

積雪寒冷地のデジタルツイン

木下 豪



北海道の春は、草花が一斉に芽吹き、「山笑う」というよりは「山吹き出して大いに笑う」とでも表現したくなる、気持ちのよい時期である。ほんの少し前まで雪に埋もれた生活だったわけだが、今冬は札幌圏の大雪がずいぶんとニュースになった。札幌市は年間降雪量が500cm、最寒月気温が -10°C に迫る地域にあって、人口200万人規模を誇る世界的にも希有な都市であるが、まさに記憶に残る大雪であった。短期集中降雪が繰り返し発生し、道路脇の雪山は3メートルを超え、歩道は先人が踏み固めた道筋を上り下りする獣道の様相を呈していた。街路は、かなりの箇所で一車線がろうじて確保される程度にとどまり、ひどい轍ぼれや、マンホールのところだけ熱で雪が溶けて落とし穴状態となるなか、対向車とぎりぎりすれ違うなど自動車の運転は高ストレスで、地下鉄を除く公共交通機関は麻痺し、ゴミ収集も一部地域で滞った。

さて、これらの記憶は、記録としてどう残るのか。現状、上記のようなものは、積雪寒冷地の雪関連データとして記録する仕組みが不十分なのではないか。この機会に、物理空間情報を仮想空間情報として再現するデジタルツインの観点を踏まえて検証を試みたい。

まず、気象庁札幌管区気象台のデータであるが、アメダスの地点観測値があり、日降雪量や積雪深さ、累積降雪量の推移を今季と前季を比較する形で積雪状況推移グラフにまとめ、札幌や石狩といった代表地点毎に提示している。札幌のグラフを見ると、今季の特徴として、累積降雪量は日平年値とさほど変わらないが、日最深積雪はシーズン通して日平年値を大きく上回っており、短期間に多くの雪が降って積もり続けたことが見て取れる。しかし、これらのデータだけで、街中の堆雪状況をイメージすることは困難である。

災害としての記録はどうか。北海道開発局は道路通行止め情報や峠部のカメラ画像、道路テレメータの気象データを道路情報として提示している。札幌市は、HP等で大雪対応についてかなり細かく情報発信して

おり、札幌市雪害対策連絡会議資料として、各区の気象状況や除排雪実施状況、雪堆積場の搬入状況等の数値を提示している。雪堆積場の開設状況や入口付近の24時間画像も公開している。北海道の雪害対策連絡部は、会議資料として雪による被害状況（人的被害状況）を提示している。また、今回の大雪対応を踏まえて、関係機関による雪害対応検証チームを設置し、輸送障害や道路除排雪等に係る検証を行い、5月中に報告書をまとめる予定となっている。報告書の中でどのようなデータが記録として残るのか興味深い。

一方、寒地土木研究所では、吹雪時の視程推定技術と情報提供事例としての北の道ナビ「吹雪の視界情報」、冬期路面管理支援システム等の路面凍結に係る研究、除排雪計画支援のための堆雪断面積推計技術、除雪機械作業状況の可視化・シミュレーション技術等の研究を行っており、令和4年度から始まる第5期中長期計画でも継続するほか、暴風雪・大雪災害のデジタルアーカイブの作成検討も行われる予定である。

他方、札幌都市圏のデジタルツインデータのプラットフォームになり得るものとして、国土交通省都市局から札幌市の3D都市モデル（ProjectPLATEAU）が公開されている。例えば、路線バスやゴミ運搬車をプローブカー化して、道路状況の画像データをGIS情報として紐付けし、時系列データとしてアーカイブするだけでも、積雪寒冷地のデジタルツインデータとしてかなり有用なのではないか。さらに、除雪オペレータや運搬用ダンプ等の減少により機械除雪能力不足が生じるリスクを考慮し、都市内道路空間がどれだけの雪を堆積可能か、一方通行路線の拡充検討や建物による日射影響検討等いろいろ使えそうである。

今回の大雪に限らず、今後の積雪寒冷地におけるMaaSや自動運転を視野に入れると、冬季における道路空間情報のニーズは高く、デジタルツインデータの情報収集と提供の仕組みをなるべく早く構築する必要があると考えている。