

降雪事例紹介

2024年1月23日夜から1月24日にかけての降雪について

—本号の目次—

はじめに.....	1
概要.....	2
上空の寒気と雪雲の発達経過.....	2
風の収束と局地的降雪.....	4
まとめ.....	6

<はじめに>

2024年1月23日夜から24日朝にかけて、福岡上空約5500m(500hPa)に-30℃以下の、この冬一番の寒気が流入し、各地で降雪を観測しました。

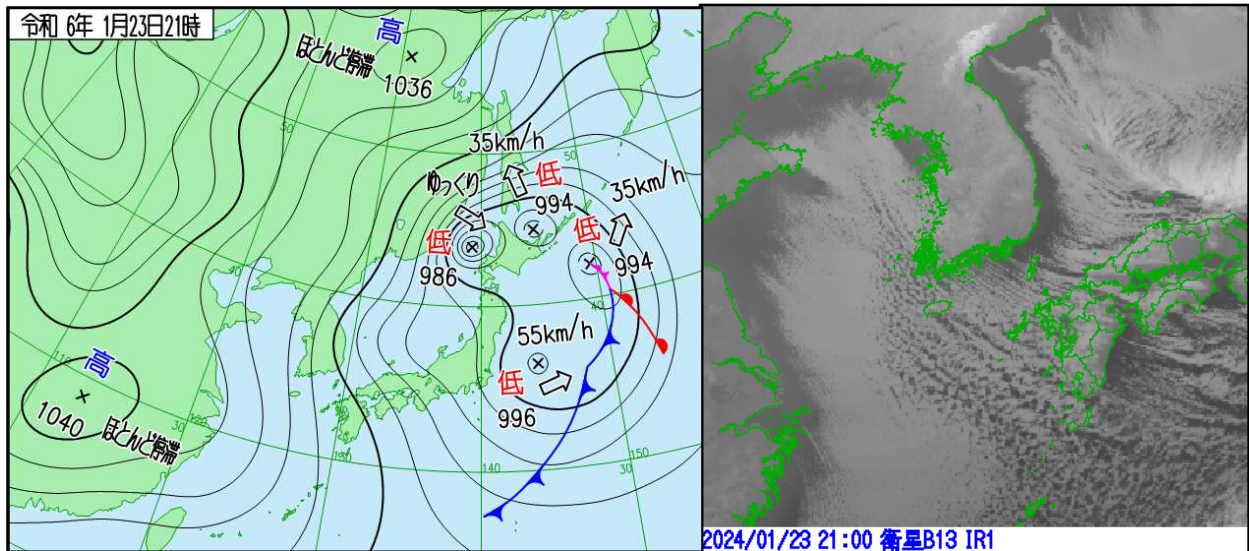
各空港の23日21時(日本時間、以下同じ)と24日9時の降雪量の合計を第1図に示します。九州の西側の福江・長崎・佐賀・熊本・鹿児島空港で2~3cmの降雪を観測しました。一方で、対馬・福岡・北九州・大分空港では0cmでした。しかし、北九州空港から約25km離れた周防灘対岸の山口宇部空港では降雪5cmを観測するなど、空港によって降雪の深さに偏りがありました。航空機の発着などに影響があった今回の降雪のメカニズムについて解説いたします。



第1図 2024年1月23日21時と24日9時の降雪量の合計。→マークは空港の位置。降雪量が0cmの空港を青字、1cm以上を赤字で示す。

<概要>

今回の降雪事例の概要を 23 日 21 時地上天気図と気象衛星画像を用いて説明します。23 日 21 時の速報天気図（第 2 図左）では、中国大陸に高気圧、北海道から日本の東にかけて複数の低気圧を含む発達した低圧部があり、九州から西日本では等圧線の模様が縦縞で、西高東低の気圧配置となっていました。同時刻の気象衛星赤外面像（第 2 図右）では、東シナ海から黄海、日本海にかけて、大陸からの冷たい空気が相対的に暖かい海上を吹走する際に発生する筋状の雲が広がっています。



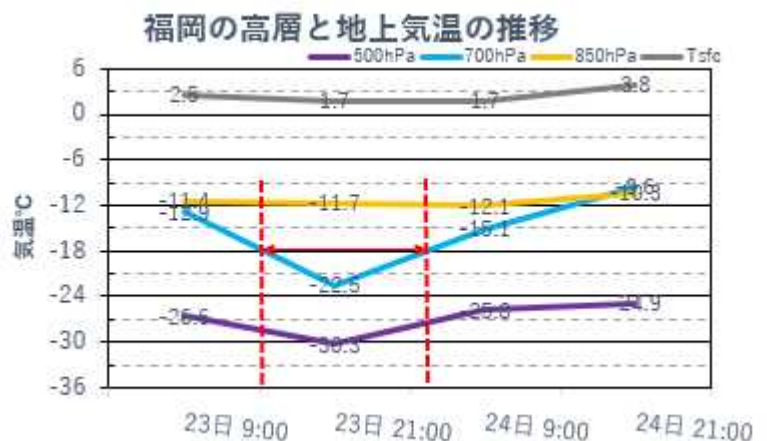
第 2 図 23 日 21 時の速報天気図（左図）、同時刻の赤外衛星画像（右図）

<上空の寒気と雪雲の発達の経過>

上空の寒気と雪雲の発達の経過について、福岡の地上・上空の気温推移、気象衛星画像および気象レーダー画像で説明します。

まず気温については、気象台では九州北部地方で積雪となるような降雪の目安として、700hPa の気温が -18°C 以下、850hPa の気温が -9°C 以下と設定しています。

福岡の気温の推移（第 3 図）を見ると、23 日 9 時から 24 日 9 時にかけて 850hPa が -10°C 以下となっています。一方で 700hPa は 23 日 9 時では -12.9°C であったのが、21 時には -22.5°C となり 12 時間の間に 10°C 程度も低下し、大気の状態が不安定となっています。その後、24 日の 9 時には -15.1°C に昇温しています。23 日の昼過ぎから 24 日の朝にかけては九州北部地方で積雪となるような降雪の気温



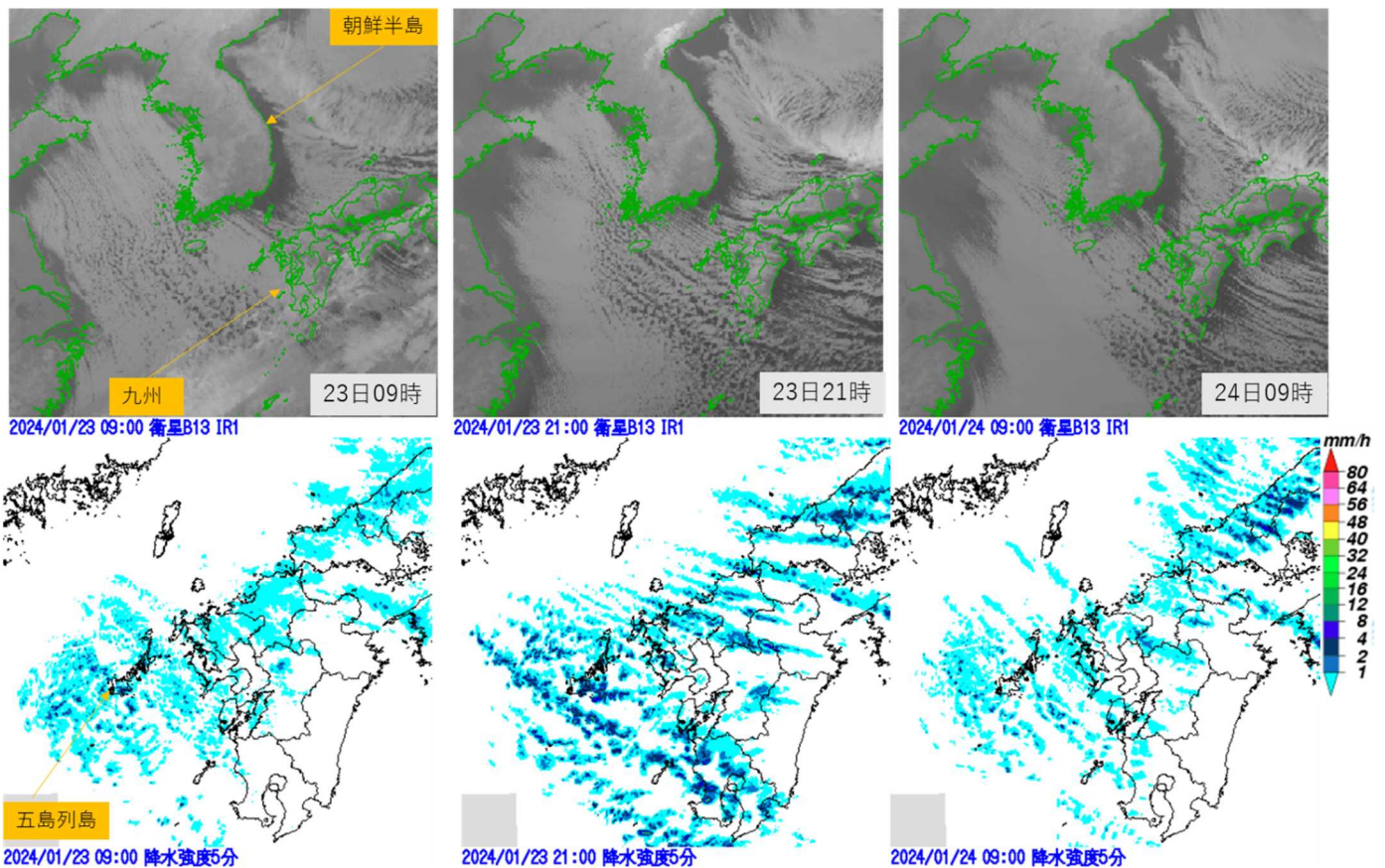
第 3 図 福岡の高層気温と地上気温の推移
赤の破線は積雪となるような降雪の気温の目安に達している時間帯

の目安に達していました。

次に気象衛星赤外面像と気象レーダー画像を第4図に示します。西高東低の気圧配置に伴って、大陸から寒気が流入する場合、海面水温と寒気の温度差が大きいと離岸距離（寒気の吹き出しに伴って海面上の積雲列が発生し始める地点を岸から計った距離。寒気移流が強いほど離岸距離は短い（気象庁ホームページ））が大陸の沿岸から短くなり、海上に隙間なく寒気に伴う雲が広がります。23日9時の気象衛星赤外面像では、強い寒気の影響で離岸距離が短く大陸や朝鮮半島との間に、隙間が無いほど筋状の雲が広がっているのがわかります。23日21時では山東半島から上海にかけての沿岸などで離岸距離が次第に広がり始めて、西から寒気移流が弱まっている傾向が見られる一方で、日本海から東シナ海にかけては離岸距離が短いことから、九州には強い寒気の流れと雪雲の発生が続いているのがわかります。これは第3図で、福岡上空の850hPaの気温が -9°C 以下の状態が続いたことと対応しています。

次に東シナ海の気象レーダー画像（降水強度）では、第3図で700hPaが -18°C 以下となった23日21時頃が降水強度4mm/h程度を示す濃い青色となっている領域が最も多く、大気の状態が不安定となって雪雲が発達している様子がわかります。24日9時になると700hPaの気温が昇温し、濃い青色の領域も少なくなって、発達した雪雲が少なくなっています。

850hPaの寒気に対応して雪雲が広がり、700hPaの寒気に対応して雪雲が発達する様子が確認できました。



第4図 上段：衛星赤外面像、下段：気象レーダー画像

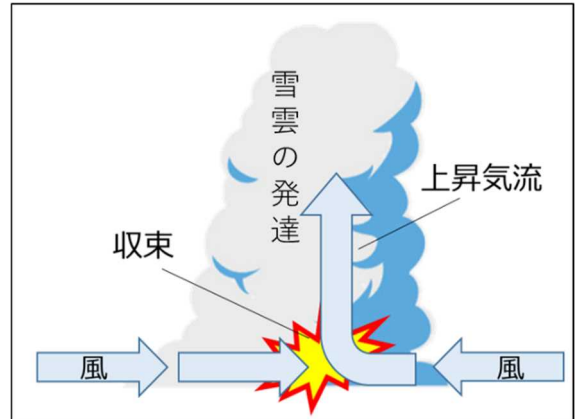
時刻は23日9時から24日9時までで12時間毎

＜風の収束と局地的降雪＞

この節では、場所により降雪量に違いが出る様子を説明します。

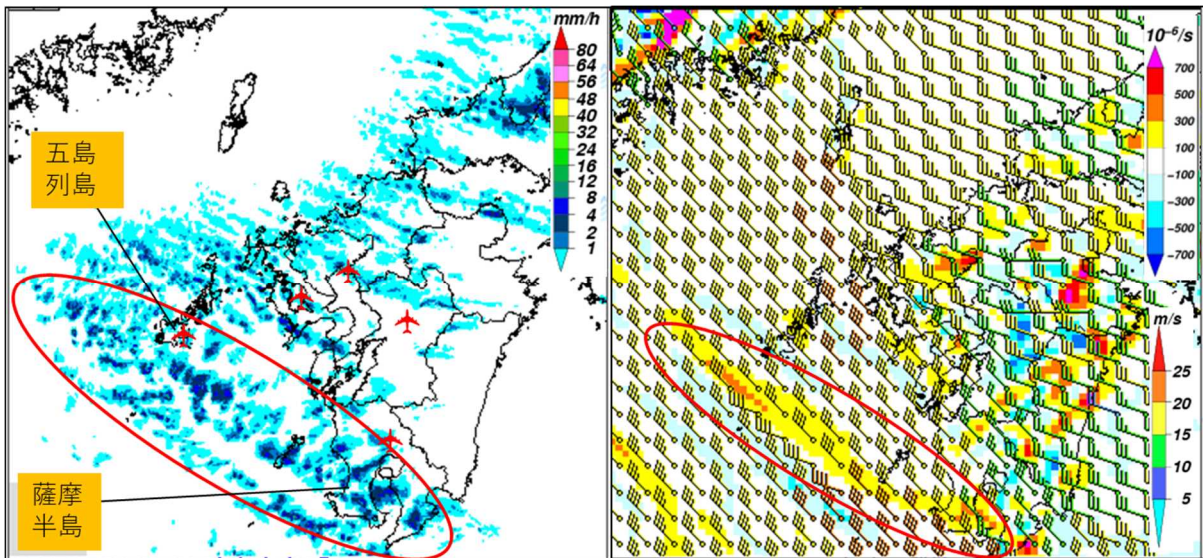
第5図は、風が収束する場所で雪雲が発達して降雪が強まる様子を示した模式図です。風が収束する場所が停滞する場合、降雪量が多くなる地域に偏りが生じます。

ここでは今回の事例について、気象レーダーの降水強度とメソモデルの500m高度の風および収束・発散で風の収束した地域と降雪地域の対応を説明します。



第5図 風の収束による雪雲の発達イメージ

ア) 九州の東シナ海側の降雪



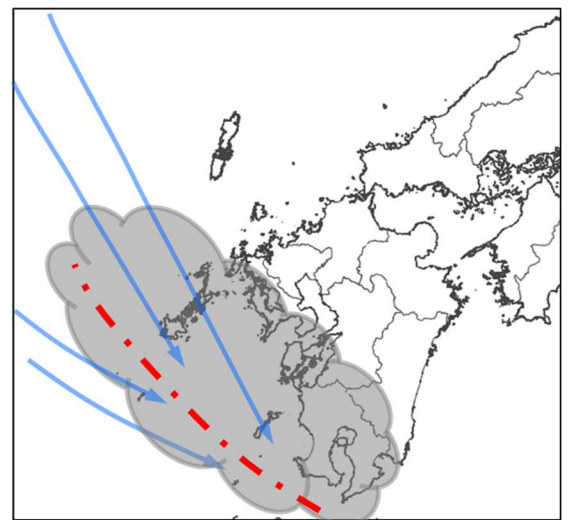
第6図 1月24日0時の気象レーダー画像（左図）と同時刻のメソモデルの500m高度予想（右図）

右図の着色は収束・発散, 矢羽根は風向・風速（長矢羽は5m/s）

左図の✈マークは空港の位置を示す

1月24日0時の気象レーダー画像（第6図左）では、五島列島の西海上から薩摩半島にかけて（赤枠で囲った領域）、周辺よりも強い降水強度4mm/h程度のレーダーエコーを観測しています。このレーダーエコーは東シナ海で北西から南東にのびる収束域（第6図右の赤枠）に対応しており、23日から24日にかけて九州の西では断続的に収束域がみられました（図略）。

第7図のように大陸からの風が東シナ海上で収束し、発達した雪雲が九州の東シナ海側に流入し、福江・長崎・佐賀・熊本・鹿児島空港（第6図の✈印）に2～3cmの降雪をもたらしたと考えられます。

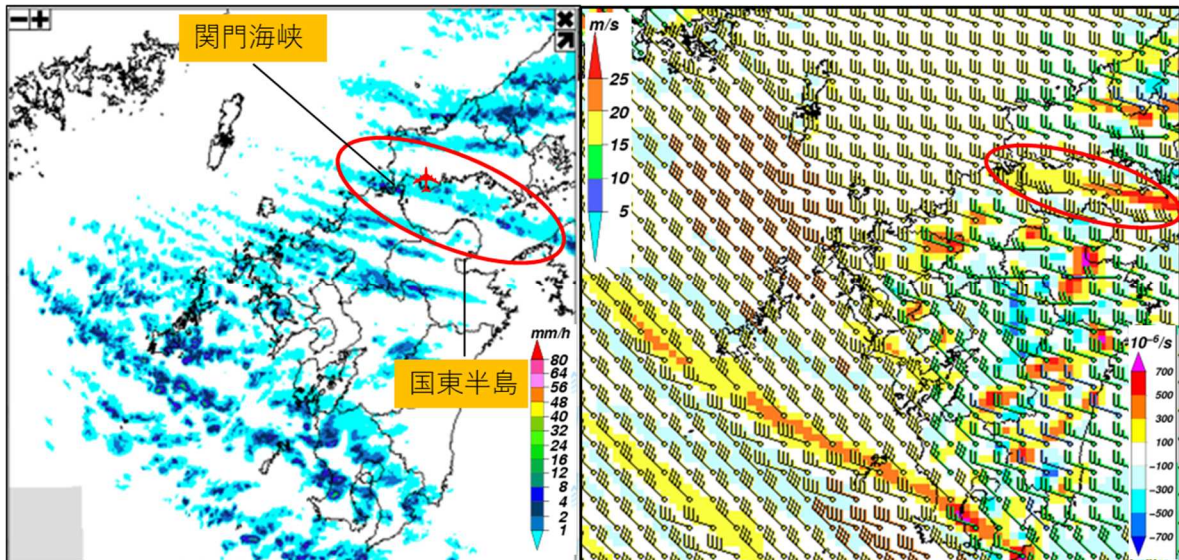


第7図 東シナ海で雪雲が収束するイメージ図

赤線はシアールライン 青線は下層風向

イ) 瀬戸内海沿岸の降雪

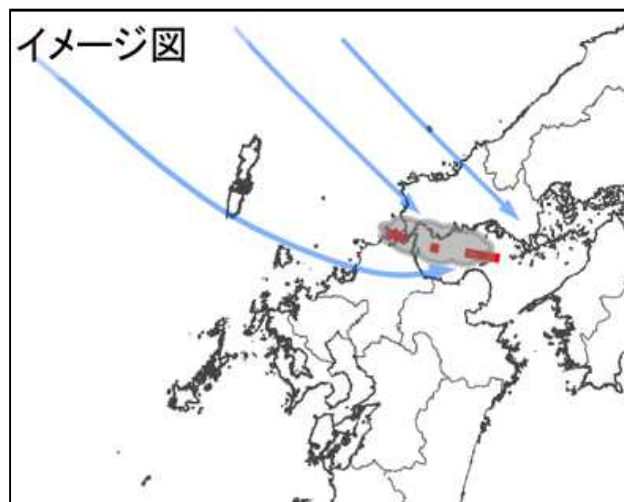
23日21時の気象レーダー画像(第8図左)では、関門海峡から国東半島の北で周辺よりも強い降水強度4mm/h程度のレーダーエコーを観測しています(図中赤枠)。このレーダーエコーは第8図右の図中赤枠の収束域に対応しており、第9図のように周防灘沿岸の収束で雪雲が発達し次々と山口宇部空港(第8図✈印)に流入したため降雪となったと考えられます。



第8図 1月23日21時の気象レーダー画像(左図)と同時刻のメソモデルの500m高度予想(右図)

右図の着色は収束・発散, 矢羽根は風向風速(長矢羽は5m/s)

左図の✈マークは空港の位置を示す



第9図 瀬戸内海で雪雲が収束するイメージ図

赤線はシアライン 青線は下層風向

<まとめ>

今回の降雪事例の背景にある降雪の経過とメカニズムをまとめると以下ようになります。

- ① 上空に強い寒気が流入し、九州西側の東シナ海では、風の収束により雪雲が発生。
- ② 特に 700hPa の気温が 23 日の夜にかけて急速に低下したことで、大気の状態がより不安定となりさらに雪雲が発達。
- ③ 東シナ海の雪雲が流入し、福江空港や九州の西側の空港で 2～3cm の降雪を観測した。
- ④ 明瞭な風の収束がなかった対馬、福岡、北九州、大分空港では降雪 0cm だった。
- ⑤ 周防灘付近に山口県からの北西風と九州北部からの西よりの風とのシアーに対応する収束により雪雲が発生・発達し、山口宇部空港で 5cm の降雪となった。

本稿では、九州の降雪のメカニズムの概要として、700hPa や 850hPa の寒気の強さの推移や風の収束に着目してご紹介しました。降雪量は、これだけで決まるわけではなく、他にも海水温と下層の寒気の気温差、地上から 850hPa までの気温や風向・風速の分布、各空港の地形特性等、様々な要因で変化します。このため予想には不確実性があるものの、今回ご説明した気温の推移や収束の発生場所などに着目することで、大まかな推移を把握することはできます。气象台が提供する資料や解説を利用する上で、参考にさせていただければ幸いです。

气象台では、今後も降雪となった事例の特徴を調査し、適切な降雪量予想に活かしてまいります。