



水事情



カザフスタン BOP層実態調査レポート

■ カザフスタン共和国※ — 基礎データ —

- 面積: 272万 4,900平方キロメートル〔日本の7倍〕
- 人口: 1,716万人 (2014年1月1日現在)
- 首都: アスタナ / 人口約81万人
- 名目GDP: 2,319億ドル (2013年)
- 1人あたり名目GDP: 1万3,612ドル (2013年)
- 実質GDP成長率: 6.0% (2013年 カザフ国民経済省国家統計委員会)
- 為替レート: 1ドル ≒ 183.80 テンゲ (2015年1月16日)

出所: JETROホームページ 国・地域別情報(J-FILE)「カザフスタン概況(2015年1月更新)」

※1991年12月 国名を「カザフスタン共和国」に変更し、共和国独立宣言を行った。



■ カザフスタンにおける上下水道事情：概要

カザフスタンでは、ソビエト連邦(以下ソ連邦)時代に上下水道が建設・拡充され、飲料に適した水質の水道供給や適切な下水処理が行われ、これら施設の予算・運営管理は全て国によって行われていた。ソ連邦崩壊後は国の財政難のため、施設の運営維持、補修が課題となっている。

上水道の状況

水源

2,717,000km²の国土に14州、3政令指定地区を持ち、12,187kmにおよぶ国境線でロシア、中国、キルギスタン、ウズベキスタン、トルクメニスタンと接しており、水源は以下8つの水系に分かれる。

- Aral-Syr Darya
- Chu-Talas
- Balkhash-Alakol
- Irtysh
- Ishim
- Nura-Sarysu
- Tobol-Turgai
- Ural-Caspian

このうち、主要な河川はIrtysh、Ili、Syr Darya、Ural、Chu、Talasで、比較的多くの州を流域としている。全河川の年間流量100.5 km³のうち水源が国内にある川の流量は半分強の56.5km³で、他は隣接するロシア、中国、キルギスタン、ウズベキスタンに水源を持つ。

このように河川は多いものの、大部分は水源や水脈から離れており、水の確保が難しい。



上水道の状況 —つづき—

水源 —つづき—

■ 地表水

地表水として85,000の河川があり、その約90%が100km以上の長さをもっている。また、48の湖沼のうちの21が100km²以上の広さを持ち、それ以外に約4,000の貯水池が偏在し、季節による変動が激しい。

■ 地下水

地下水は豊富だが、極めて偏在していることと水質が用水に適さないため、利用可能な地下水の総量は16.04 Km³に過ぎない。また、資金不足により開発されていない地下水も多い。

飲水の水源は、国全体では地下水が65.2%、地表水が34.8%であるが、地域によってその比率が異なる。アクトベ、ジャンブル、南カザフスタンの3州では、飲水の90%近くを地下水に頼っている反面、東カザフスタン、コスタナイ、マンギスタウ、アクモラ、パブロダールの5州では地表水が55~70%を占めている。アスタナ、アルマトイ、アティラウ、ウラリスク、ペトロパブロフスクといった都市では、全量、または大部分が地表水で賄われている。

水供給量

地表水、地下水とも利用できる水が限られているため、カザフスタンの水供給量は、全土平均で面積1km²当たり20,000m³と、CIS諸国の中でも最下位で、ユーラシア大陸における貧水国の一つである。

水道の普及率は、アスタナ(100%)やアルマトイ(95%)などを除けば都市部でも、80%以下である。全国68の市や町では計画断水が行われ、夜間は完全に水道が止まる。都市部でも人口の6.3%は水汲み場や共同井戸、湧水、給水車による給水などに頼っている。

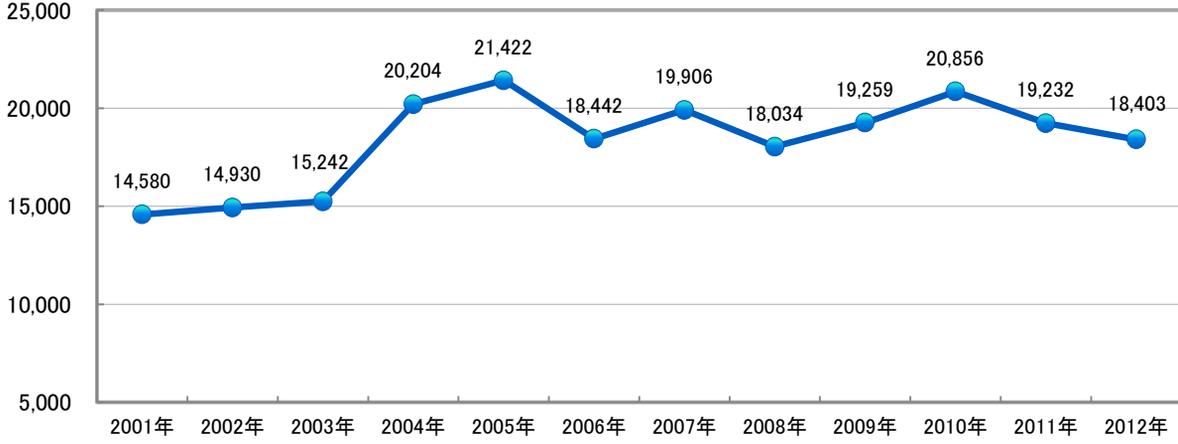
水消費量

水の消費量は、経済成長と人口増加により年々増加、2004年から急増(前年比24.56%増)し始め、2005年に最高の214億2,200万m³に達した。

しかし国内の自然水流量は気候変動の影響で年によって大きく変わり、周辺国からの流入量も減少する傾向を示している。

(単位: 百万m³)

【水消費量の推移】



出所: Statistic Committee of the Ministry of National Economy of the RK

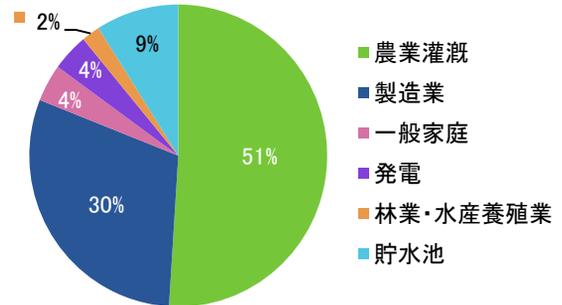


上水道の状況 一つづき

用途別の水消費量

1人当たり平均消費量は都市の場合1日170L、農村の場合は70Lで、家庭で消費される水は、一国の水使用量全体を100とした場合、水消費量全体の4%に過ぎず、灌漑用水が51% (94億8,600万 m^3)と製造業30% (54億7,700万 m^3)が多く、次いで貯水が9%、発電用が4%、林業・水産養殖2%となっている。

〔用途別水消費量の比率〕

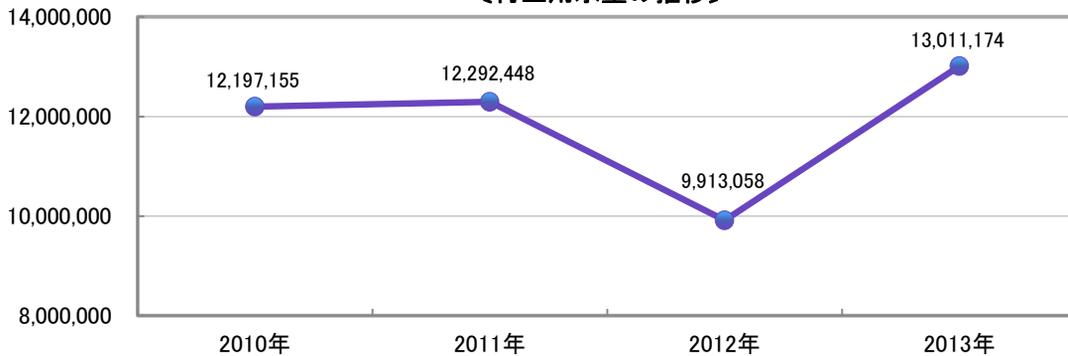


再生用水

2013年の再生用水13兆111億7,400万 m^3 のうち、国内水量は12兆9,650億74,00万 m^3 、残り461億 m^3 は周辺国から流入している。前述のとおり、灌漑用、製造業で全体の80%以上が消費されており、特に農業分野における排水処理の改善、工業分野では、水の循環利用が必要であり、今後排水処理の技術向上と設備導入が不可欠である。

(単位: 百万 m^3)

〔再生用水量の推移〕



出所: Statistic Committee of the Ministry of National Economy of the RK

水道料金

2012年9月より、水道メーターの有無による二本立ての料金表が導入された。しかし、他の公共料金に比べて水道代は比較的安価なため、いまだ水節約の意識が不足している。飲み水などの上水道の他に暖房用などの給湯システムがある。給湯はVodokanal (国営水道公社)ではなく、電力会社が運営・料金設定を行っている。

〔アスタナ市における1か月の水道料金※〕 (テンゲ/ m^3)

メーターあり: 水道使用量が $3m^3$ 以下の場合	40.15/戸
メーターあり: 水道使用量が $3m^3$ 以上の場合	48.18/戸
水道メーターがない場合	60.23/人
企業・団体等	109.19/社
給湯 (電力会社が料金設定)	125/戸

※付加価値税を含む。

〔アルマトイ市における1か月の水道料金※〕 (テンゲ/ m^3)

メーターあり: 一般家庭	55.56/戸
メーターあり: その他 (工場、倉庫など)	152.73/社
メーターがない場合	257.3/人

〔右〕アスタナ市水道公社 (Vodokanal) の水道料金支払い窓口





上下水道関連政策と運営

水に関する政策は、同国憲法および2003年施行の水に関する法、環境保安に関する概念 (Ecological Security Concept of the Republic of Kazakhstan for 2004–2015 from 03.12.2003) に基づいて施行されている。

2011年、中央政府は2020年までに用水供給を都市部で100%、農村部で80%、浄水処理された水道水供給を都市部で100%、農村部で20%にそれぞれ引き上げる計画“Akbulak”(綺麗に澄んだ泉の意味) をスタートさせ、3年間で3,151億テンゲ(1ドル≒185.2テンゲ。2015年3月現在)を投入した。

2013年で第一段階を終えたが、全国で329の給水施設、137の浄化施設建設のプロジェクト実施を目標としていたところ、計画の遅延により、2014年時点で89プロジェクト(うち中央政府出資は68プロジェクト)となっている。

水管理・運営組織

カザフスタンの法律では、国内の水道水の浄化・給水など水に関する全ての組織およびそれら組織が管理する全ての水源は国家に登録され、国民基金の所有となっている。(所轄官庁：農業省 水資源委員会)

各地域の給水・浄化システムは自治体が所有、上下水道局が管轄し、国营水道公社Vodokanal(水路の意味のロシア語。正式名称ではなく歴史的にそう呼ばれてきている。)が運営する大規模な水道管網も含め、住民や企業体が私的に運営するシステムも、傘下にある。

水道料金の管理や必要機資材の調達入札など財務・経理面を担当しているのが、独占監督局(Agency for Regulation of Natural Monopolies and Protection of Competition:ロシア語名称を略してAREMと称する)である。2002年には非政府機関のカザフスタン都市上下水道協会(Kazakhstan Su Arnasy)が設立され、給水・浄化に関わる問題解決、上下水道の開発戦略、Vodokanalと政府機関間の調整、Vodokanalの活動監視等を行っている。



アスタナ市水道公社 (Vodokanal)

上下水道関連政策と運営 一つつきー

上下水道運営の財政状況 (Vodokanal)

上下水道施設の補修や新設の予算は、主に以下の財源によって賄われている。

- 上下水道利用料金徴収
- 中央政府及び地方自治体の予算
- 国際金融機関等からの借款、供与、技術支援

Kolonka (共同井戸:P8参照)を利用している農村部に比べ、都市部では大量に消費するため、水道料金収入だけでは運営費を賄いきれず、財政状況が悪化している。

政府は上下水道セクターへの民間投資に対するの指導は行うが、法的規制はない。従って、地方自治体にとっては民間投資の導入が解決策の一つと言えよう。

財務・経理規約 (独占監督局: AREM)

調達など財務・経理面に関してはAREMの承認に基づき、運営されている。

- 関連資材の調達は、AREMの定める基準価格表に基づき入札を行う。
- 漏水等による失水損益の水道料金反映は、AREMの定める規則に沿う。
- 修理代の水道料金反映については、Vodokanalが技術的検討を行い、AREMが承認する。
- Vodokanalの職員給与及び人員数は、AREMが定めた枠以内とする。
- 借款導入はAREMの合意下で行う。
- 資産の減価償却はカザフスタン中央政府の承認を要する。

上下水道施設の補修や資材調達のため、水道料金には、これらの経費も計上できる。(料金は、上下水道システムにおいて各施設が行うサービスに応じて決定される。)



アスタナ市水道公社 (Vodokanal)





都市における給水・浄水の課題

- 資金不足による地下水の未開発
- 工業や農業、生活排水による水源の汚染
- 上下水道網や浄化等の施設の老朽化
- 水道管の錆びによる供給水の二次汚染
- 水道管破損等による送水時の漏水(漏水率30%)
- 給水システムの新設・補修予算不足

上下水施設の老朽化

ソ連邦時代は電力や関連設備のコストが安かったため、1950年から1980年の間に多くの上下水施設が建設された。しかし独立後国家予算は逼迫し、熟練技術者不足も加わり、状態は急速に悪化した。相当数の上下水道施設で老朽化が進んでおり、運転停止、もしくは非効率な運転がされている状況で、予防措置を講じる間もなく、緊急事態への対処とその復旧に明け暮れる事態となっている。

これらの問題から、上水供給、下水処理、フィルタリングなどに関する技術や、省エネノウハウ、カザフスタン全体の上下水道計画立案など、全てにわたって日本企業に期待されるところが大きい。

■ 日本の援助例:

アスタナ市では、2003年に213.6億ドルの円借款を導入し(10年据え置き30年償却。カザフスタン中央政府は70億円出資)、上下合わせて126kmの水道管網、ポンプ場や濾過施設、同市内貯水池の取水施設などを建設・補修した。



アスタナ市内の貯水池



アスタナ市内貯水池の揚水ポンプ場



オペレーションルーム

水源の水質汚染の現状

700以上の地下水源が汚染されていることが明らかとなっているが、これらは石油成分や重金属、各種有機物などによるもので、地下水の開発・利用は限界に近づいている。電力などの公共施設、製造業の産業排水の多くが未処理のまま汚染水として下水処理場に流れ込む。また近年は、処理が困難な外国製の洗剤による汚染も深刻となっている。またほとんどの下水処理場は、雨水の排水対策がなく、豪雨時に溢れ、上水用水源に流れ込み汚染する被害が年々増加している。



水質検査室

現在国内で浄化処理無しに使用できる地表水源は、9河川、2湖沼、2貯水池しかなく(総数44カ所)、Irtys, Syr Darya, Ili, Uralなどの大河川は、化学物質や細菌などの有機物に汚染されている。特に汚染の激しい地域はクズロルダ州で、アティラウ市でもUral川から毒性の強いコレラ菌などのビブリオ菌が検出されている。コクシェタウ、ウラルス、クペトロパブロフスク、コスタナイなど、浄水複合処理場を持たない都市も、同様の汚染が同じレベルで進んでいる。



都市における給水・浄水の課題 —つづき—

水源の水質汚染の現状 —つづき—

カザフスタンの東部地方では、下水の処理能力の限界を超え、アンモニア性窒素、亜鉛などが処理されないまま、Irtys川に放出されている。さらに、22カ所の主要な石油採掘地域において、267カ所のサイトから放射性物質が検出され、多くの地方で放射能汚染が深刻である。また国境を接する中国やキルギスタン、ウズベキスタンからも汚染水が河川に流れ込んでいる。これら国々との間の水利権は充分に取り決められてはおらず、義務履行に関する国際協定も十分な強制力を有していない。

主な都市の水道事情（概要）

■ アルマトイ市

国内で唯一飲み水に問題のない都市。1日の浄水供給量は70万m³で、その65%を350カ所の自噴式井戸により地下水から取水し、その他を大アルマトイ湖やアルマトイ川などの地上水から得ている。上水道網は2,500kmにおよぶが、給水施設の老朽化により、1日17時間前後の給水となっている。

■ タラズ市(ジャンプール州)

「タラズの水は世界最高」と市民が自慢するほど水質が良いが、水道水が供給されているのは市内の一部のみで農村部はもちろん、市の郊外においても水道水は供給されていない。

■ アクタウ市(マンギスタウ州)

隣接するカスピ海を水源としているため淡水化し、必要なミネラル分を添加しているため、水道料金が国内で最も高い。水質基準は満たしているが、料金が高い上に不味いとの評がある。一度冷凍後解凍すれば味の問題は解決するが、更にコストがかかるため、行われていない。

■ パブロダール市

Irtys川の水質は、公式には汚染段階3度（通常の汚染状態）とされているが、工場の排水がすべてIrtys川に流れ込んでいるため、より深刻な汚染が懸念されている。

■ クズロルダ市

2011年に完成した34,000m³/日の処理能力をもつSyr Darya川の第二浄水濾過施設によって、クズロルダ市の人口70%をカバーする浄水給水が可能になったと言われている。しかし州内でも隣接するジャナコルガン地域では、水道が使えるのは日に2時間だけで、地区によってはまったく水道供給がない区画もある。



クズロルダ市の浄水濾過施設

■ アスタナ市

主要水源は1969年に建設されたVyacheslavskoe貯水池であり、410,900km³の貯水量を有する。2011年に210,000m³/日の揚水施設が新設されたが、新市街地への給水は問題ないものの、旧市街地では水道管の破損が1,500件ののぼり、給水状態が極めて悪い。

■ オラル市(西カザフスタン州)

水道事情は極めて悪く、市民は何回も濾過して使うか、市販の飲料水を買う。水質の問題ではなく、半世紀近くもの古い水道管をそのまま使っているため、破損箇所からの異物混入などによるものと見られている。

■ アクトベ市

農村部では、雪が降ると住民が喜ぶ。雪を溶かして水を作れるからだ。アクトベ州の農村部の多くは水道がなく、給水車も故障が多く、また冬は豪雪で道が閉ざされるため、水へのアクセスが極めて困難となっている（411ある村落のうち水道が通っているのは109の村のみ）。147の井戸に頼っているが、その水質も汚染が進んでいる。市内では、水道管網757kmのうち400kmは緊急に補修が必要な状態にある。

主な都市の水道事情（概要） つづき

■ テミルタウ市(カラガンダ州)

テミルタウ市の水質はカラガンダ州内の他の都市に比べても最悪の部類に入る。浄化剤の臭いと錆が酷く、1時間以上沈殿させないと風呂水として使えない状態である。Vodokanalが毎年水道管を取り替えているが、市の中心部に限られている。

■ カラガンダ市

カラガンダ市では、水道の悪臭が強く、コップの底にカスが溜まるため、市民のほとんどが浄水器を使用している。Vodokanalは、水道管網の80%が老朽化しており送水過程で水質が悪化するとしている



小規模町村で緊急断水などの場合、Vodokanalなどがトラックで給水する



戸建て住宅が多い地域や小さな村によく見られるkolonkaと呼ばれる手押しポンプ。Kolonkaの設置はVodokanalなどの水道管理機関に義務付けられており、通常一地域に必ず1カ所は設置されている。



Kolonkaと共に農村部でよく見られる給水塔。設計した旧ソ連の設計者Rozhnovskiyの名前をとってBashnya Rozhnovskogo(ロズノフスキーの給水塔)と呼ばれている。



村落によっては濁った川の水も使われている。飲み水には用いないが、洗濯などに使っている。



浄水（濾過）器

水道事情が悪いことから、浄水器の使用が一般的となっている。米国、ロシア、韓国、ドイツ、英国その他の外国製が多いが、最も出回っているのはロシアAquaphor社 (<http://www.aquaphor.ru>) の製品で、水道管の途中に据え付けるものや、床に置く大型のものからフィルター交換が簡単な活性炭使用の小型の製品まで、品揃えが幅広い。日本の製品は未だ市販されていないが、今後需要が高まるのではないと思われる。



一般家庭で使用されている浄水器

カザフスタン政府の水資源管理計画

2014年5月、政府(農業省 水資源委員会)は水資源保護と計画的・効率的利用のための河川等水資源管理計画を策定した(副総理令第457号)。同計画は、水部門の管理システム改善と関連法の整備、所轄機関の機能強化、関連施設・設備の改善などを柱とし、地表水・地下水の汚染、甚大な漏水等による損失など現在生じている問題の解決、国内水資源の適切配分や、国民へ安全な水の供給、また気候変動への対応などに問題意識を置いている。

外資系(日系)企業による水道事業参画への展望

経済発展全体に打撃を与え、深刻な環境破壊を招き、国民全体の飲み水が危険に晒される恐れがあるため、すべての問題は2020年までに解決することが求められている。カザフスタンが劣悪な水環境に置かれている今、日本企業にとっては大きなビジネスチャンスであり、同国上下水道分野への事業参画は成功につながる確率が高いと推察される。

