

## 川の体温を測ろう ～千種川一斉水温調査 19年の軌跡～

筏泰介 (千種川圏域清流づくり委員会 兵庫県立千種高校)

### はじめに

千種川清流づくり委員会は流域の住民やボランティアと協力しながら19年前の2002年より千種川の上流から河口部までの水温を8月の中旬の同日同時刻に計測するという活動をおこなっている。千種川の状態を知ると同時に圏域の人たちに千種川への関心を高めてもらうことを目的としている。千種川では2004年と2009年に大規模な水害が発生し、中流域を中心に河川全域で改修工事が行われてきた。そのことが河川の水温が変化する要因の一つになっている可能性も考えられる。水温は川に生息する生物たちの生活や種類に大きくかかわっている環境要因の一つであり、また水温計のみで計測できる環境指標でもある。この調査の結果が千種川が以前のような豊かな美しい川へとつながらるような改修工事を行う上での参考になると考えている。



写真1 千種川水中写真

### 調査地概要

調査地点は上流域の千種町から河口部の赤穂市まで3市2町にわたり、2002年から2019年までは全94地点、2020年は46か所で行った。

地点No.	地名	地点No.	地名	地点No.	地名	地点No.	地名
1	千種町 天児屋	25	三日月町 真宗	t	赤穂市 中浜	s	佐用町 下村 奥海桑村川合流
2	千種町 スキー場下	26	山崎町 塩山下 志文小上	49	上郡町 釈裏	74	佐用町 奥北井の美 滝谷川合流
3	千種町 西河内 千種川起点	27	山崎町 段	50	上郡町 別名	75	上月町 万芳 大田山川・葛山川合流
4	千種町 川井 河内川合流	28	千種町 茅野 下	51	上郡町 嵩山	76	上月町 福吉
5	千種町 三室 三室の滝	29	千種町 茅野川上流	52	上郡町 延野(鳳宮池合流)	77	上月町 皆田
6	千種町 宝の木 発電所	30	千種町 下蔵栗	53	上郡町 上郡町皆坂	78	上月町 小日山
7	千種町 西山	31	上月町 石井	54	赤穂市 東有年	79	上月町 大日山
8	千種町 大山	32	上月町 家内・久崎出合い	55	赤穂市 横山	80	上月町 上秋里
9	千種町 荒尾 荒尾川合流	33	上月町 大酒	56	相生市 香狭野	81	上月町 中才(西新宿)
10	千種町 西山川合流	34	上月町 河野原	57	相生市 下土井	82	佐用町 口美谷 美谷川・福谷川合流
11	千種町 道の駅	35	上郡町 柏野	58	相生市 小河 上	83	佐用町 田坪
12	南光町 善吉 善吉川合流	36	上郡町 鞍居川合流	59	相生市 矢野	84	佐用町 桑野
13	南光町 上三河	37	上郡町 尾長谷	60	相生市 釜出	85	佐用町 上土居
14	南光町 漆野	38	上郡町 本村(野桑)	61	相生市 瓜生上	86	三日月町 桜橋 本郷川合流
15	南光町 平松 隈見橋	39	上郡町 神田	62	上月町 円光寺	87	三日月町 上本郷 湊谷川合流
16	南光町 横畑	40	上郡町 ストーンヒルからの川合流	63	上月町 上上月	88	赤穂市 赤穂線敷橋下 千種川
17	南光町 中島	41	上郡町 西谷 大富川 西谷川	64	佐用町 佐用川・大山谷川合流	89	赤穂市 加里屋 加里屋川
18-①	三日月町 末広	42	赤穂市 槽原	65	佐用町 大願寺	90	赤穂市 大津川上流 山腰道下
18-②	三日月町 安川	43	赤穂市 有年橋	66	佐用町 大塚	91	赤穂市 有年原 矢野川
19	三日月町 三日月 角亀川合流	44	赤穂市 富原	67	佐用町 平谷への入り口	92	上郡町 上郡町末乙 葛木川合流
21	新宮町 下助原	45	赤穂市 真殿	68	佐用町 壬子	93	上郡町 宿 佐用谷の川合流点
22	新宮町 角亀	46	赤穂市 木津	69	佐用町 湯谷 佐用川・長谷川合流	94	上郡町 釜島 高田川合流点
24-①	三日月町 志文 末谷川合流	47	赤穂市 北野中	70	佐用町 平福 佐用川・鹿川合流		
24-②	三日月町 香敷	72	佐用町 上石井 岩瀬口	71	佐用町 上石井 青木橋		

表1 調査地点名



図1 調査地点

### 調査方法

- ① 測定時間 14時～15時
- ② 水温測定方法

- 1) 本川と支川の合流点は必ず3地点(合流前・合流後・支川)を測定する。
- 2) 棒温度計で「24.5度」といったように、小数点以下一桁まで読み取る(目測でよい)。
- 3) 水温は、水が流れている流心で測る。水がよどんでいる岸边



では測定しない。

4) 水温計は、水の中につけたままで目盛を読み取ること

③ 電気伝導度

1) 約 10mL のサンプル容器で水を採取する。この際容器内に空気が入らないようにする。

2) 回収したサンプルを電気伝導度計計測する。

④ 降水量・気温

気象庁のサイト (<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>) から引用した。また、解析には調査前から調査日を含む範囲として7月15日から8月12日までを利用した。

結果と考察

① 水温・気温・降水量の変化

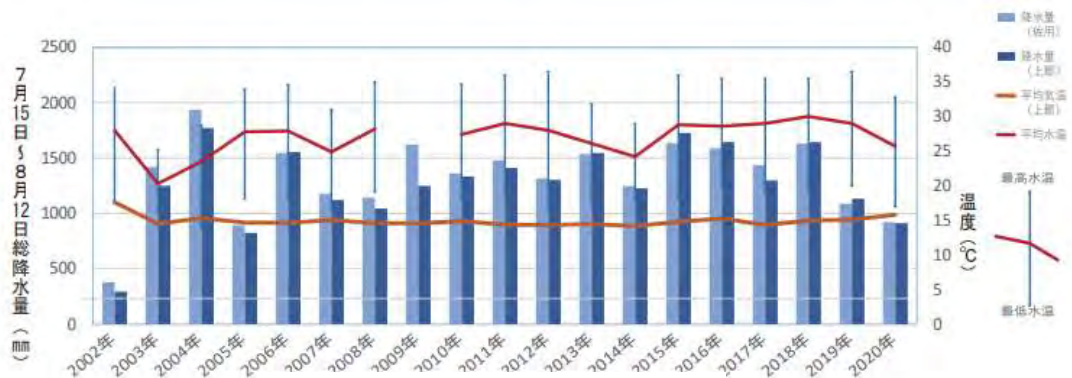


図2 水温・気温・降水量の変化

② 2002年から2008年の平均水温と2010年から2020年の平均水温の地点別の変化

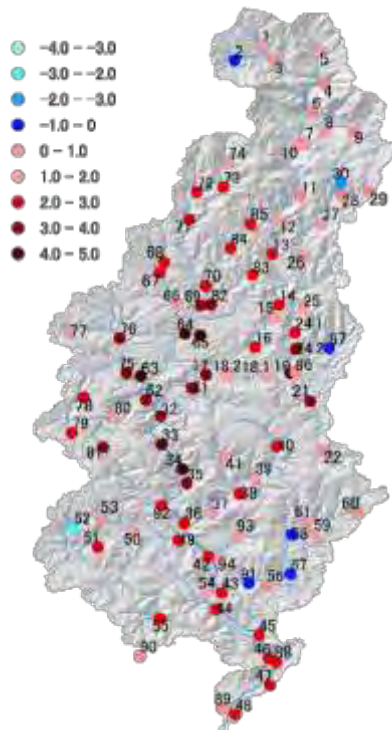


図3 水温の増減

地点番号	旧町名	調査地点名	2002年 ~2008年	2010年 ~2020年	増減
64	佐用町	佐用川・大山谷川合流	27.6	32.5	+4.9
34	上郡町	河野原	27.3	32.0	+4.7
65	佐用町	大願寺	27.3	31.9	+4.6
19	三日月町	三日月 角鹿川合流	25.6	29.9	+4.3
33	上月町	大酒	26.8	31.1	+4.3
63	上月町	上上月	28.7	32.8	+4.1
76	上月町	福吉	27.7	31.3	+3.7
31	上月町	石井	26.5	30.0	+3.6
69	佐用町	壺谷 佐用川・長谷川合流	27.4	30.9	+3.5
17	南光町	中島	25.7	29.1	+3.5
35	上郡町	柏野	27.5	31.0	+3.5

表2 水温増加上位11地点

地点番号	旧町名	調査地点名	2002年 ~2008年	2010年 ~2020年	増減
52	上郡町	尾野(黒高池合流)	27.1	24.9	-2.1
30	千種町	下瀬果	23.9	22.7	-1.2
91	赤穂市	有年原 矢野川	32.6	31.9	-0.7
2	千種町	又キ一場下	20.7	20.1	-0.6
57	相生市	下土井	28.6	28.0	-0.6
58	相生市	小河 上	27.3	27.1	-0.1
87	三日月町	上本郷 添谷川合流	26.5	26.3	-0.1

表3 水温減少7地点

旧町名	調査場所	2002年 ~2009年	2010年 ~2020年	増減
千種町	14	21.1	22.0	+0.9
山崎町	2	22.8	23.6	+0.8
新宮町	2	26.3	27.9	+1.5
佐用町	15	25.9	28.6	+2.7
三日月町	8	26.3	28.2	+1.9
南光町	6	25.1	27.5	+2.5
上月町	12	26.8	29.9	+3.1
上郡町	16	27.3	29.5	+2.2
赤穂市	13	28.1	30.3	+2.1
相生市	6	26.8	27.3	+0.5
総計		25.6	27.9	+2.3

表4 旧市町村別水温の変化

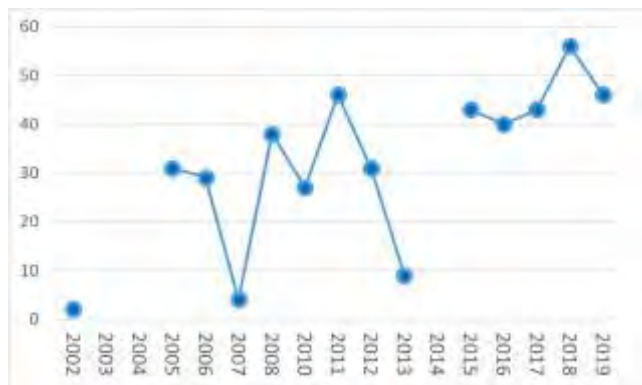


図4 30°C以上の調査地点数

③ 電気伝導度

旧町名	調査場所	データ数	平均値 ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )
千種町	14	189	45.2
山崎町	2	59	57.7
新宮町	2	27	145.8
佐用町	15	237	124.2
三日月町	8	103	126.2
南光町	6	107	87.6
上月町	12	190	140.4
上郡町	16	246	129.4
赤穂市	13	198	741.4
相生市	6	94	125.4

表5 電気伝導度

図2の平均水温と降水量、平均気温の比較から、平均気温は変動していないが平均気温は変動していることが分かる。また、調査約1か月前からの降水量も変動していることがわかる。降水量と平均気温の関係をみると降水量の増減と平均気温の変化は関連がないようにも見える。これは、降水量が1か月総量となっているため、調査の1か月前か直前かによって水温の変化へ与える影響の大きさが異なると考える。図3及び表2、表3は2002年から2008年までの水温の平均と2010年から2020年までの水温の平均の差を表している。図3から河川全体で水温が上昇していることがわかる。また、表2では佐用町、旧上月町、上郡町など中流域で4°C以上の上昇がみられた。表3は水温が低下した調査店全7か所の水温変化である。上郡町の延野では水温が2.1°C減少、千種町の下鷹巣では1.2°C減少していたが、その他は1°C未満の減少であった。表4は旧市町村ごとの温度の変化を示している。中流域にある上郡町の12地点で平均は3.1°C上昇しており同じく中流域の佐用町、南光町、上郡町、下流域の赤穂市で2°C以上の上昇がみられた。

図4は30℃以上が観測された調査地点の数の推移を示している。増減はあるが全体的には増加傾向に見える。表5は電気伝導度の旧市町別の電気伝導度の平均値である。電気伝導度は水溶液の電流を流す能力を表し、水中のイオン分量に比例し上昇する。自然界における水の一般的な電気伝導度は、雨水で5～50 $\mu$ S/cm、河川水で30～400 $\mu$ S/cm、地下水で30～500 $\mu$ S/cm、海水では20,000～50,000 $\mu$ S/cm位の値を示します。千種川では河口の赤穂市以外では150 $\mu$ S/cmを超えておらず全体的に低い。

**参考** ～ライオンズクラブによる千種川水生生物調査～

千種川流域の市町のライオンズクラブが昭和48年から現在まで年1回千種川全域で水生生物調査を行っている。調査場所は千種川一斉水温調査と同様千種川全域65か所である。2013年から2019年までの調査結果を下に示す。

年	種類の総個体数	昆虫総種数
2013年	2210匹	
2014年	3727匹	656種
2015年	3538匹	509種
2016年	3885匹	462種
2017年	4417匹	456種
2018年	3354匹	389種
2019年	3883匹	347種

表6 水生生物調査結果

表6から採取された総個体数に大きな変動は見られないが、昆虫の総種数に減少傾向がみられることが分かる。千種川では2004年と2009年の大規模は水害以降安全な川を目指し大規模な改修工事が行われた。その結果川幅は広がり水深が浅くなっている。水温の上昇がみられた中流域はまさにその改修工事が行われた場所である。水生生物の総種数の減少も工事による水深の低下や水温上昇が影響している可能性がある。兵庫県では現在環境に配慮した川づくりを目指した河川改修を計画している。千種川で行われている全国でも類を見ない水温と水生生物の全域調査の結果が恵み豊かな千種川の復活を目指した改修工事に貢献できると思っている。

**千種川一斉水温調査への協力について**

千種川清流づくり委員会は、流域3市2町の住民と各種団体、行政担当者らが集まっています。そして、「川に遊び、川に学ぶ」をモットーにかつてメンバー達がそうであった「川ガキの復活」を目指し、川の自然や文化を学びながら一緒に安全でありながら美しく楽しい川づくりを考えています。ぜひ一度ご参加ください。

2021年度千種川一斉水温調査  
 実施日：2021年8月8日（日）  
 代表者：横山 正(千種川圏域清流づくり委員会)  
 Email：Zabiel.yokoyama@nifty.com