

利水参画者との協働による水道水源調査

堀 雅智¹・松村 貴義²

¹独立行政法人水資源機構 総務部 広報課 (〒330-6008 埼玉県さいたま市中央区新都心11-2)

²独立行政法人水資源機構 川上ダム建設所 調査設計課長 (〒518-0294 三重県伊賀市阿保251)

近年のダム建設事業に対する社会的関心の高まりに伴い、事業者である川上ダム建設所においては、川上ダムの利水計画についても、利水参画者の水道計画そのものにまで踏み込んで説明する機会が増えており、実際に淀川水系流域委員会をはじめ、様々な場において丁寧な説明を行っている。

このような背景から、川上ダムの利水参画者である伊賀市の水道計画の把握・理解の一環として、2010年5月に伊賀市水道部の担当者と協働で、既に予備・廃止となった水源を含めて、伊賀市の全水道水源の現地調査を実施し、その結果を取りまとめた水源台帳を作成した。

本稿は、上記の水道水源調査及び作成した水源台帳の概要について報告するものである。

キーワード：水道水源調査、水源台帳、利水参画者との協働、情報の共有

1. はじめに—水源調査に至る背景

三重県伊賀市は、2004年11月に6市町村(上野市、伊賀町、阿山町、島ヶ原村、大山田村、青山町)の合併により誕生した。伊賀市の水道事業は、旧市町村が各々経営してきた事業を2010年3月に一つの事業に統合しており、統合後のピーク年(2013年度)における計画給水人口は95,898人、計画一日最大給水量は57,461 m³とされている。

伊賀市では、大規模な宅地の開発や各種商業施設・工業団地の立地がこれまで進んでいるが、現在確保している水源のみでは不足を生じており、暫定豊水水利権による取水を行っているものの、安定した水源の確保が課題となっている。



図-1 伊賀市の位置

このような状況から、伊賀市は安定した水源として川上ダムを事業計画に位置付けており、川上ダムから28,750 m³/日を取水する計画とし、一日も早い川上ダムの完成を望んでいる。

一方、伊賀市では、事業統合に伴い、旧市町村が各々管理してきた既存の水道水源のうち、取水能力が低下し

た水源や、運転管理及び事業運営を行う上で非効率となっている水源について、統廃合が進められている。

このような利水参画者の水道計画については、川上ダム建設所においても、実際に淀川水系流域委員会をはじめ、事業評価(都市用水関係)委員会等、様々な場において丁寧な説明を行っている。

このような背景から、川上ダム建設所では2010年5月、利水参画者である伊賀市の水道計画の把握・理解の一環として、伊賀市水道部の担当者と協働で、既に予備・廃止となった水源を含めて、伊賀市の水道水源の現地調査を実施し、その結果を取りまとめた水源台帳を作成した。

本稿は、伊賀市水道部と川上ダム建設所とで協働で実施した、水道水源調査及び作成した水源台帳の概要について報告するものである。

2. 水源調査の概要—目的と方法

伊賀市は、1934年に旧上野市で最初の水道事業を創設して以来、旧6市町村によって、各々の水道水源の確保・整備を行いつつ、上水道及び簡易水道事業の創設・拡張を順次行ってきた。

2004年の合併以降は、より安定・安全・効率的な水道事業を展開するために、旧6市町村から承継した各々の

簡易水道事業を一つの上水道事業へと段階的に統合しており（図-2 参照），その過程で伊賀市は，取水能力の低下した水源や，運転管理及び事業運営を行う上で非効率な水源の統廃合を随時進めている（表-1 参照）。

伊賀市の水源地計画を図-3に示す。伊賀市は，2010年度実績において，木津川からの暫定豊水取水（14,400m³/日）を除いて，表流水や伏流水，浅井戸，深井戸といった既存の水道水源から39,835m³/日の水を確保している。

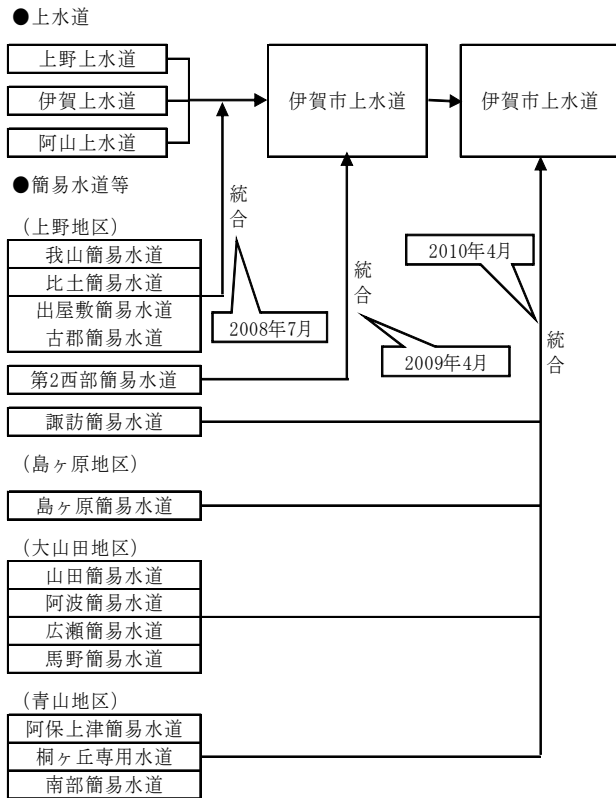


図-2 伊賀市の水道事業統合計画

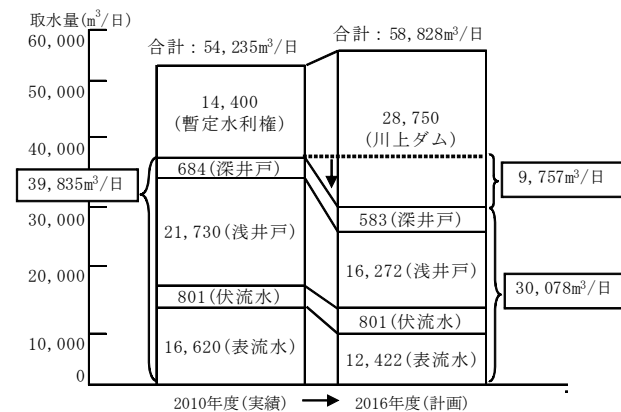


図-3 伊賀市の水源地計画

表-1 伊賀市が保有する既存の水道水源の現状

			取水量 (㎥/日)		
地区名	浄水名	水源名	2010年度 (実績)	2016年度 (計画)	増減
上野	小田浄水場	三田水源地 (浅井戸)	1,903	1,600	△303
		小田水源地 (浅井戸)	6,830	4,950	△1,880
		小田第2水源地 (浅井戸)	4,770	3,400	△1,370
		小田水源地 (伏流水)	801	801	-
		北川原水源地 (浅井戸)	3,300	2,100	△1,200
	諏訪浄水場	諏訪水源 (表流水)	311	263	△48
	鳥居出浄水場	鳥居出水源 (表流水)	廃止	-	-
	西山浄水場	西山水源 (表流水)	廃止	-	-
	比自岐高山浄水場	比自岐高山水源 (表流水)	500	500	-
	猪田浄水場	猪田第一水源 (浅井戸)	353	予備	△353
	丸山浄水場	丸山第一水源 (浅井戸)	662	予備	△662
	古郡浄水場	古郡水源 (浅井戸)	廃止	-	-
	比土浄水場	比土第二、三水源 (浅井戸)	635	632	△3
	出屋敷浄水場	出屋敷水源 (浅井戸)	廃止	-	-
	我山浄水場	我山水源 (表流水)	廃止	-	-
	第2西部浄水場	第2西部水源地 (深井戸)	684	583	△101
	守田浄水場	守田水源 (表流水)	廃止	-	-
	西部浄水場	西部第1水源 (浅井戸)	廃止	-	-
阿山	井地川浄水場	井地川水源 (浅井戸)	500	廃止	△500
	丸柱浄水場	西米の川ダム (表流水)	1,165	1,062	△103
	玉滝浄水場	植山第2-2水源 (表流水)	1,265	予備	△1,265
		植山第2-1水源 (浅井戸)	廃止	-	-
		植山第1水源 (表流水)	544	予備	△544
伊賀	滝川浄水場	塚脇第1水源 (浅井戸)	予備	-	-
	朝古川浄水場	塚脇水源天道川 (表流水)	6,227	6,340	113
		岡鼻水源 (表流水)	予備	廃止	-
青山	朝古川水系木落川 (表流水)	1,878	予備	△1,878	
	青山南部浄水場	前深瀬川水源 (表流水)	760	760	-
	阿保浄水場	阿保第一水源 (表流水)	1,032	1,032	-
		阿保第二水源 (浅井戸)	429	600	171
		桐ヶ丘水源 (浅井戸)	731	870	139
大山田	上津浄水場	滝水源 (浅井戸)	87	170	83
	馬野浄水場	馬野水源 (表流水)	177	134	△43
	山田浄水場	馬野川水源 (表流水)	900	900	-
		山田水源 (浅井戸)	1,530	1,950	420
	阿波浄水場	稲妻川水源 (表流水)	376	262	△114
		高良城川水源	874	399	△475
島ヶ原	剣谷浄水場	剣谷水源 (表流水)	131	廃止	△131
	第1浄水場	第1 (桂谷) 水源地 (表流水)	予備	-	-
		第3 (大谷) 水源地 (表流水)	廃止	-	-
	第2浄水場	第2 (松林坊) 水源地 (表流水)	480	770	290
	中矢浄水場	中矢水源地 (深井戸)	廃止	-	-
計			39,835	30,078	△9,757

※伊賀市提供のデータを基に水資源機構が作成。

しかしながら，これらの既存の水道水源の一部は，取水能力が低下するなど不安定で，2016年度には，伊賀市が保有する既存の水道水源から安定して取水できる量は30,078 m³/日となり，2010年度と比較して9,757 m³/日減少すると予想されている。

伊賀市は，将来必要となる水源量 58,828 m³/日（2016年度計画）に対する不足分を補い，将来に渡って安定的に水を確保するために，川上ダム建設事業に利水参画しており，伊賀市の計画では，川上ダムを水源とする28,750 m³/日の取水を2016年度より予定している。

一方，伊賀市の水需給は既に逼迫した状態にあり，2009年度より川上ダム参画を前提として，木津川から14,400m³/日の暫定豊水取水を開始している（写真-1参照）。



写真-1 伊賀市水道の取水口(木津川)

伊賀市の水源計画を踏まえると、川上ダムからの計画取水量 28,750 m³/日の妥当性は、伊賀市が保有する既存水源からの取水量 39,835 m³/日(2010 年度実績)が、2016 年度には 30,078 m³/日に減少することと密接に関連することとなる。

川上ダム建設所としても、将来的に安定して取水できる量が減少すると予想される既存水道水源の実態について把握しておくことは、伊賀市水道計画の把握・理解につながることに加え、事業計画を説明する上での重要な根拠を確認できるものと考え、2010 年 5 月 17 日、21 日、26 日の 3 日間、既に予備・廃止となった水源や浄水場を含めて、伊賀市に点在する 42 か所全ての水道水源に足を運び、以下の観点から調査を行った。

【調査観点】

- ・取水施設の位置確認
- ・取水施設の構造
- ・水量の状況
- ・その他問題と考えられる事項

水源調査にあたっては、各水源についての情報を詳細に得ること及び情報の共有を図るため、伊賀市水道部の担当者と共に現地調査を行った。伊賀市としても、2010 年 4 月に伊賀市水道事業の創設が認可され、今後、旧 6 市町村が各々保有してきた水源をモニタリングしていく必要があることから、双方にとってメリットのある調査となった。

3. 水源調査の成果

(1) 水源調査の結果

表-1 と図-4 に示すように、伊賀市には現在、既に予備・廃止された水源を含めて、42 の水源が市内全域に点在しており、全ての水源を回り終えた段階での総移動距離は、約 300km にも達していた。このような多数の水道水源が広域に点在する状況は、多くの簡易水道の合併により生じた特徴の一つといえる。

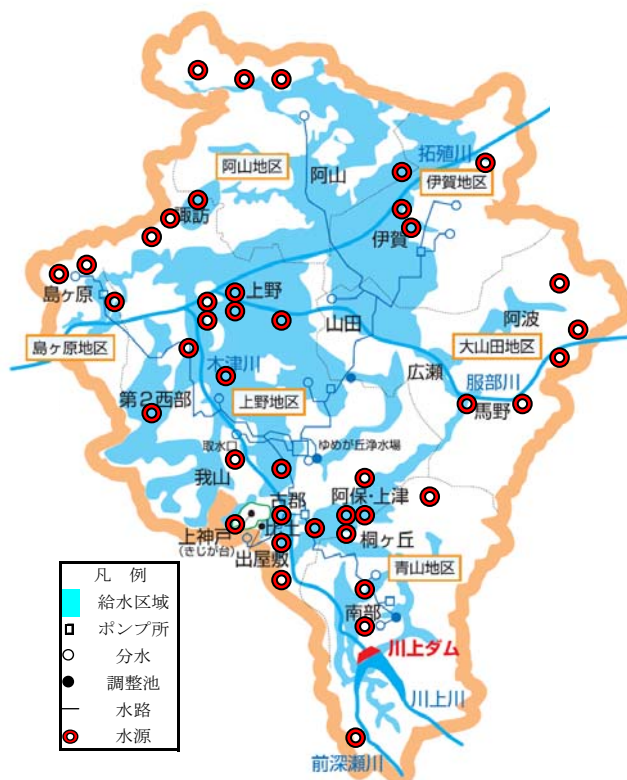


図-4 伊賀市が保有する既存水源の位置

伊賀市が保有する既存の水道水源のもう一つの特徴は、小規模な井戸や沢水・溪流といった中小河川からの取水が多いということである。

伊賀市が既に予備・廃止とした水源には、写真-2 のような溪流取水や取水量 100 m³/日以下の小規模な浅井戸からの取水が多い。中には、写真-3 の槇山第 2-1 水源のように、年々取水量が減少し、ついには 2001 年に完全に枯渇してしまった水源もある。

また、現在稼働中の水源についても、500 m³/日以下の小規模水源が多く、写真-4 の表流水のように、流況が悪化し、安定した水の確保が難しい水源もある。さらに、農業用水とのきめ細かい調整を行わなければ取水できない水源など、他の利水者の水の使用状況に取水量が左右される水源もある。



写真-2 小規模な溪流(鳥居出水源, 2006年に廃止)



写真-3 枯渇した水源
(横山第2-1水源, 2010年に廃止)



写真-4 流況の悪化で取水が困難
(朝古川水系木落川水源, 2016年に予備化)

このように伊賀市の既存水道水源は、年間を通じて安定した取水を行うことが難しい水源が多数あり、伊賀市は実際に、過去(例えば 1994 年)にも深刻な渇水に見舞われている。

さらに、伊賀市の既存水道水源は、市内全域に点在しており、全ての水源を巡るのに約 300km 要したように、水源の運転管理や点検を行う上で、コストや労力の面から見ても非効率である。

このような水源の実情を伊賀市水道部の担当者と現地で個別具体的に確認していくことを通じて、伊賀市水道水源が抱える問題点について、伊賀市水道部と川上ダム建設所で実際に目で見えて情報共有できたことは、この協働作業による大きな成果であった。

(1) 水源台帳の作成

水源調査のまとめとして、現地調査を通じて集めた伊賀市の水源についての情報を整理し、図-3 のような水源台帳を作成した。

水源台帳は、目次ページとメインページ、地図ページで構成されており、各々の整理番号を照合することで、水源に関する情報を参照者が容易に確認できるよう工夫した。また、参照者に水源の状態や流況を視覚的に伝え

ることができるような写真も添付している。

水源台帳に記載する水源情報については、伊賀市の水道計画や水源計画を説明する上で必要な項目を網羅するよう設定した(図-3のメインページの項目参照)。

例えば、守田水源を例にとると、水源及び取水している浄水場の名称や所在地、完成年度だけでなく、水利権の内容(種別及び水利権量)や取水量の実績値及び計画値、伊賀市水道事業計画における水源の取扱い、水源の評価など、幅広い情報を記載している。

特に、予備・廃止とされた水源の実績取水量や計画取水量、流況を視覚的に確認できる写真は、今後ダム事業者として伊賀市水道水源の厳しい状況を説明する上で貴重な資料になると考えている。

また、伊賀市水道部としても、予備水源の情報を整理している水源台帳は、例えば将来伊賀市で渇水等が生じた際に、どの予備水源から優先して利用するかを判断するための材料として活用できると考えられる。

さらに、水源台帳には完成年度も記載しており、これと法定耐用年数や実際の老朽化の状況から、更新時期の目安を設定することも可能となる。これを全ての水源について行っていく、さらに施設の重要度や財源状況を踏まえた優先順位付けを行うことにより、中・長期の水源更新計画を立案することも可能となる。

このような中・長期的な更新計画の立案は、厚生労働省が推奨する水道施設のアセットマネジメントの考え方に沿ったものであるが、現時点における水源台帳では、アセットマネジメントにおいて重要とされている耐震性については触れていない。近い将来起こりうる大震災を踏まえた上で、水源の耐震性に関する情報を付与することで、水源台帳はより有効なデータベースになると考えられるため、今後提案していきたい。

また、水源台帳については、伊賀市水道部と川上ダム建設所とで一部ずつ保有することとした。水源台帳という共通の資料を利水参画者である伊賀市と共有することで、伊賀市水道部とのコミュニケーションをより密接に図ることができる。

これは、水源台帳には常に最新の水源情報を掲載する必要があることから、水源台帳の定期的な更新・改良作業を通じて、伊賀市水道部との協働の機会が継続的に生じるからである。

水源台帳の更新・改良作業を毎年度当初に実施することとし、実際に、2011年度の更新・改良作業は既に完了しており、両者間の協働作業は継続されている。さらに、協働作業の結果として、水源計画や水源情報について何か疑問があれば、適宜質問することが可能な関係が構築されている。

このようにして芽生えたコミュニケーションや協働の機会を無駄にすることのないように、今後とも、伊賀市水道部と川上ダム建設所間の連携を深めていきたいと考えている。

メインページ

整理番号 水-17

インデックス

水源の名称や所在地、完成年度、水利権の内容等

取水量の実績値・計画値

今後の水源の取扱いやその理由等

水源の様子を写真撮影

項目	内 容									
地区名	上野地区									
浄水場名	守田浄水場									
所在地	守田町字林1383									
完成年度	昭和49年度(1974年度)									
水源名	守田水源(表流水)									
所在地	守田町字荒内1-5付近									
完成年度	昭和49年度(1974年度)									
水利権内容	1. 許可 2. 届出 取水量 : 0.084 m ³ /s (平成16年4月1日～平成20年3月31日) 7.257 m ³ /日									
取水量 (上段:取水量ベース 下段:給水量ベース)	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	
	6,730	5,923	7,257	7,257	7,257	7,257	7,257	7,257	廃止	
	6,534	5,751	6,749	6,749	6,749	6,749	6,749	6,749		
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
伊賀市水道事業基本計画における水源の取り扱い	1. 引き続き取水を継続する。 2. 水源を廃止する(H21年度から廃止)。 3. 予備水源とする(H 年度から予備)。 4. その他 < 2, 3の理由 > ア. 能力低下 イ. 流況悪化 ウ. 水質悪化 エ. 非効率 オ. その他 < コメント > 川上ダムを補助水源とするゆめが丘浄水場が平成20年度で完成したため、守田水源の暫定豊水利権及び守田浄水場を廃止。									



守田浄水場 (H22.5.17撮影)



守田水源 (H22.5.17撮影)

目次ページ

地図ページ

整理番号	地区名	浄水場	水源
水-1	上野地区	小田浄水場	三田水源(浅井戸)
水-2	上野地区	小田浄水場	小田水源(浅井戸)
水-3	上野地区	小田浄水場	小田第2水源(浅井戸)
水-4	上野地区	小田浄水場	小田水源(服部川)(伏流水)
水-5	上野地区	小田浄水場	北川原水源(浅井戸)
水-6	上野地区	諏訪浄水場	諏訪水源(表流水)
水-7	上野地区	鳥居出浄水場	鳥居出水源(表流水)
水-8	上野地区	西山浄水場	西山水源(表流水)
水-9	上野地区	比自岐高山浄水場	比自岐高山水源(滝川ダム)
水-10	上野地区	猪田浄水場	猪田第一水源(浅井戸)
水-11	上野地区	丸山浄水場	丸山第一水源(浅井戸)
水-12	上野地区	古郡浄水場	古郡水源(浅井戸)
水-13	上野地区	比土浄水場	比土第二、三水源(浅井戸)
水-14	上野地区	出屋敷浄水場	出屋敷水源(浅井戸)
水-15	上野地区	我山浄水場	我山水源(表流水)
水-16	上野地区	第2西部浄水場	第2西部水源(深井戸)
水-17	上野地区	守田浄水場	守田水源(表流水)
水-18	上野地区	西部浄水場	西部第1水源(浅井戸)
水-19	上野地区	井地川浄水場	井地川水源(浅井戸)
水-20	阿山地区	丸柱浄水場	西米の川ダム(ダム水)
水-21	阿山地区	玉滝浄水場	横山第2-2水源(表流水)
水-22	阿山地区	玉滝浄水場	横山第2-1水源(浅井戸)
水-23	阿山地区	玉滝浄水場	横山第1水源(表流水)
水-24	伊賀地区	滝川浄水場	塚脇第1水源(浅井戸)
水-25	伊賀地区	滝川浄水場	塚脇水源天道川(表流水)
水-26	伊賀地区	朝古川浄水場	岡鼻水源(表流水)
水-27	伊賀地区	朝古川浄水場	朝古川水系木落川(表流水)
水-28	青山地区	青山南部浄水場	前深瀬川水源(表流水)
水-29	青山地区	阿保浄水場	阿保第一水源(表流水)
水-30	青山地区	阿保浄水場	阿保第二水源(浅井戸)
水-31	青山地区	阿保浄水場	桐ヶ丘水源(浅井戸)
水-32	青山地区	上津浄水場	滝水源(浅井戸)
水-33	大山地地区	馬野浄水場	馬野水源(表流水)馬野川、足谷川

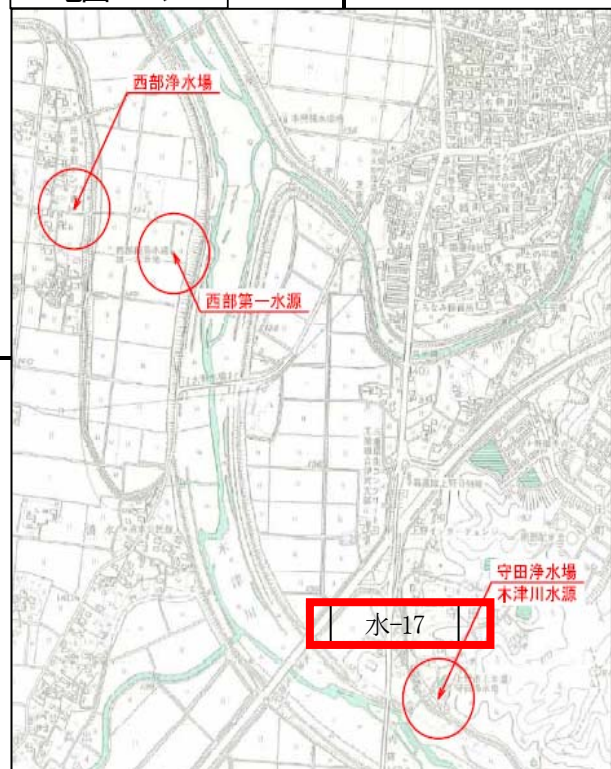


図-3 水源台帳

4. おわりに

本稿では、伊賀市水道部との協働のもと、川上ダム建設所で実施した水道水源調査及び水源台帳の作成について報告を行った。

今回の調査は、川上ダムの利水計画のみならず、利水参画者の水道計画そのものにまで踏み込んで説明する機会が増えている中で、伊賀市の理解と協力のもと実施したものである。

水源調査の結果、伊賀市の水源は、流況の悪化によって年間を通じて安定した取水が不可能な小規模水源が多く、それらが市内全域に点在しているため、水源の確保や施設の運転管理・事業運営を行う上で非効率な状況となっていることを現地で実感することができた。

また、水源調査を伊賀市水道部と協働で実施することを通じて、取水能力の低下の著しい水源や、将来的に廃止・予備化せざるを得ない伊賀市水源の実態を情報共有することができた。さらに、協働で実施した水源調査の結果を水源台帳にまとめることで、既存水源の能力低下の状況及び安定的な給水を実現していくため川上ダムを必要とする伊賀市水道事業の状況について、伊賀市水道部と共有することができた。

今後も、ダム事業者として利水者の水源計画を説明する機会は増えていくと思われる。それは、淀川水系流域委員会や事業評価(都市用水関係)委員会など、有識者を対象としたものだけでなく、一般市民を対象とした説明においてもそうである。

例えば、川上ダム建設所では、「水の調査隊」と称する出前講座を実施しており、地元の小学生を対象として、川上ダムの利水計画や伊賀市の水道計画、水源の状況を説明する機会もあった。

筆者は事務系職員であるが、今回の水源調査のような、これまでは技術系職員で実施してきた事業計画に関係する業務を実際に現場で経験したことにより、川上ダム利水計画や伊賀市の水道計画について、筆者は自信を持って説明することができた。

事務系職員が担当する業務の遂行はもちろんのことであるが、より広い視野や知見を身に付けるために、今後とも機会があるごとに、職域にとらわれない新たな業務に挑戦していきたいと考えている。

謝辞：最後になりましたが、ご多忙のところ、水源調査等へのご協力を快く引き受けて下さった伊賀市水道部の関係者の皆様に御礼申し上げます。

参考文献

1)伊賀市水道部：伊賀市水道事業基本計画(地域水道ビジョン)

※本稿は、筆者が2011年度まで在籍していた独立行政法人水資源機構川上ダム建設所における所掌内容を課題としたものである。