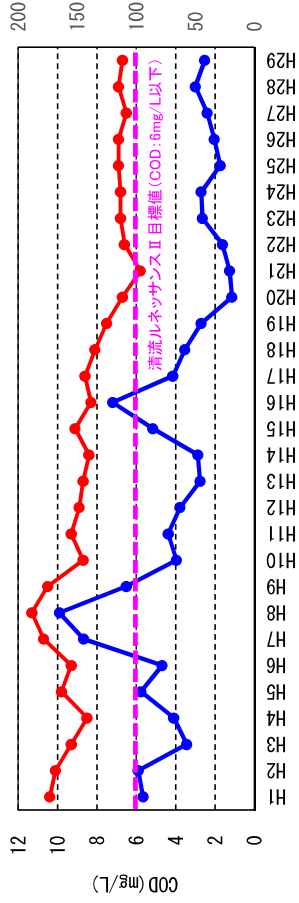
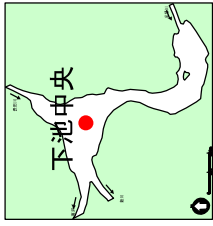
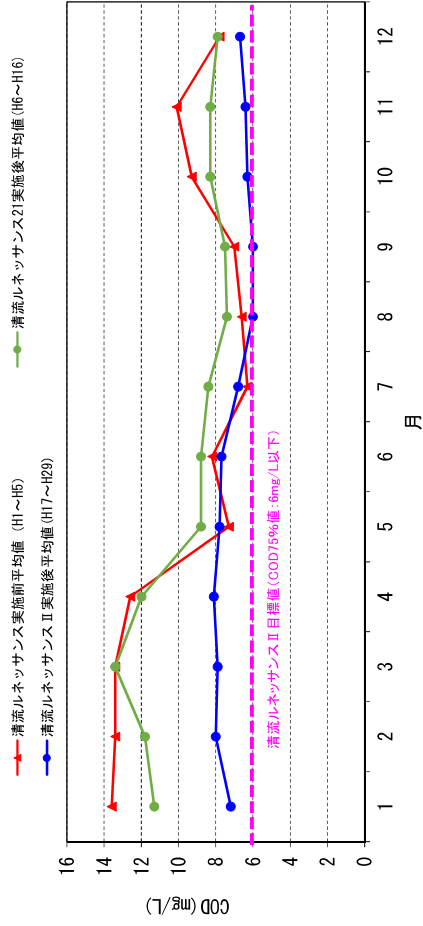


I-5 水質経年・経月変化 ④CODとクロロフィルa

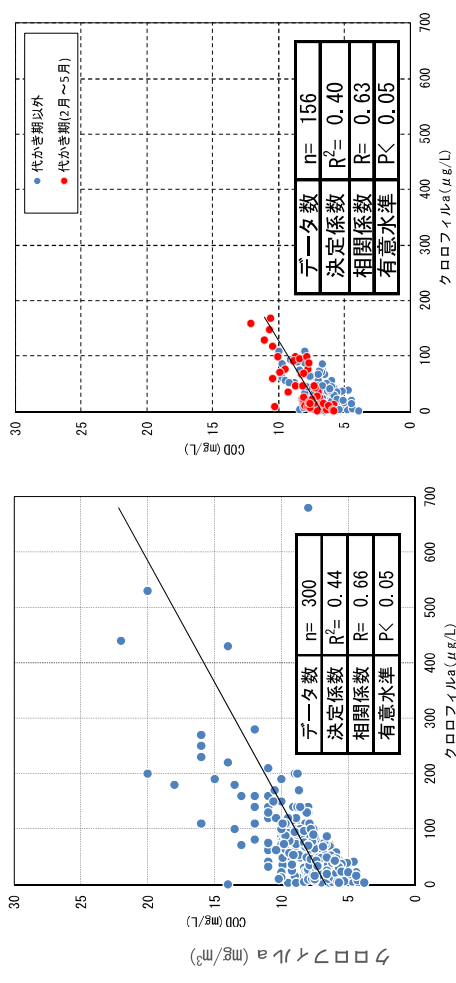
- ◆ 経年変化では、COD、クロロフィルaとも低下傾向にあるが、近年は横ばい
- ◆ 経月変化では、清流ルネッサンス実施後にCOD、クロロフィルaとも年間を通して低下
- ◆ CODとクロロフィルには相関がみられ、代かき期はCODが高い傾向にある



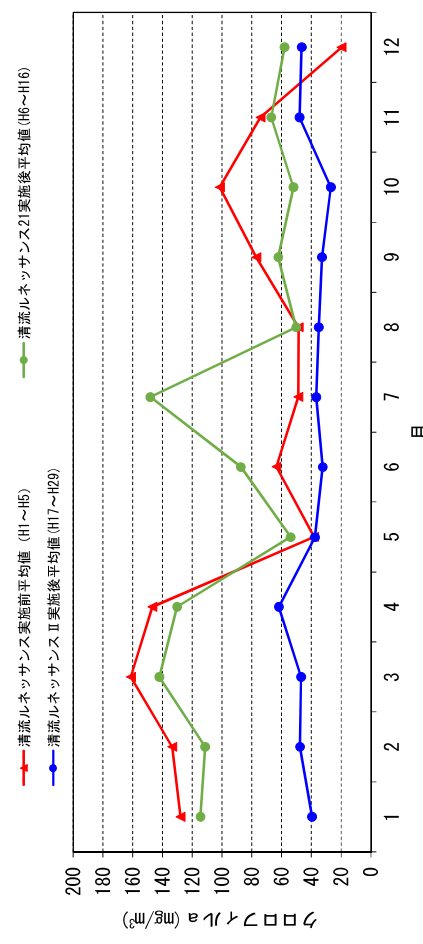
▲油ヶ淵のCOD、クロロフィルaの経年変化



▲油ヶ淵のCOD経月変化



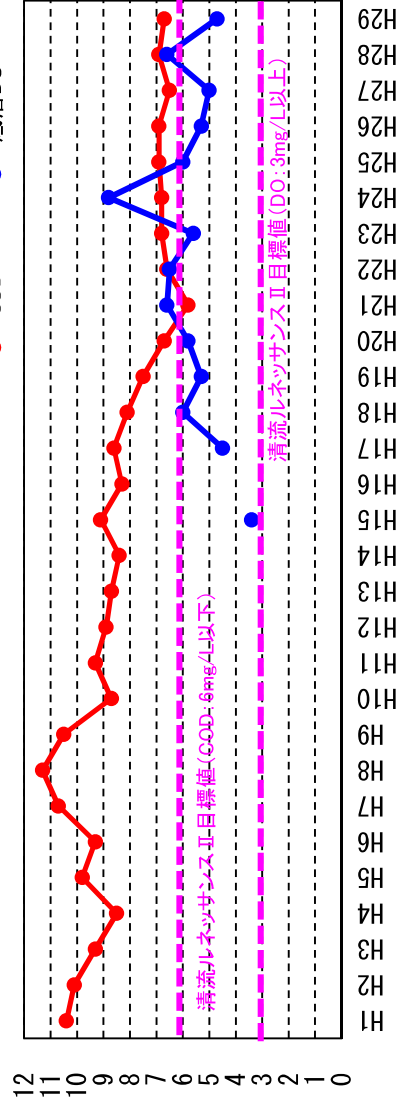
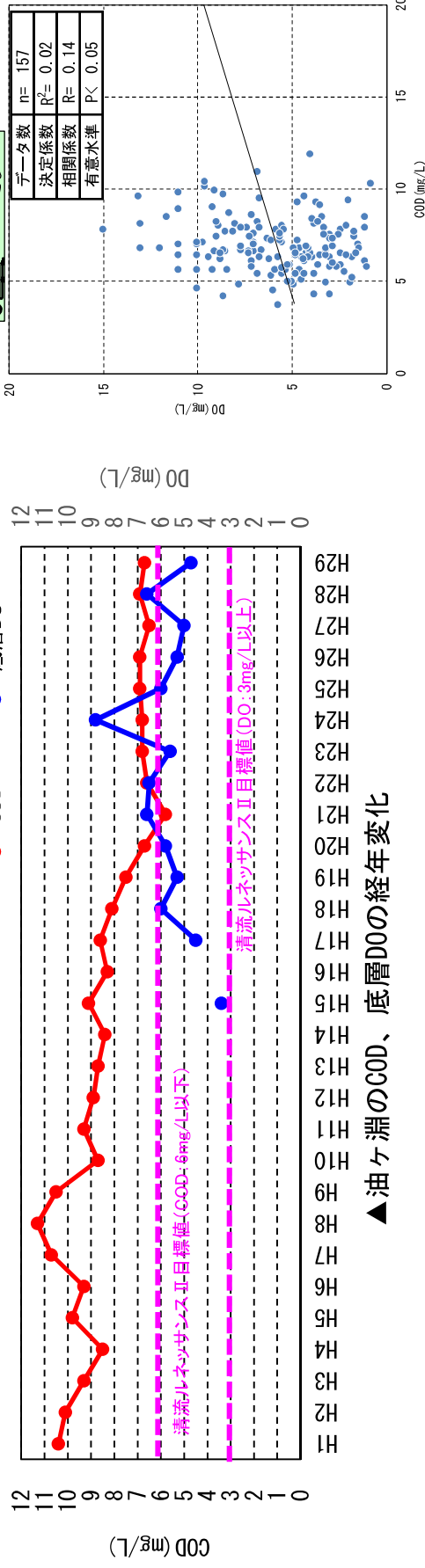
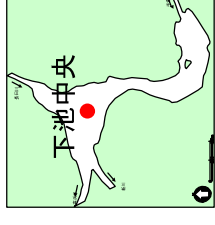
▲クロロフィルと透視度の散布図 (左図：H5~H29、右図：H17~H29)



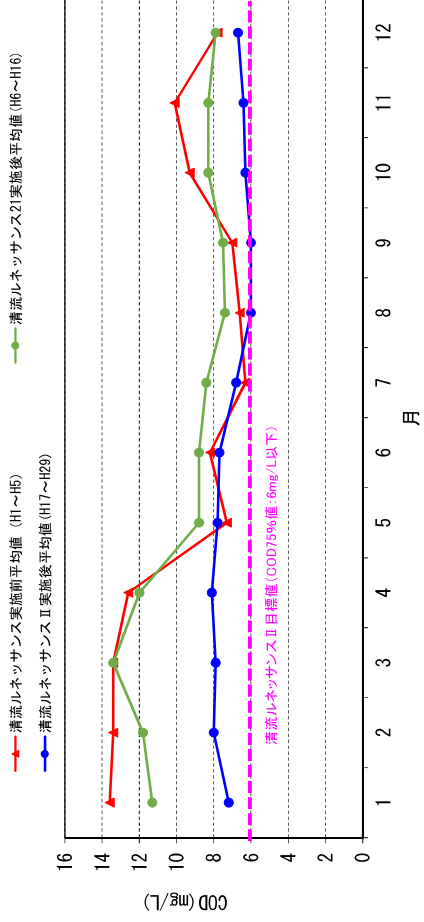
▲油ヶ淵のクロロフィルa経月変化

I-5 水質経年・経月変化 ⑤CODとDO

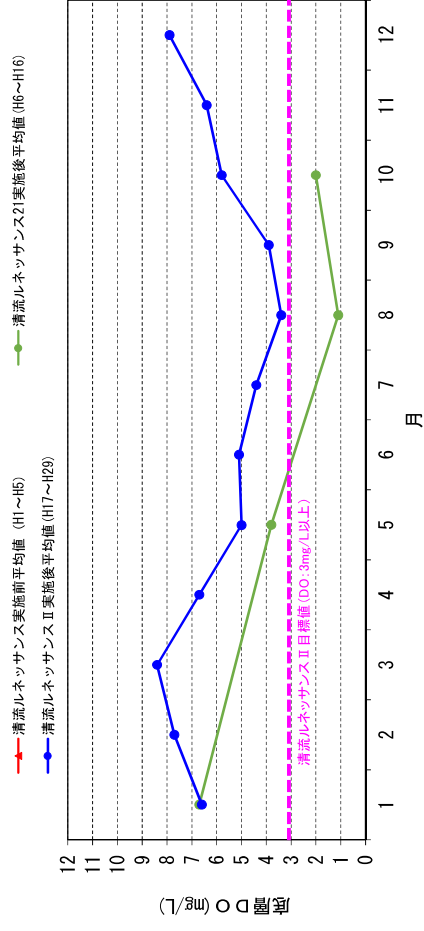
- ◆ 経年変化では、CODは低下傾向、底層DOは上昇傾向にあるが、近年は横ばい
- ◆ 経月変化では、清流ルネッサンス実施後にCODは年間を通して低下、DOは年間を通して上昇している
- ◆ 夏季の底層DOは1年の中では低い傾向



▲油ヶ淵のCOD、底層DOの経年変化



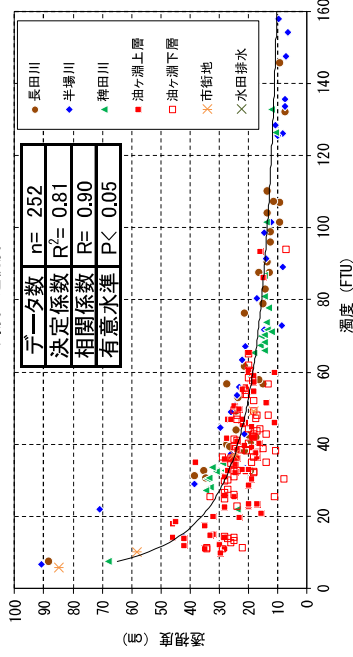
▲油ヶ淵のCOD経月変化



▲油ヶ淵の底層DO経月変化

I-6 水質項目間の関係 ①濁度と透視度の相関性

濁度・透視度

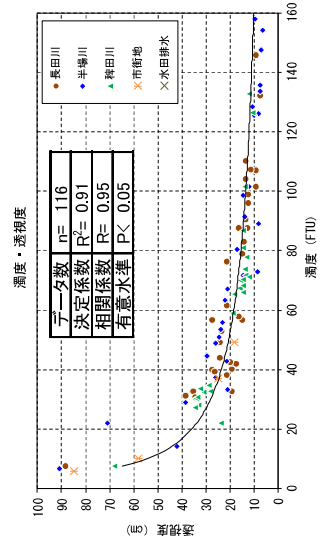


第2回委員会の意見

(3) 濁度と透視度の関係は2つのグループに分かれるのでは

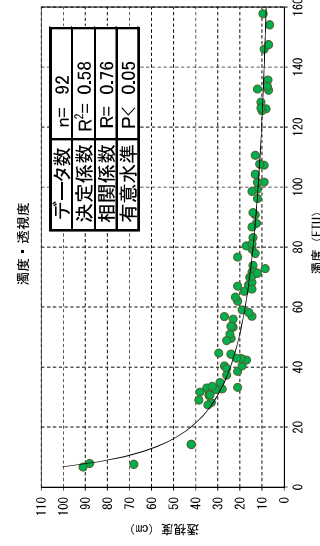
- ◆ 濁度と透視度には相関がみられる
- ◆ 相関は、河川域が湖内より高い傾向にある
- ◆ 河川域ではにごりの発生源に近く流れが速いことから、大きな粒子も含まれるが、湖内では大きな粒子は沈降し、浮遊粒子が主体となること、分布範囲や相関性が異なる一因と考えられる。

全体

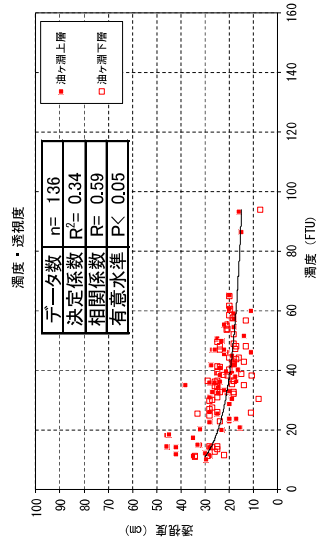
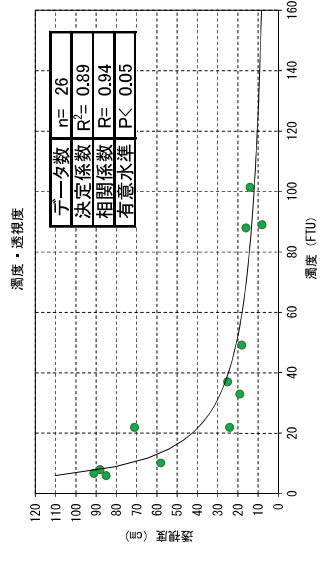


河川域

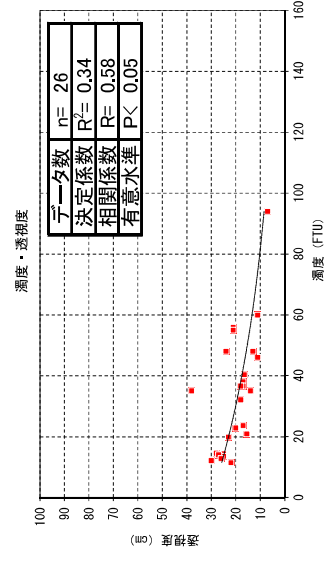
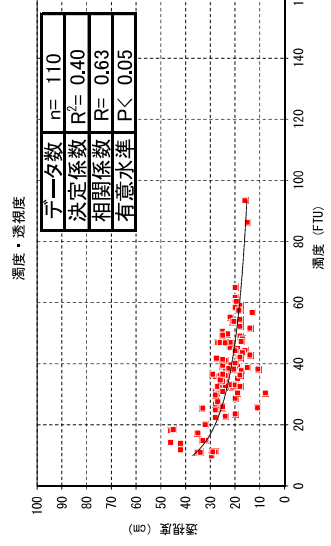
代かき期以外



代かき期



湖内



I-6 水質項目間の関係 ②透視度、クロロフィルと粒度分布の関係

第2回委員会の意見

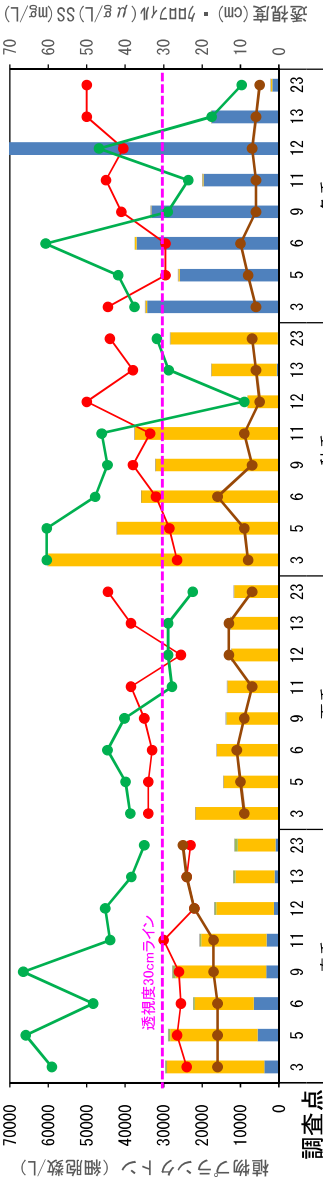
(4) 植物プランクトンの優占種やサイズを教えてください

- ◆ 植物プランクトンは珪藻類(主に *Skeletonema subsalsum*)が優占し、冬季にはクリプト藻類が 1×10^4 のオーダーの細胞数で出現しているが、透視度に影響はあまりみられない(冬季のSSは10mg/L以下)
- ◆ クリプト藻類によって発生する面積と、SS測定時の粒径分布から求めた面積を比較することにより、クリプト藻類の透視度への影響について検討した
- ◆ クリプト藻類の大きさは $2 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲にあり、 $20 \mu\text{m}$ 大きさを選定し、 7×10^4 の細胞数に乗じて求めた総面積は 28mm^2 と推算される
- ◆ 一方、クリプト藻類の出現が見られた時期のSSは 10mg/L 以下であったことから、SS 10mg/L 以下の時の粒径分布、1粒子の体積(例: $1 \mu \times 1 \mu \times 1 \mu$)、土粒子密度(2.6g/cm^3)等から求めた粒子の総面積*は 659mm^2 であり、クリプト藻類の面積は粒子の総面積の約4%であることから、透視度への影響は小さいと推測される

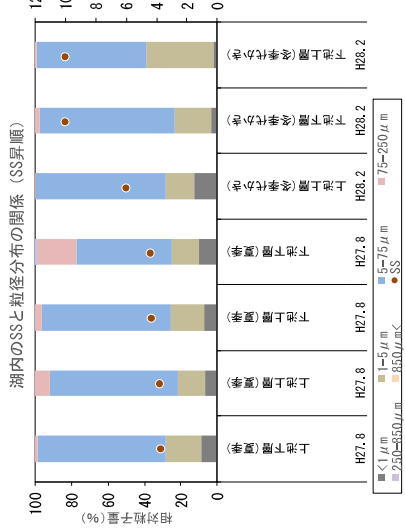
※[総面積の算定方法]①粒径ごとに1粒子の体積に土粒子密度(2.6g/cm^3)を乗じて一粒子の重さを算定、さらに1粒子の投影面積を算定 ②SS 10mg/L 以下の各粒径分布(相対粒子量)に1粒子の重さを乗じて重さの相対割合を算出 ③この重さの相対割合を用いてSSの濃度から各粒径の重さを算出し、1粒子の重さで割ることによって粒子数を求めた ④各サンプルを平均しSSが 10mg/L 以下の各粒径の平均粒子数を算定 ⑤粒子数に1粒子の面積を乗じ、全粒径を積分することで粒子の総面積を算定した

区分(サイズ)	植物プランクトン	動物プランクトン
ピコプランクトン (0.2~2.0 μm)	藍藻類	鞭毛虫類
ナノプランクトン (2~20.0 μm)	クリプト藻類、ヘブ イ藻類、鞭毛藻類、 珪藻類、藍藻類	鞭毛虫類、繊毛虫類
マイクロプランクトン (20~200.0 μm)	繊毛虫類、珪藻類、珪藻 アン類(ノープリウス幼生)	有孔虫類、放射虫類、繊毛虫類、カイ アシ類(ノープリウス幼生)
メソプランクトン (200.0 μm ~2.0mm)	藍藻類(群体性)、珪藻類 藻類(群体性)、渦巻 毛藻類	カイアシ類(ノープリウス、コメダダイ ト、成体)、枝角類、オキアミ類、ヤム シロ類、サルベギ類、尾虫類、ヒドロ虫類
マクロプランクトン (2~20.0mm)		オキアミ類、ヤムシロ類、サルベギ類、ヒ ドロ虫類
メガプランクトン (20~200.0mm)		鯉クラゲ類

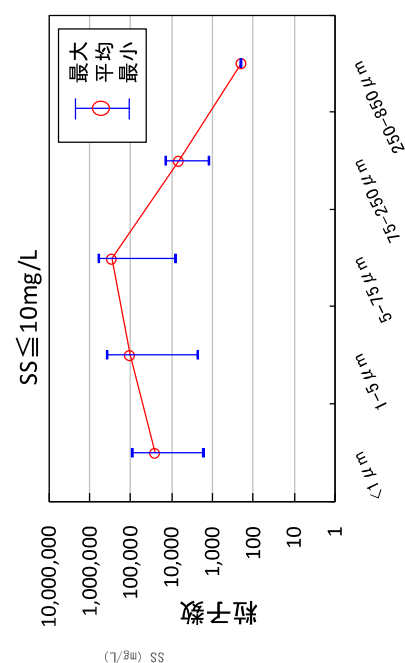
出典: 株式会社 日本海洋生物研究所HP
▲植物プランクトンの大きさ



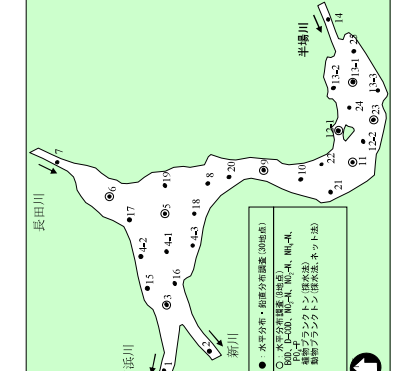
▲湖内の植物プランクトンの調査結果(平成19年度)



▲SSが10mg/L以下の粒径分布



▲SSが10mg/L以下の各粒径の粒子数



II にごりの実態とメカニズム

II-1 にごり要因の推測

【油ヶ淵のにごり(透視度低下)の主要因の推測】

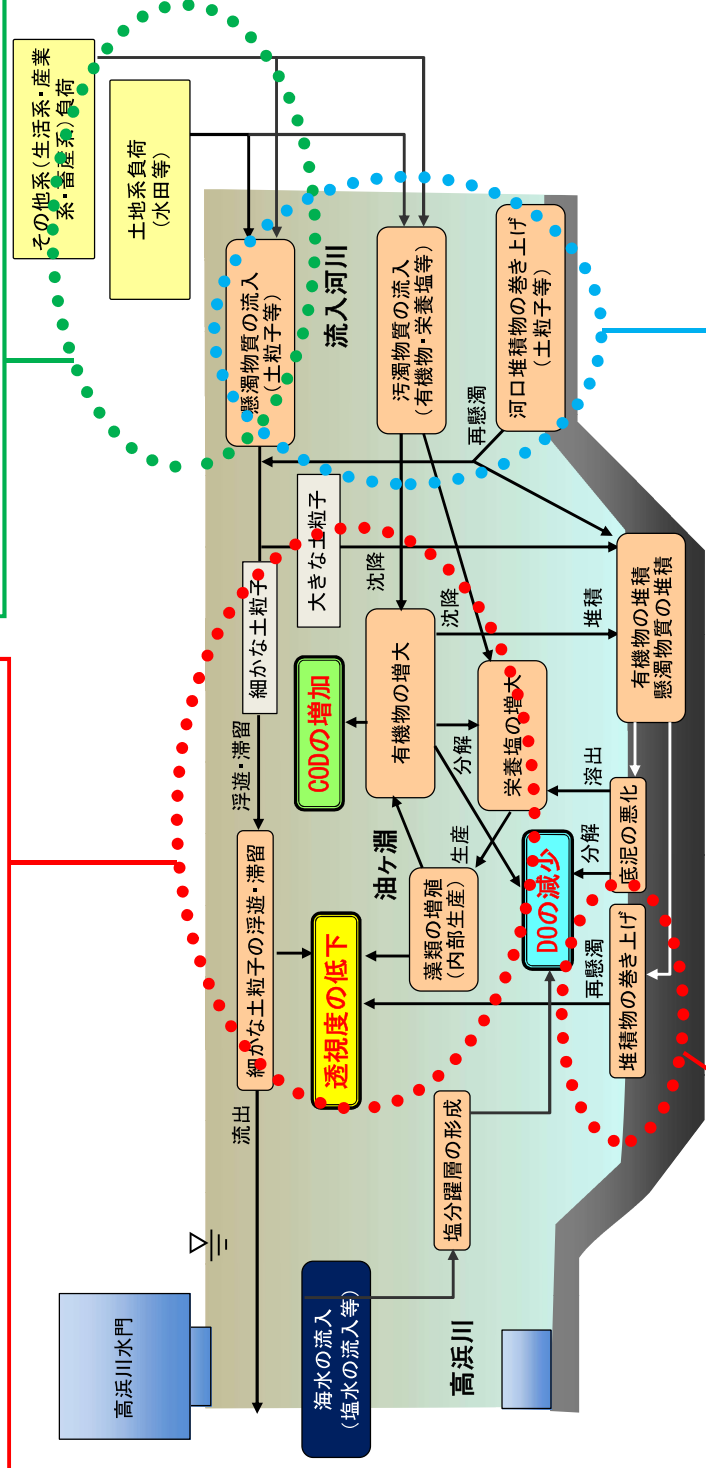
- ①流域から流入する水質の要因 ②流入河川河口の要因(浮遊・滞留・堆積物の巻き上げ)
- ③湖内の要因(浮遊・滞留・堆積物の巻き上げ、内部生産)

③湖内の要因(浮遊・滞留、内部生産)

- ・湖内に流入する土粒子が浮遊・滞留してにごりの要因になっている
- ・湖内の内部生産(植物プランクトンの増殖)がにごりの要因になっている

①流域から流入する水質の要因

- ・冬季代かき期、春季代かき期及び出水期に流域(主に水田)の流入水に含まれる土粒子がにごりの要因になっている



③湖内の要因(堆積物の巻き上げ)

- ・湖底の堆積土砂が巻き上がって再懸濁し、にごりの要因になっている

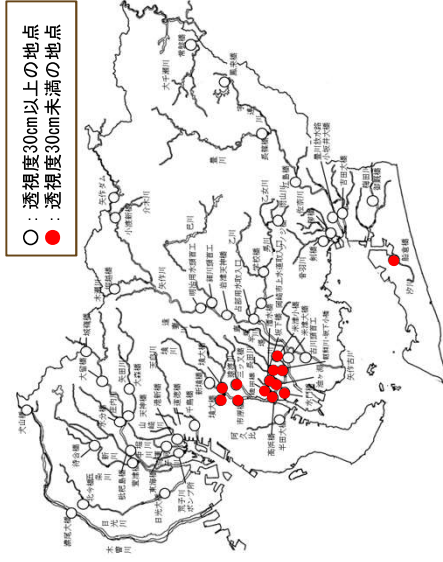
②流入河川河口の要因(浮遊・滞留・堆積物の巻き上げ)

- ・油ヶ淵の水位低下(衣浦港へ流下)時に、流入河川のにごりや河床の堆積土砂が巻き上がって湖内に流入し、にごりの要因になっている
- ・出水時に流入河川の河口部の堆積土砂が巻き上がって湖内に流入し、にごりの要因になっている

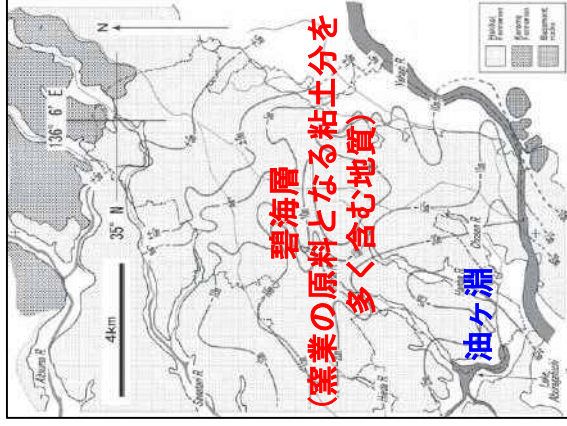
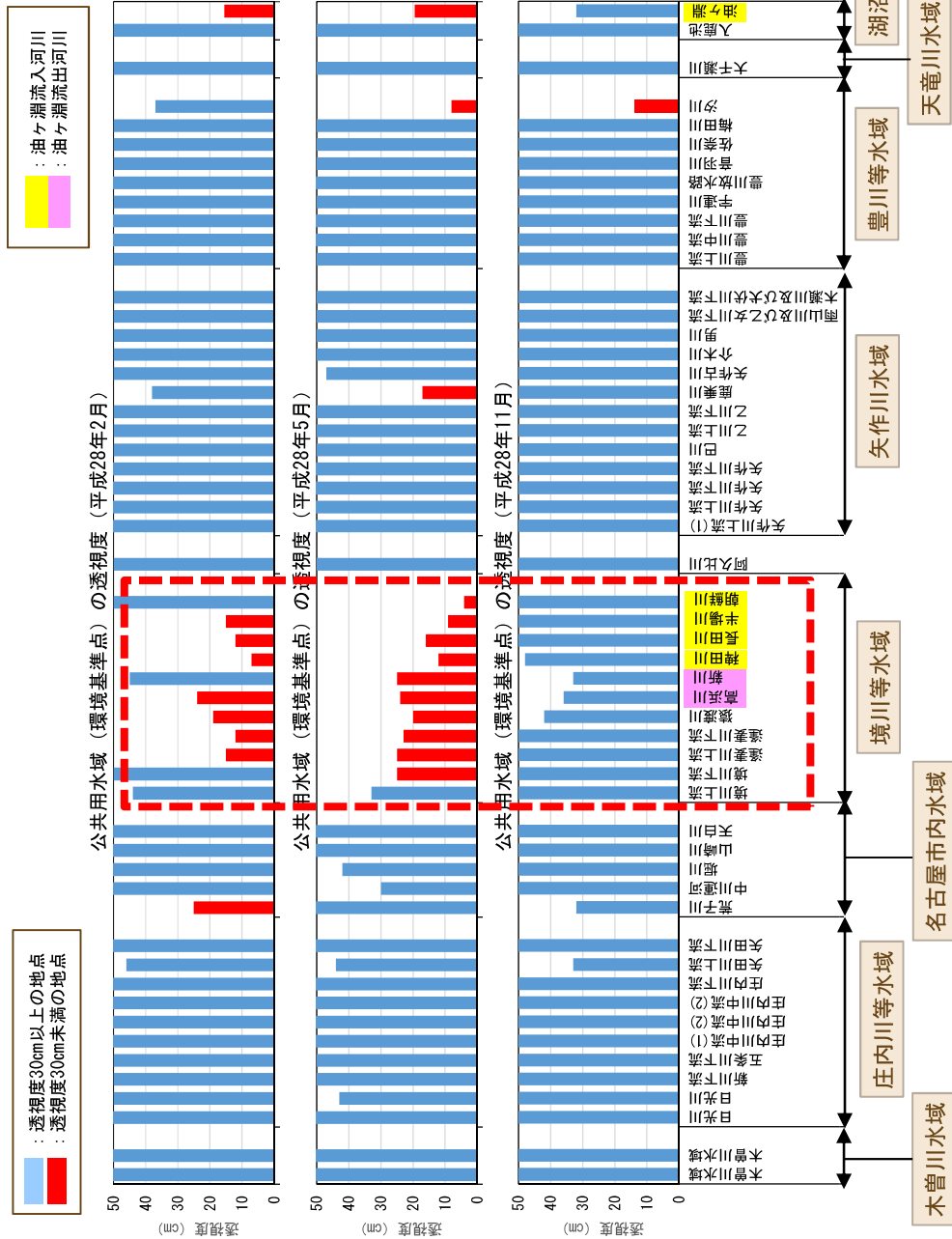
II-2 流域から流入する水質の要因 ①流域の地質特性

◆ 県内の河川・湖沼の透視度は、2月や5月に境川流域や油ヶ淵流域で低い

⇒粘土分を多く含むこの地域特有の地質が影響



▲公共水域における透視度の状況（平成28年5月）



▲愛知県の河川・湖沼の透視度の状況

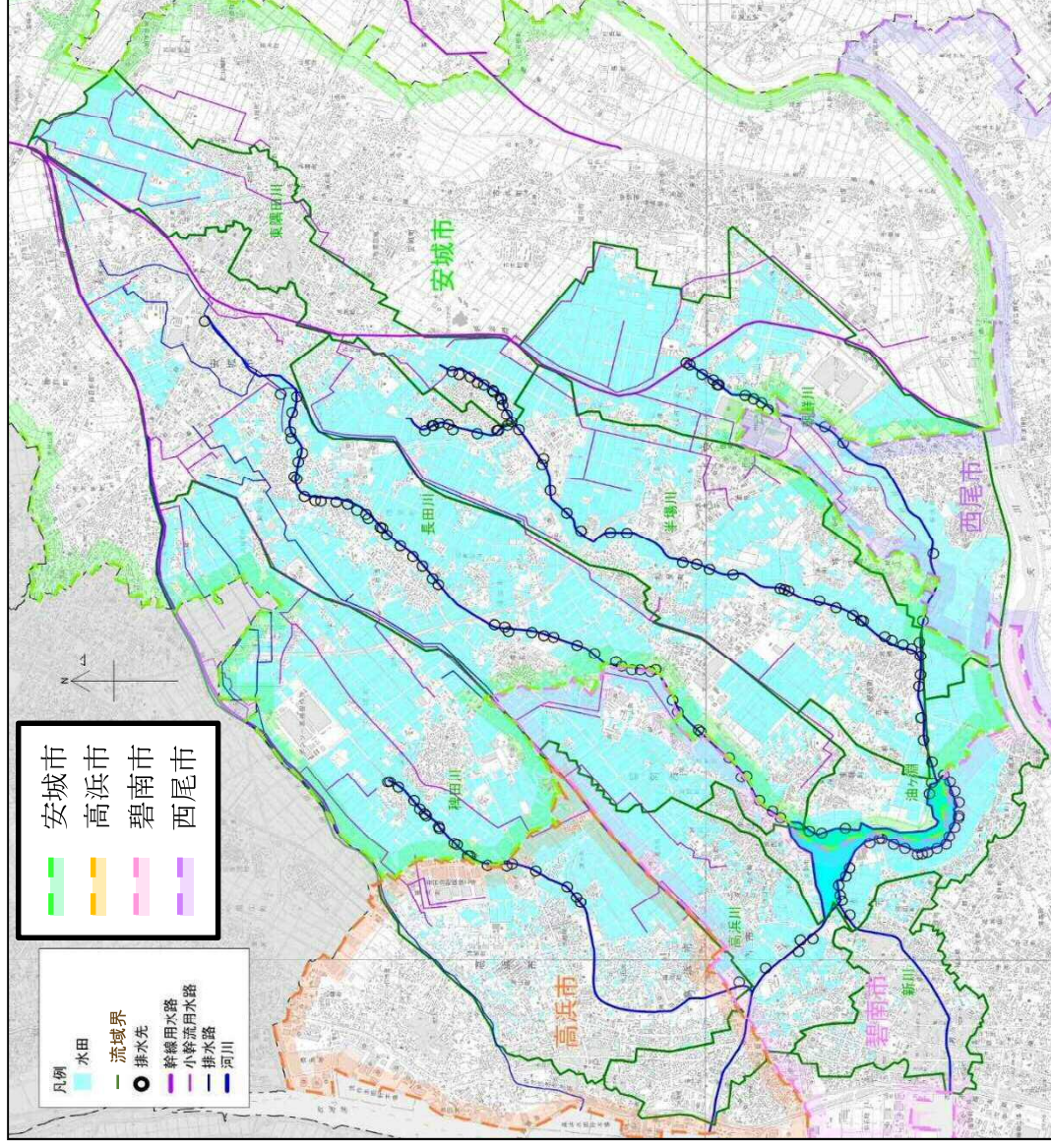
▲油ヶ淵流域の地質

Ⅱ-2 流域から流入する水質の要因 ②流域の水田分布

◆ 油ヶ淵流域の水田面積は約2,600ha、流域面積の約44%

◆ 油ヶ淵流域の代かき

- ・1～3月上旬(コシヒカリ・あいちのかおり)
- ・4月中下旬(主にコシヒカリ)
- ・5月中下旬(主にあいちのかおり)



油ヶ淵における水田面積一覧 (単位:ha)

	安城市	高浜市	碧南市	西尾市	合計	河川別比率(%)
高浜川	0.0	1.4	91.0	0.0	92.4	3.6%
稗田川	470.6	159.3	3.5	0.0	633.4	24.6%
長田川	483.6	0.0	139.8	0.0	623.5	24.2%
半場川	461.5	0.0	0.0	0.0	461.5	17.9%
朝鮮川	326.7	0.0	0.0	126.0	452.8	17.6%
東隅田川	164.3	0.0	0.0	0.0	164.3	6.4%
油ヶ淵	86.4	0.0	64.7	0.0	151.0	5.9%
新川	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
合計	1,993.2	160.6	299.0	126.0	2,578.9	100.0%
市別比率(%)	77.3%	6.2%	11.6%	4.9%	100.0%	-

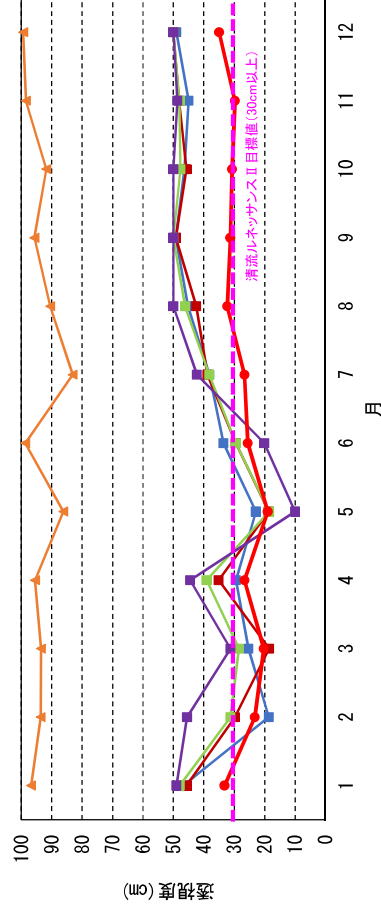
※水田面積は水田を行う可能性のある面積で、転作面積も含む

▲油ヶ淵流域の水田分布図

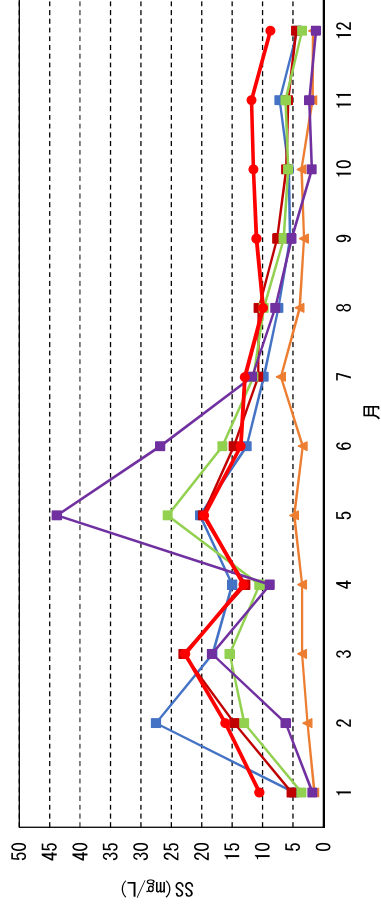
Ⅱ-2 流域から流入する水質の要因 ③流入する水質の状況

◆ 流入河川、油ヶ淵とも透視度は2月～7月に低下しており(30cm未満)、その時期は、SSやCODが高い傾向にある

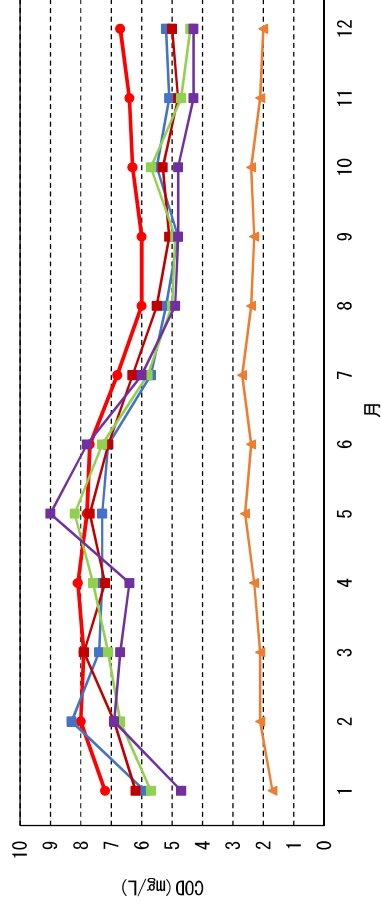
⇒透視度の低下とSS及びCODの上昇が対応している



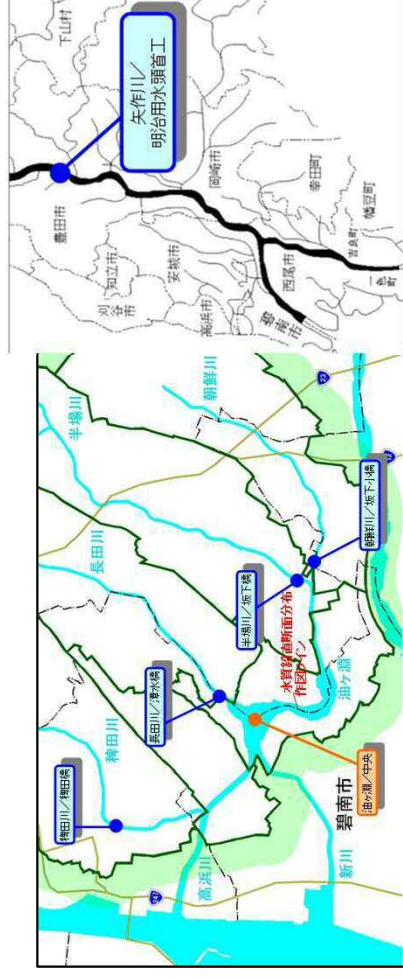
▲流域の透視度経月変化 (清流ルネ II 実施後) 平均値 : H17～H29



▲流域のSS経月変化 (清流ルネ II 実施後) 平均値 : H17～H29



▲流域のCOD経月変化 (清流ルネ II 実施後) 平均値 : H17～H29



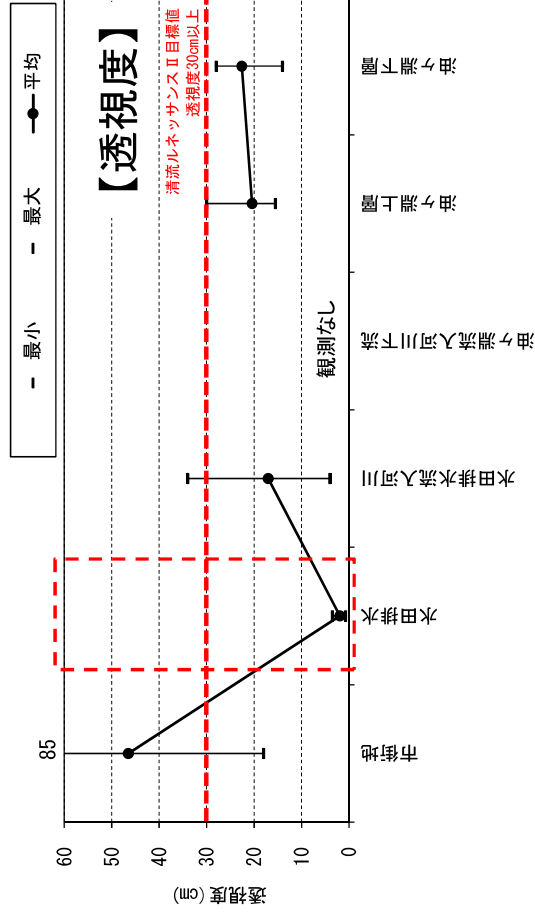
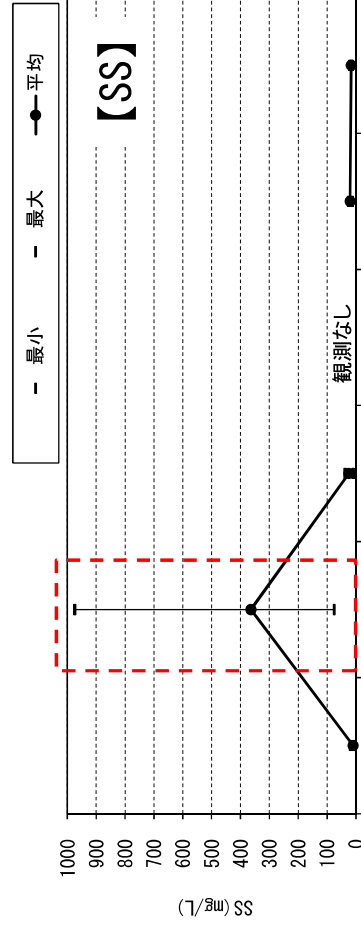
▲水質調査地点 (公共用水域水質調査地点)

Ⅱ-2 流域から流入する水質の要因 ④にゴりの発生源

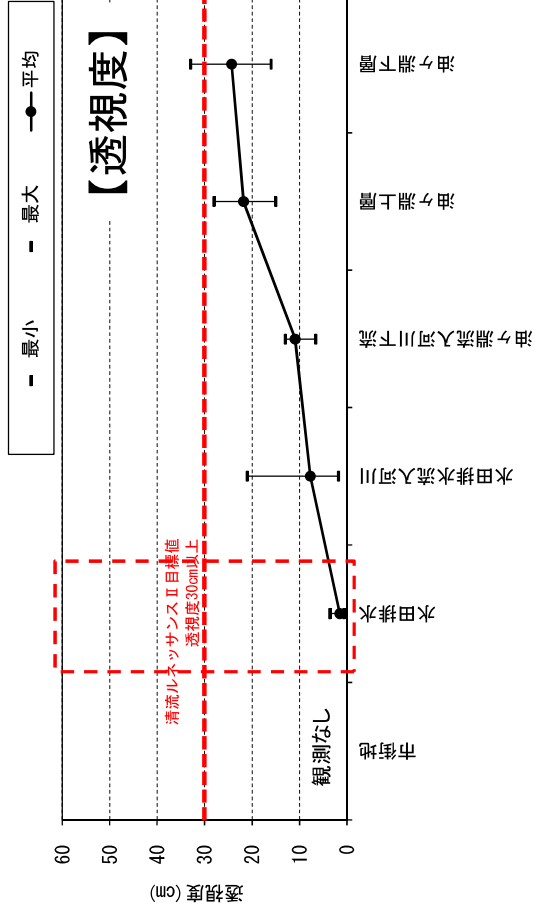
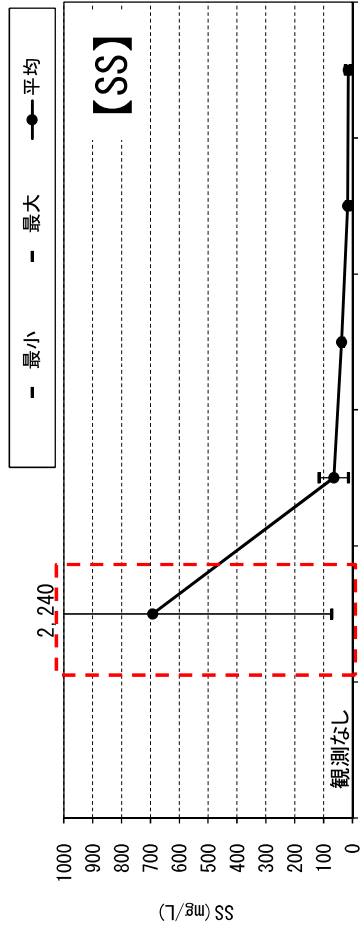
◆ 代かき期(冬季・春季)の水田排水は、SSが高く透視度が低い傾向にある

⇒代かき期(冬季・春季)の水田排水がにゴりの主要な発生源

【冬季代かき期(H29年2月)】



【春季代かき期(H29年5月)】



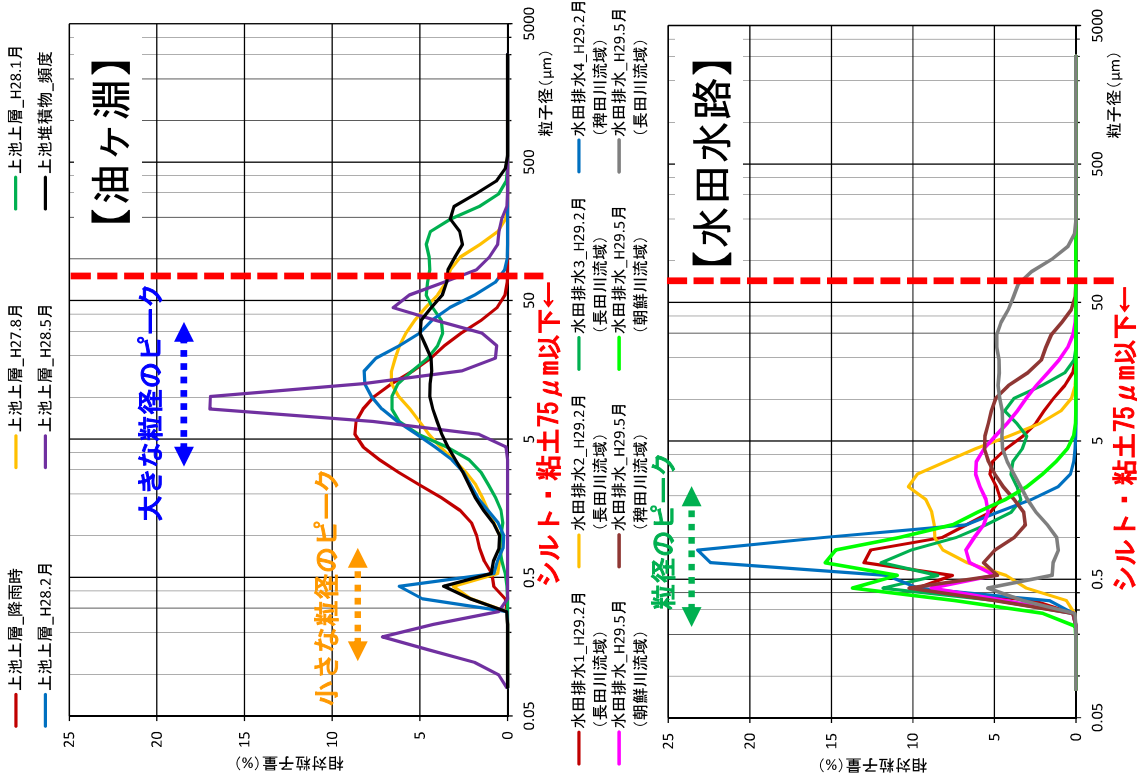
▲ 油ヶ淵流域のSS・透視度の状況

Ⅱ-2 流域から流入する水質の要因 ⑤水中の粒径分布

第2回委員会の意見

(5)にゴリのターゲットにする粒径

◆ 油ヶ淵流域の懸濁物質の粒径は75 μm 以下(シルト・粘土の粒径に該当)が多く、水田排水は微細粒径の割合が多い \Rightarrow にゴりの要因の粒径は主に75 μm 以下



細粒分	粘土	粗粒分	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
	シルト		砂分			礫分		
	0.005mm (5 μm)		0.075mm (75 μm)	0.25mm (250 μm)	0.85mm (850 μm)	2mm (2,000 μm)	4.75mm (4,750 μm)	19mm
								75mm

出典)地盤工学会基準JGS0051

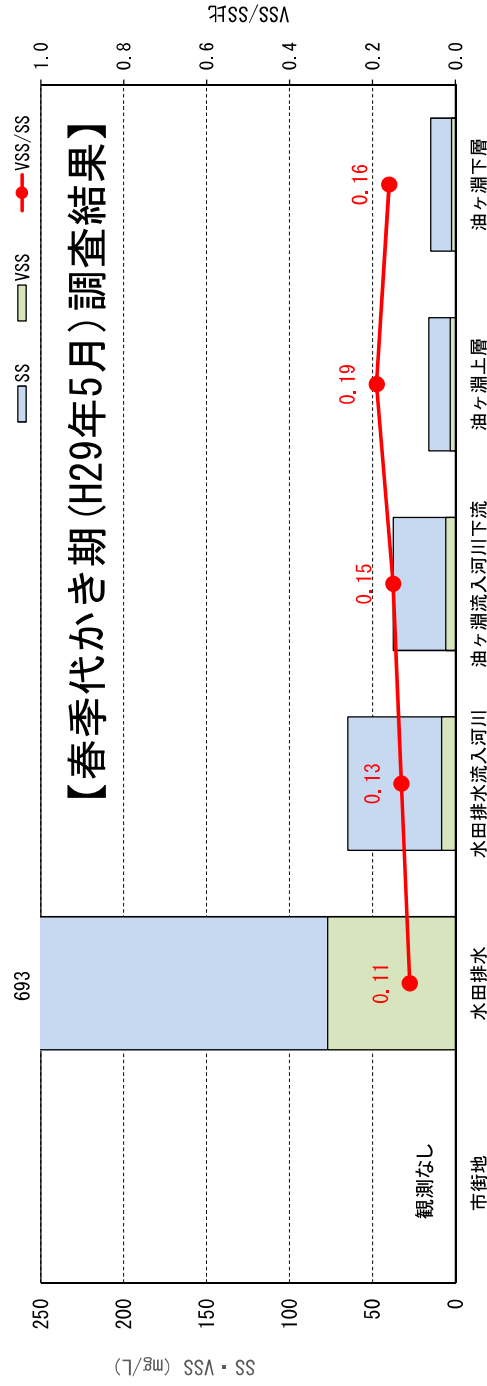
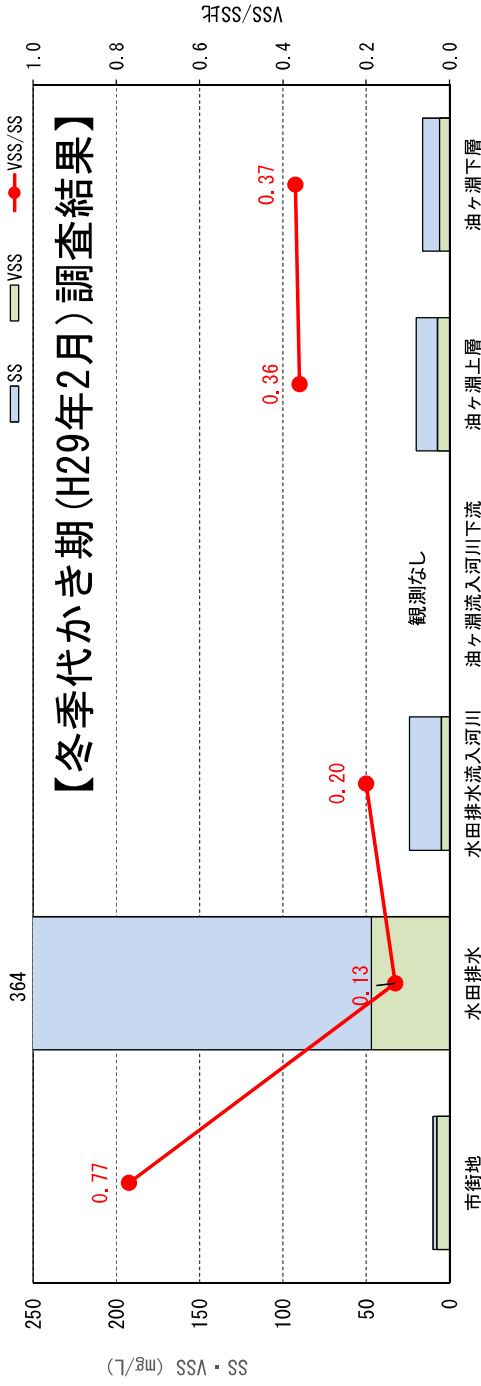
▲地盤材料の粒径区分と呼び名

▲油ヶ淵流域の水中の懸濁物質粒度分布

Ⅱ-2 流域から流入する水質の要因 ⑥にぎり中の有機物

◆ 油ヶ淵流域のSS(浮遊物質量)に占めるVSS(揮発性浮遊物質量)は、市街地で高く、水田排水、流入河川、湖内とも比較的低いが、代かき期(冬季・春季)はSS・VSSとも濃度が高い

⇒代かき期(冬季・春季)のにごりの主原因は無機物(土粒子)であるが、水田排水のにごりが高いことと有機物量も多いことから、CODを上昇させる一因になっていると考えられる



▲ 油ヶ淵流域のにごりに含まれる有機物・無機物の状況

Ⅱ-2 流域から流入する水質の要因 ⑦ 検証結果

【流域から流入する水質の要因検証結果】

- ◆ 粘土分を多く含むこの地域特有の地質の影響もあり、冬季代かき期、春季代かき期に流域（主に水田）の流入水に含まれる微細土粒子（シルト・粘土分）が多く流入し、にごりの主要因になっている
- ◆ 冬季代かき期、春季代かき期は、にごりと伴に有機物の流入が多くなり、CODを上昇させる主要因になっている



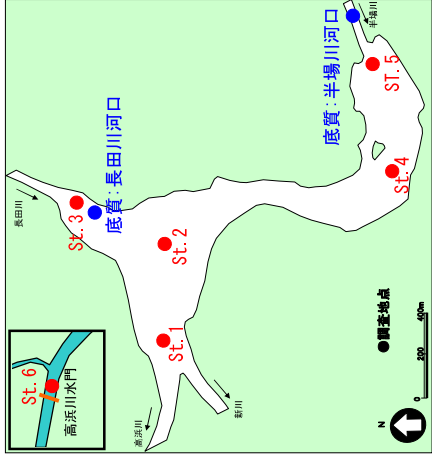
備考) ◎：にごりの主要原因と考えられる

○：にごりの一因と考えられる

△：にごりの一因であるが、影響は小さいと考えられる

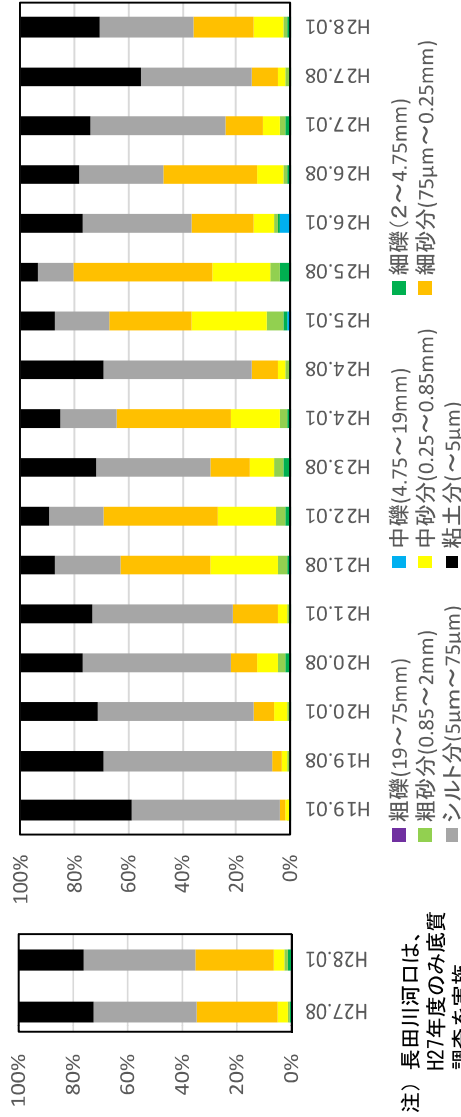
Ⅱ-3 流入河川河口の要因 ①河口前面の堆積状況

流入河川河口前面(湖内)では、経年的に堆積しており、微細土粒子(シルト・粘土分)が比較的多く堆積している



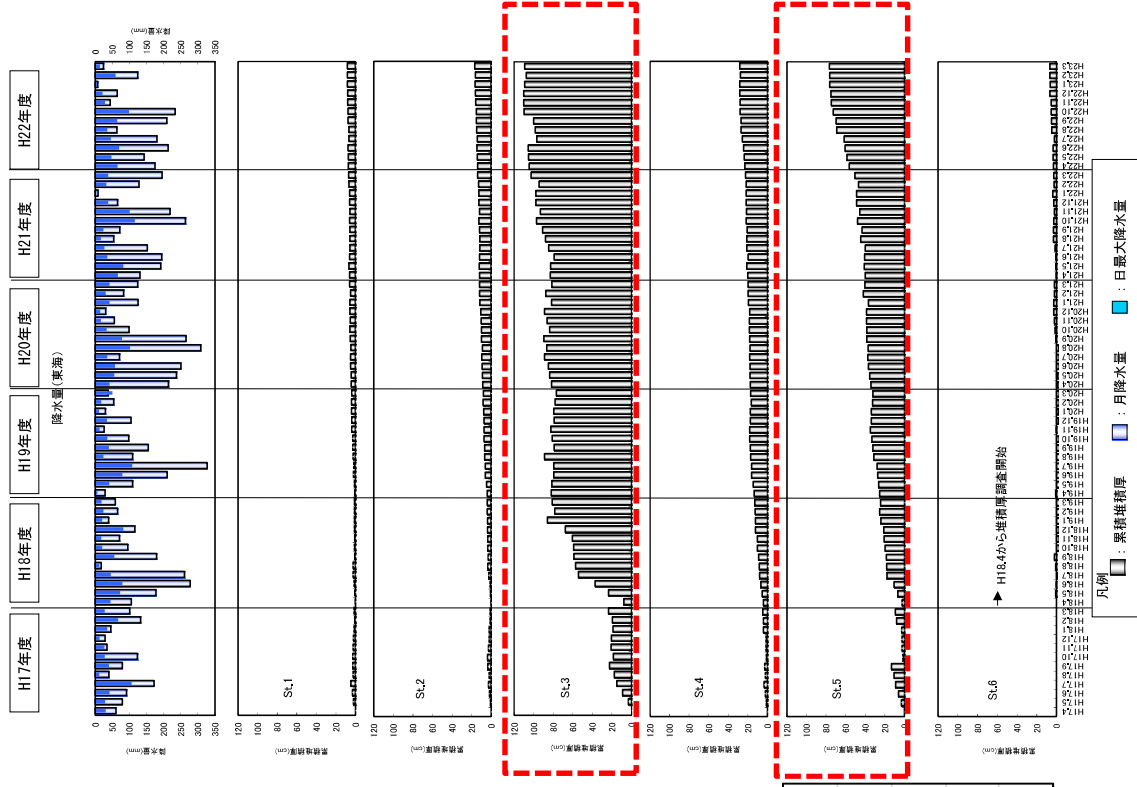
▲堆積厚・底質調査地点

【長田川河口】【半場川河口】



(注) 長田川河口は、H27年度のみ底質調査を実施

▲流入河川の底質粒度組成



▲油ヶ淵の堆積厚の経年変化

(平成17~22年度)

Ⅱ-3 流入河川河口の要因 ②水位低下時

第2回委員会の意見

(6) 河口部ににごりの変動は、流量が多くて速く流れる時に濁度が上昇し、流量が少なくてゆっくり流れる時に濁度が低下するのかが

◆ 河口では、湖内の水位低下(衣浦湾へ流下)と連動して、水深が2～3mの長田川河口は上層、水深が1～2m程度の半場川河口は上下層の濁度が上昇する傾向がみられる
 ⇒ 河口では主に水位低下と連動して濁度が上昇
 ◆ 濁度の上昇と風況や流速に明瞭な関係性はみられない

