

2013/2/6 「大気汚染に関する講演会」資料

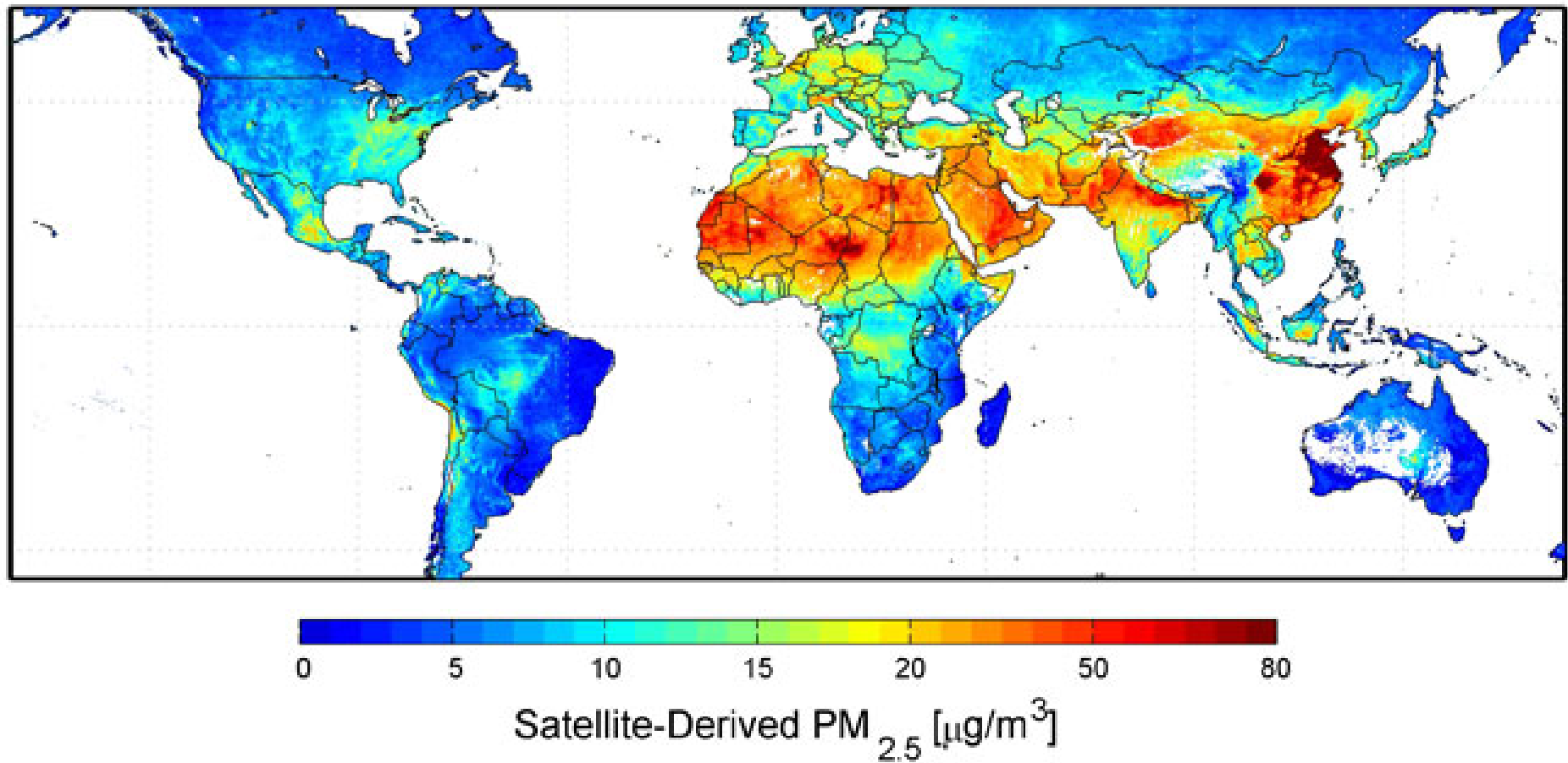
北京市の大気汚染について -微小粒子状物質“PM2.5”とは-

在中国日本国大使館
經濟部書記官(環境担当)
岡崎雄太

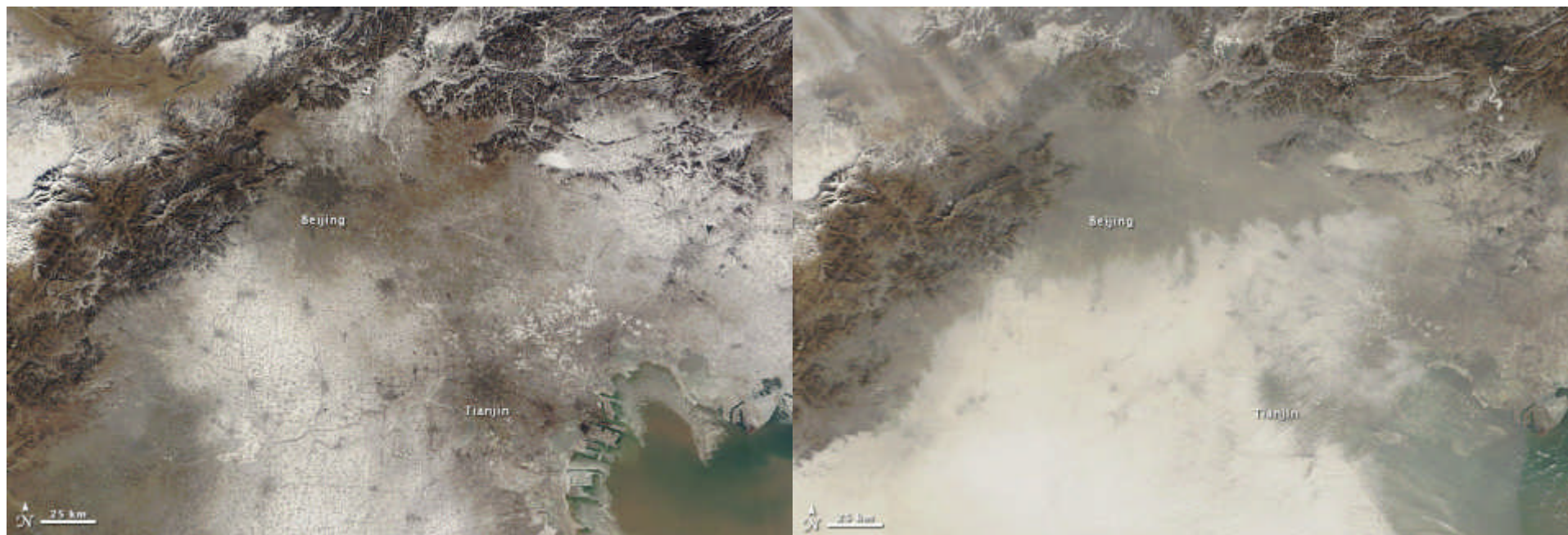
1月、激甚な大気汚染が頻発

- 1月12日、北京市内の多くの観測地点でPM2.5の観測値が700 μ gを超過(環境基準値の約10倍、日本の環境基準値の約20倍)
- 1月に環境基準達成を達成したのは4日間のみ。各地で1961年以来最悪のスモッグが発生。呼吸器患者が1~4割増。
- 原因は、大気層の逆転減少により大気の大気対流が停止し、当地及び周辺地域の工場や自動車から排出された大量の汚染物質が、長時間にわたり蓄積し、滞留したため。
- 汚染は北京、天津、河北、河南、山東、江蘇、安徽、湖北、湖南省等143万km²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
- 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・空港の閉鎖など様々な影響
- 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。

衛星から観測したPM2.5



Global satellite-derived map of PM_{2.5} averaged over 2001-2006.
(出典) Dalhousie University, Aaron van Donkelaar



左が1月3日、右がスモッグに覆われた1月14日 (米国NASA)

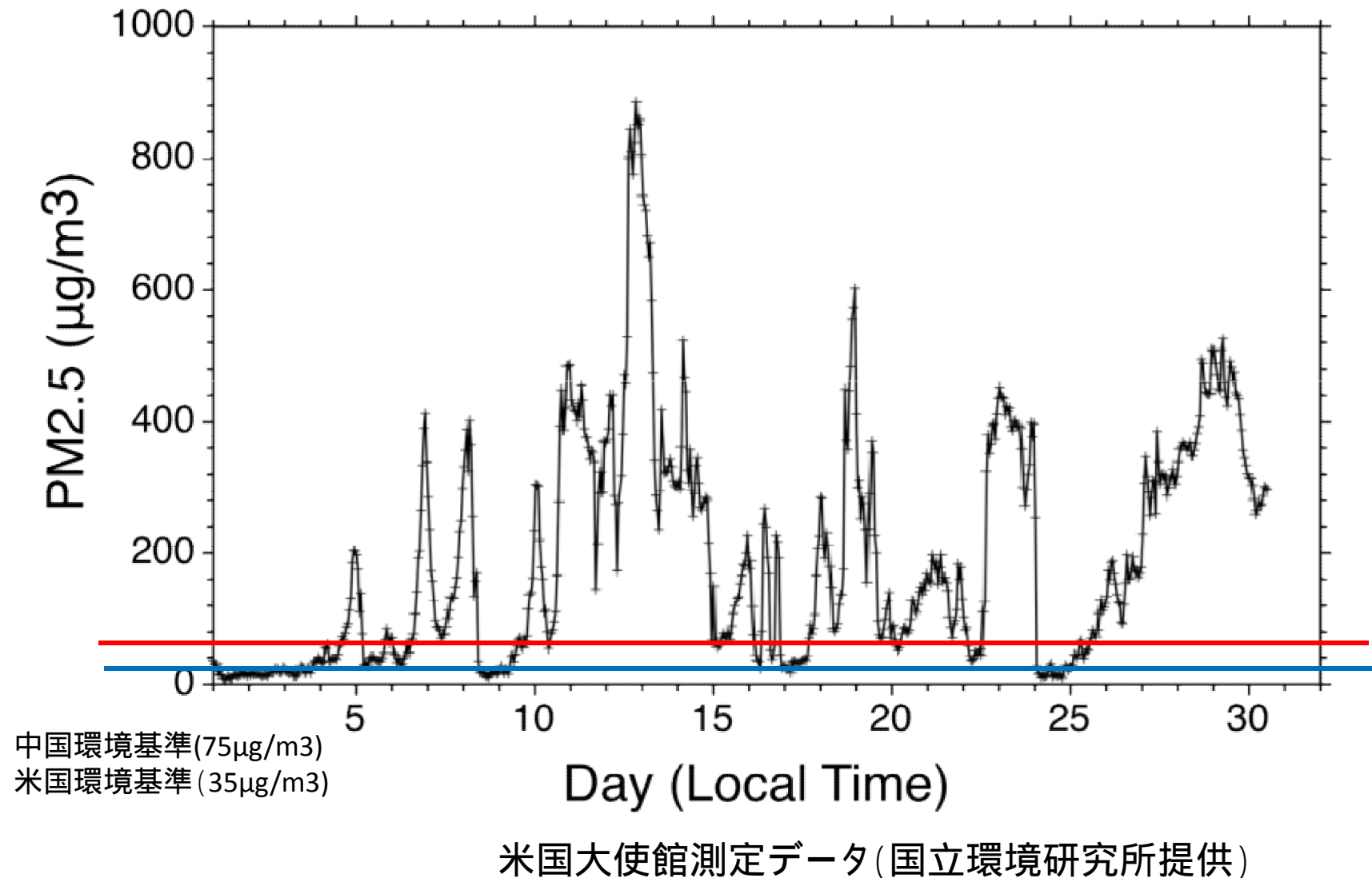
西直门北(交通污染监控点) PM10 2013年1月12日 23:00

实时浓度 (微克/立方米)	24小时均值 (微克/立方米)	空气质量分指数 (IAQI)	级别及类别
993	528	428	六级 严重污染

西直门北 过去24小时 PM10 浓度变化曲线图 单位:微克/立方米



1月1～31日のPM2.5観測データ





左は1月16日、右は1月23日の濃霧の中の北海公園。

SPRINTARS

(Spectral Radiation-Transport Model for Aerosol Species)



ホーム

週間予測(簡易版)

週間予測(詳細版)

アーカイブ

English

毎日午前8時頃更新予定
データ使用に関する注意

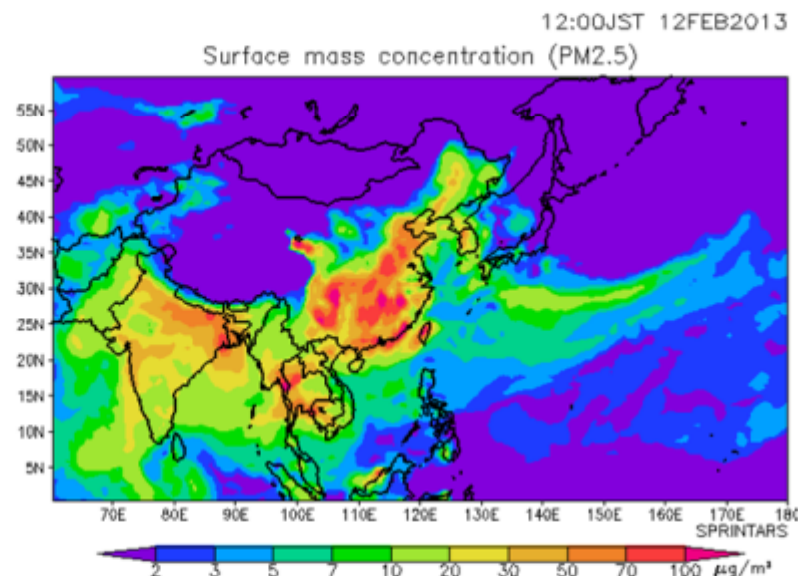
週間予測(詳細版)

SPRINTARSエアロゾル予測

1. アジア
2. 地表濃度
3. PM2.5
4. 動画再生

このページのエアロゾル予測は数値モデルSPRINTARSによるシミュレーションをもとに行われています。SPRINTARSの簡単な解説は[こちら](#)。

シミュレーションは水平方向約50km格子で行われています。

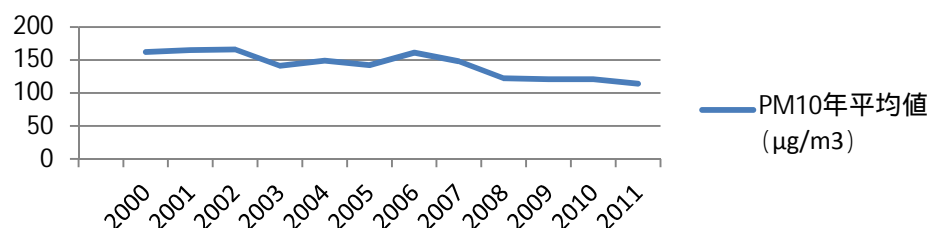


再生・加速 停止・減速 1つ戻る 1つ進む

【注意】 このホームページは、[光化学オキシダント関連情報提供ホームページ](#)(気象庁・環境省)における公開に基づき、研究成果の発信およびシミュレーションの精度向上のために問題点の指摘や研究上のフィードバックを得る目的で試験的に情報提供しております。業務として行っているものではありませんので、このホームページの情報を参考にした事象に関して、一切の責任を負いません。

北京の大気汚染の現状

- 大気汚染物質には SO_x (硫黄酸化物)、 NO_x (窒素酸化物) 等があるが、北京で深刻なのはPM (粒子状物質)。14年連続で改善というものの、依然として厳しい状況。
- PM₁₀の年平均値は $109\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2012) と、環境基準 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過 (新基準は $70\mu\text{g}/\text{m}^3$) 。
 - 世界の首都下位10位、中国主要31都市下位5位(WHO, 2011)
 - 2012年上半期のPM₁₀観測データによれば、113都市中、ウルムチ、蘭州に次いで下位3位
 - 東京(一般排ガス測定局 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$, 自動車排ガス測定局 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2011)の5倍
 - 日本の1960～70年代のレベル。当時、深刻な公害により健康被害、訴訟が多発(1970年公害国会、1971年環境庁設立)。



北京市の主要指標

- 北京市の人口

2000年 1,364万人 → 2011年 2,019万人

- エネルギー消費量(石炭標準トン)

2000年 4,144万トン → 2011年 6,995万トン

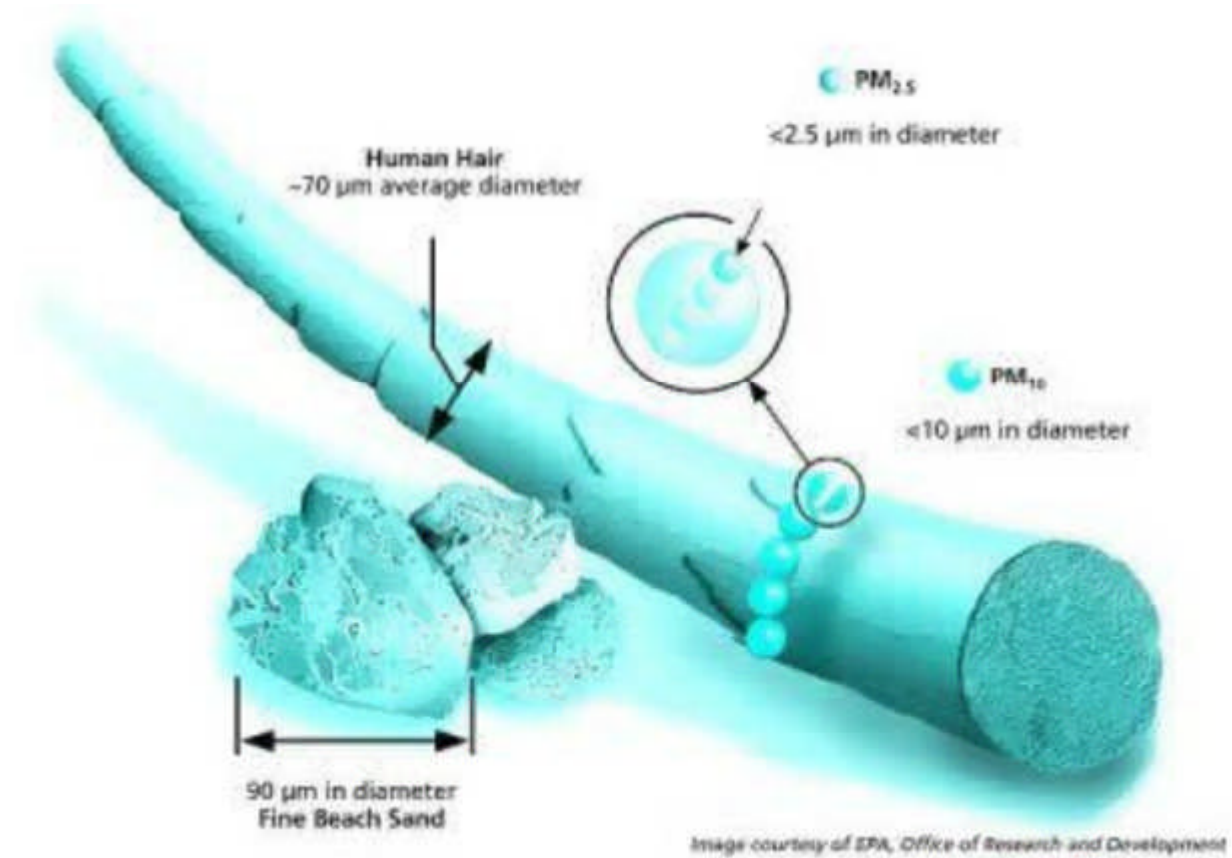
- 自動車保有台数

2008年 350万台 → 2012年 520万台

→エネルギー消費の増大により、対策効果が相殺

微小粒子状物質 (PM_{2.5}) とは

- PM : Particle Matters (粒子状物質)
 - 人為由来(工場のばい煙、自動車の排気ガス等)と自然由来(黄砂、森林火災等)
 - 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。
 - 有害な重金属(鉛、亜鉛、ヒ素、カドミウム等)も付着。
- どれだけ小さいか？
 - 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
 - PM_{2.5} : 直径0.0025mm以下=髪の毛の約40分の1
 - PM₁₀に占めるPM_{2.5}の割合は、5～7割程度。
- 環境基準設定
 - 米国1997年～、日本:2009年～、中国2016年～(主要都市は2012年末～)



北京のPM_{2.5}の排出源

22% : 自動車由来

17% : 発電所、ボイラー等の石炭燃焼

16% : 粉塵

16% : 自動車や家具塗装等の工業噴射揮発

5% : 農村の養殖、わらの焼却

25% : 天津市、河北省からの越境汚染

(2012年1月北京市発表)

PM2.5の健康影響

- PM10(直径10ミクロン以下)、さらにはPM2.5(直径2.5ミクロン以下)と、粒子の直径が小さくなるほど、肺の奥、さらには血管へと侵入し易くなり、濃度上昇に従い、ぜんそく・気管支炎、肺や心臓の疾患による受診・入院数が増加、さらには肺がん・循環器系疾患による死亡リスクが増加。
- 高齢者や子供、肺・心臓に疾患のある方は、健康な成人と比べて大気汚染に対してより高いリスクを有する。
- また、屋外で運動を行う際は、通常よりも速く深い呼吸を行うため、より多くの粒子が体内に吸収され、健康影響を及ぼすおそれ。

- 長期曝露影響について、安全と考えられる閾値はなく、 $10\mu\text{g}$ を超えると何らかの健康影響の可能性。
- 心臓・肺の急性疾患について、 $\text{PM}_{2.5}$ 濃度が $25\mu\text{g}$ から $75\mu\text{g}$ へ増加すると死亡率が5%上昇。
- 北京大学の研究(2012年)では北京、上海、広州及び西安で $\text{PM}_{2.5}$ を原因として年間約8千人が死亡と推計(急性疾患のみを考慮)
- 世界銀行・中国環境保護部の研究(2007年)では中国全土で PM_{10} を中心とする大気汚染により年間約35～40万人が死亡と推計

環境汚染への対応の原則

データを観測し、問題を正確に把握する。

効果的な対策を立案する。

- ・汚染排出源のコントロール
- ・健康影響の最小化

「予防原則」：発生が予想できる健康被害は、未然に防止することが必要

大気汚染から身を守るために

汚染への曝露をできる出来るかぎり減らす。

→汚染の激しい日は、不要不急の外出を避ける。

→帰宅後は、手洗いやうがいを徹底する。

→屋内の汚染レベルは屋外の約半分に達すること。特に寝室など、長時間過ごす部屋には、空気清浄機を設置する。

→ドアや窓を閉め、風が通るすき間もふさぐ

空気清浄機

- 部屋のサイズに適したものを選択する。
- 説明書に従い、フィルターの清掃、交換などをこまめに行う。
- 日系メーカーでは3社(シャープ、ダイキン及びパナソニック)が取り扱い。

<http://dh.yesky.com/sharp-W380/>

<http://www.daikin-china.com.cn/products/streamer/>

<http://home.panasonic.cn/beauty/air/products.html>

本資料で取り上げた個別商品については、皆様が対策を検討される上での参考例としてご紹介したものであり、購入の検討に当たっては、各自の御判断でお願いします。



- 左は、空気清浄機のフィルター使用1か月後
(北京の自宅)

マスクの着用

- 外出する場合は、マスクを着用する。
- 「N95」という規格のマスクは、PM2.5を95%以上遮断。病院、薬局、ショッピングサイト(「口罩N95」で検索)で販売。
(例): 3M社のN95対応マスク(3M社公式ウェブサイトでも販売)

型式: 9010(折り畳み式、個包装)

8110s(子供用)

<http://3m.tmall.com/> 又は <http://mmm.cn.alibaba.com/>

上海興諾康綸纖維科技社の「緑盾・PM2.5口罩」

セブンイレブンで販売。ネット上では子供用もあり

<http://www.pm25mask.com/>

本資料で取り上げた個別商品については、皆様が対策を検討される上での参考例としてご紹介したものであり、購入の検討に当たっては、各自の御判断をお願いします。

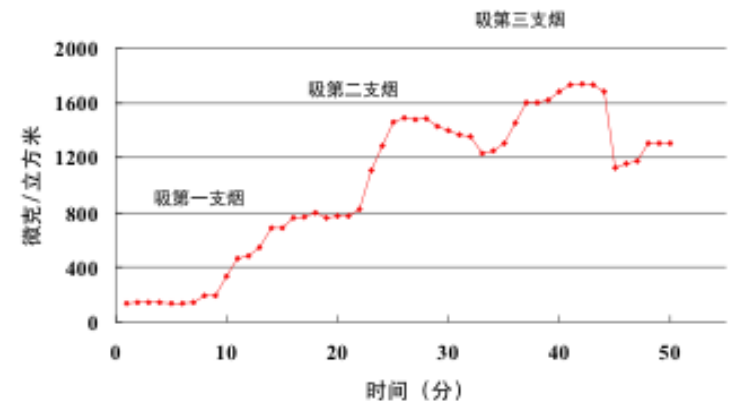
子供たちを守るために

- 子供は、運動量が多い、体重当たりの呼吸量が大人よりも多い、呼吸器が発達途上である、ぜんそく発症の割合が高い、ことから大人よりも大気汚染に対するリスクが高い。
- 汚染の程度に応じ、外出や運動の判断を適切に行うことが望ましい。
- 北京日本人学校の対応：
 - 汚染指数(AQI)200以上：屋外での体育は1時間以内
 - 汚染指数(AQI)300以上：屋外での体育を中止
- 日系幼稚園、インター等でも一部取組

室内の大気汚染源：たばこ

- ・タバコ一本で、PM2.5濃度は $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ に(2008年、北京医科大学調査)、200種類以上の有毒物質が含まれる。
- ・大気汚染が厳しい環境でタバコをすることは、本人及び周囲の人の健康リスクを著しく高める。米国大使館は、禁煙を呼びかけ。
- ・2011年5月以降、衛生部の規制により、中国国内の公共施設やレストランは全面禁煙であることに注意。

室内吸烟与PM2.5浓度的关系：实验室研究方案1



注：研究时仪器与吸烟者距离：1.5米。空间容积：122.5立方米（5m*7m*3.5m）。吸烟人数：1

環境基準

		年平均値	1 日平均値	1 時間値
PM10	中国	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ()	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	日本	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	米国	-	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	WHO指針	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
PM2.5	中国	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ()	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ()	-
	日本・米国	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	WHO指針	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

2012年2月に改正環境基準が公布、PM10の年平均値が100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ → 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ へ強化され、PM2.5の環境基準を新たに設定。

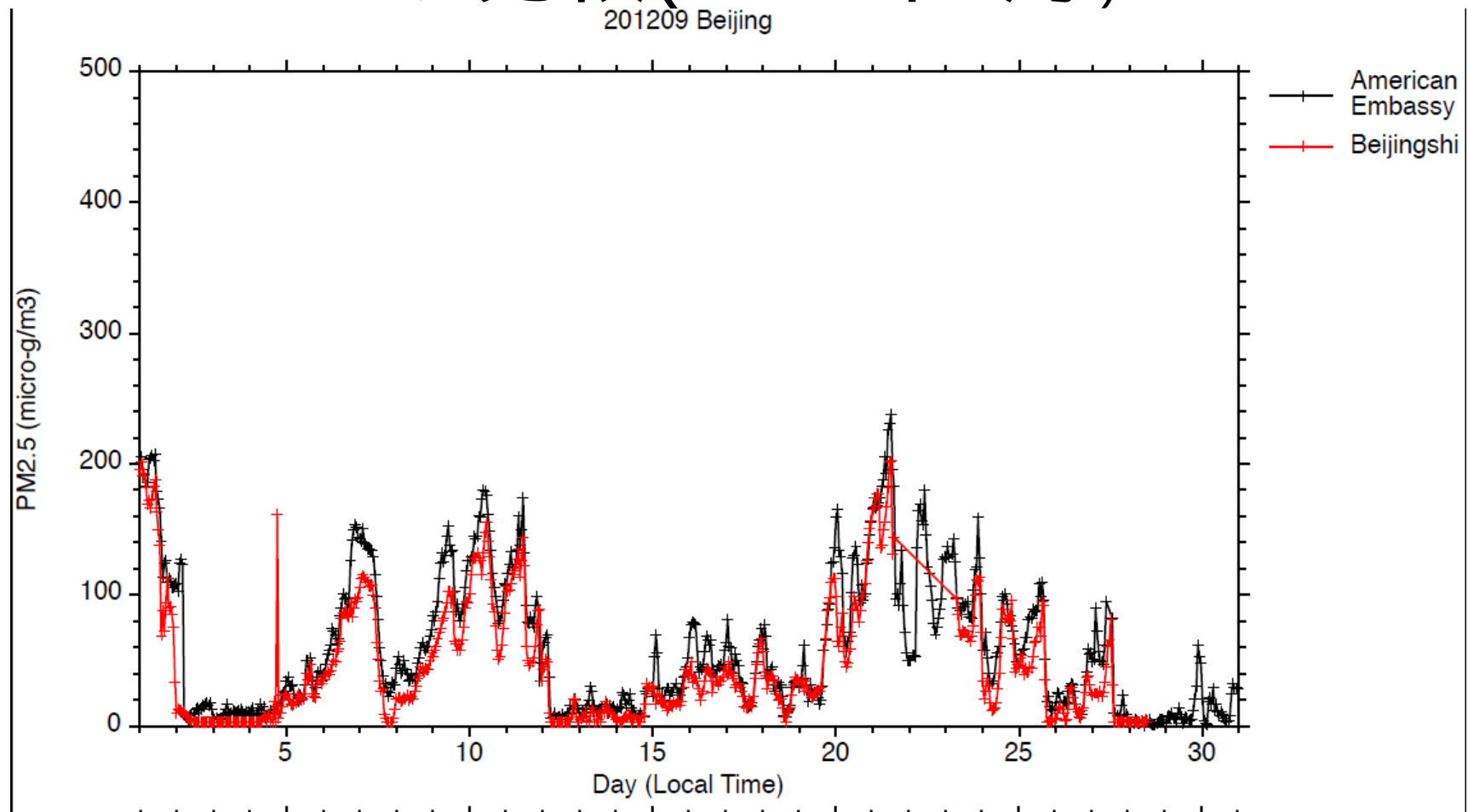
新基準は北京・天津・河北、長江デルタ、珠江デルタ等の重点地域、直轄市及び省都の計74都市で2012年末から前倒しで実施、2016年1月～全国施行。

大気質指数 (AQI)

大気質指数 (AQI: Air Quality Index)	PM2.5濃度 (日平均 中国 (2016年全国施行))	PM2.5濃度 (日平均) 米国	指数の類別 (中国/米国)	健康影響	健康アドバイス (中国環境保護部及び米国環境保護庁による)
0-50 (緑)	0-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	優/Good	汚染なし	・通常の活動が可能
51-100 (黄)	35-75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	良/Moderate	特に敏感な人に対し軽い影響	・特に敏感な人は、 <u>屋外活動を減少</u>
101-150 (橙)	75-115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35-65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	軽度汚染 /Unhealthy for Sensitive Groups	敏感な人は症状が悪化。健康な人にも刺激症状	・心臓・肺疾患患者、高齢者及び子供（高リスクの人）は、 <u>長時間又は激しい屋外活動を減少</u>
151-200 (赤)	115-150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65-150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	中度汚染 /Unhealthy	敏感な人はさらに症状が悪化。健康な人も心臓や呼吸器へ影響の可能性	・高リスクの人は、 <u>長時間又は激しい屋外活動を中止</u> ・健康な人は、 <u>屋外活動を適宜減少</u>
201-300 (紫)	150-250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150-250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	重度汚染/Very Unhealthy	心臓病・肺疾患患者は症状が顕著に悪化、抵抗力が低下。健康な人にもすべて症状が出る	・高リスクの人は、 <u>屋外活動を中止</u> ・健康な人は、 <u>屋外活動を減少</u>
301-500 (赤褐色)	250-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	250-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	嚴重汚染 /Hazardous	健康な人も忍耐力が低下し、強烈な症状が見られ、疾病を早期に発症	・高リスクの人は、 <u>屋内に留まり、体力消耗を避ける</u> ・健康な人は、 <u>屋外活動を中止</u>

中国と米国では環境基準が異なるため、同一の汚染濃度でも指数の評価が一部で異なる

米国大使館と北京市のPM2.5観測 データ比較(2012年9月)



国立環境研究所作成

新環境基準 (PM2.5等) の施行スケジュール

- ~ 2012年末 北京・天津・河北、長江デルタ、珠江デルタ、重慶市及び各省都(74都市)
- ~ 2013年末 113の環境保護重点都市と環境モデル都市
- ~ 2014年末 地方レベル以上の都市
- 2016年1月1日 ~ 全国で環境基準施行

中国政府の課題

- 先進国が、長い期間に順次、一つ一つの環境問題を認識し、解決してきたが、中国は、急速な経済発展の途上に、様々な問題に同時に取り組まなければならないと困難に直面。
- 他方、後発の利益を生かし、他国の政策経験や、既存の技術を活用できる利点も。
- 環境問題の解決は、社会の安定を維持する上で最重要課題の一つ。党大会で、政治、経済、社会、文化と同列に「生態文明の建設」を位置づけ、「美しい中国」の実現を目標に掲げる。

中国青年報による世論調査 (2013年1月、全国31省市約7千人)

「大気汚染によって生活に影響が出ている」：91.4%

- －「咳がでる、のどが痛い、胸が苦しい」50.4%
- －「窓が開けられない」47.3%
- －「外出できない」38.9%
- －「外出時にはマスクをつける」38.9%
- －「車の運転を減らす」22.7%。

「深刻なスモッグについて政府に対策を期待」：85.4%

- －「スモッグの原因を突き止め、至急対策をとること」69.9%
- －「大気汚染情報をリアルタイムに公表する」64.6%
- －「大気汚染警報を出す」58.2%
- －「汚染企業に対して減産措置をとる」54.5%
- －「自動車、特に公用車の走行を禁止し、排気ガスの量を減らす」49.5%
- －「外出を控え、外出時にはマスクを着用するよう呼びかける」48.7%

北京市の対策

- 大気汚染条例を7月に制定し、対策を強化。
 - 産業調整を強化、落後した生産能力の淘汰加速、域外への移転、クリーンエネルギーの推進
 - 自動車排ガス規制強化、排ガス性能の劣る「黄ラベル車」の淘汰、自動車燃料の品質向上、ナンバー規制の継続
 - 北京市・天津市・河北省が広域連携により共同で観測や対策に取り組む。
 - 大気予報システムを構築し、早期警報を実現。汚染が激しい時は、緊急措置を発動し、工場の生産、建設工事、自動車利用を制限(罰則付き)
 - 植林をさらに拡大
- 2015年までにPM2.5を6%削減、環境基準達成は2030年。当面は厳しい汚染が続く見通し。

日中の大気汚染協力

- 北京、甘肅省蘭州市、河南省南陽市、新疆ウイグル自治区、内
蒙古自治区等で、暖房熱源の石炭から天然ガスへの転換等の
円借款事業を実施
- 湖南省湘潭市や湖北省武漢市で、発電所・製鉄所、自動車の
大気汚染対策、総量削減計画策定を支援
- 自治体間の協力事例：
 - － 京都府-西安市、山形県-黒竜江省による大気汚染モニタリング技
術協力
 - － 富山県-遼寧省による自動車排ガス調査協力
- 省エネ・環境総合フォーラムや省エネ・環境ビジネスのマッチン
グ(JETRO・NEDO・日中経済協会)を通じた企業支援
- 公害経験の共有や植林を通じた日中環境NGOの交流

→ 今後も環境分野の協力を更に展開すべき。



安徽省石炭ガス化プロジェクト(国際協力銀行借款)



寧夏回族自治区植林植草事業
(円借款)

猪瀬東京都知事(1月28日)

「中国の大気汚染が気流にのり日本の空を覆っていますが、北京市長へ、大気汚染に対する技術ノウハウは東京都にあります、というメッセージを正式ルートでお届けできるようにしました。日本の果たすべき役割、2020五輪を東京で開催する先進国の義務として」

米倉経団連会長(1月31日)

「中国の大気汚染は深刻な状況であり、影響を受ける日本にとっても重大な問題である。日本企業は中国に環境技術を供与してきており、これをどのように加速するのか、中国側と今後も意見交換していきたい。」

中国外交部スポークスマン(2月5日)

「他国の先進的な経験や取り組みを学び、参考にしたい」

私たちにできること

“ 为了绿色北京，从我们开始、从今天开始！ ”

- バスや地下鉄、自転車・徒歩の利用、車の乗り合い
- オフィスや家庭の省エネ(冷暖房、照明等)
- 無駄遣いをやめる
- ごみの分別
- 買い物袋持参



子供たちへの環境教育も



情報源

- 日本大使館「北京市内の大気汚染について」{随時更新)
http://www.cn.emb-japan.go.jp/index_j.htmからリンク

中国環境保護部「全国都市大気質リアルタイム公表プラットフォーム

<http://113.108.142.147:20035/emcpublish/>

北京市環境保護モニタリングセンター

<http://zx.bjmemc.com.cn/>

北京市大気汚染データ携帯アプリ (iphone・Android用がダウンロード可能)

<http://www.bjmemc.com.cn/g377.aspx>

他にも各地の大気汚染データを表示する携帯アプリは多数あり。

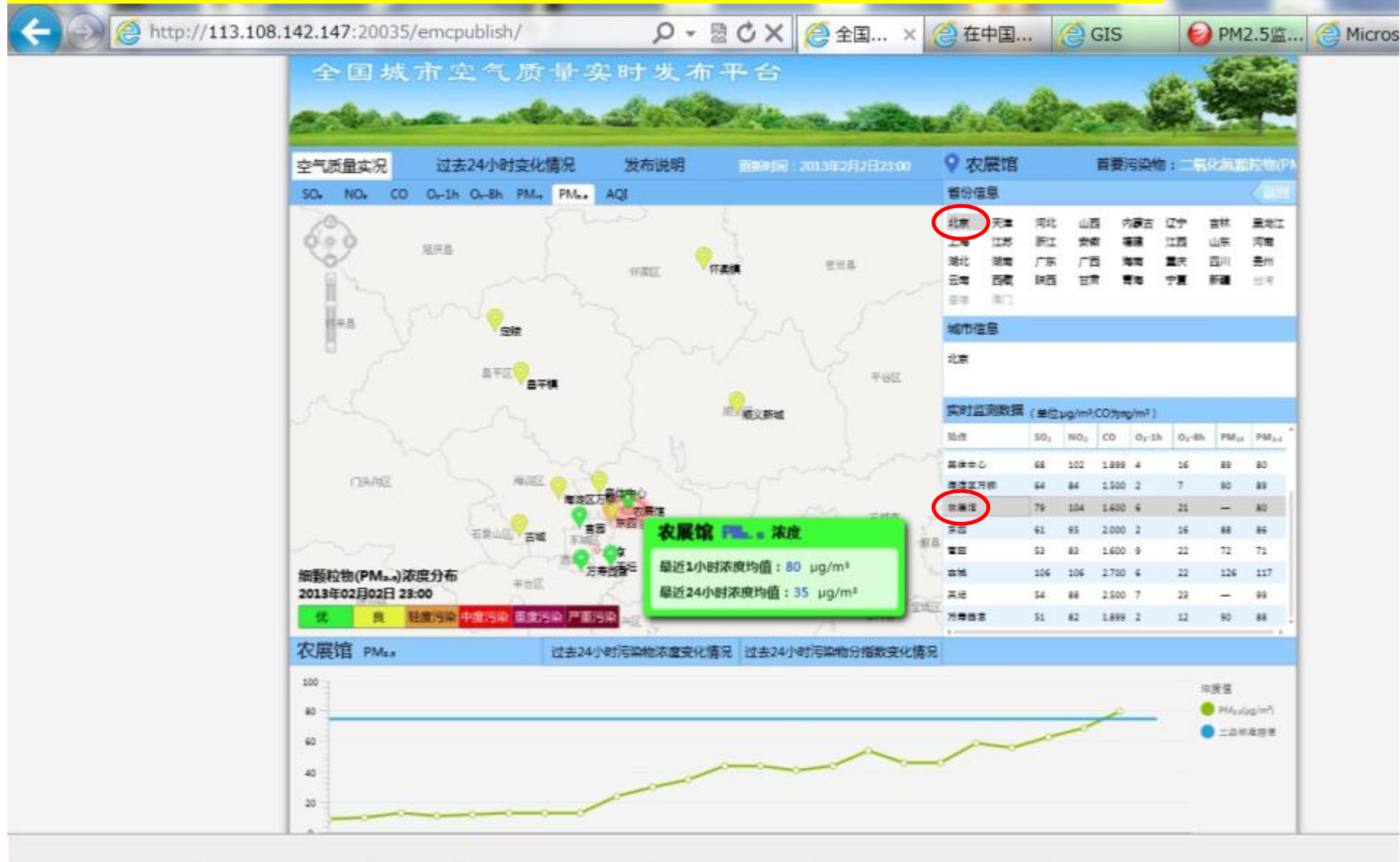
藍天天: 米国大使館の観測データを転載するサイト (日本語)

<http://www.lantiantian.com/index.php/ja/home>

中国環境保護部「全国都市大気質リアルタイム公表プラットフォーム」



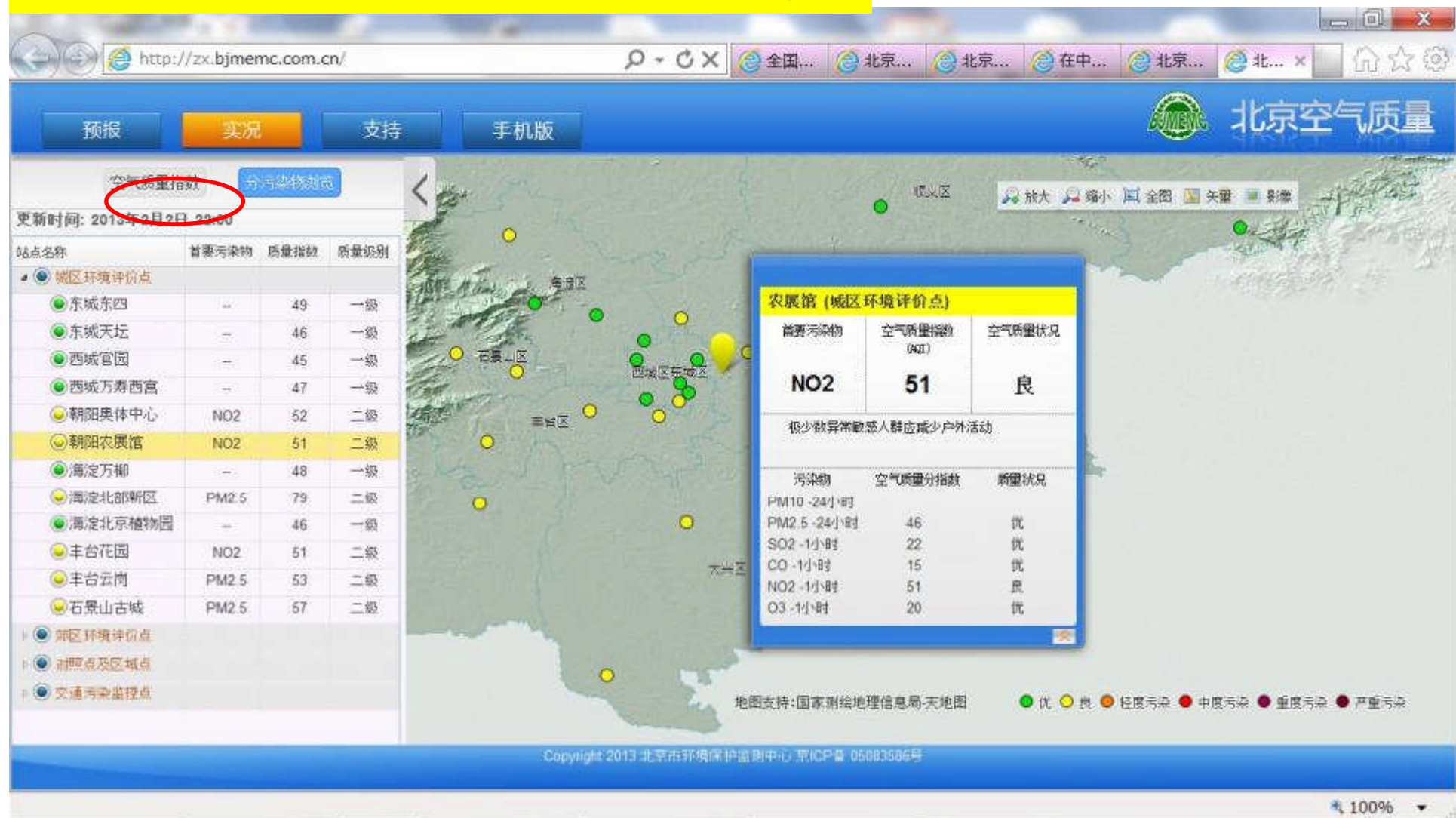
中国環境保護部「全国都市大気質リアルタイム公表プラットフォーム」



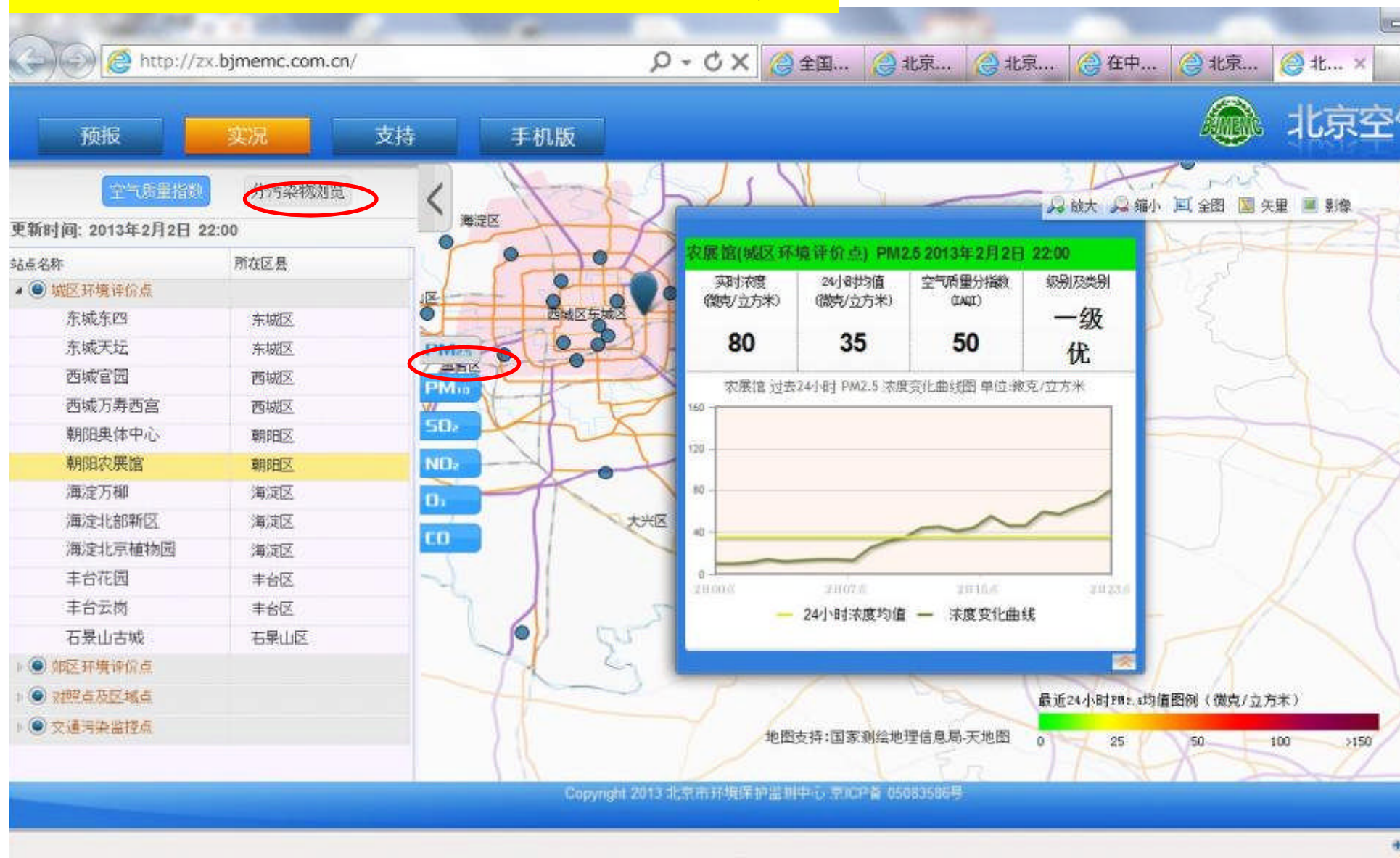
北京市環境保護モニタリングセンター「北京大気質」



北京市環境保護モニタリングセンター「北京大気質」



北京市環境保護モニタリングセンター「北京大気質」



北京市环境保护监测中心·携帯アプリ

http://www.bjmemc.com.cn/g377.aspx

北京市环境保护监测中心
BEIJING MUNICIPAL ENVIRONMENTAL MONITORING CENTER

首页 中心概况 监测范围 在线服务 综合资讯 联系我们 北京环境监测 站内搜索 搜索

» 手机软件

- Android系统
- iOS系统

首页 > 在线服务 > 手机软件 > Android系统

北京空气质量

AQI: 91

延庆

首要污染物: PM2.5

健康提示: 空气质量将转差, 能见度污染物可能对较少敏感人群健康有轻微影响。极少敏感人群应减少户外活动。

最后更新时间: 2013-1-16 11:00

二维码下载

点击下载

北京藍天天



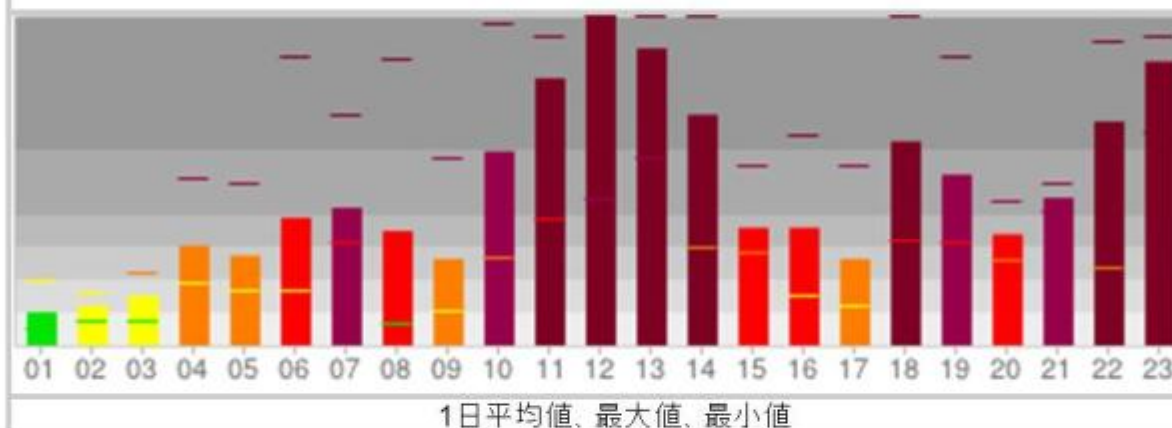
最新情報 今月 指数の解説

北京
蓝天天

北京の大気汚染状況



PM2.5の推移 (2013年1月)



PM2.5測定値の月間の分布 (2013年1月)

