



建築物衛生の動向と課題

国立保健医療科学院 大澤元毅

□ 建築物衛生をまもる仕組み

建築物衛生法と建築環境をまもる体制

□ 近年の動向(科研研究成果)

不適合率の状況

部分空調、管理値不適合、保健弱者

建築と建築衛生がめざすもの

□ 新たな状況と今日的課題

建築と建築衛生をとりまく状況

近代保健・医療・福祉行政の推移

戦前(-s20):急性感染症～慢性感染症

(多産多死から多産少死へ)

伝染病予防/医療施設・制度、栄養状態の改善

地域保健法・食品衛生法(s22年制定)

戦後期(s20-35):戦後感染症～復興～ベビーブーム

(医事・薬事・保険・社会保障制度立直し、

公衆衛生基盤の整備) **超高層、空調設備**

建築物衛生法(s45制定、h15改正)

発展期(s35-63):少産少死と高齢化、成人病の増大

(国民皆保険、老人保健への傾斜、ガン対策)

シックビル・シックハウス

成熟期(h1-):ポスト成人病、健康づくり

(後期高齢者、医療・介護サービス体制、パンデミック、在宅医療)

気候変動・災害、高齢社会対応

社会防衛のための衛生警察

人権重視の生活支援

建築物衛生法と建築環境をまもる体制

建築物における衛生的環境の確保に関する法律概要

都道府県・保健所設置市

【自主管理の体制】

- ①維持管理業者の登録管理
- ②維持管理業務・品質の監督管理
- ③管理技術者の選任と意見反映

※特定建築物所有者等と維持管理権原者とは異なる場合がある。



【環境衛生監視体制】

(保健所・環境衛生監視員)

- ①届出、建築確認時の図面審査
- ②報告徴取、情報・体制の把握
- ③立入り検査、指導

特定建築物

【3000m²以上】興行場、百貨店、集集会場、図書館、博物館、美術館、遊技場、店舗、事務所、旅館 等
 【8000m²以上】小学校、中学校 等

建築物環境衛生管理技術者

監督

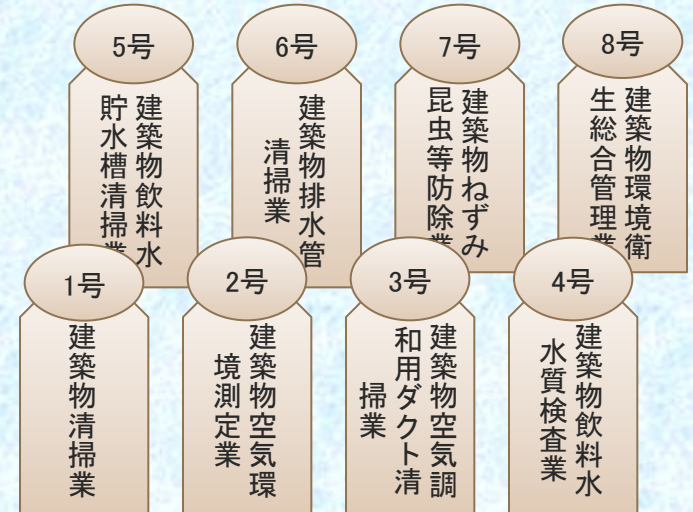
維持管理

【建築物環境衛生管理基準】

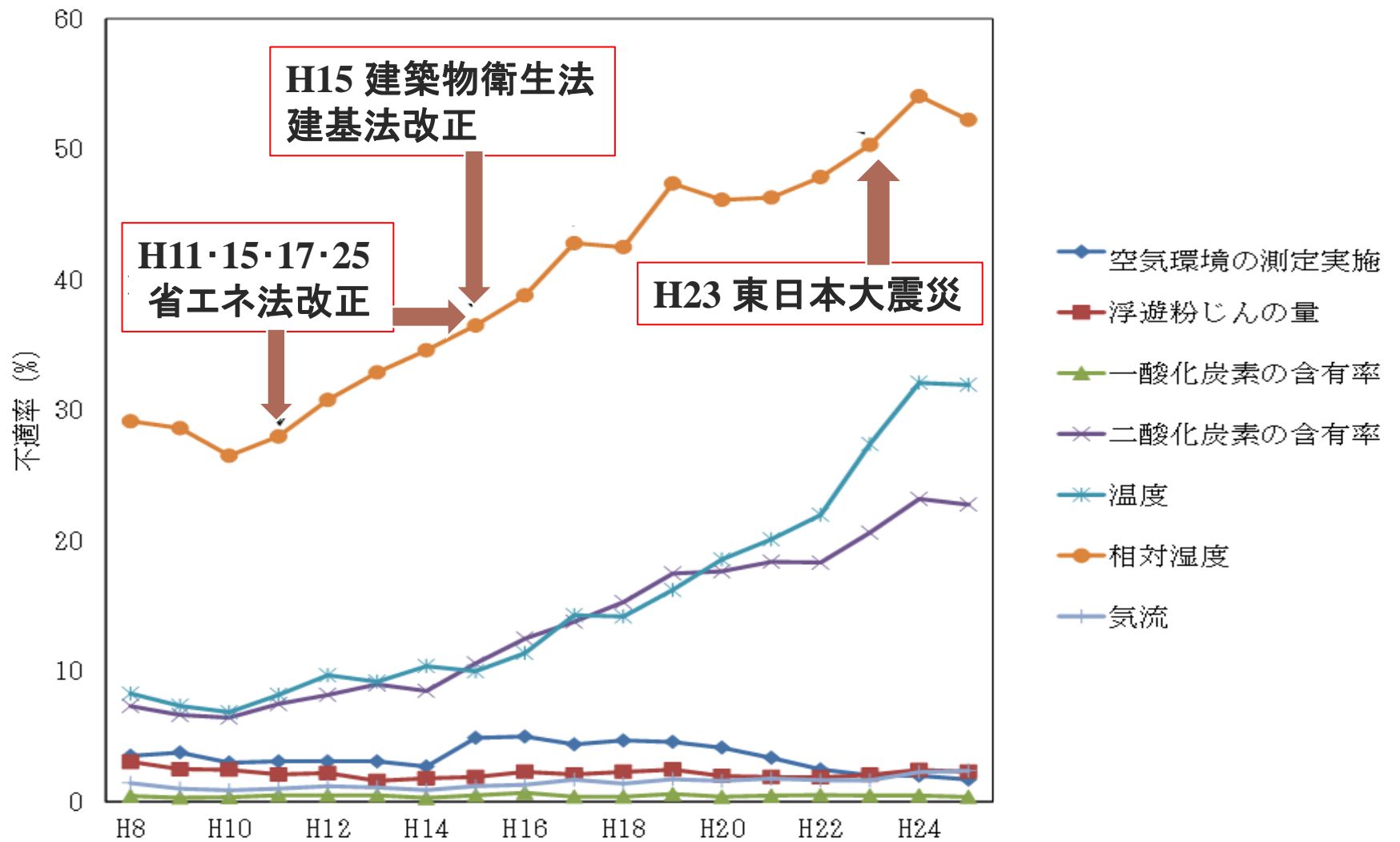
- ・ 空気環境の調整
- ・ 飲料水の管理
- ・ 雑用水の管理
- ・ 排水の管理・清掃
- ・ ねずみ、昆虫等の防除

ビルメンテナンス業者

<都道府県知事の登録対象>

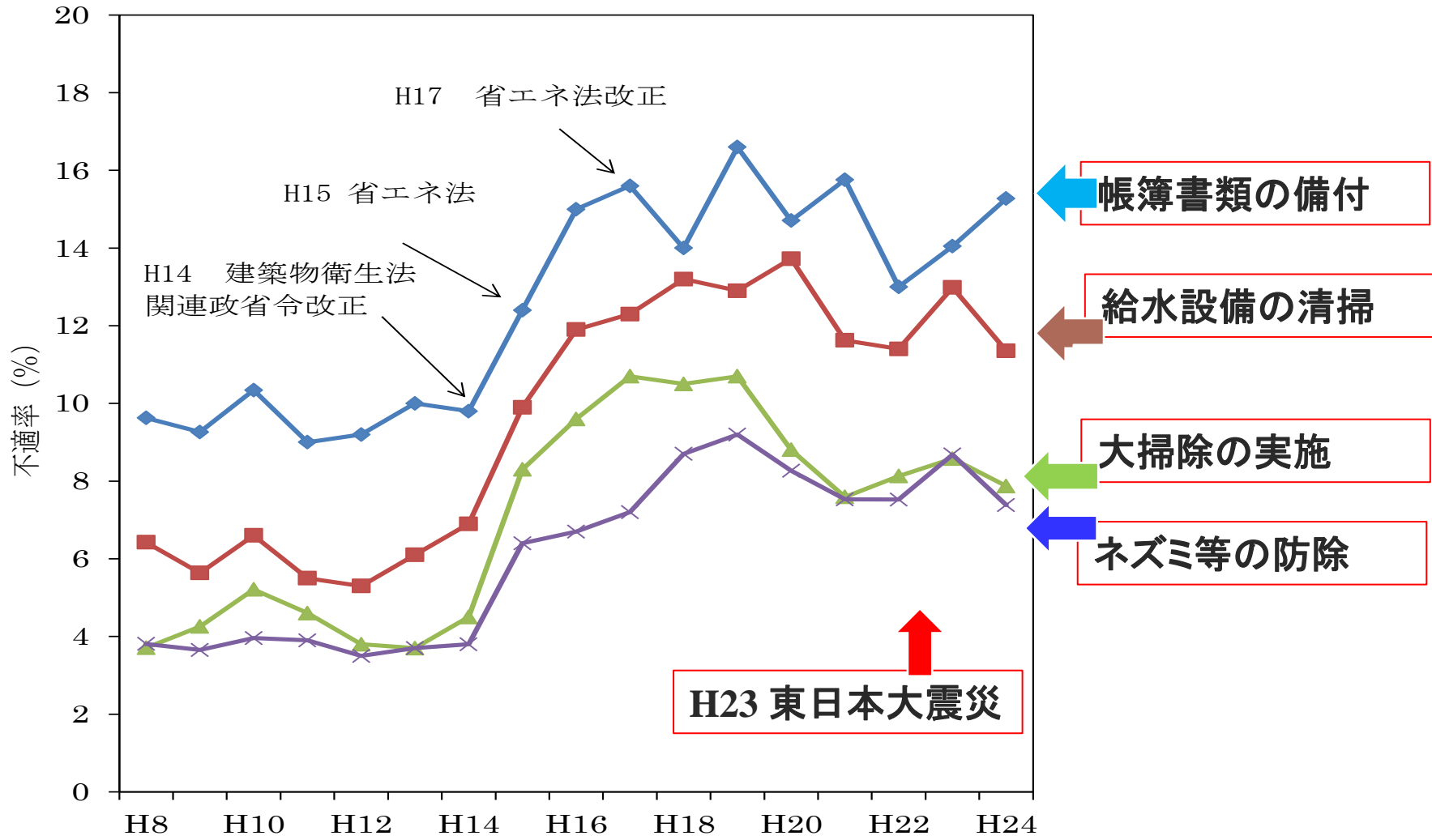


近年の動向と課題: 不適合事例の増加



相対湿度等の不適合割合が上昇傾向にある
25年傾向変化には、換気削減・空調設備定義の関与も疑われる

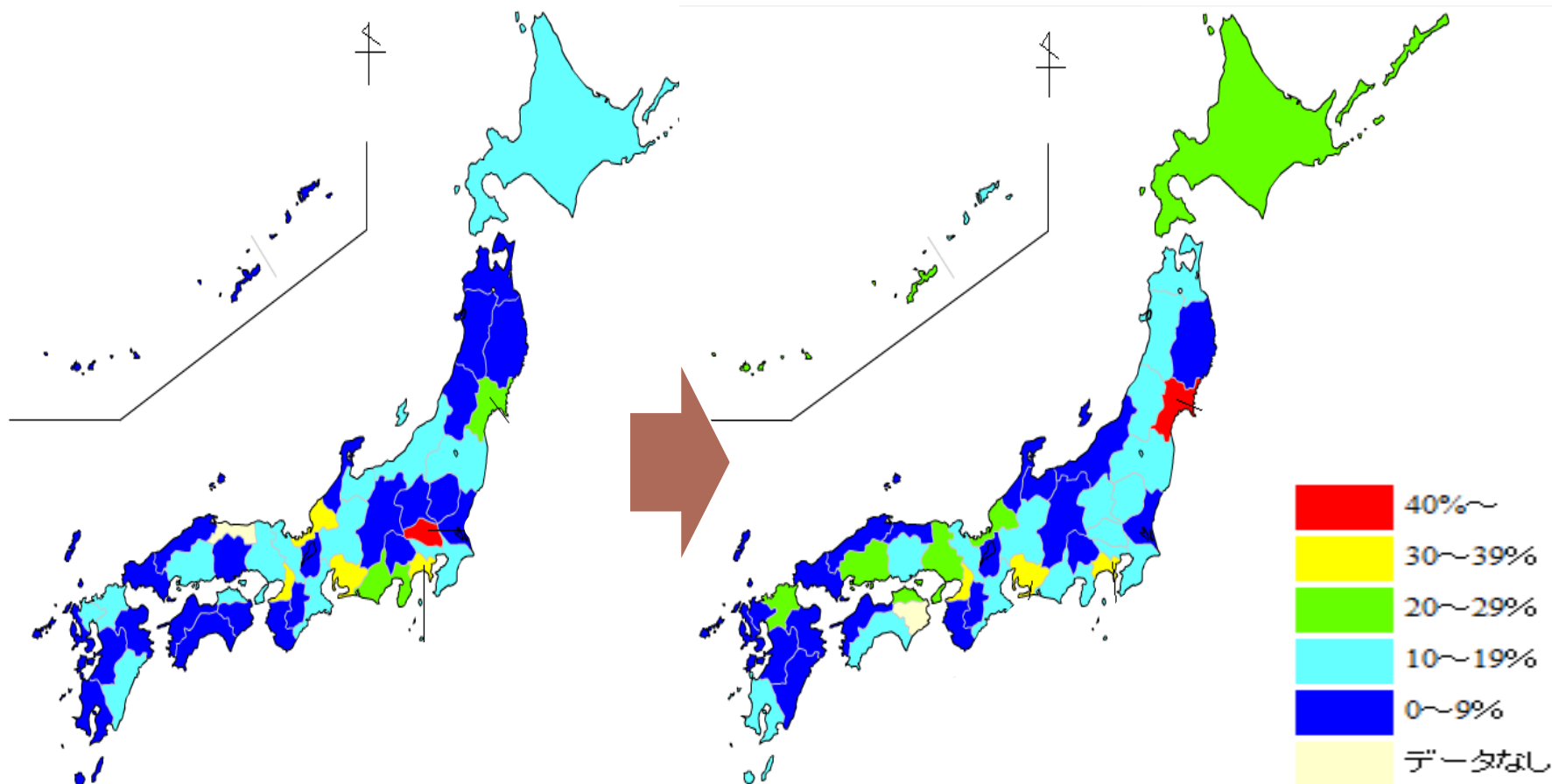
近年の動向と課題：不適合事例の動向



帳簿管理や清掃、ペスト対策等の変動は一様でない
衛生法改正後上昇傾向期があったが近年はやや落ち着いている

近年の動向と課題：不適合率の地域別・経年変化

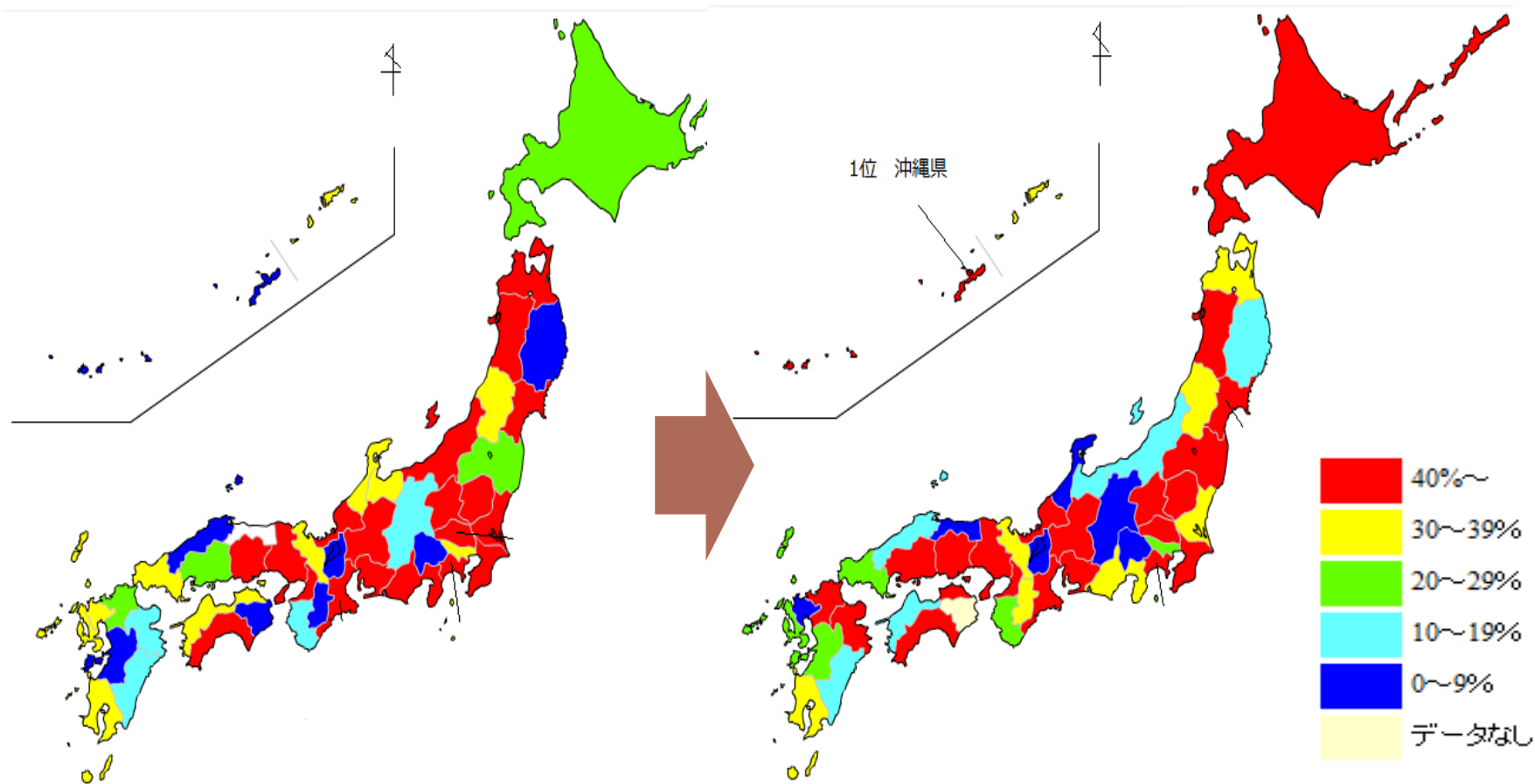
平成20年と25年の二酸化炭素含有率不適合状況



CO₂不適合が増加する中、地域性を見たが規則性は顕著でない
東北で増加気味だが、大都市域は比較的安定している
対象建物が少ない地域では、個体差・指導/運用の影響が大きい

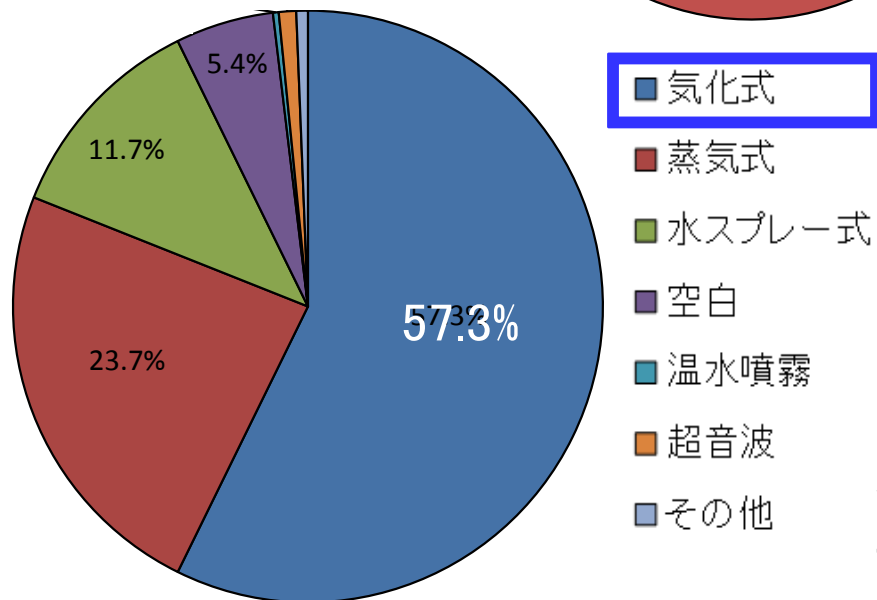
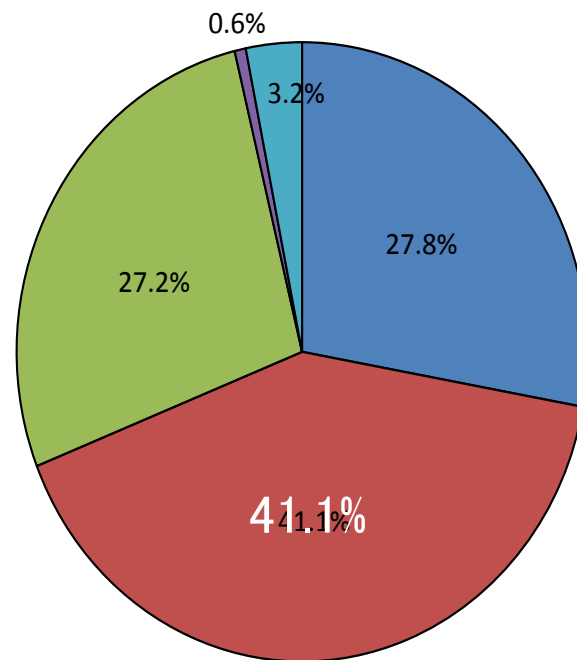
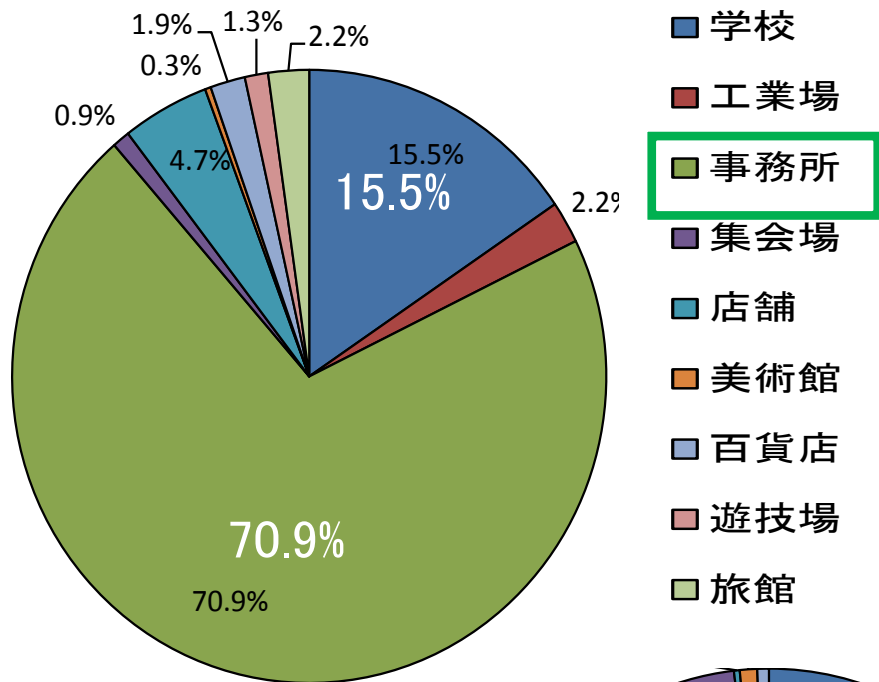
近年の動向と課題：不適合率の地域別・経年変化

平成20年と25年の相対湿度不適合状況

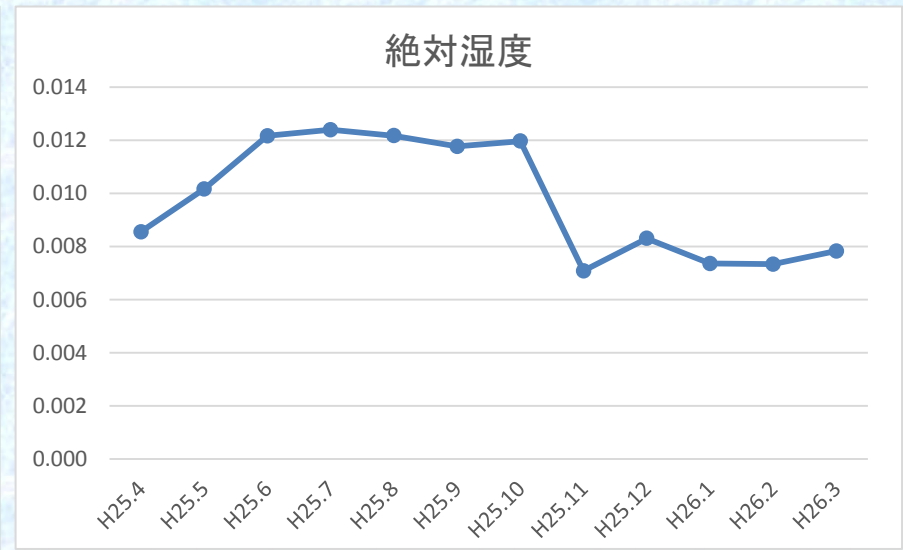
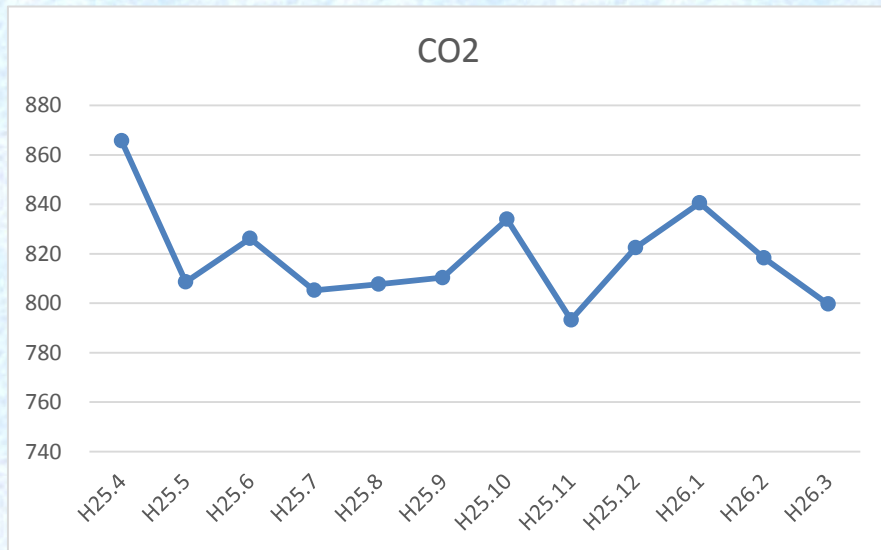
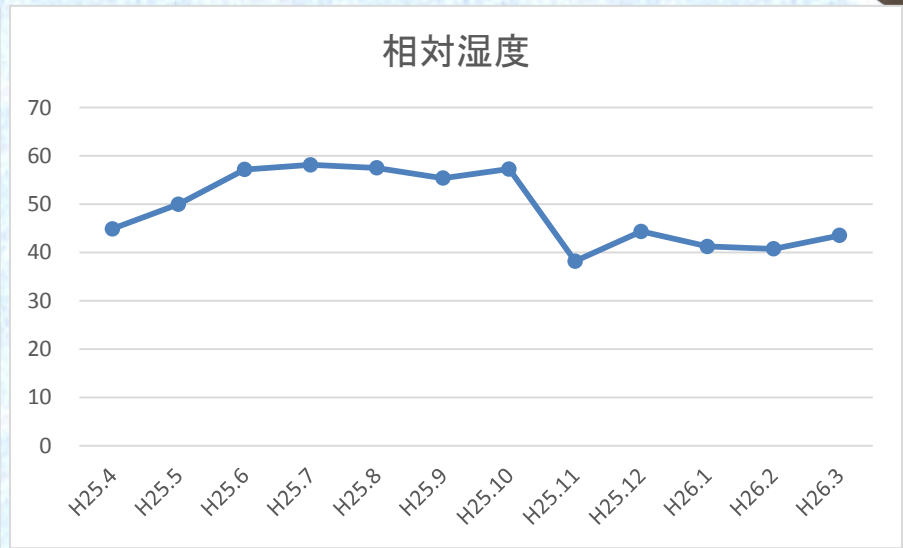
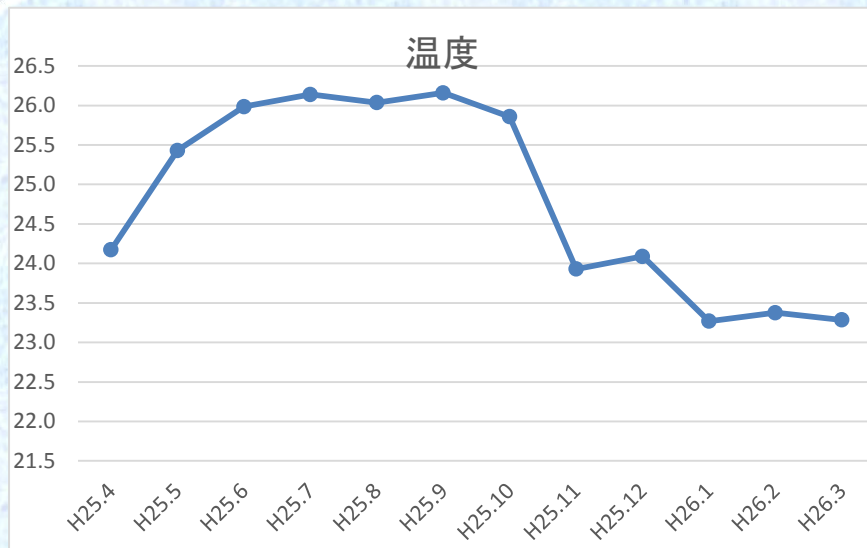


相対湿度不適合も、東日本・北九州を筆頭に増加傾向
大都市域は比較的安定している
低下傾向にあるのは中部・北陸地方

近年の動向と課題：大都市域(H25年度東京)の状況

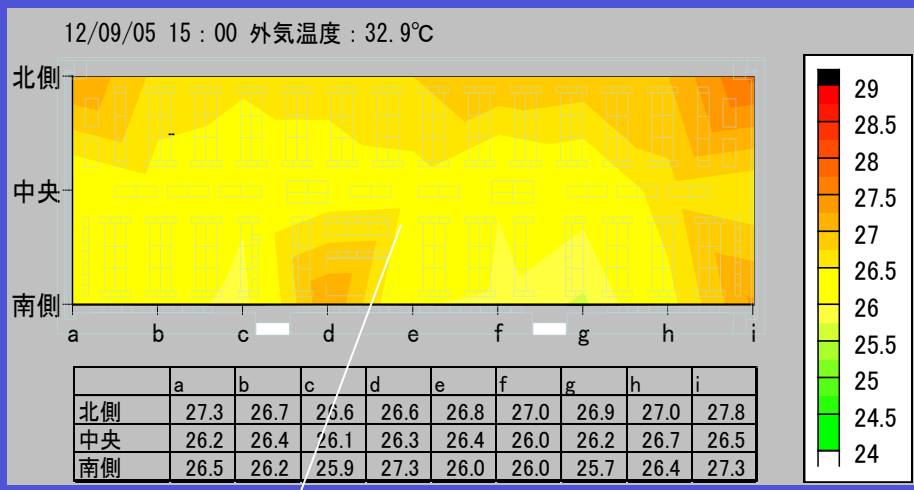


資料提供：東京都健康安全研究センター

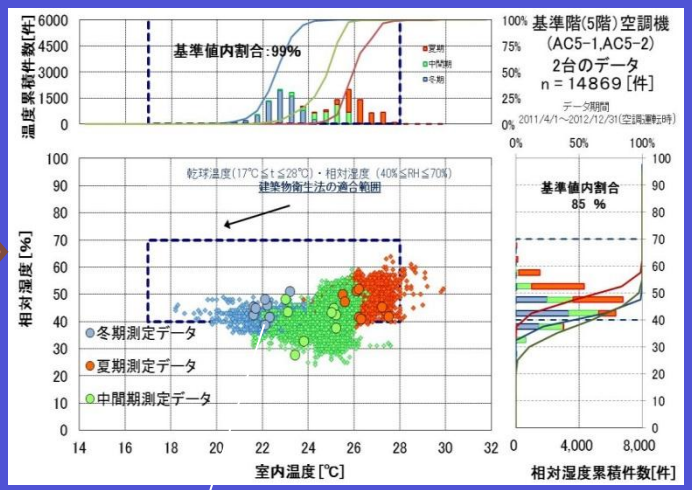


東京都健康安全研究センターは、多摩・島しょ部の特定建築物及び特別区内の大規模な特定建築物(計約3300)を所管し、年間600件余りの立入り検査、80件余りの図面審査、2600名余り参加の講習会等を実施している。

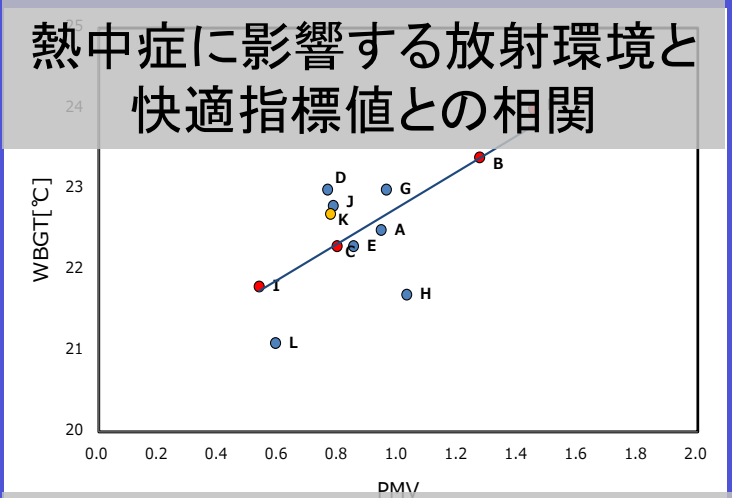
建築物環境衛生管理及び管理基準の今後のあり方に関する研究 維持管理方法のあり方と新たに管理すべき項目の検討



外ブラインドによる日射遮蔽性能向上により一様な室内温度分布を実現



空気環境測定結果と時系列の連続データとが良好に合致



管理項目例としてWBGTを提案

- ① 空気環境測定は間欠 ⇔ BEMSは時系列
⇒ 適・不適以上の情報が得られる可能性
⇒ より高度な指導が可能
- ② 建物の基本性能が今後さらに向上
⇒ BEMSで測定を代表できる可能性を示唆
- ③ 熱中症対策として放射環境の考慮も
⇒ WBGTは比較的簡易な測定項目

【目的】

相対湿度不適率の改善のための空気調和設備のあり方と保健所の指導のあり方を検討するため、全国の保健所の建築物衛生担当者に対して加湿装置及び機械換気設備の解釈に関するアンケート調査を行った

【方法】

特定建築物に対する指導や管理等の現況について、代表して建築物衛生の担当者が自記式調査票に記入
全国495か所の保健所を対象に発送
、355票の回答(回収率71.7%)

自治体代表が回答したものも含む

[1] 共通調査項目 担当者連絡先等

[2] 貴保健所の特定建築物の設備に関わる考え方

Q2.1 建築確認申請時審査の有無。

Q2.2 図面審査で加湿装置設置の指導。

Q2.3 加湿装置のない建築物の分類。

Q2.4 パッケージエアコンの分類。

Q2.5 エアフィルタがない換気扇の扱いについて。

Q2.6 卓上加湿器の判断。

Q2.7 加湿装置のない特定建築物における指導。

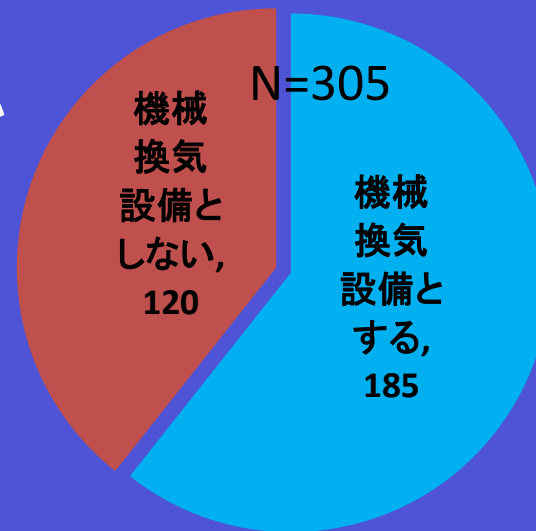
Q2.8 衛生行政報告例調査に提供している建物の種類。

Q3 冬期の低湿度の問題についての自由記載

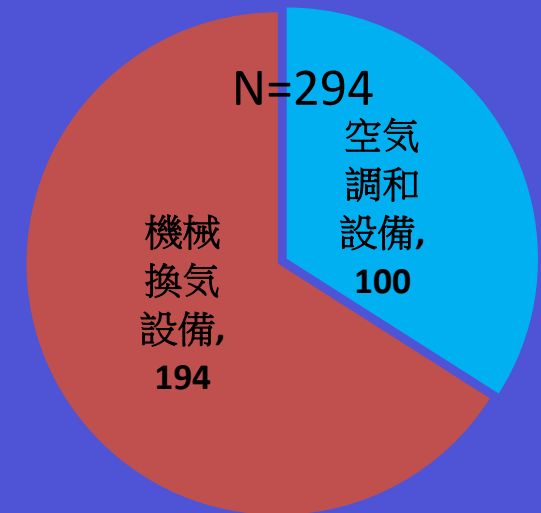
- 湿度に関する認識が低いこと、加湿と共に起きる結露を懸念しているなどが明らかになった。
- 第3種のような粉じん浄化能力のない換気設備についても、半数以上が機械換気設備と認めており、近年の空調設備の複雑化に対応した運用がされていない面も見えた。

- 加湿装置を持たない場合、空調と考えるか否かが不統一で、統計上も混乱を招いている。

- 運用に関する適切なマニュアル、設置の義務化など法整備に関して要望があった。

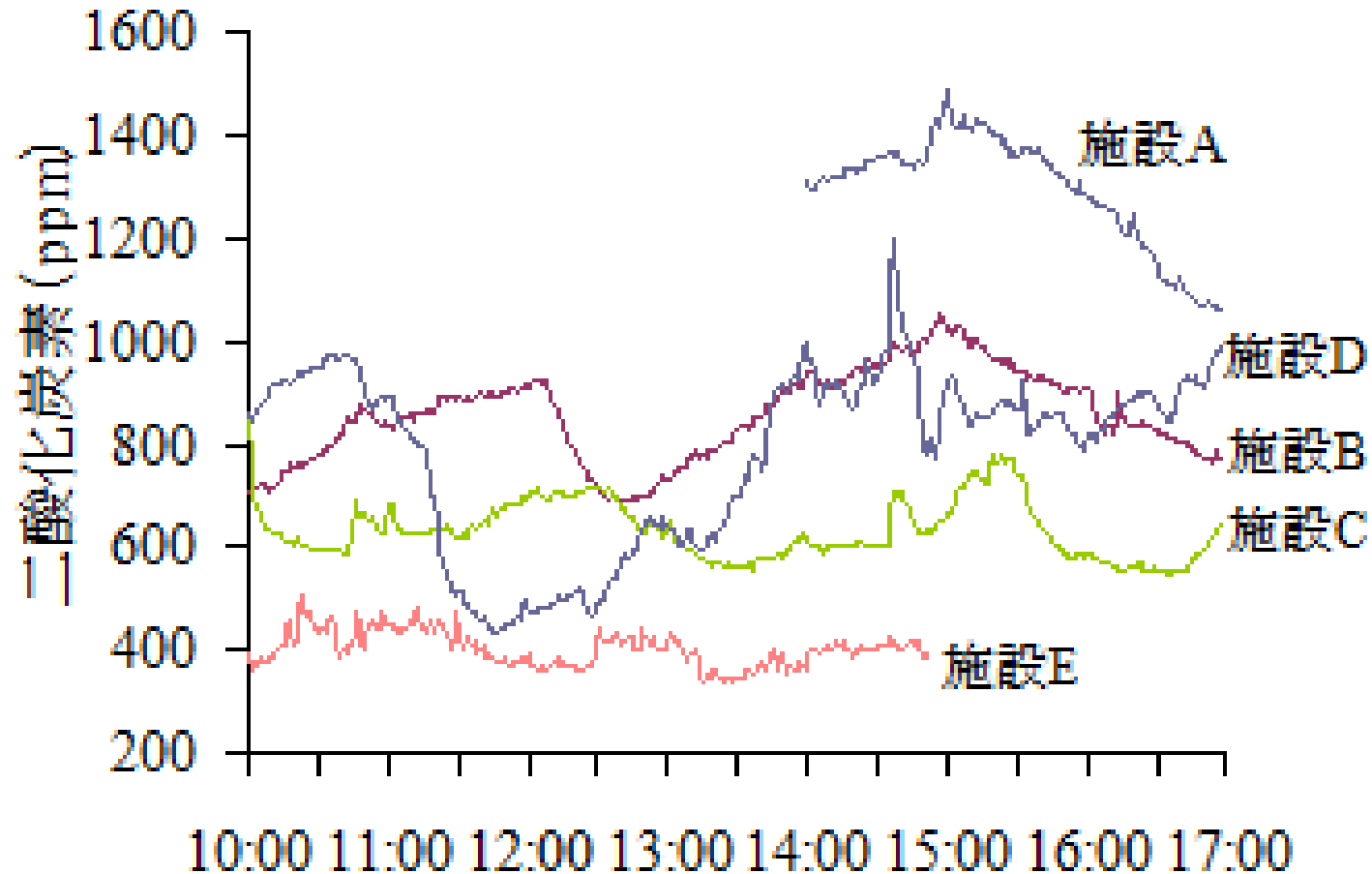


エアフィルタがない第三種換気を機械換気設備として認めていますか

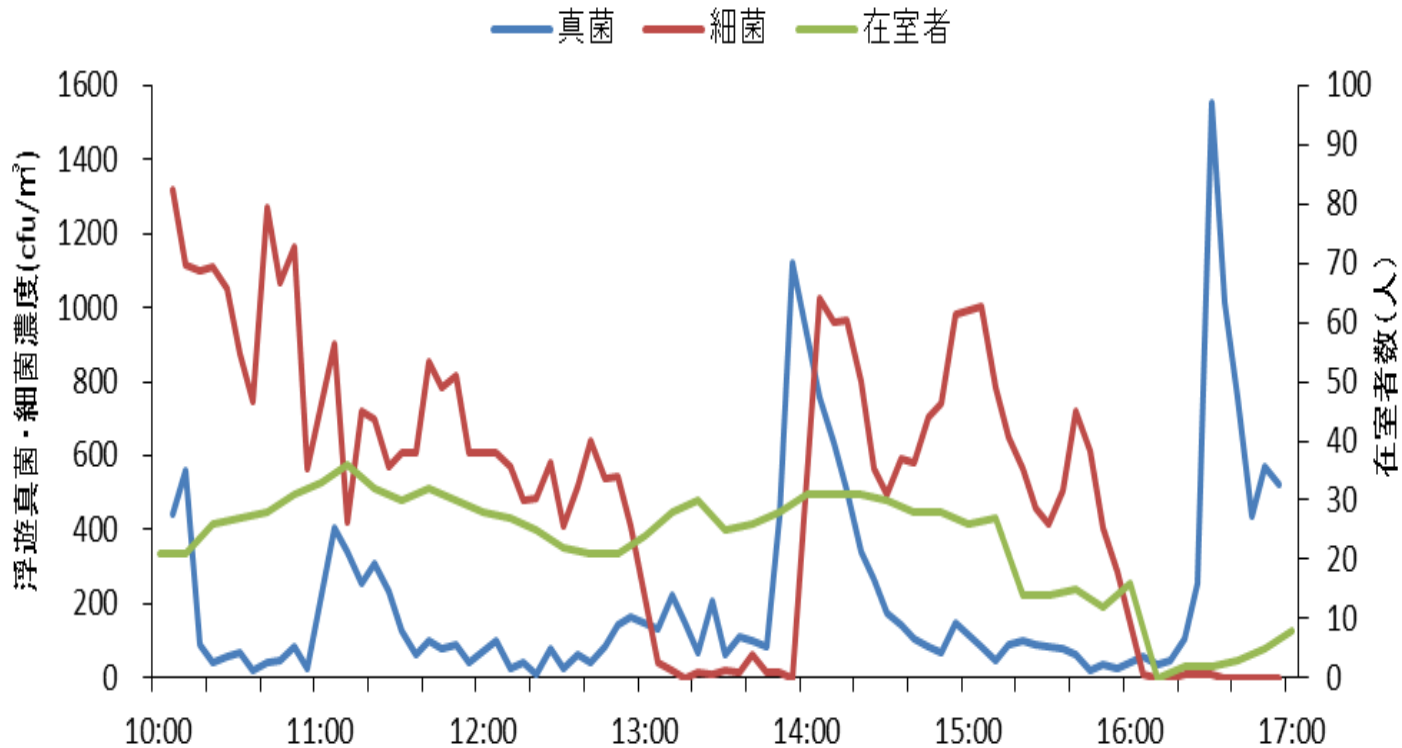


加湿装置のない設備はどちらに分類しますか

二酸化炭素濃度の変動

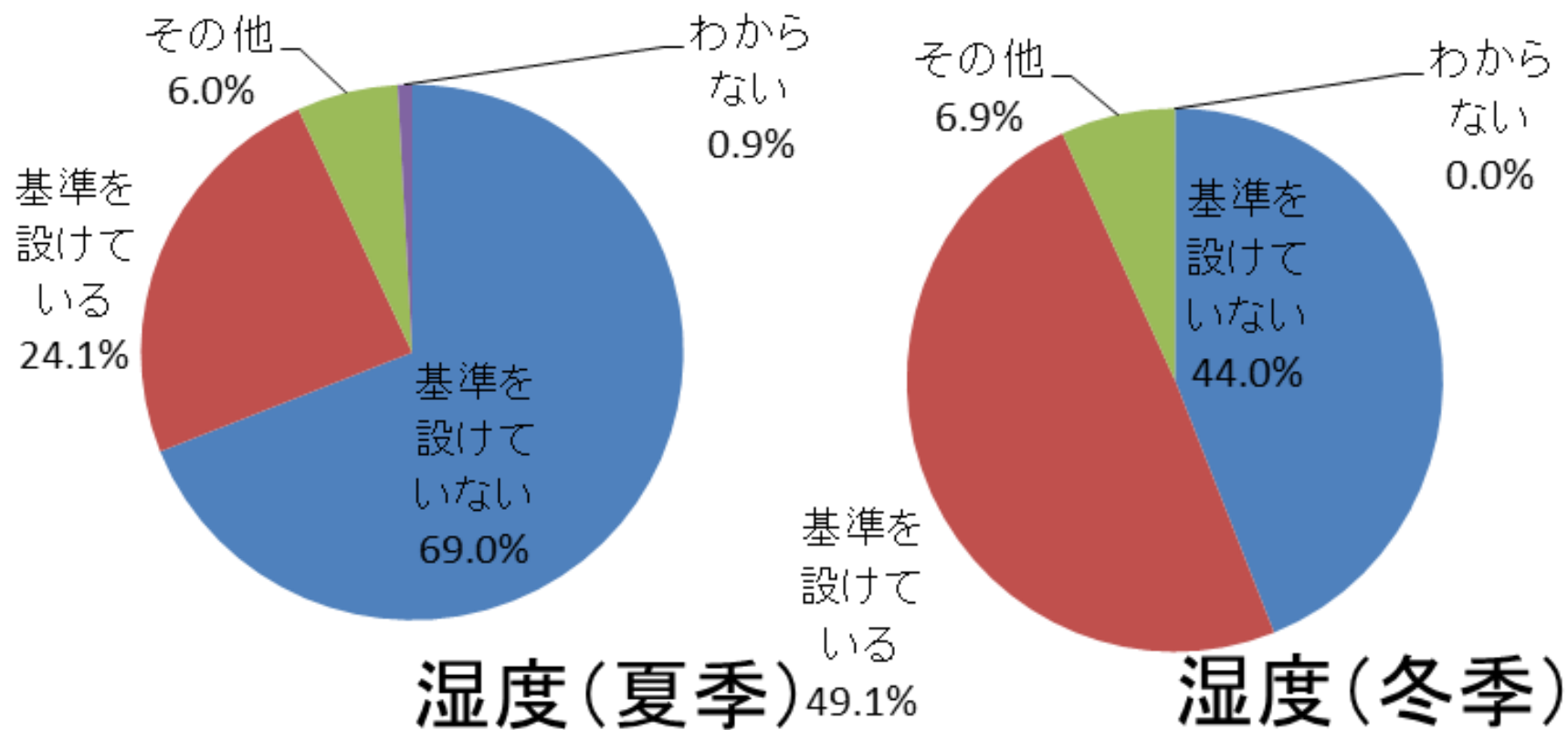


高齢者施設内環境の一例



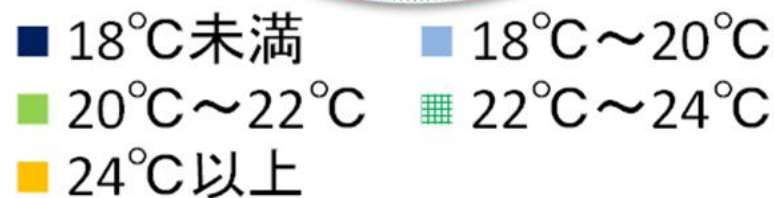
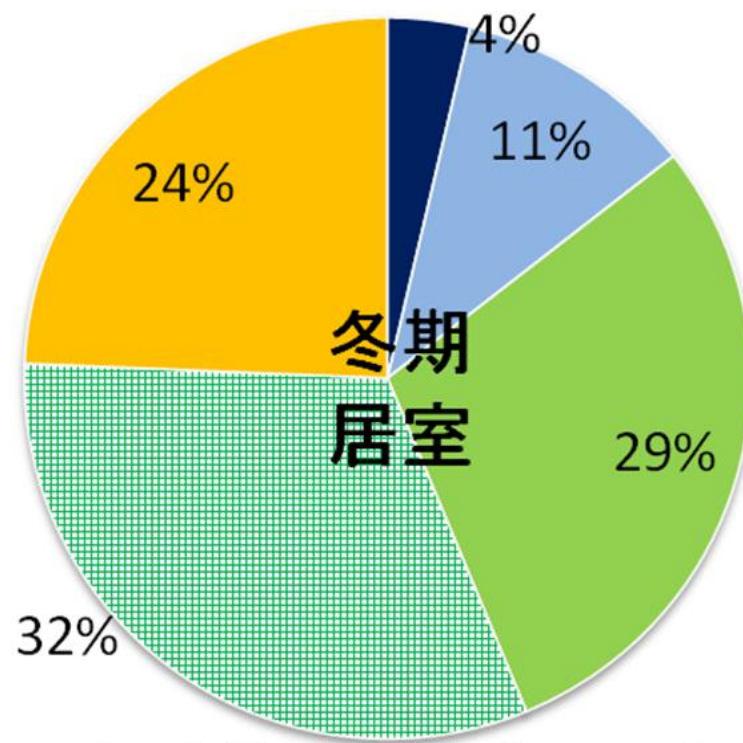
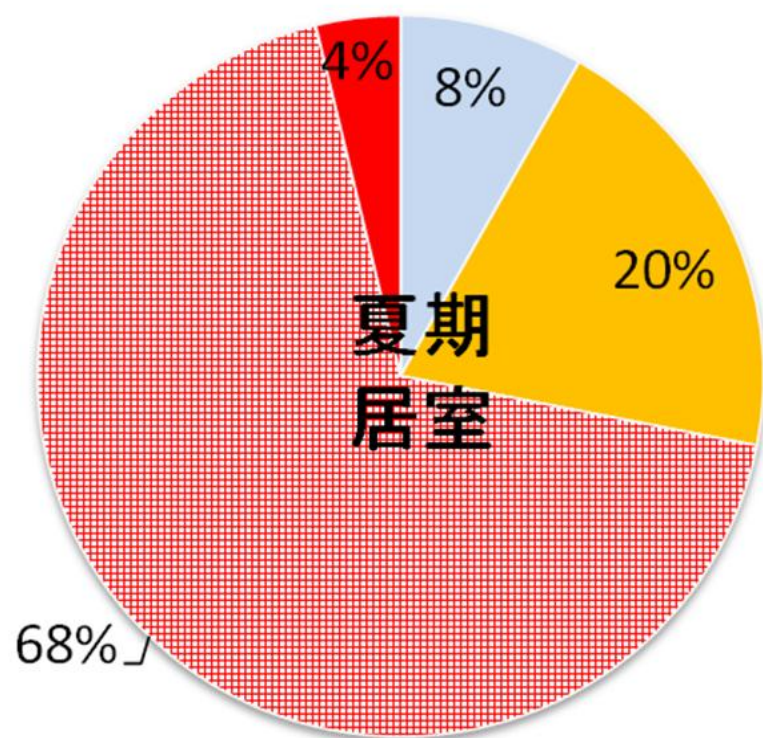
長期間の室内環境測定を行った柳や高野らは、温度管理はおおむね良好だが、湿度は40%以下と低水準の室が多く対策が必要であること、デイケアで在室者数が増えた際などには換気能力が不足する場合があります、空中微生物検出量の増加を招いていることなどを明らかにした。

湿度管理基準の整備状況



衛生環境管理実態調査(都内280施設へアンケート)
(H24年度保健医療科学院基盤研究)

温度管理基準の整備状況



衛生環境管理実態調査（全国767施設アンケート）
（H25年度保健医療科学院基盤研究）

建築と建築衛生がめざすもの

- 建築物は、人の安全・健康・効率を様々なストレスから守るもっとも身近で重要なシェルター

自然・地球環境

社会・経済環境

近隣/都市環境

保健・福祉・医療
サービス

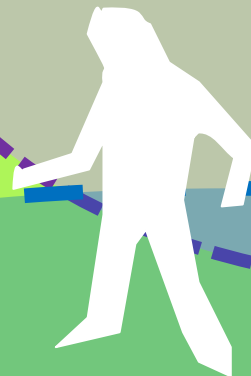
建築/室内環境

貧困・障害・感染

寒暑、汚染、犯罪

技術革新、劣化、未検証影響

技術環境



地域保健対策の推進に関する基本的な指針

(平成24年7月一部改正)

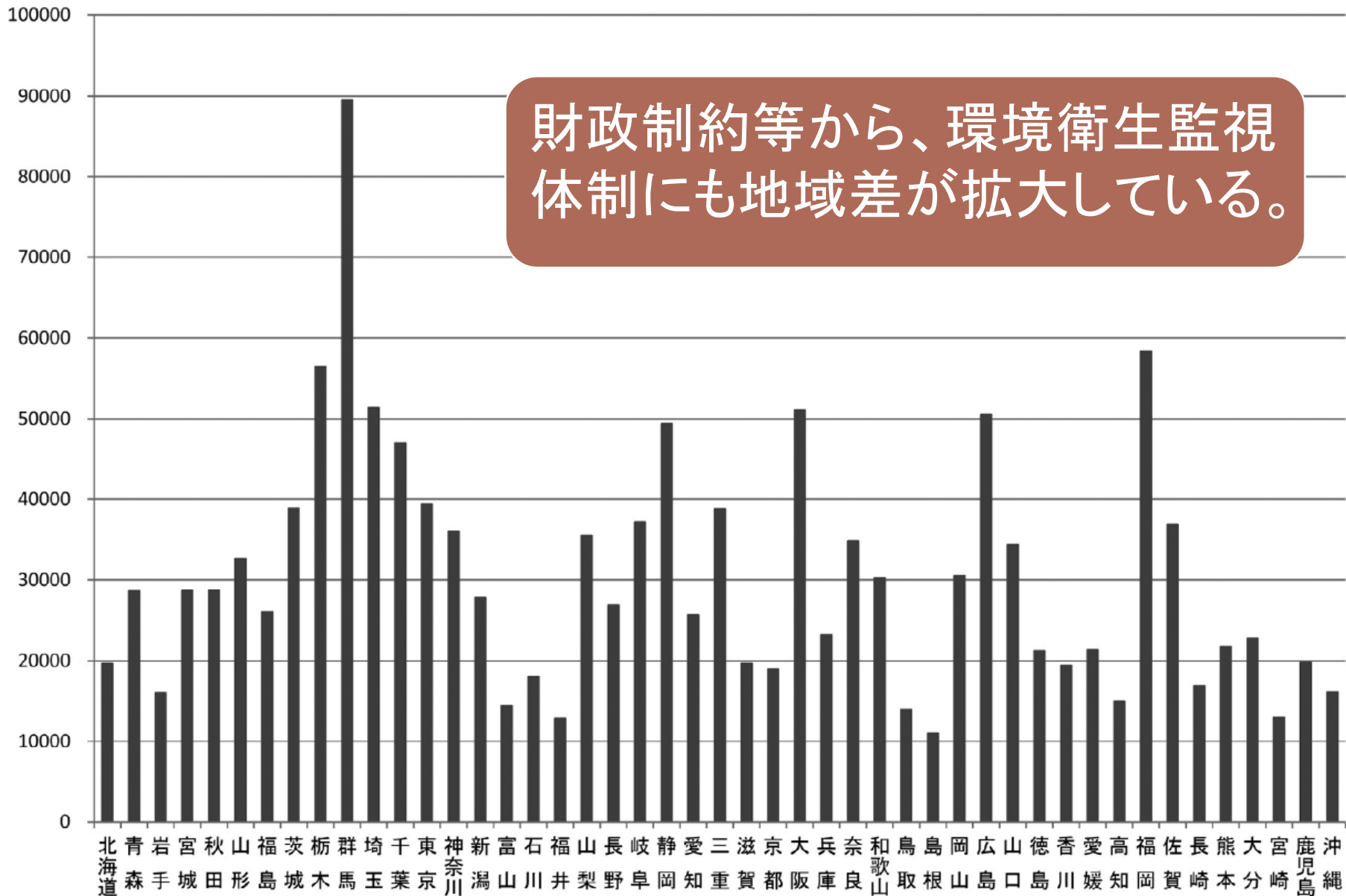
- 1 ソーシャルキャピタルを活用した自助及び共助の支援
- 2 地域の特性をいかした保健と福祉の健康なまちづくり
- 3 医療、介護及び福祉等の関連施策との連携強化
- 4 地域における健康危機管理体制の確保
- 5 学校保健との連携
- 6 科学的根拠に基づいた地域保健の推進
- 7 保健所の運営及び人材確保に関する事項
- 8 地方衛生研究所の機能強化
- 9 快適で安心できる生活環境の確保
- 10 国民の健康増進及びがん対策等の推進

人・社会

- 最大の変化要因は超高齢化・在宅介護（医療）
→ 社会的な支援ニーズが増大する一方、居住環境の質的底上げなどが求められる。（cf. 介護サービス・在宅療養）
- 生活スタイル変化への対応（個性重視、健康志向他）
→ 室内在室時間が増える一方、執務・居住を問わずパーソナルな要求に応えられるフレキシブルな環境づくりが求められる。（cf. パーソナル空調、健康住宅、コンパクトシティ）
- 所有・利用・管理形態の多様化
→ 証券化など所有形態の変化に伴って、利用状況も多様化しつつあり、均質一律な建物管理は難しくなっている。（cf. 24時間ビル、雑居ビル、多様な居住者像）

保健所の環境衛生監視員1人あたりの人口(人)

財政制約等から、環境衛生監視体制にも地域差が拡大している。



※厚生労働省:「人口動態調査」、「地域保健・健康増進事業報告」

環境衛生監視員1人あたりの人口(平成21年度)

環境

■ 防災・危機管理に対する意識の高まり

→ 震災、洪水や感染症などの危機事象が身近になり、周辺環境の安全性とその信頼・安心の確保が求められている。

(cf. 事前BCP・事後(インフラ途絶・復旧)、防災体制整備)

■ 地球・地域環境問題への対応

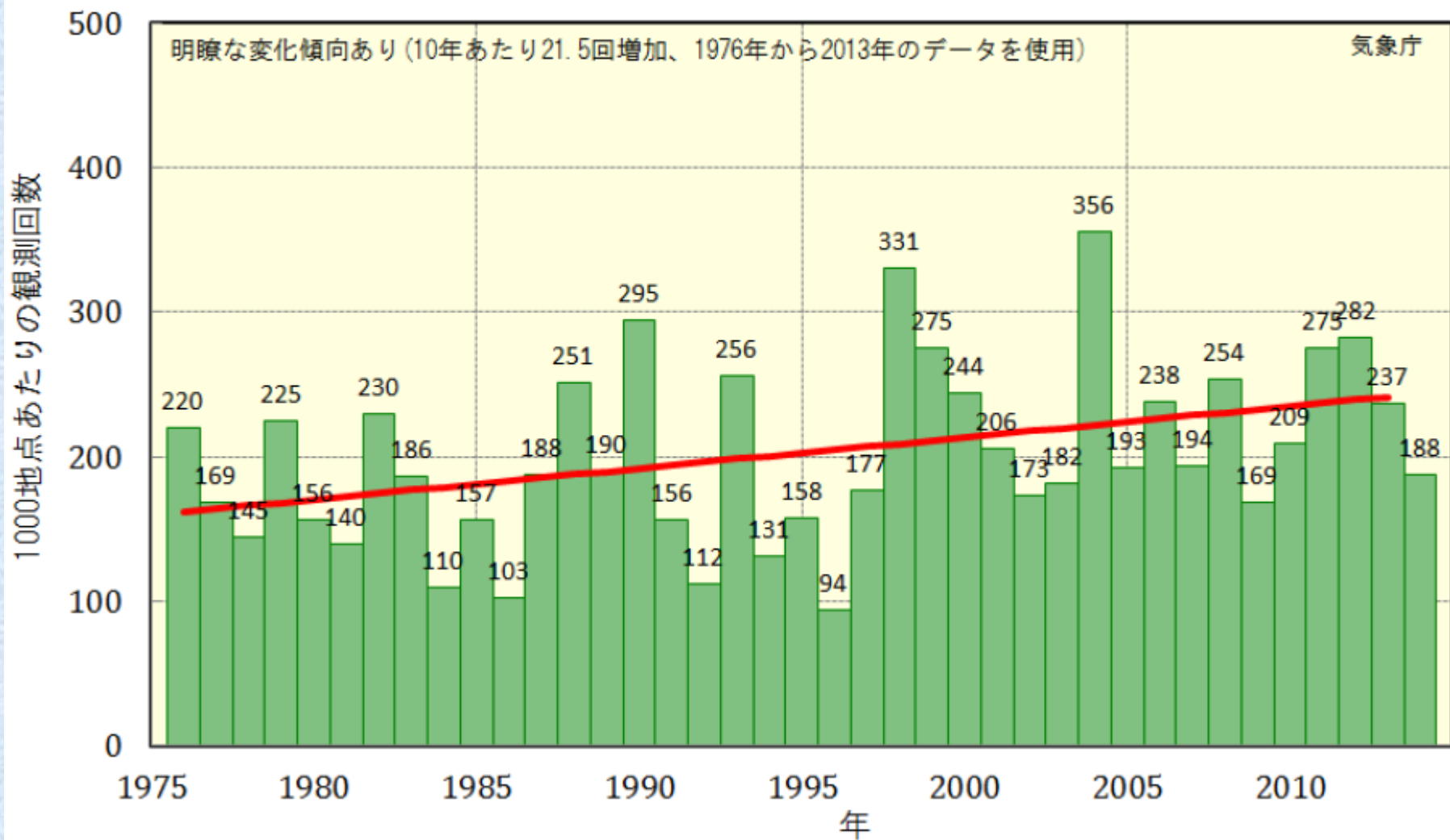
→ 建物の加害性が認識され、地球温暖化やヒートアイランドへの対策、節電対策などが強く要請されてきている。

→ 経済性、快適性などにも影響が生じている。

(cf. 省エネルギー法、長寿命化、クールビズ、換気基準)

集中豪雨(洪水危険)の増加

[アメダス]1時間降水量50ミリ以上の年間観測回数



技術

- 様々な要求や制約の変化につれ、新しい建材・構造・設備機器・制御などの開発と導入が、急速に進められている。しかし、個々の材料や技術・機器の評価を集めても、建物・環境の安全性や健康性の判断はできない。

(cf. トレードオフ問題、シックハウス、頑健さ、評価技術)

→特に空調設備とその制御は、多くの研究開発と試行錯誤が続いている。

→近視眼的な適用や一点豪華主義に陥らないよう、バランスのとれた選択・状況把握と管理が不可欠。

近年の動向と課題: 空調技術等の革新

浮遊微生物

浮遊細菌 $500\text{cfu}/\text{m}^3$ (AIJ基準) 超過は少ないが、真菌濃度はほとんどの物件で基準値 $50\text{cfu}/\text{m}^3$ を超過。濃度推移から、空調機内からの飛散があったと推測される。

付着微生物

コイルとドレンパンでは好湿性真菌，ファン・フィルタでは耐乾性真菌が主に検出された。微生物量は、ファン・フィルタに比べ、コイル・ドレンパンの方が大きく、コイルで検出されたyeastは、経時に伴い減少する傾向があった。用途や在室者数などから運転頻度，空調機内の相対湿度，結露水などに違いが生じ、それが微生物汚染に関係していると考えられる。

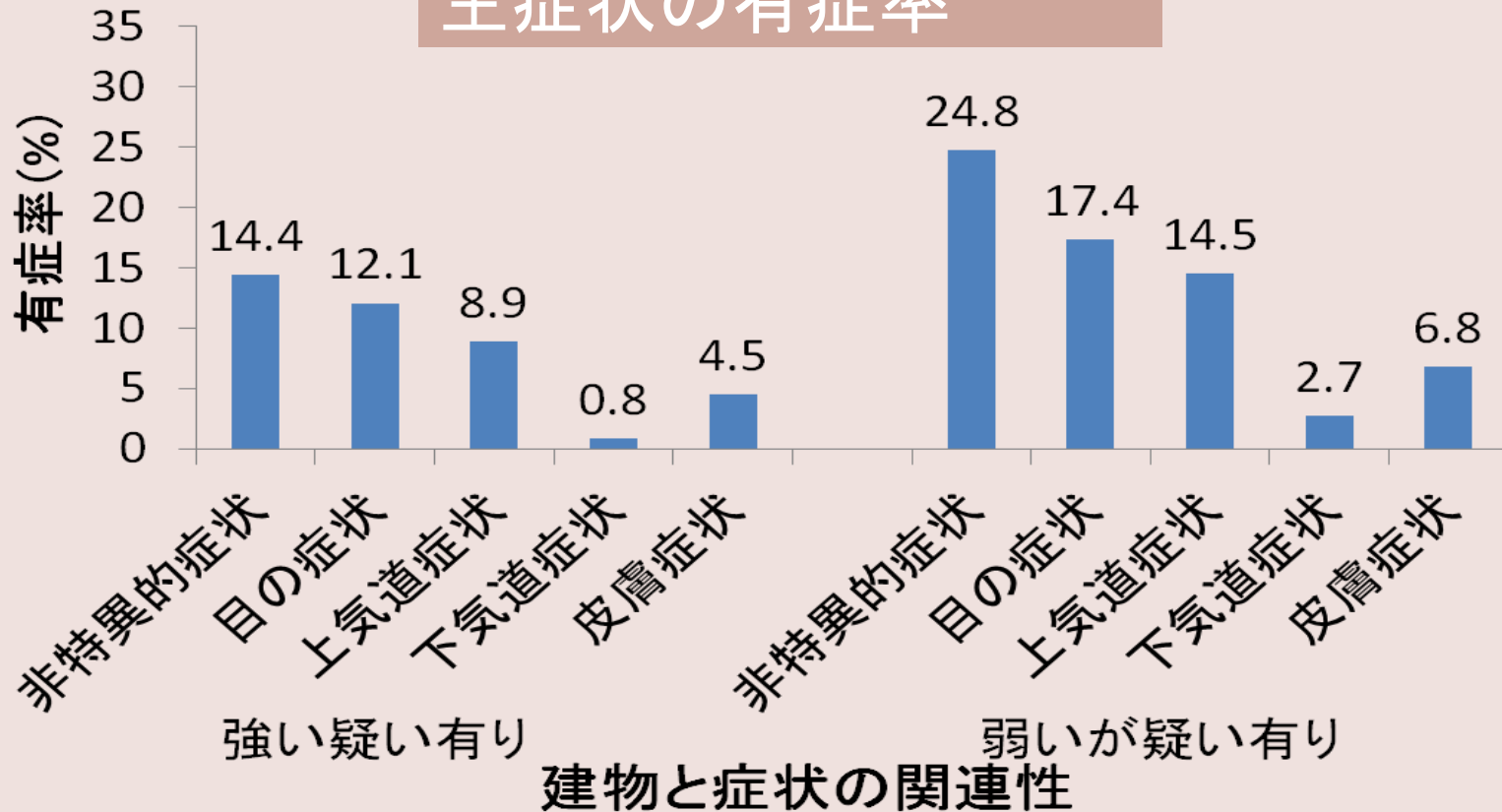
| 空調設備 | 冬季 | | | | 夏季 | | | | |
|------------------------------------|-----|-------------|----|-------------|------------------------------------|-----|-------------|----|------------|
| | 個別 | 標準偏差 | 中央 | 標準偏差 | 空調設備 | 個別 | 標準偏差 | 中央 | 標準偏差 |
| PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 67 | ± 122.8 | 21 | ± 18.7 | PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 51 | ± 58.4 | 17 | ± 2.4 |
| PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 71 | ± 124.5 | 23 | ± 16.9 | PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 52 | ± 58.6 | 19 | ± 3.0 |
| 真菌 (cfu/m^3) | 50 | ± 40.9 | 5 | ± 7.1 | 真菌 (cfu/m^3) | 89 | ± 87.8 | 9 | ± 11.1 |
| 細菌 (cfu/m^3) | 105 | ± 146.6 | 88 | ± 109.6 | 細菌 (cfu/m^3) | 181 | ± 155.4 | 16 | ± 23.6 |

粒子状物質濃度 個別方式 > 中央方式

個別方式空調では、室内機が分散されているため、衛生管理が難しいことが確認された。フィルタの捕集率も中央方式に劣るため、外気由来の夏期室内真菌濃度が著しく上昇している (AIJES基準 $50\text{cfu}/\text{m}^3$)。

近年の動向と課題:シックビル懸念状況

主症状の有症率



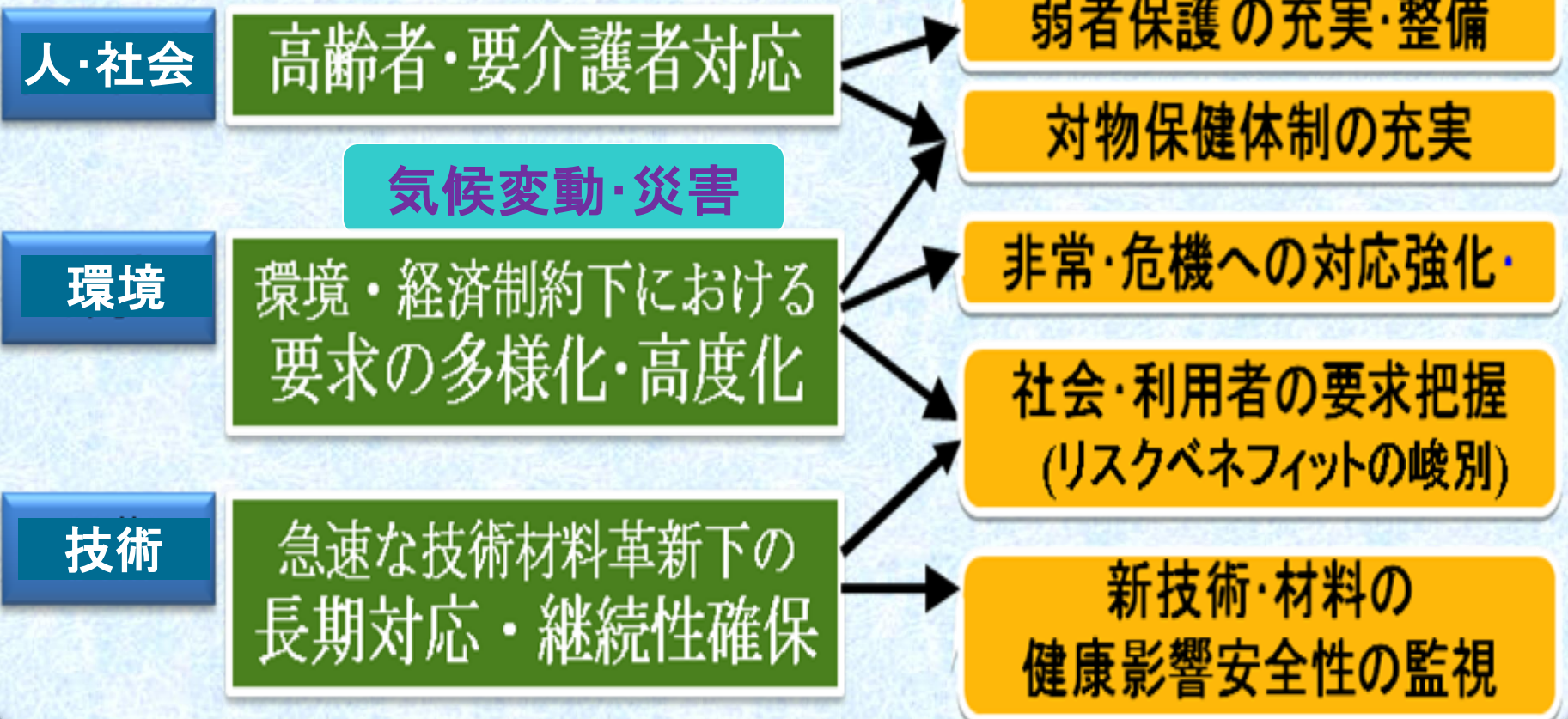
要因解析結果のまとめ

温湿度環境、薬品・不快臭、ほこりや汚れ、騒音などの環境要因とSBS関連症状との関係が示唆された

建築と建築衛生をとりまく状況

- 近年、建築を取巻く社会・自然・技術状況の変化と、要求の多様化・高度化が急速に進み、従来想定を越える課題が増えている。

【建築技術・領域固有の課題】



まとめ (建築物衛生管理への提言 -1)

【新しい空調技術・社会的要請への対応】

- 実態調査より、部分空調などの新技術が建築衛生、ひいては使用者の健康に及ぼす影響が明らかにされた。
- 不適率動向などからは、**湿度管理と換気確保**を担保する空調設備の整備と管理が課題と言える。
- **技術面**では、不均一・不安定な空調空間の効率的測定・評価法の構築など、衛生管理や監視・指導に新たな配慮が求められている。監視・指導指針やマニュアルの整備を図り、提供していくことが喫緊の課題である。
- **体制面**では、技術革新や社会的要請に取り残されないよう、絶え間ない研鑽(研修)と情報収集が急務である。省エネ・節電圧力や温暖化対策などに配慮しつつ、保健衛生の立場から助言・関与を行う必要がある。

まとめ (建築物衛生管理への提言 -2

【SBS関連症状(いわゆるシックビル)と室内空気質について】

- アンケートと実測調査により、冬期では「粉じん濃度」「アルデヒド類濃度」「低温度や低湿度」、夏期では「トルエン濃度」「室内温度」と健康影響の間に有意な関係があることが明らかになった。**室内環境要因とSBS関連症状の関連**は確認されたが、さらに資料整備を行い具体的対策や基準の提案を進める必要がある。

【建築物衛生管理のあり方について】

- 実態調査とアンケートにより、高齢者福祉施設や住宅の環境衛生の課題と整備の必要性が確認された。わが国の当面の課題である高齢社会へのスムーズな移行と適合のためにも、建築物衛生の質的改善をめざして、枠組み検討の継続を提案する。