

## 令和5年度室内汚染実態調査結果について

## 1 調査目的

室内空気中における室内化学物質濃度の指標として、厚生労働省により平成14(2002)年1月に13の化学物質に対して室内濃度指針値(以下「指針値」という。)が定められ、平成31(2019)年1月に一部の物質について指針値が改定された<sup>1)</sup>。

近年、一般住宅における室内汚染の問題として、従来から主にシックハウス症候群の原因とされている揮発性有機化合物(以下「VOC」という。)及びアルデヒド類に加え、これらより沸点が高く、吸着性の強い準揮発性有機化合物(以下「SVOC」という。)が注目されるようになってきている。

SVOCは、沸点240~260℃から380~400℃の化合物で、可塑剤として家具、建材及び家庭用品等に広く使用されている<sup>2)</sup>。SVOCの一種であるフタル酸エステル類は、国内の可塑剤出荷量の約80%を占め<sup>3)</sup>、ポリ塩化ビニル製品等のプラスチック製品に使用されている。また、アジピン酸エステル類は、国内の可塑剤出荷量の約7%を占め<sup>3)</sup>、主に食品用ラップフィルム等に使用されている。

SVOCは、室内空気中濃度は低いが、ハウスダストや物体表面に吸着する性質を持っているため、SVOCが吸着したハウスダスト等を吸引することにより、人体に影響を及ぼす可能性が危惧されている<sup>2)</sup>。なお、一部の物質については、室内空気中の指針値が定められているが、室内塵中の含有量等に対しては定められていない。そこで、SVOCによる室内環境への影響を検討するための基礎的調査として室内塵中のSVOCの測定を行った。

また、アルデヒド類及びVOCについては、実調査を開始した平成10(1998)年から令和元(2019)年までの室内汚染実態調査結果から、ホルムアルデヒド及びVOCの多くの物質が減少傾向であった。しかし、アセトアルデヒドは減少傾向が見られず、建材、接着剤、塗料等以外にも、木材とエタノールの接触による発生等が要因となっている可能性が考えられる。VOCについては、近年 $\alpha$ -ピネン等のテルペン類が多く検出されており、総揮発性有機化合物(以下「TVOC」という。)の暫定目標値(以下「目標値」という。)超過の主な要因となっている。上記傾向の要因を明らかにすることは、シックハウスに関わる相談に対して住環境や住まい方に即した指導・アドバイスを行う上で重要であると考えられる。そこで、例年に引き続き、室内のアルデヒド類及びVOCを測定し、データの蓄積を行った。

次に、家庭用殺虫剤として汎用されている化学物質群であるピレスロイドは、大量暴露により、呼吸困難、咽頭浮腫、咳、喉の違和感等の症状を生じることが報告されている<sup>4-5)</sup>。厚生労働省が公表している「2022年度 家庭用品に係る健康被害の年次とりまとめ報告」において、家庭用品の吸入事故等に関する報告(56件)のうち、ピレスロイドを含む家庭用品は、殺虫剤5件中5件、防虫剤5件中2件、忌避剤4件中1件であった<sup>6)</sup>。

しかし、このような報告があるにも関わらず、日常生活におけるピレスロイドの暴露量は明らかとなっていない。そこで、室内のピレスロイド濃度の実態を把握することを目的として、ピレスロイドとして殺虫剤等に頻用されているトラン

スフトリン及びメトフトリンについて、室内空気中の濃度を測定した。

ダニアレルゲン調査については、例年と同様に、夏季、秋季及び冬季の3季節にかけて測定を行い、季節変動等の影響について検討した。

以上、今年度の室内汚染実態調査について、ここに報告する。

## 2 調査内容

### (1) 調査期間

#### ① SVOC等調査

令和5(2023)年8月から令和5(2023)年9月まで

#### ② 室内ピレスロイド調査

令和5(2023)年8月から令和5(2023)年9月まで

#### ③ ダニアレルゲン調査

令和5(2023)年8月から令和6(2024)年1月まで

### (2) 調査方法

#### ① SVOC等調査

県内にある一般住宅9住宅を選定し、各住宅の家族が多くの時間を過ごす居間等1室について、夏季(8月から9月まで)の1回、床面等の室内塵及び室内空気を採取した。

また、測定対象居室の温湿度、住宅構造、家族状況(構成、有症者等)及び住まい方(調理器具、喫煙、換気状況等)についても併せて調査した。

#### ② 室内ピレスロイド調査

県内にある一般住宅2住宅において、殺虫剤等を使用している居間等1室について、室内中のピレスロイド濃度を24時間測定した。

#### ③ ダニアレルゲン調査

①と同一住宅の居室等1室について、夏季(8月から9月まで)、秋季(10月から11月まで)及び冬季(12月から1月まで)の3回、床面の室内塵を採取した。

### (3) 調査項目

#### ① 室内状況等調査

##### ア 建物調査

新築・改築年月、住宅の種類等

##### イ 有症者に関する調査

##### ウ 調査対象居室等の状況調査

エアコン等の使用状況、喫煙の有無、芳香剤等の使用状況、換気設備の使用状況等

##### エ 測定居室の温度及び湿度

#### ② SVOC調査

##### ア フタル酸エステル類(5物質)

フタル酸ジブチル(以下「DBP」という。)、

フタル酸ベンジルブチル(以下「BBP」という。)、

フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(以下「DEHP」という。)、

フタル酸ジエチル(以下「DEP」という。)、

- フタル酸ジイソノニル（以下「DINP」という。）
- イ アジピン酸エステル類（1物質）  
アジピン酸ビス（2-エチルヘキシル）（以下「DEHA」という。）
- ③ アルデヒド類・VOC調査
- ア アルデヒド類（2物質）  
ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド
- イ VOC（22物質）
- 芳香族炭化水素（6物質）  
ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレン、  
1,3,5-トリメチルベンゼン
  - 脂肪族炭化水素（6物質）  
ヘキサン、オクタン、ノナン、デカン、ウンデカン、テトラデカン
  - ハロゲン類（2物質）  
トリクロロエチレン、パラジクロロベンゼン
  - アルデヒド・ケトン類（3物質）  
2-ブタノン（メチルエチルケトン）、  
メチルイソブチルケトン（MIBK）、ノナナール
  - テルペン類（2物質）  
 $\alpha$ -ピネン、リモネン
  - エステル類（2物質）  
酢酸エチル、酢酸ブチル
  - アルコール類（1物質）  
n-ブタノール
  - TVOC  
上記VOC 22物質の合計値
- 注）厚生労働省により、下線の10物質は指針値が定められている。  
TVOCは目標値が定められている。
- ④ 室内ピレスロイド調査  
トランスフルトリン、メトフルトリン
- ⑤ ダニアレルゲン調査  
ダニアレルゲン

#### （4）検体採取及び検査方法

- ① SVOC調査  
紙パック式スティック掃除機を用いて居室の床面（たたみ、じゅうたん、フローリング等）から室内塵を採取し、GC-MS法を用いて分析した。
- ② アルデヒド類・VOC調査  
アルデヒド類及びVOCはパッシブサンプラー（アルデヒド類：DSD-DNPH（Sigma-Aldrich製）、VOC：VOC-SD（Sigma-Aldrich製））を用い、居間等に24時間設置して捕集した。検体を採取後、アルデヒド類はHPLC法を、VOCはGC-MS法を用いて分析した。

### ③ 室内ピレスロイド調査

フィルターカートリッジ (Sep-Pak C18 (Waters製)) を接続したミニポンプ (MP-Σ100、柴田科学(株)製) を用い、0.5 mL/minで24時間空気を捕集した。検体を採取後、GC-MS法を用いて分析した。

### ④ ダニアレルゲン調査

居室の床面 (たたみ、じゅうたん、フローリング等) から採取した室内塵について、Der p1 (ヤケヒョウダニの排泄物由来の抗原性成分)、Der f1 (コナヒョウダニの排泄物由来の抗原性成分) を sandwich ELISA 法で測定した。

また、Der p1 と Der f1 の合計値を Der 1 とした。

なお、①～④までの分析は愛知県衛生研究所で実施した。

## 3 調査結果等

### (1) 室内状況等調査

#### ① 調査住宅の状況

調査した9住宅のうち、一戸建てが7住宅、集合住宅が2住宅であった。そのうち、シックハウス対策に係る建築基準法令が改正施行された平成15(2003)年7月以降に新築・改築されたのは5住宅であった。新築・改築後の経過年数は、図1のとおりである。

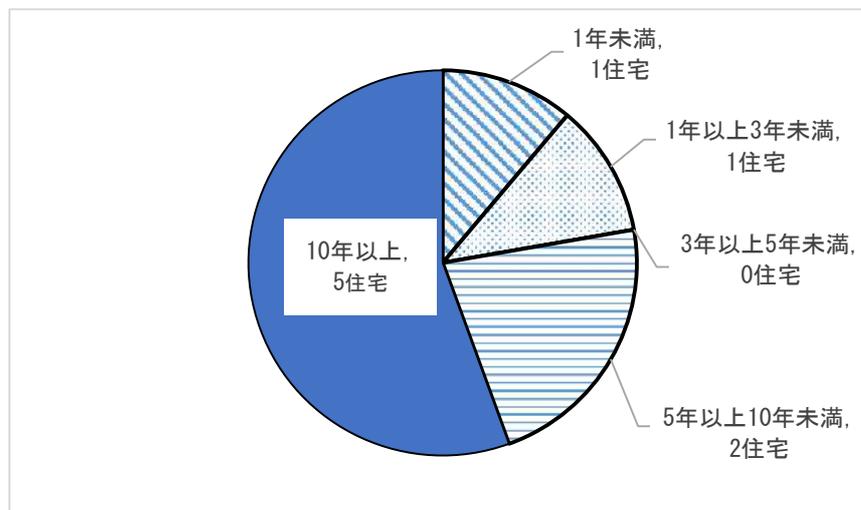


図1 調査住宅の新築・改築後の経過年数

#### ② 普段の換気設備等の状況

ア 機械換気設備は表1-1のとおり、5住宅に設置されており、常時運転されていた。(1住宅は機械換気設備の設置が浴室のみであったため除外した。)

イ 自然換気の様子は表1-2のとおり、5住宅で実施しており、そのうち2住宅で1日当たり6時間以上の自然換気を実施していた。

ウ 機械換気設備設置時の施工業者からの説明等の様子は表1-3のとおり、2住宅は施工業者から使用方法等の説明を受けていたが、1住宅は概要のみ、2住宅は説明がなかった。

機械換気設備の室内の給気口、排気口、フィルター及びファンの清掃状況は表 1-4 のとおり、室内の給気口、排気口の清掃頻度は、年 1 回が 2 住宅、清掃したことがないが 3 住宅、また、フィルター及びファン等の清掃頻度は、年数回程度が 1 住宅、年 1 回が 2 住宅、清掃したことがないが 2 住宅であった。なお、2 住宅が給気口、排気口、フィルター及びファンの清掃をしていなかった。

表 1-1：機械換気設備の設置状況

設備有	設備の種類			運転状況		
	第 1 種	第 2 種	第 3 種	24 時間	適時	未運転
5	1	0	4	5	0	0

表 1-2：自然換気の状況

実施	実施時間					未実施
	2 時間未満	2~4 時間未満	4~6 時間未満	6~10 時間未満	10 時間以上	
5	1	1	1	2	0	4

表 1-3：機械換気設備設置時の説明

説明あり	概要のみ	説明なし
2	1	2

表 1-4：機械換気設備の清掃状況

区分	年に数回	年 1 回	清掃したことがない
室内の給気口・排気口	0	2	3
フィルター・ファン	1	2	2

### ③ 居室の状況

ア 測定居室での普段の調理器具の使用状況については、表 1-5 のとおりであった。

イ 測定居室における普段のエアコン等の使用状況については、表 1-6 のとおり、エアコンを使用していた住宅は 8 住宅であった。

ウ 測定中家屋内における喫煙、芳香剤等の使用状況については、表 1-7 のとおりであり、喫煙者はいなかった。

表 1-5：測定居室における普段の調理器具の使用状況

ガス	電気 (オール電化)	電気 (オール電化ではない)	なし
4	2	1	2

表 1-6：測定居室における普段のエアコン等の使用状況（複数回答あり）

エアコン	加湿器	空気清浄機	除湿器
8	0	3	2

表 1-7：測定中家屋内における喫煙、芳香剤等の使用状況（複数回答あり）

喫煙	衣類防虫剤	芳香剤・消臭剤	殺虫剤	線香	使用なし
0	3	2	3	1	4

## (2) 室内化学物質調査

### ① SVOC 結果

#### ア フタル酸エステル類

##### (ア) フタル酸ジブチル (DBP)

可塑剤、塗料、接着剤等に使用されている DBP は、全住宅で検出され、平均値は  $23 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は  $7.3 \sim 96 \mu\text{g/g dust}$  であった (図 2)。

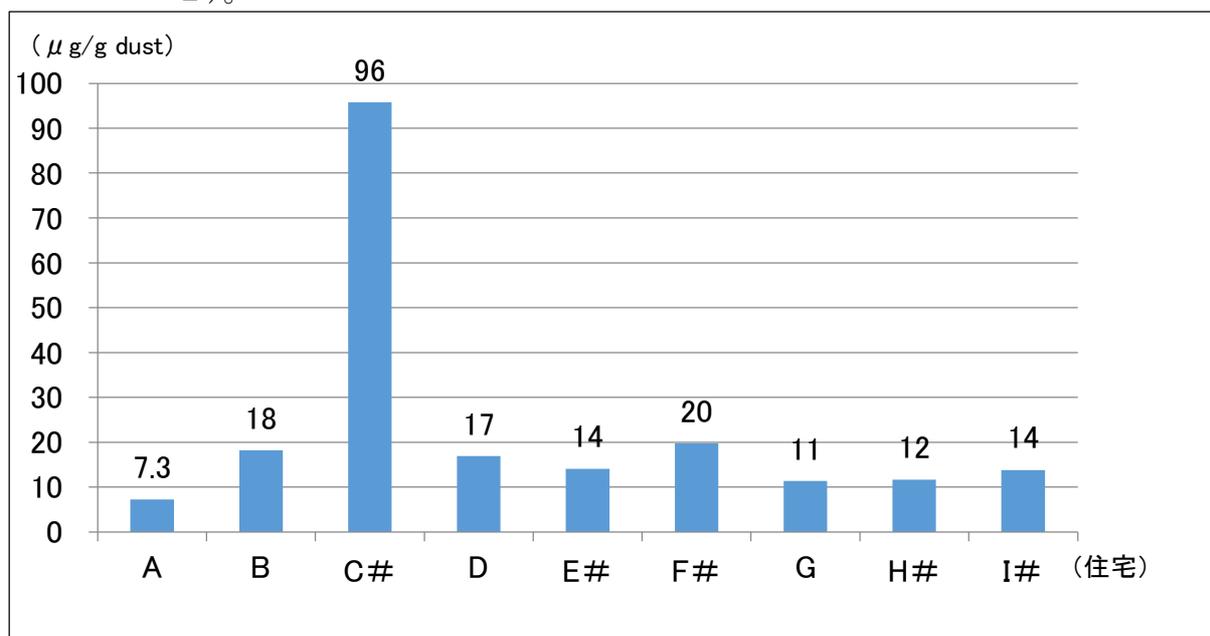


図 2 各住宅における室内塵中の DBP の検出状況

※ #を付した住宅においては機械換気設備設置 (以下同じ)

##### (イ) フタル酸ベンジルブチル (BBP)

可塑剤、接着剤、シーリング材等に使用される BBP は、3 住宅 (33.3%) で検出され、平均値は  $3.7 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は  $\text{ND} \sim 6.9 \mu\text{g/g dust}$  であった。(ND:  $5 \mu\text{g/g dust}$  未満)

##### (ウ) フタル酸ビス (2-エチルヘキシル) (DEHP)

全可塑剤の出荷量のおよそ 40% を占める DEHP<sup>3)</sup> は、代表的な汎用可塑剤として家庭用品等に広く使用されている。

本調査において DEHP は全住宅で検出され、平均値は  $3,307 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は  $360 \sim 15,000 \mu\text{g/g dust}$  であり (図 3)、他のフタル酸エス

テル類と比較して、高濃度の値が検出される傾向がみられた。

15,000  $\mu\text{g/g dust}$  の DEHP が検出された住宅 E は、2014 年に新築の一戸建て住宅で、室内塵はフローリングから採取された。

7,800  $\mu\text{g/g dust}$  の DEHP が検出された住宅 H は、2022 年に新築の一戸建て住宅で、室内塵はフローリングから採取された。

高濃度の DEHP が検出された住宅は共に、フローリングからの室内塵採取であったが、DEHP 値について、床材による有意な差は認められなかった (図 4) ( $p > 0.05$ )。

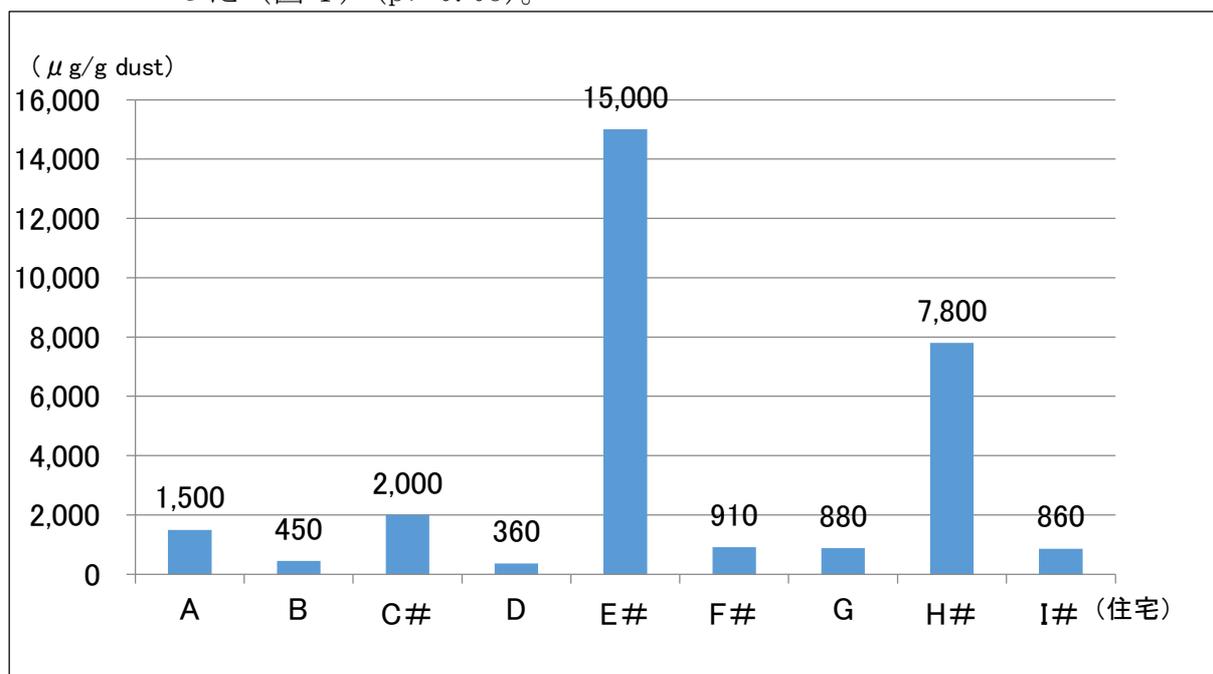


図 3 各住宅における DEHP の検出状況

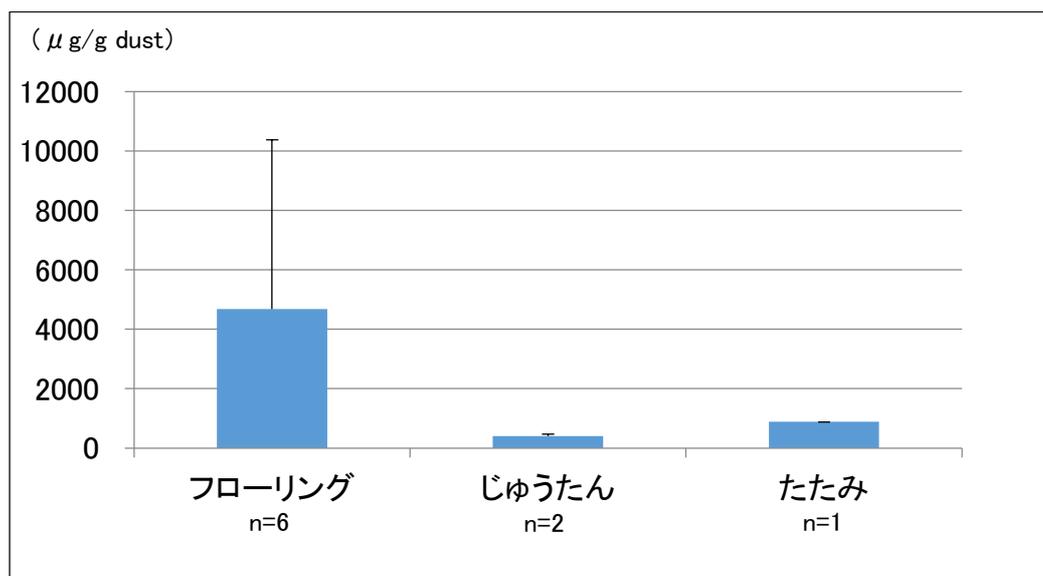


図 4 室内塵採取場所別による DEHP の比較

(エ) フタル酸ジエチル (DEP)

可塑剤、化粧品等に使用される DEP は、全ての住宅で検出限界 ( $5 \mu\text{g/g dust}$ ) 未満であった。

(オ) フタル酸ジイソノニル (DINP)

DEHP の代替として使用量が増加した DINP は、現在、全可塑剤の出荷量のおよそ 40% を占めている<sup>3)</sup>。

本調査において DINP は 7 住宅 (77.8%) で検出され、平均値は  $128 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は ND~ $270 \mu\text{g/g dust}$  であった (図 5)。(ND :  $50 \mu\text{g/g dust}$  未満)

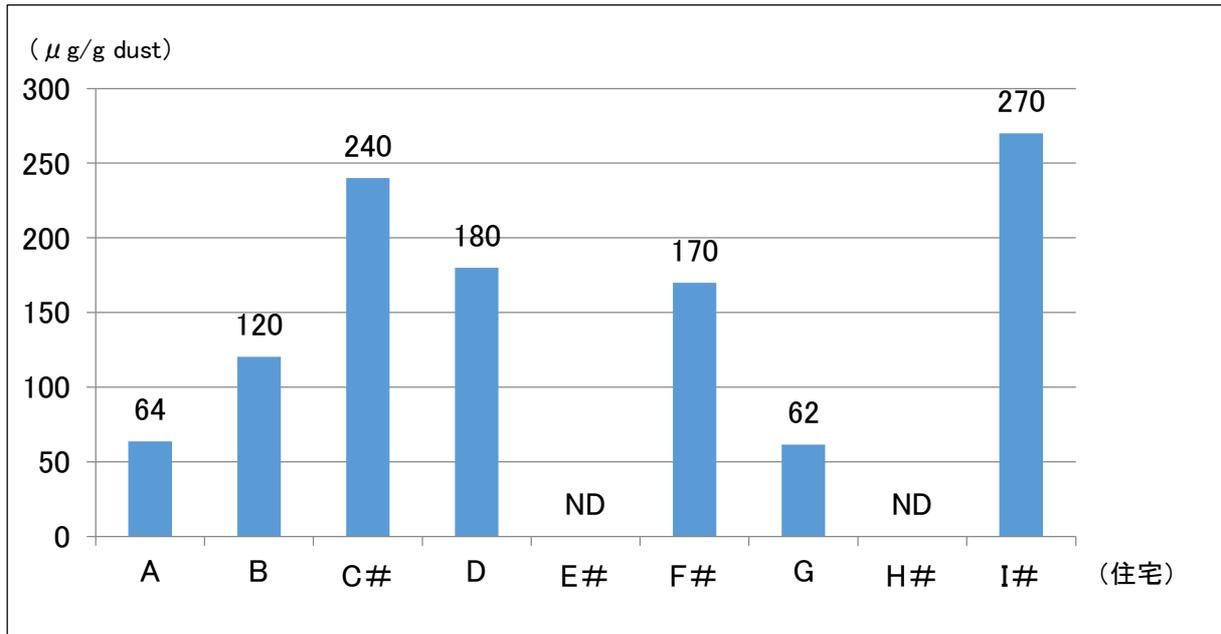


図 5 各住宅における DINP の検出状況

イ アジピン酸エステル類

本調査において、アジピン酸エステル類の一種である DEHA は、7 住宅 (77.8%) で検出され、平均値は  $8.7 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は ND~ $22 \mu\text{g/g dust}$  であった (図 6)。(ND :  $5 \mu\text{g/g dust}$  未満)

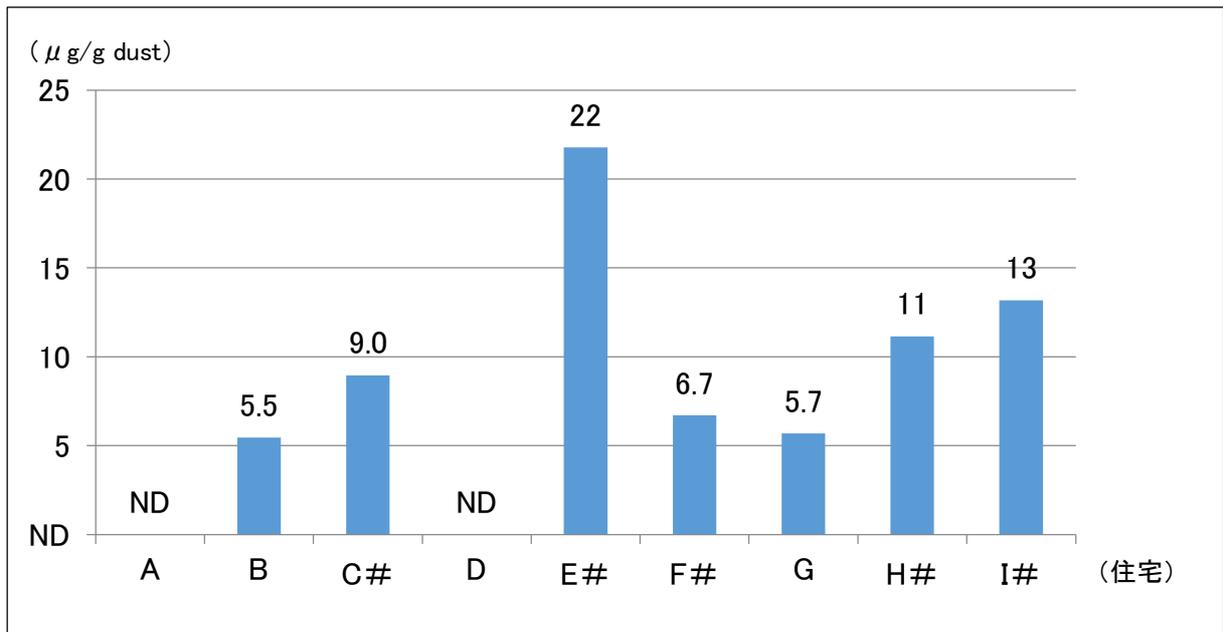


図6 各住宅におけるDEHAの検出状況

② アルデヒド類結果

ア ホルムアルデヒド

全住宅（100%）で検出されたが、指針値（ $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超過していた住宅はなかった。平均値は  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、検出範囲は  $17 \sim 96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった（図7）。

指針値に最も近い値であった住宅Hは、2022年に新築の一戸建て住宅であり、測定場所はウォークインクローゼット内であった。

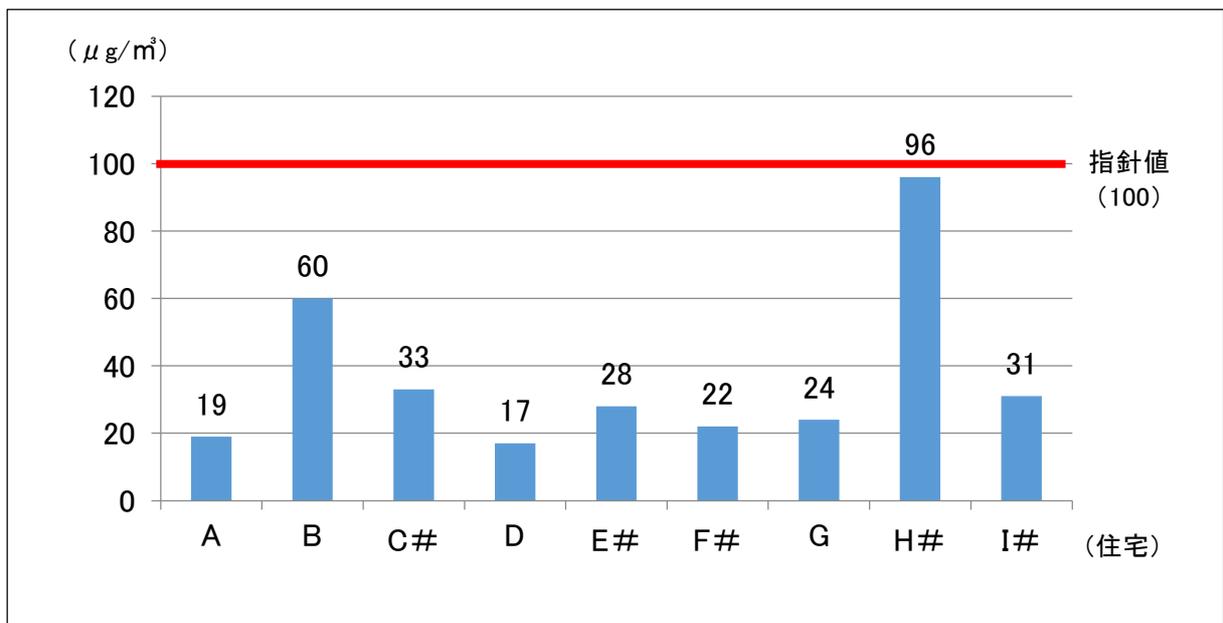


図7 各住宅におけるホルムアルデヒドの検出状況

### イ アセトアルデヒド

全住宅（100%）で検出されたが、指針値（ $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超過していた住宅はなかった。平均値は  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、検出範囲は  $3.5 \sim 37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった（図8）。

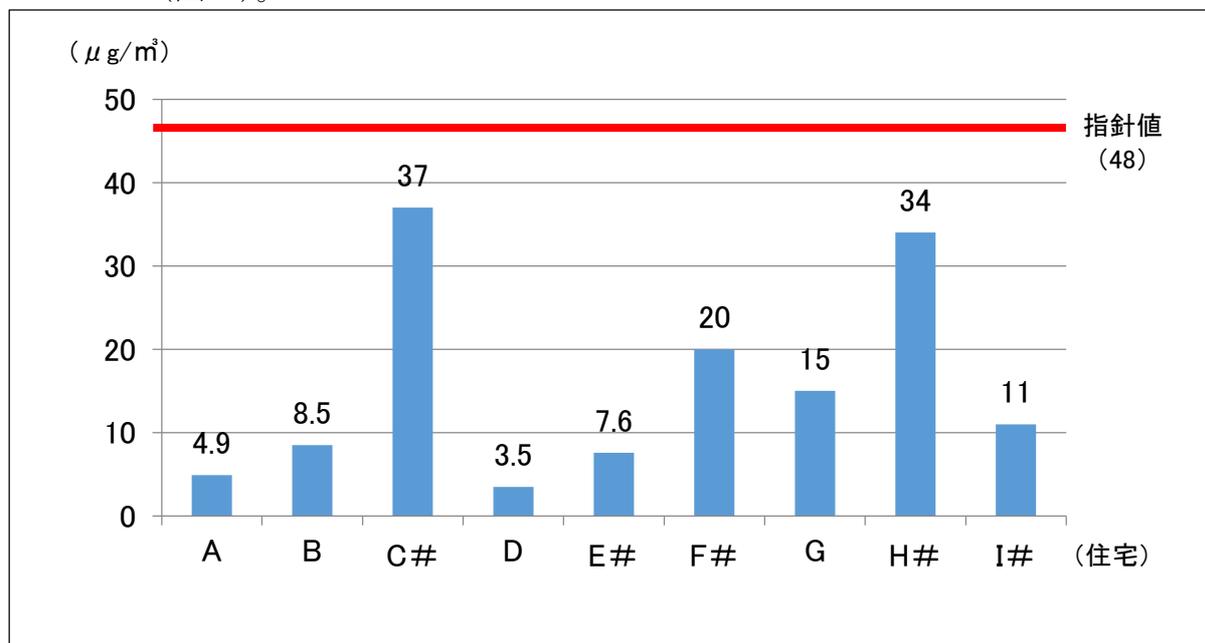


図8 各住宅におけるアセトアルデヒドの検出状況

### ③ VOC 結果

本調査において、VOC 22 物質のうち 8 物質が検出された（図9）。

なお、指針値が定められている 6 物質について、いずれも指針値を超過した住宅はなかった。

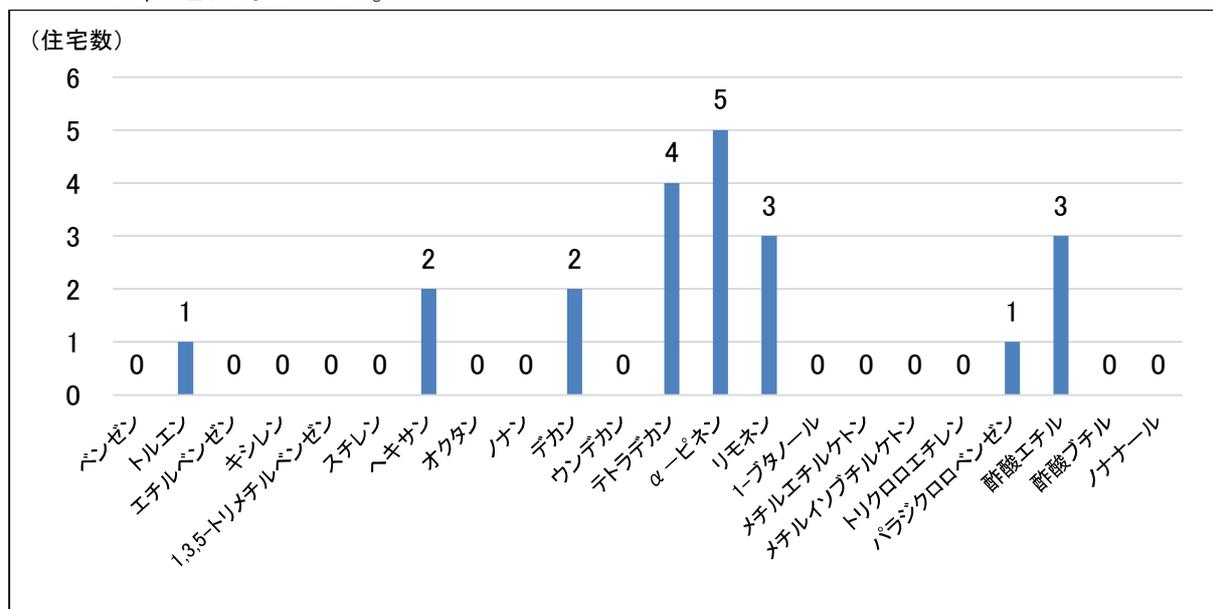


図9 各物質が検出された住宅数

#### ア トルエン

合板、内装材等の接着剤、塗料等に使用されるトルエンは、1住宅(11.1%)で検出されたが、指針値( $260\mu\text{g}/\text{m}^3$ )を超過していなかった。検出範囲はND~ $6.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。(ND:検出限界(0.001ppm)未満(以下同じ))

#### イ 脂肪族炭化水素

ヘキサン、オクタン、ノナン、デカン、ウンデカン、テトラデカンの6物質の合計値である脂肪族炭化水素は、灯油等の石油系製品、塗料、接着剤等に使用されており、本調査において4住宅(44.4%)で検出された。検出範囲はND~ $38\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった(図10)。

また、脂肪族炭化水素を構成する6物質の内、テトラデカンは指針値( $330\mu\text{g}/\text{m}^3$ )が設定されている。テトラデカンは4住宅(44.4%)で検出されたが、指針値を超過した住宅はなかった。

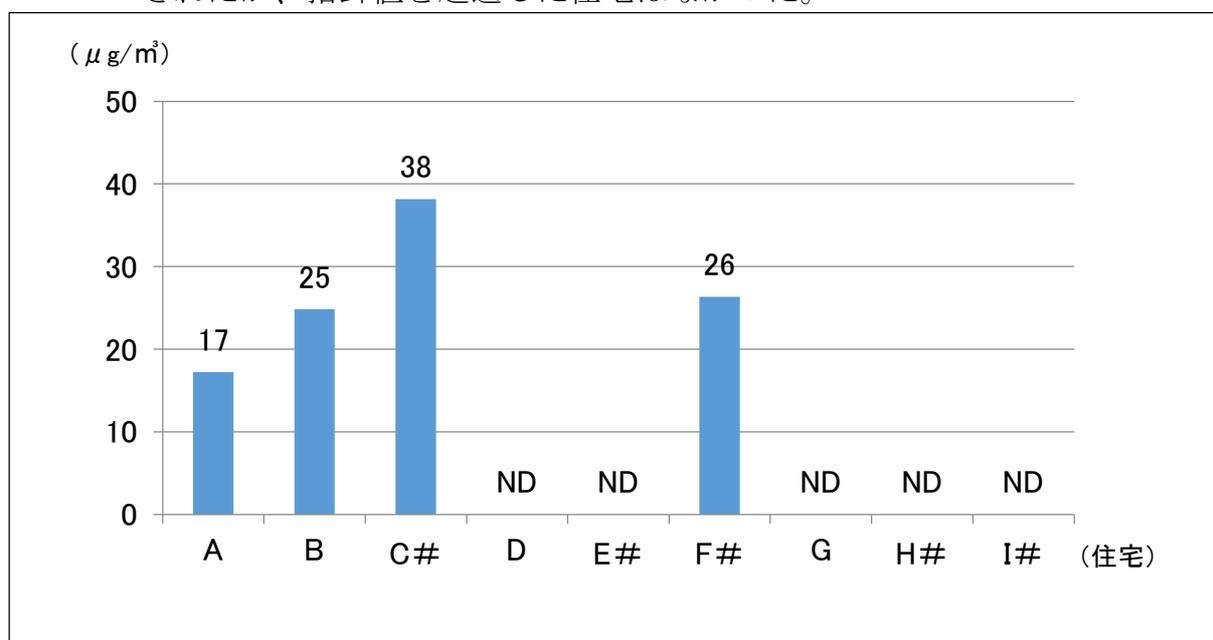


図10 各住宅における脂肪族炭化水素の検出状況

#### ウ α-ピネン

代表的な天然成分で木質建材に多く含まれているほか、芳香剤や柑橘類等にも含まれているα-ピネンは、5住宅(55.6%)で検出され、検出範囲はND~ $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

#### エ リモネン

α-ピネンと同様、代表的な天然成分で木質建材等に含まれているリモネンは、3住宅(33.3%)で検出され、検出範囲はND~ $36\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

#### オ パラジクロロベンゼン

衣類防虫剤等に使用されるパラジクロロベンゼンは、1住宅(11.1%)で検出されたが、指針値( $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ )を超過していなかった。検出範囲はND~ $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

なお、検出された住宅Gは、測定場所の近くに衣装ケースがあった。

#### カ 酢酸エチル

接着剤、塗料の溶剤等に使用される酢酸エチルは、3住宅（33.3%）で検出された。検出範囲はND～18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

#### キ TVOC

調査対象物質とした揮発性有機化合物 22 物質の総量から算出した TVOC は 7 住宅（77.8%）で検出され、目標値（400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超過した住宅はなかった。検出範囲はND～180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった（図 11）。

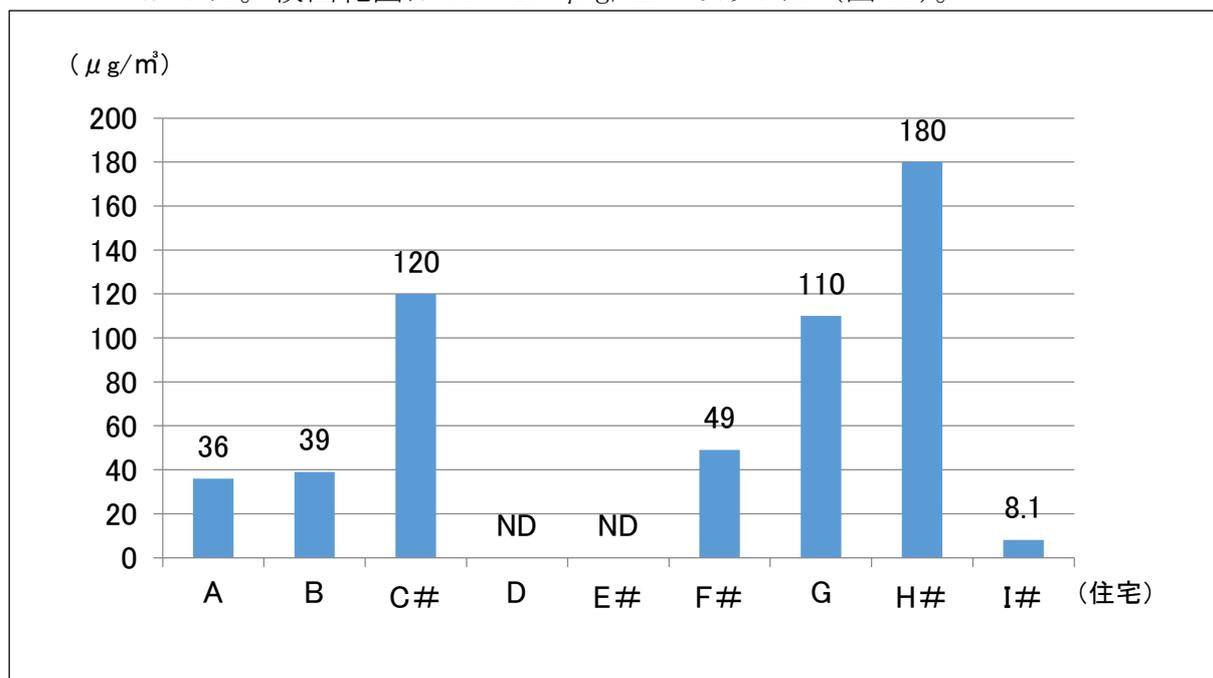


図 11 各住宅における TVOC の検出状況

#### ④ 室内ピレスロイド結果

SVOC 等を調査した 9 住宅のうち、室内で殺虫剤を使用しており、調査協力の得られた 2 住宅（住宅 A 及び B）に対して、調査を行った。

##### ア トランスフルトリン

家庭用殺虫剤等に使用されるトランスフルトリンは、2 住宅（100%）で検出され、その濃度は 0.73 及び 0.34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。検出された住宅ではいずれも、トランスフルトリン含有の殺虫剤を使用していた。

##### イ メトフルトリン

家庭用殺虫剤等に使用されるメトフルトリンが検出された住宅はなかった。

#### ⑤ まとめ及び考察

##### ア SVOC 調査

今回測定を行った 6 物質のうち、DBP と DEHP は、全ての住宅で検出された。

特に、DEHP は他の 5 成分に比べ、突出して高い値が検出された。これは DEHP が全可塑剤の出荷量の約 40% を占め、居室内の家庭用品、家電、家具等に可塑剤として広く使用されていることが影響していると考えられた。

さらに、室内塵中の DEHP 量について、室内塵を採取した床材別に比較した結果、フローリングから特に高濃度で検出されたが、床材による有意な差は認められなかった。今回の測定ではフローリングから採取した検体が多かったため、今後、じゅうたん及びたたみの検体数を増やし、比較していく必要があると考えられる。フローリングで特に高濃度の DEHP が検出されたことについては、採取時に可塑剤の含まれた床用ワックスが剥がれた可能性及び、消しゴムカス等の DEHP を含有しているゴミを捕集している可能性が考えられた。

また、DEHP と同様に全可塑剤の出荷量の約 40%を占めている DINP は、9 住宅中 7 住宅 (77.8%) から検出され、検出濃度は DEHP に比べ低い値であった。このことから、居室内の家庭用品、家電、家具等の可塑剤としては、DEHP に比べ DINP の使用頻度は低いことが示唆された。しかし、可塑剤としての出荷量が多いこと及び、DEHP 以外の可塑剤に比べ検出濃度が高いことから、今後も実態を把握していくことは有益であると考えられる。

#### イ アルデヒド類・VOC調査

アルデヒド類は全ての住宅で検出されたが、指針値を超過した住宅は確認されなかった。

なお、ホルムアルデヒドの指針値に近い値が検出された住宅 H (測定値:  $96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) は、2022年に新築の一戸建て住宅であり、ウォークインクローゼット内で測定していたことから、換気があまりされていなかった可能性が考えられた。通常であれば経時的に揮発し、濃度が低下すると考えられるが、ウォークインクローゼット内の様な閉鎖空間では、空間内にとどまる可能性があるため注意が必要であると考えられる。

VOC調査については、指針値が設定されている個別の物質で指針値を超過する住宅はなかった。なお、VOCの中で多く検出されていた  $\alpha$ -ピネンについては、検出された住宅は全て木造住宅であり、最も高い値が検出された住宅 H は 2022年に新築の一戸建て住宅であった。このことから、住宅に使用されている建材の影響が考えられた。

また、TVOC においても、目標値を超過した住宅はなかった。

#### ウ 室内ピレスロイド調査

トランスフルトリンは調査を行った 2 住宅中 2 住宅から検出され、メトフルトリンは検出されなかった。トランスフルトリンの検出された住宅 A 及び B では、トランスフルトリンを含有する殺虫剤を使用していた。

今回の調査では 9 住宅中 2 住宅 (22.2%) から調査協力を得られたが、9 住宅中殺虫剤を使用している住宅は 3 住宅 (33.3%) であり、殺虫剤を使用している住宅自体が少なかった。今回は殺虫剤の使用住宅を調査対象としたが、忌避剤及び防虫剤においてもピレスロイドを含有している製品があるため、それらを使用している住宅も対象にする必要があると考えられる。また、殺虫剤等を使用していない住宅においても、屋外でピレスロイド含有の農薬等を使用している場合、屋内に流入する可能性も考えられるため、屋内で殺虫剤等を使用している住宅以外も対象にすることを検討する必要があると考えられる。

#### (4) ダニアレルゲン調査

##### ① 調査結果

ア 各アレルゲンの検出状況を季節別に表2に示した。

ヤケヒョウヒダニ由来の Der p1 と、コナヒョウヒダニ由来の Der f1 の合計から求めた Der 1 は、夏季に 89%、秋季及び冬季に 100%の住宅で検出された。その平均値は夏季 5.6、秋季 4.5、冬季 2.7  $\mu\text{g/g}$  fine dust、中央値は夏季 2.6、秋季 1.3、冬季 1.0  $\mu\text{g/g}$  fine dust であった。夏季－秋季間、夏季－冬季間及び秋季－冬季間の Der 1 を t-検定により検証した結果、有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。

今年度の結果は、夏季又は秋季に増加し、冬季に減少するという傾向が多く見受けられ、過去5年(平成27(2015)年度～令和元年(2019)年度)の調査結果と比較し、同様の傾向となった(図12～14)。

また、Der p1 と Der f1 の検出量を比較したところ、いずれの季節においても有意差はなかった ( $p>0.05$ )。多くの住宅で、Der p1 より Der f1 の方が高く検出されており、コナヒョウヒダニが優占となりやすいことが示唆された(図15～17)。

表2 各アレルゲンの検出状況

(単位:  $\mu\text{g/g}$  fine dust)

	Der p1			Der f1			Der 1 (Der p1+Der f1)		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	9	9	9	9	9	9	9	9	9
検出件数	4	9	9	8	9	9	8	9	9
検出割合	44%	100%	100%	89%	100%	100%	89%	100%	100%
最大値	1.7	1.3	2.3	27	29	14	27	29	14
最小値	ND	0.07	0.06	ND	0.06	0.07	ND	0.13	0.14
平均値	0.40	0.34	0.51	5.2	4.2	2.2	5.6	4.5	2.7
中央値	0.00	0.07	0.07	0.84	1.1	0.94	2.6	1.3	1.0
標準偏差	0.62	0.48	0.74	8.4	8.7	4.3	8.2	8.6	4.3
推奨値超過件数	0	0	0	1	1	1	1	1	1
超過割合	0%	0%	0%	11%	11%	11%	11%	11%	11%

(Der p1、Der f1) ND: 0.05  $\mu\text{g/g}$  fine dust 未満、(Der 1) ND: 0.1  $\mu\text{g/g}$  fine dust 未満

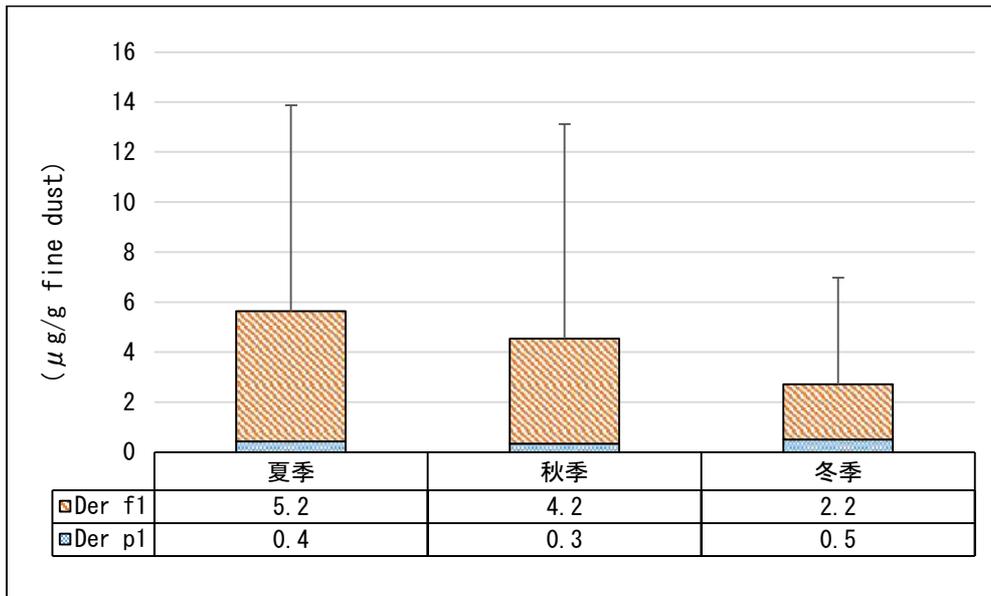


図 12 季節における Der 1 の比較

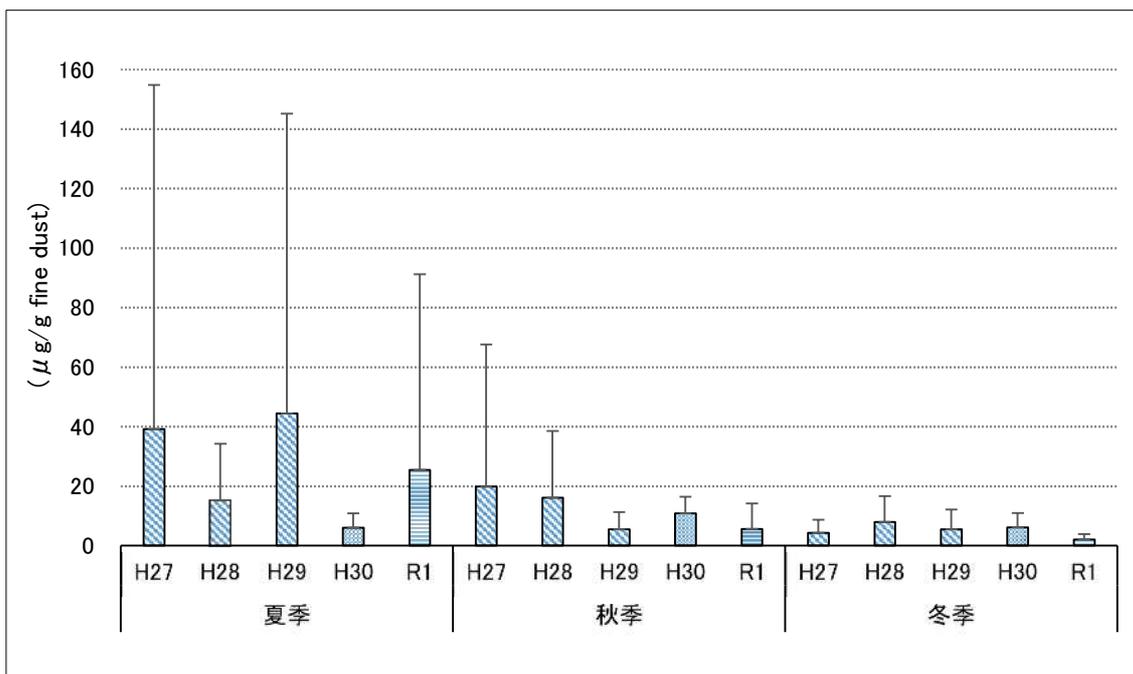


図 13 平成 27 年度～令和元年度の季節における Der 1

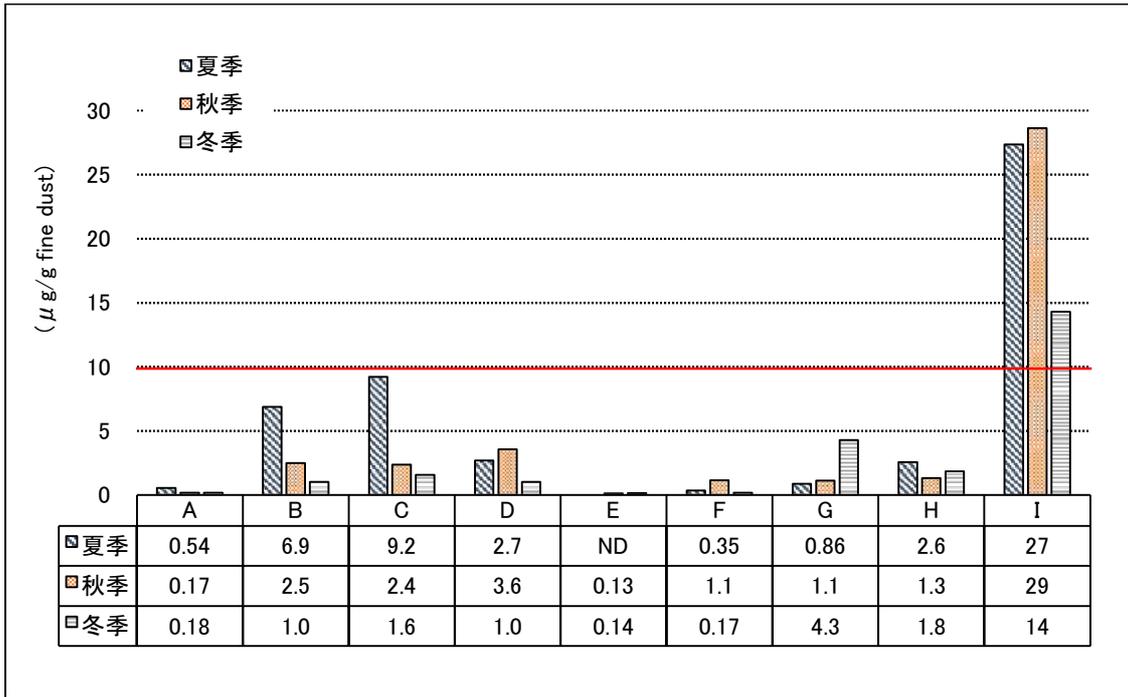


図 14 各住宅における季節ごとの Der 1 の比較  
 ND : 0.1 μg/g fine dust 未満

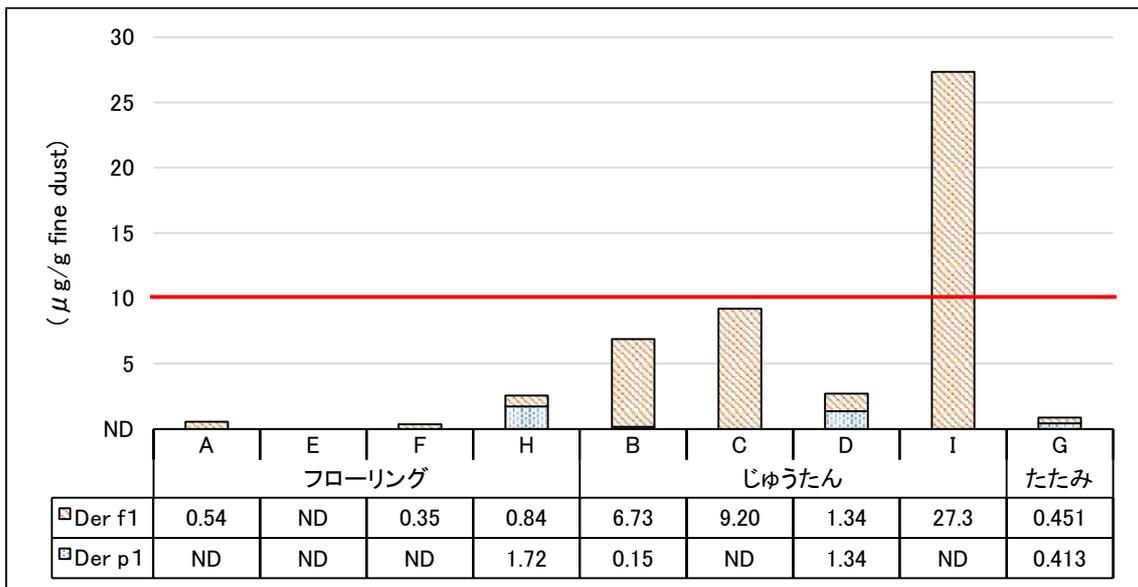


図 15 夏季における各住宅の Der p1・Der f1 の比較  
 ND : 0.05 μg/g fine dust 未満

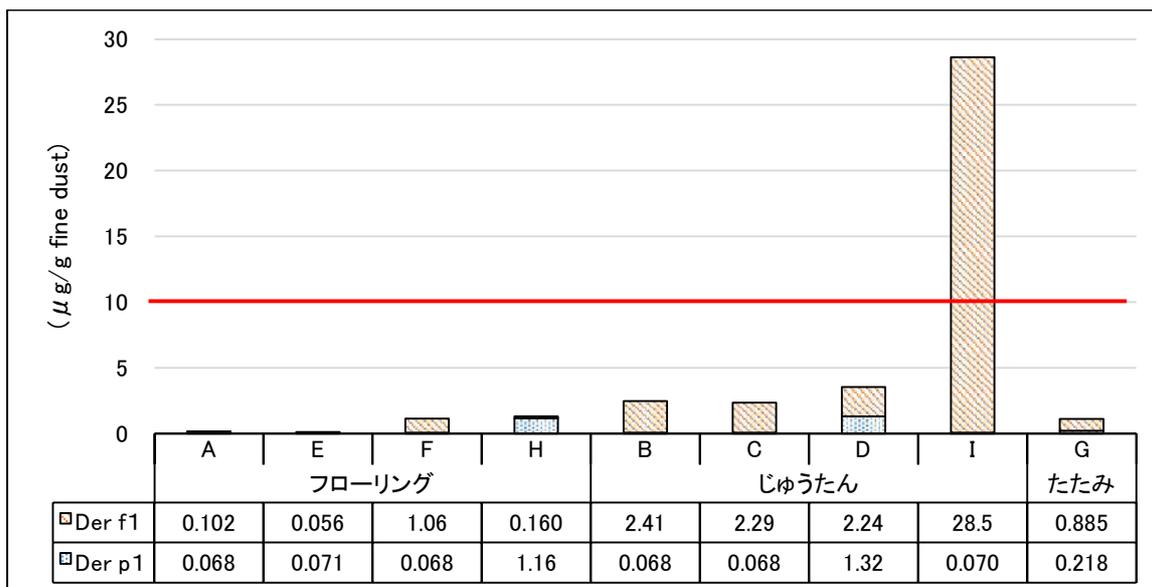


図 16 秋季における各住宅の Der p1・Der f1 の比較

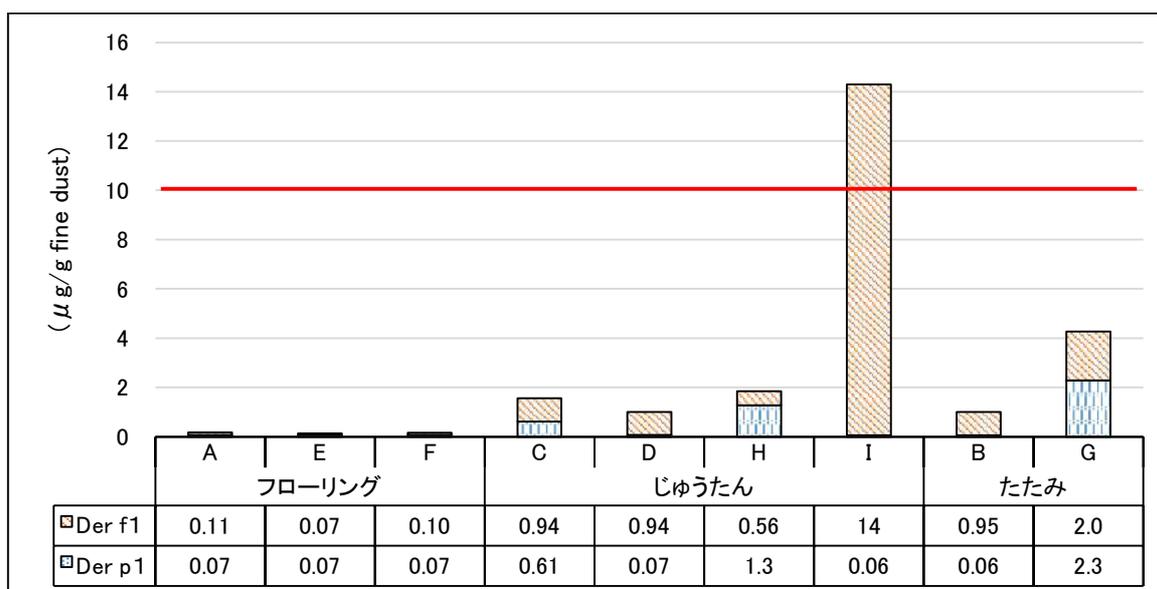


図 17 冬季における各住宅の Der p1・Der f1 の比較

イ 採取場所の材質別に細塵の単位重量当たりの Der 1 を表 3 に示した。  
 フローリング及びたたみから室内塵を採取した住宅では、Platts-Mills による推奨値（喘息発作誘発の閾値）である  $10 \mu\text{g/g fine dust}$  を超過した住宅はなかった。  
 じゅうたんから室内塵を採取した住宅では、1 住宅（25%）が調査期間を通じて推奨値を超過しており、それ以外の住宅では推奨値を超過した住宅はなかった（図 15～17）。

表3 採取場所の材質別 Der 1 (単位重量当たり)

(単位:  $\mu\text{g/g}$  fine dust)

	フローリング			じゅうたん			たたみ		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	4	4	3	4	4	4	1	1	2
検出件数	3	4	3	4	4	4	1	1	2
検出割合	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
最大値	2.6	1.3	0.18	27	29	14	0.86	1.1	4.3
最小値	ND	0.13	0.14	2.7	2.4	1.0	0.86	1.1	1.0
平均値	0.86	0.69	0.16	12	9.3	4.7	0.86	1.1	2.6
中央値	0.44	0.65	0.17	8.0	3.0	1.7	0.86	1.1	2.6
標準偏差	1.0	0.54	0.02	9.4	11	5.6	0	0	1.6
推奨値	10								
推奨値超過件数	0	0	0	1	1	1	0	0	0
超過割合	0%	0%	0%	25%	25%	25%	0%	0%	0%

ND:  $0.1\mu\text{g/g}$  fine dust 未満

(参考資料)

室内塵中の Der 1 量の測定値を用いた室内環境汚染の評価指標

## 1 室内塵重量 (単位重量) 当たりの Der 1 量

Platts-Mills らによる推奨値

 $2\mu\text{g/g}$  fine dust . . . . . 感作の閾値 $10\mu\text{g/g}$  fine dust . . . . . 喘息発作誘発の閾値

## 2 単位面積当たりの Der 1 量

望ましいダニアレルゲン量として「快適で健康的な住宅に関する検討会議報告書」(平成 10 年厚生省) で目標値 (以下「目標値」という。) が示されているが、この値は掃除などの対応が十分にできているかの判断の目安となるものです。

寝具類 1,000  $\text{ng}/\text{m}^2$  以下たたみ 100  $\text{ng}/\text{m}^2$  以下じゅうたん 1,000  $\text{ng}/\text{m}^2$  以下フローリング 5  $\text{ng}/\text{m}^2$  以下

ウ 採取場所の材質別に単位面積当たりの Der 1 を表 4 に示した。

今年度の調査結果では、フローリングやたたみと比較して、じゅうたんから室内塵を採取した住宅で、特に高い値が検出された。

たたみから室内塵を採取した住宅では、「快適で健康的な住宅に関する検討会議報告書 (平成 10 年厚生省)」に示されている目標値 (じゅうたん:  $1,000\text{ng}/\text{m}^2$ 、たたみ:  $100\text{ng}/\text{m}^2$ 、フローリング:  $5\text{ng}/\text{m}^2$ ) を超過した住宅はなかった。フローリングから室内塵を採取した住宅では、夏季に 2 住宅 (50%)、秋季に 1 住宅 (25%) が目標値を超過していた。また、じゅうたんから室内塵を採取した住宅では、調査期間を通じて 1 住宅 (25%) が目標値を超過していた。

表4 採取場所の材質別 Der 1 (単位面積当たり)

(単位 : ng/m<sup>2</sup>)

	フローリング			じゅうたん			たたみ		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	4	4	3	4	4	4	1	1	2
最大値	11	28	2.7	11,000	6,400	2100	3.8	10	54
最小値	ND	1.8	0.44	5.7	23	11	3.8	10	0.85
平均値	4.8	8.9	1.6	2,934	1666	535	3.8	10	27
中央値	4.2	3.2	1.5	365	121	14	3.8	10	27
標準偏差	4.2	11	0.93	4,660	2,734	903	0	0	27
目標値	5			1,000			100		
目標値超過件数	2	1	0	1	1	1	0	0	0
超過割合	50%	25%	0%	25%	25%	25%	0%	0%	0%

ND : 0.1 μg/g fine dust 未満の住宅については単位面積当たりの Der 1 量を算出せず

エ 住宅内のペット飼養の有無別で季節毎の Der 1 を表 5 に示した。

今年度の結果は、いずれの季節においても、ペットなしの方が Der 1 の検出量が多い傾向にあるが、有意差はなかった (図 18) ( $p > 0.05$ )。

また、ペットありの住宅のうち、1 住宅は夏季に Der 1 が検出されなかった (図 19)。

表5 ペット飼養の有無と Der 1 (単位重量当たり) (単位 : μg/g fine dust)

	ペットあり			ペットなし		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	3	3	3	6	6	6
検出件数	2	3	3	6	6	6
検出割合	67%	100%	100%	100%	100%	100%
最大値	2.6	1.3	4.3	27	29	14
最小値	ND	0.13	0.14	0.35	0.17	0.17
平均値	1.2	0.85	2.1	7.8	6.4	3.0
中央値	0.86	1.1	1.8	4.8	2.4	1.0
標準偏差	1.0	0.52	1.7	9.3	10	5.1

ND : 0.1 μg/g fine dust 未満

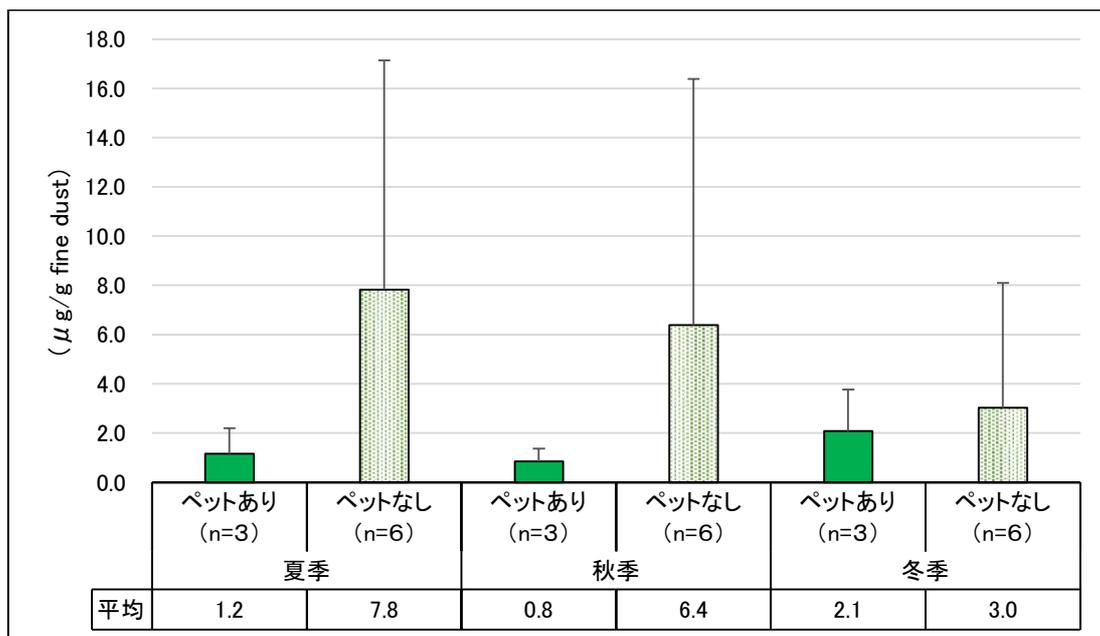


図 18 季節における Der 1 の比較 (ペット飼養の有無別)

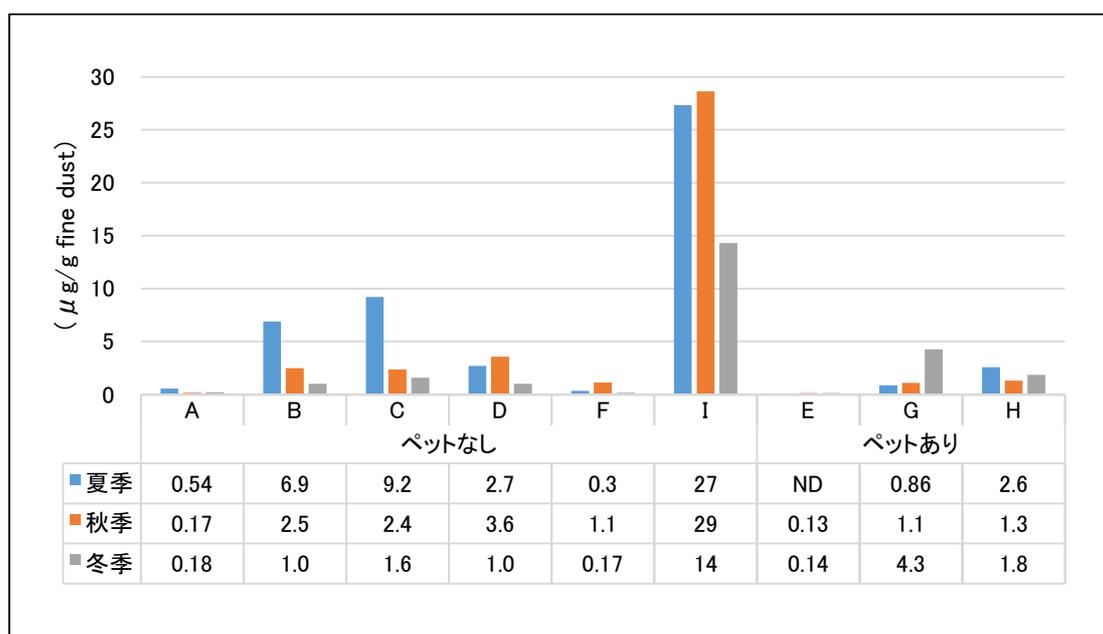


図 19 各住宅における季節ごとの Der 1 の比較 (ペット飼養の有無別)  
ND : 0.1 μg/g fine dust 未満

## ② まとめと考察

9住宅における室内塵中の Der 1 量は、夏季又は秋季に高い傾向にあったが、夏季－秋季間、夏季－冬季間及び秋季－冬季間で有意差が認められなかった。国内の報告においても、夏季又は秋季に Der 1 量が高くなる傾向にあり<sup>7-9)</sup>、梅雨から夏季にかけて繁殖したダニのフンや死骸が蓄積するためであると考えられる。

また、多くの住宅で、Der p1 より Der f1 の方が高く検出されており、コナヒョウヒダニが優占となりやすいことが示唆されたが、住宅Hのみ調査期間を

通じてヤケヒョウヒダニが優占となっていた。コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの生育状況を比較すると、ヤケヒョウヒダニはコナヒョウヒダニに比べて湿潤な環境で優先する傾向が確認されている<sup>10)</sup>。そのため、住宅Hの住まい状況を確認したところ、夏季及び秋季の採取時点における湿度は60%を超えていたが、月毎の平均湿度では60%を超えることはなく、他の住宅との差は確認されなかった。コナヒョウヒダニ及びヤケヒョウヒダニの増殖傾向を把握することは、住まい方の指導・アドバイスをしていく上で重要であるため、今後も測定を行い、各ヒョウヒダニの増殖傾向の把握を行っていく必要がある。

室内塵の単位重量当たりのDer 1量については、推奨値を超過したのはじゅうたんから室内塵を採取した1住宅であった。推奨値を超過した住宅Iの状況を確認したところ、掃除を週1回行っているが、じゅうたんを3年間洗濯しておらず、掃除をしてもダニが繁殖しやすい環境にあったと考えられた。このことから、じゅうたんを使用する場合に、Der 1量を低く保つためには、こまめに床面を掃除機により掃除し、定期的にじゅうたんを洗濯することが必要と考えられた。

また、単位面積当たりのDer 1量においては、じゅうたん及びたたみに比べると、フローリングから室内塵を採取した住宅で、目標値を超過する割合が高かった。なお、フローリングにおいて目標値を超過した住宅の中で、単位重量当たりのDer 1量の推奨値を超過していた住宅はなかった。

ペット飼養の有無別で単位面積当たりのDer 1量を比較した結果、ペットを飼養していない住宅の方がDer 1の検出量が多い傾向にあるが、有意差は認められなかった。ペットを飼養している3住宅のうち、住宅Eは夏季にDer 1が検出されず、秋季及び冬季においても低い値であり、残り2住宅においても、単位面積当たりのDer 1量は指針値以下であった。住宅Eは週に2～3回の掃除機での掃除に加え、常に「お掃除ロボット」が稼働しており、ダニの増える要因が減っていることが考えられた。また、「お掃除ロボット」を使用していた住宅はペットを飼養している2住宅のみであり、単位面積当たりのDer 1量は指針値以下であったことから、「お掃除ロボット」を常に稼働させることは、ダニの増える要因の除去の一助となっていることが考えられた。

#### 【参考文献】

- 1) 厚生労働省 第24回シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会：資料1-1 これまでの経緯と今後の進め方について；[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_34791.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_34791.html)
- 2) 金勲, 下ノ菌慧：室内空気室と化学物質. 保健医療科学 72(3):233-241, 2023.
- 3) 塩ビ工業・環境協会：可塑剤出荷量；[https://www.vec.gr.jp/statistics/statistics\\_6.html#cc](https://www.vec.gr.jp/statistics/statistics_6.html#cc)
- 4) 永美大志, 末永隆次郎, 中崎美峰子, 前島文夫, 西垣良夫, 夏川周介：花卉栽培者の農薬曝露調査 - 大量曝露者との対話 -. 日本農村医学会雑誌 64(4):671-679, 2015.
- 5) 秋月裕則, 岩崎英隆, 武市充生, 庄野仁志, 福田靖：ピレスロイドによる咽喉頭浮腫の1例. Tokushima Red Cross Hospital medical journal 18(1):47-51, 2013.
- 6) 厚生労働省医薬局医薬品審査管理課化学物質安全対策室：2022年度 家庭用品に係る健康被害の年次とりまとめ報告
- 7) 東京都福祉保健局：「健康・快適居住環境の指針」

- 8) 宮崎有紀子, 佐藤由美, 大野絢子: 要旨室内環境整備に関する基礎研究 一般家庭の室内塵埃, ダニの季節変動とその除去に関する調査. 北関東医学 52, 261-266, 2002.
- 9) 野口桂一, 山下耕平, 高岡正敏: 室内塵中ダニアレルゲン量の季節推移. 衛生動物 51(2):120, 2000.
- 10) 須藤千春: コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの生息状況に影響する要因の比較. ペストロジー学会誌 11(1):1-8, 1996.