

バルトン没後一〇〇年記念シンポジウム 基調講演

バルトンと東京水道

東京都水道局建設部設計一課長 増子 敦

ただいま御紹介頂きました、東京都水道局の増子と申します。本日は、「バルトンと東京水道」という演題でお話をする機会をいただきまして

ありがとうございます。東京都水道局は、昨年の一二月に近代水道ができて、ちょうど一〇〇年を迎えました。今年、バルトンさんが亡くなられてちょうど一〇〇年ということになりましたので、バルトンさんは、ご自分が手がけた東京の近代水道の計画が実を結び、蛇口から水が出たのを見届けて亡くなられたのではないかと思えます。

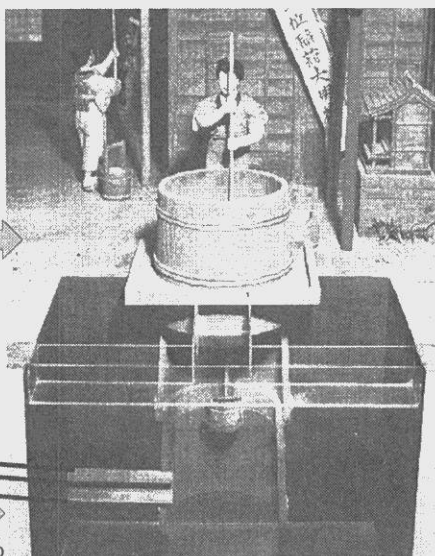
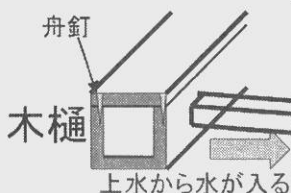
本日は前半で、なぜ東京に近代水道を作ることになったのかを、江戸の水道を振り返りながら見ていきたいと思います。そして、後半では、バル

トンさんが東京の近代水道の創設にどのような関わりを持ったのかいうことを見ていきたいと思います。

まず、近代水道を作るきっかけからお話しさせていただきます。江戸には、上水井戸というものがありました。その頃の水道は、今のように蛇口から水が出るというものではありません。上水井戸といいまして、大きな共同井戸に水を引き入れて、それを「竿つるべ」と申しまして、竿の先にバケツが付いているものですが、これを用いて水を汲上げて使っていたということです。その水源は、多摩川の上流や井の頭池の水です。これらの水を江戸に引き入れるために玉川上水や神田

上水井戸

竿つるべ
で水を汲む

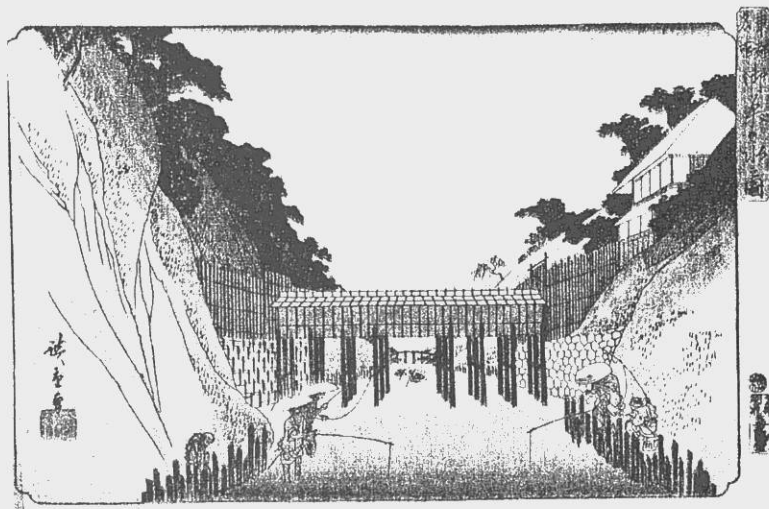


上水などの水路を作った訳でございます。水はこ
存じのとおり高いところから低いところに流れ
ます。江戸に引き入れた水を自然の落差を利用し
て町中に配るために、木や石で作った樋を地面の
下に埋めた訳でございます。

玉川上水は四三キロメートルを七か月という、
非常に短期間で造ったと伝えられています。それ
から五〇年たった一七〇〇年頃の江戸の人口は
一〇〇万人を越え、当時のロンドンやパリの人口
が五〇万人から七〇万人ということでありまし
たので、江戸は当時世界最大の都市でした。上水
の普及は、山の手では一部ですが、下町ではほと
んどの地域に普及し、給水人口（上水を飲んでい
た人口）の割合は、六割くらいということのです
で、江戸の水道は給水人口の規模でも世界最大と
いえます。

それから、木樋で配水するシステムが、外国の
真似をしていないということも、一つの特徴であ
ります。欧米や中国のものとは全く違ったもので
あった訳でございます。木樋は木の管ですが、欧

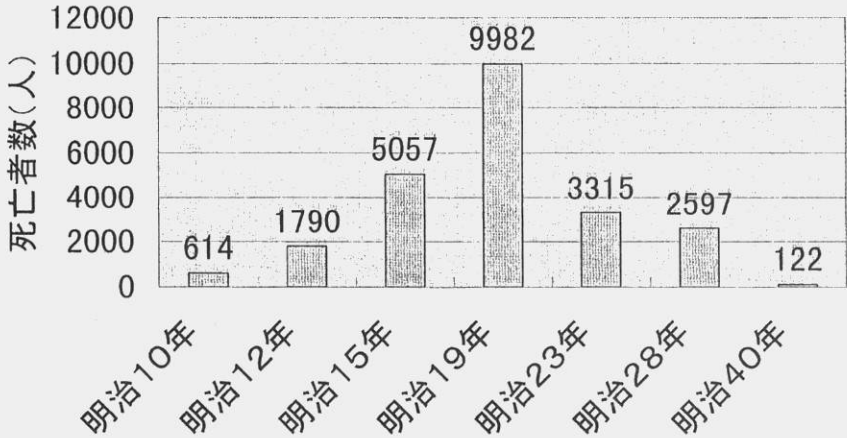
東都名所 御茶の水の閘（広重）



米でもこの様なものはあったようですが、木の中をくり抜いて管のようにしているというものであります。江戸水道の木樋は、四角い形をしておりまして、木の板を釘で打ちつけて管を造っていました。その釘のことを「舟釘」と申しまして、舟に使う釘を使っていたようであります。舟釘の構造は、(図)のようなものでございます。

それから「神田上水」の「御茶ノ水の懸樋」についてお話いたします。神田上水の主流部分は、今の神田川の上流とほぼ同じところを流れていきましたが、下流部分は別のところを流れていました。神田上水が神田川を渡るところが、今の水道橋で、「懸樋」というものであります。これを通して市内に水を送っていたというものです。明治時代に入り、外国との貿易が盛んになってまいりまして、それとともにコレラが発生して多数の死者がでました。明治十九年には、東京だけで一万人近くが亡くなってしまったということです。しかし、東京に近代水道ができてからは、できたのが明治三十一年の一二月ですから、明治四〇年の

東京におけるコレラによる死亡者数



数字を図で見えますと、ほとんど発生していない状況がわかります。

コレラについては、当時、玉川上水の水源である多摩川の上流でコレラ患者の汚物を流したという噂が伝わりまして、市民が恐怖におのいたということがございます。当時の水源は神奈川県になっておりまして、東京府ではございませんでした。その上流にそういった不衛生なことがあっても、東京府の警察権限が及ばなかったということ、議会で大変な論議があったとこのことでした。このことをきっかけに、明治二六年に現在の多摩地区が、当時の東京府に編入されました。それから濾過とコレラの関係ですが、細菌学的にいきますと濾過によって細菌除去が確認されたのは、一八八五年(明治一八年)とのことです。濾過がないとコレラ菌が全くとれないことが広く知られるようになったのが一八九二年(明治二五年)です。当時のハンブルグで濾過がなかったところ、多くのコレラ患者が発生した一方で、同じ水源にありながら、アルトナの浄水場には濾過

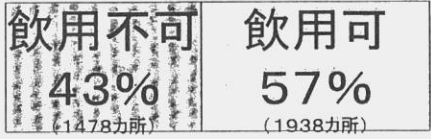
があつて、ここではまったくコレラにはかからなかつたということで、コレラと濾過との関係がはつきりしたのであります。ただ、これより三〇年以上前の一八五五年にはイギリスのロンドンで全ての水道で砂濾過が採用されています。ロンドンの水道には、すべて砂濾過が入つていたということは、濾過をした方が、コレラ患者が少ないということがだいたい分かつていたということです。

バルトンさんは、その翌年の一八五六年に生まれております。バルトンさんが生まれたときにはイギリスでは既に濾過というのは常識化されてゐることになると思います。バルトンさんは、一八歳の時にロンドンに出てきています。バルトンさんが生まれたスコットランドに濾過した水道があつたかどうかわかりませんが、少なくともロンドンでは、濾過した水道の水を飲んでいたのでないのでしょうか。バルトンさんは、コレラから人の生命を守るには、どうしても近代水道が必要だという強い意志があつたのではない

飲料水の検査結果(明治19年)

上水井戸

約8000カ所の内
検査数3416カ所



掘り井戸

約4500カ所の内
検査数3489カ所



かと思ひます。これがバルトンさんの原点という
か原動力になつていたと思ひます。

さて、明治一九年に東京市の中の井戸を調査し
た結果があります。これによると上水井戸が八千
箇所あり、そのうち三千箇所を調査した結果、半
分くらいは飲用不可でした。地下水の井戸は四万
五千箇所ありましたが、これも半分以上は飲めな
いという危機的な状況だつたということであり
ます。

飲み水の飲用不可のものは、雑用水にしか使え
ませんので飲み水は「水屋」さんから買つて飲ん
でいた状況です。この水屋さんは、飲用可能な堀
井戸や上水井戸から水を汲んで売つていたもの
で、大変繁盛したそうです。近代水道が普及する
明治四一年頃まで水屋さんが活躍した訳であり
ます。

こう言つた状況でありましたので、明治に入つ
てから東京に近代水道を作ろうという意見が多
数でたようです。但し、経済的な理由などでなか
なか実際に具体化するというまでには至らなか

つたようでした。明治一九年のコレラの大流行が
引き金になつて結果的には、バルトンさんをはじ
めとして、オランダとかイギリスといった諸外国
の人の意見を聞いてようやく設計が出来て最終
的に明治三十一年に近代水道ができたということ
であります。

明治二〇年に日本で初めて横浜に水道ができた
わけですが、その後、函館、長崎、大阪、広島と
いった都市で近代水道が通水し、東京が六番目と
いうことで、一〇年遅れてしまつた訳です。東京
の近代水道が遅れた訳には、二つの原因があると
思ひます。

第一に、首都東京の水道を非常に時間をかけて
多方面から十分検討したこと。

第二番目には、江戸の三〇〇年の間にさまざま
な工夫を凝らして、先ほどの木樋や玉川上水をき
ちんと管理して、厳しく統制をとつて、それから
市民のモラルも非常に高かつたということ、そ
ういう水道があつたからということでありませ
う。これが全くなかつたらもつと早くできたのでは

ないか、江戸の水道がよかつたためにかえって近代水道が遅れてしまったのではないかと思いません。

続きまして、バルトンさんと東京水道との係わりについてお話しします。バルトンさんは、残念ながら東京水道ではあまり知られておりません。これは何故かと申しますと、各方面において調査して見ますと、東京におけるバルトンさんの業績に光をあてた人があまりいないからではないのかということですが。私どもの先輩であります、堀越正雄さんが書かれた「水道の文化史」においても記述は少ない。東京都の水道局が編集した「東京都市道史」というのがあるのですが、この中でも記述が少ない。その理由を考えますとこれがバルトンさんの苦勞とか苦惱に結びつくのではないかと思えます。

バルトンさんの苦惱は三つあると思えます。

第一として、バルトンさんが東京水道の計画を考えた際には既にもう十数年前からドールンさんの計画等があり、この計画があつたなかで頼ま

東京水道計画における バルトンの苦惱

- ドールンやパーマーの計画が既にあつた
- ギル、クローズの意見を聞いた
- 中島鋭治が後に計画変更した

れたということがあります。

第二として、バルトンさんが中心となって計画を作ったわけですが、その後、その計画について他の人、ギルとかクロースの意見を聞いていることです。

第三に最終的に作った計画を中島鋭治さんが、一部計画変更をしていることです。

この三点があるのではないかと思います。これから、この三点について、詳しく見ていくことによって、バルトンさんのおかれた心情、立場、胸のうちといったものを推察して見たいと思います。同時にバルトンさんの人格を浮かび上がらすことができればと思います。

バルトンさんが東京の近代水道の創設にどのような貢献をしたかを記す書物というのは少ないのです。しかし、大正一二年に東京市が発行した東京市史稿には、詳細な記述があります。これは行政編だけで全三巻あり、東京都の公文書館に本文があります。御茶の水にある東京都水道局の「水道歴史館」にはそのコピーがごさいます。さ

て、この東京市史稿は東京市が作成した「役所の歴史書」であります。従いまして東京市がバルトンさんに依頼したことだとか、バルトンさんから報告のあったことが東京市史稿に原文で（日本語に訳されて）掲載されております。これを見ますとバルトンさんの決意や人柄が分かってまいります。

この東京市史稿の第二巻と三巻にある水道の創設に係わる部分についてお話ししてまいります。まず、バルトンさんの前に、外国人に水道の計画を頼んだ経緯をお話いたします。明治七年オランダからのお雇い技師のファン・ドールンさんに水道の改良計画について依頼しております。ドールンさんが明治七年から八年にかけて検討して設計書を作成しております。これが、日本における近代水道の最初の設計となっております。それまで日本人は近代水道がどういふものか分からないということ、まず、どういふものなのかその内容を具体的に示した点で評価されております。

この計画は、玉川上水の水を四ツ谷付近で、沈

殿濾過したものを蒸気ポンプで圧力をかけて、鉄管で給水するというものです。鉄管には、七二メートルおきに共用栓（蛇口）を三本立てるとか、五〇メートルおきに消火栓を設けるとか具体的な提示をしております。

この様な内容で発表されたわけでありませんが、その後東京府の中でその設計を参考にして自分たちでどのような計画ができるのか独力でやり始めたわけがあります。しかし、議会の中でもいろいろな意見がありました。まずは、濾過をしても細菌というものはもっと小さいのだから捕れないのではないか。実際は捕れるのですが、そのような知識がなかったわけです。このことから、濾過池はいらぬのではないのか。それから、ポンプも必要ないのではないか、江戸の水道では使わなかったのではないか、自然流下で流れるものになぜ石炭を燃やしてポンプを使うのか、鉄管は果たして要るのか、という根本のところから話が出て、まとまらなかつたという状況でした。次に明治一六年になると、オランダ人のデレー

ケ、治水の方で活躍された方ですが、この方にも意見を聞いております。しかしながらこの意見書については残っていないため内容は分かりません。そうこうしているうちにコレラの大流行等があつて、近代水道を早急に作るうという意見はあつたのですが、それでもなかなか進まないという状況にありました。これにたまりかねた渋沢栄一さんが、東京市がそんなに作らないのであれば、民営で民間水道を作つていこうということで、明治二〇年から水道の調査に入り、パーマーさん（横浜水道の創設者）にその計画を頼んでおります。

パーマーさんの計画は明治二十一年の一月に発表されて一月には修正されて変更図面なども提出されています。結果的には民営水道は許さない、やはり公営でゆくとということで、当時水道条例（今の水道法）の創設もあり、民営水道は実現しませんでした。

民営水道設立の考えが出たことで、東京市でも待たつた無しという状況になり、そこで、バルトン

さんが出て来ることになる訳でございます。

明治二十一年の一〇月に東京の市区改正委員会（都市計画を作る委員会）でも計画がまとまらず、お雇い外国人にお願ひするしかないということ、で、「わが国が招いたお雇いの外国人工師は少くないけれど、実際に、経験に富みかつ衛生工学士であるのはバルトンさんの他にいない。」ということでお願ひをするということになった訳であります。

この依頼を受けてバルトンさんは早速一〇月の下旬から五日間玉川上水を遡って今の奥多摩町まで調査をして、報告をしております。東京市史稿には、帰ってきてすぐの報告ということで載っております。「こういつた水道の計画というのは、水質検査だけやっても駄目で、まず現地を見ることが大切である。水路の現状を見ることが大事である。」といっております。それから「多摩川の上流というのは畑はないし水路もないという訳で、排水が入る心配はない。」ということ。それから、「青梅には村落があるけれども地中浸

透のため排水が入らない。」

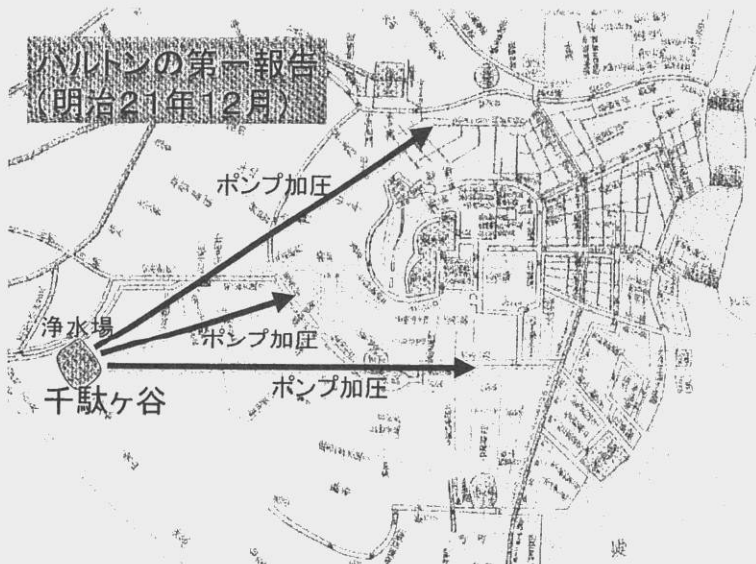
当時、玉川上水を改造するという意見があったのですが、これについては、「改造は必要ない。玉川上水は、土を掘っただけのものだが、もし石造りのような改造しても多摩川の水（多摩川本流の水）は、大雨の時などには必ず濁るのだから、水路を改造してもやはり沈殿池は必要になる。」ということ、結局「水路は先に伸ばす、後に余裕が出来たときに、作ればいいのではないか。」というような提言をしております。

それから自然流下で配るとポンプで配るということについては、バルトンさんも自然流下で配ることも検討したようです。但し、自然流下で配ることについて一三里離れた高いところ（おそらくは、羽村堰のことだと思えますが）から丈夫な鉄管（直径六尺、一八〇〇ミリ）でもってくる必要がある。これだけでお金が二〇〇万円かかる。当時の東京の水道の計画は全体の工費を六〇〇万円と見積もっておりましたから、二〇〇万円というのは大きすぎる。ということ、結局のところボ

ンプで配る方法が、石炭とか、機械とかメンテナンスがいるけれど、自然流下に比べてみると安いということ。バルトンさんは経済観念、工費比較にたけた方だと思いました。

それから、「沈殿池の代わりに貯水池があればいい。最低五日間分貯められればいい」という主張でした。最終的には沈殿池は半日分、配水池も半日分ということで決まったわけです。実際にポンプをかける所について、バルトンさんは一箇所を主張していたのですが、パーマーさんの数箇所に分けるという案がありまして、そのポンプ場の箇所数が議論になりました。ポンプを何箇所か設ける方がみんな良いと言っているが、バルトンさんは、このことについて一箇所にする方が便利で経済的だと言っております。

最終的にバルトンさんの第一報告として、東京市史稿には「明治二十一年一二月に、上水下水設計調査について囑託。バルトン他六名、東京市上水設計第一報告を東京市改正委員会に提出する。」ということの上水設計士W・K・バルトン



の名前が見えます。

バルトンさんの報告の内容としては、まず浄水場については、玉川上水の水をそのまま利用して、当時の千駄ヶ谷(今の場所としてはJR山手線の外側で、文化女子大学があるあたりですが)に浄水場を作つて、ポンプの機械をおいて、直接管でもつて市内の方に配るといふ案を作つています。

(図)に三本の管を出してありますが、その数は推定であります。このような第一報告を作つたのですが、お雇い外国人のパーマーさんがその直前の一ヶ月前の十一月に図面を提出しています。この図面は東京市史稿に載っているのですが、パーマーさんの図面では現在の三鷹あたりに浄水場を作り、自然流下で鉄管をもつて送水し、それからポンプを使用して市内に送水する計画で、給水塔(タワー)と書いてありますが、配水池を置く案です。バルトンさんの第一報告を受けて、東京市ではパーマーさんとバルトンさんとどちらの案がいいのかが議論され、委員会において「ヨーロッパの設計会社や、衛生工学界の意見を聞いたら

どうか」との提案がありました。これが、あつさりと了承されて、この二つの案が、ベルリン府の水道部長のヘンリー・ギルさんに送られ、意見を求めております。

ギルさんの意見の提出は最終的に翌年の一二月までかかつております。ここで一年のロスをしております。ギルさんの意見は、「東京の地を踏まずに意見を言うのは遺憾であるが」と前置きしながらも、いろいろコメントしております。結論では、バルトン案をとるべきであるといっているのですが、「ポンプ場は数箇所必要である」と言っています。パーマー案は、高置水槽を設けて配水する案を示していたのですが、ギルの意見では「地上に配水池をおくべきである」となっています。ギルさんには、このことで報酬として四〇〇〇マルク(日本円で二二八四円)でありました。

バルトンさんの当時の報酬は月額いくらかと言いますと、本日、配布されております「水道公論」の中で、藤田先生が書いておられますが、三五〇円(当時の横浜の水道の職員の給料が、一〇円)

です。で高額の報酬でした。

バルトンさんの設計が最終的にどうなったかと申しますと、ギルさんの報告に対して日本語で八千字の反論を書いております。その中で、自分の説が正しいことを丁寧に主張しております。バルトンさんは、東京市のやり方にはプライドを相当傷つけられていることと思いますが、根気よく説明をしております。具体的に申しますと、ギルさんの意見では水道メーターを各戸に全てつけなさいといっているのですが、バルトンさんは、当時に横浜水道が通水を開始しておりますので、その状況を見ても日本人は、水を出し放しにするようなもったいないことはしない、メーターを家庭につける必要はないと言っております。ポンプ場は三箇所必要といっていますが、自分は、一箇所でも良いと思っております。しかし、三箇所というのならそれでも構わない、同意すると言っております。

ギルさんが配水池の容量を一日の給水量の六時間分としているのですが、バルトンさんは、非常



事態も考慮して一日分は確保したいと言っております。

ギルさんの他にもクロースさんにも意見を聞いております。ギルさんの意見が出る少し前、ちょうど横浜に来ていたベルギーの水道会社の技師クロースさんに委員会は意見を聞いております。この意見は翌年明治二三年に出ております。このクロースさんは、「東京市の地形は西から東になだらかな斜面をもつてできていますので、最高の条件になっている。ということで自然流下を採用して、新宿から西七キロのところは浄水場を作れば自然流下をもつて八〇パーセントの地域をカバーできる」と言っております。

このクロースさんの意見についてもバルトンさんは反論して、自然流下法では大きな管が必要になってくること、ポンプは危険性が大きいとクロースさんは言っているが、イギリスの事例でも決してそんなことはないと言っております。そして、クロースさんの言っている高架水槽は、未だ見たことのない大きさのもので壊れる危険



が大きいのと言っております。アメリカで一ヶ月前に壊れた事例を出し、ポンプが壊れたということには聞いたことはないと言論しております。結論としてポンプの方が安いと言っております。

こうして東京水道の計画はバルトンさんを中心にいろんな方の意見を取り入れて最終的に明治二三年に完成しております。最終設計では(図)のように、麻布と小石川に給水所(タンクとポンプ)を設けて、そこから市内に配水し、高台の地区には浄水場から送るような案を作っております。結果的には明治七年にドールンの計画が出てから一六年も経っております。詳細については、「水道公論」に書いてございますからご覧いただきたいと存じます。

バルトンさんの苦悩の第三番目として、中島鋭治さんが計画変更したことがございます。中島鋭治さんは「千駄ヶ谷の浄水場の位置をもう少し変えれば標高が少し(四〜五メートル)高くなることで、現在都庁のあるところ、淀橋に変更すればもつと都心にまで自然流下でもつていくことが

できる。しかし淀橋に移すとすると、玉川上水のほうが低いので自然流下では水がさがりません。そのために今の明治大学のある代田橋あたりで、玉川上水の水を淀橋にもつてくる水路工事をしてあげば淀橋浄水場に水を引き入れることができる。」ということの変更を行っております。こ

のほか、給水場を麻布、小石川から都心近くの芝、本郷に位置を変更してあります。中島鋭治さんの変更はこれらの点だけでありまして、あとの部分の計画は、バルトンさんの計画でできております。

さて、バルトンさんの三つの苦悩をもう一度見ますと、第一に、ドールンさんや、パーマーさんの計画があつた中で仕事を受けたこと。非常にやりにくかつたかと思ひます。第二に、計画を委託されたにもかかわらず、役所が他に意見を求めるといったプライドを傷つけられることがありますが、丁寧な反論し自分の意見を主張し説得したことで、第三に、中島鋭治さんが全てやつたのではなくて、基本的にはバルトンさんが作った計画で作られていることであります。こうしてドール

ンさんが最初の水道計画をつくってから水道が通水するまで二四年の歳月が流れました。

石原知事が、今盛んに言っております、危機意識の徹底とスピードの重視という言葉の内容が、この当時徹底されていれば、コレラによる何万人もの大量の死者を出さずに済んだのではないかとと思うと、現在にもこのことが何かの教訓になるのではないかと思います。

最後に、バルトンさんにとって東京の近代水道の創設というのは、いろんな点で印象深かったのではないかと、そして異国の地での最初の大きな仕事ではないかと、この工事の規模は、世界でも大きい規模だったのではないかと思います。バルトンさんは、東京に近代水道の素晴らしさを教えてくれた恩人であります。本当にありがとうございますと思います。以上でこの基調講演を終わらせていただきます。ありがとうございます。

後100年記念シンポジウム

はいま、我々に何を語りかけるのか～

