

## 福岡市黄砂情報及びPM2.5 予測情報の運用状況について

## 1. これまでの経緯

福岡市では、平成 23 年度に「春を取り戻せプロジェクト」を開始し、黄砂やPM2.5 による市民の健康や生活への影響を未然に防止し、安全・安心の暮らしに資するため、「福岡市黄砂影響検討委員会」を立ち上げ、独自に予測情報の提供を行ってきた。

黄砂の予測については、平成 24 年 3 月 2 日からホームページ等で黄砂情報と行動のめやすの提供を開始し、平成 25 年 10 月 1 日から予測の期間を 2 日前から 1 日前へと変更した。

PM2.5 の予測については、平成 25 年 2 月 15 日から行動のめやすとともに提供（午前 6 時半に発信）を開始し、平成 25 年 12 月 10 日からは、午後からの活動に備えた予測情報の提供（午前 12 時半に発信）を開始した。

表 1 主な経緯

年 月 日	実施内容等
H23 年度	H23. 8. 29 委員会設置（第 1 回 8/29 から翌年 2/27 まで 4 回に渡り審議）
	H24. 3. 2 「福岡市黄砂情報」の提供を開始
H24 年度	H24. 6. 12 第 1 回委員会開催（第 1 回 6/12 から翌年 3/12 まで 5 回に渡り審議）
	H25. 2. 15 「福岡市PM2.5 予測情報」の提供を開始
	H25. 3. 1 環境省から「注意喚起のための暫定的な指針」が通知
	H25. 3. 9 通知に基づき、福岡県が「PM2.5 注意喚起」の運用開始
H25 年度	H25. 7. 31 平成 25 年度委員会開催（判断基準値の見直し等について議論）
	H25. 10. 1 「福岡市PM2.5 予測情報」の判断基準値を平均値から中央値へ変更
	H25. 11. 28 環境省から注意喚起に関する通知（午後からの判断追加）
	H25. 12. 6 通知に基づき、県が注意喚起で午後からの活動に備えた判断を追加。
	H25. 12. 10 「福岡市PM2.5 予測情報」で午後からの活動に備えた判断を追加。
H26 年度	H26. 6. 1 福岡県による注意喚起発令（1 回目）
	H26. 11. 28 環境省から注意喚起に関する 2 次通知（2 局判断・解除等追加）
	H26. 12. 17 通知に基づき、県が注意喚起で 2 局判断・解除等を追加。
	H27. 1. 9 平成 26 年度委員会開催（予測情報の見直し等について議論）
	H27. 3. 22 福岡県による注意喚起発令（2 回目）

## 2. 福岡市黄砂情報の運用状況について

平成 24 年 3 月 2 日に予測情報の提供を開始してから平成 27 年 12 月末まで、黄砂の飛来を予測し情報提供を行ったのは 105 日（当日予測 80 日，1 日前予測 85 日）であり，そのうち気象庁により黄砂飛来が観測された日は 24 日であった。この期間の適中率等を，当日予測と 1 日前予測に分けて，表 2 に示した。

表 2 黄砂予測の適中率等

当日予測		実測		計		
		観測あり	観測なし			
予測	飛来あり	18 日	60 日	78 日	適中率	21.4%
	飛来なし	6 日	—	6 日	空振り率	76.9%
計		24 日	60 日	84 日	見逃し率	25.0%

1 日前予測		実測		計		
		観測あり	観測なし			
予測	飛来あり	20 日	64 日	84 日	適中率	22.7%
	飛来なし	4 日	—	4 日	空振り率	76.2%
計		24 日	64 日	88 日	見逃し率	16.7%

※上記の計算方法

		実測		計		
		超過	超過なし			
予測	超過する	F0(適中)	FX(空振)	F0+FX	適中率	$F0/(F0+X0+FX)$
	超過しない	X0(見逃)	—	X0	空振り率	$FX/(F0+FX)$
計		F0+X0	FX	F0+X0+FX	見逃し率	$X0/(F0+X0)$

注：1. 「空振り」は黄砂の飛来を予測したが，黄砂が観測されなかったことを示す。

2. 「見逃し」は黄砂の飛来を予測しなかったが，黄砂が観測されたことを示す。

参考) ライダーによる実測を適用した場合の予測結果

当日予測		実測		計		
		観測あり	観測なし			
予測	飛来あり	52 日	26 日	78 日	適中率	66.7%
					空振り率	33.3%

1 日前予測		実測		計		
		観測あり	観測なし			
予測	飛来あり	58 日	26 日	84 日	適中率	69.9%
					空振り率	30.1%

※ライダー：Light Detection and Ranging の略称。レーザー光を地上から送信し上空の浮遊物質に当たってはね返ってくる光線を解析する装置。

※ライダー判断の条件として，気象庁で観測された日に加え，ライダーにおける黄砂消散係数が日最大値 0.05/km 以上であり，時間的にも高さ方向にも黄砂消散係数の高い値がある程度連続して現れた場合を黄砂飛来とし，判断したものである。ただし，雲などの影響により判断ができない場合がある。また，福岡のライダー観測データがない期間は，長崎での観測データを用いて判断を行っている。

### 3. 福岡市黄砂情報の判断基準の妥当性に関する検討について

福岡市黄砂情報は、平成16年1月から運用が開始されている気象庁黄砂予測システムを用いて、当日午前6時に発表する当日予測濃度（黄砂ダスト下層濃度）もしくは1日前予測濃度が $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上とされた場合に情報提供している。気象庁黄砂予測システムは、平成26年11月20日より黄砂発生域の積雪や黄砂の発生などの予測について改良を行ったシステム（以下、現行システム）の運用を開始しており、現在はさらに新システムへの改良が予定されている。（添付資料参照）

判断基準の妥当性について検討するため、平成23年3月～平成27年6月について現行システムを用いて計算を行い、黄砂予測濃度と視程の関係について解析を行った結果を図1に示す。これによると「視程5km以下⇔黄砂予測濃度 $350\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上」、  
「視程10km以下⇔黄砂予測濃度 $117\mu\text{g}/\text{m}^3$ 」以上となり、近似式の相関係数は0.409であった。

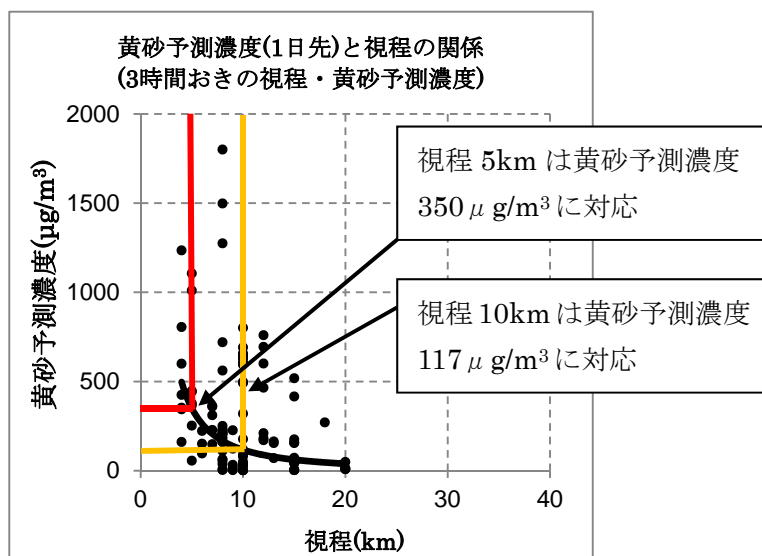
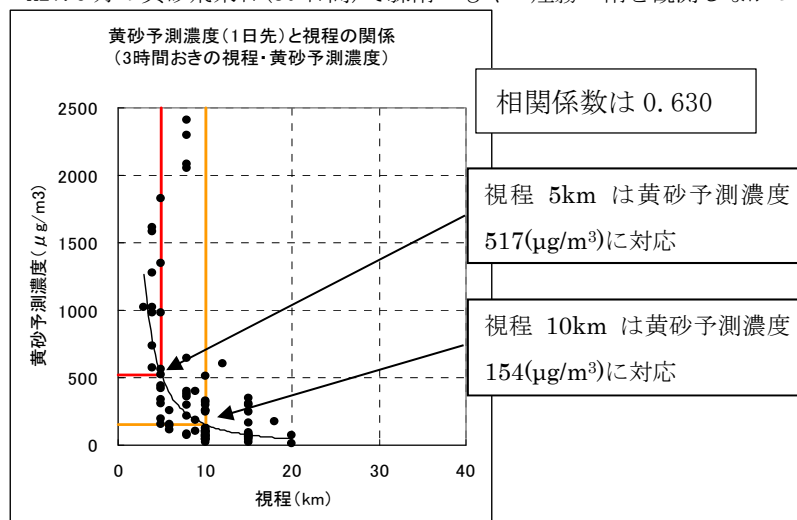


図1 黄砂予測濃度と視程（3時間毎データ（108個））

対象期間：H23.3月～H27.6月の黄砂飛来日（30日間）で驟雨・もや・煙霧・雨を観測しなかったデータ



参考図 旧システムによる黄砂予測濃度と視程（3時間毎データ（84個））（H25.9報告書P180抜粋）

対象期間：H21.9月～H23.8月の黄砂飛来日（25日間）で驟雨・もや・煙霧・雨を観測しなかったデータ

また、平成 24～26 年 3～5 月期における旧システムでの予測実績と、同時期における現行システムでの過去に遡っての予測結果を比較した（表 3）。

表 3 視程 10km 以下の空振り・見逃し率比較（当日予測・H24～26 年 3～5 月期）  
旧システムにより「黄砂予測濃度  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上」で視程 10km 以下を予測した実績

		観測結果		計		
		10km 以下	11km 以上			
予測	10km 以下	13 日	33 日	46 日	適中率	27.7%
	11km 以上	1 日	-	1 日	空振り率	71.7%
計		14 日	33 日	47 日	見逃し	7.1%

現行システムにより「黄砂予測濃度  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上」で視程 10km 以下を予測した場合

		観測結果		計		
		10km 以下	11km 以上			
予測	10km 以下	12 日	20 日	32 日	適中率	35.3%
	11km 以上	2 日	-	2 日	空振り率	62.5%
計		14 日	20 日	34 日	見逃し率	14.3%

その結果、視程 10km 以下の予測について、現行システムでは空振りの事例が大きく減少したことにより、適中率が 35.3%と旧システムに比べ 7.6 ポイント改善した。

視程 5km 以下の予測については、検証の対象期間に視程 5km 以下となった事例が 2 日しかなく、いずれについても旧システム、現行システムともに見逃しとなったため、その差を検証できなかった。ただし、現行システムについては、平成 28 年 2 月より冬季の黄砂舞い上がりの修正が行われる予定となっており、新システムにおいては、見逃しについても改善されていくものと思われる。したがって、当面の間、現行の判断基準による運用を継続することとする。

#### 4. PM2.5 予測情報の運用状況について

平成 25 年 2 月 15 日に予測情報の提供を開始してから平成 28 年 1 月 5 日まで、51 回の情報提供を行い、そのうち、日平均値が環境基準を超過した（以下、適中という）のは 36 日であった。また、環境基準超過の情報提供を行ったものの実際は環境基準値以下であった（以下、空振りという）のは 15 日で、基準超過の予測をしていなかったが、実際には環境基準を超過したいわゆる見逃しは 20 日であった。

また、平成 25 年 12 月 10 日から開始した午後からの活動に備えた予測情報提供についてはこれまでに 5 日提供しており、いずれも適中となっている。

表 2 福岡市 PM2.5 予測情報の運用結果

	運用日数	予測日数	適中日数 (適中率)	見逃し日数 (見逃し率)	空振り日数 (空振り率)
H24 年度	45 日	5 日	4 日(50.0%)	3 日(42.9%)	1 日(20.0%)
H25 年度	365 日	19 日	14 日(43.8%)	13 日(48.1%)	5 日(26.3%)
H26 年度	365 日	19 日	12 日(60.0%)	1 日(7.7%)	7 日(36.8%)
H27 年度	280 日	8 日	6 日(54.5%)	3 日(33.3%)	2 日(25.0%)
通算	1055 日	51 日	36 日(50.7%)	20 日(35.7%)	15 日(29.4%)

集計期間：午前の予測 平成 25 年 2 月 15 日～平成 25 年 12 月 9 日

午前+午後の予測 平成 25 年 12 月 10 日～平成 28 年 1 月 5 日

## 5. PM2.5 予測情報の判断基準の妥当性に関する検討について

午前及び午後の回帰式について、監視局での測定が開始された平成 23 年 3 月から平成 27 年 12 月までのデータを用いて、回帰式の係数及び判定基準の妥当性検討のため、再計算をおこなった。

表 3 福岡市 PM2.5 予測情報の午前における環境基準超過予測の回帰式等

	対象データ	回帰式	決定係数 R <sup>2</sup>	判断基準
現在の運用中の回帰式 (H23.3.1~H25.5.31)	6 時の中央値	$y = 0.77x + 5.32$	0.6903	39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
今回再計算した回帰式 (H23.3.1~H27.12.31)		$y = 0.77x + 5.18$	0.6948	39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

y : 日平均値の中央値, x : 6 時の 1 時間値の中央値

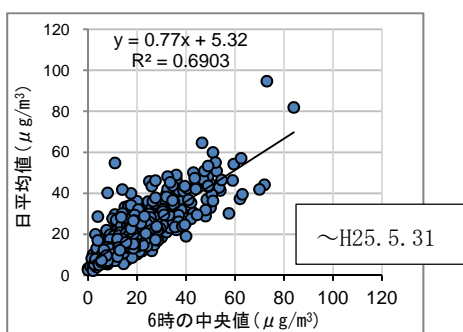
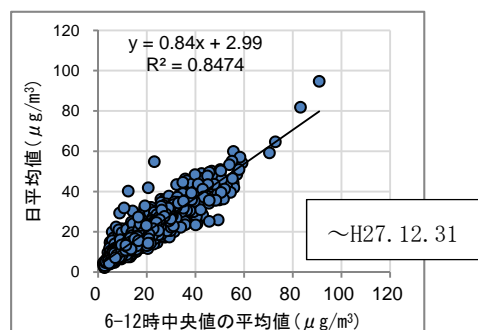
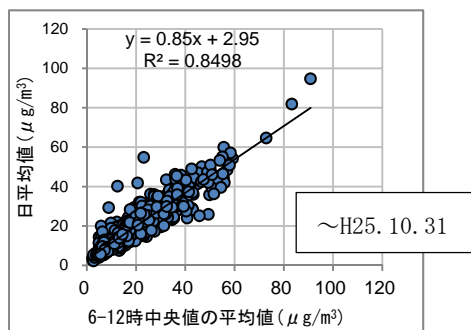


表 4 福岡市 PM2.5 予測情報の午後における環境基準超過予測の回帰式等

	対象データ	回帰式	決定係数 R <sup>2</sup>	判断基準
現在の運用中の回帰式 (H23.3.1~H25.10.31)	6 時~12 時の 中央値の 平均値	$y = 0.85x + 2.95$	0.8498	37.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
今回再計算した回帰式 (H23.3.1~H27.12.31)		$y = 0.84x + 2.99$	0.8474	38.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

y : 日平均値の中央値, x : 6 時~12 時の 1 時間値の中央値の平均値



午前及び午後の回帰式については非常に良い精度を保持しており、判断基準についても同程度であることから、現在の判断基準による運用を継続することとする。

## 6. 今後の情報提供の方向性について

PM2.5については、本市が独自の予測を開始した後に、国が注意喚起の基準となる暫定指針を定め、県の注意喚起と市の予測情報の2段階での情報提供開始から約3年が経過した。健康影響調査の中間報告も出たことから、今後の情報提供の方向性について検討を始めることとした。

### (1) 情報提供に関する課題

#### 1) 予測情報に関する誤解や混同

##### ○県の「注意喚起」との混同

(注意喚起：暫定指針値  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 予測情報：環境基準  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- ・両方とも「基準超過」と表現していることから混同されている。

##### ○対象者の誤解

- ・「環境基準」は全ての市民を対象としているため、予測情報も全市民対象とのイメージがある。

(「環境基準」：人の健康等を維持するための最低限度ではなく、より積極的に維持されることが望ましい行政目標として確保を図っていくもの)

##### ○健康被害が生じるとの誤解

- ・予測情報の「環境基準超過」の表現から、基準の値を超えると健康影響が生じるとのイメージがある。予測結果を数値で示していることから「(予測数値で)健康影響が生じる」といった更なる誤解も生じる。

##### ○危険な都市との誤解

- ・「基準超過予測」を多く出しているため、本市が特に高い訳ではないが、濃度の高い都市のとのイメージが出来ている。(予測情報：年20回程度、注意喚起：年1回程度)

#### 2) 予測情報の精度等に関する課題

##### ○前日からの予測情報が提供出来ない。

##### ○時間帯毎の濃度予測や濃度の動向の予測が出来ない。

##### ○朝のみ高濃度の場合「空振り」、昼過ぎから高濃度の場合「見逃し」が多くなる。

- ・「見逃し」が多くなると「当たらない予測」とのイメージがついてしまう。

### (2) 課題解決の方向性

#### 1) 「環境基準超過」に関する表現の修正

現状の「環境基準超過」の表示を変える。併せて予測数値の表示についても検討する。

(案) レベル表示や数値幅表示等への移行

#### 2) シミュレーション手法による予測情報の提供

現在の統計的手法では解決が難しいことから、シミュレーションを用いる必要がある。

(案) 国が改良しているシミュレーション(平成28年度末に構築予定)を用いた予報・予測モデルを参照する。現在の予測との併用等が考えられる

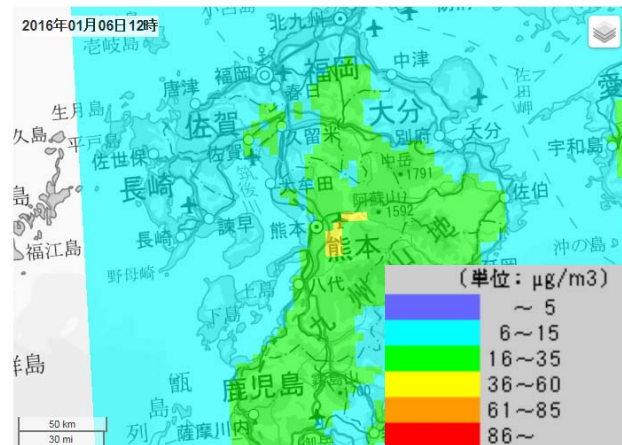
参考：現在用いられているシミュレーション予測のレベル表示と数値幅表示の例

	予測システム名	レベル表示・数値幅表示	時間帯
VENUS	予測概況(PM2.5)	「少ない・やや多い・多い・とても多い」の4段階表示	4時間帯(0-6, 6-12, 12-18, 18-24)
	大気汚染濃度予測図(PM2.5)	(0-5, 6-15, 16-35, 36-60, 61-85, 86-)の6段階表示	毎時間
SPRINTARS	大気エアロゾル(微粒子)予測週間予測(簡易版)	「少ない・やや多い・多い・非常に多い」の4段階表示	4時間帯(0-6, 6-12, 12-18, 18-24)
	大気エアロゾル(微粒子)予測週間予測(詳細版)	(0-2, 2-3, 3-5, 5-7, 7-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-70, 70-100, 100-)の11段階表示	3時間毎
Tenki.jp	PM2.5分布予測	「少ない, やや少, やや多, 多い, 非常に多い, 極めて多い」の6段階表示	3時間毎

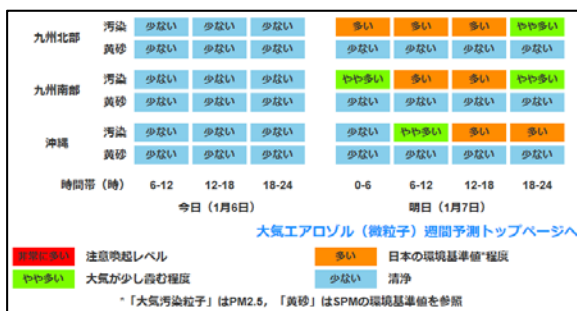
<VENUS 画像> (予測概況)



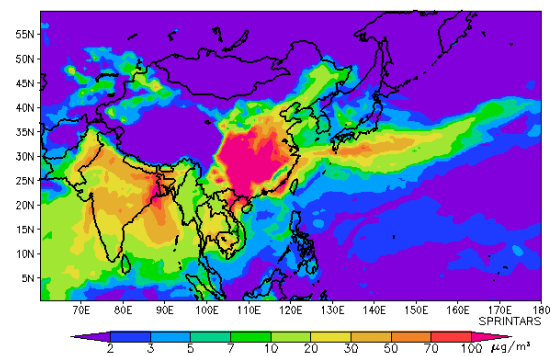
(大気汚染濃度予測図)



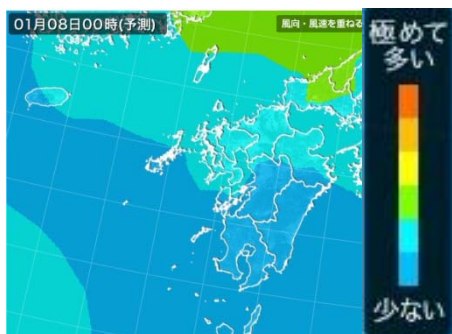
<SPRINTARS 画像> 大気エアロゾル予測簡易版



詳細版



<Tenki.jp 画像>



<本市の予測情報 HP>

【 PM2.5の予測 】

12月27日、環境基準超過が予測されています。  
 (1日平均値の中央値の予測: 40.0 µg/m³)  
 呼吸器系疾患、アレルギー疾患がある方は、  
 以下の行動のめやすを参考に行動してください。

※PM2.5の環境基準の日平均値は、「35µg/m3以下」と定められています。

1日平均値が35µg/m3を超過しなくても、1時間ごとの値が35µg/m3を超過することがあります。  
 最新の1時間ごとの値については、[こちらをクリックしてください。](#)

時間帯ごとの濃度予測については、[以下のリンクを参考にしてください。](#)