

PM_{2.5}の健康影響と対策

産業医科大学 呼吸器内科学
迎 寛

環境基準が設定されている大気汚染物質

PM_{2.5}は大気汚染指標の中の一つ

大気汚染物質	環境基準	人および環境に及ぼす影響
二酸化硫黄(SO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04 ppm以下、かつ、1時間値が0.1 ppm以下 (S.48.5.16告示)	四日市喘息などの公害病の原因物質 森林や湖沼などに影響を与える酸性雨の原因物質ともなる。
一酸化炭素(CO)	1時間値の1日平均値が10 ppm以下、かつ、1時間値の8時間平均値が20 ppm以下 (S.48.5.8告示)	血液中のヘモグロビンと結合して、酸素を運搬する機能を阻害する。 温室効果ガスである大気中のメタンの寿命を長くする。
浮遊粒子状物質 (SPM)	1時間値の1日平均値が0.10 mg/m ³ 以下、かつ、1時間値が0.20 mg/m ³ 以下 (S.48.5.8告示)	大気中に長時間滞留し、肺や気管などに沈着して呼吸器に影響を及ぼす。
二酸化窒素(NO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04 ppmから0.06 ppmまでのゾーン内又はそれ以下 (S.53.7.11告示)	呼吸器系に影響を及ぼす。 酸性雨及び光化学オキシダントの原因物質となる。
光化学オキシダント (O _x)	1時間値が0.06 ppm以下 (S.48.5.8告示)	いわゆる光化学スモッグの原因となり、粘膜への刺激、呼吸器への影響を及ぼす。 農作物など植物への影響もある。
微小粒子状物質 (PM _{2.5})	1年平均値が15 µg/m ³ 以下であり、かつ、1日平均値が35 µg/m ³ 以下 (H21.9.9告示)	呼吸器疾患、循環器疾患及び肺がんの増悪因子

大気汚染物質広域監視システム
(そらまめ君)

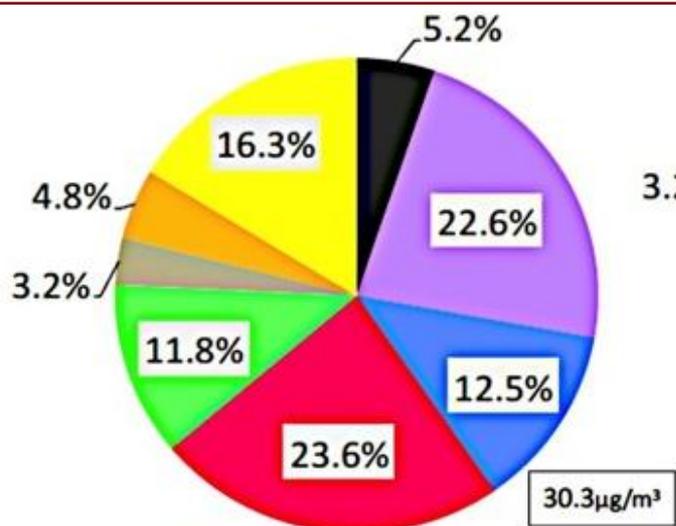


そらまめ君

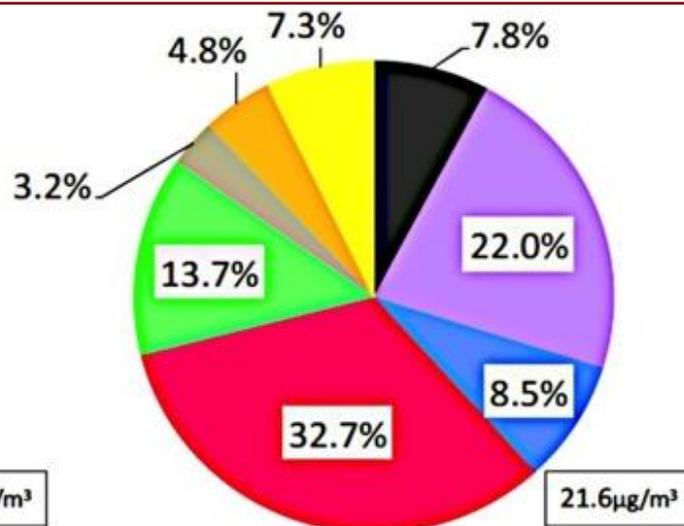
出典:そらまめくん HP

大気汚染物質には様々な成分があり、季節で変動する

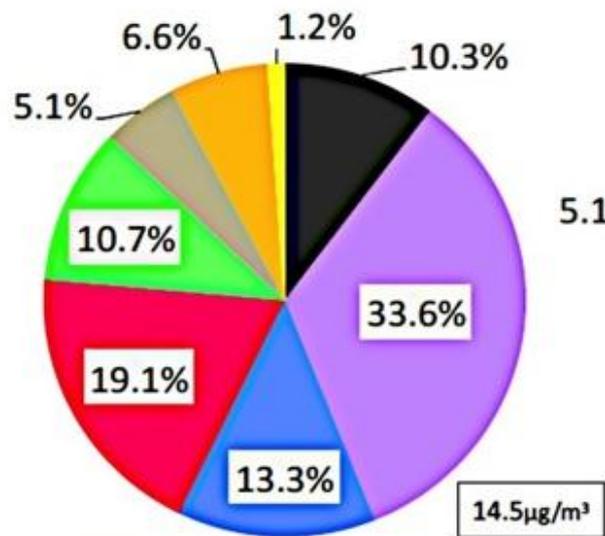
川崎市における成分分析



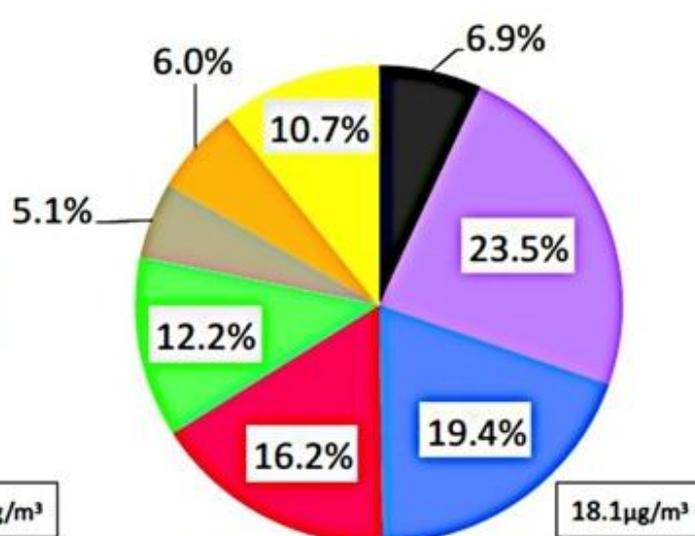
春季 (H20年4月の2週間)



夏季 (H19年8月の2週間)



秋季 (H19年10月の2週間)



冬季 (H20年2月の2週間)

- EC (元素状炭素)
- OC (有機炭素)
- NO3 (硝酸イオン)
- SO4 (硫酸イオン)
- NH4 (アンモニウムイオン)
- Mg+Ca+K+Na+Cl
- 金属成分
- その他

北九州のPM_{2.5}の値

そらまめ君

HOME 操作説明 工事情報 説明のページ

固定観測局 光化学オキシダント 測定局一覧 測定局配置図 測定局検索 データ収集状況 国設局
 注意報・警報発令状況

表示項目を選択する
 ● 二酸化硫黄(SO₂)
 ● 一酸化窒素(NO)
 ● 二酸化窒素(NO₂)
 ● 光化学オキシダント(O₃)
 ● 非メタン炭化水素(NMHC)
 ● 浮遊粒子状物質(SPM)
 ● 微粒子状物質(PM_{2.5})
 ● 風向・風速(WD・WS)
 ● 気温(TEMP)

測定局種別を選択する
 一般局

表示日時を選択する
 2014年02月25日17時

表示地域を選択する
 九州

表を見る

2014年02月18日01時～2014年02月25日17時の測定時報値地図および時報値表が過去7日間の時報値は測定局一覧からご覧下さい。

測定時報値地図

時報値表

地域 九州

日時 2014年02月25日17時

◆ 時報値表 ◆

地域 九州

日時 2014年02月25日17時

市区町村名	測定局名称	PM2.5
		μg/m ³

北九州市戸畑区	戸畑観測局	87
北九州市小倉北区	北九州観測局	99

測定局コード	市区町村名	測定局名称	SO ₂ ppm	NO ppm	NO ₂ ppm	NOx ppm	CO ppm	O ₃ ppm	NMHC ppmC	CH ₄ ppmC	THC ppmC	SPM mg/m ³
40105010	北九州市戸畑区	戸畑観測局	0.008	0.002	0.046	0.048		0.039				0.0
40106010	北九州市小倉北区	北九州観測局	0.015	0.018	0.064	0.082	1.5	0.020	0.26	1.98	2.24	0.0
40106020	北九州市小倉北区	小倉観測局	0.013	0.004	0.044	0.048		0.036				0.0
40106510	北九州市小倉北区	三萩野観測所		0.065	0.069	0.134	1.3		0.18	2.00	2.18	0.0
40106520	北九州市小倉北区	室町観測所		0.036	0.067	0.103	0.9					0.0
40107010	北九州市小倉南区	城野観測局	0.006	0.004	0.024	0.028		0.051				0.0
40107020	北九州市小倉南区	曾根観測局	0.008	0.012	0.062	0.074		0.025				0.071
40107040	北九州市小倉南区	企救丘観測局	0.006	0.007	0.030	0.037		0.031				0.074
40108010	北九州市八幡東区	八幡観測局	0.009	0.004	0.044	0.048		0.035				0.097
40108510	北九州市八幡東区	西本町観測所		0.042	0.059	0.101	0.8					0.099
40109010	北九州市八幡西区	里崎観測局	0.011	0.004	0.038	0.042		0.042				0.066

(出典：そらまめ君より)

粒子状物質の定義

- ・ 浮遊粒子状物質

 - Suspended Particulate Matter (SPM)

 - 大気中に比較的長く浮遊し、呼吸器系に吸入される粒径10mm以下の粒子

- ・ 微小粒子状物質 (PM_{2.5})

 - 粒子状物質の中でも粒径2.5mm以下の微小なもの

 - 呼吸器系の深部まで到達しやすく、粒子表面に様々な有害成分が吸収・吸着されていること等から健康影響が懸念されている。

PM_{2.5}について

大気中に存在する**粒径2.5μm以下**の小さな粒子の総称。

分子

ウイルス

細菌

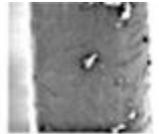
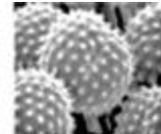
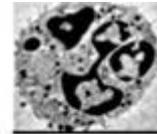
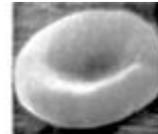
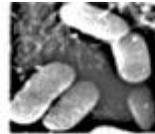
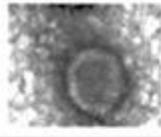
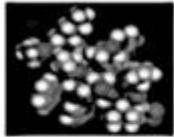
赤血球

細胞

花粉

針先

毛髪



0.05μm

0.5μm

5μm

50μm

Limit of vision

0.01μm

0.1μm

1μm

10μm

100μm



PM₁₀

Thoracic particles

微小粒子：石油の燃焼等により発生する**人為発生源由来**のものが多い。
(髪の毛の太さの1/30から1/40の大きさ)



PM_{10-2.5}

Coarse fraction



PM_{2.5}

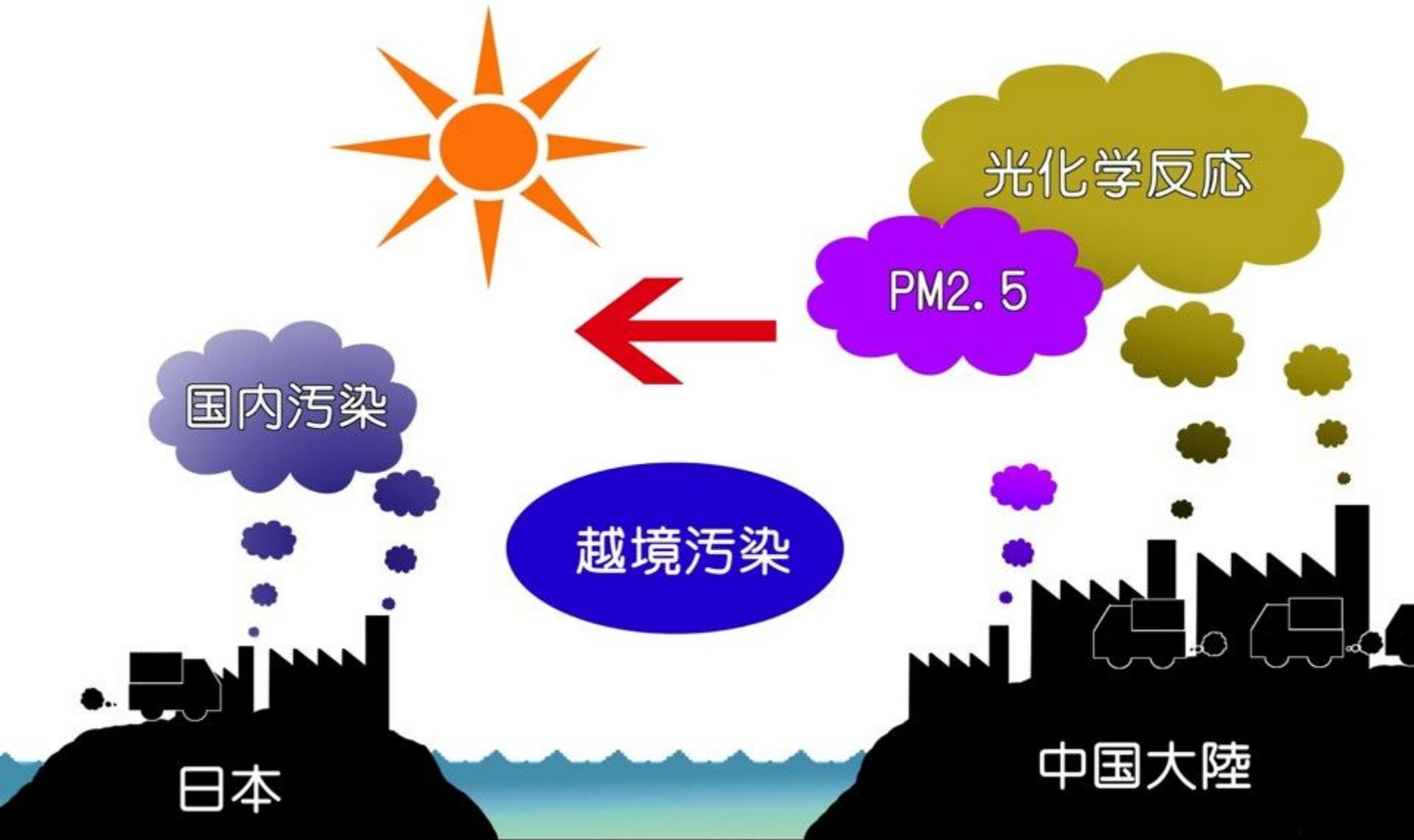
Fine particles



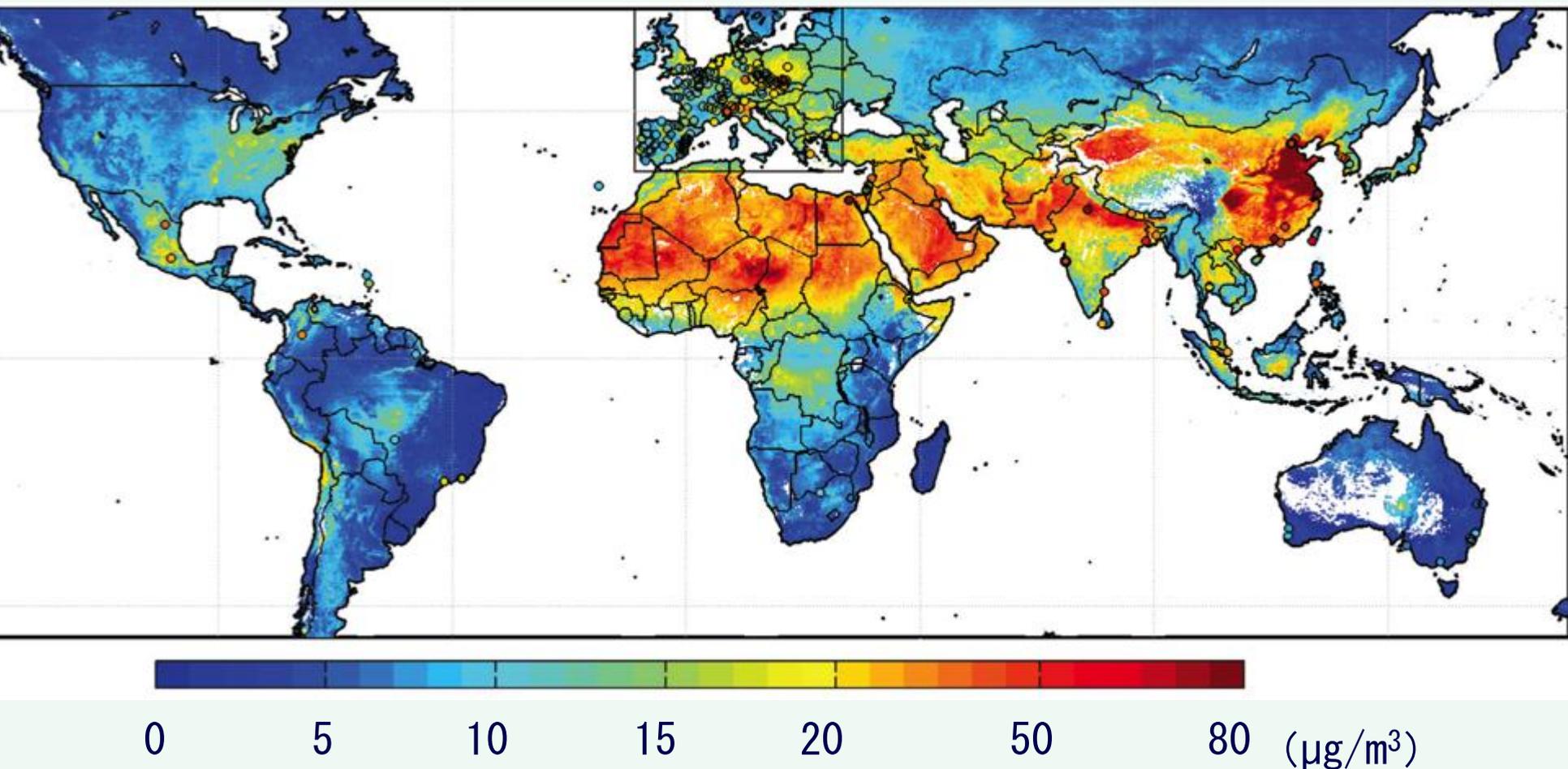
PM_{0.1}

Ultrafine particles

大気汚染の越境汚染



衛星写真によるPM_{2.5}の濃度（2001-2006の平均）



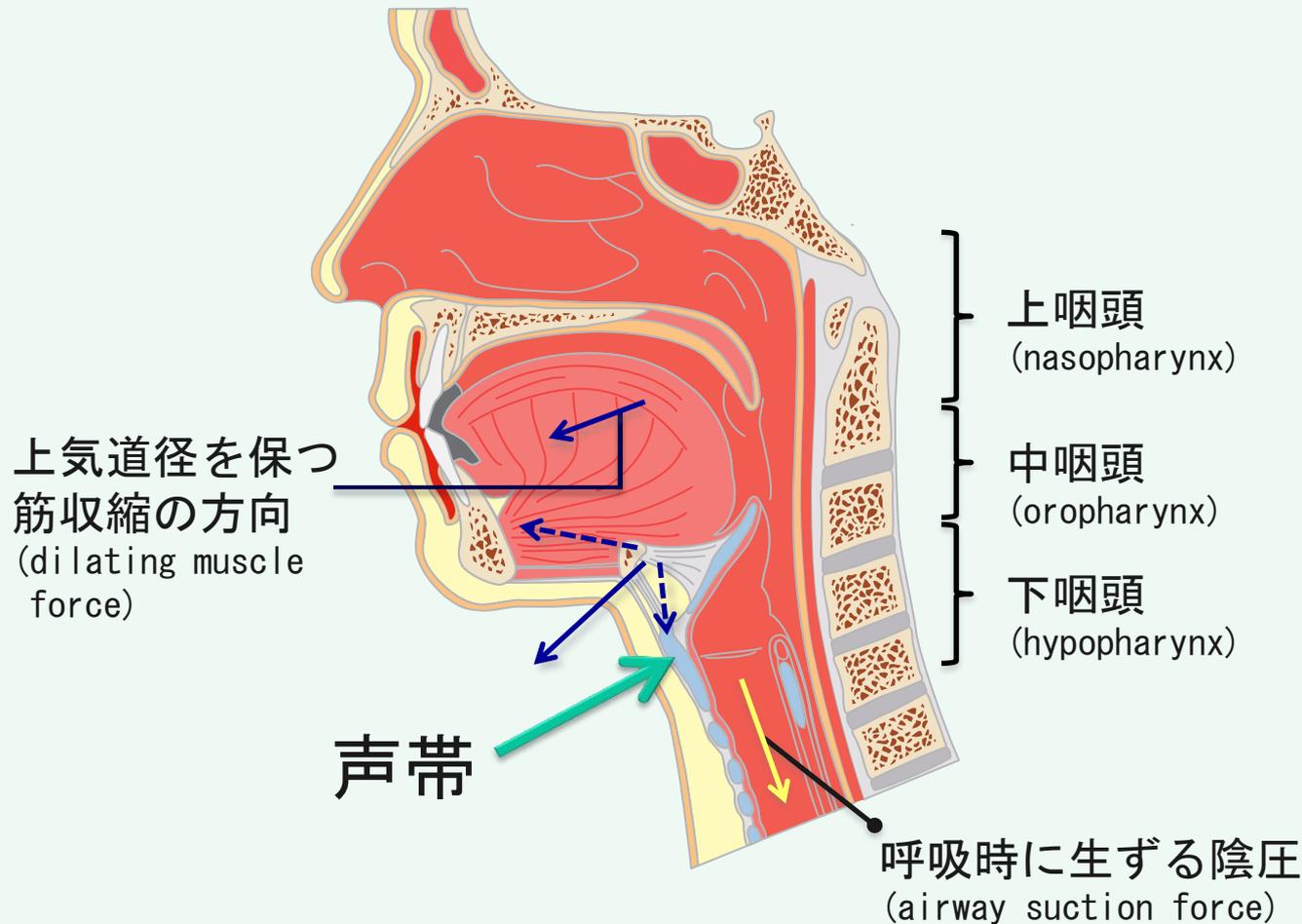
衛星写真によるPM_{2.5}濃度

大気汚染指数 (Air Quality Index ; AQI)

- アメリカの米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency: EPA) が定めている大気汚染の指標
- PM_{2.5}濃度などのような濃度の指標ではなく、指数として算出されている。
- 日本のPM_{2.5}の基準濃度の35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ は、AQI 100程度となる。

色	指数	PM2.5濃度 上:米国 下:中国 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	指数の識別 (中国/日本)	健康影響(米国環境保護庁による)
緑	0 -	0-12 0-35	優 - Good	通常の活動が可能
黄	51 -	12-35 35-75	良 - Moderate	特に敏感な者は、長時間又は激しい屋外活動の減少を検討
橙	101 -	35-55 75-115	軽微汚染 - Unhealthy for Sensitive Groups	心臓・肺疾患患者、高齢者及び子供は、長時間又は激しい屋外活動を減少
赤	151 -	55-150 115-150	軽度汚染 - Unhealthy	上記の者は、長時間又は激しい屋外活動を中止 すべての者は、長時間又は激しい屋外活動を減少
紫	201 -	150-250 150-250	中度汚染 - Very Unhealthy	上記の者は、すべての屋外活動を中止 すべての者は、長時間又は激しい屋外活動を中止
栗	301 -	250-500 250-500	重汚染 - Hazardous	上記の者は、屋内に留まり、体力消費を避ける すべての者は、屋外活動を中止

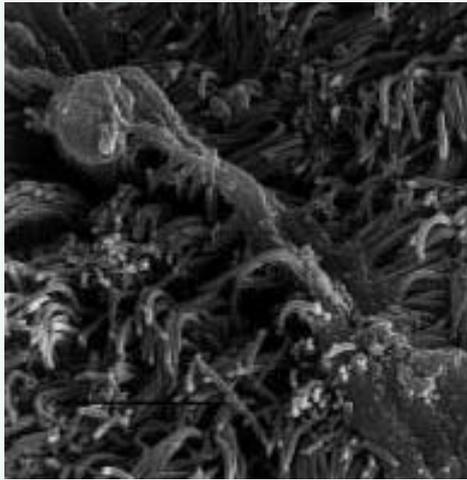
呼吸器系の構造



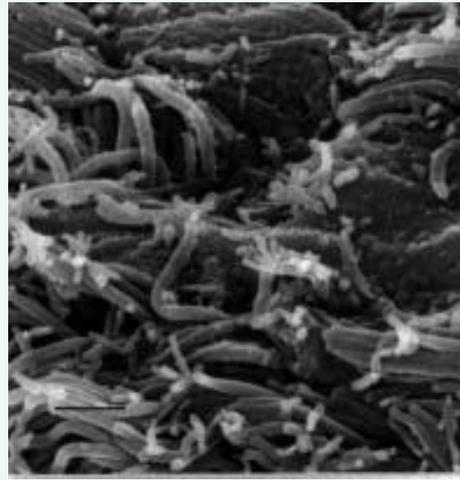
鼻腔は吸気の通り道であり、
①吸気の加湿、
②加温の作用、
③鼻毛、繊毛、分泌液などの存在から、粉塵を絡めとる**フィルターの役割**を果たしている

鼻呼吸よりも口呼吸でより奥に達しやすい運動→口呼吸の増加

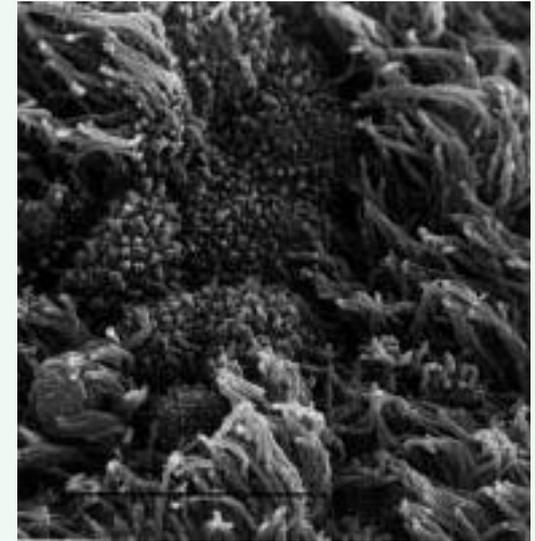
自動車排気ガスに曝露された動物の気管の変化



分泌物増加



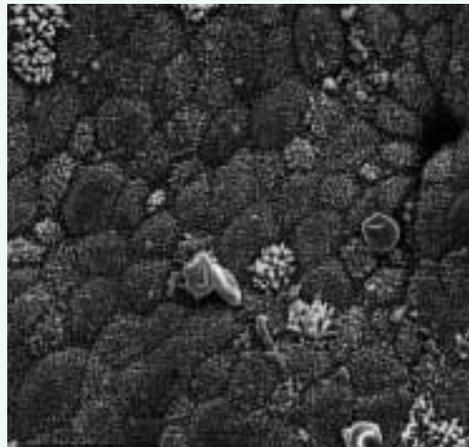
細菌付着



非曝露



線毛脱落

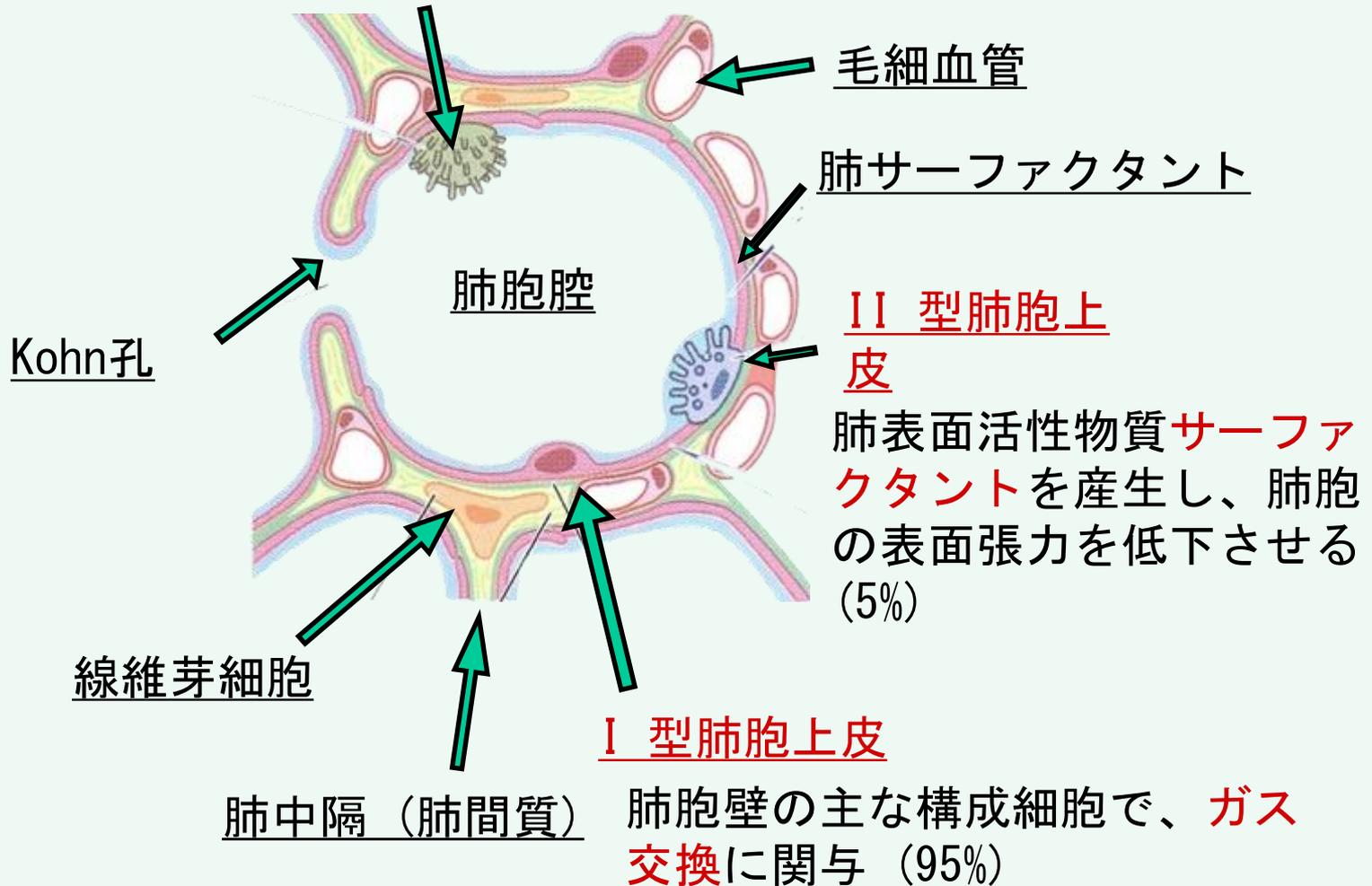


線毛減少

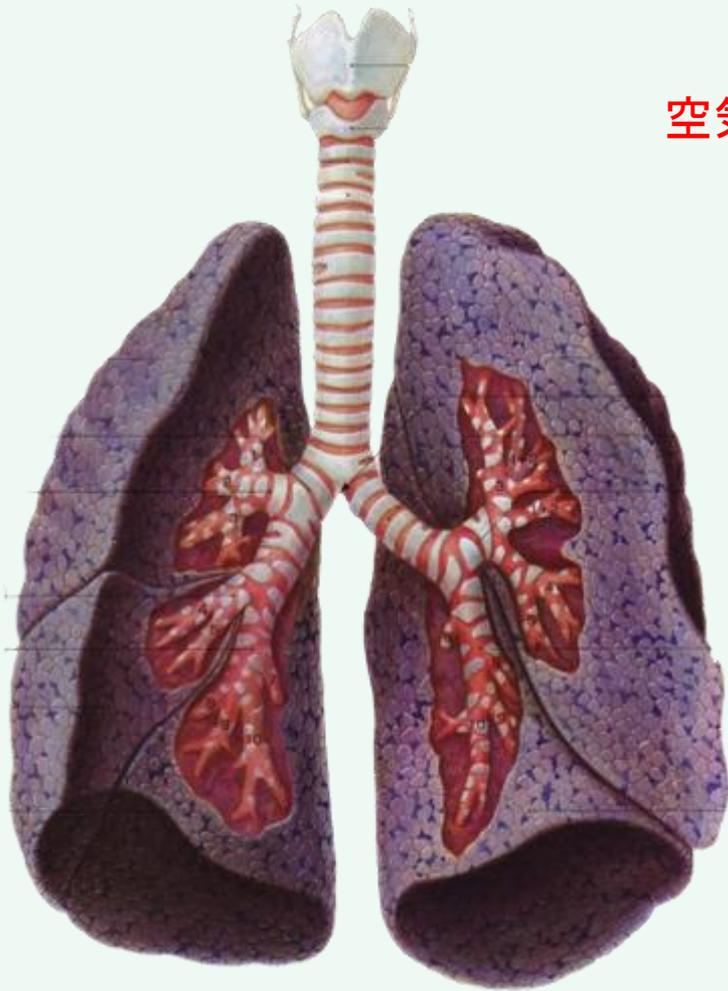
線毛と微絨
毛
線毛に異常をきたすと肺炎などになりやすい

肺胞

肺胞マクロファージ



粒子径と肺内到達率

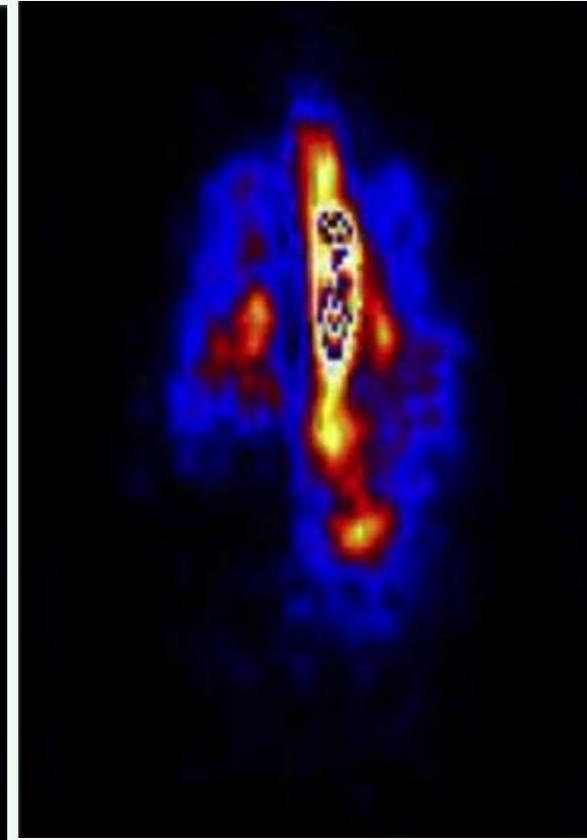
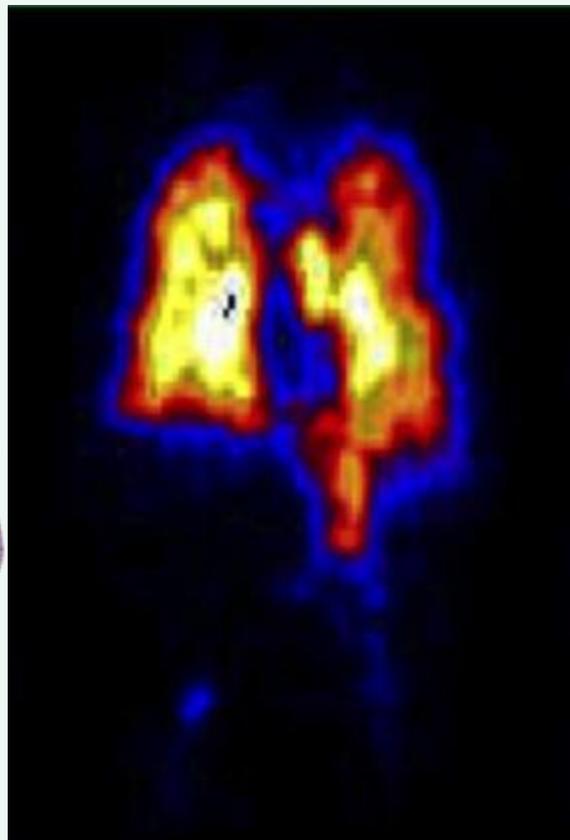


空気動態力学的粒子中央値

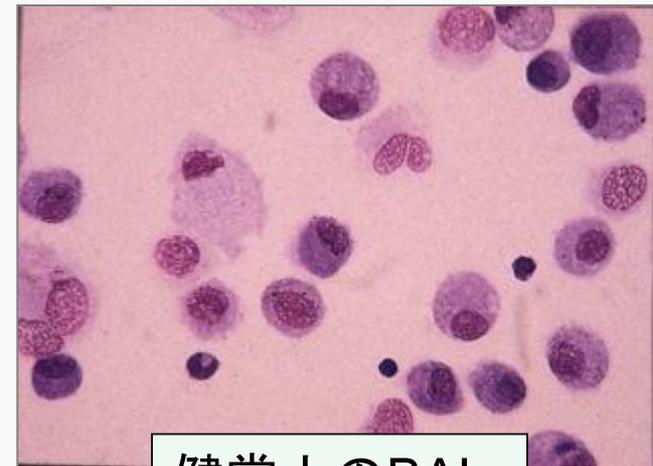
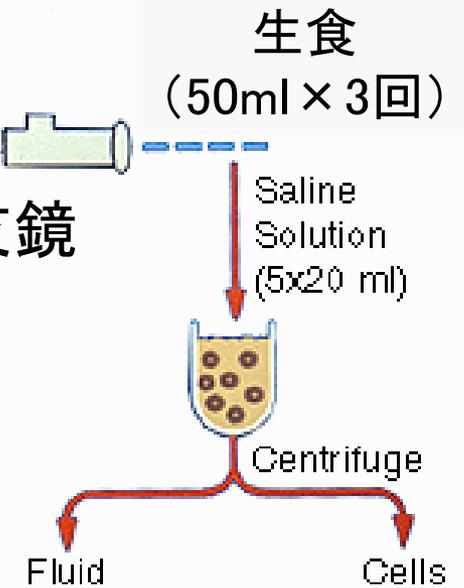
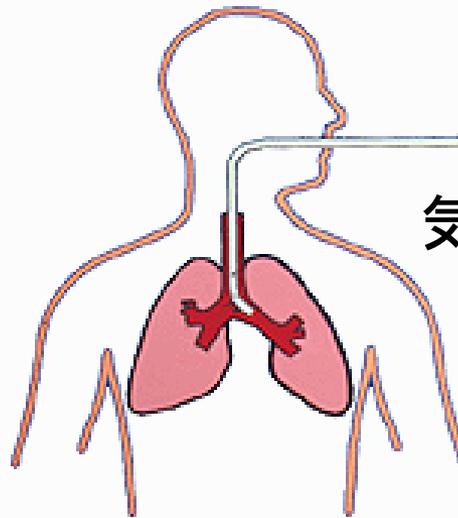
: 2.7 μm

空気動態力学的粒子中央値

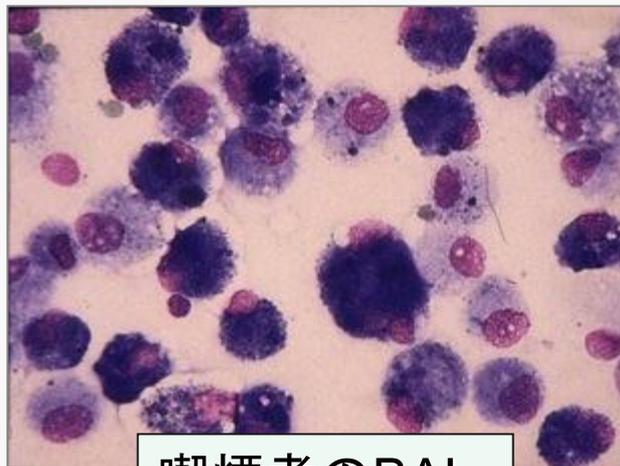
: 5.4 μm



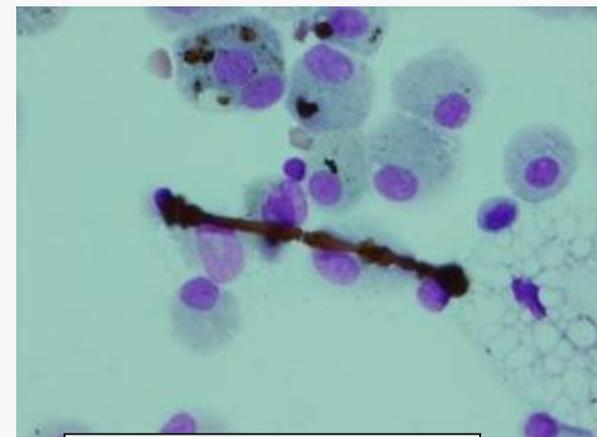
気管支肺胞洗浄 (BAL)



健常人のBAL



喫煙者のBAL



アスベスト小体

肺はその人の人生の鏡である

環境	曝露物質
居住環境	家族内喫煙、 居住・生活空間(石綿?)、 カビ、ホコリ、ペット、 都会 or 道路沿線? 日本 or 外国?
生活習慣	喫煙
職場	粉じん曝露、毒ガス、副流煙
社会環境	大気汚染(PM _{2.5})

これらに反応して様々な肺の病気が出現

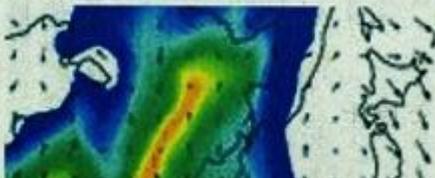
PM2.5

県、全国初の注意喚起

荒尾

中国国防費

PM2.5 西日本すっぽり
環境研、中国からの飛来再現



中国からの飛来が懸念されて
いる微小粒子状物質 (PM2.5) について、
国立環境研究所 (茨城県つくば市) は21日、周辺の国々への広がりをコンピュータで再現した結果を発表した。韓国や日本などに広く飛散している様子がわかった。

化石燃料の使用状況や人口分布などから求めた大気汚染物質の排出量データに、風向きなど気象データ

- PM2.5の健康影響に関して、マスクを中心に大変な騒ぎとなった。
- これまでの報告から、実際にはどの程度の健康影響があると考えられるのか？
- また、その対策は？

PM2.5は「中国からの起塵汚染が一因と考えてよい」と説明している。

田原久典が本誌に断言「PM2.5は2月15日」

知らずに食

毒母米

を破壊

PM

福岡・近畿・関東は？

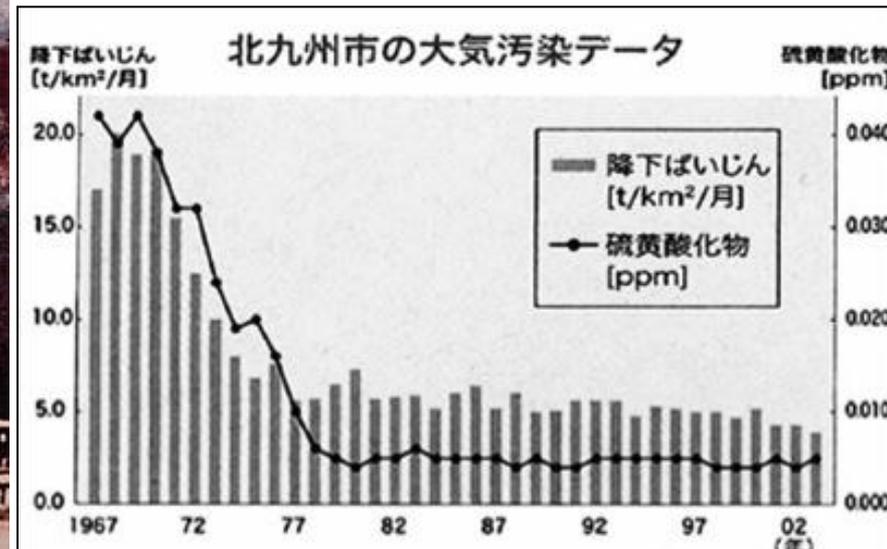


大気汚染について

- 1960年代の北九州の空。
- 高度成長期に四日市などと同様に、北九州でも喘息や慢性気管支炎が問題となり、現在でも公害喘息被害者の救済が行政にて行なわれている。



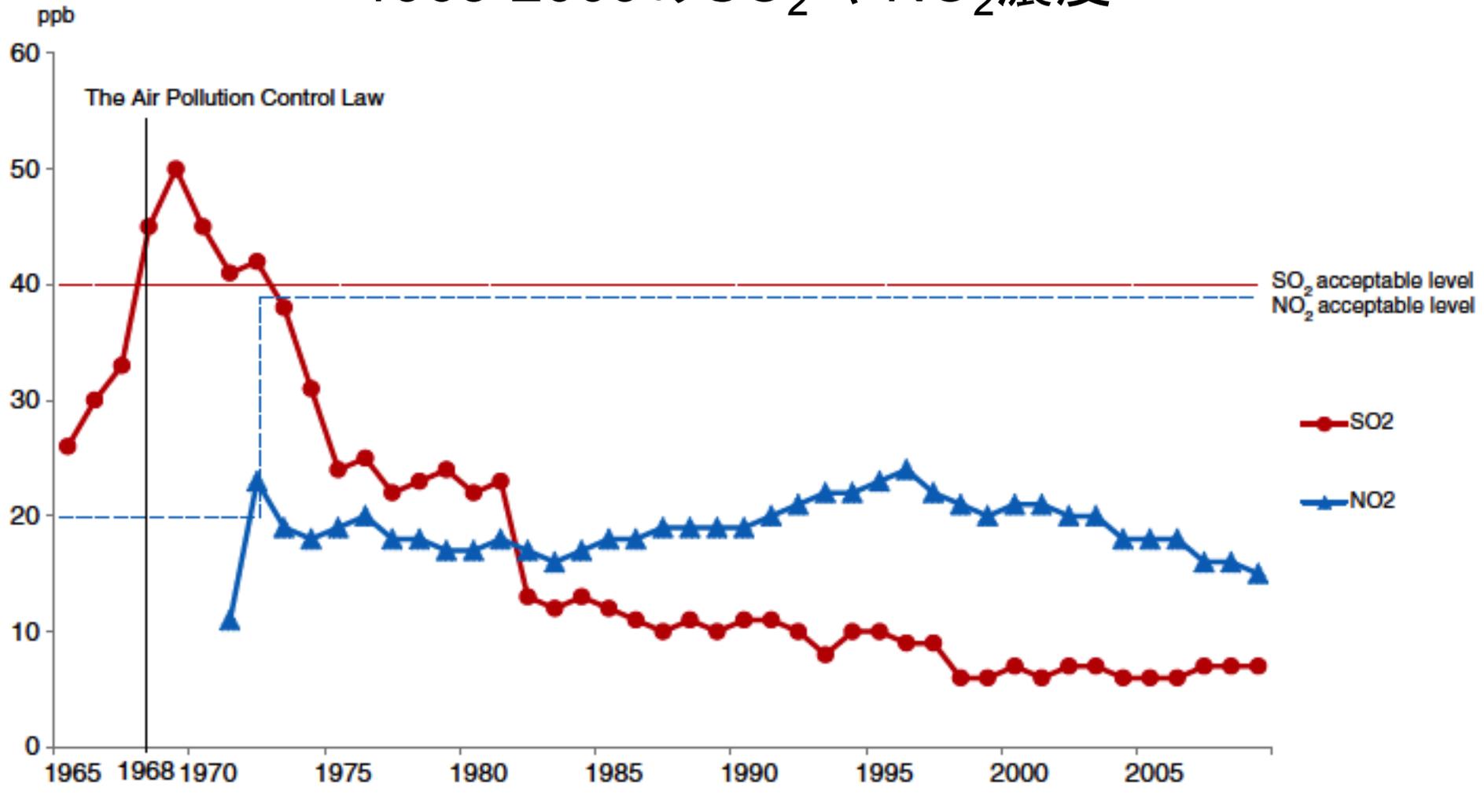
北九州市の大気汚染は改善した。



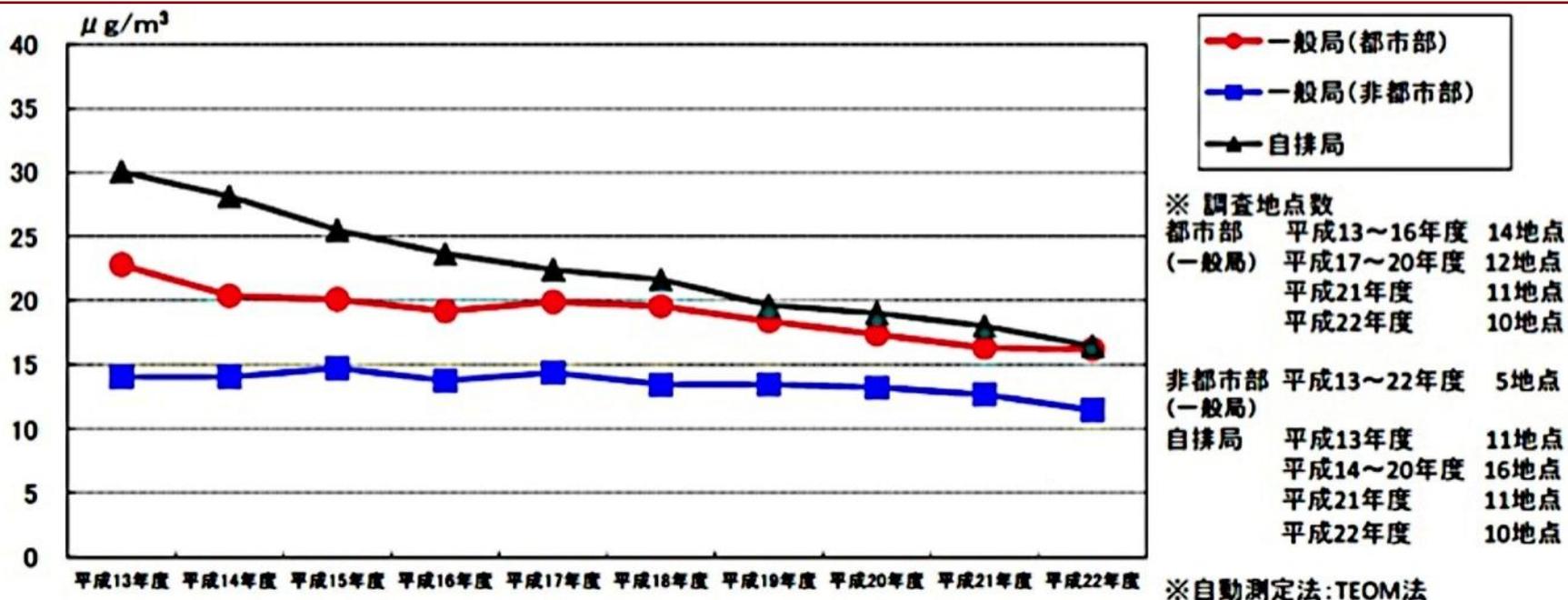
大気汚染と健康影響の問題については、必ずしも新しい問題ではない。

倉敷市の大気汚染の推移

1965-2009のSO₂ やNO₂濃度



日本のPM_{2.5}は年々低下しているが、環境基準達成率は、一般環境大気測定局で32.4%、自動車排ガス測定局で8.3%にとどまっている



バックグラウンドのPM_{2.5}濃度

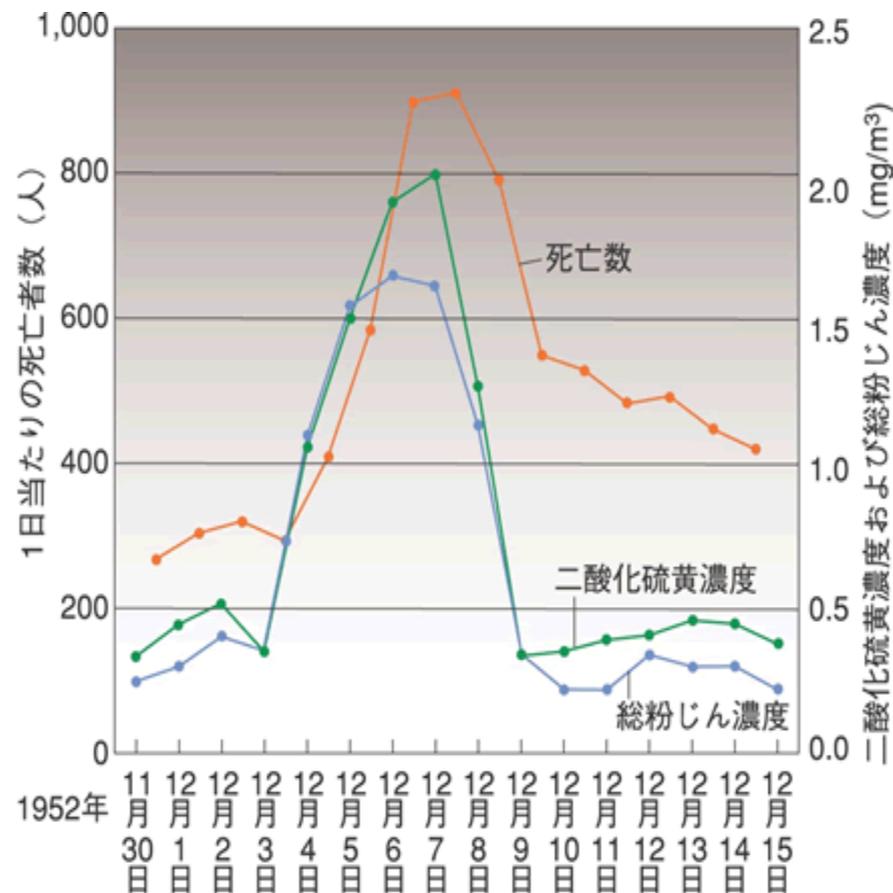
地域	調査地点名	濃度 (μg/m ³)
海浜	青森県竜飛岬	9.0
	和歌山県潮岬	10.9
離島	東京都小笠原(父島)	6.0
	長崎県対馬	11.8
山地・森林・原野地域	北海道釧路湿原	7.2
	宮城県笈岳	10.4
	岐阜県伊自良湖	9.3
	高知県梶原	9.2

疫学的な背景（ロンドンスモッグ）

- 石炭暖房による高濃度二酸化硫黄の発生、SPM $3,000\mu\text{g}/\text{m}^3$ (30-100倍)
- 2週間で約4,000名の過剰死亡(その後の影響を含め8,000名)
- 特に気管支炎による死亡の増加、心疾患のある人への影響が大



(1952年12月)



短期健康影響(WHO ガイドラインより)

PM2.5、二酸化硫黄、オゾンなどを含む大気汚染物質の健康影響

- ・日死亡(PM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)

出典: WHO: Air Quality Guideline Global Update 2005, WHO, Geneva, 2006.

週刊 医学のあゆみ 247(8); 662-666. 2013

長期健康影響 (WHO ガイドラインより)

PM2.5、二酸化硫黄、オゾンなどを含む大気汚染物質の健康影響

- ・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)

出典: WHO: Air Quality Guideline Global Update 2005, WHO, Geneva, 2006.
週刊 医学のあゆみ 247(8); 662-666. 2013

* 日本のコホート研究では、PM_{2.5} が10 µg/m³上昇すると呼
吸器疾患による死亡は16%、肺がん死亡は24%上昇している。

出典: Katanoda K., et al. J Epidemiol 21; 132-143, 2011

PM_{2.5}の健康影響（米国EPA, 2010）

EPA: 米国環境保護庁

曝露期間	健康影響	因果関係
長期曝露	死亡	明確
	心血管系	明確
	呼吸器系	ほぼ明確
	生殖・発達	示唆
	発がん、変異原性、遺伝毒性	示唆
短期曝露	死亡	明確
	心血管系	明確
	呼吸器系	ほぼ明確
	中枢神経系	不十分

PM_{2.5}短期曝露と死亡の関連

- ・ PM_{2.5}濃度が上昇すると、当日または数日以内に死亡する人が増加するという関連が報告されている。

- PM_{2.5}日平均濃度10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 上昇あたりの増加

- ・ 全死亡（外因死を除く） 0.3～1.2%
- ・ 心血管系疾患による死亡 1.2～2.7%
- ・ 呼吸器系疾患による死亡 0.8～2.7%

- こうした関連性は、PM_{2.5}の日平均濃度が12.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の場合に観察されている。

主要なPM_{2.5}長期曝露影響評価(死亡との関連)と 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 当たりの相対リスク

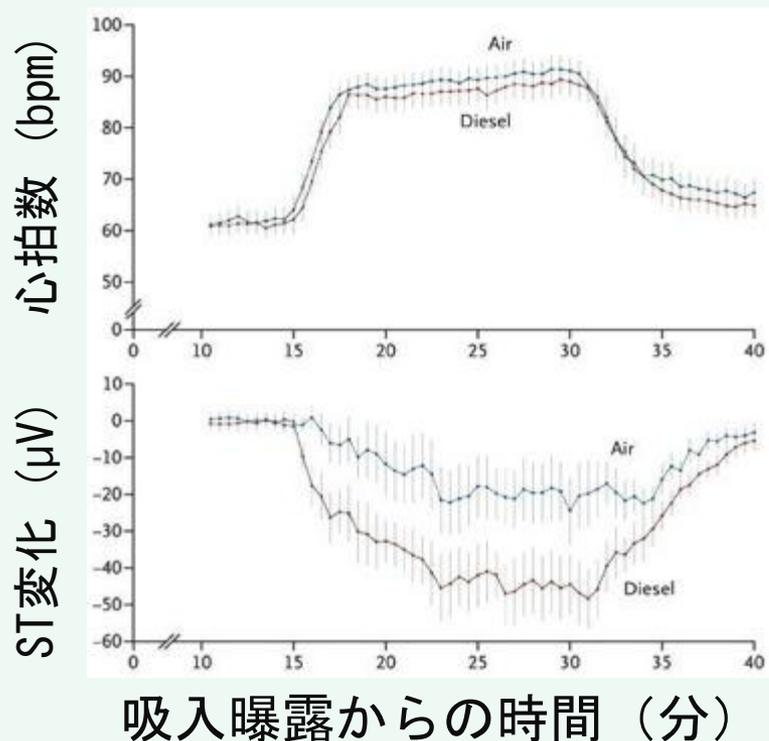
国	コホート (研究) 名	地域	対象者	曝露 期間	PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	相対リスク (95%信頼区 間)	参照論文
米国	米国6都市研究	米国東部 6都市	8,096	1979-1988	16.4	1.16 (1.07,1.26)	(Laden, <i>et al.</i> , 2006)
	ACS Extended Analyses/Rean alysis II	全米	351,338	1979-1983 1999-2000	21.2 14.0	1.03 (1.01,1.04) 1.03 (1.01,1.05)	(Krewski, <i>et al.</i> ,2009)
	カルフォルニアがん予防研究	カルフォル ニア州	49,975	1979-1982	23.4	1.04 (1.01,1.07)	(Enstrom, 2005)
	メディケアコ ホート研究	東部 中部 西部	1,320万	2000-2005	14.0 10.7 13.1	1.07 (1.05,1.09) 1.13 (1.10,1.17) 0.99 (0.97,1.01)	(Zeger, <i>et al.</i> , 2008)
オランダ	NLCS-AIR		120,852	1987-1996	28.3	1.06 (0.97,1.16)	(Brunekreef, <i>et al.</i> , 2009)

主なPM_{2.5}環境基準値

国または機関	制定年	平均時間	基準値
米国 NAAQS ^a	2006	年平均 24時間平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ →12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
WHO ACG ^b	2006	年平均 24時間平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EU AQSc ^c	2008	年平均	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
日本 環境基準	2009	年平均 24時間平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
中国	2012	年平均 24時間平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

大気汚染物質曝露の直接的な循環器系への影響

- 対象:** 心筋梗塞の既往のある安定冠動脈疾患の男性20名
- 方法:** デ道路上で通常曝露されうるディーゼル排気微粒子 ($300\mu\text{g}/\text{m}^3$)に運動中に1時間曝露、運動中に心電図を測定
- 結果:** 心拍数は変わらないが心筋虚血が促進(STが有意に低下)
内因性の線溶能が抑制された可能性

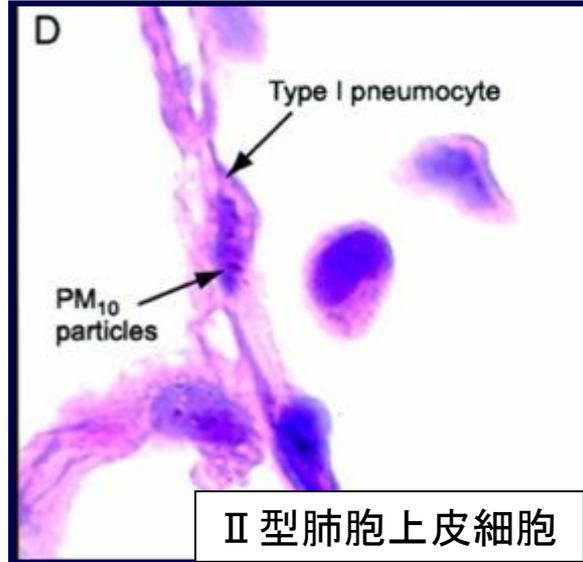
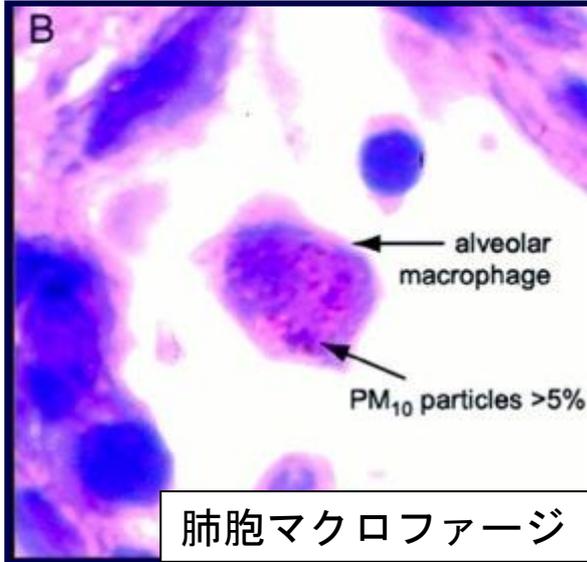


世界で初めて冠動脈疾患患者に
大気汚染物質を曝露して行った
研究

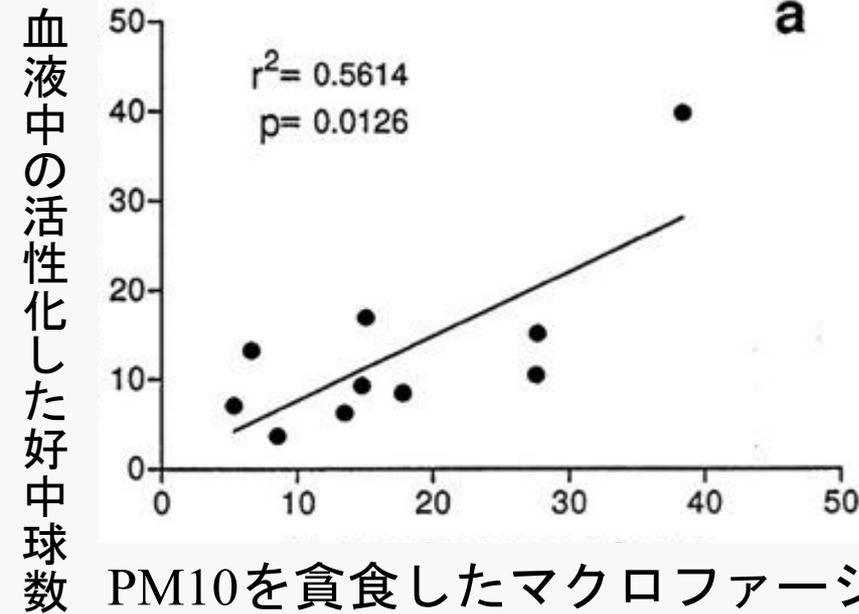


大気汚染物質の曝露と有害転帰
とを結びつけるメカニズムの解明

PMの曝露は、白血球を活性化し、全身炎症を誘導する



ウサギの肺にオタワの大気中から集められたPM₁₀を注入



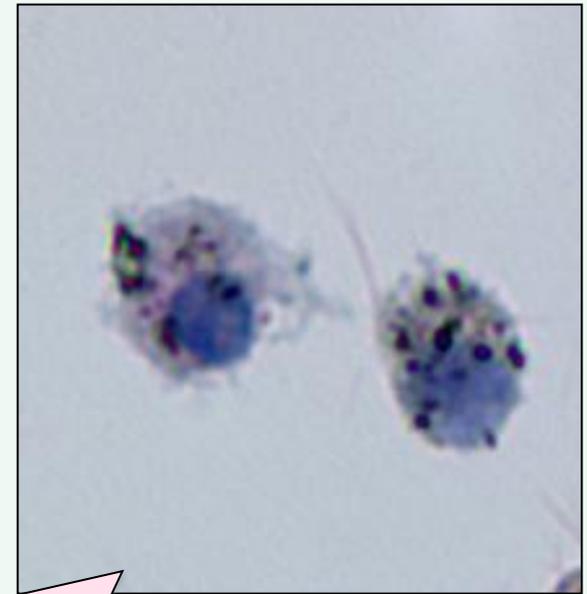
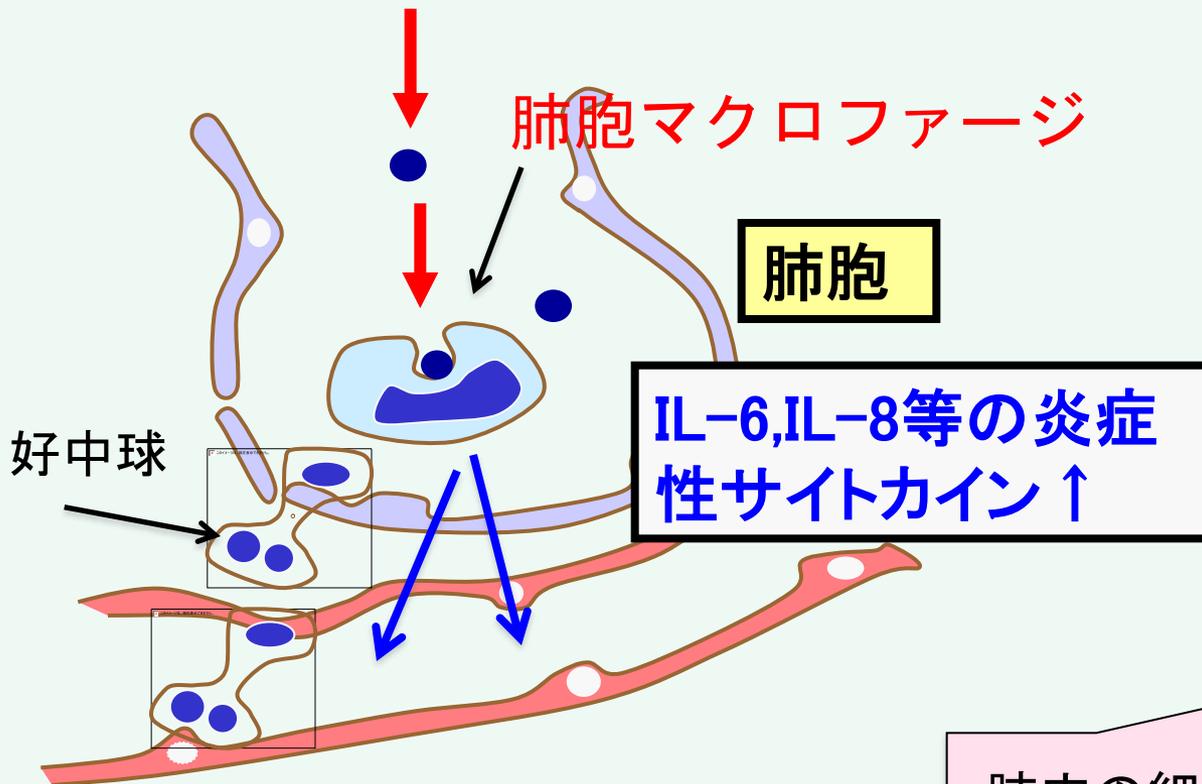
肺胞マクロファージのPM₁₀貪食が多いほど骨髄から活性化した好中球が血液中に増加

→PM₁₀の吸入で全身炎症が起る

肺まで到達したPM_{2.5}は・・・

どのようなメカニズムで全身に影響を及ぼすのか？

PM ●

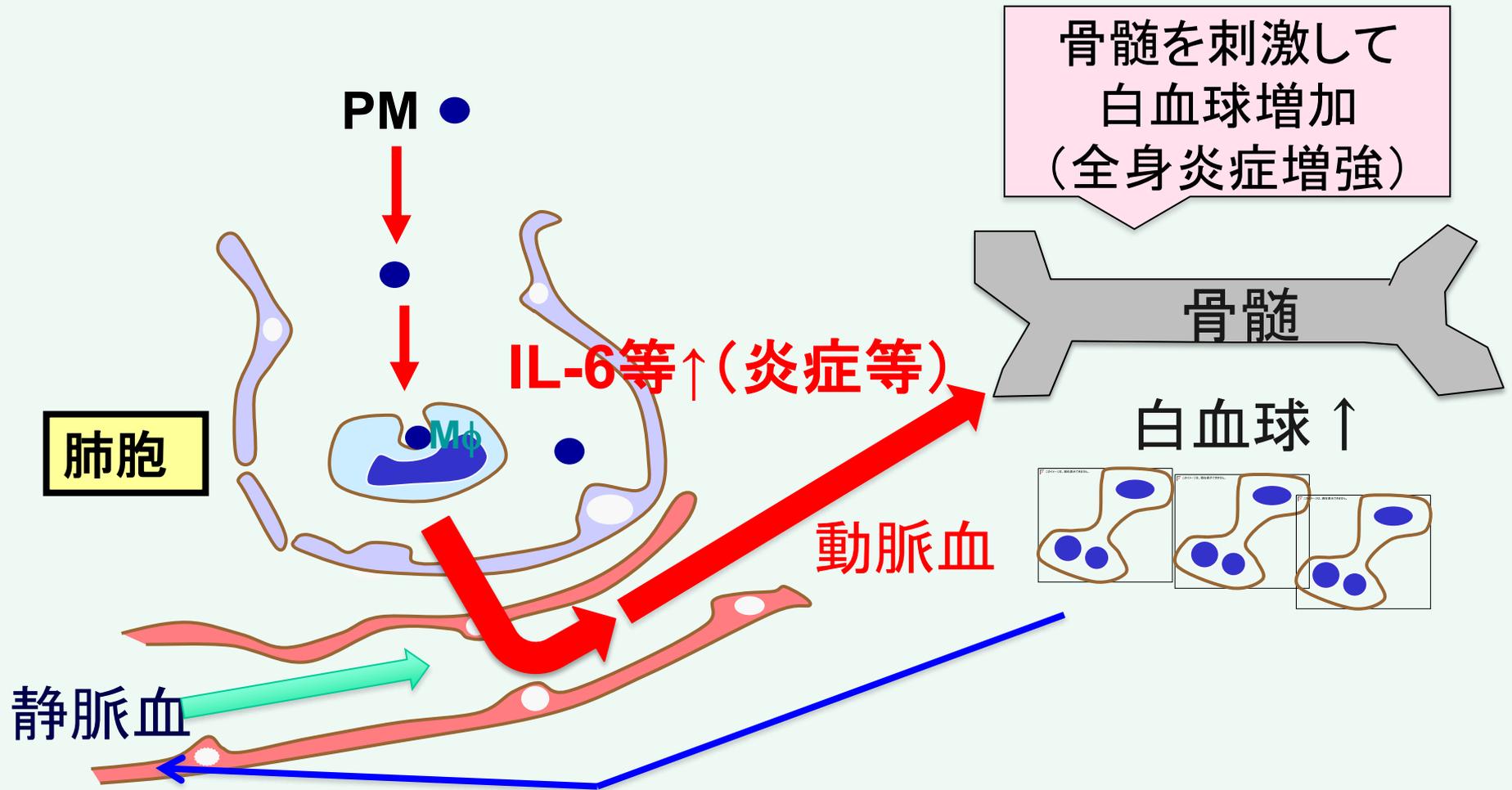


肺内の細胞がPMを貪食し、IL-6を産生している(赤く染まっている)

好中球は細菌を殺菌するが、同時に細胞障害も引き起こす
→諸刃の刃である

肺まで到達したPM_{2.5}は . . .

どのようなメカニズムで全身に影響を及ぼすのか？



肺まで到達したPM_{2.5}の影響

肺に到達したPM_{2.5}は、

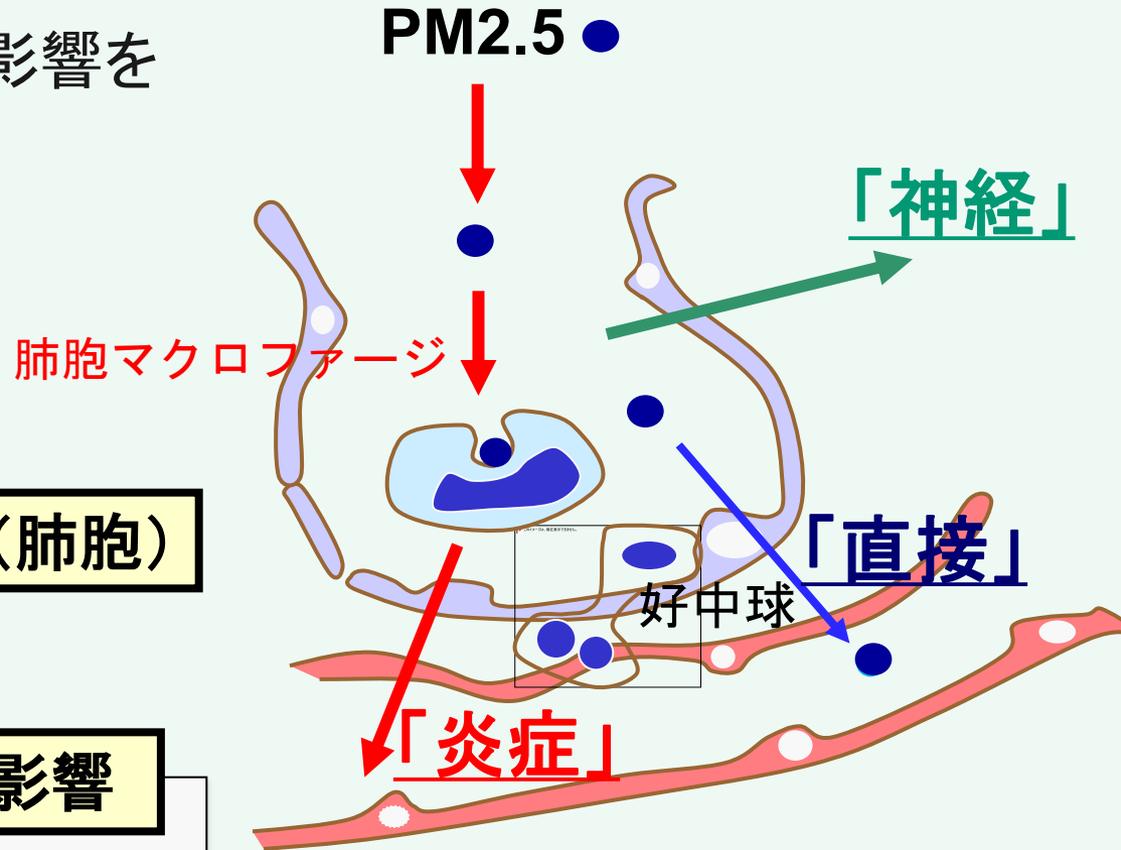
- ①炎症を介して肺や血管に影響を及ぼす他にも
- ②血流に直接侵入
- ③神経を介した影響

なども考えられている。

肺(肺胞)

血管をはじめとした全身影響

白血球増加、動脈硬化促進、
血管機能障害 等々...

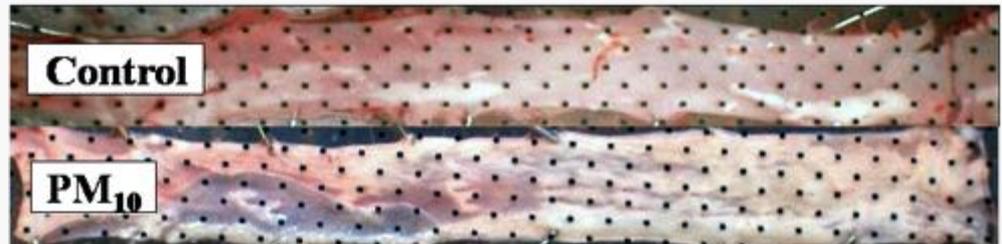
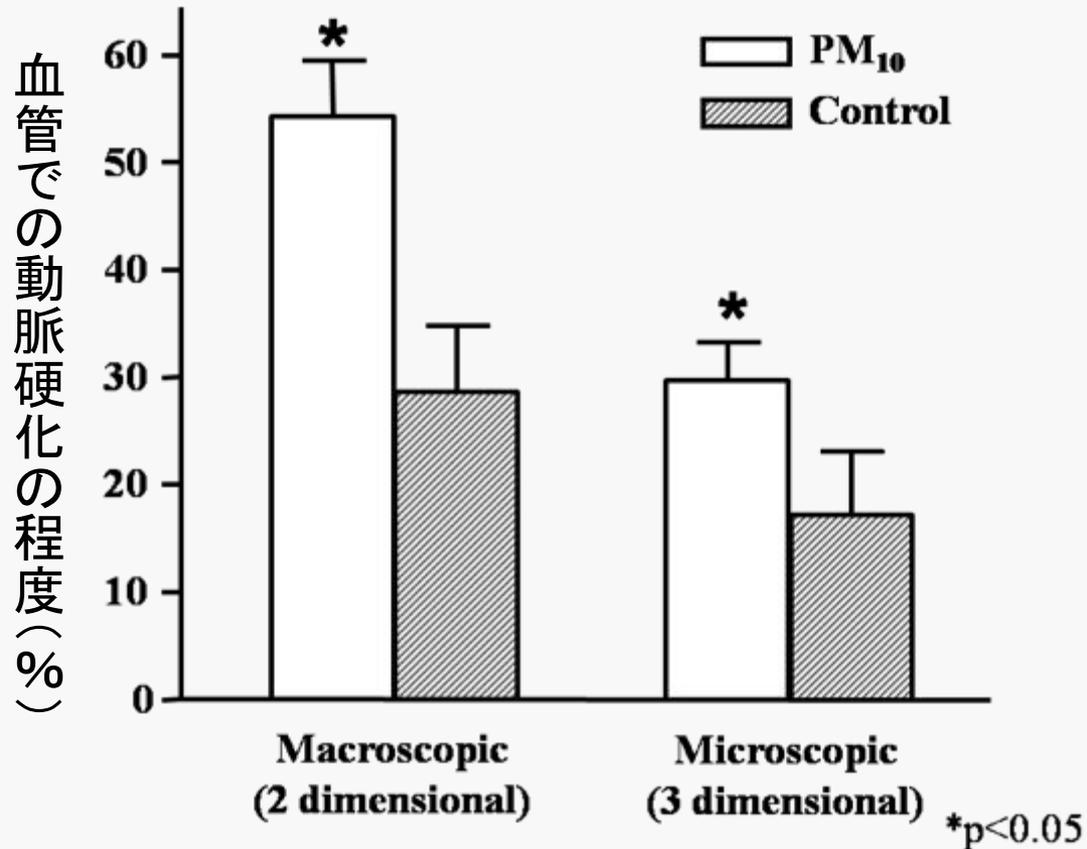


PMの呼吸器への曝露により動脈硬化が進む



高脂血症ウサギ(動脈硬化を自然に発症)に、PM₁₀を麻酔下に気管内注入(1mgを1週間に2回、1ヶ月間)して、動脈硬化が進展するかどうかを検討した。

(150 μ g/m³を20日間のPM₁₀の曝露もしくは北アメリカの都市での3ヶ月のPM₁₀の曝露量と同等)



具体的にどのような症状がでやすいと考えられるか？

眼科系疾患（結膜炎）：眼のかゆみ、腫れ、流涙、目やに、等

呼吸器疾患（上気道炎、喘息、慢性閉塞性肺疾患、肺がん、肺炎など）：くしゃみ、鼻水、咳、痰、喘鳴、呼吸困難（労作時、安静時）、等

心血管系疾患（狭心症、心筋梗塞、不整脈、動脈硬化、血栓形成など）：動機、息切れ、胸痛、脈不整、血圧上昇、等

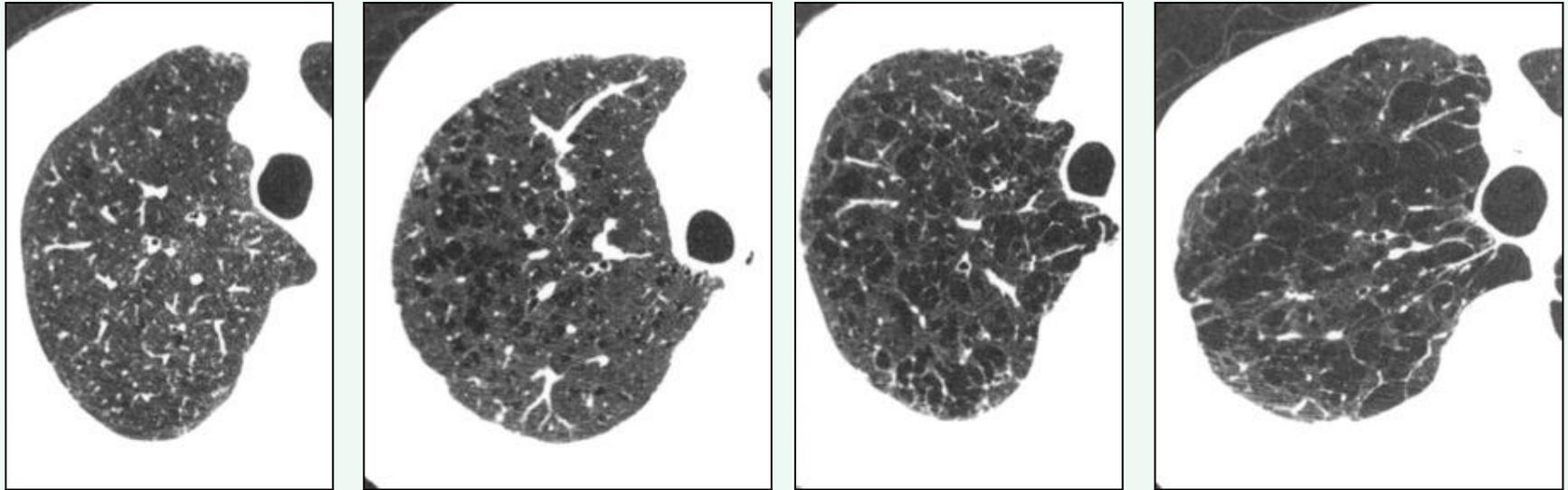
神経・脳：頭重感、疲労感、不安感、うつ、等

上記のような症状があるときは、医療機関での精査が推奨されます。

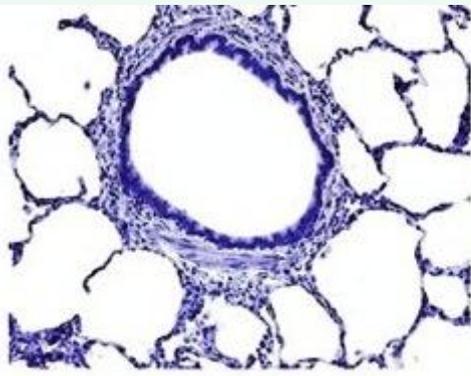
特に注意が必要な方

1. 高齢者
2. 呼吸器疾患のある方(気管支喘息、COPD、慢性気道感染症など)
3. 基礎疾患がある方(循環器疾患、糖尿病、高脂血症など)
4. 喫煙者
5. 敏感な方
6. 乳幼児、妊婦
7. 学童期
8. 野外活動中心の成人

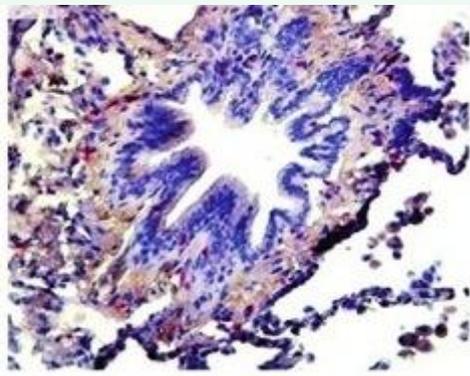
慢性閉塞性肺疾患 (COPD)



COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン 第4版

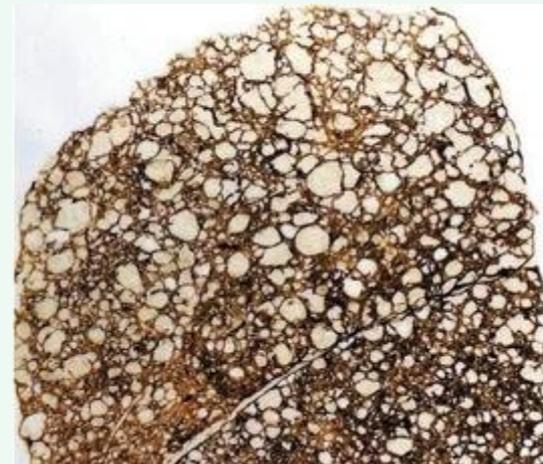


健常者(非喫煙者)



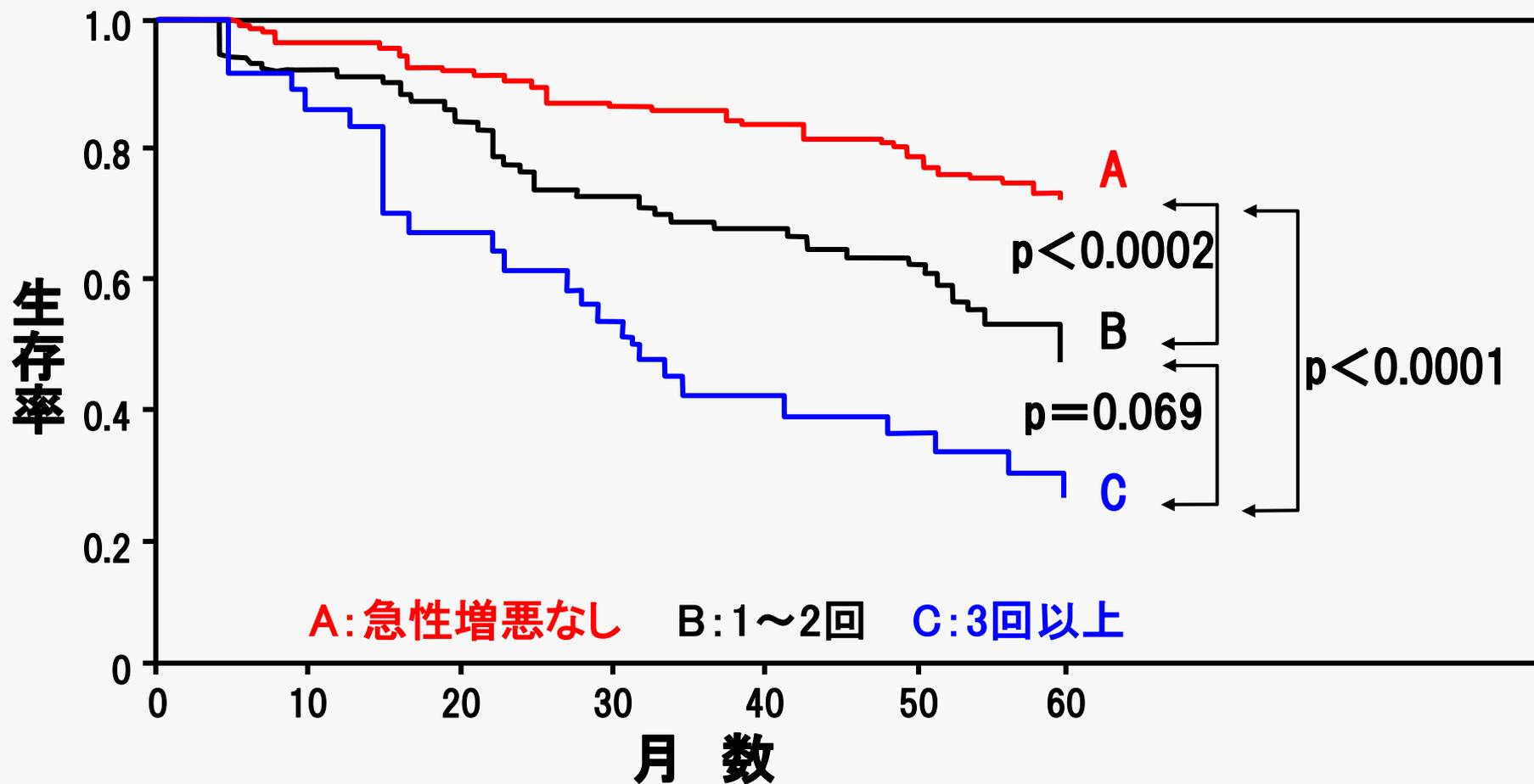
喫煙者(COPD)

(赤:CD8+ Tリンパ)



全肺の100µmの
病理標本

COPD増悪の頻度と生存率



健康診断として推奨される項目

問診: 自覚症状(咳、痰、呼吸困難、喘鳴、動悸、息切れ、胸痛などの有無)

現病歴、既往歴、喫煙歴

身体所見: 高血圧、不整脈、呼吸音異常、浮腫の有無など

検査: 採血; 一般的な成人病スクリーニング検査(糖尿病、高脂血症など)

肺機能検査、心電図、胸部レントゲン

スクリーニング検査は一般的な健康診断項目に加えて、呼吸器(喘息、慢性閉塞性肺疾患、肺がん)、循環器疾患(狭心症、高血圧、不整脈、動脈硬化等)を拾い上げることができる検査が推奨される。

詳細な検査として検討される項目は？

呼吸器疾患：

(喘息、肺気腫、肺がんなど)

症状に応じて、採血、胸部レントゲン、胸部CT、肺機能検査など。

心血管系疾患：

(狭心症、不整脈、動脈硬化など)

症状に応じて、採血、胸部レントゲン、心電図、エコー検査、CT検査、心臓カテーテル検査など。

* 症状によって検査の内容は異なります。また、以上は一般的な検査であり、PM_{2.5}と疾病発症の因果関係を証明することは現在の医療レベルでは困難なことがほとんどであると考えられます。

PM2.5に対する個人で出来る予防

- ①まずは、自分にあった基準を知る！特に呼吸器系や循環器系の持病のある方（持病のコントロールをしておく）
- ②居住地のPM2.5濃度をチェックする。
- ③環境省暫定基準やAQIを毎日参考に行動。
 - * 基準値を超えた時は、長時間の外出や運動を控える等。
- ④マスクを使用して外出する。帰宅時の手洗い、うがいを励行。
- ⑤屋内においても暫定値を超えた時は、換気や窓の開閉は少なめに。
- ⑥空気清浄機の使用（PM2.5に対応したもの）。
- ⑦その他（曝露の時間・空間的な回避）
 - ・非汚染地への旅行
 - ・短期または長期の帰国
 - ・通勤・通学手段の検討（曝露時間を短縮）
 - ・定期健康診断（自分のベースの健康状態を把握する）

環境省における注意喚起のために暫定指針

都道府県等から注意喚起が行われる

レベル	暫定的な指針となる値	行動のめやす	注意喚起の判断に用いる値 ※3	
	日平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		午前中の早めの時間帯での判断	午後からの活動に備えた判断
			5時～7時	5時～12時
			1時間値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1時間値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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	80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	80以下
(環境基準)	35以下 ※1			

すべての人

高感受性者

- ※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超えるか否かについて判断するための値

PM_{2.5}の濃度はインターネットで知ることができる

PM_{2.5}だけでなく、
様々な大気汚染
物質測定結果を
知ることが出来る。

③表示条件の変更

④表示地域の変更

②凡例表示

①地図表示

⑦別ウィンドウでの表示

④表示地域の変更

⑤時報値表の表示

④表示地域の変更

⑥測定局の検索

測定時報値

光化学オキシ
注意報・警報

表示項目を選択する

- 二酸化硫黄(SO₂)
- 一酸化窒素(NO)
- 二酸化窒素(NO₂)
- 光化学オキシダント(OX)
- 非メタン炭化水素(NMHC)
- 浮遊粒子状物質(SPM)
- 微小粒子状物質(PM_{2.5})
- 風向・風速(WD・WS)
- 気温(TEMP)



そらまめ君

出典:そらまめくん HPより

マスクの装着における留意点

- 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