

宮中取水ダム減水区間モニタリング調査 における過去5年間の総括とりまとめ 参考資料

令和2年1月31日

信濃川中流域水環境改善検討協議会

1. モニタリング調査の実施状況

(1) 水温計設置箇所

■ 宮中取水ダム（魚道）

■ 十日町橋



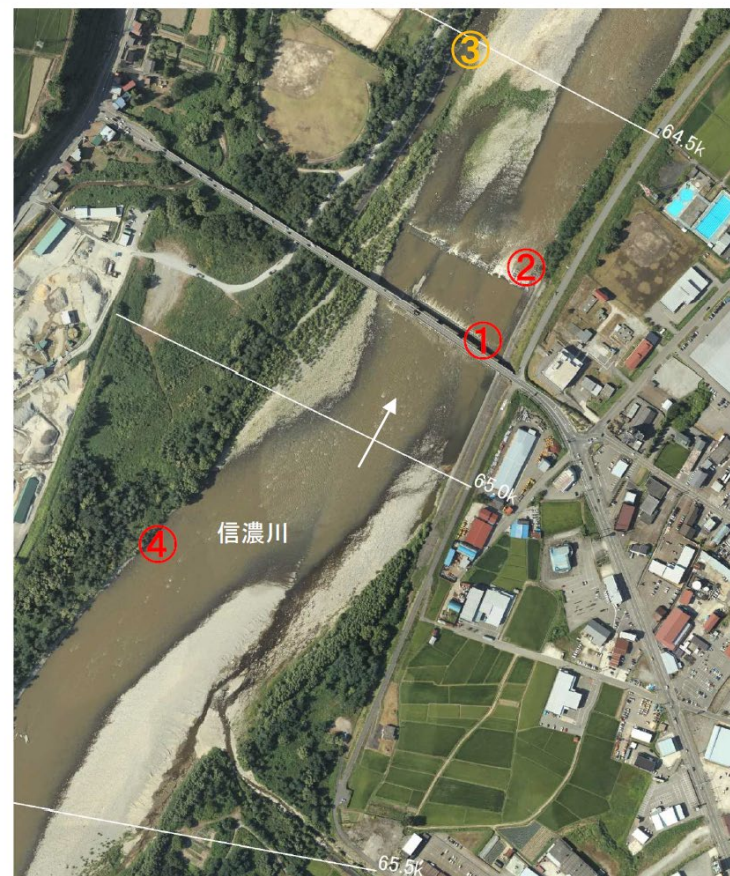
凡例

- ①：水温計設置箇所（魚道内）
- ②：補完用水温計設置箇所（魚道出口付近の貯水池内）



（令和元年8月10日撮影）

H27～R1



凡例

- ①、②、④：水温計設置箇所
- ③：平成27年度以前の水温計設置箇所

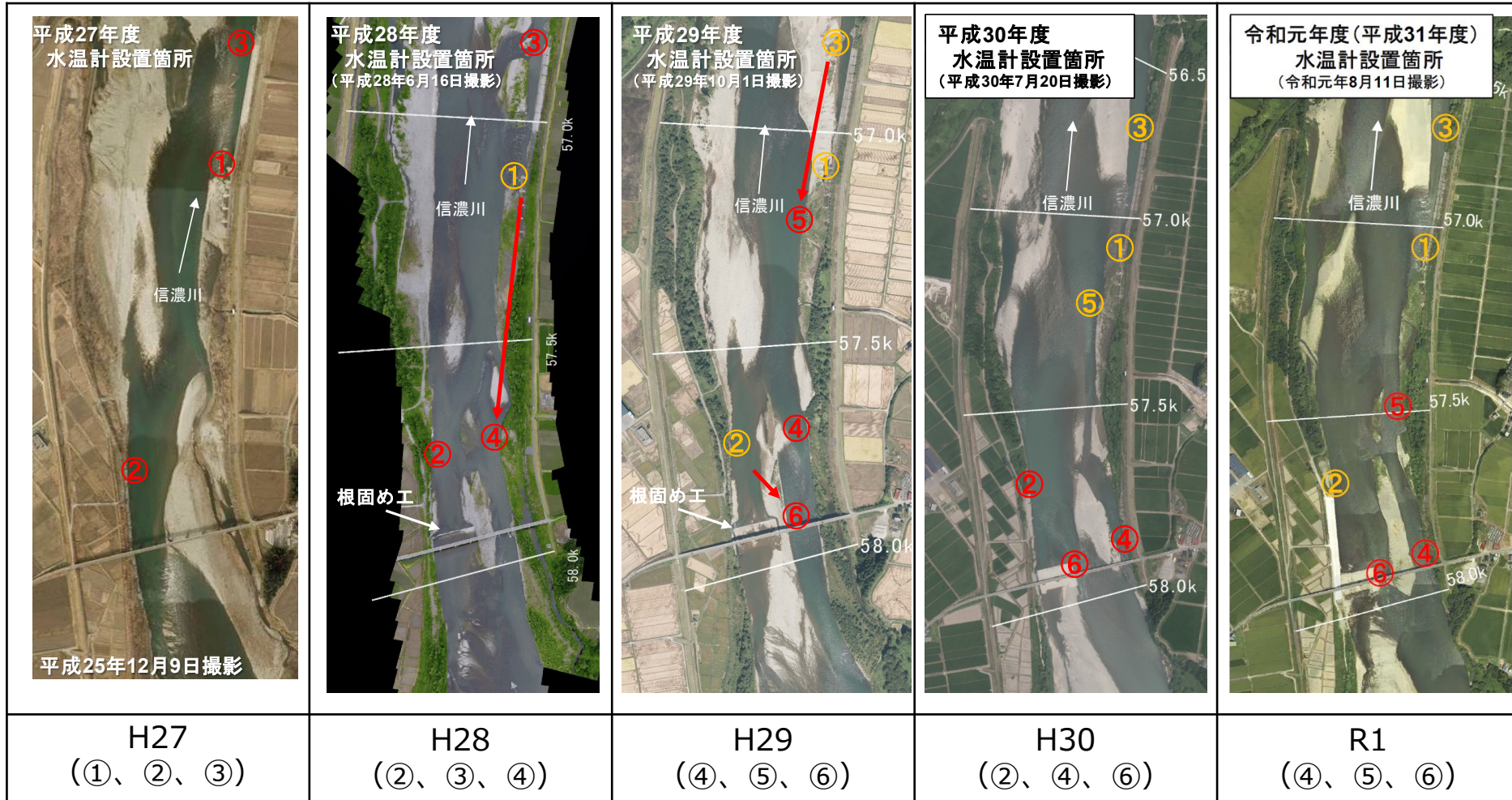


（令和元年8月10日撮影）

H27～R1

(1) 水温計設置箇所

■ 栄橋



(1)水温計設置箇所

■川井大橋



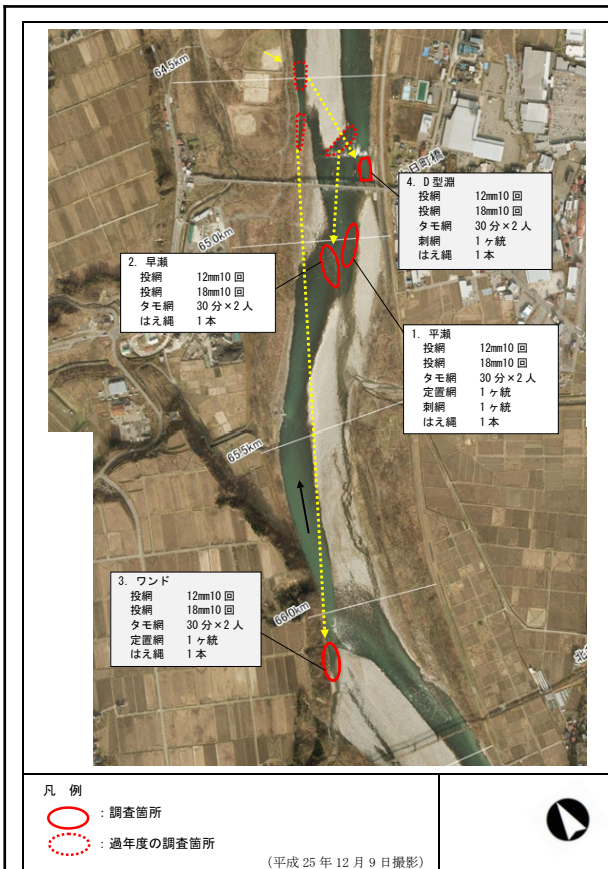
(2) 魚類調査箇所

■ 十日町橋

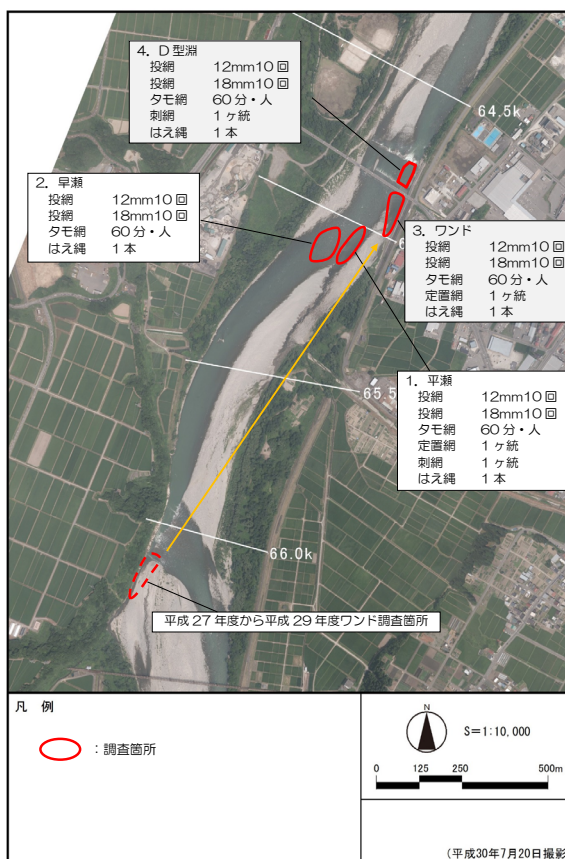
H27年度に十日町橋下流の砂利採取に伴い変更

H30年度に出水によるワンドの消失に伴い変更

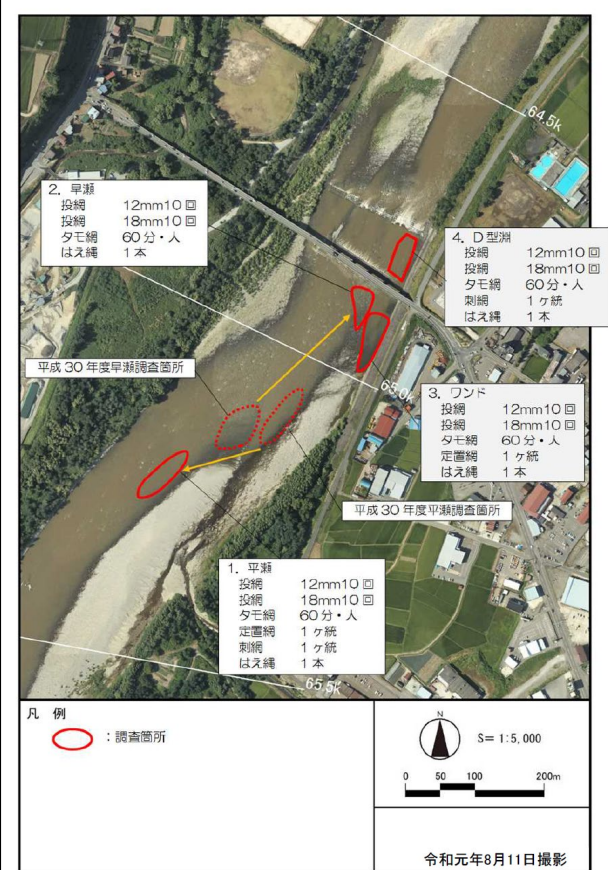
出水による早瀬・平瀬の変化に伴い変更



H27~H29



H30



R1

2. 調査結果の総括とりまとめ（河川水温）

(1) 説明変数の対数変換

- 宮中取水ダム魚道水温の影響を取り除くため、水温差（日最高水温－魚道7時水温）と、説明変数（魚道7時水温除く）の相関係数を整理した。
- 整理にあたっては、各説明変数を自然対数に変換した指標も用いた。降水量と日照時間は、ゼロ値を含むため、以下のとおりとした。

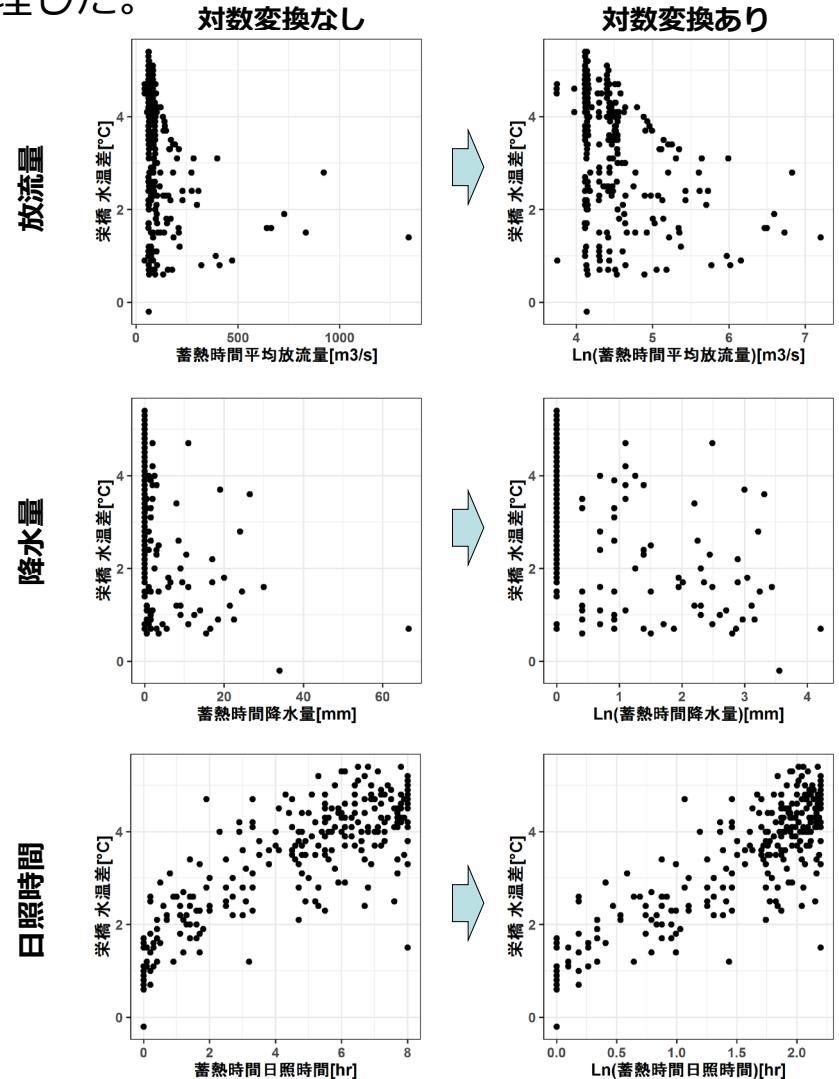
$$y = \text{Log}_e(x+1) \quad \left\{ \begin{array}{l} x=0 \text{の時、} y=0 \text{となる} \end{array} \right.$$

説明変数と水温差（日最高水温－魚道7時水温）の相関係数

説明変数	対数変換	十日町橋	栄橋	川井大橋
蓄熱時間 平均放流量	なし	-0.304	-0.304	-0.291
	あり	-0.405	-0.395	-0.370
蓄熱時間 降水量	なし	-0.394	-0.415	-0.382
	あり	-0.512	-0.538	-0.512
蓄熱時間 日照時間	なし	0.815	0.842	0.814
	あり	0.846	0.870	0.835
蓄熱時間 平均気温	なし	0.762	0.787	0.744
	あり	0.762	0.788	0.743
蓄熱時間 最高気温	なし	0.796	0.808	0.741
	あり	0.796	0.809	0.739

赤字：対数変化の有無で相関係数が0.01以上異なる場合

蓄熱時間あたりの平均放流量、降水量、日照時間は、自然対数に変換した値を使用する



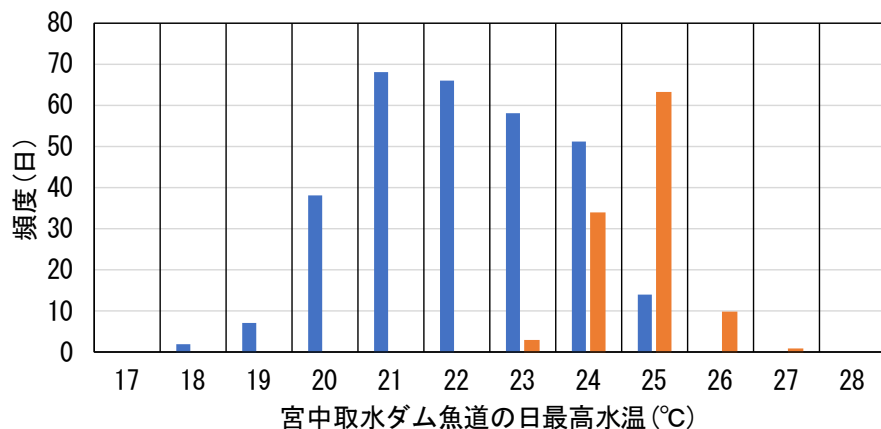
栄橋（H22～H28）

(2)河川水温に与える影響要因の検討

- 宮中取水ダム魚道の日最高水温が25℃以上、日最低水温が24℃以上の場合、高い頻度で、減水区間の水温が28℃を超過している。

平成22年度～令和元年度（平成31年度）

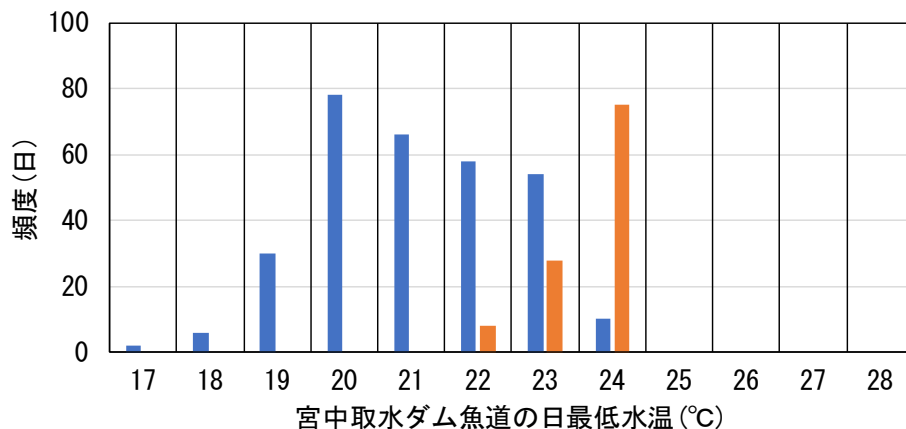
河川水温28℃超過・非超過日と宮中取水ダム魚道の日最高水温



■ 減水区間で28℃を超えなかった日 ■ 減水区間で28℃を超えた日

平成22年度～令和元年度（平成31年度）

河川水温28℃超過・非超過日と宮中取水ダム魚道の日最低水温



■ 減水区間で28℃を超えなかった日 ■ 減水区間で28℃を超えた日

3. 調査結果の総括とりまとめ（魚類生息状況）

(1) 環境別の確認種数

- 環境別の確認種数は、概ね横ばいで推移しているが、令和元年度（平成31年度）は、近年に比べて、早瀬と平瀬における確認種数が少なく、台風19号の影響が考えられる。

環境別の確認種数の経年変化

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度 (平成31年度)
ワンド	12	17	11	17	12	15	16	15	12	11
早瀬	7	9	8	12	3	7	7	9	9	4
淵	10	15	15	11	15	7	12	10	11	9
平瀬	10	7	9	12	11	10	10	12	12	7
全体	19	22	18	23	19	17	17	21	15	14

(2) 種組成の経年変化（個体数を加味した種組成）

【方法】

- 各調査年の種組成を総当りで比較し、類似度指数を求めた。類似度指数は、個体数を加味した森下のC λ を用いた。

$$C_{\lambda} = \frac{2 \sum_{i=1}^S n_{Ai} n_{Bi}}{(\lambda_A + \lambda_B) N_A N_B} \quad \lambda_A = \frac{\sum_{i=1}^S n_{Ai} (n_{Ai} - 1)}{N_A (N_A - 1)} \quad \lambda_B = \frac{\sum_{i=1}^S n_{Bi} (n_{Bi} - 1)}{N_B (N_B - 1)}$$

C_{λ} : 森下の C_{λ}

S : 群集Aと群集Bの総種数

n_{Ai} : 群集Aの*i*番目の種の個体数, N_A : 群集Aの総個体数

n_{Bi} : 群集Bの*i*番目の種の個体数, N_B : 群集Bの総個体数

2つの群集から1つ標本を抽出した際に同じ種である確率を0~1で表す

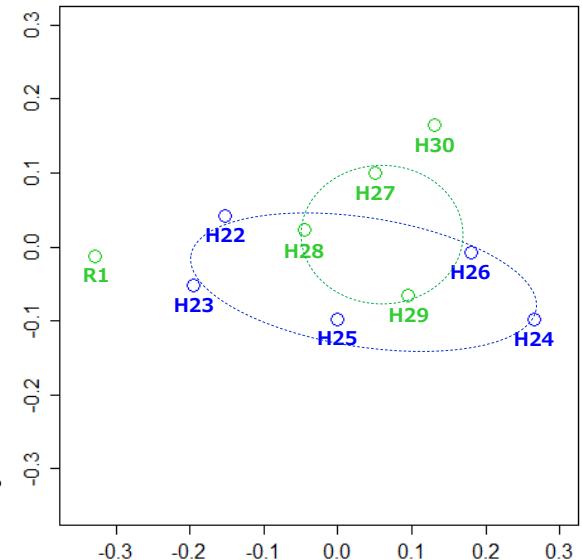
- 上記で得た類似度指数の距離行列を基に、非計量多次元尺度法を用いて、2次元平面上にプロットし、種組成の経年変化を整理した。

類似度指数を距離とみなし、類似しているものを近くにプロットする

【結果】

■ 個体数割合からみた種組成の経年変化

- 平成30年と令和元年度（平成31年度）の種組成は、平成22年度～平成26年度と、やや異なる傾向を示したが、全体を通して、大きな変化はみられなかった。
- 平成30年度は、ウグイが多数採捕され優占度が高くなったこと、令和元年度（平成31年度）は、ウグイとニゴイの採捕数が減少し、相対的にオイカワの優占度が高くなったことが、やや異なる傾向を示す要因と推定される。
 - 平成30年度は、調査地のワンドが変更になったこと、令和元年度は大規模な出水があったことが影響した可能性がある。



【右図の見方】

類似度指数を距離とみなし、種組成が近い場合、近くにプロットされる。X軸とY軸に特別な意味はない

森下のC λ と非計量多次元尺度法による種組成の序列化（十日町橋）