

主要幹線道路での大規模災害 ～一般国道230号中山峠での災害対応～

【被災箇所】



※KP:キロポスト(距離標)

- ①KP38.6 ②KP40.1
- ③KP40.6 ④KP40.8



<④KP40.8表層崩壊箇所>

<③KP40.6地すべり箇所>

2012年5月、一般国道230号の中山峠付近において土砂崩れが発生し、20日間にわたって通行止めが続きました。北海道の動脈とも言われる幹線道路の峠部において、昭和44年の開通以来初めての長期にわたる全面通行止めとなりました。現場はどのような想いで復旧作業に取り組んでいたのでしょうか。札幌開発建設部札幌道路事務所の青木卓也課長にお話を伺いました。



札幌開発建設部
札幌道路事務所
第2工務課長

青木 卓也 氏

■道内重要国道での大規模災害の発生

：この度、災害の起こった一般国道230号はどんな特色を持った道路なのでしょうか？

「札幌から南西に45kmの位置にある一般国道230号中山峠は、道央圏と道南圏ばかりか本州と札幌のヒトとモノをつなぐ重要な路線です。札幌の集配センターから

各地のお店に日用品や食料を運ぶトラック、札幌に仕事で向かう営業車や病院に通う自家用車、そして近隣の温泉地やリゾート地を巡る観光バスなど、1日約1万2,000台の往来がある交通の要衝となっています。迂回するにしてもかなりの遠距離となるため、ひとたび通行止めになった場合は広い範囲に影響が及ぶ区間として、職員も日頃から維持管理の重要性を感じている場所です。」



<①KP38.6表層崩壊箇所>



<②KP40.1表層崩壊箇所>

：そんな道民の暮らしと経済を支える屋台骨とも言える中山峠が、2012年5月4日、大型連休の後半真っ只中というタイミングで通行止めとなりました。災害発生当初はどのような状況でしたか？

「この日、私は連休ということで旭川の実家に帰っておりました。請負者とは、これから連休に入るということで事前に巡回の強化を指示していたところでの第一報でした。情報が限られていたため、大型の土のうを敷き詰めるなどでの対応をすることを考えていて、連休中で交通量が増加していても、交通誘導をしながら応急対策を施せば片側交互通行を確保できるのではないかという見通しを立てていたというのが正直なところです。しかし、まずは現状を把握することが大切なので、すぐに職員2人を現地に派遣しました。」

「その後、現地の状況が報告されるにつれ、予想以上に被害が拡大していることがわかってきました。これはただごとじゃないぞということで急いで札幌に戻りました。いち早く現地に向かった職員たちは、次々に見つかった被災箇所がそれぞれ同時進行で規模が拡大するなかで臨機応変の対応を実践してくれました。これらの情報を元に、復旧に向けて人海戦術での対応が必要になると判断し、結局全ての職員を招集しなければ収拾がつかないと思いました。」

■迅速な初動態勢の構築

：人員招集と言っても職員の大半が休みを取っている状況で、初期の人材確保にはたいへんな苦労があったそうですね？

「とにかく札幌近郊にいた職員だけでも事務所に集まってもらい、現地からの情報収集を続けました。並行して現場に派遣する人数や役割の分担を決めていきましたが、

事務所に残って問い合わせに対応したり通常業務にあたる人も必要ですから、少ない人数の中でこれらをどう割り振ってどういうローテーションを組んでいくかを決めるのが大変でした。」

このような状況のなかで、どこでどれだけの規模で被災しているかを把握するため、現地踏査が最優先で行われた。5月4日夕方の時点での通行止め区間の延長は定山溪から喜茂別までの約38km。土砂災害はまだ収束しておらず、状況は刻々と変化していた。

翌5日の12:00に災害対策本部が発足。この時点で表層崩壊(※)が2箇所、路面の亀裂が1箇所を確認されていた。その後も踏査や地質調査は続けられ、中山峠～喜茂別間には危険箇所がないことを確認し、5月7日9:00に通行止め区間は定山溪～中山峠間の14.3kmに縮小された。

「週が明けた7日までにはようやく現場と札幌の事務所でのローテーションが固まり、丸1日以上現場に留まらなくても業務を回していくことができるようになりました。昼間1交代・夜間3交代制を敷きましたが、標高約835mの中山峠直下の現場周辺にはまだ残雪もあり、最低気温が0℃近くまで下がることもありました。そのため夜間に現場に入った人は次に現場に上がるまで2日空けるなど、職員の健康管理にも配慮しました。やはり安全で効率の良い作業のためには職員の疲労は大敵ですからね。ともかく在庁の技術関係職員総勢45人という大所帯の札幌道路事務所だからこそ、このローテーションが組めたのだと思います。」

最終的には5月8日の段階で被災箇所が4箇所(表層崩壊3箇所・地すべり1箇所)に特定され、速やかに応急対策が実施された。



現場での対応状況等

※表層崩壊

深さ0.5～2m程度の表層土が崩壊する比較的規模の小さな土砂崩れ

【出典】

・国土交通省河川局砂防部

http://www.mlit.go.jp/river/sabo/deep_landslide_FAQ.html

・奈良県土木部砂防課

http://www.pref.nara.jp/dd_aspx_itemid-88204.htm#moduleid27814

■災害発生のメカニズム

：今回の災害はどのようなメカニズムで発生したのでしょうか？

「2012年は例年になく残雪が多く、融雪水が大量に地下に浸透していたところに土砂災害の前日から80mmを超える降雨があり、地盤の保水力が限界を超えてしまいました。」

札幌開発建設部のデータによると、現場付近の中山峠は4月23日時点の積雪量が約165cmあった。これは過去5年間の平均値より50cmも多い。気温の推移を見てみると、同23日から5月2日にかけて1日の最高気温が同じく過去の平均より5～13℃も高くなっていた。4月上旬は例年より気温が低かったものの、下旬から急激に気温が上がったことで現場周辺では一気に雪融けが進み、この状態に追い打ちをかけたのが5月3日から4日にかけての降雨(87mm)だった。そのため当時地中には大量の水分がしみこんでいたと考えられる。

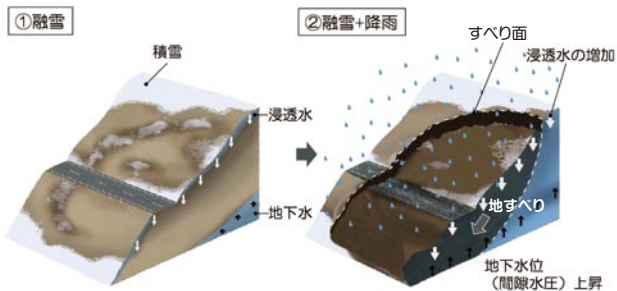
「地盤の中の水が飽和状態となって自重が増えたところに地下水位の上昇で地盤に浮力が加わりました。そのため地層の一番弱い部分、あるいは地下の堅い地盤との境目などにすべり面が発生し崩壊に至ったと推察されます。もっとも被害が大きかったKP40.6は深度17m程度ですべりが発生していたことになります。」

今回の中山峠での被災規模は、地すべりが起きたKP40.6周辺で延長約86m、路面亀裂幅が最大で20cm、路面沈下は約40cmとなっている。表層崩壊による路面陥没が起きたKP40.8周辺では土砂崩れの幅が約110m、高さ約40m、深さ約5mの範囲におよび、流出した土砂は約13,000m³(注:50m×25m×2mのオリンピック公式競泳プール5個分にあたる土砂の量)にのぼる。



現地調査、復旧工事の状況

土砂災害のメカニズム



：この2箇所では5月7日時点でも依然道路の変状が続いている状態で、二次災害の危険性があり、詳しい被害状況を調べるための作業員が現場に立ち入ることすらできなかったそうですね？

「やはり気を使ったのは作業員の安全です。状況が流動的だったため、最初は数が揃いませんでしたがひずみ計やGPS、伸縮計などを現場周辺の随所に配置し、24時間態勢で地盤の変化や地下水の水位をモニターしていました。また、復旧工事の方針を固めるためには地質や地下水の流れを調査するボーリング作業を一齐に行う必要がありますが、たまたま4月26日に国道239号苫前町霧立付近で土砂災害が発生していたため、機材とスタッフが皆そちらに出払っていたのです。各地の業者さんに電話をかけ、なんとか必要な台数を集めていただきました。」

■応急対策から恒久対策に向けた取り組み

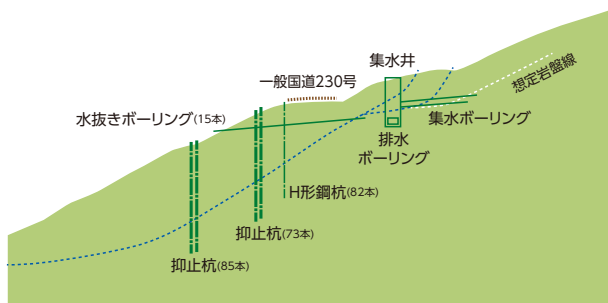
：今回、大きな被害のあった2箇所の現場ではどのような対策が採られたのでしょうか？

「土砂災害の復旧工事は現場の崩壊形態や地質構造、地下水などの現地の実状に合わせ、さまざまな対策方法の中から最適な工法を組み合わせることで実施します。今回は工期が早く現場の作業員にとって安全な工法、さらに長期安定の効果が期待でき、経済的である工法として『杭工法』を中心に対策が進められました。」

地盤の安定しない部分を削り出して搬出したり、腹付けカウンター盛り土で地盤を安定させる工法や長い橋なども検討されたものの、部材の調達や工費、現地の安定性、工期に問題があるため今回は見送られた。

：早期復旧に向けてどういったプロセスでの工事計画が立てられたのでしょうか？

「まず応急対策として斜面に鋼材を打ち込んで地盤



地すべりが発生したKP40.6付近

を補強し、2車線のうち山側1車線を使った片側交互通行を開始、その後も鋼材で地盤を強化し全面開通を目指しました。2箇所で被災した道路延長は合計で126mほどありましたから、応急対策の工事が完了した部分から順次恒久対策を並行して行い、両側施工により、工期の短縮をはかりました。」

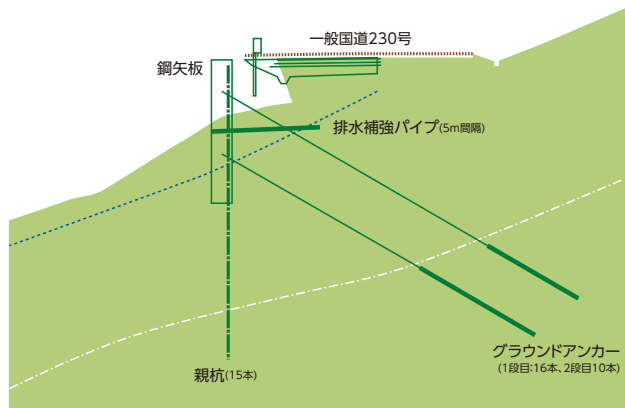
地すべりが発生したKP40.6周辺では、地盤の強化と合わせて地中の水位を下げるための集水井工事も行われた。応急対策として市場から調達しやすいH型鋼を路肩から下層の固い地盤に向かって打ち込み、勾配のきつい場所など、不安定な場所での作業に適したクローラークレーンを3台(うち1台は500t吊りの大型クレーン)集中配備して作業の効率化が図られた。恒久対策として谷側の斜面に鋼管杭を千鳥配置に2段で158本打ち込み、地盤の安定を図った。

表層崩壊による路面陥没が起きたKP40.8付近では応急対策としてH型鋼41本を路肩に打ち込み、恒久対策としてはグラウンドアンカーを施工し、排水用のパイプも施工された。

「とにかく、1日でも早く供用させることが求められていましたから、その声に応えられるよう24時間体制で工事を進めました。そのため機械の故障も多々ありましたが、工期を大きく遅らせることなく進めることができました。」

：工事の間、職員や作業員の食事などはどうしていたのでしょうか？

「現場が山の中なので近くに食堂があるわけでもなく、基本的には各自が弁当などを持参しました。ただ標高が高いこともあって日中と夜間の温度差が大きく、初期の段階では食事を摂る暇もありませんでしたから、飢えと睡魔と寒さ、この3つが個人的には強く印象に残っています。ですので、夜間3交代制が確立してから、皆さん札幌側から現場に上って行く時



表層崩壊による路面陥没が起きたKP40.8付近

には定山溪にあるお店で暖かいものを仕入れて向かいました。凍えた体と空腹で事務所に帰ってきて、20人分のチャーハンを出前して、みんなで頬張ったときはこの世で一番おいしいモノに出会った気分でした。(笑)今回の工事の工期短縮に大きな役割を果たした大型クレーンのオペレータの方などは、おにぎりと仮眠で2週間は頑張れる、と言われ、過酷な環境の中でも高い技術を発揮してくれました。本当のプロ職人は違うなと感じました。」

こうした職員と作業員の方々の必死の努力の甲斐もあり、5月8日に復旧工事を開始してから2週間で片側通行が可能となった。復旧工事が始まって雪融けが続き、当初は道路下の法面に開けた水抜き用の穴からは1日に約2.8tの水が流れ出す中の難工事だったことを考えると、驚異的なスピードといえる。

関係者・地域からの多くの支え

従来、工事や災害などによって道路が通行止めになると、一般国道230号の重要度から、今回もたくさんのお電話をいただこうと青木課長は覚悟していたものの、実際は事務所への直接的な問い合わせは従前よりかなり少なかった。

「札幌開発建設部の建設次長を始め、道路計画課や都市圏道路計画課、道路整備保全課より情報を発信してくれたおかげで、職員は復旧作業に専念することができました。なかでも効果的だったのが現地でのマスコミ関係へのレクチャーとホームページでの情報発信でした。」

通常、安全性が考慮され工事現場はマスコミを含め関係者以外は立ち入り禁止となる。しかし今回は道民に工事の進捗状況と開通に向けての見通しをいち早く知ってもらうため、マスコミをとりまとめて特別に現地説

明会を行った。その様子はTVや新聞を通じて全道に報道され、工事への理解とスムーズな迂回路の利用に大きく役立つこととなった。この取り組みは開発局の判断はもちろんのこと、現場で働いている方々の協力なしでは実現できなかったことといえる。

また開発局のホームページでも積極的な情報公開が行われ、1日2回定時に同じアングルで工事現場を撮影し、工事の進捗状況を毎日公開するようにした。このように情報面においても開発局は組織全体で最前線に立つ部署をバックアップし、災害対応にあたった。一方で関係機関や民間レベルでの情報の発信と共有も強化され、現場の支えとなった。

「対外対応という点では、定山溪温泉観光協会や各地の消防、日本道路交通情報センターなどが連日にわたって情報の発信と問い合わせへのきめ細かい対応をしてくださったのもありがたかったですね。こちらが工事でご迷惑をおかけしているにもかかわらず、観光協会会長さんには『安全第一で工事してくださいよ』と励ましていただいたり、迂回路での緊急搬送などでご苦勞をかけている消防署の隊長さんからは『我々は工事をしている作業員の方々も心配しているんです』と声をかけていただき、本当に皆さんから支えられているんだと実感しました。」

この他、開発局が進めるシーニックバイウェイ制度でニセコや藻岩山麓・定山溪の活動に参加している団体が、その日の迂回路の状況を実際に走った人の声を交えてホームページで自主的に発信するなど、草の根レベルで道路に関する情報を発信・共有しようという動きもあった。

■ 応急復旧を終えて

：5月26日6:00、現場付近での対面通行の開始をもって災害対策本部も解散となりました。20日間の通行止



現地記者レフの様子

めとなりましたが、雪融けが終息しない中の難工事であったことを考えると早期の供用開始となりました。

「一般の道路利用者をはじめ、パトロール要員や工事関係者が誰1人として事故を起こさず工事を終えることができたことが一番ほっとしたことです。今回これだけの対応ができたのは、工事に関係してくださった皆さんが率先して自分が何をすべきかを考え、その役割をしっかりと果たしてくれたおかげです。道路維持業者や施工業者、調査技術者の皆さんの高い技術力と行動力をもとに、我々職員も含め誰もが一般国道230号の持つ重要性を理解し、一刻も早く開通させなければという信念と熱意を持ち、早い段階から結束がとれたことが大きかったと思っています。」

また、道路防災有識者(※)の先生方にその都度専門的なアドバイスをいただいたり、道路防災エキスパート(※)の方々に迅速に現地調査のサポートをしていただいたり、工事監督支援業務員の方々に現地での支援をいただいたことも、安全で確実な対応ができた大きな要因となりました。」

この素早い連携を可能とした背景には、日頃から積極的なコミュニケーションに努めていた関係者の取り組みや努力があった。特に2011年3月11日の東日本大震災以降、開発局職員と業者間で災害に対する意識が高まり、有事の対応について様々な議論がなされていた。

「開通したときには、とにかく関係者の皆さんへの感謝の気持ちでいっぱいでした。この場をお借りして改めてお礼を申し上げます。」

■ 頻発した道路災害

：2012年の春は融雪に伴う道路災害が各地で相次ぎました。北海道に限らず全国的にもゲリラ豪雨やそれに伴う土砂災害が頻発し、過去想定されなかったような異常気象による災害への準備が必要になっていきます。今回の中山峠の災害で得た教訓を元に、今後どのような点に力を入れるべきでしょうか？

「現状の管理手法を活かしながら様々な事態に対応して行くには、職員の意識の持ち方が大切だということを今回つくづく感じました。特に初動の段階でどんな小さなことでも見逃さない“気づき”、そしてその変化の兆しを感じた際には情報を共有・連携して点検を強化すること、これを誰もが実践することが必要だと思います。」

被災直後



工事中



工事完了



KP40.6 対策工の施工過程

被災直後



工事中



工事完了



KP40.8 対策工の施工過程

：今回は小規模な表層崩壊が発生した段階でパトロールを強化していた矢先の土砂災害発生だったため、現地の維持業者が早期に前兆を発見したことが、大事に至る前の一般車両の安全確保につながりました。

「日頃からの体制作りと役割分担を確認し、日々の点検で蓄積された情報を元に常に事前予測と準備を怠らないことが大切です。また最近では気象庁や気象協会による精度の高い気象情報を携帯電話などで現場に居ながらにして収集することが可能になりました。これらの情報ツールを活用し、早め早めに対応することが重要です。もちろん我々の目の届かない場所に災害の前兆が現れる場合もありますから、地域の方やドライバーの方が何らかの異変を見つけた場合には即座に道路緊急ダイヤル(※)を利用して我々に情報を提供していただきたいと思います。」

：道路を管理する側だけでなく、利用する側も普段から災害に対する意識を高くしておくことが必要なのですね？

「今回の災害を終わったものとして風化させては絶対いけないと思います。技術的な情報はもちろんですが、人と人がどう関わってどんな役割を果たしたのかという部分をきちんと次代の人と組織に引き継いでいかないと、今後の異常気象でますます頻発するであろう

と予測される自然災害に臨機応変に対応していくことは難しいでしょう。いくら優れた技術や機材があっても、使いこなせる組織と人がいなければ機能しないわけですからね。」

：今回の災害対応で職員、業者、専門家など人と人をつなぐ重要な役割を担った青木課長ならではの、現在と将来をつなぐ重要な提言ですね。本日はありがとうございました。

※道路防災有識者制度

災害発生時や緊急時に北海道開発局が学識経験者より専門的・学術的な立場からの助言や指導を受ける制度。登録されている専門家は岩盤、構造、土質、雪氷など多岐にわたる。

※道路防災エキスパート制度

道路管理について専門的な知識を持つ開発局のOBなどが道路情報の迅速な収集・通報の支援活動をボランティアで行う制度。今回は5月14日から7日間にわたり規制区間内での現地調査に協力した。

※道路緊急ダイヤル(#9910)

国道や高速道路で道路の陥没や舗装のはがれ、路肩の崩壊など道路の異常に関する道路利用者からの情報を24時間受け付ける通報窓口である。#9910は全国共通であり、固定電話や携帯電話からの通話は無料となっている。