

令和5年度

# 国別水道事業研修（アメリカ）報告書

研修期間：令和5年9月10日～平成5年9月17日

報告者：高知市上下水道局 水道整備課 山崎 樹

報告日：令和5年11月17日

# 目 次

はじめに

## I 研修報告

1	研修概要	1
	(1) 目的	
	(2) 期間	
	(3) 研修訪問先	
	(4) 研修日程	
	(5) 参加者	
2	アメリカにおける水道事業の概要	3
	(1) アメリカの概況	
	(2) AWWA について	
	(3) アメリカ水道事業の課題	
	(4) アメリカ水道事業のガバナンスモデル	
3	水道事業におけるアセットマネジメント	11
	(1) アセットマネジメントの定義	
	(2) アセットマネジメントの手法	
4	アメリカの水道料金の設定方法及び体系	13
	(1) 水道料金設定	
	(2) 水道料金体系	
5	AWWA の広報について	15
6	水源保護	17
7	アメリカの水質基準	18
8	浄水場見学（マーストン浄水場）	19
9	ロッキー山脈水学会	20

II	総括	21
----	----	----

	おわりに	22
--	------	----

# 国別水道事業研修（アメリカ）レポート

はじめに

本研修は、日本水道協会と関係の深い水道協会に研修の受け入れを要請し、当該国の水道事業を学ぶ研修であり、令和5年度はアメリカ水道協会（AWWA：American Water Works Association）の全面的な協力のもと実施された。主なトピックは、アメリカ水道の概要、最新トピック、水道事業経営、水道施設の視察であり、2023年9月10日～9月17日までの8日間、アメリカ合衆国コロラド州デンバーでグループ研修を実施し、日本各地の水道事業体から8名の研修員が参加した。

私自身、高知市において水道事業に8年間携わっているが、その経験は管路工事の分野に限られており、今後さらに水事業において広い視野での物事の見方が必要だと実感していた。そのため、本研修において、日本各地の水道事業体で様々な経験を積んだ仲間と共に、国外の水道事業について学んだことは、私の今後の仕事の取り組み方にとって非常に有益なものであった。ここにその概要等を報告する。

## I 研修報告

### 1 研修概要

#### (1) 目的

- ① 国際的視野を持つ人材の育成  
海外の水道情報に触れることにより、国際的な視野を持つ人材を育成する。
- ② 英語能力の向上  
英語による講義聴講、質疑応答により、英語のコミュニケーション能力を向上させる。
- ③ 専門性の向上  
英語の水道の専門用語等に触れること、海外の水道と自らの業務との比較、報告書作成過程における情報収集により、専門性を高めることができる。

#### (2) 期間

令和5年9月10日 ～ 令和5年9月17日

#### (3) 研修訪問先

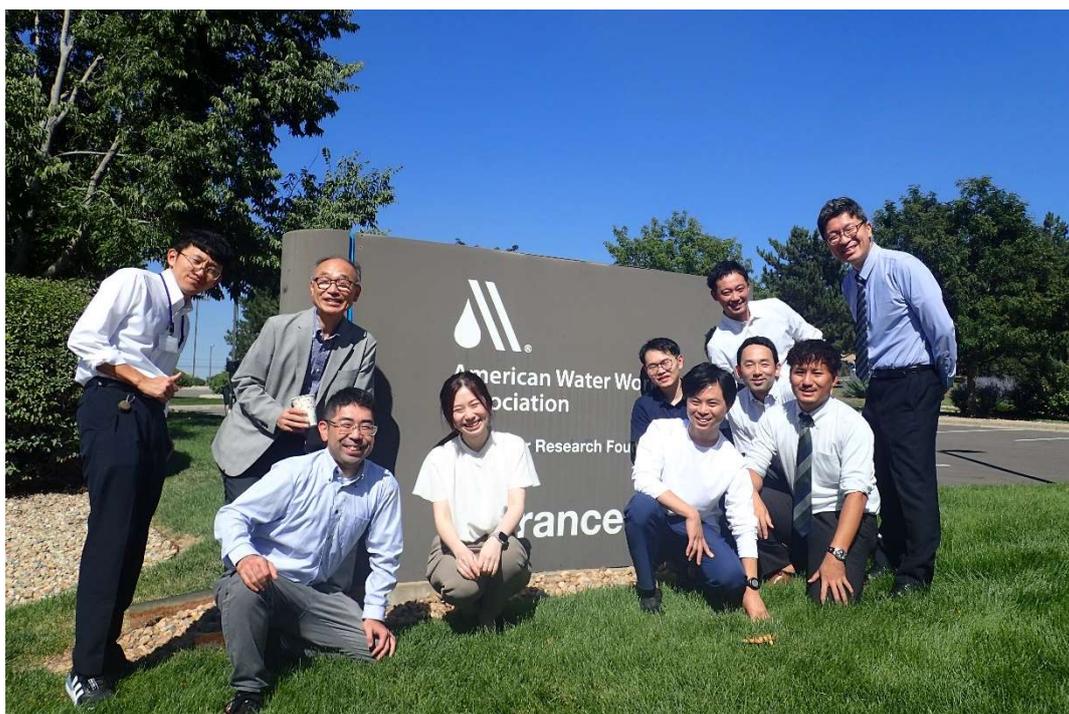
AWWA オフィス（コロラド州デンバー）

#### (4) 研修日程

日	時間	研修内容
9月10日(日)	16:35	成田発
	12:05	デンバー着(時差-15時間), 宿泊先(ラブランド)に移動
	pm	宿泊先日チェックイン(AWWAロッキーマウンテンウォーターカンファレンス会場) ウェルカムレセプション
9月11日(月)	8:00~	AWWAロッキーマウンテンウォーターカンファレンス 水事業にける技術会議及び展示会に参加
	pm	ラブランドからレイクウッドに移動
9月12日(火)	9:00-9:15	開会挨拶: Chi Ho Sham氏(Past President of AWWA)
	9:15-10:45	研修生自己紹介, 日本の水道の現状
	10:15-10:45	講義: AWWAの概要 講師: Chi Ho Sham氏
	11:00-12:15	講義: 水道事業の現状について 講師: Dawn Flancher氏(Sr. Manager Technical and Reseach Programs, AWWA)
	13:00-14:30	講義: 公益事業ガバナンスモデル 講師: Ken Lykens氏(Water Utility Council Chair and Utility Leader, AWWA)
	14:45-17:00	グループディスカッション&報告 講師: Chi Ho氏, Ken Lykens氏
	9月13日(水)	9:00-10:30
10:45-12:15		講義: 水道事業者の経営 講師: Angela Bricmont氏(Denver Water and Chair of FAMC Committee)
13:00-14:30		講義: 料金設定 講師: Todd Cristiano氏(Sr. Manager, Raftelis and AWWA Instructor on CS Rate Setting)
14:45-16:15		講義: 広報 講師: Greg Kail氏(Director, Communications, AWWA)
16:15-17:00		講義: 最大の挑戦 講師: Barb Martin氏(Director, Engineering & Technical Servis, AWWA)
9月14日(木)		9:00-10:00
	10:00-10:30	講義: AWWA規格 (G300水源保護) 講師: Paul Olson氏(Sr. Manager, AWWA Standards)
	10:45-11:45	講義: 浄水処理(水質基準EPA) 講師: Aaron Benko氏(Sr. Environmental Compliance Specialist, Denver Water)
	11:45-12:15	講義: AWWA規格 (G100浄水場の運転管理) 講師: Paul Olson氏
	13:00-14:00	講義: 配水と漏水 講師: Reinhard Sturm氏(Sr. Vice President, ESource and AWWA Water Loss Committee Member)
	14:00-14:30	講義: AWWA規格 (G200配水システムの運転管理) 講師: Paul Olson氏
	14:45-16:15	講義: 未来のトピック 講師: Chi Ho Sham氏, Colin Chung氏
	16:15-16:45	閉会挨拶と集合写真: David LaFrance(CEO)
	9月15日(金)	9:00-12:00
pm		フリータイム
9月16日(土)	11:20	デンバー発
9月17日(日)	14:40	成田着(時差+15時間), 解散

(5) 参加者（役職は研修当時）

山田 哲郎	札幌市水道局給水部白川浄水場浄水係
杉浦 幸憲	盛岡市上下水道局上下水道部水道建設課主査
小林 智也	川崎市上下水道局水道部施設整備課技術職
古川 頌之	愛知中部水道企業団配水課技師
前田 健太	芦屋市水道事業上下水道部水道管理課主事
桑名 悠司	香川県広域水道企業団工務課主任主事
山崎 樹	高知市上下水道局水道整備課技査
尾造 佑香	大分市上下水道局上下水道部浄水課主任
山口 唯観	日本国際協力センター（JICE）
渡部 英	日本水道協会研修国際部国際課課長補佐



AWWA 本部にて

## 2 アメリカにおける水道事業の概要

### (1) アメリカの概要

面積	983.3 万平方キロメートル（日本の約 26 倍）
人口	3 億 3,200 万人（2021 年米国統計局推計）
首都	ワシントン D.C.
言語	主として英語

（出典：外務省ホームページ）

アメリカは、北アメリカ大陸中央部の 48 州にアラスカとハワイを加えた 50 州とコロンビア特別区からなる連邦共和国で、国土面積は日本の約 26 倍に相当する 983.3 万 km<sup>2</sup>であり非常に広大である。それゆえに国内の気候は実に多様で、東部が亜寒帯湿潤気候や温暖湿潤気候であるのに対し、中西部は乾燥帯ステップ気候や砂漠気候、西海岸沿いは地中海気候と幅広く、そのことから水源状況も地域によって様々である。

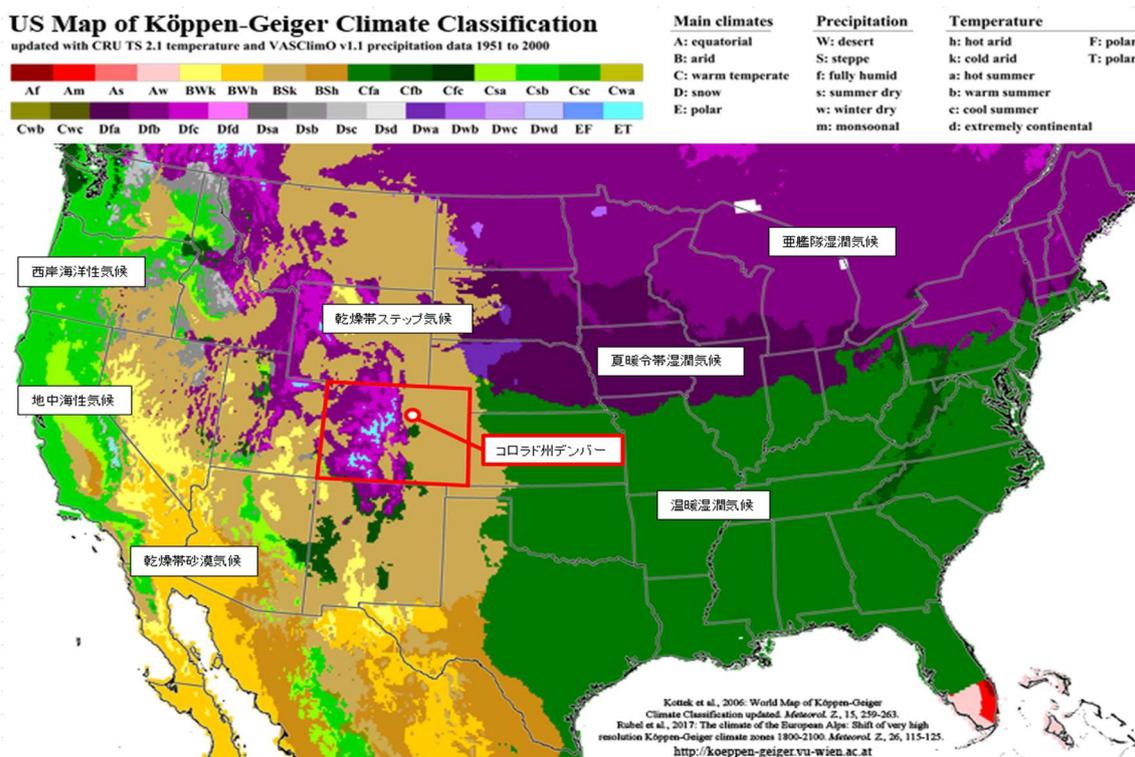


図-1 アメリカの気候区分（出典：US Map of KÖPPEN-GEIGER Climate Classification より作成）

我々が訪れたアメリカ西部のコロラド州デンバーは、標高が1マイル（約 1,600m）に位置し、大陸性の準乾燥地帯であり、1日の気温差が大きく、夏の平均最高気温は32℃を超えるが、最低気温は平均15℃まで下がる。夏でも夜になると涼しく、冬は日中穏やかでも夜になると非常に冷え込みがきついのが特徴で、年間を通じて降水量は多くないため、「デンバーは年間300日晴れる」とさえ言われている。また、11月～4月にかけては雪が降り雪解け水は水資源として活用されている。

アメリカの人口は、2021年時点ではあるが3億3200万人と非常に多い。米国勢調査局によると、アメリカの人口は2030年に約3億5,000万人、2050年には約4億人にまで増加する見通しであり、水道事業においても、人口減少が懸念される日本とは全く異なった課題に直面していることが考えられる。

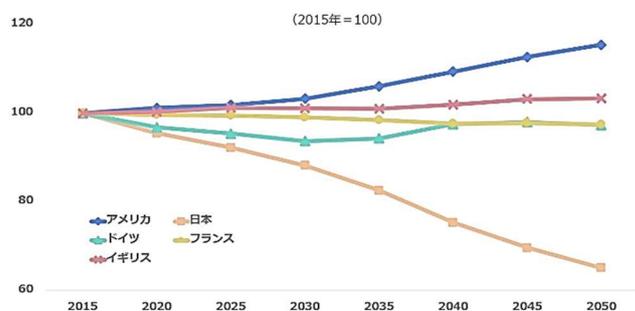


図-2 先進国の生産年齢人口予測 (出典：米国勢調査局，国立尺保障・人口問題研究所)

## (2) AWWA について

AWWA (アメリカ水道協会：American Water Works Association) は、1881年に設立され、現在では43の支部があり、51,000人の会員で構成されている。会員の中には約4,000人のボランティアがおり、それらのメンバーに支えられ、水道事業に関する195に及ぶ規格や60の実践マニュアルの策定、及び数多くの出版物を発行している。

AWWA は、”A better world through better water”のビジョンのもと、最も重要な資源となる水を効果的に管理するビジネスモデルの提供を目的としており、アメリカだけでなく世界中で安全な飲料水を安価で供給することを視野に、世界での活動も活発に行っている。

また、飲料水に限らず下水道など水に関わる他の事業も含めて管理することにより、水資源の保全上課題となる多くの問題を抽出し、解決していく取り組みを行っている。”Total Water Solution”と、いう考え方であり、飲料水、排水、雨水、また再利用の分野において、規格やマニュアルを設定している。



図-3 Total Water Solution 促進イメージ

また、世界的な取り組みの一つとして、現在ではインドでの活動を強化している。2015年にはインドにAWWAの支部を設立し、現地の政府と協力し、水事業の強化にむけて研修や会議などを積極的に行っている。

また後述するが、”Water 2050”を掲げ、持続可能な水事業に向けて具体的に2050年の世界を見据え、今までの対応型の事業ではなく未来予測型の事業を行っている。

### (3) アメリカ水道事業の課題

AWWA は、毎年会員に対しアンケート調査を実施しており、それにより事業体の現状を浮き彫りにし、水事業が全体として抱える課題の把握に役立てている。例えば事業体の経営状況についてのアンケート結果は図-4 のとおりである。7段階評価で、1が「まったくよくない」、7が「とても良い」である。2004年から下がり続けているが、2018年から上昇に転じている。これは事業体の経営が改善されてきたことの表れであり、AWWAの様々なサポートを活用した結果だと考えられる。また、2021年にかけては大きく上昇しているが、これはコロナ禍の在宅による家庭での水需要が増加したためではないかと考えられる。2022年度には、コロナ禍から日常が戻り、結果も元通りとなっているが、2023年度には再び上昇している。この結果にはAWWAの職員も胸をなでおろしたという。

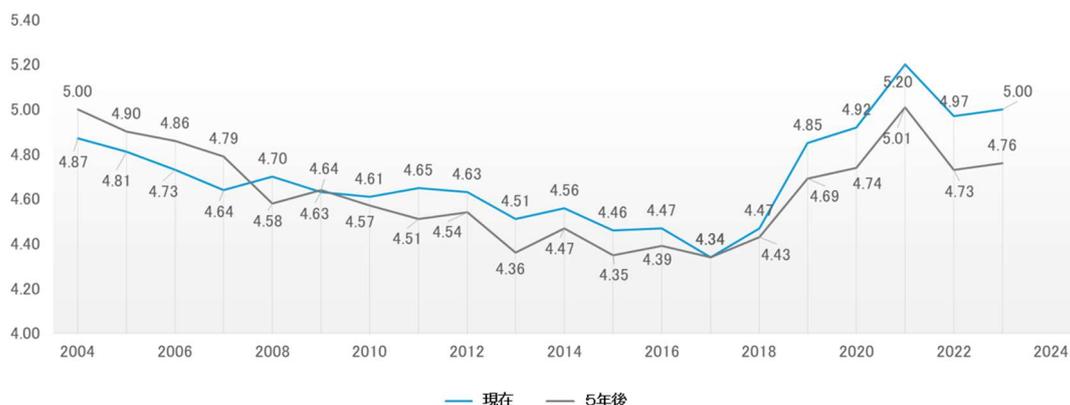


図-4 水道事業体の経営の健全性の推移（講義資料より）

経営状況だけでなく、事業体が抱える具体的な課題についてもアンケートがなされており、2023年度の上位3課題は、①老朽化した施設の更新・再構築、②長期的な水事業の安定性、③設備投資のための資金調達となった。様々な課題の中で挙げられた上位の3つの課題は、どれも資金が必要となるものであり、抱える課題は日本の水事業においても重なるところが多いことがわかる。

また、公共事業体を対象に行った水道料金の値上げに関する調査では、来年値上げする必要があると回答した事業体は2021年では64%であったのに対し、翌年は72%、さらに2023年では78%と年々増加している。これを見ても、持続的な水事業を可能にするための資金調達は大きな課題となっている。

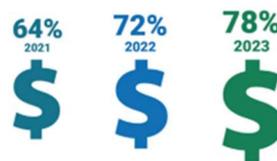


図-5 来年水道料金の値上げを予想している事業管理者の回答者の割合（講義資料より）

#### (4) アメリカ水道事業のガバナンスモデル



図-6 ガバナンスモデルのイメージ (講義資料より作成)

アメリカの水道事業では、その運営形態（ガバナンス）に様々な形がある。大きく分けて、公営(Public)と民営(Private)、そしてそれらの両方を兼ね備える Hybrid である。現在のアメリカの水道事業では 90%が公営の事業体により運営されているが、公営と民営により運営されるハイブリッドの形態には、その中で公営と民営の占める割合や、その方法に多くの形があり、本研修ではそれぞれの利点と欠点についていくつかの段階に分けて説明を受けた。

一つは、市自体が水道事業の運営を行うものであり、選挙で選ばれる市長が事業のトップとなるもので、現在ではニューヨークやシカゴ、ヒューストンなどがこの形態をとっている。この形態の利点は、税金が非課税になることや、すでに定められている市の条例などを適用して事業を運営していくことができる点である。欠点としては、選挙が関係してくるため、水道料金の値上げなど市民にとって直接的にマイナスの影響が及ぶ改定に対して消極的であることや、インフラの整備の面でも、目に見えない事業よりも市民にとって目に見える事業を優先する傾向があることなどがあげられる。例えば、老朽化した水道管の更新ではなく、公園の整備を優先という決定がなされることも多いという。これに似た体系として、水道施設自体は市が所有するが、運営に関しては政府の外側にある水道の理事会・委員会が行うものがある。現在ではダラスやラスベガス、カンザスシティなどがこの形態である。運営に関するメンバーの選定は市が任命するため、非常に公的なカラーが強く、利点や欠点は上記の形態と同じである。

次に、公営と民営のハイブリッドの形として、本講師の Ken Lykens 氏が所属するデンバーウォーターの形態が挙げられる。これは、市長が水道事業のトップを任命し、そのトップは水道事業に関するすべての権限を有している。資金の利用の仕方について政治的な影響を受けにくいいため、より柔軟な運営をすることができる。このような形となった背景として、1918 年以前のデンバーの水道事業は、複数の民営会社により運営されており、問題を抱えるようになった背景がある。複数の民営会社が水道事業を行うことにより、一つの道路に多くの水道管が埋設されることになり、新しい住宅が建設されるときには、それらの水道会社が自社の水道管からの給水を行うよう営業を行っていた。その様子は現在のインターネットプロバイダが営業を行っている様子と同じである。問題となったのは、1917 年に大規模な火災が発生した際、どの民営会社も大規模な火災を鎮火する能力を有していないことが明らかとなった。そうした状況のもと、デンバー

ウォーターが設立され、各民営会社の水道管を買い取り一つにまとめたことで、安定した水道の供給を行う事業体として確立された。

最後に、完全な民営化のパターンとして、施設の所有権や運営権もすべて民営の会社が保有するというものがある。現在アメリカには 14 社このような会社があり、一つの企として **American Water Works** が挙げられる。この **American Water Works** は、米国最大の水道業者であり、全米 24 州で上下水道事業を展開している。利点として、運営について常に損益を中心に考えるため、効率的な事業の運営をすることができる。公営事業体として効率的な運営が課題となり、経営難に陥ったため、民営として独立する事例も多いようだ。この点からは、民営としての効率重視の運営が非常に重要となるケースもあることがうかがえる。それに付随した欠点として、市民からの事業に対する透明性の確保は非常に困難になる点がある。しかし、水道という公益事業を担うため、EPA（米国環境保護庁）の基準や規制を受けることとなり、違反した場合は罪に問われることとなる。また、非課税の債権を発行することができないため、水道料金は高くなりがちである。

このようにアメリカにおいては水道事業に関して、各地域の歴史や組織の成り立ち、規模などにより様々な運営形態があることがわかる。さらにそれぞれのパターンに応じて、政治的な介入のあるなしや、事業の透明性が求められるか、また資金調達の容易さや政府からの補助が受けられるか、さらには効率的な運営が可能かなどの利点欠点を数多く上げることができる。

ガバナンスモデルについて学んだ際に疑問に感じた点として、公営の事業体の場合、水道事業の運営に政治的な影響が及び、それがそれにより不利益が生じることがあるという点である。実際そのような原因による問題は大小問わず数多くあるようで、ミシガン州フリントで発生した大規模な水質汚染もその一つだという。フリントでは 1967 年以降、すべての水道水をデトロイトから購入していたが、市の財政難を理由に購入を中止し、市民に供給する飲み水の水源を近くのフリント川に変更した。その変更がなされてから間もなくして、蛇口から出る水が黄色く変色し、異臭を放つという苦情が市民から相次ぎ、さらに体調不良を訴える市民が出た。にもかかわらず、ミシガン州の保健当局はフリントで使われている水道水の水質は問題なしとの判断を下し、市民からの訴えは事実上黙殺されてきた。この件は大きな問題点として取り上げられ、水質汚染をめぐる行政の対応に批判が噴出し、フリントの水質汚染は政治問題へと発展した。



水源として利用したフリント川

### 3 水道事業におけるアセットマネジメント

#### (1) アセットマネジメントの定義

水道事業を継続していくためには、アセットマネジメント（資産管理）が非常に重要であり、それは日本でも今重要視されている。本講義ではアメリカの水道事業におけるアセットマネジメントがどのような理念のもと行われているかについて説明を受けた。

大前提として、水道を含めたインフラ施設は建設した後そのまま永続するものではない。老朽化による破損や、古くなった水道管からの漏水、それに伴う道路の陥没や地盤沈下・浸水の被害も少なくない。米国では、水道管の漏水事故を平均すると、毎年 100 マイル (160 km) に 26 回の漏水事故が発生している。戦後の建設ラッシュにより建設された施設がすでに老朽化しており、現在では新たな施設の建設よりもすでにあるものを更新していくことの必要性が非常に高くなっている。

例えばロサンゼルスには 6,730 マイルもの水道管が埋設されており、これはメートルに換算すると、10,830km で、東京からニューヨークまでの距離に匹敵する。現在そのうちの約 6.5% にあたる 435 マイル (700 km) の水道管が、新しい水道管への布設替えを必要としている。そのようなリスクのある水道管を更新するための費用として、2025 年までに 12 億 4000 万 \$ (約 1800 億円) が算出されている。

このように、インフラの施設として、どれほどのものを所有しており、そのうち優先して更新が必要なものはどれか、そして更新工事を行うための予算や、その後の維持費用の把握も必要となってくる。またそこに予算を投じるために消費者に向けた広報を含め、更新事業の透明性の確保をすることも非常に重要である。それらすべての情報を集め、評価し最適化することを「アセットマネジメント（資産管理）」としている。



図-7 6,730 マイルの水道管（講義資料より）

#### (2) アセットマネジメントの手法

アセットマネジメントについて、EPA(米国環境保護庁)が5つの指標設定しており、AWWAもこれに基づき、後ほど説明するより具体的なステップを取っている。

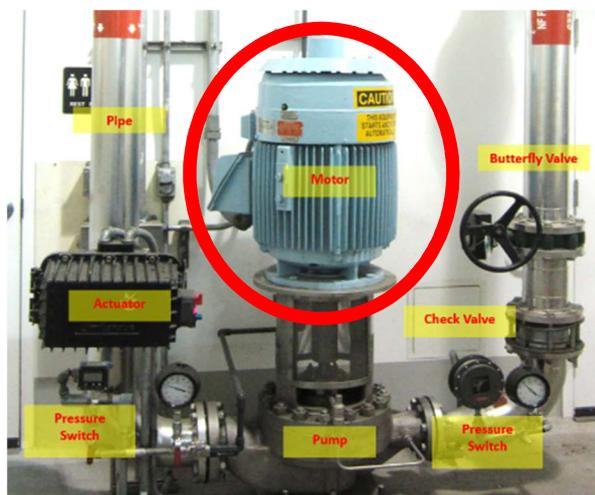
- ① 資産の現状はどうなっているか。(保有している資産, 管理の仕方, 現状)
- ② 資産を活用してどのようなサービスを行っているか。
- ③ 資産の重要度ごとに優先順位をつけているか。
- ④ 最適化された運用方法はどのようなものか
- ⑤ 長期的な資産調達戦略はどのようなものか。

定義や理念のほかに、それらを行う上で最も実用的で最も重要な手法として、正しいデータを集め続けることが強調された。意思決定を行う際、最も重要なのは要素となる情報が正確であることである。どんなに優れたコンピューターやシステムがあっても、入力されるデータに誤りがあると、算出される結果も誤りとなるのと同じように、アセットマネジメントにおいて、収集する資産の情報はより細かく、より正確でなければならない。より細かく正確な情報を継続的に収集することにより、より効率的な決定を下していくことができる。

正確で細かな情報を収集するという点で、具体的な例が示された。事業者が持つ「配水池」の情報を収集する再、単に施設としての配水池を全体としてとらえることは簡単だが、必要なのはより細かい情報である。

配水池の外観を見るだけでも、資産としての管理が必要となる要素として、配水池本体のコンクリートや付属するフェンスやはしご、また敷地内にある舗装や植栽、門扉など分解していくと多岐にわたることがわかる。さらに、施設内に入ると、水を送るモーターや各種ポンプにパイプ、バルブやスイッチなど様々に分類していくことができる。その中の一つであるモーターの情報としては、年式及び設置年やメーカー、シリアルナンバーなどの情報を整理していくことが必要となる。このように、細かく分析していくことで、事業者が持つ資産となるものを正確に把握し、今後の対応の仕方に優先順位をつけることが可能となる。

講義を行ってくださった Colin 氏の言葉で印象深かったのは、"Me" to "We" という言葉である。個々の職員は日々自らの仕事をこなしているため、組織の全体像を把握することは非常に難しいが、個々の仕事を共有し、みんなで考えることによって広い視野を持つことを可能にするというものだ。アセットマネジメントにおいても、一人で全体像を把握することは不可能であるため、各部署の情報を共有することにより、適切な時期や理由を見定めていくことにつながるだろうと思う。



#### 4 アメリカの水道料金の設定方法及び体系

##### (1) 水道料金設定

アメリカの水道事業は、ほとんどの事業体において独立採算性で運営されており、水道料金によってすべての費用を賄えることが理想である。これは日本においても同様であり、事業体の運営経費に直結するものとして水道料金が設定されている。

水道料金の設定や見直しについては、前述の「アメリカ水道事業の課題」で取り上げた主な課題、①老朽化した施設の更新・再構築、②長期的な水事業の安定性、③設備投資のための資金調達などの問題解決を図ることを目的としている。

AWWA が行った調査では、「水道料金ですべての経費が賄えているか。」との問いに対する現在と将来の見込みに対する回答により、図-8 のような現状が浮き彫りとなった。左側が現在、右側が将来の見込みであり、棒グラフ左から「まったくできていない」から「完全にできている」となっている。「完全にできている」と回答した割合は約 20% となっているが、将来的には約 15% に落ち込む見込みとなっている。一方、「まったくできていない」の割合は現在約 10% であるが、将来的には 17.6% に増加する見込みとなっている。これに対し図-9 に示すとおり、水道を利用する「お客様が水道事業の価値を理解しているか。」との問いに対しては、多くの利用者が水道及び水道事業の価値について正しく理解されていないことがわかる。今に至るまで、アメリカ人の多くは「水は無料のもの」という認識が根強く、水道事業には多くのコストがかかるということに対する理解が正しくされていないようである。

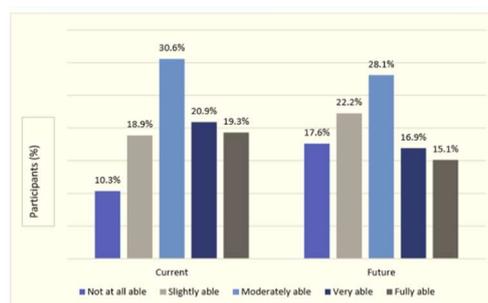


図-8 水道事業体の回答（講義資料より）

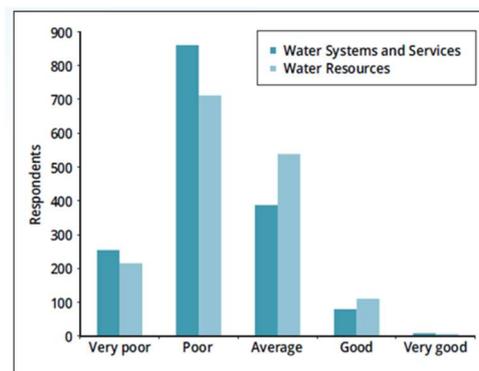


図-9 水道事業体の回答（講義資料より）

このことから、事業を運営する資金はお客様が支払う水道料金で賄われるべきものであるが、多くの人はその大切さを正しく理解していないというギャップが生じており、水道料金の金額設定については、多くの市民にとって単純に受け入れられやすいものではないことが想像できる。アメリカでは、地域や貧富の差など様々な背景がある中で、わかりやすく、公平性がありなおかつ収益の得られる料金の設定が必要であり、その設定方法は各事業体に任されている。AWWA では料金設定のマニュアルを作成しており、各事業体はその原則を利用し、また法的な問題にも対処することができるようにしている。このため、水道料金体系には事業体により様々な違いがある。

## (2) 水道料金体系

ここではアメリカにおける水道料金体系のいくつかについて紹介するが、前述のとおり地域や水源、利用者の経済状況等様々な違いがあるため、公平な料金設定をするためには、日本の料金形態に比べて自治体によるバリエーションに富んでいる。水道料金は基本料金と従量料金の2つの要素で構成されており、基本料金については、一律で設定されているもの、口径によって料金が違うもの、ある水量までを定額とするものなどの違いがあり、私たちにとってもなじみ深いものである。アメリカならではのバリエーションに富んでいるのは従量料金である。図-10 にその様々な制度についてまとめて比較している。

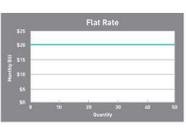
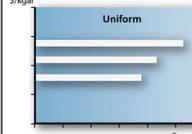
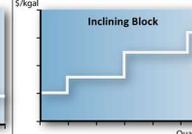
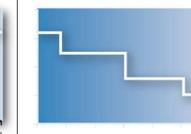
	Flat rate (定額制)	Uniform (均一制)	Seasonal (既設変動制)	Inclining Block (逓増制)	Declining Block (逓減制)
イメージ					
制度概要	使用量に関わらず一定の料金 (例) \$XX/月	利用者の条件に関わらず一定の使用量毎の料金 (例) \$XX/1,000gal	既設により料金を変更するもの (例) \$1.50/1,000gal(冬季) (例) \$2.50/1,000gal(夏季)	使用量が増えるほど高くなる (例) \$1.50/Kgal(0-5Kgal) (例) \$2.00/Kgal(6-10Kgal) (例) \$2.50/Kgal(10Kgal以上)	使用量が増えるほど安くなる (例) \$2.50/Kgal(0-5Kgal) (例) \$2.00/Kgal(6-10Kgal) (例) \$1.50/Kgal(10Kgal以上)
メリット	収益の安定性、把握しやすい	収益の安定性、把握しやすい	ピーク時の節水促進	節水意識の促進 公平性の確保	大口顧客に水を多く売ることができる
デメリット	公平性に欠ける 節水意識の低下	公平性に欠ける 節水意識の低下	気候変動に左右され、収入が安定しない	収入が安定しない 大口の利用者が必要	節水意識の低下 少量の利用者にとって不公平

図-10 水道料金体系の比較 (講義資料より作成)

まず Flat rate であるが、これは一か月あたりの水道料金を固定して、使用水量に関わらず定額とするものである。定額ということで、事業者にとっては収入の見込みを立てやすいというメリットがあるが、顧客にとってはいくら消費しても定額であるため、節水意識が働かず、水資源保護の意識も低くなるというデメリットにつながる。Uniform は、使用口径等の顧客要件に差があっても一律の単価で料金を設定するため、メリットとデメリットについては Flat rate と同様である。Seasonal は、季節によって単価を変動させるもので、使用量が減る冬季は低く、使用量が増加する夏季には高く設定し、ピーク時の使用量を抑制することができる。ただし、夏場に想定以上に降水量が多く水道使用量が減るなど、気候による変化により収入の変動が生じることがあり、安定性に欠ける。Inclining Block は、使用水量に応じて料金が高くなるように設定されているもので、日本でも多く採用されている。多く使用するほど料金が高くなるため、節水意識が促進されることや、公平性の確保も可能であるが、逆に水道使用量が抑えられ、収入が安定しないというデメリットにつながる。対照的に Declining Block は、使えば使うほど料金が安くなる制度であり、設定するのは非常にレアなケースであるが、できるだけ水を売りたいときに採用されるため、節水意識は低くなることがデメリットとなる。

このように、料金体系には様々なものがあるが、地域の気候条件や顧客の傾向などに応じてベストなものが採用されている。図-11 のグラフは、アメリカの各地域別（北東部、南部、中部、西部）の各料金制度の割合を示しており、家庭用及び工業・商業用において多く採用されている制度を示している。家庭用給水において最も採用されているのは逓増制であり、工業・商業用では Uniform が最も多く採用されている。

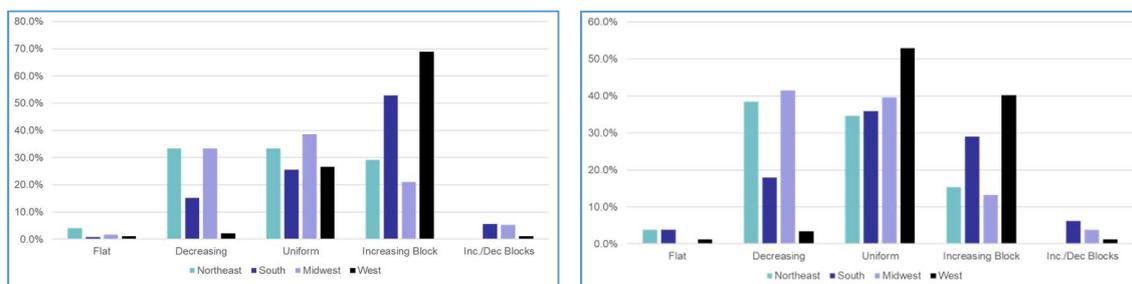


図-11 地域別の各料金制度の割合（講義資料より）左：家庭用 右：工業・商業用

このような料金制度の多様性を知ることによって、アメリカの水道事業者は、安全で清潔な信頼性の高いサービスを安定して提供していくために、料金設定をするうえで多くの課題に直面することが容易にうかがえる。料金設定の目標は、より安全で安定した供給ができる水道施設の運営に必要なコストを回収することができることに加え、お客様に対してわかりやすくかつ公平性があることが求められる。AWWA では、料金設定に関するマニュアルを策定しており、そのマニュアルを記した書籍を拝見したが、それは非常に分厚いものであった。講義の中で、水道料金の設定は一つの学問だと学んだが、実にその通りだと感じた。

## 5 AWWA の広報について

水道事業における広報活動についての本講義では、情報発信の形がどんどん変化していく現代の世の中で、新しい方法を積極的に取り入れつつ効果的に事業について報道していくことの重要性に気づかされた。講師の Greg Kail 氏はコンピューターやプリンターもない時代、新聞記者として報道に携わっていたため、その変化を身をもって経験してきた。自ら取材に赴き、写真を撮影・現像し、タイプライターで打ち込んだ記事を活版印刷機で印刷して町中に配っていたという。情報を手に入れるには新聞を読み、意義があるならば編集者に手紙を書く必要があった。現在ではそれらがもはや必要なくなり、SNS による情報を簡単に得ることができ、また誰もが発信することができるようになった。これは一見非常に便利なものであるが、AWWA が発進する情報に加え、水道事業に対する悪意を持った記事も存在するため、少なからず当局に対する不信感が高まっているのも事実である。そうした現状を踏まえて、事業の信頼性を確保するためには、水道に関わらず公共事業も SNS の情報世界に存在していなければならない、スピード、人々の声、画像や動画をもって積極的に発信していくべきである。

AWWA では広報活動として3つの戦略をかかげており、これらの戦略のもと、先に述べた水道料金の情報も含め、事業に対する一般の人の理解を得るため、広報活動を促進している。

- ① 水道事業の中核機能（コア）として広報軽道を促進する
- ② 水道の分野の広報としてベストな手法を共有していく
- ③ AWWA をより広い舞台における思想的リーダーとして位置づける

AWWA では、図-12 に示す指針を提示しており、これは事業者が市民の方からの問い合わせに対してコミュニケーションをとる際に指標とすることができる。

C…Caring Message 思いやりや共感を示すメッセージを提供する。それにより、事業者がその問題に対して問題意識を持っていることを伝えることができる。

A…Action Message 問題や課題に対して、事業者が行っている、もしくは行う予定である行動を具体的に示す。

P…Perspective Message その問題の視点からのメッセージを提供することで、事実の本質を伝えることを目標にする。

この指針を適用することで、事業者は人々を疑念や恐怖から解放でき心に届く、また合理的な情報を準備することができる。

また、水道事業における広報とは、今に至るまで多くの場合、水道管の破損事故が起こったときや、水道料金の値上げ時など、事後に発進されることが多かったが、現在の情報社会では、それだけでなく積極的な情報を先回りして発進していくことが必要不可欠である。一つとして、Drink Tap.org がある。ここでは消費者に焦点を当てた情報を多く掲載し、また最新のコンテンツを提供できるようにブログも併設している。主に一般の人々を対象としているが、事業者のためのツールとしても使用することができる。例えば、メディアで話題となっている事柄に関して消費者の問い合わせに応じて情報を提供しなければならないとき、多くの場合 Drink Tap.org にリンクすることで必要としている情報を紹介することができる。

さらに著名なインフルエンサーと協力することや、AWWA の公式 X を更新することでも様々な世代とコミュニケーションを図ることができ、こうした新たな形での広報を水道事業の理解につなげる活動としている。

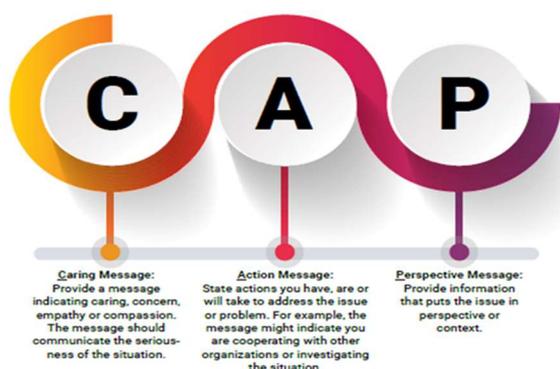


図-12 CAP テンプレート（講義資料より）



## 6 水源保護

水道事業とは、資金の調達から始まり、原水の評価、浄水・配水システムの構築と維持、消費者とのコミュニケーションなど様々な分野を経て運営されている。アメリカの水道では、原水の保護も重要な分野であり、この講義ではこの点について学んだ。

水の供給減には、地表水（湖、川、貯水池）、地下水、またそれらの組み合わせなどがある。アメリカではたびたびこれらの水源が汚染されることがあり、それらは重要なニュースとして取り上げられることがある。それらの汚染を未然に防ぐことや、汚染物質を取り除くために多くの資金が必要となる。万が一今ある水源が使用できなくなった場合、新たな水源を確保することは非常に困難であるため、水源の保護は非常に重要なものといえる。AWWA は SWP(Source Water Protection)を策定し、飲料水の水源とその地域の保護や、維持また改善するためのアプローチをしている。

水源の保護の最初の段階として、水源の評価をする必要がある。地表水と地下水のどちらについても、その評価については国が補助を行うこととして、1996年の安全飲料水法の改正に伴い義務付けられた。そしてこの最初のステップは、2003年までに完了しており、以下の4つの主要な要素に従い評価された。

- ① 水源地域の確定
- ② 汚染源の抽出
- ③ 汚染のリスク
- ④ 評価結果の一般公開

例えば森林に囲まれた環境の良い場所にある水源は評価が高く、汚染源のリスクがないと判断され、SWP はほとんど必要ないと評価されることもあるのに対し、開発が進み工業廃棄物等の汚染源が身近にある水源では SWP に基づいた水源保護のアプローチが必要となる。そうした場合は、州により水源保護報告書（SWA）が作成され取り組みが実際に行われていくことになる。

「1オンスの予防は1ポンドの治療に値する。」という言葉があるが、水道事業においてもよく当てはまっており、汚染されてしまった原水の対処に係る費用は、汚染を防ぐ費用よりも平均して30～40倍（最大で200倍）かかることがわかっている。

ある地域では、水源としている湖の水質がとてもよく、ろ過する必要がなく飲料水として使用されているが、多くの土地は私有地であり、また環境が良いため今後開発が進んでいく可能性があった。このような状況は水源保護の観点からみると非常に脅威となっていたが、市が AWWA にその状況を報告し、AWWA の指導のもと事業者等が多くの土地を買い取り、むやみな開発がされることを防ぐことができた。用地の買収には多くの資金が必要となったが、国からの補助金を使用したことで、水源の汚染を未然に防ぐことができた。このことは一つの水源の保護の顕著な事例といえるであろう。

## 7 アメリカの水質基準

右の絵は、1899年4月にフィラデルフィアの紙面に掲載された風刺画である。この風刺画では、男性が「混合ドリンク」つまり上流地域からの流出水を混ぜたカクテルを飲むという状況に困惑している状況が描かれている。1890年代のアメリカは産業が発展しており、廃棄物によって汚染された飲料水は人々の健康に大きな脅威をもたらすものとなっており、し尿の不十分な処理と飲料水が原因となり腸チフスによる死亡率は高かった。

またシカゴでは、適切でない畜産場の影響で、水源となる川に腐敗した物質が流れ込み、メタンと硫化塩素で川の水が泡立っている様子が撮影されており、ろ過しても臭いが取れず菌が残ったままであることが確認されていた。

1904年から1905年にかけて、殺菌を目的とし漂白剤（塩化石灰）による塩素消毒が行われ、赤痢や腸チフスの解決に大きな効果をもたらした。図-14のとおり、塩素処理が始まった1900年代以降劇的に腸チフスによる死亡率は下がっていることがわかる。

1914年には米国公衆衛生局（PHS）が最も初期の飲料水基準を設定した。この基準は飲料水システムのすべてが従うことを強制されていなかったものの、ほとんどの州や地方自治体はこの基準をガイドラインとして採用している。このことから飲料水の水質基準は必要とされており、重要なものであることがわかる。その後段階的に飲料水基準は改定され、1974年にはSDWA（Safe Drinking Water Act）が制定された。

しかしながら、水質基準に関して問題はなくなったわけではなく、多くの事業者が現在に至るまで鉛の溶出問題に取り組んでいる。例えば、デンバーウォーターが水道管における鉛の使用を禁止したのは1971年のことであるが、2012年に行った水質調査では、EPAの基準を超える鉛成分の溶出結果が確認された。それ以降、鉛削減プログラムを開始し、教育や広報、工事における鉛管の交換の徹底や水道用フィルターの無料配布などを行い、鉛成分が基準値を超えない取り組みを精力的に実施している。この点は日本において私たちが取り組んでいることと非常に重なるところがあり、同じ事業を行っていることに共感し、その取り組みについては互いに共有することができると感じる。



図-13 風刺画（講義資料より）

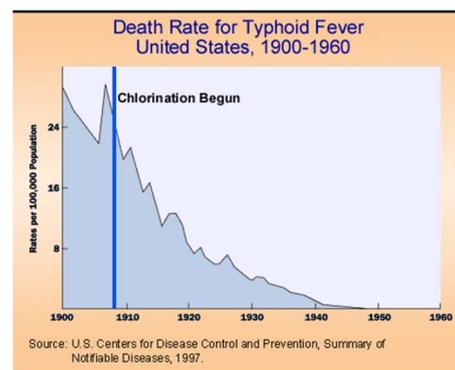


図-14 腸チフスによる死亡率

（講義資料より）

## 8 浄水場見学（マーストン浄水場）

私たちは最終日、デンバーウォーターが保有する浄水場の一つを見学させていただきました。デンバーウォーターは、1918年に創業され、現在では150万人（コロラド州の25%）にサービスを提供する大きな施設であり、ロッキー山脈の雪解け水を水源としている。約1100人の従業員が働いており、3000マイルの配水管、20のダム、12の貯水池、4つの処理場、18のポンプ場を保有している。見学は4つの処理場の一つであるマーストン浄水場で行った。

マーストンの貯水池は非常に歴史があり、左の写真は1890年代のものである。このころは美しいボートハウスがあり、たびたび開かれるイベントには多くの人々が訪れていたようである。施設の一部は現在も改修されつつそのまま使用されている。1920年代には、大規模な更新工事が行われ、処理場が湖（貯水池）の北側に移転された。その90インチ（約2000mm）の導水管の配管をダイバーの協力のもと掘削し、配管を行った記録がある。私は貯水池の広大さと歴史ある建造物が今も稼働していることに感銘を受けた。私が勤務する高知市上下水道局が管理する旭浄水場は、大正14年（1925年）に建てられたものであり、歴史的施設として貴重なものであるため、歴史ある施設を今もなお大切にしている点について共感した。



1890年代の浄水施設（講義資料より）



施設見学風景



施設見学風景

さらに質疑応答を交えつつ浄水施設内の見学もさせていただきました。研修生それぞれは専門分野が異なっているため、見る観点が異なっており、ツアーを案内人の Aaron Benko 氏のみならず研修生からも学ぶことが多い有意義な見学であった。

## 9 ロッキー山脈水学会

アメリカに到着してすぐ、AWWA が主催する Rocky Mountain Water Conference (ロッキー山脈水学会) に出席した。これは、AWWA の Rocky Mountain Section(ロッキーマウンテン支部)の第6回年次総会及び Rocky Mountain Water Environment Association (ロッキーマウンテン水環境協会) の第86回年次総会の催しである。私たちが1日目に宿泊するホテルで開催されていたもので、10日の日曜日の晩にウェルカムレセプションがあり、研修生全員で参加させていただいた。アメリカに到着してすぐのこともあり、出席することに不安を感じていたが、出展者やプレゼンターなど学会参加者たちは非常にフランクで、立食や用意されたゲームを楽しみ良い交流の機会を持つことができた。この機会は、我々研修生にとっても交友を深める第一歩となった。

翌日はウェルカムレセプションの砕けた雰囲気とは打って変わり、学会として各種プレゼンテーションや、水道事業における様々な展示がなされており、各自興味のある講義や展示を見学した。私は配水管の建設に関わる業務を行っているため、「Water Distribution (配水)」に係る講義を楽しみにしていたので、いくつか参加させていただいた。特に印象に残っているのは、ディスカッションの形の講義で活発な議論がなされていたことである。参加者は一人一人が真剣に講義を聴き、男女問わず積極的に発言していた。内容を詳しく理解することはできなかったが、事業者や水道業者など異なる立場でこのような議論を持つことができるのは水道事業を進めていくうえで非常に重要なことであると肌で感じた。ディスカッションの終了時には、議論を交わした方々が握手をし、お互いの理解を深めたことに喜びを感じているようであった。

また展示会場も広く、多くの企業が出展しており、私たちにも友好的に接して下さった。目玉の催しとして、AWWA 各支部による水道水のテイスティングが行われ、権威のある方々が真剣に各支部の水道水を飲み比べて評価していた。この学会に参加して、あるときはお互いにフランクであり、しかし仕事に対しては真剣に取り組むアメリカの方のメリハリのある働き方を垣間見ることができ、私も仕事を進めていくうえで参考にしたいと感じた。



講義風景

## II 総括

私にとって、今回の研修に参加したことは自分自身にとって非常に刺激的で有意義なものだった。研修の話をいただいたとき、少しの不安はあったが、それに勝る人との交友や時間を通して学び得るものの価値のほうが大きい、自分を広げることのできる類まれな機会だと感じ、参加を決意した。参加が決定してからは、せっかくの機会を無駄にすることの無いよう、アメリカの水道に関する情報を集めたり英語のコミュニケーションの勉強を行ったり、日々の業務をこなしながら休日や家での時間を使って準備を行った。また、事前説明会で顔を合わせた全国から集まった研修生とのやり取りを通し、ともに研修に行くことを楽しみにすることもできた。

いざ現地についた時にはマイナス 15 時間の時差のため体調はすぐれなかったが、空港では AWWA の Rebecca 氏が輝く笑顔で私たちを迎えてくださり、これから始まる一週間の研修が現実味を一気に帯びた。研修全体を通して私が感銘を受けたのは、講師の方々の仕事に向き合う熱意と、温かい人柄だ。講義を行ってくださる方たちは驚くような経歴、また肩書きある方ばかりだったが、非常に近づきやすいと感じた。また講義に関しても、自らの仕事に誇りをもって取り組まれていることが伝わり、私自身、仕事に対してそのような向き合い方ができているか、一つ一つの講義が終わるごとに考えさせられた。講義中は、積極的に質問することや、英語でスピーチする機会も何度か設けてくださり、自分の考えを英語にまとめ、話すことで日常ではなかなか得ることのできない緊張感を体験することもできた。

また、外国での 1 週間の生活を通して、何をするにもチャレンジの連続で、消極的な自分を奮い立たせる良い機会であった。英語に精通した仲間に助けられつつも、自分の言葉で現地の人たちと会話し、コミュニケーションができる喜びを実感したことで、今後も恐れることなく積極的に会話することができる自信を得た。また、全国から集まった様々な背景を持つ同年代の仲間とともに国外での研修を共に受けたことで、日本全国に同じ事業を担う仲間がいることを実感し、今後も情報共有や横のつながりを大切にしていきたいと思う。



左:David LaFrance 氏 右:Chi Ho Sham 氏



研修生全員と AWWA エントランスにて

おわりに（謝辞）

最後に、この研修を企画し円滑に研修が進むよう準備をしてくださった日本水道協会及び中国四国地方支部の皆様、私たちの研修のために貴重な時間を割き、素晴らしい機会を設けてくださった AWWA や講師の皆様、繁忙期に関わらず快く送り出してくださいました職場の皆様から心から感謝申し上げます。日本水道協会の渡部氏には、研修が始まる以前から、また研修の全期間にわたり講師や移動先機関とのコミュニケーションをとっていただき、私たちがこの研修から最大限の益を得ることができるように常に気遣いを示してください、心から感謝申し上げます。また研修中だけでなく移動時間も食事に至るまで、私たちのためにわかりやすい通訳を行ってくださった山口氏の協力と気遣いが無ければ、私がこの研修を自分のものにはできませんでした。さらに AWWA の Rebecca 氏と前会長の Chi Ho Sham 氏は、研修プログラムだけでなく私たちがアメリカでの生活を楽しむことができるよう個人の時間を割いてまで協力していただき、心から感謝しております。日本水道協会が人材育成のためにこのような機会を与えてくださったことを、当然のことと考えることなく、この研修で学んだたくさんの方の業務に、また私の人生において活かし、日々精進していきたいと思っております。

