

二〇一六バルトン忌講演会

水の未来 グローバルリスクと日本

東京大学生産技術研究所教授 沖 大 幹

久保起記念奨励賞を受賞して

まずは下水文化研究会三〇周年、誠におめでとうございます。また、バルトン生誕一六〇周年のこの機会に、このような久保起記念奨励賞を頂戴できるということで、御礼を申し上げますとともに、賞をいただいたことへの思いを述べさせていただきたいと思います。水循環基本法フォローアップ委員会は本日お見えの高橋裕先生が座長、そして稲場先生が幹事ということでやられてまいりました。少し活動が途絶えていたところ、やはりそれをそのままなくしてしまうのは非常に惜しいということで、僭越ながら、私、沖が高橋先生のあとの座長を、そし

て稲場先生のあとを、一人で幹事をやるのは無理だということで、七、八人が幹事団を構成して、ようやく稲場先生一人の役を果たすという体制により、水循環基本法フォローアップ委員会を継続することが決まっております。

この委員会で、水循環基本法の精神をちゃんと世の中に広めていくようにしようと頑張っておりますが、たぶん、いったんその場を離れても稲場先生は非常に心配をされていて、我々はどうも頼りないとお感じになり、活動をちゃんとするようという意味で奨励賞をといてお話があつたのかと思います。実は、打診がございましたときに、今から我々がやるとこ

るなので、うまく成果が出たあとに頂戴したいと申し上げたら、それからでは遅いと。まずもらってから頑張れと、非常に強い発破のかけ方をされて緊張しております。

今朝、墓参にも参加いたしました。バルトンさんのお墓は青山墓地にございますが、私の所属する生産技術研究所というのは、今、新国立美術館になった、青山墓地の正面のところに昔ございましたので、非常に懐かしく、昔、花見をしたりしたところに行っていました。

皆さんと一緒に献花もさせていただいたのですが、どうしてこういうふうに、私たちはヒーローが好きなのだろうかと考えておりました。いろいろ考えた末に、きっと、特定の人物に感謝をするということの背景に、その陰でいろいろな市民の方、技術者の方、あるいは行政の方が熱意を持って頑張ったということの象徴として、そういう人たちにわれわれは敬意を払うのかなという結論にたどりつきました。

そういう意味では、私は本日、水循環基本法

フォローアップ委員会の座長ということですが、この賞はもちろん、そこに対して、今、あるいは過去、そしてこれから頑張る人に対する賞だと思ひまして、身の引き締まる思いで、このあと、なんとか前に進めていけるようにしたいと考えております。

バルトンさんの話で、ちよつと個人的な話で恐縮ですが、私の曾祖父が帝国大学の工学部の土木工学科で、明治二年卒だったので、バルトンさんが二〇年に見えていたのなら、もしかすると、講義を受けたり、教えてもらったりということがあったのかなとも想像しております。

マリの飲み水支援の現場

国内の水の話は、私がお話するよりも稲場先生からお話しいただいたほうがずっと迫力がございますので、本日は、稲場さんがあまりお話にならない世界のローカルな水の話を少しさせていただきたいと思っております。

二〇一〇年ですから六年前になりますけれども、アフリカのマリという国に行つてまいりました。ペットボトルの水一リットル分を飲むと、一〇リットルをアフリカの子どもたちにプレゼントしますよというキャンペーンをやっているボルヴィックという会社があります。そこが、集めたお金で、本当にそのとおりユニセフに寄付をして、井戸をつくっているのですが、その効果が上がっているかどうか、ちゃんとチェックに行くということで、付いて来ますかと言われて、行きますと。自腹ですけどいいですか、分かりましたと、付いて行きました。

実は、今はもうマリに行けないですね。内戦が激しくなつて、日揮の技術者の方が隣の国で殺されたりして渡航禁止になつていますが、当時も危なくて、最初は丸腰で行つたのですが、途中の町で、お前らは丸腰かと言われて、兵士をつけてやるから金は払えということで、機関銃を持った方が一緒に行くようになりました。

現地に行くと、やっぱり水汲みをしていまし

た。たぶん一回の水汲みでは、家族の一日分に足りませんので、何往復かして水を汲んでいるような状況を見てまいりました。

ユニセフは、パイプ井戸を掘っていました。場所によつて違うのですが、浅いところでは三〇〜四〇メートルぐらい、深いところは八〇メートルぐらい掘らないと水が出ないのです。「お前、水の専門家か、じゃあ、井戸はどこを掘ればいいのか教えろ」と言われましたが、そんなことが分ければ、学校の先生をしないで井戸を掘ると思ひました。やはり、どこを掘ればいいのかというのは難しくて、下手をする、と、十本掘つて一本しかまともに出ないそうです。一本掘るにも相当お金がかかるので、そこが一番ネックだと言つていました。

手押し井戸ポンプが使われていました。機械式だと技術者がいないと使えないということとで手押しなのですが、手押しでも壊れますので、ユニセフでは、こういうものを国の中にたくさん導入して、そのときには技術者も一緒に

養成すると言っていました。

どうも見ていると、二〇リットルのバケツを満たすのに、四〇回ぐらい押さないといけないようで、歌を歌って楽しそうに水汲みをしています。やはり面倒くさい。先ほどの平山先生の給水塔の話に非常に感銘を受けたところで、手押しではたいへんだということで、給水塔をつくって、昼間のうちに汲み上げて、貯めておく。こうすれば、蛇口をひねれば、ちよろちよろと水が出るのです。全然水道と言えるものではないのですが、それを彼らは水道と呼んでいました。それがすごくうれしいのだと言っていました。水を上げるのは太陽電池でやっているということでした。

ボルヴィックの人たちが、井戸ができる前はどんな状況だったかを写真に撮ろうと思って行ったそうです。行ったら、女性が写真に写ってくれない。なんで写ってくれないのだろうと。昔の日本の女性のように、外国から来た人から写真を撮られるなんて嫌だという、つつましや

かだったからかなと思ったら、そうではなくて、井戸を掘ったら、にこやかに写ってくれるようになったのです。これはサービスかなと思えますよね。そうではなくて、やっぱり、顔を洗っていない、服を洗っていない。そんなので写りたくないのですね。

飲み水だけではない水の効用

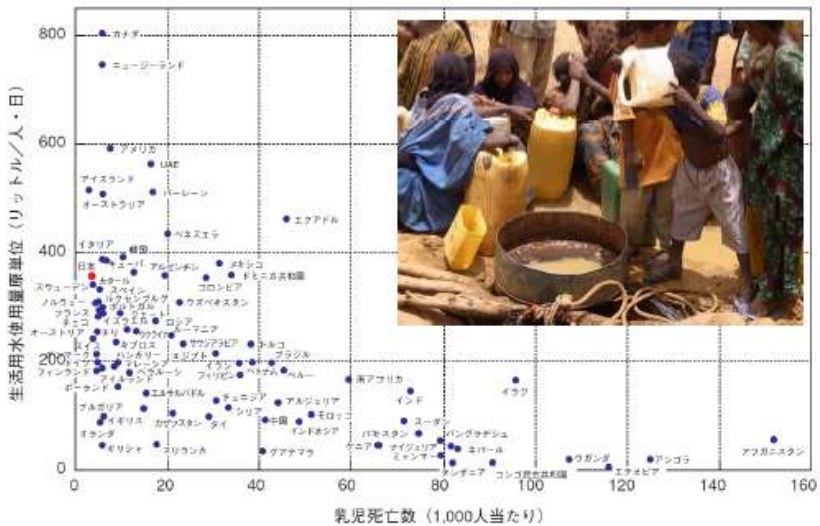
つまり、われわれが飲み水の話を考えるとき、一日二〜三リットルが必要です。それがなかったら死ぬのです。あるいは、衛生状態が悪い、おなかをこわして下痢して死ぬのです、ということばかり言いますけれど、考えてみますと、動物として死なないために必要なのは二〜三リットルなのに、日本の水道では、その一〇〇倍の二〇〇〜三〇〇リットル使っています。それは何のためかという、体を洗う、顔を洗う、そして食材、食器を洗う。やっぱりきれいにするためです。きれいになって、自分たちの人生とか生き方に誇りを持てるように、健康で文化

的な、現代的な生活をするために、動物として必要な量の一〇〇倍の水を必要としているのだと。ですから、水を供給するということは、単に、死なないためだけではないということが本当によく分かるエピソードだと思います。

図・1は、国土交通省の水資源部がもう一〇年ぐらい前につくった資料ですが、横軸が一〇〇人当たりの乳児の死亡数です。縦軸が生活用水使用量原単位で、二〇〇〇年ごろの統計になりますが一〇〇〇人中一〇〇人ということは一〇人に一人の乳児、その定義は一歳未満です。生まれて一歳になるまでに一〇人に一人死んでいる国が二〇〇〇年時点でまだ何カ国あったということです。

この図を見ていただきますと、水道使用量が高い国では乳児の死亡数が大きい国はないことが分かります。もちろん水道関係者は、水道を供給したら減るのだと言いたいわけですが、相関関係と因果関係は違います。

マリに行ったときに、泥水をそのまま飲んで



(日本の水資源平成16年度版)

いる子どもがいました。ここでは乾季になると干上がってしまうような、浅い沼とか池のところに素掘りの井戸を掘るんですね。素掘りなので、当然、土砂が落ちて濁ってしまうのですが、水を汲取ったたらいからプラスチックの容器でごくごくと飲むんですね。

同行した日本の女性は、涙ぐんで、ああいう水しかないのかと言ったのですが、われわれは理系なので、水サンプルを取って水質調査をしてもらいましたところ、大腸菌も出ないし、ケミカル関係もオーケーで、水道水質としては、濁度以外は問題ないという結果でした。

地下水ですので、自然ろ過されている分があつて大丈夫だったのだと思います。それが経験上分かっているのです、ここのお母さん方も特にとがめず、飲ませているのでしょう。水道水質基準はオーケーなのですが、もう一つの問題は、よどんだ水だと寄生虫がいる可能性があるということです。布で濾しなさいということをし、ものすごく指導されているところです。知識普

及を目的にした寄生虫の博物館を見に行ったのですが、体の中で一〇メートルほどにも伸びる、細い寄生虫がまだ残っている地域なので、安全な水の供給は非常に大事だということです。

遠いアフリカで、乾燥したところだから大変だなということかと思うと、そういうところだけではありません。図・2は、ちょうど一〇〇年ぐらい前の日本のデータで、コレラの発生数や水系感染者の発生数です。丸の付いた折れ線グラフが乳児の死亡率です。二〇というのは、百万人中に二〇万人ですから、五人に一人の乳児が一歳になる前に、一〇〇年前の日本でも亡くなっていたわけです。この図からは上水道が普及したときに減りましたと読めるのですが、冷静に考えますと、上水道も普及したし、医療技術も向上したし、みんな豊かになって、衛生観念も普及してということで、ぐつと下がって、今では〇・二%、千人に二人ぐらいしか一歳までに死なない社会になりましたということでは

す。
ですから、遠いところで、ほとんど関係な

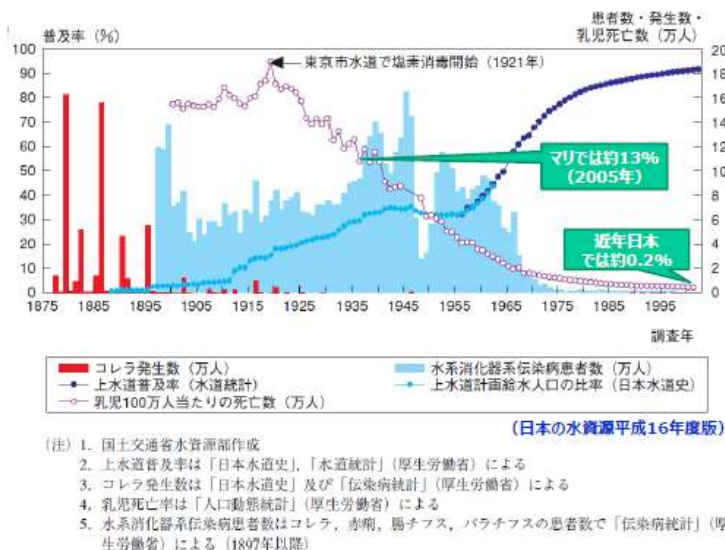


図 - 2 日本の水道整備率と水系伝染病患者, 乳児死亡数

いかと思うと、多分一〇〇年前というと、案外近いと思われる方は、今日の会場に多いと思うのですが、私も、曾祖父まで行かなくても、祖父の世代は兄弟がものすごく多くて、一〇人近くいて、元気がないのは若いうちに亡くなって、元気な方だけ残っていると、そんな感じの社会が、ちよつと前にはあったわけです。ですから、水道も含めて、日本は子どもが死なない幸せな社会、安全に水が飲める社会をつくってきたということかなと思います。

MDGsの達成と豊かさ

国連のほうでは、ミレニアム開発目標 (MDGs) ということで、安全な飲み水にアクセスできない人口割合を半減するというのを出して、また、適切な衛生施設がない人々の割合を半減するというのも一緒にやったのですが、安全な飲み水のほうは、何と達成されました。役所関係の方も今日はたくさんいらつしやると思うのですが、役所はだいたい目標を立て

て、予算が取れたら次へ行こうということで、あまり振り返らないというふうには勝手に勝手に思っているのですが、安全な飲み水のMDGsは、一九九〇年には四分の一ぐらいの人たちが安全な飲み水にアクセスできなかったのが、二〇一〇年の時点で、その割合が半減して、二〇一五年が目標年だったのに、五年も前倒しで達成されたということで、めでたしめでたしでした。

しかし、衛生のほう、トイレのほうについては、一九九〇年、なんと半数以上が適切なトイレを使えていなかったという割合を何とか半減しようとしたのだけれども、二〇一五年時点でもまだ、世界中の三分の一ぐらいが、適切なトイレが使えていません。これには文化の問題もあるのかもしれませんが。

なぜMDGsが達成されたのですかと、JICAとか外務省とか世界銀行とかにいろいろ聞いたのですが、過去を振り返らないのが役所なので、何で達成できたのかというのがよく分

からない。しようがないので、いろいろ調べてみて、やっぱり目標があったからできたというよりは、中国とインドが豊かになったからのようです。それらの国で、まずちよつと豊かになると、水道、そして下水道も少し遅れて整備していくのです。うちの研究室の学生が修士論文で、GDPと改善された飲用水源へのアクセス率の関係を調べたのですが、一九九〇年と二〇一〇年を比べるとどの国でも、アクセス率も上がっていますし、GDPも上がっています。そして、一人当たりのGDPが六〇〇〇ドルから八〇〇〇ドルの豊かさになると、一〇〇%に近づくのです。

ちよつと豊かになると、水をまず確保しようと各国がやっているのが傾向として見えて、結果としては、目標があったので頑張った面もあると思いますが、どちらかというと、豊かになることというのが、インフラが整備されることかなと思います。残されているのが、やっぱりアフリカの国々で、経済成長から残されている

るし、下手をすると、マリもそうですけれども、政府がそもそめちゃんとしていなくて、そうなってくる、水にもアクセスできないし、内戦も起こるような国があるということになります。

六年前にマリに行ったとき、グランドロードと呼ばれる、日本で言うところと東名高速に匹敵する大事な道を走ったのですが、片側一車線で、ほとんど車は通っておらず、警備がいらないとそもそも危ないという道でした。町では、開いた穴をちゃんと埋めてあるのですけれども、危険なところに行くと、穴も空いたままで、それをよけながら行かなくてははいけない。そんなところですよ。しかも、水へのアクセスがない村を訪ねたときには、何の標識もないのですが、運転手がここだと言って、横の道へ入って行くのですね。入って行くと、一時間ぐらい行くと村があつて、そこでヒアリングをするとか、そんな感じでした。

思い出したのは、私のところにネパール

からの留学生が来ているときに、東京から名古屋まで新幹線で行ったのです。新幹線で東京から名古屋へ行きますと、川もいろいろ見えるというのが高橋先生の教えなのですが、山を見ると、ずっと住宅が続いている。工場が続いている。山の上の住宅を見たネパールからの留学生が、あの家には道路が通じているのかと言うんですよ。お互い英語が不得意だから勘違いしているかなと思つたら、そうではなくて、彼のふるさとでは、車が通れる道から家までの間、最後、バスを下りたら五時間や六時間、山道を歩かなければいけないという村がいっぱいあるという話で、日本も海沿いのところはいいけれども、あの山の上まで道が通じているのかと通じているよと言つたら、非常に感動しています、そういうものかと。やっぱりそういう国がまだいっぱいあるのだなと思ひました。

ちよつと前に『読売新聞』と途上国の水問題を調べたときですが、ケニアへ行つて、水へのアクセスがないような家では当然薪なんです

ね。薪ということは、集めないといけない。あるいは、買うとしたら、何かを売らなければいけないということで、結局水を得るのにも、エネルギーを得るのにも時間が取られて、経済発展が抑えられるということになっているわけです。

今日お集まりの方は、私も含めて、やっぱり水が大事だと思っているわけですが、水だけあればいいということではないんですね。水も必要だけれども、食べるものがなければ死んでしまいますし、エネルギーも必要です。

インドでは、毎年のように、モンスーン前の暑い時期に、二千人や三千人が数日で死んでしまふんですね。何かと思っているいろいろ聞いてみましたら、路上生活なんですね。家ぐらいみんなあるだろう、ネアンデルタール人だって洞窟の中に住んでいたの、まさか現代に住む人たちが家なし、シェルターなしで暮らしていると思わないですが、実は、そういう方がたくさんいて、ちよつとした異常気象で命を落としてし

まうのです。ですから、家も必要だと。

あと、うちの学生を見ていると、ケータイがないと、きつと三日で死んでしまふのじゃないかと思うのですが、通信が必要なんです。道路も必要だし、その上を走る車も必要、医療も学校も必要、雇用も必要。金融は、日本はやっぱり、どんな田舎に行つても郵便局があつて、そこで決済ができるので、ものすごく助かっていますね。それがなかったら、いちいち現金を常に運ばなければいけない。だけど、ゲリラが出るかもしれないというときに大量のお金を運べるかという、運べないですね。やっぱりそういうものもだいじだし、治安もだいじだと。

あとは、ケータイですが、六年前のマリで、電気もない村なのに、ケータイを持っている人がいるんですね。電気がないんですよ。どうしているか、話を聞くと、かけたいときだけスイッチを入れてかける。電池が足りなくなったら、一時間や二時間かけても、充電できるところまで行く。そうまでして持ちたいのかと。考えた

のですが、たぶん人間はコミュニケーションが本質的に大事で、それがないと、やっぱり生きていけないのかなというふうに、そこまでケータイにこだわるのだと思いました。

いずれにせよ、私が思いしたのは、水というのは、日本にいますと当たり前にある。われわれが快適に現代的に暮らす、いろいろな社会インフラの象徴として、水が足りないときのみ水を供給しようと言っているのであって、水だけあればそれでいいと言っているわけではないということなんです。当たり前ですが、マリのようなどころへ行つて、思いを学生にも伝えるようにしています。

水の恵みと災いの認識を共有

そういう意味では、日本は水分野の支援を先進国の中でも頑張っているのですが、なぜ水なのか。道路でもいいじゃないか。あるいは、農業支援でもいいじゃないかと。いろいろあるのですが、今こういうことが、なかなか水へのア

クセスが増やせないような国で起こっているかという、貧しくて、インフラ投資が不十分で、水が得られないので生産性も上がらず、水汲み労働は何も生み出さないのに、それに時間をひたすら取られている。そういう悪循環をどこかで逆転させたいということじゃないかと思っています。

あとは、災害の話がやっぱりあります。水道は、なかったところにつくると喜ばれますよね。それは道路と一緒に思うんです。ところが、防災みたいなことは、災害が減多にないので、防災やりましたよと言っても、すぐに実感が湧かないので、優先度が下がってしまつて、貧しいと水災害にとっても脆弱です。脆弱なのに対して、水害は非常に頻繁に起こります。干ばつも頻繁に起こります。地震とは違って、非常に頻繁に途上国で起こるので、結局、ちよつと発展しかかったかなと思つたところを洪水が来る、あるいは、干ばつが来て、また元の木阿弥になるといった悪循環になっているところを呼び

水として、例えばインフラ投資や水確保を最初に少しお手伝いをする。それによって、生活環境が改善し、子どもたちは水汲みをやらなくて、教育を受けて、より経済開発、社会的な発展に寄与できて、成長できて、それがまた次のインフラ投資につながる。こんなふうにするきつかけをたぶん、我々はしようとしているのであって、水だけで、豊かになるというものではないのだろうと思います。

もう時間がだいぶ参りましたので、これはもう皆さん、ご承知のとおりと思いますが、例えば水系感染症の患者数が減りました、上水道普及率が増えました。ところが、今後、投資可能額はどんどん減っていくのに対して、必要な更新費用は増えていく。どうするのだと。あるいは、地下水。あるいは、地下水と表流水の一体的な管理を日本はどうするのだといったときに、何とかしなければいけないだろうというところで、水循環基本法はできたけれども、それをさらに市民、国民の中に普及するために、水の

恵みと災いの認識を広く社会で共有することが必要じゃないかと思います。

私が水の研究をしているというと、あるところ、水の研究者なんているのですかと言われたことがあるのですね。水なんて何の問題もないじゃないですかと。皆さんはそんなことはない、よくご存じだと思えますけれども、そう言われるようになったのは、たぶんこの二〇〇三〇年の話で、私は日経の新卒の記者さんとの話をして、日経は三〇〇四〇年前に水資源の本を出していますよと言うと、そんなのを出していた時代があったのですかと。やっぱり、忘れているのです。それは、ある意味幸せなことですが、そういうことをもう一回、広く認識してもらおうと思っています。

それから、日本を「水の豊かな国」にしてきた営みを知る。先ほど申し上げたとおり、日本は雨が多いので水に恵まれているわけではなくて、いろいろな人がいろいろな思いで、心配しなくていい社会にしてきたのだということ

を、やっぱりもうちよつと、お互いに認識したほうがいいのではないかと思います。みんなですぐに大事に使って未来に引き継ぐ。放ってお



講演される沖大幹先生

いたら、湯水のように使えないのだということをやっぱり考える必要があるのだろうと。

とはいえ、水を気にせずに済む、幸せな状態をどうやって維持するのか。今後、人口も減るなかで、選択と集中を徹底するなかで、社会資本整備をどうやっていこうか。あるいは、社会経済環境の持続性を支える健全な水循環というのはどんなものなのかということを、水循環基本法の趣旨に立って、もう少し浸透していきたいということ、フォローアップ委員会に三つの分科会をつくりました。

ひとつは、広報分科会です。まずは八月一日、水の日を通じて、いろいろな人に訴えかける。それから、二つ目は基本計画分科会で、水循環基本法のもとで、水循環基本計画というのが五年に一回出されることになっていまして、では、そのどこが問題で、それをどうしていかなければいけないかを考える分科会です。

もうひとつは、今の日本の健全な水循環のな

かで、管理について抜けている地下水について、
どういうふうにしていくのか。海外ではどんな
ふうに管理しているのかも含めて、勉強して、
今後の地下水の適切な管理と水循環全体の取
り扱いをどうするかというのをやっていこう
としています。

ですので、今日いただいた奨励賞は、その始
まりに当たって、稲場先生をはじめ、皆さまか
ら頑張れと、ちゃんとやれという叱咤激励と受
け止めまして、今後考えていきたいと思ってい
ます。

私としては、未来、水循環はどうなっていま
うのだろう、日本のこれからの水はどうなっ
てしまうのだろうか、どうしたいのか、
水の恵み、災いと共存していけるような社会に
しようというビジョンをつくって、皆さまと共
有できればいいのではないかと思っております。

どうもご清聴ありがとうございました。