

九州における大規模災害とその対応

国土交通省九州地方整備局
河川部長

古賀俊行

土木学会
水工学委員会・海岸工学委員会
2014 年 8 月

九州における大規模災害とその対応

Great Flood and Emergency measures in Kyushu region

古賀 俊行

Toshiyuki Koga

国土交通省九州地方整備局河川部長

1. はじめに

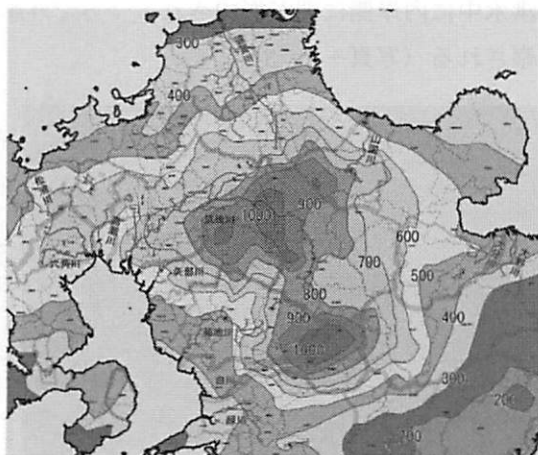
九州地方は、地理的に台風の接近、上陸が多いことなどから、たびたび記録的な豪雨に見舞われ、過去より大きな被害が発生している。古くは、約 60 年前の昭和 28 年 6 月の西日本大水害、近年に限っても平成 17 年 9 月の台風第 14 号に伴う豪雨、続く平成 18 年 7 月の鹿児島県北部豪雨等で甚大な災害が発生している。このような災害を踏まえて、九州地方整備局では、着実に治水事業を進めてきたところであるが、平成 24 年 7 月初旬から中旬に九州地方は改めて記録的な豪雨に見舞われた。

本稿では、この豪雨で甚大な被害を生じた筑後川水系花月川、山国川、白川水系、矢部川の出水概要、被災状況等を紹介した上で、九州管内で 22 年ぶりに発生した直轄河川堤防の大規模な決壊事案である矢部川の堤防決壊について、原因究明の過程等について紹介することとしたい。

2. 平成 24 年 7 月豪雨の概要、復旧について

(1) 概況

平成 24 年 7 月 3 日から 4 日にかけて梅雨前線が九州北部地方に停滞し、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、福岡県及び大分県に大雨をもたらした。さらに、7 月 11 日から 14 日にかけて、東シナ海上の大気下層に蓄積された大量の水蒸気が、強い南西風によって持続的に九州に流れ込み、複数の線状降水帯を形成し長時間停滞することで、九州北部の福岡県、大分県及び熊本県を中心に大雨をもたらした。これらの降雨により、7 月初旬から中旬にかけての約半月間で、筑後川、山国川、矢部川、菊池川、白川の流域において、累加 1,000mm を超える雨量が記録され（図－1）、筑後川、白川、矢部川、山国川、菊池川、遠賀川、六角川等の九州北部の各水系において、はん濫危険水位を超過し河川の氾濫等が発生した（図－2）。



図－1 等雨量線図（平成 24 年 7 月 1 日～16 日）



図－2 九州北部における河川の出水状況

(2) 花月川（7月3日、14日）

①出水概要

筑後川支川花月川では、7月3日の降雨において短時間に記録的な豪雨を観測し、花月川水位観測所（大分県日田市）では1時間に約3.5mの急激な水位上昇を記録し、はん濫危険水位を超え昭和47年7月出水時の水位である3.68mを約40年ぶりに更新する観測史上最高の4.16mの水位を記録した。さらに7月14日の降雨で、7月3日に記録したばかり観測史上最高水位を10日余りで再び更新する4.37mの水位を記録した（図-3）。

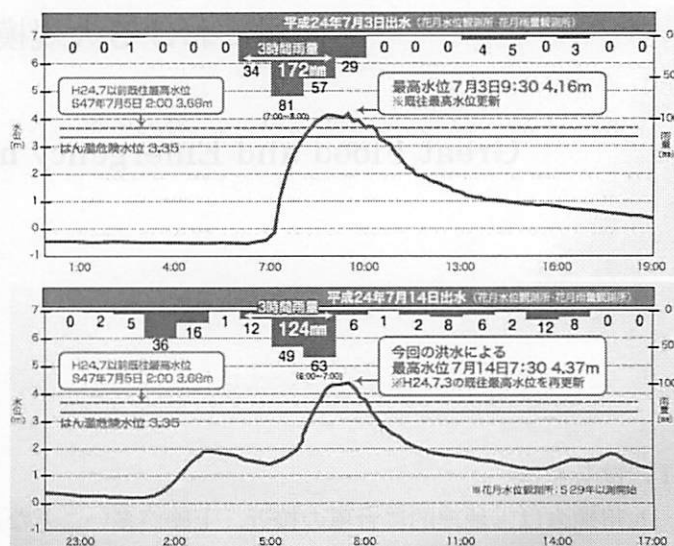


図-3 花月川の雨量と水位（7月3日、14日）

②被災概要

7月3日の出水では、花月川左岸 5k800 付近で 160m、右岸 6k200 付近でも 200m にわたり堤防が決壊し、さらに 13 箇所から洪水流が越水したことにより、日田市街地を含む花月川沿川で浸水面積 121.3ha、全壊 1 戸、床上浸水 414 戸、床下浸水 306 戸の被害が発生した。さらに、7月14日の出水でも再び洪水流が越水し、浸水面積 78.8ha、床上浸水 101 戸、床下浸水 181 戸の被害が発生した。堤防等の被災は、7月3日に発生した 2 箇所の堤防決壊を含め、7月3日、14日の両日であわせて 18 箇所の護岸崩壊等が発生した（写真-1～3）。

堤防決壊箇所付近は、平均河床勾配が 1/90 でセグメント1の区間である。準二次元不等流計算による検証（再現計算）によると、今回の洪水では $6\text{m}^3/\text{s}$ 以上もの高流速が局所的に発生しており、河床、河岸等に非常に大きな外力が作用したと推察される。さらに、急流河川特有の河床洗掘や河岸浸食等に伴う河床変動が発生し、湾曲部内岸側への洲の発達やそれに伴う洪水流の編流も生じている。

堤防が決壊した左岸 5k800 付近や右岸 6k200 付近の痕跡水位は、ほぼHWLであり越水は生じていない。しかし、先に述べたような非常に大きな外力と河川特性から、洪水の中に内岸側に洲が形成され、一方で外岸側の堤防基礎部の浸食が進行し、堤防の決壊に至ったものと推察される（写真-2、3）。

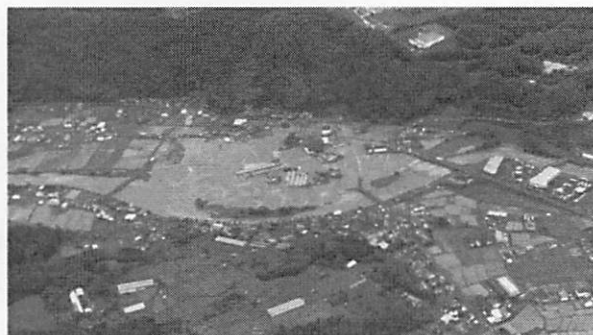


写真-1 花月川 8k000 付近堤防決壊状況（7月3日）



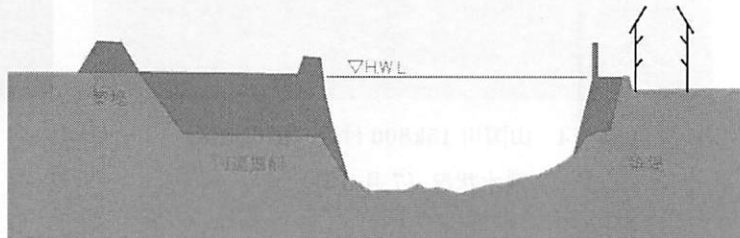
写真-2 花月川 5k800 付近堤防決壊状況（7月3日）



写真-3 花月川 6k200 付近堤防決壊状況（7月3日）

③復旧

7月3日及び14日の出水に対し、花月川では、河道掘削、築堤及び横断工作物（堰・橋梁）の改築等により家屋浸水被害を解消することとしている（図－4）。現在まで浸水被害が甚大であった地区を中心に、河道掘削及び築堤を実施してきている。今後は用地取得が必要な箇所の築堤等を進めるとともに、流下阻害となっている橋梁及び堰の改築を本格的に実施していく予定である。また、花月川の支川である有田川（大分県管理）についても、花月川と同様に甚大な浸水被害が生じており、国土交通省で実施する事業と同程度の安全度を目標に河道掘削、築堤及び横断工作物の改築等が進められている。

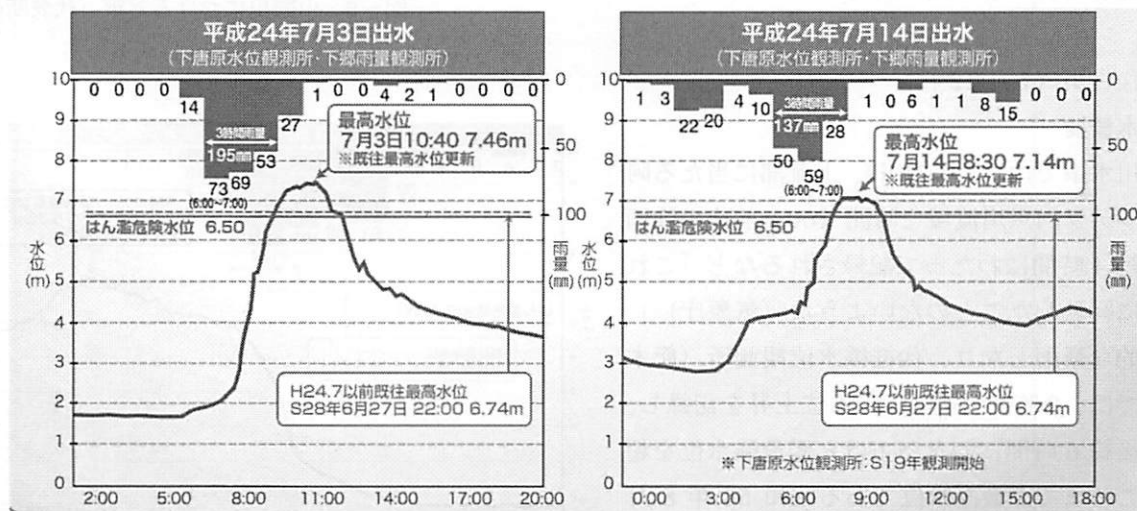


図－4 花月川における対策（代表断面）

（3）山国川（7月3日、14日）

①出水概要

山国川では、7月3日の降雨において短時間に記録的な豪雨を観測し、下唐原水位観測所（大分県中津市）では、はん濫危険水位を大きく超え昭和28年6月出水時の6.74mを約60年ぶりに更新する観測史上最高の7.46mの水位を記録した。さらに7月14日の豪雨でも、7月3日の水位に匹敵する7.14mの水位を記録し



た（図－5）。

図－5 山国川の雨量と水位（7月3日、14日）

②被災概要

7月3日、7月14日のいずれの出水においても、最下流部の中津市街部での被害は軽微であったものの、青の洞門で著名な曾木（青）地区をはじめとする山間部の山国川沿いに連続する集落では、至るところで山国川からの越水が生じ、甚大な浸水被害が発生した。7月3日の出水では、床上浸水216戸、床下浸水120戸の合計336戸の家屋浸水が生じ、7月14日の出水では、床上浸水242戸、床下浸水102戸の合計344戸の家屋浸水が生じた。7月3日の出水と7月14日の出水における浸水区域はほぼ重複しており、多くの家屋が10日余りの短期間に二度にわたって甚大な浸水被害に見舞われる事態となった（写真－4、5）。



写真-4 山国川 15k800 付近（樋田地区）
浸水状況（7月3日）



写真-5 山国川 15k800 付近（樋田地区）
浸水状況（7月14日）

③復旧

7月3日及び14日出水に対し、家屋の床上浸水被害の解消を目的として、河道掘削、築堤及び横断工作物の改築により、流下能力を確保することとしている。現在下流部の青地区及び蕨野地区等において堤防整備を実施しており、観光地である青地区については、今年度で築堤を完成する予定である。引き続き、堤防整備に必要な用地取得を進め、河道掘削、堤防整備等を進める（図-6）。

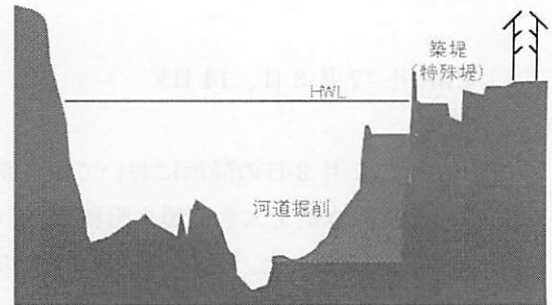


図-6 山国川における対策（代表断面）

（4）白川（7月12日）

①出水概要

白川水系では、7月12日、上流部に当たる阿蘇カルデラ内黒川流域で時間 100m 前後の降雨が連続 4 時間にわたって記録されるなど「これまでに経験したことのないような（気象庁）」記録的な豪雨となり、代継橋水位観測所（熊本市）では、2 時間で約 4m の水位上昇を記録し、その後約 6 時間にわたってはん濫危険水位を超え、これまでの最高水位である昭和 55 年 8 月出水時の 5.88m を更新する観測史上最高の 6.32m の水位を記録した（図-7）。

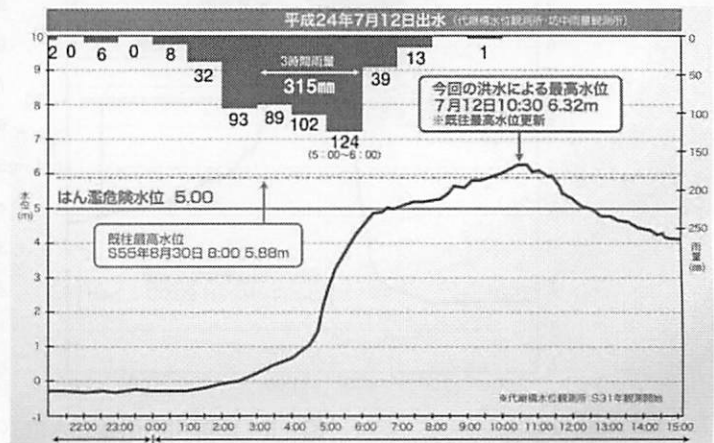


図-7 白川の雨量と水位（7月12日）

②被災概要

熊本市街部から大津町の白川では、平成 14 年に策定された河川整備計画に位置付けられた事業が完了していない区間を中心に堤防からの越水や河道からの溢水が生じた（写真-6）。また、上流部の黒川では阿蘇市区間でほぼ全川にわたって大規模に氾濫し、甚大な被害が生じた（写真-7）。白川水系全体で全半壊 183 戸、床上浸水 2,011 戸、床下浸水 789 戸の合計 2,983 戸の家屋被害が生じた。

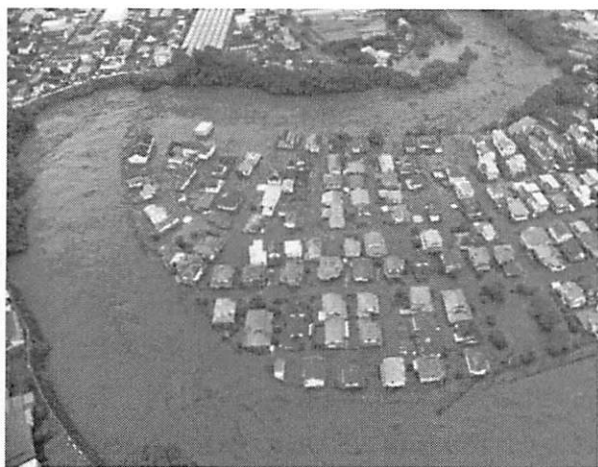


写真-6 白川 21k000 付近浸水状況

(7月12日)



写真-7 黒川右岸 11k4000 付近浸水状況

(7月12日)

③復旧

この出水に対し、白川では、国土交通省及び熊本県において、河道掘削、築堤及び横断工作物（橋梁）の改築等を集中的に実施することにより流下能力を確保し、家屋浸水被害を軽減することとしている（図-8）。また、黒川では、熊本県において、遊水地、輪中堤、宅地嵩上げ及び河道掘削等を集中的に進め、家屋浸水被害を軽減することとしており、いずれも鋭意事業進捗を図っているところである（図-9）。国土交通省が管理する区間では、越水が生じた箇所については、昨年度の出水期までに約 2km の暫定堤防の施工が完了しており、現在、河道掘削及び完成堤防の整備とともに市街部の用地取得を実施している。また、今年度より流下阻害となっている橋梁の架け替えに着手することとしている。

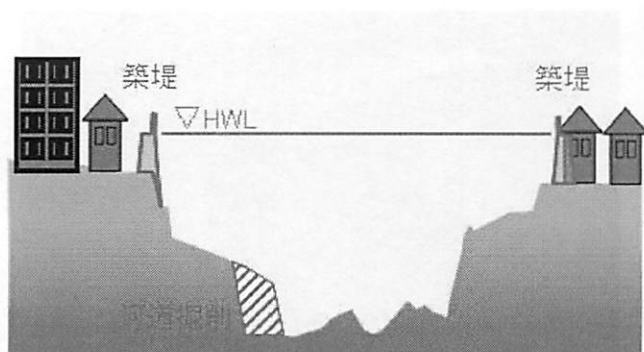


図-8 白川における対策（代表断面）

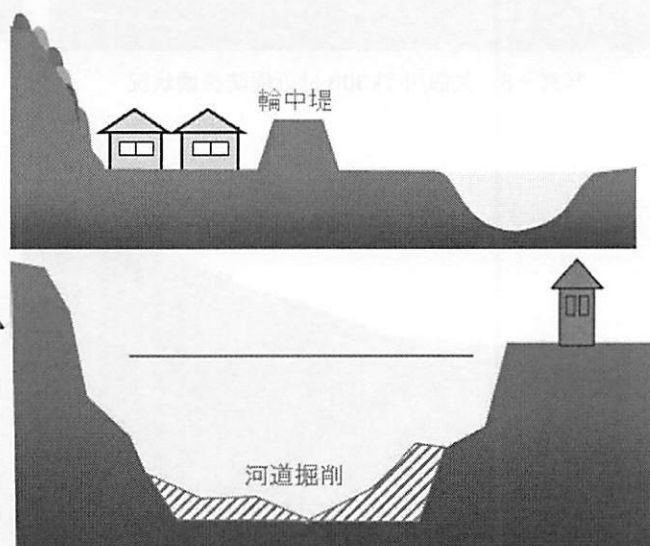


図-9 黒川における対策（代表断面）

(5) 矢部川 (7月14日)

①出水概要

矢部川流域では、7月14日未明から昼頃にかけて非常に発達した雨雲が流れ込み、黒木雨量観測所（福岡県八女市）では1時間に94mm、3時間に183mm、9時間に365mmと、いずれも観測史

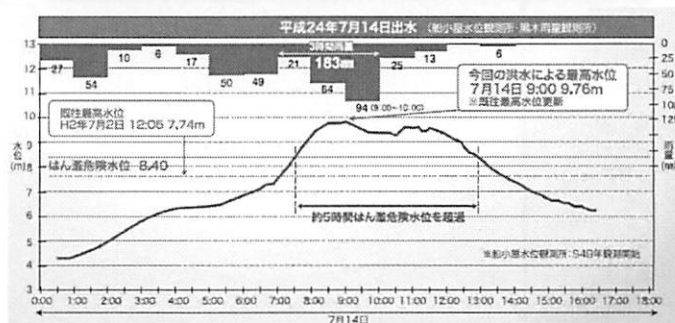


図-10 矢部川の雨量と水位 (7月14日)

上最多の記録的な豪雨となった。7月14日9時に船小屋水位観測所（福岡県筑後市）において観測史上最高の9.76mの水位を記録し、これは、これまでの最高水位であった平成2年7月出水時の7.74mを2m以上も上回るとともに、はん濫危険水位を超える水位が長時間続く洪水となった（図-10）。

②被災概要

矢部川では長時間にわたり、はん濫危険水位を超える非常に高い水位が続き、14日の13時20分頃、津留橋上流右岸7k300付近の堤防が約50mにわたり決壊した。これは、九州の直轄管理河川としては、平成2年の六角川以来22年ぶりの大規模な堤防の決壊であった。また、福岡県が管理する矢部川派川沖端川でも、左岸中山地先の堤防が約150m、左岸本郷地先でも約30mにわたって堤防が決壊した。柳川市、みやま市等では、これら堤防決壊による外水はん濫や内水はん濫等により、浸水面積2,579ha、床上浸水697戸、床下浸水1,111戸に及ぶ甚大な被害が発生した。また、矢部川においては堤防決壊のほか、全川にわたり漏水等も発生した（写真-8～11、図-11）。



写真-8 矢部川 7k300 付近堤防決壊状況



写真-9 矢部川 7k300 付近堤防決壊状況



写真-10 矢部川 11k 800 付近川裏法尻陥没状況

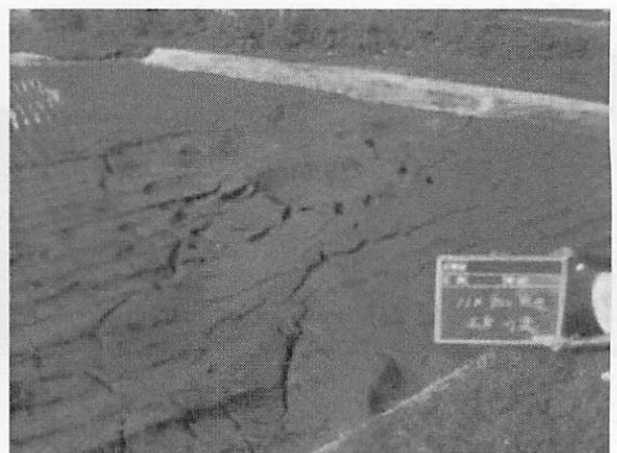


写真-11 矢部川 11k 800 付近堤内地漏水状況

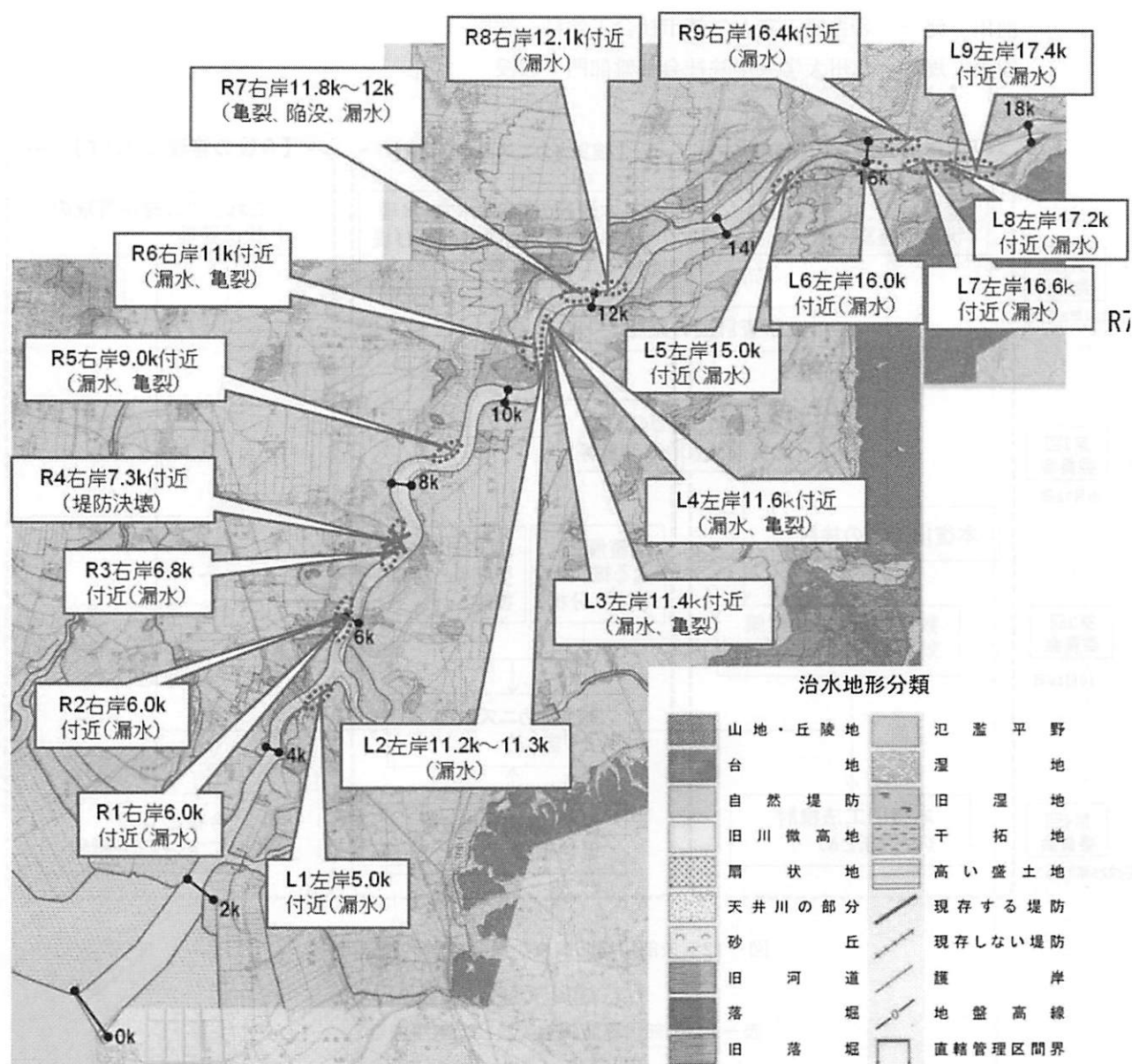


図-11 矢部川被災箇所位置図

3. 矢部川堤防決壊の原因究明

(1) 矢部川堤防調査委員会の設置

矢部川の堤防決壊は、水位が堤防高を超えることなく堤防決壊現象を生じたいわゆる「越水なき破堤」であり、技術的にも多岐にわたる検討が必要と判断されたことから、堤防決壊の原因究明は、河川工学と地盤工学の専門家から構成される「矢部川堤防調査委員会（委員長：秋山壽一郎九州工業大学大学院教授）」（以下、「委員会」という。）を設置し検討を行った。被災直後の平成 24 年 8 月 2 日に第 1 回委員会が開催され、その後平成 25 年 3 月 12 日までの半年間で 4 回に渡り委員会で審議が行われた（図-12、表-1）。ここでは委員会での検討結果を説明する。

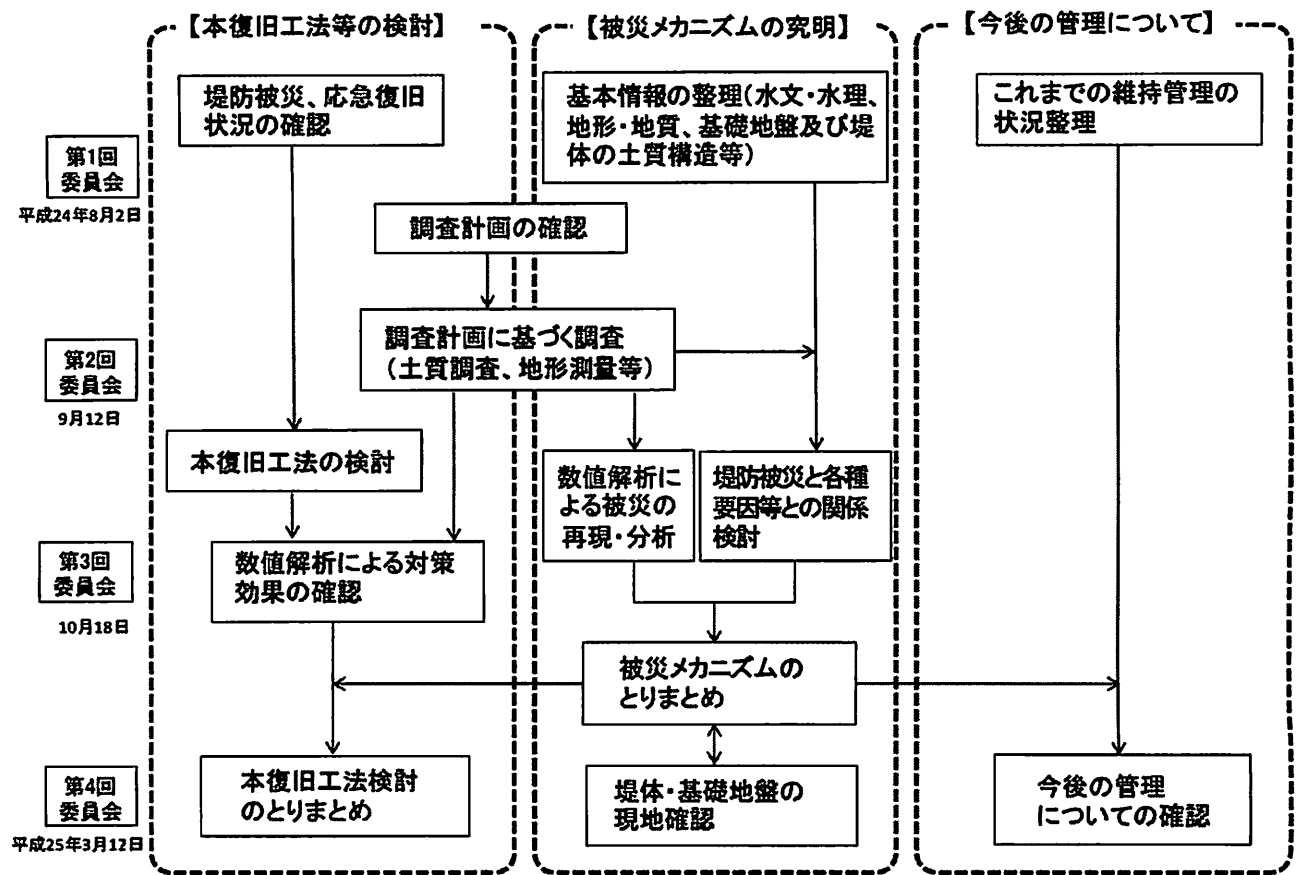
矢部川堤防調査委員会 委員構成（敬称略）

委員長 秋山壽一郎 九州工業大学大学院工学研究院 教授

委員 佐々木哲也 独立行政法人土木研究所地質・地盤研究グループ土質・振動チーム 上席研究員

中川 一 京都大学防災研究所 教授

服部 敦 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部河川研究室 室長



図－12 矢部川堤防調査委員会検討フロー

表－1 矢部川堤防調査委員会の議事内容

回数	開催日	議事内容
1	平成 24 年 8 月 2 日	1. 被災及び応急復旧等の状況 2. これまでの調査実施状況及び調査計画（案） 3. 矢部川の維持管理
2	平成 24 年 9 月 12 日	1. 調査計画に基づく調査の実施状況 2. 消防団等へのヒアリング結果 3. 堤防被災と各種要因等との関係について 4. 本復旧工法について 5. 台風期に向けての管理について 参考資料：筑後川堤防でのモグラ穴の調査について
3	平成 24 年 10 月 18 日	1. 被災メカニズムについて 2. 本復旧工法について 3. 河川管理施設等点検及びソフト対策の取り組み状況について
4	平成 25 年 3 月 12 日	1. 堤体・基礎地盤の現地確認 2. 委員会報告書とりまとめについて

(2) 外力

出水後に実施した洪水痕跡調査により、直轄管理区間のほぼ全川でHWLを超えていたことが確認され、特に堤防が決壊した7k300付近の上下流では、HWLを1m以上超える非常に高い水位であったことが確認された。また、不定流計算により7k300付近の水位を推定すると、河川水位は14日8時頃からHWLを約5時間以上超過して

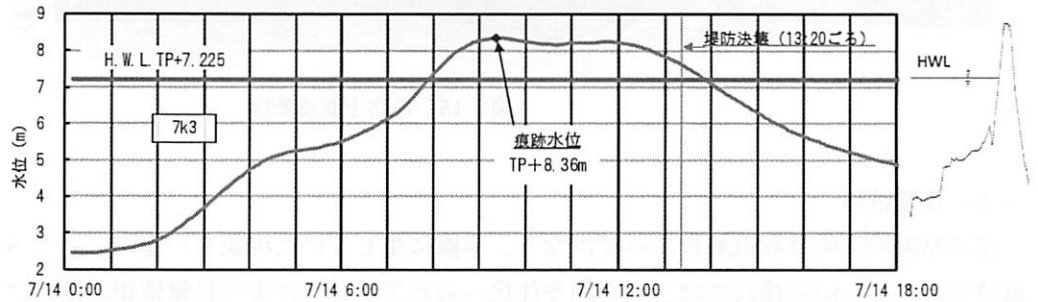


図-13 7k300における河川水位ハイドログラフ（不定流計算値）

(3) 基礎地盤等の地質

堤防決壊箇所周辺にて、ボーリング調査、サウンディング調査、トレンチ調査、物理探査、現場透水試験、室内土質試験等を実施し、基礎地盤等の地質特性の把握を行った。

調査の結果、以下に述べる複雑かつ特異な基礎地盤構成であることが明らかとなった（図-14、15）。

①堤防を横断する形で基礎地盤の比較的上部に水が浸透し易い砂層（As層）が1m～1.5m程度の厚さで分布していた。

②川側のトレンチ調査等により、上記砂層（As層）は河岸まで連続し、また、堤防川表のり尻付近では表層礫層（Fg層）と連続していることも確認された（河川水が直接、砂層（As層）に浸透しやすい状況）。

③宅地側のトレンチ調査等により、上記の砂層（As層）は連続していないことが確認された。すなわち、川側から砂層内を浸透してきた水がせき止められる地層構成となっていた。

④砂層（As層）の透水係数は平均的には $10^{-3}(\text{cm/s})$ オーダーであったが、川表側には $10^{-2}(\text{cm/s})$ オーダーの粗い粒径の砂が部分的に存在していた。

⑤砂層（As層）の直上に位置する粘土層（Fc層）は、堤防のり尻部周辺では層厚が1m程度と比較的薄かった。

⑥堤体は粘性土で築造されている。また、堤体土（Bc層）の透水係数は $10^{-5}(\text{cm/s})$ オーダーであり透水性は非常に低い。

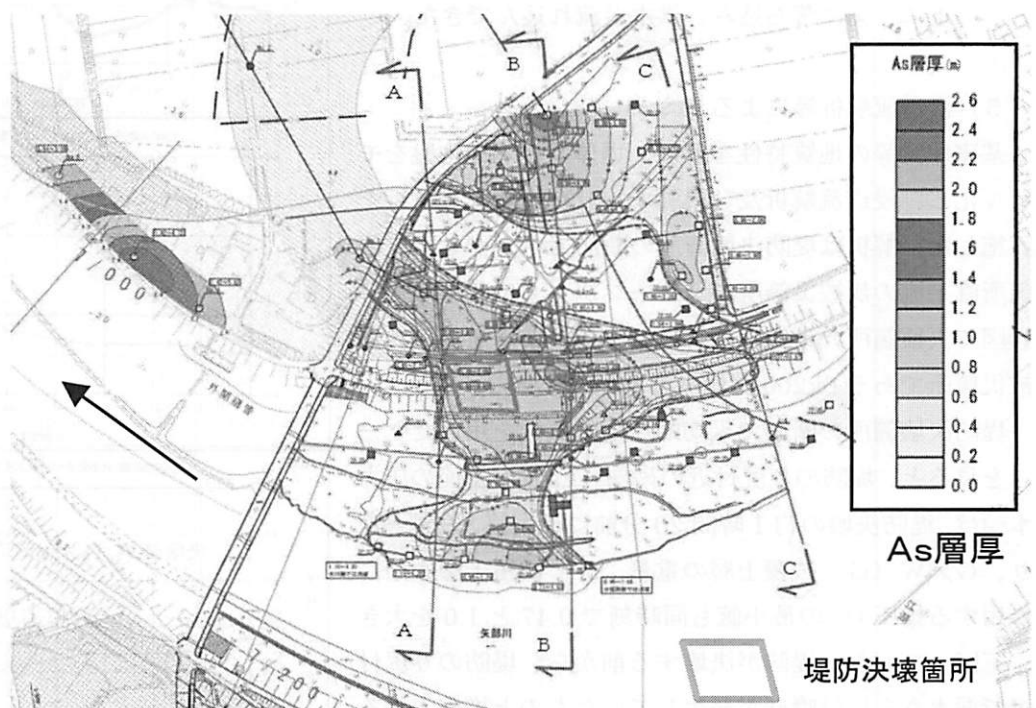


図-14 砂層（As層）の平面分布

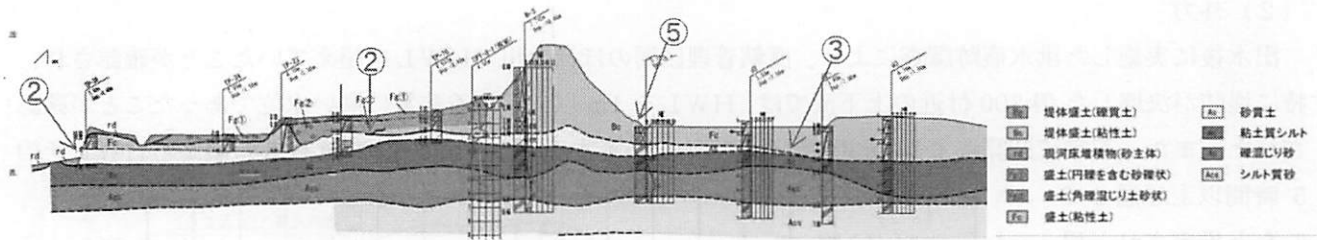


図-15 堤防土質横断面図

(4) 目撃情報

被災原因の究明は数値解析のみではなく、実際に生じていた現象を一連のプロセスとして再現することが重要であり、今回の検討では、消防団や住民へのヒアリングにより目撃情報の把握に努めた。以下は代表的な目撃情報である。

①消防団の目撃情報（堤防天端にて）

- ・堤防が決壊したのは13時20分頃。
- ・水が特に噴いていたのは決壊箇所の堤防のり尻付近で高さは1m程度で濁っていた。
- ・現地に到着した時は既に舗装が堤防縦断方向に約50cm程度の幅でズレ落ちていた。
- ・到着後2分～3分で堤防が決壊した。人が飛び越えられる程度の1mもないような幅で堤防断面全ての土が田面高程度まで鉛直方向に一気に落ち込み洪水が流れ込んできた。決壊は上流に広がっていった。

②住民の目撃情報（川裏の自宅にて）

- ・1mもないような狭い幅で堤防のり面の草がなくなり土が見えていた。
- ・堤防のり尻付近から濁った水が1m程度の高さで噴いていたが、その後、堤防が1m程度の幅で真下に一気に落ち込み、洪水が流れ込んできた。

(5) 浸透流解析等によるシミュレーション

基礎地盤等の地質特性を基に、堤体及び基礎地盤をモデル化し、浸透流解析及び円弧すべりによる安定解析を実施した。解析は堤防決壊箇所の断面で8ケース、決壊箇所直上流の無被災箇所まで2ケース、さらに治水地形分類図で決壊箇所の地盤特性と類似する決壊箇所近傍の無被災箇所である6k200左岸も2ケース実施した。

堤防決壊箇所の断面で平均的な透水係数を用いたケースを見ると、堤防のり尻付近の砂層（As層）上面の圧力水頭は、堤防決壊の約1時間20分前に最大値3.9mとなり、 G/W （ G ：被覆土層の重量、 W ：被覆土層底面に作用する揚圧力）の最小値も同時刻で0.47と1.0を大きく下回っており、堤防が決壊する前から、堤防のり尻付近で漏水さらには噴砂が発生していたものと推察される（図-16）。

一方、無被災箇所である決壊箇所直上流と6k200左岸

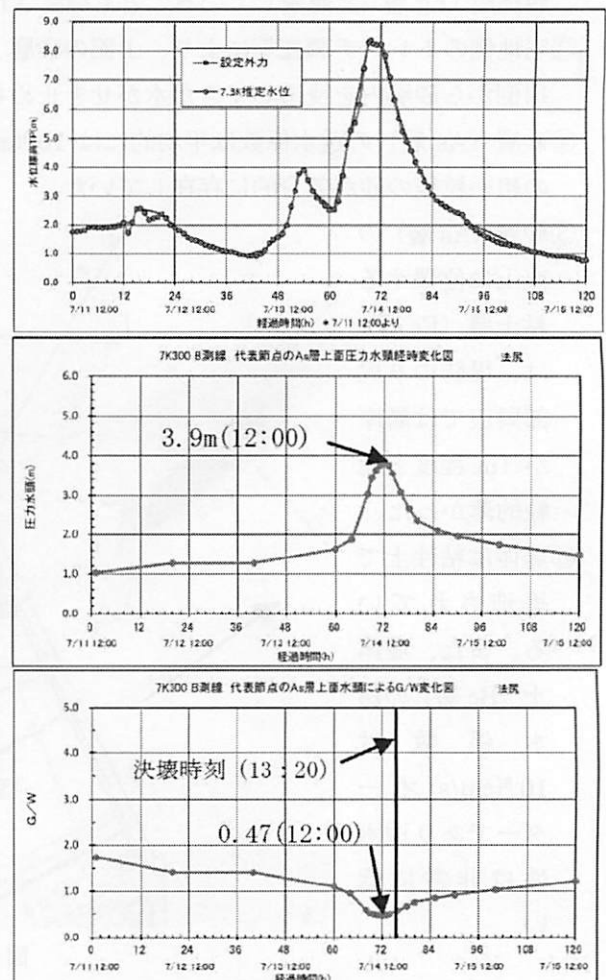


図-16 外水位・圧力水頭・ G/W の変化

の G/W は1.0を上回り解析でも漏水は発生していない。さらに、全てのケースで、浸透による堤体のすべり破壊に対する安全率は堤防が有すべき1.2を満足している。

また、浸透流解析のほか、準三次元流況解析による河岸浸食の検討も行ったが、川表のり面や高水敷が浸食されるような流速は発生しておらず、さらに、既設逆坂路や橋脚の影響も、流況解析結果から、それらの影響はわずかと推察された。

(6) 被災原因

矢部川の堤防決壊は、前述した特異な基礎地盤に加え、今時出水が計画高水位を超えた水深が最も大きく、かつそれを超えていた継続時間も最も長い区間にあり、堤防の設計外力を超える非常に大きな外力が作用し、それらが複合的に重なったことによる基礎地盤からのパイピングが堤防決壊の主因であるとまとめられた。

(堤防決壊のメカニズム：想定)

【場面① 13:00】

- ・河川水位の上昇とともに、基礎地盤砂層の圧力が大きくなる。

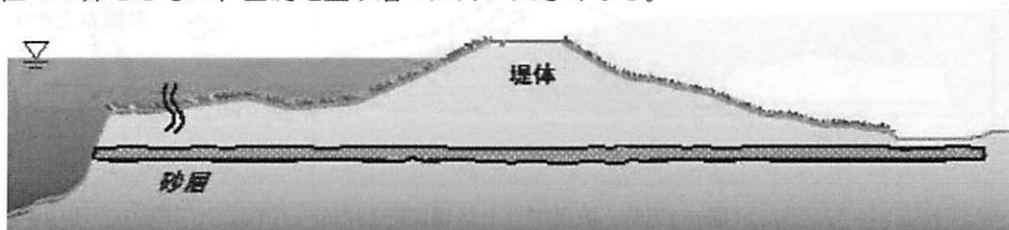


図-17(1) 被災プロセス場面①13:00

【場面② 13:10 (推定)】

- ・基礎地盤砂層の圧力水頭 (W) が、のり尻部の上載加重 (被覆土層の重量: G) を上回り、盤ぶくれおよび漏水が生じる。
- ・漏水口より砂層の土粒子が噴出し、さらに連動して砂層の土粒子の細粒分が浸透流速により移動、噴出する。その結果 A 層に空隙ができ、堤体の下への空隙・空洞化が進行する。

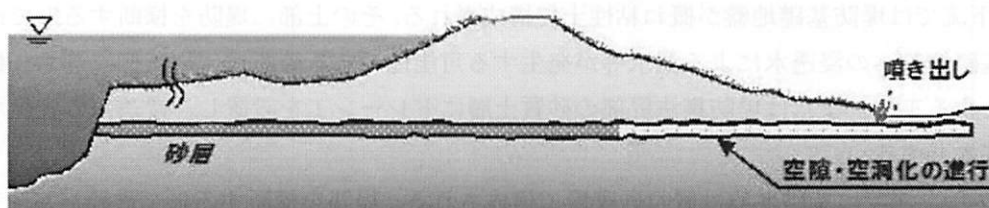


図-17(2) 被災プロセス場面②13:10

【場面③ 13:10～13:20 (推定)】

- ・堤体下の空隙、空洞が大きくなり堤体を支持することができず堤体が沈下・陥没する（裏のりから堤体中央へと徐々に進行する場合と、堤体が一気に沈下・陥没する場合が想定される）。

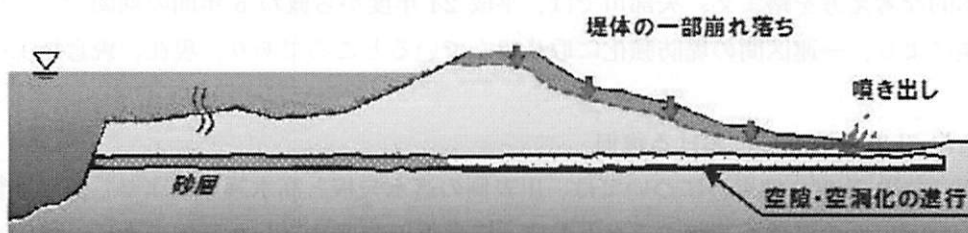


図-17(3) 被災プロセス場面③13:10～13:20

【場面④ 13:20】

- ・堤体が沈下、陥没した結果、そこから河川水が集中して流れ出すとともに、堤体を洗掘し決壊に至る。

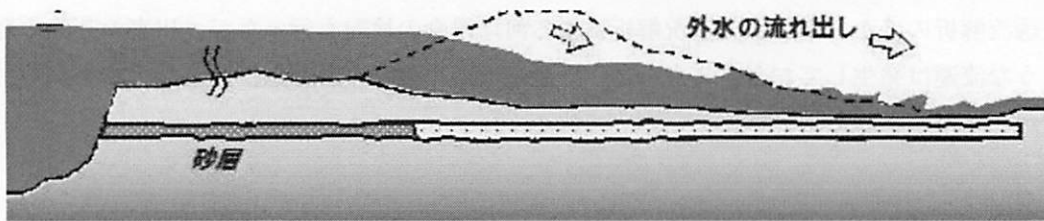


図-17(4) 被災プロセス場面④13:20

【場面⑤ 13:20～】

- ・決壊口から河川水の流れ出しにより基礎地盤の砂層および堤体が洗掘されて、徐々に決壊口が拡大していく（基礎地盤砂層が洗掘され、上部堤体が崩壊したことも想定される）。また、地盤も洗掘され落堀が形成される。

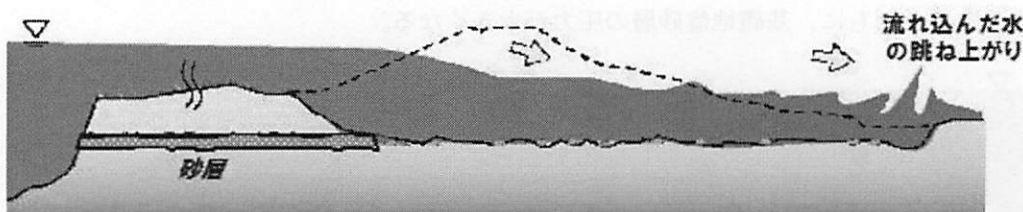


図-17(5) 被災プロセス場面⑤13:20～

(7) 堤防の復旧

①基本的な考え方

委員会では、検討された被災要因を踏まえ、本復旧工法の検討も行われ、以下のような堤防強化対策の基本的な考え方がとりまとめられた。

- a.複断面の小段は雨水の浸透を助長する場合があるので、堤防法面は一枚法を基本とする。
- b.10k400 下流では堤防基礎地盤が概ね粘性土で構成される。その上部に堤防を横断する形で砂質土層が分布し、基礎地盤への浸透水による漏水等が発生する可能性がある箇所は、川表側に遮水矢板を設置し浸透を防止する工法、または堤防裏法尻部の砂質土層にドレーン工を設置し、浸透水の安全な排水を図る工法を基本とする。
- c.10k400 から上流では基礎地盤は概ね砂礫層で構成される。堤防を横断する形で砂礫層が分布し、基礎地盤への浸透水による漏水等が発生する可能性がある箇所は、川表側へ遮水矢板を設置し、浸透を防止する工法を基本とする。
- d.堤体材料の影響により、堤体への浸透水による漏水等が発生する可能性がある箇所に対しては、川裏堤脚部にドレーン工を設置し堤防の安定化を図ることを基本とする。

これらの基本的な考え方を踏まえ、矢部川では、平成 24 年度から概ね 5 年間の期間で、河川激甚災害対策特別緊急事業により、一連区間の堤防強化に取り組んでいるところであり、現在、鋭意施工中である。

②破堤地点（右岸 7k300 地点）における復旧

堤防決壊箇所（右岸 7k300 地点）については、川表側の遮水矢板と高水護岸により、基礎地盤上部の砂層及び砂礫層からの河川水の浸透を遮断するとともに、応急復旧で埋め戻した落堀の土砂、根固めブロック等を除去し、基礎地盤も含め良質土で置き換え、堤体を再構築した。新たに構築した堤防法面は一枚法とし、川裏堤脚部の砂層上部にはトレンチ工（ドレーン工）を設置し、浸透水の安全な排水を図り、基礎地盤への浸透に対する漏水等を抑制することとした（図-18、写真-12）。

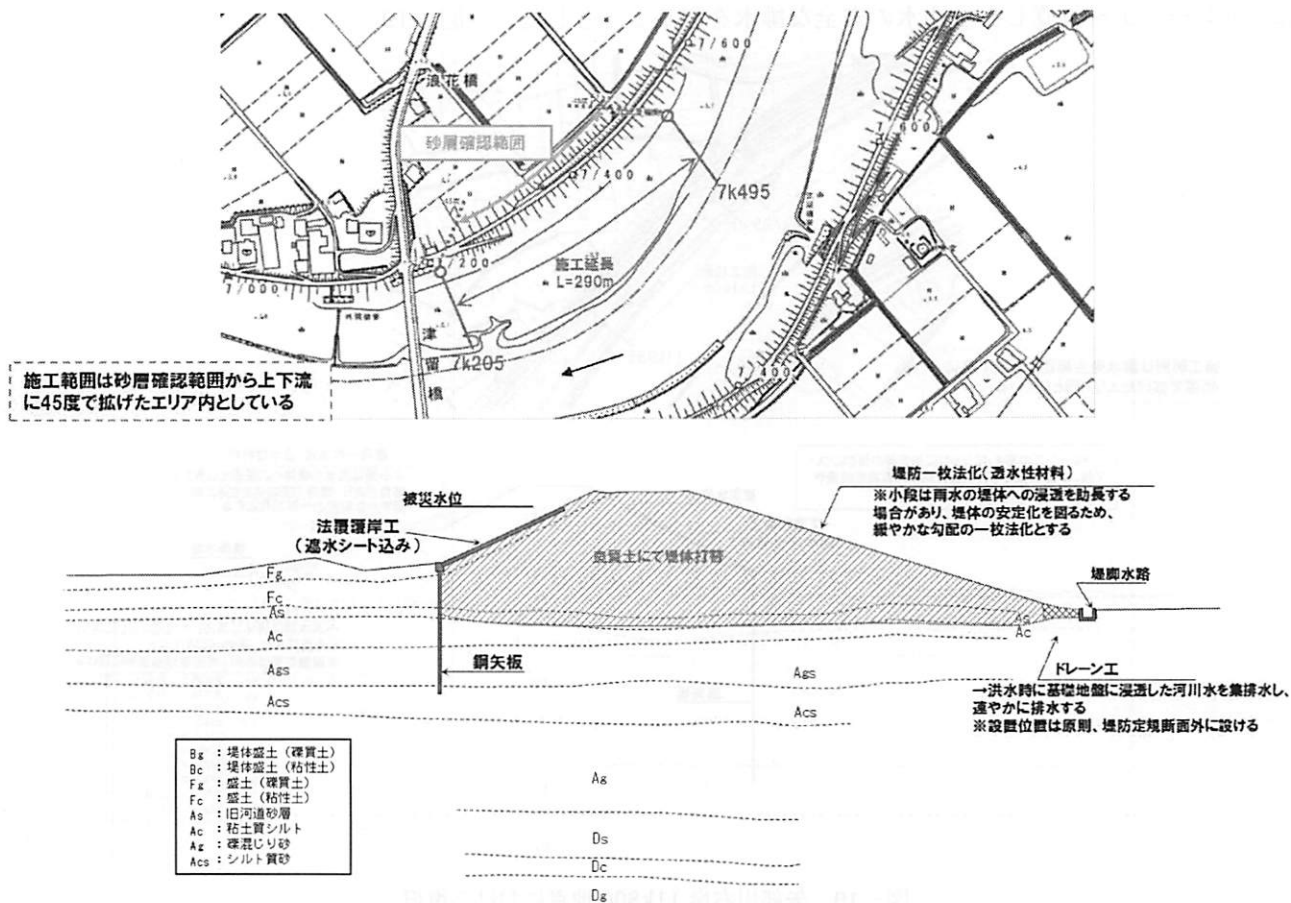


図-18 矢部川破堤地点 (右岸 7k300) における復旧対策

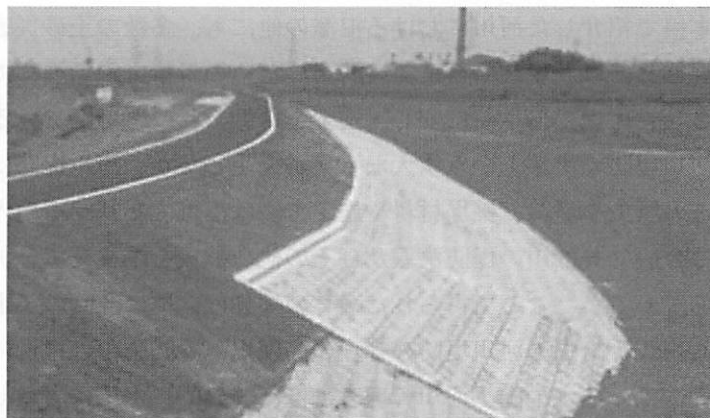


写真-12 矢部川破堤地点 (右岸 7k300) 本復旧状況

③右岸 11k800 における復旧

矢部川では、右岸 7k300 地点の破堤の他にも、多くの地点で漏水等が発生した。右岸 11k800 付近においては、堤内地の水田では噴砂を伴う漏水が多く発生し、盤ぶくれも生じた。当該地点については、堤防を横断する形で河岸から川裏に連続して透水性の高い砂礫層及びその上部にシルト質砂層が分布していた。被災は砂礫層で浸透水の圧力が大きくなり、堤防法尻付近で砂礫層上部を覆っていた被覆土層を破壊した基礎地盤からの浸透が主要因と考えられた。そのため、本復旧に当たっては、川表側の遮水矢板と高水護岸により、基礎地盤上部のシルト質砂層及び砂礫層からの河川水の浸透を遮断し、亀裂・陥没した箇所は現堤防と同程度の透水係数の材料を用いて一枚法化により再構築することとした。また、礫質土の堤体からの浸透による堤体法尻部の湿潤線上昇と基礎地盤の浸透による漏水等を抑制する観点から、川裏堤脚部のシルト質砂層上

部にドレーン工を設置し、浸透水の安全な排水を図ることとした。(図-19)

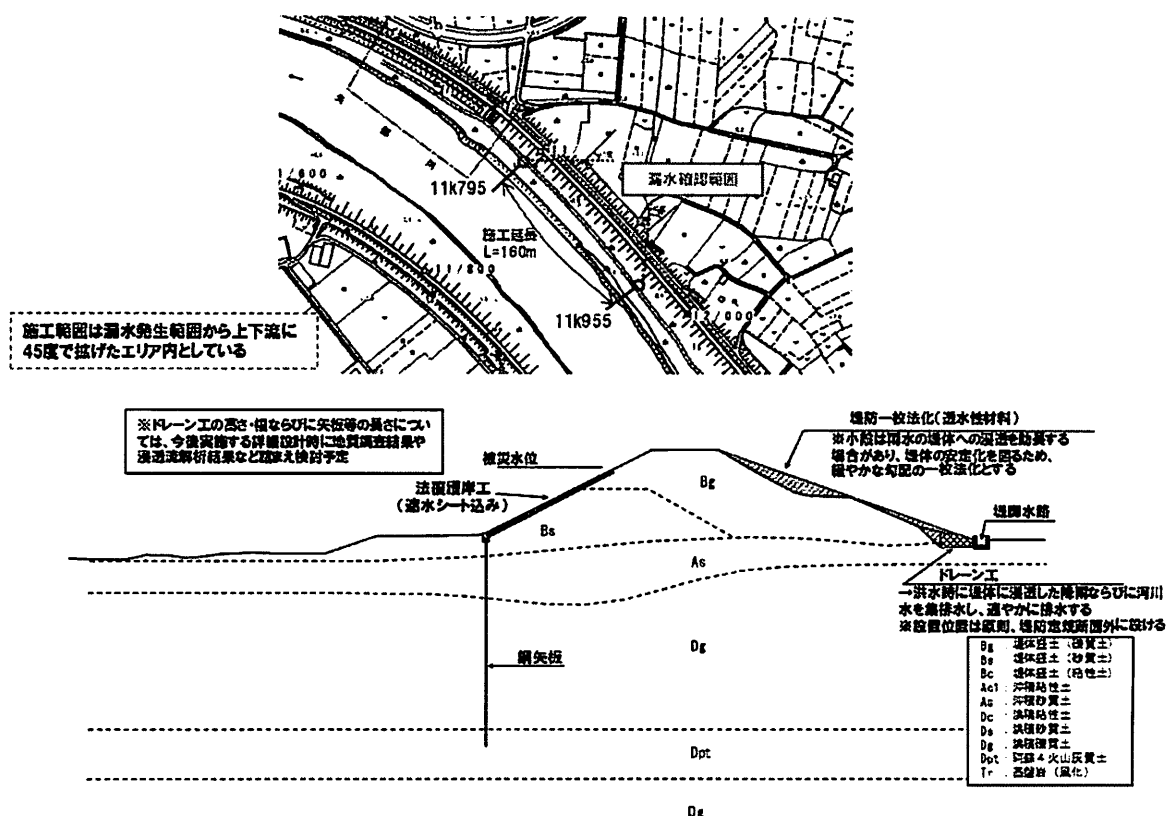


図-19 矢部川右岸 11k800 地点における復旧

4. おわりに

平成 24 年 7 月初旬から中旬の豪雨災害は、比較的豪雨災害が多い九州地方にあっても、各地で例年以上の大きな被害が生じた。本稿で紹介した河川における氾濫の他にも、多数の土砂災害が発生し、人命が多く失われた。九州地方整備局としては、現在も再度災害防止のための対策を鋭意進めているところであり、できるだけ早く事業を完了させ、住民の皆さんに安心・安全を提供したいと考えている。

また、矢部川では直轄河川堤防の決壊という重大な事案が発生したが、河川堤防は、古くから嵩上げが繰り返されるなど、その築造の歴史や経緯、築堤材料や施工方法は複雑であり、その内部の状況が的確に把握されているとは言い難い。今般、矢部川の堤防決壊及びその他の被災を踏まえて、矢部川の堤防について一定の調査が行われたところであるが、ここで得られた多くの知見は、単に今回の災害で被災した箇所の復旧に資するだけではなく、九州及び全国の河川堤防の管理の高度化、堤防強化の推進にも一定の役割を果たすものと考えている。具体的には、出水の際、河川管理者はほぼ一義的に水位に着目し、水位と堤防高との相対的な関係から堤防からの越水による危険度を判断しているが、今後は、河川堤防の堤体の土質や透水性等の状態、基礎地盤の地質・土質構成等も考慮し、水位状況と合わせて、浸透による堤防決壊の危険度も判断し、関係市町村や水防団に情報提供していくことが必要になってくると考える。また、近隣区間も含めたこれまでの出水時における堤防の被災状況や工事にあたって取得されたものも含め地質データの再確認等を行い、効率的に河川堤防の浸透対策を進めていくことが必要と考える。

本論では、紙面の都合上、矢部川堤防調査委員会でまとめたいただいた成果の主たる部分の紹介にとどまっているが、全文を以下の URL に掲載しているので参考にされたい。

http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/torikumi/01-plan_course/tyosa/saisyu/houkokusyo.pdf

最後に、被災直後から被災状況の調査等の支援を頂いた、各地方整備局の緊急災害対策派遣隊 (TEC-FORCE) の皆様、矢部川堤防決壊の原因究明に多大なご指導ご助言を頂いた矢部川堤防調査委員会の皆様、また、目撃情報をご提供頂いた消防団、住民の皆さんに深く感謝申し上げます。