

36 大規模崩壊に対する危機管理について（その2）

建設省 越美山系砂防工事事務所 原義文 ○松田均 近藤努
国際航業株式会社 島田徹

1. はじめに

揖斐川上流域は過去約 100 年間に 2 箇所天然ダムの決壊が生じており、災害時に備えヘリコプターなどを用いた迅速な流域調査手法の整備の必要性が高い流域である。筆者らは、ヘリコプターを用いた流域調査が大規模崩壊の発見に有効であること、簡易な携帯式測距装置によって天然ダムの形状測定が可能なことなどを確かめ、平成 8 年度の砂防学会で報告している。また、飛行中に現在位置の確認ができなくなることなどの問題点についても指摘した。ここでは、これらの成果を踏まえ、実際の災害を想定したより実践的な調査を実施し、調査を行う上での留意点などをまとめた。

2. 調査手法

大規模崩壊によって形成された天然ダムの過去の事例を見ると、それが決壊するまでの時間は 1 日未満のものが多く、大規模崩壊の発見とその後の対応に必要な情報収集を早急に収集する必要がある。昨年度の調査で、大規模崩壊や天然ダムの計測には、1 箇所あたり 10 分から 20 分の時間を要することが分かっている。ヘリコプターによる調査は、1 回の飛行の航続時間に限界があるので、このように時間を必要とする計測作業は流域全体の状況を把握した後にしなければならない。そこで、次に示すような 2 段階の調査を計画した。

- 大規模崩壊や天然ダムの発見を主目的として、初動調査を実施する。初動調査では、短時間で全域の状況確認を行い、特定の場所で計測等は実施しない。可能な限り、人家や道路の被災状況を記録する。
- 2 次調査として、初動調査で発見された天然ダムについて形状の測定を行う。2 次災害の危険性の判断やその対応のため、学識経験者および地元（市町村）の防災担当者に現地まで同乗してもらう。

今回の調査で想定した危機管理体制のアウトラインを図-1 に示した。調査は、平成 8 年 8 月 5 日に実施し、調査日の天候は晴であった。調査時の主な行動と時刻を図-2 に示す。

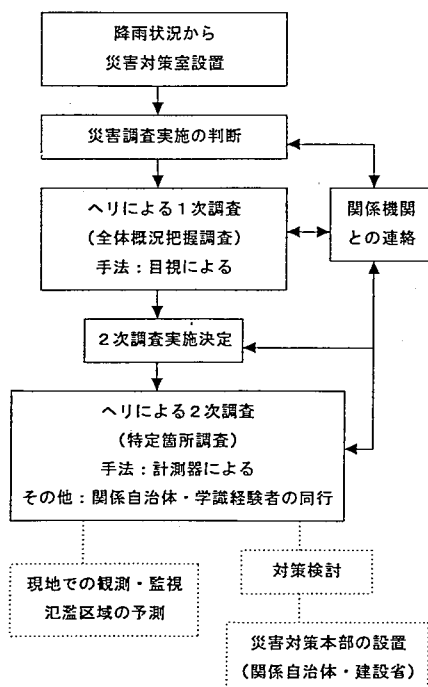


図-1 危機管理体制のアウトライン

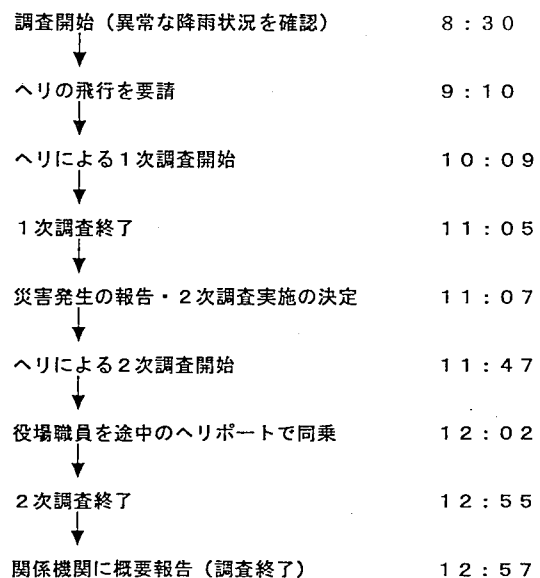


図-2 調査時の主要な行動とその時刻

3. 調査に必要な時間

調査開始から初動調査のヘリコプターの離陸までに要した時間は、1時間40分である。初動調査開始の雨量基準値（ここでは連続雨量 200 ミリ）に達したことをきっかけとして、現地状況の電話による確認、初動調査実施の判断、ヘリコプターの要請、搭乗する職員構成の決定、器材の準備、事務所近くのヘリポートまでの移動、パイロットとの飛行コースの確認などを行っている。これらに要した時間は、概ね予定どおりに実効可能であることが確認された。事前に適切なマニュアルを準備すれば、時間的なロスは少ないものと思われる。ただし、ヘリコプターが運行可能であるかどうかは不確実な要素である。豪雨直後の気象状況を想定すると、飛行可能な視界が得られ難いこと、地震のように突発的な災害では利用可能なヘリコプターの有無を事前に確認出来ないことが予想され、初動調査開始までの時間に大きく影響を与える可能性がある。

初動調査は、約 110km のコースを 55 分で飛行した。平均速度は約 120km/h であり、通常、山岳地域を想定すると、現地状況の大まかな確認のための飛行速度として標準的な値であると考えられる。なお、ヘリコプターの航続時間は、機種および同乗者数に応じて変化し、長距離の調査では複数回の飛行が必要な場合がある。ヘリコプターの燃料は、通常陸路で輸送するので、効率的な調査のためにはヘリコプターの要請時点で燃料の輸送を手配する必要がある。燃料の手配が出来ない場合には、ヘリコプターは給油のため、基地とする飛行場まで戻る必要があり、調査の効率化を阻害する要因となる。

2次調査は、役場近くのヘリポートへの離着陸（市町村の防災担当者が同乗）や天然ダムを想定した砂防ダム形状の計測などの作業を行っているため、約 65km のコースを 1 時間 10 分で飛行している。ヘリコプターによる移動では、離着陸のように上下方向の移動が大きいと飛行時間が長くなる。2次調査では、移動中の作業（流域状況の把握）などを行っていないので、移動時のヘリコプターの巡航速度は 180km/h 程度の値となった。また、天然ダムを想定した砂防ダムの形状の計測に要した時間は、1箇所ですべて 20 分程度である。計測を行うためにはヘリコプターを適切な位置に誘導する必要があり、計測のための時間はこの誘導に費やされる。恐らく規模の大きな天然ダムの方が計測に要する時間は長くなると思われる。

4. 流域全体の被災状況の記録について

初動調査では、対象流域の災害状況の全般的な把握に努めた。ヘリコプターの調査では、狭い室内での作業となるため、地図に状況を記入しながら調査を進めることは困難である。そこで今回の調査では、指揮官がマイクロフォンを持ち、その直ぐ後ろで作業員がビデオ撮影をする方法を採用した。指揮官は周辺状況を広く見渡し、現在位置・災害の状況などの情報をマイクを通してビデオに記録するようにした。また、指揮官は、ヘリコプターに装備されたヘッドセットで撮影者と会話し、撮影方法の指示を行った。今回の調査では、マイクの性能に問題があり、音声の記録が不十分な結果になったが、手法としては有効な方法であると思われる。指向性の強いマイクなどを利用し、音声の明瞭に記録する方法を確立することが課題である。

5. 飛行中の現在位置の確認について

昨年度の調査では、飛行中に現在の飛行位置が判らなくなることが問題点となった。今回の調査では、砂防ダムの袖天端に縦 2 m ・横 1 m の大きさで文字を記入し、ヘリコプターからその文字の視認性の確認をした。ヘリコプターの巡航時の対地高度は約 250m であり、この高度からでも文字が書かれていることは容易に識別できた。また、飛行高度を下げると、対地高度が約 100m でアルファベットと数字で描かれた文字が識別できた。管内の主要な砂防ダムの天端に文字を記入すれば、飛行中の現在位置の確認に有効な手段となると思われる。文字の色は、黒・オレンジ・白地に黒の文字を試したが、コントラストの強い白地に黒が最も良い視認性が得られた。