

河川のモニタリング調査に係る評価・解析手法について

1 はじめに

これまで水生生物を用いた指標としては、汚濁指数など主に水質の指標があり、その後、多様性指数、EPT 指数や平均スコア法など生物多様性や河川環境を評価する手法が用いられてきた。これらの指標を用いて評価したところ、付着藻類の珪藻類を用いた汚濁指数の DA_{lpo} は、水質調査結果とも一致しており、上流域では良好な値を示し、また底生動物のカゲロウ、カワゲラ及びトビケラの合計種数で表される EPT 指数も上流域で良好な値であった。しかし、上流域での森林整備等の施策事業の効果検証を行うためには、これらの指標だけでは十分に評価ができない可能性がある。例えば、上流域での水量の安定化や土砂流出減少などによる河川環境(主に河床底質環境)の変化に対しては、これまでの指標だけでは評価できないと考えられる。

そこで、これまでの指数等の手法を用いて行うほか、生物多様性の評価や新たに開発する指標種の回復度(仮称)や O/E (observed/expected) 指数(仮称)を用いた評価を行う。

2 評価・解析手法

(1) 水質を見る

水質調査結果(BOD,SS)、底生動物(平均スコア法)、付着藻類(DA_{lpo})による。

(2) 多様性を見る

底生動物(総種数、EPT 指数、多様性指数)による。

(3) 回復度を見る

底生動物、魚類、両生類(カエル類)、植物及び鳥類の中から指標種を選定し、個々の種の回復度・O/E 指数評価や平均回復度(指標種全体の平均回復度)・平均 O/E 指数による。

(4) その他

サンショウウオ類は、分布状況(非公開)を見る。

3 指標種の回復度による評価

指標種の回復度を次式により定義した。

回復度 = 「将来指標種が確認された地点数 / 2008(2009)年度に指標種が確認された地点数」

回復度の評価に用いる生物は、上流、中流等の水域別に選定し、水域別の回復度として表示することもできる。また、各分類群の回復度を積算し、分類群数で割った平均回復度なら、その場所の総合的な回復度として表すこともできる。更に、回復度の上昇率を表したり、色分けしたりすることも考えられる。

4 O/E 指数評価のための潜在的生息域推定の検討

ある種が過去に何らかの理由(土砂流出による河床底質の変化、森林の保水力低下による水量の変化等)により、その場所から消失した場合、その理由が解決されれば復活することが考えられる。過去の生息状況は、魚類や両生類などの大型動物については、文献や聞き取りで把握することもできるが、底生動物などの小型動物については、文献等がほとんどないため過去の生息状況の把握は困難と思われる。そこで、諸条件から潜在的生息域の推定により行う手法が考えられる。潜在的生息域の推定を行うためには、諸条件が明確である生物種を選定する必要がある。考えられる諸条件としては、流域面積、地形・地質状況、河川形態、標高、水温、流速(瀬・淵等)、流量、水深、河床勾配、河床材質、礫の状況(浮き石、沈み石等)、河床底質のサイズ構成等がある。これらの諸条件と明確な関係のある種を指標種として潜在的生息域を推定する。

なお、諸条件のうち、地形・地質状況、河床材質、礫の状況、河床底質のサイズ構成等、主に河床底質環境に関しての詳細なデータがない。また、水生生物の分布と河川の物理的環境に関する研究は、近年さまざまな研究が行われ始めたが、調査方法などについては定まった方法がまだ確立されていない。そこで、潜在的生息域の推定による O/E 指数評価を行うために、河川や流域の地形的、地質的特性を踏まえた最適な河床底質環境調査手法の開発を行い、本手法を用いてこれまでに行った相模川及び酒匂川水系の 80 地点について、詳細な河床底質環境調査を行う。これらの調査結果等から、O/E 指数に用いる生物選定等について検討を行う。

5 わかりやすい提示方法

(1) 水質の評価結果

水質調査結果(年平均値)、平均スコア値及び DAIPo 値は、河川を色分けして表示する。

(2) 生物多様性の評価結果

底生動物は、多様性を地点ごとあるいは水域別に総種数で評価する。これは、多様性を評価する上で最もわかりやすい方法である。この総種数を時系列で評価しグラフ等で表示する。EPT 指数も同様に色分けしたグラフ等でわかりやすい提示法を検討する。

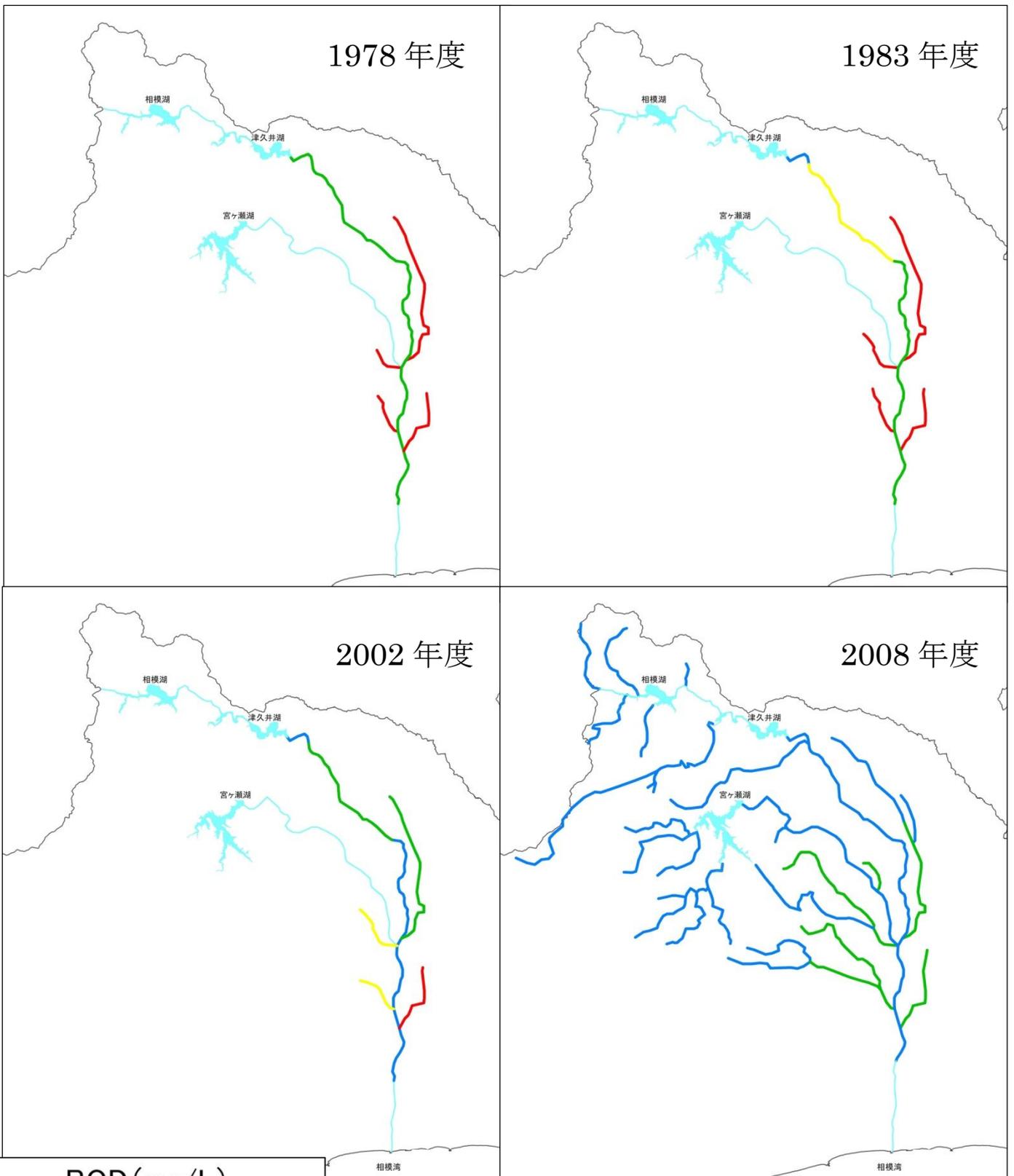
(3) 回復度又は O/E 指数の評価結果

1) 指標種の回復度又は O/E 指数

選定した個々の指標種について、回復度又は O/E 指数を分布図で表示する(例:カジカ)。

2) 平均回復度又は平均 O/E 指数

地点別、水域別には、平均回復度又は平均 O/E 指数の時系列による変化(上昇率)などをグラフで表示する。



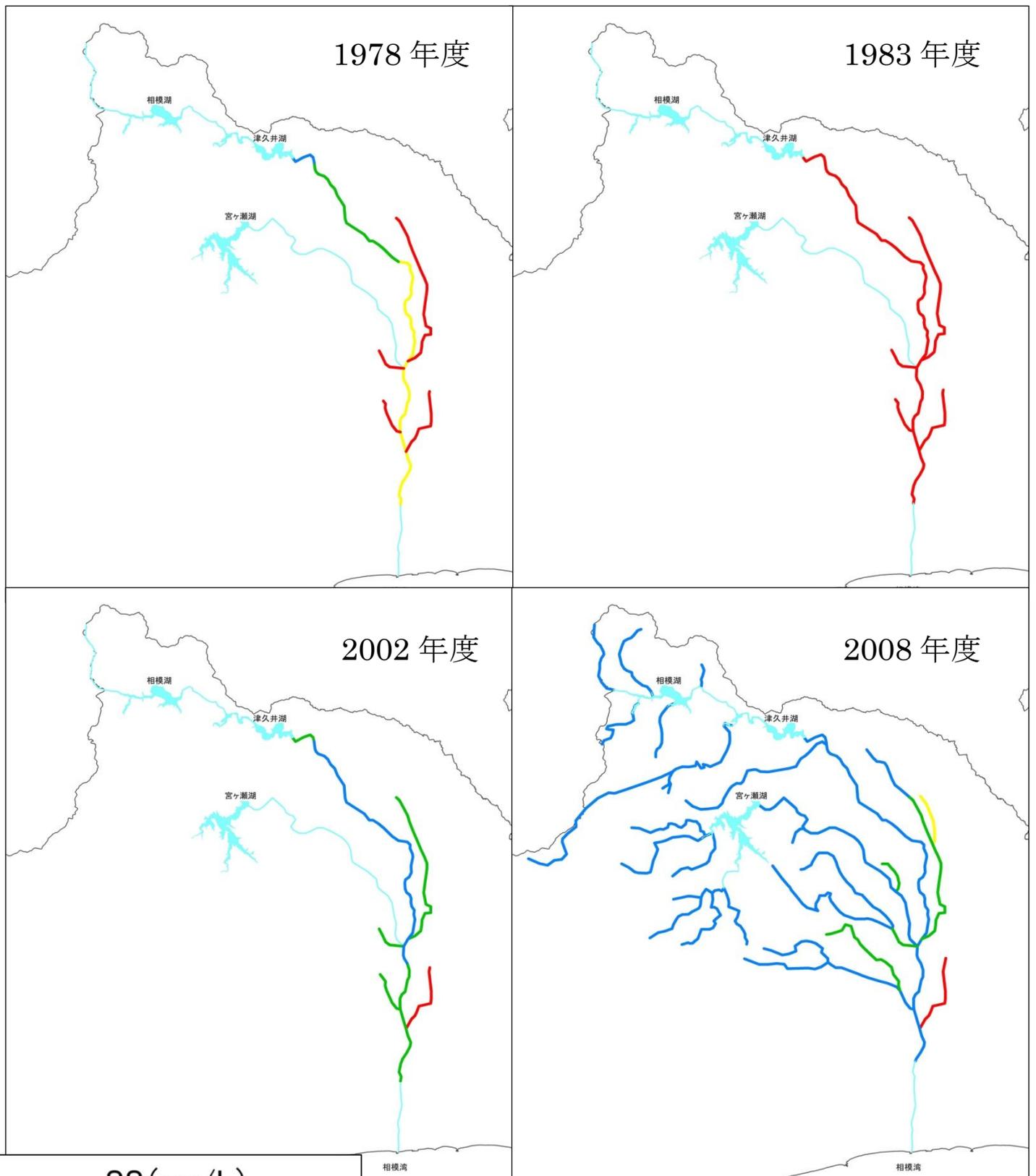
BOD (mg/L)

- ≤1
- 1<~≤2
- 2<~≤3
- >3

— 神奈川県境

BOD の変化図

- 1978年度と1983年度は、鳩川、小鮎川などの支流で3 mg/L以上の高い値を示していた。
- 2002年度は本流、支流とも改善の傾向が見られた。
- 2008年度は更に改善され、全て2 mg/L以下であった。



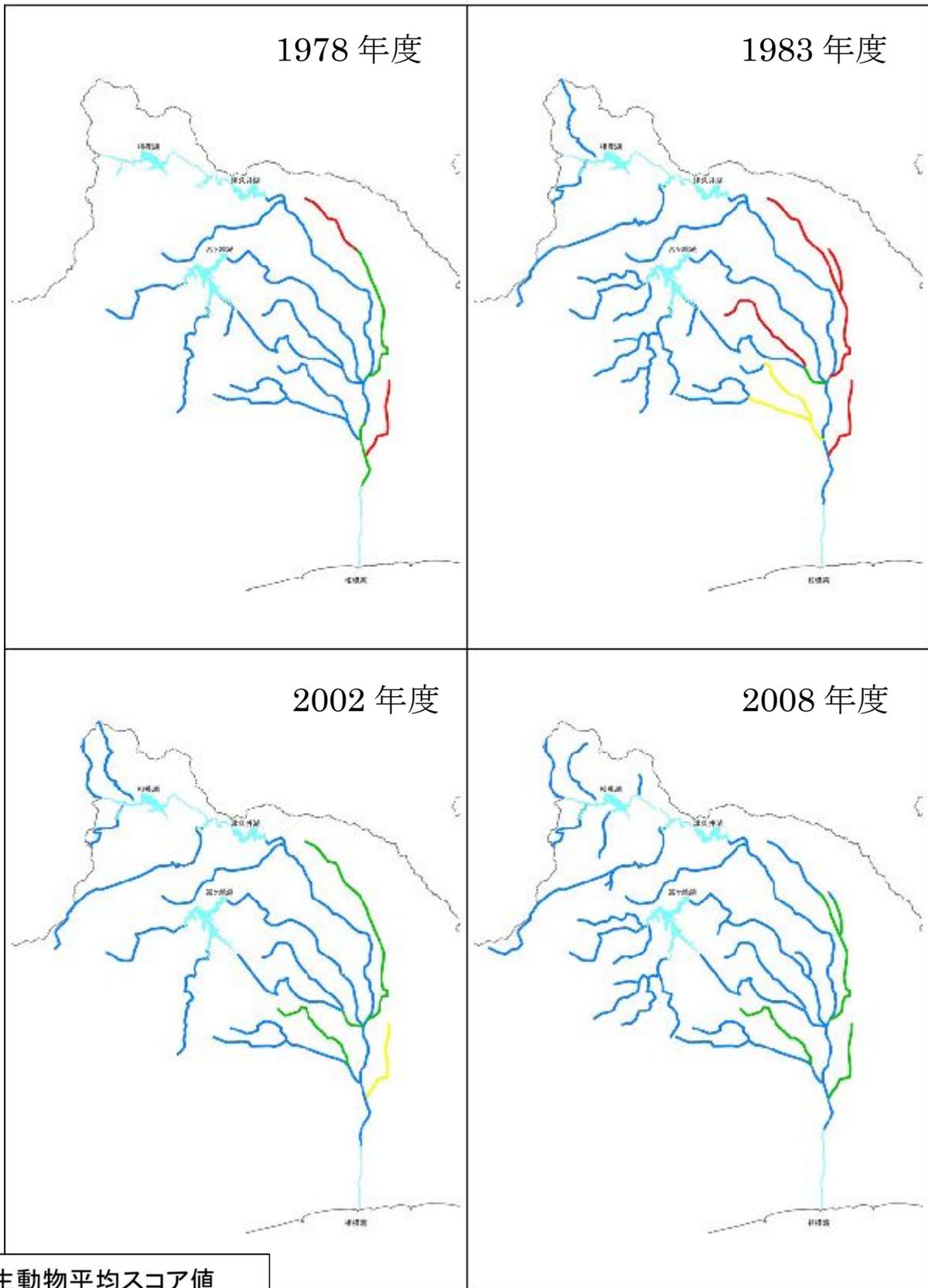
SS(mg/L)

- ≤5
- 5<~≤10
- 10<~≤15
- >15

— 神奈川県境

SS の変化図

- 1978年度は支流で、1983年度は本流、支流ともに15mg/L以上の高い値を示していた。
- 2002年度は本流、支流とも改善の傾向が見られた。
- 2008年度は更に改善され、一部の支流を除き全て10mg/L以下であった。

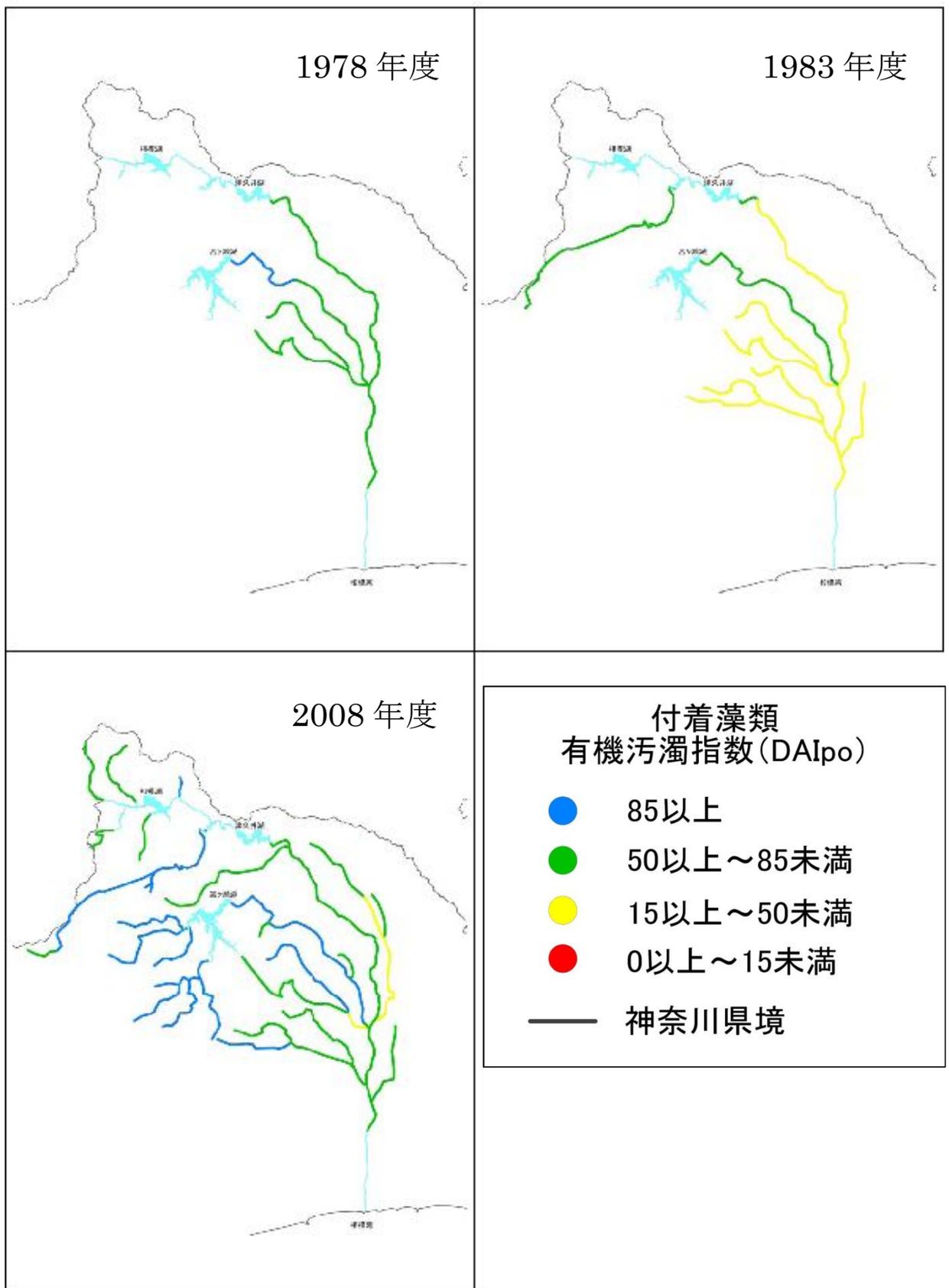


底生動物平均スコア値

- 6以上
- 4.5以上～6未満
- 3以上～4.5未満
- 0以上～3未満
- 神奈川県境

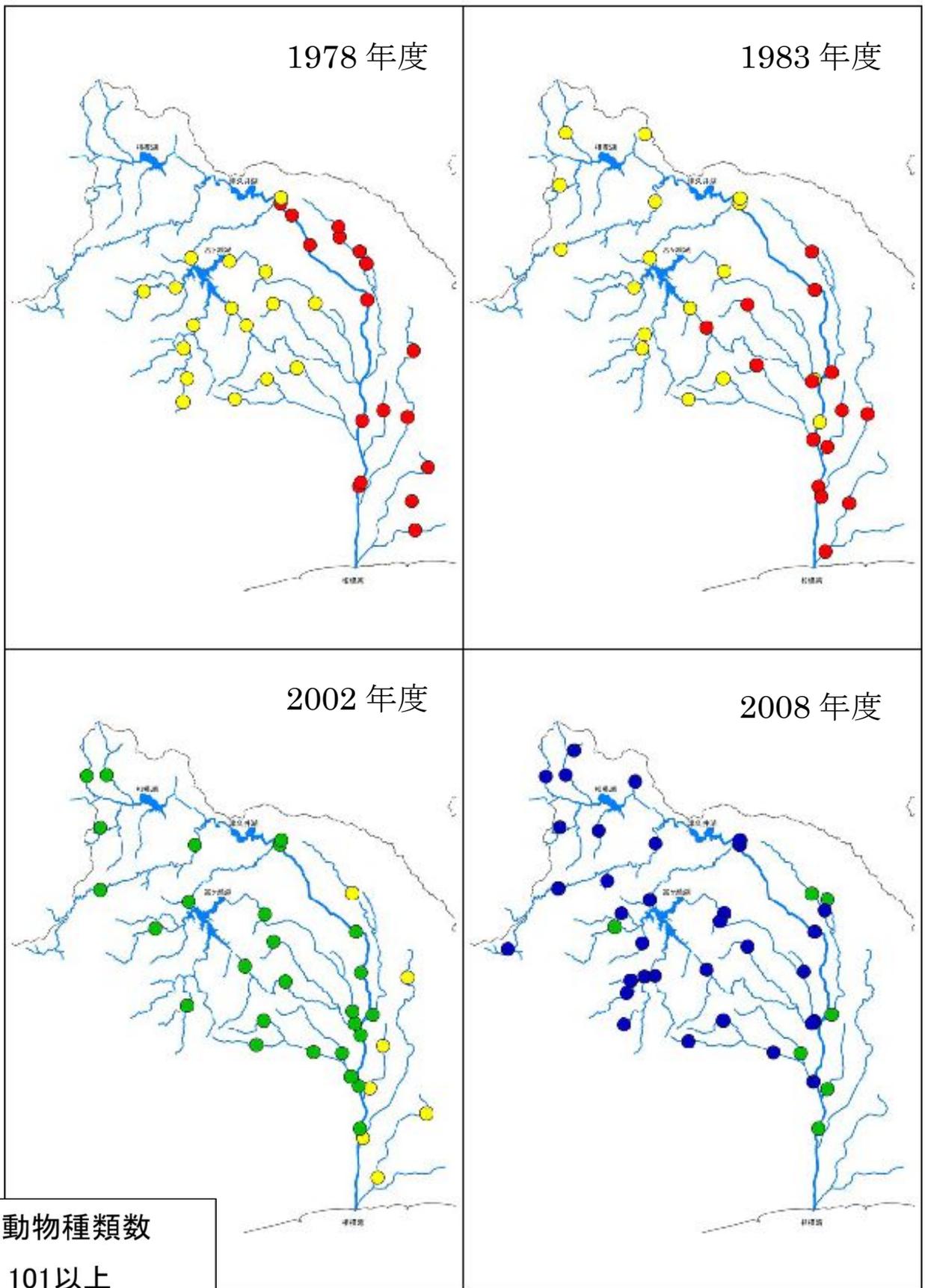
平均スコア値の変化図

- 1978年度と1983年度では都市部を流れる支流で小さい値。
- 2002年度では都市部を流れる支流で値が大きくなった。
- 2008年度では、全て4.5以上になった。



有機汚濁指数(DAIpo)の変化図

- 1978 年度は全て高い値であったが、1983 年度は本流と多くの支流で低い値であった。
- 2008 年度は一部の支流の下流で低い値であったが、多くの河川では高い値を示していた。



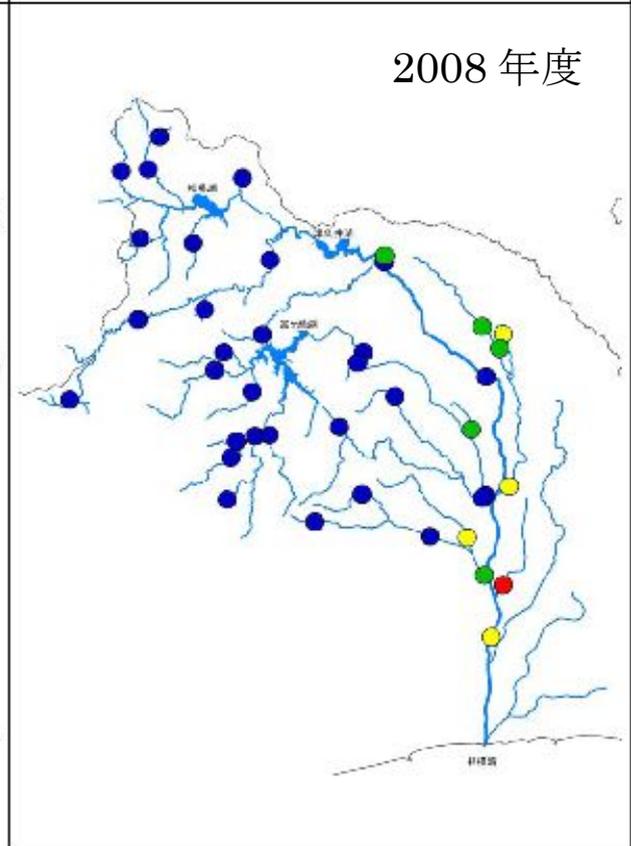
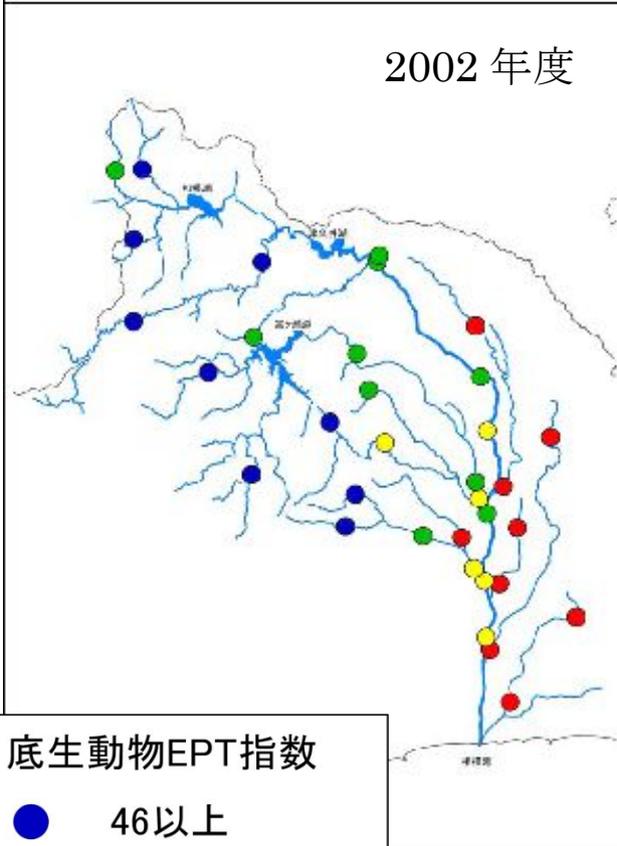
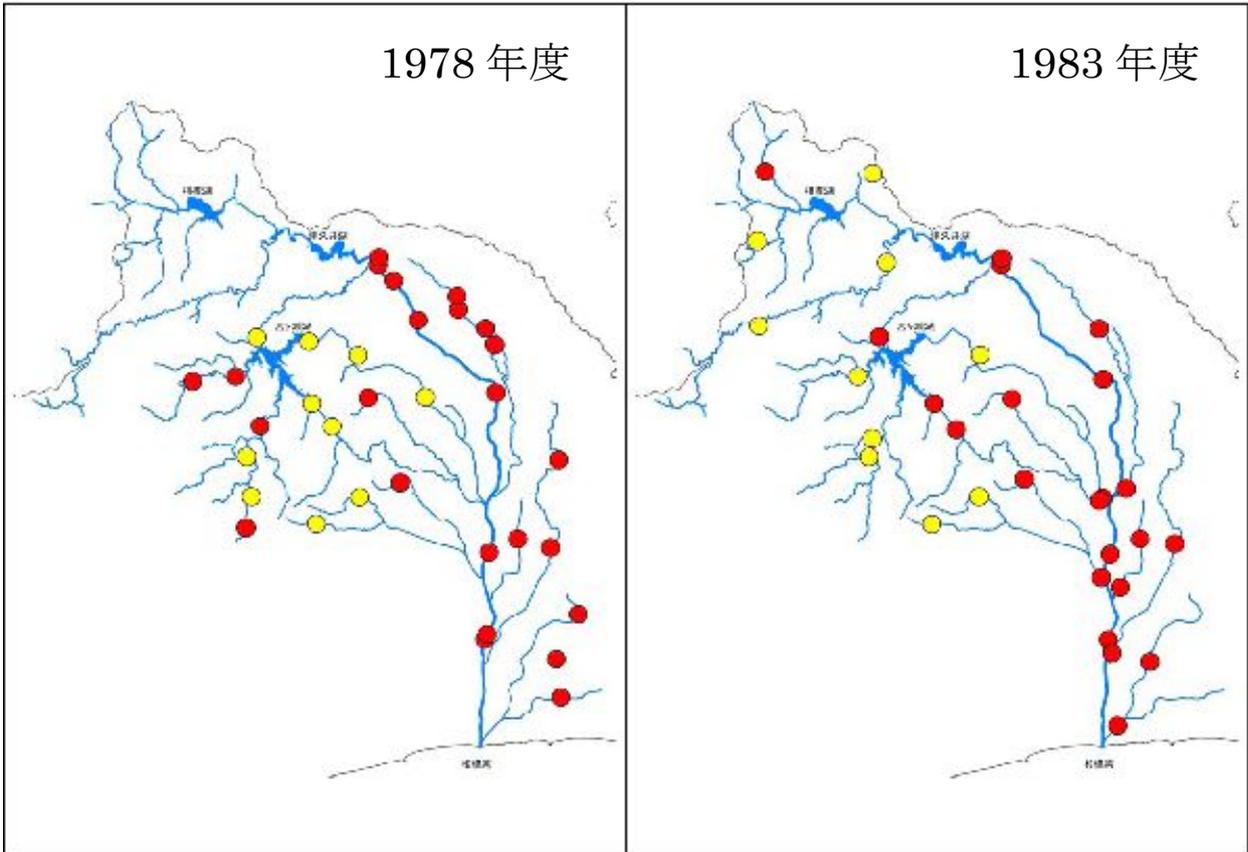
底生動物種類数

- 101以上
- 41～100
- 11～40
- 0～10

— 神奈川県境

底生動物種類数の変化図

- 1978 年度と 1983 年度は 40 種類以下であった。
- 2002 年度では左岸支流を除き、全ての地点で 41 種類以上であった。
- 2008 年度は多くの地点で、101 種類以上であった。



底生動物EPT指数

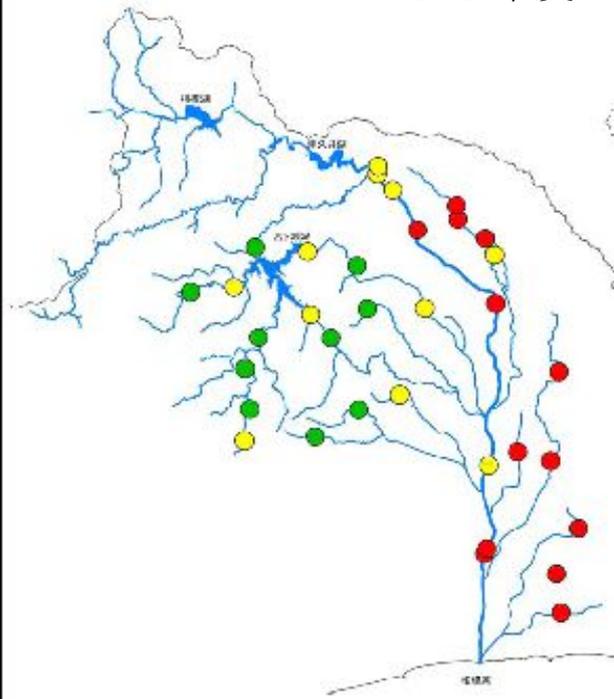
- 46以上
- 31~45
- 16~30
- 0~15

— 神奈川県境

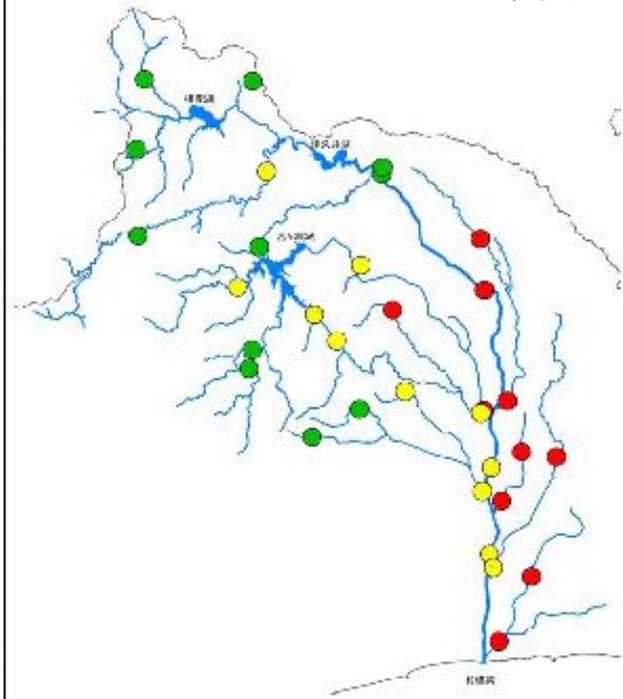
E P T 指数の変化図

- 1978年度と1983年度では全ての地点で30以下であった。
- 2002年度では都市部の支流を除き、高い値を示していた。
- 2008年度は数地点を除き31以上の高い値を示していた。

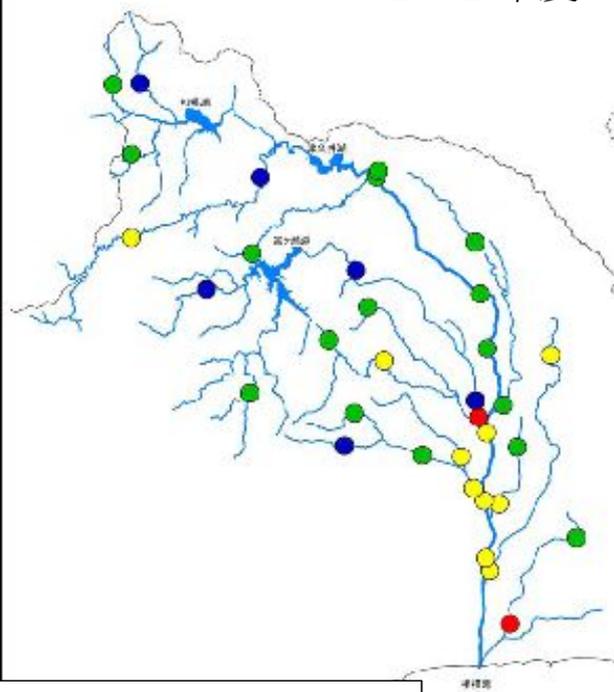
1978 年度



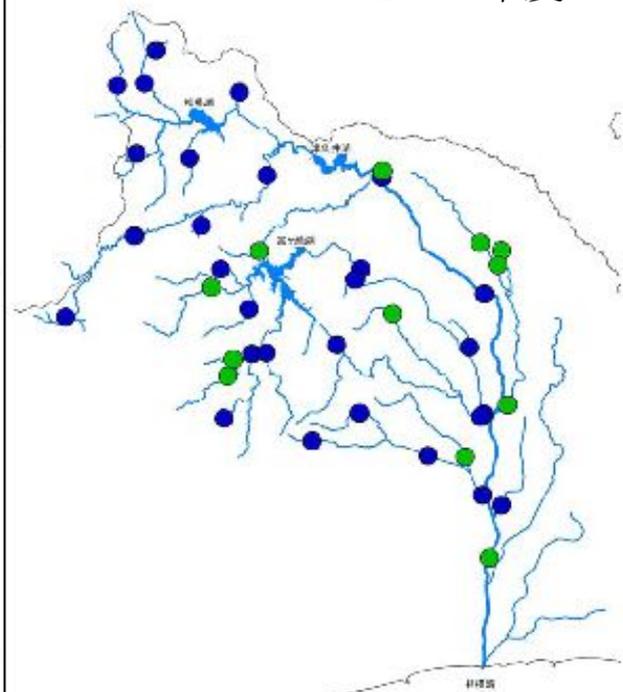
1983 年度



2002 年度



2008 年度



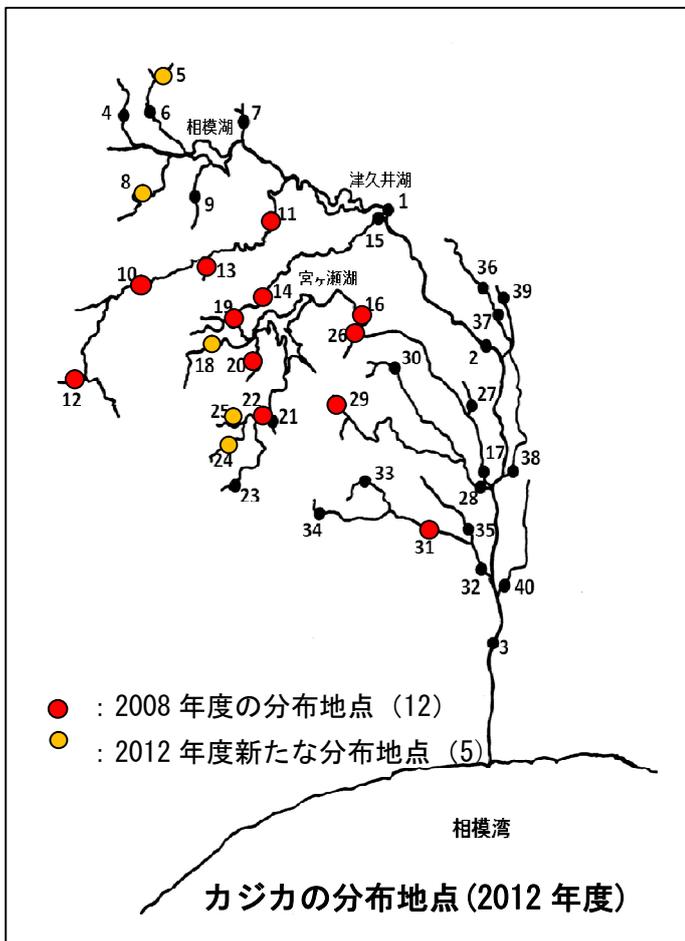
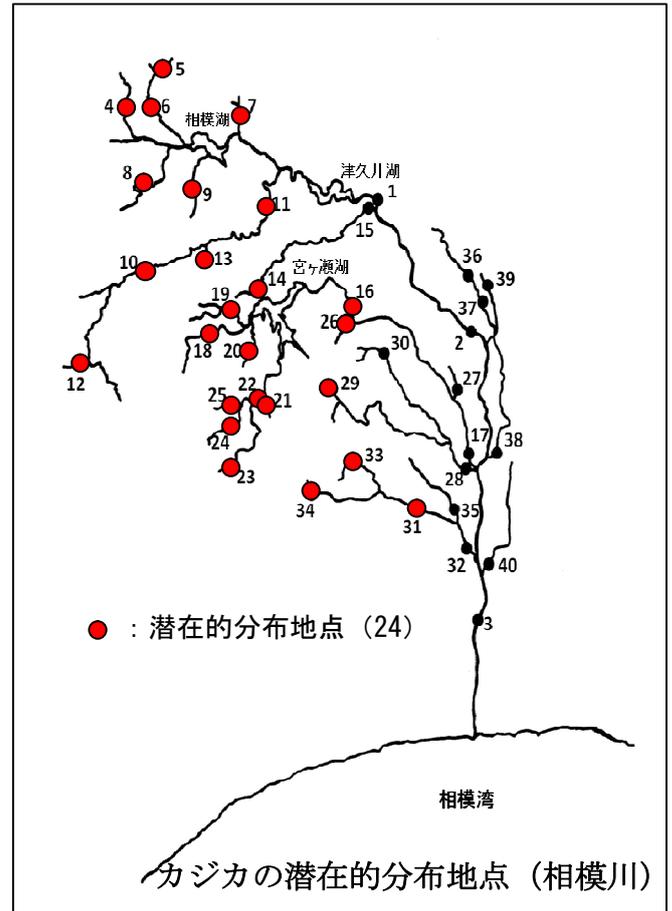
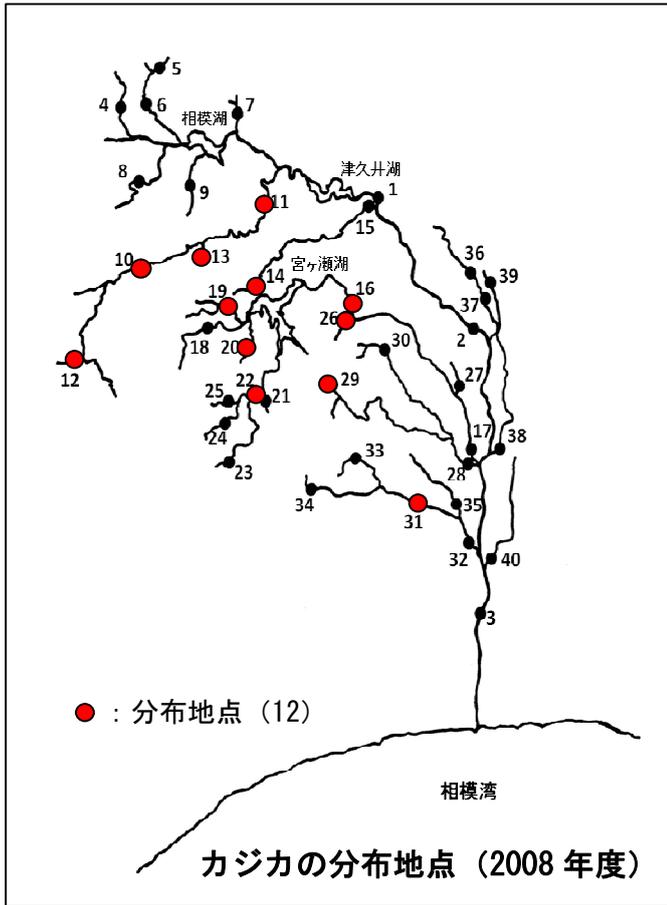
底生動物多様性指数(H')

- 3以上
- 2以上～3未満
- 1以上～2未満
- 0以上～1未満

— 神奈川県境

底生動物多様性指数の変化図

- 1978 年度と 1983 年度は都市部の支流で低い値であった。
- 2002 年度では中下流域で低い傾向が見られた。
- 2008 年度は全て 2 以上の地点になった。



【回復度のイメージ】

2012 年度のカジカのリcovery度

$$\text{回復度} = 17/12$$

$$= 1.416$$

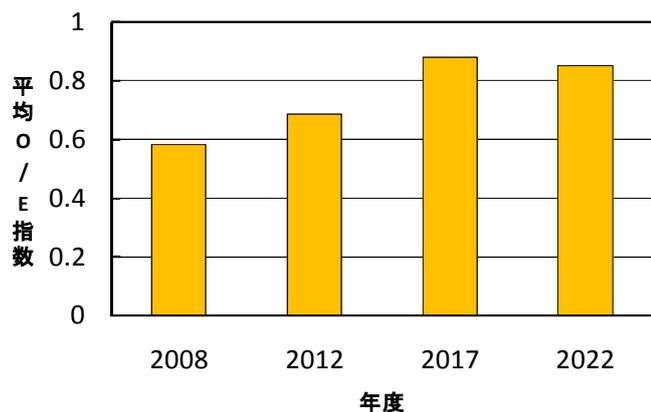
【O/E 指数のイメージ】

2012 年度のカジカのリcovery指数

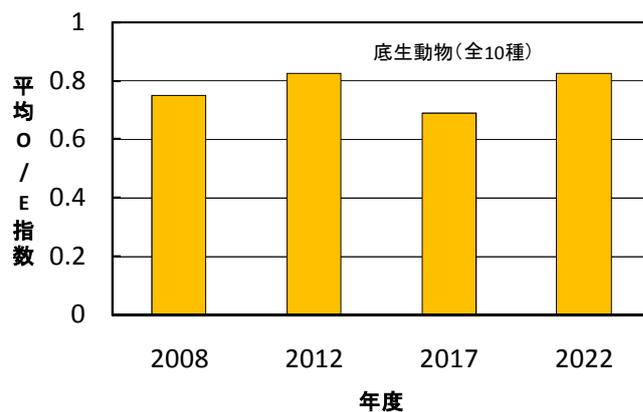
$$\text{O/E 指数} = 17/24$$

$$= 0.708$$

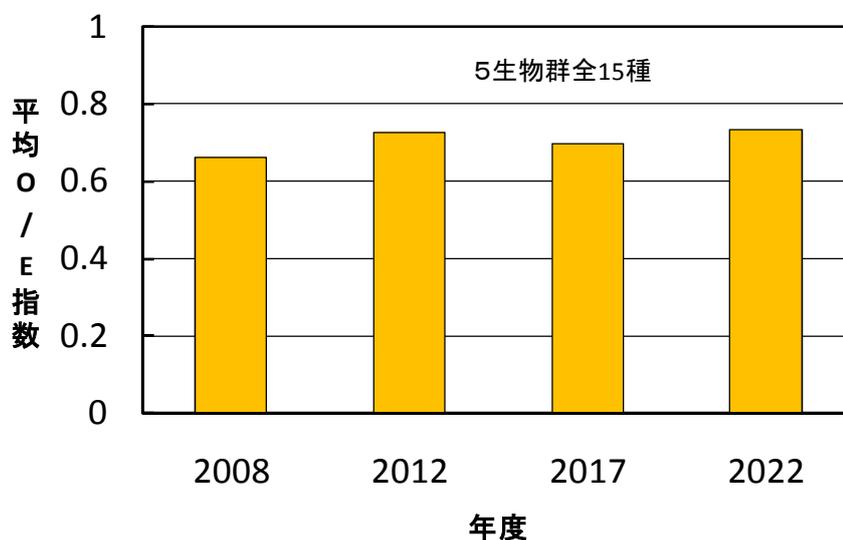
【平均 O/E 指数の経年変化のイメージ】



底生動物(全20種)による平均O/E指数の変化

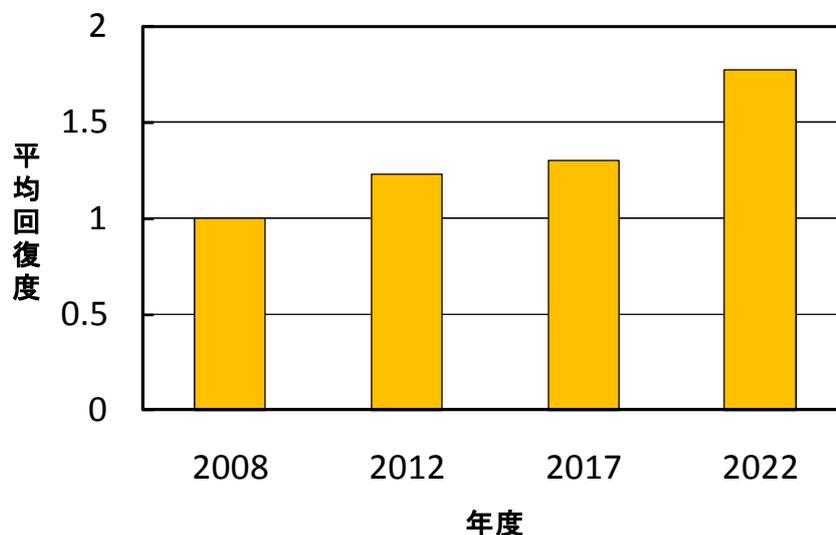


上流域における平均O/E指数の変化



上流域における平均O/E指数の変化

【平均回復度の経年変化のイメージ】



底生動物(全20種)による平均回復度の変化