

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康増進に向けた住宅環境整備のための研究
健康増進に関わる住宅環境に関する国際機関の動向と関連文献等の調査

研究分担者 東 賢一 近畿大学 医学部 准教授

研究要旨

住環境による居住者の健康影響として、主として室内環境化学物質に起因するシックハウス症候群や化学物質過敏症、真菌・ダニ等によるアレルギー疾患、室内温度に起因する高血圧、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管障害等の多様な疾病が示唆されている。本分担研究では、主として生活習慣病等に関わる住宅環境要因について、世界保健機関（WHO）の動向や関連文献を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめた。

WHO では、疾病や死亡全体における環境要因の寄与率の高さが大きな課題であるとして、これまで個別のリスク要因ごとにガイドラインや対策のためのガイダンスを公表してきた。しかしながら、全体像がみえにくく、包括的なガイダンスがなかった。そこで2021年より、WHO および国連関連機関による環境要因に起因する疾病低減のガイダンス compendium（大綱）を公表し、2022年にはアップデートを行っている。これらのガイダンスは、新たなガイダンスが公表されると追記され、大綱が更新されるように計画されている。

WHO はこの大綱の中で、環境汚染やその他の環境リスクが全死亡の24%（例えば、心疾患、脳卒中、中毒、交通事故など）を引き起こしており、これらの死亡は、国、地域およびセクターのレベルにおいて、しっかりとした予防措置（preventive action）を講じることで、大幅に削減可能と述べている。

諸外国の室内空気質ガイドラインの状況としては、ドイツではメタノール、アセトフェノン、1-プロパノールの指針値が新たに設定され、フランスではアンモニア、カナダではキシレンに室内空気質ガイドラインが設定された。ドイツ、フランス、カナダでは、継続して室内空気質ガイドラインの新設が毎年少しずつ実施されている。

A. 研究目的

住環境による居住者の健康影響としては、室内環境化学物質に起因するシックハウス症候群、真菌・ダニ等によるアレルギー疾患、室内温度に起因する高血圧、脂質異常症、虚血性心疾患、脳血管障害等の多様な疾病が示唆されている。このうち室内環境化学物質については、国際機関や国内外で室内空気中濃度の指針値設定等の対応がとられてきた。しかしながら、引き続き課題が残され

ており、国内外で取り組みが進められている。また、世界保健機関（WHO）は2018年に「住宅と健康のガイドライン（Housing and Health Guidelines）」を公表し、過剰な暑さや寒さ（excess heat and cold）、住居内の過密性（感染症対策）（crowding）、住居内のアクセスのしやすさ（バリアフリーなどの高齢者や障害者対応）：（accessibility of housing for people with functional impairments）、傷害要因に対する安全

性（ベランダの手すり、階段の落差など）：（home injury）に関するガイドラインを作成した。

本分担研究では、主として生活習慣病等に関わる住宅環境要因について、WHO の動向や関連文献を収集・整理し、これらのエビデンスに関わる情報をとりまとめる。

B. 研究方法

国際機関や国内外の住宅環境要因に関する報告書、関連学会の資料、関連論文をインターネットおよび文献データベースで調査した。

（倫理面での配慮）

本研究は、公表されている既存資料を中心とした情報収集を行った後、それらの整理を客観的におこなうものであり、特定の個人のプライバシーに係わるような情報を取り扱うものではない。資料の収集・整理にあたっては、公平な立場をとり、事実のみにもとづいて行う。本研究は、動物実験および個人情報を扱うものではなく、研究倫理委員会などに諮る必要のある案件ではないと判断している。

C. 研究結果及び考察

C1. WHO の健康政策における環境の位置づけとリスク管理指針

1) 健康的な環境による疾病予防 2016 年報告書（2019 年データアップデート）

WHO では、環境リスクが多様な疾病に対してどの程度影響しているかについて、体系的に分析を行った結果を 2016 年に報告し、さらに 2019 年にアップデートしている。その中において、住宅、職場、土地使用形態、道路を含む建築環境が重要な環境要因の一つとしてあげられている。また、具体的なリスク要因としては、化学物質や微生物による空気（受動喫煙含む）、水、土壤汚染、紫外線と電離放射線、騒音、電磁場があげられている。2016 年における環境起因による死亡は全年齢で

13.7 百万人（全体の 24.3%）、0～4 歳児で 1.6 百万人（全体の 28.1%）と推計されており、環境起因の割合は高く、特に小児で高いことが報告されている。

環境起因の死亡数において、上位 15 疾病をみると、虚血性心疾患が 17.8%、悪性腫瘍が 13.3%、慢性閉塞性肺疾患（COPD）が 12.3%、脳卒中が 10.7%、糖尿病が 2.9%、喘息が 1.3%と生活習慣病の占める割合が高いことが報告されており、生活習慣病予防のための環境改善が重要であることが示唆されている。

環境起因が高い生活習慣病において、人口寄与割合（Population Attributable Fraction: PAF）を算出すると、いずれの生活習慣病においても、大気汚染と住居内空気汚染（いわゆる室内空気汚染）の PAF が高く、その他には、受動喫煙、鉛、職業リスクなどがある。空気汚染（大気と住居内）は、生活習慣病の主要な環境リスク要因といえる。

2) WHO および国連関連機関による環境要因に起因する疾病低減のガイダンス：大綱

より健康的な環境を創造することによる予防措置が、疾病予防の戦略において重要な要素となることは明らかであり、大気と室内における清浄な空気、十分な水とその良好な衛生状態、健全な職場、化学物質の安全な使用、安定した気候、放射線防護、健全な廃棄物管理、健康を支える都市や建築環境などは健康を確保するために不可欠である。

そこで WHO は、健康と環境に関する WHO およびその他の国連機関からこれまで公表されてきたガイダンスを体系的にまとめた compendium（大綱）を 2021 年に公表し、同年 9 月に改正された WHO 空気質ガイドラインに基づいて 2022 年にアップデートが行われた。このガイダンスには、都市、住宅、職場、医療施設などで実施すべきアクション（行動）の優先付けに関するガイダンスも含まれている。

WHO はこの大綱の中で、環境汚染やその他の環境リスクが全死亡の 24%（例えば、心疾患、脳

卒中、中毒、交通事故など)を引き起こしており、これらの死亡は、国、地域およびセクターのレベルにおいて、しっかりとした予防措置 (preventive action) を講じることで、大幅に削減可能と述べている。

本報告書では、住宅環境に関係するリスク要因として、空気汚染、有害化学物質、騒音に関するガイダンスとともに、さらにリスク管理の優先度が高い場所として取り上げられている住宅と都市計画に関わるガイダンスの概要を後述した。

C2. 諸外国の室内空気質ガイドライン

住宅の室内空気質に対する疾病および健康障害の予防策として、諸外国では室内空気質ガイドラインの作成に重点が置かれている。目標となる気中濃度を設定し、それを目指した発生源対策等を行うアプローチである。2022年度においては、ドイツ連邦環境庁がメタノール、アセトフェノン、1-プロパノールの室内空気質ガイドラインを公表した(表2-1)。

その他の国では、フランスの ANSES において、アンモニアの室内空気指針値が公表され、カナダ保健省では、キシレンの室内空気質ガイドラインが公表された(表2-2、表2-3)。以上のように、ドイツ、フランス、カナダでは、室内空気質ガイドラインの新設が毎年少しずつ実施されている。

D. 総括

WHO では、疾病や死亡全体における環境要因の寄与率の高さが大きな課題であるとして、これまで個別のリスク要因ごとにガイドラインや対策のためのガイダンスを公表してきた。しかしながら、全体像がみえにくく、包括的なガイダンスがなかった。そこで2021年より、WHO および国連関連機関による環境要因に起因する疾病低減のガイダンス compendium (大綱) を公表し、2022年にはアップデートを行っている。これらのガイダンスは、新たなガイダンスが公表されると追記さ

れ、大綱が更新されるように計画されている。

WHO はこの大綱の中で、環境汚染やその他の環境リスクが全死亡の24% (例えば、心疾患、脳卒中、中毒、交通事故など) を引き起こしており、これらの死亡は、国、地域およびセクターのレベルにおいて、しっかりとした予防措置 (preventive action) を講じることで、大幅に削減可能と述べている。

諸外国の室内空気質ガイドラインの状況としては、ドイツではメタノール、アセトフェノン、1-プロパノールの指針値が新たに設定され、フランスではアンモニア、カナダではキシレンに室内空気質ガイドラインが設定された。ドイツ、フランス、カナダでは、継続して室内空気質ガイドラインの新設が毎年少しずつ実施されている。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 東 賢一. WHO による住宅と健康のガイドライン. 公衆衛生情報 Vol 52, No.7, pp. 19-21, 2022.
- 2) 東 賢一. 燃焼で排出される室内空気汚染物質の健康影響. 室内環境 Vol 25, No.3, pp. 307-315, 2022.

2. 学会発表

- 1) Azuma K. Factors affecting COVID-19 infection in indoor environment: exposure to SARS-CoV-2 and the transmission control. International Society for Environmental Epidemiology Asia and Western Pacific Chapter & International Society for Exposure Science Asia Chapter Joint Conference 2022, Virtual conference, 20-21 June, 2022.
- 2) 東 賢一. 大気および室内空気環境要因と新型コロナウイルス感染症の関係. 大気環境学会 近畿支部人体影響部会・室内環境分科会

共催セミナー，大阪，2022年6月24日。

- 3) 東 賢一．室内空気環境対策総論－室内環境における健康リスク要因とその対策について－．第32回日本産業衛生学会全国協議会シンポジウム:新型コロナ感染症と室内空気環境対策，札幌，2022年9月30日．
- 4) 東 賢一．健康増進に資する住環境に求められる基礎的要件と生活習慣病対策．第93回日本衛生学会学術総会メインシンポジウム，東京，2023年3月3日．

3. 書籍

- 1) 東 賢一．テキスト健康科学改訂第3版：第6章C住宅と健康. in press, 三共出版, 東京, 2023 (予定) .

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

詳細データ

1. 世界保健機関（WHO）の健康政策における環境の位置づけとリスク管理指針

1) 健康的な環境による疾病予防 2016 年報告書（2019 年データアップデート）

WHO では、環境リスクが多様な疾病に対してどの程度影響しているかについて、体系的に分析を行った結果を 2016 年に報告している（WHO, 2016）。分析にあたっては、包含する要因と除外する要因を以下のように設定している。なお、2016 年に公表したデータの一部をアップデートして 2019 年 11 月に公表している（WHO, 2019）。



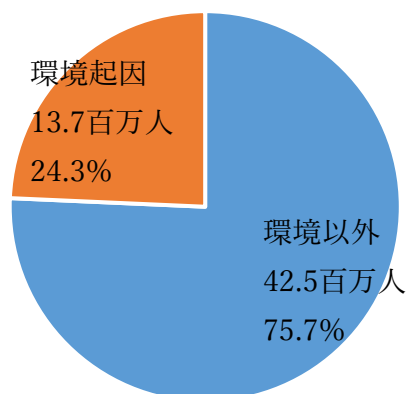
PREVENTING DISEASE THROUGH
HEALTHY ENVIRONMENTS
A global assessment of the burden of disease from
environmental risks



表 1－1 環境に起因する疾病の分析における包含及び除外基準

包含要因	除外要因
<ul style="list-style-type: none"> ・化学物質や微生物による空気（受動喫煙含む）、水、土壌の汚染 ・紫外線と電離放射線 ・騒音、電磁場 ・物理的、化学的、生物的、心理社会的リスクを含む職業性リスクと作業環境 ・住宅、職場、土地使用形態、道路を含む建築環境 ・農業方式 ・人為的な気候と生態系の変化 ・環境要因に関連する行動（例えば、手洗い用の安全な水の利用可能性、都市計画の改善による身体活動の促進） 	<ul style="list-style-type: none"> ・飲酒と喫煙 ・食生活（環境破壊に関係しないもの） ・合理的に改善できない媒介生物の自然環境（例えば湿地や湖） ・ ・殺虫剤を含浸させた蚊帳（本研究では環境介入とはみなされない） ・失業（環境破壊や職業性疾患に関係しないもの） ・自然の生物（花粉など） ・環境への介入（住宅の改善、衛生状態の改善、労働環境の改善など）で合理的に予防できないヒトからヒトへの感染

全年齢死亡（百万人）、2016年



0～4歳児死亡（百万人）、2016年

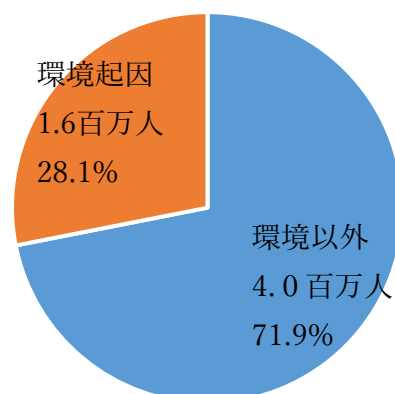


図 1－1 世界における環境に起因する死亡数とその割合

表 1 - 2 環境起因の死亡数における上位 15 疾病の割合 (%)、2016 年

	死亡数	割合(%)
環境起因全体	13,668,365	100.0
1. 虚血性心疾患	2,433,735	17.8
2. がん (悪性腫瘍)	1,813,375	13.3
3. 慢性閉塞性肺疾患 (COPD)	1,675,273	12.3
4. 下気道感染症	1,478,582	10.8
5. 脳卒中	1,456,512	10.7
6. 下痢症	828,645	6.1
7. 交通事故	560,603	4.1
8. 糖尿病	390,633	2.9
9. マラリア	354,924	2.6
10. 他の傷害 (交通、中毒、落下、火災、熱、溺死除く)	330,601	2.4
11. 新生児の状態	244,316	1.8
12. 溺死	232166	1.7
13. 結核	225463	1.6
14. 落下	197742	1.4
15. 喘息	183532	1.3

この分析結果によると、2016 年における世界の死亡のうち、環境に起因する死亡が全年齢で約 24.3%、0~4 歳児では 28.1%と低年齢層で高くなっている。また、環境起因の死亡数における上位 15 疾病の割合をみると、生活習慣病の割合 (虚血性心疾患 17.8%、がん 13.3%、COPD 12.3%、脳卒中 10.7%、糖尿病 2.9%、喘息 1.3%) が高く、生活習慣病予防のための環境改善が重要であることが示唆されている。

図 1 - 3 には、2016 年の公表データより、環境起因の割合が高い生活習慣病における人口寄与割合 (Population Attributable Fraction: PAF) を示す (WHO, 2016)。人口寄与割合は、環境要因に起因して疾病を生じる割合として推算されている。いずれの生活習慣病においても、大気汚染と住居内空気汚染 (いわゆる室内空気汚染) の PAF が高く、その他には、受動喫煙、鉛、職業リスクなどがある。空気汚染 (大気と住居内) は、生活習慣病の主要な環境リスク要因といえる。

表 1 - 3 環境起因が高い生活習慣病における人口寄与割合

疾病	環境要因	人口寄与割合(%)
虚血性心疾患	大気汚染	24
	住居内空気汚染	18
	受動喫煙	4
	鉛	4
	他の環境リスク	35
COPD	住居内空気汚染	24
	職業リスク	12
	大気汚染	9
	オゾン	3
	他の環境リスク	35
脳卒中	住居内空気汚染	26
	大気汚染	25
	鉛	5
	受動喫煙	4
	他の環境リスク	42
肺がん	住居内空気汚染	17
	大気汚染	14
	住居内ラドン	7
	職業リスク	7
	受動喫煙	2
他のがん	化学物質、職業リスク、紫外線・電離放射線、身体活動、水、衛生状態	16

2) WHO および国連関連機関による環境要因に起因する疾病低減のガイダンス:大綱 compendium (2022年4月1日アップデート版)

前述の健康的な環境による疾病予防 2016 年報告書に基づけば、より健康的な環境を創造することによる予防措置が、疾病予防の戦略において重要な要素となることは明らかである。大気と室内における清浄な空気、十分な水とその良好な衛生状態、健全な職場、化学物質の安全な使用、安定した気候、放射線防護、健全な廃棄物管理、健康を支える都市や建築環境などは健康を確保するために不可欠である。

そこで WHO は、健康と環境に関する WHO およびその他の国連機関からこれまで公表されてきたガイダンスを体系的にまとめた compendium (大綱) を公表した (WHO, 2022)。この大綱は、政策と行動、意識向上、



能力開発のための介入に関するガイダンスとなっている。また、都市、住宅、職場、医療施設などで実施すべきアクション（行動）の優先付けに関するガイダンスも含まれている。その他、利用可能な情報がある場合には、健康と環境の全ての分野について、主な情報源、曝露評価、既存のガイドライン値に関する情報が含まれている。これらのガイダンスは、新たなガイダンスが公表されると追記され、compendiumが更新されるように計画されている。

WHOはこの大綱の中で、環境汚染やその他の環境リスクが全死亡の24%（例えば、心疾患、脳卒中、中毒、交通事故など）を引き起こしており、これらの死亡は、国、地域およびセクターのレベルにおいて、しっかりとした予防措置（preventive action）を講じることで、大幅に削減可能と述べている。また、この大綱の主要な対象者は、国、地域、地方自治体レベルでの政策決定者、官僚、閣僚などとなっている。なお、対象となる環境要因の領域が、図1-2のように示されている。また、それぞれの環境リスク要因と疾病との関係が表1-4及び表1-5のように整理されている。

Environment

The environment in this compendium refers to the following environmental factors:



図1-2 WHOの Compendium の対象となる環境要因の領域

表 1-4 環境リスク要因と疾病との関係—感染症、新生児疾患、栄養疾患—

Disease or injury	Environmental risk factor													
	WASH	Indoor fuel combustion	Second-hand tobacco smoke	Ambient air pollution	Noise	Chemicals ^b	Other housing risks	Recreational environment	Water resources management	Land use and built environment	Other community risks	Radiation	Occupation	Climate change ^c
Infectious and parasitic diseases														
Respiratory infections		●	●	●			●							
Diarrhoeal diseases	●							●						●
Intestinal nematode infections	●												●	○
Malaria									●		●		●	●
Trachoma	●													○
Schistosomiasis	●							●					●	○
Chagas disease							●							○
Lymphatic filariasis	●								●				●	○
Onchocerciasis									●				●	○
Leishmaniasis							●						●	○
Dengue							●						●	●
Japanese encephalitis									●				●	○
HIV/AIDS													●	
STDs													●	
Hepatitis B and C													●	
Tuberculosis		●					●						●	
Other infectious diseases	●						●		●				●	
Neonatal and nutritional diseases														
Neonatal conditions	●	●	●	●		●							●	○
Protein–energy malnutrition ^d	●										●			●

● < 5%; ● 5–25%; ● > 25%。 : 人口寄与割合 (PAF) の水準

表 1-5 環境リスク要因と疾病との関係—非伝染性疾患（主として生活習慣病）、傷害—

Disease or injury	Environmental risk factor													
	WASH	Indoor fuel combustion	Second-hand tobacco smoke	Ambient air pollution	Noise	Chemicals ^a	Other housing risks	Recreational environment	Water resources management	Land use and built environment	Other community risks	Radiation	Occupation	Climate change ^e
Noncommunicable diseases														
Cancers		●	●	●		●					●	●	●	
Neuropsychiatric disorders					●	●	●						●	●
Cataracts		●										●	●	
Hearing loss					●	●							●	
Cardiovascular diseases		●	●	●	●	●				●			●	●
COPD		●	●	●									●	
Diabetes		●	●	●										
Asthma		●	●	●		●	●						●	○
Other respiratory diseases													●	○
Chronic kidney diseases						●							●	○
Skin diseases	●					●							●	
Musculoskeletal diseases	●												●	
Congenital anomalies			●	●		●						●	●	
Injuries														
Road traffic accidents										●			●	
Falls							●	●		●	●		●	
Drownings								●			●		●	●
Burns							●						●	○
Poisonings						●	●						●	
Other unintentional injuries							●	●		●	●	●	●	●
Violence						●	●			●			●	○
Self-harm						●	●			●			●	○

● < 5%; ● 5-25%; ● > 25% : 人口寄与割合 (PAF) の水準

表 1-5にあるように、生活習慣病においては、空気汚染（大気、室内）、受動喫煙、有害化学物質、環境騒音、職業の PAF が高い。日本では受動喫煙に対して健康増進法が改正され、2020 年 4 月より施行されており、受動喫煙を防止するための取り組みが強化されている。職業リスクについては、労働安全衛生法を中心にこれまで取り組みがなされてきたが、特に化学物質管理については、自主管理から自律管理への移行により今後さらに取り組みを強化しようとしている。また、本研究は住宅環境を対象とし

ている。そこで以下では、空気汚染、有害化学物質、騒音に関するガイダンスとともに、さらにリスク管理の優先度が高い場所として取り上げられている住宅と都市計画に関わるガイダンスの概要を紹介する。

a) 空気汚染

<大気汚染>

WHO の推算によると、世界で約 90%の人々が不健全な空気を呼吸しており、2016 年には約 420 万人が大気汚染が原因で死亡している。死因の内訳は、虚血性心疾患が 38%、脳卒中が 20%、43%が COPD である。WHO は 2021 年に空気質ガイドラインをアップデートしており、このガイドラインを達成すべきレベルとしている。なお、リスク管理のためのガイダンスとしては、表 1-6 の項目をあげている。

Table 2.1. Recommended AQG levels and interim targets

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level
		1	2	3	4	
PM _{2.5} , µg/m ³	Annual	35	25	15	10	5
	24-hour ^a	75	50	37.5	25	15
PM ₁₀ , µg/m ³	Annual	70	50	30	20	15
	24-hour ^a	150	100	75	50	45
O ₃ , µg/m ³	Peak season ^b	100	70	–	–	60
	8-hour ^a	160	120	–	–	100
NO ₂ , µg/m ³	Annual	40	30	20	–	10
	24-hour ^a	120	50	–	–	25
	1-hour	–	–	–	–	200
SO ₂ , µg/m ³	24-hour	125	50	–	–	40
	10-minute	–	–	–	–	500
CO, mg/m ³	24-hour ^a	7	–	–	–	4
	8-hour	–	–	–	–	10
	1-hour	–	–	–	–	35
	15-minute	–	–	–	–	100

表1-6 大気汚染対策のためのガイダンス（原文のまま抜粋）

Guidance
Transport systems: policies and actions
1. Develop or improve transport systems that prioritize efficiency, pollution reduction and inclusiveness
2. Shift to cleaner lower-emission vehicles and fuels
3. Implement stricter vehicle emissions and efficiency standards
4. Enforce mandatory inspection and maintenance for vehicles
5. Regulate the trade of used vehicles using for example age limits for imported vehicles and fiscal instruments such as age-based taxation, progressive excise tax based on CO ² emissions or engine size, and exemptions for specific vehicles, such as hybrid electric and electric vehicles
Industry: policies and actions
6. Adopt improved industrial emission standards, clean technologies
7. Enforce energy efficiency standards for industries
8. Improve efficiency and emission standards for brick kilns and coke ovens
9. Reduce industrial solvent emissions through leak detection, repairs and solvent recovery
10. Introduce low-solvent paints
Power generation: policies and actions
13. Transition away from fossil fuel combustion (oil, coal) for large-scale energy production, and diesel generators for small scale production
14. Increase the use of low-emission fuels and renewable combustion-free power sources (like solar or wind); use incentives to achieve this
15. Increase reliance on the co-generation of heat and power, and distributed energy generation (e.g. mini-grids and rooftop solar power generation)
Waste and wastewater management: policies and actions
16. Support waste reduction, waste separation, recycling and reuse or waste reprocessing
17. Stop open waste burning
18. Improve methods of biological waste management such as anaerobic waste digestion to produce biogas, and low-cost alternatives to the open incineration of solid waste.
19. Practice landfill gas recovery
20. Introduce two-stage wastewater treatment with biogas recovery
Agriculture and forestry: policies and actions
21. Reduce or ban the burning of agricultural fields and waste
22. Alternate wet/dry rice irrigation
23. Improve the management of agricultural waste and livestock manure, including the capture of methane gas emitted from waste processing and waste sites

24. Improve the use of nitrogen fertilizers through efficient application; for urea use urease inhibitors and/or substitute with, for example, ammonium nitrate
25. Adopt improved forest, land and water management and fire prevention strategies to prevent forest and peatland fires
Housing: policies and actions
26. Improve energy efficiency of homes and commercial buildings through insulation and passive design principles such as natural ventilation and lighting
27. Optimize ventilation methods, siting of access roads and exercise areas in order to minimize population exposure
Land use: policies and action
28. Design land use and reallocation policies that reduce travel demand, shift transport modes towards non-motorized mobility options, ensure adequate access to public open space and favor more densely (compact and diverse) urban design and energy efficient housing
29. Consider planning or redesigning sites with reduced air pollution exposure for facilities with vulnerable populations (nurseries, schools, care facilities)
30. Reduce dusts from construction and roads, for example by increasing green areas, their quality and management
Other: policies and actions
31. Consider mass sport events in locations and/or times when reduced air pollution is expected
32. Consider provision of end-of-trip facilities for cycling in urban centers and at all public amenities; and design access to prioritize walking and cycling
33. Consider measures for reducing exposure for vulnerable occupations
34. To reduce exposure to sand and dust storms
Awareness raising and capacity building
35. Raise awareness about health effects of air pollution and personal measures to reduce air pollution.
36. Raise awareness about vulnerable populations including children, periods with high air pollution/high ozone levels and recommended behavior
37. Implement dust forecasting programs including early warning systems and short-term air pollution action plans to alert the population to stay indoors and take personal measures to minimize exposure

WHO と国連関連機関のリスク評価・リスク管理ツール

WHO 2021: WHO global air quality guidelines. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>, accessed 23 September 2021).

UNEP 2021: Actions on Air Quality: A Global Summary of Policies and Programmes to Reduce Air

- Pollution. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2021 (<https://www.unep.org/resources/report/actions-air-quality-global-summary-policies-and-programmes-reduce-air-pollution>).
- UNEP 2021: Regulating Air Quality: the First Global Assessment of Air Pollution Legislation. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2021 (<https://www.unep.org/resources/report/regulating-air-quality-first-global-assessment-air-pollution-legislation>).
- UNEP 2020: Frequently asked questions on air pollution. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2020 (<https://www.cleanairblueskies.org/did-you-know/frequently-asked-questions-air-pollution>, accessed 2 December 2020).
- EEA 2019: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Luxembourg: EEA; 2019 (<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>, accessed 21 May 2020).
- WHO Regional Office for Europe 2017: Evolution of WHO air quality guidelines: past, present and future. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2010.
- UNICEF 2017: Danger in the air: how air pollution may be affecting the brain development of young children around the world. New York (NY): United Nations Children's Fund; 2017 (https://www.unicef.org/sites/default/files/pressreleases/glo-media-Danger_in_the_Air.pdf, accessed 15 September 2021).
- UNICEF 2016: Clear the air for children. The impact of air pollution on children. New York (NY): United Nations Children's Fund; 2016 (https://www.unicef.org/publications/index_92957.html, accessed 15 January 2021).
- WHO/CCAC/UNEP 2018: WHO, CCAC, UNEP. Breathelife campaign. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://breathelife2030.org/>, accessed 15 January 2021).
- WHO Regional Office for Europe 2020: AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution. Bonn: World Health Organization Regional Office for Europe; 2020 (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>, accessed 21 May 2020).
- UNECE 1979: 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe; 1979 (<https://unece.org/sites/default/files/2021-06/20191003-CAPACITY-BUILDING-DIGITALPAGE-EN.pdf>, accessed 4 June 2021).
- EMEP 2020: Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe. Norway: European Monitoring and Evaluation Programme; 2020 (<https://www.emep.int/index.html>, accessed 21 May 2020).

<室内空気汚染>

WHO の推算によると、2016 年には約 380 万人が室内空気汚染が原因で死亡している。死因の内訳は、虚血性心疾患が 27%、脳卒中が 18%、54%が COPD である。5 歳未満の小児の肺炎による死亡の 45%、成人では 28%が室内空気汚染に起因している。なお、受動喫煙による死亡は 2019 年の世界全体で 130 万人と推算されている（喫煙者の能動喫煙では 770 万人、但し環境リスクとはみなされない）。大気汚染と同様に、WHO が 2021 年アップデートした空気質ガイドラインを達成すべきレベルとしている。なお、リスク管理のためのガイダンスとしては、表 1-7 の項目をあげている。

Table 2.2. AQG levels and interim targets for selected (indoor) air

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level
		1	2	3	4	
PM _{2.5} , µg/m ³	Annual	35	25	15	10	5
	24-hour ^a	75	50	37.5	25	15
PM ₁₀ , µg/m ³	Annual	70	50	30	20	15
	24-hour ^a	150	100	75	50	45
CO, mg/m ³	24-hour ^a	7	–	–	–	4
	8-hour	–	–	–	–	10
	1-hour	–	–	–	–	35
	15-minute	–	–	–	–	100

表 1-7 室内空気汚染対策のためのガイダンス（原文のまま抜粋）

Guidance
General: policies and actions
1. Develop or update policies and strategies to meet the following device and fuel emission rate targets for household fuel combustion): PM _{2.5} (unvented): 0.23 mg/min PM _{2.5} (vented): 0.80 mg/min Carbon monoxide (unvented): 0.16 g/min Carbon monoxide (vented): 0.59 g/min
2. Establish effective mechanisms for policy coordination at government level, to address the challenge of taking action by multiple sectors to address household energy
3. Conduct systematic monitoring and evaluation of policies that promote progress towards cleaner fuels and technologies for household energy
4. Support implementation of clean cooking solutions: a combination of fuel and technology for cooking that is considered clean for health.
5. Support implementation of clean space heating solutions – a combination of fuel and

technology that is considered clean for health.
6. Support implementation of clean lighting solutions – a combination of fuel and technology that is considered clean for health
7. Restrict using unprocessed ⁷ coal as a household fuel
8. Discourage use of kerosene as a household fuel until data show its safety
9. Improve energy efficiency of household appliances, buildings, lighting, heating and cooling
10. Encourage solar and wind-based electricity; support installation of rooftop solar panels
11. Subsidize or exempt tax on cleaner fuels and improved technologies for household cooking, heating and lighting
12. Foster consumer credit/lease arrangements for cook-stove purchases
13. Make available microfinance schemes to help entrepreneurs and small businesses set up kiosks to sell or service cleaner technologies, such as solar light charging points
14. Develop/adopt standards for laboratory testing of cookstoves, including PM and carbon monoxide emissions and safety
15. Implement third-party emission rate testing before promoting a technology or fuel, optimally including measuring of actual air pollution levels during everyday use in homes
Housing: policies and actions
16. Reduce the need for extra heating or cooling by designing homes that utilize passive heating and cooling principles
17. Incorporate adequate ventilation sources into homes to vent smoke from cooking, heating and lighting activities
Awareness raising and capacity building
18. Encourage health-protective behavior appropriate to the local setting, such as cooking outdoors, improving ventilation, spending less time close to the smoky cooking and heating hearths, drying fuel wood before use and using lids on pots to shorten cooking time
19. Promote replacing traditional household solid fuel cook-stoves with lower-emission cook-stoves
20. Conduct awareness raising activities to promote behavior change for use of cleaner technologies and fuel use
21. Implement labelling scheme for cooking devices and fuels with information for consumers on whether device emissions are safe for health

WHO と国連関連機関のリスク評価・リスク管理ツール

WHO 2021: WHO global air quality guidelines. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>, accessed 23 September 2021).

WHO/CCAC/UNEP 2018: WHO, CCAC, UNEP. Breathelife campaign. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://breathelife2030.org/>, accessed 15 January 2021).

WHO 2018: Clean household energy solutions toolkit (CHEST). Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://www.who.int/tools/clean-household-energy-solutions-toolkit>, accessed 14 June 2021).

WHO 2020: Situational Assessment and Stakeholder Mapping with the Household Energy Assessment Rapid Tool (HEART). Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications/m/item/householdenergy-assessment-rapid-tool-heart-for-situational-assessment-and-stakeholder-mapping-environmentalhealth-specialist>, accessed 14 June 2021).

WHO 2020: Household multiple emission sources (HOMES) model. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/tools/household-multiple-emission-source-homes-model>, accessed 14 June 2021).

WHO 2020: Performance Target (PT) model. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/tools/cleanhousehold-energy-solutions-toolkit>, accessed 14 June 2021).

Clean Cooking Alliance 2020: Clean Cooking Alliance. The clean cooking catalog. Washington (DC): Clean Cooking Alliance; 2020 (<http://catalog.cleancookstoves.org/>, accessed 1 June 2020).

WHO 2008: Evaluating household energy and health interventions: a catalogue of methods. Geneva: World Health Organization; 2008 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/338960>, accessed 12 June 2020).

b) 有害化学物質

WHO による 2019 年の推算によると、ある種の化学物質によって、中毒、心疾患、慢性呼吸器疾患、悪性腫瘍などが原因で約 200 万人が死亡している。一部の化学物質は、環境に広く存在し、毒性を有し、環境や人体に蓄積する性質がある。多くの人々がそれらに容易に接し、大規模な集団の健康被害を引き起こす懸念がある。公衆衛生上の懸念を有する主要な化学物質は、大気汚染、ヒ素、アスベスト、ベンゼン、カドミウム、ダイオキシンおよびダイオキシン様物質、不十分または過剰なフッ化物、鉛、水銀、および有害性の高い農薬である。

WHO は、これらの化学物質に対する達成すべきレベルとして、以下のガイドライン等を公表している。なお、リスク管理のためのガイダンスとしては、表 1-8 の項目をあげている。

- WHO 空気質ガイドライン
- WHO 室内空気質ガイドライン—汚染物質—
- WHO 飲料水質ガイドライン
- WHO/FAO 国際食品規格委員会の食便や食品添加物に関する基準・ガイドライン・行動基準
- WHO 環境保健クライテリア (EHC)
- WHO 国際化学物質簡潔評価文書 (CICAD)
- 国際化学物質安全性カード (ICSC)

表 1 – 8 化学物質の安全使用に関するガイダンス（原文のまま抜粋）

Guidance
Policies and actions
1. Implement the WHO Chemicals road map to enhance health sector engagement in the SAICM towards the 2020 goal and beyond, approved by the World Health Assembly in 2017
2. Implement the International Health Regulations (2005) to establish/strengthen core capacities for chemical incident and emergency preparedness, detection and response chemical events, including poison center and laboratory capacities
3. Implement the chemicals and waste-related multilateral environmental agreements, particularly health protective aspects
4. Nominate a health ministry contact point for the WHO Global Chemicals and Health Network
5. Support the inclusion of health priorities in all policies relevant to chemicals
6. Facilitate participation of all relevant sectors and stakeholders in chemicals management and strengthen the engagement of the health sector with other sectors, recognizing the shared leadership of the health and environmental sectors
7. Establish health-based guidelines for chemicals in water, air, soil, food, products, and occupational exposure, drawing on WHO norms, standards and guidelines, as appropriate, and participating in their development
8. Support regulations to prevent discharge of toxic chemicals and advocate appropriate recovery and recycling technology, as well as safe storage and disposal
9. Support implementation of the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, coordinating internationally, where appropriate
10. Prevent the construction of homes, schools and playgrounds near polluted areas and hazardous installations
Awareness raising and capacity building
11. Conduct public awareness campaigns for priority health concerns related to chemicals throughout their life cycle
12. Promote communication of relevant information, including training, on chemicals used in products and processes, to enable informed decision-making by all actors throughout a product's life cycle, and to promote safer alternatives
13. Educate and raise awareness about the health effects of chemicals and about actions to prevent exposure to toxic chemicals
14. Promote safe storage of chemicals at home
15. Promote the use of child-resistant packages for pharmaceuticals and for chemical products
16. Ensure clear labelling for cleaners, fuels, solvents, pesticides and other chemicals used at home and in schools

17. Inform parents, teachers and child-minders about the potential chemical hazards in the places where children spend their time
18. Raise awareness among families and communities about poison control centers.
Arsenic – Reduction of arsenic exposure through drinking-water
19. Screen drinking-water and identify where delivered water is above the WHO provisional guideline value of 10 µg-arsenic per litre or national permissible limit. Combine screening activities with awareness-raising campaigns
20. Use alternative groundwater sources, microbiologically safe surface water (e.g. rainwater harvesting) or arsenic removal technologies.
Asbestos – Elimination of asbestos-related diseases
21. Stop the use of all types of asbestos as the most efficient way to eliminate asbestos-related disease.
22. Replace asbestos with safer substitutes and develop economic and technological mechanisms to stimulate its replacement.
23. Take measures to prevent exposure to asbestos in place and during asbestos removal (abatement).
24. Improve early diagnosis, treatment, social and medical rehabilitation of asbestos-related diseases and establish registries of people with past and/or current exposures to asbestos.
Benzene – Interventions to reduce worker and population exposure
25. Support the use of alternative solvents in industrial processes.
26. Develop or update policies and legislation to remove benzene from consumer products and to discourage domestic use of benzene-containing products.
27. Promote building codes requiring detached garages.
Cadmium – Interventions to reduce work and population exposure
28. Reduce cadmium emissions from mining and smelting, waste incineration, application of sewage sludge to the land, and use of phosphate fertilizers and cadmium-containing manure, among others.
29. Support safe and effective measures to increase recycling of cadmium.
30. Restrict non-recyclable uses of cadmium.
31. Support the elimination of use of cadmium in products such as toys, jewellery and plastics.
Dioxins and dioxin-like substances – Actions to reduce emissions of these substances
32. Identify and safely dispose of material containing or likely to generate dioxin and dioxin-like substances such as electrical equipment.
33. Ensure appropriate combustion practices to prevent emissions of dioxins and dioxin-like substances.
34. Implement FAO/WHO strategies to reduce contamination in food and feed, and monitoring of food items and human milk

Inadequate or excess fluoride
35. Ensure sufficient fluoride intake where this is lacking, so as to minimize tooth decay.
36. Provide drinking-water with a moderate (i.e. safe) fluoride level in areas where groundwater contains high fluoride levels.
37. Provide guidance on the need to control population exposures to fluoride and establish the important balance between caries prevention and protection against adverse effects.
Lead – Risk mitigation recommendations
38. Develop and enforce health, environmental and safety standards for manufacturing and recycling of lead-acid batteries, e-waste and other substances that contain lead
39. Enforce environmental and air-quality regulations for smelting operations.
40. Manage drinking-water safety so that quality standards have strict parameters on lead
41. Ensure that health care practitioners have training on, and resources for, the diagnosis and management of lead poisoning.
42. Ensure the availability of laboratory capacity for blood lead testing.
43. Phase out the use of lead additives in fuels and lead in paint where this has not yet been done; adopt legally binding limits on lead in paint.
44. Eliminate the use of leaded solder in food and drink cans and water pipes; lead in homes, schools, school materials and children’s toys; lead glazing for pottery intended for cooking, eating or drinking; spices; and lead in traditional medicine and cosmetics.
45. Identify contaminated sites and exposure routes and take necessary action to prevent human exposure to lead from these areas.
46. Monitor blood lead concentrations in populations at risk by sensitive analytical methods
47. Enhance the collection of data on lead in foodstuffs and make this information publicly available so that appropriate action can be taken
48. Educate the public regarding the dangers of misusing lead containing products, which covers risks from lead exposure and the ways to protect themselves, their families and their communities.
49. Promote preventive and educational measures to protect young children from lead in their environment.
Mercury – Interventions to prevent health risks from mercury exposure
50. Implement the Minamata Convention on Mercury.
HHPs – Measures to reduce exposures to HHPs and their health impacts
51. Establish national regulation of the registration, labelling, marketing, purchase and use of pesticides
52. Implement the FAO guidance on the appropriate handling and use of pesticides
53. Eliminate the use of persistent HHPs and inappropriate wastes, especially HHPs subject to the Stockholm and Rotterdam Conventions
54. Raise awareness and understanding among pesticide users about the importance and

ways of protecting health and the environment from the possible adverse effects of pesticides and the existence of less hazardous alternatives

55. Educate and inform health professionals on recognition and treatment of pesticide related poisoning

WHO と国連関連機関のリスク評価・リスク管理ツール

WHO 2017: Chemicals road map and workbook. Geneva: World Health Organization; 2017 (<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-FWC-PHE-EPE-17.03>, accessed 15 June 2021).

WHO 2020: Human biomonitoring: facts and figures. Copenhagen. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2015 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/164588>, accessed 18 May 2020).

ヒ素

WHO/UNICEF 2018: WHO, UNICEF. Arsenic primer: guidance on the investigation & mitigation of arsenic contamination. New York (NY): United Nations Children's Fund; 2018 (<https://www.unicef.org/documents/arsenic-primer-guidanceinvestigation-mitigation-arsenic-contamination>, accessed 4 June 2021).

石綿

WHO 2014: Chrysotile asbestos. Geneva: World Health Organization; 2014 (<http://apps.who.int/iris/handle/10665/143649/>, accessed 16 October 2018).

ベンゼン

WHO 2019: Exposure to benzene: a major public health concern. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.2>, accessed 22 December 2022).

カドミウム

WHO 2019: Exposure to cadmium: A major public health concern. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/329480>, accessed 13 May 2020).

ダイオキシン類

UNEP/Stockholm Convention 2013: UNEP, Stockholm Convention. Toolkit for identification and quantification of releases of dioxins, furans and other unintentional POPs under Article 5 of the Stockholm Convention. United Nations Environment Programme; 2013 (<https://webdosya.csb.gov.tr/db/pops/editorodosya/UNEP-POPS-GUID-2013-Toolkit%20PCDDF-En.pdf>, accessed 1 October 2018).

フッ化物

WHO 2013: Oral health surveys. Basic methods. 5th ed. Geneva: World Health Organization; 2013 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/97035>, accessed 8 October 2020).

鉛

WHO 2020: Global elimination of lead paint: why and how countries should take action: technical brief. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/333840>, accessed 8 October 2020)

WHO 2020: Brief guide to analytical methods for measuring lead in paint. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240006058>, accessed 15 January 2021).

WHO 2020: Brief guide to analytical methods for measuring lead in blood. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/333914/>, accessed 15 January 2021).

WHO 2020: Guidance on organizing an advocacy or awareness-raising campaign on lead paint. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011496>, accessed 15 June 2021).

UNEP 2018: Model Law and Guidance for Regulating Lead Paint. Nairobi: UN Environment Programme; 2018 (<https://www.unenvironment.org/resources/publication/model-law-and-guidance-regulating-lead-paint>, accessed 6 May 2020).

水銀

WHO 2021: Minamata Convention on Mercury: annotated bibliography of WHO information. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240022638>, accessed 1 June 2021).

WHO 2021: Exposure to mercury: a major public health concern, second edition. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240023567>, accessed 1 June 2021).

WHO 2019: Addressing health when developing national action plans on artisanal and small-scale gold mining under the Minamata Convention on Mercury Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-19.9>, accessed 15 June 2021).

WHO 2019: Strategic planning for implementation of the health-related articles of the Minamata Convention on Mercury Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241516846>, accessed 22 December 2022).

WHO 2018: Health sector involvement in the Minamata convention on mercury: outcomes of World Health Organization regional workshops for ministries of health. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/275938>, accessed 15 June 2021).

WHO 2015: Developing national strategies for phasing out mercury-containing thermometers and sphygmomanometers in health care, including in the context of the Minamata Convention on Mercury: key considerations and step-by-step guidance. Geneva: World Health Organization; 2015 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/259448>, accessed 15 January 2021).

WHO 2011: Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care. Geneva: World Health Organization; 2011 (<http://apps.who.int/iris/handle/10665/44592>, accessed 15 June 2021).

WHO 2020: WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification, 2019 edition. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/332193>, accessed 15 August 2021).

FAO/WHO 2019: Detoxifying agriculture and health from highly hazardous pesticides — a call for action. Rome: Food and Agriculture Organization; 2019 (<http://www.fao.org/publications/card/en/c/CA6847EN/>, accessed 15 June 2021).

FAO 2019: Pesticide Registration Toolkit. Rome: Food and Agriculture Organization; 2019 (<http://www.fao.org/pesticide-registration-toolkit/en/>, accessed 13 May 2020).

その他のツール

IOMC 2020: IOMC toolbox for decision-making in chemicals management. Geneva: Inter-Agency Programme for the Sound Management Chemicals; 2020 (<https://www.IOMCToolbox.org>, accessed 15 June 2021).

UNEP 2019: Global chemicals outlook II – from legacies to innovative solutions. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2019 (<https://www.unenvironment.org/resources/report/global-chemicals-outlook-ii-legacies-innovative-solutions>, accessed 15 January 2021).

SAICM 2021: Chemicals Without Concern. In: Knowledge [website]. Strategic Approach to International Chemicals Management; 2021 (<https://chemicalswithoutconcern.org/project/chemicals-without-concern>, accessed 27 June 2021).

UNEP 2019: Suggested steps for establishing a lead paint law. Factsheet. . Nairobi: United Nations Environment Programme; 2019 (<https://www.unenvironment.org/resources/factsheet/suggested-steps-establishing-leadpaint-law>, accessed 15 January 2021).

UNEP 2015: UNEP Guidance: On the development of legal and institutional infrastructures and measures for recovering costs of national administration for sound management of chemicals Nairobi: UN Environment Programme; 2015 (<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/12224>, accessed 15 January 2021).

UNEP 2019: UNEP Guidance - Enforcement of Chemicals Control Legislation. Nairobi: UN Environment Programme; 2019 (<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/28402>, accessed 15 January 2021).

WHO 2020: INCHEM. Geneva: World Health Organization; 2020 (<http://www.inchem.org/pages/about.html>, accessed 20 February 2020).

WHO 2020: Guidelines for establishing a poison centre. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240009523>).

WHO 2015: Health in All Policies: training manual. Geneva: World Health Organization; 2015 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/151788>, accessed 15 June 2021).

FAO 2000: FAO. Assessing soil contamination. A reference manual. Rome: Food and Agriculture Organization; 2000 (<http://www.fao.org/3/X2570E/X2570E00.htm>, accessed 6 May 2020).

ILO/WHO 2020: International chemical safety cards. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/ipcs/publications/icsc/icsc_leaflet_en.pdf, accessed 15 June 2021).

ILO 2020: The sound management of chemicals and waste in the world of work. Geneva: International Labour Organization; 2020 (https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_731974.pdf, accessed 1 June 2021).

UNICEF/Pure Earth (2020): UNICEF, Pure Earth. The Toxic Truth: Children’s exposure to lead pollution is hindering a generation of potential. New York: UNICEF; 2020 (<https://www.unicef.org/media/73246/file/The-toxic-truthchildren%E2%80%99s-exposure-to-lead-pollution-2020.pdf>, accessed 15 January 2021).

UNICEF 2018: Understanding the impact of pesticides on children: a discussion paper. New York: UNICEF; 2018 (https://www.unicef.org/csr/files/Understanding_the_impact_of_pesticides_on_children-Jan_2018.pdf, accessed 15 January 2021).

c) 環境騒音

WHO は、西ヨーロッパだけで、2011 年に 100 万年相当の健康寿命が交通騒音によって損失を受けていると推算している。環境騒音の主要な発生源は、道路、鉄道、航空などの交通機関、建築現場である。他には、風力発電所のタービン音や大容量の音楽を奏でるレジャー活動などがある。過度な騒音は不快感を引き起こすが、近年は、虚血性心疾患、高血圧、睡眠障害、耳鳴り、認知障害のリスク増加に関係し、出産への悪影響やメンタルヘルスの問題などとの関係に関するエビデンスが増えている。

WHO は、2018 年に発生源別に以下の環境騒音ガイドラインを公表している。なお、リスク管理のためのガイダンスとしては、表 1－9 の項目をあげている。

- ・ 交通騒音 < 53 dB L_{den}
- ・ 鉄道騒音 < 54 dB L_{den}
- ・ 航空機騒音・ < 45 dB L_{den}
- ・ 風力発電騒音 < 45 dB L_{den}
- ・ 娯楽騒音 年平均で ≤ 70 dB LAeq, 24h
- ・ 娯楽騒音（イヤホンやヘッドホンなど）週平均で ≤ 80 dB(A)
- ・ 不定期的な娯楽騒音 短時間での平均で ≤ 100 dB LAeq, 15min.

夜間の騒音ガイドライ

- ・ 夜間の交通騒音 < 45 dB L_{night}
- ・ 夜間の鉄道騒音 < 44 dB L_{night}
- ・ 航空機騒音 < 40 dB L_{night}

表 1－9 環境騒音のためのガイダンス（原文のまま抜粋）

Guidance
Road traffic noise: policies and actions
1. Improve the choice of appropriate tires and road surface
2. Reduce traffic flow and restrict truck traffic
3. Insulate dwellings, construct barriers
4. Construct road tunnels
5. Design/make available a “quiet side” in the dwelling; create nearby green space

Railway noise: policies and actions
6. Apply rail grinding procedures to remove deformations and corrosions on railway tracks
Railway noise: awareness raising and capacity building
7. Inform the community about interventions being implemented to potentially reduce noise annoyance
Aircraft noise: policies and actions
8. Adapt opening and closing of runways
9. Rearrange flight paths
Leisure noise: policies and actions
10. Implement sound exposure monitoring (volume level and time spent listening) in all personal listening devices to allow for self-control with reference to a standard. In every listening device, the user should be allowed to select two different operational modes of reference exposure, and track the percentage of exposure used vs the reference exposure for every seven days.
11. Implement options for volume limitation and parental volume control in every device
12. Enact and enforce legislation/regulations/policies for limiting sound levels and exposure in entertainment venues and events such as clubs, bars, fitness centers, concerts, etc.
Leisure noise: awareness raising and capacity building
13. Provide information on personal sound exposure to the user of personal listening devices through the device interface or other means.
14. Provide personalized recommendations and cues for action for safe listening through personal listening devices, customized to a user's listening profile through the device interface or other means
15. Provide instructions on how to use safe listening features on the specific device through the device interface or other means
16. Provide general information on safe listening and ways to practice it through the device interface or other means

WHO と国連関連機関のリスク評価・リスク管理ツール

WHO 2021: Information session on the upcoming WHO Global standard for safe listening entertainment venues [website], Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/news-room/events/detail/2021/09/21/defaultcalendar/information-session-on-the-upcoming-who-global-standard-for-safe-listening-entertainmentvenues>, accessed 10 December 2021).

WHO Regional Office for Europe 2018: Environmental noise guidelines for the European Region.

WHO/ITU 2019: Safe listening devices and systems: a WHO-ITU standard. Geneva: World Health Organization and International Telecommunication Union; 2019 (<https://www.who.int/publications/i/item/safe-listening-devices-and-systems-a-who-itu-standard>,

accessed 2 December 2021).

WHO 2015: Making listening safe [website]. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/activities/making-listening-safe>, accessed 2 December 2021).

WHO/ITU 2019: Toolkit for safe listening devices and systems. Geneva: World Health Organization and International Telecommunication Union; 2019 (https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Pages/Digital_Inclusion_Resources/Strategies,%20policies,%20toolkits/Toolkit_safe_listening_devices/safe_listening.aspx, accessed 2 December 2021).

WHO Regional Office for Europe 2012: Methodological guidance for estimating the burden of disease from environmental noise.

WHO Regional Office for Europe 2011: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe.

WHO Regional Office for Europe 2009: Night noise guidelines for Europe.

d) 都市計画

都市や集落では、健全な生活の促進、生産的な労働力の確保、活力のあるコミュニティの形成、身体可動性の向上、社会的交流の促進、脆弱な集団の保護など、健康に関わるさまざまな機会をもたらすことができる。そのためにはより強力な都市政策が求められる。本セクションでは、都市計画における主な原則と行動領域に関するガイダンスとして表 1-10 の項目をあげている。

表 1-10 都市計画に関するガイダンス（原文のまま抜粋）

Guidance
Policies and actions
1. Create economically and socially viable local communities with accessible local amenities. This includes citywide access to safer walking, biking, nature, public spaces with public transport supporting mobility, recreation, access to services and social interactions, which reduces the use of energy and resources
2. Create variety in spatial planning, such as in land parcel size, forms of land tenure and size of housing to facilitate more socially inclusive (public) places and (green) spaces
3. Plan places that are more resilient to climate change and natural disasters: create well-designed and accessible green and blue spaces which also act as buffer zones and functional landscapes
4. Design human settlements which are less demanding on resources: protect and restore urban ecosystems, use nature based solutions, innovative solutions and good practices of production, consumption, waste reduction and disposal to promote health, protect the environment and improve resilience to climate change
5. Implement interventions in polluting sectors, such as in transport and industries, and promote cleaner indoor air through access to cleaner fuels and technologies for cooking, heating and lighting

6. Provide well-managed WASH facilities, adequate waste disposal and housing and access to healthy food (see relevant sections in this compendium)
7. Strengthen institutions for integrated urban and territorial planning: increase capacity for integration and participation, and inform and integrate decision-making processes for urban policies with other relevant sectorial policies and interventions, including through the HiAP framework
8. Perform health and economic impact assessments for urban policies, including health equity assessments, linking to social and environmental impact assessments; involve communities in the assessment of impacts of local interest
9. Allocate resources across sectors to account for the expected health impacts of sector-based policies. Use fiscal and financial mechanisms to influence the urban determinants of health, through investments in health-enhancing policies as well as taxation of unhealthy products and practices
10. Monitor and track risks to health and well-being of different population groups; monitor the adoption of policies and investments that address these health risks; and assess cities' health performance using timely data and targeted indicators
11. Develop the necessary capacity, skills, SOPs, training procedures and job functions for the public health system to integrate health into urban development and deliver on the New Urban Agenda
12. Develop a common vision for social cohesion and health equity by adopting a person-centred “right to health” framework that includes the right to access, use and sustainably transform urban environments

WHO と国連関連機関のリスク評価・リスク管理ツール

UN-Habitat/WHO 2020: Integrating health in urban and territorial planning: sourcebook for urban leaders, health and planning professionals. Geneva: UN Habitat, World Health Organization; 2020 (<https://unhabitat.org/integrating-health-in-urban-and-territorial-planning-a-sourcebook-for-urban-leaders-health-and>, accessed 4 August 2020).

WHO 2020: Guidance and tools. In: Urban Health Initiative [website]. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/initiatives/urban-health-initiative/guidance-and-tools>, accessed 8 June 2021).

UN-Habitat: Global Land Tool Network: Global Land Tool Network [website]. UN Habitat; 2020 (<https://gltn.net/>, accessed 29 November 2020).

WHO Regional Office for Europe 2017: Urban green spaces: a brief for action. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017 (<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/publications/2017/urban-greenspaces-a-brief-for-action-2017>, accessed 15 January 2021).

FAO 2020: FAO. City region food systems programme. Rome: Food and Agriculture Organization;

2020 (<http://www.fao.org/in-action/food-for-cities-programme/approach/need-for-sustainable-and-resilient-crfs/en/>, accessed 29 November 2020).

WHO 2015: Measuring the age-friendliness of cities: a guide to using core indicators. Kobe: World Health Organization; 2015 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/203830>, accessed 15 June 2021).

UNICEF 2018: Shaping urbanization for children. A handbook on child-responsive urban planning. New York (NY): United Nations Children’s Fund; 2018 (<https://www.unicef.org/reports/shaping-urbanization-children>, accessed 8 June 2021).

UN-Habitat 2001: Tools to support participatory urban decision making. Nairobi: United Nations-Habitat; 2001 (<https://unhabitat.org/tools-to-support-participatory-urban-decision-making>, accessed 15 January 2021).

e) 住宅

住宅は、生命を守り、疾病予防、生活の質の向上、貧困削減、気候変動の緩和に寄与する。都市の成長、高齢化、気候変動に伴い住宅が健康に果たす役割の重要性が高まっている。本セクションでは、住宅の状態を改善し、健康で持続可能な住宅を提供するための主な原則と行動領域に関するガイダンスとして表 1 – 1 1 の項目をあげている。

表 1 – 1 1 住宅に関するガイダンス (原文のまま抜粋)

Guidance
1. Develop or update strategies to prevent and reduce household Crowding
2. Ensure sufficient indoor housing temperatures to protect residents from the harmful health effects of cold. For countries with temperate or colder climates, 18°C has been proposed as a safe and well-balanced indoor temperature to protect the health of general populations during cold seasons
3. In climate zones with a cold season, install efficient and safe thermal insulation in new housing and retrofit it into existing housing
4. In populations exposed to high ambient temperatures, develop or update strategies to protect populations from excess indoor heat
5. Equip housing with safety devices (such as smoke and carbon monoxide alarms, stair gates and window guards) and take measures to reduce hazards that lead to unintentional injuries
6. Make an adequate proportion of the housing stock accessible to people with functional impairments, based on the current and projected national prevalence of populations with functional impairments and considering trends of ageing

7. Fit ceilings, reduce cracks, screen windows, eaves and doors, and reduce aquatic habitats and breeding sources around houses to hinder vectors from entering the house and reduce vector-borne diseases like malaria, dengue or Chagas disease
8. Access to healthy housing and tenure security
9. Introduce loans and subsidies to support homeowners in implementing housing improvement interventions
10. Develop or update legislative and regulatory codes to control the design and construction of new dwellings to ensure that the necessary and appropriate precautions and sustainability measures are incorporated to protect against the identified potential threats to health and safety
11. Develop or update national and local policies and programmes with defined, prioritized target areas where the most serious conditions in the existing housing stock are likely to be present
12. Raise awareness and educate all those involved in the design, construction, management, maintenance and repair/rehabilitation of housing and building-related equipment about the links between housing conditions and health
13. Conduct public awareness campaigns to enable householders to make informed decisions such as about adequate room temperatures, by informing them of dangers (such as carbon monoxide and the threats to others from second-hand tobacco smoke) and of important precautions (such as effective ventilation). Householders should also be made aware of any subsidies that may be available, such as financial assistance towards energy efficiency improvements
14. Increase involvement of the health sector in the development and implementation of policies and programmes directed at dealing with inadequate housing. Systems should be put in place that enable health professionals to refer patients for housing advice where they present with health conditions and injuries that could be related to housing conditions
15. Use integrated slum upgrading strategies to improve the health and well-being of householders in slums, providing them with access to basic services and infrastructure and including them in decision-making processes
16. Ensure that housing strategies include land use and transport planning for walking, cycling and rapid transit/public transport, as well as access to green areas to enhance health and climate benefits and reduce risks (e.g. urban heat island effect)
17. Integrate planning and construction of houses into urban development strategies

WHO と国連関連機関のリスク評価・リスク管理ツール

WHO 2020: Policies, regulations & legislation promoting healthy housing: a review. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011298>, accessed 15 June 2021).

- SHERPA 2020: Global Network of Sustainable Housing. SHERPA; 2020 (<https://www.sherpa4housing.org/>, accessed 8 April 2020).
- WHO 2018: WHO Housing and health guidelines. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/276001>, accessed 15 June 2021).
- UN-Habitat 2018: Alternative solutions to forced evictions and slum demolition. Nairobi: UN Habitat,; 2018 (https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/forced%20evictions_final.pdf, accessed 8 April 2020).
- UN-Habitat 2017: The human rights-based approach to housing and slum upgrading. Nairobi: UN Habitat,; 2017 (<https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/The%20Human%20Rights-Based%20Approch%20to%20Housing%20and%20Slum%20Upgrading.pdf>, accessed 8 April 2020).
- UN-Habitat 2014: Accessibility of Housing. A handbook of inclusive affordable housing for persons with disabilities and older persons. Nairobi: UN Habitat,; 2014 (<https://unhabitat.org/accessibility-of-housing>, accessed 15 January 2021).
- UN-Habitat 2013: Housing and slum upgrading: gender issue guide. Nairobi: UN Habitat,; 2013 (<https://unhabitat.org/housingand-slum-upgrading-gender-issue-guide>, accessed 15 January 2021).
- UN-Habitat 2010: A practical guide for conducting housing profiles -revised version. Nairobi: UN Habitat,; 2011 (<https://unhabitat.org/a-practical-guide-for-conducting-housing-profiles-revised-version>, accessed 15 January 2021).
- UN-Habitat 2001: Tools to support participatory urban decision making. Nairobi: United Nations-Habitat; 2001 (<https://unhabitat.org/tools-to-support-participatory-urban-decision-making>, accessed 15 January 2021).

<参考文献>

- WHO (2016) Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. World Health Organization, Geneva.
- WHO (2019) Updated 2016 data tables for "Preventing disease through healthy environments". WHO/CED/PHE/DO/19.02, World Health Organization, Geneva. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>
- WHO (2022) Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment, 2022 update. WHO/HEP/ECH/EHD/22.01, World Health Organization, Geneva.

2. 諸外国における室内空気質ガイドラインの設定状況

住宅の室内空気質に対する疾病および健康障害の予防策として、諸外国では室内空気質ガイドラインの作成に重点が置かれている。目標となる気中濃度を設定し、それを目指した発生源対策等を行うアプローチである。本報告書では、ドイツ連邦環境庁、フランス環境労働衛生安全庁 (ANSES)、カナダ保健省が 2022 年度に設定した室内空気汚染物質のガイドラインを報告する。

2-1. ドイツ連邦環境庁の室内空気質ガイドライン

2022年度に新たに公表された室内空気質ガイドラインは、メタノール（IRK, 2022a）、アセトフェノン（IRK, 2022b）、1-プロパノール（IRK, 2022c）であった。各物質の室内空気質ガイドラインのキー研究とガイドラインを表2-1に示す。

表2-1 ドイツ連邦環境庁の室内空気質ガイドライン（2022年度以降）

物質	アセスメントの概要	指針値	キー研究
メタノール (CAS no. 67-56-1)	ヒトのボランティアの急性曝露	<ul style="list-style-type: none"> 指針値 II (NOAEL から導出) 40 mg/m³ (60 分平均値) 指針値 I (NOAEL から導出) 13 mg/m³ (60 分平均値) 	Cook et al. (1991), Chuwars et al. (1995), Mann et al. (2002), Muttray et al. (2001)
アセトフェノン (CAS no. 98-86-2)	ラットの胎児死亡率	<ul style="list-style-type: none"> 指針値 II (LOAEL から導出) 220 µg/m³ 指針値 I (LOAEL から導出) 66 µg/m³ 	ECHA Registration Dossier, 14.09.2021
1-プロパノール (CAS no. 71-23-8)	ラットの精巣重量の減少	<ul style="list-style-type: none"> 指針値 II (LOAEL から導出) 46 mg/m³ 指針値 I (NOAEL から導出) 14 mg/m³ 	Kim et al. (2021)

※指針値 II (RW II) は、既知の毒性および疫学的な科学的知見に基づき定められた値であり、不確実性が考慮されている。RW II を越えていたならば、特に、長時間在住する感受性の高い居住者の健康に有害となる濃度として、即座に濃度低減のための行動を起こすべきと定義されている。指針値 I (RW I) は、長期間曝露したとしても健康影響を引き起こす十分な科学的根拠がない値である。従って、RW I を越えていると、健康上望ましくない平均的な曝露濃度よりも高くなるため、予防のために、RW I と RW II の間の濃度である場合には行動する必要があると定義されている。RW I は、RW II に不確実係数 10 を除した値、つまり RW II の 10 分の 1 の値が定められている。不確実係数 10 は慣例値を使用している。RW I は、改善の必要性を示す値としての役割を果たすことができる。可能であれば、RW I の達成を目指すのではなく、それ以下の濃度に維持することを目指すべきであるとされている。

2-2. フランス環境労働衛生安全庁 (ANSES)

フランスでは室内空気指針値 (VGAI) が定められている (ANSES, 2022)。2021 年 3 月にアンモニア (ANSES, 2021) の室内空気質ガイドラインが公表されており、Web サイトでの公表が 2022 年度であったため、今年度の報告書に含めた。以下に室内空気指針値を表 2-2 に示す。

表2-2 フランスにおける室内空気指針値のまとめ

物質	キー研究	指針値	Ref.
アンモニア (2021)	ヒトの呼吸器への刺激	VGAI (24 時間) 5.9 mg/m ³ (8.3 ppm)	Sundblad et al. (2004)

	ヒトの肺機能の低下と呼吸器症状の増加（咳、喘鳴、その他の喘息関連症状）	VGAI（1年以上曝露） 0.5 mg/m ³ (0.71 ppm)	USEPA (2016) easimated from Holness et al. (1989)
--	-------------------------------------	--	---

2-3. カナダ保健省

カナダ保健省は、居住環境用の室内空気質ガイドラインを公表している（Health Canada, 2022a）。2022年度は、キシレン（Health Canada, 2021b）の室内空気質ガイドラインを公表した（表2-3）。

表2-3 カナダ保健省の室内空気質ガイドライン（2022年度以降）

物質	キー研究	ガイドライン	Ref.
キシレン	ヒトの神経学的症状（頭痛、疲労）、目、鼻、喉の刺激；呼吸への影響	短時間（1時間） 7200 µg/m ³ (1700 ppb)	Ernstgård et al (2002)
	ラットの運動協調障害	長時間（24時間） 150 µg/m ³ (36 ppb)	Korsak et al. (1994)

<参考文献>

ANSES (2021) Valeurs guides, de qualité d'air intérieur, L'ammoniac. Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective.

ANSES (2022) Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur (VGAI). available at <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-guides-de-qualit%C3%A9-d%E2%80%99air-int%C3%A9rieur-vgai>, accessed at 15 December 2022.

Chuwers P, Osterloh J, Kelly T, d'Alessandro A, Quinlan P, Becker C (1995) Neurobehavioral effects of low-level methanol vapor exposure in healthy human volunteers. Environ Res 71:141-150

Cook MR, Bergman FJ, Cohen HD et al (1991) Effects of Methanol Vapor on Human Neurobehavioral Measures. Midwest Research Institute. MO, Kansas City.

Ernstgård L, Gullstrand E, Lof A, Johanson G (2002) Are women more sensitive than men to 2-propanol and m-xylene vapours? Occupational and Environmental Medicine, 59(11): 759-767.

Health Canada (2022a) Residential Indoor Air Quality Guidelines. available at <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/air-quality/residential-indoor-air-quality-guidelines.html>, accessed at 15 December 2022.

Health Canada (2022b) Residential Indoor Air Quality Guidelines: Xylenes. Health Canada, Ottawa.

Holness D.L., Purdham J.T., Nethercott J.R. (1989) Acute and chronic respiratory effects of occupational exposure to ammonia. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 50:646-650.

IRK (2022a) Richtwerte für Methanol in der Innenraumluft, Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR). Bundesgesundheitsbl 65:128-136.

IRK (2022b) Richtwerte für Acetophenon in der Innenraumluft, Mitteilung des Ausschusses für

- Innenraumrichtwerte. Bundesgesundheitsbl 65:1216–1225.
- IRK (2022c) Richtwerte für 1-Propanol in der Innenraumluft, Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR). Bundesgesundheitsbl 65:1226–1233.
- Kim, Y.-S., K.-Y. Park, and E.-S. Cho, Thirteen-week inhalation toxicity study of 1-propanol in F344 rats. *Toxicology Reports*, 2021. 8: p. 1839–1845.
- Korsak Z, Wisniewska-Knypl J, Swiercz R (1994) Toxic effects of subchronic combined exposure to n-butyl alcohol and m-xylene in rats. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 7(2):155–166.
- Mann WJ, Muttray A, Schaefer D, Klimek L, Faas M, Konietzko J (2002) Exposure to 200 ppm of methanol increases the concentrations of interleukin-1beta and interleukin-8 in nasal secretions of healthy volunteers. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 111:633–638
- Muttray A, Kürten R, Jung D, Schicketanz KH, Konietzko J (2001) Acute effects on the human EEG after an external exposure to 200 ppm methanol. *Int Arch Occup Environ Health* 74:43–48
- Sundblad BM, Larsson BM, Acevedo F, Ernstgård L, Johanson G, Larsson K, Palmberg L. (2004) Acute respiratory effects of exposure to ammonia on healthy persons. *Scand J Work Environ Health*. 30(4):313-21.
- USEPA (2016) Toxicological Review of Ammonia Noncancer Inhalation. EPA/635/R-16/163Fa. Integrated Risk Information System, U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC.

