

もっと知りたいインドネシア<水道・水環境>

「インドネシアの水道に関する情報提供シリーズ」の中間とりまとめについて

JISCOWAPINDO 事務局

JISCOWAPINDO では、インドネシアの水道に関する情報の収集に努めており、ウェブサイトを通じて会員各位との情報の共有を図ってきた。この資料は小島高志幹事並びに会員の田所孝生氏及び増岡俊生氏によって、日本語「インドネシア AND 水道」、「インドネシア AND 水環境」及び英語「Indonesia Water Supply」のキーワードを用いてインターネットで検索し収集した記事の中から、参考になりそうな最新のものをピックアップして要約を作成したものである。2018年4月からウェブサイトへの連載が始まり、2020年4月までの2年間余（25回）で合計130編の情報を掲載した。

インドネシアを考えると、前提としてその国土の特徴や人口及び経済の発展について知っておかなければならない。インドネシアの国土は、赤道にまたがる1万3,466もの大小の島により構成され、東西5,110kmにまたがり、また世界最多の島嶼を抱える国家（島国）である。

1945年の独立時から今日に至る75年の間に、インドネシアは大きな成長を遂げた。独立時の人口は4,500万人だったが、1970年までに1億人に増加した。さらにその後の30年間で、この数字は2倍以上に増え、2010年には2億3,800万人に達した。2000～2010年の期間の増加率は1.49%だった。現在の人口は2億6,400万人を超える世界第4位の規模を示している。

経済成長は力強く、1998/99年のアジア金融危機の政治的変化と経済的課題の存在、および人口の増加にもかかわらず、一人当たりの国内総生産（GDP）は2002年の2,952ドルから2008年には4,394ドルに上昇し、6年間でほぼ50%増を示した。（2018年値は3,893 USD）

また、ほとんどのアジア諸国と同様に、都市部での経済活動の増加がインドネシアの経済成長を牽引してきた。これにより、農村部から都市部への大規模な移動が発生し、この急速な都市化により、都市人口は1990年から2010年にかけて5,600万人から約1億2,800万人に倍増した。現在の人口の80%以上が住んでいるジャワ島とスマトラ島の2つの主要な島の都市部の水資源へのストレスは特に高いものがある。水の需要が大幅に増加した結果、水の需要は供給の自然な利用可能性を超えている。同様に、汚染、景観の侵食、地下水への被害などの問題が増大している。（ADB2012年データをWikipediaで補完）

したがって、インドネシアを考えるためには、複眼的な視点から幅広くインドネシアをとらえる必要がある。「インドネシアの水道に関する情報提供シリーズ」で取り扱った記事のうち、75編がいずれかの地域情報を含んでいる。そのうち24編がジャカルタに関する内容を取り上げており、その他ではバンドン、メダン、スマラン、タンゲラン、ボゴールなどの

都市もカバーし、バリ島、カリマンタン島やスラウェシ島にも広がっている。チタルム川の水質汚濁やトバ湖の課題についても取り上げているし、ジャカルタにおける水道の再公営化問題や首都移転問題など、最近注目を集めている課題はもちろん、水道事業の経営主体である PDAM の現状と課題やジャカルタの地盤沈下の原因や現状、インフラ整備の国家予算や国際援助機関のプロジェクト予算などについても取り上げている。

このように、130 編の情報は幅広い分野に及んでいるが、さらにその出典（URL でリンクが張られているものが多数）にまで視野を広げると、インドネシアにおける課題の奥の深さが見えてくる。

ここでは、これらの情報の中から、いくつかのテーマごとにまとめてご紹介したい。

- (1) ジャカルタの水道の民営化から再公営化に至る経過
- (2) インドネシアの首都移転の決定と背景
- (3) ジャカルタの地盤沈下問題
- (4) ジャカルタにおける水利用の現状
- (5) チタラム川の水質汚濁と対応
- (6) 渇水・水不足問題
- (7) 世界から向けられるインドネシアへの関心
- (8) PDAM の現状と課題
- (9) インフラ整備の国家予算や国際援助機関のプロジェクト予算
- (10) 浄水器の需要
- (11) プラスチック管の市場
- (12) その他の話題

(1) ジャカルタの水道の民営化から再公営化選択に至る経過

インドネシアの水道プロジェクトを考える会 (JISCOWAPINDO) は、活動を 2016 年 8 月 2 日に開始し、初年度の現地調査を 2017 年 1 月に実施したが、ちょうどその頃ジャカルタでは水道の民営化をめぐる裁判が進行中だった。反水道民営化ジャカルタ住民連合 (KMMSAJ) は、2013 年 6 月に 1997 年の水道民営化契約を無効にする集団訴訟を起こしていた。その時点では、ジャカルタ高等裁判所は下級裁判所の判決を覆し、水道民営化の権利を再度認める判決 (2016 年 2 月) を出していたが、調査団からは、「2023 年に民間との契約期間の終了を控え、民営が継続されるのか、再公営化に向かうのかが注目されている」との報告がもたらされた。最終的には 2017 年 10 月に最高裁判所が支持を表明し、住民連合 (KMMSAJ) 側が勝利を収めた。ここでは、ジャカルタの水道の民営化から再公営化の選択に至る経過を振り返る(編者注:参考文献 1 ジャカルタポスト 2018 年 4 月 12 日記事をベースにし、他の資料により補った)。

● 民営化の出発点は？

ジャカルタ水道の創設は 1843 年にさかのぼり、当時の宗主国オランダ政府が建設した井戸による給水が行われていた。1922 年には公営事業体である PAM JAYA が設立され、同時に「管路による給水」が開始された。戦後、水道事業は一時的に中央政府出先機関による運営が行われたが、1968 年よりジャカルタ首都特別州(DKI Jakarta)の公営上水道事業体として設立された PT PAM ジャヤによって管理されていた。(編者注:創設や設立の年については資料によって異なるが、ここでは、日水協研修報告や厚労省調査報告書をもとに記述した。)

しかし、世界銀行は 1991 年に行った PAM ジャヤのサービス改善のための 9200 万ドルの融資に際して、民営化を強く推奨した。世界銀行は、民営化こそがジャカルタの公共水供給の失敗と不平等な水へのアクセスの治療法であると信じていた。民間企業は、より良い管理を提供することが期待されており、したがって、水道会社に必要な投資を提供するものと考えられた。1995 年に世界銀行の助言の下、当時のスハルト大統領は、公開入札なしに 2 社の外資系企業を指名し、水道民営化を命じた。

1997 年 6 月 6 日、PAM ジャヤはフランスのスエズ環境との 25 年間の合意に署名した。同様に合意は、サリムグループが支援した PT PAM リヨネーズジャヤ (Palyja) と PT ケカルテムズアイリンド (現在は PT Aetra Air ジャカルタ) を通じてスハルトの息子シギットハルジョジュダントと組んだ英国のテムズ・ウオーターとも交わされた。サリムグループは、スハルトの親友として知られている大物 Lim Sioe Liong (別名 Sudono Salim) が所有していた。契約では、2 つの民間企業が PAM ジャヤの対外債務を引き受けた。

こうして PAM ジャヤは、東半分は英国テムズ・ウオーター 8 割、スハルト長男シギットの会社 2 割出資の合弁会社と、西半分はフランスのスエズが 4 割、スハルトの親友サリムが 6 割出資の合弁会社との間で 2023 年まで 25 年間のコンセッション契約を結んだ。その

後、スハルト失脚後、テムズ・ウオーターはシギットの持ち分を、スエズはサリムの持ち分を買い取り、改めて5%をスハルト無関係の地場企業に譲渡した。

● ジャカルタの水道普及の現状は？

ジャカルタの配水は、オランダ植民地政権下では、裕福な住宅地のみが水道管への直接アクセスを享受していた（编者注：ジャカルタ上水道の歴史はオランダ統治時代の1922年、ボゴールの湧水を市内まで引いて、上水道システムを導入したことに始まる）。独立後、そのパターンは継続された。カンポン改良プログラム（KIP）と世界銀行のデータを引用した国連開発計画（UNDP）の報告によると、1970年代には、貧困層が居住するカンポンの住民はジャカルタの人口の80%を擁するにもかかわらず、その90%が水道管にアクセスできなかった。人間のし尿や家庭の廃棄物のために川や池などの水源の水質が低下したため、衛生設備の欠如は、問題を益々悪化させた。

民営化前の1996年、PAM ジャヤの水道普及率は45.3%、無取水は57%を記録していた。その後2016年までに、水道システムに接続している住民の数は342万人に達したものの、2015年のジャカルタの水道普及率は人口の60%しかカバーしていなかった。

家庭や商業ビルは水道水に接続されていても依然として地下水を使用しているため、水道水はジャカルタの総水需要の35%しか供給していないと計算している報告もある。

北ジャカルタの都市部の貧困層は、地元の水売り業者から購入するか、地下水や地表水などを使用している。世界銀行は、ジャカルタの貧しい世帯は収入の13~25%を水に費やさなければならない状態であると報告している。

ジャカルタ水資源評議会によると、ジャカルタの水道水源は総需要の2.2パーセントをクルクット川から、さらに80パーセントはジャティルフル貯水池から、約20パーセントはバンテン州タンゲランのチサダネ川から供給されている。

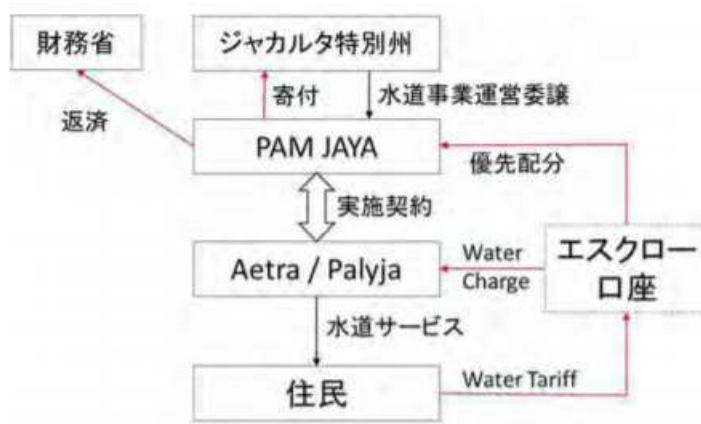
● 民営化はどのように機能したか？

民営化とは、PAM ジャヤが監督者としてのみ機能し、業務は民間企業の手任せられることを意味する。2つの水道事業者は、原水の供給、浄水、パイプネットワーク、およびカスタマーサービスを担当している。

2006年末、東半分担当のテムズ・ウオーターは合弁会社持ち分95%を、インドネシア最大の投資会社サラトガのシンガポール子会社に売却して撤退した。西半分担当のスエズは、地場持ち分5%を買い取り、51%の経営支配権を維持し、49%の株式をアストラに売却した。現在は、PT PAM Lyonnaise Jaya (PALYJA) が都市の西半分を担当し、PT Aetra Air Jakarta (Aetra) が東半分を担当している。

住民が支払う水道料金（Water Tariff）はエスクロー口座に収納され、PAM Jaya と民間事業者が分け合う構造となっている。このうち、PAM Jaya がエスクロー口座からの優先引き出し権を有しており、PAM Jaya は自身の必要コストや財務省への返済、ジャカルタ特別

州への寄付の原資としている。残額は民間事業者が利用料金（Water Charge）として収受し、水道事業の運営や利益の原資としている。契約に基づいて、（PAM ジャヤの）水道料金（Water Charge）は半年ごとに引き上げられるが、（住民の）水道料金（Water Tariff）は市議会との政治過程を伴うことが多いため、自動的に引き上げることはできず、その結果、水道料金（Water Charge）はほとんど水道料金（Water Tariff）」より高くなり、PAM ジャヤの費用が増加することになる。



ジャカルタ首都圏のコンセッション事業スキーム

出典：JICA 報告書 2017 <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12289708.pdf>, pp.110

● 水道民営化の失敗に関する主要な日付：

- 1992：世界銀行が民営化を勧告
- 1995：スハルトが民営化のために 2 社を任命
- 1997 年 6 月 6 日：民営化協定に調印
- 1998 年 2 月 1 日：民間運用開始
- 2013 年 6 月：KMMSAJ は 1997 年の合意を無効にする訴訟を提起
- 2015 年 3 月 24 日：ジャカルタ中部地方裁判所が訴訟を承認
- 2016 年 2 月：ジャカルタ高等裁判所で民間企業が勝訴
- 2017 年 10 月：最高裁判所が 2016 年の控訴勝利を無効に
- 2018 年 3 月：民間企業との現行の協力に市民が抗議

● ジャカルタの市民が水道民営化を拒否する理由？

1997 年の合意における民営化後の目標は、98%のサービス範囲を確保し、20 年目までに無取水を 20%に削減することだったが、2015 年には、両方の民間事業者の水道普及率は 59%、漏水率は 44%だった。ほぼ 20 年間の運用後、2つの民間企業は 1997 年の契約で合意された目標を達成できなかった。KMMSAJ は、水道の民営化は首都での清潔で飲用に適した水の十分な供給を保証できなかったことを指摘した。

一方、市民グループは、市内の貧しい住民にとって水道料金が手頃な価格ではないことを訴えた。ジャカルタ市民は1立方メートルあたり約 Rp 7,000 (71 US セント) を支払い、低所得の居住者は1立方メートルあたり Rp 1,050 しか支払わない。

水道普及の目標を達成できなかったことは、世界銀行が示唆した貧しい人々にも手頃な価格のきれいな水を提供するという民営化の目的を達成できなかったことになる。

Comparison of water utilities performance

Water utilities	Avg. tariffs	Leakage	Coverage
Jakarta	Rp 7,800	44%	59%
Surabaya	Rp 2,800	34%	87%
Palembang	Rp 3,800	30%	93%
Banjarmasin	Rp 4,120	26%	98%
Medan	Rp 2,226	24%	66%
Malang	Rp 4,000	30%	80%

Compiled by Amrta Institute for Water Literacy

Source: (1) Indonesian Drinking Water Association (Perpamsi) 2013; (2) TribunNews 2013; (3) Department of Public Works 2013; (4) Perpamsi 2010; (5) Malang Drinking Water Company 2015; (6) JPNN 2013. Get the data

● 裁判所の判決は？

水道の普及が進まなかった結果、貧しい人々は他の水源から高価なきれいな水を買わなければならない。世界銀行によると、ジャカルタの貧しい世帯は収入の推定 13~25% を水に費やしている。水道料金調整に関する省令 No. 23/2006 は、世帯がその収入の 4% 以上を日常の使用に必要な水に費やす必要がないようにすることを定めている。

中央ジャカルタ地方裁判所は、2015 年に KMMSAJ の訴訟を承認し、水道の民営化を終了させた。裁判長は、ジャカルタの住民の水に対する人権を果たす上で水の民営化は怠慢だったと述べた。1945 年憲法の第 33 条は、土地と水、およびそこに含まれる天然資源は国によって管理され、国民の最大の繁栄のために使用されるものであることを明確に述べている。

しかし、2016 年、ジャカルタ高等裁判所は下級裁判所の判決を覆し、水民営化の権利を再度認めた。

最高裁判所は、KMMSAJ によって提起された破産控訴を承認し、ジャカルタ高等裁判所によって発行された 2016 年の評決を破棄した。評決は民営化が質、量および継続性の点で水の供給のサービスを改善しなかったことを示す。

最高裁判所は、都市所有の水道会社 PAM ジャヤに関するジャカルタの細則第 13/1992 号

に違反したため、水の民営化の終了を命じた。ジャカルタ知事は、同市の水道民営化の中止を命じた最高裁判所の判決を尊重することを約束した。

しかし、PAM ジャヤは2つの民間企業との協定を再構築し、PAM ジャヤに業務のより多くの権限を与え、協力を継続すると主張した。ジャカルタ政権関係者は、市営水道会社のPAM ジャヤと民間のPT PAM リヨネーズジャヤ (Palyja) と PT アエトラアイールジャカルタの間でリストラに関連するチームを編成すると述べている (2018年4月現在)。

情報提供シリーズの関連記事

資料4： 水道民営化停止の判決、2018年4月、joho4.pdf

資料23： ジャカルタにおける水にまつわる苦難、2018年6月、joho23-20180601W.pdf

資料25： 首都の水道事業、公営化後も民間2社に委託、2018年7月、20180701-1J.pdf

資料38： 水道民営化で世界の都市が舐めた辛酸、2018年9月、20180903-4J.pdf

資料85： ジャカルタ水道再公営化関連の情報、2019年6月、20190513Koran_Tempo.pdf

資料91： Jakarta will Stop Privatization of Water Supply (テンボ紙の記事) 2019年7月、20190702W.pdf

資料114： ジャカルタの水道民営化をめぐる市民の闘い、2020年2月、20200202-1J.pdf

上記以外の参考文献

- ・ What you need to know about Jakarta's water privatization、ジャカルタポスト紙記事、2018年4月12日
- ・ インドネシア・ジャカルタの水道再公営化について、海外水ビジネスの眼、水道公論 2019年1月号
- ・ 水道事業の民間活用に関するプロジェクト研究最終報告書、JICA2017
<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12289708.pdf>
- ・ 茅根由佳、インドネシアの首都ジャカルタ水道事業と民営化政策をめぐる攻防 —ポスト・スハルト期の政治経済構造の継続と変容—、京都大学東南アジア研究所 東南アジア研究 51巻1号 p. 139-16、2013年7月
- ・ 平成27年度国際研修「インドネシア水道事業研修」報告、日本水道協会研修国際部国際課、水道協会雑誌 第85巻 第2号 (第977号)、2016年2月
- ・ 平成28年度水道産業国際展開推進事業報告書、厚生労働省 医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部 水道課、2017年3月

(2) インドネシアの首都移転の決定と背景

インドネシア政府は、2019年04月29日首都をジャカルタから移転する計画を閣議決定し、ジョコ大統領は、首都をジャワ島外に移転するため、今後数ヶ月の間に候補都市の詳細な計画を作成するよう閣僚に伝えた。移転理由のひとつは世界最悪とも言われる交通渋滞だが、海面上昇と地盤沈下による水没の危機という差し迫った事情もある。地盤沈下によるジャカルタの水没の危機については、次節で詳しく見ることにする。(資料78、80)

インドネシアでは首都移転というアイデアは決して新しいものではなく、初代大統領のスカルノが1957年に検討課題に取り上げてから、これまでに中央カリマンタンのPalangkarayaや南スラウェシのMakassarなどが議論されたことがある。インドネシア政府は、その後、2019年8月に首都を東カリマンタンに移転することを発表した。(移転は2024年～)。

首都移転について、移転先となる東カリマンタンの知事は、インドネシアの新しい首都への願望に関する独占インタビューでThe Sunday Postに以下のように述べた(資料102)。

インドネシアの新しい首都は、将来の世代の為に、持続可能な状態を維持する「森林都市」になる。少なくとも70%の「オープングリーンスペース」を持つように設計される予定。新首都の開発は2021年に開始し、最初のフェーズは2024年に完了予定。事業全体の費用；466兆ルピア(約490億米ドル)。約250,000haを占有；ジャカルタ約60,000haの4倍。(住宅およびオフィスビル、居住地、商業地域が含まれる。)人口の多くは公務員が占め、広大な土地が緑豊かな土地となる。2045年までに、新首都の地域は20万ヘクタール以上となる予定。インドネシア政府は、開発が、森林保全に影響を与えない事を明確にしている。カルティム(Kaltim)が新しい首都に選ばれた理由について、石油、ガス、石炭などの天然資源が豊富で、インドネシアの中心に位置する事、地震や台風や津波などの自然災害がない事。そして、2大都市；バリクパパンとサマリンドに挟まれていることが挙げられている。バリクパパンには国際港、バリクパパンとサマリンドを結ぶ99kmの高速道路もあり両都市間の移動時間を短縮。

電気と水の供給についても、本川と多くの支流があるため、この地域をさらに50年間発展させるのに十分である。「新しい資本が導入されると、BIMP-Eaga(ブルネイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン 東アセアン成長地域) 諸国は、経済的プラスの恩恵を受ける。カリマンタン島には、2つの国(インドネシアとブルネイ)の首都と、3つの国(インドネシア、マレーシア、ブルネイ)があり、地球上には、このような島は他にはない。

インドネシア政府高官は、東カリマンタンの新首都の開発に対する海外及び国内の投資を処理する特別機関を設立する方針を示している(資料123)。

1. 特別機関の役割と進捗について

- 1) 強力な権限；首都投資庁(the Capital Authority Agency)が一元的に認可。既存の投資調整委員会やBKPMの同意は必要なし。
- 2) 現在海外からの投資を必要とするプロジェクトを選択中。

(内容；公共交通機関、上水道、石炭火力以外の発電所など)

☆現在は、韓国、日本、スペイン、米国、ドイツの投資家が関心を表明している。

3) 機関の責任者；大統領が人選中。

2. 今後の日程

1) マスタープラン；2020 年半ばまでに完成。

2) 建設工事着工；2020 年中。

3) 新首都の機能開始；2024 年の前半

3. その他

1) 新首都の総面積；18 万ヘクタール。

2) 移転プロジェクト費用；330 億ドル (19%は国家予算、残りは地方と海外)

一方ジャカルタの住民は、ジャカルタが直面している問題は地方政府が単独で解決するには大きすぎることを主張し、解決策に対する姿勢は知事により異なるが、連邦政府の取組は継続されることを主張し、首都が移転する事による影響を心配している (資料 106)。

ジャカルタ知事のアニス・バスウェダンも懸念を表明、「地下水汲上げをやめさせるためには、新たな水源が必要であり、そのためには他の州の協力が必要。中央政府はジャカルタと周辺の州との間の協力の仲介に尽力してきたが、地盤沈下の問題を解決するには、多くの資金が必要。」と述べている。

また、「水道がまだ普及していない地域での地下水の使用に対して許認可と税金徴収を計画している。即ち、個人所有者が許可なく地下水を汲み上げた場合、罰金を科す事、建物の使用については、使用権を取り消す。」と述べた。

国家開発計画省の地域開発担当副大臣であるルディ・プラウィラディナタ氏は、中央政府が引き続き地盤沈下問題を含む問題に取り組むと以下のように述べた。

「いくつかのプロジェクトが進行中あり、政府としては彼らに資金を提供し続けるか、ジャカルタが外国から融資をうけるのを支援するかのいずれかになるだろう。首都を移転すると、ジャカルタが直面している問題のいくつかが緩和される。人が減れば、交通量が減り、きれいな水へのアクセスが増えるという効果はある。結論として、ジャカルタはインドネシアのビジネスと経済の中心地として残る。即ち、国の重要な都市としての機能を持ち続ける事を意味する。」

情報提供シリーズの関連記事

資料 78： インドネシア、首都移転 閣議決定、2019 年 5 月、20190501-1J.pdf

資料 80： Jokowi Decides Jakarta's Time Is Up;Indonesia's New Capital Will Be Outside Java、2019 年 5 月、20190501W.pdf

資料 102： New Indonesian capital to be a 'forest city'、2019 年 10 月、20191001W.pdf

資料 106： Residents fear Jakarta's sinking problem will be sidelined with Indonesia's capital move、2019 年 11 月、20191101W.pdf

資料 123： Indonesia Sets Up Special Agency to Deal with Investments in New Capital City、2020 年 3 月、200301W.pdf

(3) ジャカルタの地盤沈下問題

首都移転理由のひとつは世界最悪とも言われる交通渋滞とともに、海面上昇と地盤沈下によるジャカルタ水没の危機という差し迫った事情がある。このふたつの事象が組み合わされば、2050 年までには北ジャカルタの 95 パーセントは海に沈むという試算も出ている(資料 87)。

ジャカルタ(人口約 1,017 万人=インドネシア政府統計 2015 年)は過去 30 年間で最大 4 メートル沈下し、現在、北ジャカルタの面積の 40%が海面下であり、そこには 180 万人が居住している。今後の年間海面上昇予測は、7.5cm/10 年と見込まれるが、沈下の最大原因は深層地下水の過剰揚水である。

ジャカルタは北部では、水道システムがないため、地元の産業や住民は帯水層から水をくみ上げている。この大規模な地下水のくみ上げが地盤沈下を引き起こし、一部の地域では年間最大 25 cm の沈下が起きている。一部の土地は海面下約 4 メートルまで沈み、取り返しがつかないほど景観は変わり、自然災害に対して脆弱な状態に置かれている(資料 115)。たとえば、北ジャカルタのムアラバル(编者注:「ジャカルタの築地」とも呼ばれる中央卸売市場パサール・イカン・モデルンが 2018 年にオープンしたことで知られる)周辺のワラデュナモスク(1980 年代に建造)は日中 1m の深さの水に半ば水没している。理由は地盤沈下による浸水、モスクで祈ったのは 18 年前が最後という(資料 106)。(ジャカルタのその他の地域:西部;15cm/年、東部;10cm/年、中部;2cm/年、南部 1cm/年:資料 41)

ジャカルタの沿岸地域の 95%は 2050 年までに海面下に沈む可能性がある(インドネシアのバンドン工科大学の研究による)。現在海面下 2~3m にあるムアラバルは、今後 30 年で海面下 5m 以上に沈下する可能性がある。

ジャカルタは地球上で最も早いペースで沈みつつある都市の一つで、2050 年までにその 3 分の 1 が水没する可能性がある、と環境専門家が警告している。加えて海面上昇や、不安定さを増している気象パターンは、土地がすでに消失し始めていることを意味している。

ジャカルタ政府は地盤沈下対策より洪水対策を優先してきたが、洪水への対処は、真の原因である沈下対策が進まない結果ももたらしている。

○洪水対策の経緯(資料 51);

- 1) 2007 年以後、防波堤の嵩上げ、運河網の浚渫・拡幅、堤防の補強、遊水池の整備等。
- 2) JCDS(ジャカルタ湾岸保全戦略)2011 年開始;ジャカルタ湾とジャワ海を隔てる大堤防の設置。⇒ジャカルタ湾の深刻な汚染を招くということで見直し、2013 年廃止された。
- 3) NCICD(首都沿岸開発総合計画);JCDS に代わり導入;湾岸保全から湾岸開発へ。地盤沈下への対応ではなく、洪水を防ぐための開発として、政治利用された。⇒現状、贈

収賄と汚職のスキャンダルなどの疑いがあるが、ジョコ大統領は Phase A の完成を約束。しかし、2018 年現在開発は中断；大統領の実際の動機は、2019 年の再選への時間稼ぎとも言われた。

真の地盤沈下対策としては、水道の普及拡大により地下水の揚水をやめることで、これによって 2035～2040 年に地盤沈下を沈静化することが考えられた。しかし、ジャカルタの水道事業は、民間事業者によって運営され、普及率は 60%未満。水道を使用している人も、水道水が飲用に適さないため、地下水に依存。市内には 4,000 以上の違法の井戸があり、深層水は清浄で無料であることから、違法であっても、法制度が整っていない為、地下水利用を停止させる事が困難。

地盤沈下対策は政治的には、緊急性がない事項と考えられており、政治的には洪水対策が優先されている。地盤沈下の問題を解決するのに最も大切なことは、政治的な意思であるが、政治家の関心は薄い。その理由は、地盤沈下の鎮静化のための水道の整備で成果を挙げるには、大規模な投資と、長い年月が必要、しかも最終的に成功する事は難しい。ジャカルタの地盤沈下と洪水の問題は、世界が今後直面する問題となるだろうが、短期間の政治サイクルは、それを解決するための障害になっている。

★地盤沈下対策についての識者の意見

「東京のようにジャカルタ市内で地下水の汲み上げをやめる事ができれば、地盤沈下を沈静化することが可能性である。省庁や官庁が移転する事によりジャカルタの地盤沈下が緩和される事は事実。しかし、政府は地下水を汲み上げ続ける人々に甘い。地下水の汲み上げを停止させる規制はなく、個人所有者から大規模なショッピングモール運営者に至るまで、さらには政府機関までも地下水を使用している。中央政府は、ジャカルタから移転しても、引き続きこの問題に注意を払う必要がある。というのも、多くの主要企業はジャカルタに本社を置いており、ジャカルタはインドネシアのビジネスと経済の中心地で今後ともあり続ける事から、政府はジャカルタを沈没から救う以外に選択肢はない。」(オランダのシンクタンク Deltares の地下水管理の専門家；Peter Letitre 氏、資料 106)

「政府は、沿岸地域を保護するために巨大な 32 km の防波堤を建設することを計画。しかし、2014 年にプロジェクトが開始されて以来、当局は設計に同意していない。ジャカルタには、洪水と交通渋滞を緩和するためのインフラ開発に 500 兆ルピア (355 億米ドル) が必要。一方、新しい首都の建設には 466 兆ルピアが必要である。救済策としてのみ機能し、解決策として機能しない巨大な防波堤を建設するためさらに 200 兆ルピア (142 億米ドル) を確保するのに十分な政治的意志はまだ見られない。」(Heri Andreas 博士【ITB の地質学者、過去 20 年間ジャカルタの地盤沈下を研究】、資料 106)

「ジャカルタは、現在も東南アジア最大の都市の一つであり、中心に 1,000 万人、更に

その周りに 2,000 万人が居住 (計 3 千万人)。2030 年には世界で最も人口の多い都市となると予測され、人口の多さが、事態をさらに悪化させる要因の一つになると考えられている。水の問題が首都移転決定の要因；インドネシアの人口の 60%がジャワ島に住んでいるが、ジャワ島の水資源はインドネシア全土の 10%未満。一方、カリマンタン島は、人口は全国の 6%だが、水資源は 30%を占める。そのような不均衡があるが、ジャカルタは水不足を経験していない。しかし、多くの住民は、きれいな水のアクセスを得るのは困難な状況。(水道給水率；60%) 水道水にアクセスできない住民は、地下水に依存する。その為、地盤沈下が起きており、地盤は年間 7 cm 沈下している。このままでは 2050 年にジャカルタ市の 1/3 が水没と予測される。

地盤沈下の対策として人工島と巨大な防波堤が計画されたが、2017 年に突然キャンセル。理由は、議員による贈収賄と汚職の疑惑。現在、護岸工事は進行中；オランダと韓国の支援による。National Capital Integrated Coastal Development (NCICD) プロジェクトは、2008 年に開始され、変遷を経て、現在の護岸には 160 億ドルの費用がかかり、2,000 ヘクタールの埋め立て地が造成され、20 kmの外壁は有料道路として利用予定。新首都移転の影響；約 18 万人の公務員と数千人の警察官が移動し、家族を入れると約 80 万人が移動する計画だが、水の供給の改善にはあまり寄与しない。ジャカルタの住民が水道水にアクセスできれば、地下水汲み上げを削減する事になり、それが地盤沈下の根本対策となる。ジャカルタの水道水の約 90%は都市の外から来ており、その 80%はジャティールフルダムから供給されている。ジャカルタを流れる 13 の河川から取水し、処理し、給水する事が計画されたが、河川の汚染がひどく、経済的ではないと判断された。また、海水の淡水化も費用が高額であり、一方、下水の再利用もオプションとして考えられるが、下水道が都市部の 5%にしかなかったため、時間とかなりの費用が掛かる。

NCICD プロジェクトは、当局が代替水源を開発し、地下水揚水を削減する時間を提供する可能性はあるが、ジャカルタの給水規模が大きすぎるため、土地が海面下に沈むのを防ぐ時間的余裕はない。結局、地下水の揚水を減らす行動がとられない限り、問題は解決されないまま。」(オーストラリアの政府系シンクタンク Future Directions International の研究マネージャー Mervyn Piesse 氏「ジャカルタを水没から救う計画について」、資料 103)

情報提供シリーズの関連記事

資料 40： Managing Jakarta's water-related risks、2018 年 9 月、20180901W.pdf

資料 41： Jakarta, the fastest-sinking city in the world、2018 年 9 月、20180902W.pdf

資料 51： Jakarta Sinking: How Subsidence Endangers Indonesia's Capital、2018 年 11 月、20181102W.pdf

資料 87： インドネシアの首都移転計画には、ジャカルタの水没危機という差し迫った事情がある、2019 年 7 月、20190701-2J.pdf

資料 103： Indonesia Plans to Save Jakarta from a Watery Demise、2019 年 10 月、

20191002W.pdf

資料 106： Residents fear Jakarta's sinking problem will be sidelined with Indonesia's capital move、2019 年 11 月、20191101W.pdf

資料 115： 沈みゆく首都…災害の危機に直面するジャカルタ、2020 年 2 月、20200202-2J.pdf

上記以外の参考文献

- ・ JICA インドネシア国ジャカルタ地盤沈下対策プロジェクト、2019 年 11 月、
https://www.jica.go.jp/project/indonesia/019/materials/ku57pq00003t6ior-att/brief_note_jp.pdf

(4) ジャカルタにおける水利用の現状

ジャカルタ州の住民は水道水の安全性について、その多くが懐疑的に考えていることがインドネシア消費者団体 (YLKI) の調査でわかった (資料 7)。これによると、水道水を使う目的としては入浴、洗濯が主で、料理や飲料用には水道水以外を使うと回答者の多くが答えている。水道水をそのまま飲むと答えた人は全体の 14.59% で、料理に用いると答えた人は 23.40% だった。また、13.64% は料理や飲料水に地下水を使っていると答え、9% は水道事業者の水道水を自宅に引いているにも関わらず飲料水の配送に頼っていると答えている。また、61.90% は自宅の水道水は臭いがしたり、透明でなかったり、変な味がすると答えている。ジャカルタ州水道公社によると、浄水場で精製された水は飲料に適した品質であることを保証しているが、途中の水道管が 70 年を経過するなど老朽化しているため、錆などが出る可能性があるとしている。

2018 年夏の第 18 回アジア競技大会を前に、ジャカルタ州政府は、目障りとなる汚れた川を巨大なナイロンネットで覆い隠した (資料 34、ジャカルタポスト紙に写真掲載)。ジャカルタに流れる 13 の河川で、上水用に使用可は、1 河川のみ、しかも、全体の必要量の 2.2% しか供給できていない。水道公社からは、年間必要量の 35%、12 億 7 千万リットルしか供給できておらず、不足分は、4,720 本の井戸から供給 (2016 年度) されており、規制がされているにも拘わらず、井戸の本数は増加中 (資料 40)。また、13 の河川の 96% が極めて汚染されており、BOD、リン、窒素の濃度が高い。ジャカルタの河川は 250 万 m³/日の廃水 (その 70% 以上が一般家庭 (数百万世帯) 及び商業ビルや産業活動による) を受け入れている。2009 年制定の法律では、廃水は川に流すことを禁じているが、守られていない。

ジャカルタでは、富裕層は貧困層より容易に清浄な水の利用ができる (資料 55)。このような、健康、教育、所得に影響を与える不平等の根絶が課題。この水利用の不平等の克服は、SDG s の課題であり、世界的に解決すべき問題。富裕層の住民は、強力なポンプで地下水を汲み上げ、そのため地盤が沈下する。地盤沈下は、洪水の頻度を増加させ、そのたびに、沿岸地域の上下水道を汚染する。貧困層の多くはそのような地域に居住し、洪水や質の悪い水の影響を受けているが、彼らには、浄水器の設置やペットボトルの購入のためのお金がないことが多い。一方、富裕層や企業は水道に接続はせずに、強力なポンプで地下水を汲み上げて使用する。その結果、彼らのお金は、水道へは流れない。ジャカルタの水の不平等は、水道という枠を超えている。

ところで、COVID19 問題に関連した記事が 2020 年 4 月に掲載された (資料 130)。KSB インドネシア (ルクセンブルグ系のポンプとバルブの製造販売会社) は、ジャカルタのスラム地域 (人口密集の 2 つの集落 (ジャカルタ市内の Karet Tengsin 地区)) の共同浴場施設を活性化し、地域の Covid-19 の蔓延を抑えるために不可欠である清潔な水が利用できる施設と手洗い場を住民に提供している (2020 年 3 月 28 日版)。清浄な水の重要性が、あらためて認識されている。

情報提供シリーズの関連記事

資料 7： 水道水は安全？住民調査結果、2018 年 4 月、joho7.pdf

資料 34： What makes Jakarta's rivers ugly and smelly?、2018 年 8 月、20180801W_2.pdf

資料 40： Managing Jakarta's water-related risks、2018 年 9 月、20180901W.pdf

資料 55： Why the rich in Jakarta have better access to water than the poor? It's not the piped network、2018 年 12 月、20181202W.pdf

資料 130： Let's Wash Our Hands: KSB Revitalizes Public Baths in Jakarta Slums、2020 年 4 月、20200402W.pdf

(5) チタルム川の水質汚濁と対応

チタルム川は河川長 269km のジャワ島屈指の大河であり（编者注：ジャワ島最長の河川は、中部ジャワ州と東ジャワ州を流れスラバヤの北西でジャワ海に流れ込むソロ川、河川長 540km）、貯水量 30 億トンの Jatiluhur ダムは、ジャカルタ市の 80%及びバンドン市の水道水源のほか、水力発電、農業用水の水源となっており、インドネシアで最も重要な川の一つである。しかし、世界中のメディアが、この川を〈世界でもっとも汚染された川〉と呼ぶに至っている。チタルム川の汚染の主な原因は、繊維産業の発展だ。1980 年代にジャカルタ東約 170km の町マジャラヤに新工業地帯が誕生してから、産業廃棄物投棄、工場排水流入によって「世界で最も汚染された川」になった（資料 42）。1980 年代には、川岸に林立する 300 にも及ぶ工場が、有毒な廃水をチタルム川に流しはじめた。チタルム川流域の工場全体のうち、適切な廃棄物処理システムを備えているのは 5 分の 1 程度にすぎなかった。また廃棄物問題は、地域全体の問題でもある。廃棄物処理システムがないため、流域に暮らす住民も、川をゴミ捨て場として利用している（資料 116）。

河川の水質汚濁が著しく進んでおり、流域の 2000 件の繊維工場等から毎日 2 万トン以上の廃棄物と 34 万トン以上の排水が流れ込んでいる（資料 15）。浮遊する廃棄物で水面がすべて覆われている地区もあり、漁師は魚が全く取れないと嘆いている。水質の悪化は、農業生産にも損害を与えている。鉛濃度は米国基準の 1000 倍に達している。2018 年 2 月ジョコ大統領が現地を視察し 7 ヶ年浄化計画（IMF 及び ADB の支援を受け 2025 年までに河川水を飲用可能に）を公表した。

アジア開発銀行（ADB）はチタルム川の浄化のために既に、インドネシアに対して 5 億ドルの融資を行っているが、この計画が魅力的なビジネスチャンスでもあるとして、日本と中国が計画に参画する意向を表明している（資料 16、資料 53）。

① 日本；2018 年 2 月、武部環境政務官がヌルバヤ環境林業相と会談し、チタルム川浄化に協力することに同意。

② 中国；Shenzhen Fountain Corporation（中国の上水道管理会社）はジャカルタでのセミナーにおいて包括的な解決策を提示した。

インドネシア政府は 2018 年 1 月、地元政府から権限を取り上げ、廃棄物処理規定を無視する起業家に厳しく対処すると約束した。地元住民は政府の新たな目標が達成されることを望んでいるが、その課題が極めて重いこと、工場主が賄賂により問題を切り抜けるという昔ながらの汚職体質が根強く残っていることから、どうしても懐疑的にならざるを得ない部分もあるようだ。

日本の環境省は、「平成 30 年度（2018）アジア水環境改善モデル事業」の一環として『インドネシア国チタルム川流域の繊維工場排水を対象とした排水処理技術（ABR+DHS）実証事業』（主提案者が「株式会社日水コン」、共同提案者が「三機工業株式会社」「国立大学法人長岡技術科学大学」）を採択し、インドネシア国の排水基準等を満たし、かつ省エネルギー・低ランニングコスト型の排水処理技術の普及を目指すことを公表した。

インドネシアでは、「世界で最も汚い川」であるチタルム川を浄化することが軍事作戦となった（資料 67）。

西ジャワ州は、インドネシアの製造業の中心であり、州都バンドン市郊外の工業生産は GDP の 14% を占めている。主な産業は繊維工業であり、Zara、Gap、Adidas と H&M のような世界的なファッションブランドへの製品の供給元となっている。安価で豊富な水が利用可能で、それが 1990 年代以降の地域の急速な成長の鍵となった。

約 2,800 の工場が、西ジャワで最長のチタルム川に用水と廃水を依存し、繊維の漂白や着色などの工程で、大量の天然資源を消費している。（2,700 万人がこの川の流域に居住）。

電子廃棄物およびその他の有害な汚染物質は何億もの人々の生活を脅かしている。汚染源は、繊維工場だけではなく、30 年以上にわたる都市化と工業化も影響を与えており、人口増加、集約的な農作業と肥料の大量使用、動物や家庭のごみ、森林伐採と土壌の浸食などが汚染の原因となっている。また、水銀や他の重金属も魚を汚染している。

現在の対策と課題等について、政治的な背景及び経済事情も含めチタルム川の浄化の困難な状況について以下に紹介する。

対策：

- ① 河川環境の劣化を受けて、大統領は 7 年間にわたる浄化事業を開始；軍による浄化作戦を実施し、軍に対して既存の規制条項を改定、取り消し、変更する権限を与えた。→既存の法規制は効果がなかった事を意味する。
- ② 国家開発計画省の計画（2009～2023 年）；国家予算約 35 億 US ドル（さらにアジア開発銀行が 5 億ドルを融資）

洪水の調整や、土壌の劣化を防ぐ施策を実施したが、水質浄化、ごみの除去、産業廃棄物の処理の取組は始まったばかりである。

現状と課題：

- ① 河川そのものは中央政府の管轄であるが、河川流域が多くの行政区域に跨っており、問題を複雑にしている。土地の管理、廃棄物処理、地域社会や中小企業の取締り→地区又は州の管轄。
- ② 発生源を特定する事の困難さ（罰則は改善勧告後に適用される制度となっていることから、違反工場は改善勧告後に排出の位置等を変更して罰則を遁れる）。繊維工場だけが汚染源ではない。また農家の家族も繊維工場の従業員である。
- ③ 軍隊は直罰、排水停止、24 時間体制で、有効な取り締まりをしているが、7 年間という期限がある。→この 7 年間の間に効果的な恒久的制度を創設する必要あり。
- ④ 市民団体は、軍隊投入前のデータ等がないため改善の程度がわからないとし、大統領を批判。
- ⑤ 市民団体は軍の関与を否定的に評価。→大統領の政治的野心で、真に解決しようとの意思はないのではないか。
- ⑥ 7 年間の大統領令の期間を超えた長期的かつ協調的取組が必要と米国大学教授が指摘。

長期的な投資（20～30年）と短期（2～5年）投資、及び活動には、軍だけでなく地元
の村人と NGO を巻き込んだ持続可能な対策が必要。

- ⑦ NGO は汚染工場で生産された製品を使用する国際ブランド名の公表を目指して、違反
の事実を収集し、裁判で廃水の排出許可の取消しを勝ち取った。

グリーンピースのデトックス（有害物質ゼロ）キャンペーン(2011年～)に取り組ん
だ；2020年までにファッションブランドが有害化学物質の排出をゼロにする計画であ
るが、望んだほどの劇的効果は現れていない。

☆違反工場 3社のうち、操業の改善を約束したのは1社のみ。他の1社は名称を
変更し、もう1社は操業を停止したが、別の会社が代わって操業を開始。

- ⑧ 工場管理の現場での不誠実な対応；

廃棄物量の虚偽報告や、生産量増大に伴う、廃棄物量の増大に対応する投資をせず。
環境を守る規制があっても、あらゆる階層の従業員の心情としてはそれを順守しよう
としているか疑問である。

最後に；

2019年1月現在、軍が関与して約10カ月たつが、住民団体や NGO は西ジャワの繊維
産業の違反が強力な長期的対策により実質的に規制されることについては悲観的である。

一方、通商大臣は、この地域の工場がどれほど大切か、またそれらの企業を支持する旨メ
ディアに公言し続けている。

情報提供シリーズの関連記事

資料 15： インドネシア、チタルム川；世界で最も汚染された川の浄化、2018年5月、
No.180501W.pdf

資料 16： 中国と日本の“インドネシアの世界で最も汚れた川”をめぐる戦い、2018年5
月、No.180502W.pdf

資料 42： 「世界で最も汚染された川」水質改善に本腰、2018年10月、181001_1J.pdf

資料 53： 環境省はインドネシア等の水環境対策を支援、2018年12月、20181204-2J.pdf

資料 67： In Indonesia, cleaning up the Citarum, ‘the world’s dirtiest river’, is now a
military operation、2019年2月、20190202W.pdf

資料 69： 「平成30年度アジア水環境改善モデル事業」採択案件一覧 環境省、2019
年3月、20190301-2J.pdf

資料 116： 〈世界でもっとも汚染された川〉の最悪な現状、2020年2月、20200202-
3J.pdf

資料 127： WEPA 第3期 報告書 - Water Environment Partnership in Asia、2020年4
月、20200401-3j.pdf

(6) 渇水・水不足問題

ジャカルタ水道は、需給バランスの面で慢性的な水不足問題を抱えている。首都ジャカルタの上水需要は年間 8.24 億^mと見積もられているが、水道会社 PAM Jaya の供給能力は 5.61 億^mしかなく、住民の多くは水道に頼らない生活をせざるを得ない。

コンパス紙が 2019 年 2 月 23～24 日に 17 歳超の首都圏住民 574 人から集めた統計によれば、飲食用以外の上水需要（インドネシア語で MCK ; Mandi, Cuci, Kakus の頭字語、編者注：日本語では順に、入浴、洗濯、トイレ）を、住民の 64.1%は地下水をメインにしてまかなっている。35.2%は水道に、残り 0.5%はボトル水等に依存している（資料 82）。

上水入手の平均的な月間支出額（ルピア）（コンパス紙の同統計による）は、<地下水メイン利用者> 0:21.5%、5 万未満:12.0%、5～20 万:39.4%、20～50 万:14.4%、50 万超:3.3%、<水道メイン利用者> 5 万:5.9%、5～20 万:46.5%、20～50 万:35.6%、50 万超:4.5%、<ボトル水等利用者> 5～20 万ルピア:33.3%、20～50 万:66.7%

現在ジャカルタの水道事業は PAM Jaya のもとで、現場業務は、西半分をフランス系 Palyja (270 万軒、普及率 60.3%) が、東半分を（元）イギリス系 Aetra (290 万軒、普及率 60.4%) が受け持っている。供給能力不足で、普及率がなかなか上昇しない悪循環に陥っている。

地下水汲み上げの結果としての地盤沈降や海水の地下水浸透問題などがあり、ジャカルタ特別州は地下水の無制限使用時代はもう終わったと考えている（資料 82）。

地元メディアによると、ジャカルタ特別州が運営する水道会社「PAMJAYA」は、ダムなどの水を大量に浄水するシステムの導入を検討している（資料 120）。長期化する乾期で、同州の水不足が深刻化していることが契機で、同社では現在、大量に発生している水道管からの漏水防止にも力を入れていく。気象庁（BMKG）によると現在、州内には、60 日以上雨が降らない地域が存在。メンテン、ガンビル、クマヨランなど 15 の郡が特に水不足が深刻だという。

同社のプリアトノ・バンバン・ハルノウォ社長によると、州内の住民に供給される水道水は年々、徐々に増加。州人口に対する今年の供給率は 63・4%で、昨年から 3%増加した。

だが、今回の水不足の経験などから同社は今後、長期的に水道水の供給率を上げる方針で、ダムや河川の水を大量に浄水処理できるろ過システム「S P AM」(Sistim Penyediaan Air Minimum:この記事では「飲料水管理システム」と訳されているが、内容を読むと、急速ろ過方式の水道システムのようなものである。)を導入したい意向だ。これが実現すると西ジャワ州プルワカルワ県のジャティルフル・ダムから 1 秒間に 4 千リットルの水道水を供給できるといい、同社は政府や地元企業と共同で事業を進める考えだ。一方、同社では水道供給量を増やす上で、漏水についても問題視。水道管の接合部分の整備不良や水道管の破損、さらに水道管から違法に水を引く「盗水」などにより、全体の給水量に対する 19 年の漏水率

は 42%にも上った。同社は特別州政府の地方交付金（A P B D）を財源に来年以降、約 1 兆 7 千億ルピアを投資し、漏水防止事業を開始。23 年までに漏水率を 36%、30 年までにそれを 26%まで下げたい考えだ。

一方、ジャカルタに隣接するバンテン州タンゲランでは干ばつによる渇水問題が発生している(2019 年 7 月、資料 94)。インドネシアでは乾季（编者注：ジャカルタでは、おおむね 5~10 月が乾季で、11~4 月が雨季）に水不足に直面しており、バンテン州タンゲラン市の何千もの村人たちは、厳しい乾季の下で水不足に直面している。この地域の 11 の村では、井戸水が不足し、飲料水の供給を要求している。

タンゲラン市の M.Maesal Rasyids 氏は「飲み水がない村人たちが村役場に要求書を提出し、村の役人がタンゲラン防災庁 (BPBD) と地域の水道公社 (PDAM) に給水を要求した。これらの機関は毎日、何十ものタンクで水を供給しており、村当局は人々に十分な量の飲料水の提供を保証している。」と述べた。一方、Tangerang BPBD 長官、Agus Suryana は、「井戸が枯渇したため、村長から水道事業者が正式な要請を受けたことを確認した。」と述べた。全国の多くの地域が干ばつに苦しんでいる。気象・気候・地球物理庁 (BMKG) は、乾季は 8 月に頂点に達すると述べた。

水不足は、インドネシア最大の観光地バリ島でも発生している（資料 110）。バリ島では 9 世紀から「スバック」という優れた灌漑システムを通じて、水資源を共有してきた。このシステムは、バリのヒンズー教の人々による、自然、精神世界の調和の哲学の現れともいわれ、バリ島に見られる伝統的な水利組合が現在のバリ島でも至る所で形成されており、その数は約 1,200 にも及ぶ。しかし、観光客の増大への対応と、それに伴う地下水の過剰使用により灌漑システムは運用に支障をきたし、近年の干ばつも影響し、食糧安全保障、伝統文化、生活の質が脅かされる事態に直面している。

持続可能な開発を目指す NGO である IDEP 財団の役員は、「スバックシステムは、全ての村でまだ使用されているが、水源が枯渇し、多くの水田が消滅しているため、観光業の人との間で摩擦が生じている。」と述べた。

現状、島の水資源の 65 パーセントは観光に使用されている。

● 河川水の枯渇

2017 年、ストロマ・コール氏（イギリスの大学の観光地理学の上級講師）は、バリの Udayana 大学で水資源に関する会議を開催した。この会議では、状況が非常に深刻である事が明らかになった。

コール氏は過去に以下の事を論文発表している。

○バリの 400 の河川のうち、260 の河川の水が枯渇している。

○Buyan 湖（島最大の貯水池）の水位が 3.5 メートル低下。

○地下水位の低下により、バリ島の南海岸に沿って塩水が侵入し、拡大中。

観光事業を、質の高い持続可能な形態に劇的に変化させる必要がある。さもなければ、

状況はさらに悪化し続けると結論づけた。

地元の慈善団体 I'm an Angel のレンコン氏は、当局が危機を悪化させたと述べた。

「政府は島中央部の湖から導水するパイプラインを建設したが、政府の資金不足と汚職のため、管路には水が流れていない。」平均的な観光客一人当たりの水使用量は、2,000～4,000 リットル/日と推定され、需給が益々ひっ迫する。

IDEP の水プロジェクトのプログラムコーディネーターの Sayu Komang 氏の言；

「バリ島には 3 つの主要な地下水の流れがあり、ホテルは井戸から過剰に水を揚水しているため、すべて流れの形が変化・縮小し、水質も非常に悪化している。」

- 雨期の遅れ

IDEP は、水危機に関する 2 つの側面からなる解決策を提示した。農村部と都市部の両方での水の保全に関する教育の実施と、地下水を補填する自然浸透涵養井戸の建設である。島の中心部に 10 の井戸を建設中でさらに 126 の井戸を計画中、しかし、今の状態を健全な状態にするには数千の井戸が必要。

今年はエルニーニョが原因で、乾季が長く続き、インドネシアの気象地球物理学庁は、通常は 11 月頃から始まる雨期は、年明けまで開始しないと警告している。その為、住民の差し迫った問題は農業用水どころか、生活に必要な水の不足である。

- 観光についての議論が必要

現状、4 月以降雨が降らないため、水の供給は州の給水車によって行われているが、その供給も途絶しており、住民の生活が脅かされている。

バリ政府は、事態を深刻に受け止め始めていると、バリ州工科大学講師の Sudiajeng 氏は述べた。

知事は、干ばつへの対応の為、バリ島の持続可能な水管理のロードマップの作成を指示した。

すでに稼働している 3 基のダムに加えて、2 基のダムを建設中。また深さ 32 メートルの涵養井戸と、40 の浅井戸を建設済。

しかしながら、ストロマ・コール氏（前述）は、政府が観光に対して抜本的に対策を取らなければ、状況は改善しないと述べた。島の南部以外の干ばつは、観光とは直接関係はないが、解決のためには、湖の水を、島全体に公平に分配する選択肢も考えられる。

しかしながら、湖からの水は、島の南部の観光の為に大量に使用されている状況であり、村々の水不足は、政府の施策によるものである。

情報提供シリーズの関連記事

資料 82： 「インドネシアで節水（前）」（2019 年 05 月 14 日、2019 年 6 月、20190605-1J.pdf

資料 94： Drought triggers water crisis in Tangerang、2019 年 8 月、20190801W.pdf

資料 110： Bali: The tropical Indonesian island that is running out of water、2019 年 12

月、20191202W.pdf

資料 120: "大量浄水設備の導入を検討 ジャカルタ特別州 乾季が長期化 水不足が深刻に"、2020 年 3 月、200301-1J.pdf

(7) 世界から向けられるインドネシアへの関心

世界銀行は 2018 年 6 月 6 日、インドネシアの都市水道整備国家プロジェクト (National Urban Water Supply Project) に 1 億米ドルの融資を決定したと報じた (資料 28)。(编者注: 世銀が公表している詳細計画を見ると、世銀からの融資額 1 億ドルのほかに、借り手のインドネシア側が支出するプロジェクトコストが 5 億 260 万ドルあり、合計のプロジェクトコストは 6 億 260 万ドルとなっている。世銀の 1 億ドルは全額ローン。) 融資の目的は、都市部 6 百万人の人々に上下水道を普及させることで、インドネシア政府は世界目標の 2030 年を前倒して 2019 年までに飲料水(→SDG6.1)及び衛生(→SDG6.2)の目標達成を目指している。プロジェクトの対象は、40 地方自治体およびその傘下の水道事業体である。

世界銀行はこの融資により SDGs の目標の中で、発育不全や栄養失調などの人々の健康問題に対処し (SDG 3)、不平等を減らし (SDG 10)、都市化の完全な利益を人々が享受できるようにする基本的な公共サービスを提供する (SDG 3) 効果を強調。その他のメリットには、地元の水道事業における人材能力の向上、気候変動に対するインドネシアの回復力の促進などがある。現在、インドネシア人のほぼ半数が安全な水を利用できず、70%以上が汚染されている可能性のある水源に依存している。

アジア開発銀行 (ADB) の Ramesh Subramaniam 東南アジア部門担当局長は、インドネシアに対して 2019 年に 26 億米ドルの融資を約束した (フィジーで開かれた ADB 理事会で 2019 年 5 月 1 日発表)。その目的は、インフラストラクチャープロジェクトの開発が中心で、次の内容を含んでいる (資料 83)。(编者注: この金額には上下水道以外のプロジェクトコストも含まれている。)

1. 大規模エネルギープロジェクトの資金調達支援。

1) 送配電プロジェクト; 6 億ドル融資。

カリマンタン、マルク島 (スラウェシとパプアの間)、パプアを対象

2) ガス火力発電所プロジェクト; 5 億ドル (インドネシア国有電力会社 PLN と協力)。

スラウェシ、カリマンタンの東部および西ヌサテンガラ州

2. インフラストラクチャー資金融資機関 IFF (プロジェクトへの資金提供) への支援

インドネシア全土、特に地方自治体レベルのエネルギー、廃棄物管理、上下水道・し尿処理等

3. 中央スラウェシの Palu 市に対する災害復旧支援への資金供給を検討中 (5 月下旬理事会にて承認必要)。融資目的は、道路、水道・衛生設備、灌漑施設改善について、土壌液化現象による被害に対応するもの。

ADB は現在、19 のプロジェクト (39 億ドル) を運営しており、地方の 12 万世帯への電力供給支援、24,000 キロメートルの地方道路の改良等を対象にしている。

これらに先立って、AIIB(アジア・インフラ投資銀行=中国が提唱し、主導する形で発足) は、インドネシアの灌漑を近代化するために 2 億 5000 万ドルの融資を承認したことを公表している (資料 3)。

○目的；①インドネシアの水資源・灌漑施設の復旧、再生、近代化。②灌漑に係る組織・制度の強化と、これらの施設の運転管理の改善。資金は、世界銀行と共同で出資。

○プロジェクトの構成；

- ①面積 10 万ヘクタールの既存灌漑地域の劣化防止・再生
- ②南ジャワ州ジャティルフル、17.6 ヘクタールの灌漑・排水システムの近代化
- ③プロジェクト管理の支援

★AIIB 出資決定の根拠；

- ①インドネシアの食糧安全保障と持続可能な農業開発の努力を支援し、補完できる。
- ②AIIB のコミットメント；インドネシアの経済成長と社会経済開発支援と合致。

インドネシアは、2020 年 11 月にバリで開催予定の第 2 回アジア国際水週間 (AIWW) を主催することを 2019 年 6 月に発表したが、この企画には韓国とオランダが深く関係している (資料 90)。

1.今後の会議予定とその準備に対するインドネシア公共事業・公共住宅大臣の発言。

会議予定；第 2 回アジア国際水週間 AIWW (2020 年 11 月 3 日～7 日)；

AIWW 開催準備のためのステークホルダー協議会；2019 年 11 月 11, 12 日開催予定

★第 2 回 AIWW の準備に関し、公共事業・公共住宅大臣 Basuki Hadimuljono は、「イベントを成功させるためには、地方自治体と民間の利害関係者との間の協力が必要」と述べ、災害リスクに対する国民の意識の高めることが重要であると付け加えた。

(2019 年 6 月 28 日)

2.覚書 (MoU) (インドネシア公共事業公営住宅省、オランダ国インフラ水管理省及び韓国国際協力機構 (KOICA) との間で締結。) について；

覚書の調印は、首都沿岸総合開発 (NCICD) フェーズ II への協力に関するもの。

2019 年 6 月 27 日、公共事業・公共住宅大臣 (Basuki Hadimuljono) が声明を発表し次の様に述べた。

「韓国とオランダ政府の支援に対して感謝の意を表明する。インドネシアは洪水、海水の堤防越流、及び 12cm/年にも及ぶジャカルタの地下水位低下を防ぐためにこの覚書が必要であり、インドネシアは韓国からの専門知識と支援を必要としている。」

KOICA 会長の Lee Mi-Kyung は、「交通・水・環境等の分野における協力関係は長年継続しており、インドネシアは都市開発における共同パートナーある。」と述べた。

3. 首都沿岸総合開発（NCICD）について；

その目的は、社会経済面、都市計画面、環境面を総合した、戦略的・適応的な方法により、地盤沈下による北部ジャカルタの水不足や洪水リスクから首都ジャカルタを短期的、中期的、長期的に守る事である。

第 1 段階（フェーズ I）では海に 20.1 キロメートルの堤防を建設し、洪水、満潮時の海水の越流、ジャカルタ市の地下水位の低下を防ぐために、特に脆弱な地域を保護する。

この応急的な堤防の建設は次の 2 つの事業によるものとされている。

- ① 公共事業省事業（2018 年に完成した 4.5km の堤防の建設）。
- ② ジャカルタ州政府とその地域の民間の利害関係者による開発プロジェクト。

日本政府は 2020 年 3 月 27 日、インドネシアの首都ジャカルタの下水道建設と、洪水制御強化に関する 2 案件に計 643 億 6,000 万円の円借款を実施すると発表した。石井正文駐インドネシア大使とインドネシア外務省アジア太平洋・アフリカ総局のデスラ・プルチャヤ総局長が交換公文に署名した（資料 126）。

※外務省ホームページ (https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_008392.htm) に詳細情報。インドネシアに対する円借款「ジャカルタ下水道整備計画（第 1 区）」及び「洪水制御セクター・ローン（フェーズ 2）」に関する交換公文の署名 令和 2 年 3 月 27 日。要点は以下の通り。

対象案件の概要（案件位置図（PDF）あり）

（1）ジャカルタ下水道整備計画（第 1 区）（供与限度額：570 億 6,100 万円）

ジャカルタ特別州中心部に位置する下水処理区である第 1 区において下水処理施設の建設及び下水管渠の整備等を行うためにインドネシア政府に資金を融資する。この計画の実施により、事業完成 3 年後の 2028 年には、2017 年の実績値と比較して、下水処理施設の便益を受けられる人口が 0 人から 989,389 人に、下水処理能力が 0m³/日から 240,000m³/日に増加することが見込まれる。

（2）洪水制御セクター・ローン（フェーズ 2）（供与限度額：72 億 9,900 万円）

洪水被害に脆弱なインドネシアの主要地方都市において、洪水制御インフラ（河川堤防、護岸、排水ポンプ所等）の整備、流域管理事務所の組織能力強化等を行うためにインドネシア政府に資金を融資する。この計画の実施により、サブ・プロジェクトの実施地域で河川の水が正常に流れる能力を高めることによって、同地域における洪水被害の軽減等が見込まれる。

一方、日本が関係した最近の水道関係の協力に関する情報では、JICA 草の根技術協力事業を通じた地方自治体の活躍が目立つ。それらには、豊橋市（ソロク市における浄水技術改善事業、2015～2018、資料 2 など）、豊橋市（ソロク市における上水道給水サービス強化プロジェクト、2019～2021）、川崎市（マカッサル市における地下漏水対策実行能力向上

プロジェクト、2017～2020)、横浜市 (メダン水道局における安全な 24 時間給水のための能力向上プロジェクト、2019～2021)、浜松市 (バンドン市における漏水防止対策技術支援、2016～2019)、浜松市 (バンドン市に対し水道管路の維持管理のための点検技術に係る技術支援、2020～2014、資料 11)、宇部環境国際協力協会 (宇部市や宇部市上下水道局の支援の下、山口大学工学部、地元企業、NPO 等の協力を得て実施) による典型的な熱帯泥炭地リアウ州ブンカリス地区における水道水質の改善 (2015～2018、資料 18 など) が含まれている。

また、JICA 案件化事業を通じた民間企業の取組として、西ジャワ州ボゴール県水道公社を対象とした株式会社パイプデザイン (本社広島市) による維持管理ソフトウェアの導入による水道インフラ管理システムの高度化改善効果の実証調査 (2015～2016、資料 1)、西ジャワ州バンドン県および周辺・PDAM Tirta Raharja Kabupaten Bandung (バンドン県水道公社) を対象とした東京水道サービス株式会社による TS リークチェッカーを活用した上水道の無収水削減技術案件化調査 (2017～2018、資料 3)、ブカシ市水道公社を対象とした：中里建設株式会社 (本社栃木県佐野市) による都市給水の水質及び供給力を向上するためのアークピグを利用した送配水管内洗浄案件化調査 (2019～2020、資料 49) が実施されている。

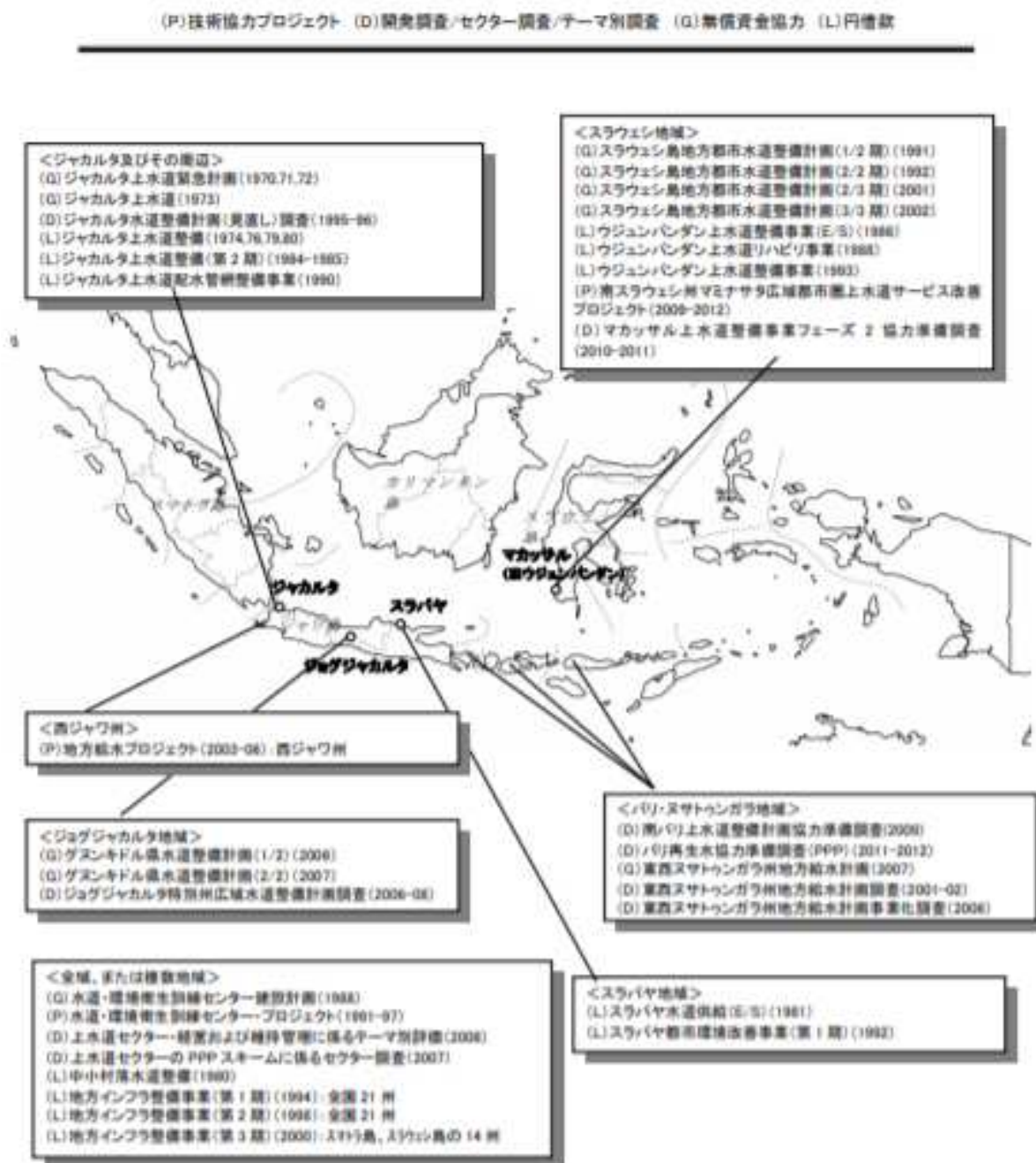
ところで、インドネシアの上下水道・廃棄物セクターにおいて、日本は上水道分野に始まり、時代ごとのインドネシア政府の政策に合わせた支援を行ってきた。1960 年代初めに首都ジャカルタの上水道整備マスタープランを策定、1970 年代には実際に上水道施設の施設整備を支援した。1980 年代には「水道環境衛生訓練センター」を通じ、水道の設計・維持管理を行う人材育成支援も行った。1980 年代以降、地方都市の上水道への協力も実施された。1990 年代にはインドネシア政府の地域格差是正の政策を受け、地方小都市の上水道にも協力を行った。2000 年代になると地方分権化の流れを受け、地方の水道公社の運営改善を支援した。

日本のインドネシア国上水道セクターへの協力実績 (技術協力を除く) は、JICA 報告書によれば、(2013 年までの) 過去 39 年間で円借款 1225.12 億円、無償資金協力 76.58 億円となっている。円借款は、ジャカルタ市、ウジュンパンダン市 (現マカッサル市) やスラバヤ市等の大都市および地方中心都市の水道公社を対象に行なわれている。無償資金協力は、ジャカルタ市への供与は 1970 年代のみであり、それ以降はジョグジャカルタ特別州、東部のスラウェシ島、東西ヌサトゥンガラ州への支援が行なわれている。技術協力プロジェクトでは、水道・環境衛生訓練センターでの人材育成プロジェクト、無収水低減のための地方給水プロジェクトが実施されてきている。

これらはいずれも大都市、地方都市を中心とした都市部での上水道事業を対象としている。村落部を対象としたものとしては「地方インフラ整備事業」がある。同事業は地方村落におけるインフラ整備 (道路、橋、簡易上水施設、衛生施設、灌漑・排水施設) を目的としており、簡易上水施設は基礎インフラの中の一つとして位置づけられていた。また、

全国を対象としたものとしては「水道・環境衛生訓練センター・プロジェクト」と先の「地方インフラ整備事業」があり、それ以外はある一定の地域や都市を対象としたものとなっている。

我が国の援助を重点課題別、地域別に整理したものが次図である。



上水道セクター案件配置図(出典:JICA 報告書 2013年11月)

この図から分かるように、協力案件の中心となってきたのは「上水道施設整備」であり、

これは浄水施設の新規建設・拡張、修繕が主な対象となっており、それに付随して送配水施設も含まれているケースが多かった。1980年代後半から「人材育成」、2000年代に入ってから「無収水対策」をテーマとした支援が行なわれるようになった。

こうした「上水道施設整備」を中心としたこれまでの支援は、給水量の増加、送配水管の更新による無収水量の低減、水質の向上に寄与してきている。その一方で、過去に協力してきたジャカルタ市水道公社が水道事業運営を民間企業に委託したり、地方分権化によって水道セクターの人材育成を取り巻く環境が大きく変化するなど、民営化と地方分権化の影響も受けてきている。

また、インドネシアでは、世界銀行（WB）、アジア開発銀行（ADB）、米国国際開発庁（USAID）、オーストラリア国際開発庁（AusAID）等を中心にさまざまなドナーが其々のアプローチで上水セクターの活動を展開している。各ドナーにおける活動の特徴は次表のとおりであるが、その中では、世界銀行が主導的な役割を果たしてきている。

「情報提供シリーズ」の関連記事は、たいへん多岐にわたっており、人口の増加や経済発展を続けるインドネシアに対して、世界各国が多大な関心を示していることがわかる。これらの記事を読むにあたっては、建国から今日までの発展過程の中で、世界のドナーが果たしてきた役割を念頭に置いておく必要がある。

都市給水分野における各ドナーの活動と特徴

ドナー機関	活動内容
World Bank	<u>政策支援</u> ロードマップの作成 民間資金活用のための各種制度構築をサポート <u>施設整備のための融資</u> 3都市にてローンでの施設整備支援 IWSIF（Indonesia Water Supply and Sanitation Investment Fund）制度構築支援
AusAID (INDII)	<u>民間資金アクセス促進支援</u> Healthy PDAM を対象としたビジネスプラン作成支援 <u>施設整備支援</u> Water Hibah への出資 IWSIF 制度構築支援
USAID	<u>PDAM 財務改善支援</u> 54都市での IUWASH プログラム支援
ADB	<u>水道公社人材育成支援</u> WOPs 支援 水道及び衛生セクタートレーニングセンターマネジメント支援

出典：JICA 報告書 2013 年 11 月

情報提供シリーズの関連記事

世銀

資料 24： インドネシアの上下水道の現状-世界銀行の 2015 年の報告書（2015 年 SDA

分析)、2018年6月、joho24-20180602W.pdf

資料 28: World Bank Approves US\$100 Million for Water Supply in Indonesia、2018年7月、201807W01.pdf

資料 50: Indonesia Investment Forum in Bali focuses on Infrastructure Financing (IMF/世銀)、2018年11月、20181101W.pdf

アジア銀

資料 83: ADB commits US\$2.6 billion to support Indonesia in 2019、2019年6月、20190601W.pdf

中国

資料 3: AIIB Approves \$250M Loan To Modernize Irrigation in Indonesia、2018年8月、20180801W_1.pdf

韓国・オランダ

資料 90: Indonesia to host second Asia International Water Week (アジア国際水週間=KOICA、オランダ)、2019年7月、20190701W.pdf

オランダ

資料 119: Ongoing WaterWorX Project in Indonesia Aims at Ensuring Connection to Poor Area by Means of Financing (スマラン、VEI(オランダ系水企業)、2020年2月、20200202W.pdf

日本:

資料 1: 水道インフラシステムの高度化 (JICA 案件化)、2018年4月、joho1.pdf

資料 3: T S リークチェッカー (JICA 案件化)、2018年4月、joho3.pdf

資料 2: インドネシア水道技術支援事業・豊橋市 (JICA 草の根無償)、2018年4月、joho2.pdf

資料 6: ソロク市「奇跡の水道水」(豊橋市)、2018年4月、joho6.pdf

資料 12: ソロク市における水道技術研修による実践的研究 (豊橋市)、2018年5月、No.180503J.pdf

資料 48: 「飲める水道水ができた！」インドネシアの奇跡 豊橋市上下水道局の挑戦、2018年11月、20181103-2J.pdf

資料 11: 浜松市上下水道部 バンドン市を支援、2018年5月、No.180719_2R.pdf

資料 20: 自治体水道事業海外展開事例集 (川崎市・浜松市)、2018年6月、joho20.pdf

資料 21: 水処理分野における中堅中小企業の海外展開 (兵庫県)、2018年6月、joho21.pdf

資料 18: JICA 中国、インドネシア・ブンカリス島に安全な水道水を (宇部市)、2018年6月、joho18.pdf

資料 47: 宇部市にインドネシアの職員ら、水道水質改善研修、2018年11月、20181103-1J.pdf

資料 31： 北九州市海外水ビジネス推進協議会、2018 年 8 月、20180801-2J.pdf

資料 13： 平成 28 年度東南アジア地域水ビジネス案件発掘・形成調査業務（厚労省）、
2018 年 5 月、No.180504J.pdf

資料 27： 「インドネシア」の水市場動向 2015 年～2018 年、2018 年 7 月、20180701-
3J.pdf

資料 49： 栃木・佐野の中里建設、水道管事業で海外進出へ、2018 年 11 月、20181103-
3J.pdf

資料 5： ASEAN 水関連計画市場動向調査（JETRO）、2018 年 4 月、joho5.pdf

資料 10： ベトナム及びインドネシアにおける水ニッチビ ジネス展開に向けたプロジェ
クト具現化モデル調査（経産局）、2018 年 5 月、No.180501J.pdf

資料 68： 日本の水ビジネス企業の海外進出事例 調査レポート（2017 年 JETRO）、
2019 年 3 月、20190301-1J.pdf

資料 126： 首都の下水道整備などに円借款 計 644 億円、2020 年 4 月、20200401-2J.pdf

上記以外の参考文献

- ・ Indonesia - National Urban Water Supply Project, LOANS & CREDITS JUNE 6, 2018
<https://www.worldbank.org/en/news/loans-credits/2018/06/06/indonesia-national-urban-water-supply-project>
- ・ インドネシア共和国上水道セクターに係る情報収集・確認調査報告書、独立行政法人
国際協力機構東南アジア・大洋州部、平成 25 年（2013 年）11 月、
<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12146197.pdf>
- ・ JICA 国別事業一覧【インドネシア】
<https://www.jica.go.jp/partner/kusanone/country/indonesia.html>

(8) PDAM の現状と課題

インドネシアの水道公社 (PDAM=Perusahaan Daerah Air Minum.) を軸として、2010 年時点での水道についての法的枠組みとその影響についてまとめたレポートがある (資料 77、著者は、Semarang にある Soegijapranata Catholic University の講師の Wijanto Hadipuro, <https://www.researchgate.net/> に 2010 年 10 月掲載)。

このレポートでは、著者の視点は Semarang 市の水道の歴史から始まってインドネシア全国の PDAM に広がり、PDAM に対する地方自治体の要求と水道の普及が進まない現状、そして、経営改善のために導入された水道事業の民間委託の導入と課題。水道事業に関する十分な規制や法の執行が不備なために、地下水の過度の汲上げと地盤沈下、水質悪化が進む一方で、ボトル入り飲料水が最も信頼できると認知され、普及が進んでおり、このような状況の改善への提案がされており、興味深い。

PDAM の役割と義務；国民に水道サービスを供給。

①PDAM の歴史；

植民地時代 (Semarang 市 PDAM が 1911 年に発足して以降)

1945 年独立後、PDAM は地方公共事業部門に所属。

1960 年代に地方自治体傘下の企業に。

1970 年代 PDAM への中央政府の関与が始まる。

1987 年、中央政府は水道事業を含む公共事業部門を地方自治体に引き渡す。

★PDAM の管理に中央政府の関与継続。

②政府関与の実態

1) 公共事業省；施設と原水管理の技術面を担当。

2) 内務省；PDMA の運営管理面。

3) 財務省；PDMA の財政面。

4) 保健省；水質面。

③市等の役割の拡大

PDAM は、経営状態にかかわらず、所有者である市等の自治体に対して歳入をあげる義務あり (2001 年法施行)。

地方自治法では、市または自治体の経済的自立が達成できないと→近隣の市または自治体と合併されるため、PDAM からの歳入は極めて重要。

④PDAM の経営状況の悪化

インドネシア水道協会及び公共事業省の調査 (1998~2005 年) によれば、ほとんどの PDAM は、事業運営上および財務上の問題に直面。

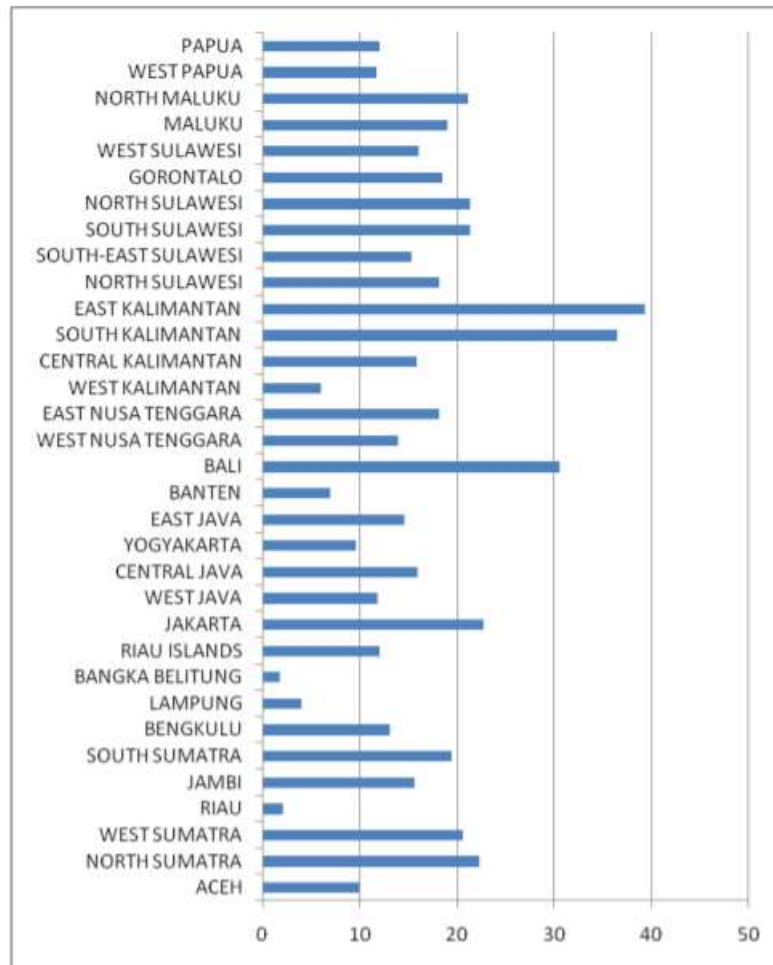
その主要な原因は外国からの融資で、1998 年の金融危機により、多数の PDAM が財政危機に直面した。全 319PDAM 中 128PDAM が外国融資を受けており、そのうち 35PDAM で借入金が増加した (1998 年⇒2005 年)。

→融資が必ずしも業績の改善につながらず、経営が困難な中、125 の PDAM が料金引き上げ。→水道サービスの拡大に使える財政の余裕はなく、悪循環。

★インドネシアの多くの住民が、水の供給を PDAM に頼っていない。

PDAM の水道普及率；カリマンタンの一部とバリ；30～40%、その他 30%未満（下図 Figure1 各州の 2009 年の水道普及率）

Figure 1. Piped water supply service by province in 2009.



Source: Survei Sosial Ekonomi Nasional Badan Pusat Statistik – National Social Economic Survey of the National Statistics Bureau (Badan Pusat Statistik – National Statistics Bureau, 2009)

⑤PDAM の水供給能力の不足を補うもの

- ミネラルウォーター；1973 年に販売開始、1978 年以降着実に拡大（Table 2）。
 - 地下水または浅井戸水；小規模水道や水売人が販売、自家用として使用。
 - 民間会社 Thames Water, Suez 等の参入（1993 年～）；効果は議論を呼んでいる。
- 水道に関する現行の法的枠組み
都市部の給水→厳しく規制された事業。

Table 2. Growth of the Bottled Water Industry in Indonesia (1990-2004).

Year	Number of companies	Production capacity (1,000,000 litre)	Rate of growth from the preceding year (per cent)	Number of Aspadin members
1990	5	399		-
1991	125	637	60	13
1992	132	1,321	107	36
1993	140	1,590	20	45
1994	165	1,832	15	45
1995	184	2,055	12	51
1996	184	2,215	8	51
1997	184	2,500	13	62
1998	184	2,000	- 20	62
1999	184	2,400	20	62
2000	184	3,700	54	71
2001	246	5,400	46	71
2002	350	7,100	31	71
2003	413	8,100	14	108
2004	413	9,100	12	141

Source: the Indonesian Bottled Water Business Association (Aspadin)
 Note: in 1998, Indonesia experienced a severe financial crisis

都市給水に関する多数の規制が、異なる政府機関によって異なるレベルで実施。

インドネシアの政策；憲法を最優先、以下、行政（政府）、立法（議会）、大統領、閣僚、地方および市による法令・命令等。

1. 水資源に関する法律第 7/2004 号

2004 年、インドネシア政府は水資源に関する新しい法律を発表。→国内の水道事業運営における原則的变化の出発点として機能。

旧法（法律第 11/1974 号）と異なるのは、民間参入の余地を拡大したこと。

世界銀行は 1983 年～2003 年、27 件の水道プロジェクトに総額 29.2 億米ドルを融資。

1999 年、世界銀行は融資の条件として、インドネシア政府が水道法とその施行規則を世銀の次の原則に基づいて改正することを求めた。即ち、国内の水資源政策は、水がすべての用途において経済的価値を持ち、商品として認識されるべきである。

2.PDMA に関連する規則

内務省令第 23/2006 号の規定では、PDAM はすべての原価を回収し、利益を上げるものとされており、PDAM の料金値上げの根拠となっている。

貧困層への普及拡大は 1998/2 内務省令等で規定されているものの、料金が安く設定されているため（表 3）、原価の回収に寄与せず、PDAM や市などは積極的ではない。

普及拡大を PDAM の評価指標とする省令もあるが、地方自治法の壁に阻止されている。PDAM の定期水質調査の結果は公開されず、市民は蛇口から直接飲まず、煮沸して飲んでいる。

3.ミネラルウォーター（MW）業界の規制（通商産業省令 705/MPP/Kep/11/2003）

1) インドネシア国家規格(SNI)第 01-3553-1996 号を製品品質の規格として適用。会社は少なくとも年に 1 回、認定機関による検査を受ける必要あり。

2)飲料水の水質検査に関する保健省令に規定する次の要件に適合する必要がある。

定期的水質検査：大腸菌毎週 1 回、化学および物理成分 3 ヶ月に 1 回、放射能分析 4 年に 1 回。

3)安全性を保証するために、製造業者は、医学・食品監視局からの認証が必要。

4)使用されるすべての材料は食品等級のものである。

この規制は、再充填 MW キオスク (RBWK) との差別化を図るために制定された。

4.再充填 MW キオスク RBWK に関する規制 (通商産業省令 651/MPP/Kep/10/2004)

1) RBWK が供給する飲料水に関する国家規格はない。

2) 飲料水の品質保証に関する規制は、ミネラルウォーターとほぼ同じであるが、定期水質検査の頻度は大腸菌検査毎月 1 回、物理化学項目検査毎年 2 回である。

3) 水質に関する立入り検査は地方および市が管轄。予算の関係で全事業所の検査は行わず、抽出した事業所の検査を年 1 回行うのみ。

4) ボトル入り飲料水会社に対して水質検査の報告が年 1 回必要であれば、RBWK は半年に 1 回でよい。

5)RBWS は他社ブランド名が印刷された 20ℓ ボトル(又は缶)を使用してはならない。

顧客が容器をもって購入するときのみ、その容器に充填して販売できる。RBWS は在庫を持たず、MW を生産するのに必要とされる施設等を使用しなければならない。

★各地に PBWS の協会があり。

5.地下水の給水井戸に関する規制 (中部ジャワ州法 6&7/2002)

使用量 100 m³/月以下又直径 2 インチ以下の家庭用の地下水汲上げは許可不要で、家庭用はすべて課税の対象外。しかし、100 m³/月以上の商業用もすべて許可を得ていない。

許可、課税、計量の必要がなければ、地下水過剰汲み上げは阻止できず、地下水枯渇。

法的枠組みの変更が与える影響

インドネシアは、自治体が引き続き水道の運営を監督するのか、その管理を民間に委ねるのかの岐路に立っている。ここでは、諸外国の例も見てみよう。

1.水利権 (チリの場合)

原住民族が水利権の僅か 2%を保持し、土地の 4%しか灌漑できないでいる。水利権を管理、社会的利用をするうえで、原住民の水利権が大きな課題となっている。

2.民間部門の参加

水道供給に民間部門の管理を導入する場合、貧困層が置き去りにされる可能性あり。

民間企業は利益の出やすい地域のみで給水し、利益の出ない地域を PDAM に委ね、高い料金を設定しがちである (Semarang など)。イギリスでは民間水道企業の利益率を制限した事例もある。都市部においても、民間業者によって課される料金を管理する必要あるが、公共及び私的利益のバランスを解決できていない。

また、PDAM の利益を制限する中央政府の規制に対し、地方政府は無視する傾向がある。

3.地下水汲上げ

公共の水道会社の管理の及ばない地域は、小規模水道供給業者にはビジネスチャンス。

地下水は比較的安価で一般的に高品質なので、信頼できる用水の供給源として民間の家庭用および工業用にも広く利用されている。

地下水の過剰な汲上げは、地盤沈下、地下水位低下、海水侵入を招く。

また、水質劣化と公衆衛生に深刻な影響を与え、しかも不可逆。

更に、その範囲は地理的、行政的、政治的に複数地域に及ぶため、政府、公共機関または私的機関による立法と規制が急務。Semarang 市では 9 cm/年地盤が沈下している。

論理的帰結：このまま進めば水利権に関しては、商業利用には許可が必要であるが、生活用には不要である。このことが、将来紛争の元となるので、問題はそれをどう解決し、だれに利益をもたらすのかである。

民間利用の水利権を取得すれば原水の利用が許容されるが、この水利権を利用して水道事業を行えば内務省令 23/2006 により利益率を 10%以下に制限される（因みに Aetra の Themes や Palyja の Suez の内部利益率は 22%）。水道事業は、高額で長期の資金が必要であるため、利益率を 10%に抑えられると損益分岐点に達するまでの期間が長くなり、リスクが増大する。10%以下では、投資に見合う利益を上げられないので、民間事業者は水道事業ではなく、浄水場を運転管理する契約をして PDAM に用水を販売する事業に向かう。

それでも水道事業を行うとすれば、投資を可能な限り少なくするために、資金を融資で賄うことになり、利払いのため生産コストが高くなる。その結果、加入者に課される料金が高くなる。こうならないためには、先に述べた英国の例のように、民間の利益と住民の利益を均衡させる仕組みを作り、良好で公平な水道サービスを生み出すことが必要であるが、それはインドネシア政府にとって容易な技ではない。

PDAM は原価の全額回収を達成すべきだが、水道料金は世帯の収入の 4%以下という規定があり、PDAM は貧困者へのサービス拡大に一層消極的になる。

その結果、貧しい人々は高価なミネラルウォーターに頼り、水道に接続していない企業も含めて地下水を利用する事になる。

インドネシア国規格 SNI(Indonesian National Standard) を制定するなどの政府の規制により、ミネラルウォーターが最も安全な飲料水であると人々が考えるようになった。

しかし、ミネラルウォーターの水質試験の結果は公開されていない。事実はどうであろうと、ミネラルウォーターは安全でより健康的であると信じられており、利用の拡大が続いている。

結論と勧告

現在の規制とその将来にわたる影響に関して明らかになった事は以下の通り。

1.商業目的の水利権取得には許可が必要とされるが、生活用水の水利権には許可不要。

→チリの例のように生活用水の水利権が無視される恐れがある。

2. 水利権を商業利用する一方で、PDAM に対して原価回収、地方自治体の収入への寄与が強く求められれば、利益を生まない貧困層への給水拡大は PDAM の損失を招きかねない。

利益を重視する民間事業者は貧困層へ給水の拡大は望まず、利益を得る分野のみサービスを提供する傾向にある。

4. 国家規格が制定されながら水質検査の結果が公開されないため、ミネラルウォーターが人々に最も信頼される飲料水となっている。

5. 小規模の水道事業者が地下水を大量に汲み上げ、近隣に販売する事に対して、許可や課税等の規制なし。

水道に関する規制の改革は、特に以下の点で必須。

1. 利益優先の民間企業としてではなく、地方の収入源として機能するように、PDAM を公共の利益を優先する事業体に変革する方法。

2. すべての地下水採取者が水の保全に責任を負うようにする方法。

3. 飲料水の水質に関する規制が、全ての事業者に対して適用されるようにする方法。

最後に；インドネシア政府は、本報告で記述した問題に対処するために、関連する規制をあらゆるレベルで、速やかに変更すべきである。

なお、インドネシアの水道の実施体制については、JICA の「インドネシア共和国上水道セクターに係る情報収集・確認調査報告書（2013 年）」に下記のようにまとめられているので、参考に供したい。

1 中央政府と地方政府の役割

(1) 施設整備及び運営維持管理に係る役割分担と整備方針 「イ」国では、1999 年に地方分権化法とそれに伴う財政制度の再編成法が成立し、一挙に中央集権行政システムから地方分権システムへと転換が図られ、上水道セクターにおいても、地方自治体が管轄する PDAM が水道事業を運営し、水道事業の民間委託や民間資金の導入が進められている。また、「イ」国政府はインフラ財源が逼迫した中で、長期的なインフラ整備戦略として、PPP 事業による民間資金と技術の導入を明確に表明している。

PDAM は県 (Kabupaten) 及び政令市 (Kotamadya) に設立されている。PDAM による水道サービス地域は、地理的条件の制約や施設整備の遅れから都市部に限定されており、2011 年実績で水道普及率は全国平均で 27.0%に留まっている。その他の地域ではコミュニティ毎に湧水や井戸による水供給が行われている。

「イ」国の上水道セクターにおける、施設整備及び運営維持管理に係る中央政府／地方政

府／水道事業体の役割分担と整備方針を表 1-2-1 に示す。都市部の上水道事業は、その規模・整備方針・事業形態等から都市 (Urban) と小規模都市 (Semi-urban) に区分される。また、複数の地方自治体に跨る水道の水源開発ならびにバルク水供給については、公共サービス機関 (BLU: Badan Layanan Umum) の設立による事業実施が行われている。

表 1-2-1 上水道施設整備及び運営維持管理に係る役割分担と整備方針

区 分		上水道施設整備の役割分担と整備方針	運営維持管理
都市水道	都市 (Urban)	民間銀行からの資金調達。フルコストリカバリーが前提。	PDAM (コンセッション契約等による民間委託を含む)
	小規模都市 (Semi-urban)	中央政府は IKK ⁵ にて取水・浄水施設を支援。配水管網は地方政府が支援。	PDAM
	水源開発・バルク水供給	中央政府／地方政府が支援。	BLU
村落給水		PAMSIMAS 及び DAK にて中央政府／地方政府が支援	コミュニティ／水利用組合

出典：Cipta Karya 水道局長

(2) 水道料金

水道料金の設定は、内務省の水道料金算定基準 (No.23/2006) で定められており、州知事の監督の下、県知事/市長の承認により決定される。同基準によると、水道料金は、1) 公正で適正な価格、2) サービスの質、3) コスト・リカバリー、4) 水の適正使用、5) 透明性及び説明責任及び6) 水源の保護等を考慮して決定することと規定されている (2章2節)。また、水道料金は支払い能力に応じた料金設定となっており、利用者は4つのカテゴリに分類される。水道料金は、給水原価 (Basic Cost/1年間の配水量から無効水量を引いたものを運転コストで割り出される 1 m³ のコスト) 及び供給単価を基に適正かどうか判断される。なお、運転コストは水源管理費、浄水コスト、送配水コスト、水道公社の人件費や管理費等が含まれる。また、水道料金は低賃金の 4%までという規定もなされている。

上述のとおり、水道料金は、水道公社の Director (社長) による提案に基づき、県知事/市長により決定される。なお、地方議会の承認を経てから県知事/市長が決定する地域もある。県知事/市長が水道公社の水道料金改定を承認せず、平均水道料金が給水原価を下回る場合、地方政府の予算 (APBD) から補填をしなければならない (6章24節) と定めている。水道公社は、状況の変化に応じて水道料金を見直すことができるとし、物価変動に基づいて 1 年ごとに調整され、通常は 5 年ごとに見直すことができる。ただし、いずれも県知事/市長の承認が必要である。

(3) 中央政府の上水道セクターに関わる組織

1) 公共事業省居住総局 (Cipta Karya)

2005 年 6 月に発布された大統領令「水供給システムの開発に係る政令 (PP16/2005)」では、国民生活におけるあらゆる水供給システムとその下水処理の最終責任が大統領にあり、その具体的な行政責任機関が公共事業省であることを明記している。

公共事業省における担当組織は居住総局 (Cipta Karya) で、計画部門は計画・プログラミング局 (Directorate of Planning & Programming) が、技術部門は水道開発局 (Directorate of Water Supply Development) が担当し、水道開発局は、技術計画・規制部、地域一部、地域二部、水道投資部、維持管理・Effort 部の 5 部で構成されている。

公共事業省の主な役割は、地方分権化にともない、国家政策の策定や基準/ガイドライン/マニュアルの策定、調整業務になり、政策実施機関は地方政府となった。州政府は、州レベルでの開発計画・プログラムの設計・実施・工事監理を行なうとともに、中央政府と県/市政府との調整業務を担っている。

2) 水道開発支援庁 (BPP-SPAM)

2005 年に公共事業大臣官房内に設立された独立機関で、飲料水の開発、水供給システム改善の促進や適正な水道料金のチェックを目的としている。理事会のメンバーは 5 名で、内 2 名が官僚、1 名が顧客代表、1 名が PDAM 代表、1 名が水道技術協会の代表。職員数は 24 名 (Engineer, Lawyer, Economist) で、その他に 15 名の個人コンサルタントと 20 のパッケージでコンサルタント会社に業務委託をしている。

毎年 PDAM からデータを収集して、PDAM の財務経営状況の評価 (Healthy, Unhealthy, Sick) を行っている。インドネシア国の全ての水道事業体の評価が役割となっているが、現在は、PDAM の評価のみで民間水道会社の評価までには到っていない。データは会計検査院 (BPKP) から収集しており、Cipta Karya は BPP-SPAM のデータを流用している。

また、水道料金の改定の提言を毎年地方政府の首長に行っている。但し、貧困層に対する配慮として 10m³/月以下の水使用については低料金にするようにしている。

3) 保健省コミュニティ疾病管理・環境保健総局

ADB の村落給水・衛生改善に係るプロジェクト (CWS&H) のカウンターパートになっており、村落給水の改善に係る責任を負っている。

(4) 地方政府の上水道セクターに関わる組織

1) 州・県・政令市政府の公共事業局 (Dinas PU)

上水道に関する開発・整備・普及などの実施は、州・県・政令市政府の地方公共事業局 (Dinas PU) が担当している。地方レベルでは送配水本管・配水池・配水ポンプ場等については Dinas PU が施設建設を行い、完成後施設は PDAM に移管され運営・維持管理される。なお、PDAM の経営状況が健全でない場合において、州政府または、地方政府が浄水施設の建設を行う場合も Dinas PU が施設の建設に関わる。また、PP16/2005 によれば、PDAM が水道サービスを提供していない地域の水道システム開発は当該市・県の公共事業部が管轄する。実際の水道システムの建設は、村落において水利用者組合が設立されていること、及び水源水質が県の厚生局により確認されていることを条件に、当該郡の公共事業部により承認されることから始まる。水道システム建設後、施設は村落に移管され、村落が独自で運転維持管理を行なうこととなる。水利用者組合は社会活動の一環として位置づけ

られている。村長の要請により、PDAM が水利用者組合に対して運転維持管理上のトレーニングを行なうこともある。

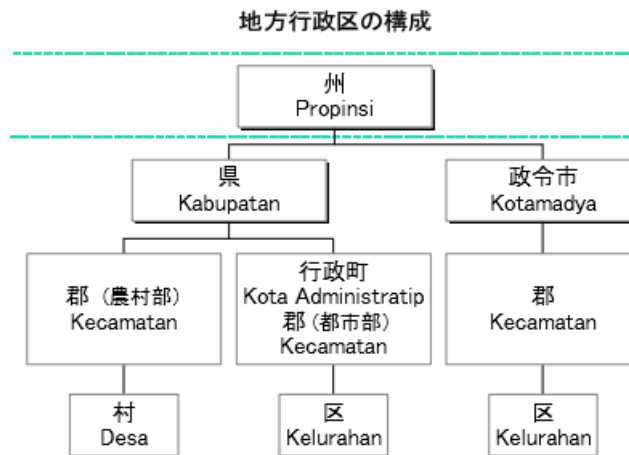


図 1-2-1 「イ」国の地方行政区の構成図

2) 水道公社 (PDAM)

PDAM は州、県及び政令市が管轄する公共事業体で、財務上は水道料金収入で運営する独立企業体としているが、水道事業の運営維持管理は水道料金収入で賄われているものの、配水管網の拡張や大規模な修繕は地方政府の予算によって賄われており、現行では完全な独立企業体となっていない。

また、PDAM の局長の任命権は自治体の首長にあり、水道料金改定の権限も首長にあるため、水道公社の経営改善には首長のリーダーシップが欠かせない要件となっている。

多くの PDAM は、1962 年に制定された地方政府企業法に基づき、政府投資に対する資金回収として、配当を地方政府に支払っている。これらは PDAM の経営改善に対して、逆行することになるため、修正すべく国会での承認待ちになっている (Paragraph 30, P.13, Indonesia Water Investment Roadmap 2011-2014, 世銀 2012 年 1 月)。

3) プロジェクト管理ユニット (SATKER)

所管は州政府にあるが、国家予算による事業を実施するための組織であり、Cipta Karya によるプロジェクトの実施・管理、および PDAM に対し資金確保のためのアドバイスおよび技術支援 (コンサルタントによるビジネスプラン作成支援も含む) を行っている。

4) 公共サービス機関 (BLU)

複数の地方自治体 (州・県・政令市) に跨る原水の開発ならびにバルクウォーター供給については、BLU の設立が認められている。BLU については、政令 7 で以下のように規定されている。

- ・ BLU は政府内の実施機関として機能する。
- ・ BLU は料金体系を設定し料金を課することができる。

(5) 地方分権の動向

1997年のアジア通貨危機に端を発したジャカルタ暴動、アチェの分離独立運動の高まりや長期にわたったスハルト大統領の政権交代、経済危機などにより、「イ」国の経済・社会システムは大きく揺さぶられた。経済危機と政治的混乱からの回復を目指し、1999年に地方行政法（No.22）、中央・地方財政均衡法（No.25）の「分権化二法」が制定され、中央から地方への大幅な権限委譲が図られた。

1) 地方行政法（No.22/1999）、中央・地方財政均衡法（No.25/1999）

行政面

中央政府の役割が、外交、国防治安、司法、金融・国家財政、宗教などに限定され、行政サービスの提供に関するほぼ全ての権限は県・市に移譲されることになった。行政面での特徴としては、州と県・市は原則として対等であり、中央政府の代理としての州の権限は大きく失われ、発言力も弱くなった。州は、複数の県・市をまたぐ行政分野や県・市が独自に遂行できない施策に関してのみ権限を有することとなった。

また、中央政府省庁の地方の出先機関は州・県・市政府に統合されることとなった。公共事業省では、各州に置かれていた公共事業局の権限と要員が州政府の公共事業局に移譲・移管された。

財政面

中央・地方財政均衡法に基づいて、州、県・市に対する一般交付金と特別交付金、歳入分与の3つ（総称して均衡資金と呼ばれる）が行なわれるようになり、今までの中央から州、州から県・市という縦の流れから、中央から州および県・市という横の流れに移行することとなった。しかしながら、こうした流れの変化は逆に県・市政府の中央への資金依存度を高める結果となり、財政分権化とは程遠いものであったとされている。

2) 地方自治法（No.32/2004）、中央・地方財政均衡法（No.33/2004）

分権化二法が混乱をもたらしたため、それぞれ見直しが行なわれ、地方自治法（No.32）、中央・地方財政均衡法（No.33）として改正された。

行政面

主な特徴としては、州政府の役割が明文化され、中央政府の代理として県・市政府の行政運営を指導できるようにするとともに、州の監督権限を強化したことである。

財政面

改正法では、多くの均衡資金の配分率が見直されるとともに、州に県・市の予算案の事前審査権が与えられた。また、地方政府は直接外国からの借入れを行なうことはできないとされ、借入れる場合には中央政府からの転貸ローンの形式をとることが明確に規定された。

これらの地方分権化は短期間で急速に進められたため、中央政府・地方政府ともに大きな混乱が生じたといわれている。こうした一連の流れは、地方分権化で地方へ大きく振れた針が、中央政府の権限強化によってまた揺り戻ったともいえるが、地方分権化の流れそのものを変えるまでには至っていない。

3) 地方分権化の影響

上水道セクターにおいても、2004 年の地方分権化法の見直し及び 2005 年の水道法の施行によって、州政府が県/市政府の行政運営を指導すること、複数の県/市政府にまたがる課題について調整、支援を行なうこと、が明確にされた。

2004 年の分権化法の見直し以降、中央政府の機能や監督権限を強化したものとしては、1) 公共事業省令 No.294 (2005 年) により、水道公社の事業進展状況を監視及び政策提言するための組織、水供給システム支援機構 (BPPSPAM) を立ち上げたこと、2) 財政改善行動計画 (財務省令 No.53) およびビジネスプラン (財務省令 No.120) の作成義務づけにより、弱小水道公社の救済措置に乗り出すことができるようになったこと、3) 内務省令 12 号によって、コスト・リカバリーのための水道料金設定についてガイドラインを作成したこと、などがあげられる。しかしながら、3) 水道料金については、内務省令が出たものの、地方分権化によって中央政府の地方政府に対する強制力がなくなり、事業経営状態の良くない水道公社を抱える地方政府が、内務省令に従って必ずしも水道料金値上げを行なったわけではない。

地方分権化後の地方政府への予算配分については、GDP 比で大きく増加している。世界銀行によると、地方分権化前 (1994-97 年平均) と分権化後 (2001-02 年) の上水道セクターへの予算支出額を比較すると、表 1-2-2 に示すように対 GDP 比が 0.23% (1994-97 年平均) から 0.64% (2001-02 年) へ増加し、州レベルでは約 5 倍、県/市レベルでは約 11 倍になったとしている⁸。地方政府の事業予算は大幅に増加したとされるものの、現在でも上水道セクター予算の 8 割近くを中央政府が握っていることから明らかなように、財政面においては中央から地方への財源移譲は完全に行なわれておらず、中央政府への依存度は依然大きいといえる。

表 1-2-2 上水道セクターの年平均予算支出額

行政レベル	予算支出平均額 (Billion Rp)		
	1994-97	1998-2000	2001-02
中央政府	842	1450.8	1985.1
州政府	55	106.6	284.6
県/市政府	29	53.8	335.5
合計	926	1610.5	2605.3
対 GDP 比	0.23%	0.40%	0.64%

一方、多くの権限が人材、組織、制度などで十分に行政能力を備えていない県/市に移譲されたことによって、事業の実施、モニタリングが十分に機能していないといった問題が全国的に顕在化してきている。

水道料金の値上げに関しては、①地方議会の承認後、県知事/市長の承認が必要となる場合、② 県知事/市長の承認が得られれば、地方議会には諮らなくていい場合、の 2 ケース

があるが、特に ①の場合において、選挙対策などの理由から値上げには積極的でない地方議員による反対のため、値上げが議会の承認をなかなか得られないといった例が出ている。

予算との関連では、地方議員の権限は大きくなったものの、議員の多くはあまり上水道に関心がないため、上水道セクターへの予算配分額が少なくなってしまったところもある。地方政府である県/市の長が水道財政の独立性を理解できず、県/市財政の一部と心得違いしているケースも散見されている。

地方分権化にともなう資産分与では、分権化前はお互いに管轄領域外の住民にも給水していたものの、地方分権化にともなう送配水施設の資産帰属を巡り、各県/水道公社同士がお互いの権利を主張し合うなど問題となった例もある。さらには、地方自治体で行政区域への意識が強くなり、水源の所有を巡ってもめた例も上がっている。地方自治体の中には、地形条件の制約から十分な水源を自らの行政区域内に確保できない上に、近隣の地方自治体との調整も難しくなる場合もあり、州政府がその調整に乗り出している。

2 インドネシア水道協会（PERPAMSI）の役割

PERPAMSI は、1972 年、全国でおよそ 50 ある PDAM のうちのいくつかの PDAM 局長が発起人となり組織された。現在では全国の 402 の PDAM が参加する大きな組織となり、主に以下の四つの役割を担っている。

- ・ PDAM と各ドナー、政府、投資家間の調整
- ・ PDAM のパフォーマンス向上のための優良事例の紹介
- ・ PDAM の運営における水道事業の職業原則の浸透

PDAM 職員の知識、技能および経歴管理計画の向上のための動機付けそのための主な活動としては以下にリストアップされる。

- ・ 訓練と教育
- ・ 政策及び規則に関する陳情 y ドナー活動の調整
- ・ 新技術や手法の導入と普及
- ・ 企業プランの実践
- ・ PDAM 広報活動
- ・ 認証制度の開発
- ・ データ収集とベンチマーキング
- ・ 潜在的投資家の掘り起し
- ・ 他の水関連協会との関係強化
- ・ 飲料水を供給するという PDAM の究極目標に向けた清浄な水の利用の促進
- ・ PRPAMSI の活動についての協会メンバーに対する有効性の自己評価

PERPAMSI の会長はじめ主な役員には、現職の PDAM 局長が採用されている。運営の資金源については、85%がメンバーである PDAM からの会員料で賄っており、5%がドナ

ー（プロジェクトによるサポート）によるもので、10%が金利等の収入である。

PDAM の人材育成については、YPTD（Education and Training Foundation /Yayasan Pendidikan Tirta Dharma）が PERPAMSI のトレーニング実施機関として組織されおり、AKATIRTA（アカデミーベース）と LDP（トレーニングベース）に分かれている。

AKATIRTA は教育省認定の機関であり、ジョグジャカルタの近くにあり、ガジャマダ大学等の近隣の有識者を招聘し授業を行っている。

LDP は 20 のトレーニング・モジュールがあり、主にマネジメント層向けである。GTZ が作成を支援したモジュールを USAID がアップデートする支援を始めるところである。その USAID の支援には Distance Learning も含まれている。研修対象は、特に中級マネージャーで将来 PDAM の局長に昇進するにはこのコースの Certificate を有していることが内務省より求められている。研修内容の主なテーマは以下の通りである。

- ・ Business Management,
- ・ Strategic Management,
- ・ Leadership,
- ・ Quality Management,
- ・ Operation and Maintenance,
- ・ Human Resource Management,
- ・ Asset Management, Finance,
- ・ Communication

Cipta Karya においても PDAM を対象としたトレーニングが行われているが、PERPAMSI のトレーニングとの違いは、Cipta Karya のトレーニングがオペレータレベルを対象とした技能トレーニングを中心としている一方、PERPAMSI は中・上級職員を対象としたマネジメント、リーダーシップ、財務を主な研修分野としている点であり、Cipta Karya との研修とは住み分けはできている。また、PERPAMSI の研修では、職業的能力を示す Certificate を得ることができる。

さらに、2012 年からは、PERPAMSI 独自で国内における Twinning Program を行っている。5つの PDAM（Palemban, Surabaya, Dempasar, Batan, Kab. Bandung）を Mentor として、全国 15 の PDAM を Recipient として行っている。毎月 Mentor が 1 回 Recipient の PDAM を訪問し、サーベイ、調査、協議、目標達成の行動を決め、宿題として次回の訪問まで進捗を確認し次のステップに進むという方式で行っている。費用負担については、Mentor の旅費のみ PERPAMSI が補助し、その他は、各 PDAM が負担する。

さらに、PERPAMSI は、日本水道協会との間で活発な交流を行っており、2012 年 7 月に全国 18 の PDAM の局長レベルを対象とした日本水道協会主催の研修プログラムが開催されている。Mentor となるべき PDAM 職員の研修について日本水道協会などの外部機関の協力を期待している。

情報提供シリーズの関連記事

資料 77： Indonesia's Water Supply Regulatory Framework: Between Commercialisation and Public Service?、2019 年 4 月、20190401W.pdf

上記以外の参考文献

- ・ インドネシア共和国 上水道セクターに係る情報収集・確認調査 報告書、独立行政法人国際協力機構 東南アジア・大洋州部 地球環境部、2013 年 11 月

(9) インフラ整備の国家予算や国際援助機関のプロジェクト予算

ジョコ・ウィドド大統領が 2017 年 8 月 17 日に発表した国家予算案によれば、来(2018)年度政府はインフラ開発に 404 兆ルピア (302 億 3,000 万米ドル) を割り当てる。今(2017)年、政府は 387.70 兆ルピアを投じる計画を立てている。(資料 19、2017 年 8 月 18 日付ジャカルタ・ポスト)

大統領は、856 km の新しい道路と 781 km の灌漑水路が建設されると説明した。

「インフラ整備は経済成長を促進し、地域間のつながりを改善することが期待されている」とジョコウィ氏は下院本会議で財務ノートを読みながら言った。政府はまた、853,000 世帯が排出する廃水を処理するための衛生インフラを整備し、水処理プラントを建設し、低所得世帯向けの 7,062 の低コストのアパートを開発する。

一方、バスキ・ハディムルジョノ公共事業・住宅相は、総予算の 41.30% が道路建設と全国の 46,000 本の既存道路の維持に費やされると語った。

政府は、11 か所の新しいダム、54,000 ヘクタールの灌漑ネットワークの建設、16 万ヘクタールの既存の灌漑ネットワークの修理に 37 兆ルピアを割り当てている。

大臣はさらに、廃水処理と浄水インフラのために政府は 16 兆ルピアを割り当てたと付け加えた。

「2018 年の政府プロジェクトの入札は 2017 年の 10 月に開始される」と述べ、国の予算によるプロジェクトに加えて、政府は民間セクターのパートナーシップを通じてインフラを開発するよう民間セクターにも働きかけるだろうと付け加えた。

インドネシアのインフラ整備国家予算の規模とその中での上下水道への配分を知るうえで参考になる記事である。

一方、上水道セクターの予算・補助制度と民間資金導入に係る施策の現状については、やや古いデータではあるが、JICA の「インドネシア共和国上水道セクターに係る情報収集・確認調査報告書 (2013 年 11 月) から抜粋して参考に供したい。

(1) 国家予算

「イ」国政府が、過去 RPJMN (2005~2009) において上水道セクターに投入した予算額を表 1-1-5 に示す。予算は国家予算 (APBN) と地方交付金 (DAK) で構成されている。APBN は都市水道、DAK は村落給水の財源として使用されている。この他に地方政府予算 (APBD) の一部が水道セクターに使用されているが、詳細なデータ (州/県/市の地方政府予算) の入手は困難であった。

表 1-1-5 に示すように、過去 5 年間 (2005~2009 年) の APBN の総額は約 4.6 兆ルピア (約 4.7 億ドル)、DAK の総額は約 3.2 兆ルピア (約 3.3 億ドル) となっている。図 1-1-5 に APBN と DAK の 2005~2009 年の推移を示す。この期間中、予算額は急増しているが、安全な水へのアクセス率は、2006 年から 2009 年までの間、前出の図 1-1-2 に示したように村落部ではやや上昇するものの都市部では下落傾向にあり、絶対的な投

入予算額の不足により水道施設整備が人口増加に追いつかない状況にあったとみることができる。

また、BAPPENAS 作成の RPJMN (2010~2014)、ならびに MDG の目標年次である 2015 年までの、安全な水への水源別アクセス率、アクセス人口の目標値 1 と必要な投資金額を表 1-1-6 に示す。この期間中、BAPPENAS では、2011 年以降は毎年 10 億ドル以上の投資が必要としている。

(2) 必要な開発資金と投入予算とのギャップ

世界銀行の PAMSIMAS プロジェクトチームは、長期国家開発計画の開始年である 2005 年から MDG の目標年次である 2015 年までに、上水道セクターの開発に必要な資金額を、都市水道で 5,527 百万ドル、村落給水で 823 百万ドル、合計で 6,350 百万ドルと試算している。

図 1-1-6 に都市水道、図 1-1-7 に村落給水における 2005~2015 年までに必要な開発資金額と投入資金額（国家予算・地方予算・PPP 投資額）とのギャップを示す。図 1-1-6 に示すように、都市水道では 2,499 百万ドルの開発資金の調達先が未定であり、都市水道における開発資金の確保が上水道セクターにおける重要課題となっている。

1) 都市水道

主要ドナーは、過去 10 数年間、地方分権化の推進、民間セクターの参入促進・民間資金の活用を基本方針として、限られた援助資金を村落給水に集中的に投入してきており、都市水道は、セクターリフォーム、法制度改革等に関する技術支援(T/A)が中心となっていた。

MDG の達成には巨額の開発資金が必要であるが、都市水道においては、事業主体である PDAM の多くが多額の債務を抱えおり、「イ」国政府は PDAM の債務救済のための種々の法令を施行しているが、水道料金の安さからコスト・リカバリーが難しい PDAM も多く、債務の解消が計画どおりに進まず、新たな投資を得ることが出来ない悪循環からまだ脱しきれていないのが実情である。

また、「イ」国政府はその開発資金不足を補う方法として、PPP 事業による公共インフラ整備を推進しようとしているが、コスト・リカバリーが出来ない限り、PDAM に対する PPP 事業の適用は難しい状況にある。

2) 村落給水

村落給水では、DAK が 2005 年の 152 億ルピア (15 百万ドル) から、2009 年には 942 億ルピア (96 百万ドル) に、6.2 倍に増加している。今後、2015 年までの 6 年間に 263 百万ドルの開発資金が必要であるが、2005~2009 年の DAK の実績 (326 百万ドル) から見て、「イ」国政府予算で十分賄えるものと思われる。

3) Indonesia Water Investment Roadmap 2011-2014 による新の資金ギャップ試算

世界銀行による支援によって 2011 年に作成された「Indonesia Water Investment

Roadmap 2011-2014」によると、2015 年の MDG を達成するために 2011-14 年

表 1-1-5 上水道セクターの投入予算額 (2005~2009 年)

区分	単位	2005	2006	2007	2008	2009	合計
APBN	MillionRp.	455,000	504,430	750,000	1,128,021	1,800,200	4,637,651
	MillionUS\$	46.43	51.47	76.53	115.10	183.69	473.2
DAK	MillionRp.	152,625	450,000	856,717	795,775	942,389	3,197,506
	MillionUS\$	15.57	45.92	87.42	81.20	96.16	326.3

出典：BAPPENAS

特記：ルビアからドル換算は 1US\$=9,800Rp. (2009 年 7 月現在のレート) で計算。

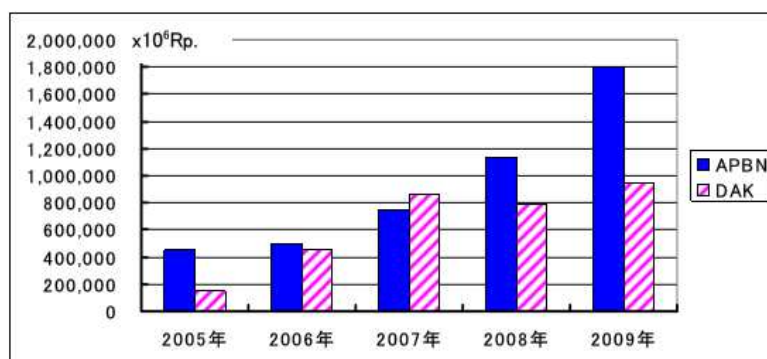
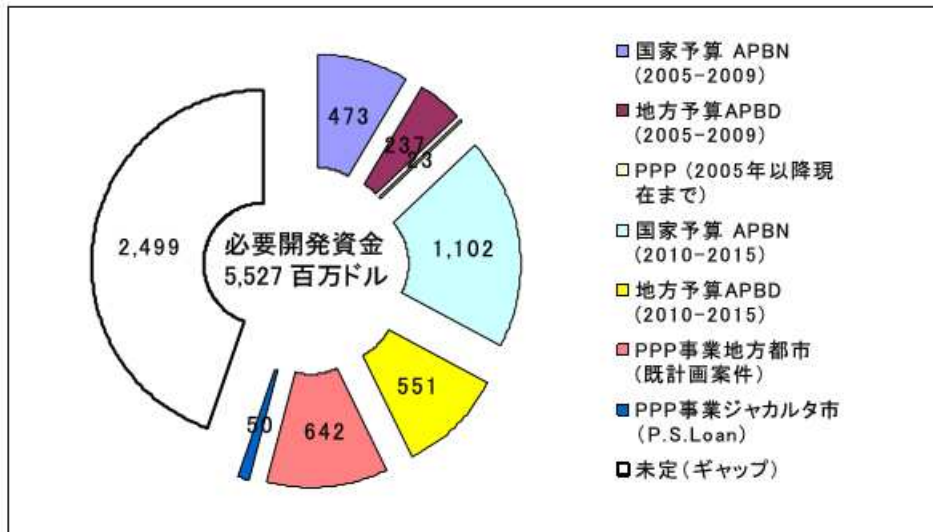


図 1-1-5 APBN と DAK の推移 (2005~2009 年)

表 1-1-6 2015 年までの安全な水への水供給源別アクセス率、アクセス人口の目標値と必要な投資金額

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
安全な水へのアクセス率 (%)	個別給水	24.80	26.78	28.40	30.03	31.69	33.11
	共同水栓	7.08	7.42	7.80	8.16	8.32	8.66
	深井戸	11.60	11.62	11.59	11.57	11.61	11.47
	浅井戸	16.50	15.84	15.58	15.30	15.19	15.20
	雨水利用	3.37	3.36	3.33	3.30	3.27	3.26
	計	63.35	65.02	66.69	68.36	70.03	71.70
アクセス人口	総人口(x103)	233,477.4	239,018.2	242,210.1	245,401.9	248,593.8	253,572.4
	アクセス人口(x103)	147,916.9	155,417.0	161,535.5	167,760.5	174,090.0	181,811.4
	増加アクセス人口(x103)	4,417.2	7,500.1	6,11.8	6,225.0	6,329.7	7,721.1
必要投資額	US\$ (x103)	717,992	1,277,085	1,052,230	1,143,732	1,204,314	1,417,400

出典：BAPPENAS



特記：地方予算 APBD は推計金額（同期国家予算 APBN の 1/2）。国家予算 APBN (2010-2015) は推計金額（2009 年の国家予算 APBN が以後 6 年間そのまま続くものとして試算）。PPP 投資額は BPPSPAM の Web-site の金額。

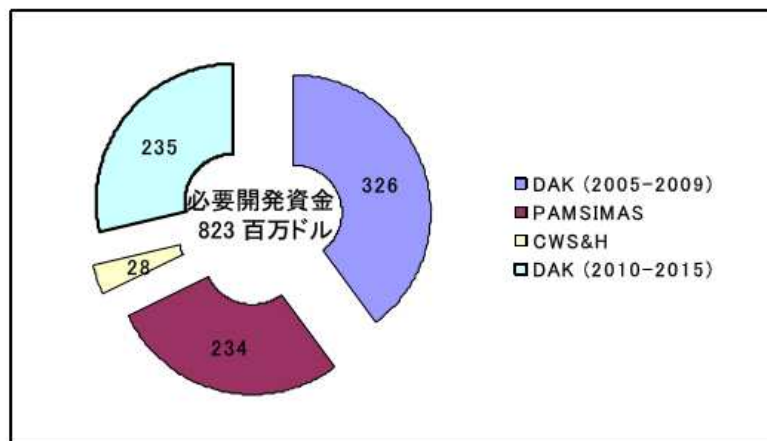


図 1-1-7 村落給水における 2005～2015 年までの必要開発資金額と投入資金額とのギャップ

の 4 年間に必要となる 資金額（主に水道管による給水）と現状の中央および地方政府による資金投入レベルから見た投資ギャップは、表 1-1-7 に示すように必要な投資額 65.3 兆ルピア（32.7 億ドル）に対して 36.76 兆ルピア（18.4 億ドル）と大きなものとなっている。中でも、地方政府/PDAM におけるギャップ は、22.27 兆ルピア（11.1 億ドル）と際立っており、地方政府/PDAM が今後どのように資金源を 得ることができるかが大きなチャレンジとなっている。

（3） 新たな補助金制度と民間資金導入に係る施策の現状

「イ」国政府では、安全な水へのアクセス率及び水道普及率の向上を図るために、DAM

への新たな補助金制度と民間銀行からの融資の支援策を準備している。

1) 補助金制度

① 1,000 万栓の給水接続増加を促進するため 1 件当たり 200 万ルピアの補助金

② “Water Hibah” (水道セクター・グラント) : RPJMN (2010~2014) の 5 年間において、3 兆ルピア (約 250 億円) を 150 の県/市に供与する (1 県/市当たり 200 億ルピアで必要予算の 1/5)。供与条件は、地方政府の意欲があり事業に必要な残りの予算を地方政府予算で準備できること。

2) PDAM への民間銀行からの融資支援策

2009 年 6 月 23 日付けで「PDAM への民間銀行融資に係る中央政府の債務保証と利子補助に関する大統領令 (No.29/2009)」が既に発布され、2009 年 8 月 1 日から施行されている。これは財務が健全になった PDAM に適用されるもので、図 1-1-8 にその支援策の仕組みを示す。今後、この支援策が、PDAM の開発資金の調達手段として大きな役割を果たすことが期待されている。支援策の骨子は以下のとおり。

① 国内民間銀行から PDAM への融資金額の 70%を中央政府が保証する。

② PDAM への金利は BI (インドネシア銀行) レート (2013 年 2 月 12 日現在 5.75%) とし、市中金利との差分を最大 5%まで補助する。

③ 債務返済不履行の場合、中央政府が保証した 70%分の債務の 30%が地方政府、40%が PDAM の債務となる。

この支援を受けられる PDAM は、政府への負債がなく、また BPKP の監査に基づき経営が健全と評価される PDAM であり、かつ水道料金設定についてもフルコストリカバリーを達成していることが条件となる。BAPENASS 報告書 (Report on the Achievement of the MDGs in Indonesia 2011) によると、Bogor District PDAM と BRI、Ciamis District PDAM と Bank Jabar、East Lombok District PDAM と BNI の 3PDAM への融資契約 (総額 500 億ルピア) が財務大臣との間で調印されている。

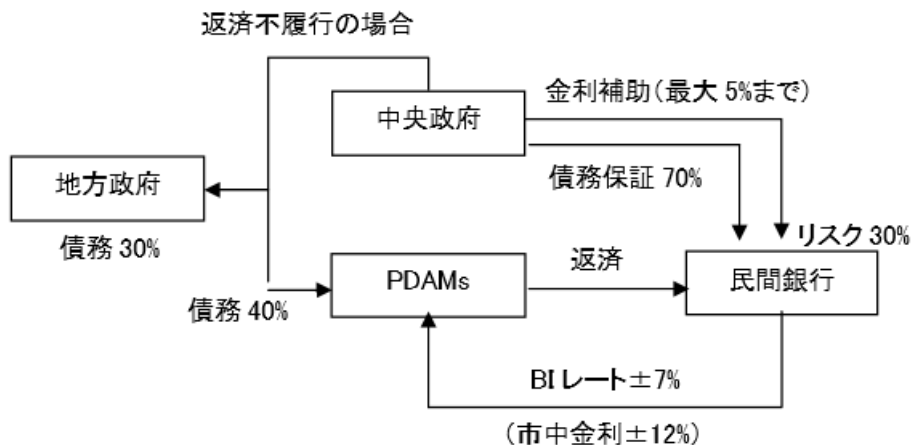


図 1-1-8 PDAM への民間銀行からの融資支援策の仕組み

3) PPP インフラ事業の支援策

VGF と IIGF PPP インフラ事業を推進するため、採算性は低いが高公共性の高い PPP 事業において、政府がその資金の一部を補助する制度として、VGF (Viability Gap Fund) が導入された。また、PPP 事業 において民間企業に政府保証を与えるため、IIGF による保証の仕組みができています。

情報提供シリーズの関連記事

資料 19： インドネシアインフラ整備政府予算、2018 年 6 月、joho19.pdf

上記以外の参考文献

- ・ インドネシア共和国 上水道セクターに係る情報収集・確認調査 報告書、独立行政法人国際協力機構 東南アジア・大洋州部 地球環境部、2013 年 11 月

(10) 浄水器の需要

「飲める水」の供給を水道施設が日本のように果たすことができないままであるインドネシアでは、浄水器の普及が進んでいる。

東南アジアの浄水器市場は年平均成長率（CAGR = compound average growth rate）8.3%で急成長し、2026年未までに7億8,710万USDに達する見込み（資料71）。

内容；東南アジアの家庭用浄水器市場についての現状と今後の見通しの紹介。

初めに；東南アジア諸国の政府、地方自治体、市民団体は、高度に濾過された飲用可能な水を住民へ供給する考えを放棄しておらず、人口の増加・一人当たりの使用量の増加により、今後さらに浄水器の需要が増加すると予測。

Persistence Market Research（内容は下記「備考欄」のURL参照）によれば、東南アジア諸国における家庭用浄水器の市場は、金額ベースで、現状（2016年）3.5億USDが2026年に7.81億USD（CAGR；8.3%）となる。

なお、台数ベースでは、“Residential Water Treatment Equipment Market: Southeast Asia Industry Analysis & Forecast, 2016-2026,”（家庭用浄水器市場、東南アジアの現状分析と予測；2016～2026）によれば、現状（2016年）約600万台が2026年1,500万台（CAGR；9.3%）となる。

○インドネシア；インフラ開発と経済成長の面で東南アジアの主要国の一つ。

東南アジアの家庭用浄水器の2016年売上高（金額ベース）の40%を占め2026年までの予測；3.6億USD。

マレーシア及びフィリピン；合計で東南アジアの家庭用浄水器の2026年売上高の30%。

○浄水器の需要が急増

東南アジア諸国では、産業の急速な発展に伴い地下水と表流水が汚染されたため、家庭用浄水器の2台に1台は、逆浸透（RO）方式である。しかし、一方でUV方式が増加しており、2026年には浄水装置市場での売上高は1.8億USDに増加すると予測されている。

○東南アジアでの浄水器メーカーの動向

AO Smith Corporation、Mazuma Thailand、PT Holland；

東南アジアの家庭用浄水器市場に参入中。

Eureka Forbes Ltd.、Cleansui、Kent RO Systems Ltd.；

市場での地位を既に確立している。

Panasonic Corporation、Koninklijke Philips NV、LG Corporation；

市場での地位を着実に拡大中。

このような条件下で、水処理機器販売ベンチャーのエーエスジェイ（仙台市）は、インドネシアの学校で飲料水を提供する事業に取り組んでいる。ヤシの殻を使った簡易浄水器の製造を現地で進め、2018年には機器輸出も始めた。インドネシアは上下水道の普及率が低く、中川一社長（56）は「子どもたちが安心して水を飲める環境を広げたい」と意気

込む（資料 89）。

エーエスジェイは13年に中川社長が設立し、社員9人。国内では福祉施設や工場など飲料水を大量に使う施設向けに地下水処理設備の施工や販売を手掛ける。中川社長は大学卒業後に水処理関連の企業を渡り歩き、大手浄水メーカー社員だった約15年前に仙台に転勤。以前から途上国向けの事業を考えていた。13年、知人の誘いで初めてインドネシアを訪れた。小学生から大学生相当の年齢の生徒が通うイスラム教系の私立学校には孤児も通っていたが、浄水設備はなく、入浴も食事も汚水でせざるを得ない状況だった。「人のためになることは商売になる」と考えた中川社長。現地の学校向けに事業を行うため独立し、エーエスジェイを起業した。

飲料用への浄化には40に上る検査項目があり、ろ過や酸化、淡水化を組み合わせた処理が必要。中川社長は培った技術で現地に茂るヤシの殻の炭を使ったろ過機を開発し、西ジャワ州などの学校5校に設置した。特に地下水の水質が悪い地域の学校には、自社で扱うアメリカ製浄水機器の輸出を計画。日本政策金融公庫仙台支店の融資を受け、18年12月にバンテン州の学校に初めて納入した。今年3月、飲料水の供給を始める予定だ。

一方、日系企業の活躍も顕著だ。2019年8月8日パナソニックは、インドネシアでの水ポンプの累積生産台数が3,000万台を超えたと発表（資料99）。（出荷先は、インドネシアだけでなく他の東南アジア諸国、中東を含む。）

1. インドネシアの水ポンプを取り巻く環境

水道施設の設置が不十分な地域が多く、住民は、生活水として井戸水に大きく依存。

一方、電力の供給も十分ではない地域も多く、水ポンプ使用時は、他の電気器具の電源をOFFにする必要がある。

パナソニックは、一般家庭用の低出力低容量タイプから集合住宅用の高容量タイプまで幅広く、地域に合わせた開発を推進している。

2. パナソニックの水ポンプの製造の歴史

PMI（備考1参照）は、パナソニック、SANYO および KDK ブランドの製品を生産する唯一のグローバル工場。

○1988年、ナショナル（現パナソニック）ブランドで生産開始。

○1998年、新工場建設；生産規模拡大。

○2011年、SANYO ブランド製品の生産開始。

近隣諸国への輸出；

1992年；マレーシア、1998年；ベトナム、1999年；ミャンマー、2016年；中東。

☆パナソニックは現地の生活環境やライフスタイルに合わせて新製品を導入し、生活環境改善に貢献してきた。

パナソニックは、2018年に創立100周年を迎えた、多様な電子技術およびソリューションを持つ企業。グローバルに事業を拡大しており世界中に582の子会社、87の関連会

社を運営。2019年3月末連結年間売上高；8,003兆円。

パナソニック エコシステムズ株式会社は、2020年4月より、インドネシアにおいて、井戸水を浄化する「セントラル水浄化機器」の販売を開始する（資料122）。

インドネシアでは、上水道の普及率が低く、ウォーターポンプを用いてくみ上げた井戸水を生活用水として広く利用されている。パナソニック エコシステムズは、1988年に、インドネシアで National（現 Panasonic）ブランドのウォーターポンプの生産を開始した。人々の住環境や生活スタイルに対応した

新製品を順次開発し、2019年4月には、生産累計 3,000万台を突破。現在は、インドネシアをはじめアジア諸国、中東など、グローバルに展開している。

インドネシアの井戸水には、鉄分や濁りなどが含まれていることが多く、井戸水を用いて洗濯した衣類が鉄分の影響で変色したり、浴槽や便器が汚れるなどの課題があり、きれいな生活用水が望まれている。これに対応するために、従来除去が難しかった井戸水の鉄分も除去する「セントラル水浄化機器」を開発した。この「セントラル水浄化機器」は、井戸水に含まれる除去困難なイオン状の鉄分を、パナソニック エコシステムズ独自の高速酸化処理により除去。加えて濁りも取り除き、浄化した生活用水を建物内に供給する。また、ユーザーによるメンテナンスも簡単に行える構造とし、低コスト、低メンテナンス、省施工の水浄化システムである。プレスリリース（2020年2月6日）

情報提供シリーズの関連記事

資料 71： South East Asia Residential Water Treatment Equipment Market is being anticipated to soar at 8.3% CAGR and reach US\$ 787.1 million market value by the end of 2026、2019年3月、20190301W.pdf

資料 89： 途上国の子に飲み水を 仙台のベンチャー、インドネシアの学校に浄水器設置 ヤシ殻炭でろ過機開発、2019年7月、20190701-4J.pdf

資料 99： Panasonic's Cumulative Water Pump Production in Indonesia Tops 30 Million Units、2019年9月、20190902W.pdf

資料 122： "インドネシアで井戸水の生活用水向け「セントラル水浄化機器」事業に参入" 、2020年3月、200301-3J.pdf

(11) プラスチック管の市場

インドネシアのプラスチック管および付属品市場調査報告 (ken-research 社) という題名の内容のレポートが ResearchAndMarkets.com に発表された (資料 72)。本レポートはインドネシアのプラスチック管・継手市場に関する包括的な分析を提供している。その内容は：

☆バリューチェーン分析、市場規模、管種類別 (PVC,PE,ABS,PP,PVDF) 及びエンドユーザー別 (水道、灌漑、下水道、鉱業、ケーブル保護、ガス・消防設備等) の市場の状況、成長の要因と制約条件、主要な規制、将来展望とインドネシアにおける各企業の競合状態などについて記述している。

☆業界の動向と、将来の変化を見据えた成長の見通しを明らかにしている。

☆また、製造業者、小売業者および政府、業界団体及び関係者が将来の市場動向に沿う戦略の立案の参考となる。

1.インドネシアのプラスチック管および付属品市場

市場は、公共および民間部門のインフラや農業部門の投資により成長段階にある。
年平均成長率；4.3% (2012年～2018年)

2.管種別の状況

○PVC 管；最も広く使用、軽くて丈夫、強度があり腐食しにくい。

地下鉄や高架道路の建設等、政府のプロジェクトにより、国内の塩ビ管の需要が増大。

○PE 管；製造に技術力が必要→製造業者は限定的。

HDPE→上下水道等で広く使用、PE 管で最も一般的に使用。

○他の管種；ポリプロピレン、ABS、およびポリビニリデン

生産量は少ないが、一般に国内の下水道および排水管路で使用。

3.PVC 管および付属品状況；

○uPVC (無可塑塩ビ) 管；敷設が容易、大きい流速で使用でき、最も使用されている。

○CPVC (耐熱性塩ビ) 管；優れた耐熱性と耐薬品性を持つが、市場でシェアは小さい。

○PVC-O 管；比較的新しい製品、他の PVC と比較してエネルギー効率と強度が高い

○市場構造：市場は統制が取れている。

大手メーカー；PT Wahana Duta Jaya Rucika、Vinilon Group、Unilon、PT Langgeng Makmur Industri Tbk など。

インドネシアでは輸入の割合が大きく、主に中国と日本から。輸出は、日本と韓国。

4.PE 管と付属部材

○HD(高密度)PE 管；最も一般的に使用されている PE 管、上下水道に広く使用。

○MD（中密度）PE 管；HDPE 管より高い応力亀裂抵抗を有し、室温で非常に安定。

○LD（低密度）PE 管；電気絶縁用に最も一般的に使用されている管→優れた電気的特性と各種化学物質に対する強い耐薬品性を有する。→ケーブル保護などに使用。

5.最終用途；PVC と PE は、水道および灌漑分野において一般的に使用。

☆下水道、排水設備の増加；人口の増大と衛生意識の向上による。

○UPVC、CPVC 管；軽量で延性があり、敷設が簡単、下水道に使用。

○CPVC と MDPE；工業用及び鉱業用

6.プラスチック管と付属品市場の競争状況

国内外の 25-30 社が緩やかな棲み分けの下に健全な競争を行っており、マーケティング、プロモーション、及びエンドユーザーとのやり取りを通じて、ブランドの確立と販売店ネットワークの拡大を図っている。

中小企業は、大規模生産のための資源を持たず、主に PVC 製品を製造。

7.プラスチック管と付属品市場の将来予測

年平均成長率 5.4%；2018 年～2023 年予測；政府および民間部門によるインフラ部門への投資の急増と、人口増加にともなう住宅施設の需要の増大による。

8.その他

○世界銀行からの融資；

全国都市給水プロジェクト（600 万人の上下水道普及）に対して 1 億 USD を融資。中央政府は 2019 年末までに安全な水を供給するために 40 の地方自治体と水道事業体に投資を振り分ける。

○上水道；世帯の 72%が改善された飲料水源を利用。

その割合はバリ島で最も高く（90.85%）、パプアで最も低い（59.09%）

○下水道；人口の 67.89%が衛生設備を利用しているが 5,100 万人が利用できず（2017 年）。

○政府プロジェクト（農村灌漑等、2017 年開始、推定費用は約 5,530 万ドル）；プラスチック管・付属品の灌漑分野での需要を促進。

○PE 管の利用範囲の拡大等により、PVC 管からの転換に注目。

○バイオプラスチックは市場に参入し、かなりのシェアを獲得すると期待。

2023 年までのインドネシアのプラスチック管・継手市場の見通し（資料 107）：

PVC、PE、ABS、PP および PVDF 管の分析

市場概況

インドネシアのプラスチック管・継手市場は成長段階。

市場は 2012-2018 年 (P) から 1 桁の年平均成長率 (CAGR) を記録。

公共および民間部門によるインフラ、農業プロジェクトへの多額の投資により、継続的に拡大。

今後の予測

2018 年~2023 年、1 桁のプラスの CAGR での増加を予想。

政府および民間部門によるインフラセクターの投資の急増による要因；人口増加による住宅施設の需要増加。

分野別の動向

○プラスチック管・継手：

PVC 管；最も広く使用→高速輸送機関及び高架道路の建設等政府プロジェクトによる需要が多い。

PE 管；技術知識が必要なため、すべての会社が製造しているわけではない。

HDPE；水道管、下水管などで広く使用。

他のプラスチック管（ポリプロピレン、ABS、ポリビニリデン）は少量生産され、下水道で一般的に使用。

○PVC 管・継手；

uPVC 管（硬質塩ビ管）；最も一般的に使用される PVC 管。

CPVC（塩素化塩化ビニル管）；優れた耐熱性と耐薬品性を持ち、市場で中程度のシェア。

PVC-O 管；他の PVC と比較すると、エネルギー効率が良く、使用量が少量で済む。

○PVC 管・継手の市場構造；

主要メーカー；PT Wahana Duta Jaya Rucika、Vinilon Group、Unilon、および PT Langgeng Makmur Industri Tbk。

輸入元；中国と日本、輸出先；日本と韓国。

○PE 管・継手；

HDPE 管（高密度 PE 管）；最も一般的に使用される PE 管、上下水道で広く使用。

MDPE 管（中密度 PE 管）；HDPE 管よりも耐応力亀裂性が高く、室温で非常に安定。

LDPE 管（低密度 PE 管）；電気絶縁用として最も一般的に使用される管。

絶縁性とさまざまな化学物質に対する強い耐性を有する。

○最終用途別；

PVC&PE タイプ；水道と灌漑によく使用。

人口増加と公衆衛生意識の向上により、下水/排水システムの需要増加。

uPVC や CPVC などの PVC 管；軽量で延性があり敷設が容易なため、一般的に下水道に使用。

CPVC および MDPE；工業および鉱業用途にも使用される。

LDPE 等のプラスチック管；優れた電気特性のため、ケーブル保護などに使用。

生産企業の状況；

インドネシアのプラスチック管と継手の製造会社→約 25～30 社により、適度に細分化。国内、海外メーカーの間で健全な競争。

中小企業は未組織セクターの市場で事業を展開、一般に PVC 製品を製造。

本報告で言及された企業；

- ・ GF Piping Systems Ltd.
- ・ Maspion Kencana
- ・ Pralon
- ・ PT Bangun Indopralon Sukses
- ・ PT Indopipe
- ・ PT Langgeng Makmur Industri Tbk.
- ・ PT Wahana Duta Jaya Rucika
- ・ Unilon
- ・ Vinilon Group

情報提供シリーズの関連記事

資料 72： Indonesia Plastic Pipes And Fittings Market Research Report、2019 年 3 月、20190302W.pdf

資料 107： Indonesia Plastic Pipes & Fittings Market Outlook to 2023: Analysis on PVC, PE, ABS,PP & PVDF Pipes、2019 年 11 月、20191102W.pdf

(12) その他の話題

これまでに紹介した記事のほかにも、編集者の興味を引いた数多くの記事がある。その中からいくつかを紹介しておきたい。

このシリーズが始まって早々の 2018 年 4 月、「大手企業が水道事業に参入」という記事が載った（資料 9）。インドネシアにおける民間企業による水道分野への進出に関する記事だ。

環境悪化により安全な水の供給が減少しているため、生活に必要な水道の給水を増加するための民間投資が上昇し続けている。そのような環境下で、水道事業に参入および参入を計画している大手企業の戦略、すなわち、ビジネスを差別化し、成長を持続的に発展させる取り組みについて、最新の状況を紹介している。

(1) Salim グループの Moya Indonesia Pte Ltd は Aetra Air Jakarta 社、Aera Air Tangerang 社 及び AetraAir Indonesia 社 の株式を取得し、給水人口 440,000 人の Jakarta の水道施設の管理を 2023 年 2 月 1 日まで、給水人口 360,000 人の Tangerang 地域の水道施設の管理を 2034 年 10 月 2 日まで行う契約をした。

(2) Adhi Karya Persere 社は韓国の K ウォーターとジョイントベンチャーを組む交渉を行っており、Bandar Lampung の水道施設（2020 年 12 月運転開始）の入札に参加している。このプロジェクトは Adhi 社と Suez 社とのコンソーシアムの成果である。

(3) その他、Adaro Energy 社は今後 5 年間に 4,000 ℓ /s の給水能力を持つ目標を掲げ、2 つの BOT プロジェクト（給水量 400 ℓ /s の Gresik 水道と給水量 500 ℓ /s の Banjar Intan 水道）を昨年来運営している。

続いて、2018 年 10 月には、「Moya 関連会社がインドネシアの水道プロジェクトを獲得」という記事が載った（資料 45）。インドネシアの水処理会社；Moya Holdings Asia が中部ジャワのセマラン Semarang の水道事業の BOT プロジェクトを落札した内容について紹介している。Moya 子会社（PT Aetra Air Jakarta と PT Medco Gas Indonesia）が共同出資する

新会社がプロジェクトを実施。Moya Holdings Asia の今後の期待は、インドネシアにおける水事業拡大と強化を図ることだ。

○落札内容

1.事業内容；浄水場、送水管及び浄水池の各 1 施設と配水池 2 池などの設計、資金調達、建設、維持管理及び移管。

2.契約締結；2018 年 10 月末。

3.建設期間；2019 年 4 月から 2 年以内。

4.コンセッションの期間；運転開始から 25 年間。

☆出資比率；PT Aetra Air Jakarta;75%. PT Medco Gas Indonesia;25%。

2018年7月には、「インドネシアにおける水道事業民営化の新しい波」と題する記事が載っている（資料29）。その内容は、以下のとおり。

○2019年度までにすべての国民が安全な水にアクセスできるとの目標達成の為には2700万件の新たな給水管の接続が必要であり、その総費用はUS\$20.8百万ドルである。政府文書 Public Private Partnerships, Infrastructure Projects Plan in Indonesia や大統領令から明らかなように、この国家目標を2019年度に達成する為の特効薬として、インドネシア政府は水道事業の民営化を導入した。

○地方の水道事業民営化の状況紹介

- 1.Pasuran;ジャワ東部 Umbulan 水道は Surabaya 等の人口密集地域や工業地帯に水道水を供給する政府の「旗艦」プロジェクトであり、主に官民パートナーシップ(PPP)で実施されている(34百万ドル)。
- 2.Semarang; ジャワ中央部 急速に進行する地盤沈下への対策として水道施設を建設する。優良な水道事業者が存在するにも拘らず、政府は民間企業を指名した(84百万ドル)
- 3.Bekasi; ジャワ西部 未だ計画段階であるが、Bekasi 市は民間企業へ発注する可能性が高い。
- 4.バタム島; 民営化企業により運営中。2020年に契約が更新されるが、引き続き民営会社と契約するものと思われる。
- 5.Bandar Lampung; 2018年開始のコンセッション(1.06億ドル)の候補として民間の5社を選定。
- 6.南バリ; 公共事業相は、民間企業による水道施設建設を約束。
- 7.その他; Pondok Gede(US\$25百万), Pekanbaru(US\$35.5百万)、Bantan 原水供給(US\$17百万)

○水道事業への民営化推進に対する問題点紹介

水道の民営化は、50%以下の水道普及率、料金の高騰等の惨めな結果をもたらした。ジャカルタでは、市民が訴訟を起こし、民営会社との契約の無効化判決獲得したが、問題点は多く残っている。(インドネシア水道に係る情報収集 No.180601W 参照)

このほか、少し変わったテーマの報告も目を引いた。2019年1月に掲載された「竹、即ち水」(資料61)。竹林が、水源を保全し干ばつにも強いなど、竹林の持続可能な管理の必要性について紹介している。竹は、雨季には水分を吸収して中空の節に貯蔵し、乾季に放出する性質があるという。

- ① インドネシアは、世界6位の竹生産国。手工芸品産業の原料として使われていた。1980年~2000年に、竹林の伐採が進み、森が減少するにつれ、水の枯渇が進む。

☆2018年の乾季には、4,000以上の村が干ばつ、農作物の不作、安全な水の不足を経験（インドネシアの国家防災庁（BNPB）のデータによる。）

② 竹林により水の保全に成功している村（Sumbermujur村）の例を紹介。

14ヘクタールの竹林が水源を取り囲むことにより、水が枯渇することはない。

乾季（4～10月）水の流量は毎秒600リットル（約50,000 m³/日）。

雨季（11～3月）水の流量は毎秒800リットル（約70,000 m³/日）に増加。

7,000人の村人に安全な飲料水を提供し、436ヘクタールの水田を灌漑。周辺の3つの村にも分水。一時、竹林の減少により、水の枯渇が見られたが、いち早く竹を植え直し、水不足を解消できた。

結論；竹林の持続可能な管理が必要。

コミュニティ所有の森林は貴重であるが、ますます伐採の脅威にさらされている。（人口の増加と資源需要の増大にいかに対処するかが課題。）

WLC16 開催国インドネシアにおける湖沼の現状（雄大なトバ湖など）は、2016年4月、公益財団法人 国際湖沼環境委員会（ILEC）が発行しているニュースレター記事の概略である（資料73）。

トバ湖は、マレー半島から西にマラッカ海峡を隔てたスマトラ島北部にあり、面積（約1,130平方キロメートル）、水深（最深部で約530メートル）ともにインドネシア最大。東南アジアでも雨季のトンレサップ湖（カンボジア）に次ぐ規模を誇り、カルデラ湖としては世界最大。山々に囲まれた湖の中心部にはサモシル島という有人の島があるほか、湖岸から湖底にかけて急激に深くなっている地形が特徴。湖水の透明度は高く見えるが、人口が集中する地点では富栄養化が進んだ湖面にホテイアオイの群生や、湖岸への家庭ゴミ不法投棄による水質汚染が見られる。休暇シーズンには国内外からの観光客で賑わう。漁村や農村が点在する流域には全体的にのどかな暮らしぶりが息づいており、湖上には対岸からの農産物や商用の物資を運ぶ人々を乗せた連絡船が頻繁に行き交う。

スマトラ島ではパーム油と天然ゴムのプランテーションが盛んで、トバ湖への最寄空港があるメダン近郊にもこれらの密林が広がっている。両資源ともにアジア屈指の輸出量でインドネシアの経済を大きく支えているが、プランテーションでの精製は深刻な水質汚染源となるだけでなく、いずれの樹木も十数年で資源採取効率が低下し長くても25年程度で再植林を要するため、使い終わった後の木材をバイオマスにするなど排水処理と資源の有効利用が課題となっている。

バリ島北西部のバトゥール湖、中央ジャワのラワペニン湖についても紹介している。

最後に、プラウスリブで海水淡水化施設4基が稼働しているという記事（2019年11月25日）の紹介（資料108）。

インドネシアの首都ジャカルタ沖にあるプラウスリブ（千の島：ジャカルタから最も近いピ

ーチリゾート。一番近い島で高速艇で30分程度、遠い島で2時間半程度)の水不足を解消するための海水淡水化施設4基が2019年11月20日に稼働したことをジャカルタ・ポストが報じている。ジャカルタ特別州は2016年から総額1,820億ルピア(約14億円)の予算を計上し、2018年建設を開始していた。

ジャカルタに住んだことのある人なら、必ず訪問したことがあると言っても良い有名な観光地、プラウスリブ。ついに、ここで海水淡水化施設が動き始めたというニュースには、かつて訪れた方々はとりわけ感慨深い思いをされたことだろう。

情報提供シリーズの関連記事

資料9： 大企業が水道水供給事業に参入(タンゲラン、バンダールランブン)、2018年4月、joho9.pdf

資料45： Moya unit wins tender for water supply system in Indonesia、2018年10月、181002w.pdf

資料29： A New Wave of Water Privatisation in Indonesia、2018年7月、201807W02.pdf

資料61： Bamboo means water (Sumbermujur村、東ジャワ)、2019年1月、20190101W.pdf

資料73： WLC16開催国インドネシアにおける湖沼の現状(雄大なトバ湖など)、2019年4月、20190403-1J.pdf

資料108： 首都沖で海水淡水化施設4基が稼働 プラウスリブ、2019年12月、20191202-1J.pdf

編集後記

編者は1980年代と1990年代に2年ずつ2回インドネシアに長期赴任を経験したことがある。前者はスハルト大統領のもとで国家経済の屋台骨を支えるインフラの整備が重点的に行われ、安定した経済成長を続けたスハルト全盛期であり、後者は同大統領の末期、さまざまな矛盾が顕在化し、ついにはスハルト退陣を余儀なくされた時期だった。

1997年のアジア通貨危機後には、民主化と地方分権の波が押し寄せ、インドネシアでは一時的に政治経済が混乱したものの、2004年の初の直接選挙により選ばれたユドヨノ大統領の下、インドネシアは再び安定した経済成長の軌道に戻った。2000年代半ばからは、国民一人あたりの所得も一段と向上し、インドネシアは、2008年にはASEAN唯一のG20のメンバー国となった。

このたびの「インドネシアの水道に関する情報提供シリーズ」の中間とりまとめにあたって、2018年4月から2020年3月までの2年間余（25回）にウェブサイトへ掲載された合計130編の情報にあらためて目を通した。これまで掲載された月ごとに情報に目をとおしてきたものの、こうして全体を読み通してみると、あらためて最近のインドネシアの顕著な経済発展が目につかぶとともに、インドネシアの特徴である「多様性」を感じ、とても感慨深いものがあった。

ところで、2014年にIPSOS香港社が実施したASEAN7カ国における対日世論調査によれば、インドネシア回答者の95%が「両国間に友好関係が存在し、信頼できる友である」と回答しており、また、92%が「日本の経済技術協力が自国の発展に役立った」と回答しているという（JICA資料による）。こうした意識は、日本側にも同様のものがあり、インドネシアに何らかの関りを持ったことのある人の大半は、インドネシアに親愛の情を抱いていると言って過言ではないだろう。

長い年月をかけて培われた人材の交流と相互理解の深化は、両国にとってかけがえのない財産であり、今後も両国が良きパートナーとして、海洋開発、防災、社会保障、都市化への対処といった共通の課題だけでなく、気候変動対策など、アジア地域及び国際社会の課題に取り組んでいくことが期待される。

このような時代にあって、私たち日本人にとって、インドネシアをもっと知るための努力の重要性はますます大きい。本シリーズの情報が、「インドネシアをもっと知りたい」という心を同じくする人たちにとって、役立つものであることを願うものである。中間とりまとめの作成にあたり、本シリーズの情報整理に尽力された小島高志幹事並びに会員の田所孝生氏及び増岡俊生氏に対し、深甚の謝意を表したい。

(2020年5月、山村尊房)