

(4) 防災・水資源分野

1) 防災・水資源分野における地球温暖化影響

九州・沖縄地方は、台風常襲地帯であり、全国への台風上陸数（1991～2008年の合計）の4割以上が九州・沖縄へのものである。また、急峻な山地と急流河川が多く、急傾斜危険箇所は全国の2割以上が九州・沖縄に集中している。¹³⁾

こうしたことから、九州・沖縄地方はもともと気象災害が多い状況にあり、その上、地球温暖化によって亜熱帯化が進みつつあることで、豪雨や台風の強大化、土砂災害の発生確率の増加や大規模化等、災害外力が強くなっている。“地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-”でも、海面水位の上昇に加え強い台風が来襲した場合の高潮浸水被害（中四国・九州地方で最大年間7.4兆円の被害）が予想されている。⁵⁾

実際に沖縄県内では強い台風による風力発電機の損傷が発生している。また、九州・沖縄地方においては、海面水位上昇の懸念から海岸の防護水準を引き上げるなどの見直しを迫られているところもある。さらに、福岡管区気象台の資料^{4)・14)}によると、九州地方では、近年は年降水量の変動が大きくなっており、降雨パターンの変化によっては、洪水リスクが高まる地域がある一方で、渇水リスクの高まる地域があることが予想される。

4) 「九州」・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012（福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台）

5) 平成22年度九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

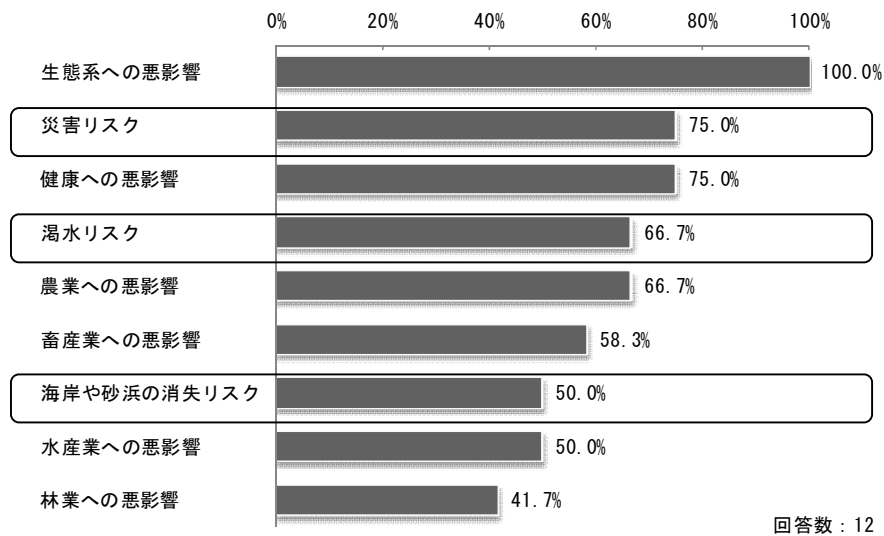
13) 国土形成計画九州圏広域地方計画 参考資料（九州圏広域地方計画協議会）

14) 「異常気象レポート九州・山口県・沖縄版2009」

2) 地方公共団体アンケート調査結果による防災・水資源分野の地球温暖化影響、情報収集

a. 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目

地方公共団体アンケート調査では、「極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目」として、約8割の環境担当部署が「災害リスク」を挙げており、「渇水リスク」、「海岸や砂浜の消失リスク」も半数以上が挙げている。



- ・災害リスク：大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強大化 など
- ・渇水リスク：水資源の不足
- ・海岸や砂浜の消失リスク：海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食 など
- ・林業への悪影響：シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など
- ・生態系への悪影響：生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など
- ・水産業への悪影響：水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化 など
- ・農業への悪影響：農作物の生育不良 など
- ・畜産業への悪影響：家畜の生産性の低下 など
- ・健康への悪影響：熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など

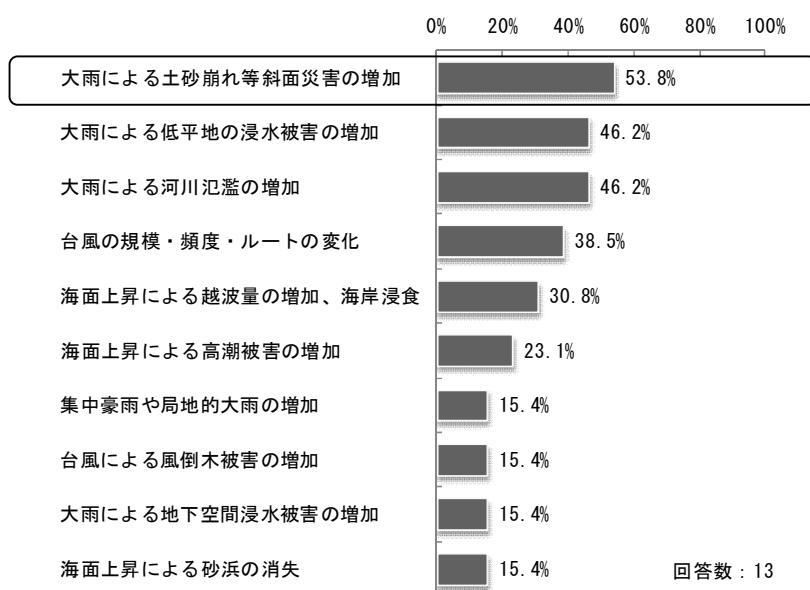
■ 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目（防災・水資源分野）

b. 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象、今後深刻になると考えている現象

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

防災担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、防災担当部署で5割を超えるものはないが、「今後深刻になると考えている現象」として、約5割が「大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加」を挙げている。

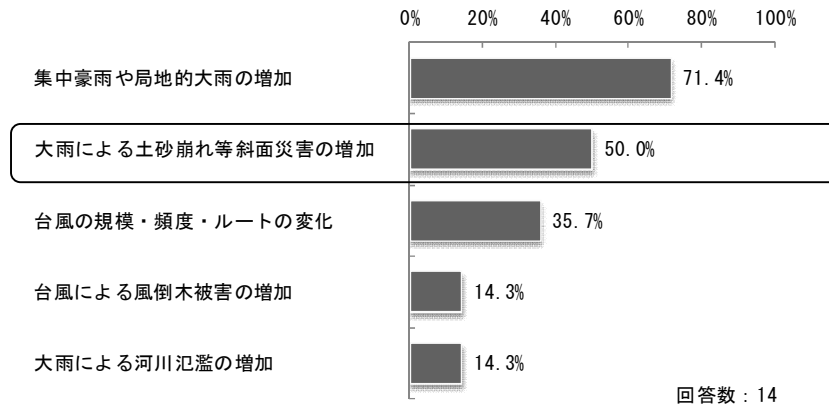


■今後深刻になると考えている現象（防災・水資源分野）

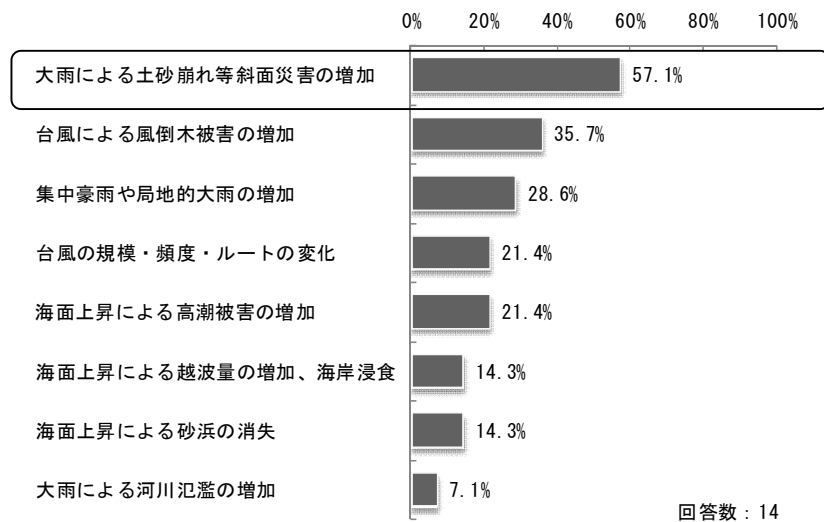
森林担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、森林担当部署の約5割が「大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加」を挙げている。

また、「今後深刻になると考えている現象」として、約6割が「大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加」を挙げている。



■ 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（防災・水資源分野）



■ 今後深刻になると考えている現象（防災・水資源分野）

水資源担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」や「今後深刻になると考えている現象」として、水資源担当部署で5割を超えるものはない。

その他

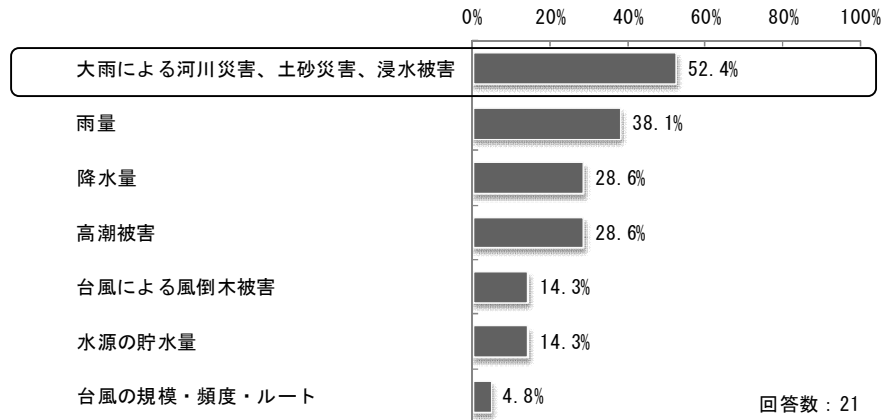
選択肢以外の「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、宮崎県は「台風の規模の増大や局地的な大雨の増加に伴う風水害の増加」を、福岡市は「取水可能量の低下」を挙げている。また、選択肢以外の「今後深刻になると考えている現象」として、沖縄県は「電柱の倒壊」を、福岡市は「水道施設への被害」を挙げている。

c. 定期的に情報収集している項目

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

土木・都市計画担当部署

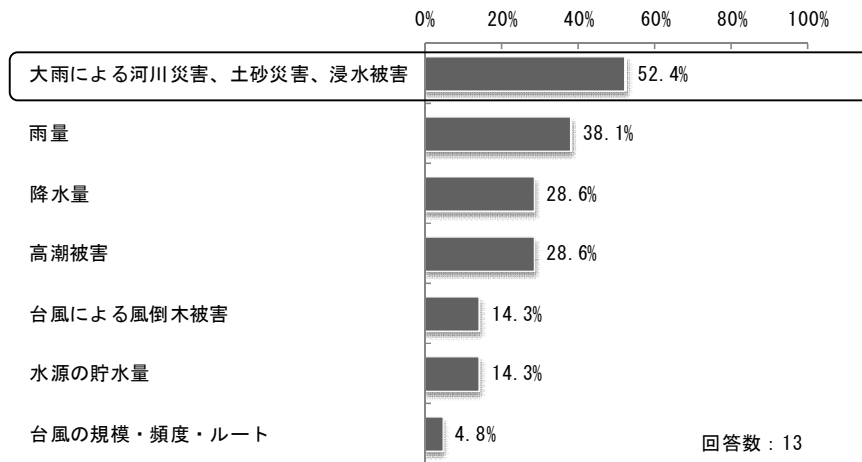
土木・都市計画担当部署の約5割が「大雨による河川災害、土砂災害、浸水被害」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（防災・水資源分野）

防災担当部署

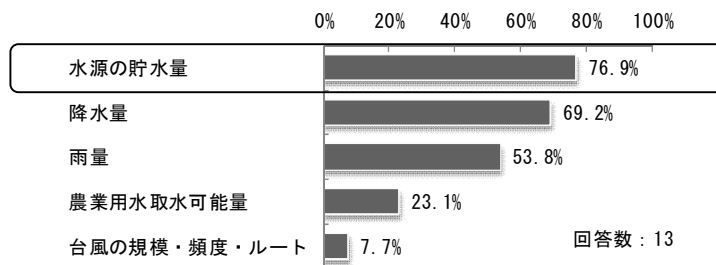
防災担当部署の約5割が「大雨による河川災害、土砂災害、浸水被害」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（防災・水資源分野）

水資源担当部署

水資源担当部署の約8割が「水源の貯水量」を定期的に収集している。



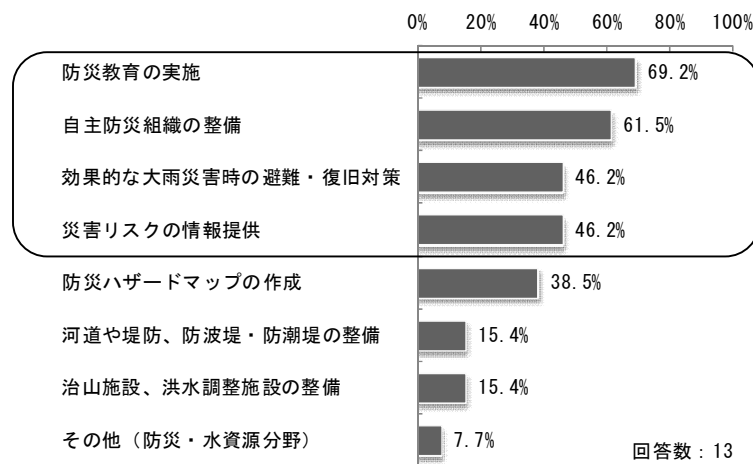
■定期的に情報収集している項目（防災・水資源分野）

3) 防災・水資源分野における適応策

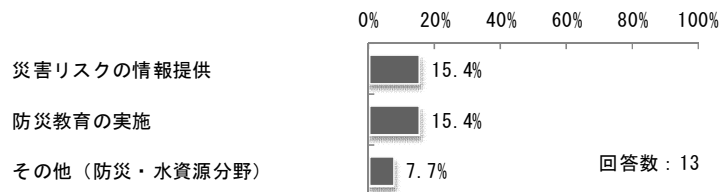
①地方公共団体アンケート調査結果による防災・水資源分野での適応策実施状況

地方公共団体アンケート調査では、防災担当部署の6割以上が「防災教育の実施」、「自主防災組織の整備」に取り組んでおり、「効果的な大雨災害時の避難・復旧対策」、「災害リスクの情報提供」も4割を超えている。しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、大分県では温暖化影響も考慮して、「防災（減災）講演会やフォーラム等」を開催している。



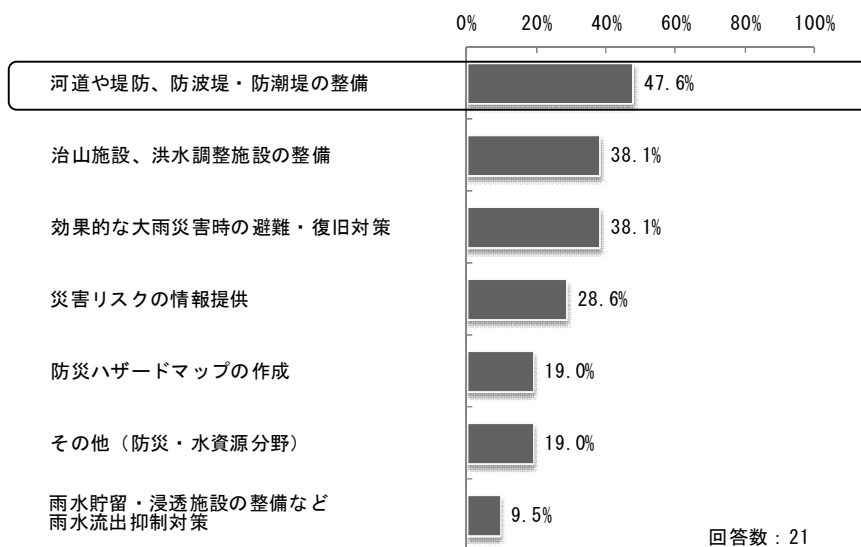
■ 防災担当部署で実施している施策



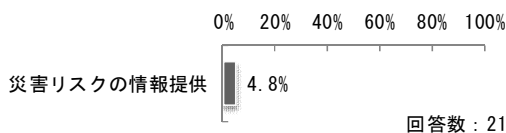
■ 防災担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、土木・都市計画担当部署の5割程度が「河道や堤防、防波堤・防潮堤の整備」を実施している。それ以外はいずれも4割未満である。これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。



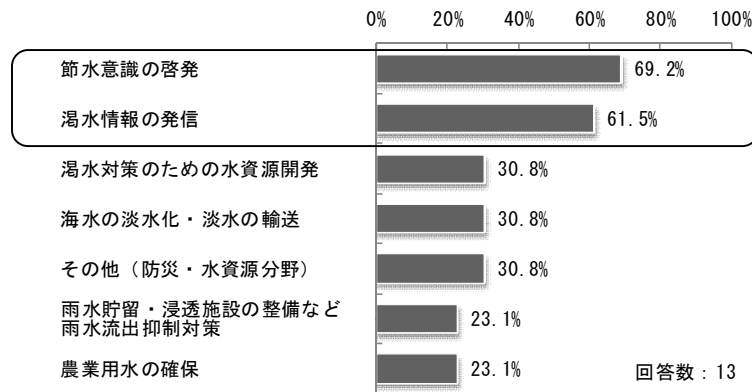
■土木・都市計画担当部署で実施している施策



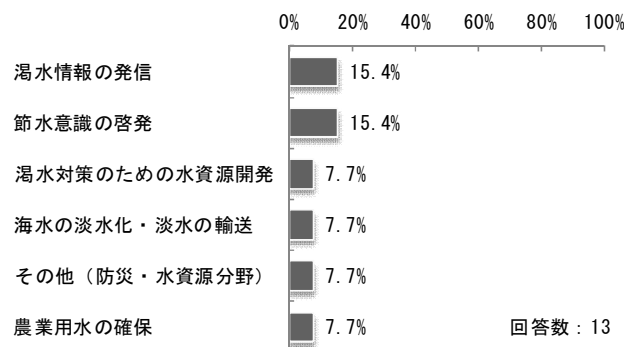
■土木・都市計画担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、水資源担当部署の6割以上が「節水意識の啓発」、「渇水情報の発信」を実施している。しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、福岡市では温暖化影響も考慮して、「水源の状況」を把握している。

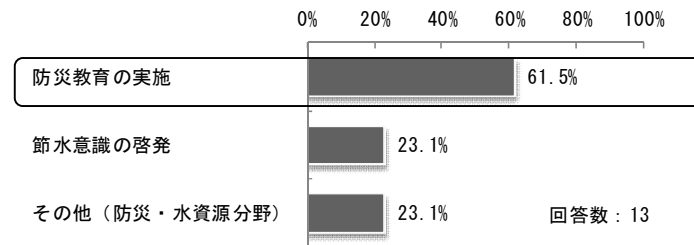


■水資源担当部署で実施している施策



■水資源担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、教育・学習担当部署の約6割が「防災教育」を実施している。しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。



■教育・学習担当部署で実施している施策

②各行政機関で実施している防災・水資源分野の適応策

●高潮位対応護岸設計及び施工（新門司地区）＜北九州市＞

北九州市は三方を海に囲まれているため、地球温暖化の進行に伴う高潮や潮位の上昇に備えて、門司区の新門司に高潮位対応護岸を整備するなど、高潮対策を進めている。⁵⁾

場 所： 門司区新門司丁目北二～三丁目
 延 長： 約 1,300m
 面 積： 約 5ha
 整備期間： 平成 17 年度～平成 21 年度
 事業費： 約 25.5 億円〔港湾環境整備事業：9.3 億円、海岸事業：16.2 億円〕

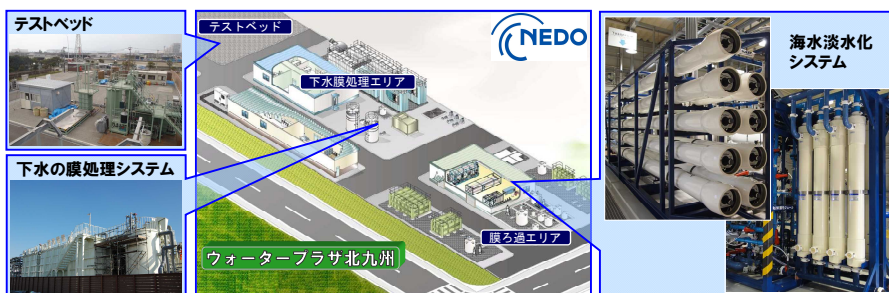


■高潮位対応護岸

●ウォータープラザ（海水淡水化と下水処理水浄化の組合せ）実験＜北九州市＞

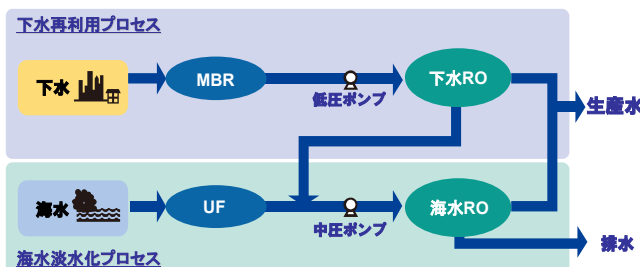
ウォータープラザは、世界の水問題解決に向け、各種水資源を有効活用するために必要となる先進技術を研究し、また、研究の成果を国内外に発信して技術普及を進めることを目的とした施設である。

施設内には、海水淡水化技術と下水処理水の再利用技術の統合による先進の省エネ型水循環システムの「デモプラント」と企業等が機器を持ち込んで技術開発を行える「テストベッド」を備えており、官民がそれぞれの特徴を活かし、連携しながら、運営・管理も含めた総合的な水処理技術の実証を行っている。



<システムの特徴>

複数の膜処理を組み合わせることにより、省エネで環境にやさしい高品質な生産水をつくる



- ◆省エネ：ポンプ動力低減による省エネ（30～40%）
- ◆低コスト：海淡プロセスの設備建設費を低減
- ◆低環境負荷：排水の塩濃度を低減

MBR(Membrane Bioreactor)：膜分離活性汚泥法
 UF膜(Ultrafiltration Membrane)：限外ろ過膜
 RO膜(Reverse Osmosis Membrane)：逆浸透膜

※ウォータープラザの詳細については、<http://www.waterplaza.jp/jp/nk.html> 参照

●総合的な防災対策<福岡市>

①総合的な防災情報の発信

福岡市は、「福岡市防災・危機管理情報ホームページ」から、災害リスク情報などの総合的な防災に関する情報発信を行っている。このホームページでは福岡市を中心とした雨量、市内主要河川の水位（市内20か所に設置、うち9か所は福岡県管理分）および河川の様子を監視するライブカメラの情報を公開しており、市民がいつでも市内の河川の様子を確認することができる。また、福岡市は、市民が風水害や地震などの災害に関する情報を知り、事前の備えに役立てるために、行政区別の防災マップを作成し、ホームページで公開している。なお、福岡市は、この防災マップを全世帯に配布している。

このほかにも、福岡市は「福岡市防災メール」による防災情報の発信や、エリアメールを活用した緊急情報の発信、防災・危機管理情報のTwitter発信に取り組んでおり、様々な情報媒体を使って、市民に防災情報を伝える工夫を行っている。

また、福岡市内には、河川の状況を伝えるサイレン局が宇美川に3か所、御笠川に7か所ある。¹⁵⁾



■福岡市防災・危機管理情報ホームページ

②自主防災組織の整備

福岡市では、自主防災組織の設置を進めている。平成24年1月末現在で、設置対象である149の校区・地区のうち、147の校区・地区が自主防災組織を設置しており、98.7%という高い設置率となっている。¹⁵⁾

③防災教育の実施

子どもたちが危険に遭遇した際、自ら身を守る行動を身につけさせる必要があるため、福岡市は、子どもたちの発達段階に応じた教材「子どもたちのセーフティプラン」（小学生低学年用、小学生高学年用、中学生用）を作成し、小・中学校に配布している。「子どもたちのセーフティプラン」は、防災・防犯・交通安全をテーマに作成しており、防災面では、大雨、洪水、地震から子どもたちが自ら身を守る行動を説明している。福岡市内の小・中学校では、この教材を活用した防災・防犯・交通安全教育を推進している。¹⁶⁾

④雨水の排出抑制対策

福岡市は、都市化の進展に伴う雨水の地下浸透能力の低下や、いわゆるゲリラ豪雨などにより、浸水が多発していることから、様々な雨水の流出抑制対策に取り組んでいる。具体的には、雨水排水能力を5年に1回から10年に1回の降雨水準に（全市で時間雨量52mmを59mmに、さらに天神・博多では平成11年の豪雨に基づき59.1mmを79.5mmに）見直して、雨水整備を進めている。

また、福岡市は、公園・グラウンド・駐車場等の表面や地下を利用して雨水を貯留する「オンサイト型雨水貯留施設」や、雨水調整池、雨水貯留管、雨水滞水池等の「オフサイト型雨水貯留施設」、浸透ます、浸透トレンチ、透水性舗装、浸透側溝等の「雨水浸透施設」の整備を進めている。

さらに、福岡市では、個人住宅の浸透性雨水配管・桝への改造や雨水タンクの設置に対する助成制度を設けている。⁵⁾



■ 雨水流出抑制の取組

5)平成22年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

15)福岡市市民局資料

16)福岡市教育委員会資料

●強い台風による風力発電機の被害への対応<内閣府沖縄総合事務局>

沖縄県内では、与那国や宮古島で、近年の強い台風の強風により、風車の倒壊やブレードの折損などの被害が発生している。そこで、波照間島などでは、台風などの強風時に、倒すことで破損を免れることができる可倒式風力発電機を導入している。⁵⁾



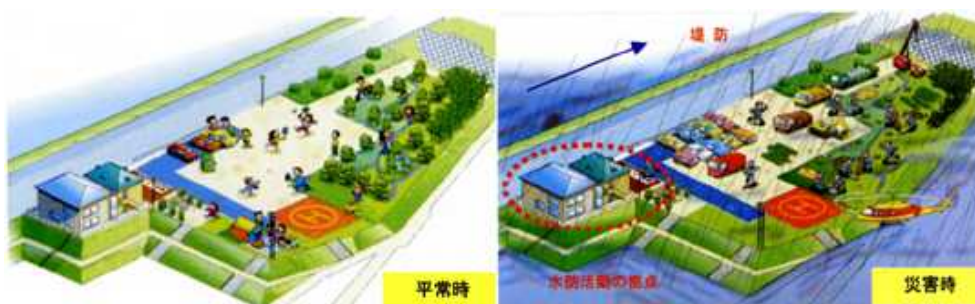
■可倒式風力発電機（波照間島）

●佐賀平野大規模浸水危機管理計画に基づくより効果的な洪水時の避難・復旧対策<九州地方整備局>

佐賀平野は、ゼロメートル地帯が多く、洪水氾濫や高潮被害を受けやすい地形である。近年、佐賀平野では時間雨量 100mm を超える集中豪雨が増加しており、また、地球温暖化による海面上昇に伴う浸水被害の危険性が増大している。

そこで、九州地方整備局は危機管理計画に基づき、①早期の被害状況の把握、②すみやかな避難誘導、③迅速な応急復旧対策に取り組んでいる。この取り組みは、国だけではなく県や市町村、民間（特に道路、通信、ガスなどのライフライン関係の団体）と連携して進めている。

具体的には、道路高の比較的高い地域高規格道路と河川堤防を接続し、浸水時の緊急輸送路ネットワークを強化している。このことにより、早期の復旧作業、迅速な避難誘導、食料などの物資の支援が可能になる。⁵⁾



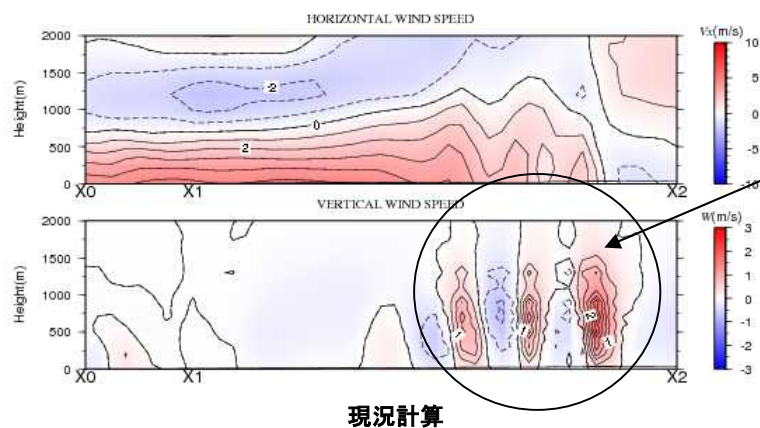
■防災ステーション等の整備

●ゲリラ豪雨の予測手法の開発<九州大学>

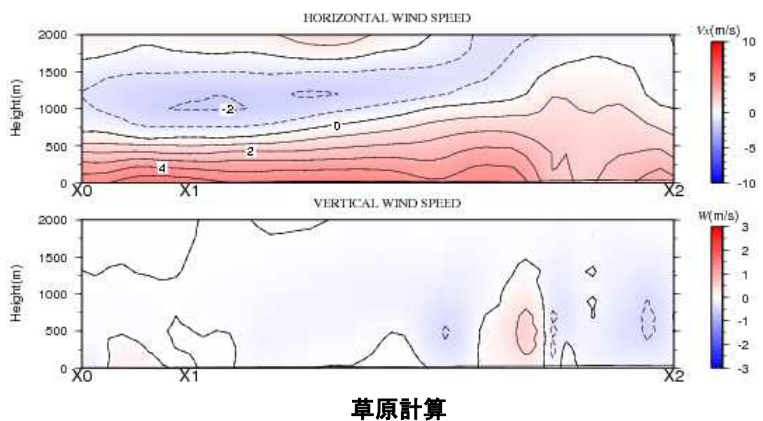
九州大学は「S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」のサブテーマ2の「亜熱帯化先進地九州における水・土砂災害適応策の研究」のサブテーマで「ゲリラ豪雨の予測手法の開発」を行っている。この研究では、ゲリラ豪雨を「都市空間において1～2時間程度継続する集中豪雨」と定義している。研究の目的は、福岡都市圏を対象に、ゲリラ豪雨と都市高温化現象との関係解明およびゲリラ豪雨の発生域、発生時刻、降雨強度等を高精度に予測できる解析モデルの開発である。この研究は、①ゲリラ豪雨を数値シミュレーションによって正確に再現する、②様々な感度実験を行う（草原計算など）、③地球温暖化、都市の温暖化の影響を評価する（上昇気流の不安定化と強化など）、④福岡市街で発生するゲリラ豪雨の主要因を明確にする、⑤ゲリラ豪雨の強度低減策を検討する、という流れで進めている。⁵⁾



■2003年7月19日の九州集中豪雨（博多駅周辺）



現況計算



草原計算

■数値シミュレーション

●福岡市の水資源対策<福岡市>

① 渇水対策のための水資源開発（五ヶ山ダム計画）

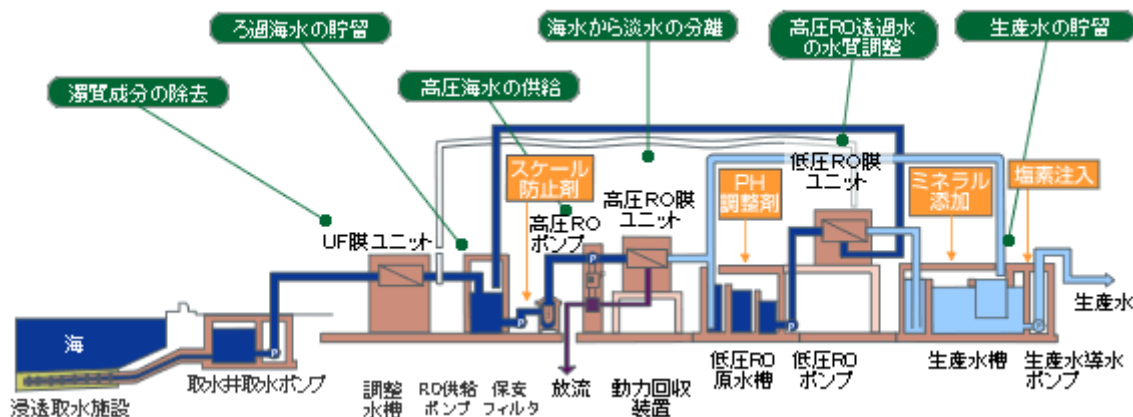
福岡市は、昭和 53 年の未曾有の大渇水により、市民生活及び都市活動に極めて大きな打撃を受けた。これを契機に福岡市では異常渇水から市民を守る抜本的な対策として、渇水対策容量を持つ五ヶ山ダム（治水と利水の多目的ダム）の計画に着手している。¹⁷⁾

- 事業概要
 - ・事業主体：福岡県
 - ・共同事業者：福岡市、福岡地区水道企業団、春日那珂川水道企業団
 - ・総事業費：約 1,050 億円（うち福岡市分約 368 億円）
 - ・完成予定年度：平成 29 年度
- ダムの概要
 - ・事業地：那珂川町大字五ヶ山（福岡県側）、吉野ヶ里町大字松隈（佐賀県側）
 - ・形式：重力式コンクリートダム
 - ・貯水池：総貯水容量 4,020 万 m^3
有効貯水容量 3,970 万 m^3
湛水面積 1.3 km^2

② 海水の淡水化・淡水の輸送（海水淡水化センター（まみずピア））

福岡地区水道企業団は、福岡都市圏の水事情を踏まえ、著しく逼迫した水事情や頻発する渇水への対応、また流域外の筑後川水系に多くの水を依存する福岡都市圏の自助努力の一環として、海水淡水化施設（まみずピア）の整備を行った。

この施設では、海底に埋設した取水管から浸透取水方式で取水施設に海水を取り入れ、UF 膜ろ過装置などを通して淡水化プラントへ運んだ海水を真水へと淡水化し、生産水（日量最大 5 万 m^3 ）として導水している。¹⁷⁾



■ 海水淡水化のシステムフロー

③ 節水意識の啓発

福岡市は、市民の節水意識を啓発するために、水道局のホームページで、「上手な節水方法」や「節水機器」を紹介するとともに、福岡市関連 8 ダムの貯水量の情報を提供している。¹⁷⁾

17) 福岡市水道局資料