

令和7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2002年2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、2019年1月及び2025年1月に一部の物質について指針値が改定された¹⁻³。

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⁴。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⁵、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⁵、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、人体への影響が懸念されている⁴。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、室内塵中の含有量に対する指針値等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を測定し、その結果を用いて小児のハウスダスト経口曝露量を推定するとともに、グループ耐容一日摂取量との比較による健康リスク評価を行った。

また、アルデヒド類は、1998年から2019年、2023年及び2024年の室内汚染実態調査において、多くの住宅から検出されており、一部で指針値を超過した。アセトアルデヒドが指針値を超過した住宅では、木材とエタノールの接触によるアセトアルデヒドの発生が要因と考えられる事例があった。VOCについては、近年の調査で、 α -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。このように室内の化学物質汚染の傾向と要因を客観的に把握することは、県民へ適切な住まい方の啓発をする上での科学的根拠となるものである。なお、新型コロナウイルス感染症の流行により、2020年から2022年の間、調査を中断したことから、過去の傾向と現在の傾向を比較・検証する必要がある。そのため、昨年度に引き続き、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、悪心、嘔吐、息苦しさ、喉の痛み等の健康被害が報告されている。2024年度の家庭用品の吸入事故等に関する報告（42件）のうち、ピレスロイドを含む家庭用品は、防虫剤4件中2件、殺虫剤3件中3件であった。また、因果関係は不明であるが、不快害虫用殺虫剤（ピレスロイド含有剤）を使用中に倒れ、意識障害と嘔吐を認めて入院した事例が報告されている⁶。

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曝露量は明らかとなっていない。そこで、室内ピレスロイド濃度の実態を把握することを目的として、ピレスロイドのうち、家庭用殺虫剤として頻用されてい

るトランスフルトリン及びメトフルトリンの室内空気中の濃度の測定を行った。

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

2025 年 8 月から 2025 年 9 月まで

② 室内ピレスロイド調査

2025 年 8 月から 2025 年 9 月まで

③ ダニアレルゲン調査

2025 年 8 月から 2026 年 1 月まで

(2) 調査方法

① SVOC 等調査

県内にある一般住宅 15 住宅を選定し、各住宅の家族が多く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、室内空気中のピレスロイド濃度を 24 時間測定した。

また、居住者からの事前調査で殺虫剤等の使用が確認できなかった 6 住宅の居間等 1 室についても、同様に 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）
 α -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、0.5mL/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 (ヤケヒョウヒダニの排泄物由来の抗原性成分)、Der f1 (コナヒョウヒ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 15 住宅のうち、一戸建てが 14 住宅、集合住宅が 1 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 2003 年 7 月以降に新築・改築されたのは 10 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。

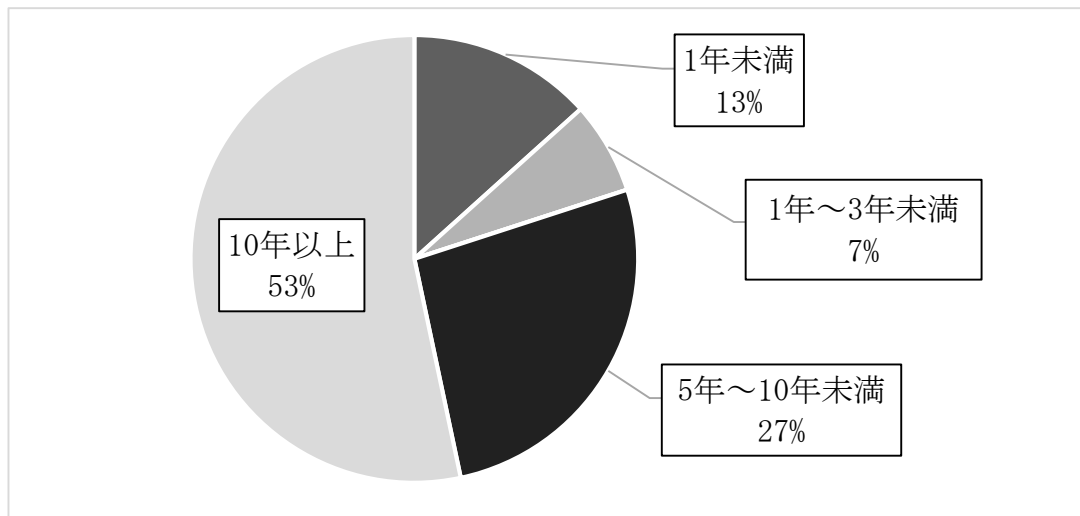


図 1 調査住宅の新築・改築後の経過年数

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 6 住宅に設置されており、そのうち、5 住宅で 24 時間運転されていた。

イ 自然換気の状況は、表 1-2 のとおり 10 住宅で実施しており、そのうち 3 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 1-3 のとおり室内の給気口、排気口の清掃頻度は、年 1 回程度が 2 住宅、清掃したことがない住宅が 4 住宅、また、フィルター及びファン等の清掃頻度は、年 1 回程度が 1 住宅、清掃したことがない住宅が 5 住宅であった。

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
6	2	0	4	5	0	1

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	
10	6	1	0	0	3	5

表 1-3：機械換気設備の清掃状況

区分	年に 1 回程度	清掃したことがない
室内の給気口・排気口	2	4
フィルター・ファン	1	5

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 1-4 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 1-5 のとおり、エアコンを使用していた住宅は 14 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 1-6 のとおりであり、喫煙者がいる住宅は 2 住宅であった。

表 1-4：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
7	1	2	5

表 1-5：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
14	0	4	0

表 1-6：測定中家屋内における喫煙、飲酒、芳香剤等の使用状況（複数回答あり）

喫煙	飲酒	芳香剤・消臭剤	線香	使用なし
2	6	5	4	5

(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、接着剤等に使われている DBP は、全住宅で検出され、平均値は $15 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は $6.1 \sim 23 \mu\text{g/g dust}$ であった (図 2)。

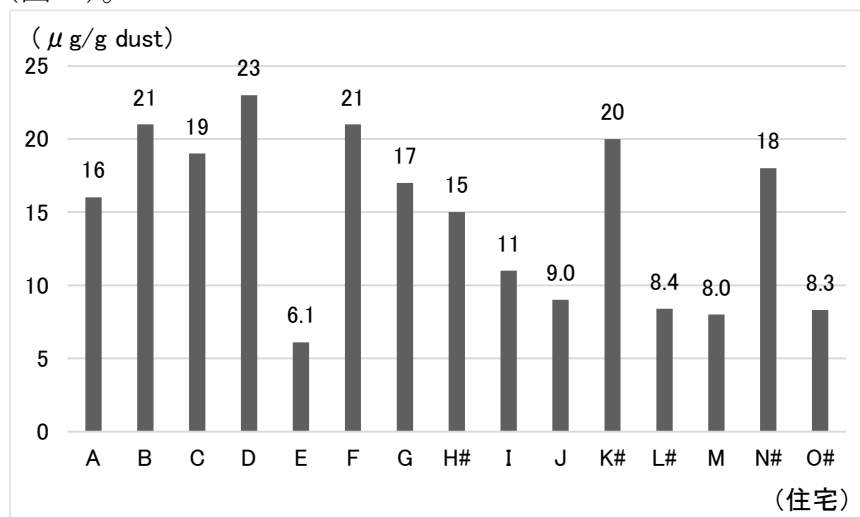


図 2 各住宅における室内塵中の DBP の検出状況

※ #を付した住宅においては機械換気設備設置
(未運転を除く。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われる BBP は、1 住宅 (7%) で検出され、平均値は $2.9 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は $\text{ND} \sim 8.2 \mu\text{g/g dust}$ 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 DEHP⁵ 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 $613 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は $110 \sim 1,500 \mu\text{g/g dust}$ 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認められた。

$1,500 \mu\text{g/g dust}$ の DEHP が検出された住宅 K は、2024 年に建てられた一戸建て住宅で、室内塵はフローリングから採取された。

$1,200 \mu\text{g/g dust}$ の DEHP が検出された住宅 N は、2019 年に建てられた一戸建て住宅で、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。床材別の DEHP 濃度について、t 検定を用いて、ボンフェローニ補正を適用した結果、床材による有意な差は認められなかった (図 4) ($p > 0.05$)。

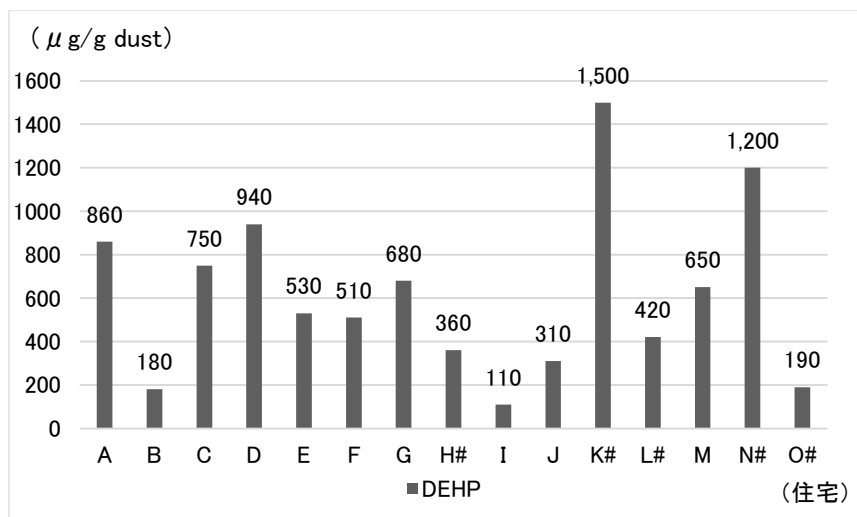


図3 各住宅における DEHP の検出状況

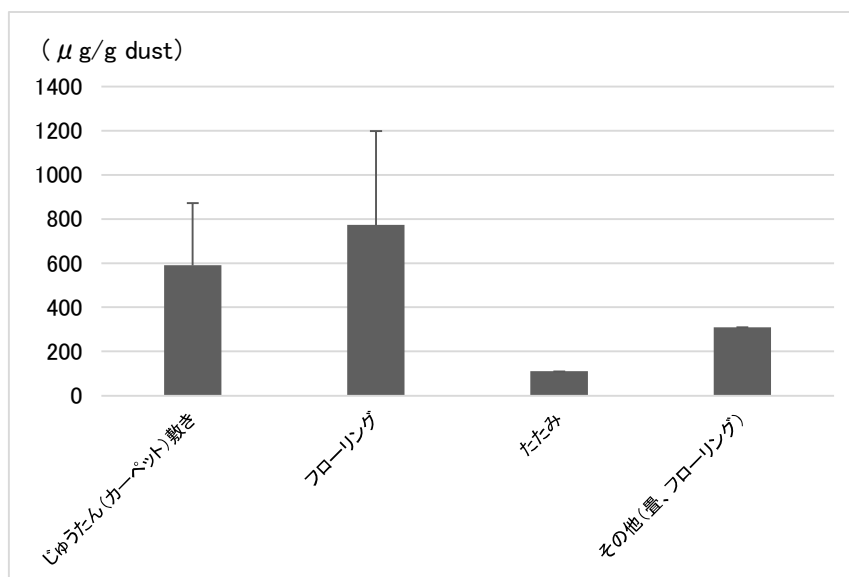


図4 室内塵採取場所別による DEHP の比較

室内ハウスダスト中に含有されるフタル酸ジブチル (DBP)、フタル酸ベンジルブチル (BBP)、フタル酸ビス(2-エチルヘキシル) (DEHP) およびフタル酸ジイソノニル (DINP) による小児の経口曝露に伴う健康リスクについて評価を行った。これらのフタル酸エステル類について、欧州食品安全機関 (EFSA) は 2019 年にグループ耐容一日摂取量 (Group TDI) を $50 \mu\text{g/kg}$ 体重/day (DEHP 換算) として設定している⁷。また、EFSA は食事由来の総摂取曝露量を平均群で $0.9 \sim 7.2 \mu\text{g/kg}$ 体重/day、高摂取群で $1.6 \sim 11.7 \mu\text{g/kg}$ 体重/day と報告している⁷。

ハウスダスト中の DBP、BBP、DEHP 及び DINP 濃度について、各物質の影響の強さを DEHP を基準として換算し、次の式①により DEHP 換算濃度を算出した。なお、換算に用いた係数は、EFSA (2019) において設定された値⁷とした。

$$\text{DEHP 換算濃度 } (\mu \text{ g/g dust}) = (\text{DBP} \times 5) + (\text{BBP} \times 0.1) + (\text{DEHP} \times 1) + (\text{DINP} \times 0.3) \cdots \text{式①}$$

また、フタル酸エステル類の小児におけるハウスダストを介した曝露量は、次の式②により推定した。

$$\text{Intake}_h (\mu \text{ g/kg/day}) = (C_h \times \text{IR}) / (\text{BW} \times 1,000) \cdots \text{式②}$$

Intake_h：ハウスダストを介したフタル酸エステル類の推定曝露量

C_h：ハウスダスト中のフタル酸エステル類の DEHP 換算濃度 ($\mu \text{ g/g dust}$)

IR：ハウスダスト摂取量 (mg/day)

BW：体重 (kg)

ここで、C_hは、今回の調査で得られた住宅ごとのフタル酸エステル類の濃度を式①を用いて変換した DEHP 換算濃度 ($\mu \text{ g/g dust}$) を用いた。

また、IR は、厚生労働科学研究報告書⁸で採用されている小児のハウスダスト摂取量 (100mg/day) を用いた。

BW は、令和元年度国民健康・栄養調査⁹から算出した 1 歳から 6 歳の平均体重 (15kg) に設定した。

ハウスダスト中の DEHP 換算濃度 (C_h)、ハウスダスト経口摂取による曝露量の推定値 (Intake_h) は、表 2 のとおりであった。

これらの曝露量を EFSA が設定した Group TDI ($50 \mu \text{ g/kg 体重/day}$) と比較した結果、ハザード比 (HQ) は 0.03~0.22 の範囲となり、全ての住宅において 1 未満であった。(表 2)

表 2 ハウスダスト中フタル酸エステル類の DEHP 換算濃度と小児経口曝露量の推定結果

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
DBP ($\mu \text{ g/g dust}$)	16	21	19	23	6.1	21	17	15	11	9.0	20	8.4	8.0	18	8.3
BBP ($\mu \text{ g/g dust}$)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	8.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
DEHP ($\mu \text{ g/g dust}$)	860	180	750	940	530	510	680	360	110	310	1,500	420	650	1,200	190
DINP ($\mu \text{ g/g dust}$)	94	59	62	85	82	170	98	88	150	110	240	210	69	250	97
C _h ($\mu \text{ g/g dust}$)	968	303	864	1081	585	666	795	462	210	388	1672	525	711	1365	261
Intake _h ($\mu \text{ g/kg/day}$)	6.5	2.0	5.8	7.2	3.9	4.4	5.3	3.1	1.4	2.6	11.1	3.5	4.7	9.1	1.7
HQ	0.13	0.04	0.12	0.14	0.08	0.09	0.11	0.06	0.03	0.05	0.22	0.07	0.09	0.18	0.03

また、本調査のハウスダスト経口摂取による推定曝露量 ($1.4 \sim 11.1 \mu \text{ g/kg/day}$) は、EFSA が報告した食事由来曝露量の高摂取群 ($1.6 \sim 11.7 \mu \text{ g/kg/day}$) に近い値を示した。これは、室内環境条件によってはハウスダスト由来の曝露量が食事由来の曝露量と同程度の水準に達する可能性が示唆され、室内ハウスダストは小児におけるフタル酸エステル類の曝露源として、食事と並ぶ重要な要素となる可能性が示唆された。

(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⁵。

本調査において DINP は全住宅で検出され、平均値は $124 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は $59 \sim 250 \mu\text{g/g dust}$ であった (図 5)。(ND : $50 \mu\text{g/g dust}$ 未満)

$240 \mu\text{g/g dust}$ の DINP が検出された住宅 K と $250 \mu\text{g/g dust}$ の DINP が検出された住宅 N は、DEHP も高濃度で検出された住宅であった。

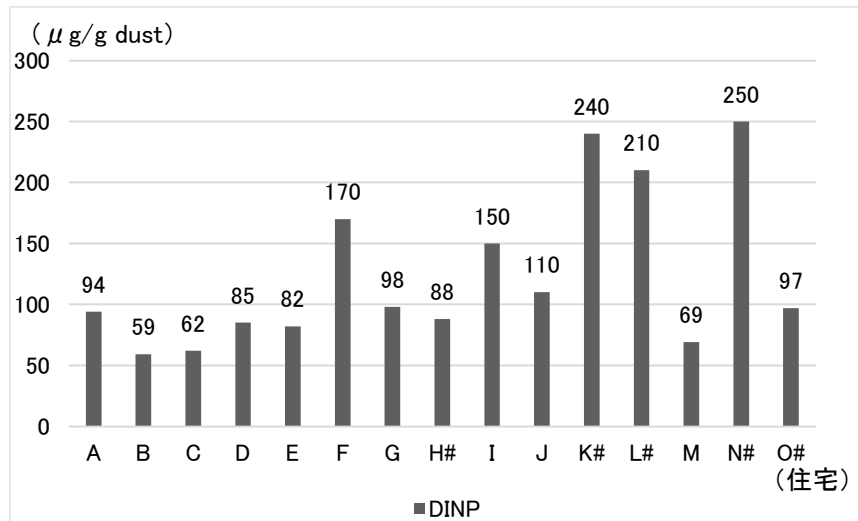


図 5 各住宅における DINP の検出状況

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、8 住宅 (53%) で検出され、平均値は $19 \mu\text{g/g dust}$ 、検出範囲は ND $\sim 190 \mu\text{g/g dust}$ であった (図 6)。(ND : $5 \mu\text{g/g dust}$ 未満)

高い値が検出された住宅 N は、2019 年に建てられた一戸建て住宅で、室内塵はフローリングから採取された。

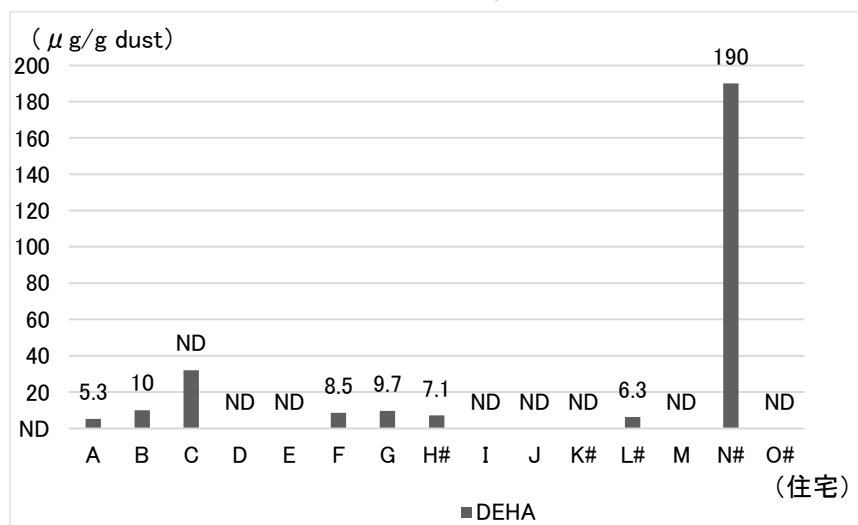


図 6 各住宅における DEHA の検出状況

② アルデヒド類結果

ア ホルムアルデヒド

本調査において、ホルムアルデヒドは全住宅で検出され、1住宅において、指針値 ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) を超過していた。平均値は $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、検出範囲は $14 \sim 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった (図7)。

指針値を超過していた住宅Fは、1999年に新築された一戸建てであった。住宅Fでは、測定中にパソコンの組み立て作業が行われていたことと、日常的な換気頻度が低いことが確認された。これらが濃度上昇に寄与したと考えられるが、発生源の特定には至らなかった。

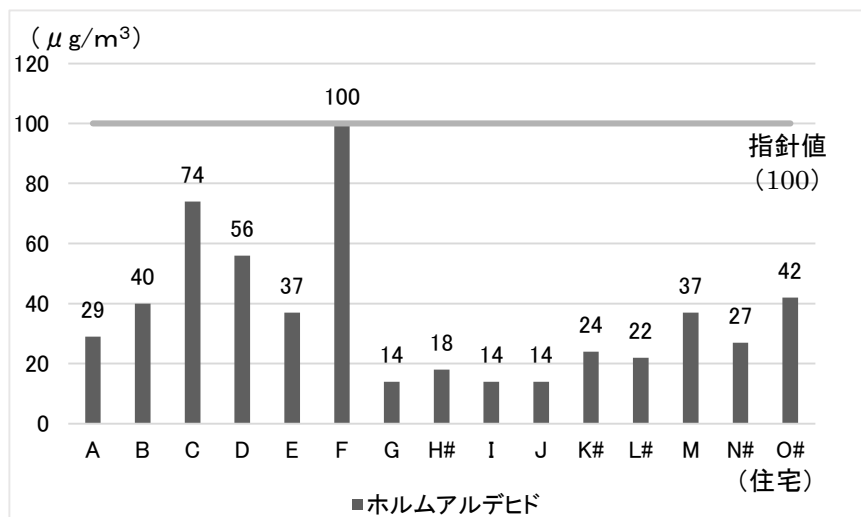


図7 各住宅におけるホルムアルデヒドの検出状況

ホルムアルデヒド濃度と新築・改築後の経過年数との関係について、決定係数 (R^2) が低いことから、関連は弱い傾向が示された。一般に、建材からの放散であれば、経年とともに低下するが、本調査では、その傾向が見られなかったことから、ホルムアルデヒドは、建材以外の要因の影響が大きい可能性が示唆された。(図8)

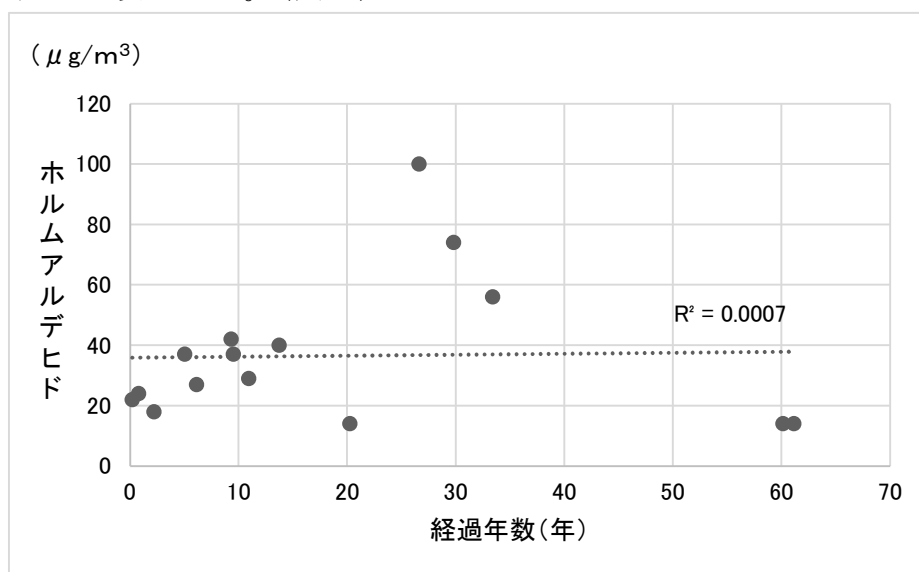


図8 ホルムアルデヒド濃度と新築・改築後の経過年数との関係

イ アセトアルデヒド

本調査において、アセトアルデヒドは全住宅で検出され、2住宅において指針値 ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) を超過していた。平均値は $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、検出範囲は $3.5 \sim 51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった (図 9)。

指針値を超過していた2住宅のうち、住宅Bは、2011年に改築された一戸建て住宅であり、24時間換気が行われておらず、自然換気が30分/日、換気扇の使用が2時間/日であった。住宅Lは、2025年に新築の一戸建て住宅であり、24時間換気が行われていた。

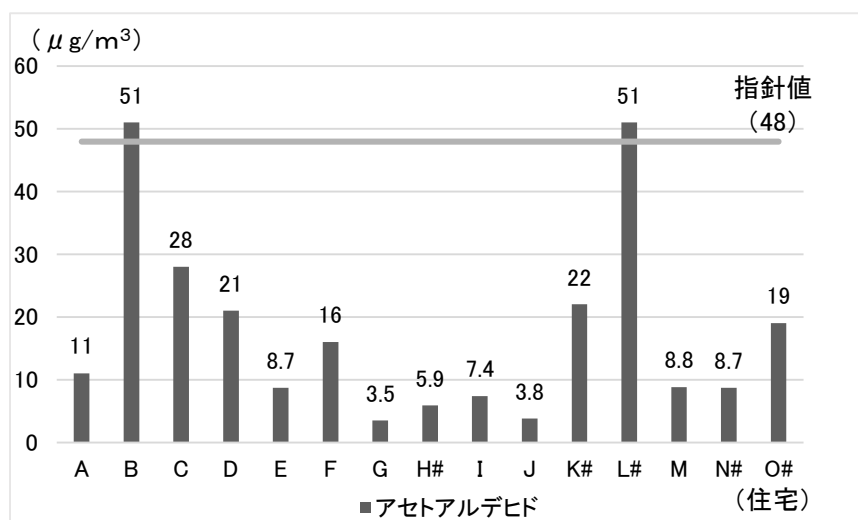


図 9 各住宅におけるアセトアルデヒドの検出状況

アセトアルデヒド濃度と新築・改築後の経過年数との間には、経年に伴う弱い低下傾向が示唆されたものの、決定係数 (R^2) が低いことから経過年数とアセトアルデヒド濃度の関連は弱い傾向が示された。一般に建材からの放散であれば、経年とともに低下するが、本調査では、その傾向が見られなかったことから、アセトアルデヒドは、建材以外の要因の影響が大きい可能性が示唆された。(図 10)

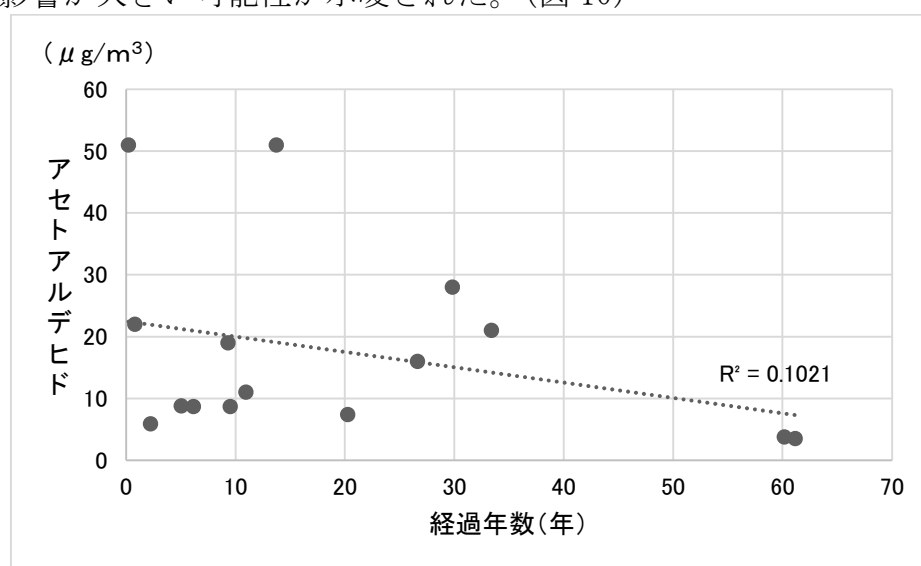


図 10 アセトアルデヒド濃度と新築・改築後の経過年数との関係

③ VOC 結果

本調査において、VOC 22 物質のうち 14 物質が検出された（図 11）。

なお、指針値が定められている 6 物質のうち、1 住宅においてパラジクロロベンゼンの指針値を超過した。その他の物質については、指針値を超過した住宅はなかった。

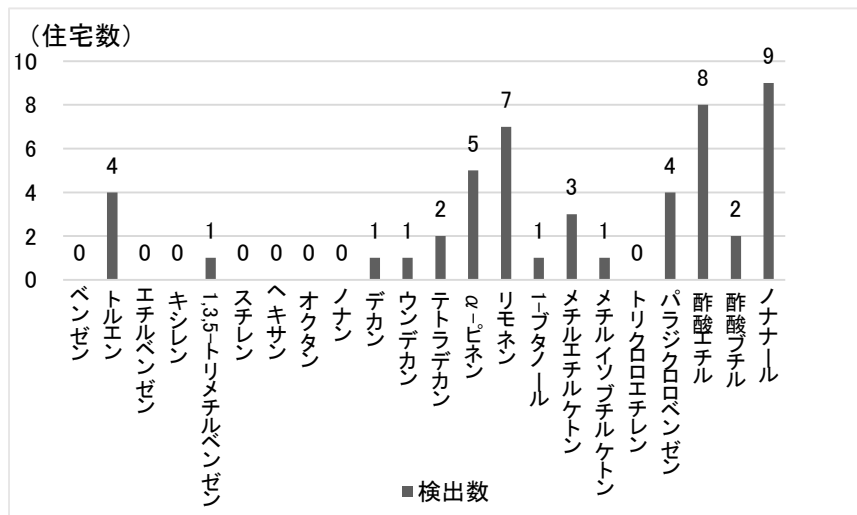


図 11 VOC 各物質の検出住宅数

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、4 住宅 (26.7%) 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 $\text{ND} \sim 8.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 3 住宅 (20%) で検出された。検出範囲は $\text{ND} \sim 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった (図 12)。最も高い値が検出された住宅 L は、灯油等はなく、発生源の特定には至らなかったが、新築後 2 か月の木造住宅であったため、建築時に使用された塗料等が影響した可能性が示唆された。

また、脂肪族炭化水素を構成する 6 物質のうち、指針値が設定されているテトラデカンは 2 住宅 (13.3%) で検出されたが、指針値 ($330 \mu\text{g}/\text{m}^3$) は超過していなかった。

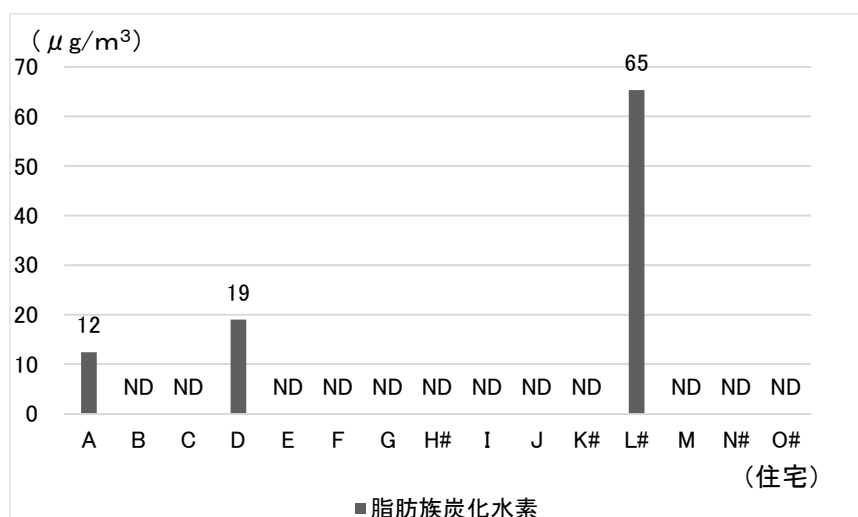


図 12 各住宅における脂肪族炭化水素の検出状況

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（33%）で検出され、検出範囲はND～2,100 μg/m³であった。最も高い値が検出された住宅Lは、新築後2か月の木造住宅であったため、建材から放散されている可能性が示唆された。

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7住宅（46.7%）で検出され、検出範囲はND～180 μg/m³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、4住宅（26.7%）で検出され、そのうち1住宅において指針値（240 μg/m³）を大幅に超過した。検出範囲はND～1,000 μg/m³であった。（図 13）

指針値を超過した住宅Dは、防虫剤を使用しておらず、発生源の特定には至らなかった。

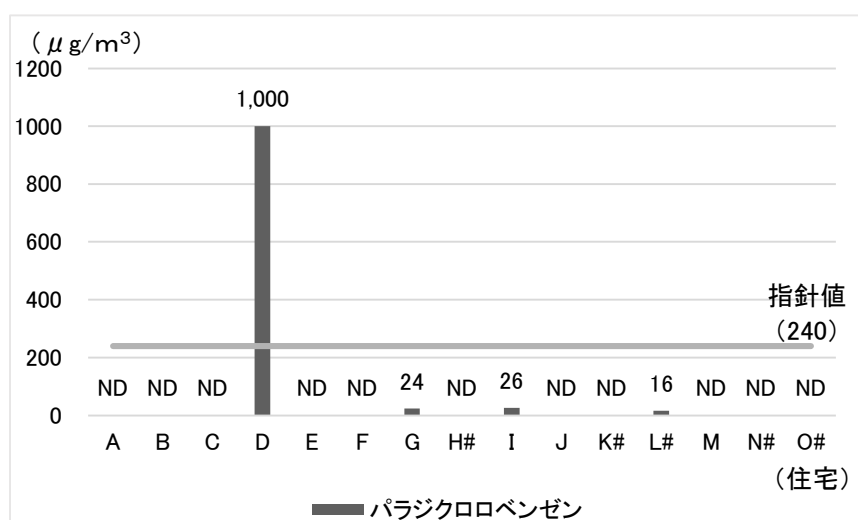


図 13 各住宅におけるパラジクロロベンゼンの検出状況

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、8 住宅（53.3%）で検出された。検出範囲は ND～75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 14 住宅（93.3%）で検出され、目標値（400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超過した住宅は 2 住宅であった。検出範囲は ND～2,400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった（図 14）。

住宅 D は、パラジクロロベンゼンが高値であったが、発生源の特定には至らなかった。

住宅 L は、新築後 2 か月の木造住宅であるため、建材から放散されたと考えられる α -ピネンが高値であった。

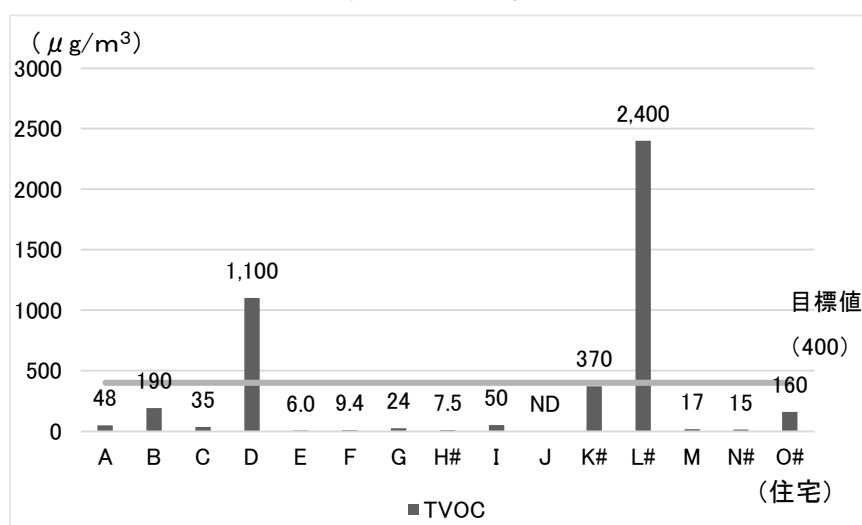


図 14 各住宅における TVOC の検出状況

④ 室内ピレスロイド結果

SVOC 等を調査した 15 住宅のうち、調査協力の得られた 8 住宅で調査を行った。そのうち、居住者の聞き取りの結果、室内で殺虫剤を使用していたのは 2 住宅、使用していなかったのは 6 住宅であった。

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、4 住宅（50%）で検出され、その濃度は 0.11、0.12、0.13 及び 0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。検出された住宅は、全てトランスフルトリン含有の殺虫剤を使用していなかった。

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、DEHP 及び DINP 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る。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、フローリングから採取した室内塵で比較的高濃度で検出される傾向がみられたものの、床材による有意な差は認められなかった。

DEHP と同様に全可塑剤の出荷量の約 40%を占めている DINP は、今年度、初めて全ての住宅から検出された。検出濃度は DEHP に比べ低い値であったことから、居室内の家庭用品、家電、家具等に使用される可塑剤としては、DEHP に比べ DINP の寄与が小さい可能性が示唆された。しかし、可塑剤としての出荷量が多く、全ての住宅から検出されたことから、今後も実態を把握していくことは有用と考えられる。

また、DBP、BBP、DEHP 及び DINP については、各物質の濃度を DEHP 換算し、小児におけるハウスダスト経口曝露量を推定した。その結果、EFSA が設定した Group TDI ($50 \mu\text{g/kg}$ 体重/day) に対するハザード比 (HQ) は 0.03 ~0.22 の範囲であり、全ての住宅で 1 未満であった。このことから、今回調査した住宅におけるハウスダストを介したこれらフタル酸エステル類の経口曝露による健康リスクは低いと考えられた。

イ アルデヒド類・VOC調査

アルデヒド類は、全ての住宅から検出され、ホルムアルデヒドは 1 住宅で、アセトアルデヒドは 2 住宅で指針値を超過した。

ホルムアルデヒドが指針値を超過した住宅 F では、測定中にパソコンの組み立てが行われていたことから、機器からの発生との関連が示唆されたが、発生源の特定には至らなかった。また、普段からあまり換気をしていない住宅であったため、室内に放散された化学物質が滞留した可能性が示唆された。

アセトアルデヒドが指針値を超過した住宅 B では、24 時間換気が行われておらず、自然換気の実施時間も短かったことから、室内で発生したアセトアルデヒドが十分に排出されなかった可能性が示唆された。また、同じくアセトアルデヒドが指針値を超過した住宅 L は、新築後 2 か月の木造住宅であったことから、建材からアセトアルデヒドが放散された可能性が示唆された。

VOC は、調査対象とした 22 物質のうち 14 物質が検出された。指針値が定められている物質では、1 住宅においてパラジクロロベンゼンが指針値を超過したが、発生源の特定には至らなかった。TVOC は、2 住宅で目標値を超過しており、その主な要因として、住宅 D ではパラジクロロベンゼン、住宅 L では α -ピネンの影響が大きいと考えられた。

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 8 住宅中 4 住宅から検出され、メトフルトリンは検出されなかった。測定をした住宅のうち、トランスフルトリンが検出された住宅は、全て殺虫剤の使用がない住宅であった。一方、殺虫剤を使用していた住宅 E、住宅 F からはピレスロイド化合物は検出されなかった。

殺虫剤を使用していないにもかかわらず、トランスフルトリンが検出さ

れた事例は昨年度の調査でも見られたが、発生源の特定には至らなかった。外部からの持ち込みや近隣での使用等の可能性が考えられるが、現時点では根拠は得られていないため、次年度以降も継続的なデータ収集と居住者への聞き取り調査を行っていく必要がある。

(3) 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3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、全ての季節で全ての住宅で検出された。その平均値は夏季 24.3、秋季 17.4、冬季 6.1 $\mu\text{g/g fine dust}$ 、中央値は夏季 10.0、秋季 7.6、冬季 2.1 $\mu\text{g/g fine dust}$ であった。季節間の Der 1 をボンフェローニ補正を適用し比較した結果、秋季－冬季間に有意差が見られた ($p_{\text{adj}}=0.0276$) (図 15)。

今年度の結果は、夏に増加し、秋から冬にかけて減少するという変動が見受けられ、過去の調査 (2015 年度～2019 年度、2023 年度及び 2024 年度) の調査結果と比較し、2015、2017、2019、2024 年度と同じ傾向であった (図 16、17)。

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 (図 18～20)。

表3 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	15	15	15	15	15	15	15	15	15
検出件数	7	5	5	15	15	15	15	15	15
検出割合	47%	33%	33%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
最大値	72.5	17.6	4.3	64	43	37	110	46	37
最小値	ND	ND	ND	0.16	0.22	0.20	0.63	0.89	0.20
平均値	6.64	2.42	0.47	17.3	15.0	5.7	24.3	17.4	6.1
中央値	ND	ND	ND	9.81	7.6	1.88	10.0	7.6	2.1
標準偏差	18.38	5.93	1.11	17.8	15.7	10.0	30.6	17.5	10.0
推奨値超過件数	2	2	0	7	7	2	7	7	2
超過割合	13%	13%	0%	47%	47%	13%	47%	47%	13%

(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

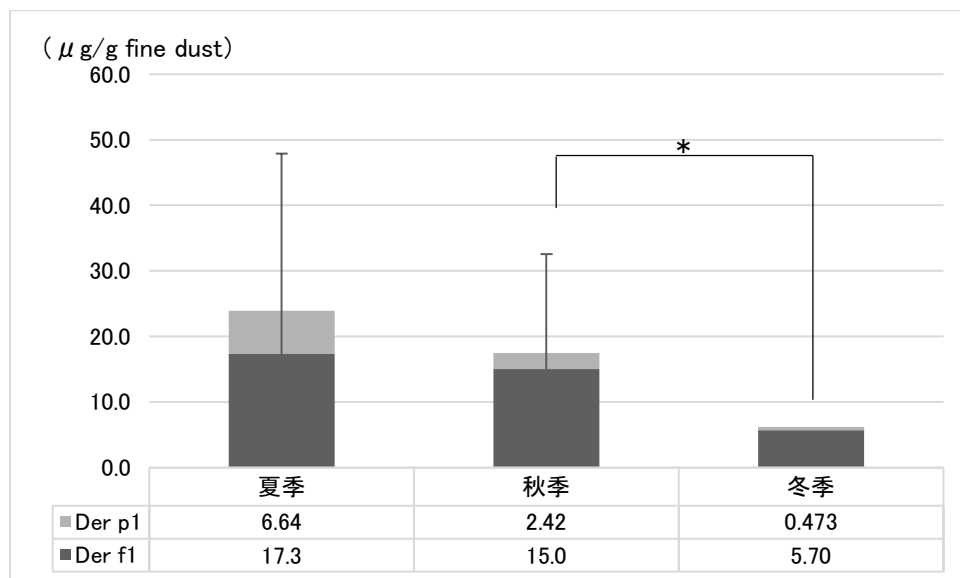


図 15 季節における Der 1 の比較 (* : $p_{\text{adj}} < 0.05$)

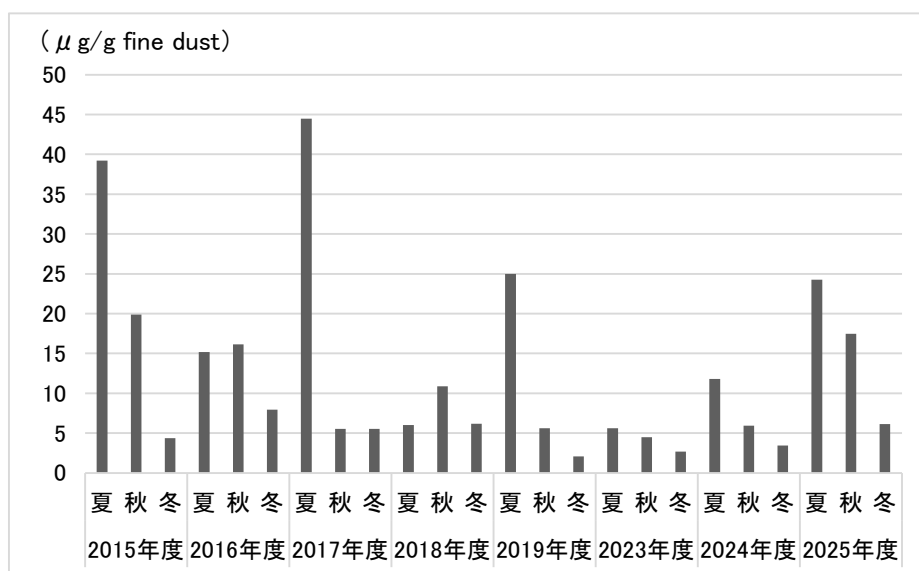


図 16 2015 年度～2019 年度及び 2023～2025 年度の季節における Der 1

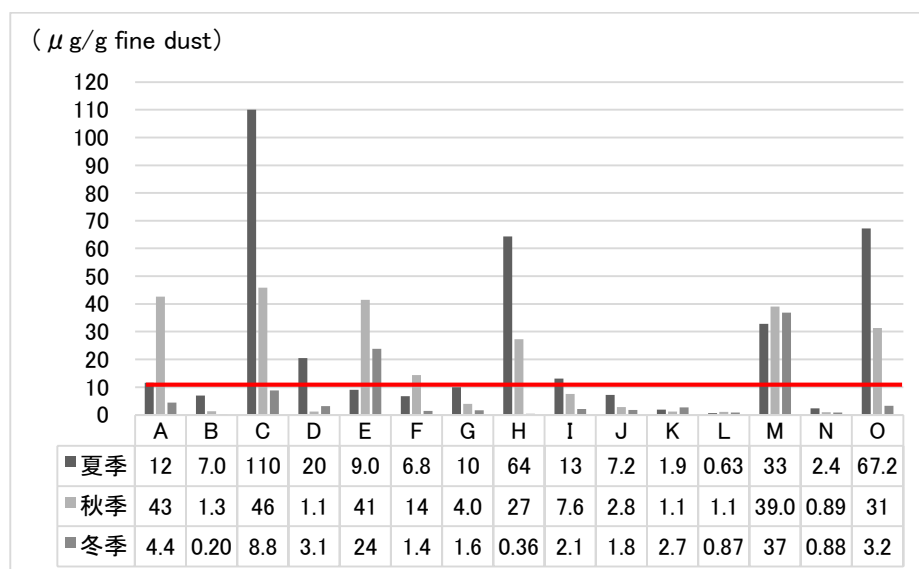


図 17 各住宅における季節ごとの Der 1 の比較

ND : $0.1 \mu\text{g/g}$ fine dust 未満

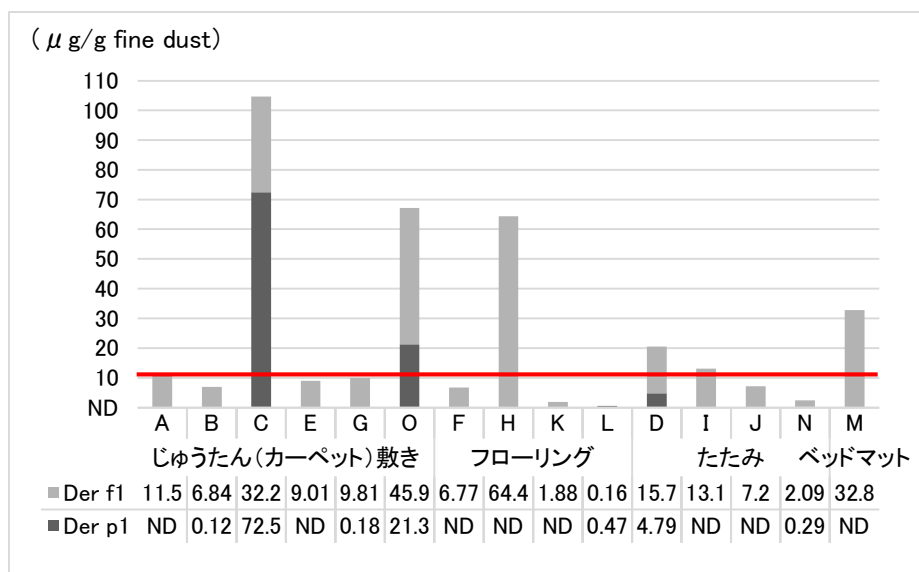


図 18 夏季における各住宅の Der p1・Der f1 の比較
ND : $0.05 \mu\text{g/g}$ fine dust 未満

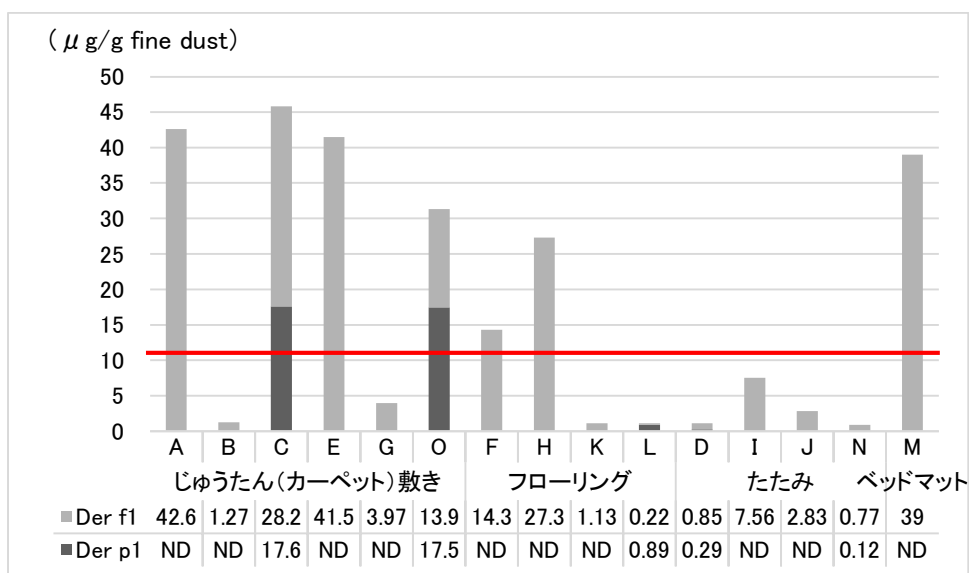


図 19 秋季における各住宅の Der p1・Der f1 の比較

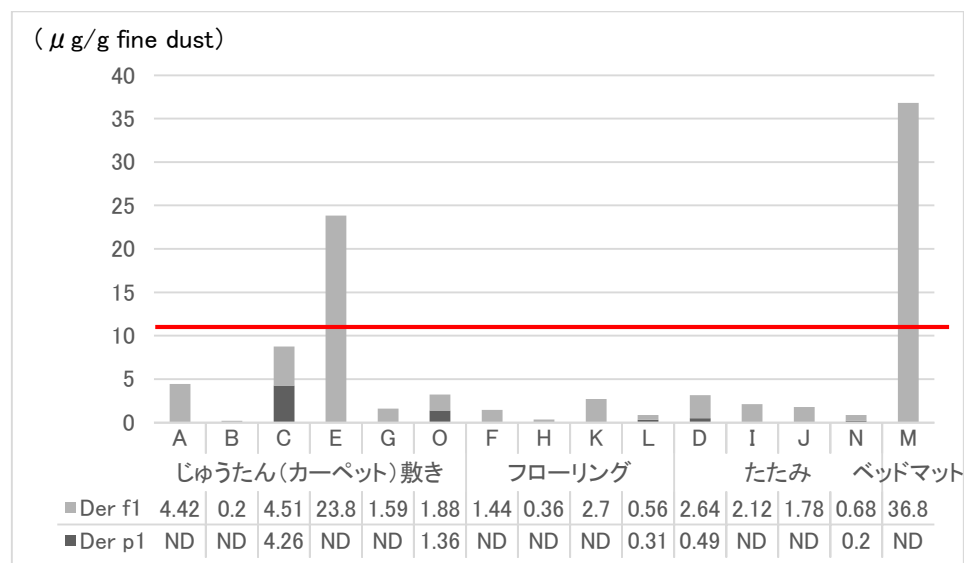


図 20 冬季における各住宅の Der p1・Der f1 の比較

イ 夏季及び秋季に推奨値を超過した住宅Cは、じゅうたんの洗濯が数年前であった。じゅうたん及びカーペットの場合、繊維の内部にダニアレルゲンが蓄積しやすく、掃除機では十分に除去できない可能性が示唆された。

夏季及び秋季に推奨値を超過した住宅Hは、床材はフローリングであり、ロボット掃除機による清掃を毎日、掃除機による清掃を週2～3回実施しているにもかかわらず、夏季及び秋季は推奨値を超過した。採取したダストに多くのペット(猫)の毛が含まれていたことが原因と考えられる(図18～20)。

ウ 採取場所の材質別に季節毎のDer 1の平均値を図21に示した。

じゅうたん及びカーペットから採取した室内塵では、いずれの季節においてもフローリング、たたみと比較して高値を示す傾向が認められた。

採取場所の材質別に細塵の単位重量当たりのDer 1を表4に示した。

Platts-Millsらによる喘息発作誘発の閾値である $10\mu\text{g/g}$ fine dustを超過した住宅の割合は、じゅうたん及びカーペットでは夏季及び秋季にそれぞれ57%、冬季に14%であった。

フローリングから室内塵を採取した住宅では、夏季に25%、秋季に50%が推奨値を超過していたが、冬季には推奨値を超過した住宅は認められなかった。また、たたみから室内塵を採取した住宅では、夏季に33%が推奨値を超過していたが、秋季及び冬季には推奨値を超過した住宅は認められなかった。

一方、ベッドマットから室内塵を採取した住宅では、夏季、秋季及び冬季の全ての調査期間において推奨値を超過していた(図18～20)。

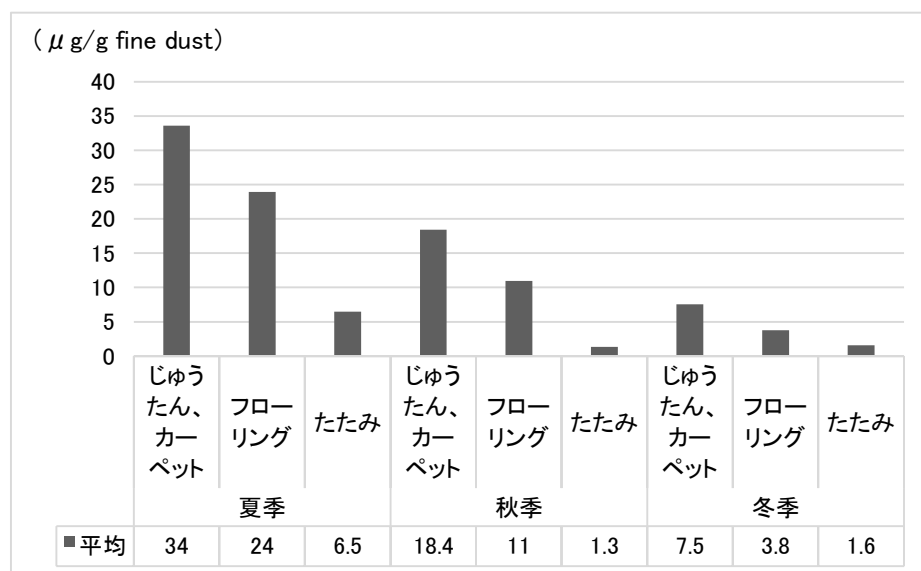


図21 季節におけるDer 1の比較(床材別)

表4 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)

	じゅうたん、カーペット			フローリング			たたみ			ベッドマット		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	7	7	7	4	4	4	3	3	3	1	1	1
検出件数	7	7	7	4	4	4	3	3	3	1	1	1
検出割合	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
最大値	110	64	13	46	27	7.6	24	2.7	2.1	33	39	37
最小値	7.0	0.63	2.4	1.1	1.1	0.89	0.20	0.36	0.88	33	39	37
平均値	34	18	7.5	24	11	3.8	6.5	1.3	1.6	33	39	37
中央値	12	4.3	7.2	31	7.7	2.8	3.2	1.2	1.8	33	39	37
標準偏差	37	27	7.2	19	11	2.8	7.5	0.87	1.8	—	—	—
推奨値	10											
推奨値超過件数	4	4	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1
超過割合	57%	57%	14%	25%	50%	0%	33%	0%	0%	100%	100%	100%

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」(1998 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 1,000ng/m² 以下たたみ 100ng/m² 以下じゅうたん 1,000ng/m² 以下フローリング 5 ng/m² 以下

エ 採取場所の材質別に単位面積当たりの Der 1 を表 5 に示した。

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

「快適で健康的な住宅に関する検討会議報告書 (1998 年厚生省)」に示されている目標値 (じゅうたん: 1,000ng/m²、たたみ: 100ng/m²、フローリング: 5 ng/m²、寝具: 1,000ng/m²) を超過した住宅の割合は、全ての季節でフローリングが最も高かった。(表 5)

表5 採取場所の材質別 Der 1 (単位面積当たり) (単位: ng/m²)

	じゅうたん、カーペット			フローリング			たたみ			ベッドマット		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	7	7	7	4	4	4	3	3	3	1	1	1
検出件数	7	7	7	4	4	4	3	3	3	1	1	1
検出割合	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
最大値	10,000	5,500	220	560	71	840	140	220	17	1,400	22	110
最小値	55	4.2	3.3	3	27	840	42	2.4	0.07	1,400	9	110
平均値	2,069	1,093	110	167	47	840	85	84	5.2	1,400	16	110
中央値	320	440	108	52	44	840	74	58	2.0	1,400	17	110
標準偏差	3409	1819	105	230	18	0	41	86	6.8	0	5.4	0
目標値	1,000			5			100			1000		
目標値超過件数	2	1	0	2	3	1	1	0	0	1	0	0
超過割合	29%	14%	0%	50%	75%	25%	33%	0%	0%	100%	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

オ 住宅内のペット飼養の有無別で季節毎の Der 1 を表 6 に示した。

今年度の結果は、いずれの季節においても、ペットを飼育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、有意差はなかった (図 22、23) (p > 0.05)。

これは、住宅 L は玄関で飼育しており、住宅 N はペットルーム (土間) で飼育していたことから、ペットによる影響が少なかったことやペットの飼育の有無以外の因子による可能性が示唆された。

表6 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 いる			ペット いない		
	夏季	秋季	冬季	夏季	秋季	冬季
検体数	5	5	5	10	10	10
検出件数	5	5	5	10	10	10
検出割合	100%	100%	100%	100%	100%	100%
最大値	64	27	3	110	46	37
最小値	0.6	0.9	0.4	1.88	1.13	0.20
平均値	20	8	1	26.3	22.4	8.5
中央値	13.1	1.1	0.9	9.5	22.8	3.0
標準偏差	23	10	1	33	18	12

ND: 0.1 μg/g fine dust 未満

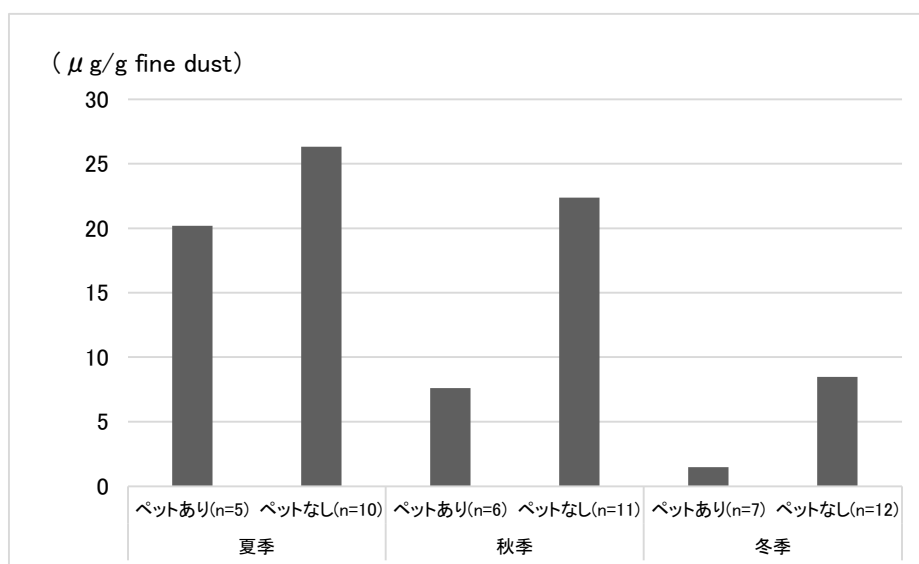


図 22 季節における Der 1 の比較 (ペット飼養の有無別)

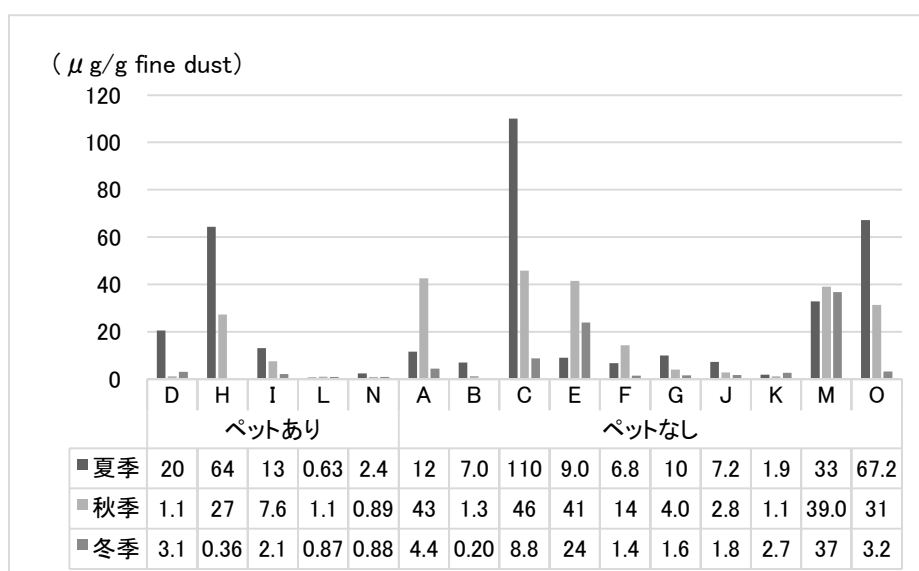


図 23 各住宅における季節ごとの Der 1 の比較 (ペット飼養の有無別)

ND : 0.1 μg/g fine dust 未満

② まとめ及び考察

本調査において、ダニアレルゲン Der 1 は全ての住宅及び全ての季節において検出されたことから、一般住宅においては、床材によらず、ダニアレルゲンへ曝露する可能性があることが確認された。

Der 1 の平均値は、夏季 24.3 μg/g fine dust、秋季 17.4 μg/g fine dust、冬季 6.1 μg/g fine dust であり、夏季及び秋季に高値を示し、冬季に低下する傾向が認められた。また、秋季と冬季の間には有意な差が認められた (p_{adj} < 0.05)。

この傾向は過去の調査結果と同様であり、梅雨から夏季にかけてダニの増殖が促進され、死骸や排泄物に由来するアレルゲンが室内塵中に蓄積し、その後も残存することが影響している可能性が示唆された。

また、多くの住宅において Der p1 よりも Der f1 が高値を示していたことから、住宅内ではヤケヒョウヒダニよりもコナヒョウヒダニが優占して

いる可能性が示唆された。コナヒョウヒダニは、ヤケヒョウヒダニと比べ、乾燥した環境に適応したダニであることから、日本の住宅環境における温湿度条件がコナヒョウヒダニの生息に適していることを反映していると考えられる¹⁰⁾。

室内塵重量当たりの Der 1 について、Platts-Mills らによる推奨値を基に評価したところ、特に夏季及び秋季において喘息発作誘発の閾値である $10 \mu\text{g/g}$ fine dust を超過した住宅が認められた。これは、居住者がアレルギー症状を発症又は増悪するリスクのある環境に曝露されている可能性がある。

採取場所の材質別に比較した結果、単位重量当たりの Der 1 は、フローリング、たたみと比較してじゅうたん及びカーペットで季節を通じて高値を示す傾向が認められた。これは、じゅうたんやカーペットではダニアレルゲンが恒常的に内部に蓄積しやすく、通常の掃除機による清掃のみでは十分に除去できない可能性があるためと考えられる。

また、ベッドマットから採取した室内塵では、全ての季節において Platts-Mills らによる推奨値を超過しており、寝具類はダニアレルゲンの主要な曝露源となり得ることが示唆された。

このことから、ダニアレルゲンの低減には、室内の温湿度管理や掃除機による清掃だけでは不十分な可能性があり、特にじゅうたん、寝具類等の繊維製品では少なくとも年 1 回など定期的な洗濯を行うなど、適切な住まい方の改善が重要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 平成 14 年 2 月 7 日付け医薬発第 0207002 号「室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法について」(厚生労働省医薬局)
- 2) 平成 31 年 1 月 17 日付け薬生発 0117 第 1 号「室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法について」(厚生労働省医薬・生活衛生局)
- 3) 令和 7 年 1 月 17 日付け医薬発 0117 第 1 号「室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法について」(厚生労働省医薬局)
- 4) 金勲, 下ノ菌慧: 室内空気質と化学物質 保健医療科学 72(3):233-241, 2023.
- 5) 塩ビ工業・環境協会: 可塑剤出荷量 https://www.vec.gr.jp/statistics/statistics_6.html
- 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. 2024 年度 家庭用品に係る健康被害の年次とりまとめ報告
- 7) 食品接触材料での使用に関するジブチルフタレート (DBP)、ブチルベンジルフタレート (BBP)、ビス (2-エチルヘキシル) フタレート (DEHP)、ジイソノニルフタレート (DINP) 及びジイソデシルフタレート (DIDP) のリスク評価の更新 EFSA Journal. 2019;17(12):5838.
- 8) 厚生労働科学研究費補助金化学物質リスク研究事業、室内環境における準揮発性有機化合物の多経路曝露評価に関する研究、平成 24-26 年度総合研究報告書、平成 27 年 3 月
- 9) 厚生労働省 国民健康・栄養調査 https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyouchousa.html
- 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.