

2015年2月11日：在外安全対策セミナー（於コルカタ）

インドの大気汚染

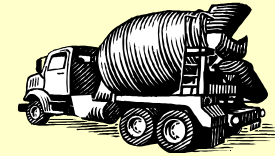
— 粒子状物質（PM） —

在インド日本国大使館

インドにおけるPMの主な発生要因

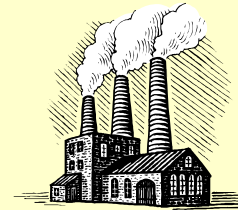
● 自動車の排ガス

車両台数の増加, 交通渋滞, ディーゼル車及び旧型車の使用



● 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



PM濃度に影響する気象条件

●気温の低下

- ・境界層(汚染物質が閉じ込められる層)が薄くなる。
- ・上昇気流が発生しない。

⇒PMが地表付近に滞留

●風向き

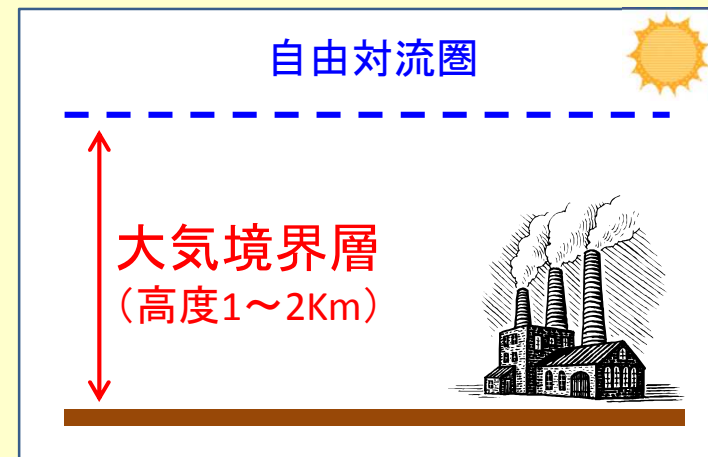
風下への越境汚染

●海からの距離

内陸は海風の影響を受けずPMが滞留しやすい。

●降水量の減少

大気中及び地表面のPMが流失されない。



インド政府の主な政策

●法整備

大気汚染防止法(The Air (Prevention and Control of Pollution) Act)を1981年に制定。⇒1987年改正。

●環境基準の設定

2009年に国家大気質基準(NAAQS)を改正し、12種の汚染物質(**PM2.5含む**)について環境基準を定める。

●大気汚染のモニタリング

国家大気観測プログラム(NAMP)に基づき、全国224都市において544の観測地点を設置済み(2013年3月現在)。

主な観測対象: SO₂, NO₂, PM₁₀

インドの大気質基準 (NAAQS 2009改正)

汚染物質		インド基準	WHO指針	日本基準
PM 10	年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	—
	日平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(SPM) 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 2.5	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	日平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

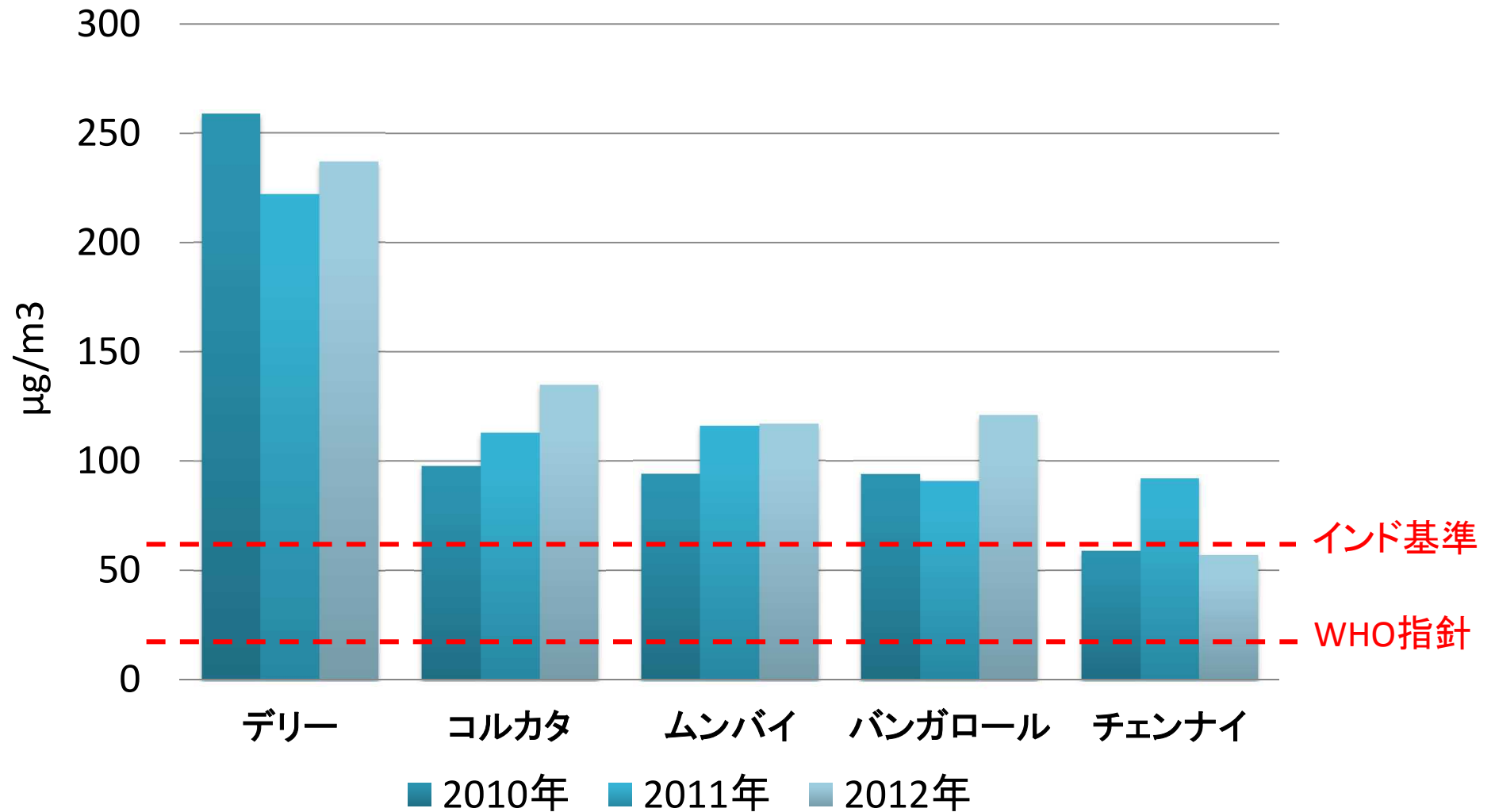
●PM10

9割以上の主要都市でインド基準を超える(2012年平均)

	主要都市数 (人口100万人以上)
	PM10
基準内	2
基準外	34
合計	36

⇒チェンナイ及び
マドゥライ(タミル・ナド州)

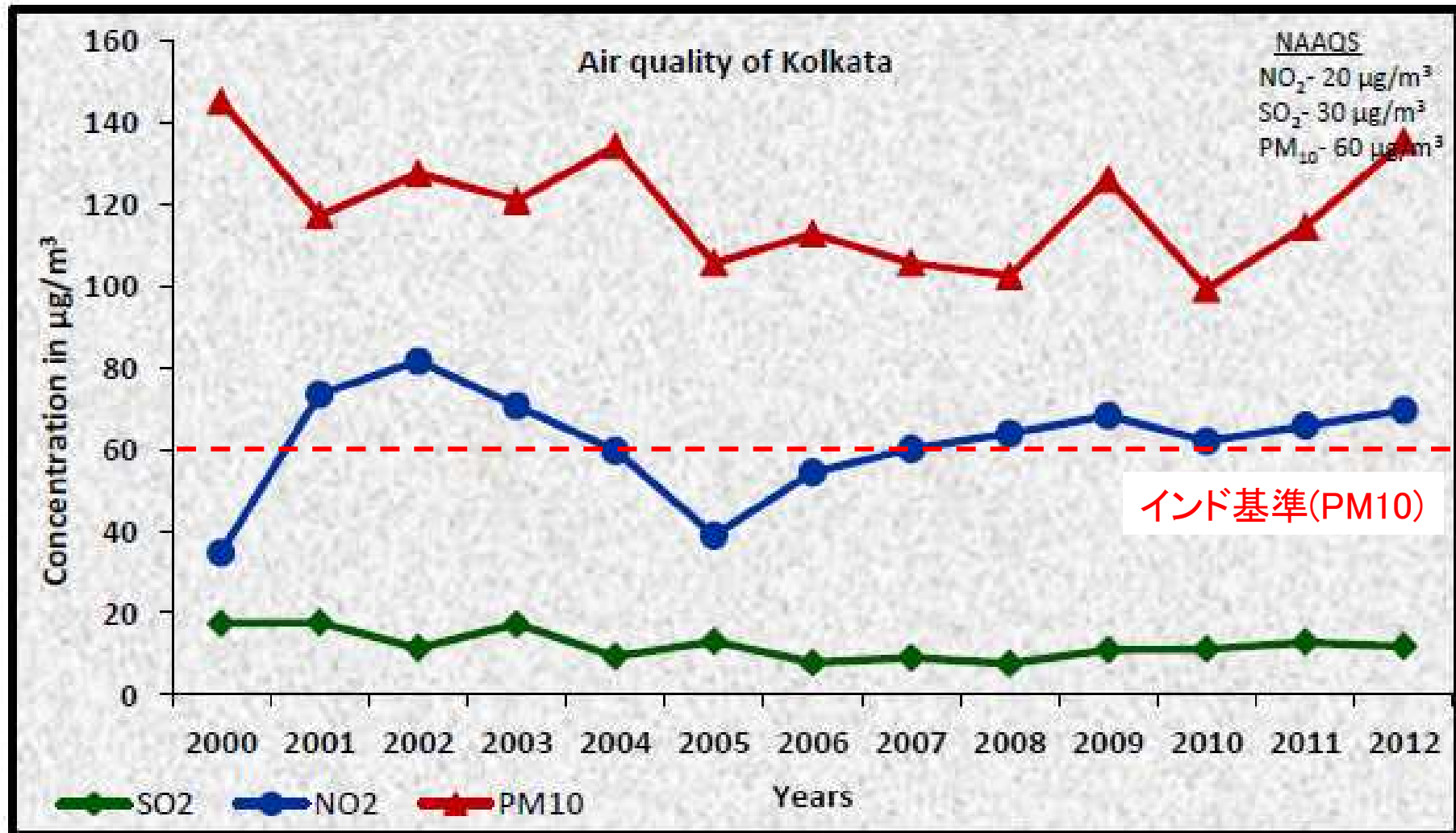
5都市のPM10濃度(年平均)



データ出典: CPCB年次報告(2011-12)

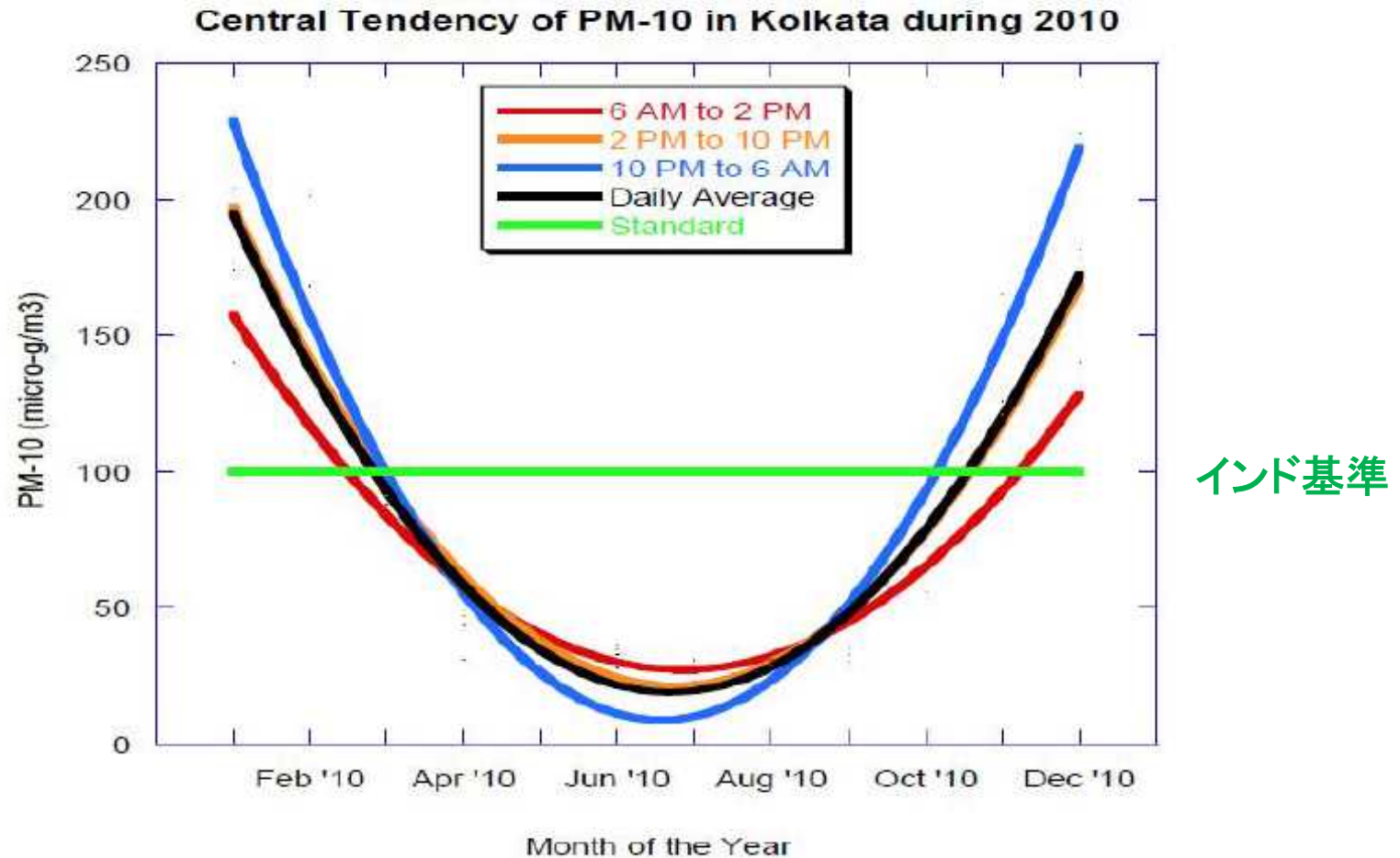
NATIONAL AMBIENT AIR QUALITY STATUS & TRENDS (2012), CPCB

コルカタのPM10,NO2,SO2濃度 (2000-2012年平均)



出典: NATIONAL AMBIENT AIR QUALITY STATUS & TRENDS – 2012, CPCB

コルカタのPM10濃度 (2010年:日平均)



1-2月及び11-12月(冬・乾季)において増加傾向(※特に夜間)

出典: A Report on trend of important air quality parameters in Kolkata during night time as compared to day time situation during year 2011 and 2012 , WBPCB

インド政府及び各州政府の主な対策

－ PM排出量の削減 －

●自動車排ガス対策

- ・排ガス規制の強化 (2012年に20都市でバーラト・ステージIVを採用)
- ・排ガス検査の義務付け (Pollution Under Control: PUC)
- ・燃料基準の強化 (鉛, ベンゼン及び硫黄等の含有量を削減)
- ・圧縮天然ガス (CNG) の対応車両を導入 (70都市で110万台以上)
- ・交通渋滞の緩和 (バイパス・高架道路, バス専用レーン, 駐車規制)
- ・メトロの敷設

●その他

- ・純度の高い石炭による火力発電
- ・汚染源となる工場の閉鎖又は郊外移転

出典: 環境森林省 年次報告 (2012-13)

NATIONAL AMBIENT AIR QUALITY STATUS & TRENDS (2012) , CPCB

大気質データ(コルカタ)

西ベンガル州公害対策委員会

West Bengal Pollution Control Board (WBPCB)のHPからリンク

West Bengal Pollution Control Board

Air Quality Information System



(WBPCBサイト) <http://emis.wbpcb.gov.in/airquality/citizenreport.do>

大気質データ(コルカタ)

西ベンガル州公害対策委員会

例) コルカタにおける1月20～2月3日の計測値

データの測定から掲載まで
1日～数日間のタイムラグ

PM10及びPM2.5の
1日平均値

Average Air Quality DATA Of District:Kolkata For Date Between 20/01/2015 And 09/02/2015

Date	Parameters											
	Amonia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Arsenic (ng/m^3)	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Benz(a) P (ng/m^3)	CO (mg/m^3)	Lead ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nickel (ng/m^3)	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
20/01/2015					1.51			110.17	38.51	190.54		15.94
21/01/2015	25.17	4.33	1.41	1.03	1.54	.31	19.67	125.91	39.71	201.32	141.00	22.83
22/01/2015					2.72			174.48	35.14	231.64		17.50
23/01/2015					2.45			193.02	35.54	244.37		27.26
24/01/2015	21.83	2.67	1.44	.88	1.26	.23	14.33	144.84	32.85	220.61	132.00	20.16
25/01/2015					1.59			163.50	36.64	239.12		18.15
26/01/2015					1.22			126.79	44.49	200.89		16.11
27/01/2015					1.49			140.93	34.57	180.54		18.86
28/01/2015					2.27			188.55	28.73	224.78		22.70
29/01/2015					1.22			92.49	39.95	164.55		16.93
30/01/2015					1.04			92.07	29.52	158.53		19.32
31/01/2015					.98			90.54	49.97	170.56		16.67
01/02/2015					.76			82.28	60.50	154.00		16.06
02/02/2015					1.22			132.56	43.63	204.50		19.49
03/02/2015					1.59			163.05	42.71	240.19		16.76

大気質気象予報システム(SAFAR)

地球科学省インド熱帯気象研究所

- PM2.5濃度等の24時間平均値(実測値・予測値)を掲載
- デリー(10地点),プネー(9地点)で計測
⇒ムンバイ, チェンナイ, コルカタ, アーメダバードでも展開予定
- 大気質指数(AQI)による類別評価

大気質指数(AQI)と類別	PM2.5日平均($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	健康への影響
Good (0-100)	0-60	影響なし
Moderate (101-200)	61-90	一部の高感受性者に影響の可能性
Poor (201-300)	91-210	高感受性者に影響の可能性
Very Poor (301-400)	211-252	注意報: 全ての人に影響の可能性
V. Unhealthy (401-500)	$253 \leq$	緊急警報: 全ての人に影響の可能性

- SAFARサイト

(デリー) <http://safar.tropmet.res.in/>

(プネー) <http://pune.safar.tropmet.res.in/Home.aspx>

大気質気象予報システム (SAFAR)

地球科学省インド熱帯気象研究所

各観測地点の
大気質指数 (AQI)
が閲覧可能

地球科学省のHPからリンク

Air Quality Forecast

Current Weather

PM: 24-Hr Avg.; O₃: 8-Hr Avg.

Delhi Air Quality - 1 - 3 days advance forecast

Pollutants	Delhi Today	Attribute	Tomorrow's Forecast	Attribute	After 3 days Forecast	Attribute
PM ₁₀ (μgm ⁻³)	191	Poor	202	Poor	210	Poor
PM _{2.5} (μgm ⁻³)	88	Moderate	93	Poor	37	Poor
O ₃ (ppb)	31	Good	35	Good	39	Good

Gaseous Pollution: Good ●

Particulate Pollution: Poor ●

24時間平均値

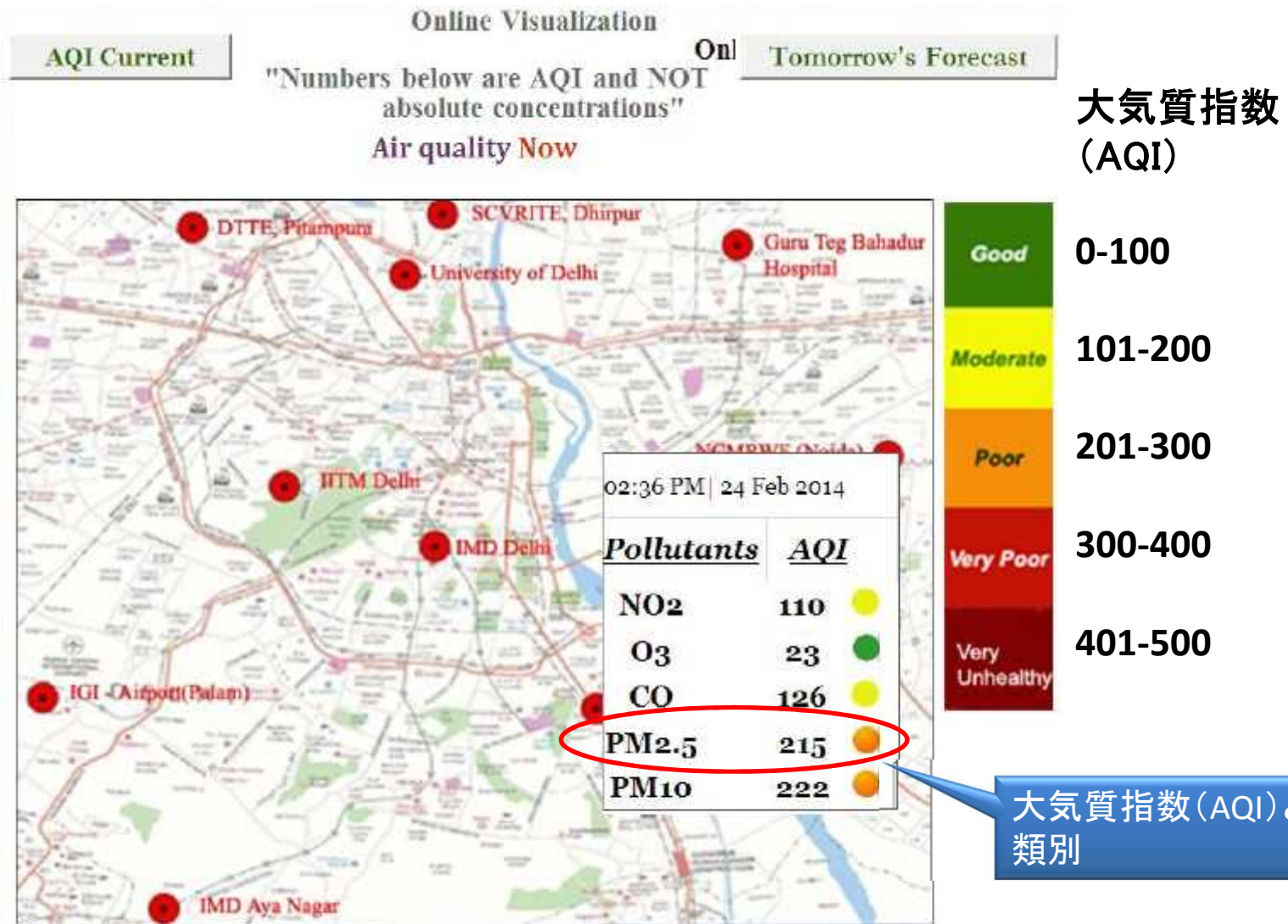
大気質指数 (AQI) の
類別

Copyright © Indian Institute of Tropical Meteorology, Pune

(SAFARサイト) <http://safar.tropmet.res.in/>

大気質気象予報システム (SAFAR)

地球科学省インド熱帯気象研究所



(SAFARサイト) <http://safar.tropmet.res.in/>

大気質モニタリングーPM2.5のAQIー

当地米国大使館及び総領事館

当地米国各公館のHPからリンク

●観測地点:

- ・デリー
 - ・ハイデラバード
 - ・チェンナイ
 - ・コルカタ
 - ・ムンバイ
- (各都市1地点)

U.S. Embassy and Consulates' Air Quality Monitor

The U.S. Embassy and Consulates' air quality monitors measure PM 2.5 particulates on the Embassy and Consulate compounds. Citywide analysis cannot be done, however, on data from a single machine.

PM 2.5 is a standard recognized by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) and allows us to compare against U.S. standard measures. For more information on PM2.5 and air quality in general, please visit the [EPA site](#).

The U.S. EPA has developed a formula to convert raw PM 2.5 readings into an air quality index (AQI) value that can help inform health-related decisions. The index is calculated based on data over a 24-hour period. [Click here](#) for more information on the U.S. EPA's AQI.

If and when you see a reading of "0" [zero] for any of the U.S. Embassy's or Consulates' readings, please disregard it as that indicates the AQI server is currently unavailable.

AQI→PM2.5濃度
への換算サイト
(Calculator: AQI
to Concentration)
にアクセス可能

PM2.5濃度の24時間
平均から求めたAQI
(1時間毎に更新)

US Embassy New Delhi - AQI	181	on 11/16/2014 1:00:00 PM
US Consulate Hyderabad - AQI	156	on 11/16/2014 1:00:00 PM
US Consulate Chennai - AQI	153	on 11/16/2014 1:00:00 PM
US Consulate Kolkata - AQI	236	on 11/16/2014 1:00:00 PM
US Consulate Mumbai - AQI	100	on 11/16/2014 1:00:00 PM

(米大サイト)<http://newdelhi.usembassy.gov/airqualitydataemb.html>

各国の大気質指数 (AQI) — PM2.5 —

