



第18回シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査および無作為抽出に よる首都圏実態調査 結果の概要

国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部
厚生労働省 医薬食品局 審査管理課 化学物質安全対策室

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査および無 作為抽出による首都圏実態調査

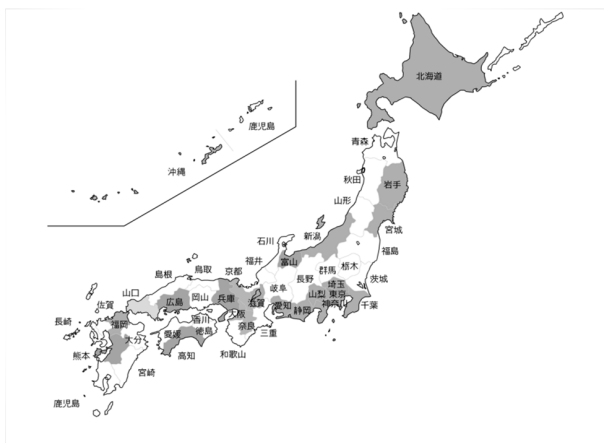
平成25年度 夏期室内空気全国実態調査について

無作為抽出による首都圏実態調査について

平成25年度実態調査において検出された主な指針
値未設定化合物について

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査について

平成25年度 室内空気全国実態調査 一参加機関



- 北海道立衛生研究所
- 岩手県環境保健研究センター
- 宮城県保健環境センター
- 新潟県保健環境科学研究所
- 埼玉県衛生研究所
- 千葉県衛生研究所
- 千葉県環境保健研究所
- 東京都健康安全研究センター
- 神奈川県衛生研究所
- 横浜市衛生研究所
- 山梨県衛生環境研究所
- 静岡県環境衛生科学研究所
- 富山県衛生研究所
- 愛知県衛生研究所
- 滋賀県衛生科学センター
- 京都府保健環境研究所
- 大阪府公衆衛生研究所
- 神戸市環境保健研究所
- 奈良県保健環境研究センター
- 広島県立総合技術研究所保健環境センター
- 高知県衛生研究所
- 山口県環境保健センター
- 福岡市環境局環境監理部
- 熊本市環境総合センター
- 沖縄県衛生環境研究所

室内濃度指針値

(厚生労働省医薬食品局審査管理課化学物質安全対策室)

| 揮発性有機化合物 | 毒性指標 | 指針値 | 設定日 |
|-----------------|--|--|---------|
| ホルムアルデヒド | ヒト吸入暴露における鼻咽頭粘膜への刺激 | 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08 ppm) | 1997. 6 |
| アセトアルデヒド | ラットの経気道暴露における鼻腔嗅覚上皮への影響 | 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03 ppm) | 2002. 1 |
| トルエン | ヒト吸入暴露における神経行動機能及び生殖発生への影響 | 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppm) | 2000. 6 |
| キシレン | 妊娠ラット吸入暴露における出生児の中枢神経系発達への影響 | 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20 ppm) | 2000. 6 |
| エチルベンゼン | マウス及びラット吸入暴露における肝臓及び腎臓への影響 | 3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88 ppm) | 2000.12 |
| スチレン | ラット吸入暴露における脳や肝臓への影響 | 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm) | 2000.12 |
| パラジクロロベンゼン | ビーグル犬経口暴露における肝臓及び腎臓等への影響 | 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04 ppm) | 2000. 6 |
| テトラデカン | C8-C16混合物のラット経口暴露における肝臓への影響 | 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04 ppm) | 2001. 7 |
| クロルピリホス | 母ラット経口暴露における新生児の神経発達への影響及び新生児脳への形態学的影響 | 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppb), 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007 ppb, 小児) | 2000.12 |
| ダイアジノン | ラットの経口暴露におけるコリンエステラーゼ活性などへの影響 | 0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02 ppb) | 2001. 7 |
| フェノブカルブ | ラット吸入暴露における血漿及び赤血球コリンエステラーゼ活性への影響 | 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.8 ppb) | 2002. 1 |
| フタル酸ジ-n-ブチル | 母ラット経口暴露における新生児の生殖器の構造異常等の影響 | 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02 ppm) | 2001. 7 |
| フタル酸ジ-2-エチルヘキシル | ラット経口暴露における精巣への病理組織学的影響 | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (7.6 ppb) | 2001. 7 |
| 総揮発性有機化合物 | | 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (暫定目標値) | 2000.12 |

シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: サンプリングスケジュール

<VOCs>

室内: GLサイエンスSP208 20 Dual, 流速 2 mL/minで24時間 (2.88 L)

居間 (2検体)

寝室(2検体)



室外: ガステックGSP-400FT, 流速 50 mL/minで 58分間 (2.9 L)

屋外(1検体)

<アルデヒド類>

室内・屋外共にDSD-DNPH パッシブサンプラー 24時間

居間 (2検体)

寝室(2検体)



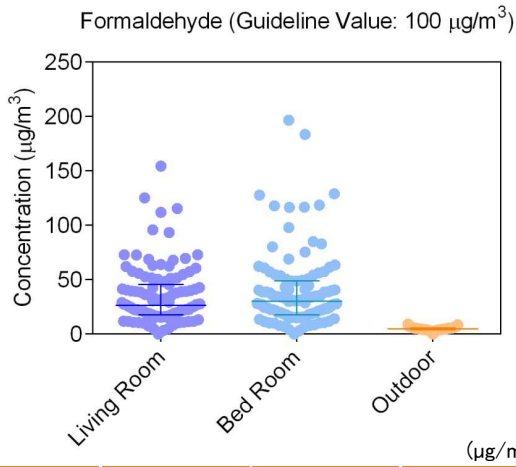
屋外(2検体)

[室内空气中化学物質の測定マニュアル]

居住住宅の測定においては、日常生活を営みながら空気を24時間採取する。

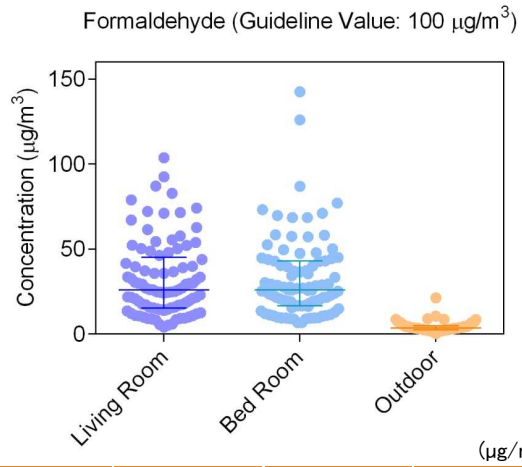
平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: Formaldehyde

• 2012 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 26 | 30 | 4.9 |
| Maximum | 150 | 200 | 9.4 |
| > 100 | 4% | 7% | 0% |

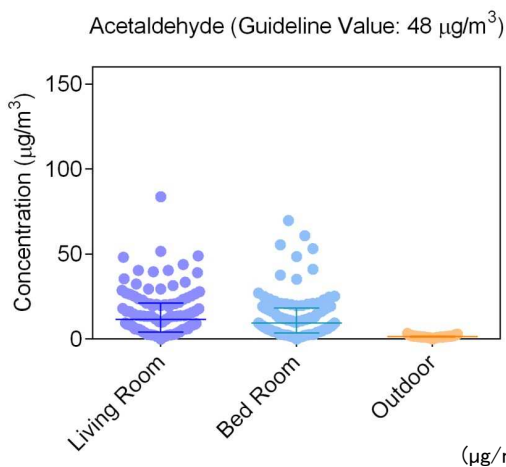
• 2013 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 26 | 26 | 3.6 |
| Maximum | 100 | 140 | 21 |
| > 100 | 1% | 2% | 0% |

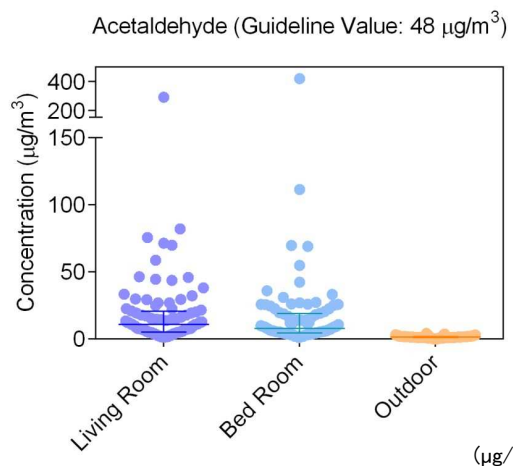
平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: Acetaldehyde

• 2012 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 12 | 9.5 | 1.5 |
| Maximum | 84 | 70 | 3.4 |
| > 48 | 4% | 5% | 0% |

• 2013 Summer



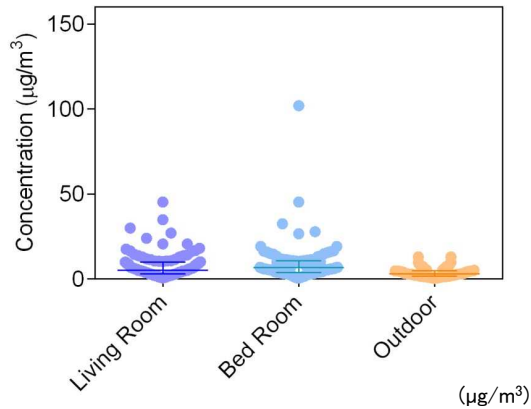
| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 11 | 7.8 | 1.4 |
| Maximum | 290 | 420 | 4.2 |
| > 48 | 7% | 5% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査:

Toluene

• 2012 Summer

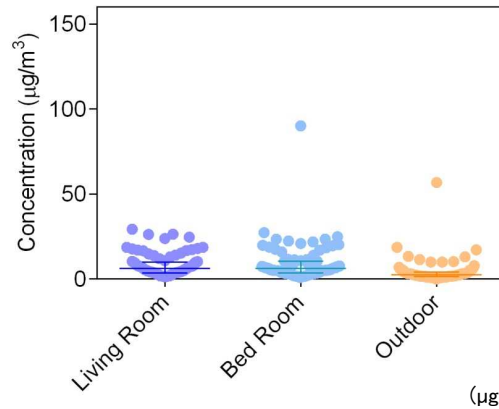
Toluene (Guideline Value: 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 5.3 | 6.8 | 3.0 |
| Maximum | 45 | 100 | 13 |
| > 260 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer

Toluene (Guideline Value: 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



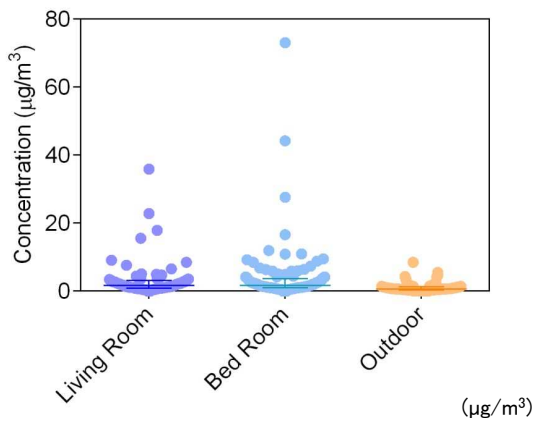
| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 6.1 | 6.3 | 2.4 |
| Maximum | 29 | 90 | 57 |
| > 260 | 0% | 0% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査:

Ethylbenzene

• 2012 Summer

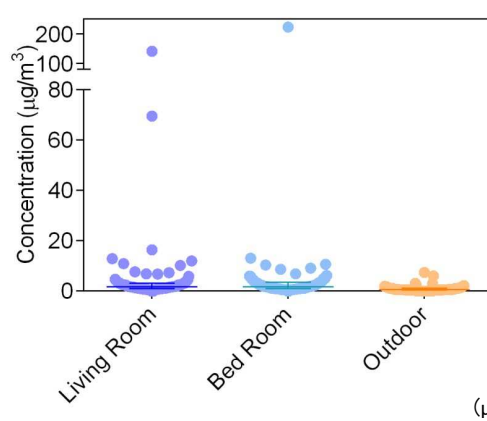
Ethylbenzene (Guideline Value: 3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 1.7 | 1.6 | 0.66 |
| Maximum | 36 | 73 | 8.5 |
| > 3800 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer

Ethylbenzene (Guideline Value: 3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



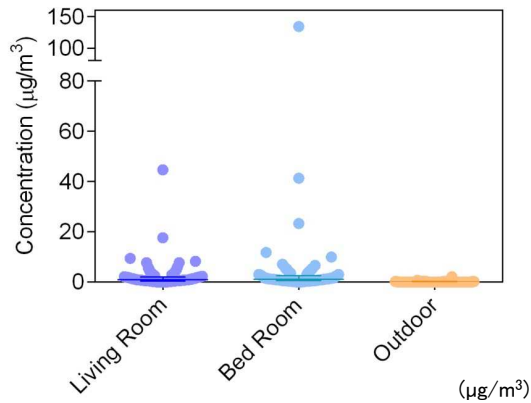
| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 1.8 | 1.8 | 0.56 |
| Maximum | 140 | 220 | 7.4 |
| > 3800 | 0% | 0% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査:

Styrene

• 2012 Summer

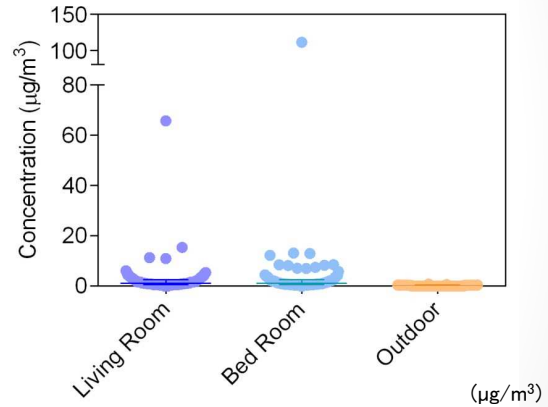
Styrene (Guideline Value: 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 0.97 | 1.2 | <LOQ |
| Maximum | 45 | 130 | 2.2 |
| > 220 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer

Styrene (Guideline Value: 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



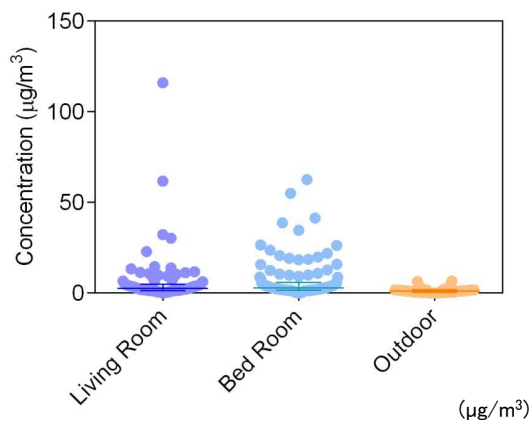
| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 1.1 | 1.2 | <LOQ |
| Maximum | 66 | 110 | 0.85 |
| > 220 | 0% | 0% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査:

Xylene

• 2012 Summer

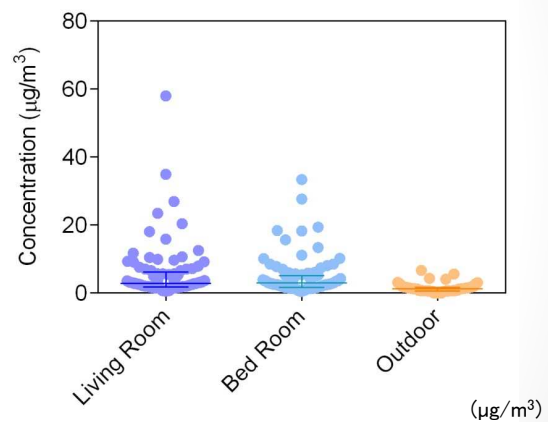
Xylene (Guideline Value: 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 2.5 | 2.8 | 1.1 |
| Maximum | 120 | 63 | 6.7 |
| > 870 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer

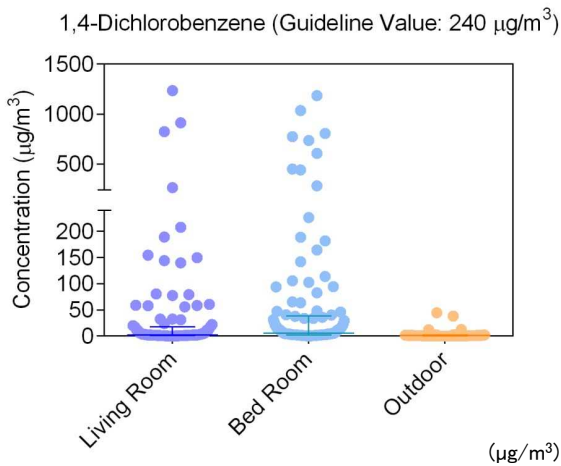
Xylene (Guideline Value: 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 2.9 | 3.0 | 1.2 |
| Maximum | 58 | 33 | 6.7 |
| > 870 | 0% | 0% | 0% |

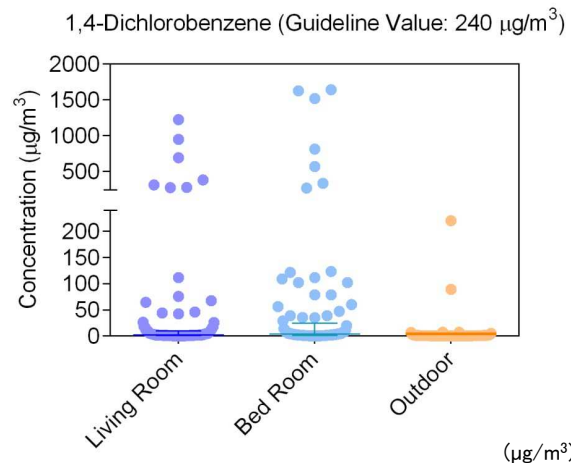
平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: 1,4-Dichlorobenzene

• 2012 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 2.6 | 5.7 | 0.98 |
| Maximum | 1200 | 1200 | 45 |
| > 240 | 4% | 8% | 0% |

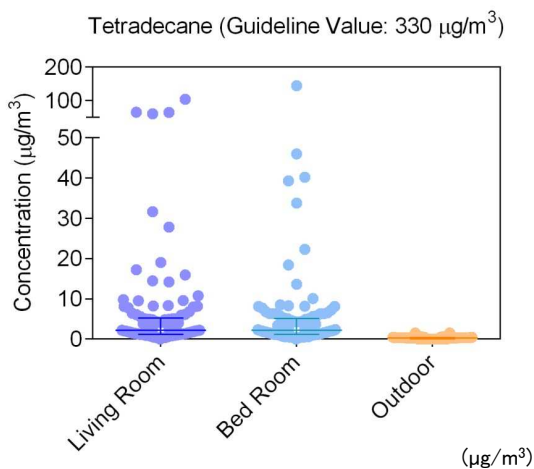
• 2013 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 2.3 | 3.6 | 0.88 |
| Maximum | 1200 | 1600 | 220 |
| > 240 | 8% | 8% | 0% |

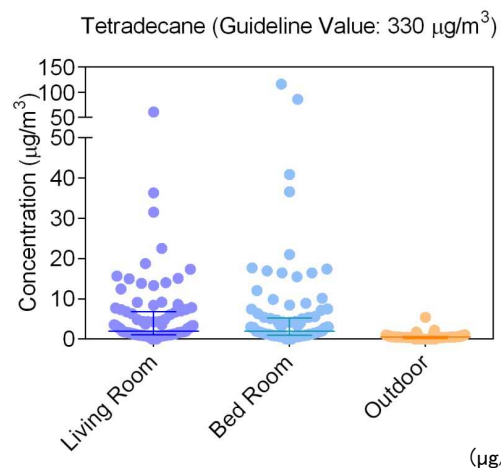
平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: Tetradecane

• 2012 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 2.1 | 2.2 | 0.33 |
| Maximum | 100 | 140 | 1.5 |
| > 330 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer



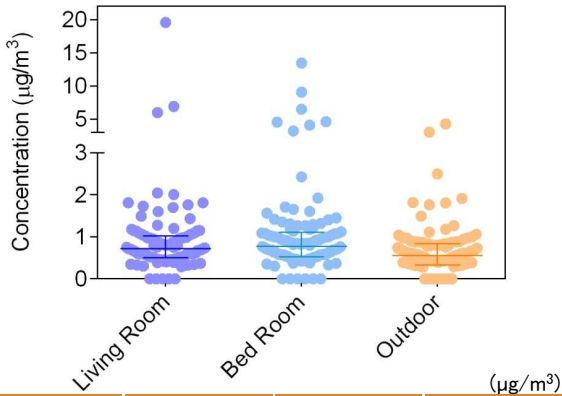
| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 2.0 | 2.0 | 0.47 |
| Maximum | 61 | 120 | 5.4 |
| > 330 | 0% | 0% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査:

Benzene

• 2012 Summer

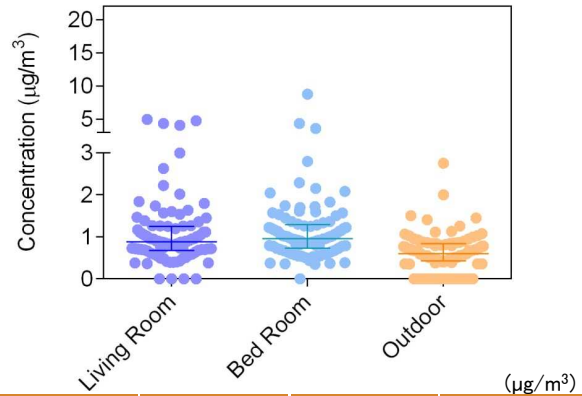
Benzene (WHO Guideline Value 10^{-5} Risk: $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Japan Air Quality Standards: $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 0.72 | 0.77 | 0.56 |
| Maximum | 20 | 13 | 4.3 |
| > 3.0 | 3% | 6% | 2% |

• 2013 Summer

Benzene (WHO Guideline Value 10^{-5} Risk: $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Japan Air Quality Standards: $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



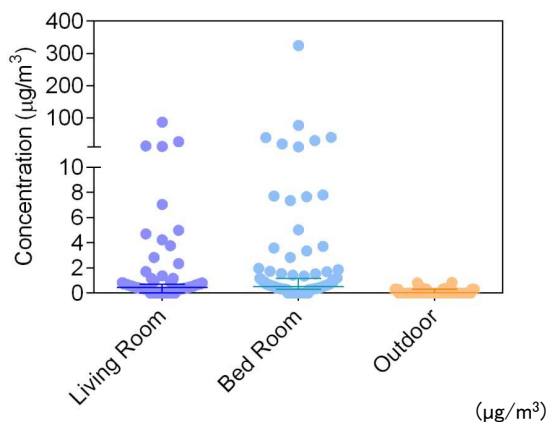
| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 0.88 | 0.96 | 0.60 |
| Maximum | 5.0 | 8.8 | 2.8 |
| > 3.0 | 4% | 3% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査:

Naphthalene

• 2012 Summer

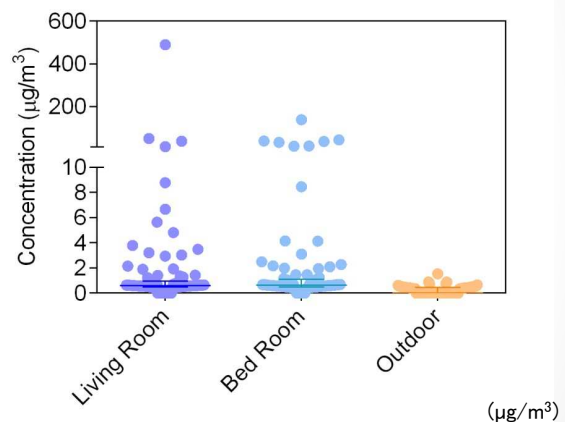
Naphthalene (WHO Guideline Value: $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 0.43 | 0.53 | <LOQ |
| Maximum | 87 | 320 | 0.86 |
| > 10 | 4% | 6% | 0% |

• 2013 Summer

Naphthalene (WHO Guideline Value: $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

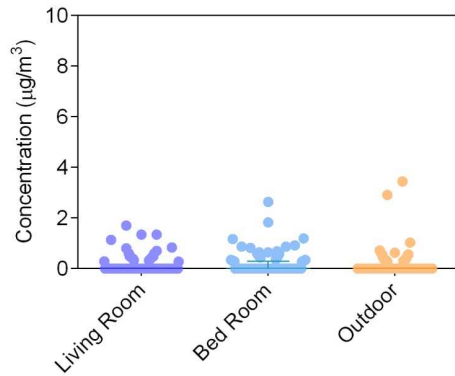


| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 0.61 | 0.63 | <LOQ |
| Maximum | 490 | 140 | 1.5 |
| > 10 | 4% | 8% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: Trichloroethylene

• 2012 Summer

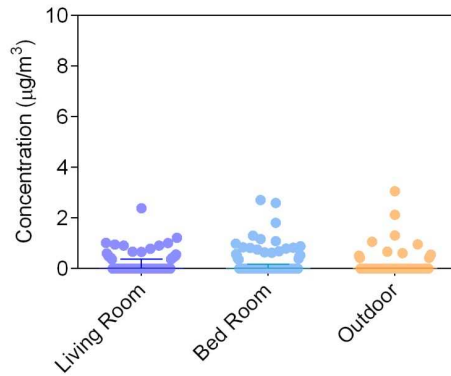
Trichloroethylene (WHO Guideline Value 10^{-5} Risk: $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | <LOQ | <LOQ | <LOQ |
| Maximum | 1.7 | 2.6 | 3.4 |
| > 23 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer

Trichloroethylene (WHO Guideline Value 10^{-5} Risk: $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

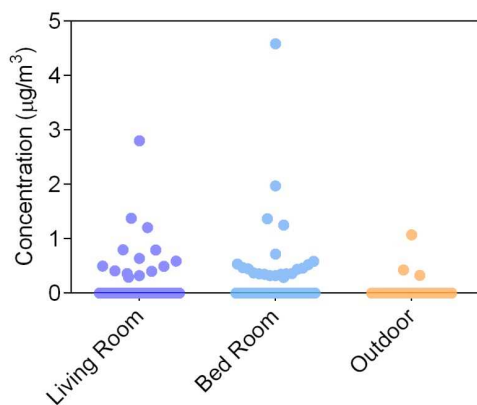


| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | <LOQ | <LOQ | <LOQ |
| Maximum | 2.4 | 2.7 | 3.1 |
| > 23 | 0% | 0% | 0% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: Tetrachloroethylene

• 2012 Summer

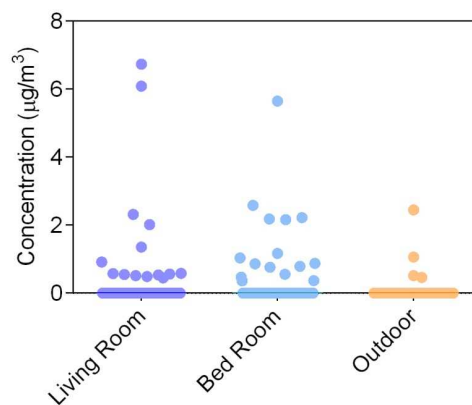
Tetrachloroethylene (WHO Guideline Value: $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | <LOQ | <LOQ | <LOQ |
| Maximum | 2.8 | 4.6 | 1.1 |
| > 250 | 0% | 0% | 0% |

• 2013 Summer

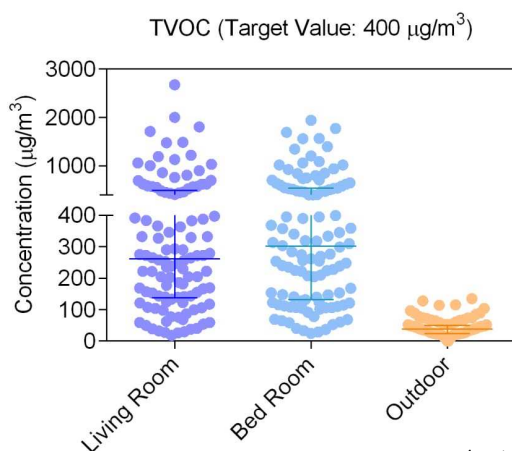
Tetrachloroethylene (WHO Guideline Value: $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | <LOQ | <LOQ | <LOQ |
| Maximum | 6.7 | 5.6 | 2.4 |
| > 250 | 0% | 0% | 0% |

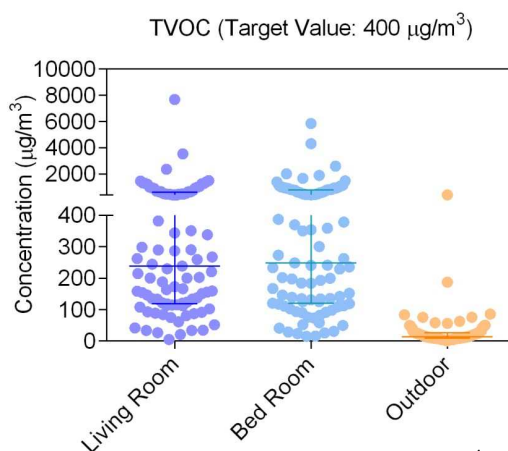
平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: TVOC

• 2012 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 260 | 300 | 38 |
| Maximum | 2700 | 1900 | 130 |
| > 400 | 30% | 36% | 0% |

• 2013 Summer



| | Living Room | Bed Room | Outdoor |
|---------|-------------|----------|---------|
| Median | 240 | 250 | 14 |
| Maximum | 7700 | 5900 | 420 |
| > 400 | 37% | 40% | 1% |

平成25年度 夏期室内空気全国実態調査: まとめ

- 国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部では、地方衛生研究所と協働で平成23年度から室内空気全国実態調査を進めている。
- 調査の対象とする家屋が比較的限定されるため、データに偏りを生じる可能性がある。
- そこで、平成24年度の調査対象家屋とは異なる93家屋を対象にして、夏期の実態調査を実施した。
- その結果、平成24年度の全国実態調査で得られた中央値と比較した場合、両者の値は概ね一致し、最大でも約2倍の差異であった。

無作為抽出による首都圏実態調査について

無作為抽出による首都圏実態調査: 概要

調査地域: 首都圏 (東京都・千葉県・埼玉県・神奈川県)
20地点

調査対象: 100世帯回収 (1地点あたり5世帯×20地点)
世帯属性による割当等の条件なし。

抽出方法: ① 地点の抽出: 層化無作為抽出法
② 世帯の抽出: 住宅地図データベースを
用いて世帯を無作為抽出

調査期間: 平成25年10月から平成25年11月

調査方法: 調査員の訪問による

- ① 室内空気の測定(1時間)
- ② 面接によるアンケート調査

無作為抽出による首都圏実態調査: サンプリング方法

居間の室内空気をアクティブ法で採取した。

[VOCs]

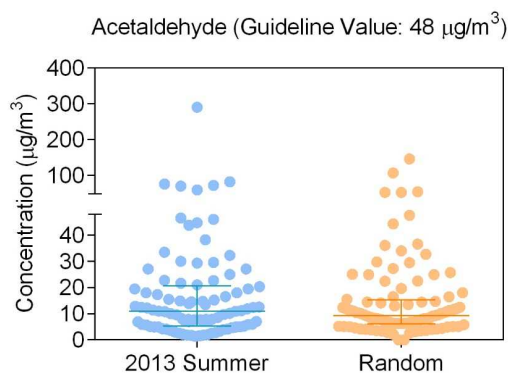
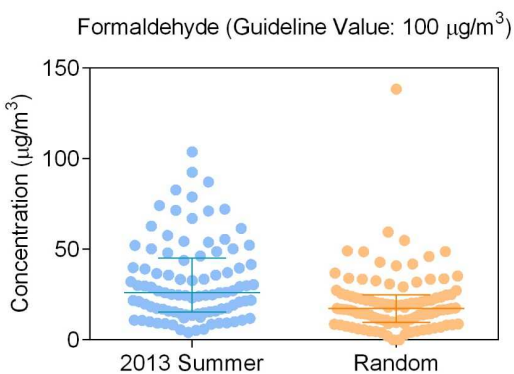
サンプリングポンプ(ガステックGSP-300FT-2)を用いて、75 mL/minの流速で40分間採取し(計3 L)、VOCsをSafeLok Tenax TA管で捕集した。

[アルデヒド類]

サンプリングポンプ(ガステックGSP-400FT)を用いて、750 mL/minの流速で40分間採取し(計30 L)、アルデヒド類をInertSep mini AERO DNPHで捕集した。



無作為抽出による首都圏実態調査: Aldehydes



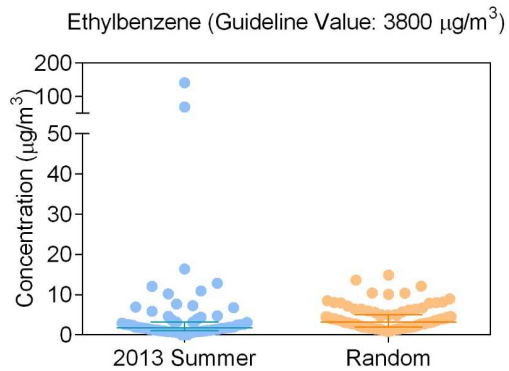
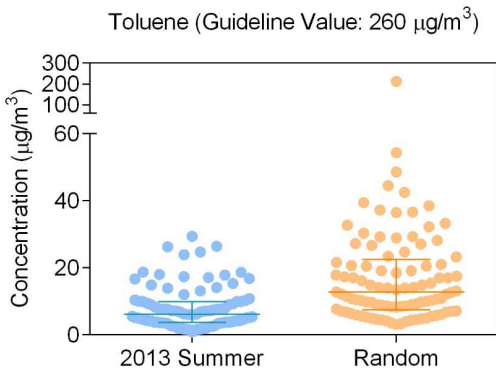
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 26 | 17 |
| 95th Percentile | 80 | 49 |
| Maximum | 100 | 140 |
| > 100 | 1% | 1% |

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 11 | 9.2 |
| 95th Percentile | 70 | 52 |
| Maximum | 290 | 150 |
| > 48 | 7% | 5% |

無作為抽出による首都圏実態調査: Toluene & Ethylbenzene



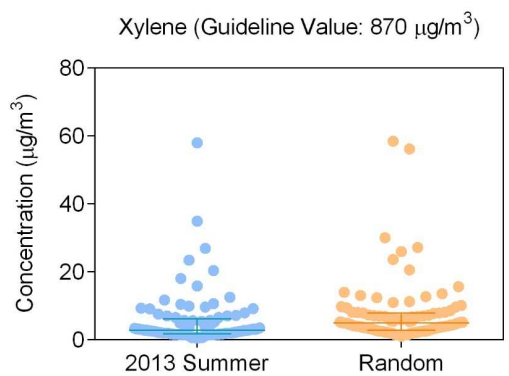
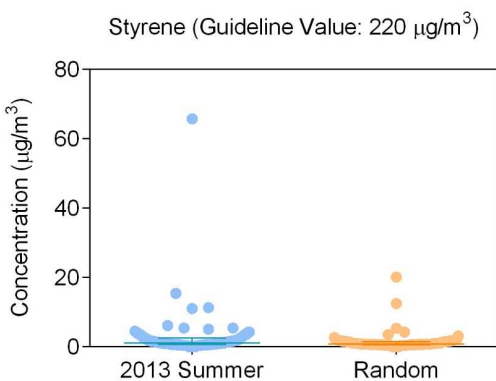
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 6.1 | 13 |
| 95th Percentile | 24 | 43 |
| Maximum | 29 | 210 |
| > 260 | 0% | 0% |

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 1.8 | 3.2 |
| 95th Percentile | 12 | 10 |
| Maximum | 140 | 15 |
| > 3800 | 0% | 0% |

無作為抽出による首都圏実態調査: Styrene & Xylene



($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

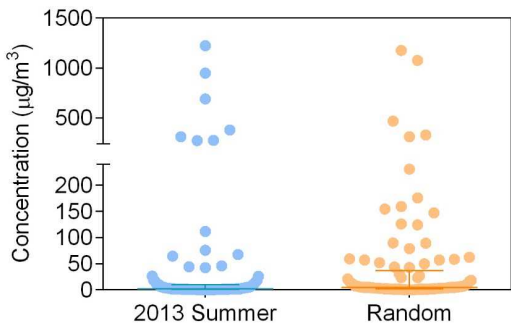
| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|-------------|
| Median | 1.1 | 0.85 |
| 95th Percentile | 7.7 | 3.6 |
| Maximum | 66 | 20 |
| > 220 | 0% | 0% |

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 2.9 | 5.0 |
| 95th Percentile | 21 | 26 |
| Maximum | 58 | 58 |
| > 870 | 0% | 0% |

無作為抽出による首都圏実態調査: 1,4-Dichlorobenzene & Tetradecane

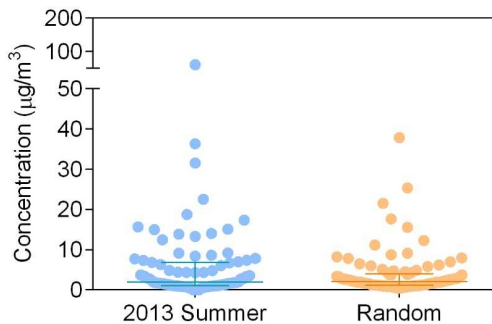
1,4-Dichlorobenzene (Guideline Value: 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|-------------|
| Median | 2.3 | 5.0 |
| 95th Percentile | 330 | 310 |
| Maximum | 1200 | 1200 |
| > 240 | 8% | 5% |

Tetradecane (Guideline Value: 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

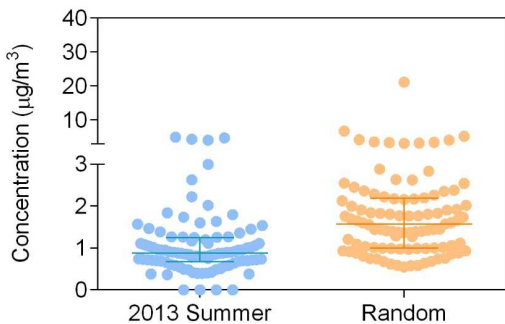


($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 2.0 | 2.1 |
| 95th Percentile | 20 | 16 |
| Maximum | 61 | 38 |
| > 330 | 0% | 0% |

無作為抽出による首都圏実態調査: Benzene & Naphthalene

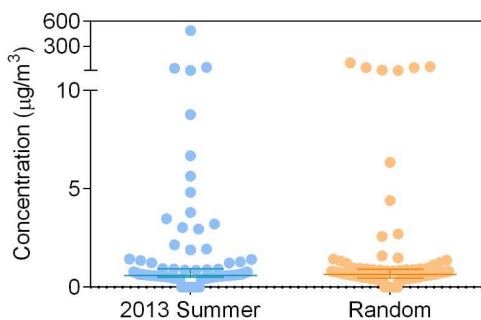
Benzene (WHO Guideline Value 10^{-5} Risk: 1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Japan Air Quality Standards: 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|------------|
| Median | 0.88 | 1.6 |
| 95th Percentile | 3.3 | 4.1 |
| Maximum | 5.0 | 21 |
| > 3.0 | 4% | 10% |

Naphthalene (WHO Guideline Value: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

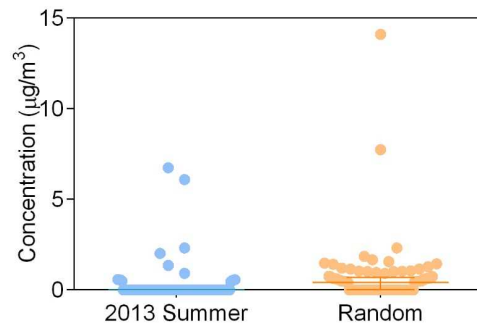
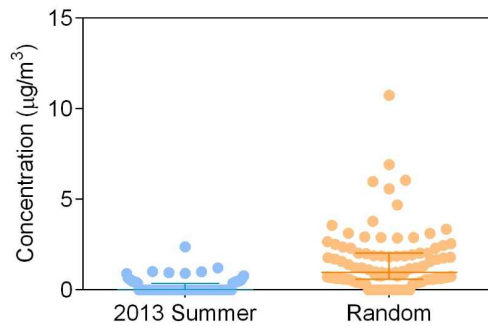


($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|-------------|
| Median | 0.61 | 0.65 |
| 95th Percentile | 9.6 | 19 |
| Maximum | 490 | 100 |
| > 10 | 4% | 6% |

無作為抽出による首都圏実態調査: Trichloroethylene & Tetrachloroethylene

Trichloroethylene (WHO Guideline Value 10^{-5} Risk: $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Tetrachloroethylene (WHO Guideline Value: $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

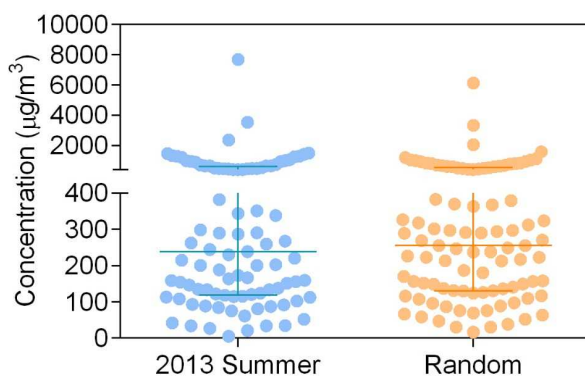
| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|----------------|-------------|
| Median | <LOQ | 0.97 |
| 95th Percentile | 0.97 | 5.6 |
| Maximum | 2.4 | 11 |
| > 23 | 0% | 0% |

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|----------------|-------------|
| Median | <LOQ | 0.42 |
| 95th Percentile | 1.6 | 1.7 |
| Maximum | 6.7 | 14 |
| > 250 | 0% | 0% |

無作為抽出による首都圏実態調査: TVOC

TVOC (Target Value: $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| | 2013 Summer | Random |
|------------------------|-------------|-------------|
| Median | 240 | 260 |
| 95th Percentile | 1500 | 1200 |
| Maximum | 7700 | 6100 |
| > 400 | 37% | 31% |

無作為抽出による首都圏実態調査: まとめ

- 無作為に抽出した首都圏の100家屋を対象に、室内濃度指針値策定化合物およびWHO室内空気質ガイドライン値策定化合物について、居間空气中濃度の実態調査を実施した。
- 2013年夏期に地方衛生研究所と協働で実施した全国実態調査結果と比較した場合、両者の中央値並びに95パーセンタイル値は概ね一致し、最大でも約2倍の差異であった。
- ただし、Trichloroethyleneの95パーセンタイル値については、全国実態調査の値と比較して、首都圏実態の値の方が5倍以上高値であった。

平成25年度実態調査において検出された主な指針値未設定化合物について

実態調査において検出された主なTVOC構成成分

| | 2013 Summer | | Random Sampling | |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Frequency (%)* | Maximum Conc.** | Frequency (%)* | Maximum Conc.** |
| Decamethyl Cyclopentasiloxane | 37 | 690 | 40 | 280 |
| 2-Ethyl-1-hexanol | 48 | 130 | 32 | 69 |
| Propylene Glycol | 13 | 51 | 8 | 32 |
| 1,3-Butanediol | 10 | 110 | 29 | 130 |
| Texanol | 8 | 59 | - | - |
| TXIB | 11 | 64 | 2 | 10 |
| Ethyl Acetate | 18 | 170 | 38 | 64 |
| Methylcyclohexane | 2 | 69 | 4 | 9 |
| Hexanal | 33 | 210 | 7 | 13 |
| Nonanal | 61 | 40 | 56 | 19 |

* 5 µg toluene/m³以上の濃度で検出されたもの

** µg toluene/m³