

第11回天気予報研究会の開催報告

第11回天気予報研究会が、2014年2月14日に気象庁講堂で開催されたので報告する。

2013年の冬は寒気の影響により北日本から西日本にかけて寒冬となり、北日本日本海側を中心に記録的な積雪となった。一方、太平洋側も低気圧の通過時にはまとまった雪が降り、大雪となった日もあった。特に2013年1月14日は発達する南岸低気圧の通過により関東地方で大雪になり、首都圏を中心に交通マヒ等が起こり大きな社会問題となった。このため、研究会では1月14日の大雪を中心に関東地方の降雪について、大雪の予報と気象急変時の監視と伝達について討論した。気象キャスターからは情報を伝える立場からの教訓、気象庁予報部からは降雪時のモデルの特性とモデルの改善策、民間気象会社の現場からは実況監視を含めた予報の修正の可能性、気象予報士からは降雪情報の開発、予報を利用する立場からは東京国道事務所、日本道路交通情報センター、航空会社の大雪情報の利用について発表があった。JR東日本の方をはじめ会場から補足意見や質問も多く、かみ合った議論ができた。なお、この第11回天気予報研究会当日も東京は朝から雪となり、「夜までには雨に変わる」との予報が、雨に変わるタイミングが遅く、各地で記録的な大雪による被害が出てしまった。雪にもかかわらず研究会には気象庁、気象庁以外の国家機関、気象予報士、民間気象会社、民間航空、鉄道会社、新聞社等から80人を超える人が参加した。(下山紀夫)

2013年度天気予報研究連絡会運営委員

下山紀夫(委員長、日本気象予報士会)

伊藤みゆき(NHKラジオ気象キャスター)

黒良龍太(気象庁予報部)

小池仁治(気象庁観測部)

登内道彦(気象業務支援センター)

平松信昭(日本気象協会)

吉野勝美(全日空)

(所属は当時のもの)

【講演】

1. 成人の日の東京、初雪が大雪・吹雪で大混乱

伊藤みゆき(NHKラジオ気象キャスター)

「南岸低気圧による首都圏の雪」は予報が難しい上、影響が大きいです。毎冬マスメディアでも「雪か雨か」は、報道番組の気象コーナーだけでなく、ニュース本編や情報番組でも取り上げられることがあるほど関心が高まっています。

「2013年の成人の日の大雪」が今回のテーマだったため、導入役・概要説明として、成人の日の雪に関してドキュメンタリー調にまとめて発表しました。

最初に雪の情報が出たのは3日前の11日夕方。「発達する低気圧によって海や山は大荒れ、内陸では大雪になる恐れ」という内容でした。12日に「関東甲信地方の広い範囲で雨や雪となり、内陸の標高の高いところでは大雪となる恐れ」、13日は春を思わせるような暖かさの中「関東地方の平地でも積雪となる可能性があります。東京23区では積雪となる可能性は小さいでしょう」との情報が発表されました。

当日朝5時にも同様の情報が出ましたが、雨とともに気温が下がり、9時台には横浜で初雪(ミゾレ)、東京も10時20分に初雪(ミゾレ)を観測。結果、東京は8cmの積雪。強風による横殴りの雪で視界が悪くなり、交通機関は大きく乱れました。

低気圧が急速に発達しながら陸地近くを通ったため、発達した雪雲が神奈川から東京付近にかかり、一気に気温が下降、短時間に雪化粧したのです。東京の正午の天気は「雪強し」でした。

当日の気象解説を担当したものとして、被害を大きくしたと考えられる点を挙げると、

①当日朝までの注意喚起の弱さ

⇒雪への備え・心構え無く外出

②想定外の気温低下と強い雪

⇒雪に変わってからの対応遅れる

③湿った重たい雪質

⇒倒木などによる停電・交通障害、雪かき困難、翌日以降の凍結長引く

④祝日ゆえの報道体制の薄さ

⇒人員少ない・生放送が少ない

気象台に問い合わせても雨雪観測の細かい情報が得られず、「雪降ってきた!」というツイッターの検索も利用しました。発信者には気象実況を発表している意識がないため、大半は場所が不確定で「参考程度の閲覧」に留まりますが、気象予報士レベルの報告掲示板など細やかな観測網があると、雪の実況把握に有効活用できそうです。

逆に2月6日には「積雪10 cm」の事前情報で交通機関が乱れました。JRなどが運転本数を減らしたことにより、通勤ラッシュに対応できなかったのです。結果、都心の積雪は無く、「雪か雨か」を伝えるのが例年以上に厳しい冬でした。

翌2014年の2月8日も首都圏で記録的な大雪。都心は最深積雪27 cmで、13年ぶりに大雪警報が出ましたが、前年の「成人の日」と異なる点を挙げると

①事前に大雪の情報を出して、広く注意を呼び掛ける

「西・東日本では、7日午後から8日にかけて広い範囲で雪が降り、山地を中心に大雪となり、太平洋側の平野部でも大雪となる所があるでしょう(2月6日夕方)」

「関東の平野部10 cm, 23区5 cm(7日昼) → 同20 cm, 同15 cm(7日夕)」

「7日夜遅くからは23区でも20 cm」 気象庁が会見し、広く報道される。

②関東は降り出しから雪

気温の低い未明からの降り出しも予想通り。(7日に西日本でも雪)

③気温が低いまま経過、関東としては比較的軽い「粉雪」が降り積もる

倒木の被害が少なく、前回よりも雪かきがしやすかった。

朝のうちから徐々に積雪が増えていき、夕方にピークを迎えた。

④報道体制も厚く、前年を想起させることで具体的な行動がとれた。

「予報が難しい」では済まされない首都圏の雪、「予報確度」が添えられているだけでも、情報が伝わりやすくなると思いますが、まだ難しいようです。予報精度向上とともに、実況監視体制がより細やかになって、多くの人への事前周知から迅速な状況変化周知が行き届くようになることを願い、気象キャスターとしてその一助になればと思います。

2. 冬季南岸低気圧の降雪の解析から得られた数値予報モデルの特性

倉橋 永(気象庁予報部数値予報課)

2013年1月14日の南岸低気圧事例における現業数値予報モデル(全球モデル(GSM)、メソモデル(MSM))の予測は、実況で雨が雪に変化するきっかけとなった地上気温の急低下に関して、MSMでは比較的良好だったのに対し、GSMでは不十分だった。このためGSMでは、実際には南関東でも雨が雪に変わった状況に比して、広く雨と予測していた。本事例において地上気温が急低下したメカニズムを解明し、モデル間に予想の違いをもたらした原因を調べることによって、現業数値予報モデルの特性の理解や精度向上のための課題の把握につながると期待される。そこで、モデルの取り扱う各プロセスが気温の時間変化にどのように寄与していたか(以下、その寄与量を時間変化率と呼ぶ)に着目して解析を行った。

比較的良好な予測ができたMSMの気温の時間変化率を解析した結果から、地上気温の急低下は以下のようなプロセスで起こったと推定される。まず、上層の気温0°C付近の高度で多量の固体降水粒子が融解し、これにより融解層が形成・強化された。次にこの融解層が地上に達することにより、北関東の地上気温が急低下した。続いてその冷却された気塊が北風により移流し、南関東に急激な地上気温低下がもたらされた。

これまで南岸低気圧時の地上気温の低下には、降水粒子の蒸発による冷却や寒気移流が寄与していることが知られていたが、本事例で確認された降水粒子の融解による冷却を含んだプロセスも、地上気温の低下に重要な役割を果たしていると考えられる。

またGSMを同様に解析した結果から、GSMでは融解・蒸発による気温の時間変化率に制限を加えているため、地上気温の急低下が表現できなかったことが分かった。この制限は計算安定性確保のために必須であるが、本事例のように多量の降水粒子の融解や蒸発が起こる場合には、予測精度に影響すると考えられる。

3. 2013年1月14日の大雪事例の検証を踏まえた予報作業の実例の紹介

岸本賢司(気象庁予報部予報課)

東京・大手町で7年ぶりに積雪が5 cmを超えた2013年1月14日の大雪事例で見られたように、関東地

方南部の都市部は積雪に対して脆弱で、わずか数 cm の積雪により社会的に大きな影響がでる。社会から求められる積雪の予想精度は、降水量自体の予想に加えて的確な雨雪判断が必要で、他の気象現象と比較しても最もシビアな部類といって過言でない。一方で、南岸低気圧による積雪予想の従来手法においては、雨雪判断は、数値予報モデルの予想する雨雪判別や気温を利用するが、メソモデル (MSM) の予想を用いるほうがよいと言われているものの比較検証はされておらず、全球モデル (GSM) の予想を併用していた。また、予報官が最終的に雨雪判断するための具体的な気温の指標は用意されていなかった。降雪量の見積もりについては、数値予報モデルの予想する量のみから判断していた。

2013年1月14日の大雪事例を契機として、同事例やその他の過去事例に関する調査を行い、以下のような成果が得られた。

①2013年1月14日の大雪事例に関する調査

- ・積雪直前の気温場解析から、関東地方北部から徐々に南下していくと考えられていた低温域が、関東地方の比較的南に位置する東京多摩地方から神奈川県東部にかけての領域から低温が広がったことがわかった。
- ・MSM による詳細な解析から、上記の気温低下は雪などの固形降水の融解による空気冷却が主因で、上空から地上に向けて気温低下が進行したことがわかった。

②南岸低気圧による積雪の過去事例の気象状況や数値予報モデルに関する調査

- ・積雪時には関東平野に厚さ数百 m の寒気層が形成される。寒気層内は、気温が比較的一様で、気温減率の平均値が $0.3^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 。
- ・積雪時は、GSM より MSM の気温予想の精度が高いが、両モデルともに正のバイアス (実況より気温が高くなる傾向) がある。
- ・積雪時の気温と雪水比の関係を調査し、南岸低気圧時の雪水比を地域別・気温別に求めた。

上記の成果を踏まえて、気温の実況監視、雨雪判断、降雪量の見積もりに関して、以下の改善を行い、東京23区を対象として2013年1月14日の大雪事例の予報作業をシミュレーションした。

- ・毎時大気解析データを用いた地上・950 hPa・975 hPa の気温場の実況監視。
- ・MSM の予想値をベースとした予想地上気温 (積雪

時に形成される寒気層の平均気温減率を用いて MSM 予想975 hPa 温度から地上気温へ変換した値、および MSM 予想地上気温を積雪時の正バイアス分補正した値) を雨雪判断のための具体的な指標として利用。

- ・南岸低気圧による積雪用の雪水比を用いた降雪量の見積もり。

その結果、13日夕方予報時には少なくとも 2 cm 程度積雪する可能性が高いことを判断することができた。

4. 大雪予想時の民間気象会社の対応について

吉田直人 ((一財)日本気象協会)

予報業務許可を取得した民間気象会社の一つである一般財団法人日本気象協会 (以下、JWA) は、一般向けの気象予測情報と特定顧客向け気象予測情報を、日々様々な形で提供している。前者はテレビ・ラジオでの気象解説や、気象ポータルサイト “tenki.jp” での情報提供や日直予報士コーナーでの詳細な解説など、分かりやすい気象情報を広く提供している。一方で、後者は一般気象情報より詳細な、顧客のニーズに合った気象予測情報を提供している。また、予測情報の提供だけでなく、電話やネット会議システムを用いたコンサルティングも行っている。

首都圏で記録的な大雪となり、大きな影響がもたらされた2013年1月14日に向けては、JWA では一般向け、特定顧客向けにそれぞれ第1表に示すような情報提供を行っていた。

3日前から2日前は予測のブレが大きいいため、最悪のパターンを想定して雪の可能性があるとの情報を提供した。しかし、前日になるとより確度の高い具体的な情報が必要ということもあり、モデルの予測に従って雪は降らないとの危険側の予測 (予想が外れた場合、実害を被る恐れがある) に変更した顧客もあった。しかし、前日の段階でも独自モデル SYNFOSS は都心でも降雪の予測を計算しており、これがさらに悪い方向に外れる可能性を考慮すれば、降雪・積雪の可能性を示唆できたと考えられる。

異常気象を見逃さないためには、“安全側の予測 (予想が外れた場合、無駄なコストが生じる)” のスタンスを取ることで対応ができる。しかし、安全側の予測は対応の空振りが多くなり、情報利用者にとって無駄なコストがかかることもある。このバランスを上手く取るために、民間気象会社としての JWA は詳細な

第1表 2013年1月14日の大雪に向けて顧客に提供した内容。

1月11日(金) (3日前)	予測の状況	<ul style="list-style-type: none"> 14日の南岸低気圧の通過はほぼ確実 気象庁予測は雨だが、独自モデル SYNFOSS は雪を予測
	一般向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 降雪に関する文章情報を発表し、“成人の日、首都圏では雪に注意”と呼びかけ
	特定向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 首都圏の顧客に文章情報を発表し、“都心で積雪の可能性”と注意喚起
1月12日(土) (2日前)	予測の状況	<ul style="list-style-type: none"> 予測に変化はなく、気象庁は雨予測、SYNFOSS は雪予測
	一般向け情報	<ul style="list-style-type: none"> tenki.jp の日直予報士コーナーに記事を掲載 関東の降雪は内陸のみとし、話の中心は強風や強雨に
	特定向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 文章情報や臨時予測を随時提供 内陸部を中心に“雪の可能性”を伝達
1月13日(日) (1日前)	予測の状況	<ul style="list-style-type: none"> 気温がやや高くなる予測に変化 SYNFOSS の予測でも雨の時間帯が多くなる
	一般向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 引き続き、日直予報士コーナーに記事を掲載 話題の中心は雨や風で、関東の雪は“内陸”との予測
	特定向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 文章情報や臨時予測を引き続き提供 内容は前日からトーンダウンし、“都心で積雪の可能性はない”と予測した顧客も
1月14日(月) (当日)	予測の状況	<ul style="list-style-type: none"> 朝の降り始めは雨だったものの、10時頃から突然雪に変わる 予想外の気象急変で、混乱が広がる
	一般向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 日直予報士で、雪の実況や今後の予測を細かく伝達 第一報は9時58分で、内容は“横浜で初雪”
	特定向け情報	<ul style="list-style-type: none"> 最新モデルの予測を踏まえ、都心でも降雪・積雪との予測に変更 想定を超える降雪量だったため、一部対応が遅れた顧客もあった

コンサルティングが可能というメリットを生かし、今後も異常気象時が予測された際には、その現象が発生する可能性の伝達や、予報の逐次更新、顧客目線のコンサルティングなどを積極的に行っていきたい。

5. WebGIS を活用した降雪情報の開発

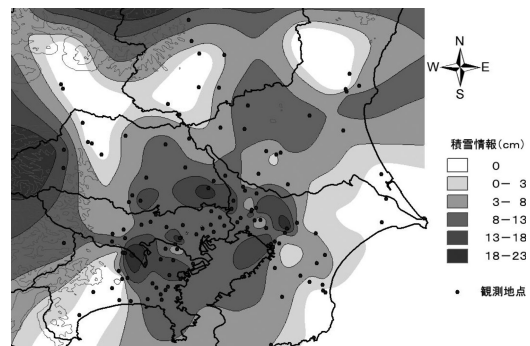
中山秀晃 ((一社) 日本気象予報士会東京支部)

5.1 はじめに

関東地方の降雪は、予報のぶれ幅が大きいと社会的な問題に発展する。これは2013年の1月14日や2月6日の降雪事例をみても明らかである。ユーザが求めている降雪情報は、雨雪地域的的確な予測と降雪(積雪)の量的予測、道路や鉄道路線の凍結に関する情報、それに付随した交通障害の情報などと考えられる。しかし、これまでの関東地方の降雪情報は、質・量の両面において必要かつ十分なものが提供できていない。

5.2 雨雪情報のデータベース化

この状況を改善するための第一歩は、関東地方を対象とする詳細な実況監視システムの構築であると考えている。日本海側の豪雪地帯とは違って、関東地方の雨雪判定および降雪及び積雪を記録している観測地点は少ない。また「溶けて無くなる」という雪の性質



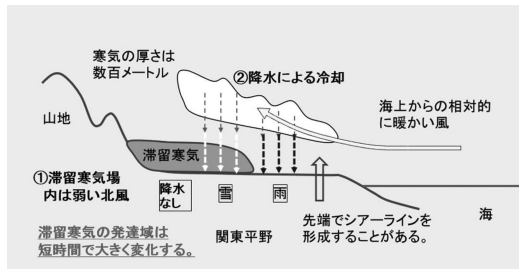
第1図 2013年1月14日の積雪情報図。

上、降雪時を逃すと、後から観測できないため、このことが降雪状況の把握をさらに困難にしている。

そこで日本気象予報士会会員の協力のもと、WebGISの仕組みを使った雨雪判定の記録を2008-2009年の冬から継続中であり、今回は2013年1月14日の事例を中心に関東地方の雨雪分布とその時間変化、そして積雪に関する情報地図を紹介した(第1図)。

5.3 雨雪記録の分析結果

①これまでの降雪事例を比較検討することで降雪時における最下層の滞留寒気とその上の降水水域との対応



第2図 関東地方の降雪モデル (平成25年度予報技術研修テキストに加筆修正)。

メカニズムが徐々に明らかになってきた (第2図)。
 ②滞留寒気を捉える指標として、下層の気温分布に加えて相当温位285 K~286 K以下の領域に注目したところ、平野部においては降雪域と比較的良好な対応を示す。また滞留寒気の範囲は短時間(数十分~数時間)で急速に変化する。
 ③関東地方における降雪現象はかなり複雑で、その解明には最下層の滞留寒気域とその上の降水域との対応メカニズムを明らかにする必要がある。また南岸低気圧型の他にも、冬型の寒気流出、気温の下層逆転と霰の対応、さらには関東山地による雨蔭現象など考慮すべき現象がいろいろとある。
 今後、さらに観測事例を増やすことで関東地方の降雪メカニズムを明らかにし、適切な降雪予報ならびに防災情報がユーザに提供できるよう研究開発を進めていきたい。

6. 東京国道事務所における雪氷対策時の気象情報の活用について

今田智也 (国土交通省関東地方整備局 東京国道事務所)

6.1 東京国道事務所の役割

関東地方整備局は、関東地方の1都8県(茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、長野県)の延長約2,434 kmの一般国道及び高速自動車国道を管理している。そのうち、東京国道事務所では、東京都内の国道1号、4号、6号、14号、15号、17号、20号、246号、254号、357号を、品川出張所、亀有出張所、代々木出張所、万世橋出張所の4つの出張所で道路の維持管理を行っている。

6.2 冬期の道路維持管理

東京国道事務所では、冬期における道路交通及び歩行者通行を確保するため、積雪、気象状況、道路交通

第2表 東京国道事務所の管理体制 (除雪)。

体制区分	事象
連絡体制 (自主待機)	①積雪に関する情報が出され、交通障害が予想される場合 ②事務所長が必要と認めた場合
注意体制	①積雪による交通障害が予想される場合 ②気象庁が大雪注意報 (24時間降雪の深さ5 cm以上の予報) を発表した場合 ③事務所長 (支部長) が必要と認めた場合
警戒体制	①大雪により広範囲にわたり交通の混乱を生じた場合 ②気象庁が大雪警報 (24時間降雪の深さ20 cm以上の予報) を発表した場合 ③事務所長 (支部長) が必要と認めた場合
非常体制	①大雪により広範囲にわたり道路に重大な災害が発生した場合 ②事務所長 (支部長) が必要と認めた場合

状況等を把握した上で、除雪・凍結防止作業などを行っている。

①車道除雪

降雪量が5~10 cm程度を目安として、気象条件、交通状況等を勘案し、道路交通に支障をきたすおそれがある場合に実施する。

②歩道除雪

歩行者通行の多い箇所や駅前等を重点箇所として設定し、除雪作業を実施する。

③凍結防止剤散布

道路構造及び周辺状況から、下記のような区間を重点に路面の凍結対策として、凍結防止剤 (塩化ナトリウム等) 散布作業を実施する。

- ・縦断勾配が急な区間
- ・平面曲線半径が小さい区間
- ・局部的に日陰となる区間
- ・橋梁区間
- ・前後区間に対し、幅員が狭小な区間
- ・トンネル、アンダーパス等の出入り口
- ・信号交差点や横断歩道
- ・事故多発箇所

6.3 降雪時の事務所の管理体制

東京国道事務所では、降雪時の異常気象に対応するため、状況に応じて第2表に示す「連絡」、「注意」、「警戒」、「非常」の4段階の体制ランクを設けている。

これらの体制ランクを判定するため、副所長、建設専門官 (防災)、管理第二課長、交通対策課長、防災情報課長が集まって、道路テレメータの観測情報、気

第3表 2013年1月14日の大雪時の情報収集と対応状況。

月 日	時 間	情報内容	対応状況
1月11日	15:00	・連休中の管内の降雪に関する防災気象情報（第1報） 気象概要や降雪予想，防災上の注意事項が提供	連絡体制を確認
1月12日	15:00	・連休中の管内の降雪に関する防災気象情報（第2報） 広域での降雪の可能性が高まったとの情報	
1月13日	15:00	・連休中の管内の降雪に関する防災気象情報（第3報） 都心での積雪の可能性あり	
1月14日	10:41	・東京都23区（西部・東部）大雪注意報発表	支部長指令第1号「注意体制」発令
	11:00	・管内の降雪に関する防災気象情報（第4報）	体制要員の参集を指示
	12:00		体制要員参集，凍結防止剤（塩化ナトリウム）散布開始
	12:30		3路線巡回開始
	12:50		・千住署：千住大橋上り登坂不能車両あり
	13:00		協会会社に「除雪準備要請」をメールで依頼
	13:30		・玉川高架橋 登坂不能車両発生
	14:00		・渋谷署 246号上り4.4～4.7kp（宮益坂上～渋谷署前）通行止め
	15:00	・管内の降雪に関する防災気象情報（第5報） 都心平野部での降雪のピーク	
	16:05		・志村署 国道17号戸田橋下り通行止め
	16:15		・四ツ木橋 上空アーチからの落雪により 通行車両損傷報告
	17:00		・向島署 国道6号 言問橋下り線通行止め
	17:15		・志村署 国道17号戸田橋規制解除
	18:10		・渋谷署 246号上り4.4～4.7kp（宮益坂上～渋谷署前）規制解除
19:00	・19:00現在：降雪8cm/積雪7cm（気象庁）		
19:54	・東京都23区（西部・東部）大雪注意報 解除		
20:00	・管内の降雪に関する防災気象情報（第6報・最終報） 大雪は終息，路面凍結に注意		
1月15日	01:30		歩道除雪が完了 車道の凍結防止剤散布が完了
	07:00		支部長指令第2号「注意体制」解除

象庁の警報，注意報等の気象情報他，関東地方整備局が契約し，民間気象会社から送られてくる予測情報を元に協議し，最終的な体制は事務所長が発令する。

連絡体制や注意体制のように，実際の気象災害が起きる前の体制判断において，気象予測が最も重要である点は言うまでもない。

6.4 2013年1月14日の大雪時の対応

2013年1月14日は，南岸低気圧により関東平野で大

雪が降り，東京（大手町）でも8cmの積雪になった。このときの東京国道事務所の対応を第3表にまとめた。

今回の大雪が3連休の最終日に当たるため，金曜日（11日）の夕方に契約先の気象会社からの情報を元に，連休中の体制構築の確認を行った。

14日は未明から降り出した雨が10時30分頃から雪に変わった。気象庁が10時41分に東京23区に大雪注意報



第3図 2013年1月14日の大雪時の東京国道事務所管内の様子。

を発表したため、東京国道事務所では「注意体制」に移行し、待機要員を参集した。

12時から管理路線の凍結防止剤（塩化ナトリウム）散布を開始し、13時には除雪作業を請け負う協力会社に除雪作業の準備を要請した。

今回の大雪では、路面積雪によるスタック車両が発生し、管理路線の3箇所、除雪作業のため、一時通行止め措置が取られたが、20時頃までには解除できた（第3図）。

6.5 まとめ

東京国道事務所では、災害時や降雪・積雪等の異常気象時においても可能な限り交通を安定的に確保し、定時性を保持することで、幹線道路交通の信頼性を確保に努めている。

降雪・積雪時には、作業委託先の会社の協力を得て、除雪作業や凍結防止剤散布を実施しているが、その作業の手配や指示のため、国道事務所や出張所の職員は、臨時の体制を構築して対応している。

降雪・積雪時に適切な体制を構築し、速やかな作業を実施するためにも、事前の降雪・積雪に関する量的な気象情報が重要である。

予報精度の高い降雪予想は、社会の安全・安心の確保とコストの縮減の両立を図る上で、必要不可欠であり、今後も予測精度向上に向けて取り組まれることを望んでいる。

7. 首都圏大雪時の道路交通情報の収集提供について

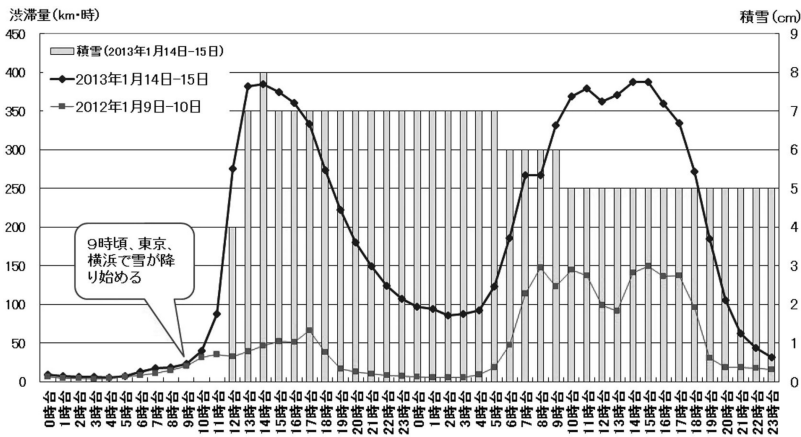
齋藤辰哉（（公財）日本道路交通情報センター）
日本道路交通情報センター（JARTIC）は、日本全国の道路交通情報を一元的に収集提供している公益

財団法人である。交通警察や道路管理者から収集した道路交通情報は、テレビ・ラジオでの放送、電話案内、インターネットのホームページ「道路交通情報NOW!!」、民間情報提供事業者向けオンライン等、幅広く提供している。

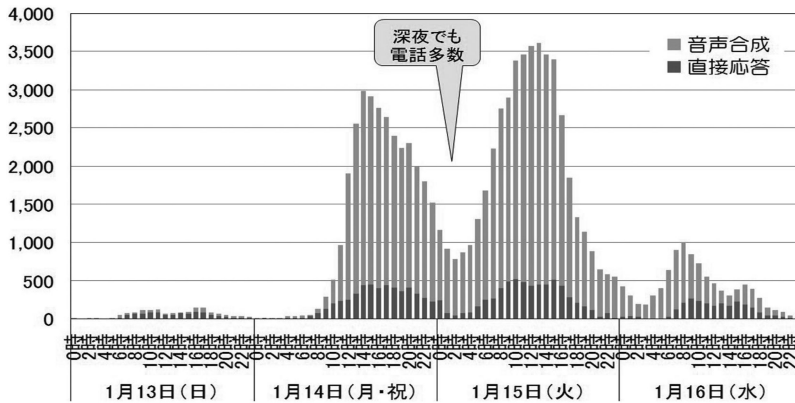
2013年1月14日、首都圏での突然の大雪時には、首都高速道路の入口閉鎖や幹線道路での夏タイヤによる走行不能渋滞など、祝日にもかかわらず道路交通が大混乱した。第4図は、降雪前後の東京23区的一般道路の渋滞状況を渋滞統計システム（過去の渋滞状況を5分毎に再現するシステム）により時系列に示したものである。14日、僅か積雪4cmの時点で渋滞が激増し、深夜になっても渋滞が解消することはなかった。翌15日には、ふたたび多くの渋滞が発生した。この結果、JARTICへの電話問合せやホームページへのアクセスが急増した（電話問合せは前週の40倍以上）。

第5図は、首都圏のJARTIC拠点（九段、東京、千葉、さいたま、横浜、首都高速、高速川崎、高速さいたま、高速八王子）への電話問合せ件数を時系列に示したものである。降雪当日は深夜になっても電話が鳴り止むことがなかった。電話問合せの内容も通常とは異なるもので、「なぜ、車が動かないのか?」「車列の先頭はどうなっているのか?」「どの車が立ち往生しているのか?」「ガソリンがなくなる前に通れるようになるのか?」「トイレに行かせろ!」といった切迫した内容が多く、電話に出た瞬間に怒鳴られることも多かった。

首都圏は、道路の交通量が多く、冬季でも積雪することが滅多にない特殊な地域である。最近では、モバイル端末の普及で情報がいつでもどこでも入手できるので、「出たとこ勝負が当たり前」になり、「恵まれず



第4図 東京23区の一般道路の時間別降雪量。



第5図 時間別電話問合せ件数（首都圏のセンターなど）。



第6図 機体への防除氷液散布の様子。

「脆弱で装備なし」が前提のようにさえ感じられる。一方、近年の天気予報の信頼性（精度）向上により、何の疑いもないユーザーが増加し、結果的に無防備を助長している面さえあるのではないかと感じる。

また、最近の道路交通情報へのニーズを見ていると、繁忙期などの日常的な混雑より、変化の激しい非日常（降雪、大雨、地震による災害など）での最新状況や予測への要望が多い。JARTICは災害をきっかけに設立された組織である。今後とも様々な機関の方々との連携により、ニーズに応える道路交通情報の収集提供につとめていきたい。

8. 降雪と航空機運航

坂本 圭

(全日本空輸(株))

航空機の運航に影響を及ぼす気象は、強風、雷、

霧、台風、降雪等、さまざま存在するが、降雪が航空機の運航に与える影響は極めて大きい。航空機の機体への積雪は離陸性能に影響を及ぼすため、機体の除雪作業および防水作業が行われる（第6図）。また、滑走路に積雪がある場合には、その雪質と積雪深に応じた規制値に基づいて離着陸が制限される。航空機の運航への影響が最小限となるよう、滑走路においても除雪作業が行われる。これらの滑走路や機体の除雪作業、滑走路の状態による離着陸制限は、特に大雪の場合、航空機の大幅な運航遅延や欠航を招く結果となる。これらの影響を事前に予測し、影響が最小限となる運航方針を策定するため、降雪の強度や時間帯が正確に予測されることが重要となる。大雪が予測される場合の運航方針の立案は、前日および早朝から行われるが、2013年1月14日の関東地方の大雪の例では、午

前中の降雪について予測よりも3時間以上早く雨から雪に変わり、運航への大きな影響が出た。航空機運航の観点からは、6時間以上前から正確な降雪予測が実現されることが望まれるが、予測からのずれが生じた

場合でも、方針変更の影響が最小限に留められるよう、実況監視等を行い、降雪開始の3時間前までに情報が得られることが期待される。
