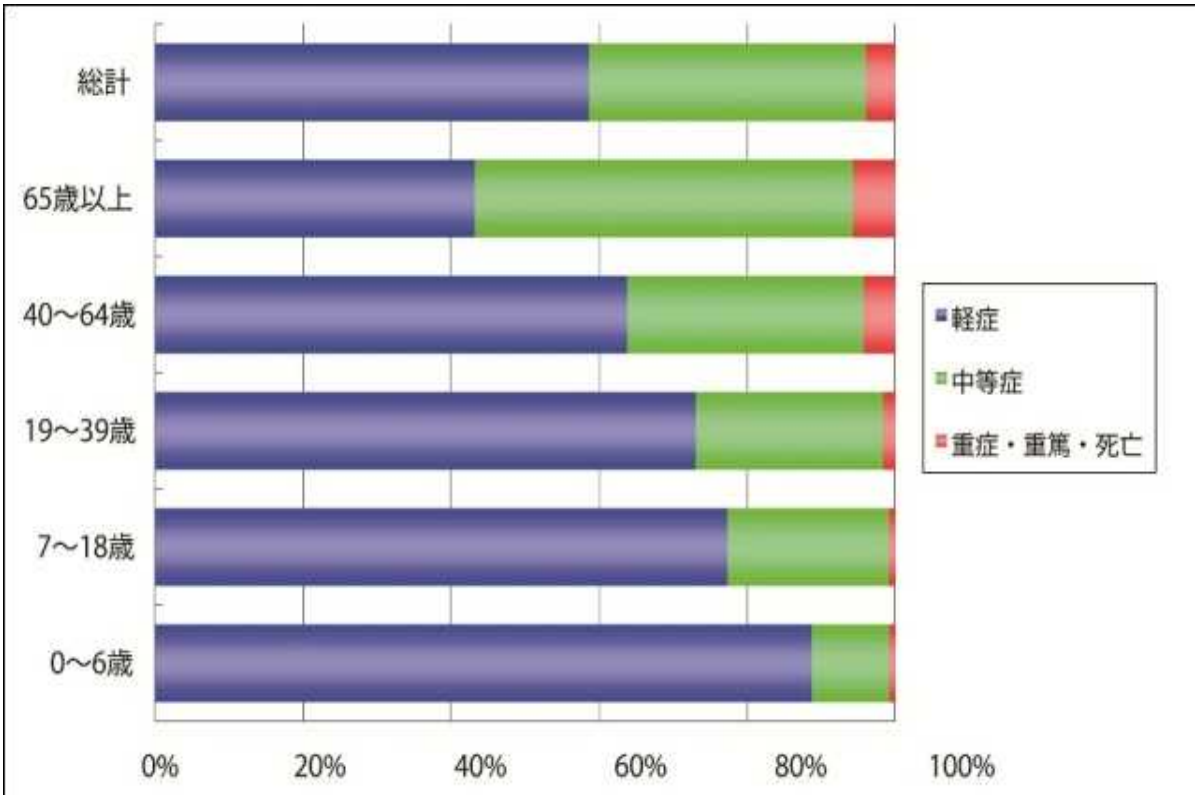
環境省：熱中症環境保健マニュアル2014.3

- 気温が高い
- 湿度が高い
- 風が弱い
- 日差しが強い
- 閉め切った室内
- エアコンがない
- 急に暑くなった日
- 熱波の襲来

- 高齢者、乳幼児、肥満
- 持病（糖尿病、心臓病、精神疾患など）
- 低栄養状態
- 脱水状態（下痢、インフルエンザなど）
- 体調不良（二日酔い、寝不足など）

- 激しい運動
- 慣れない運動
- 長時間の屋外作業
- 水分補給がしにくい

高齢者に重症が多い（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

熱中症発症の現状

- 熱中症による死者数が増加し，熱波元年といわれた2010年は、熱中症による死亡者は1731人，そのうち69%は65歳以上の高齢者であった。（厚労省；人口動態統計）→過去最高
- 2013年に救急搬送された人はおよそ5万9千人、屋外で運動中の発症だけでなく，発症件数の約60%，が屋内（消防庁発表2014）→過去最高
- 65歳以上での死亡率が最も高く，高齢者の熱中症は，若年者に比べ非労作性熱中症による割合が高く，重症例が多い（岩田，2008）。
- 住宅内の暑熱障害発生場所は,寝室，居間，台所で休息の場所が必ずしも安全快適でない（柴田 ら；2010）→睡眠中にも発生

熱中症予防と対策

- 環境
  気温・湿度のコントロール，風通し，
  日射遮蔽（日よけ），
  エアコン・扇風機の活用
- 身体
  体調管理：栄養，持病
  暑さに馴れる。脱水予防。
- 行動
  ×無理な運動，長時間の外出
  〇水分補給，塩分補給

体感温度に関係する要因

環境の要因
①空気温度
②壁の温度（放射）
③湿度
④気流

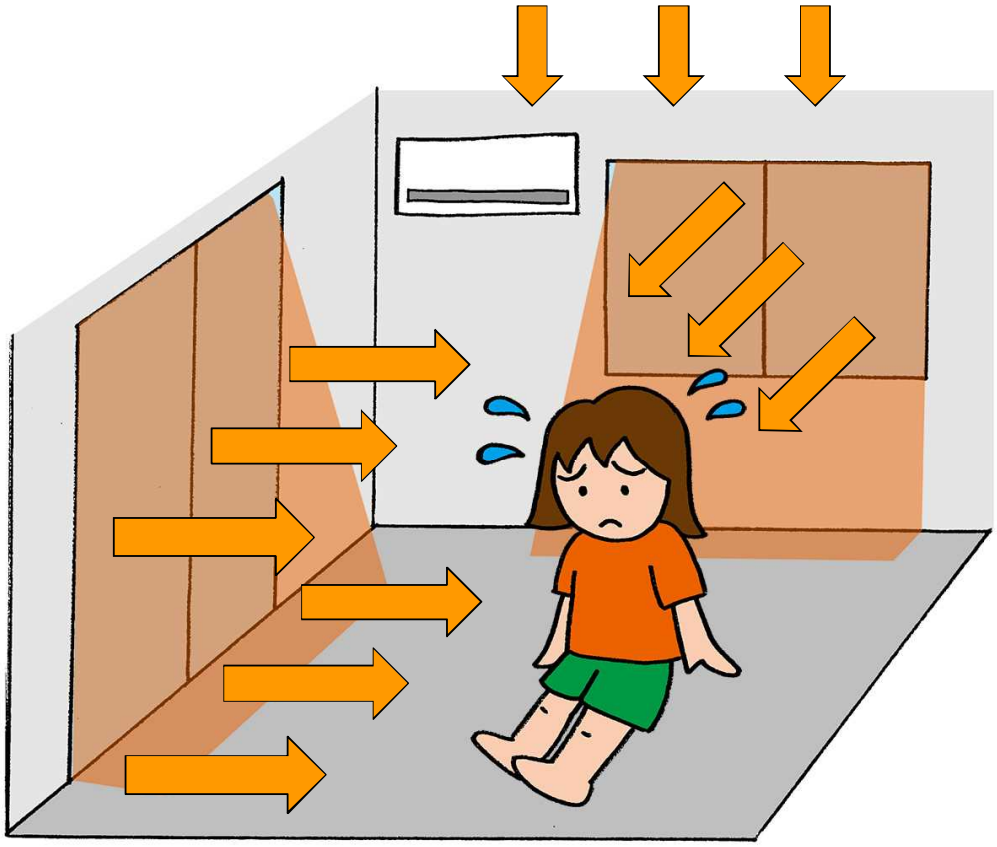
人体側要因
⑤着衣量
⑥代謝量

京都府地球温暖化防止活動
推進センター作成

夏

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

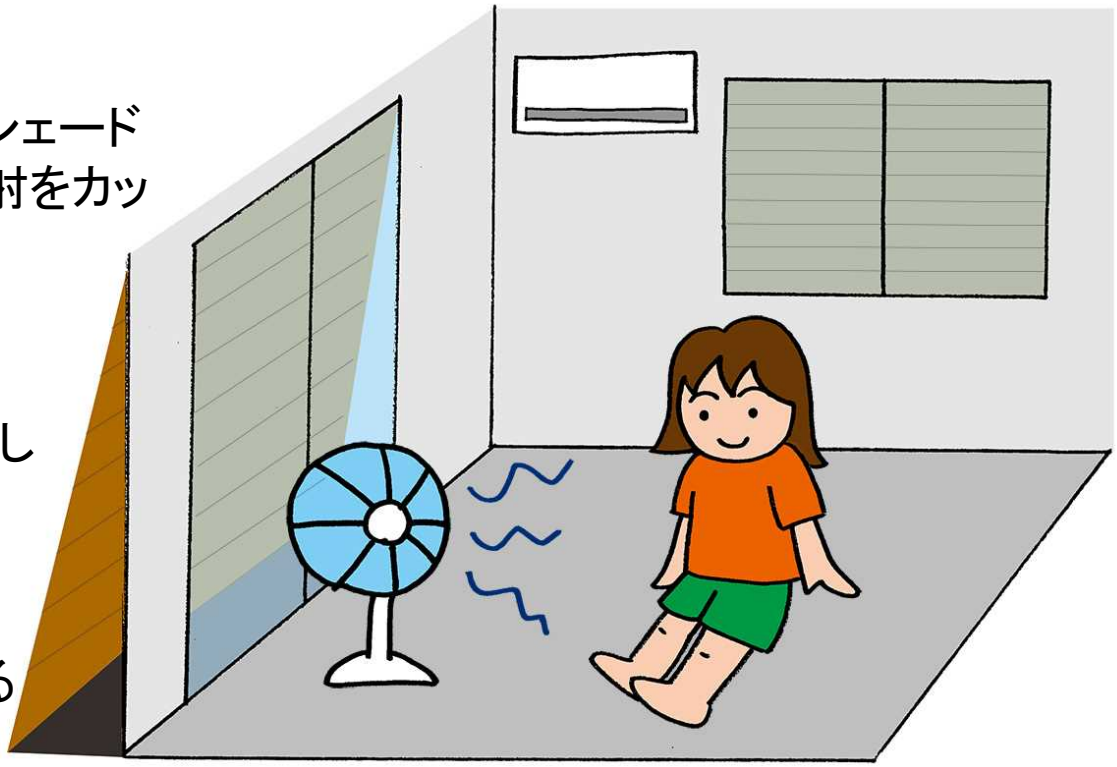


京都府地球温暖化防止活動
推進センター作成の図を改変

夏（改善）

すだれ・よしず・シェードで窓の外から日射をカット

エアコンと扇風機を併用し体に気流を当てると、体感温度が1～3℃下がる



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

日射遮蔽はDIYで，ある程度可能

天井断熱/遮熱Low-E複層ガラスは有効

住まいを涼しくするポイント

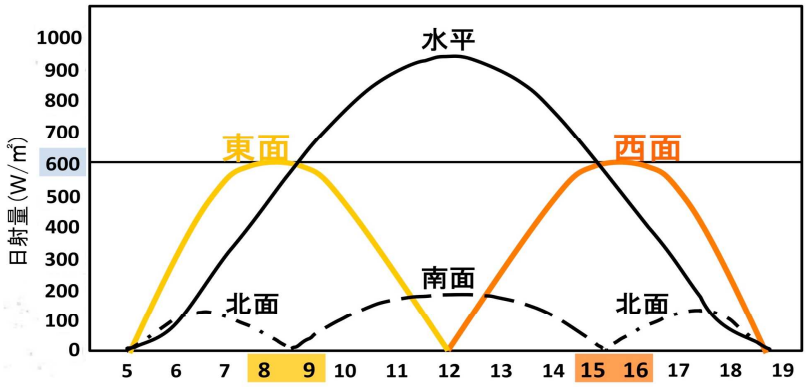
1．日よけ

2．通風

3．排熱

直達日射量の影響

方位による直達日射量の変化

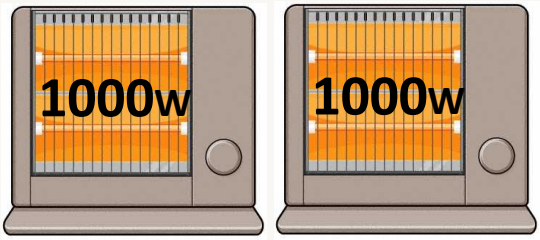


方位による窓に到達する日射量（夏至）

夏の直達日射量
東(7～9時)
西(15～17時)
↓
600(W/m²)

約2台分
（1965.6w）

幅2m・高さ2mの西向きの
ガラス窓で日よけのない場合
（透過率0.9）



日よけ装置

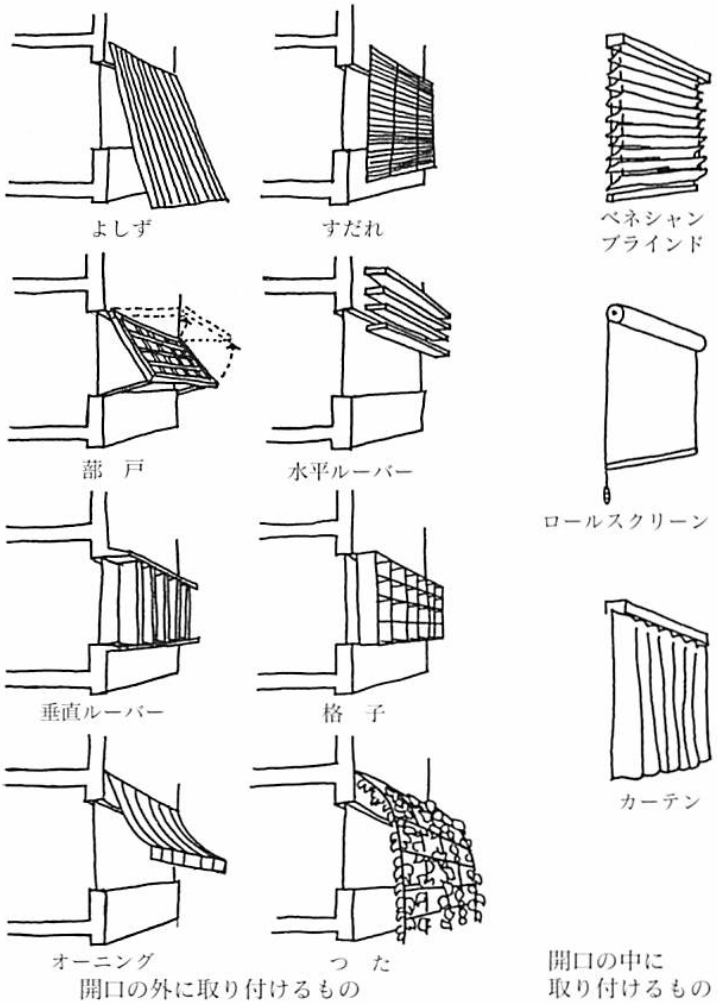
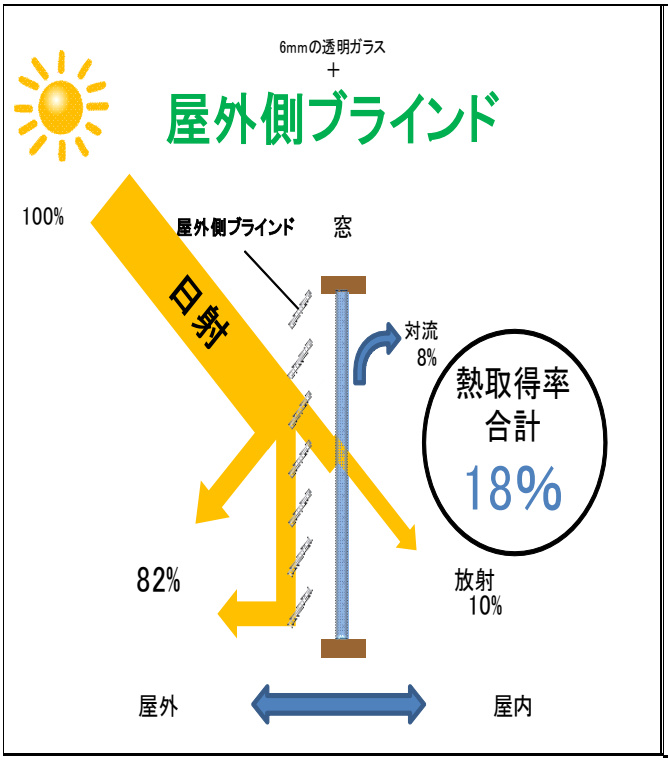
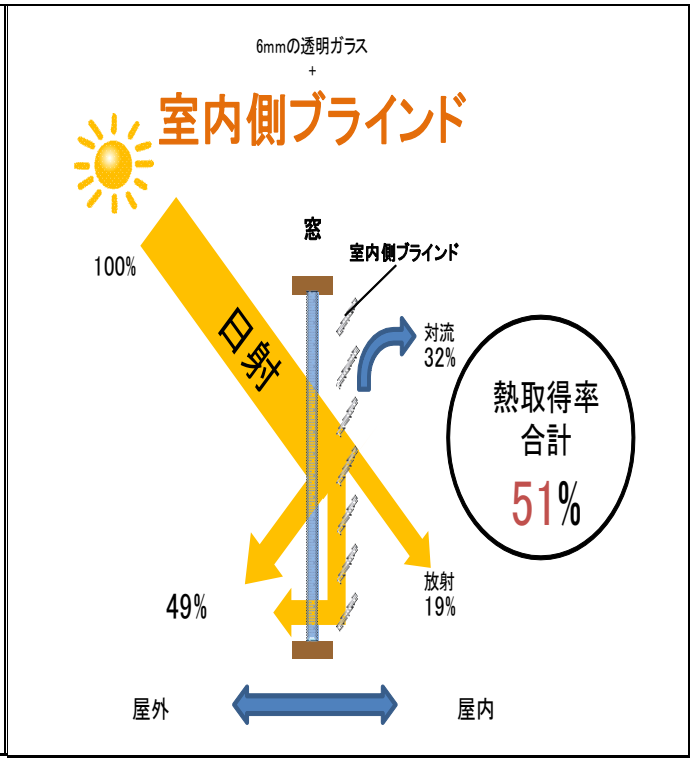


図 3-5-22　日除けの種類(庇以外)

出典：加藤信介他　図説テキスト
建築環境工学　第二版　p.88 彰国社

日よけは窓の外側で

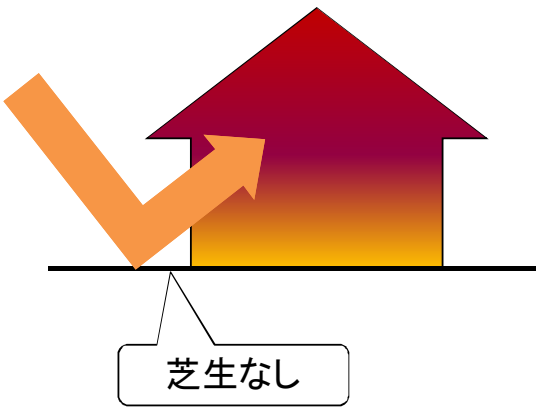


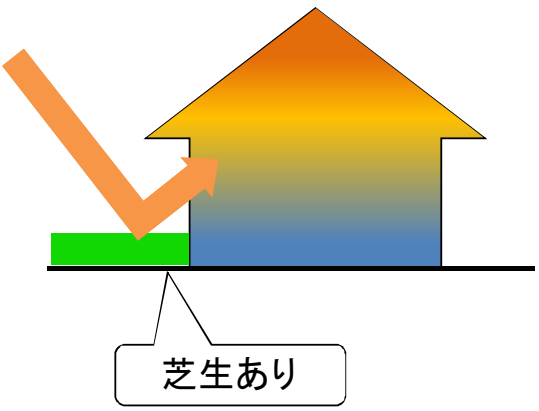


地面の植栽等

●地面からの照り返し（反射日射＋再放射）
芝生にすることは有効

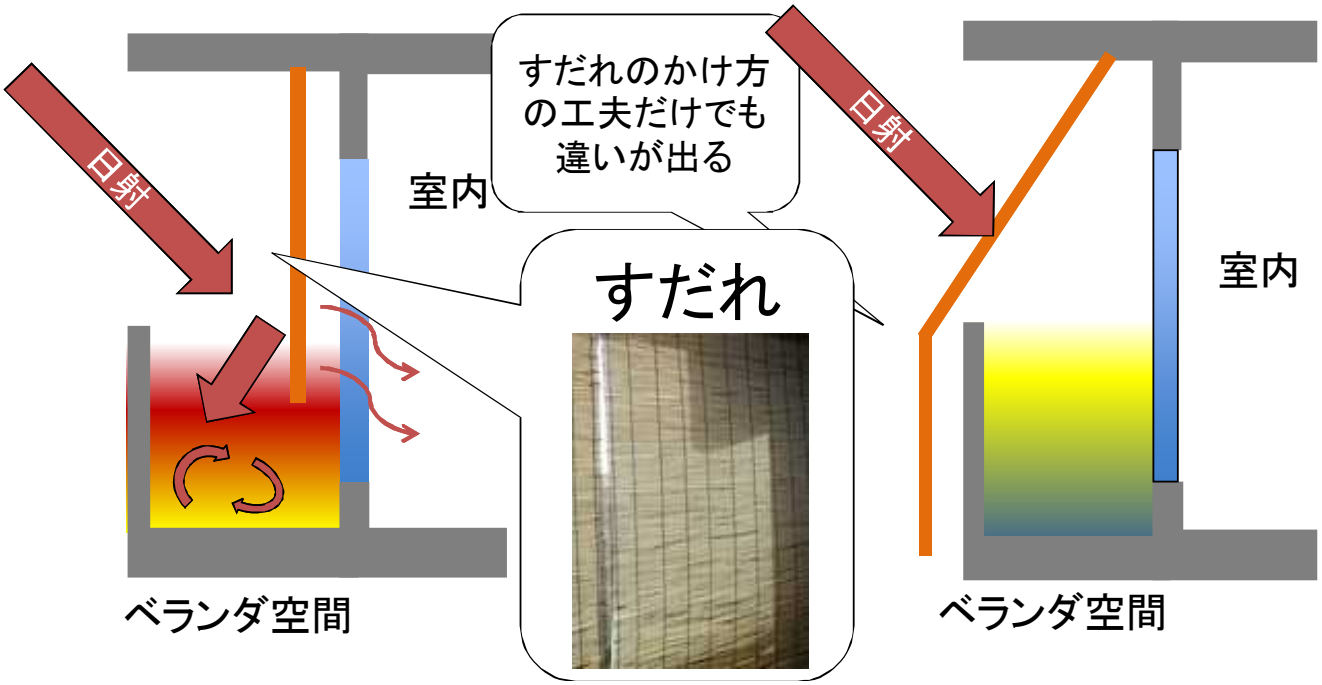
反射率は，コンクリート同等だが，再放射が小さいから。





地面の植栽等

●ベランダからの照り返し（反射日射＋再放射）
すだれなどの設置の工夫

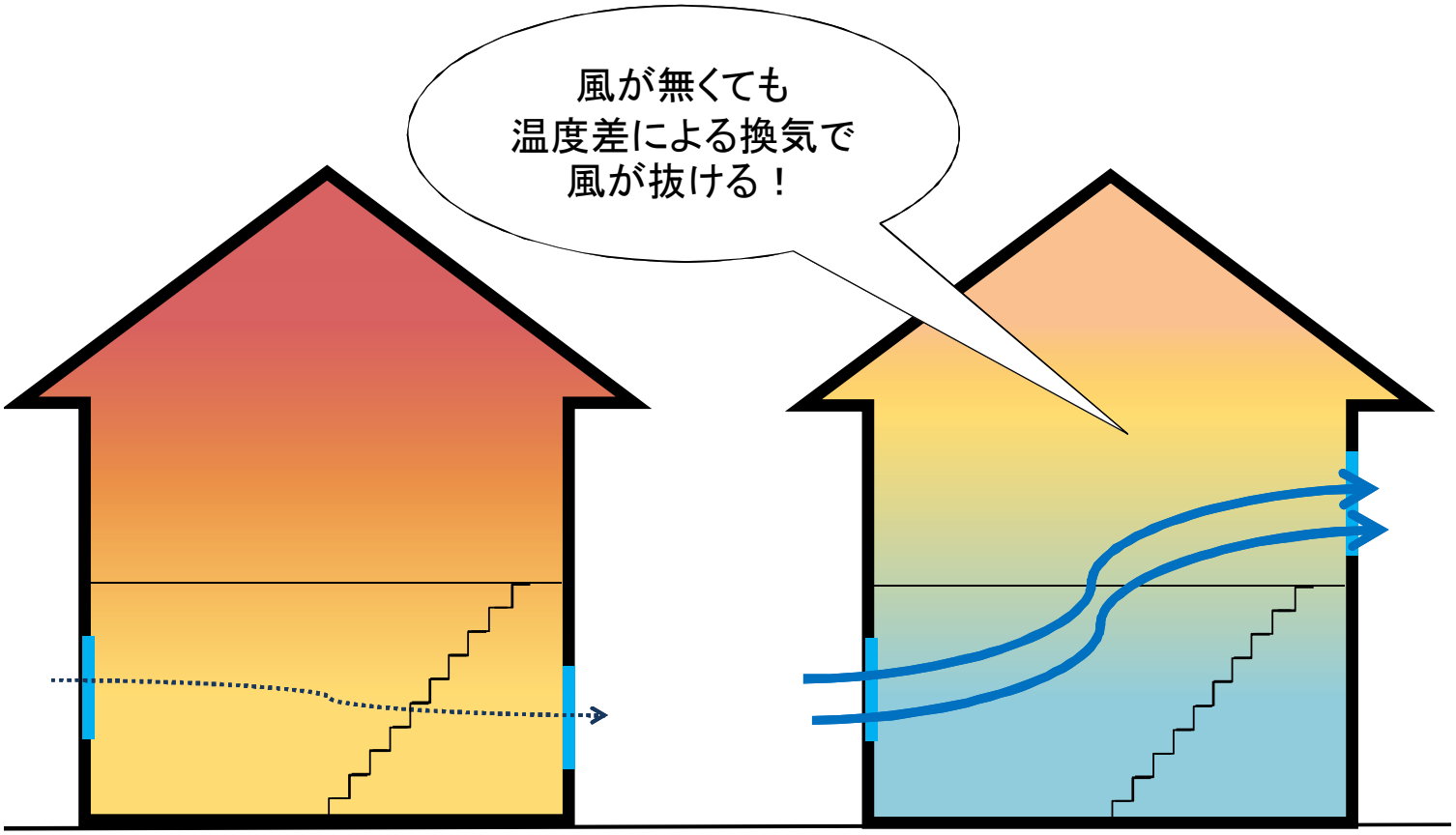


簾と葦簀

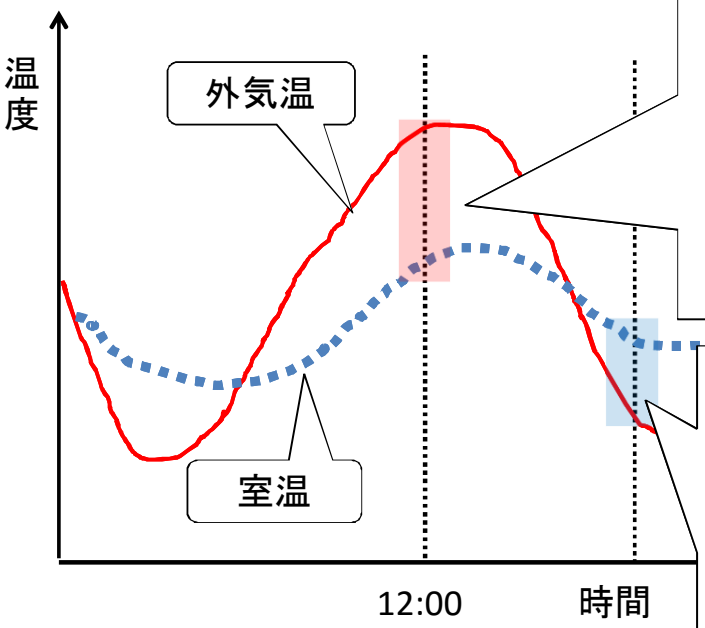
みどりのカーテン

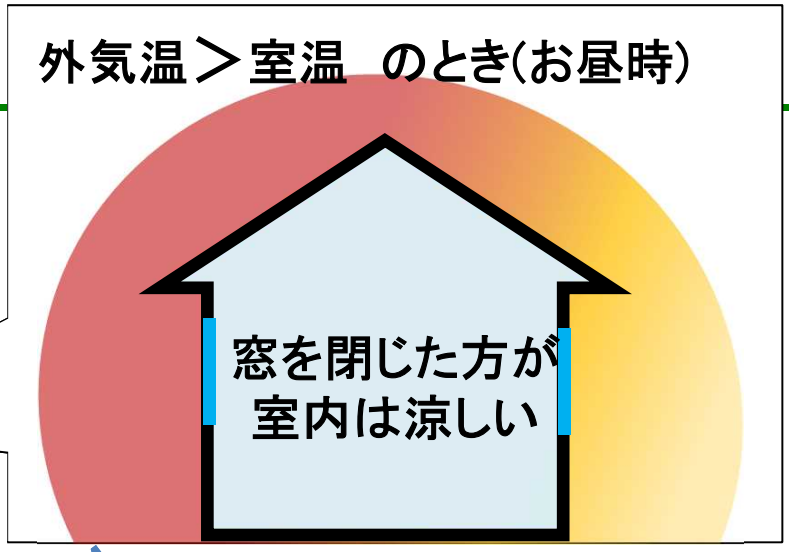
みどりのカーテン

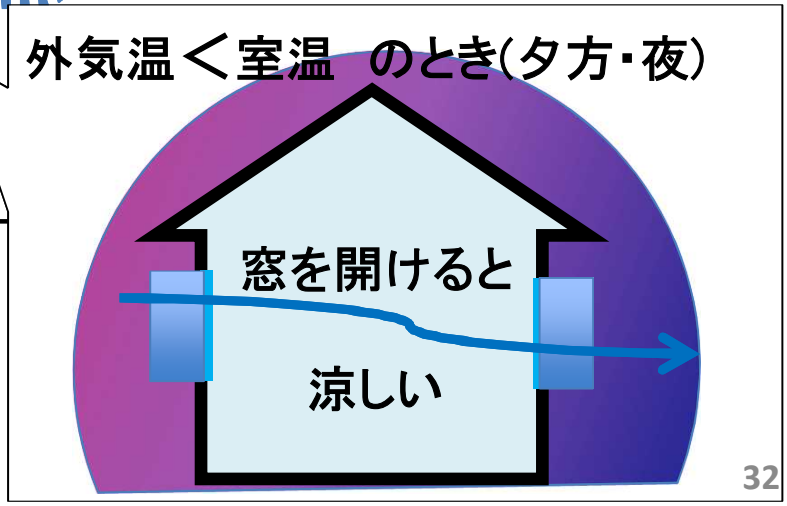
温度差による換気



窓開放のポイント







シェード設置の様子

↑外側から撮影

↑室内側から撮影

シェード設置状況

↑エアコン吹き出し口

↑居間

小型温湿度ロガー
設置状況

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℃以上になる時間が 短くなった住戸　**9/10 軒**

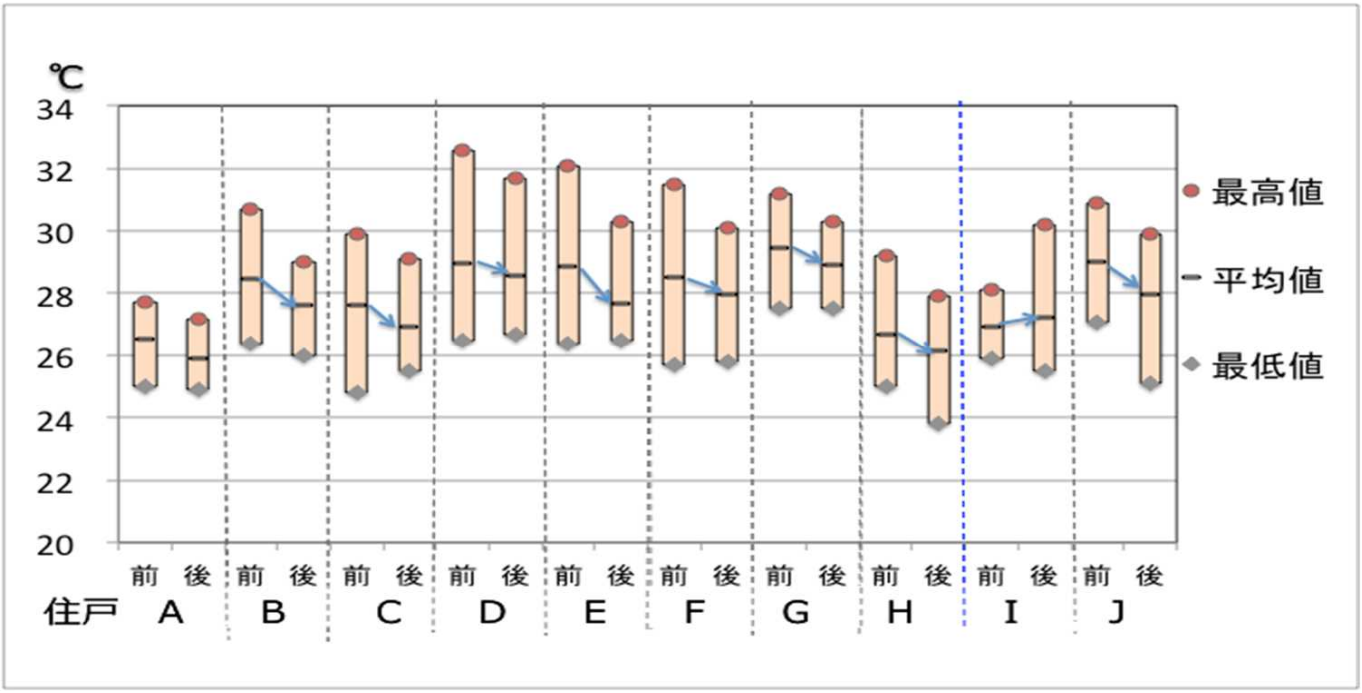
エアコン吹出口の 最低値が高くなった住戸　**7/8 軒**

シェードの日射遮蔽効果により室温が低下

↓

エアコンへの負荷が小さくなり，吹出温度が上昇

シェード設置前後の室温



設置前

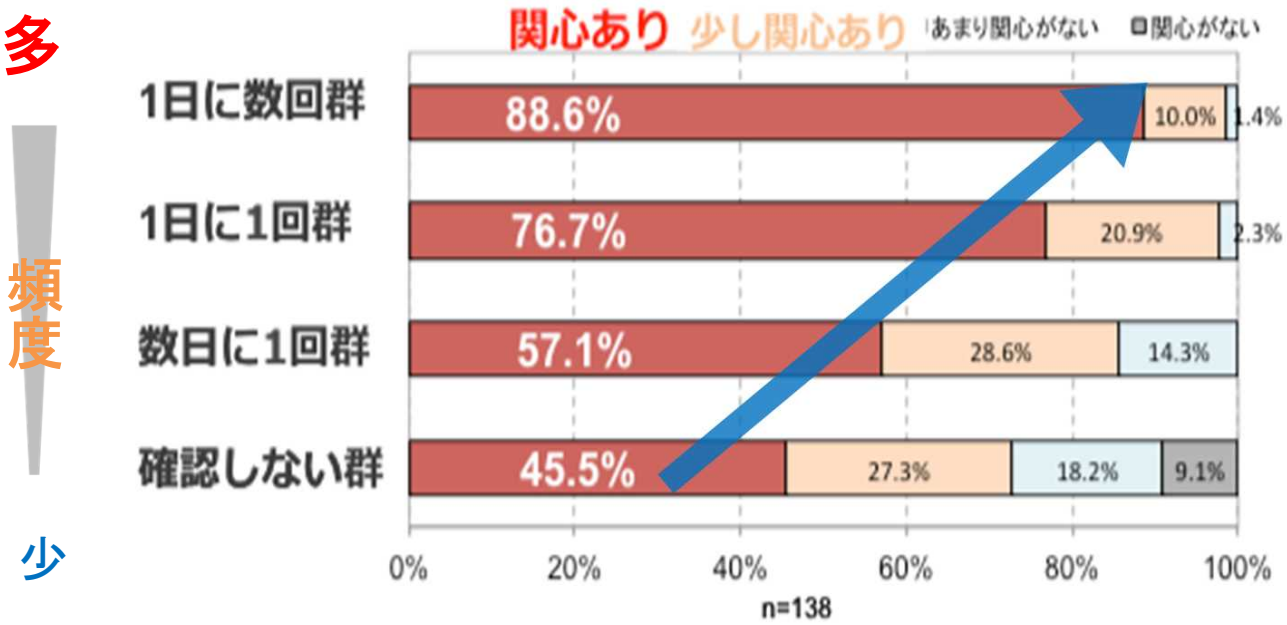
26.5～29.4℃

低下

設置後

25.9～28.9℃

温度計を確認しよう

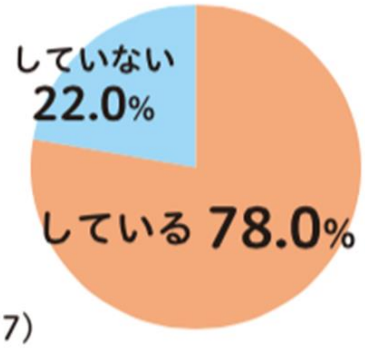


熱中症に

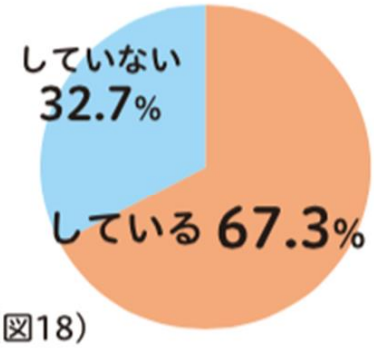
関心がある人　温度計確認頻度が高い

関心がない人　温度計確認頻度が低い

エアコンを使用して室内をクールに

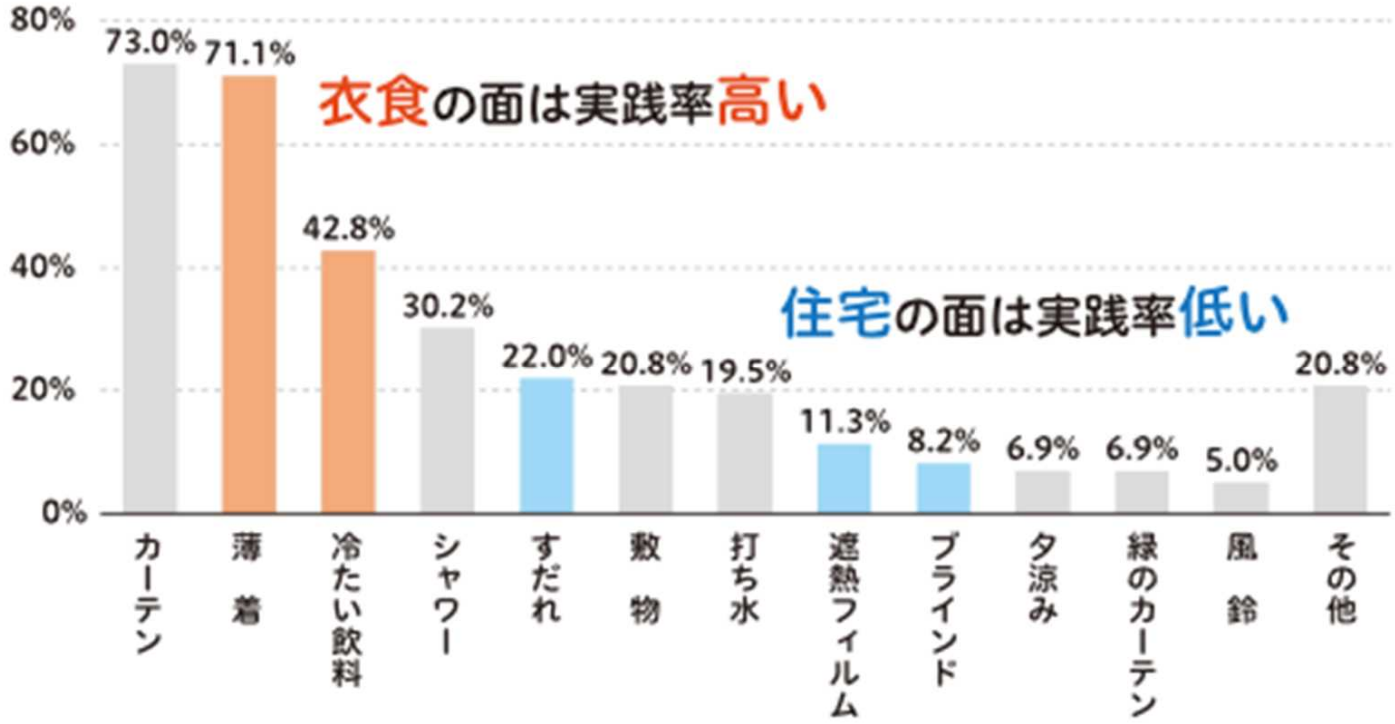


（図17）
熱中症対策としてエアコン使用



（図18）
扇風機使用（アンケート調査より）

実施している防暑対策

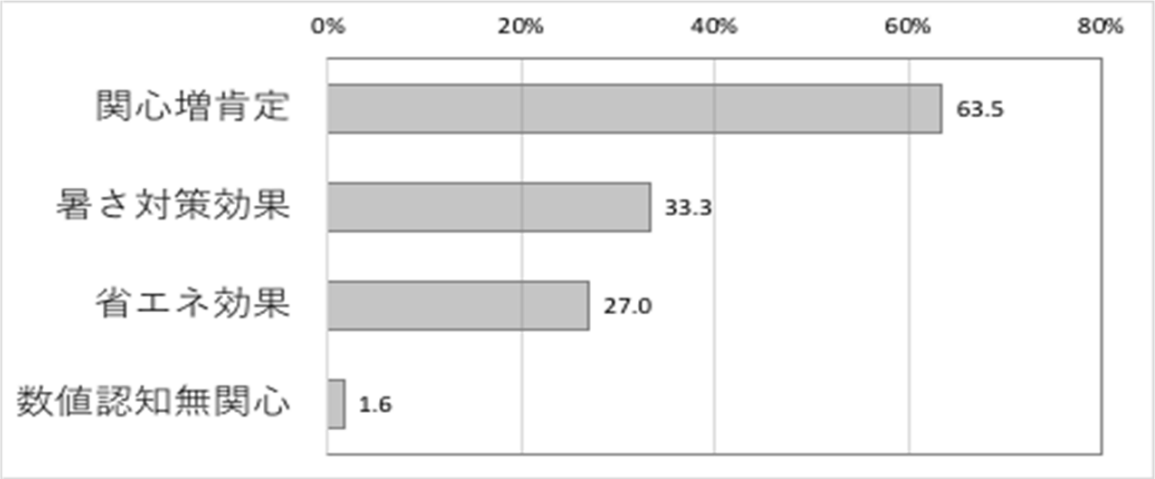


熱中症予防のためには･･･

日よけ等, 住宅面からの対策を

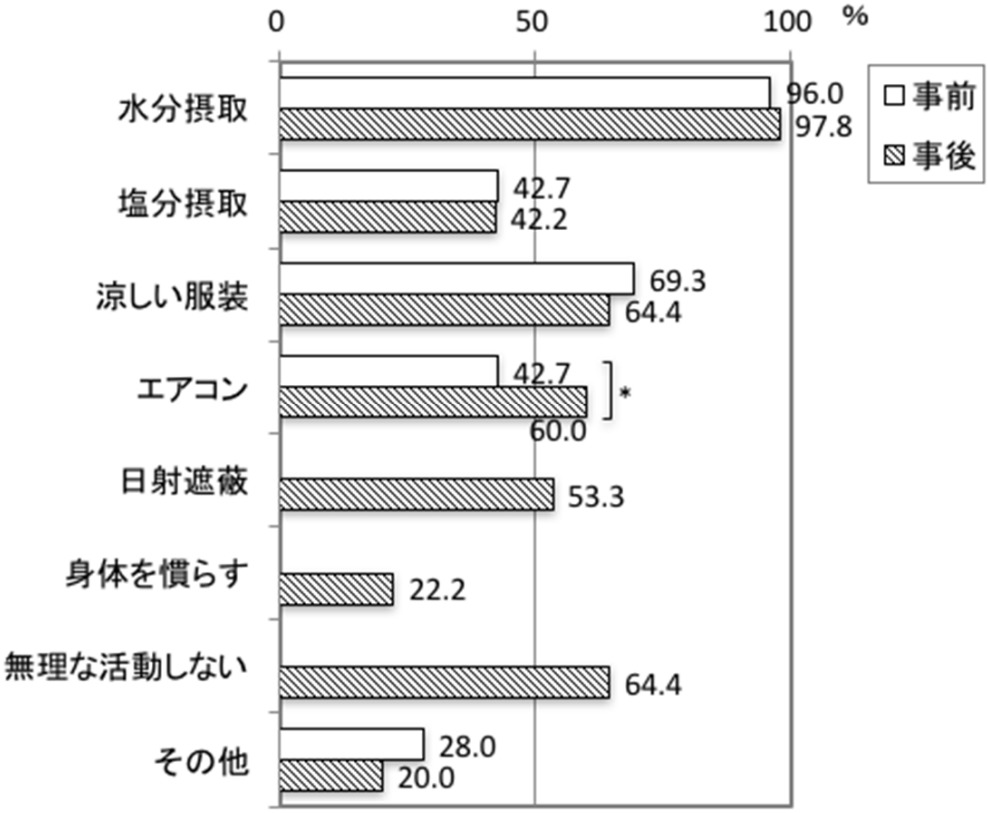
温度の見える化の評価

室内温湿度を測定後の評価について

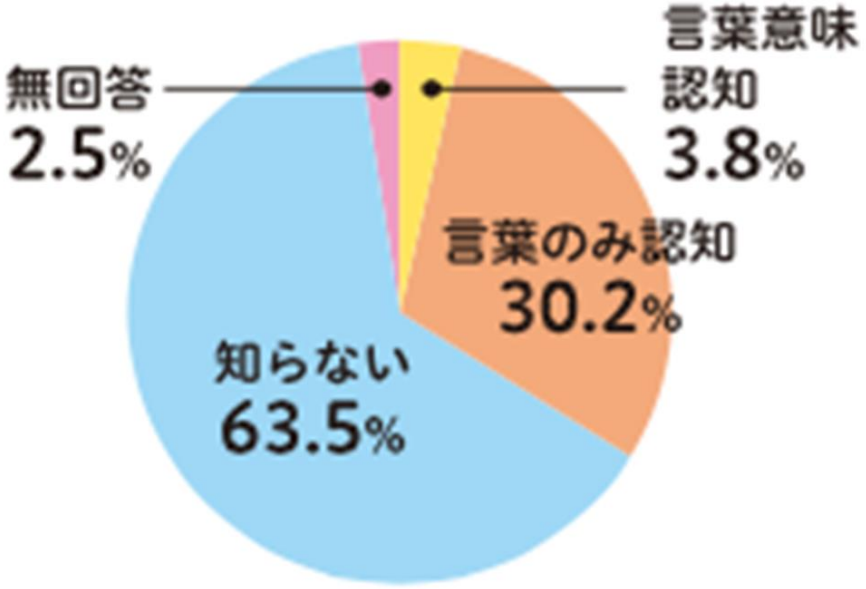


柴田ほか：高齢者の夏期室内温熱環境実態と熱中症対策，日生気誌 **55**(1)：33–50，2018

温度の見える化の前後；対策の比較



暑さ指数（WBGT)認知度



言葉も意味も認知

3.8%

暑さ指数（WBGT）

熱中症予防を目的に提案された体感温度指標
単位は気温と同じ摂氏（℃）だが，
人間の熱バランスに影響の大きい
気温　湿度　放射の3つを取り入れた温度の指標

放射熱とは，地面や建物，体から放射される熱で温度が高い面からの放射熱は大きい（放射・熱射）

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.3

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℃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℃）		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℃）	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℃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。

暑さ指数　環境省熱中症予防サイト

http://www.wbgt.env.go.jp

暑さ指数 メール配信サービス（無料）

ご希望の方は、下記リンク・QRコードよりご利用ください。
（リンク先はバイザー(株)のウェブサイトとなります）

PC用サイト

https://service.sugumail.com/env/member

携帯用サイト

https://service.sugumail.com/env

熱中症対策のポイント

1. 日よけの工夫が特に重要！
2. 雨戸も活かそう！
3. 日よけは，南だけでなく，東，西，北面も注意！
4. 太陽高度が低い西日・朝日には，より注意が必要。
5. エアコンは，我慢せずに使用しよう！
6. 扇風機も上手に併用をしよう！
7. 室内の温湿度を確認しよう！
8. 天井断熱，壁面断熱も効果
9. 換気・通風では，温度差換気の活用を
10. 外気温が高い日中は，窓を開けず，熱を室内に入れない
11. 打ち水は夕方がベスト

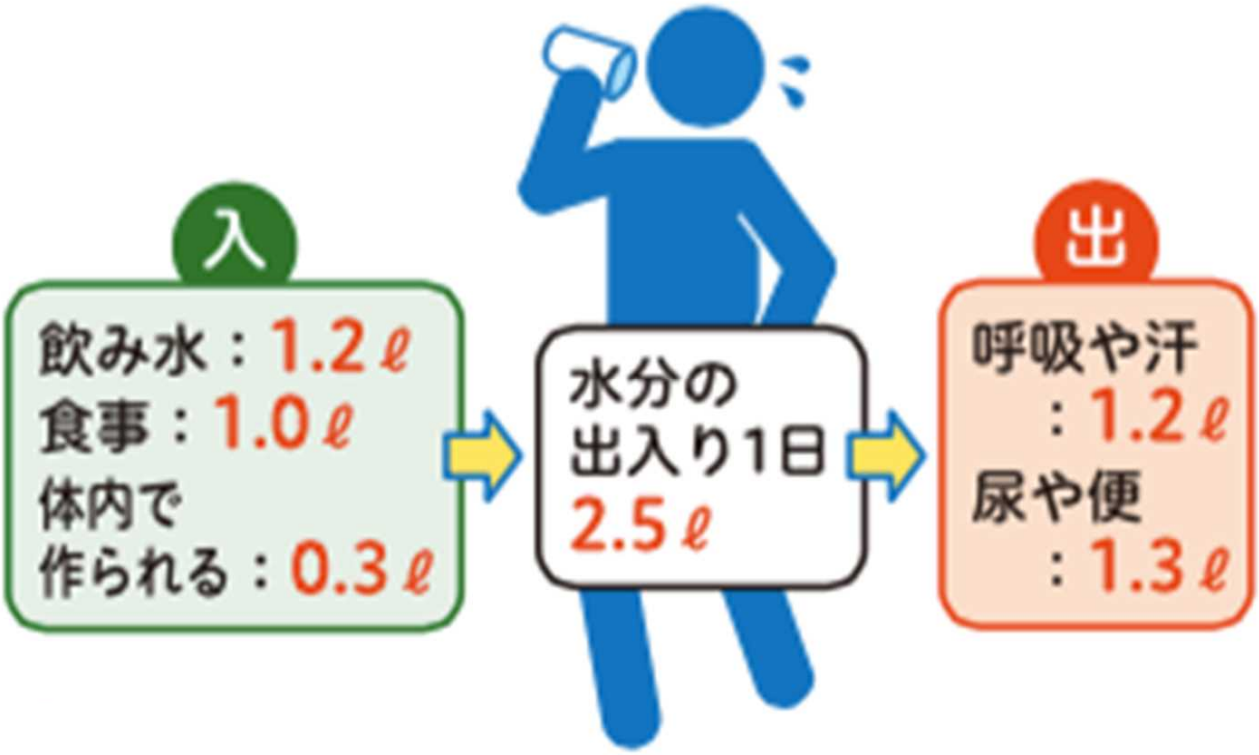
自然の力を利用して涼しさを得る工夫が大切

水分・塩分補給も忘れずに

① 日常生活では，食事を除いて1日1.2リットル
② 運動時，作業時は，体重減少量の7~8割
　運動前；コップ1~2杯，
　運動中；20~30分おきにコップ1杯
　運動後；30分以内に
③ 飲酒時；アルコール飲料は利尿作用があるので
　飲酒後十分に水分・塩分補給
④ エアコン使用時；乾燥するのでこまめに水分・塩分補給
⑤ 寝る前でも我慢せずに，水分・塩分補給　枕元に水やお茶を置いておく。

＊持病をお持ちの方はかかりつけの医者にご相談ください。

水分の摂取と排出



熱中症環境保健マニュアルp.32より改変

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.3

http://seikishou.jp/pdf/news/shishin.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)総務庁消防庁熱中症情報

http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html

5)防ごう!!守ろう!!高齢者の脱水　日本訪問看護振興財団

http://www.jvnf.or.jp/top/dassui.pdf

ご静聴，ありがとうございました。