

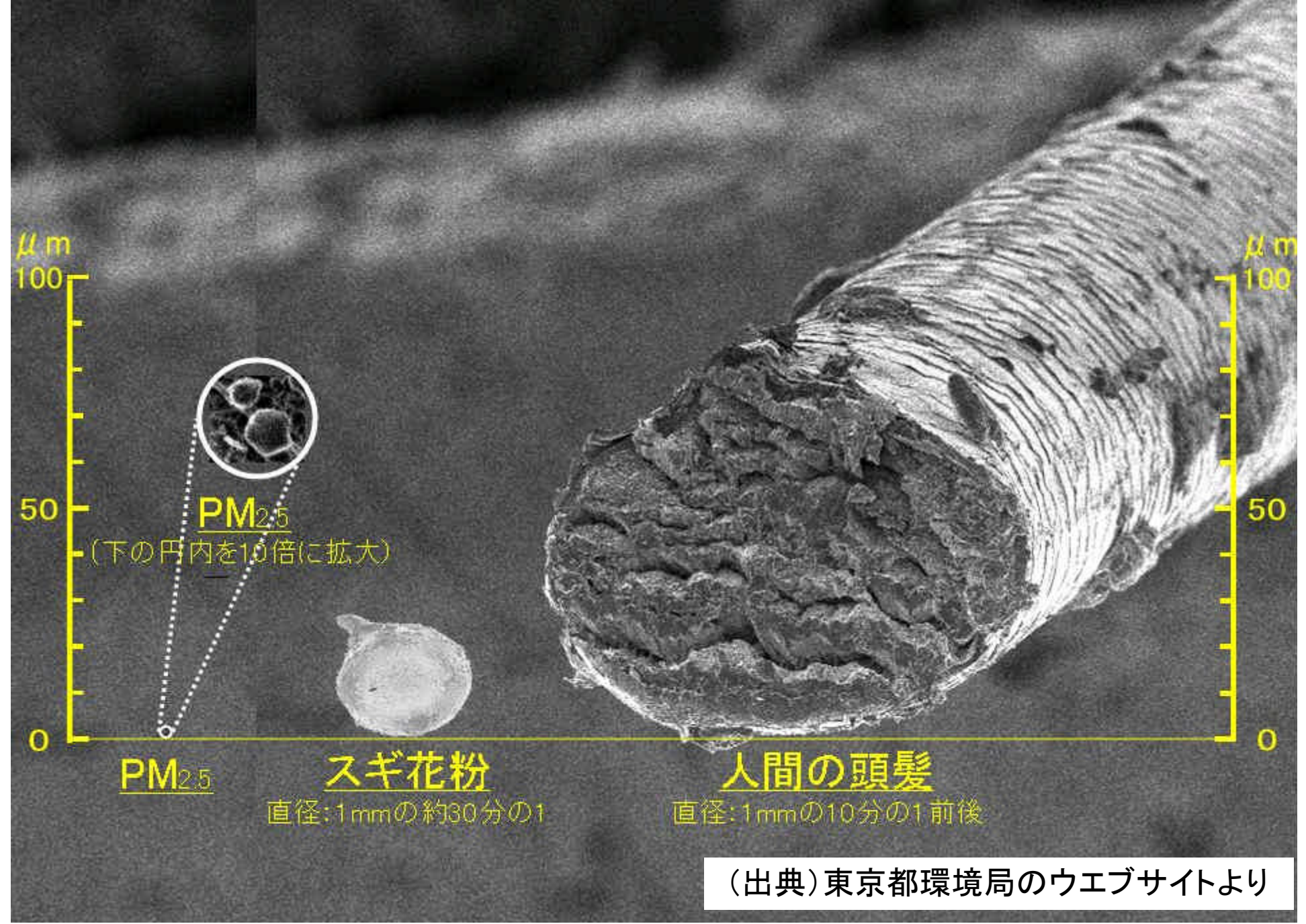
中国の大気汚染について

～微小粒子状物質“PM2.5”による 汚染の現状と対策～

在中国日本国大使館
経済部書記官(環境担当)
井上直己

微小粒子状物質(PM_{2.5})とは

- PM: Particulate Matters (粒子状物質)
 - 工場のばい煙、自動車の排気ガス等(人間活動によるもの)と、黄砂、森林火災等(自然由来)
 - 粒子として排出される一次粒子とガス状物質が大気中で化学反応し、二次生成粒子を形成。
 - 硫酸塩、硝酸塩等に加え、重金属(鉛、亜鉛、ヒ素、カドミウム等)も付着。
- 2.5 μm:
 - 人の髪の毛: PM100(直径100 μm=0.1mm)程度
 - PM10: 直径0.01mm以下=髪の毛の約10分の1
 - PM2.5: 直径0.0025mm以下=髪の毛の約40分の1
 - PM10に占めるPM2.5の割合は、5~7割程度。



PM_{2.5}

(下の円内を10倍に拡大)

PM_{2.5}

スギ花粉

直径:1mmの約30分の1

人間の頭髪

直径:1mmの10分の1前後

(出典)東京都環境局のウェブサイトより

PM2.5による 大気汚染の最近の状況

2013年、激甚な大気汚染が各地で発生

- 1月12日、北京市で $700\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超のPM2.5を観測(中国の環境基準値の約10倍、日本の環境基準値の約20倍)。143万 km^2 もの広範囲を覆い(日本の国土面積の約3.5倍)、8億人に影響。
- 9月末から10月頭にかけて北京のPM2.5濃度が上昇。10月5日には1日平均 $307\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6段階の空気質指数(AQI)の最悪レベル)を記録。
- 10月20日頃、中国の東北三省において、広範囲かつ深刻な大気汚染が発生。(約39万 km^3 、日本の国土面積にほぼ匹敵)。黒竜江省の省都ハルビンではPM2.5濃度が $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過し、測定不能な状態が継続。
- 12月16~24日、中国東部を中心とした45都市において重度以上の大気汚染が発生。中でも石家荘(河北省)などでは重度汚染以上が9日間連続で発生。(環境保護部発表資料より)

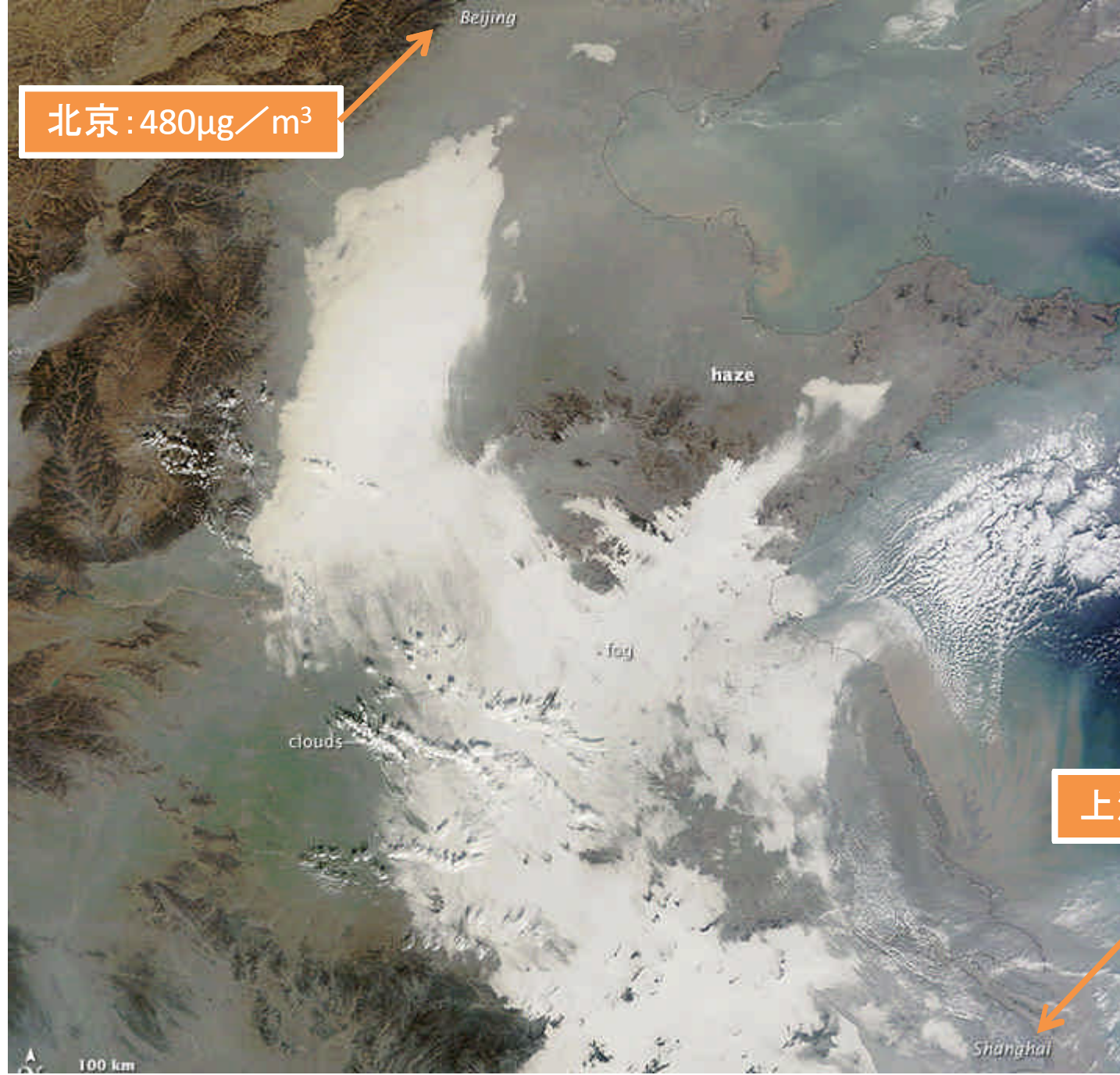
2013年12月7日
の衛星写真

北京 : $480\mu\text{g}/\text{m}^3$

白い部分は雲、灰色の部分が大気汚染。1200kmに渡って汚染が広がっている。

上海 : $355\mu\text{g}/\text{m}^3$

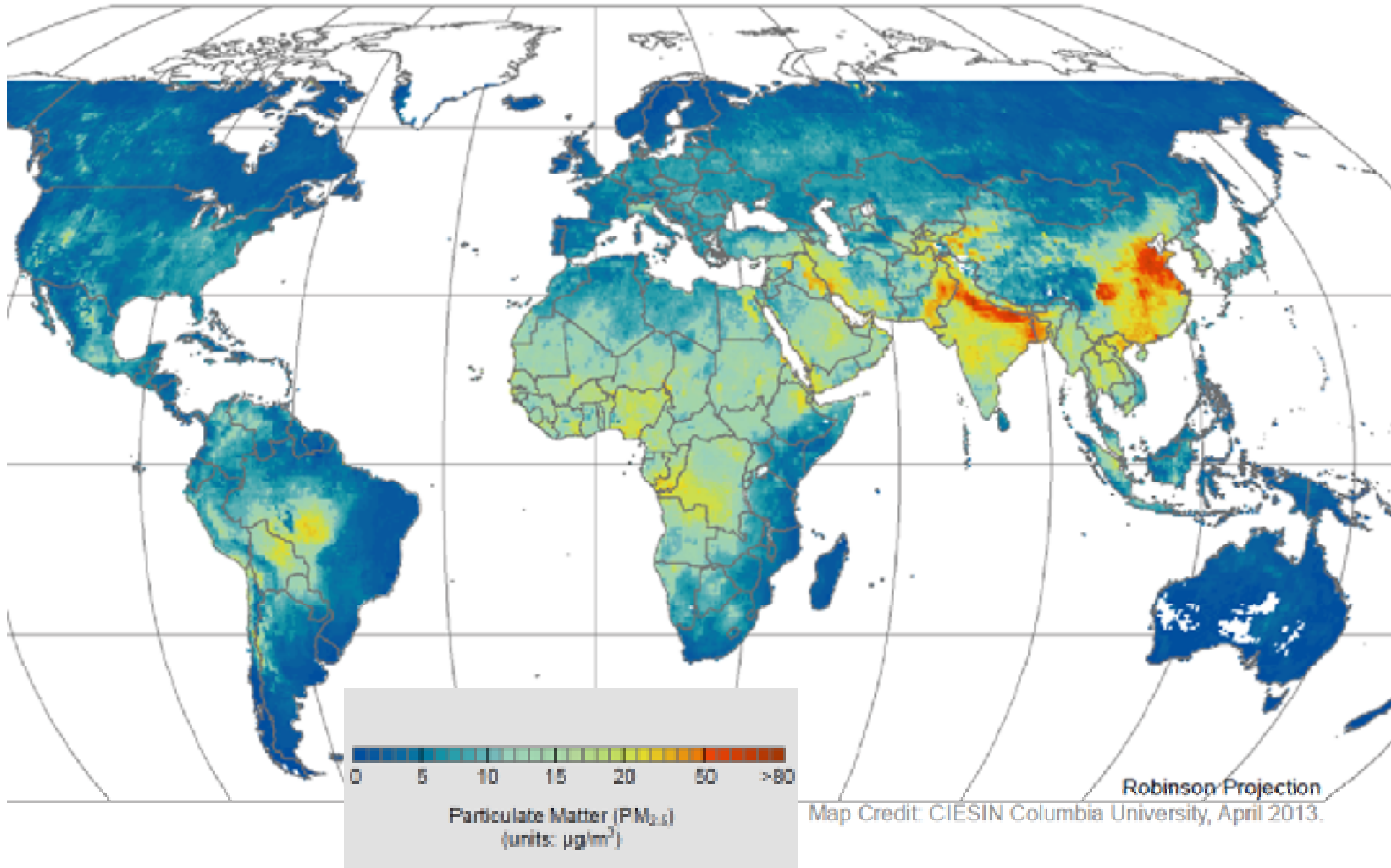
(出典) NASAウェブサイト





12月6日、石家庄付近。6段階のうち最悪の嚴重汚染

衛星から観測したPM2.5 (2001~2010年)



(出典) Global Annual Average PM_{2.5} Grids from MODIS and MISR Aerosol Optical Depth (AOD), 2010

中国の大気汚染による影響

- 各地の病院で、呼吸器患者が増加。
- 健康管理のために小中高校が休校。
- 工場の生産停止（日系企業を含む）や建設工事の中止、交通事故多発、高速道路・空港の閉鎖など多方面への影響。
- 日系企業も、従業員や家族の健康を守るため、マスクや空気清浄機を購入するなど対応。
- 韓国や日本への越境汚染も懸念。

中国 / 4都市の大気質の状況(2013年)

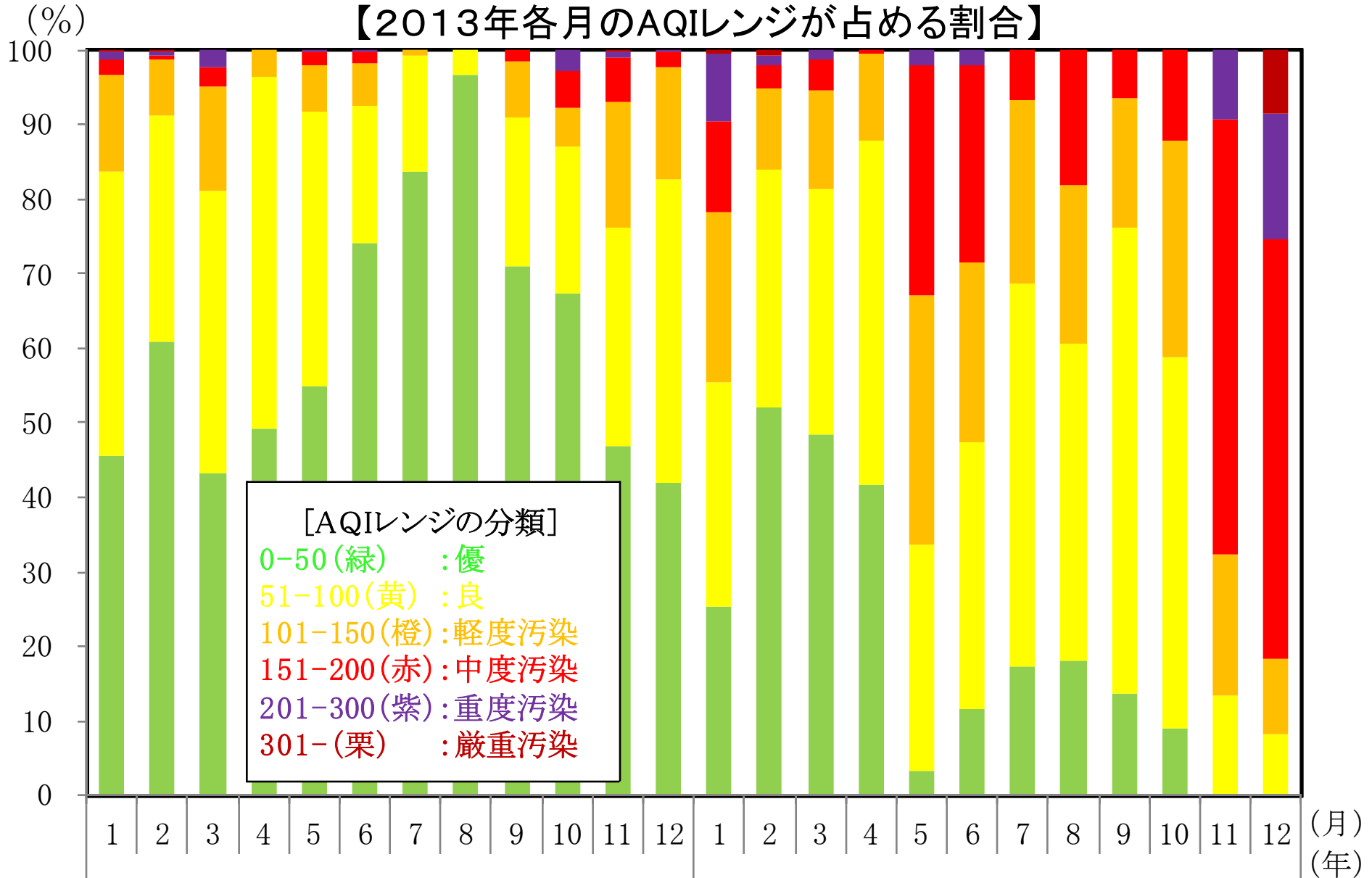
月	上段：汚染日数/下段：ワースト10都市（下線は京津冀[北京・天津・河北省]の都市）									
1-3月	56%（うち中軽度汚染：25%、中度汚染：12%、重度汚染：13%、嚴重汚染：6%）									
	石家莊	邢台	保定	邯鄲	唐山	済南	西安	衡水	廊坊	ウルムチ
3月	46%（うち中軽度汚染：27%、中度汚染：10%、重度汚染：6%、嚴重汚染：3%）									
	唐山	石家莊	西安	成都	邢台	保定	西寧	邯鄲	廊坊	太原
5月	40%（うち中軽度汚染：30%、中度汚染：8%、重度汚染：2%、嚴重汚染：0.1%）						<ul style="list-style-type: none"> ・京津冀13都市：73%（主要汚染物質：PM2.5）、 ・長江デルタ25都市：39%(O₃)、 ・珠江デルタ9都市：11%(O₃) 			
	石家莊	唐山	邢台	邯鄲	済南	保定	鄭州	北京	衡水	天津
6月	36%（うち中軽度汚染：22%、中度汚染：9%、重度汚染：5%、嚴重汚染：0.4%）						京：76%(PM2.5)、長：33%(O ₃)、珠：12%(O ₃)			
	唐山	石家莊	邢台	邯鄲	保定	衡水	済南	天津	鄭州	太原
1-6月	45%（うち中軽度汚染：25%、中度汚染：10%、重度汚染：8%、嚴重汚染：3%）						京：69%(PM2.5)、長：43%(PM2.5)、珠：20%(PM2.5)			
	邢台	石家莊	邯鄲	保定	唐山	済南	衡水	西安	鄭州	廊坊

中国 / 4都市の大気質の状況(2013年)

月	上段：汚染日数/下段：ワースト10都市（下線は京津冀[北京・天津・河北省]の都市）									
7月	29%（うち中軽度汚染：21%、中度汚染：7%、重度汚染：2%）						京：64%(PM2.5)、長：27%(O ₃)、珠：10%(O ₃)			
	<u>唐山</u>	<u>邯鄲</u>	<u>石家庄</u>	済南	<u>邢台</u>	<u>天津</u>	<u>保定</u>	<u>蘭州</u>	<u>鄭州</u>	<u>衡水</u>
8月	33%（うち中軽度汚染：25%、中度汚染：7%、重度汚染：2%）						京：65%(O ₃)、長：33%(O ₃)、珠：24%(O ₃)			
	<u>邢台</u>	<u>唐山</u>	<u>石家庄</u>	済南	<u>邯鄲</u>	<u>天津</u>	<u>衡水</u>	西安	<u>保定</u>	<u>廊坊</u>
9月	33%（うち中軽度汚染：24%、中度汚染：6%、重度汚染：3%、嚴重汚染：0.2%）						京：60%(PM2.5)、長：22%(O ₃)、珠：34%(O ₃)			
	<u>邢台</u>	<u>石家庄</u>	<u>唐山</u>	<u>邯鄲</u>	済南	<u>衡水</u>	<u>保定</u>	<u>廊坊</u>	<u>天津</u>	西安
10月	48%（うち中軽度汚染：30%、中度汚染：10%、重度汚染：6%、嚴重汚染：2%）						京：63%(PM2.5)、長：27%(PM2.5)、珠：78%(O ₃)			
	<u>石家庄</u>	<u>邢台</u>	<u>保定</u>	<u>邯鄲</u>	<u>唐山</u>	済南	ハルビン	<u>衡水</u>	西安	武漢
11月	48%（うち中軽度汚染：29%、中度汚染：11%、重度汚染：7%、嚴重汚染：2%）						京：61%(PM2.5)、長：58%(PM2.5)、珠：25%(PM2.5)			
	<u>石家庄</u>	<u>保定</u>	<u>邢台</u>	<u>唐山</u>	<u>邯鄲</u>	済南	太原	<u>廊坊</u>	ウルムチ	<u>衡水</u>

上海の大気汚染の現状

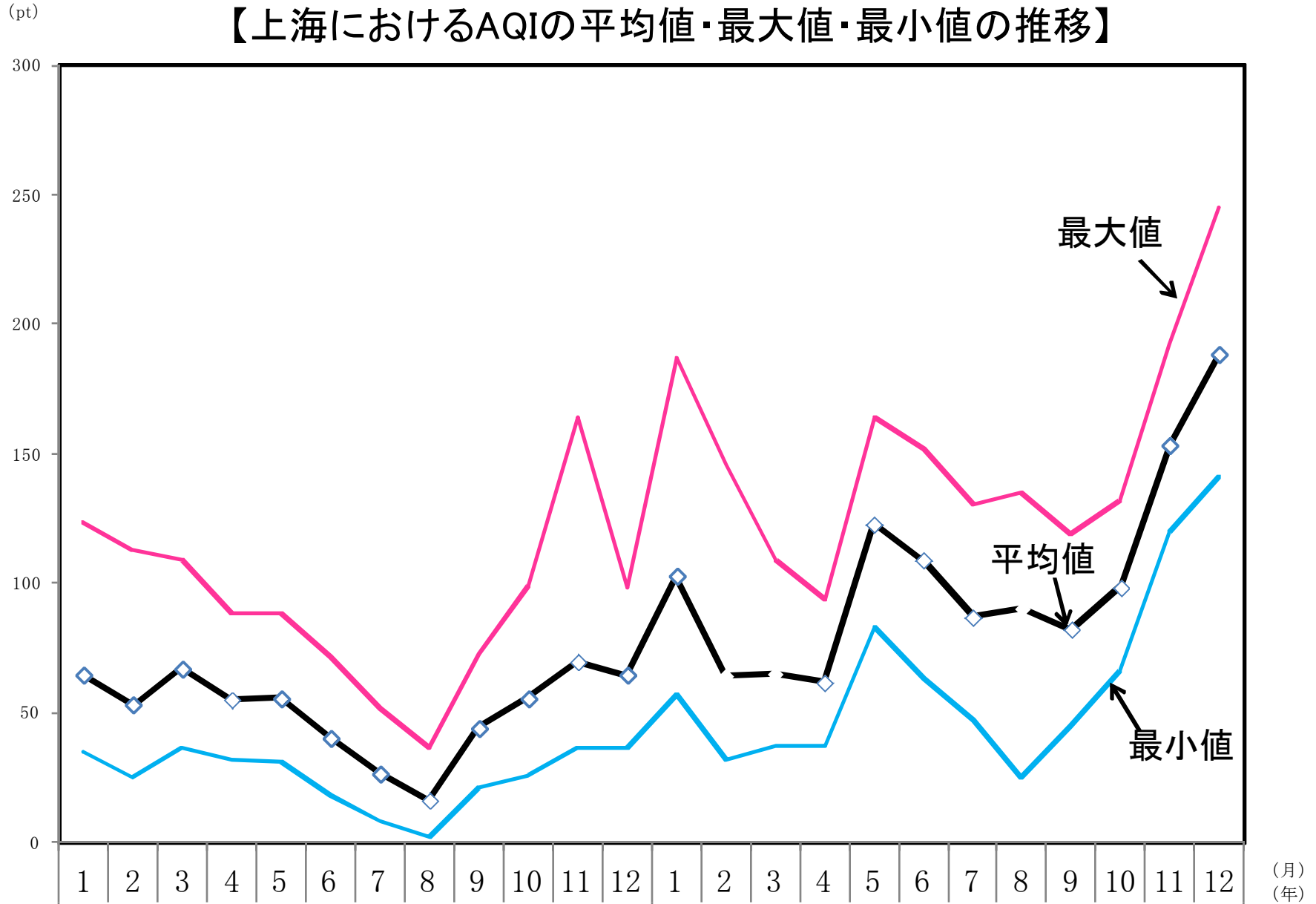
【2013年各月のAQIレンジが占める割合】



(注) 各月において、1時間ごとのAQIレンジが占める割合

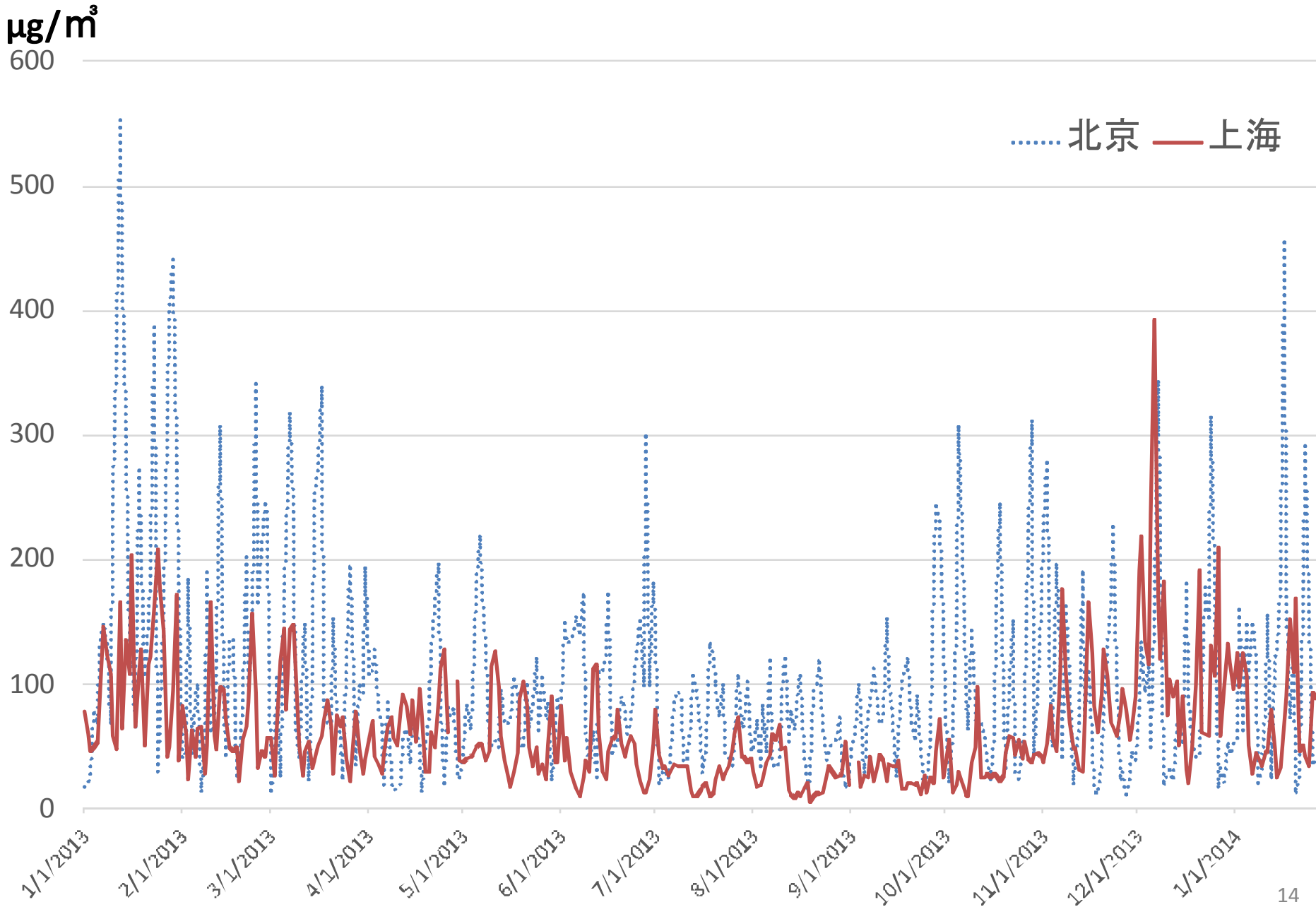
上海の大気汚染の現状

【上海におけるAQIの平均値・最大値・最小値の推移】



(注) 最大値・最小値は 各日における最大値・最小値の日次平均

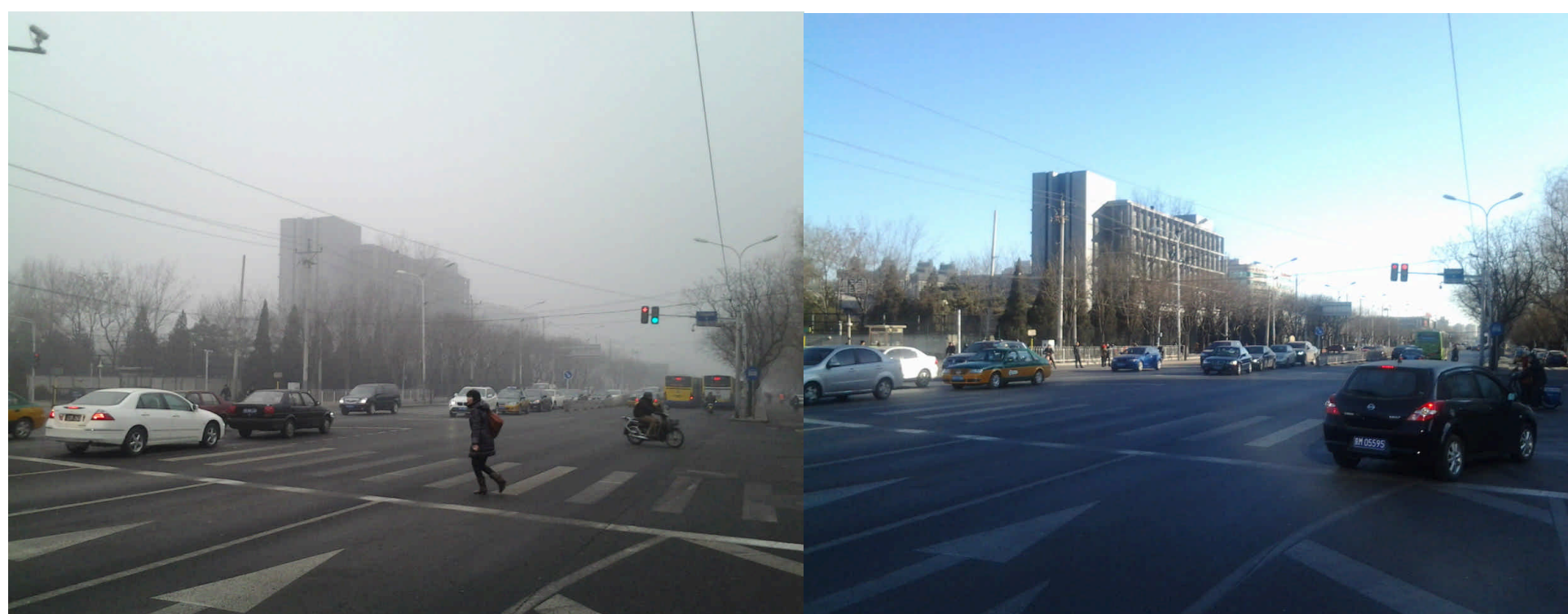
2013年の上海と北京のPM2.5濃度比較(一日平均値)



●地上付近の空気の冷え込みにより大気の大気対流が停止し、風が弱まる等の気候的要因により、高濃度汚染が助長される。

→ 風が吹けば拡散されて、一気に改善する。

1～2時間の強風で環境基準以下となることも多い。



左は2月28日(米国大使館のPM2.5観測値: $469\mu\text{g}/\text{m}^3$)、右は翌3月1日(同: $10\mu\text{g}/\text{m}^3$)

風等の気候条件によって綺麗な空も見られる



↑11月3日、北京亮馬橋付近
(PM2.5: $61\mu\text{g}/\text{m}^3$)

12月20日、北京東直門付近
(PM2.5: $42\mu\text{g}/\text{m}^3$) →

