

3. 利水補給

3.1 利水補給計画

3.1.1 貯水池運用計画

(1) 貯水量

鳴鹿大堰の平常時最高貯水位(旧常時満水位)は、T.P. +34.95mとし、総貯水容量は667,000m³とする。

また、最低水位は T.P. +34.30mとし、有効貯水容量は総貯水容量のうち、T.P. +34.95m から T.P. +34.30m までの有効水深 0.65m に対応する貯水量 132,000m³とする。

(2) 大野市水道用水

大野市の水道用水として、鳴鹿大堰貯水池内において新たに一日最大 8,640m³ の取水を可能とする。

大野市の水道用水のための貯水量は、T.P. +34.95m から T.P. +34.30m までの有効貯水容量 132,000m³のうち、85,000m³とする。

(3) 流水の正常な機能の維持

堰下流への河川維持用水を流下させるとともに、既得用水の取水位の確保ならびに堰下流の既得用水の補給を行う。T.P. +34.95m から T.P. +34.30m までの有効貯水容量 132,000m³のうち、47,000m³を利用して補給を行う。旧鳴鹿堰堤では 4.0m³/s の流量を確保していたが、鳴鹿大堰では 0.1m³/s 増量して 4.1m³/s の流量を確保する。

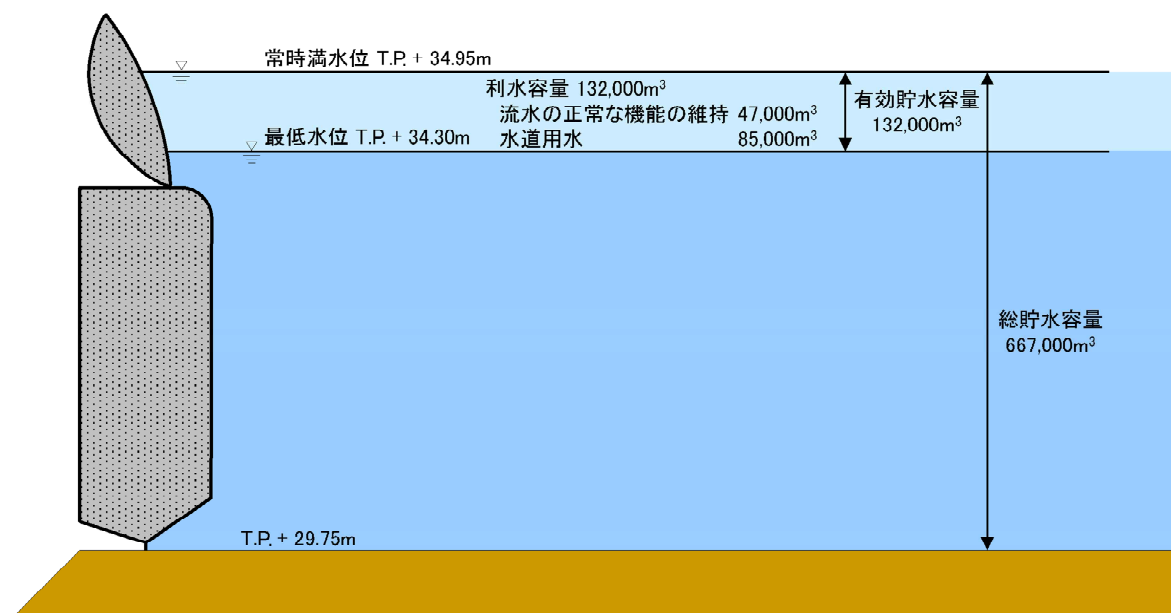


図 3.1-1 鳴鹿大堰容量配分図

定期報告書

3. 利水補給

3.1.2 利水補給計画

(1) 不特定補給計画

旧鳴鹿堰堤においては、九頭竜川の農業用水のうち最大の取水が行われていた。右岸側には十郷用水、左岸側には芝原用水があり、合計でかんがい期(4月1日～9月30日)に最大46.605m³/s、非かんがい期(10月1日～3月31日)に最大8.8m³/sを取水し、3市1町にまたがる農耕地約10,400haを潤している。また、左岸の芝原用水からは福井市上水道として最大0.996m³/sの取水も行われている。

鳴鹿大堰では、取水施設の改築および容量を確保することにより、これらかんがい用水と水道用水を引き続き安定して取水することを可能としている。

また、堰下流部の正常流量は、九頭竜川水系工事実施基本計画では、計画ダム等の水需給のバランスを考慮して中角地点で10m³/s確保すると定められている。鳴鹿大堰では、堰下流の正常流量を確保するため、旧鳴鹿堰の下流責任放流量4.0m³/sに0.1m³/sの増進を行い、4.1m³/sをかんがい期で確保し、非かんがい期には10.0m³/sを確保するものとし、不足分5.9m³/s(かんがい期)については、上流ダム群で確保することとした。

【出典：九頭竜川鳴鹿大堰工事誌 平成18年3月】

なお、平成18年2月に策定された九頭竜川水系基本方針においては、中角地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、利水の現況、動植物の保護・漁業等を考慮し、4月～8月は概ね15m³/s、9月～11月は概ね26m³/s、12月～3月は概ね17m³/sと定めている。

【出典：九頭竜川水系河川整備基本方針 流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する資料】



【出典：九頭竜川鳴鹿大堰事業誌 平成19年3月】

図 3.1-2 鳴鹿大堰かんがい区域

表 3.1-1 計画用水量

区 分		期 間		普通かんがい期		非かんがい期	
		苗代期 4/1～ 4/10	代かき期 4/11～ 5/15	前期	後期	10/1～ 10/31	11/1～ 3/31
				5/16～ 8/31	9/1～ 9/30		
最大 取水量 (m ³ /s)	九頭竜川左岸取水口	7.539	11.345	8.131	7.539	3.300	3.300
	九頭竜川右岸取水口	21.522	35.260	31.318	25.504	5.500	5.500
	計	29.061	46.605	39.449	33.043	8.800	8.800
福井市上水道(m ³ /s)		4/1～4/31	5/1～6/10	6/11～9/30		10/1～3/31	
		0.7	0.949	0.996		0.7	

【出典：九頭竜川鳴鹿大堰操作規則 平成18年4月】

(2) 水道用水

社会経済の発展並びに生活様式の変化等に伴い、都市用水の需要増加が見込まれ、将来の水不足が懸念されている大野市に対し、水道用水として新たに $0.1\text{m}^3/\text{s}$ を開発する。

大野市においては、これまで水道用水の水源を地下水に依存してきたが、近年涵養量の減少に加えて利用者が増加してきたため地下水位が低下し、毎年自家用井戸の取水障害が発生するようになってきている。また、社会経済の発展や生活様式の変更に伴い、今後、さらに水需要の増加が見込まれている。

大野市の上水道は、地下水を水源として昭和 52 年(1997 年)度に南部地域に計画給水人口 5,200 人、計画 1 日最大給水量 $2,600\text{m}^3/\text{日}$ で創設し、昭和 61 年(1986 年)度に乾側区域の拡張を行い計画給水人口 7,000 人、計画 1 日最大給水量 $3,300\text{m}^3/\text{日}$ とした。

今後の上水道計画(平成 4 年度時点)は、平成 20 年(2008 年)度までに給水対象区域を市内行政区 103 地区、計画給水人口 22,400 人に拡張することになっており、計画 1 日最大給水量は $11,200\text{m}^3/\text{日}$ と予測されている。しかし、地下水位低下が進んでいることを考えると、将来にわたって水源を地下水に依存していくことには限界がある。したがって、上水道の普及促進により安全で安定した飲料水を供給するためには、新たな水資源開発が必要となっていた。

そこで、市街地への給水計画により増大する給水量を補うため、鳴鹿大堰では利用可能な T.P. +34.30m 以上の河道の容量 $132,000\text{m}^3$ のうち、 $85,000\text{m}^3$ を利用して大野市の水道用水として新たに $0.1\text{m}^3/\text{s}$ の供給を行うこととした。

【出典：九頭竜川鳴鹿大堰工事誌 平成 18 年 3 月】

なお、鳴鹿大堰より取水している福井市の上水道は、笹生川ダムに水源をもっており、大野市は五条方地点(真名川)にて取水したい意向があったため、鳴鹿大堰の水源と笹生川ダムの水源を交換することにより、取水を可能とした。

【出典：九頭竜川中流堰 60 問九頭竜川中流堰想定問答集 平成 2 年 10 月】

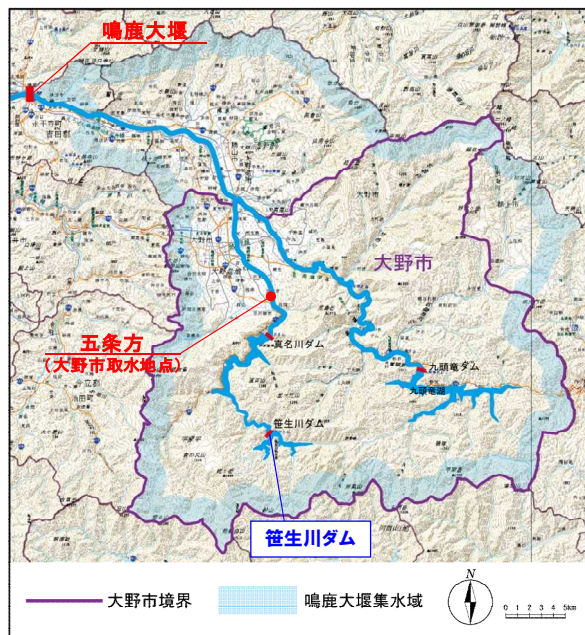


図 3.1-3 大野市と鳴鹿大堰の位置

3.2 利水補給実績

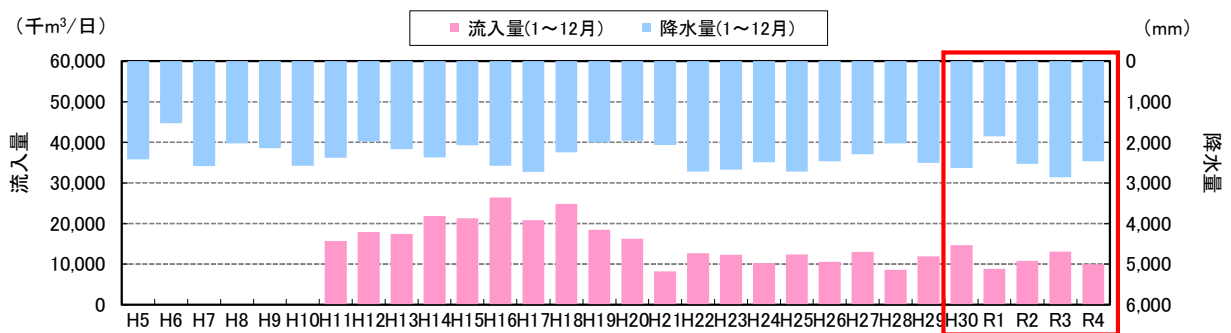
3.2.1 鳴鹿大堰からの取水実績

旧鳴鹿堰堤及び鳴鹿大堰による農業用及び上水道用の取水量を以下に示す。

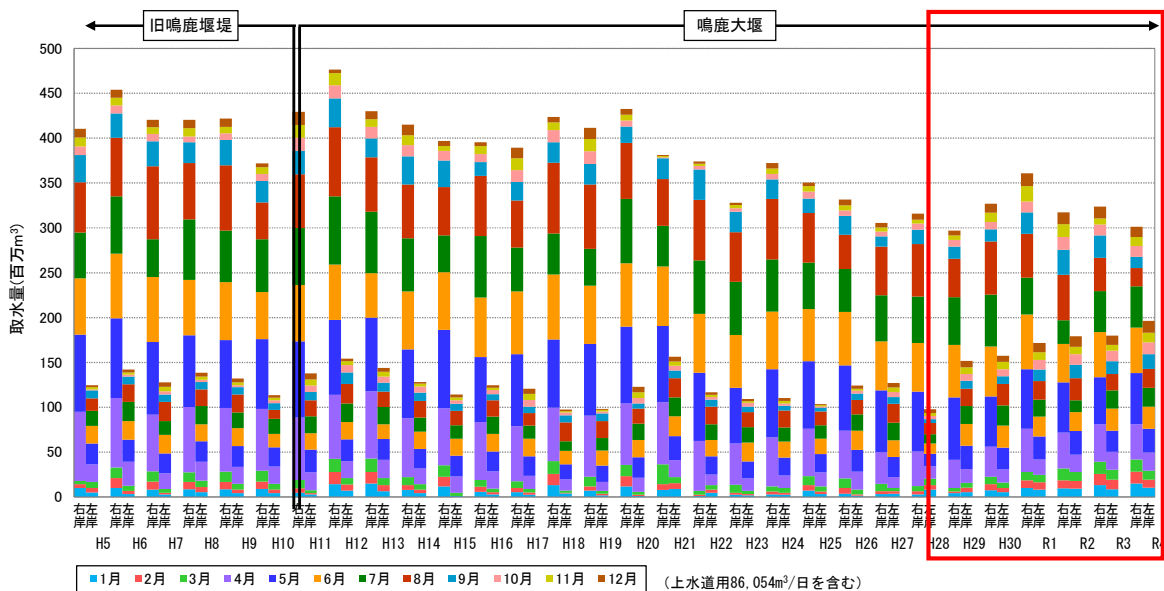
鳴鹿大堰では、暫定運用開始(平成11年3月)以降も、旧鳴鹿堰堤運用時と同様、安定した取水が確保されている。

許可している年間取水量は左岸で197,940,000m³、右岸で456,570,000m³であり、いずれの年も許可取水量の範囲内に収まっており、適切な取水がされている。

至近5年間の推移では、右岸はかんがい面積の減少により必要水量が減量、左岸はかんがい面積の増加により必要水量が増量している。



(※H11は3月～12月の流入量)



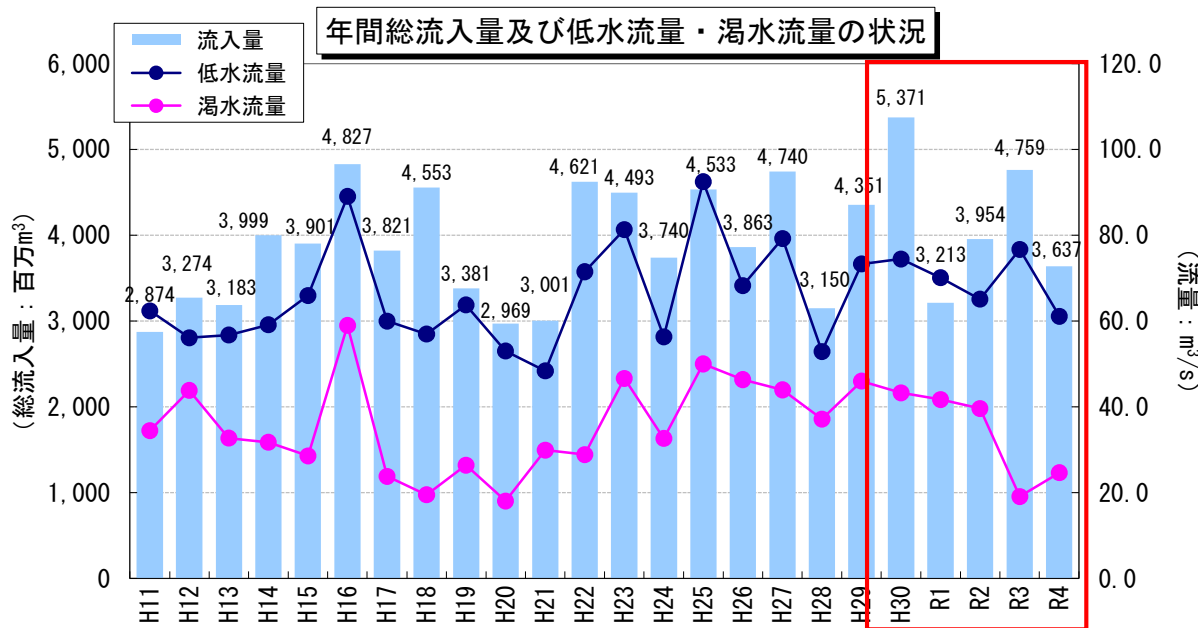
【出典：北陸農政局 取水量報告書(～H20)、鳴鹿大堰堰諸量データ(H21～R4)】

図 3.2-1 各年の取水状況

3.2.2 下流への放流実績

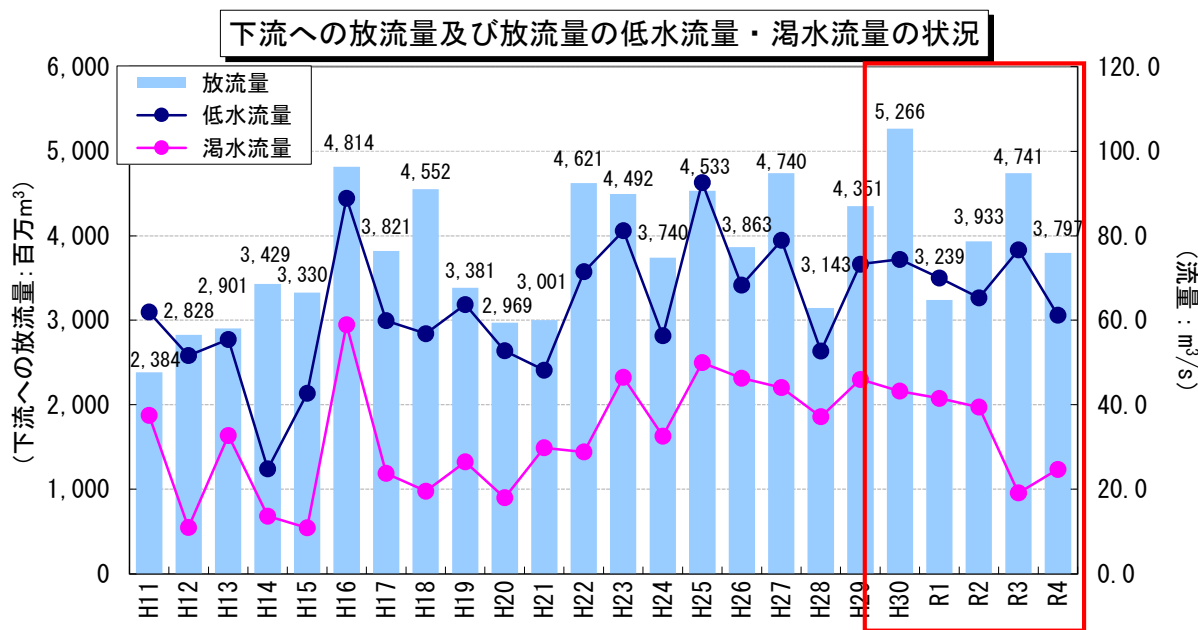
鳴鹿大堰における流入量の年間総量(但し、H11は4月～12月の合計値)と低水流量・渇水流量の状況を図3.2-2に、放流量の年間総量(但し、H11は3月～12月の合計値)と低水流量・渇水流量の状況を図3.2-3に示す。また、平成11年～R4年の最低、最大、並びに、平均流量を表3.2-1に示す。

平成11年3月の鳴鹿大堰暫定運用開始以降に渇水は発生していないが、平成20年は平年に比べて流量が少なく、運用開始以降初めて最低日放流量が維持流量(4.1m³/s)となっている。



※H11は4月～12月の合計値

図 3.2-2 鳴鹿大堰における流入量



※H11は3月～12月の合計値

図 3.2-3 鳴鹿大堰から下流への放流量

【出典：鳴鹿大堰管理年報】

表 3.2-1 鳴鹿大堰暫定運用以降の放流量

	最低日放流量 (m ³ /s)	最大日放流量 (m ³ /s)	日平均放流量 (m ³ /s)
平成 11 年(4~12 月)	30.8	559.7	100.3
平成 12 年(1~12 月)	35.2	349.7	95.8
平成 13 年(1~12 月)	21.7	385.4	95.1
平成 14 年(1~12 月)	27.7	981.6	128.1
平成 15 年(1~12 月)	46.7	747.6	140.5
平成 16 年(1~12 月)	46.3	1068.7	152.1
平成 17 年(1~12 月)	19.2	1437.8	121.2
平成 18 年(1~12 月)	5.4	2138.6	144.4
平成 19 年(1~12 月)	10.7	1271.9	107.2
平成 20 年(1~12 月)	4.1	806.1	93.9
平成 21 年(1~12 月)	13.4	680.3	98.5
平成 22 年(1~12 月)	23.5	637.2	146.5
平成 23 年(1~12 月)	33.3	1078.8	142.5
平成 24 年(1~12 月)	25.1	570.0	123.1
平成 25 年(1~12 月)	45.3	860.9	143.7
平成 26 年(1~12 月)	40.9	663.7	122.5
平成 27 年(1~12 月)	23.2	776.6	150.3
平成 28 年(1~12 月)	30.5	581.0	99.4
平成 29 年(1~12 月)	43.3	1120.2	138.0
平成 30 年(1~12 月)	11.9	3229.8	162.4
令和 1 年(1~12 月)	18.6	686.4	102.7
令和 2 年(1~12 月)	17.2	1480.8	124.1
令和 3 年(1~12 月)	13.5	1682.5	150.2
令和 4 年(1~12 月)	11.3	1162.4	116.6

注)平成 11 年 3 月は鳴鹿大堰暫定運用開始に伴い放流量が通常時と異なっており表に記載しない。

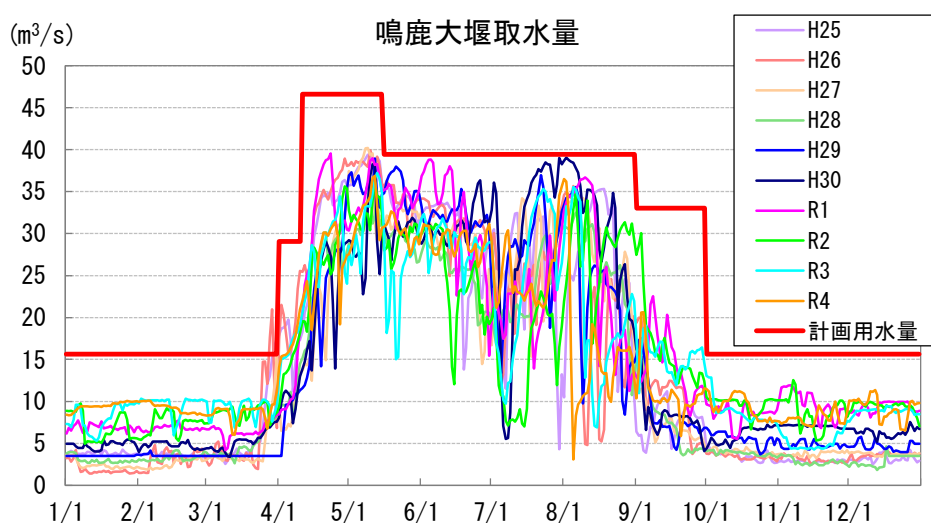
3.3 利水補給効果の評価

3.3.1 既得用水の安定的な確保

鳴鹿大堰における本運用開始以後の農業用水の実績日取水量と計画用水量の関係は図 3.3-1 と図 3.3-2 に示すとおりであり、計画用水量に応じた適切な取水が行われている。

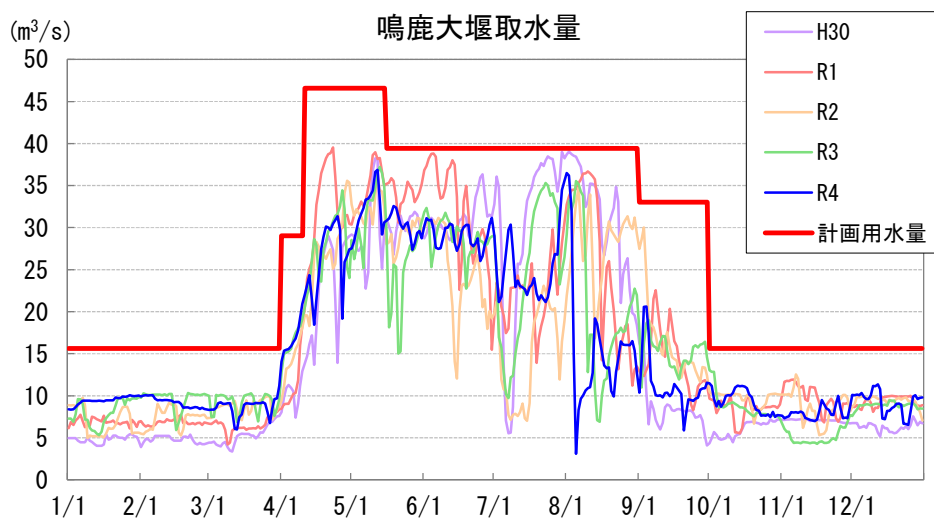
鳴鹿大堰における農業用水の取水量は最大 46.605m³/s であり、九頭竜川水系全体における農業用水最大取水量 105.4727m³/s のうち 44%、また、かんがい面積では 46%を占めている。九頭竜川本川でみると、農業用水最大取水量の 83%、かんがい面積の 87%を占めている。

福井県における水稻収穫農家数は大幅な減少傾向にあり、昭和 40 年代と比べるとおよそ 1 割 5 分程度まで減少している。作付面積および収穫量も年々減少傾向にあるが、作付面積は、昭和 40 年代と比べるとおよそ 5 割程度、水稻収穫量についてはおよそ 6 割程度までの減少にとどまっている。鳴鹿大堰における安定的な農業用水の取水確保は、福井平野における農業生産に大きく寄与しているといえる。



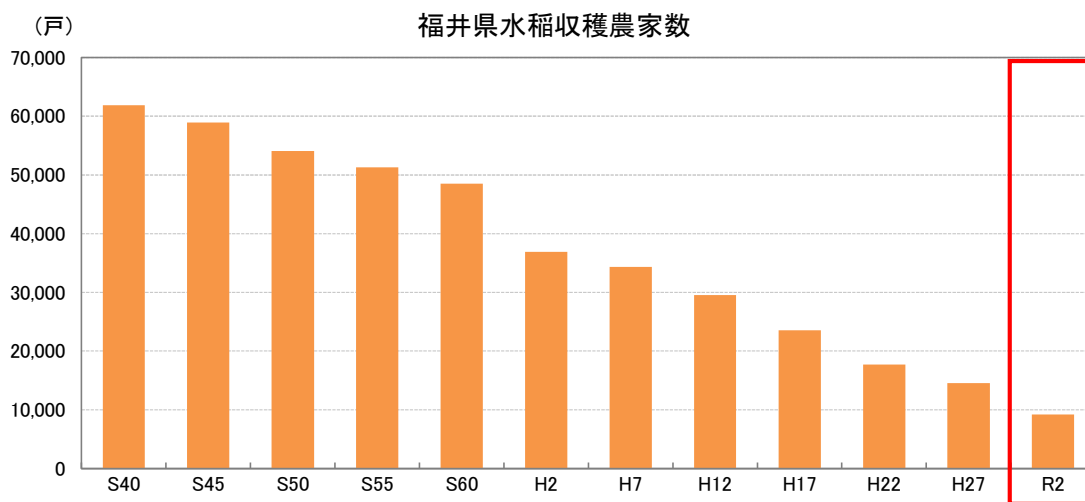
【出典：鳴鹿大堰堰諸量データ (H25～R4)】

図 3.3-1 10年間(平成 25～R4 年)の鳴鹿大堰における取水状況



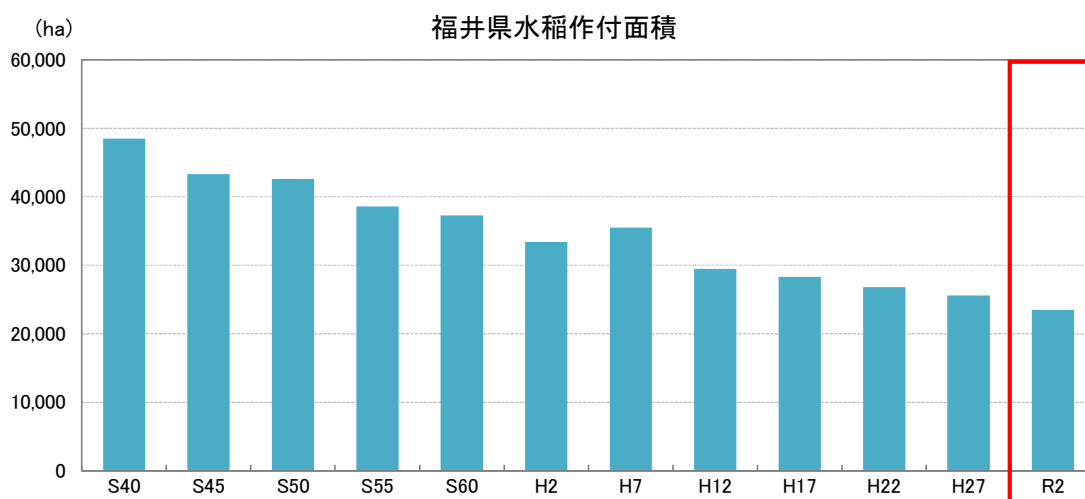
【出典：鳴鹿大堰堰諸量データ】

図 3.3-2 5年間(平成 30～R4 年)の鳴鹿大堰における取水状況



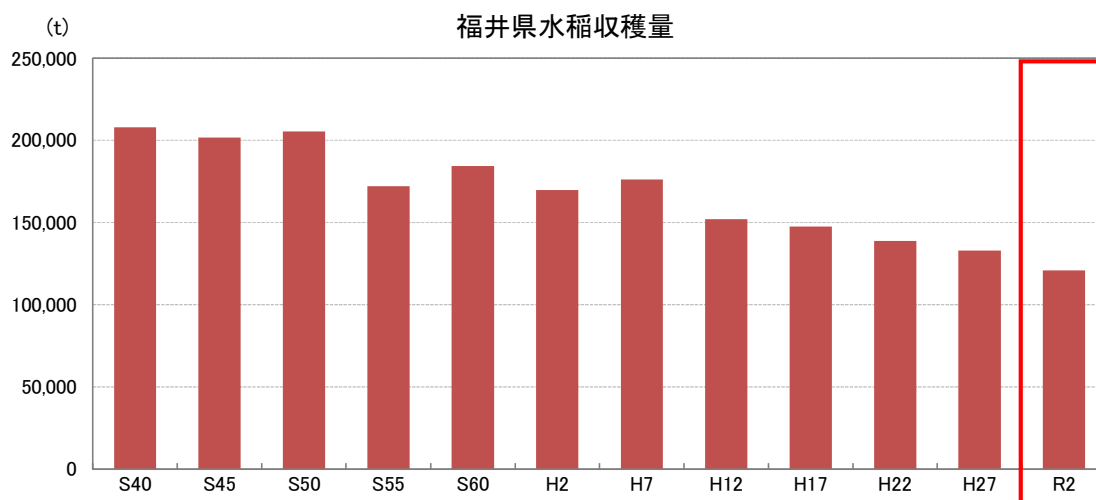
※H2, H12, H17, H27, R2 は販売農家数【出典：農林業センサス】

図 3.3-3 福井県における水稲収穫農家数の経年変化



【出典：農林水産省作物統計】

図 3.3-4 福井県における水稲作付面積の経年変化



【出典：農林水産省作物統計】

図 3.3-5 福井県における水稲収穫量の経年変化

表 3.3-1 九頭竜川水系における農業用水

河川	水利使用名称	水利権量(最大) (m ³ /s)	かんがい面積 (ha)
九頭竜川	布新田新揚水機	0.082	5.26
	小舟渡土地改良区	1.897	275.6
	川崎揚水機	0.0437	3.3
	勝山大用水	1.899	200
	九頭竜川下流右岸(鳴鹿大堰)	35.268	12,040.7
	九頭竜川下流左岸(鳴鹿大堰)	11.337	
	塚原野用水	1.393	232
	正善揚水機	0.116	8.25
	天菅生揚水機		1.5
	神明下用水鳴鹿揚水機	0.016	11
九頭竜川及び日野川	九頭竜川左岸農業用水事業	4.254	1,058
日野川	国営日野川用水土地改良事業	17.152	5,537.9
	十一ヶ用水	2.012	386.9
	松ヶ鼻頭首工	3.701	1,653.7
	深谷揚水機	0.083	17.4
	竹生揚水機	0.125	10.5
	片粕揚水機	0.25	64
	檜原揚水機	0.178	18.7
	久喜津揚水機	0.083	7
	朝宮揚水機	0.07	6.9
	社用水	0.586	133.0
	久喜津第二揚水機	0.017	1.28
	片粕第二揚水機	0.060	4.08
	大瀬揚水機		20.0
	角折揚水機		19.49
	下市場揚水機		30
清水揚水機		20	
真名川	真名川用水頭首工	12.35	1,285.6
兵庫川	坂口海ヶ埼堰	1.722	438
七瀬川	山梨子井堰		233
天王川	七郷堰	1.41	288
足羽川	足羽川頭首工	9.368	2,065.3
部子川	藤原用水		0.4
	笹ヶ瀬口用水		0.25
	笹ヶ瀬用水		0.2
	ビワ首用水		1.0
	荒谷口用水		1.0
	屋敷前用水		0.9
	落合用水		1.0
合計		105.4727	26,081.11

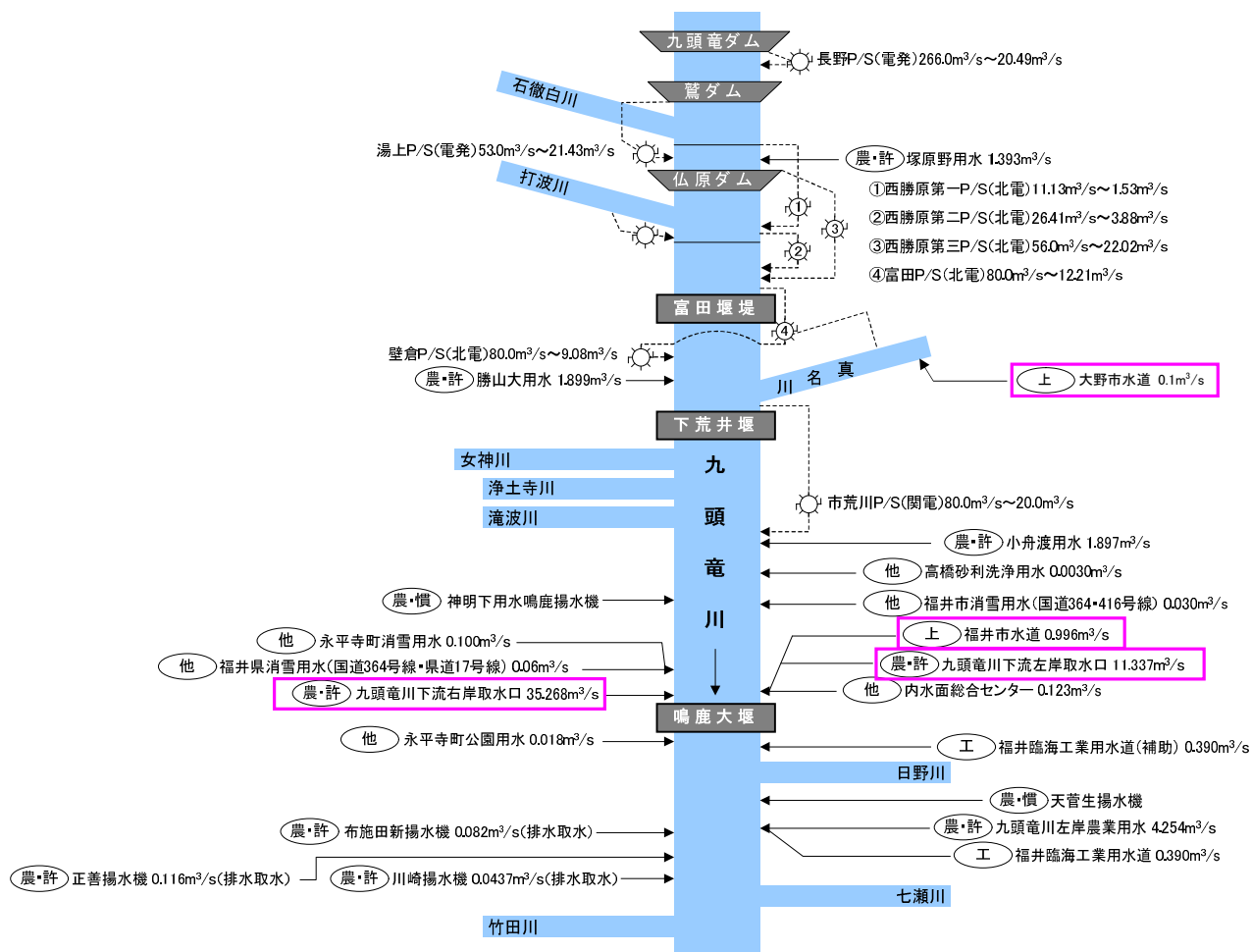
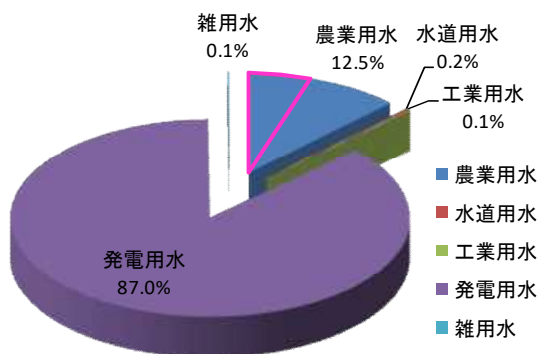


図 3.3-6 九頭竜川における水利用の現況模式図



鳴鹿大堰では、九頭竜川流域の農業用水取水量の44%、水道用水取水量の47%を取水

【出典：九頭竜川水系河川整備基本方針資料】

図 3.3-7 九頭竜川における水利用状況

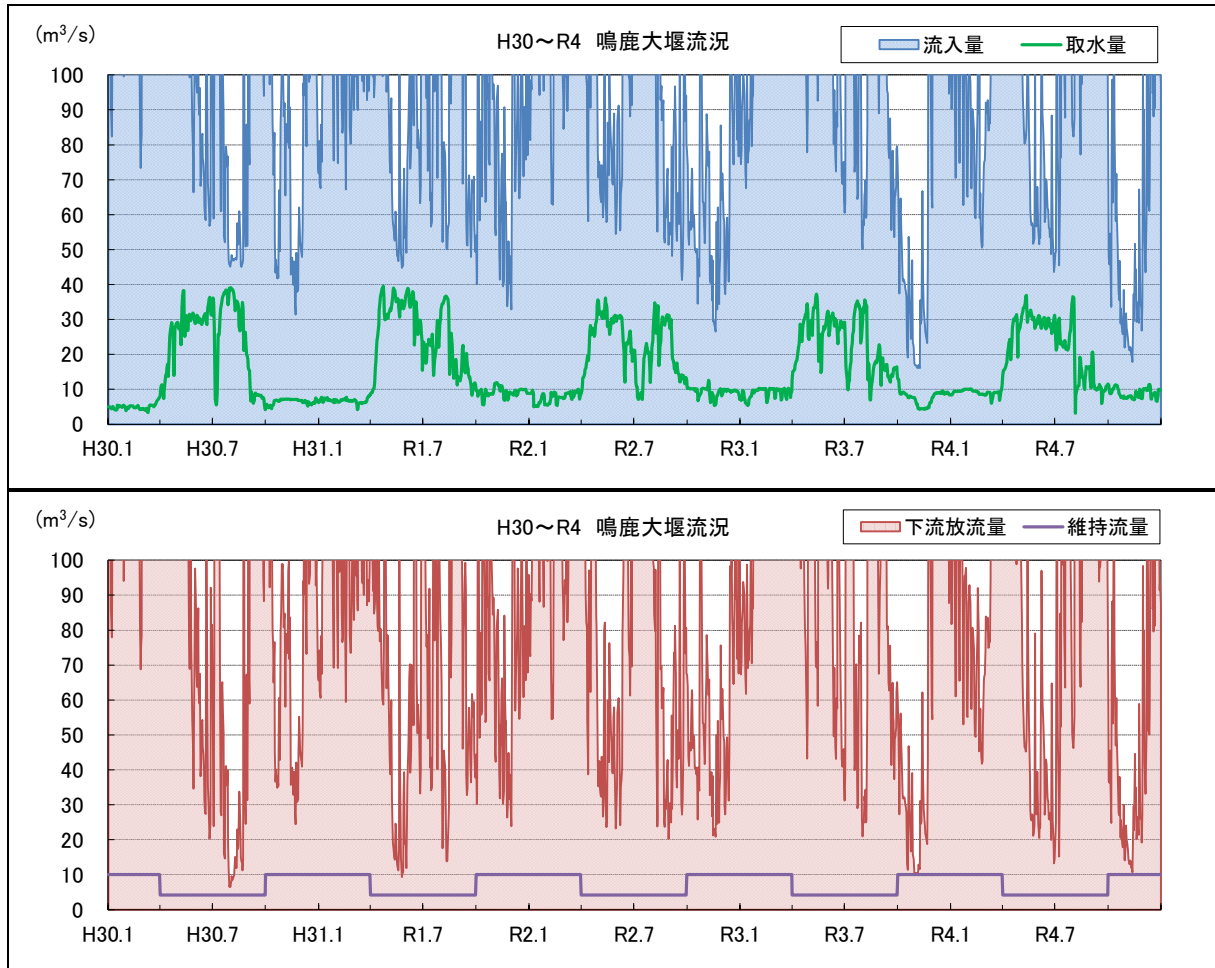
定期報告書

3. 利水補給

3.3.2 下流河川の流量の確保

鳴鹿大堰においては、操作規則により、堰下流への維持流量をかんがい期(4/1~9/30)には 4.1m³/s、非かんがい期(10/1~3/31)には 10m³/s 流下させることとなっている。

平成 30 年~R4 年における鳴鹿大堰の流況は図 3.3-8 に示すとおりであり、堰下流への維持流量としてかんがい期には 4.1m³/s、非かんがい期には 10m³/s を確保する放流を行っている。なお、近年、九頭竜川では取水制限は実施されていない。



【出典：鳴鹿大堰管理年報、鳴鹿大堰堰諸量データ】

図 3.3-8 鳴鹿大堰における流況

3.3.3 令和3年10月の渇水傾向について

九頭竜川流域全体における令和3年10月の降雨量は、平年に比べ小雨傾向であり、過去10ヶ年平均値と比べ100mm程度少なかった。

上流ダム群の貯水率は平年に比べ、九頭竜ダム、真名川ダムともに下回っており、下流への放流が制限されたため鳴鹿大堰の流入量が減少した。

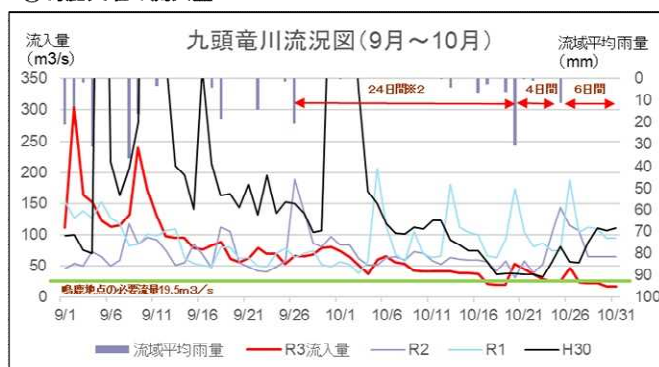
①九頭竜川流域の雨量(mm)

雨量 (月間)	R3年10月	平均 (R2~H22)	過去 最低値
長野地点 (大野市)	55	211	31 (H6)
鳴鹿地点 (永平寺町)	91	153	19 (H18)
福井地点 (福井市)	89	171	14 (H6)

②ダムの貯水率(%)

ダム名	貯水率
真名川ダム	4.9% (発電用水・かんがい用水)
九頭竜ダム	63.9% (発電用のみ)
笹生川ダム	27.9% (水道・発電・かんがい用水)

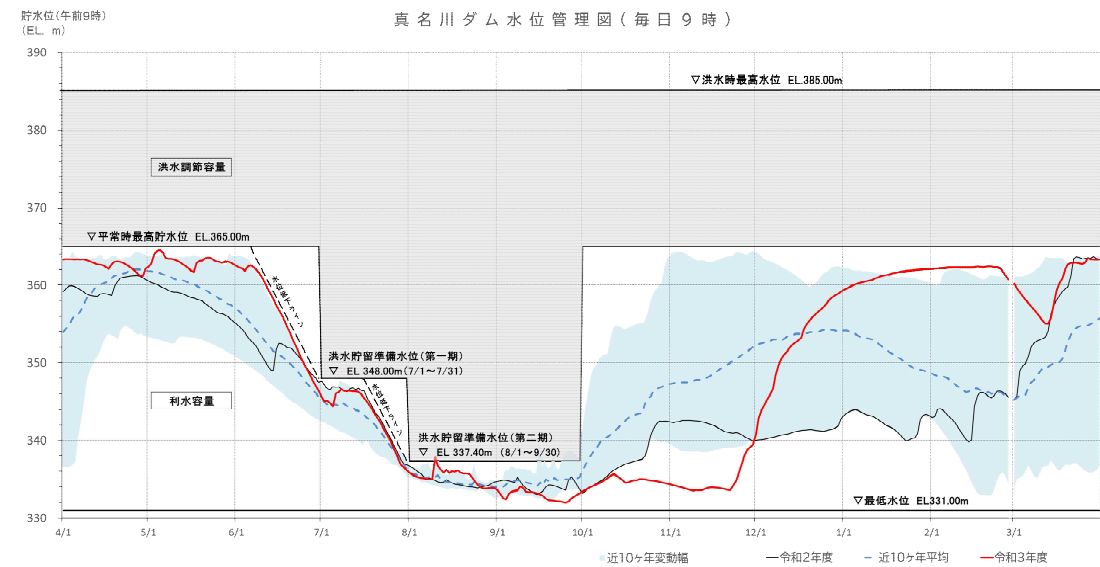
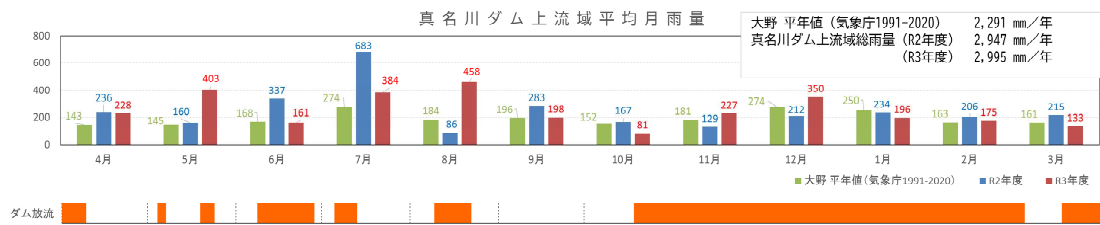
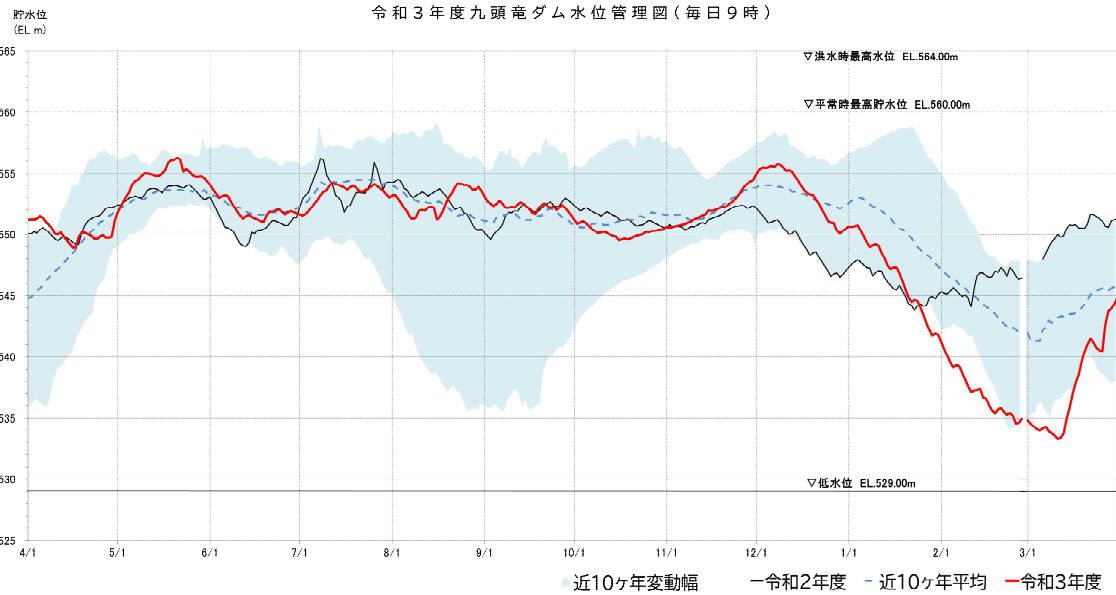
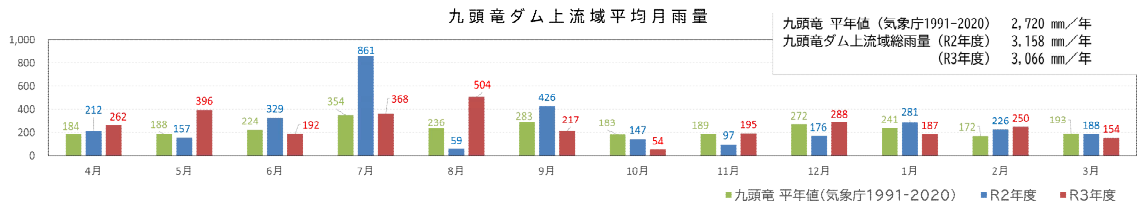
③鳴鹿大堰の流入量



・無降雨日(※1)が最長24日間(※2)あり、河川の流量が減少した。
・特に10月は10mm以上の降雨日が2日のみであった。
※1 降雨量が10mm未満の日 ※2 9/27~10/10

定期報告書
3. 利水補給

④ ダムの貯水状況 (ELm)



3.3.4 新取水施設による効果

新取水施設は、鳴鹿大堰の常時満水位(T.P. +34.95m)が旧鳴鹿堰堤の常時満水位(T.P. +35.9m)より0.95m低くなることから、水位が低下しても取水できるよう流量調節ゲートを設置した。また、取水口の幅を広げたことにより、1.0m/sを超えていた旧取水口での流速が0.5m/sに低減された。この改修により、取水口にゴミが入りづらく、魚類、特に遊泳力の弱い稚仔魚も吸い込まれにくくなり、安定した取水を可能としている。

表 3.3-2 新旧取水施設の比較

		左岸		右岸		摘要
		旧取水施設	新取水施設	旧取水施設	新取水施設	
取水口断面	幅(m)	3.00	5.00	3.00	5.00	
	水深(m)	2.00	2.60	2.00	3.75	
	連数	2	2	5	6	
計画取水水位(T.P. m)		35.900	34.300	35.900	34.300	
取水口流速(m/s)		1.02	0.47	1.18	0.46	基準では0.5m/s以下

基準：土地改良事業計画設計基準

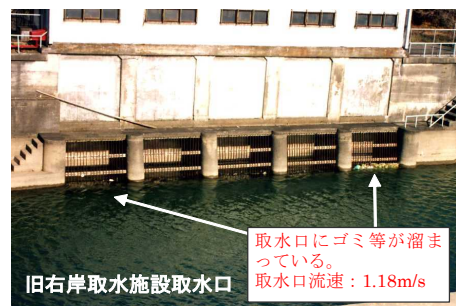


図 3.3-9 鳴鹿大堰及び鳴鹿堰堤の右岸取水施設

【出典：九頭竜川鳴鹿大堰モニタリング調査報告書 平成17年3月】

3.4 まとめ

3.4.1 利水補給のまとめ

鳴鹿大堰では、下流河川の維持用水を流下させるとともに、既得用水である下流域の農業用水の補給を行い、堰下流の流水の正常な機能を維持するとともに、大野市の水道用水の新規取得を可能としている。

鳴鹿大堰左右岸の取水施設の整備および日々の運用により、流入量の変動に関わらず安定した取水を可能とし、地域の発展に貢献している。

3.4.2 今後の方針

今後も安定した農業用水および水道用水の補給に貢献するため、適切な堰管理を継続していく。

3.5 文献リスト

表 3.5-1 「3. 利水補給」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者・出典	発行年月	引用ページ・箇所
3-1	九頭竜川鳴鹿大堰工事誌	近畿地方建設局 福井河川国道事務所	平成 18 年 3 月	3.1.2 利水補給計画
3-2	九頭竜川水系河川整備基本方針	国土交通省	平成 18 年 2 月	3.1.2 利水補給計画 3.3.1 既得用水の安定的な確保
3-3	九頭竜川鳴鹿大堰事業誌	近畿地方建設局 福井河川国道事務所	平成 19 年 3 月	3.1.2 利水補給計画
3-4	九頭竜川鳴鹿大堰操作規則		平成 18 年 4 月	3.1.2 利水補給計画
3-5	九頭竜川中流堰 60 問九頭竜川中流堰想定問答集	近畿地方整備局 福井河川国道事務所	平成 2 年 10 月	3.1.2 利水補給計画
3-6	北陸農政局取水量報告書	北陸農政局	～平成 20 年	3.2.1 鳴鹿大堰からの取水実績 3.3.1 既得用水の安定的な確保 3.3.2 下流河川の流量の確保
3-7	鳴鹿大堰堰諸量データ	近畿地方整備局 福井河川国道事務所	平成 21 年 ～令和 4 年	3.2.1 鳴鹿大堰からの取水実績 3.3.1 既得用水の安定的な確保 3.3.2 下流河川の流量の確保
3-8	鳴鹿大堰管理年報	近畿地方整備局 福井河川国道事務所	—	3.2.2 下流への放流実績 3.3.2 下流河川の流量の確保
3-9	鳴鹿大堰フォローアップ令和 5 年次報告書	近畿地方整備局 福井河川国道事務所	令和 5 年 1 月	3.2.2 下流への放流実績
3-10	農林業センサス	農林水産省		3.3.1 既得用水の安定的な確保
3-11	農林水産省作物統計	農林水産省		3.3.1 既得用水の安定的な確保
3-12	九頭竜川鳴鹿大堰モニタリング調査報告書	ダム水源地環境整備センター	平成 17 年 3 月	3.3.3 新取水施設による効果