

事例に学ぶ自治体防災

複合災害となった福井地震

地震のち豪雨、最悪の組み合わせ

山梨大学地域防災・マネジメント研究センター長 鈴木 猛康



1948年6月28日福井地震の惨状について前号で紹介しました。実は、福井平野はさらなる自然災害の試練を経験することになりました。地震によって九頭竜川の橋は落ち、堤防は大きく損傷を受けました。仮橋を架け、復旧に向けて人々が立ち上がった矢先の7月25日、豪雨によって仮橋は杭ごと流され、九頭竜川、足羽川が破堤して、福井市をはじめ福井平野が大洪水に見舞われることになりました。

河川堤防は、普段は頑丈な構造物ですが、地震によって揺らされると脆くなり、沈下し、亀裂が入りやすい盛土によって構成されています。堤防が地震によって揺らされて損壊した後、洪水で河川が増水すると、氾濫に発展することがあります。本稿では、地震と豪雨との組み合わせで発生する複合災害について、学びたいと思います。

地震による河川堤防の損壊

堤防の基礎地盤は、過去の河川氾濫によって洪水が運んだ砂、礫等の堆積物で構成されています。かつては河床だったという例も少なくありません。基礎地盤では、地震によって土粒子間のかみ合わせが弱くなって液状化が発生することがあります。また、液状化に至らなくとも堤防を支える能力が低下すると、基礎地盤は堤防の外側へと移動するため堤防は沈下し、法面がはらみ出し、亀裂が入り、場合によっては崩壊するのです。写真は、東日本大震災によって発生した阿武隈川河口近くの右岸堤防の縦亀裂です。津波が通過した後で、少



河川堤防の被害例（阿武隈川右岸）

し亀裂は砂で埋まっていますが、亀裂の幅は2m以上もありました。堤防は地震によって損傷するものなのです。

増水した河川の破堤（関東大震災）

1923年9月1日関東地震（関東大震災）は、相模トラフのプレート境界で発生した地震でした。相模トラフの延長上には神縄・国府津—松田断層帯があり、この断層帯の延長上、北西方向に甲府盆地があります。断層の走行方向、つまり延長方向では、断層破壊によって発生する地震動が重なり合って大きな揺れが伝搬する性質があります。また一旦盆地内に入った地震動は、周囲の岩盤で反射され、閉じ込められることにより、盆地内の揺れは大きくなり、長く続くことが知られています。その結果、甲府では、関東地震で震度6を観測し、20人が犠牲となりました。

土木学会の地震被害調査報告書を見ると、富士川水系の釜無川、笛吹川、そして荒川では地盤が軟弱な盆地南部の地域で堤防の損壊が報告されています。甲府盆地は北で標高が高く、河川は北か

ら南に向かって流下しています。盆地を南北に流れる釜無川が氾濫すると、濁流は南に向かって流れます。そして東から西に流れる笛吹川と合流し、同川堤防で堰き止められます。洪水が収まると、盆地南部一帯では、濁流に含まれる細かい砂や泥が堆積するため、軟弱な地盤の土地が形成されています。

関東地震による揺れにより、まずは釜無川左岸堤防が現在の浅原橋北の地点で約360mにわたって沈下しました。前夜から降り出した大雨で、釜無川は増水していました。濁流は、堤防の上を流れてのり面を洗掘し、堤防を決壊させ、花輪村西花輪集落（現中央市西花輪）に向けて流れ出しました。花輪村の樋原村長は周辺集落の役員や村の消防組員、青年団等を総動員して河原の石や土嚢を積み、必死の応急処置を講じました。そのとき、幸か不幸か浅原橋の南約180mで、対岸（右岸）の堤防が長さ360mにわたって決壊し、南湖村（現南アルプス市南湖）が濁流の海となり、その結果、花輪村は難を逃れることができました。

表は河川氾濫に至る過程を、地震と豪雨の発生のプロセスからまとめたものです。釜無川氾濫は、河川増水を第一段階とする最初のパターンです。

震災後の豪雨（1948年福井洪水）

さて福井地震に話を戻します。地震で九頭竜川、足羽川の堤防は至る所で被害を受けました。堤防の天端は30～450cm沈下した他、のり面のはらみ出し、縦亀裂等大きく損壊し、洪水処理能力が大幅に低下しました。

九頭竜川中流域ならびに足羽川上流域では、福井地震から約1カ月経過した7月23日から25日にかけて最大350mmの雨が降っていました。7月25日の夕刻、九頭竜川の左岸、灯明寺において堤防が決壊し、濁流が福井市へと流入しました。決壊地点は、九頭竜川が約70度屈曲する地点で、明治30年に開始された九頭竜川堤防改修工事の際、河川の屈曲を緩やかにするため、堤防を旧河床上に構築した場所でした。つまり、堤防は旧堤防の内側に構築され、河川敷はなくて石張の護岸のみで、

直接河川の水が護岸を洗って流下する状態にありました。破堤後は、旧堤防に沿った川筋に水が流れたそうです。

表 地震と河川氾濫の関係

段階 パターン	1	2	3	4	5
パターン1 増水時の地震	豪雨による 河川増水	地震による 揺れ	堤防 損壊	堤防 決壊	河川 氾濫
パターン2 震災後の豪雨	地震による 揺れ	堤防損壊	豪雨	堤防 決壊	
パターン3 天然ダム決壊	地震による 揺れ	天然ダム 形成	天然ダム 決壊	洪水	
パターン4 河床上昇	地震による 揺れ	土砂流入	河床 上昇	豪雨	

堤防決壊は幅300mにわたり、濁流は浸水深2.4mとなって福井市を飲み込みました。その結果、福井市の浸水家屋は約7000棟、被災人口は約2万8000人で、浸水面積は約1900haに及びました。1948年福井洪水は、地震の発生を第一段階とする表の2番目のパターンでした。

地域防災計画に複合災害編を

1858年飛越地震は、跡津川断層を震源としたマグニチュード7程度の内陸活断層地震でした。この地震で常願寺川の上流、立山連峰のとんびやま鳶山が山体崩壊し、大量の土砂が下流に供給されました。常願寺川は土砂によって堰き止められ、天然ダムが形成されました。その後の余震によってダムが決壊し、土石流（泥洪水）が発生して、常願寺川の本流や支流の堤防が決壊しました。この土石流により住宅や土蔵300棟余りが流失し、5人が死亡しました。これが表の3番目のパターンです。

常願寺川は、上流からの大量の土砂が供給されたため、河床が高くなり、洪水処理能力が大幅に低下しました。そのため、その後何度も大きな氾濫を経験することになりました。これが表の4番目のパターンです。

自治体の地域防災計画は一般的に地震災害編と水害編が分けられた構成となっています。しかし、両災害は相互に密接につながっており、お互いに無視することはできません。とくにパターン1と2は、地震災害と水害がほぼ同時期に発生するため、複合災害として取り扱う必要があります。G