

8 中東の水危機と国際水紛争

中東は砂漠気候が優越している。このため、人々の生活、産業、農業に利用する水をいかに獲得するかが大きな課題になっている。前回紹介したカナートとナイル川のベイスン灌漑はこれを解決するための伝統的な水利システムであった。しかし現在は、近代的な水利用の技術によって、ベイスン灌漑は通年で灌漑が可能な水路灌漑に、カナート灌漑はディーゼルエンジンや電気のモーターで水を汲み上げる井戸灌漑に移行している。この結果、利用可能な水量は大幅に増え、灌漑農地面積が大幅に拡大、農地の集約的な利用も可能になった。しかし、利用可能な河川や地下水はその水量に限りがあり、過剰に使えば水不足となり将来的に水危機を招く恐れがある。また限られた水の獲得をめぐる紛争が起こることにもなる。

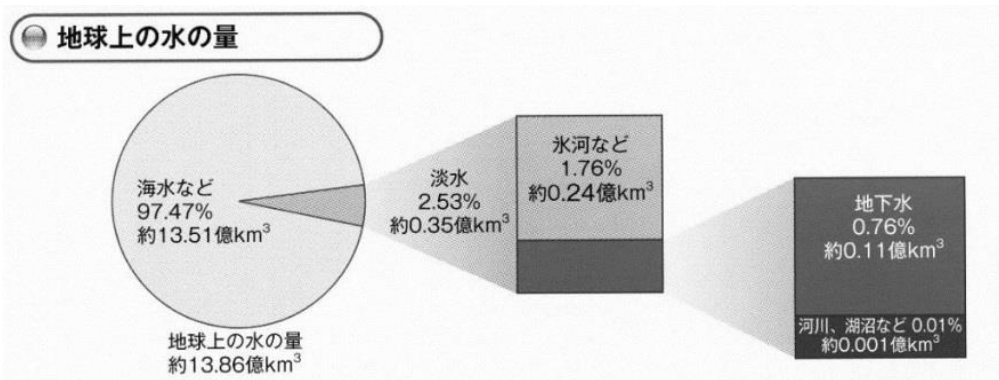
今回は、人口の増加や経済の発展にともなう水需要の増大が、乾燥地である中東にどのような問題を引き起こしているかを考えてみよう。

第一の問題は**地下水の減少**である。降水量の少ない乾燥地でとくに懸念されている問題である。国連が定めた乾燥地の定義にしたがうと、地球の陸地面積の 42 %が乾燥地である。そしてこの乾燥地に世界の人口の 35%が居住し、世界の食料の半分近くが地球上の乾燥地で生産されている。

乾燥地では農業生産に人工的な灌漑が必要である。天水のみでは生産性は低く、乾燥度が高いと農業生産自体が不可能である。このため農業生産に河川や地下水から得られる水が大量に消費されてきた。とくに地下水の過剰な利用によって、現在、世界の食糧の 40%が地下水を使った灌漑農業によって生産されている。このため、地下水の減少が深刻化し将来的に食料危機を招く恐れもでてきている。中東や南アジアの乾燥地にはすでに地下水の減少や枯渇という深刻な事態に陥っているところがある。

第二の問題は**国際河川の水利用をめぐる国家間の紛争**である。島国日本に住んでいると実感できないが、大陸の大河川の多くは**複数の国を流れる国際河川**である。農業開発や電力開発また都市用水として河川の水を必要とするのは河川の上流の国も下流の国も同じである。しかし流水量は変わらないから上流の国が過剰に取水すれば下流の国が困ることになる。その結果、水争いが起こる。現在、世界の多くの地域で国際河川をめぐる紛争が起っている。中東では、後で述べることになるナイル川やユーフラテス川、またヨルダン川で深刻な問題になっている。

まず、地球上にある水の賦存状態を下の図で説明する。



地球上にある水のうち 97%以上が海水であり、海水を除いた淡水は 2.53%である。そして淡水のうち氷河などが 7 割、残り 3 割が地下水と地表水である。したがって、地球の総水量に占める地下水の割合は 0.76%、地表水（河川や湖）にいたっては 0.01%、つまり 1 万分の 1 に過ぎない。しかも、地下水と地表水は地域的に偏在し、またすべてが利用可能な訳ではなく、持続的利用をはかるにはさまざまな制約がある。

地下水開発の問題

図 8-1 世界の大帯水層の水収支

大帯水層	国名	取水量を涵養量で割った倍数
ガンジス川上流	インド・パキスタン	54.2
アラビア半島南部	サウジアラビア	38.5
ペルシア湾岸	イラン	19.7
カスピ海の南	イラン	98.3
ハイプレーン	アメリカ	9.0
ナイルデルタ	エジプト	31.7
768 調査地の平均		3.5

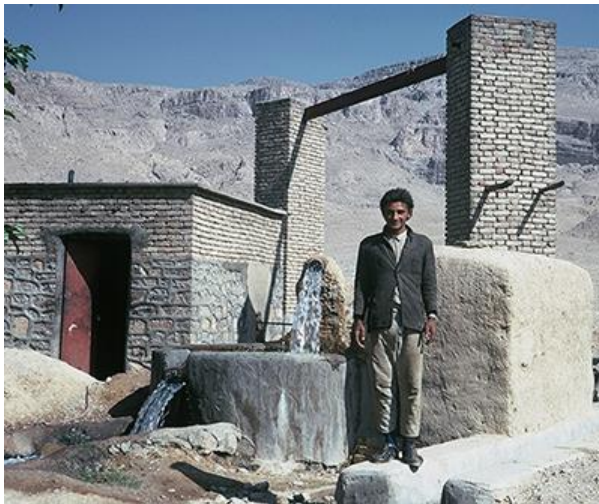
図 8-1 は、2012 年にオランダの大学の研究グループが行った地下水調査の結果である（一部）。一年間にポンプ井戸などによって取水された水量を、^{かんよう}涵養される水量で割った数値が示してある。涵養とは雨や雪の水が地下水として蓄えられることをいうが、毎年、涵養される量よりもはるかに多い水が汲み上げられていることがわかる。そして世界各地の地下水盆

(地下水がたまっているところ) が急速に縮小していることが明らかにされた。

この数値がとくに高いのはイランやサウジアラビア、インド北部の乾燥地であり、涵養される量の数十倍の地下水が汲み上げられている。このため地下水は年々減少している。地下水の減少は将来的に農業生産物の供給量の減少をもたらし、地域住民の生活に大きな影響を及ぼすことになる。

イランの地下水開発

前回、地下水利用の伝統的な灌漑施設であるカナートについて紹介した。1970年代以降、ポンプ揚水井戸の普及が進み、井戸が数多く掘られて大量の地下水が汲み上げられた。これによって地域の農業生産は大幅に伸びたが、その一方で地下水の過剰な揚水で地下水位が低下してきた。



ディーゼルで揚水する井戸

カナートはその構造から地下水の低下で深刻な影響を受ける。地下水を含む帯水層のレベルが下がれば地下水路は水を送れなくなり、水量が減少さらに水涸れを起こす。その結果、ポンプ揚水の井戸が次第にカナートに代替していった。

図 8-2 イラン高原における地下水取水量 (100 万 m³)

ポンプ井戸	カナート	計
25,930	5,790	31,720

井戸建設は1980年以降に急速に進み、地下水位の低下によって多くのカナートが涸れた。図8-2は、イラン高原のオアシス農業地帯における2000年時点での地下水とカナートの取水量を示したものである。この時点でカナートは取水量の15%を占めるに過ぎなくなっていた。地下水灌漑の主役は井戸に移っていた。

地下水位の低下のスピードは速く、年間平均0.5mないし1mも下がった。10年で5mないし10m、30年で15mないし30m下がる計算になる。

2017年のイランの新聞に、イラン高原の一つのオアシス農業地帯についての記事があった。これによるとこの地方だけで16000以上の井戸が掘削されていた。これは異常な増え方といってよい。沢山の井戸で汲み上げた結果、かつては10mも掘れば地下水が出たが、現在では275m以上掘らないと水が出なくなったと記されていた。

カナートが数千年の間イランで使われ続けたのは、地下水の水収支にバランスがとれていたからであった。もちろん地下水位は年ごとに変動し水を送らなくなったカナートは放棄された。しかしこのカナートのシステムでは涵養される水量以上に地下水が使われることはなく、持続的に農業を営むことができたのである。過剰な井戸の掘削と地下水の汲み上げはこのバランスを大きく崩すことになった。

図8-3 イランにおける地下水の取水量
(億 m^3)

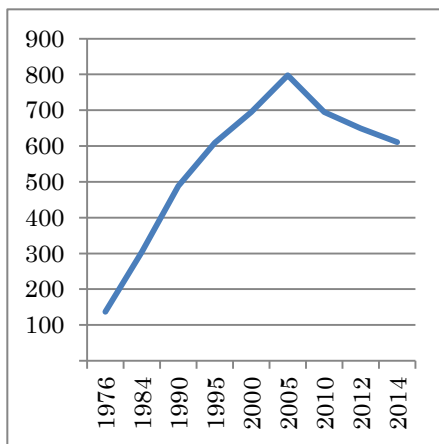
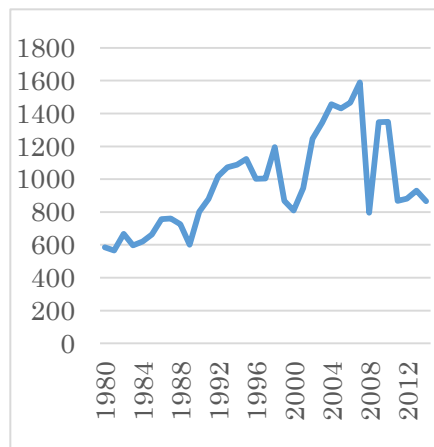


図8-4 イランの小麦生産量推移
(万トン)



井戸の乱開発による地下水の過剰な取水のもたらす影響については、すでに40年近く前から危惧されていた。しかし図8-3をみるとわかるように、これが目に見える形で現れたのは近年になってからである。井戸の掘削で地下水の取水量は毎年増加してきたが、2005年をピークに減少しているのがわかる。井戸の数はその後も継続して増加しているにもかかわらず

ず2014年には2005年の4分の3まで取水量が減っている。この結果、地下水が枯渇して放棄される農地が増えている。

この取水量の減少による影響は小麦の生産量にも表れている。図8-4にみるように、2005年頃まで生産量は右肩上がりで増えてきたが、この年を境に急速に減少をはじめている。

サウジアラビアの化石水開発

サウジアラビアは国土のほとんどが砂漠気候帯にある。かつてオアシス灌漑や枯川の伏流水を汲み上げる井戸灌漑で農業がおこなわれていた。1932年に油田開発の目的で地下をボーリングしていたとき、砂漠の下に膨大な地下水があることが確認され、1980年代に入ってこの地下水開発が進められた。

図8-5 アフリカとアラビア半島の化石水の地下水盆

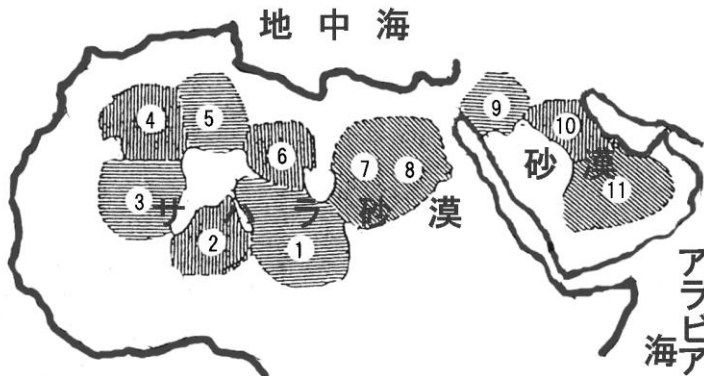


図8-5は、サハラ砂漠とアラビア半島の砂漠の下に確認された化石水の巨大な水盆を示している。ここになぜ巨大な水盆があるのかについて、地中に残存した海水が地下水となったものとか、氷河時代の水が地下の非透水層の上に溜まったものとか言われている。いずれにせよ太古の昔に生成され巨大な地下水盆（地下の貯水池である帯水層）に蓄積されたものであり、化石水と呼ばれている。化石水についてはアメリカ中部の穀倉地帯のオガララ帯水層が有名だが、アフリカからアラビア半島にかけての広大な地域にも存在している。しかしコストの関係で開発が出来ない状況にあった。

サウジアラビアは人口の急増にともなう食料消費の増大に直面し、1980年に農産物の自給化を目指して「食糧自給の30年計画」を開始した。当時、農産物はほとんどを輸入に頼っており、化石水を開発して灌漑農地を一挙に拡大して農産物の自給化を図ろうという計画で

ある。王族など資本家の投資と内外の企業的な農場経営者によって開発は進められ、政府がこれを多面的に支援した。



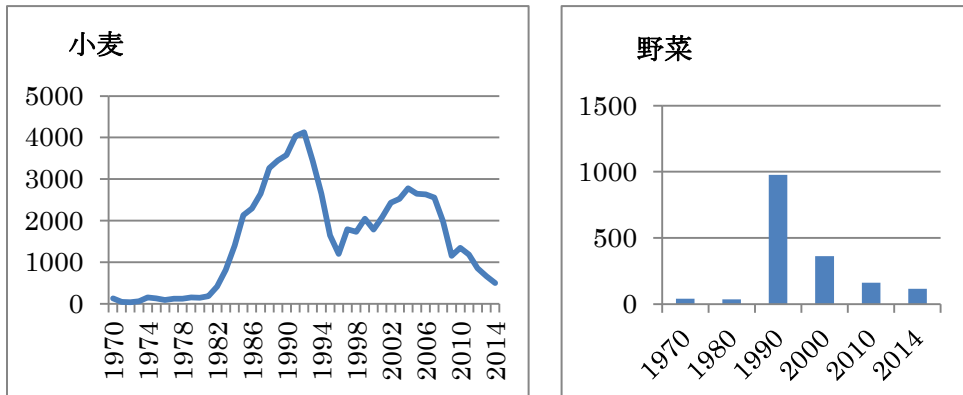
開発された農場（一つの円形農場の規模は、80ヘクタール前後ある）



センターピボットによる灌漑

アラビア半島の大部分は広大な砂漠に覆われている。この砂漠地帯を人工衛星からみると、砂漠の中に円形の農場が無数に見える。これが開発計画によって作られた農場である。アメリカの大規模農場をモデルに、**センターピボット**を装置した円形農場は直径が1000m前後ある巨大なもので、テニスコート50コ以上の規模をもつ。円形農場の中央に掘られた井戸で水を汲み上げ、無数のスプリンクラーを備えたパイプが、円の中心を軸にゆっくりと回転していく仕組みになっている。

図 8-6 サウジアラビアの農業生産量の推移 (1000t)



水利開発と農業開発はハイスピードで進んだ。この結果、図 8-6 に見るように農産物の生産は急激に増大した。小麦は 1980 年代初めまでわずかしか生産されなかったが、1980 年代後半からは自給率 100% に達し輸出もされた。

本来こうした砂漠における化石水開発はコスト的には成り立たない。しかしサウジアラビアの場合、豊かな石油収入があり手厚い政府支援があつて可能であつた。国が道路や電気などのインフラを整備、水代・電気代を無料とし、生産された小麦は国際価格の 5 倍の値段で政府が買い上げた。農場経営者は大いにもうかり、活発に投資を行った。すべて莫大な石油収入のお陰であつた。

化石水のあるサウジアラビアの地下水盆は 500 km^3 と推定されている。一辺が 1 km の柵 500 個分の膨大な水量である。しかし化石水は地下の帯水層に閉じこめられた水であつて一般の地下水と異なり雨水などで涵養されることがない。このため水を使えば減り、使い続ければ水資源は枯渇する。

過剰な水利開発によって地下水位は次第に低下、場所によっては 100 m も下がり、将来的に化石水の枯渇が心配されるようになった。ロンドン大学の分析では 2004 年までに 5 分の 4 が失われ、このまま汲み上げを続けていくと近い将来地下水は涸渇するだろうと危惧された。このためサウジアラビア政府は、2008 年に食糧の自給化政策をやめ、地下水を保存し食料を海外に依存する方向に政策を転換した。

国際河川の水紛争

図 8-7 紛争のある世界のおもな国際河川



複数の国が河川の流域を共有するような川を**国際河川**という。複数の国が共有する国際湖沼もあり、国際河川と国際湖沼を合わせて**国際流域**という。世界には2つ以上の国が流域を共通する国際河川と湖沼は270ほどあり、国際流域は世界の陸域面積の約半分を占め、世界人口の約6割が国際流域に住んでいる。そして今日、この国際流域をめぐる紛争が頻発している。

図8-7は、紛争状態にある国際河川を記したものである。東南アジアでは中国に源を発するメコン川がラオス、カンボジア、ベトナムを流下するが、上流の中国がダム開発を進め下流の国々に悪影響を及ぼしている。またブラマプトラ川では、バングラデシュに流れる流路を、インドが自国に流れるように流路を変える事業を進めてきた。多くの場合、大国がその軍事力により流域国の合意をとることなく開発を進める傾向がある。

国連では、21世紀を「水の世紀」といっているが、これには「水が不足する世紀」、「水不足によって紛争が起こる世紀」という負の意味合いが強い。「21世紀に水資源の争奪から戦争が起きる」、「中東での次の戦争は水資源を巡る争いになる」などともいわれてきた。

ここでは、ナイル川とユーフラテス川をとりあげ、国際河川をめぐるどんな問題があるかを考えてみる。

ナイル川

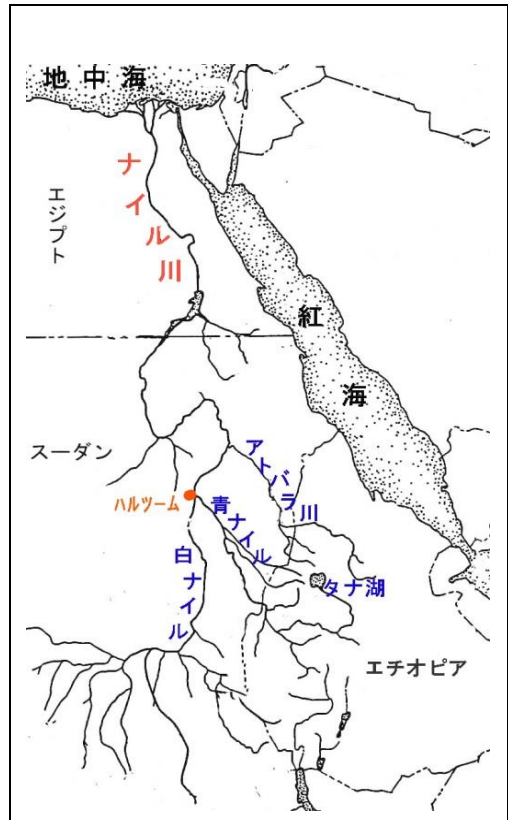
ナイル川は 11 か国を流れる国際河川である。通常、河川は上流に位置する国が有利である（上流特権）。しかし、エジプトはナイルの最下流であるにもかかわらずこの水の利用に特別な権利をもち、流域の国々との間に紛争を起こしている。エジプトがナイル川に特別な権利をもつのは、歴史的な 2 つの協定にもとづいている。

1929 年のエジプトとイギリスの間の協定

1959 年のエジプトとスーダンの間の協定

1929 年の協定では、ナイル川の水の配分をエジプトが 480 億 m³、スーダンが 40 億 m³、そして残りの 320 億 m³ を未配分とするものであった。当時、ナイル川上流のアフリカの国々はイギリスの植民地また従属的地位にあり主権国家ではなかった。またアフリカの国々が水を大量に使う経済力も技術もなかった。このため、ナイル川の水を農業に利用していたエジプトにとって有利な協定となった。

また、この協定でエジプトは自国の取水に影響が出るような上流の国々の水利用を拒否する権利を得た。



1959 年にエジプトとスーダンで結ばれた協定は、エジプトとスーダンの 2 国の中でナイル川の水を 3 対 1 の比率で分けるというものである。ナイル川の年間の推定水量を 840 億トンとし、内 100 億トンが蒸発すると見込んでこれを除く 740 万トンを、エジプト 555 億トン、スーダン 185 億トンで分けた。また、他の流域国の水利権は認めなかった。そして「要求があれば共同で対処する」とした。

流域の国々はエチオピアを除いてイギリスの植民地であった。この協定が結ばれた翌年、1960 年に多くの国が独立して主権国家となった。独立後、経済開発を進めようとする上流の国々では水力発電、農業の灌漑化などの開発が必要になり、エジプトに対し自由に水が利用

できるよう要求を行ってきた。しかしほとんど認められてこなかった。ナイル川上流の国々は独立後に内戦などで混乱が続いたが、これもエジプトにとっては有利に働き、ナイル川に対するエジプトの覇権は維持されてきた。

2010年、ナイル川の取水割当量を定める新たな協定を結ぶべく流域国で協議がもたれた。そして、流域国が他国に悪影響を与えない範囲で水を自由に使うことができるとする新協定に上流国のルワンダ、エチオピア、ウガンダ、タンザニアが署名をした。しかし既得権をもつエジプト、スーダンはこの協定を拒否した。

エチオピアのダム建設による対立

図 8-8 エジプトに流れるナイル川には3つの支流

水源河川		年平均流量 (km ³)	流量割合 (%)
青ナイル川	エチオピアのタナ湖に水源	50.1	55.5
アトバラ川	エチオピアから流れる	10.6	11.7
白ナイル川	アフリカの内陸から流れる	29.6	32.8
計 (アスワンダム地点)		90.3	100.0

ナイル川は大きな3つの支流からなる。このうち、白ナイルがアフリカ内陸から流れ、青ナイルとアトバラ川がエチオピアに源流をもつ。エジプトのアスワンダム地点での流量を支流別流量で見ると、その7割近くがエチオピアからである。



エチオピアが建設中のルネッサンス・ダム

現在、エチオピアはエジプトの反対を押しつけて青ナイル川に**ダム(ルネッサンス・ダム)**の建設を行っている。全長 1.7 キロ、高さ 155m の巨大ダムであり、2019 年時点で 70% が完成している。完成後のダム湖の貯水量は黒部ダムの 350 倍以上になる予定で、5 年ないし 10 年かけて満水し、世界 7 番目の水力発電所が作られることになっている。

水資源のほとんどをナイル川に依存しているエジプトはこれを存亡の危機と捉え、エチオピアのダム・プロジェクトに抗議を続けている。エジプトがナイル川の水の 4 分の 3 に権利をもつことを取り決めた 1959 年の協定に違反すると主張している。ダムが出来ればエジプトへの影響は免れず、30 年後には人口が 1 億 5000 万人に膨れ上がるエジプトでは水の需要はさらに増えると予想され、危機感は非常に強い。

これまで長い間、周辺地域に影響力を行使し貧しい上流の国のダム建設計画を阻止してきたエジプトにとって、エチオピアのダム建設は宣戦布告に等しいと捉えられている。

一方エチオピアは、今回の計画は上流 9 カ国がほとんど水を使えない従来の不公平な水利協定を是正するものと主張、青ナイル川に建設するダムはナイル川下流に位置するエジプトとスーダンが懸念するようなものではないと述べている。また、このエチオピアのダムからすぐ下流に位置するスーダンは、このダム建設はスーダンにとって洪水を防ぎ、安いエネルギーを輸入できるようになるとの理由でエチオピアに理解を示している。

ユーフラテス川の開発と水利をめぐる紛争

ユーフラテス川はトルコを源流にトルコ、シリア、イラクを流れる国際河川である。この 3 国はそれぞれにユーフラテス川の水を利用する開発プロジェクトを進めてきたが、川の水をめぐるすでに 1970 年代から対立が続いている。

シリアは、1968 年にユーフラテス川の中流域にユーフラテス・ダムの建設を始めた。多目的ダムであり 60 万ヘクタールの農地の開発を計画した。ダム湖のアサド湖は灌漑用水の重要な水源となっている。その後 2 つのダムをユーフラテス川に建設している。

トルコでは、「南東部アナトリア開発計画」が 1980 年代から進められてきた。このプロジェクトは、ユーフラテス川の上流域に 22 のダムと 19 の発電所を建設、電力開発と同時に 170 万 ha の灌漑農地を開発しようとする巨大な開発計画である。トルコは、この開発で日本の

8 中東の水危機と国際水紛争

水田面積のほぼ半分に及ぶ耕地の灌漑地化を目指しており、シリアとイラクは下流への影響を憂慮して強く抗議してきた。



ユーフラテス川のダム開発

イラクは、ユーフラテス川とティグリス川を運河でつなぎ土壌の塩類集積（塩害）を防ぐ水利施設の建設を目指した。しかし上流のダム建設で最下流のイラクへの流水量が減少、また上流のトルコとシリアの農業排水がイラク領内に流れ込んでユーフラテス川の水質が悪化、さらに川の塩濃度が高まるなどの被害が生じた。

このため 1990 年には、イラクの当時のフセイン大統領がミサイルでトルコのダムを爆破すると脅す事件が起こっている。

国際河川の水利用については、ヨーロッパでも南北アメリカでも起こっている。今後、世界の人口が増加し途上国の開発が進むと、水への需要は拡大し、流量を増やすことが出来ない河川の水をめぐる対立はさらに厳しくなることが予測されている。