

北米・中南米地域 カリブ地域

カリブ地域（広域）東カリブ諸国  
における水の安全保障に関する  
情報収集・確認調査

ファイナル・レポート

2024年6月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

株式会社 N J S

中南
JR
24-017

## 目次

### 第 1 章 調査の背景・目的

1.1 業務の概要 .....	1-1
1.2 調査の背景 .....	1-3
1.3 調査の目的 .....	1-4

### 第 2 章 対象地域に関する包括的な情報整理

2.1 本調査結果の要約 .....	2-1
2.1.1 各国が抱える課題の要約.....	2-1
2.1.2 将来協力案の提言の要約.....	2-1
2.2 対象地域の概要 .....	2-3
2.2.1 地域概要 .....	2-3
2.2.2 安全な水および衛生サービスへのアクセス状況.....	2-6
2.2.3 ジェンダー分野に関する状況 .....	2-9
2.3 統合水資源管理の状況 .....	2-12
2.3.1 水資源の状況 .....	2-12
2.3.2 統合水資源管理指標 .....	2-16
2.3.3 水の安全保障に係る指標.....	2-25
2.4 水道事業の概要 .....	2-27
2.4.1 水道事業の概況.....	2-27
2.4.2 水道事業体の経営状況 .....	2-29
2.4.3 海水淡水化施設の普及状況.....	2-33
2.4.4 下水道施設の普及状況 .....	2-36
2.5 水の安全保障に関するリスク.....	2-37
2.5.1 自然災害リスク.....	2-37
2.5.2 気候変動リスク .....	2-54
2.5.3 水源汚染リスク .....	2-60
2.5.4 人材確保におけるリスク.....	2-61
2.5.5 水の安全保障に関する国際動向 .....	2-61
2.6 既往の JICA 調査および事業 .....	2-63
2.6.1 対象地域における既往調査.....	2-63
2.6.2 対象地域における JICA 既往事業 .....	2-68
2.7 水分野の帰国研修員の活躍状況および連携の可能性.....	2-69
2.8 日・カリコム諸国交流年行事における広報に関する提言 .....	2-73

## 第3章 セントルシア

3.1 基本情報.....	3-1
3.1.1 対象国の概要 .....	3-1
3.1.2 社会経済の状況.....	3-1
3.1.3 自然条件 .....	3-7
3.1.4 自然災害 .....	3-11
3.2 水利用に係る政策・制度・関係法令 .....	3-17
3.2.1 国家水政策 .....	3-17
3.2.2 関連組織 .....	3-17
3.2.3 関係法令 .....	3-19
3.2.4 関連計画 .....	3-20
3.3 水資源の状況 .....	3-22
3.3.1 水資源の利用状況 .....	3-22
3.3.2 統合水資源管理の実施状況.....	3-26
3.3.3 水資源開発・利用・管理における課題.....	3-28
3.4 上水道の普及状況 .....	3-29
3.4.1 水供給の概況 .....	3-29
3.4.2 水道施設の整備状況 .....	3-30
3.4.3 水道事業の運営状況 .....	3-32
3.4.4 技術研修制度 .....	3-35
3.4.5 民間事業者の動向.....	3-35
3.4.6 無収水削減対策.....	3-36
3.4.7 施設整備計画 .....	3-36
3.5 汚水処理状況 .....	3-39
3.5.1 下水道施設の整備状況 .....	3-39
3.5.2 公共用水域の汚濁状況 .....	3-42
3.6 財務状況.....	3-44
3.6.1 主要財務指標 .....	3-44
3.6.2 資金調達・投資計画 .....	3-47

## 第4章 アンティグア・バーブーダ

4.1 基本情報.....	4-1
4.1.1 対象国の概要 .....	4-1
4.1.2 社会経済の状況.....	4-1
4.1.3 自然条件 .....	4-6
4.2 政策関連.....	4-8

4.2.1 国家水政策 .....	4-8
4.2.2 関連組織 .....	4-8
4.2.3 関係法令 .....	4-9
4.2.4 関連計画 .....	4-10
4.3 水資源の状況 .....	4-12
4.3.1 水資源の利用状況 .....	4-12
4.3.2 統合水資源管理の実施状況 .....	4-14
4.3.3 水資源開発・利用・管理における課題 .....	4-15
4.4 上水道の普及状況 .....	4-16
4.4.1 水供給の概況 .....	4-16
4.4.2 上水道施設の整備状況 .....	4-17
4.4.3 水道事業運営の状況 .....	4-20
4.4.4 技術研修制度 .....	4-23
4.4.5 民間事業者の動向 .....	4-24
4.4.6 無収水削減対策 .....	4-25
4.4.7 施設整備計画 .....	4-26
4.5 汚水処理状況 .....	4-27
4.5.1 下水道施設の整備状況 .....	4-27
4.5.2 公共用水域の汚濁状況 .....	4-27
4.6 財務状況 .....	4-28
4.6.1 主要財務指標 .....	4-28
4.6.2 資金調達・投資計画 .....	4-28

## 第5章 ドミニカ国

5.1 基本情報 .....	5-1
5.1.1 対象国の概要 .....	5-1
5.1.2 社会経済の状況 .....	5-1
5.1.3 自然条件 .....	5-6
5.2 政策関連 .....	5-8
5.2.1 国家水政策 .....	5-8
5.2.2 関連組織 .....	5-9
5.2.3 関係法令 .....	5-10
5.2.4 関連計画 .....	5-12
5.3 水資源の状況 .....	5-14
5.3.1 水資源の利用状況 .....	5-14
5.3.2 統合水資源管理の実施状況 .....	5-16
5.3.3 水資源開発・利用・管理における課題 .....	5-16

5.4 上水道の普及状況 .....	5-18
5.4.1 水供給の概況 .....	5-18
5.4.2 上水道施設の整備状況 .....	5-19
5.4.3 水道事業の運営状況 .....	5-20
5.4.4 技術研修制度 .....	5-23
5.4.5 民間事業者の動向 .....	5-23
5.4.6 無収水削減対策 .....	5-23
5.4.7 施設整備計画 .....	5-24
5.5 汚水処理状況 .....	5-25
5.5.1 下水道施設の整備状況 .....	5-25
5.5.2 公共用水域の汚濁状況 .....	5-26
5.6 財務状況 .....	5-29
5.6.1 主要財務指標 .....	5-29
5.6.2 資金調達・投資計画 .....	5-32

## 第6章 セントクリストファー・ネービス

6.1 基本情報 .....	6-1
6.1.1 対象国の概要 .....	6-1
6.1.2 社会経済の状況 .....	6-1
6.1.3 自然条件 .....	6-5
6.2 政策関連 .....	6-7
6.2.1 上位政策 .....	6-7
6.2.2 関連組織 .....	6-7
6.2.3 関係法令 .....	6-8
6.2.4 関連計画 .....	6-8
6.3 水資源の状況 .....	6-9
6.3.1 水資源利用状況 .....	6-9
6.3.2 統合水資源管理の実施状況 .....	6-10
6.3.3 水資源開発・利用・管理における課題 .....	6-11
6.4 上水道の普及状況 .....	6-12
6.4.1 水供給の概況 .....	6-12
6.4.2 水道施設の整備状況 .....	6-12
6.4.3 水道事業の運営状況 .....	6-13
6.4.4 技術研修制度 .....	6-17
6.4.5 民間事業者の動向 .....	6-17
6.4.6 無収水削減対策 .....	6-17
6.4.7 施設整備計画 .....	6-18
6.5 汚水処理状況 .....	6-19

6.5.1 下水道施設の整備状況 .....	6-19
6.5.2 公共用水域の汚濁状況 .....	6-19
6.6 財務状況 .....	6-19

## 第7章 セントビンセント及びグレナディーン諸島

7.1 基本情報 .....	7-1
7.1.1 対象国の概要 .....	7-1
7.1.2 社会経済の状況 .....	7-1
7.1.3 自然条件 .....	7-6
7.2 政策関連 .....	7-8
7.2.1 上位政策 .....	7-8
7.2.2 関連組織 .....	7-8
7.2.3 関係法令 .....	7-9
7.2.4 関連計画 .....	7-10
7.3 水資源の状況 .....	7-11
7.3.1 水資源の利用状況 .....	7-11
7.3.2 統合水資源管理の実施状況 .....	7-12
6.3.3 水資源開発・利用・管理における課題 .....	7-13
7.4 上水道の普及状況 .....	7-14
7.4.1 水供給の概況 .....	7-14
7.4.2 上水道施設の整備状況 .....	7-15
7.4.3 水道事業の運営状況 .....	7-16
7.4.4 技術研修制度 .....	7-19
7.4.5 民間事業者の動向 .....	7-20
7.4.6 無収水削減対策 .....	7-20
7.4.7 施設整備計画 .....	7-21
7.5 汚水処理状況 .....	7-22
7.5.1 下水道施設の整備状況 .....	7-22
7.5.2 公共用水域の汚濁状況 .....	7-23
7.6 財務状況 .....	7-24
7.6.1 主要財務指標 .....	7-24
7.6.2 資金調達・投資計画 .....	7-27

## 第8章 グレナダ

8.1 基本情報 .....	8-1
8.1.1 対象国の概要 .....	8-1

8.1.2	社会経済の状況	8-1
8.1.3	自然条件	8-5
8.2	政策関連	8-7
8.2.1	上位政策	8-7
8.2.2	関連組織	8-8
8.2.3	関係法令	8-10
8.2.4	関連計画	8-10
8.3	水資源の状況	8-11
8.3.1	水資源の利用状況	8-11
8.3.2	統合水資源管理の実施状況	8-12
8.3.3	水資源開発・利用・管理における課題	8-13
8.4	上水道の普及状況	8-14
8.4.1	水供給の概況	8-14
8.4.2	水道施設の整備状況	8-14
8.4.3	水道事業の運営状況	8-18
8.4.4	技術研修制度	8-20
8.4.5	民間事業者の動向	8-21
8.4.6	無収水削減対策	8-21
8.4.7	施設整備計画	8-21
8.5	汚水処理状況	8-23
8.5.1	下水道施設の整備状況	8-23
8.5.2	公共用水域の汚濁状況	8-24
8.6	財務状況	8-25
8.6.1	主要財務指標	8-25
8.6.2	資金調達・投資計画	8-28

## 第9章 国際機関等の動向

9.1	全般	9-1
9.2	ドナー機関	9-2
9.2.1	カリブ開発銀行（CDB）	9-2
9.2.2	米州開発銀行（IDB）	9-6
9.3	水セクタ団体	9-11
9.3.1	カリブ上下水道協会（CWWA）	9-11
9.3.2	カリブ上下水道協会（CAWASA）	9-12
9.3.3	世界水パートナーシップ・カリビアン（GWP-C）	9-13
9.4	地域連合	9-14
9.4.1	東カリブ諸国機構（OECS）	9-14
9.4.2	カリブ共同体（CARICOM）	9-17

9.5 関連セクタ機関 .....	9-18
9.5.1 カリブ災害緊急管理機関（CDEMA） .....	9-18
9.5.2 カリブ共同体気候変動センター（CCCCC） .....	9-20
9.6 国際連合開発計画（UNDP） .....	9-24

## 第 10 章 水の安全保障に貢献する将来協力案

10.1 対象地域の水セクタの現状 .....	10-1
10.1.1 各国の現状整理 .....	10-1
10.1.2 各国が抱える問題と原因の分析 .....	10-5
10.1.3 各国における好事例の整理 .....	10-9
10.1.4 各国で計画中・実施中のプロジェクトの整理 .....	10-11
10.1.5 対象地域における「水の安全保障」に係る各指標の重要度及び取組み状況 .....	10-18
10.2 対象地域の水セクタにおける優先的取組み課題の抽出 .....	10-21
10.2.1 人的資源の確保と職員能力向上 .....	10-21
10.2.2 施設情報の活用による水道事業運営の改善 .....	10-22
10.2.3 無収水（漏水）削減による経営改善と給水量確保 .....	10-22
10.2.4 各国水道事業者からの協力事業に関する要望 .....	10-23
10.3 将来協力案の提言 .....	10-24
10.3.1 東カリブ諸国における水の安全保障のゴールとリスクの定義 .....	10-24
10.3.2 主たる将来協力案の方向性 .....	10-25
10.3.3 共通課題に着目した将来協力案 .....	10-26
10.3.4 各協力案の実施スケジュール .....	10-41
10.3.5 個別課題に着目した将来協力案 .....	10-43
10.3.6 水セクタへの貢献が期待される本邦技術 .....	10-45
10.4 協力事業の実施に関する提言 .....	10-47
10.4.1 事業連携及び協調融資等の検討 .....	10-47
10.4.2 事業対象国の提案 .....	10-49

## 参考資料

参考資料-1 導入が期待される本邦技術の概要 .....	A-1
参考資料-2 その他に導入が期待される本邦技術の概要 .....	A-16



## 略語集

略語	正式名称	日本語訳
ACB	Antigua Commercial Bank	アンティグア商業銀行
ANU	Antigua and Barbuda	アンティグア・バーブーダ
APUA	Antigua Public Utilities Authorities	アンティグア・バーブーダ公共事業庁
BGI	Barbados	バルバドス
BOO	Build Operate and Own	(民間業者が資金調達、設計、施工を実施)
CANARI	Caribbean Natural Resources Institute	カリブ天然資源研究所
CARICOM	Caribbean Community	カリブ共同体
CAWASA	Caribbean Water and Sewerage Association	カリブ上下水道協会
CCCC	Caribbean Community Climate Change Centre	カリブ共同体気候変動センター
CCRIF SPC	Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility Segregated Portfolio Company	カリブ激甚災害リスク保険ファシリティ分離ポートフォリオ会社
CDB	Caribbean Development Bank	カリブ開発銀行
CDEMA	Caribbean Disaster Emergency Management Agency	カリブ災害緊急管理機関
CDF	CARICOM Development Fund	カリブ共同体開発基金
CIMH	Caribbean Institute of Meteorology and Hydrology	カリブ気象水文研究所
CORE	Cooperation for Economic Recovery and Social Inclusion	中南米・カリブ地域の経済回復及び社会包摂協力
CRew	Caribbean Regional Fund for Wastewater Management	カリブ地域下水道管理基金
CWSA	Central Water and Sewerage Authority	セントビンセント・グレナディーン国 中央上下水道庁
CWUIC SP	Caribbean Water Utility Insurance Collective Segregated Portfolio	カリブ水道事業保険共同スキーム分離ポートフォリオ
CWWA	Caribbean Water and Wastewater Association	カリブ上下水道協会
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DOM	Commonwealth of Dominica	ドミニカ国
DOWASCO	Dominica Water and Sewerage Company Limited	ドミニカ国 上下水道公社
EBITDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization	利払い前、税引き前、減価償却前利益
ECCB	Eastern Caribbean Central Bank	東カリブ中央銀行
ECCU	Eastern Caribbean Currency Union	東カリブ通貨同盟
XCD	East Caribbean Dollar	東カリブドル
ECHO	European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations	欧州委員会人道援助・市民保護総局
GCF	Green Climate Fund	緑の気候基金
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GND	Grenada	グレナダ

略語	正式名称	日本語訳
GNI	Gross National Income	国民所得
GWP	Global Water Partnership	世界水パートナーシップ
GWSP	Global Water Security & Sanitation Partnership	グローバル水の安全保障・衛生パートナーシップ
HP	Home Page / Website	ホームページ
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICR	Interest Coverage Ratio	インタレスト・カバレッジ・レシオ
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
IFRS	International Financial Reporting Standards	国際財務報告基準
IWRM	Intergrated Water Resources Management	総合水資源管理
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MAFFSRD	Ministry of Agriculture, Fisheries, Food Security and Rural Development	セントルシア国 農業・漁業・食料安全保障・村落開発省
MESDISTVT	Ministry of Education, Sustainable Development, Innovation, Science, Technology and Vocational Training	セントルシア国 教育・持続可能な開発・革新・科学・技術・職業訓練省
MoC	Memorandum of Cooperation	協力覚書
MPWPUDE	Ministry of Public Works, Public Utilities and Digital Economy	ドミニカ国 公共工事・公共事業・デジタル経済省
NAP	National Adaptation Plan	国別適応計画
NAWASA	National Water and Sewerage Authority	グレナダ国 上下水道庁
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
NEMO	National Emergency Management Organisation	国家緊急管理機構
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
OCHA	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs	国際連合 人道問題調整事務所
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECS	Organisation of Eastern Caribbean States	東カリブ諸国機構
PUC	Public Utilities Commission	公共事業委員会
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SIDS	Small Island Developing States	小島嶼開発途上国
SKB	Saint Christopher and Nevis	セントクリストファー・ネービス
SLU	Saint Lucia	セントルシア
SVD	Saint Vincent and the Grenadines	セントビンセント及びグレナディーン諸島
UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
UNEP	United Nations Environment Programme	国際連合環境計画
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
WASCO	Water and Sewerage Company	セントルシア国 上下水道公社
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WRMA	Water Resource Management Agency	セントルシア国 水資源管理機構
WSD	Water Services Department	セントクリストファー・ネービス国 水道サービス

## 第1章 調査の背景・目的

### 1.1 業務の概要

#### (1) 業務名称

(和文) カリブ地域（広域）東カリブ諸国における水の安全保障に関する情報収集・確認調査

(英文) Data Collection Survey for Water Security in Eastern Caribbean Countries

#### (2) 調査対象地域

東カリブ諸国のうち、表 1-1 および次頁の注釈（★）：セントルシアを今回調査における重点調査対象国とする

図 1-1 に示す 7 か国を本調査の対象国とする。なお、本資料において調査団が作成する図表中では記載の便宜上、略称国名を用いる。

表 1-1 調査対象国名称の略称設定

略称	国名（英文）	国名（和文）	重点度
SLU	Saint Lucia	セントルシア	★★★
ANU	Antigua and Barbuda	アンティグア・バーブーダ	★★
DOM	Commonwealth of Dominica	ドミニカ国	★★
SKB	Saint Christopher and Nevis	セントクリストファー・ネービス	★
SVD	Saint Vincent and the Grenadines	セントビンセント及びグレナディーン諸島	★
GND	Grenada	グレナダ	★
BGI	Barbados	バルバドス	☆

注）★は対象国における案件形成を念頭に置いた調査重点度合を相対的に示し、☆は当該国に設置されている国際機関等との面談を主目的として訪問する。

#### (3) 調査対象国の重点度設定

本業務の実施にあたっては、上表右欄にて設定する重点度合を目安として、調査および検討作業を行う。この重点度は、各国の水セクターの状況に応じて設定したものではなく、JICA 現地事務所等の拠点があり事業実現性が高いと考えられる地域および既往調査<sup>1</sup>における未調査国を上位に据えて設定している。

#### (4) 履行期間

2023 年 12 月 7 日から 2024 年 6 月 14 日まで

<sup>1</sup> 出典：JICA（2019）北米・中南米地域 カリブ地域上水供給強化プロジェクトに関する情報収集・確認調査



注釈 (★)：セントルシアを今回調査における重点調査対象国とする

図 1-1 調査対象地域

## 1.2 調査の背景

### (1) 対象地域が抱える課題の概要

カリブ海地域は、地震、津波、火山噴火に加え、気候変動による大型ハリケーンの高頻度化、降雨強度の上昇による洪水被害や海面上昇に起因した高波・高潮の発生等、世界で最も自然災害に対して脆弱な地域の一つであり、加えて気候変動影響及び観光客の増加が各国の上水供給に多大な影響を与えている。

今回の調査対象国においても、国土面積が小さく急峻な地形条件から、国土への降水は河川から短時間で海に向けて流出し、島自体の貯水機能が乏しいといった傾向にある。水道普及率自体は高いものの、施設老朽化による給水能力の低下や渇水期の水源量の減少により、水不足が常態化している。

また、小島嶼開発途上国の特徴の一つであるが、対象各国ともに観光業への依存度が高く、対 GDP および全雇用における観光業が占める割合が高いことから、水不足は住民生活への影響に加え、不安定な水供給が各国の社会経済にまで影響を及ぼす恐れがある。このため、水供給の安定化および水道事業の強靱化を通じた「水の安全保障」の構築が域内共通となる喫緊の課題である。

### (2) 課題解決に向けた現地動向および我が国の方針

このような状況の下、本調査のバルバドスを除く対象国が加盟する東カリブ諸国機構（OECS）は開発戦略において「レジリエンス強化」と「持続的開発」を挙げている。2023年6月に、バルバドスで第1回カリブ域水会議（バルバドス政府・USAID主催）が開催され、カリブ海地域は、水の利用可能性、使用、管理に関して、かつてない課題に直面していることが指摘された。また、気候変動はカリブ海地域の人々の生活や生存に悪影響を及ぼしていることが言及され、カリブ地域における水関連の生態系の保護とレジリエンス強化、水資源利用の効率化、水処理技術の導入支援について対策の必要性も提言された。

セントルシアでは、UNDP 連携の「気候変動に対応するための日・カリブ・パートナーシップ計画（Japan Caribbean Climate Change Partnership）」における本邦支援の下、国別適応計画（National Adaptation Plan, NAP）について水セクターに特化したアクションプランを作成しており、日本の対 CARICOM 加盟諸国の開発協力に係る基本方針でも「脆弱性の克服」、その重点分野の一つとして「強靱な社会基盤の整備」を掲げている。

日本と CARICOM 加盟諸国との関係は数十年にわたり築かれてきたもので、公式な外交関係は特定の国々（ジャマイカ、トリニダード・トバゴ）との間で1960年代に始まった。特に、日・カリブ交流20周年であった2014年に当時の安倍晋三首相が日本国の首相としてカリブ地域を初めて公式訪問し、これが日本と CARICOM 諸国との関係の大きな節目となった。その後、日本は JICA を通じてエネルギー、廃棄物管理、災害対策など多岐にわたる分野で CARICOM 諸国との協力を進めている。また、本調査を実施した2024年は日・カリブ交流30周年という新たな節目を迎えるとともに、同年5月にアンティグア・バーブーダで実施される第4回小島嶼開発途上国に

関する国際会議（SIDS4）では「水の安全保障」に関する項目が議題に挙がるなど当該地域の注目度は一層高まっているといえる。

### (3) 対象地域における JICA 調査の実施状況

JICA は、2017 年 4 月に「北米・中南米地域 中米地域水・衛生セクターに関する JICA-IDB 連携に向けた情報収集・確認調査」と 2019 年 6 月に「北米・中南米地域カリブ地域上水供給強化プロジェクトに関する情報収集・確認調査」を実施し、同地域において既存水資源賦存量、上水道の現状、淡水化施設の導入状況等について情報収集・分析を行い、その結果として、海水淡水化施設の導入や無収水対策に向けた取り組みが検討可能であると提言された。

本調査は、既存調査では未調査であった、OECS 諸国の本部があり、同諸国内で最大の人口を持つセントルシア国を始めとする対象国において、東カリブ地域の「水の安全保障」に関する現状や課題、現行政策・法制度、関連機関の役割等を整理し、同分野への協力ニーズを分析、米州開発銀行（IDB）およびカリブ開発銀行（CDB）を含む他ドナーとの連携や喫緊の水分野への課題への支援方針案を検討、提言するべく実施するものである。

## 1.3 調査の目的

本調査は、対象国における「水の安全保障」に関する情報収集・分析を行い、他ドナーの事業ポートフォリオの最適化を図りつつ、協調融資および事業連携も視野に入れたうえで、本邦技術の活用を視野に入れた喫緊の水分野課題への支援方針案を検討・提言することを目的とする。

実施に当たっては、既に JICA、各国政府や他ドナーにより進められている調査等の情報を十分に把握した上で、文献レビュー、本邦関係者やオンラインによるキーパーソンへの聞き取りを踏まえた上で、現地調査を実施し、調査結果から得られる協力案等を提言する。

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

### 2.1 本調査結果の要約

#### 2.1.1 各国が抱える課題の要約

必要な場所で必要な時に豊富な水量と安全な水を確保することを、水の安全保障と定義する。これを達成するために目標として掲げるのが、1)安定した給水量の確保(平常時、自然災害時、渇水時)、2)水道事業の経営改善、3)水道事業体の生産性の向上、である。これに対し、各国の水道事業体が抱える共通の課題と対応策を図 2-1 に整理した。各水道事業体の状況および問題は、第 10 章表 10-2、10-3 および 10-4 に詳述する。

目標	課題	対応策
1. 安定した給水量の確保 (平常時、自然災害時、渇水時)	1-1 自然災害に対して強靱な水道システムの構築	1) 上水道施設の補強
	1-2 無収水削減による水資源利用の効率化	2) 物理損失水量 (漏水) の削減
2. 水道事業の経営改善	2-1 無収水削減による経営改善	3) 商業損失水量の削減
	2-2 適切な水道施設管理による事業運営の改善	4) 健全な水道事業運営、施設の長寿命化
3. 水道事業体の生産性の向上	3-1 人的資源の確保による水道事業の安定性・持続性の向上	5) 職員能力向上による水道サービスの強化
	3-2 給水サービスの向上・維持	6) 施設の効率的な運転維持管理

図 2-1 各水道事業体の課題と対応策

#### 2.1.2 将来協力案の提言の要約

水道事業体が目標の達成と持続可能な発展のため、支援として技術協力と資金協力から協力案を提言する。技術協力案は、東カリブ諸国に技術協力の成果を水平展開することを狙っており、各国共通の課題を抽出し 3 つの協力案を提示した。詳細は第 10 章 10.3 将来計画案の提言に詳述する。技術協力の目標、活動およびその成果を図 2-2 に示す。

目標	活動	成果
協力案① 人的資源の確保と職員能力向上	研修ニーズ・アセスメント	現場に即したSOP/マニュアルの活用
	SOP/マニュアルのレビュー・開発	
	研修計画策定、研修実施	
	講師育成	
	研修計画・実施による評価と改善のPDCA	
協力案② アセットマネジメント導入による水道事業体の運営能力向上	連絡会議の立ち上げ	東カリブ国の連携強化
	施設データの収集・整理・入力	
	配水管理に係る属性データの入力	
	施設更新計画の立案	
	水道料金改定案の作成	
協力案③ 無収水削減計画の実行支援	自然災害対策の立案	水道事業体の作業効率性の向上
	水道メータの定期的な更新	
	検針SOP・スケジュールの見直し	
	漏水探知のSOP/マニュアルの開発と研修	
	機材を用いた漏水探知の実地訓練	
	部局間で情報が一元管理	
	施設更新の平準化と長寿命化	
	円滑な料金値上げ	
	緊急(自然災害)時対応の迅速化	
	商業損失水量の削減	
	物理損失水 (漏水) 量の削減	
	料金収入の増加による事業経営の向上	

図 2-2 3 つの技術協力案

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

一方、技術協力に加えて、資金協力により水道施設の機能回復、強靱化を図ること  
で、技術協力との相乗効果が期待できる。資金協力では、各水道事業体の共通の必要  
支援を提案した。また、水源や地形、浄水方式、衛生施設の整備状況が異なるため、  
各水道事業体に必要な支援も提案した。表 2-1 に資金協力案を示す。

表 2-1 各水道事業体への資金協力案

分野	支援内容	事業目的	対象国
配水管	給水区域間の連絡管設置 導送水管の二条化 老朽管の更新（漏水削減）	送配水システムのバックアップ 給水量の確保	共通
下水道	下水処理水の再利用	水道水源の負担軽減	SLU, DOM
浄水場	海水淡水化施設の追加	表流水水源の負担軽減	ANU, SKB
配水管	既設配水管埋設調査	改築更新計画、緊急時対応の軽減	SLU, DOM
配水管	配水管内の減圧	漏水削減	DOM, SVD
浄水場	ろ過砂補充と洗砂機導入	緩速ろ過による浄水機能の維持	SVD
水源	水道水源のダム内浚渫と砂防ダム	水道水源の水量確保	SLU
雨水利用	雨水収集・貯留および利用	水道水源の水量確保	GND
下水道	下水放流渠の延伸	景観の回復、悪臭の軽減	SLU



## 2.2 対象地域の概要

### 2.2.1 地域概要

#### (1) 概要

今回対象各国は、カリブ海の小アンティル諸島に位置しており、北部のリーワード諸島と南部のウィンドワード諸島、南西部のリーワード・アンティル諸島に区分される。対象国のうち、アンティグア・バーブーダとセントクリストファー・ネイビスがリーワード諸島、ドミニカ国以南の各国はウィンドワード諸島に区分される。

小アンティル諸島には、アメリカ、イギリス、オランダ、フランスといった各国領土の島々が点在しており、今回対象7ヵ国とトリニダード・トバゴのみ独立国となっている。いずれも、小島嶼開発途上国(SIDS)に位置付けられる小規模な国家である。

当該地域の政府間組織としては、東カリブ諸国機構(OECS)、カリブ共同体(CARICOM)、およびカリブ諸国連合(ACS)があり、今回対象6ヵ国は各組織の加盟国である。流通通貨はバルバドスではバルバドス・ドル、OECS加盟国である他6ヵ国では東カリブ・ドルが用いられている。

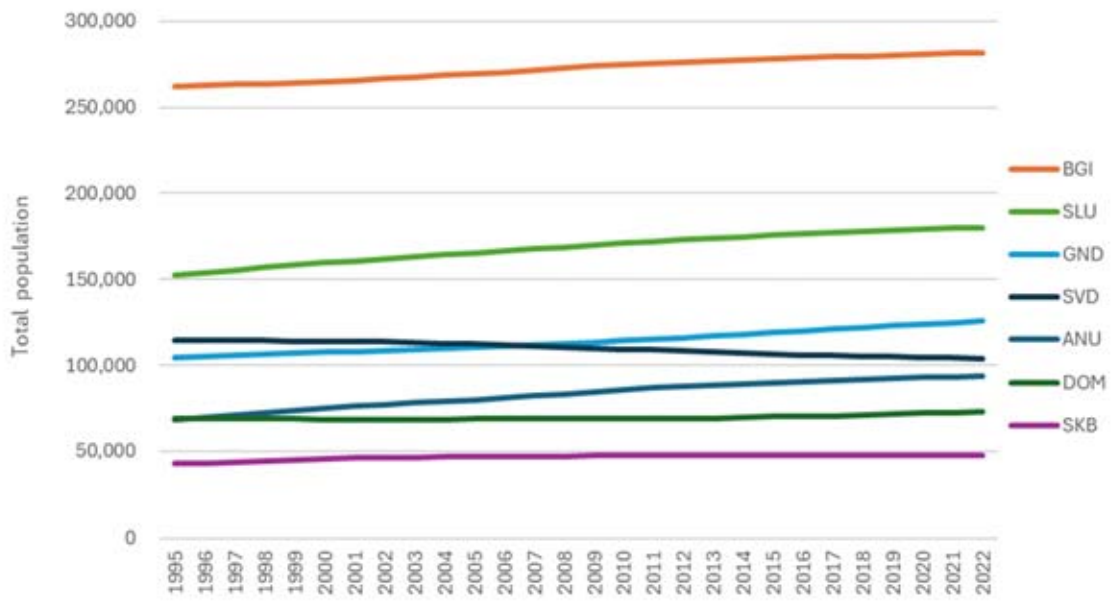
#### (2) 各国の社会・経済状況比較

対象各国の社会・経済状況は後段の各章にて詳述し、ここでは各国の大要を把握するべく近年の各種データ推移を比較する(域内の比較基準としてバルバドスも掲載する)。

図 2-3 に示すように、各国の人口は増加傾向が見られるものの、セントビンセント及びグレナディーン諸島は1995年頃から緩やかに人口減少が続いている。バルバドスを除き対象国内ではセントルシアが最大、セントクリストファー・ネイビスが最小の人口を有する。

経済状況としてGDP推移(図 2-4)を見ると、各国ともに増加傾向にあるが、セントルシアおよびアンティグア・バーブーダが比較的高い。また、最も人口数が少ないにも関わらずセントクリストファー・ネイビスは中位に属し、1人あたりGDPはアンティグア・バーブーダとともにバルバドスと同等である(図 2-5)。GDPおよび1人あたりGDPともに低いのはドミニカ国であり、域内であっても各国の経済格差が読み取れる。コロナ禍では、各国ともに観光客数が激減し、それに応じてGDPも落ち込みが見られる。2021年以降はGDPの復調傾向が見られるが、観光セクタの経済への影響は大きいものと推察される。

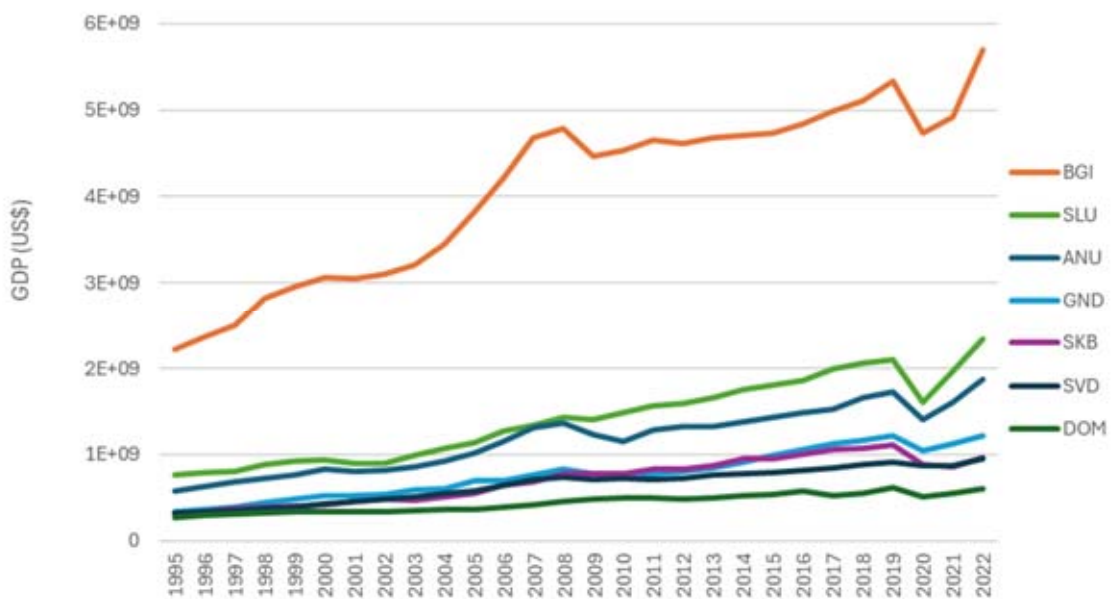
第2章 対象地域に関する包括的な情報整理



出典：World Bank Open Data に基づき JST 作成

注釈：凡例は直近データの降順

図 2-3 対象各国の人口推移

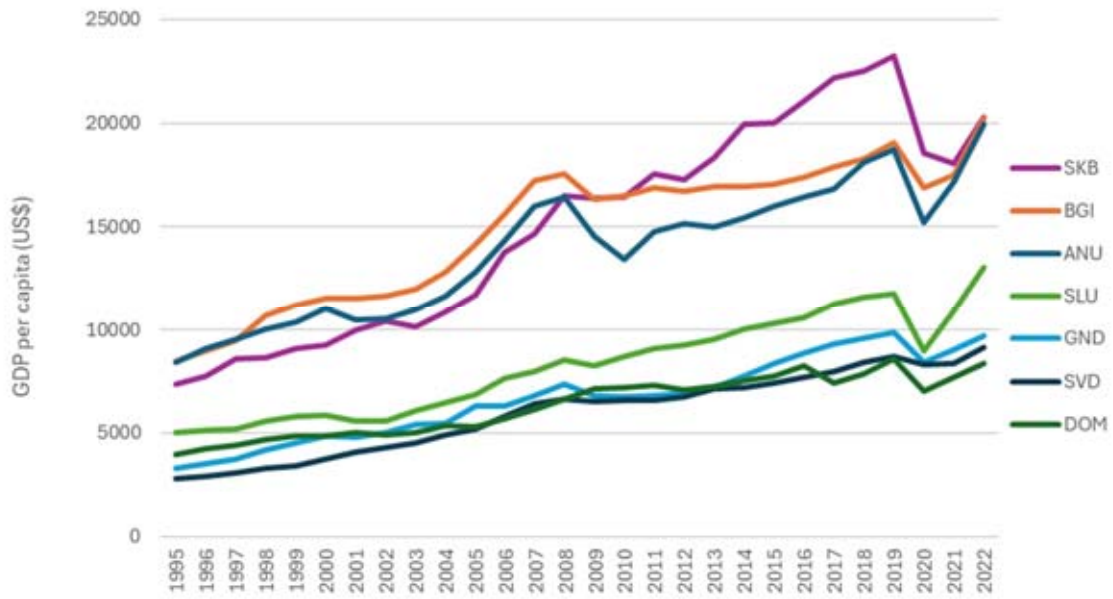


出典：World Bank Open Data に基づき JST 作成

注釈：凡例は直近データの降順

図 2-4 対象各国の GDP 推移

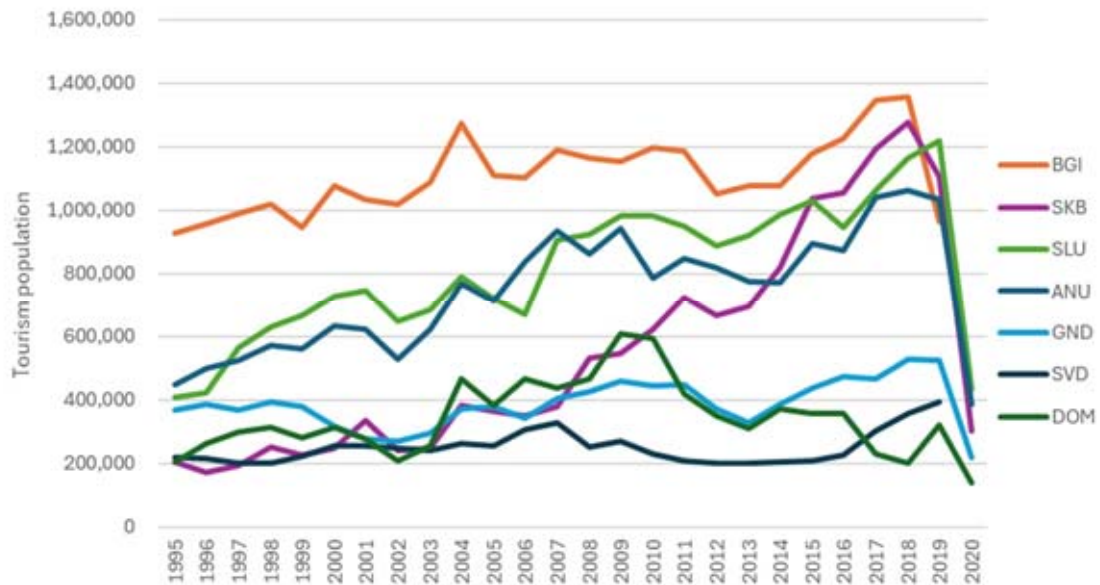
第2章 対象地域に関する包括的な情報整理



出典：World Bank Open Data に基づき JST 作成

注釈：凡例は直近データの降順

図 2-5 対象各国の 1 人あたり GDP 推移



出典：World Bank Open Data に基づき JST 作成（本データでは 2020 が最新値）

図 2-6 対象各国の国際観光客到着者数

## 2.2.2 安全な水および衛生サービスへのアクセス状況

WHO と UNICEF が行う「水と衛生共同モニタリング・プログラム (JMP)」において、対象各国の状況を表 2-2 および表 2-3 に示す（評価手法は各頁の注釈を参照）。

### (1) 安全に管理された飲料水へのアクセス状況

「Safely Managed」の人口割合に着目すると、対象国が属する中南米・カリブ地域の平均は、欧米等を除けば他地域と比べても比較的高水準に位置しているが、2015 年から 2022 年にかけての改善傾向は伸び悩んでいる（75%→75%）。

今回対象国に焦点を当てると、データ欠損のため「Safely Managed」の値が示されているのはグレナダ（90%）のみであり、かつ 2017 年が最新で直近のデータは不明である。なお、基本的な水サービスへのアクセス状況「Basic」については各国ともに高い値を示している。

### (2) 安全に管理された衛生施設へのアクセス状況

同様に、「Safely Managed」の人口割合に着目すると、中南米・カリブ地域の平均は、2015 年から 2022 年にかけて改善傾向は見られるものの（42%→49%）、未だに低く、汚水処理の状況は改善されていない。

今回対象国では、データ欠損のため「Safely Managed」の状況は本データからは読み取れない。なお、基本的な衛生施設へのアクセス状況「Basic（＝各世帯内でトイレ利用可能）」についてはセントルシア（83%）が特に低い状況にあり、屋外排泄の割合も見受けられる。

第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-2 対象国における安全な水へのアクセス状況<sup>1</sup>

DRINKING WATER	COUNTRY, AREA OR TERRITORY	Year	Population (thousands)	% urban	TOTAL					TOTAL Proportion of population using improved water supplies													
					At least basic	Limited (more than 30 mins)	Unimproved	Surface water	Annual rate of change (at least basic)	Safely managed	Accessible on premises	Available when needed	Free from contamination	Piped	Non-piped								
<b>SDG regions</b>																							
	Australia and New Zealand	2015	28 411	86	>99	<1	<1	<1		-	>99	96	-	98	2								
		2022	31 363	87	>99	<1	<1	<1	0.01	-	>99	96	-	-	-								
	Central and Southern Asia	2015	1 926 327	35	90	4	5	1	0.51	60	65	76	63	43	50								
		2022	2 084 590	38	93	4	2	<1		68	73	75	73	43	54								
	Eastern and South-Eastern Asia	2015	2 268 355	56	92	1	5	1	0.75	74	86	89	74	68	26								
		2022	2 344 325	62	97	<1	2	<1		79	92	94	79	75	22								
	Latin America and the Caribbean	2015	623 076	80	96	<1	2	1	0.31	75	92	79	76	90	6								
		2022	660 269	82	98	<1	<1	1		75	95	78	78	92	6								
	Europe and Northern America	2015	1 100 651	76	99	<1	<1	<1	0.01	95	95	95	97	95	4								
		2022	1 118 593	78	99	<1	<1	<1		94	95	96	95	97	2								
	Oceania	2015	11 992	22	56	2	18	24	0.36	-	42	36	-	34	24								
		2022	13 678	23	60	2	21	17		-	48	38	-	30	33								
	Sub-Saharan Africa	2015	972 748	39	59	12	19	10	0.89	27	27	52	32	35	37								
		2022	1 166 766	43	65	14	15	6		31	33	58	36	37	42								
	Northern Africa and Western Asia	2015	493 116	61	90	5	4	<1	0.38	75	83	75	77	83	12								
		2022	553 690	63	92	6	2	<1		77	85	77	79	85	13								

DRINKING WATER	COUNTRY, AREA OR TERRITORY	Year	Population (thousands)	% urban	TOTAL					TOTAL Proportion of population using improved water supplies					
					At least basic	Limited (more than 30 mins)	Unimproved	Surface water	Annual rate of change in at least basic	Safely managed	Accessible on premises	Available when needed	Free from contamination	Piped	Non-piped
	Anguilla	2015	15	100	97	<1	3	<1		-	88	88	-	97	<1
		2022	16	100	-	-	-	-		-	-	-	-	>99	-
	Antigua and Barbuda	2015	90	25	98	<1	1	<1		-	38	91	-	98	<1
		2022	94	24	98	<1	1	<1		-	38	91	-	98	<1
	British Virgin Islands	2015	29	47	>99	<1	<1	<1	0.21	-	98	-	-	96	4
		2022	31	49	>99	<1	<1	<1		-	98	-	-	-	-
	Dominica	2015	70	70	95	<1	5	<1		-	81	52	-	94	1
		2017	70	70	95	<1	5	<1		-	81	52	-	94	1
	Grenada	2015	119	36	96	1	<1	3		90	90	92	91	92	4
		2017	121	36	96	1	<1	3		90	90	92	93	92	4
	Montserrat	2015	5	9	98	<1	2	<1	0.00	-	98	-	-	98	<1
		2022	4	9	98	<1	2	<1		-	98	-	-	98	<1
	Saint Kitts and Nevis	2015	48	31	99	<1	1	<1		-	98	87	-	98	<1
		2017	48	31	99	<1	1	<1		-	98	87	-	98	<1
	Saint Lucia	2015	176	19	96	2	3	<1	0.30	-	93	72	-	95	2
		2022	180	19	97	2	1	<1		-	94	73	-	97	2
	Saint Vincent and the Grenadines	2015	106	51	98	<1	2	<1		-	96	72	-	94	4
		2018	105	52	98	<1	2	-		-	96	72	-	94	4

SERVICE LEVEL	DEFINITION
SAFELY MANAGED	Drinking water from an improved source that is accessible on premises, available when needed and free from faecal and priority chemical contamination
BASIC	Drinking water from an improved source, provided collection time is not more than 30 minutes for a round trip, including queuing
LIMITED	Drinking water from an improved source, for which collection time exceeds 30 minutes for a round trip, including queuing
UNIMPROVED	Drinking water from an unprotected dug well or unprotected spring
SURFACE WATER	Drinking water directly from a river, dam, lake, pond, stream, canal or irrigation canal

出典：WHO-UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene

<sup>1</sup> 評価基準：①屋内で利用可能、②必要なときに利用可能、③糞便や化学物質汚染のない水源からの飲料水が利用可能、これら全てを満たした場合に「Safely Managed」と評価され、人口割合で示される。いずれに該当しない場合でも、水道施設を含む改善された水源までの水汲み労働に要する時間が往復 30 分以内であれば、基本的な水アクセスが可能として「Basic」に分類される。

第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-3 対象国における衛生サービスへのアクセス状況<sup>2</sup>

SANITATION	Year	Population (thousands)	% urban	TOTAL				Annual rate of change (at least basic)		Annual rate of change (open defecation)		TOTAL				
				At least basic	Limited (shared)	Unimproved	Open defecation	Proportion of population using improved sanitation facilities (excluding shared)	Proportion of population using improved sanitation facilities (including shared)	Safely managed	Disposed in situ	Empiled and treated	Wastewater treated	Latrines and other	Septic tanks	Sewer connections
<b>SDG regions</b>																
Australia and New Zealand	2015	28 411	86	>99	<1	<1	<1	0.00	0.00	95	2	2	91	<1	8	91
	2022	31 363	87	>99	<1	<1	<1			96	1	1	93	<1	8	92
Central and Southern Asia	2015	1 926 327	35	60	11	6	23	2.44	-2.21	38	32	1	5	32	26	13
	2022	2 084 590	38	77	11	3	9			51	43	1	7	41	32	15
Eastern and South-Eastern Asia	2015	2 268 355	56	84	4	9	3	1.52	-0.28	52	14	3	35	18	27	44
	2022	2 344 325	62	94	3	2	1			64	16	3	45	16	33	48
Latin America and the Caribbean	2015	623 076	80	86	5	6	3	0.68	-0.40	89	11	3	28	10	17	63
	2022	650 269	82	90	4	5	1			90	10	3	36	8	16	70
Europe and Northern America	2015	1 100 651	76	97	<1	2	<1	0.08	0.00	83	4	6	73	6	10	82
	2022	1 118 593	78	98	<1	2	<1			84	3	5	76	5	8	85
Oceania	2015	11 992	22	35	5	47	14	-0.15	0.05	-	-	-	4	14	16	9
	2022	13 676	23	33	5	48	13			-	-	-	5	13	15	10
Sub-Saharan Africa	2015	972 748	39	30	17	31	21	0.56	-0.70	22	18	<1	4	32	9	7
	2022	1 166 766	43	35	18	31	17			24	20	<1	4	33	12	7
Northern Africa and Western Asia	2015	493 116	61	87	4	6	4	0.67	-0.38	56	10	5	42	11	19	61
	2022	553 690	63	93	3	4	<1			64	9	4	51	6	18	71

SANITATION	Year	Population (thousands)	% urban	TOTAL				Annual rate of change (at least basic)		Annual rate of change (open defecation)		TOTAL				
				At least basic	Limited (shared)	Unimproved	Open defecation	Proportion of population using improved sanitation facilities (excluding shared)	Proportion of population using improved sanitation facilities (including shared)	Safely managed	Disposed in situ	Empiled and treated	Wastewater treated	Latrines and other	Septic tanks	Sewer connections
Anguilla	2015	15	100	97	2	<1	<1	-	-	-	-	-	-	4	94	1
	2017	15	100	97	2	<1	<1	-	-	-	-	-	-	4	94	1
Antigua and Barbuda	2015	90	25	97	<1	2	<1	-	-	-	-	-	-	24	72	1
	2022	94	24	97	<1	2	<1	-	-	-	-	-	-	24	72	1
British Virgin Islands	2015	29	47	97	<1	3	<1	-	-	-	-	-	-	2	73	22
	2016	30	47	97	<1	3	<1	-	-	-	-	-	-	2	73	22
Dominica	2015	70	70	80	3	11	6	-	-	-	-	-	-	9	61	13
	2017	70	70	80	3	11	6	-	-	-	-	-	-	9	61	13
Grenada	2015	119	36	91	2	3	4	-	-	-	-	-	-	28	59	7
	2017	121	36	91	2	3	4	-	-	-	-	-	-	28	59	7
Montserrat	2015	5	9	87	10	1	1	0.34	-0.16	-	-	-	-	<1	78	19
	2022	4	9	89	11	<1	<1			-	-	-	-	<1	80	20
Saint Kitts and Nevis	2015	48	31	95	1	2	1	-	-	-	-	-	-	2	87	7
	2017	48	31	95	1	2	1	-	-	-	-	-	-	2	87	7
Saint Lucia	2015	176	19	83	10	<1	6	-0.07	-0.06	-	-	-	-	7	82	5
	2022	180	19	83	10	<1	6			-	-	-	-	7	82	5
Saint Vincent and the Grenadines	2015	106	51	90	2	6	3	-	-	-	-	-	-	15	69	7
	2018	105	52	90	2	6	3	-	-	-	-	-	-	15	69	8

SERVICE LEVEL	DEFINITION
SAFELY MANAGED	Use of improved facilities that are not shared with other households and where excreta are safely disposed of in situ or removed and treated off-site
BASIC	Use of improved facilities that are not shared with other households
LIMITED	Use of improved facilities that are shared with other households
UNIMPROVED	Use of pit latrines without a slab or platform, hanging latrines or bucket latrines
OPEN DEFECAATION	Disposal of human faeces in fields, forests, bushes, open bodies of water, beaches or other open places, or with solid waste

出典：WHO-UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene

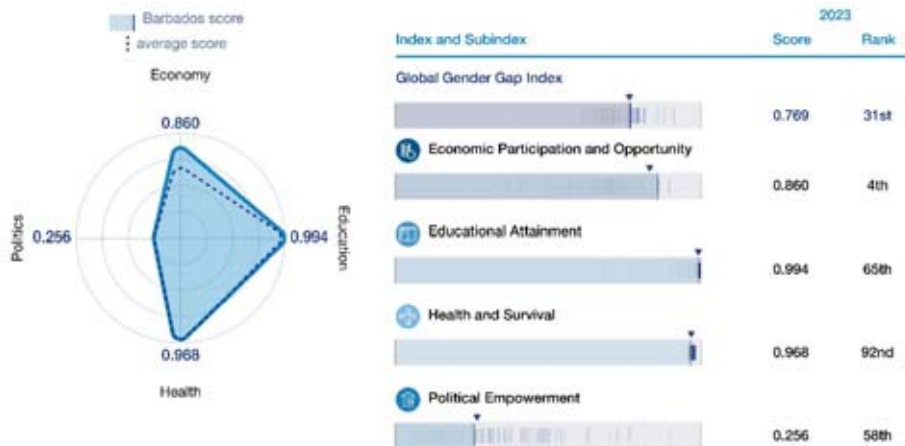
<sup>2</sup> 評価基準：①オンサイト処理がなされる、②汚水発生箇所にて一時貯留した後でオフサイト処理がなされる、③下水管きよを通じて排水されオフサイト処理がなされる、このいずれかを満たした場合に「Safely Managed」と評価され、人口割合で示される。いずれに該当しない場合でも、複数世帯で共同トイレではなく、各世帯でトイレが利用可能であれば、基本的な衛生施設へのアクセスが可能として「Basic」に分類される。

### 2.2.3 ジェンダー分野に関する状況

#### (1) ジェンダーギャップ指数

世界経済フォーラムが公表するジェンダーギャップ指数では、各国の男女格差について、経済参画、教育、健康、政治参画の視点からスコアリングが行われ、1に近づくほど男女格差が少なくジェンダー平等な社会であるとされている。

その最新調査において、今回対象国の中ではバルバドスのみが調査対象国として含まれており、そのジェンダーギャップ指数は0.769、ランキング対象国146カ国中31位と高水準に位置している。



Indicator	Rank	Score*	Compare with Global average	Difference F-M	Female vs Male	Min Max
<b>Economic Participation and Opportunity</b>	4th	0.860		-	Min - Max	-
Labour-force participation rate %	12th	0.896		-6.84	59.03 - 65.87	0-100
Wage equality for similar work 1-7 (best)	33rd	0.712		-	-	-
Estimated earned income int US 1,000	5th	0.881		-1.74	12.92 - 14.66	0-150
Legislators, senior officials and managers %	13th	0.971		-1.46	49.27 - 50.73	0-100
Professional and technical workers %	1st	1.000		15.33	42.33 - 57.66	0-100
<b>Educational Attainment</b>	65th	0.994		-	-	-
Literacy rate %	1st	1.000		-	-	-
Enrolment in primary education %	93rd	0.985		-1.15	95.13 - 96.28	0-100
Enrolment in secondary education %	1st	1.000		2.67	104.17 - 106.84	0-200
Enrolment in tertiary education %	-	-		-	-	-
<b>Health and Survival</b>	92nd	0.968		-	-	-
Sex ratio at birth** %	1st	0.944		-	-	-
Healthy life expectancy** years	102nd	1.022		-	-	-
<b>Political Empowerment</b>	58th	0.256		-	-	-
Women in parliament %	74th	0.364		-46.60	26.70 - 73.30	0-100
Women in ministerial positions %	56th	0.333		-50.00	25.00 - 75.00	0-100
Years with female/male head of state (last 50)	27th	0.137		-37.97	6.02 - 43.98	0-50

出典：Global Gender Gap Report 2023, World Economic Forum

図 2-7 バルバドスのジェンダーギャップ指数 (2023年)

## (2) 成人男女別識字率

各国の識字率は世界平均およびカリブ海諸国平均を男女ともに上回っており、男女別の差は見られない。

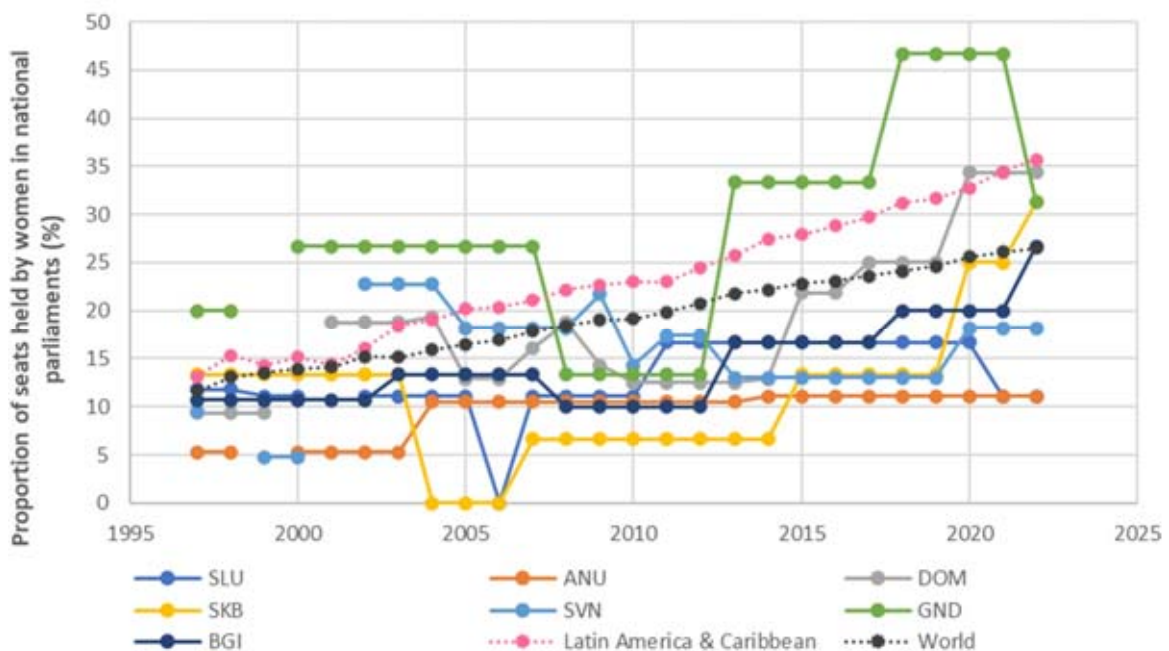
表 2-4 各国における成人男女別識字率

国名	年次	男性	女性
アンティグア・バーブーダ	2015	98.4 %	99.4 %
グレナダ	2014	98.6 %	98.6 %
バルバドス	2014	99.6 %	99.6 %
カリブ海諸国平均	2015	88.9 %	92.6 %
世界平均	2015	89.3 %	81.8 %

出典：WB Gender Data Portal に基づき JST 作成（データ公開国のみ表示）

## (3) 女性の社会進出状況

各国における女性議員割合を眺めると、まず、中南米・カリブ地域の平均は世界平均より高い水準にある。その一方で、今回対象国は全体的に増加傾向にあるものの世界平均を下回る国々が多い。これらの中でも、グレナダ国が高い水準に位置しているといえる<sup>3</sup>。また、男女別労働力人口からは、増加傾向ではあるものの女性の割合は低い状態にある。

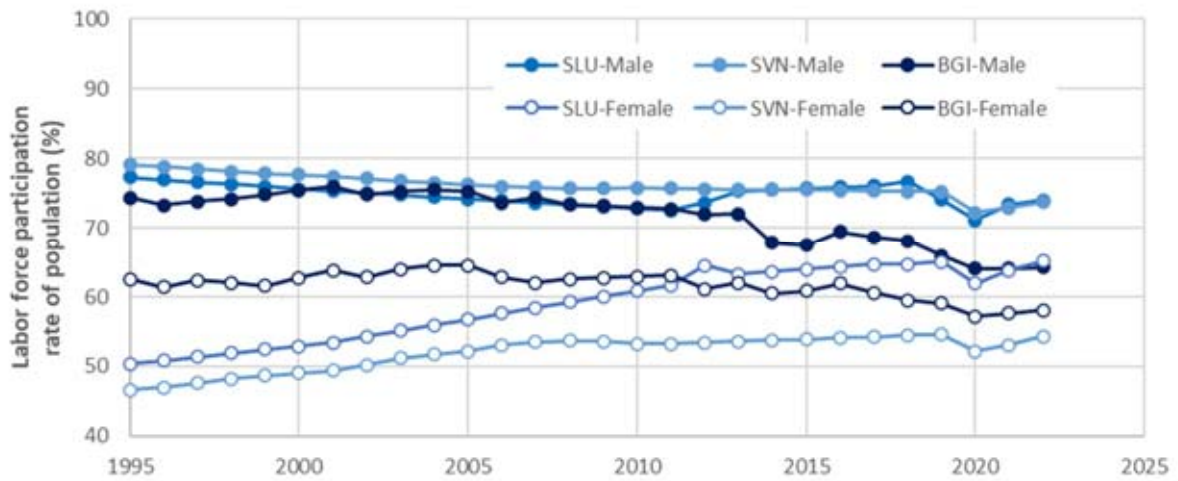


出典：WB Gender Data Portal に基づき JST 作成

図 2-8 各国における女性議員割合の推移

<sup>3</sup> グレナダでは 2008 年～2012 年の間および 2022 年以降は、国民民主会議（NDC）が政権担当をしており、この政権交代が女性議員割合の急減・急増と推察される。





出典：WB Gender Data Portal に基づき JST 作成（データ公開国のみ表示）

図 2-9 各国における男女別労働力人口割合

(4) 水セクタにおけるジェンダー概況

今回対象国における水道事業体の女性職員比率は下表に示すとおり、従業員全体で 2~3 割程度である。管理職は母数が少ないため比率で眺めると各国で異なり 2~6 割となるが、技術部署における女性職員および女性管理職の登用は比較的少ない傾向にある。CDB も同様の指摘<sup>4</sup>をしており、女性は管理職、施設建設や施設管理といった職への登用機会が限られている、としている。このため、水道事業における計画設計段階においてジェンダー視点を取り入れにくい状況にあることが推察される。また、このように女性活躍推進が不十分である点も、各国水道事業体が抱える人材不足という課題に拍車をかけているといえる。

表 2-5 各国水道事業体の女性職員比率

	SLU WASCO	ANU APUA	DOM DOWASCO	SKB WSD	SVD CWSA	GND NAWASA
Total Employees	440	850	145	129	290	256
Female employees	96 (22%)	258 (30%)	39 (27%)	25 (19%)	69 (24%)	51 (20%)
Total Managers	14	9	5	7	7	7
Female Managers	6 (43%)	2 (22%)	3 (60%)	2 (29%)	3 (43%)	2 (29%)

出典：JST 作成（各部署の男女比率までは今回未収集）

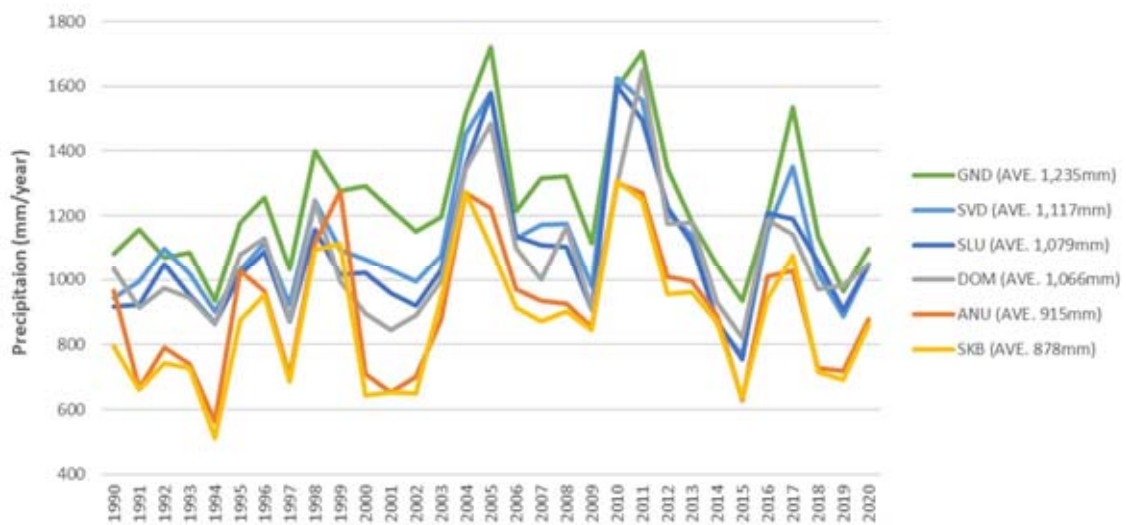
<sup>4</sup> 出典：CDB (2018) Integrating gender equality into water sector operations

## 2.3 統合水資源管理の状況

### 2.3.1 水資源の状況

#### (1) 年間降水量

対象各国における1990～2020年にかけての年間降水量推移を図2-10に示す。図中凡例に年間降水量の降順で国名を記すとおり、最も降水量が多いのは小アンティル諸島南部に位置するグレナダであり、最も少ないのは北部に位置するセントクリストファー・ネイビスである。このように、同諸島の北部に位置する地域ほど年間降水量が少ない傾向が読み取れる。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

図 2-10 各国の年間降水量推移

## (2) 水資源賦存量

対象各国における水資源賦存量（IRWR：Internal Renewable Water Resources）と取水量のデータを図 2-11 に示す。IRWR は国土面積および当該地域の降水量に比例する。

IRWR に対する取水率が 20% を超えると水資源に相当の負荷がかかり、40% を超えると危機的な状況となるとされている<sup>5</sup>。このデータに基づけば、セントクリストファー・ネイビスでは 50% を超えていることから、国内水資源が非常に逼迫した状況にあるといえる。

図 2-12 には、対象各国含む SIDS 諸国の一人あたり水資源量および取水量を示す。いずれのデータでも対象各国は SIDS 諸国のうち中位～低位に位置している。特に、アンティグア・バーブーダやセントクリストファー・ネイビスでは一人あたり水資源量に余裕がなく、前者地域では海水淡水化施設が多く利用されている現状が伺える。

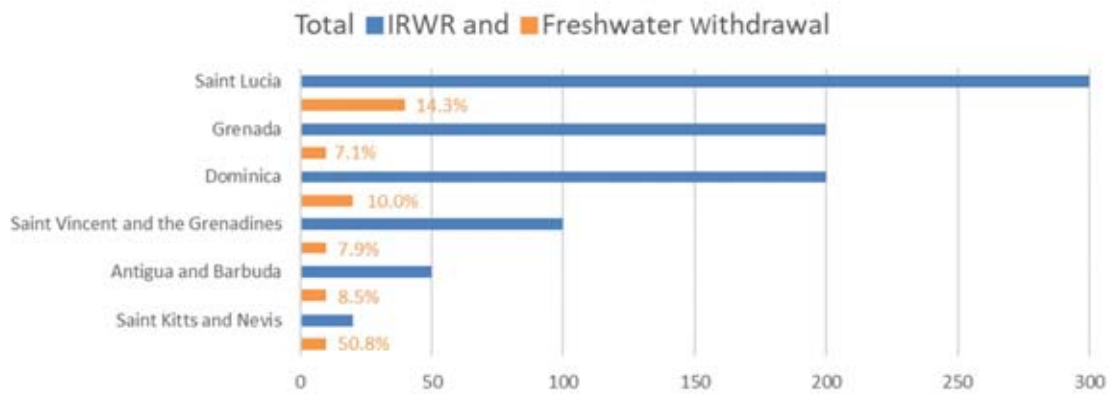
取水量に関しては、最も水資源に逼迫したセントクリストファー・ネイビスの一人あたり取水量が最も高いという特異的な結果が示されている<sup>6</sup>。

---

<sup>5</sup> 出典：FAO (2005) The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture

<sup>6</sup> ヒアリングによれば、セントクリストファー・ネイビスは水道料金がカリブ諸国の中でも最安の部類であり、水の無駄遣いも多く、それが原因で公共水栓が廃止された経緯がある。因果関係は明らかではないが、このような状況のため、水資源の重要性が理解されにくく取水量が多くなっている可能性がある。

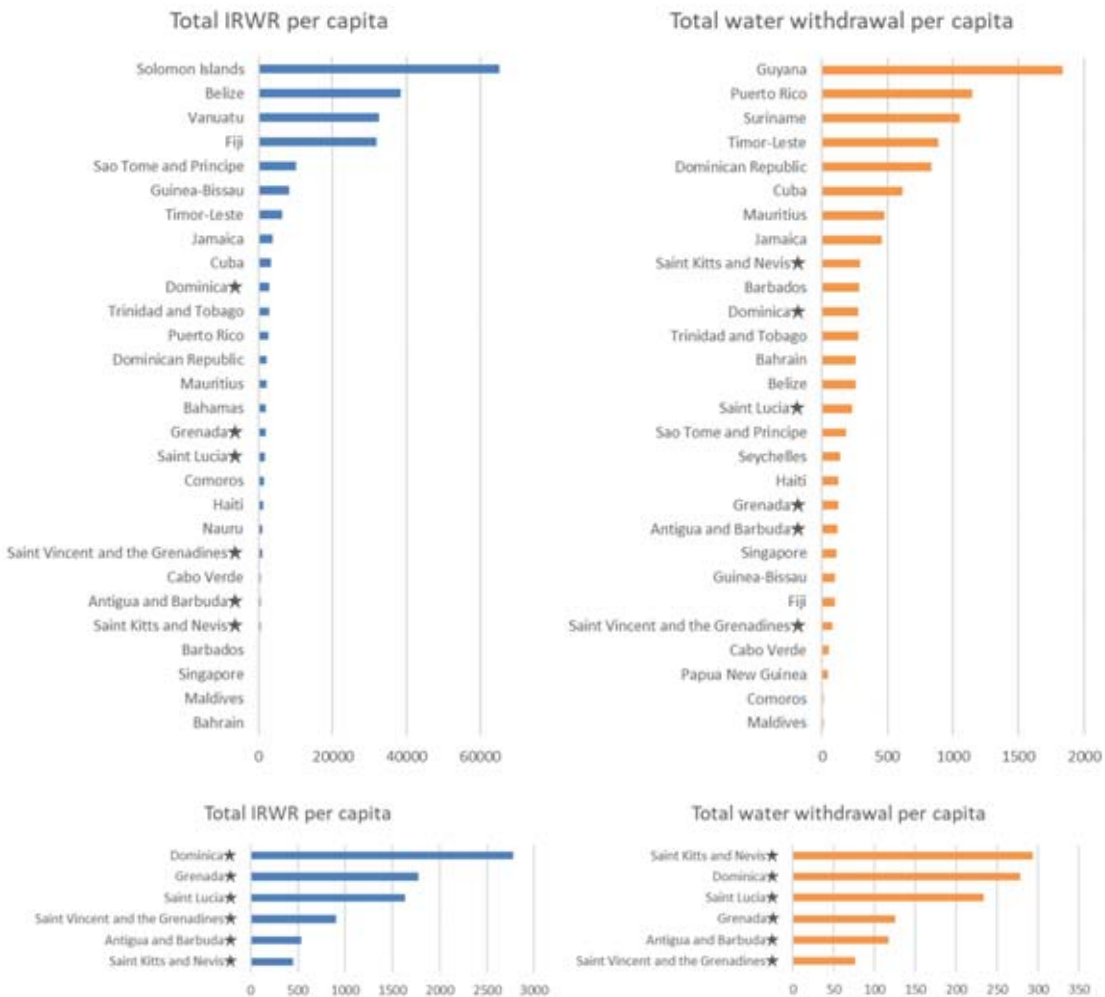
第2章 対象地域に関する包括的な情報整理



単位：百万 m<sup>3</sup>/年（図中％は IRWR に対する取水率）

出典：FAO AQUASTAT (2020) を基に JST 作成

図 2-11 対象各国の水資源量および淡水取水量（年間値）



単位：m<sup>3</sup>/人/年

出典：FAO AQUASTAT (2020) を基に JST 作成

図 2-12 SIDS および対象各国の一人あたり水資源量および取水量（年間値）

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

## (3) ダムの整備状況

FAO AQUASTAT の情報に基づけば、対象 6 カ国のうち、国内にダムを有するのはアンティグア・バーブーダ、セントルシア、グレナダの 3 カ国である。特に、アンティグア・バーブーダでは最も多く、大小 18 箇所のダムが存在する。

後述する各国の調査結果から、アンティグアでは乾季にダム水源の枯渇、セントルシアではハリケーンや洪水によって生じたダム堆積物による貯水能力の低下といった問題が挙げられた。

表 2-6 対象国の既存ダム施設

Country	Fig.	Name of dam	Reservoir capacity (ML)	Dam height (m)	River	Completed /operational since	Irrigation	Water supply	Flood control	Hydroelectricity (MW)	Navigation	Recreation	Pollution control	Livestock rearing	Other
SLU	✓	Roseau	2,600	91	Roseau River	1955		x							
ANU	✓	Potworks	4,142	20.42	Seasonal streams	1968		x							
ANU	✓	Collins	342	11.89	Seasonal streams	1966		x							
ANU		Wallings	52	150.88	Seasonal streams	N/A		x							
ANU		Fig Tree	2	112.78	Seasonal streams	N/A		x							
ANU	✓	Dunnings	136	30.38	Seasonal streams	N/A		x							
ANU		Brecknocks #1	21	73.15	Seasonal streams	N/A		x							
ANU		Brecknocks #2	76	39.93	Seasonal streams	N/A		x							
ANU	✓	Hamilton	104	46.94	Seasonal streams	N/A		x							
ANU		Body Ponds/Fisher/Fiennes	101	27.43	Seasonal streams	N/A		x							
ANU	✓	Bethesda	537	N/A	Seasonal streams	1968	x	x						x	
ANU		Red Hill	46	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		Gunthorpes #4	26	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		Gunthorpes #7	67	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		Olivers Dams	59	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		ASF Dams/Sugar Factory	116	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		Langfords/Sugar Factory	110	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		Gaynors/Collins	32	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
ANU		Bendals	23	N/A	Seasonal streams	N/A	x							x	
GND	✓	Annandale	5	4.2	Beausejour River	1973		x							
GND		Concord	4	4.5	Black Bay River	1992		x							
GND		Les Avocat	6	4.8	Ballie's Bacolet River	1905		x							
GND		Mardi Gras	7	5	St. Louis River	1980		x							

出典：FAO AQUASTAT (2015) を基に JST 作成



出典：FAO AQUASTAT (2015)

図 2-13 セントルシアの水源位置図（ダム・河川）

### 2.3.2 統合水資源管理指標

統合水資源管理は、SDGs ゴール 6（水・衛生）において、ターゲット 6.5「2030 年までに国境を越えた適切な協力を含み、あらゆるレベルでの統合水資源管理を実施する」に組み込まれている。

SDGs 指標 6.5.1「統合水資源管理（IWRM）の度合」では、同指標を図る 4 つの要素が設定されており、①政策環境（S1：7 項目）、②組織・参加（S2：11 項目）、③管理手段（S3：9 項目）、④資金調達（S4：6 項目）の合計 33 項目から成る質問票に対して各国政府が回答し、0～100 の間でスコアリングが行われている。

#### (1) 世界各国のスコア

上記の指標に基づく最新 2020 年時点における各国のスコアを以下に合計スコアの降順で整理する。

今回対象国は国名を赤字で示しているが、世界各国のスコアと比べれば中位～低位に位置する現状が見て取れる。

表 2-7 統合水資源管理の各国スコア (1/4)

Countries	2020 reporting summary				
	Section averages				6.5.1 score
	S1	S2	S3	S4	
France	100	100	100	100	100
Singapore	100	100	100	100	100
Denmark	94	96	96	92	95
Japan	100	96	93	90	95
Kuwait	87	100	88	100	94
Monaco	98	93	88	95	94
Cyprus	97	96	89	90	93
Netherlands	94	92	87	93	92
Austria	92	95	93	84	91
Croatia	97	98	84	80	90
Germany	94	89	87	85	89
Luxembourg	84	92	90	88	89
Australia	85	89	91	88	88
Russian Federation	100	93	87	73	88
Slovenia	87	88	81	90	87
Spain	94	99	90	66	87
Greece	97	87	87	72	86
Malta	88	82	88	87	86
Sweden	81	85	87	90	86
Estonia	91	96	80	73	85
Israel	82	83	81	93	85
Belgium	83	95	88	63	82
Cuba	80	87	84	76	82
Ireland	81	80	84	78	81
Qatar	60	90	90	85	81
Switzerland	71	79	81	92	81
China	83	75	79	82	80
Czech Republic	87	83	83	67	80
Finland	88	80	82	68	80
Oman	90	81	86	60	79
United Arab Emirates	69	82	73	93	79
United Kingdom of Great Britain and Northern	86	85	76	68	79
Italy	89	78	76	63	77
Romania	92	82	82	52	77
United States of America	84	77	78	68	77
Republic of Korea	71	87	83	63	76
Hungary	80	79	77	63	75
Samoa	78	78	74	70	75
Poland	80	80	72	62	74
Liechtenstein	77	67	70	75	72
Portugal	76	68	78	67	72
Turkey	78	75	73	62	72
Morocco	78	76	66	62	71
South Africa	82	75	71	57	71
Brunei Darussalam	87	51	80	60	70
Bulgaria	77	72	70	58	69
Iceland	55	75	78	67	69

出典：IWRM Data Portal

表 2-8 統合水資源管理の各国スコア (2/4)

Countries	2020 reporting summary				
	Section averages				6.5.1 score
	S1	S2	S3	S4	
Benin	69	78	71	52	68
Mauritius	70	67	63	73	68
Norway	64	75	66	67	68
Burkina Faso	74	84	57	50	66
Indonesia	67	66	63	68	66
Rwanda	70	73	66	53	66
San Marino	67	60	68	70	66
New Zealand	72	64	64	60	65
Jordan	70	58	72	57	64
Turkmenistan	63	48	63	80	64
Brazil	71	71	57	53	63
Democratic People's Republic of Korea	84	68	58	40	63
Malaysia	76	65	58	52	63
Zimbabwe	74	67	56	53	63
Cabo Verde	78	66	41	64	62
Lao People's Democratic Republic	64	61	66	58	62
Latvia	58	66	77	47	62
Mozambique	81	81	54	33	62
Uganda	63	63	60	63	62
Angola	69	67	64	43	61
Lithuania	68	45	62	70	61
Slovakia	64	71	62	48	61
Libya	54	67	60	60	60
Tunisia	59	62	58	60	60
Cambodia	61	64	58	52	59
Eswatini	69	57	67	43	59
Kenya	73	72	49	40	59
Bangladesh	59	60	61	50	58
Zambia	67	75	49	40	58
Azerbaijan	66	61	54	48	57
Colombia	57	70	57	42	57
Ghana	67	61	48	52	57
Saudi Arabia	42	69	71	46	57
Fiji	28	61	70	63	56
Pakistan	61	60	49	53	56
Philippines	63	62	60	38	56
Syrian Arab Republic	73	62	50	37	56
Malawi	76	57	43	43	55
Seychelles	60	70	56	35	55
Algeria	49	51	57	60	54
Belarus	50	56	66	42	54
United Republic of Tanzania	64	64	46	42	54
Bosnia and Herzegovina	60	53	56	43	53
Namibia	53	55	50	52	53
Niger	60	73	56	23	53
Thailand	60	59	41	50	53
Armenia	61	46	47	54	52

出典：IWRM Data Portal



表 2-9 統合水資源管理の各国スコア (3/4)

Countries	2020 reporting summary				
	Section averages				6.5.1 score
	S1	S2	S3	S4	
Bolivia	60	51	51	45	52
Mali	58	60	56	35	52
Viet Nam	60	46	44	57	52
Costa Rica	49	56	52	45	51
Jamaica	52	51	68	30	50
Senegal	57	50	56	37	50
Micronesia (Federated States of)	50	59	46	42	49
Botswana	44	38	49	62	48
Uzbekistan	41	53	60	37	48
Albania	49	58	47	33	47
Burundi	50	56	48	33	47
<b>Dominica</b>	25	61	55	48	47
Mauritania	53	58	33	44	47
Sri Lanka	53	64	40	32	47
<b>Barbados</b>	38	60	63	23	46
Kazakhstan	37	51	51	43	46
Republic of Moldova	57	53	46	27	46
Tajikistan	49	43	48	42	46
India	41	39	63	37	45
Lesotho	72	46	38	23	45
Mongolia	54	45	43	37	45
Tuvalu	48	69	38	24	45
Vanuatu	53	63	49	16	45
Georgia	42	59	39	36	44
Nigeria	46	48	41	42	44
Congo	49	41	44	38	43
South Sudan	46	57	42	28	43
Egypt	47	46	49	24	42
Maldives	48	49	31	40	42
Mexico	49	47	43	28	42
Ethiopia	41	45	39	37	41
Peru	45	47	42	30	41
Cameroon	37	44	43	35	40
Côte d'Ivoire	34	46	46	33	40
Iran (Islamic Republic of)	40	39	45	36	40
<b>Saint Lucia</b>	40	41	45	32	40
Bahrain	28	48	41	40	39
Ukraine	35	49	40	32	39
Ecuador	40	47	52	13	38
Iraq	33	42	56	20	38
Madagascar	40	38	63	10	38
Central African Republic	53	47	24	23	37
Chad	43	44	39	20	37
Nepal	27	51	36	32	37
Andorra	23	41	43	35	36
Dominican Republic	32	50	44	16	36
Marshall Islands	37	42	50	16	36

出典：IWRM Data Portal

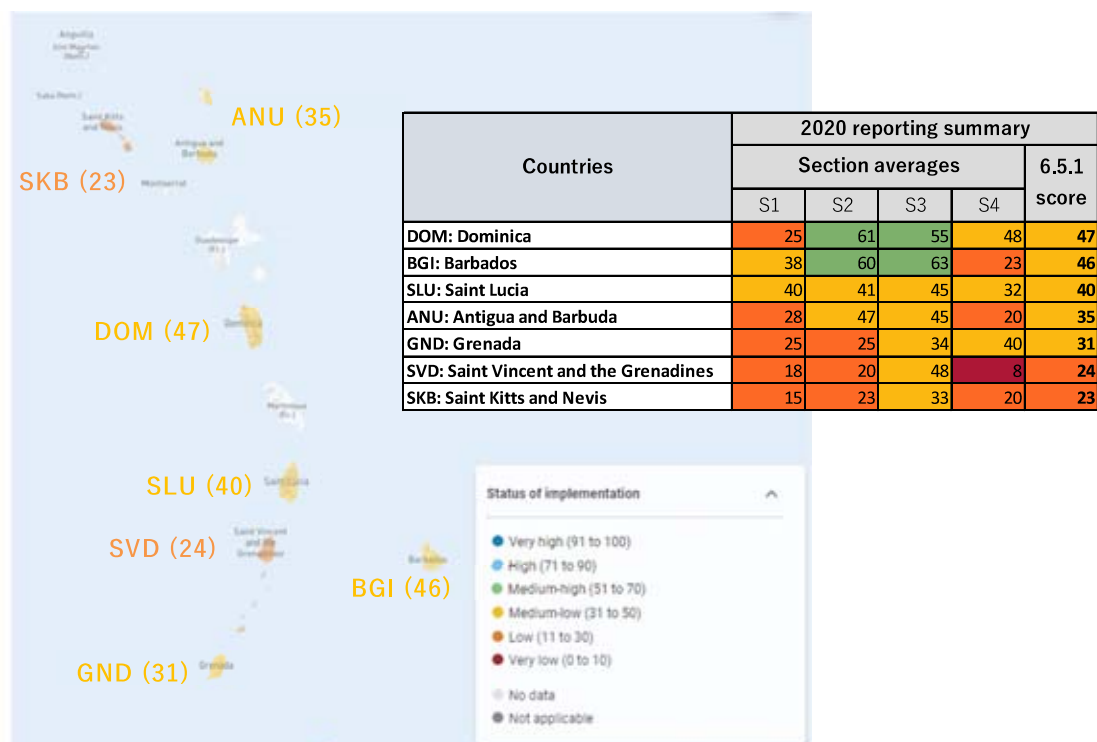
表 2-10 統合水資源管理の各国スコア (4/4)

Countries	2020 reporting summary				
	Section averages				6.5.1 score
	S1	S2	S3	S4	
Serbia	37	42	42	23	36
Sierra Leone	44	42	32	27	36
Yemen	50	47	36	12	36
Antigua and Barbuda	28	47	45	20	35
Montenegro	54	24	38	23	35
Tonga	40	40	49	10	35
Bahamas	37	30	40	27	34
Sudan	43	35	36	23	34
Togo	50	28	32	25	34
Trinidad and Tobago	30	41	40	23	34
Uruguay	40	42	36	19	34
Bhutan	36	27	38	32	33
Myanmar	41	31	36	23	33
North Macedonia	35	26	43	28	33
Panama	40	38	30	25	33
Sao Tome and Principe	38	38	35	20	33
Chile	19	39	38	30	32
Democratic Republic of the Congo	36	40	26	27	32
Gambia	34	35	32	23	31
Grenada	25	25	34	40	31
Kyrgyzstan	27	30	43	23	31
Haiti	27	38	28	25	30
Nicaragua	39	32	31	17	30
Solomon Islands	30	30	35	24	30
Gabon	23	33	27	32	29
Paraguay	29	28	26	23	27
Guinea	19	27	27	27	25
Honduras	21	29	29	20	25
Lebanon	37	26	24	13	25
Saint Vincent and the Grenadines	18	20	48	8	24
El Salvador	26	25	23	18	23
Equatorial Guinea	40	29	0	24	23
Saint Kitts and Nevis	15	23	33	20	23
Suriname	21	24	33	15	23
Somalia	27	19	26	17	22
Belize	20	25	33	7	21
Guatemala	16	25	23	18	21
Comoros	37	26	10	7	20
Guinea-Bissau	17	25	22	13	19
Guyana	19	13	23	20	19
Papua New Guinea	17	20	30	7	19
Liberia	17	18	13	12	15
Timor-Leste	4	21	21	10	14
Afghanistan	23	13	9	2	12

出典：IWRM Data Portal

## (2) 対象各国のスコア

ここで、今回対象国を抜き出して眺めると、セントクリストファー・ネービス（合計スコア：23）、セントビンセント及びグレナディーン諸島（合計スコア：24）が特に低いスコアを示している。



出典：IWRM Data Portal

図 2-14 SDG6.5.1 に基づく統合水資源管理指標の各国スコア（2020年時点）

表 2-11 各国回答に関する担当機関

国名	回答機関	回答者役職	回答日
DOM	Dominica Water and Sewerage Company	Chief Engineer	'20-Aug-3
BGI	Barbados Water Authority	Water Quality Specialist	'20-Oct-27
SLU	Water Resource Management Agency	Water Resource Specialist	'20-Oct-1
ANU	Department of Environment, Ministry of Health and Environment	Climate change Ambassador and DOE Director	'20-Aug-31
GND	Land Use Division, Ministry of Agriculture and Lands	Chief Land Use Officer	'20-Sep-11
SVD	Central Water and Sewerage Authority	Senior Engineer	'20-Oct-22
SKB	Ministry of Public Infrastructure	Permanent Secretary	N/A

出典：Country Survey Instrument for SDG Indicator 6.5.1（スコア降順に記載）

## (3) 対象各国のスコア内訳

次頁に S1～S4 のスコア内訳と各スコア算出にあたって設定されている質問内容を各々示す。

例えば、表 2-12 で示される政策環境面のスコアを見ると、セントクリストファー・ネービスの国家政策が未整備（スコア：0）であり、統合水資源管理における制度面での未成熟さが伺える。

表 2-12 S1 政策環境面の各国スコア

Countries	1. Enabling Environment							
	1.1 National level			1.2 Other levels				Av.
	a	b	c	a	b	c	d	S1
Country name	Policy	Law	Plan	Policy	Plans	TB	Regs	
<b>DOM: Dominica</b>	30	30	30	n/a	10	n/a	n/a	<b>25</b>
<b>BGI: Barbados</b>	50	70	10	n/a	20	n/a	n/a	<b>38</b>
<b>SLU: Saint Lucia</b>	70	70	30	20	10	n/a	n/a	<b>40</b>
<b>ANU: Antigua and Barbuda</b>	40	40	20	20	20	n/a	n/a	<b>28</b>
<b>GND: Grenada</b>	30	30	30	n/a	10	n/a	n/a	<b>25</b>
<b>SVD: Saint Vincent and the Grenadines</b>	30	30	10	10	10	n/a	n/a	<b>18</b>
<b>SKB: Saint Kitts and Nevis</b>	0	20	20	n/a	20	n/a		<b>15</b>

No.	Question short text 2020 survey SDG indicator 6.5.1
1.1a	National water resources policy
1.1b	National water resources law(s)
1.1c	National IWRM plans
1.2a	Sub-national WR policies
1.2b	Basin/aquifer management plans
1.2c	Transboundary arrangements
1.2d	Sub-national WR regulation

出典：IWRM Data Portal

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-13 S2 組織・参加面の各国スコア

Countries	2. Institutions & Participation											Av. S2
	2.1 National level					2.2 Other Levels						
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	
Country name	Orgs	Coordination	Participation	PS	Capacity	Basin orgs	Participation	Vulnerable	Gender	TB	orgs (subnat)	
<b>DOM: Dominica</b>	50	60	70	70	50	n/a	70	50	70	n/a	n/a	<b>61</b>
<b>BGI: Barbados</b>	70	80	50	60	40	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<b>60</b>
<b>SLU: Saint Lucia</b>	50	80	30	50	40	40	40	30	30	n/a	20	<b>41</b>
<b>ANU: Antigua and Barbuda</b>	80	80	40	20	40	40	40	40	40	n/a	n/a	<b>47</b>
<b>GND: Grenada</b>	10	30	50	50	30	0	30	20	30	n/a	0	<b>25</b>
<b>SVD: Saint Vincent and the Grenadines</b>	50	50	10	0	60	10	0	0	0	n/a	n/a	<b>20</b>
<b>SKB: Saint Kitts and Nevis</b>	20	40	20	20	20	20	n/a		n/a	n/a		<b>23</b>

No.	Question short text 2020 survey SDG indicator 6.5.1
2.1a	National institutions leading IWRM
2.1b	Cross-sectoral coordination
2.1c	Public participation in WRM - national
2.1d	Private sector participation
2.1e	Developing IWRM capacity
2.2a	Basin/aquifer level organizations
2.2b	Public participation in WRM - local
2.2c	Participation of vulnerable groups
2.2d	Gender in IWRM laws/plans
2.2e	Transboundary organizational frameworks
2.2f	Sub-national authorities for IWRM

出典：IWRM Data Portal

表 2-14 S3 管理手段面の各国スコア

Countries	3. Management Instruments										Av. S3
	3.1					3.2					
	a	b	c	d	e	a	b	c	d		
Country name	Monitoring	Sustainable	Pollution	Ecosystems	Disasters	Basin	Aquifer	Data	TB		
<b>DOM: Dominica</b>	50	60	50	70	60	50	20	80	n/a	<b>55</b>	
<b>BGI: Barbados</b>	80	70	80	40	70	n/a	60	40	n/a	<b>63</b>	
<b>SLU: Saint Lucia</b>	60	50	50	50	50	40	10	50	n/a	<b>45</b>	
<b>ANU: Antigua and Barbuda</b>	60	40	20	40	60	40	40	60	n/a	<b>45</b>	
<b>GND: Grenada</b>	30	40	40	40	40	10	30	40	n/a	<b>34</b>	
<b>SVD: Saint Vincent and the Grenadines</b>	80	30	60	50	40	40	40	40	n/a	<b>48</b>	
<b>SKB: Saint Kitts and Nevis</b>	40	40	20	40	40	20	40	20	n/a	<b>33</b>	

No.	Question short text 2020 survey SDG indicator 6.5.1
3.1a	Water availability monitoring
3.1b	Sustainable and efficient use management
3.1c	Pollution control
3.1d	Water ecosystem management
3.1e	Management of water-related disasters
3.2a	Basin management instruments
3.2b	Aquifer management instruments
3.2c	Data and information sharing within country
3.2d	Transboundary data and information sharing

出典：IWRM Data Portal

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-15 S4 資金調達面の各国スコア

Countries	4. Financing						Av.
	4.1		4.2				
	a	b	a	b	c	d	S4
Country name	WR Budget	IWRM budget	WR budget	Revenues	TB	IWRM budget	
<b>DOM: Dominica</b>	50	60	30	50	n/a	n/a	<b>48</b>
<b>BGI: Barbados</b>	50	10	n/a	10	n/a	n/a	<b>23</b>
<b>SLU: Saint Lucia</b>	30	30	50	40	n/a	10	<b>32</b>
<b>ANU: Antigua and Barbuda</b>	40	20	20	20	n/a	0	<b>20</b>
<b>GND: Grenada</b>	30	30	n/a	60	n/a	n/a	<b>40</b>
<b>SVD: Saint Vincent and the Grenadines</b>	30	10	0	0	n/a	0	<b>8</b>
<b>SKB: Saint Kitts and Nevis</b>	20	20	n/a	n/a	n/a		<b>20</b>

No.	Question short text 2020 survey SDG indicator 6.5.1
4.1a	National budget for WR infrastructure
4.1b	National budget for IWRM elements
4.2a	Sub-national/basin budgets for WR infrastructure
4.2b	Revenues raised for IWRM elements
4.2c	Financing transboundary cooperation
4.2d	Sub-national/basin budgets for IWRM elements

出典：IWRM Data Portal

### 2.3.3 水の安全保障に係る指標

#### (1) 水の安全保障に係る指標

UNU-INWEH では、水の安全保障に係る要素として下表の 10 項目を挙げている。各項目に関する指標を 10 点満点、合計 100 点満点で評価し、水の安全保障の観点から、75 点以上で「安全」、65～74 点で「比較的安全」、41～64 点で「安全ではない」、40 点以下で「極めて安全でない」といった評価区分としている。

表 2-16 水の安全保障に係る指標設定

	Water Security Component	Indicator(s) Used in this Assessment	Associated SDG Indicator(s)	Data Sources
1	Drinking water	Proportion of the population using basic to safely managed drinking water (%)	<a href="#">6.1.1: Proportion of the population using safely managed drinking water services</a>	JMP (WHO and UNICEF)
2	Sanitation	Proportion of the population using basic to safely managed sanitation (%)	<a href="#">6.1.2a: Proportion of the population using safely managed sanitation services</a>	JMP (WHO and UNICEF)
3	Good health	Mortality rate attributed to exposure to unsafe Water Sanitation and Hygiene (WASH) (deaths per 100,000 population)	<a href="#">3.9.2: Mortality rate attributed to unsafe water, unsafe sanitation, and lack of hygiene (exposure to unsafe Water, Sanitation, and Hygiene for All (WASH) services)</a>	WHO
4	Water quality	Proportion of household wastewater treatment (%)	<a href="#">6.3.1: Proportion of domestic and industrial wastewater flows safely treated</a>	WHO; Jones et al., 2021
5	Water availability	Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources (%)	<a href="#">6.4.2: Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources</a>	FAO AQUASTAT
6	Water value	Water Use Efficiency (USD/m <sup>3</sup> )	<a href="#">6.4.1 Change in Water Use Efficiency over time</a>	FAO AQUASTAT
7	Water governance	Degree of Integrated Water Resource Management (%)	<a href="#">6.5.1 Degree of Integrated Water Resource Management (%)</a>	IWRM data portal UNEP / DHI
8	Human safety	Mortality due to water-disasters (deaths per 100,000 population)	<a href="#">1.5.1, 11.5.1, 13.1.1 Number of deaths, missing persons, and directly affected persons attributed to disasters per 100,000 population</a>	EM-DAT IHME
9	Economic safety	Modelled economic impact of floods (% of national GDP) Modelled drought risk (non-dimensional integer)	<a href="#">1.5.2, 11.5.2: Direct economic losses attributed to disasters in relation to global gross domestic product (GDP)</a>	WRI Aqueduct
10	Water resource stability	Interannual variability (non-dimensional integer) Large dam storage /capita (m <sup>3</sup> /capita)	None None	WRI Aqueduct ICOLD WRD

出典：UNU INWEH (2023) Global Water Security 2023 Assessment

#### (2) 今回対象国のスコア

図 2-15 に今回対象国を含む各国のスコアを示す。アンティグア・バーブーダを除き、各国ともにアメリカ地域内では低位に、SIDS の中でも中～低位に属する。ただし、指標によってはデータ欠損があり、これを 0 点と評価して過小評価となっている可能性もあるため、本資料は広域的な視点で眺めるべき参考資料として添付する。一方で、上記の評価指標項目については水の安全保障を論じるうえでの要素として、後段での参考とする。

第2章 対象地域に関する包括的な情報整理



出典：UNU INWEH (2023) Global Water Security 2023 Assessment

図 2-15 水の安全保障に関するスコアリング結果（左：アメリカ地域、右：SIDS）



## 2.4 水道事業の概要

本調査で得られた情報に基づき、調査対象国の水道事業の概要について以下に記載する。なお、国毎の詳細については、後述の各章を参照のこと。

### 2.4.1 水道事業の概況

調査対象国の水道事業の概況を表 2-18 に整理する。

#### (1) 各国の水道事業者

各国の水道事業者名の略称および正式名称は下表のとおり。中央省庁傘下の水道局である SKB 国の SKWSD 以外は、全て公営企業の位置付けであり企業会計原則のもと事業運営がなされている。

表 2-17 各国の水道事業者の名称

国名	水道事業者	
	略称	正式名称
セントルシア (SLU)	WASCO	Water and Sewerage Company Inc.
アンティグア・バーブーダ (ANU)	APUA	Antigua Public Utilities Authority
ドミニカ国 (DOM)	DOWASCO	Dominica Water and Sewerage Company Ltd.
セントクリストファー・ネイビス(SKB)	SKWSD	St. Kitts Water Services Department
セントビンセント及びグレナディーン諸島 (SVD)	CWSA	Central Water and Sewerage Authority
グレナダ (GND)	NAWASA	National Water and Sewerage Authority

#### (2) 水道普及率

いずれの国も 90%以上と高い水準であり、ひと通りの水道施設整備は完了している事が伺える。普及率は ANU 国が最も低く 90%であり、残りの 10%は貯水槽を整備のうえ、給水車あるいは雨水利用に頼っている状況である。

#### (3) 水道事業の規模

接続戸数は多い順から SLU 国>GND 国>SVD 国>ANU 国>DOM 国>SKB 国となっており、SLU 国が最多の 73,914 件で最少の SKB 国の 18,000 件の約 3.9 倍となっている。一方、給水能力では SLU 国の 73,300m<sup>3</sup>/日に対して、SKB 国は 31,900 m<sup>3</sup>/日とその差は約 2.3 倍となっている。

#### (4) 水道サービス水準

給水時間は水道水源の賦存量(量)、分布(位置)、降雨量(時期)に依存しており、年間を通じて週 7 日 24 時間給水を達成しているのは、表流水源が豊富な DOM 国のみとなっている。SKB 国および SVD 国は、降雨量の多い雨季のみ週 7 日 24 時間給水となっており、乾季は地域によって給水状況はまちまちである。SLU 国、ANU 国、GND 国は雨季・乾季ともに時間給水となっており、特に SLU 国では 2~3 日に 1 回の給水頻度の地域が存在するなど、給水時間に関する苦情が頻発している。

水道水質は全ての国の水道事業者が独自のラボを所有しており、水質検査を実施している。なお、ANU 国、SKB 国の水道事業者のラボは政府未認可のため内部チェックの位置付けとなっており、別途、省庁が水質検査用のラボを所有している。

表 2-18 各国の水道事業の概況

項目	SLU	ANU	DOM	SKB	SVD	GND
水道事業体	WASCO	APUA	DOWASCO	SKWSD	CWSA	NAWASA
水道普及率	98 %	90 %	98 %	99 %	98 %	96 %
顧客数	73,914 件	27,759 件	24,000 件	18,000 件	40,470 件	42,719 件
給水能力 <sup>※1</sup>	73,300 m <sup>3</sup> /日	32,000 m <sup>3</sup> /日	32,500 m <sup>3</sup> /日	31,800 m <sup>3</sup> /日	32,390 m <sup>3</sup> /日	33,000 m <sup>3</sup> /日
給水時間	雨季	24 時間/日 (約 75%)	20～24 時間/日	24 時間/日	24 時間/日	20 時間/日
	乾季	24 時間/日 (約 60%)	18～24 時間/日	24 時間/日	15～24 時間/日	8～24 時間/日
給水水質 <sup>※2</sup>	ラボで検査を実施	ラボで検査を実施	ラボで検査を実施	ラボで検査を実施	ラボで検査を実施	ラボで検査を実施

※1 SVD 国及び GND 国の給水能力は不明でのため、2022 年度の給水実績の一日平均給水量としている。

※2 ANU 国及び SKB 国のラボは政府未認可のため、水質の内部チェック用の位置付けである。

## 2.4.2 水道事業体の経営状況

本調査で得られた情報に基づき、調査対象国の水道事業体の経営状況を表 2-20 および以下に整理する。なお、財務報告書が得られなかった ANU 国、および企業会計が未適用<sup>7</sup>の SKB 国については可能な範囲での記載とする。ここでは、各国の外部監査の実施状況に応じて最新の財務報告書から数値を引用しており、SLU 国は 2020 年度、GND 国は 2021 年度、DOM 国、SVD 国は 2022 年度の財務報告書を参照した。特に SLU 国の 2020 年度は新型コロナ禍による影響も考慮する必要がある。

### (1) 会計制度

SKB 国では、財務省が中央政府の一部局の事業として水道事業の財務管理を担っているが、水道事業においては基本的な財務・会計情報が把握されていない。一方、その他の水道事業体では、いずれも会計基準のグローバル・スタンダードである国際財務報告基準（IFRS: International Financial Reporting Standards）に基づき企業会計が適用され、監査法人による外部監査を受けた財務報告書が作成されている。なお、ANU 国には、幾度に渡り財務報告書の提供を依頼したものの最終的に本調査では受領に至らなかった。

### (2) 事業採算性

#### (a) 水道料金および料金徴収率

一般家庭 20m<sup>3</sup>あたりの水道料金は高い順に、ANU 国 > SLU 国 > GND 国 > DOM 国 > SVD 国 > SKB 国であり、海水淡水化の割合が 70~90%と高い ANU 国が最高値で 104.95 XCD、SKB 国が最安値で 33.67XCD とその差は約 3.1 倍となっている。調査対象国では 2020 年に値上げがなされた GND 国を除き、水道料金の値上げが 10 年以上実現できていない。特に SKB 国は 2001 年を最後に値上げできておらず、カリブ諸国の中でもその水道料金は最安水準となっている。

料金徴収率は、SKB 国の 72%を除き、100%以上となっておりいずれの国でも良好である。なお、100%以上となる理由は、実際の請求と徴収の年度が一致しないためである可能性が考えられる。以上のように、SKB 国では水道料金水準・徴収率ともに低水準であるが、財務省が水道事業の管理を担っていることから、水道事業体に採算性改善のインセンティブが働いていない可能性が考えられる。

#### (b) 無収水率

無収水率は健全な水道事業体の目安とされる 30%を全ての国が超過しており、無収水削減は東カリブ諸国の共通の課題となっている。SLU 国、ANU 国、DOM 国、SKB 国では 50%を超過しており、特に高コストな海水淡水化が主要な水道水源となっている ANU 国では水道事業収支の赤字が常態化しており、料金収入に結びつかない無収水の多さがその要因となっている。また、SKB 国では近い将来に海水淡水化施設が導入される計画であり、無収水削減が喫緊の課題となっている。

<sup>7</sup> 水道事業が、独立した法人格を持つ水道事業体ではなく中央政府省庁の一部局で営まれている（同国の章で後述）。

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

## (3) 収益性（※ANU 国、SKB 国は評価不可）

売上高は大きい順に SLU 国>GND 国>SVD 国>DOM 国であり、接続戸数の傾向と一致しており、SLU 国と DOM 国の差は約 2.4 倍となっている。一方、純利益は大きい順に、GND 国>SLU 国>SVD 国>DOM 国となっており、売上高と比較して SLU 国と GND 国で順位が逆転しており、また固定資産の償却負担の大きい DOM 国では約 3.5 百万 XCD の赤字となっている。

売上高経常利益率<sup>8</sup>は GND 国が 20.9%と最も経営効率が良い一方で、売上高の最も高い SLU 国および SVD 国では一桁%の低い水準となっている。両国において、売上高が高水準の SLU 国については特に、費用面で収益性を構造的に圧迫している要因の有無を確認する必要性が示唆される。償却負担の大きい DOM 国についてはマイナスの値を示している。収益性を見るもう一つの指標である営業収支比率<sup>9</sup>についても同様の傾向が認められる。

EBITDA マージン<sup>10</sup>については、世界銀行グループ機関のグローバル水の安全保障・衛生パートナーシップ（GWSP: Global Water Security & Sanitation Partnership）が提案している下表の 5 段階評価によれば、GND 国と DOM 国は Well-Performing、SVD 国と SLU 国は Good、ANU 国は Elementary の水準にある。

表 2-19 EBITDA マージン 5 段階評価

Negative	0～5%	5～18%	18～30%	Greater than 30%
Elementary	Basic	Good	Well-Performing	World-Class

出典：GWSP (2018) Water Utility Turnaround Framework, A Guide for Improving Performance

## (4) 安定性（※ANU 国、SKB 国は評価不可）

自己資本比率<sup>11</sup>は SVD 国では 90%を超えており、極めて高い数値を示している。これは外部負債が少ないことの表れであり財務上の安定性を示すものと解される。他方、DOM 国では 32.9%と低い値であり、事業活動を維持する資金の 3 分の 2 以上を外部借入に依存している計算になる。財務担当職員からの情報収集では、国内大手商業銀行などから相当額の借入を継続しているとのことであり、財務上の安定性に難がある様子が伺えた。

<sup>8</sup> 経常利益÷売上高で算出される。大きいほど水道料金で事業活動全般の費用を賄える財務上の効率性が強いと解釈され、収益性のプラス材料となる。

<sup>9</sup> 営業収益÷営業費用で算出される。水道設備維持や水道事業の運営に係る直接的な費用が上下水道料金でどの程度賄われているかを示す指標で、大きいほど財務上の効率性が強いと解釈され、100%未満であることは直接的な費用が水道料金でカバーできていないことを意味する。

<sup>10</sup> EBITDA÷売上高（EBITDA は企業・事業体の価値評価の指標で、税引前利益に支払利息、減価償却費を加えて算出される利益を指す）で算出される。大きいほど水道収入で営業活動に伴う現金を稼ぎ出す能力が高いと解釈され、収益性のプラス材料となる。

<sup>11</sup> 純資産÷総資産で算出され、高いほど外部借入負担が軽く財務安定性のプラス材料となる。

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

固定長期適合率<sup>12</sup>は、DOM国では107.4%となっており、固定資産の一部を短期で返済する必要のある資金でカバーせざるを得ない状態と解釈でき、上述のとおり、金融機関からの借入への依存度が高いことを裏付けている。

**(5) 資金流動性（※ANU国、SKB国は評価不可）**

各水道事業体の資金繰り能力を分析する参考として、財務諸表の数値を用い売掛金回収期間<sup>13</sup>を算出した。SLU国では対象となった2020年度は計算上11.8か月となっているが、他の年度は概ね6～7か月であり（同国の章を参照のこと）、コロナ禍の影響で料金徴収が一時的に滞った可能性がある。以降の年度の同指標の推移を引き続き検証することが望ましい。

---

<sup>12</sup> 固定資産÷（自己資本＋固定負債）で算出される。固定資産が安定した資金で賄えているかを示す指標で、率が低いほど会社の財務状況が安定していることになる。

<sup>13</sup> 売掛金÷（売上÷12）で算出される。売掛金が水道料金の何か月分か、すなわち水道料金の回収に要する月数として表される。大きいほど売掛金の現金化に期間を要し、資金繰り流動性のマイナス材料となる。

表 2-20 各国の水道事業体の経営状況

項目	SLU	ANU	DOM	SKB	SVD	GND	
水道事業体	WASCO	APUA	DOWASCO	SKWSD	CWSA	NAWASA	
会計制度	企業会計	企業会計	企業会計	企業会計は非適用	企業会計	企業会計	
水道料金 (XCD) (一般家庭 20 m <sup>3</sup> あたり)	71.99	104.95	56.02	33.67	55.49	64.45	
料金徴収率	110%	NA	NA	72%	115%	100%	
無収水率 <sup>※2</sup>	55 %	50 %	58 %	50 %	30~40 %	40 %	
水道メータ設置率	100 %	100 %	93 %	89 %	100 %	100 %	
売上高	(XCD)	50,724,449	NA	21,175,964	NA	30,343,718	42,641,013
	(百万円)	2,844	NA	1,187	NA	1,701	2,391
純利益	(XCD)	731,837	NA	△3,522,486	NA	375,019	8,920,366
	(百万円)	2,844	NA	1,187	NA	1,701	2,391
EBITDA	(XCD)	6,586,673	NA	4,700,353	NA	4,589,791	9,789,358
	(百万円)	2,844	NA	1,187	NA	1,701	2,391
EBITDA マージン	13%	NA	22%	NA	15%	23%	
総資本営業利益率	-2.0 %	NA	-0.6%	NA	0.6 %	6.2 %	
売上高経常利益率	2.5 %	NA	-16.6 %	NA	1.2 %	20.9 %	
営業収支比率	94.6%	NA	90.0%	NA	98.8%	120.8%	
自己資本比率	61.4 %	NA	32.9 %	NA	92.4 %	61.7 %	
固定長期適合率	64.8 %	NA	107.4 %	NA	78.5 %	65.3 %	
売掛金回収期間 (月)	11.8	NA	3.3	NA	6.1	1.4	

※1 入手した各国の最新の財務報告書から数値を引用。SLU国は2020年度、GND国は2021年度、DOM国及びSVD国は2022年度。

※2 DOM国はWater Auditで無収水率を算定しているが、他の国はヒアリングベースの数値であり精度が低い可能性がある点に注意。

### 2.4.3 海水淡水化施設の普及状況

#### (1) 対象各国における海水淡水化施設

バルバドスを除く今回対象国における既存の海水淡水化施設について、Global Water Intelligence が提供する DesalData の情報に基づき、次頁の表 2-21 に整理する（表中の着色は各国区分を表す）。ドミニカ国およびセントクリストファー・ネイビスでは現時点で海水淡水化施設を有しておらず、また、対象国のうち、アンティグア・バーブーダが最多の施設数を有していることが分かる。

同表では供用開始年の順序としているが、1980年頃よりグレナダおよびアンティグア・バーブーダを中心に海水淡水化施設の整備が官民間問わず進んでいる概況を見て取ることができ、小規模ではあるがセントルシアでも3基が稼働中である。



左写真：APUA, 2,850 m<sup>3</sup>/d, Fryes Beach, Antigua

右写真：Le Sport Resort, 250 m<sup>3</sup>/d, Cap Estate, St. Lucia

出典：Caribbean Water Treatment Ltd. (<https://www.cwtltd.net/projects>)

図 2-16 対象国における海水淡水化施設の設置状況

表 2-21 各国の海水淡水化施設の普及状況

Online date	Country	Type	Plant owner	Cap. (m <sup>3</sup> /d)	Technology	Consultant	Procurement	EPC price	EPC contractor (desal)	Membrane supplier
1978	GND	Gov	National Water & Sewerage Corporation	4,000	RO		EPC		American Engineering Services	
1979	ANU	Pvt	Maryna Hotel	120	RO		EPC		Veolia OTV	
1987	ANU	Gov	Public Utility	9,000	MED		EPC	20,850,000 USD	Veolia Sidem	
1993	ANU	Pvt	-	2,725	RO		EPC	6,690,000 USD	Culligan International Company	DuPont
1995	ANU	Pvt	K-Club Hotel	246	RO		EPC	660,000 USD	Culligan International Company	
1995	ANU	Gov	-	1,820	RO		EPC	4,610,000 USD	MECO	DuPont
1995	ANU	Gov	Government	4,542	RO		EPC	11,330,000 USD	Enerserve (Casal)	DuPont
1996	GND	Gov	-	300	RO		EPC	800,000 USD	Culligan International Company	
1997	GND	Gov	St. George's University	228	RO		EPC		American Engineering Services	
1998	ANU	Gov	Government	4,500	RO		EPC	11,230,000 USD	Enerserve (Casal)	
1998	SVD	Pvt	-	550	RO		EPC		ITT Aquious	
1998	SVD	Pvt	-	1,136	RO		EPC		ITT Aquious	
1998	SVD	Gov	-	1,700	RO		EPC		ITT Aquious	
2001	GND	Gov	-	500	RO		EPC		American Engineering Services	
2001	GND	Gov	-	600	RO		EPC		American Engineering Services	
2002	ANU	Pvt	-	379	RO		EPC	1,010,000 USD	Ionics, Inc.	
2003	ANU	Pvt	Carlisle Bay Antigua	150	RO		EPC	400,000 USD	Enerserve (Casal)	
2003	ANU	Pvt	St. James Club	200	RO		EPC	540,000 USD	Enerserve (Casal)	
2003	ANU	Pvt	-	1,511	RO		EPC		ITT Aquious	
2003	SLU	Pvt	Sandals Lucia	500	RO		EPC	1,330,000 USD	Enerserve (Casal)	
2006	ANU	Gov	Apua	17,275	RO		BOOT		Enerserve (Casal)	
2006	SLU	Gov	Enerserve (Casal)	500	RO		EPC		Veolia Iberica	
2010	SVD	Pvt	-	132	RO		EPC		ITT Water Equipment Technologies	
2010	SVD	Pvt	-	2,271	RO		EPC		TSG Water Resources	Toray Industries, Inc.
2011	ANU	Pvt	-	250	RO		EPC		ITT Water Equipment Technologies	
2011	ANU	Gov	-	380	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		ITT Water Equipment Technologies	Hydranautics
2011	ANU	Gov	APUA Barbuda	545	RO		EPC		ITT Water Equipment Technologies	
2011	ANU	Gov	Antigua Public Utilities Authority	2,850	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		ITT Water Equipment Technologies	Hydranautics
2011	GND	Gov	Government of Grenada	140	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		Xylem Inc.	Hydranautics
2011	GND	Gov	Sandals Lucia	300	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		Xylem Inc.	Hydranautics
2011	GND	Gov	Government of Grenada	300	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		Xylem Inc.	Hydranautics
2011	GND	Gov	St. George University	492	RO		EPC		ITT Water Equipment Technologies	
2011	GND	Gov	St. George's University	500	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		ITT Water Equipment Technologies	Hydranautics
2011	SLU	Pvt	Cap Estate Golf Club	250	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		ITT Water Equipment Technologies	Hydranautics
2011	SVD	Gov	-	140	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		ITT Water Equipment Technologies	Hydranautics
2011	SVD	Gov	Mustique Company Limited	950	RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		ITT Water Equipment Technologies	Hydranautics
2011	SVD	Pvt	Mustique Company Limited	1,000	RO		EPC		ITT Water Equipment Technologies	
2017	ANU	Pvt	-	133	MMF+RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		Xylem Inc.	Hydranautics
2017	ANU	Pvt	-	189	MMF+RO	Caribbean Water Treatment Ltd.	EPC		Xylem Inc.	Hydranautics
2019	ANU	Pvt	-	1,000	RO					
2021	ANU	Gov	-	400	Sand Filtration+RO				Ace Water Treatment Co. Ltd	
2024	ANU	Gov	Antigua Public Utilities Authority	14,534	RO					

出典：DesalData

注釈：所有機関種別として Gov は水道会社を含む政府機関、Pvt は宿泊施設や工場施設など民間事業者を示す（種別区分は DesalData の情報を基に判断）。



## (2) 海水淡水化施設に係る民間事業者の動向

### (a) コンサルタント会社

表 2-21 より、近年に建設された各国の海水淡水化施設では、官民事業ともにコンサルタント会社として Caribbean Water Treatment Ltd. が関わっている状況が見て取れる。同社は海水淡水化設備だけでなく、上下水道分野および太陽光発電設備を扱うエンジニアリング業者である。

同社ウェブサイトによれば、CCIC (Caribbean Climate Innovation Center) の融資協力の下、太陽光パネルを海水淡水化施設に導入した事例<sup>14</sup>も紹介されている。

### (b) EPC 事業者

施設建設は基本的に EPC 事業として実施されており、唯一、アンティグア・バーブーダで最大の淡水化能力を有する施設では、一括事業請負後譲渡方式 (BOOT: Build-Operate-Own-Transfer) が採用されている。

近年の EPC 事業者として記載されている米国の ITT Water Equipment Technologies は、当時、ITT Corporation の傘下企業であったが、2011 年に Xylem Inc. として分社化され、以降もカリブ地域内の海水淡水化事業に携わっている。したがって、今回対象国では、近年、殆どの海水淡水化事業で同社が EPC 事業者として参画している状況が読み取れる。

なお、2021 年の EPC 事業者として記されている Ace Water Treatment Co. Ltd は本邦企業の水処理エース株式会社であり、我が国の経済社会開発計画における無償資金協力として供与された設備である (表中記載と異なるが実際には 1,500 m<sup>3</sup>/日で 2022 年 2 月に稼働開始<sup>15</sup>、供与設備は 2011 年に供用開始した 2,850 m<sup>3</sup>/日の設備に隣接して設置された)。

### (c) 膜製品の供給業者

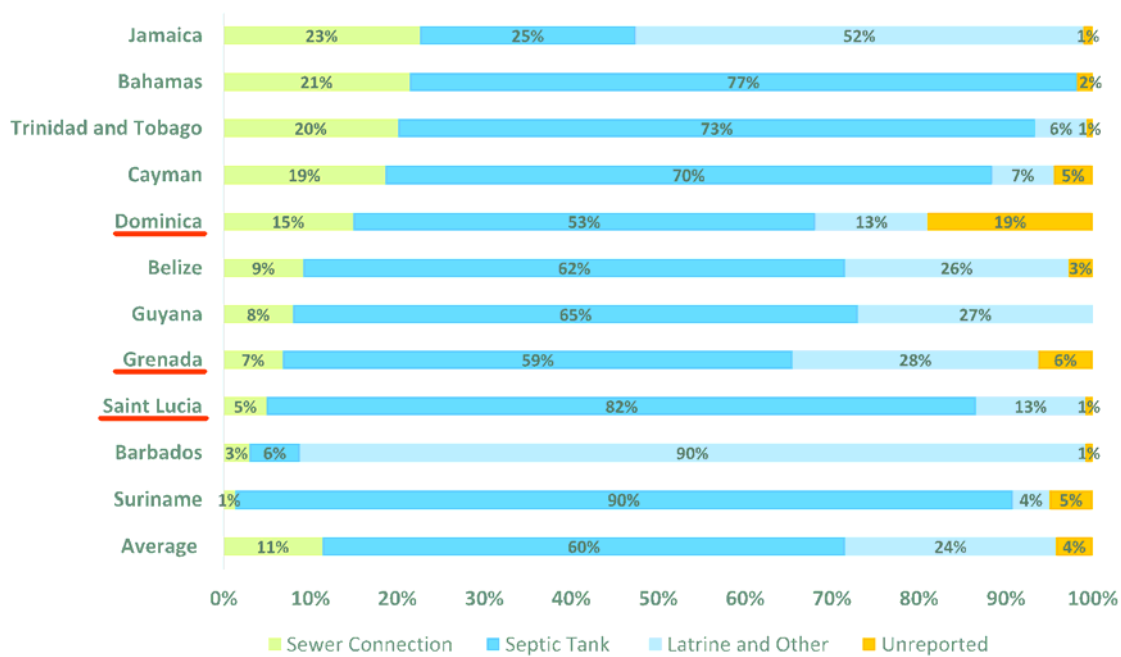
DesalData の情報では未記載欄が多いものの、2010 年の Toray Industries, Inc. (東レ株式会社) が 1 件、2011 年以降は Hydranautics (日東電工株式会社の連携子会社) が膜製品の供給業者となっており、膜製品に関しては本邦企業のプレゼンスの高さが伺える。

<sup>14</sup> 出典：Caribbean Water Treatment Ltd. Website (<https://www.cwtltd.net/solar-systems>)

<sup>15</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館 HP (<https://www.tt.emb-japan.go.jp/files/100325939.pdf>)

#### 2.4.4 下水道施設の普及状況

下水道接続率はドミニカ国が最も高く 15%、グレナダが 7%、セントルシアが 5%といずれも低い。対象国のうち、下水処理場を有するのはセントルシアとドミニカ国のみである。しかしながら、セントルシア等（セントルシア、セントビンセント、グレナダ）の一部地域では分流式下水道は整備されているにもかかわらず、海洋へ未処理放流している地域もあり、水質汚濁が問題となっている沿岸地域も存在する。下水道が整備されていない地域では、セプティックタンクが普及しており、次いでピットラトリンなどの初歩的な衛生設備の順で利用されている。



出典：IDB (2021) Caribbean Water Study

図 2-17 カリブ諸国における下水収集方式別の普及状況

## 2.5 水の安全保障に関するリスク

### 2.5.1 自然災害リスク

#### (1) 対象地域の自然災害

##### (a) 自然災害リスクの概要

カリブ諸国は世界で最も自然災害に対して脆弱な地域のひとつとされている。火山地帯であるため地震活動も多く、広域的には特にハリケーンの高リスクが高い。ハリケーンに付随して、急傾斜地では地滑り、平地や河川付近では洪水、沿岸部では高潮などが生じる。今回の各国でのヒアリング結果でもハリケーン被害が最も脅威であることが強調された。また、国土が狭く水資源賦存量が潤沢でないことから、渇水も度々発生している。

表 2-22 カリブ諸国の自然災害リスク

Jurisdiction	CRI*	Hurricane	Windstorm	Earthquake	Volcanic Eruption	Drought	Landslide	Flooding	Tidal Waves
Anguilla		✓	✓	✓	✓			✓	✓
Antigua & Barbuda	47	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Aruba		✓	✓	✓	✓			✓	✓
Bahamas	86	✓	✓				✓	✓	✓
Barbados	151	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Belize	32	✓	✓	✓				✓	✓
Bermuda		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Bonaire			✓	✓		✓	✓	✓	
British Virgin Islands		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Cayman Islands		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Cuba		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Curacao		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Dominica	10	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Dominican Republic	50	✓	✓	✓				✓	✓
Grenada	21	✓		✓	✓		✓		✓
Guadeloupe		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Guyana	1205		✓	✓		✓		✓	✓
Haiti	3	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Jamaica	57	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Martinique		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Montserrat		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Puerto Rico	1	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Saint Barthélemy		✓	✓	✓	✓			✓	
Saint Kitts & Nevis	127	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Saint Lucia	51	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Saint Martin		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Saint Vincent & the Grenadines	52	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suriname	173	✓	✓			✓		✓	✓
Trinidad & Tobago	161	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Turks & Caicos		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
United States Virgin Islands		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

出典：IDB (2021) Caribbean Water Study

注釈：IDB 資料抜粋のため表中 CRI は 1999–2018 年の CRI 順位を示す

## (b) 自然災害に対する各国の脆弱性

ドイツの環境 NGO である German Watch が気候変動影響による世界各国の自然災害リスクを分析したグローバル気候リスク指数 (Global Climate Risk Index) を発表している。この指数は過去のデータ (当該期間における異常気象災害に関連する死亡者数および経済損失) から算出されるため、将来的な気候変動リスクを直接的に示すものではない。ただし、これまでの異常気象災害に対する脆弱性を表すことから、将来的により頻繁に発生、またはより深刻な気象災害に備えるために、この CRI スコアを警告として捉える必要がある。

対象各国におけるグローバル気候リスク指数の最新値および世界順位について表 2-23 に整理する。CRI スコアが低いほど (順位が高いほど)、過去 20 年間で異常気象災害による影響が大きかったことを示す。このデータからは、ドミニカ国、次いでグレナダの脆弱性が際立っていると見える。

表 2-23 各国のグローバル気候リスク指数 (2000-2019)

国名	順位	CRI
ドミニカ	11 位	33.00
グレナダ	24 位	39.67
セントビンセント及びグレナディーン諸島	48 位	59.17
セントルシア	51 位	60.33
アンティグア・バーブーダ	56 位	64.50
セントクリストファー・ネイビス	130 位	116.00
バルバドス	148 位	135.33

出典：German Watch, Global Climate Risk Index 2021

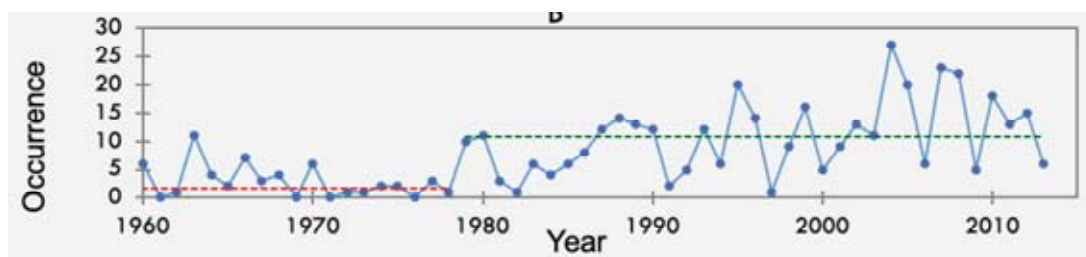
例えば、アメリカ史上最大のハリケーンである 2005 年に発生したハリケーン・カトリーナは、数千億ドルもの被害をもたらしたものの、アメリカの GDP 比では、わずか 1% の損失しか生じなかった。これと対照的に、2004 年のハリケーン・イワンはケイマン諸島とグレナダにおいて、GDP 比 200% 以上の損失をもたらしたとされる。

小島嶼開発途上国においては、自然災害からの復旧に対して、十分なリソースを有しておらず、被災地域の経済や国民生活に深刻な影響を与えるといえる。また、国家の資金リソースが自然災害の生じる度に復旧費用に割かれることで、既存の開発計画が先送りになり、その財政ギャップ分を補填するために債務を追加するといったような悪循環に陥っている<sup>16</sup>。

<sup>16</sup> 出典：IDB (2021) Caribbean Water Study

### (c) 自然災害履歴の概要

カリブ地域における気象関連災害の発生推移を図 2-18 に示す。1980 年以前は年間平均 1.7 件であったが、1980 年以降は年間平均 10.8 件にまで増加しており、自然災害の脅威が高まっているといえる。



出典：CDB (2020) The state of the Caribbean climate

注釈：カリブ海地域における 22 の独立国家および海外領土で生じた気象関連災害

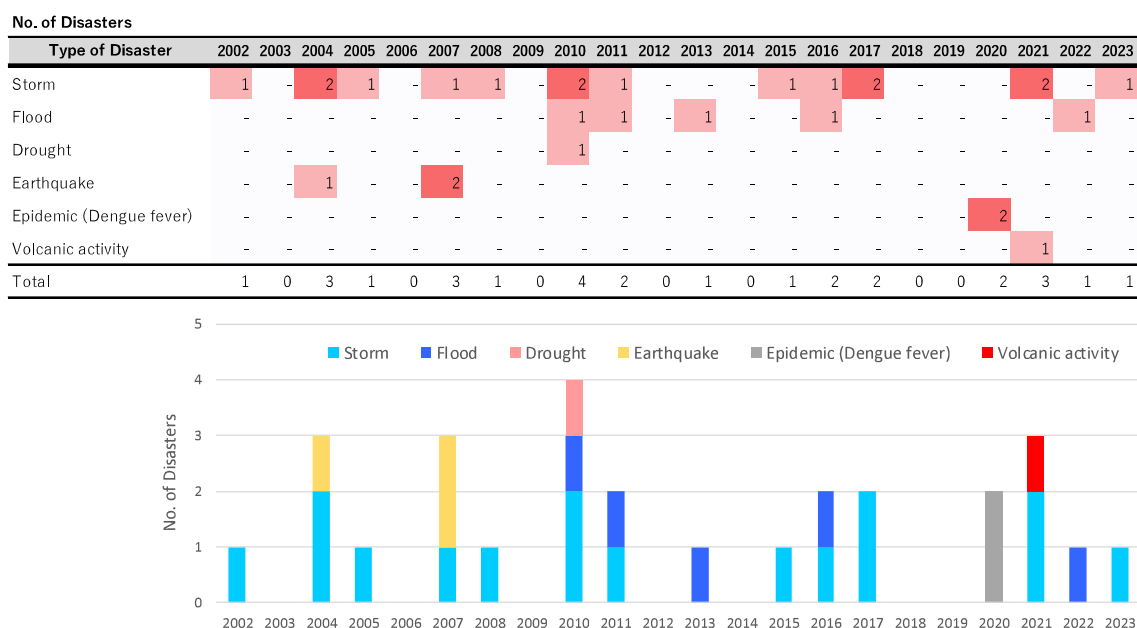
図 2-18 カリブ地域における気象関連災害の発生数トレンド（1960-2013 年）

表 2-24 には、対象地域（バルバドスを除く 6 カ国）における 2000 年代以降の自然災害発生数を年別に示す。

火山活動地域であるため地震被害も見受けられるが、特に、広域災害となりやすいハリケーンによる被害が発生頻度および被災者数とともに際立っている。また、表 2-25 では、各国の災害種別発生件数と被災者数を示す（表中の左側が高緯度、つまり北寄りに位置する地域を示す）。

第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-24 今回対象地域における自然災害被害の発生件数



出典：EM-Dat: Disasters for the period 2000 - 2023

注釈：広域災害であるハリケーン・干ばつは国ごとのカウントでは重複するため1カウント

表 2-25 今回対象各国における自然災害被害の発生件数および被災者数

No. of Disasters	←North						South→	Total
	SKB	ANU	DOM	SLU	SVD	GND		
Storm	2	3	4	5	7	2	23	
Flood	-	-	-	3	3	-	6	
Drought	-	-	-	1	1	1	3	
Earthquake	-	-	1	1	-	-	2	
Epidemic	-	-	-	1	1	-	2	
Volcanic activity	-	-	-	-	1	-	1	
Total	2	3	5	11	13	3	37	

Affected population	←North						South→	Total
	SKB	ANU	DOM	SLU	SVD	GND		
Storm	500	32,600	107,757	206,000	7,913	60,075	414,845	
Flood	0	0	0	27,484	42,697	0	70,181	
Drought	0	0	0	0	0	0	0	
Earthquake	0	0	100	0	0	0	100	
Epidemic	0	0	0	1,318	1,760	0	3,078	
Volcanic activity	0	0	0	0	13,300	0	13,300	
Total	500	32,600	107,857	234,802	65,670	60,075	501,504	

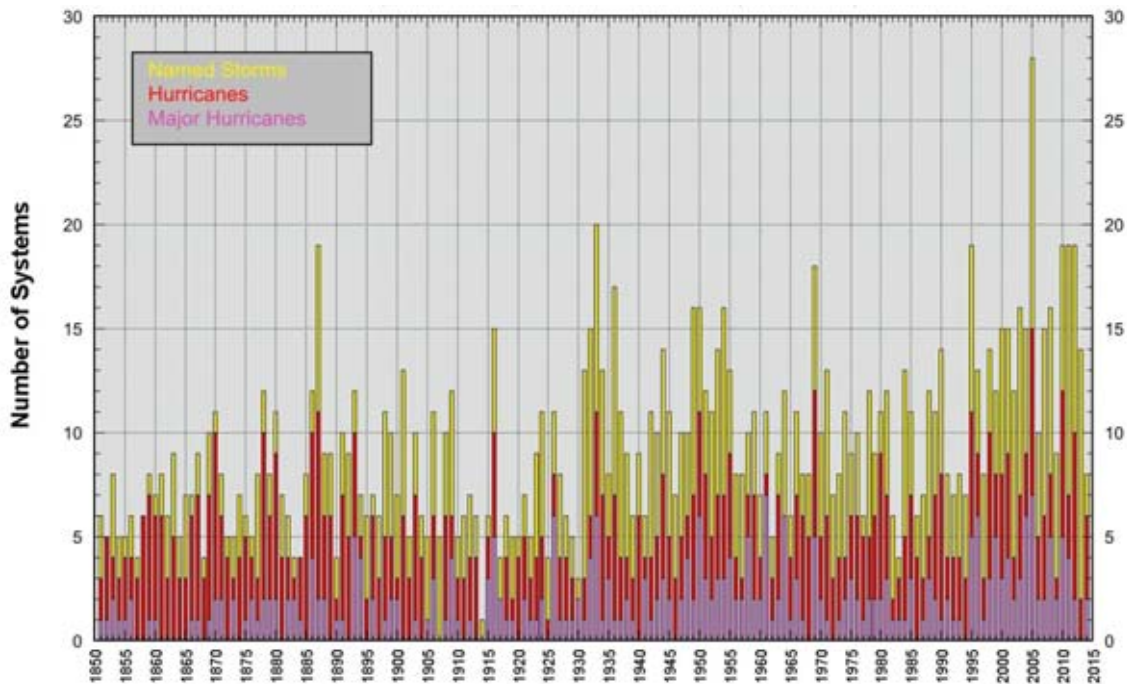
出典：EM-Dat: Disasters for the period 2000 - 2023

## (2) ハリケーン

## (a) 大西洋におけるハリケーンの発生状況

カリブ地域を含む、北アフリカ西岸から中央アメリカ沿岸まで広がる温暖海域は、ハリケーン・アレイ（ハリケーン街道）と呼ばれ、この海域で多くのハリケーンが毎年発生し、勢力を拡大しながらアメリカ大陸へと接近する。

近年は、カテゴリ3以上<sup>17</sup>の大型ハリケーンとともに、ハリケーンに満たないストームの発生頻度も多くなっている傾向にある。



出典：NOAA (<https://www.nhc.noaa.gov/climo/>)

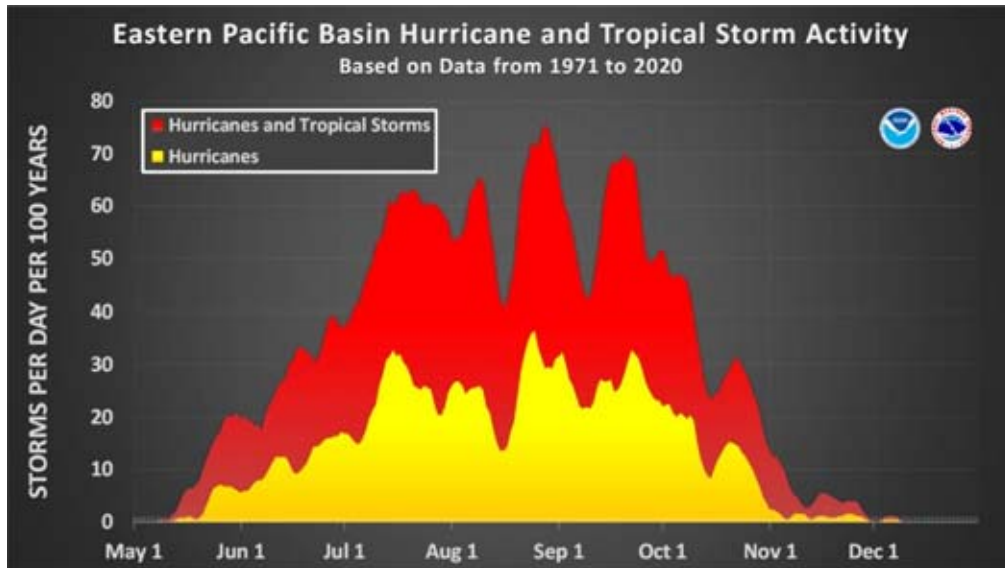
注釈：黄色（ストーム）、赤（ハリケーン・カテゴリ1～2）、紫（ハリケーン・カテゴリ3～5）

図 2-19 大西洋におけるハリケーンの発生状況（1851～2015年）

<sup>17</sup> シンプソンスケールでの強度識別：1分間平均の最大風速で50m/s以上はカテゴリ3、59m/s以上はカテゴリ4、70m/s以上はカテゴリ5と分類される。

## (b) ハリケーンの発生時期

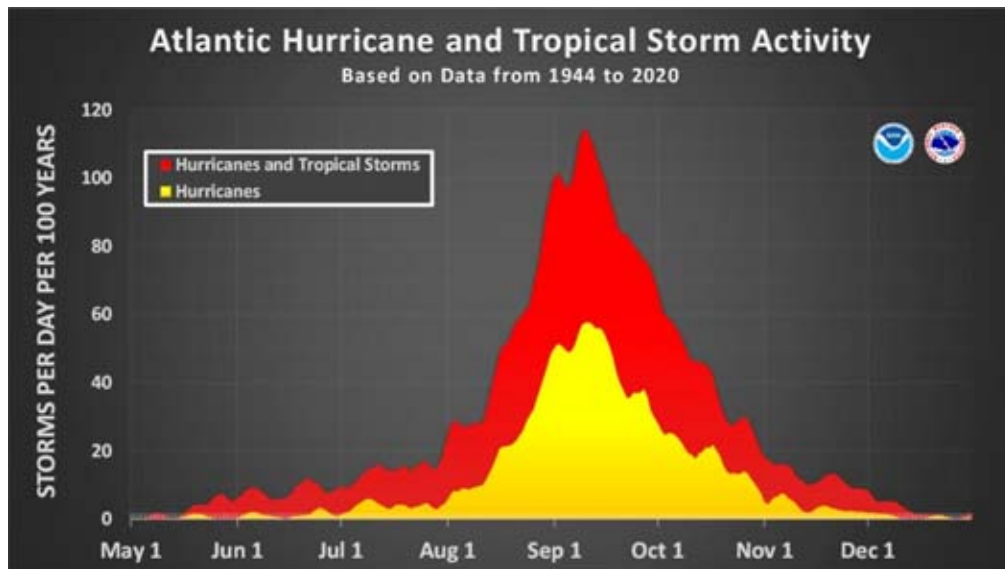
参考までに東太平洋（メキシコ西岸付近）のハリケーン期は5月～11月、ピークが緩やかに続く。一方で、大西洋のハリケーン期は6月～11月、特に9月に集中的に発生する傾向にあり、発生頻度のピークも東太平洋側と比べて高いといえる。



出典：NOAA (<https://www.nhc.noaa.gov/climo/>)

注釈：1971～2020年のデータを基に100年単位に正規化、縦軸単位は発生回数

図 2-20 東太平洋におけるハリケーンの月別発生頻度（参考）



出典：NOAA (<https://www.nhc.noaa.gov/climo/>)

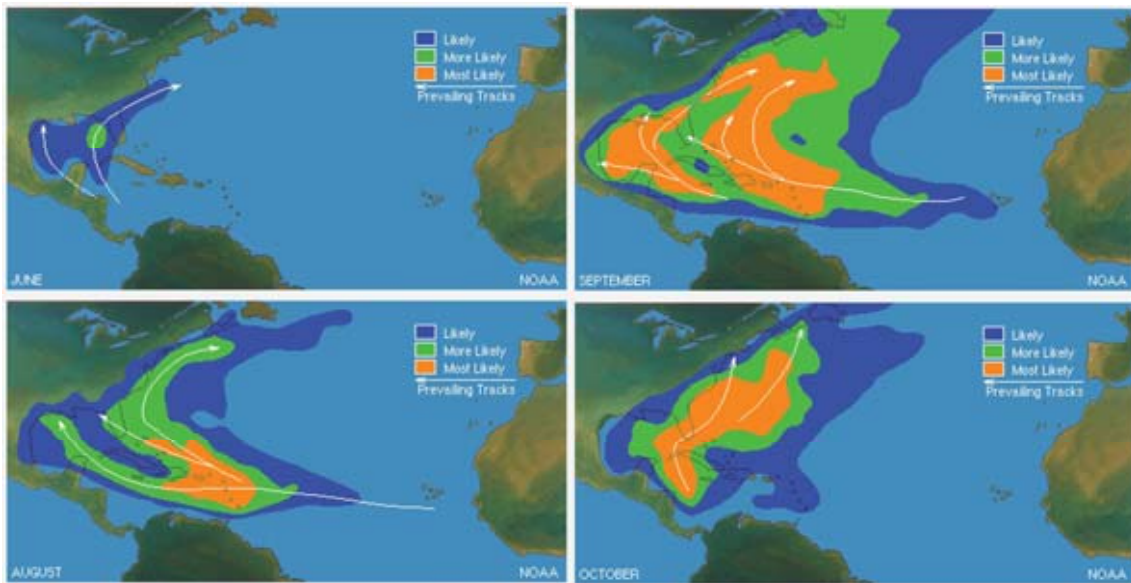
注釈：1944～2020年のデータを基に100年単位に正規化、縦軸単位は発生回数

図 2-21 大西洋におけるハリケーンの月別発生頻度



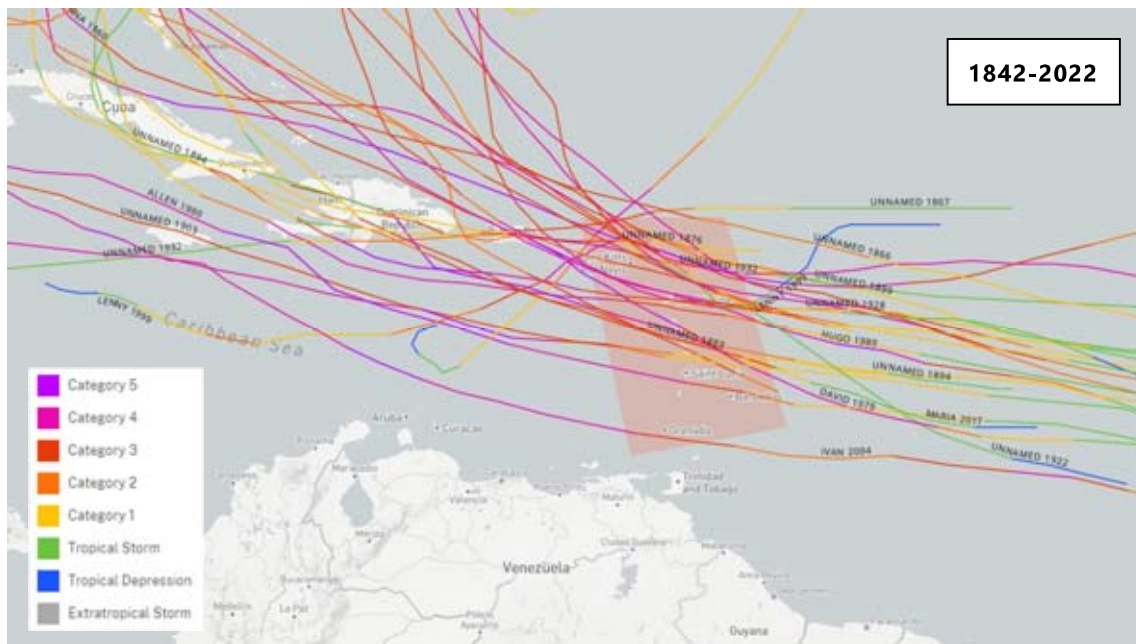
(c) ハリケーンの通過ルート

ハリケーンの通過ルートについて月別トレンドを図 2-21 に、1842 年以降で発生したハリケーンのうち東カリブ地域を通過したカテゴリ 3 以上の通過ルートを図 2-23 に示す。ハリケーンの通過ルートは東カリブ地域のうち、北部寄りに多い傾向にあり、ハリケーンの被災リスクが高い傾向にある。



出典：CDB (2020) The state of the Caribbean climate

図 2-22 大西洋におけるハリケーンの月別通過ルート（7～10 月）



出典：NOAA HISTORICAL HURRICANE TRACKS

注釈：赤い着色地域を通過した際にカテゴリ 3 以上の勢力を有していたハリケーンを図示

図 2-23 東カリブ地域におけるハリケーンの通過ルート

## (d) ハリケーンによる水道施設の被災履歴

各国水道事業体の施設では、下表のようなハリケーン被害が生じている。

表 2-26 各国水道事業体の被災履歴

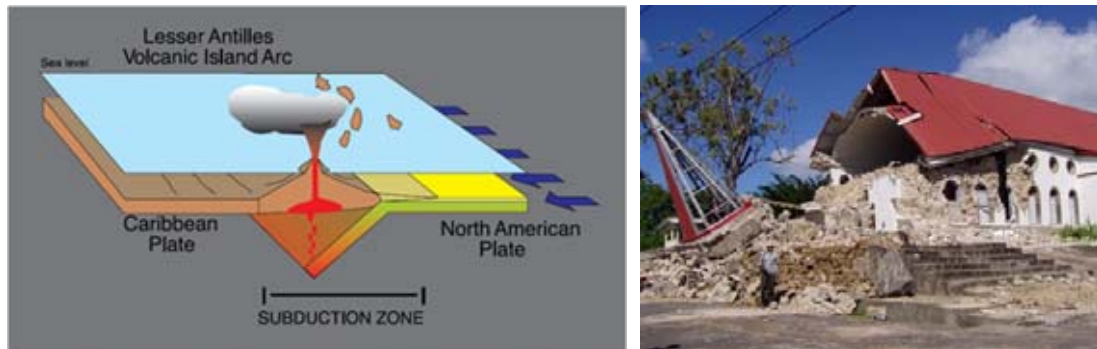
発生年	自然災害・国名	被災内容	損失額 (百万米ドル)
2004	ハリケーン・イワン (グレナダ)	広範囲で給水制限を引き起こし、復旧に約1ヵ月要したことで、農業および観光業などの主要産業に打撃を与えた。	3
2010	ハリケーン・トマス (セントルシア)	島北部の管路が損傷するとともに、島内全ての取水施設で被害が生じた。また、ダムへの土砂崩れによって、ポンプ施設の損傷と電源喪失が生じ、断水が発生した。	20
2015 2017	熱帯低気圧エリカ、 ハリケーン・マリア (ドミニカ)	洪水・土砂崩れによって合わせて死者数は約50人。  浄水システムおよび水源に対して、壊滅的な被害を与え、その災害復旧作業は、取水施設へのアクセス困難、土工事車両や機器の不足、DOWASCOの職員不足によって遅れが生じた。	24
2017	ハリケーン・イルマ、 ハリケーン・マリア (プエルトリコ)	カテゴリ5のイルマの2週間後にカテゴリ4のマリアが襲来。  島全土の浄水システムに被害が生じ、給水人口の三分の一が断水の影響を受け、通常運用に復旧するまで9ヵ月を要した。	700-800
2019	ハリケーン・ドリアン (バハマ)	カテゴリ5、死者数百人。  ポンプ施設、貯水タンク、配水システム、井戸施設、建屋、管きょ、その他機電設備に特に影響を及ぼし、特に北部の一部地域で上下水道システムに深刻な被害をもたらした。	54

出典：IDB (2021) Caribbean Water Study を基に加筆

## (3) 地震および火山活動

## (a) 地震の発生状況

東カリブ地域はカリブプレートの東端に位置している。北アメリカプレートがこのカリブプレートの下に沈み込む影響で、弧状の火山帯が形成され、これが、対象各国が属するリーワード諸島およびウィンドワード諸島といった火山弧を成している。このため、プレート境界型地震および火山性地震が活発である。東カリブ地域においては、特にセントルシア以北地域で地震が多く発生している状況が伺える。



出典：The University of the West Indies Seismic Research Centre

注釈：(左) 火山形成メカニズム、(右) 2004年にドミニカ国で発生した M6.3 地震による被害

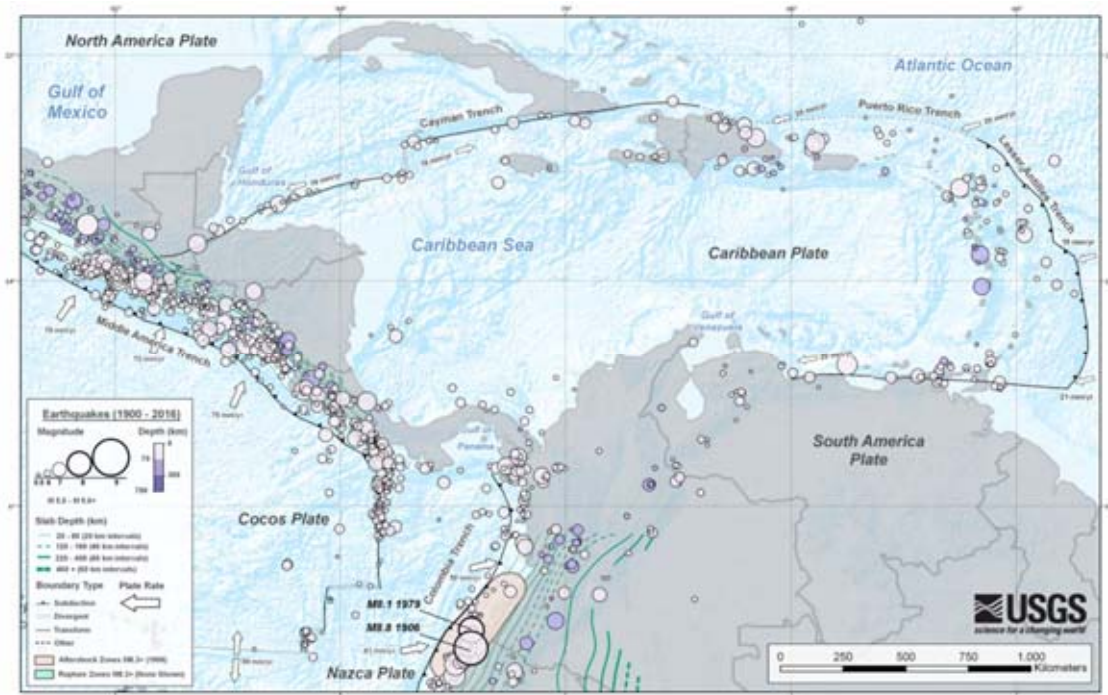
図 2-24 東カリブ地域における火山形成メカニズムと地震被害例

表 2-27 1900 年以降の主な地震災害の発生記録

発生年	マグニチュード・震源	被災規模
1906	M7.0 以上 セントルシア北西	セントルシアとマルティニークで深刻な被害、死者なし。
1918	M6.5 トリニダード北西	ポートオブスペインにおいて多くの石造建築物が壊滅。
1953	M7.8 セントルシア北東	セントルシア、バルバドス、セントビンセントで被害があったものの、当時は大きな建物が少なかったため、深刻な被害は殆ど見られなかった。
1954	M6.5 トリニダード北部	ポートオブスペインにおいて多くの石造建築物が壊滅（前回 1918 年の地震以降に建てられた建築物も被害）。
1974	M 不明 アンティグア北西	近隣の島々で被害が発生。
2004	M6.3 ドミニカ北東	ドミニカ国にて建造物の被害（図 2-24）、1 人死亡。
2007	M7.3 マルティニーク北部	南はガイアナ、西はコロンビア、北はアンギラまで広範囲に影響を及ぼしたが、直接的な影響は限定的であった。マルティニークでは、1 人が心臓発作で死亡、1 件の建物の崩壊し、病院と学校施設等で軽微な損傷が報告された。
2018	M6.9 トリニダード西部	北はドミニカ、南はスリナムまでの広範囲に影響を及ぼした。トリニダードでは、大規模な地滑りや横ずれ断層の被害が生じた。

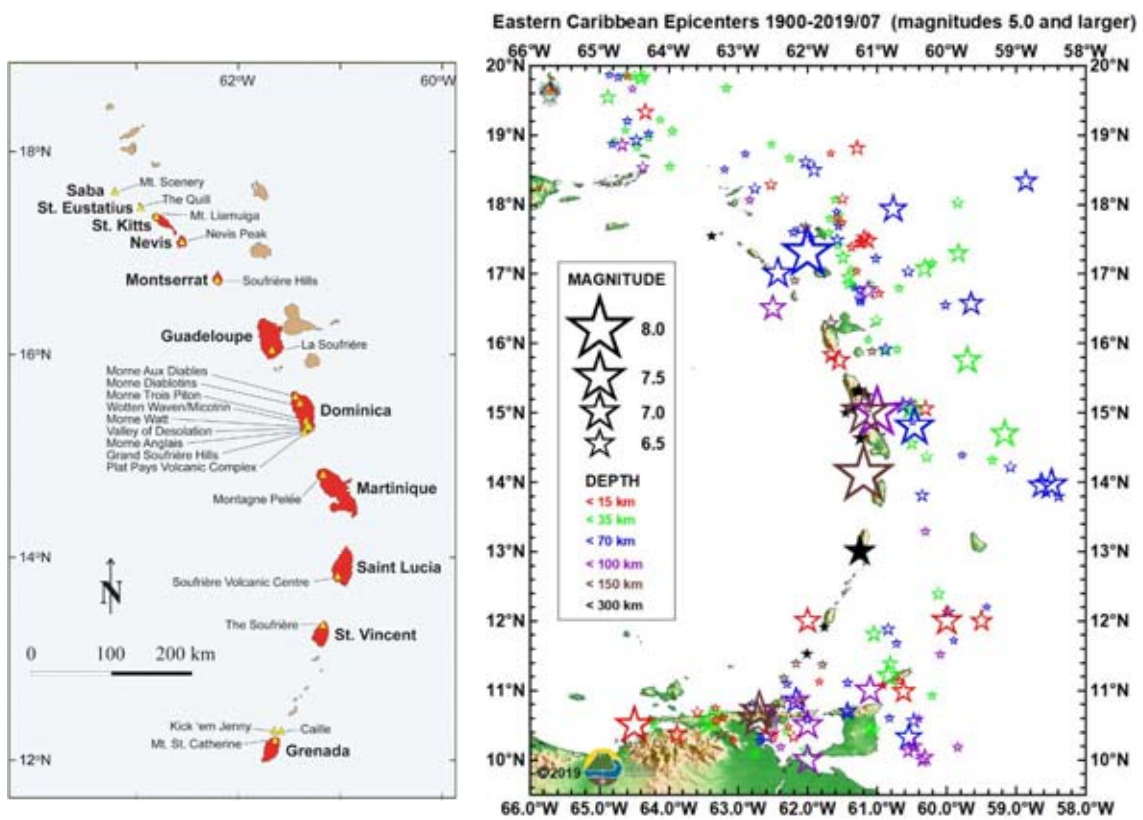
出典：The University of the West Indies Seismic Research Centre

第2章 対象地域に関する包括的な情報整理



出典：U.S. Geological Survey

図 2-25 カリブ地域のプレート境界位置と地震発生履歴（1900-2016年）



出典：The University of the West Indies Seismic Research Centre

注釈：(左) 活火山位置、(右) M5.0以上の地震発生履歴

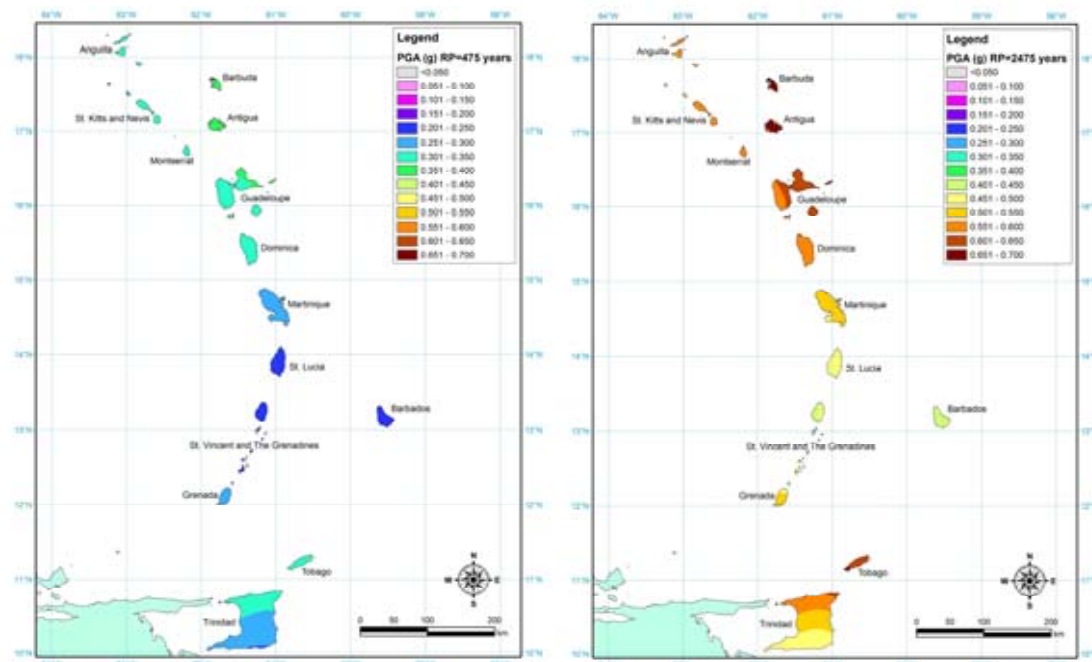
図 2-26 東カリブ地域における火山位置図と地震発生履歴

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

## (b) 地震ハザード評価

西インド諸島大学地震研究センター（The University of the West Indies Seismic Research Centre）が、対象地域の地震履歴を基に確率論的地震ハザード解析を実施しており、その結果である表面最大加速度の推定分布図を以下に示す。

図中の着色区分のうち、茶色に近いほど地震動によって生じる表面最大加速度が高いことを示しており、概ねセントビンセント付近を中心として北および南側に位置する地域ほど、地震ハザードが高くなる傾向にあるといえる。



出典：The University of the West Indies Seismic Research Centre

注釈：（左）再現期間 475 年＝50 年発生確率 10%の地震動

（右）再現期間 2475 年＝50 年発生確率 2%の地震動

図 2-27 東カリブ地域の地震ハザード（表面最大加速度の推定分布図）

## (c) 火山噴火の発生記録

主な火山噴火の発生記録を表 2-28 に整理する。今回対象国のうち、セントビンセント島では定期的な噴火活動が見られる。

直近の噴火活動としては、セントビンセント島の北部に位置するラ・スフリエール火山において、溶岩流出を伴う流出性噴火が 2020 年 12 月～2021 年 4 月にかけて発生した後、同 4 月のうちに 30 回以上の爆発的な噴火が発生した（爆発的な噴火は 1979 年以降 40 年ぶり）。

この噴火により、セントビンセント島北部を中心として、セントルシア南部やバルバドスに至るまで広範囲に降灰影響を及ぼし、同 4 月下旬に生じた豪雨によってセントビンセント島内の一部地域では火山泥流も発生した。この火山泥流によって、北部地域の取水施設 3 ヲ所が破壊され、管路施設も部分的に被害を受けたことで、同地

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

域では3ヵ月程度の継続的な断水が発生し、約2,700人に影響を及ぼした<sup>18</sup>。また、他の水源でも降灰影響による濁水化が生じ、水道水質の低下を招いたとされる。

表 2-28 主な火山噴火の発生記録

噴火年	火山名（国名）	被災規模
1718	ラ・スフリエール （セントビンセント）	大規模な爆発的な噴火が発生し、死者数は不明。
1812	ラ・スフリエール （セントビンセント）	大規模の爆発的な噴火が発生し約80人が死亡。砂糖産業への相当な被害があり、経済的損失は不明。
1902	ラ・スフリエール （セントビンセント）	大規模の爆発的な噴火が発生し約1,600人が死亡。砂糖産業への相当な被害があり、経済的損失は2億米ドルと推定。
1902	モンベレ （マルティニーク）	大規模の爆発的および噴出的な噴火が発生し30,000人以上が死亡。サンピエール市の壊滅。農業等への被害も多く、経済的なコストは約10億米ドル。
1976	スフリエール （グアドループ）	小規模な水蒸気噴火が発生、死者はなし。しかし経済的損失は10億米ドルと推定。
1979	ラ・スフリエール （セントビンセント）	中規模の爆発的な噴火が発生、死者はなし。しかし経済的損失は1億米ドルと推定。
1995	スフリエールヒルズ （モントセラト）	中規模の爆発的および噴出的な噴火が発生し、約20人が死亡。首都プリマスの破壊。経済的損失は5億米ドル以上と推定。
2021	ラ・スフリエール （セントビンセント）	大規模の爆発的および噴出的な噴火が発生。島北部地域に被害があったが、死者はなし。約18,000人が避難。

出典：The University of the West Indies Seismic Research Centre



出典：The University of the West Indies Seismic Research Centre

注釈：（左）噴火するラ・スフリエール火山、（右）島北西部のSandy Bayにおける降灰状況

図 2-28 セントビンセントにおける火山噴火の様子（2021年）

<sup>18</sup> 出典：UNDP (2021) La Soufrière Volcanic Eruption Sector Reports

#### (4) 渇水

##### (a) 発生状況

東カリブ諸国の南に位置するトリニダード・トバゴでは、本調査期間中である2024年の乾季における降水量不足によって過去最悪の渇水被害が生じたとされており<sup>19</sup>、図 2-29 に示す同年2月時点の標準化降水指数の分布図では、同国付近で渇水リスクが特に高まっている状況が見取れる。乾季を通じたデータ（図 2-30）を眺めた場合、南アメリカ大陸本土での乾燥状態がより深刻であり、ガイアナでは山火事被害が発生し地域コミュニティに影響を及ぼした<sup>20</sup>。東カリブ地域においてもこの余波として、特にセントルシア以南で降水量不足を起因とした渇水が発生した。図 2-31 には上段から高緯度順に並べた各国降水量データを見ると、セントルシア、セントビンセント及びグレナディーン諸島、グレナダでは特に2月の降水量が少ない点が顕著である。特に乾季末の5月中旬に最も深刻な状況に陥っていたものの、5月末より雨季が訪れ降水が生じたことで状況は好転に向かっている。本事象の発生に対する各国の対応状況を通達や報道記事の内容を参考として以降に記す。

##### (b) セントルシアの対応状況

セントルシアでは、南部及び北部地域の水源で最大80%程度の水量減少が確認される事態となった。WASCOが主要関係者との協議を経た後、2024年5月14日、島全土に水不足に関する緊急事態が宣言された。この度の緊急事態宣言は過去10年間のうち、前回2020年に引き続き4回目の発令である。この宣言発令により、非飲料目的での水道水の使用が禁止され、住民は水質汚染につながる可能性のある活動を中止するよう求められる。違反者には3,000ドル以上の罰金または6ヶ月以上の懲役、またはその両方が科され、また、違反が続く日数ごとに50ドル以上の罰金が課されることになる<sup>21,22</sup>。水道事業においては、WASCOは首都カストリーズを含む島全土で計画断水を実行するとともに、一部地域に対しては給水車による運搬給水を行った<sup>23</sup>。また、保健省からは水不足に起因する水系感染症や熱中症等に対する予防策や対応策の提示がなされた<sup>24</sup>。

<sup>19</sup> 出典：NEWSDAY “WASA: Worst drought ever – New water restrictions from March 1 - June 30” March 5 2024, <https://newsday.co.tt/2024/03/05/updated-wasa-worst-drought-ever-new-water-restrictions-from-march-1-june-30/>

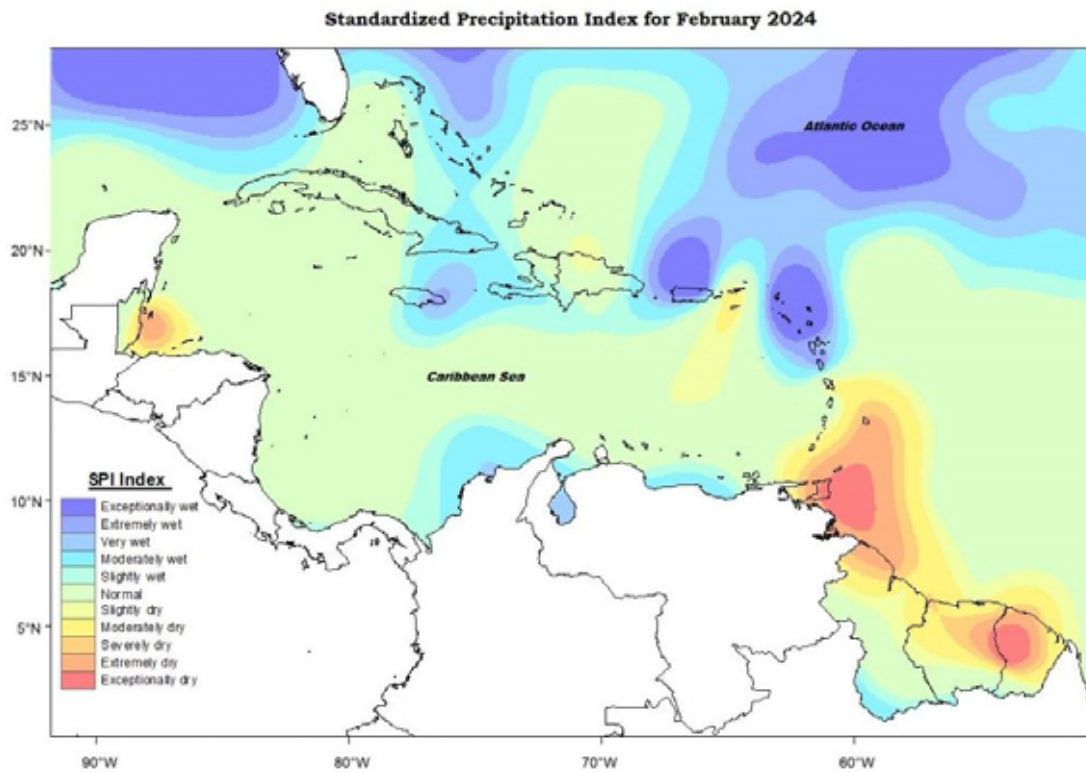
<sup>20</sup> 出典：GUYANA NEWS “Drought, fires affecting the livelihoods of some communities – Jagdeo” April 6, 2024, <https://www.stabroeknews.com/2024/04/06/news/guyana/drought-fires-affecting-the-livelihoods-of-some-communities-jagdeo/>

<sup>21</sup> 出典：ST. LUCIA TIMES “Cabinet Approves Declaration Of Water-Related Emergency” May 14, 2024, <https://stluciatimes.com/163511/2024/05/cabinet-approves-declaration-of-water-related-emergency/>

<sup>22</sup> 出典：284 Media “Saint Lucia declares water emergency amid critical shortage” May 15, 2024, <https://www.284media.com/regional/2024/05/15/saint-lucia-declares-water-emergency-amid-critical-shortage/>

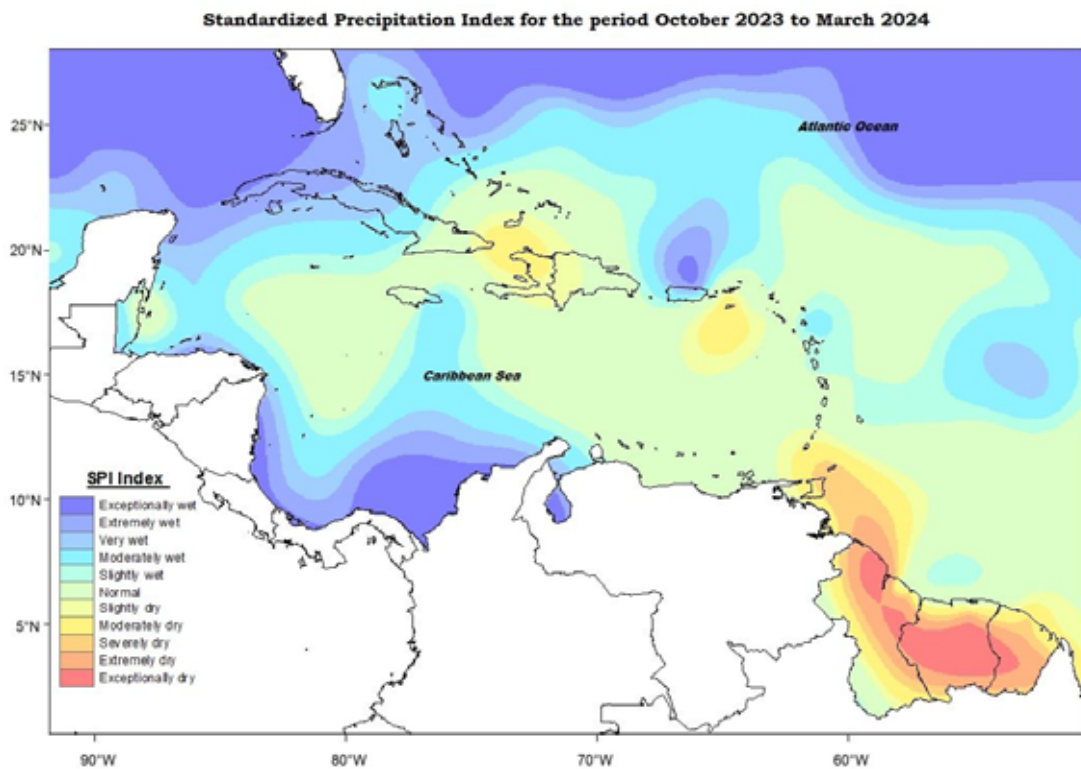
<sup>23</sup> 出典：WASCO “UPDATE ON DRY SEASON NORTHERN VALVING INITIATIVE” 19 May, 2024 <https://www.wascosaintlucia.com/news/alerts/update-on-dry-season-northern-valving-initiative>

<sup>24</sup> 出典：Ministry of Health “Water Related Emergency: Health Risks, Impacts, and Safety Tips” May 22, 2024, <https://www.govt.lc/news/water-related-emergency-health-risks-impacts-and-safety-tips>



出典：Caribbean Regional Climate Centre (<https://rec.cimh.edu.bb/spi-monitor-february-2024/>)

図 2-29 標準化降水指数の分布（2024年2月）



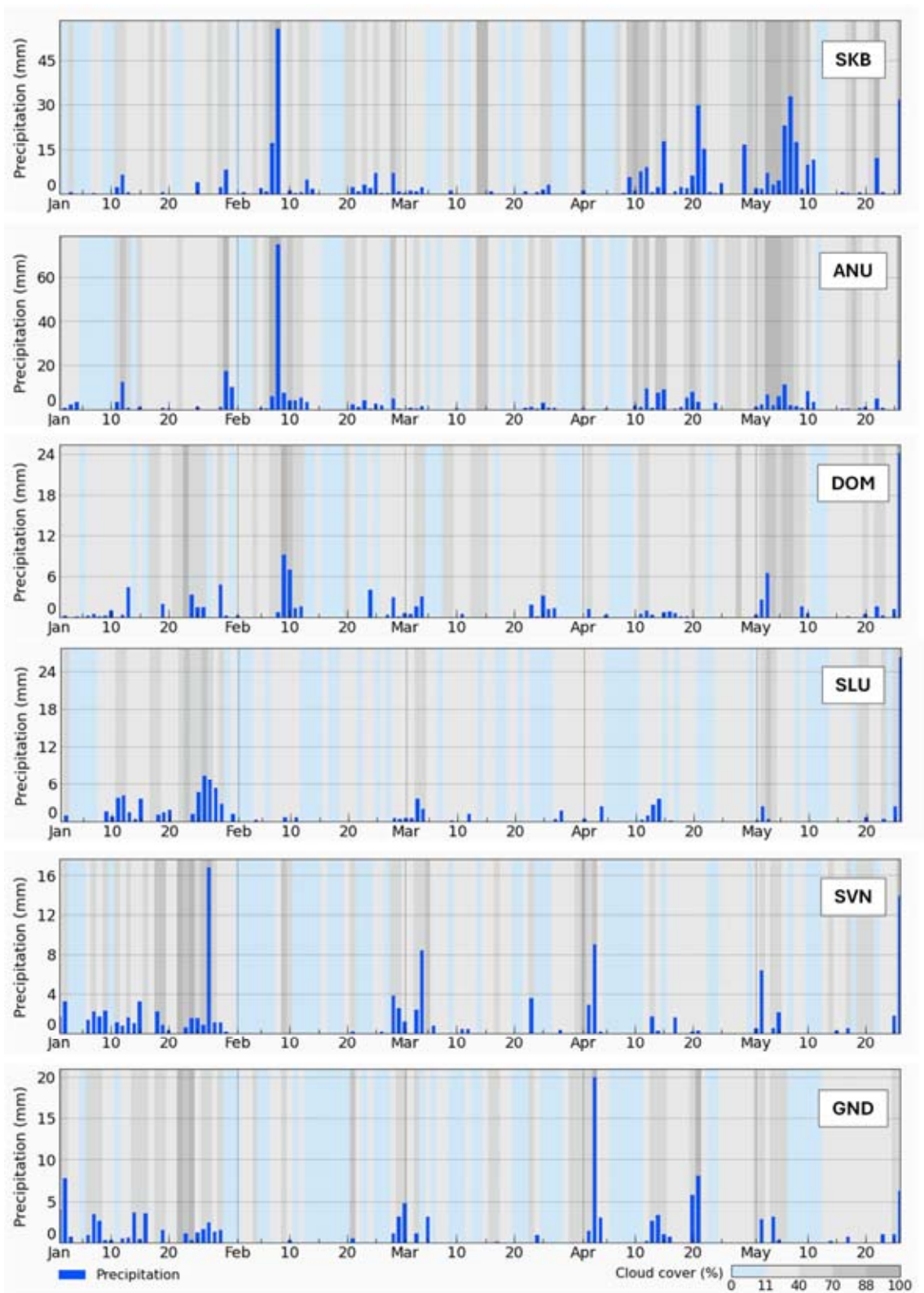
出典：Caribbean Regional Climate Centre (<https://rec.cimh.edu.bb/spi-monitor-march-2024/>)

注釈：2024年6月時点で同年3月までの公開データが最新

図 2-30 標準化降水指数の分布（2023年10月～2024年3月）



第2章 対象地域に関する包括的な情報整理



出典：Weather Archive (meteoblue) のデータを基に JST 作成

注釈：降水量グラフの目盛スケールは各国で統一していないため注意

図 2-31 各国の降水量データ（2024年1月～5月）

**(c) セントビンセント及びグレナディーン諸島の対応状況**

首都キングスタウンを配水区域に含む Dalaway 給水システムでは、2月から4月にかけて生じた降水不足に応じて、水源となる河川流量が約3割減少した。一方で、乾季の水不足の状況下においても、乾燥による砂塵影響から洗車用水や家屋等の洗浄用水、及び降雨不足からガーデニング等の散水用水などに対して、住民による水使用量が増加するとされ、これが水資源の逼迫を加速させる一因と CWSA は捉えている。

CWSA は各給水システムで配水量分配を行い 24 時間給水の持続努力を図ったものの、河川流量の減少に伴い 5 月 11 日時点で状況は深刻なものとなった。CWSA がウェブサイト<sup>25</sup>で提供する Water Management Alert System によれば、人口が集中するセントビンセント島南部を中心とした配水区域で計画断水が実施された。また、水道水の貯水タンクを設置していない家庭ではドラム缶やバケツ等を利用することを推奨され、節水の呼び掛けも行われた<sup>26</sup>。

**(d) グレナダの対応状況**

グレナダでは 14 年ぶりの深刻な渇水状況となり 5 月 10 日に国家緊急諮問会議 (NEAC : National Emergency Advisory Council) が招集され、水不足に関する緊急事態が宣言された<sup>27</sup>。この発令に基づき、5 月 12 日から非飲料目的での水道水の使用が禁止され、この取締りにあたっては警察が地域巡回を行う。違反者は最大 500 EC ドルの罰金、これに従わない場合は最長 1 か月の禁錮刑に処せられることになる。NAWASA は、特に島南部および東部において主に早朝と夜間における利用に絞った計画断水を行うとともに、配水ネットワーク終端地域や学校施設、特に医療施設に対して給水車による運搬給水を優先的に実施した<sup>28</sup>。

---

<sup>25</sup> 出典 : <https://www.cwsasvg.com/>

<sup>26</sup> 出典 : loop “St Vincent hopes for rainfall as dry conditions affect water supply” May 15, 2024, <https://caribbean.loopnews.com/content/st-vincent-hopes-rainfall-dry-conditions-affect-water-supply>

<sup>27</sup> 出典 : IFRC “Grenada: Drought DREF Operation” May 25, 2024, <https://reliefweb.int/report/grenada/grenada-drought-dref-operation-mdrgd001>

<sup>28</sup> 出典 : NOW GRENADA “Nawasa declares drought emergency” May 11, 2024, <https://nowgrenada.com/2024/05/nawasa-declares-drought-emergency/>

## (5) 自然災害に対する施設の脆弱性

前節までの整理結果より、東カリブ地域においては、地震や火山噴火の影響もさることながら、特に発生頻度および生じる被害規模からハリケーン等の暴風雨災害が主たる脅威といえる。参考として、IDB が作成したカリブ地域の各種自然災害に対する上下水道施設別の脆弱性を以下に添付する。ハリケーンは、その強風被害から地上構造物に直接的被害をもたらし、付随して発生する地滑りや洪水によって、地上施設に加えて管路など地下埋設施設にも広範囲に影響を及ぼす。同表中では、地震災害が地下埋設施設にも甚大な被害を与えるとしているものの、大規模地震の発生頻度は低いことを考慮すれば、ハリケーン等の暴風雨災害の方が高リスクな外力といえる。また、国土が狭いことから、自然災害影響が島全域に及びやすく、災害を援助する側も被災し援助行動が遅れる傾向にあることも考えられる。

表 2-29 カリブ地域における上下水道施設の自然災害リスク

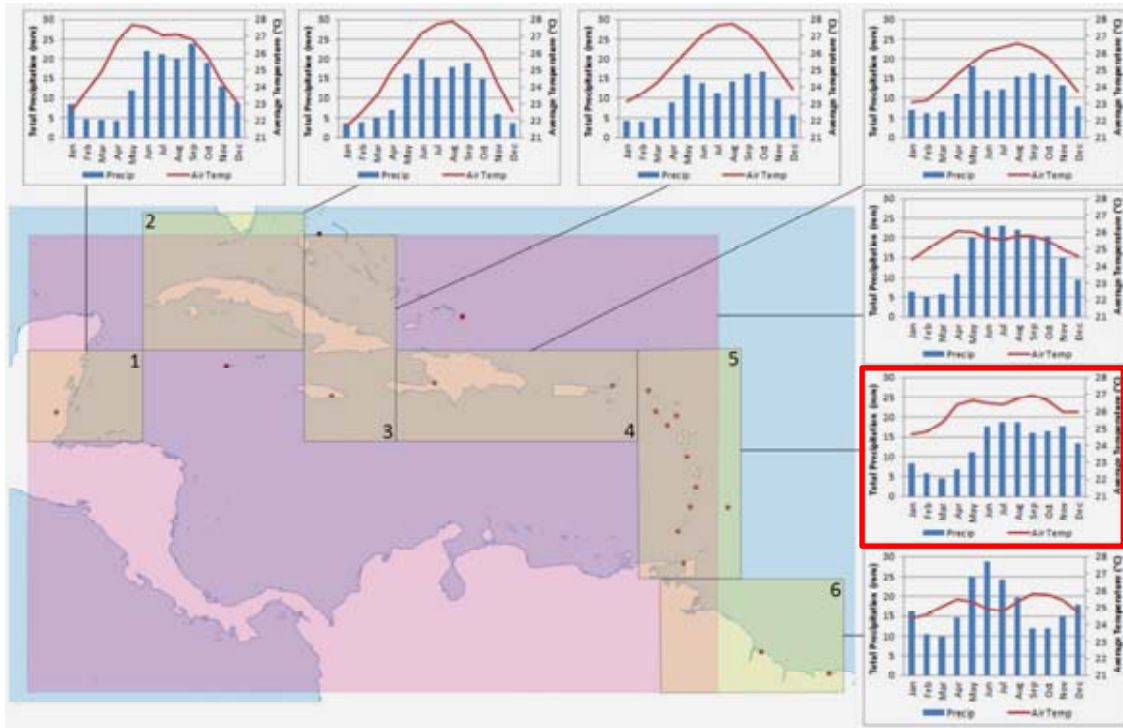
Jurisdiction	Hurricane	Windstorm	Earthquake	Volcanic Eruption	Wildfire	Drought	Landslide	Flooding	Tidal Waves
<b>Above ground assets</b>									
Conventional WTP	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Medium	Medium
Desalination plants	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Medium	High
WWTP	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Medium	Medium
Pumping stations	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Medium	Medium
Water tanks	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Medium	Medium
Dams/Reservoirs	Medium	Medium	High	Low	Low	Medium	Medium	Medium	Medium
Intakes	High	High	High	Low	Low	Low	Medium	High	Medium
<b>Underground assets</b>									
Water mains and Sewage collector	Low	Low	High	Low	Low	Low	High	Medium	Low
Water distribution and wastewater networks	Low	Low	High	Low	Low	Low	High	Medium	Low
Water source (submersible pumps)	Low	Low	High	Low	Low	Low	High	Medium	Low

出典：IDB (2021) Caribbean Water Study

## 2.5.2 気候変動リスク

### (1) 気候変動トレンド

カリブ海地域は、気温および降水量の年間変動パターンから6つの気象区分に分けられる（図 2-32）。東カリブ地域はゾーン5となる。



出典：CDB (2020) The state of the Caribbean climate

図 2-32 カリブ地域における気象区分（月別平均気温・平均降水量）

これまでの気候変動傾向として、1900-2014年（25カ年）にかけての月別平均気温および平均降水量の推移を次頁に示す。

**気温変動**：ゾーン2以外のゾーンで明らかな上昇トレンドを示している。

**降水量変動**：ゾーン1～4は僅かに減少傾向が見られるが、ゾーン5,6では顕著な傾向は見られず概ね同等の水準を維持している。

第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

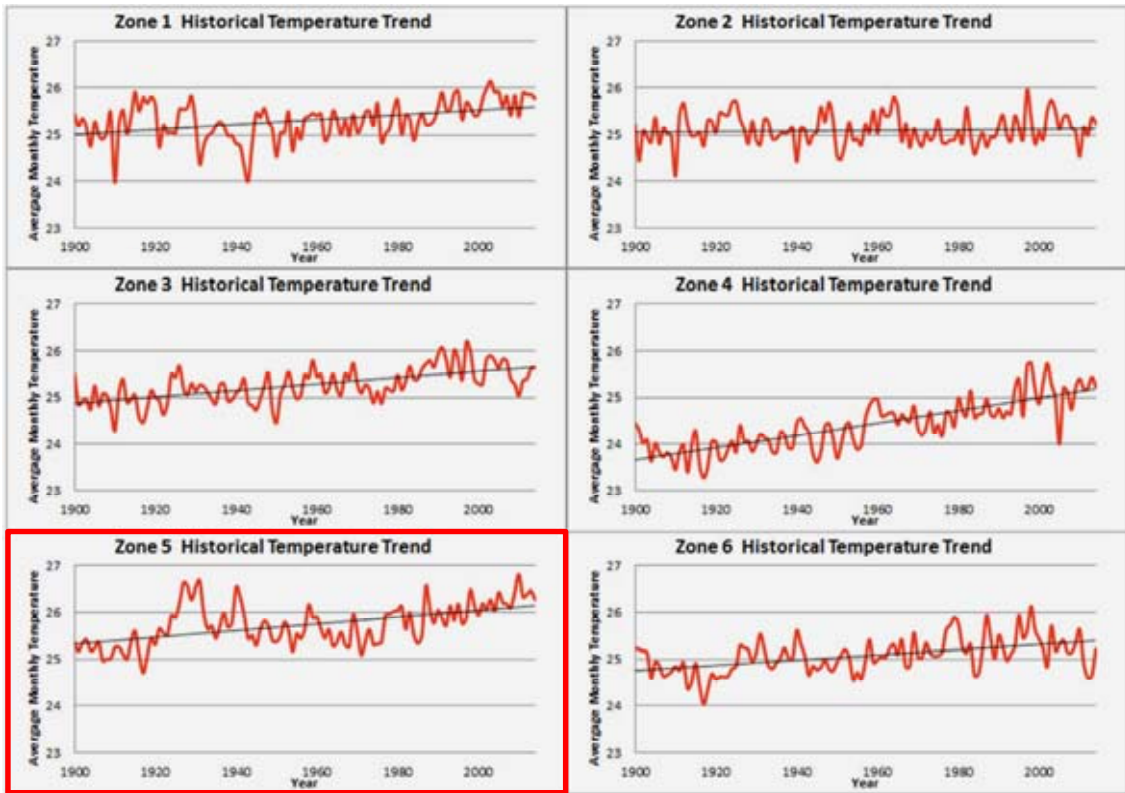
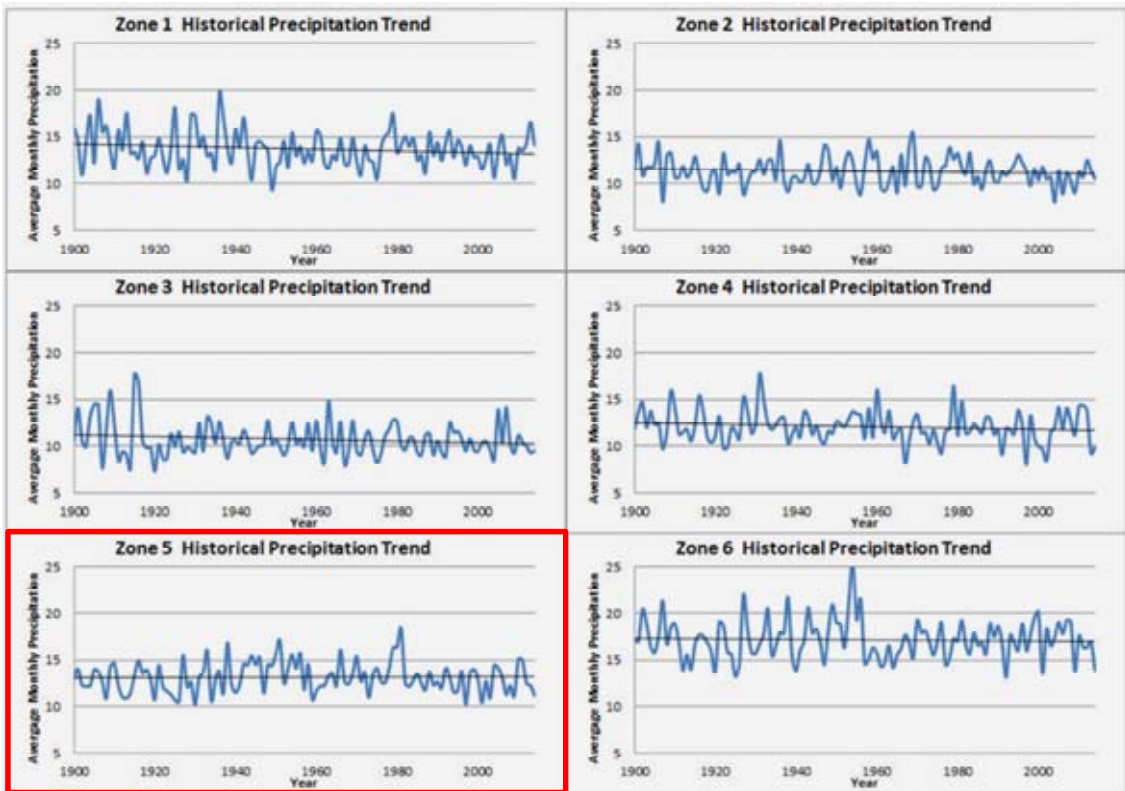


図 2-33 各気象区分地域における平均気温トレンド（1900-2014年）

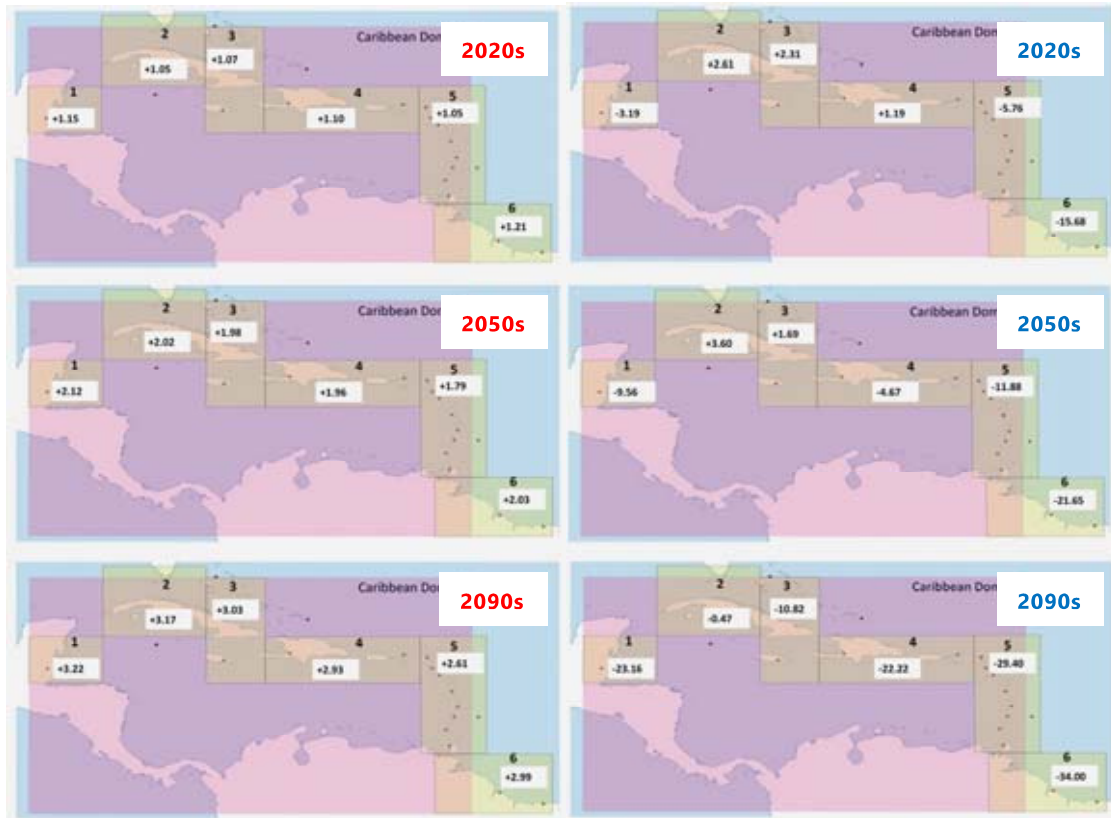


出典：CDB (2020) The state of the Caribbean climate

図 2-34 各気象区分地域における降水量トレンド（1900-2014年）

## (2) 気候変動予測

カリブ地域における気候変動予測は下図のとおり、気温上昇とともに、全てのゾーンで長期的には降水量減少の傾向となる。したがって、これまでは図 2-34 に示されるように降水量に関して大きな変化はなかったものの、将来的には減少傾向に向かい、水資源の逼迫リスクが高まる可能性がある。



出典：CDB (2020) The state of the Caribbean climate

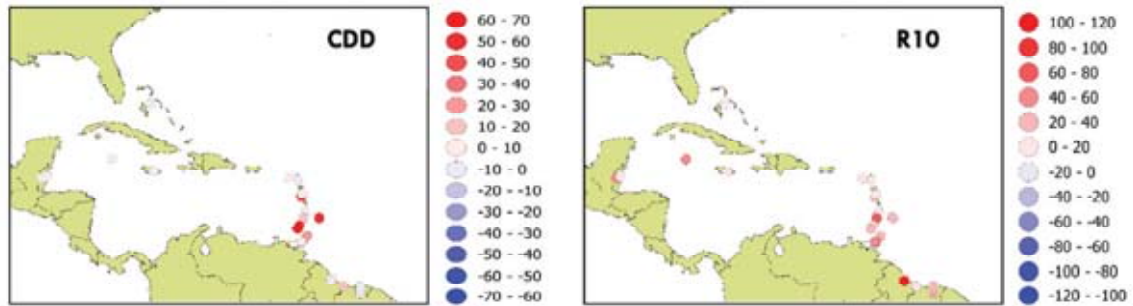
注釈：(左) 平均気温変化°C、(右) 降水量変化率%、1962-1989年を基準年としたA1Bシナリオ

図 2-35 カリブ地域における気候変動予測（気温および降水量）

## (3) 懸念される気候変動影響

## (a) 降水パターンの極端化

図 2-36 に示すとおり、将来的な傾向として無降水日および降水日が増加する、つまり、各時期の降水パターンが極端化し、乾期はより渇水頻度が増加することが予測されている。東カリブ地域においては、南部でその傾向がより顕著に見受けられる。



CDD：最大連続無降水日数（日降水量が連続して1mm未満となる日数）

R10：降水量10mm以上の降水が生じる日数

出典：CDB (2020) The state of the Caribbean climate

注釈：2006-2016年を基準年として2090年代の予測

図 2-36 カリブ地域における無降水および降水日数の将来予測

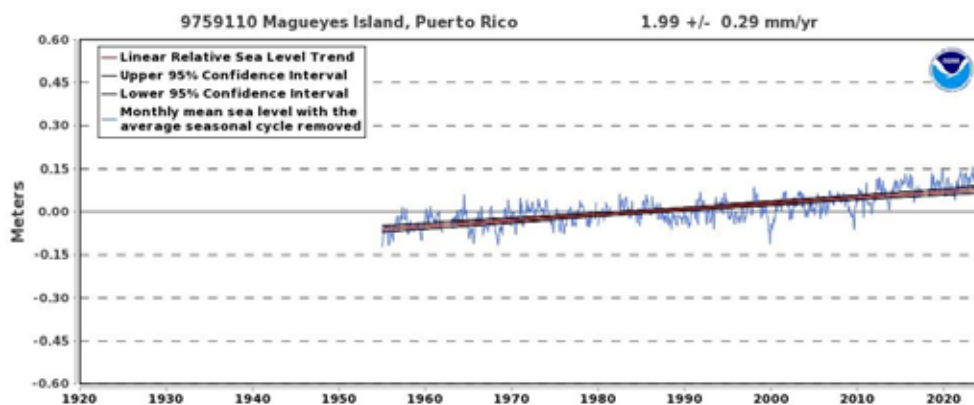
## (b) ハリケーン災害の激甚化

大西洋で発生するハリケーンおよびストームの発生頻度は、21世紀末までに28%減少するとされている。一方で、カテゴリ4および5の発生頻度は80%増加すると予測されており、強度が極端化することでハリケーン災害の激甚化が懸念されている。

## (c) 海面上昇

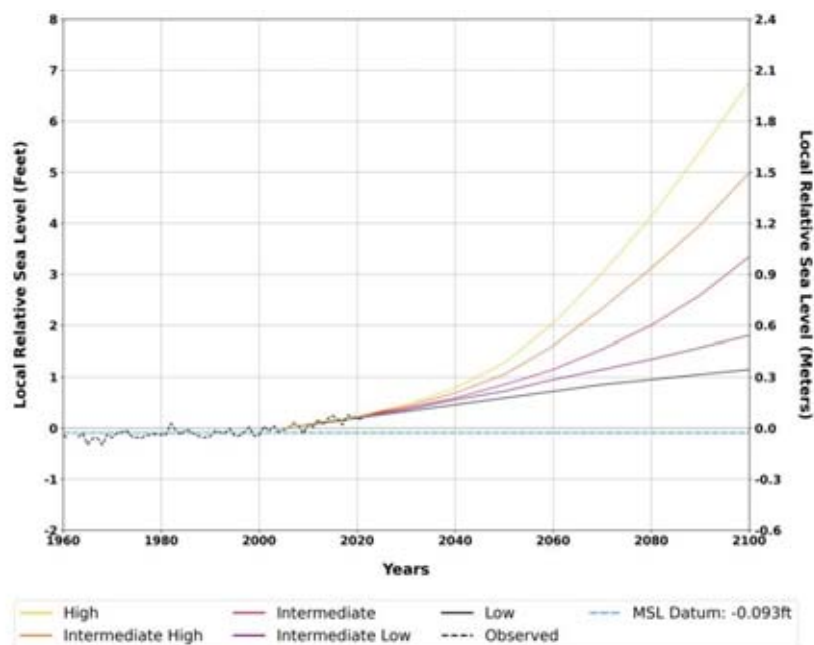
東カリブ地域における海面水位記録は期間が短いものが多いため、参考として同じカリブ海に位置し 1950 年代からの記録が残るプエルトリコの海面上昇推移を図 2-37 に示す。これまでおよそ半世紀間における傾向として年間約 2mm のペースで海面上昇が進んでおり、2100 年までの上昇幅としては約 30cm～2m と予測されている（図 2-38）。

海面上昇が進行することで、河川への塩水遡上、地下水の塩水化が生じ、淡水資源の更なる不足を招く可能性がある。



出典：NOAA TIDES&CURRENTS (<https://tidesandcurrents.noaa.gov/sltrends/sltrends.html>)

図 2-37 プエルトリコにおける海面上昇トレンド



出典：NOAA TIDES&CURRENTS (<https://tidesandcurrents.noaa.gov/sltrends/sltrends.html>)

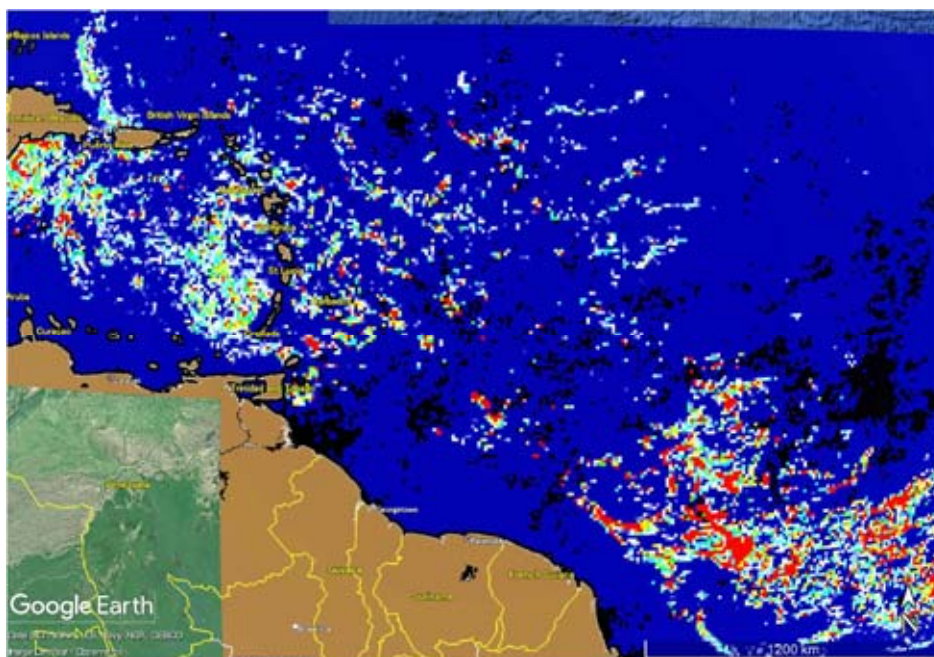
図 2-38 プエルトリコにおける海面上昇の将来予測



**(d) サルガッサム海藻による影響**

2011年以降、西アフリカからカリブ海沿岸にかけての広範囲でサルガッサムと呼ばれる浮遊性海藻が大量に漂着しており、観光業や漁業への打撃だけでなく、腐敗した海藻から発生する硫化水素による悪臭および健康被害の懸念など、域内共通の大きな環境問題となっている。この異常発生は地球温暖化が原因とも指摘されている。

この海藻によって海水淡水化施設における取水口のフィルターが詰まり（直接取水方式と推察される）、ヴァージン諸島やアンティグア・バーブーダでは淡水生産に影響を与えている<sup>29,30</sup>。



出典：Univ. of South Florida, Satellite-based Sargassum Watch System (SaWS) を基に作成

図 2-39 サルガッサム海藻の漂流分布図（2023年5月）



出典：Government of Saint Lucia Website

図 2-40 セントルシアにおけるサルガッサム海藻の漂着状況

<sup>29</sup> 出典：<https://bvi.gov.vg/media-centre/sargassum-seaweed-causes-water-interruption-virgin-gorda>

<sup>30</sup> 出典：JICA (2019) Fact-finding Survey Regarding the Influx and Impacts of Sargassum Seaweed in the Caribbean Region

#### (4) 気候変動および自然災害リスクに対する取り組み

水道事業体ではハリケーン被害にあった際に、復旧に必要な十分なリソースが得られないケースが多い。このため、IDB グループの主導により、カリブ諸国の水道事業者に対して自然災害からの復旧を支援するパラメトリック型保険を提供するカリブ水道事業保険共同スキーム（CWUIC: Caribbean Water Utility Insurance Collective）が2023年9月に発足した。パラメトリック型保険とは、原則的に被保険者の実損害に応じた額の保険金が支払われる通常の損害保険とは異なり、損害と因果関係のある指標（パラメーター）が契約時に設定した条件を満たした場合に、予め決められた一定額の保険金を支払う保険である。一般的には、損害状況の査定を不要または最小限とすることで、迅速な保険金の支払いが可能である利点を持つ。

CWUIC は、カリブ激甚災害リスク保険ファシリティ分離ポートフォリオ会社（CCRIF SPC: Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility Segregated Portfolio Company）<sup>31</sup>内の6番目の分離ポートフォリオであり、IDBの技術・財務を軸とした体制面、及びCCRIFの保険モデル面における過去2年間の支援により、総額USD845万<sup>32</sup>の補助金を受けて創設された保険スキームである<sup>33</sup>。今次調査ではCWUICの担当職員から情報収集を行った。現在、対応する自然災害はハリケーンと豪雨のみであるが、今後は干ばつや地震も対象とした保険スキームを開発していきたいとの発言があった。また、設定条件の見直しは年次で行っているとのことであった。

#### 2.5.3 水源汚染リスク

対象国のうち下水道が整備されているのは、セントルシア、ドミニカ国、セントビンセント、グレナダであるが、その整備地域は首都もしくは近郊地域を中心とした一部地域のみに限られる。また、ドミニカ国以外では収集下水を未処理で港湾内もしくは沖合へ放流している状況にある。その他地域では、セプティックタンクによる各戸処理で対応しており、その処理水および未処理雑排水は道路側溝等への放流もしくは土壌浸透がなされている。

一方で、水道水源として用いる河川の取水施設は上流域に、海水淡水化に用いる海水取水地点も汚水の海洋放流箇所から遠方に設置されており、地下水に関しても深井戸を利用していることから、水源汚染のような直接的な影響は生じていない。

<sup>31</sup> ハリケーン・地震・豪雨といった激甚災害によるカリブ及び中米諸国の財政的被害を軽減する目的でカリブ諸国の所有・運営・登記によって設置された分離ポートフォリオ会社で、加盟国に対し、災害に備えた保険や再保険に個々に加入するよりも有利な保険料を提供できる。過去には、漁業セクターや送配電セクター向けに熱帯性サイクロン・豪雨・地震に備えた5件のパラメトリック型保険スキームを分離ポートフォリオとして形成している。なお、分離ポートフォリオ会社とは、米州の一部の国・地域で認められている法人形態で、同一法人内で複数の分離したポートフォリオを設定して資産・負債を各ポートフォリオ別に法的に分離することを可能とすることで、同一法人内に独立したファンドを複数包含するのと類似の効果が得られる。

<sup>32</sup> 内訳は、IDBより780万USD（うち英国政府から560万USD、後掲の支援案件リストを参照のこと）及びCDBより65万USD。

<sup>33</sup> 出典：CCRIF (2023) Caribbean Water Utilities to Access Parametric Insurance Coverage Against Extreme Weather Events

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

したがって、下水道未整備に起因した水源汚染リスクの度合は比較的低いものと評価できる。一方で、セントルシアやアンティグアでは観光地区の港湾で未処理汚水が放流されており、悪臭苦情も生じていることから下水処理場の整備は必要といえるものの、遊泳地区など直接的な親水域ではないため、大きな観光影響も生じておらず、将来的な人口増加も緩やかもしくは減少傾向にあることから、総論として喫緊の課題という認識は薄い現状にあるといえる。

#### 2.5.4 人材確保におけるリスク

本調査を通じて各国共通で挙げられた課題は、職員離職や新規人材確保といった人的リソースの確保である。本項目については、第10章にて詳述する。

#### 2.5.5 水の安全保障に関する国際動向

2024年5月27日～30日にかけて、第4回小島嶼開発途上国に関する国際会議（SIDS4）がアンティグア・バーブーダで開催された。同会議を経て採択された The Antigua and Barbuda Agenda for SIDS（ABAS）<sup>34</sup>は、気候変動による SIDS の安全保障上の懸念に触れるとともに、水関連の記載として次頁に示す内容が取り上げられ、食料及びエネルギー分野と併せて国際社会から SIDS への支援を求める内容となっている。このような状況に鑑み、国際社会における「水の安全保障」に対する取り組みには一層の関心が高まっているといえる。

---

<sup>34</sup> 出典：<https://sdgs.un.org/documents/outcome-document-antigua-and-barbuda-agenda-sids-abas-renewed-declaration-resilient>

## B. A secure future

### ii 統合的水資源管理の構築 (p. 12) :

- a. 効果的、包括的、持続可能かつ統合的な水資源管理のための政策、法的枠組み、制度および人的能力を開発し、廃水処理、リサイクルおよび再利用の拡大を促進する。
- b. 水関連災害に対するレジリエンスを強化し、気候変動や災害に強い水供給と衛生設備を支援し、すべての人が安全で安価な飲料水と衛生設備、衛生設備を利用できるようにすることで、気候変動による水不足を大幅に削減する。
- c. ジェンダー及び障害者に適切に配慮した安全な飲料水、衛生設備、廃棄物管理のための施設とインフラを提供する。

### iii 食料安全保障の強化 (p. 12) :

- a. 食料、水、エネルギーの関連性を考慮に入れた適応策及び緩和策を実施する。例えば、気候変動レジリエンスを有するインフラ統合、持続可能な農業や気候変動レジリエンスを有する農業技術の導入を促進する。
- b. 気候変動への適応を支援し、排出量を削減し、生物多様性の持続可能な利用を促進する方法で、SIDSにおける持続可能な農業と漁業、食料安全保障と栄養、および生計を増強する。これには、インキュベーション、多様化、地域価値の付加、気候変動に強いベストプラクティスの採用、地域アイデアの水平展開を通じて、持続可能な農業と漁業、食料安全保障、栄養改善、健康全般の向上を加速することを含む。
- c. 気候変動の影響に強く、水資源を効率的に利用する持続可能な食料および農業生産を開発し、食料の供給と流通を改善し、食料の損失と廃棄を削減し、過度な食料価格変動や食料危機に対するレジリエンスを強化する。

### iv レジリエントなインフラの構築 (p. 13) :

- a. 高品質で信頼性があり、持続可能かつレジリエントなインフラ、およびエネルギー効率の高い陸上、海上、航空輸送システムの計画、開発、管理を拡大する。
- b. SIDSにおける *Principles for Resilient Infrastructure in SIDS* を適用し、輸送、エネルギー、通信、水、健康、教育などの分野でリスクに基づいた政策、投資決定、およびシステムを創出し、レジリエントな社会維持の文化を育むことを目指す。

## C. Environmental Protection and Planetary sustainability

### iv 災害リスク削減の主流化 (p. 16) :

- b. 淡水およびその他の水システムのレジリエンス強化、および災害後の復旧フェーズを利用してレジリエンスを高め、避難対策や基本的な救援支援の配給システムを構築し、災害リスクを削減する。

## 2.6 既往の JICA 調査および事業

### 2.6.1 対象地域における既往調査

対象であるカリブ諸国における既往 JICA 調査の実施状況について表 2-30 に整理する。また、表 2-31 以降には、本案件と関連する既往調査結果の概要について、活用しうる知見項目とともに整理する。

例えば、上下水分野の既往調査結果を参照することはもちろんのこと、水産案件の既往調査であれば、本案件の海水淡水化施設設置に伴う水産業への影響等の確認にあたり、漁港および漁場情報といった基礎情報の確認に資するものである。

表 2-30 対象地域に関連する既往 JICA 調査リスト（実施年順）

報告年	分野	案件名	概要
2013	水産	カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理プロジェクト 詳細計画策定調査	-
2014	水産	カリブ地域 水産関連機材整備計画準備調査	-
2014	水産	カリブ地域 水産物流通情報収集・確認調査	-
2014	防災	北米・中南米地域ジャマイカ、セントルシア防災分野にかかる情報収集・確認調査	表 2-33
2015	防災	カリコム諸国防災分野に係る情報収集・確認調査	表 2-34
2015	エネ	カリコム諸国 再生可能エネルギー・省エネルギー分野情報収集・確認調査	-
2016	エネ	グレナダ国 地熱開発に係る情報収集・確認調査	-
2017	防災	セントルシア国 カルデサック流域橋梁架け替え計画準備調査	-
2017	上下水	北米・中南米地域 中米地域 水・衛生セクターに関する JICA-IDB 連携に向けた情報収集・確認調査	表 2-31
2019	上水	北米・中南米地域 カリブ地域上水供給強化プロジェクトに関する情報収集・確認調査	表 2-32
2019	水産	ドミニカ国 ロゾー及びマリゴットにおける水産の建物及び機材整備計画準備調査	-
2020	廃棄物	北米・中南米地域（広域）カリブ地域海洋プラスチックごみ問題情報収集・確認調査	-
2022	複数	中米・カリブ地域 With/Post COVID-19 社会における開発協力の在り方に関する情報収集・確認調査	表 2-37
2022	DX	中南米・カリブ地域における ICT 環境整備及び DX 技術を活用した JICA 事業の遠隔実施推進にかかる情報収集・確認調査	-
2022	その他	中南米・カリブ地域スタートアップ企業連携に係る情報収集・確認調査	-
2022	水産	セントルシア国ショゼール漁港改善計画準備調査	表 2-36
2023	エネ	北米・中南米地域カリコム省エネルギー推進プロジェクト	表 2-35
2023	複数	北米・中南米（広域）With/Post COVID-19 禍下における強靱な社会共創のための人材及びインフラ開発に係る情報収集・確認調査	表 2-37

出典：JICA 図書館 HP を基に JST 作成

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-31 水セクターに関する既往 JICA 調査の概要 (1/2)

案件名称	北米・中南米地域 中米地域 水・衛生セクターに関する JICA-IDB 連携に向けた情報収集・確認調査 (2017年4月)
対象国名	メキシコ、グアテマラ、エルサルバドル、ホンジュラス、ニカラグア、コスタリカ、パナマ、ドミニカ共和国
調査概要	<p>中米地域を中心とした上記 8 か国を対象として、上下水道セクターにおける本邦技術活用の促進を念頭に有償資金協力の可能性を調査・検討している。</p> <p>JICA は 2012 年に IDB との間で「再生可能エネルギー及び省エネルギー分野向け協調融資スキーム (CORE)」に係る覚書を締結しており、2016 年には双方の協調融資拡大のための覚書と実施合意書に署名がなされている (対象分野: 再生可能エネルギー開発及び省エネルギー促進のほか、エネルギー効率の改善に役立つ運輸や水・衛生セクター)。このため、本調査では、CORE スキームの活用・IDB との連携を念頭に置いた協調融資案件の形成に資する情報収集・分析、候補案件リストを作成している。</p>
知見活用	✓ IDB との協調融資に関する情報

出典: JICA 報告書

表 2-32 水セクターに関する既往 JICA 調査の概要 (2/2)

案件名称	北米・中南米地域 カリブ地域上水供給強化プロジェクトに関する情報収集・確認調査 (2019年6月)
対象国名	ガイアナ共和国、グレナダ、ジャマイカ、セントクリストファー・ネービス、セントビンセント及びグレナディーン諸島、バハマ国、ベリーズ
調査概要	<p>カリブ地域の上記 7 か国を対象として、既存水資源賦存量、上水道の現状、淡水化施設の導入状況等の各種情報を収集・整理し、無収水対策、海水淡水化事業、同地域の水需要等への対応に資する支援の可能性を検討している。</p> <p>第 1 段階調査で文献調査を行い、対象 7 か国のうち、①海水淡水化方式の導入の必要性、②無収水対策状況と実施による水道事業改善の可能性、③我が国の支援の可能性、の観点から、第 2 段階調査対象国として、ガイアナ共和国、ジャマイカ、ベリーズの 3 か国が選定された。</p> <p>同国について、案件形成を念頭に置いた現地調査・情報収集を行い、各国に対する協力案について提言がなされている。</p>
知見活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 各国の基本情報</li> <li>✓ 協力案の提言方針</li> </ul>

出典: JICA 報告書

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

表 2-33 防災セクターに関する既往 JICA 調査の概要 (1/2)

案件名称	北米・中南米地域ジャマイカ、セントルシア防災分野にかかる情報収集・確認調査 (2014年4月)
対象国名	ジャマイカ、セントルシア
調査概要	対象国における洪水・暴風雨・高潮・土砂災害・地震への対応を念頭に、災害の現状、防災に係る政府の方針・体制・対応状況等の情報収集を行い、防災および防災復興分野における協力案の提言を行っている。
知見活用	✓ セントルシアの基本情報、災害・防災関連の情報

出典：JICA 報告書

表 2-34 防災セクターに関する既往 JICA 調査の概要 (2/2)

案件名称	カリコム諸国防災分野に係る情報収集・確認調査 (2015年9月)
対象国名	アンティグア・バーブーダ、ガイアナ、グレナダ、ジャマイカ、スリナム、セントクリストファー・ネイビス、セントビンセント及びグレナディーン諸島、セントルシア、ドミニカ国、トリニダード・トバゴ、バルバドス、ベリーズ
調査概要	カリコム域内の調査対象国における防災分野の政策・技術面の現状と課題を抽出・分析し、協力の方向性を検討するための情報収集・分析を行っている。 対象国における洪水・暴風雨・高潮・土砂災害・地震への対応を念頭に、災害の現状、防災に係る政府の方針・体制・対応状況等の情報収集を行い、防災および防災復興分野における協力案の提言を行っている。
知見活用	✓ セントルシアの基本情報、災害・防災関連の情報

出典：JICA 報告書

表 2-35 エネルギーセクターに関する既往 JICA 調査の概要

案件名称	北米・中南米地域カリコム省エネルギー推進プロジェクト (2023年6月)
対象国名	ジャマイカ、バルバドス、セントクリストファー・ネイビス
調査概要	カリコム諸国は、主要な電力エネルギー源を輸入燃料に強く依存している国が多く、油価高騰の影響を受けるなど、輸入燃料依存の低減と発電コストの削減が課題である。 カリコム諸国では再生可能エネルギーの導入・省エネルギー推進に向けた政策が策定されており、数値目標も定めて取り組んでいるものの、各国の政策実現に向けたロードマップの作成、電力固定買取制度の導入といった取り組みは十分ではなく、民間事業者の事業参入も十分進んでいない。 先駆けて大洋州で進められていた JICA 事業も参考として、本案件では対象国におけるベースライン調査を実施のうえ、人材育成・組織能力強化・技術移転を目的として実施された。
知見活用	✓ カリコム地域におけるエネルギー資源および電力インフラの状況

出典：JICA 報告書



表 2-36 水産セクターに関する既往 JICA 調査の概要

案件名称	セントルシア国ショゼール漁港改善計画準備調査（2022年8月）
対象国名	セントルシア
調査概要	同国南西部に位置するショゼール漁において、堆砂軽減対策の実施により、航路や港口部での漁船のアクセス性と安全性を確保するとともに、漁家労力の軽減、出漁機械の増加、漁獲量の増大を図ることを目標とした事業の準備調査である。
知見活用	✓ 海水淡水化施設の導入検討にあたっての漁港および漁場に関する情報

出典：JICA 報告書

表 2-37 その他既往 JICA 調査の概要

案件名称	①中米・カリブ地域 WithPost COVID-19 社会における開発協力の在り方に係る情報収集・確認調査（2022年2月） ②北米・中南米（広域）With/Post COVID-19 禍下における強靱な社会共創のための人材及びインフラ開発に係る情報収集・確認調査（2023年3月）
対象国名	重点調査対象国：メキシコ、ホンジュラス、グアテマラ、ニカラグア、パナマ、エルサルバドル、ベリーズ、コスタリカ、キューバ、ドミニカ共和国、ハイチ、セントルシア、ジャマイカ、ガイアナ 調査対象国： アンティグア・バーブーダ、バハマ、バルバドス、ドミニカ、グレナダ、スリナム、セントクリストファー・ネイビス、セントビンセント及びグレナディーン諸島、トリニダード・トバゴ
調査概要	①の調査結果により、対象地域において COVID-19 禍が与えた各セクターへのインパクト及び協力ニーズについて情報収集・分析を行うとともにパイロット事業も実施し、今後の開発の方向性について取り纏めたものである。 この調査結果を経て、②の後続調査においては、優先的に取り組むべき必要性があると分析された移民課題、新しい産業の担い手も含めた民間セクター及び VC 開発、グリーン・エコノミーへの移行、地方創生・地域豊穰化に加えて、各国重点セクターである基礎社会サービス確立に資する COVID-19 禍下における強靱な社会共創のための人材及びインフラ開発に係る分析・提言がなされた。
知見活用	✓ セントルシア：情報通信・電力、運輸交通（橋梁・道路交通管制）、教育、保健医療、サルガッサム（海藻来遊問題）、地域経済・社会開発 ✓ 各セクターおよびセクター横断的な開発方針

出典：JICA 報告書

## 2.6.2 対象地域における JICA 既往事業

既往事業の殆どが水産分野における無償もしくは技術協力案件となっている。

このうち、2013年および2020年（現在実施中2024年9月まで）の技術協力では、今回対象国（バルバドス除く）を対象にセントルシアを広域プロジェクトの中心拠点としており、本業務における技術協力案件形成にあたっての実施体制の参考となると考えられる。

表 2-38 対象地域における既往 JICA 事業（実施年順）

実施年	分野	国名	案件名	供与額
1998	水産	SLU	無償：ビューフォート水産複合施設建設計画	10.0 億円
2001	水産	SLU	無償：沿岸漁業振興計画	13.1 億円
2001	水産	DOM	無償：沿岸漁業開発拡充計画	11.1 億円
2002	水産	GND	無償：グレンビル水産物流通改善計画	14.0 億円
2002	水産	DOM	無償：マリゴット漁港整備計画	16.6 億円
2003	水産	SVD	無償：キングスタウン魚市場改修計画	7.5 億円
2004	水産	ANU	無償：水産センター建設計画	9.1 億円
2005	水産	SKB	無償：零細漁業振興計画	6.1 億円
2006	水産	SVD	無償：オウイア水産センター整備計画	14.3 億円
2008	水産	SLU	無償：アンス・ラ・レイ水産施設整備計画	5.3 億円
2009	水産	ANU	無償：バーブーダ島零細漁業施設整備計画	13.2 億円
2009	水産	GND	無償：ゴープ伝統的漁業地域基盤改善計画	11.7 億円
2009	水産	DOM	無償：ポーツマス水産センター整備計画	7.4 億円
2013	水産	複数国	技協：カリブ地域における漁民と行政の共同による漁業管理プロジェクト	-
2014	水産	SLU	無償：水産関連機材整備計画	5.6 億円
2014	水産	GND	無償：水産関連機材整備計画	4.8 億円
2014	水産	SVD	無償：水産関連機材整備計画	4.8 億円
2015	水産	DOM	無償：水産関連機材整備計画	1.6 億円
2015	水産	SKB	無償：水産関連機材整備計画	1.8 億円
2015	水産	ANU	無償：水産関連機材整備計画	5.8 億円
2017	水産	SLU	無償：カルデサック流域橋梁架け替え計画	15.3 億円
2019	水産	DOM	無償：ロゾー及びマリゴットにおける水産の建物及び機材整備計画	10.7 億円
2019	資源 エネ	複数国	技協：カリコム省エネルギー推進プロジェクト（広域）	-
2020	水産	複数国	技協：漁民と行政の共同による沿岸水産資源の保全管理強化プロジェクト	-
2022	水産	SLU	無償：ショゼール漁港改善計画	12.6 億円

出典：JICA ODA 見える化サイトを基に JST 作成

## 2.7 水分野の帰国研修員の活躍状況および連携の可能性

JICA では東カリブ諸国から水分野における研修員を招聘しており、本邦研修を実施してきた。本調査では、関係機関に所属する帰国研修員に対して、現在の活動状況および水の安全保障の課題に取り組むべく今後の連携の可能性についてヒアリングを行った。

### (1) ヒアリング対象とした帰国研修員

ヒアリング対象とした帰国研修員 5 名の所属と研修時期は下表のとおりである。なお、対象研修員は計 7 名がリストに上がっていたが、うち 2 名は辞職、休職となっていた（2024 年 3 月現在）。

表 2-39 帰国研修員の所属と履修コース名

No.	国名	所属機関	研修コース	研修年
1	SLU	WRMA	Practical IWRM for Solving Water Problems	2023
2	SLU	WRMA	Sewerage and Urban Drainage Management	2023
3	ANU	APUA	Conservation and Management of the Water Environment in Island Countries	2018
4	DOM	DOWASCO		2017
5	GND	Ministry of EPTIC AFC		2018

出典：ヒアリングに基づき JST 作成

### (2) 研修後の活動状況

各国研修員の研修後の 1) 知見・経験の共有、2) 現在の業務への取り込み、3) 部内での研修実施の課題、などは下表のとおりである。

表 2-40 研修で得られた知見・経験の共有状況

国名	内容
SLU	習得した知見を共有するため、すべての研修教材は、職員が閲覧できるように所内のデータベースに保管している。研修で作成したアクション・プランについて、パワーポイントでスタッフにプレゼンテーションを行い、IWRM 業務に組み込んでいる。また、研修教材を、関係機関（WASCO、環境衛生部）に共有した。
ANU	研修コース全体の報告書を APUA 研修部門に提出した上で、水事業部のマネージャー、エンジニア、スーパーバイザーを招いて、研修成果のプレゼンテーションを行った。ただし、研修教材は共有していない。
DOM	組織内では研修成果の発表の場を持たないが、省庁・学校がワークショップに招待し、知識・経験を共有する機会がある。研修教材は、所属のエンジニアリング部のサーバーに保管され、部内で共有されている。このサーバーには他部署からアクセスできないため、エンジニアリング部は必要に応じてパブリックフォルダを設けて、他部署に資料を提供している。
GND	研修成果報告書及び研修教材（ソフトコピー）を上司に提出した。

出典：ヒアリングに基づき JST 作成

表 2-41 現在の業務への取り込み状況

国名	内容
SLU	WRMA は水資源の保護と管理に務めているため、複数のステークホルダーが存在する。そこで、研修で学んだ内容をステークホルダーとの交流に活かしている。研修で得た知識は、水質汚染の調査、職員の水質に関する意識と技術の向上に役立てている。
ANU	研修では地表水の水源管理を習得したが、現在、海水淡水化施設の運転維持管理に従事していることから直接、知見を活かしてはいない。しかし、研修で得た経験をフィードバックし、理論的に職場内で口頭ではあるが情報を共有している。
DOM	実施、設計、ミスを避けるためのチェックリストを作成し、スケジュール管理、戦略的な計画、プロジェクトスコープの確認を行っている。ただし、現在の職務を遂行するには、機器・システムの更新などの予算は十分でない。
GND	研修時は環境部門に所属していたが、現在は省庁再編により農業部門に異動となったため、研修で学んだ知見を直接に活かすことができてない。

出典：ヒアリングに基づき JST 作成

表 2-42 研修実施にあたる課題

国名	内容
SLU	WRMA では、a) 限られた人的資源（最低限必要なスタッフの資質と職員数）、b) 水資源に関する知識の不足、c) 研修の高額費用（機材購入含む）、が挙げられる。効果的な研修であるためには、実現可能なシナリオを考慮に入れる。例えば、入手可能なデータに大きな制約がある場合に、どのように状況を分析するか、職員が研修の目的・主題を理解することが重要である。
ANU	研修のほとんどは座学（テキストベース）であるため、実践的な演習を必要とする。また、職員はシフト制で勤務しているため、参加可能な研修日時の設定と実施が求められる。研修の管理と実施は APUA 研修部が担っているが、研修用資機材の老朽化、職員および予算の不足、などにより APUA 職員全員に研修を行うのは難しい状況である。その補完として学習管理システム（eラーニング）を導入している。
DOM	a) 職員数の不足、研修の機会があっても、職員が忙しくて参加できない場合がある。特に、プロジェクトの初期段階に携わるエンジニアは、現場を離れることができない。b) 予算不足（交通費、日当など）、海外研修の場合、旅費の予算が足りない場合がある。
GND	所属部署では現在、効果的な研修プログラムの実施、必要な財政支援の確保、専門分野のリソースへのアクセスなど、いくつかの課題に直面している。しかし、積極的な活動とステークホルダーとの協力により、これらの課題を克服し、期待する成果を達成することは可能である。

出典：ヒアリングに基づき JST 作成

### (3) 今後の連携の可能性

帰国研修員を通じて水の安全保障という課題に取り組むべく、1) 今後の連携を帰国研修員同士（他国間）での連携、2) 同国での他部局との連携の可能性についてヒアリングを行った。その結果を下表に示す。

表 2-43 帰国研修員同士（他国間）での連携

国名	内容
SLU	研修員間での連絡会議は開催していないが、連絡会議の機会があった方がよい。その理由として、研修員同士の交流を深め、精神的なサポートとアドバイスを提供する機会が必要と考えている。連絡会議は形式的なものとならず、自由討論ができる場としたい。現在は携帯電話で連絡を取ることができる。
ANU	研修員間での連絡会議を望むものの開催していない。研修で得られた知識をもとに、アイデアを出し合い、給水システムの弱点（水道水源、無収水など）に的を絞って、その弱点を克服するための方向性と行動計画について話し合うことが望まれる。より多くの職員が利用可能な情報を活用できるように、組織内の研修部門とどのように連携を取るか課題である。
DOM	研修員間での連絡会議を望むが、水道水源など水供給システムが異なるため、現在のところ連絡会議は開かれていない。連絡会議で期待するのは、当事者間のコミュニケーションを円滑にし、会話や情報交換を促進することである。それぞれの専門家との協議を通じて、各課題や分野に集中的に触れることができる。また、自然災害において類似の災害を経験していることから、これらの災害対策に互いに協力することができる。
GND	連絡会議の開催には肯定的であるが、開催していない。研修員同士で各国の知見・経験を共有する場を得たい。

出典：ヒアリングに基づき JST 作成

帰国研修員間で、意見・情報交換の場を望んでいるものの連絡会議は開催されていない。連絡会議では、各国が抱える問題・課題に対して、どのように取り組んでいるかその知見と経験を共有することを期待している。

連絡会議の開催には、各国持ち回りの議長国を設定し、オンラインでの会議から始めるのが、現実的である。なお、同時期の研修員同士の連絡先は各人持っており、その連絡先作成・ネットワーク形成が連絡会議開催に向けた第一歩となる。

表 2-44 同国での他部局との連携

国名	内容
SLU	ターゲットとする分野が他部局と関連していることから、研修で作成した WRMA のアクション・プランを他部局の責任者に伝え、理解してもらうため研修成果を共有し

## 第2章 対象地域に関する包括的な情報整理

	た。また、水資源・環境に関する問題が発生した場合には、各組織や部署に経験や知識を共有している。
ANU	APUA 内の研修部に研修を依存していたため、特に連携を働きかけていなかった。しかし、知識の共有、仲間意識、好事例の共有、アクション・プランの作成、プランの現実化について協力していく必要がある。
DOM	ハリケーンの被害後に強靱な水道セクターを構築するため、研修で得られた知識を活用し、水道セクターの戦略開発計画を策定した。 他部局との連絡会議は設定されていないが、連絡会議によって職員の意識向上、生産性の向上、仕事量の均等化、情報共有による評価制度の導入、責任感の向上により監督の負担軽減などが期待できる。
GND	他部局との連絡会議は設定されていないが、開催することで関係者全員が重要な進展や変更について、常に最新の情報を得ることができる。また、連絡会議により利害関係者間の協力関係を促進する効果的な方法となりうる。

出典：ヒアリングに基づき JST 作成

他部局との連携では、本邦研修で作成したアクションプランを共有することで、理解促進と計画実行に活用している。また、研修で習得した知見を開発計画に組み込むなど研修の成果を出している。このように関係部局との連携を強めていき、連絡会議の開催への足がかりとなる。

## 2.8 日・カリコム諸国交流年行事における広報に関する提言

2024年は日本とカリコムが事務レベル協議を開始してから30年が経過した年であるとともに、日本とジャマイカの国交樹立60周年にもあたる。これを記念した「日・カリブ交流年2024」として、日本各地およびカリブ各国で各種記念事業が実施される予定である。

外務省が公開する事業一覧<sup>35</sup>では、今回対象国で事業が予定されているのはバルバドスのみであるため、各国機関へヒアリングした際の認知度は2024年1～2月時点で高くなかったものの、各国ともに大きな関心を寄せていた。

この機会を活用し、現地国民に対する将来的な事業効果に関する広報をJICA セントルシア事務所から行うことで、裨益者である現地国民の期待感の醸成によって協力事業実施の円滑化、延いては、日本と同様に台風及び地震被害の多い島嶼国であるカリブ諸国に対し、日本国が有する経験及び技術とともに本調査を通じた協力事業実施の推進に資すると考える。

---

<sup>35</sup> 出典：日本国外務省 HP 「日・カリブ交流年2024」の関連事業  
[https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/latinamerica/kikan/caricom/pagew\\_000001\\_00030.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/latinamerica/kikan/caricom/pagew_000001_00030.html)

## 第3章 セントルシア

### 3.1 基本情報

#### 3.1.1 対象国の概要

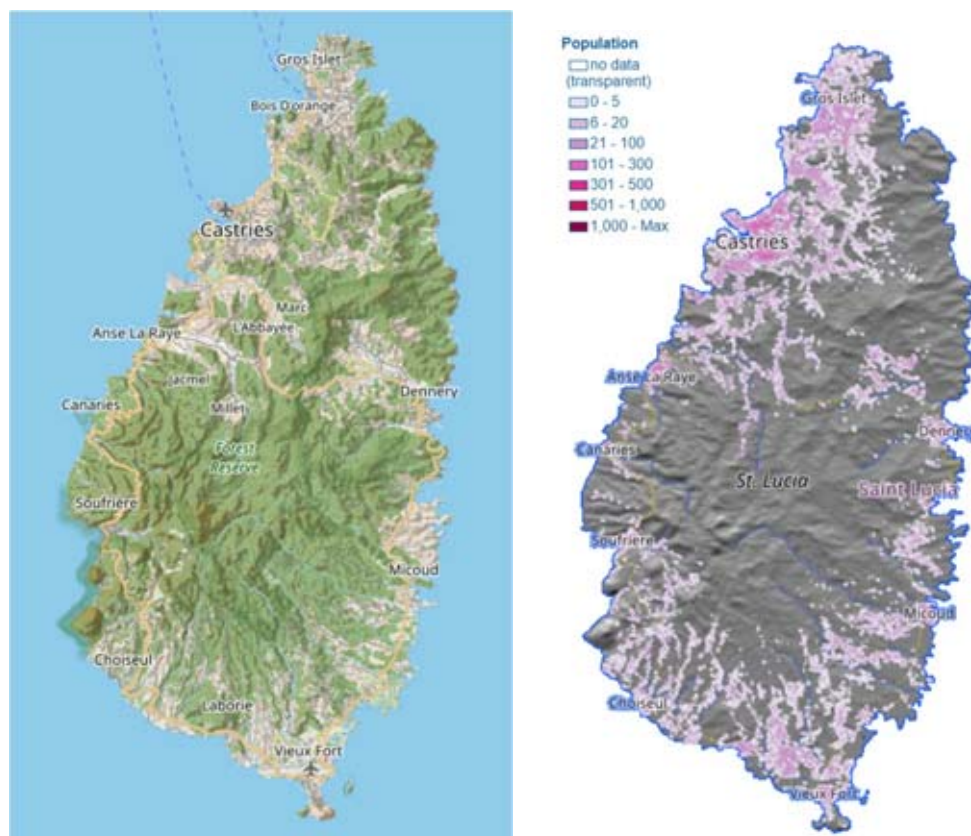
セントルシアは、ウィンドワード諸島の中央部となる北緯 14 度・西経 61 度付近に位置しており、総面積は約 610km<sup>2</sup> で淡路島と同規模程度の小島嶼国である。

首都は北西部のカストリーズであり、人口構成はアフリカ系（85.3%）、アフリカ・欧米の混血（10.9%）、インド系（2.2%）となっている。公用語は英語であるが、17 世紀から 18 世紀半ば頃まで同国を支配したフランスの影響が大きく残っており、フランス語が崩れたパトワ（patois）が今日でも広く使われている<sup>1</sup>。

#### 3.1.2 社会経済の状況

##### (1) 人口動態

表 3-1 に示すとおり、人口は 183,630 人（2020 年）、人口増加率は 0.4% である。人口の 55% は、北部の首都カストリーズとグロス・アイレットに集中している。



出典：（左）OpenStreetMap、（右）EU, Global Human Settlement Layer

図 3-1 セントルシアの人口分布図（2020 年）

<sup>1</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館（2022）セントルシア概況



## (2) マクロ経済

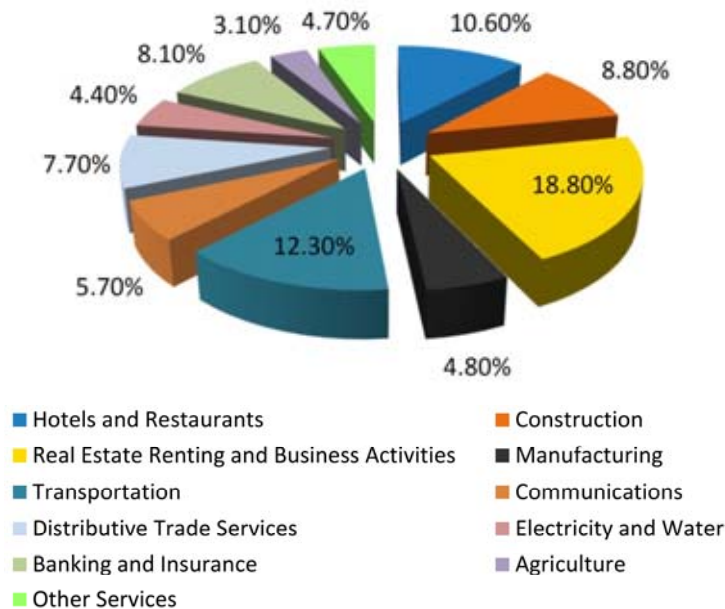
同国の経済は元々農業が中心であったが、1990年代から主産業であったバナナ生産が縮小し始め、近年は多くのカリブ海諸国と同様に観光産業が中心となっている。

表 3-1 に示す GDP 内訳としては農業 2%、製造業 9%、観光産業含むサービス業で 86%となっており、主産業である観光産業に関連するサブセクタは図 3-2 のように構成される。一方で、観光産業は欧米からの観光客増減や地域特有のハリケーン等の自然災害に影響される点、また、化石燃料をほぼ輸入に依存している点から、国内経済は外的要因に左右される脆弱な構造となっている<sup>1)</sup>。

表 3-1 セントルシアの人口動態および経済状況

	Items	Unit	2010	2015	2020
Basic info.	Total population	inhab	174,090	179,130	183,630
	Urban population	inhab	31,840	32,810	34,140
	Rural population	inhab	140,740	144,400	147,060
	Population density	inhab/km2	281	289	296
Economics	Gross Domestic Product (GDP)	current US\$	1,486,637,037	1,809,977,778	1,616,774,074
	Agriculture	value added to GDP	X	40,130,000	39,084,444
	Industry	value added to GDP	X	135,464,074	144,777,778
	Services	value added to GDP	X	1,140,279,258	1,391,212,221
	GDP per capita	current US\$/inhab	8,540	10,105	8,805

出典：FAO AQUASTAT

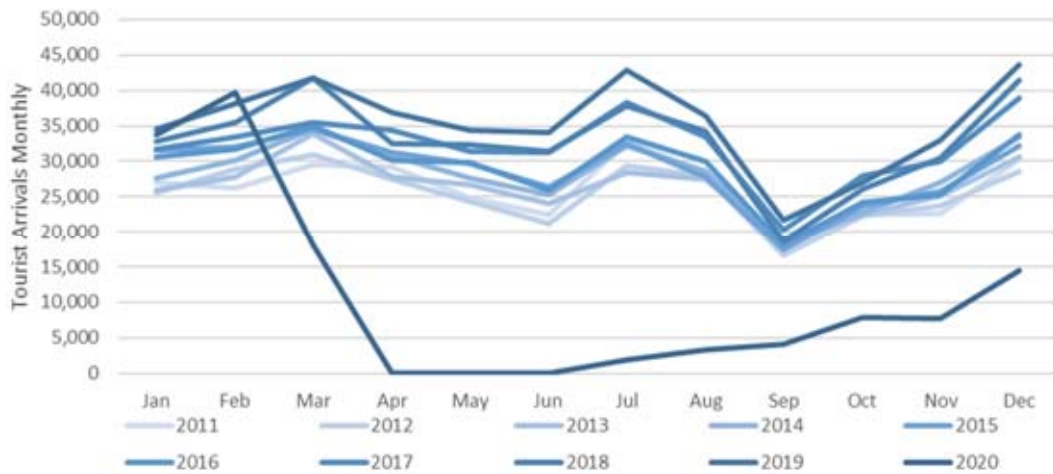


出典：CCCCC (2015)

図 3-2 セントルシアの観光産業におけるサブセクタ

セントルシアにおける月別観光人口を図 3-3 に示す。年間トレンドとしてはハリケーンが最も多い 9 月がオフシーズンとなるが、その温暖な気候から概ね年間を通して安定した観光需要が見受けられる（観光客数のうち 6 割程度はクルーズ船での来

訪)。2011年から2020年にかけて年々増加傾向が見られていたが、コロナ禍で激減し、同国の観光産業に大きな打撃を与えた。



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
2011	26,993	26,142	29,536	29,122	24,786	22,404	32,835	28,429	16,844	22,431	22,536	30,346	312,404
2012	25,605	28,947	30,885	27,399	24,257	21,151	29,416	27,866	16,687	22,248	23,709	28,631	306,801
2013	25,899	27,853	33,842	27,772	26,679	24,071	28,428	27,536	18,391	22,385	25,167	30,603	318,626
2014	27,643	30,135	34,538	30,757	27,676	25,268	32,100	28,646	18,247	22,805	26,933	33,410	338,158
2015	31,541	32,083	34,595	31,200	29,658	26,347	32,481	27,822	17,468	23,745	25,821	32,147	344,908
2016	30,661	31,637	35,069	30,104	29,813	25,855	33,381	29,991	18,169	24,251	25,254	33,687	347,872
2017	31,649	33,402	35,427	34,322	31,436	31,312	38,291	33,400	20,249	27,967	29,962	38,910	386,327
2018	32,755	35,536	41,741	32,555	32,277	31,318	37,844	34,168	18,745	25,991	30,422	41,428	394,780
2019	34,546	38,166	41,674	36,828	34,354	34,040	42,778	36,342	21,608	26,923	32,913	43,569	423,741
2020	33,675	39,638	18,086	0	0	0	1,955	3,261	4,122	7,808	7,766	14,384	130,695

出典：https://stats.gov.lc/subjects/economy/tourism/ を基に JST 作成

図 3-3 セントルシアの月別観光人口（2011-2020年）

主要経済指標は表 3-2 のとおりで、2022年における1人あたりGNIは12,400USDであり、依然としてDACリストの対象国である。2022年は、ロシアのウクライナ侵攻や中国での対新型コロナロックダウンを主因とする国際的なサプライチェーンの機能不全、及び欧米諸国での高インフレや高金利政策に伴う株式市場の停滞を受けた消費活動の伸び悩みといった外的環境の逆風が目立った年である。

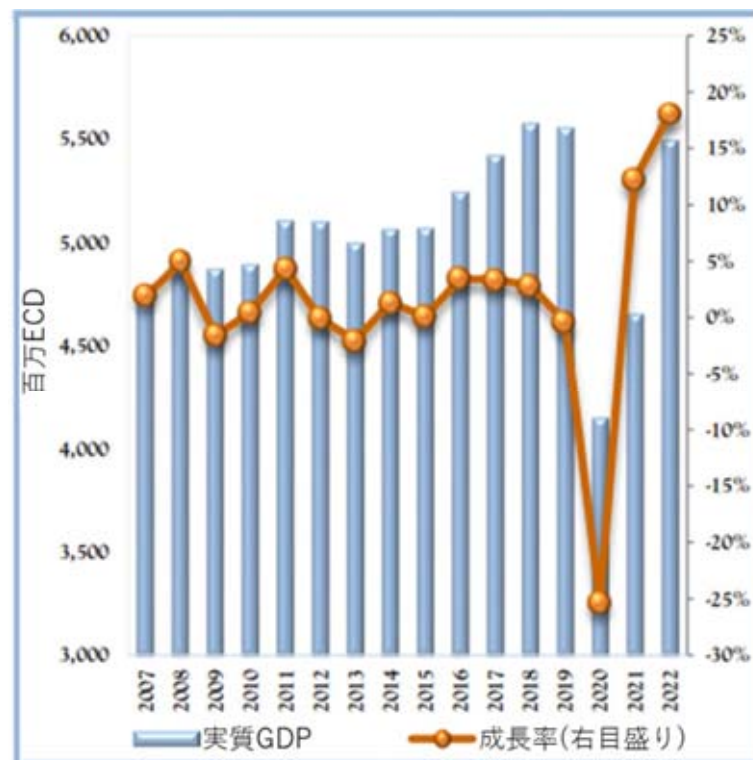
しかしながら、セントルシアでは特に観光業において、これらの逆風をしのぐ勢いでコロナ後の経済・社会の諸活動の回復基調が著しく、その他の産業にも好影響を与えている。2022年の1人あたりGDPは13,031USDを記録し、年率15.7%の成長を遂

げた<sup>2</sup>。この成長率が5年間続いたと仮定すると、2027年の1人あたりGDPは27,017USDとなる<sup>3</sup>。

表 3-2 セントルシアの主要経済指標

GNI (百万 USD)	1人あたり GNI (USD)	GNI 成長率 (%/年)	1人あたり GNI 成長率 (%/年)	インフレ率 (%/年)	貿易収支 (百万 USD)
2,241	12,400	データなし	データなし	6.4	-655.4
GDP (百万 USD)	1人あたり GDP (USD)	GDP 成長率 (%/年)	1人あたり GDP 成長率 (%/年)	失業率 (%)	サービス 収支 (百万 USD)
2,344	13,031	15.9	15.7	17.4	508.4

出典：世界銀行 (2022) World Development Indicators、Moody's (2022) Economic Indicators  
(サービス収支は International Trade Statistics (2019))



出典：セントルシア政府 (2023) ECONOMIC AND SOCIAL REVIEW 2022 より調査団作成

図 3-4 セントルシアの実質 GDP 推移

<sup>2</sup>以下、特に断りのない限り、1人あたりGNI（米ドル）は世界銀行の採用するアトラス法を適用（GNI per capita, Atlas method (current USD)）。1人あたりGDPは名目値を用い米ドル換算には各年の為替レートを適用（GDP per capita (current USD)）。1人あたりGDP成長率は現地通貨ベース（GDP per capita growth (annual %)）。

<sup>3</sup>米ドル換算レートは一定とする。以下、GDP見通しに関する記載につき同様。

### (3) 財政状況

中央政府の経常収支は、2022年度に416百万USDの収入があったが支出は523百万USDに及び、約107百万USDの赤字となった。しかし、2023年度には収入が502百万USDと20.7%拡大する一方、支出は538百万USDと3.0%の増加にとどまり、赤字幅は約36百万USD弱にとどまる見込みである。また、上述のGDPの高い伸びを反映し、公的債務のGDP比は、2021年度は85.9%であったが2022年度には69.8%と改善している。

表 3-3 セントルシアの歳入、歳出及び公的債務

歳入 (百万USD)		歳出 (百万USD)		公的債務残高 (百万USD)		公的債務残高 GDP比(%)	
‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 上期実績	‘22年度 実績	‘23年度 見込
416	502	523	538	1,628	1,743	69.8	データなし
うち無償資金協力				うち対外債務		うち対外債務	
31	39			874	データなし	37.5	データなし

出典：セントルシア政府 (2022) ECONOMIC AND SOCIAL REVIEW、ECCB (2023) ECONOMIC AND FINANCIAL REVIEW JUNE 2023

### (4) ビジネス環境

ビジネスの容易さ、しやすさを示すビジネス環境改善指数は63.7（2020年）<sup>4</sup>である。これは190か国中93位であり国際的には中位レベルであるが、ラテンアメリカ・カリブ地域の59.1を上回っており、本調査の対象6か国中では最も高い。一方、腐敗認識指数<sup>5</sup>は55（2023年）であり、指数の対象とする世界180か国中45位、本調査の対象国中では<sup>6</sup>セントビンセント及びグレナディーン諸島、ドミニカ国に次ぐスコアである。

### (5) 国家開発計画

新型コロナパンデミック後の社会経済上の変化、及びロシアのウクライナ侵攻に起因する世界的な物価高等の外的要因を踏まえ、2020年度～2023年度の中期開発戦略を更新する形で財務・経済開発・青少年経済省（Ministry of Finance, Economic Development and the Youth Economy）の経済開発局（Department of Economic Development）が中期開発戦略2021-2026（Medium Term Development Strategy 2021-2026）を策定中である。

<sup>4</sup> 以下、同指数については出典：世界銀行（2020）Doing Business 2020。

<sup>5</sup> 以下、同指数については出典：国際透明性機構（Transparency International）ウェブサイト。

<sup>6</sup> 指数が対象としないアンティグア・バーブーダとセントクリストファー・ネイビスを除く。

### (6) 電力事業運営概要

電力事業は LUCELEC (St. Lucia Electricity Services Limited) が担っている。同社は 1994 年に民営化され、現在 EMERA (バルバドス、バハマの電力会社の親会社)、First Citizen 銀行、国民保険公社の 3 社が 20%ずつ、カストリーズ市議会 (Castries City Council : CCC) が 15.5%の株を保有しており、政府の保有株式は 10%強にとどまっている<sup>7</sup>。近年、燃料費が高騰しているが、スワップ契約の利用と燃料サーチャージの増額で黒字経営を維持している。一方、電気料金は 1 kWh あたり 1.024 EC \$ (約 59.5 円；産業向け高圧受電。2024 年 5 月レート)と他の東カリブ諸国と同様に高額である<sup>8</sup>。

### (7) 電力インフラ整備状況

SLU 国の需給バランスは、供給能力(Firm capacity)が 68.0 MW であるのに対し、ピーク需要は 61.9 MW と予備率約 9%を確保している<sup>9</sup>。

2022 年の年間総停電時間は 8.43 時間であったが、影響の大きかった停電の原因は、偶発的に発生したと推定されるシステムシャットダウン (1.43 時間) と変電所の浸水による停電 (0.63 時間) であった。年間総停電時間は同社の 2022 年の目標 (6.65 時間) を上回るものの短時間での復旧を実現している。また、火力発電所の高い可用性を確保しつつ 2022 年は 3 基のエンジン、1 基の発電機の定期整備を発電機製造業者の推奨通りに実施するなど適切な維持管理が行われており、同国の電力インフラの信頼性は高い。

2021 年において島内の発電は、火力発電 (設備容量 88.4 MW) と太陽光 (設備容量 4.55 MW；個人・民間を含む) によって構成されており、火力発電の燃料は 100%輸入に依存している (図 3-5)。



出典：JST 作成

図 3-5 セントルシアの電力事情概要

<sup>7</sup> Adapting Annual Report 2022; LUCELEC, 2023。残りの 15%弱は一般の投資家である。

<sup>8</sup> <https://www.lucelec.com/content/rates-service-standards> (2024.5)。なお、ANU を除く調査対象国の平均電気料金 (燃料サーチャージ込み) は 1.051XCD である。(ANU は燃料サーチャージが未公開)

<sup>9</sup> Energy Report Card (ERC) for 2021; Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREEE), 2022 Adapting Annual Report 2022; LUCELEC, 2023

<sup>10</sup> Peak Demand: 需要電力、Available Cap.: 予備能力、Firm Cap.: 供給能力、Fossil-fuel Gen.: 火力発電設備容量、RE Gen.: 再生可能エネルギー設備容量

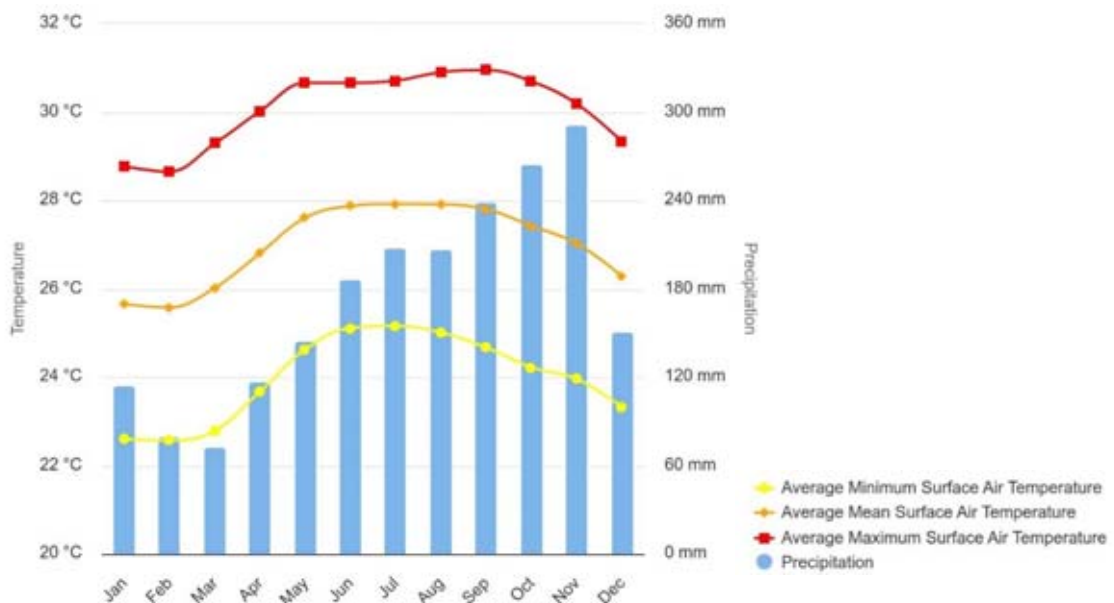
現在進行中の主な再生可能エネルギー導入計画としては、①10 MW 規模の太陽光発電、②7.5 MW の蓄電設備、③30 MW の地熱発電がある。ただし、②蓄電設備については2022年に入札を実施したものの、コロナ禍の世界的なサプライチェーンへの影響とリチウム価格の高騰による事業費圧迫のため事業の見直しを検討中である。

同国は2030年までに再生可能エネルギーの割合を50%とする目標を掲げているが、未だ5%に満たない値である。差し迫った電力のひっ迫や燃料費の高騰による財務圧迫といった危機はないものの、既存の化石燃料から再生可能エネルギーへの置換が同国エネルギー政策上の課題となっている。

### 3.1.3 自然条件

#### (1) 気象条件

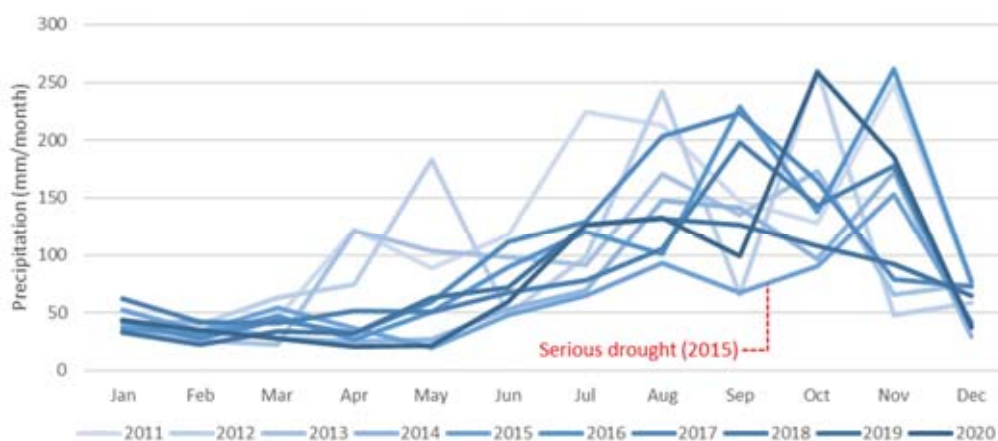
セントルシアは熱帯性気候であり、平均気温は26～28℃程度、乾季は12～5月、雨季は6～11月、うち6～10月はハリケーン期となる。図3-7に10カ年の各月降水量を示すとおり、乾季でも1月～3月では特に降水量が少なく50mm以下となっている。雨季の降水量は各年で差が見られ、2015年には雨季においても例年より降水量が少なかったことで深刻な干ばつが発生した。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

注釈：1991-2022年の平均値

図 3-6 セントルシアの平均気温および平均降水量



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：2011-2020 年における各月データ

図 3-7 セントルシアの月別降水量

表 3-4 セントルシアの月別降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
<b>2011</b>	52	35	45	122	88	118	224	213	147	128	248	75	<b>1,496</b>
<b>2012</b>	42	40	63	75	183	49	99	242	66	261	48	59	<b>1,226</b>
<b>2013</b>	33	26	22	122	104	99	91	170	135	173	66	74	<b>1,115</b>
<b>2014</b>	40	42	28	25	27	53	69	148	142	96	172	29	<b>872</b>
<b>2015</b>	52	34	54	36	19	48	64	93	67	90	153	42	<b>753</b>
<b>2016</b>	36	31	47	26	51	90	120	101	229	138	261	77	<b>1,208</b>
<b>2017</b>	42	28	44	32	60	111	130	203	224	165	79	73	<b>1,190</b>
<b>2018</b>	62	42	41	51	50	68	78	105	198	144	178	38	<b>1,054</b>
<b>2019</b>	33	22	34	32	63	72	127	132	127	108	92	65	<b>905</b>
<b>2020</b>	44	35	28	20	21	59	127	133	99	259	186	38	<b>1,049</b>

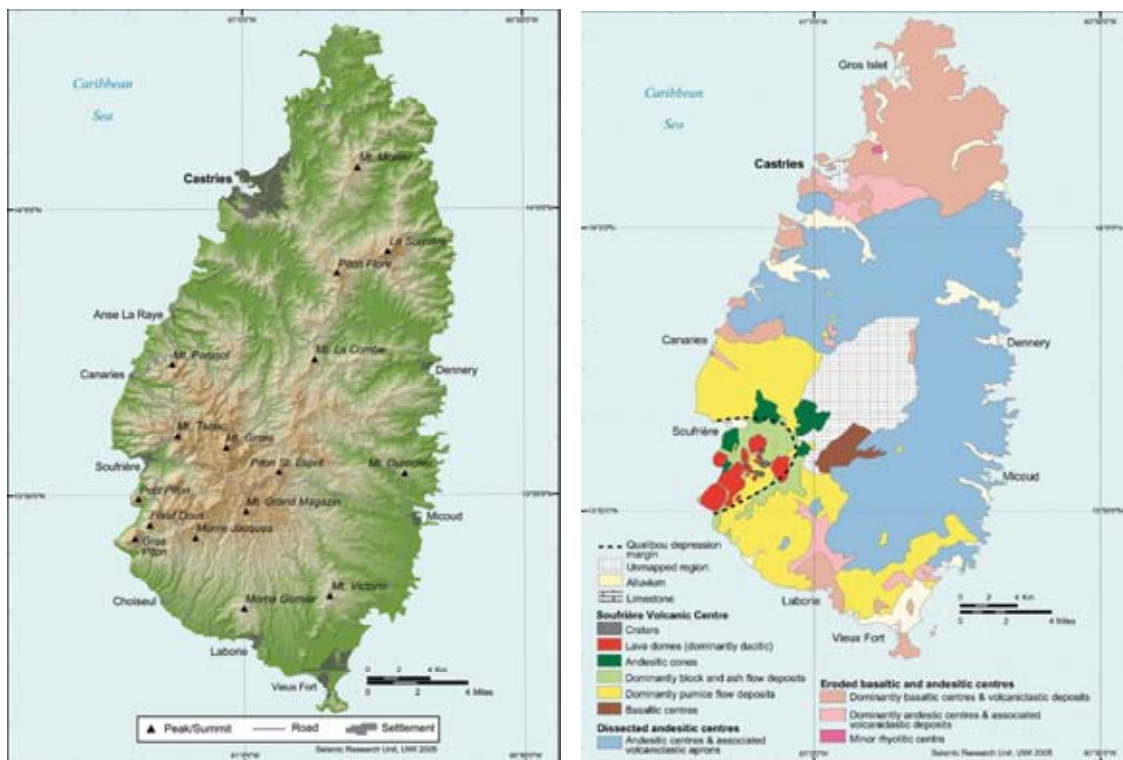
出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：mm/month

## (2) 地形・地質条件

セントルシアでは、首都カストリーズを含む北部および南東部に比較的平坦な地形が広がり、南西部を中心に急峻な山々が占める。同島の最高地は、標高 958m ギミー山 (Mt. Gimie) である。南西沿岸部に面した双子山のプチ・ピトン山 (Petit Piton) およびグロ・ピトン山 (Gros Piton) は、世界遺産として名が知られた観光地となっており、同国の国旗デザインにも採用されている。

同国は、その殆どが火山起源の玄武岩、安山岩、波紋岩で構成されており、地質年代は北部が最も古く、活火山を有する南西部ほど新しい地質となっている。



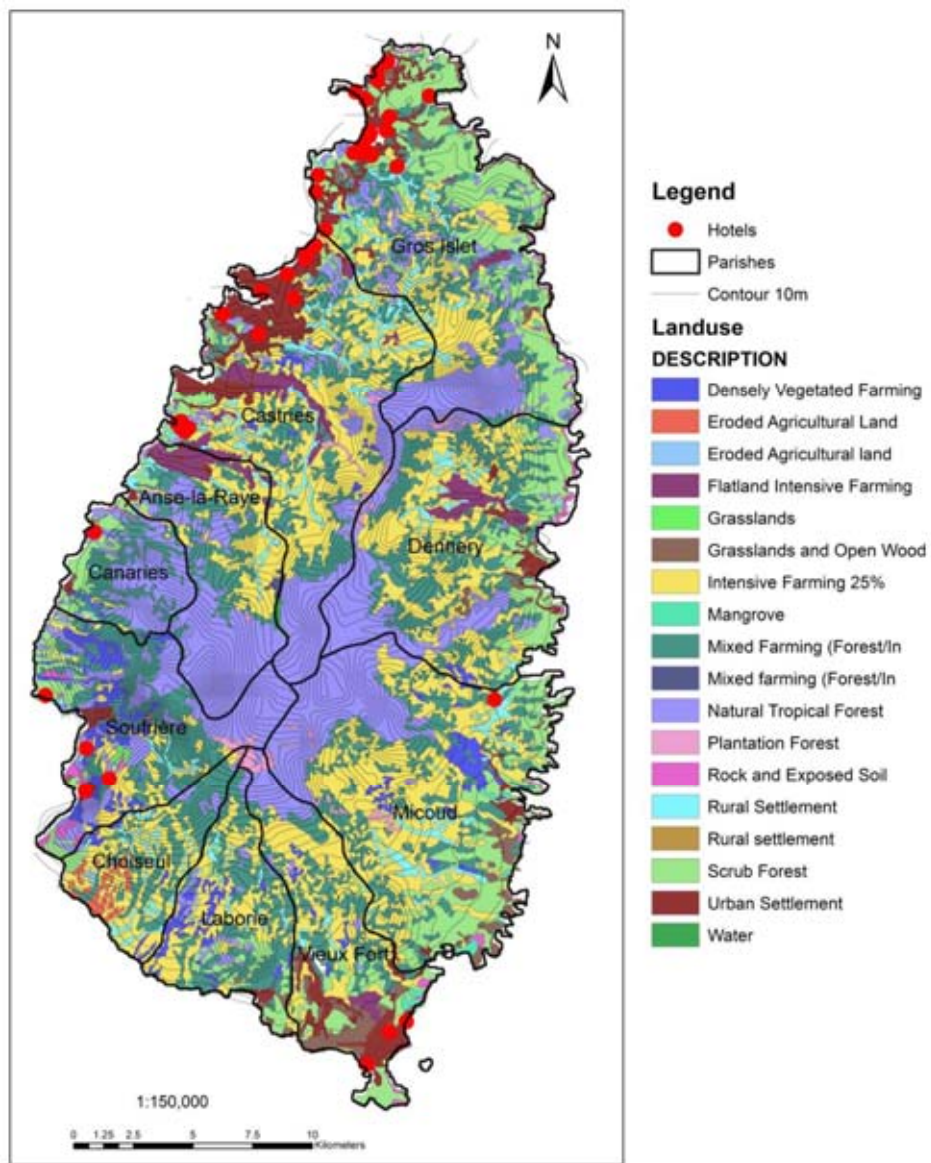
出典：Seismic Research Unit, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago

図 3-8 セントルシアの地形図および地質分布図

## (3) 土地利用状況

土地利用では、都市部地域と観光関連の宿泊施設は主に沿岸部に位置しており、宿泊施設は、北西部のグロス・イレットとカストリーズ、南西部のスフリエール、そして南端部のビューフォートに、農地はカストリーズおよびデンリーの河川沿いに分布している。





出典：CCCC (2015)

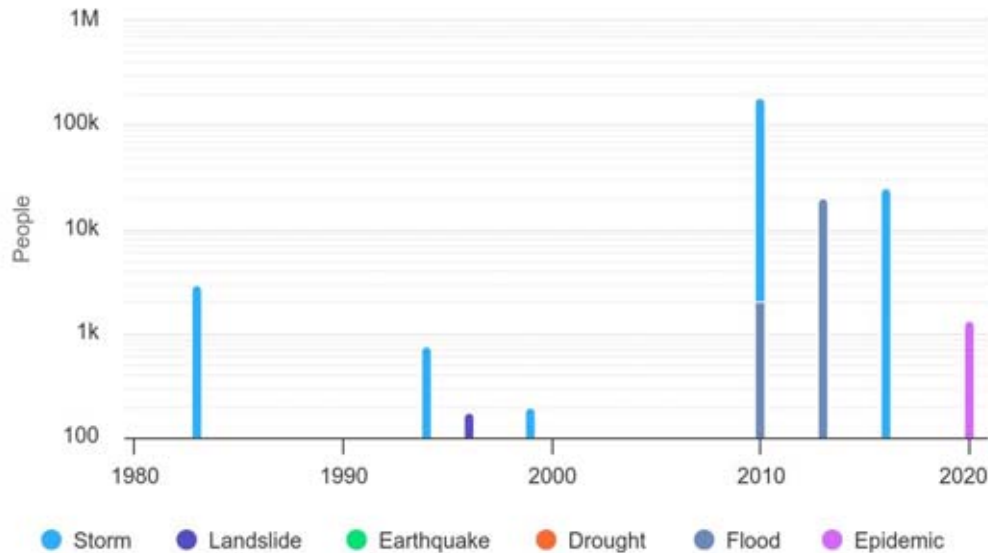
注釈：主な農地は図中の Flatland Intensive Farming

図 3-9 セントルシアの土地利用図および主要宿泊施設位置

### 3.1.4 自然災害

#### (1) 自然災害の発生状況

セントルシアで発生した各種災害による被災者数を図 3-10 に示す。世界銀行のリスク分析<sup>11</sup>においても、自然災害リスクの度合としてはハリケーンが最も高く、ハリケーンによる年間平均経済損失額は 950 万米ドルにのぼるとされる。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

図 3-10 セントルシアで発生した各種災害による被災者数

#### (2) ハリケーンによる被災事例

前章でも記したハリケーン・トマス（2010年10月に発生）により、セントルシアでは8名が死亡した。強風により木々や電線が倒れ、激しい雨により洪水や土砂崩れ、地滑りが発生し、多くの家屋や商業ビル、道路、橋梁の他、バナナ等の主要農作物にも被害を与え、セントルシアにおける被害総額は3.3億米ドルとされる<sup>12</sup>。

図 3-11 に示すように WASCO の水道施設も被害を受け、島北部の管路が損傷するとともに、島内全域の取水施設で被害が生じた。また、ダムへの土砂崩れによってポンプ施設の損傷と電源喪失が生じ断水が発生した。さらに、ダム湖内への土砂流入によって、湖底に約 25m 厚<sup>13</sup>もの土砂堆積が生じたことで貯水量が減少した<sup>14</sup>。このハリケーンによる水道事業体としての被害総額は2千万米ドルであった。

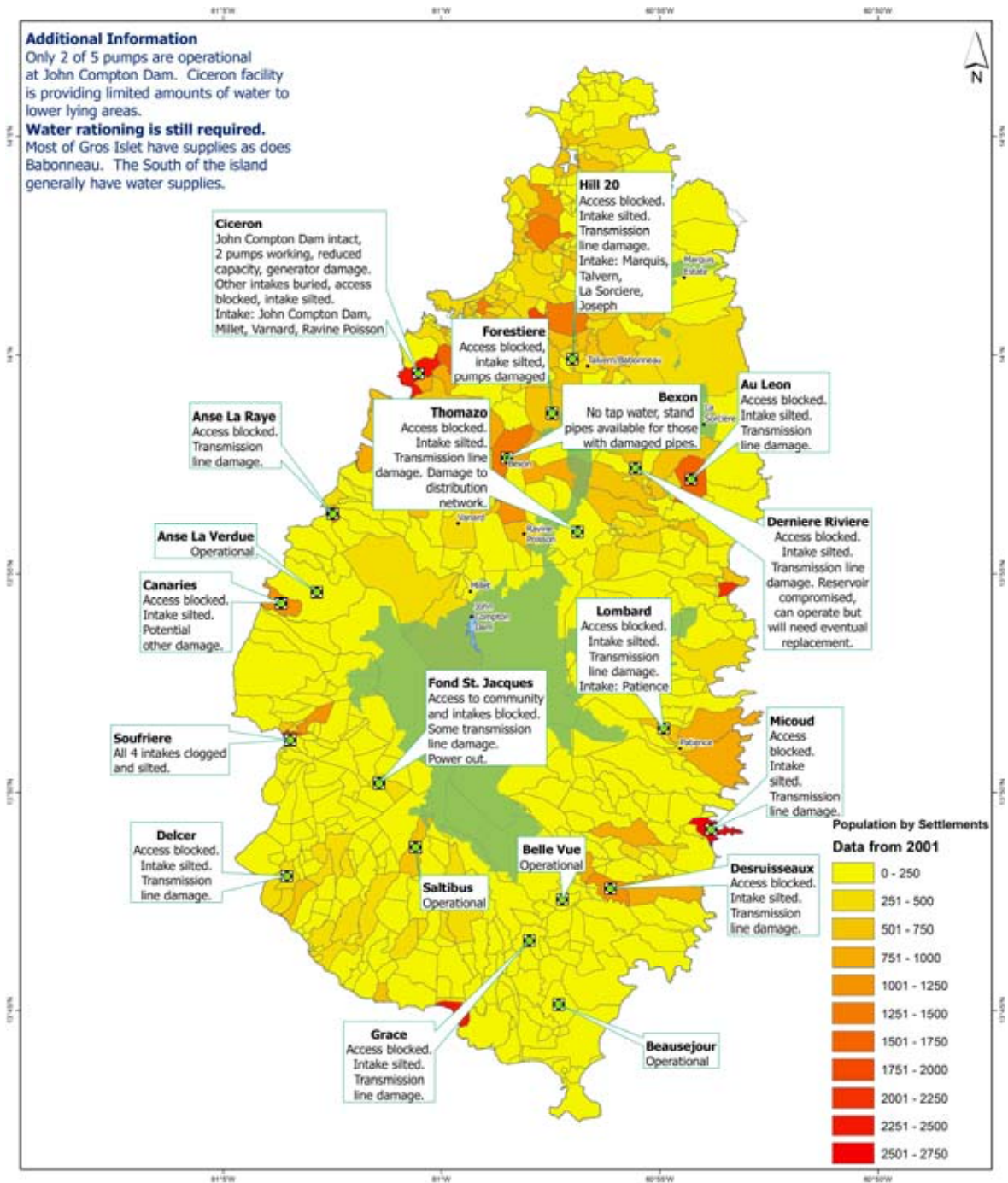
現在でもハリケーン・トマスの被害影響は残っており、洪水で生じる河川堆積物も年々増加している。

<sup>11</sup> 出典：OHCA reliefweb, Saint Lucia: Country Disaster Risk Profiles (Dec 2016)

<sup>12</sup> 出典：National Hurricane Center (2011) Tropical Cyclone Report Hurricane Tomas

<sup>13</sup> 出典：Dept. of Finance, St. Lucia Gov. (2016) Disaster vulnerability reduction project

<sup>14</sup> ジョン・コンプトンダム再生プロジェクトとして CDB 融資の下、大規模な浚渫作業を近年実施している。



出典 : MapAction, Saint Lucia Tropical Cyclone Water & Sanitation Damage (as of 12 Nov 2010)

図 3-11 ハリケーン・トマスによる水道施設の被害状況 (2010年)

### (3) 洪水による被災事例

2013年には、例年のハリケーン期を外れているものの、12月24～25日にかけて、熱帯低気圧がセントルシア上空を通過し、特に島南部では3時間で降水量224mm以上といった非常に激しい降雨をもたらした。

これにより島内全域で急激な洪水や土砂崩れが発生し、6人が死亡、550人以上が避難し、総人口の約1割となる約19,984人が直接的な影響を受けたとされる<sup>15</sup>。経済損失としては、総額9,988万米ドル（同国GDPの8.3%相当）の損害をもたらした。セクター別では、交通インフラが損害の大部分を占めており（72%）、次いで農業インフラ（13%）、上下水道（6%）、住宅（4%）と続く。特に被害の大きかった地域は、最大降水量が観測され、かつ貧困率の高い島南東部の地域であった。



出典：Global Voices, Christmas Flooding in the Eastern Caribbean

図 3-12 セントルシアにおける洪水被害状況（2013年）

上水道施設においては、WASCOが管理する取水施設のうち大部分は河川取水であることから、多くの箇所です砂を含む洪水流によって取水施設の閉塞をもたらし、押し流された岩石によってポンプ施設や取水堰の損傷も発生した<sup>16</sup>。また、取水施設だけでなく、首都カストリーズを含む北部地域に給水するTheobalds浄水場への導水管および送水管も損傷したことで、結果的に島内全体でWASCOが給水する61,341戸のうち、52,772戸（86%）で断水が発生した。

断水期間における応急的な給水対応として、WASCOによる給水車の出動や政府機関であるNEMO（国家緊急管理機構）による非常用浄水装置が設置された。

小規模な浄水場から順次再開され、Theobalds浄水場でも災害発生から5日程度で処理能力の8割を、9日目には通常の施設運転をするまでに復旧が進み、これによって、大半の地域では7日以内に給水状況が回復した<sup>15</sup>。

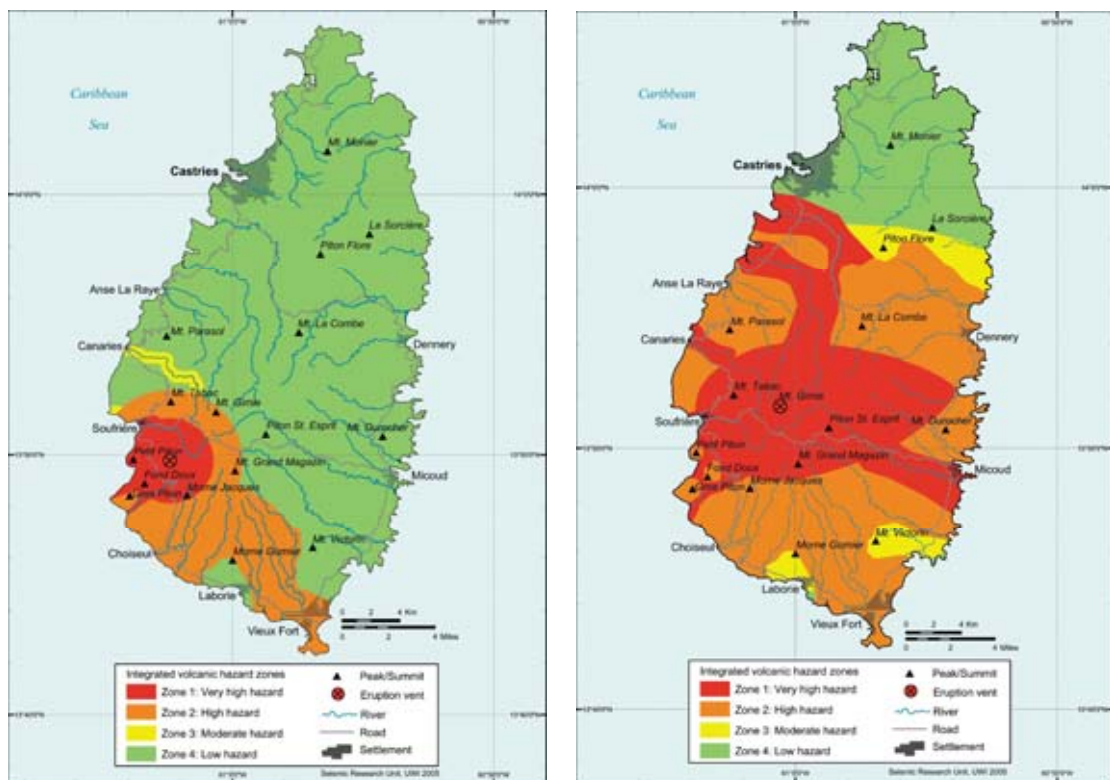
<sup>15</sup> 出典：World Bank (2014) Joint Rapid Damage and Needs Assessment

<sup>16</sup> 注釈：取水施設へのアクセス道路の損傷や瓦礫による通行不能が生じたことで復旧対応が遅れたものと推察される。このようなアクセス道路はWASCO自体が管理しており、WASCOの被災コストのうち多くが道路補修に占めるものであった。

#### (4) 火山活動

セントルシアでは大規模なマグマ性噴火は近年発生しておらず、最も新しい噴火でも1766年にまで遡るとされる。

図 3-13 の左図はドーム形成噴火、右図ではプリニー式噴火が生じた場合のハザードマップを示す。下図着色のうち、オレンジで示される Zone 1 および 2 では火砕流や火山弾、および激しい降灰など直接的な噴火影響を受ける地域である。プリニー式噴火の方がより広域災害となることを示しているが、そのような大規模爆発的な噴火は過去2万年間において発生しておらず、ドーム形成噴火の方が発生の可能性が高い噴火形式と見られている<sup>17</sup>。



出典：Seismic Research Unit, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago

図 3-13 セントルシアの火山ハザードマップ

直近の火山噴火による影響を受けた事例としては、2021年4月初旬、隣国であるセントビンセント島北部に位置するラ・スフレール火山が噴火し、その火山灰がセントルシアにも降灰し、特に漁業に依存している南部地域や島内の水道供給に影響を与えた。

さらに、同年7月2日には、ハリケーン・エルサがセントルシアを直撃したことで、多くの家屋に強風被害をもたらし、電力供給の約3割、水道供給の約6割が一時的に

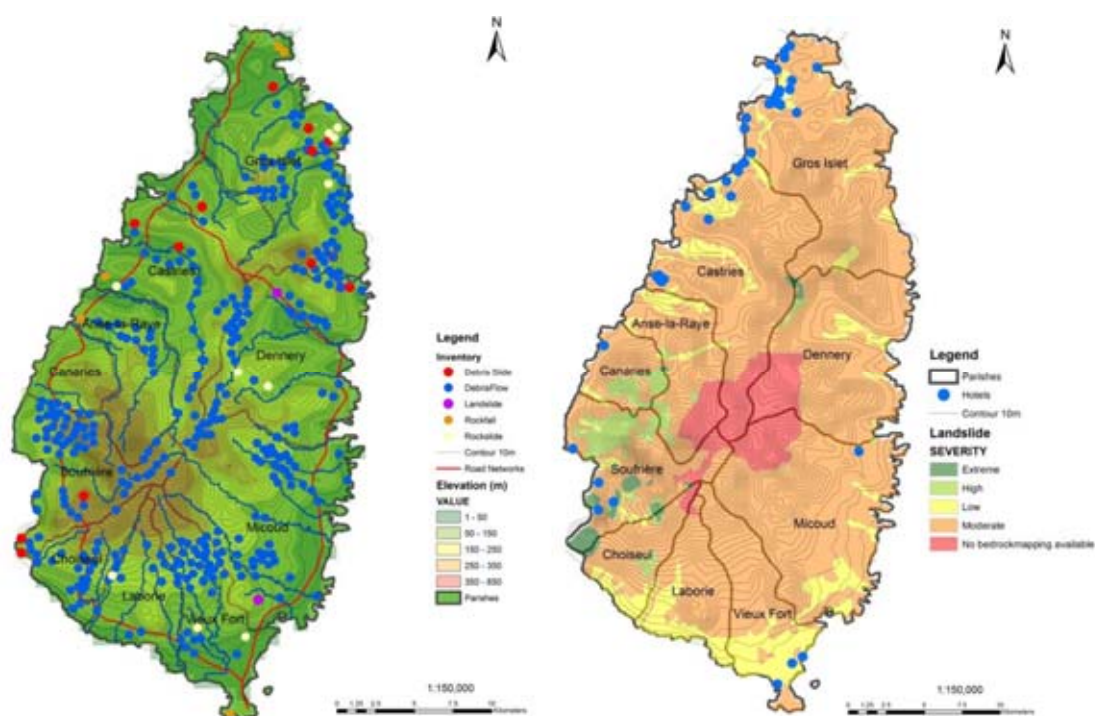
<sup>17</sup> 出典：Seismic Research Unit (<https://uwiseismic.com/island-profiles/st-lucia/>)

停止した。同国農業省によれば、このハリケーン被害は島内作物の75～80%に影響を与え、損失は約1,250万ドルとされている<sup>18</sup>。

同ハザードマップに基づけば、大規模な火山噴火が発生した場合、主要都市部となる北西部地域への直接的な影響は免れるものの、風向等気象条件によってはセントビンセント等のように水道施設への影響を含め広域的な降灰被害が生じることが懸念される。

### (5) 土砂災害

同国では急勾配地形かつ火山性地質に起因して、強雨の際には地滑りの発生リスクが高まる<sup>19</sup>。図3-14には過去に地滑りが発生した箇所および地滑りハザードマップを示す。発生履歴からは特に河川沿いの谷地形となる箇所での地滑りリスクが高いことが読み取れる。



出典：CCCCC (2015)

図 3-14 セントルシアの地滑りに関する災害履歴およびハザードマップ

### (6) 主要産業および住民生活への自然災害リスク

セントルシア含む東カリブ地域内で発生頻度および被害規模の観点から、最もリスクの高い自然災害はハリケーンであり、強風被害だけでなく発生規模に応じて洪水や土砂災害リスクが高まる。主要産業である観光業の関連施設は沿岸部に位置する

<sup>18</sup> 出典：OHCA reliefweb, Saint Lucia: Country Profile (July 2022)

<sup>19</sup> 出典：CCCCC (2015) Impact assessment and national adaptation strategy and action plan to address climate change in the tourism sector of Saint Lucia

ため、強風被害が主たるリスクとして挙げられるが、各地域の水道水源となる河川はハリケーンによる洪水や土砂災害のリスクに晒されているため、この点でいえば、住民生活地域を含め、国土全域で自然災害による断水リスクを抱えている。

また、食品加工、飲料製造、繊維産業等の製造業に関わる工場は、港湾施設を有する北西部および南部に多い。これは住民生活圏と重なることから、水不足が生じた際には後述する水資源管理計画（表 3-7, p3-27）で規定されるように、各戸給水を優先すべく、まずは生産活動における水利用を制限されることから、製造業への影響も大きいといえる。

## 3.2 水利用に係る政策・制度・関係法令

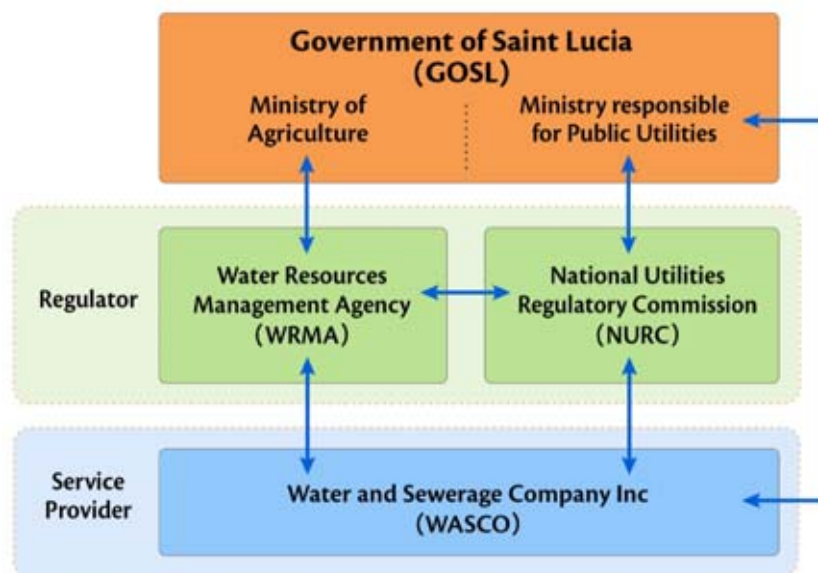
### 3.2.1 国家水政策

セントルシアの水セクタ基本政策として国家水政策（National Water Policy）が農業・漁業・食料安全保障・村落開発省（MAFFSRD: Ministry of Agriculture, Fisheries, Food Security and Rural Development）傘下の水資源管理機構（WRMA: Water Resources Management Agency）で起草され、現在、内閣で審議中である<sup>20</sup>。

### 3.2.2 関連組織

#### (1) 水セクタの構成組織

セントルシアの水セクタの構成組織を下図に示す。政府機関の WRMA および NURC が水道事業者である WASCO を監督する体制を取っている。



出典：GCF (2023) Concept Note

図 3-15 セントルシアにおける水セクタの構成組織

#### (2) 水資源管理機構 (WRMA)

WRMA は、農業・漁業・食料安全保障・村落開発省（MAFFSRD: Ministry of Agriculture, Fisheries, Food Security and Rural Development）傘下の政府機関<sup>21</sup>として水資源の保護、管理、配分、利用といった水セクタの広範な分野を所管し、水道事業者に対し免許の付与を含む取水業務の許認可・監督権限を有する。

水質汚染や違法取水といった水資源を危険に晒す行為など不適切行為の阻止や緊急事態への対処のために、Ministry of Health や Ministry of Physical Planning、NEMO な

<sup>20</sup> 現状、公開されている内容は 2004 年に策定されたものである。

<sup>21</sup> WRMA は独自予算を持たず、MAFFSRD から割り当てられる予算で活動している。



どの関連機関に報告することもある。また、水セクタの国家戦略は WRMA によって起草される。河川流域の水源開発に係る事項は MAFFSRD の森林局が所管している。

### (3) 国家公共事業規制委員会(NURC)

NURC は、政府から独立した水・電力セクタの規制機関として、2016 年に国会の承認で設立された法定機関であり、水・電力セクタの公共事業体が提供する上下水道サービスに関して、料金等の経済的妥当性ないし技術面での規制を担当している。

また、水・電力セクタの公共事業を所管する中央政府省庁の教育・持続可能な開発・革新・科学・技術・職業訓練省（MESDISTVT: Ministry of Education, Sustainable Development, Innovation, Science, Technology and Vocational Training）に対し、国家政策の策定・施行について意見交換を行っている。

上下水道サービスに関する顧客とのダイレクトな一次的問い合わせ窓口である WASCO に対し、WASCO のパフォーマンスに対する苦情といったいわば二次的顧客対応も担当し、消費者の最大利益を確保するために代弁することが重要な責務である。企業が取水事業や給水事業を運営するための事業ライセンスの発行も担っている。

### (4) セントルシア上下水道公社(WASCO)

セントルシアの水道事業の成り立ちは 1848 年にまで遡り、当時はカストリーズ市議会（Castries City Council : CCC）により水道事業が運営されていた。その後、Water Authority Act（1965 年）に基づき、保健省（Ministry of Health : MoH）の傘下として CWA（Central Water and Authority）が設立された。

この CWA は 1984 年に通信・輸送・公共事業省（Ministry of Communications, Transport and Public Utilities）に移管され、WASA（Water and Sewerage Authority）に改名のうえ、上下水道事業を担う機関として位置付けがなされた。この WASA を前身として、1999 年に政府組織から独立し WASCO が設立された。管轄省庁をインフラ・港湾・交通・国土開発・都市再開発省（Ministry of Infrastructure, Ports, Transport, Physical Development and Urban Renewal）とする WASCO は、中央政府が 100% 出資する会社法上の公営企業であり、国内の水供給を担っている。



出典：WASCO より受領

図 3-16 WASCO の組織体制図（2023 年 12 月時点）

表 3-5 WASCO の職員数内訳

Description	Male	%	Female	%	Total	%
All Staff Members	307	74.2%	107	25.8%	414	100.0%
Technical Staff Members	221	90.6%	23	9.4%	244	58.9%
Administration Staff Members	80	50.3%	79	49.7%	159	38.4%
Management Staff Members	6	54.5%	5	45.5%	11	2.7%

出典：GCF (2023) Readiness Proposal

注釈：WASCO へのヒアリングでは本調査時点の社員数は 440 名（正規：232 名、契約社員：208 名）

### 3.2.3 関係法令

#### (1) 上下水道法: Water and Sewerage Act

セントルシアの上下水道サービスに関する基本的な法令である。全 99 条の構成は以下のとおり。

- ✓ 序文（第 1 条～第 2 条）
- ✓ 水資源管理（第 3 条～第 35 条）
  - WRMA（第 3 条～第 5 条）
  - 水道、水の保護、及び流域における国の権利（第 6 条～第 9 条）
  - 緊急事態（第 10 条）
  - 取水（第 11 条～第 22 条）
  - 水・廃棄物の管理区域及び許認可（第 23 条～第 35 条）
- ✓ 上下水道サービス（第 36 条～第 92 条）
  - 委員会（第 36 条～第 59 条）
  - 事業免許（第 60 条～第 66 条）

事業免許業者（第 67 条～第 75 条）

利用者（第 76 条～第 77 条）

料金体系、料金徴収、料金レビュー、助成金、及び飲料水サービス料<sup>22</sup>（第 78 条～第 85 条）

違反、犯罪及び罰則（第 86 条～第 92 条）

✓ 雑則（第 93 条～第 99 条）

✓ 別紙

## (2) 上下水道庁法: Water and Sewerage Authority Act

WRMA に関する広範な事項を定めた法令である<sup>23</sup>。全 36 条の構成は以下のとおり。

✓ 序文（第 1 条～第 2 条）

✓ 国家政策及び上下水道庁の設立（第 3 条～第 5 条）

✓ 上下水道庁の機能及び権限（第 6 条～第 14 条）

✓ 財務（第 15 条～第 30 条）

✓ 経過措置及び雑則（第 31 条～第 36 条）

✓ 別紙

## (3) NURC 法: National Utilities Regulatory Commission Act

NURC の設立根拠法として 2016 年より施行されている。全 48 条及び別紙で構成され、NURC の設立を明記するとともに、権限・機能、組織・会議体、役職・報酬、予算・経理、監査・報告等、NURC に関する広範な事項が規定されている。

## (4) 上下水道規則: Water and Sewerage Regulations

上下水道法 97 条では、同法の実施に必要な事項を規則で制定する権限を MAFFSRD と MESDISTVT に付与している。これに基づき、2008 年に行動規範、一般規定、提訴裁判所、及び料金に関する規則が施行された<sup>24</sup>。

### 3.2.4 関連計画

#### (1) 水セクタの気候変動適応戦略及び行動計画 2018-2028

MAFFSRD 内の農業・漁業・天然資源協力局（Department of Agriculture, Fisheries, Natural Resources and Cooperatives）と MESDISTVT 内の持続的開発局（Department of Sustainable Development）は 2018 年、国家気候変動適応計画（National Adaptation Plan）に準拠して、水セクタの気候変動適応戦略及び行動計画 2018-2028（Saint Lucia's Sectoral Adaptation Strategy and Action Plan for the Water Sector (Water

<sup>22</sup> 水道料金（Tariff）とは別に、飲料水の利用者に対して課される利用料（Levy）。

<sup>23</sup> 法令の名称としては WRMA の前身の WSA が残されている。

<sup>24</sup> 同じタイミングで、上下水道法 85 条に規定される飲料水サービス料の実施に関して内閣府令（Cabinet Order）が施行された。

SASAP) 2018-2028) を策定した<sup>25</sup>。策定においては、国際連合開発計画 (UNDP: United Nations Development Programme) の日・カリブ気候変動パートナーシップを通じた日本政府の支援を受けている。上位目標の達成に必要な4つの成果、及び各成果に結びついた計13項目の戦略目的が下表のとおり構成されている。

表 3-6 Water SASAP の上位目標、成果、戦略目的

上位目標：気候変動下におけるセントルシアの水資源及び水道サービスの保全に向けた、社会のあらゆるセクタ及び階層における効果的な適応策活動の実施の促進
成果1：水に関する気候変動適応策活動のための環境や行動の強化
戦略目的： 国家の政策、法令、規則の枠組みを改善して水セクタや水に依存するセクタの気候変動適応策を促進 水に関する気候変動適応策プロジェクトの策定や実施のための国民の能力を強化 統合的な水資源管理の啓発
成果2：水資源へのアクセス、水資源の利用能力や品質の向上
戦略目的： 統合的な水道管理を強化して気候変動レジリエンスを構築 代替的な水資源の持続的な利用を促進して気候変動下における水利用能力を確保 下水管理を改善して気候変動下における汚染を減少させるとともに水利用能力を向上 気候変動下における水質管理・汚染制御の体制を整備・強化
成果3：水資源の効率性・保護の強化
戦略目的： 水道インフラを強化して気候変動レジリエンスを構築 水道に関する価格設定、水道収入、水資源保護の改善によって気候変動下における効率的な水利用を促進 気候スマート農業を推進
成果4：気候の変動性や激甚化に対する備えの強化
戦略目的： 水文に関するモニタリング、緊急時の計画策定、意思決定の体制を強化 エコシステムに基づく適応策の採用によって水に関する気候変動リスクを最小化 気候変動レジリエンスに関するビジネス開発を促進

出典：セントルシア政府 (2018) Saint Lucia's Sectoral Adaptation Strategy and Action Plan for the Water Sector (Water SASAP) 2018-2028 under the National Adaptation Planning Process

<sup>25</sup> セントルシアの国が決定する貢献 (NDC: Nationally Determined Contribution) は2021年1月に更新されている。

### 3.3 水資源の状況

#### 3.3.1 水資源の利用状況

##### (1) 水源利用状況

セントルシアは火山性の地質条件により、急峻な地形と雨水浸透性の低い岩石地層で構成されているため、島自体の貯水機能が乏しく、殆どの降水量が海に流出し、地下水涵養量も少ない。このため、淡水資源としては河川やダム、湧水といった表流水源の利用が主であり、WASCO の水道水源も全て表流水を利用している。地下水資源は非常に限られており、主に個人利用や灌漑用に利用されている<sup>26</sup>。

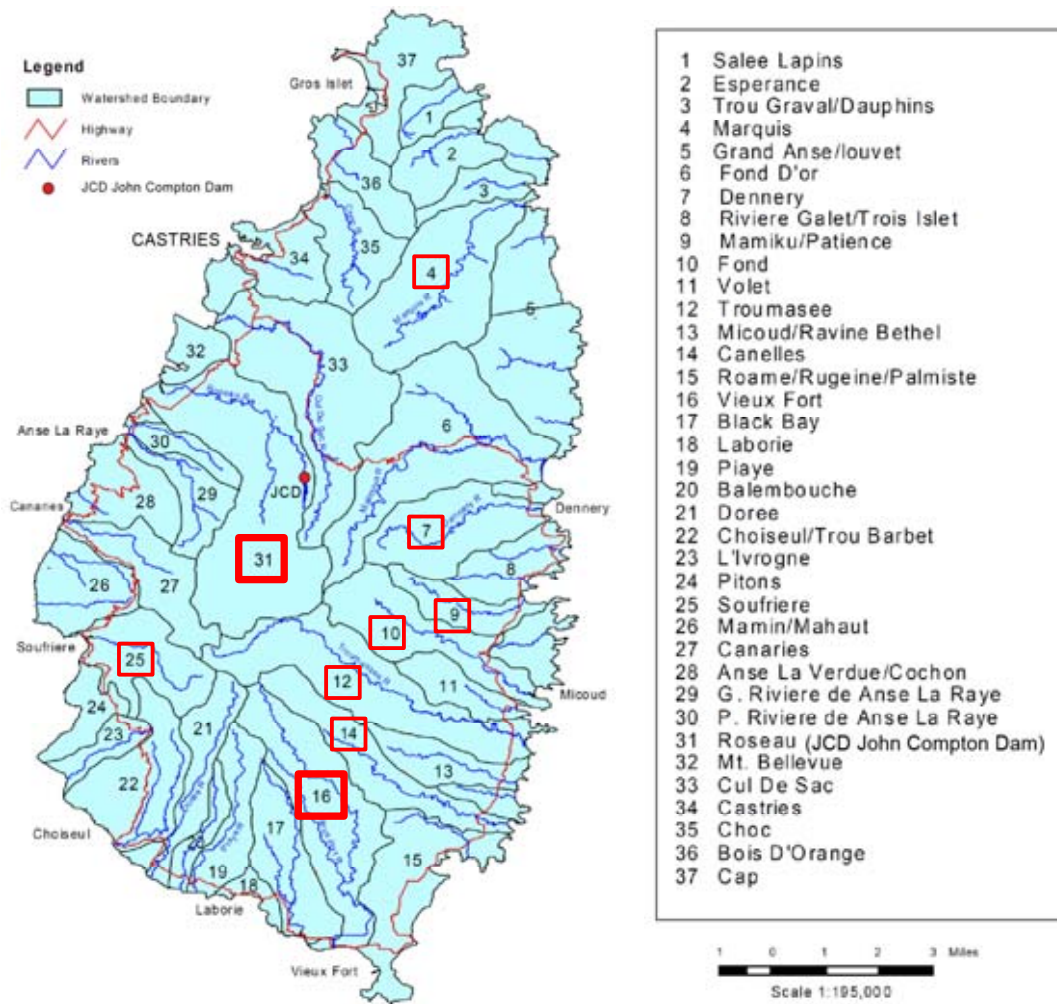
セントルシアの国土は 37 の流域に区分され、そのうちロゾー、ビュー・フォール、マルキス、デネリ、スフリエール、トルーマシー、カネルズ、ペイシェンス、フォンドが表流水源として利用されている。特に、北部のロゾー、南部のビュー・フォールの流域が主要な水源となっている。

12 月～5 月にかけて訪れる渇水期では、河川流量が半減し、特に貯水施設のない南部において水不足が深刻となる<sup>27</sup>。

---

<sup>26</sup> 出典：GoSL (2018) Saint Lucia's Sectoral Adaptation Strategy and Action Plan for the Water Sector (Water SASAP) 2018-2028

<sup>27</sup> 出典：UNOPS (2020) Saint Lucia: National infrastructure assessment



出典：GCF Concept Note (2023)<sup>28</sup>

注釈：赤枠は水源利用されている流域、特に太赤枠は主要水源域を示す。

図 3-17 セントルシアの流域区分

## (2) 貯水施設

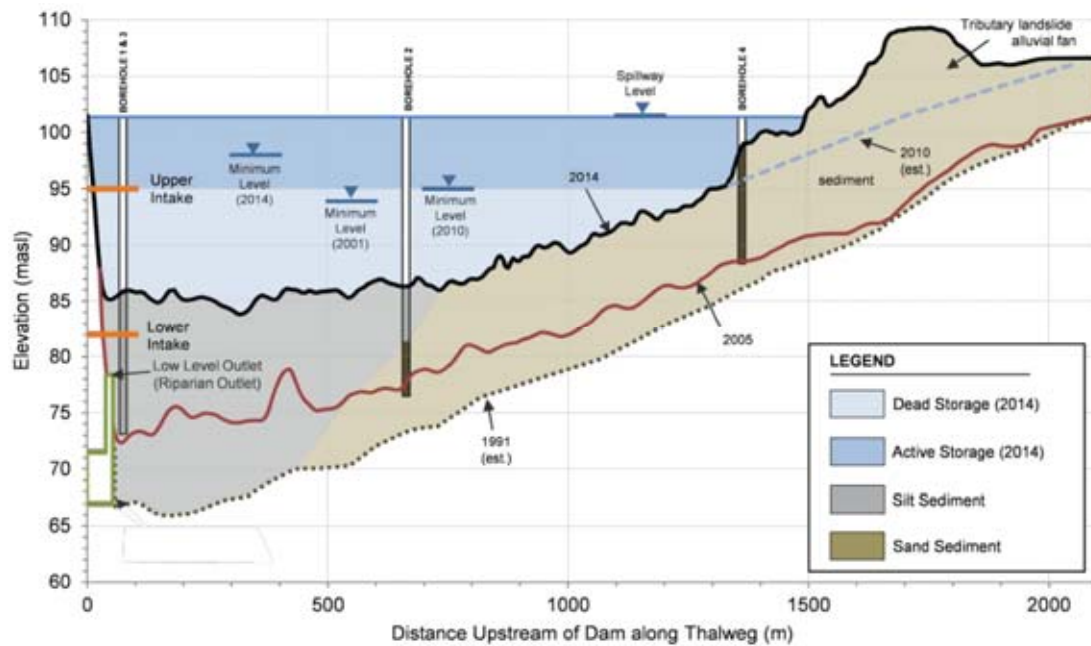
ロゾーに位置するジョン・コンプトンダムは、人口の集中する北部地域（カストリーズおよびグロス・アイレット）の水源であり、5つの主流河川と複数の小川が流れ込んでいる。その貯水容量は318.2万m<sup>3</sup>で、年間給水量としては1,890万m<sup>3</sup>を受け持つが、管路漏水による損失を考慮すると1,655万m<sup>3</sup>とされている<sup>28</sup>。

一方で、乾季の給水量は雨季よりも25%程度減少する<sup>28</sup>、度重なるハリケーンによる土砂崩れの影響でダム湖底への堆泥が進行し貯水容量が半減しており<sup>29</sup>、気候変動に対する脆弱性が露わとなっている。

<sup>28</sup> 出典：GCF (2023) Mainstreaming Climate Resilience into Water Sector Planning, Development and Operations in Saint Lucia

<sup>29</sup> 出典：https://www.canadianconsultingengineer.com/cce/awards/2016/H3\_Golder\_JohnComptonDam.pdf

この堆泥によって下図に示すように低位水用の取水口が埋没しており、高水位用の取水口以深の貯水量が活用できない状況に陥っていた。この対策として、CDB およびドイツ国際協力機構（GIZ）による支援の下、浚渫事業に着手している。2021年1月時点で、ダムの取水口周りの約 80,000 m<sup>3</sup>もの堆泥が除去され、取水能力が改善されたものの、以降は浚渫作業が実施されておらず、完全な機能回復には至っていない。また、WASCO の現場職員へのヒアリング調査によると、堆泥が手前に移動しているのが確認され、再び取水口が堆泥で閉塞する恐れがある。



出典：Golder Associates (2016)<sup>29</sup>

図 3-18 ジョン・コンプトンダムの堆泥状況（2014年時点）



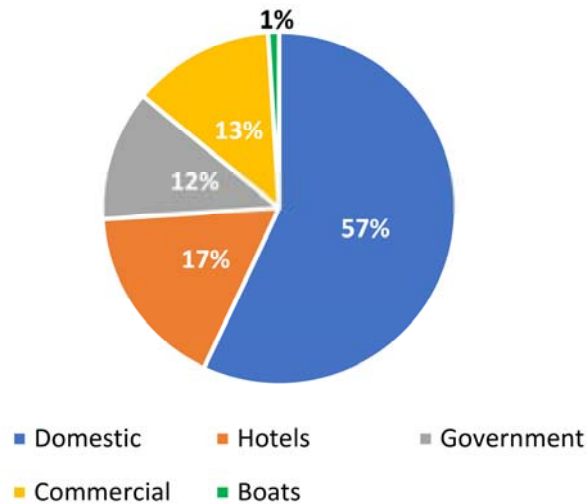
撮影日：2024年2月

図 3-19 ジョン・コンプトンダムの外観および低水位時に用いるポンプ設備

### (3) 各セクタの水需要

セントルシアでは国内の水需要を家庭用水が 57%と大半を占めており、次いで観光部門の 17%、商業部門の 13%、官公部門の 12%という割合となっている。

一方で、NRW は 47-55%と報告されており、国全体の水需要に対して 35%程度の給水量不足が生じているとされる。



出典：GoSL Water SASAP (2018)

図 3-20 セントルシアにおける水需要の割合

### (4) 雨水の利用状況

殆どの世帯で断水時に備えて WASCO の水道水を貯留しておくタンクを設置している。現在、そのようなタンクは島内で製造されており、手頃な価格で購入できる。雨水貯留タンクよりも、このような水道水の貯留が普及している点特徴的である。

雨水利用に関しては、都市部では浸透していないものの、地方部では 60-80%の世帯で利用されている。清掃水および散水利用が主であり、生活用水に用いる場合には、ろ過、消毒および煮沸などを行っている。WRMA としても、各世帯で地下埋設式の雨水貯留槽の設置推進や、雨水利用・処理マニュアルを作成して市民に公開するなど、雨水利用を積極的に推し進めている。

### (5) 再生水の利用状況

同国の下水処理場は 1 ヶ所のみであるが、その下水処理水はろ過および消毒処理の後、近隣でゴルフコースを運営する民間事業者に販売され、散水用水として利用されている。



### 3.3.2 統合水資源管理の実施状況

#### (1) 水資源管理の実施機関

セントルシアでは、上下水道施設の整備および運転管理を担当する WASCO、水源開発、流域管理計画の策定および水資源保護を管轄する WRMA、森林保護を主体とした流域管理を実施する森林局が統合水資源管理に取り組んでいる。WRMA では水資源管理として、水利権発行、違法取水や水源汚染の取り締まり<sup>30</sup>や水源モニタリング<sup>31</sup>を実施している。

#### (2) 統合水資源管理計画

統合水資源管理は他の OECS 諸国と比べて進んでいると認識されている。その理由として、上記のような WRMA が設置され、取水に関する政策・規制があり、IWRM ロードマップが策定されている点が挙げられる。統合水資源管理計画自体は未策定であるものの、WRMA は SASAP (Sectoral Addition Strategic Action Plan) の行動計画に基づき統合水資源管理に取り組んでいる状況である。

#### (3) 水源モニタリングの実施状況

水量および水質モニタリングは遠隔自動監視設備を CCCCC 支援のパイロット事業として試験導入しており、pH、温度、TDS (総溶解固形物)、溶存酸素、塩分、導電率の連続監視を行っている。

#### (4) 水不足への対応状況

気候変動の影響により河川水量が減少し、常に水需要を下回っている。直近では 2020 年に生じた渇水の影響で非常事態宣言がなされた。

この非常事態宣言について、2015 年の事例を挙げると、図 3-7 で示したとおり、同年の乾季は降水量が例年より少なく、ダム貯水量の低下が早い時期で確認されていた。これに加えて、同年雨季の降水量も少なくなることが予め想定されたため、セントルシア政府は同年 5 月 20 日から 7 月 31 日まで島内全域に対して水の緊急事態を宣言した<sup>32</sup>。

2015 年の渇水に対して政府、WASCO および NEMO が実施した対応策は以下のとおりである<sup>33</sup>。

- ① 稼働停止していたバナード地区の旧取水施設 2 ヶ所を緊急的に稼働させ、約 5,000 m<sup>3</sup>の取水能力増強を図った。

<sup>30</sup> 特に WASCO の利用水源に干渉する事案について状況調査を行い、Ministry of Health, Ministry of Physical Planning, NEMO 等への通報を行う。

<sup>31</sup> 参照：<https://moaslu.govt.lc/saint-lucias-first-automatic-water-quality-station/>

<sup>32</sup> この種の非常事態宣言は、降水量不足や水質汚染によって深刻な水不足が生じた際、もしくは懸念される場合に、WRMA (水源管理局) から政府へ報告することで宣言がなされる。

<sup>33</sup> 出典：Government of Saint Lucia (2015) National Address on the Measures to Deal with the Drought

- ② 当時実施していた無収水削減プログラムで特定していた漏水地点 13 ヶ所について緊急的に修復作業を実施し、約 3,000 m<sup>3</sup>の漏水量削減を図った。
- ③ デグロス地区の河川に可搬式浄水装置を設置して、公共水栓として周辺住民の水アクセスを確保した。
- ④ 他の各地区でも特に水不足が深刻な地域に対し、給水タンクの設置や湧水源の利用など対策を実施した。
- ⑤ 住民に対して、散水利用や車の洗浄水などに用いることのないようする節水に係る啓発活動を実施した。

度々発生する渇水に対してレジリエンス強化を図るべく、NEMO は渇水時における水資源管理計画（Water Management Plan for Drought Conditions）を 2006 年に策定している。表 3-7 に示すように、渇水のレベルを 5 段階で設定し、各段階に応じた行動計画を策定している。

表 3-7 セントルシアの渇水時における水資源管理計画（各セクタの役割）

政府・水道事業者	飲料メーカー等	工業・製造業	農業・病院他民間
<b>1. 平時 (NORMAL CONDITIONS)</b>			
緊急時対応計画の整備 水資源調査の実施 雨水利用の促進	緊急時対応計画の整備 貯水/浄水施設の設置	緊急時対応計画の整備 貯水施設/節水機器の設置 廃水貯蔵施設の設置 水再生装置の設置	緊急時対応計画の整備 貯水池の拡張/井戸掘削 貯水施設の設置 節水対策
<b>2. 渇水監視 (WATCH) : 降水量の減少、河川水量およびダム水位の低下</b>			
渇水対策委員会の設置 監視体制の強化 メディアを通じた啓発	必要水使用量の確認	必要水使用量の確認 水質監視	必要水使用量の確認
<b>3. 渇水警報 (WARNING) : 水源水量および水質の低下</b>			
定期的な委員会開催 支援要請への対応 渇水状況の公表 国民への節水啓発	節水対策の実施 節水目標未達⇒給水制限 WASCO への状況報告	生産活動の制限 緊急時生産活動へ移行 廃水貯蔵/水再利用 WASCO への状況報告	生活/農業用水の節水 WASCO への状況報告
<b>4. 使用制限 (RESTRICTION) : 給水量不足の発生、水資源の断続的な減少</b>			
緊急事態宣言の発令 取水および給水制限	使用制限下の節水対応 散水利用等の禁止 委員会への状況報告	生産活動の更なる制限 WASCO への状況報告	上記対応の継続 WASCO による灌漑制限 WASCO への状況報告
<b>5. 災害対応 (EMERGENCY) : 深刻な水量不足および水質低下</b>			
首相による災害宣言 NEMO による緊急対応 海水淡水化装置の設置	ボトル水等の提供 NEMO 等の指示遵守	NEMO 等の指示遵守 海水淡水化装置の設置	NEMO 等の指示遵守 生活/家畜用水の支援要請 海水淡水化装置の設置

出典：Government of Saint Lucia (2006) Water Management Plan for Drought Conditions

注釈：飲料メーカー等（Water Suppliers [e.g. Bottling Companies]）

### 3.3.3 水資源開発・利用・管理における課題

#### (1) 水資源開発における課題

現在は地下水源を利用していないものの、新規水源開発にあたって地下水源を特定するためには水文マップが必要であるが、これまで十分な調査は実施されていない。

#### (2) 農業および観光事業への影響

WASCO は農業用水の供給も担っているが、水不足は収量低下といった影響をもたらすことから、水利権を取得せずに河川から取水している農家も存在する。新規就農者に水利権の必要性について周知しているものの、義務を強制化していない状況である。また、土地利用に関する政策がないため水源保全地区への違法建築も見られ、これらの対策も必要である。

また、観光業への影響として、主要なホテル施設では貯水タンクや海水淡水化設備を有しているものの、観光地としてネガティブなイメージをもたらすのではないかという危惧を抱いている。

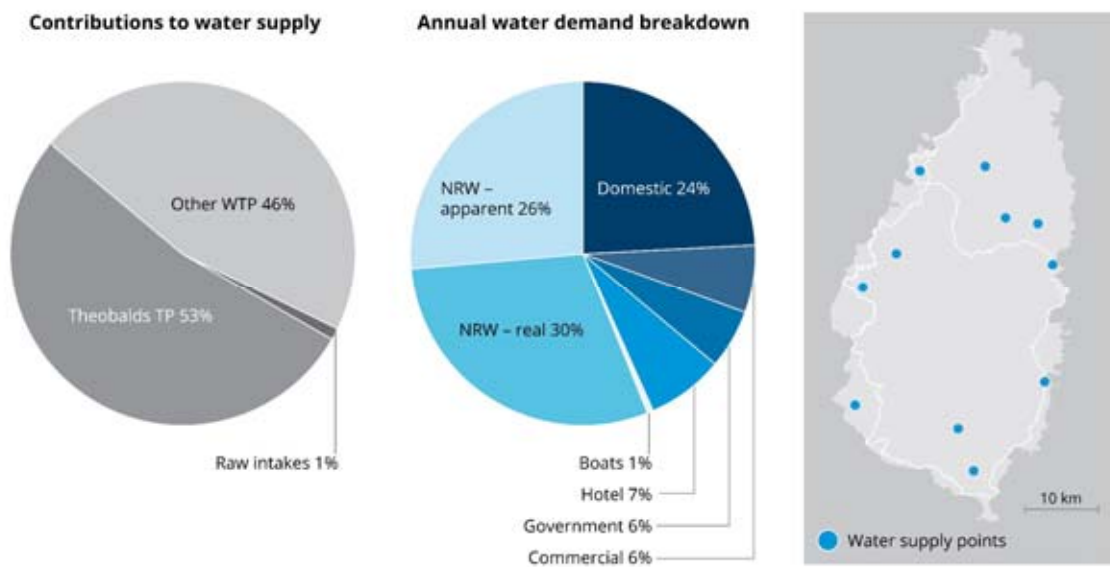
#### (3) 統合水資源管理における課題

各機関でのスタッフ不足や土地利用政策が草案のみで滞っている点、また、各機関で IWRM の実現に取り組みたい意向はあるものの政治的な意思決定および政策の意思決定に左右される点が課題として挙げられた。

### 3.4 上水道の普及状況

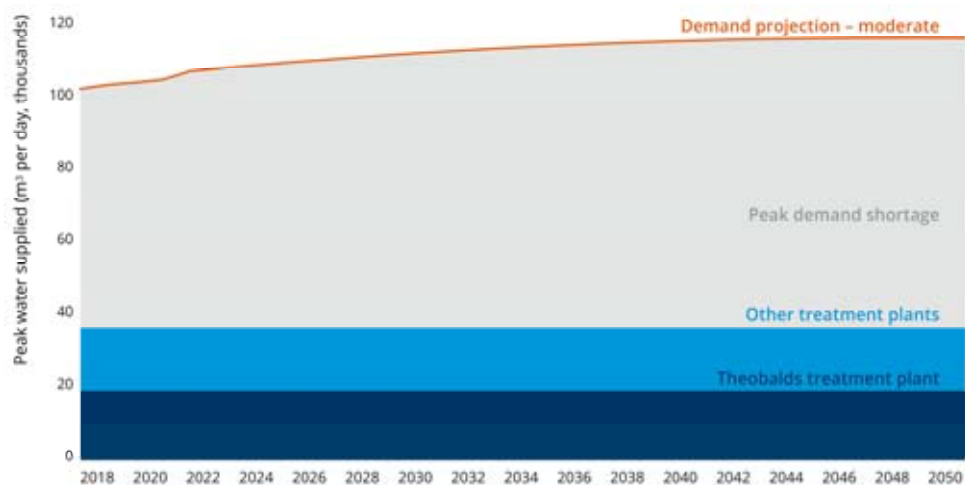
#### 3.4.1 水供給の概況

セントルシアの水道事業は公営企業である WASCO により運営されている。国内人口は 183,630 人（2020 年）と調査対象国の中で最多であり、水道普及率は 98%、顧客数は 73,914 件（うち一般家庭が約 90%）、全顧客の約 59%が首都カストリーズに集中している。24 時間給水の達成状況としては、雨季は全体の 75%、乾季は全体の 60%、その他の地域では 2~3 日に 1 回の給水頻度となっており、水不足の状況が顕著に表れている。島全域の水需要量は約 6 万 m<sup>3</sup>/日（ピーク時：約 10 万 m<sup>3</sup>/日）であるが、渇水期では給水能力が約 4 万 m<sup>3</sup>/日にまで低下するとされている<sup>27</sup>。



出典：UNOPS (2020)

図 3-21 セントルシアにおける給水状況および主たる浄水場の位置



出典：UNOPS (2020)

図 3-22 セントルシアにおけるピーク時需要水量と給水能力

## 3.4.2 水道施設の整備状況

現在、WASCO は表 3-8 に示す 26 の水道システムを運営管理しており、John Compton ダムを水源とする Theobalds 浄水場が能力最大となっている。WASCO 所有の海水淡水化施設は存在しない一方、民間観光施設では、渇水期の対応として小規模海水淡水化を独自に所有するケースも見られる。

表 3-8 セントルシア国の上水道システム

SI No.	Water Supply System	Region Served	Capacity (m3/d)	Total No. of Customers*	Total No. of Households (Domestic)
1	John Compton Dam Theobalds	Castries / Gros Islet	38,642	38,677	35,813
2	Hill 20	Castries	4,091	6,000	5630
3	Desbarra	Castries	41	100	96
4	Anse La Raye	Anse La Raye	455	943	871
5	Anse La Verdue	Canaries	182	59	50
6	Canaries	Canaries	1,364	630	476
7	Bouton (Not in Use)	Soufriere	191	0	0
8	Ruby	Soufriere	773		
9	Upper Diamond	Soufriere	200	1355	1057
10	Lower Diamond	Soufriere	414		
11	Upper Fond St. Jacques	Soufriere	45	971	729
12	Lower Fond St. Jacques	Soufriere	455		
13	Delcer	Choiseul	1,964	1711	1369
14	Toucousson	Choiseul	273	761	625
15	Upper Saltibus	Laborie	455	214	182
16	Lower Saltibus	Laborie	682	323	274
17	Thomazo (Tourness)	Dennerie	341	3266	2417
18	Dennerie (Bois Jolie)	Dennerie	2,273	2002	1442
19	Aux Leon (Not in Use)	Dennerie	341	0	0
20	Derniere Riviere (Not in Use)	Dennerie	259	0	0
21	Patience	Micoud	3,819	1721	1514
22	Micoud	Micoud	2,728	3067	2301
23	Desruisseaux	Micoud	1,391	1606	1446
24	Bellevue	Vieux Fort	918	1780	1638
25	Beausejour	Vieux Fort	6,819	8179	6135
26	Grace WSS	Vieux Fort	5,001		
TOTAL			74,115		
<b>TOTAL w/o WTPs (not in use)</b>			<b>73,324</b>	<b>73,365</b>	<b>64,065</b>

Customers = Domestic + Commercial + Government + Boats

出典：GCF Concept Note (2023) Data as of Nov. 2022

首都カストリーズから北部は施設が老朽化しており、また労働需要が高く他地域からの移住が進んでいることで、特に新規の住宅開発地域で水不足が深刻化している。一方、首都カストリーズの南部は配管が比較的新しく、北部に比べると給水状況は良い傾向にある。

国内最大の Theobalds 浄水場は 1991 年に建設された急速ろ過方式の浄水場で、最大処理能力は約 54,500 m<sup>3</sup>/日（12 百万英ガロン/日）<sup>34</sup>となっている。John Compton ダムと同ダムへの流入河川に設置される Millet 取水施設の 2 つを表流水源から取水しており、Millet 取水施設からは自然流下で、同ダムからは高水位時は自然流下、低水位時はポンプで調整水槽を経由してから浄水場に導水している。浄水処理フローとしては、ポリ塩化アルミニウム（PAC）を注入→急速攪拌→水平迂流式フロキュレータ→傾斜板沈殿池→急速ろ過池→塩素ガスによる消毒後、首都カストリーズに向けて自然流下で配水するとともに、周辺の高所地域にポンプ配水している。



撮影日：2024 年 2 月

図 3-23 Theobalds 浄水場

配管材は多い順に、塩化ビニル管（PVC 管）、ダクタイル鋳鉄管（DI 管）、高密度ポリエチレン管（HDPE 管）となっており、DI 管は水源から浄水場までの導水管と配水本管にのみ使用されている。多くの配水管が布設後 50～60 年以上経過していることから老朽化が深刻な課題となっている。これまでに浄水場の整備や配水管網の拡張を実施してきたが、その結果、水圧が高くなるとともに老朽管からの漏水が増加している。配水管網の配水計量区（DMA）は導入初期の段階であり、2024 年 6 月までに 6 箇所を構築予定である。

セントルシアでは、多くの資機材が輸入に頼っているためコストが高いことから、水道施設整備に係る最も大きな課題は予算の確保と WASCO は捉えている。

<sup>34</sup> 2024 年 2 月 16 日実施のヒアリングによる確認値であり、表 3-8 の数値と異なる点に注意。

### 3.4.3 水道事業の運営状況

#### (1) 施設の運転・維持管理

運転・維持管理は全て WASCO で行っており、外部委託は実施していない。機材管理は WASCO の Operation Department が実施している。

SCADA 監視室<sup>35</sup>は WASCO 本部に設置され、主要な3つの浄水場（Theobalds、Hill 20、Thomazo 浄水場）と関連する配水池・ポンプ設備の監視制御を実施している。

Strategic Planning Department により GIS による施設情報管理を行っており、管網情報の GIS への登録状況は、給水システムが集中する北部地域では2割程度、給水システムが点在する南部では7割程度であり、順次データ構築を進めている。また、下水道管網は地域が限られていることから全てデータ登録が済んでいる状況である。

一方、アセットマネジメントシステムについては現時点で未導入であり、エクセルでの管理となっている。なお、今後内部予算でシステムを導入予定とのことである。



撮影日：2024年2月

図 3-24 WASCO 本部に設置された SCADA システム

#### (2) 水道水質管理

Theobalds 浄水場内に水質試験室が整備されており、給水車を運営する民間企業など外部からの水質検査依頼も受け付けている。原水および浄水水質は4ヵ月に1回、WHO 基準に基づき全ての項目を検査している。処理水質はオンライン水質計器により、濁度、pH、残留塩素をチェックしており、給水水質は毎日残留塩素、濁度、pH を現場測定し、残留塩素が 0.2mg/L 以下の場合にはサンプルを持ち帰り、ラボで一般細菌、大腸菌、大腸菌群の生物指標の検査を行う。

<sup>35</sup> SCADA システムは 1996 年に導入された SCADAX 社製



撮影日：2024年2月

図 3-25 Theobalds 浄水場の水質試験室

### (3) 無収水率の状況

上述のとおり、配水管の老朽化と施設拡張による水圧の増加により、漏水量が増加している。また、沿岸部に布設された金属管は腐食が進行しており、漏水増加の一因となっている。

このような状況から、WASCO の水道事業における無収水率は 47～55%、うち 30% 程度は図 3-21 に示すように物理的な漏水<sup>36</sup>と報告されており、管路漏水の他、水道メータの普及不足、故障や誤読、および住民の違法接続による盗水が原因として挙げられている<sup>26</sup>。多くの水道メータは中国製であり、漏水発見者にはインセンティブを付与する仕組みがある。なお、WASCO では取水量・配水量は把握しておらず、浄水場での浄水量と請求水量のみ計測している。

また、2014 年に GIZ が実施した無収水調査<sup>37</sup>によれば、WASCO が管理する施設は熟練スタッフによって運営されているものの、効率化されたワークフロー等の未整備、熟練技術者の不足といった問題点も指摘されている。

これを受けて、WRMA を含む政府関係省庁の支援の下、WASCO は DMA 構築、GIS、SCADA、スマートメータといったデジタル技術を含む無収水削減計画を進めている。

### (4) 水道料金体系および徴収状況

WASCO の現行の水道料金体系を図 3-26 に示す。同資料に基づき算定した一般家庭 20m<sup>3</sup> あたりの水道料金は、71.99EC\$ と調査対象国の中ではアンティグア・バーブーダに次いで高水準である（各国の料金比較は 2.3.2 節を参照のこと）。水道料金の用途別区分としては家庭、商業・工業、ホテル、政府、船舶の 5 区分あり、使用量に応じた従量料金となっている。従量料金は節水を促すために、使用量が多くなるほど高くなるように設定されている。また、セントルシアでは下水道顧客が 4,453 件おり、用

<sup>36</sup> WASCO へのヒアリングによれば、無収水率は推定 55%、55%のうち物理漏水が 85%、すなわち無収水全体の 47%程度が物理漏水とのことである。文献値と異なるが、いずれにせよ深刻な漏水状況が伺える。

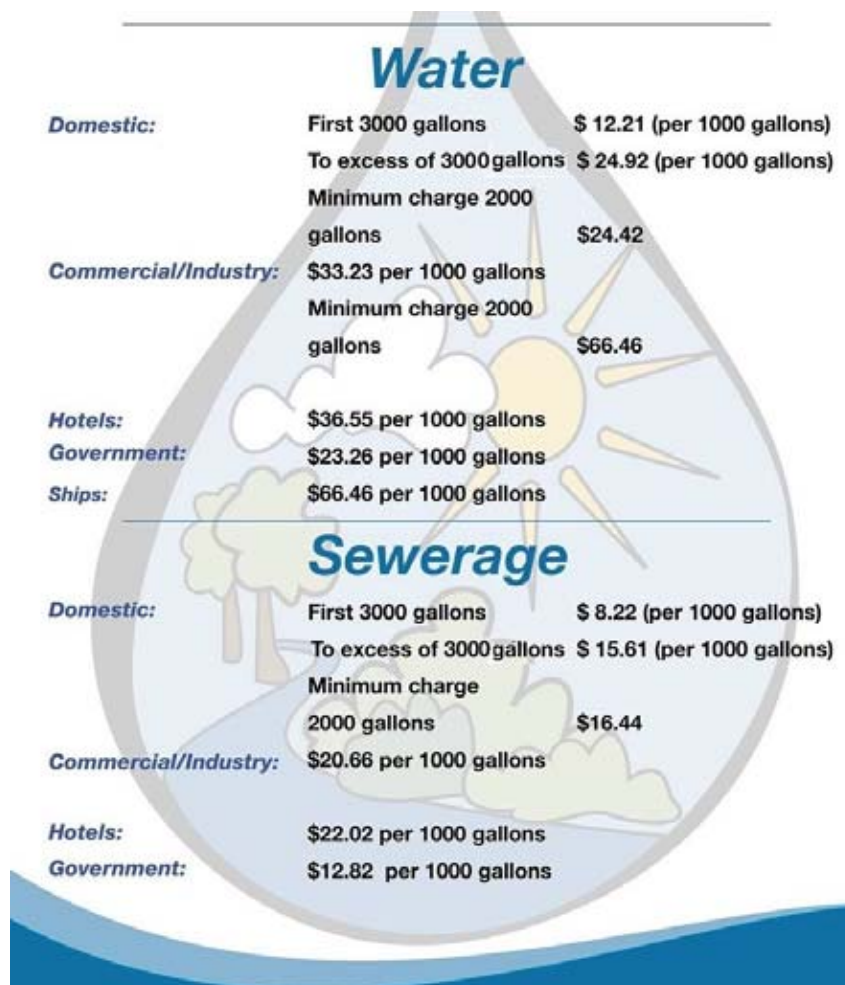
<sup>37</sup> 出典：GIZ (2014) Fact-finding study WASCO utility management support Focus: non-revenue water



途区分は家庭、商業・工業、ホテル、政府の4区分あり、水道料金同様に水量に応じた従量料金となっている。

WASCO の水道料金は、2013 年を最後に 10 年以上値上げが実現できてない。運営コスト上昇のため料金値上げについて承認機関である NURC に要求しているものの、誰もが水道サービスにアクセスできるようにすべきという理由から、これまでに値上げが実現していない。

水道メータの検針は検針員によって月 1 回実施しており、顧客管理・料金請求システムには、ABECAS insight が導入されている。料金徴収状況については、2023 年実績は請求額 62.9 百万 EC\$ に対して徴収額 69.3 百万 EC\$ と料金徴収率が 100% を越えており、問題は見られない<sup>38</sup>。



出典：WASCO 提供

図 3-26 WASCO の水道料金体系

#### (5) 顧客管理に係る課題

WASCO へのヒアリングより得られた顧客管理に係る課題は以下のとおりである。

<sup>38</sup> 料金請求と料金徴収で時期にズレが生じる場合、100%を越えるケースが発生する。

- ① WASCO スタッフの顧客対応経験が乏しく研修が必要である。
- ② 顧客が請求料金をいつでも確認できる仕組みの構築が必要である。ウェブサイト経由で確認できるものの、依然として電話での問い合わせが多い。
- ③ 新規顧客の水道接続に必要な重機が十分でなく、レンタルが必要なケースがあり、その場合、重機のレンタルも顧客負担となる。
- ④ 頻繁な断水に伴う管路内への空気の混入によって、機械式メータが水量とともに空気量も計量してしまうことで過剰な請求料金が生じており、それに対するクレームが発生している。

Customer Services Department が顧客苦情のうち請求料金に対する苦情に対応し、その他の苦情は Water Services Department が対応する。なお、請求料金に関する苦情は毎日発生している。料金以外のクレームでは、水道管の修理時や濁水時において生じる配水時間に関する苦情が最も多く 8 割を占め、次いで水圧、濁水が並ぶ。顧客満足度調査は実施しておらず、大きな問題がある場合にフォローアップを行っているのみである。

#### 3.4.4 技術研修制度

##### (1) 内部研修の実施状況

研修予算を確保することが難しい点もあり、内部での研修プログラムは整備されていない。WASCO へのヒアリングでは、研修ニーズがある分野として、配水管理、下水道管理、無収水管理、漏水探知、水理計算 (WaterGEMs)、人材管理、顧客管理、安全管理、財務管理、コミュニケーションスキル、コンフリクト管理、建設施工管理などが挙げられた。

##### (2) 外部研修の実施状況

水道技術以外のビジネススキル研修については St. Lucia Employers Federation 提供の研修プログラムを活用している。また、CAWASA 提供の米国の ABC testing による認定試験制度も活用しており、上下水道システムの運転維持管理に関する試験を受験できる。その他、海外研修としては、JICA 本邦研修の他、CARIBSAN プロジェクトの下、隣国フランス領のマルティニーク島で研修が実施されている。

現在 WRMA に在籍している帰国研修員へヒアリングしたところ、JICA 本邦研修での教材は、職員に共有できるようデータベース化し保存しているとのことである。研修で得た内容は職員向けにプレゼンをしており、統合水資源管理に対する職員の理解促進を図っている。

#### 3.4.5 民間事業者の動向

WASCO はデベロッパーと資金を出し合って宿泊施設が立ち並ぶエリアや小規模コミュニティの地区に対して水道整備を実施することがある。その場合でも、施設の運転維持管理は WASCO が実施している。

また、WASCO と直接的な関係はないが、水道事業に関連する民間事業者として、ボトル水の販売企業が挙げられる。表 3-7 で示すように、渇水時には政府より同企業セクタに対して、ボトル水の提供を依頼されることがある。

### 3.4.6 無収水削減対策

#### (1) 無収水削減計画の策定状況

無収水削減計画は過去に数回策定されており、CDB 支援で策定されたものが最新版である。また、管路更新計画も策定済みである。ただし、根本課題として実行予算が確保できず、実行支援も行われていないため、無収水削減計画は未実施の状況である。

#### (2) 無収水対策の実施状況

配水量分析は AWWA 基準に基づき CDB の支援により実施されている。漏水修理の履歴はデータベースで管理されており、GIS との紐づけが課題である。なお、今後、無収水削減チームを構築する計画である。

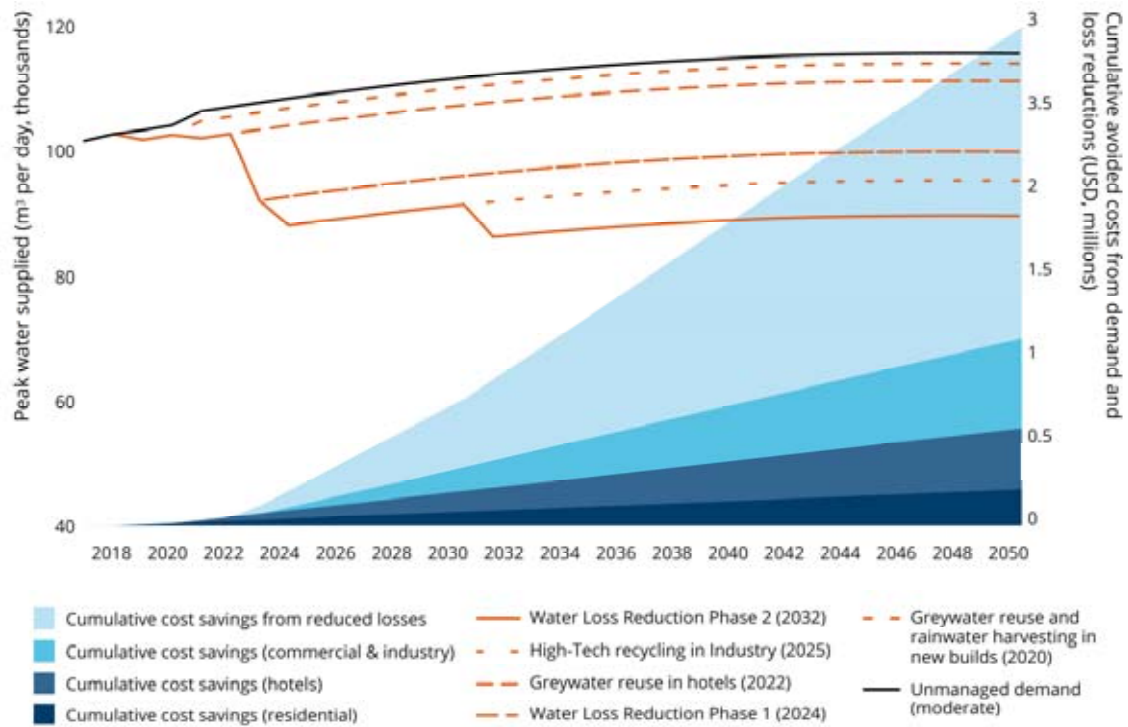
#### (3) スマートメータの導入実証試験

現在、スマートメータのパイロットプロジェクトを計画中であり、スマートメータへの更新費用は現在 GCF 基金に申請中である。申請が通らない場合には WASCO が同費用を負担することになり、新規顧客は自己負担により購入することになる。

### 3.4.7 施設整備計画

#### (1) 水需要予測

セントルシアでは、このまま無収水削減対策等を実施しなければ、2030 年で 9%、2050 年で 13%（いずれも 2018 年比）の水需要の増加が見込まれている。これに対して、無収水削減対策を実施し、再生水および雨水利用の促進を図ることで、2050 年時点で約 9 万 m<sup>3</sup>/日にまで水需要の増加を抑える計画としている。



出典：UNOPS (2020)

図 3-27 セントルシアの水需要予測と対策実施による損失軽減効果

## (2) 実施中の整備事業

水需要が増加している首都カストリーズの北部で送水管の増径を自国予算にて実施中である。沿岸地域のため配管腐食による漏水が見られる他、送水管の能力が不足していることが理由であり、Mongiroaud から Rodony Bay の送水管をダクタイル鋳鉄管に更新している。

## (3) 計画中の整備事業

WASCO は 2023 年から 2028 年までの 10 の戦略的優先事項を定めており、これらを含む内容を 2024 年中に施設整備マスタープランとして取り纏めることを予定している。以下に 10 の戦略的優先事項を列挙する。

1. 戦略的パートナーシップの確立を含む制度強化と能力開発
2. ナレッジ・マネジメントの改善（技術評価と実現可能性調査、水需給予測）
3. 気候レジリエンス強化プロジェクトの計画・実施
4. スマートメータリングを含む無収水削減プログラムの計画・実施
5. 地下水源など新規水源の開発（WRMA）と既存水源（取水地点）の最適化
6. 気候災害に関する運転・維持管理プロトコルの改善（緊急時管理、アセット管理）
7. エネルギー効率化・再生エネルギー構想の計画・実施
8. 顧客サービスの向上（料金請求・徴収システム、会計システム）
9. コミュニケーション・顧客啓発の増加
10. 利用者の需要管理と水の有効利用の促進（雨水利用、節水）

上記の戦略的優先事項を進めるため、現在、下記の事業を実施・計画中である。

- GCF 基金への申請プロジェクト「Mainstreaming Climate Resilience into Water Sector Planning, Development and Operations in Saint Lucia」に関して、CDB の支援を受けて Readiness and Preparatory Support Programme を 2023 年 2 月から 2 年間で実施中である。並行して同プロジェクトの Concept Note の最終化に向けて動いており、2024 年中に最終版を提出予定である。気候変動レジリエンスの強化策として、水道システムの再構築、スマートメータを活用した漏水削減プログラムの実施などの水道システムの強化に加えて、統合水資源管理の強化やガバナンス強化などが含まれる予定。
- 2024 年 3 月に CDB がドナー機関となり無償資金による技術協力プロジェクト「Caribbean Action for Resilience Enhancement (CARE) Programme」の実施が決定され、現在実施計画の検討を進めている段階である。気候リスク評価と気候レジリエンス強化の計画のための WASCO の組織能力向上と、気候レジリエンス強化の上下水道マスタープランの策定を目的に実施される。
- 将来の水需要増加と気候変動影響への対策として、島北部のグロス・アイレットに 2 万 m<sup>3</sup>/日規模の海水淡水化施設を導入する計画<sup>39</sup>がある。一方、あくまで人口増加に伴い給水需要が増加した際に備えた将来的な計画として、現時点での具体的な動きは見られない。

---

<sup>39</sup> UNOPS 報告書が作成された 2020 年頃はジョンコンプトン・ダムの堆砂状況によって北部地域の水不足が深刻化していたため、海水淡水化施設の建設計画が持ち上がったが、2021 年に浚渫作業が行われ、給水状況が改善に至ったことから同計画の優先度が下がったとされる。

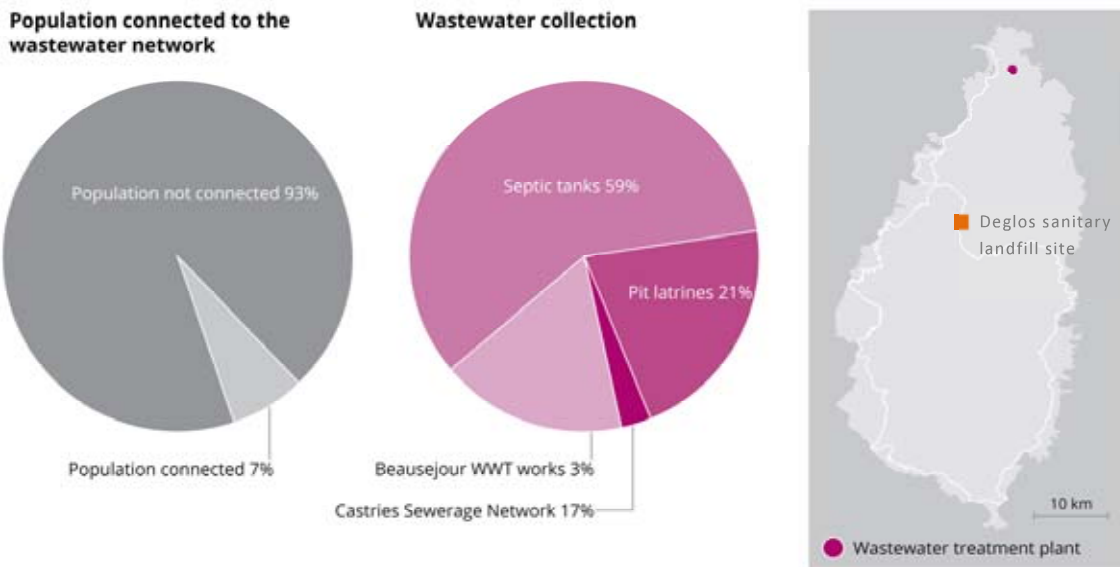
### 3.5 汚水処理状況

#### 3.5.1 下水道施設の整備状況

##### (1) 整備概況

WASCO は下記 3 つの公共下水道システムを管理している<sup>27</sup>。

- ① 島内北部グロス・アイレット地区のボーセジュールでは同国唯一の下水処理場、Rodney Bay 下水処理場があり、分流式下水道として島内で発生する汚水量のうち 3%程度を処理している。ただし、既設下水管きょの流下能力が不足しているため設計処理能力を大幅に下回る流入水量で運転されている。
- ② 首都カストリーズにおいて、下水道管きょにより集水された 6,800 m<sup>3</sup>/日もの汚水について未処理のままカストリーズ港に放流している。これにより、住民や観光客から水質悪化の苦情が寄せられている。し渣除去含め下水処理は現在実施していないものの、下水道料金はボーセジュール処理区域と同じ料金体系で徴収している。
- ③ 島南部のブラックベイ／ビュー・フォートでは、浄化槽形式の小規模型の処理システムが用いられている。



出典：UNOPS (2020)

図 3-28 セントルシアの汚水処理状況および Rodney Bay 下水処理場の位置

残る地域から生じる汚水量（島内発生汚水量の約 80%相当）に対しては、オンサイト処理（セプティックタンクや汲取り便所）によって対応しているが、セプティックタンク等からの汚泥引き抜き頻度は 10～25 年に 1 回程度と適切な管理はなされおらず、セプティックタンクの汚泥は 20%が Deglos 処分場へ、残り 80%は Rodney Bay

下水処理場へ搬出されている。また、下水とは別に沿岸部・港湾内では船舶やヨットから排出される廃水による水質悪化も見られる<sup>27</sup>。

## (2) 下水処理場の運転状況

同国の下水処理場は、1995年に供用開始がなされた Rodney Bay 下水処理場の1カ所のみである。処理方式は安定化池法であり、Stabilization pond、Facultative pond、Maturation pond、Polishing pond で構成され、Facultative pond において曝気16時間・無曝気8時間のサイクルで運転されている。

各池底に堆積する汚泥は5年に1回の頻度で浚渫がなされる。その下水汚泥は天日乾燥後、場内に野積みされ、農家が土壌改良材としてトラックにて搬出することもある(料金は取っておらず無料で配布されている)。同下水処理場の運転状況に関して、近隣住民からの苦情は特に生じていない。

今回対象国のうちでは唯一の下水再生水利用を実施している国として、ゴルフコースを運営する民間事業者に散水用水として再生水を販売しており、本処理場からの処理水の一部は同ゴルフコースへ圧送されている。



撮影日：2024年2月

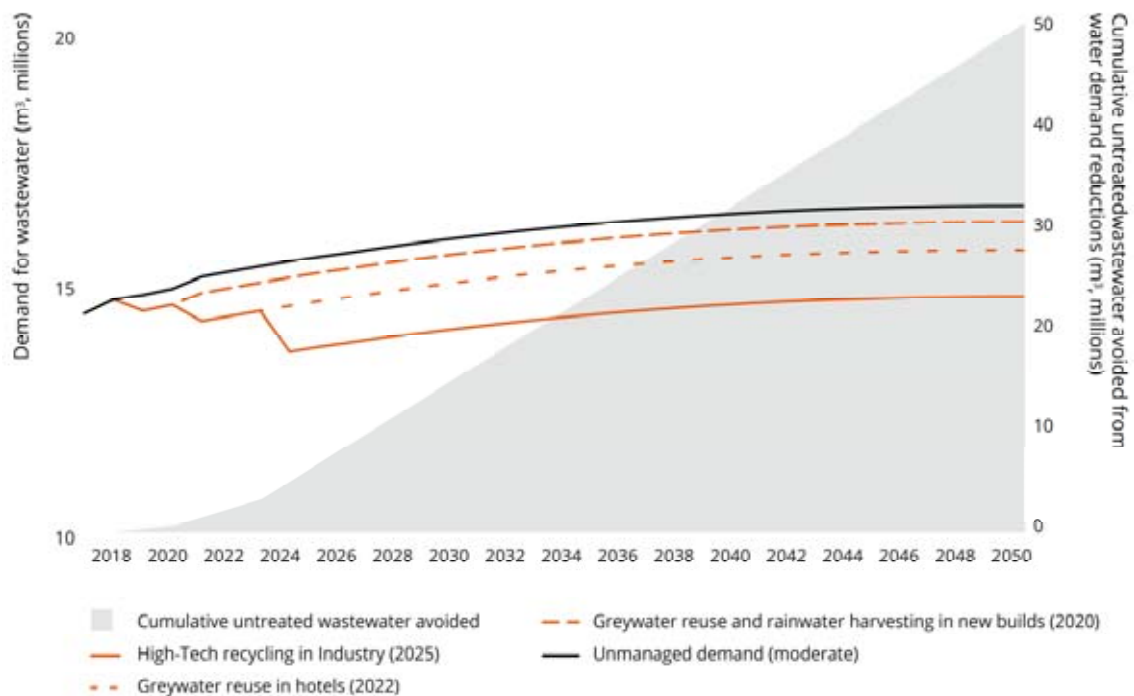
図 3-29 Rodney Bay 下水処理場

## (3) ごみ処理場の状況

処分場はかつて2カ所あったが、Ciceron 処分場が2020年に埋め立て終了で閉鎖となり、現在は2020年から供用開始した Deglos 処分場のみ運用されている。処分地の残余年数は10年以上ある。廃棄物は、可燃性および非可燃性の分別収集はされおらず、混在したまま埋め立て処分場に搬入されている。

## (4) 発生汚水量予測

ホテルやリゾート施設ではレクリエーションや散水等の用途に多く水使用量が発生する、これに対して各施設内で雑排水を主体とした再生水利用を促進することで、水需要および発生汚水量の負荷低減を図る方針としている。



出典：UNOPS (2020)

図 3-30 セントルシアの発生汚水量予測と対策実施による汚水発生の抑制効果

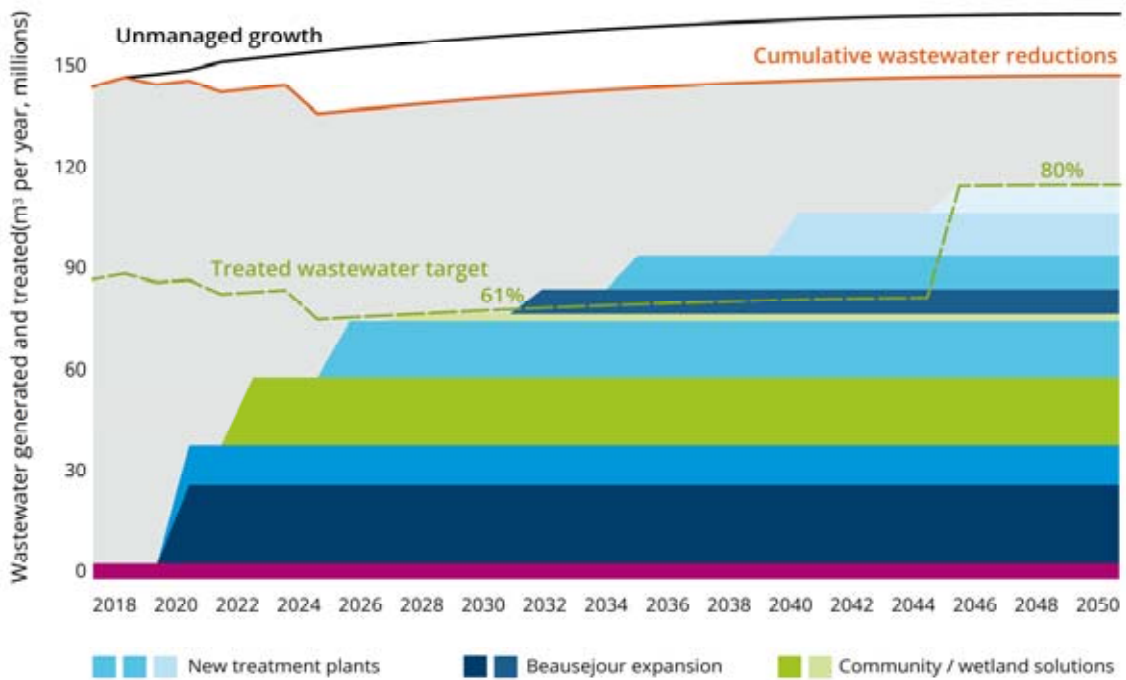
#### (5) 整備計画

既存ボーセジュール下水処理場の設計処理能力 7,500 m<sup>3</sup>/日を活用するため、同システム内の下水道管きょ再構築が優先的な対策である。また、現状で一次処理のみ行っているカストリーズ地区においても、新規下水処理場（処理能力約 5,600 m<sup>3</sup>/日）の建設計画が挙げられており、この整備後はカストリーズ港への未処理下水の放流を抑えることができる<sup>40</sup>。その他の小規模人口を抱える地域に対する分散型の処理方式としては、湿地浄化システム（Wet land）の試験プロジェクトが島東部のデナリーで実施されており、有効性が高いものとされている。

ただし、これまでも下水道のマスタープランは策定されておらず、現時点で作成する計画もない。WASCO の下水担当者は下水道整備の重要性を認識しているものの、WASCO 組織としては下水道整備が優先度の高い事業という認識はない。

<sup>40</sup> 現在、設計段階にあり、建設費用は政府のブルーボンド債によって資金調達を図る予定であり、供用開始後は WASCO が運営を担う。





出典：UNOPS (2020)

図 3-31 セントルシアの発生汚水量予測と汚水処理能力増強計画

### 3.5.2 公共用水域の汚濁状況

先述のとおりカストリーズ地区では収集した汚水はカストリーズ港に未処理で放流されている。海洋に延伸した放流管から海洋放流を行っている他国と異なり、港湾の奥まった箇所を放流先としていることから、付近には悪臭が漂い、住民や観光客からの苦情も発生している状況である。

セプティックタンク利用地域では、その処理水は土壌浸透処理を行っている。同国では地下水利用は一般的ではないため、水道水質への影響はないものの、将来的に地下水を利用する場合、または、現時点で住民等が浅井戸を利用している場合には、地下水汚染リスクに晒されている可能性も考えられる。また、雑排水については道路側溝および水路に流出することになり、悪臭に関する苦情が生じることもある。



撮影日：2024年4月

図 3-32 カストリーズ地区における終末污水ポンプ場と污水放流状況

### 3.6 財務状況

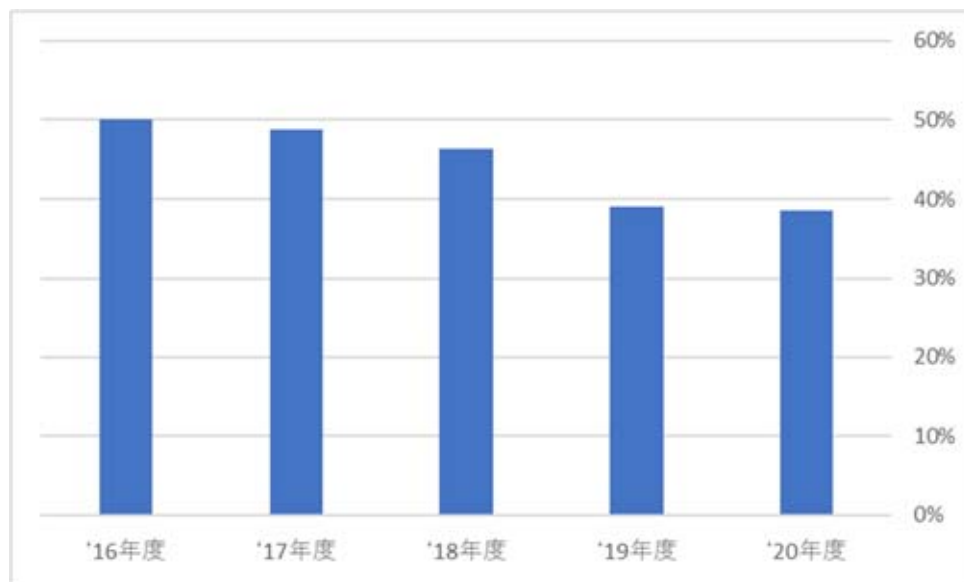
WASCO の会計年度は 1 月～12 月である<sup>41</sup>。財務諸表は外部監査を経て WRMA 及び NURC、及び国会に提出されているが、国民一般への公開義務はないため、ウェブサイトでは公表されていない。

#### 3.6.1 主要財務指標

今般調査で入手した WASCO の財務諸表を用いて以下の分析を行ったが、2021 年度以降の財務諸表は WASCO から提示されなかった。いくつかの指標で 2020 年度における顕著な悪化が見受けられる。

##### (1) 安定性

WASCO の負債比率<sup>42</sup>は概ね 40% 台前後であり、東カリブ他国<sup>43</sup>に比べても特に借入の依存度が高いわけではない。



出典：WASCO 財務諸表より調査団作成

図 3-33 WASCO 負債比率の推移

##### (2) 流動性

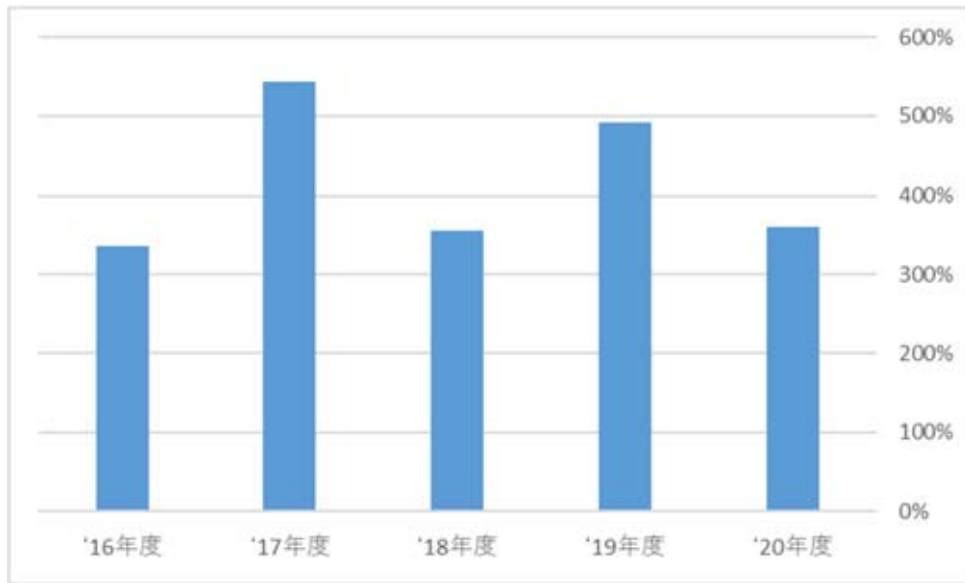
流動比率<sup>44</sup>は年によって上下しているが、低い年度でも短期資産が短期負債の 3 倍以上を確保しており、当比率は大きな問題を示唆する水準ではないといえる。

<sup>41</sup> 中央政府の会計年度は 4 月～翌年 3 月である。

<sup>42</sup> 総負債÷総資産で算出される。高いほど外部借入負担が重く、財務安定性のマイナス材料となる。

<sup>43</sup> 今回の調査対象のうちのドミニカ国、セントビンセント及びグレナディーン諸島、及びグレナダ。

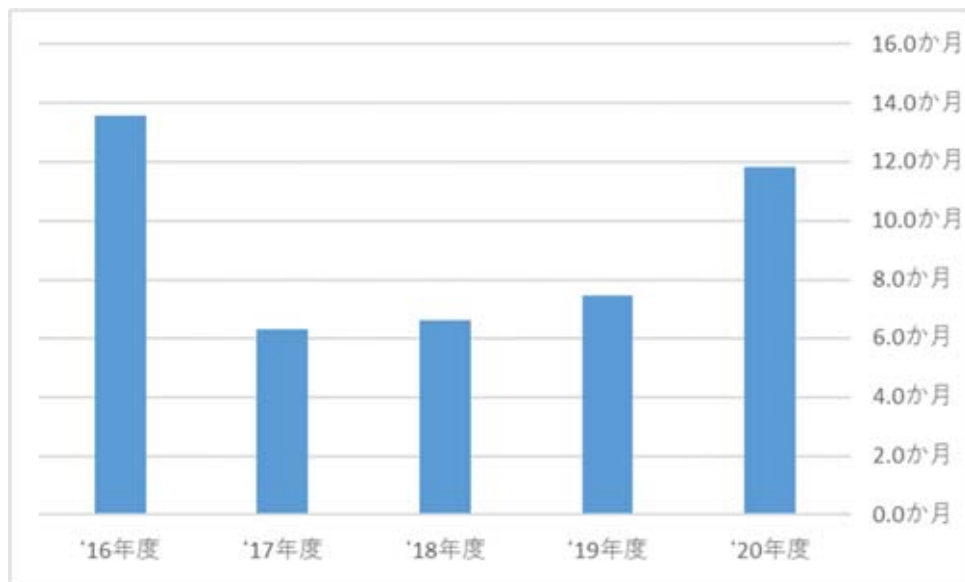
<sup>44</sup> 流動資産÷流動負債で算出される。高いほど短期債務の返済能力が良好で、資金繰り流動性のプラス材料となる。



出典：WASCO 財務諸表より調査団作成

図 3-34 WASCO 流動比率の推移

流動性を分析する別の財務指標として、水道料金の回収状況から資金繰り能力の一つの尺度となる売掛金回収期間を計算した。2020年度はほぼ1年という極めて長い水準に達している。直近年度の同指標を確認した上で、もし同様の傾向が継続しているのであれば、水道料金の回収期間が長くなる構造的な原因の調査が必要となる。

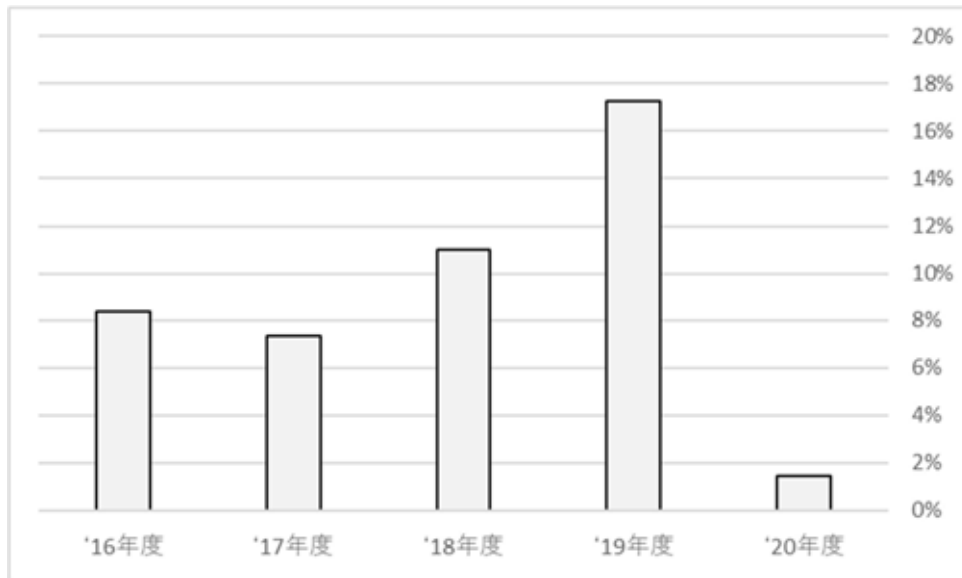


出典：WASCO 財務諸表より調査団作成

図 3-35 WASCO 売掛金回収期間の推移

### (3) 収益性

売上高純利益率<sup>45</sup>の推移を分析した。2020年度に急激に悪化していることが分かる。コロナ禍による一過性の現象なのかを確認するため、直近年度の数値についても分析することが望ましい。



出典：WASCO 財務諸表より調査団作成

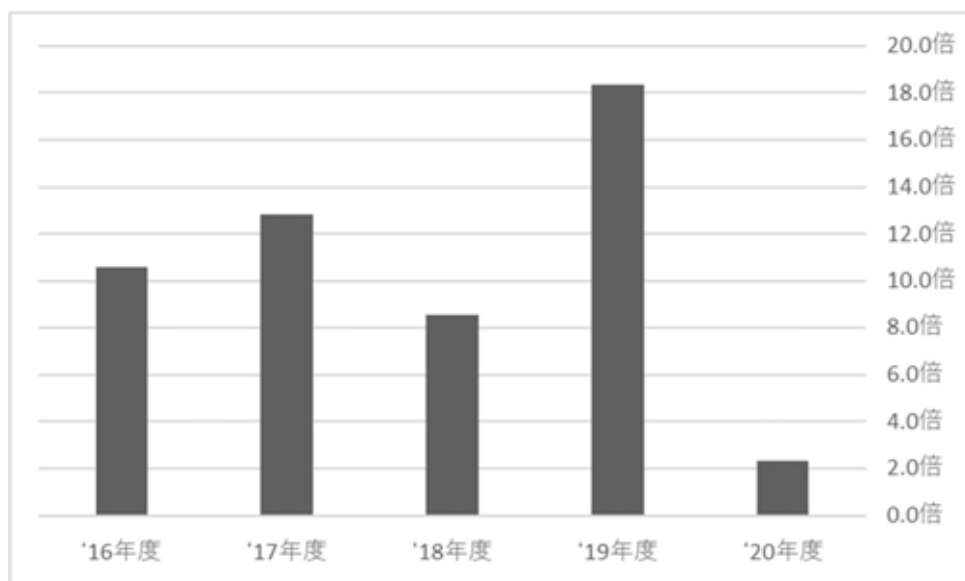
図 3-36 WASCO 売上高純利益率の推移

### (4) 利払い能力

利払い能力の指標であるインタレスト・カバレッジ・レシオ（ICR: Interest Coverage Ratio）<sup>46</sup>の値が2020年度に2倍前後と急激に落ち込んでいる。これは、災害等のリスク事象が顕在化して事業収益が落ち込んだ際の借入利息返済能力に懸念がある水準であり、以降の年度においても恒常的な悪化が認められる場合には、収益力の向上または利払い負担の抑制に向けた抜本的な対策を検討する必要がある。

<sup>45</sup> 純利益÷売上高で算出される。大きいほど水道料金で営業費用を賄える財務上の効率性が強いと解釈され、収益性のプラス材料となる。

<sup>46</sup> EBIT（税・金利勘案前の利益）÷支払利息で算出される。大きいほど水道事業上の利益で借入債務の支払利息を賄う能力が高いと判断され、利払い能力のプラス材料となる。



出典：WASCO 財務諸表より調査団作成

図 3-37 WASCO ICR の推移

### 3.6.2 資金調達・投資計画

WASCO には政府により任命された取締役会があり、この取締役会が WASCO の収益使途を決定している。WASCO から政府への配当支払い義務はないものの、政府からの補助金もない。公共水栓の工事費と使用料は政府が負担しているが、その使用料は政府から適切に支払われていないのが現状である。

国民に対する安定的な水供給、及び気候変動や自然災害の激甚化に対するレジリエンスを伴った水道事業を展開していくためには、中長期的な視野での資金調達・投資計画を策定・実施する体制が求められる。現在、WASCO では投資計画のマスタープランを 2024 年内に策定する見込みとしている。