

会長特別委員会 平成30年7月豪雨を踏まえた

豪雨地盤災害に対する地盤工学の課題

Presidential Special Committee, Geotechnical Engineering Subjects for Geo-hazards Caused by Heavy Rain
Based on Heavy Rain in July 2018

木村 亮 (きむら まこと)
京都大学大学院 教授

7月17日9時からソニックシティホール2F小ホールで開催された特別セッション「会長特別委員会 平成30年7月豪雨を踏まえた豪雨地盤災害に対する地盤工学の課題」について簡単に報告する。

1. 会長特別委員会の活動経緯

2018年6月28日から7月8日にかけて、中部を含む西日本を中心とした広域かつ甚大な豪雨災害が発生した。地盤工学会では、災害連絡会議の地方委員を通じて情報収集をはかるとともに、土木学会とも密に連携を図った。今回は水害と土砂災害が極めて広域に及ぶことを勘案して、あえて地盤工学会単独での調査団は結成せずに、各支部・各地区において、土木学会などの関係学協会との合同調査や大学ごとの調査など、現地の対応にお任せした。

発災してまもなくの地盤工学研究発表会（高松市）の会期中（2018年7月25日）に開催した最初の報告会において、地盤工学会・大谷順会長より、本豪雨災害から地盤工学の課題を整理し、今後に備えるための提言をまとめる会長特別委員会の設置が宣言された。9月12日開催の第2回報告会では、会長特別委員会に斜面（鈴木素之リーダー）、堤防（前田健一リーダー）、ため池（毛利栄征リーダー）の3WGを設置する方針を示したが、斜面と堤防のWGのリーダーは、土木学会地盤工学委員会（当時、勝見武委員長）の下の斜面工学研究小委員会と堤防研究小委員会の各委員長にお願いし、土木学会との協働体制を整えた。

この会長特別委員会の活動により、「平成30年7月豪雨を踏まえた豪雨地盤災害に対する地盤工学の課題 - 地盤工学からの提言 - 【暫定版】」がまとまり、2019年5月31日に最終報告会を開催した。地盤工学会は2009年に「地震と豪雨・洪水による地盤災害を防ぐために - 地盤工学からの提言 -」を発行しているが、今回は豪雨地盤災害に絞って、この10年間の知見を加えてまとめ直した。

以上の経緯を経て、「平成30年7月豪雨を踏まえた豪雨地盤災害に対する地盤工学の課題 - 地盤工学からの提

言 - 【確定最終版】」を、会員及び一般の方々によく知っていただくために、表-1に示す通り特別セッションを開催した。

表-1 特別セッションの発表内容

内容	発表者（所属）
斜面の被害 -提言と報告-	鈴木 素之（山口大学）
愛媛県の事例	森 伸一郎（愛媛大学）
広島地域の事例	橋本 涼太（広島大学）
河川堤防の課題と提言	前田 健一（名古屋工業大学）
浸透挙動の計測事例と浸透挙動の学習と予測	竹下 祐二（岡山大学）
四国の河川堤防の挙動と河川・堤防問題	岡村 未対（愛媛大学）
ため池に関する提言	毛利 栄征（茨城大学）
ため池堤体の豪雨時の崩壊機構について	西村 伸一（岡山大学）
ため池に関する教訓と提言	藤澤 和謙（京都大学）

2. 地盤工学会からの提言の概要

今回の斜面災害としては、長時間の豪雨に伴う連鎖的な土石流による広域かつ無数の土砂災害の発生、土砂と洪水が一体化した土砂洪水氾濫の発生、土石流による各種インフラの破壊、緩勾配斜面や花崗岩以外の地質での土石流・崩壊の発生、が特徴として挙げられ、イエローゾーン指定区域外での被災などの問題も指摘された。斜面WGでは、増大する外力に対する崩壊危険度判定の高度化や宅地などの地盤情報の公開や継承、そのための地盤品質判定士の活用など、14項目の提言を行った。

堤防の被害としては、岡山県の小田川とその支川を含む複数箇所での連鎖的な破堤により、倉敷市真備町における広域な浸水被害をもたらした。破堤箇所以外でも複数箇所でも法すべり、噴砂などの多数の被災痕跡が確認され、愛媛県の肘川においてもパイピング現象による堤体陥没が発生した。これらの被災事例の詳細な調査は、今

後の堤防危険箇所の点検法、診断法の整備や堤防設計法の高度化に活かされると期待される。堤防 WG においては、今回の豪雨災害の他、最近 10 年間に全国各地で発生した堤防被害の知見を集約して、短期、中期、長期で解決すべき課題を整理するとともに、堤防の設計法や点検・診断法の高度化、対策工法の開発、最新の技術や知見を取り入れた堤防管理体制の構築など、9 項目の提言を行った。

ため池の被害としては、広島県での 23 件を含む 2 府 4 県で 32 件の決壊が発生した。被災の多くは、複雑で複合的な損傷や破壊が連鎖的に発生していた。例えば、「越流」「すべり」「浸透」などが絡み合う複合破壊に加えて、越流の引き金がため池への土石流の流入であった事例も確認された。つまり、土石流や洪水などが至る所で発生し、それらが連鎖的につながり、ため池に深刻な被害を及ぼしていた。ため池 WG では、ため池堤体の豪雨時の崩壊機構の解明とそれぞれの現象に対する定量的な挙動予測手法の確立や安全性照査技術の開発、さらには老朽度の進んだ堤体の診断や改修技術の確立など 7 項目の提言を行った。

3. 豪雨地盤災害に対する地盤工学の課題

最終提言書に記載されている提言は、斜面 WG (14 提言)、堤防 WG (9 提言)、ため池 WG (7 提言) であるが、本特別セッションでは、各 WG リーダーから以下のような課題がとりまとめて提示された。

【斜面災害】

- ① 土砂と洪水が一体となった現象の解明と予測、土砂・水のスムーズな流下
- ② 想定外区域からの土砂等の流入による土構造物の機能維持
- ③ 災害履歴や被災リスクを考慮した避難方法、土地利用

【堤防被害】

- ① 優先的な補強：破壊発生（安全率）から破堤への進行判定へ
→変状発生からその進展を記述する進行性破壊モデル
- ② 危険箇所の特定：調査データの制約をどのように克服するか
→土の不均質性・疎なデータを前提とした危険箇所の推定技術
- ③ 現場の持てる情報と経験知を総動員した技術的判断の必要性
→①、②を補完する経験的知識の体系化・経験的技術の研鑽

【ため池被害】

- ① 安全性予測と避難につながる技術開発
- ② 堤体の決壊プロセスの解明と予測・対策技術の開発

③ 豪雨・貯水浸透、越流などの複合要因による破壊リスク評価

2009 年提言書で示された地盤工学共通の 9 つの提言について、3WG の活動が抽出した課題を踏まえて、提言 WG (中野正樹リーダー) が達成度評価を行った。この 10 年間に耐災診断、耐災補強の技術は着実に進んでいる一方で、各種災害に対する総合的な対策や被災箇所への強化復旧などには大きく進んでいない。専門家による地盤被災リスクなどの社会全体に対する提供、支援は重要である。その実現のためには、地盤品質判定士の活動がカギとなるであろう。

なお、地盤工学会としては、今回まとめた提言書の内容を、学会内のみならず、関係する機関や団体に直接お伝えする計画を当初からたてており、まず 2019 年 9 月 5 日に国土交通大臣に提言報告書を提出した。

本会長特別委員会は多くの委員の協力を得て、学会の力を結集して精力的に活動していただいた。感謝申し上げます、敬意を表したい。最終提言書は学会の HP に掲載している (https://www.jiban.or.jp/?page_id=11421)。また、特別セッションの発表資料も学会の HP に掲載している (https://www.jiban.or.jp/?page_id=11632)。

(原稿受理 2019.9.9)