

5.5 環境管理分野：下水道

5.5.1 環境管理分野：下水道の気候リスクの概要・考え方

下水道に対する気候変動による影響は、排水能力の不足、富栄養化抑制のための栄養塩の除去の必要性の高まり、浸水リスク、再生水への需要の増大などが考えられる。また、市街地の内水排水を担う下水道では5年や10年に一度程度の頻度で発生する降雨に対して雨水排水施設の目標を設定していることが多い。環境省や気象庁によると日本においては、21世紀末には大雨による降雨量はRCP2.6シナリオでは約10%、RCP8.5シナリオでは約25%増加すると予測されている。降雨強度の強い降雨が増える一方で、雨がほとんど降らない無降雨日数も増加すると予測されており、将来的な洪水による被害や渇水の頻繁な発生が危惧される。気候変動による下水道に関わる影響の一例を以下に挙げた。

気温や水温の上昇

- ・ 閉鎖性水域の水質汚濁
- ・ 植物プランクトンの増加による赤潮・アオコの発生時期の長期化
- ・ 富栄養化抑制のための栄養塩除去の要求の高まり（下水は栄養塩の主要排出源のため、高度処理の要請が強まる可能性がある）

降雨の減少（渇水）

- ・ 再生水の利用需要の増大
- ・ 水供給量の低下による下水混入率の増加

豪雨の発生（豪雨による洪水）

- ・ 浸水リスクの増大
- ・ 沿岸都市域での洪水の頻発
- ・ 洪水被害の増加
- ・ 都市雨水の排水能力の不足
- ・ 下水道管から河川への未処理下水の直接流入の増加

例えば上記のような影響の可能性を評価する際には、降雨強度（1時間に50mm以上の短時間強雨など）の増加の可能性の検討、降雨の継続時間（強い降雨強度の継続時間）の長期化の可能性の検討、海面上昇の影響による浸水被害の発生拡大の可能性の検討などを行う。

当該分野のJICA事業における気候リスク評価を行う際の検討の参考として、各要素に関わる項目例を次の表に記載した。ただし、ここに記載した項目全て網羅する必要はなく、また、限定されるものではない。各事業の特性を踏まえ、検討の視点の参考として適宜活用することを想定している。

5.5.2 環境管理分野：下水道の気候リスクの構成要素リスト表

表 44 環境管理分野（下水道）事業における気候ハザードの例

分類	現在および将来予測値等として確認、検討する項目の例
熱波・寒波	年間平均気温
	月平均気温
	熱波・寒波の発生状況（時期、期間、規模などの統計値）
降水量変化	年間降水量
	月間降水量
豪雨	年間降水量
	月間降水量
	日降水量
	時間降水量
	年最大 T 日雨量
	年最大 T 時間雨量
台風	発生頻度
	強度（風速）
洪水・浸水	年間降水量
	月間降水量
	日降水量
	時間降水量
	河川のピーク流量
	年最大洪水流量
	洪水・浸水の発生状況（時期、期間、規模などの統計値）
渇水・干ばつ	年間平均気温
	月平均気温
	無降雨日数
	月降雨量変化
	渇水・干ばつの発生状況（時期、期間、規模などの統計値）
土砂災害	月間降水量
	日降水量
	時間降水量
	累積降雨量
	スネーク曲線
高潮・高波	高潮・高波の発生状況（時期、規模）
	海面水位の上昇高

表 45 環境管理分野（下水道）事業における曝露の例

曝露対象	調査・確認する事項の例
ハードインフラ	下水処理施設、配管等
	施設・設備の規模（数、スペック）
	処理能力 設備資産額
ソフトインフラ	事業の関連組織・人
周辺環境	関連事業組織の構成、人員、役割等
	流入下水
	流入下水の水質（夾雑物等の含有率等） 流入下水の水量

表 46 環境管理分野（下水道）事業における脆弱性の例

脆弱性を検討する対象	確認・検討する事項の例
ハードインフラ	下水処理施設、配管等
	位置、地盤高
	立地場所の土質
	配管ルート
	汚濁物質の変化への対処能力の有無 下水量の変化への対処能力の有無
ソフトインフラ	知識・情報
	気象および気候変動に関する情報の整備状況 気候変動に関する認知度

	技術	脆弱性評価の実施有無
		水量や水質の変動に対応可能な処理技術の有無
		水量や水質の変動を緩和する技術の有無
	組織・制度的 キャパシティ	関連するセクターの政策への気候変動の統合の有無
		気候情報のモニタリングと分析実施の有無
		気候変動対策のためのコストをまかなう資金の利用可能性の有無
		気候変動問題と主流化プロセスにおけるキーパーソンの知識及びトレーニングのレベル
		設備・施設の定期的な維持補修体制の有無
		職員の施設の維持補修能力強化の有無
		維持補修および人材育成にかけられる予算の有無
		気候変動を考慮した設計基準等の有無

表 47 環境管理分野（下水道）事業における気候リスクの例

気候リスクを受ける対象		気候リスクの例
ハードインフラ	下水処理施設、集水設備、配管等	処理施設の損壊等による機能低下・停止
		処理能力を超えた汚水流入による機能低下
		集水設備、配管等の損壊、機能低下
		処理水質の低下、未処理水の放流
		未処理水の流入による水質汚染
ソフトインフラ	事業の関連組織・人	水処理費用の変化（増加）による事業収益の変化（悪化）
周辺環境	衛生	非衛生的な水環境による公衆衛生の悪化

表 48 環境管理分野（下水道）事業における適応策の例

適応策の対象		適応策
ハードインフラ	下水処理施設、配管等	水処理施設およびポンプ設備のバックアップ電源の確保
		施設の移転
		設備点検を定期的実施
		水道管内の浸入水の減少を図る対策プログラムの策定
		下水処理施設の処理能力を向上
		下水管の水道管の漏れの対策、集水効率の向上
ソフトインフラ	事業の関連組織・人	水質の水準のモニタリングを行い、新規または水源保護計画の再検討の必要性を評価する
		下水道の放流先となる河川の水源に対するモニタリングキャパシティの改善
		上水道供給対象地域における水利用効率の向上を促す計画の策定
		下水処理量の減少に係る計画の策定
		気候関連データ・災害発生・気候ハザードの強度・頻度の収集
		BCP の策定
		設備・施設運営管理の実施強化
		職員の施設運営管理能力強化
		運営管理、人材育成の予算措置
		気候ハザードの将来的な激化を踏まえた①土地利用計画の変更（処理場や配水・給水管を設置しない）、②インフラ設計基準の改訂