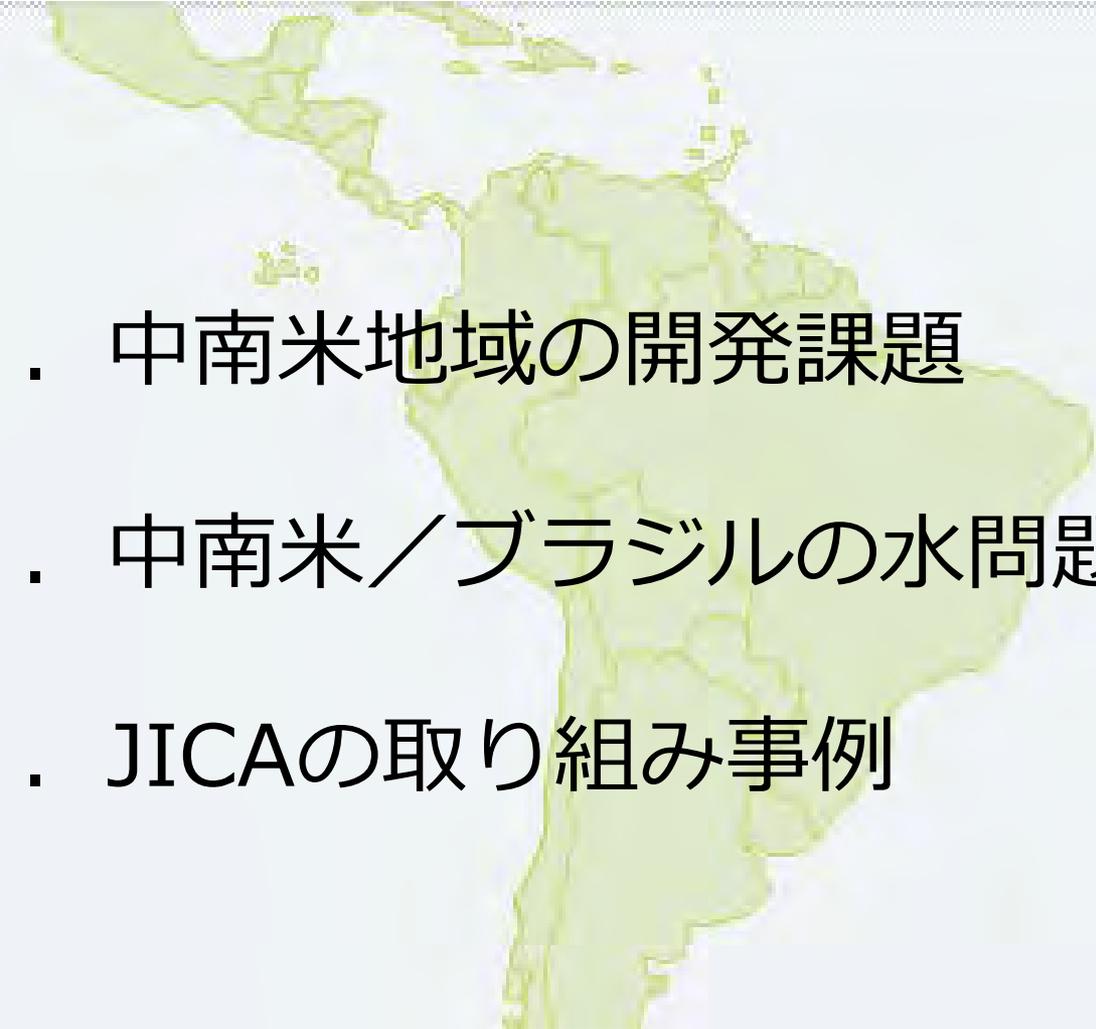


ブラジル・中南米の水課題と JICAの取り組み



独立行政法人国際協力機構
地球環境部 水資源グループ 松本重行

本日お話しする内容

- 
1. 中南米地域の開発課題
 2. 中南米／ブラジルの水問題
 3. JICAの取り組み事例

中南米地域の概要



- 33カ国
- 人口6億3,300万人
(全世界の約9%)
- GDP 5.3兆米ドル
(全世界の7%。
ASEANの約2.5倍)
- 2,000万km²
(全世界の15.4%)

(source: The World Bank)

中南米地域の特徴

- 豊富な鉱物資源と食料生産
 - 銅、銀、鉄鉱石、大豆、サトウキビ等。日本も資源の多くを依存
- 比較的所得水準が高い
 - 約2/3は、高中進国・中進国。後発開発途上国はハイチのみ。
 - 一人あたりGDP 1万米ドルの水準にある国が6か国（ブラジル、メキシコ、アルゼンチン、チリ、ウルグアイ、ベネズエラ）
- 政治的に安定
 - 80年代までは政治的に不安定であったが、現在は民主的な選挙が行われている。（ベネズエラのみ政治的な混乱あり）
 - 一般犯罪の多い国があるが、過激派の活動は現在は限定的。
- 日系社会の存在
 - 213万人の日系人。各地で活躍。
 - 日本にも出稼ぎ等で22万人が在住。
- 伝統的に日本と結びつきの強い親日国あり

中南米地域の開発ニーズと支援課題①

- 生産性の向上
 - 1970年代に中進国となった国がまだ中進国。
 - 教育、人材育成、インフラ投資等のニーズが大きい。
- 都市化への対応
 - 都市人口は8割以上。
 - 域内で1億5,000万人以上の都市貧困層が存在。
 - 都市インフラ（特に上下水道、廃棄物収集、住居、都市交通システム等）のニーズが大きい。
- インフラ開発資金の不足
 - 域内で年間1,500億ドル～2,500億ドルといわれるインフラ開発ニーズに対するファイナンスが課題。民間セクターへの期待大。
- 防災
 - 環太平洋火山帯に位置し、自然災害が多発。日本への期待大。

中南米地域の開発ニーズと支援課題②

● 気候変動対策

- カリブ海のハリケーン、ブラジル等での豪雨、アンデス山脈の氷河後退など、水分野で適応策が重要。
- 再生可能エネルギー、省エネルギーなど緩和策のニーズも。

● 格差是正

- 歴史的に貧富の格差が存在。中間層は拡大しているが、外的ショックへの強靭性が必要。

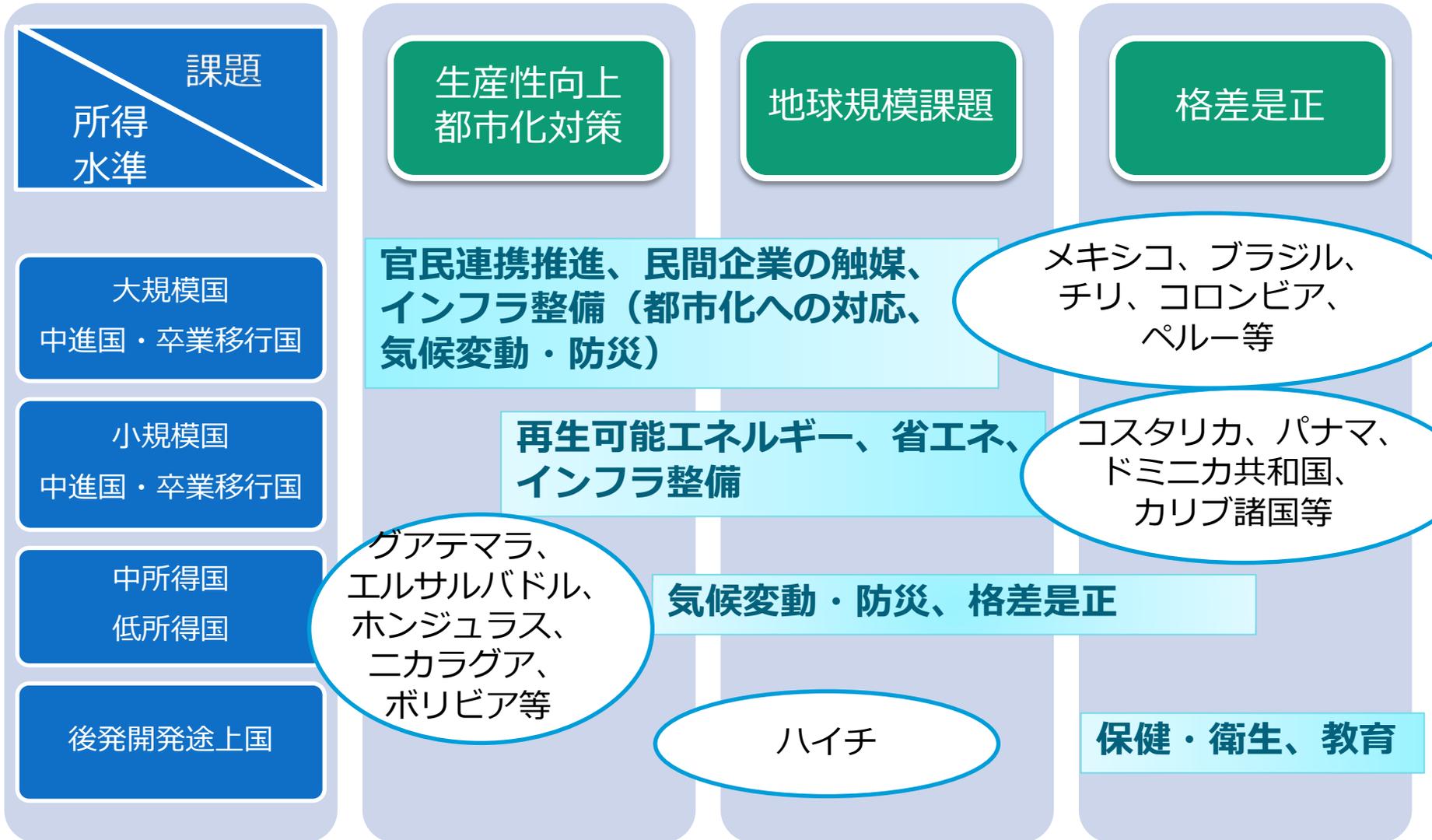
● コネクティビティー

- 中米の道路網は東西方向の幹線道路が物流の障害。
- アンデス山脈の存在により、南米の東西の連結が課題。
- 国境をまたぐ送電線網の計画、建設が進行中。

● 日系社会支援

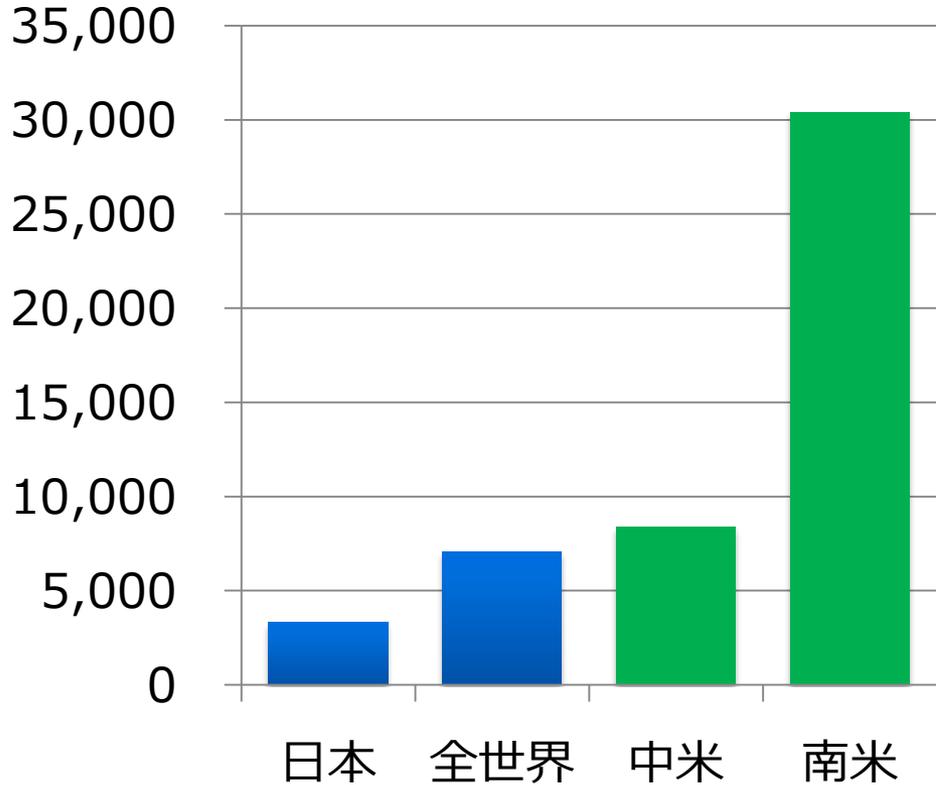
- 1世は高齢化。3世、4世が増加。日系人としてのアイデンティティ維持や、世代ごとに異なるニーズへの対応、知日派の育成等が課題。

規模や所得水準を考慮した重点分野

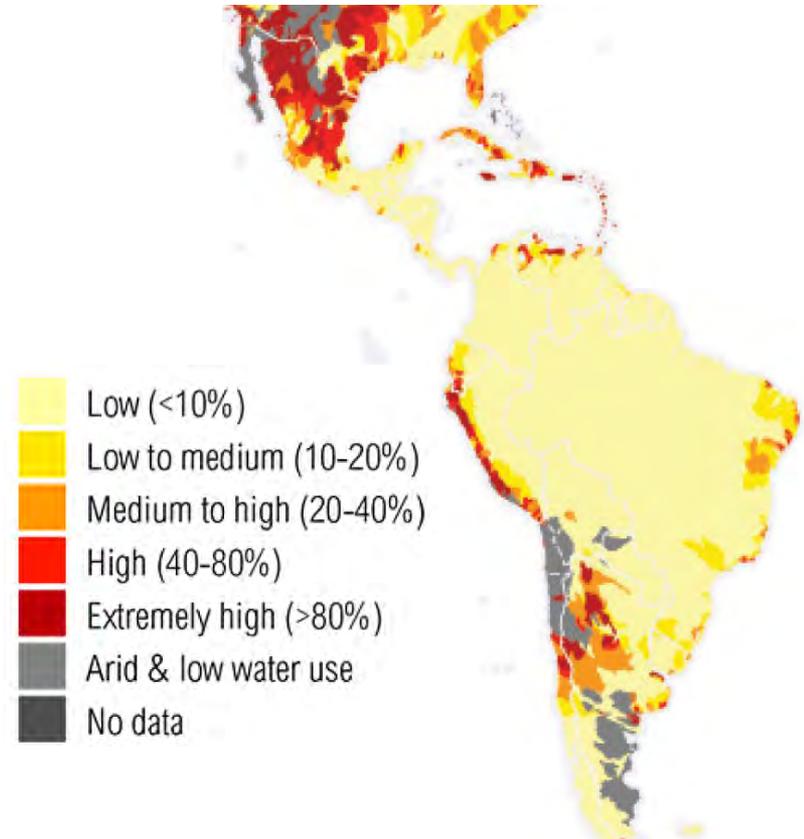


水資源賦存量

1人当たり水資源賦存量
($\text{m}^3/\text{年}/\text{人}$)



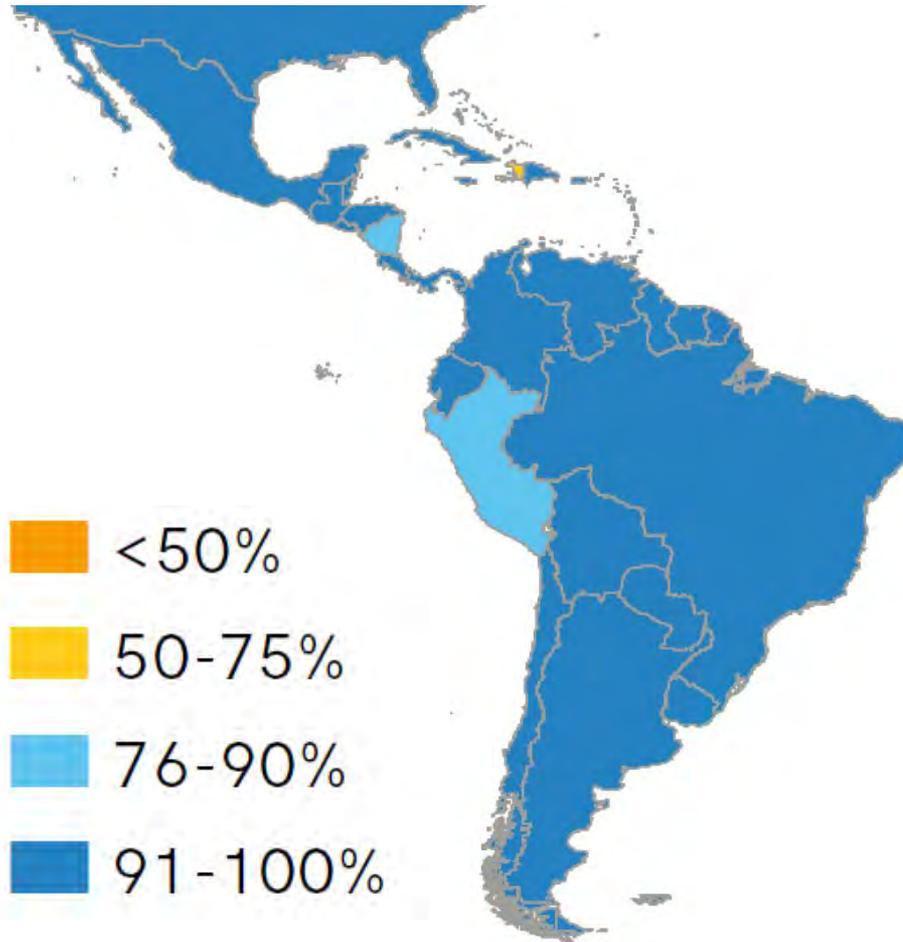
利用可能な表流水の年間流出量に対する年間取水量の割合
(水ストレス)



水資源量は基本的に豊富。南米太平洋岸のみが乾燥・半乾燥地域。ただし、2015年にサンパウロで深刻な渇水。

安全な水へのアクセス

改善された水源へのアクセス率
(2015年時点)



● 「改善された水源」へのアクセス率は**96%**。

- 配管給水
- 深井戸
- 保護された浅井戸・湧水
- 雨水
- 30分未満の水汲み

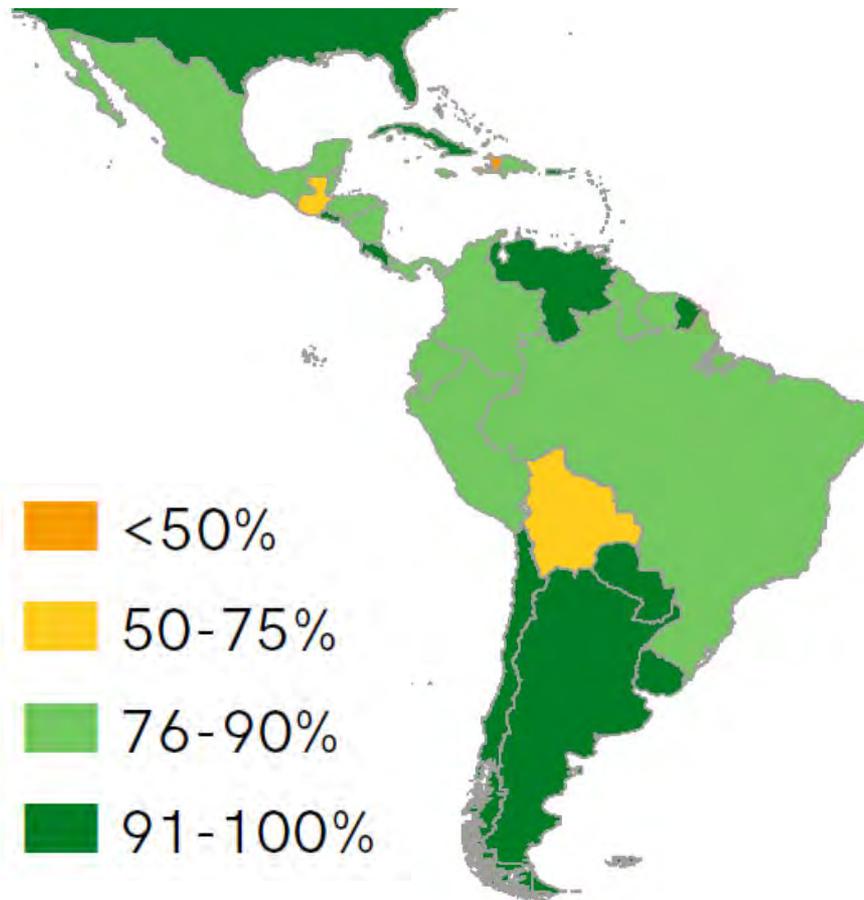
● 「安全に管理された水源」へのアクセス率は**65%**。

- 改善された水源
- 敷地内でアクセス可能
- 必要な時に入手可能
- 糞便性指標や優先度の高い化学物質指標の汚染がない

基本的な給水サービスは提供されているが、質の改善が必要。

衛生施設(トイレ)へのアクセス

改善された衛生施設へのアクセス率
(2015年時点)

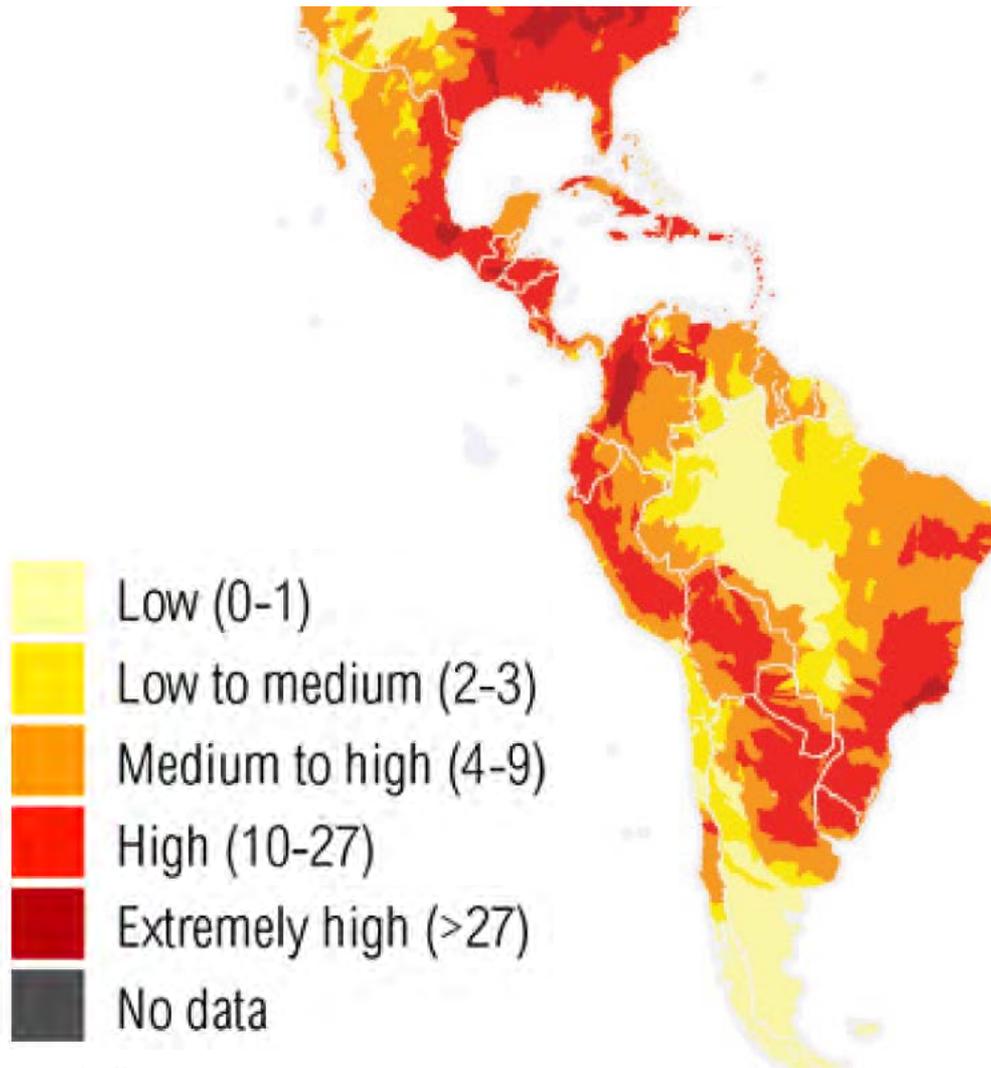


- 「改善された衛生施設」へのアクセス率は86%。
 - 下水道、セプティックタンク、ピットラトリンに接続されている水洗トイレ・手流しトイレ
 - 換気付ピットラトリン、コンポストトイレ、スラブ付ピットラトリン
 - 他の世帯との共用ではない
- 「安全に管理された衛生施設」へのアクセス率は23%。
 - 排泄物がオンサイトで安全に処分できる、あるいはオフサイトで処理できる

基本的なトイレは普及しているが、排泄物の処理・処分は大きな課題。

水関連災害

1985～2011年の洪水発生件数



- 洪水、土砂災害が頻発。
- 中米、アンデス山脈、ブラジル沿岸部でリスク高。

中南米地域における水問題

- 水道の普及率という点では比較的良好な国が多いが、無収水量の多さや、水圧、水質等の**水道サービスの質**では問題を抱えている都市が少なくない。
- 経済発展に伴う**水質汚濁**が深刻。
- **洪水、土砂災害、気候変動**による氷河や水循環への影響などの問題が顕著。防災対策の強化や、統合水資源管理の強化が必要。



JICAはこれらの課題に対応した取り組みを推進。

無収水対策

エルサルバドル

- 上下水道公社事業運営能力強化プロジェクト（2009～11）

ニカラグア

- 無収水対策専門家（2013～16）
- マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト（2017～20）

ブラジル

- 無収水管理プロジェクト（2006～10）
- サンパウロ州無収水対策事業（円借款）（2012～2016）

ペルー

- リマ上下水道公社無収水管理能力強化プロジェクト（2012～15）
- リマ首都圏北部上下水道最適化事業（円借款）（2009～2018）

パラグアイ

- 配水網管理技術強化プロジェクト（2011～14）
- 配水網管理技術強化アドバイザー（2016～18）

無収水対策

- 無収水対策推進体制の構築
- パイロット活動を通じた技術の習得、効率的な対策方法の分析
- 無収水対策を推進するための計画策定
- 漏水探知・修理
- 顧客メーターの設置、更新、精度管理
- 盗水対策
- 水圧管理の改善
- 管路情報の整備
- 管路施工技術の向上 など



- ペルーの首都リマでは、2011年から2016年の5年間で無収水率を10%ポイント削減
(35% ⇒ 25%)
- パイロット地区以外への普及
- 国内の他都市への普及
- 南南協力を通じた域内の他国への普及



流量計設置



顧客メーター調査



漏水探知

統合水資源管理

ボリビアにおける取り組み

科学技術協力（SATREPS） 氷河減少に対する水資源管理 適応策モデルの開発（2010～14）

- 氷河を含む流域の水文・気象データのモニタリング
- 氷河融解、流出、土砂、水質モデルを統合し、水資源を質・量の両面から評価できる統合モデルの開発
- 氷河後退・消失時の水資源に関する展望を政府機関にインプット



技術協力プロジェクト コチャバンバ統合水資源管理 プロジェクト（2016～21）

- 水不足、地下水位の低下、地下水水質の悪化、水質汚濁などの問題が顕在化
- コチャ川流域を対象にコチャバンバ県庁が統合水資源管理を推進する能力を強化
- 法制度の改善、水資源アセスメント、事業ポートフォリオ作成、関係機関の協働体制強化

水質汚濁対策・下水道整備



サンパウロ州

- サンパウロ州沿岸部衛生改善事業 (I)(II) (円借款)
- ビリングス湖流域環境改善事業 (円借款) (2009~16)
- サンパウロ州沿岸部における環境モニタリングプロジェクト (2010~13)

リオデジャネイロ州

- グアナバラ湾流域下水処理施設整備事業 (円借款) (1994~2008)
- グアナバラ湾流域下水処理施設維持管理支援プロジェクト (2014~17)

パラナ州

- パラナ州環境改善事業 (円借款) (1998~2009)
- パラナ州上下水道システム運営・維持管理能力強化プロジェクト (2012~15)

水質汚濁対策・下水道整備

水質汚濁対策

- 水質管理の現状・課題の把握
- ベースライン調査
- 環境モニタリング計画策定
- モニタリングマニュアル作成
- モニタリング結果の解析
- 水質汚濁対策の立案
- モニタリングを継続するための
資金計画策定 など



下水道維持管理能力強化

- 下水管路診断
- 下水道台帳整備
- 下水管路洗浄、閉塞対策
- 再生水利用や高度処理に関する検討、
パイロット事業
- 下水施設維持管理マニュアルの整備
- 財政計画、更新計画策定 など

水関連災害対策

ブラジル国「統合自然災害リスク管理国家戦略強化プロジェクト」



2008年：サンタカタリーナ州 洪水
(死者137名、家屋損失150万人以上)

2011年：リオデジャネイロ州 土砂災害
(死者900名以上)

1. リスク評価能力の向上（土砂災害のハザード特定、脆弱性分析、リスク評価・マッピング）
2. 都市拡張計画及び災害予防・復旧・復興策計画策定と実施の能力の向上
3. 早期警報発令、リスク情報発信及び災害データ収集のプロトコルの改善
4. 土砂災害軽減のための監視、予報システムの改善

水関連災害対策

カリブ地域

- カリブ災害管理プロジェクトフェーズ2 (2009～09)

中米地域

- 中米広域防災能力向上プロジェクトフェーズ2 (2015～20)

ホンジュラス

- 首都圏における地すべり対策能力強化支援 (専門家派遣) (2015～16)

エルサルバドル

- 公共インフラ強化のための気候変動・リスク管理戦略局支援プロジェクト (2012～15)

コロンビア

- 洪水リスク管理能力強化プロジェクト (2015～18)

ペルー

- ペルー沿岸部洪水対策事業 (円借款) (2014～18)

灌漑



エクアドル

- カタラマ川流域灌漑事業活性化プロジェクト（2013～16）

ペルー

- 山岳地域小中規模灌漑整備事業（円借款）（2012～2017）

ボリビア

- 灌漑農業のための人材育成プロジェクト（2012～16）

パラグアイ

- ヤシレタダム湖隣接地域総合開発プロジェクト（2017～19）

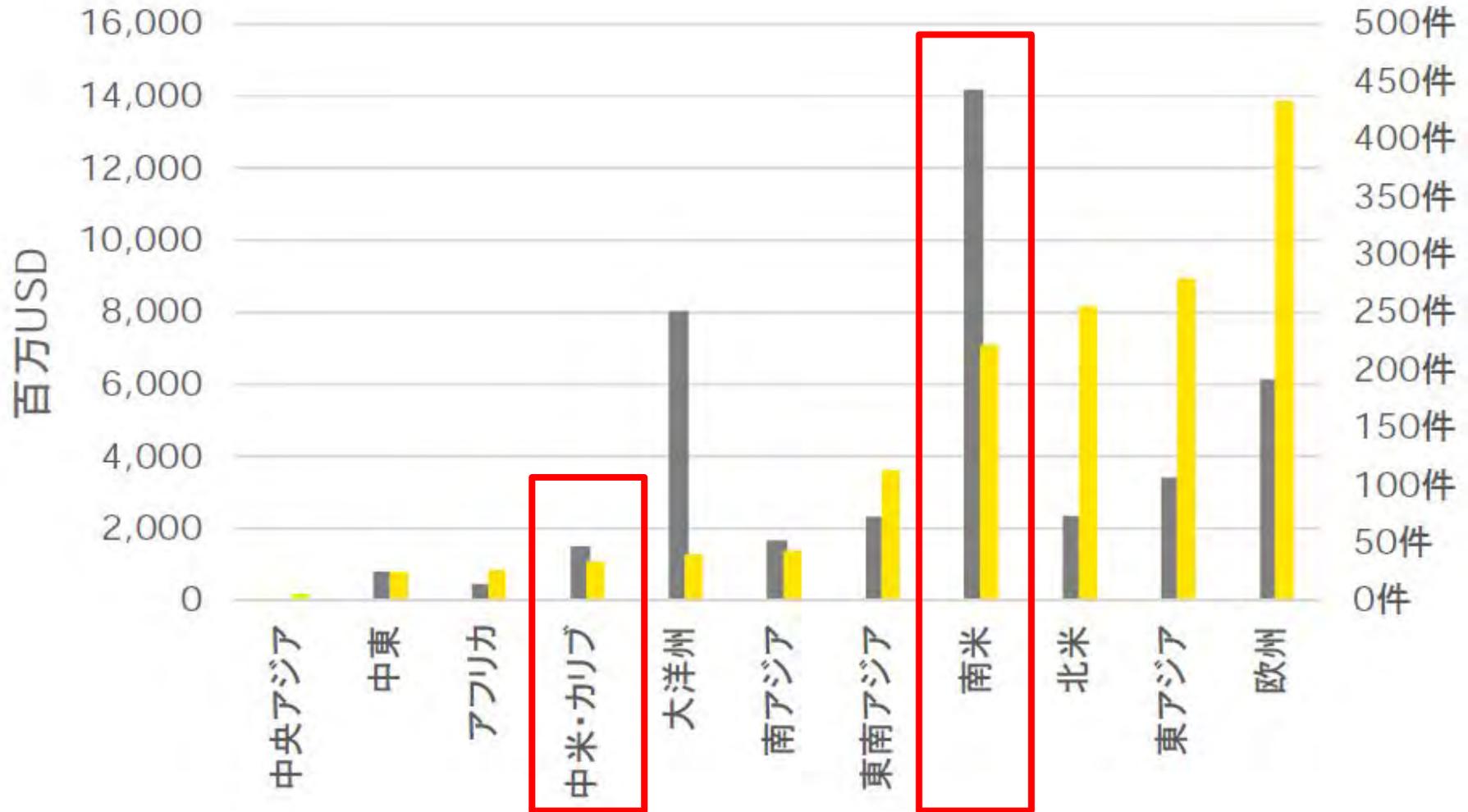
灌漑

- 灌漑施設の運用、維持管理向上
- 試験圃場、展示圃場の整備
- 農家への灌漑営農技術の普及
- 灌漑開発マスタープランの作成
- 灌漑排水施設整備に関するフィージビリティスタディ
- 人材育成の仕組み作り など



官民連携の実績

地域別の水道分野のPPP実績（1990～2015年）



南米は、ブラジルを中心に、水道分野のPPPの事例が多い。

ブラジルの水道分野におけるPPP

- 法制度の整備が進み、長年の実績あり
 - 1995年からコンセッション導入
 - 2004年PPP法制定
- 大規模で財務力のある州営上下水道公社が存在
 - サンパウロ、リオデジャネイロ、ミナスジェライスなど、給水人口1,000万人前後の水道事業体
- PPPの市場規模が大きい
 - 連邦政府は漏水率削減、下水道普及に重点。2015年で83%の水道普及率、50%の下水道普及率を、2030年までに90%以上まで引き上げる目標。
 - 2030年までに約20兆円の投資が必要と推計。PPPへの期待が大きい。
 - Global Water Intelligenceは、ブラジルの上下水道分野PPPの市場規模を世界第6位としている。
- 連邦政府出資の公的金融機関である国立経済社会開発銀行や連邦貯蓄銀行が、上下水道PPP向けに極めて低い金利のローンを提供しており、多くの活用実績あり。

ブラジルの水道分野におけるPPPの事例

サンパウロの無収水対策 パフォーマンスベース契約

- 漏水対策の例
 - 2010年3月～2014年2月の4年間の契約期間を、18ヶ月の試運転期間、6ヶ月のパフォーマンス評価期間、24ヶ月の固定報酬期間に分け、試運転期間における漏水削減の実績評価に基づく報酬が支払われる。
- メーター精度改善の例
 - 大規模顧客のメーターの適正化（流量測定、適正口径の決定、調達、設置）を3年契約で行い、請求金額の増加に応じた報酬が支払われる。
- サンパウロ州上下水道公社はこれらの小規模なパフォーマンスベース契約を多数実施。

マナウス上下水道 コンセッション事業

- 2012年からの30年間のコンセッション契約
- 投資総額34億ドル、給水人口40万人。
- 浄水場3カ所、地下水水源41カ所を運転管理センターから遠隔管理。
- マナウス市と民間共同企業体の契約。規制監督機関による検査、指導。

まとめ

- 経済レベルが比較的高く、必要とされる技術の水準も高め。日本の技術力が活きる可能性の高い地域。日本の企業・団体が貢献できる余地は大きい。
- 親日国、日系人社会の存在。
- 無収水対策、水質汚濁防止・下水道、治水・土砂災害対策等を中心に、水分野の課題はまだ多く残されており、開発ニーズは大きい。
- ブラジル・サンパウロ州上下水道公社（SABESP）、ペルー・リマ上下水道公社（SEDAPAL）など、比較的資金力、技術力のある上下水道事業者も存在。そのため、上下水道分野のPPPのポテンシャルも高い。
- 第8回世界水フォーラムは、格好の発信とネットワーキングの場。