

法規・基準などからみた シックハウス・シックスクール

12 February 2004

チルチンびと地域主義工務店 様勉強会
於)風土社

勉強会講師
東 賢一

講義の概要

1. シックハウス症候群について
2. 健康障害の現状
3. 化学物質による健康リスクとその管理
4. 室内空気中の化学物質汚染の実態
5. シックハウス対策に係わる法規・基準

1. シックハウス症候群について

1.1 歴史的経緯

1.2 シックハウス症候群とは

1.3 主な発症要因

1.4 他の病態との関連性

歴史的経緯

- 1970年代
- ◆ 食器戸棚の合板、衣料処理剤のホルムアルデヒド問題
 - ◆ 日用品の化学物質と健康影響に関する研究(豊川ら)
 - 建築物衛生法
 - 有害物質を含有する家庭用品の規制
- 1980年代
- ◆ 室内ホルムアルデヒドとVOCの小規模実態調査(松村、林、三谷ら)
 - ◆ 家具中のホルムアルデヒドの実態調査(佐藤ら)
 - ◆ 家庭用品から発生する室内VOCの実態調査(深堀ら)
 - 住宅の省エネ基準
 - JIS、JASのホルムアルデヒド放散量基準
 - クロルデン類が製造・輸入・使用禁止(1986)

- 1992 ~ 1994 ◆ **ビルの室内ホルムアルデヒドとVOCの大規模調査**
(国立公衆衛生院)
- 1995 ~ 1998 ◆ **建材、機材等のVOCに関する実態調査**
(国立公衆衛生院)
 - **健康住宅研究会**
(1996 ~ 1997)
 - **ホルムアルデヒド室内濃度指針値**(1997)
- ◆ **ホルムアルデヒドの大規模調査**(国立衛研)
- ◆ **居住環境中のVOCの大規模調査**(国立衛研)
- 1999 ~ 2003 ◆ **居住環境中のホルムアルデヒドとVOCの大規模調査**
(室内空気対策研究会)
 - **JIS,JIS放散量基準改訂**
 - **13物質室内濃度指針値**
 - **品確法、改正建物衛法**
 - **改正建築基準法**
 - **地域保健法の指針改訂**

アレルギー疾患

免疫反応による
生体への傷害

シックハウス症候群 シックビルディング症候群

発症が建物の中に限
られる

化学物質過敏症 (CS) 多種化学物質過敏症 (MCS)

化学物質への曝露が原因

医学上原因
不明の病態

Medically unexplained Diseases

慢性疲労症候群(CFS)

結合繊維筋痛症(FM)

シックハウス / シックハウス症候群 / シックビルディング症候群

- 厚生省 (2000) -

住宅の高気密化や化学物質を放散する建材・内装材の使用等により、新築・改築後の住宅やビルにおいて、**化学物質による室内空気汚染等**により、居住者の様々な体調不良が生じている状態が、数多く報告されている。症状が多様で、症状発生の仕組みをはじめ、未解明な部分が多く、また様々な複合要因が考えられることから、シックハウス症候群と呼ばれる。

シックビルディング症候群の定義

- WHO 欧州 (1982) -

眼、鼻、のどへの刺激

粘膜や皮膚の乾燥感

皮膚の紅斑

精神的疲労

頭痛、咳、気道の病
気に感染しやすい

しゃがれ声、喘鳴、そう痒

非特異的な過敏症

吐き気、めまい



シックハウス症候群の診断基準の一例

- 健康障害発生の確認

室内空気汚染が原因と考えられる健康障害が発生していること

- 建築物と症状との関連性の確認

建築物の空気汚染場所から離脱、あるいは汚染原因物質の除去により症状が軽減あるいは消失し、症状の再現性があること

- 室内空気汚染の確認

室内空気汚染因子が健康障害を引き起こす程度に存在することが測定により証明されること

発症要因

- 室内空気質に影響する因子 -

化学的	無機物	気体(CO ₂ 、NO ₂ 、SO ₂)、液体、粒子(鉱物)
	有機物	揮発性物質(ホルムアルデヒド、殺虫剤) 粒子状物質(ばい煙、たばこ煙)
生物的	細菌	ウィルス、バクテリア、菌類、かび、原生動物
	植物	種子植物(花粉)
	人類学	ダニ(ハウスダスト、ダニ)、虫(蚊、ゴキブリ)
	その他	げっ歯動物(ラット、マウス)、ペット(皮膚片、毛)
物理的	変性	温度、湿度(粘膜乾燥)、光、音
	不変性	電磁場、電離放射線(ラドン)

建築材料

合板、集成材(ホルムアルデヒド、トルエン)

断熱材(スチレン、フタル酸エステル類)

塩ビ系壁紙(フタル酸エステル類)

木材保存剤、防蟻剤
(有機リン系、ピレステロイド系化合物)



主な発生源

住宅の気密化と相まって、
室内空気質が変化



建物に排出

暖房(窒素酸化物、二酸化炭素)

燃焼器具(窒素酸化物、二酸化炭素、
一酸化炭素、プロパン、ブタン)

車庫(一酸化炭素、窒素酸化物)



家庭用品、備品

洗剤(テトラクロロエチレン)

塗料、スプレー(トルエン、キシレン)

殺虫剤(パラジクロロベンゼン、ピレステロイド系)

芳香剤(プロピレングリコール、エチルエーテル)

家具、絨毯(ホルムアルデヒド、スチレン)

生活起因

たばこの煙(ベンゾ(a)ピレン)

炊事等の燃焼(ベンゾ(a)ピレン)

飲料水(トリハロメタン)

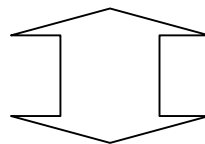
人、動物(代謝物による揮発性ガス)

化学物質過敏症 (CS)

- 厚生省 (2000) -

最初にある程度の量の化学物質に曝露されるか、あるいは低濃度の化学物質に長期間反復曝露されて、一旦過敏状態になると、その後極めて微量の同系統の化学物質に対しても過敏症状を来す者があり、化学物質過敏症と呼ばれている。化学物質との因果関係や発生機序については未解明な部分が多く、今後の研究の進展が期待される。

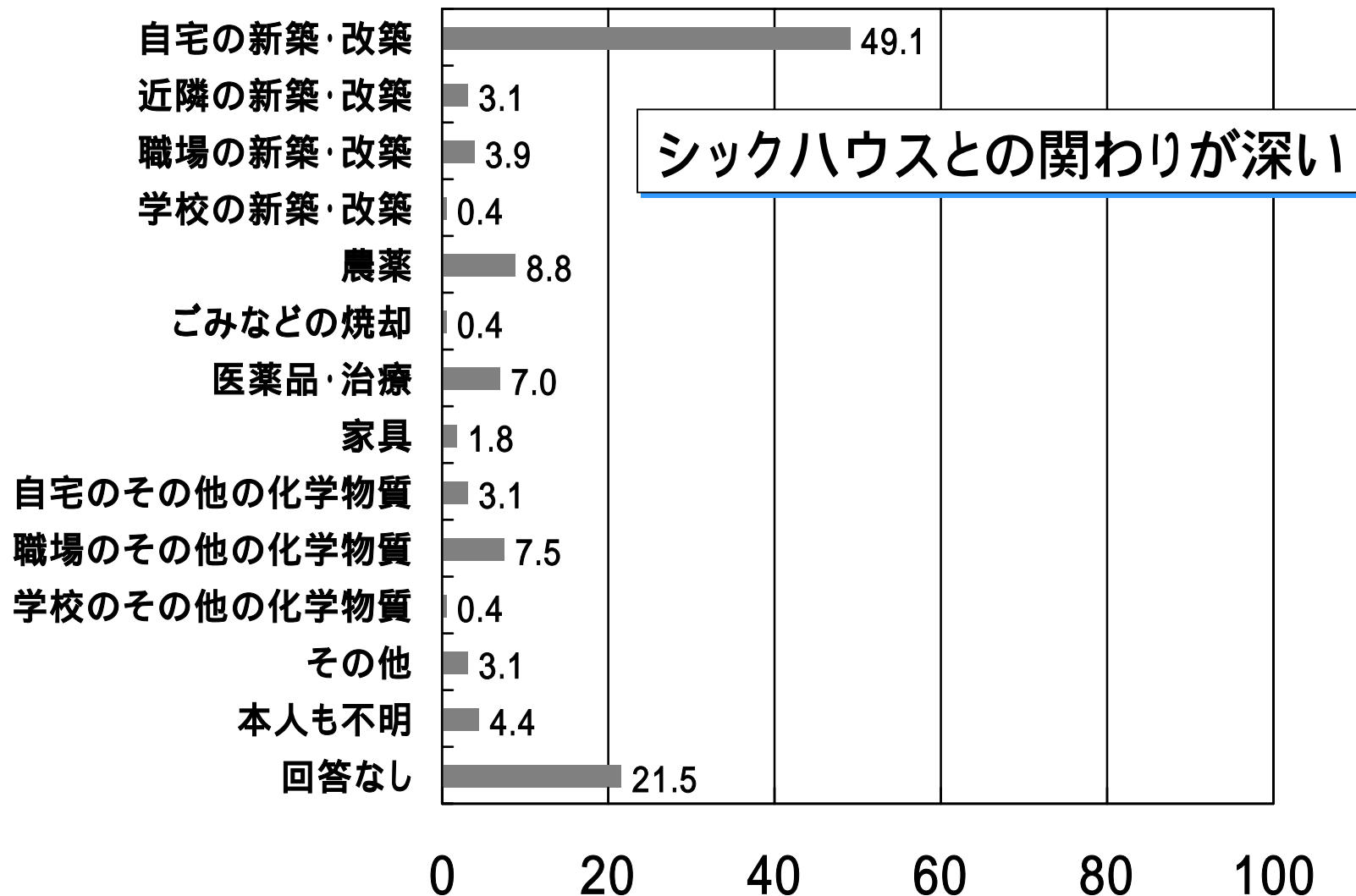
シックハウス症候群



- ◆ 建物の外に出ると症状が軽減あるいは消失する
- ◆ 細菌(カビ、ウィルス、バクテリア)、ダニ、ハウスダスト、ペット(皮膚片、毛)などの生物因子も原因となりうる

化学物質過敏症の発症原因

単位：%



化学物質過敏症の症状

障害	症状
自律神経	発汗異常、手足の冷え、易疲労性、頭痛
精神	不安、不眠、うつ状態、不定愁訴
内耳	めまい、ふらつき、耳鳴り
気道	咽頭痛、口渇
眼科的	結膜の刺激的症状、調節障害、視力障害
消化器	下痢、便秘、悪心
循環器	動悸、不整脈、循環障害
運動器	筋力低下、筋肉痛、関節痛、振せん
免疫	皮膚炎、喘息、自己免疫異常

化学物質過敏症の原因物質

種類	例
化学薬品	殺虫剤、除草剤、抗菌剤、可塑剤など
有機溶剤	塗料、クリーナー、シンナー、芳香剤など
衣料	絨毯、カーテンに含まれる難燃剤、 可塑剤など
金属	貴金属、重金属など
その他	たばこ煙、家庭用ガス、排気ガス 大気汚染物質、医薬品など

2. 健康障害の現状

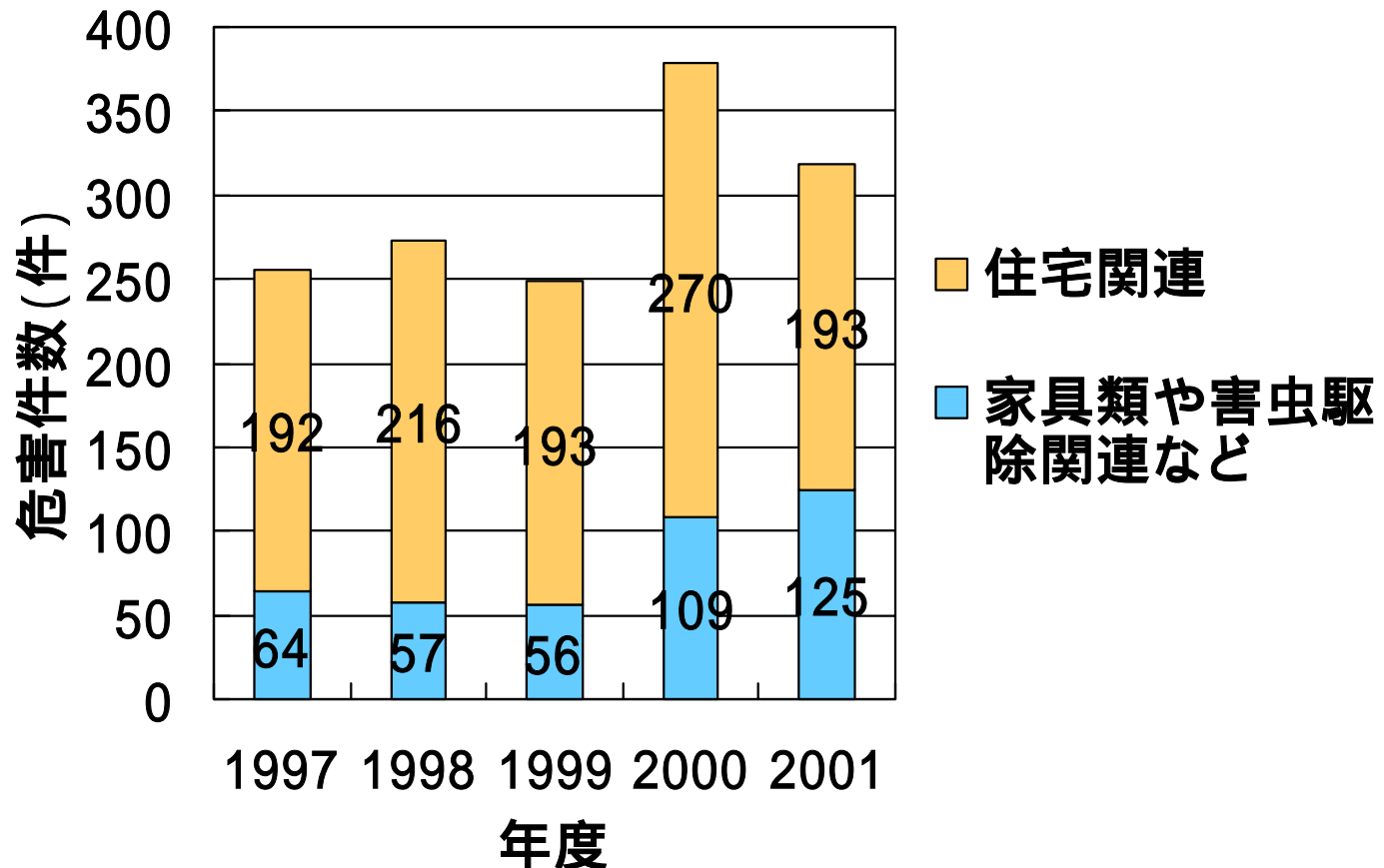
2.1 国民生活センター報告

2.2 住宅紛争処理支援センター報告

2.3 化学製品PLセンター報告

シックハウスに関連する危害の概要(1)

- 国民生活センター(2002年) -



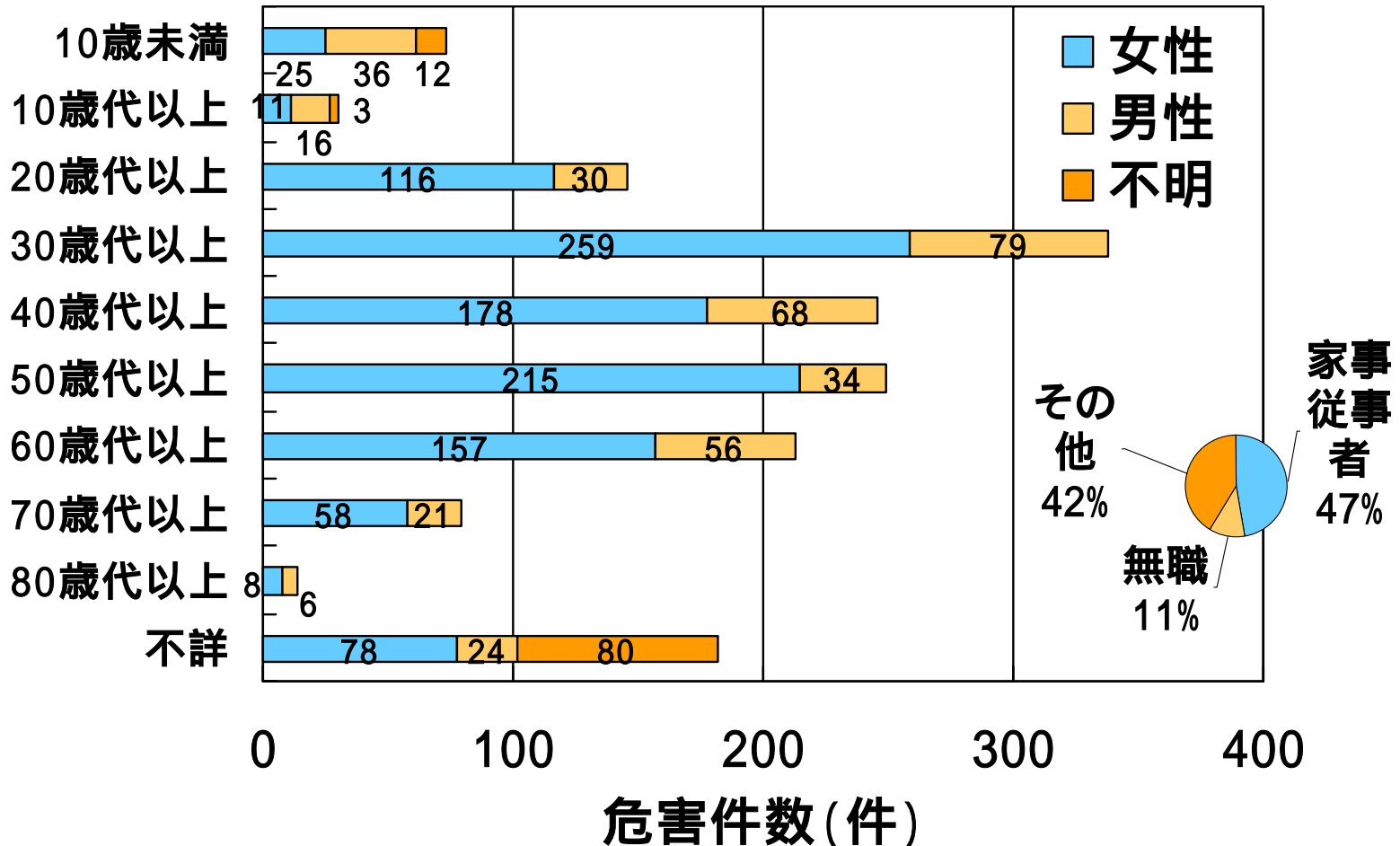
1997年～2002年9月までの危害情報の内訳

N=1,570件

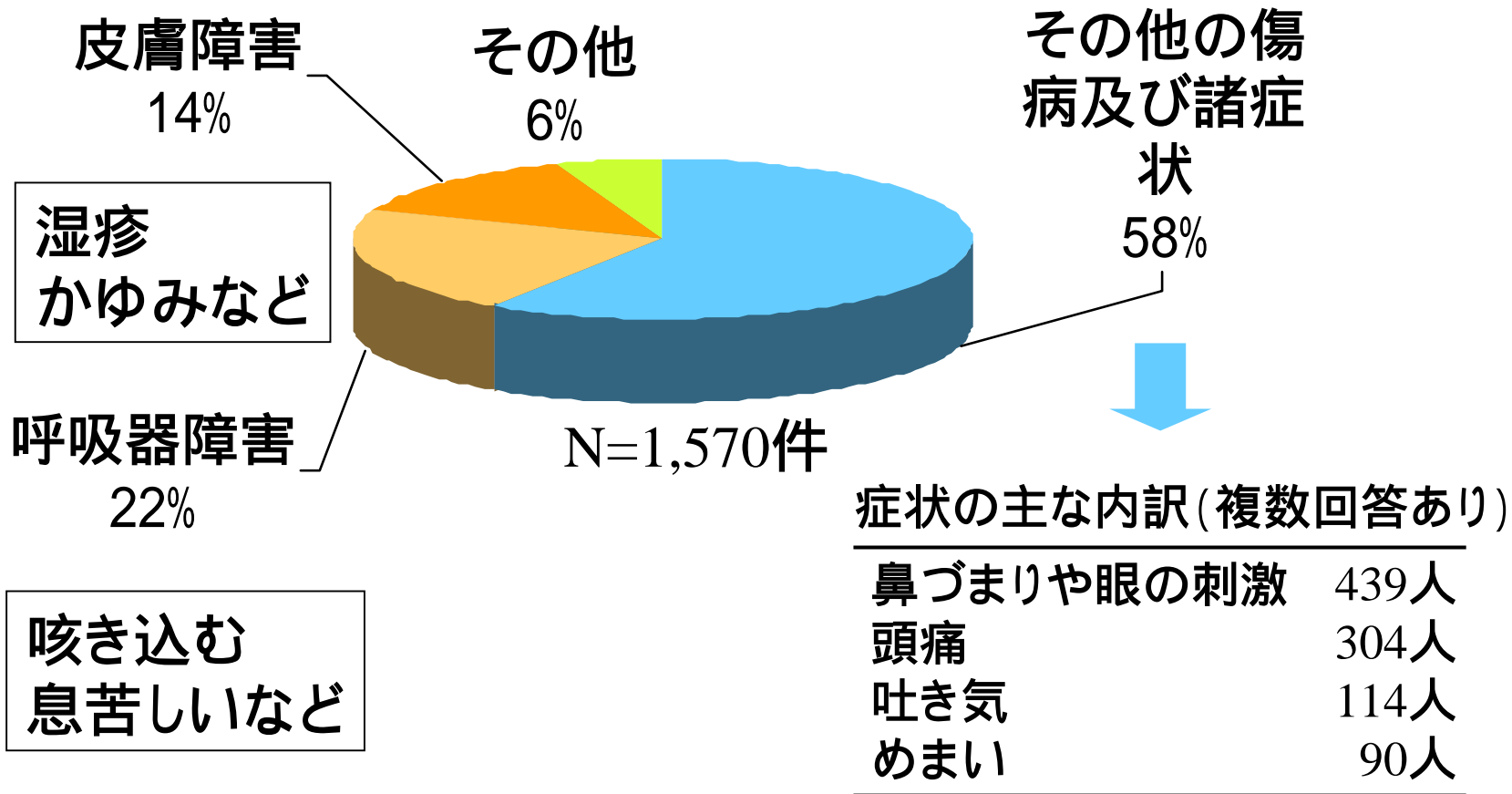
分類	件数の内訳
住宅関連 1,120件	戸建住宅 613件 集合住宅 387件 その他 120件：住宅構成材(畳、壁紙)52件、内装工事等
家具類や 害虫駆除 関連など 450件	家具・寝具類 144件：ベッド30件、食器戸棚24件、タンス23件、 学習机14件、ソファー10件 害虫駆除関連 136件：しろあり駆除118件 防虫・殺虫用品 72件：燻蒸剤23件、エアゾール殺虫剤14件 衣類防虫剤 38件：衣類防虫剤11件、pジクロロベンゼン10件 室内装備品 24件：敷物17件、カーテン4件 その他 36件

危害を受けた人の性別、年代、職業

N=1,570件

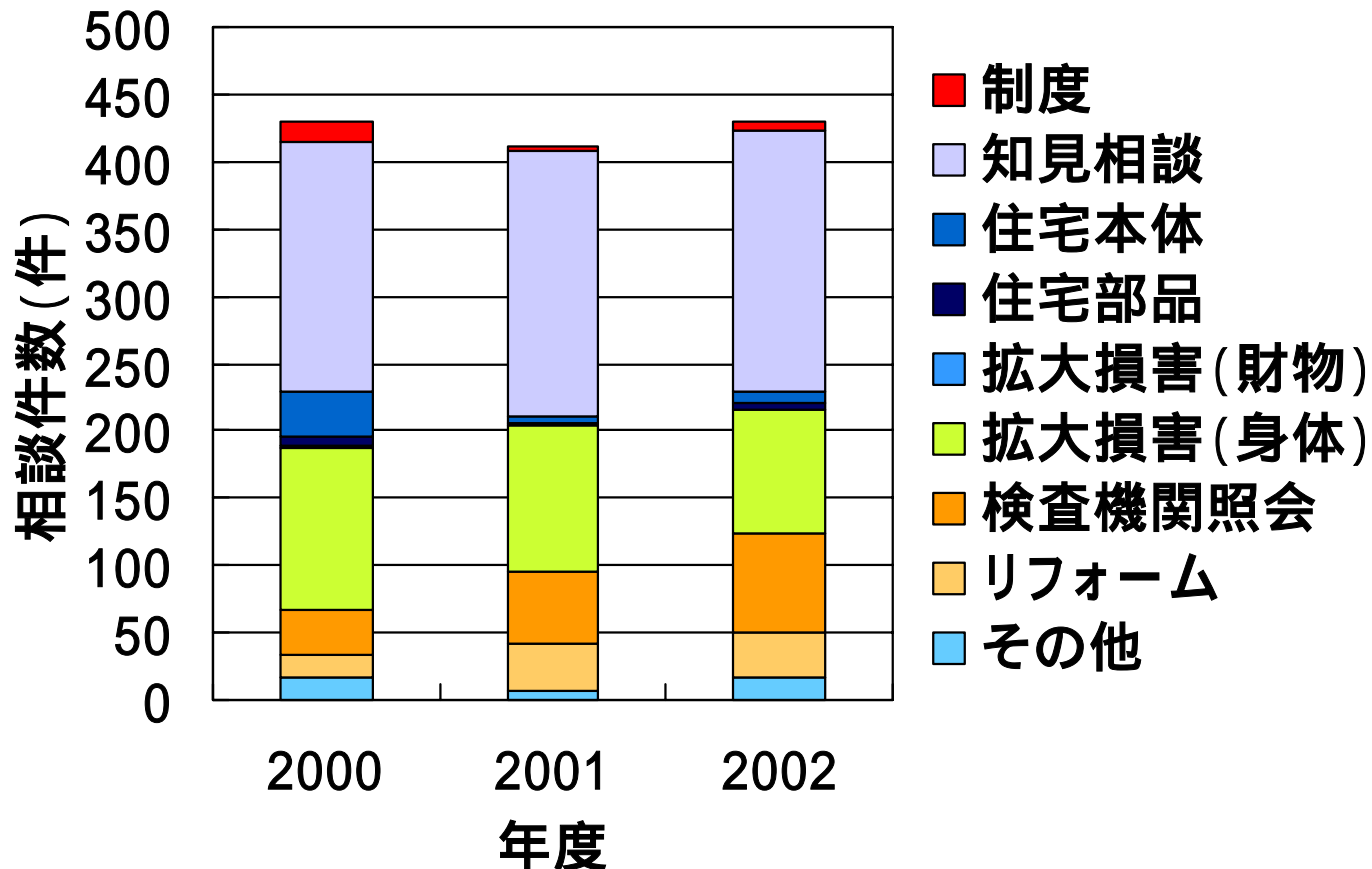


危害内容



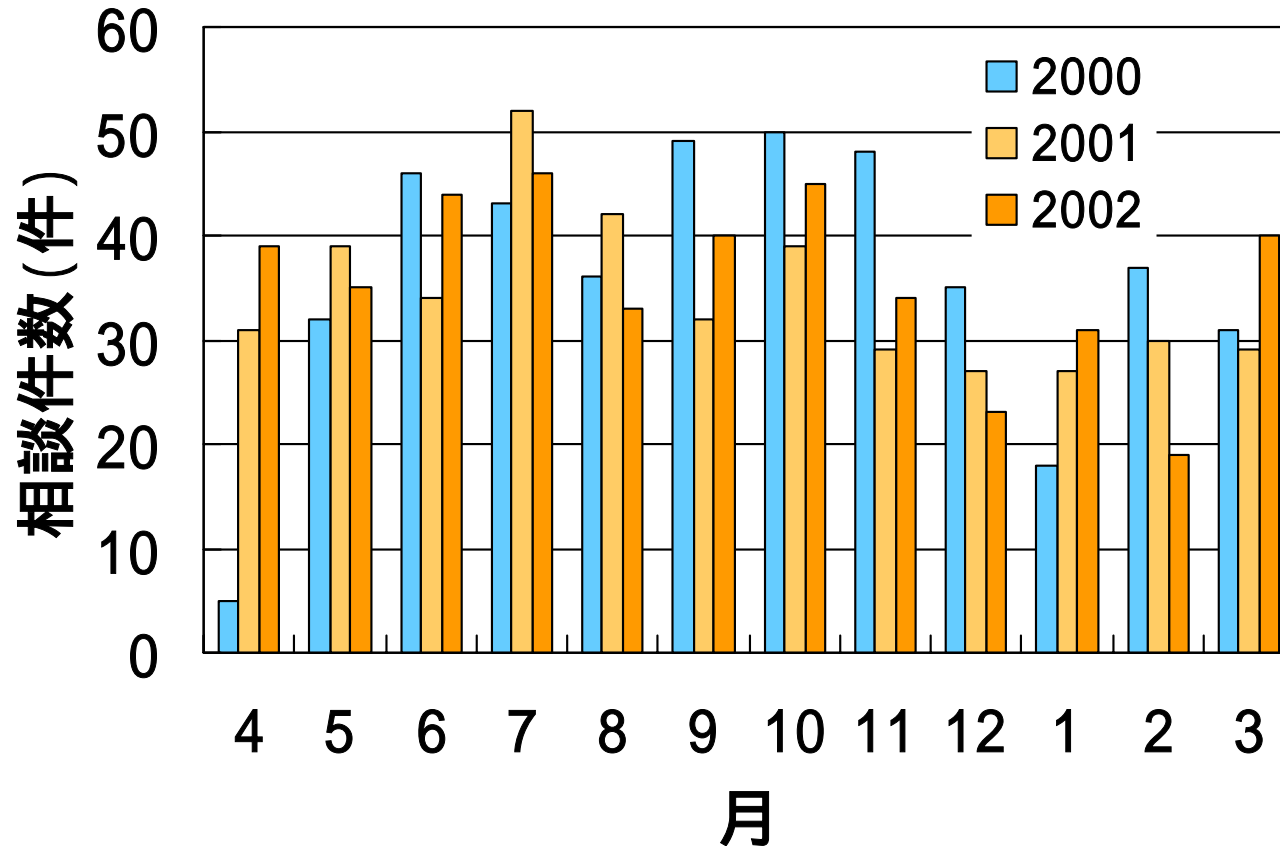
シックハウスに関連する危害の概要(2)

- 住宅紛争処理支援センター(2003年) -



住宅紛争処理支援センター(2003年)

月別推移



シックハウスに関連する危害の概要(3)

- 化学製品PL相談センタークレーム件数(2003年) -

平成11年度		平成12年度		平成13年度		平成14年度		平成15年度上期	
建材	20	建材	28	建材	16	洗剤・洗淨剤	12	生活用品	15
自動車用品	13	洗剤・洗淨剤	22	洗剤・洗淨剤	16	自動車用品	10	建材	12
生活用品	12	生活用品	16	殺虫剤	14	接着剤・粘着剤	10	洗剤・洗淨剤	8
家具	11	殺虫剤	15	自動車用品	12	生活用品	8	家具	6
防蟻剤	11	家具	14	生活用品	10	家具	7	塗料	6
塗料	9	防蟻剤	12	家具	9	殺虫剤	6	殺虫剤	4
殺虫剤	8	塗料	9	芳香剤・消臭剤	8	繊維製品	5	防蟻剤	4
染毛剤	8	繊維製品	8	接着剤・粘着剤	7	塗料	5	芳香剤・消臭剤	4
入浴剤	8	化粧品	7	塗料	6	防蟻剤	5	自動車用品	3
工業製品	7	芳香剤・消臭剤	7	防虫剤	6	抗菌剤	4	接着剤・粘着剤	3
洗剤	7	染毛剤	7	繊維製品	6	染毛剤	4	その他	24
防虫剤	7	その他	81	その他	55	着火剤	4		
その他	67					漂白剤	4		
						芳香剤・消臭剤	4		
						その他	42		
総数	188	総数	226	総数	165	総数	130	総数	89

平成15年度上半期受付相談のまとめ, 化学製品PL相談センター, 2003年10月30日

平成14年度活動報告書, 化学製品PL相談センター, 2003年6月

3 . 化学物質による健康リスクとその管理

3.1 化学物質について

3.2 化学物質による健康リスク

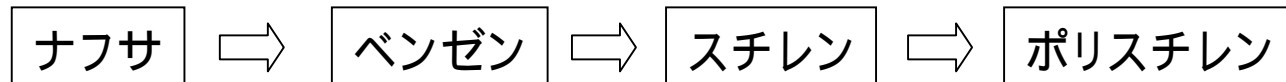
3.3 化学物質のリスクアナリシス

化学物質について - 法律上2つの定義が存在 -

人工合成物質

狭い概念 (化学物質審査規制法)

元素または化合物に化学反応を起こさせることにより得られる物質



元素または化合物

広い概念 (労働安全衛生法、PRTR法)

人工合成物質 + 元素 + 天然物 + 非意図的生成物

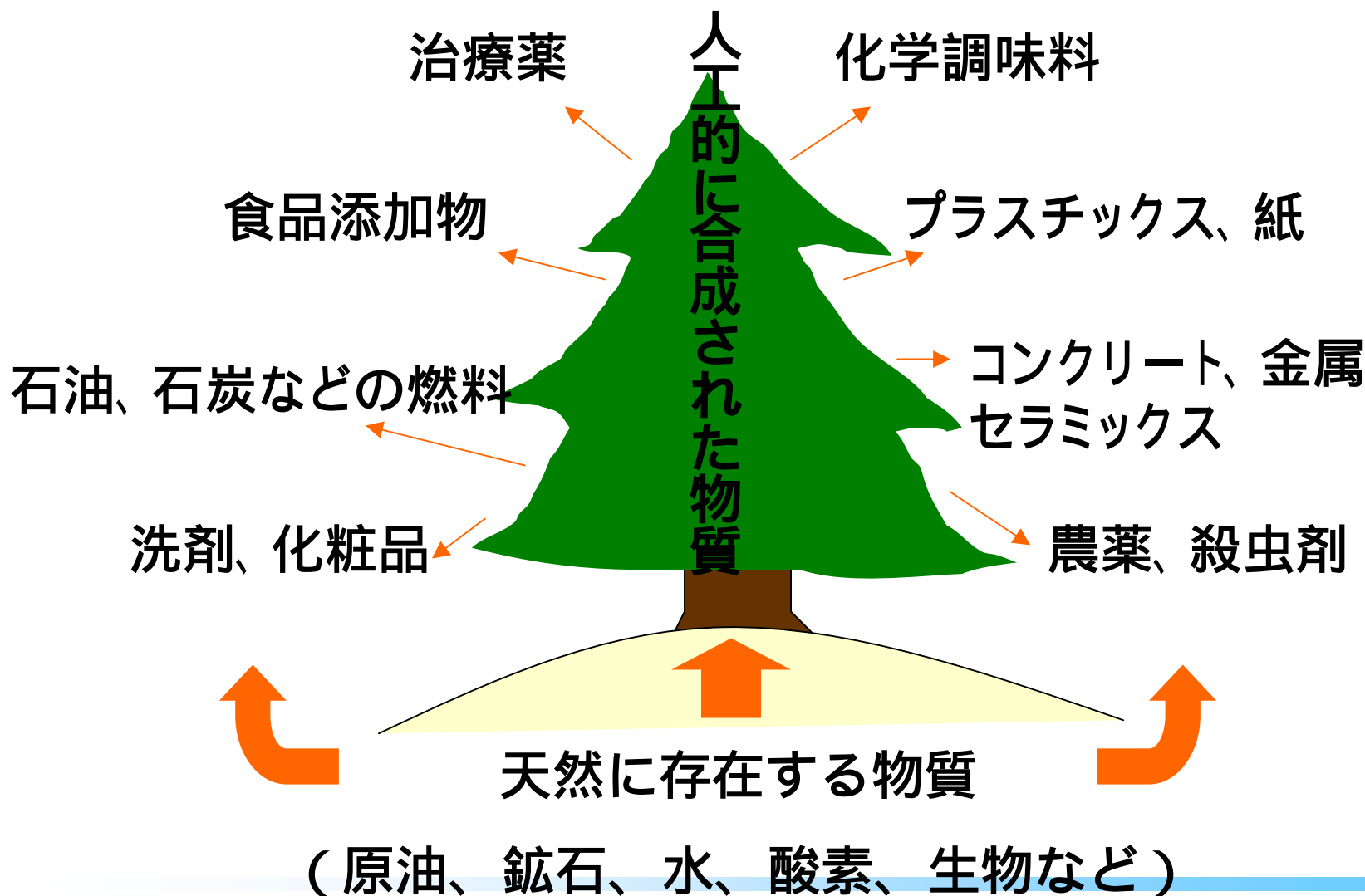
(鉄、銅など)

(ダイオキシンなど)

私たちの周りには全て化学物質

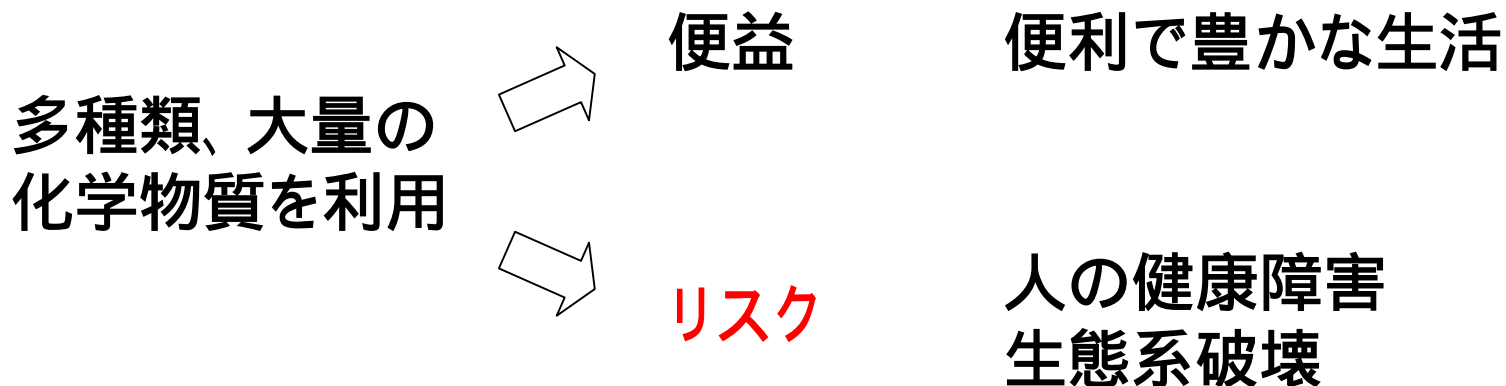
アメリカ化学会データベース(CAS)登録数: 60,550,265 (2004年1月4日時点)

化学物質の利用



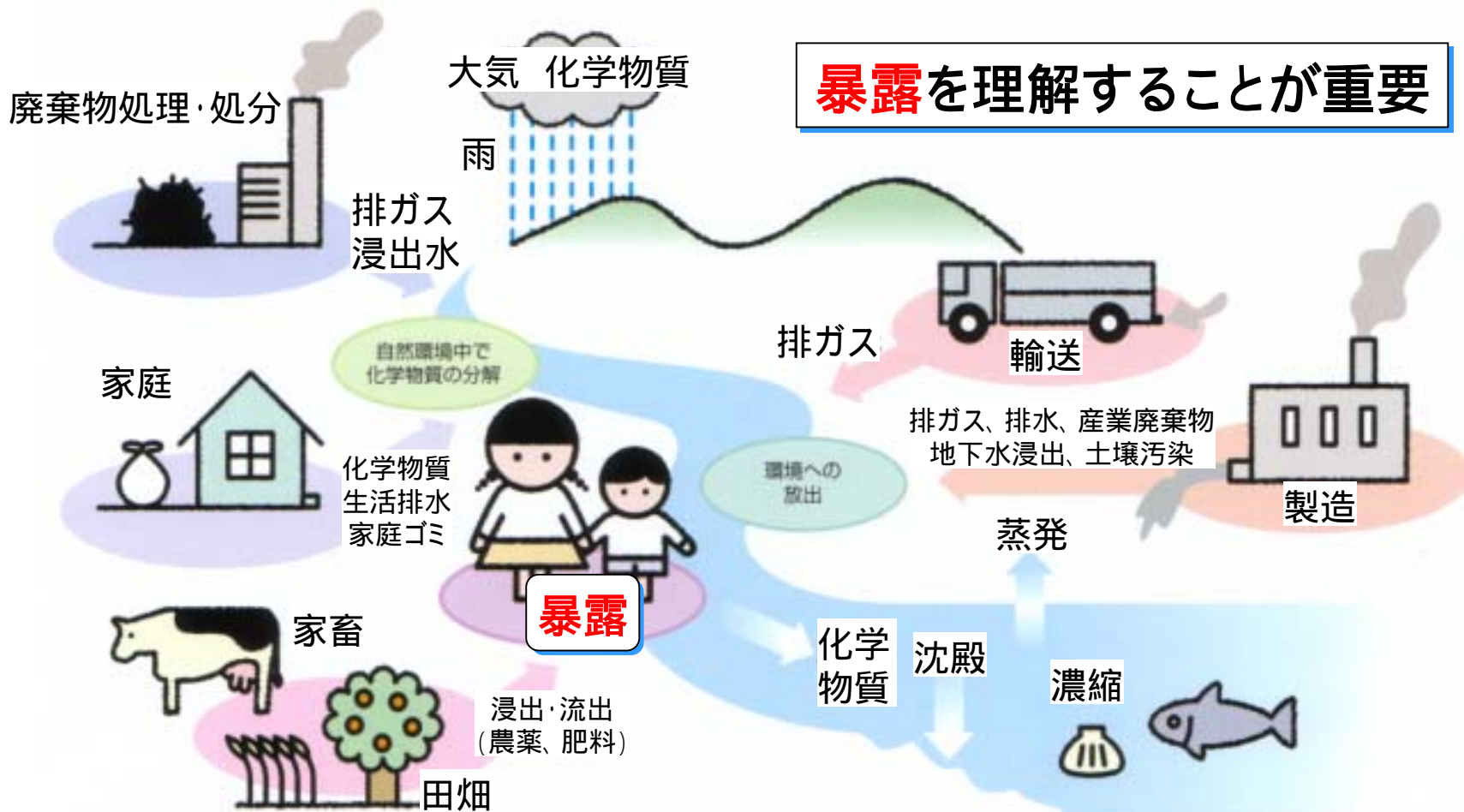
生活の中の化学物質とその影響

化学物質による影響を理解するために



リスクを理解することが重要

化学物質の発生源と汚染経路



化学物質による影響とリスクについて

リスク: 望ましくない結果の起こる確率(頻度)

環境リスク { 健康リスク(人の健康)
生態リスク(生態系)

$$\text{リスク} = \text{有害性} \times \text{暴露量(摂取量)}$$

毒とは何か

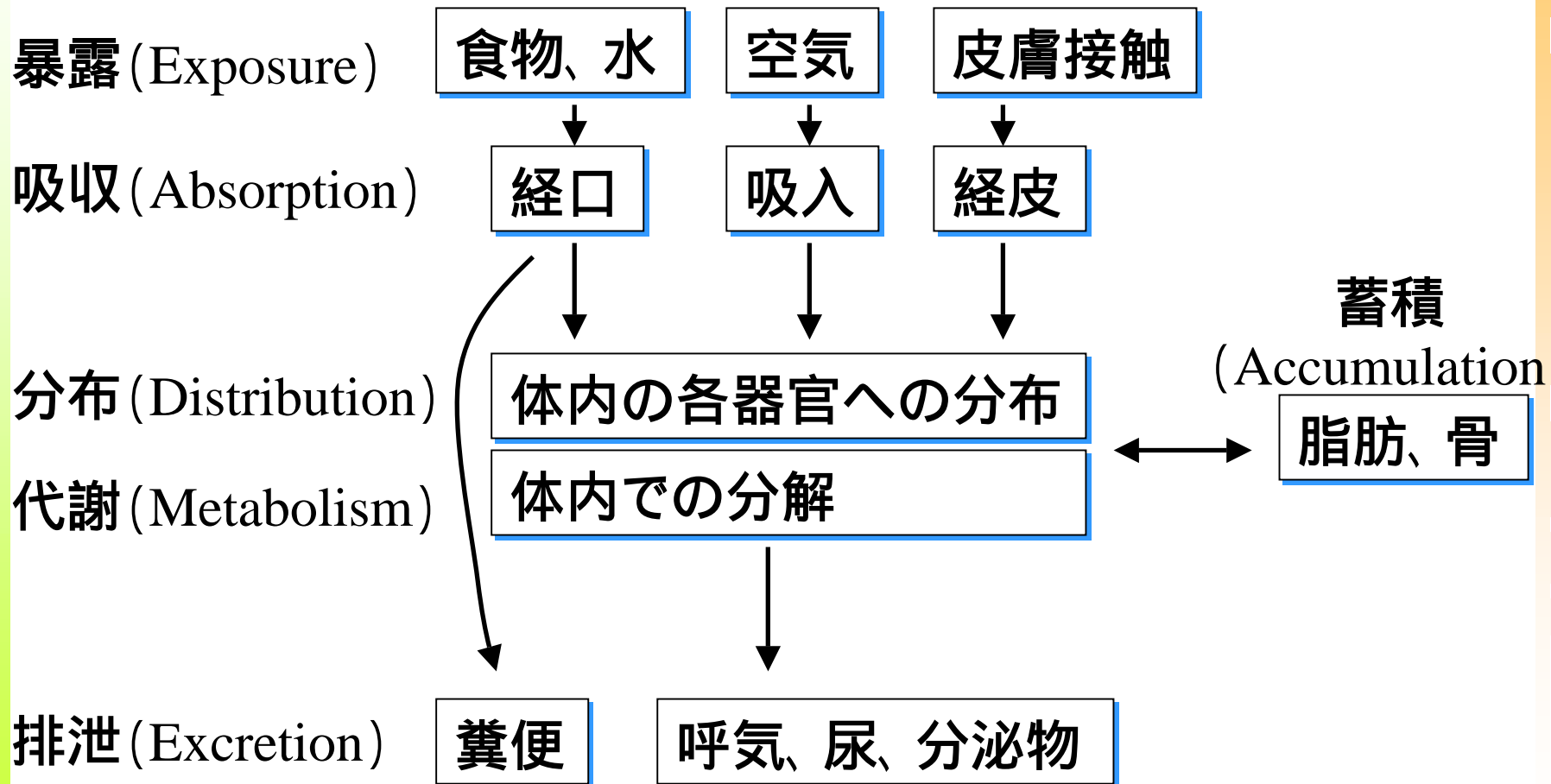
パラケルスス - Paracelsus - (1546)

毒でないものが存在するだろうか？
すべての物が毒であり、毒とならない物はない。
毒でなくするものは、ただ量だけである。



あらゆる化学物質が毒となり得る

化学物質の体内経路

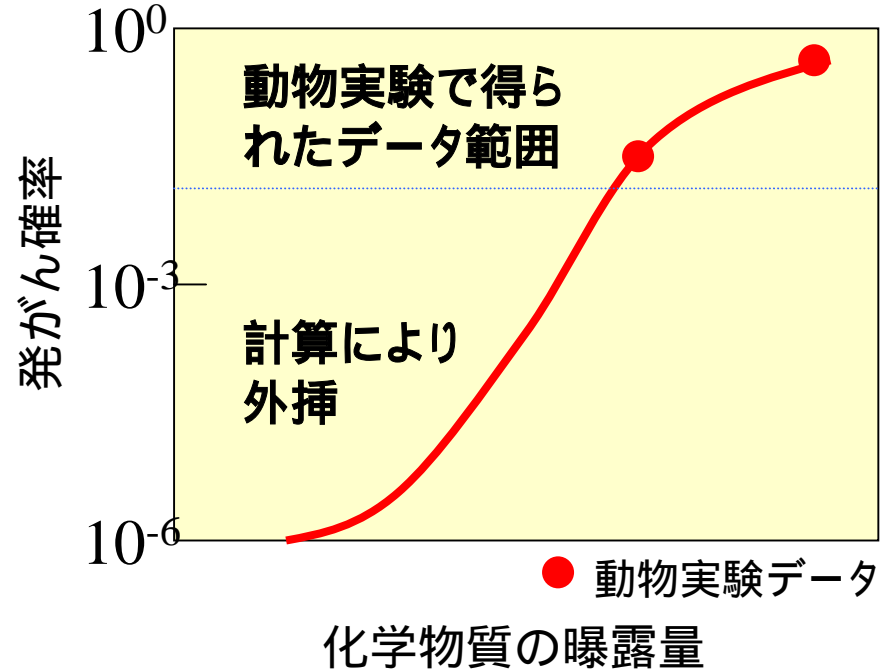
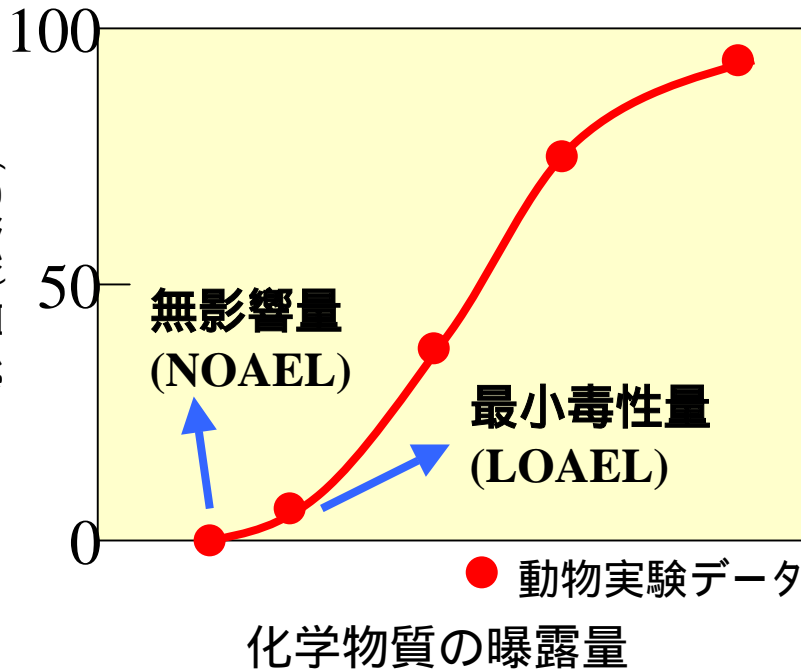


化学物質の毒性

重要なこと

有害性(縦軸)
暴露する量(横軸)
どこから暴露しているか

用量 / 反応の関係



閾値のある化学物質

閾値のない化学物質
(遺伝毒性物質の発がん性)

リスクを理解するために

- 有害性が小さくても暴露量が多い
 - 暴露量が少なくても有害性が大きい
- ⇒ リスクが大きくなる

お酒、塩分など

ダイオキシン、ベンゼンなど

- どれくらいの量で有害になるか (有害性)
- どれくらいの量を暴露しているか (暴露量)
- どこから暴露しているか (暴露経路)

リスクを評価 ⇒ リスクを判定 ⇒ 対策を検討

専門的な知識やデータが必要で容易ではない

リスクの認知と受容

年間死亡リスクの例(京都大・内山巖雄教授)

項目	1億人あたりの 死亡率(人)	年間死亡リスク
がんによる死亡	250,000	2.5×10^{-3}
自動車事故	10,000	1.0×10^{-4}
歩行中にはねられる	3,400	3.4×10^{-5}
火災	720	7.2×10^{-6}
航空機事故	20	2.0×10^{-7}
雷による事故	4	4.0×10^{-8}

リスクと便益の比較によるリスクの受容

がんによる死亡原因の割合 (京都大・内山巖雄教授)

原因	割合 (%)	リスク
食物	35	9.0×10^{-4}
たばこ	30	8.0×10^{-4}
アルコール	3	7.5×10^{-5}
環境汚染	2	5.0×10^{-5}
食品添加物	< 1	$< 2 \times 10^{-5}$
工業製品	< 1	$< 2 \times 10^{-5}$

人によって、リスクの種類によって、回避するか受容するか異なる

強くリスクを感じること - イギリス保健省 -

- 非自発的なリスク（工場からの排出）
- 不公平なリスク（原子力発電所のように局所的）
- 個人の予防措置によって回避できないリスク（大気汚染）
- 良く知られてないリスク
- 人工的なリスク（合成化学物質による汚染）
- 表面化せず不可逆的な影響を受けるリスク
- 小さな子供、子孫に影響のあるリスク

市民にとって、科学的な安全が安心とは限らない

リスクアナリシス

リスク = 有害性 × 暴露量(摂取量) : 望ましくない結果の起こる確率、頻度

◆ リスクアセスメント

- ・ リスクレベルの把握
- ・ リスクを許容範囲内にできる管理方法の把握

有害性の確認
用量 / 反応データ
人の暴露データ

リスクの判定
(集団の潜在的
リスクのレベル)



◆ リスクマネジメント

- ・ リスクを許容範囲内にするための管理手法を採用
- ・ リスクが許容範囲内にあることを継続して確認

- ◆ リスクの保有 : 法規制や安全基準をクリアー
- ◆ リスクの削減 : 対策によるリスク削減
- ◆ リスクの移転 : 保険などにより他に移転
- ◆ リスクの排除 : 使用をやめる

◆ リスクコミュニケーション

- ・ リスクを知り、考え、判断し、共通の問題として行動する

リスクに関する正確な情報を提示・解説し、相手の意見を聞き討議することで相互の意思疎通をはかる
合意形成が目的ではない

トルエンの指針値策定

◆ 用量 / 反応関係

- ヒトに対する発がん性が分類できず、遺伝子傷害性も示さない
- ラットを用いた生殖発生毒性試験で胎児の発育遅滞などの影響を観察
- 労働者における神経行動機能及び自然流産率の上昇
8時間 / 日、5日 / 週作業において332mg / m³が最小毒性量(LOAEL)

◆ 1日24時間、1週7日間に平均化

$$332(\text{mg}/\text{m}^3) \times 40/7(\text{hr}/\text{day}) / 24(\text{hr}/\text{day}) = 332/4.2\text{mg}/\text{m}^3$$

◆ 不確実係数 (Uncertainty Factor: UF)

- 個体差: 10
- 無毒性量(NOAEL)の代わりにLOAELを使用: 10
- ヒトの中樞神経系及び生殖発生に与え得る影響: 3

➡ UF=300

◆ 耐容一日摂取量 (Tolerable Daily Intake: TDI)

$$332/4.2(\text{mg}/\text{m}^3) / 300 = 332(\text{mg}/\text{m}^3) / 1260 = 0.26\text{mg}/\text{m}^3 = 260 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

4 . 室内空気中の化学物質汚染の実態

4.1 関係省庁による実態調査結果

4.2 環境省による健康リスク初期評価結果

4.3 化学物質の室内動態

ホルムアルデヒド濃度の実態調査

- 国立衛研 (1997) -

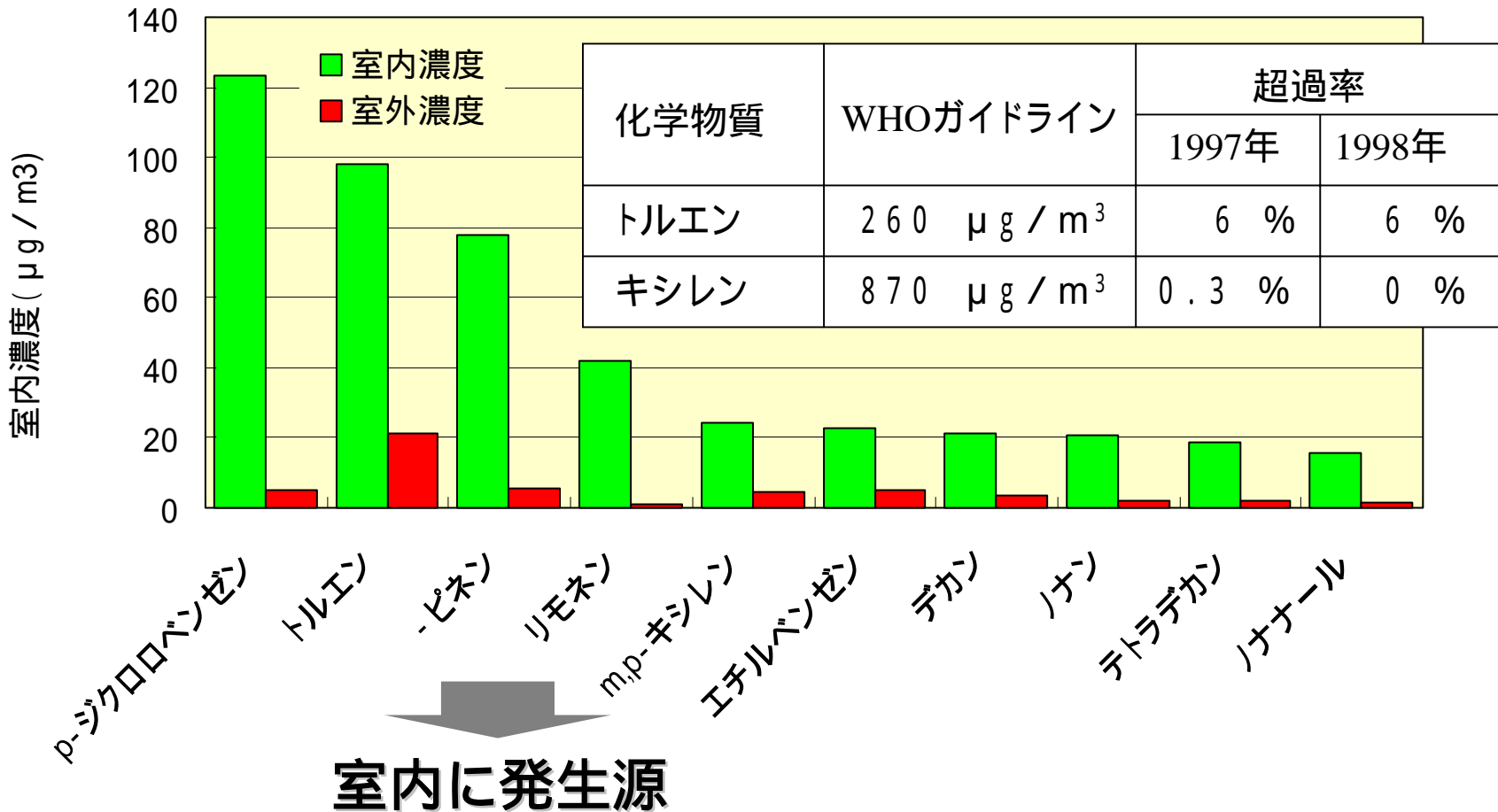
	試料数	濃度範囲	平均値	WHOの 指針値超過率
個人曝露濃度	326	0.004 ~ 0.260ppm	0.052ppm	20%強
室内濃度	230	0.004 ~ 0.480ppm	0.062ppm	25%強
外気濃度	238	0.001 ~ 0.096ppm	0.008ppm	25%強

個人曝露濃度と室内濃度の相関係数:0.848

一般家屋の揮発性有機化合物の実態調査

- 国立衛研 (1998) -

調査41物質のうちの上位10物質



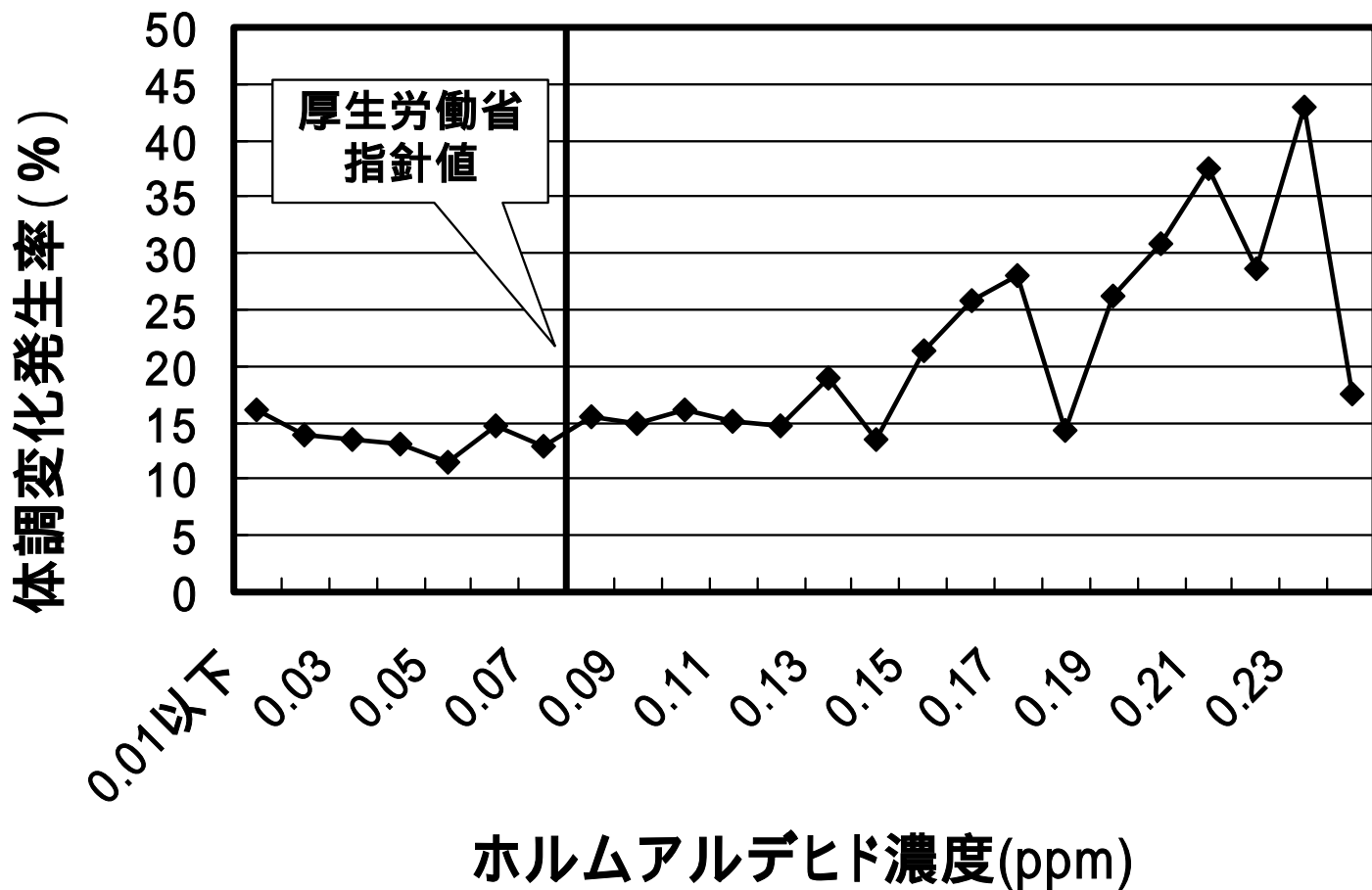
国土交通省の全国調査 - 築1年以内の新築住宅 -

室内空気対策研究会による調査結果

指針値超過率(%) / (調査戸数)

化学物質と指針値	H12年度冬	H13年度夏	H14年度夏	H14年度冬
ホルムアルデヒド (0.08ppm)	28.7% (2,815戸)	13.3% (1,726戸)	7.1% (1,390戸)	0.2% (502戸)
トルエン (0.07ppm)	13.6% (2,816戸)	6.4% (1,680戸)	4.8% (1,390戸)	1.7% (118戸)
キシレン (0.20ppm)	0.2% (2,816戸)	0.3% (1,680戸)	0.0% (1,390戸)	0.0% (118戸)
エチルベンゼン (0.88ppm)	0.0% (2,816戸)	0.0% (1,680戸)	0.0% (1,390戸)	0.0% (118戸)
スチレン (0.05ppm)	未実施	1.1% (1,680戸)	0.0% (1,390戸)	0.8% (118戸)
アセトアルデヒド (0.03ppm)	未実施	未実施	9.2% (1,390戸)	16.3% (502戸)

ホルムアルデヒド濃度と体調変化



学校における実態調査結果

- 文部科学省 (2001) -

数値: 厚生労働省の指針値超過率 (%)

測定対象化学物質	時期	時間帯別		教室別
		午前	午後	
ホルムアルデヒド	夏期	4.3% (12/281)	4.3% (12/278)	コンピュータ教室20% 音楽室4.3% 図工室2.3%
	冬期	0%	0.4% (1/278)	音楽室1.1%
トルエン	夏期	1.1% (3/269)	0.4% (1/271)	図工室3.4% コンピュータ教室1.1%
	冬期	1.5% (4/264)	1.5% (4/260)	普通教室2.2% 音楽室2.2% 体育館2.4% 図工室2.5%
キシレン	夏期	0%	0%	0%
	冬期	0%	0%	0%
パラジクロロベンゼン	夏期	0%	0%	0%
	冬期	0%	0%	0%

- 1) 夏期: 2000年 9月 ~ 10月、冬期: 2000年12月 ~ 2001年2月、(/)内: 厚生労働省の指針値超過箇所数 / 測定箇所数
 2) 全国各地の新築・改築(1年程度)、全面改修(1年程度)、築5年程度、築10年程度、築20年程度の学校から各10校、合計50校

化学物質の健康リスク初期評価

- 環境省 (2002, 2003) -

	リスクランク	化合物名
A	相対的にリスク が高い可能性 有り	・ホルムアルデヒド ・パラジクロロベンゼン ・アセトアルデヒド ・フタル酸ジ-2-エチルヘキシル
B	リスクはAより低い と考えられる	・キシレン ・クロロホルムなど13物質
C	相対的にリスクが 低いと考えられる	23物質
D	情報不足により リスクの判定が できない	22物質

発がん性リスク評価結果

- 環境省 (2003) -

	分類	化合物名
A	相対的にリスク が高い可能性 有り	・ホルムアルデヒド ・塩化ビニルモノマー
B	リスクはAより低い と考えられる	・エチレンオキシド
C	相対的にリスクが 低いと考えられる	なし
D	情報不足により リスクの判定が できない	3物質

その他、アクリロニトリル、アセトアルデヒド、酸化プロピレン、1,2-ジクロロエタン、1,3-ジクロロプロペンの5物質が評価候補

健康リスクの分類A, Bの物質の概要

物質名	暴露経路	暴露経路に関連する主な用途
ホルムアルデヒド	吸入(室内、環境)、経口	合板等の接着剤
アセトアルデヒド	吸入(室内、環境)	塗料、接着剤等の溶剤の原料
p-ジクロロベンゼン	吸入(室内)	衣類の防虫剤、トイレの芳香剤
o-ジクロロベンゼン	吸入(室内、環境)	うじ殺し剤、塗料・ワックスの溶剤
キシレン	吸入(室内、環境)	塗料、インキ、接着剤等の溶剤
トルエン	吸入(室内、環境)	塗料、インキ、接着剤等の溶剤
アクリロニトリル	吸入(室内、環境)	塗料、接着剤の原料
n-ヘキサン	吸入(室内、環境)	塗料、インキ、接着剤等の溶剤
1,2-ジクロロエタン	吸入(室内)	塩化ビニル樹脂の原料
モノクロロベンゼン	吸入(室内)	塗料、インキ、ワックスの溶剤
クロロホルム	吸入(室内、環境) 経口(飲料水、地下水)	水道水中のトリハロメタン 塗料・インキの溶剤
エチレンオキサイド	吸入(環境)	合成樹脂の原料、界面活性剤
塩化ビニルモノマー	吸入(環境)、経口(地下水)	塩化ビニル樹脂の原料
臭化メチル	吸入(環境)、経口	食糧、土壌燻蒸剤
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	経口	軟質塩ビ樹脂等の可塑剤
フェノール	経口	合成樹脂の原料、消毒剤、香料
ヒドラジン	経口	清缶剤(脱酸素、脱炭酸ガス)
1,4-ジオキサン	経口(地下水)	有機合成反应用溶剤

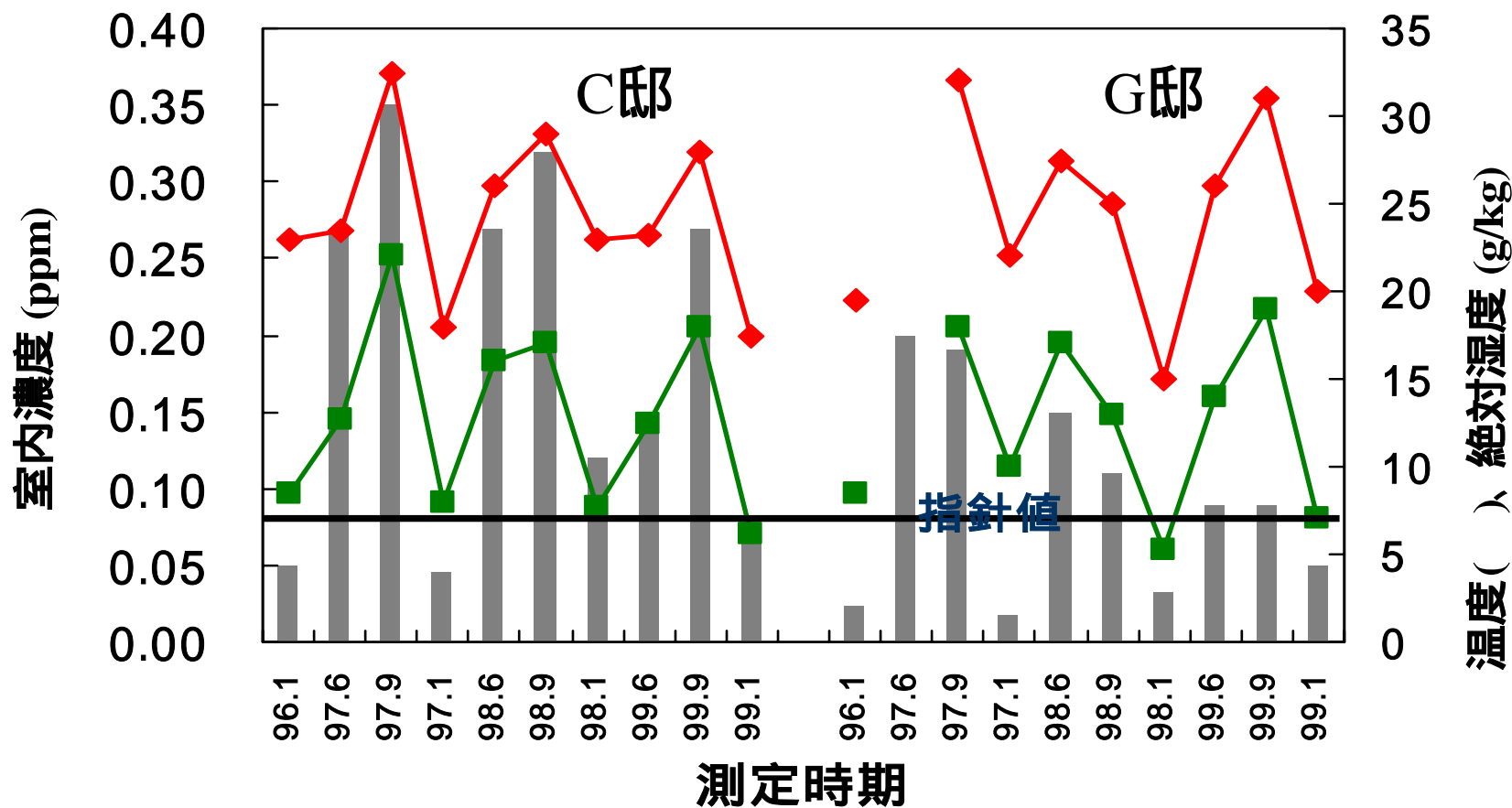
室内空気化学汚染物質

- 東 (2003) -

分類	化学物質の例	挙動
有機ガス状物質	溶剤 揮発型 トルエン、キシレン、酢酸エチルなど希釈溶剤として使用されているもの	初期に大量に放出されるが、いったん全て放出してしまうと、その後は放出されない。 <u>短期放散型</u>
	拡散型 スチレンなど未反応成分や不純物等が微量に残留	徐々に放出され、夏場など気温の高い時期は気中濃度が上がる。 <u>長期放散型</u>
	分解 生成型 ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド	加水分解などの分解反応によって生成するもので、数年経過しても徐々に放出される。 <u>長期放散型</u>
	昇華型 パラジクロロベンゼン、ナフタレン	固形物が徐々に気化するもので、製品設計上放出期間は長い。
有機粒子状物質	燃焼 生成型 ベンゾ-(a)-ピレンなどの多環芳香族炭化水素	粒子状の燃焼生成物
	拡散型 フタル酸エステル類、リン酸エステル類 クロルピリホス	気体、あるいは液体が粒子に付着した状態で、徐々に空気中に放出される。放出期間は長い。 <u>長期放散型</u>
無機ガス状物質	燃焼 生成型 二酸化窒素、二酸化硫黄、二酸化炭素、一酸化炭素	主に燃焼にともなって空気中に放出される。
無機粒子状物質	拡散型 カドミウム、アスベスト、グラスウール、マンガン、鉛	建材の劣化・分解・密封不足などにより、空気中に放出される。 <u>長期放散型</u>

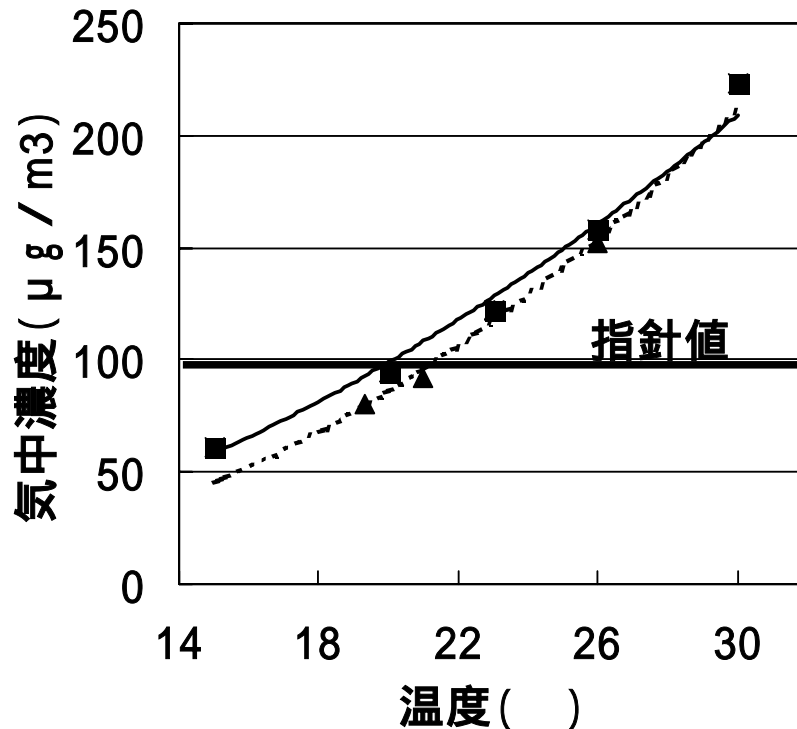
ホルムアルデヒド濃度の経年変化

■ ホルムアルデヒド濃度 ◆ 内装材表面平均温度 ■ 絶対湿度



ホルムアルデヒド気中濃度の温度変化

建材からの放散速度は温度が高くなるほど速い



- 井上式
- ▲ 実測値
- - - 近似曲線
- 近似曲線

井上式での計算と実測値
実測値は内山ら(2001)

井上式

$$C_t = C \times 1.09^{(t-23)}$$

C_t : t の気中濃度

C : 23 の気中濃度

t : 測定温度

化学物質の室内動態の事例

新築集合住宅の事例

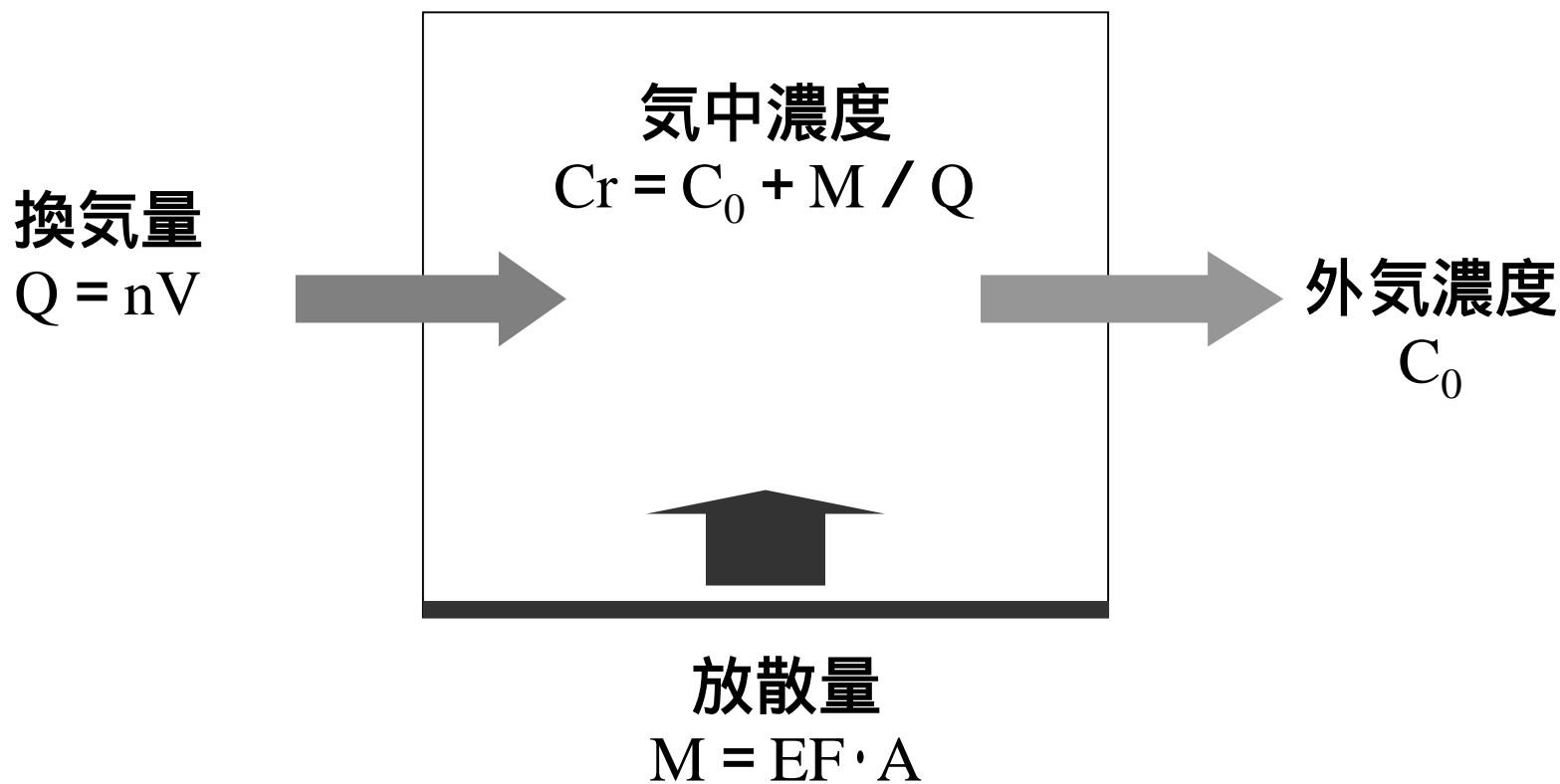
- 1997年9月竣工、鉄筋コンクリート造10階建て集合住宅の7階の一戸(3LDK)
- 周囲は一戸建て住宅の住宅地
- 居間(フローリング)、和室(畳)、寝室(カーペット)、子供部屋(カーペット)
- 浴室、トイレ、台所に換気扇が設置
- 室内空気中の化学物質濃度の測定(入居後10月～翌年5月)

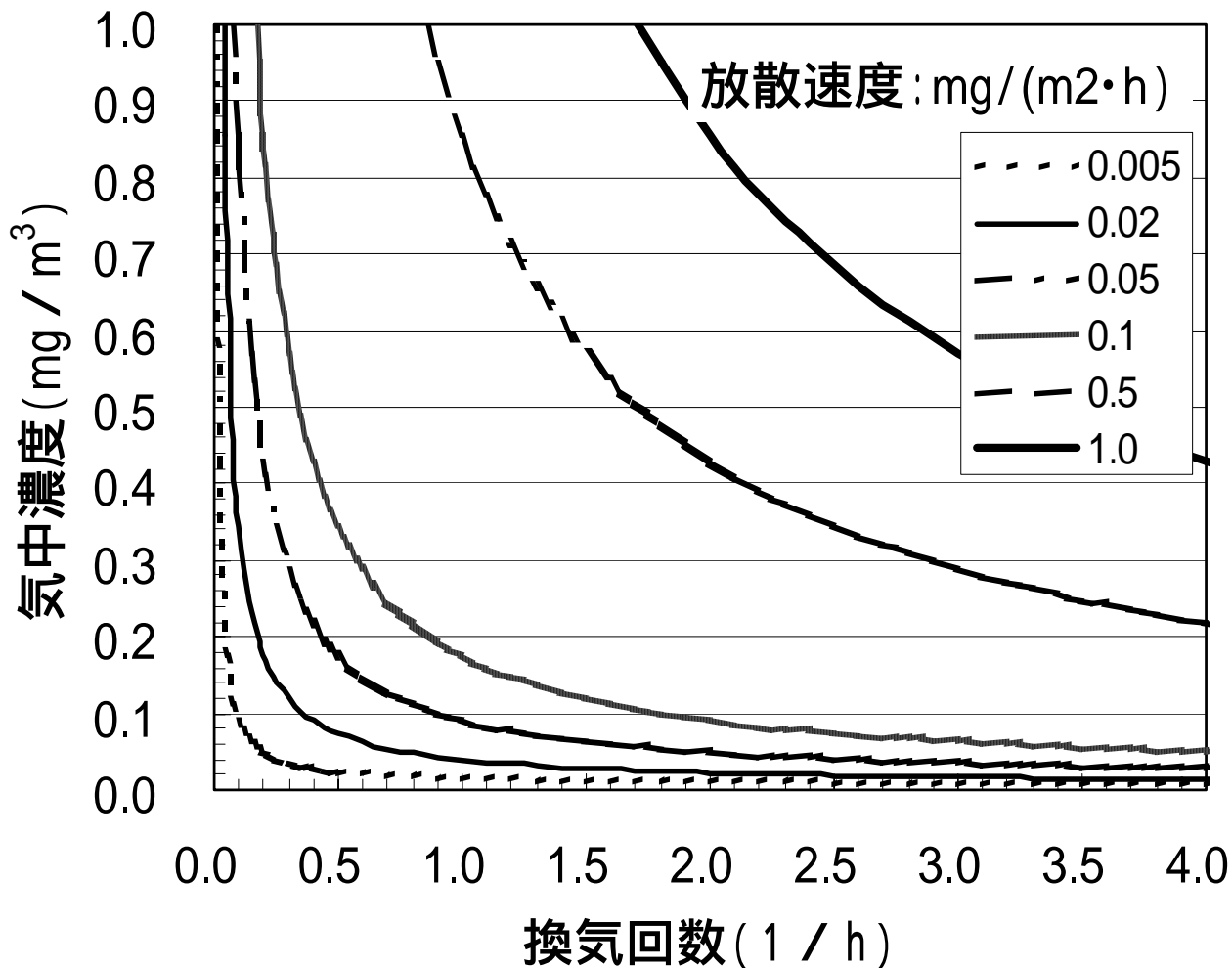
化学物質濃度の挙動	汚染源	汚染化学物質
入居後から経時により濃度が減衰	新築時に建材や施工材から放散	ホルムアルデヒド、トルエン、アセトン、CFC-11(断熱材の発泡剤)アセトアルデヒド、エチルベンゼン、キシレン、スチレン
入居後のある時期に濃度が高くなる	居住者による持ち込み	パラジクロロベンゼン(防虫剤、防臭剤)、1,1,1-トリクロロエタン(スプレー缶、クリーニング)
入居後から濃度が向上	その他の生活起因	クロロホルム(水道水)
特定の部位が高濃度	収納棚が高濃度に汚染	ホルムアルデヒド(合板の接着剤)

有機汚染化学物質濃度の経時 / 経年変化

分類	使用目的、生成機構		気中濃度の事例報告	出典
有機ガス 状物質	溶剤 揮発型	希釈溶剤として使用	竣工直後は気中濃度が高く、4～5ヶ月で大きく減少し、その後徐々に減少（トルエン、キシレン）	大塚ら (2002)
	拡散型	未反応成分や不純物等が微量に残留	竣工直後からしばらくして夏場の高温時に気中濃度が向上（スチレン、リモネン）	大塚ら (2002)
	分解 生成型	加水分解などによる生成物	気温の変動と連動しながら徐々に濃度が低下するが、長期にわたり放散が続く（ホルムアルデヒド）	東ら (2000)
	昇華型	目的の品質を発現するために使用	防虫剤の入れ替えにより気中濃度が向上（パラジクロロベンゼン）	大塚ら (2002)
有機粒子 状物質	燃焼 生成型	暖房器具や調理時の燃焼、喫煙等	喫煙本数に従い気中濃度が向上（ベンゾ-a-ピレン）	高木ら (2002)
	拡散型	目的の品質を発現するために使用	使用后7年経過しても顕著な気中濃度の低下がなく、気温の高い夏場に高い傾向を示しながら推移（クロルピリホス）	吉田ら (2002)

換気量と室内濃度



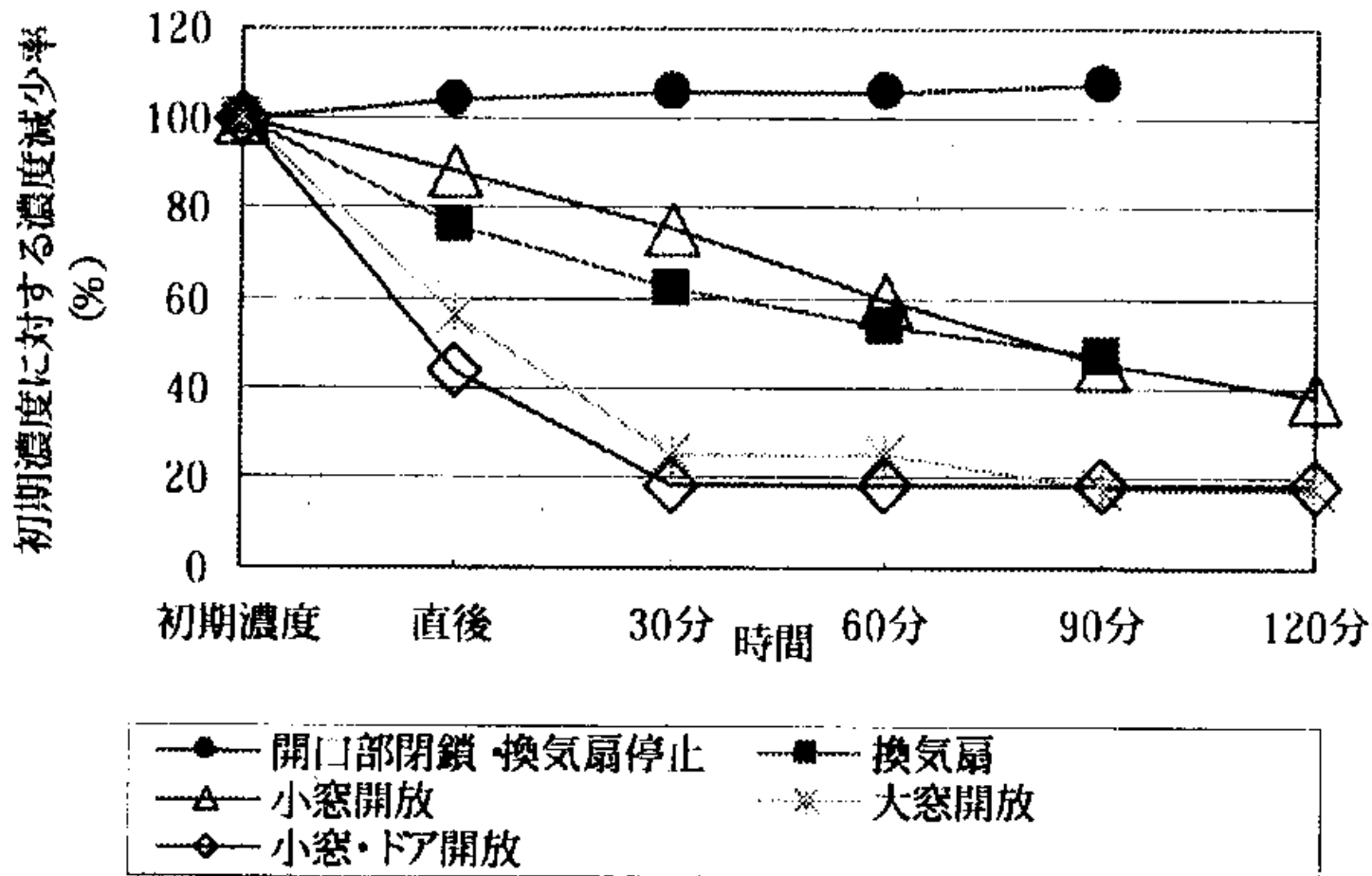


容積: 50m^3
 床面積: 20m^2
 部材面積: 85m^2

外気濃度: $5.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 (平成13年度東京都平均)
 吸着・脱着: なし

換気行為別ホルムアルデヒド濃度の推移

夏期の学生寮の居室(約14m²)での実験値 - 東ら(2002) -



室内空気中の化学物質濃度の測定

簡易法 : 状況判断を行う簡易な手段

- 検知管法
- 検知紙法
- 定電位電解法
- 吸光光度法
- テープ式光電光度法

- 取扱が容易ですぐに結果が得られる
- 妨害ガスの影響等による測定誤差が生じやすい

精密法 : 学術研究等に用いられる高度な手段

- 高速液体クロマトグラフィー (HPLC)法
- ガスクロマトグラフ質量分析 (GC/MS)法
- AHMT吸光法
(4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-メルカプト-1,2,4-トリアゾール)

- 精度の高い数値が得られる
- 化学分析に関する知識と熟練技術が必要

ベイクアウト

電気ストーブなどにより室温を約30℃強に加熱し、内装建材中の化学物質蒸気圧と拡散係数を高めることにより、強制的に室内へ放散させる。
初期発生量の低減、室内濃度の低減期間の短縮

試験条件	得られた知見	出典
竣工後3～4ヶ月の集合住宅、33℃、24hr、換気回数約0.5	ホルムアルデヒド濃度が約30%減衰、TVOCは、10%増大したケースと50%低減化したケースがあった	野崎ら (2000)
竣工後2～4ヶ月の新築住宅において、約30℃、24時間～72時間、換気回数0.5、0.06	ホルムアルデヒド濃度が約23～52%減衰、加熱温度を高めると効果増大、VOCに対しては、減衰効果が認められないケース(リバウンド現象)と数十%の減衰効果が認められたケースがあった。ベイクアウトの実施時間を延長することにより効果増大	野崎ら (2000)
40℃、20hrの小型チャンバー試験、換気回数0.17	放散量の差が大きな建材が混在する状況下では、ベイクアウト後において、低放散量(アルミ、壁紙、床板)の建材に再吸着したホルムアルデヒドやVOCの放散により、一時的に放散量が大きくなる可能性があるため、ベイクアウト直後の徹底した換気が必要	野田ら (2000)
40℃、24hrの小型チャンバー試験、換気回数0、0.5	上記と同様の再吸着と脱着による放散量の増大の可能性を確認。換気有りのベイクアウトにより建材への再吸着量を低減化可能。建材内部のホルムアルデヒド放散量の低下を確認。TVOCの放散はベイクアウト初期に多い	野田ら (2002)
38℃、72hrの小型チャンバー試験、換気回数0.8	ホルムアルデヒドの減少率16.2%～46.%	野崎ら (2002)
オフィスビル、7日間(延べ137hr)、約30℃、換気回数1.82	7日間(延べ137hr)、約30℃、換気回数1.82のベイクアウトによって、TVOCsの初期発生量28%減、基準値までの減衰期間が29日間短縮可能と推算	劉ら (2002)

- 一定の効果が認められるケースがあるが、リバウンド現象の原因と対策に関する研究が必要
- 建材間の相互作用による二次汚染対策として、ベクアウト中の換気回数の確保が必要
- 特に施工事情で出荷直後の建材を高気密住宅などの内装に使用した場合は、初期放散量を早期に低減できる可能性有り

5 . シックハウス対策に係わる法規・基準

5.1 関係省庁の動向

5.2 建材規格の動向

シックハウス対策に係わる法規や基準

- 近年制定または改正されたもの -

- ◆ 法律
- 基準、指針

建築物

- 室内濃度指針値
- ◆ 建築基準法

住宅

- ◆ 住宅品質確保促進法

特定建築物

- ◆ 建築物衛生法

学校

- 学校環境衛生の基準

建物外

- ◆ 農薬取締法

家庭用品

- ◆ 家庭用品規制法

地域保健活動

- ◆ 地域保健法

労働現場

- 職域におけるホルムアルデヒド濃度低減指針

建材

- 日本工業規格(JIS)
- 日本農林規格(JAS)
- 新建築技術認定
- BL認定基準
- ISM
- SV
- 室内環境配慮マーク

室内濃度指針値(厚生労働省)

化学物質	室内濃度指針値: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	主な排出源
ホルムアルデヒド	100(0.08)	合板、接着剤
トルエン	260(0.07)	接着剤、塗料
キシレン	870(0.2)	接着剤、塗料
パラジクロロベンゼン	240(0.04)	防虫剤
エチルベンゼン	3800(0.88)	断熱材、塗料、床材
スチレン	220(0.05)	断熱材、塗料、床材
クロルピリホス	1(0.00007) 小児0.1	シロアリ駆除剤
フタル酸ジ-n-ブチル	220(0.02)	軟質塩ビ樹脂、塗料
テトラデカン	330(0.04)	接着剤、塗料
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120(0.0076)	軟質塩ビ樹脂、塗料
ダイアジノン	0.29(0.00002)	シロアリ駆除剤
アセトアルデヒド	48(0.03)	合板、接着剤
フェノルカルブ	33(0.0038)	シロアリ駆除剤
ノナール	41(0.007)暫定値	合板、接着剤
総揮発性有機化合物(TVOC)	400暫定目標値	内装材、家具、家庭用品

()内は25 換算時の体積濃度ppm

室内濃度指針値の在り方

保健及び公衆衛生上の見地

室内空間における生活の質(QOL)の保証

住居(戸建、集合住宅)、オフィスビル(事務所、販売店など)、病院・医療機関、学校・教育機関、幼稚園・保育園、養護施設、高齢者ケア施設、宿泊・保養施設、体育施設、図書館、飲食店、劇場・映画館、公衆浴場、役所、地下街、車両、その他

供給側と居住者 / 消費者の責任関係の見地

- 快適で汚染のない室内空間の提供(供給側)
- 室内空気汚染化学物質に関する情報提供(供給側)
- 供給側の情報を知る権利(消費者)
- 供給側が提供する空間を選択する責任(消費者)
- 自分自身の住まい方によって起こる汚染に対する責任(消費者)
- 小児、高齢者、妊婦などへの有害な曝露の未然防止と徹底管理

改正建築基準法

2003年7月1日施行

居室を有する建築物に対する化学物質の規制

対策 : 内装仕上げ

F₁ の場合、
床面積の2倍まで
F₂ の場合、
制限なし

対策 : 天井裏など

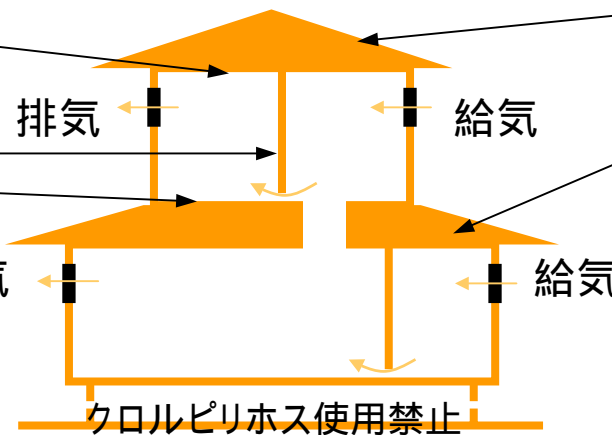
次のいずれか
建材:F₁ 以上
気密層、通気止め
天井裏などを換気

* 建材はホルムアルデヒドの
放散が少ない順にF₁、
F₂ と等級が付けられる。
(JIS、JASの頁参照)

対策 : 換気設備

換気回数0.5回/h
の24時間換気システ
ム等の機械換気設備
を設置

* 換気回数0.5回/hとは、
1時間あたりに家屋の空気
の半分が入れ替わることを
いう。



ホルムアルデヒド発散建築材料の分類

ホルムアルデヒド の発散速度 ^{注1)} [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]	建築材料の区分	対応規格	内装仕上げ の制限 ^{注2)}
5以下	規制対象外	JIS,JASのF (IEF0.3)	制限なし
5 ~ 20以下	第3種ホルムアルデ ヒド発散材料	JIS,JASのF (IEE0, Fc0, F0.5)	使用面積の 制限
20 ~ 120以下	第2種ホルムアルデ ヒド発散材料	JIS,JASのF (IEE1, Fc1, F1.5)	使用面積の 制限
120超	第1種ホルムアルデ ヒド発散材料	JIS,JASのF (IEE2, Fc2, F3.0) 無等級	使用禁止

注1) 測定条件: 28 ± 50%RH、ホルムアルデヒド濃度 $0.1 \text{ mg} / \text{m}^3$

注2) 建築物の部分に使用して5年以上経過したものは使用制限なし

規制対象となる建築材料は次の通りで、原則としてJIS、JASまたは国土交通大臣認定による等級付けが必要となる。

木質建材(合板、木質フローリング、パーティクルボード、MDFなど)、壁紙
ホルムアルデヒドを含む断熱材、接着剤、塗料、仕上げ塗剤など

ホルムアルデヒド発散材料の使用面積制限と換気回数基準

第2種・第3種ホルムアルデヒド発散材料の使用面積制限

居室の種類	換気回数	N ₂	N ₃
住宅等の居室 ^{注1)}	0.7回/h以上	1.2	0.2
	0.5回/h～0.7回/h未満	2.8	0.5
上記以外の居室 ^{注2)}	0.7回/h以上	0.88	0.15
	0.5回/h～0.7回/h未満	1.4	0.25
	0.3回/h～0.5回/h未満	3	0.5

換気回数基準

居室の種類	換気回数
住宅等の居室*	0.5回/h以上
上記以外の居室*	0.3回/h以上

注1) 住宅の居室、下宿の宿泊室、寄宿舍の寝室、家具、その他これに類する物品の販売業を営む店舗の売り場。

注2) 学校、オフィス、病院など他の用途の居室が全て含まれる。

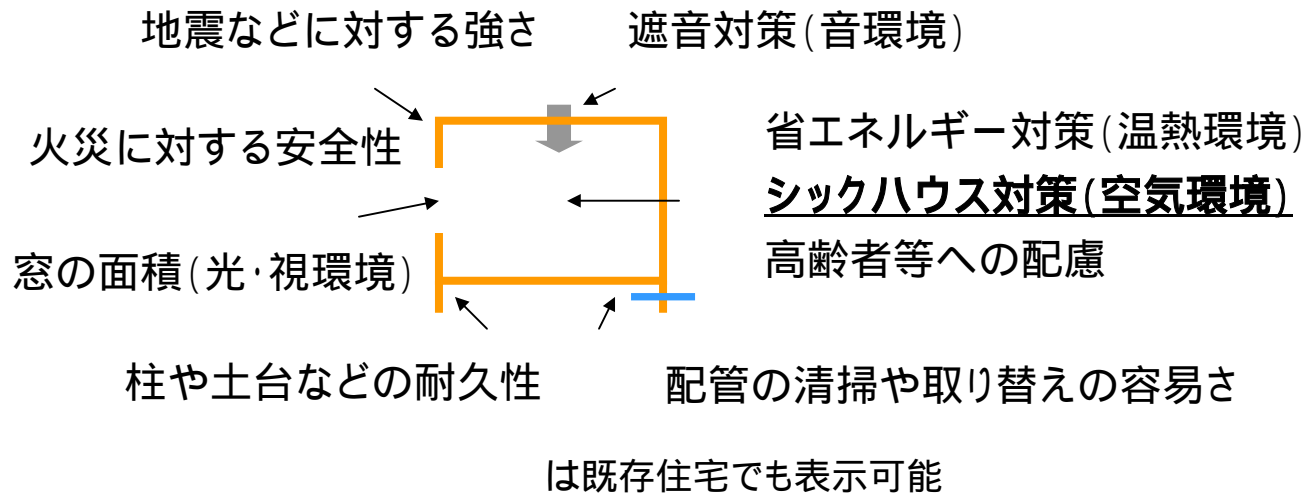
面積計算式 $N_2 S_2 + N_3 S_3 \leq A$

S₂ : 第2種ホルムアルデヒド発散建築材料の使用面積
 S₃ : 第3種ホルムアルデヒド発散建築材料の使用面積
 A : 居室の床面積

住宅品質確保促進法

- 住宅の品質確保の促進等に関する法律 -
2000年4月1日施行

住宅性能表示制度



- 第三者機関 (指定住宅性能評価機関) による住宅の性能評価
- 指定住宅性能評価機関により交付された住宅性能評価書を添付して住宅の契約を交わした場合などは、その記載内容が契約内容として保証
- 本制度の利用は、住宅供給者または取得者が任意に選択

空気環境に関する項目

- 住宅品質確保促進法 -

ホルムアルデヒド対策(内装仕上げ、天井裏等の建材)の表示

使用建材の表示

- 製材
無垢材など
- 特定建材
木質建材、壁紙、塗料、接着剤、断熱材など
- その他の建材

特定建材のホルムアルデヒド発散等級の表示

- 等級3 : JIS, JASのF
- 等級2 : JIS, JASのF (旧E0, Fc0)
- 等級1 : JIS, JASのF (旧E1, Fc1)



最も発散速度が大きい建材の等級

換気設備の有無の表示

- 居室の換気対策 機械換気(換気回数0.5回/h以上)の有無
- 局所換気対策 「機械換気設備」、「換気のできる窓」の設置の有無(便所、浴室、台所)

室内の化学物質濃度の表示

- 測定対象化学物質
ホルムアルデヒド(必須)、アセトアルデヒド(任意)、トルエン(任意)、キシレン(任意)、エチルベンゼン(任意)、スチレン(任意)
- 表示項目
化学物質名称、濃度、測定器具、採取年月日時、採取温湿度、居室の名称、天候、日照、換気採取者、内装仕上げ工事の完了日

学校環境衛生の基準

定期検査

2002年2月5日改訂、同年4月1日適用開始

改訂前

定期検査項目	基準値
温度	望ましい: 冬季10 以上、夏期30 以下 最も望ましい: 冬季18~20 、夏期25~28
相対湿度	30~80%が望ましい
二酸化炭素	1500ppm以下が望ましい
一酸化炭素	10ppm以下が望ましい
気流	0.5m / 秒以下が望ましい
浮遊粉塵	0.1mg / m ³ 以下が望ましい
落下細菌	平均10コロニー / 教室以下が望ましい
熱輻射	黒球 / 乾球の温度差5 未満が望ましい
換気回数	2.2回 / hr以上(幼稚園、小学校) 3.2回 / hr以上(中学校) 4.4回 / hr以上(高校) 40人在室180m ³ の教室



追加

ホルムアルデヒド(夏期が望ましい)	100 μg / m ³ 以下であること
トルエン	260 μg / m ³ 以下であること
キシレン(必要時)	870 μg / m ³ 以下であること
パラジクロロベンゼン(必要時)	240 μg / m ³ 以下であること

- 検査回数** ● 毎学年1回(著しく低濃度なら次回から省略可)
- 検査場所**
- 普通教室、音楽室、図工室、コンピューター室、体育館等の必要な場所
 - 授業を行う時間帯に通常の授業の状態
 - 児童がいない場合は窓等を閉めた状態
 - 部屋の中央、机上の高さで測定
- 事後措置** ● 換気の励行、発生原因の究明、発生抑制措置

臨時検査

学校用備品搬入時、新築・改築・改修時には濃度が基準値以下であることを確認させた上で引渡しを受ける

改正建築物衛生法

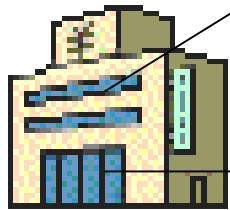
- (改正)建築物における衛生的環境の確保に関する法律 -
改正政省令2003年4月1日施行

主な改正点

- 特定建築物における「10%除外規定」の撤廃
- 「ホルムアルデヒドの量」の建築物環境衛生管理基準への追加
- ねずみ等の防除方法等の見直し

特定建築物の範囲

- 改正建築物衛生法 -



特定用途の延床面積A

興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館
美術館、遊技場、店舗、事務所、旅館等

特定用途以外の延床面積B

共同住宅、診療所、電気通信施設等

改正前

A 3,000m²
(学校は8,000m²)
B / A × 100 10%



改正後

A 3,000m²
(学校は8,000m²)
~~B / A × 100 10%~~

ホルムアルデヒドの管理基準

- 改正建築物衛生法 -

- ホルムアルデヒドの管理基準値

0.1 mg / m³ 以下

- 測定時期

特定建築物の建築、大規模の修繕、大規模の模様替えを行い、それから使用開始後の最初の夏期6月～9月に測定

- サンプル採取

場所 : 各階毎の任意の居室

時間帯 : 通常の使用時間

位置 : 居室中央部の床上0.75m～1.2mの高さ

採取時間 : 30分間

ねずみ等の防除方法

- 改正建築物衛生法 -

- 清掃

日常行う清掃以外、1回 / 6ヶ月の大掃除

- ねずみ等の発生場所、生息場所の調査

1回 / 6ヶ月

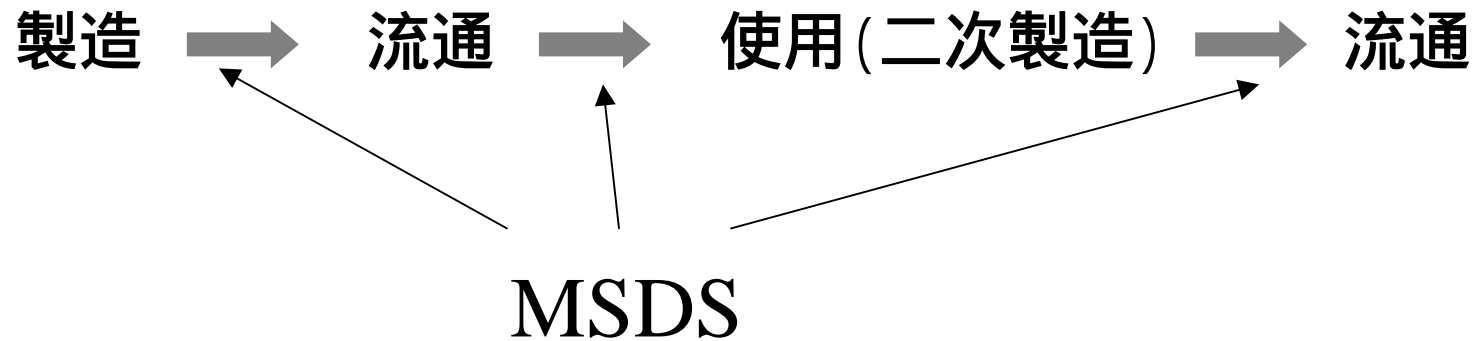
- 防除

調査結果に基づき必要な措置を行う

殺虫剤等を使用する場合は、薬事法の承認を得た薬剤

製品安全データシート(MSDS)

- Material Safety Data Sheet -



事業者が製品の譲渡等を行うに際し、相手方に対してその製品の性状及び取扱いに関する情報を提供

MSDS交付義務を定めた法令

- 化学物質管理促進法(PRTR)
- 労働安全衛生法
- 毒物及び劇物取締法

各法令におけるMSDS交付義務の概要

項目	PRTR	労働安全衛生法	毒物及び劇物取締法
義務化施行日	2001年1月1日	2000年4月1日	2001年1月1日
交付義務化の目的	相手方における、指定物質の環境への排出量及び移動量の把握と届出、及び化学物質管理の改善を行うための情報提供	相手方において取り扱う労働者の健康障害防止のために実施する、労働者に対する教育や暴露防止策実施のための情報提供	相手方における、保健衛生上の危害防止措置(飛散等防止、廃棄、応急措置など)のための情報提供
対象製品	対象物質の含有量が1重量%以上(金属・シアン換算後、特定第一種は0.1重量%以上)の製品	対象物質の含有量が1重量%以上の製品(金属換算しない)	毒物及び劇物に該当する製品(含有量などは物質ごとに異なるので、法、指定令で確認)
対象外製品	<ol style="list-style-type: none"> 1)取扱過程で固体以外の状態、粉状、粒状にならない製品 2)指定物質が密封されて取り扱われる製品 3)一般消費者の生活用品 4)再生資源、廃棄物 	<ol style="list-style-type: none"> 1)一般消費者の生活用品 2)薬事法の医薬品、医薬部外品、化粧品 3)農薬取締法の農薬 4)取扱過程で固体以外の状態粉状、粒状にならない製品 5)対象物質が密封状態で取り扱われる製品 	<ol style="list-style-type: none"> 1)一回に200mg以下の劇物を販売、授与する場合 2)令別表第一上欄の物を生活用に使う一般消費者に販売、授与する場合 3)塩化水素又は硫酸を含有する住宅用液状洗剤4)DDVPを含有する衣料用防虫剤
提供すべき情報(抜粋)	<ol style="list-style-type: none"> 1)製品名、化学物質の名称・含有量、性質、安定性、反応性 2)取扱、保管、廃棄、輸送上の注意 3)有害性、曝露性 	<ol style="list-style-type: none"> 1)名称、成分及び含有量、性質 2)取扱上の注意 3)人体への作用 	<ol style="list-style-type: none"> 1)名称、成分及び含有量、性質安定性、反応性 2)取扱、保管、廃棄、輸送上の注意 3)曝露防止措置、保護措置

MSDS関連法令と交付対象物質

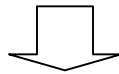
- 厚生労働省が室内濃度指針値を定めた化学物質 -

化学物質	PRTR	労働安全衛生法	毒劇法
ホルムアルデヒド	(第1種)		(劇物)
アセトアルデヒド	(第1種)		-
トルエン	(第1種)		(劇物)
キシレン(o-, m-, p-)	(第1種)		(劇物)
クロルピリホス	(第1種)		(劇物)
パラジクロロベンゼン	(第1種)		-
スチレン	(第1種)		-
エチルベンゼン	(第1種)		-
フタル酸ジ-n-ブチル	(第1種)		-
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	(第1種)		-
テトラデカン	-	-	-
ダイアジノン	(第1種)		(劇物)
フェノブカルブ	(第1種)		(劇物)

地域保健法

基本指針の改訂2003年5月1日

都道府県、市町村、保健所の具体的な役割



住宅や建築物における室内空気汚染等による健康影響、いわゆるシックハウス症候群について、知識の普及、啓発を行うとともに、地域住民からの相談等に応じ、必要な措置等を行うこと

家庭用品規制法

- 有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律 -
1974年10月1日施行

化学物質	用途	対象家庭用品	基準
ホルムアルデヒド ¹⁾	樹脂加工剤	繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子、寝具であって生後24ヶ月以内の乳幼児用のもの、繊維製品のうち、下着、寝衣、手袋、くつした(生後24ヶ月以内の乳幼児用のものを除く)、及び足袋、かつら、つけまつげ、つけひげ又はくつしたどめに使用される接着剤	16 ppm 以下 75 ppm 以下
メタノール	溶剤	家庭用エアゾル製品	5w/w%以下
塩化ビニル	噴射剤	家庭用エアゾル製品	検出せず
DTTB(有機塩素系殺虫剤)	防虫加工剤	繊維製品のうち、おしめカバー、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子、寝具及び床敷物。家庭用毛糸。	30ppm以下
テトラクロロエチレン	溶剤	家庭用エアゾル製品、家庭用洗剤	0.1% 以下
トリクロロエチレン	溶剤	家庭用エアゾル製品、家庭用洗剤	0.1% 以下
トリス(1-アジリジニル)ホスフィンオキシド(APO)	防炎加工剤	繊維製品のうち、寝衣、寝具、カーテン及び床敷物	検出せず
トリス(2,3-ジブロムプロピル)ホスフェイト	防炎加工剤	繊維製品のうち、寝衣、寝具、カーテン及び床敷物	検出せず
トリフェニルスズ化合物	防菌・防かび剤	繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれかけ、下着、衛生バンド、衛生パンツ、手袋及びくつした。家庭用接着剤。家庭用塗料。家庭用ワックス。くつ墨及びくつクリーム	検出せず
トリブチルスズ化合物	防菌・防かび剤	繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれかけ、下着、衛生バンド、衛生パンツ、手袋及びくつした。家庭用接着剤。家庭用塗料。家庭用ワックス。くつ墨及びくつクリーム	検出せず
ビス(2,3-ジブロムプロピル)ホスフェイト化合物	防炎加工剤	繊維製品のうち、寝衣、寝具、カーテン及び床敷物	検出せず
ジベンズ[a,h]アントラセン ¹⁾ ベンズ[a]アントラセン ベンゾ[a]ピレン	木材防腐剤 木材防虫剤	クレオソート油を含有する家庭用の木材防腐剤及び木材防虫剤中の含有量、クレオソート油及びその混合物で処理された家庭用の防腐木材及び防虫木材の含有量	10ppm 3ppm

その他: ディルドリン、塩化水素、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、有機水銀化合物、硫酸に基準値有り

1) 2003年10月10日に公表された規制基準案

土壤汚染対策法

2002年 5月29日公布:法律第53号、2003年 2月15日施行

自然的原因により有害物質が含まれる土壤は本法の対象外

● 土壤汚染状況の調査

特定有害物質を製造、使用又は処理する施設の使用が廃止された場合
土壤汚染による健康被害が生ずるおそれがある場合

土地の所有者が調査、120日以内に都道府県知事に報告

敷地面積300m²以下かつ地下水が飲用に利用されていない場合は経過措置として調査対象外

● 指定区域の指定・台帳の調製

汚染が基準に適合しない区域の指定・閲覧

● 健康被害の防止措置

汚染の除去等の措置命令(都道府県知事)

土地所有者は汚染除去等の措置費用を汚染原因者に請求可能

土地の形質変更の届出及び計画変更命令

特定有害物質

- 土壌汚染対策法 -

分類	調査対象物質	試料採取等の方法	
第1種特定有害物質 (揮発性有機化合物)	四塩化炭素 1,2-ジクロロエタン 1,1-ジクロロエチレン シス-1,2-ジクロロエチレン 1,3-ジクロロプロペン ジクロロメタン	テトラクロロエチレン 1,1,1-トリクロロエタン 1,1,2-トリクロロエタン トリクロロエチレン ベンゼン	土壌ガス調査 (土壌ガス調査で有害物質が検出された場合は深部の土壌の溶出量を調査)
第2種特定有害物質 (重金属等)	カドミウム及びその化合物 六価クロム化合物 シアン化合物 水銀及びその化合物 セレン及びその化合物	鉛及びその化合物 砒素及び化合物 ふっ素及びその化合物 ほう素及びその化合物	土壌溶出量調査 土壌含有量調査
第3種特定有害物質 (農薬等)	シマジン チオベンカルブ チラウム ポリ塩化ビフェニル	有機りん化合物 (パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPN)	土壌含有量調査

健康増進法

<http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/topic/law/index.html>

2002年8月2日公布:法律第103号

2003年5月1日施行

目的 - 国民保健の向上 -

- 「健康日本21」を中核とする国民の健康づくり及び疾病予防の積極的な推進
- 国民の健康の増進の総合的な推進に関する基本事項を定める

第二節 受動喫煙の防止

第25条

学校、体育館、病院、劇場、観覧場、集会場、展示場、百貨店、事務所、官公庁施設、飲食店その他の多数の者が利用する施設を管理する者は、これらを利用する者について、受動喫煙(室内又はこれに準ずる環境において、他人のたばこの煙を吸わされることをいう。)を防止するために必要な措置を講ずるように努めなければならない。

住宅地等における農薬の使用について

2003年9月16日農林水産省通知15農安第1714号

農薬取締法に基づく省令(平成15年農林水産省・環境省令第5号)第6条

1. 住宅地等に近接する公園や森林等の病害虫の防除は、可能な限り農薬を使用しない(剪定、捕殺)方法を使用。
2. 住宅地内及び住宅地に近接した農地の防除時は、病害虫に強い作物や品種の栽培や病害虫の発生しにくい土作り等による農薬使用の回数及び量を削減。
3. 農薬を使用する場合の遵守事項
 - 1) 散布区域の最小限化
 - 2) 近隣に影響が少ない天候の日や時間帯の選定
 - 3) 周辺住民への説明
 - 4) 農薬散布内容の記録

職域におけるホルムアルデヒド濃度 低減のためのガイドライン

<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/03/h0315-4.html>

2002年3月15日策定

項目	事業者が講ずべき措置	特定作業場
気中濃度の指針値	0.08ppm以下	0.25ppm以下
濃度測定	ホルムアルデヒド蒸気が発散しているおそれがある場合 ・中央付近の床上50cm～150cm ・通常の作業時間中	(1)発散源に近接した作業 発散源ごと、最もホルムアルデヒド濃度が高くなると思われる作業時間に作業が行われる位置で測定 (2)発散源から離れた場所での作業 ・中央付近の床上50cm～150cm ・通常の作業時間中 (3)設備の新設、更新、作業方法の変更時等
濃度低減措置	ア 換気装置の設置又は増設 イ 継続的な換気の励行 ウ 発散源の撤去又は交換 エ 発散源のコーティング等の封じ込め措置又は有効な吸着剤等の使用	ア 代替物質への変更 イ 設備の密閉化 ウ 遠隔操作の導入 エ 局所排気装置、プッシュプル型換気装置又は全体換気装置の設置 オ 発散しにくい使用条件への変更 カ 作業工程又は作業方法の変更 キ 有効な吸着剤等の使用 * 0.25ppmを超える場合には、有効な呼吸用保護具、保護めがね等を使用すること。
就業上の措置	産業医等の意見に基づき就業場所の変更等の必要な措置を講じる	

建材規格、自主基準

規格、認定等	省庁、団体	対象化学物質	対象建材、家具等
日本工業規格	経済産業省	ホルムアルデヒド	繊維板、パーティクルボード、壁紙 接着剤、塗料、断熱材、
日本農林規格	農林水産省	ホルムアルデヒド	合板、フローリング、集成材
新建築技術認定	日本建築センター	ホルムアルデヒド VOC	ホルムアルデヒド、VOC等を吸着・分解 する建材
BL認定	ベターリビング	ホルムアルデヒド	建具、内装ユニット、洗面器 冷暖房システム、キッチンシステム
ISM	日本壁装協会	ホルムアルデヒド VOC、重金属等	壁紙、カーテン、カーペット 内装用水性塗料、壁紙張り用接着剤
SV	壁紙製品規格 協議会	ホルムアルデヒド VOC、重金属等	壁紙(紙、無機質材、プラスチック)
室内環境配慮マーク	全国家具工業 連合会	ホルムアルデヒド	家具に使用する材料(合板、繊維板、 パーティクルボード、接着剤、塗料)



デンマーク室内気候ラベリング(ICL)
(壁材、床材、家具、塗料など)



アメリカのエアークオリティサイエンス(AQS)
(壁材、床材、家具、塗料など)

フィンランド建築情報財団(RTS)
(壁材、床材、塗料、接着剤など)

欧米の建材ラベリング



ドイツの環境配慮カーペット協会
(カーペット)



ドイツのブルーエンジェル
(木質材料、塗料など)



ドイツのGEV
(床用接着剤、ワックス)

フィンランドのRTSによる建材分類

- 塗料、接着剤、壁紙、フローリング材、合板、タイル製品など -

対象	単位	M1	M2
総揮発性有機化合物(TVOC)	mg/m ² h	0.2	0.4
ホルムアルデヒド		0.05	0.125
アンモニア		0.03	0.06
IARCグループ1の物質		0.005	0.005
臭い	-	なし	臭いに不満をもつ 人30%以下

M3: 放散データがない、あるいはM2レベルを越える放散がある場合。

IARC(国際がん研究機関)グループ1は、人に対して発がん性を示す物質

2001年6月21日時点

M1: 456製品

M2、M3: 該当なし

アメリカのAQSによる建材分類

- 床材、天井システム、接着剤、塗料、壁材、カーペット、オフィス家具など -

対象	単位	全ての対象製品 ^{a)}	オフィス機器 ^{b)}
総揮発性有機化合物(TVOC)	mg/m ³	0.5	0.5
10 μ以下の微粒子		0.05	0.05
オゾン		-	0.02
スチレン		-	0.07
ホルムアルデヒド	ppm	0.05	-
全アルデヒド		0.1	-

a) 発がん性の疑いのある物質が全て同定され、California Proposition 65に基づいて実質的なリスクが示されないこと

b) レザープリンター、複写機、コンピューターなどのオフィス機器。カーペット用清掃機器は、大気中への排出量が許容レベルであって、ダスト、猫アレルギー、カビの除去効率が99%を示すこと

ドイツのRAL - UZ38: 屋内用木材製品に対する チャンバー試験による気中濃度基準

項目	平面形状の製品 (装飾ドア, パネル, 積層フローリング, 寄せ木の床)		立方形状の製品 (家具など)	
	初期値	最終値	初期値	最終値
	24+/-2 hr後	28日後	24+/-2hr後	28日後
ホルムアルデヒド	-	0.05ppm	-	0.05ppm
有機化合物 (沸点50-250)	-	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
有機化合物 (沸点250 以上)	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CMT物質 ¹⁾	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満

1) 発がん性, 変異原性, 催奇形性を示す物質

今後の方向

リスクアセスメント

- より感受性の高い集団のリスク評価
(小児、妊婦、高齢者等)
- 微量化学物質の健康影響評価
- 定期的な室内汚染のモニタリングと健康影響評価

リスクマネージメント

- 予防原則の導入
- * より感受性の高い集団に対し、より厳格な安全性基準を設定するなどの予防的措置を検討

リスクコミュニケーション

- 情報開示、情報発信
- 知る権利行使による選択責任
- 一般消費者等による化学物質安全対策評価制度

法規制・ガイドライン

- ◆ 室内空気質ガイドラインの充実(40～50物質)
- ◆ 建築基準法の規制対象物質の充実(トルエン等)
- ◆ 家庭用品放散量健康基準の設定

科学技術・ライフスタイル

- ◆ より安全な建材・建築工法
- ◆ 効率的な換気システム、濃度低減装置
- ◆ 住まい方と維持管理の指導
- ◆ 環境経済評価手法