

大気汚染と健康管理

平成25年10月28日

在中国日本国大使館

医務官 宮武 一志

生活における留意事項

- 汚染からの曝露を出来る限り減らす
- 汚染状況を逐次確認し、不要不急の外出を避ける。
- 屋外での長時間の激しい運動を控える。
- 外出する際は、マスクをする（N95マスクが望ましい）
- 帰宅後は、手洗い・うがいの徹底を励行する
- 室内では、空気清浄機を設置する
- ドアや窓を締め切り、風が通る隙間を塞ぐ

状況把握と対応策の検討

- 身辺のリスクをできる限り考慮する

身体的リスク（症状と病気）

精神的リスク

社会的リスク

- 起こりうるリスクのうち、ほとんど回避できないものと、工夫により緩和できるものに分ける
- 対応策を検討する
毎日の正確な情報取得と手段の実行

身体的リスク(病気の症状)

- 眼 眼のかゆみ、腫れ、流涙、目やに
- 鼻・喉 くしゃみ、鼻水、鼻づまり、
喉の痛み、違和感など
- 気管支・肺 咳、痰、喘鳴(ぜんめい)
- 心・血管 肩こり、不整脈、血圧上昇、胸痛
- 神経・脳 頭重感、疲労感、不安感、うつ
- 生殖器 胎児への影響に対する不安など

身体的リスク(疾患)

- 結膜炎
- 気管支炎、肺炎、副鼻腔炎、慢性気管支炎、喘息、慢性閉塞性肺疾患、肺がんなど
- 動脈硬化、血栓形成→心筋梗塞、脳梗塞
- 精神性疾患 鬱(うつ)病、不安神経症、頭痛
- 胎児への影響(低体重児出産、子宮内発育遅延など)

精神的・社会的リスク(冬期)

- 持続し繰り返す症状(咳・痰など)、気分不良など
- 白い空気(視界の悪さ)、異臭、黄砂の飛来
- 寒さ、乾燥、日照時間の短さ
- 逃れられないという感覚
- 持続する漠然とした不安感
- 持病の悪化などによる精神的負荷
- コミュニケーションの不足(中国語、家庭内)
- 文化的差異によるストレス、食の安全性
- 集中力・生産性の低下

具体的な対策

- 毎日の情報を確認

情報の入手法、見方、自分の身体、生活パターン(通勤時間、方法など)に合った行動開始のための数値を見つける

- 毎日の行動

身体の衛生管理(手洗い、うがい、舌磨き、マスクなど)

室内環境の管理(掃除、室温・湿度の維持など)

精神衛生の管理(家族内のコミュニケーション、大気状況の良い日の外出、語学・料理教室など)

適度な運動(室内で可能な軽い運動など)

- 道具を使う

マスク、空気清浄機、加湿器、吸入器、粉塵非拡散型掃除機の使用など

その他の工夫

- 暴露の時間・空間的な回避

非汚染地への旅行

短期または長期の帰国など

通勤手段・通勤時間の検討により外気暴露時間を短縮する

症状の重い場合などは職場の近くに移るか、
道路沿いの高度汚染地帯から離れるなどの検討

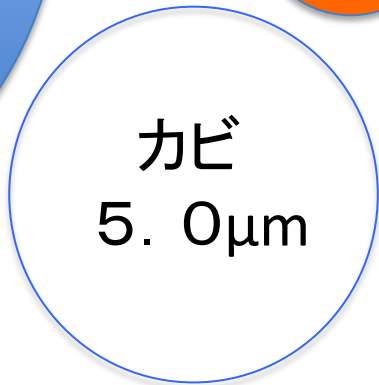
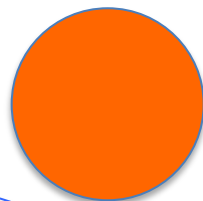
- 定期健康診断（特に長期に滞在する方）

粒子の大きさの比較

PM2.5の直径は0.0025ミリ以下（400分の1ミリ）



PM2.5
2.5 μ m以下



インフルエンザ
ウイルス
0.1 μ m



細菌 1.0 μ m

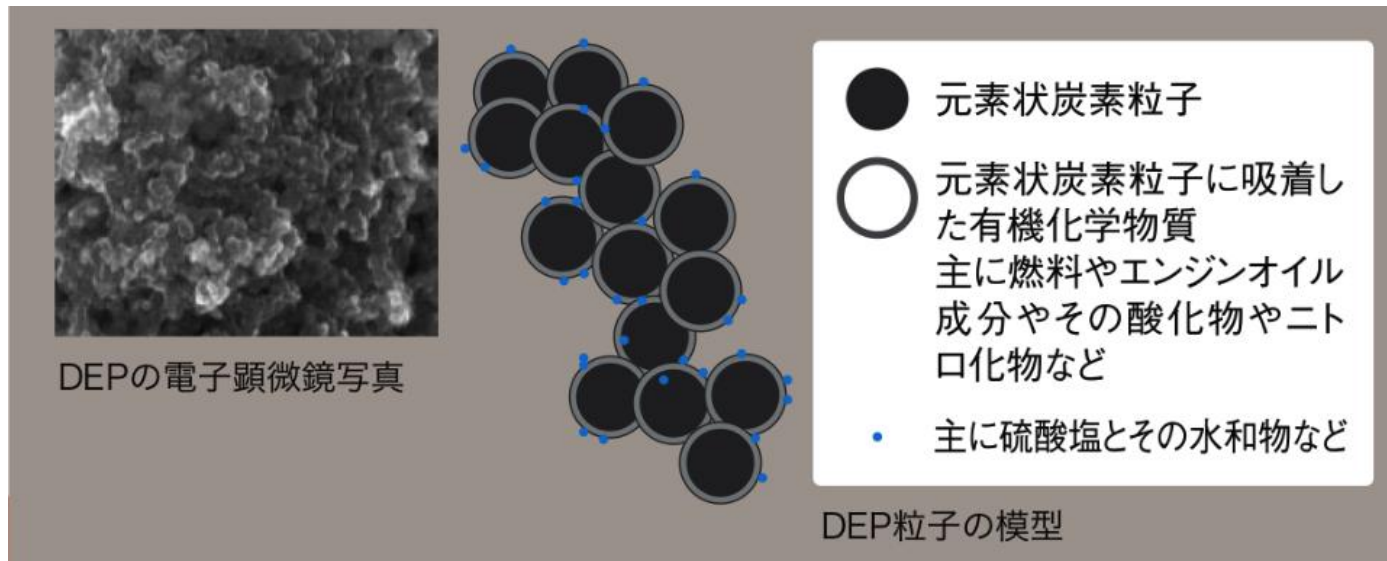


花粉 30.0 μ m 人の髪の毛の直径の約3分の1

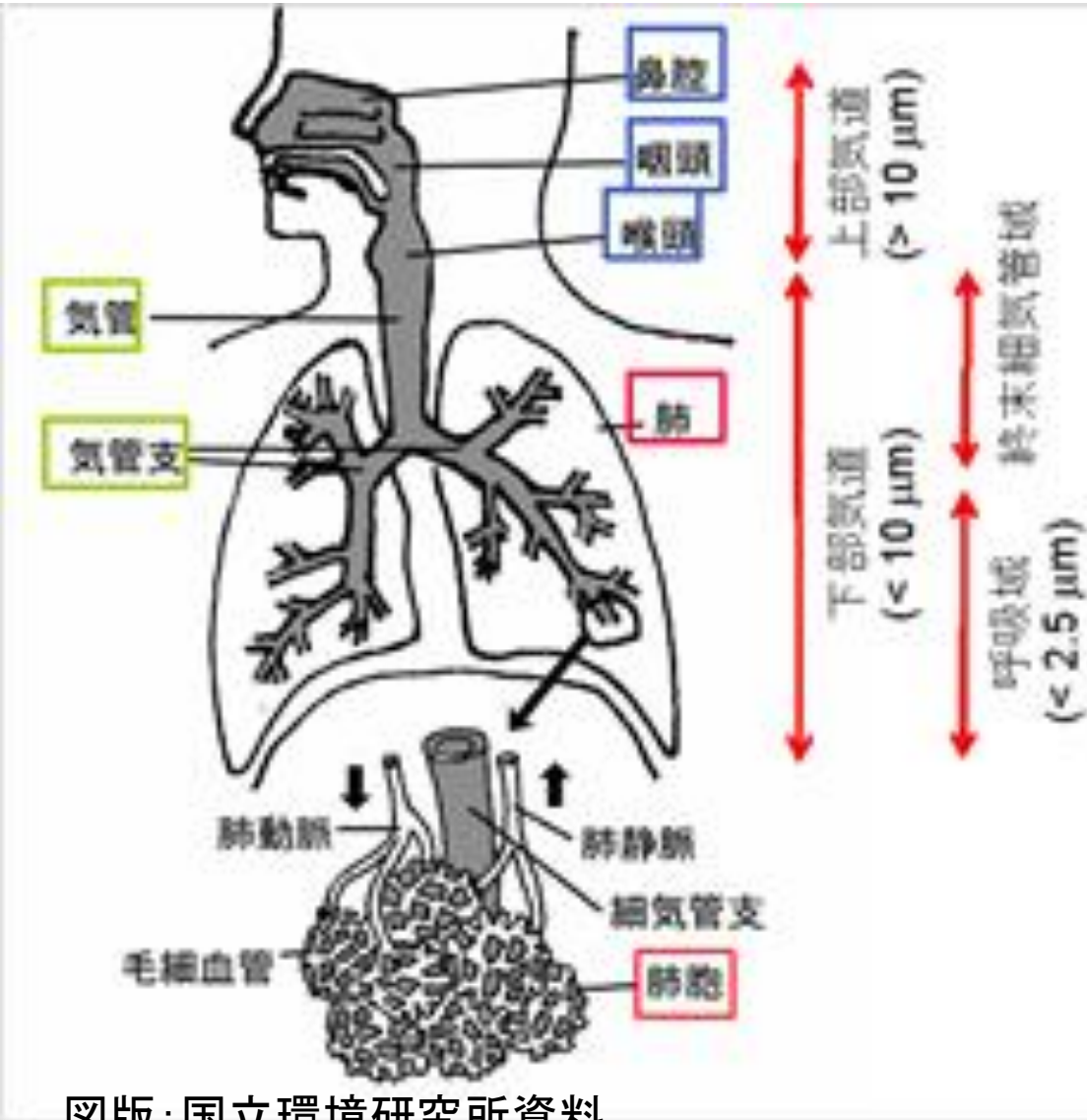


微粒子の形状は様々

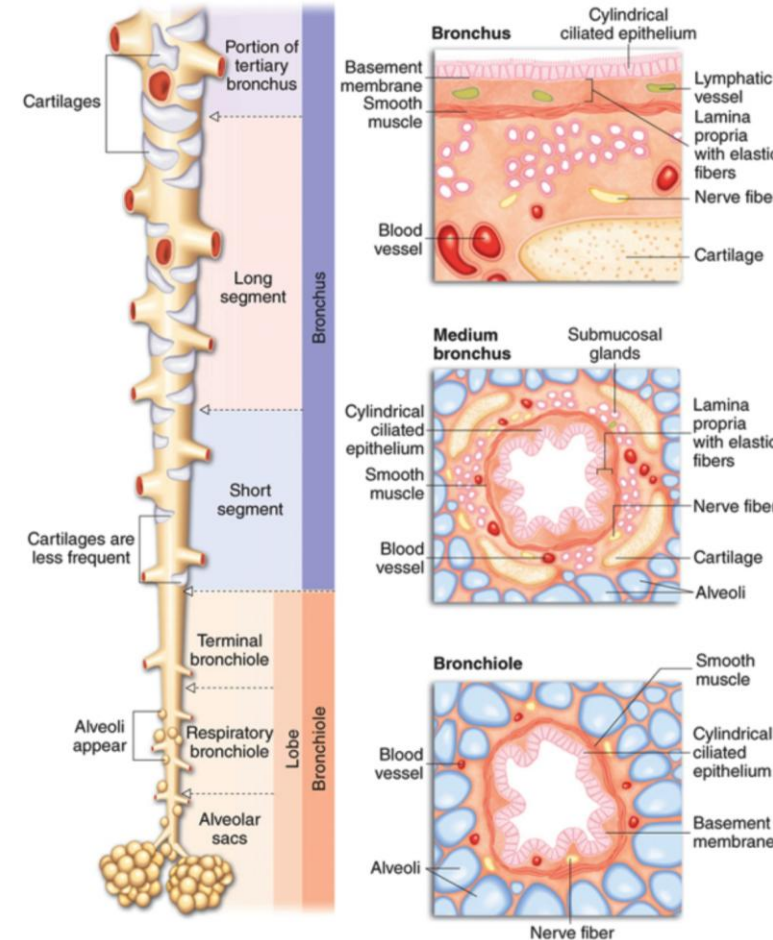
- PM2.5といっても形や性質は様々
- 黄砂、粉塵、化学物質など
- 例：ディーゼル排気微粒子（DEP）



気道の解剖

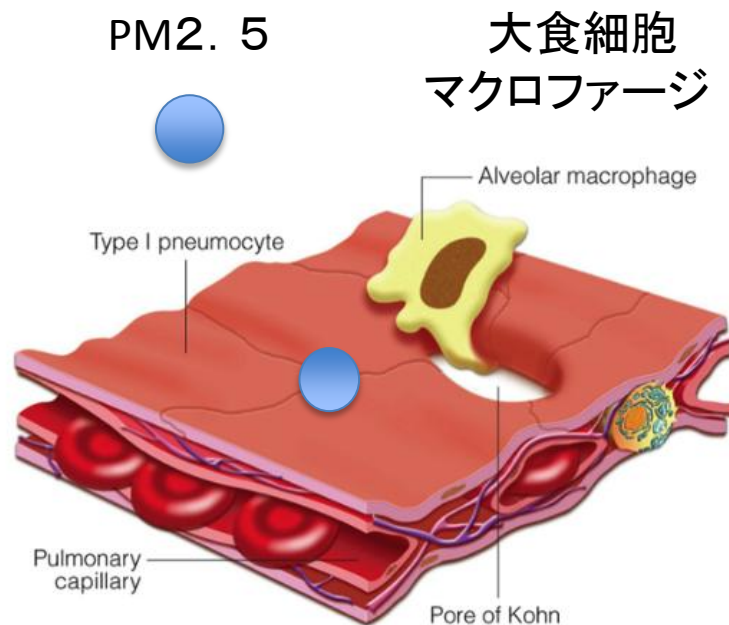
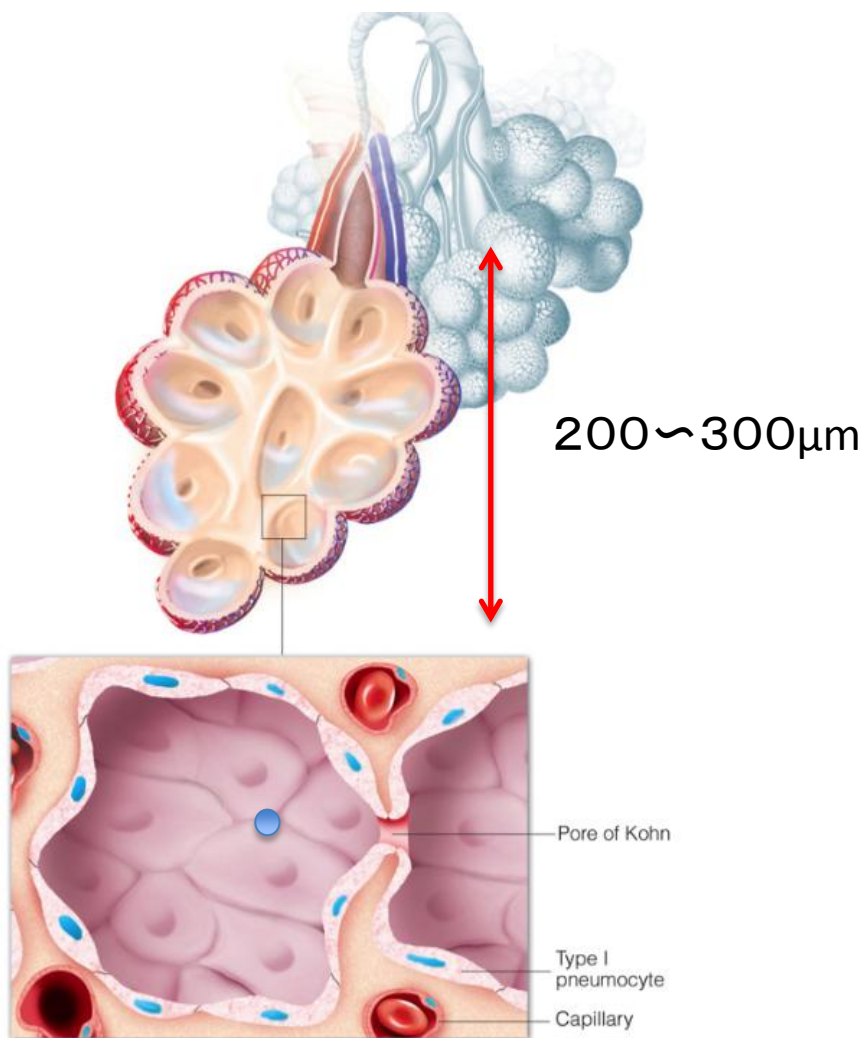


図版：国立環境研究所資料



図版：Copyright c 2011 by Licitelco S.L

肺の末端：肺胞の構造



肺胞：酸素と二酸化炭素を交換する場所
5μm以下のものが到達しやすい

PM2.5の微小粒子としての影響

粒子が小さいため肺の奥（肺胞）まで到達し、

- 物理的影響

同じ質量で表面積が大

表面積が大きく細胞への活性刺激が大きい

- 化学物質の影響

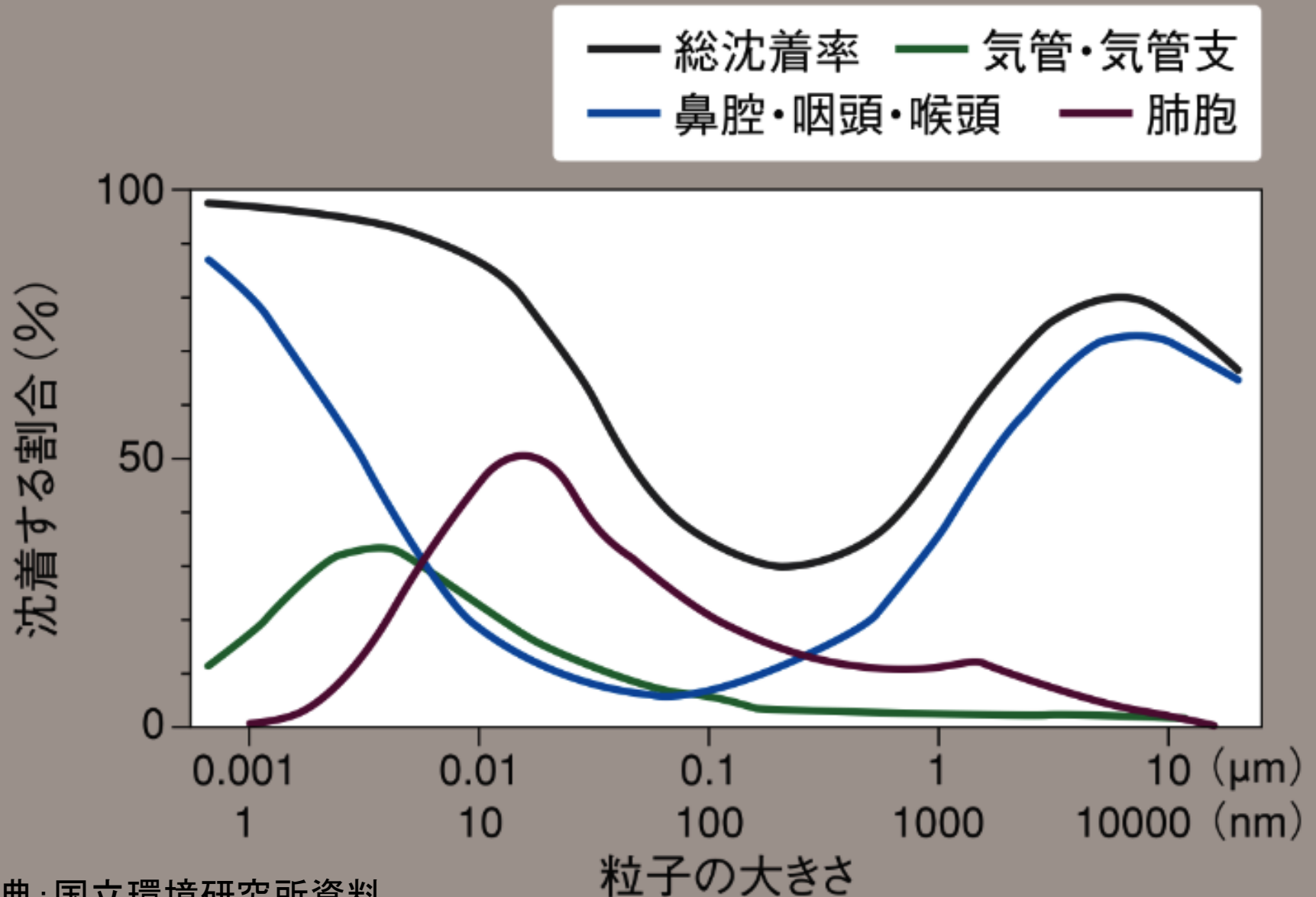
直径が小さい

細胞内にとけ込み血液中を循環し全身に影響

粒子の大きさと到達度

- 5. $0\mu\text{m}$ 以下で肺胞に達し始める
- 1. $0\mu\text{m}$ でも肺胞に達するのは吸入量の1～2割のみで、残りは再び排出される
- $20\text{nm}=0.02\mu\text{m}$ 付近が肺胞への沈着が最も多く50%程度。これ以下では肺胞より上気道への沈着が多くなる。
- 鼻呼吸よりも口呼吸でより奥に達しやすい
(屋外での運動→口呼吸の増加)
- 運動などにより、換気量、呼吸数が増えると1～ $3\mu\text{m}$ の粒子を中心に沈着量が増える。

吸い込まれた粒子が沈着する場所



微小粒子の毒性



粒子の表面に毒性がある場合
小さな粒子の方が毒性が強くなる可能性



毒性化学物質が吸着している場合
小さな粒子の方が毒性が強くなる可能性

同重量の場合：小さい粒子の方が表面積が大きい

● 粒子表面の物理・化学的性状と毒性

吸入された粒子の体内挙動

● 微小粒子

血中に移行、
全身に影響を及ぼす
(心、脳、生殖器など)
肺から除去されにくい
リンパ節に移行する量が多い

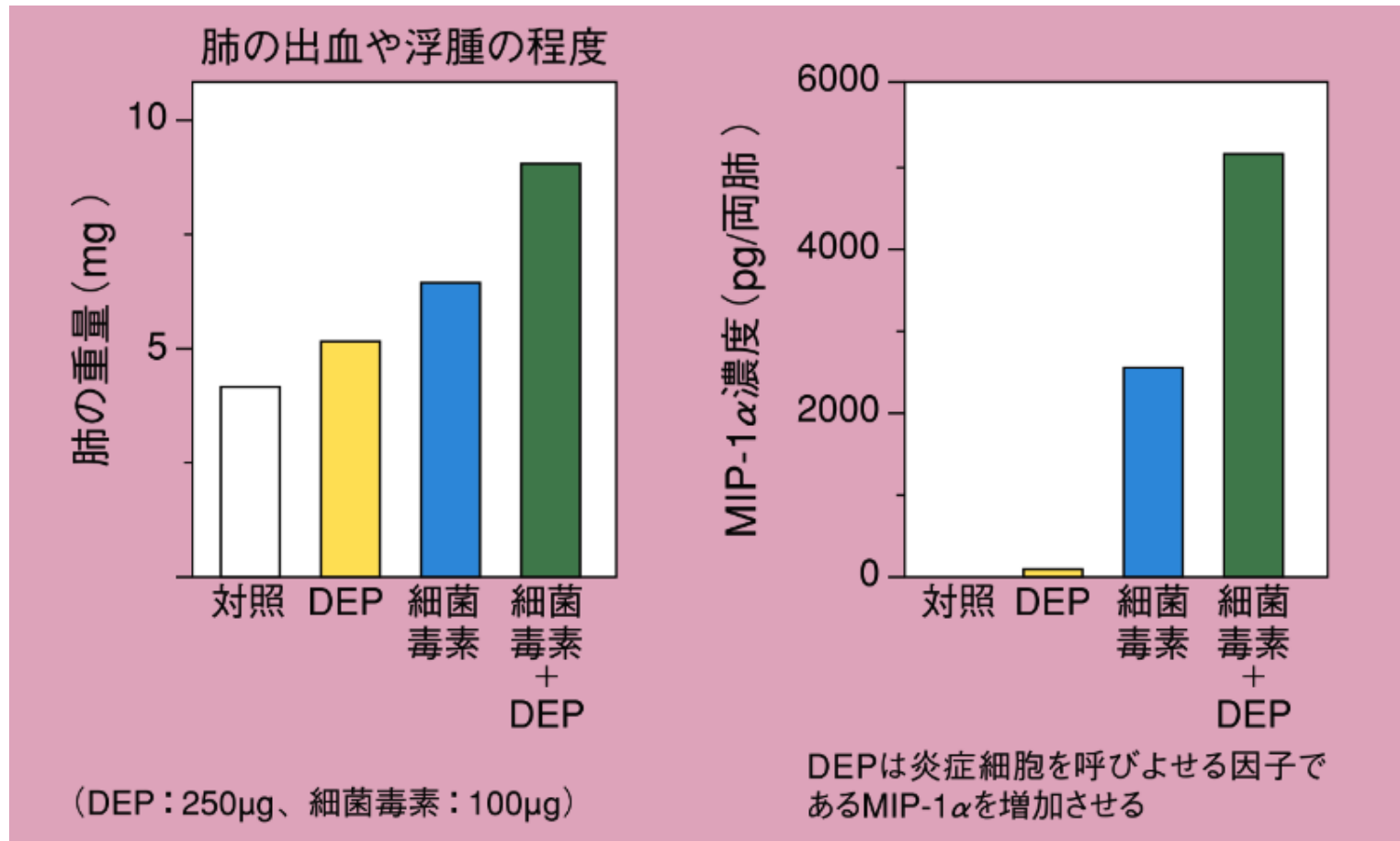
● 大きい粒子

呼気による再排出など
血中やリンパ節の移行が少ない



複合する要因で症状は悪化

暴露による肺炎の悪化 炎症細胞遊走因子の変化



出典: 国立環境研究所資料

大気汚染の健康影響（短期暴露影響）

- 日死亡：微小粒子濃度と日死亡には正の相関がある
- 呼吸器系、心血管系疾患による入院、救急受診、プライマリケア受診
- 呼吸器系、心血管系薬の使用
- 活動制限が必要な日数
- 会社欠勤、学校欠席
- 急性症状（喘鳴、咳嗽、喀痰、呼吸器感染症）
- 生理機能変化（呼吸機能など）

WHO: Air Quality Guidelines Global Update 2005

大気汚染の健康影響（長期暴露影響）

- 心血管系、呼吸器疾患による死亡
- 慢性呼吸器疾患の発症および罹患（喘息、慢性閉塞性肺疾患等）
- 慢性的な生理機能変化
- 肺がん
- 慢性心血管疾患
- 子宮内発育の制限（低体重児出産、子宮内発育遅延等）

注意が必要な人

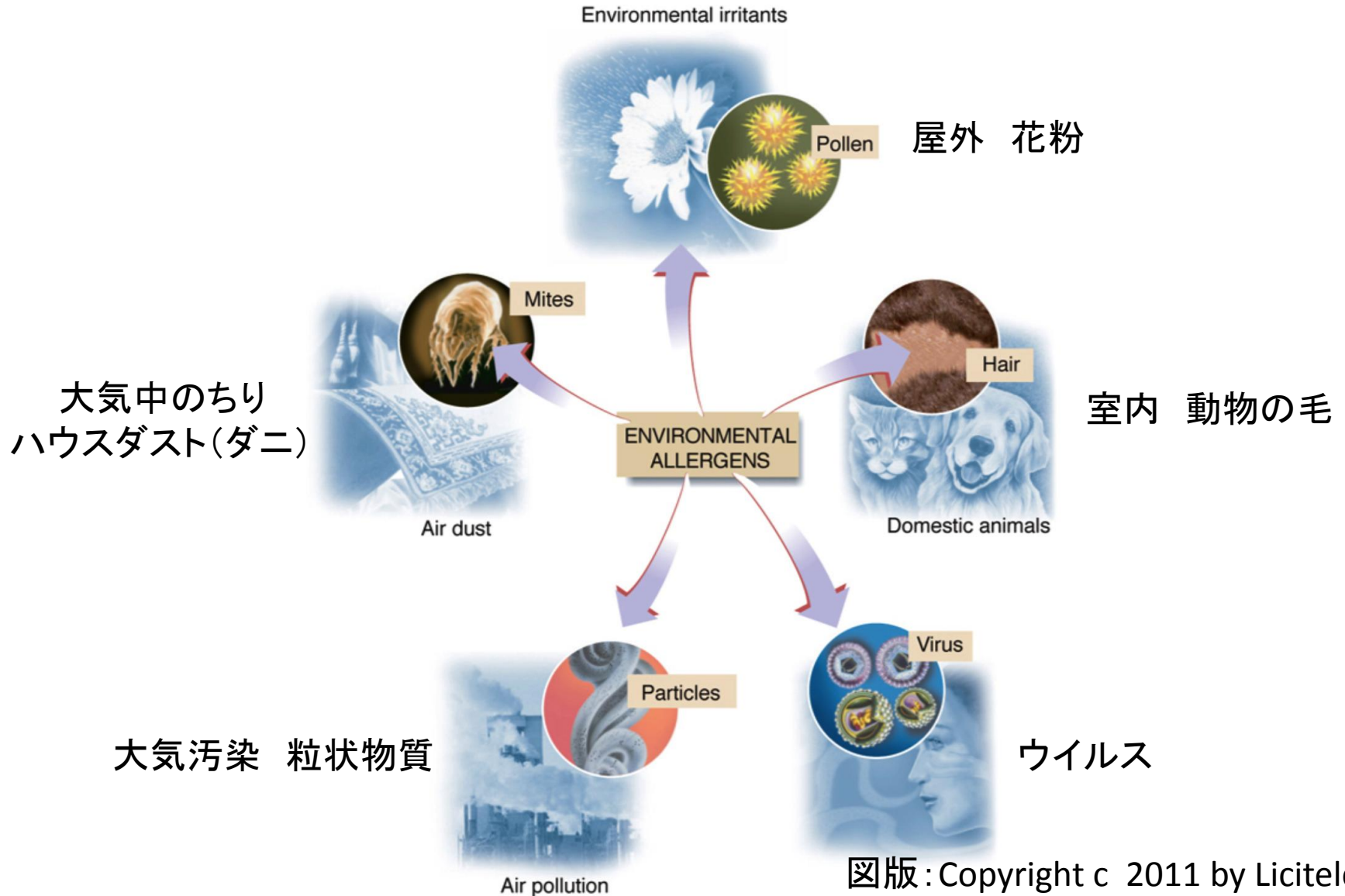
- 敏感な人(濃度 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ で症状が出現)
- 基礎疾患のある人
- 高齢者
- 乳幼児、妊婦
- 学童期
- 成人(屋外活動中心)
- 喫煙者

大気汚染の呼吸器への影響

- A. 死亡率増加
- B. がんの増加
- C. 喘息発作の増加
- D. 下気道感染症の増加
- E. 慢性心肺疾患患者の増悪の増加
- F. 症状を伴う1秒量または努力性肺活量の低下
- G. 喘鳴の増加
- H. 胸部絞扼感の増加
- I. 治療を要する咳嗽や喀痰の増加
- J. 日常活動を妨げる急性上気道炎の増加
- K. 日常活動を妨げない急性上気道炎
- L. 日常活動を妨げるかもしれない眼、鼻、咽頭の刺激
- M. 悪臭

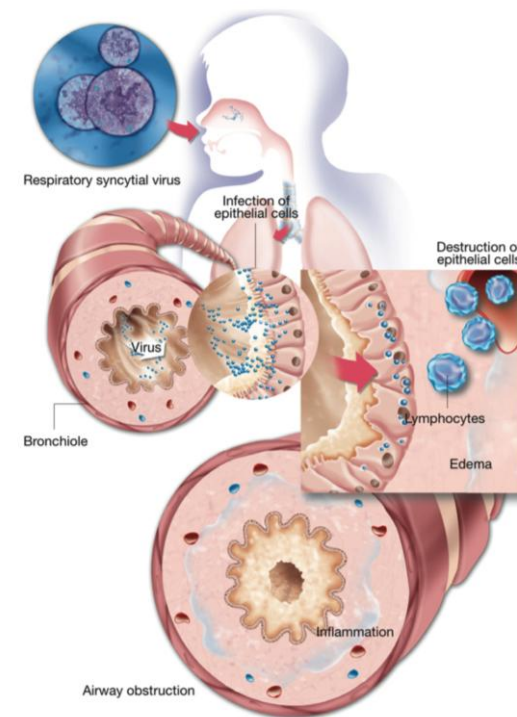
環境中のアレルギー抗原

高性能マスクによる防御が可能



年齢による咳・痰・喘鳴などの原因

- 小児
 - 気管、気管支の直径が小さい
 - 水分を失いやすい
 - いろいろな抗原に晒されていないため喘息様症状を起こしやすい
-
- 成人
 - 高齢者
 - 基礎疾患
 - 喫煙
 - 飲酒(脱水)



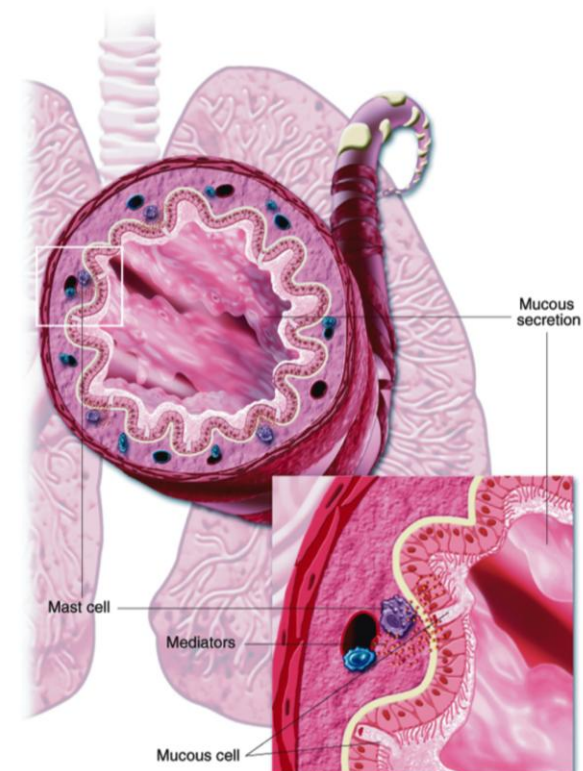
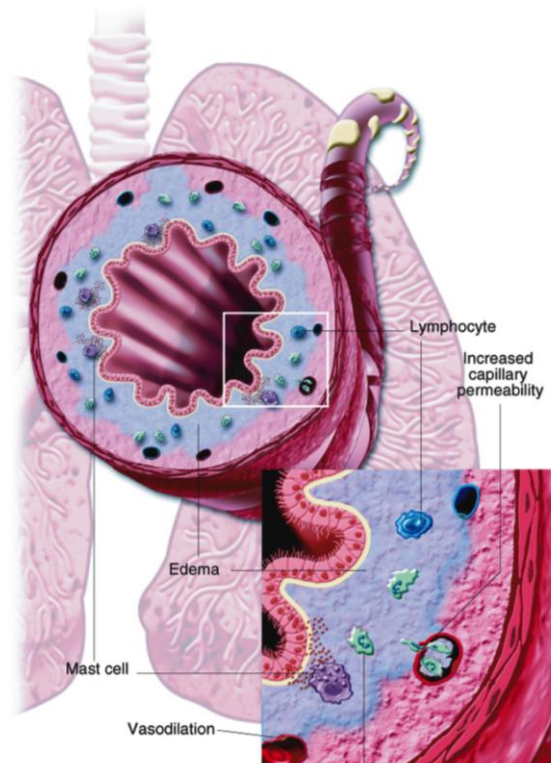
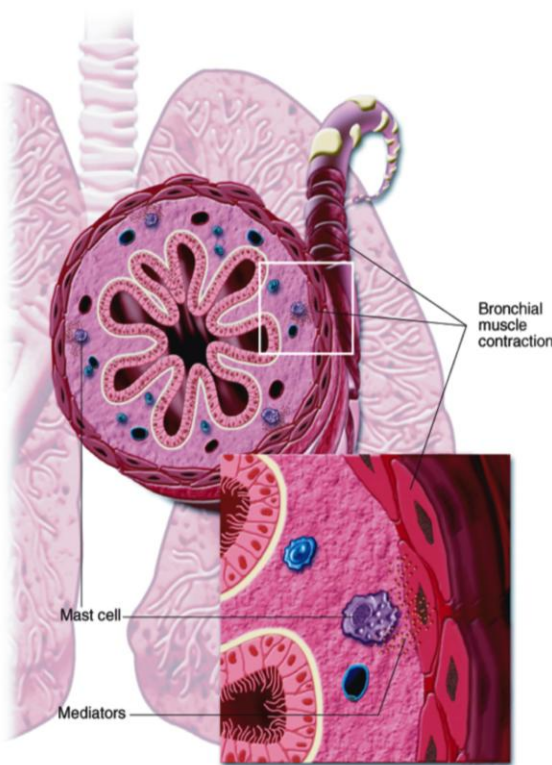
喘息における気管支内の状態

- 抗原に対するアレルギー反応で気道(気管支)が狭くなる

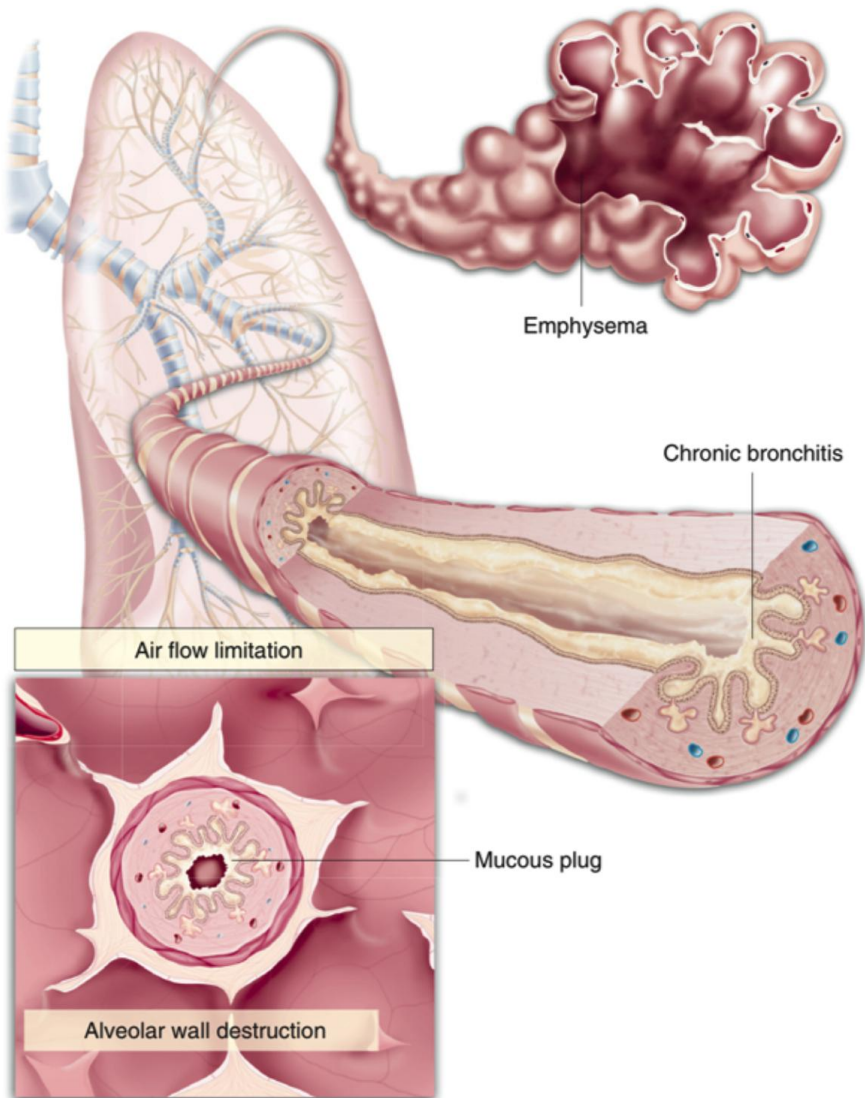
痙縮

浮腫

粘液過多



慢性閉塞性肺疾患



- 肺気腫
肺胞の崩壊により酸素
交換機能を消失
息切れ、喀痰排出困難、
肺高血圧
- 慢性気管支炎
持続する咳と痰
- がんへの進展
- 喫煙が増悪因子

呼吸器系疾患（乳幼児の注意点）

症状

鼻水・くしゃみ

咳・痰、それに伴う嘔吐などで脱水になりやすい

喘鳴（ぜんめい）；ヒューヒュー、ぜろぜろ、ゼーゼーという音
気道の一部狭窄、不完全閉塞、分泌物の有無によって異なる。

すべてが気管支喘息ではない。気道がもともと狭い

疾患

感冒（頻回に起こしやすい）

アレルギー性鼻炎

副鼻腔炎

気管支炎

気管支喘息（重責発作は命に関わる）

インフルエンザの合併

症状の悪化と対応

基礎症状

PM2.5による症状が
あって

発熱は無いのに咳が続
くなど



急性増悪

喘息の悪化
急性の感染症に
かかった場合

インフルエンザなど

病院を受診

適切な対症療法

持続的薬物療法

必要に応じ精密検査など

マスクのつけ方

- 鼻の両脇やあご、頬のラインに隙間のできないようにする
- 紐のゆるみをなくす
- 子供は子供用のサイズを着用
- 苦しい、慣れたからといって全くつけないのは危険
- つける場所、状況を選ぶ(通勤・通学、買い物)
- 室内では保湿用のマスクの着用も効果がある

つける時にはしっかりつける

運動制限の理由と適度な運動の必要性

- 呼吸数の増加（吸入量が増加）
- 呼吸の速さの上昇（到達点が深くなる）
- 蒸発量の増加（乾燥のため症状が悪化）

- 外出制限・運動制限のためストレスが増加

- 室内で可能な軽い運動
（ヨガや柔軟・ラジオ体操など）
- 大気質指数（AQI）の良い日には散歩など

情報の区分け

- 基準を認知(身体の状態、生活に合わせる)
- 適切・適時の情報収集(報道、携帯アプリなど)
- 生活の場に即した状況判断と行動の工夫が重要

基準となる情報

注意喚起のための暫定的な指針			
レベル	暫定的な指針となる値	行動のめやす	備考
	日平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		1時間値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ※3
II	70超	不要不急の外出や屋外での長時間の激しい運動をできるだけ減らす。 (高感受性者※2においては、体調に応じて、より慎重に行動することが望まれる。)	85超
I	70以下	特に行動を制約する必要はないが、高感受性者は、健康への影響がみられることがあるため、体調の変化に注意する。	85以下
(環境基準)	35以下 ※1		

※1 環境基準は環境基本法第16条第1項に基づく人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準
PM2.5に係る環境基準の短期基準は日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、日平均値の年間98パーセンタイル値で評価

※2 高感受性者は、呼吸器系や循環器系疾患のある者、小児、高齢者等

※3 暫定的な指針となる値である日平均値を一日のなるべく早い時間帯に判断するための値

風速とPM2.5

10月20日

携帯アプリ; 北京大気汚染

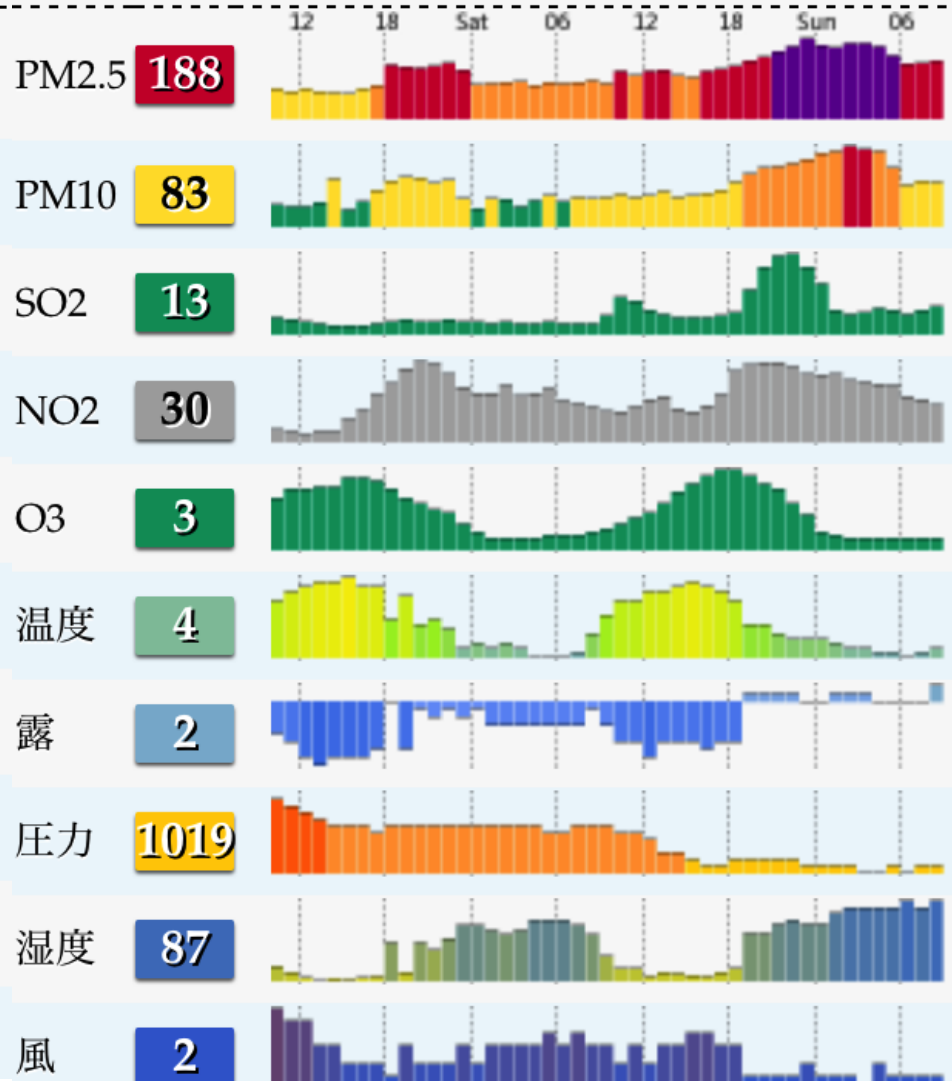
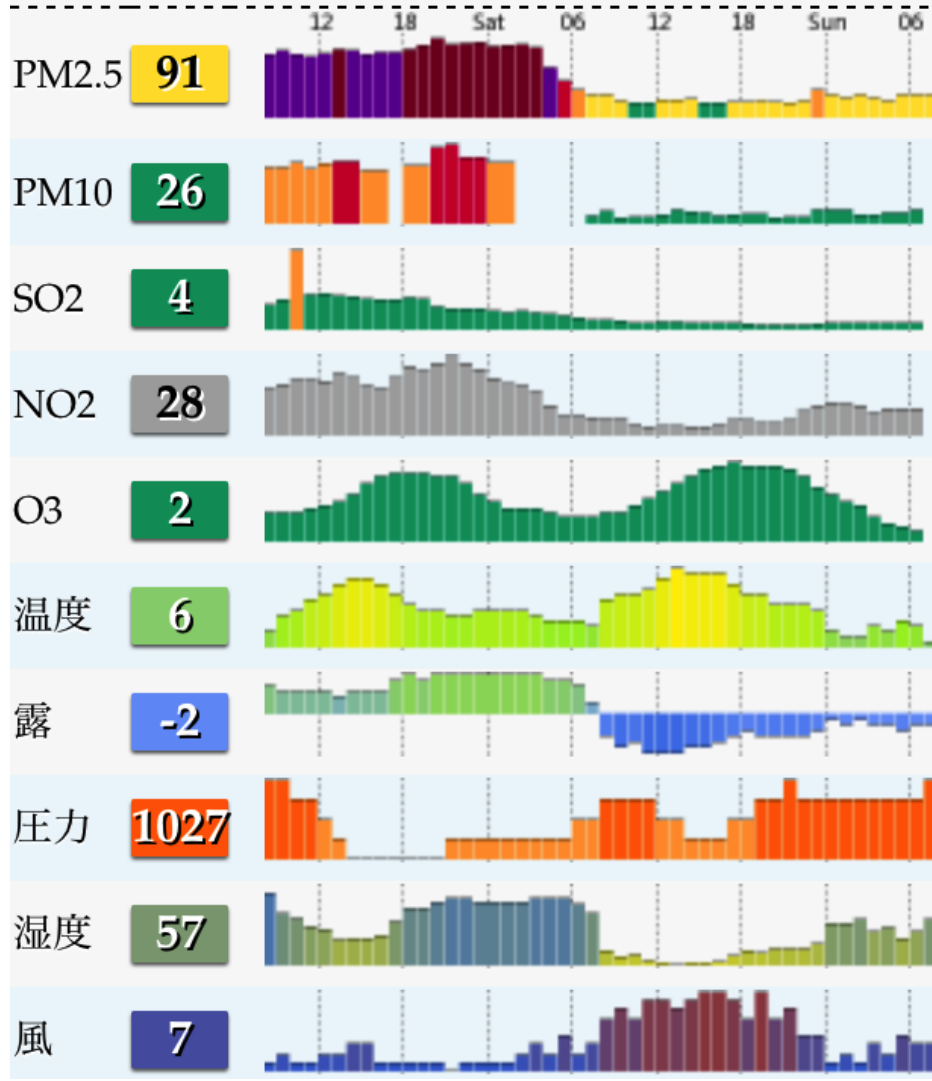
10月27日

現在

過去48時間

現在

過去48時間



室内環境の管理

加湿の工夫

- 室内の湿度を室温20℃前後で40～70%に保つ
- 水分を補給（起床時・就寝前に白湯を飲むなど）
- 洗濯物を室内に干す
- 台ふきをいくつか置いておきこまめに拭き掃除
- 浴槽の水を張って浴室のドアを開け室温を保つ
- 保湿のための就寝時のマスク（乳幼児は不可）
- 室内観葉植物に水をやる
- 加湿器・吸入器の使用 など

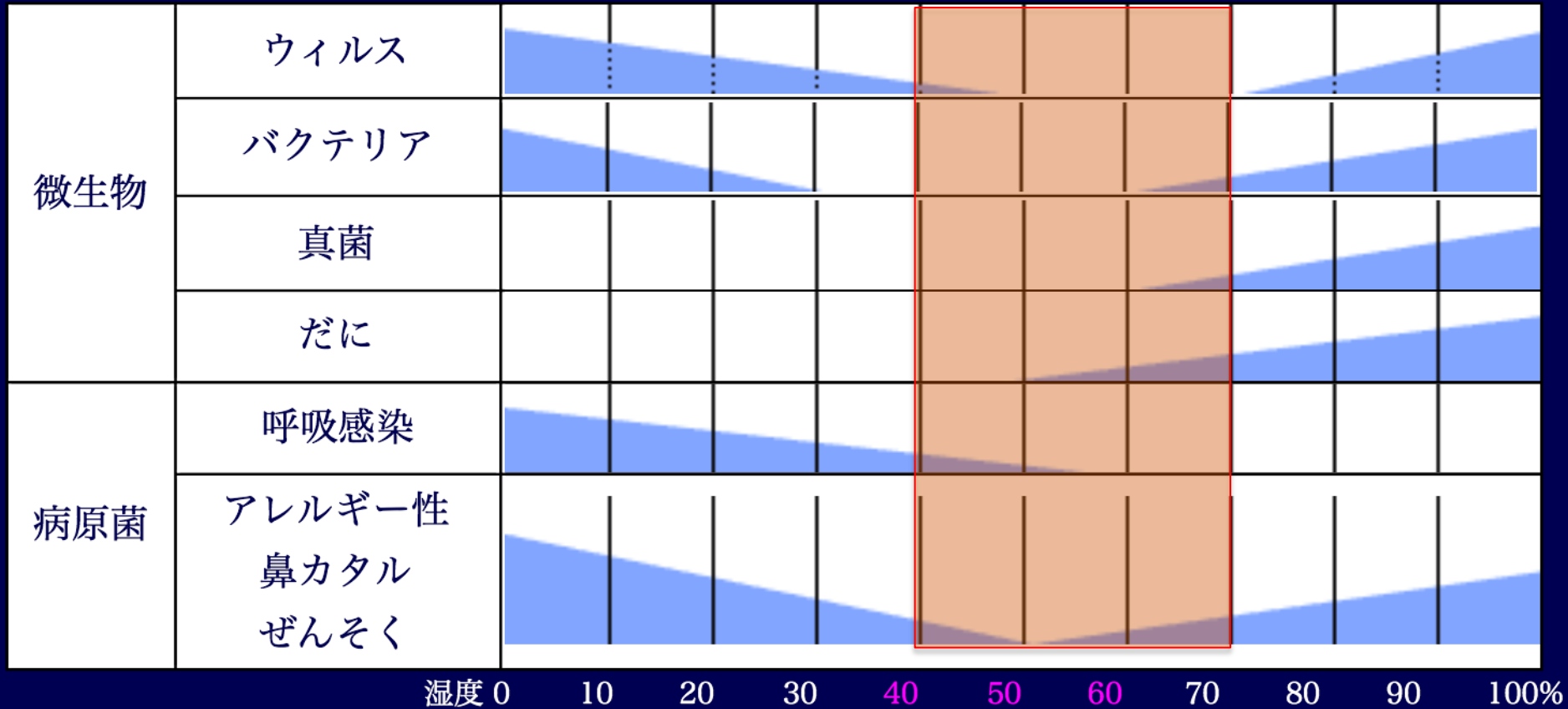
適正な温度と湿度

快適な室内の温度・湿度の目安

季節	室内温度	室内湿度
夏	25~28℃	55~65%
冬	18~22℃	45~60%

湿度を保つ重要性

←人間の最適範囲→



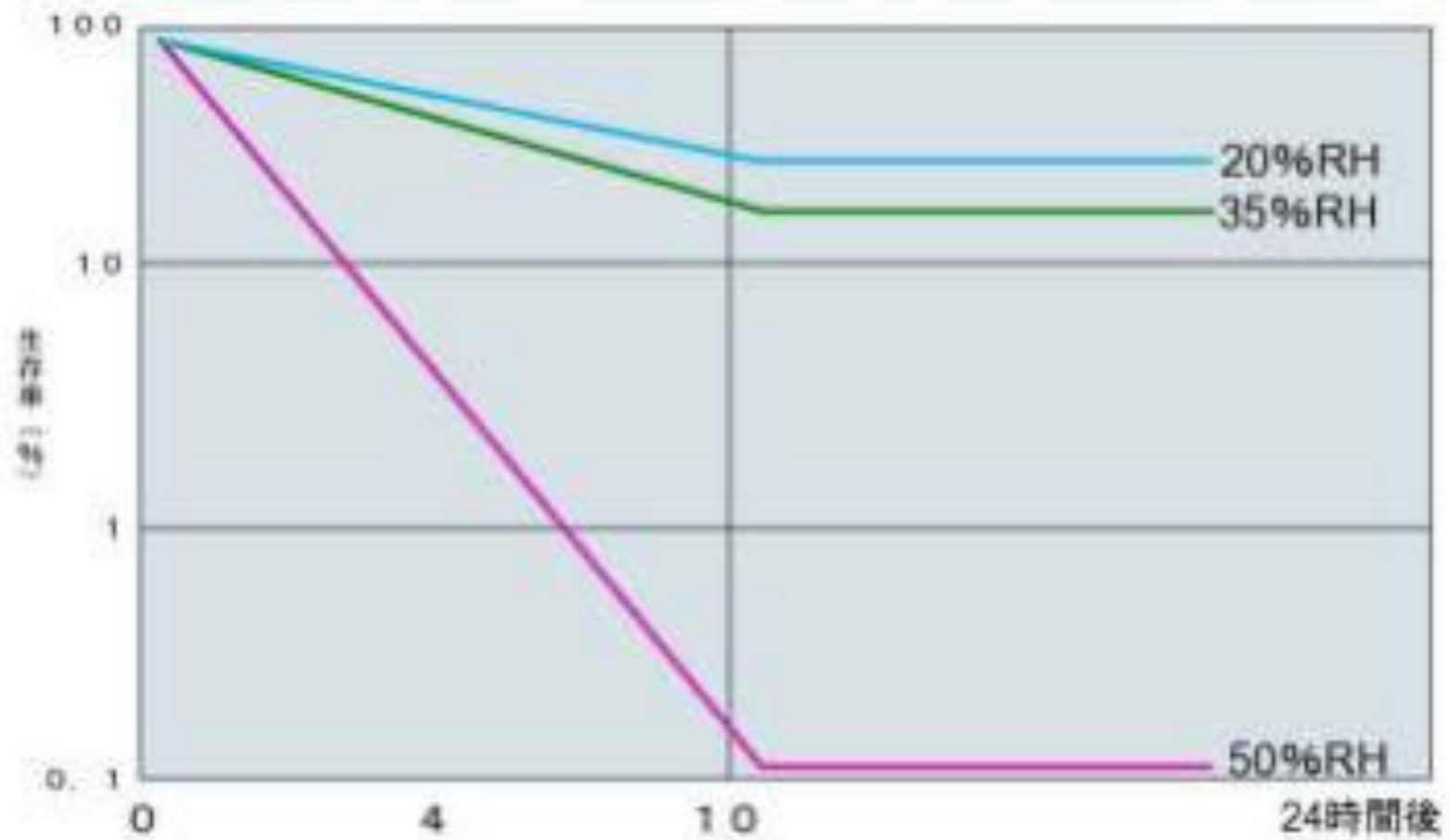
室内の温度と湿度を病原の少ない範囲に保つ

図版: Housing Eye's ホームページより

インフルエンザの合併に注意

- PM2.5による気道の慢性的な炎症で風邪やインフルエンザに罹りやすく症状が悪化しやすい。
- 予防が大切
- ワクチン接種
70～90%の予防効果 症状の軽減
- 手洗い、うがい、舌磨き、マスクの着用、咳エチケット（口を背け腕で口を塞いでくしゃみをする）
- 加湿 室温21℃ X 湿度65% X 16時間で99%ウイルスの増殖、感染力を奪うことができる

インフルエンザウイルスは 湿度50%以上で減少



健康管理のまとめ

- 正確な情報の取得(適切・適時)
- 室内環境の維持(温度と湿度)
- 不要不急の外出は避ける
- 外出時のマスク着用、空気清浄機などの使用
- 水分の補給、十分な栄養、睡眠と休養
- 過飲・過食を控える
- 禁煙の実行
- 精神衛生面の自己管理(適度な運動、社会活動、コミュニケーション)
- 避汚染地(旅行、短期・長期帰国など)
- 適切に医療機関を受診