

雪氷災害の現況把握・監視技術について 吹雪、着雪氷現象を例として

雪氷防災研究部門 主任研究員 根本 征樹
特別研究員 佐藤 研吾



はじめに

自然災害を未然に防ぐにあたっては、実際に起きている現象を監視（モニタリング）するとともに、その発生および発達状況に応じて、対策手段等を講じる、といった対処が有用と思われます。自然現象の監視は決して新しい話題では無く、これまでも気象測定機器を用いた気象状況の監視、他にも、インターバルカメラを用いた自動撮影など、野外の現象を映像として捉えて状況を把握する、といった取り組みが数多く実施されてきました。昨今、著しく進化した通信インフラストラクチャーはそうした監視技術の可能性を飛躍的に発展させて、現在では気象観測網なども含む、多点、同時、リアルタイムのモニタリング網が各種構築され、現象監視、災害防止等に大いに役立てられています。雪氷災害現象監視手法の一例として、吹雪および着雪氷現象を対象として最近取り組み始めた監視手法の概要を紹介するとともに、今後の展望について記載します。

吹雪、吹きだまりを監視する

防災科研では、2013年12月から、文部科学省 地域防災対策支援研究プロジェクト「北海道中標津町を対象とした吹雪発生予測システム活用と効果的な雪氷防災対策への支援」の一環として、北海道標津郡中標津町を対象とした吹雪予測システムの試験運用を実施しています。吹雪予測のほか、ライブカメラ等を活用した吹雪

2015/02/28 09:02:57



2015/02/28 14:03:47



2015/03/02 16:02:57



2015/03/03 09:04:06



図1 モニタリングカメラにより得られた吹雪、吹きだまり状況の映像（中標津町）

のモニタリングも実施し、吹雪危険度の現況判断に積極的に活用しました（図1）。モニタリングに関しては、商用電源が不要な独立電源型で、設置場所の自由度が高いタイプの監視カメラを試験的に路肩に設置しました。日中、1時間毎の静止画撮影のみですが、このカメラによる映像（インターネットサーバ上に自動的に記録されます）は、吹雪や吹きだまりの発生状況等を明確に示し、大変有用なものでした。中標津町役場の防災担当者からは、郊外道路の吹雪状況を安全に、遠隔地から把握し、除雪や通行規制等の予防的判断を下すことが可能になるなど有効性を指摘した意見のほか、より詳細な状況把握には動画表示とすべきなど、課題も挙げられました。

着雪現象とは

着雪現象は、雪が物体に付着する現象で、雪に水分が含まれる場合によく見られます。特に気温が0℃以上の時に降る雪片は落下中に少し溶けて水を含むため、電線や鉄塔に付着し、断線や倒壊を引き起こします。着雪現象の有人観測は重要ですが、非常に気象条件の厳しい強風、多雪時に発生するため、十分行うことが出来ませんでした。防災科研では着雪予測手法の確立のために、実験・観測データを蓄積させ、温湿度条件や風速、降雪種などを考慮した着雪モデルの開発を進めています。

着雪予測と観測体制の整備

防災科研の新庄雪氷環境実験所では、一般的な気象観測要素に加え、光学式ディストロメータによる降雪粒子の粒径や落下速度の測定および着雪モニタリングを実施しています。これらの観測データと、着雪状況の把握のために構内に設置した単純形状部材や電線サンプルへの着雪状況(図1)や、着雪重量変化などを比較・解析し、そのモデルの開発と予測のためのハザードマップの試作を行っています。



図2 平板(左)と電線(右)への着雪

近年は南岸低気圧の増加の影響により、1月から2月に関東地方にも多量の湿った雪が降ることが増えました。そのため、着雪被害は広範囲かつ長期間に及び、社会的に大きな影響を与えています。

これらの現象を把握するために関東地方にお

いて、webカメラ(図3右)を用いて試験的に道路構造物のモニタリング(図3左)を実施し、ハザードマップ(図4)の予測結果と比較し、検証を行っています。



図3 Webカメラ(右)による道路構造物監視(左)



図4 試作された着雪ハザードマップ

まとめ

雪氷現象の監視手法は開発途上であり、画像解析から視程値や吹雪強度、着雪量などの物理量を推定するためのアルゴリズムや、積雪深および吹きだまりの分布を計測可能なスキャンセンサなど、今後の開発要素は数多く残されています。また、シミュレーション技術による予測データと監視技術によるモニタリングデータを有機的に融合することで、より高度な防災対策も可能となります。防災科研では雪氷現象のモニタリング各種を、現象に応じた様々な観測拠点にて実施し、現況把握とさらには予測精度向上に努め、雪氷防災・減災研究を推進して行きます。