

平成22年度

砂防・地すべり技術センター 講演会報告

平成22年6月23日、3名の講師をお招きして、砂防会館シェーンバッハ・サボにて、(財)砂防・地すべり技術センター講演会を開催いたしました。開会にあたり国土交通省 牧野裕至砂防部長にご挨拶をいただき248名の方々にお集まり頂きましたことを心よりお礼申し上げます。以下に講演の概要を掲載します。



地震後長期に続く 土砂災害に関する課題



小長井 一男

こながい かずお

東京大学生産技術研究所 教授

内陸直下地震では“天国と地獄”さながらのコントラストで、被害の顕著な帯が明瞭に確認できる。そして地震断層沿いに被害が集中する帯状の地帯では、地震の強い揺れとあいまって、地盤内に大きな変形が発生している痕跡が数多く認められ、これが被害をさらに深刻なものにしている。

1999年の台湾集集地震では、長さ100kmに及ぶ断層によって被害が生じた。当時この地震断層に沿って高速道路が建設中であった。被災後、建設途中の橋台・橋脚の基礎杭の被災状況をボーリングコアで確認した。橋脚など上部構造物が施工済みの箇所では、上部構造物の慣性力によると考えられる亀裂が杭頭部に集中して現れているが、上部が未施工の箇所では杭頭部の亀裂は少なく、むしろ地盤の硬軟層境に亀裂が集中していた。この地震断層近くで得られた地震記録は地盤の強い揺れの後で地盤の大きな変形が生じたことを示しているが、杭の亀裂分布のパターンもこのシーケンスを反映したものであり、断層近くの社会基盤施設的设计では、強い揺れである程度の構造損傷が生じた後に大きな変形が加わる可能性を想定する重要性を示唆している。

地震断層の影響がどの程度まで及ぶか、空間的な広がりに関する検討は、2004年の中越地震で行った。ここでは山古志の中山間地における地震前を含む7時期のDEMを作成し、地形変化の空間的フィルターをかけることで地表面の斜面崩壊などの影響を除去し、深部の地盤の変形を抽出した。この変動で特徴的なことは、(1)ほぼ梶金向斜軸の西側に幅1km程度の地盤の大きな水平変位の帯があり、さらにその帯から5kmほど北西に離れたところ(妙見地区)にもう一つの水平変位の顕著な区域が認められること、(2)その2つの区域を結ぶラインを挟むように、隆起の著しい区域が2箇所認められたことである。水平変位の大きな2つの区域に斜面災害が集中しており、ここに道路、トンネルなど社会基盤施設の被害が固まっていることから、これらの区域が余震分布から推定される主要な断層面の延長が地表と交差するあたりに位置しているために、上盤側の地盤の変形が最も顕著に現れた可能性が考えられる。

この地表変形を用いて、推定された断層面でのずれの逆解析を行い、その結果を用いてやや深い場所にある鉄道トンネル(魚沼トンネル、堀之内トンネル)に沿っての岩盤の歪状況を推定した。このようにして求められたトンネル被災箇所の歪み分布は、このあたりの堆積軟岩の破壊基準をマクロ的に捉えたものと考えられ、今後より多くの事例集積が活褶曲地帯でのトンネルの挙動と対策に重要な情報をもたらすものと考えられる。

このように、断層沿いの被害は「地盤の揺れ+地盤の変形」によって引き起こされており、これらを解明するためには、時間的、空間的広がりを定量的に考慮

する必要があることを示している。

地震後の断層沿いにおける不安定な土塊の移動は、土砂ダムの決壊や土石流などの長期にわたる課題を与える。たとえば、2005年カシミール地震で形成された Hattian Bala の土砂ダムが、計測打ち切り後の2010年に突如決壊した事例がある。また、2008年の四川大地震では、地震断層が250kmにわたり滑動したため被災地域は広範囲に及んだが、この地震で壊滅的打撃を受けた北川が、4ヶ月後の大雨による土石流でその様相を一変させてしまい、地震1年後に竣工した徹底関大橋では大規模落石により落橋した事例もある。

地震が引き金となる土砂災害は、被災直後だけでなくその災害復旧期に至る長期にわたり影響を及ぼしている。しかし、世間の関心は地震発生直後の被災状況

に集中し、その後の土砂災害についてはマスメディアも取りあげないこともあって、世間の理解を得ていない現状である。また、復興計画自体も、このような長期間にわたる土砂災害を考慮しているとは決していえない。さらに、被災後の現場調査においては、種々の制約により全てのデータ揃わないことが多く、この限られた情報で災害に対応しなければならないことも多い。

このような、地震後長期間に続く土砂災害に対しては、長期にわたるモニタリングが必要であり、昨今の計測技術の発達には、長期観測やデータを集約することを可能としている。今後、長期観測技術を含めた研究のさらなる発展を期待するものであり、また、これらの結果から得られた知見を復興計画に反映させることが重要である。

講演
2

くらしと水 ——次世代に伝えたいこと



尾畑 納子
おはたのりこ
富山国際大学 教授

1. はじめに

富山県では、立山や剣岳などの勇壮な山々と日本海に囲まれ、古くから美しい自然や、おいしい水、米、魚といった自然の財産に恵まれた豊かな暮らしを営んでいる。その一方、常願寺川などの日本でも屈指の急流河川を有し、豊かな自然の負の部分として、1858年の飛越地震で発生した鳶崩れ等に起因する土砂災害等に苦しめられてきた。明治39年から始められた富山県の治水工事は大正15年に国の直轄砂防に引き継がれ、住民のくらしを守っている。

2. くらしと水

私たちが生きていく上で欠かすことのできない水は、からだの60%以上を占めているが、この2%程度を失うことで脱水症状が始まり、20%を失うと死亡すると言われている。現場作業などでもそうだが、災害が発生した場合、被災地ではまず安全な水の確保が必

要となる。日本全体の水資源の使用量を見ると、家庭用水は工業用水よりも多い。家庭用水は1日あたり305ℓ/人(平成18年)でここ数年は減少傾向にある。北陸では315ℓ/人とやや多い。しかし、昭和40年頃の水準(170ℓ/人)に戻すことは難しい。

立山連峰から流れ出る富山県の水は、富山県内各地の名水百選、平成の名水の地には数多く選定されていて、ミネラルバランスや水温など、おいしい水の条件を多く備えている。おいしくかつ豊富な水はまた、水力発電をはじめとしたさまざまな産業基盤を形成し豊かな県民生活を支えている。富山の水の生産別構成比を見ると、大正10年頃から工業用水が農業用水を上回るようになっており、豊富な水を使った水力発電による安い電力供給により、早い時期から工業への転換が行われたことがわかる。

一方で人々を苦しめた地震、洪水は、長年の治水事業のおかげで大きな災害が起きることも少なくなった。その結果、長らく大きな被害を受けることなく過ごしてきた富山県であるが、少し前の歴史を振り返れば神通川、常願寺川のいずれも治水・砂防工事では多くの予算を費やしてきたことで安全を得てきた。今後も常日頃から防災に対する意識を持つようにしなければならぬし、災害の記憶が遠ざかる今こそ、『知ること、伝えること、行動すること』が重要である。

3. 学生の防災に対する意識調査

平成22年2月27日に発生したチリ津波の際、日本では大津波警報が発令され、報道機関等を通じて一部海岸沿いの住民に避難を呼びかけた。しかし、住民の避難行動結果から、予想外に住民の防災意識の低いことが明らかになった。

そこで、まず将来を担う学生たちが災害に対してどの程度の認識を持っているか、危機管理意識を持っているか、などの点を中心にアンケート調査を実施した。調査は平成22年4月～5月にかけて、富山県内・関東地方・九州地方の学生300名に対し行った。その結果として、災害の発生率では今後増加するであろうと予測するものが多く、特に地震発生に関して強い危機感を持っていることがわかった。しかし、いざ災害が発生した場合にとる行動やボランティア活動への参加などは必ずしも意欲的ではなく、実体験の乏しい若者への防災教育の必要性を改めて痛感した。

この結果を踏まえ、『安全なくらしとは？ひとと自然の共生、自然と都市の共生とは？』という視点から、富山の自然を守ることや安全なくらしを維持するために一人ひとりがなすべきことを学生に問いかけ続けていきたい。そしてまたこの調査を通して災害に対する危機意識を高め、実践行動が少しでもできるようになることを期待するものである。

4. 未来に向けて伝えたいこと

被災体験のない学生や市民に対して、防災意識をどのようにして醸成していくか。現在の恵みを未来につなぐため、水環境をはじめとした環境保全に対してどのように行動したらよいか。これらの問題解決法と

して、まず現地を訪ねて実態を「知ること」。さらに、そこで得た感動と衝撃から、自ら何をなすべきかを複眼的視点を持って考え「行動すること」につなげていけるような活動を行っている。

「学ぶこと」の事例として、黒部川・常願寺川の2つの流域における「水」、「防災」、「観光」の観点から次世代を担う高校生、大学生とともに考え、おいしい水の保全、防災意識を継承していくためのフィールドワークを実施している。また、立山砂防女性サロンの会（立山カルデラの砂防事業の大切さを市民に語り伝える会）などを通じて、行動のきっかけ作り提供をしている。

「行動すること」の事例としては、地球温暖化問題への理解を深めながら、自らが環境保全に取り組む活動として、タイでの森林ボランティアや大学キャンパス内の森林整備を行っている。このような活動のなかで、大学の環境保全活動を中心として活動するサークル（環境サークル）が学生たちの発案で結成され、自治体や企業との協働で世代を越えてのキャンパス整備活動も行うようになった。

5. おわりに

安全で安心なくらしは誰かが作ってくれるのではなく、「自分たちは何をすべきか」を考え行動することが必要である。未来に向けた安全で安心できる社会を築いていくためには、次世代を担う学生たちに地域、日本、地球を取り巻く複雑な課題を多面的な視点から捉え、問題解決に取り組めるように少しでも教え導いていくことが私にとって重要なもう一つの使命と感じている。

講演
3

庄内川水系直轄砂防事業 ——地域特性と 住民参加による「里山砂防」



今井 一之

いまい かずゆき

国土交通省

多治見砂防国道事務所長

1. はじめに

全国で「里山砂防」の取り組みが始められているが、どのように進めてよいか苦慮されていると聞く。当事務所での取り組み事例を紹介するほか、実施している庄内川水系の直轄事業の課題にも触れる。

2. 庄内川水系の砂防事業の概要

庄内川流域の砂防事業は、明治14年から岐阜県により開始され、直轄事業としては昭和12年から以降70年

以上にわたる整備により、約200基の砂防施設が存在している。また直轄砂防事業エリアである多治見市及び土岐市は、中京経済圏の一部として人口の増加に伴い、庄内川を中心に住宅地の開発が進められた結果、宅地面積率は昭和初期と比較して20%程度増えた。宅地の増加は危険な谷出口や斜面に近づくことであり、昭和54年には263であった土石流危険渓流数が平成18年には127増えて390になっていた。しかし、既存施設における今後の機能維持について、直轄砂防事業では維持管理費を保有していない。直轄砂防事業として施設の維持・管理をどうしていくべきか説明をしていく必要がある。

3. 庄内川水系グリーンベルト事業

直轄砂防事業エリアを含む地域は、砂礫層の下に存在する粘土層が美濃焼の陶土として活用され地域は発展したが、周辺の森林は陶土掘削や薪炭材採取のため伐採され荒廃した。戦後から高度経済成長期にかけてはとくしゃ地（禿げ山）が広く分布し、大きな雨が降るたびに災害が頻発した。昭和20～30年代からは植生回復を目的とした山腹工が実施されたが、一度とくしゃ地を経験した山地斜面は表層の土壌層の発達が悪く薄いことから、丈夫な根茎が發育しにくい。一見して緑の山でも、樹幹が太くならない、根茎の緊縛力が小さく倒れやすいなど、“弱い山”のままであった。

環境や景観への関心が高まってきている背景を受け、土岐川流域グリーンベルト事業は、現在では多治見市・土岐市において8地区を対象に、地域との協働により平成12年から事業を実施している。実施にあたって検討会を開催し、各地区において目標とする樹林について議論し、「切る木」「残す木」を決め樹林整備計画としてとりまとめた。目標とする樹林の基本的なあり方は、様々な樹種・樹齢・樹高の樹木と下草がバランスよく生育している樹林である。実施地区では整備の結果について継続的な調査を行う予定であり、そのことも含めて地域と話し合っていく。

4. 里山砂防の取り組み

里山砂防については、特に多治見市長が興味を示され、グリーンベルト事業を実施している地区から、日常的に児童たちの遊び場・地域の人々のいこいの場となっている市之倉地区のやすらぎの森を選定することとした。

里山砂防における直轄砂防としての目的のひとつは「流木災害の予防」であり、地域の目標は「森を元気にする」「子供たちの安全な遊び場の提供」である。ワークショップを開催するなか、必要ではあるが地域では実施が困難であるメニューを整理し実施することで、これまでのグリーンベルト活動がさらに広がるものと確信が持てるようになってきた。また、このなかで市長がいさつされ、「人が見えるところで有効的な砂防をするのが里山砂防」「地域の熱意があるところで実施する」「アイデアは地域の人々で考え、メンテナンスは地域が共同で実施」と、その趣旨や行政任せにしないという地域の立場について発言された意義は大きい。また里山砂防の取り組みを行うことによって、同地区におけるグリーンベルト整備の参加者が増え、活動の輪が広がった。地域を愛し活動する住民とともに、行政が地域に密接につながることで連携が可能となる。

なお、直轄砂防事業として実施したことは、大きな倒木の除去、グリーンベルトで伐採された木の搬出などであり、これは、通常の砂防事業に比べて労務費の率は倍以上になっている。

5. 今後の課題

里山砂防の事業効果を、第三者に説明するのは難しい。砂防施設を整備して土砂整備率が向上する案件なら説明しやすいが、落葉広葉樹林を目指すように植生の質を変える、地域の活動に貢献するといった効果の整理・説明は難しい。

分権議論が進み、地域主権戦略会議公開討議、行政事業レビューなどが行われてきたなか、国が引き続き行っていくべき仕事の説明として、「広域性」「専門性」「全国統一性」の説明が不可欠である。390万大都市圏が下流にあり、水系砂防効果の説明は有効的であるが、庄内川の生産土砂量は16千 m^3/km^2 程度であり、木曾川などの他流域の数分の1程度と比較的少ない。事業効果の第三者への説明が強く求められる昨今、水系砂防としての説明は大きな課題となっており、そのなかでグリーンベルト・里山砂防の重要性は高まっている。当事務所での取り組みが他地域への何らかのヒントとなれば幸いである。