

周防灘周辺で長時間続いた霧事例

—本号の目次—

はじめに	1
気象の概況	1
霧の観測状況	4
長時間霧が継続した原因について	5
まとめ	6
用語（相当温位）	6

<はじめに>

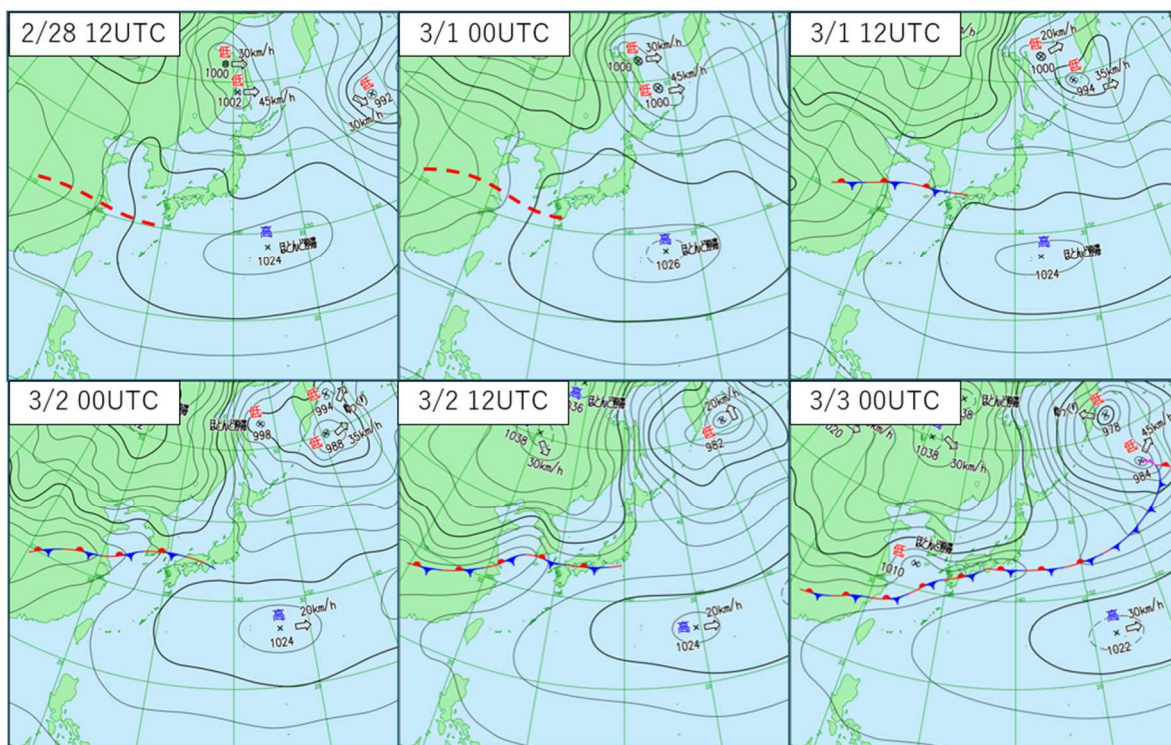
2月28日夜から九州北部地方の空港を中心に広範囲で霧が観測されました。霧は3月1日の日中にはいったん解消したものの、再び3月1日夜から3日の朝にかけて周防灘沿岸の空港（山口宇部空港・北九州空港・大分空港）で霧やもや、雲底の高さ（以下、シーリング）の低下を観測しました。今回は3月1日夜から3日朝にかけて周防灘周辺で観測された霧事例について紹介します。

<気象の概況>

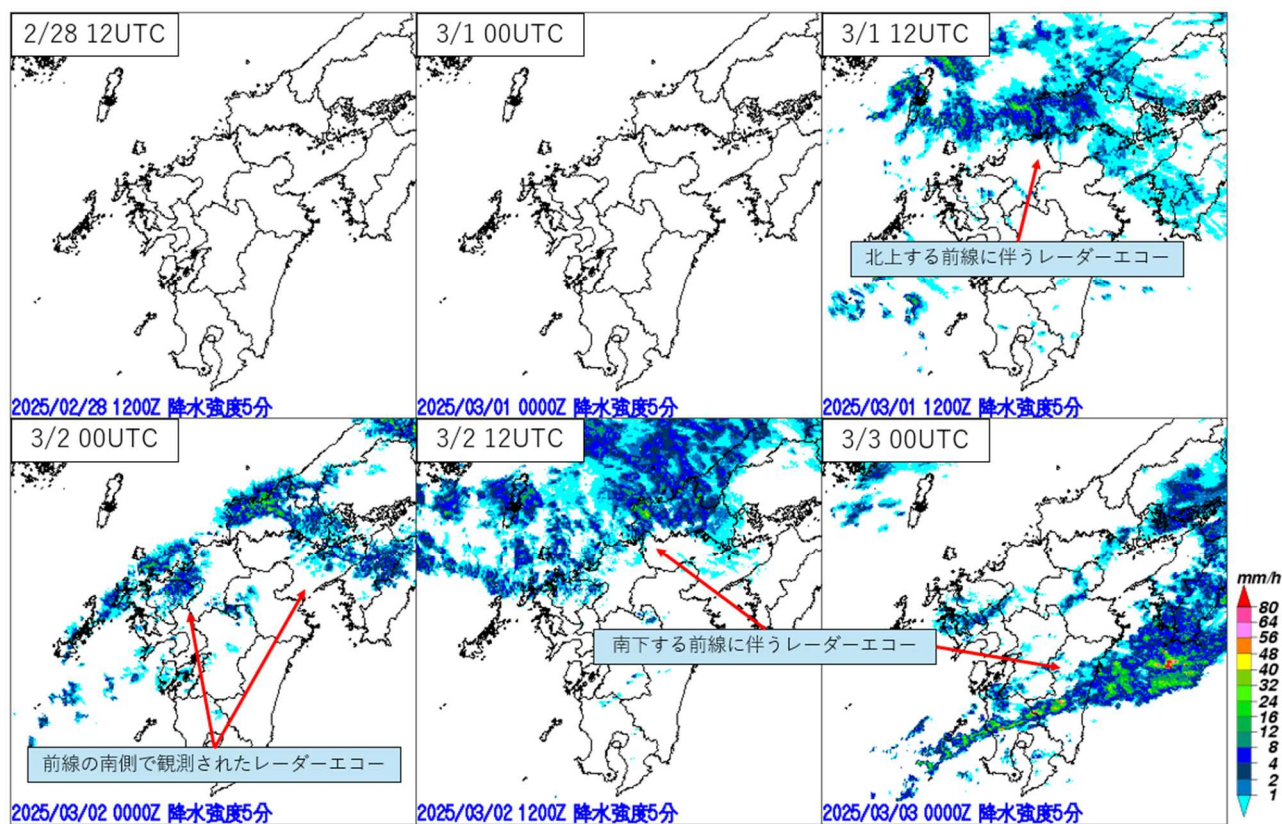
はじめに2月28日12UTCから3日00UTCまでの12時間毎の地上天気図（第1図）、レーダー画像（第2図）と高層観測データ（第1表）、海水温のデータ（第3図）により霧の発生、持続、解消期に分けて説明します。

① 2月28日12UTC～3月1日12UTC 霧の発生期

2月28日12UTCの地上天気図（第1図）では、華中から東シナ海に弱い気圧の谷に伴うシアライン（第1図赤破線）が見られます。シアラインは上空の気圧の谷の接近（図略）により3月1日12UTCにかけて北上し前線を形成しました。3月1日12UTCには対馬海峡付近を中心に前線に伴うレーダーエコー（第2図）が観測されています。



第1図 2月28日から12時間ごとの地上天気図



第2図 2月28日12UTCから12時間ごとのレーダーエコー（5分間降水強度）

② 3月1日12UTC～3月2日12UTC 霧の継続期

上空の気圧の谷が3月1日12UTCから2日00UTCにかけて通過したため、中国地方から黄海を経て華中にかけて停滞していた前線は、期間の後半はゆっくり南下し始めました（第1図）。

また、九州北部地方は前線の南側（以下、暖域側）に位置し、太平洋に中心をもつ高気圧の周辺から前線に向かって暖かく湿った空気が流れ混んでいたため、九州北部地方には時々レーダーエコーが広がりました（第2図）。

この期間の下層の暖かく湿った空気の状態を福岡の高層観測（第1表）でみると、3月1日00UTCから2日00UTCにかけて10～17℃の気温を観測していました。これは、平年値よりも10℃程度高い気温でした。

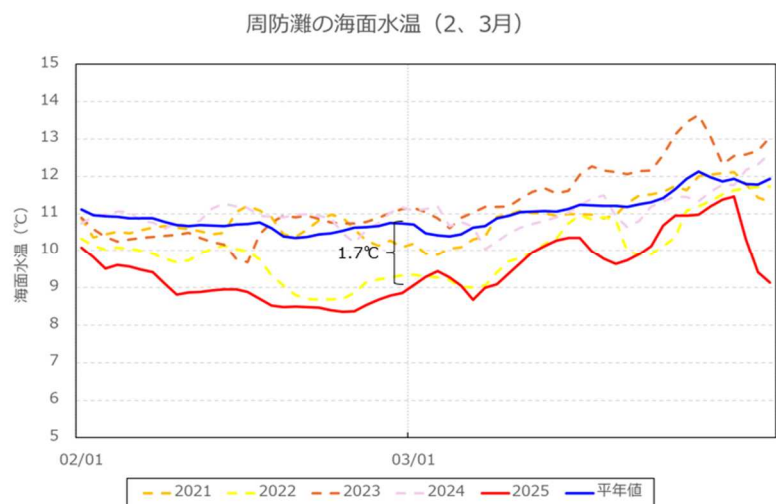
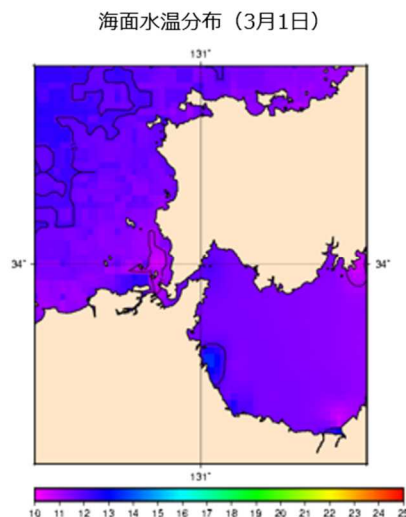
第1表 福岡上空の気温（上表）及び気温の平年差（下表）

福岡の高層観測 気温（℃）						
日付 (hPa)	02/28	03/01		03/02		03/03
	12	00	12	00	12	00
850	6.9	10.1	10.0	11.3	3.7	3.4
900	7.8	13.0	12.6	13.5	4.4	1.8
925	8.1	13.7	14.4	14.5	4.7	2.1
1000	11.6	16.4	16.9	13.1	8.6	7.4

福岡の高層観測 気温の平年差（℃）						
日付 (hPa)	02/28	03/01		03/02		03/03
	12	00	12	00	12	00
850	6.9	10.9	9.9	12.0	3.5	4.0
900	5.6	11.5	10.3	11.9	2.0	0.1
925	4.4	10.7	10.6	11.5	0.9	-1.0
1000	3.5	9.3	8.7	5.9	0.3	0.2

一方、3月1日の海面水温（第3図左）の分布をみると周防灘付近は10～12℃程度と低く、平年値（第3図右青線）と比較すると今年（第3図右赤線）は約2℃程度低い海面水温となっていました。

本事例の霧の継続期は、前線の暖気側となり、九州北部地方の下層は平年よりかなり暖かく、周防灘の海面水温は平年より冷たいため、地上付近では、大気の状態は非常に安定していたことがわかりました。



第3図 海面水温分布（左）、周防灘の海面水温の平年値との比較（右）

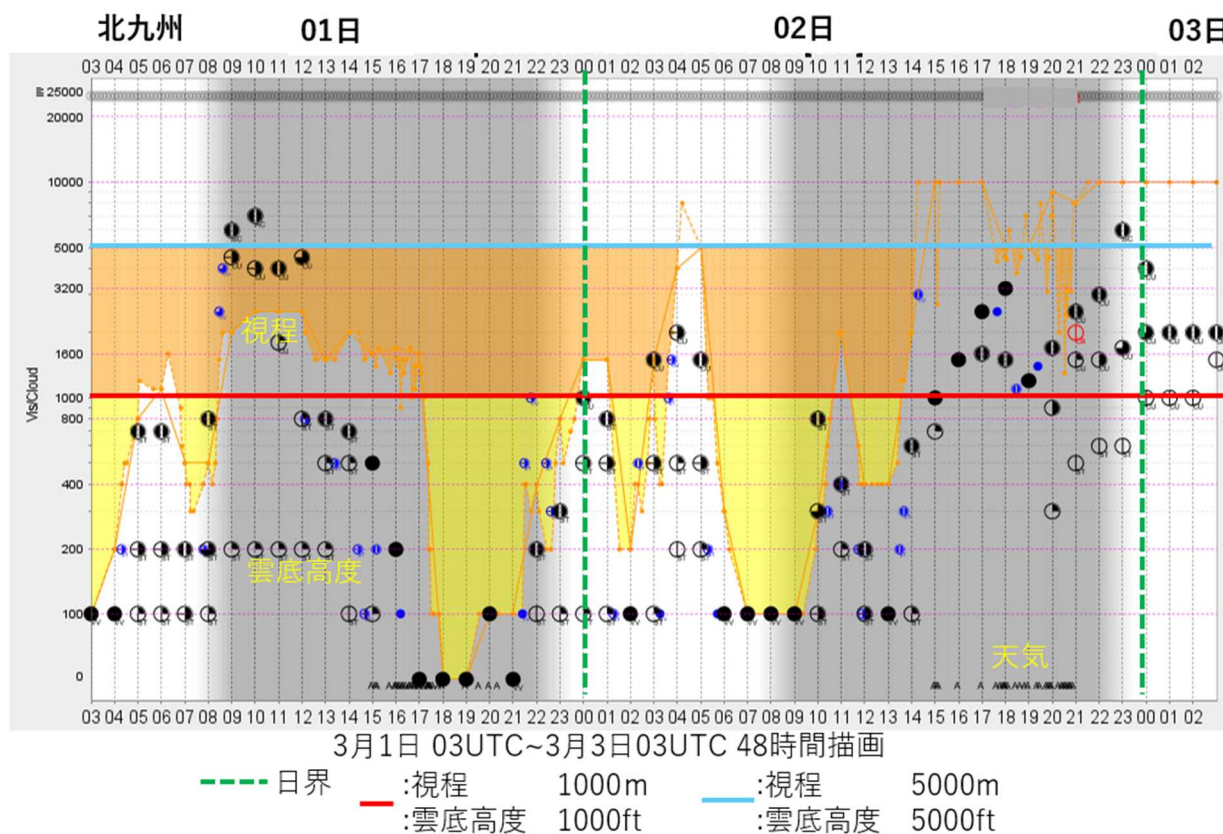
③ 3月2日 12UTC 以降 霧の解消期

2日 12UTC には前線は九州北部地方の沿岸にまで南下し（第1図）、前線と前線の暖域側に対応したレーダーエコーも観測されています（第2図）。前線はその後3日 00UTC にかけてさらに南下し、周防灘は前線の寒気側となって、一連の霧は解消しました。前線の南下に伴いレーダー画像（第2図）の3日 00UTC では、前線に対応した発達した雨雲が宮崎県から熊本県と鹿児島県の県境にかけてのびており、雷も観測しました。

<霧の観測状況>

周防灘の西端にある北九州空港の観測通報の時間変化（第4図：縦軸が視程を表し、赤い横棒が視程 1km の霧の基準となる線）を示します

3月1日 17UTC 以降に霧を観測し2日 12UTC までの間に視程 100m 未満を観測した時間が複数回ありました。霧を観測した時間に降水を観測した時間もあったようですが、2日 06～10UTC で霧を観測した時間は降水がなかった時間もありました。山口宇部空港でも同様に経過しました（図略）。



第4図 北九州空港の METAR、SPECI の視程、雲底高度、天気の時系列（48時間）

3月1日 03UTC～3月3日 03UTC の48時間

<長時間霧が継続した原因について>

気象庁の局地モデル（LFM）の予報値を用いて、②の霧が継続した期間の周防灘の大気の様子を相対湿度と相当温位（末尾の用語を参照）を用いて説明します。

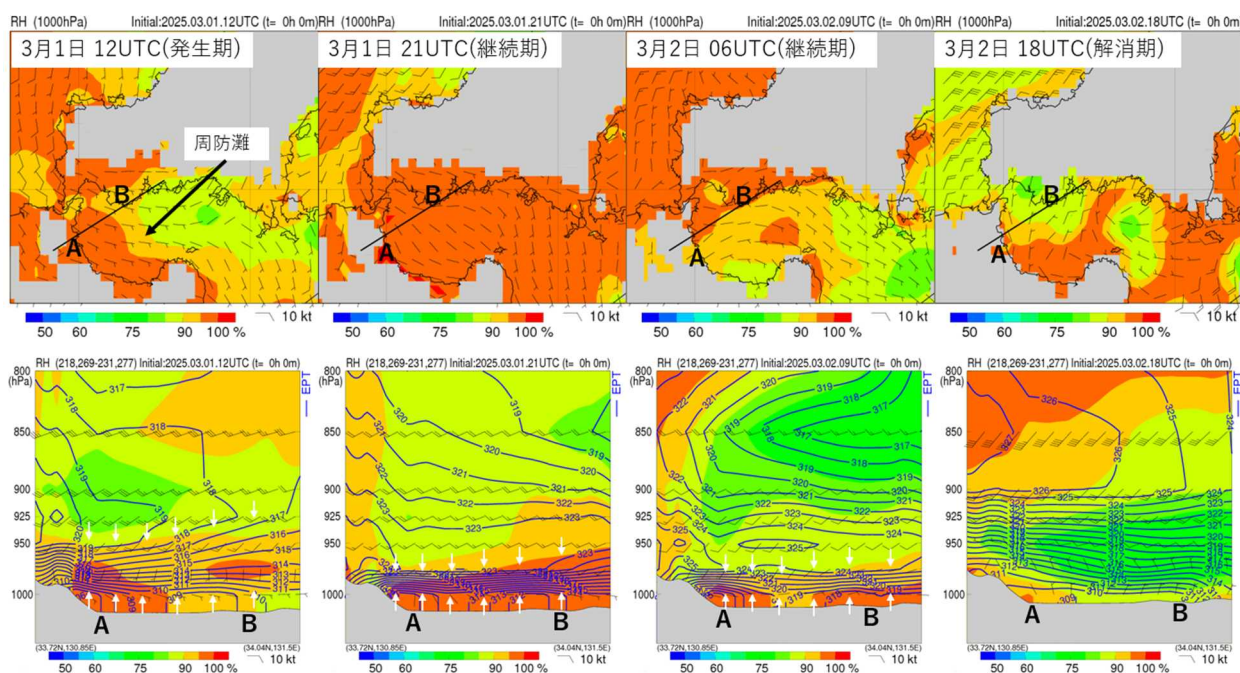
第5図の上段は1000hPaの相対湿度（単位は%）で、下段は相対湿度（単位は%）に相当温位線（単位はK:ケルビン）の等値線を引いた北九州空港（A）から山口宇部空港（B）の断面図です。

第5図上段左の発生期では、豊後水道から周防灘にかけて南東～東よりの風となっており豊後水道から周防灘沿岸に湿った空気（図中橙色塗）が流入しています。下段の断面図では925hPa付近に318Kの暖気が流入し、地上付近は310K以下で温位が低く、安定層が形成されつつあります。観測通報（第4図）では、この時間では霧は発生していません。

第5図左から2番目の継続期では、上段では豊後水道から周防灘沿岸に湿度が高い空気が流入しており、湿度が高い領域が広がっています。左から3番目では国東半島や山陽地域で湿度が高くなり北九州空港や山口宇部空港に広がっています。継続期下段の図では1000～950hPa付近で相当温位線が混んでおり、安定層が形成され、安定層付近から地上にかけて湿度が高い状態となっており、広い範囲で霧が継続したと考えられます。

解消期の第5図右の2日18UTCは、上段では周防灘周辺の1000hPaで風向が北風となり次第に湿度の高い領域が国東半島沿岸に南下しています。下段では継続期に比べて湿度が下がり安定層が解消しつつあるため、鉛直方向に相当温位線の集中している幅が広くなって、安定層の高度が次第に高くなっています。霧は周防灘に滞留せず、解消したと考えられます。

<気象概況>②で示したように、高気圧の周辺からの平年よりも気温が高い湿った空気と、平年よりも低い海面水温により地上付近に安定層が形成され、その下で霧となったと考えられます。また降水による加湿もあり、霧が継続したと考えられます。



第5図 上段：1000hPa（色塗りは相対湿度（％）高いほど暖色、矢印は風向風速）

下段：断面図（色塗りは相当湿度（％）高いほど暖色）、実線は相当温位（K）の等値線、矢羽根は風で白抜き矢印は安定層を示す）

＜まとめ＞

本稿では、周防灘で長時間続いた霧事例を紹介しました。内陸部を中心に、夜に地表面付近が放射により冷やされて発生する放射霧は、日中の気温上昇により朝から昼にかけて解消することが多いのですが、特定の気象条件下では長時間継続する場合があります。

今回の事例では九州北部地方が前線の暖域となり、下層に平年より暖かい空気の流入と、平年より冷たい海水温との間で安定層が形成された状態が持続したことや、時おり降水による加湿があったことで2日間に渡って霧が断続的に発生しました。

今回ご説明した特徴を気象台が提供する資料や情報を利用する上で、参考にいただければ幸いです。気象台では、今後も霧の事例の特徴を調査し、適切な視程の予想の向上と改善に生かしてまいります。

＜用語（相当温位）＞

相当温位（そうとうおんい）とは、空気塊の温度と空気塊に含まれる水蒸気の潜熱を考慮した温度です。具体的には、空気塊を断熱的に持ち上げて飽和させ、空気塊が持つ水蒸気をすべて凝結させて放出された潜熱で加熱し、最終的に標準気圧（通常 1000hPa）まで断熱的に下降させたときの温度を指します。

この値は、空気塊が持つ上昇力を示すのに適しており大気の安定度を把握するのに役立ちます。相当温位が高度とともに小さくなると大気の状態は不安定になり、対流が発生しやすくなります。反対に相当温位が高度とともに大きくなると大気の状態は安定しており、対流が発生しにくくなり本事例のように霧やもやが発生しやすくなります。