球磨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

令和3年12月 国土交通省 水管理·国土保全局

目 次

1.	流域の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	٠.	 •	•	•	1
2.	水利用の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・					4
3.	水需要の動向 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・					6
4.	河川流況 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					8
5.	河川水質の推移 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・					g
6.	流水の正常な機能を維持するため必要な流量の検討・・・・					12

1. 流域の概要

球磨川は、その源を熊本県球磨郡銚子笠(標高 1, 489m)に発し、免苗川、小龗川、州辺川、山苗川、方江川等を合わせつつ人吉(球磨)盆地をほぼ西に向かって貫流し、さらに流向を北に転じながら山間の狭窄部を流下し、八代平野に出て、前川、南川を分派して不知火海(八代海)に注ぐ、幹川流路延長 115km、流域面積 1,880km² の一級河川である。

その流域は、熊本県、宮崎県及び鹿児島県を合わせた九州南部 3 県にまたがり、4 市 5 町 5 村からなる。流域の関係市町村の人口は、昭和 55 年 (1980 年) の約 30 万人 (高齢化率 11.6%)から、令和 2 年 (2020 年)の約 22 万人 (高齢化率 36.8%)と推移している。流域の土地利用は山地等が約 84%、水田や果樹園等の農地が約 6%、宅地等の市街地が約 10%となっており、下流の八代平野では米・イ草の二毛作が盛んに行われ、近年はハウス栽培も盛んでトマトの生産高は全国有数となっている。上流部は肥沃な穀倉地帯が形成されている。

沿川には JR肥薩線、鹿児島本線(九州新幹線)、九州 縦貫自動車道、国道 3 号、219 号等の基幹交通施設が存在し、下流部には、熊本県内で人口が 2 番目に多い八代市があり、上流部には、球磨地方の主要都市である人苦市があるなど、熊本県南部の社会・経済・文化の基盤を成している。また、球磨川の河川水を利用して肥沃な穀倉地帯が形成されていること、舟下りが地域観光のシンボルとなっていること、川沿いを走る JR 肥薩線やくま川鉄道は球磨川と一体となった景観を形成していることなど、古くから人々の生活、文化と深い結びつきを持っている。近年も、沿川都市では球磨川の存在を考慮した都市計画マスタープランを策定するなど、球磨川と深いかかわりを持ったまちづくりが進められている。さらに、尺アユと呼ばれる大型のアユをはじめとする多様な生物を育む豊かな自然環境に恵まれていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

球磨川及び川辺川の上流域は、九州山地に位置し、周囲の急峻な山々に降った雨がすり鉢状の盆地に集まる地形となっている。河床勾配については、市房ダムから渡地点に至るまでの上流部は周囲を急峻な山々に囲まれた人吉(球磨)盆地で 1/200~1/600 程度、渡地点から遙拝堰に至る中流部の山間狭窄部で 1/300~1/1,000 程度、遙拝堰から河口に至る下流部は干拓で広がった八代平野を貫流し、1/7,000 程度となっている。

流域の地質は、銚子笠から本川中流部の大坂間を結ぶ仏像構造線が位置しており、これを境に、北側は森坂帯南帯と呼ばれ、中・古生代の砂岩、粘板岩等からなっており、その南縁部に石灰岩が分布している。構造線南側は四方十累層群と称される中生代の砂岩、粘板岩等が人吉(球磨)盆地を除いて広く分布しており、盆地部には河川の氾濫や火砕流による堆積物が存在している。また、下流平野部には沖積層が厚く堆積している。

流域の気候は、太平洋側気候に属し、年平均降水量は約2,850mmで、その約4割が6~7月の 梅雨期に集中している。

市房ダムより上流の源流部は、九州中央山地国定公園、奥球磨県立自然公園に指定されており、スギ、ヒノキ林を主体とした熊本県でも有数の森林地帯が形成されている。また、水域は渓流環境を形成し、ヤマメやサワガニ等が生息している。

上流部は、人吉(球磨)盆地の田園地帯を蛇行しながら流下し、人吉市街部を貫流する。水際にはオギ、ツルヨシ群落が、高水敷にはヤナギ林が分布し、イカルチドリ、カヤネズミ、コムラサキ等多様な動物が生息している。また、南九州独特の野イバラであるツクシイバラが生育し、世界最大の自生地となっている。瀬にはアユ、オイカワ、カゲロウ類等が生息している。また、

一部ワンドが形成され、タナゴ類、ミナミメダカ、トンボ類等が生息している。

中流部は、山間狭窄部で急流となっており、川岸は巨岩・奇岩が連なり、瀬と淵が連続して交互に出現している。水際の礫河原には、ツルヨシ群落が分布しており、河岸にはエノキ、アラカシ等の高木林(広葉樹)が分布している。瀬にはアユ、オイカワ、カゲロウ類、淵にはカワムツ、カマツカ等が生息し、河原にはイカルチドリ、カワラゴミムシ、ツマグロキチョウ等が生息している。高木林はヒヨドリやサギ類のねぐら、繁殖の場となっている。

また、当区間では瀬戸石ダムが約 10km におよぶ湛水域を形成しており、コイ科の魚種等が生息している。

下流部は、八代平野が広がり八代市街部を貫流している区間であり、良好な瀬の再生を目的として整備した「八の字堰」周辺は、アユ等の回遊性魚類の重要な生息・産卵の場となっており、そのほか、オイカワ・オオヨシノボリ・ナマズ等が生息している。高水敷は大規模な公園として利用されるとともに、ヒバリやセッカ等の草地性の鳥類や、アカネズミ等の小動物の生息の場となっている。また、河岸や中州にはヨシ群落、ヤナギ林が分布している。

河口付近は八代海の干満の影響を受ける感潮域であり、干潮時には大規模な河口干潟が 出現する。水際にはヨシ群落や、シオクグ、アイアシ等塩沼植物群落が分布している。河口 干潟はシギ・チドリ類やカモメ類等の渡り鳥の中継地・越冬地となっている。また、ハクセ ンシオマネキやアナジャコ類等の甲殻類をはじめとする干潟特有の動物が多く生息し、ヘ ナタリガイ類等の有明海・八代海の特産種である底生動物も生息している。

川辺川では、水際の河原にツルヨシ群落が分布している。水域にはアユ、オイカワ、サワガニ等が生息し、鳥類ではヤマセミ等が生息している。

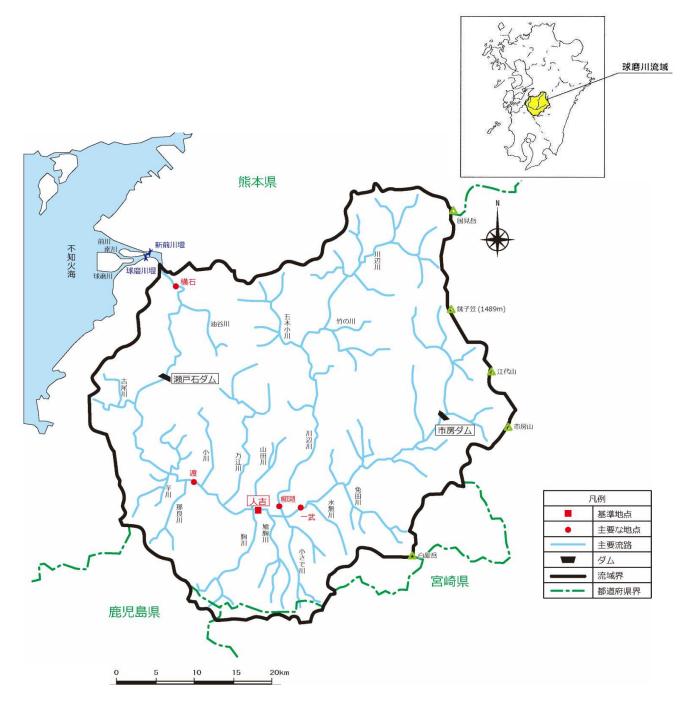


図 1-1 球磨川水系流域図

表1-1 球磨川流域の概要

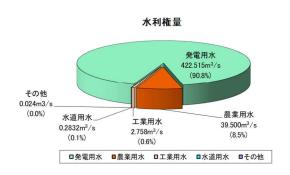
項目	諸元	備考
流路延長	115km	全国41位
流域面積	1,880km2	全国33位
流域内人口	約12万人	
流域市町村	4市5町5村	八代市、人吉市、伊佐市、えびの市、芦北町、 錦町、あさぎり町、多良木町、湯前町、球磨村、 山江村、相良村、五木村、水上村
支川数	82	

2. 水利用の現状

球磨川の水利用は、農業用水及び発電用水が主で、全水利権量約 465m³/s (各水利権最大取水量の合計) のうち発電目的の約 423m³/s と、かんがい目的の約 40m³/s で 99%を占めている。農業用水(許可) としては約 10,300ha に及ぶ耕地のかんがいに利用され、また、八代地域の工業用水のほか、流域外である上天草地域及び宇城地域の水道用水として利用されるなど、球磨川は、熊本県南部の重要な水源である。

発電を目的とした水利使用は、豊富な降水量と急峻な地形を背景に、大平発電所等 20 箇所の 発電所において総最大出力約 64 万 kW の電力供給が行われている。

なお、球磨川水系の水利権については、以下のとおりである。



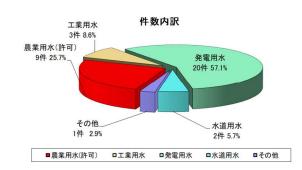


図2-1 球磨川水系における水利権

表-2-1 球磨川水系における水利権一覧表

利用用	冷	件数	水利権量	かんがい面積	備考
作り用用	迹	十数	(m^3/s)	(ha)	1佣 行
農業用水	許可	9	39. 500	10, 334. 96	
水道用水	許可	1	0. 282	_	上天草市、宇城市等
小坦用小	慣行	1	0. 0012		
工業用	水	3	2. 758	_	熊本県等
発電用	水	20	422. 515	_	大平発電所 等20箇所
その他	許可	1	0. 024	_	雑用水
合計	•	35	465. 080	_	

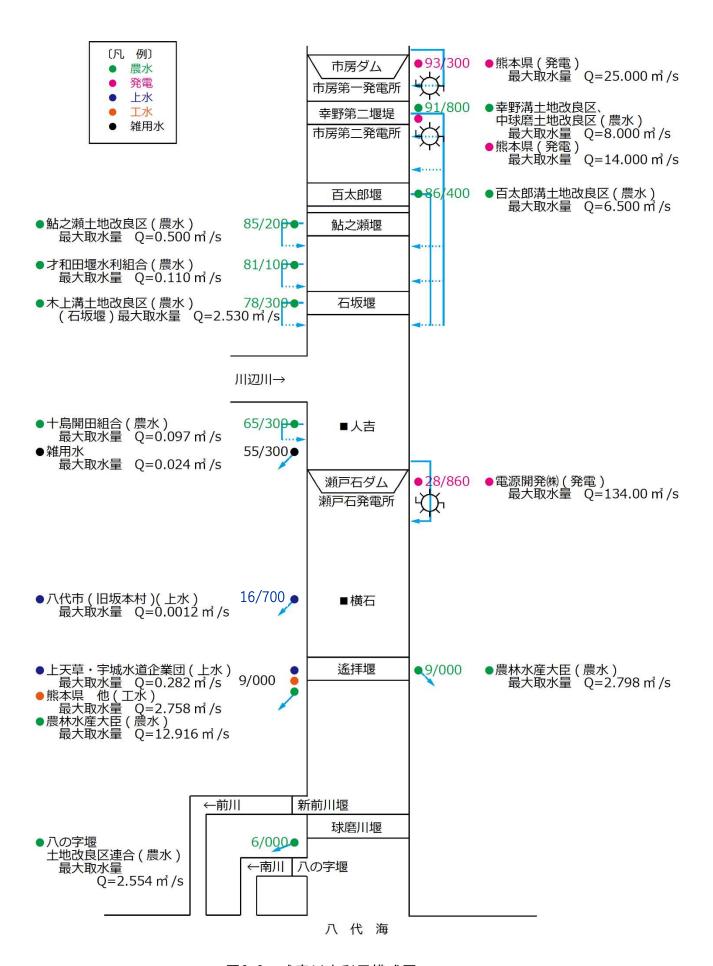


図2-2 球磨川水利用模式図

3. 水需要の動向

球磨川の水需要は、水道用水、工業用水、農業用水、発電用水など多岐に利用されているが、 今後の水需要の動向は以下のとおりである。

〇水道用水

水道用水の河川水の利用としては、9k000 地点遙拝堰で最大 0.282m³/s の取水がなされている。

今後の水需要の動向としては、「熊本県水資源総合計画(くまもと水プラン 21)」の水需給計画によると水使用の合理化や水道水への水源の転換などにより減少が予想されている。

〇工業用水

工業用水としては、9k000 地点遙拝堰で最大 2.758m³/s の取水がなされており、熊本県(八代臨海工業用水)、日本製紙(株)などにより利用されている。

〇農業用水

近年では、作付面積は減少傾向化であるが、今後、需要は大きく変化しないものと想定される。

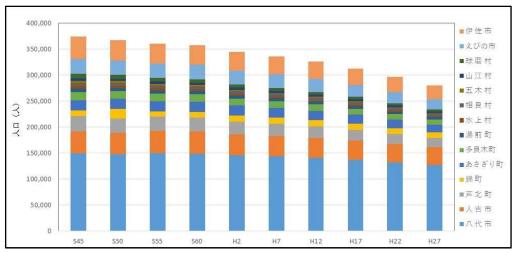


図 3-1 球磨川流域及び周辺市町村 人口の動向

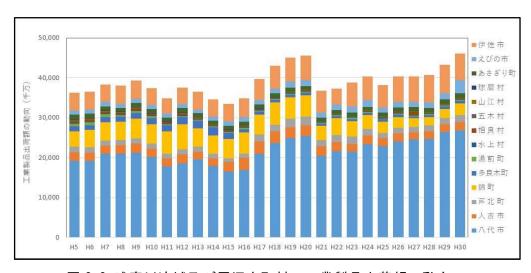


図 3-2 球磨川流域及び周辺市町村 工業製品出荷額の動向

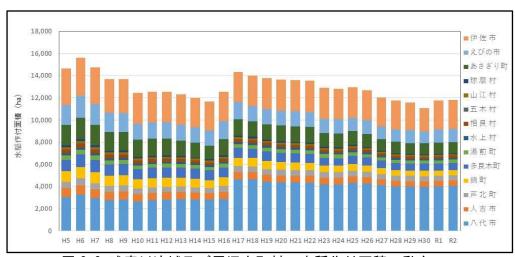


図 3-3 球磨川流域及び周辺市町村 水稲作付面積の動向

※伊佐市(鹿児島県)、えびの市(宮崎県)その他市町村は全て熊本県

- 注1) 芦北町は、平成17年1月1日に旧芦北町、田浦町が合併
 - 2) あさぎり町は、平成15年4月1日に須恵村、深田村、免田町、岡原村、上村が合併
 - 3) 八代市は、平成17年8月1日に旧八代市、坂本村、千丁町、鏡町、東陽村、泉村が合併
 - 4) 伊佐市は、平成20年11月1日に大口市、菱刈町が合併

出典:国勢調査

4. 河川流況

人吉地点における昭和28年から令和元年までの過去67年間の平均低水流量は約26.01m³/s、平均渇水流量は約16.48m³/sである。

表-4-1 人吉地点 現況流況表 (CA=1, 137, 0km²)

	表一	I-1 ,	人吉地	!点:	現況流	況表	(CA=	1, 137. ()km²)
通年	F	豊水流量 (㎡/s)	平水流量 (㎡/s)	低水流量 (㎡/s)	渇水流量 (㎡/s)	日最小流量 (m³/s)	年平均流量	年総流出量 (× 10 ⁶ ㎡)	備考
昭和28年	1953年	54. 50	27. 00	11. 60	9.00	(m/s) 6.00	(m³/s) 70.40	2220. 00	
昭和29年	1954年	97. 75	29. 95	13. 37	9. 95	6. 80	120. 68	3805. 90	
昭和30年	1955年	76.90	48. 90	30. 70	24. 60	18. 40	75. 10	2368. 30	
昭和31年	1956年	83.80	51.80	31.00	22. 20	15. 30	72. 80	2302. 60	
昭和32年 昭和33年	1957年 1958年	87. 20 47. 00	45. 20 36. 20	26. 00 30. 50	19. 00 25. 80	17. 90 23. 70	94. 80 48. 80	2990. 00 1539. 30	
昭和34年	1959年	63.00	41. 30	33. 90	28. 90	25. 80	66. 90	2110.00	
昭和35年	1960年	-	-	-	-	_	_	-	欠測
昭和36年	1961年	96. 10	- 00 40	40. 40	- 00.00	- 17.50	100, 60	- 0171 00	欠測
昭和37年 昭和38年	1962年	96. 10 63. 70	60. 40 27. 10	20. 30	23. 00 15. 70	17. 50 8. 20	74, 40	3171.00 2347.79	
昭和39年	1964年	-	-	-	-	-	-	-	欠測
昭和40年	1965年	-	-	-	-	-	-	-	欠測
昭和41年	1966年	74.92	48. 87 33. 21	32. 75 25. 04	21. 53	14. 93	83. 54	2634. 51	
昭和42年 昭和43年	1967年 1968年	64. 64 47. 97	35. 70	28. 04	18. 65 20. 08	13. 07 16. 63	51. 18 49. 64	1614. 03 1569. 86	
昭和44年	1969年	57. 79	35. 20	23. 21	15. 63	7. 06	77. 75	2451.87	
昭和45年	1970年	50. 22	31.36	23. 44	15. 12	12. 00	60. 32	1902. 13	↑
昭和46年	1971年	44. 42	25. 37	20. 17	13. 25	9. 01	65. 22	2056. 62	
昭和47年 昭和48年	1972年 1973年	68. 92 52. 79	45. 03 35. 77	31. 51 25. 92	20. 03 12. 40	3. 74 10. 01	108. 25 59. 82	3432. 15 1886. 62	
昭和49年	1974年	51. 31	33. 95	22. 08	12. 26	8. 71	58. 98	1860. 05	
昭和50年	1975年	65. 72	39.54	31. 49	22. 62	19. 79	82. 00	2585. 82	
昭和51年	1976年	82. 41	48. 41	23. 84	14.06	7. 36	77. 76	2459. 12	
昭和52年 昭和53年	1977年 1978年	67. 18 37. 25	33. 49 27. 82	19. 15 22. 19	13. 60 16. 42	6. 12 13. 16	70. 20 51. 20	2213. 97 1614. 79	
昭和54年	1979年	59. 95	41. 31	28. 32	14. 60	11, 93	94, 12	2968. 08	
昭和55年	1980年	112.69	61.78	35. 98	20.74	15. 16	121. 23	3833. 47	
昭和56年	1981年	59. 93	39.34	27. 76	20. 33	14. 61	53.05	1673.13	
<u>昭和57年</u> 昭和58年	1982年 1983年	51. 58 88. 40	35. 97 46. 57	26. 26 24. 98	17. 36 15. 49	13. 30 10. 64	97. 74 82. 84	3082.39 2612.43	
昭和59年	1984年	51.40	27. 43	16. 42	12. 28	8. 71	65. 69	2077. 34	
昭和60年	1985年	74. 73	39. 87	28. 72	11. 97	9. 38	79. 39	2503. 74	
昭和61年	1986年	56. 28	36. 11	21. 50	16. 08	11. 02	65. 45	2063. 90	
昭和62年	1987年 1988年	94. 38 59. 39	60. 42	38. 23 16. 02	21. 11	15. 08 8. 95	93. 10 64. 03	2935. 87 2024. 85	
昭和63年 平成元年	1989年	59.39 76.39	35. 86 42. 74	23. 68	11.11 (5) 11.09	7, 44	77. 28	2437.16	
平成2年	1990年	70. 18	37. 18	25. 99	11. 79	9. 16	66. 24	2089. 07	
平成3年	1991年	89.00	50.69	27. 06	13. 78	9. 55	94. 41	2977. 23	
平成4年 平成5年	1992年 1993年	67. 36 140. 90	35. 10 42. 43	19. 03 26. 73	4 10.88 12.90	7. 24 6. 97	61. 14 175. 53	1933. 37 5535. 52	
平成6年	1994年	36. 02	24. 79	15. 83		8. 26	36. 21	1141. 81	
平成7年	1995年	71.42	34. 63	17. 52	11. 64	8. 23	78. 52	2476. 20	
平成8年	1996年	53. 35	25. 45	13. 12	2 9.94	7. 45	77. 18	2440. 63	
平成9年 平成10年	1997年 1998年	77. 50 70. 46	33. 20 41. 20	19. 21 24. 55	13. 77 12. 08	6. 80 10. 16	91. 11 77. 26	2873. 32 2436. 63	
平成10年	1999年	75. 38	31.66		① 9.81	6. 73	83. 20	2623. 89	
平成12年	2000年	65. 12	34. 98	22. 63	15. 53	13. 43	63. 48	2007. 25	
平成13年	2001年	47. 39	31.77	23. 52	17. 52	14. 52	57.06	1799. 59	
平成14年 平成15年	2002年 2003年	61. 25 84. 29	37. 95 49. 64	27. 55 29. 03	20. 03 18. 91	17. 98 16. 59	64. 19 85. 27	2024. 30 2688. 99	
平成16年	2004年	77. 03	45. 49	30. 85	13. 82	10. 50	90. 94	2875. 78	
平成17年	2005年	53.94	35.06	25. 39	16. 27	10. 80	72. 36	2282. 09	
平成18年	2006年	85. 41	45. 53	28. 60	13. 74	9. 60	103. 98	3279. 16	
平成19年 平成20年	2007年 2008年	51. 26 63. 97	31. 29 40. 06	20. 69 28. 37	12. 27 16. 43	10. 00 10. 70	70. 92 76. 81	2236. 43 2428. 99	
平成20年	2009年	56. 41	31.69	23. 57	15. 99	12. 70	51.64	1628. 52	
平成22年	2010年	87. 73	48. 07	27. 36	14. 43	12. 70	98. 74	3113.89	
平成23年	2011年	70.55	33. 90	23. 33	14. 35	12. 10	102. 90	3245. 11	
平成24年 平成25年	2012年 2013年	74. 91 59. 93	49. 60 40. 70	32. 52 30. 33	14. 64 21. 18	12. 40 15. 70	97. 53 67. 60	3084. 09 2131. 92	
平成25年	2013年	67. 89	47. 51	36. 52	20. 28	17. 10	76.14	2401. 28	
平成27年	2015年	81. 20	50. 02	36. 76	24. 26	19. 80	100. 57	3171.46	
平成28年	2016年	90. 99	53. 46	39. 97	28. 11	22. 50	112.04	3542. 91	
平成29年	2017年 2018年	82. 35 79. 88	45. 75 48. 81	31. 14 34. 29	21. 28 18. 42	17. 70 13. 10	74. 25 97. 67	2341. 66 3080. 22	50ケ年
<u>平成30年</u> 令和元年	2019年	68. 17	37. 06	25. 22	17. 62	12. 70	79.62	2510. 98	
	最大	90. 99	53. 46	39. 97	28. 11	22. 50	112. 04	3542. 91	
最近10ケ年	最小	59.93	33. 90	23. 33	14. 35	12. 10	67. 60	2131. 92	
	平均	76.36	45. 49	31. 74	19.46	15. 58	90. 71	2862. 35 251. 75	(m³/c/10012)
	比流量 最大	6. 72 140. 90	4. 00 61. 78	2. 79 40. 40	1. 71 28. 90	1. 37 25. 80	7. 98 175. 53	5535. 52	(m³/s/100km³)
△次⋈	最小	36. 02	24. 79	11. 60	9. 00	3. 74	36. 21	1141. 81	
全資料	平均	69.55	39. 74	26. 01	16. 48	12. 23	79. 35	2503.99	
	比流量	6. 12	3.50	2. 29	1. 45	1. 08	6. 98	220. 23	
	30ケ年	51. 26	31. 29 2. 752	17. 52 1. 541	10. 31	6. 97 0. 613	57. 06 5. 018	1799. 59	3/30(近30ケ年)
. /	40.1	4. 508 51. 40	31. 29	16.42	0. 907 10. 88	7. 24	5. 018 57. 06	158. 275 1799. 59	3/30比流量 4/40(近40ケ年)
1/10流量	40ケ年	4. 521	2. 752	1. 444	0. 957	0. 637	5. 018	158. 275	4/40比流量
	50ケ年	50. 22	27. 82	17. 52	11.09	6. 97	57.06	1799. 59	5/50(近50ケ年)
50 <i>L</i> = =		4. 417	2. 447	1. 541	0.975	0. 613	5. 018	158. 275	5/50比流量
50ケ年平	均流重	69.33	39.66	25. 84	15. 68	11. 59	80. 24	2532. 52	S45∼R1

5. 河川水質

球磨川水系における水質環境基準の類型指定は、表 5-1、図 5-1 に示すとおりである。球磨川水系の近年の水質は、図 5-2 に示すとおりであり、本支川において全て環境基準を満たしており、良好な水質を維持している。

表 5-1 環境基準類型の指定状況

水域の名称(水域の範囲)	類型	達成期間	指定年月日	基準地点
球磨川上流(市房ダムより上流)	AA	1	昭和 46 年 5 月 25 日	市房ダム
市房ダム貯水池 (市房ダム貯水池全域)	А	1	平成 18 年 4 月 1 日	市房ダム貯水池
球磨川中流 (市房ダムから坂本橋まで)	А	1	昭和 46 年 5 月 25 日	西瀬橋、坂本橋
球磨川下流(坂本橋より下流)	Α	1	平成 20 年 3 月 28 日	横石·金剛橋·前川橋
川辺川上流(藤田より上流)	AA	1	昭和 46 年 5 月 25 日	藤田
川辺川下流(藤田より下流)	Α	1	11	永江橋

令和3年6月時点

<類型指定基準>

類 型

AA:BOD1mg/l以下 A:BOD2mg/l以下 B:BOD3mg/l以下

達成期間

「イ」: 直ちに達成 「ロ」: 5年以内で可及的速やかに達成

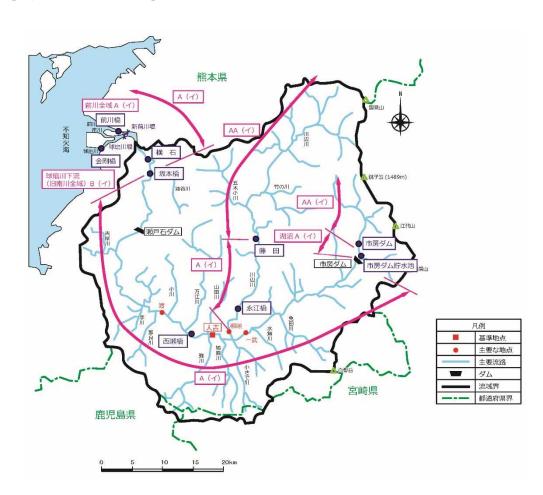


図-5-1 球磨川水系環境基準類型指定状況図

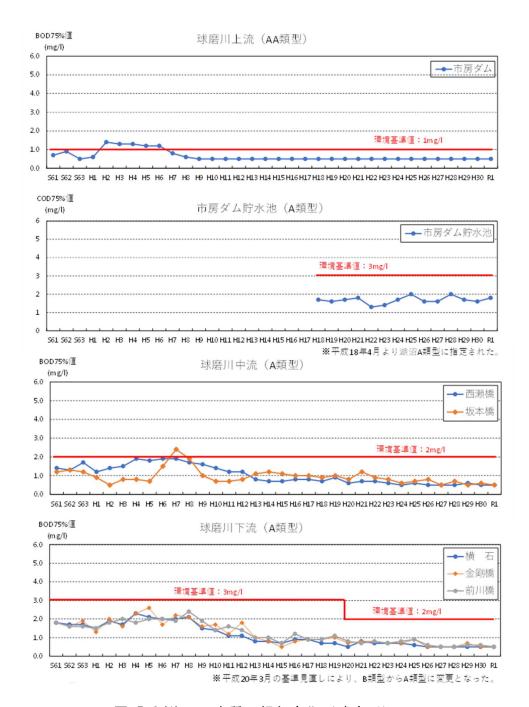


図-5-2(1) 水質の経年変化 (球磨川)

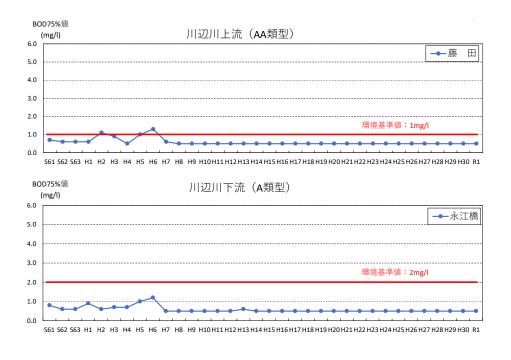


図-5-2(2) 水質の経年変化 (川辺川)

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必要な流量の設定に関する基準点は、以下の点を勘案して、人吉地点とする。

- ① 主要支川である川辺川の合流後で、球磨川上流で取水されたかんがい用水が概ね還元 する地点であり、水系全体の低水管理に適していること。
- ② 近年流況は増加傾向にあり、下流の水利使用だけではなく、球磨川の低水管理において重要となる、本川中下流におけるアユの産卵場、舟運(球磨川下り)運行区間、上工水等の主要水利箇所の上流に位置する箇所での低水管理が必要であること。
- ③ 潮汐又は湛水の影響を受けず流量観測地点として適切な地点であり、かつ長期的に流量データが蓄積されていること。

人吉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」、「舟運」等の各項目についてそれぞれ検討した。

なお、維持流量や水利流量の期別パターンを勘案し、1年を7期間に分けて検討を詳細に行った結果、各項目の人吉地点の必要流量は、表6-1~表6-7のとおり、「動植物の生息地又は生育地の状況」については4月から11月上旬13.79~21.36 m^3 /s、その他期14.08~16.74 m^3 /s、「景観」については4月から11月上旬12.73~16.55 m^3 /s、その他期13.52 m^3 /s、「流水の清潔の保持」については4月から11月上旬9.72~15.81 m^3 /s、その他期9.29 m^3 /s、「舟運」については4月から11月上旬20.22~21.25 m^3 /s、その他期17.62 m^3 /sとなった。必要流量の最大値は、4月から11月上旬21.36 m^3 /s、その他期17.62 m^3 /sであり、このことから正常流量を人吉地点において4月から11月上旬概ね22 m^3 /s、その他期概ね18 m^3 /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 (4 月から 11 月上旬 非かんがい期 4/1~5/31)

項目	維持流量		人吉地点で 必要な流量	備考
块 口	区間	必要量(m³/s)	必安な加里 (m³/s)	加
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	渡上流 ~人吉間	13. 79	13. 79	魚類の生息・生育に必要な流量。 (ウグイの移動に必要な水深を確保)
②観光・景観	渡上流 ~人吉間	12. 73	12. 73	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	11.89	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	瀬戸石ダム 〜渡下流間	25. 95	21. 24	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	渡上流 ~人吉間	13. 79	13. 79	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	_	ı	_	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取水施設はその上流区間に存在し、かつ過去に河川取水に関する塩害の実績も無いことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	ı	1	-	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設	_	1	_	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	_	_	_	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

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 (4 月から 11 月上旬 かんがい期 6/1~6/30)

項目	維持流量		人吉地点で 必要な流量	備考
块 口	区間	必要量(m³/s)	必要な加重 (m ³ /s)	בלי הוע
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	石坂堰上流~ 市房ダム下流	1. 59	16.98	魚類の生息・生育に必要な流量。 (ウグイの移動に必要な水深を確保)
② 観光·景観	川辺川合流前 ~石坂堰間	3. 52	16. 55	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	15. 75	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	瀬戸石ダム 〜渡下流間	25. 95	21. 24	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	石坂堰上流~ 市房ダム下流	1. 59	16. 98	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	_	_	_	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取水施設はその上流区間に存在し、かつ過去に河川取水に関する塩害の実績も無いことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	_	_	_	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設	_	_	_	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	_	_	_	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

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 (4 月から 11 月上旬 かんがい期 7/1~10/10)

項目	維持流量		人吉地点で 必要な流量	備考
块 口	区間	必要量(m³/s)	必安な派皇 (m ³ /s)	VHI 75
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	渡上流 ~人吉間	21.36	21.36	魚類の生息・生育に必要な流量。 (71の移動に必要な水深を確保)
② 観光・景観	川辺川合流前 ~石坂堰間	3. 52	16. 52	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	15. 81	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	瀬戸石ダム 〜渡下流間	25. 95	20. 22	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	渡上流 ~人吉間	21.36	21.36	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	_	-	-	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取水施設はその上流区間に存在し、かつ過去に河川取水に関する塩害の実績も無いことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	_	1	1	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設	_	1	1	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	_	1	1	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

表 6-4 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討 (4月から 11月上旬 非かんがい期 10/11~10/31)

項目	維持流量		人吉地点で	備考
項 目	区間	必要量(m³/s)	必要な流量 (m³/s)	1佣 右
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	渡上流 ~人吉間	21.36	21.36	魚類の生息・生育に必要な流量。 (71の移動に必要な水深を確保)
② 観光・景観	渡上流 ~人吉間	12. 73	12. 73	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	9. 72	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	瀬戸石ダム 〜渡下流間	25. 95	20. 28	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	渡上流 ~人吉間	21.36	21.36	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	_	_	-	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取 水施設はその上流区間に存在し、かつ過 去に河川取水に関する塩害の実績も無い ことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	-	1	1	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設			_	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	_		-	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

表 6-5 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討 (4 月から 11 月上旬 非かんがい期 11/1~11/10)

項目	維持流量		人吉地点で 必要な流量	備考
块 I	区間	必要量(m³/s)	必安々派里 (m³/s)	1
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	渡上流 ~人吉間	13. 79	13. 79	魚類の生息・生育に必要な流量。 (アュ、ウグイの移動に必要な水深を確保)
② 観光·景観	渡上流 ~人吉間	12. 73	12. 73	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	9. 72	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	瀬戸石ダム 〜渡下流間	25. 95	21. 25	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	渡上流 ~人吉間	13. 79	13. 79	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	-	_	-	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取水施設はその上流区間に存在し、かつ過去に河川取水に関する塩害の実績も無いことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	I	1	1	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設			_	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	_	_	_	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

表 6-6 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討 (その他期 非かんがい期 11/11~11/30)

項目	維持流量		人吉地点で 必要な流量	備考
-	区間	必要量(m³/s)	必安な派里 (m³/s)	明与
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	球磨川堰上流 ~遙拝堰間	13. 51	16.74	魚類の生息・生育に必要な流量。 (アユ、ウグイの移動に必要な水深を確保)
② 観光・景観	瀬戸石ダム 〜渡下流間	17. 10	13. 52	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	9. 29	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	渡上流 ~人吉間	17. 62	17. 62	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	球磨川堰上流 ~遙拝堰間	13. 51	16.74	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	_	ı	_	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取水施設はその上流区間に存在し、かつ過去に河川取水に関する塩害の実績も無いことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	_		_	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設	_	_	_	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	_	_	_	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

表 6-7 流水の正常な機能を維持するために必要な流量の検討 (その他期 非かんがい期 12/1~3/31)

項目	維持流量		人吉地点で	備考
	区間	必要量(m³/s)	必要な流量 (m³/s)	1佣 名
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	瀬戸石ダム 〜渡下流間	17. 66	14. 08	魚類の生息・生育に必要な流量。 (ウグイの移動に必要な水深を確保)
② 観光·景観	渡上流 ~人吉間	17. 10	13. 52	景観を損なわない水面幅の確保に必要な 流量(地元の方へのアンケートを実施)
③流水の清潔の保持	石坂堰上流~ 市房ダム下流	0. 36	9. 29	渇水時に環境基準値 (BOD) の 2 倍を満足 する流量を確保。
④ 舟運	渡上流 ~人吉間	17. 62	17. 62	観光資源としての川下りの利用に必要な 航路幅を確保した流量として設定。
⑤ 漁業	瀬戸石ダム 〜渡下流間	17. 66	14. 08	動植物の生息地又は生育地の状況からの 必要な流量と同様とする。
⑥ 塩害の防止	-	_	-	感潮区間は球磨川堰下流までであり、取水施設はその上流区間に存在し、かつ過去に河川取水に関する塩害の実績も無いことから必要な流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	ı	_	1	河口閉塞の傾向はないため、必要な流量 は設定しない。
⑧ 河川管理施設	-	_	1	保護が必要な管理施設はないため、必要 な流量は設定しない。
⑨ 地下水の維持	-		1	過去の事例等を調査した結果、考慮する 必要がないため必要流量は設定しない。

各項目の検討内容は次のとおりである。

1)「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」からの必要流量

球磨川に生息・生育する魚類から河川流量に影響を受ける魚種として、アユ、ウグイ、ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツ、タカハヤを抽出し、それらの移動や産卵に必要な水理条件(水深と流速)を以下の考え方で設定した。

- ・ 生息条件として最も重要な時期の1つである産卵期の水理条件とする。漁協等による聞き取り調査を実施し、産卵箇所で産卵に必要な水深を確保する。
- ・ 年間を通じて瀬と係わりの深い魚類の移動に必要な水深を必要条件とする。

最新の知見による魚類の必要水理条件も考慮して総合的に評価し、検討箇所である 瀬において条件を満足する流量を求めた。

この結果、4月から11月上旬では、ウグイ、ヨシノボリ類、アユの産卵及びウグイ、アユの移動の水深、その他期では、アユ、ウグイの産卵とウグイ移動の水深を確保する必要があり、これを満足する流量は、4月から11月上旬で基準点の必要流量を支配することとなる渡上流から人吉区間で21.36m³/s、その他期では球磨川堰上流から遙拝堰下流区間で13.51m³/sとなる。

2)「景観」からの必要流量

河川周辺状況等より、人目によく触れる場所を選定し、河川景観アンケート調査を 行い、それに基づき過半数の人が満足できる流量を必要流量とした。

この結果、4月から11月上旬で基準点の必要流量を支配することとなる川辺川合流前から石坂堰間で3.52m³/s、その他期では瀬戸石ダム上流から渡下流区間で17.10m³/sとなる。

3)「流水の清潔の保持」からの必要流量

「八代海流域別下水道整備総合計画(平成 21 年 3 月)」における将来における負荷量をもとに、渇水時の流出負荷量を求め、環境基準の 2 倍を満足する流量を必要流量として求めた。

この結果、4月から 11月上旬及びその他期で基準点の必要流量を支配することとなる石坂堰上流から市房ダム区間で 0.36m³/s となる。

4)「舟運」からの必要流量

「舟運」からの必要流量は、観光目的とした球磨川下りの安全な運航に必要な吃水深及び運航幅確保のための必要流量として求めた。

この結果、4月から11月上旬で基準点の必要流量を支配することとなる瀬戸石ダム上流から渡下流区間で25.95m³/s、その他期では渡上流から人吉区間で17.62m³/sとなる。

5)「塩害の防止」からの必要流量

塩水が遡上することによって、用水や地下水の塩分濃度が上昇し、水道やかんがい用水への利用、漁業や動植物の生息・生育環境に影響をおよぼす場合、塩水の遡上を抑制することが必要となる。

球磨川の感潮区間は、球磨川堰(6k000)より下流部であるが、球磨川堰から下流に 取水施設はなく、沿川市町への聞き取りの結果、過去に塩害が発生し取水する上で影響を受けた実績もない。

したがって、塩水遡上を防止するための必要流量については、特に設定の必要はない ものと考えられる。

6)「河口閉塞の防止」からの必要流量

土砂の堆積によって河口が閉塞することを避けるために流量を確保することが必要である。

過去の地形図をみると、球磨川の河口部は過去に河口閉塞を生じたことはなく、安定 して維持されている。

したがって、「河口閉塞の防止」から必要流量は設定する必要はないと考えられる。

7)「河川管理施設の保護」からの必要流量

水位低下による施設等の腐食を防止するため、一定の水位を確保する等、河川管理施設の保護のため一定の水理条件を確保するための流量が必要である。

球磨川の河川管理施設は、河道内に常時水中に没していなければならない木製の施設(護岸の基礎や杭柵)は無い。

したがって、「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」からの必要流量

河川流量の減少が地下水位の低下に直接影響する場合は、地下水位の低下を起こさないための流量が必要である。

沿川市町への聞き取りの結果、1/10程度の渇水年において、地下水の低下障害は 見受けられない。

これらのことから「地下水位の維持」からの必要流量は設定しない。

