

# 矢作川の水収支の概要

Outline of the water balance of the Yahagi River

今井勝美

Katsumi IMAI

## 1. はじめに

矢作川は、長野県の大川入山（標高1,908 m）に源を発し、長野、岐阜、愛知県の3県を流れる中規模河川である。その本川延長は117 kmで、流域面積1,830 km<sup>2</sup>は全国第35位にあたる。矢作川と文字で表されたのは、実に平安時代の835年といわれている。

その川は、古くは上流域から山の幸、下流域からは海の幸などの運搬のため、近年は流域135万人の飲み水をはじめ農業、漁業、工業、発電用水などに使用されており、他の河川と比べ非常に利用率の高い川である。今回の報告は、水収支の観点から利水について述べるものである。

## 2. 利水概要

矢作川は水量豊富な河川で、流域の86%が山地、地質は78%が花崗岩地帯である。

洪水記録も多く、古くから治水、築堤に多大の労力が投入されてきた。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発生から始まり、紡績、自動車等の近代産業にその使用量は増大している。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、昭和34年の伊勢湾台風以降に、洪水対策、農・工・上用水の確保、発電の多目的ダム建設事業が計画され、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、利水施設の工事も大半を終えて、矢作川は一段と高度な利水が図られている。

## 3. 矢作川本川における水利事業

### (1) 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るしかつ

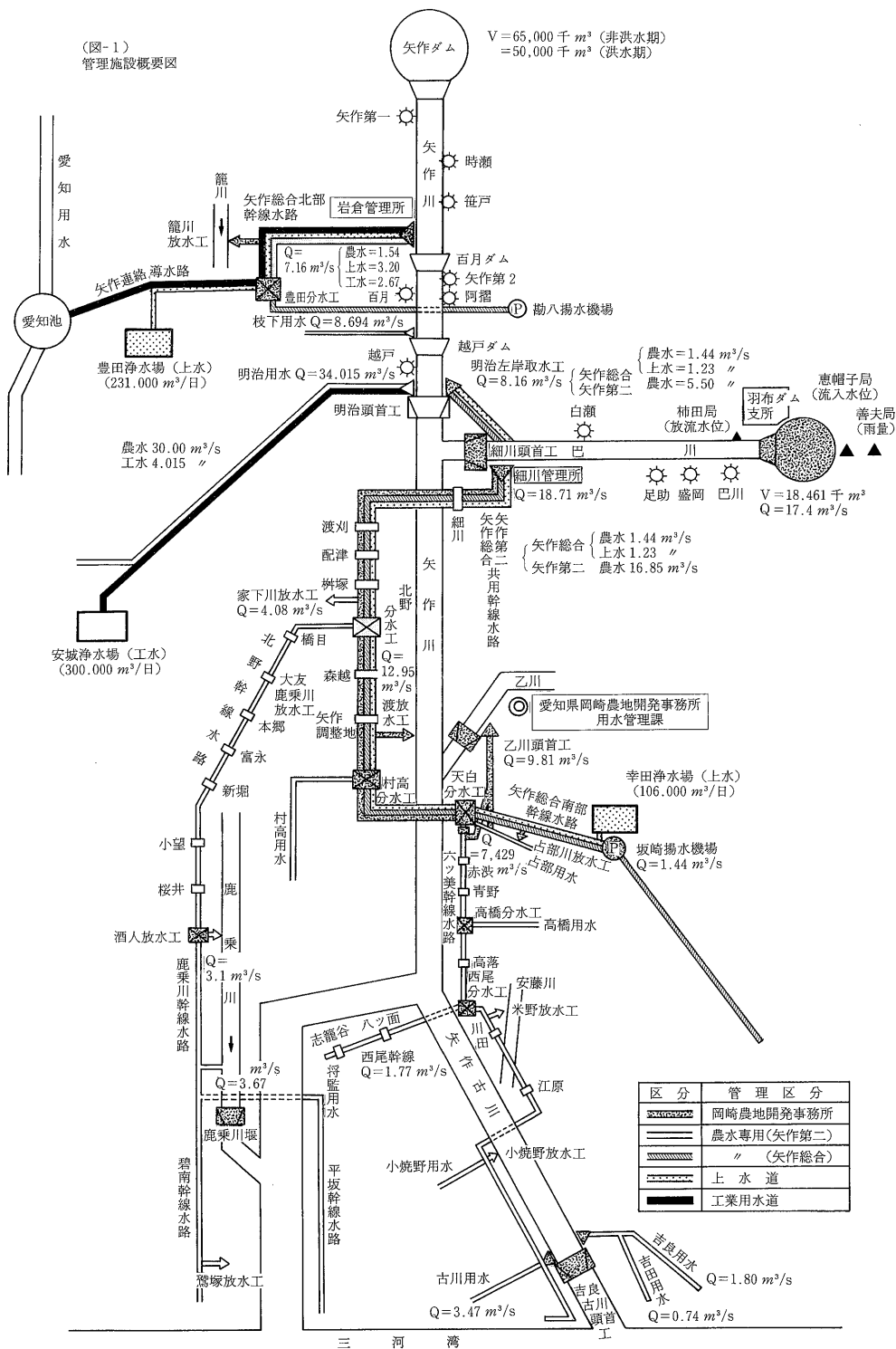


図-1 利水ルート図

表-1

地区名 (取水地点)	受益地	かんがい面積 (ha)			最大取水量 (m <sup>3</sup> /s)		主要工事	
		田	畑	計				
北部 (岩倉)	豊田市 藤岡町	502	314	816	農水 上水 工水 計	1.54 3.20 2.67 7.23	共用水路 専用水路	15.7km 6.0km
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	6,810	30	6,840	農水 工水 計	30.00 4.02 34.02	共用水路 専用水路	13.6km 11.7km
南部 (明治左岸)	幸田町 吉良町 幡豆町	846	351	1,197	農水 上水 矢作第二 計	1.44 1.23 5.50 8.17	共用水路① " ② 専用水路	14.6km 5.4km 20.8km
計		8,158	695	8,853				

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、水利条件が不安定であるため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であった。

こうした困難を克服する目的で、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、生産の安定を図るためこの事業が導入された。その概要は(表-1)のとおりである。利水ルート図を(図-1)に示す。

### (2) 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を、県営かんがい排水事業として、昭和39年度より昭和62年度まで、老朽化による用水不足、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改修をした。その概要は(表-2)のとおりである。

表-2

地区名 (取水地点)	受益地	かんがい面積 (ha)			最大取水量 (m <sup>3</sup> /s)		主要工事	
		田	畑	計				
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	45.4km

### (3) 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伴う衛星都市としての人口増加、生活水準の向上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（上水道）、知多浄水場（工業用水道）、明治用水頭首工右岸を取水点とする安城浄水場（工業用水道）、及び同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いる。取水地点別の上水道用水、工業用水計画は（表－3）のとおりである。

表－3

取水地点	浄水場名	区分	供給量	取水点水量	給水区域 m <sup>3</sup> /日
岩倉	豊田 知多	上水	(m <sup>3</sup> /日) 231,000	(m <sup>3</sup> /s) 3.20	豊田市 120,300m <sup>3</sup> 知立市 25,000m <sup>3</sup> 岡崎市 32,400m <sup>3</sup>
		工水	200,000	2.67	愛知中部水道企業団(三好町) 11,800m <sup>3</sup> 安城市 41,500m <sup>3</sup> 名古屋南部臨海工業地帯 200,000m <sup>3</sup>
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 300,000m <sup>3</sup>
明治左岸	幸田	上水	89,000	1.23	碧南市 32,800m <sup>3</sup> 幸田町 10,600m <sup>3</sup> 西三河南部水道企業団 45,600m <sup>3</sup> (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	

#### (4) 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。（建設省施行、管理）ダムの規模については（表－4）のとおりである。

表－4

堤体規模	アーチ式コンクリートダム 堤高 100.0m 満水位 EL 298.0m 堤長 323.1m 低水位 EL 261.0m 堤頂標高 300.0m
貯水規模	満水面積 2.7km <sup>2</sup> 流域面積 504km <sup>2</sup> 総貯水量 80,000千 m <sup>3</sup> 有効貯水量 65,000千 m <sup>3</sup>
洪水吐規模	テンターゲート(幅10.5m×高6.8m) 4門 バーチカルリフトゲート(幅4.0m×高4.1m) 3門 計画洪水量 1,300m <sup>3</sup> /s
取水施設規模	発電最大使用水量94.7m <sup>3</sup> /s
治水	洪水期(6月1日から10月15日)に15,000千 m <sup>3</sup> を確保するため EL292.0mに貯水位制限する。
不特定かんがい 及び特定かんがい	洪水期 EL261.0m～292.0mまでの50,000千 m <sup>3</sup> のうち19,000千 m <sup>3</sup> を利用する。 非洪水期 EL261.0m～298.0mまでの65,000千 m <sup>3</sup> を利用する。
上水道用水	上記期間のうち12,000千 m <sup>3</sup> を利用する。
工業用水	上記期間のうち19,000千 m <sup>3</sup> //
発電用水	上記期間のうち50,000千 m <sup>3</sup> //

(5) 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。

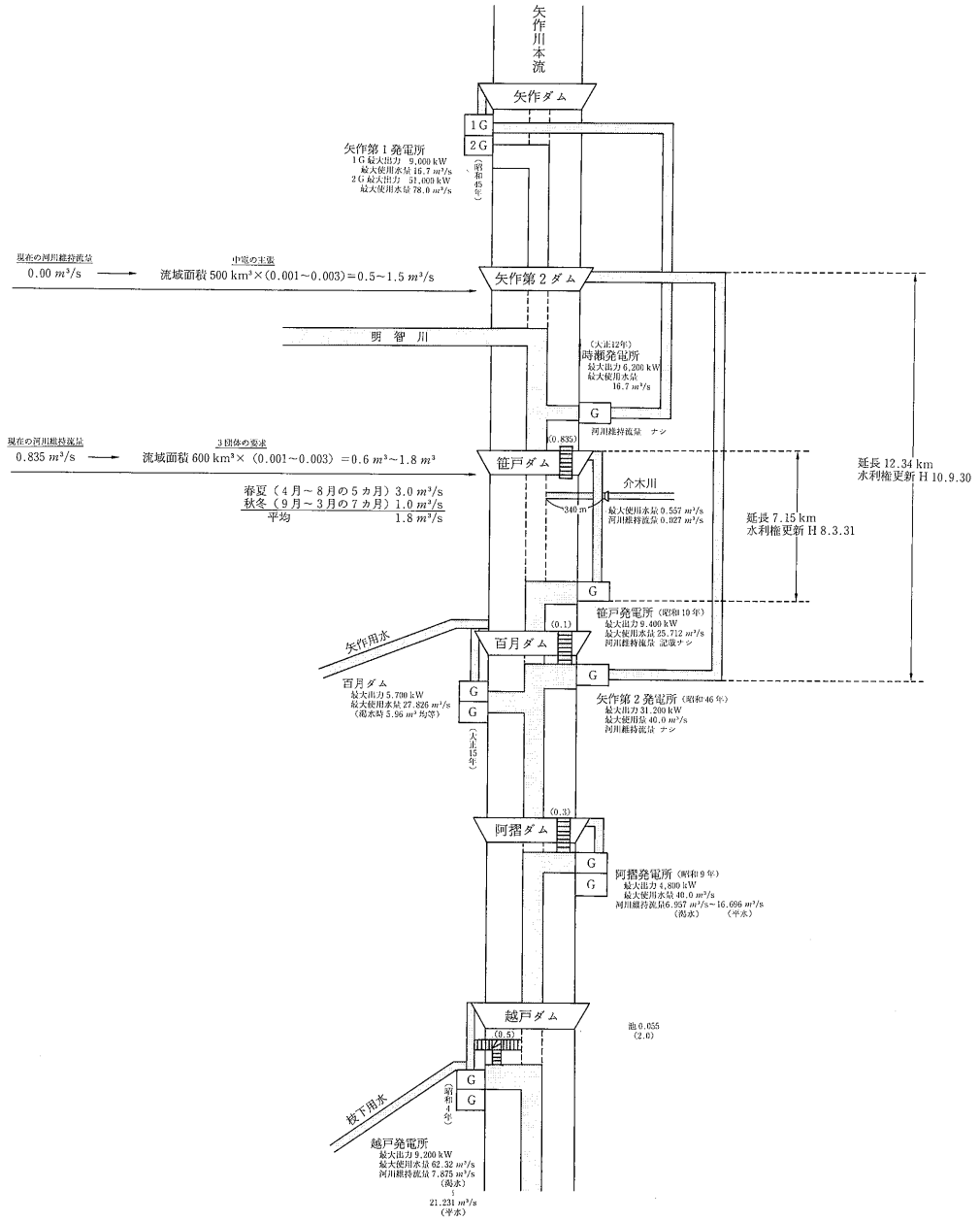


図-2 矢作川水系（中下流部）発電所模式図

### 4. 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。

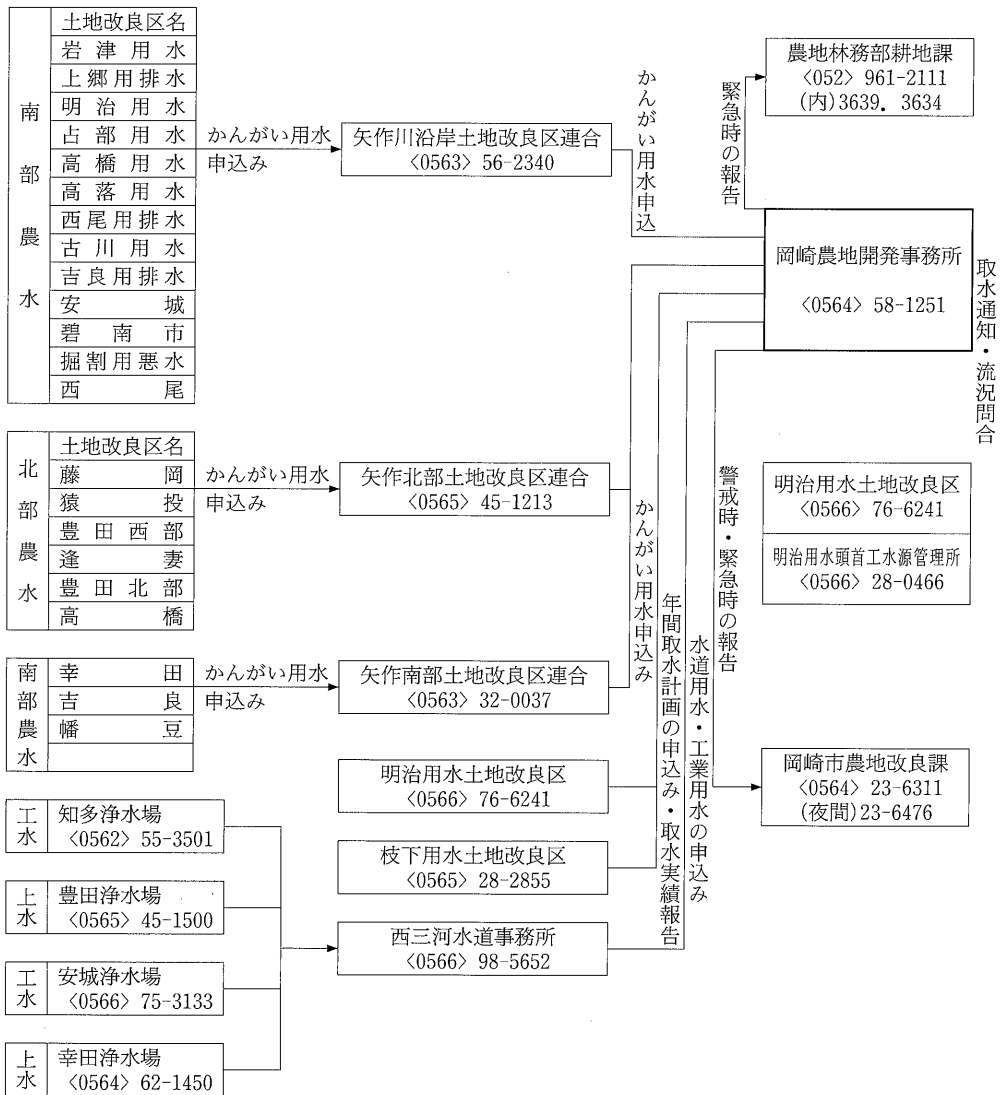


図-3 矢作川水系利水総合管理連絡系統図

### 5. 矢作ダム平年（平均）降雨量（流域平均）

昭和47年から平成6年までの降雨量は（表-5）のとおりである。

表-5 矢作ダム平年(平均)降雨量(流域平均)

昭和47年～平成6年  
23年間(1972～1994)

月 年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
S47	68	87	271	239	137	319	530	④ 144	308	82	106	74	2,365
48	107	55	① 27	191	① 102	② 130	① 127	179	226	211	① 10	① 0	③ 1,365
49	③ 15	105	102	336	158	230	577	483	208	154	62	52	2,482
50	57	49	④ 64	142	164	180	383	487	③ 136	267	116	82	2,127
51	① 1	204	155	202	319	296	354	257	400	155	⑤ 53	71	2,467
52	16	41	203	307	169	299	176	223	229	③ 47	185	85	1,980
53	20	② 24	③ 58	114	156	455	175	157	289	141	62	51	1,702
54	74	120	131	223	198	322	④ 166	295	313	256	104	34	2,236
55	86	28	144	211	229	184	330	320	223	237	70	28	2,090
56	③ 15	⑤ 34	143	154	190	184	292	165	288	238	94	③ 13	1,810
57	⑤ 16	43	140	119	147	⑤ 150	234	487	447	② 44	213	53	2,093
58	36	③ 29	138	266	244	249	394	317	384	173	② 15	② 12	2,257
59	② 6	④ 32	② 45	③ 92	④ 114	308	③ 160	261	② 120	① 38	94	48	② 1,318
60	19	111	215	221	323	603	⑤ 170	190	⑤ 149	104	85	28	2,218
61	17	① 4	177	169	224	227	329	⑤ 146	④ 143	④ 54	③ 30	115	1,635
62	84	47	196	② 90	320	④ 135	248	③ 139	167	129	64	④ 14	⑤ 1,633
63	35	35	155	145	⑤ 132	421	179	170	323	⑤ 79	64	④ 14	1,752
H元	157	255	128	130	167	287	281	240	619	112	81	39	2,496
2	80	192	142	158	221	220	194	② 133	444	146	123	29	2,082
3	35	77	152	⑤ 110	③ 106	344	219	194	467	203	135	76	2,118
4	28	57	123	152	233	③ 132	② 133	212	① 100	170	86	91	④ 1,517
5	61	90	④ 64	① 51	② 104	372	324	246	317	118	110	66	1,923
6	51	40	73	④ 96	109	① 107	178	① 118	390	81	④ 35	27	① 1,305
月平均	47	76	132	170	185	268	268	242	291	141	87	48	1,955
H7	80	30	111	243	201	151	452	62	232	125	55	1	1,743

○数字は渇水年順位

### 6. 矢作ダムの貯水状況

昭和47年より平成6年までの渇水状況と平成7年の貯水状況は(図-4)のとおりである。

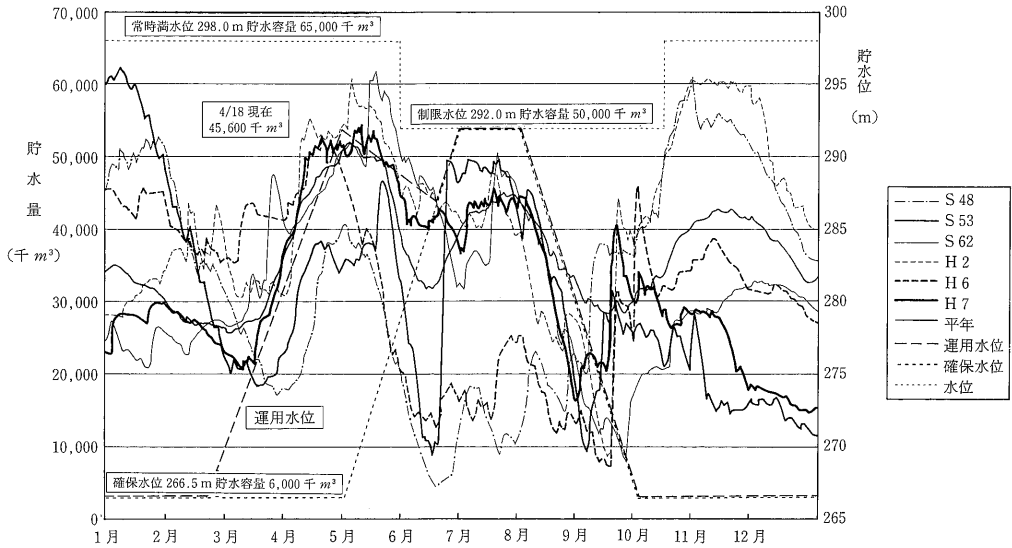


図-4 矢作ダム貯水曲線図 (過去の渇水状況)

### 7. 取水量の概要

平成7年における農水・上水・工水の年間総利用量は、573百万m³(6年603百万m³)である。なお、本川の取水地点別、部門別の取水量に対する各比率は(図-5・6)及び(表-6)のとおりである。

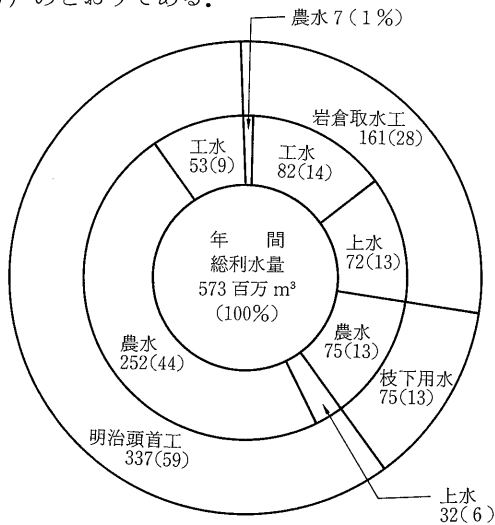


図-5 (1) 取水地点別

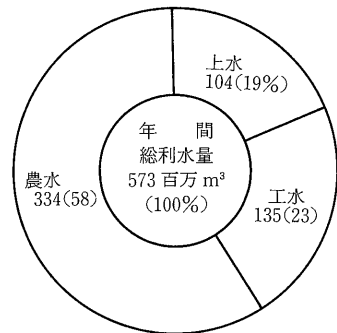


図-6 (2) 部門別



表一 6

(単位：百万 m<sup>3</sup>)

部門別 施設別	農業用水		上水道用水		工業用水		合計		備考
岩倉取水工	7	1%	72	13%	82	14%	161	28%	
枝下用水	75	13	—	—	—	—	75	13	
明治頭首工	252	44	32	6	53	9	337	59	
合計	334	58	104	19	135	23	573	100	

※矢作川本川利水管理月別流況表(表一 7)参照

## 8. 河川利用率

明治頭首工地点の河川流量は 1, 043 百万 m<sup>3</sup> (6 年 635 百万 m<sup>3</sup>)、放流量は 706 百万 m<sup>3</sup> (同 362 百万 m<sup>3</sup>) であった。

矢作川本川 (明治頭首工地点) の河川利用率 A は、次のとおり 44.8% である。

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\text{年間総利水量}}{\text{明治頭首工河川流量} + \text{岩倉取水量} + \text{枝下取水量}} \\
 &= \frac{573}{1,043 + 161 + 75} = \frac{573}{1,279} = 44.8\%
 \end{aligned}$$

表一 8 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
52	38.7	1,980	1,096	H1	31.0	2,496	1,594
53	47.0	1,702	1,232	H2	40.6	2,082	1,212
54	30.6	2,236	1,294	H3	36.1	2,118	1,330
55	32.2	2,090	1,286	H4	54.4	1,517	810
56	35.8	1,810	1,119	H5	34.5	1,923	1,363
57	29.2	2,093	1,465	H6	56.1	1,305	902
58	29.7	2,257	1,588	H7	44.8	1,743	1,098
59	60.2	1,318	963				
60	35.6	2,208	1,435				
61	51.9	1,640	1,069				
62	55.7	1,636	1,011				
63	47.2	1,752	1,225	平均	40.8	1,955	1,229

表一 7 矢作川本川利水管理月別流況表

地点	区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	総量
矢作ダム	流域雨量	80	30	111	243	201	151	452	62	232	125	55	1	1,743	
	流入量	369.67	234.97	439.04	984.30	1,037.40	685.60	2,132.66	554.54	732.98	540.85	364.47	260.94	8,337.42	720,353
	放流量	304.18	305.65	287.80	759.03	1,113.93	795.24	2,069.45	841.63	632.81	551.85	487.27	297.37	8,446.21	729,753
岩倉取水工	上水	64.91	61.91	68.63	64.84	68.27	61.84	73.30	78.42	70.91	72.72	71.54	75.89	833.18	71,987
	工水	82.77	74.76	82.77	80.10	82.77	80.10	82.77	75.11	56.83	82.77	80.10	82.77	943.62	81,529
	農水	0.93	0.84	2.20	5.68	11.90	14.38	15.50	17.27	13.80	3.24	1.20	0.88	87.82	7,588
	小計	148.61	137.51	153.60	150.62	162.94	156.32	171.57	170.80	141.54	158.73	152.84	159.54	1,864.62	161,103
枝下用水	農水	37.20	28.93	34.80	66.85	127.66	146.58	122.55	199.47	97.75	11.86	0.00	0.00	873.65	75,483
明治用水	農水	42.87	39.48	54.76	135.92	443.34	492.75	488.43	710.56	312.93	67.94	60.01	56.93	2,905.92	251,071
	矢作川用水	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
	南部農水	0.00	0.08	0.22	0.44	0.17	0.09	0.00	2.56	1.90	0.00	0.08	0.04	5.58	482
	工水	47.63	47.79	54.29	49.96	47.48	52.92	57.07	54.26	48.22	53.53	52.33	49.65	615.13	53,147
	上水	26.35	23.24	27.28	31.20	35.03	33.60	35.96	35.95	31.25	34.72	31.50	32.55	378.63	32,714
	小計	116.85	110.59	136.55	217.52	526.02	579.36	581.46	803.33	394.30	156.19	143.92	139.17	3,905.26	337,414
利水計	計	302.66	277.03	324.95	434.99	816.62	882.26	875.58	1,173.60	633.59	326.78	296.76	298.71	6,643.53	574,001
明治頭首工	河川流量	371.41	327.69	366.47	1,176.83	1,616.03	876.58	3,685.40	895.28	971.53	816.10	650.16	329.04	12,082.52	1,043,930
	放流量	254.56	217.10	229.92	959.31	1,090.01	297.22	3,103.94	91.95	577.23	659.91	506.24	189.87	8,177.26	706,515
受益地雨量	豊田	60	16	98	209	197	61	392	52	145	102	49			
	岡崎	63	16	146	174	218	114	260	18	161	116	43			
	西尾	60	15	151	181	260	113	24	138	117	41				

## 9. おわりに

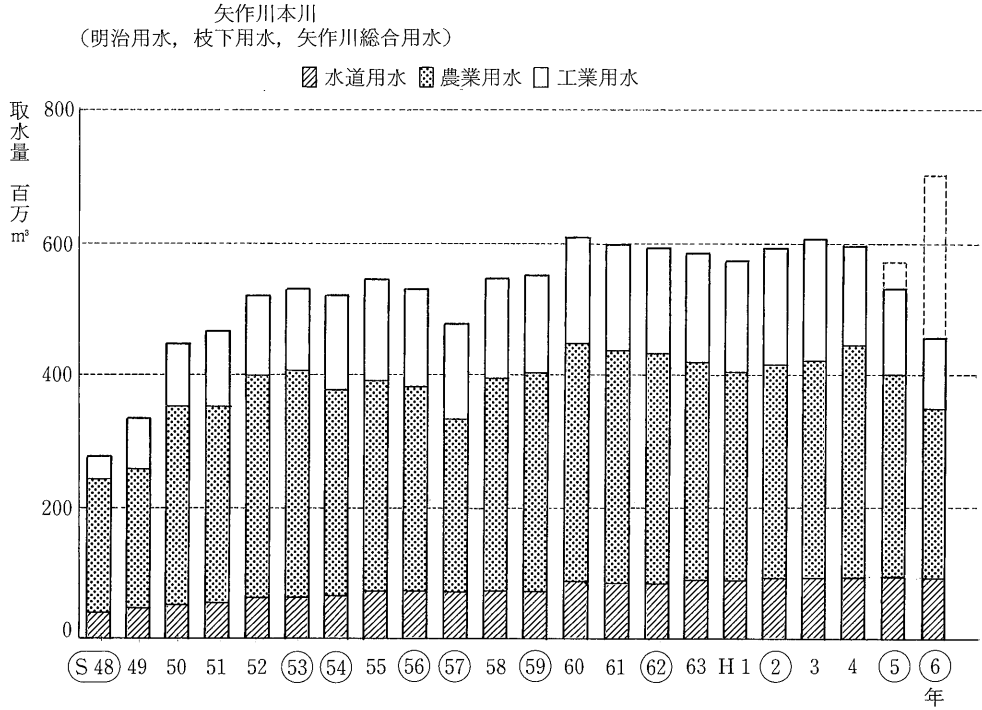
以上、矢作川の水収支について述べてきたが、本川の水利用は、船運・水車紡・農業用水にはじまり、発電・上水・工業用水へ拡大を続け、水は無限のものから有限のものとなっている。

流域内の地下水が水道用水、工業用水として多量に汲み上げられて、地盤沈下の原因になっていることから水源転換が図られ、河川水への依存はますます増量の傾向にある。

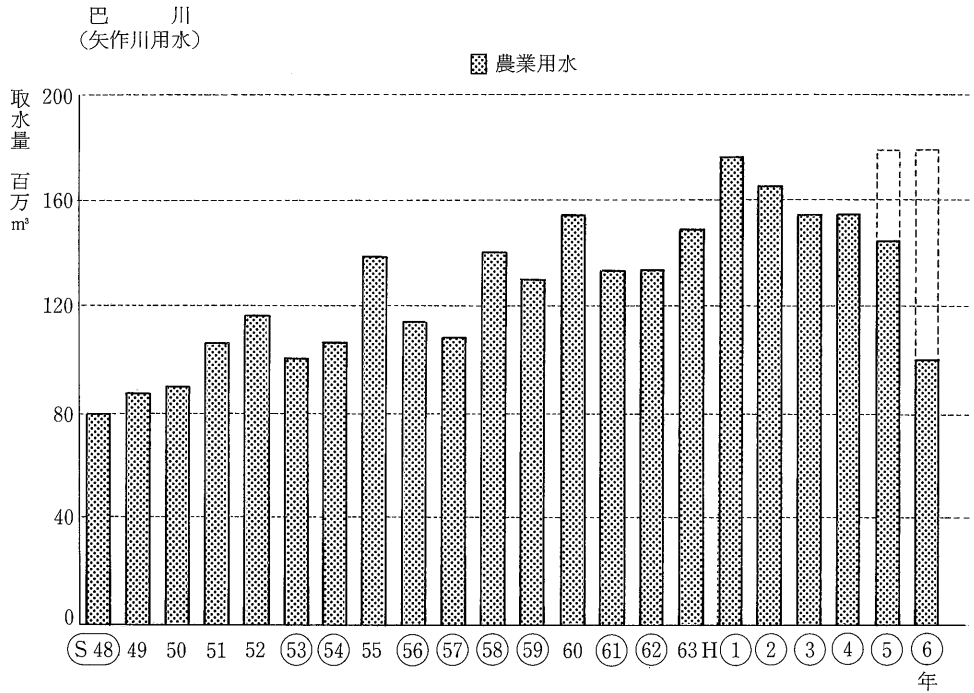
(図-7)に示すとおり取水量は年々増え、平成4年から平成8年まで連続5年間節水をした。又河川利用率も(図-8)のように県内の木曾川、豊川に比べ非常に高い。その平均は40.8%に及び、無駄水のない河川となっている。今後の水利用も平成12年には、農業用水約8億トン(平成7年3億3千万トン)、上水道、工業用水約4億3千万トン(平成7年2億4千万トン)に達するものと見込まれている。

発電としての利水は、昭和56年完成の奥矢作ダム揚水発電所建設を含め本支流合わせて25ヶ所、最大出力126万Kwの水力発電所が開発されている。

その他、三河湾沿岸部の400haの養魚池を始め西三河全体で、現在、約7千万トンの養魚用水が必要である。これらが平成12年に矢作川本川に求める水量は年間7億2千万トンと推計される。需要の60%が農業用水となっており、毎年のように起る旱魃に対処するため、用水路施設を開水路から管水路に変更して、無効放流を少なくし、又溜池及び既存水源の見直しをして緊急時に利用できるようにするとともに、水道用水、工業用水と一貫した管理をすることにより節水を図ることがのぞまれる。



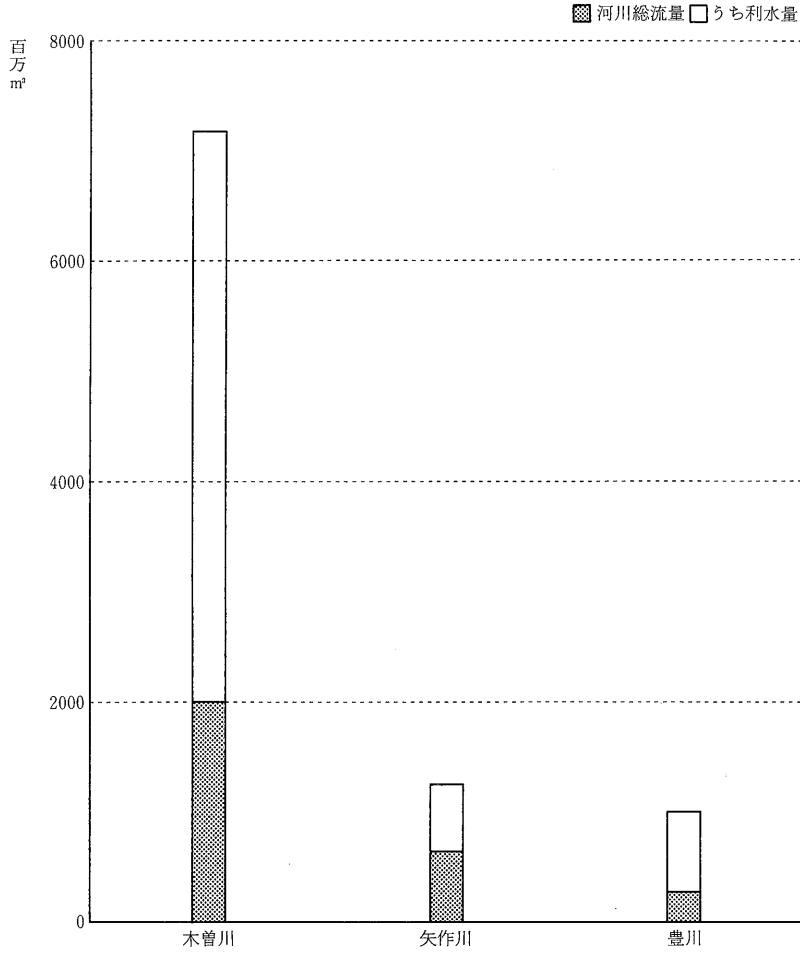
※○は，節水を行った年  
※ H 5，H 6年の点線は，節水を行わなかった場合の取水量。



※○は，節水を行った年  
※ H 5，H 6年の点線は，節水を行わなかった場合の取水量。

図一七 取水量の推移

河川水利用率 (H4年) 推定値  
(流域面積, 総流量, 利用率)



	流域面積 (km <sup>2</sup> )	総流量 (百万 m <sup>3</sup> )	利用率 (%)
木曾川	9,100	7,130	28.3
矢作川	1,830	1,462	51.7
豊川	724	971	28.1

(推定方法) ○ 河川総流量は、「平成6年版河川便覧」による流量記録及び主要利水施設の取水量記録から求めた。  
○ 取水実績不明の小規模施設は考慮していないが、上流域の農業用水の大部分は取水後に河川へ還流しているものと考えられる。

図-8 河川水の利用率 (他水系との比較)

## Summary

The Yahagi River was first used for ship transport, water mills and irrigation for farming. Later the water is also being used for generation of electricity, water supply and industrial water supply, the amount of used water has increased and once unlimited water resources has now become limited.

As underground water within the basin has been pumped up for city and industrial water supply, it has become the cause of subsidence of land. This caused the change of water resources, and dependence on the water of the river has further increased. Water saving was carried out continuously for five years, from 1992 to 1996. The usage rate of water of the river is about 40.8 %, which is much higher percentage than of the Kiso and Toyo Rivers in the same prefecture, which leaves the Yahagi River without unused water.

The future water usage in West Mikawa in year 2000 is estimated to be about 800 million tons for agriculture (330 million tons in 1995) and 430 million tons for city water and industrial water (240 million tons in 1995). The increase in water usage is due to the development of West Mikawa inland industries, mainly automobile industry, and the population increase.

Concerning water usage for generation of electricity, twenty six hydroelectric power plants, generating about 1,260,000 kilowatts of electricity, has been developed on both the main course and its tributary streams of the Oku-Yahagi hydropower plant, which was completed in 1981.

In addition to that, about 70 million tons of water for fish breeding is required in the whole Mikawa areas, including 400ha of fish breeding ponds on the coast of Mikawa Bay. The amount of water required for these areas of the main stream of the Yahagi River in 2000 is estimated to be 720 million tons per year.

We find it needed to develop new water source facilities, to change open water channels to pipe lines to deal with lack of water supply and to supply enough water for farming, which accounts for 60 % of the whole water demands. Furthermore the waste of water should be decrease, the present use of water supplies reconsidered and sufficient water supplies should be kept in case of emergency.

It is also preferred that city and industrial water supplies will be management together.

## 文 献

矢作川利水総合管理年報 平成7年 愛知県岡崎農地開発事務所

[枝下用水土地改良区：〒471 愛知県豊田市司町3-8]