

夏号



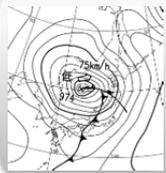
空のしおり

No.18 2016.7.1

Narita Aviation Weather Information Magazine



発行
成田航空地方気象台



Topics

- ・南西強風について



Explanation

- ・成田空港で観測した大気現象
- ・成田空港の気候（2016春）



Column

- ・空もよう



Information

- ・気象台からのお知らせ





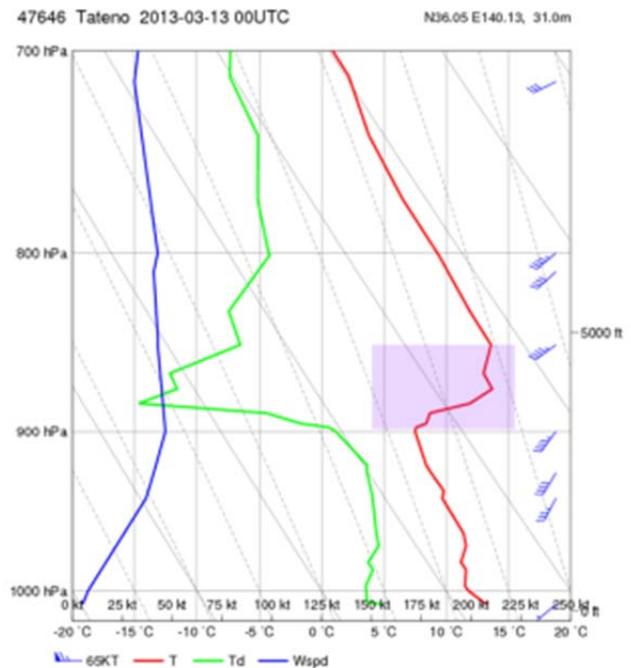
南西強風について

～2016.4.17の事例解析～

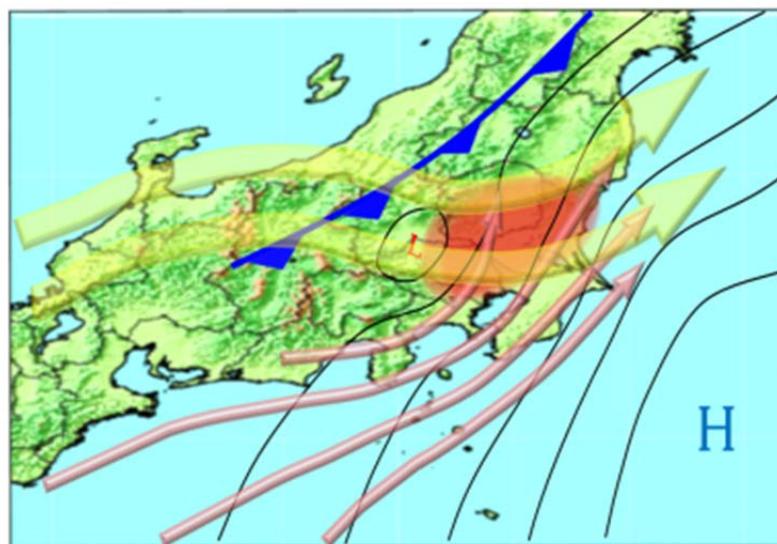
はじめに

2014年3月の「空のしおり」（春号 No.9）では、2013年3月13日事例等を取り上げて関東地方の南西強風の構造を説明しました。その中で、「関東平野の上空では、西からの中部山岳を越えて下降する山越えの気流によって安定層が形成されています。安定層の下の風の極大域の影響はより下層に伝わり地表付近では強風になると考えられます。」とまとめました（第1、2図参照）。

このような現象を「吹上げ型」と通称することがあり、関東地方の平野部以外では雨を観測していても、関東地方の平野部では薄曇りで比較的天気良く、日が射すこともあります。なお、南～南西の風が強く注意報・警報が発表されることも多くあります。また、一般に低気圧からのびる寒冷前線の前面から温暖前線にかけての領域を「暖域」と呼び、南よりの暖湿な大気が流入する領域であることも知られています。この暖湿気の流入により、暖域に降水域を伴う低気圧もあります。



第2図 つくば（館野）
高層観測データ（エマグラム）
2013年3月13日0000UTC
赤：温度、緑：露点温度、青：風速
青矢羽：風向風速、紫：安定層（逆転層）



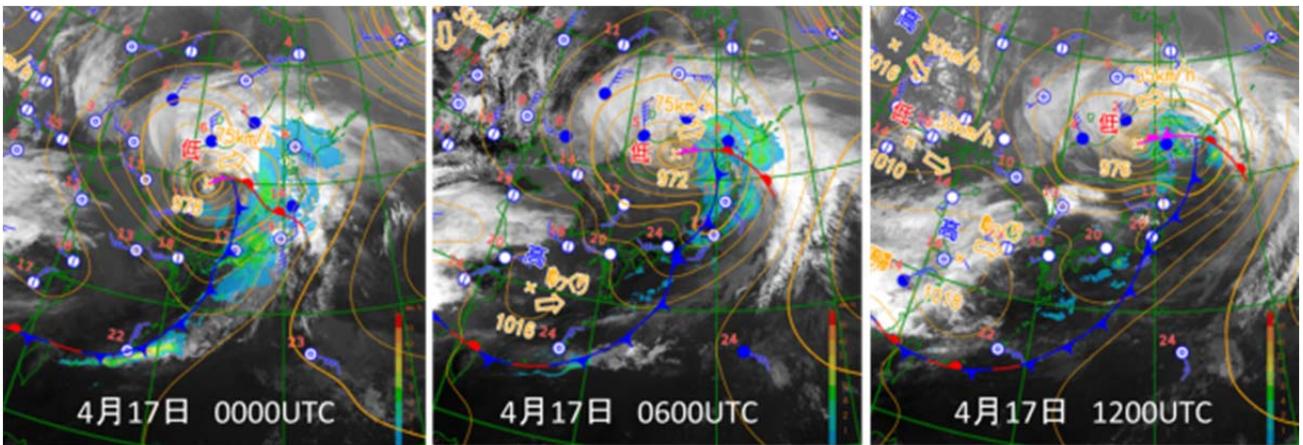
第1図 南西強風模式図
薄黄色の矢印は中下層の風、桃色の矢印は地表付近の風、
朱色は気温上昇域を示す。

1. 4月17日の事例

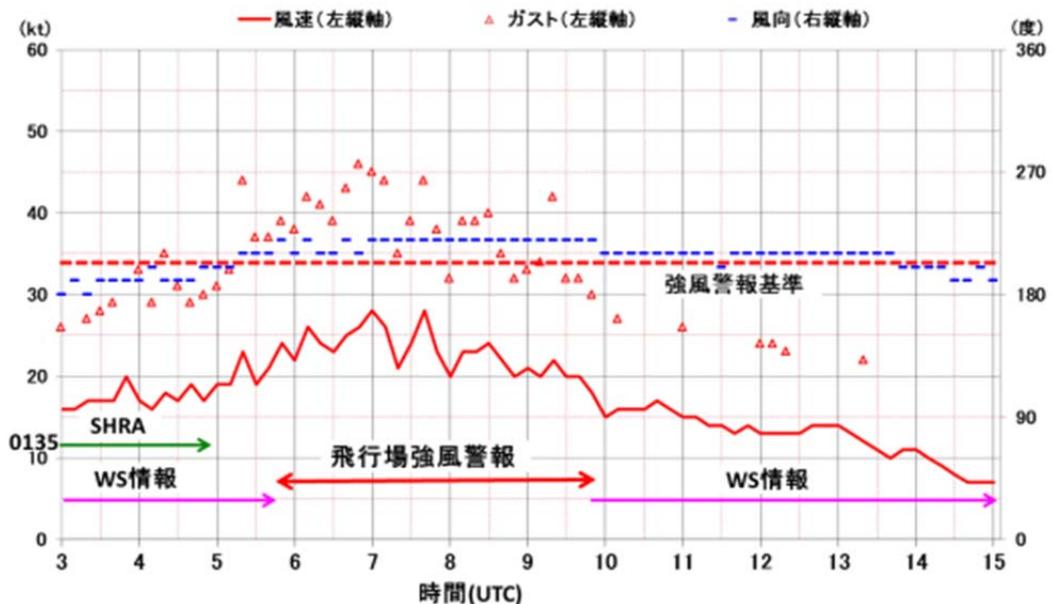
第3図、2016年4月17日の低気圧は、暖域に降水域を伴った低気圧でした。発達した低気圧が日本海を北東進し、低気圧からのびる寒冷前線が17日の朝から夜にかけて本州を東進していきました。関東地方平野部でも降水を観測し、簡単に「吹上げ型」と断定し強風だけを予想すればよい天気パターンではありませんでした。

第4図は、成田国際空港の代表風（A滑走路南側34L）の風向風速（10分間平均風速）を10分間毎に時系列に図に

示したものです。この日は、0135～0450UTCまで雨が降り、風速も05UTCまで概ね20ktを下回っておりました（ただし、ガストを伴っており、ウィンドシアアに関する飛行場気象情報（図中ではWS情報）を16日21UTCに発表していました）。しかし、雨が止んだ後の06～08UTCにかけて、断続的に25kt以上の風速を観測し、風向も南から南西方向に変化しました。気象台では、0548UTCに飛行場強風警報を発表しました。



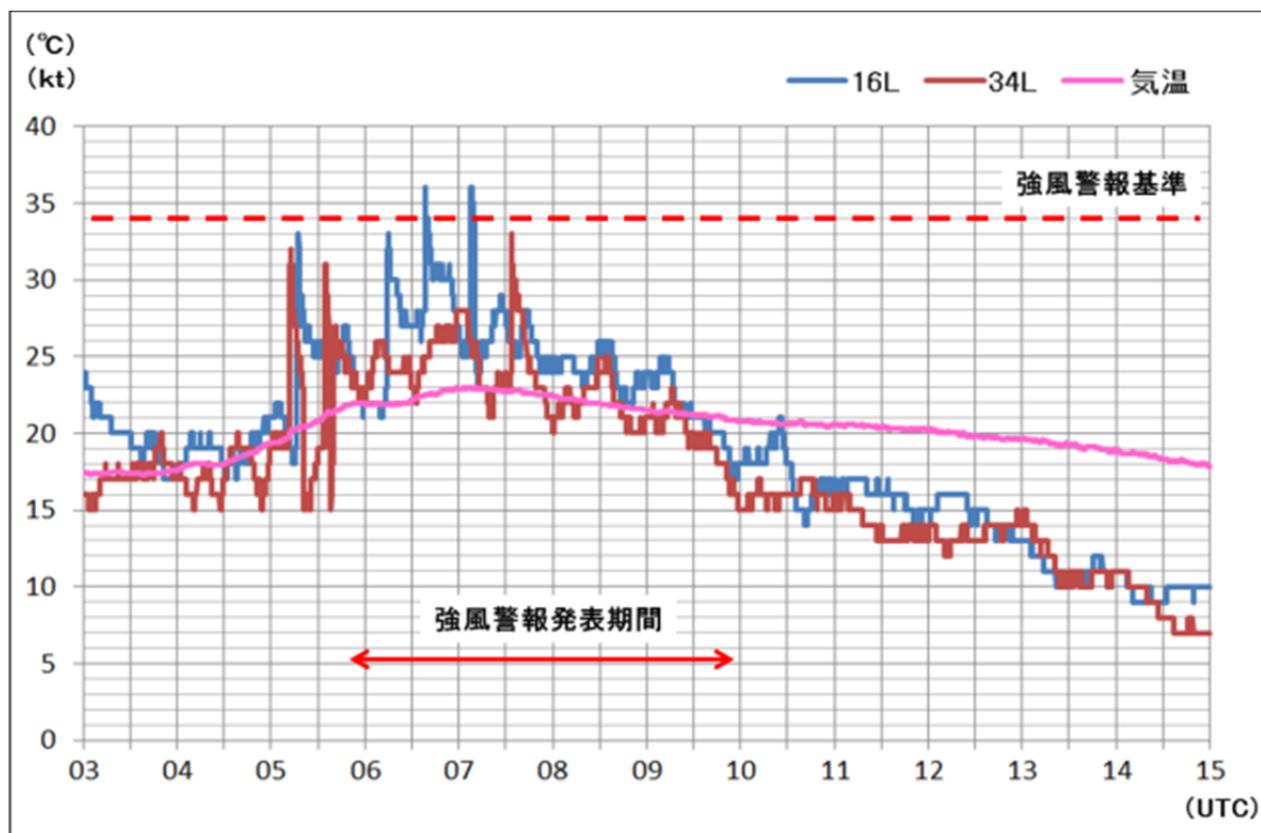
第3図 2016年4月17日 地上天気図に気象衛星画像(赤外)、解析雨量を重ねた図



第4図 代表風（34L）の10分間平均風向・風速時系列図（2016年4月17日03～15UTC）、WS情報、飛行場警報の発表期間、降水期間（緑色線）

第5図は、3秒毎の10分間平均風速をA・B滑走路について詳細に示した図です。これを見ると05UTC過ぎから突然風が強まり断続的に30ktを超えるようになりました。特にB滑走路の16Lの風速計は、一時的に強風警報基準(34kt)を超える36ktに達しました。その後、08UTC前に風速は25ktを下回るようになりましたが、概ね20kt以下になるのは0930UTC以降になります。同図に気温を重ねてみました。風速が強まる05UTC前～07UTC過ぎにかけて、気温が上昇(約5℃)しているのがわかります。第3図(中央)の06UTCを見

ると東日本で降水域が縮小しているのがわかります。雨が止み、雲域が縮小し気温上昇より対流混合が盛んとなったために、地表で風が強まったものと考えられます。対流混合は、地面の昇温により、地表の空気が不均一に上昇し、下層の空気が下降して混合する現象です。今回は、雨や雲が多く地表付近の温度が低い大気の成層な状態から、日照により急に気温が上昇し大気的不安定な状態となり、乱流が発生して下層の強風が断続的に地表付近に伝わり突風的な強風を発生させたと思われます。



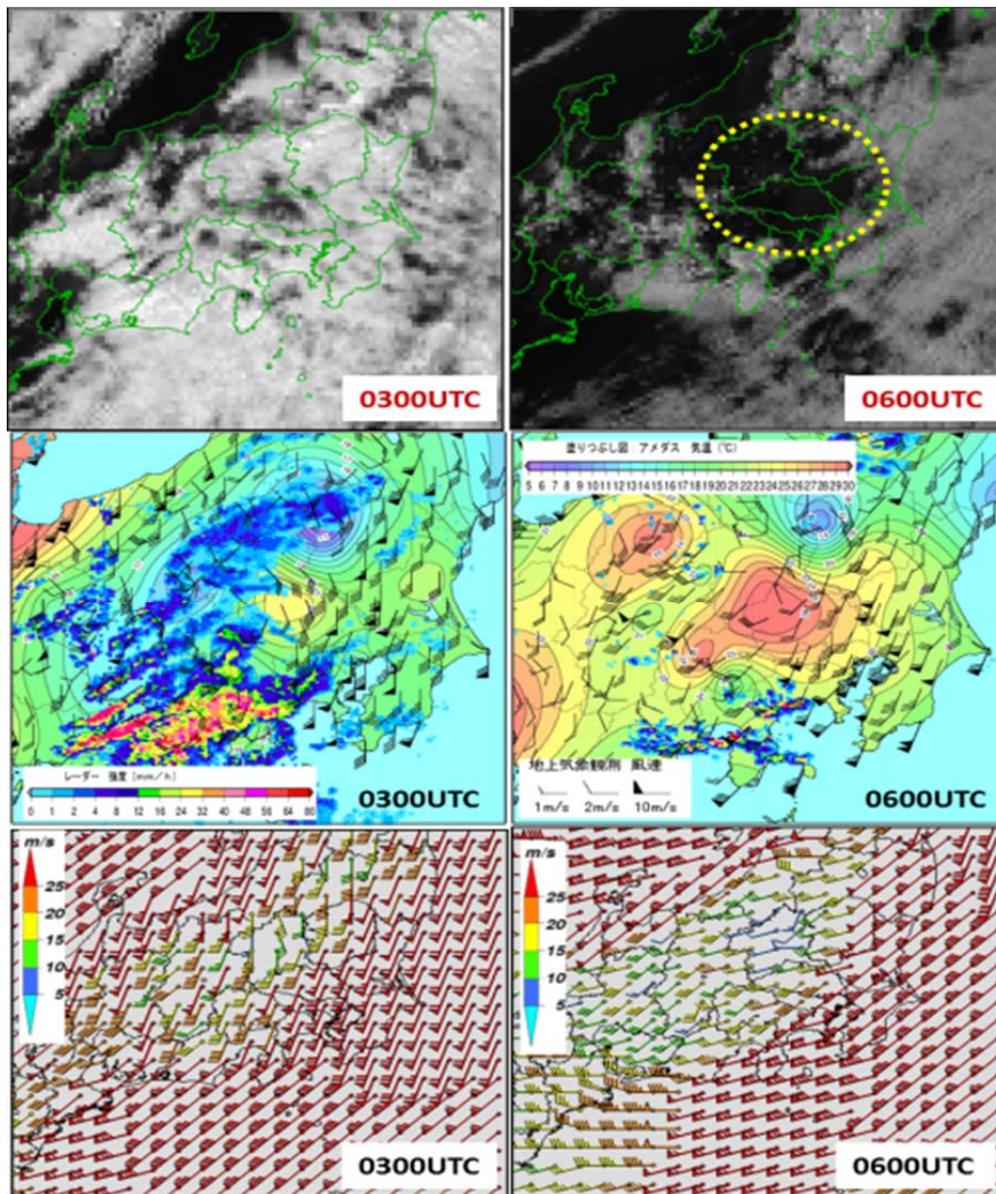
第5図 2016年4月17日(0300～1500UTC)

A滑走路南側34L、B滑走路北側16Lの10分間平均風速及び気温の時系列図

2. なぜ晴れてきたのか？

では、なぜ天気は回復したのでしょうか。第6図は、関東地方の詳細な衛星可視画像、アメダス観測+レーダーエコー、850hPa面の風解析を示したものです。これを見ると03UTC以降に東日本で雲域が減少し(右上図の黄色い点線円内)、中部や東海地方のレーダーエコーも急速に弱まり、関東の内陸部を中心に気温が上昇(28℃前後)します。また、850hPa面の解析風では、0300UTC以前は東海道沖で南西風が解析されている他は、東日本周辺は南よりの風が吹きました。

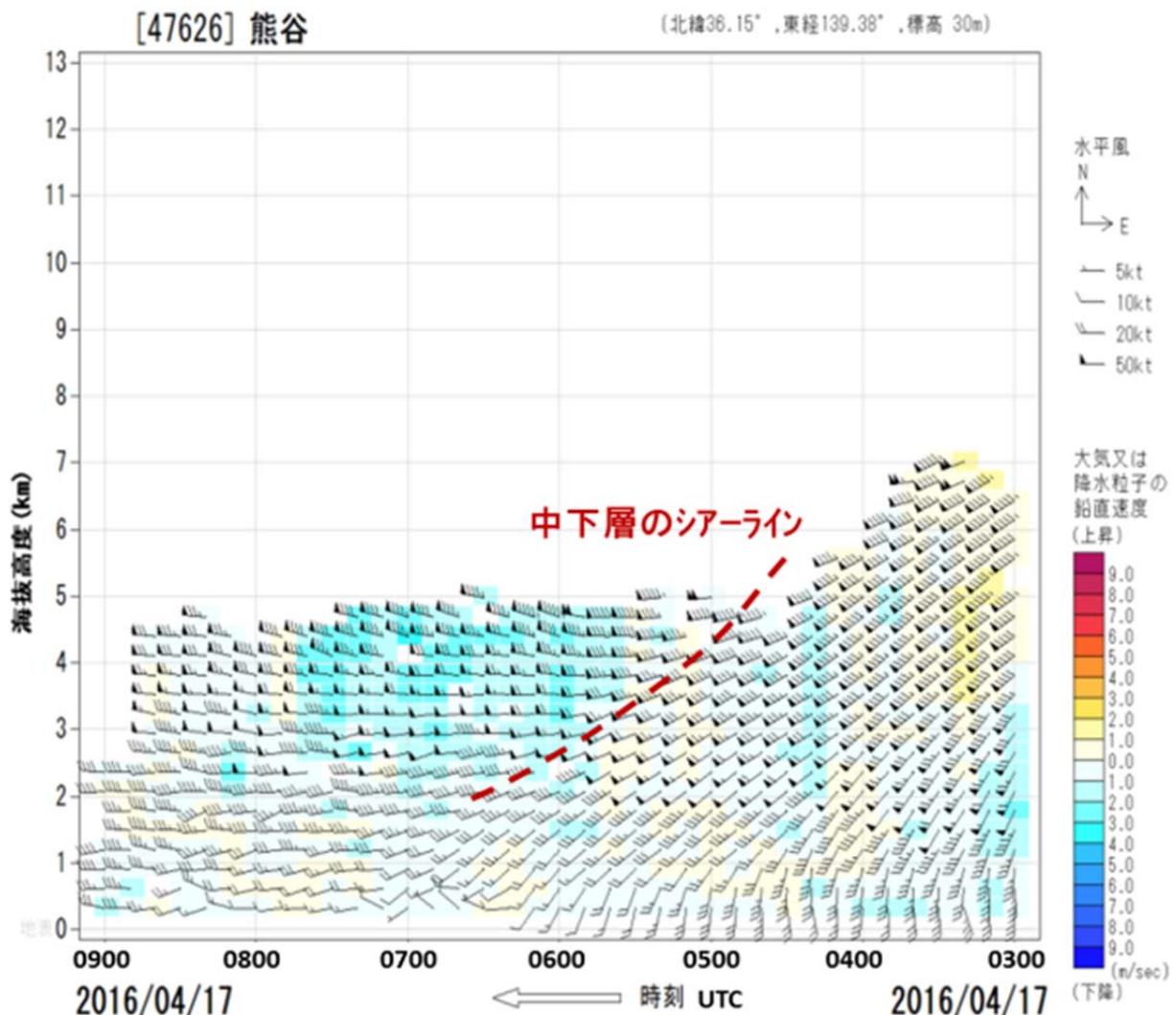
このため、東海地方の南側の山沿いなどでは強いレーダーエコー域が広がり、一方で北陸地方では雲が少なくフェーン現象で気温が上昇しました。03UTC以降は中下層が次第に西よりの風に変化し、06UTCには850hPaの東日本周辺は南西～西の風が解析されています。中下層風が次第に西よりに変化することにより、中部山岳を越えて下降する気流によって雲域が減少したと考えられます。



第6図 2016年4月17日0300(左側)・0600(右側)UTC
 (上段) 気象衛星可視画像、(中段) アメダス+レーダーエコー、
 (下段) 850hPa解析風-矢羽はkt、着色はm/s

下降する気流によって関東地方に乾燥した安定層（沈降性逆転層）が形成されていたかは、06UTCには高層気象観測が実施されないため、第2図のようなエマグラムを示すことはできませんが、熊谷ウィンドプロファイラー（以下、WPR）の第7図を見ると、0430UTC頃から0630UTC頃にかけて中下層で風向が南西から西よりに変化し、シアーライン通過以降は気流の下降を示す水色表示に変化しています。また、03UTC以前は上層まで風が観測されていました

が、次第に高高度から観測不能となり0430UTC頃からは5kmより上方は風が観測されていません。これは、WPRの観測高度に影響する大気中の水蒸気が減少し、乾燥した空気が上層から下方に関東地方で広がってきたことを示しています。なお、つくば（館野）の12UTCのエマグラムでは950hPa付近に明瞭な乾燥した安定層（沈降性逆転層）が観測されています（図略）。



第7図 2016年4月17日（0300～0900UTC）
熊谷ウィンドプロファイラー時系列断面図

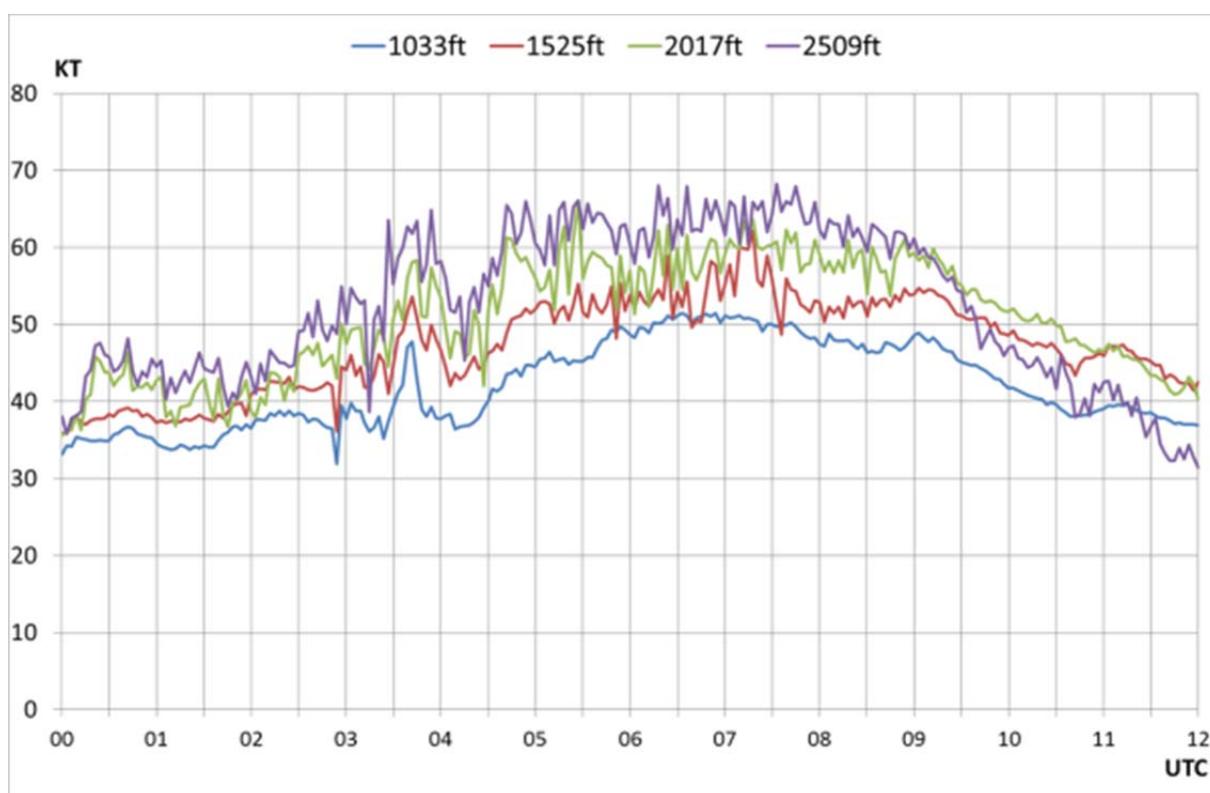
このような状況のなか、ドップラーライダーによる成田国際空港の地表付近の高度の風速を示したものが第 8 図です。1033ft では、0430UTC から風速が 40kt を超え、06UTC 前～08UTC 前にかけて約 50kt になりました。1525ft から上の層では、0430UTC 過ぎから 0930UTC にかけて風速が 50kt を超え、08UTC 頃までピークとなっており、2509ft では 70kt 近くまで吹いた時間がありました。

まとめ

成田国際空港では、05UTC 過ぎから 0730UTC 頃にかけて 30kt を断続的に上回る強い風となり、飛行場強風警報を発表しました。夕方の着陸機のラッシュと重なり、4月17日は欠航 66 便、ダイバート 68 便が発生しました。この強風

の原因は、以下のとおりまとめることができます。

- ・ 03UTC 以降東日本周辺で中下層の風向が南よりから変化し、南西～西よりとなった。西から中部山岳を越えて下降する山越えの気流によって、関東地方で安定層（沈降性逆転層）が形成された。安定層は次第に下方に高度を下げ、安定層（沈降性逆転層）下の風は、水道のホースを絞るような原理で強まったと考えられる。
- ・ 同時に山越えの下降気流より天気が回復し、これに伴う日照により気温が急上昇し、対流混合が盛んになったため安定層（沈降性逆転層）下の下層の強風が地表に伝わり強風となった。



第 8 図 2016 年 4 月 17 日 (0000～1200UTC)
成田空港ドップラーライダーによる各高度の風速



成田空港で観測した大気現象

FG（霧）

ごく小さな水滴が大気中に浮遊する現象です。観測所に霧があり、最短の視程（見通せる距離）が 1000m 未満の場合をいい、地霧、散在霧、部分霧、飛行場周辺の霧は除きます。



2011.6.22

前線が華中から朝鮮半島南部を通過して日本海沿岸へのび、関東地方には湿った空気が流入した。



2011.10.25

日本海北部にある低気圧から前線が北陸地方へのび、南風の影響で暖かい朝となり、最低気温は全国的に高く 9 月並となった。

BCFG（散在霧）

飛行場に霧の塊がちぎれて散在している現象です。



2011.11.24

日本海北部にある低気圧が発達し、日本付近は次第に冬型の気圧配置となった。



2014.1.22

冬型の気圧配置が続いた。

FG BANK (霧の塊)

霧の塊が壁のように連なって見える現象です。



2011.11.23

前線を伴った低気圧が日本海西部にあって急速に発達し、また、別の前線が東シナ海から四国の南へのびていた。関東地方の南東には小さな低気圧があって、関東地方は気圧の谷となっていた。

MIFG (地霧)

地上 2m (約 6ft) の高さの水平視程は 1000m 以上ですが、地面近くに霧がある現象です。



2015.10.24

前線を伴った低気圧が日本海北部にあって関東地方は気圧の谷となっていた。

FU (煙)

燃焼により生じた小さな粒子が大気中に浮遊している現象です。煙は地面近くに存在して視程を悪くすることがあります。また、上空に広がり天空を覆うこともあります。



2015.7.8

前線が東シナ海から九州地方北部、本州の南沿岸を通過して日本のはるか東へのび、関東地方は日本海北部にある高気圧に北から緩やかに覆われた。



2011.2.27

日本の南東にある高気圧に関東地方は覆われた。

BLDU (高い風じん)

ちり、または砂が地上高く吹き上げられる現象です。地上から 2m 以上の高さでの水平視程は一般的に非常に悪くなります。



2011.4.8

オホーツク海に低気圧があって中心から前線が北海道、日本海沿岸を通過して東シナ海へのび、関東地方は強い南の風が吹いた。



2013.3.13

前線を伴った低気圧がオホーツク海と日本海中部にあって関東地方は強い南西の風が吹いた。

※詳細は空のしおり (No.3 冬号：平成 25 年 1 月 30 日発行、No.5 春号：平成 25 年 4 月 1 日発行) をご覧下さい。

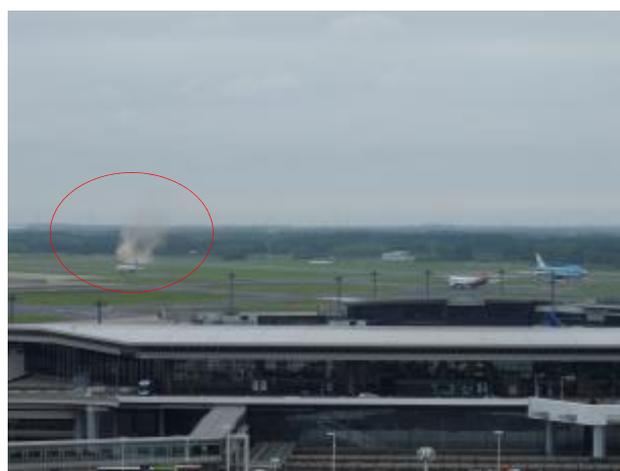
PO (じん旋風)

地面から吹き上げられたちり、または砂が柱上になって時にはまき散らしながら旋回する現象です。柱の直径は小さく、軸はだいたい鉛直でその高さは変動します。地面近くの空気が非常に不安定なとき、地面が日射で強く加熱されたりすると発生します。



2007.6.28

日本の南にある高気圧に関東地方は緩やかに覆われ、全国的に 7 月上旬から真夏並みの暑さとなった。



2011.6.25

千島の東にある低気圧からのびる前線が日本の東から本州を通過して黄海へのび、西日本を中心に猛暑となった。

VCSH (飛行場周辺の降水)

飛行場には降水はないが、周辺（概ね飛行場の中心から 8~16km の間）に降水がある現象です。



2014.6.27

前線が日本のはるか東から日本の南を通過して華中へのび、前線の活動は活発であった。

LIGHTNING (電光)

雲と雲との間、または雲と地面との間の急激な放電による発光現象です。



2014.8.22

前線を伴った低気圧が日本海西部にあって西から北日本の広い範囲で雷を伴い、大雨となったところもあった。

VCFC (飛行場周辺、視界内の竜巻)

飛行場にはないが、周辺、および視界内（概ね 8km 以上：8km 以内は FC、または+FC となる）に竜巻がある現象です。ろうと雲が地面に達している場合は、TDO（陸上の竜巻）とし、海面または湖水面に達している場合は、WTSPT（水上の竜巻）とします。



2012.9.2 (撮影場所：大島空港)

北海道の東にある高気圧に関東地方は緩やかに覆われたが、上空の寒気の影響で大気の状態が不安定となり、所々で非常に激しい雨となった。
※このときの VCFC は 15km 西にあって海面に達している WTSPT であった。

GS (あられ)

白色で不透明な氷の粒の降水(雪あられ：SNOW PELLETS)、または半透明の氷の粒の降水(氷あられ：SMALL HAIL)現象です。



2010.1.29

冬型の気圧配置となり、千葉県や茨城県では雷雨となったところもあった。

最後に

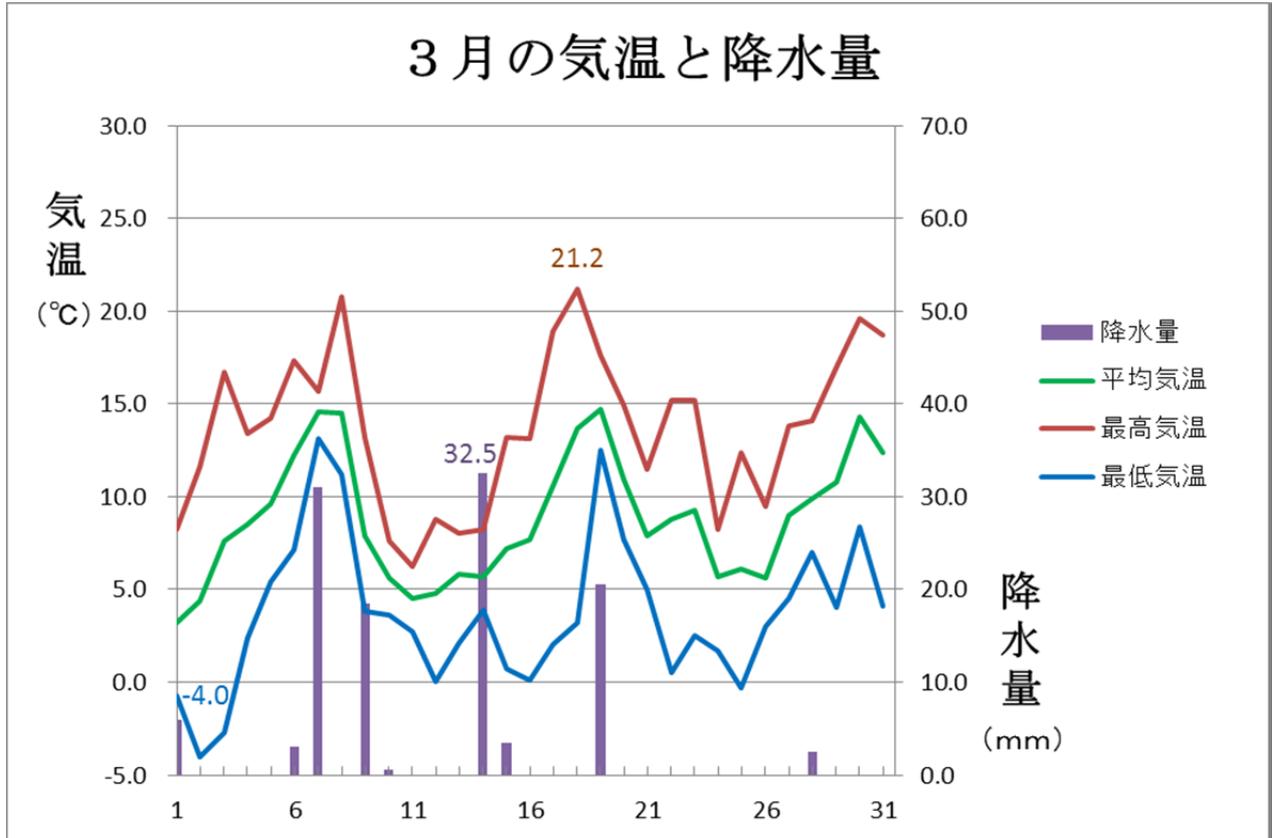
私たち観測課職員は成田空港の航空機離発着の安全運航のため、空港から概ね 20km 以内(航空機の運航にもっとも重要な影響を及ぼす雷(TS)、竜巻(FC)、積乱雲(CB)は例外となります)の気象観測を行い、皆さまに速やか、かつ正確に今後も観測データをお伝えしていきます。





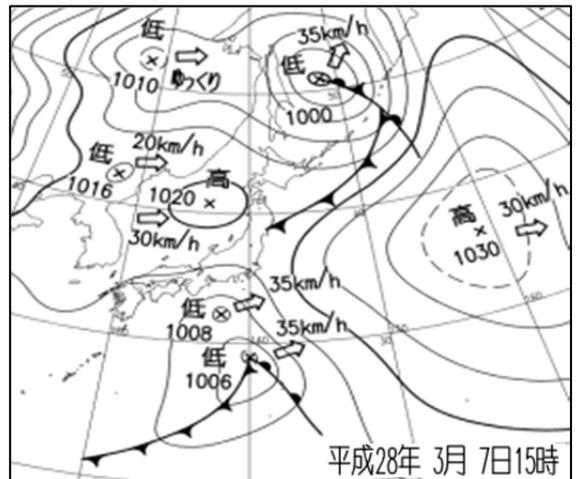
成田空港の気候

～2016春～

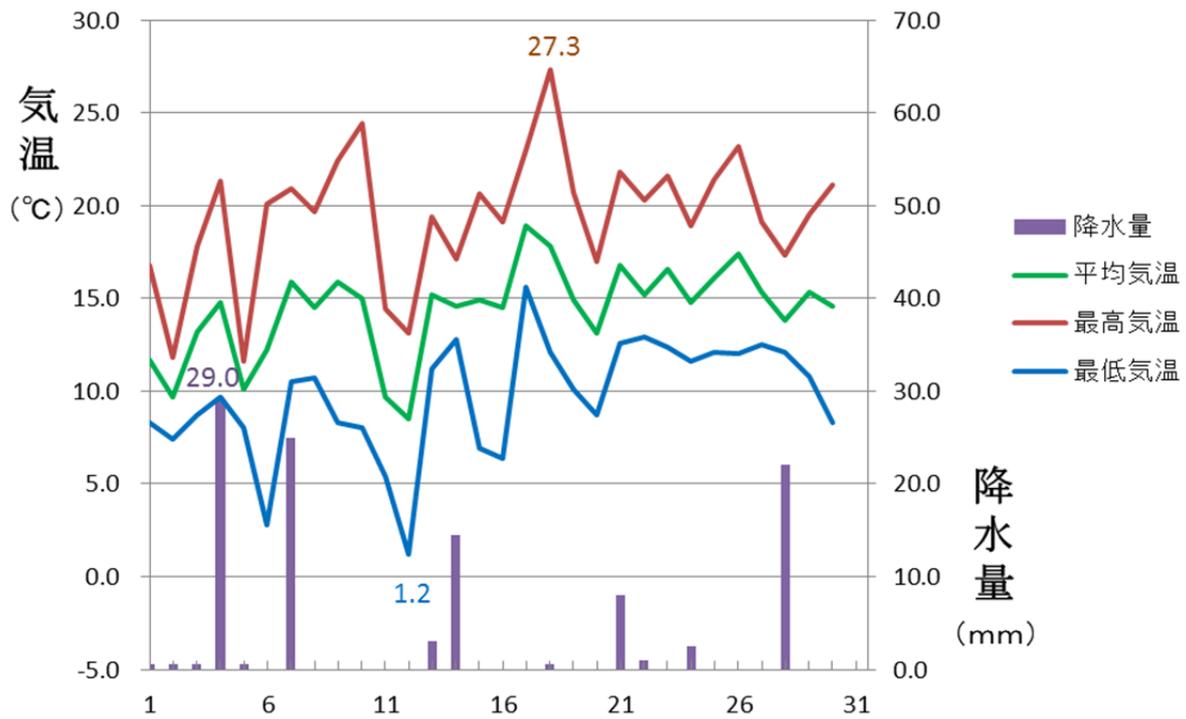


日本の東海上で高気圧が強く、南から暖かい空気が流れ込みやすかったため、月平均気温は、東・西日本ではかなり高く、北日本で高かった。また、全国的に上旬と中旬の後半は暖かい空気に覆われ高温となった一方、中旬前半と下旬に大陸からの寒気が流れ込んだ影響で気温の低い時期があったため、気温の変動が大きかった。また、月を通して低気圧の影響が小さかったため、北日本の日本海側の月降水量は少なく、北日本の太平洋側と東・西日本の日本海側の月降水量はかなり少なかった。

成田空港では、7日に観測した日最低気温 13.1°Cは、3月として最低気温の高い方から3位を記録しました。

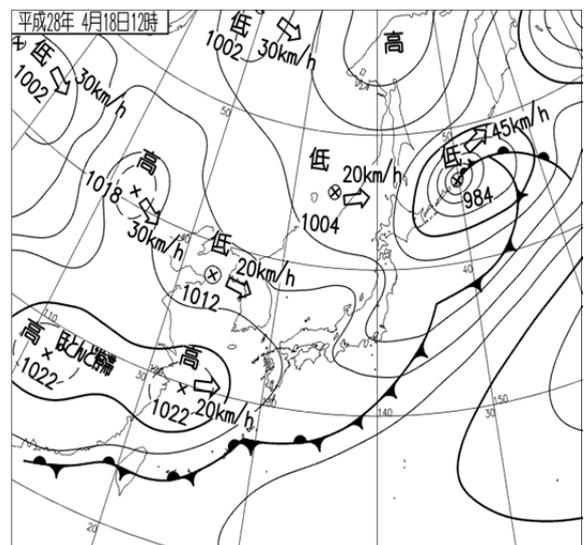


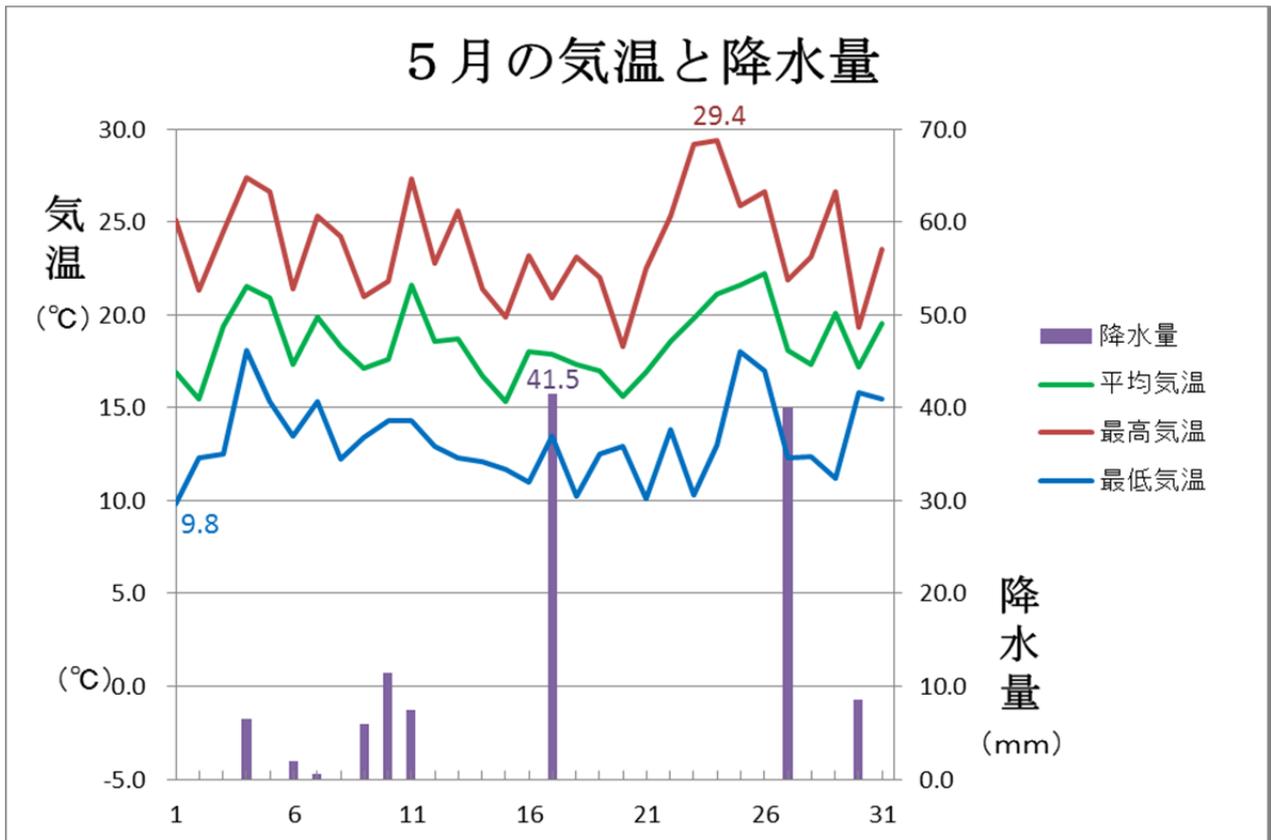
4月の気温と降水量



日本付近を高気圧と低気圧が交互に通過し、全国的に天気は数日の周期で変わった。北日本では、上旬は日本海側では高気圧に覆われて晴れた日が多かったが、7日の低気圧の影響で東北太平洋側を中心に降水量は多くなった。中旬は発達した低気圧の影響で北海道地方を中心に雪や雨の日が多くなった。下旬は移動性高気圧に覆われて日本海側を中心に晴れの日が多くなった一方、発達した低気圧の影響で太平洋側を中心に降水量は多くなった。東・西日本では、中旬は移動性高気圧に覆われることが多かったが、上・下旬は低気圧や前線の影響で曇りや雨の日が多く、特に下旬は東日本の日本海側と西日本で降水量がかなり多くなった。

成田空港では、4月としては6位となる日最高気温 27.3℃（18日）、4位となる日最大風速 220°33kt（17日）、日最大10分間降水量 7.0 mm（4日）を観測した。また、4月としては1位、累年で2位となる日最小湿度 11%（15日）を観測した。

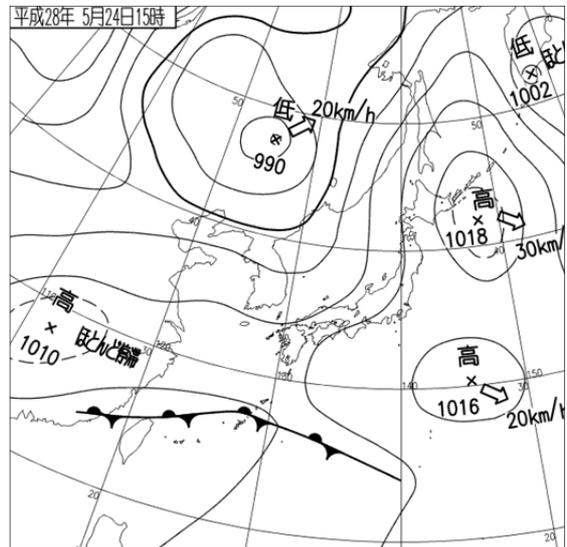




日本の南と日本の東で高気圧が強くなり、日本付近には南から暖かく湿った空気が流れ込みやすかった。このため、全国的に気温がかなり高く、札幌（北海道）、長野（長野県）など 25 地点で 5 月の月平均気温の高い方から 1 位の値を更新した。上旬は本州付近を高気圧と低気圧が交互に通過し、天気は数日の周期で変わったが、中旬以降は北日本を中心に移動性高気圧に覆われやすく、晴れた日が多かったため、北日本から西日本の日本海側にかけては多照となり、北日本では日照時間がかなり多くなった。また、北日本の太平洋側と東日本では少雨となった。

成田空港では、5 月としては 10 位となる日最高気温 29.4℃（24 日）、10 位となる日最小湿度 19%（4 日）、6 位となる日最大瞬間風速 220°45kt（11 日）を観測した。

注）本統計に用いたデータは、成田空港の航空気象観測値整理表の値（統計期間：1972 年 7 月～2016 年 2 月）を使用しました。





Directionの話

航空気象観測報には、「場内報」と「場外報」があります。

場内報は、航空機の離着陸のための滑走路、進入区域又は上昇区域を代表する観測気象報で当該飛行場場内のみに伝達されます。場内報を表す通報式には、航空気象通報式（場内型式）があり、識別符により M（METAR：定時観測気象報）、S（SPECI：特別観測気象報）、MS（METAR SPECI：定時特別観測気象報）、Q（REQUEST：照会特別観測気象報）、A（ACCIDENT：事故特別観測気象報）に区分しています。

場外報は、飛行場及びその周辺を代表する観測気象報で、当該飛行場外に伝達されます。場外報を表す通報式には、定時飛行場実況気象通報式（METAR）、特別飛行場実況気象通報式（SPECI）があります。

前振りはこれくらいにして、表題の Direction の話をします。

航空機を運航するうえで、滑走路上の風の状態を知ることは大変重要なことです。航空地方気象台等では、WMO や ICAO の規則に則り風向風速計を整備

し「風」を観測しています。観測された風の風向は、場内報では、磁気方位（Magnetic）で、場外報では、真方位（True）で報じられます。

ちょっとややこしい話ですが。磁気方位と真方位にはズレがあり偏差と呼ばれています。成田空港の場合、AIP AERODROM CHART を見ると、西に 7° 偏っていることが表記されています（図参照）。

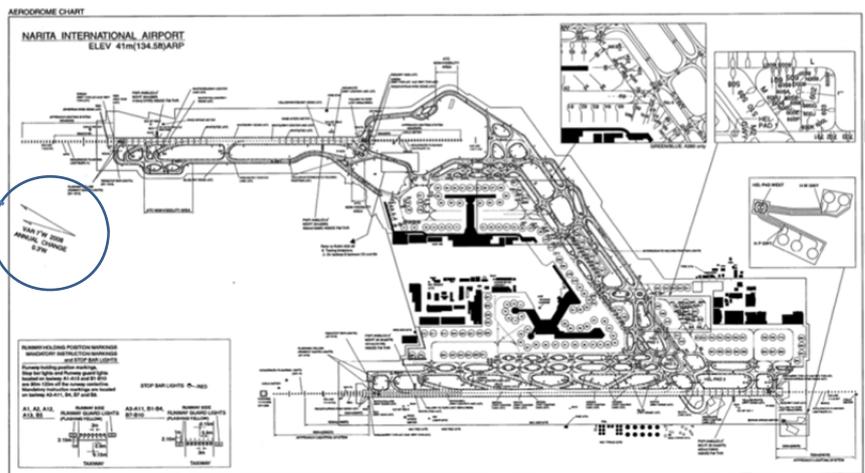
成田空港のように偏差が西だと、磁気方位は真方位から見ると常に偏差の分だけ西へ偏っています。磁気方位を真方位で表すには、磁方位から偏差分を差し引きます。西偏差の場合は、真方位 = 磁方位 - 偏差（マイナスの場合は 360° 加算）となります。

また、飛行場内で磁気方位が利用されている一つの例として、滑走路の方向は磁気方位で示されています。成田空港の場合は 16（160°） - 34（340°）で滑走路にペイントされています。

何か参考になればと思い、航空で用いる磁気方位と真方位について表にまとめました。（杉）

用語	定義	区分	用途	備考
磁気方位	方位磁針が示す(磁北)を基準とする方位	2 分間平均風向 2 分間の風向変動	場内報 タワー ATIS	滑走路の方向(数字の 16・34)は磁気方位で示されている
真方位	地理上の北極の方向(真北)を基準とする方位	10 分間平均風向 10 分間の風向変動	場外報 VOLMET 放送 TAF	空港を代表する風

VAR 7°W 2008
ANNUAL CHANGE
0.3°W



AIP より



気象台からのお知らせ

お天気フェア

日時：平成 28 年 9 月 18 日（日）10 時～

会場：航空科学博物館



お天気キャスター はれるん

編集後記

4月17日の南西強風では欠航、ダイバートともに60便を超え運航に大きな影響がありました。どのような気象状態であったのか、**Topics** で取り上げました。また、成田国際空港で観測された霧などの大気現象について、写真を交え**Explanation**で紹介しました。なるべく分かりやすい解説に心がけましたが、いかがでしたでしょうか。

さて、6月5日ごろ関東甲信地方は梅雨入りしましたが、その10日後、「梅雨時 異例の取水制限へ」とニュースで聞き、「えっ」と驚きました。利根川水

系（八木沢ダムなど8つのダムや貯水池）では、6月16日より10%の取水制限となりました。6月27日現在、利根川水系では、貯水量は平年の54%、貯水率は39%となっています。例年8月下旬に貯水量が一番少なくなるようですので、自分に出来ることは、とにかく節水です。いつも何気なくひねっている蛇口を、少しは意識するように気を付け始めました。勢いよく出る水を当たり前とってははいけませんね。

では、今年度も『空のしおり』をよろしく願います。（さ）