

あり、今後水源を強化して水量増加をはからなければならない。

なだれ・融雪洪水

雪との闘いにおいて除雪作業のほかに、さらにわれわれの頭を痛めた問題はなだれである。今年の雪が異常であっただけに、今までの要注意箇所以外においてもなだれ発生の危険は十分ある。これに対してまず、踏固めや人力によるなだれおろし、あるいは爆破による人工なだれによって積極的に危険箇所を排除することに努めた。さらに警報柵の増設、地上警戒員の増強のほか、毎日ヘリコプターによる警戒を続け事前発見に努めている。もはや表層なだれの危険は去ったが、今後、温度の上昇と降雨により底なだれの発生や融雪による落石、土砂崩れあるいは河川の増水ははんらの危険がまだ当分つきまとい、おそらく5月末にならなければこれらの危険からすっかり解放されることはないであろう。この融雪の対策として、出水調査、河道の整理、橋台、橋脚、護岸などについて必要のもの根固防護、排水設備の整備、のり面の水処理、浮石除去などについてもできるだけの手当てを実施した。

結 び

一昨年の雪害後行なわれた S.H.F. や通信線の地下ケーブル化のお蔭によって最後まで通信線が確保され、また列車規整も前回より早目に行なわれたため、不幸にして生じた旅客の滞留も前回よりずっと少なかったし、雪害規模にくらべて立直り

も早かった。とはいえ数日にわたって一部の旅客列車が滞留し、また長期にわたって輸送のマヒが生じたことは除雪責任者としてまことに残念である。今後の雪害対策として推進すべき事からは前述のこと以外にもまだいろいろあり、これに必要な金額はぼう大なものとなるが、これを着実に実施に移してゆきあわせて列車運転規整の適正化により輸送の完全マヒをさけることは、われわれに今後課せられた重大な責務である。

最後に長い雪害期間を通じて管内職員はもとより東北、関東、九州の各方面から応援にかけつけてくれた職員、また消防団員、地元除雪組合その他の労務者の方々が皆降りしきる雪の中で、もくもくとして除雪に敢闘してくれたことは、ただ感謝にたえない。60 時間にわたり吹雪の中を連続勤務した排雪車乗務員を始め、自宅の屋根の雪おろしすらできず何日も家庭に帰ることなくがんばってくれた多数の職員、親の死目にも会えず敢闘した職員、連日不眠不休の活躍のためついに病いに倒れた職員等々枚挙にいとまがない。

自衛隊の活躍もまことに目ざましかった。師団長以下不眠不休の活躍をされ、立派な統制力のもとに若い隊員が長期間にわたって連日雪と闘ったことに対してはまことに頭の下がる思いがする。計画どおり2月8日にいわゆる6割輸送が確保されたのは全く自衛隊の活躍のお蔭であり深甚の謝意を表する次第である。

〔筆者：渋谷・正員 国鉄新支社潟施設部長〕

金沢鉄道管理局管内

降積雪量、降雪の継続日数、その規模の大きさからいっても、北陸線開通以来といわれ、記録的にいっても過去すべての雪害を上まわった大豪雪……。

ある時は局地を転々とねらうゲリラ攻撃的に、ある時は北陸一帯に対する全面攻撃へと、低い鉛色の空から襲来する吹雪は、文字通り白魔というにふさわしい様子をしていった。

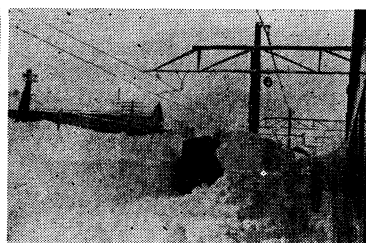
今回の豪雪に対して金沢鉄道管理局管内(北陸本線 米原～直江津間とその支線で軌道延長 1370 km)では遠く九州からかけつけた国鉄の応援、自衛隊ならびに地元民のご協力により1カ月有余にわたった危機をようやくのり切ることができた。

かえりみると、北陸の38年1月豪雪は1月11日から始まった。37年末に襲来した寒波は4～5日で終息し、1月上旬後半は比較的良好な天気が続いた。しかし、11日夜半から12日朝にかけて敦賀を中心に降雪50cmを越える第一波の寒波襲来があり、最初の混乱が生じ、ここに金沢局内に雪害対策復旧本部が設置され、翌13日天候回復にともない列車運行が一応正常になったのもつかの間、15日夜半から降雪70cm/日におよぶ第二波の寒波襲来があり、今庄でははやくも245cmの積雪をみた。事態の緊迫化をいち早く察知した局本部は、富山操車場、金沢、南福井操車場、および敦賀の4地区に現地対策本部を設け、万全

長岡～北長岡間下り本線段切り作業



越後川口構内の貨車より高い側雪



小千谷駅構内段切り作業



の構えをとって対応した。

その後ほとんど切れ目なくつぎつぎと2月上旬まで寒波が襲来したが、この寒波を解析すると実は5回にわたって入ってきたと考えられる。11～12日、14～16日、19日、22～25日、および30～31日がその中心で、降雪もその5回を中心に北陸一帯で降雪70cm/日におよぶ集中的な豪雪を生じている。

最大瞬間風速は30m/sで、昭和15年以来最大であり、気温は平均して平年より2～7°C低く、当初は0.06～0.1程度のかわき雪のため猛吹雪となり、吹き溜る雪のため除雪もはかどらない場合が多かった。一方、例年であれば雪の難所に入る高山線が平年並みのため、高山線猪谷駅で降雪累計は2月10日までに790cmとなったが、積雪量は1月22日の200cmが最大であり、北陸本線の不運にもかかわらず、表日本と裏日本との連絡通路を確保することができた。

38年1月豪雪の経過をみると大別して4期間にわけられる。第1段階は1月11日から22日頃までの初期雪害期で、連続降雪にさらに猛吹雪が加わり、計画的に列車の運休、う回輸送、折返し運転などを行ない、除雪とあいまって旅客列車の8～10割程度と貨物列車の3～6割程度を確保することができた。しかしこの間に排除した雪が線路脇に接近して凍結し、高い壁を築き上げてしまった。

第2段階は1月23日から31日頃までの最大雪害期で、累積された線路脇の側雪の上に、さらに猛吹雪が加わって線路埋没箇所も生じたため、旅客列車の運転は危険と察し、直通列車は23日夜行から全面的に運休した。また操車場のマヒもはなはだしくなったため、最小限度の緊急物質と通勤輸送の確保に努力した。この結果旅客列車の3割程度、

貨物列車の1割程度を運行することができた。この間、中部、関西両支社からの助勤、自衛隊の応援を要請するとともに、ラッセル車、キマロキのフル運転を行なった。

第3段階は2月1日頃から7日までの除雪期で、大寒波もようやく峠を越し、速く九州からも助勤者が増員され、自衛隊も大量増員され、駅構内の雪捨て、側雪の排除を最大限に強化してその成果をあげた。これにともない、貨物を重点に列車運行の回復をはかり、旅客列車も通勤輸送を中心に4割程度の運転を確保した。

第4段階は2月8日から17日頃までの回復期で、引続き天候の好転にともない、側雪の排除も峠を越し、残りの除雪を推進して8日から6割輸送を回復し、米原～直江津間の直通列車も復活した。2月11日からは急行列車の一部も運行され、15日以降なだれ対策の進捗と見合っただけで貨物列車も急行旅客列車も全面的に復活、18日には特急白鳥も走ることになり、北陸本線は全面的に平常運転に回復した。

今度の豪雪において線路外に排除した雪量をみるに、およそ1700万 m^3 と考えられるが、その大部分は機械除雪によった。しかし、降積雪量がきわめて大きく、比重0.06～0.1程度の降雪も積雪密度としては0.3～0.48程度に変化する。つまりしめり雪であることからその能力にも限度があるので、人力除雪によらざるを得ない面が多かった。

ラッセル車は1月11日から2月10日まで1292本運転し、その運転キロは合計43650km、キマロキ運転は1月17日から始まり、2月12日まででその運転キロは合計1428kmに達した。雪捨列車は1月13日から始まり2月14日に終わったが、運転回数は6386回、延べ使用両数は46717両に達し、およそ70万 m^3

の雪を雪捨列車で捨てたこととなる。除雪機械にはラッセル車27両、マックレー車3両、ロータリー車3両のほか、モーターカーロータリー1両、モーターカーラッセル5両、除雪機付貨車移動機(ロータリー式)5両、ブルドーザ18両、ショベルローダー4両、トラクターショベル4両、ダンプトラック25両、ユニモック2両などを主として使用した。

除雪従事員数は1月11日から2月20日までで、合計375305名で、その内訳は自局職員37808名、他局助勤職員25227名、臨時雇用員263032名、消防団等4091名、自衛隊45147名の多数におよんだ。最大の出局人数は2月4日、自局職員1070名、他局職員2137名、雇用員9756名、自衛隊5505名、合計18468名である。

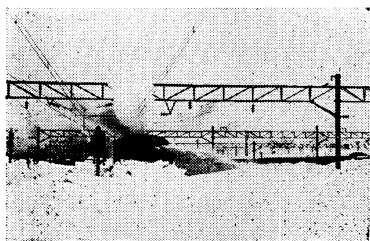
豪雪の場合の要員の動員に当たっては、主力となる沿線市町村単位に結成した除雪協力会員も、積雪が大きくなると自宅などの屋根の雪おろしのため、あるいは交通困難のため集まりが悪くなるので、遠隔地からの応援を鉄道輸送に求めなければならなくなる。もちろん宿泊施設の準備をしていても、短時間に即応することはかなり容易なことではなかった。また自衛隊、他局助勤の応援を仰ぐタイミングは結果的にはうまくいったとは思っているが、なかなかむずかしい。

今度のように広範囲、長期、かつ記録的な豪雪に対しては、国鉄のみでなく、広く関係機関の協力がつくづく痛感される。今後の対策としては、まず第一に施設の耐雪化である。複線化、電化はこの点誠に望ましい。単線区間では排雪車の運行に支障が多く、降雪の機を逸することが多くなるが、これに反して複線区間では駅間の排雪困難な箇所におい

でも、一線のみを確保することができた。大構内では流雪溝を設置すること、また5線おきに数mの空地をもたせて排雪場所を設けること、プラットホームは桁式にすること、これはラッセル車のとばした雪をホームの下に収容し、ラッセル車特に複線型ラッセルの脱線を防止する上にも効果的である。プラットホームの上屋の構造は積雪1.5~1.8mくらいまで十分安全なように強くするとともに、20kVの交流電化区間における屋根の除雪作業が安全にできる形式、たとえばW型またはY型にすること、駅中間の除雪作業に困まった箇所も多いが、これには防雪林、雪おおい、切掘り等を行なうことが必要である。ポイント部分の除雪のための電気融雪器は平常時の凍結防止および5cm/h程度の降雪には有効であるが、それ以上の豪雪では効果がきわめて低いので、融雪方式その他に再検討を要する。

第二に降雪の主力になる機械の技術開発を行ない、その増備をはかることである。1月下旬には線路両側に築きあげられた側雪のため、ラッセル車を使用しても効果がなく、また脱線事故も生じてきたのでキマロキ運転に切りかえたが、ロータリー車も非常に難渋をきわめた例が多かった。たとえば除雪後に気温が低下すると、北陸の雪は一般に湿度が高いため、雪が氷に変化し、福井~森田間では1.5km程度の除雪に約1日間を要したことがあり、雪質により機械の能力がいかに低下するかを知ることができると思う。ロータリー

北陸本線南福井駅構内の積雪状況



ー車は固結した密度0.5を越える雪でもかみくみで排除する馬力の強大な、また羽根車の機構に特に研究を加えて速度10~15km/hに向上可能なものが必要である。北海道向きあるいは北陸のような内地本土向きというように、雪質に応じた機械の開発と、またそのための基礎的研究をよりいっそう強く推進しなければならない。線路の両側に人家が密集していたりすると、今のところ人力除雪以外にない、いわゆる段切りおよび窓開け作業をしなくてはならないが、このための機械も欲しい。排雪列車は従来キマロキ編成が排雪力最大とされていたが、この編成でも豪雪では吹き溜りに遭遇し、人力応援を求めることが多かった。このため越美北線ではロキヤキマロキ（ロータリー車、機関車、職用車—機関車、マックレー車、ロータリー車、機関車、ラッセル車）という特別編成を考えて実施したが、大成功であった。職用車は排雪車運転の交代要員および中間の人力除雪要員約30人を乗せるための客車である。排雪車の構造としては、蒸気でなくディーゼル動力とし、給水、転向をなくしたい。複線型ラッセル車は進行方向に向かって右方への車輪横圧が大きくなるから、排雪作業と車両設計の上で脱線への考慮たとえば、前輪の可変輪重というようなことが払われなければならない。またラッセルについては、その前頭面の形状とウィングの大きさや取付位置についても研究しなければいけない。今年本局ではラッセル車の自動制御装置を

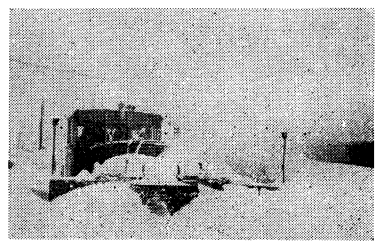
北陸本線今庄村近の除雪状況



考案試験して成功したが、これはウィングとフランジャーの開閉または上下の動作を地上に設けた永久磁石による磁束を車上でうけて自動的に行なうもので、乗務員を減らすと同時に保安上非常に効果的であり、またウィングおよびフランジャー禁止区域を幾分短縮できて除雪効果をあげられる。また本局ではさらに動力引寄せ雪捨装置を考案し、チキ車に積んだ雪を短時間に人手をかりずに取りおろす装置を今年試験したが、これも成功した。これはチキ3両120m³の雪の取りおろしに約2分しか要しない。小型除雪機は場所に応じた早期除雪を考えるときわめて効果的である。支線区はモーターラッセル、モーターロータリーで十分と考えられる場合もあるし、操車場ではこのほかにロータリー式積込機等非常に有効であった。これらは配置編成をよく考えて増備し、早期除雪体制を整えておく必要がある。

以上のほかに線路脇へ排除できない区間に対して線路方向への除雪機の開発、雪捨方法の機械化および能率化、豪雪地方における線路規格の検討、大操車場の除雪方法の検討等数多くの問題点を列挙できる。

つぎに気象予報は、輸送規制、除雪体制の準備などきわめて有効に利用したことは論をまたない。なかでも翌日の予報は雪量が正確に予測され非常に助かったが、長期予報、せめて一週間くらいの局地予報はやはりもっと適確にして欲しい。北陸地
北陸本線石動駅構内モーターロータリーによる除雪



方に気象レーダ網の完備などどんなものであろうか。

除雪で管内が大騒ぎをしているとき心配なことの一つはなだれであった。このため、1月下旬からくり返し現場に注意し、なだれ防止応急作業を実施させ、2月14日までにその実績労力は10786名、さらに引き続いて2月末までで合計19000名におよんでいる。このため、なだれ発生は35年の84件に比べ、本年はまだ23件(3月15日現在)で比較的少ない。また、なだれ警戒としては24時間勤務で毎日100~120

名を配置して警戒させ、なだれ警戒装置は17カ所新設し、また運転規制により要注意箇所は45~25km/hで徐行させた。さらに始めてヘリコプターによるパトロールを2月8日から3月末までの予定で実施してなだれ予知と同時になだれ対策の資料も集めている。なだれ防止設備についてさらにいっそうの投資が必要である。

今後は温度の上昇にともない、また降雨により、底なだれ、融雪による出水、さらに地すべりまたは山くずれなどの発生の恐れもあり、この

心配は当分つきまとい離れない。警戒に当る保線関係者の労苦はなかなかにつきないものである。

終りに、その奮闘ぶりにただ感謝するばかりであった自衛隊員および中部以西の各局の助勤者、ならびに管内の除雪に当られた方々に誌上をかりて厚く御礼を申し上げる次第である。

(1963.3.20・受付)

筆者：落合・正員 国鉄金沢鉄道管理局施設部長
加藤・正員 国鉄金沢鉄道管理局施設部保線課長

前長岡駅長をたずねて

裏日本を襲った38年1月豪雪と乗客との間に入り苦悩のうちに定年を迎えた人に元国鉄長岡駅長坂口末松氏(55)がいる。三昼夜にわたる闘いの後に足を負傷、A紙上で全国に話題をまいた本人を新居へ移らせる寸前の公舎に尋ねる。

× × ×

この大雪の中に富山鉄道は一日も運休しなかったと聞くのに、国鉄は新潟管内を中心として北陸路は全体に近い日を多く数えた。特に国鉄長岡駅は最悪の状態にあったわけだが接客面の直接矢表てに立たされた坂口氏の苦労は大変であったと聞く。

雪にうまった公舎でお孫さんと一緒にの坂口氏



意外に小柄な氏はその体躯に似合わないファイトで鉄道生活40年の風格のうちに語る当時の様子は現場の苦悩を伝えてあまりあるものがある。

× × ×

新聞で知ったと全国からよせられた便りは激励型、狂信型、観光型等100余通におよび、人さまさまの感がふかい。この中に京都のある人から送られた家伝の秘薬は氏の負傷をいやしたこととあわせ、情味ある寸話としてほほえましく聞くことができた。

× × ×

大自然を相手に生きるむずかしさは現地において初めて知る実感であり、国鉄技術団の現地での越冬研究はいろいろの面でプラスと考えられた。技術の面では素人だがと断わって語る氏の除雪法の一つに鉄道路面への消雪装置の転用がある。路面に水を流して消雪するこの方式は市街地でもある程度の効果をあげているので実

施も夢ではあるまい。ここで200億の資金投入は決して高価なものではあるまいと語る氏の言葉には切実なひびきが感じられた。

× × ×

長い鉄道生活の中に得た「怒らない」という信条は、今回の豪雪にも有利に作用したと語る氏に、立場こそちがうが自然を相手とする土木技術者も見習うべきものがあった。

× × ×

消極的な雪期対策として上越線のカナメとも言える長岡市内に鉄道講習所を設け、この施設を雪期列車が寸断されたときの旅客の仮宿施設に転用することを主張する氏の瞳には今年も仮宿場所を求めて豪雪の中をさまよったであろう当時の苦しさがまだ宿っているようだ。

× × ×

人去るときの言葉よし、遠く近く聞こえる鉄道の歌声に滋味をもって耳傾むけ、そしてときには寂しそくに笑う氏に、そして明日から始まるであろう第二の人生に幸多からんことを願い、雪にうまった公舎をあとにした。

〔編集部〕

土木工学論文抄録 第5集
同 第6集

A4判 378頁 頒価：1200円 会員特価：800円(〒120円)
A4判 500頁 頒価：2500円 会員特価：2000円(〒120円)