

空のしおり

冬号

2013. 1. 30

No.3

Narita Aviation Weather Information Magazine



発行
成田航空地方気象台



Topics

- ・成田空港の雪（1月14日）
- ・速報 成田空港の雪（1月28日）
- ・34Lシーロメーター移設



Explanation

- ・雪の観測
- ・BLDU
- ・成田空港の気候



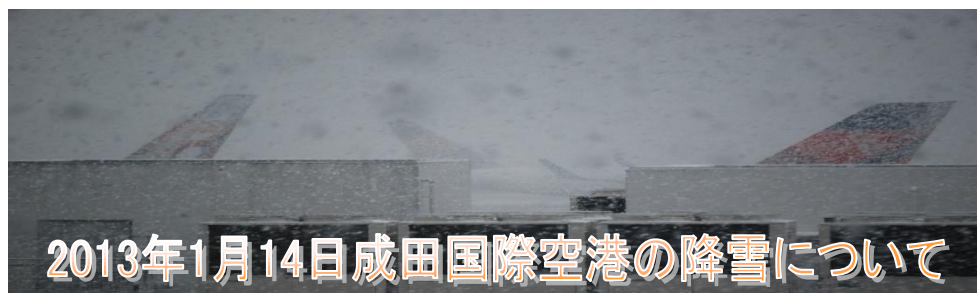
Column

- ・空もよう



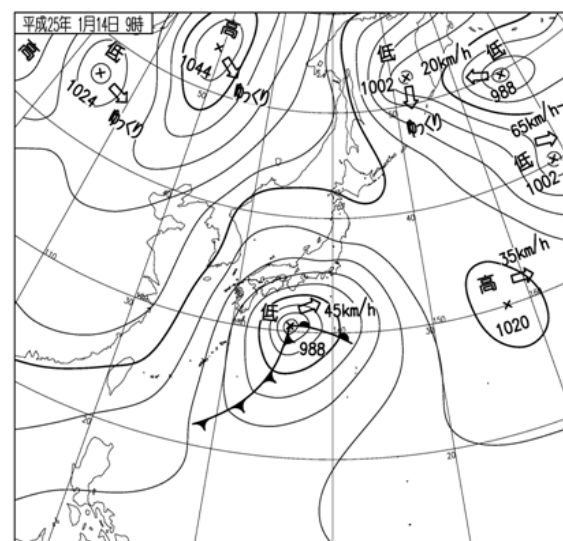
Information

- ・気象台からのお知らせ



1月14日昼過ぎから夜にかけて、関東地方では南部を中心に雪となり、成田国際空港でも湿った雪が積もって、航空機の運航に大きな影響がありました。また、首都圏でも最深積雪が横浜 13cm、東京・千葉 8cm などと大雪になり、交通機関等に大きな影響がありました。

今回の降雪は南岸低気圧によってもたらされたものですが（第1図）、今回の『空のしおり』では、当日の気象状況の概要と関東地方の雪に関する留意点についてお知らせします。



第1図 地上天気図
2013年1月14日 00UTC

1. 気象概況と成田国際空港の状況

第2図は1月13日12UTCから14日12UTCにかけての本州付近の地上天気図です。日本の南海上を低気圧が急速に発達しながら通過し、東日本を中心に広い範囲で強風や大雨・大雪になりました。この低気圧は13日12UTCから14日12UTCの24時間に中心気圧が36hPaも低下し、所謂“爆弾低気圧”と呼ばれたりする防災上、特に警戒が必要な低気圧でした。

低気圧は、下層の暖湿気が流入するとともに上空の寒気を伴う気圧の谷が接近する場合に特に発達します。今回の低気圧も沖縄の南海上に北上した熱帯低気圧から非常に湿った暖気が流入し、東シナ海の上空には高度5000m付近で -25°C ～ -30°C 近い寒気を持つ深い気圧の谷が東進したことから、急速に発達したものと考えられます。

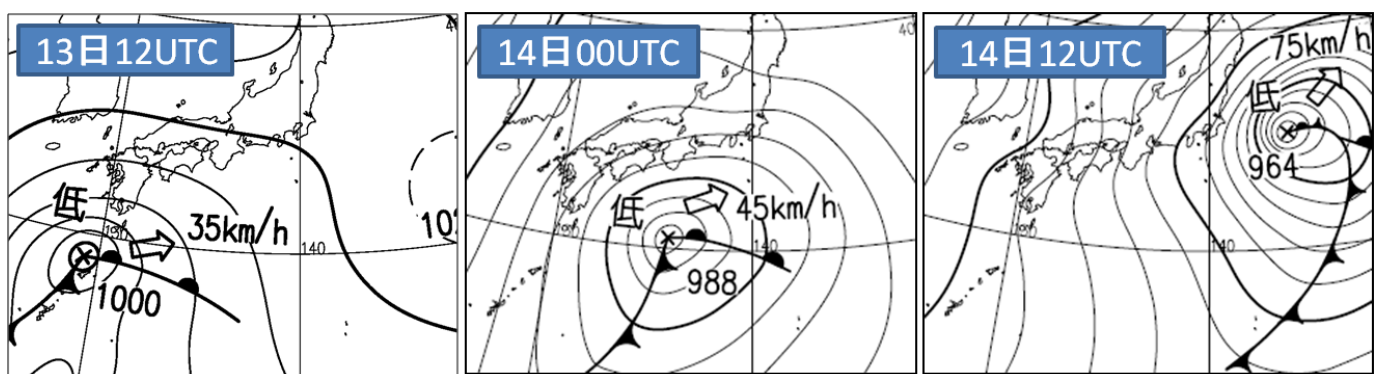
第3図は、1月13日15UTCから14日15UTCまでの成田国際空港における風向風速、視程（以下、VISと略す）、雲底高度（以下、CIGと略す）、気温・露点温度や天気等の時系列変化を示したMETARシーケンス図です。

成田国際空港では、14日未明から雨が降り始め、明け方からは雨脚がやや強まって並みの雨が続くようになり、

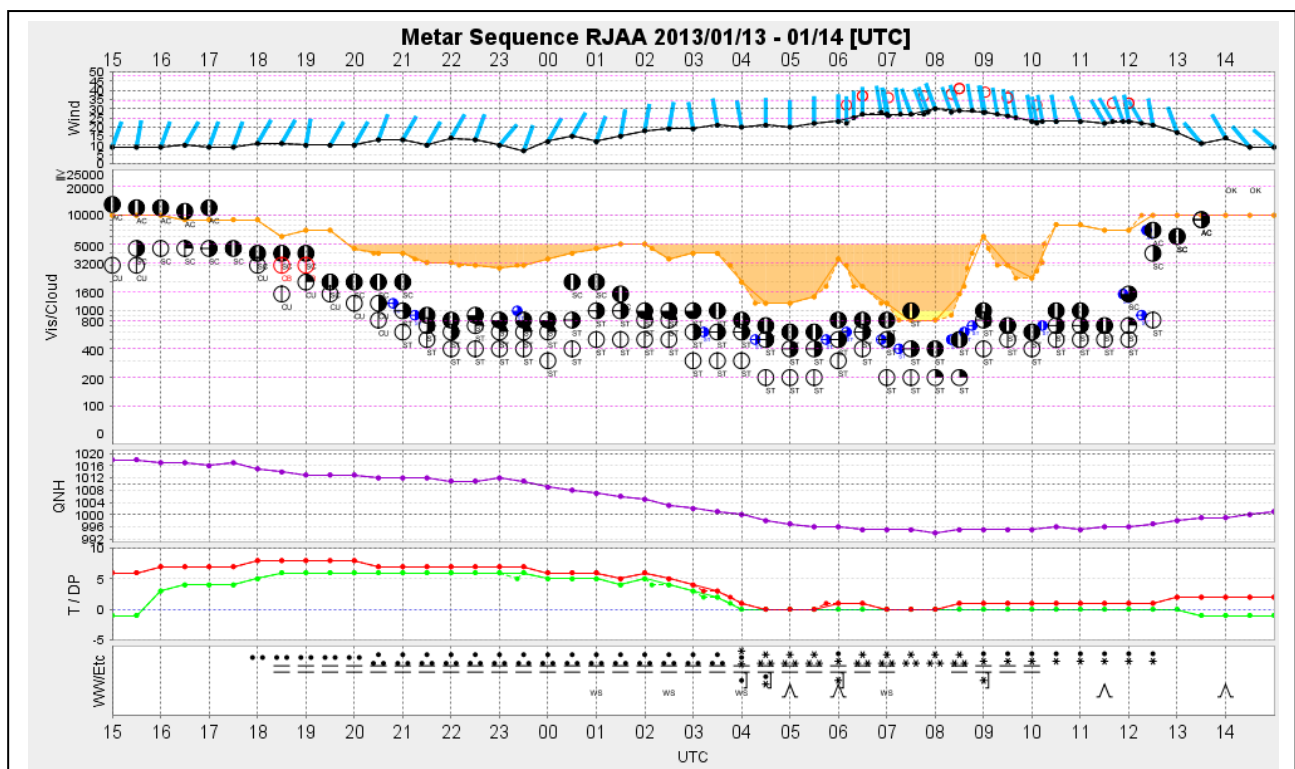
VIS4～3km前後、CIG800ftと悪化しました。この間、気温は $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ で推移していましたが、02UTC以降、徐々に低下を始め、03UTC過ぎから急速に気温が下降し、04UTCには 1°C 近くまで下がってみぞれとなり、0430UTC以降は気温が $0\sim 1^{\circ}\text{C}$ でほぼ雪となりました。特に05UTC前後と07～08UTC過ぎにかけては並雪となり、この時間を中心にかなりの積雪となりました。気象台で積雪を観測している管理ビル近くの観測地点で3cmの積雪を観測しています。雪は解けるだけでなく、積もった雪自身の重みで沈むため時間の経過とともに積雪の深さは小さくなります。今回の雪は湿った重い雪であったことから、観測された積雪の深さは少なくなりましたが、一方で、除雪や路面凍結等に大きな影響があったと思われます。

09UTC以降、降水が弱まるとともにみぞれに変わり、VIS・CIGは次第に回復して13UTC前にはみぞれも止まりました。

低気圧の接近した06UTCから10UTCにかけては北寄りの風が強まり、0836UTCに 340° （北北西の風向）31G42KT（平均風速31KTガスト42KT）の強風を観測しました。



第2図 本州付近の地上天気図 2013年1月13日12UTC～14日12UTC



第 3 図 成田国際空港の METAR シーケンス図(1 月 13 日 15UTC～14 日 15UTC)

左から右へ時間軸を取った 30 分毎の観測値を示しています。
最上段は風向風速、2 段目の橙線は VIS、丸記号は雲量と高度、
三段目の紫線は気圧、赤線は気温、緑線は露点温度を表します。
最下段は天気を表しています。

2. 関東地方の気象状況

第 5 図にアメダス風向・風速、気温の等値線（等温線と言います。）を記入した関東地方とその周辺の局地天気図を示します。

関東平野は明け方から雨が降り始めましたが、全般に気温が 5℃前後でみぞれや雪は観測されていませんでした。その後、降水が続くとともに徐々に気温が低下し、00UTC 前後から関東西部や北関東で急速に気温が低下して各地でみぞれに変わり、宇都宮では 13 日 00UTC 前から、熊谷・横浜では 00UTC 過ぎから、前橋でも 01UTC に雪に変わりました。その後、雪の領域は東に広がり、02UTC には東京で、03UTC には羽田でも雪に変わり、昼過ぎには千葉県から茨城県にかけての広い範囲で雪となりま

した。

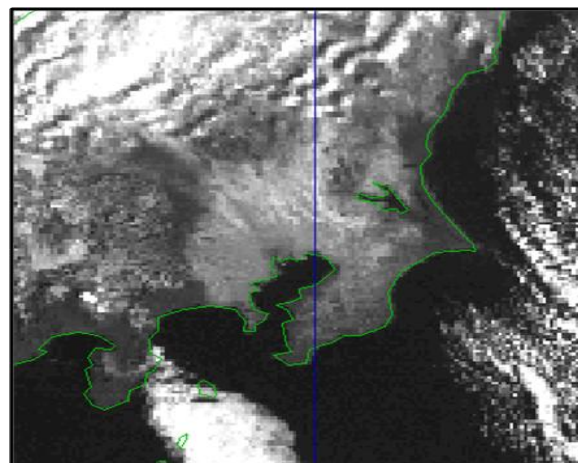
各地の天気の変化を見ると、概ね気温 1.5℃以下の領域では雪、2.5℃以上では雨となっており、この間はみぞれとなっています。このような気温と雪の関係については、過去の事例でも多く見られるものです。雨雪の境となる気温 2℃の等温線に着目してその動きを見てみましょう。第 5 図中の橙線が気温 2℃の等温線で、その北西側が 2℃以下の雪の領域と考えられます。00UTC に関東西部や北部にあった 2℃の等温線は、01UTC には埼玉から神奈川県方面で急速に南下し、その後、茨城県から千葉県方面に関東平野を南東に移動したことが分かります。

風について見ると、沿岸では北北東か

ら北東の風が強く、一方、雪の領域では北から北北西の風となっており、関東の内陸から冷たい空気が流れだしている様子が見られます。

2℃の等温線は、昼過ぎには千葉県南部から北東部まで移動しましたが、茨城南東部から千葉県付近では温度線の混んだ状態（温度集中帯）が明瞭となり、その後は東への移動が遅くなり、夕方にかけてほぼ停滞しました。

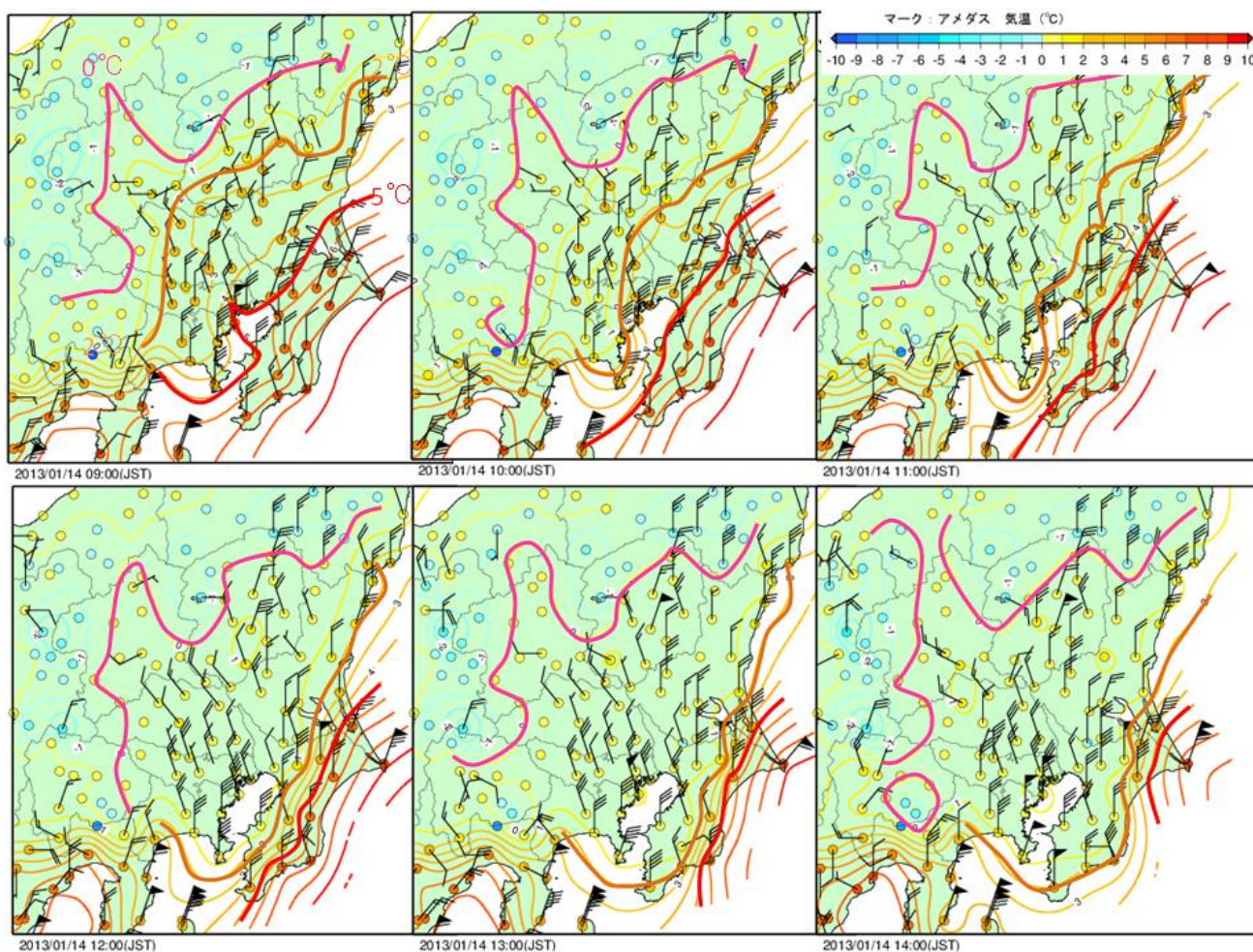
成田空港が雪に変わった後の房総半島付近の状況を詳しく解析すると、この温度集中帯は成田の東 20km 付近に停滞し、これより東の地域では積雪となりました。翌日の気象衛星の可視画像（第 4 図）を見ると成田空港付近が積雪域の東端にあることが分かります。このように、今回の雪は成田空港にとっ



第 4 図 気象衛星可視画像
(2013 年 1 月 15 日 00UTC)
関東平野の白灰色部分が積雪領域

ては、まさに雨・雪の境目で起きた現象だったと言えるでしょう。

その後、低気圧が関東の東に進んだ 09UTC には関東各地は北または北北西の風となり、雪はいずれもみぞれや雨に変わりました。



第 5 図 関東地方と周辺の局地天気図 (2013 年 1 月 14 日 00UTC～14 日 05UTC)

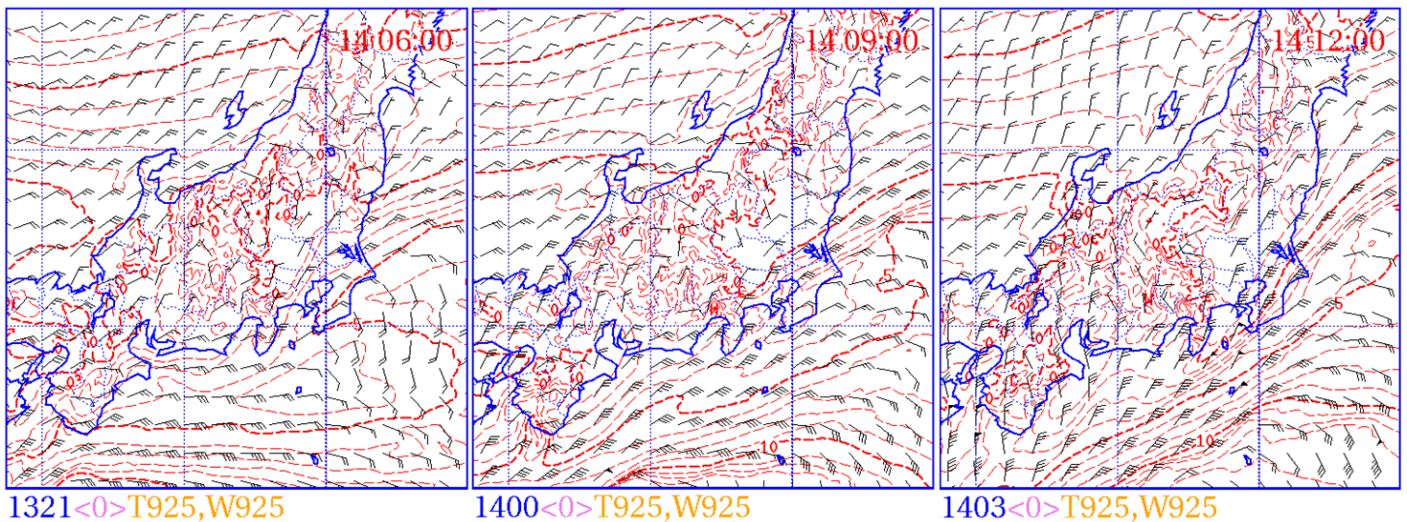
3.まとまった雪になった理由

夏のわか雨を別にして、一般的に雨は上空の雲から降ってくる雪片が途中で融けて地上に達したものです。雲の中は氷点下の気温ですが、雪片が落下中に0℃より気温の高い層に達すると融け始め、融けつつある途中で地上に達するとみぞれ、融けずに地上に達すれば雪となります。したがって、一般的には地上付近の気温が0℃以下の場合には雪になりますが、0℃以上の場合でも空気が乾燥していると雪片から空気中に蒸発が起これ、その際に蒸発熱が奪われて、雪片は融けずに地上に達することがあります。このため雨になるか雪になるかは、気温だけでなく湿度もあわせて判断します。その他、雪片自身が空気を冷やす効果や雪片の大きさによって落下速度が違う等の微妙な状況によって雨や雪になります。また、積雪の深さは雪の性質や地面状態、特に降水量によって大きく左右されます。これらのことから、

雪の予想は非常に難しいものとなります。

今回の雪について見ると、前日に関東地方に流れ込んだ乾燥した空気が14日朝には関東西部の上空約1000～1500m付近にあったと考えられ、これによって関東西部の雪が早めに始まった可能性があります。さらに第6図の毎時大気解析図(925hPa=高度約800mの風を解析したもの)にあるように、低気圧の発達・接近に伴って関東平野では北から北東の風が急速に強まり、東北地方とその東海上から乾燥した寒気が急激に流れ込んで、雨から雪に変わったと考えられます。

また、低気圧の発達の要因の一つである南からの暖湿気が流入したことから降水量が多くなり、成田空港では、総雨量47ミリを観測しました。このため、湿った雪でしたが、短い時間に積雪が多くなったと考えられます。



第6図 毎時大気解析(925hPa=約高度800m付近の風気温分布)

2013年1月13日210UTC～14日03UTC

低気圧の接近で関東では日中にかけて北東風が強まり、東北地方からくさび状に突出した等温線で示されるように、関東地方には寒気が急激に流入しました。

4.まとめ

今回の降雪は、急速に発達して通過した低気圧によって、乾燥寒気の流入の強まりとまとまった降水によって起きたものと考えられ、関東南部では想定以上の大雪となりました。

関東南部では、低気圧が沿岸から南海上を通過する場合、気温・湿度の程度や降水量によって雨か雪か、また積雪の深さが大きく異なります。特に低気圧が発達しつつ沿岸近くを通る場合には、暖気が入って雨になりやすくなりますが、一方で寒気を引き込みやすく、また降水量が多くなることから、ひとたび雪になるとまとまった積雪に至って、大きな影響が出ることになります。

今回の事例でも成田国際空港付近は、内陸の降雪域の東縁に位置しており、少し降雪域の位置が変われば雨で経過した可能性もあり、雨雪の予想は非常に微妙な状況でした。

また上空に強い寒気が流れ込む場合にも関東南部で対流雲(積雲や積乱雲のような上昇気流の強い雲)が発達することがあります。このような時には、短い時間に狭い範囲でまとまった積雪とな

ることがあります。1月28日朝の雪がまさにこの型で、概要については、この後の記事に掲載しています。

気象台では、「5cm／6時間」以上の降雪が予想される場合には『大雪警報』を、「2cm／6時間」以上の降雪が予想される場合には『大雪に関する飛行場気象情報』を発表します。また、降雪が予想される場合や雪になる可能性が少しでもある場合には、FCST コメントで見通しをお伝えすると共に、適宜、降雪に関する説明会を開催しています。

今回のように予想誤差が見込まれる時には、予報とあわせて、想定されるサブストーリーについても FCST コメントでお知らせしています。「まとまった雪」や「短時間の強い降雪」等のコメントがある場合には、今回のような大きな影響をもたらす雪の可能性があることを意味しています。気象台から提供される TAF や飛行場警報、飛行場気象情報及び FCST コメント等に留意いただくとともに、ご不明の点があれば随時、お問い合わせ下さい。

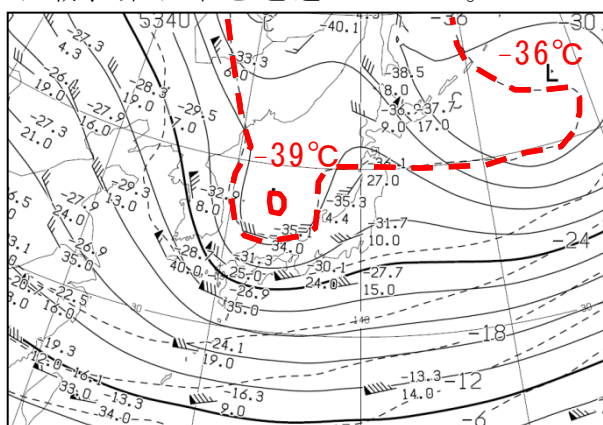


花時計や NARITA の文字も雪化粧 (1月15日朝)



成田国際空港の大雪 (速報) - 2013 年 1 月 28 日朝 -

1 月 25 日から断続的に寒気が流れ込み日本付近は冬型の気圧配置が続いていた中で、1 月 27 日 1200UTC に山陰沖にあった 500hPa で -39°C の寒気を持った上空の気圧の谷（第 1 図）が 28 日朝、東日本を通過しました。



第 1 図 500hPa 天気図 27 日 12UTC
赤破線：等温線

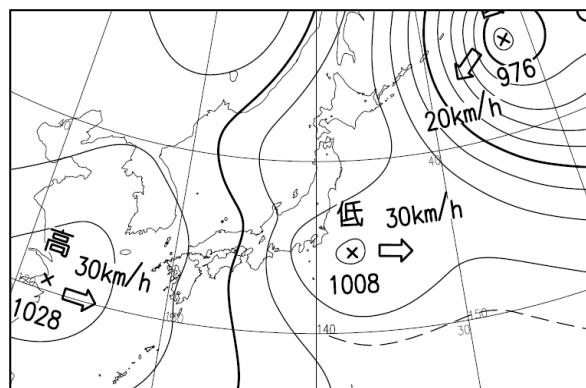
この気圧の谷の接近に伴って関東の南東海上に低気圧が発生し（第 2 図）、この低気圧の北西側の雲域が千葉県北部を中心に発達したため（第 3 図）、茨城県から千葉県にかけてまとまった雪となりました。成田空港では雪が降り始めた 27 日 19UTC～28 日 00UTC の間で 8cm の最深積雪を観測する大雪となりました（写真）。

この雲域はゆっくりと南下して 28 日 00UTC 過ぎには弱まりながら東海上へ抜けましたが、この雲域の動きが遅く、また発達した雲域であったことから、局地的に大雪になったものと考えられます。

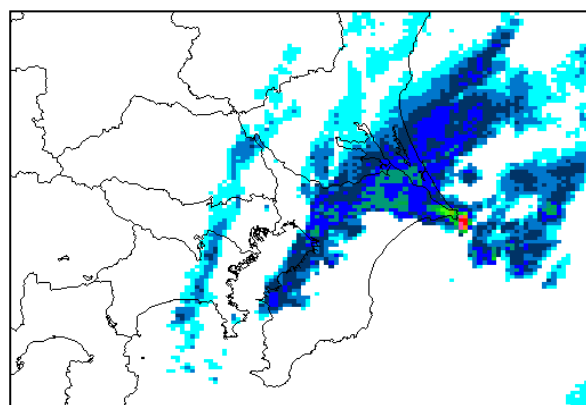
今回の降雪は、今号で紹介している南岸低気圧による降雪と異なり、上空に強い寒気が流入して大気の状態が不安定になって、発達した雲域で降らせるタイ

プと言えます

今事例については、次回の臨時号で詳しくお知らせする予定です。



第 2 図 速報天気図 27 日 21UTC



第 3 図 レーダーエコー強度 27 日 22UTC



写真 積雪の状況（B 滑走路）
28 日 01UTC 頃



34Lシーロメータの移設について

平成 24 年 12 月 13 日の A 滑走路の 4000m 化運用開始に伴い、雲高測定器（34L シーロメーター）を移設しました。WMO 技術規則第 II 巻（ICAO 第 3 付属書）では、シーロメーターの設置に関して次のように記述されています。

『雲量及び雲底高度の測定に計器システムを使用する場合、代表する観測値は、適切な位置に設置した感部を用いて得るべきである。

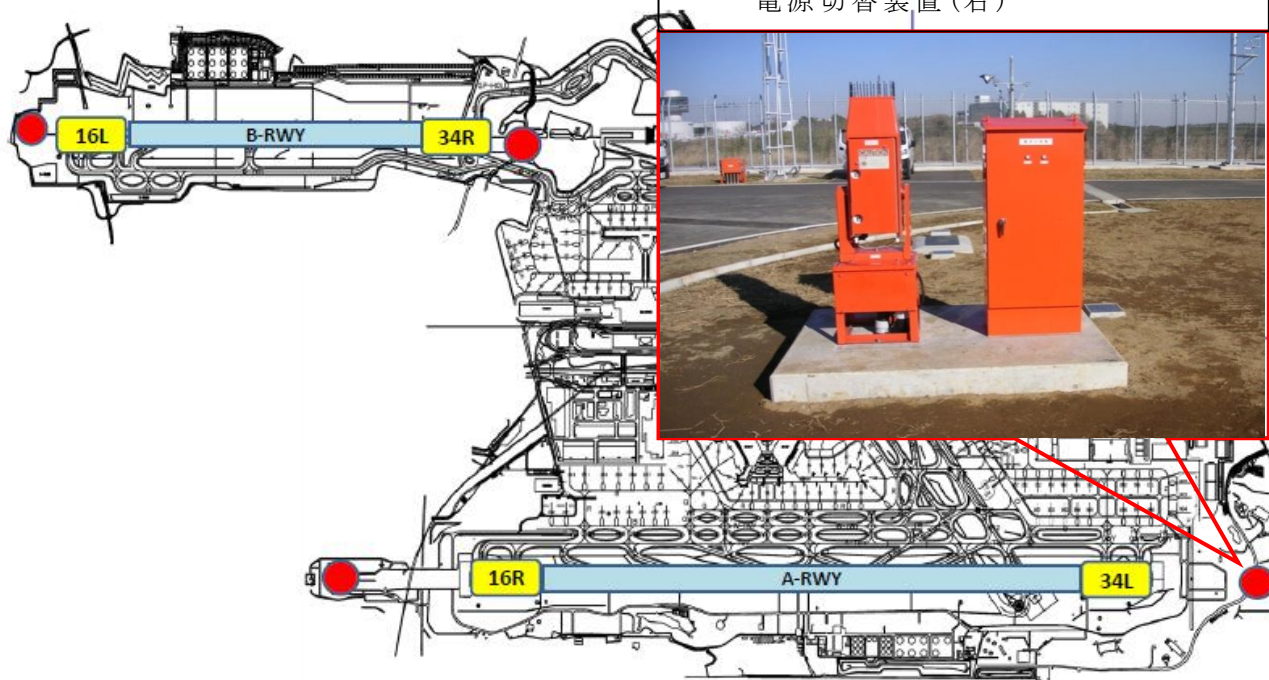
精密進入滑走路のある飛行場の場合は、定時・特別観測気象場内報に用いる雲量及び雲底高度のための感部は、計器着陸用施設（ILS）のミドルマーカの位置を最も良く表す雲量及び雲底高度を示すように設置するべきである。もしくは、ミドルマーカが用いられない飛行場では、着陸側滑走路進入端より 900m から 1200m（3000 から 4000ft）の位置に設置するべきである。』

各空港の施設面積や設置場所等の条件により、理想とする 900m～1200m の位置に設置できない場合には、この位置にできるだけ近い場所に設置しています。

今回移設した 34L シーロメーターの位置は、進入灯等の施設・敷地等を考慮して、34L 滑走路末端から外側へ 756m の位置（34L の着陸の進入路）に設置しました。また、成田空港では 4 台のシーロメーターを設置しており、34L 以外のシーロメーターの滑走路末端からの位置は、16R は 825m、16L は 235m、34R は 255m の位置に設置しています。

なお METAR の通報等に用いている雲底高度は、最下層で表示されているシーロメーターの値を参考に、観測者の目視により、各雲層の雲底高度を観測し通報しています。

写真：移設した 34L シーロメーター（左）
電源切替装置（右）





雪の観測について

平成 25 年 1 月 13 日の夜から降っていた雨は 14 日の昼頃からみぞれに変わりその後雪となり成田国際空港を銀世界へと変えていきました。雪の観測に関わる事項について、航空気象観測指針に基づき説明します。

1. 定義と記号

<<みぞれ>>

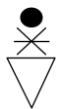
雨と雪が同時に降る降水。（写真 1）

雨と雪の割合で、SNRA や RASN とする。



みぞれ

Rain and snow mixed
(RASN, SNRA)



しゅう雨性のみぞれ

Showers of rain snow
(SHRASN, SHSNRA)

<<雪>>

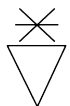
氷の結晶の降水。結晶には、針状、角柱状、板状（樹枝状を含む）、それらの組み合わせ及び不規則な形をしたものがある。気温が約 -5°C より高いと結晶は一般に雪片化する。

過冷却した水滴が凍結してできた微小な氷の粒を少しつけたものや、多少水分を含んだものがある。このようなものがばらばらに分かれて降ることがあり、多少結合して雪片（Snow Flakes）をなして降ることもある。（写真 2, 3）



雪

Snow
(SN)



しゅう雪

Showers of snow
(SHSN)



写真 1 みぞれ (RASN)



写真 2 雪 (SN)

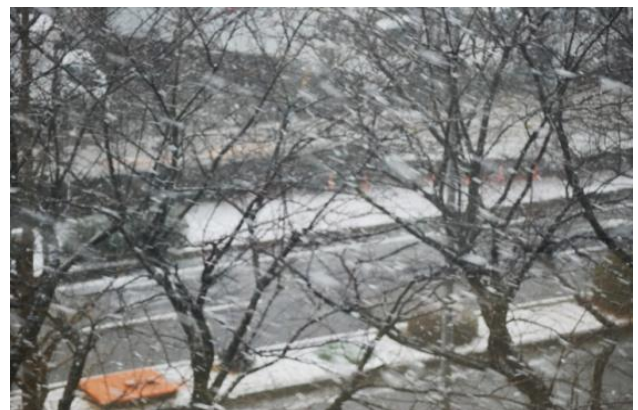


写真 3 雪 (SN)

2. 降水現象の系統的分類

降水現象の系統的分類												
	雲から落下する											雲から落下しない
	降る時(着地直前)に液体				降る時(着地直前)に液体のものと固体のものが同時に存在する	降る時(着地直前)に固体						
	着地時に液体		着地時に固体			結晶が柔らかい		結晶が硬い				
								不透明または半透明、粒状の結晶		透明、針・柱状の結晶		
	雨粒の大きさが0.5mm以上	雨粒の大きさが0.5mm未満	雨粒の大きさが0.5mm以上	雨粒の大きさが0.5mm未満		雪粒の大きさが0.5mm以上	雪粒の大きさが0.5mm未満	氷粒の大きさが5mm以上	氷粒の大きさが5mm未満			
									半透明の結晶	不透明の結晶		
詳細な分類	雨	霧雨	着氷性の雨	着氷性の霧雨	みぞれ	雪	霧雪	ひょう	氷あられ	雪あられ	凍雨	細氷、氷晶
簡略な分類	雨				みぞれ	雪		ひょう	あられ			細氷、氷晶

3. 空港における降雪の深さの観測

①積雪の有無の判断

飛行場の半分以上が雪などの固形降水に覆われている場合を“積雪がある”とし、飛行場の半分に満たない場合は、“積雪がない”としています。ただし、飛行場の滑走路や駐機場などは除雪されますので、積雪の有無を判断するときは、飛行場周辺の状況も参考にしていきます（写真4）。



写真4 飛行場周辺の雪

②降雪・積雪の観測

成田国際空港では、09時、15時及び21時に降雪・積雪の深さを観測しています。降雪の深さは観測時刻の間（前12時間・前6時間）に積もった深さで雪板の目盛からcm単位の1位で読み取ったものです（降雪板の上の雪は観測毎に払いのけます。）。一方、積雪の深さは観測時刻に積もっている雪の深さを積雪板とその周辺の数カ所を物差しにより降雪の深さと同様、cm単位で読み取ったものです（写真5）。また、臨時の積雪観測を適宜、行っています。



写真5 雪板と積雪観測風景



BLDU(高い風じん)の観測

—2012 年 12 月 8 日の事例—



写真 1 成田国際空港の北東側で発生した BLDU（高い風じん）

2012 年 12 月 8 日 14 時頃（JST、以下同様）から 15 時過ぎにかけて、成田国際空港では BLDU（BLowing DUst；高い風じん）による視程悪化を観測しました。当日は北東と南西に顕著な視程低下が見られ、最短視程で 5000m まで悪化しました（写真 1）。

BLDU は風速の強まりによってちりが地上高く吹き上げられ、地上から 2m 以上の高さの水平視程が悪化している状態を表しており、BLDU によって最短視程が 5000m 以下になった場合、または 5000m 超に回復した場合、もしくは現象が終了した場合に特別観測気象報（SPECI 報）にて通報することが定められています。この日は日本海を低気圧が発達しながら北東進し、成田空港では昼前から南西の風が次第に強まり、13 時 21 分に最大瞬間風速 41kt が観測されました。このため BLDU によって 13 時 47 分に最短視程で 5000m となったため、13 時 49 分に特別観測気象報に

て BLDU の発生及び視程悪化を通報し、15 時 25 分に現象が終了したことに伴い、15 時 26 分に特別観測気象報にてこれを通報しました。

成田国際空港ではこれまでも度々 BLDU が観測されてきましたが、表 1 の通り、その発生は田畑の収穫が終わり、空気が乾燥する春（3～5 月）が多く、冬の 12 月に観測されるのは珍しいことでした。BLDU は次号にて、さらに詳しく解説します。

表 1 季節別 BLDU の発生件数
(2003～2012 年)

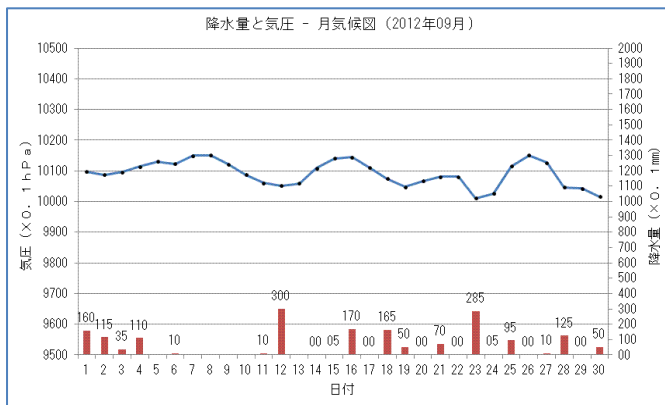
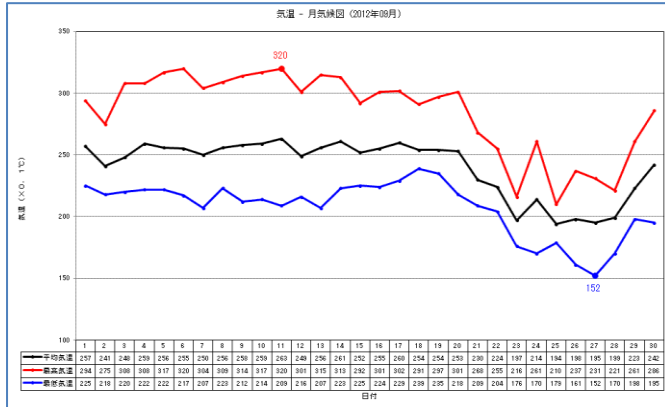
	冬 (1～2月)	春 (3～5月)	夏 (6～8月)	秋 (9～11月)	冬 (12月)
2003年	0	1	0	0	0
2004年	6	4	0	0	0
2005年	1	1	0	0	1
2006年	0	3	0	0	0
2007年	0	1	0	0	0
2008年	0	0	0	0	0
2009年	0	1	0	0	0
2010年	2	5	1	0	0
2011年	0	5	0	0	1
2012年	2	5	0	0	1



成田空港の気候

— 2012 秋 —

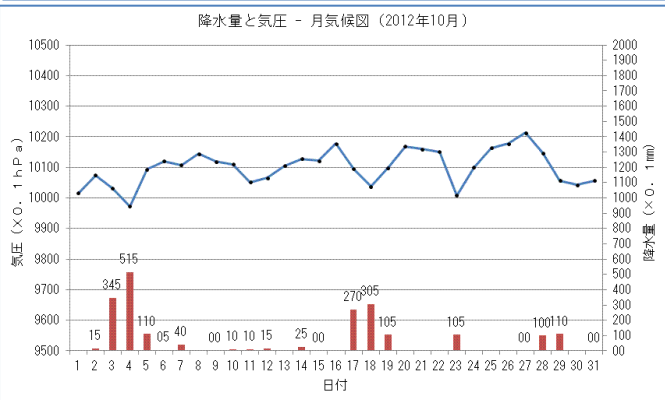
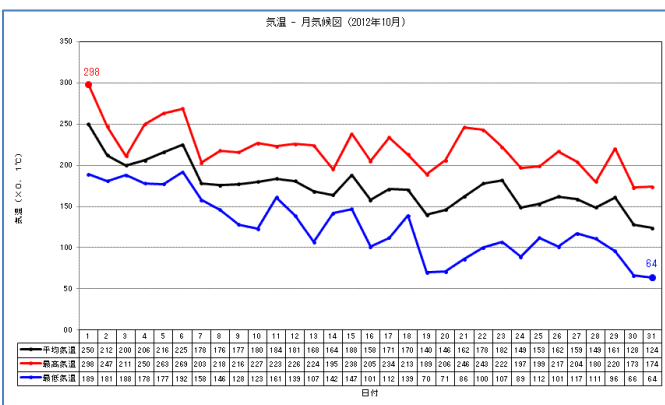
9 月の気候



9 月は中旬頃まで太平洋高気圧の勢力が非常に強く、北日本では月平均気温が平年を 3℃以上も上回る等、記録的高温となりました。成田でも月最高平均気温 32.0℃を観測した 11 日を筆頭に日平均気温が高い日が続き、月平均気温は 24.0℃で、これは観測史上 1 位の記録でした。一方、下旬近くになると大陸からの高気圧に覆われることが多くなり、台風や低気圧の影響もあって気温は低下しました。

また、12 日には湿った空気に流入による未明から明け方の雷雨によって 30.0mm の日降水量を、23 日には関東南海上を通過した低気圧により日降水量 28.5mm を成田で記録しました。

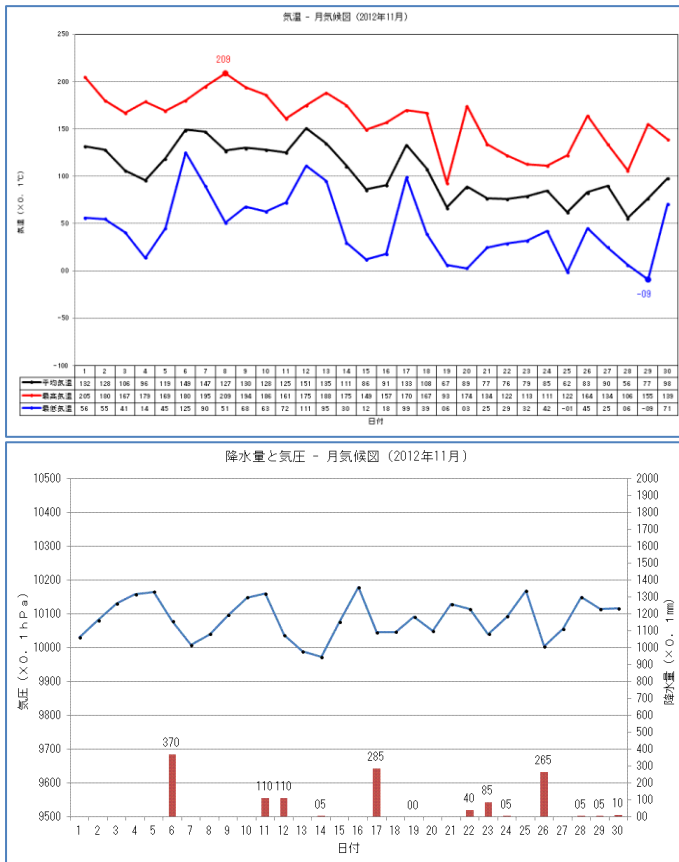
10 月の気候



10 月は北日本の上旬の平均気温が統計開始の 1961 年以降最も高い記録となり、成田でも 1 日に台風 17 号の影響により最高気温が観測史上 2 位の 29.8℃を記録しました。一方、月末の 31 日に放射冷却によって最低気温 6.4℃を観測するという極端な気温の変化があった月になりました。

また、台風や低気圧で大雨になったところがあり、28 日には長崎県で日降水量 105mm の猛烈な雨となりました。成田では日降水量こそ少なかったものの、3 日から 4 日にかけて台風 19 号により 86mm、17 日から 19 日にかけて台風第 21 号により 68mm のまとまった降水量を観測しました。

11月の気候



11月は中旬以降、寒気が流れ込みやすく、27日には冬型の気圧配置が強まって東～北日本は強風(成田は同日に月最大瞬間風速 34kt を記録)や高波となり、北海道では暴風雪の影響で送電線の鉄塔が倒壊して大規模な停電が発生する事態となりました。

成田では11月の気温が全体的に低めに推移し、最高気温は8日に 20.9℃、最低気温は29日に放射冷却により -0.9℃(観測史上3位)で、月平均気温 10.5℃は統計史上では最も低い値となりました。降水量は気圧の谷の通過により6日に日降水量 37mm を記録しました。



【霜】

冷え込んだ朝、枯れ草に霜(frost)が降りました。日が昇るにつれ、自然のイルミネーションが輝きだしました。



空もよう

～彩りの雲～

彩雲（さいうん：iridescent cloud）は、古来より「天からあらわれためでたいしるし」や「良いことが訪れるまえぶれ」と言われ、別名、景雲や慶雲（けいうん）、瑞雲（ずいうん）などとも言われています。この現象は、太陽光が雲に含まれる水滴で屈折し、その度合いが光の波長によって違うために生ずるもので、見えやすい色は、赤、緑、青の順で見る角度によって微妙に色合いが変わります。巻雲（CI）や巻層雲（CS）や巻積雲（CC）、高積雲（AC）、冬季ちぎれた積雲（CU）が太陽の近くを通過するときなどに見えることが多く、実際はありふれた現象のようです。（写真 1）



写真 1 巻雲（CI）に見られた彩雲

暈（かさ：halo）を生じさせる巻層雲、巻積雲、巻雲などは、形成する氷晶は多くの場合、単純な六角柱状の形をしています。氷晶のそれぞれの面は 60 度、90 度、120 度のいずれかの角を成しているため、氷晶は頂角 60 度、90 度、120 度のいずれかのプリズムとして働き、太陽や月からの光が氷晶の中を通り抜ける際に屈折されることで発生します。虹のように見えることから白虹（はっこう、しろにじ）とも言われています。

（写真 2）



写真 2 巻積雲（CC）に見られた暈

彩雲も暈も雲と光の屈折によって起こる大気光学現象です。出現は稀で望んで現れてはくれませんが、魅了するその色合いや形は、見た者の「こころもよう」にも似るようです。（杉）



気象台からのお知らせ

➤ 第37回航空気象担当者懇談会の開催について

日時：平成25年2月27日（水）

15時30分～17時00分

場所：空港管理ビル5階 気象台研修室

編集後記



冬の土用丑の日だった1月23日、「うなぎの街成田」で鰻のかば焼きを食べてきました。

成田では7月から8月の暑い時期に“うなぎ祭り”が開催されますが、寒の今頃“うなぎ祭り”を開催している街があるほど、冬の鰻は脂が乗っていて美味しいと言われています。（私は、夏も冬もどちらの鰻のかば焼きも美味しくいただきましたが・・・。）

去年は、昨今のシラスウナギ漁獲量の激減、原発事故に伴う天然鰻の出荷自粛等のため鰻料理も値上がりし、気楽に食べることができない料理になってしまいました。

今年は鰻を取り巻く環境が改善され、安価で美味しい鰻を食べられるようになり、空港を利用する内外の多くのお客様に“うなぎの街成田”で鰻料理を食していただきたいと願っています。

皆さんも是非、“うなぎの街成田”の鰻屋さんで冬の鰻料理を食してみてください。