

矢作川における平成 12 年の水収支の概要

Outline of water balance of the Yahagi River in 2000

今井 勝美

Katsumi IMAI

はじめに

矢作川水系の平成 12 年の年間河川流量は、約 20 億 m^3 と推定される。その 30%~50%が西三河の、中下流域 8 市 4 町（人口 112 万人）の農業用水・工業用水・上水道用水・発電用水として利用された。

節水は 2 年に 1 回の割合で発生している現状であったが、平成 9 年から 11 年まで適当な降雨に恵まれ節水もなく配水ができた。本年は 4 年ぶりに 8 月 1 日から約 1 週間の節水を行ったが、一方で 9 月 11 日から 12 日にかけての東海豪雨は、矢作ダム付近で日雨量 368 mm を記録、河川流量は $2,000 m^3/s$ に達し、川の風景も一変させた。このように、平成 12 年は一年間に渇水と洪水の両方あった珍しい年であった。

以下では、矢作川水利調整協議会の委員会資料及び平成 12 年矢作川水利総合管理年報を参考に水収支の観点から水使用について記述する。

水利概要

矢作川は水量豊富な川で、流域の 86%が山地、地質は 78%が花崗岩地帯である。流域の年平均降雨量は下流で 1,400 mm、上流山間部 2,200 mm、平均 1,800 mm である。その利水は、下流堆積地の農業用水取水から始まり、明治中期以降に明治用水、枝下用水などの大規模な農業用水が相次いで拓かれ、用水の需要は次第に高まってきた。また、水力発電は明治 30 年から次々と開発された。工業用水は明治初期の水車利用のガラ紡から始まり、紡績、自動車等の近代産業用にその使用量は増大してきた。上水道使用水量も地域社会の発展とともに増加している現状である。一方で洪水が多く、古くから治水、築堤に多大の労力が投入されてきた。昭和 34 年の伊勢湾台風以降に、洪水対策、農・工・上水用の確保、発電のための多目的ダムが建設された。これを水源とする矢作川総合農業水利事業、県営かんがい排水事業、愛知県西三河用水供給事業等が着工されて、水源、取水施設は完成した。現在利水施設の工事も大半が完成し、矢作川は一段と高

度利水されるようになった。

矢作川本川における水利事業

矢作川総合農業水利事業

矢作川中流部から取水している明治用水地域の水田は、導水路幹線の老朽化が著しかった。また、これに隣接する北部・南部の水田は溪流・溜池を水源としていて、不安定な水利条件で早魃の常習地帯になっていた。山間部の畑地帯は水源がなく低位生産地帯となっていた。

このため、矢作川上流に建設された多目的矢作ダムを水源として幹線用水路を新設・改修し、生産の安定を図った。その概要は表 1 のとおりである。

利水ルートを図 1 に示す。

県営かんがい排水事業

中部電力株式会社越戸ダムより取水している農業用水専用の枝下用水は、県営かんがい排水事業で昭和 39 年度から昭和 62 年度までに老朽化原因の用水不足の解消、自動遠隔操作による排水管理の合理化、維持管理費の節減を目的として大改修された。

その概要は表 2 のとおりである。

愛知県西三河水道用水供給事業及び工業用水道事業

豊田市・岡崎市をはじめとする西三河平野部は、近年内陸工業の発展・衣浦臨海部における工業立地の進展と、名古屋市の人口拡散にともなう衛星都市としての人口増加、生活水準の向上等による水需要の増加が著しい。

このため、愛知県は矢作川総合開発事業の一環として矢作ダムを水源に、岩倉取水工を取水点とする豊田浄水場(工業用水道)、明治用水頭首工左岸を取水点とする幸田浄水場(上水道)を新設又は拡張して水需要の増大に対処してきた。

取水地点別の水道用水・工業用水計画は表 3 のとおりである。

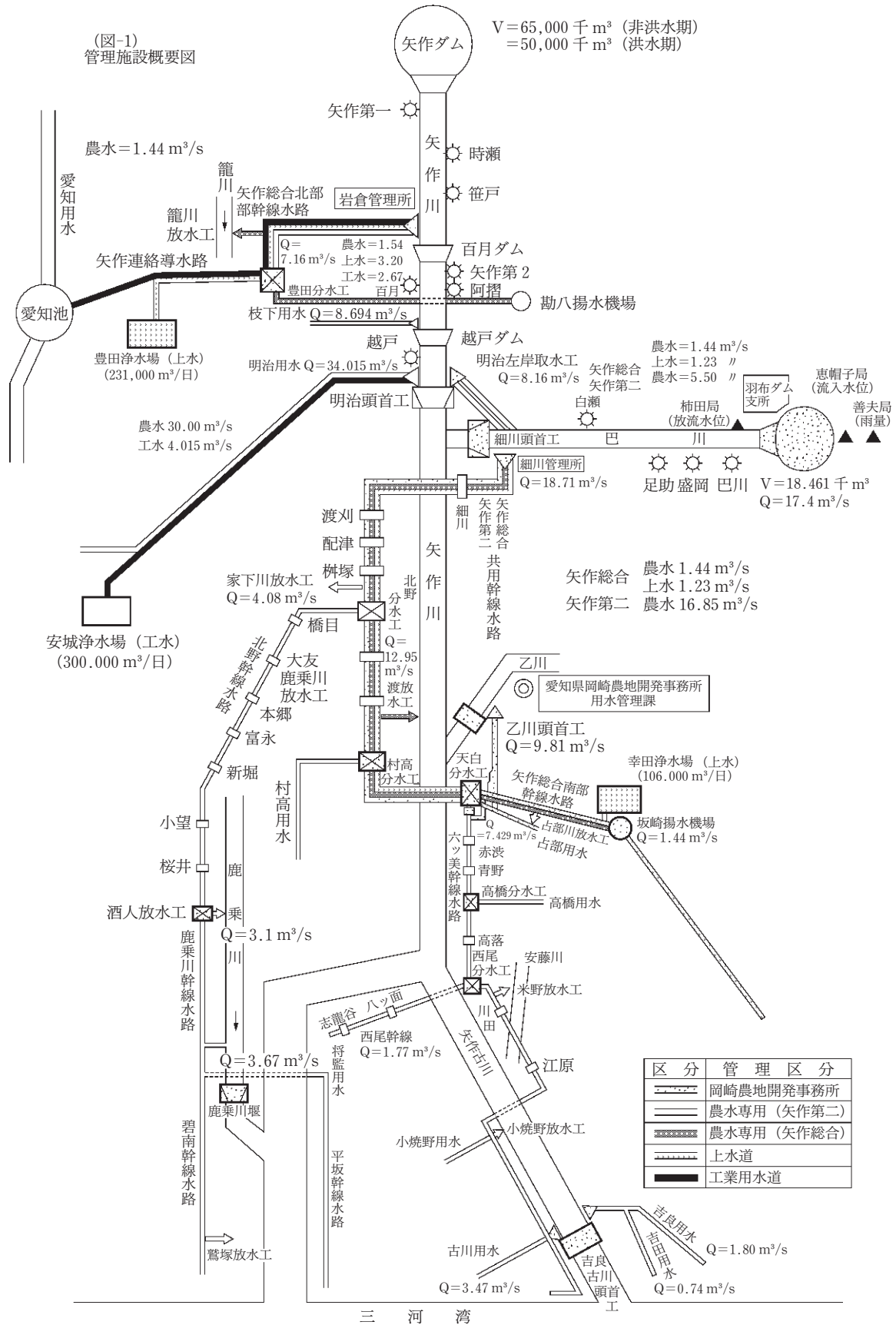


図1 管理施設概要図

矢作川における平成12年の水収支の概要

表1 矢作川総合農業水利事業概要

地区名 (取水地点)	受益地	かんがい面積 (ha)			最大取水量 (m ³ /s)		主要工事		摘要
		田	畑	計	農水 上水	工水 計	共用水路	専用水路	
北部 (岩倉)	豊田市 藤岡町	502	314	816	1.58 3.20 2.67 計 7.45		共用水路 15.7 km 専用水路 6.0 km	名古屋南部臨海工業地帯	
明治 (明治右岸)	豊田市, 岡崎市, 知立市, 刈谷市, 高浜市, 安城市, 西尾市, 碧南市	6,807	27	6,834	農水 30.00 工水 4.02 計 34.02		共用水路 13.6 km 専用水路 11.7 km		
南部 (明治左岸)	幸田町 吉良町 幡豆町	846	351	1,197	農水 1.44 上水 1.23 矢作第二 5.50 計 8.17		共用水路① 14.6 km 共用水路② 5.4 km 専用水路 20.8 km	矢作第二の取水については5月1日～9月30日の期間は岩津地点で7.0 m ³ /sを超える場合取水可能	
計		8,155	692	8,847					

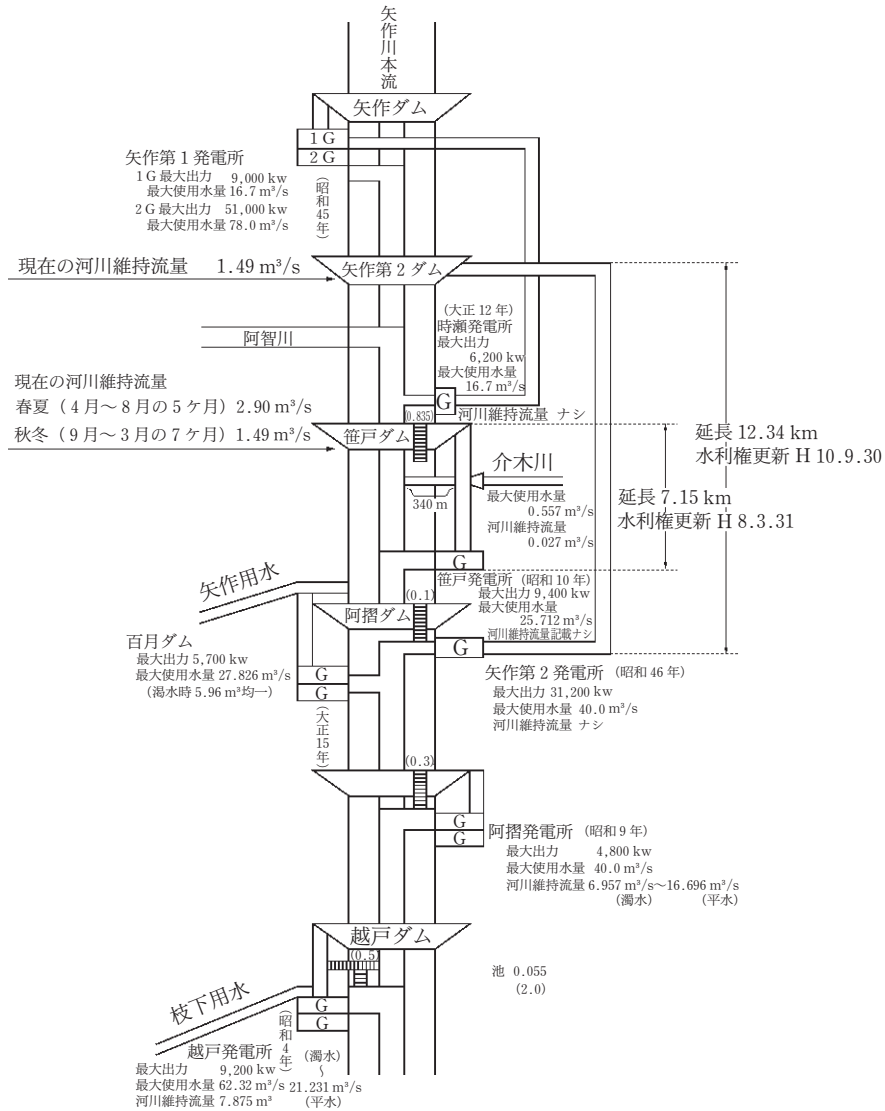


図2 矢作川水系(中下流部)発電所模式図

表2 県営灌漑排水事業概要

地区名 (取水地点)	受益地	かんがい面積 (ha)			最大取水量 (m ³ /s)		主要工事	
		田	畑	計	農 水	8.69	専用水路	45.4 km
枝下用水 (中電越戸ダム)	豊田市, 三好町, 知立市	2,404	—	2,404	農 水	8.69	専用水路	45.4 km

表3 上水道および工業用水計画概要

取水地点	浄水場名	区分	供給量 (m ³ /日)	取水点水量 (m ³ /s)	給水区域 (m ³ /日)
岩 倉	豊 田 知 多	上水	231,000	3.20	豊田市 120,300 知立市 25,000 岡崎市 32,400 愛知中部水道企業団 (三好町) 11,800 安城市 41,500 名古屋南部臨海工業地帯 200,000
		工水	200,000	2.67	
明治右岸	安 城	工水	300,000	4.02	衣浦臨海工業地帯とその背後内陸工業地帯 300,000
明治左岸	幸 田	上水	89,000	1.23	碧南市 32,800 幸田町 10,600 西三河南部水道企業団 45,600 (西尾市・吉良町・一色町・幡豆町)
計		上水	320,000	4.43	
		工水	500,000	6.69	

表4 矢作ダムの概要

堤体規模	アーチ式コンクリートダム 堤高 100.0 m 満水位 EL 298.0 m 堤長 323.1 m 低水位 EL 261.0 m 堤頂標高 300.0 m
貯水規模	満水面積 2.7 km ² 流域面積 504 km ² 総貯水量 80,000 千 m ³ 有効貯水量 65,000 千 m ³
洪水吐規模	クレストゲート (非常用) 高 6.8 m 幅 10.5 m 4 門 テンター式 コンジットゲート (主放水用) 高 4.1 m 幅 4.0 m 3 門 パーチカルローラ式 コースターゲート (予備) 高 6.8 m 幅 6.0 m 3 門 パーチカルキャタピラー式
取水施設規模	発電最大使用水量 94.7 m ³ /s
治 水	洪水期 (6月1日から10月15日) に 15,000 千 m ³ を確保するため, EL 292.0 m に貯水位制限する。
不特定かんがい及び	洪水期 EL 261.0 m~292.0 m までの 50,000 千 m ³ の内 19,000 千 m ³ を利用する。
特定かんがい	非洪水期 EL 261.0 m~298.0 m までの 65,000 千 m ³ を利用する。
上水道用水	上記期間のうち 12,000 千 m ³ を利用する。
工業用水	上記期間のうち 19,000 千 m ³ を利用する。
発電用水	上記期間のうち 50,000 千 m ³ を利用する。

矢作ダム建設事業

矢作ダムは洪水調節と農業用水・工業用水・上水道用水・発電用水確保のための多目的ダムとして昭和 40 年工事着手し, 昭和 46 年 3 月完成したものである (建設省施工・管理)。ダムの規模については表 4 のとおりである。

発電用水量

矢作川水系における発電の歴史は, 明治 30 年 7 月に岡崎電灯によってつくられた岩津発電所 (中部電力管内で一番古い) に始まる。現在, 発電所は 25 箇所, 合計最大出力は約 1,260 千 kw である。その模式図は図 2 のとおりである。

矢作川水系利水管理連絡系統

矢作川における管理連絡の系統は、図3のとおりである。

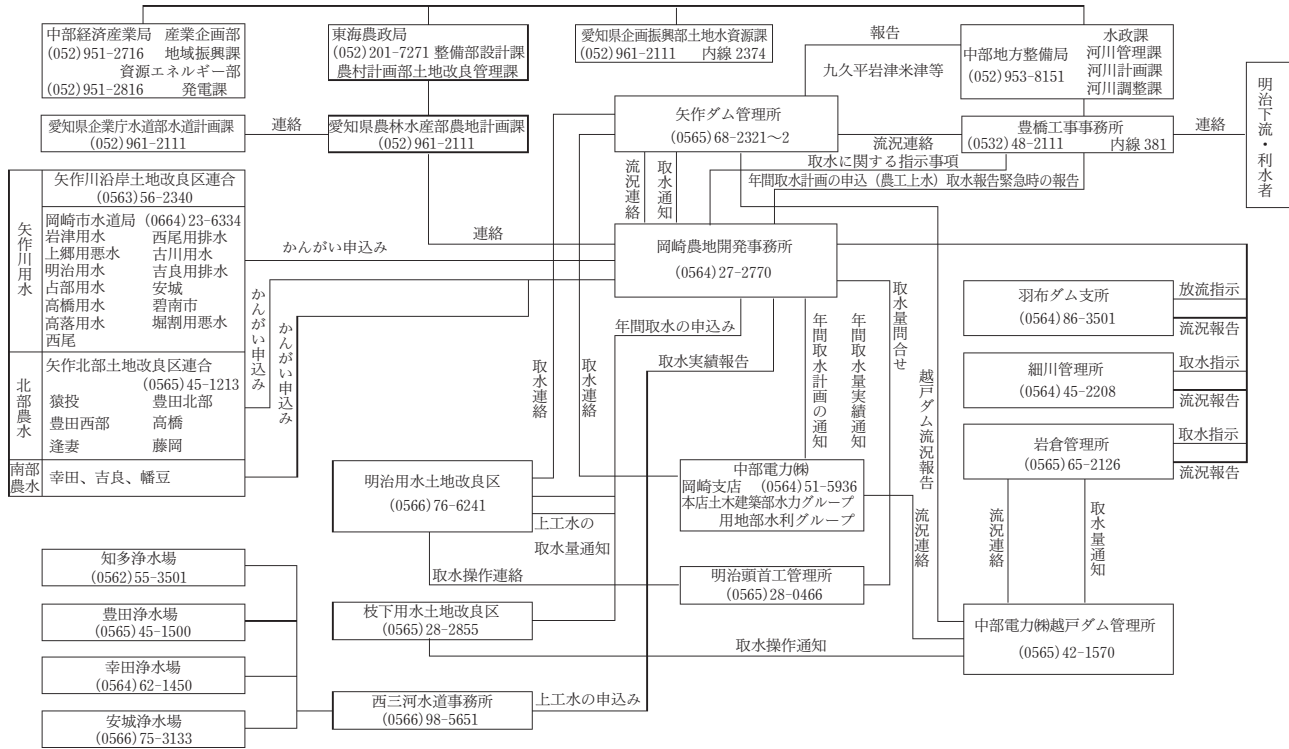


図3 矢作川水系利水管理連絡系統図

矢作ダムの貯水状況

平成12年の貯水状況は、図4のとおりである。

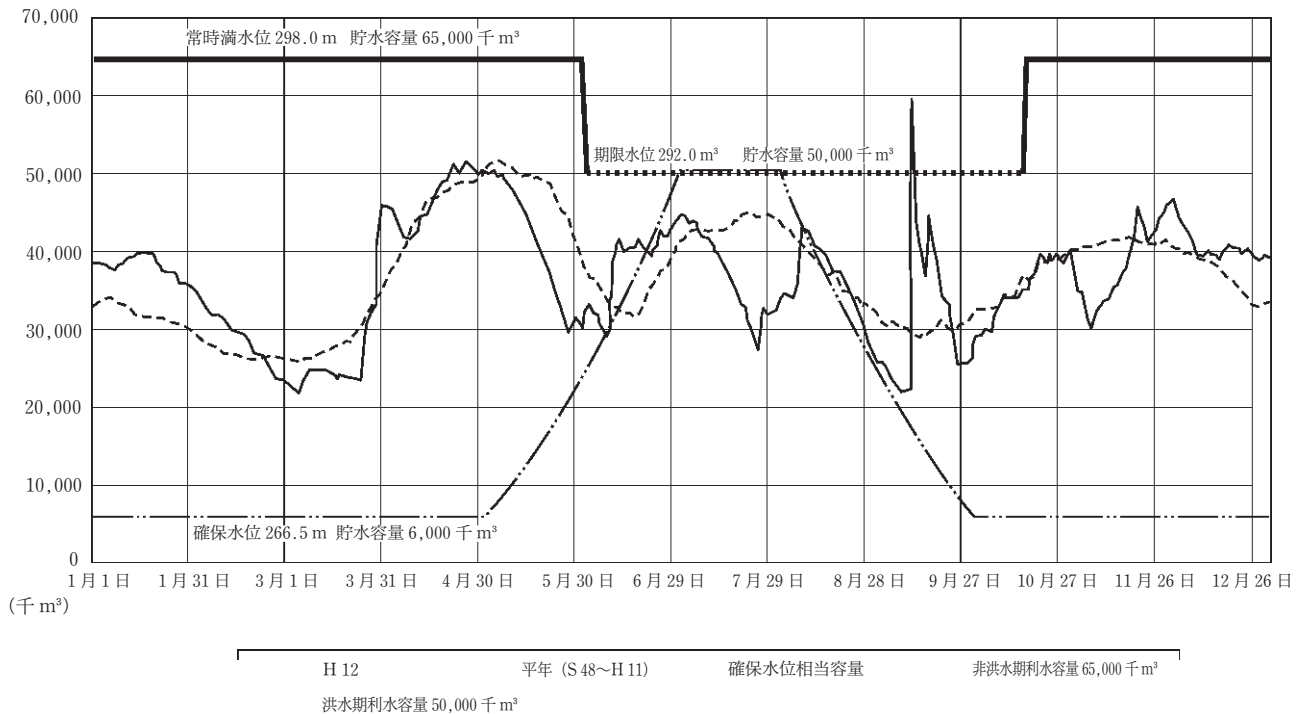


図4 矢作ダム運用曲線図 (利水容量)

河川利用率

明治頭首工地点の河川流量は、平成12年1,077百万m³(11年1,294百万m³)、放流量は776百万m³(1,003百万m³)であった。

矢作川本川(明治頭首工地点)の河川利用率Aは、(表7)のとおりであった。

$$A = \frac{\text{年間総利水量}}{\text{明治頭首工河川流量} + \text{岩倉取水水量} + \text{枝下取水水量}}$$

$$A = \frac{516}{1,077 + 154 + 60} = \frac{516}{1,291} = 40\%$$

平成12年、矢作川本川の水収支(まとめ)

ここ10年の矢作川流域における月別の降雨量をみると、6月、7月の梅雨前線による降雨より9月の秋雨前線と台風による雨の方が多傾向にある。地球環境の変化によるものではないかと想像される。

矢作ダムの貯水状況を月別にみていく。1月は平年の1.2倍に当たる69mmの降雨があった。ダムの状況は降雨と比例して、貯水量も平年を上回る平均3,600万m³前後で推移をした。水の使用量は上水道と工業用水の都市用水で、農水はわずか1ヶ月で330万m³であった。

2月に入り、降雨は平年の半分の33mmと少なかった。冬期の電力重負荷も重なり、下旬には平年を割り込み、2,430万m³、貯水率37.4%となった。水の使用量は前月とほぼ同じ状況であった。

3月は上旬の降雨が少なく、中旬から下旬で146mm、特に21日から31日までは121mmと大変多くなり、ダムの水位も最高292.86mを記録し、貯水量も4,710万m³、貯水率72.5%となった。この月より農業用水の取水が始まり、使用量としては徐々に多くなってきた。

4月上旬は平年並の貯水量の4,000万m³から4,500万m³を確保していたが、中旬から下旬にかけては平年をやや上回る貯水位を保った。雨量は平年の80%にあたる139mmの降雨であった。

5月は上旬、好天が続いたため貯水位が下旬に向かって急激に落ち込んだ。使用量は、都市用水は4月とほぼ同様の使用量であったが、農業用水の使用量が約3倍となったため5月31日の貯水量は3,040万m³となった。

6月は平年並の9日に梅雨に入り、以降も比較的多雨で月全体では平年と同じ雨量を観測した。都市用水は5月とほぼ同じであるが、農業用水が早稲の品種が中干しの時期となり若干前月より使用量が減ったこと、さらに中旬以降の降雨により、ダムの貯水位は平年を大きく上回った。また、6月末は利水総水位が最高291.51m(洪水期制限水位292m)、利水総水量4,410万m³(ダム湖の堆砂分を除く)となった。

7月は梅雨の時期としては雨が少なく、梅雨明けも平年並の7月17日で、7月の雨量としては平年273mmに対し、168mmと約60%であった。昭和47年以降では少ない方から第5位の記録となった。都市用水は上水が多少増えたが、逆に工業用水が減り都市用水としての使用量はほぼ同じであった。農業用水は幼穂形成期で水を

表7 河川利用率の推移

年	利用率%	流域雨量		年	利用率%	流域雨量	
		年間	5~9月			年間	5~9月
S 52	38.7	1,980	1,096	2	40.6	2,082	1,212
53	47.0	1,702	1,232	3	36.1	2,118	1,330
54	30.6	2,236	1,294	4	54.4	1,517	810
55	32.2	2,090	1,286	5	34.5	1,923	1,363
56	35.8	1,810	1,119	6	56.1	1,305	902
57	29.2	2,093	1,465	7	44.8	1,743	1,098
58	29.7	2,257	1,588	8	55.2	1,506	850
59	60.2	1,318	963	9	37.3	1,886	1,212
60	35.6	2,208	1,435	10	26.5	2,354	1,403
61	51.9	1,640	1,069	11	33.6	2,008	1,571
62	55.7	1,636	1,011	12	40.0	2,079	1,355
63	47.2	1,752	1,225				
H 1	31.0	2,496	1,594	平均	41.0	1,906	1,229

たくさん使用する時期となり、6月に比べ1.6倍の使用量となった。ダムの貯水量は7月下旬には一時2,760万 m^3 で貯水率55.2%となった。

そのため、後の水需要を考え8月1日より第1次節水として農業用水20%、上水道10%、工業用水30%の節水を始めたところ、上旬に上矢作で147mmの降雨があり、8月8日で節水は解除された。その時の貯水量は4,290万 m^3 であった。その後、ダムの貯水位も運用基準線に沿って運用していたが、9月11日の東海豪雨発生日まで下降を続けた。上矢作観測所では、9月11日に392mmの降雨量を記録した。11日における平均流入量は843.09 m^3/s 、平均放流量は432.89 m^3/s で、河川流量は2,000 m^3/s に達し、過去に記録したことのないような水量であった。9月の利水としては、工業用水の取水は変化が見られないが、夏場の需要期を終えた上水道と農業用水がピーク時の半分以下となり、9月末には貯水量が平年を500万 m^3 下回る2,640万 m^3 であった。

10月以降は工業用水の使用量が多かった。上水道は夏場の約80%、農業用水も25%に減少した。10月の下旬から11月の月上旬まで雨が続いたため、最大約60 m^3/s の放流をした。

11月の中旬以降はダムの貯水量は使用量が減り、流入量に対し放流量が半分程度であるため順調に回復をし、11月末には4,570万 m^3 となった。12月は利水量が11月を若干上回る程度であったが、降雨が極端に少なく平年の約60%の26mmを中旬に記録した。ダムへの流入量、放流量は、上旬が放流量が流入量より10 m^3/s 程度多く、中、下旬については、流入量分の放流をするような管理が続いた。月末では貯水量が平年を500万 m^3 越した状態となった。

平成12年の水収支についてまとめてみる。まず、総利水量が5億1,600万 m^3 、以下に部門別の内訳を見る。農業用水の総利水量は2億7,800万 m^3 で、10a当り5,350 m^3 の消費量であった(耕地面積11,091haから転作、休耕の面積を差し引き、作付面積5,196haを算出。これをもとに10a当りの消費量を換算)。これは、平成11年と同じ使用量であった。上水については、人口112万人で9,900万 m^3 使用しており、昨年より200万 m^3 少ない水量となった。工業用水は1億3,900万 m^3 で、上水と同じく200万 m^3 少なかった。

結論として、雨量は平年並の1,843mm(平年1,822mm)で昨年と同じ量であったが、総利水量は600万 m^3 増えた。これは7月、8月の降雨が平年の約半分のため、天候に左右される農業用水の使用量が増加したものである。年間を通してみると降雨量、利水量、河川利用率ともにほぼ平年並で、数字の上では普通の年だったが、未曾有の大洪水と渇水の両方あった珍しい年となった。

Summary

In 1998, the impoundment of the Yahagi dam had been more than in the average year. The total water usage was 516 million tons. The water utilized for agriculture was 275 million tons (5,530 m^3 per 10 a), 1,590 tons more than the previous year. The amount utilized for service water was 101 million tons (73 tons per capita) and was the same as the previous year. The water for industrial use was 140 million tons, one million tons less than the previous year. In 1999, the impoundment of the Yahagi dam exceeded in the average year from July to August but was less than in the average year from the end of October to the beginning of November. The average annual rainfall was 2,008 mm in the basin, 83 mm more than in the average year. The annual rainfall in 1998 was the fourth and that in 1999 was the thirteenth by placing the annual rainfalls between 1972 and 1999 in the descending order, therefore the annual rainfalls of these two years were less than in the average year. Because of the extensive rainfall from May to September, when the water was in great demand, the water utilization rate was 26.5% in 1998 and 33.6% in 1999 compared with 42.8% in the average year. Throughout the both years, the state of water flow in Yahagi River met the demand for the service water and the power generation.

〔 枝下用水土地改良区事務局長：〒471-0831 豊田市司町3-8 〕