資料1

2013/12/11

清流基準調査地点の見直しについて

環境共生課
環境研究センター

高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例（四万十川条例）

(清流基準)

第23条　知事は、四万十川の清流を保全するため、清流基準を定めるものとする。

2　清流基準は、環境基本法(平成5年法律第91号)第16条第1項の規定により定められた四万十川に係る環境基準のほか、次に掲げるものとする。

(1)　清流度(河川の水質に関し水平方向に見通した透明性を表す数値で、規則で定める方法により測定するものをいう。)

(2)　窒素に係る指標

(3)　燐(りん)に係る指標

(4)　水生生物に係る指標

公共用水域
（四万十川水域
６河川６水域
１９地点）

人の健康状態を考慮し相当厳しい目標が設定されている。また、水生生物などの生態系保全の考えも追加されている。

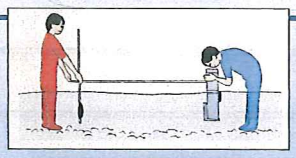
公共用水域水質測定項目

- 水素イオン濃度（ｐＨ）
- 溶存酸素量（ＤＯ）
- 生物化学的酸素要求量（ＢＯＤ）
- 化学的酸素要求量（ＣＯＤ）
- 浮遊物質量（ＳＳ）
- 大腸菌群数
- 油分
- 全窒素・全りん　　等

清流基準調査

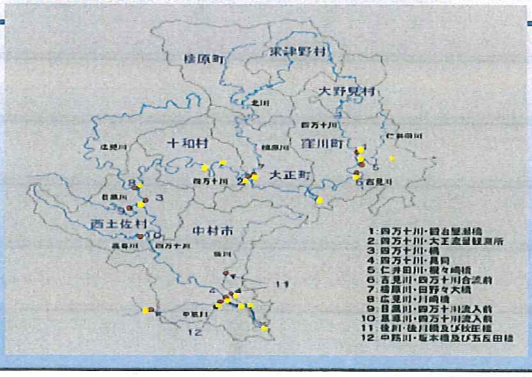
- 四万十川のようにきれいな川の「水のきれいさ」を表す。
- 住民が分かりやすい。
- 調査に参加しやすい調査手法。
- 行政による調査でなく、中高校生や流域住民の方々が参加。

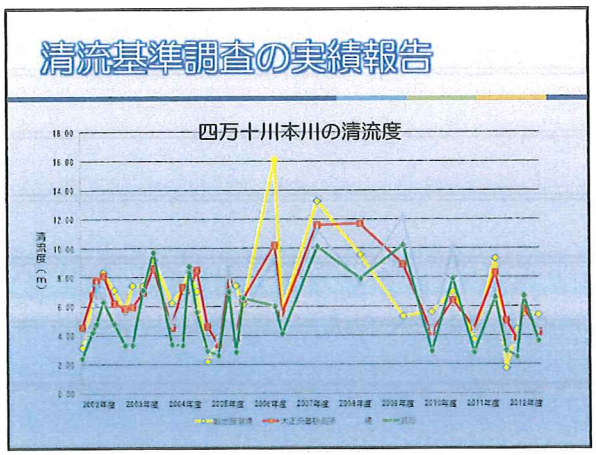
清流基準調査

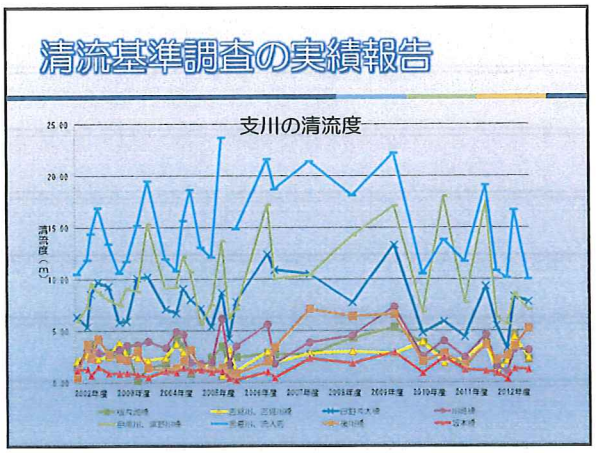


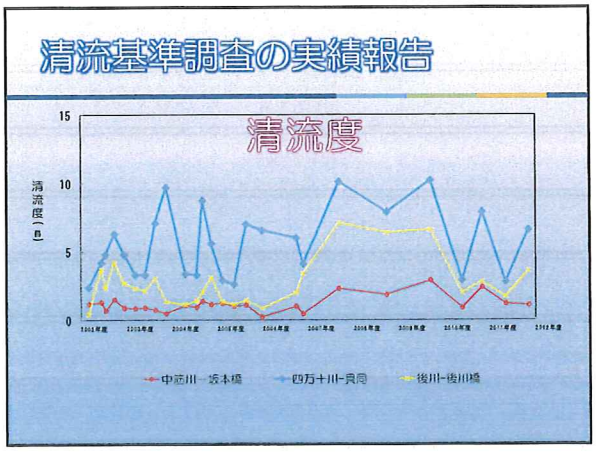
調査地点

●清流基準調査地点 ○公共用水域地点

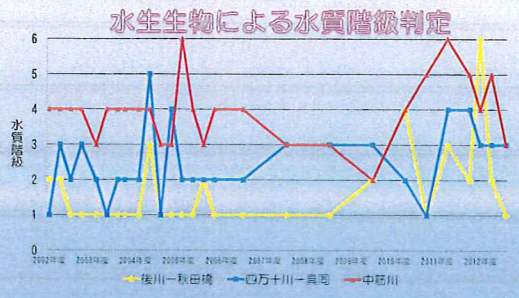



清流基準調査の実績報告
四万十川本川の清流度
清流度（m）
18.00
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
2002年度
2003年度
2004年度
2005年度
2006年度
2007年度
2008年度
2009年度
2010年度
2011年度
2012年度


清流基準調査の実績報告
支川の清流度
清流度（m）
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
2002年度
2003年度
2004年度
2005年度
2006年度
2007年度
2008年度
2009年度
2010年度
2011年度
2012年度

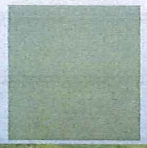

清流基準調査の実績報告
清流度
清流度（m）
15
10
5
0
中筋川—坂本橋
四万十川—貝岡
後川—後川橋

清流基準調査の実績報告



中筋川

坂本橋

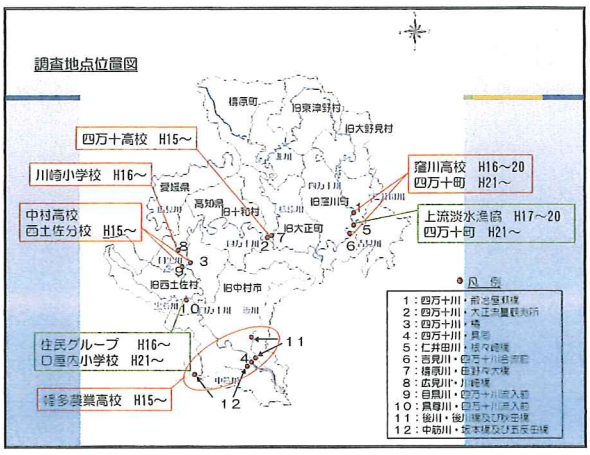


江ノ村大橋

清流基準調査の課題

中筋川について

- 清流度がほぼ２ｍ未満→公共用水域水質調査の透視度による計測で充分。
- 水生生物調査に適切な川原がない。河床にレキがなく粘性土主体。
- 近傍に学校等がなく、住民参加型による環境調査が困難。



提案

- ◆中筋川については、清流基準調査を四万十川本流へ地点の変更
- ◆中筋川を含めた流域１２箇所の調査地点の見直し

四万十川清流モニタリング調査10年間の検証結果（その1）

－四万十川清流基準調査における中筋川の地点の見直しについて－

環境研究センター

1．目的

2001年3月に制定された「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」（以下、「四万十川条例」という。）では、四万十川の清流保全の目安として独自の清流基準を定めている。清流基準は、官民協働の清流保全を進めるため住民参加しやすい方法であることを基本に、表1及び図1のとおり、清流度・T-N・T-P・水生生物の4項目が水系12地点毎に設定され、2002年度から継続モニタリングされている。

本年度はモニタリング開始後10年経過したことから、これまでの調査結果の全体検証を進めている。この中で、既存定点間のデータ動向を詳細検討するための期限付き「補助モニタリング地点」の設定や定点の見直しの必要性などが確認された。今回は、この中から特に定点の見直しが必要と考えられる中筋川のモニタリング結果を中心に検証結果を報告する。

図1　四万十川清流基準地点

表1　四万十川清流基準

基準地点		基準値			
河川名	地点名	清流度*	窒素	リン	水生生物**
四万十川	鍛冶屋瀬橋	7ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	大正流量観測所	7ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	橋	6ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	具同	5ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
仁井田川	根々崎橋	4ｍ以上	1.0mg/l以下	0.04mg/l以下	2
吉見川	四万十川合流前	3ｍ以上	0.8mg/l以下	0.06mg/l以下	4
梼原川	田野々大橋	8ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
広見川	川崎橋	4ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
目黒川	四万十川合流前	10ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
黒尊川	四万十川合流前	14ｍ以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
後川	秋田橋	－	－	－	1
	後川橋	3ｍ以上	0.3mg/l以下	0.03mg/l以下	－
中筋川	五反田橋	－	－	－	3
	坂本橋	2ｍ以上	0.5mg/l以下	0.05mg/l以下	－
備考　窒素及びりんの指標については、全窒素及び全りんを測定する。 清流度、窒素及びりんの基準値は年間平均値とする。					

*　清流度　　河川の水質に関し水平方向に見通した透明性を表す数値で、年4回の四季調査を行う。

**　水生生物　　指標生物の種類数とASPT値により1～6のランクに分類し、年3回調査を行う。

２．調査結果と考察

２．１　現場状況

現場の状況を撮影した。写真１は清流度や全窒素全りん等を調査する坂本橋、写真２は水生生物を調査する江ノ村大橋である。近年の坂本橋は、水位が低く岸から水中まで高さがあることや、水中の濁りにより足元が見づらいために器材を持って水辺へ降りて調査するのは住民モニターにはやや困難であると思われる。また、江ノ村大橋も坂本橋同様、岸から高さがあること、足元が見えづらいことや場所によっては水中の泥に足がはまることもあり、中高生や住民による調査は困難であると思われる。

写真１　中筋川－坂本橋（右 2013 年 5 月撮影）

写真２　中筋川－江ノ村大橋（2013 年 5 月撮影）

２．２　清流度

中筋川の坂本橋の経時変化を図２に示した。比較対象として、四万十川下流の具同、後川の後川橋の経時変化を示した。中筋川は、他の河川に比べて四季を問わず通年時に清流度が低く、平均値は 1.18 となり、基準値を下回り、10 年間で大きな変動はなかった。この状況は前述の 2.1 現場状況でも述べたように、緩やかな河川勾配の中を土壌由来の泥状物が流下する中筋川特有の河川特性を背景にしているためと考えられる。

この他、中筋川では水質汚濁法に基づく公共用水域調査を、坂本橋を含む 7 地点で年間 6 回以上実施している。公共用水域調査では清流度調査は行っていないが、濁度調査を行っている地点がある。その地点の一部を図 3 に示し、平成 15 年度から平成 23 年度までの結果を図 4 に示した。中筋川では濁度 0.5～12 度と高い値でばらついているのに対し、四万十川中流および下流においては濁度 1 前後の低い値で推移している。このことから、濁度に関する中筋川の四万十川への影響は小さいと推測される。この要因として、四万十川の具同、後川の秋田橋、中筋川の磯ノ川の 3 地点の流況を示した表 2 より、四万十川の流量に対して中筋川から流入する水量が少ないためと考えられた。清流度に関しても同様に、低い清流度で中筋川から四万十川へ流入しているものの、四万十川への影響は小さいと考えられる。

清流度(m)	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	データ数	河口距離(km)
中筋川　（坂本橋）	2	1.2	0.6	0.5	24	6
四万十川（具同）	5	5.6	2.5	0.4	24	8
後川　　（後川橋）	3	2.7	1.7	0.6	24	8

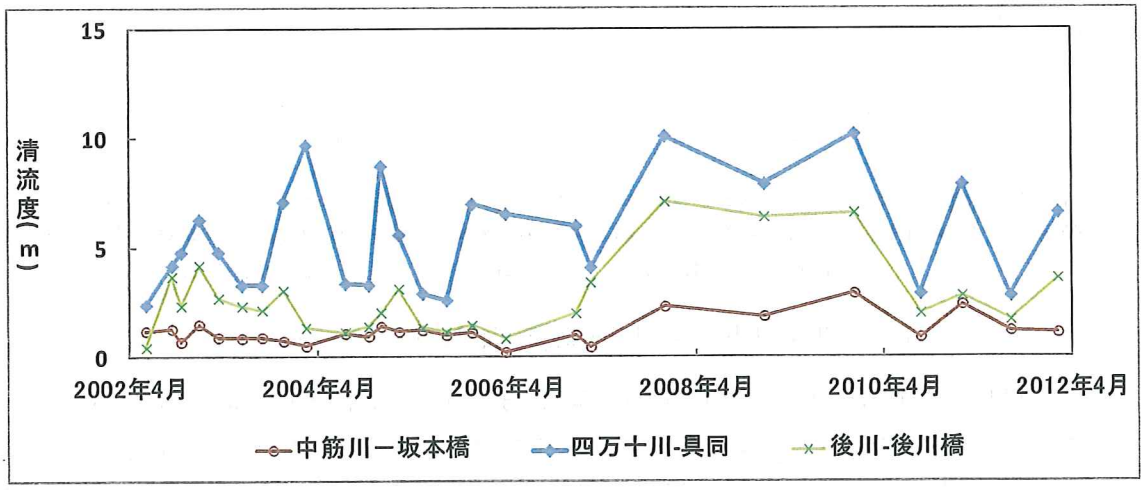


図２　四万十川下流域の三地点における清流度の経年変化

図 3　四万十川の公共用水域地点および流量観測地点

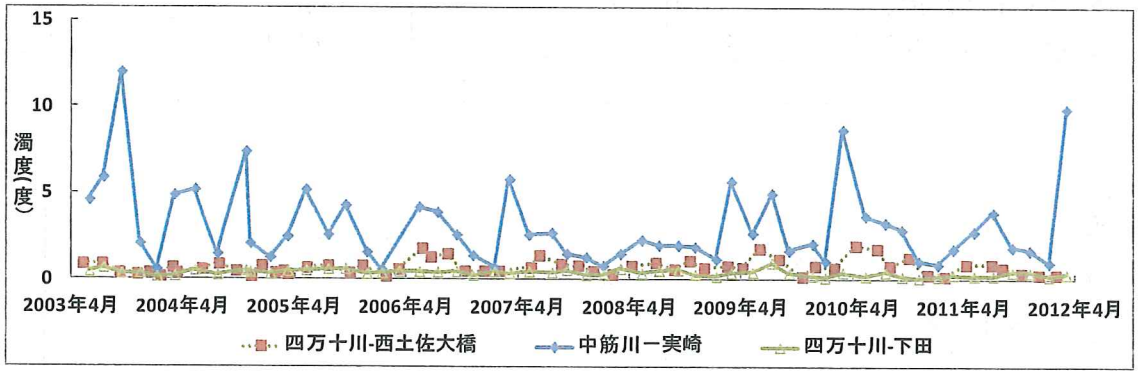


図 4　四万十川の公共用水域調査地点における濁度変化

表 2　四万十川下流の主要地点の平均流況表（引用：国土交通省、渡川水系流域及び河川の概要より）

地点名	対象年	豊水(m³/s)	平水(m³/s)	低水(m³/s)	渇水(m³/s)	平均(m³/s)
具同※	S62～H18	90.28	45.95	27.96	17.70	138.99
磯ノ川	S38～H18	3.94	1.93	1.09	0.55	6.31
秋田	S54～H18	4.84	2.15	1.12	0.44	7.76

※具同地点の流況は低水観測所を KP9.5 から KP12.4 に移設後の値（観測流量）
※平成元年以前、平成 13 年以前はそれぞれ津賀発電所、佐賀取水堰から現行の維持放流は行っていない。
豊水流量：1 年を通じて 95 日はこれを下らない流量
平水流量：1 年を通じて 185 日はこれを下らない流量
低水流量：1 年を通じて 275 日はこれを下らない流量
渇水流量：1 年を通じて 355 日はこれを下らない流量

２．３　水生生物

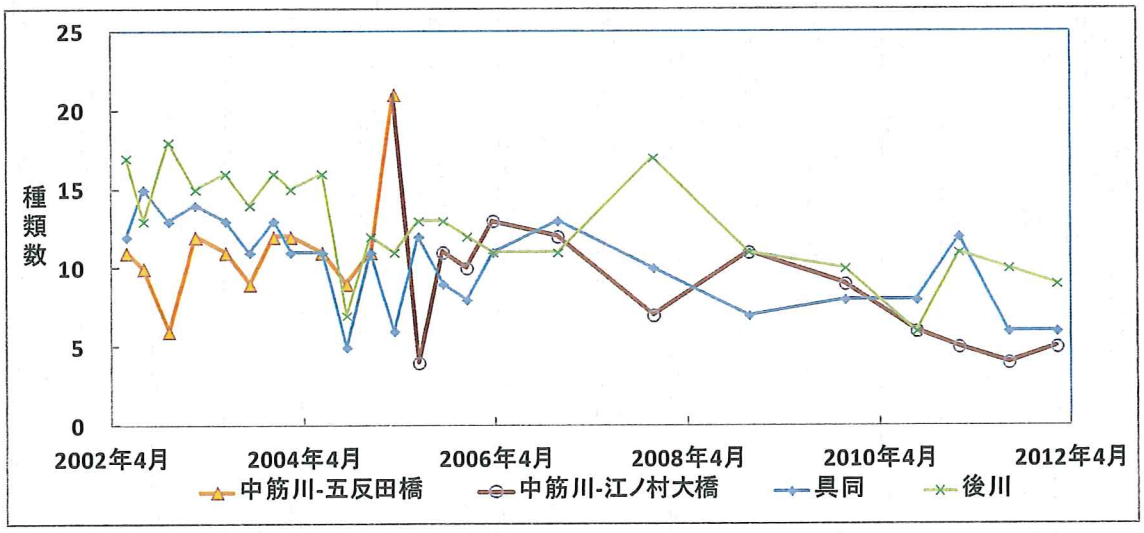
中筋川における水生生物の調査地点は、平成 12 年から平成 17 年度まで五反田橋で行われたが、工事による影響等により河川への立ち入りが困難となり、平成 18 年度より江ノ村大橋に変更された。

中筋川の五反田橋および江ノ村大橋の水生生物の経年変化を図 5 に示した。比較対象として、四万十川下流の具同、後川の後川橋の経年変化を示した。種類数は、全地点ともに基準値以上の平均値が得られた。ASPT 値は、後川橋と江ノ村大橋にて平均値が基準値を超えた。

次に、水生生物の全地点採取表を表 3 に示した。この表の数値は、水生生物調査を平成 14 年度から平成 23 年度まで全 24 回行ったうち、採取された水生生物の回数を種類ごとに示している。その中で、全回数のうち 75％以上の回数で採取された水生生物にマーカーをつけている。この結果表をみると、シマトビケラ、コカゲロウは全域で観測されることが多かったが、スコア値の高いチラカゲロウ、ヒラタカゲロウ、カワゲラなどは中筋川での出現頻度は極めて低かった。一方、中筋川ではスコア値の低いヒルやシジミガイ、ミズムシといった浅く穏やかな水域に生息する水生生物が多く観測された。

これらの結果より、中筋川の五反田橋および江ノ村大橋における水生生物の種類数、および ASPT 値は他河川とあまり相違なかったが、中筋川で採取できる水生生物は浅い淀んだ環境に適応する種類が他河川より多く得られた。

種類数	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	データ数	河口距離(km)
中筋川　（五反田橋）	7	11.3	3.5	0.3	12	19
中筋川　（江ノ村大橋）	7	8.1	3.3	0.4	12	14
四万十川（具同）	10	10.2	2.9	0.3	24	8
後川　　（後川橋）	10	12.7	3.2	0.3	24	8



ASPT値	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	データ数	河口距離(km)
中筋川　(五反田橋)	6.0	5.69	0.45	0.08	12	19
中筋川　(江ノ村大橋)	6.0	6.19	0.46	0.07	12	14
四万十川(具同)	7.5	7.28	0.45	0.06	24	8
後川　　(後川橋)	7.5	7.51	0.36	0.05	24	8

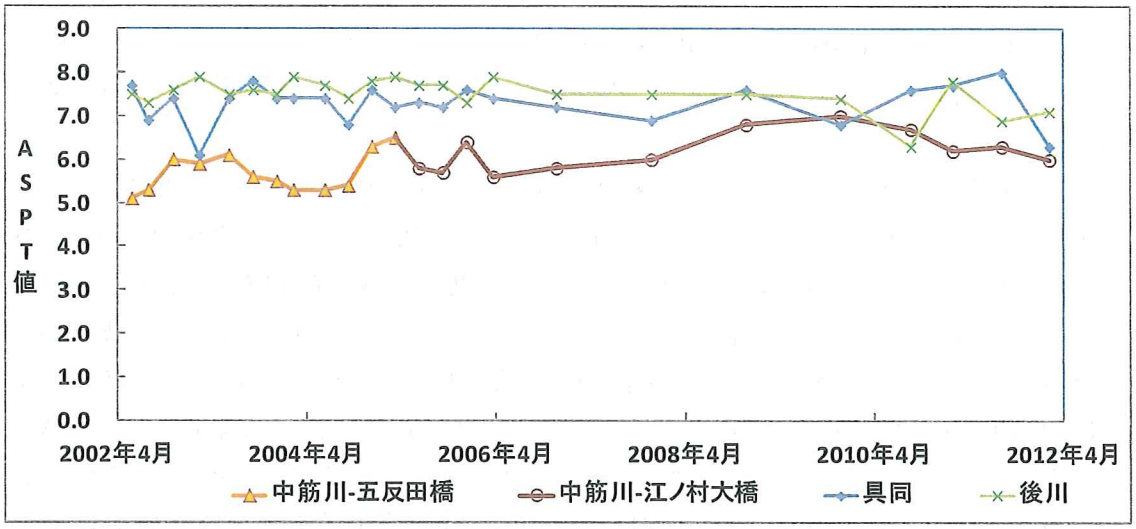


図 5　四万十川下流域の三地点における水生生物の経年変化

表 3　水生生物の全地点採取表

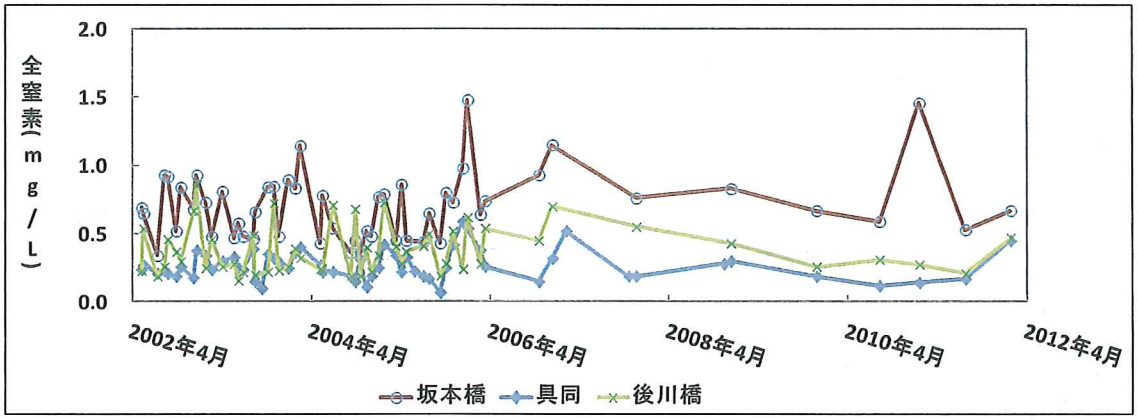
	河川名		四万十川	仁井田川	吉見川	梼原川	四万十川	広見川	四万十川	目黒川	黒尊川	中筋川	中筋川	四万十川	後川
	地点名		鍛冶屋瀬橋	根々崎橋	流入前	田野々大橋	大正流量観測所	川崎橋	橋	流入前	流入前	五反田橋	江ノ村大橋	具同	秋田橋
No.	指標生物	ｽｺｱ値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-1	10-2	11	12
1	アミカ	10	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0
2	サワガニ	9	0	0	0	2	0	0	1	1	4	0	0	2	0
3	チラカゲロウ	9	19	12	0	21	19	14	5	16	19	0	2	14	18
4	ヒラタカゲロウ	9	24	19	1	21	21	22	23	23	24	3	0	22	21
5	カワゲラ	9	21	16	1	23	24	22	23	23	21	2	2	21	22
6	ナガレトビケラ	9	7	5	2	15	12	15	9	15	10	2	0	6	14
7	携巣性トビケラ	9	12	10	1	13	17	17	13	14	15	3	0	17	10
8	ヘビトンボ	9	4	1	0	10	5	14	1	10	15	0	0	1	13
9	ヨコエビ	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
10	タニガワカゲロウ	8	17	20	4	18	21	19	22	20	20	9	4	19	18
11	マダラカゲロウ	8	21	16	4	20	20	22	17	19	21	8	2	15	19
12	ヒゲナガカワトビケラ	8	21	16	5	22	21	15	11	14	9	1	3	12	15
13	ナガレアブ	8	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	1
14	カワニナ	8	0	0	0	10	1	15	8	9	5	2	10	0	0
15	モンカゲロウ	7	0	3	0	1	4	1	1	3	2	4	7	2	5
16	サナエトンボ	7	16	14	3	14	18	9	5	12	12	6	1	5	19
17	ナベブタムシ	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	シマトビケラ	7	23	22	18	23	22	24	21	21	20	11	9	19	22
19	ガガンボ	7	12	15	6	12	10	15	9	13	18	4	0	5	15
20	ブユ	7	14	12	4	12	6	15	14	14	14	5	4	6	11
21	テナガエビ	7	0	0	0	2	2	8	4	3	8	0	3	8	10
22	プラナリア	7	1	4	9	2	0	1	2	1	1	8	0	2	6
23	コカゲロウ	6	24	21	18	20	19	21	22	21	20	11	7	17	20
24	キイロカワカゲロウ	6	0	5	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	3
25	ヒラタドロムシ	6	22	16	4	23	23	19	17	17	17	8	8	16	23
26	ホタル	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	スジエビ	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	2
28	モクズガニ	6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	6	2	7
29	イシマキガイ	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0
30	アミメカゲロウ	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
31	タイコウチ・ミズカマキリ	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	シジミガイ	5	3	2	1	5	4	8	3	1	0	10	9	7	1
33	タニシ	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
34	モノアラガイ	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	ヒル	2	18	12	21	2	4	3	8	6	8	12	6	14	6
36	ミズムシ	2	0	5	17	0	0	0	0	0	0	11	2	0	0
37	アメリカザリガニ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	赤いユスリカ(腹鰓アリ)	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	サカマキガイ	1	0	1	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
40	イトミミズ	1	0	9	6	2	2	1	2	0	0	7	3	3	0
	出現指標生物種数		19	24	23	24	21	23	25	25	23	25	21	27	25
	H14～H23採取回数		24	24	24	24	24	24	24	24	24	12	12	24	24

２．４　全窒素・全りん

中筋川の坂本橋の全窒素全りんの経年変化を図６に示した。比較対象として、四万十川下流の具同、後川の後川橋の経年変化を示した。中筋川は、他の河川に比べて全窒素、全りんともに高値で推移し、トレンド変化も見られない。

次に、坂本橋における季節変動を図７に示した。年間を通してばらついており、基準値を超えることが多かった。なお、全窒素、全りんの季節変動に関しては坂本橋において公共用水域調査（年６回）も行われている。その調査との比較を図８に示した。同一日の測定ではないため若干の変動があるものの、ほぼ同様の傾向を示していた。

全窒素(mg/L)	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	データ数	河口距離(km)
中筋川　（坂本橋）	0.5	0.70	0.25	0.95	54	6
四万十川（具同）	0.3	0.27	0.11	0.38	59	8
後川　　（後川橋）	0.3	0.38	0.18	0.56	54	8



全りん(mg/L)	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	データ数	河口距離(km)
中筋川　（坂本橋）	0.05	0.058	0.023	0.081	54	6
四万十川（具同）	0.01	0.010	0.012	0.022	59	8
後川　　（後川橋）	0.03	0.036	0.026	0.062	54	8

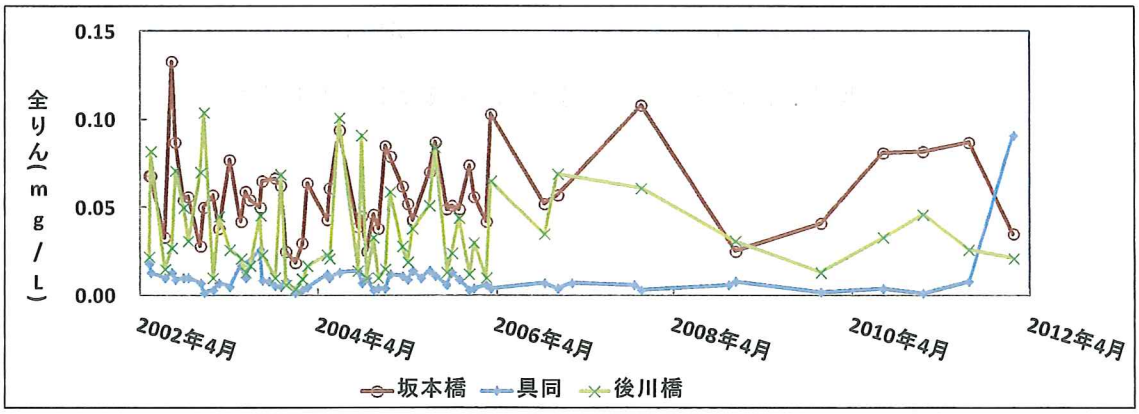


図６　四万十川下流域の三地点における全窒素、全りんの経年変化

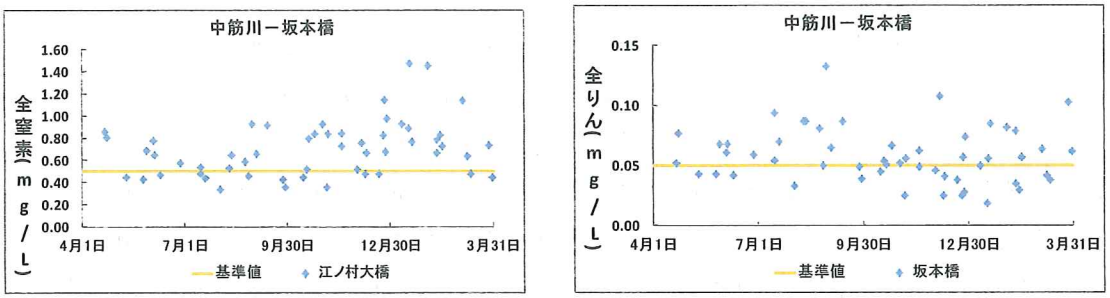


図７　中筋川－坂本橋の季節による変動

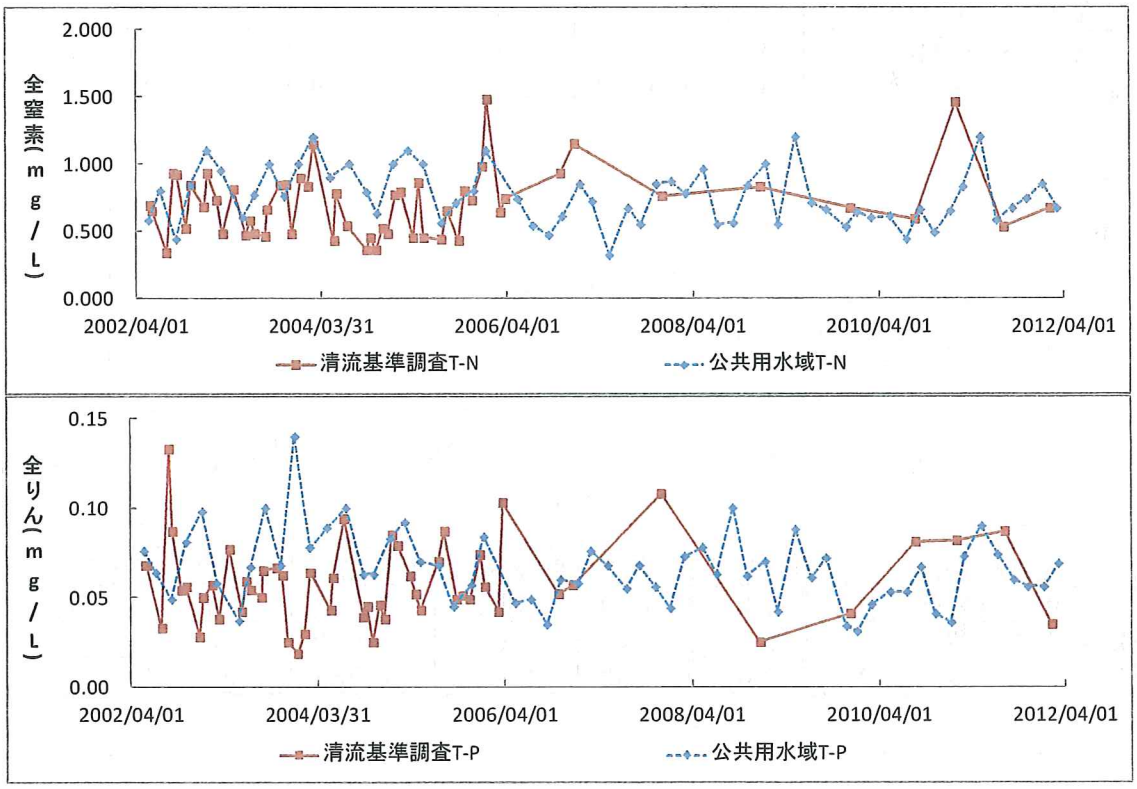


図８．清流基準調査と公共用水域の T-N, T-P 比較

3　まとめ

平成14年度から平成23年度の清流基準調査結果より、以下のことが考えられた。

- 中筋川は河床勾配が緩く、流量が少ないことから河床に砂泥質が堆積し、流れが緩やかな砂泥地に生息する生物を中心に土着している。本川や主要支川の瀬と淵が繰り返されるような水生生物の棲み場所の多様性は見込めない。
- 住民参加を前提として清流度、水生生物に係わる指標を設定しているが、中筋川の現場状況では住民参加が困難な地点となってきている。
- 中筋川は、流量が少なく流れも緩やかな勾配であるため、自然系に基づく土壌由来の粘土やシルト等の細粒が水中に漂いやすい河川特性をもっている。このため、本来的に清流度が低い特性を持ち、住民による努力改善の対象とすることにはなじまないことが確認された。また、堆積している粘土等が舞い上がるため、清流度の測定に困難が伴う。
- 中筋川が四万十川への水質に与える影響は、本川下流域を流れる水量の違いからも大きいとはいえない。
- 全窒素全りんに関しては、公共用水域の調査地点に中筋川の坂本橋が設定されており、代用することは可能である。

清流基準の基準地点や主な支川として選出される要件としては、流域面積が大きいこと、汚染が懸念されること、川本来の姿をとどめ良好な清流を維持していること等によって四万十川への水質に与える影響が大きいと考えられる河川とされている。中筋川においては、上記結果によりこれらの要件に適合しない点が多いため、清流基準調査地点からは見直すべきであると思われる。