

資源としての水を考える

松井正和*

1. はじめに

地球は「水の惑星」と呼ばれるように、約7割が海で覆われている。海水は地球表面に存在する水の97.5%を占め、陸上生物が利用できる淡水は2.5%である。しかし、その多くは南極やグリーンランドの水河であり、また地下にある水層である。直接、私達が利用できる河川・湖沼の水は全体の0.01%に過ぎない。

国連の調査によると、現在でも12億人が衛生的に問題のある水しか飲めず、2025年までに世界人口の半分以上が水不足に苦しむと予測されている。淡水は陸上の全生物に不可欠のものであり、人は灌漑用水にその大半を利用している。すなわち、水資源の危機は直ちに食料の危機につながる問題である。2007年にオーストラリア、ウクライナなどの穀倉地帯が旱魃にあった時、世界の小麦、大豆、トウモロコシ、米の価格が急騰し、これらを輸出禁止にする国が相次いだ。

世界の水をめぐる情勢は、日本人の認識以上にすでに深刻である。発展途上国において、工業用水や生活用水の需要が増大してくると、灌漑用水との奪い合いが始まり、また水の絶対量の不足のほかに、工場排水・農薬などの汚染、生活排水による富栄養化などに直面してくる。

メコン川はチベット高原から雲南省を経て、ビルマ、タイ、ラオス国境を通り、カンボジア、ベトナムを流れて南シナ海に注いでいる。多くの大河はメコン川のように複数の国に関係する国際河川である。上流の国がダムを建設して、

灌漑用水に利用し、これによって水量が減り、農薬などに汚染された水が排出されると、下流域で、いろいろな被害が生じる。このため、従来から水をめぐる国際紛争が生じていたが、今後、より一層深刻になるだろう。

背後に大きな水がめ琵琶湖をもつ私達にとって、水不足は時々高知県の早明浦ダムの水位の低下がニュースになる程度である。しかし、日本は穀類、食料の自給率（カロリー換算）がそれぞれ27%、40%とOECD加盟国の中でも極めて低い。輸入される食料の生産には多量の水が必要である。牛肉1トンを生産するには、水が2万6,000トン必要である。日本の輸入食料に消費されるバーチャル・ウォーター（仮想水）は国内で利用される灌漑用水量より多い。世界の水危機に対して、日本が安穏としておれない理由である。

ここでは、世界の水問題のうち、日本の食糧の最大の輸入国アメリカについて、次いで、やがて世界の穀物を買占めると警戒される中国、さらにメコンなどの国際河川、最後に私達日本の水事情について紹介する。

2. アメリカの水資源

アメリカは世界各国にトウモロコシ、小麦、大豆などの穀物を1億トン以上も輸出している世界最大の食糧輸出国であり、日本は最大の輸入国である。アメリカ中西部に広がるグレートプレーンズが穀倉地帯の中心となっているが、

*京都大学名誉教授

この世界最大級の農地の水を補給しているのは、河川水ではなく、「オガララ帯水層」の地下水である。オガララ帯水層は日本の面積の1.2倍ある世界最大の帯水層でアメリカ中西部の8州にまたがっている。アメリカの国全体からみると、地下水より河川、湖沼などの表層水に依存しているが、中西部グレートプレーンズや南西部の州では大きく地下水に依存している。オガララ帯水層から汲み上げた水を巨大な回転するスプリンクラーで散布する様子を見かける。

しかし、オガララ帯水層や南西部のサウスウエスト帯水層、セントラル帯水層は何千年も前からの雨水が封じ込められた「化石水」である。したがって、多量に灌漑用水にこれら化石水を消費すると、次第に水位は低下し、枯渇してくる。事実、以前には年間に27km³もオガララ帯水層から汲み上げてきたために、テキサス州、オクラホマ州などでは1/4以上の化石水が消費され、平均地下水位が9mも低下した。現在は年間12km³以下の消費に抑制されている。

これらの穀倉地帯はもともと肥沃な土地であったが、化学肥料や農薬を用いる過剰耕作を繰り返したので、農地の劣化と侵食が問題となってきた。

40余年前、筆者が過ごしたアリゾナ州は上水道など殆どの水資源を帯水層に頼っていた。アリゾナ州はアメリカ西南にあり、一部に砂漠地帯をもつ亜熱帯性の乾燥した気候の州である。北部にはコロラド州を源流とするコロラド川が長い渓谷の中を流れている。グランドキャニオンやフーバーダムを訪れ楽しんだが、圧倒されるような風光明媚の土地である。アリゾナ州は殆どの地域で水源をサウスウエスト帯水層に求めており、綿花などの農耕や牛、羊の放牧に用いている。綿花の栽培には多くの水が必要であり、また、亜熱帯性の乾燥地帯のため水の蒸発

も激しい。

近年、フェニックスを中心に電子工業などの工業も進出し、工業用水の需要も増え、また観光、保養地としても発展し、1970年からの20年間で人口は約2倍に増加している。このため帯水層からの過剰取水が長年にわたって続けられてきたため地下水の水位が下がり、枯渇が心配された。そこで、1980年代にコロラド川から500kmもある運河を建設し、フェニックスやツーソンに送水している。その水量はコロラド川の1/5の流量に及んでいる。ロッキー山岳国立公園周辺に源を発したコロラド川は、ユタ、アリゾナ、カリフォルニアの各州を経て、メキシコ領内に入り、カリフォルニア湾に注ぐ。全長2,300kmでそのうち1,600kmが深い渓谷を流れている。しかし、アリゾナ州内で上流からグレンキャニオンダムが建設されてパウエル湖を生み、急流下りで著名な1,600mの絶壁をもつグランドキャニオンを通る（当初、ここにもダム建設の計画があった）。つづいて、ユタ州との州境にフーバーダムが建設され、ブラックキャニオンが消え、ミード湖が造られた。さらに、下流にはパーカーダムなど多くのダムが建設され、カリフォルニア州の都市部の水需要を補ってきた。これらの上流部における水利用のため、下流に進むほど、川の水量は減少し、一方で塩分量は増加している。上流にあるパウエル湖でも今世紀に入って貯水量は減り、2004年には3/5にまで減水した。40年余りに、観光に出かけたパウエル湖上流の景色はかなり変貌したと想像している。コロラド川の水需要は増加の一途をたどっており、その流量は下流に進む程大きく減少している。さらに、農地などから流出してくる排水には多量の塩分が含まれる。塩害は人類最初の都市文明を発展させたシュメールを衰退に導き、現代では世界各

地で拡大し、農耕を不能にしている。かつて、日本のプロ野球がキャンプ地に選んだアリゾナ州西南端のユマからメキシコに流れるコロラド川は、たとえ流れていても大変塩辛い水になっている。

ユマから西北西約100kmのカルフォルニア州に琵琶湖より大きいソルトン湖という塩湖がある。この湖は前世紀初めコロラド川が氾濫し、西方に流出してできた湖である。すぐにコロラド川の堤防は復旧され、従来の流路に戻した。しかし、カリフォルニア州からの必要性から西方への取水は継続したため、塩分の量は次第に増加し、大きな人工塩湖になった。

同様な問題がテキサス州からアメリカ・メキシコ国境を流れるリオグランデ川において生じている。全長3,000km、北アメリカ第五位のリオグランデ川はアメリカ、コロラド州に源を発してニューメキシコ州を南に流れ、テキサス州エルパソからメキシコ湾までの流路はメキシコとの国境に沿っている。ニューメキシコにある巨大な灌漑用貯水ダムにより、下流の流量は大きく減少し、また塩分濃度が著しく上昇しているため、メキシコとの紛争の原因になっている。

3. 中国の水環境

黄河は全長5,464kmと中国第二位の大河であり、中国文明発祥の地である。中国は黄河からの灌漑用水により、小麦の生産は世界第一位、トウモロコシはアメリカに次いで第二位を誇り、13億人の食糧を賄っている。遠く青海省の奥地から発した源流は、上・中流域で灌漑用に多く取水され、最終には渤海に注いでいる。黄土高原を横切る中流は黄土を多量に含みながら下流部にこれを運んでいる。中流部域は肥沃な沖積平野を形作っているが、乾燥地帯であるために古くから多量の灌漑用水を必要としていた。黄

河は上・中流域では、旱魃、下流域では洪水の被害を受けてきた。近年、上・中流域で耕地面積が拡大され、多くのダムが建設され、灌漑用水の利用量が増大してきている。

他方、めざましい発展を遂げる工業に必要な水や、都市化が進むにつれて生活用水への需要が急増しており、黄河への水需要が増大している。三内峡ダムなど水利用などの多目的を持つ多くのダムが建設されたが、黄河が運ぶシルトによる堆砂や特に下流における洪水などの問題も抱えている。近年になって、中・下流への流量の減少が激しくなり、ついに1972年黄河の水は渤海まで流れない断流が生じた。1990年代に入ると、断流がひんぱんに生じ、1997年には渤海の河口から700km以上も入った開封付近で流水が消える日が169日も続いた。中国政府はこの状態に大きな危機を感じ、近年は断流を生じないように方策をとっているが、厳しい水不足の状態にあることに変りはない。

黄河南方を流れる淮河も断流がみられるが、北方の海河の断水は北京や天津といった大都市を控えるため、より深刻な問題である。このため、次第に地下水に依存する割合が高くなった。雨水によって直ぐに補給される地下水は比較的浅い所にあり、容易に利用できる。このため、夥しい数の井戸が掘られ、地下水が汲み上げられた。しかし、なお十分な水量が確保できないので、より深い帯水層の化石水を利用している。既に北京周辺では地下水を得るのに、1,000m以上の深さまで掘らねばならないという。嵐山や大原の温泉水と同程度の深さである。華北平原では、このような水不足だけでなく、塩害や工場排水、生活排水、農薬などの複合汚染が著しい。

中国中部には中国最大で世界第三位の長さを持つ長江が流れる。長江は全長6,380km、流域

面積は日本国土の5倍の185万 km³ もあり、黄河の20倍の年間1兆 m³ の水量が東シナ海に注がれる。長江も古くから灌漑用水の利用と治水に力が注がれてきた。近年、長江本流や支流に500以上の巨大な多目的ダムが建設されている。中でも、長江中流にある長江三峡の出口に建設された三峡ダムは世界最大であり、総出力1,820万 kw、貯水量393億 m³ を誇る。しかし、三峡は中国の中でも優れた景勝地で、例えば、グランドキャニオンに建設し、水中に没したようなものである。さらに、住民百数十万人の移住を必要とし、多くの文化財や遺跡が水没した。また、長江は黄河ほど多くはないが、多量のシルトを運び、広大なダムの底に堆砂してくる。

長江流域にある華中は華北に比べ、水資源に恵まれている。そこで、中国政府は2002年末に長江の水を北部の黄河や北京などの大都市に引く三ルートでの運河の建設を発表した。この南水北調の計画は2050年に完成する予定で、中でも湖北省と北京市を結ぶ中央ルートは全長1,250 km に達する遠大な計画である。

中国では近年の著しい経済発展などに伴う環境汚染が著しく、降雨量の多い中南部でも顕著になっている。今世紀初め、関西の湖沼、河川研究者に中国南西部の雲南省から、雲南の高原湖沼とその流域環境について調査研究の依頼があった。その調査結果が報告されているので簡単に紹介する。

雲南高原は、海拔1,200~3,200m の高地にあり、雨量も多く、長江・珠江などの最上流を占めている。元来、美しい湖沼水や河川があり、中・下流域の水源地としての役割の大きい地域である。しかし、このような地域でも農地や都市・工場からの排水、山地表土の流出などによる汚染がみられる。例えば、昆明近くの滇池(305km²、長江上流)、星雲湖(39km²、長江上

流)、撫山湖(212km²、珠江上流)に汚染が観察される。このような上流域にある湖沼が富栄養化によるアオコが発生している状況であり、中・下流域の汚染ははるかに進行していると推定される。

4. 国際河川(湖)が紛争を招く

長江や黄河のように同一国の中だけで流れる河川があるが、多くは複数国の領土を貫くか、国境沿いに流れる。近年のように、水資源の需要が増して不足してきたり、環境の悪化により汚染が進むと、下流に位置する国に被害が及び、これが原因となって国家間の争いが生じる。

最近、国際河川のメコン川についての報道があった。一つは雲南省など中国南西部の広い地域で、昨秋からの降雨量が少なくなった。このため深刻な水不足に陥り、住民や家畜の飲み水が不足し、農作物の作況に大きく影響を与えているとのニュースである(朝日 2010.3/21.4面)。雲南省では降雨量が平年の3割以下で水力発電ダムの貯水量が大幅に減り、下流都市への電力の送電が不能になったと中国側からの発信である。一方、これらの地域からインドネシア半島の諸国を経て南シナ海に注ぐ中・下流のメコン川では、過去20年間の水位が最低の状態になり、農業・漁業に大きな影響が出ている(読売 2010.3/23.9面)と報じている。タイ北部チェンセンでは3月上旬でも水位が1mしかなく、河岸から150m 干し上がった状態になっている。河口のベトナムでは、稲を年3回(3期作)収穫でき、1回に日本の稲作と同程度(5t/ha)とれる穀倉地帯である。この河口付近では流水量が少ないため、海水が逆流してきて、水田の塩害の被害が出てきており、飲料水も不足してきている。このため、中・下流の5ヶ国は中国国内にある多くの発電ダムから

の放水制限があると抗議しているが、中国側は60年来の旱魃が原因と説明している。以前、漫湾ダムや大朝山ダムの貯水を始めた時、メコン川の中・下流域で水深が異常に低下した。その後、2002年に雲南省で大規模な小湾ダムの建設が始まった。これは長江の三峡ダムに次ぐ巨大な規模でダム湖の全長は170kmに及ぶ。さらに、大規模の貯水ダムの建設も予定されている。国際河川の水を巡る争いは、中・下流域の住民の死活問題であり、近年の気候変動の成り行きとも関連して益々激しくなるであろう。

インドを中心に南アジアにおける水資源の争いも激しい（日経 2010.3/20.8面）。チベットを流れるヤルンツアンポ川はインド北東部に入るとブラマプトラ川に名を変え、バングラデシュでガンジス川と合流する。インドは上流の中国の水力発電所の建設に神経を尖らせ、バングラデシュはインド領にあるバラク川のダム建設に抗議している。

一方、ヒマラヤ山脈に発したインダス川の源流はカシミールに入り、パキスタンを南下してアラビア海に流入している。1億6,580万人（2006年）の人口を抱えるパキスタンの生活・産業の中心はインダス川流域にあって、古くからコメ・小麦・綿などの農作物のための灌漑が整備されてきている。インダス川はパキスタンにとって生命線である。しかし、下流域では乾期に入ると殆ど水が流れなくなり、塩害もひどくなっている。このため、カシミール紛争と絡んで、インド領内における発電、貯水ダムの建設に一触即発の危険性をはらんでいる。両国は50~60発の核弾頭をもつ核保有国である。最近、核拡散防止条約（NPT）に加盟していないインドがロシアと16基の原子力発電所の建設に合意している。インドは2基の軍事用原子炉を有しており、国内産出のウランをフルにこれに稼

動させる可能性が高まってきている。万一両国が核戦争に突入すると、地球全体に致命的な気候変動をもたらすと考えられている。

世界には治水・利水のために5万以上の巨大ダムが建設され続けている。これらのため、多くの河川は、かつての流量がなくなり、塩害が生じている。また、河川水の利用が困難な地域では、地下水を利用している。このため、無数の井戸が掘られ、過剰に汲み上げているので、地下水の水位が次第に低下している。また、井戸水は安心・安全な水として飲料水に利用されてきた。しかし、自然の岩石に含まれていた有害なヒ素、フッ素などを溶出し、健康を害していたことが各地で判明してきた。バングラデシュではヒ素に汚染された井戸水を飲料として利用していることが見つかり、その井戸の数は500万に昇っている。もとはヒマラヤの岩石に含まれていたヒ素が、長年月にわたって侵食されて堆積し、地下水に再び溶出していたのである。ヒ素が急性毒性を示すほど高い濃度で含まれていなかったためか、長い間全く気づかずにいた。しかし、各地で皮膚病や癌などにかかる人が多発したため、井戸水中のヒ素が原因であると判明した。

インド中部の地下水では、基準値を大きく超えるフッ化物イオンを含んでいる。今なお600万人がその被害に苦しんでいるという。微量のヒ素やフッ化物イオンは他の有害元素より比較的分析が容易でないこと、全く予想していなかったこと、貧しい国であったことなどが発見の遅れた理由であろう。健康に関わる有害元素を含む飲料水を利用している地域は最貧国を中心にまだ存在する可能性は極めて高い。日本でも学校給食にカドミウム汚染米が供された状態である。

エジプトはナイルの賜物と称された世界最長

のナイル川が最も紛争の生じる危険が高い流域である。乾燥地帯であるエジプトは水源の97%をナイルの水に依存している。しかし、ナイル川の流域には11の国があり、それぞれが貧しく、政情が不安定である。ナイル流域国では人口が急増しており、多くの灌漑用や発電のダム建設が計画されている。既に、ナイル川が地中海に注ぐ水量の減少しているエジプトにとって、上流各国のダム建設は脅威である。同様の問題は現在世界の至る所で生じているが、これ以上は触れない。

5. 日本の水資源について

5.1 水の消費動向

日本も古来洪水と旱魃に悩んできた。過去400年では10年に一度の割合で旱魃に見舞われている。しかし、近年はダムなどの灌漑施設が整備されたため、世界的にみても旱魃は少なくなっている。しかし、日本のどこかで人命が奪われる洪水は毎年のようにおこり、家屋や田畑などに被害をもたらしている。日本は梅雨や台風などによって年平均の降雨量は比較的恵まれているが、国民1人当りの降雨量は世界の平均よりかなり少ない。しかも、日本の河川は急勾配で短いため、雨量の多い時には、一気に海に流出する。河川のある地点における年間の最大と最小の流量の比を河況係数で表すが、この値が大ききことは年間の流量の変動が大ききことを示している。日本の河川は台風や梅雨などの季節変動のために河況係数は大きく100~400程度である。四国四万十川では8,900、筑後川で8,700と高い値もあるが、雪山を背にしている信濃川や琵琶湖をひかえる淀川は110程度の低さである。これに比べ海外ではナイル川で30、信濃川より短いテムズ川では僅か8である。年間の水量変化が激しい日本は、古くからたびた

び洪水に見舞われた。富士川上流の釜無川は、巨摩山地から多くの支流が流入するため、急流で荒れ川となり甲府盆地に洪水をもたらした。武田信玄はここに信玄堤を築き、広い氾濫原を水田に変えたことは有名である。

日本における水の使用量は835億 m³ (2002年)で、このうち農業用水が71%と断然多く、次いで生活用水が17%、産業用水は意外に少なく12%である。工業用水が他の用途に比べて少ないのは80%近く回収水を利用しているからである。工業活動に必要な水は冷却、洗浄が多く、その他ボイラー、温湿度の調整などに用いる。中でも冷却用水が7割を占め、淡水のほか海水も用いられる。

農業には灌漑のための水が必要であり、農作物によって消費量は変動する。穀物では1 kg 当り稲のような C₃ 穀物では1,500~2,000 l、トウモロコシのような C₄ 穀物では500~1,000 l 必要である。家畜には飼料を要するほか、洗浄水や飲み水も加算される。

5.2 バーチャル・ウォーター（仮想水）

日本の食料自給率（カロリー換算）は40%とOECD加盟国の中で特に低い。過剰生産で減反政策を進めているコメを含めて穀物の自給率は27%に過ぎない。古くはフランス・ドゴール大統領や日本の田中角栄首相、最近ではアメリカのブッシュ大統領も「食料が自給できない国は独立国家とは言えない」と演説した。日本は海外から6割に達する多量の食料を輸入している。言い換えると、食料を生産するために必要な大量の水を輸入している水の輸入大国である。沖大幹東大教授らの試算によれば、年間744億 m³ の水を輸入していることになる。これには綿花の栽培に必要な大量の水や木材・パルプなどに伴う水の輸入は含まれていない。いずれに

しても国内の農業用水566億 m³を上まわる値であり、石油などエネルギー資源、鉱物資源と同様、水資源も外国に大きく依存していることになる。

バーチャル・ウォーター（仮想水）の概念を広げたのは、ロンドン大学のアンソニー・アラン教授である。サウジアラビアなどの乾燥地帯で、水不足が原因の争いが少ないのは、穀物の輸入によると説明した。気候によって農作物の生産に必要な水の量は変わる。近年のように水不足が深刻になると、各地域に合った水の節約法がとられている。点滴灌漑もその一つで、パイプで水を運び、植物の根の近くへ滴下して水を節約する方法である。

今世紀に入って、世界の食糧需要は供給を上まわり、在庫率は年々低下している。爆食大国中国も徐々に食糧の需給が崩れつつあり、レスター・ブラウンが警告するように、中国が世界の穀物を買占める日が近づいていると言っても過言ではない。さらに、世界の水危機が迫っている。

5.3 日本のダム建設について

ダムの建設は古代アッシリアやエジプト時代までさかのぼる。近代になって水力発電、灌漑、洪水防止、工業用水、水道用水などの目的をもって、国家の威信をかけて、近代化の象徴として先進国は競って大型ダムを築いてきた。確かに、水利として有効であるため、旱魃の被害は少なくなっている。しかし、洪水の災害は逆に増加を続けている。世界で大型ダム（約5万基、うち中国が1/2）が次々完成すると、次第に負の遺産、下流の流量低下、堆砂、生物資源への影響、農地・家屋、観光資源、文化遺産などの水没、水質汚染など環境や経済的な損失が目立ち始めた。現在は、中国、インド、ブラジルなど

の発展途上国や未開発国の大型ダムの建設計画が益々活発になってきている。

日本国内でも多くのダム建設が進められている。国土交通省の直轄ダム、水資源機構のダム、都道府県のダム、農水省のダムを合算すると180基に達する。これら180基のダム建設の可否は、それぞれの環境や目的が異なるので、個別に検証する必要があるが、一概に議論はできない。しかし、明らかに建設費を浪費するだけでなく、負の遺産を残しているダムがある。

最近、ハツ場ダムだけが世間の注目を集めているが、農水省所轄のダムは一部でしか報道されていない。造成済みの農業用ダムは全国に167基あり、建設中が15基ある。農水省のダムは、本来、田や畑に利用する灌漑用水として構築するダムで、農水省の土木工事の一つの柱である。この中に農業用水に殆ど用いていない致命的なダムがある。中でも熊本の大蘇ダム、北海道の東郷ダムは水漏れがして利用できない状態にある。また、青森の世増ダムの水利用率（使用水量／水利権量）は僅か0.2%、北海道屈足ダムは0.7%、奈良の上津ダムは0.8%に過ぎない。この5基のダムの事業費は2,400億円である。農水省の昨年末の発表によると、既存の所轄ダムのうち44ヶ所で、水漏れや水の利用率の低さで問題が生じており、当時の赤松農水相は新しい農業ダムの建設はしないと公表した。また、朝日新聞が過去20年間に完成した24のダムを調査したところ、平均水利用率は26%の低さであった。「水は足りている」という農民の反対運動の多い中、無駄なダム建設を推進し続けたのはどのような理由によるのか。

ダム建設の計画は地域の自治体が主体となっており、必要性を検討すべき問題である。水力発電はグリーンなエネルギーである、洪水のための貯水機能である、水利用の貯水であるとしても、

ダムのもつ負の面との相殺を考慮しなければならぬ。昨今の「脱ダム」の流れの中、国交省直轄ダム48ヶ所の見直しを表明した後で、各地で工事だけでなく用地買収が続いている。

ダムは建設されても、堆砂などにより老化が進み、いつかダム撤去しなければならない。戦後、全国に建設されたダムのうち、老化が進み撤去の必要なダムがある。熊本の荒瀬ダムもその一つで、1955年発電用に設置したダムが不用となった。しかし、撤去費用の92億円の目途が立たず、予定より遅れて2012年から撤去工事に取り掛かることになった。埼玉の玉淀ダムも170億円の費用の捻出ができない状態である。

八ツ場ダムの問題について記された記事（嶋津暉之，世界 2009. 10. p. 185）を簡単に紹介する。この建設には、利水と治水の二つの目的があった。八ツ場ダムが1965年多目的ダムとして計画された頃は、高度成長期にあって首都圏の水需要は急増していた。しかし、1995年以降は減少の傾向が続く。これは、工業用水が再循環され、家庭用水は節水型の機器が増えたことによる。直近の節水型トイレは4.8ℓにまで減少している。また、この間に他の水系で水源開発が進められたため、東京都では今世紀に入って、多量の余裕水源を抱えている。水需要は当初の計画とは大幅に変わり、利水面での八ツ場ダムの必要性はなくなっている。一方、治水効果についてはどうであろうか。八ツ場ダムの構想が持ち出されたのは、1947年のカスリーン台風による洪水の被害が大きかったことによる（死者1,100人、不明者850人、浸水家屋38万戸）。この台風が再び襲来したと仮定した時、下流八斗島地点（利根川の治水基準点）の洪水ピーク流量は八ツ場ダムの有無に無関係であると政府の答弁書にも記している。治水対策として必要なのは、河川の改修であって、この対策費が年

に縮小しており、殆ど効果のないダム建設費が増加していると著者は指摘している。また、八ツ場ダムの建設による負の遺産、景観の喪失、水質悪化、生物資源への影響、地滑りの発生、堆砂による老化、巨額の無駄使いなどをあげている。日本に限らず世界には5万基以上の巨大ダムが建設され、利水面での効果は大きい。発展途上国などでは電力の供給源としての役割が大きく、また灌漑用水など利水のために、可能な限りダム湖を満水にしていることなどがあげられる。しかし、日本では森林の保水性の低下も一因である。

日本の山は戦後、杉を中心とする針葉樹の人工林に変えてきた。その後、安い輸入材の増加や、これによる国内産木材価格の低迷によって、定期的な下刈り、枝打ち、間伐などの手入れが進められなくなった。針葉樹は根が浅く、広葉樹は根が深く広がっている。ブナ、ミズナラなどの落葉広葉樹林は落葉が重なり、保水性にもよい。昨今、京都でもミズナラやコナラなどが集団枯死する「ナラ枯れ」が忍び寄っている。日本の森林保全にもっと目を配る必要がある。

人工林の手入れをするにも、また、伐採された木材や間伐材を運搬するにも網の目のように作られた作業道が必要である。人工林の手入れなどの作業が不十分なのは、殆どの山林が作業道から離れていて、作業が困難になるからである。このため、伐採された間伐材も殆ど現地に放置されたままで、活用されていない。これまで経費のかかるスーパー林道は建設されてきたが、作業道の建設はあまり進んでいない。このような局面で、最近注目される記事を見出した。高知の四万十川地区で考案された「四万十川作業道」である（朝日 2010. 1/4. 1面）。この方式で作業道を建設すると1m当り2,000円程度で従来の作業道の1/5、コンクリート舗装の

1/50の経費ですむという。このような低コストの作業道を張り巡らすと、国内産の木材の経費は下がり、無駄に放置していた間伐材の活用が広がり、水源保全に役立つであろう。スーパー林道などの立派すぎる道路建設は土木業者および税制で優遇される高価な土地買収と値上りを期待する地主の益になるだけである。

最近、日本の森林の水源にとって気がかりとなる記事があった（エコノミスト 2010. 1/26：産経 2010. 3/29. 1面）。昨年5月の産経新聞は中国企業が三重県大台町の水源池のダム湖周辺で山林買収を持ちかけるなど、水源池を買収する動きが日本各地で見られると報じた。日本は他国と異なり、外国からの土地所有には甘く、地下の水利権も土地所有者に帰属するという。近年、日本の山間部の土地取引が急増しているが、政府は何も対策を打っていないとの事である。

6. 結 び

世界の水資源の7, 8割が灌漑用に利用されている。世界各地で需要増による水不足、旱魃、塩害、汚染による被害が報じられている。今世紀に入って、世界の穀物需要は逼迫しており、在庫率は年々低下している。今後、人口は増加の一途を辿り、水の需要は悪くなるばかりである。また、気候変動に伴う洪水、旱魃は激しくなると予測される。日本の食料自給率は40%であり、穀物は僅か27%である。農水省は2020年度には食料自給率を50%に上げるという新計画案をまとめている。しかし、現状では具体的な実行できる指針が示されていない。たとえ50%が達成できたとしても、依然としてOECD加盟国では極めて低い。さらなる危機意識をもって、思い切った施策をとらねばならない。

なお、将来100兆円を超える水ビジネスにつ

いては、ここでは敢えて触れない。

参考文献

1. 森澤真輔（編）『地球水資源の管理技術』コロナ社（2003）
2. フレッド・ピアス（古草秀子訳）『水の未来』日経BP社（2008）
3. 吉村和就『水ビジネス』角川 one テーマ 21（2009）
4. モード・バーロウ、トニー・クラーク（鈴木主税訳）『水戦争の世紀』集英社新書（2003）
5. 柴田明夫『水戦争』角川SSC新書（2007）
6. 高橋 裕『地球の水が危ない』岩波新書（2003）
7. ビョルン・ロンボルグ（山形浩生訳）『環境危機をあおってはいけない』文芸春秋（2003）
8. レスター・ブラウン（福岡克也監訳）『フード・セキュリティ』ワールドウォッチジャパン（2005）
9. レスター・ブラウン（寺島実郎監訳）『プランB 2.0』ワールドウォッチジャパン（2006）
10. 柴田明夫『食糧争奪』日本経済新聞出版社（2007）
11. ドネラ・H・メドウズ、デニス・L・メドウズ、ヨルゲン・ランダース（枝廣淳子訳）『成長の限界』ダイヤモンド社（2005）
12. 白井裕子『森林の崩壊』新潮社（2009）など。