

興行場における衛生的な環境確保のための研究
加熱脱着 GCMS を用いた空気中のにおい成分に関する分析

研究分担者 戸次 加奈江 国立保健医療科学院 生活環境研究部 主任研究官

研究要旨

空気中には多種類の化学物質が存在し、我々は主に吸入及び経皮曝露を介してこのような化学物質に日常的に曝露されることで、健康影響を引き起こす可能性が指摘されている。幅広い世代を対象とした娯楽施設として多くの人々が利用する映画館では、上映のための様々な機器や客席などの設備、4Dのエフェクトに使用される香料、さらに飲食も可能であることから食べ物に由来した様々なにおい成分など、多種類の化学物質が存在する。近年、においによる香害を訴える患者も増えてきていることや、室内化学物質との関連性が指摘されているシックハウス症候群の要因も定かでないことなどから、未だ、多方面から室内化学物質を対象とした研究が行われている。

本研究では、特に4Dのエフェクト効果などによる映画館特異的な発生源の影響を調べるため、株式会社島津製作所によるGCMS/異臭分析システムを用い、過去の異臭問題で特定された異臭成分に関するデータベース145成分を対象とし、映画館内の4D及び2Dシアターにおけるにおい成分の測定を行った。空気の捕集には、Tenax TAを充填した捕集管を用い、各演目ごとに2時間（流速：100 ml/min）ずつ空気を捕集し、得られたサンプルは、加熱脱着-GCMS装置でにおい成分を同定・定量した。

分析の結果から、対象とした145成分のうち、4D及び2Dシアターの各演目の中で検出された成分は61成分あり、これらの成分を臭いの系統ごとに分類すると、カビ系（2種）、果物（19種）、食品・植物系（13種）、防虫剤系（6種）、溶剤・油系（23種）、その他（2種）というように、果物や溶剤・油系の成分が比較的多い傾向にあった。また、2Dから検出された成分は59成分で、4Dから検出された成分は61成分であったが、2Dから検出された成分の中には、4Dと重なるものも多数含まれていたことから、これらは4Dのエフェクトの影響によるものではなく、上映中の飲食や衣類などに由来する人の行動や建物の建材や機材などに由来する成分が多く影響していると考えられた。

得られた結果は、有害性が懸念されるレベルではないものの、継続した調査を行うことで、今後も実態を把握しておく必要があると考えられ、特に、興行場は、感受性や健康状態の異なる多数の人々が利用する場であることから、継続した衛生管理を行う上でも実態調査は必要と考えられた。

A. 研究目的

空気中には多種類の化学物質が存在し、我々は主に呼吸を介してこうした化学物質に日常的に曝露されることで、健康を損なう可能性も指摘されている。特に映画館では、設置された様々な機器

や客席などの設備、食べ物、4Dのエフェクトに使用される香料など、においに由来した様々な化学物質が存在する。また近年、においによる香害を訴える患者も増えてきていることや、室内の化学物質との関連性の強いシックハウス症候群の要

因も定かでないことなど、様々な健康影響と化学物質との関連性が示唆されている。

そこで本研究では、株式会社島津製作所による GCMS/異臭分析システムを用い、過去の異臭問題で特定された異臭成分に関するデータベース 145 成分を対象とし、映画館内の 4D 及び 2D シアターにおけるにおい成分の測定を実施した。

B. 研究方法

B1. 対象物質

株式会社島津製作所による GCMS/異臭分析システムを用い、過去の異臭問題で特定された異臭成分が登録されたデータベースに含まれる 145 成分を対象とする (表 1)。

B2. サンプリング及び分析方法

4D 及び 2D 映画上映中の空気中のおい成分を分析するため、流速 100 ml/min で一定時間空気を捕集した。これらのサンプルを TD-GCMS (TD-GCMS-QP2020 NX、島津製作所) で分析した (表 2)。このとき、空気捕集にはコンディショニング済みの Tenax- TA 捕集管を用い、捕集流量は 12 L とした。本研究で実施した成分分析には、株式会社島津製作所社製 GC/MS 異臭分析システムを用いた。

C. 研究結果及び考察

C1. におい成分の定性/定量

分析の対象とした 145 成分のうち、4D 及び 2D のいずれかから検出された成分は 65 種であり、これらの成分を臭いの系統ごとに分類すると、カビ系 (2 種)、果物 (19 種)、食品・植物系 (13 種)、防虫剤系 (6 種)、溶剤・油系 (23 種)、その他 (2 種) であった。また、2D から検出された成分は 59 成分であり、4D から検出された成分は、61 成分であった。さらにこのとき、フェノール、2,4-ノナジエンール、メシチルオキサイド、1-ウンデカノール及びグアヤコールについては、4D のみから検出され、ボルネオール、2-エチル-1-ヘキサノール、5-メチル-2-フルフラール及びベルベノールについては、2D のみから検出された。2-エチル-1-ヘキサ

ノールについては、プラスチックの可塑剤の加水分解による生成や接着剤、塗料などが発生源となっていることが知られており、その健康リスクへの懸念から、室内環境指針値の検討物質としても挙げられている。実際に、調査を行った映画館内には、材質の一部にプラスチックが使用された客席などが多数設置されていることや、壁紙や絨毯などが整備されていることから、こうした設備や内装材が発生源の一つとなり、影響している可能性も示唆された。

4D 及び 2D のいずれの場所からも検出された 55 成分のうち、厚生労働省がシックハウス対策の取り組みの一環として、健康への有害な影響を受けないレベルとの判断により設定された室内濃度指針値が定められる成分としては、キシレン、トルエン、パラジクロロベンゼン、スチレンが含まれていたが、いずれも指針値を上回る濃度のものは無いことを確認している。

E. 結論

本調査において検出された、映画館内の空気中におい成分については、主に上映中の飲食や衣類などに由来する人の行動や建物の建材や機材などに由来する成分の影響が比較的大きいと考えられたが、内装材や施設に由来した有害性のある成分も含まれていたことから、多数の人々が利用する場としても、継続した衛生管理を行っていく必要性が考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 分類別成分表

分類	化合物
カビ系	2,4,6-トリクロロアニソール,ボルネオール
果物	β -ピネン,オクタナール,n-デカナール,ペラルゴン酸,カプロン酸,n-ドデカナール,3-ヘプタノン,アセトフェノン, α -ピネン,2-ウンデカノン,エナント酸,ヘキシルアセテート,2-オクタノン,2-メチル酪酸エチル,バルベノン, γ -オクタラクトン,1-ウンデカノール, γ -デカラクトン
食品・植物系	フェノール,リナロール,ベンゼンメタノール,カプロラクタム,サリシアルデヒド,ベンゾフェノン,2-メチルピラジン,酪酸,2-メチル酪酸,2-エチル-1-ヘキサノール,フェニルアセトアルデヒド,2-フェニルエタノール,クマリン
その他	5-メチル-2-フルフラール,グアヤコール
防虫剤系	L-メントール,p-ジクロロベンゼン,カンファー,ナフタレン,サリチル酸メチル,バルベノール
溶剤・油系	ヘキサナール,1-ドデカノール,m-キシレン,ベンゾチアゾール,オクタノ酸,トルエン,ブチルセロソルブ,1-オクタノール,o-キシレン,1-テトラデカノール,2,4-ノジエナール,メチルメタクリレート,2-ヘキサノン,2-ノネナール,メシチルオキサイド,スチレン,1-ペンタノール,2-ヘプタノン,1,2,4,5-テトラメチルベンゼン,2-メチルナフタレン,p-キシレン,2-デセナール,1-メチルナフタレン

表2 対象成分

	化合物	保持時間	臭いの種類	質量	確認イオン
1	プロピオン酸	2.27	酢, 酢酸, 酪酸	73	74.00-45.00
2	ペンタナール	2.51	チーズ, 油の酸化	58	57.00-44.00
3	アセトイン	2.63	ヨーグルト, バター	88	45.00-43.00
4	メチルメタクリレート	2.67	アクリル樹脂	69	100.00-99.00
5	ジメチルジスルフィド	3.25	硫黄, 玉ねぎ, 腐ったキャベツ	94	79.00-61.00
6	イソ酪酸	3.33	チーズ, ヨーグルト	73	88.00-43.00
7	酢酸-sec-ブチル	3.47	甘い溶剤	87	43.00-56.00
8	1-ペンタノール	3.69	ブタノール	70	55.00-42.00
9	トルエン	3.75	溶剤, ペンキ, シンナー	91	65.00-51.00
10	5-ヘキセン-2-オン	3.85	セメダイン, ゴム, 甘いメロン, 酢酸エチル	55	83.00-98.00
11	酪酸	3.97	チーズ, ヨーグルト	60	73.00-55.00
12	2-ヘキサノン	4.19	シンナー, セメダイン, 熟したメロン	100	58.00-85.00
13	メチルオキシサイド	4.43	甘い溶剤	83	98.00-55.00
14	ヘキサナール	4.53	油, フライ油	56	82.00-72.00
15	酢酸-n-ブチル	4.96	バナナ	43	56.00-73.00
16	2-メチルピラジン	5.27	落花生, 雑巾	94	67.00-53.00
17	イソ吉草酸	5.85	酸, 足の裏, ブルーチーズ	60	87.00-69.00
18	2-メチル酪酸エチル	6.12	リンゴ	102	115.00-85.00
19	2-メチル酪酸	6.16	酸, 足の裏, ブルーチーズ	74	87.00-57.00
20	エチルベンゼン	6.49	溶剤, ペンキ, キシレン	91	106.00-77.00
21	プロピレングリコール-1-モノメチルエーテル-2-アセテート	6.64	溶剤	43	58.00-72.00
22	m-キシレン	6.77	溶剤, ペンキ	91	106.00-77.00
23	p-キシレン	6.80	溶剤, ペンキ	91	106.00-77.00
24	吉草酸	7.10	酸, 足の裏, ブルーチーズ	60	73.00-55.00
25	3-ヘプタノン	7.16	熟したメロン	57	85.00-72.00
26	2-ヘプタノン	7.29	甘い溶剤	58	114.00-99.00
27	スチレン	7.38	樹脂, 発泡スチロール	104	78.00-103.00
28	o-キシレン	7.41	溶剤, ペンキ	91	106.00-65.00
29	ブチルセロソルブ	7.70	溶剤	57	100.00-75.00
30	エトキシエチルアセテート	7.72	溶剤	72	59.00-43.00
31	2-エチルピラジン	7.99	落花生, ナッツ, ローストアーモンド	107	108.00-80.00
32	2,3-ジメチルピラジン	8.04	落花生, ナッツ	108	67.00-109.00
33	ジエチルジサルファイド	8.19	ニンニク, ガス, ニラ	122	94.00-66.00
34	α -ピネン	8.53	柑橘, 木	93	121.00-136.00
35	β -ピネン	8.53	柑橘, 木	93	121.00-136.00
36	イソカブロン酸	8.81	酸, 足の裏, ブルーチーズ	57	73.00-83.00
37	2-ヘプタナール	9.03	油の酸化, ゴマ	83	97.00-68.00
38	5-メチル-2-フルフラール	9.15	焦げ	110	109.00-81.00
39	ベンズアルデヒド	9.20	杏仁豆腐, ビターアーモンド	106	77.00-105.00
40	ジメチルトリスルフィド	9.40	硫黄, タクアン	126	111.00-79.00
41	カブロン酸	9.55	酸, ドライフルーツ	60	87.00-73.00
42	フェノール	9.62	樹脂	94	66.00-65.00
43	メチルスチレン	9.67	発泡スチロール	118	103.00-115.00
44	2-オクタノン	9.79	チーズ, フルーツ	58	43.00-128.00
45	o-クロロフェノール	9.84	消毒, 塩素	128	100.00-92.00
46	2-n-プロピルピリジン	9.92	落花生, ナッツ	93	120.00-106.00
47	オクタナール	10.13	柑橘, ミカンの皮	84	56.00-110.00
48	ヘキシルアセテート	10.31	洋ナシ	84	69.00-56.00
49	2,4-ヘプタジエナール	10.31	柑橘	81	110.00-79.00
50	p-ジクロロベンゼン	10.42	防虫剤	146	111.00-75.00
51	5-エチル-2-メチルピリジン	10.58	落花生, 雑巾	121	106.00-77.00
52	2-エチル-1-ヘキサノール	10.68	樹脂, カーベット, 車	83	57.00-70.00
53	リモネン	10.74	柑橘	93	121.00-136.00
54	シネオール	10.80	ハッカ	139	111.00-154.00
55	ベンゼンメタノール	10.82	バラ	108	77.00-90.00
56	フェニルアセトアルデヒド	11.03	ハチミツ, 菜の花	91	120.00-65.00
57	サリシルアルデヒド	11.05	樹脂の焦げ, 辛い	122	121.00-104.00
58	o-クレゾール	11.19	消毒, 獣	108	77.00-90.00
59	アセトフェノン	11.50	樹脂, さくらんぼ (チェリー)	105	120.00-77.00
60	1-オクタノール	11.54	カメムシ, 酸化した油	56	70.00-84.00
61	o-プロモフェノール	11.54	消毒, 塩素	172	174.00-93.00
62	5-ノナノン	11.56	甘い, フルーツ	85	142.00-100.00
63	エナント酸	11.56	チーズ, ドライフルーツ	60	87.00-101.00
64	p-クレゾール	11.60	消毒, 獣	107	77.00-90.00
65	m-クレゾール	11.62	消毒, 獣	108	107.00-79.00
66	6-クロロ-o-クレゾール	11.76	消毒, 塩素	107	142.00-77.00
67	ベンジルメルカプタン	11.85	エポキシ接着剤, 硫黄	91	77.00-65.00
68	グアヤコール	11.89	スモーク, 正露丸	109	53.00-81.00
69	3-エチル-4-メチルピリジン	11.89	タバコ, ピリジン	121	106.00-79.00
70	2-メトキシ-3-イソプロピルピラジン	11.91	ゴボウ, ビーマン	137	152.00-124.00
71	2-ノナノン	11.93	チーズ, ヨーグルト	58	71.00-142.00
72	ソルビン酸エチル	12.07	甘い, カaramel	140	125.00-95.00
73	リナロール	12.11	フローラル	93	121.00-136.00
74	2-ノナノール	12.13	カメムシ, 油	45	98.00-129.00
75	2-フェニルエタノール	12.38	ハチミツ, 菜の花	92	122.00-103.00

	化合物	保持時間	臭いの種類	質量	確認イオン
76	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	12.47	コールドタール, 石油	119	134.00-115.00
77	イソホロン	12.58	薬品, 焦げた樹脂, 弱いハッカ	82	138.00-95.00
78	バルベノール	12.97	ハッカ, メントール, ユーカリ	94	109.00-137.00
79	カンファー	13.10	防虫剤, ハッカ, 樟脳	95	152.00-108.00
80	2-ノネナール	13.22	カメムシ, 油の酸化, 枕, バジヤマ	83	96.00-70.00
81	p-エチルフェノール	13.31	獣, 絨毯, 羊毛	107	122.00-77.00
82	オクタノ酸	13.33	綿実油, 油様酸, 酸化した油	73	101.00-115.00
83	2,4-ジクロロフェノール	13.43	消毒, 農薬	162	126.00-98.00
84	2,3-キシレノール	13.52	溶剤, ベンキ, 石油	107	122.00-91.00
85	2-イソブチル-3-メトキシピラジン	13.52	ゴボウ, ビーマン, 土	124	151.00-94.00
86	ボルネオール	13.54	カビ, 目薬, 墨汁	95	110.00-139.00
87	L-メントール	13.60	ハッカ	95	123.00-138.00
88	2-プロモ-p-クレゾール	13.63	消毒, 樹脂	186	188.00-107.00
89	ナフタレン	13.83	防虫剤, ナフタレン, 口臭	128	102.00-126.00
90	2-メチルイソボルネオール	13.86	カビ, 目薬, 墨汁	95	135.00-150.00
91	サリチル酸メチル	13.88	湿布, サロンパス	120	152.00-65.00
92	α-テルピネオール	13.90	柑橘, 木	136	59.00-43.00
93	p-ジブロモベンゼン	13.95	防虫剤, パラゾール, 塩素系溶剤, スチレン	236	155.00-75.00
94	n-デカナール	14.00	柑橘	57	112.00-128.00
95	2,6-ジクロロフェノール	14.03	消毒, 塩素, カルキ	162	164.00-126.00
96	バルベノン	14.16	柑橘, 木, ヒノキ, 杉	107	135.00-150.00
97	2,4-ノナジエナール	14.19	油, フライ油	81	53.00-67.00
98	2-フェノキシエタノール	14.27	弱いバラの香り, 弱いハチミツ	94	45.00-107.00
99	ベンゾチアゾール	14.51	機械油	135	108.00-91.00
100	フェニル酢酸	14.61	ハチミツ	91	136.00-92.00
101	ベンジルアセトン	14.67	フルーツ, バイン	148	105.00-133.00
102	ゲラニオール	14.74	バラ	123	111.00-69.00
103	γ-オクタラクトン	14.85	ピーチ, マンゴー	85	100.00-124.00
104	p-プロピルフェノール	14.85	樹脂, 獣	107	136.00-77.00
105	カプロラクタム	14.87	杏仁豆腐, ベンズアルデヒド	113	56.00-84.00
106	ペラルゴン酸	14.92	ドライフルーツ様酸	73	115.00-129.00
107	2-デセナール	14.93	カメムシ, 油の酸化	70	110.00-121.00
108	4,6-ジクロロ-o-クレゾール	14.97	消毒	141	176.00-111.00
109	p-エチルグアヤコール	15.19	スモーク, 焦げ	137	152.00-122.00
110	2,4-ジクロロアニソール	15.38	カビ	176	161.00-133.00
111	2-ウンデカノン	15.40	チーズ, フルーティ	71	112.00-170.00
112	インドール	15.54	防虫剤, ナフタレン, 口臭	117	90.00-63.00
113	2-メチルナフタレン	15.66	コールドタール, 重油	142	141.00-115.00
114	2,4-デカジエナール	15.84	キュウリ	81	152.00-95.00
115	1-メチルナフタレン	15.93	コールドタール, 重油	142	115.00-89.00
116	2,4,6-トリクロロアニソール	16.08	カビ	195	210.00-167.00
117	オイゲノール	16.39	木	164	149.00-131.00
118	カプリン酸	16.41	蠟	73	129.00-143.00
119	2,4-ジブロモフェノール	16.41	消毒	252	250.00-171.00
120	2,4,6-トリクロロフェノール	16.45	消毒, 樹脂	196	160.00-198.00
121	1-ウンデカノール	16.62	柑橘, カメムシ	83	126.00-111.00
122	4,5-エポキシデセナール	16.75	金属, カーペット, 中華鍋, 印刷カタログ	68	81.00-152.00
123	2,6-ジブロモフェノール	16.89	消毒, 塩素, カルキ	252	250.00-143.00
124	スカトール	16.98	防虫剤, ナフタレン, 口臭	130	131.00-103.00
125	メチルオイゲノール	17.02	木, サウナ	178	163.00-147.00
126	バニリン	17.08	バニラ	152	123.00-109.00
127	n-ドデカナール	17.16	柑橘	82	57.00-96.00
128	2,4,6-トリクロロアニリン	17.30	カビ	195	159.00-124.00
129	p-ブロモキシレノール	17.31	消毒, 樹脂, 薬品	200	202.00-121.00
130	α-イオン	17.45	スミレ, フローラル, 柔軟剤, リンス	121	192.00-136.00
131	ジェオスミン	17.48	カビ, 下水管, 泥, 土	112	125.00-149.00
132	クマリン	17.79	桜餅	146	118.00-90.00
133	イソオイゲノール	17.80	木	164	149.00-131.00
134	γ-デカラクトン	18.01	ピーチ, マンゴー	85	128.00-100.00
135	1-ドデカノール	18.05	蠟, ワックス	111	140.00-83.00
136	β-イオン	18.26	スミレ, フローラル, 柔軟剤, リンス	177	192.00-162.00
137	2,6-ジブロモ-p-クレゾール	18.49	消毒, 塩素, カルキ	266	185.00-187.00
138	ジブチルヒドロキシトルエン ; BHT	18.54	樹脂	205	220.00-177.00
139	2-メチル-3-フリルジスルフィド	18.98	ビタミン (B1)	113	226.00-85.00
140	2,4,6-トリブロモアニソール	20.18	カビ	344	329.00-301.00
141	ベンゾフェノン	20.36	樹脂, 杏仁豆腐	182	105.00-77.00
142	2,4,6-トリブロモフェノール	20.49	消毒, 樹脂	330	332.00-250.00
143	1-テトラデカノール	20.71	蠟, 甘い油	97	111.00-125.00
144	γ-ドデカラクトン	20.79	ピーチ, マンゴー	85	128.00-110.00
145	ジベンジルジサルファイド	25.43	ゴム	91	246.00-181.00

表 3 分析条件

TD 部	チューブ加熱温度	280°C
	チューブデソープ流量	60mL/min
	チューブデソープ時間	5min
	トラップ冷却温度	-20°C
	トラップ加熱温度	250°C
	トラップデソープ時間	5min
	ドライバージ	なし
	捕集管	TENAX-TA
	トラップ管	TENAX-TA (PN S225-23328-41)
	バルブ保温温度	250°C
	トランスファライン温度	250°C
	ジョイント温度	250°C
	内部標準	----
	チューブ待機温度	40°C
トラップ待機温度	50°C	
GC 部	使用カラム	InertCap 5MS/Sil 長さ 30m 内径 0.32 mm 液相膜厚 0.5µm
	カラム温度	50°C(5min)→10°C/min→250°C(10min)
	キャリアガス	He
	キャリアガス制御	圧力一定
	入口圧	44.5kpa
	注入方法	スプリット法
	スプリット比	5
MS 部	イオン源温度	200°C
	インターフェース温度	250°C
	測定モード	FAAST(スキャン,SIM 同時測定)
	走査範囲及びモニタイオン	m/z 45-500
	イベント時間	スキャン:0.1sec,SIM:0.3sec
	イオン化法	電子イオン化(EI)
	エミッション電流	60µA(標準モード)

表4 分析結果

匂い	化合物	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
		4D					2D			
		1	2	3	4	5	1	2	3	
柑橘, 木	β -ピネン	20.93	13.74	10.49	10.24	10.49	12.36	7.08	11.50	
柑橘, ミカンの皮	オクタナール	10.84	10.23	10.10	10.31	8.76	10.50	8.54	12.06	
油, フライ油	ヘキサナール	6.01	5.09	4.86	4.50	4.55	5.92	3.68	5.51	
ハッカ	L-メントール	4.07	4.24	4.34	4.30	3.67	5.29	3.16	5.70	
柑橘	n-デカナール	3.96	4.26	4.65	4.50	3.82	5.19	3.78	5.39	
ドライフルーツ様酸	ペラルゴン酸	3.38	4.46	4.41	4.69	2.91	3.73	4.29	6.15	
蝟, ワックス	1-ドデカノール	2.77	2.98	2.86	2.85	2.50	3.78	2.96	3.55	
溶剤, ペンキ	m-キシレン	2.42	2.07	1.60	1.67	1.40	3.07	1.66	2.05	
柑橘	リモネン	2.31	2.21	2.01	2.22	2.14	3.68	0.92	2.19	
酸, ドライフルーツ	カプロン酸	2.29	0.00	0.00	2.94	1.86	2.47	3.19	4.64	
機械油	ベンゾチアゾール	2.12	2.09	2.12	2.12	2.00	0.45	0.44	0.52	
柑橘	n-ドデカナール	1.86	1.92	1.97	1.90	1.67	0.00	0.00	2.23	
綿実油, 油様酸, 酸化した油	オクタン酸	1.59	2.08	1.75	1.91	1.26	1.97	2.03	2.79	
溶剤, ペンキ, シンナー	トルエン	1.59	1.55	1.47	1.43	1.30	1.66	1.60	1.64	
樹脂	フェノール	1.47	1.41	1.42	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	
溶剤	ブチルセロソルブ	1.40	0.00	1.18	0.00	1.00	1.70	1.62	1.71	
熟したメロン	3-ヘプタノン	1.35	1.19	0.99	0.95	0.84	1.16	1.09	1.36	
カメムシ, 酸化した油	1-オクタノール	1.32	1.25	1.21	1.19	1.02	1.49	1.30	1.87	
フローラル	リナロール	1.27	1.14	1.27	0.91	0.00	0.00	0.09	0.00	
樹脂, さくらんぼ (チェリー)	アセトフェノン	1.00	1.04	1.02	1.04	0.81	1.02	1.13	1.35	
防虫剤	p-ジクロロベンゼン	0.94	0.86	0.72	3.20	3.01	2.37	0.83	2.56	
溶剤, ペンキ	o-キシレン	0.94	0.82	0.65	0.67	0.56	1.16	0.73	0.87	
バラ	ベンゼンメタノール	0.89	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.60	1.10	
蝟, 甘い油	1-テトラデカノール	0.89	1.17	1.07	0.96	0.84	1.06	0.79	1.06	
柑橘, 木	α -ピネン	0.82	0.60	0.48	0.47	0.48	0.55	0.34	0.52	
油, フライ油	2,4-ノナジエナール	0.73	0.81	0.00	0.89	0.65	0.00	0.00	0.00	
チーズ, フルーティー	2-ウンデカノン	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	
防虫剤, ハッカ, 樟脳	カンファー	0.69	0.60	0.52	0.50	0.41	0.70	0.47	0.61	
アクリル樹脂	メチルメタクリレート	0.69	0.62	0.00	0.75	0.50	0.00	0.50	0.95	
チーズ, ドライフルーツ	エナント酸	0.61	0.80	0.76	0.81	0.52	0.69	1.13	1.41	

		μg/m ³								
匂い	化合物	4D					2D			
		1	2	3	4	5	1	2	3	
シンナー, セメダイン, 熟したメロン	2-ヘキサノン	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	
洋ナシ	ヘキシルアセテート	0.48	0.45		0.38	0.32	0.42	0.21	0.45	
カメムシ, 油の酸化, 枕, バジャマ	2-ノネナール	0.47	0.44	0.47	0.34	0.27	0.48	0.37	0.55	
甘い溶剤	メシチルオキサイド	0.45	0.39	0.00	0.33	0.29	0.00	0.00	0.00	
樹脂, 発泡スチロール	スチレン	0.41	0.40	0.34	0.37	0.33	0.36	0.23	0.39	
ブタノール	1-ペンタノール	0.36	0.37	0.28	0.33	0.28	0.40	0.32	0.41	
杏仁豆腐, ベンズアルデヒド	カプロラクタム	0.35	0.00	0.56	0.00	0.00	0.71	0.89	1.12	
チーズ, フルーティー	2-オクタノン	0.30	0.28	0.00	0.25	0.23	0.00	0.26	0.00	
甘い溶剤	2-ヘプタノン	0.29	0.23	0.19	0.18	0.16	0.17	0.17	0.20	
樹脂の焦げ, 辛い	サリシアルデヒド	0.21	0.18	0.17	0.16	0.13	0.34	0.31	0.48	
防虫剤, ナフタレン, 口臭	ナフタレン	0.20	0.22	0.20	0.20	0.16	0.20	0.19	0.26	
湿布, サロンパス	サリチル酸メチル	0.19	0.18	0.18	0.19	0.15	0.21	0.22	0.33	
樹脂, 杏仁豆腐	ベンゾフェノン	0.17	0.18	0.19	0.19	0.17	0.19	0.21	0.25	
コールタール, 石油	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	0.16	0.14	0.13	0.14	0.12	0.00	0.09	0.15	
落花生, 雑巾	2-メチルピラジン	0.12	0.11	0.09	0.09	0.09	0.13	0.10	0.14	
リンゴ	2-メチル酪酸エチル	0.08	0.10	0.08	0.10	0.07	0.09	0.05	0.08	
コールタール, 重油	2-メチルナフタレン	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.09	0.07	0.10	
柑橘, 木, ヒノキ, 杉	ベルベノン	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.05	
カビ	2,4,6-トリクロロアニソール	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
カビ, 目薬, 墨汁	ボルネオール	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	
ピーチ, マンゴー	γ-オクタラクトン	0.00	0.30	0.29	0.27	0.00	0.00	0.08	0.00	
柑橘, カメムシ	1-ウンデカノール	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ピーチ, マンゴー	γ-デカラクトン	0.00	0.33	0.34	0.29	0.24	0.00	0.00	0.39	
チーズ, ヨーグルト	酪酸	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.62	0.87	
酸, 足の裏, ブルーチーズ	2-メチル酪酸	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	
樹脂, カーペット, 車	2-エチル-1-ヘキサノール	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.28	0.36	
ハチミツ, 菜の花	フェニルアセトアルデヒド	0.00	0.09	0.12	0.09	0.08	0.00	0.13	0.00	
ハチミツ, 菜の花	2-フェニルエタノール	0.00	0.16	0.00	0.00	0.12	0.20	0.13	0.24	
桜餅	クマリン	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	
焦げ	5-メチル-2-フルフラール	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.04	0.00	
スモーク, 正露丸	グアヤコール	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

		μg/m ³								
匂い	化合物	4D					2D			
		1	2	3	4	5	1	2	3	
ハッカ, メントール, ユーカリ	ベルベノール	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.05	0.00	
溶剤, ペンキ	p-キシレン	0.00	2.97	1.95	2.06	1.64	0.00	2.06	2.90	
カメムシ, 油の酸化	2-デセナール	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
コールタール, 重油	1-メチルナフタレン	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	

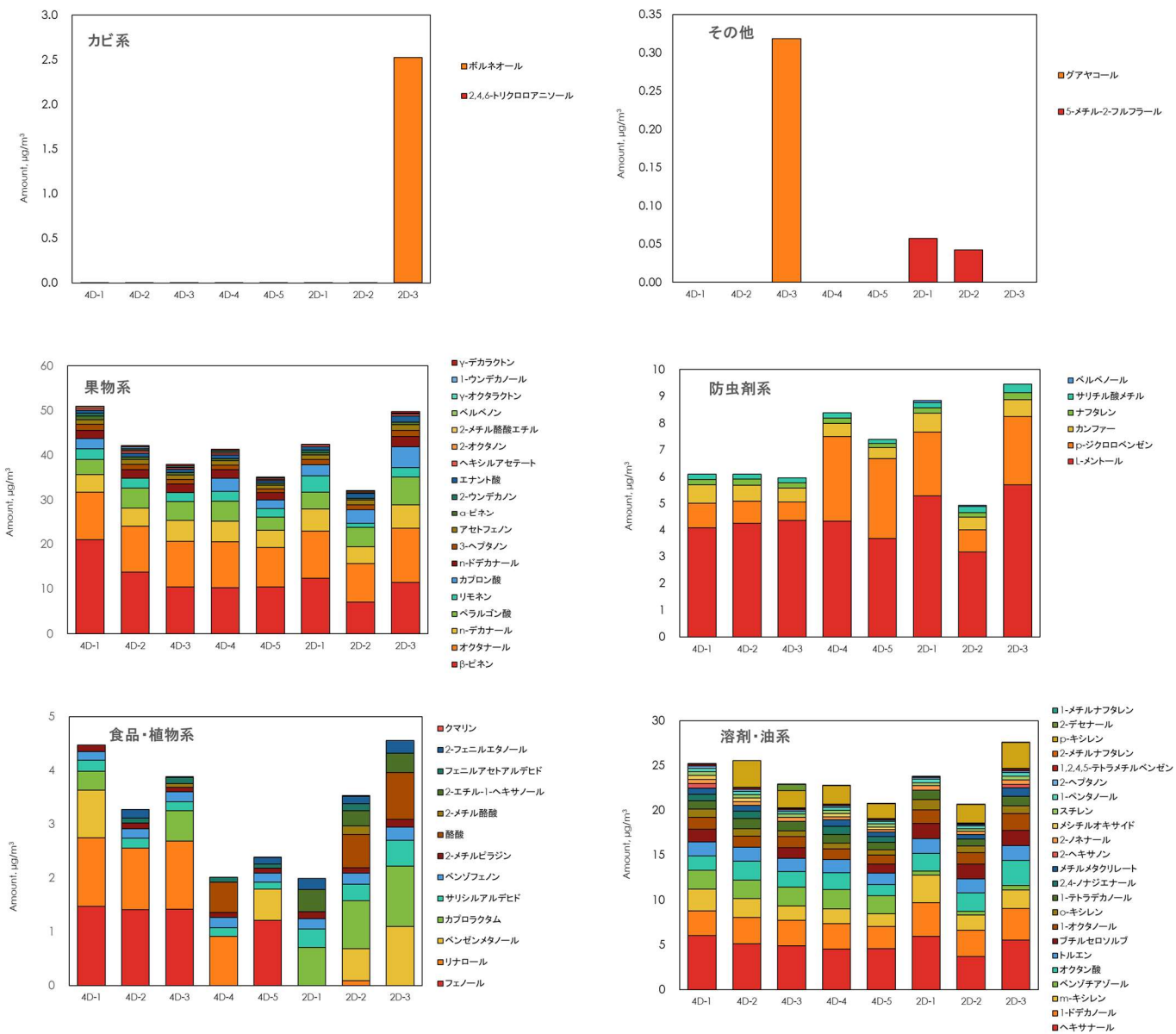


図 1 分析結果

(このページは空白です)