

独自観測インフラを用いた気象現象の把握と道路利用者向け情報発信

有賀 哲夫、戸部 明、飯田 和雄、吉本 享、川畑 貴義、中山 桃子*1

1. はじめに

近年、局所的な気象現象に伴い、高速道路管理上影響を及ぼした事例が多く挙げられる。直近5年以内で見ると、大雪事例では、2014年2月の首都圏を通過した南岸低気圧（図1.）の他、2016年1月の長岡での大雪事例が挙げられる。一方で、大雨事例を見ると、東北・北海道の交通インフラに影響を及ぼした2016年台風7号、9号、10号、11号が記憶に新しい（図2.）。



10:59 ケイさん 山梨県富士吉田市 車が埋没してしまいました。先週の雪もまだ、あるのにどうしよう…
07:47 ろきこさん 山梨県中巨摩郡昭和町 甲府市7時で積雪110cm。まだ雪は降り続いています。車庫からはみ出た車の前部分は埋まっています。恐ろしいです。
11:30 ルークさん 山梨県富士吉田市 車が埋まっています。電車が通れません。150cmくらい積もりました。

図1. 2014年2月首都圏大雪時のレポート情報（ウェザーニューズHPより）

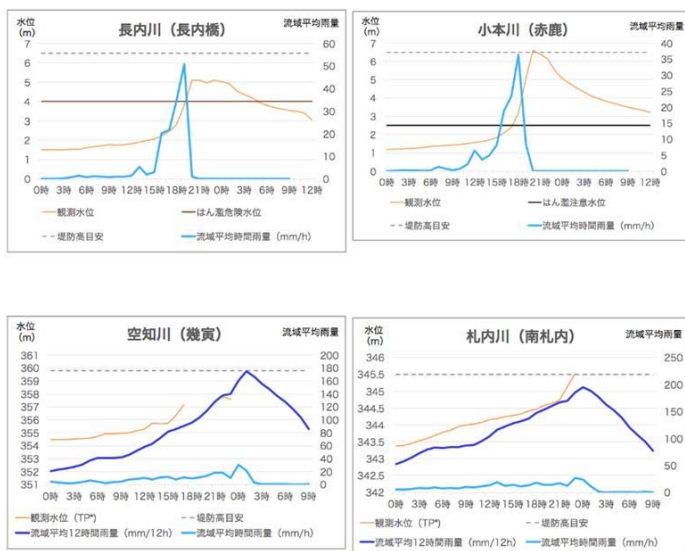


図2. 小本川、長内川、札内川、空知川の水位と流域平均雨量
※河川水位：川の防災情報HPより取得
※流域平均雨量はウェザーニューズ解析雨量

ウェザーニューズ（以下、WNI）では、2008年よりWNI独自

小型ドップラーレーダー（以下、WITHレーダー 図3.）による様々な気象現象の観測を行っている。本書では、WITHレーダーを含め、独自観測データを用いた大雪事例等の早期検知事例等の関する事例紹介を行う。



図3. WITHレーダー

一方で、大雪時を中心に、高速道路利用者向けの情報発信（名称：ドライビングウェザー、以下、DW）を、東日本高速道路株式会社（以下、NEXCO東日本）東北支社管内及び新潟支社管内の一部のサービスエリア・パーキングエリア（以下、SAPA）において実施している（図4.）。本書では、大雪時に提供しているDWの事例紹介を行う。



図4. SAPAにおけるDW提供（長者原SA上り）

2. 独自観測インフラについて

(1) WITHレーダー

WITHレーダーの特徴としては、6秒/回での観測を可能とする事、水平方向観測以外に、鉛直方向を可能とし、雪雲の雲長高度・反射強度から発達・衰退等の現象をリアルタイムに観測する事が可能である。（表1.）

表1. WITHレーダー性能について

項目	WITHレーダー	気象庁レーダー
観測高度	0km以上	2km以上
観測範囲	半径50km	半径250km
観測頻度	6秒	5分
解像度	150m	1km
解像度	3次的に表示	固定レーダー値もしくは最大値を利用
観測方向	水平方向・鉛直方向	水平方向
観測要素	降水強度	○
	移動方向・速度	○
	降水相判別	○
		×

また、起伏の激しい地形を多く抱えている地域においては、気象庁レーダーでエコーを観測していなくても実際には降雪や降雨を観測している事例が多く報告されており、峠などの山間部や平地であっても山影にあたる地域（ブラインドエリア）で顕著となっている。このため、ブラインドエリアにWITHレーダーを設置する事で、雨雲・雪雲の見える化を実現している（図5.）。

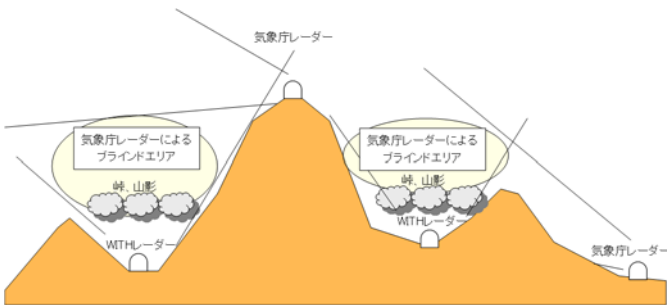


図5. ブラインドエリアへのWITHレーダー設置

(2) サポーター情報

WNIでは、一般の気象情報サイト（ウェザーニュース）会員の方々から天候状況をレポートしていただく取り組み（以下、サポーター情報）を実施している（図6.）。気象庁レーダー等では雨雲・雪雲の広がり様子等把握する上で有効性があるが、このサポーター情報については、地上に降ってきている気象要素（雪・みぞれ・雨）の判別他、雪の降り始め、降り終わりをを行う上で有効な情報の1つとなっている。



図6. サポーター情報

(3) ライブカメラ

WNIでは、各地域における気象特性を踏まえ、定点観測となるライブカメラを整備し観測を行っている。特に、高速道路に影響を及ぼす雪雲を早期に把握する事を目的に、高速道路周辺及び風上側へライブカメラを設置し観測を行っている（図7.）。気象レーダーでは映りにくい降雪の降り始めの他、降雪ピーク等気象レーダーとの組み合わせにより有効な情報の1つとなっている。



図7. 北海道厚田ライブカメラ（2015年12月6日）
（左：21:30、右：21:40 ○印にて降雪変化を確認）

3. 具体的な観測事例

(1) 短時間強雪事例（2015年12月7日 小樽～北広島 図8.）

・気象状況

小低気圧が石狩湾を南下し、札幌・岩見沢周辺を中心に活発な雪雲が流れ込んだ。小低気圧周辺では雪雲が発達し、時間5cm前後の強雪の影響で視程が悪化した。



図8. 2015年12月7日気象状況

・WITHレーダー観測状況

小低気圧に伴う発達した雪雲が小樽方面から接近し、5時に小樽上空にあった雪雲は雲頂が2,000m以上に発達していた。また、6時頃には小樽上空のエコーは黄色くなってきており、雪雲がさらに発達傾向であることがわかる（図9.～図10.）。さらに、WITHレーダー（ドップラー速度観測）からは、雪雲が小樽から札幌～千歳周辺に進んでいる様子が分かる。その結果、図13.の通り、道央道の北広島周辺では7～9時頃にかけて時間5cm程度の強い雪を観測した。

その後、8時頃には、WITHレーダー（雲の発達度）のエコーが札幌～小樽間で途切れている。また、9時のWITHレーダー（ドップラー速度）を見ても小樽から札幌周辺に接近する雪雲はほとんどなく、小樽方面では強雪の継続性がなく天気回復が早いことが分かる（図11.～図12.）。

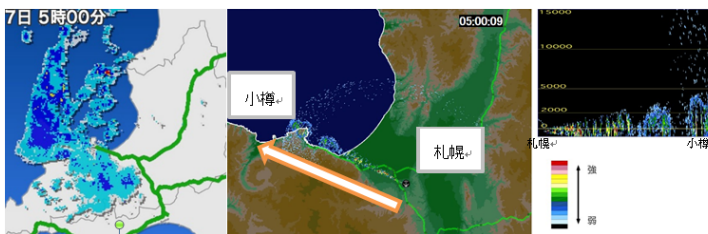


図9. WITHレーダー観測事例（12月7日5時：雲頂高度）



図10. WITHレーダー観測事例（12月7日6時：速度観測）



図11. WITHレーダー観測事例（12月7日8-9時：雲頂高度）



図12. WITHレーダー観測事例（12月7日9時：速度観測）

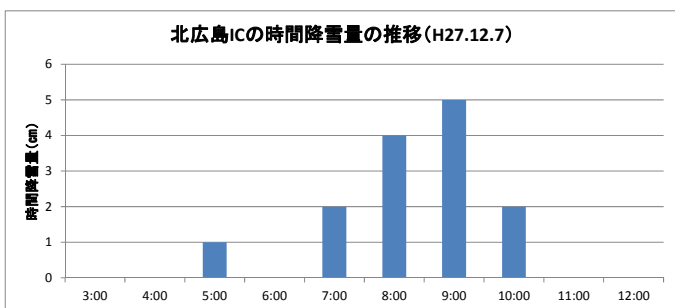


図13. 北広島IC降雪量（12月7日）

(2) 雨雪判別事例（2013年1月13日：関東地方）

・気象概況（図14.～15.）

南岸低気圧によって1月13日の夜間に長野地方で雪が降り

始め、1月14日の日中には関東全域で大雪となった。

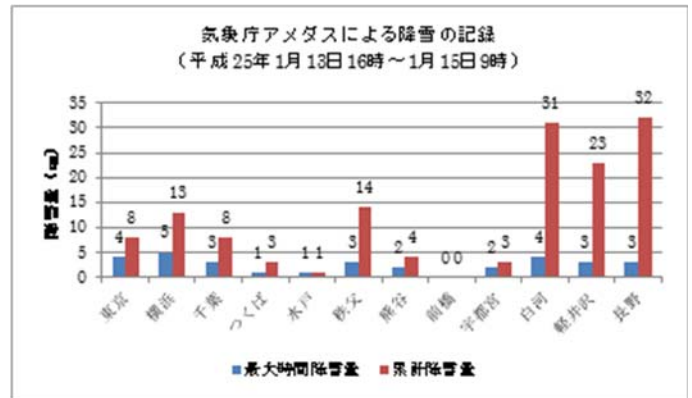


図14. アメダスによる降雪量

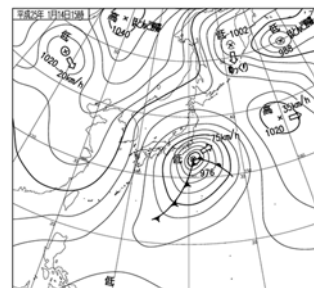


図15. 2013年1月14日天気図

・観測状況

南岸低気圧が通過する際には、概ね雪雲・雨雲が低気圧進行方向に沿ってかかってくる。一方で、南岸低気圧の特徴として、上空の気温、湿度等により雨雪判別が非常に難しい気象現象である。気象庁レーダーでは9～11時の間、雨雪雲がかかっている状況（図16.）であったが、サポーター情報によると9時では関東南部は比較的雨の範囲が多いが、11時には大半が雪の範囲となっているのが分かる（図17.）。これにより、雨雪判別の境界線を見える化できる事が可能となった。

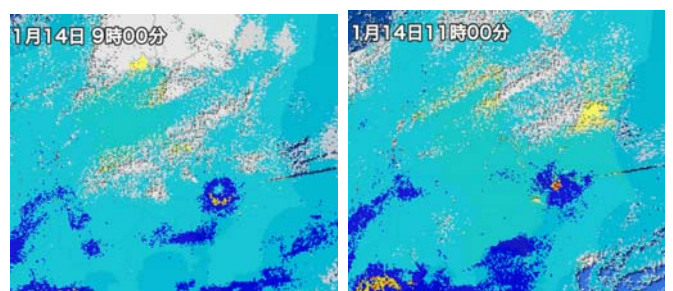


図16. 1月14日気象庁レーダーによる雨雪雲の様子

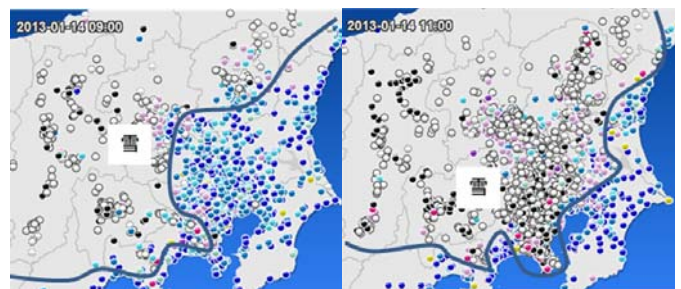


図17. 1月14日サポーター情報による雨雪判別の様子

4. DWの具体的な番組構成について

前項までは観測インフラによる具体的観測事例を紹介したが、本項では道路利用者向け情報提供の具体的事例を紹介する。

DWの中で最も重要視していることは「高速道路利用者が知りたい情報」+「道路管理者が伝えたい情報」を提供することであり、以下4点をポイントとしながら番組を構成している。

<ポイント>

- A：地域性
- B：対応策の見える化（気象情報及び交通情報）
- C：リアリティのある実写映像、動画の活用
- D：リアルタイムな情報発信（知りたい情報を知りたい時に、伝えたい情報を伝えたい時に）

高速道路利用者がSAPAに立ち寄る平均時間は、トイレ休憩で7～8分、食事休憩で30分といわれている。そのため、SAPAに立ち寄る時間の中で伝えたい情報を的確に伝えるため4画面構成（図18.）をとり、番組の1サイクルは約5分としている。



図18. DWの画面構成

5. 設置箇所

現在、東北支社管内には49箇所、新潟支社管内には22箇所設置している。また、特に冬期、関東エリアから東北及び新潟支社管内へ流入してくるノーマルタイヤを装着した道路利用者による交通事故が発生していることも多いため、関東支社管内の一部SAPAにおいて東北及び新潟支社管内の情報が確認できるようDWの提供を行っている。

6. DWにおける具体的大雪時の取り組み事例

2016年1月18日に東北関東エリアは南岸低気圧による大雪に見舞われ、東北支社管内での高速道路は一部で通行止めが発生した。その際、高速道路利用者が国道へ迂回するための準備情報として高速道路のSAPAのDWにて並行する国道のライブカメラ画像が含まれる並行国道コンテンツの提供を行った

（図19.）。高速道路が通行止めになり、迂回路として並行する国道がある場合、高速道路利用者が国道へ迂回する前に国道の状況を確認することが可能となった。



図19. 2016年1月18日の山形道通行止時提供

また、2015年3月に常磐道が全線開通したことにより東北エリアと関東エリアを繋ぐ高速道路は東北道、常磐道のダブルネットワーク化が実現した。このダブルネットワークに着目し、DW上にて東北道、常磐道の経路選択いただく事に着眼点をあてたコンテンツの提供を行った（図20.）。東北道、常磐道の路線特性、気象状況は大きく異なっているため、高速道路利用者自身で高速道路沿線の気象状況、交通状況を確認の上、最適なルート選択いただく事が可能となった。



図20. ルート選択情報コンテンツ

7. まとめ

現在、道路管理者向け情報提供を行うための必要な観測インフラの整備・観測・予測と道路利用者向けの情報提供をそれぞれ行っている。引き続き、最適な道路管理支援を行うための情報提供と共に、より道路利用者の視点に着眼点を当てた情報発信を行っていく。

