

4. 四万十川清流保全モニタリング状況について

貞岡秀俊・大森真貴子・樋口美和*・山中 律**

Monitoring status for the clear stream conservation of Shimanto

Hidetoshi Sadaoka・Miwa Higuchi・Makiko Oomori・Ritsu Yamanaka

【要旨】 四万十川条例による水質モニタリングを開始して10年経過したことから調査結果のとりまとめを行った。本川の清流度および全窒素・全りんの実測値は基準レベルで概ね推移したが、水生生物の判定値は鍛冶屋瀬橋と具同において恒常的に基準未達成、大正流量観測所と橋においては基準値付近で推移した。支川のうち黒尊川等3支川は清流度、水生生物、全窒素・全りんともおよそ基準以上を維持、仁井田川等の3支川においても各項目とも恒常的に基準未達成となった。広見川、後川の2支川の全窒素・全りんは基準値未達成であったが、清流度および水生生物はおおむね基準値であった。

清流度の推移トレンドは調査数が少なく精度不十分だが、全体的な概略傾向としては現状維持と考えられた。今後のモニタリングのあり方として、調査結果の蓄積と共に、調査結果に基づく地点毎の調査頻度の合理化などの課題が確認された。

Key words：四万十川，清流，濁り，モニタリング

1. はじめに

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。モニタリングを開始して10年経過したことから、本報ではこれまでの調査結果についてとりまとめ今後の課題等を検討した。

2. 調査方法

2.1 調査地点

四万十川条例は、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としており、本川4ヶ所と支川8ヶ所（仁井田川、吉見川、梶原川、広見川、目黒川、黒尊川、後川、中筋川）の計12ヶ所で調査を行った（図1）。なお、後川および中筋川については、感潮域を避けるため、水生生物の調査地点のみ上流部で調査を行った。また、水生生物は2002年度から2005年度にかけて五反田橋で調査が行われていたが、近辺における河川工事の影響によって河川への立ち入りが困難であることなどから、2006年度からやや

下流の江ノ村大橋にて調査を行った。



図1 調査地点

2.2 調査項目

2.2.1 清流度

雨が降ったあと4日以上経ち、河川水質が安定した昼間の晴れた日に調査を行う。水深0.3~1.0m位の平瀬で、直径20cmのブラックディスク（黒色円盤）を水中に入れ、そのディスクを水平方向に見通したときに見えなくなる距離（m）を、清流度計を用いて測定を行った（図2）。

*現中央東福祉保健所 **退職

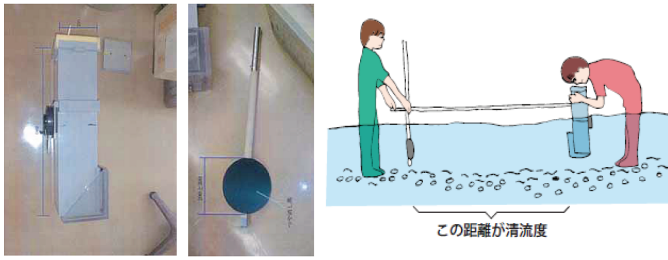


図2 清流度の測定器具および測定方法

2.2.2 水生生物

2000年～2003年に四万十川流域で調査した水生生物調査結果を基に考案した、調査方法を用いて行う。地点ごとに水生生物採取用の網を用い、表1の40種の指標生物から総スコア値（TS値）、指標生物数、平均スコア値（ASPT値）を求め、表2および表3より水質評価を行った。なお、調査者数及び採取時間は自由とし、採集したすべての生物で判定を行った。

表1 指標生物とスコア値

指標生物	スコア値	指標生物	スコア値	指標生物	スコア値
アミカ	10	モンカゲロウ	7	イシマキガイ	6
サワガニ	9	サナエトンボ	7	アミメカゲロウ	5
チラカゲロウ	9	ナベブタムシ	7	タイコウチ・ミズカマキリ	5
ヒラタカゲロウ	9	シマトビケラ	7	シジミガイ	5
カワゲラ	9	ガガンボ	7	タニシ	4
ナガレトビケラ	9	ブユ	7	モノアラガイ	3
携巢性トビケラ	9	テナガエビ	7	ヒル	2
ヘビトンボ	9	プラナリア	7	ミズムシ	2
ヨコエビ	9	コカゲロウ	6	アメリカザリガニ	1
タニガワカゲロウ	8	キロカワカゲロウ	6	赤いユスリカ(腹鰓アリ)	1
マダラカゲロウ	8	ヒラタドROMシ	6	サカマキガイ	1
ヒゲナガカワトビケラ	8	ホタル	6	イトミミズ	1
ナガレアブ	8	スジエビ	6		
カワニナ	8	モクスガニ	6		

表2 水質階級判定基準

水質階級	指標生物種類数	ASPT値	水質階級	指標生物種類数	ASPT値
1	10種以上	7.5以上	4	6種以上	5.0以上
2	8種以上	7.0以上	5	5種以上	3.0以上
3	7種以上	6.0以上	6	4種以下	3.0未満

(備考) 水質階級1から5までについては、指標生物種類数およびASPT値に関する条件をともに満たすこと。

表3 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	7 m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	大正流量観測所	7 m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	橋	6 m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	具同	5 m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
仁井田川	根々崎橋	4 m以上	1.0mg/l以下	0.04mg/l以下	2
吉見川	四万十川合流前	3 m以上	0.8mg/l以下	0.06mg/l以下	4
梶原川	田野々大橋	8 m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
広見川	川崎橋	4 m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	3 m以上	0.3mg/l以下	0.03mg/l以下	—
中筋川	五反田橋	—	—	—	3
	坂本橋	2 m以上	0.5mg/l以下	0.05mg/l以下	—

備考 窒素及び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。

2.2.3 全窒素・全りん

ポリ容器に河川水を採取し、冷凍保存したものの測定を行った。全窒素については銅・カドミウムカラム還元法、全りんについてはペルオキシニ硫酸カリウム分解法にて測定した。結果は、その平均値によって判定した。

2.3 調査期間

調査期間は2002年度から2011年度までの10年間。

3. 結果及び考察

以下、調査項目別に測定結果と考察を示す。

3.1 調査項目別

3.1.1 清流度

清流度の測定結果を表4、図3に記した。本川

の清流度の測定値は概ね基準レベルで推移した。支川のうち黒尊川、目黒川、梶原川の3支川の平均値は基準値以上の良好な結果となり、仁井田川、中筋川、吉見川の3支川は恒常的に基準値以下、広見川及び後川の2支川は平均値と基準値がほぼ同一となった。

図4に各地点における清流度の季節変動を示した。吉見川を除いた地点において、秋季の清流度は春や夏に比べて測定値が高くなる傾向となり、水中の透明性が高くなっていた。それに対し、仁井田川や吉見川、中筋川では季節による変動がみられず、基準値以下で推移していた。

表4 清流度の調査結果集計表

基準地点	基準値(m)	平均値(m)	標準偏差(m)	変動係数	河口距離(km)
鍛冶屋瀬橋	7	7.2	2.9	0.4	130
仁井田川 (根々崎橋)	4	2.9	1.1	0.4	128
吉見川 (四万十川合流前)	3	2.5	0.8	0.3	124
梶原川 (田野々大橋)	8	8.1	2.3	0.3	95
大正流量観測所	7	7.0	2.2	0.3	93
広見川 (川崎橋)	4	3.6	1.4	0.4	49
橋	6	6.3	2.5	0.4	46
目黒川 (津野川橋)	10	10.5	3.8	0.4	43
黒尊川 (四万十川合流前)	14	15.5	4.1	0.3	35
具同	5	5.6	2.5	0.4	8
後川 (後川橋)	3	2.7	1.7	0.6	8
中筋川 (坂本橋)	2	1.2	0.6	0.5	6

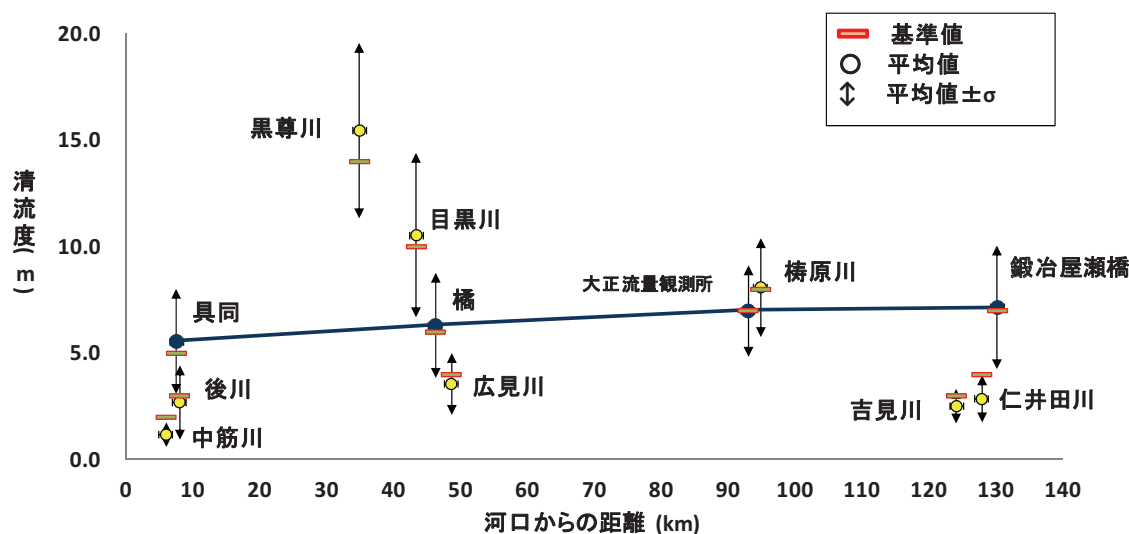


図3 清流度の調査結果 (2002~2011年度)

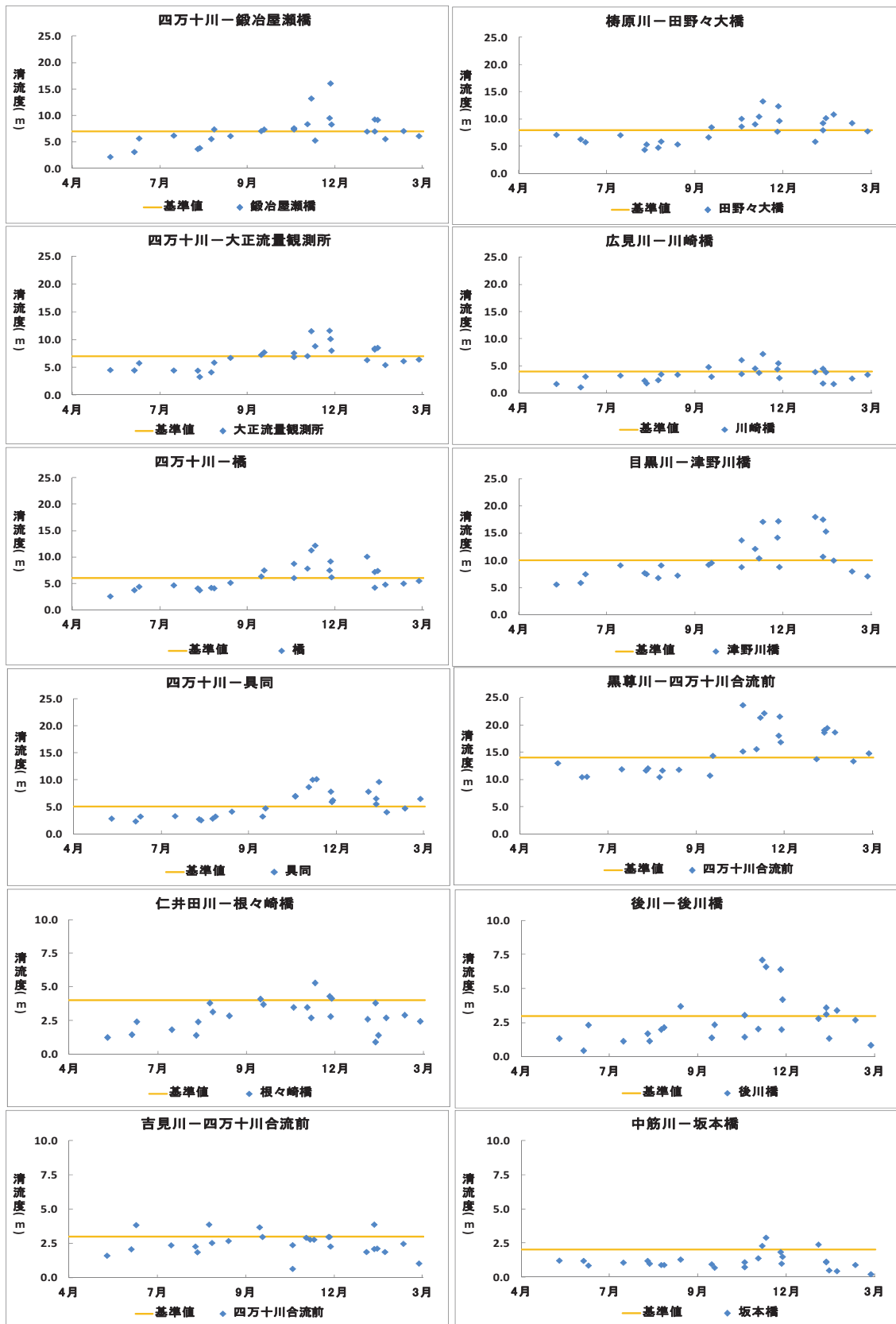


図4 各地点における清流度の変動

3.1.2 清流度と水温

清流度と水温との関係を表5と図5に示した。両者の相関は、本川では鍛冶屋瀬橋を除く3地点の決定係数 R^2 は0.441~0.579、支川では黒尊川、目黒川、梶原川の R^2 は0.413~0.550と一定の関係性が見られた。一方、清流度の低い仁井田川、吉見川、中筋川の R^2 は0.2未満であり関係は殆ど認められなかった。鍛冶屋瀬橋、広見川、後川の R^2

は0.200~0.341で中間に位置した。

平水時の清流度は、本川や黒尊川等で水温との相関が高く、これらの水域では流域の水温や気温変化と関連のある自然系要因の影響を受けていることが示唆された。一方、仁井田川・吉見川の清流度は水温影響が小さく、人為系の要因が大きいと考えられた。

表5 清流度と水温の関係

基準地点	清流度の平均値(m)	水温との決定係数 R^2	データ数
鍛冶屋瀬橋	7.2	0.272 **	21
大正流量観測所	7.0	0.570 ***	21
橋	6.3	0.441 ***	21
具同	5.6	0.579 ***	21
仁井田川 (根々崎橋)	2.7	0.017	21
吉見川 (四万十川合流前)	2.5	0.005	21
梶原川 (田野々大橋)	8.1	0.413 ***	21
広見川 (川崎橋)	3.6	0.200 *	21
目黒川 (津野川橋)	10.5	0.550 ***	21
黒尊川 (四万十川合流前)	15.5	0.479 ***	21
後川 (後川橋)	2.7	0.341 ***	21
中筋川 (坂本橋)	1.2	0.113	21

*:危険率 5% で有意 **:危険率 2% で有意 ***:危険率 1% で有意

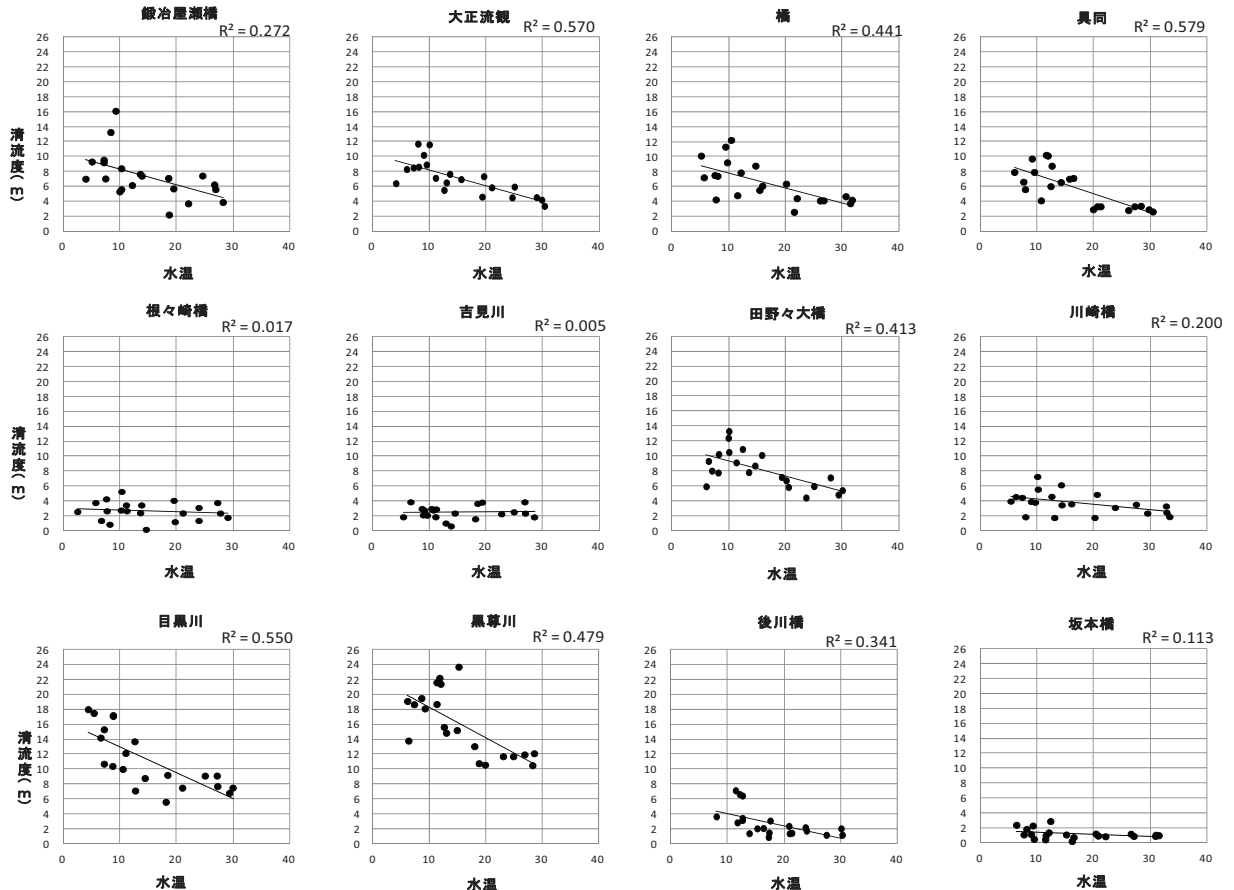


図5 清流度と水温の関係

3.1.3 全窒素・全りん

全窒素および全りんの測定結果をまとめたものを、表6、図6に示した。全窒素について平均値が基準値に適合しなかった地点は、本川では上流の鍛冶屋瀬橋、支川では仁井田川、吉見川、広見川、後川、中筋川となり、流入河川の基準値超過が多く見られた。全りんについては本川は全ての地点で基準値以下であったのに対し、支川は全窒素と同じ地点で基準値を超過していた。吉見川、広見川、中筋川においては、調査地点が市街地に

あるため、生活雑排水による影響が考えられる。田野々大橋、黒尊川においては、全窒素・全りんともに変動係数が小さく、他の地点に比べ、ばらつくことなく基準値以下を推移していた。

また、全窒素および全りんの季節変動を見るため、結果を3ヶ月毎に分けて平均値をとり図7に示した。全窒素は秋から冬にかけて高い値を示す地点が多いのに対し、全りんでは春から夏にかけて値が高くなる地点が多くなった。

表6 全窒素・全りんの10年間の調査結果集計表

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)	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)
鍛冶屋瀬橋	0.3	0.31	0.15	0.46	59	130	鍛冶屋瀬橋	0.01	0.009	0.007	0.017	59	130
仁井田川(根々崎橋)	1.0	1.24	0.47	1.72	59	128	仁井田川(根々崎橋)	0.04	0.052	0.021	0.073	59	128
吉見川(四万十川合流前)	0.8	0.91	0.29	1.20	59	124	吉見川(四万十川合流前)	0.06	0.072	0.037	0.109	59	124
橋原川(田野々大橋)	0.3	0.19	0.06	0.25	59	95	橋原川(田野々大橋)	0.01	0.006	0.004	0.010	59	95
大正流量観測所	0.3	0.24	0.10	0.35	59	93	大正流量観測所	0.01	0.009	0.005	0.013	59	93
広見川(川崎橋)	0.3	0.47	0.30	0.77	59	49	広見川(川崎橋)	0.01	0.020	0.017	0.036	59	49
橋	0.3	0.29	0.12	0.41	59	46	橋	0.01	0.009	0.006	0.015	59	46
目黒川(津野川橋)	0.3	0.29	0.09	0.38	59	43	目黒川(津野川橋)	0.01	0.005	0.003	0.008	59	43
黒尊川(四万十川合流前)	0.3	0.23	0.07	0.30	59	35	黒尊川(四万十川合流前)	0.01	0.004	0.003	0.007	59	35
具同	0.3	0.27	0.11	0.38	59	8	具同	0.01	0.010	0.012	0.022	59	8
後川(後川橋)	0.3	0.38	0.18	0.56	54	8	後川(後川橋)	0.03	0.036	0.026	0.062	54	8
中筋川(坂本橋)	0.5	0.70	0.25	0.95	54	6	中筋川(坂本橋)	0.05	0.058	0.023	0.081	54	6

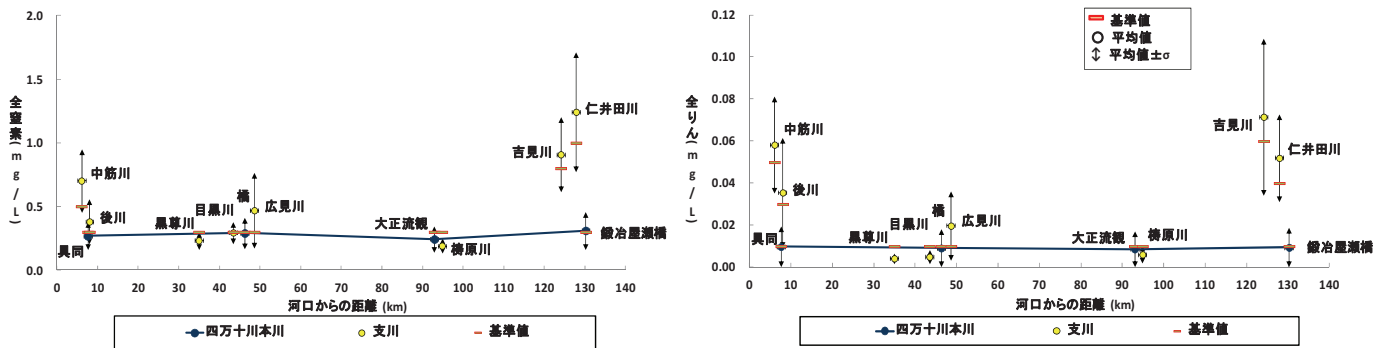


図6 全窒素および全りんの調査結果(2002~2011年度)

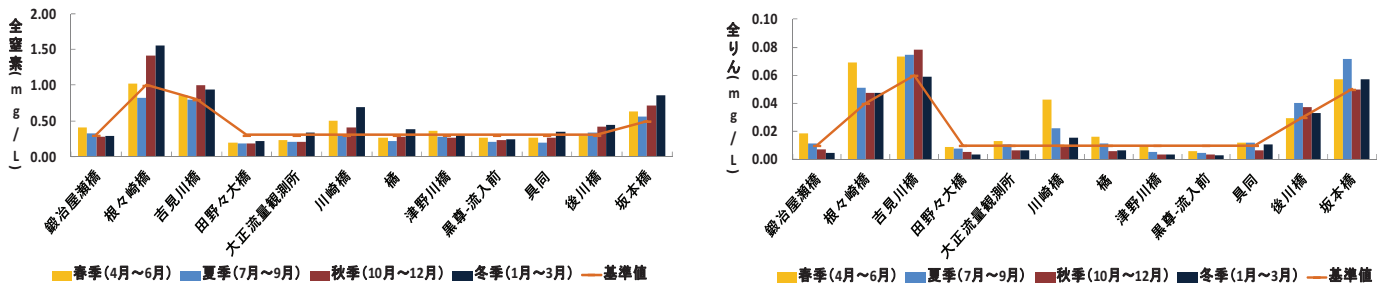


図7 全窒素・全りんの季節変動

3.1.4 水生生物（四万十川方式）

2002年度から2011年度までの四万十川方式による測定回数（24回）のうち、各種水生生物の出現回数を総括したものを表7に示した。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。スコア値の高いチラカゲロウ、ヒラタカゲロウ、カワゲラなどが吉見川、中筋川を除いたほぼ全地点で多く観測された。吉見川や中筋川では、ヒルやサカマキガイ、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。

調査期間中の水生生物の結果を総括するため、本川の地点ごとと各支川の水生生物の10年間の調

査結果集計表を表8に記し、その結果をグラフにしたものを図8に示した。種類数をみると、四万十川本川では上流においてより多くの種類がみられた。全地点において、10年間の平均値が基準値を上回った。

ASPT値の平均値は四万十川本川、および支流の基準値が7.5以上の河川においては、大きなばらつきもなく基準値の前後を推移していた。また、基準値の低い仁井田川や中筋川においては年度によってばらつきはあるものの、およそ基準値に近い値となった。

表7 水生生物の調査結果集計表（2002～2011年度）

種類数	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	河口距離(km)	ASPT値	基準値	平均値	標準偏差	変動係数	河口距離(km)
鍛冶屋瀬橋	10	11.7	2.6	0.2	130	鍛冶屋瀬橋	7.5	7.30	0.32	0.04	130
仁井田川	8	10.8	3.1	0.3	128	仁井田川	7.0	6.89	0.53	0.08	128
吉見川	6	6.1	2.1	0.3	124	吉見川	5.0	4.60	1.01	0.22	124
橋原川	10	12.3	3.1	0.3	95	橋原川	7.5	7.70	0.25	0.03	95
大正流量観測所	10	11.5	3.2	0.3	93	大正流量観測所	7.5	7.68	0.33	0.04	93
広見川	10	12.6	2.4	0.2	49	広見川	7.5	7.67	0.27	0.04	49
橋	10	10.2	2.5	0.3	46	橋	7.5	7.50	0.31	0.04	46
目黒川	10	11.7	3.0	0.3	43	目黒川	7.5	7.75	0.31	0.04	43
黒尊川	10	12.0	2.6	0.2	35	黒尊川	7.5	7.68	0.29	0.04	35
具同	10	10.2	2.9	0.3	8	具同	7.5	7.28	0.45	0.06	8
後川	10	12.7	3.2	0.3	8	後川	7.5	7.51	0.36	0.05	8
中筋川	7	9.7	3.7	0.4	6	中筋川	6.0	5.94	0.51	0.09	6

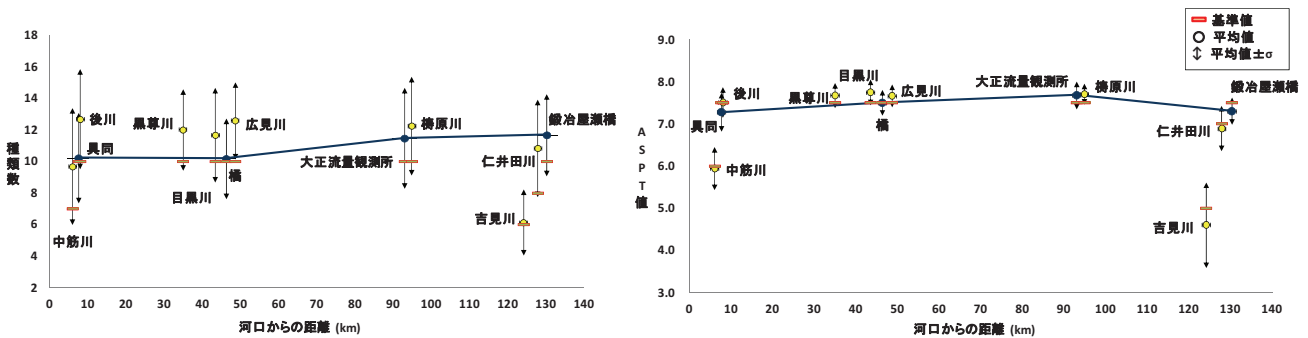


図8 水生生物の種類数およびASPT値の調査結果（2002～2011年度）

表8 四万十川方式による各種水生生物の出現回数総括表 (2002年度～2011年度)

No.	河川名 地点名 指標生物	スコア値	四万十川	仁井田川	吉見川	徳原川	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
			鍛冶屋瀬橋	根々崎橋	合流前	田野々大橋	大正流量観測所	川崎橋	橋	津野川橋	四万十川合流前	五反田橋	江ノ村大橋	具同	秋田橋
1	アミカ	10	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0
2	サウガニ	9	0	0	0	2	0	0	1	1	4	0	0	2	0
3	チラガゲロウ	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	カウケラ	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	携来性トビケラ	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	カウニナ	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	ナベフタムシ	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	ブラナリア	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	モクスガニ	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・ミスカマキリ	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	0	1
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	ミスムシ	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(産卵アリ)	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

※ 赤字網掛けは、各地点の測定回数のうち75%以上出現した水生生物を示す

4. 住民調査結果

中学生や地域住民グループにより清流度、水生生物の調査が行われた。また、全窒素および全りんは採水後、センターにて分析を行った。各項目についての結果は以下に記す。

4.1 清流度

中学生や流域の住民グループによる清流度調査の結果について図9に示した。

住民グループによる調査の結果については、中流域では基準値未達成であったが下流域では基準値よりも高く達成される結果となった。要因としては、季節ごとに測定を行うことが難しく測定回数がセンターよりも少ないため季節変動の影響を受けることや、時期や調査者によってはあまり深いところへ入ることができず底質の巻き上げによる影響が考えられる。

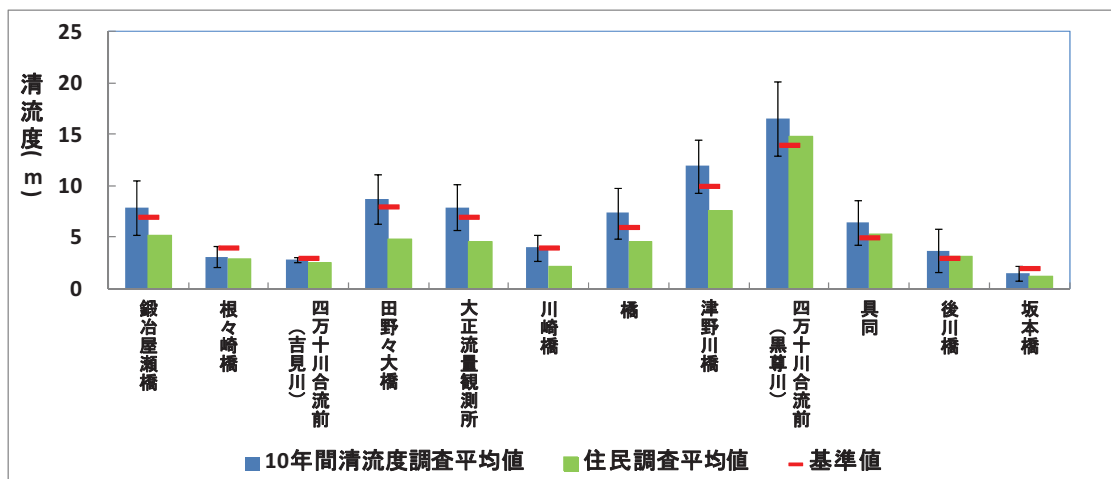


図9 清流度調査の住民による結果とセンターによる結果との比較

4.2 全窒素・全りん

中高生や流域の住民グループによる全窒素・全りん採水調査の結果について図10に示した。

全窒素および全りんともに、ほぼ全地点でセンターの値と同じか標準偏差の範囲内に収まっていた。主に四万十川の中流域の地点や支川において基準値前後の平均値が得られた。

4.3 水生生物

中高生や流域の住民グループによる水生生物調査の結果について図11に示した。

ASPT値については、吉見川橋および川崎橋においてやや低い値となったが、その他の地点におい

てはおおよそ基準値前後を示した。

田野々大橋、大正流量観測所、川崎橋、津野川橋、黒尊川ではほぼ基準値以上の種類数が得られたが、その他の地点では基準値よりも3～7種類少なかつた。要因としては、調査を行う季節によっては水生生物が小さく判別が難しい時期があり、種類数が減少することがある。また、場所によっては川が増水するため入れない場合もあり、種類数が減少する要因となる。河川の流れの速さや河床の状態によって棲む虫も違ってくるため、測定時間を確保して、広範囲に調べてみる必要があると思われる。

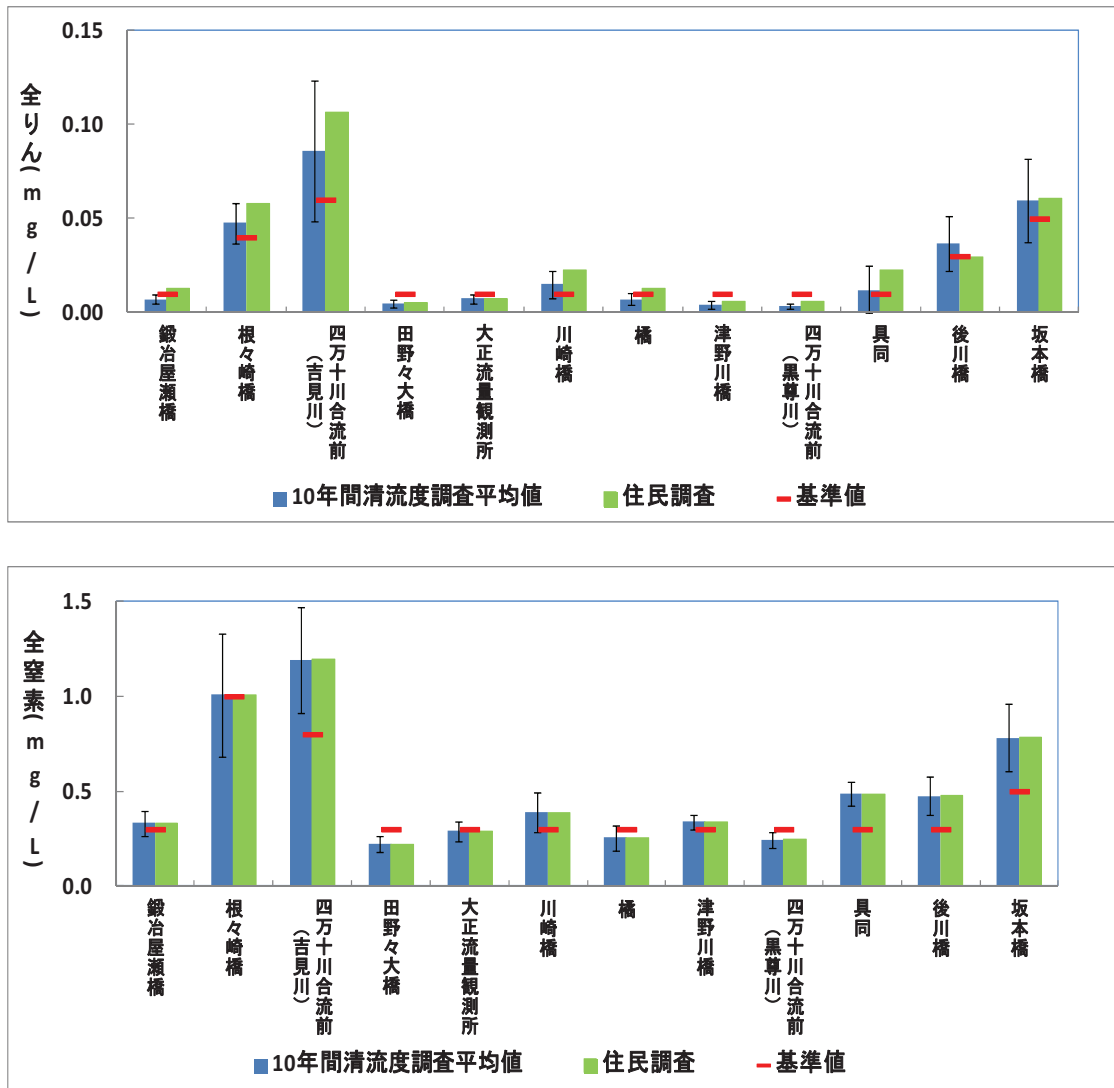


図10 全窒素・全りん調査の住民による結果とセンターによる結果との比較

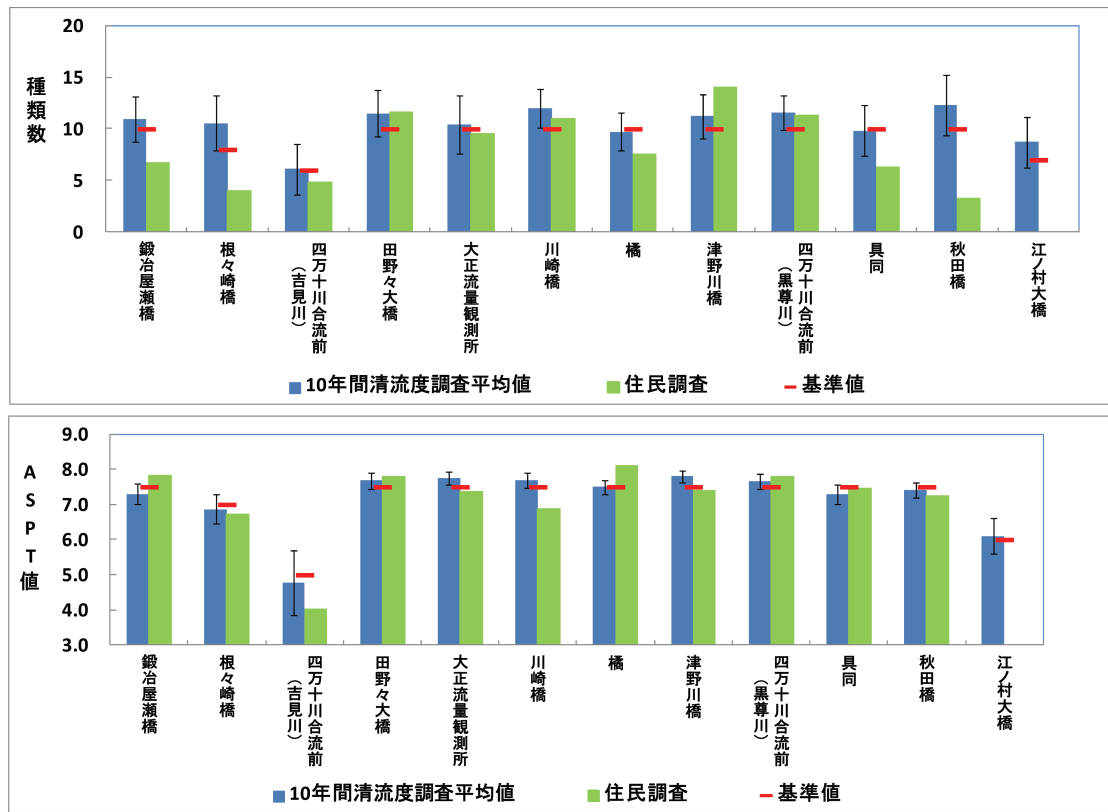


図11 水生生物調査の住民による結果とセンターによる結果との比較

5. 清流度の推移

清流度の推移傾向はモニタリング調査として最も関心を払うべき項目であるが、これまでの10年間のデータでは表9のとおり明瞭な傾向は示されなかった。表9は調査月をダミー変数として重回帰分析したもののだが、自由度調整済み重決定係数(補正R²)やトレンドを示す傾きのP-値等が全般に不十分で予測精度は確保されていない。しかし、

全体傾向としては全地点とも現状維持のトレンド傾向が示されており、この中から本川3地点と支川1地点の状況を図12に示した。

長期傾向の把握はモニタリングの重要な目的の一つであり、今後も調査を継続してデータを蓄積し、予防的な清流保全を進めていくための基礎情報として精度向上を図ることが必要と考えられる。

表9 清流度の経時変化状況(重回帰分析表)

		鍛冶屋瀬橋	大正流観	橋	具同	仁井田川	吉見川	椿原川	広見川	目黒川	黒尊川	後川	中筋川
回帰統計	重相関 R	0.735	0.862	0.862	0.870	0.726	0.666	0.837	0.763	0.844	0.866	0.759	0.745
	重決定 R ²	0.540	0.743	0.744	0.757	0.527	0.444	0.700	0.582	0.713	0.750	0.576	0.555
	補正 R ²	0.100	0.438	0.440	0.461	0.078	-0.060	0.367	0.171	0.388	0.450	0.161	0.125
	標準誤差	2.55	1.42	1.62	1.58	1.06	0.77	1.65	1.20	2.66	2.65	1.47	0.520
分散分析	観測数	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	分散比	1.76	4.33	4.35	4.66	1.67	1.20	3.51	2.09	3.72	4.50	2.04	1.87
	有意 F	0.162	0.007	0.007	0.005	0.185	0.374	0.016	0.101	0.013	0.006	0.108	0.138
切片	係数(m)	6.17	6.79	5.06	4.18	2.81	2.68	5.43	3.45	7.13	11.8	3.66	1.27
	標準誤差	2.55	1.42	1.62	1.58	1.06	0.77	1.65	1.20	2.66	2.65	1.47	0.521
	t	2.42	4.79	3.13	2.65	2.65	3.46	3.30	2.88	2.68	4.47	2.49	2.45
	P-値	0.0286	0.0002	0.0069	0.0182	0.0182	0.0035	0.0049	0.0115	0.0172	0.0004	0.0250	0.0272
傾き	日係数(m/日)	-0.0002	0.0001	0.0009	0.0002	0.0004	0.0002	-0.0003	0.0005	0.0012	0.0002	0.0004	0.0003
	標準誤差	0.0006	0.0003	0.0004	0.0004	0.0002	0.0002	0.0004	0.0003	0.0006	0.0006	0.0003	0.0001
	t	-0.354	0.392	2.34	0.584	1.48	1.20	-0.848	1.91	1.97	0.367	1.28	2.12
	P-値	0.728	0.700	0.034	0.568	0.161	0.250	0.410	0.075	0.068	0.718	0.221	0.052
傾き効果の10年換算値(m)*		-0.8	0.5	3.2	0.8	1.3	0.8	-1.2	1.9	4.5	0.8	1.6	0.9

* 傾き効果の10年換算値：日係数×3652日

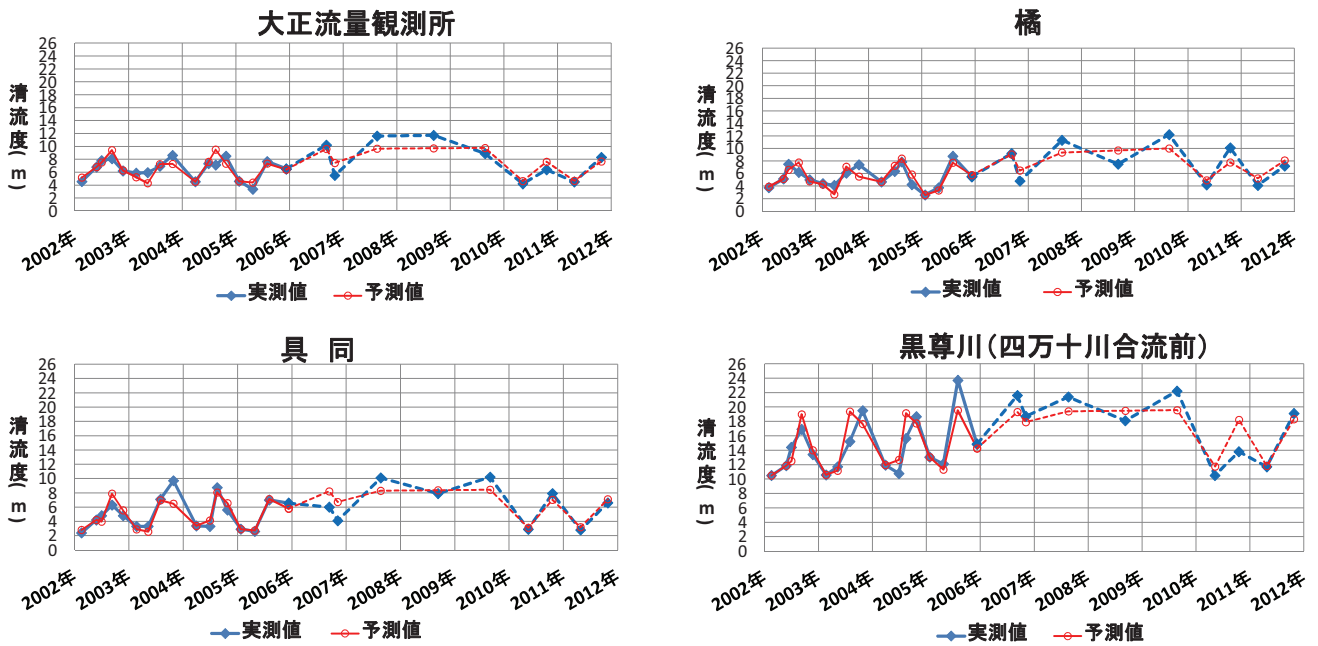


図12 主要地点の清流度の経時変化状況

6. まとめ

2002年度から2011年度にかけて行った調査の結果、本川の清流度および全窒素・全りん の測定値は基準レベルと良好な結果となったが、水生生物の判定値は鍛冶屋瀬橋と具同において恒常的に基準未達成、その他の地点においては基準値付近で推移した。

支川のうち梶原川、目黒川、黒尊川の3支川は清流度、水生生物、全窒素・全りん の各測定値がおおよそ基準以上を維持、仁井田川、吉見川、中筋川の3支川においても各項目とも恒常的に基準未達成となった。広見川、後川の2支川 の全窒素・全りん の測定値は基準値未達成であったが、清流度および水生生物の判定値は基準値前後であった。仁井田川、吉見川、中筋川および広見川においては清流度や全窒素・全りんへの人為的な影響が大きいと考えられた。

四万十川条例では、住民参加による年4回のモニタリングの実施を定めているが、地域の過疎・高齢化により担い手が減少し所定のモニタリングが困難な状況が見られる。今回のとりまとめで、本川等の清流度は水温影響等を受け年4回の調査頻度の必要性が再確認されたが、支川の仁井田川・吉見川・中筋川は年間変動が小さく毎回調査の必要性は相対的に低いと考えられた。上記の流域社会の事情も考慮すると、地点毎の状況を基に調査頻度を見直すことが必要であると考えられた。

清流度のトレンド傾向は、これまでの10年間の調査において現状維持と見なせるが、十分な精度で予測できる段階に至っていないことが確認された。四万十川の清流保全はできるだけ正確なトレンド予測を基に予防的な観点で進めていくことが重要であることから、今後も継続的なモニタリングデータの蓄積が必要と考えられた。