

### 3) 影響予測結果の概要

#### (1) 工事の実施

##### (i) 予測手法

嘉瀬川ダムの工事区域の上流には北山ダム貯水池が存在し、北山ダム放流水の一部は工事区域上流に流入し、残りは発電用水として工事区域下流の川上頭首工の上流に流入します。このことから、北山ダム貯水池の水質を予測する必要があり、貯水池の水質予測を行う計算モデル(以下「貯水池水質予測モデル」とします。)により予測しました。嘉瀬川ダムの工事区域の下流の嘉瀬川の水質は、順流区間についての河川の水質予測を行う計算モデル(以下「順流区間水質予測モデル」とします。)により予測しました。

嘉瀬川における水質予測モデルの適用範囲の模式図を図 3.3-18 に示します。

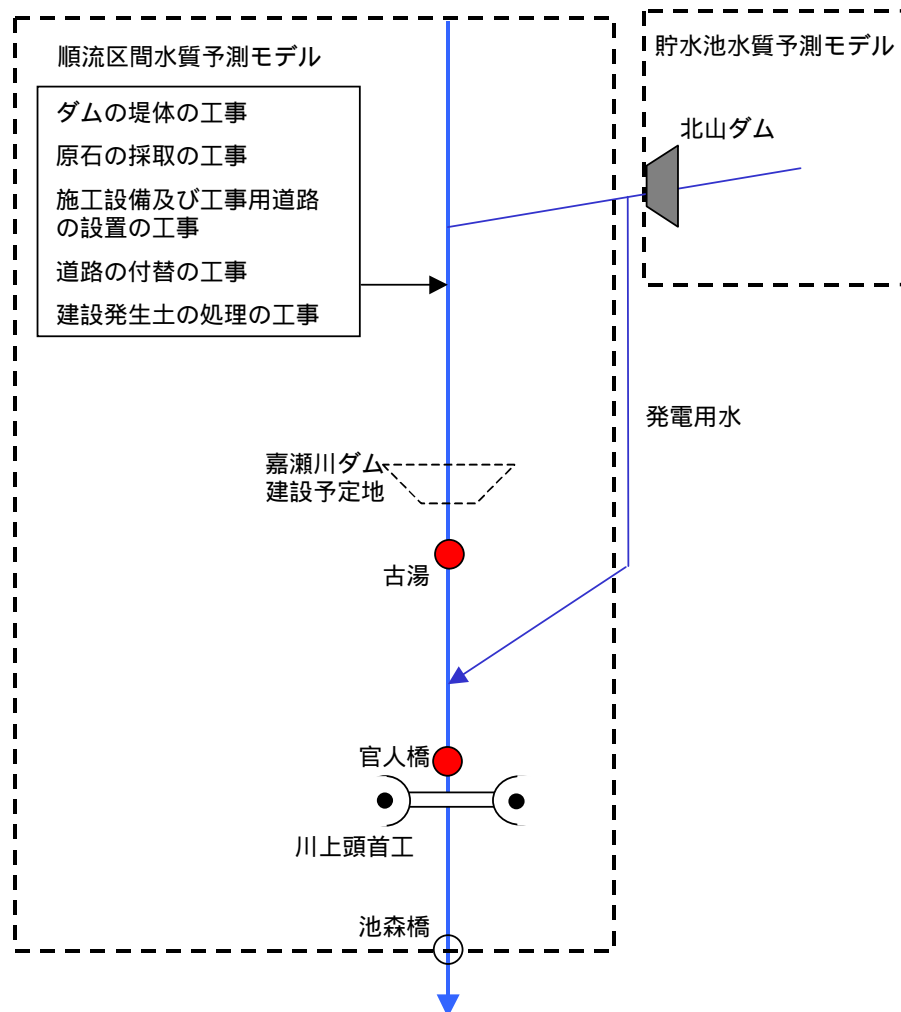


図 3.3-18 嘉瀬川における水質予測モデルの適用範囲の模式図

工事の実施における水質予測の条件は次の通りです。

- ・ ダム建設中の土砂による水の濁りの予測結果については、濁水処理施設、沈砂池の効果を見込んでいます。
- ・ ダムサイト濁水及び骨材プラントから発生する濁水は、250m<sup>3</sup>/日を最大として濁水処理施設にて全量処理され、循環利用されます。
- ・ ダムの堤体の工事の締切り区間の裸地から降雨に伴い発生する濁水は、濁水処理施設にて最大雨量 30mm/日まで処理され排水されます。
- ・ ダムの堤体の工事、原石の採取の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、建設発生土の処理の工事及び道路の付替の工事において出現する裸地から降雨により発生する濁水は沈砂池により、一時的に貯留を行い放流されます。
- ・ ダム建設中の水素イオン濃度については、濁水処理施設に設置される pH 調整施設により処理され、pH 6.5~8.5 となります。

順流区間水質予測モデルによる水質予測は、工事区域の水質負荷が、流下過程において物質の沈降等による減少を受けながら、残流域からの流出負荷をあわせて流下し、下流の地点に達するものとして行います。

(ii) 結果の概要

嘉瀬川ダムの工事の実施による水環境(水質)への影響の予測結果の概要を表 3.3-12 に整理し、その内容を以下に示します。

表 3.3-12 嘉瀬川ダム建設事業による水環境(水質)への影響の概要

項目	事業により想定される影響の予測
土砂による水の濁り	<ul style="list-style-type: none"><li>・ダム建設前とダム建設中のSSを工事区域の直下流の古湯地点で比較すると10力年の最大値は、ダム建設前は248.3mg/L、ダム建設中は247.9mg/Lで同程度です。10力年の平均値は、ダム建設前は7.6mg/L、ダム建設中は8.5mg/Lで0.9mg/Lの上昇となります。</li><li>・ダム建設前とダム建設中のSSの範囲を古湯地点で比較するとSS 5mg/L未満の範囲の日数は、予測を行った10力年でダム建設中が225日減少します。SS 5mg/L～25mg/Lの範囲の日数は、予測を行った10力年でダム建設中が199日増加します。</li><li>・ダム建設中のSSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を新たに上回る日数は、予測対象の10力年で古湯地点が26日、官人橋地点が12日です。</li><li>・ダム建設前とダム建設中を比較すると、ダム建設中のSSが増加するが、工事の実施により環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を新たに超過する日数は少ないと予測され、SSの変化は環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を下回る範囲での変化であり、その日数は年間20日程度と考えられ、工事の実施に係る水の濁りの影響は小さいと考えられます。</li></ul>
水素イオン濃度	<ul style="list-style-type: none"><li>・コンクリート打設作業等の排水は、濁水処理施設で pH 調整され、処理水を循環利用するため、河川に排水されません。このため、変化はないと考えられます。</li></ul>

(ア) 土砂による水の濁り

予測は、ダム の 堤 体 の 工 事 等 の な い 場 合 と あ る 場 合 に つ い て 行 い 、 そ れ ぞ れ 「 ダ ム 建 設 前 」、 「 ダ ム 建 設 中 」 と し て 現 し ま し た 。

古湯地点及び官人橋地点のSSは、順流区間水質予測モデルを用いて算出した値です。

工事期間中の土砂による水の濁りの影響は、降雨の有無及び強度によって異なります。このため、雨の無い時を対象とした場合(以下「非出水時」とします。)、雨が降っている時を対象とした場合(以下「出水時」とします。)に区分し、影響を把握するものとししました。

i) 古湯地点

ア) 非出水時

非出水時は排水がないため、変化はないと考えられます。

イ) 出水時

古湯地点の出水時におけるSSの増加は、降雨により工事区域の裸地から発生する濁水による影響です。古湯地点の出水時における工事の実施に係る土砂による水の濁りの変化を図3.3-19に示します。

SSの平均値をみると、ダム建設前のSSが12.0mg/Lであるのに対し、ダム建設中のSSは14.4mg/Lとなり、2.4mg/L増加します。

ダム建設前とダム建設中のSSの増加分の差が最大となる平成9年7月6日では、97mm/日の降雨があり、ダム建設前のSSが16.6mg/Lであるのに対し、ダム建設中のSSは41.8mg/Lとなり、25.2mg/L増加します。

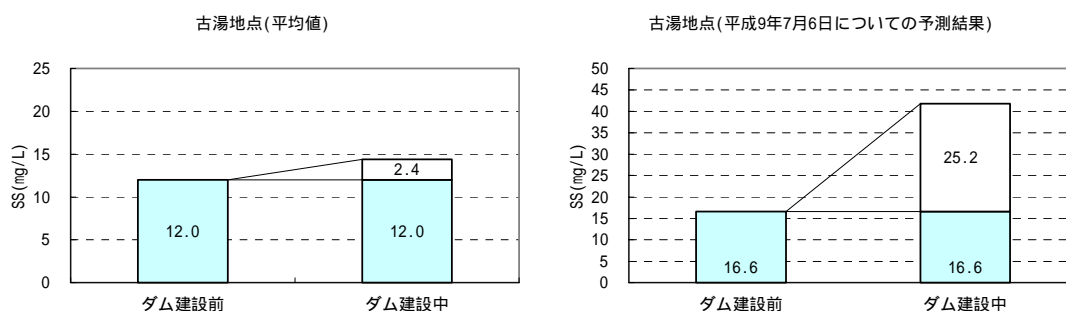


図 3.3-19 出水時における工事の実施に係る土砂による水の濁りの変化(古湯地点)

SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)の超過日数を表3.3-13に、SSの範囲の日数を図3.3-20に示します。

ダム建設前のSSが環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を上回る日は、190日あり、ダム建設中のSSが環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を上回る日は、216日となります。ダム建設中にSSが環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を上回る日は、10カ年で26日増加します。

ダム建設前とダム建設中の10カ年のSSの範囲毎の日数をみると、SS 5mg/L未満の範囲の日数が225日減少し、SS 5mg/L～25mg/Lの範囲の日数が199日増加し、SS 25mg/L以上の範囲の日数が26日増加します。SS 25mg/L以上の範囲の日数の増加は、ダム建設前とダム建設中のSSの増加分の差が最大となる平成9年7月6日のような降雨が多い日と考えられ、予測を行った期間の大部分で、SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を下回る濃度の範囲内での変化と予測されます。

表 3.3-13 ダム建設前とダム建設中のSSの環境基準値超過日数(古湯地点)

単位:日

	ダム建設前	ダム建設中	ダム建設前と ダム建設中の日数差
平成元年	9	11	2
平成2年	6	11	5
平成3年	43	44	1
平成4年	13	17	4
平成5年	43	44	1
平成6年	5	6	1
平成7年	12	14	2
平成8年	6	6	0
平成9年	38	43	5
平成10年	15	20	5
計	190	216	26

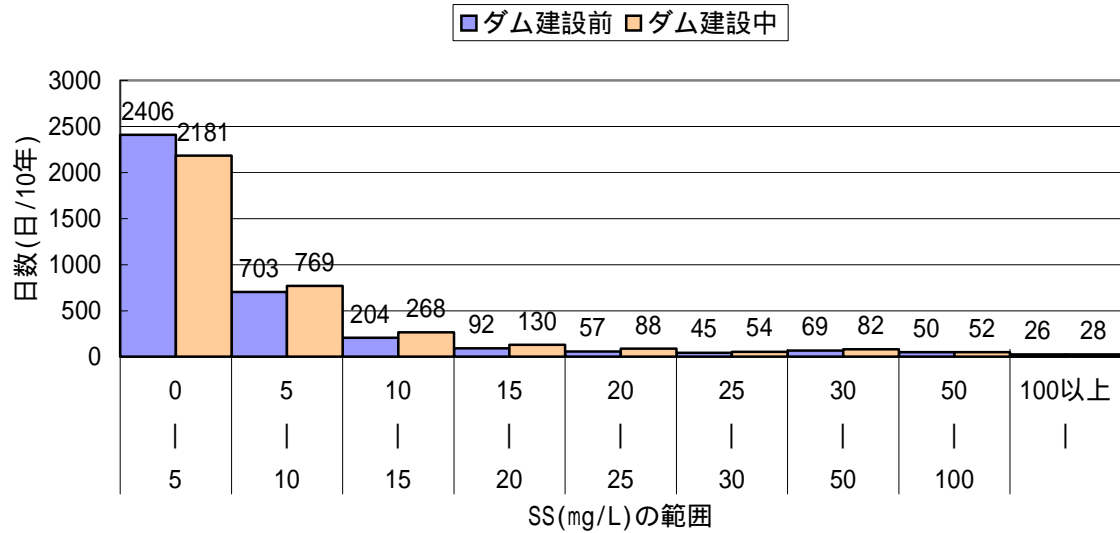


図 3.3-20 ダム建設前とダム建設中の SS の範囲の日数(古湯地点)

ウ) まとめ

古湯地点においては、ダム建設前の SS に比べダム建設中の SS は増加しますが、ダム建設前の SS に比べダム建設中の SS の範囲をみると SS が高い範囲の日数の増加分は少ないと予測されます。

また、ダム建設中に環境基準値(河川 A 類型:25mg/L 以下)を新たに上回る日数は、10 力年で 26 日となり、影響は小さいと考えられます。

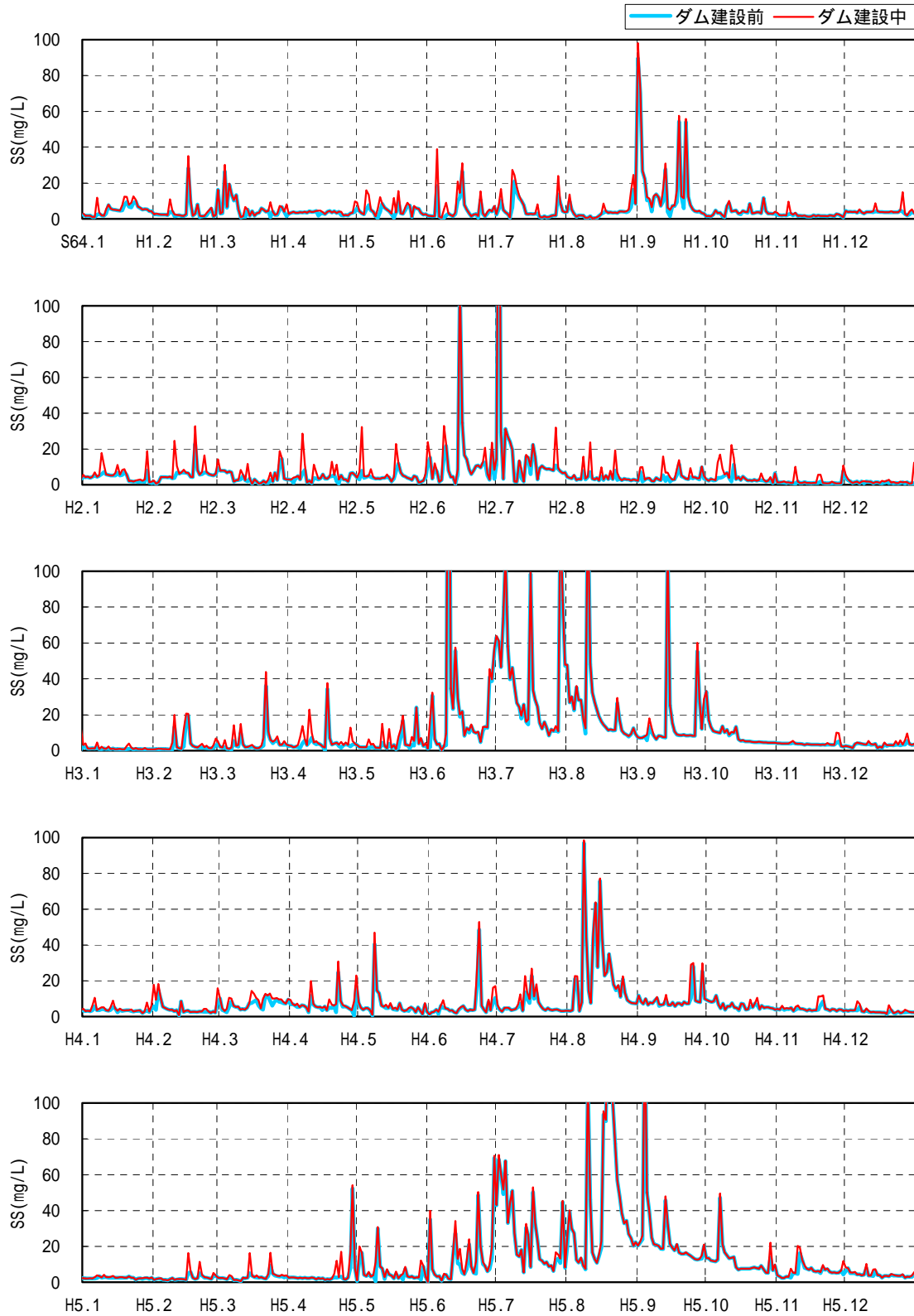


図 3.3-21 ダム建設前とダム建設中の河川の SS 予測結果(古湯地点)(1/2)

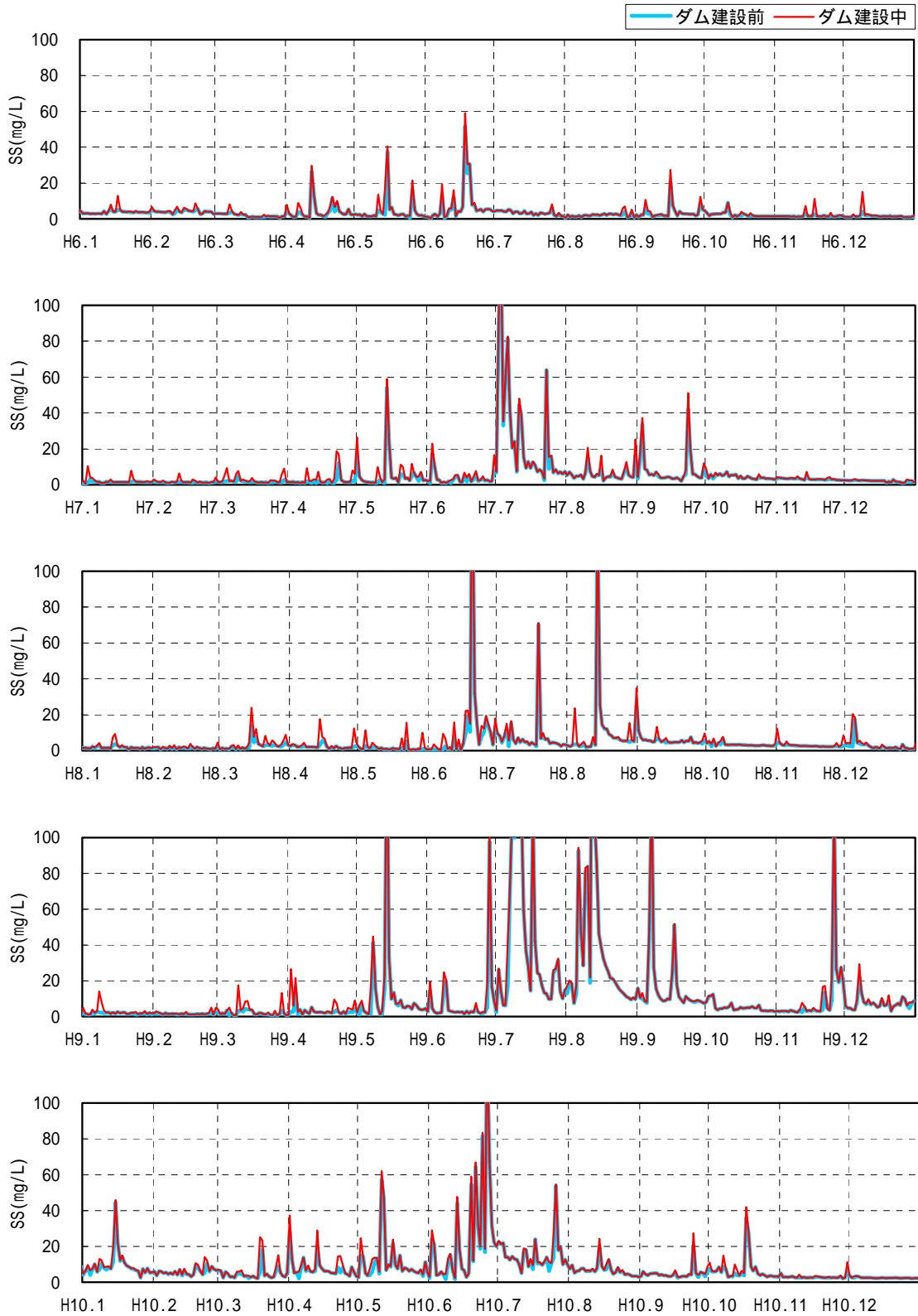


図 3.3-21 ダム建設前とダム建設中の河川の SS 予測結果(古湯地点)(2/2)



ii) 官人橋

ア) 非出水時

非出水時は排水がないため、変化はないと考えられます。

イ) 出水時

官人橋地点の出水時におけるSSの増加は、降雨により工事区域の裸地から発生する濁水による影響です。官人橋地点の出水時における工事の実施に係る土砂による水の濁りの変化を図3.3-22に示します。

SSの平均値をみると、ダム建設前のSSが10.3mg/Lであるのに対し、ダム建設中のSSは11.2mg/Lとなり、0.9mg/L増加します。

ダム建設前とダム建設中のSSの増加分の差が最大となる平成8年12月4日では、ダム建設前のSSが2.9mg/Lであるのに対し、ダム建設中のSSは13.0 mg/Lとなり、10.1mg/L増加します。

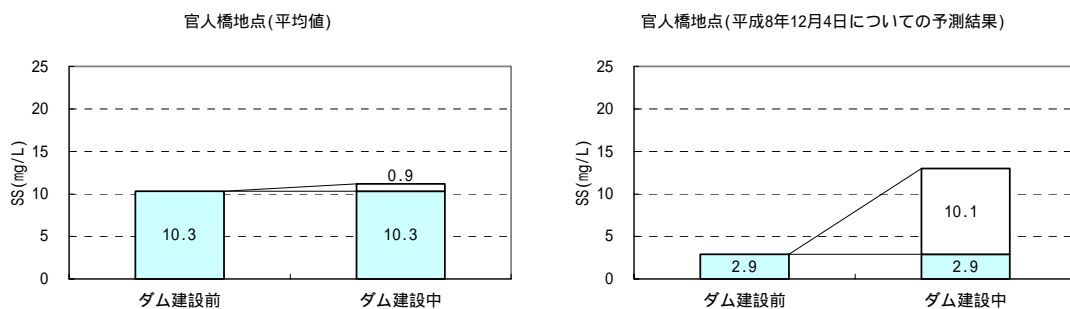


図 3.3-22 出水時における工事の実施に係る土砂による水の濁りの変化(官人橋地点)

SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)の超過日数を表3.3-14に、SSの範囲の日数を図3.3-23に示します。

ダム建設前のSSが環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を上回る日は、136日あり、ダム建設中のSSが環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を上回る日は、148日と予測されます。ダム建設中にSSが環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を上回る日は、10カ年で12日増加します。

ダム建設前とダム建設後の10カ年のSSの範囲毎の日数をみると、SS 5mg/L未満の範囲の日数が114日減少し、SS 5mg/L~25mg/Lの範囲の日数が102日増加し、SS 25mg/L以上の範囲の日数が12日増加します。ダム建設前とダム建設中のSSの範囲毎の日数は同程度であり、SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を下回る濃度の範囲内での変化になると予測されます。

表 3.3-14 ダム建設前とダム建設中の SS の環境基準値超過日数(官人橋地点)

単位:日

	ダム建設前	ダム建設中	ダム建設前と ダム建設中の日数差
平成元年	4	5	1
平成2年	8	8	0
平成3年	25	27	2
平成4年	9	9	0
平成5年	28	31	3
平成6年	2	5	3
平成7年	12	12	0
平成8年	6	7	1
平成9年	31	31	0
平成10年	11	13	2
計	136	148	12

■ダム建設前 ■ダム建設中

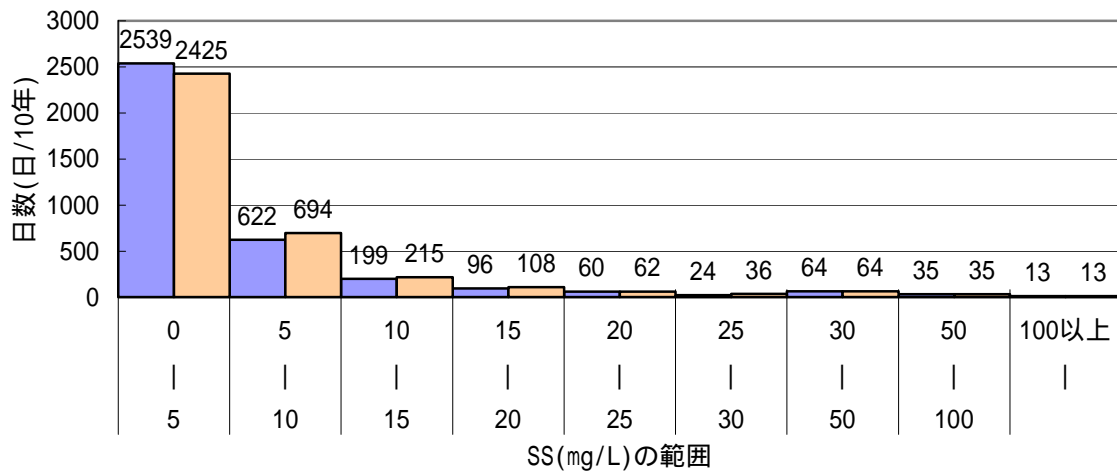


図 3.3-23 ダム建設前とダム建設中の SS の範囲の日数(官人橋地点)

ウ) まとめ

官人橋地点においては、ダム建設前の SS に比べダム建設中の SS が増加しますが、SS の増加分の差が最大となる場合には、ダム建設中の SS は環境基準値(河川 A 類型:25mg/L 以下)を下回り、ダム建設前の SS に比べダム建設中の SS の範囲をみると SS が高い範囲の日数の増加分は少ないと予測されます。

また、ダム建設中に環境基準値(河川 A 類型:25mg/L 以下)を新たに上回る日数は、10 カ年で 12 日であり、影響は小さいと考えられます。

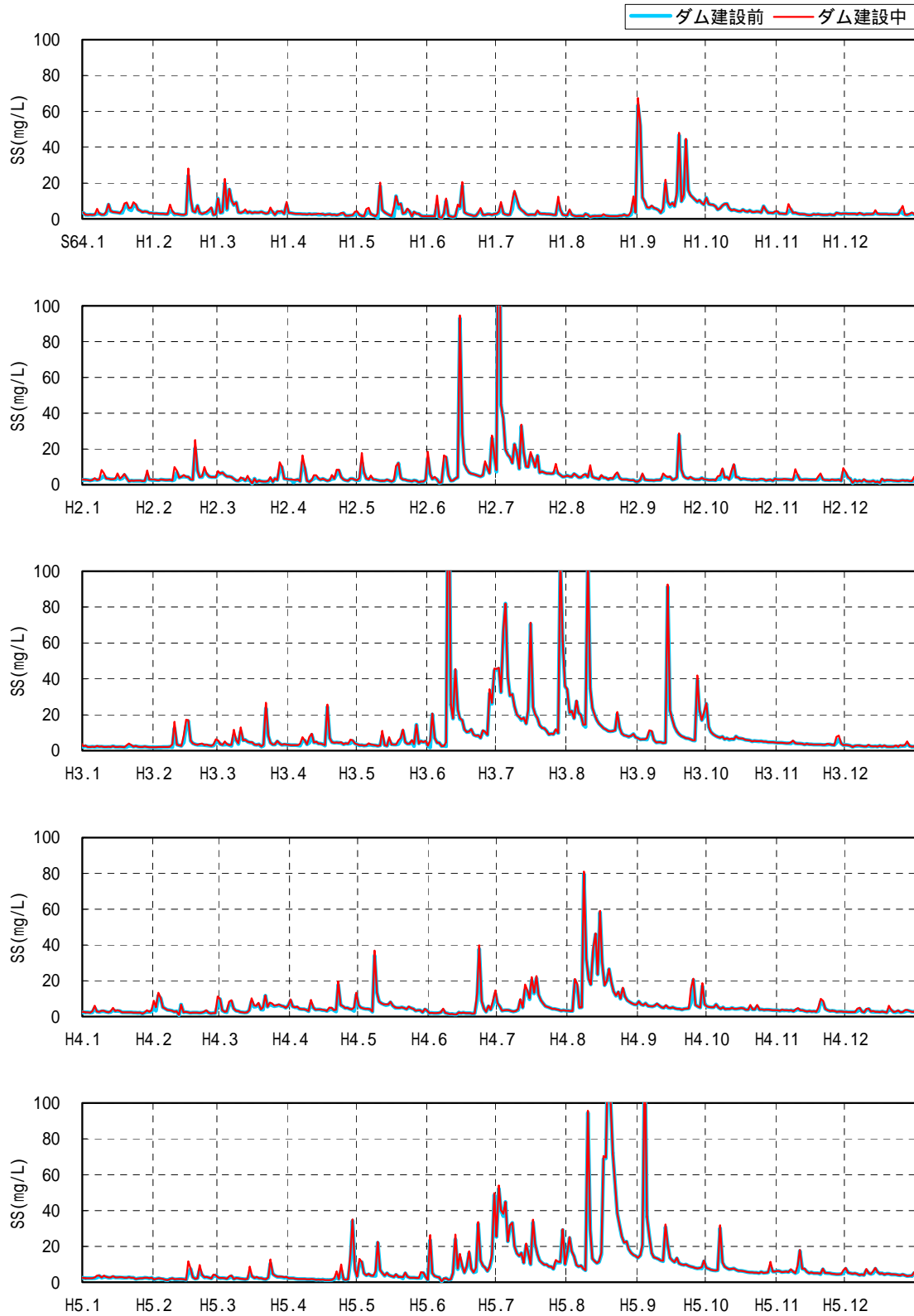


図 3.3-24 ダム建設前とダム建設中の河川の SS 予測結果(官人橋地点)(1/2)

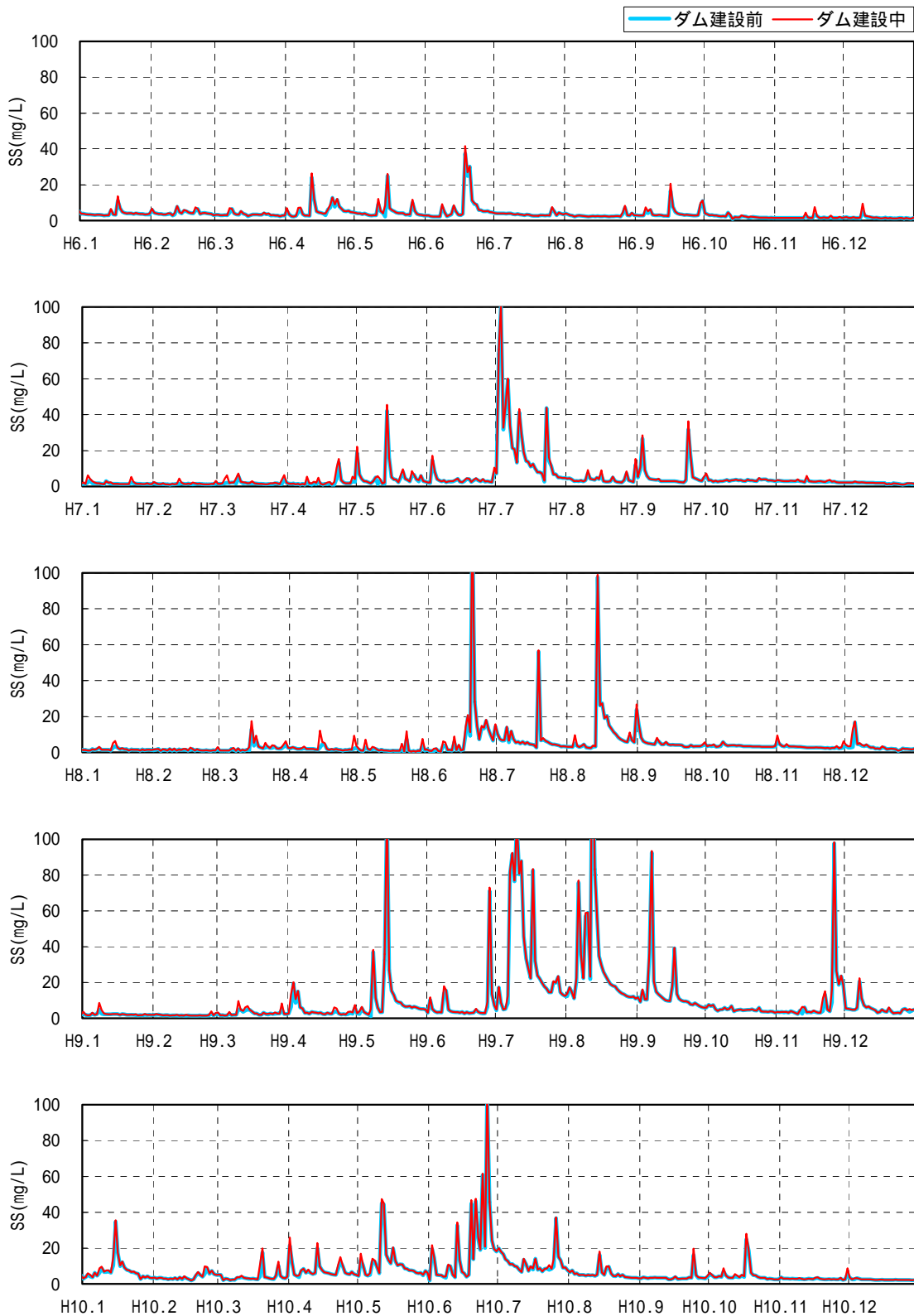


図 3.3-24 ダム建設前とダム建設中の河川の SS 予測結果(官人橋地点) (2/2)

(イ) 水素イオン濃度

工事の実施に係る水素イオン濃度についての予測項目は、環境基準の項目である pH としました。

コンクリート打設作業等の排水は、濁水処理施設で pH 調整され、処理水を循環利用するため、河川に排水されません。このため、変化はないと考えられます。

(2) 土地又は工作物の存在及び供用

(i) 予測手法

嘉瀬川ダム貯水池の上流には北山ダム貯水池が存在し、下流には嘉瀬川大堰の湛水区間が存在します。嘉瀬川ダム貯水池及び北山ダム貯水池の水質は、貯水池の水質予測を行う計算モデル(以下「貯水池水質予測モデル」とします。)により予測しました。嘉瀬川ダム貯水池の下流の嘉瀬川の水質は、順流区間についての河川の水質予測を行う計算モデル(以下「順流区間水質予測モデル」とします。)及び堰湛水区間についての河川の水質予測を行う計算モデル(以下「堰湛水区間水質予測モデル」とします。)により予測しました。

嘉瀬川における水質予測モデルの適用範囲の模式図を図3.3-25に示します。

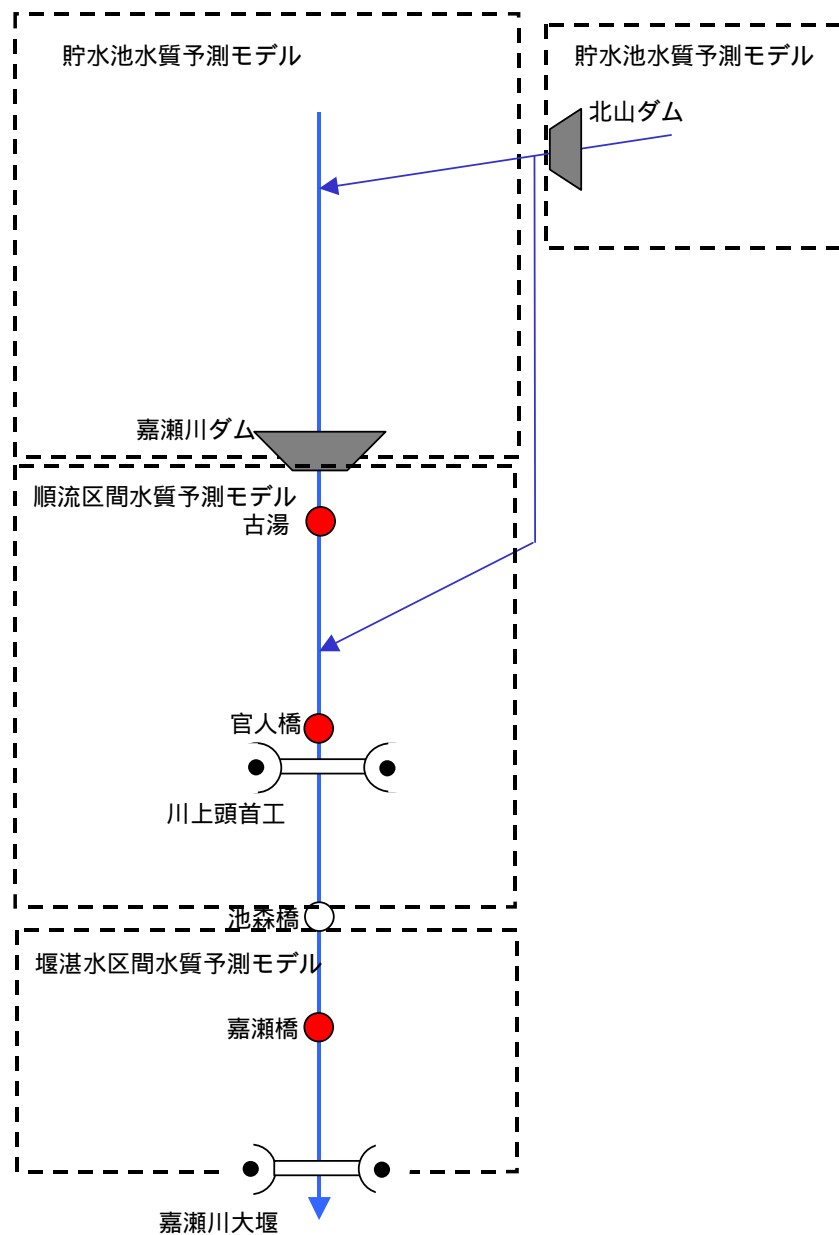


図 3.3-25 嘉瀬川における水質予測モデルの適用範囲の模式図

貯水池では、鉛直方向の水温分布が一様でなく水温躍層が形成される可能性があり、主な流入河川が二河川あるため、流下方向の水質変化が想定されることから鉛直二次元モデル(一次元多層流モデル)を適用しました。

モデルの概念図を図3.3-26に示します。

貯水池の水質については各水質項目が相互に関連し合います。モデルが取扱う水質の変化機構は、図3.3-27に示すとおりであり、土砂による水の濁り、水温及び富栄養化による水質変化を取扱うことができる生態系モデルによって構成されます。計算項目は水温、SS、植物プランクトン(クロロフィルa)、D<sub>0</sub>、COD、無機態リン(I-P)、有機態リン(O-P)、無機態窒素(I-N)及び有機態窒素(O-N)です。

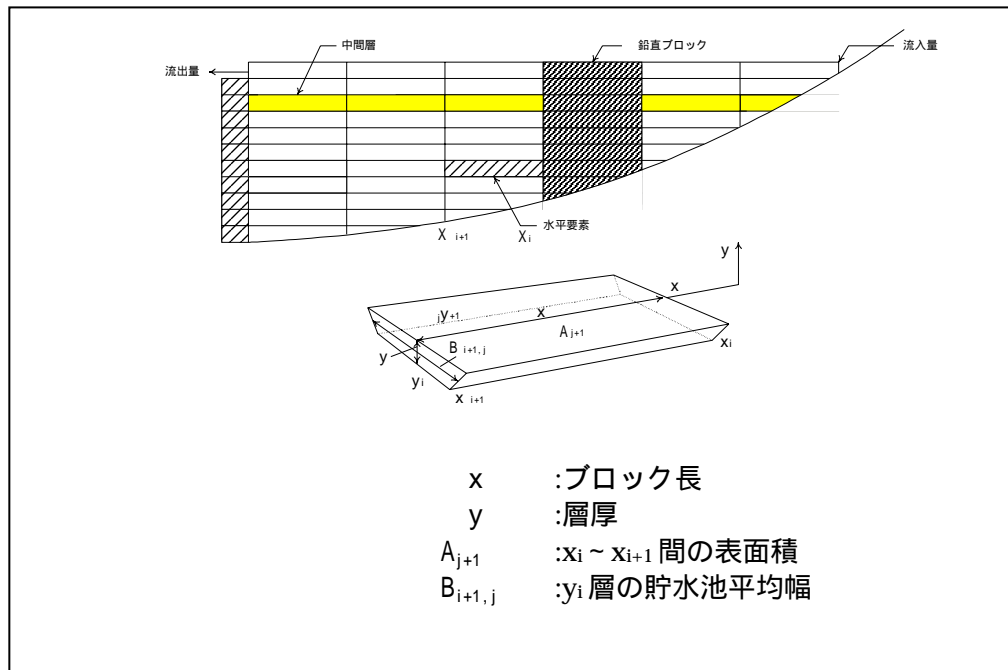


図 3.3-26 鉛直二次元モデルの概念図

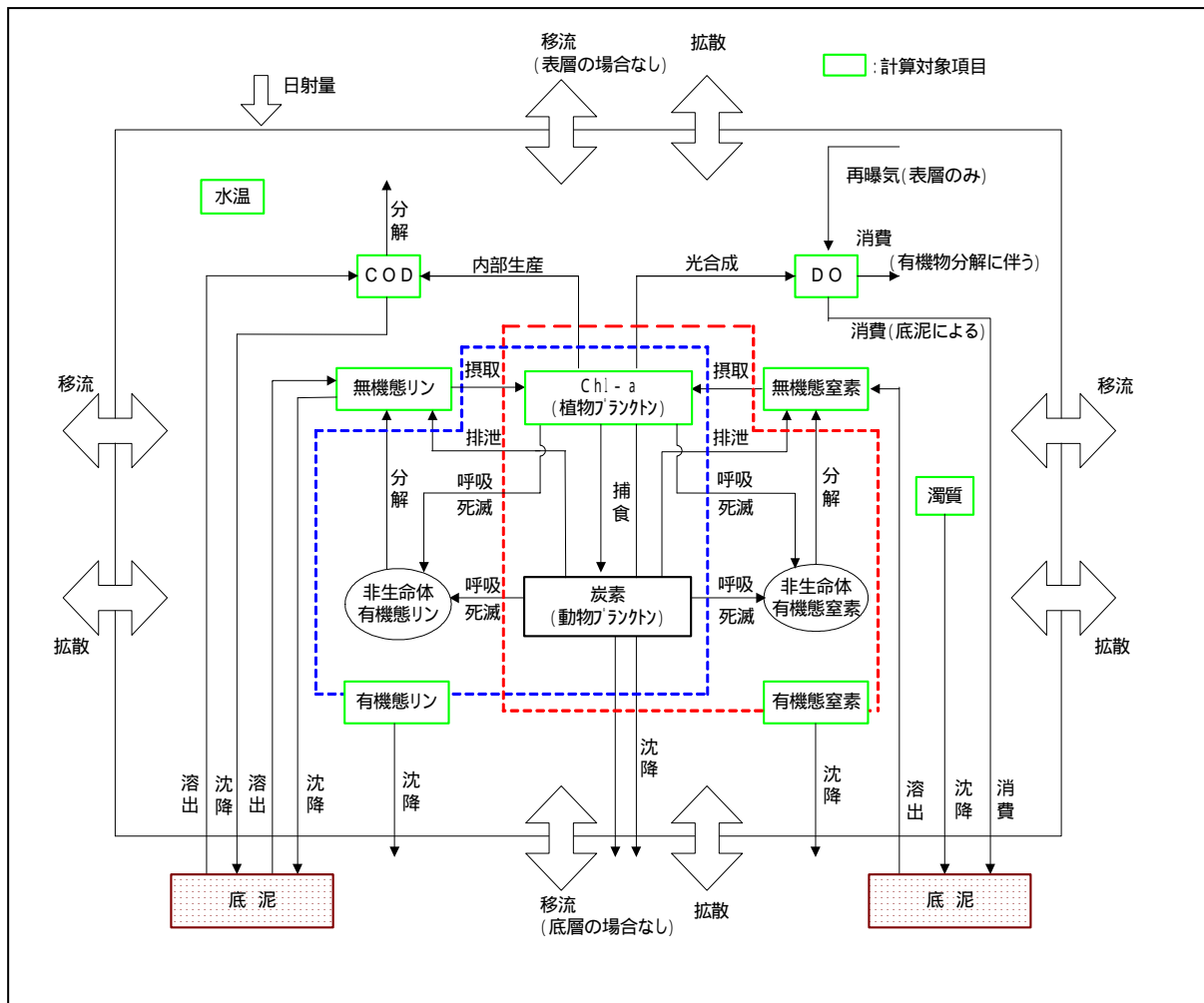


図 3.3-27 貯水池内の水質変化機構の概念図

ダム下流の河川の順流区間における水質の変化については、ダム放流水の水質負荷が、流下過程において物質の沈降等による減少を受けながら、残流域からの流出負荷をあわせて流下し、下流の地点に達するものとして予測します。

また、ダム下流の河川の順流区間における水温の変化については、ダム放流水の熱量、残流域から流出する熱量及び大気との熱の授受の収支式を用いて予測します。

堰による湛水区間の予測については、湛水の影響を考慮するため貯水池水質予測モデルと同じ鉛直二次元モデルを適用しました。



(ii) 結果の概要

ダムの供用及び貯水池の存在による水質への影響の予測結果の概要を表3.3-15に整理し、その内容を以下に示します。

表 3.3-15 嘉瀬川ダム建設事業による水質への影響の概要

項目	事業により想定される影響の予測
土砂による水の濁り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム建設後の嘉瀬川ダム貯水池地点の表層SSと現況の西畑瀬地点のSSを年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は4.0mg/L、ダム建設後は1.1mg/Lで減少します。</li> <li>・ダム建設後の古湯地点(ダム下流2km)のSSと現況の古湯地点のSSを年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は5.9mg/L、ダム建設後は1.7mg/Lで減少します。</li> <li>・ダム建設後の官人橋地点(ダム下流13km)のSSと現況の官人橋地点のSSを年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は6.4mg/L、ダム建設後は3.4mg/Lで減少します。</li> <li>・SSは、年平均値で環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を下回っており、予測を行った期間の大部分で低下し、濁水の長期化現象も認められないことから、変化が小さいと予測されます。</li> </ul>
水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム建設後の嘉瀬川ダム貯水池地点の表層水温と現況の西畑瀬地点の水温を年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は13.7、ダム建設後は15.7で上昇します。</li> <li>・ダム建設後の古湯地点(ダム下流2km)の水温と現況の古湯地点の水温を年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は13.4、ダム建設後は14.5で上昇します。経日変化をみると、夏季の急激な水位低下に伴う冷水の放流、秋季から冬季にかけての高い水温の放流がある場合に、古湯地点でダム建設前の10力年の水温変動幅を超える水温変動が予測され、変化が大きいと考えられます。</li> <li>・ダム建設後の官人橋地点(ダム下流13km)の水温と現況の官人橋地点の水温を年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は15.3、ダム建設後は14.0で低下します。経日変化をみると、夏季の急激な水位低下に伴う冷水の放流がある場合に、官人橋地点でダム建設前の10力年の水温変動幅を超える水温変動が予測され、変化が大きいと予測されます。</li> <li>・ダム下流の水温の変化が大きいと予測され、影響があると考えられます。</li> </ul>
富栄養化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム建設後の嘉瀬川ダム貯水池地点の表層水質と現況の西畑瀬地点の水質を年平均値の10力年平均値で比較すると、現況のCODは1.6mg/L、ダム建設後のCODは2.3mg/Lに増加します。富栄養化によるCODの変化が大きいと予測されます。</li> <li>・ダム建設後の古湯地点(ダム下流2km)のBODと現況の古湯地点のBODを75%値の10力年平均値で比較すると、現況は1.0mg/L、ダム建設後は1.5mg/Lに増加します。富栄養化によるBODの変化が大きいと予測されます。</li> <li>・ダム建設後の官人橋地点(ダム下流13km)のBODと現況の官人橋地点のBODを75%値の10力年平均値で比較すると、現況は1.0mg/L、ダム建設後は1.0mg/Lで同じです。BODは環境基準値(河川A類型:2mg/L以下)を下回り、変化は小さいと予測されます。</li> <li>・貯水池の水質は富栄養化する可能性があり変化が大きいと予測されます。ダムからの放流によりダム下流の古湯地点のBODの変化も大きいと予測され、影響があると考えられます。</li> </ul>
溶存酸素量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム建設後の嘉瀬川ダム貯水池地点の表層DOと現況の西畑瀬地点のDOを年平均値の10力年平均値で比較すると、現況は10.5mg/L、ダム建設後は10.1mg/Lで同等です。</li> <li>・ダム建設後のDOの平均値は、環境基準値(河川A類型:7.5mg/L以上)を満たしており、変化が小さいと予測されます。</li> </ul>

(ア) 予測地点と予測の結果の考え方

予測結果においては、嘉瀬川ダムが存在しない状態を「ダム建設前」とし、嘉瀬川ダムが存在し湛水した状態を「ダム建設後」として、水質の変化の検討及び環境基準値との比較を行いました。

ダム建設前とダム建設後の水質の考え方を表3.3-16に示します。

ダム下流地点の予測の結果については、官人橋地点より下流では影響は小さいと考えられたことから、嘉瀬川ダム貯水池地点に最も近い古湯地点を示します。

ダム建設前とダム建設後の水質の変化の検討は、全ての日で行うことが望ましいのですが、現況の水質調査は、「2) 調査結果の整理」に示しましたように年間全ての日で行われているわけではありません。一方、予測値については、年間全ての日を算出することが可能です。

そのため、現況からの水質の変化を検討するために、「ダム建設前の将来」と「ダム建設後の将来」の予測値については、現況において水質の調査が行われている日による各年毎の最大値、最小値、平均値等を算出比較しました。

また、毎日の水質の変化については、「ダム建設前の将来」と「ダム建設後の将来」の予測値を、年間通じての全日の予測結果による各年毎の最大値、最小値、平均値等を算出比較するとともに、年間通じての水質変化を図化し季節的な変化等を検討しました。

表 3.3-16 ダム建設前とダム建設後の水質の考え方

予 測 地 点		ダム建設前		ダム建設後
		現 況	将 来	将 来
ダム貯水池	貯水池地点	西畑瀬地点の水質の実測値を用います。	順流区間水質予測モデルによる予測結果を用います。	貯水池水質予測モデルによる予測結果を用います。
ダム下流	古湯地点	古湯地点の水質の実測値を用います。	順流区間水質予測モデルによる予測結果を用います。	順流区間水質予測モデルによる予測結果を用います。

(イ) 土砂による水の濁り

i) 嘉瀬川ダム貯水池地点

ダムの供用及び貯水池の存在に係る土砂による水の濁りの影響について、平成元年～10年の流況等を用いて貯水池の水質を予測した結果を図3.3-28に示します。

【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後のSSの予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況のSSは0.2mg/L～55.2mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は4.0mg/Lです。ダム建設前の将来のSSは、0.4mg/L～44.1mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は5.3mg/Lです。ダム建設後のSSは、0.2mg/L～3.4mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は1.1mg/Lです。

ダム建設後のSSは、ダム建設前の現況に比べ年平均値の10カ年の平均で2.9mg/L減少します。

【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後のSSの予測結果を年間通じて全日についてみると、0.1mg/L～14.9mg/Lの範囲であり年平均値の10カ年の平均は1.1mg/Lです。

ダム建設前とダム建設後のSSの増加分の差が最大となる平成8年8月16日では、ダム建設前のSSが9.1mg/Lであるのに対し、ダム建設後のSSが14.7mg/Lとなり、5.6mg/L増加します。

SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を超過する日数について、ダム建設前及びダム建設後で比較した結果は、ダム建設前は10カ年で185日であるのに対し、ダム建設後は0日となり、185日減少します。

【まとめ】

以上より、ダム建設後のSSは、ダム建設前と比べ、予測を行った期間の大部分で減少し、また、ダム建設後のSSがダム建設前のSSを上回る期間においても、SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を超過しないと予測されます。

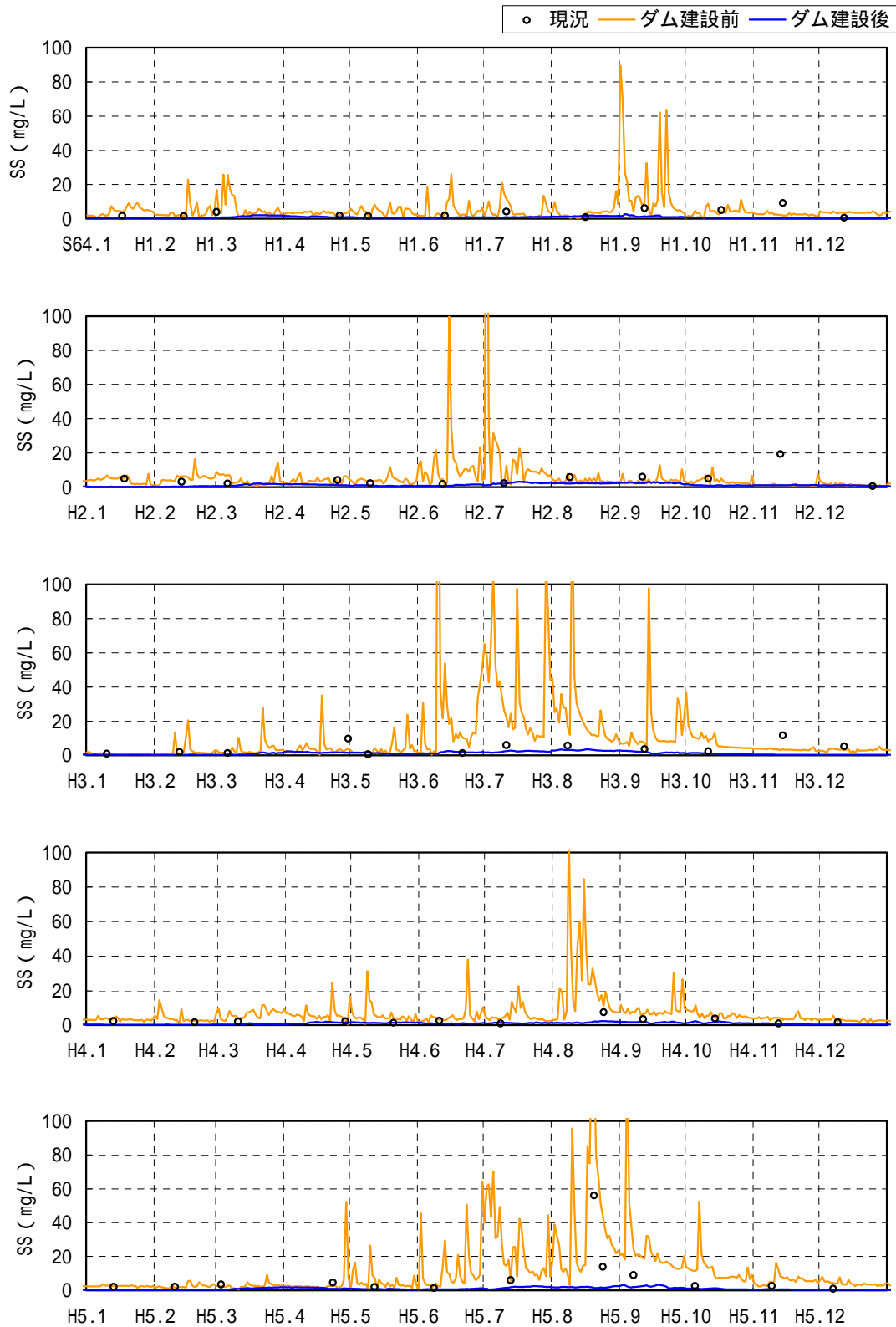


図 3.3-28 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層のSS)(1/2)

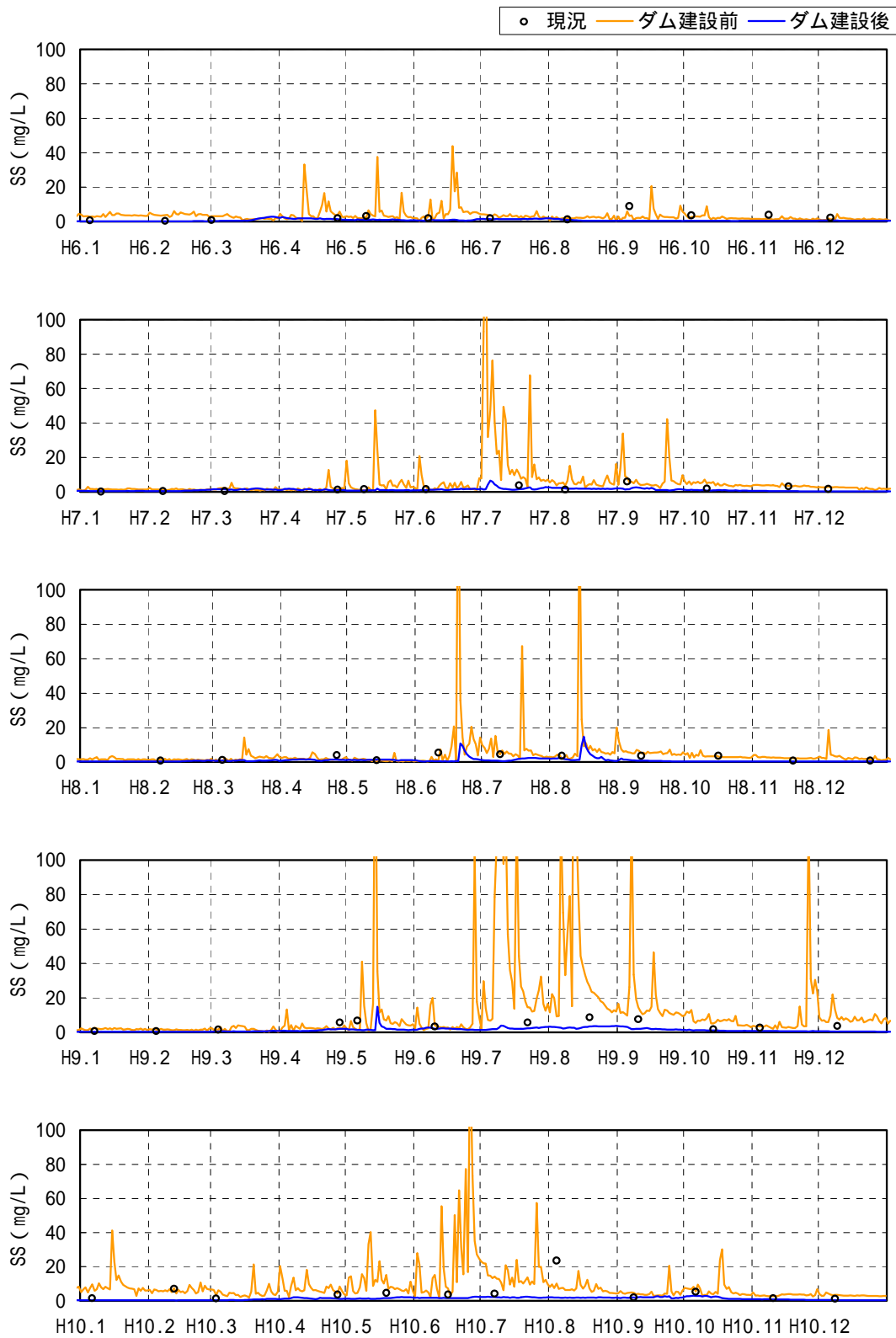


図 3.3-28 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層のSS)(2/2)

ii) 古湯地点

ダム の 供 用 及 び 貯 水 池 の 存 在 に 係 る 土 砂 に よ る 水 の 濁 り の 影 響 に つ い て 、 平 成 元 年 ～ 10 年 の 流 況 等 を 用 い て ダ ム 下 流 の 古 湯 地 点 の 水 質 を 予 測 し た 結 果 を 図 3.3-29 に 示 し ま す 。

【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後のSSの予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況のSSは1.1mg/L～64.3mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は5.9mg/Lです。ダム建設前の将来のSSは、0.4mg/L～45.5mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は5.3mg/Lです。ダム建設後のSSは、0.3mg/L～10.4mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は1.7mg/Lです。

ダム建設後のSSは、ダム建設前の現況に比べ年平均値の10カ年の平均で4.2mg/L減少します。

【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後のSSの予測結果を年間通じて全日についてみると、0.2mg/L～254.8mg/Lの範囲であり年平均値の10カ年の平均は2.9mg/Lです。

ダム建設前とダム建設後のSSの増加分の差が最大となる平成9年7月8日では、ダム建設前のSSが116.1mg/Lであるのに対し、ダム建設後のSSが153.3mg/Lとなり、37.2mg/L増加します。

SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を超過する日数について、ダム建設前は10カ年で188日であるのに対し、ダム建設後は43日となり、145日減少します。

【まとめ】

以上より、ダム建設後のSSは、ダム建設前と比べ、予測を行った期間の大部分で減少し、また、ダム建設後のSSとダム建設前のSSの差が最大となる日以降の期間においても、SSの環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)を連続して上回るのは4日間であり、ダム建設前と同程度と予測されるため、影響は小さいと考えられます。

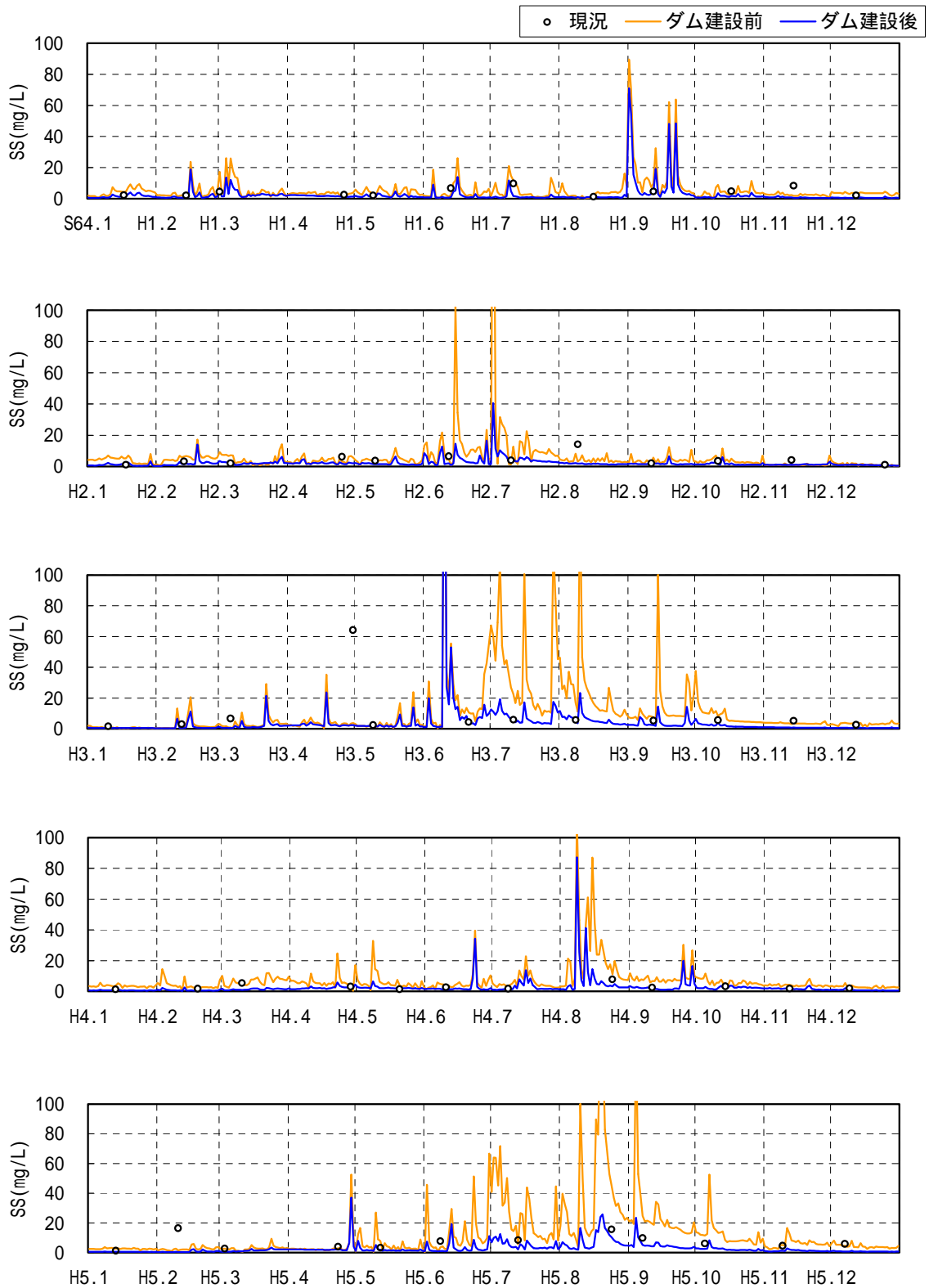


図 3.3-29 嘉瀬川ダム下流河川水質予測結果(古湯地点のSS) (1/2)

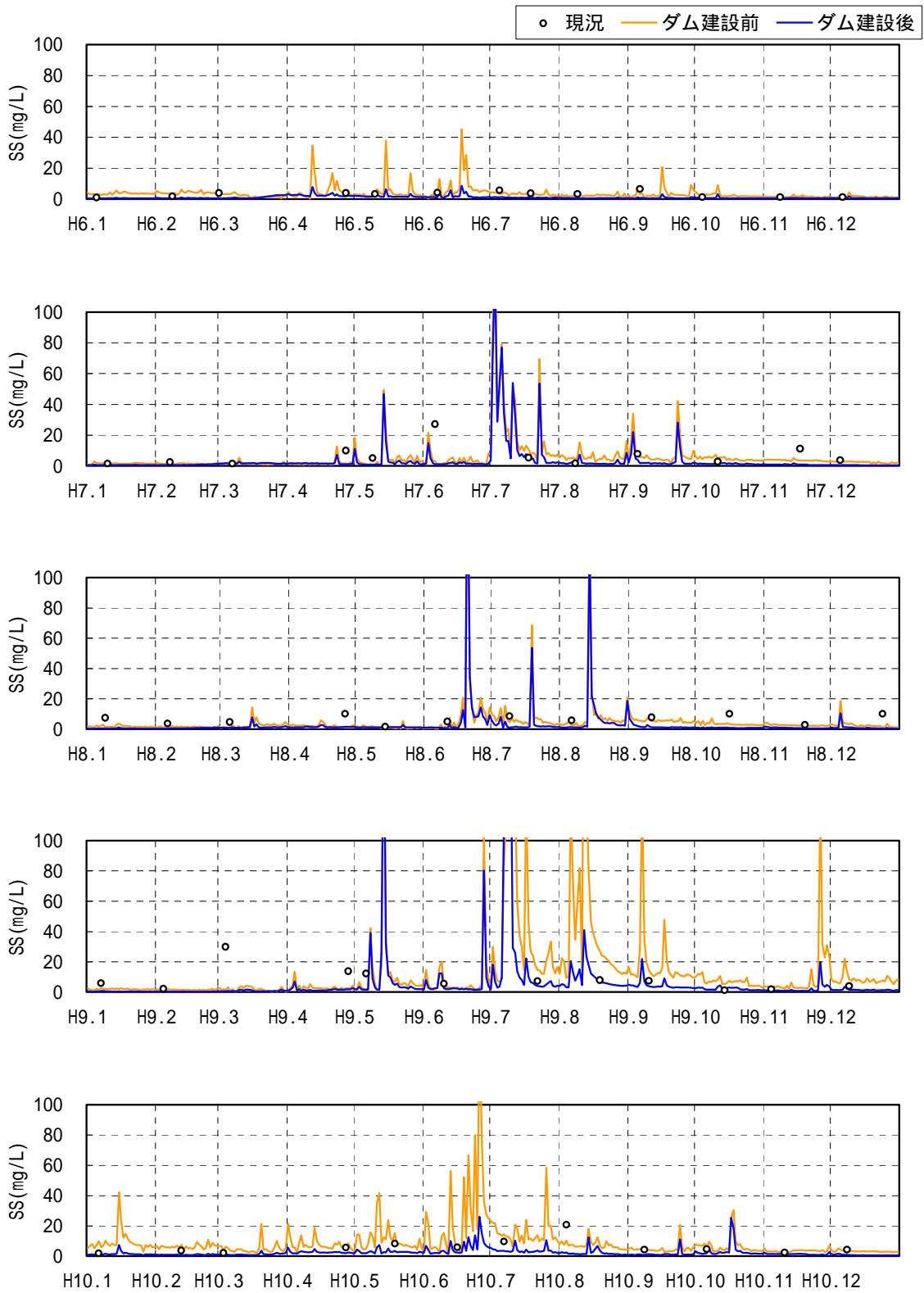


図 3.3-29 嘉瀬川ダム下流河川水質予測結果(古湯地点のSS) (2/2)



## (ウ) 水温

### i) 嘉瀬川ダム貯水池地点

ダムの供用及び貯水池の存在に係る水温の影響について、平成元年～10年の流況等を用いて貯水池の水質を予測した結果を図3.3-30に示します。

#### 【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後の水温の予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況の水温は4.0 ～ 27.0 の範囲であり、年平均値の10カ年の平均は13.7 です。ダム建設前の将来の水温は3.9 ～ 25.0 の範囲であり、年平均値の10カ年の平均は14.2 です。ダム建設後の水温は4.1 ～ 27.8 の範囲であり、年平均値の10カ年の平均は15.7 です。

ダム建設後の水温は、ダム建設前の現況に比べ年平均値の10カ年の平均で2.0 上昇します。

#### 【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後の水温の予測結果を年間通じて全日についてみると、4.0 ～ 28.5 の範囲であり年平均値の10カ年の平均は15.4 です。

ダム建設前とダム建設後の水温の上昇分の差が最大となる平成4年7月13日では、ダム建設前の水温が16.8 であるのに対し、ダム建設後の水温が24.5 となり、7.7 上昇します。

ダム建設前とダム建設後の水温の低下分の差が最大となる平成8年2月13日では、ダム建設前の水温が11.0 であるのに対し、ダム建設後の水温が4.4 となり、6.6 低下します。

各年とも5月以降になると、ダム建設前に比べダム建設後の水温が高くなると予測されます。これは、5月以降、表層から水温が上昇し始め、水温躍層が形成され、表層付近に熱が蓄熱されるためと考えられます。

#### 【まとめ】

以上より、ダムの建設後の水温は、ダム建設前の水温と比べ、5月頃から表層水温が上昇すると予測されますが、これは貯水池に河川水が滞留することにより起こる一般的な現象であると考えられます。

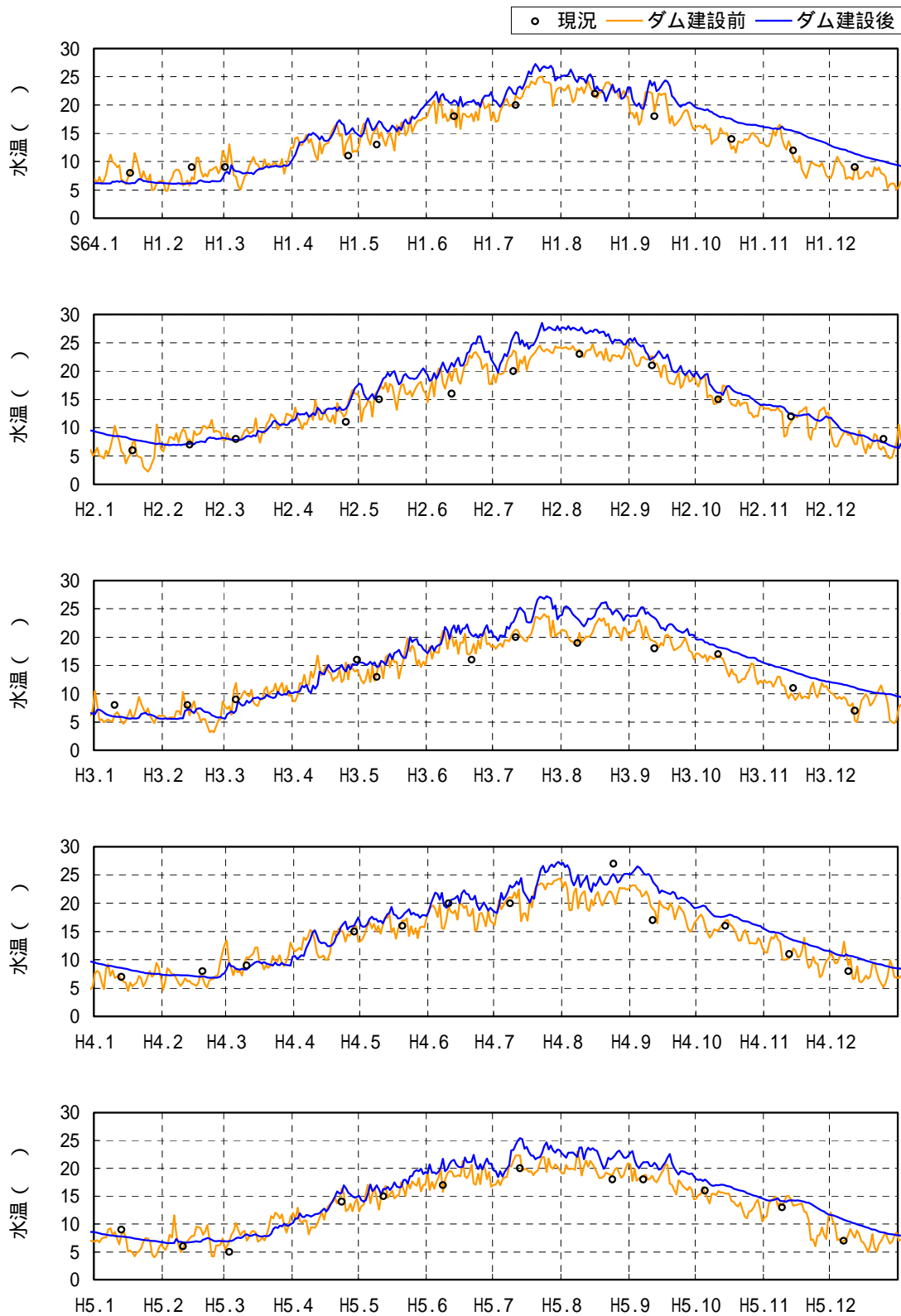


図 3.3-30 嘉瀬川ダム貯水池水温予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層の水温)(1/2)

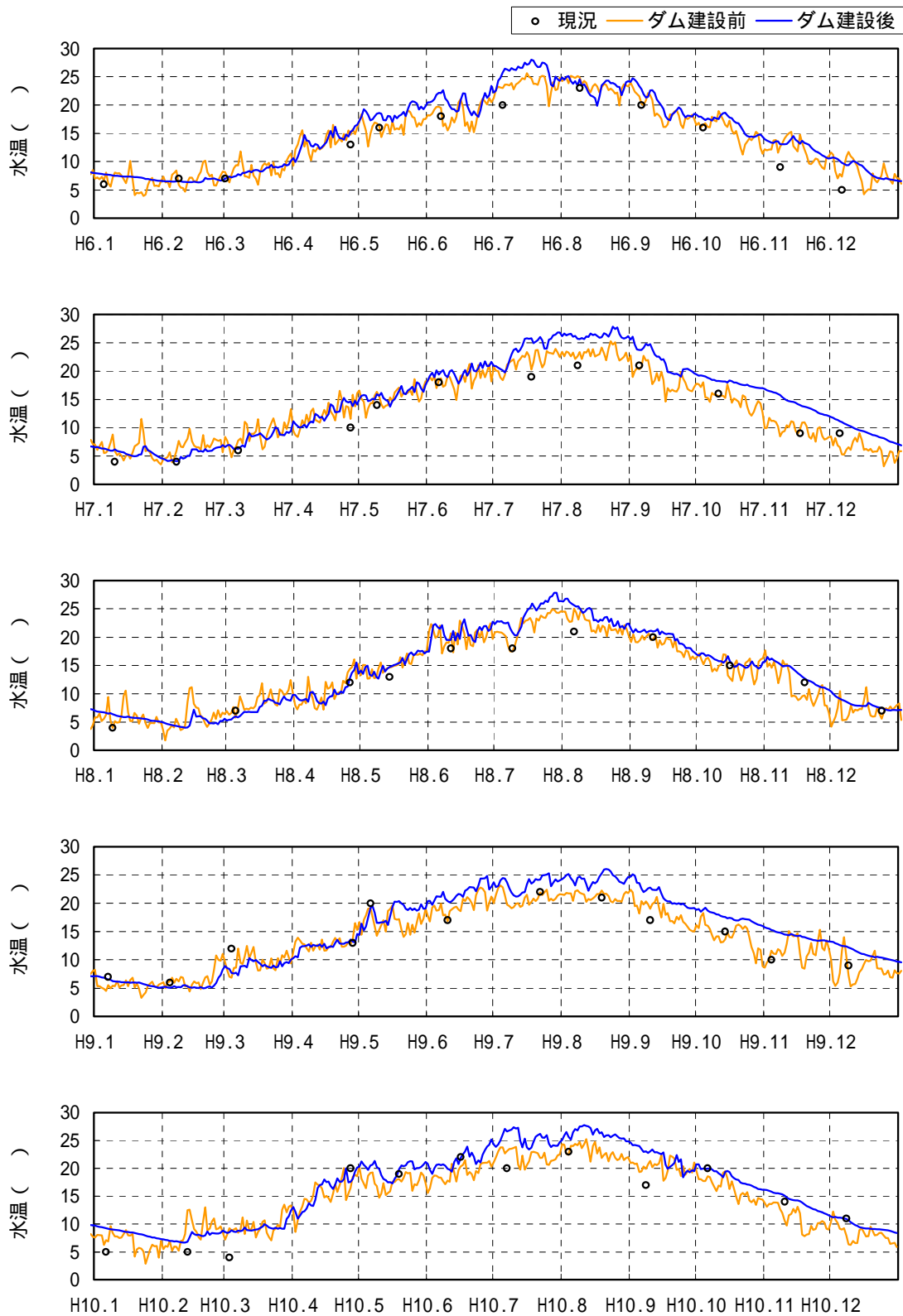


図 3.3-30 嘉瀬川ダム貯水池水温予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層の水温)(2/2)

ii) 古湯地点

ダム の 供用 及 び 貯 水 池 の 存 在 に 係 る 水 温 の 影 響 に つ い て 、 平 成 元 年 ~ 10 年 の 流 況 等 を 用 い て ダ ム 下 流 の 古 湯 地 点 の 水 温 を 予 測 し た 結 果 を 図 3.3-31 に 示 し ま す 。

【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後の水温の予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況の水温は1.0 ~ 27.0 の範囲であり、年平均値の10力年の平均は13.4 です。ダム建設前の将来の水温は、3.6 ~ 24.9 の範囲であり、年平均値の10力年の平均は14.2 です。ダム建設後の水温は、4.3 ~ 24.9 の範囲であり、年平均値の10力年の平均は14.5 です。

ダム建設後の水温は、ダム建設前の現況に比べ年平均値の10力年の平均で1.1 上昇します。

【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後の水温の予測結果を年間通じて全日についてみると、4.0 ~ 25.0 の範囲であり、年平均値の10力年の平均は14.4 です。

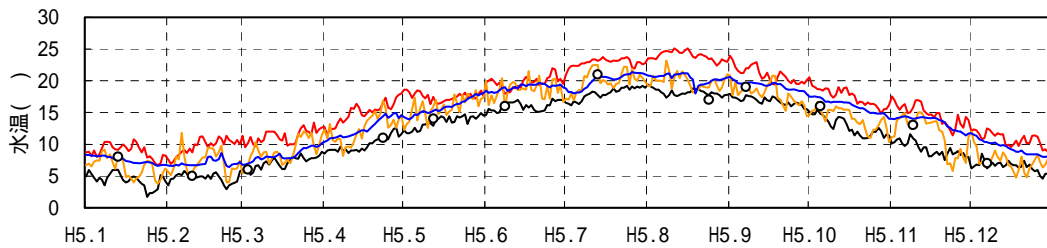
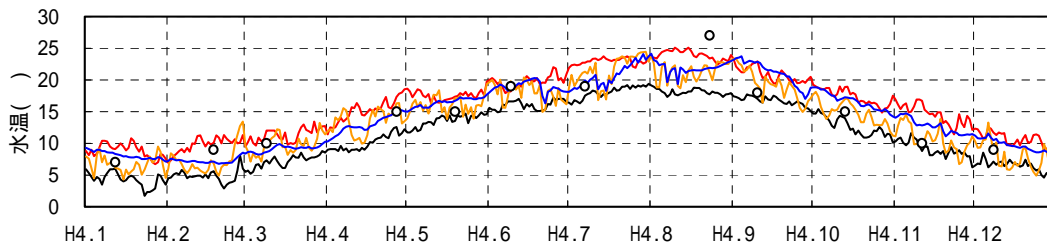
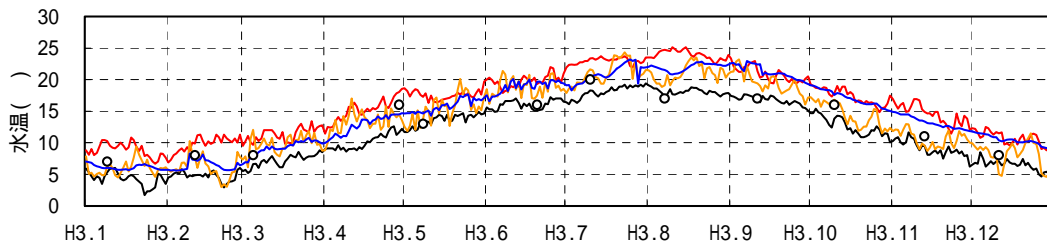
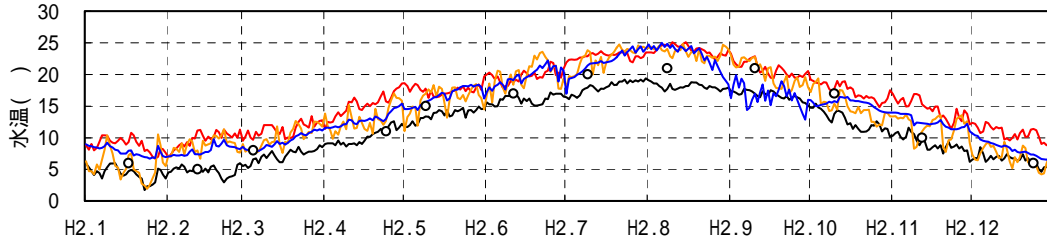
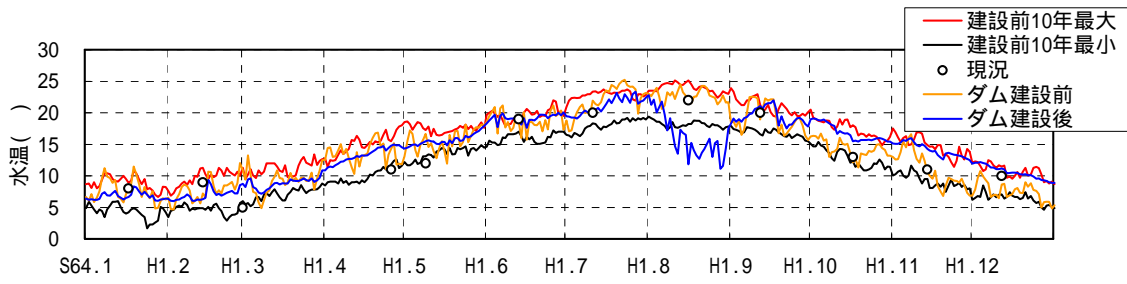
ダム建設前とダム建設後の水温の上昇分の差が最大となる平成9年12月3日では、ダム建設前の水温が5.2 であるのに対し、ダム建設後の水温が12.0 となり、6.8 上昇します。

ダム建設前とダム建設後の水温の低下分の差が最大となる平成6年8月8日では、ダム建設前の水温が25.2 であるのに対し、ダム建設後の水温が13.1 となり、12.1 低下します。

予測結果をみると、ダム建設後の水温は、秋季から冬季にかけて、ダム建設前の水温より上昇する傾向にあり、ダム建設前の10力年の水温変動幅を上回るような高い水温となることが予測されます。これは、嘉瀬川ダム貯水池の蓄熱に伴う高い水温の水の放流の影響を受け、水温が上昇すると考えられます。平成元年8月、平成6年7月~8月、平成10年9月等では、ダム建設前の水温より低い水温となり、ダム建設前の10力年の水温変動幅を下回るような低い水温となることが予測されます。これは、嘉瀬川ダム貯水池の急激な水位の低下に伴う低温の水の放流の影響を受け、水温が低下すると考えられます。

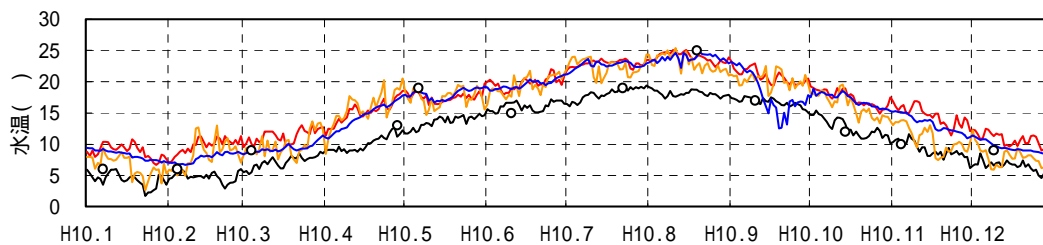
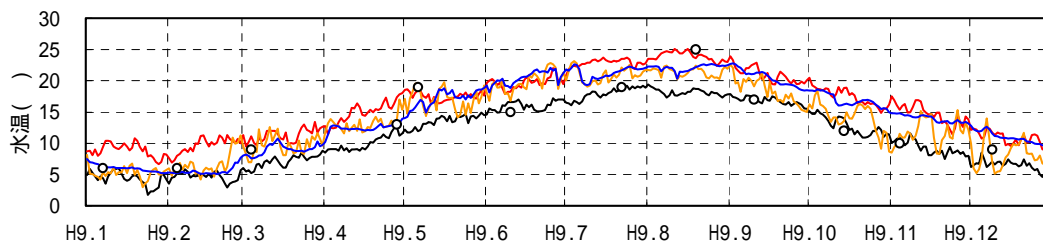
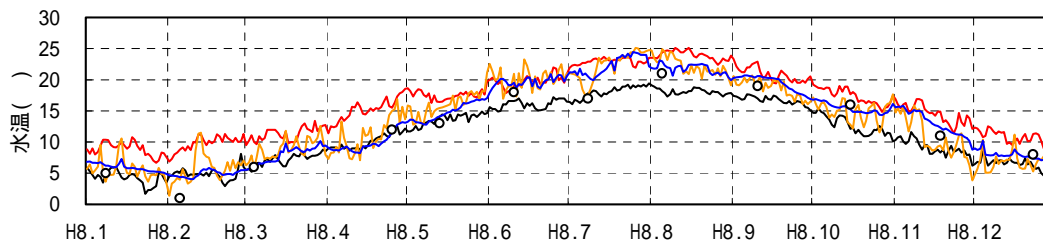
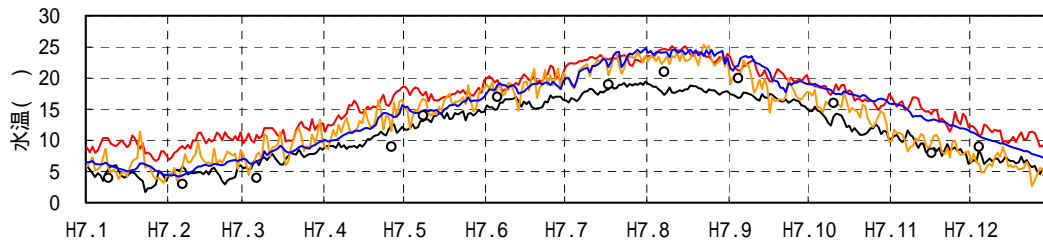
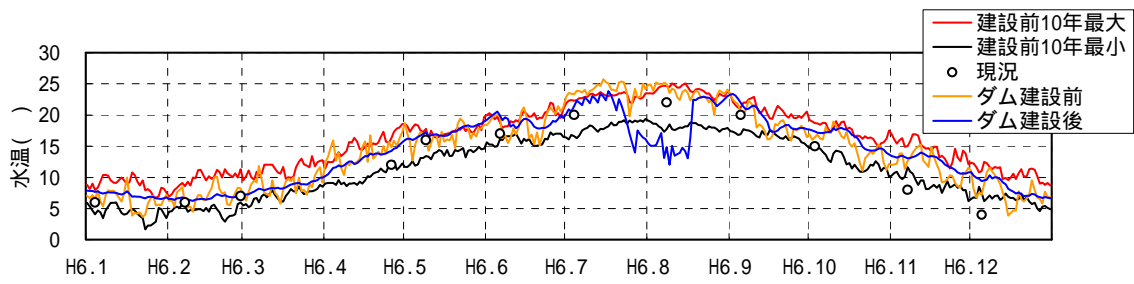
【まとめ】

以上より、ダム建設後の水温は、ダム建設前の水温と比べ、嘉瀬川ダム貯水池の蓄熱に伴う高い水温の水の放流による影響を受け、秋季から冬季にかけての水温の上昇が生ずると予測されます。また、嘉瀬川ダム貯水池の急激な水位の低下に伴う低温の水の放流による影響を受け、水温の低下が生ずると予測されます。



注)建設前10年最大及び最小の水温は、古湯地点の毎日の自記式連続観測結果から算出しています。

図 3.3-31 嘉瀬川ダム下流河川水温予測結果(古湯地点の水温)(1/2)



注)建設前10年最大及び最小の水温は、古湯地点の毎日の自記式連続観測結果から算出しています。

図 3.3-31 嘉瀬川ダム下流河川水温予測結果(古湯地点の水温)(2/2)

## (工) 富栄養化

### i) 嘉瀬川ダム貯水池地点

#### ア) COD

ダムの供用及び貯水池の存在に係るCODの影響について、平成元年～10年の流況等を用いて貯水池の水質を予測した結果を図3.3-32に示します。

#### 【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後のCODの予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況のCODは0.4mg/L～6.0mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は1.6mg/Lです。ダム建設前の将来のCODは、1.3mg/L～3.6mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は1.8mg/Lです。ダム建設後のCODは、1.0mg/L～4.5mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は2.3mg/Lです。

ダム建設後のCODは、ダム建設前の現況に比べ年平均値の10カ年の平均で0.7mg/L増加します。

#### 【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後のCODの予測結果を年間通じて全日についてみると、0.9mg/L～8.2mg/Lの範囲であり年平均値の10カ年の平均は2.3mg/Lです。

ダム建設前とダム建設後のCODの増加分の差が最大となる平成8年8月16日では、ダム建設前のCODが1.6mg/Lであるのに対し、ダム建設後のCODが8.1mg/Lとなり、6.5mg/L増加します。

なお、将来の流域の状況の変化に伴うCODへの影響については、CODの年平均値の10カ年の平均をみると、ダム建設前の現況のCODが1.6mg/Lであるのに対し、ダム建設前の将来のCODが1.8mg/Lとなり、同程度であると考えられます。

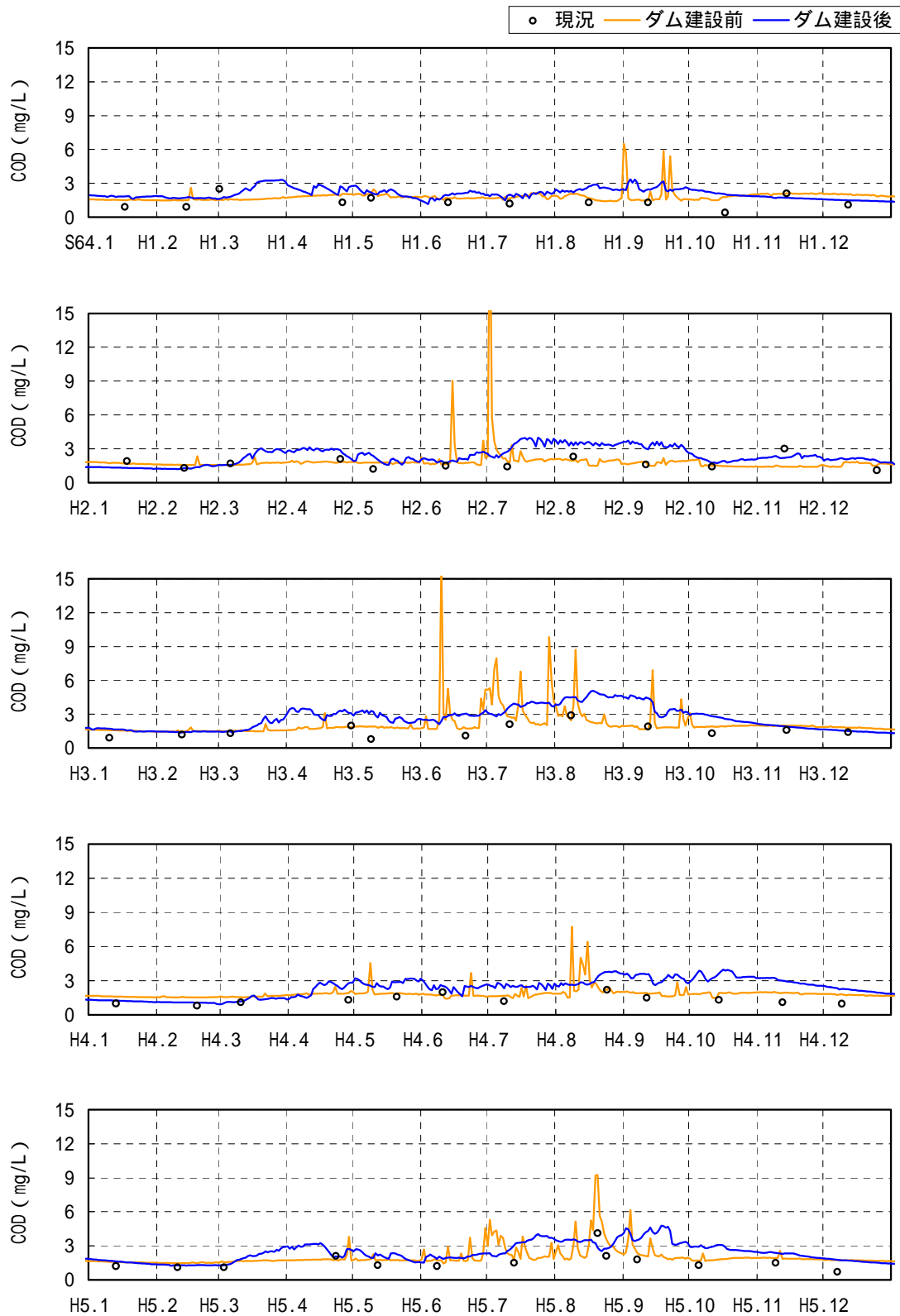


図 3.3-32 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層の COD) (1/2)



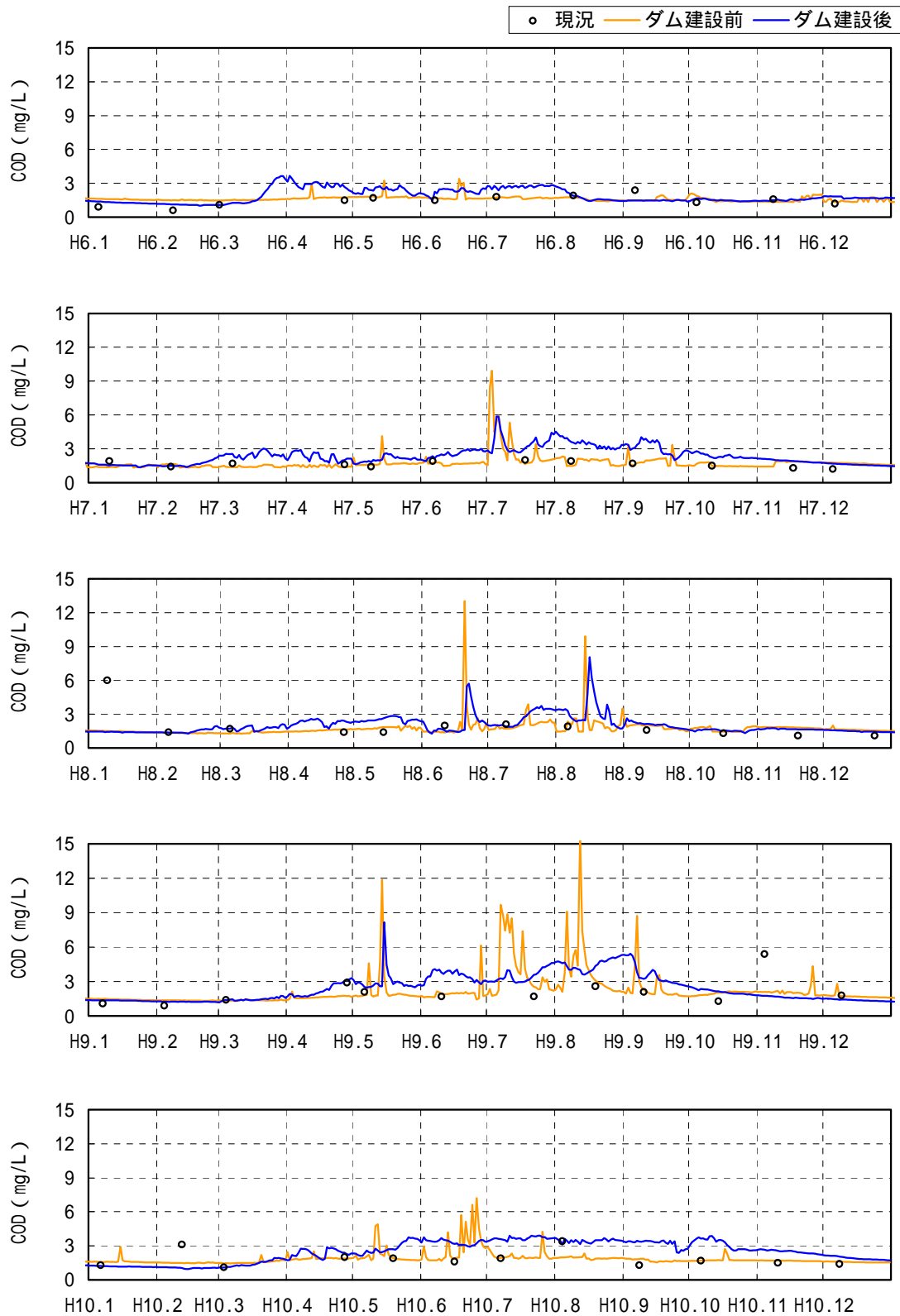


図 3.3-32 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層のCOD)(2/2)

### イ) クロロフィル a

ダム の 供 用 及 び 貯 水 池 の 存 在 に 係 る 富 栄 養 化 の 影 響 に つ い て 、 平 成 元 年 ～ 10 年 の 流 況 等 を 用 い て 貯 水 池 の 水 質 を 予 測 し た 結 果 を 図 3.3-33 に 示 し ま す 。

な お 、 ダ ム 建 設 後 の ク ロ ロ フ ィ ル a の 予 測 値 は 、 貯 水 池 水 質 予 測 モ デ ル を 用 い て 算 出 し ま し た 。 ク ロ ロ フ ィ ル a の 予 測 は 、 光 、 水 温 、 窒 素 濃 度 及 び リ ン 濃 度 に よ る 植 物 プ ラ ン ク ト ン の 増 殖 と 死 滅 、 沈 降 等 に よ る 減 少 を 考 慮 し て い ま す 。

#### 【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後のクロロフィルaの予測結果を年間通じて全日についてみると、 $1.0 \mu\text{g/L} \sim 28.2 \mu\text{g/L}$ の範囲であり、年平均値の10カ年の平均は $7.8 \mu\text{g/L}$ です。

富栄養化の目安としてOECDによる栄養度の区分を表3.3-17に示します。

ダム建設後の貯水池の富栄養化の状況については次の通りです。クロロフィルaの各年の平均値が $5.8 \mu\text{g/L} \sim 10.4 \mu\text{g/L}$ の範囲であること、また、貯水池の全リン(「5) 補足資料」を参照)の各年の10カ年の平均値が $0.025\text{mg/L} \sim 0.039\text{mg/L}$ の範囲であることから、OECDによる栄養度の区分に照らし合わせるとダム建設後の貯水池の富栄養化の状況は中栄養から富栄養の区分に該当します。

季節的な変動では、7月～9月の夏季にクロロフィルaは最大となる傾向があり、その値は $25 \mu\text{g/L}$ を超える場合があります。また、3月～4月にかけてクロロフィルaが高い時期があり、その時期のクロロフィルaは概ね $2 \mu\text{g/L} \sim 21 \mu\text{g/L}$ の範囲です。

表 3.3-17 OECD による栄養度の区分

栄養度の区分	全リンの年間平均値 (mg/L)	クロロフィル a の年間平均値 ( $\mu\text{g/L}$ )	クロロフィル a の最大値 ( $\mu\text{g/L}$ )
極貧栄養	0.004	1.0	2.5
貧栄養	0.01	2.5	8.0
中栄養	0.01～0.035	2.5～8	8～25
富栄養	0.035～0.1	8～25	25～75
過栄養	0.1	25	75

資料: 「OECD Cooperative Program on Monitoring of Inland Water.」  
(Vollenweider, R.A. & J. Kerekes, Synthesis Report (1980)) をもとに  
作成

#### 【まとめ】

以上より、ダム建設後の貯水池の富栄養化の状況はクロロフィル a の濃度から中栄養から富栄養の区分に該当すると予測され、CODが増加すると予測されます。貯水池は富栄養化する可能性があり変化が大きいと予測されます。

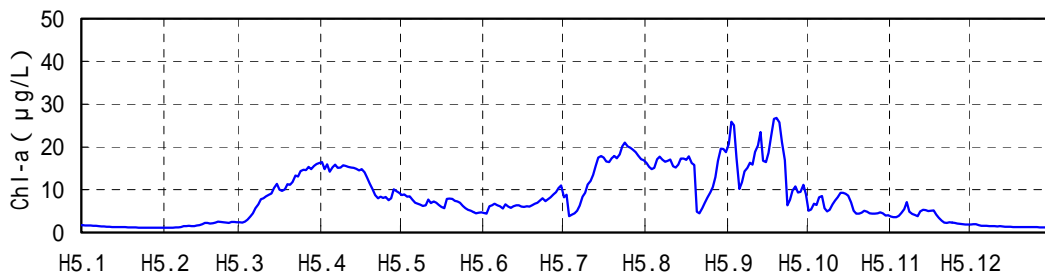
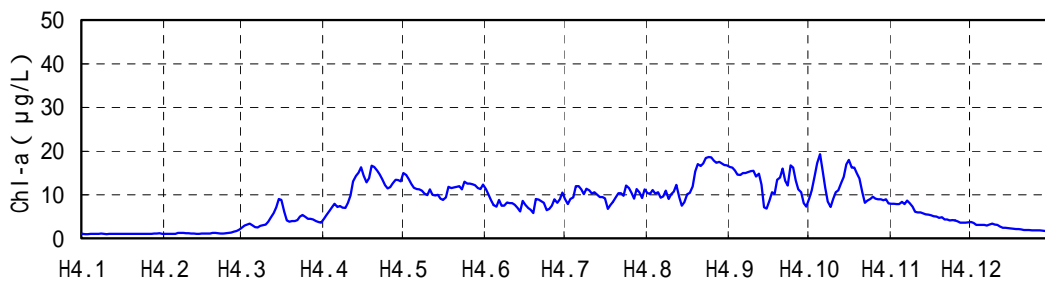
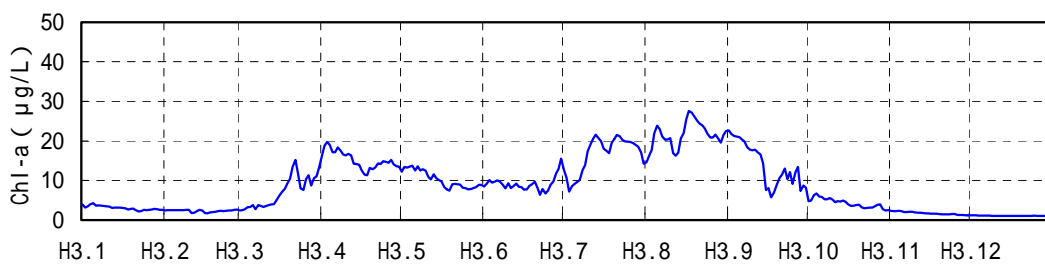
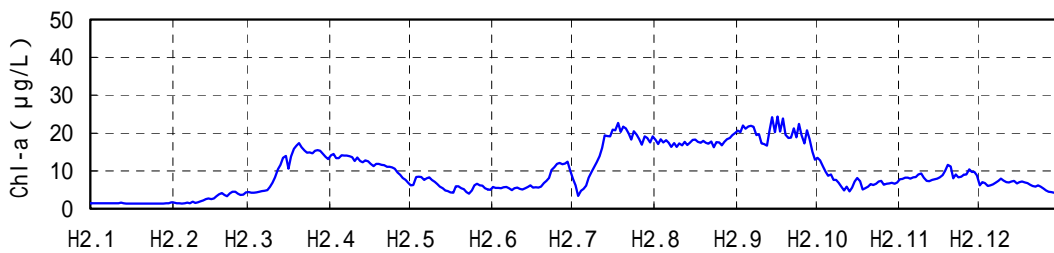
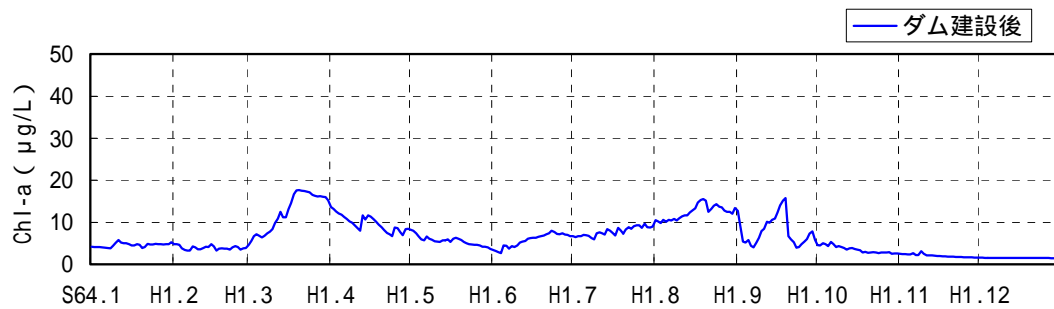


図 3.3-33 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層のクロロフィル a)(1/2)

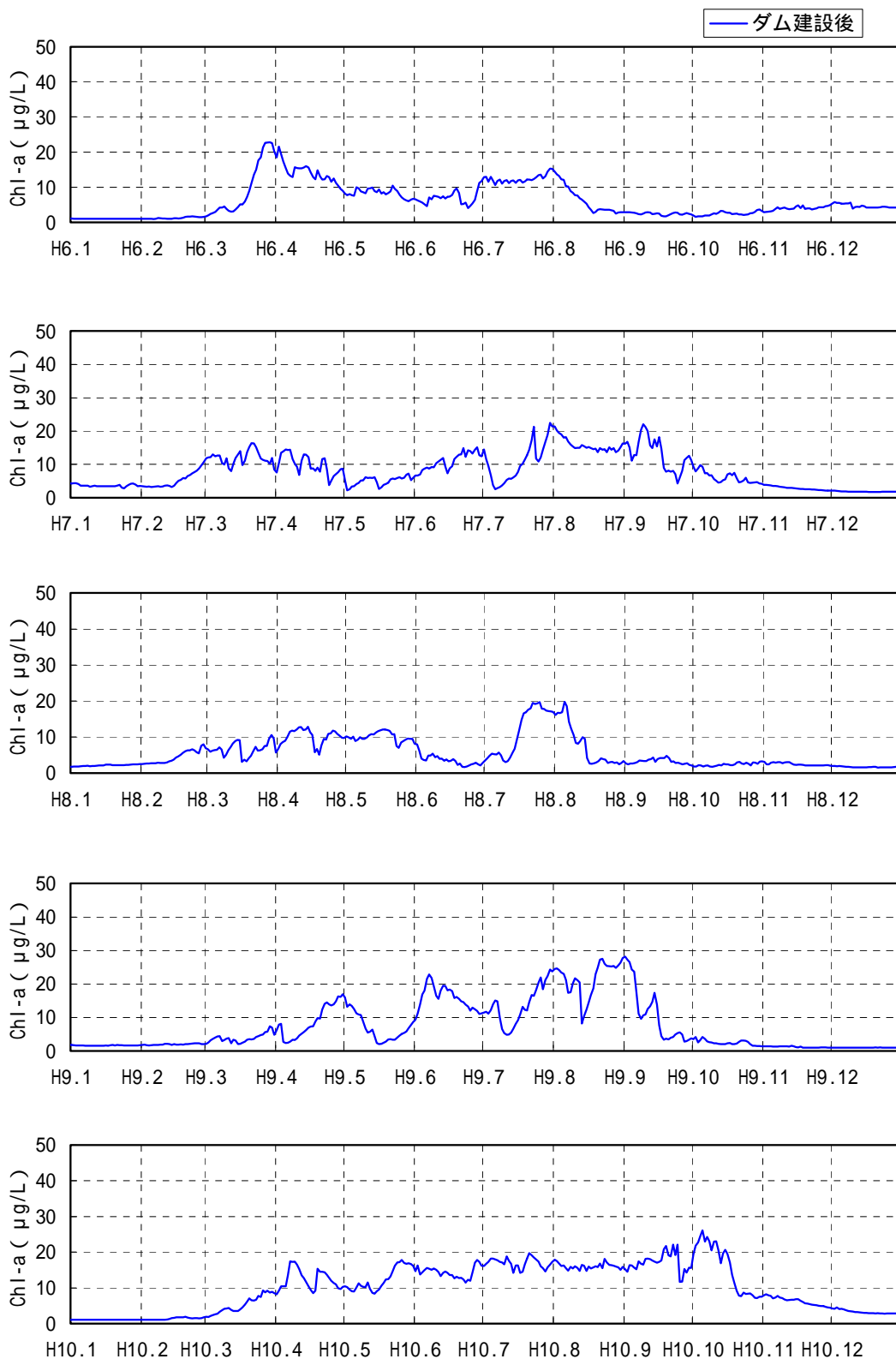


図 3.3-33 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層のクロロフィル a)(2/2)

## ii) 古湯地点

ダム の 供用 及 び 貯 水 池 の 存 在 に 係 る 富 栄 養 化 の 影 響 に つ い て 、 平 成 元 年 ～ 10 年 の 流 況 等 を 用 い て ダ ム 下 流 の 古 湯 地 点 の BOD を 予 測 し た 結 果 を 図 3.3-34 に 示 し ま す 。

### 【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後のBODの予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況のBODは0.2mg/L～2.1mg/Lの範囲であり、75%値の10カ年の平均は1.0mg/Lです。ダム建設前の将来のBODは、0.2mg/L～1.2mg/Lの範囲であり、75%値の10カ年の平均は0.4mg/Lです。ダム建設後のBODは、0.6mg/L～2.1mg/Lの範囲であり、75%値の10カ年の平均は1.5mg/Lです。

ダム建設後のBODは、ダム建設前の現況に比べ75%値の10カ年の平均で0.5mg/L増加します。

なお、ダム建設前の将来がダム建設前の現況に対し減少するのは、将来の環境の状況の変化（流域の下水道整備の進捗等）に伴うBODへの影響と考えられます。

### 【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後のBODの予測結果を年間通じて全日についてみると、0.5mg/L～2.7mg/Lの範囲であり75%値の10カ年の平均は1.5mg/Lです。

ダム建設前とダム建設後のBODの増加分の差が最大となる平成3年8月18日では、ダム建設前のBODが0.5mg/Lであるのに対し、ダム建設後のBODが2.7mg/Lとなり、2.2mg/L増加します。

ダム建設前とダム建設後の環境基準値(河川A類型:2mg/L以下)を上回る日数を比較すると、ダム建設前の将来は10カ年で0日であり、ダム建設後は10カ年で109日となり、109日増加します。

### 【まとめ】

以上より、ダム建設後のBODは、各年の75%値は10カ年全てで環境基準値(河川A類型:2mg/L以下)を下回ると予測されるが、年間通じての予測では、ダム建設前の将来と比較してBODが増加すると予測されるため、変化が大きいと考えられます。これは、貯水池の富栄養化の影響を受けた放流水によるためと考えられます。

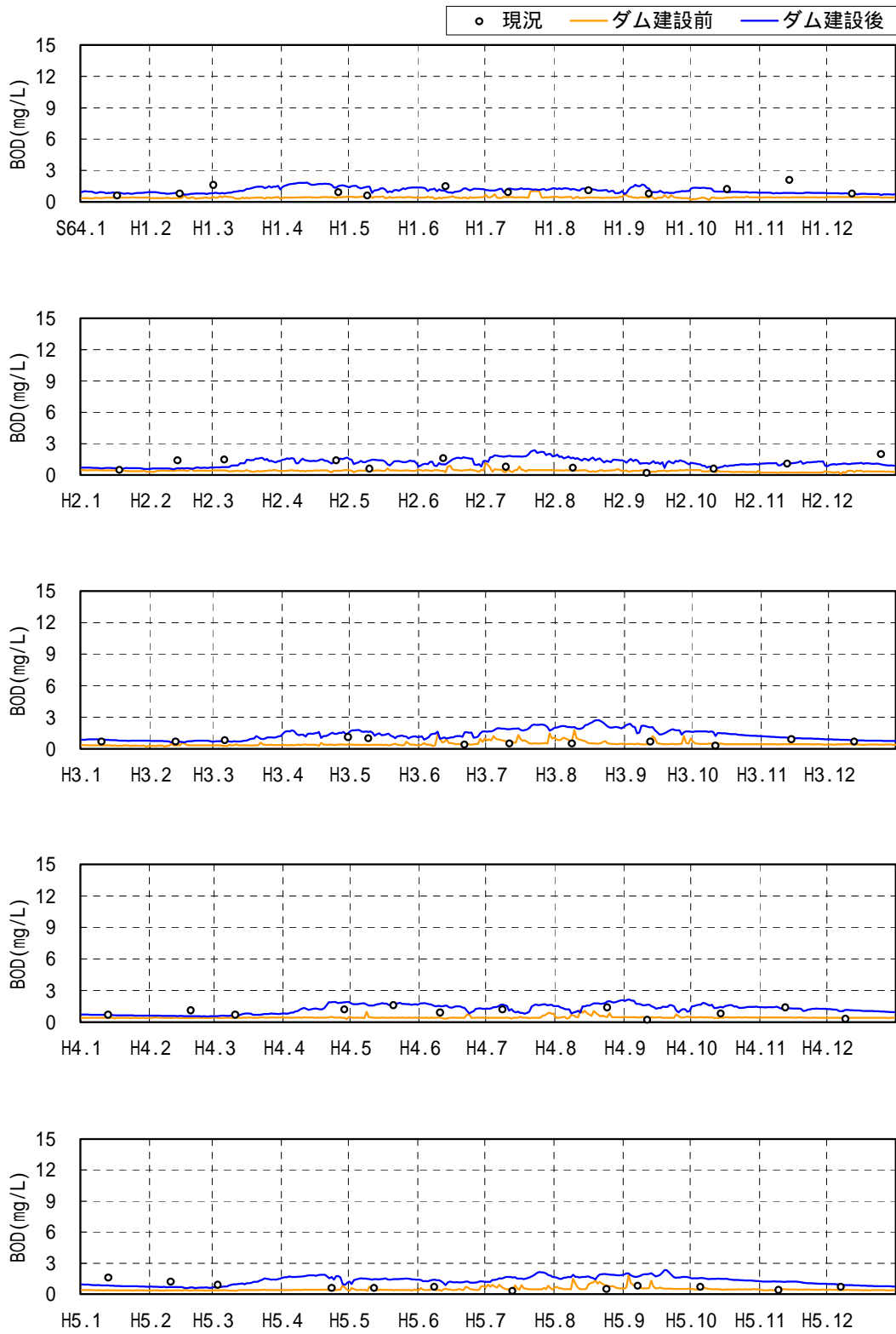


図 3.3-34 嘉瀬川ダム下流河川水質予測結果(古湯地点のBOD)(1/2)

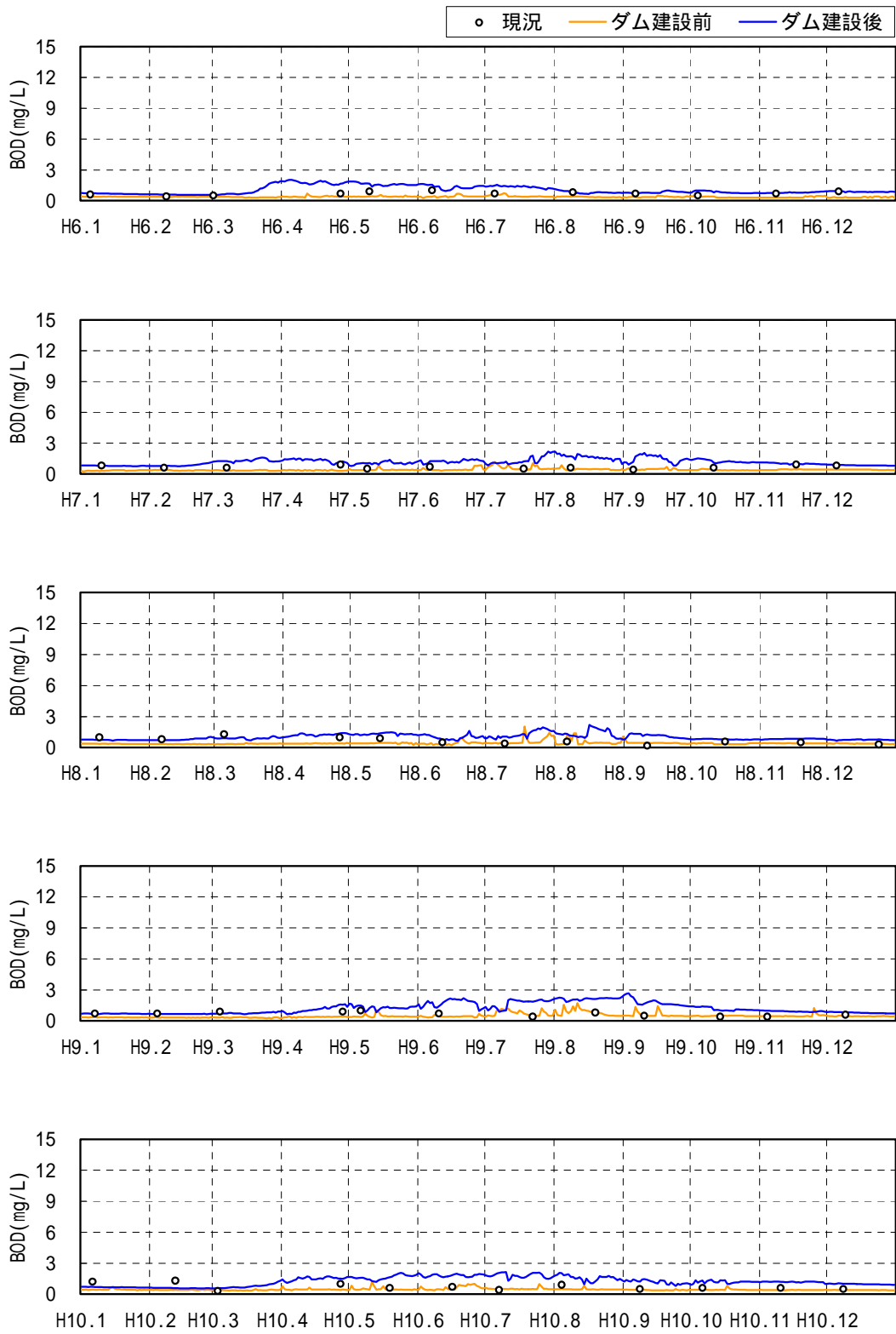


図 3.3-34 嘉瀬川ダム下流河川水質予測結果(古湯地点のBOD)(2/2)

## (オ) 溶存酸素量

### i) 嘉瀬川ダム貯水池地点

ダムの供用及び貯水池の存在に係る溶存酸素量の影響について、平成元年～10年の流況等を用いて貯水池の水質を予測した結果を図3.3-35～36に示します。

#### 【ダム建設前の水質調査を実施した日による検討】

ダム建設前及びダム建設後のD0の予測結果をダム建設前の水質調査日についてみると、ダム建設前の現況のD0は8.0mg/L～14.1mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は10.5mg/Lです。ダム建設前の将来のD0は8.1mg/L～12.5mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は10.5mg/Lです。ダム建設後の表層D0は7.5mg/L～13.6mg/Lの範囲であり、年平均値の10カ年の平均は10.1mg/Lです。

ダム建設後の表層D0は、ダム建設前の現況に比べ年平均値の10カ年の平均で0.4mg/L減少します。

#### 【年間通じての予測結果による検討】

ダム建設後のD0の予測結果を年間通じて全日についてみると、6.7mg/L～13.9mg/Lの範囲であり年平均値の10カ年の平均は10.2mg/Lです。

ダム建設前とダム建設後の表層D0の減少分の差が最大となる平成9年11月1日では、ダム建設前のD0が11.3mg/Lであるのに対し、ダム建設後の表層D0が7.3mg/Lとなり、4.0mg/L減少します。

ダム建設前とダム建設後の環境基準値(河川A類型:7.5mg/L以上)を下回る日数を比較すると、ダム建設前の将来は10カ年で4日であり、ダム建設後は10カ年で15日となり、11日増加します。

#### 【まとめ】

以上より、ダム建設後はダム建設前と比べ環境基準値(河川A類型:7.5mg/L以上)を下回る日数が増加しますが、ダム建設後のD0はダム建設前と比べ年平均値の範囲が同程度であり濃度差が小さいと予測されるため、影響は小さいと考えられます。



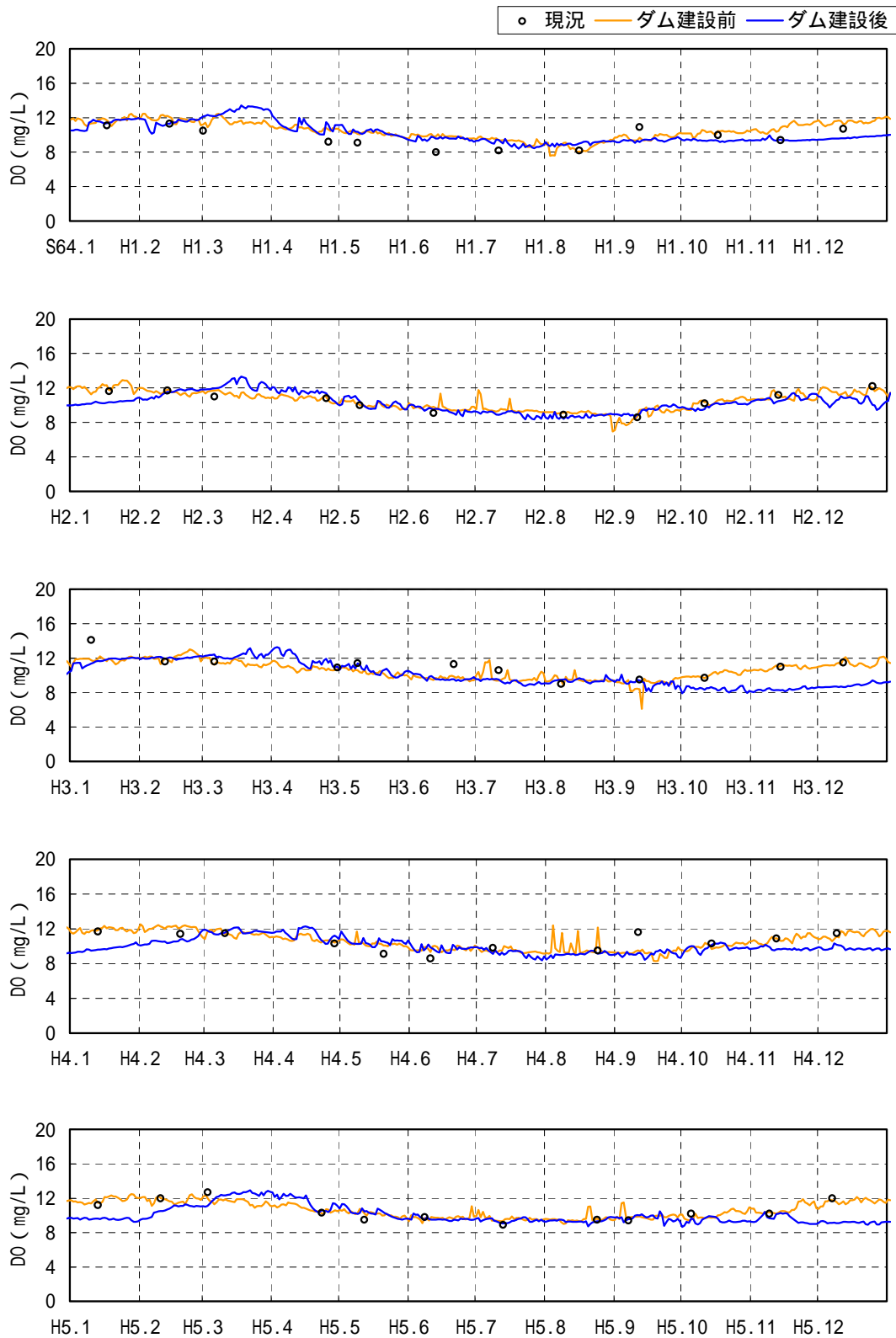


図 3.3-35 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層のD0)(1/2)

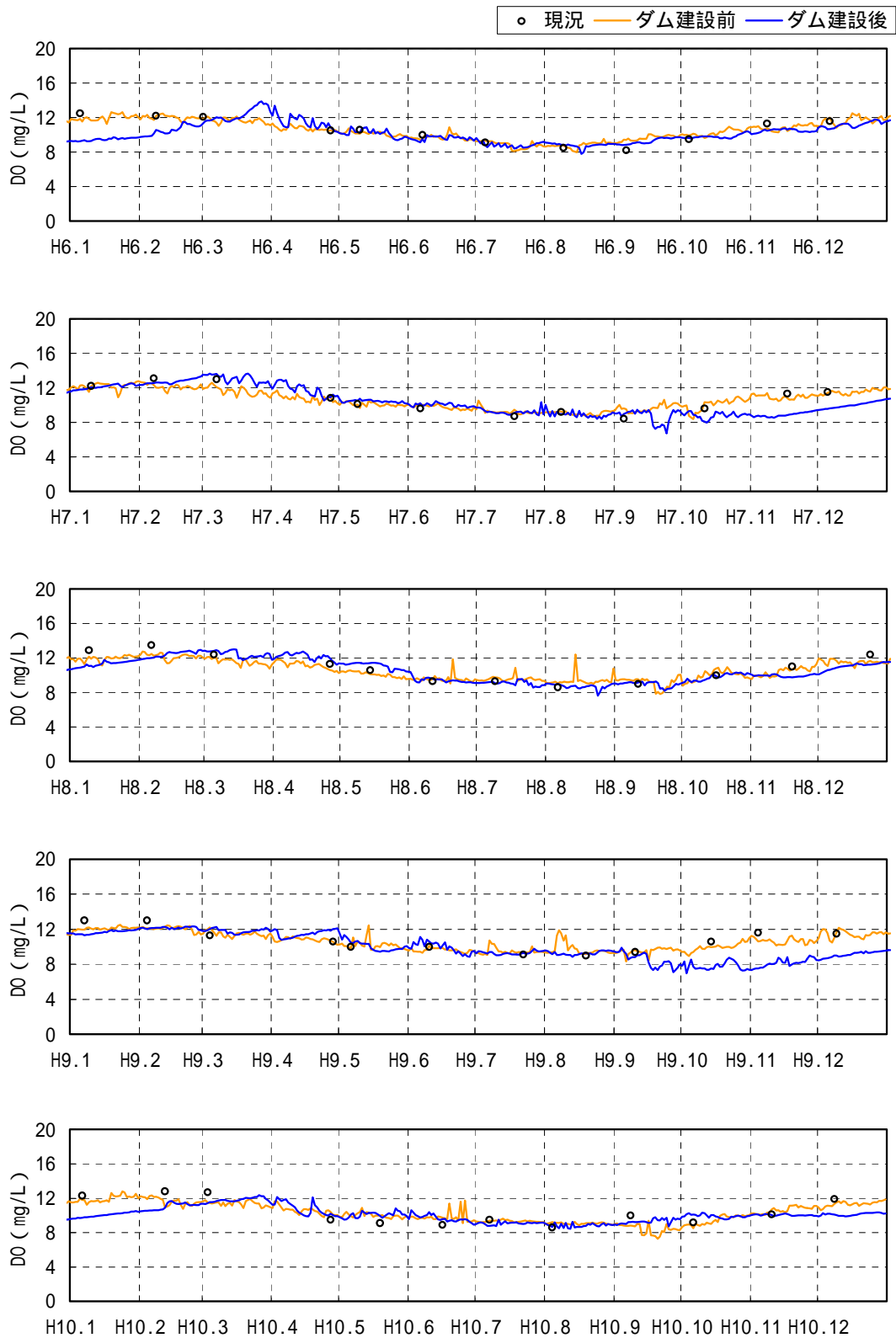
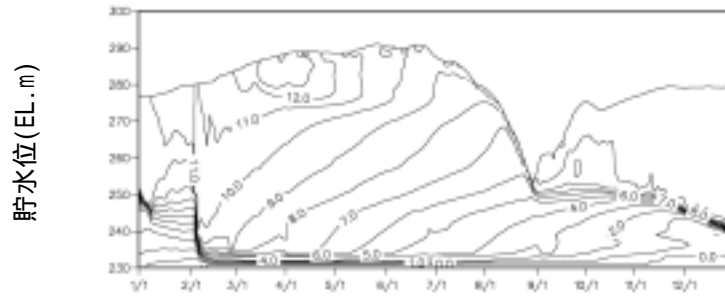
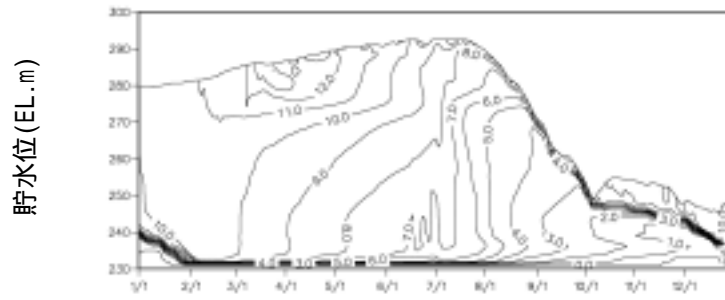


図 3.3-35 嘉瀬川ダム貯水池水質予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点表層の DO)(2/2)

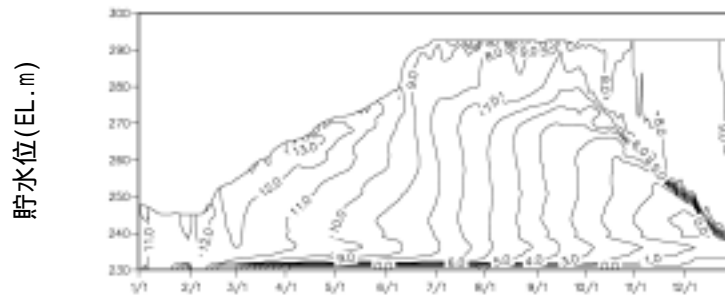
平成元年 ダム建設後 単位:mg/L



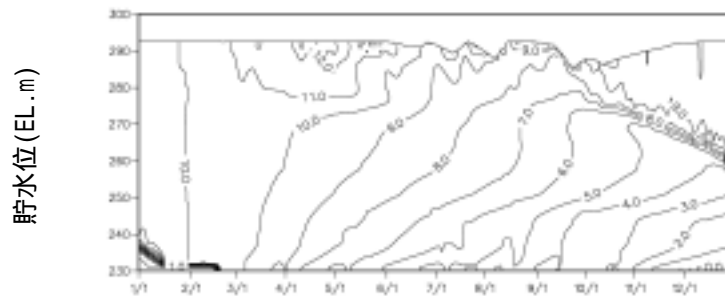
平成 2 年 ダム建設後 単位:mg/L



平成 3 年 ダム建設後 単位:mg/L



平成 4 年 ダム建設後 単位:mg/L



平成 5 年 ダム建設後 単位:mg/L

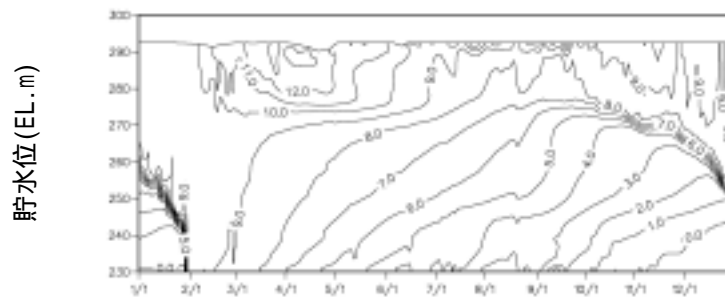
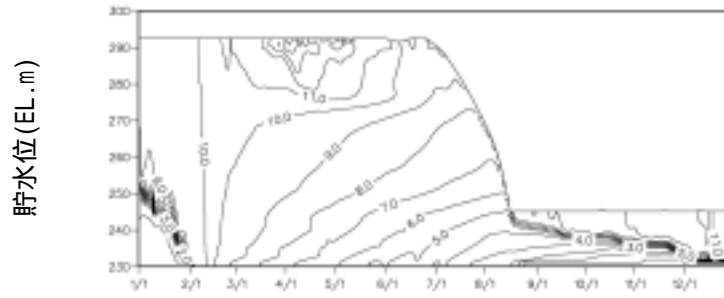


図 3.3-36 DO の鉛直分布予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点)(1/2)

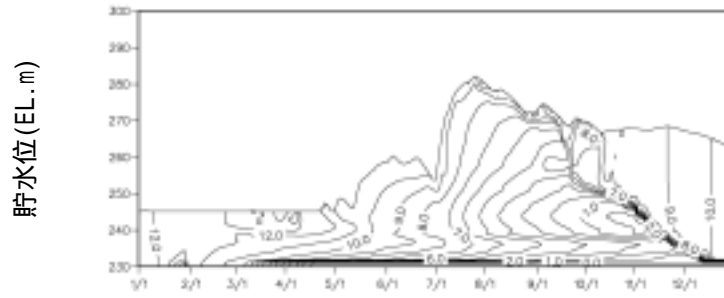
平成 6 年 ダム建設後

単位:mg/L



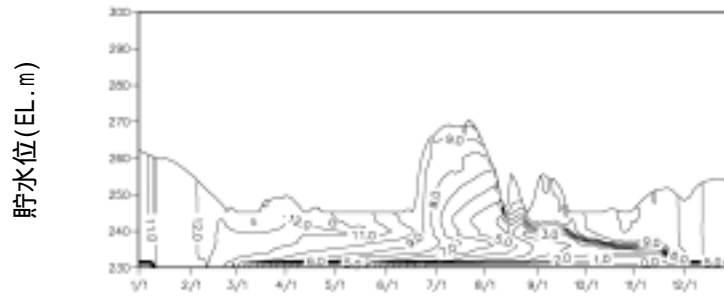
平成 7 年 ダム建設後

単位:mg/L



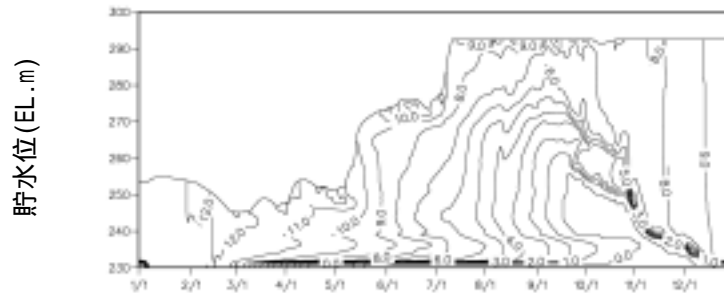
平成 8 年 ダム建設後

単位:mg/L



平成 9 年 ダム建設後

単位:mg/L



平成 10 年 ダム建設後

単位:mg/L

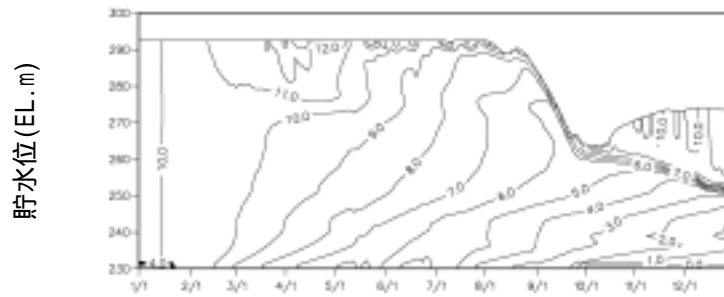


図 3.3-36 D0 の鉛直分布予測結果(嘉瀬川ダム貯水池地点) (2/2)