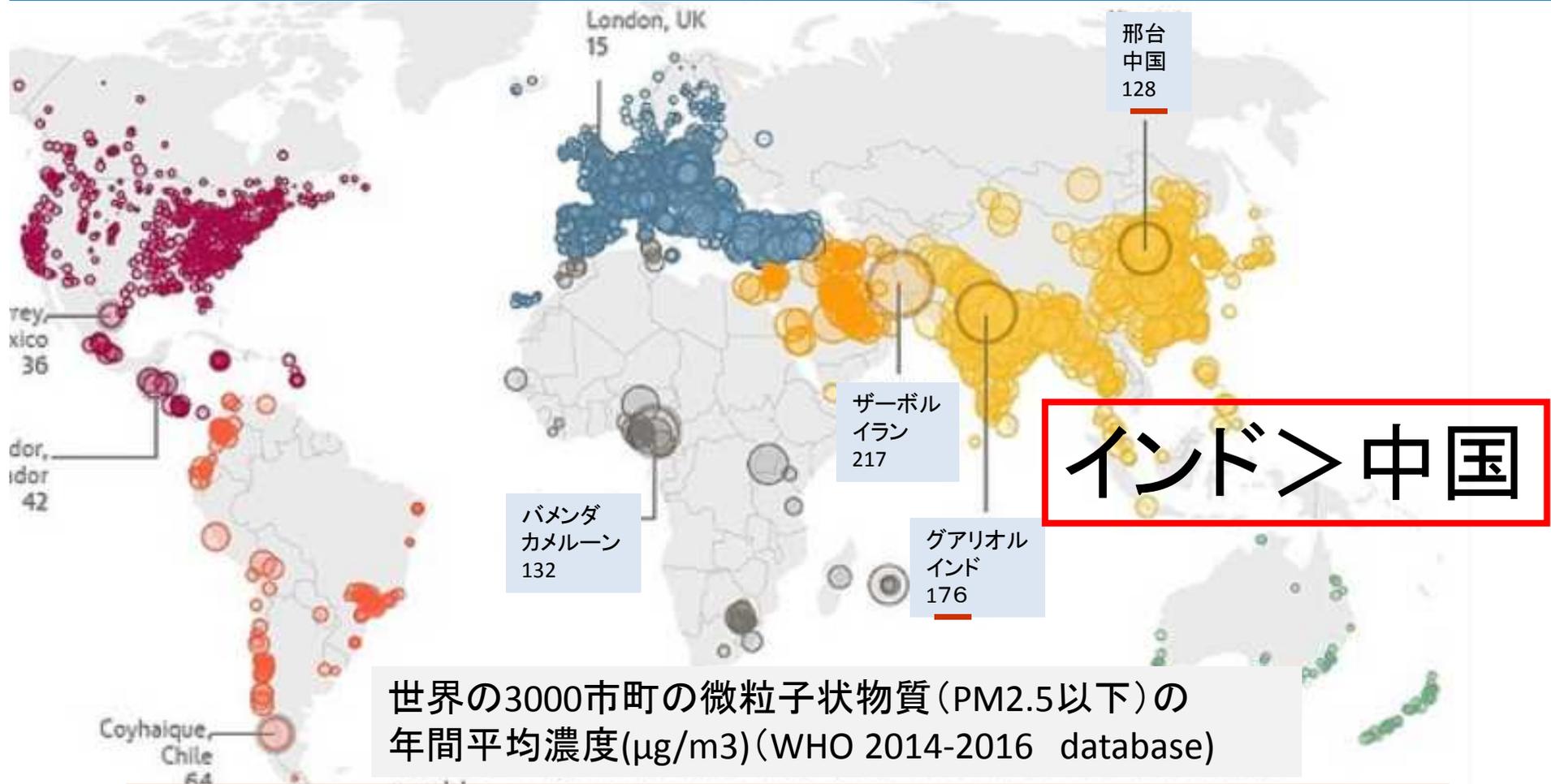


インドにおける 大気汚染の現状と対策



在インド日本大使館

世界のPM2.5

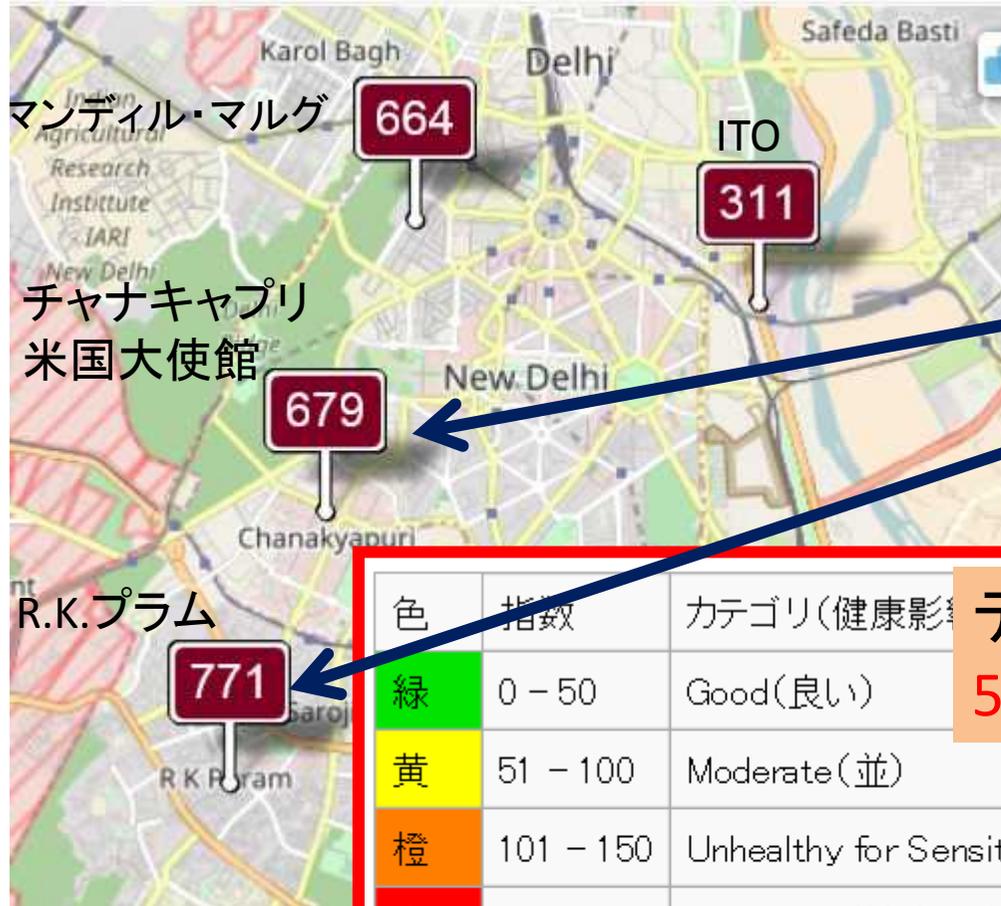


イラン等も高値ですが、インドは中国よりも深刻である点に注目

出典: The guardian のweb記事 2016-5-12 から

www.theguardian.com/environment/2016/may/12/air-pollution-rising-at-an-alarming-rate-in-worlds-cities

デリーの大気質指数 (Air Quality Index)



11月7日12時のデリー市内
すべて栗色=危険

日本大使館周辺

邦人も多い住宅街の近傍

出典: aqicn.org <http://aqicn.org/city/india/bangalore/peenya/jp/>

色	指数	カテゴリ(健康影響)
緑	0 - 50	Good(良い)
黄	51 - 100	Moderate(並)
橙	101 - 150	Unhealthy for Sensitive Groups (敏感なグループにとっては健康に良くない)
赤	151 - 200	Unhealthy(健康に良くない)
紫	201 - 300	Very Unhealthy(極めて健康に良くない)
栗色	301 - 500	Hazardous(危険)

デリーではこの時期、
500以上を示す測定点も多かった

2016/Nov/07

デリーの大気質指数 (Air Quality Index)

栗色 = 300以上の指数

Hazardous = 危険

アメリカ環境保護庁、2009年

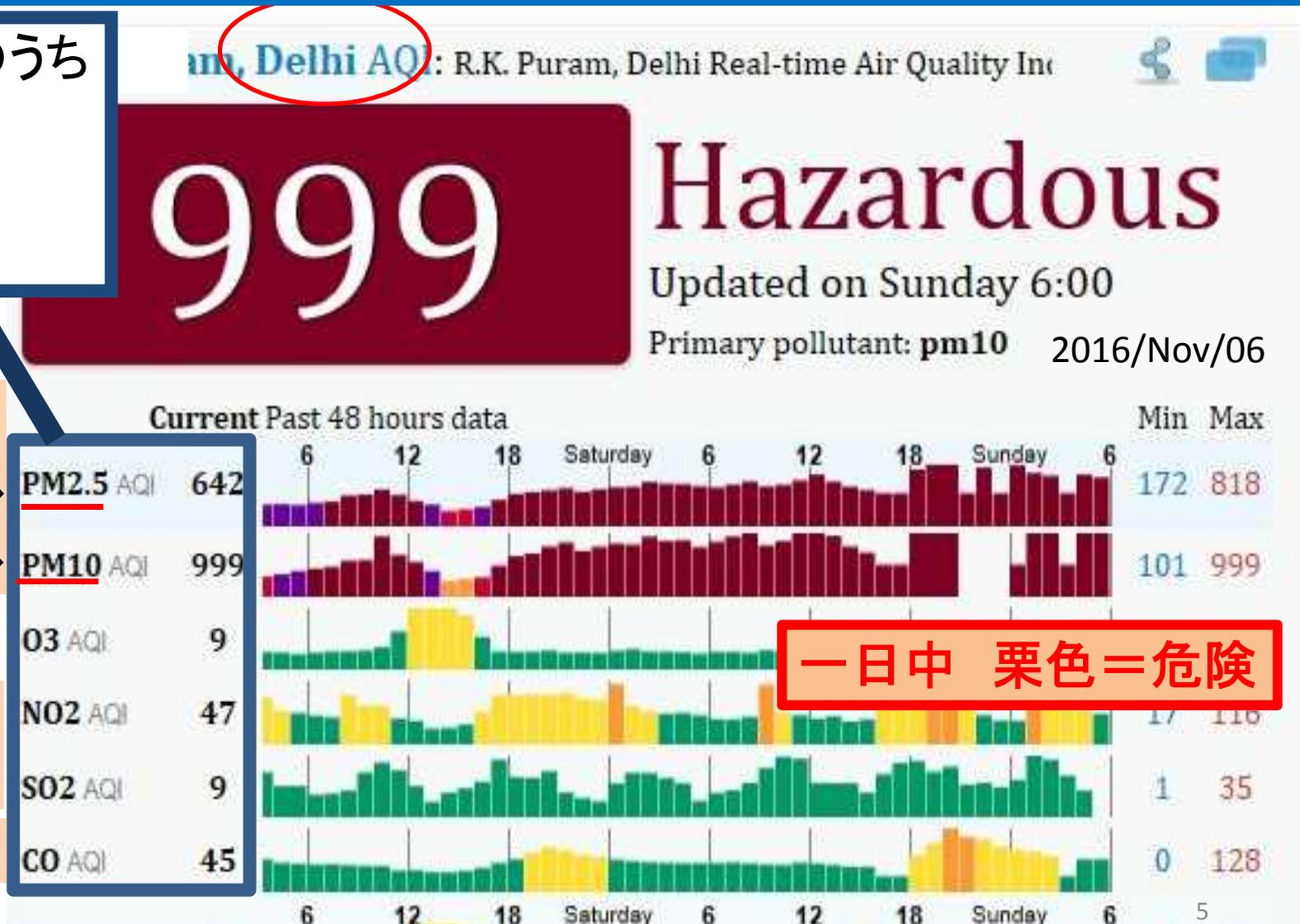
健康のための注意事項

全ての人が屋外活動を中止する必要がある。

特に、心疾患や肺疾患を持つ人、高齢者、子供は、屋内に留まって激しい活動を避け静かに過ごす必要がある。

デリーの大気質 (Air Quality Index)

有害物質のうち
PM2.5 642
PM10 999
が問題



微粒子状物質を
直径で分類
2.5ミクロン以下⇒

10ミクロン以下⇒

オゾン

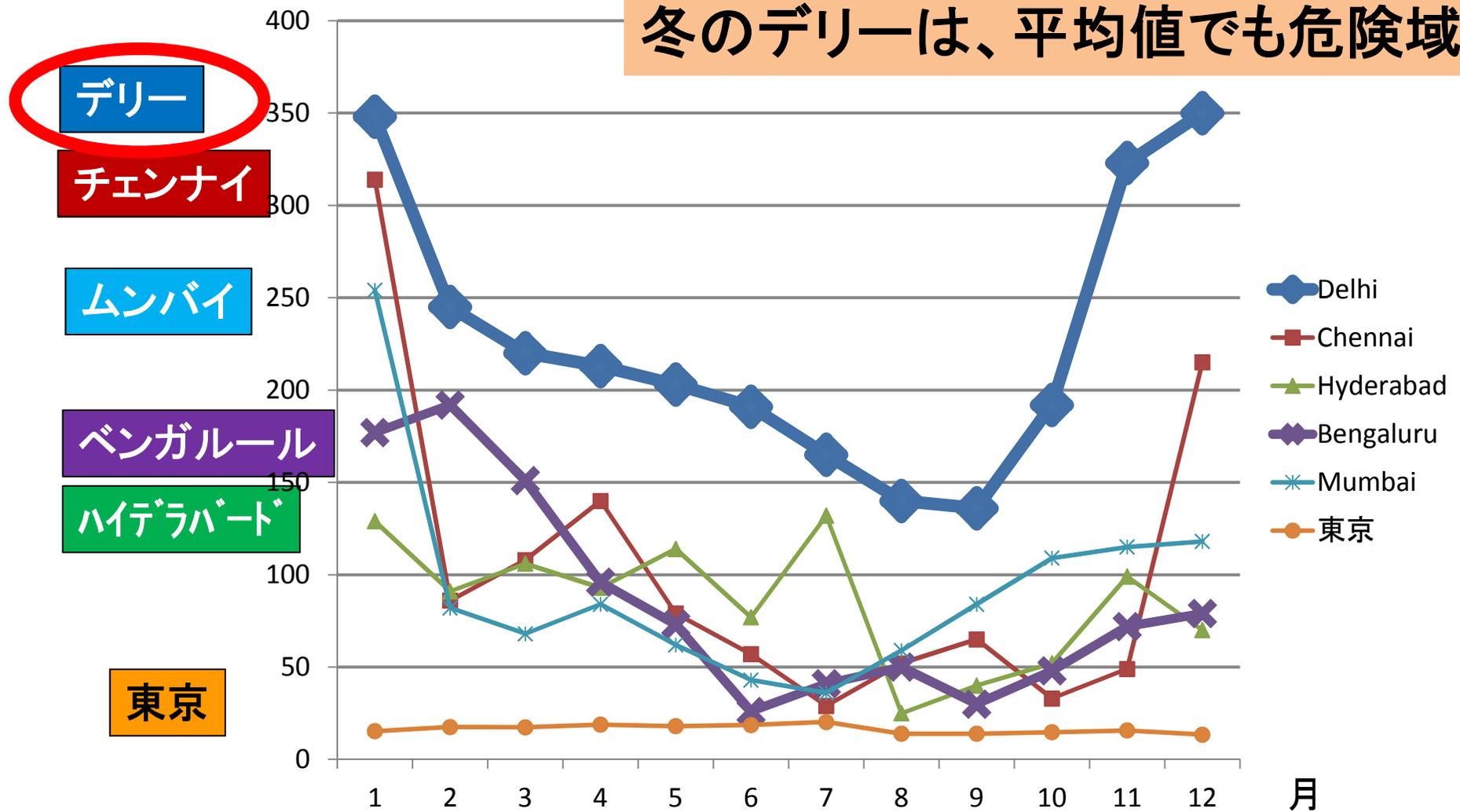
二酸化窒素

二酸化硫黄

一酸化炭素

インド主要都市における AQI日平均値の年間変化(2015年)

冬のデリーは、平均値でも危険域



※ Central pollution control boardおよび東京都環境局のデータより作成。

微粒子状物質PM10, PM2.5の構成

冬

HURTING YOU
IN WINTER

9% Municipal solid waste burning
25-30% Secondary particles



固形ゴミの焼却

農業廃棄物の焼却

車の排ガス

夏

HURTING YOU
IN SUMMER

7-8% MSW burning
25-37% Coal/fly ash



石炭・浮遊灰

土・埃

二次性粒子：
化学反応等で
大気中から出てきた
微粒子

インドにおけるPMの主な発生源

- 工場・火力発電の排煙

石炭利用, 電力需要の増加



- 生物燃料(薪炭材、牛糞など)の使用

非効率な燃焼⇒PMがより多く発生



- 農業廃棄物の焼却

収穫後の稲・麦わら等

- 粉じん

工事現場, 道路上の車両通行



- 自動車の排ガス

車両台数の増加, 交通渋滞, 及び旧型車の使用



冬

秋

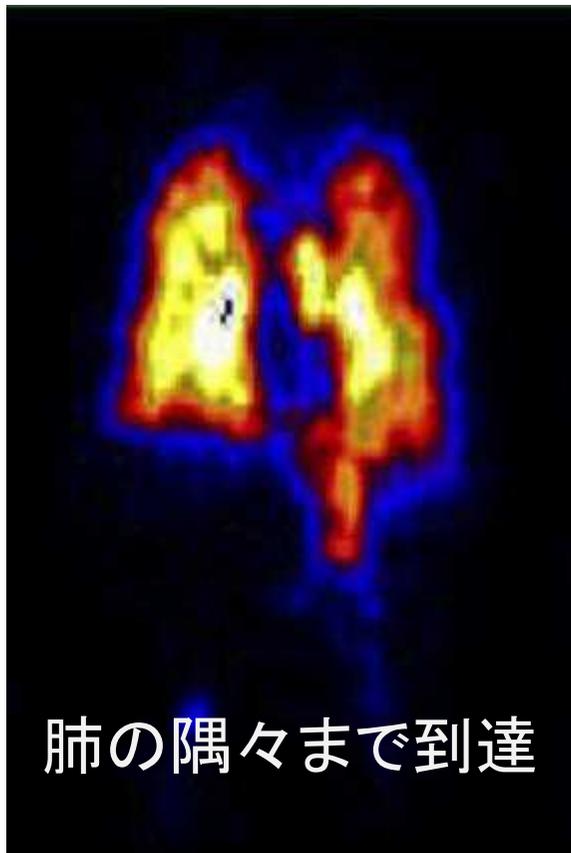
夏

通年

粒子径による肺内到達の違い

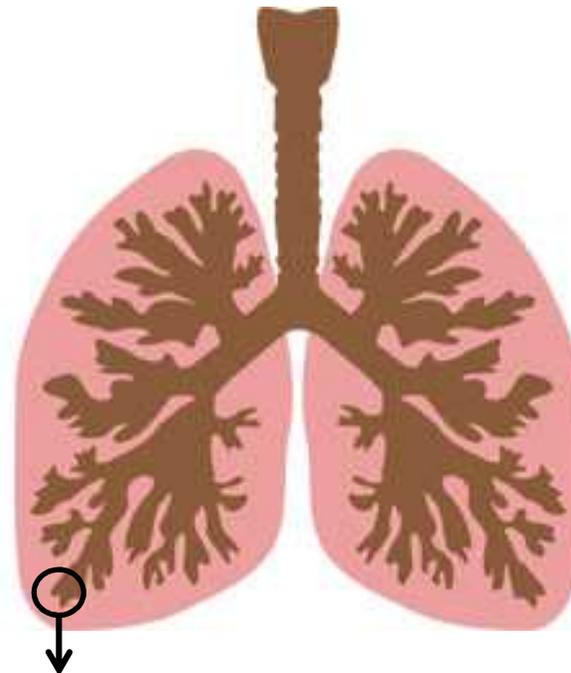
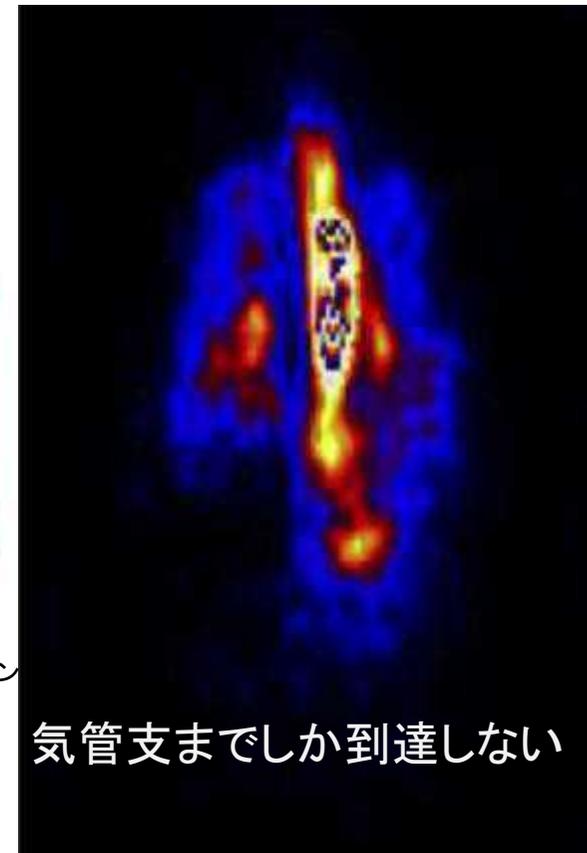
PM2.5相当

空気動態力学的粒子中央値
2.7 μm



PM2.5より大きな物質

空気動態力学的粒子中央値
5.4 μm

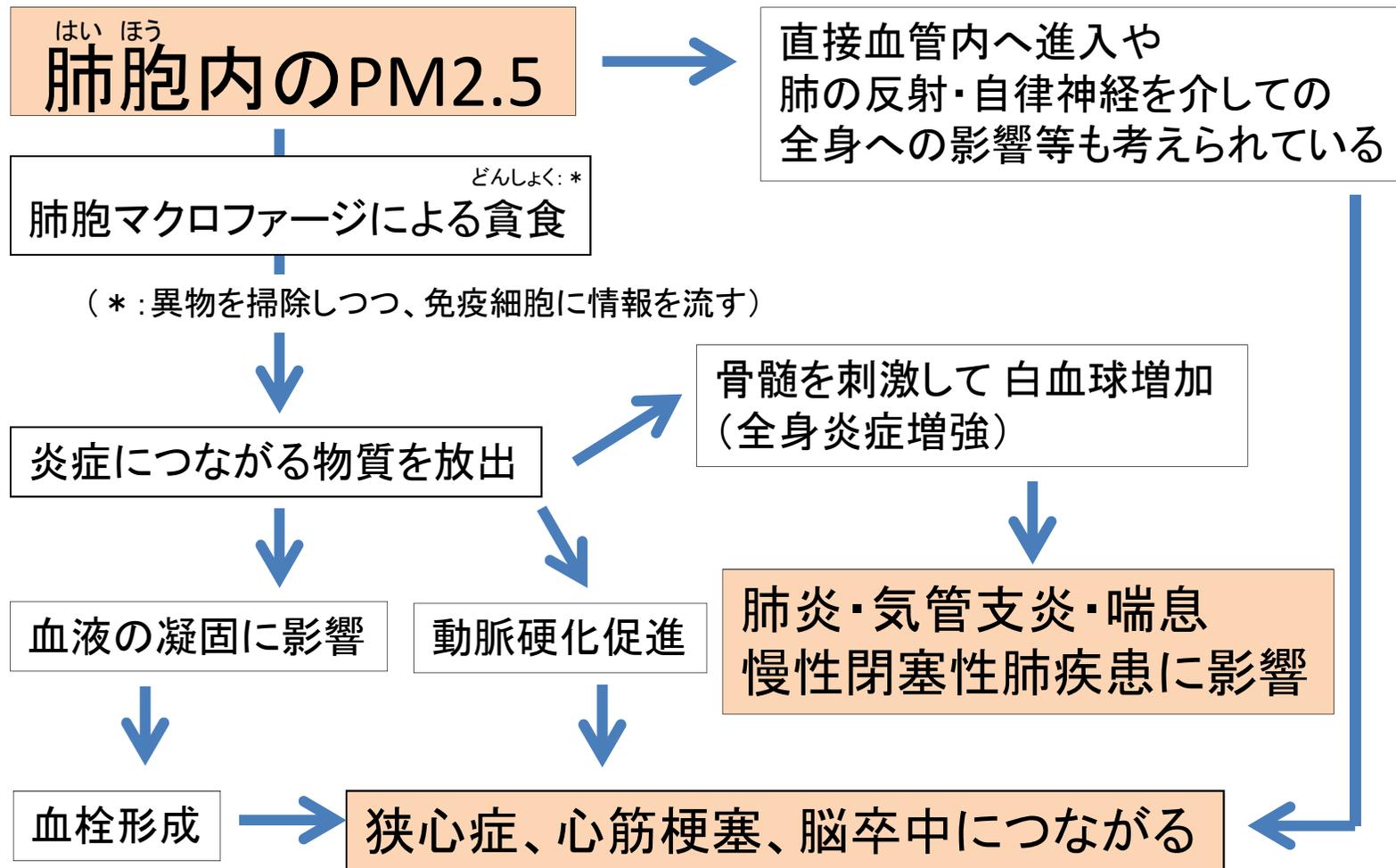


肺の隅々の最小単位を
肺胞(はいほう)と言います
O₂,CO₂の交換の場所。

著作者:laobc
パブリックドメイン

出典: Glover W, et al. Effect of particle size of dry powder mannitol on the lung deposition in healthy volunteers. *Int J Pharm* 2008; 349: 314-322.

肺に到達したPM_{2.5}は全身に影響を及ぼす



出典1:「産業医科大学呼吸器内科学講座教授 迎 寛氏 発表資料」(環境省)
(https://www.env.go.jp/air/osen/pm/info/cic/attach/briefing_h25-mat03.pdf)
(平成25年度に国内説明会で発表)を加工して作成

出典2: US Environmental Protection Agency, Dec. 2009
Integrated Science Assessment (ISA) for Particulate Matter

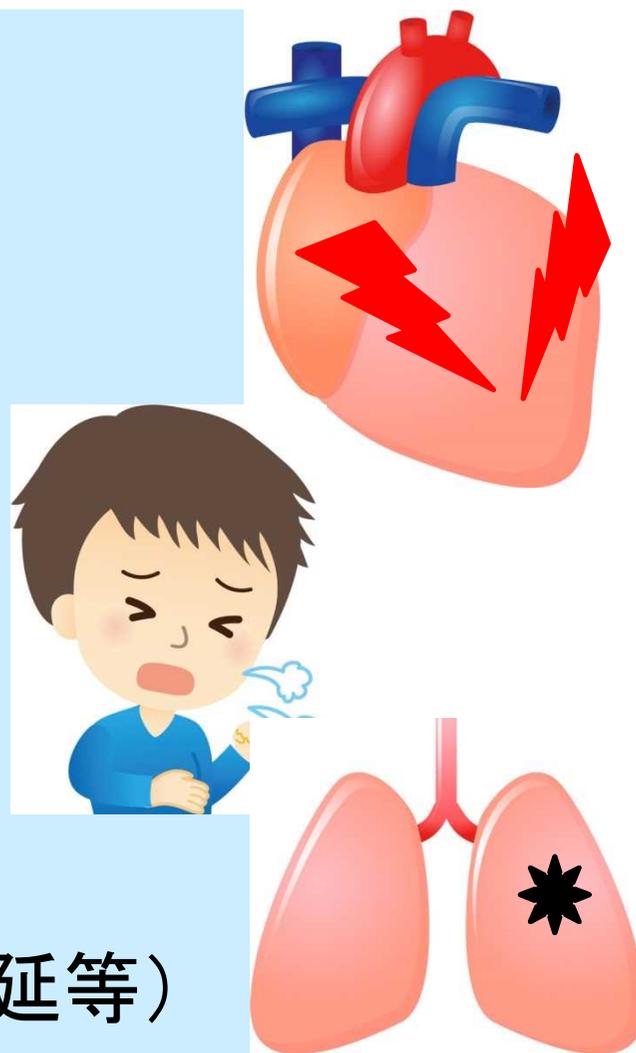
大気汚染物質による短期的影響

- 呼吸器系、心血管系疾患による入院、救急受診
- 呼吸器や心血管の薬が必要
- 活動制限が必要な日数が増える
- 会社欠勤、学校欠席が増える
- 急性症状
(喘鳴、咳嗽、喀痰、呼吸器感染症)



大気汚染物質による長期的影響

- 心血管系、呼吸器疾患による死亡が増える
- 慢性呼吸器疾患の発症・罹患（喘息、慢性閉塞性肺疾患など）
- 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）



パブリックドメイン

大気汚染対策

- 大気汚染の顕著な時期（一般に11月～1月）には、不要不急の**外出を避ける。**



出典 The Times of India 2016/10/18

- 最新のAQIなどを把握しておく。
- 交通量の多い場所は、特に避ける。
- 外出時の**N95マスク**の着用。帰宅時のうがい・手洗い。
- 室内での**持続的な空気清浄機**の使用、
適宜、吸気孔などの清掃・メンテナンスをおこなう。
- ドアや窓の隙間をふさぐ。
(一方で、適切な換気は短時間行う方が良い)
- 呼吸器、循環器に基礎疾患があれば、
日本にいるときより体調管理に注意する。

マスク装着時の注意

- ①顔面とマスクの間に隙間ができないようにする
(特に鼻、顎の部分が隙間ができやすい)
- ②ヒモが緩まないようにする
- ③顔のサイズにあったものを使用する(子供は子供用等)
- ④着用後、空気が漏れる部分がないか確認する
- ⑤苦しいなどの理由でつけないことは危険
- ⑥使いすてのものを何度も使用しない



家庭での大気汚染対策 ドアや窓の隙間をふさぐ

一般的にインドの住宅は日本より隙間が多い。



ゴムテープで
目張りをする



ドアの隙間を タオルや
新聞紙でふさぐ

ゴム製のドアの隙間を
ふさぐパーツも便利。

家庭での大気汚染対策 ドアや窓の隙間をふさぐ

すきまテープで目張りをする



しかし、時には短時間の換気も必要！
台所：ガスの不完全燃焼⇒一酸化炭素中毒に注意

家庭での大気汚染対策

PM2.5対応の空気清浄機も考慮

- ・使用する部屋のサイズに合った機種を選ぶ。
- ・効果が十分に得られる室内位置に設置する。
(機種によって吸い込み口的位置や高さも違い、適切な設置の室内位置, 向き, 壁との距離等, 取扱説明書で確認し使用する。)
- ・漫然とAUTO・省エネモードにしている場合は, 十分な清浄効果を得られない可能性もある。
- ・最大風量・連続稼働を考慮。
- ・定期的にフィルターの清掃を決められた手順で行う。

