

SABO

Vol. 84
Oct. 2005

ISSN-1345-6997

挨拶

砂防技術に基づく21世紀の公益法人にむかって 池谷 浩 (財)砂防・地すべり技術センター理事長 1

巻頭言

地すべり・斜面崩壊対策における砂防の役割 中村浩之 東京農工大学大学院教授 3

寄稿

より充実した国際砂防技術交流に向けて 岡本正男 (社)全国治水砂防協会常務理事 5

トピックス

7.11豪雨災害から10年を経過して 長谷川賢市 国土交通省 北陸地方整備局 松本砂防事務所 調査課長 9

連載エッセイ3

森を守る制度 松村みち子 タウンクリエイター代表 16

技術ノート

火山ハザードマップと火山防災対策について (財)砂防・地すべり技術センター総合防災部 18

講演会●1

土砂災害の総合防災に関する国際会議参加報告 道畑亮一 26

講演会●2

創立30周年記念事業について 創立30周年記念事業実行委員会 30

【講演内容】

気象予報士から見た地球温暖化について 石原良純 俳優・気象予報士

土砂災害と避難情報 山崎 登 NHK 解説委員

イラクにおける自衛隊の活動について 番匠幸一郎 防衛庁陸上幕僚監部監理部広報室長

建設技術審査証明

横ビーム式HBO型堰堤/INSEM-SBウォール工法 34

センターニュース

行事一覧 38 人事異動 38 STC短信 39

砂防技術に基づく 21世紀の公益法人にむかって

池谷 浩 (財)砂防・地すべり技術センター理事長



2005年8月26日に行われました(財)砂防・地すべり技術センターの第12期の理事会で推挙され理事長に就任いたしました。もとより微力ではありますが、砂防関係事業の発展に資するよう全力で取り組んでまいり所存でありますので、今後とも皆様の一層のご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

私自身、2000年6月から当センターで仕事してきたところであり、あるべき方向や職員のこれまでの仕事に対する誠実な取り組み方については十分理解しているつもりであります。これまでご指導をいただいていた友松前理事長の運営方針をきちんと引き継いで継続的かつ実効性のある取り組みを実行していくことを考えております。

その意味では、当センターの仕事の方針に変わりはなく、砂防技術に基づいた今まで通りの対応を着実に進めていきたいと思っております。

ここで具体的に今後STCは何を目指して動いていくかという点について言及してみたいと思います。

21世紀のセンターのあり方として具体的には3つの基本方針を実行していくつもりです。まず第一は「人の和」であります。仕事は人がやるもの、人と人が理解し合って仲良くできないようでは仕事が上手く進むはずがありません。加えてセンター職員はまず、社会人として

の常識を備えた一人の人間であって欲しいものであります。その上で事務と技術各部間また仕事で知り合えた多くの人々と情報を共有して楽しく仕事ができるよう、職場の環境作りに努力したいと考えています。

二番目は当センターの売りである「砂防技術の向上」に関することです。災害などの緊急性の視点や、中立・公正性の担保が必要な業務などの重要な業務を砂防技術という視点で支援していきたいと考えています。また公益法人として、民間企業であるコンサルタント各社と明確に役割分担を意識することが必要であり、特に民間企業に「砂防技術」を移転することが重要です。そこで行政の実施する新規施策など技術的にいまだ確立されていない技術について具体的事例をとりまとめ、民間企業が使いやすい事例集や調査手引書(調査方法とまとめ方等)として、講習会等を通じて技術移転していくことが重要であると考えています。もちろん次の時代に必要になるとされる新技術や新工法の開発もこれまでどおり継続的に自主研究として実施していくこととします。

また土砂災害のデータベース化を行って災害情報の共有化を図るとともに、国内はもとより国外の土砂災害に対しても、技術的支援が出来ればと考えております。

三番目のテーマは「公益性の確保」であります。当センターはまさに公益法人であります。そこで仕事の内容には公益性の確保が求められ

るわけです。

特に土砂災害が多様化し、複雑化してきている現在、国土の安全や環境の保全について現象面はもちろんのこと、人間社会に関する調査、研究も踏まえて住民の視点での成果を出していきたいものです。

そして、その内容は公正、公平であり、科学的にも充分説明できるものとして砂防関係事業等に有益な資料を提供していきたいと考えています。

さて1975年7月に公益法人としてスタートした当センターも先人の努力で早や30年がたち、名実ともに「土砂災害に関する技術」の中核としての技術センターになってきております。この間、4名の先輩が理事長を務められ、私は5代目理事長として職員とともに21世紀の(財)

砂防・地すべり技術センターを運営することになったわけです。

自然条件としては火山や地震活動が活発化し、地球温暖化から豪雨の発生が顕在化する中、また社会条件としては全国各地で少子高齢化が進行し、土砂災害時に一人で避難することが難しいお年寄りが増加する日本において、安心して国民が生活できる安全な国土基盤作りをする行政の方々を砂防技術面からしっかりサポートしていきたいと考えています。

最後に当センターの職員には公益法人としての自覚と砂防技術に対するより積極的な取り組みを心より期待するところであります。そして、これまで以上に「(財)砂防・地すべり技術センターここにあり」と世に訴えようではありませんか。



巻頭言

地すべり・斜面崩壊対策における砂防の役割

中村浩之 東京農工大学大学院教授

地すべり・斜面崩壊対策に関する研究に従事してから40年にもなるが、研究を始めて間もない頃に入手した論文に京都大学名誉教授武居有恒先生の「山くずれの力学的研究」がある。まだ現在のように立派なコピー機がなかったため青焼きのコピー紙は日焼けし色褪せているが、今でも大切にしている論文の一つである。

当時は建設省土木研究所の研究員の駆出しの頃で、難解な理論を展開しながら山崩れの機構を解き明かそうとする内容は、残念ながら十分理解できなかった。しかし山崩れは力学的に解明でき、また研究論文はこのようにまとめるのだという研究への動機付けと勇気を掻き立てられた。

後にわかったことだが、この論文は昭和36年に発表された武居先生の学位論文であったことに改めて感動した。学位論文は言うまでもなくその時代の研究の先駆的なものであり、研究の背景には山崩れなどの自然現象を力学的に解明しようとする時代の流れがあったのではないかと考えている。

*

その後地すべりの研究を続けるにあたって地すべりを力学現象として捉えようと試みた。例えば地すべり面の強度測定結果を斜面安定解析に適用してみたことなどであるが、しかし満足する答が得られなかった。

イギリスのスケンプトンなどの立派な論文を読むと土質試験結果を用いて地すべり現象をきちんと説明しているのに、なぜ同様の手法を用いても日本の地すべりは解き明かすことができないのかということに悩んだこともあった。土質力学で一般に行われている試行円弧法による安定解析手法は、地すべりのように複雑なすべり面形状を持った場合の解析には無理があるのかとも考えた。

一方、昭和40年代の初めの頃から地すべり斜面安定計算は簡便式と最大すべり層厚をもとに逆算によりすべり面強度定数を求める手法が確立し、現在に至っている。これに伴って複雑なすべり面形状を求める地すべり面調査法がいろいろと開発され、すべり面を把握するための計測結果を利用した測定法やボーリングコア判定の経験が重要視され、地すべり面の形成における力学的考察が疎かになったのではないと思われる。

*

ところで話は少し変わるが、地すべりに関する国際会議に出席すると時々専門分野は何かという質問を受けることがある。もちろん即座に砂防と答えるが、これを相手に理解させるには我国における行政の仕組みや大学教育について少し説明せざるを得ない。海外で地すべり関係の研究や仕事をしている人は、主に地盤工学な

どの工学系の人と、地質学などの理学系の人達で、日本の砂防のような学問分野はないからである。

会議でも工学系の人達は数値解析や実験など理論的な研究を、また地質あるいは地質工学系の人達は地すべり現象を自分達の立場から理解しようとする。しかし互いに相手の研究成果や意見を尊重するがその議論は地すべりの本質にはなかなか到達せず、歯痒い思いを感じる事がしばしばある。

幸せなことに我国には砂防という専門分野があり、地すべり・斜面崩壊防止に関しても非常に深い経験や技術を蓄積してきた。しかし砂防は地盤工学や応用地質学のように、その基礎となる学問は明確ではなく応用学的色彩が強いた

め、現場における調査や経験をもとに鋭い洞察力を研ぎ、実践面で問題を解決してきたが、その果たす役割は非常に大きいと考えている。しかし注意しなければならないのは、あまり経験に偏重し、地盤工学や地質学などの知見や裏付けのない判断が地すべり・崩壊現象を見誤ることになることである。

今でも地すべり・崩壊の発生や運動は力学現象であり、その発生場となる斜面は地質や地質時間的スケールの知識が必要と思っている。地すべり、斜面崩壊対策における砂防の役割は、地盤工学や地質学などの知見を融合させ、環境や景観に配慮しつつ適切に斜面管理を行い災害の回避や減災を行うことと考えている。

より充実した 国際砂防技術交流に向けて

岡本正男*

1 はじめに——クルアルガ サボー

今年3月、インドネシアとの砂防技術交流に携わった約170人が会員となって、松下忠洋前衆議院議員を会長とする「クルアルガ サボー日本会」が設立された。一方、インドネシアでもほぼ同時に「イカタン クルアルガ サボーインドネシア会」が、スヨノ元公共事業大臣を会長として、約60人のメンバーで結成された。

8月2日、ジャカルタで、両者の合同総会が行われた。日本側からの参加は約40名、インドネシア滞在の専門家はもちろん、飯村日本大使も参加。インドネシア側からは、ジョコ・キルマント公共事業大臣をはじめとしてやはり約40名が参加し大盛会となった。

交流が開始されて35年。久しぶりに再会した人も多く、喜びを表す満面の笑みが会場全体にあふれた。私も、約30年ぶりにスバルマン氏に会え、旧交をあたためることができた。30年という時間

があっという間に飛んでいった（写真1）。

「イカタン クルアルガ」とは家族会という意味である。今までの交流の地道な努力がインドネシアに砂防一家を誕生させたのである。まずは人の交流から始まる。人を大事にする技術協力なくして、その成果は期待できない。砂防のあったかい心が広がっていることをインドネシアで確認した。

2 世界の自然災害

世界の自然災害は減少する傾向はなく、1978年から2002年までの推移を見ると、発生件数、被災者数は増加傾向にある（図1）。（財）海外建設防災協会の調べによると2003年も57,215人、特に昨年は、スマトラ島沖地震による津波被害を中心に、世界で185,000人の人命が失われた。

地域別に見ると、1998年から2002年の統計では、アジア地域は発生件数の約40%、被災者数では約



写真1 旧友スバルマン氏と

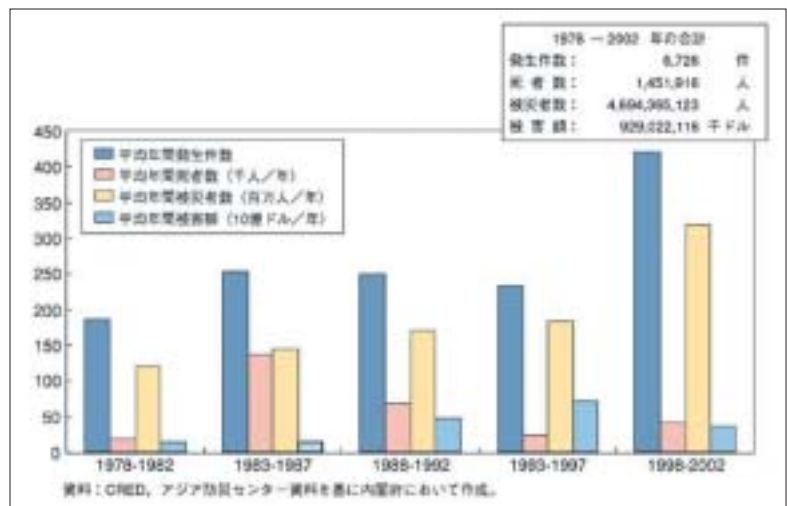


図1 世界の自然災害発生頻度および被害状況の推移

出典: 内閣府ホームページ

* (社)全国治水砂防協会常務理事

90%、死者数、被害額では約50%を占め、被害の深刻さが分かる。

社会・経済基盤が脆弱な開発途上国は、国力が弱いために防災に力点がおけない、ために災害で甚大な被害が出る。その結果、ますます国力は落ち、いよいよ防災に向ける力がなくなり、災害により甚大な被害を受けるといふ悪循環に陥ってしまう。被害額が国の1年分のGDPを上回るケースもあり、自然災害による被害が開発途上国の持続的な発展を阻害している。

3 「横浜戦略」から「兵庫行動枠組み」へ

1989年の国連総会において、1990年代を「国際防災の10年」(IDNDR)として、世界の自然災害軽減のための国際戦略を打ち出した。その中間年の1994年、横浜市で第1回目の「国連防災世界会議」が開催された。筆者は当時、災害対策調査室長兼国際防災旬年推進室長でもあり、この会議に出席した。この会議を通して「横浜戦略」が生まれた。

「横浜戦略」では、持続可能な開発には、災害予防の認識が不可欠であること、そして予防対策を充実するため各国の防災体制を確立すること、行政やメディアも含めた様々な運動体間での防災情報の共有を図ること等の行動計画が提示された。

IDNDRを引き継いだ国家防災戦略(ISDR)は、その目的として、防災力の強いコミュニティの形成と、災害の予防への努力をあげた。そして、2001年の国連総会において、「横浜戦略」の見直しが決定され、翌年、ISDRは初の「国連世界防災白書」を世界に向けて出した。この中で、「横浜戦略」を具体的に実施するため、各国がそれぞれの実情に合わせた実施目標を設定し、それを達成するための方策の提示とともに、効果を評価する共通の基準や指標を策定することの必要性を説いた。

より具体的な行動に向けて、わが国から提案された第2回目の国連世界防災会議が、阪神・淡路大震災から10年目に当たる2005年1月18日から22日にかけて、神戸市において開催された。その成果として「災害に強い国・コミュニティづくり」をテーマとして、今後10年の国際社会における防災活動の基本的な指針「兵庫行動枠組み2005-

2015」が採択された。

4 兵庫行動枠組2005-2015

(1) 世界共通の防災目標

- ①持続可能な開発の取り組みに減災の観点をより効果的に取り入れる
- ②全てのレベル、特にコミュニティレベルで防災体制を整備し、能力を向上する
- ③緊急対応や復旧・復興段階においてリスク軽減の手法を体系的に取り入れる

(2) 目標達成に向けた優先行動

- ①防災を国、地方の優先課題に位置づけ、実行のための強力な制度基盤を確保する
- ②災害リスクを特定、評価、観測し、早期警報を向上させる
- ③全てのレベルで防災文化を構築するため、知識、技術、教育を活用する
- ④潜在的なリスク要因を軽減する
- ⑤効果的な応急対応のための事前準備を強化する

5 世界の土砂災害軽減に向けて

(1) 効果的・効率的な技術協力を各国との協同で

わが国の砂防の国際技術協力は、中米のコスタリカから始まり、インドネシア、ホンジュラス、フィリピン、ベネズエラ、イラン、ネパール各国への長期専門家派遣及びインドネシア、フィリピン、ネパール、中国でプロジェクト方式による技術協力を行ってきた、あるいは進行中である。特に、インドネシアでは35年、ネパールでは15年に及ぶ本格的な技術協力の歴史を有する。

本年8月3日から5日にかけて、ジョグジャカルタ市のガジャマダ大学で、ISDMプロジェクト(インドネシア火山地域総合防災プロジェクト)が事務局となり、インドネシア公共事業省、JICA等の主催により「土砂災害の総合防災に関する国際会議」が開催された。インドネシアをはじめとして日本、フィリピン、ネパール等の砂防関係者が一堂に会し「より豊かな生活のための防災意識の改革を目指して」をテーマに、約500人の参加を得て行われた。セッションは、

- ①土砂災害対策推進のための国家戦略
- ②土砂災害対策推進のための人材育成
- ③土砂災害対策推進のためのコミュニティ活動
及びコミュニティ開発
- ④警戒避難体制
- ⑤復旧、再度災害防止対策

の5つのテーマのもとで行われた。35年の日本との技術交流の歴史が、成果として十分に実り、今回の充実した会議につながっている。

このように、プロジェクト方式による技術移転は効果あるものとして根付いている。今後とも、その国に合った技術移転が必要なことは言うまでもないが、増加傾向にある災害に効果的・効率的に対応するためには、実績のあるインドネシアやネパールのような国は、そこが東南アジアや西南アジアの砂防技術センターとなる、あるいは、日本及び日本と技術交流のある各国が協同して土砂災害対策のための技術協力を世界に展開していく戦略を考えていくことが望まれる。そのための技術協力システムを日本がイニシアチブを取って構築していく必要がある。

(2) 土砂災害対策が制度上、根付く仕組みを

ネパールでは、自然災害は神がなせる業であり、天災であるとの考えがあった。従って、防災の概念を国家計画に盛り込むことに腐心することから始まった。そして、今では国家計画に防災対策を加え、組織でも治水防災局が土砂災害対策を担当する部署として恒久化されている。現在、第2フェーズの課題であった災害復旧制度の仕組みをネパールの防災に根付かせるべく、2人の長期専門家が頑張っている。併せて、インドネシアやネパールでは、人材育成の観点から大学での砂防講座の設置、砂防の技術力向上並びに啓発活動のための砂防技術者の会やOB会の発足等の活動も行われている。

制度上土砂災害対策が推進されるためには、今後の活動の力点を、法や組織等の整備を図ることに置いていくべきであろう。そのための長期専門家を、現地での長期専門家とタイアップして、国の中央組織に派遣していく必要がある。

そして、それを支援するための砂防の仲間を増やしていく努力を、今後とも粘り強く続けていかなければならない。

(3) 「世界土砂災害対策行動宣言」を

現在、インタープリバント、国際砂防行政官会議、日伊土砂災害防止技術会議、日韓土砂災害防止技術会議、台風委員会、日台砂防技術交流、砂防学会国際シンポジウム等、海外諸国との会議を中心とした技術交流が盛んである。

当初は、土砂災害対策に関する情報交換や共有を主体に、お互いが共通の土俵に上るまでの内容を主とした会議がもたれてきた。今後は、より充実した技術交流を図るために、各国で扱う土砂災害の現象の定義や災害報告様式の統一等、基礎的な事柄について各国共通した認識をもつための議論、また、人命を少なくとも土砂災害から守ることを優先にしたソフト対策等、共通した課題について議論を深めることが必要である。そして、同時に日本がイニシアチブを取って、世界の砂防戦略を議論し、「兵庫行動枠組み」に沿って、「世界土砂災害対策行動宣言」を採択し、世界の砂防が目指す活動の規範としたらいかであろうか。

(4) IT活用、国際砂防協会の充実を

本年8月3日、ジョグジャカルタ市で、ISDMプロジェクト主催による第1回目のMeeting on “Sabo and it's Development” が開かれた。約100名のインドネシアの大学関係の研究者や中央並びに地方の行政官を主とする砂防技術者が集まり、インドネシアの砂防関係技術者の情報共有・交換及びその手法を検討することを目的に行われた。この会議において、インドネシアの砂防関係者が一堂に集まるこのような会の存続と、国際砂防協会インドネシア支部を作り、砂防に関する情報を世界に発信するとともに共有・交換していくことが提案され採択された。

2004年4月1日に設立された国際砂防協会（大久保駿代表）は、国際砂防ネットワークの運営と会員相互の情報交換や共有を目的に、事務局を（社）全国治水砂防協会に置き、（財）砂防・地すべり技術センター、（財）砂防フロンティア整備推進機構の協同のもと、活動を行っている。現在、18カ国、約150の会員で構成されている。日本で砂防研修を受講した海外の研修生にも入会を呼びかける等、その拡大に力を注いでいる。

土砂災害に悩む国々が、土砂災害対策に関するいろいろな情報を交換、あるいは議論する場が与

えられている。パソコンで好きな時に必要な情報を取得するとともに、会員となら誰とでも情報交流が可能である。21世紀は、IT時代である。安価に、そして迅速に大量に情報交換と共有ができる環境にある。ITには国境はない。充実を心がけ、発展に努めていきたい。皆様の国際砂防協会へのご参加とご支援を！

6 おわりに——ナマステの気持ちで

非常勤講師をしている大学の講義で、最初に学生に教えるのは「ナマステ」であり、見せるのは、ネパールで自分を除く家族全員を土砂災害で失った少女の写真である。彼女は、家族を失った悲しみをこらえ、土砂に巻き込まれた傷の痛みもこらえて、精一杯の笑顔で「ナマステ」と私に言ってくれた。辛かった（写真2）。

授業の最初は私の大きな声での「ナマステ」の挨拶から始まる。2、3回続けると、学生も「ナマステ」と返してくれる。レポートや試験用紙にも、ナマステの気持ちを忘れないで頑張る、と書く学生もいる。

ネパールに長期専門家としての滞在で、最も早く覚え、最も多く使い、最も親しみの持った言葉である。ネパール人は、胸の前に両手を合わせて、にっこりしながら「ナマステ」と言う。堪らなく嬉しい気持ちになる。初対面であろうが、子供であろうが、目と目が会えば「ナマステ」である。ナマステの言葉には、人間の持つ優しさの全てが凝縮されていると思っている。この言葉を覚えた



写真2 負傷したネパールの少女

だけでも、ネパールで生活したことに感謝している。ナマステの気持ちで、仕事も人生も頑張っていくことが、国際砂防技術交流を含め、全てがより充実したものになっていくことだと信じている。

参考資料：「平成16年版防災白書」内閣府編
(2004. 8. 10)

長谷川賢市*

1 はじめに

姫川は、流路延長60km、流域面積722km²を持つ河川であり、長野県北安曇郡白馬村佐野坂に水源を発生し、新潟県糸魚川市を経て日本海に至る急流河川（平均河床勾配1/16）である。

姫川では、これまで主に防災面を中心に砂防施設、河川構造物が建設され、河道改修や砂利採取などを行ってきた。これは流域内で発生する大規模崩壊、土石流、地すべり等に起因する大規模な土砂災害を防止する上で重要な方策であり今後も進めていく必要がある。しかし、その一方では近年これらの方策を行ってきたことによる土砂管理に関する問題点（河床低下、海岸侵食）が顕在化してきている。

平成7年豪雨災害では、洪水前半に偏流による局所洗掘が発生するとともに、土砂流出により河床上昇が発生して長期的な河道安定に問題を投げかけた。この豪雨災害を契機に水系を流砂系として捉える総合土砂管理の考えが広く求められるようになった。

本報告は、平成7年豪雨災害から10年が経過する中、姫川の上中流域を管轄とする松本砂防事務所ではどのような取り組みを行ってきたのか、また、再度災害の防止の観点から現在取り組んでいる内容などについて報告する。

2 平成7年豪雨災害の概要

平成7年7月10日から12日にかけて、梅雨末期の豪雨が長野県北部と新潟県上越地方を襲った。姫川の流域平均雨量は393mm、局的には

600mmを記録する観測史上最大規模の降雨を記録した。全流域で山肌が崩れ、38箇所ですり落ちが発生して、道路が各所で寸断し、一時は19集落、425世帯が孤立した。また、大量の土砂が本川に流れ込んだため、姫川温泉がある県境の平岩地区では河床が10m以上も上昇して姫川を埋め尽くし、一帯の全てが河原状態となった。民家・温泉旅館が流失倒壊し、多くの人が避難生活を余儀なくされた。下流のJR大糸線小滝駅付近および、上刈地区では破堤により床上・床下浸水も生じた。この災害による家屋被害は、全半壊54棟、浸水450棟であった。

姫川に沿って走る国道148号線は、国界橋が流失、スノーシェットの崩壊・基礎流失など、道路がいたるところで寸断された。同じくJR大糸線も橋桁・橋脚の流失、軌道・橋脚の埋没、路盤決壊など壊滅的な被害を受けた。国道148号線は、暫定復旧に6ヶ月、完全復旧に3年の歳月を要した。JR大糸線も全線復旧に2年4ヶ月を要した。



写真1 平成7年豪雨災害（平岩地区の被災状況）

* 国土交通省 北陸地方整備局 松本砂防事務所 調査課長

姫川流域において長野県と新潟県で行われた5ヶ年にわたる災害復旧事業は、国、県を合わせて約360億円に及ぶ。

3 水系一貫した総合土砂管理

姫川は、急峻な地形と脆弱な地質から過去から土砂災害の絶えない流域である。明治44年稗田山の地すべり性大崩壊による土砂流出、昭和34年平川・松川の氾濫、昭和40年前後の浦川からの土砂流出などを挙げたら際限がない。

このため、姫川流域では昭和17年より長野県による補助砂防事業、昭和37年より直轄砂防事業、昭和44年より直轄河川事業が開始されるなど土砂生産域、河道、海岸域において主に防災面を中心に砂防施設や河川構造物、海岸構造物の建設、河道改修や砂利採取などを行ってきた。

しかし、姫川流域では、平成7年豪雨災害に見られるように、流域全体で崩壊、地すべり、土石流等による土砂流出、本川河床部の局所洗掘、河床上昇等による甚大な被害が発生するなど、未だ防災事業は十分であるとはいえない状況である。

一方、平常時の通常出水では橋梁ピア、護岸基礎等の局所洗掘、河床低下が問題となっており、糸魚川海岸では海岸侵食に悩んでいる。これらの現象は、個々の領域で発生する問題を独自に解決する対処療法的な対策を行ったことにより発生した弊害と考えられる。

流出土砂による災害を最小限に抑えるとともに、河道の安定的な維持や施設の機能の確保、生態系への影響の緩和、海岸の保全等を図るためには、個別箇所の対策だけでは十分とはならない。このため、山から海まで、土砂の量と質とのバランスがとれた安全な河川や海岸の形成が必要となる。

被災前



被災後



写真2 平成7年豪雨災害（出水前後の比較）



写真3 浦川スーパー暗渠砂防えん堤

4 止める砂防から流す砂防へ

砂防えん堤での土砂捕捉は、下流の河床低下や海岸部の侵食を引き起こした原因の一つとなっている。この対策として、防災機能を確保しつつ、適正な量と質の土砂の下流へ供給する透過型砂防えん堤の設置や、既設砂防えん堤のスリット化等、下流への土砂供給を確保しうる砂防事業の推進が求められている。言わば、「止める砂防から流す砂防」への転換である。

松本砂防管内では、梓川・高瀬川も含めて現在31基の透過型砂防えん堤が設置・建設中である。このうち、姫川管内には14基が存在する。土石流や巨礫を止める透過型砂防えん堤や魚の登りやすい砂防えん堤の開発を経て、平成7年以降は姫川本川スリットえん堤（新潟県施工）などの本格的なコンクリートスリットえん堤が建設されるようになった。また、浦川には、着工、完成とともに世界初のスーパー暗

渠砂防えん堤が設置された。このえん堤の特徴としては、

- ①平常時に土砂を流下するようにしている
 - ②上下流を遮断しない
 - ③生態系を保全する
 - ④眼鏡的なシビック（土木）デザインを導入している
- といったものが挙げられる。

5 土砂移動モニタリング

自然界の水循環、物質循環の特性をみきわめ、平常時にいかに安全に土砂を下流に流すか、水源から海まで水系一貫の視点に立った、総合的な土砂管理が求められている。流量管理とともに河床材料である土砂堆積物等の持つ役割を解明し、より積極的に管理する土砂管理技術が必要となる。このため、土砂移動特性の解明、土砂移動に関する流域特性の変化把握が求められている。

これら観点から姫川では、下流部を管轄する高田河川国道事務所とともに平成12年度からモニタリング調査を行い、流砂系の土砂移動特性の解明に努めているところである。

大規模出水期間中から平常時における①土砂生産域から海岸域に至るまでの流砂系全体として土砂の移動状況をとらえるために、②流送土砂等の量、質（粒径）、土砂移動のタイミング等を観測用カメラ、超音波式水位計・流速計、洗掘センサー、地下レーダー観測装置などの各種観測機器を駆使してモニタリングし、土砂移動実態や土砂災害原因の実態把握に努めている。

一例として、河床材料調査の成果を示す。図1は過去5ヶ年の平均粒径の分布を示す。調査方法は、北陸地方整備局調査関係共通仕様書による。現地には長径が1mを超えるものがあり、20～30cmの玉石が河床表面を覆う。見た目と調査成果は異なるが、粒度分布の傾向として捉えたい。高田河川国道事務所が所管する姫川下流の平均粒径の分布は20～100mmであり、本川スリットの河床材料分布と傾向をともしする。姫川の河道内で採取されたデータを抽出して、5年間の平均粒径の変化を図2に示す。本川内といえども支川の影響を受けやすい小滝川と浦川合流点は平

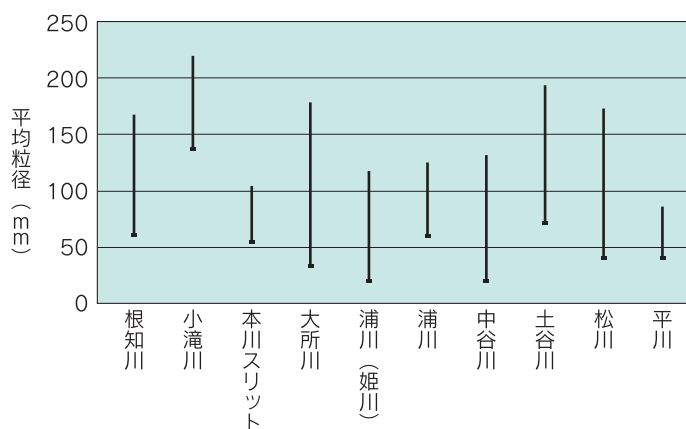


図1 過去5ヶ年の平均粒径の分布

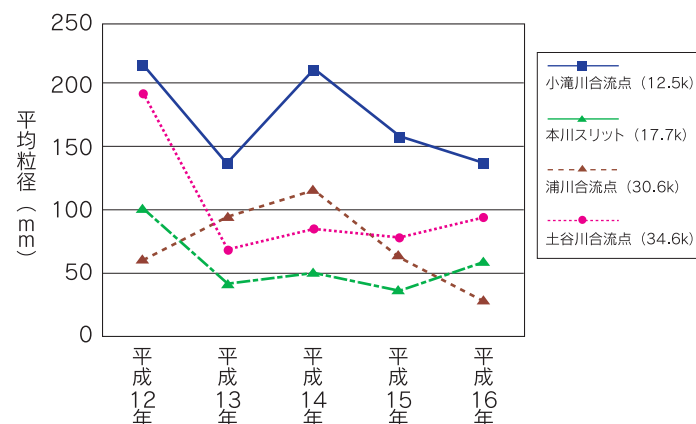


図2 過去5ヶ年の平均粒径の変化

成15年、16年の出水により細粒化する傾向にある。これに対して本川スリットと支川の影響を受けにくい土谷川合流点では、粒径に変化が少ない。

本川スリットの河床材料は本川スリットにより捕捉された土砂であり、年々堆砂面を大きくしている。本川スリットの上流河道は大きく右にカーブしているが、その内岸である右岸側に大きな堆砂面を形成しており、平成16年度にはその高さがスリットえん堤の天端高までに達している。

河道の湾曲を受けて本川スリットの直上流の左岸側にも堆砂面が形成されている。河床材料調査はその堆砂面上で行ったものである。本川スリットの上流堆砂面は平成17年8月時点で天端高より約2 m低いですが、その堆砂面の縦断は勾配を持たずほぼフラットである。増水時に上流側で形成した堆砂面が減水時に再移動してできたものと推察される。今後は、この堆砂面の形成過程に着目して中

小出水時の姫川の土砂動態を調べたいと考える。また、5年間のデータ収集を踏まえ、より効率的な観測体制を確立したいと考える。



写真4 姫川本川スリット上流の右岸に形成した堆砂面
この下流の左岸には写真5～8の堆砂面を形成

平成12年



平成14年



平成15年



平成16年



写真5～8 姫川本川スリット直上流に形成された堆砂面の変化
スリットの深さから年々と堆砂面が上昇していることがわかる

6 松本砂防事務所での近年の取り組み

6-1 葛葉山腹工、浦川溪岸山腹工による生産源対策

葛葉地区の急斜面は、平成7年災害時に崩壊して約14万m³の土砂を生産し、下流の平岩地区に甚大な被害を与えた。

今後も降雨等により崩壊を繰り返し大量の土砂を供給すると考えられる。

急峻な地形と膨大な土砂量から対策工法の検討に時間を要したが、平成16年度に新規着手した山腹工を推進して残る護岸工と床固め工を完成させて下流域の保全を図る計画である。

また、浦川上流の土砂生産源となっている溪岸崩壊地でも流出土砂の抑制と緑ある良好な溪岸の再生を目的とした、浦川溪岸山腹工を推進している。

なお、小滝川では、2基のコンクリートスリットえん堤を建設中である。

6-2 災害時に適応した通信回線の確保

平成7年豪雨災害では、土砂災害により交通が途絶して集落の孤立化が生じたが、その際、アマチュア無線で辛うじて安否確認を行うことができた。この災害により、孤立した場合の情報伝達手段の確保が課題であることがわかった。災害時の危機管理と

防災・復旧活動に資するため、気象情報・流域情報・画像情報等の収集・提供・共有化を円滑かつ迅速に可能とする光ケーブル網の整備とシステム化を、平成18年度概成を目標に整備中である。また、確実な情報伝達を図るべく、多重無線回線の二重化も進めており、本年度からは、松本-青木間の不安定な多重無線を強化するため、アルプス公園中継所の新設に着手する。

6-3 「7.11豪雨災害」10周年事業

平成7年豪雨災害から10年の節目を迎え、松本砂防事務所は、流域の関係機関と協同で「7.11水害」10周年事業実行委員会を立ち上げ、「姫川・関川あれから10年、これから100年」をテーマに川や土砂災害について地域で考える様々な取り組みを行っている。

昔から「災害は忘れた頃にやってくる」と言われるように、水害等の被災直後は心構えや準備を行うものの、月日の経過とともに水害等への認識は徐々に薄れてしまうもの。流域の安全度は向上したものの、全国各地で局地的な集中豪雨や自然災害が多発している現状から、水害の危険度はより増していることを踏まえ、

- ①防災対策の必要性を流域住民に再度周知を図る
- ②災害の実体験のない子ども達に水害の怖さと備え



写真9 葛葉山腹工の施工箇所

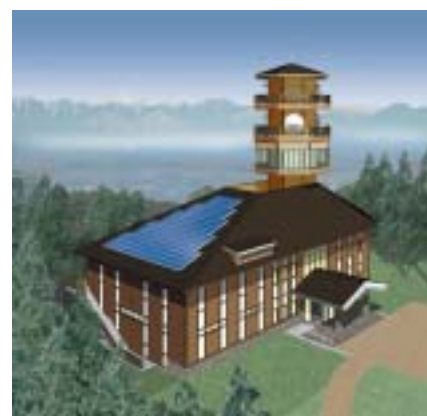


図3 アルプス公園中継所 イメージパース

の必要性を伝承する

この2点を主眼に10周年事業を企画・展開した。

4月からは被害の様子、災害復旧後の様子などに分けてパネルボードにまとめた写真展を開催して地域を巡回している。7月3日には、糸魚川市内の「ビーチホールまがたま」にて「7.11フォーラム」in糸魚川を開催した。学識経験者や当時の被災者がパネル討議で河川のあり方をめぐり、意見を交換した。7月12日には、災害当時に生まれた子供たちである小谷村と白馬村の3～6年の小学生約400名を白馬北小学校の体育館に集めて防災学習会「わいわい塾」を開催した。7月24日には、JR大糸線を利用して復旧した姫川流域を訪ねる見学会を開催した。参加者は松本市から糸魚川市にかけての沿線住民で先着100名を一般公募した。7月31日には、「7.11水害から10年」とのタイトルでテレビ放映を、また、8月27日には白馬村の松川親水公園で開催される「白馬砂防源流の里フェスティバル」の会場からラジオの生中継を行った。

様々な広報手法やメディアを活用してのキャンペーンは、土砂災害の怖さと備えの必要性を地域住民へ周知するとともに、砂防事業の必要性を呼びかけることになった。5月から小谷南小学校と白馬南小学校の4年生に「姫川・砂防」をテーマに総合学習に取り組んでいただいている。この成果発表会をもって10周年事業を終える予定である。

7 コンクリートスリット砂防えん堤に対する考察

現在、松本砂防管内にはコンクリートスリット砂防えん堤が18基ある。既設のコンクリートスリット砂防えん堤の中には、最大礫径で決めたためにスリット間隔が大きすぎて十分な捕捉機能が得られていないと見られる施設もある。松本砂防事務所では、洪水期に土砂を捕捉し、非洪水期に捕捉した土砂を流下させることができるようなスリット部の改良を検討中である。機会を見て試験施工してみたいと考えている。

また、不透過型砂防えん堤として設計し、魚道機能としてスリットを付加したえん堤で調節効果が得られている事例もある。平成4年に完成した小滝川の東股2号砂防えん堤は、平成7年豪雨災害時に満砂状態となった後、スリット部から土砂が抜け出して調節容量を確保している。概略の縦断図を図4に示す。

堆砂勾配はスリットのすぐ上流側から堆砂面が1/25の勾配で形成し、最深河床はスリットの底面から1/13の勾配で形成している。堆砂面は計画河床勾配の1/30.4とほぼ等しく、最深河床は堆砂前の河床勾配1/15.2に近い。

不透過型えん堤での計画調節量は12,100m³であ



写真10 わいわい塾（○×クイズに解答する児童）

る。堆砂面と現況河床の差から調節容量を試算すると14,000m³であり、計画値とほぼ等しい。一般に、計画論では不透過型えん堤よりもスリットえん堤の方が調節容量は大きいとされているが、今回の試算では、調節容量は不透過型えん堤の計画調節量とそれほど大きな差はなかった。スリットえん堤の調節量の評価やスリットの配置位置、間隔の設置方法が今後の課題と考える。

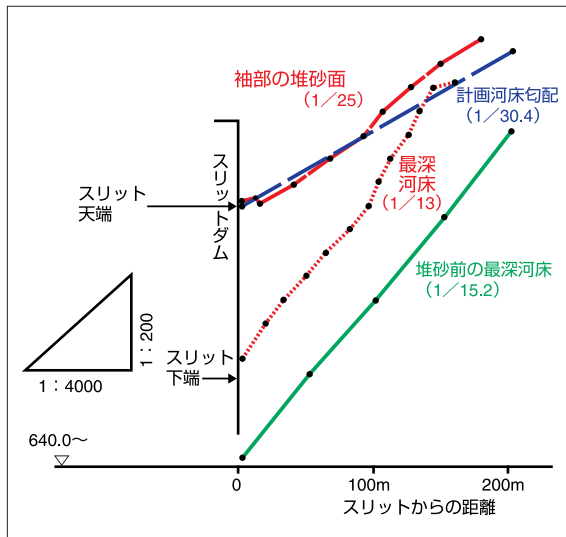


図4 東股2号砂防えん堤概略縦断面図

8 おわりに

平成7年豪雨災害から10年間の歩みを取りまとめたが、平成8年12月に蒲原沢で発生した土石流に飲み込まれ、豪雨災害の復旧工事にあたっていた14人の作業員の方が犠牲となったことを忘れてはならない。なお、本報告を作成するにあたり、夏期実習生の上村宏允・土橋修司・吉井拓也の3名に協力をいただいた。3名の今後のご活躍を祈り、謝辞とする。

参考文献

- 米野紀男・伊藤聡(2000)：関川・姫川河川災害復旧助成事業、土木技術55巻3号
- 水野秀明・今井一之・長谷川賢市(2005)：姫川流砂系、砂防学会誌vol.58.No2
- 松本砂防事務所(2005)：7.11豪雨災害の10周年事業について、砂防と治水vol.38.No3



写真11 東股2号砂防えん堤
袖部に形成した堆砂面により土砂が抜け出たことがわかる(水通し幅40m)

森を守る制度

松村みち子

(タウンクリエイター代表)

高知県梺原町は四万十川源流地域にある。「清流四万十総合プラン21」の策定その他の関係で、これまで何度も訪問している。梺原町森林組合に足を運んだのは2002年2月のことだった。そこで切り出された木材を見ていたら、変わったロゴマークが入っているのに気づいた。左側がチェックのような印になっている木のイラストと、その下にFSCの文字。

「これは何のマークですか?」「あ、それはうちの組合の森が自然保護と林業を両立させているとして、国際的な審査機関であるFSCから認められた印ですよ」。森林組合長が私の質問にすぐ答えてくださった。

FSC (Forest Stewardship Council: 森林管理協議会) による森林の認証制度のことを、私はそのとき初めて知った。

FSCによる認証制度は、環境に配慮した手入れをしている森から切り出された木材や加工製品にロゴマークを付けて販売することで、製品の信頼性を保証する仕組みをつくろうとするものである。制度が発足したきっかけとなったのは、1992年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開催された国連環境開発会議(地球サミット)だった。サミットでは環境保全と経済発展を統一する「持続可能な発展」をどう実現するかが論議の中心となり、持続可能な森林経営を提唱する森林原則声明も出された。

1993年になって、世界の環境団体、木材の生産・加工・流通を行う業者などの協力によって設立されたのがFSCで、本部は現在ドイツにある。

認証を受けるには、伐採のときに生態系に有害なオイルを使わないなど、貴重な自然林を守るためのいくつかの原則と厳しい審査があるため、日本では2002年当時まだ認証取得が4例しかなかった。他の3例は三重県海山町の速水林業の森林、アサヒビールの社有林、東京農工大の演習林である。梺原町森林組合は2000年10月の取得で、団体としては初めての取得だった。

嬉しいことに認証森林は年々増え続け、2005年1月31日時点、全世界で65ヶ国、面積にして約5,132万haの森林が認証を受けている。

FSCでは「環境の保全」、「経済的な継続性」、「社会的な利益」の3つの側面から認証をしており、FSCマークを付けて販売することにより、消費者に森林保全に向けた選択肢を与えることになる。消費者がこのロゴマークの付いた木材ならびに木材製品を購入すれば、適切な森林管理を行っている林業者を支援し、世界の森林保全に貢献することにつながるというシステムなのである。

日本で最初にFSCの認証を取得したのは速水林業で、2000年2月に1,070haの森林が認証を受けた。同社の創業は江戸時代の1790年と古い。もともと海山町や尾鷲市の辺りは、紀州藩の政策である植出権(植林するとその林を自分のものにすることができる)により、尾鷲ヒノキの生産が盛んだった。同社では前経営者の速水勉氏が環境配慮型の森林経営を始めたという。ヒノキやスギ以外の広葉樹の低木や下草を生やし、表面土壌の流失を防ぐことで土壌を維持してきた。また間伐を適切に行って、明るい林をつくることで生物の多様性を確保してきた。

アサヒビール株式会社では、広島県庄原市にある庄原林業所の社有林(2,169ha)が、2001年9月に国内で3例目となる認証を受けた。ビール会社がなぜ社有林を持っているのか不思議に思ったが、ヒントはビールの王冠にあった。アサヒビールの前身・大日本麦酒株式会社が第二次大戦中、ビールの王冠に使う輸入コルクの代替品を求める必要に迫られ、アベマキが自生する庄原市周辺の山林を購入したのだ。戦後、アサヒビール(株)となっ

てから、庄原林業所ではスギ・ヒノキの植林を開始した。商業用森林の育成に乗り出した同社は、山林の環境保全を重視しながら計画的な森林経営を行った。今では広大な森林面積の4分の1が天然林として保全されている。森林は水源涵養保安林や県立自然公園としての指定も受けている。

ビールなどの飲料や食品を製造・販売する事業を展開しているアサヒビールでは、水と、その水を育む森林を保全することは、社会貢献活動の一つと位置づけている。同社では山林を環境・自然教育のフィールドとして積極的に開放したり、林業経営や生態系についての研究フィールドとして提供することなどを実施している。

檜原町森林組合の場合は、檜原の地に古くから培われた「山の思想」を大切にしたり取り組みをしてきた。具体的な環境方針としては、

- 沢沿いの人工林については、間伐を繰り返しながら広葉樹林に誘導する
- 間伐等の手入れによって、広葉樹も育つ人工林の育成や、今ある広葉樹林をできるだけ守る
- 環境にやさしいチェーンオイルを使う
- 林業用の道路をつくる場合は、環境への影響を最少限にするよう努める

などがあり、他にも、従業員に環境を含めたトレーニングを実施するなどの取り組みもしている。

「うちの組合は四万十川の源流にありますからね。森を守り、きれいな水を下流に流すことはわれわれの責務だと考えています」との組合長の力強いことばを頼もしく感じた。

ところで高知県では、森林の保全を目的に「森林環境税」の導入を2003年4月から始めた。課税額は個人、法人とも年額500円。原則として5年間の実施である。アンケート調査から、県民の理解を得られる金額の範囲内ということで500円に決めた。山の荒廃は生活環境の問題でもあるとして、都市住民にも負担を課している。新税の導入に際しては、使い途の明確化ときちんとした結果報告、つまり情報開示と説明責任の徹底を求める声もあった。県民みんなが森のサポーターになろうと、毎年11月11日を「こうち山の日」に制定。これまでのイベントでは、都市住民や県職員も間伐をしたり広葉樹を植えるなどの活動に加わったという。

森林保全のための独自の税を導入したり、導入を予定している県も増えてきた。2004年4月からは岡山県が導入（おかやま森づくり県民税）。2005年4月からは、鳥取県（森林環境保全税）、鹿児島県（森林環境税）、山口県（やまぐち森林づくり県民税）、愛媛県（森林環境税）、熊本県（水とみどりの森づくり税）、島根県（水と緑の森づくり税）が、独自の税を導入した。今後も奈良県や福島県などが導入を予定している。

FSCの認証制度や森林保全のための税の導入は、都市に住む人や消費者が、森を守り育てることに間接的に参加できる取り組みと言えよう。



イラスト・宮内かおる

火山ハザードマップと 火山防災対策について

(財)砂防・地すべり技術センター総合防災部

1 はじめに

砂防・地すべり技術センターでは火山噴火活動に伴って生じる土砂災害対策のためのソフト及びハード対策の全般にわたる調査・計画についての研究・受託業務を行っている。ソフト対策のうち、火山ハザードマップについては当センターでは、1993年の雲仙普賢岳や短期間で作成したことで注目された1998年の岩手山火山ハザードマップなどのほか、これまでに作成・公表された32火山のうちアトサヌプリ、恵山、箱根山を除く火山ハザードマップの作成に携わってきた。

ハード対策の基礎資料となり、周知啓発等ソフト対策の重要な手段として整備が図られてきた火山ハザードマップ作成の経緯や最近の事例を紹介するとともに、今後の火山ハザードマップのあり方について以下に述べる。

なお、防災関係の学術論文等では「ハザード」と「リスク」という言葉を区別して用いられることが多く、ハザードマップという場合は危険な現象（ハザード）のみを表現したマップということとなる。以下で紹介するマップは地域住民が行動するために必要な情報やなどが含まれたものであるから「火山防災マップ」と呼ぶ方がより合理的であるが、ここでは一般によく使われている「火山ハザードマップ」という言葉で表現している。

2 火山ハザードマップ作成に関する 施策の経緯

火山ハザードマップは火山噴火に伴い生じる災害を防止・軽減するための重要な事前情報として国土交通省、内閣府（旧国土

庁）、地方公共団体などの各機関で作成されてきた。

日本で最初に作成された火山ハザードマップは、1983年に北海道駒ヶ岳周辺の地方公共団体が「駒ヶ岳火山防災会議協議会」として連携し作成したものである。その後1983年三宅島や1985年コロンビアのネバド・デル・ルイス火山、1986年伊豆大島の相次ぐ噴火災害が発生したことを受けて、建設省により1989年に火山砂防事業が、さらに1992年には火山噴火警戒避難対策事業が創設された。その中で火山砂防計画や火山災害予想区域図作成のため、「火山砂防計画策定指針（案）」と「火山災害予想区域図作成指針（案）」が建設省砂防部より示され、それに基づく基礎的な調査が進められた。さらに雲仙普賢

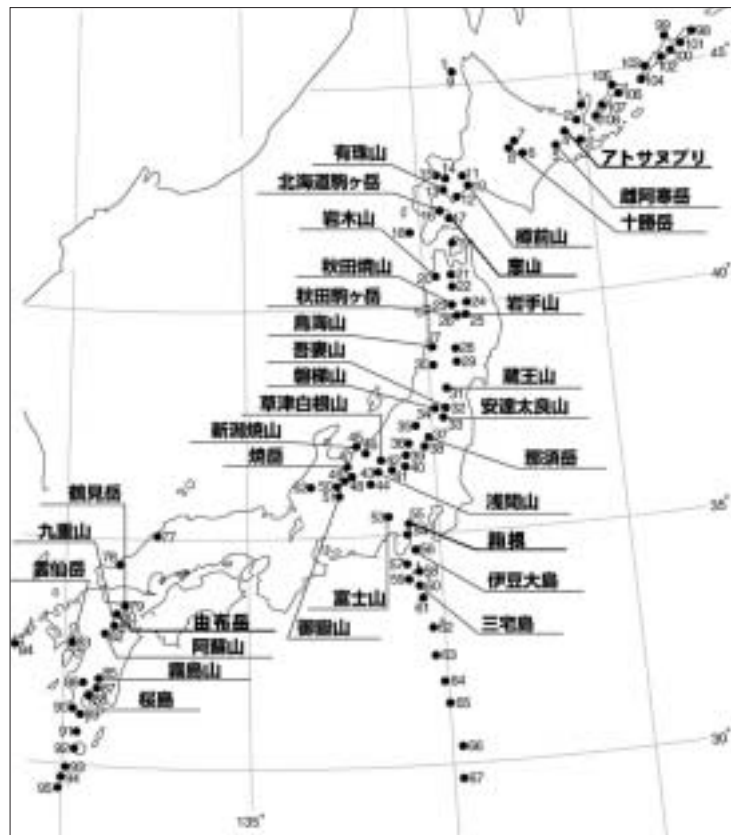


図1 これまで作成・公表された火山ハザードマップ

岳噴火災害では建設省（当時）の指導により当センターが作成した土砂災害危険区域図が火山防災のハード・ソフト両面で有効な資料となり、火山ハザードマップの重要性が実証された。これ以降、国内の主要な27火山についての活火山における火山災害予想区域図の整備が進められた。

これと同時期に旧国土庁により「火山噴火災害危険区域予測図作成指針」がとりまとめられ、モデル火山として国の補助を受けた地方公共団体により、樽前山、有珠山、北海道駒ヶ岳、草津白根山、浅間山、伊豆大島、三宅島、阿蘇山、霧島山、桜島の火山ハザードマップが作成・公表された。

その後1998年の岩手山における火山噴火危機において、火山ハザードマップが国・県・市町村の火山防災対策の共通基礎データとして使用されたこと、2000年の有珠山、三宅島噴火で火山ハザードマップの有用性・事前整備の重要性が認識されたことから、直轄砂防事務所、県土木部主体での火山ハザードマップ整備が急速に進められ、平成17年8月時点で32火山のハザードマップが作成・公表されている（表1、図1）。

3 近年の火山ハザードマップ作成事例

当センターで携わった多くのマップのうち、火山活動の活発化という状況の中で検討された岩手山

と、2000年の有珠山、三宅島噴火以降に作成された火山ハザードマップで、新しいコンセプトや表現上の工夫などがなされた特徴的な火山ハザードマップについて紹介する。

(1) 岩手山

1998年6月、岩手山の火山性地震の増加や噴気温度が上昇したことなどをうけて、臨時火山情報が発表された。岩手県では折しも前年度までに火山噴火警戒避難対策事業により、基礎的調査と火山学的なマップを作成していた。

しかしながら明日にでも噴火するかもしれないという緊張した状況のもと、

- ①作成していたマップは東岩手山における大規模マグマ噴火を想定していたのに対し、1998年6月時点では西岩手山における水蒸気噴火のおそれが高かったこと
- ②融雪型火山泥流を想定して広範囲にわたる危険範囲を設定していたが、夏期であり当面そのおそれはないこと
- ③防災対策の基礎資料としてハザードマップを用いるため、火山学的な見地からだけでなく行政・住民の立場も加味したマップが求められたことなどが考慮され、岩手県と国土交通省岩手工事事務所（当時）、関係6市町村は「岩手山火山防災マップ検討委員会」を構成し、急きょ火山防災マップを

表1 火山ハザードマップ整備状況

年	火山〈 〉は測地学審議会分類外
1983	北海道駒ヶ岳
1987	十勝岳
1993	樽前山、雲仙普賢岳、十勝岳（改訂版）
1994	伊豆大島、三宅島、桜島
1995	有珠山、草津白根山、浅間山
1996	阿蘇山、霧島山
1998	岩手山、北海道駒ヶ岳（改訂版）
1999	雌阿寒岳
2000	〈恵山〉
2001	鳥海山、磐梯山、新潟焼山、〈アトサヌプリ〉
2002	岩木山、秋田駒ヶ岳、秋田焼山、蔵王山、吾妻山、安達太良山、那須岳、焼岳、御嶽山、有珠山（改訂版）
2003	九重山、鶴見岳、由布岳、浅間山（改訂版）
2004	富士山



図2 1998年7月22日に公表された岩手山火山防災マップ

検討することとなった。火山防災マップの作成にあたっては、岩手山において当面想定される噴火シナリオを作成し、まず西岩手山における水蒸気噴火を対象とした、噴石・降灰・土石流の危険範囲を示したマップとした（図2）。作成作業の特徴としては、「岩手山火山防災マップ検討委員会」が検討の基本的な方向性を示し、その下にワーキンググループを組織し主な委員と事務局が短い間隔（週2～3回）で会議を開催し、その場で計算と図化を行っていったことがあげられる。

西岩手山の水蒸気噴火を対象としたマップが公表された直後から、東岩手山でのマグマ噴火を対象としたマップの検討が、ワーキンググループの中で始められた。

当初は冬季しか発生しない融雪型火山泥流の到達範囲は別にして、夏のマップと冬のマップをそれぞれ作成する案があったが、複数のマップがあると住民が混乱すること、何種類もマップを印刷・配布することは厳しい状況であったことから、「今後岩手山で発生が想定される現象を全て網羅したマップ」を作成することとした。この検討の過程では、実績の重ね合わせによる火山灰の到達範囲設定方法や融雪型火山泥流がダム湖に流入したときの影響評価、重ね合わされた現象到達範囲の表現方法など、これまで他火山で行われてこなかった事項が検討された。最終的には2000年10月にマップの公表と記者発

表が行われ、6市町村の住民に対して全戸配布された（図3）。

(2) 鳥海山

鳥海山火山防災マップは、それまでに検討されていた火山砂防計画等を参考に2000年より検討が開始され、2001年3月に完成した。大きさはA全版両面印刷で、折り込みA4サイズである。

同マップを従来の火山防災マップと比較すると、次のような表現上の工夫があげられる。

- 噴火の規模や想定火口の位置により火山泥流等の影響予想範囲が異なることをカラー表示により表現するなど、難解な災害予想範囲を理解しやすいように工夫している（図4）。
- 火山や火山災害に対する基礎的理解を深めるため「火山Q&A」コーナーを掲載している。
- 地域防災計画火山災害対策編が策定されていない自治体の避難所について、噴火時に使用可能な場所と使用不可能となる場所を区別して表示している。
- 大判の用紙で見やすさを高めると同時に、緊急時の携帯用として「鳥海山火山防災マップポケット版」を作成して、その中で過去の噴火履歴や火山現象の説明、避難時の注意などを詳細に説明している。

鳥海山火山防災マップは完成後、山形県から関係



図3 岩手山火山防災マップ（2000年10月）



図4 鳥海山ハザードマップ（山形県版）

地方公共団体（酒田市・八幡町・遊佐町）へ提供され、防災関係者・公民館・学校等への配布並びに掲示、市町村広報誌への掲載や町内全戸への配布という形で、地方公共団体の手により周知がなされている。

またマップ配布約1ヶ月後から2ヶ月間にわたり、住民説明会が開催されるとともに、ハザードマップの内容についての説明は関係地方公共団体や県のWebを通じて広く公開されている。

(3) 秋田駒ヶ岳

同じ八幡平山系の岩手山や秋田焼山で、1997年から1998年にかけて火山活動が活発化したことを契機として、秋田駒ヶ岳における監視システム整備を主体とした火山防災対策の基礎として、火山ハザードマップが検討された。

秋田駒ヶ岳周辺には有名な田沢湖や温泉・スキー場があり、夏期には山頂までの登山が盛んなことな

ど、周辺地域において火山の恵みを受けた観光産業が盛んである。そのため火山ハザードマップ作成においては、以下の方針が立てられた。

- 秋田駒ヶ岳は噴火を繰り返している活火山であることを伝える。
- 危険範囲や避難場所を具体的に伝える。
- 災害の危険性だけでなく、風景や温泉、登山などの火山の恵みについても伝える。
- 観光客や若年層などでもわかりやすい内容・形態となるよう工夫する。

この方針に基づき、火山ハザードマップには過去の噴火履歴や町ごとの避難場所位置図を記載するとともに、登山ガイドマップ付きのコンパクトな観光客用マップや小中学生向けの副読本も同時に作成され、2003年2月に配布・公表された。

(4) くじゅう山

くじゅう山系の硫黄山では1995年に水蒸気噴火が発生し、噴石や小規模な土石流が発生しており、現在でも火口から半径500m以内は立ち入りが禁止されている。

一方、山麓には国の天然記念物に指定されているミヤマキリシマ群落が生育し、周辺には多くの温泉も分布していることから、登山者が多く観光産業も発達している。そのため従来の「危険情報」だけを示すような火山防災マップでは、火山との共生を目指す地元マイナスのイメージが生じると危惧された。

このような理由から、通常の住民啓発型火山防災マップの他、登山時の安全情報（特に火山ガス）を含んだ登山ガイド兼用ハザードマップ（A4版折りたたみ型）および観光用のポスター（A1版）としても用いることができる大型ハザードマップの3種類を作成した。とくに観光を意識した大型ハザードマップでは、火山のリスクと恵みがわかるように工夫した（図5）。

住民啓発型マップではマグマ噴火より高頻度で発生する可能性が高い星山^{ほっしょうざん}付近の水蒸気爆発マップを主題図とし、大船山^{たいせんざん}におけるマグマ噴火マップを副図とした。また、温泉や地熱、湧水などで特徴づけられる火山の恵みについても写真を用いてわかりやすく説明している。



図5 くじゅう山のポスター型のマップ（観光客・登山者向け）

(5) 富士山

富士山は火山体が巨大で詳細な調査が実施しにくいことや、複数の地方公共団体が存在することなどから調整が難しく、火山ハザードマップ作成に時間を要していた。

しかしながら2000年後半に富士山直下において長周期微動が頻発したことを契機とし、2001年7月に内閣府・総務省・国土交通省などの国の機関と山梨県、静岡県、神奈川県および富士山周辺市町村が、「富士山ハザードマップ作成協議会」（2002年度に富士山火山防災協議会と改称）を結成し、本協議会が「富士山ハザードマップ検討委員会」（委員長：荒牧重雄東大名誉教授）に検討を諮問することでハザードマップの作成が始まった。

従来から国土交通省富士砂防事務所では火山砂防計画の策定を目指して火山噴火実績図や噴火シナリオの検討など、火山ハザードマップ作成のための調査を進めてきているが、国の関係機関が連携して取り組んだという意味では日本で初めての事例である。富士山ハザードマップの大きな特徴はそれ以外にも、噴火災害の程度や被害額の推算など火山防災対応もあわせて検討されたことや詳細な火山地質調査が実施され、それに基づく火口の生じる可能性がある範囲が検討されたことなど、他火山では見られない重層的な検討がなされた。具体的な検討結果の概要は以下のとおりである。

① 想定噴火規模

現在の新富士火山体が形成された1万年前以降の活動のうち、噴火様式や火口分布等から過去3200年間に発生した噴火規模を対象とし、小・中・大の3段階に分類した。

- 小規模噴火 200万～2000万³DRE*
- 中規模噴火 2000万～2億³DRE
- 大規模噴火 2億～7億³DRE

(*DRE：Dense Rock Equivalent「マグマ換算体積」の略で、火山が噴火したときマグマは発泡したり、砕けたりして、見かけの容積が増える。これを元のマグマの容積に換算したもの)

② 想定火口範囲

富士山における火口は概ね山頂方向に断続的に火口が連なる割れ目火口があることから、既存火口から山頂火口の方向に火口が堆積物の下に隠れて存在

している可能性がある。このため、既存火口と山頂火口との間も噴火域として扱うとともに、約2200年前以降の噴火で形成された火口間の最短距離は概ね1 km以内であることから既存の火口の周囲1 kmの範囲とした。

③ ドリルマップ

溶岩流、降灰、火砕流、融雪型火山泥流、降灰後の土石流の各想定現象について、規模や流下方向などを複数ケース想定し、その条件に基づいて数値シミュレーション等によって現象がおよぶ範囲をそれぞれのケースごとに図示したものを作成した。

④ 可能性マップ

ドリルマップの検討結果に基づき、個々の現象と規模ごとにそれらのおよぶ可能性のある範囲を地図上に網羅的に表示したものを作成した。

⑤ 被害想定

防災対策を検討するために、国内外の噴火被害事例から定性的・定量的な被害想定を行った。特に宝永噴火と同規模の噴火が現在発生した場合では最大で約2兆5千億円にのぼる甚大な被害が想定された。

⑥ 火山との共生

富士山の火山防災対策を検討するに当たっては地域の生活や観光等の産業に十分配慮し、全国各地での取り組みなども参考に火山との共生を図ることが重要である。そのため火山防災マップに火山との共生についての項目を掲載するとともに、今後取り組むべき以下の課題について整理した。

- 正しい情報の提供
- 監視・観測体制の整備
- 火山であることを観光や学習等の資源として活用する
- 平常時においても地域活性化や火山学習等への活用が図れる多面的機能を有する火山防災対策施設等の整備

⑦ 富士山の火山防災対策

具体的なケーススタディを行い、その結果に基づいて以下のような項目からなる課題を抽出した。

【事前対策】

- 火山観測・監視体制の整備
- 防災施設、防災情報の共有体制の整備
- 防災知識の普及・啓発
- 広域での降灰対策と広域応援協定の締結

【災害応急対策】

- 前兆現象発生時の警戒体制のあり方
- 噴火時の合同現地対策本部の設置場所選定
- 情報収集と発信
- 自主避難、広域避難と受入体制

【復旧・復興対策】

- 地域住民の意向を尊重しつつ復旧や復興の進め方を考慮すること
- 火山との共生についての課題

⑧ 地域防災計画作成時の留意点

広域的な連携と情報の共有が極めて重要であり、また多数の観光客等入り込み者への対応なども今後の課題とした。

以上の検討結果を踏まえて、富士山火山防災マップには現象ごとの危険範囲とそれに対応する各種防災情報（避難所の位置、連絡先、災害発生時にとる

べき行動等）を記載した（図6）。また地域別の詳細図等も掲載した防災業務用マップや、観光客用マップなどのひな型を作成した。

今後はこれら部品を活用して、地方公共団体がそれぞれの地域状況に応じたマップを作成するとともに、「富士山火山ハザードマップ委員会報告書」で挙げられた課題について、具体的な防災対策に取り組んでいく必要がある。

4 火山ハザードマップに関する評価

これまで作成されてきた火山ハザードマップについて、2003年に国土交通省砂防部により国の政策評価の一環として第三者の意見を踏まえながら効果が評価された。評価は認知度＝必要性、理解度・活用意識＝効率性、活用度＝有効性の3つの視点で、十勝岳、岩手山、霧島の3火山における住民アンケート（各火山3,000人を無作為抽出し郵送による調査票の送付と回収。回収率約40%）と、周辺地方公共団体の防災担当者に対するヒアリング結果をもとに評価された。その概要は以下のようである。

(1) 火山ハザードマップの認知度

火山ハザードマップという言葉に対する認知率は約8割であったが、マップそのものに対する認知率は約6割であり、特に若年層の認知率が低い(図7)。



図6 富士山火山防災マップ（試作版）

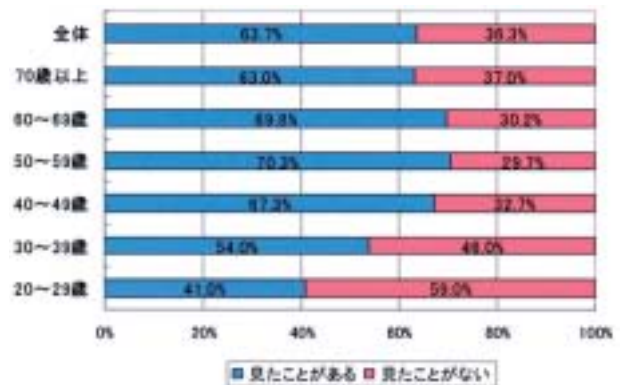


図7 年齢別ハザードマップの認知率

(2) 火山ハザードマップの理解度・活用意識

「危険な範囲、避難路や避難場所がどこにあるか」という重要な内容の認知度は、それぞれ9割以上、8割以上であった。ただし「火山現象としてどのような現象が起こるのか」については十勝岳における泥流を除くと半数以上の人々が理解をしていない(図8)。

また活用意識をはかるために、火山ハザードマップを現在どのように保管しているか質問したところ、再配布を行っていない火山では約3割、平均でも約5割程度しかマップを保管していないことがわかった(図9)。

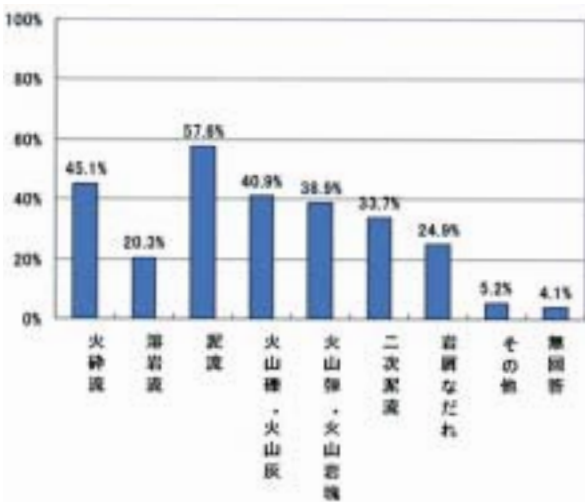


図8 起こりうる火山現象の理解 (十勝岳)

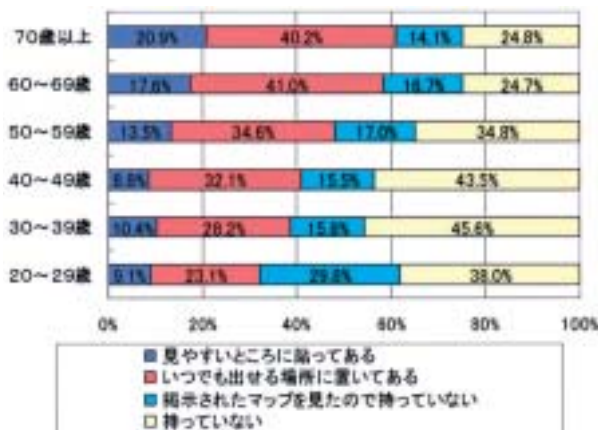


図9 ハザードマップの保管状況

(3) 火山ハザードマップの活用度

ほとんどの人(約9割)が緊急時に火山ハザードマップは有効だと考えているが、別途行った浅間山でのアンケート結果では、2004年9月1日の中規模噴火時に火山防災マップを見た人と答えた人は25%程度であった(図10)。

以上の結果が総合的に評価され、施策として火山ハザードマップを作成することについての必要性・効率性・有効性が認められた。今後必要な事項として、以下が示された。

- ①火山ハザードマップの活用を図るための制度の整備・拡充
- ②火山ハザードマップの内容・形態の改良
- ③GIS等データ基盤の整備
- ④若年層向けの防災教育の充実
- ⑤関係機関との連携の推進の具体的な整備に関する方向性

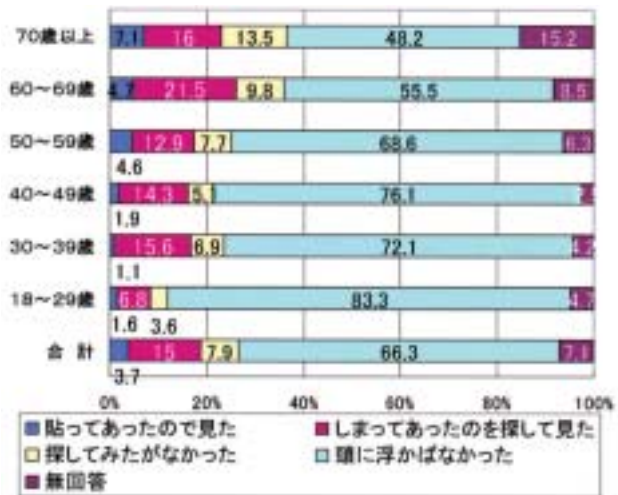


図10 浅間山2004年9月噴火時の火山ハザードマップ活用状況

5 火山ハザードマップの今後

2000年の有珠山の火山噴火において住民の避難が円滑に行われ、人的被害が無かったのは火山学者、関係行政機関の連携、地域住民の意識、マスコミの協力等の要因があったとされているが、これらとともに大きな要素として火山ハザードマップの果たした役割が指摘されている。

しかし、一般に有珠山のように噴火活動が数十年に1度程度と噴火の間隔が短い活発な火山は日本においても例外的で、4で紹介した住民アンケート結果に見られるように火山ハザードマップの理解度・活用意識や活用度は必ずしも十分であるとはいえない状況にある。このことから今後、火山ハザードマップをより有効に活用されるものにするためには前述の課題とともに、以下のような事項についてさらに積極的な取り組みが必要であると考えられる。

①住民、防災関係者に対しての火山防災に関する周知啓発や教育等の推進

火山ハザードマップの意味等を含む火山防災対応のあり方全般に関する継続的な周知啓発や教育の推進が重要である。たとえば、

- ・小中学校の総合学習時間等に火山ハザードマップを利用する等の防災教育
- ・現象等に応じた避難路・避難場所等の具体的検討と住民が実感を持つような防災教育
- ・火山ハザードマップをツールとした危機管理演習（ロールプレイング）の定期的な実施
- ・住民参加型の火山ハザードマップの試作など

②火山ハザードマップの改良

従来作成されてきたようなマップの表現方法にさ

らに工夫を加えるとともに、たとえば次のような改良を行っていくことが考えられる。

- ・立体的な火山ハザードマップや動く火山ハザードマップ等
- ・異なる火口位置、想定現象に対応した個別の火山ハザードマップ
- ・火山活動の地形変化等のその時々に対応できる火山ハザードマップなど

③ITを活用するなど情報提供手段の多様化

最近のIT技術の進展を活用し、火山ハザードマップ提供の多様化を図っていくことが望ましい。

- ・インターネット上での公開など、いつでも見ることができるような提供方法と手段の整備
- ・携帯型の情報媒体への火山ハザードマップの提供方法と手段の整備など

これらの他にも火山ハザードマップを一般住民に対して一層わかり易く、また、いざという時に被害を防止・軽減するために有効に活用されるような工夫が種々考えられる。

火山災害に限らず、災害等に対しての人間の一般的な態度は不幸にして被害にあった関係者等を除いて、いったんイベントが終わった瞬間から時間経過とともに忘れられがちとなることを考えると、今後とも関係機関と地域住民が一体となって火山ハザードマップのさらなる普及、啓発、一般化、高度化のために平常時から持続的な努力を続けることが切に望まれる。このことにより有珠山で見られたように火山ハザードマップがいざという時に有効に活用され、結果として火山災害による被害の防止・軽減に役立つことを願っている。

土砂災害の総合防災に関する国際会議参加報告

International Conference on Integrated Sediment-related Disaster Management (ICISDM-2005)

道畑亮一*

はじめに

2005年8月3日から8月5日にかけて、インドネシア国ジョグジャカルタにおいて、土砂災害の総合防災に関する国際会議（ICISDM-2005）が開催されました。筆者は本会議に参加する機会を得ましたので概要を報告します。

会議の目的

会議の開催国であるインドネシアには、過去に大災害をもたらした火山が多数存在します。特に会議の開催地であるジャワ島は、非常に人口密度が高く肥沃な穀倉地帯であるとともに、活発な火山活動地域であり、大きな噴火の際には火砕流やラハール（火山泥流・土石流）が家屋や農地を破壊し、甚大な被害を生じてきました。

一方で、インドネシアでは、1970年代から日本の技術協力によって火山地域において砂防事業が行われ、ラハールに対する砂防施設の建設等が行われてきました。現在では、2001年から本会議の主催であるインドネシア公共事業省水資源総局と国土交通省砂防部、独立行政法人国際協力機構（以下JICA）との協力によって、「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」が実施されており、地域住民と行政、中央と地方が一体となった土砂災害対策を目指しています。

このような背景により、本会議は、「より豊かな生活のための、防災意識の改革を目指して」をテーマとして、土砂災害に係る課題を議論し、知識と情報を共有することを目的として開催されました。

会議の参加状況

本会議はインドネシア公共事業省、ジョグジャカルタ特別州、ガジヤマダ大学およびJICAの主催で行われ、日本やインドネシアの他フィリピンやネパールから多数の参加がありました。日本からは、これまでにインドネシアに砂防専門家として派遣された方々をはじめ、国土交通省、外務省、JICA、（社）治水砂防協会、各県の関係者や民間コンサルなどから200名以上の方が参加されました。また、日本からは、インドネシアに派遣中の砂防専門家をはじめ、国土交通省などから8名の方が発表され、当センターからも、松井総合防災部長が、“RECENT SEDIMENT DISASTER AND COUNTERMEASURES IN JAPAN”というテーマで発表しました。

会議日程

【8月3日】

●王宮にてウェルカムディナー



写真1 会議の様子（会議の総括、8月5日撮影）

*（財）砂防・地すべり技術センター砂防部技術課



写真2 会議後の集合写真（ガジャマダ大学にて8月5日撮影）

【8月4日】

●開会式

●キーノートスピーチ

伊藤和明氏（元NHK解説委員）

Ir.Budi Atmadi氏

（災害管理調整委員会BAKORNAS）

●テクニカルセッション

- ・セッションⅠ：土砂災害対策推進のための国家戦略
- ・セッションⅡ：土砂災害対策推進のための人材育成
- ・セッションⅢ：土砂災害対策推進のためのコミュニティの活動と開発
- ・セッションⅣ：警戒避難体制
- ・セッションⅤ：復旧・二次災害防止対策

【8月5日】

●各セッションの総括

●閉会式

●メラピ火山災害対策現場視察

テクニカルセッションの概要

ここでは、キーワードを通して、各セッションでの討議の概要を報告します。

●防災教育（education）

防災教育には初等教育から高等（専門）教育、地域住民に対する教育など様々な内容・目的がありま

す。たとえば地域住民に対しては、災害のリスクを認識させ、自主的な避難行動につながるような教育が必要だと指摘されていました。

●地域住民の参加（local people participation）

より良い防災体制の構築のために、地域住民が主体となることの重要性が指摘されていました。一つの理想形を提示すれば、地域住民によって緊急時の判断を行い、ハイテクな災害検知装置とクントンガン（木製の鐘、木魚）など身の回りにある伝統的な道具双方をうまく活用して情報を伝達し、適切な避難を行える防災体制が挙げられます。

●モニタリング（monitoring）

専門家の役割としては、降雨と土砂移動の関係などについてモニタリングを行い、ハード対策の効果も考慮した上で、危険地域の住民自身がいつ避難すべきか判断できるような基準を設定することが挙げられます。設定した基準は、適宜再評価を行い、修正していく必要があると指摘されていました。

●災害復旧（disaster management）

インドネシアでは、災害復旧に関する法律が整備されていないため、災害時の中央と地方政府の役割分担などが明確になっておらず、法律の策定が望まれていました。

現地での取り組み

ここでは、会議の後に視察する機会を得ました2つのサイトについて報告します。



写真3 噴煙を上げるメラピ山 (8月6日撮影)



写真4 アデム川砂防えん堤施工予定地より上流を望む (8月5日撮影)



写真5 レンケセ集落跡地より崩壊地を望む (2005年8月7日撮影)

● アデム川砂防えん堤施工予定地

ジョグジャカルタ市の北西、メラピ火山(2968m、写真3)に水源をもつアデム川では、住民参加型の砂防えん堤の施工が行われています。出来上がった砂防えん堤は、防災のためだけでなく、地域住民の防災教育のため、また橋などの生活基盤としても活用されます。地域住民の取り組みとしては、土砂災害対策のための組織である砂防コミュニティを設立し、砂防施設の建設への参加、砂防施設の維持管理などを行っていくとのことです。この施設は、コスト低減のため、表面を現地発生地の軽石で覆い、内部材には現地発生材を活用した砂防ソイルセメントを用いての施工が予定されています。インドネシアにおける砂防ソイルセメント活用砂防施設の第1号になる予定です。

● ジェネベラン川の砂防コミュニティ

ジェネベラン川中・上流域では、砂防コミュニティが集落単位で組織されています。砂防コミュニティが作られる背景としては、2004年3月26日ジェネベラン川源流に位置するパワカラエン山において発生した巨大崩壊によって、ジェネベラン川に沿って甚大な被害が発生したことによります。崩壊直後の状況としては、崩壊土砂が流動化して、発生地点から下流約7kmにわたり、幅500mから800mの規模で堆積し、堆積厚はV字谷の底から150mの厚さで堆積しました。写真5は多くの被害が生じたレンケセ集落跡地で、崩壊前は河床から約150mの高さに位置していました。現在に至るまで、ジェネベラン川では、下流へ顕著な土砂流出が続いており、貯水池への堆砂問題などの緊急を要する課題が出ています。

砂防コミュニティの取り組みは、主に土砂災害に対する自主避難体制の確立および運営で、これまでに、専門家等の協力のもと、集落の住民への安全な避難場所の周知、避難訓練の実施、住民による降雨や堆積土砂の状況の監視、避難のための情報伝達体制構築などがなされてきました。写真6はジェネベラン川砂防コミュニティの施設内の様子です。この施設には、毎日同じ地点から撮影された崩壊堆積土砂の写真などの流域情報が集約されており、定期的に各集落の砂防コミュニティ代表者が集まり情報共有を行う場としても利用されています(詳細は参考



写真6 砂防コミュニティ施設内の様子（8月7日撮影）

文献参照)。

ジェネベラン川の中・上流域では、地域全体が災害経験を共有しているためか住民の理解や協力状況は良く、会議においても、インドネシアにおける地域社会と行政等が一体となった土砂災害対策が最も成功している地域の一つとして注視されていました。

おわりに

今回、地域状況を踏まえた土砂災害対策という点で、インドネシアでの取り組みに共感する点が多々ありました。「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」の目標でもありますが、たとえば、インドネシアでは、ソフト対策は、地域住民が防災組織を運営し自分達の身は自分達で守っていく、それを行政等がサポートするという理念で動いています。また、ハード対策は、低コスト工法で施工され、安全の確保に加え地域のインフラ(たとえば利水施設)としての複合的な機能を有しています。財政上の制約がありつつも柔軟で多面的な政策を展開しており非常に興味深く感じました。

末尾ながら、砂防現場の視察など多岐にわたってサポートをして下さったインドネシア長期専門家の方々および(株)建設技研インターナショナルの方々、また、一週間の不在をサポートして下さいました理事長、専務理事、砂防部の方々に感謝申し上げます。

インドネシアと日本、そして会議参加国間の交流が今後も深まっていくことを祈念しつつ本報告を終わります。

参考文献

『土砂災害の実態2004』、25PP.

Bambang Hargono. 2005, Bawakaraeng Caldera Collapse, its effects to Bili-Bili Reservoir and Jeneberang Water Resources, and reconstruction efforts, South Sulawesi, Indonesia. ICISDM-2005 Proceeding.

創立30周年記念事業について

創立30周年記念事業実行委員会

当センターは、昭和50（1975）年7月29日に、建設省（現国土交通省）砂防部所管初の財団法人として設立され、今年で満30年を迎えることから、創立30周年を記念しまして、記念誌の発行及び記念講演会の開催を行いました。その概要について紹介いたします。

記念誌『砂防技術——創立30周年記念出版』

平成7年に20周年記念誌を発行していることもあり、最近の10年間を中心に砂防関係調査及び研究の変遷についてとりまとめました。主要な目次は、次の通りです。

- I 砂防関係調査・研究の変遷
 - 1. 砂防関係
 - 2. 火山砂防関係
 - 3. 地すべり・がけ崩れ対策関係
 - 4. 総合土砂災害対策
 - 5. 土砂災害発生地域の緊急防災対策
 - 6. 自主研究
 - 7. 国際協力
- II 将来への展望
 - 1. 総括展望
 - 2. 事業別調査・研究等の展望
- III 資料編

また、4月25日に創立30周年記念座談会を、特にこの10年間当センターにおいて尽力されました皆様をお迎えし、開催いたしました。ご出席いただきま



したのには、矢野勝太郎氏（元理事長）、安江朝光氏（元専務理事）、瀬尾克美氏（元専務理事）、友松靖夫理事長、池谷浩専務理事で、司会進行を吉松弘行理事兼砂防技術研究所長が務めました。

皆様方には、この10年間の変遷について、組織・人材・技術という観点から幅広くお話しいただくとともに、これからの10年間に向けて当センターとしてのあり方や期待などについて、熱いエールをいただきました。

これら座談会の内容につきましては、創立30周年記念誌の冒頭に収録してありますので、ご一読いただければ幸いです。

記念講演会「創立30周年記念 砂防・地すべり技術センター講演会」

毎年6月に開催しております砂防・地すべり技術センター講演会を拡充して、創立30周年記念講演会として、平成17年6月29日に砂防会館別館シェーンバッハ・サボーにて開催いたしました。

記念講演会のプログラムは、以下の通りです。

なお、所属等は、すべて講演会開催当時のものです。

【開会挨拶】 友松靖夫（財）砂防・地すべり技術センター理事長

【祝辞】 近藤浩一氏（国土交通省河川局砂防部長）

【記念講演】 石原良純氏（俳優・気象予報士）

「気象予報士から見た地球温暖化について」

【記念講演】 山崎 登氏（NHK 解説委員）

「土砂災害と避難情報」

【記念講演】 番匠幸一郎氏（防衛庁陸上幕僚監部監理部広報室長）

「イラクにおける自衛隊の活動について」

【閉会挨拶】 池谷 浩（財）砂防・地すべり技術センター専務理事

国土交通省砂防部長の近藤浩一様からは、当センターが果たしてきた役割や今後の期待について、砂防行政に直接携わられる視点からのご祝辞をいただきました。その後、プログラムに従い3人の講演者の方々に記念講演をいただきました。

当日は、梅雨の晴れ間の蒸し暑い中、300名を越す多くの方々にお集まりいただき盛況な記念講演会となりました。ご参加いただきました皆様に改めてお礼申し上げます。

記念講演における各ご講演内容を次の通りとりまとめました。ご参考になれば幸いです。



開会の挨拶を行う友松理事長



近藤国土交通省砂防部長より祝辞

【記念講演】

気象予報士から見た地球温暖化について

石原良純氏 俳優・気象予報士

幼少の頃住んでいた横浜は、当時土砂崩れが多く、それが名物となっている感があったが、ある頃から急減し、砂防事業の進捗を実感している。その砂防と密接な関係にある気象について、幼少の頃から興味があった。ある番組をきっかけに気象予報士の資格取得を目指すことになり、まず購入した気象学の教科書を開くと最初に「太陽系のなかの地球」という項目が目に入った。まさに「神の目を持つ学問」であり、そのスケールの大きさに感銘を受けたのを記憶している。

気象予報に限らず、砂防も含めたあらゆる分野において専門家による研究成果や見解を一般市民にわかりやすく噛み砕いて伝えることが重要であると考えられるが、現実にはこの役割を担う人が少ないと思われる。私自身の気象予報士としての役割はまさにここにあると認識している。

このことを念頭に置き、私は気象予報と同時に空の楽しさを伝えるように意識している。その際、聴衆にただ「空を見てください」と話しているだけでは誰も見てくれないので、例えば4月なら「桜を見ましょう、そしてその上にある空を見ましょう」と呼びかけるようにしている。現在、気象情報に関し



ても多くの情報をわれわれはテレビ等から得ることが可能であるが、メディアから情報を得るだけでは不十分だと私は感じている。個人個人が天気を楽しみ、空を観察することが重要であると思う。

近年、日本では雨の降り方がまるで熱帯のようになってきているし、今年は6月における真夏日の日数が記録的に多く、地球温暖化の影響を私たちは次第に肌で感じるようになってきている。京都議定書からCO₂排出国第1位のアメリカ合衆国が抜けた今こそ、わが国は温室効果ガス削減目標に向かって他国をリードする立場となるべきである。そのためには国民一人ひとりが気象に関して関心を持ち、自ら空を観察することが望ましく、そのように呼びかけていくことが今後の自分の命題であると感じている。空を見ることは海を見るのと同じく大きな開放感を得ることができ、ストレス解消にもなると思う。

【記念講演】

土砂災害と避難情報

山崎 登氏 NHK 解説委員

NHKに入局して以来、自然災害や防災の報道に携わってきた。取材等を通じて、「伝えられる教訓はあるか」「過去の教訓は生かされたか」を繰り返し問うてきた。情報を生かされるように伝えることは難しく、特に土砂災害は、危険性が目で見えないことから、洪水と比べても難しい。

平成16年の土砂災害は、例年の約4倍、過去20年で最多であった。この中で、三重県宮川村と愛媛県新居浜市の警戒避難の事例を検証し、避難情報のあり方を考えてみたい。

9月29日に起こった三重県宮川村の災害では、住



民からの災害発生情報を受け、村では2地区に避難勧告を出していたが、村全体への避難勧告はすでに災害が生じ始めていた午前10時30分で、7名が犠牲となった。气象台や砂防部局の情報から周辺一帯の土砂災害危険性が高まっていることはわかっても、村では「起こるか、起こらないか」という情報に読

み替えねばならず、もっと早く避難勧告を出せたらと思うのは酷である。

愛媛県新居浜市立川地区では、同じく9月29日午後2時48分、連続雨量200mmを超えた時点で住民に避難準備を通告し、3時30分立川地区に避難勧告を出した。避難完了に約1時間かかったが、その後発生した土石流等で住宅5棟が全半壊したが、犠牲者はなかった。新居浜市では過去の災害後、避難勧告発令基準を決め、連絡体制を整備し、避難訓練も行っていった。

今後の避難対策を考える場合、高齢者など災害時要援護者の避難対策は特に重要となる。非常時にうまく機能させるためには、普段からの福祉と地域の連携を図ることや、新設された避難準備情報などを活用していくことが大切であると考えている。

【記念講演】

イラクにおける自衛隊の活動について

番匠幸一郎氏 防衛庁陸上幕僚監部監理部広報室長

平成16年1月から5ヶ月にわたり第1次イラク復興支援群長としてサマワで活動を行ってきた。サマワは人口15万人程、大半の住民がイラクの人口の約6割を占めるイスラム教シーア派の都市である。20年に及ぶサダム・フセイン政権下ではシーア派は迫害されており、サマワにも永い迫害と戦争の傷跡が残っていた。

イラクに向かう前、最初の支援隊ということで後に続く支援隊の礎を築くこと、そして必ず生きて帰ることの2点を決意した。

支援活動は衛生支援、給水、公共施設の設置の3点を中心として実施した。衛生支援は、主に病院のマネジメントに関する指導を行った。20年にわたる放置のため、病院内でも保育器の中にすらカビが発生し、患者の情報も十分に整理されていないなど、劣悪な衛生状態だった。病院内の清掃やカルテの整理から指導を行った。給水については、1日に4～5リットルの水の摂取が必要な気候風土で水の確保は重要事項である。サマワの水道普及率は約4割で、川や井戸からの供給があてにされているが、塩分や病原菌によりそのままでは使用に適さないものもある。当初は給水車による給水を行っていたが、浄水・取水装置の設置による安定的な水の供給の整備も行った。公共施設は、学校・道路だけではなく遺

また、情報提供者は情報精度向上を図るとともに、今の科学技術レベルで災害発生に関してどこまでわかるのか、限界があることをわかりやすく伝えるべきである。そして住民からは、避難勧告・指示発令のきっかけとなるような異常発生情報が自治体へ上がりやすくする。さらに情報を出す側が危険性を伝えたつもりでも、受け手はそう感じなかった事例もあり、双方認識の違いが生じないように、普段から大切なことを伝えておく必要がある。非常時には情報を詳しく伝える時間はない。

情報と情報を結びつけ生かす努力を皆で続けていきたいと思う。人は災害に対して無力ではない。そして災害を防ごうとする志は、報道も防災担当者も違いはない。これからも一緒に考えていきたい。



跡を防護する柵まで損傷が進んでいた。それら施設の復旧整備や、ユーフラテス川の増水対策について現地住民の雇用を創出することを考慮して行った。

復興の主役はあくまで現地のイラクの住民であり、アジアの仲間として協力するという意識が大事であると思う。これらの活動を行うに当たり、統率上の着意として、

- ・誠意、規律、団結、安全、健康の5点
- ・GNN（義理・人情・浪花節）
- ・ABCDE（当たり前のことをボーッとしないでちゃんとやる。出来るだけ笑顔で）

等を心がけた。

活動期間中、現地サマワの住民からは温かく歓迎された。また、日本という近代に急速に発展した歴史を持つ国ということで好感を持ってくれる人もいた。日本の歴史に誇りを感じるとともに、そんな歴史を作ってきた先人に対して恥ずかしくないよう自分達も立派に生きていかなければならないと感じた。

横ビーム式HBO型堰堤 INSEM-SBウォール工法

建設技術審査証明事業（砂防技術）

当センターでは、平成13年より建設技術審査証明協議会の一員として、民間法人において研究・開発された技術を、砂防事業へ適切かつ円滑に導入し砂防技術水準の向上を図ることを目的として、技術の性能等に重点をおいた審査証明事業を行っております。

当センターにて審査証明書を発行した技術については、逐次本誌にて紹介しておりますが、本号では横ビーム式HBO型堰堤及びINSEM-SBウォール工法について紹介します。

1 横ビーム式HBO型堰堤

審査証明依頼者：共生機構株式会社

株式会社アミーソリューションズ

審査証明書発行日：平成17年2月22日

1) 横ビーム式HBO型堰堤の概要と特長

横ビーム式HBO型堰堤は、バットレスダムの上流面壁体を省いて開口状態にすることにより透過型砂防ダムとしての機能を持たせたハイブリッドバットレス（HB）型オープンダム（平成12年8月に当センターにて旧制度の砂防技術・技術審査証明を取得）に改良を加えたものです。具体的には、バットレス径間を広くし、その間に着脱式の横ビームを配置するという構造的な変更が加えられました。このことにより、HB型オープン堰堤において課題であった対象礫径が小さくなるとバットレス径間も狭くなりすぎることが解消され、横ビーム間隔を調整することでスリット機能の高度化が実現されています。

他に、除石の際に横ビームを取り外すことにより下流からのアクセスが可能となること、除石を行い複数回の土石流を捕捉するようなどころでは、万一横ビームの耐力が不足した場合にも横ビームを容易に取り替えることができるといった特長を有しています。

2) 技術審査の概要

審査証明委員会では、下記の点について技術審査が行われました。

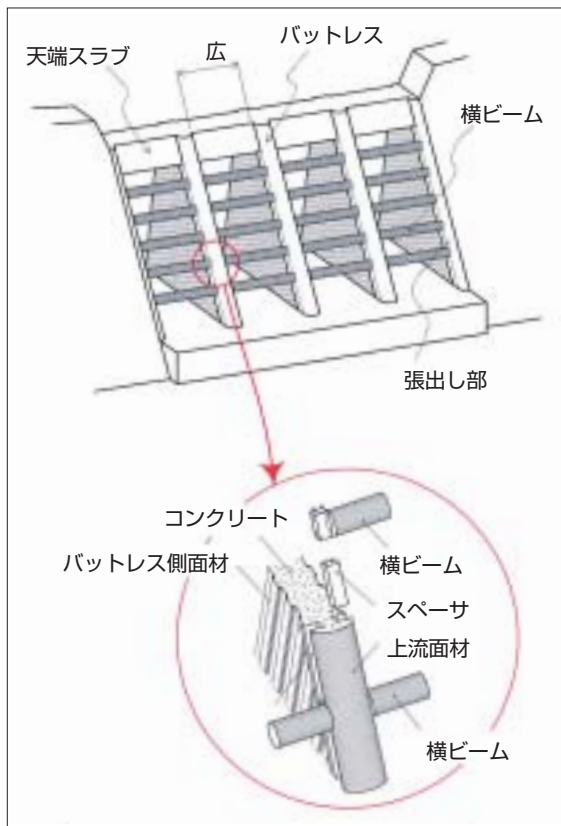


図1 横ビーム式HBO型堰堤の構造図

土石流の捕捉機能について

水理模型実験結果に基づき、既成の閉塞型の鋼製透過型砂防堰堤と同等レベルの土石流捕捉機能があると認められました。

等レベルの強度、安定性を有するものと認められました。

横ビーム支承部の着脱構造と安定性について

横ビーム支承部の着脱構造については、構造図により着脱操作が確実に行われること、構造安定性については安定計算の結果から土石流衝撃力に対して十分な抵抗性を有すると認められました。



写真1 水理模型実験

バットレス構造体の強度と安定性について

バットレス構造体については、構造図および構造安定計算結果から、従来のHB型オープン堰堤と同

表1 水理模型実験の設定条件

No.	流れの形態	えん堤タイプ	L/d ₉₅	b ₂ /d ₉₅	b ₁ /d ₉₅	b ₃ /d ₈₀	閉塞率 (%)	土砂捕捉率 (%)	備考：実験の目的等
1	土石流	縦スリット	1.5	-	-	-	98	85	
2			4.0	1.5	1.5	-	69	61	横ビーム間隔による土砂捕捉機能の把握
3			4.0	1.25	1.5	-	87	73	
4	土石流	横ビーム	4.0	1.0	1.5	-	100	81	
5			4.0	1.0	1.25	-	100	88	
6			4.0	1.0	1.0	-	95	93	
7	土石流	最下流	4.0	1.0	1.0	0.5	100	98	補助縦材による土砂捕捉効果の確認
8	掃流	最下流	4.0	0.88*	0.88*	1.0	73	98	掃流砂対策の実験
9			4.0	0.88*	0.88*	0.5	84	97	

注) L：縦スリットの幅、b₁：最下段横ビームの設置位置、b₂：2段目より上の横ビームの純間隔、b₃：補助縦材の間隔
0.88*は1.0×d₈₀の値

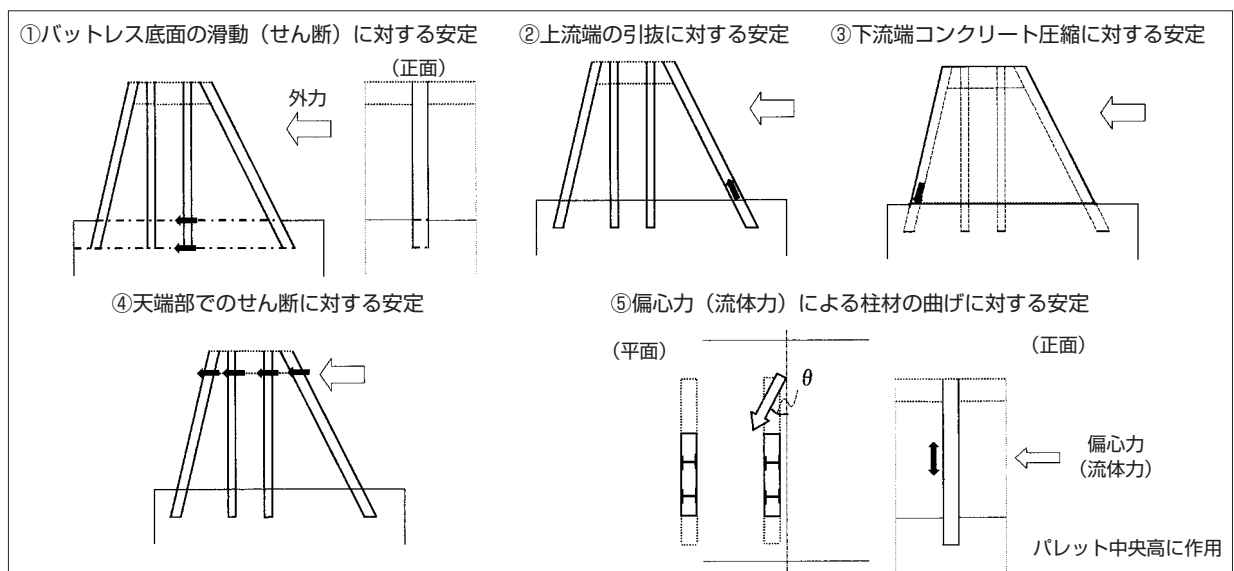


図2 バットレス構造体の安定評価についての模式図

2 INSEM-SBウォール工法

審査証明依頼者：株式会社インボックス
 共和コンクリート工業株式会社
 日鐵建材工業株式会社
 審査証明書発行日：平成17年2月22日

1) INSEM-SBウォール工法の概要と特長

INSEM材は、砂防ソイルセメントの一つであり、現地発生土砂とセメントを主材料とするものです。現地発生土砂を利用することから、環境負荷の低さ及び経済性が期待されます。INSEM-SBウォール工法は、コンクリート材料と土砂材料の中間的特性を有するINSEM材を堤体内部材に用い、上下流の外部保護材（上流壁面材は軽量鋼矢板、下流壁面材はコンクリートブロック）で補強を行う土石流対策えん堤及び砂防えん堤工法です。

INSEM工法は、現地発生土砂を使用するため、その品質のばらつきが大きいという欠点がありますが、当工法では、現地発生土砂のばらつきに対する対処方法、発生土砂の配合試験手法、施工時における品質管理について整理がなされており、複合構造物としての品質の向上が図られています。

上下流に用いる外部保護材は、内部材を施工する際の型枠を兼用しているため脱型枠の工程を、外部

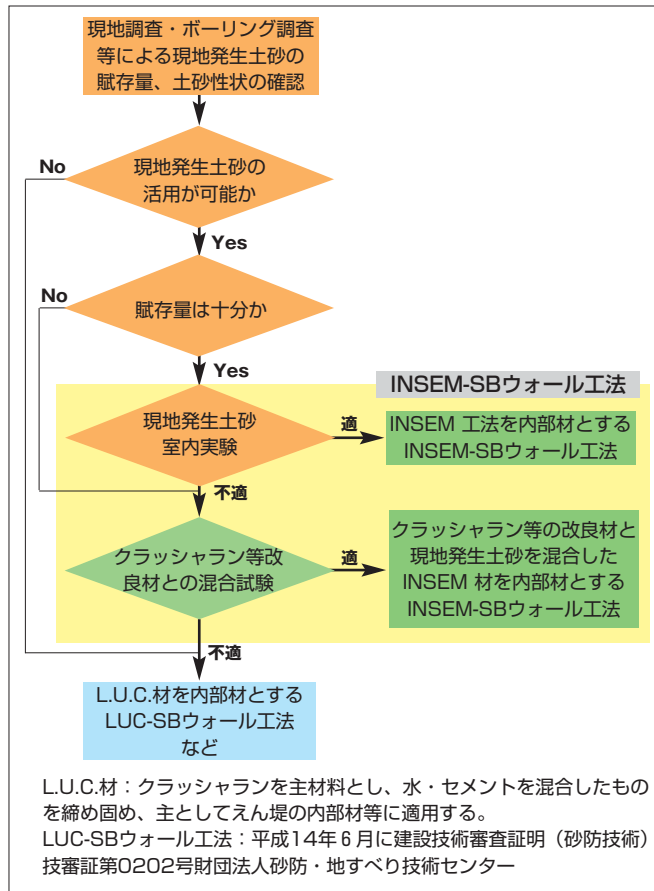


図3 工法の選定フロー

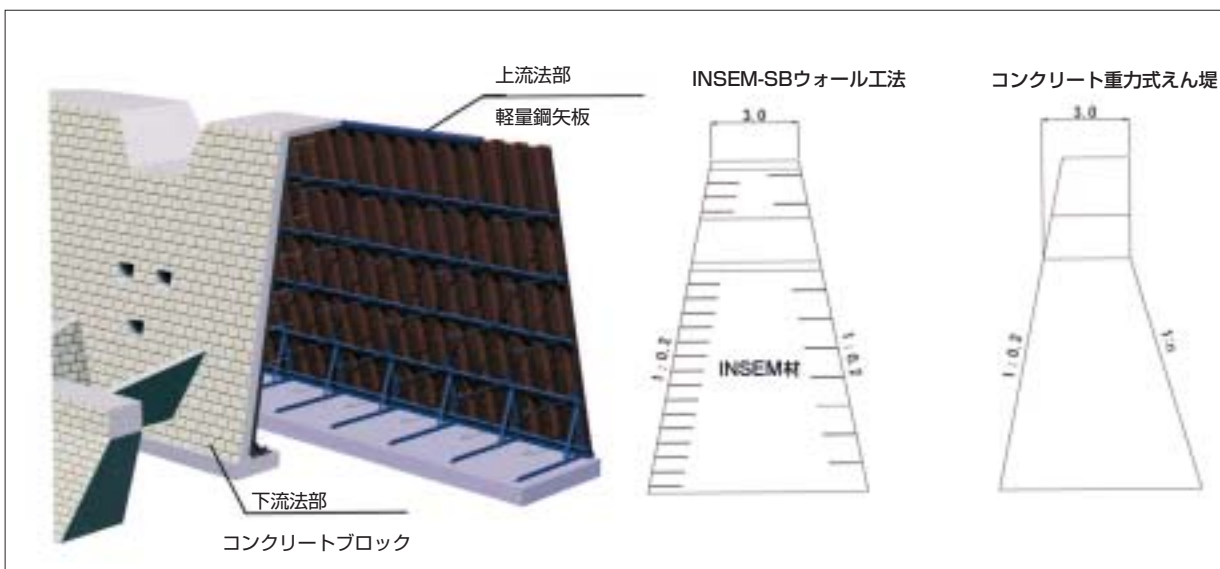


図4 INSEM-SBウォール工法モデル構造図

保護材は内側から構築作業を行うため足場工の工程をそれぞれ割愛できるため、省人化施工が可能となっています。

2) 技術審査の概要

審査証明委員会では、下記の点について技術審査が行われました。

土石流対策えん堤として必要な強度及び安定性について

内部材（INSEM材）の目標強度は $3.0\text{N}/\text{mm}^2$ 以上とし、砂防ソイルセメント活用ガイドラインに準拠した堤体内部材を使用するため、構造体として十分な強度を有することが認められました。また、土石流時と洪水時についてのそれぞれの安定計算結果を確認した結果、十分な安定性を有すると認められました。

土石流対策えん堤として必要な耐衝撃性について

実物大衝撃実験により、外部保護材、外部保護材

勘合部及びINSEM材の耐衝撃性を確認したところ、INSEM-SBウォール工法は、外部保護材の被覆機能と内部材の緩衝効果によって衝撃力が軽減され、土石流等に対して十分な耐衝撃性を有すると認められました。

安全性、施工性について

施工方法の照査により、作業の安全性と施工性の確認を行ったほか、安定計算により外部保護材据付時においては風荷重と地震力、内部材施工時には内部材土圧と転圧荷重に対する安全性を確認した結果、作業の安全性を有し、省人化が図れる合理的な施工方法であると認められました。

工期短縮について

INSEM-SBウォール工法の作業工程の照査により、一般的なコンクリート砂防えん堤と比べ工期短縮が図れると認められました。



写真1 衝撃実験の様子

行事一覧 平成17年7月～9月

協賛（後援）

- 8月29日（社）日本地すべり学会第44回長崎大会（協賛）

理事会等の開催

【平成17年度第2回理事会】

第2回理事会が、平成17年8月26日、アルカディア市ヶ谷において開催され、次の議案について審議が行われました。

議案 第11期役員任期満了について

なお、友松靖夫理事長他6名の理事が退任されました。

【第12期第1回理事会】

第1回理事会が、平成17年8月26日、アルカディア市ヶ谷において開催され、次の議案について審議が行われました。

第1号議案 理事長及び専務理事の互選を求める件

第2号議案 常勤顧問委嘱の同意を求める件

なお、第1号議案については、池谷浩理事が常勤の理事長兼専務理事に選任されました。

また、第2号議案については、近藤浩一氏（前国土交通省河川局砂防部長）が同意承認されました。

【平成17年度第2回評議員会】

第2回評議員会が、平成17年7月26日、アルカディア市ヶ谷会議室で開催され、次の議案について審議が行われました。

議案 理事及び監事の選任を求める件

なお、理事及び監事の選任を求める件については、別記のとおり選任されました（第12期役員名簿参照）。

人事異動

- 7月1日付

【配置換】 仲野順子 砂防技術研究所併任企画部企画情報課（企画部企画情報課）

- 9月15日付

【採用】 近藤浩一 常勤顧問（前国土交通省河川局砂防部長）

- 9月30日付

【辞職】 葛西 隆 総務部次長兼総務課長
伊藤英之 総合防災部技術課長代理

【第12期役員名簿】

理事長（専務理事兼務）

	池谷 浩	常勤
理事	浅井涌太郎	大木建設(株) 常務執行役員
	新 壽夫	新法律事務所弁護士
	遠藤利仁	日本植生(株) 関東支店神奈川営業所参与
	大久保駿	(社)全国治水砂防協会理事長
	太田猛彦	東京農業大学教授、東京大学名誉教授
	金子 詔	(財)林業土木施設研究所理事長
	腰原愛正	長野県大町市長
	小橋澄治	人間環境大学学長、京都大学名誉教授
	小林一三	NPO新潟県砂防ボランティア協会理事、普談寺住職
	中村三郎	防衛大学校名誉教授
	西田一孝	株木建設(株) 常務取締役
	藤井敏嗣	東京大学地震研究所教授
	藤吉洋一郎	大妻女子大学教授、NHK解説委員
	堀 由紀子	(株)江ノ島マリンコーポレーション代表取締役会長
	松村みち子	タウンクリエイター代表
	山口靖之	東京ガス(株) 特別参与
吉友嘉久子	OFFICE・よしとも代表	
監事	吉松弘行	常勤
	川野正隆	元全国治水期成同盟会連合会事務局長
	近藤浩志	(株)みずほ銀行新橋支店副支店長

STC短信

平成17年度（社）日本地すべり学会
第44回研究発表会及び現地視察会

平成17年8月29日(月)～9月1日(木)、(社)日本地すべり学会主催の研究発表会及び現地見学会が、佐世保市内にて開催されました。当センターからは斜面保全部技術課長向井啓司が下記の発表をいたしました。

「電磁流量計による集水井排水量の観測事例」

学位取得

平成17年9月20日、当センター斜面保全部主任技師相楽 涉に、新潟大学より理学博士の学位が授与されました。

学位論文は、「大規模地すべりにおける地下水流動特性に関する総合的解析手法」です。

「平成17年度 砂防地すべり技術研究成果報告会」のご案内

本報告会は（財）砂防・地すべり技術センターが実施している研究開発助成事業における技術成果について、砂防関係に携わる皆様方に、最近の課題と解決への方向性、新しい技術について報告することを目的に開催いたします。

研究開発助成事業は、当センターにおける公益事業の一つであり、「砂防ならびに地すべりおよびがけ崩れ対策に関する技術開発および調査研究」を対象として、平成4年度より実施し、これまで13年間で75課題への助成実績があります。

本報告会では、昨年度の研究助成事業における研究成果の6課題について、研究者の方に発表していただくことになりました。

是非ご参加くださいますよう、ご案内申し上げます。

1 開催概要

開催日時：平成17年11月18日(金) 13:30～17:00 受付開始は12:30より開始いたします。

会場：砂防会館 別館シェーンバッハ・サポー
(東京都千代田区平河町2-7-5 TEL:03-3261-8386)

参加者：300名程度

参加費：無料

2 プログラム(予定)

13:30 開会挨拶(砂防・地すべり技術センター理事長 池谷 浩)

13:35 来賓挨拶 国土交通省 砂防部

【研究発表】

13:40 山地流域におけるリアルタイム気象観測システムに関する研究
(京都府立大学大学院 松村和樹)

14:10 貯水池水位変動による地すべり発生機構の解明及び予測手法の開発
(京都大学防災研究所 汪発武)

14:40 放射性同位体を用いた細粒土砂発生源および滞留時間の推定法の開発
(筑波大学大学院 恩田裕一)

15:10 休憩(15分)

15:25 崩壊型土石流による河床変動と土砂流出に関する研究
(九州大学大学院 橋本晴行)

15:55 山地河川における浮遊砂に関する研究
(京都大学大学院 里深好文)

16:25 可視型地すべり再現試験機と模型斜面土層を用いた流動化構造の形成と高速地すべりの運動機構の解明
(京都大学防災研究所 王功輝)

16:55 閉会挨拶(砂防・地すべり技術センター 砂防技術研究所長 吉松弘行)
終了

3 申込み方法/問い合わせ先

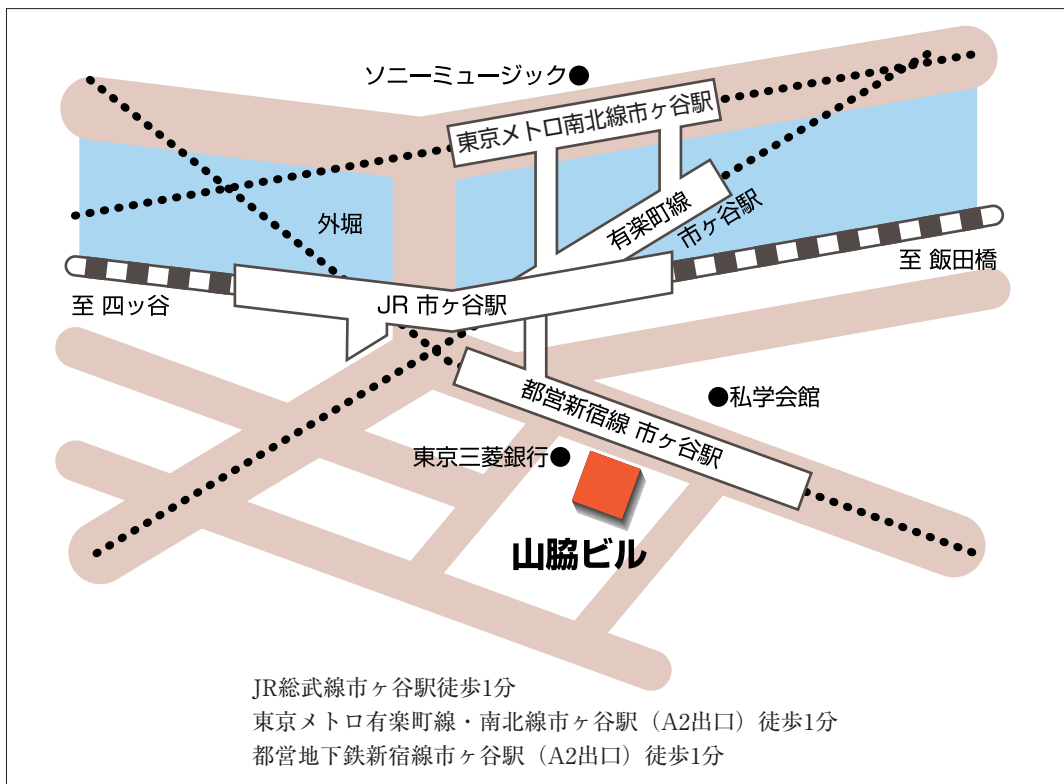
参加申込書に必要事項をご記入のうえ、FAXにてお申し込み下さい。受付締切は11月11日(金)とさせていただきます。なお、会場の都合上、定員になり次第、締め切らせていただきますので、なるべく早めにお申し込み下さい。

申込用紙、詳細及び最新情報は、ホームページに掲載しておりますのでご利用下さい。

(財)砂防・地すべり技術センター 企画部 担当：岩岡

TEL：03-5276-3271 FAX：03-5276-3391

URL：<http://www.stc.or.jp/>



編集後記

まだまだ暑い日が続いております（9月上旬に執筆）。今年からクールビズということで、「NOネクタイ、NO背広」を初めて、3ヶ月が過ぎました。エアコンの設定温度が28度で固定となったのですが、サーモスタットは何処にあるのやら。手持ちの温度計では猛暑の日には30度を超すこともあり、団扇片手に仕事をしていたものです。もうしばらくすればお彼岸です。少しでも早く暑さが和らいで欲しいものです。

この度、3期6年間理事長を務めた友松理事長が退任し、池谷専務理事が新しく理事長に就任いたしました。本号の冒頭に、池谷新理事長から、読者の皆様そして当センター職員へのメッセージを掲載しております。今年は、これまで30年間、当センターが歩んできた道のりに、新たな10年の道へ一歩を踏み出す大切な年です。新理事長のもと、役職員が一丸となって、土砂災害の防止・軽減に向けて、頑張っていきたいと思っております。

「SABO」についてのご意見、ご感想をお待ちしています

「役に立った」「印象に残った」記事、あるいは「もうひと工夫ほしい」記事など、忌憚のないご意見ご要望を、Faxやメールなどで下記の事務局までお寄せください。

Fax 03-5276-3391 「SABO」事務局宛
 e-mail kikanshi@stc.or.jp

SABO Vol.84

2005年10月1日 発行

【編集】 SABO編集委員会

【発行】 財団法人 砂防・地すべり技術センター

〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-21 山脇ビル

総務部・企画部 (6F) TEL:03-5276-3271 FAX:03-5276-3391

砂防部 (7F) TEL:03-5276-3272 FAX:03-5276-3392

斜面保全部・総合防災部 (8F) TEL:03-5276-3273 FAX:03-5276-3393

砂防技術研究所 (8F) TEL:03-5276-3274 FAX:03-5276-3394

<http://www.stc.or.jp/>

