



Title	「水」が持つ価値とは何か：第4回有識者インタビュー：中西準子氏
Author(s)	村上，道夫
Citation	水道公論. 2024, 60(11), p. 23-29
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/98452
rights	日本水道新聞社提供
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

「水」が持つ価値とは何か

―第4回有識者インタビュ―…中西準子氏―

インタビュアー、原稿執筆…村上道夫（大阪大学感染症総合教育研究拠点教授）
インタビュイー…中西準子（日本学士院会員、産業技術総合研究所名誉フェロー、横浜国立大学名誉教授）

中西準子氏の経歴

人の健康、安全、経済、生態系保全、美しい風景など、私たちに水に関連して守りたいと思った、誇らしく思ったりする事柄がある。そのような「水の価値」について水分野の有識者に尋ねるというインタビュ企画を本誌2024年5月号から始めている。第4回目として中西準子氏にインタビューを行った。

中西氏は1938年大連市に生まれ、1967年に東京大学大学院工学系研究科合成化学専攻博士課程を修了後、東京大学工学部都市工学科衛生工学コースの助手に採用され、1990年に東京大学

環境安全センター助教授、1993年に東京大学環境安全研究センター教授となった。東京大学工学系として、初の女性教授である。その後、1995年に横浜国立大学環境情報研究院教授、2001年に産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター長、2008年に産業技術総合研究所安全科学研究部門の研究部門長に就任した。2011年に横浜国立大学名誉教授、同年に産業技術総合研究所フェロー、2015年に産業技術総合研究所名誉フェロー、2021年に日本学士院会員となる。2003年に紫綬褒章受章、2010年に文化功労者、2013年瑞宝重光章受章、2024年文化

勲章受章。

中西氏のこれまでの様々な取組みは、「環境リスク学―不安の海の羅針盤（2004年、日本評論社）」や「リスクと向き合う―福島原発事故以後（聞き手…河野博子…2012年、中央公論新社）」などで見ることができ、本稿のインタビュは、東京大学工学部都市工学科助手に就任した時期と、書籍「都市の再生と下水道（1979年、日本評論社）」や水環境リスク評価に関する取組みを進めた時期に、中西氏が抱いていた水に関する価値観に焦点を当てて尋ねたものである。

水分野に入ったきっかけ―下水道との出会い

村上 水の分野に入ったきっかけを教えてください。

中西 大学院では触媒学を専攻していました。博士課程を修了してから、就職先が全くなくて、臨時の高校の教師も含めて探していたのですけれども、その中で、東京大学工学部都市工学科で助手を一人探しているという話があったのです。仕事があれば何でも良いということで行ったのが下水道だった、というのが経緯です。

村上 それでは、助手に着任されるまでは、水に関することはされていなかったということですね。

中西 はい。知らなかったですね。

村上 着任直後は、何をされていましたか。

中西 最初は、下水に関連した、いわゆる委託研究、特に化学分析を中心に取り組んでいました。最初に感じたのは、当時の水質分析の方法がおかしいということですが理屈に合っていないということがとても多かった。その中で、「用水と廃水」という雑誌の13回の連載のうち10回くらいを担当して、重金属、BOD、CODなどの水質分析について書いたのです。CODについては本当に大きな影響を与えて、最終的にはJISの分析法が変わるところまで行きました。

村上 その時分析で扱っていた試料は下水の流入水と処理水でしょうか。

中西 はい。そうですね。それと河川水です。

村上 では、そのときに重視していたことというのは、分析の正確さということでしょうか。

中西 そうですね。それとその意味や使い方ですね。つまり、

得られた水質分析結果について、どういう意味があるかとか、こういう水に対してこんな分析法をしたらかしいとか、そういうことですね。具体的には、毒物がたくさん入っているのに平気でBODを測ってしまったり、まったく測れない試料に対しても測定してゼロに近いという結果を採用したりするなど、当時はそういうことがありました。そこで、理論的にもと入っているとと思われる数値に対して、BODやCODでは何%有機物を測っているか、といった評価を行ったのです。

村上 そのときに守りたいと考えていたこと、すなわち、いわゆるエンドポイントについてのお考えを教えてください。測定の大さの先にあるものです。例えば、水のきれいなさなど、どのようなことを目標とされていましたか。

中西 当時は、公害問題が非常に深刻な時期でした。私は公害というのをあまり知らずにこの分野に入って、水の汚染という問題を初めて考えるようになったわ

けです。ですから、最初は水の汚染というのをちゃんと測っているのかというところから始まって、さらに本当に水が処理をされているのかということを評価しました。最終的には私の目標は、水の循環という問題に入っていきます。

村上 公害問題から入ったという意味では、当初は地域の方々の健康を守ることが目標、ということでしょうか。

中西 そうですね。本当に気持ち悪くなって倒れるとか、そういうようなことなのですが、その現場をそれまでは知らなかったのです。初めて、いろいろな川の様子を見たり、いろいろな人の話を聞いたりして、そういう問題が本当に健康を害しているというのがあるんだと実感しました。最初は噂のような感じでしか聞いてなかったのですけれども、そういうことを本当に切実に感じるようになりました。だから、その点では、ま

ずは健康ということです。

村上 健康を守るためには正確な分析が必要であり、それをもつて処理の技術を測るということですね。

中西 はい。

下水道に関する調査をしていた
当時の水への価値観

村上 水の循環を考えるようになったきっかけをお聞かせください。

中西 それは下水道というものを考えるようになってからです。当時は、家庭排水と工場排水を一緒にして処理して、汚染物質をゼロにしますというのが、国の説明だったわけですね。本当にそれで処理ができるのでしょうかと疑問に思っ、1969年に浮間下水処理場の処理を調査するようになりました。

処理した水も含めて、ただ捨てれば良いと思っているように見えました。でも、この水ってどこかで使うんじゃないのかとか、水をただ捨てれば良いという考えはおかしいんじゃないのか、というようになところから、水の循環ということを考え始めたのです。流域下水道が作られると、川の下流に水がないというような事態がありました。たとえば、直接的には相模川の流域下水道。水が133日な

くなりますなどという話がありまして、実際に瀬切れが生じたこともあったわけです。

あと、工場排水ではないですが、農業で使った水を別の水路に入れることで川がなくなるみたいな事例がいくつかあったんですね。河川局の人からは川の水量を維持するというについて、励ましを受けたりもしました。そういったことから、1980年代中頃には水の循環というのを表に出して目標にするようになりました。

村上 少し振り返ってお話を聞かせてください。浮間下水処理場の調査報告は1971年に岩波書店の「公害研究」の創刊号に掲載されます。ここでは流入水、汚泥への移行、処理水における負荷総量に基づいたマスバランス（物質収支）の議論から、工場排水の汚染物質の除去が十分にされていないことを指摘したわけです。当時はマスバランスから考察されるということがなかったとのことですが、処理前と処理後を比べることで除去率を算出するといった概念はあったのではないかと思うんですが、その点はいかがでしょうか。

中西 それが、少なくとも重金属をちゃんと分析するということが自体がほとんど行われてなかったんですね。そのときも鉛などのちゃんとした分析法がなかったのです。流入、流出、汚泥がありますね。流入と汚泥はほとんど測定されています。また、量が把握されていませんでした。あるのは流出の濃度だけです。そんな状態でしたから、処理効率はBODでしか測っていなかったのです。

村上 その時の取組みがあつて、その後、1974年の神奈川県横浜市での工場排水を入れない単独公共下水道の提案とそれに基づいた整備へとつながっていくのですね。続いて、1981年の長野県駒ヶ根市での下水道計画づくりについてお尋ねします。この時に、個人下水道、いわゆる合併処理浄化槽を計画に組み込んでいます。こちらも、川に水を戻す、という観点からでしょうか。

中西 この時の個人下水道では、水が戻るということを必ずしも重視したわけではありません。むしろそこは、費用です。駒ヶ根市というのは、水が豊かな場所だった

たんですね。たぶんそこではあまり重視していなかったと思います。

村上 この費用の話で伺いたかったことが、人口密度との関係です。人口密度が低いときには合併処理浄化槽の方が経済的に有利であるということを早い段階で指摘されていたわけです。今まさに人口が減少していき、その一方で下水道の維持管理費が上昇しているという状況がある中で、この指摘がますます重要性を帯びているように思うんですが、当時、こういった人口や維持管理費の変化についてどのように見られていたのでしょうか。

中西 当時、人口が増える、という議論しかなかったのです。

村上 合併処理浄化槽の処理能力については、当時はどのような議論があつたのでしょうか。

中西 合併処理浄化槽には、処理能力の維持管理の問題がありました。それで、実際に自分たちで浄化槽を作ってみたのです。もとの合併浄化槽は、空き缶や空き瓶を全部詰めて作っていたのですが、そうすると、汚泥が抜けなくなつて管理がうまくいかなかった

という問題がありました。そこで、空き缶や空き瓶を少なくして、動くようにしたら、汚泥自身はがれるようになって、管理ができるようになったということを見つけたんです。

村上 この辺りの活動はいつごろでしょうか。

中西 1984年ごろですね。駒ヶ根市で提案したのは1981年ですから、そのときはそこまで証明してないですよ。後で、自分たちでやってみて、じゃあ、やっぱりちゃんとできるね。私としてもちょっと危ないなと（笑）。

村上 概念としてこういうのがあれば良いはずだと。

中西 そうそう、そう思っていたのです。だけれども、いろいろやってみているうちに、何だ、ちゃんとできるじゃないかということになったんです。

村上 それでは当時、水に関連することの良いと思うこととか、誇りに思う事柄はありましたか。

中西 下水に取り組み始めたことで「良かったな」と思ったのは、みんなが困っていることを解決できるといことです。そういう手

段だということが、自分の人生観

というか、そういうものに非常に合っていたということがあります。

それと、先ほども触れましたが、

水は地球上をずっと回って、きれ

いになって戻ってくる、そういう

ものがほかにあるだろうかと思

いました。それも、お金をかけず

に、化学の世界と違う、そ

ういうものを見たことで、すこ

びびっくりして感激しましたね。そ

こに生き物がいたり、人間が水道

で使うかと思うと、下水を流すの

に使ったりしている。いろいろな

用途がある。それは素晴らしいな

と。

村上 当時の日本の水道、下水

道、川、海など、こういうところ

が良いところだなというのは何か

ありましたか。

中西 それはもう少ししたってか

らの話なのかもしれないんですけ

ど、フランスやアメリカなどのい

くつかの下水処理場を見ると、た

だ全部流していることがあります

ね。問題が起きてくると、さらに

下流に流して、というふうにやっ

ていて、そういうのを見ていたら、

これはもう日本の方が良いと思

いましたね。

水環境リスク評価を始めた際の 水への価値観

村上 1980年頃になると、

浄水場での塩素消毒によって生成

される発がん性物質の問題が生じ

ます。ここで、リスク評価へと展

開していくわけですが、その活動

のきっかけは何だったんでしょう

か。

中西 やっぱり上流、下流の間

題です。上流と下流で、それぞれ

下水の処理の仕方でも議論するん

だけど、それについて答えがない。

そういうのを見ていて、これって

何かおかしいなと思った。それが

さっきの水の循環ともつながるん

ですけれども。私は、子供のとき

からわりあい矛盾というものを

解くのが好きだったんです。その

ときに思ったのは、自分は上水の

専門家として入らなくて良かった

なと思ったんですよ。もし上水の

専門家だったら、どんどんきれ

にしる、となったと思うんですよ。

だけど、下水だったから、やっぱ

りどんどんきれにしるというだ

けでは川がだめになってしまうと

か、そういうことを思わざるを得

なかったのです。あるいは少しぐ

らい毒性があっても、飲まなきゃ

ならないということを考えざるを

得ないのです。

村上 人の健康ということと水

の循環、それから費用というのが

総まとめになっていって、上流、

下流という中で矛盾が生じてくる

ことです。

中西 そうですね。私は流域下

水道には反対だったのですけど、

それは個々の浄化槽から水を流す

ということなので、流域下水道よ

りは浄水場の水源に入る確率が高

いわけですね。それを何とかし

ないと、自己矛盾になるなという

ことを考えながら、流域下水道の

問題に取り組んでいたわけですね。

村上 では、かなり早い段階か

ら矛盾が生じていることへの気持

ちはあったということですね。

中西 早い段階から思っています。

村上 それが、消毒によってさ

まざまな発がん性物質が生成され

るとい問題が出たときに表面化

というか、測るものが出てきた、

ということになったということ

しょうか。

中西 はい。それで測るものを

探すという仕事に入るわけです。

突然変異誘発力Xとか、いろいろ

なものを10年ぐらい考えていま

た。考えるのだけど、良いものが

ないのです。要するに、発がん性

物質が出たら禁止だ。禁止だと

流域下水道にして、海まで持って

いかなきゃならないのです。

そこで、どのレベルなら良い

というものをつくるのは、とても

難しさがありません。アメリカで

は、発がんリスクを用いて、10の

マイナス6乗なら良いんじゃない

かといった話が出るようになって、

アメリカに行って、ああ、そうか、

リスクはあるけれども、ある程度

我慢するみたいなのを考えた。

我慢するということをもみんなの前

で言えなくて困っていたときに、

発がんリスクみたいなものを計算

して、ある程度、統一的な指標を

出せれば、このあたりで折り合

ましようということが言えるよう

になるんだという、それは自分

としてはすごく画期的なこと

村上 確かタイミングとしては、お子さんが大学に行った頃だったので、アメリカに行くことができたということだったように思うんですが、そのような議論がアメリカでされているということを知って、アメリカを訪問されたのですか。

中西 アメリカに行く前に、そのようなことが議論されているということ自体は知っていました。ただ、どこの研究所を訪ねるとかそんなことはまったく分からないまま行つて。そうすると、いろいろなところでその議論をしているわけです。それでいて、そんなに確定的なものじゃないんです。

アメリカでもこんなに議論があつて困っている、と。10のマイナス6乗なら良いという人がいれば、10のマイナス4乗なら良いという人もいる。そういう中で、自分として自信を持てたのは、アメリカでは発がんリスクだけで議論していたということ。私は、いわゆる、がんとがん以外のものを比べようと考えていましたから、それなら、自分はアメリカよりも進んだことができると思いました。

村上 どのような経緯でがんとがん以外のリスクの比較を着想されたのでしょうか。

中西 それは水の問題ということとでなく、当時の発がん性物質をどんなに禁止していく状況を見たときに、何か変じゃないかと思いました。それが1990年以降に、研究成果としてまとまっていきました。

村上 では、アメリカに行つた際にはそういう青写真をお持ちだったのでしょうか。

中西 はい、持っていました。

村上 なるほど。そうだったんですね。この考え方は、その後、人の健康、経済評価、生態系リスクという形へと展開します。水循環というところがある種、生態系ということの一つで示しているかなと思うんですけれども、この時にこの三つを特に守りたい事柄として設定したのはなぜでしょう。特に生態系の部分が出てくるというところはなぜでしょうか。

中西 ちょっと恥ずかしいというところがあるのですが、じゃあ、生態系リスクについていろいろな研究をしたかという、それはあ

んまりやってないのですよね。それで、研究題目として掲げて、いろいろな方がその生態リスクについてやってくださっているの、

私自身はそちらの方をあんまりやってないんですね。だけれども、生態系に関しては、最初はとても初歩的で、川があつて、水があつて、生き物がいないのはおかしいじゃないかという、その程度の話だった。ただ人間は許容しなければ生きていけないので、何か生き物が死んだらおしまいとかではなくて、生態リスクとして絶滅確率で表すべきだという、そういうことを考えたんですね。そういうことを考えて、一つの枠組みにして皆に訴えた、ということになります。

村上 この部分で質問が二つあります。一つ目は、水循環自体の価値というか、そこを守ろうと思つと、ほかにも方法があつたのではないかという気もするのです。例えば、住民の方々がそこに水があること自体に感じる意義を経済的に測る方法がありますよね。水循環を評価する方法として、最終的に生態系となつたのはなぜで

しょうか。

中西 たぶんそこまで深くならなかつたということがあるかなと思うんですが、何よりもやっぱり川に魚がいて、といった具合に自分の意識があつたと思います。

村上 もう一つは、特に生態系の評価も、いわゆる水質からの評価が中心になりがちで、水量という要素がなかなか入りきらない部分があるように思うんですが、その点はいかがですか。

中西 それはかなり観念的なものかもしれませんが。ただ、水量については、私自身、水がなくなつて困るというのは、相模川みたいなケースばかり考えていて、川がなくなつていないとか、そういう非常に初歩的なレベルでしかいていないということはあると思います。

村上 では、日本の水について良いと思う事柄についてお尋ねします。先ほどフランスやアメリカのいくつかの例と比べると日本はましかなと話をされていましたが、1990年代になって、日本の水について良いと思う事柄はありましたか。

中西 工場排水の問題として、

今でもアメリカでは、たくさんの方の工場排水を混ぜて処理するというやり方をやっていますよね。今度のPFASなどもそうですが、アメリカでは下水処理場で工場排水に関連した問題が生じやすいですね。そういう点では、日本はずいぶん違うのではないかと思います。あと、日本の場合、国が小さいので、他の国に比べて、あんまり大きく水循環を壊していないという点はあるかもしれませんね。

村上 こういった活動を振り返ってみて、この水について守りたいこと、あるいは誇らしいものという点について変化はありましたでしょうか。ただ、お話を聞きしていると、ずっと変化の連続という感じですね。健康から費用、循環、生物、そして、それらバランスを取っていくというふうに変わっていった、と感じます。

中西 そうですね。その変化の連続をリスク論として一つにまとめていくきっかけは、やはり、岩波書店の「世界」に20回連載したことです。その中で、それまでばらばらいろいろな問題を部分部分

で考えていたのを、初めて全体的に整理する形で一つのリスク論にまとめた。20回連載といっても最初から書くことが決まっていたわけじゃないわけですよ。それはもう一回一回、連載の原稿の締め切りを前にして、新たに考えるという感じだったわけですね。そうやって体系をつくっていったということになります。

村上 なるほど。そう聞きすると、「用水と廃水」の連載から始まり、「世界」の連載で一つの形ができるということになりますね。

中西 そうですね。そんな感じですね。

村上 次の質問はご自身の活動と価値観の相互の関係性なのですが、話をお聞きすると、水に関する価値観があつて、実際の活動を行ったが、活動を進めていくうちにこっちも大事だということも気付いてきた。このように、水への価値観に応じて活動するんだけど、それと合わせて活動が価値観に影響を及ぼして相互に変化しあっていた、という風に感じました。

中西 そうですね。そういうこ

とで、自分自身が大きく変わっていると思いますね。やっぱり最初から水について、何かすごく高邁なことを考えていたわけでもないんだけれども、今や、やや高邁なことを考えるに至っているかなという(笑)。

村上 活動されていくうちに蓄積されていった。

中西 少しずついろいろなことが深まっていくというか、足し算されたりして、一つの水のことをやっていて良かったなと思つていきます。何よりも、私はどちらかというと社会に関する研究をしているわけですけども、そういう研究の中で、わりあいみんなが触れて、身近に見られるものを良くするわけですね。しかも、それは地球全体を回っているものであるという、これは何か最初に、そういう夢を描けたわけではないけど、最終的には、そういう夢を描けるようになったという感じはしていますね。

村上 ありがとうございます。最後に不躰な質問なんですけど、もしも今40代前後だったら何をされますかということをお聞きました

いのですが。

中西 ちょっと雑然としていますが、三点ぐらい考えました。一点は、産総研(産業技術総合研究所)にいたときに行った詳細リスク評価書について、できるだけ統一的な指標をもって確率的なリスク評価をする、という点を、もう一回機会があればやりたいと思つています。創薬の分野で用いられているような、AIなどの技術を使えば十分可能だと思います。

二点目は、個人下水道みたいなことを、やはり水道でやりたいというのがありますね。今、個人水道ができないから、非常に不経済になったりしているわけですね。それを超えるには、やはり水のないところに水を作るといふことしかないと思います。例えば、太陽光発電を用いて、水蒸気から結露させて水を作るといふ技術ですね。

三点目は、先ほどの個人水道とは別の意味で、水がない地域に水を作る技術を持ち込みたいというのがあります。自然の贈り物の水という概念を一度捨てて、人間が作る水というものに頭を切り替え

て考える人がいても良いのではないかなと思ったりもします。

まとめ

中西氏のインタビューから抽出された水への価値観（水について守りたいと思うことや誇りに思えるようなこと）は次のとおりである。

● 正確な分析方法によって処理技術の評価し、人の健康を守ることに

● 水処理に関する費用、水の循環、生態系を一体的に考えること

● 統一的な指標をもちいることで折り合いを見つけること

付記

本インタビュー企画は、大阪大学感染症総合教育研究拠点の研究倫理審査委員会の承認を得て、村上道夫（大阪大学）、中村晋一郎（名古屋大学）、乃田啓吾（東京大学）によって行われた（承認番号 2023 CRER: 1212）。クリタ水・環境科学振興財団（水や水環境分野における研究者のネットワークの構築を支援するための助成）を受けて実施された。ここに謝意を示

マネジメント先進国として注目を集めるフランス。この国の水制度はいかにして形作られたのか。日本下水道新聞の連載「『違い』から考える 下水道の未来」に加筆し、新たに識者のインタビューを加えて再編集した本書からマネジメントの時代を迎えた国内上下水道事業への示唆を読み解く。

明日の上下水道に「何」が必要か

フランスの上下水道の歴史から

官民連携を学ぶ

ヨーロッパの先進諸国から

上下水道経営を学ぶ

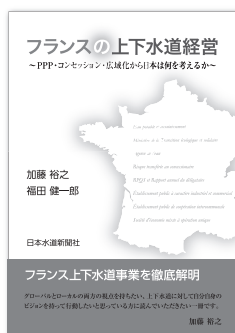
有識者から日本の上下水道経営へ

活用法を学ぶ

フランスの上下水道経営

～PPP・コンセッション・広域化から日本は何を考えるか～

著：加藤裕之・福田健一郎 発行元：日本水道新聞社 A5判／235頁
価格：3,080円（税込）送料：500円 ISBN: 978-4-930941-71-8



■ お問い合わせ先 株式会社 日本水道新聞社 出版企画事業部 弊社 HP「図書のご購入」からお申し込みください。
〒102-0074 東京都千代田区九段南 4-8-9 TEL 03(3264) 6724 FAX 03(3264) 6725 <https://www.suido-gesuido.co.jp>