空のしおり

冬号

No.12

2015.1.7

Narita Aviation Weather Information Magazine

発行
成田航空地方気象台

Topics

・火山に関する話題

Explanation

・紹介～LIDAR～

・成田空港の気候(2014秋)

Column

・空もよう

～防災の話～

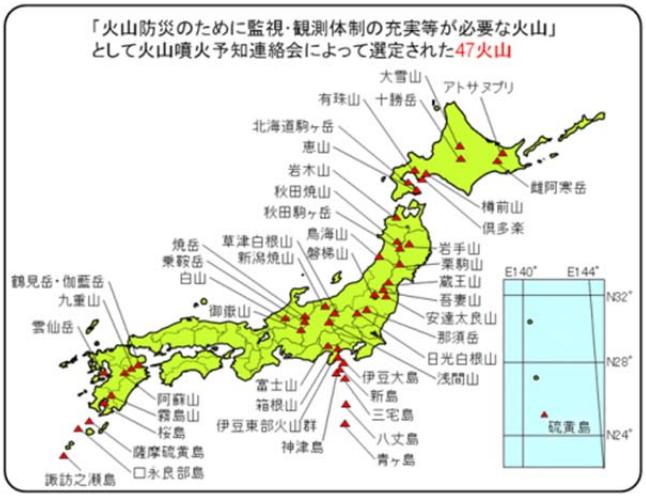
・身近な防災
～山とのつきあい方～

火山に関する話題

現在、我が国には 110 の活火山があり（第 1 図）、「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」として 47 火山（第 2 図）が選定されています。

平成 26 年 9 月 27 日（土）11 時 52 分、長野県の御嶽山が噴火して多くの尊い命が失われました。この御嶽山の噴火に伴う火山灰は関東地方の一部上空にも拡散し、航空機の運航にも大きな影響が出ました。そこで、今冬号では「火山に関する話題」を取り上げました。

第 1 図　我が国の活火山(110)の分布



第 2 図　火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山(47 火山)

写真 1 は、2012 年 9 月 20 日 13 時 42 分に桜島（昭和火口）が爆発した際に採取された火山灰です。火山活動によって岩石や急に冷やされたマグマが細かく砕かれたものの中で、直径 2mm 以下のものが火山灰と定義され、直径 2mm 以上 64mm 以下は火山礫と定義されています。高度 10,000m（約 30,000ft）上空まで吹き上げられた火山灰粒子が地上に落下するまでに要する時間は、直径 100μm（0.1mm）で数時間オーダー、直径 10μm で数日オーダー、直径 1μm で数年オーダーと言われています。

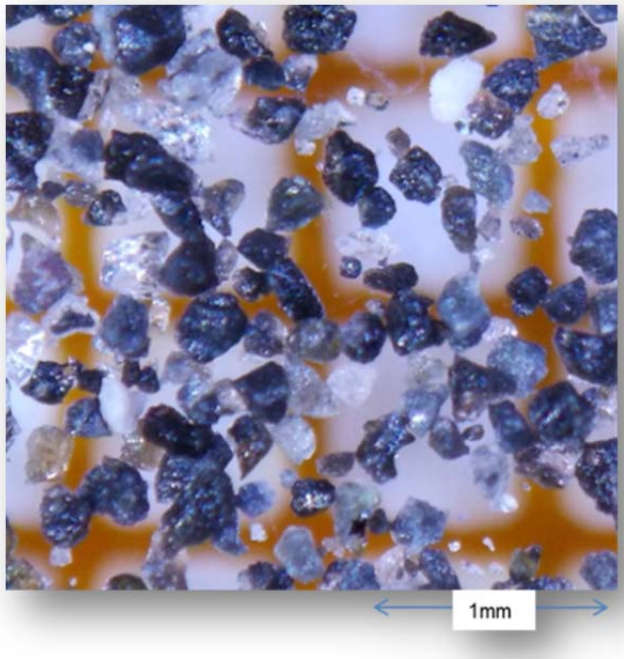


写真 1　桜島(昭和火口)爆発時に採取された火山灰（2012.9.20）

1. 気象庁が提供する火山関係情報

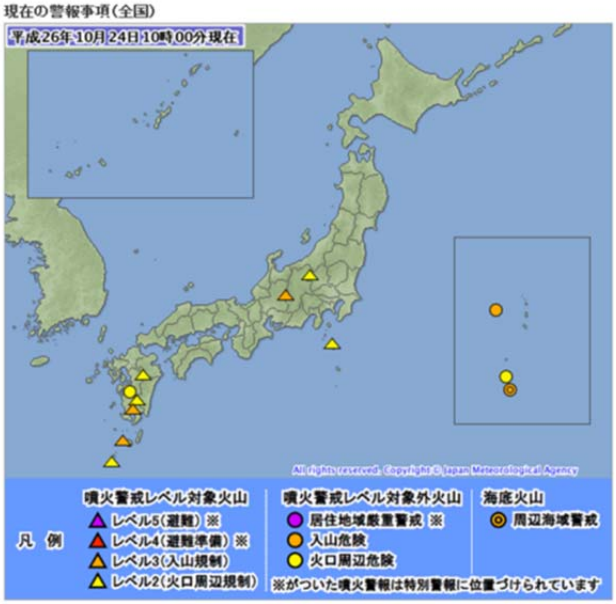
気象庁ホームページから「防災情報」を選択すると、「火山」の項目から《噴火警報・予報（表/図）》《火山の状況に関する解説情報》《降灰予報》《火山現象に関する海上警報》《火山ガス予報》の各情報が閲覧することできます。

●《噴火警報・予報（表/図）》

噴火災害軽減のため、全国 110 の活火山を対象に、観測・監視・評価の結果に基づき噴火警報・予報を発表しています。噴火警戒レベルが運用されている火山には、噴火警戒レベル（5 段階）を付して噴火警報・予報を発表しています。地図表示では、現在警報事項が発表されている火山の状況が一目で分かるよう表示されます(第 3 図)。

●《火山の状況に関する解説情報》

火山活動が活発な場合等に「火山活動の状況」「防災上の警戒事項等」をお知らせする情報です（図略）。



第 3 図 噴火警報・予報（地図表示）

●《降灰予報》

国内火山において、噴煙の高さが 3,000m 以上、あるいは噴火警戒レベルが 3 相当以上の噴火など、一定規模以上の噴火が発生した場合に噴火発生から概ね 6 時間先までに火山灰が降ると予想される地域を発表します（第 4 図）。

第 4 図 降灰予報（発表例）

●《火山現象に関する海上警報》

船舶向けに提供される火山現象に関する情報です（図略）。

●《火山ガス予報》

居住地域に長期間影響するような多量の火山ガスの放出がある場合に、火山ガスの濃度が高まる可能性のある地域をお知らせします（現在は、三宅島のみ対象）（図略）。

2. 航空関係者向けの情報

航空関係者には、航空気象情報提供システム（以下、MetAir）で《航空路火山灰情報》《火山灰拡散予測図（VAGF)》《火山灰実況図（VAGI)》《狭域拡散予測図（VAGFN)》《定時拡散予測図（VAGFNR)》の火山関係情報が提供されています。

MetAir の TOP ページで「空域の情報」を選択し、次に「航空路火山灰情報」を選択すると右画面に上記の火山関係情報が表示されます（第 5 図）。

●《航空路火山灰情報（FVFE01)》

火山名、噴火時刻、火山灰の高度・範囲、拡散予測等の情報を略語で記述したテキスト（文字）情報です（電文略）。

●《航空路火山灰実況図（VAGI)》

気象衛星で解析された火山灰の領域、高さ、移動方向、移動速度の実況を図示して提供します（第 6 図）。

●《火山灰拡散予測図（VAGF)》

火山灰実況図を基に火山灰の実況、6 時間後、12 時間後、18 時間後までの拡散予測を図示して提供します（第 7 図）。

●《狭域拡散予測図（VAGFN)》

国内の火山噴火で、高さの情報が得られる場合に 6 時間先までの拡散予測を図示して提供します。表示高度は、SURF－FL180・FL180－FL550 で、1 時間後から 3 時間後と 4 時間後から 6 時間後の 2 枚組で提供します（第 8 図）。

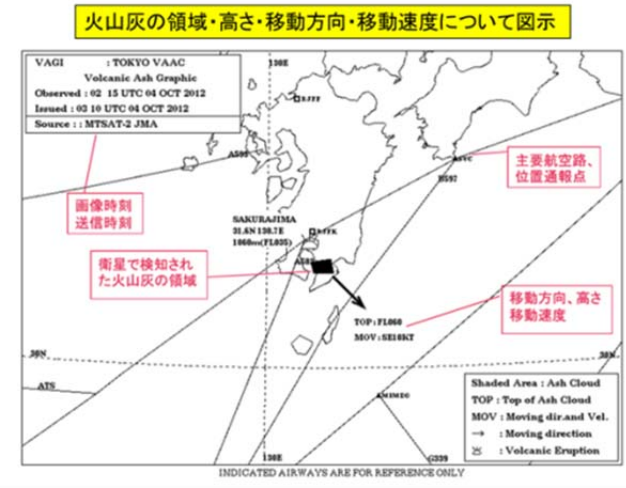
●《定時拡散予測図（VAGFNR)》

国内の活動が活発な火山を対象に、00 時（UTC）から 6 時間ごとに噴火が発生したと想定して、6 時間先までの拡散予測を図示して提供します。表示高度は SURF－FL180 です（第 9 図）。

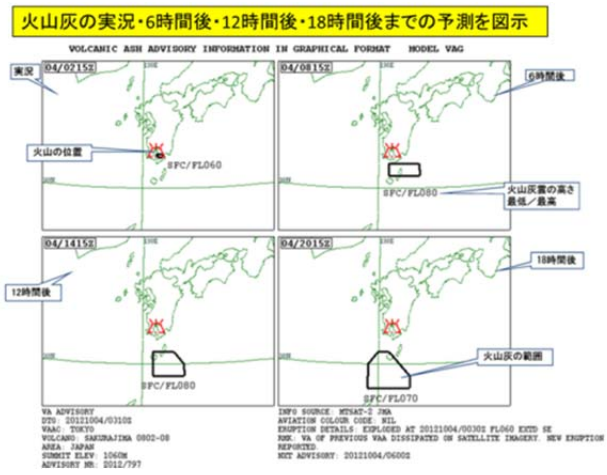
3. 新しい降灰予報（降灰量を予測）

気象庁では、平成 27 年 3 月より「降灰量」や「小さな噴石の落下範囲」を予測する新しい降灰予報の提供を開始します（第 10 図）。

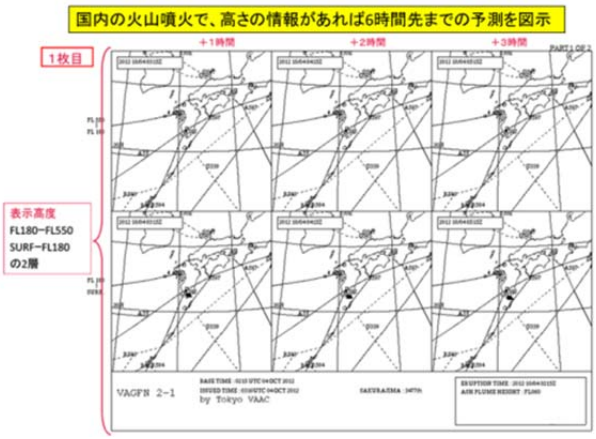
第 5 図 航空気象情報提供システム（MetAir）画面



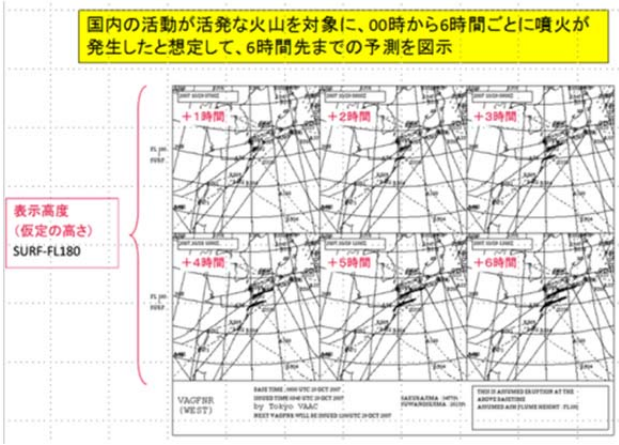
第 6 図　航空路火山灰実況図（VAGI）



第 7 図　火山灰拡散予測図（VAGF）



第 8 図　狭域拡散予測図（VAGFN）



第 9 図　定時拡散予測図（VAGFNR）

第 10 図　新しい降灰予報（気象庁リーフレットより）

4. 火山登山者向けの情報

第 11 図のように、気象庁ホームページの TOP ページで下記のバナーをクリックすると、個々の火山毎に、気象庁が発表している火山情報等が閲覧できます。

火山を登山される場合には、この情報提供ページから事前に情報収集されることをお勧めします。

江戸時代中期の 1707 年（宝永 4 年）に富士山で起きた宝永の大噴火は、現在までにおける歴史上最後の富士山の噴火となっています。この噴火により江戸でも大量の火山灰が降ったと記録されており、大量の降灰のため江戸の町は昼間でも暗くなり、燭台の明かりを灯さなくてはならなかったと記されています。この時、江戸に降り積もった火山灰は、当時の文書によれば 2 寸～4 寸（5～10cm）と記されていますが、実際にはもう少し少なかったと推定されています。

「宝永大噴火」（2014 年 12 月 16 日（火）14：34UTC 版）ウィキペディア日本語版。

現在の東京（羽田空港）や千葉（成田空港）に、宝永の大噴火のような火山灰が降るようなことがあれば、航空機の運航や普段の生活に多大な影響が発生することが懸念されます。実際に起こらないことを願うばかりです。

第 11 図 火山登山者向け情報提供ページ
バナー（左）と提供例（右）

紹介

空港気象ドップラーライダー（LIDAR）

風は航空機の運航に大きな影響を及ぼします。空港では滑走路近くに風向風速計を設置して地上の風の観測をします。成田国際空港では、空港気象ドップラーレーダー（以下、DRAW）、空港気象ドップラーライダー（以下、LIDAR）と言う観測機器を用いて、上空の風の観測も行い航空運航機関に提供を行っています。今回はこの上空の風が観測できる LIDAR（写真 1）について紹介します。

成田航空地方気象台は、平成 8 年に DRAW の運用を開始しましたが、DRAW は降水粒子の動きを捉えることにより風を観測しますので、雨が降っていないと風の観測ができません。一方、平成 20 年に運用を開始した LIDAR は塵（エーロゾル）の動きを捉えることにより風の観測をしますので、LIDAR の運用開始により、晴天時も風の観測が出来るようになり、航空機の離着陸に影響を及ぼす低層ウィンドシアーに関する情報を 24 時間、航空運航機関に提供することが出来るようなりました。

1．LIDAR による風の観測方法

LIDAR は、レーザー（波長約 2.0μm の近赤外光）を空中に照射して、風に流される空中に浮遊する塵（エーロゾル）からの反射する光を捕らえ、照射する光と反射して返ってくる光の周波数のずれドップラー効果から風の観測を行っています。

2．LIDAR が観測できること

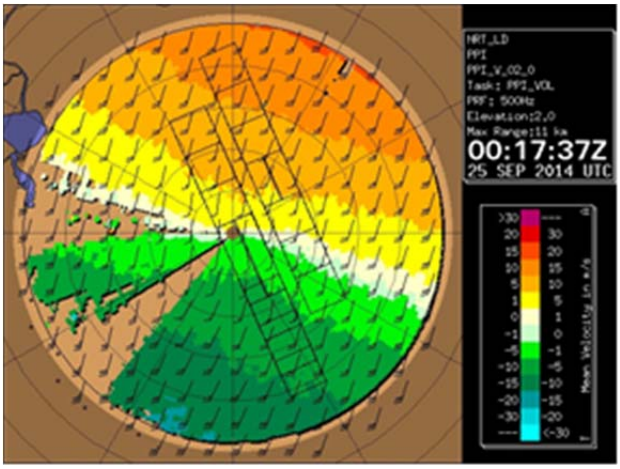
○風向風速と風の急変

ドップラー効果を利用して、空中に浮遊するエーロゾルの動きを捉えることにより、LIDAR から見てどのような空気の流れがあるかを観測します。

例として、第 1 図に仰角 2.0 度でレーザーを空中に照射し観測した 2014 年 9 月 25 日 0017UTC を示します。

LIDAR（図中央）から寒色系（緑色）が近づく流れ、暖色系（橙色）が遠ざかる流れを示し、南南西の風が吹いて、上空ほど強い風になっていることが分かります。

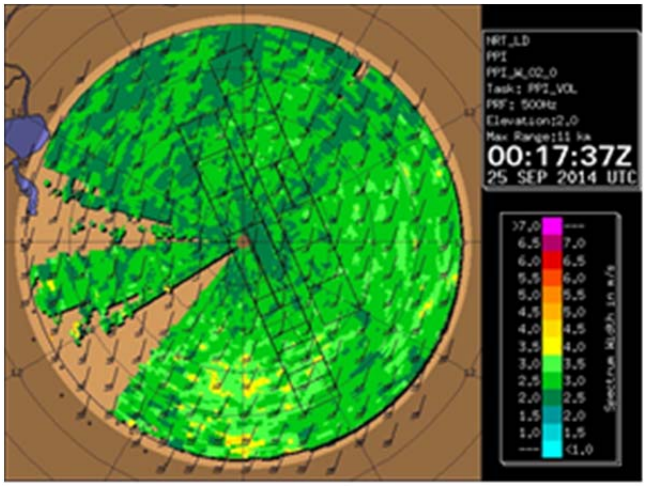
図中の短い矢羽は 5kt　長い矢羽は 10kt　ペナントは 50kt を表します。



第 1 図　LIDAR から見た空気の流れ

○風の乱れ

空気は、一様に動いている訳ではなく、その動きは（風速）は場所ごとで様々です。大きな風速の変化は、航空機に大きな影響を与えます。LIDAR は風速の乱れも観測できます。第 2 図が第 1 図と同時刻の風の乱れを示した図です。
図では LIDAR から南側に比較的大きなの乱れを観測しています。



第 2 図　風の乱れ

○低層ウィンドシアー

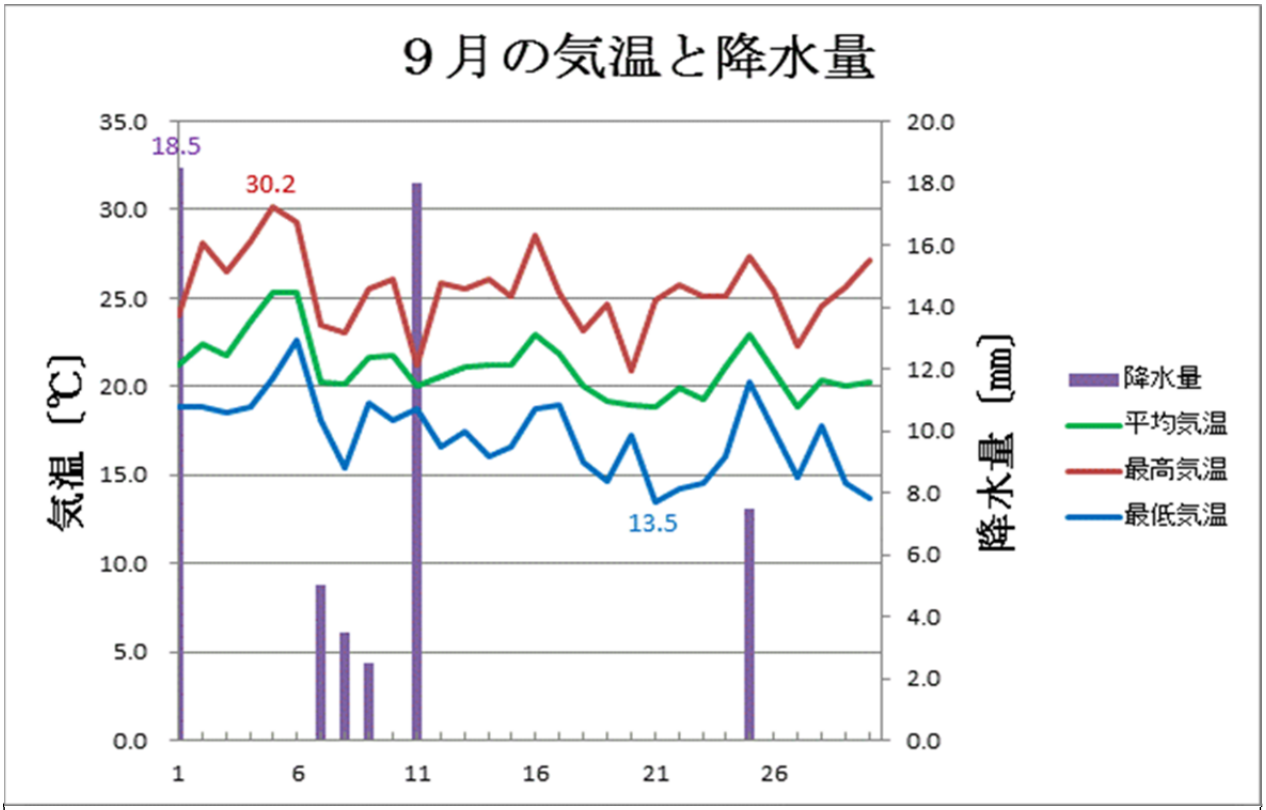
LIDAR はドップラー効果により観測した空気の流れから、航空機の離着陸に大きな影響を与える（時に重大な）低層ウィンドシアーの観測を行い、その発生場所と大きさを航空運航機関に提供しています。

3. 最後に

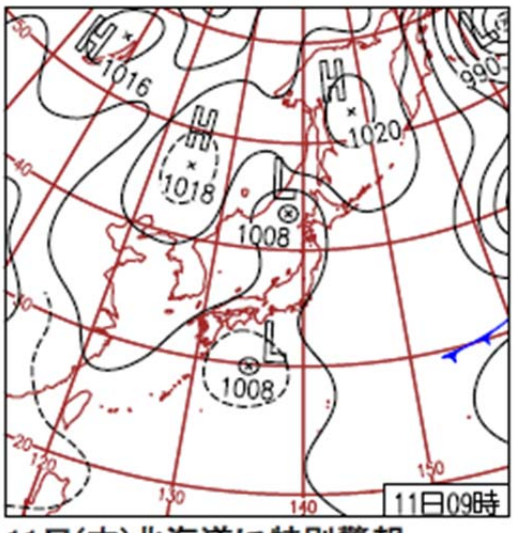
成田航空地方気象台は成田国際空港の各滑走路の両端にひとつずつ計 4 つの風向風速計を設置して地上の風を観測するとともに、今回紹介しましたように、雨が降っているときは DRAW、晴天時は LIDAR で地上付近から上空までの空港周辺の風を観測しています。気象台では、これらの各種観測データを活用して、航空機の安全な運航に寄与できるよう航空気象情報を発信して行きます。

写真 1　LIDAR

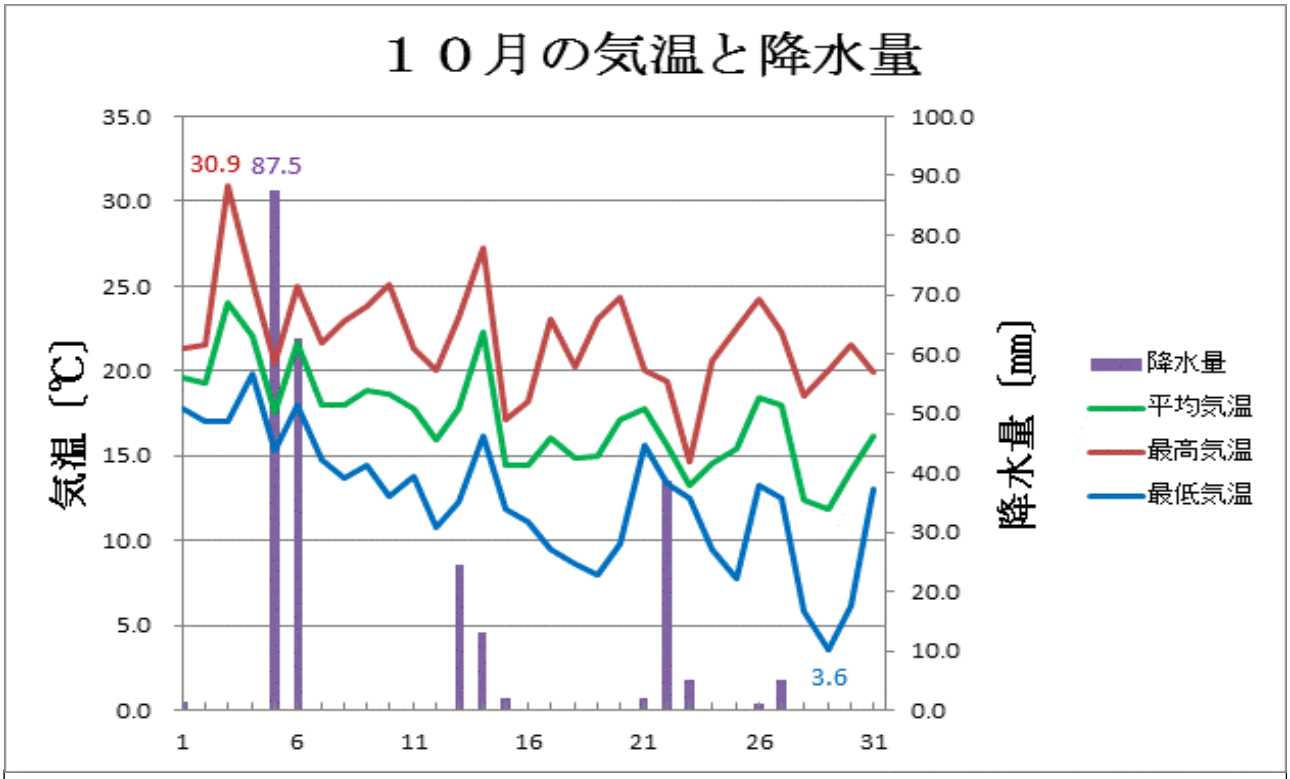
成田空港の気候 ―2014年秋―



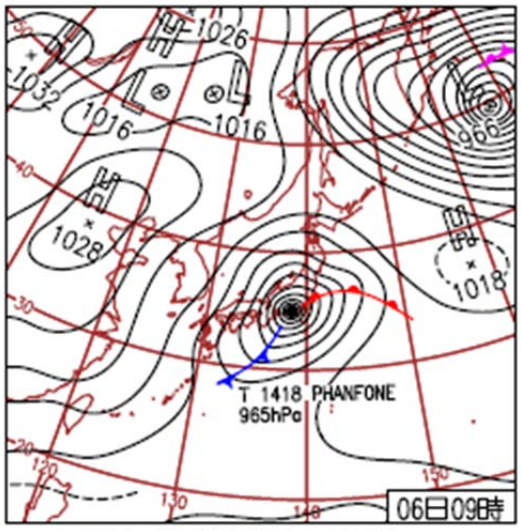
9 月は、上旬は本州南岸に前線が停滞することが多く、東・西日本太平洋側では曇りや雨の日が多くなり、成田でも 1 日に日降水量 18.5mm を観測しました。また、4 日に日本海低気圧に向かう暖かく湿った空気の影響を受けて月最高気温 30.2℃を観測しました。中旬は北日本から西日本にかけて大陸からの冷たい空気を伴った移動性高気圧に覆われることが多く、東日本から西日本にかけては気温が低く、東日本は 2009 年以来 5 年ぶりの低温となりました。また、上空に寒気を伴った低気圧がゆっくりと北日本を通過し、下層に湿った空気が流れ込んだために、北海道の一部では 11 日に記録的な大雨となって大雨特別警報が発表された地方がありました。下旬は移動性高気圧に覆われて晴れる日が多くなり、21 日には放射冷却で月最低気温 13.5℃を観測しました。



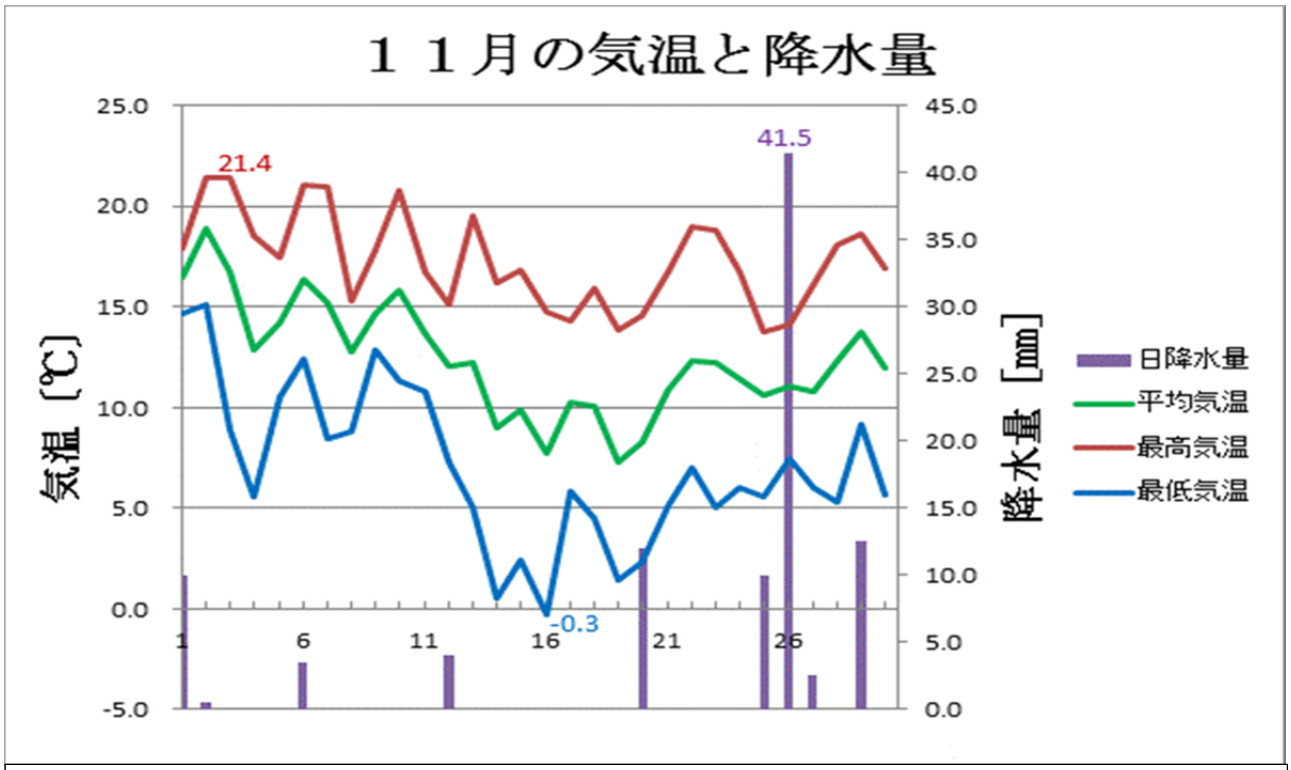
11日(木)北海道に特別警報



10 月は、月を通して全国的に天気は数日の周期で変化したものの、相次いで上陸した台風第 18 号と第 19 号の影響で、ほぼ全国的に月降水量が多く、東日本ではかなり多くなりました。台風第 18 号は、4 日から 5 日にかけて日本の南を北上し、6 日には静岡県に上陸して日本の東へ進み、東北地方から九州地方の太平洋側の広い範囲で大雨となりました。成田でもこの台風の影響を受け、5 日に日降水量 87.5mm を観測しています。13 日から 14 日にかけては四国と本州を北東へ進んだ台風第 19 号の影響で全国的に大雨となり、成田でもこの間に強雨となった時間帯がありました。これらの台風を除くと大陸から移動してきた高気圧に覆われることが多く、3 日には暖かくやや強い南風が関東地方に流入して、10 月の最高気温としては 1972 年の統計開始以降で 2 番目に高い月最高気温 30.9℃を観測しました。また、偏西風が日本の東で南へ蛇行して、北日本を中心にしばしば寒気が流れ込み、29 日には月最低気温 3.6℃を観測しました。

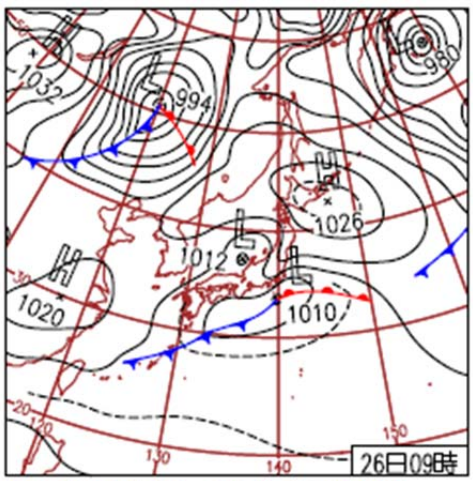


6日(月)台風 静岡県に上陸



11 月は、低気圧と高気圧が交互に通過し、全国的に天気は数日の周期で変化しました。上旬は、東・西日本太平洋側では気圧の谷や前線の影響で曇りや雨の日が多く、日照時間が少なくなりましたが、晴れた 3 日には暖かくやや強い南風の影響で成田では月最高気温 21.4℃を観測しました。中旬は冬型の気圧配置の日が多く、日本海側では曇りや雨または雪、太平洋側では晴れの日が多くなりました。特に 13 日から 15 日にかけては冬型の気圧配置が強まり、日本付近に強い寒気が流れ込んで東・西日本と沖縄・奄美では旬平均気温が低くなり、成田でも 16 日の早朝に月最低気温－0.3℃を観測しました。下旬の前半は移動性高気圧に覆われ全国的に晴れた日が多くなりましたが、後半は低気圧や前線が短い周期で日本付近を通過したため、東・西日本や沖縄・奄美では雨の降った日が多くなりました。この影響で成田でも 26 日に日降水量 41.5mm を観測しました。

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～2014 年 11 月）を使用しました。



26日(水)沖縄～東北で雨や雪

防災の話

身近な防災
～山とのつきあい方～

TVや雑誌で、タレントさんなどの山登り体験をとおして、山の素晴らしさを伝えているものをよく目にします。この影響もあってか、山登り人口が増えています。これに比例して、山岳遭難発生件数も年々増加し、平成25年は67件74名[注)]と過去最高件数を記録したと新聞の地方版に掲載されていました。

遭難の特徴として、これまでは中高年登山者が多くを占めていましたが、最近では、年齢・性別・目的に関係なく、山の知識や経験がないのに入山し遭難を起こす登山者が増加しています。

山岳遭難の傾向として特に目立つのは「単独行動」です。一例を挙げると、仲間が強風のため登頂を断念したにも関わらず、うち1名が登頂を強行し、山頂付近で滑落してしまったケース。また、家族3人で下山途中、うち1名が先行して下山し、道迷いしてしまい、鎖場付近から滑落し、死亡してしまったケースなど、せっかくパーティーで登山していても、バラバラで行動しているため、複数人で登山をしていても全く意味がないケースが多く散見されました。

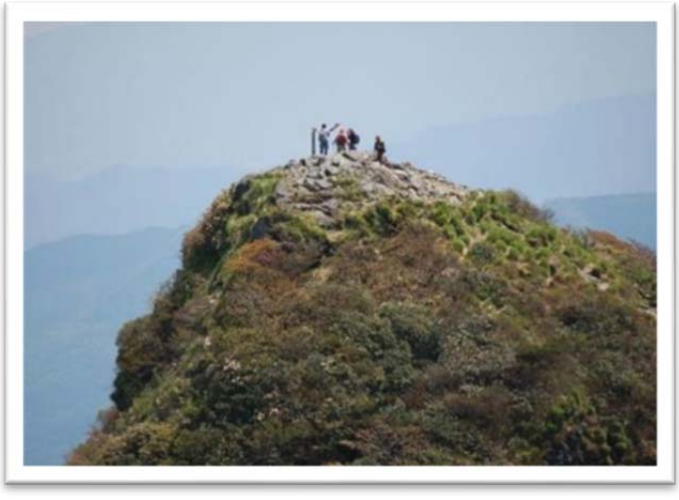
日本百名山と呼ばれている山などでの典型的な遭難としては「無計画・無装備」が挙げられます。ライトがなく日没行動不能、地図が読めず道迷い（GPS所持でも遭難）。まるで近所の公園に散歩に行くかのような軽装（スニーカー履き）で登山し、その後行動不能になるなど、無知識・無経験の登山者の遭難パターンが毎年のように繰り返されており、この手の遭難者を減少させることにより、山岳遭難の発生を抑止できるのではないかとも考えられています。

また、昨年は御嶽山が噴火しましたが、御嶽山もこの日本百名山のひとつで、活発に火山活動をしている山でもあります。気象庁ではホームページに「火山登山者向けの情報提供ページ」を設けました。火山への登山を計画する際の一助として利用していただければと思います。

次に、登山者のマナーの低下も見逃すわけにはいきません。通行禁止道に侵入しての遭難については、周囲に登山道のない野生植物の群生地でも、ネットや口コミで情報が広まった結果、登山者が押し寄せ、踏み荒らされてしまい無残な姿になってしまったケースや、ネット情報を鵜呑みにしたバリエーションルートでの遭難も発生しています。

知人の消防隊員に訊くと、簡単に救急車を呼ぶ感覚で「何かあればヘリコプターで救助してもらえばいい」という、甘い考えで登山をする人が増えているそうです。

山ではセルフレスキューが大原則、その基本を守って楽しい登山としたいものです。　注）埼玉県警調べ



空もよう

雪は天から送られた手紙

幼子と一緒に生活していると、ディズニー映画を見る機会が多く、最近は「アナと雪の女王」に、はまっているようです。雪と氷の魔力を持つ女王の切ない運命の物語として、挿入歌「レット・イット・ゴー～ありのままで～」のように素直に見ていればよいものを、職業柄か違う観点から考えてしまい、雪の結晶に心奪われてしまったので、調べてみました。

雪の結晶の基本的形状には、平らな六角形の「角板」、柱状の六角形の「角柱」、長細い「針」があり、気温と湿度との相関により、様々な形を作りあげていきます。

雪の結晶の写真家として知られるウィルソン・ベントレーが雪の研究のために撮り続けた写真を収めた「Snow Crystals、雪の結晶」が 1931 年秋に出版されました。この写真集を見て、その美しさに感動して雪の研究に着手したのが、中谷宇吉郎博士です。この研究において、結晶を顕微鏡写真に撮り、天然雪結晶の分類表を作り、観察の仮説を確かめるために人工雪を作ることに成功した博士は、この研究の意味を「**雪は天から送られた手紙**」という言葉で表現しています。

話を戻し、ディズニー映画には、気象や季節をコントロールする作品が多いことにも気付かされました。その方法は、魔法や妖精の霊的な力によるものですが、リアルな表現には驚かされます。当然、現在の科学や技術力では、このようなことはできません。ともあれ、人間の考えで気象を変えることは、相手が大き過ぎて到底力がおよびません。

現実に目を移せば、人間が無理して作り出す進化によって自然環境が狂い、異常気象と呼ばれるものが生み出されています。気象現象が原因で地球が THE　END とならないように。（杉）

編集後記

天災というのは地震だけではなく、台風や火山噴火等の気象災害が多々あります。しかし、どちらにしても「いつ被災するか分からない」というのが本当のところです。ですから被災する場所や季節も考えて準備しておく必要があります。特に気をつけたいのは真冬の被災です。阪神淡路大震災は1月17日に発生しました。東日本大震災は3月11日です。そして、長野県北部で発生した地震は11月22日の22時37分と、災害は季節・時刻を選びません。真冬または暖をとらないと居られない時期に起こっています。そういった中で被災地の皆さんが困ったのが寒さです。そこで、防災袋等に是非入れておきたい物を考えてみました。「災害時だからこれが役立つ」という特殊な物があるわけではありません。具体的には、以下に挙げる、むしろ普段使っている防寒グッズこそ災害時に最も役立つのです。

Point
備えは大丈夫？

1.手袋
2.使い捨てカイロ
3.ジャンパー、フリース
4.厚手の靴下
5.長ズボン
6.ニット帽子
7.替えの下着等

こういった物を普段からきちんと用意しておくことが大切です。もし、避難生活となれば何日も洗濯が出来ません。避難する途中で雨や雪に濡れてしまうかも知れません。そういった時のためにシャツや靴下など着替えの分も用意しておきましょう。

次に、東日本大震災で実際に役だったという物を紹介します。それは「ブランケット」です。電車の中等で見かけるブランケットでも良いし、災害用ブランケットという物もあります。災害用ブランケットは、折りたたむと手のひらサイズになるのですが、広げて体を包むと毛布以上に暖かいそうです。こういった物がなければ新聞にくるまるだけでも有効です。なお、毛布や寝袋はかさばるのでそれだけでリュックがいっぱいになって個人用の防災リュックには不向きです。

最後に、暖について考えたいと思います。防寒というと、火をおこして暖まるというイメージがある方もいるでしょう。しかし、現在の日本では災害時に火をおこして暖まることはとても難しい問題があります。なぜならば、避難所は学校や公民館などの公共施設がほとんどだからです。そんな場所で火をおこしたら、火災などの二次災害につながってしまいます。何より他の人の迷惑になります。料理用の火さえおこせない所もあるようです。

寒さは、人の体力や思考能力を急激に奪います。冬の防災では、いの一番に寒さ対策が絶対条件です。夏季と冬季で防災リュックの中身は変えておくことをお勧めします。（安）