

1．流域の概要

紀の川は、その源を奈良県吉野郡川上村の大台ヶ原（標高 1,695m）に発し、中央構造線に沿って紀伊半島の中央を貫流し、高見川、大和丹生川、紀伊丹生川、貴志川等を合わせ、さらに紀伊平野に出て、和歌山市において紀伊水道に注ぐ、幹川流路延長 136 km、流域面積 1,750km² の一級河川である。

その流域は、奈良、和歌山両県にまたがり、和歌山市をはじめ 5 市 17 町 5 村からなり、流域の土地利用は山林等が約 76%、水田や果樹園等の農地が約 17%、宅地等市街地が約 7%となっている。

農業が盛んな中下流は、生産量が日本一である柿をはじめ果樹の主要な生産地となっている。下流部の和歌山市は、流域内人口の半数が集中する都市となっている。

紀の川は、中央構造線に沿って流れる細長い河川である。上中流部の河床勾配は 1/300～1/600 と急勾配であり、川沿いに迫る山地にかけて河岸段丘を形成している。また、和歌山市が位置する下流部は沖積平野であり 1/1000～1/3000 といった緩勾配である。流域の平均年間降水量は、上流域では約 2,200mm であり日本有数の多雨地帯であるが、中下流域では約 1,500mm であり、流域全体としては、約 1,700mm となっている。

橋本市から岩出井堰までの中流部には多くの農業用井堰が見られるほか、アユが生息する瀬が多く存在する。紀の川大堰から河口にいたる汽水域では、干潟が形成されており、生息数が近畿地方最大であるシオマネキが見られる。

河川水の利用については、現在、流域外も含めて農業用水として約 23,000ha の農地でかんがいに利用され、上水道用水としては奈良県や和歌山市等で、工業用水としては和歌山市等で利用されている。また、水力発電として十津川分水を含めた 6 カ所の発電所による最大出力約 70,350kw の電力供給が行われている。

また、「十津川・紀の川総合開発事業」として、流域外の大和平野へのかんがい及び都市用水補給を行うとともに、新宮川水系の十津川より紀伊平野へかんがい用水を供給している。

水質については、近年、船戸地点上流で環境基準（A 類型）をほぼ満足する傾向にあるが、船戸地点下流では満足していないことが多い。

河川の利用については、水辺や水面を利用した魚釣りやキャンプなどスポーツ、レクリエーションに活用されている。

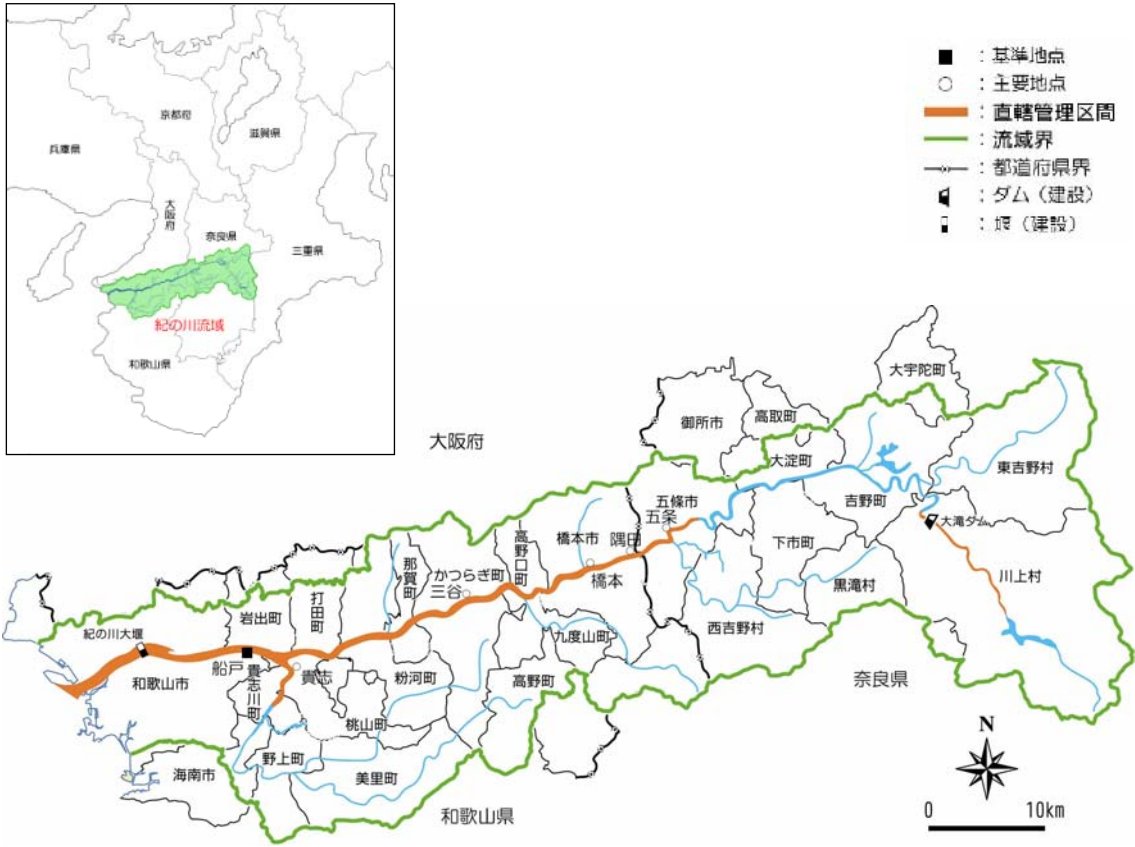


図 1-1 紀の川流域の概要

2. 水利用の現況

紀の川では、終戦後の食糧の増産と資源の開発を目的にした「十津川・紀の川総合開発事業」が実施される等、古くから水力発電や農業用水、水道用水、工業用水として利用が行われている。

水利用の状況については、農業用水は、約 23,000ha のかんがいに利用され、上水道用水は、流域以外の地域も含めて和歌山、奈良県の約 101 万人の人々の飲料水として利用されている。工業用水は、和歌山市・海南市をはじめとする臨海工業地帯に供給され、発電用水は、十津川分水を含めた 6 カ所の発電所により総最大出力約 70,350kw の電力の供給が行われている。

また、「十津川・紀の川総合開発事業」においては、紀の川水系の水を分水し、流域外の大和平野へのかんがい及び都市用水補給を行うとともに、新宮川水系の熊野川より発電所を経由し、紀伊平野へかんがい用水を供給するなど水の高度利用がなされている。

表 2-1 紀の川水系の水利用の現状

目的		取水件数	最大取水量 (m ³ /s)
農業用水	許可	5	52.669
	慣行	8	0.2755
	小計	13	52.9445
上水道水		10	5.8078
工業用水		4	6.421
雑用水		1	0.042
発電用水		6	91.407
計		34	156.6223

平成 16 年 3 月現在

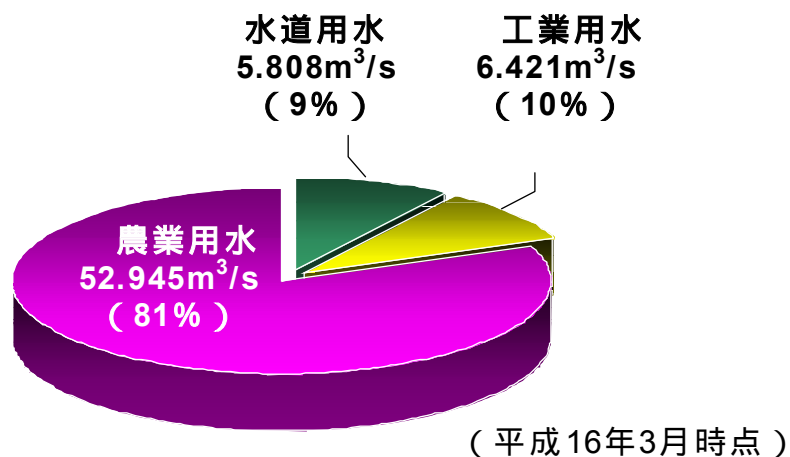


図 2-1 紀の川水系の水利用の割合 (発電用水を除く)

紀の川水系模式図

(和歌山河川国道事務所)
(紀の川ダム統合管理事務所)

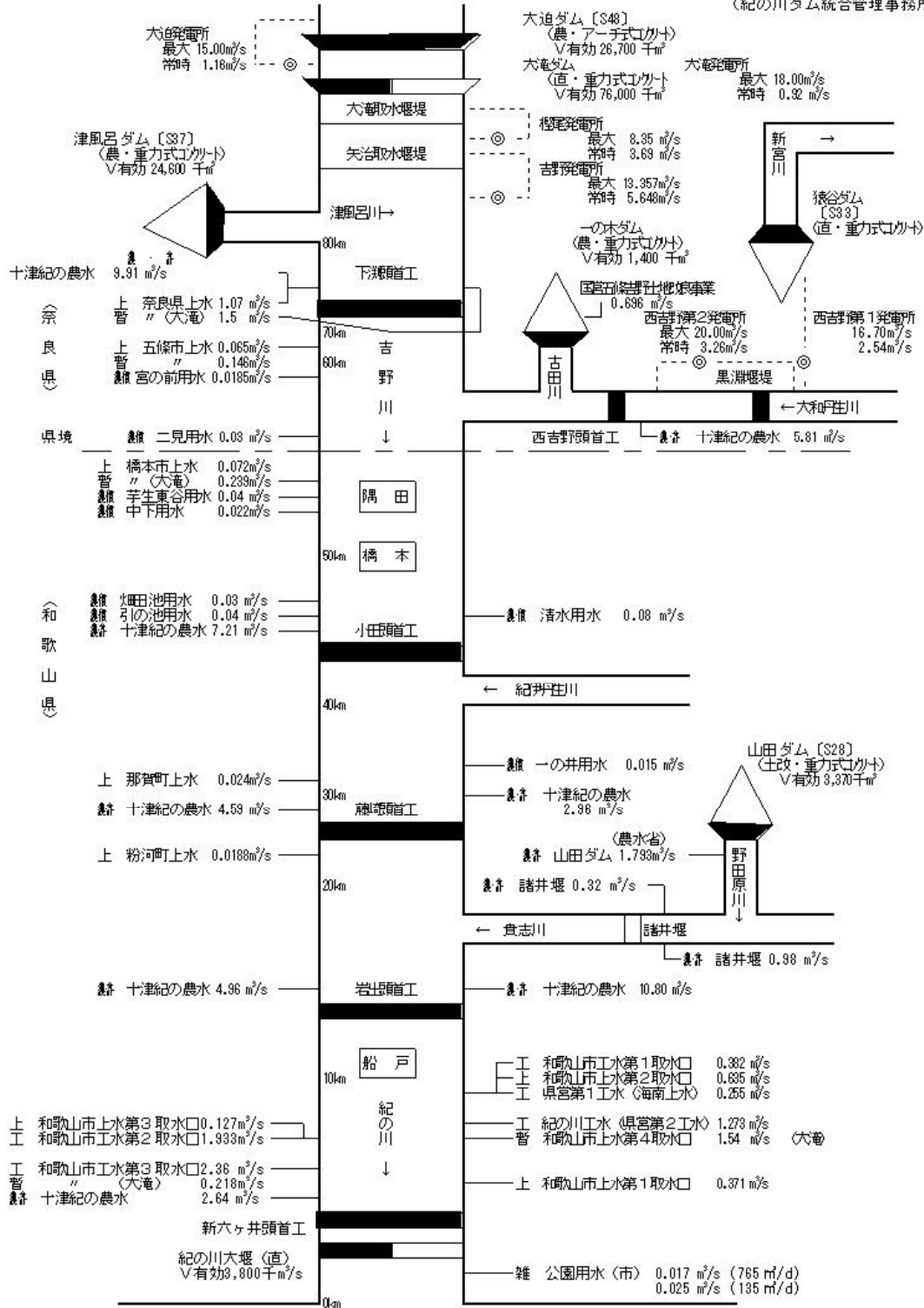


図 2-2 水利用の現況模式図

3. 水需要の動向

【和歌山県】

「和歌山の水 ～ 21世紀の快適な水環境を求めて～（平成10年3月 和歌山県）」によれば、社会増による人口の微増が見込まれ、生活水準の向上やリゾート、観光産業の振興に伴い、使用水量原単位が増加し使用水量が増加すると予想され、水道用水は、平成22年には県平均で約475ℓ/人・日、年間約2.0億 m^3 の需要が想定される。

【奈良県】

「奈良県長期水需給計画（平成13年2月 奈良県）」によれば、人口増加や経済発展、生活水準の向上などにより水需要は増加すると見込まれ、水道用水は県全体にて、平成9年度を基準年として、平成25年度には892千 m^3 /日、平成29年度には913千 m^3 /日、需要量のピークと予想される平成41年度には940千 m^3 /日となる見通しである。

4 . 河川流況

船戸地点における昭和 57 年以降の流況は表 4-1 に示すとおりである。

昭和 57 年～平成 13 年の 20 年間の平均値は、低水流量 14.97 m³/s、濁水流量 4.75 m³/s となっている。

表4-1 船戸地点の流況 単位:m³/s

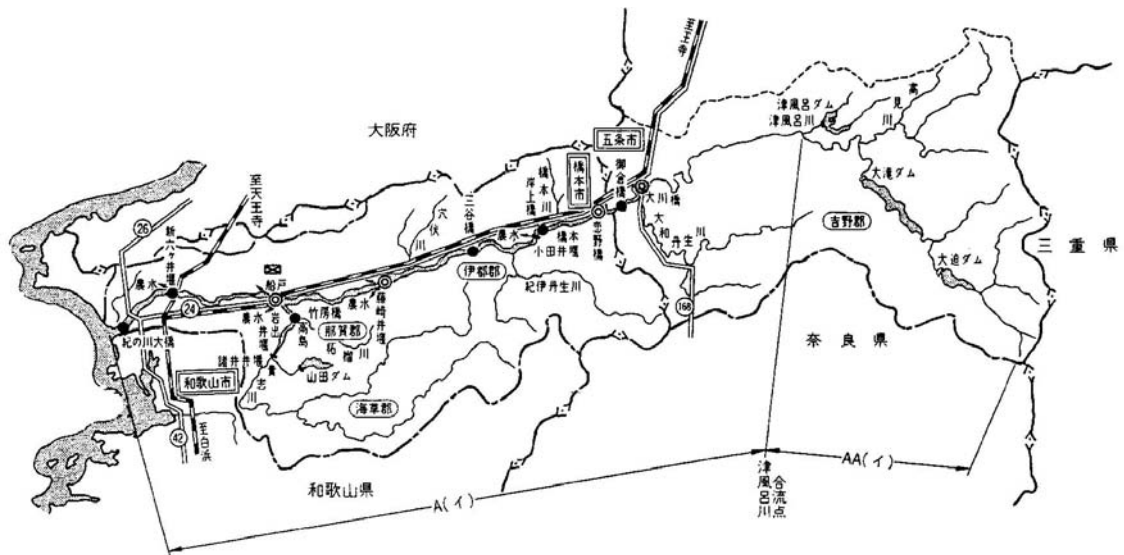
河川名	紀の川	観測所名	船 戸		流域面積 (km ²)		1,558.00
年 次	豊 水	平 水	低 水	濁 水	最 小	年平均	年総量 (×10 ⁶ m ³)
S57	74.61	38.48	18.56	3.04	2.12	74.22	2,340.65
S58	53.91	28.56	17.45	7.17	0.43	51.77	1,636.76
S59	32.81	17.76	11.78	7.06	2.75	33.82	1,069.31
S60	39.25	22.83	13.03	5.55	2.92	47.71	1,504.61
S61	38.22	16.56	11.26	3.77	0.00	34.18	1,075.03
S62	35.13	21.02	14.13	5.67	1.51	30.86	973.30
S63	46.42	22.46	14.37	9.66	2.35	49.90	1,578.07
H1	79.32	37.53	18.72	9.82	1.81	81.19	2,560.44
H2	59.07	32.52	17.00	1.92	0.43	73.41	2,315.19
H3	77.30	39.48	21.50	4.35	0.39	71.73	2,262.06
H4	53.40	30.78	20.86	6.26	0.56	56.76	1,794.79
H5	71.36	33.55	21.97	10.74	0.00	70.06	2,209.40
H6	29.49	19.24	9.90	0.66	0.00		
H7	31.32	21.17	10.26	2.51	0.74	44.21	1,394.19
H8	32.82	18.43	10.47	2.41	0.52	26.44	836.00
H9	42.44	22.69	14.64	1.50	0.00	52.51	1,655.97
H10	74.11	40.77	17.81	4.73	0.12	72.55	2,287.95
H11	38.33	20.94	10.48	4.57	0.41	51.85	1,634.99
H12	37.49	22.88	10.42	1.91	0.61	37.44	1,184.01
H13	42.51	24.97	14.72	1.60	0.36	54.50	1,718.81
平 均	49.47	26.63	14.97	4.75	0.90	53.43	1,685.87
2/20流量			10.26	1.50			

注)平成 6 年は濁水による欠測がある。

5 . 河川水質の推移

紀の川本川は、昭和 47 年に水質環境基準の A 類型指定を受け、6 箇所水質監視を行っている。船戸地点下流の水質は、昭和 59 年頃から環境基準を超過することが多い。船戸地点上流の水質は、環境基準値を上回っている年もあるが、近年では環境基準をほぼ満足する傾向にある。

類型指定水域の範囲	類型	達成期間	指定年月日	備考
紀の川(1)津風呂川合流点より上流	AA	イ	昭和 47 年 11 月 6 日	環境庁告示
紀の川(2)津風呂川合流点から河口まで	A	イ	"	"
達成期間の凡例 「イ」は、直ちに達成 「ロ」は、5 年以内で可及的速やかに達成 「ハ」は、5 年を越える期間で可及的速やかに達成				



(● : 環境基準地点, ○ : 一般地点)

図 5-1 紀の川における環境基準の類型指定状況

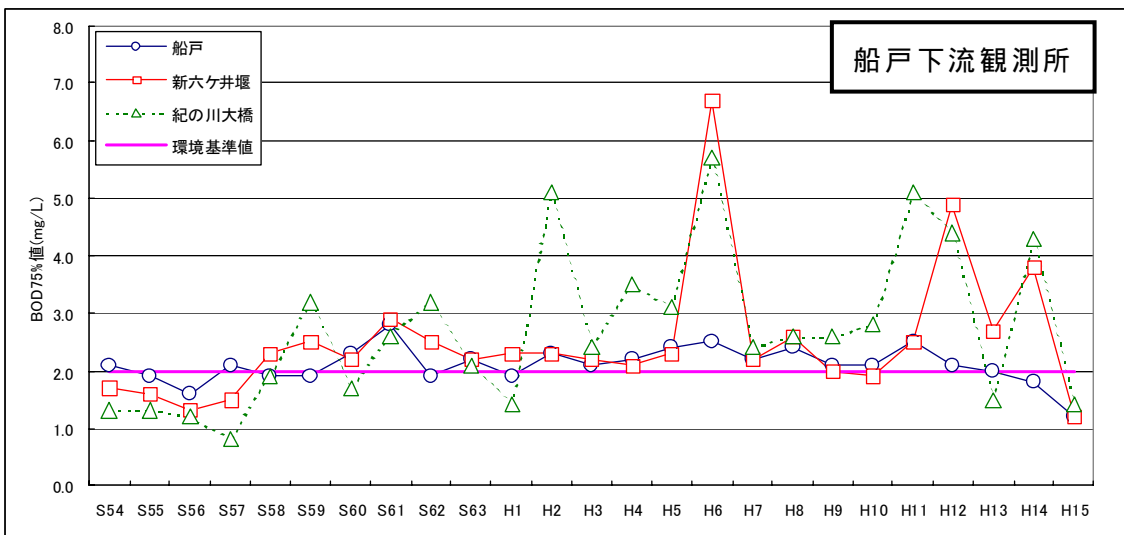
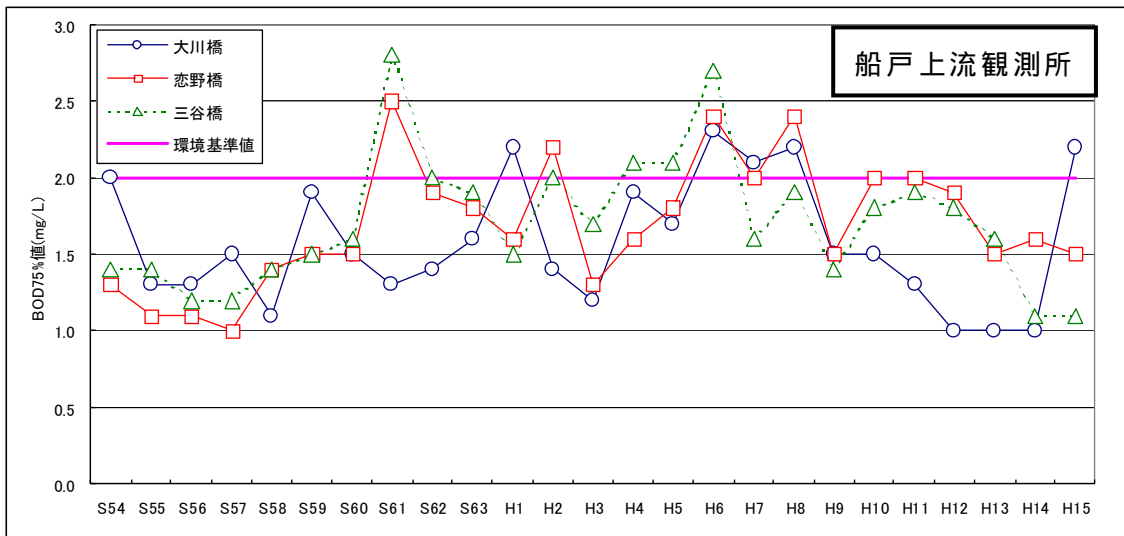


図 5-2 紀の川水系の水質経年変化 (BOD75%値)

6．流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討

流水の正常な機能を維持するために必要な流量の設定に関する基準地点は、以下の点を勘案して、紀の川大堰地点とする。

紀の川水系の最下流地点であり水系内の最終的な水収支の確認が可能な地点である。

水利用の8割を占める農業用水は、その多くが反覆利用されており、その中でも紀の川大堰の直上流区間には大規模な還元があることから、その還元量も含めた水収支の確認が可能な地点である。

大堰湛水域の水位変動と放流量を監視することにより、水収支の管理が容易に可能となる地点である。

紀の川大堰地点における流水の正常な機能を維持するために必要な流量については、表4-1に示す河川流況、表2-1に示す水利使用を勘案し、「動植物の生息地又は生育地の状況」、「景観」、「流水の清潔の保持」等の各項目についてそれぞれ検討した。その結果、各項目ごとの紀の川大堰地点における必要流量は、表6-3のとおり「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」についてはかんがい期 $5.4\text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $3.7\text{ m}^3/\text{s}$ 、「景観」についてはかんがい期 $1.5\text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $0\text{ m}^3/\text{s}$ 、「流水の清潔の保持」についてはかんがい期 $2.1\text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $1.7\text{ m}^3/\text{s}$ となった。かんがい期、非かんがい期それぞれについての必要流量の最大値は、かんがい期 $5.4\text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $3.7\text{ m}^3/\text{s}$ であり、このことから正常流量を紀の川大堰地点において、かんがい期は概ね $5\text{ m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期は概ね $4\text{ m}^3/\text{s}$ とする。

表 6-1 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討

(かんがい期 (6/10 ~ 9/15))

検討項目	維持流量		紀の川大堰地点で必要な流量 (m ³ /s)	決定根拠等
	区間	維持流量 (m ³ /s)		
動植物の生息地 または生育地の状況	紀の川大堰湛水区間上流端～岩出井堰	5.7	5.4	アユ及びウグイの移動に必要な水深 15 cm を満たすための必要流量
景観	紀の川大堰湛水区間上流端～岩出井堰	1.9	1.5	流量規模にて 4 段階のフォトモンタージュによるアンケートを実施し、累加率で 50 % の人が許容できる流量を景観の必要流量として設定
流水の清潔の保持	紀の川大堰湛水区間上流端～岩出井堰	2.4	2.1	「紀の川流域別下水道整備総合計画」における将来排出負荷量を基に、湧水時の流出負荷量を算出し、BOD 値を水質環境基準の 2 倍以内にするために必要な流量
舟運	-	-	-	河口域、堰湛水区間で船舶の航行があるが、吃水深は潮位、堰水位により確保される
漁業	紀の川大堰湛水区間上流端～岩出井堰	5.7	5.4	動植物の生息地または生育地の状況からの必要流量に準じた値
塩害の防止	-	-	-	取水に影響が生じるような塩水遡上はない
河口閉塞の防止	-	-	-	河床が安定しており、過去にも河口閉塞の事例は無い
河川管理施設の保護	-	-	-	対象となる河川管理施設が無い
地下水位の維持	-	-	-	既往湧水時においても地下水障害は発生していない

基準地点の流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、流入量や取水量・還元量等の水収支を考慮した上で、区間毎の維持流量を満たすように設定するが、その際に当該必要流量を支配することとなる区間の維持流量を記載。

表 6-2 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討
(非かんがい期(9/16~6/9))

検討項目	維持流量		紀の川大堰地点で必要な流量(m ³ /s)	決定根拠等
	区間	維持流量(m ³ /s)		
動植物の生息地 または生育地の状況	岩出井堰～藤崎井堰	6.6	3.7	アユの産卵に必要な水深30cmを満たすための必要流量
景観	藤崎井堰～小田井堰	1.9	0	流量規模にて4段階のフォトモンタージュによるアンケートを実施し、累加率で50%の人が許容できる流量を景観の必要流量として設定
流水の清潔の保持	小田井堰～大和丹生川合流点	3.8	1.7	「紀の川流域別下水道整備総合計画」における将来排出負荷量を基に、湧水時の流出負荷量を算出し、BOD値を水質環境基準の2倍以内にするために必要な流量
舟運	-	-	-	河口域、堰湛水区間で船舶の航行があるが、吃水深は潮位、堰水位により確保される
漁業	岩出井堰～藤崎井堰	6.6	3.7	動植物の生息地または生育地の状況からの必要流量に準じた値
塩害の防止	-	-	-	取水に影響が生じるような塩水遡上はない
河口閉塞の防止	-	-	-	河床が安定しており、過去にも河口閉塞の事例は無い
河川管理施設の保護	-	-	-	対象となる河川管理施設が無い
地下水位の維持	-	-	-	既往湧水時においても地下水障害は発生していない

基準地点の流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、流入量や取水量・還元量等の水収支を考慮した上で、区間毎の維持流量を満たすように設定するが、その際に当該必要流量を支配することとなる区間の維持流量を記載。

表6-3 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討総括表

(紀の川大堰地点 流域面積 1,620km²)

検討項目	検討内容	紀の川大堰地点 (1,620km ²)	
		必要な流量 (m ³ /s)	
		かんがい期	非かんがい期
動植物の生息地 または生育地の状況	動植物の生息生育に必要な流量	5 . 4	3 . 7
景観	良好な景観の維持	1 . 5	0
流水の清潔の保持	生活環境に係る被害が生じない水質の確保	2 . 1	1 . 7
舟運	舟運の航行に必要な吃水深の確保	-	-
漁業	漁業環境の維持に必要な流量	5 . 4	3 . 7
塩害の防止	取水地点における塩害の防止	-	-
河口閉塞の防止	現況河口の確保	-	-
河川管理施設の保護	河川構造物の保護	-	-
地下水位の維持	地下水の取水に支障のない河川水位の確保	-	-

かんがい期：6月10日～9月15日

非かんがい期：1月 1日～6月 9日、9月16日～12月31日

各項目の必要な流量の内容は以下のとおりである。

(1) 動植物の生息地又は生育地の状況及び漁業

生息魚種のうち、瀬と関わりの深い代表魚種(ウグイ、オイカワ、カワムツ、アユ、ヨシノボリ、アカザ、アブラハヤ)に着目し、それぞれの生息・産卵のために必要な水深・流速を確保できる流量を算出する。

漁業については、地元漁業協同組合の聞き取りにより代表魚種に含まれることから、動植物の生息地又は生育地の状況に包括し算出した。

かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる紀の川大堰湛水区間上流端から岩出井堰間では、代表魚種の中からアユ及びウグイの移動の水深 15cm を確保する必要がある、これを満足するための流量は $5.7 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。また、非かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる岩出井堰から藤崎井堰間では、代表魚種の中からアユの産卵の水深 30cm を確保する必要がある、これを満足するための流量は $6.6 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。

(2) 景観

紀の川の代表的な河川景観地点、人と河川との関わりの深い地点、瀬切れが発生しやすい地点を景観検討地点として選定し、フォトモンタージュによるアンケート調査を行った。その結果に基づき、景観を損なわない水面幅を確保できる流量を算出すると、かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる紀の川大堰湛水区間上流端から岩出井堰間では、景観検討地点「川辺橋」におけるアンケート調査から、累加率で 50%以上の方が許容できる景観としての流量は $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。また、非かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる藤崎井堰から小田井堰では、景観検討地点「三谷橋」におけるアンケート調査から、累加率で 50%以上の方が許容できる景観としての流量は $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。

(3) 流水の清潔の保持

「紀の川流域別下水道整備総合計画」における将来流出負荷量を基に、環境基準値(BOD $2\text{mg}/\text{L}$)の 2 倍値を目標水質として設定し、それを満足する流量を算出する。

かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる紀の川大堰湛水区間上流端から岩出井堰間では、水質評価地点「船戸」における流出負荷量 $842.7\text{kg}/\text{日}$ に対して、目標水質 $4\text{mg}/\text{L}$ を満足するための流量は $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。また、非かんがい期に基準地点の必要流量を支配することとなる小田井堰から大和丹生川合流点間では、水質評価地点「恋野橋」における流出負荷量 $1,325\text{kg}/\text{日}$ に対して、目標水質 $4\text{mg}/\text{L}$ を満足するための流量は $3.8 \text{ m}^3/\text{s}$ となる。

(4) 舟運

紀の川の舟運は、河口付近で漁船や運搬船が利用している他、中上流部の堰の湛水区間で屋形船や観光船に利用されている。いずれの水域でも、河川流量に関係なく吃水深等が十分に確保されているため、舟運のための必要流量は設定しない。

(5) 塩害の防止

河口より 6.2k 付近に紀の川大堰が設置され感潮区間における水利用が無いことから、塩害防止からの必要流量は設定しない。

(6) 河口閉塞の防止

過去に河口閉塞の事例がなく、河口の安定が図られているため、河口閉塞の防止からの必要流量は設定しない。

(7) 河川管理施設の保護

河川管理施設において、河川流量(水位)によって影響を受ける施設はないことから、河川管理施設の保護からの必要流量は設定しない。

(8) 地下水位の維持

紀の川流域での地下水利用の多くは下流域となっているが、既往湧水年に、河川水の影響による地下水障害が発生した事例はないことから、地下水位の維持からの必要流量は設定しない。

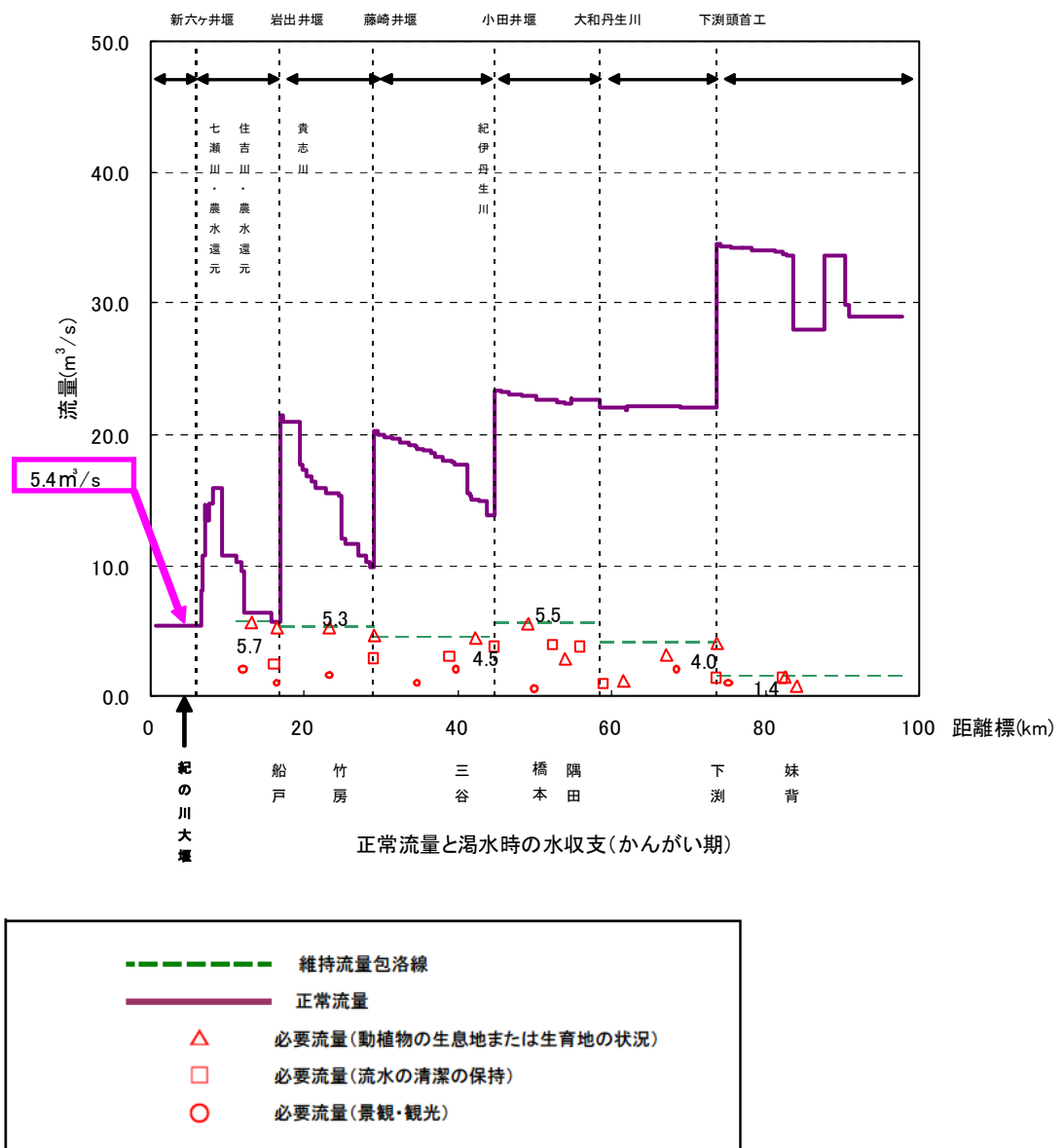


図 6-1 紀の川 水収支縦断図 (かんがい期)

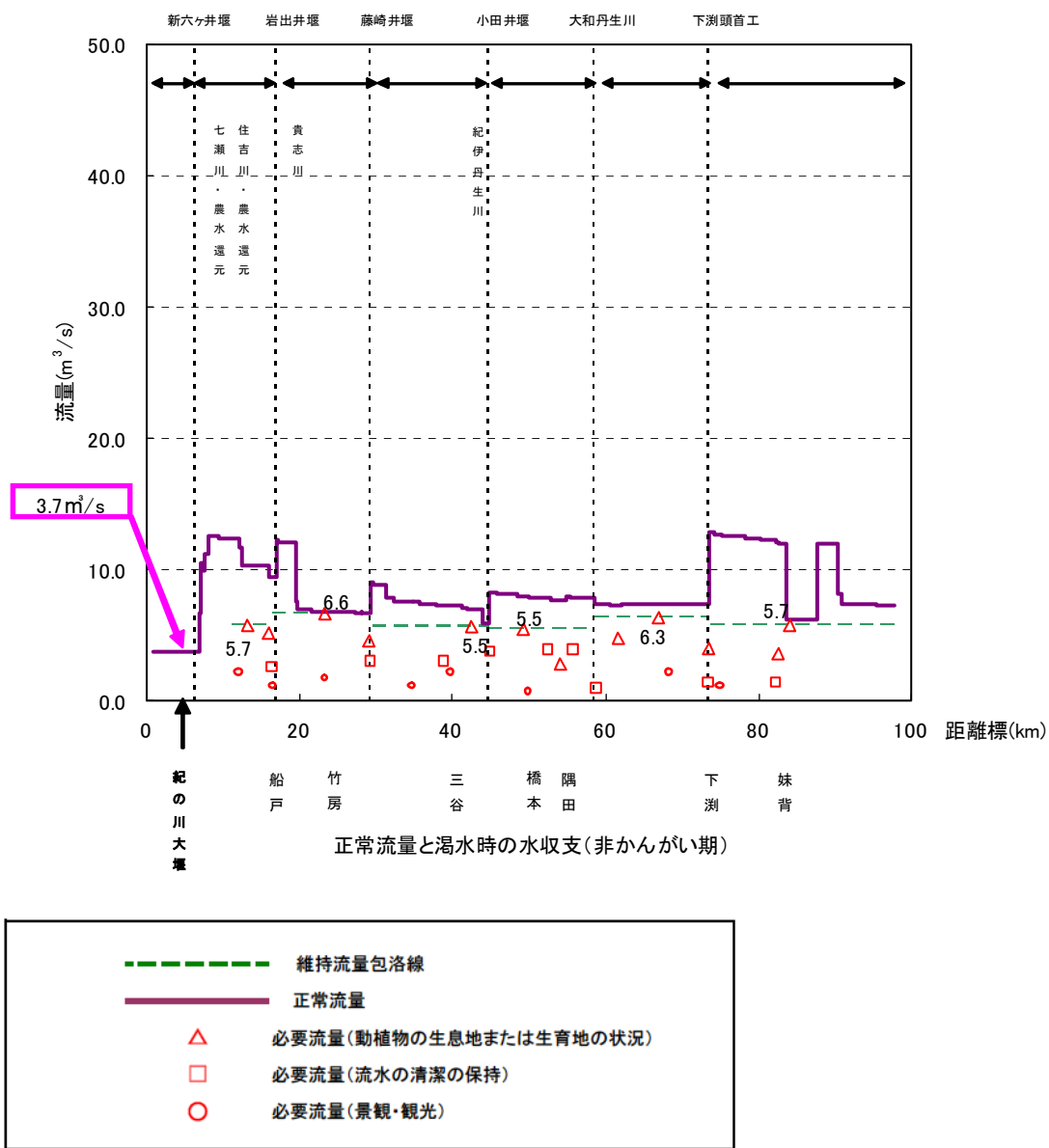


図 6-2 紀の川 水収支縦断図 (非かんがい期)