

No.71

September 10, 1997

 *Information*

講 演

1997年7月3日（木）・第88回談話サロン（東京・弘済会館）

講師・題目

高橋 裕：「21世紀の地球の水危機」

日本工学アカデミー

THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

「21世紀の地球の水危機」



高橋 裕 (たかはし ゆたか)

1927年 1月生まれ
1950年 3月 東京大学第二工学部土木工学科卒業
1955年 3月 東京大学大学院研究奨学生課程修了
1955年 11月 東京大学工学部専任講師
1968年 4月 東京大学教授
1987年 3月 同 定年退官
1987年 4月 芝浦工業大学教授 現在に至る
工学博士、東京大学名誉教授
資源調査会、河川審議会等の委員、水資源開発審議会、東京都総合開発審議会等の会長、国際水資源学会理事、ユネスコIHP
政府間理事会副議長等を歴任。
フランス共和国教育功労章シュバリエ賞、国土庁水資源功績者表彰、土木学会出版文化賞、明治村賞他受賞
著書：河川工学、現代日本土木史、首都圏と水(編著)他多数。

司会 (下郷地球環境専門部会長) きょうは、ご案内のように高橋裕先生をお迎えして水資源のお話を伺うわけでございますが、たまたま大変暑い日になり、今年は日本も水が足りなくなるのではないかという心配もちょっと感じます。途上国では水が足りない、あるいは非常に水が汚れているようで、特に21世紀には大きな問題が起きてくるのではないかといわれており、その辺のお話を中心に伺いたいと思っております。

高橋先生は、6月25日に国連大学の講演会でやはり水問題のお話をされているわけですが、大変興味深いお話で、ぜひアカデミーでもそういうお話をお伺いしたいということになり、きょうお迎えすることになったわけでございます。

申し遅れましたが、私、日本工学アカデミーの地球環境専門部会長をしております下郷でございます。

では、高橋先生のご略歴を簡単にご紹介させていただきたいと思っております。東京大学の土木工学科を1950年にご卒業になりまして、大学院にしばらくいらっしゃいましてから、東京大学工学部土木工学科の専任講師、助教授、そして1968年には教授に就任されました。1987年3月にご定年で東京大学をおやめになりまして、それ以来、芝浦工業大学の教授でいらっしゃいます。

先生はいろいろなお仕事をされていらっしゃるわけですが、政府の関係のお仕事としては、資源調査会、瀬戸内海環境保全審議会、河川審議会、中央環境審議会の委員、地盤沈下部会長、水資源開発審議会の会長、東京都の総合開発審議会の会長をやっていらっしゃいます。

先生は国際的にも大変知られていらっしゃいますが、国際的な賞もいろいろ受けていらっしゃるのですが、国内では、土木学会の出版文化賞をとっていらっしゃいます。この出版文化賞の対象となりました『河川工学』というご著書がございまして、東京大学出版会の1990年の出版ですが、これが先生の著書の中の一番学術的な本としては力作であるというふうに伺っております。先生のご著書の中で一番ポピュラーなものとしては、岩波新書で『都市と水』という本がございまして、すでにお読みになった方もいらっしゃるかもしれませんが、これは一般的な著書として非常に多く出ているようでございます。

それから、国際機関のお仕事としては、国際水資源学会の理事をやっていらっしゃいます。ユネスコIHP、国際水文学計画というのでしょうか、その政府間理事会の副議長をされています。

きょうのお話は21世紀の地球の水危機というお話を伺うことになっておりますので、ご清聴をお

願いたいと思います。では、先生よろしくお願
いします。

高橋 お手元に、半年ほど前に書いたものをコ
ピーしていただいたものがございます。必ずしも
これにのっとるわけではございませんが、後で
もお読みいただければ幸いです。

約2年前に、ワシントンDCで世界銀行の副総
裁のセラゲルダンさんが記者会見を行いました。
彼が話した内容は、各国の新聞その他にかなり大
きく扱われました。日本では幾つかの新聞がほん
の一部を紹介していましたが、欧米ではかなり話
題になりました。

20世紀の戦争は直接・間接に石油が原因で起こ
った。最近の湾岸戦争はその最たるものでしょう
し、第二次大戦も、いろいろな見方があるでしょ
うけれども、石油のない日本としてはジャワやスマ
トラの石油は大変魅力的というか、必須のもの
であったこともひとつの原因でしょう。21世紀に
は水が原因で国際紛争が起こるであろうと、ショ
ッキングなことを言ったわけです。彼は世界銀行
でも水資源開発が担当ですから、自分の役割のP
Rも若干絡んだ発言ではあったかと思いますが、
必ずしもそれほど大げさではないことが彼のその
ときにいろいろ出したデータによっても伺えます
し、その後、私もセラゲルダンさんにお目にかか
って、「もう少しデータを見せてくれないか」な
どと申し上げますと、世界銀行で、特に彼は水担
当ですから、各国のいろいろなデータをたくさん
お持ちです。21世紀の水について、彼の立場と
しては、世銀は一体どれだけ今後途上国を中心と
した水資源開発に金を出すべきであろうかを考
えています。

ということは、世界銀行も大きな曲がり角に
来ていて、アメリカの政権の影響もあります。ア
メリカはご存じのようにゴア副大統領という環
境問題の大家がおり、クリントン政権も環境勢
力の支持なしには当選し得ない状況です。世銀
にもたくさんのNGOへの投書があり、その投
書は反体制的な投書が多いようでして、例えば、
環境問題でもダムに反対する投書が非常に多
くて、ダムをつくれという投書がまるで少
ないと言っておりました。

彼の記者会見の内容はさらに続き、現在、毎年
1,000万人が水が原因で死んでいる。つまり、
水不足とか水汚染が原因で、食糧不足あるいは
伝染病で死んでいる人が毎年1,000万人いる。
それはほとんど途上国です。しかも、将来の世
界の人口はもっぱら途上国が増えていく。いま
水不足や水汚染で大勢の死者を出し、非常に
苦しんでいるところの人口がこれから増える。
先進国はそれほど人口は増えない。現在、地
球上に約60億人の人口を抱えています。21世
紀の半ば、2050年には80~100億人ぐら
い、90億人前後の推定が多いようです。110
億人という人もいますが、90億人としても、
いまから30億人が50年間に増えるわけです
から、今後増える30~40億人はほとんど途
上国です。

果たしてこれからその30~40億の人間の
水を確保できるだろうか。よしんば開発したに
しても、かなりレベルの低い開発をしたにしま
しても、使った水は処理しなければならない。
ラテンアメリカの下水道は普及率が非常に低
くて悲惨な状況ですが、東南アジアの一部と
赤道以南のアフリカは、現在でも水汚染は深
刻です。たとえ泥水のような水でも供給でき
たとしても、今度は使った水の処理はとて
もできないだろう。できないということは、
数十億人が使った水が垂れ流しになる。それ
が衛生上どういう問題を起こすかは火を見
るよりも明らかです。

彼が、水が原因で戦争が起こるだろうと言
ったのは、水がいまでも不足し、今後も不足
するであろう国が抱えている河川は、ほとん
ど国際河川だからです。日本は幸いにも国
際河川を持っていませんので、どうも水問
題については国際的感覚が鈍いのではない
かと私は思っているのですが、特に深刻な
のは中近東から北アフリカです。この辺
は雨が非常に少ない地域で、海岸べりに少
々の雨が降りますけれども、大体が砂漠も
しくは半砂漠地帯です。そこで、少し
でも大きい川があれば、その水が頼りにな
るわけですが、その川は国際河川です。

例えば、ヨルダン川ですが、イスラエルと
アラブは2,000年来ヨルダン川の水を争
っています。一つの見方によれば、イスラ
エルとアラブの歴史

的な葛藤の原因のひとつは水問題である。お互いに水のないところで、頼りになるのはヨルダン川。これが、シリア、レバノンから流れてきて、ヨルダンとイスラエルの国境を流れ、死海へ入ります。シリアとイスラエルの争いのもとになっているゴラン高原は、ヨルダン川の水源地帯に当たります。しかも、ゴラン高原の上に立ちますと、イスラエルが一望のもとに見えますし、水源地帯でもありますから、シリアにはとっては、イスラエルにとっても重要な地区です。あるいは、ヨルダン川の西岸地区も政治的な問題がよく新聞に出ています。ここにはかなりの地下水があります。対立の裏の一つには、水争いがあります。

あるいはナイル川流域には10か国あり、エジプトへ流れてきます。エジプトの水資源の97%は、ナイル川の上流からやってくる水に依存しています。その国境近くにアスワンハイダムという大きなダムが、1971年に完成しました。それによってできた湖を、ナセル大統領の名前を冠してナセル湖と言っていますが、これがエジプトにとって大変重要な水資源あるいは電力のもとになっています。

余談ですが、アスワンハイダムは、アメリカ及びアメリカの影響を受けているマスコミの社会では大変評判が悪く、アスワンハイダムは20世紀後半の大失敗の開発事業だと言われています。つまり、環境破壊を起こしたからです。アスワンハイダムができたために、地中海のナイル川の河口周辺の漁獲高が激減しました。これは事実です。つまり、プランクトンが行かなくなってしまったのです。それから、アスワンハイダムで土砂を貯めてしまいますので、ナイル川の河口の海岸決壊が起きています。それから、ナイル・デルタの地下水の塩水化です。塩分が入ってきまして、それが塩化の大きな被害を招いています。そのほかいろいろな環境破壊が言われており、大変大きな環境破壊を起こしたのだから、あれは大変な失敗であると言われています。

アメリカがアスワンハイダムを批判するのは、あのダムをつくるときにアメリカと旧ソ連の大きな争いがあり、結局旧ソ連が勝ったのです。フルシチョフの時代です。このダムは旧ソ連の技術援

助ででき上がり、旧ソ連が大変力を入れてきたダムですので、そのときからアメリカは何やかやと批判をしています。そこへもってきて、次々と環境破壊が起こってきて、それ見たことかというわけです。漁獲高が減ったとか、海岸が決壊したとか、デルタの塩分は事実です。建設派ばかりではなくて、エジプトの一般のインテリの方にお会いしても、アスワンハイダムなくして今日のエジプトの繁栄はなかったと言っています。アスワンハイダムができてから、80年代の深刻な水不足を救い、この20年間に大洪水がありました。これも救っています。

ただ、いかにも大きなダムですから、環境破壊が起こったのも事実ですが、環境破壊のマイナスは、電力やナイル・デルタへの農業用水などのプラスを考えれば、今日のエジプトにとってアスワンハイダムはなくてはならないものだと思います。ただ、環境破壊があるのは事実ですから、この回復に努めなければならないと思います。

もともと、河口の漁獲高は一度ぐっと下がりました。それから横ばいになって、ここ4～5年は少し回復してきています。もともと決して元には戻っていません。あれだけ下がった漁獲高も、新しいエコシステムをつくっているようです。それと、減った以上にナセル湖の漁獲高が増えています。もともとそちらは川の魚ですから、海の魚のほうが価値があるとおっしゃれば、これはそのとおりですが、ただ、漁獲高という数字だけで見ますとそうなります。

あるいは、ナイルの洪水をとめてしまったから、自然が持ってくる肥料が減ったために、アスワンハイダムができた後、エジプトの肥料の輸入高が非常に増えたと言います。輸入が増えているのは事実ですが、肥料を輸入する額はアスワンハイダムによってできた電力を上回ると言いますが、これは事実と異なります。

それから、風土病の住血吸虫病が増えたといわれています。それは、いままで自由に氾濫していた水路があったところが水路が乾き上がってしまっていて、そのために住血吸虫が増えたというのですが、住血吸虫病は4,000年前からあるのです。べつにアスワンハイダムをつくってから突如生まれ

たわけではありません。そこで急に増えたわけでもありませんし、最近は非常に減っています。

肥料の輸入は、1970年ごろから中近東・北アフリカではほとんどこの国でも増えているのです。エジプトだけが増えているのではない。ちょうどアスワンハイダムができたときで、両者をつなぎ合わせる。世の中にはそういう議論が多いのですが、一般の方はなるほどと思ってしまうのです。

アスワンハイダムで水を貯めて、エジプトは水資源は大変助かっています。ところが、上流に9つの国があります。いままでナイル川は、エジプトが一番強い国で、エジプトの思うがまま言うてはオーバーですが、エジプトが主体的に、アスワンハイダムをつくるときでも、隣のスーダンの国が少し沈むのですけれども、べつに上流の国の了解を得たわけではありません。ただ問題は、これから上流の国が、例えばエチオピアはいま非常に大きな農業開発の計画を考えています。これは当然ナイル川から水を取るわけです。エチオピアに限りません。これからは上流の国々もだんだん開発が進むと思います。大体あまり雨のないところですから、ナイル川の水が頼りです。それらの国々が、ナイル川の水を大量に取りますと、アスワンハイダムへの流入量が減ってしまうわけです。

これはエジプトにとっては大変な脅威で、去年10カ国の委員会ができました。委員会をつくることほどこの国も賛成です。それぞれみんな水が欲しい。エジプトはエジプトで、上流が無断で開発されては困るということで、やっと話し合いの場ができたのは大変な進歩ですが、具体的に水をどうするかをこれから決めるのですから、これは難航しそうです。

あるいはチグリス・ユーフラテス川、これはトルコから流れてイラクへ行く川です。これがまた国際河川ですが、トルコがいま、アナトリア地方の大規模な水資源開発を行っています。そこで水を取ってしまうと、イラクへ来る水が減るわけです。つまり、シリアとイラクとトルコの問題で、これらの国は雨の少ない、水資源が非常に乏しい国です。ですから、川の水は大変貴重なのですが、それらは国際河川なのですが、その話し合いはなかなかうまくいかない。

その話し合いがうまくいかないと、戦争になるだろうというのが話の落ちですけれども、かてて加えて、中近東からアフリカの国々はいずれもいま人口増加率が高い。中近東からアフリカにかけては、いま地球上で一番人口が増加している国々です。人口が増えると、水の需要が増える。更に開発意欲が大変旺盛な国々で、具体的に言うと、工業開発をしようとしている。しかも、都市化現象が起きて大都市が次々に生まれつつあるのです。

メガシティがだんだんできていきますと、そこで水の需要が増える。工業化は工業用水の需要を激増させます。水需要が増えるということは排水が増えることであり、それがまた新たな水汚染の問題を生む。こういう国々は下水道あるいは下水道にかわるような水処理施設がいまでもきわめて不完全です。これから急激に人口が増え、使う水を確保するのに精いっぱい、それも不十分にしかできないと思います。ましてや処理のほうが到底間に合うとは思えない。水の配分は、国際河川では率直に言うてかなり不公平です。不公平だと、よほどちゃんとした調停ができないと、紛争の種になるだろう。

それが水問題を国際的に考えるときの我々の共通認識として、それを代弁して、しかも資金のことを考えなければならぬ世界銀行の担当者が水危機を発表し、これが欧米及び水不足に悩んでいる国々で大変大きなセンセーションを巻き起こしました。

日本は国際河川がないせいでしょうか、あるいは水不足といっても、日本では給水制限になっても決して人が死んだりはいたしません。ですから、問題のとらえ方があまり真剣にならないのだろうと思うのです。よく我々仲間と言うことですが、いま地球環境問題、地球の温暖化が重大な問題になっている。今年のリオデジャネイロの地球サミットから満5年になりますので、果たして5年前にリオで決めた“アジェンダ21”を各国はちゃんと守っているかどうかフォローしようということで、今年の12月に京都で開かれます地球温暖化を中心とした会議ですが、地球温暖化というのは現在は非常に多くの識者の認識を高め、それは重大な問題だということだれもが認識するようにな

りました。

もちろん私も地球温暖化問題は21世紀における重大な地球の問題であると思います。我々が付き合っている水仲間では、地球温暖化でいままで1人も死んではいない、おそらくこれから10年間は地球温暖化で死者は出ないだろう。しかしいま水で毎年1,000万人死んでいるのではないか、さしあたりはそのほうがずっと大事だと。大変手前みそかもしれませぬけれども、地球温暖化はもちろん重要ですが、いま火がついている問題をもっと真剣に考えるべきではないか、それが趣旨です。

特に深刻なのは、現在死者が出ているのはアフリカでありますし、将来それが心配されるのは、アジアで言えばバングラデシュというような国だと思います。先ほど水が原因と言いましたのは水不足・水汚染でしたが、洪水による死者も増えているということも付け加えさせていただきます。ただ、水不足・水汚染は毎年ほぼコンスタントな死者ですが、洪水のほうは年によってかなりの差があります。洪水とか水害でアジアで深刻なのはバングラデシュです。しかもバングラデシュは人口増加率が激しい国です。バングラデシュの面積は14万km²ですから、日本の5分の2ぐらいで、日本の人口に近づいています。人口増加率は政府は2.5%と言っていますが、どうも3%らしい。

1991年の4月の末に、バングラデシュではサイクロンの大災害がありました。私は数ヵ月後に現地を見て回りまして、そのときに聞きましたのは、政府の発表で死者14万人だったのです。政府関係の方々も少なくとも20万人の死者といます。つまり、死体を確認したのが14万人で、あとは海に流れてしまった。ベンガル湾の島々はガンジス川が運ぶ土砂で毎年成長しています。新しい土地ができますと、すぐ人が寄ってきて耕すのです。そういう低い島は地上にあるものが全部流されてしまったのです。そこにもともと人口がどれだけいたかわからない。

というようなことが14万か20万かという差のようでありまして。さらにびっくりしましたのは、1970年にもサイクロンがありまして、そのときは100万人死んでいるのです。91年のほうが70年よりも気圧も低くてずっと大きなサイクロンであった。

しかも、70年に比べて91年は人口は南の危険地帯にずっと増えていた。人口が増えているにもかかわらず、20年前は100万人死んだのに、今回は20万人にとどめることができたのは、その間の国土保全の成果だということです。

地球温暖化で海面が上がれば、困るのはオランダとかバングラデシュとか太平洋上の幾つかの島国ですけれども、バングラデシュはガンジス川のデルタの国ですから一番困ります。ここでまた人口が非常に増えている。いまでもダッカの人間でも大部分は水道の水は飲んでいませんが、こういう国がこれからどんどん人口が増えていく。2030年ごろには日本の倍の2億5,000万人ぐらいになるだろう。

いままで申し上げましたことを、用意しましたOHPで説明させていただきます。

図1(次頁)は21世紀の話ではありませんで、20世紀に全地球上で水の使い方がどれだけ増えたかということですが、2000年は推定です。地球全体でこの100年間で水の使用量はおよそ10倍になっているのです。総量が、1900年に1年間に500km³であったのが、2000年には5,000km³ですから、およそ10倍です。特に第二次大戦以後、1960年代から急ピッチに増えてきます。いまでもシェアは農業用水が圧倒的に多い。それから、工業用水、生活用水、これが地球全体の動向ですが、この勢いで21世紀へ行ったら大変なことです。

大体、水に限らず、それぞれご専門の方がご存じのように、エネルギーにせよ人口にせよ、20世紀は特別な世紀で、20世紀になって急ピッチに増えました。20世紀は科学技術の進歩の賜物には違いないですが、だからこそ医学も進歩したし人口も非常に増えた。科学技術が進歩して、かつエネルギーの使用量が増え、我々の生活はこの100年間に非常に豊かになったことは事実ですけれども、長い人類の歴史を見ますと、水だけではなくて、エネルギーでも20世紀は特別な世紀です。これを我々は科学技術が進歩したとって謳歌していたわけですけれども、地球環境問題、つまり我々の科学技術の進歩のものは人間の飽くなき欲望でしょうが、科学技術は十分にそれにこたえてその欲望を満たしてくれたけれども、その欲望の行き着

(ダム技術, No. 124, 1997. 1)

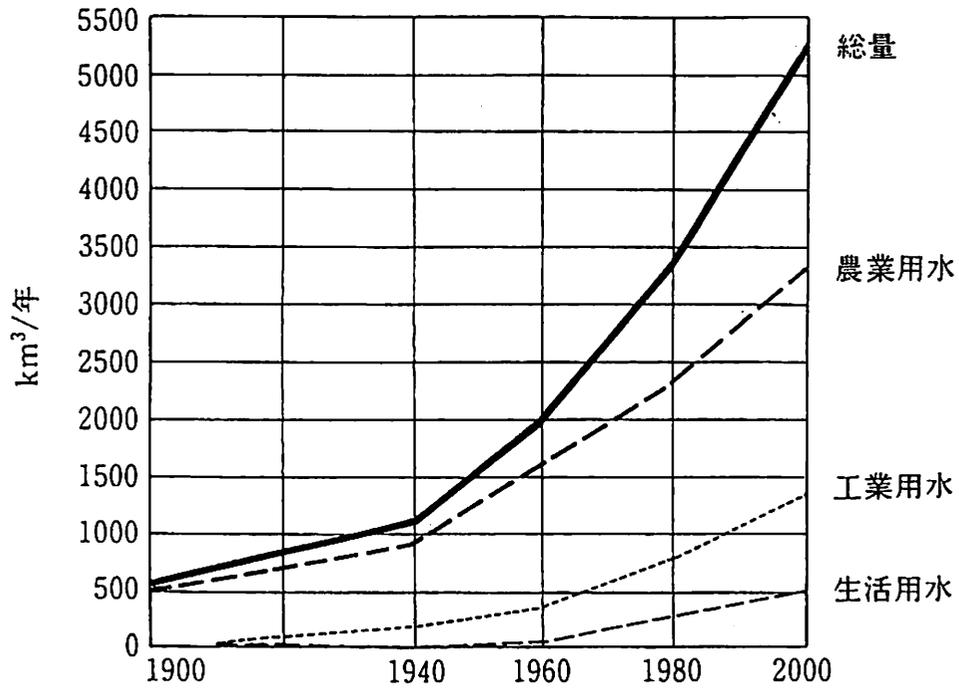


図-1 全世界の水需要 (2000年は推計)

World Population in 1995 and Projections for 2050 Under Three Scenarios

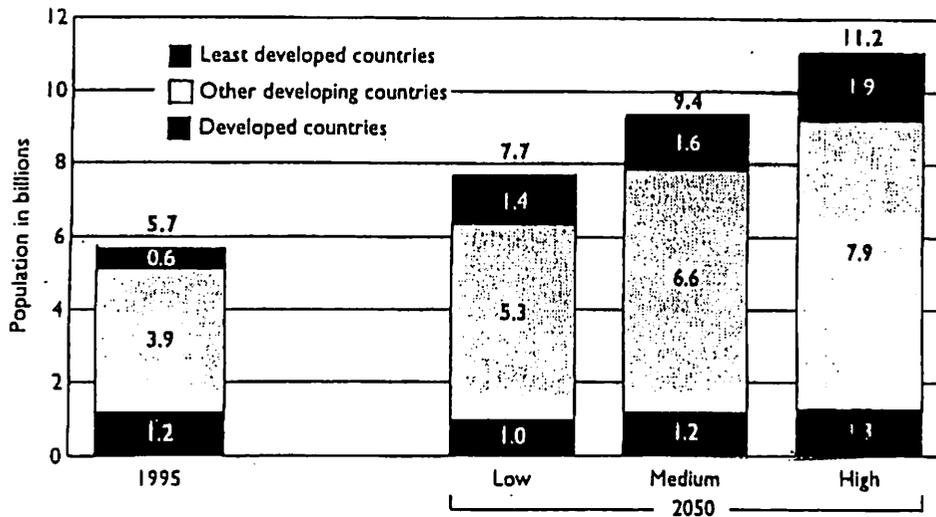


図-2 TOTAL FERTILITY RATES (TFR) IN 2050 IN DEVELOPING COUNTRIES ARE ASSUMED TO BE 1.6, 2.1 AND 2.6 CHILDREN PER WOMAN. TFR IN 1995 WAS 3.1 (SOURCE: UN, 1996)

表-1 TOTAL POPULATION IN ALL CITIES HAVING MORE THAN ONE MILLION PEOPLE
(UNITED NATIONS, 1995) (POPULATION IN MILLIONS)

REGION	1950	1970	1990	2025
AFRICA	3	16	59	225
LATIN AMERICA	17	57	118	225
ASIA	58	168	359	903
EUROPE	73	116	141	156
NORTH AMERICA	40	78	105	148
TOTAL	191	435	782	1657

く先はとうとう地球の限界に突き当たったのではないか。つまり、科学技術がどんどん進歩しさえすればいいと我々は20年ぐらい前まで考えていましたが、どうもそうではなくて、世紀末になって、20世紀についての反省がようやく起こってきました。

環境庁の初代の地球環境部長をした加藤三郎さん、いま環境文明研究所長をしていますが、彼が去年出した本はベストセラーになりましたけれども、彼によれば、20世紀は“欲望に憑かれた世紀”である、要するにバブルの世紀であった、いまそれがはじけつつある、といて21世紀を警告しておられるわけです。水という面から見ても、20世紀はやはり異常な100年間だったわけです。

こういう需要にこたえるべく、技術も賢明に対応してきました。それは、この100年間に私の専門であります河川技術もダム技術も非常な発展を遂げたわけです。だからこそ、これは全世界でも日本でも猛烈に水需要が増えたのによくぞこたえて、ダムなどによる水資源を開発し、たまに給水制限はありますけれども、おおむね需要にこたえてきた。それはまさに技術の成果で、一面においては誇りとしていいとは思いますが、最近マスコミではダムは評判が悪くなりまして、そのお手本がアスワンハイダムだというのは。ああいう悪い手本があるじゃないか、アメリカではもうダムはつくらなくなると報道しています。

内務省の中の開墾局(Bureau of Reclamation)がダム開発をやめたのは事実ですが、カリフォルニア州はまだ盛んにダムをつくっていますし、陸軍省工兵隊もダムは継続してつくっています。Bureau of Reclamationがダム開発をやめたというこ

とは確かにビッグニュースですが、それがだんだんエスカレートしまして、アメリカはやめた、アメリカは日本の手本だ、先生がやめたのだから生徒もやめろ、そういう話になるわけです。大体日本のマスコミはそういう論陣を張っているようです。

ところで、世界の人口は今後どうなるかということですが(図2)、95年で57億人、いまおおむね60億人に近づいていますが、2050年に世界の人口はどうなるだろうか。2050年で、中位の予測で94億人、大きく見積もると110億人、少ない見積りが77億人です。白いところが開発途上国です。つまり、これから人口が増えるところはおそらく開発途上国です。

ところで、21世紀は大都市時代、メガシティの時代である(表1)。大都市は人口が100万人というのを1つの単位にしまして、95年の国連調査によれば100万人以上の都市が1950年には世界に191ありました。1970年には世界で435の都市が100万人以上の都市、それが90年には780、これが2005年には1,600の百万都市が、ということになります。アフリカは1950年には百万都市は3つしかなかったのです。それが、やがて200以上の都市になる。要するに、世界で1,600以上の百万都市ができる。こういう大都市ができるということは、その大都市へ水をどうやって供給するか、そこで水をどう処理するかという大きな問題が生じる。将来の水問題は農村でも重大です。人口が増えますから食糧増産しなければならぬ。食糧増産するには農業用水を開発しなければならぬ。ですから、農村でも大事ですが、都市の飲み水が21世紀の重大な問題になります。特にアジアでは約1,000の百万都市が生まれるわけですから、

表-2 Population and per capita water availability for selected countries (1994 population estimates and population growth rates are from the World Bank Atlas 1996, population projections (medium variant) for 2025 and 2050 are from the United Nations, 1994.)

	POPULATION				ANNUAL RENEWABLE FRESHWATER AVAILABLE (km ³)	PER CAPITA FRESHWATER AVAILABILITY (1000m ³)		
	MILLIONS			GROWTH RATE % PER ANNUM 1985-1994		1994	2025	2050
	1994	2025	2050					
ARGENTINA	34.2	46.1	53.1	1.4	994	29.06	21.56	18.71
BANGLADESH	117.8	196.1	238.5	2.0	2357	20.00	12.02	9.88
BRAZIL	150.1	230.3	264.3	1.8	6950	46.30	30.18	26.30
CANADA	29.1	38.3	39.9	1.3	2901	99.69	75.74	72.70
CHINA	1190.9	1526.1	1606.0	1.4	2800	2.35	1.83	1.74
EGYPT	57.6	97.3	117.4	2.0	59	1.02	0.60	0.50
INDIA	913.6	1392.1	1639.1	2.0	2085	2.28	1.50	1.27
INDONESIA	189.9	275.6	318.8	1.6	2530	13.32	9.17	7.94
JAPAN	124.8	121.6	110.0	0.4	547	4.38	4.50	4.97
MEXICO	91.9	136.6	161.4	2.2	357	3.88	2.61	2.21
NIGERIA	107.9	238.4	338.5	2.9	308	2.87	1.29	0.91
TURKEY	60.8	90.9	106.3	2.1	203	3.34	2.23	1.91
UK	58.1	61.5	61.6	0.3	120	2.07	1.95	1.95
USA	260.6	331.2	349.0	1.0	2478	9.51	7.48	7.10

この水が深刻な問題になると思われます。

表2は国別に見ました人口で、ABC順になっていますが、単位は百万です。94年に中国が約12億人です。増加率の高いのが、バングラデシュで2% (実は3%?)、あるいはエジプト、インドです。日本は0.4%で一桁違います。こういう傾向で行くとすると、2050年の人口はこういうことになる。それに対して水が一体どう確保されるだろうかということ、使うことのできるフレッシュ・ウォーター、海水でなくて淡水ですが、それを1年間にどれだけ使い得るかという数字です。

そして、これが1人当たりの使用状況で、多くの国で1人当たりの使用量が減っていくと予測されるわけです。食糧のほうも、最近では1人当たりの食糧は減っているのです。食糧は増産されていますけれども、人口増加に追いつけなくて、1人当たりの農地の面積もいま減りつつあるのです。農地をつくらうとしても、特に先ほど申し上げた中近東とか北アフリカは、土地よりも水が大事です。土地があっても水がなければしょうがないのです。砂漠には土地は十分あります。しかし、水がなければ農地には使えないのです。

表3は大陸別人口で、いまはこうです。単位は億です。増加率はアフリカが多いのです。いま7億人ですが、2030年には16億人ですから、アフリ

カは倍以上になるわけです。ところが絶対数でいきますと、アジアは34億人が51億人になるとしますと、これから約30年間に17億人増えるわけです。17億人の水、エネルギー、食糧、これは深刻です。私は食糧やエネルギーは専門でないですが、アジア・アフリカを含めてこれから途上国で増える30億人の水資源開発ができようとは到底思えません。

このごろは環境問題で、途上国でもダムがなかなかできにくいのです。欧米から環境保護者が入ってきて反対します。ダムにいろいろ問題があることは私も重々承知してしまして、いままでのようなダムのつくり方は反省しなければならんと思いますけれども、川の開発をしなければ水は確保できないわけで、従来の方法ではこれから30億人の水は供給できないと思います。極端な言い方をしますと、途上国は川に流れている泥水をすする、あるいは処理の不十分な水しか供給できない。

財政的にも問題があるのです。環境問題を別にしても、ダムによって1m³の水を開発するコストが、先進国、途上国、押しなべて高くなっています。これからは環境問題に念を入れませんと、ダムによる水資源開発もできません。いよいよコスト高になります。その金をだれが出すか。将来中国人をだれが食べさせるかというレスター・ブラウンの本もありますけれども、水についても同

表-3 大陸別人口（現在と将来予測）

	1995	2030 (単位：億人)
ヨーロッパ	7.31	7.42
北アメリカ	2.95	3.68
オセアニア	0.29	0.39
アジア	34.00	51.00
中南米	4.75	7.15
アフリカ	7.20	16.00

(ダム技術, No. 124, 1997. 1)

表-4 大陸別人口と河川流量

大陸別	河川流量	年総流量 (k m ³)	同百分率 (%)	全世界に対する 人口比 (%)
ヨーロッパ		3,240	8	13
アジア		14,550	36	60
アフリカ		4,320	11	13
北アメリカ・中央アメリカ		6,200	15	8
南アメリカ		10,420	26	6
オーストラリア・大洋州		1,970	5	<1
計		40,700	100	

(ダム技術, No. 124, 1997. 1)

様に深刻な問題があり、特にアジアは34億人から50億人になる。少なくとも45億人にはなるでしょう。

それでは、川にはどれだけ流量があるだろう。表4は大変大ざっぱな、州別の流れている川の年間の流量です。これですぐ水資源の問題は論じられませんけれども、マクロ的に言いまして、アジアには水が多いのです。世界中の川の流量の36%あります。それから南アメリカ。これは主としてアマゾン川です。そして、全世界に対する人口比はこんなぐあいになります。アジアはモンスーン地帯ですから、洪水でむだに流れる量がまた大変多いので、これは水資源を論ずるときにあまり頼りにはならない。

水不足に悩んでいる地域は大体国際河川を抱えているところが問題だということで、表5(次頁)はこういう国々が自分の国の水をどれだけ外国から入ってくる水に依存しているかという比率です。何とエジプトは97%。つまり、ナイル川の水に頼るエジプトですが、エジプトの水資源の97%は上

流の国から流れてくるわけです。外国から来るといことは、極端なことを言えば、上流で大量に水を取られたら大変だということになります。これからナイル川の水をどうやって割り振るかというときに、ともかく上流の国々が支配権を持っている。

これらの国は大体水の少ない国ですけれども、しかも外国から来る水です。ハンガリー、モリタニア、ボツワナ、ブルガリア、ウズベキスタン、これらは外国から来る水に依存しているわけです。あるいは、シリア、スーダン、ニジェール。バングラデシュの場合、ガンジス川はインドから来ます。さらにもとはネパールです。国境通過流入量の比ということとは、流入先といろいろ交渉しなければならないことになる。特に上流の国はこれから水資源を開発したい国です。しかも、最近国際的にも少数民族を重んじ、一国支配に対する批判が高まっています。いままエジプトはアフリカの盟主として自他ともに任じています。なればこそアスワンハイダムをつくって水を確保している

表-5 外国からの流入量への依存率 (%)

国名	国境通過 流入量の比	国名	国境通過 流入量の比
トルクメニスタン	98	シリア	79
エジプト	97	スーダン	77
ハンガリー	95	ニジェール	68
モーリタニア	95	イラク	66
ボツワナ	94	バングラデシュ	42
ブルガリア	91	タイ	39
ウズベクスタン	91	ヨルダン	36
オランダ	89	セネガル	34
ガンビア	86	イスラエル	21
カンボジア	82		

(ダム技術, No. 124, 1997. 1)

わけですが、今後は水問題についてどうしていくか、上流の国々との協調をしなければならない。さらに国際交渉の場で、こういう国々は水のウエイトが非常に重きをなすであろうと思います。

図3はヨルダン川です。ここにガラリヤ湖がありまして、死海に入ります。この川についても各国それぞれいろいろな要望がありますし、地下水についても要望が対立します。

3年前に歴史上初めてヨルダンとイスラエルが手を結びました。そこでにわかに脚光を浴びたのがヨルダン川開発です。イスラエルとヨルダンが手を結んだのだ、これからヨルダン川の開発を両国で協調できるのではないかという機運が高まりつつあります。その直後、私はヨルダンとイスラエルへ行って、水の担当の人々といろいろ議論をいたしました。日本人が行きますと、いろいろな計画があるけれども、問題は資金だ、資金を出してくれそうなのは日本とドイツだと言われました。私は政治家でも財界人でもないから私に言ってもむだだと言ったら、有力者に話してくれと言われました。

ヨルダン川にはいろいろな開発計画があり、地中海の水を水路を掘ってヨルダン川に運ぶ。入れる直前で逆浸透法で海水淡水化をする。年間6億tぐらいの海水を入れまして、ここで淡水化して、それをイスラエルとヨルダンに半分ずつ分けようという計画なのです。その濃くなった塩水をどう

するかという問題がありますが、いま死海の塩分比は海水の7倍です。しかも、まだまだ濃くなっています。蒸発で毎年1mずつ水位が下がっています。だから、生態系といっても死んだ生態系ですが、生態系の観点からも死海の水位を維持したいのです。それには水を流入したいのです。そういうこともあって地中海の水を入れようという話があります。ここは海面下400mで、トンネルを掘って400mの落差で発電する案もあります。あるいは紅海からトンネルを掘るとか、いろいろな計画がありますが、いずれも大変な資金を必要とします。

図4 (p. 12)のチグリス・ユーフラテス川はトルコから流れてきますが、斜線のところが比較的雨の多い、天水で農業がある程度できるところです。●は油田です。ここはトルコとイラクの関係がなかなか難しいところで、トルコ東南部で水資源開発をしているのですが、イラクはトルコが水を一人占めするのはけしからんと言いますと、トルコの首相は、我々は少しもイラクの石油をよこせなどとは言っていない、何で水はいけないのかと、揚げ足取りみたいな論争があります。

一例をチグリス・ユーフラテスとヨルダン川で申し上げましたが、似たような国際河川の水争いが中近東からアフリカにかけて至るところで燃え上がろうとしています。つまり、これらの国はみんな人口が非常に増えつつあり、水の使い方も猛

图-3 Geopolitical Circles in the Jordan River Basin

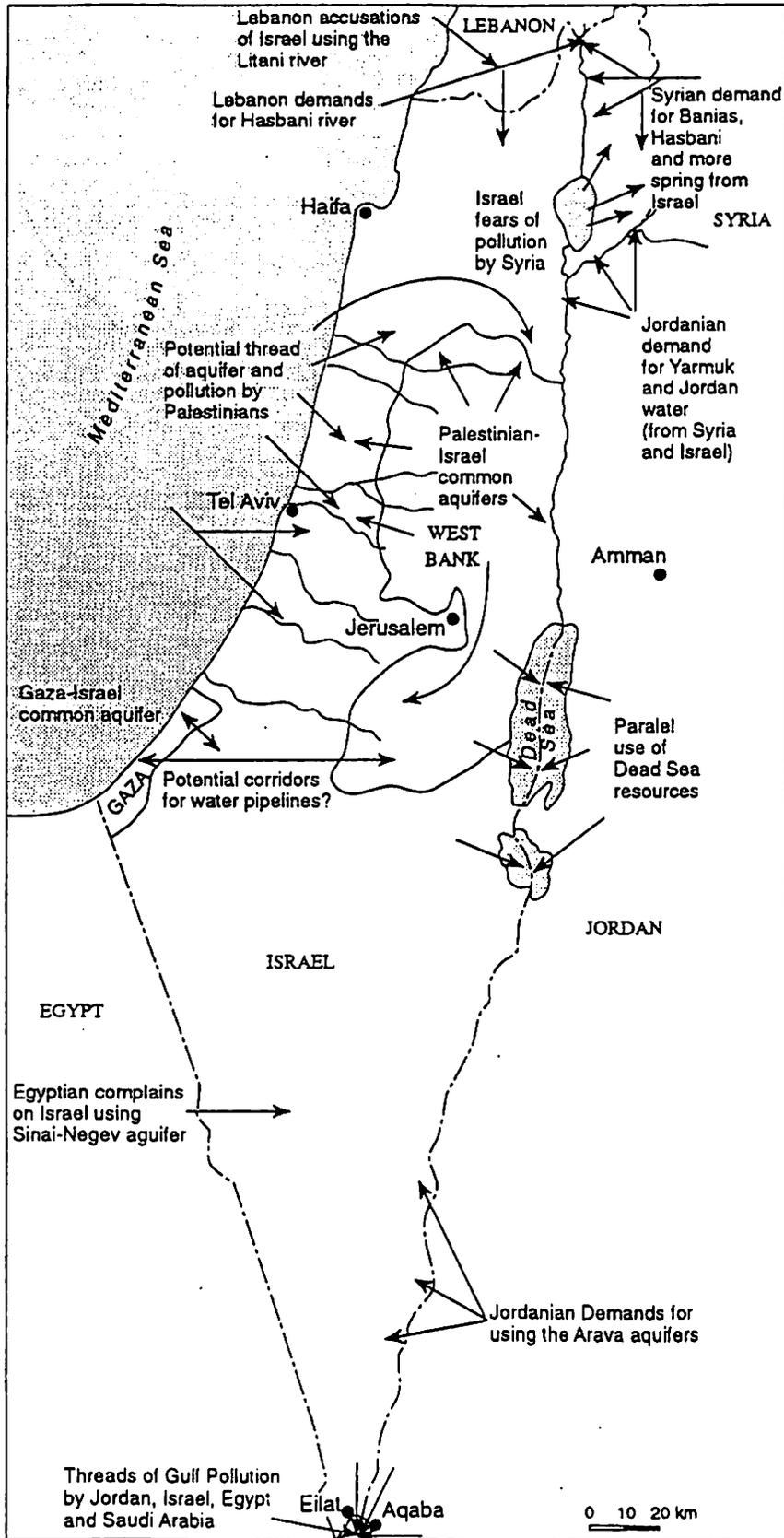
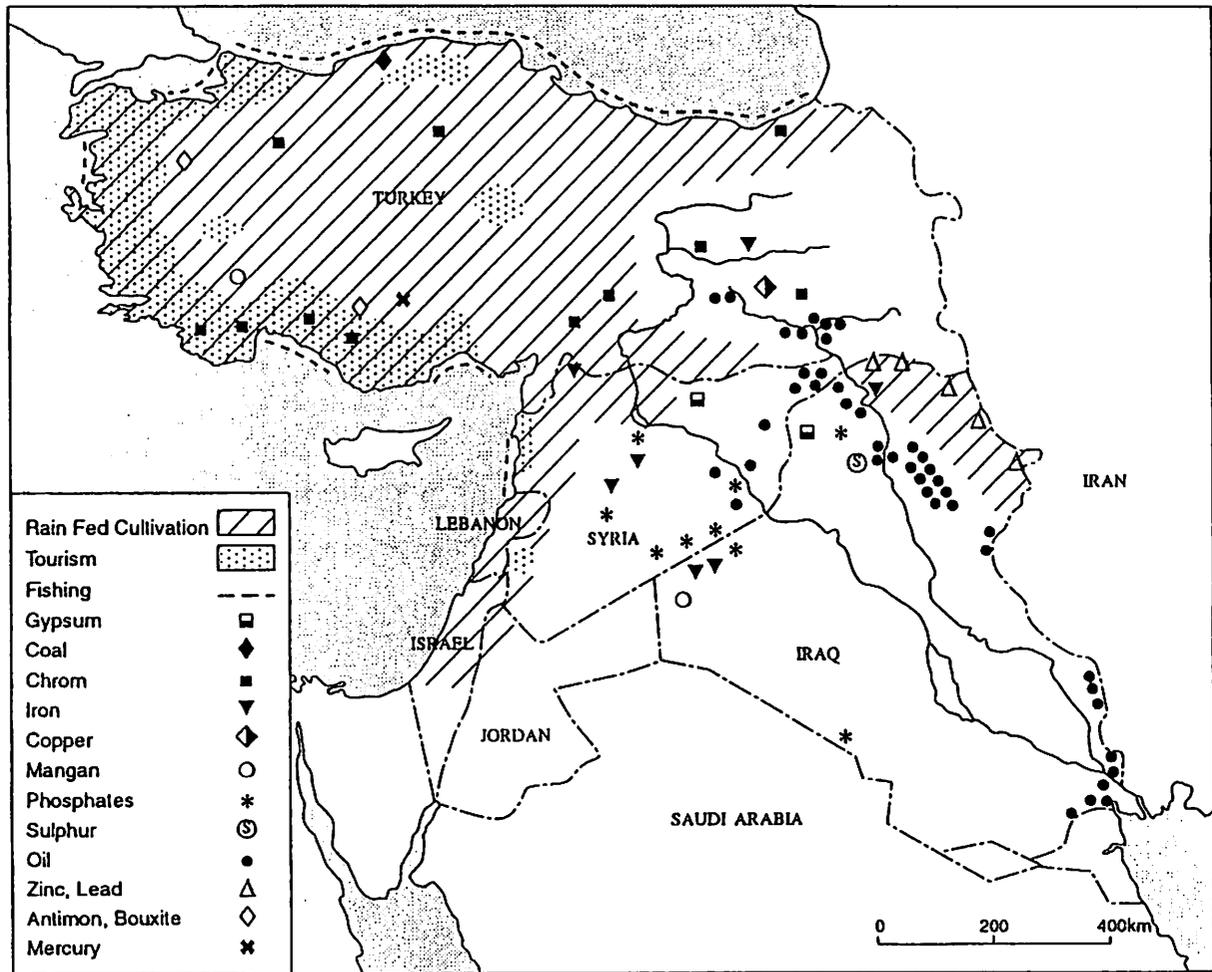


図-4 Natural Resources in the Euphrates-Tigris Countries



烈に増えている。しかも、開発をして先進国に追いつきたい。水需要が爆発的に増えるのだけれども、水は少ない。そうすると、国際河川の水をどうしようかということになる。

大変雑然とした話になって恐縮でしたが、21世紀へ向けての水の国際問題の概観をお話しました。ご清聴ありがとうございました。(拍手)

司会 どうもありがとうございました。

恒例によりまして、ここでお食事をとっていただきまして、ご質問とご意見はこの後でお伺いしたいと思います。

— 休憩 —

司会 まだ召し上がっていらっしゃる方は、どうぞそのままごゆっくり召し上がっていただいて、時間も8時まででございますので、ご質問なりご

意見をいろいろとちょうだいしたいと思います。

先ほどご紹介申し上げたときに落とされたのですが、先生はもちろんアカデミーの会員でいらっしゃるかもしれませんが、会員の選考委員会の委員でいらっしゃるしまして、分野としては、建設・環境の分野の主査をしていただいております。ちょっとアカデミーに関係したことでご紹介を落としたので、付け加えさせていただきます。

先生のお話で、1年間に1,000万人も水問題で亡くなる方がいる、CO²で温暖化して死ぬ人はまだいないのではないかと、という大変厳しいご指摘があったのですが、この辺で会員の皆様方の忌憚のないご意見なりご質問をお願いしたいと思います。

まず私から皮切りに、きょうのお話を伺いますと、かなり絶望的な感じがしてくるのであり

ますが、実際に途上国の問題は21世紀においてどういうふうに解決されていくだろうか、先生のお考えをお伺いしたいと思います。

高橋 それで難問ですから、だれも明確な答えはないだろうと思います。ただ、私の立場で言えば、特に日本の場合は国際河川がないことが一つの原因だと思いますけれども、多くの人たちが水問題についてのんきであるという感じがします。

ですから、まずなすべきことは、いまどういう現実であるかを多くの方にわかっていただいて、知恵を糾合するしかないのですが、特にそれが国際間の紛争になることは最も避けなければならぬ。水がないといっても、地球上にある水の97.5%は海水ですから、海水淡水化すればたちまち解決ではないかとか、多分究極には、22世紀ぐらいには海水淡水化がかなり普及するでしょうし、21世紀の間でも場所によっては普及すると思います。

例えば、いま海水淡水化が一番さかんに行われているサウジアラビアでは、1日100万tの海水淡水化プラントがあります。日本では、今年できました沖縄のが日産4万tで、日本では1万tを超せば大規模です。サウジ、クウェート、あの辺はダムをつくれなから淡水化に頼ることになります。要するに、日本で海水淡水化が普及しないのは、一つは値段の問題です。それから、大量のエネルギーを使うことが問題だと思います。

淡水化以前に、再利用の徹底だと思います。これも金のかかる話ですが、一般論として、海水淡水化よりは安いわけです。従来は、水を生み出すという、ダムをつくって河川開発ということに特化していたわけです。石炭とか石油は使えばなくなってしまうわけですが、水は循環資源ですから、我々が知恵を出すべきことは、何回も利用する。再利用というのは費用がかかるのですが、汚くなった水をきれいにするのももう少し安くできる技術を開発する。サウジアラビアとかクウェートは、海水淡水化と再利用とのコスト比較を盛んにやっています。水資源開発の方向を少しずつ転換して行って、いろいろな意味での再利用率を高める。その技術を高めて先進国は途上国に輸出する。

地球の水危機への対応として、3年前からWWC (World Water Council)をつくろうという動きが始まりました。水関係の国際学会が約10あるのですが、国際水文学会、国際水理学会、国際水質汚濁学会、国際水道会議、そういう10の会議のリーダーと国連の中の水関連、ユネスコ、UNEP、UNDP、FAO、WMO、こういう代表が集まって、IWRA(国際水資源学会)が音頭をとって、何とか国際紛争その他を解決する手段を考えようではないかということで、World Water Councilが去年発足しました。事務局はマルセイユにあります。地中海沿岸諸国が大変熱心です。

最初のWWCのジェネラル・アセンブリーは今年の9月にモントリオールで行います。NGOといっていますが、各国の政府機関が入っています。それでNGOと言うかどうか。いま議長はエジプトのAbu Zeidという方でして、エジプトは大変熱心です。ナイル川の問題を抱えていますし、エジプトは中近東・北アフリカのまとめ役をもって任じているし、Abu ZeidがWWCのチェアマンになりまして、そのまとめ役をしています。そして、その発会のセレモニーが、「国連水の日」というのが3月22日なので、モロッコのマラケシュで今年行われまして、私もそのWWCのアジアの代表の委員になっているので行ってまいりました。

ヨーロッパ、アフリカが熱心でして、20カ国以上から大臣が来て、WWCの目標は政治家とマスコミにわかってもらおうというのが最初の戦略です。ですから、いまの水危機の実態、どうすればいいかということをもまず政治家とマスコミの方にわかっていただくということです。日本のマスコミは一人も行きませんでした。欧米各国のマスコミは来ていました。私は日本のマスコミに声をかけたのですが、「何か事件が起きなければニュースにならないですよ。拉致事件でも起こればすぐ飛んでいきます。」、そういう地味な問題はニュースにならないと大変冷やかでしたが、『ニューヨークタイムズ』とか『ヘラルドトリビューン』とかは来ていました。日本のマスコミは国際的な水問題には熱心ではないなと思ったのですが、WWCができて、まず政治家やマスコミにわかっていただくと同時に、国際紛争の水問題

について、そこで客観的なレポートを出そうとか、国連に勧告をしようという動きがあります。それは地味ではありますが、ソフトな面での対応になります。

技術的には、再利用の値段がもっと下がってくれば話は楽でしょう。ともかく、途上国の水が深刻です。インドと中国でやがて20億人になりますが、インド、中国がみんな先進国並みの水洗トイレを使おうと考えだしたら大変なことです。思ってもらいたくないとは先進国は言えない。自分らはふんだんに使っていて、これから開発しようとする国々に、俺たちのまねをするなど言えた義理ではないのですが、私は、トイレで水をなるべく少なくする技術を先進国は開発する。なるべくコストがかからないようなもの。

それと、アラブの国は、ご存じの方は多いでしょうし、私もシリアやサハラの調査をしたことがあります。トイレで紙を使いませんし、水も少ししか使いません。ただ水資源開発の促進だけではなくて、いろいろな面での水の使い方、飲み水を節約するわけにはいきませんが、トイレとか浴びる水などはそれぞれの国の習慣に合った、水をあまり使わないで、かつあまりコストがかからないような技術を、地元の国と相談して先進国は開発する義務があると思います。

幸い水は循環資源ですから、知恵を出せば、なにも海水淡水化とか下水処理水利用だけではなくて、いろいろなことが考え得るのではないかと。そういうものを糾合しまして、従来のような河川開発一点張りでない方法、河川開発もまだ重要なウエイトの国が多くありますが、それぞれの国の水の使い方の習慣に合って節水できる技術を、途上国と先進国が一緒になって開発していくことだと思えます。

森（三菱電機） 今のお話で、再使用するとか海水淡水化して使うというところまではわかるのですけれども、多分ポテンシャル・エネルギーがあるわけです。一番もとは、海水が蒸発して、雲になって、流れてくるわけですね。ですから、世界の水の使用量で5,500km³で、先ほど書かれていた川の流域の合計が4万幾らですから、まだ8割ぐらい差がある。地球全体の水量を計算するの

はある程度わかると思うのですけれども、ポテンシャル・エネルギー、結局シーレベル・ゼロではなくて、200m・300m入ったところからずっと使っているわけですから、それを計算すると相当エネルギーが要るので、淡水化したり再使用するだけではできないのではないかと思うのです。その辺のマクロのシミュレーションというか、計算されてこの辺になるというような数字はお持ちでしょうか。

高橋 そういう数字はほとんどありません。いまお話にありますように、水の作り方とか使い方とかエネルギーとの関係などはいままで調査も研究も、一部なさっている方はいますけれども、特にマクロ的にやられた例はほとんどないです。おっしゃるようにそういうことをなすべき段階に來ていると私は思います。従来は、日本でも、どこの国でも、ダムをつくって河川開発していけばおおむね何とかなってきたわけですが、いま従来の方が行き詰まってきたのです。行き詰まるのはコストの問題と環境問題、そのほかに政治的問題もあります。行き詰まってきたいまこそ、別の面から水の持っている価値、いまポテンシャルとおっしゃいましたけれども、幸いにして水というのは石炭とか石油と違って多面性があるので、エネルギーとの問題が私は大変問題があると思うので、新しい観点から水を考えるべき時代に來たと思っています。そういう意味でヒントをいただきましたが、いまのところそういう調査研究は残念ながら十分にはなされていません。

森 ですから、日本の中だけでもいいと思うのです。実は私、電気屋だものですから、昔、電気と農業用水とが水を取り合って、猪苗代の問題なんていうものすごい問題があったのですけれども、海拔ゼロのところでもいくらつくっても、上からずうっと足し算してくるとものすごいエネルギーが要るのではないかという気がするのです、ちょっとお伺いしたのです。どうもありがとうございます。

司会 ほかにございますか。得田さん。

得田（日産科学技術財団） 最初のOHP、あるいは最初の図を見ていて、素人的な質問ですがけれども、総量があつて、農業用水があつて、工業

用水、生活用水とあります。総量というのは累積なのでしょうか。

高橋 総量というのは累積です。

得田 総量と農業用水の間というのは、これは農業用水なののでしょうか。ものすごくシンプルな質問なのですが、これでグローバルのインプットだけを見ると、生活用水は意外と少ないんだなど。だから、水は大変だと言うけれども、乾きで死ぬことはないと見ていいのであって、農業用水が一番多い。

高橋 農業用水が圧倒的に多いという図です。農業と工業と生活用水を足したのが総量です。ですから、農業用水と総量の間は工業用水と生活用水です。

得田 生活用水が非常に少ないので、農業用水がこれだけ多いと、農業の形態が変わると水の心配はないのかなという単純な疑問がわいたのです。

高橋 日本でも農業用水が圧倒的に多いわけですし、マクロな数字で、農業用水が年間550億t、工業用水と生活用水がそれぞれ160億tぐらいですから、日本の場合、工業用水と生活用水を足しても農業用水の6割ぐらいにしかありません。日本の場合はほとんど水田です。どこの国も最初は農業用水が圧倒的に多いのです。工業化されますと工業用水や都市用水が増えてきて、農業用水に追いついていくわけです。途上国は8~9割が農業用水です。都市化されると農業用水の比率はだんだん下がっていきませんが、依然として多いです。アメリカもかつては農業用水が圧倒的に多かったのです。カリフォルニア州の場合ですと、そこにも書いてあるのですが、農業用水がいま環境用水に変わっているのです。つまり、原始状態ではどこの国も8~9割ぐらいが農業用水です。それが、先進国に近づいていく、あるいは先進国になりますと、農業用水の比率が落ちて、工業用水・生活用水が高まってきて、アメリカのカリフォルニア州の場合は環境用水が農業用水を上回るという計算もあります。

農業は水の使い方が工業や都市とは基本的に違います。日本は水を川から水田に入れるわけです。農業用水は一々メーターではかっているわけではなくて、農業というのは自然に密着した産業です

から、自然の一部としての水との付き合いです。水田用水は稲を育てるためにはそんな膨大な量は要らないので、地面の温度の維持とか、肥料を根元までよく運ぶとか、雑草駆除の労力を省くとか、自然を相手とする水の使い方は多面的です。厳密なことを言うと、こういう比較は使い方の性質が違うから、単純に比較はできないわけです。つまり、人間が飲んだり工場で冷やしたりするのではなくて、農業では土地が水を使うという感じです。だから、基本的に水の使い方の性格が違うのです。

ただ、農業の形態を変えたからといって、簡単に減らないのです。日本でも水田は減っているのですが、農業用水は減らないのです。それが争いのもとですが、水田が減ってもなぜ農業用水は減らないかというのはまた厄介な問題ですが、現実に減らないのです。農業はどこの国でも、特に途上国では権利などはきわめて保守的で変わりにくいのです。そうは言っていられないところだし、疑問に思われるのはきわめて自然なことですが社会的慣習が強く厄介な課題です。

城水(富士通) 貴重なお話をありがとうございます。きょうのお話は、水の確保という視点からなされたと思うのですが、その中で、地下水の汚染が大変だというお話が出ていました。汚染のことを考えたとき、水が枯れるから相対的に汚染が進むとおっしゃるのか、あるいは工業も含めて人間の活動による汚染のほうが大きいと考えるのか、その辺の汚染の影響は、もとはどういふうにごらんになっているのでしょうか。

高橋 きょうは汚染のことは詳しく話しませんでした。重大であることはもちろんですが、私は汚染が直接専門でないので、それほど詳しくないからです。

地球のこれからの水問題を考える場合に、水不足の問題とほぼ同じ、もしくは場所によってはそれ以上に汚染の問題は深刻だと思います。特に水の汚染で深刻なのは地下水の汚染と思っています。地下水が汚染されますと、容易に回復できないのです。地表水でもそう簡単ではないのですが、地表水は何とか政治力と財力と技術をもってすれば可能だという目安は立ちますけれども、地下水はまず捜し当てるのが大変で、探した後の対策が非

常に難しい。

いま一番国際的に問題になっていますのは、インドとかバングラデシュの地下水の砒素の問題。相当深刻ですが、そもそもちゃんとした調査がない。部分的に学者が行ってスポット的に調べていて、深刻らしいです。いまの技術でも回復するのは大変難しいという面で、重大だと思います。

途上国だけではなくて、日本でも他人事ではないので、去年から中央環境審議会で地下水の水質規制がようやく始まったところで、いままでは地表水の水質で手いっぱい、やっと地下水の水質規制に踏み切ったところです。

地下水は水質問題も深刻ですが、地下水と関連して深刻なのは地盤沈下で、地下水をどうしても汲み上げ過ぎるのです。地下水は汲み上げる段階で値段が安くて、良質ですから、どこの国でもどうしても汲み上げ過ぎになる。途上国ではいまそういう傾向が強まりつつありまして、当然のことながら地盤沈下が始まりかけています。地盤沈下もまた回復がほとんど不可能です。地下水を規制したからといって、土が盛り上がってくるわけではないですから、これは不可逆の問題です。

日本も地下水の水質調査は決して徹底していません。地下水の場合は、どこが汚染源かというのはなかなかわからないものが多いのです。去年、中央環境審議会で議論しましても、例えば、ハイテク産業ですとある程度見当がつくのですが、洗濯屋さんから出てくるトリクロロエチレンは非常につかまえにくいのです。

そもそも日本では地下水は公の水でない。地下水も地表水と一緒に公の水にすべきだと思いますが、地下水は民法でその土地を持っている人の権利です。水質の問題で今後非常に心配なのは、先進国も例外でないのですが、途上国における地下水汚染です。

もちろん地表水は心配ないというわけではありません。途上国でなくても、中進国でもあまり観光客の来ないところへ行きますと、川の水質のひどさが目立ちます。観光地は、観光客が汚すとはいえ、かなり手を入れていますけれども、中進国でいま経済が発展しつつある国の観光地でないと、ところへ行くと、地表水は非常に悪化している例が

多い。水質悪化が病気あるいは伝染病を通して死者を大きくしていくわけですから、水質の問題がきわめて深刻であることは全く同感です。量の確保と同様に重大なことだと認識しています。

久松（東京大学名誉教授） 私は、きょう高橋先生のお話を伺って、自分のいままで気がついていない、私自身にとっては大変明るい希望の持てるデータでそういう事実があるのだということを知りまして、ありがとうございます。何と申しますと、およそ一つの種というものは自分の繁栄を何ではかるかといえば、やはりポピュレーションの数だろうと思います。ところが、人類はおそらく現在ポピュレーションがそんなに増えなくてもいいのだ、増やしたくないのだと、これは多数決で賛成をとるとどうかわかりませんが、少なくとも識者はそう思っているだろう。

それについてきょうのお話で言えば、2050年に多ければ100億の中位でこのくらいという予測がありますけれども、きょうのお話のとおりであると、高橋先生を筆頭とする水工学の方々が一生懸命いろいろおやりになっても、多分そんなに人口は増え得ないと思います。これは議事録に残ると問題を起こすのですけれども、それがごくナチュラルにいけば、局地紛争はたくさん起こるとしても、水が不足しなくたって局地紛争はずいぶん起こりますから、おそらく人類全体としては大変望ましい方向で、自然に、これが淘汰なのだろうと思うのです。

だから、べつに高橋先生に水工学を一生懸命おやりくださるなということを行っているわけではございませんで、それはそれでいまお話がありましたように、いろいろな意味でなければならぬと思いますけれども、私自身としてはきょうは大変いいお話を伺って希望が持てまして、大変明るくなりました。どうもありがとうございました。高橋 ありがとうございます。なかなか公の場では言いにくいことを言っていただきまして、私も気持ちとしては100億にならないで、まあ60億人ぐらいで安定するといいなと心の中では思っています。諸説ありまして、100億なんてそんな増えないとおっしゃる方もおられて、そういう方の中には、大変悲惨なことが起きて増えないこと

を心配する向きもあって、極端なことを言えば核戦争、またはエイズが蔓延すればバタバタ倒れて、人口はどこかで淘汰される、それが生物の法則である、ある程度爆発的に増えるとまたガタッと減るといふ説さえあります。

そのときに非常に悲惨な死に方をしている人の中には重大なことで、平和に人口増加率がだんだんスローダウンしていけば、それは水問題だけではなくてエネルギーも安心です。地球環境問題は人類がいなくなればすぐ解決だという説は極端にいたしましても、人口増加率が、産児制限などによって80億人ぐらいで落ちつくようになればいいのかも知れません。大戦争で殺し合うのは、そして病気の世界的蔓延はどうしても避けなければなりません。それが多くの人々が考えている本音かもしれないですね。久松先生どうもありがとうございました。

司 会 大変恐ろしい結論が出たようですが、そ

ろそろ時間になりましたので、特にご質問がございましたら、お一つぐらいでしたら……。いかがでございましょうか。よろしゅうございますか。

きょうは、最後は大変絶望的なお話になりましたけれども、大変おもしろいお話をありがとうございました。(拍手)

※本稿での図1および表3, 4, 5は、当日配布の高橋裕著“世界の水危機と日本の役割”(ダム技術、No. 124, 1997年1月)より引用、表1, 2は国連資料で、1997年6月25日国連大学にて開催の“21世紀における都市圏の水問題”についての国際シンポジウムなどに提出されたものである。

(最後に御質問なさいました久松敬弘会員は、7月22日逝去されました。)

1997年 9 月10日

編集
発行 **日本工学アカデミー**

〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1

新丸ビル4-007

TEL : (03)3211-2441~2

FAX : (03)3211-2443