

第3章 水資源管理分野の現状

3 - 1 開発・管理計画

(1) 表流水の開発・利用の概況

カザフスタンは、旧ソ連諸国のなかで最も水資源の乏しい国のひとつであり、水は希少資源といえる。表流水の水資源量は約 1,000 億 m^3 であるが、有効な水源量は 560 億 m^3 であり、年間の水利用は 200 ~ 300 億 m^3 で 60 ~ 70 億 m^3 が不足している。表流水の用途別利用は、灌漑 70%、工業用水 18%、飲料水 6 %である。

同国には約 8,500 の河川があり、その 90%の河川は乾期に枯れ川となる。代表的な河川は、イルティッシュ川、イリ川、イシム川、シルダリア川、ウラル川などの 8 水系である。また、規模の大きな閉鎖湖として、カスピ海、アラル海、バルハシ湖、テングス湖、シャルカー湖がある（図 1 - 1 参照）。国際河川は 5 河川・1 水域である。

これらの河川で最も多くの水資源利用が進められてきたのはシルダリア川で、アムダリア川（ウズベキスタン）とともにアラル海に流入する主要河川である。旧ソ連邦時代の 1960 年に「アラル海プロジェクト」により、砂漠地帯を綿花などの畑作地帯に大改造するため、大量の灌漑取水（最大時には両河川水量の約 90%の取水）が行われた。その結果、アラル海はかつての湖面積の 40%にも縮小し、それに伴う漁業に基づいた地域社会・経済また水環境の破壊をもたらした。政府が設立したアラル救済委員会や U N D P など国際機関やドナー国の支援により、水環境改善が進められている。

同じく灌漑取水により水環境への影響が顕在化している水域には、東南部に位置するバルハシ湖がある。同湖は東の塩湖・西の淡水湖からなる特異な水環境を有しているが大量の灌漑取水によりそれに変化が生じ、魚道のない水力発電ダムとあいまってチョウザメなど地元住民の漁業資源の保全を難しくしている。東部の大河イルティッシュ流域は鉱工業地域であり、ウスチカメノゴルスク、パブロダール等の都市用水の取水源となっている。中央部を北方に流れるイシム川の上流には首都アスタナの主要水源ヴチェフスキー貯水池があるが、近年の少雨続きにより貯水量不足が深刻化しつつある。旧首都アルマティは、南部の天山山系からの融雪水が流れる小河川に建設したダムにより都市用水の開発を行っている。

(2) 地下水の開発・利用の概況

カザフスタンの地下水の 70%は、南部と西部に分布しており、年間 15 億 m^3 （1996 年）の地下水が利用されている。地下水利用は、生活用水 66%、工業用水 23%、牧草地・家畜用水 7 %、灌漑用水 4 %である。国土の大半が年間降水量 150mm ~ 400mm 程度と少なく、かつ広大な面積と人口密度の低さから井戸利用は多く、地下水は生活用水量の約 40%を占めている。地下水

利用量が年間 1 億 m³ 以上である州は、アルマティ、東カザフスタン、ジャンブル、カラガンダ、南カザフスタンである。

近年、南西部では水質問題や浅層地下水の枯渇から深さ 300 m 以上の生活用水や工業用水の井戸も建設されている。この地域のグジルオルダ州では、白亜系の砂岩及び泥岩の互層から構成され被圧地下水を伴っている帯水層（ ）が、地表面下 50 m から 150 m に分布しており、深度 100 m から 400 m に及ぶ多くの深井戸が掘削されている。既存観測井戸における水質試験結果によれば、塩類濃度は約 700mg/l から 3,600mg/l の間にあり、既存井戸の約 70 % が 2,000mg/l 以上の濃度を示している。また、中北部のアクモラ州や北カザフスタン州では、50 m 程度の深さの井戸は塩類濃度が高く水質の問題が指摘され、100 m 程度の深井戸が必要となっている。

(3) 給水の現状と給水計画

1) 給水水源

水源は、大きな河川沿川の都市では表流水利用が多く、安定した河川水量が得られない地域や人口の少ない集落が点在する農村部では地下水が主要水源となっている。水質面では、イルティッシュ川での鉱工業による重金属汚染、シルダリア川での農薬汚染に見られるように水質問題を抱えた河川が多い。地下水についても地域により高濃度の塩分やフッ素などの自然条件の影響を受けた水質また鉱工業廃水による汚染などがある。地下水の水量と塩類濃度問題から、最近は深い帯水層の開発に移ってきているとのことである。しかし、アラル海周辺の地下水の塩類濃度では、深井戸が浅井戸よりも高く、河川水よりも高い地域が見られる。

2) 給水システムの現状

同国の給水システムの特徴として広域型の群導水システム“ Group Water Pipe Line System ”があげられる。このシステムの維持管理及び拡張には、旧ソ連時代の 1960 年代に建設され 30 年以上も経過した給水施設の老朽化、古い管路の漏水と水質悪化、スペアパーツの製造中止、送水ポンプ用電力確保の不安定さ、工業用水の需要落ち込みなどによる水道収入減と維持コストとの不均衡、更には新設・延長に要する大きな初期投資などの問題がある。北カザフスタン州の群導水システムは 6 つの系からなり、その総延長は 4,724km (給水区内管路網も含むと考えられる) であり、グジルオルダ州は 9 つの系をもち、未設も含めて群導水管の総延長 1,928km、給水区の総延長 1,408km である。グジルオルダ州のアラル・シルダリア群導水システムの総延長は 1,137km であるが、完成区間は約半分にも達していないように、全体計画の完成には財源確保が大きな障害となり長期間を要すると見られる。水供給システムの整備にあたっては、従来のような広域・大規模な送水能力をもつシステムは維持管理や運

営コスト面から経済効率性が低いとして、中小規模給水システムを基本として進める方向がとられ始めた。

給水形態は、都市部や地方都市の集合住宅地域においては各戸給水、地方は管路網や給水井の共同水栓方式である。地方の共同水栓の設置間隔は250 mを基本とし、村落の井戸給水所は500 m間隔を基準としているが1 kmにもなる集落もあり、厳冬期の水汲みには厳しさがうかがえる。このようなシステムによる給水を受けられない村落も多く(給水施設の不良も含め)、村民はトラック等の給水車(場所により月に2回程度の給水)に依存したり、数メートルの浅い自家井戸や河川水・灌漑用水の不衛生な飲用を強いられている。

3) 給水量

各州の都市と農村部の平均1人当たりの日給水量は、都市で25 l(北カザフスタン州)から450 l(ジェズカズガン州)であり、農村部は15 l(西カザフスタン州)から308 lである(衛生防疫センター副主任執筆の技術報)。このように地域により給水水準に大きな差が見られる。また、群導水システムでカバーされていない地方都市及び農村部では、1世帯当たりの日給水量が100 lにもなっておらず、かつ不衛生な飲料水を飲まなければならず、地域の人口流出の大きな要因とさえなっている。1例を示せば、グジルオルダ州中部のカルマンスキー郡の郡庁所在地であるジョサリ村(人口約2万人)では、群導水システムの導水管路が繋がっていないため、現在、平均給水量は14.2 l/人・日と極めて少なく、かつ、村内給水網の共同水栓を利用できる村民はわずか1/4であり、3/4の村民は25日間に1度の給水車による配水を受けて自宅の水槽に貯水している状況で、夏期には水槽の水が腐るなど保健衛生面でも深刻な状況がある。農村部は計画給水量150 l/人・日と大幅に乖離した給水実態がある。

4) 飲料水の水質と衛生保健問題

給水施設の老朽化は、給水量のみならず衛生的な水の確保も困難としている。飲料水水質衛生基準を満たしていない事業体は、1990年で9%であったが独立後に14.7%、1996年で22.3%と増加している。コクシュタウ、コスタナイ、アルマティ、ジャンプル、東カザフスタン、トルガイ、西カザフスタンの州では基準を満たさない割合は18～40%にある。このような水質衛生問題に対し、1996年から「“きれいな水”共和国プログラム」を推進中であり、病院、学校、食品企業などへの浄水器普及計画、国民への浄水器利用の啓蒙を行っている。

水質と衛生保健に関する研究報告のひとつ「共和国における飲料水の微生物と腸に感染する伝染病の発生率の関係：スニギリョフ・マルナ・セミョノフナ氏、1999年」によれば、以下の飲料水衛生問題が述べられている。

- 水を通じて感染する伝染病が、1988年から1997年の10か年で46件が発生している。

その地域は、アルマティ、アティラウ、東カザフスタン、ジャンブル、西カザフスタン、カラガンダ、グジルオルダ、北カザフスタン、南カザフスタンの9州である。全体の67%が、北カザフスタン、西カザフスタン、南カザフスタンの3州で起きている。伝染病の内訳は、A型ウイルス肝炎48%、腸チフス37%、赤痢を含む急性腸伝染病15%であった。

- 伝染病の発生原因は、上水設備の不適切な維持管理に起因する消毒不足が全体の48%を占め、上下水道網・給水栓・マンホールなどの不十分な衛生管理が24%、表流水や貯水池の直接飲用によるりものが20%であった。

5) 運営・維持管理

給水システムの運営・維持管理は、州都や大都市ではVodokanal、地方は共和国国営企業体が行っている。また、給水サービスの民営化がアクモラ州など数州で進められている。

水道料金は給水地域により差異があり、多くは1 m³当たり0.5～0.7ドルである。低所得者の平均的な月収が2,100テンゲ(約15ドル)程度にあり、水道料金の負担は彼らにとって小さくはない。水道料金の徴収は、従量制(水道メータ設置)と定額制によっており、農村部の給水所では村民が前もって購入した給水券をもって給水を受けるシステムがとられている。アクモラ州の村落では、公務員・教員・医者・年金生活者には無料給水、また福祉を必要とする村民への給水補助などの制度がとられている。

6) 給水計画(農村給水)

2005年を計画目標年とする農村部の給水整備計画が各州で策定または作業中にある。以下に、今次プロジェクト形成調査において現地踏査などを行った「北カザフスタン州」と「グジルオルダ州」の地方農村給水計画の概要を記す。

「北カザフスタン州給水計画：2000～2005年(Program of Water Supply in North Kazakhstan Region)」は、1998年より策定作業に着手、天然資源・環境保護省地質・資源保全委員会、同省水資源委員会(Ishim Water supply management Unit)、州財務局、共和国国営企業体(“Severvodkhoz”、“Trest Souztselinvodkhoz”)の共同作業により策定された。同州農村部の給水システムの基幹を成す群導水システムの多くは1960年代の建設されたもので6系統からなる。1998年の夏期の総給水量は175,070 m³/日で表流水が76%、地下水が24%であった。現在、老朽化が著しく漏水率が50%にもなる幹線導水管が供用されているなど維持管理が十分に行えていない状況で、同システムの給水が停止した村落も多い。州内775地区(州都を除く)のうち493地区は群導水システムと連結しているものの、施設の損傷により給水されていない地区が154、水源問題により給水されていない地区は175で正常な給水地区はわずか164にしかすぎない。2000～2005年給水計画によれば、総事業費14億5,000テンゲ(1,020万ドル)をもって、1)群

導水管路網の改修、2) Sergeevsk 貯水池の改修、3) Esdauletsky 地下水貯水池からの導水システムの建設、4) ローカル井の建設を行い、州内 775 地区の給水整備を進めるとしている。

「グジルオルダ州給水計画：1991～2005年」は、1991年にカザフスタンの研究所が中心となり策定した。同州は長年にわたりシルダリア川の表流水を水源としてきたが、同河川の農薬・肥料による水質悪化と塩類濃度の増加により、地下水を水源とする方向が出された。州内群導水システムは9つの系（図3 - 1 参照）からなり、群幹線導水路の総延長1,928km、集落内給水管網の総延長1,408kmである。集落内給水網の1,121kmは群幹線導水路に連結し、同287kmはローカル水源による独立系である。地下水水源の開発可能性に関し1990年に調査が行われ、2005年時点でのすべての農村給水は地下水で賄えるとされているが、地下水の塩類化問題が指摘されている。なお、広域・大規模な群導水路システムは経済効率性に劣ることや財源確保の難しさから、一部計画変更が行われている。

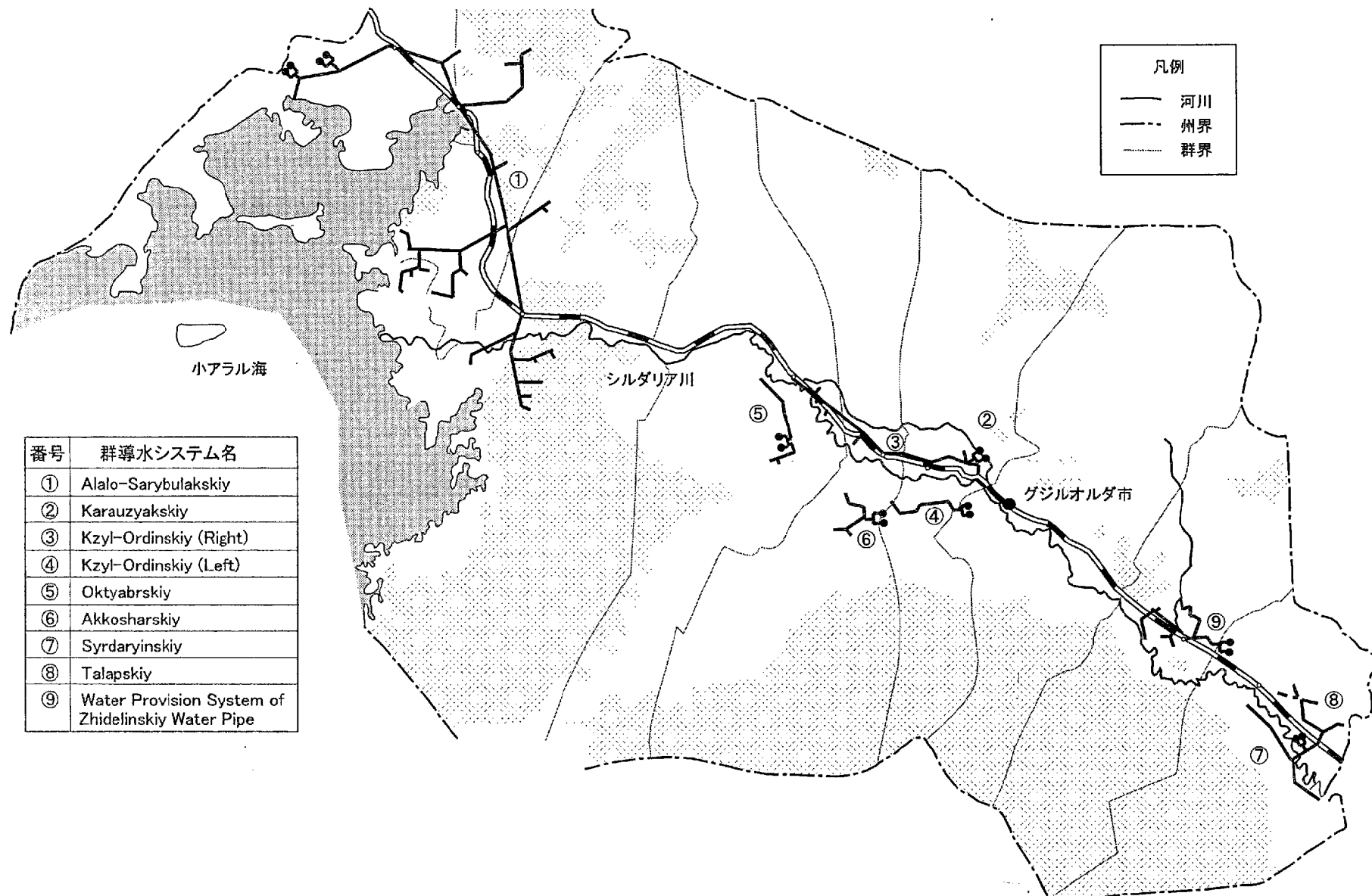


図 3 - 1 グジルオルダ州群導水システム “Group Water Pipe Line” 位置図

(4) 灌漑の現状と灌漑計画

1) 灌漑の現況

カザフスタンにおける年平均降水量は 250mm と少ないことから、水はこの国の農業開発にとって重要な要素となっている。灌漑用水は、表流水利用の 70%、地下水利用の 4 %を占めている。1990 年の統計によれば、灌漑施設を有する農地面積は 240 万 ha で、このうち表流水による灌漑は 95%で、その他は地下水 (9 万 ha) と下水 (2 万 ha) 等となっている。

灌漑農地の 70%は南部の 5 州に集中しており、国内の米生産の 7 割を産出する穀倉地帯であるシルダリア流域が中心地域である。この川はキルギス国内に源を発し、ナリン川と称して流下し、ウズベキスタンとカザフスタンの国境を過ぎ、カザフスタンの上流端に位置するチャルダラ貯水池に流入する。貯水池は 5,520MCM (100 万 m³) の貯水容量をもち、灌漑のほか水力発電、洪水防御の機能を果たしている。貯水池内の余剰水は特設の水門を通過してウズベキスタン国内のアルサナイ窪地に流れ込むようになっている。チャルダラ貯水池から小アラル海に至る 1,650km 間には南カザフスタン州とグジルオルダ州の灌漑農業の取水施設があり、またグジルオルダ州都の都市用水の取水水源ともなっている。シルダリア川の年総流出量 (1970 ~ 1995 年) は、上流端のチャルダラ貯水池からの放流量が 1 万 2,272MCM、中流部グジルオルダ頭首工で 8,079MCM、アラル海近傍カザリンスク観測所で 3,795MCM であり、月別平均流量は表 3 - 1 のとおりである。なお、最近 5 か年間は上流キルギスからの冬期の河川流入量が 60 数%も増え、夏期とほぼ同じ水量がチャルダラ貯水池へ流入している。これは、キルギス国内の冬期発電使用水量の増加によるものである。図 3 - 2 にアラル海的主要流入河川であるシルダリア流域及びアムダリア流域の灌漑システム概要を示す。

表 3 - 1 シルダリア川の月別平均流量 (1985 ~ 1993 年)

観測所 / 月	月平均 (m ³ / 秒)												年平均 (m ³ / 秒)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
チャルダラ	190	203	292	591	855	745	676	359	182	171	189	202	388
頭首工	169	183	216	266	459	453	392	310	169	133	149	165	255
カザリンスク	134	145	162	150	108	95	74	97	132	116	111	121	121

2) 灌漑事業の所管

長年にわたり灌漑事業は農業省が所管してきた。しかし、1999 年の 10 月に行政改革により農業省下にあった水資源委員会が天然資源・環境保護省に移設され、灌漑開発行政は同省に移管された。これにより、農業省はダムや幹線取水施設等の基幹灌漑施設の運営・管理は行わず、灌漑農地の支線水路建設や農民共同組合を通じた支線水路の維持管理の指導・管理を担うこととなった。

3) 灌漑計画

農業省は、1991年に「土地開拓のための総合開発プログラム（IPLR）：1991～2010年」を策定した。このプログラムでは、最初の5か年間で16万haの新規灌漑開発、34万haを対象とする灌漑排水施設の改修及び6万2,000haのデルタ新規灌漑開発を含む1,300プロジェクトを実施することになっている。しかし、このIPLRについて、内閣及び国家経済委員会は、“限られた水資源及び財政難のため新規大規模開発をできるだけ減らすこと”というコメントを付している。

このような背景から、1994年に世界銀行の指導の下に「今後10年間における灌漑農業投資計画」を策定した。この投資計画では、IPLRの1,300プロジェクトの見直しが行われ、経済的、環境的及び政策的見地から54プロジェクトが優先計画として取り上げられた。本計画の特徴は、既存灌漑排水施設及び既灌漑地の改修に重点を置いていることである。

最近の国際機関及び二国間援助による実施された灌漑関連プロジェクトとしては、「Irrigation and Drainage Project(1998～2003年)：世界銀行、国際復興開発銀行（IBRD）」による11州での15プロジェクト、「Water Resources Management and Land Improvement Project(準備中)：ADB」による南カザフスタン州でのプロジェクト、「グジルオルダ地区灌漑施設・水管理計画調査(1995～1997年)：日本」による灌漑計画策定、「シルダリア川及び北アラル海調整プロジェクト(一部実施中)：世界銀行」による灌漑を含む複数のプロジェクト策定と事業の実施がある。

我が国の開発調査「グジルオルダ地区灌漑施設・水管理計画」は、水資源保全の観点から、灌漑システムの改善を通じて灌漑生産に効果的な適切水量を供給するとともに水利構造物の劣化等による灌漑水の送水・管理損失を減らす節水型灌漑手法の確立をめざすものである。将来、本事業と同様にシルダリア川沿川の全灌漑地区が改善されるならば、26.5%の節水が可能となり、特にアラル海への流入量の増大と自然環境の改善・保持にも資すると報告されている。本計画の一部は世界銀行資金によりパイロットプロジェクト「Reconstruction and Development - Group on operation and Implementation of Project in Farm “AKKUMSKY”」として1999年に実施に移され、計画整備面積1,034haの約半分が完了している。現地のプロジェクト事務所長の説明によれば、水稻収穫は計画6t/haに対し最初の年で5.5t/haの収穫を得たとの高い評価であった。

「シルダリア川及び北アラル海調整プログラム」は、1994年の中央アジア諸国サミットで具体化プログラムとして選択され、シルダリア川の効果的かつ確実な灌漑取水、アラル海への流入量の保持・増大と自然環境保全を目的とするものである。同プログラムのなかの主要プロジェクトを下記に概述する。プロジェクト位置は図3-3に示す。

北アラル海締切り堤防・堰の建設：シルダリア川が流入する北アラル（小アラル）か

ら大アラルへの湖水の流出を止め、小アラルの海面を保持・回復するものである。
1997年に締切り堤が完成したが土堤でもあり1999年5月に決壊した。

新アクラクス調整水門の建設：小アラル河口部に位置する1970年代建設の既設水門の疎通能力が $60 \text{ m}^3/\text{s}$ と小さいことから、夏期に $476 \text{ m}^3/\text{s}$ 、冬期に $395 \text{ m}^3/\text{s}$ の流下を可能とする新水門を建設するものである。水門建設により漁業湖沼の水面維持と牧草地開発を行う。

新アイラク調整水門の建設：シルダリア川の小アラル海流入部に建設された(1970年代)現在の水門は、疎通能力が $60 \text{ m}^3/\text{s}$ と小さく、夏期に $476 \text{ m}^3/\text{s}$ 、冬期に $395 \text{ m}^3/\text{s}$ の流下を可能とする新水門を建設するものである。水門の目的はデルタ地域の草地灌漑、家畜用水の確保である。

新ライム水利施設の建設：小アラル海上流のデルタ地域の水資源水質改善、漁業湖沼の保持、草地灌漑、動植物生態改善を目的として水利施設を新設する。

アイテック水利施設の改修：1960年代に建設された灌漑水利施設が、河床低下などから正常な灌漑取水が困難となったことから、ジャマンダリヤ分水路への揚水施設($300 \text{ m}^3/\text{s}$)及びカラウジャグ分水路への頭首工($60 \text{ m}^3/\text{s}$)を建設するものである。また、現在のアイテック水利施設の改修によりシルダリア川の洪水疎通能力を向上させ、グジルオルダ市域の洪水氾濫を防止する目的も有するものである。

グジルオルジンスク水利施設及びカザリンスク水利施設の改修：1956年に建設されたグジルオルジンスク水利施設の洪水疎通能力を $1,900 \text{ m}^3/\text{s}$ に向上し、右岸地区への灌漑能力を $110 \text{ m}^3/\text{s}$ 、左岸へは $224 \text{ m}^3/\text{s}$ とする。1970年から稼働しているカザリンスク水利施設の洪水疎通能力を $1,600 \text{ m}^3/\text{s}$ に、右岸地区への灌漑能力を $85 \text{ m}^3/\text{s}$ 、左岸地区(2水路)へは $130 \text{ m}^3/\text{s}$ とする。

シルダリア川洪水防御・排水改善：堤防建設、低水路改修、内水排除などからなる洪水防御事業であり、現在第1次ステージが行われている。

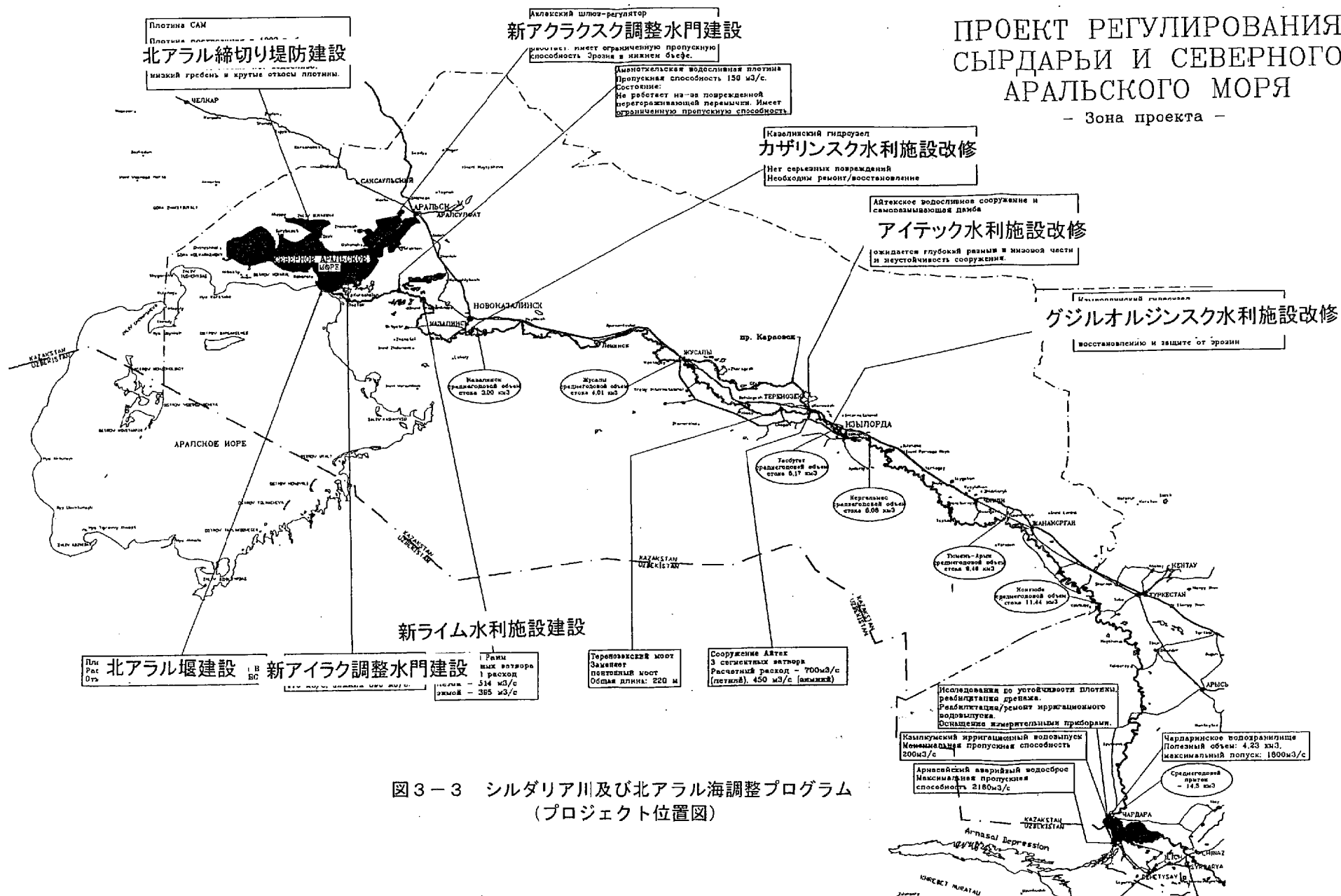


図 3-3 シルダリア川及び北アラル海調整プログラム
(プロジェクト位置図)

(5) 国際河川の水資源管理・水利用調整

1) 国際河川の水資源管理の概要

カザフスタンには国際河川が5河川・1水域あり、これらの水資源管理・利用について関係国間で協議また取極めを行っている。国際河川は、イルティッシュ川(ロシア、中国)、イリ川(中国)、シルダリア川(ウズベキスタン、キルギス、タジキスタン)、イシム川(ロシア)、ウラル川(ロシア)、カスピ海(ロシア、イラン、トルクメニスタン、アゼルバイジャン)である。

2) イルティッシュ川の国際水資源管理

同国東部の大河イルティッシュ川は、源を中国に発しカザフスタンを流下しロシアのオビ川に至る。カザフスタンは、ロシア、中国との水資源管理に関する協議を毎年行っており(例:今年のロシア協議は副大統領レベル)、3か国の合同WG会議も設置されている。「Work program of the Joint experts group on transboundary rivers between the Republic of Kazakhstan and the People's Republic of China for 2000-2001」によれば、水文・水理学的なワークプログラムが予定されている。カザフスタン側のWGは、水資源委員会、カズギドロメット、地質・資源委員会から参加している。

イルティッシュ川では、最近の中国での西部地域開発の水資源開発が進められるとカザフスタンへの流入量が大幅に減少するとの懸念がカザフスタンの水資源管理実務者から聞かれるなど国際水資源管理の難しさがうかがえる。一方、イルティッシュ川の下流にあるロシアとの間では、同河川の水質汚染が問題となりつつあり、カザフスタンとロシアの共同水資源管理に対し、フランス政府は「Study on Transboundary Water Resources Management in the Irtysh River Basin」の協力を行うこととしている。

3) シルダリア川の国際水資源管理

南西部の大河シルダリア川の国際水管理の契機のひとつにアラル海の環境保全があり、国連環境計画(UNEP)の支援による1989年からの環境保全に係る陸水管理(EMINWA)計画の枠組み中のアラル海流域の“現状診断”とそれに対処するための“行動計画”の作成が行われた。しかし、十分な成果を得ることなく1993年半ばに現状分析だけを作成して終了した。これに変わり、世界銀行は1993年4月にアラル海救済に関する支援国会議を開催し、同年3月に流域5か国の首脳が立ち上げた地域レベルでの組織(アラル海流域協議会)を支援するように支援国に訴え、アラル海プログラム・フェーズを提示した。1994年1月の関係5か国首脳会談で同プログラムは承認され運営するに至った。国連開発計画(UNDP)は、アラル海環境問題を関係国が協力して解決することを指揮し、1995年に4か国大統領による“ヌスク宣言”に至った。これを受けてUNDPは「Urgent Human Needs」プロジェクトを展開している。このようにシルダリア川水系の国際水管理を進めるにあたっ

ての国際機関等の役割は大きい。

シルダリア川の水利利用に関する関係国会議(カザフスタン、ウズベキスタン、キルギス、タジキスタン 4 か国)は 1992 年 2 月に第 1 回が開催され、以来、4 か国農業大臣が年 3 回、シルダリア川やアムダリア川を含む中央アジア国際河川水資源管理を適切に行う協議(Inter-governmental Water Resources Committee)を行っている。また、同 4 か国の首相レベルが中央アジア経済共同体(Central Asian Economic Community)の会議の場で水利利用・電力に関する協力体制などの協議・合意を行っている。しかしながら、水資源の共同管理は、キルギスの冬期の水力発電放水によるウズベキスタンでの農地等の浸水、ウズベキスタンからキルギスへの冬期のガス供給の停止などに見られるように難しい問題が見られる。

1992 年 2 月の水利利用協定は、旧ソ連時代に締結した水利利用についての見直し協議が主眼で、シルダリア川からチャルダラ貯水池への年別流入量(75%保証で、1 万 MCM、95%保証で 8,700MCM)が決定された。最近の関係国の国際協定(1998 年と 1999 年)は以下のとおりである。

Agreement Between the Governments of the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, and the Republic of Uzbekistan on the Use of Water and Energy Resources of the Syr Darya Basin (March 17,1998)

Agreement Between the Governments of the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, and the Republic of Uzbekistan on Joint and Complex Use Water and Energy Resources of the Naryn-Syr darya Cascade Reservoirs in 1998 (March 17,1998)

Agreement Between the Governments of the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, and the Republic of Uzbekistan on Cooperation in the Area of Environment and Rational Nature Use (March, 1998)

Protocol on Inserting Amendments and Addenda in the Agreement Between the Governments of the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, and the Republic of Uzbekistan on the Use of Water and Energy Resources of the Syr Darya Basin, of March 1998 (May 7, 1999)

Agreement Between the Governments of the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, and the Republic of Uzbekistan on the Parallel Operation of the Energy Systems of Central Asia (June 17, 1999)

関係 5 か国の水資源共同利用のコンセンサスづくりには U S A I D が積極的な働きかけを行っており、なかでも「Environmental Policies and Institution for Central Asia (EPIC) Program」の実践的な役割は大きく、流域水管理、灌漑管理でのサポートとなっている。シルダリア流域の水管理・水利利用に関するスタディ・プロジェクトを行い、有用な計画・指針などを提示

している。

Syr Darya Agreement Implementation Improvement Strengthening Institutions (1998)

Syr Darya Agreement Implementation Information for Water & Energy Management Model and Data Base Development (1998)

Syr Darya Agreement Implementation Water Quality in the Syr Darya Basin (1998)

Syr Darya Basin Water and Energy O&M Financing Analysis (1999)

National Constraints to Syr Darya Agreement Implementation (1998)

Extension of Syr Darya Water and Energy Cooperation to the Amu Darya (1998)

3 - 2 関係法令

水資源管理に係る基本的な法令は、環境保護法（1997年制定）、地表水保護法（1996年制定）、水質汚濁防止法（1993年制定）があり、国際条約として「Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes（1992年採択）」がある。

3 - 3 関係組織

水資源管理は天然資源・環境保護省の水資源委員会の所管である。同委員会は水資源開発・保全の政策計画の立案、水利用の調整、河川の水利施設（ダム・取水等）の管理等を担い、今年9月より地質・資源保全委員会と連携し地下水開発も所管することとなった。また、水資源委員会は、主要な河川流域の総合水資源管理を行うための組織として8水系に流域管理機構を設置し、州都を除く地方給水を行うための21の共和国国営企業体を設けている。水資源委員会の組織を図3 - 4に示す。

3 - 4 予算・財源

給水セクターの1998年から2000年の3年間の予算は、約100万テンゲ（71万ドル：1999年）から300万テンゲ（215万ドル：1998年）にある。水文や水質などの環境モニタリングを行っているカズギドロメットの1999年の予算は6,000万テンゲ（約42万ドル）であった。なお、給水や灌漑などの水資源開発事業費における国際機関やドナー国からの借款に依存した資金調達の割合は大きいものがある。

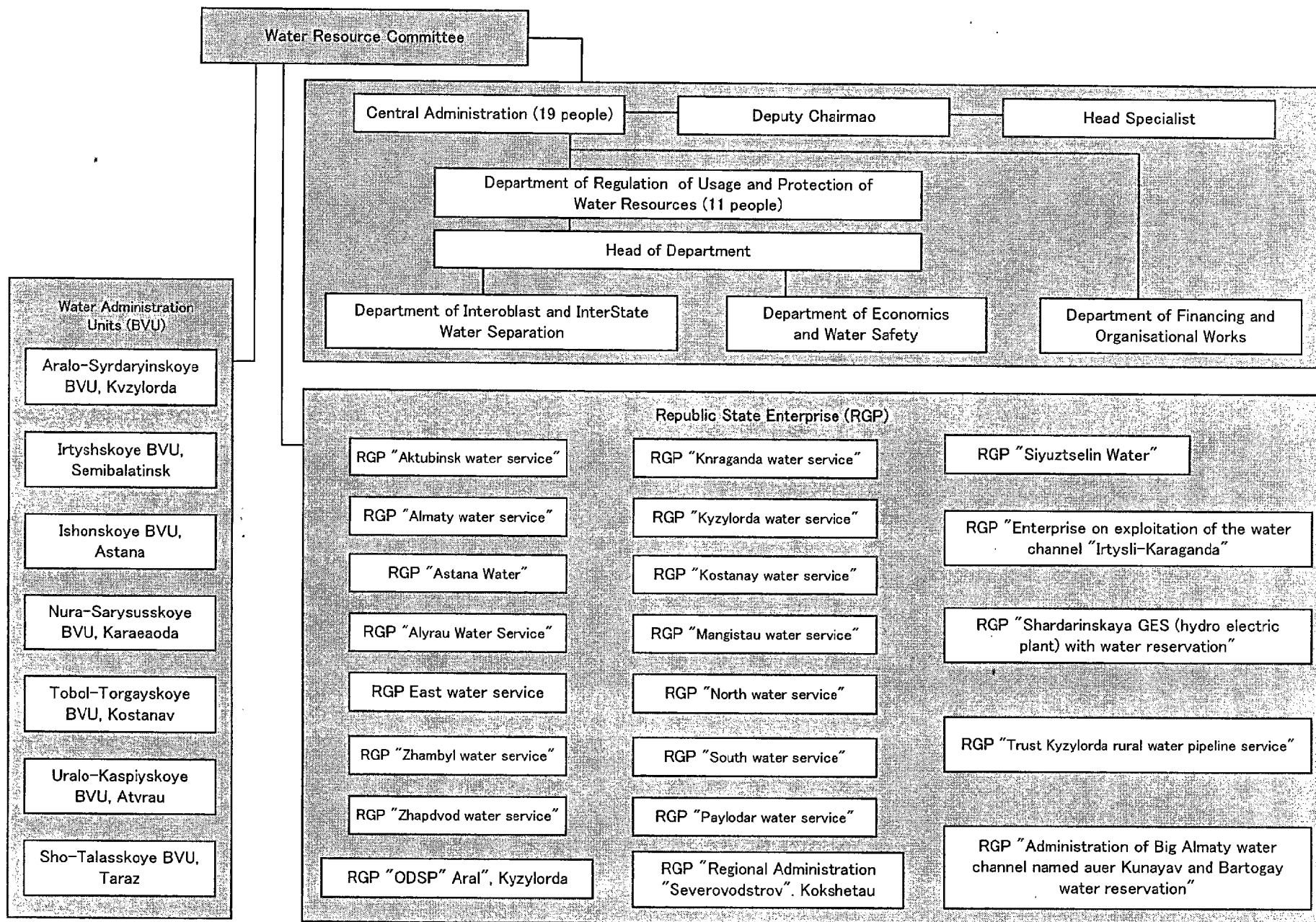


图 3 — 4 水資源委員会組織

3 - 5 技術力の現状

水資源委員会の技術的中核をなす“ Department of Regulation of Usage & Protection of Water Resources ”は11名の体制である。地域の水資源開発・利用の組織である8つの流域管理機構（BVU）及び21地域の国営企業体（給水）を統合的に管理する本省としての管理要員体制としては決して多くはないと思われる。また、同委員会は1999年10月の農業省からの移管により灌漑技術者要員は少なく、更に地下水の開発・管理についても地質・資源保護委員会と連携し総合的な水資源管理を行うことが本年より決定しており、地下水分野での人材の育成も必要になると考えられる。

3 - 6 協力実施上の留意点

- 1) カザフスタンの水需要は、工業等の産業停滞から使用水量が大幅に減少しており、アスタナ市を例外として都市部においては社会経済活動の進展による給水量増大のニーズは小さいと思われる。給水整備に係る協力においては、このような給水事情また施設の老朽化の進行から、現状の給水機能の回復と持続が優先的な留意事項といえる。
- 2) 都市の給水システム及び地方都市の群導水システムの整備では、老朽化した既設の給水システムの全体更新を短期間で行うのは予算制約から困難であり、財政能力を十分に勘案した段階的改修プログラムの策定が必要と考えられる。
- 3) 農村部の給水では、いまだ、トラック等による不定期な給水や不衛生な水の飲用を強いられている村落は多く、厳寒期の遠距離にある井戸給水所からの水汲みも老人・婦女子にとっては厳しい仕事である。村民生活の基幹である給水の劣悪さは、村民の健康に直結する問題であり、地域の人口流出の大きな原因とさえなっており、村落給水整備の緊急性は高く、この分野での協力の意義は大きい。
- 4) 浄水施設また送水管路網の老朽化による飲料水の質的問題、また地下水源の塩類濃度の問題が顕在化しており、衛生的な飲料水の確保については水量の確保とともに留意されなければならない。特に、塩分除去の設備費や維持費は非常に高く、これを反映した水道料金は利用者の経済負担増に直結する。地下水を水源とする給水整備においては、適正水質の地下水調査・評価が重要な技術事項となる。
- 5) 農村部の給水施設の運営・維持管理は、直接、郡や村レベルで行うケース、一部の地域であるが民営化されたケースもあり、地方自治体の財政能力や民間企業の経営力の差による利用者へのサービス低下が懸念される。給水分野の協力においては、運営・維持管理体制の強化に係る調査・提言が重要な要素である。
- 6) 大規模な灌漑開発においては、同国の乏しい水資源と水環境保全の観点から、効果的な水利用を図るための水管理の強化や灌漑口スの大きな老朽化施設の改修、また節水型営農の確立を

基本的なスタンスとし、灌漑水源開発の協力に取り組む必要がある。灌漑分野の協力においては、これらの水資源保全と有効利用の視点を原則的な留意事項とすることが肝要である。

- 7) 水資源開発においては、表流水と地下水の所管が違った経緯もあり、表流水と地下水、開発と水資源保全の総合的また整合を図った計画立案は少ない。今後、流域の総合的な水資源開発計画の策定に対する協力のニーズも十分に想定される。