

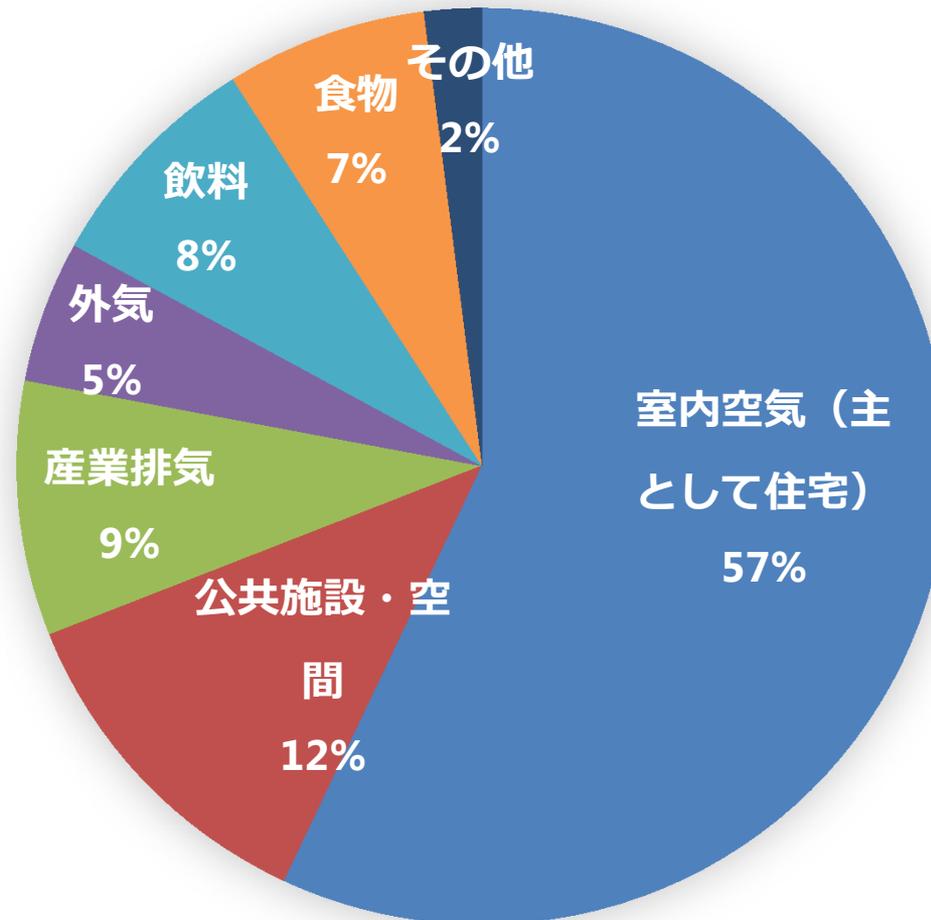
# 「居住環境とアレルギー」

2016年3月24日  
早稲田大学建築学科  
田辺新一



- ✓ 安静時に1回の呼吸で吸う空気の量は0.5リットル程度
- ✓ 1分当たり20回呼吸すると
- ✓ 1日で約15,000リットルの空気を吸う
- ✓ 15000リットル =  $15\text{m}^3$
- ✓ 空気の重さは  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$
- ✓ 1日で約20kg

# 人体の全物質摂取量（重量比）



現代人は一日の90%近くを室内で過ごす  
室内空気からの物質摂取は大きい

✓カビ（真菌）

✓化学物質

✓ダニ

✓ペット

住宅の仕様だけではなく、ライフスタイルによる影響も大きい。

- ✓ WHOヨーロッパ（2009）, 居住者の健康にカビによる居住者の健康（アレルギー）にダンプネス（湿気）とカビが関係していることを指摘
- ✓ ハーバード大学の研究, 4600人の子供を対象に調査, ダンプネスとカビが子供の喘息や上部気管疾患上昇の原因であることを指摘
- ✓ 日本でも, ダンプネスは健康に影響があるとの指摘（岸ら, 吉野ら）

**結露, 雨漏りなどにより室内が「ジメジメ」していることは健康に影響がある.**

WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould, 2009

Y. Saijo , R. Kishi, et al., Symptoms in relation to chemicals and dampness in newly built dwellings

吉野ら, 住宅における結露・カビの発生要因に関する調査研究, 児童のアレルギー性疾患と関連する居住環境要因の改善に向けて, 日本建築学会環境系論文集, 2014

A.Nevalainenら、Indoor Air、Vol.25、pp.125-156、2015  
 Invited Review : Indoor fungi – companions and contaminants

Table 1 Fungal components and products relevant for indoor air sciences

Fungal agent	Short description	Applications in indoor air sciences	References
Fragments	Particles of fungi that are smaller than whole spores (typically <1 μm)	May have relevance to exposure and health effects	Miller et al. (2002)
Ergosterol	Sterol specific to fungal cells Present in most fungal cells, underrepresented in yeasts No specific role as health-relevant agent	Ergosterol content used as a proxy for fungal biomass	Axelsson et al. (1995), Miller et al.
Glucans	Major structural components of fungal cells (1-3) and (1-6) linked polymers of D-glucose Non-allergenic but possess proinflammatory properties	Glucan content is used as a proxy of bioportion of fungal biomass	
Extracellular polysaccharides (EPS)	Stable, high molecular weight sugar polymers on the surface of fungal cells, produced during growth	Marker of fungal biomass (mainly <i>Penicillium</i> and <i>Aspergillus</i> )	
Fungal allergens	Antigenic substances that can elicit an IgE-mediated allergic response	Major role in health effects	
MVOC	Highly volatile secondary metabolites including alcohols and aromatic compounds	Old is not a good indicator of mold are very few VCOCs	
Mycotoxins	Relatively low molecular weight, nonvolatile fungal secondary metabolites of chemical synthesis Chemically stable, and some of them are thermally stable Many are bioactive, and some are acutely toxic by ingestion May be present airborne attached to other particles	due to their toxicity and inflammatory properties Specific studies on their connection to health outcomes lacking	
Fungal nucleic acids DNA and RNA	Polymeric macromolecules composed of nucleotides Contains the genetic information of a fungal cell (DNA) or acts in converting of the genetic information (RNA) Located in the different cellular compartments: nucleus, mitochondria, and cytoplasm	No relevance as a potential causative agent for health outcomes Widely used as a target in DNA-based methods for identification of fungi in indoor air (including quantitative PCR, DNA fingerprinting, and sequencing applications)	

## 微生物からの二次代謝産物

### 二次代謝産物

- ・ 微生物のアレルゲン
- ・ MVOC
- ・ マイコトキシン

- ✓ IgE媒介応答を刺激する真菌の抗原性物質が発生する。
- ✓ 高揮発性、低分子量の様々な二次代謝産物が発生し、化学的・熱的に安定であり、一部は摂取による急性毒性がある。
- ✓ また、空気中の粒子に付着する。
- ✓ カビによって産生される二次代謝産物はアルコール類、アルデヒド類、アミン類、ケトン類、テルペン類および芳香族炭化水素などで比較的 low toxicity

## 健康への影響

- ✓ シックハウスの定義：建物内環境における，化学物質の関与が想定される皮膚・粘膜症状や，頭痛・倦怠感等の多様な非特異的症状で，明らかな中毒，アレルギーなど，病因や病態が医学的に解明されているものを除く（厚労省研究班）
- ✓ シックハウスとアレルギーは別であるが，化学物質はアレルギー症状を悪化させるとの指摘もある。

**化学物質による影響は，未解明の部分が多い**



## 厚生労働省指針値

揮発性有機化合物	室内濃度指針値
ホルムアルデヒド	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
キシレン	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
パラジクロロベンゼン	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
エチルベンゼン	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
スチレン	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
クロルピリホス	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
フタル酸ジ-n-ブチル	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
テトラデカン	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ダイアジノン	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
アセトアルデヒド	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
フェノブカルブ	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### 放散源

接着剤、建材、家具など

### 代表例

ホルムアルデヒド、トルエンなど

### 特徴

空気中に放散

### 建築基準法

- ✓ ●ホルムアルデヒド放散建材の使用面積制限
- ✓ ●クロルピリホス使用禁止
- ✓ ●機械換気システム設置義務

図:国土交通省HPから引用

- ✓ **DEHP室内曝露による小児の喘息への影響が示唆された（スウェーデン, Bornehag et al., EHP, 2005）**
- ✓ **ダスト中DEHP濃度と就学前の子供たちの喘息の間に有意な関連が見られた（ブルガリア、Kolarik et al.,EHP, 2008）**
- ✓ **児童のIQおよび尿中フタル酸濃度との間に負の関連が見られた（韓国、Cho et al. EHP, 2010）**
- ✓ **ダスト中のBBzP,DEHAがアトピー性皮膚炎のリスクを各々2.1倍、2.2倍、DEHPが結膜炎のリスクを3.7倍上げた。（Kishi et al., 北海道大学, 2010）**
- ✓ **その他リン系難燃剤、可塑剤に関する指摘もある**