

堤防決壊後の調査について提案 ～ 堤防調査委員会 ～

濱田 貴弘

関東地方整備局 河川部 河川計画課 (〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1)

令和元年10月に発生した台風19号(東日本台風)により、関東地方整備局管内は多くの洪水被害が発生した。直轄河川管理区間では9か所(のちに見直しを行い11か所)の堤防決壊の他、溢水や河川管理施設の損傷など多数の被害が発生した。本報告では、堤防決壊後に実施する堤防決壊箇所の原因究明及び対策工法の基本的方針を決定する「堤防調査委員会」の取組みについて紹介を行い、堤防調査委員会で議論する上で重要なポイントとなる堤防決壊後の現地調査について、課題の抽出及び対応策の提案を行う。

キーワード 堤防決壊、堤防調査委員会、痕跡調査、令和元年東日本台風

1. はじめに

近年、地球温暖化の影響によりゲリラ豪雨や大型の台風が多数発生し、各地で記録的な大雨により、大きな被害が発生した。

令和元年10月の台風19号では関東をはじめ、北陸・東北地方でも大規模な水害が発生し、国が管理する直轄河川管理区間でも多くの堤防が決壊した。今回の水害は台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響で、静岡県や関東甲信越地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨を降らした。10月10日からの総雨量は神奈川県箱根町で1,000mmミリに達し、関東甲信越地方と静岡県の雨量観測所17地点で500ミリを超えるものとなった。(図-1)

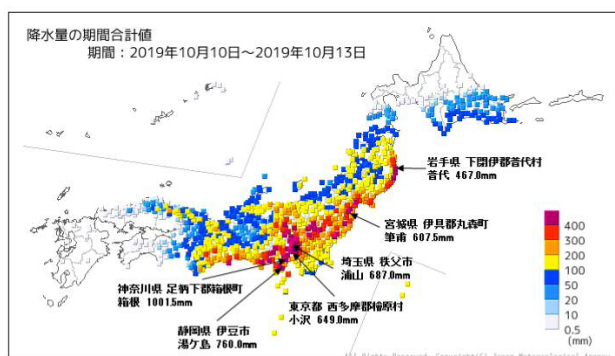


図-1 期間国水量分布図 (10/10～10/13)

従来、堤防決壊は頻繁に発生するものではない。そのため発生後の対応について精通している者も少ない状況である。一方地球温暖化等、今後、大雨による大規模な洪水が発生するリスクが高まっていることから堤防決壊はいつ起こってもおかしくないものとして備える必要がある。このような背景のもと、堤防決壊した際に設置す

る堤防調査委員会について紹介を行い、堤防決壊後に行う現地調査について今回の経験を踏まえ課題の提起及び対応策について提案を行う。

2. 堤防調査委員会

堤防調査委員会は、堤防決壊した箇所について堤防決壊の原因究明を行い、復旧工法の基本的な考え方を決定するための第3者委員会である。委員メンバーは、地質の専門家や各河川のリバーカウンセラー、国土総合政策研究所、土木研究所のメンバーで構成される。被災後すぐに委員選定、委員委嘱、現地視察と非常にタイトなスケジュールとなる。その後現地調査データをもとに堤防決壊の原因を究明し、対策工法の基本的な基本方針を決定する。堤防決壊の原因は主に越水、侵食、浸透(図-2)の観点から議論を行い、それに対応した対策工法の基本方針を決定する。

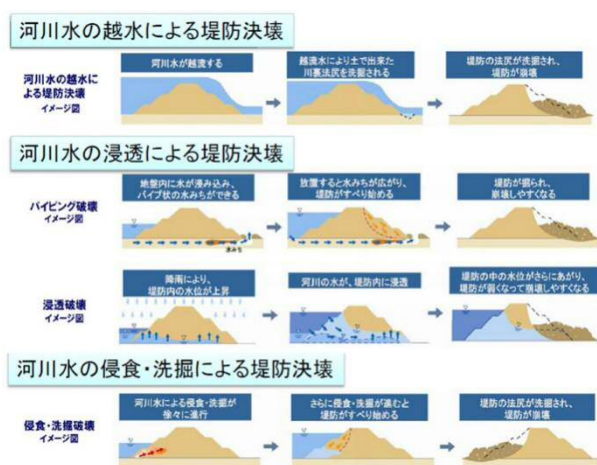


図-2 堤防決壊の主なメカニズム

令和元年10月の台風19号では、直轄管理区間で荒川水系越辺川・都幾川 3カ所（後に都幾川2カ所追加）、那珂川水系那賀川3カ所、久慈川水系久慈川3カ所で堤防決壊が発生（図-3）。

これに加え、国で復旧工事を行うこととなった茨城県管理区間の久慈川水系久慈川1カ所、久慈川水系里川2カ所の権限代行箇所を含めた計12カ所を堤防調査委員会の中で議論した。委員会は荒川水系越辺川・都幾川堤防調査委員会及び那珂川・久慈川堤防調査委員会の2委員会で議論をおこなった。堤防調査委員会で決定した堤防復旧工法の基本方針に基づき、決壊した堤防の復旧工法が決定されるため、災害申請との整合も必要で、堤防決壊後に早急に決定する必要がある。

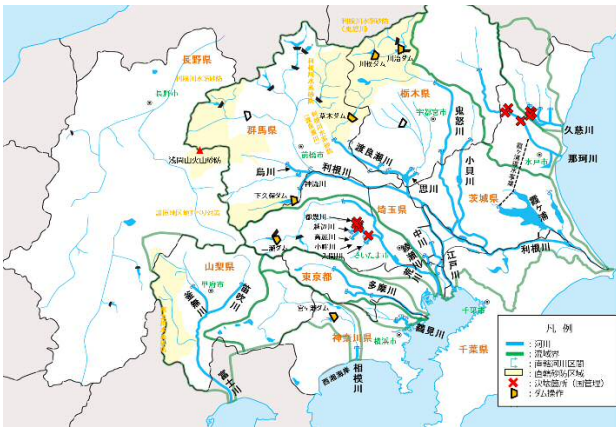


図-3 直轄河川管理区間における堤防決壊箇所

3. 堤防決壊の被災原因及び対策工法

関東地方整備局管内の堤防決壊箇所では、決壊箇所毎に水位データや痕跡調査の結果、現地の状況写真（写真-1）などから、すべての箇所で堤防から越水が発生していることが確認され、堤防決壊の主な原因は河川水の堤防越水によるものと判断された。



写真-1 堤防の越水状況（那珂川右岸28.6k）

さらに対策工法を決めるうえでは、箇所毎に、侵食の状況や、土質調査結果に基づく浸透対策も確認・検討を

行い、基本的な考え方を以下のように取りまとめた。

（図-4）

【堤防決壊箇所の基本的な考え方】

- ・ 計画上必要とされる高さを確保。
- ・ 川表の法覆工を実施。
- ・ 危機管理型ハード対策として堤防天端の舗装及び川裏法尻補強対策の実施。
- ・ 地質調査結果をベースに必要に応じて浸透対策工を実施。

※越水対策としては、河道掘削等による水位低下を基本としながら上記対策を実施。

【断面模式図】

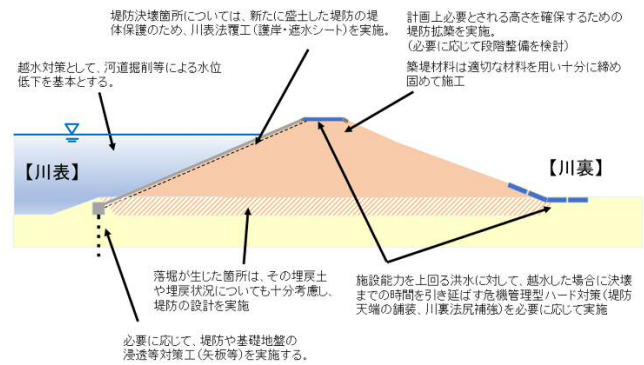


図-4 堤防決壊箇所の本復旧工法の基本方針

4. 堤防決壊箇所の調査における課題

原因究明に必要な各種データは、できる限り正確なデータを、早期に入手することが重要である。今回その観点から、1) 非常時の現地調査・解析を行う調査会社の確保、2) 堤防決壊の原因究明に必要なデータの入手の2つを課題として抽出した。

1) 非常時の現地調査・解析を行う調査会社の確保

災害は急に発生するもので、調査が必要となった際に対応できる調査会社を確保しておくことが重要である。局で締結している災害協定を活用することも一つの手段であるが、スピードや、現地に精通している調査会社を活用するためには各事務所で別途別の手段を準備しておくことが必要である。

2) 堤防決壊の原因究明に必要なデータの入手

堤防決壊すると当然のことながらその部分の堤防は消失しているため、ジャストポイントでの調査は不可能となる。それを念頭に置いた上で、堤防決壊の主な原因である越水、侵食、浸透のうち何が要因で堤防決壊したか判断する基礎データの調査が重要となる。一方、どのようなポイントで現地調査を実施するか整理されたものはないのが現状となっている。

5. 課題に対する対応策について

堤防決壊箇所の調査における課題で抽出した2点について下記のとおり対応策を提案する。

1) 非常時の現地調査・解析を行う調査会社の確保

測量、地質、コンサル業務などについては、早期に対応できるよう、事務所毎で測量、地質、コンサル業務等の災害協定の締結を行う。前述で述べた局で締結している災害協定を活用するのも一つの案ではあるが、各事務所土地勘のある調査会社のほうが非常時には有効である。すでに取組んでいる事務所もあるが、各事務所災害協定を事前に結び、大きな洪水などが予測される時は、適宜情報共有を図る等、事前準備も重要である。

2) 堤防決壊の原因究明に必要なデータの入手

原因究明に必要な越水、侵食、浸透の3つの視点から調査のポイントを下記のとおり整理した。

① 越水について

越水については、カメラ映像や写真などがあればその事実を確認することができるが、今次出水のように、夜間でカメラがない箇所では映像記録がない箇所が出てくる。水位計も必ず直近にあるとは限らない。確実に調査することができるのは出水後の痕跡調査である。洪水痕跡調査は、流量観測業務と併せ業務発注されていることがほとんどで、その中身は堤防決壊を想定した仕様になっておらず、距離標中間点毎に測定することが標準となっている。はっきり言ってこの内容では堤防決壊時の調査としては不十分である。中小規模の洪水を対象とした調査としては問題ないが、堤防決壊時は決壊地点で本当に堤防から越水があったかどうか確認する必要がある。そのためには決壊箇所を中心にその周辺で水位の痕跡を見つける必要がある。それは堤防決壊箇所上下流の堤防残存部や、近傍の堤内外地にある電柱や樹木等である（写真-2 左）。堤防越水が確実に確認されている箇所では川裏側のごみを痕跡調査結果とすることは好ましくない。（写真-2 右）。



写真-2 痕跡調査の状況

② 侵食について

侵食調査についても①同様である。堤防決壊箇所では堤防そのものがなく直接確認することはできないため、堤防決壊箇所の上下流部にある堤防残存部の川表法面の状況を確認しその影響を予測する。

③浸透について

浸透の検討については、堤防決壊後のボーリング調査が必須となる。堤防決壊箇所の堤体土質はわからないため、過去のボーリングデータがあればそれを使用し、ない場合は上下流区間の残存部で調査を行う。基礎地盤については極力堤防決壊箇所地点で調査を行う。堤防決壊箇所は応急復旧工事を実施しているため現地ボーリング調査を行う際は、現場とよく調整することが必要となる。決壊延長が長い場合は、必要に応じて調査箇所を増やすことなどの配慮も必要である。

6. さらなる提案

5 2) 「①越水について」で述べた、洪水痕跡調査については現在一般的に使用している内容では堤防決壊時の洪水痕跡調査としては不足部分が多い。

洪水痕跡調査については、従前堤防決壊を想定した仕様書になっていないことから、堤防決壊時に対応した仕様書（案）の提案を行う。

提案内容は、通常痕跡調査と堤防決壊や越水・溢水時の痕跡調査の目的、調査地点の考え方、調査手法違いについて以下の内容を仕様書に記述。

○通常洪水：測定間隔は距離標中間地点距離をベースに川表の痕跡を調査。内水氾濫が同時に起きている場合は川裏にも痕跡が残るが、河川の洪水の痕跡は川表が基本。内水が確認できる場合は川表、川裏両方の痕跡を測定等

○堤防決壊時：測定間隔は距離標中間地点距離の調査に加え、堤防決壊箇所及び越水、溢水箇所について追加調査を実施。追加地点については以下のポイントで調査を行うこと。

- ・決壊箇所は基本的に上下流の堤防残存部で調査。加えて堤内外地の電柱や樹木なども確認。越水が確認されかつ他に指標になるものがない場合は堤防天端の痕跡を確認し、天端高以上の水位があったことを報告。越水箇所について同様の視点で調査を実施。

- ・調査会社には、現地調査前に堤防決壊箇所や越水箇所の情報を共有し、調査箇所に漏れないように調整。

6. おわりに

令和元年台風19号で経験した堤防決壊箇所の原因究明及び本復旧工法の基本方針を決める「堤防調査委員会」の紹介とそれを実施した際の課題及びその対応策について紹介した。

災害時は非常に忙しく職員が全てをカバーすることは不可能である。今回の報告した内容が、今後少しでも担当職員の負担軽減・業務効率化につながることを期待している。