

木曾川水系連絡導水路環境影響検討

予測結果の速報（水質）

平成 20 年 7 月 14 日

1. 予測結果の速報	1-2
1.1 予測範囲.....	1-2
1.2 予測手法.....	1-4
1.2.1 予測の基本的な手法.....	1-4
1.2.2 貯水池（徳山ダム・横山ダム）水質予測.....	1-5
1.2.2.1 水理現象に関する基礎方程式.....	1-5
1.2.2.2 富栄養化に関する基礎方程式.....	1-6
1.2.3 河川（揖斐川・長良川・木曽川）水質予測.....	1-7
1.2.3.1 揖斐川モデル.....	1-9
1.2.3.2 長良川モデル.....	1-16
1.2.3.3 木曽川モデル.....	1-26
1.2.4 導水路水質予測.....	1-34
1.2.4.1 導水路水温予測モデル.....	1-34
1.2.4.2 導水路 DO 予測モデル.....	1-37
1.2.4.3 導水路内での pH 変化による影響予測.....	1-39
1.3 予測結果.....	1-41
1.3.1 揖斐川の水質予測.....	1-41
1.3.1.1 徳山ダムの運用条件.....	1-41
1.3.1.2 横山ダムの運用条件.....	1-43
1.3.1.3 揖斐川水質予測.....	1-46
1.3.2 導水路の水質予測.....	1-82
1.3.2.1 導水路内での水温変化の予測.....	1-82
1.3.2.2 導水路内での DO 変化の予測.....	1-86
1.3.2.3 導水路での pH 変化による河川への影響の予測.....	1-94
1.3.3 導水量・導水水質の設定.....	1-96
1.3.4 長良川の水質予測.....	1-96
1.3.5 木曽川（上流施設）の水質予測.....	1-144
1.3.6 木曽川（下流施設）水質予測.....	1-198

まえがき

- ・ 木曽川水系連絡導水路事業の実施が環境におよぼす影響の評価につきましては、今後検討したのち「環境レポート」としてまとめ、公表を行うこととしています。その手続きにつきましては、「環境レポート」の検討のうち「検討項目・手法」、「環境におよぼす影響の評価」について、適時関係する地域の方々や自治体から意見を聴き、検討を行うこととしています。
- ・ この「予測結果の速報（水質）」は、環境におよぼす影響を検討する際の検討項目である水環境のうち水質について、木曽川水系連絡導水路を供用した場合の揖斐川、長良川、木曽川の予測結果を速報としてとりまとめたものです。この検討については、最終的には、「環境レポート」の一部になり、他の環境項目についても、当該事業の実施が環境におよぼす影響の評価を検討し、今後、段階的に環境検討会に諮ることとしています。
- ・ なお、「予測結果の速報（水質）」は、第5回木曽川水系連絡導水路環境検討会の資料であり、検討会での審議や「環境レポート（検討項目・手法編）」への意見を受けて、必要に応じて再検討を行い、今後、確定していくものです。
- ・ また、本予測結果のうち長良川、木曽川の水質予測結果については「存在供用時」において導水された水と導水先の水が「完全混合することを前提とした水質予測結果」であり、「放水検討地点の局所的な混合」は、引き続き現地調査も含め検討を行っていきます。

1. 予測結果の速報

1.1 予測範囲

予測地点を以下のとおり設定する。

表 1.1-1 予測地点

河川	地点	選定理由
揖斐川	徳山ダム地点	導水運用により水質が変化する可能性があるため
	横山ダム地点	導水運用により水質が変化する可能性があるため
	上流施設取水検討地点	導水取水地点であるため
	岡島橋地点	水質調査地点であるため
	鷺田橋地点	予測範囲の下流端であり、水質調査地点であるため
長良川	上流施設放水検討地点	河川上流境界地点、導水放流の混合地点であるため
	忠節地点	流量の管理地点であるため
	鏡島大橋地点	水質調査地点であるため
	墨俣地点	予測範囲の下流端であり、水質調査地点であるため
	下流施設取水検討地点	下流施設の取水水質の境界条件であるため
木曽川	上流施設放水検討地点	河川上流境界地点、導水放流の混合地点であるため
	犬山頭首工地点	取水地点であり、水利用の影響が考えられるため
	愛岐大橋地点	水質調査地点であるため
	笠松地点	水質調査地点であるため
	濃尾大橋地点	水質調査地点であるため
	木曽川大堰地点	予測範囲の下流端であるため
	東海大橋地点：下流施設放水検討地点	下流施設からの放流後地点であるため

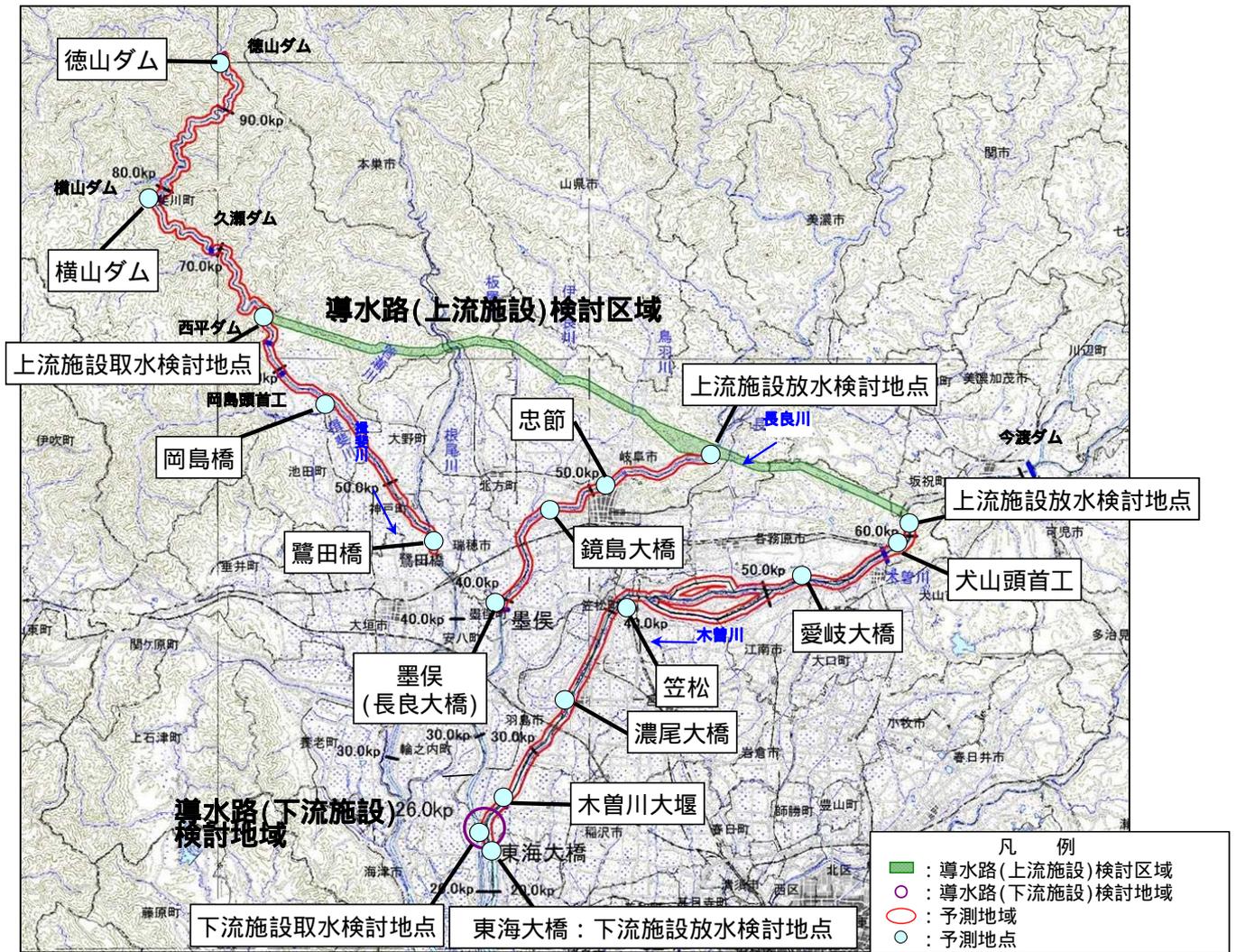


図 1.1-1 予測地点

1.2 予測手法

1.2.1 予測の基本的な手法

木曽川水系連絡導水路事業の存在供用時の水環境への影響予測には、河川水質予測モデルとして「揖斐川モデル」及び「長良川モデル」並びに「木曽川モデル」を、導水路内での水温、DO の予測には「導水路水質予測モデル」を適用する。また、揖斐川上流に位置する徳山ダムと横山ダムについては、貯水池水質予測モデルを適用する。

表 1.2-1 予測手法のまとめ

水域（対象範囲）	予測モデル	予測項目
徳山ダム・横山ダム	貯水池水質予測モデル	水温、SS、BOD 等
揖斐川 （横山ダム地点～鷺田橋地点）	河川水質予測モデル （揖斐川モデル）	水温、SS、BOD
長良川 （上流施設放水検討地点 ～墨俣、下流施設取水検討地点）	河川水質予測モデル （長良川モデル）	水温、SS、BOD
木曽川 （上流施設放水検討地点 ～東海大橋）	河川水質予測モデル （木曽川モデル）	水温、SS、BOD
導水路（上流施設）	導水路水質予測モデル	水温、DO
	事例の引用	pH
導水路（下流施設）	延長が短いため、水温・水質の 変化は考えない	-

1.2.2 貯水池（徳山ダム・横山ダム）水質予測

徳山ダム、横山ダムは、貯水池規模が大きく流れ方向の変化を考慮することが適当と考えられるため、ダム貯水池の水質予測には鉛直二次元モデルを用いた。予測項目は水温、SS、COD、BOD(BODとCODの関係式から換算)などである。

図 1.2-1 にモデルの概念図を示す。

なお、横山ダムについては、堆積土砂の再浮上についても加味した「一次元混合粒径河床変動モデル」を補足的に用いた。

本モデルの再現性、モデルパラメータの同定は、中部地方ダム等管理フォローアップ委員会徳山ダムモニタリング部会で検討・確認されている。

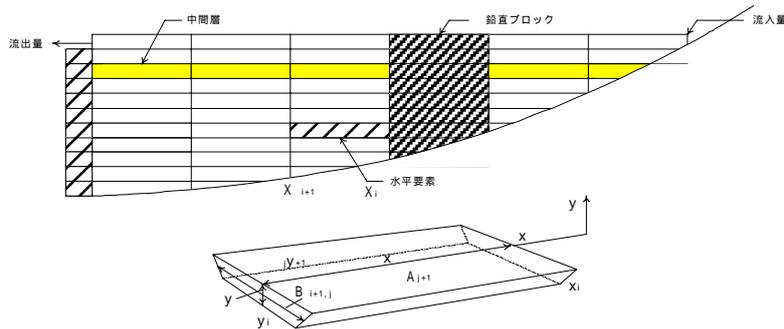


図 1.2-1 鉛直二次元モデル概念図

1.2.2.1 水理現象に関する基礎方程式

貯水池内の水理現象については、1.水の連続式、2.運動方程式、3.濃度収支式、4.水温収支式を解くことにより求めた。

(1)水の連続式

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

(2)運動方程式

x 方向

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{mx} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{my} \frac{\partial u}{\partial y} \right) \quad (2)$$

y 方向

$$\frac{\partial P}{\partial y} = -\rho g \quad \text{or} \quad P = \int_y^{ys} \rho g dy \quad (3)$$

(3)濃度収支式

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + (v + v_0) \frac{\partial C}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{cx} \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{cy} \frac{\partial C}{\partial y} \right) \quad (4)$$

(4)水温収支式

$$\frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{Tx} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{Ty} \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{H}{\rho_0 C_w} \quad (5)$$

1.2.2.2 富栄養化に関する基礎方程式

富栄養化に関しては、図 1.2-2 に示す基本式を解くものとした。予測項目は植物プランクトン、DO、COD、リン、窒素などである。

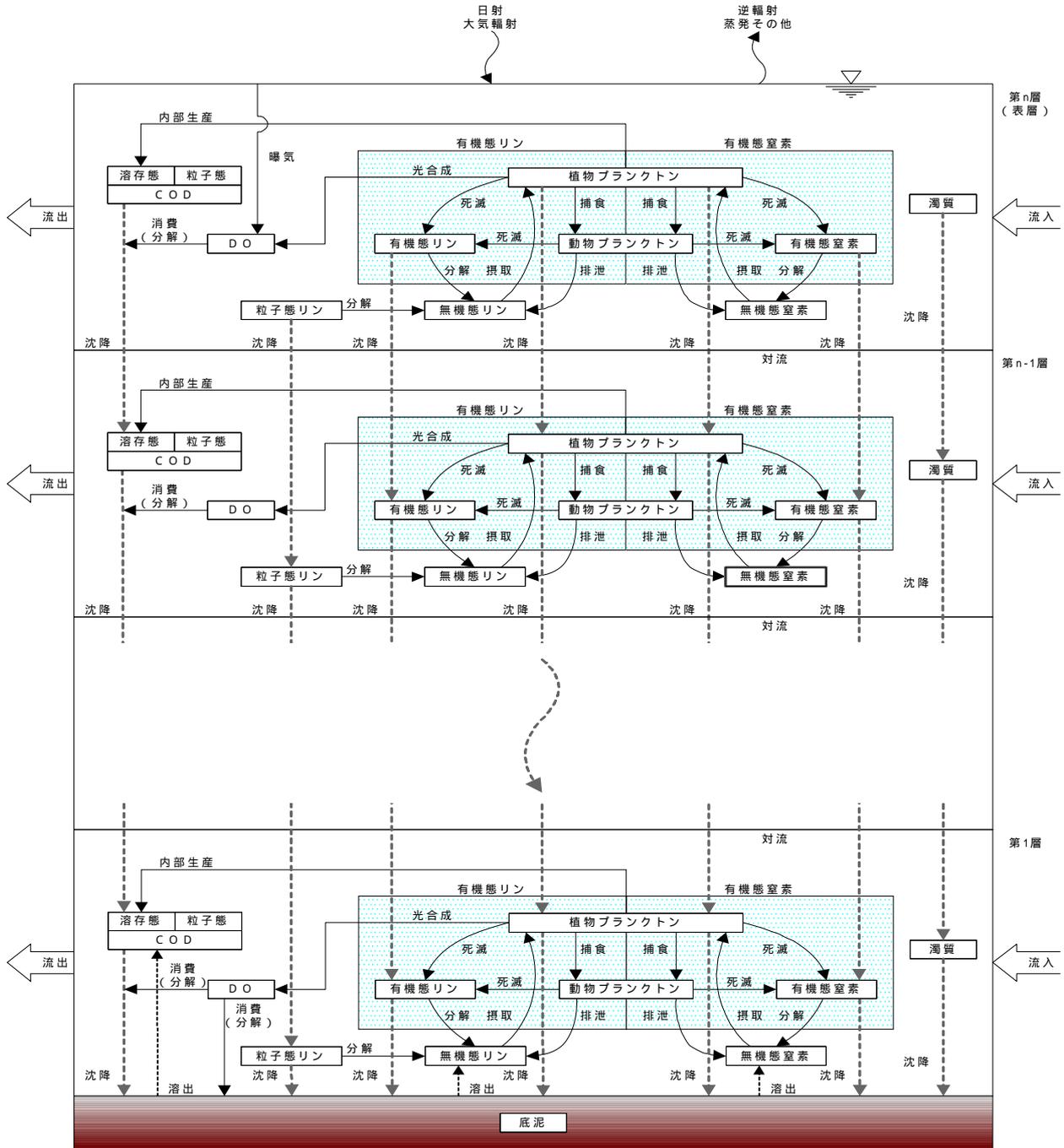


図 1.2-2 富栄養化モデル概念図

1.2.3 河川（揖斐川・長良川・木曽川）水質予測

(1) 目的

徳山ダム渇水対策容量からの補給により、揖斐川の流量、水温、水質が変化する。このため、揖斐川における土砂による水の濁り（SS）、水温、富栄養化（BOD）について変化を予測する。

長良川、木曽川については、連絡導水路からの導水により、流量、水温、水質が変化するため、長良川、木曽川における土砂による水の濁り（SS）、水温、富栄養化（BOD）について変化を予測する。

(2) 予測モデルの概要

揖斐川、長良川及び木曽川の水質予測モデルは、支川等の流入による希釈、混合及び流下過程での沈降、自浄などを概括的に一次減衰するものと仮定したモデルとする。

$$Q_n = Q_o + \sum Q_i \quad (6)$$

$$L_n = L_o \cdot \exp(-k \cdot t_o) + \sum L_i \cdot \exp(-k \cdot t_i) \quad (7)$$

$$C_n = L_n / Q_n \quad (8)$$

ここに、

Q_n : 予測地点流量	Q_o : 上流端流量	Q_i : 横流入量
L_n : 予測地点負荷量	L_o : 上流端負荷量	L_i : 横流入負荷量
C_n : 予測地点水質	t_o : 総流下時間	k : 減少速度
t_i : i 地点以降から予測地点までの流下時間		

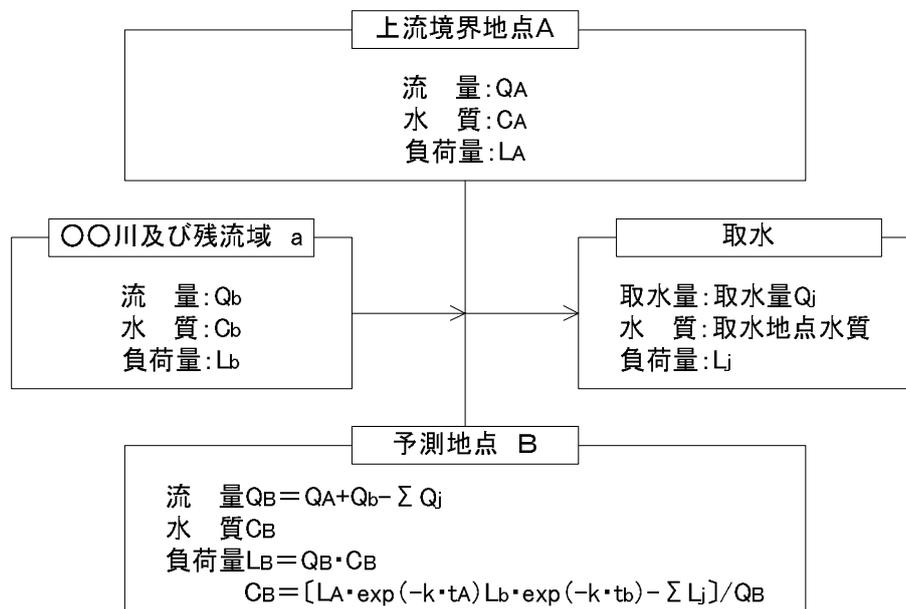


図 1.2-3 河川水質予測の概要

また、水温に関する予測式は、以下に示すとおりである。

$$Q_n = Q_o + \sum Q_i \quad (9)$$

$$L_n = T_o \cdot Q_o + \sum t_i \cdot Q_i + (\phi \cdot t_o / \rho \cdot C_w \cdot H) \cdot Q_n \quad (10)$$

$$T_n = L_n / Q_n \quad (11)$$

ここに、

Q_n : 予測地点流量	Q_o : 上流端流量	Q_i : 横流入量	L_n : 予測地点熱量
T_o : 上流端水温	T_i : 横流入水温	t_o : 総流下時間	ϕ : 水表面熱収支
ρ : 密度	C_w : 比熱	H : 平均水深	T_n : 予測地点水温

大気との熱収支については、以下のような予測式とする。

$$\phi = \phi_0 - (\phi_e + \phi_c) - \phi_{ra} \quad (12)$$

$$\phi_0 = (1 - 0.06) - \phi_s \quad (13)$$

$$\phi_e + \phi_c = (0.000308 + 0.000185W) \times (E_s - E_a) \times (595.4 - 0.54t_s + t_s) \times 1000 \quad (14)$$

$$\phi_{ra} = 0.97 \times 1.171 \times 10^{-6} (T_s^4 - 0.937 \times 10^{-5} T_a^6 (1 + 0.17C^2)) \quad (15)$$

$$E_s = 0.00045t_s^3 + 0.00363t_s^2 + 0.39626t_s + 4.4711 \quad (16)$$

$$E_a = (0.00045t_a^3 + 0.00363t_a^2 + 0.39626t_a + 4.4711) \times E \quad (17)$$

ここに

ϕ_s : 日射量(kcal/m ² /日)	W : 風速(m/s)
t_s : 表面水温()	t_a : 気温()
T_s : $t_s + 273.16$ (k)	T_a : $t_a + 273.16$ (k)
C : 雲量(0~1)	E : 相対湿度(0~1)

1.2.3.1 揖斐川モデル

揖斐川水質予測モデルは、横山ダムサイトから鷺田橋間とし、自然流入による希釈・混合及び流下過程での沈降・自浄を考慮し、水質が一次関数的に減衰するモデルとした。残流域からの流入水質については、横山ダムサイトから鷺田橋までの区間で区間距離 1km 毎に 34 分割し与えた。

徳山ダムから横山ダム本川流入点（定期調査地点）までの河川区間は約 5km と短く、この間に大きな支川の流入はないことから、この河川区間での水質の変化は小さいと考えられる。従って、徳山ダムから横山ダム本川流入点までの河川区間には、揖斐川水質予測モデルを適用せず、徳山ダムの放流水がそのまま横山ダムに流入するとした。また、久瀬ダムは貯水池回転率が 780 回 / 年、西平ダムは貯水池回転率が 740 回 / 年であるため、揖斐川水質予測モデルを適用した。

予測項目は、揖斐川における土砂による水の濁り（SS）、水温、富栄養化（BOD）の 3 項目とした。

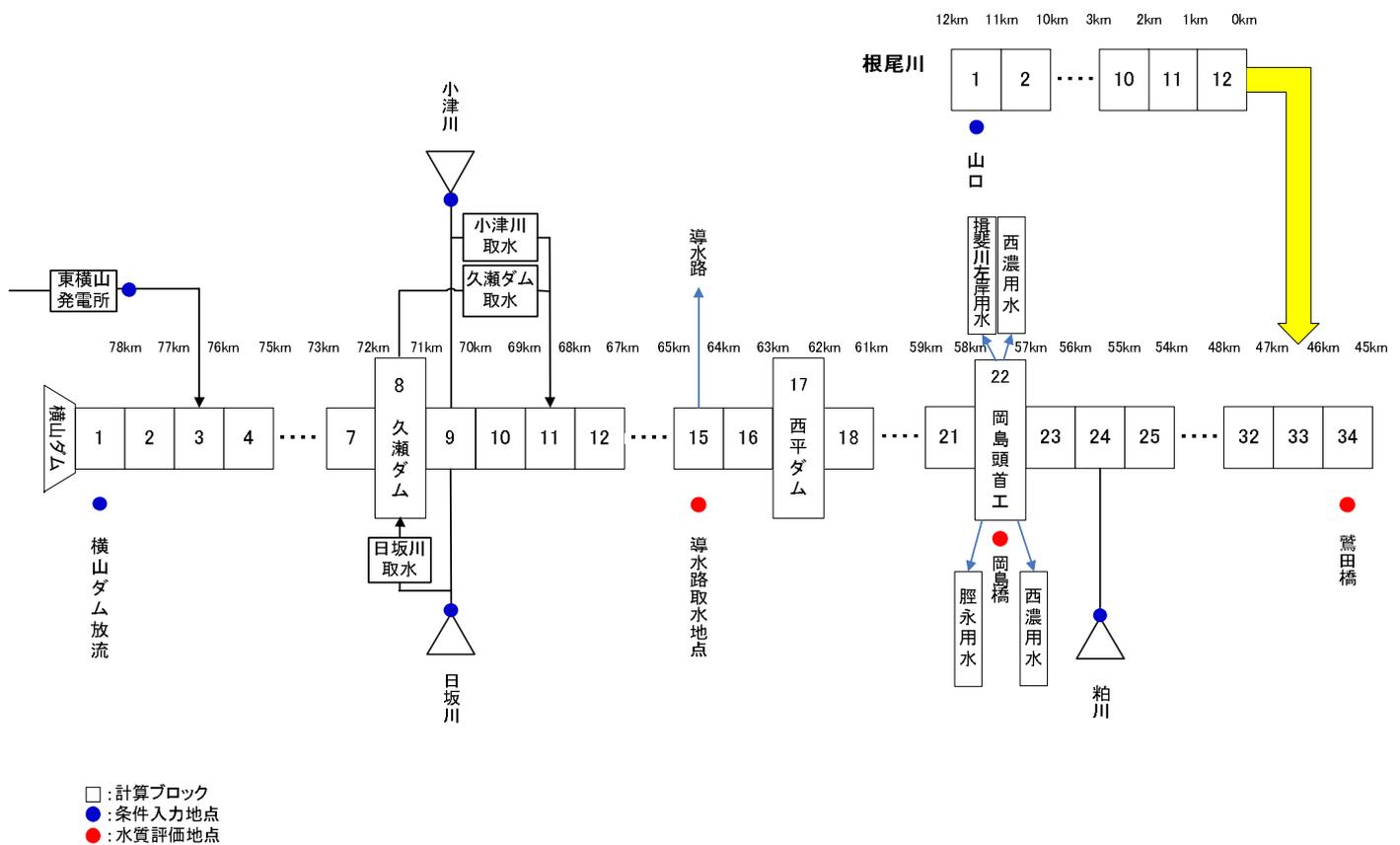


図 1.2-4 揖斐川水質予測モデルの概念図

(1) 境界条件整理

1) 水質

入力水質は表 1.2-2 に示した考え方で与えた。

表 1.2-2 入力水質の考え方

項目	考え方	関係式
横山ダム 放流水質	<ul style="list-style-type: none"> 水温 横山ダム計算結果を使用。 BOD COD と BOD の関係式を水資源機構管理ダムの調査結果から求め、これを用いて横山ダム計算結果の COD を BOD に変換して使用(図 1.2-5 参照)。 SS 横山ダム計算結果を使用。 	<ul style="list-style-type: none"> COD と BOD の関係式 $BOD = 0.4136 \times COD$
東横山発電所水質 日坂川流入水質 小津川流入水質 (図 1.2-6 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 坂内川における気温と水温の関係式を使用。 BOD 坂内川における L-Q 式を使用。 SS 坂内川における L-Q 式を使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 水温 融雪期(3~4月) : $水温 = 0.3585 \times 気温 + 2.7363$ 融雪期以外 : $水温 = 0.5730 \times 気温 + 2.0815$ BOD 比負荷量 比流量 0.1 $BOD = 0.1533q^{0.8861}$ 比流量>0.1 $BOD = 0.1935q^{0.9817}$ SS 比負荷量 比流量 0.1 $SS = 6.6564q^{1.3369}$ 比流量>0.1 $SS = 612.22q^{3.3006}$
粕川流入水質 (図 1.2-7 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 粕川における気温と水温の関係式を使用。 BOD 粕川における L-Q 式を使用。なお、流量は流域面積比により算出。 SS 粕川における L-Q 式を使用。なお、流量は流域面積比により算出。 	<ul style="list-style-type: none"> 水温 $水温 = 0.7267 \times 気温 + 3.6701$ BOD 比負荷量 比流量 0.1 $BOD = 0.3234q^{0.7597}$ 比流量>0.1 $BOD = 0.5549q^{0.9931}$ SS 比負荷量 比流量 0.1 $SS = 7.6696q^{1.4802}$ 比流量>0.1 $SS = 4.2397q^{1.2228}$
根尾川流入水質 (図 1.2-8 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 根尾川における気温と水温の関係式を使用。 BOD 根尾川における L-Q 式を使用。 SS 根尾川における L-Q 式を使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 水温 $水温 = 0.6217 \times 気温 + 2.6142$ BOD 比負荷量 比流量 0.1 $BOD = 0.2656q^{0.873}$ 比流量>0.1 $BOD = 3.7574q^{2.0237}$ SS 比負荷量 比流量 0.1 $SS = 2.2148q^{1.1266}$ 比流量>0.1 $SS = 6073.5q^{4.5647}$

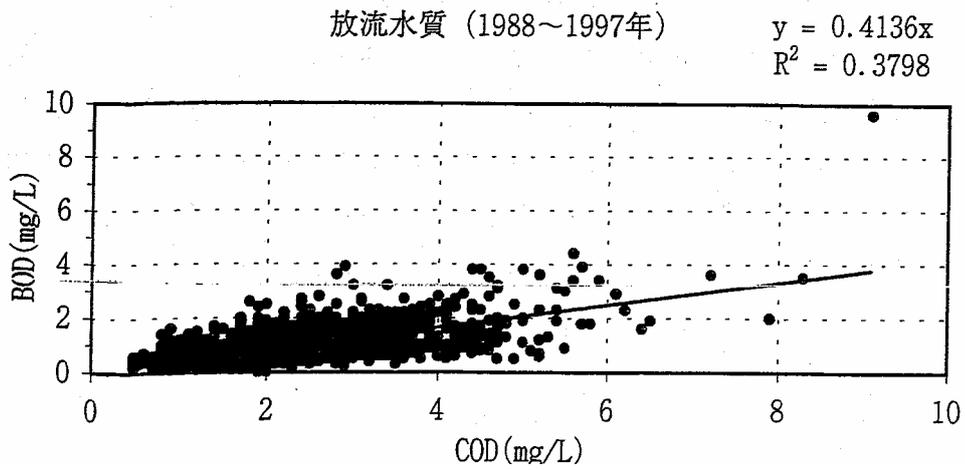


図 1.2-5 放流 BOD と放流 COD の関係

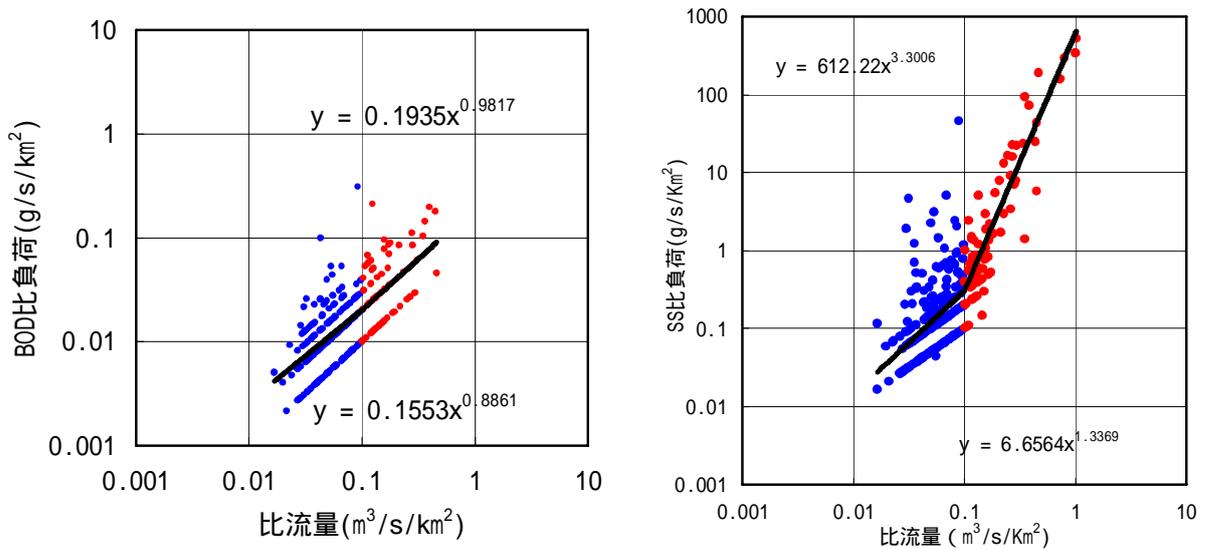
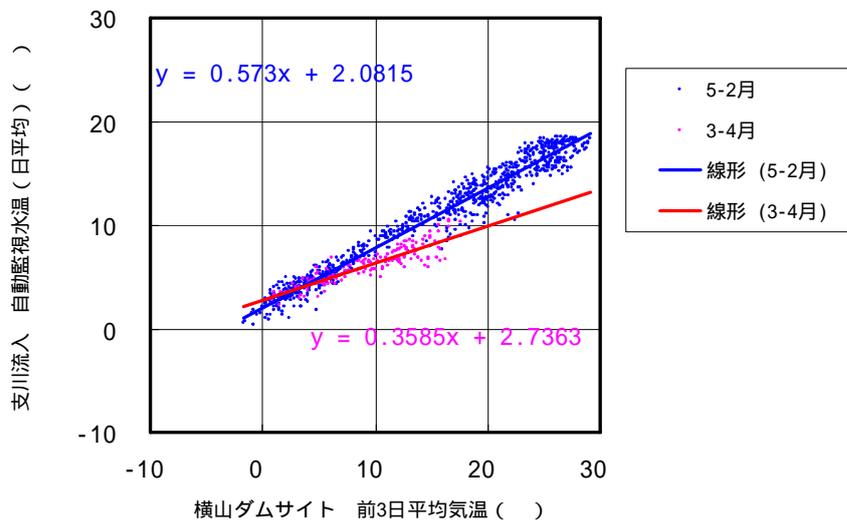


図 1.2-6 坂内川 L-Q 式 (水温、BOD、SS)

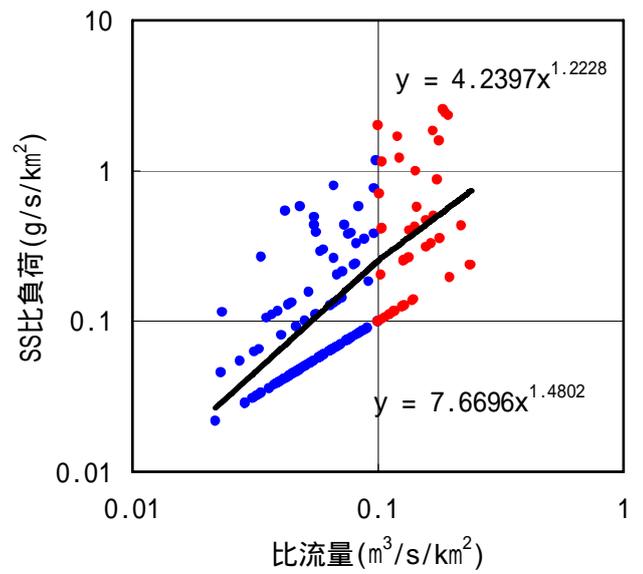
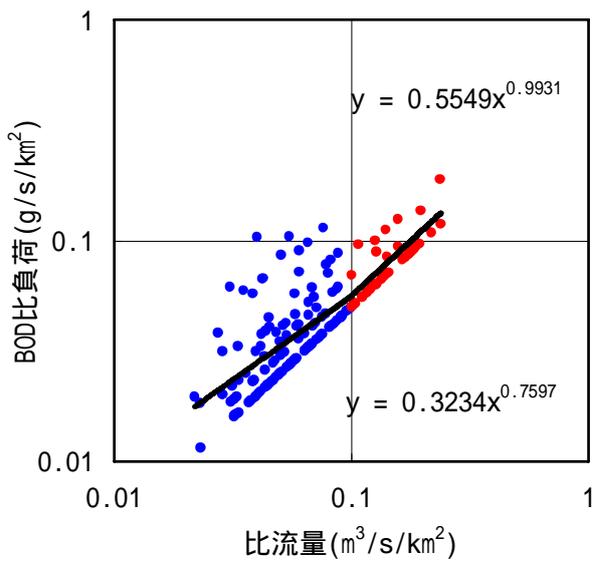
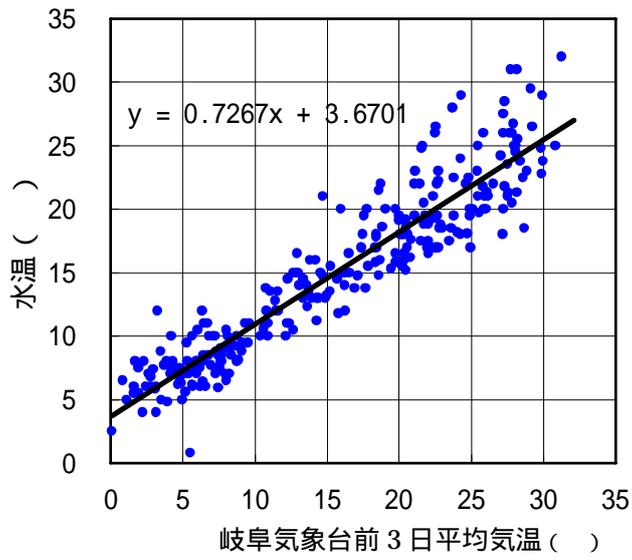


图 1.2-7 粕川 L-Q 式 (水温、BOD、SS)

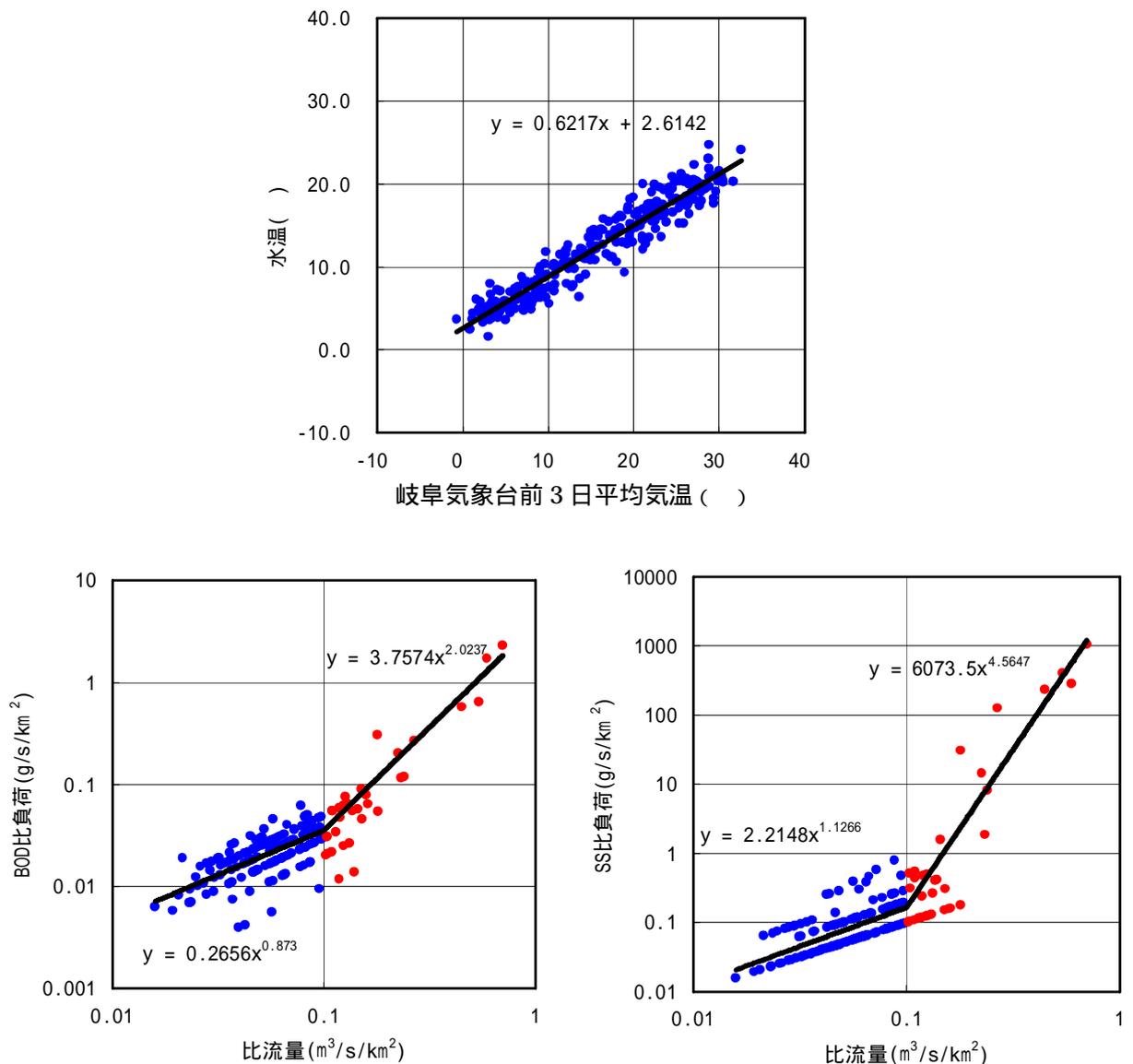


図 1.2-8 根尾川 L-Q 式 (水温、BOD、SS)

2) 河川流量

支川で流量観測が行われているのは山口 (根尾川) のみである。その他の支川については横山ダム流入量から計算された坂内川流量をもとに流域面積比で配分して設定した。また、横山ダムの放流量及び東横山発電所からの流入量は利水計算に則った。

表 1.2-3 流量設定の考え方

支川等	考え方
横山ダム放流量	利水計算結果
東横山発電所	利水計算結果
日坂川、小津川、粕川	坂内川の流量から流域面積比で設定。
根尾川	山口における実績流量

(2) 検証結果

再現検証結果を図 1.2-9～図 1.2-10 に示す。水温、SS、BOD とも概ね実測値を再現できていると考える。

1) 岡島橋

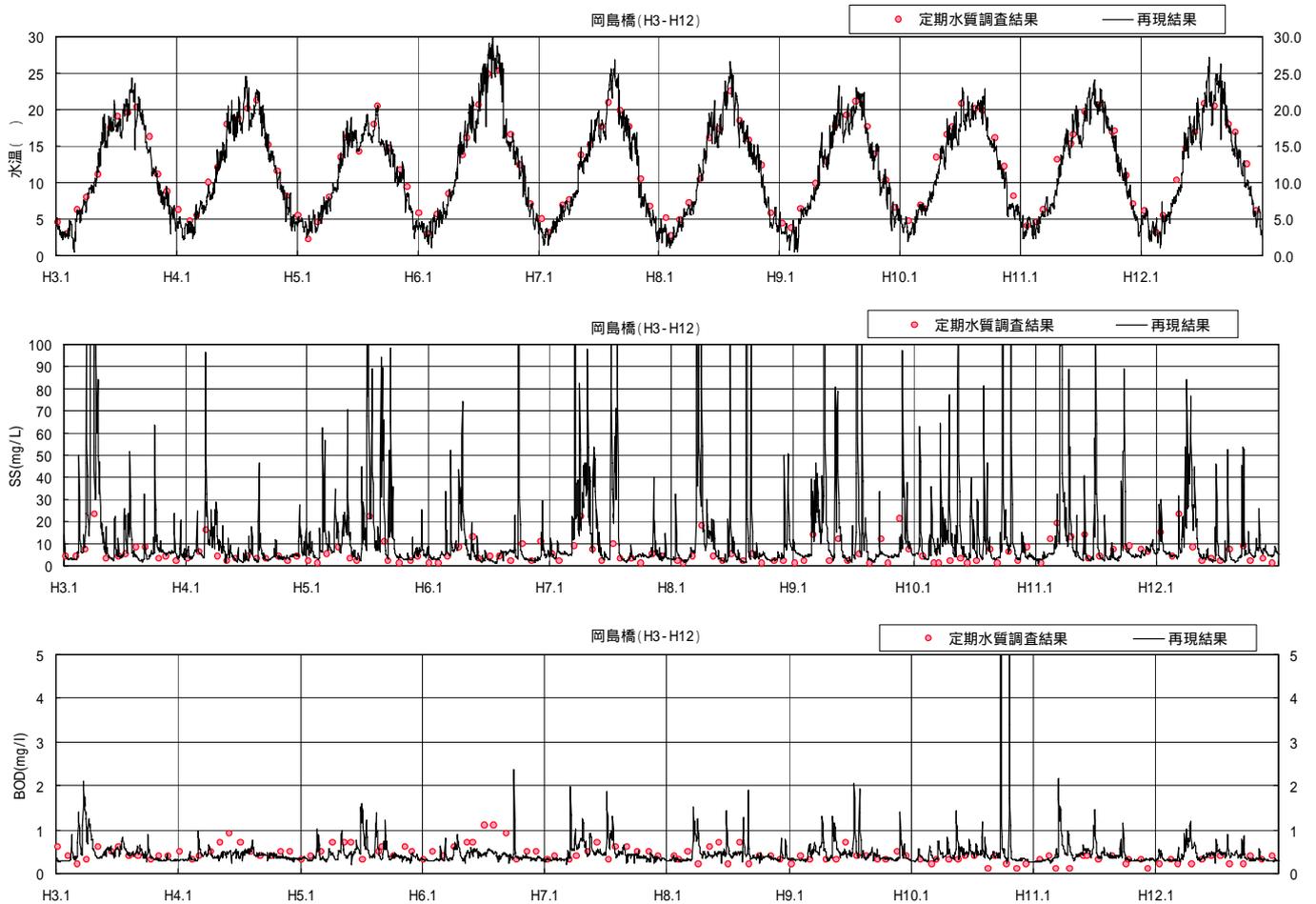


図 1.2-9 岡島橋の水温、SS、BOD の再現結果

表 1.2-4 岡島橋の実測・再現平均水質の比較

岡島橋

	実測平均	再現平均
水温()	12.4	11.9
SS (mg/L)	5.6	7.5
BOD (mg/L)	0.4	0.4

再現平均は実測データがある日のみの平均

2) 鷺田橋

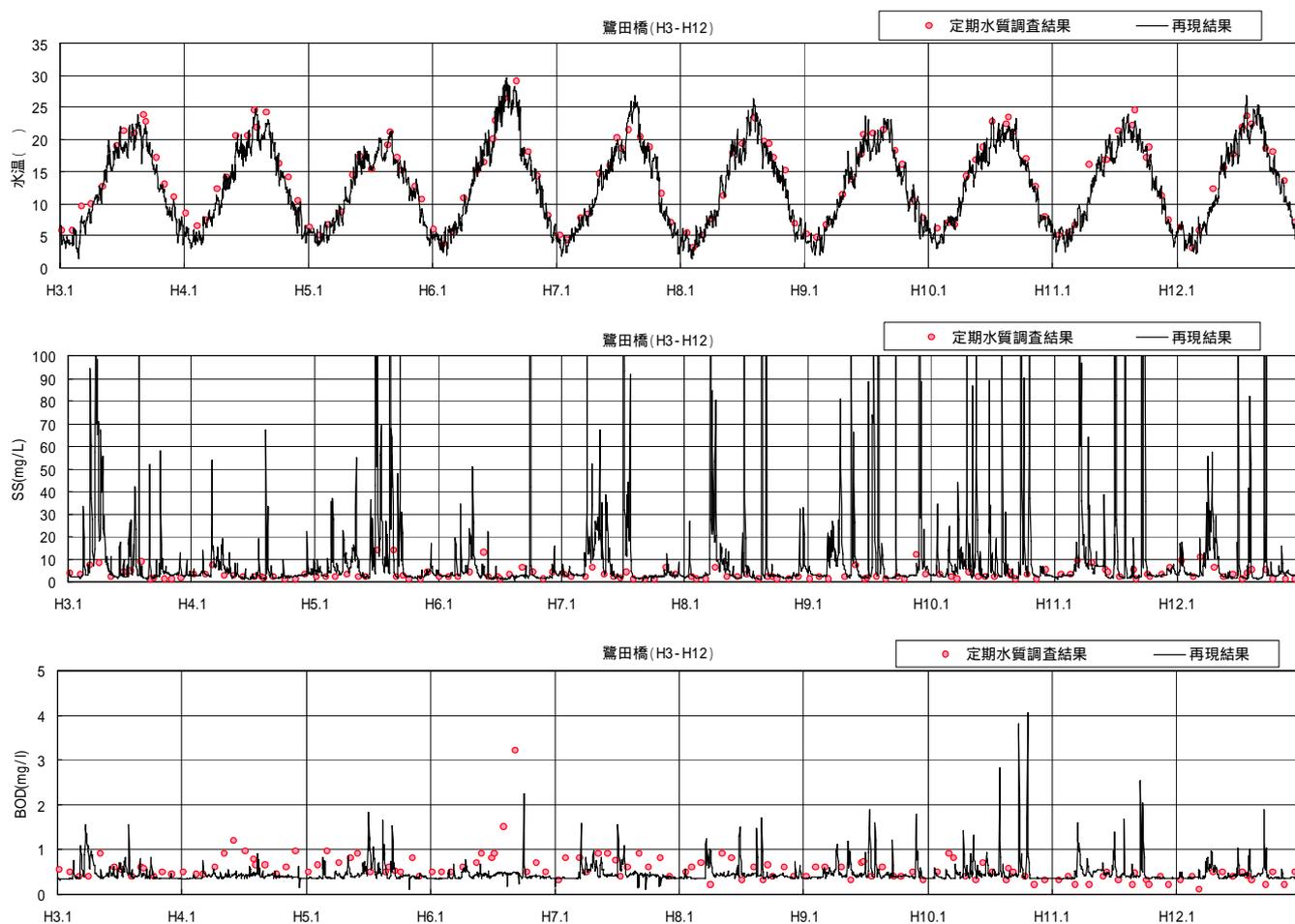


図 1.2-10 鷺田橋の水温、SS、BOD の再現結果

表 1.2-5 鷺田橋の実測・再現平均水質の比較

鷺田橋

	実測平均	再現平均
水温 (°C)	14.2	13.3
SS (mg/L)	3.2	4.2
BOD (mg/L)	0.6	0.4

再現平均は実測データがある日のみの平均

1.2.3.2 長良川モデル

長良川水質予測モデルは、上流施設放水検討地点から墨俣、下流施設取水検討地点までとし、希釈・混合及び流下過程での沈降・自浄を考慮し、水質が一次関数的に減衰するモデルとした。河川水質予測のモデルの概念図を以下に示す。

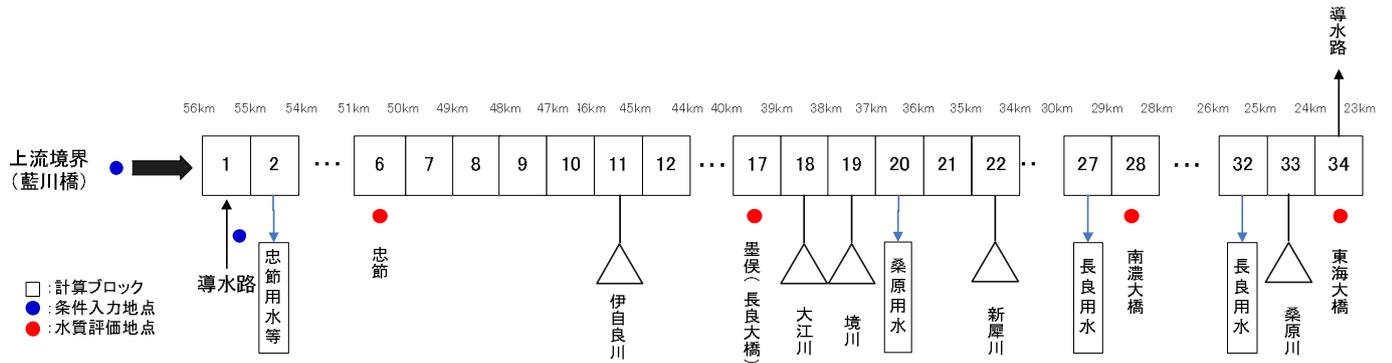


図 1.2-11 長良川水質予測モデルの概念図

(1) 境界条件整理

1) 水質

入力水質は表 1.2-6 に示した考え方で与えた。

表 1.2-6 入力水質の考え方

項目	考え方	関係式
上流端 (図 1.2-12、 図 1.2-16 参 照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 藍川橋における気温と水温の関係式を使用 SS、BOD 藍川橋における L - Q 式を使用 	水温 = 0.689×3 日平均気温 + 3.1304 SS 比負荷量 = $q \leq 0.09 \quad 6.2831q^{1.3893}$ $q > 0.09 \quad 612.22q^{3.3006}$ BOD 比負荷量 = $0.2633p^{0.8033}$
導水路からの 放流	<ul style="list-style-type: none"> 水温 揖斐川における上流施設取水検討地点水温 から導水路内での水温変化を考慮 SS、BOD 揖斐川における上流施設取水検討地点水質 と同じ 	-
伊自良川 (図 1.2-13 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 竹橋における気温と水温の関係式を使用 SS、BOD 竹橋における L - Q 式を使用 	水温 = 0.6554×3 日平均気温 + 6.3743 SS 比負荷量 = $32.356p^{1.4082}$ BOD 比負荷量 = $0.9618p^{0.7342}$
残流域	<ul style="list-style-type: none"> 伊自良川と同じ 	-
境川(大江川、 新犀川) (図 1.2-14 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 境川における気温と水温の関係式を使用 SS、BOD 境川における L - Q 式を使用 	水温 = 0.6622×3 日平均気温 + 7.2529 SS 比負荷量 = $30.583q^{1.253}$ BOD 比負荷量 = $3.3781q^{0.9867}$
桑原川 (図 1.2-15 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 桑原川における気温と水温の関係式を使用 SS、BOD 桑原川における L - Q 式を使用 	水温 = 0.8847×3 日平均気温 + 2.9902 SS 比負荷量 = $18.249q^{1.1177}$ BOD 比負荷量 = $3.1863q^{0.8717}$

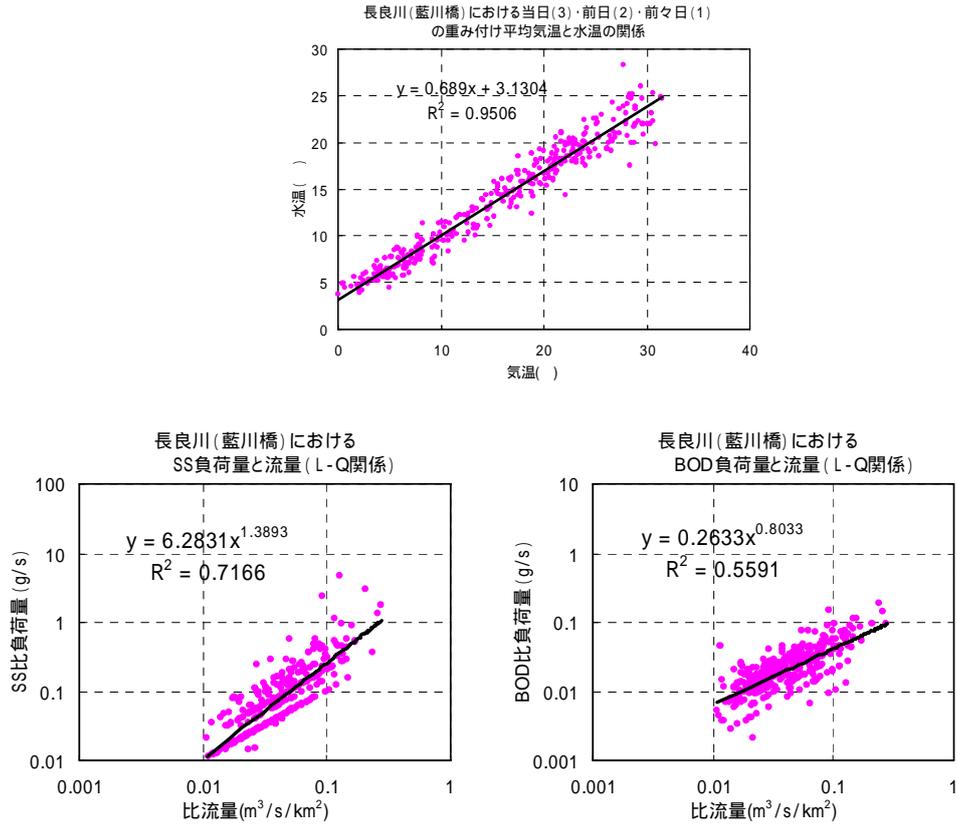


図 1.2-12 長良川上流(藍川橋)のL-Q式(水温、BOD、SS)

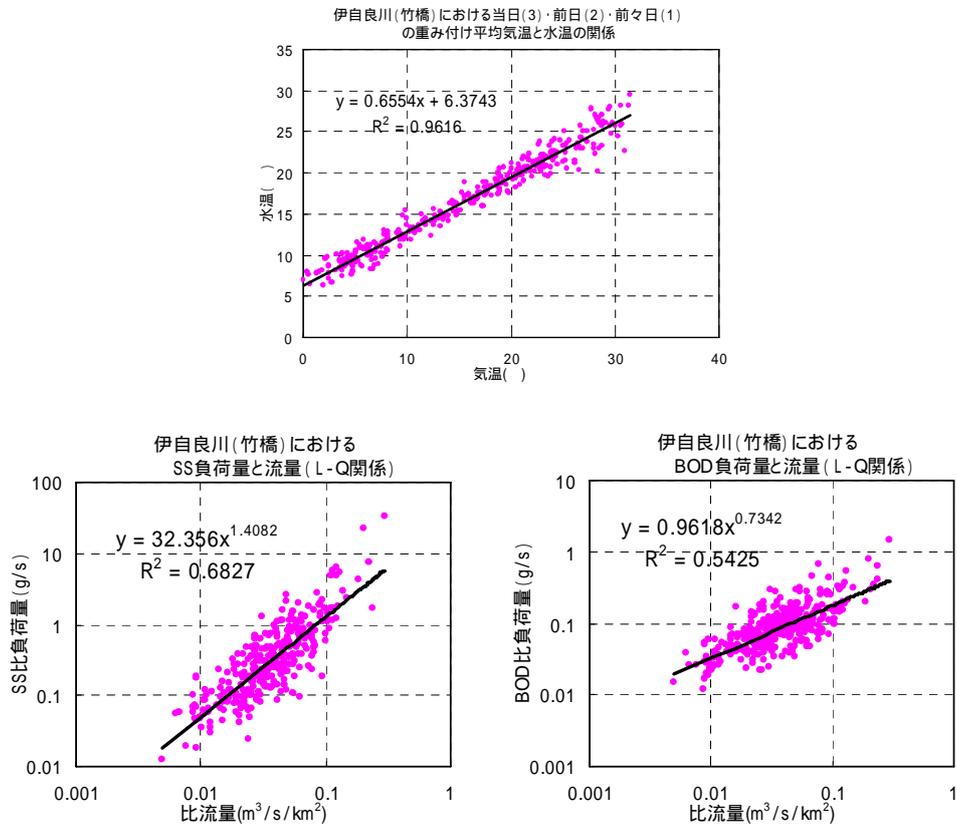


図 1.2-13 支川伊自良川(竹橋)のL-Q式(水温、BOD、SS)

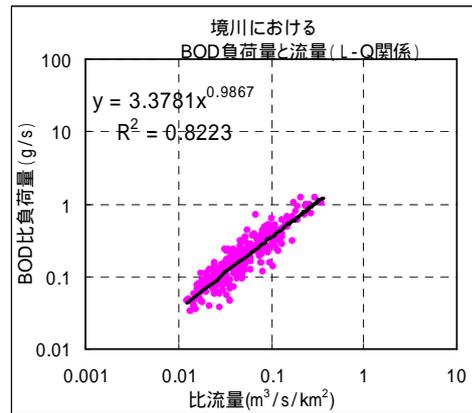
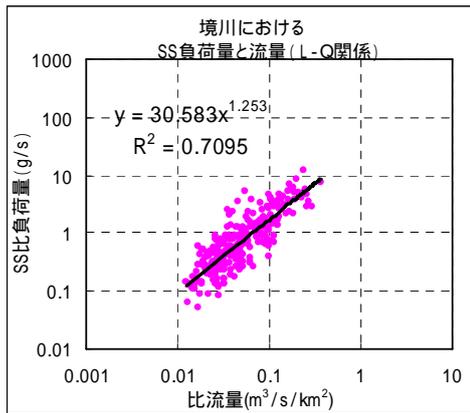
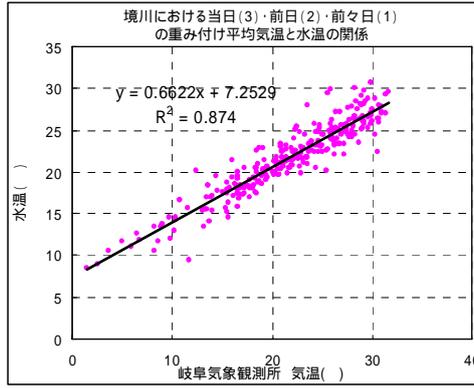


図 1.2-14 境川のL-Q式(水温、BOD、SS)

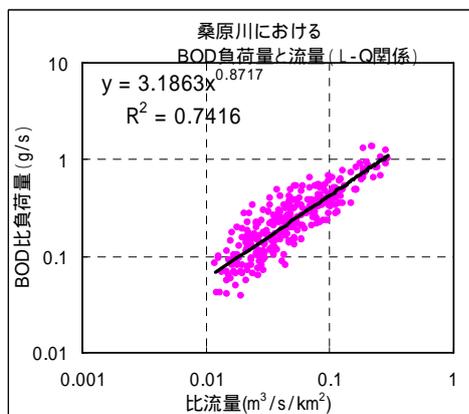
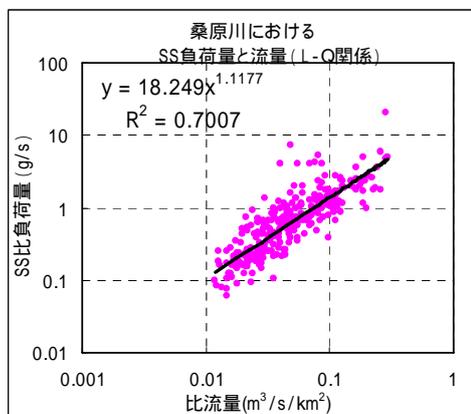
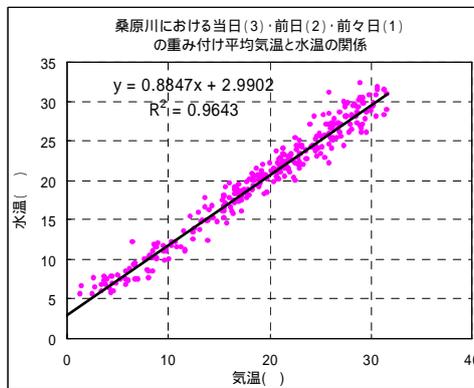


図 1.2-15 桑原川のL-Q式(水温、BOD、SS)

SSは出水時と平常時で流量との関係が変化すると考えられ、比流量 $0.1\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 以上では実測値が少なくなる。長良川（藍川橋）においては、洪水時の水質調査を実施していないことから、揖斐川（坂内川）での調査結果を参考に出水時のL-Q式を設定した。一方、BODはばらつきが小さいため、流量によるL-Q式の変化は考慮していない。

ここでは、長良川平常時L-Q式と坂内川洪水時L-Q式の交点となる比流量 $0.09\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ を超える場合には、坂内川のL-Q式を用いて、出水時のSSを表現することとする。

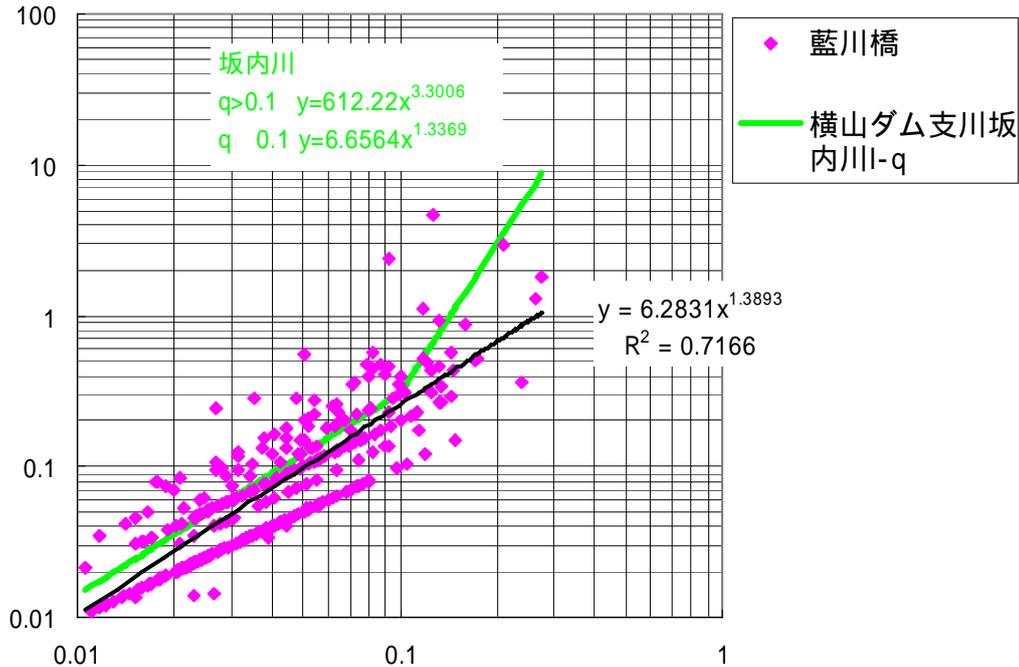


図 1.2-16 長良川（藍川橋）と揖斐川のL-Q式比較

2) 河川流量

上流の流量は芥見の実測流量を用いる。また、伊自良川残流域からの流入量は、支川伊自良川の古川橋の比流量から流域面積比で与える。なお、残流域は、芥見～忠節、忠節～伊自良川合流点の間の流域とする。

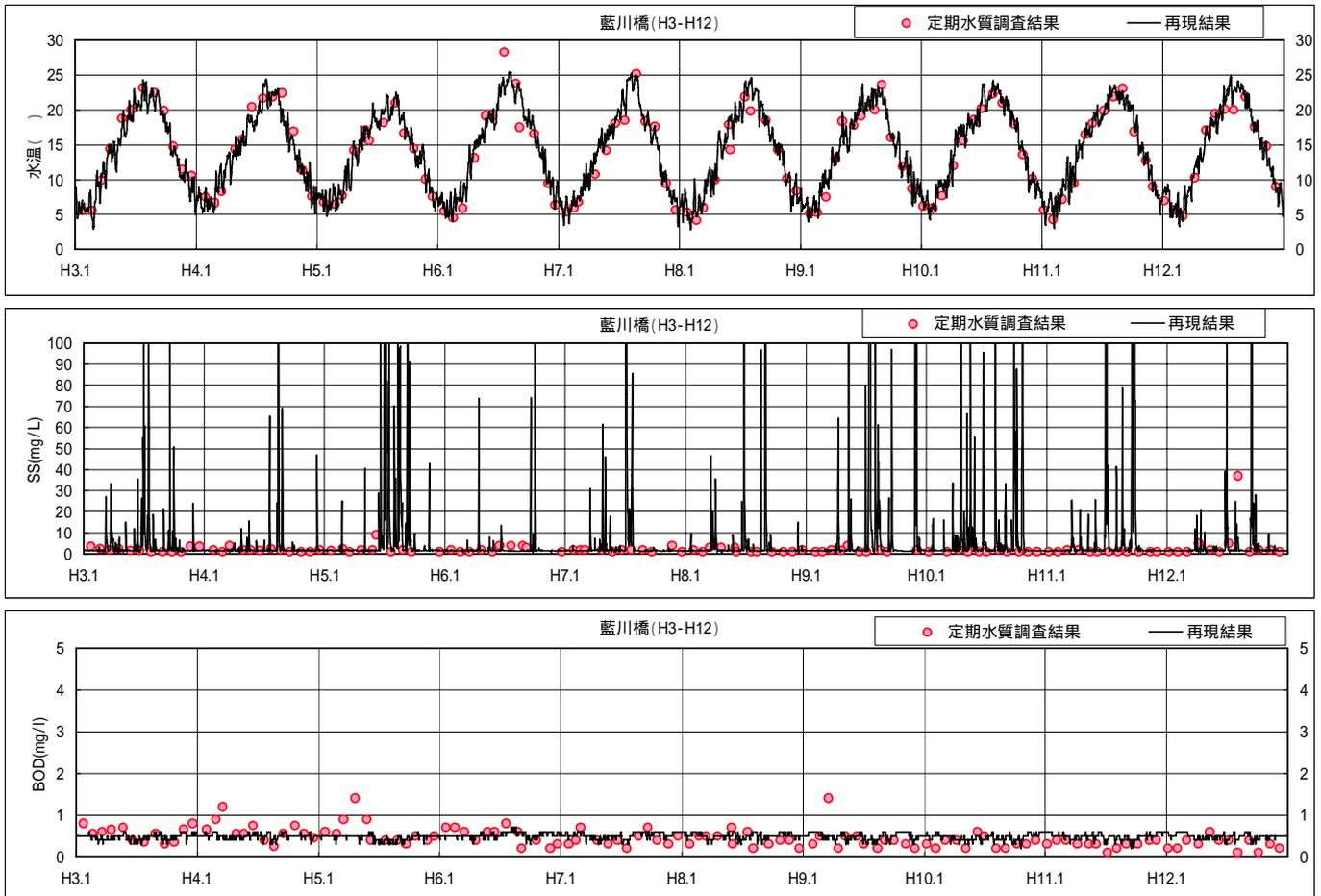
表 1.2-7 流量設定の考え方

支川等	考え方
上流流量	芥見地点の実測流量
伊自良川残流域 (芥見～忠節) (忠節～伊自良川合流点)	伊自良川の古川橋地点の実測流量の比流量
大江川、新犀川、境川、桑原川	芥見地点の実績流量の比流量

(2) 検証結果

再現検証結果を図 1.2-17～図 1.2-21 に示す。水温、SS、BOD と概ね実測値を再現できていると考える。

1) 藍川橋



藍川橋はL - Q式により算出したもので、これを上流境界条件として与える

図 1.2-17 藍川橋の水温、SS、BOD 再現結果 (境界条件)

表 1.2-8 藍川橋の実測・再現平均水質の比較

藍川橋

	実測平均	再現平均
水温()	13.8	14.2
SS (mg/L)	2.1	1.7
BOD (mg/L)	0.5	0.5

再現平均は実測データがある日のみの平均

2) 鏡島大橋

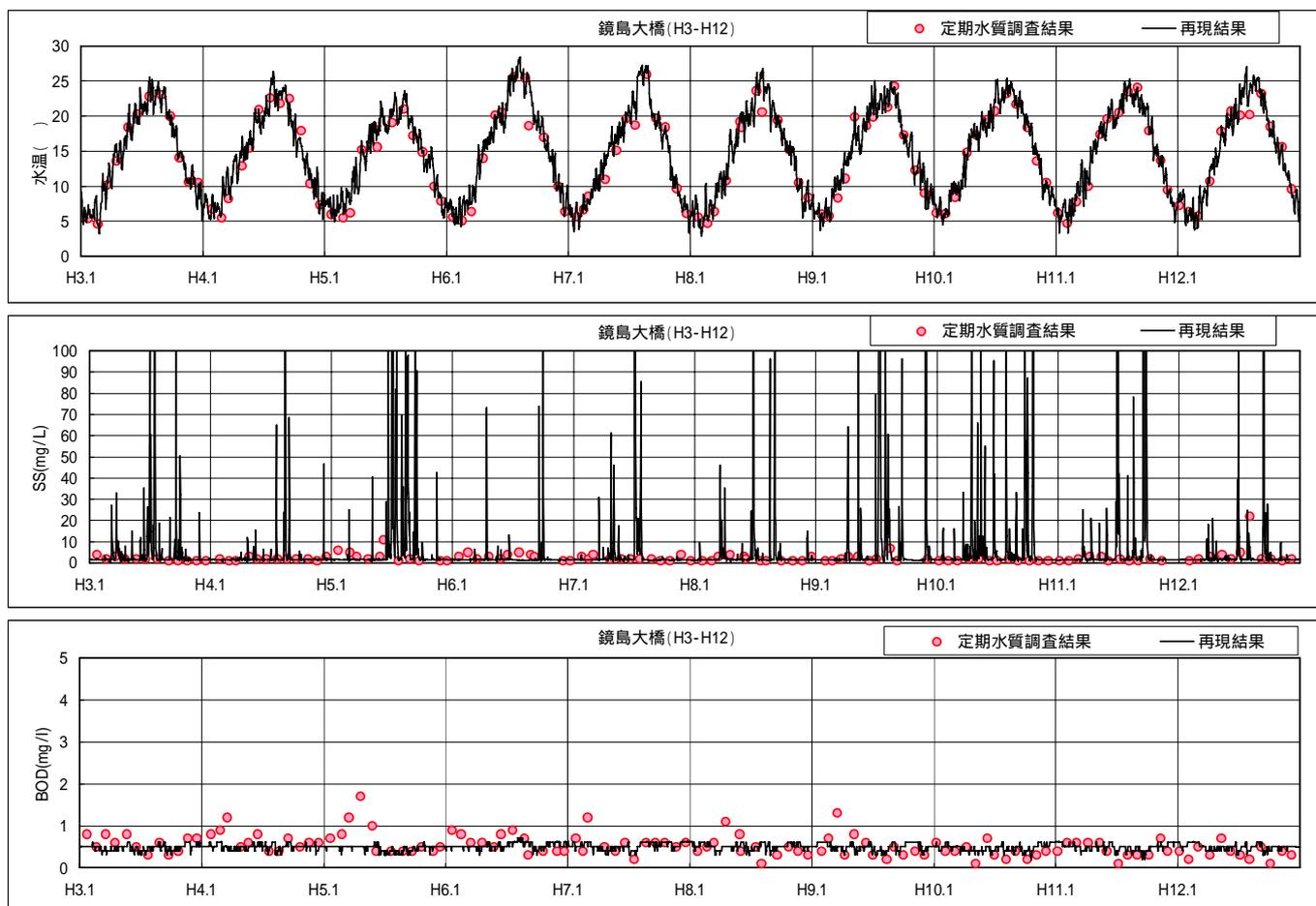


図 1.2-18 鏡島大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-9 鏡島大橋の実測・再現平均水質の比較

鏡島大橋

	実測平均	再現平均
水温 (°C)	14.3	14.8
SS (mg/L)	2.3	1.8
BOD (mg/L)	0.5	0.5

再現平均は実測データがある日のみの平均

3) 長良大橋

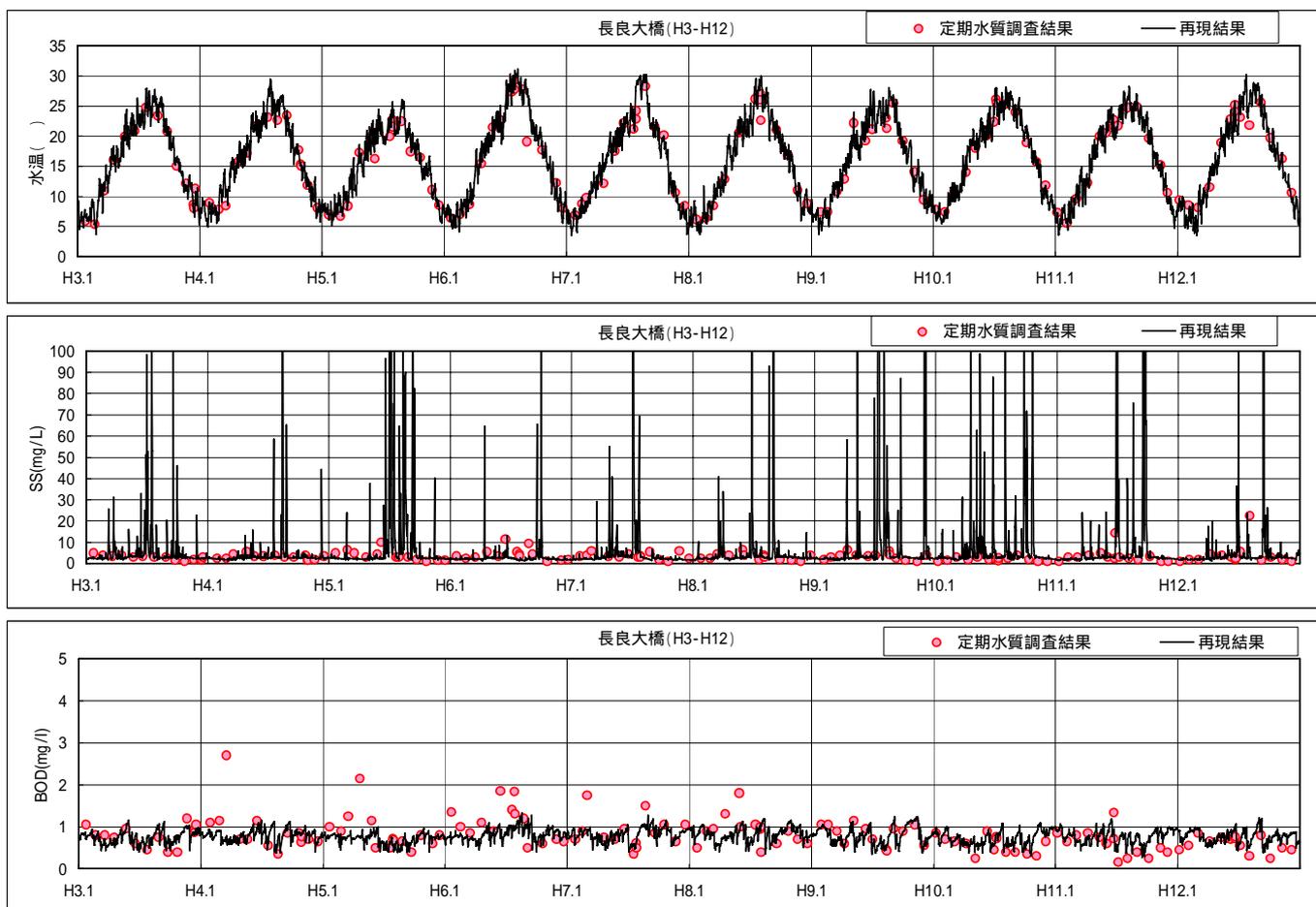


図 1.2-19 長良大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-10 長良大橋の実測・再現平均水質の比較

長良大橋

	実測平均	再現平均
水温()	16.6	17.2
SS (mg/L)	3.4	2.8
BOD (mg/L)	0.8	0.8

再現平均は実測データがある日のみの平均

4) 南濃大橋

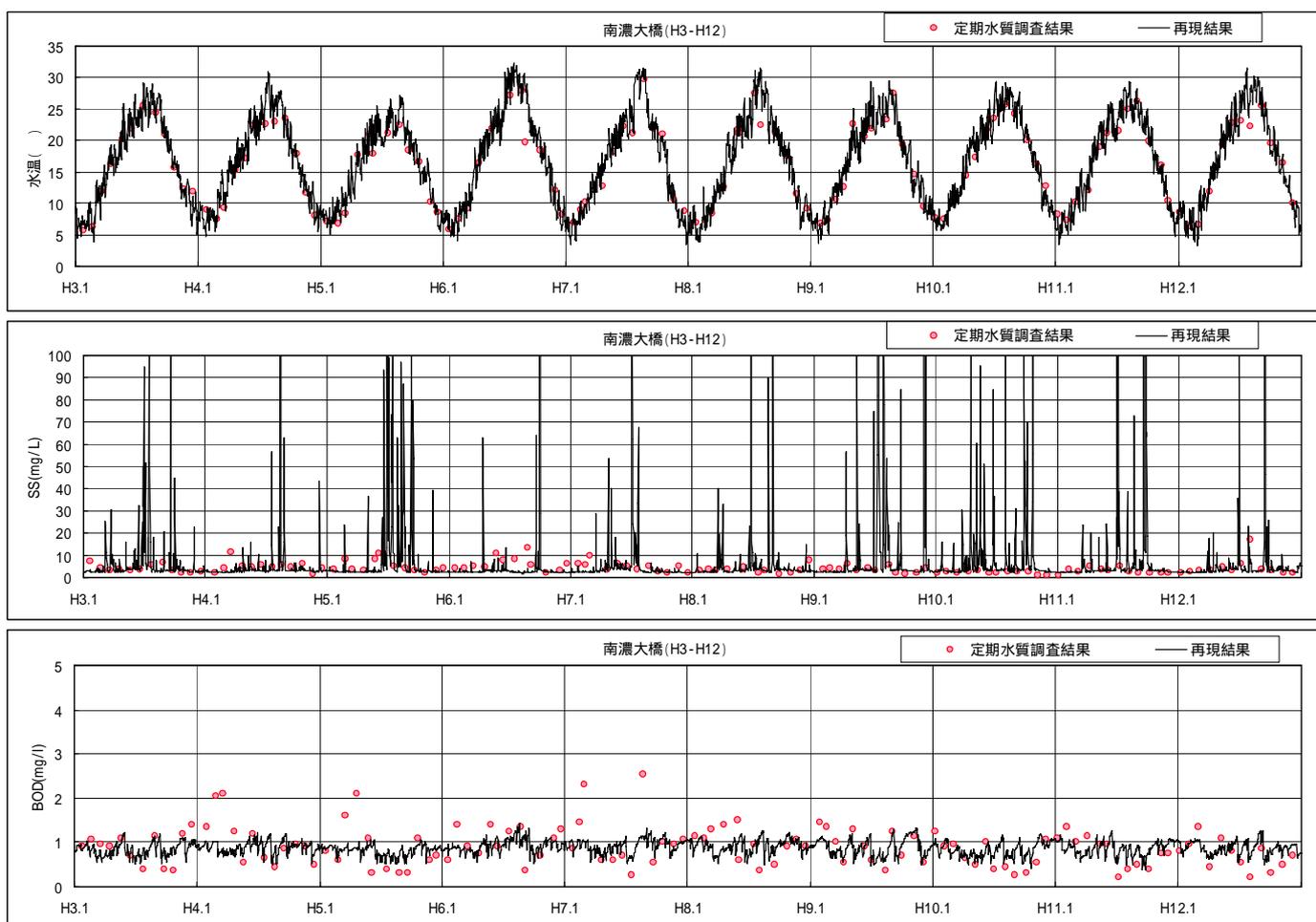


図 1.2-20 南濃大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-11 南濃大橋の実測・再現平均水質の比較

南濃大橋

	実測平均	再現平均
水温 (°C)	16.0	16.8
SS (mg/L)	4.0	3.2
BOD (mg/L)	0.9	0.9

再現平均は実測データがある日のみの平均

5) 東海大橋

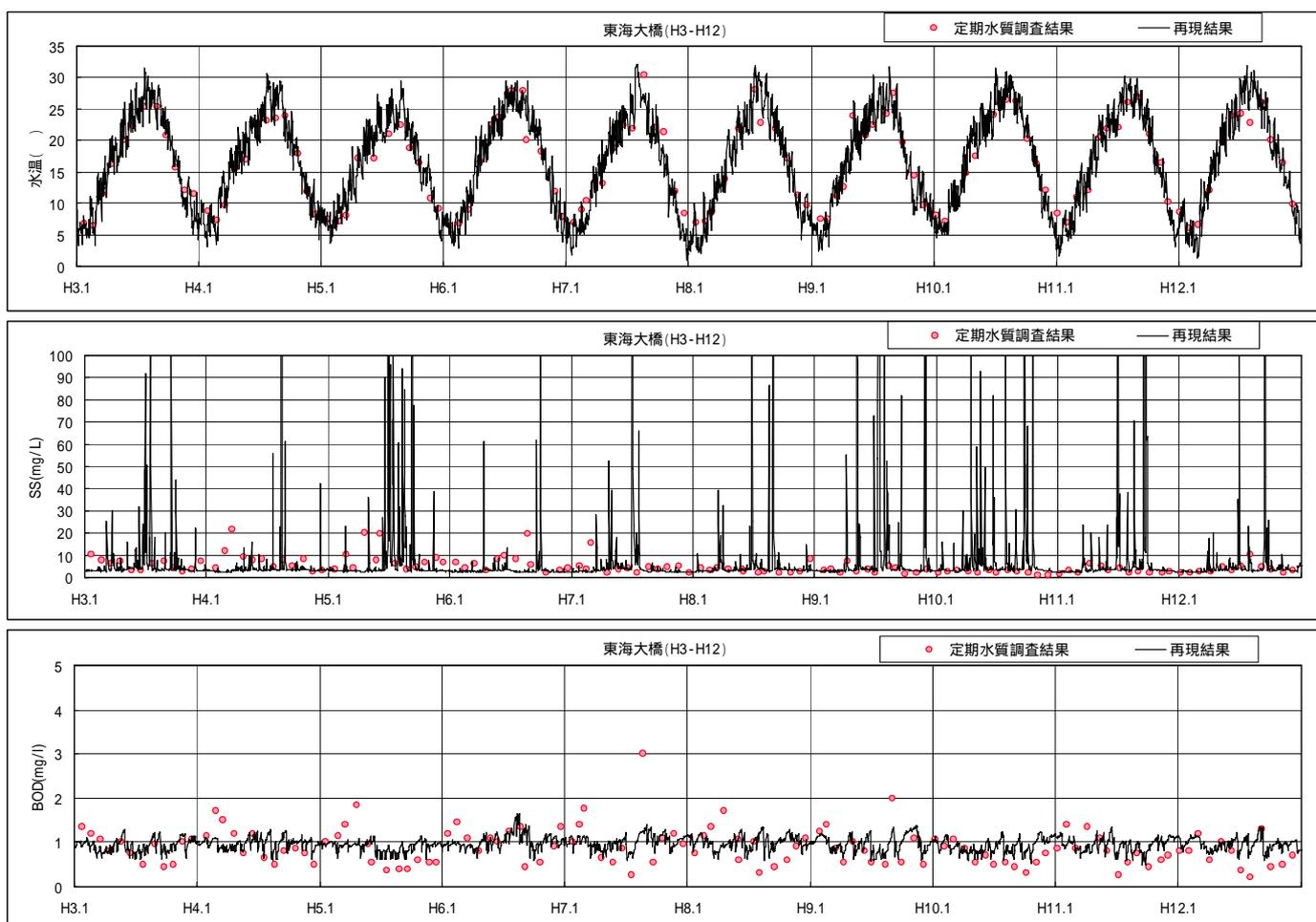


図 1.2-21 東海大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-12 東海大橋の実測・再現平均水質の比較

東海大橋

	実測平均	再現平均
水温(°C)	16.3	16.7
SS (mg/L)	4.9	3.5
BOD (mg/L)	0.9	1.0

再現平均は実測データがある日のみの平均

1.2.3.3 木曽川モデル

木曽川水質予測モデルは、上流施設放水検討地点から下流施設放水検討地点までとし、希釈・混合及び流下過程での沈降・自浄を考慮し、水質が一次関数的に減衰するモデルとした。木曽川水質予測モデルの概念図を以下に示す。

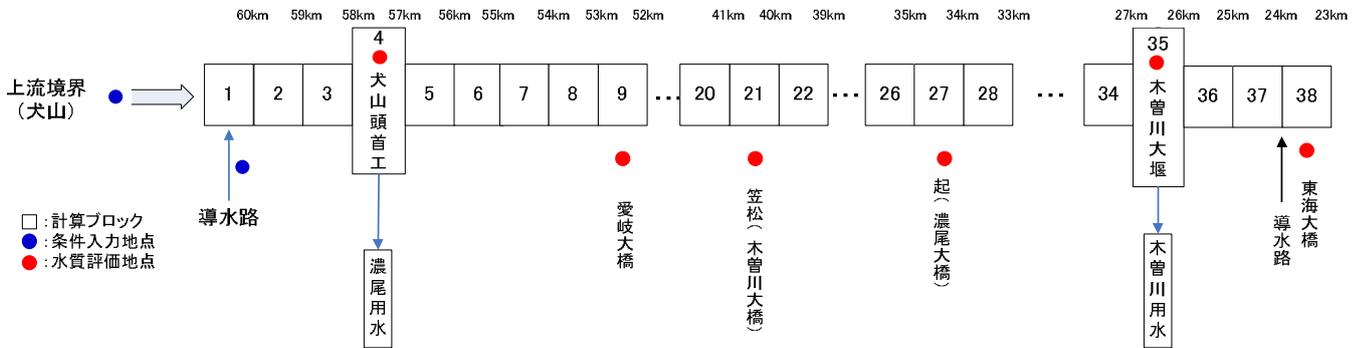


図 1.2-22 木曽川水質予測モデルの概念図

(1) 境界条件整理

1) 水質

入力水質は表 1.2-13 に示した考え方で与えた。

表 1.2-13 入力水質の考え方

項目	考え方	関係式
上流端 (図 1.2-23 参照)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 犬山橋の水温と岐阜気象観測所の気温との 相関 SS、BOD 犬山橋における L-Q 式を使用 	$\text{水温} = 0.7345 \times 3 \text{ 日平均気温} + 1.6548$ $\text{BOD 比負荷量} = 0.2799q^{0.675}$ $\text{SS 比負荷量} =$ $q \leq 0.1 \quad 59.866q^{1.8436}$ $q > 0.1 \quad 3009q^{3.5735}$ <p>q : 比流量</p>
導水路からの放流 (上流施設)	<ul style="list-style-type: none"> 水温 揖斐川における上流施設取水検討地点水温から導水路内での水温変化を考慮 SS、BOD 揖斐川における上流施設取水検討地点水質と同じ 	
導水路からの放流 (下流施設)	<ul style="list-style-type: none"> 水温、SS、BOD 長良川における下流施設取水検討地点水質と同じ 	
残流域	<ul style="list-style-type: none"> 上流端と同じ 	

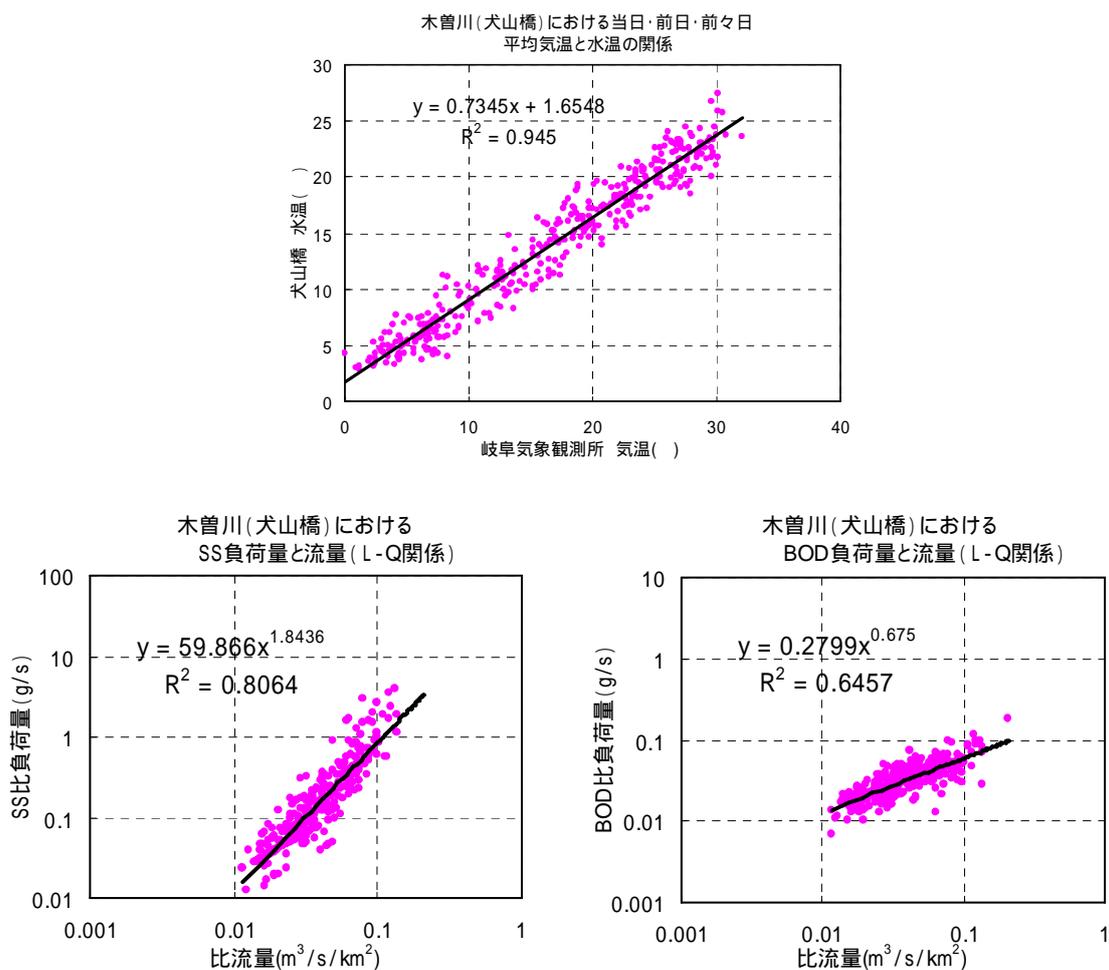


図 1.2-23 木曽川上流(犬山)のL-Q式(水温、BOD、SS)

SSは出水時と平常時で流量との関係が変化すると考えられるが、比流量 $0.1m^3/s/km^2$ 以上では実測値が少ない。木曽川(犬山橋)においては、洪水時の水質調査を実施していないことから、揖斐川(横山ダム流入)での調査結果を参考に出水時のL-Q式を設定した。一方、BODはばらつきが小さいため、流量による変化は考慮していない。

ここでは、木曽川の平常時のL-Q式と揖斐川洪水時L-Q式の交点である比流量 $0.1m^3/s/km^2$ を超える場合には、揖斐川のL-Q式を用いて、出水時のSSを表現することとする。

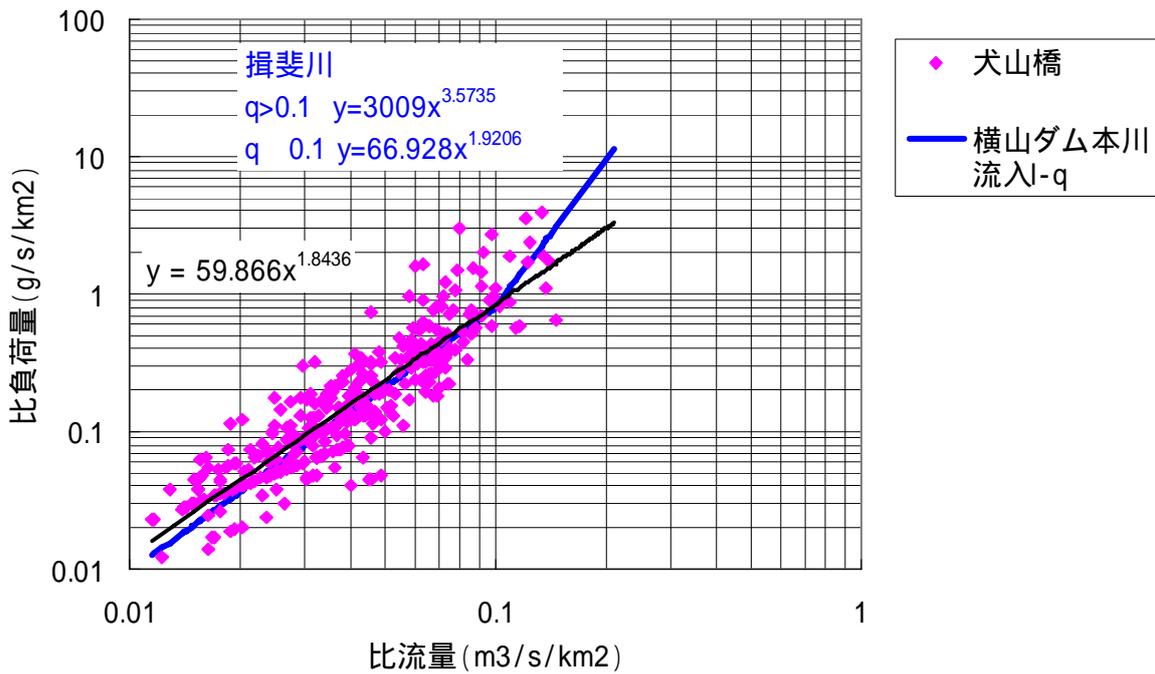


図 1.2-24 木曾川（犬山橋）と揖斐川の L-Q 式比較

2) 河川流量

上流の流量は犬山の実測流量を用いる。また、残流域からの流入量は、犬山の比流量から流域面積比で与える。なお、残流域は、犬山～笠松、笠松～起の間の流域とし、犬山頭首工下流、笠松下流のブロックに一括して与えることとした。

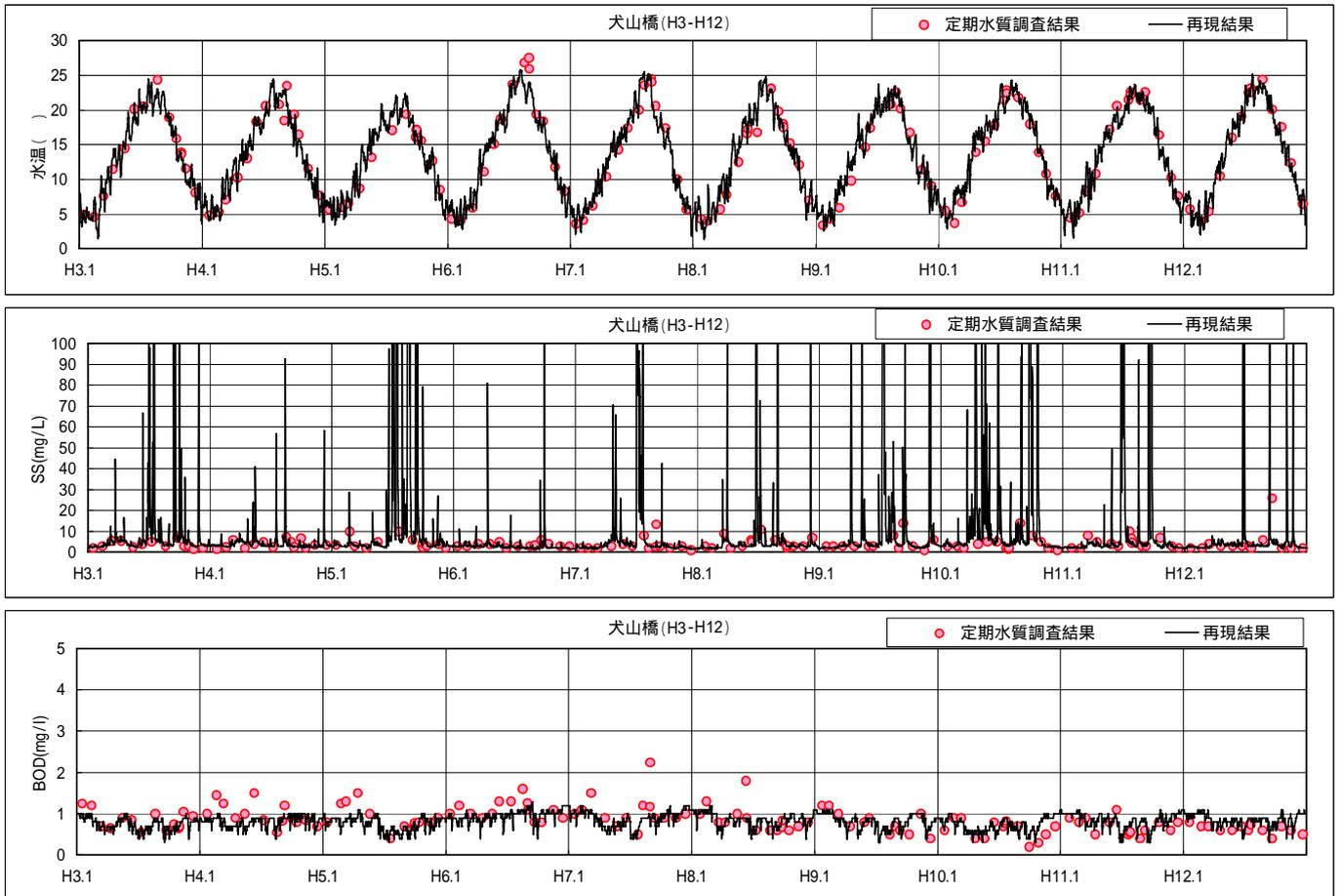
表 1.2-14 流量設定の考え方

支川等	考え方
上流流量	犬山地点の実測流量
残流域 (犬山～笠松) (笠松～起)	犬山地点の実測流量の比流量から流域面積比で与える。

(2) 検証結果

再現検証結果を図 1.2-25～図 1.2-29 に示す。水温、SS、BOD と概ね実測値を再現できていると考える。

1) 犬山橋



犬山橋はL - Q式により算出したのもので、これを上流境界条件としてあたえる。

図 1.2-25 犬山橋の水温、SS、BOD の再現結果（境界条件）

表 1.2-15 犬山橋の実測・再現平均水質の比較

犬山橋

	実測平均	再現平均
水温 ()	14.1	14.3
SS (mg/L)	4.1	4.0
BOD (mg/L)	0.9	0.8

再現平均は実測データがある日のみの平均

2) 愛岐大橋

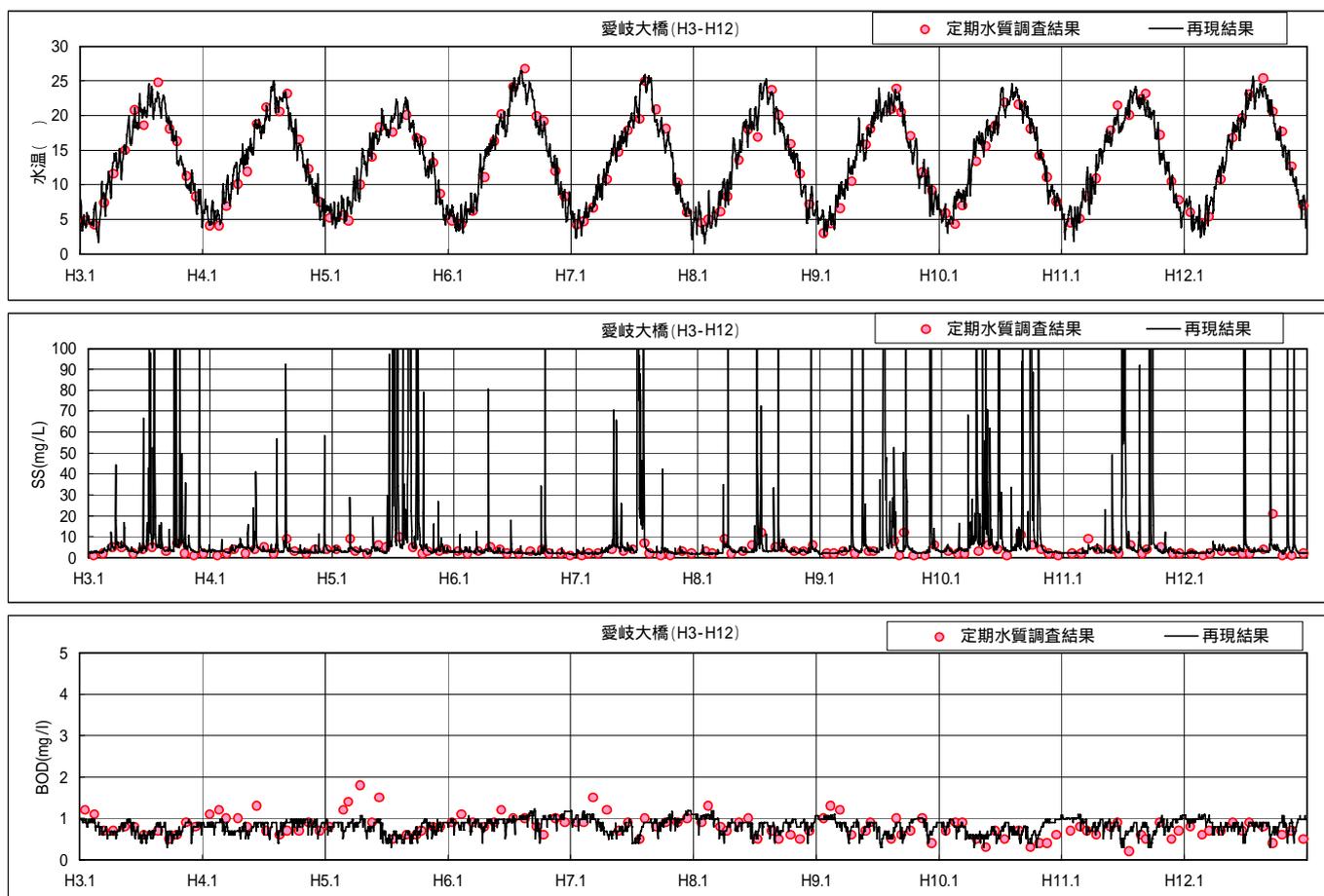


図 1.2-26 愛岐大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-16 愛岐大橋の実測・再現平均水質の比較

愛岐大橋

	実測平均	再現平均
水温()	13.4	13.7
SS (mg/L)	3.7	3.9
BOD (mg/L)	0.8	0.8

再現平均は実測データがある日のみの平均

3) 木曽川橋

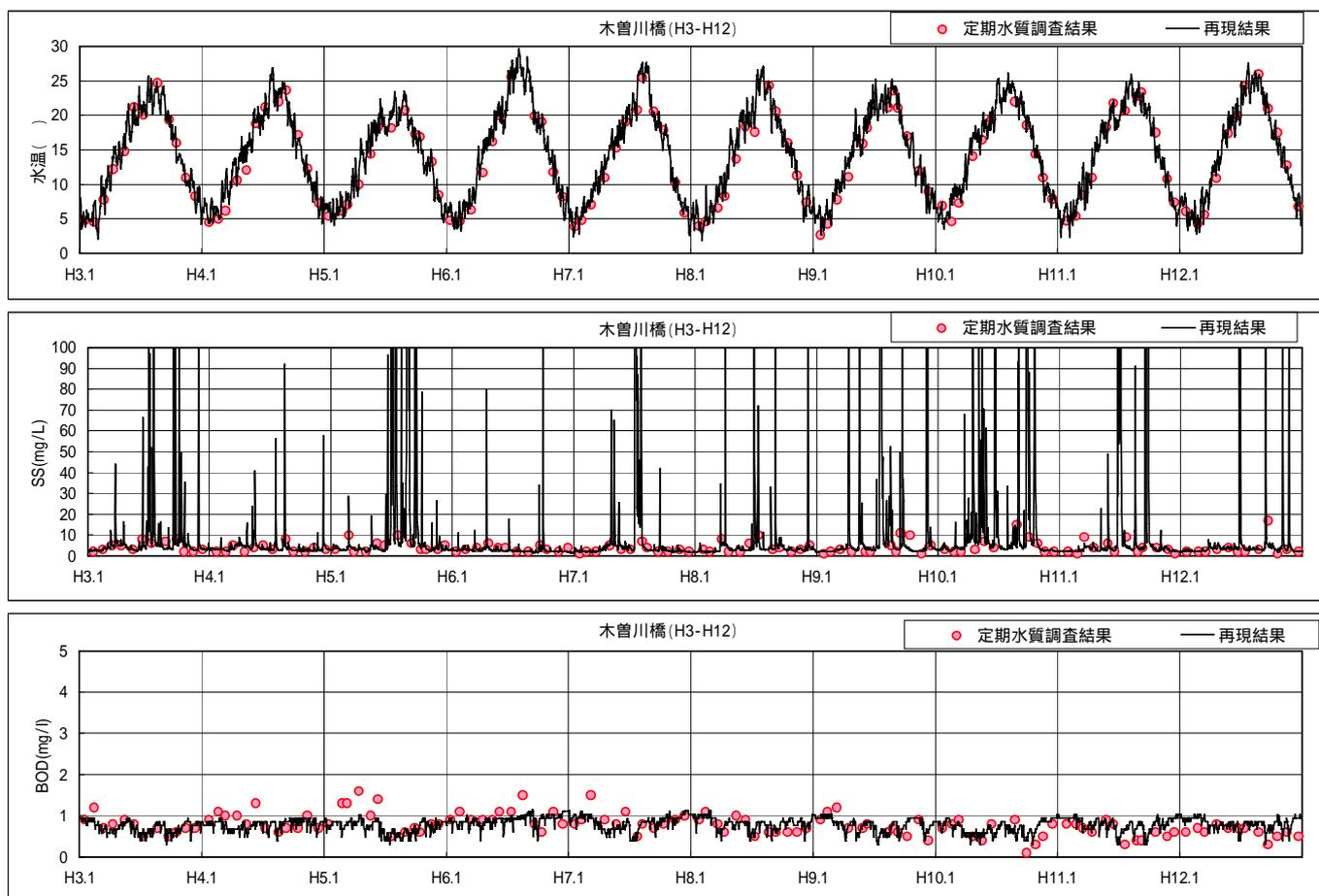


図 1.2-27 木曽川橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-17 木曽川橋の実測・再現平均水質の比較

木曽川橋

	実測平均	再現平均
水温()	13.8	14.5
SS (mg/L)	4.0	3.9
BOD (mg/L)	0.8	0.8

再現平均は実測データがある日のみの平均

4) 濃尾大橋

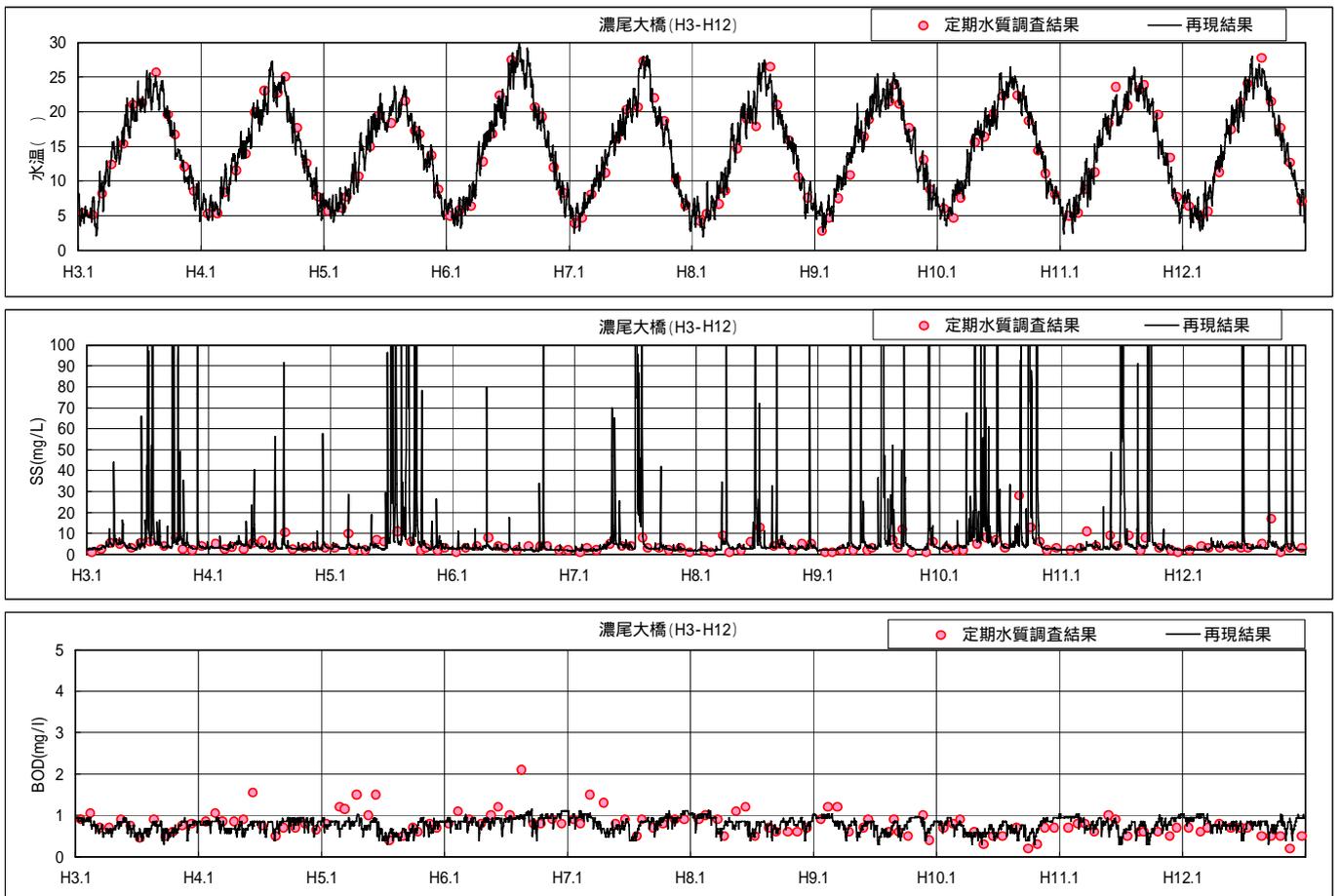


図 1.2-28 濃尾大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-18 濃尾大橋の実測・再現平均水質の比較

濃尾大橋

	実測平均	再現平均
水温()	14.3	14.6
SS (mg/L)	4.4	3.9
BOD (mg/L)	0.8	0.8

再現平均は実測データがある日のみの平均

5) 東海大橋

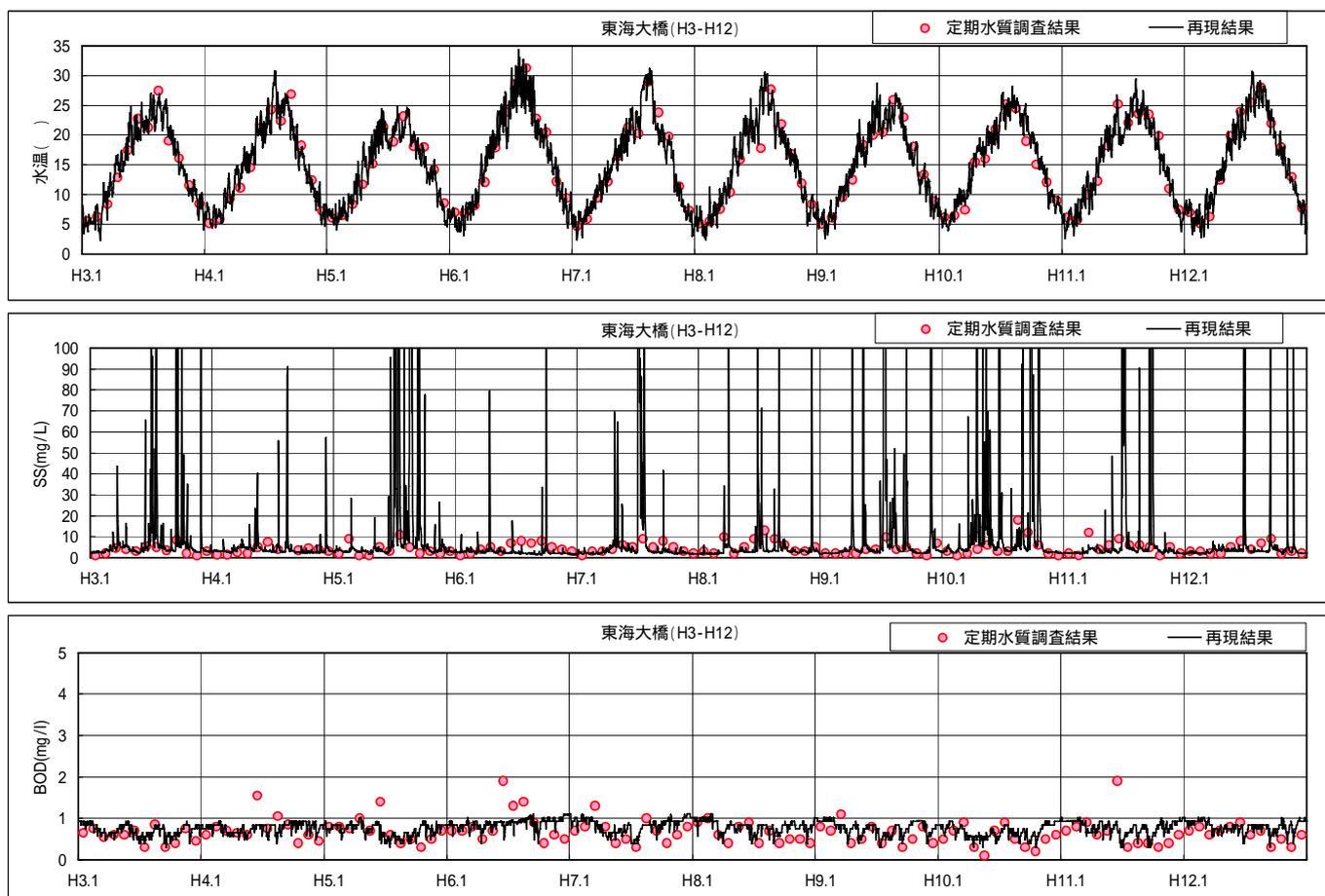


図 1.2-29 東海大橋の水温、SS、BOD 再現結果

表 1.2-19 東海大橋の実測・再現平均水質の比較

東海大橋

	実測平均	再現平均
水温()	15.1	15.4
SS (mg/L)	4.4	3.8
BOD (mg/L)	0.7	0.8

再現平均は実測データがある日のみの平均

1.2.4 導水路水質予測

1.2.4.1 導水路水温予測モデル

取水された水が導水路を通過する間の水温低下を取り扱うにあたっては、熱移動の基本的な現象として、以下の2つの現象を考慮する必要がある。

熱伝導：1つの物体(個体の内部や静止している液体など)の内部に温度差がある時に、熱が物体内部を高温側から低温側へ移動する現象

熱伝達：熱が気体または液体から固体へ、逆に固体から気体または液体へ移動する現象

円管を例にして、熱移動を模式的に表すと図 1.2-30 のようになる。

管材内の温度分布が曲線を描くのは、円管であるため、管の内側と外側の表面積が異なるためであり、平板であれば、温度分布は直線となる。

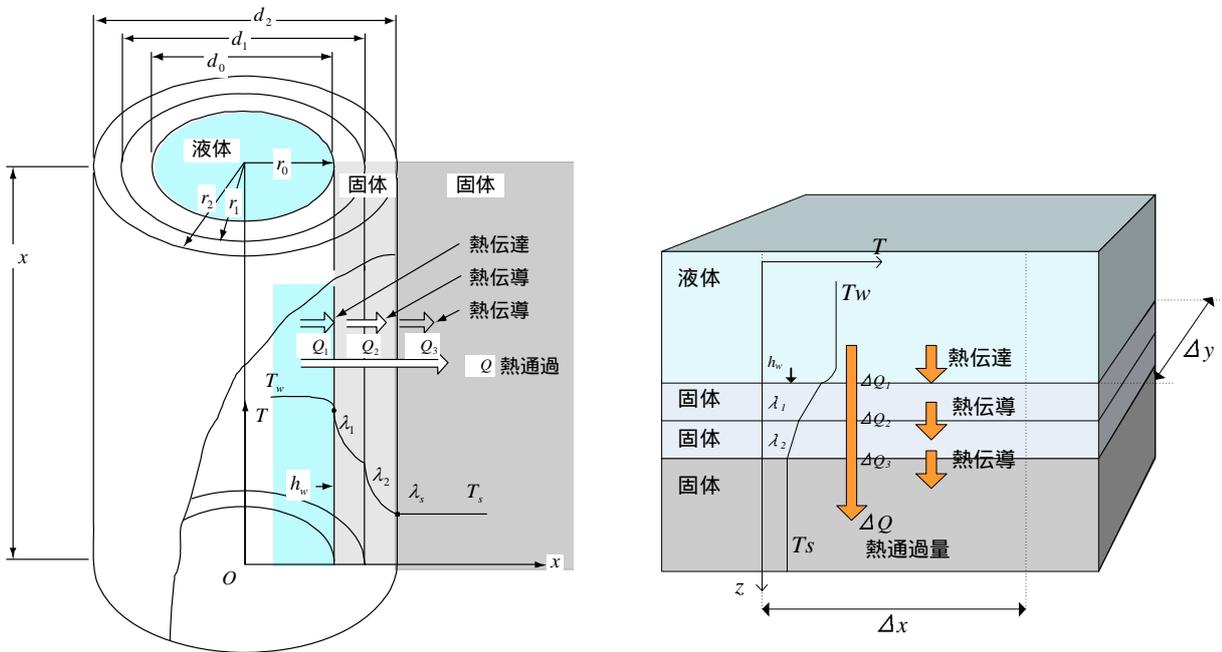


図 1.2-30 地中に埋設した円管(左)と平板水路(右)における熱移動(概念図)

微小区間 Δx における円管及び平板の熱通過量 ΔQ は次式で表される。

$$\text{円管: } \Delta Q = \frac{\pi \cdot \Delta x}{\frac{1}{h_w d_0} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i}} (T_w - T_s) \quad [\text{kcal/hr}] \quad (18)$$

$$\text{平板: } \Delta Q = \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{\frac{1}{h_w} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i}} (T_w - T_s) \quad [\text{kcal/hr}] \quad (19)$$

微小区間 Δx に対する水量を V とすると、単位時間 Δt における水路内の水温変化 ΔT は次式で表される。

$$\Delta T = \frac{\Delta Q}{V \cdot C_w} \Delta t \quad [\quad] \quad (20)$$

ここに、 T_w : 水路内の水温 []

T_s : 外温 (岩盤内温度あるいは円管外側の気温) []

d_i : 管材外側での管径 [m]、 d_0 : 管の内径 [m]、 d_s : 管の外径 [m]

r_i : 管中心から管材外側までの距離 [m]、 r_0 : 管の内側半径 [m]

l_i : 壁材の厚み [m]、 Δy : 水と接する長さ

λ_i : 水路壁を構成する素材の熱伝導率 [kcal/m·hr·]、 n : 壁の層数

h_w : 水の熱伝達率 [kcal/m²·hr·]

Δt : 水が水路壁に接する時間 [hr]、 C_w : 水の比熱 [Kcal/Kg.]

導水管内における水温変化を予測するにあたっては、上記の式を基本式として行った。

ただし、木曽川水系連絡導水路では、取水した水が開水路状態となって流下する区間と、満管状態で圧送する区間とがある。

満管状態で圧送する区間では、円管構造となっているため、(18)式をそのまま適用した。

また、開水路状態で流れる区間においては、取水量による水と導水路の接する面積の変化を考慮する必要がある。しかし、開水路区間の導水管の断面形のほとんどは馬蹄形であり、厳密に壁を通過する熱量を算定するのは難しい。そこで、ここでは水路壁が全て平板で構成されている開水路を想定した。

それぞれの水路区間における、微小区間 Δx での単位時間 Δt における管内の水温変化 ΔT は次式で表される。なお、開水路区間では、空気と接する面での熱伝達も加わることとなる。

満管状態・圧送区間：

$$\Delta T = \frac{\Delta Q}{V \cdot C_w} = \frac{\pi \cdot \Delta x}{\Delta x \cdot \pi r^2 \left(\frac{1}{h_w d_0} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i} \right)} (T_w - T_s) \Delta t = \frac{(T_w - T_s) \Delta t}{r^2 \left(\frac{1}{h_w d_0} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{2\lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i} \right)} \quad (21)$$

開水路区間：

$$\begin{aligned} \Delta T &= \frac{\Delta Q + \Delta Q_a}{V \cdot C_w} = \frac{\Delta x \cdot S}{\Delta x \cdot A \left(\frac{1}{h_w} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} \right)} (T_w - T_s) \Delta t + \frac{\Delta x \cdot B}{\Delta x \cdot A \cdot \frac{1}{h_a}} (T_w - T_a) \Delta t \\ &= \frac{(T_w - T_s) \Delta t}{R \left(\frac{1}{h_w d_0} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} \right)} + \frac{B(T_w - T_a) \Delta t}{A \left(\frac{1}{h_a} \right)} \end{aligned} \quad (22)$$

ここに、 A : 流積 (m²)、 S : 潤辺 (m)、 R : 径深 (m)、 R : 水面幅 (m)

T_a : 気温、 h_a : 空気の熱伝達率 [kcal/m²·hr·]

ここで、(18)及び(19)式中の熱伝達率 h_w は物性値ではなく、動粘度や流速等によって変化する係数である。水の熱伝達率は 200 ~ 5000 程度とされている。

満管状態で流化する区間の円管内熱伝達率については、広い範囲での乱流状態へ適用可能とされる Sleicher-Rouse の式（次式）により算定した。

$$h_w = \frac{\lambda}{D} (5 + 0.015 \text{Re}^a \cdot \text{Pr}^b) \quad (23)$$

また、開水路状態で流下する平板上の流れに対する熱伝達率については、次の近似式を用いた。

$$h_w = \frac{\lambda}{D} \left(0.332 \text{Pr}^{\frac{1}{3}} \cdot \text{Re}^{\frac{1}{2}} \right) \quad (24)$$

ここに、

$$a = 0.88 - 0.24 / (4 + \text{Pr}), \quad b = 1/3 + 0.5 \exp(-0.6 \text{Pr})$$

$$\text{Re} : \text{レイノルズ数} (\text{Re} = D \cdot u / \nu)$$

$$\text{Pr} : \text{プラントル数} (\text{Pr} = C_w \cdot \mu / \lambda)$$

$$D : \text{代表長さ(ここでは管径)} [m], \quad u : \text{管内流速} [m/s]$$

$$\nu : \text{動粘性係数} [m^2/s], \quad \mu : \text{粘性係数} [Kg/s \cdot m]$$

$$\lambda : \text{水の熱伝導率} [kcal/m \cdot hr \cdot]$$

また、静止した空気の熱伝達率は $4.0 [kcal/m^2 \cdot hr \cdot]$ である。

放流管通過時のトータルの水温変化量 ΔT_{total} は、上式を放流管通過に要する時間内で積分した次式で求められる。

なお、現時点で、検証データ（他のトンネル水路での水温変化の調査結果など）がないため、モデルの検証については行っていない。

$$\Delta T_{total} = \int_{t=0}^{t=T_{total}} \Delta T dt \quad (25)$$

$$T_{total} : \text{放流管通過に要する時間} (T_{total} = L/u), \quad L : \text{水圧管路の長さ} [m],$$

$$u : \text{管路内の流速} [m/s] (\text{円管} : u = Q_{out} / (\pi r_0^2), \text{開水路} : u = Q_{out} / A(Q_{out}))$$

$$Q_{out} : \text{管内流量}, \quad A(Q_{out}) : \text{流量 } Q_{out} \text{ 時の水面積}$$

【参考文献】

- 1) 図解 伝熱工学の学び方、オーム社
- 2) 伝熱学特論、養賢堂

1.2.4.2 導水路 DO 予測モデル

連絡導水路の管路内における DO 低減の要因として主なものは、BOD (COD) による酸素消費と考えられる。これについて、貯水池水質予測計算に用いている溶存酸素 DO の濃度収支式を用いて、以下の条件で予測を行うこととする。

< 計算式 >

放流 DO = 流入 DO - 管内での消費 DO

$$\text{管内での DO 消費} = R_{KC} \theta_{KC}^{T-20} C_{COD} \cdot t \quad (26)$$

ここで、

流入 DO：上流施設取水検討地点の水温での飽和 DO 濃度

C_{COD} ：取水 COD (上流施設取水検討地点の予測 BOD を COD に換算)

t：導水路流下時間；流量との関係により設定

T：水温；上流施設取水検討地点水温と放流水温の平均値

R_{KC} ：COD 物質による溶存酸素消費速度 ($mgO_2 / mgCOD \cdot day$)；徳山ダム予測に用いた値 = 0.05

θ_{KC} ：COD 物質による溶存酸素消費速度補正係数；徳山ダム予測に用いた値 = 1.05

なお、導水路内での水温変化により飽和 DO 濃度が変化するが、ここでは、予測放流 DO が水温変化により過飽和となる場合において、放流 DO = 飽和 DO 濃度とする。(例えば、冬季に管路内で水温が上昇することにより飽和 DO 濃度が低下し、上記の放流 DO よりも飽和 DO 濃度が低い場合は、放流 DO は飽和 DO 濃度とする)

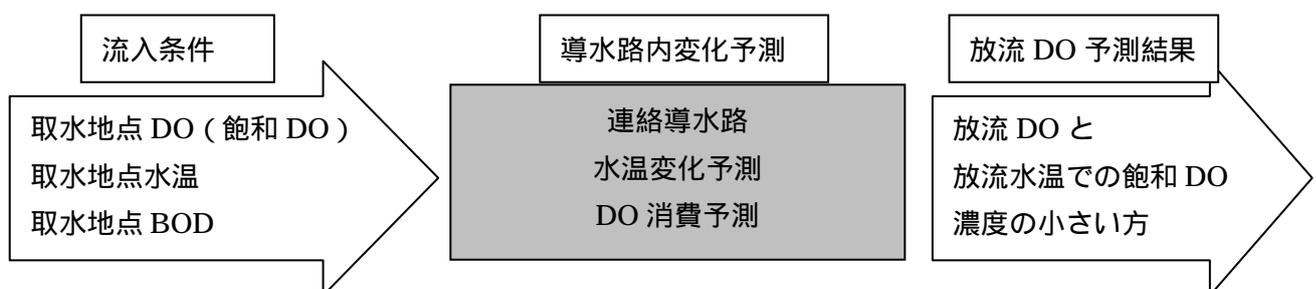


図 1.2-31 DO 変化の模式図

< 参考 > 貯水池水質予測計算における溶存酸素 DO の濃度収支式

DO の変化は、水塊にすでに含まれている溶存酸素と飽和酸素との差をエネルギーとする水面からの再曝気、植物プランクトンの光合成作用に伴う溶存酸素の生成、また、有機物分解に伴う消費、底泥における消費より表わすことができる。

$$\frac{\partial C_{DO}}{\partial t} = R_{KP} G_P P - R_{KB} \theta_{KB}^{T-20} \frac{A_b}{V_b} + R_{RA} \theta_{RA}^{T-20} (C_{SO} - C_{DO}) \frac{A_s}{V_s} - R_{KC} \theta_{KC}^{T-20} C_{COD}$$

C_{DO} : 溶存酸素濃度 (mg / ℓ) ;

R_{KP} : 光合成による溶存酸素生産速度 (20) (mgO₂ / μg - chl a) ;

R_{KB} : 底泥による溶存酸素消費速度 (gO₂ / m² · day) ;

G_P : 植物プランクトン生成速度 (1/day)

P : 植物プランクトン濃度 (μg-Chl.a/l)

θ_{KB} : 底泥による溶存酸素消費速度温度補正係数 ;

R_{RA} : 再曝気係数 (m/day) ;

θ_{RA} : 再曝気係数温度補正係数 ;

C_{COD} : COD 濃度 (mg / ℓ)

R_{KC} : COD 物質による溶存酸素消費速度 (mgO₂ / mgCOD · day) ;

θ_{KC} : COD 物質による溶存酸素消費速度補正係数 ;

C_{SO} : 飽和溶存酸素濃度 (mg / ℓ) ;

$$C_{SO} = (10.291 - 0.2809W_T + 0.006009W_T^2 - 0.000063W_T^3) \times 32.0 / 22.4$$

W_T : 水温 ()

A_s, V_s : 表層 element の表面積 · 体積

A_b, V_b : 底層 element の表面積 · 体積

1.2.4.3 導水路内での pH 変化による影響予測

コンクリート水路を流下することにより、コンクリートからのアルカリ物質の溶出により導水の pH が上昇する可能性が考えられる。

コンクリートからのアルカリ溶出による導水の pH 上昇については、コンクリート面との接触面積、接触時間及び溶出速度が関係すると考えられるが、溶出速度と pH 上昇については、一般的な知見はない。このため、導水路による pH 上昇を事例により想定し、これが導水放流河川へ影響を与える可能性があるかについて予測を行うこととする。

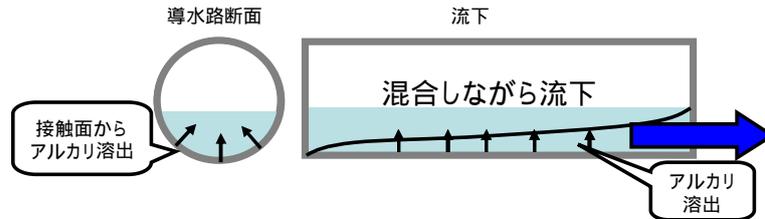


図 1.2-32 コンクリート管路からのアルカリ溶出のイメージ

pH が異なる水の混合 pH は水素イオン $[H^+]$ と水酸化物イオン $[OH^-]$ の混合と炭酸による緩衝作用により決定されると考えられる。

pH の予測は以下の流れで行う。

下記の関係式(29)を用いて河川水、導水の pH 値、溶存炭酸濃度 C_T からそれぞれのアルカリ度を計算する。

・ pH、 C_T とアルカリ度の関係式

アルカリ度は次の式であらわされる。

$$[Alk] = [HCO_3^-] + 2[CO_3^{2-}] + [OH^-] - [H^+] \quad (27)$$

ここで、 $[Alk]$: アルカリ度 [eq/L] (1.0meq/L = 50mgCaCO₃/L)

$[HCO_3^-]$: HCO₃⁻ 濃度 [mol/L]

$[CO_3^{2-}]$: CO₃²⁻ 濃度 [mol/L]

$[OH^-]$: OH⁻ 濃度 [mol/L]

$[H^+]$: H⁺ 濃度 [mol/L]

溶存炭酸濃度を

$$C_T = [H_2CO_3^*] + [HCO_3^-] + [CO_3^{2-}] \quad (28)$$

とし、平衡を考慮して(1)を変形すると

$$[Alk] = (1 + 2)C_T + [OH^-] - [H^+] \quad (29)$$

となる。

ただし、

$$\alpha_1 = \left(\frac{[\text{H}^+]}{K_1} + 1 + \frac{K_2}{[\text{H}^+]} \right)^{-1} \quad (30)$$

$$\alpha_2 = \left(\frac{[\text{H}^+]^2}{K_1 K_2} + \frac{[\text{H}^+]}{K_2} + 1 \right)^{-1} \quad (31)$$

K_1 : $[\text{HCO}_3^-]$ と $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ の平衡定数 (= $10^{-6.3}$: 25)

K_2 : $[\text{HCO}_3^-]$ と $[\text{CO}_3^{2-}]$ の平衡定数 (= $10^{-10.25}$: 25)

それぞれの C_T 、アルカリ度から混合後の C_T 、アルカリ度を計算する。
混合後の河川水の[Alk]は以下の式で計算できる。

$$[\text{Alk}] = \frac{Q_A [\text{Alk}]_A + Q_B [\text{Alk}]_B}{Q_A + Q_B} \quad (32)$$

ここで、 [Alk] : 混合後のアルカリ度
[Alk]_A、[Alk]_B : 混合前の放流水、河川水のアルカリ度
 Q_A 、 Q_B : 混合前の放流水、河川水の流量

混合後の河川水の C_T は以下の式で計算できる。ただし、



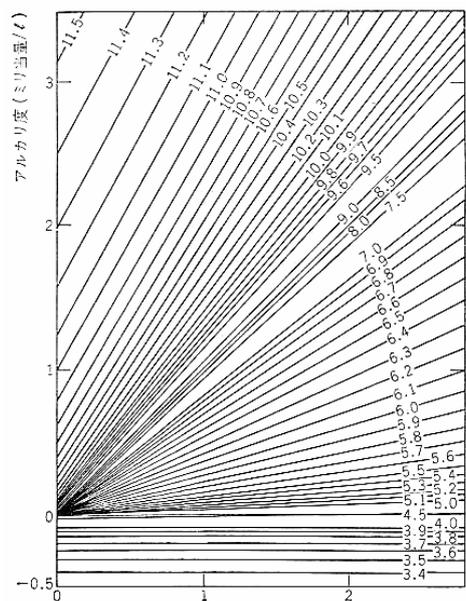
の平衡は他に比べて速度が遅いため考慮しない(水相と気相の CO₂ の移動はない)ものとする。

$$C_T = \frac{Q_A C_{TA} + Q_B C_{TB}}{Q_A + Q_B} \quad (34)$$

ここで、 C_T : 混合後の溶存炭酸濃度
 C_{TA} 、 C_{TB} : 混合前の放流水、河川水の溶存炭酸濃度
 Q_A 、 Q_B : 混合前の放流水、河川水の流量

pH とアルカリ度、 C_T の関係を図 1.2-6 に示す。

式(29)を用いて混合後の C_T 、アルカリ度から pH の予測値を計算する。



出典：一般水質科学 p128、共立出版、1974

図 1.2-33 アルカリ度、溶存炭酸濃度と pH の関係

1.3 予測結果

1.3.1 揖斐川の水質予測

1.3.1.1 徳山ダムの運用条件

木曽川水系連絡導水路事業実施前後の徳山ダム運用図を以下に示す。

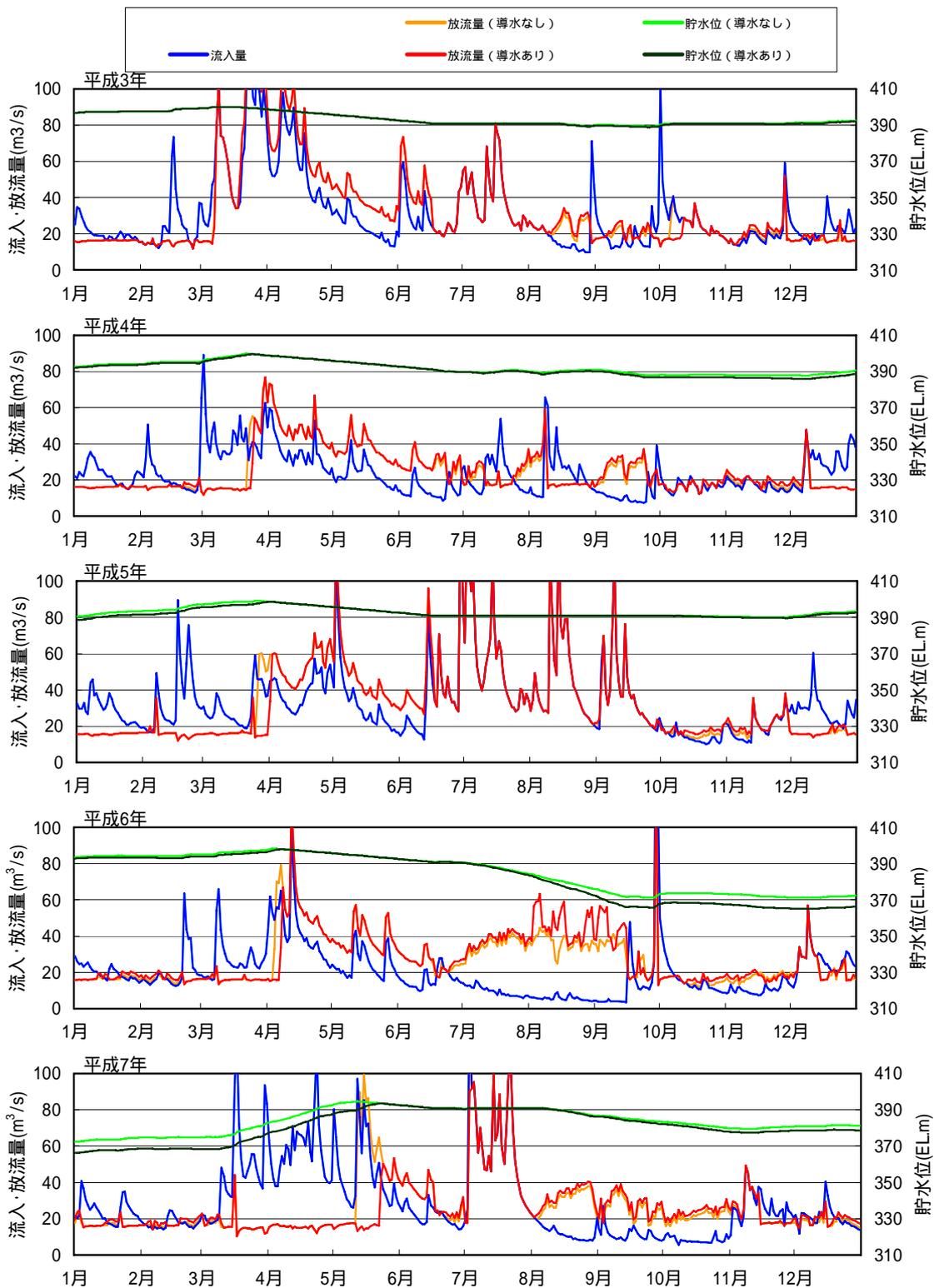


図 1.3-1 (1) 導水運用に伴う徳山ダムの流入・放流・貯水位の変化

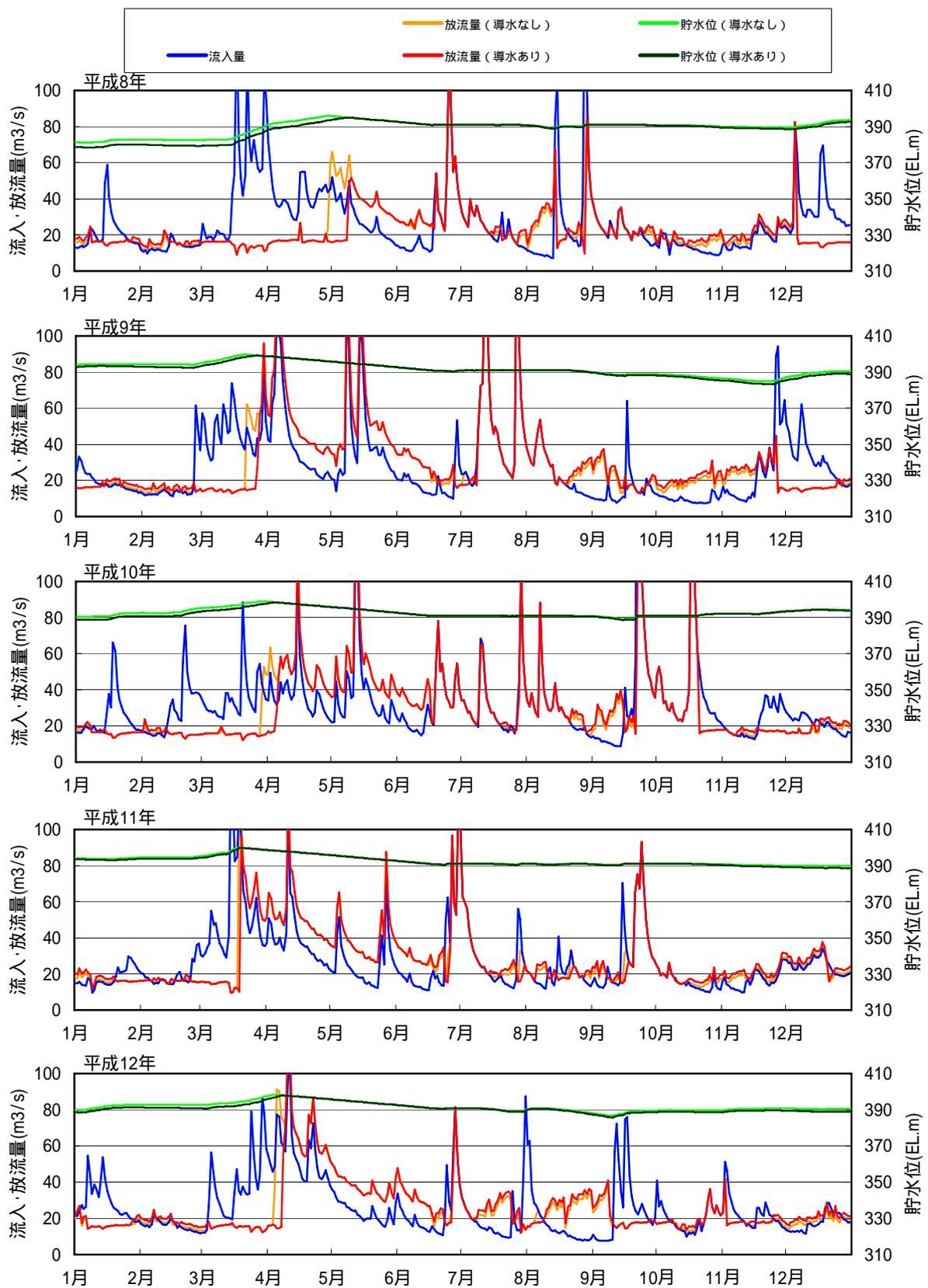


図 1.3-1 (2) 導水運用に伴う徳山ダムの流入・放流・貯水位の変化

1.3.1.2 横山ダムの運用条件

木曾川水系連絡導水路事業を実施した場合の横山ダム運用図を以下に示す。

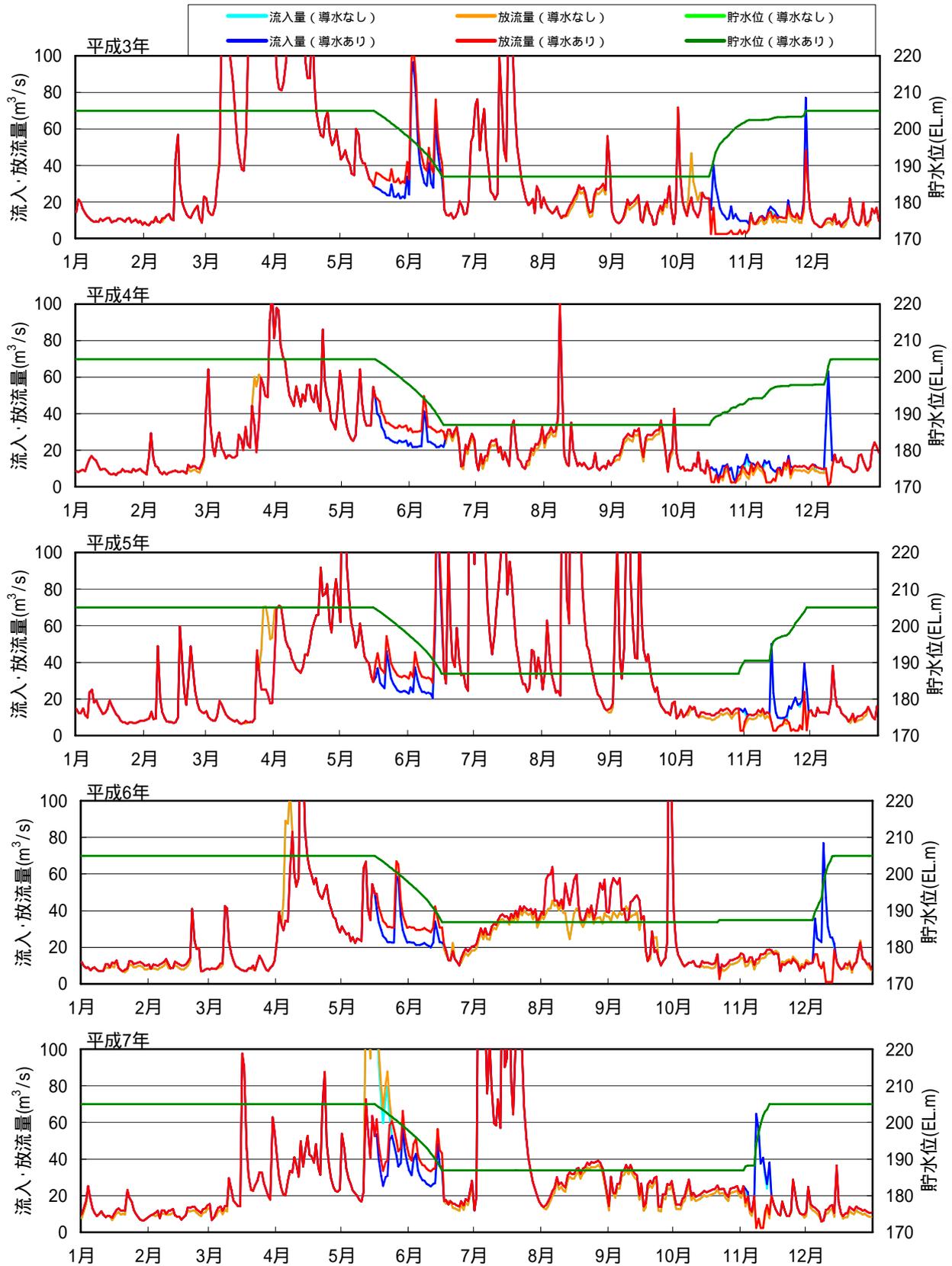


図 1.3-2 (1) 導水運用に伴う横山ダムの流入・放流・貯水位の変化

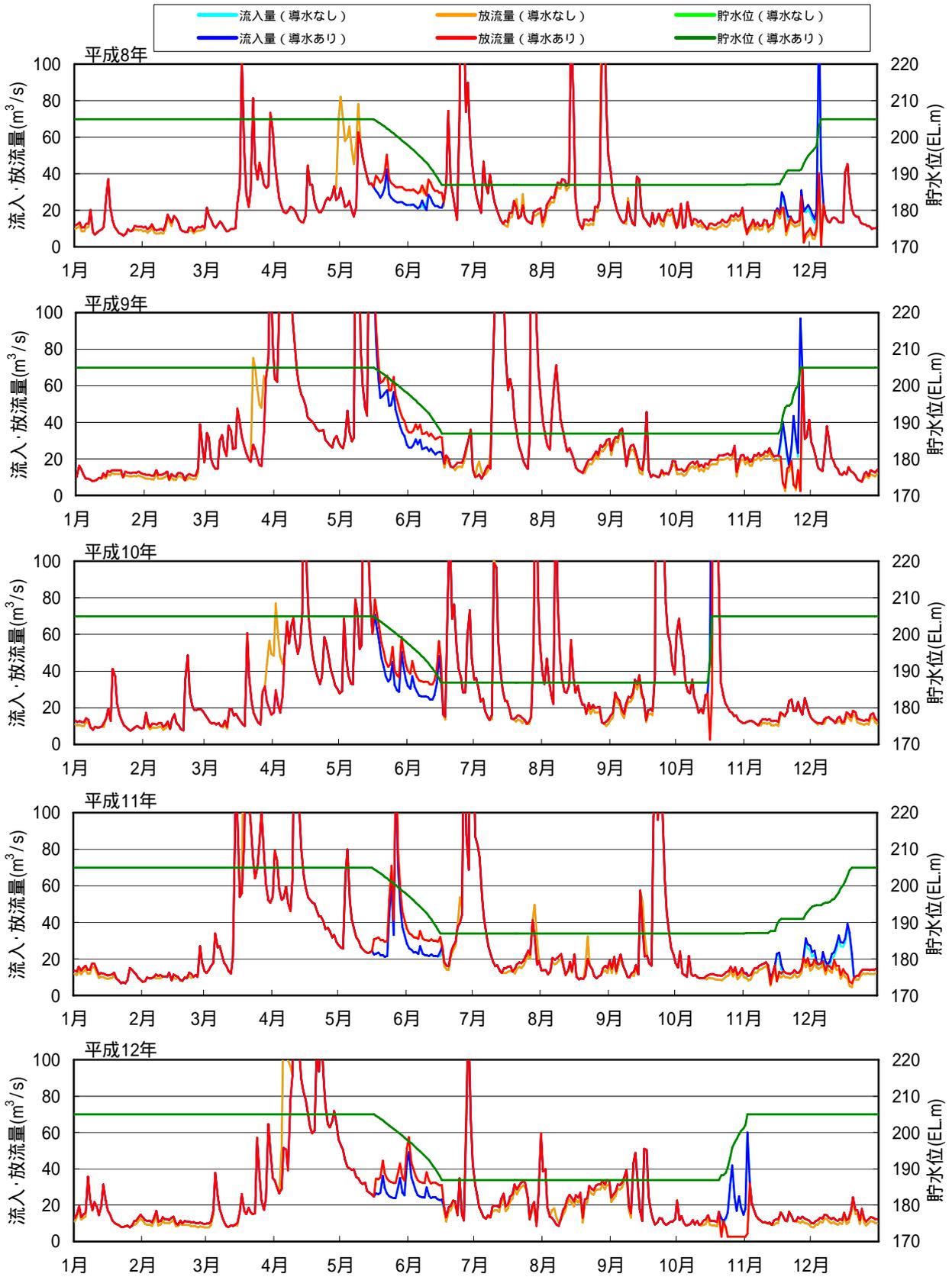


図 1.3-2 (2) 導水運用に伴う横山ダムの流入・放流・貯水位の変化

木曾川水系連絡導水路事業における徳山ダム選択取水設備の運用方法は、表 1.3-1 のとおりである。

表 1.3-1 徳山ダム選択取水設備の運用方法

ケース	実際の運用	備考
1.通常運用	6月～2月:等流入水温層取水 3月～5月:表層取水 表層取水時の最低取水深は放流量に応じて以下の通り。 0 放流量<20m ³ /s :2m 20 放流量<40m ³ /s :4m 40 放流量<60m ³ /s :6m 60 放流量 :8m	いずれの運用も目標水温(1の場合は流入水温、2の場合は10ヵ年最低水温)を下回らない層から取水を行う条件で予測計算を実施。
2.異常渇水時運用 (平成6年)	8月:10ヵ年最低水温層から取水 9月:表層取水(可能な限り選択取水設備の運用により越流水深を浅くして表層から取水) 10月～2月:等流入水温層取水 3月～5月:表層取水 6月～7月:等流入水温層取水	

木曾川水系連絡導水路事業における横山ダム選択取水設備の運用方法は、表 1.3-2 のとおりである。

表 1.3-2 横山ダム取水設備の運用方法

運用
横山ダム取水設備運用条件 表面取水設備(発電、最大取水量 129m ³ /s) ・5月～9月 EL.190m 水位 表面取水(取水深 3m) 水位<EL.190m 下部取水(取水位置 172m) ・10月～4月 下部取水(取水位置 172m)

1.3.1.3 揖斐川水質予測

(1) 水温

ここでは、導水運用前後で水温が 0.1 以上変化する日数と毎年の最大水温差、年最大、平均、最小水温の統計値及び水温予測結果図を以下に示す。

徳山ダム地点における導水運用前後の水温は概ね等しいが、異常渇水時の補給を行う平成 6 年では 8 月に水温が低下する。

最も水温差が大きいのは、徳山ダム地点であり、平成 6 年で 4.2 水温が低下するが、これは出水に伴う一時的な現象である。流下に従い変化は小さくなり、岡島橋では 2.2 の差、鷺田橋では 1.5 の差となる。

表 1.3-3 揖斐川水温予測結果

< 徳山ダム地点 >

単位：

年	導水運用前			導水運用後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	21.1	11.5	2.3	20.4	11.5	3.4
平成4年	22.0	11.6	4.3	22.4	11.5	4.1
平成5年	22.2	10.7	3.3	21.6	10.7	3.3
平成6年	22.9	11.4	4.1	21.2	11.2	3.9
平成7年	23.6	10.9	2.7	23.4	11.1	2.8
平成8年	22.7	10.7	2.5	23.9	10.7	2.5
平成9年	21.2	11.6	4.4	21.3	11.5	3.8
平成10年	20.9	11.8	3.9	22.2	11.8	3.7
平成11年	22.2	12.1	4.4	22.8	12.0	4.4
平成12年	22.5	11.6	2.8	23.1	11.6	3.7
10ヵ年最大	23.6	12.1	4.4	23.9	12.0	4.4
10ヵ年最小	20.9	10.7	2.3	20.4	10.7	2.5
10ヵ年平均	22.1	11.4	3.5	22.2	11.4	3.6

	導水運用後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	78	-4.2	77	1.5
平成4年	144	-2.8	93	1.5
平成5年	53	-1.7	90	1.5
平成6年	179	-4.2	115	2.1
平成7年	109	-1.6	181	2.7
平成8年	163	-3.5	150	3.2
平成9年	155	-2.0	69	1.6
平成10年	147	-3.6	102	2.1
平成11年	157	-2.0	74	2.5
平成12年	134	-1.6	159	2.4
10ヵ年最大	179	-1.6	181	3.2
10ヵ年最小	53	-4.2	69	1.5
10ヵ年平均	132	-2.7	111	2.1

< 横山ダム地点 >

単位：

年	導水運用前			導水運用後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	20.7	11.5	3.0	20.8	11.5	3.0
平成4年	21.5	11.4	4.0	21.8	11.4	4.0
平成5年	19.2	10.8	4.0	19.3	10.8	3.9
平成6年	22.7	11.7	3.8	21.5	11.5	3.8
平成7年	23.0	11.1	3.2	23.1	11.1	3.2
平成8年	21.9	10.7	2.8	22.7	10.8	2.8
平成9年	20.4	11.2	2.9	20.5	11.2	2.7
平成10年	19.9	12.0	4.0	19.9	12.0	3.9
平成11年	21.4	11.8	4.0	21.4	11.7	3.8
平成12年	22.4	11.7	3.2	22.8	11.7	3.1
10ヵ年最大	23.0	12.0	4.0	23.1	12.0	4.0
10ヵ年最小	19.2	10.7	2.8	19.3	10.8	2.7
10ヵ年平均	21.3	11.4	3.5	21.4	11.4	3.4

	導水運用後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	48	-0.6	15	0.3
平成4年	61	-0.5	38	0.5
平成5年	14	-0.7	38	1.7
平成6年	111	-2.5	80	0.6
平成7年	59	-1.4	112	1.3
平成8年	73	-1.0	132	1.3
平成9年	79	-0.3	38	0.9
平成10年	36	-0.7	56	1.7
平成11年	130	-0.6	37	0.5
平成12年	84	-0.4	73	1.5
10ヵ年最大	130	-0.3	132	1.7
10ヵ年最小	14	-2.5	15	0.3
10ヵ年平均	70	-0.9	62	1.0

< 上流施設取水検討地点 >

単位：

年	導水運用前			導水運用後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	22.5	11.7	1.8	22.5	11.7	2.2
平成4年	23.4	11.9	3.3	23.6	11.9	3.2
平成5年	21.7	10.9	3.3	21.4	10.9	3.2
平成6年	27.0	12.7	2.6	26.4	12.5	2.6
平成7年	26.1	11.4	2.3	26.4	11.5	2.4
平成8年	24.2	11.1	2.0	25.3	11.1	2.2
平成9年	22.2	11.7	2.1	22.4	11.7	1.8
平成10年	22.4	12.2	3.3	22.5	12.2	3.1
平成11年	23.2	12.3	3.9	23.4	12.2	3.7
平成12年	25.6	12.1	2.2	26.1	12.2	2.5
10ヵ年最大	27.0	12.7	3.9	26.4	12.5	3.7
10ヵ年最小	21.7	10.9	1.8	21.4	10.9	1.8
10ヵ年平均	23.8	11.8	2.7	24.0	11.8	2.7

	導水運用後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	52	-0.7	56	0.6
平成4年	72	-1.0	67	0.5
平成5年	28	-0.8	62	1.2
平成6年	129	-2.3	74	0.9
平成7年	59	-1.2	134	1.3
平成8年	115	-1.2	134	1.6
平成9年	117	-0.7	43	0.7
平成10年	87	-1.3	76	1.3
平成11年	126	-1.0	57	0.8
平成12年	101	-0.9	106	1.1
10ヵ年最大	129	-0.7	134	1.6
10ヵ年最小	28	-2.3	43	0.5
10ヵ年平均	89	-1.1	81	1.0

< 岡島橋地点 >

単位：

年	導水運用前			導水運用後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	23.6	11.8	1.4	23.5	11.8	1.8
平成4年	24.2	12.0	3.0	24.3	12.0	2.9
平成5年	22.1	11.0	2.8	21.8	11.0	2.9
平成6年	29.7	13.1	2.2	29.1	13.0	2.1
平成7年	27.2	11.6	2.0	27.4	11.7	2.0
平成8年	25.3	11.3	1.7	26.5	11.3	1.8
平成9年	23.3	11.9	1.4	23.5	11.8	1.1
平成10年	23.7	12.3	2.9	23.8	12.3	2.7
平成11年	24.2	12.4	3.6	24.4	12.3	3.5
平成12年	26.9	12.3	1.9	27.3	12.4	2.1
10ヵ年最大	29.7	13.1	3.6	29.1	13.0	3.5
10ヵ年最小	22.1	11.0	1.4	21.8	11.0	1.1
10ヵ年平均	25.0	12.0	2.3	25.2	12.0	2.3

	導水運用後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	48	-0.7	51	0.5
平成4年	62	-0.8	60	0.5
平成5年	28	-0.8	59	1.1
平成6年	121	-2.2	71	0.8
平成7年	56	-0.9	120	1.2
平成8年	113	-1.1	132	1.5
平成9年	113	-0.6	35	0.6
平成10年	86	-1.1	71	1.2
平成11年	115	-0.8	50	0.6
平成12年	95	-0.9	99	1.0
10ヵ年最大	121	-0.6	132	1.5
10ヵ年最小	28	-2.2	35	0.5
10ヵ年平均	84	-1.0	75	0.9

< 鷺田橋地点 >

単位：

年	導水運用前			導水運用後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	23.8	12.5	1.6	23.9	12.5	1.8
平成4年	24.5	12.8	3.8	24.6	12.8	3.8
平成5年	21.9	11.9	3.6	21.8	11.9	3.6
平成6年	31.2	14.1	2.5	31.0	14.0	2.5
平成7年	27.7	12.5	2.3	27.8	12.6	2.3
平成8年	26.2	12.2	1.7	26.7	12.3	1.8
平成9年	23.8	12.7	2.2	23.9	12.7	2.1
平成10年	24.1	13.2	3.6	24.2	13.2	3.5
平成11年	24.4	13.0	3.2	24.4	12.9	3.0
平成12年	27.4	13.1	2.4	27.6	13.1	2.5
10ヵ年最大	31.2	14.1	3.6	31.0	14.0	3.8
10ヵ年最小	21.9	11.9	1.6	21.8	11.9	1.8
10ヵ年平均	25.5	12.8	2.7	25.6	12.8	2.7

	導水運用後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	13	-0.2	21	0.3
平成4年	18	-0.3	21	0.2
平成5年	9	-0.3	25	0.8
平成6年	71	-1.5	46	0.4
平成7年	28	-0.4	73	0.7
平成8年	46	-0.4	91	0.9
平成9年	27	-0.3	19	0.4
平成10年	12	-0.4	46	0.7
平成11年	57	-0.4	12	0.5
平成12年	17	-0.3	37	1.1
10ヵ年最大	71	-0.2	91	1.1
10ヵ年最小	9	-1.5	12	0.2
10ヵ年平均	30	-0.4	39	0.6

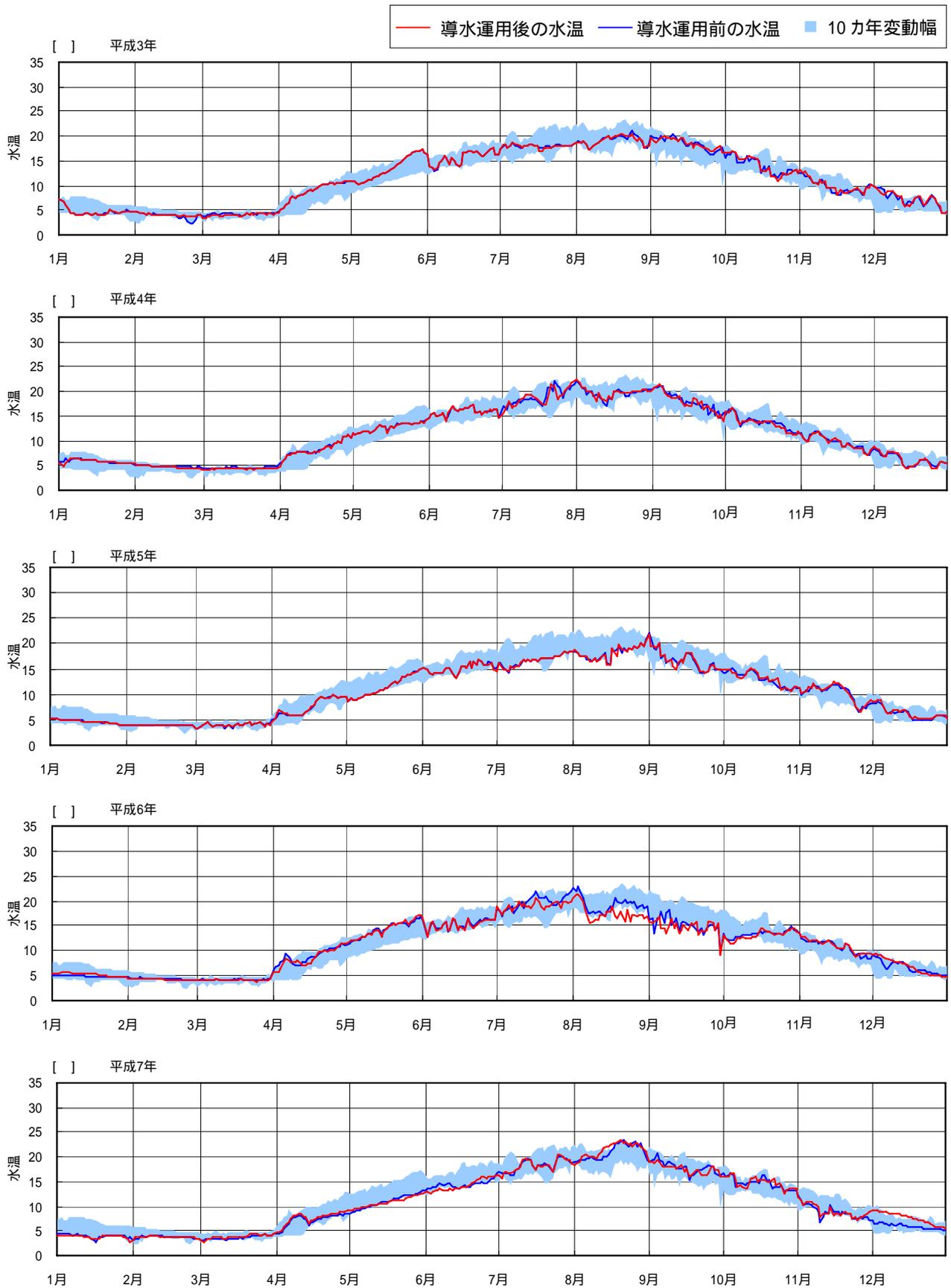


図 1.3-3 (1) 揖斐川水温予測結果 (徳山ダム地点)

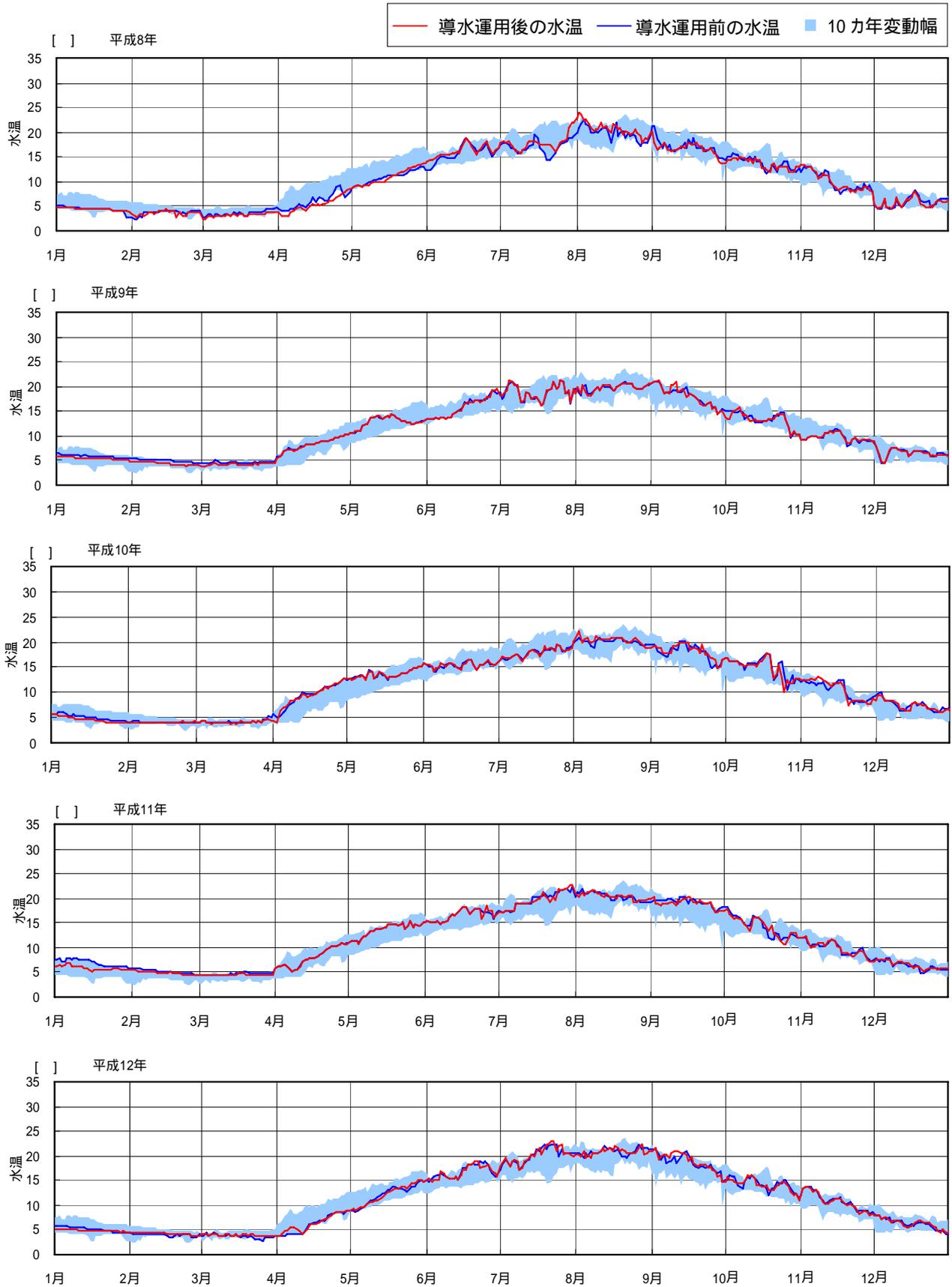


図 1.3-3 (2) 揖斐川水温予測結果 (徳山ダム地点)

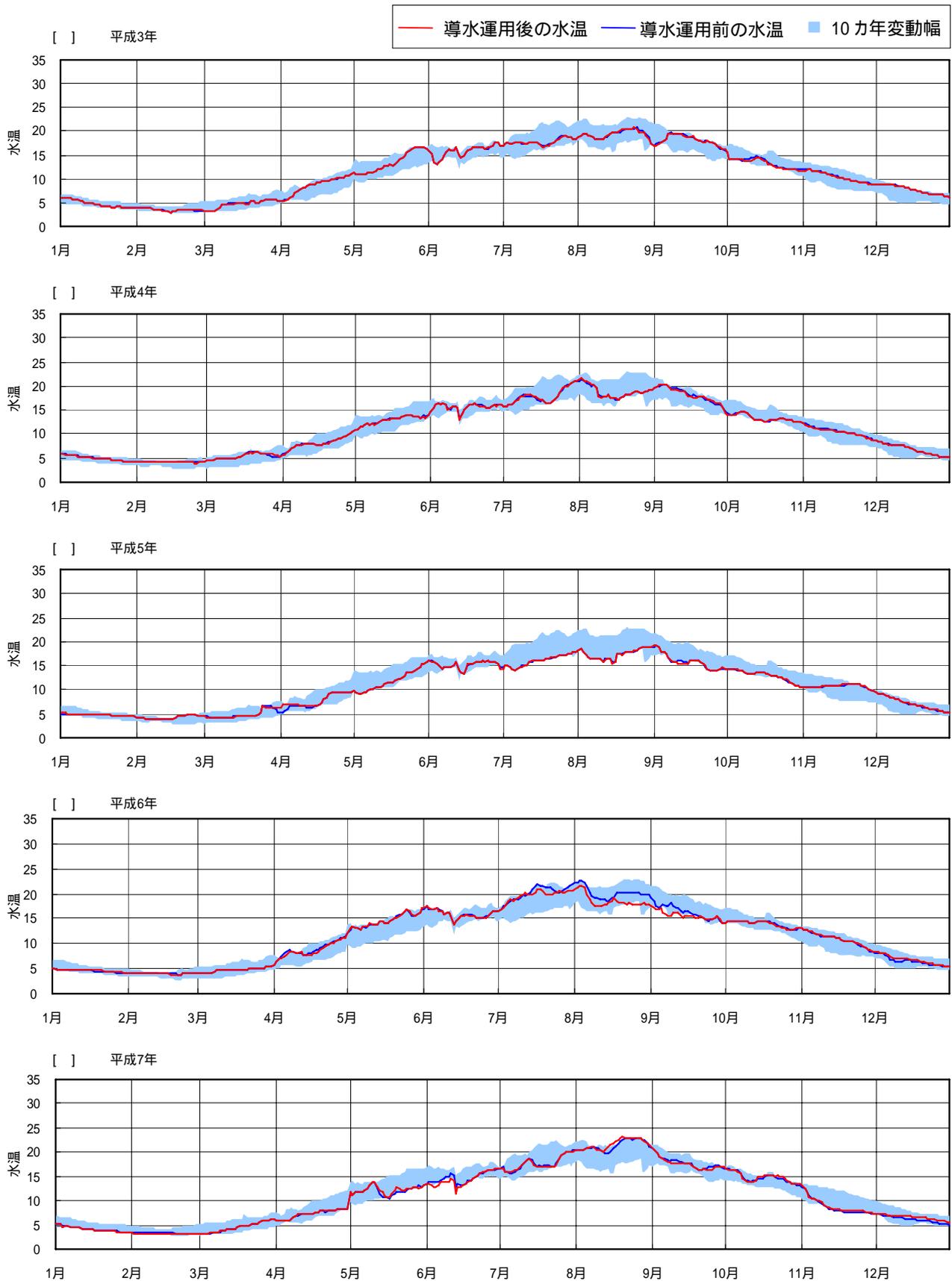


図 1.3-4 (1) 揖斐川水温予測結果 (横山ダム地点)

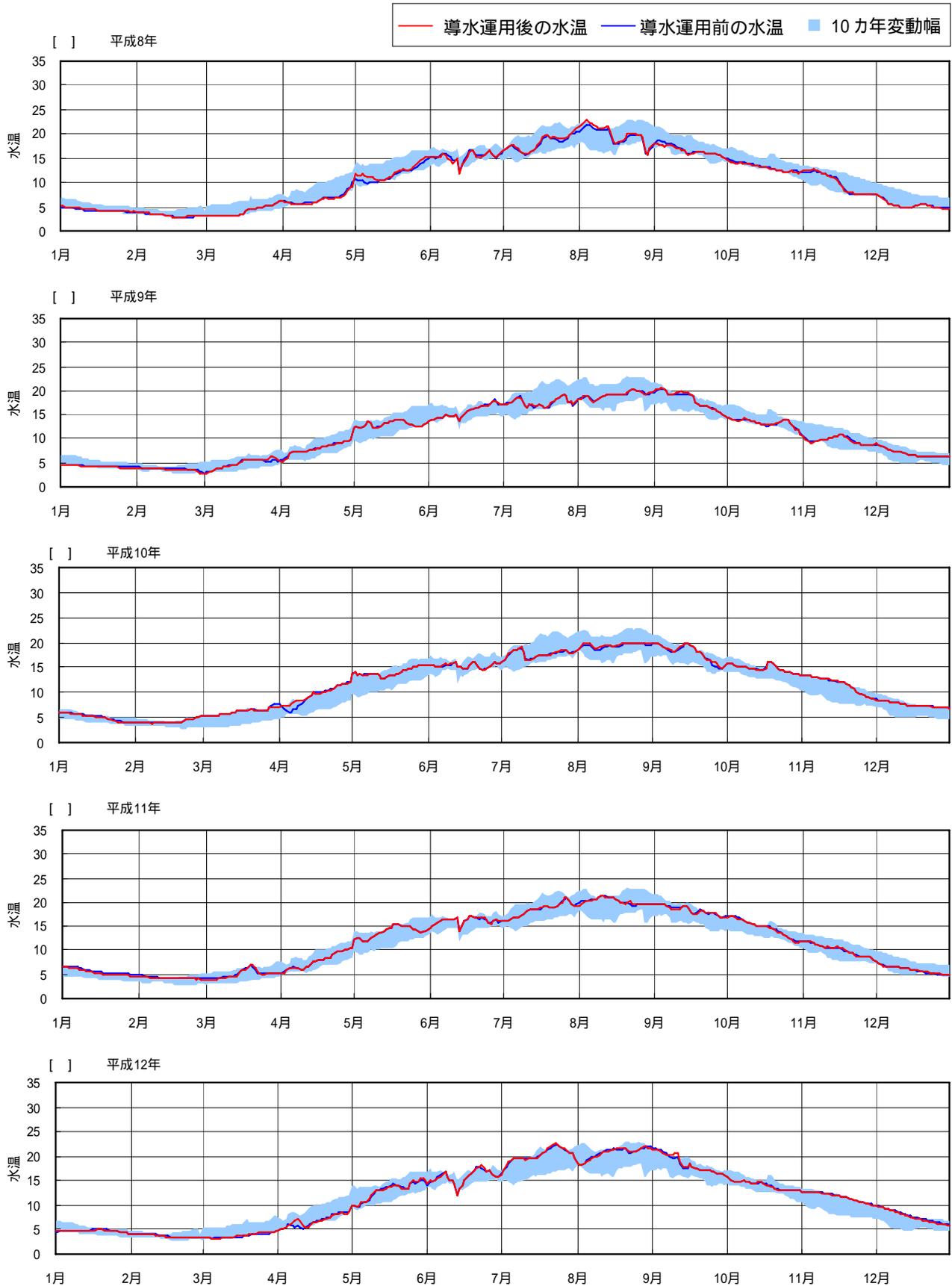


図 1.3-4 (2) 揖斐川水温予測結果 (横山ダム)

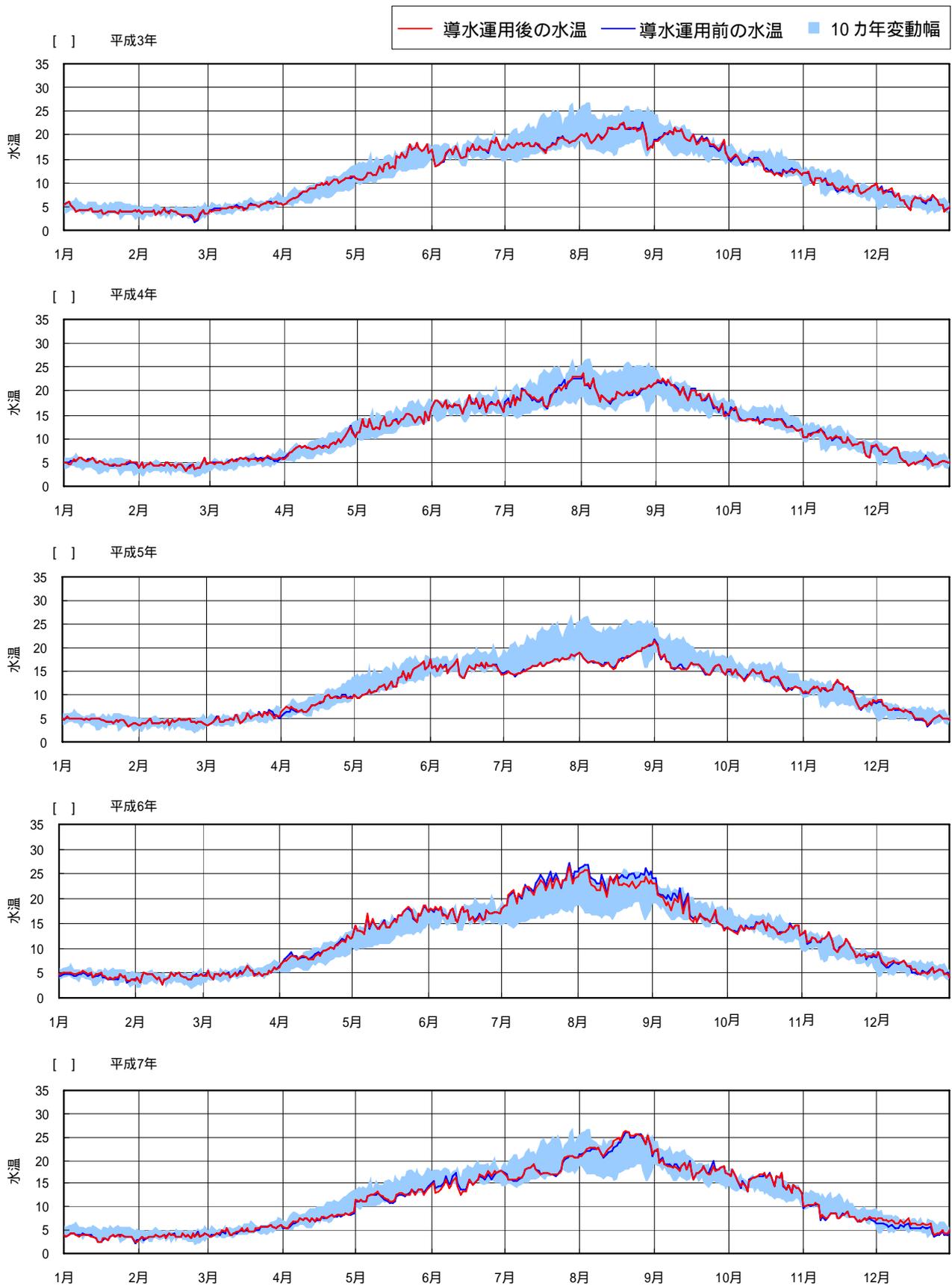


図 1.3-5 (1) 揖斐川水温予測結果 (上流施設取水検討地点)

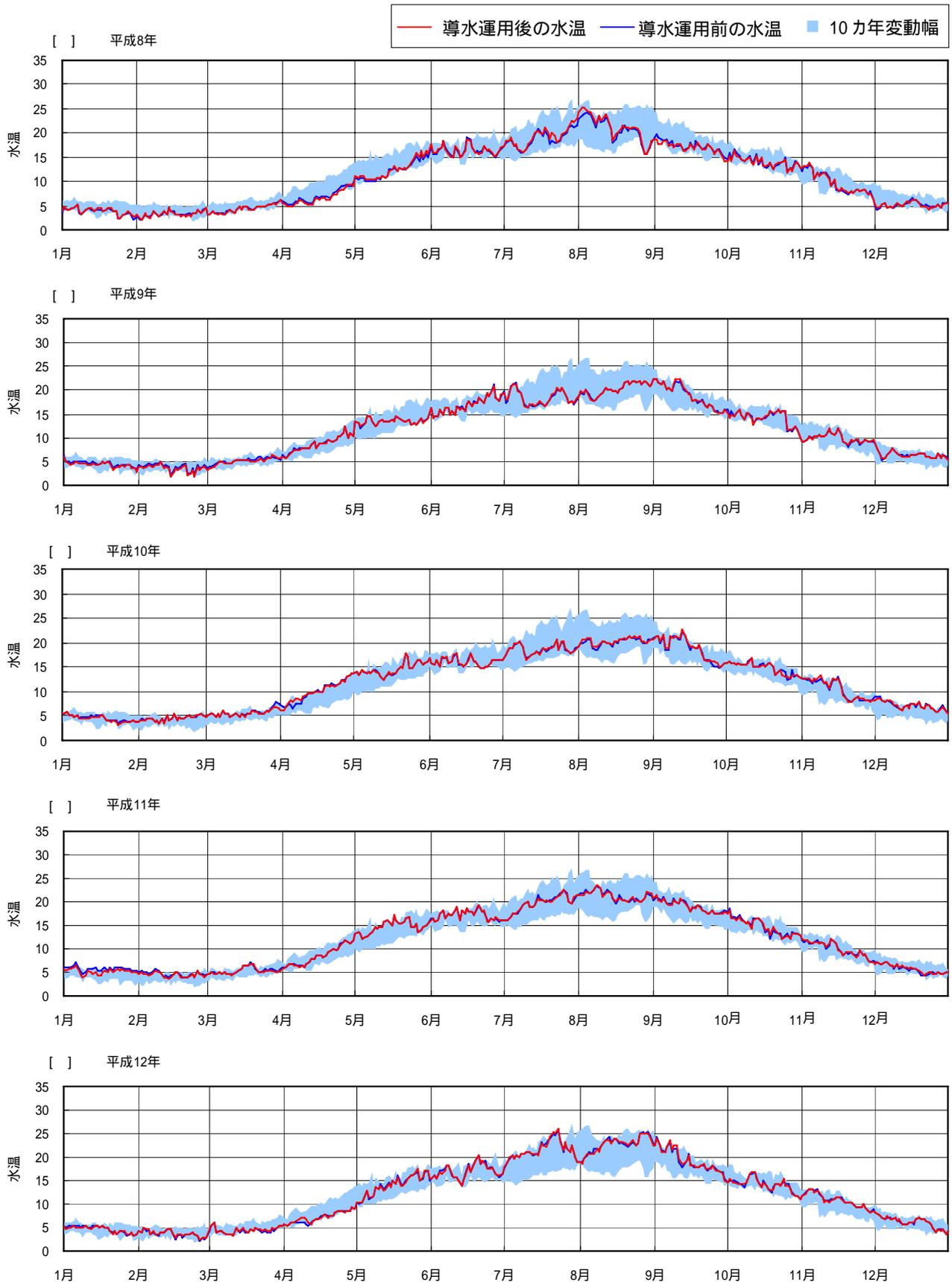


図 1.3-5 (2) 揖斐川水温予測結果 (上流施設取水検討地点)

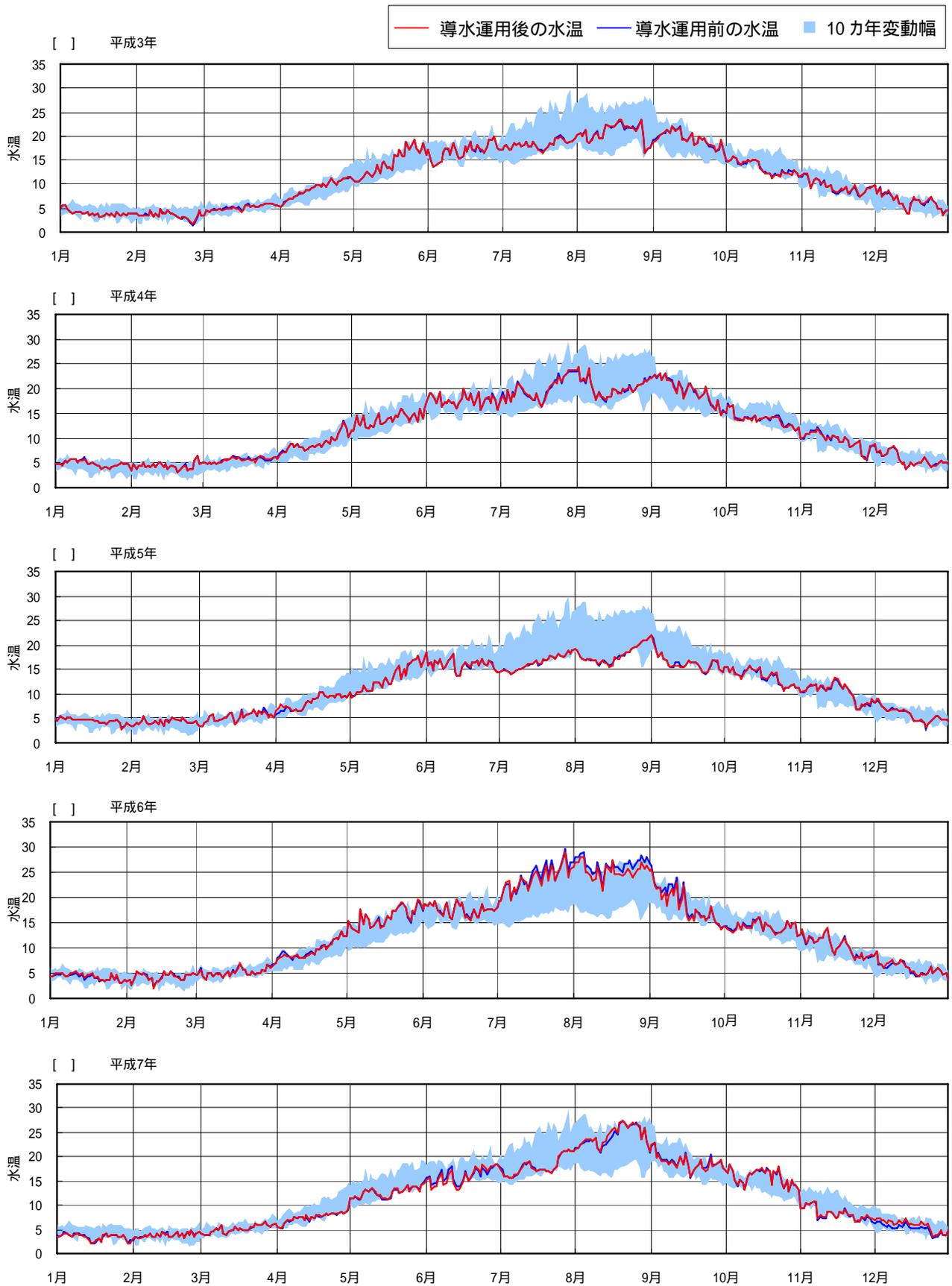


図 1.3-6 (1) 揖斐川水温予測結果 (岡島橋地点)

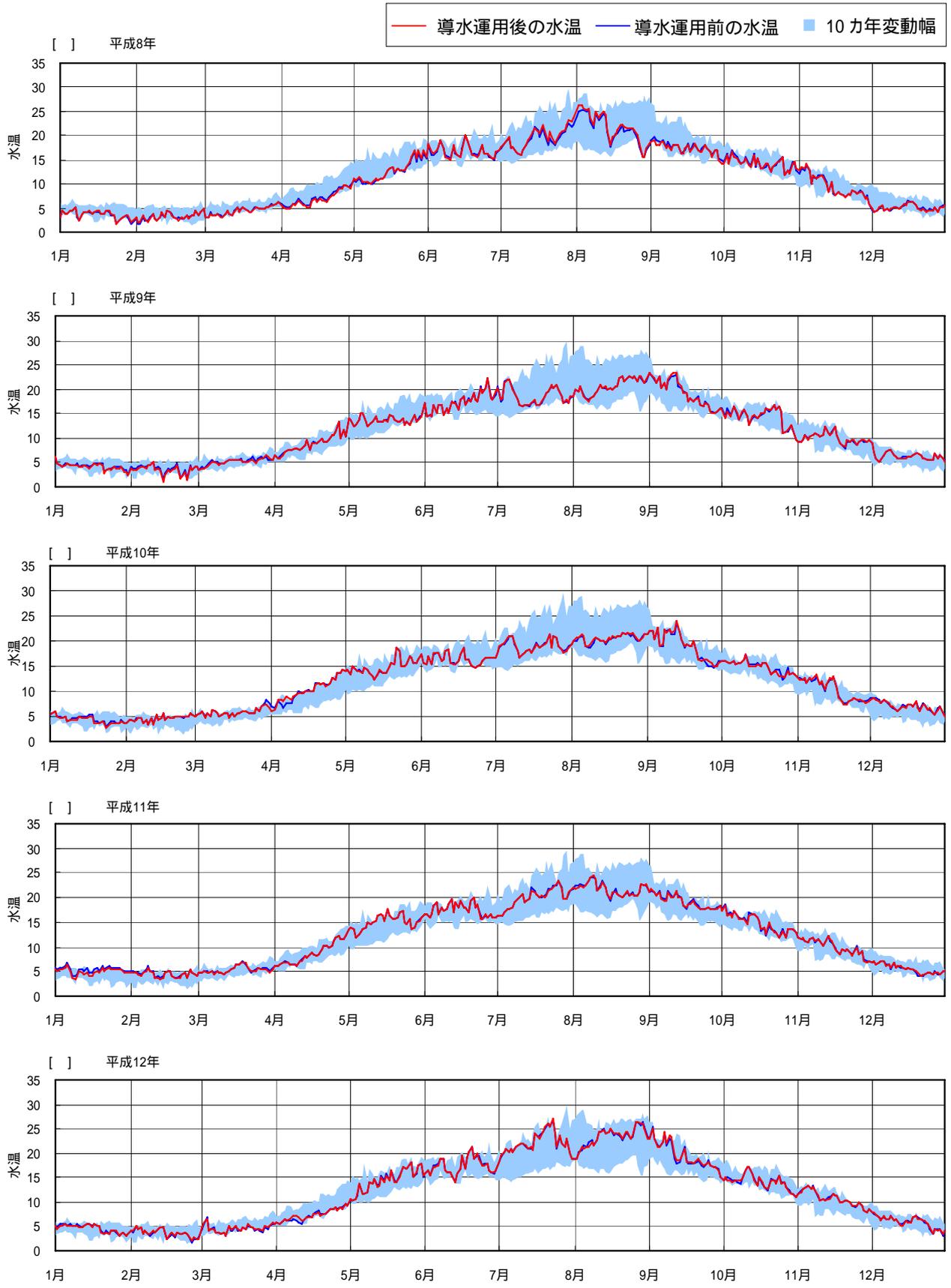


図 1.3-6 (2) 揖斐川水温予測結果 (岡島橋地点)

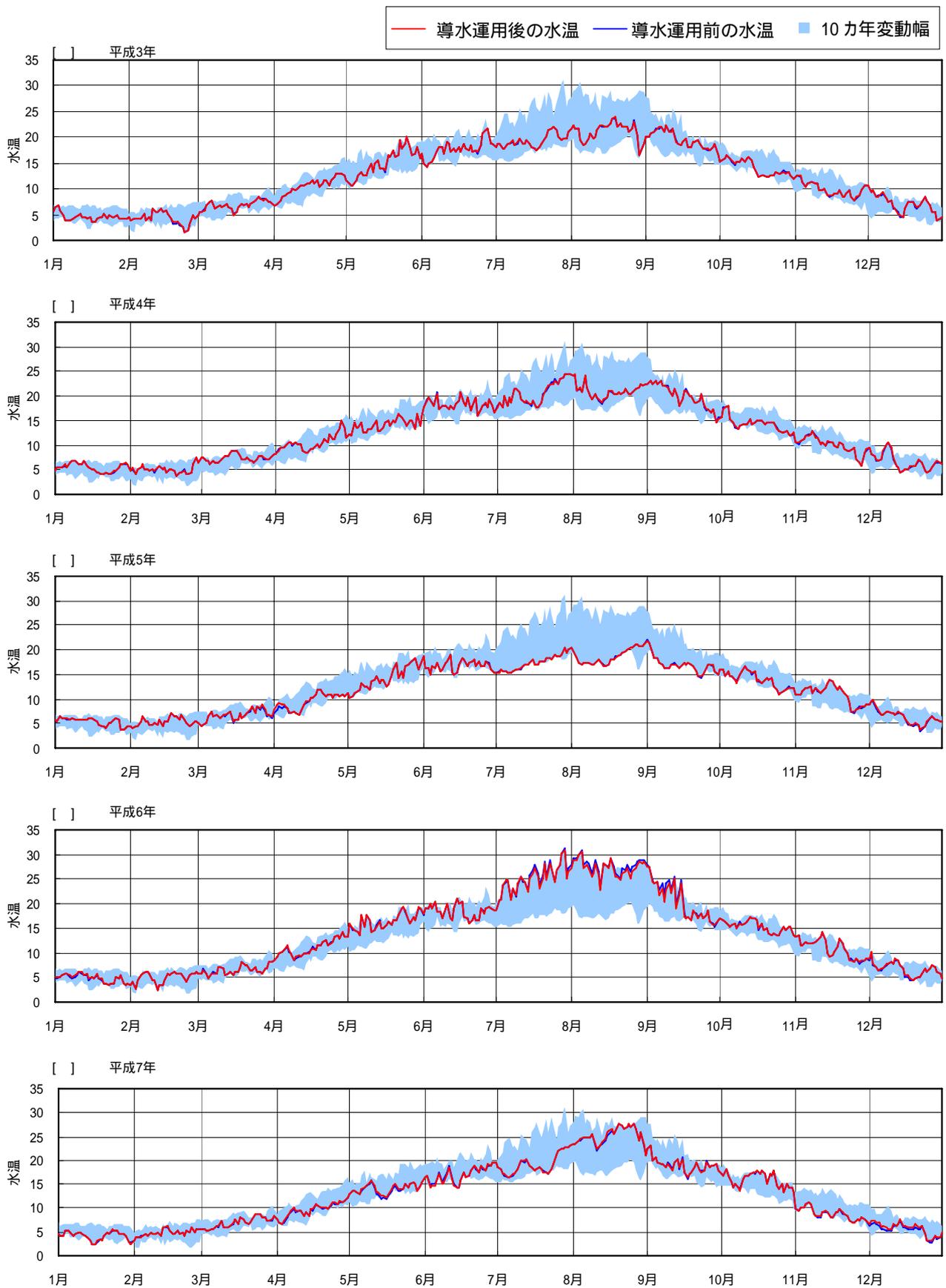


図 1.3-7 (1) 揖斐川水温予測結果 (鷺田橋地点)

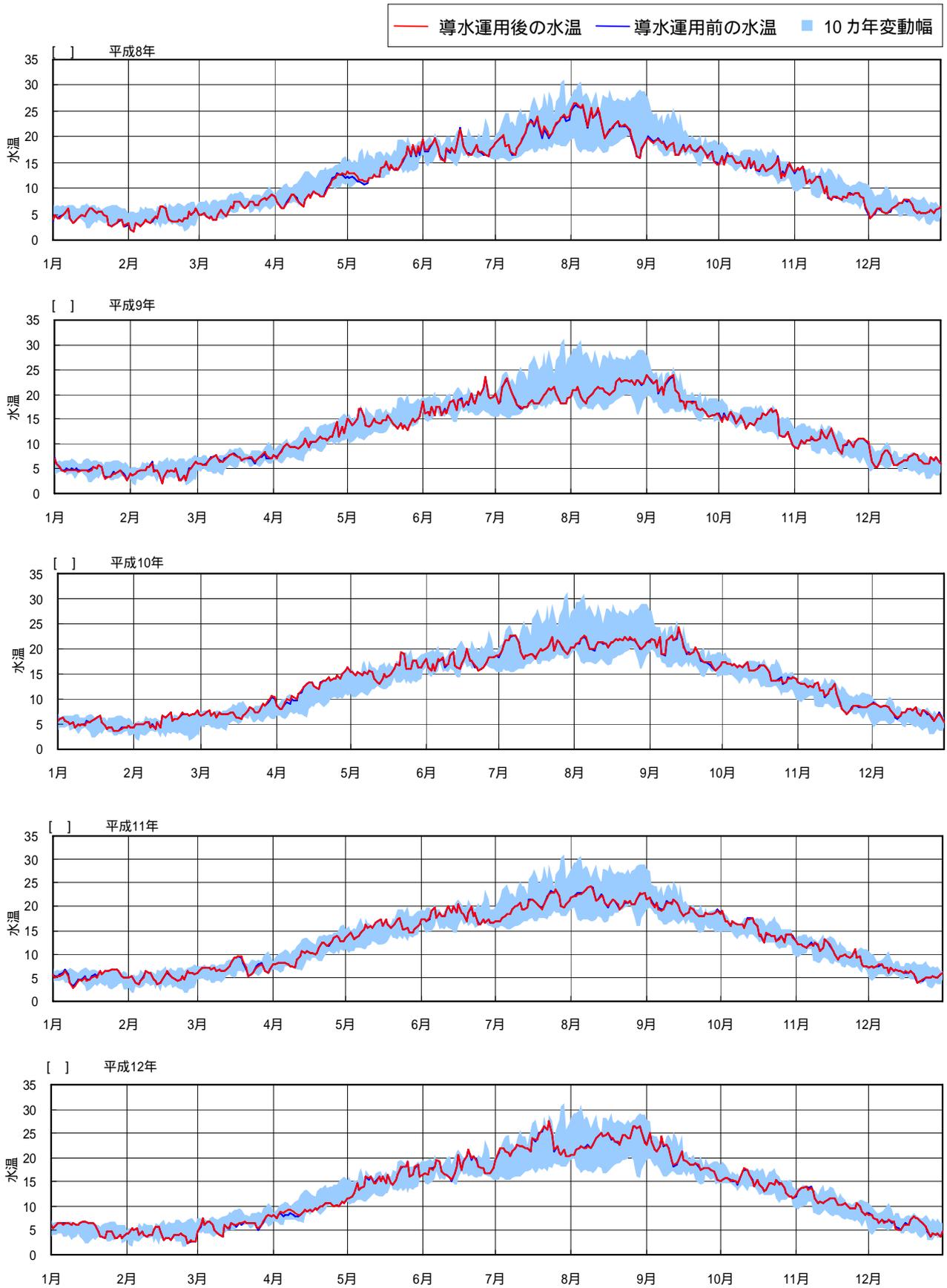


図 1.3-7 (2) 揖斐川水温予測結果 (鷺田橋地点)

2) SS

ここでは、導水運用前後でSSが0.1mg/L以上変化する日数と毎年の最大SS差、年最大、平均、最小SSの統計値及びSS予測結果図を以下に示す。導水の実施に伴い徳山ダムのSSは殆ど変化せず、最大で1.7mg/Lの差を示すが、年間平均値はほぼ同値である。下流でも平均値はほぼ等しく、時系列図でもその差はほとんどみられない。下流でのSS変化は出水時にその差が大きい結果となっており、平水時には導水の有無による差は小さい。

表 1.3-4 揖斐川 SS 予測結果

<徳山ダム地点>

単位：mg/L

年	導水運用前			導水運用後			導水運用後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	4.9	0.9	0.3	5.0	0.9	0.3	5	1.3
平成4年	1.0	0.3	0.1	0.9	0.3	0.1	1	0.1
平成5年	5.6	1.0	0.2	5.6	1.0	0.2	14	0.2
平成6年	13.1	0.9	0.1	14.2	0.9	0.1	32	1.6
平成7年	4.4	1.2	0.2	3.5	1.2	0.2	134	0.6
平成8年	2.7	0.9	0.3	2.6	0.9	0.3	70	0.6
平成9年	5.3	1.1	0.3	5.3	1.1	0.3	9	0.3
平成10年	25.7	3.1	0.5	24.7	3.1	0.5	35	1.7
平成11年	4.2	1.5	0.3	3.8	1.5	0.3	22	0.4
平成12年	2.6	0.7	0.2	2.6	0.8	0.2	64	0.7
10ヵ年最大	25.7	3.1	0.5	24.7	3.1	0.5	134	1.7
10ヵ年最小	1.0	0.3	0.1	0.9	0.3	0.1	1	0.1
10ヵ年平均	7.0	1.2	0.3	6.8	1.2	0.3	39	0.8

<横山ダム地点>

単位：mg/L

年	導水運用前			導水運用後			導水運用後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	29.1	2.1	0.3	29.4	2.1	0.3	14	0.3
平成4年	8.6	0.7	0.1	8.3	0.7	0.1	7	0.8
平成5年	45.1	2.4	0.2	45.0	2.5	0.2	8	0.4
平成6年	131.3	1.9	0.2	128.0	2.0	0.2	77	2.6
平成7年	56.0	2.3	0.1	58.7	2.3	0.1	93	5.1
平成8年	50.6	2.0	0.2	69.7	2.1	0.2	40	19.1
平成9年	63.2	2.4	0.3	61.4	2.4	0.3	27	2.3
平成10年	936.8	9.6	0.3	972.7	9.9	0.3	38	42.3
平成11年	30.6	2.1	0.3	30.9	2.2	0.4	48	4.4
平成12年	14.9	1.2	0.2	16.5	1.2	0.2	21	1.9
10ヵ年最大	936.8	9.6	0.3	972.7	9.9	0.4	93	42.3
10ヵ年最小	8.6	0.7	0.1	8.3	0.7	0.1	7	0.3
10ヵ年平均	136.6	2.7	0.2	142.1	2.7	0.2	37	7.9

< 上流施設取水検討地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前			導水運用後			導水運用後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	41.1	3.2	0.8	41.2	3.2	0.8	10	0.5
平成4年	17.1	1.3	0.4	17.1	1.3	0.4	9	0.5
平成5年	62.4	3.6	0.7	62.4	3.7	0.7	11	1.0
平成6年	175.8	2.4	0.3	173.4	2.4	0.4	72	2.2
平成7年	79.5	3.6	0.7	79.0	3.7	0.7	92	5.9
平成8年	74.0	3.2	0.8	74.4	3.2	0.8	45	13.5
平成9年	83.6	3.5	0.7	83.5	3.5	0.7	18	1.7
平成10年	1002.0	10.0	0.8	1034.4	10.2	0.7	46	32.4
平成11年	46.1	3.2	0.8	46.1	3.2	0.8	25	9.0
平成12年	22.9	2.1	0.6	21.1	2.1	0.6	45	4.4
10ヵ年最大	1002.0	10.0	0.8	1034.4	10.2	0.8	92	32.4
10ヵ年最小	17.1	1.3	0.3	17.1	1.3	0.4	9	0.5
10ヵ年平均	160.5	3.6	0.7	163.3	3.7	0.7	37	7.1

< 岡島橋地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前			導水運用後			導水運用後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	44.1	3.3	0.8	46.2	3.4	0.8	77	2.1
平成4年	18.8	1.4	0.4	20.0	1.5	0.4	41	1.2
平成5年	65.0	3.8	0.7	67.2	3.9	0.8	84	2.2
平成6年	180.1	2.4	0.4	183.6	2.5	0.4	95	3.6
平成7年	82.2	3.7	0.8	85.0	3.9	0.7	161	7.6
平成8年	77.9	3.3	0.8	83.6	3.5	0.8	113	13.8
平成9年	86.6	3.6	0.8	89.2	3.8	0.8	78	3.3
平成10年	997.4	10.0	0.8	1053.0	10.4	0.8	85	55.6
平成11年	50.2	3.3	0.8	53.5	3.4	0.8	60	11.9
平成12年	24.5	2.2	0.6	23.9	2.3	0.6	86	5.4
10ヵ年最大	997.4	10.0	0.8	1053.0	10.4	0.8	161	55.6
10ヵ年最小	18.8	1.4	0.4	20.0	1.5	0.4	41	1.2
10ヵ年平均	162.7	3.7	0.7	170.5	3.9	0.7	88	10.7

< 鷺田橋地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前			導水運用後			導水運用後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	558.3	5.4	1.0	562.3	5.5	1.0	61	4.1
平成4年	67.1	1.9	0.7	67.7	1.9	0.7	29	0.6
平成5年	1055.5	11.7	0.7	1059.5	11.8	0.7	64	4.0
平成6年	1975.6	7.3	0.5	1982.3	7.4	0.6	63	6.7
平成7年	406.1	4.9	0.7	419.5	5.0	0.7	92	13.4
平成8年	544.1	7.8	1.0	547.2	7.9	0.9	55	14.4
平成9年	1483.0	15.9	0.9	1489.8	16.0	0.9	57	6.8
平成10年	8517.0	65.9	0.9	8535.5	66.6	0.9	53	117.3
平成11年	6010.9	34.0	1.0	6031.0	34.3	1.0	53	41.4
平成12年	1817.6	11.9	0.7	1825.7	12.0	0.7	66	8.1
10ヵ年最大	8517.0	65.9	1.0	8535.5	66.6	1.0	92	117.3
10ヵ年最小	67.1	1.9	0.5	67.7	1.9	0.6	29	0.6
10ヵ年平均	2243.5	16.7	0.8	2252.1	16.8	0.8	59	21.7

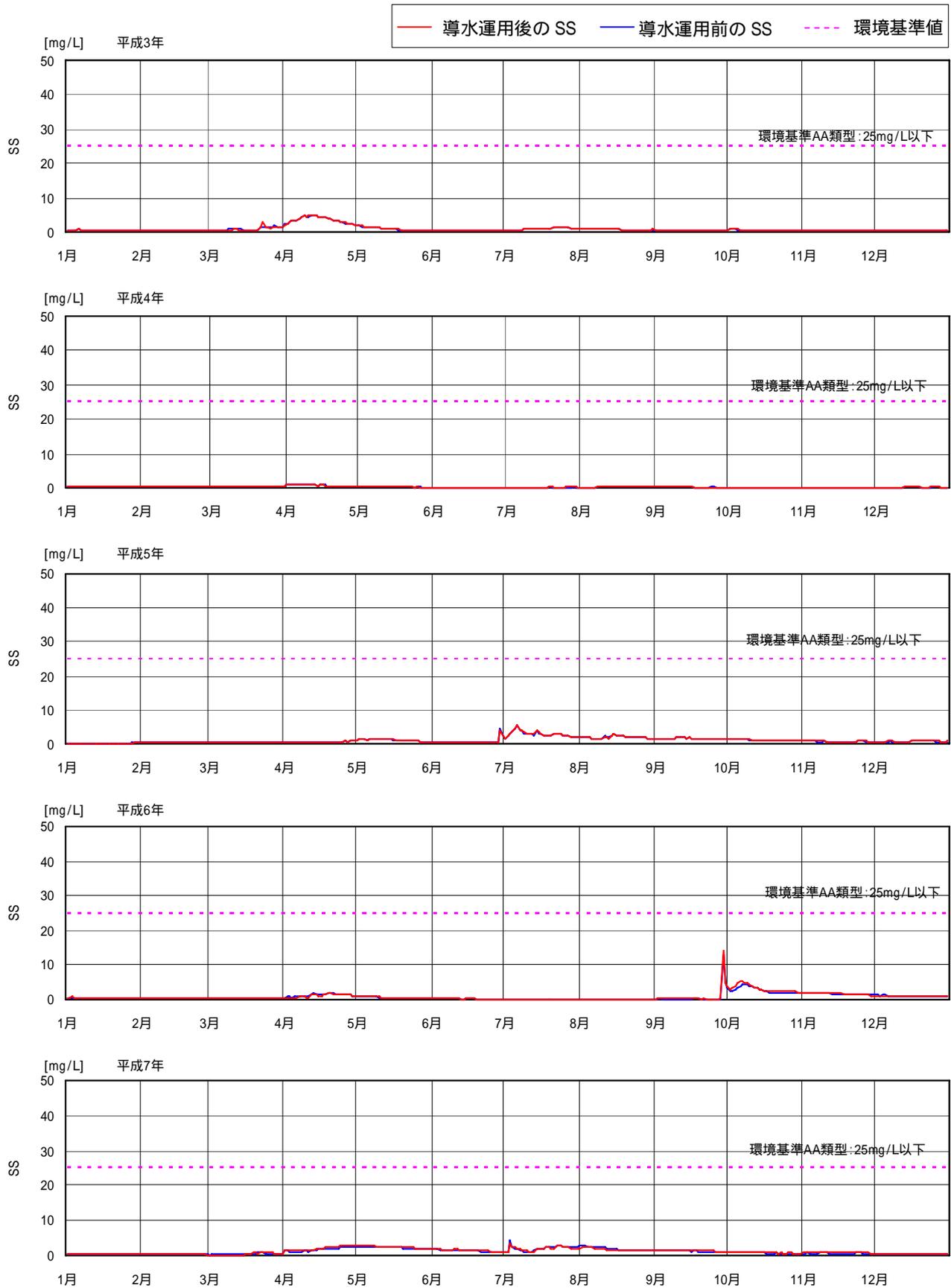


図 1.3-8 (1) 揖斐川 SS 予測結果 (徳山ダム地点)

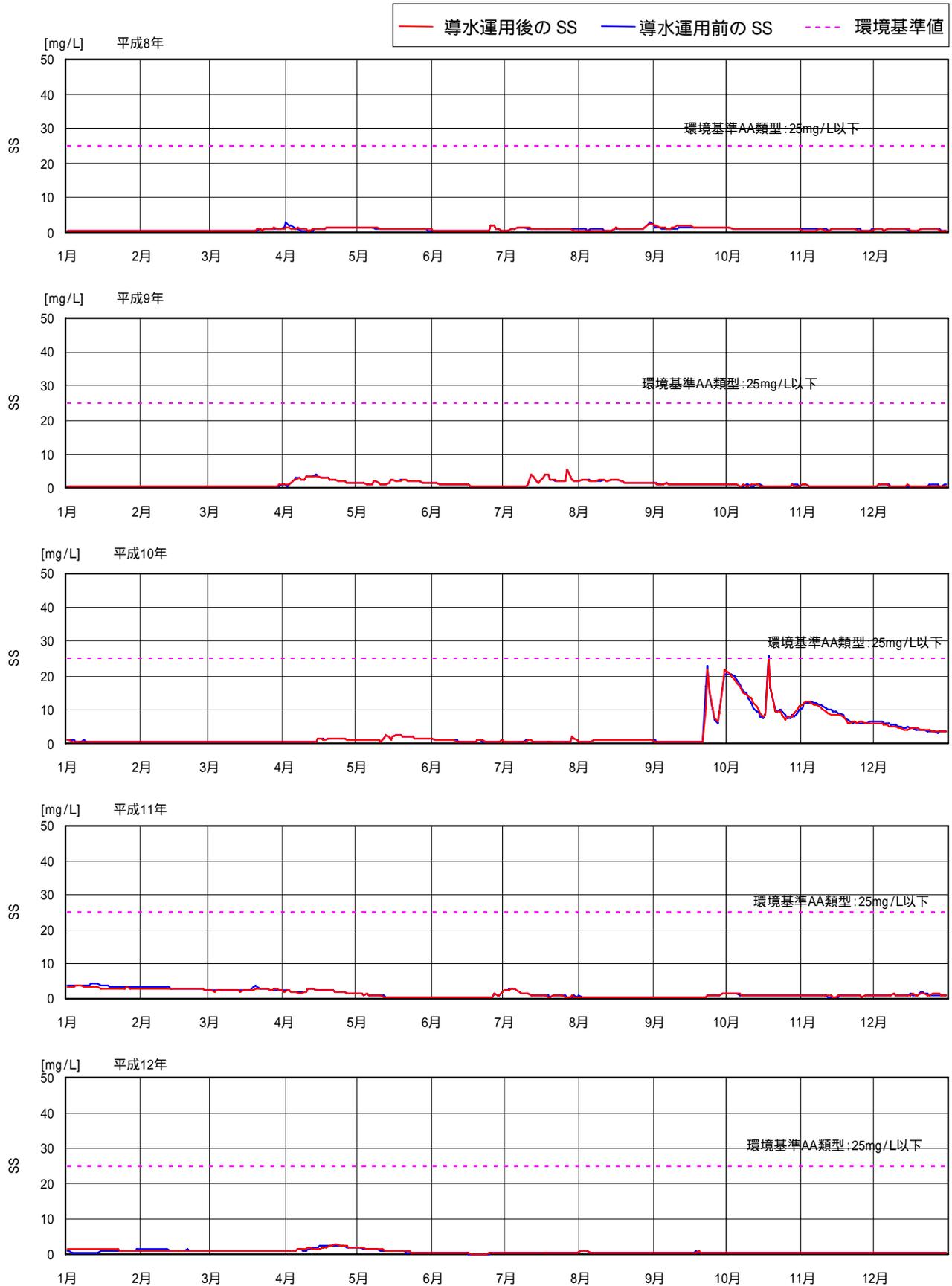


図 1.3-8 (2) 揖斐川 SS 予測結果 (徳山ダム地点)

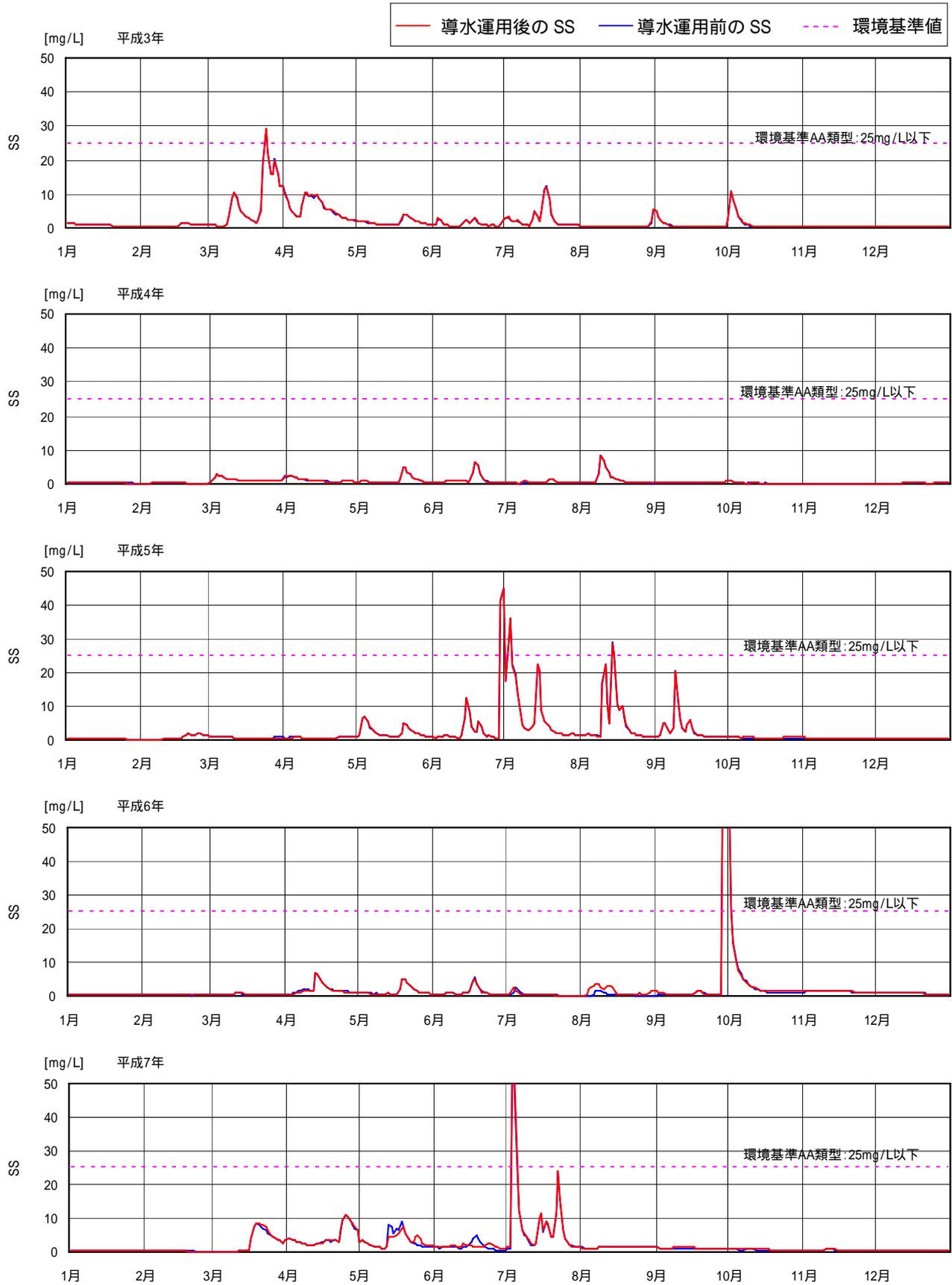


図 1.3-9 (1) 揖斐川 SS 予測結果 (横山ダム地点)

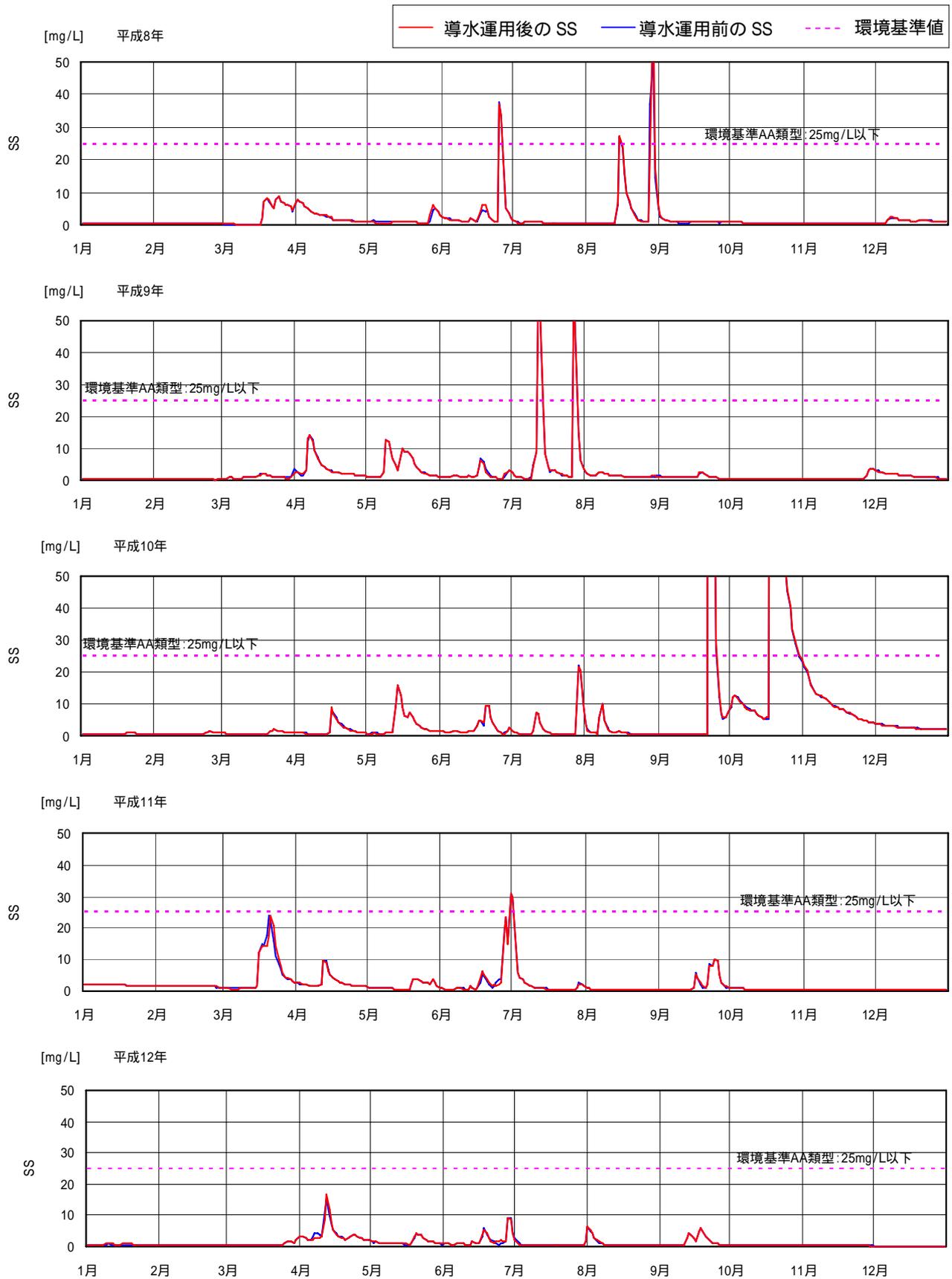


図 1.3-9 (2) 揖斐川 SS 予測結果 (横山ダム地点)

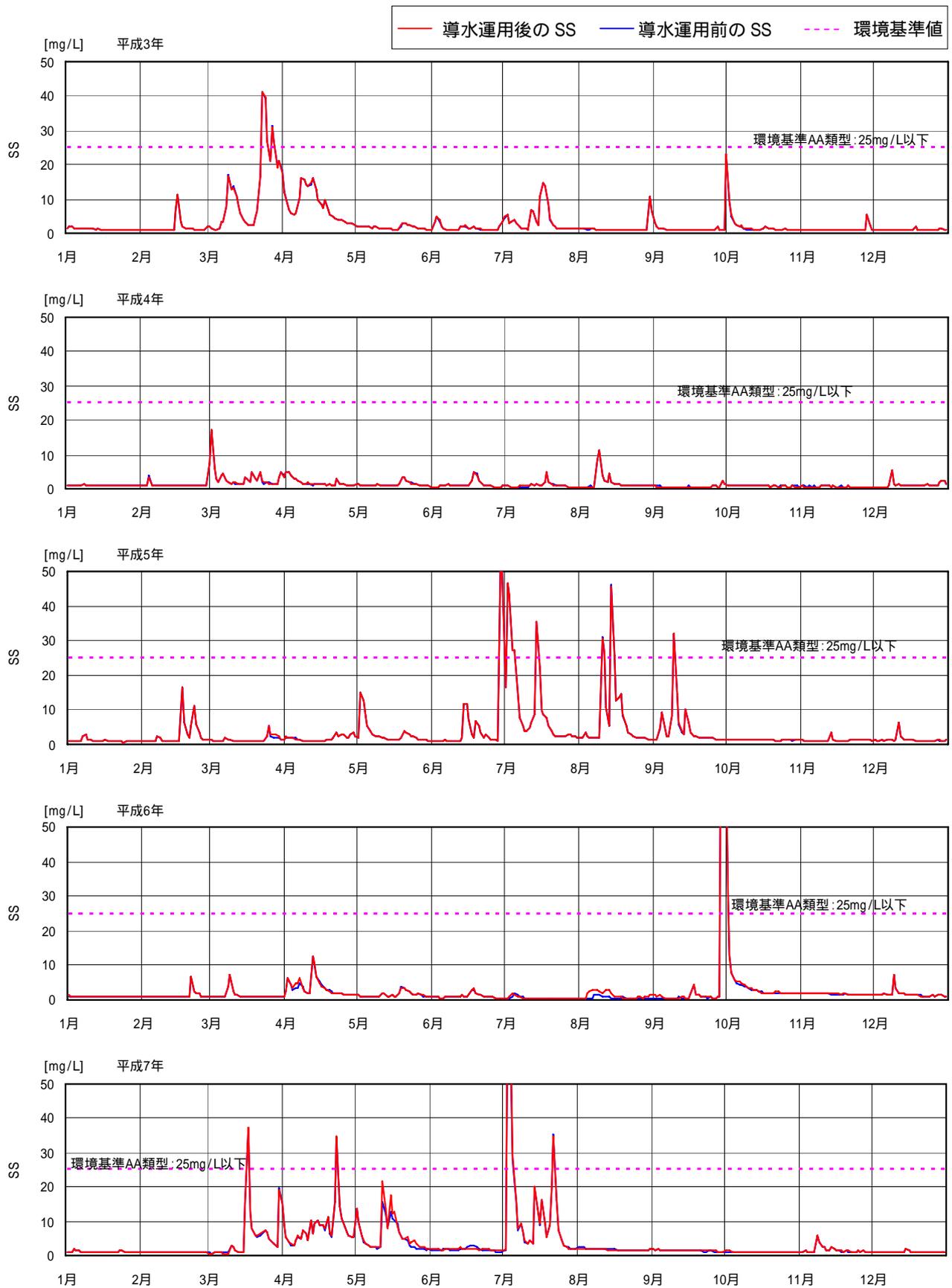


図 1.3-10 (1) 揖斐川 SS 予測結果 (上流施設取水検討地点)

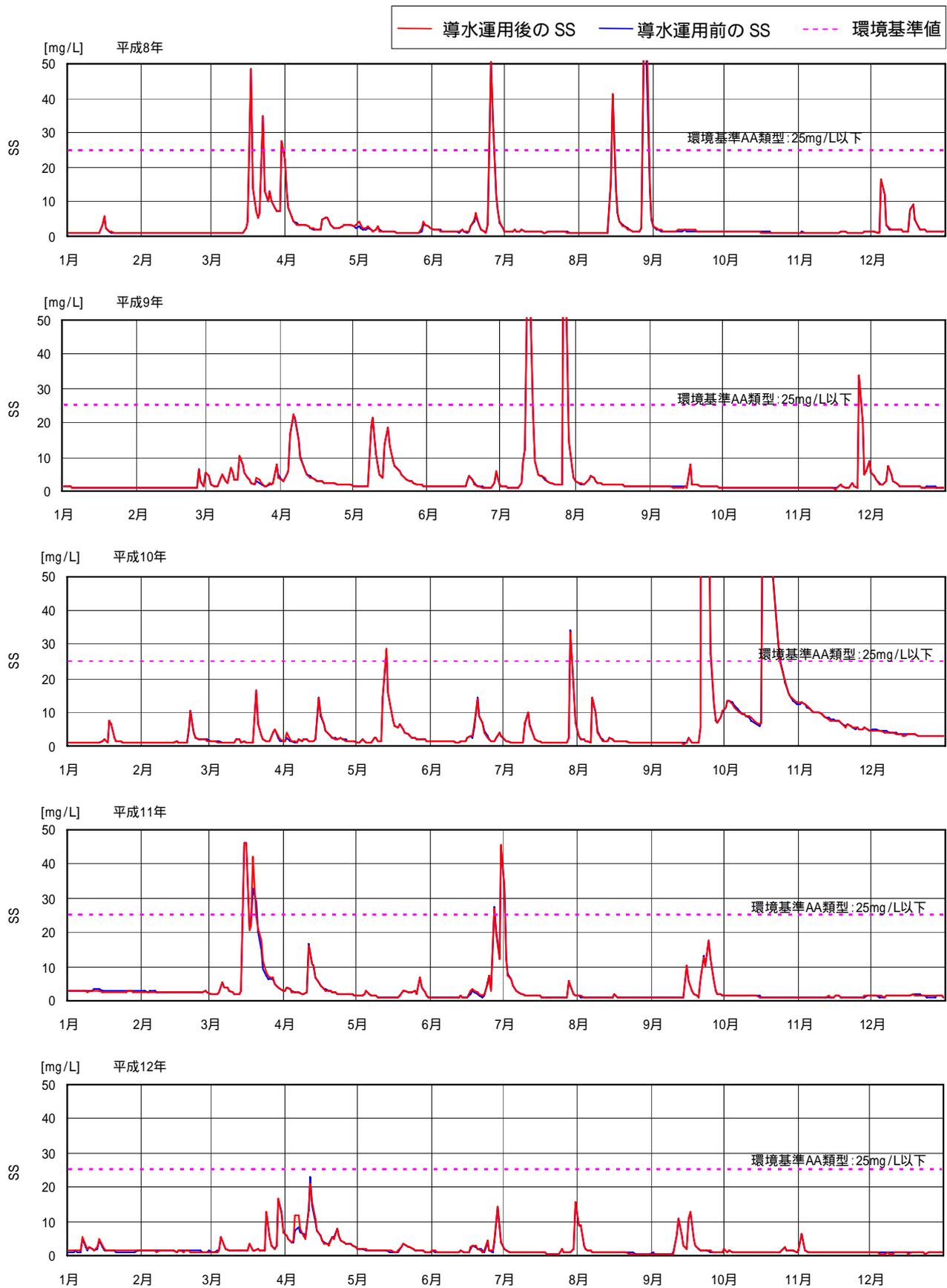


図 1.3-10 (2) 揖斐川 SS 予測結果 (上流施設取水検討地点)

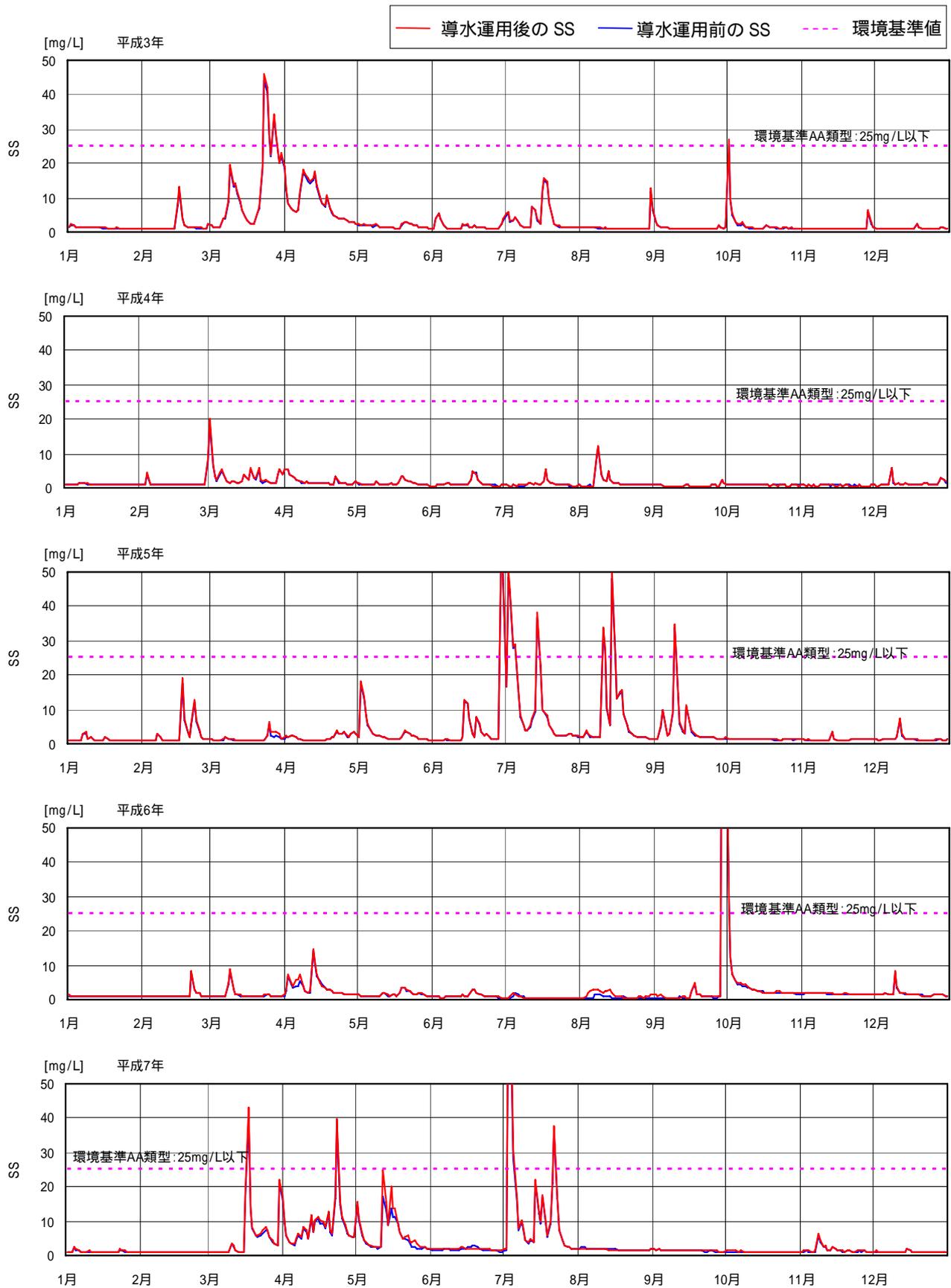


図 1.3-11 (1) 揖斐川 SS 予測結果 (岡島橋地点)

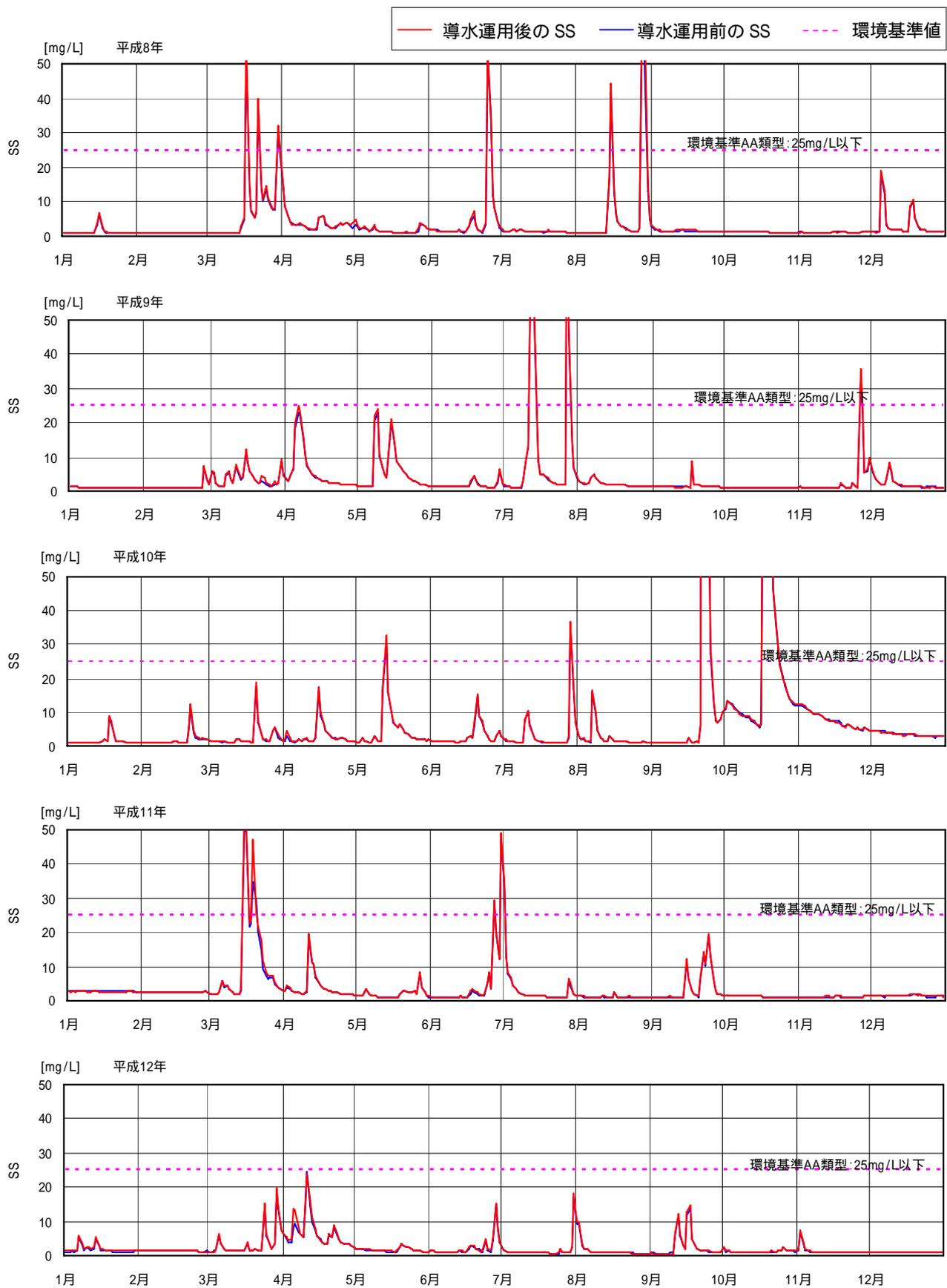


図 1.3-11 (2) 揖斐川 SS 予測結果 (岡島橋地点)

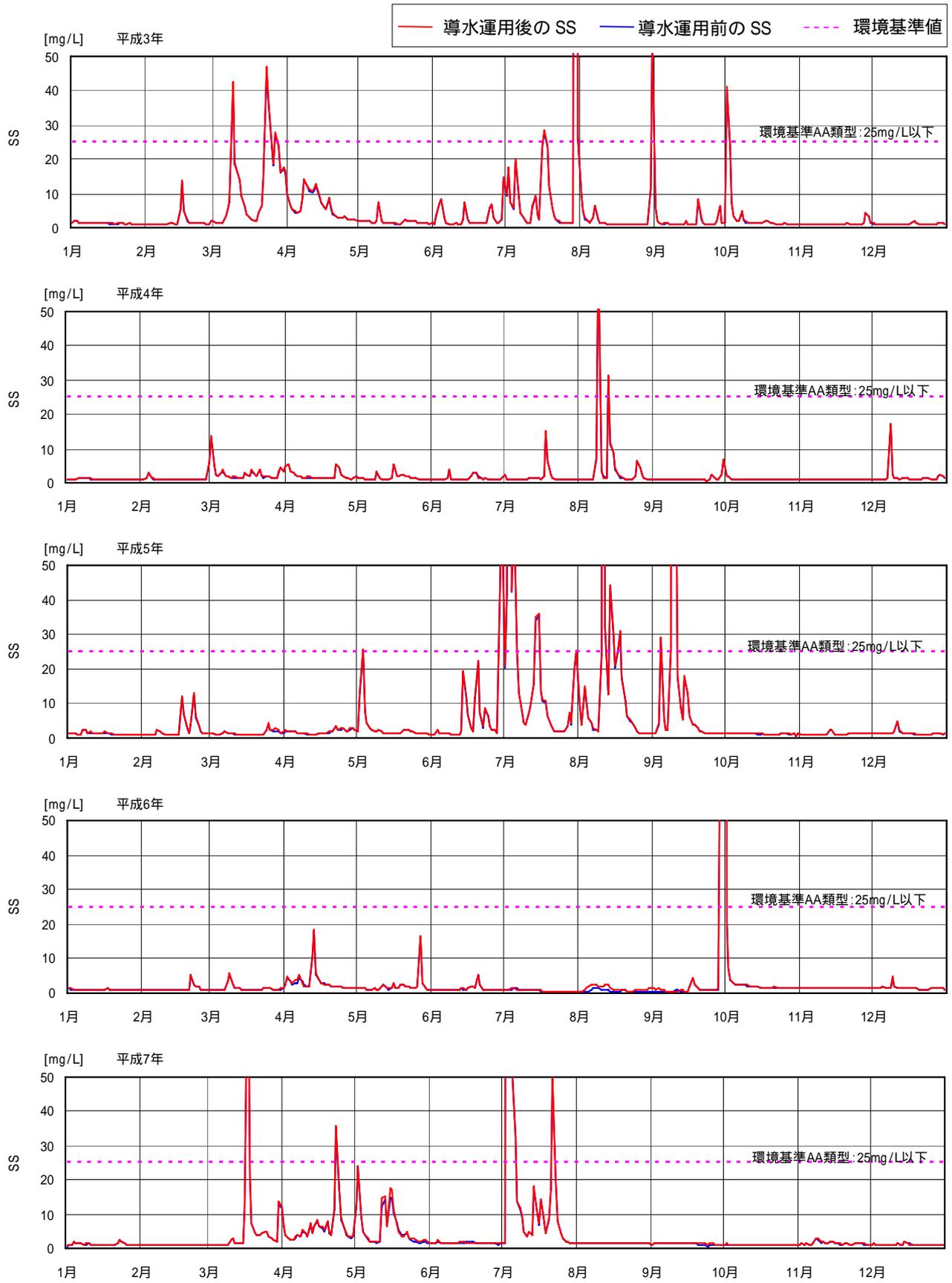


図 1.3-12 (1) 揖斐川 SS 予測結果 (鷺田橋地点)

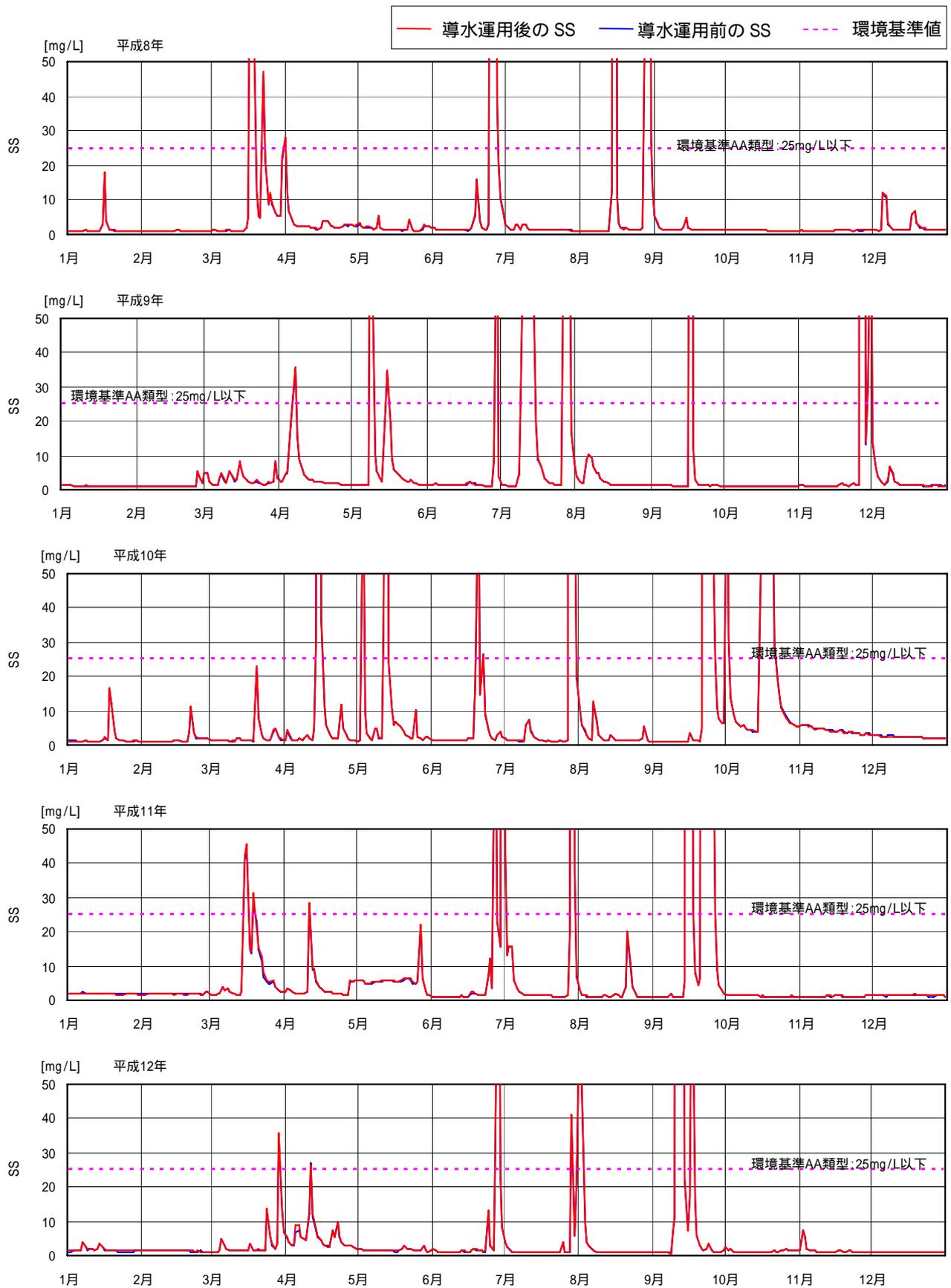


図 1.3-12 (2) 揖斐川 SS 予測結果 (鷺田橋地点)

3) BOD

導水運用前後の BOD 年最大、平均、最小及び年 75% 値の統計値及び BOD 予測結果図を以下に示す。導水の実施に伴う BOD の変化は殆どなく、平均値、年 75% 値は導水運用前後で同じである。

表 1.3-5 揖斐川 BOD 予測結果

< 徳山ダム放流地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前				導水運用後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.6	0.3	0.0	0.5	0.6	0.3	0.0	0.5
平成4年	0.5	0.3	0.0	0.5	0.5	0.3	0.0	0.5
平成5年	0.6	0.3	0.1	0.5	0.7	0.3	0.1	0.5
平成6年	0.7	0.3	0.1	0.4	0.7	0.3	0.1	0.4
平成7年	0.5	0.2	0.1	0.4	0.5	0.2	0.1	0.4
平成8年	0.5	0.2	0.1	0.3	0.5	0.2	0.1	0.3
平成9年	0.6	0.3	0.1	0.5	0.6	0.3	0.1	0.5
平成10年	0.8	0.3	0.1	0.5	0.9	0.3	0.1	0.5
平成11年	0.6	0.3	0.0	0.4	0.6	0.3	0.1	0.4
平成12年	0.5	0.3	0.0	0.4	0.5	0.3	0.1	0.4
10ヵ年最大	0.8	0.3	0.1	0.5	0.9	0.3	0.1	0.5
10ヵ年最小	0.5	0.2	0.0	0.3	0.5	0.2	0.0	0.3
10ヵ年平均	0.6	0.3	0.1	0.4	0.6	0.3	0.1	0.4

< 横山ダム放流地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前				導水運用後			
	最大値	平均値	最小値	75%値	最大値	平均値	最小値	75%値
平成3年	1.0	0.5	0.3	0.6	1.0	0.5	0.3	0.6
平成4年	1.0	0.5	0.3	0.6	1.0	0.5	0.3	0.6
平成5年	1.3	0.6	0.3	0.7	1.3	0.6	0.3	0.7
平成6年	2.2	0.5	0.3	0.6	2.2	0.5	0.3	0.6
平成7年	1.3	0.5	0.2	0.6	1.3	0.5	0.2	0.7
平成8年	1.4	0.5	0.2	0.6	1.8	0.5	0.2	0.6
平成9年	1.4	0.5	0.2	0.7	1.4	0.5	0.2	0.7
平成10年	5.0	0.7	0.4	0.7	5.3	0.7	0.4	0.7
平成11年	1.4	0.5	0.3	0.6	1.5	0.5	0.2	0.6
平成12年	1.1	0.5	0.2	0.6	1.1	0.5	0.2	0.6
10ヵ年最大	5.0	0.7	0.4	0.7	5.3	0.7	0.4	0.7
10ヵ年最小	1.0	0.5	0.2	0.6	1.0	0.5	0.2	0.6
10ヵ年平均	1.7	0.5	0.3	0.6	1.8	0.5	0.3	0.6

< 上流施設取水検討地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前				導水運用後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.8	0.4	0.2	0.5	0.8	0.4	0.2	0.5
平成4年	0.6	0.4	0.2	0.5	0.6	0.4	0.2	0.5
平成5年	1.0	0.4	0.2	0.5	1.0	0.4	0.2	0.5
平成6年	1.4	0.4	0.2	0.5	1.4	0.4	0.2	0.5
平成7年	1.0	0.4	0.2	0.5	1.0	0.4	0.2	0.5
平成8年	1.1	0.4	0.1	0.5	1.3	0.4	0.1	0.5
平成9年	1.1	0.4	0.2	0.5	1.1	0.4	0.2	0.5
平成10年	3.7	0.5	0.2	0.5	3.8	0.5	0.2	0.5
平成11年	1.0	0.4	0.1	0.5	1.1	0.4	0.1	0.5
平成12年	0.7	0.4	0.2	0.5	0.6	0.4	0.1	0.5
10ヵ年最大	3.7	0.5	0.2	0.5	3.8	0.5	0.2	0.5
10ヵ年最小	0.6	0.4	0.1	0.5	0.6	0.4	0.1	0.5
10ヵ年平均	1.2	0.4	0.2	0.5	1.3	0.4	0.2	0.5

< 岡島橋地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前				導水運用後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.8	0.4	0.2	0.5	0.8	0.4	0.2	0.5
平成4年	0.6	0.4	0.2	0.5	0.6	0.4	0.2	0.5
平成5年	1.0	0.4	0.2	0.5	1.0	0.4	0.2	0.5
平成6年	1.3	0.4	0.2	0.5	1.3	0.4	0.2	0.5
平成7年	1.0	0.4	0.2	0.5	1.0	0.4	0.2	0.5
平成8年	1.0	0.4	0.1	0.5	1.3	0.4	0.1	0.5
平成9年	1.1	0.4	0.2	0.5	1.1	0.4	0.2	0.5
平成10年	3.5	0.5	0.2	0.5	3.5	0.5	0.2	0.5
平成11年	1.0	0.4	0.1	0.5	1.1	0.4	0.2	0.5
平成12年	0.6	0.4	0.2	0.5	0.6	0.4	0.2	0.5
10力年最大	3.5	0.5	0.2	0.5	3.5	0.5	0.2	0.5
10力年最小	0.6	0.4	0.1	0.5	0.6	0.4	0.1	0.5
10力年平均	1.2	0.4	0.2	0.5	1.2	0.4	0.2	0.5

< 鷺田橋地点 >

単位：mg/L

年	導水運用前				導水運用後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.7	0.4	0.3	0.5	1.7	0.4	0.3	0.5
平成4年	0.9	0.4	0.2	0.5	0.9	0.4	0.2	0.5
平成5年	1.7	0.5	0.2	0.5	1.7	0.5	0.1	0.5
平成6年	2.1	0.4	0.3	0.5	2.1	0.4	0.3	0.5
平成7年	1.3	0.4	0.2	0.4	1.3	0.4	0.2	0.4
平成8年	1.5	0.4	0.3	0.5	1.5	0.4	0.3	0.5
平成9年	2.0	0.5	0.3	0.5	2.0	0.5	0.3	0.5
平成10年	2.9	0.5	0.3	0.5	3.0	0.5	0.3	0.5
平成11年	2.7	0.5	0.3	0.5	2.7	0.5	0.3	0.5
平成12年	2.0	0.4	0.3	0.5	2.0	0.4	0.3	0.5
10力年平均	1.9	0.4	0.3	0.5	1.9	0.4	0.3	0.5
10力年最大	2.9	0.5	0.3	0.5	3.0	0.5	0.3	0.5
10力年最小	0.9	0.4	0.2	0.4	0.9	0.4	0.1	0.4

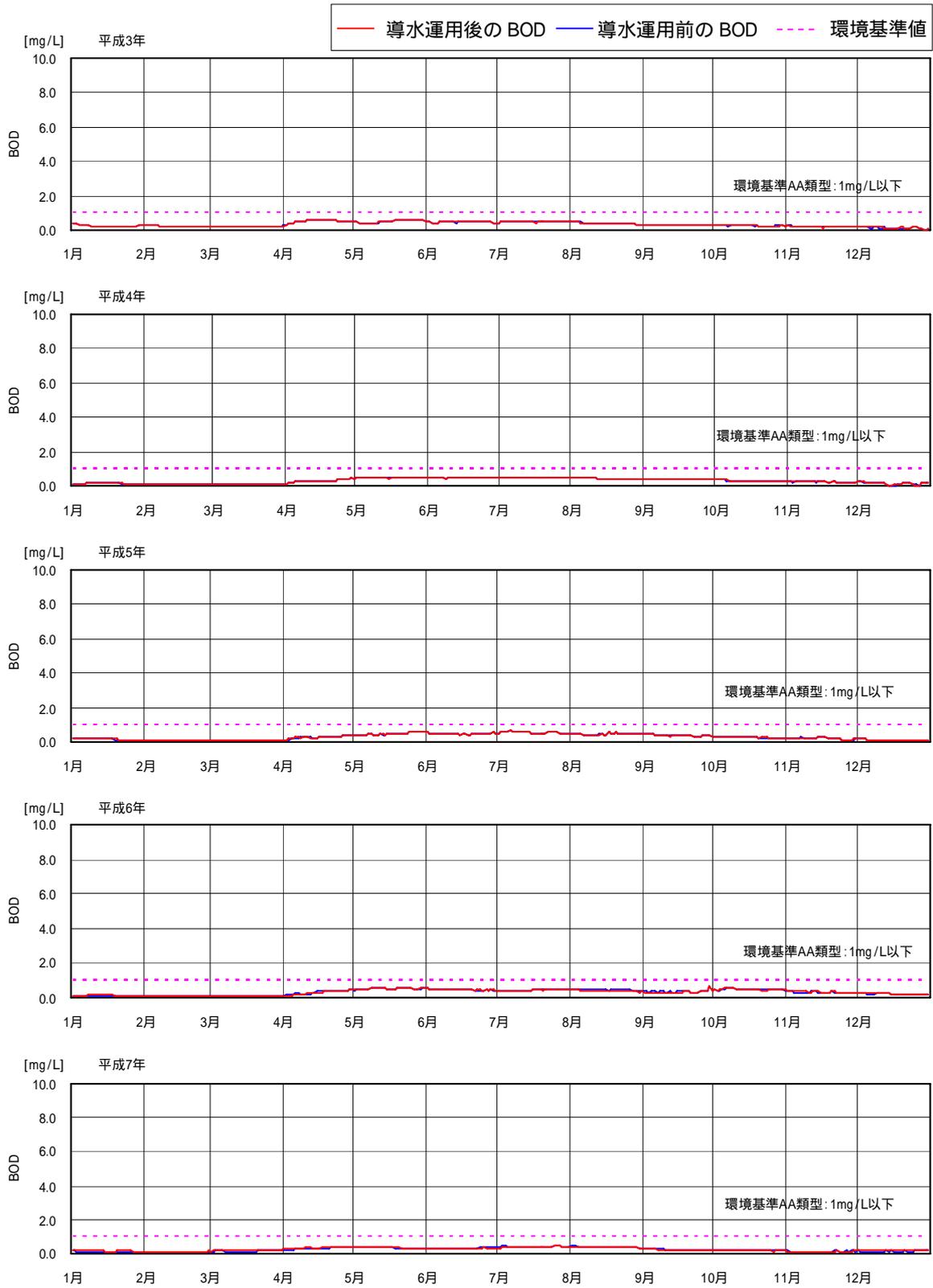


図 1.3-13 (1) 揖斐川 BOD 予測結果 (徳山ダム地点)

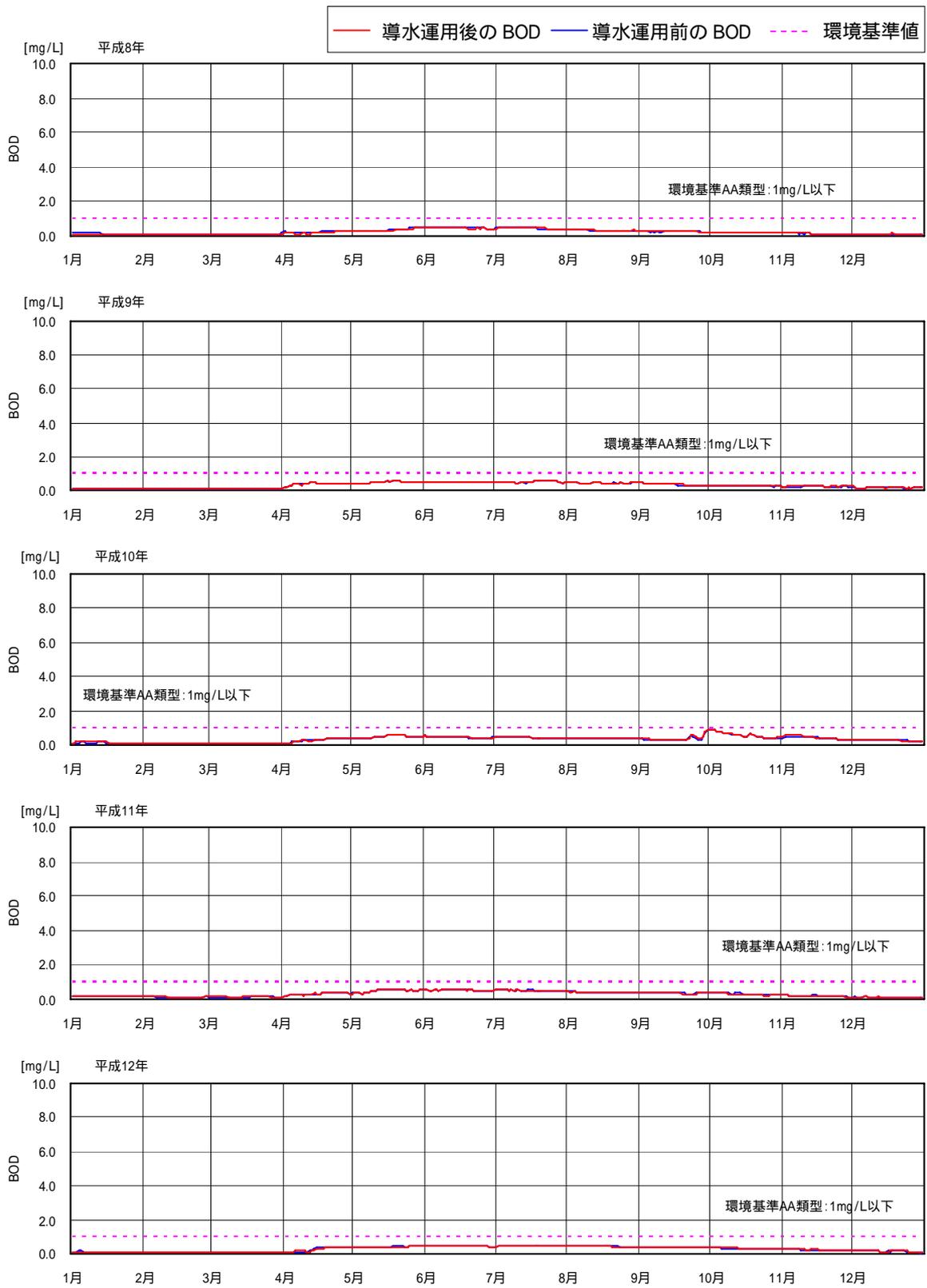


図 1.3-13 (2) 揖斐川 BOD 予測結果 (徳山ダム地点)

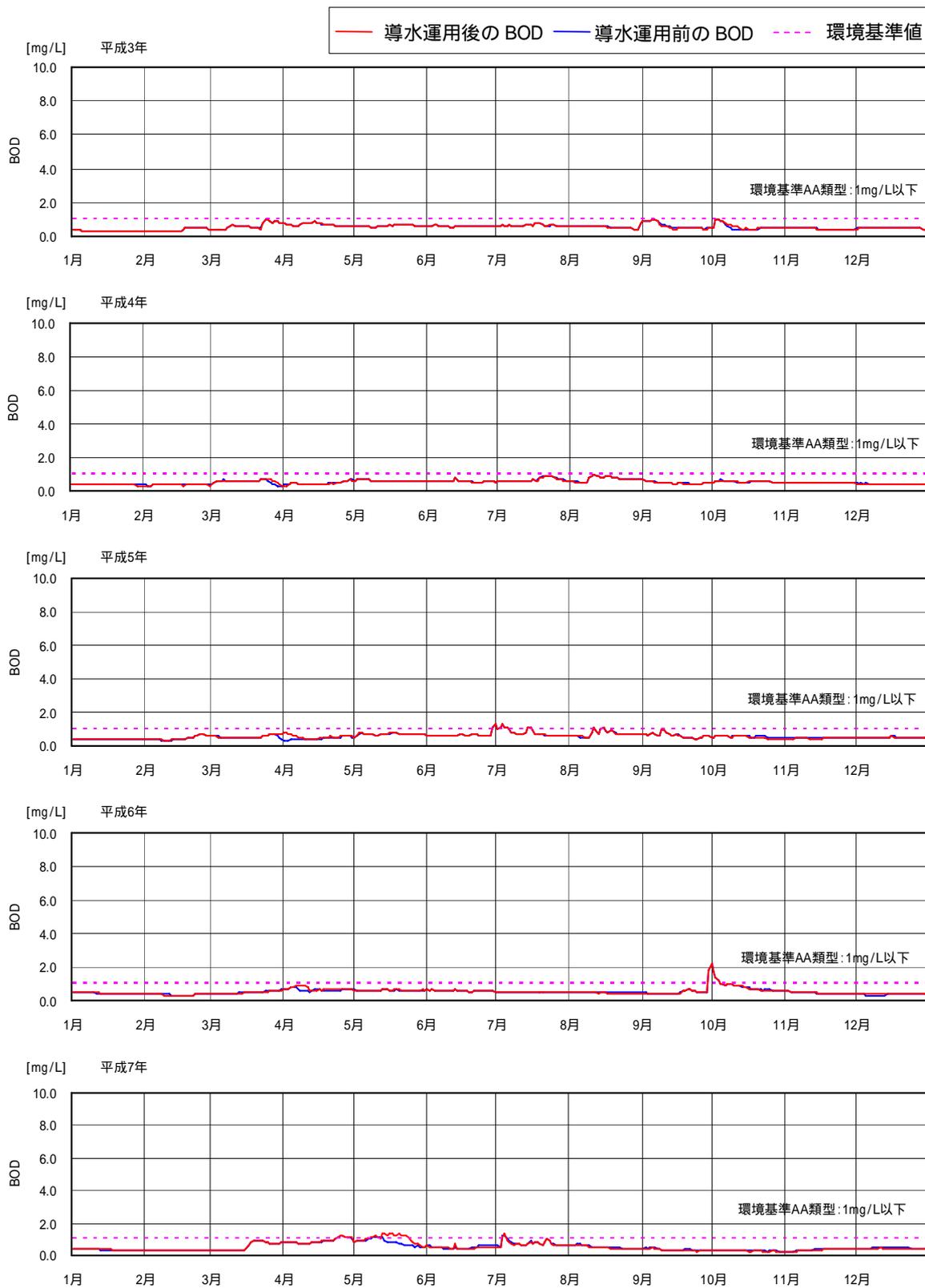


図 1.3-14 (1) 揖斐川 BOD 予測結果 (横山ダム地点)

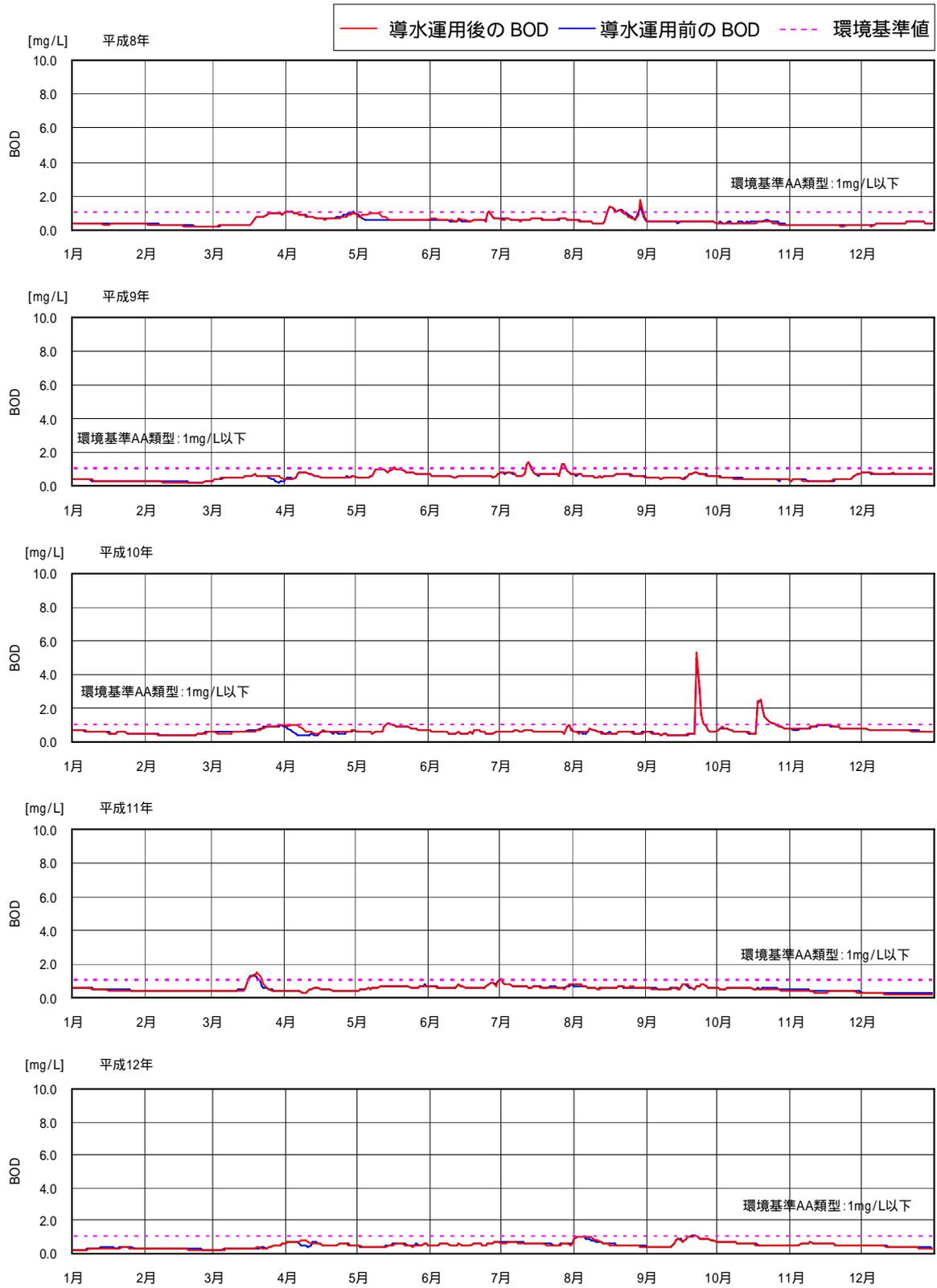


図 1.3-14 (2) 揖斐川 BOD 予測結果 (横山ダム地点)

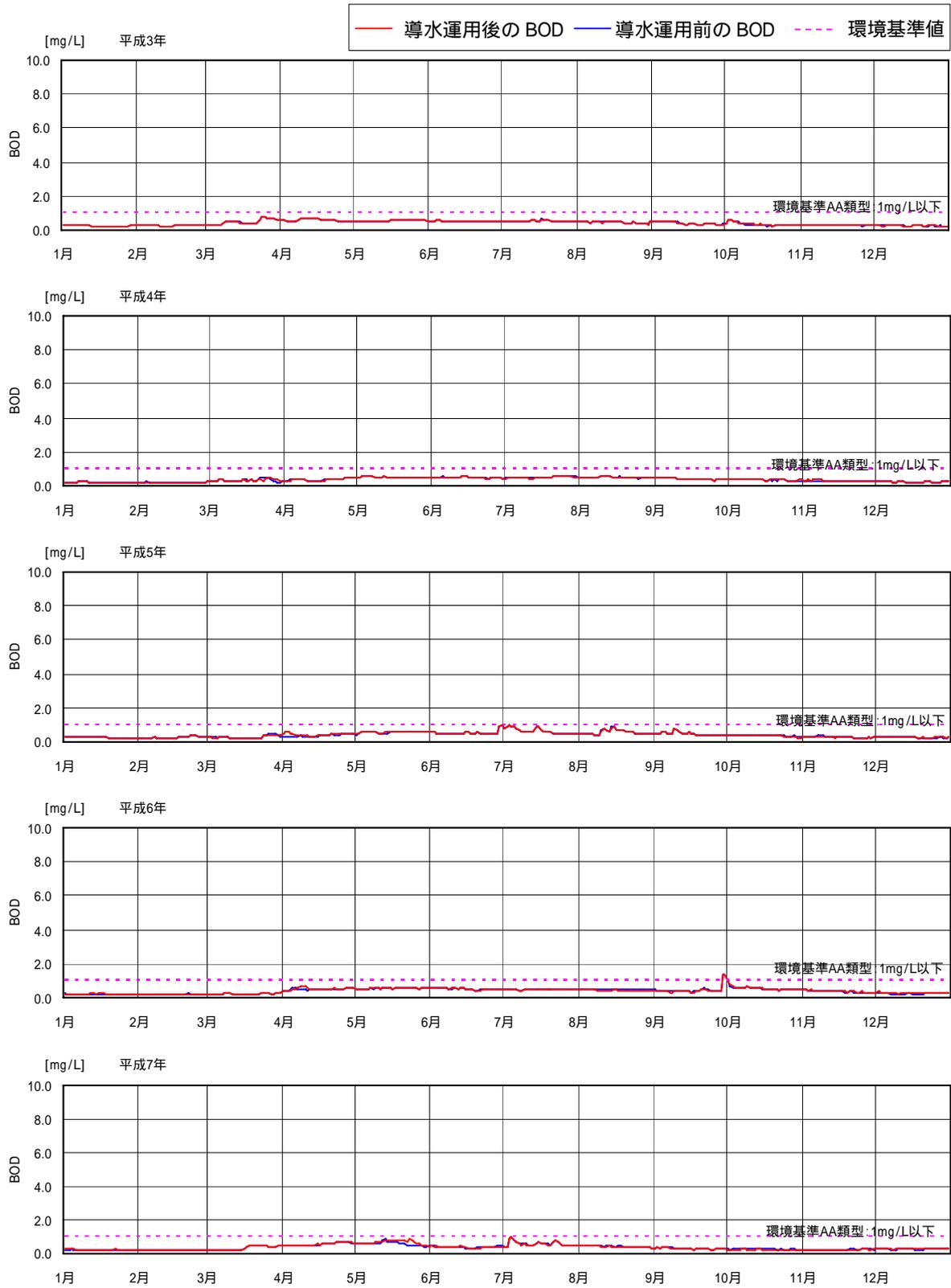


図 1.3-15 (1) 揖斐川 BOD 予測結果 (上流施設取水検討地点)

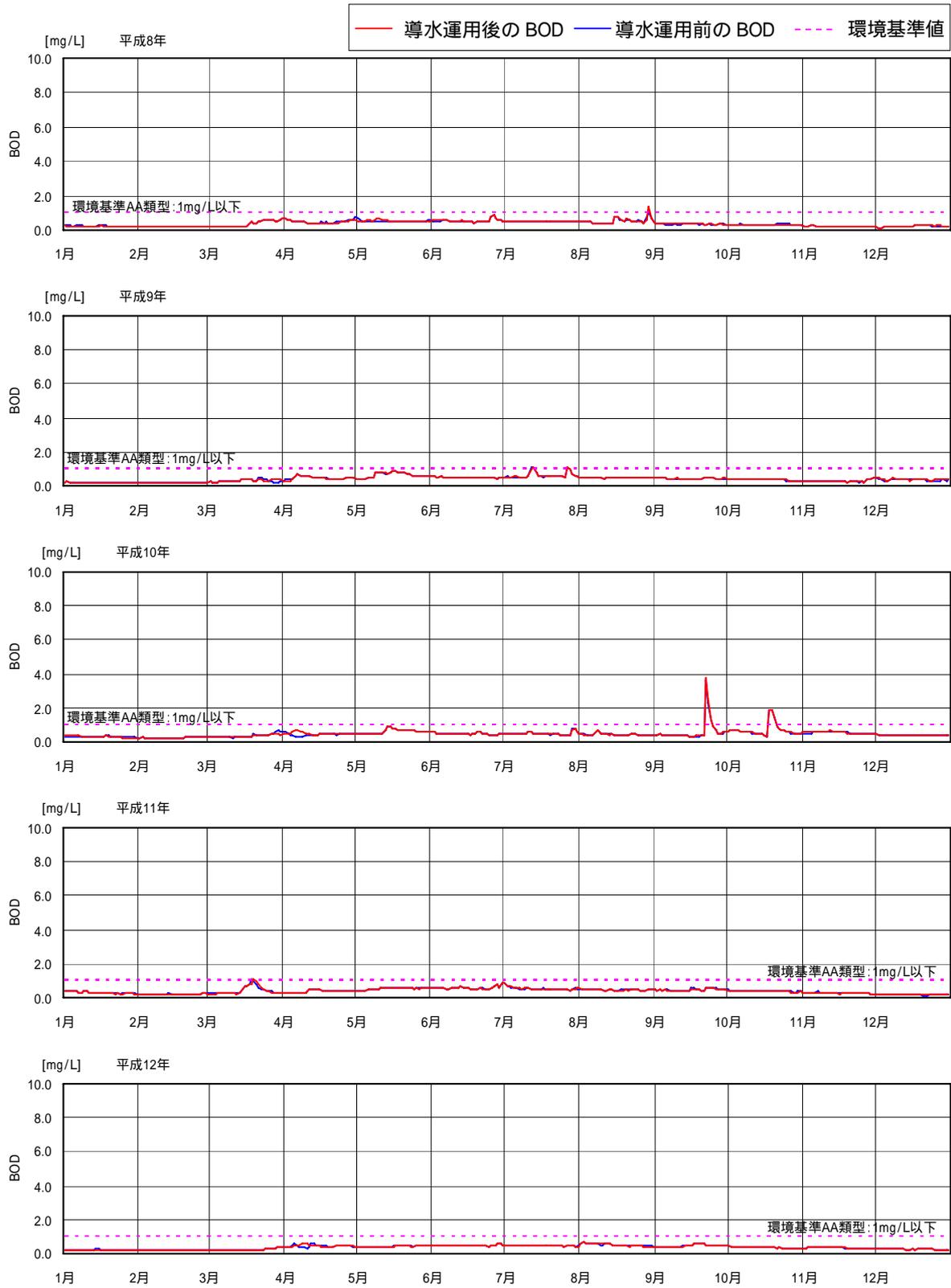


図 1.3-15 (2) 揖斐川 BOD 予測結果 (上流施設取水検討地点)

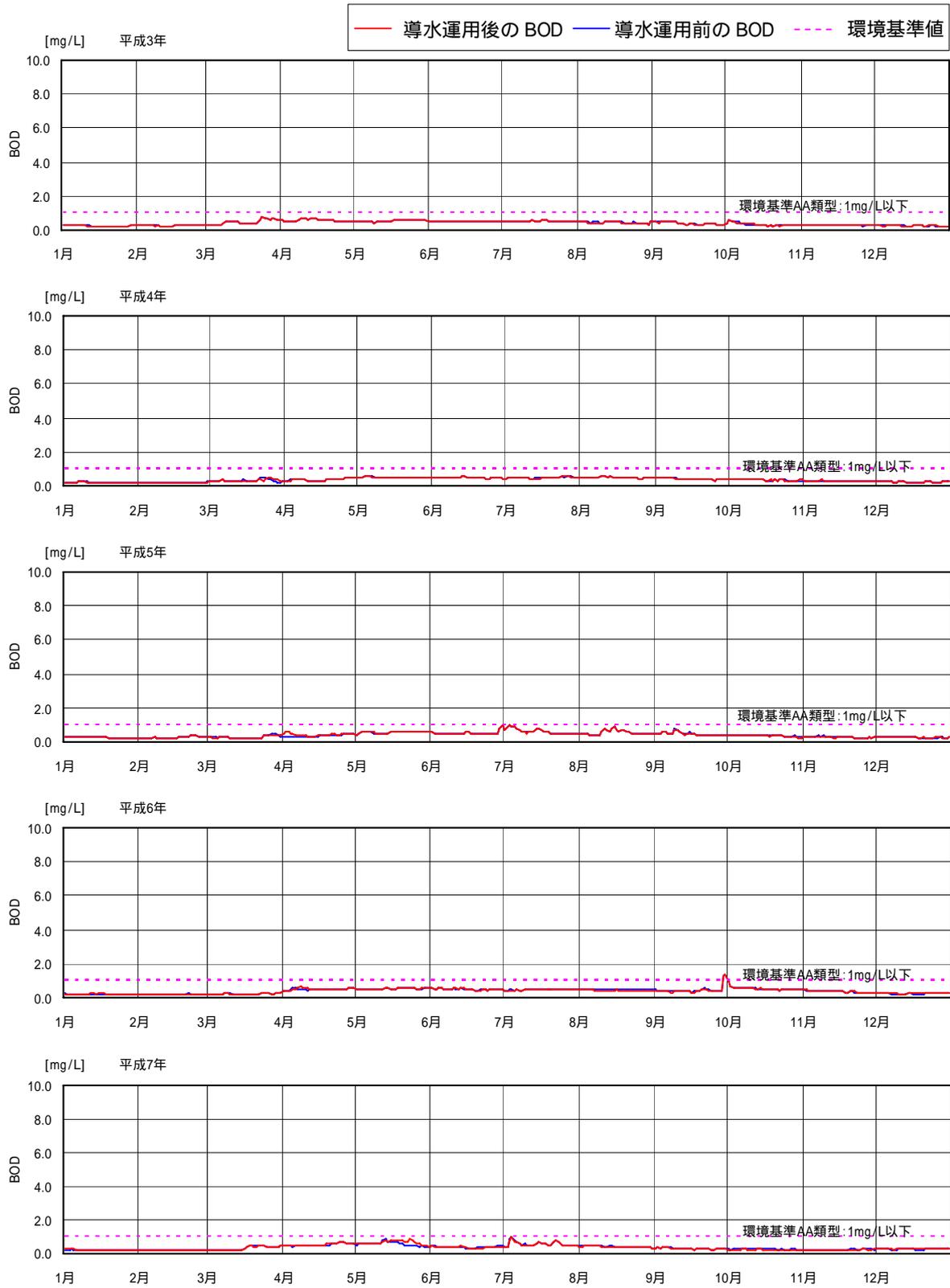


図 1.3-16 (1) 揖斐川 BOD 予測結果 (岡島橋地点)

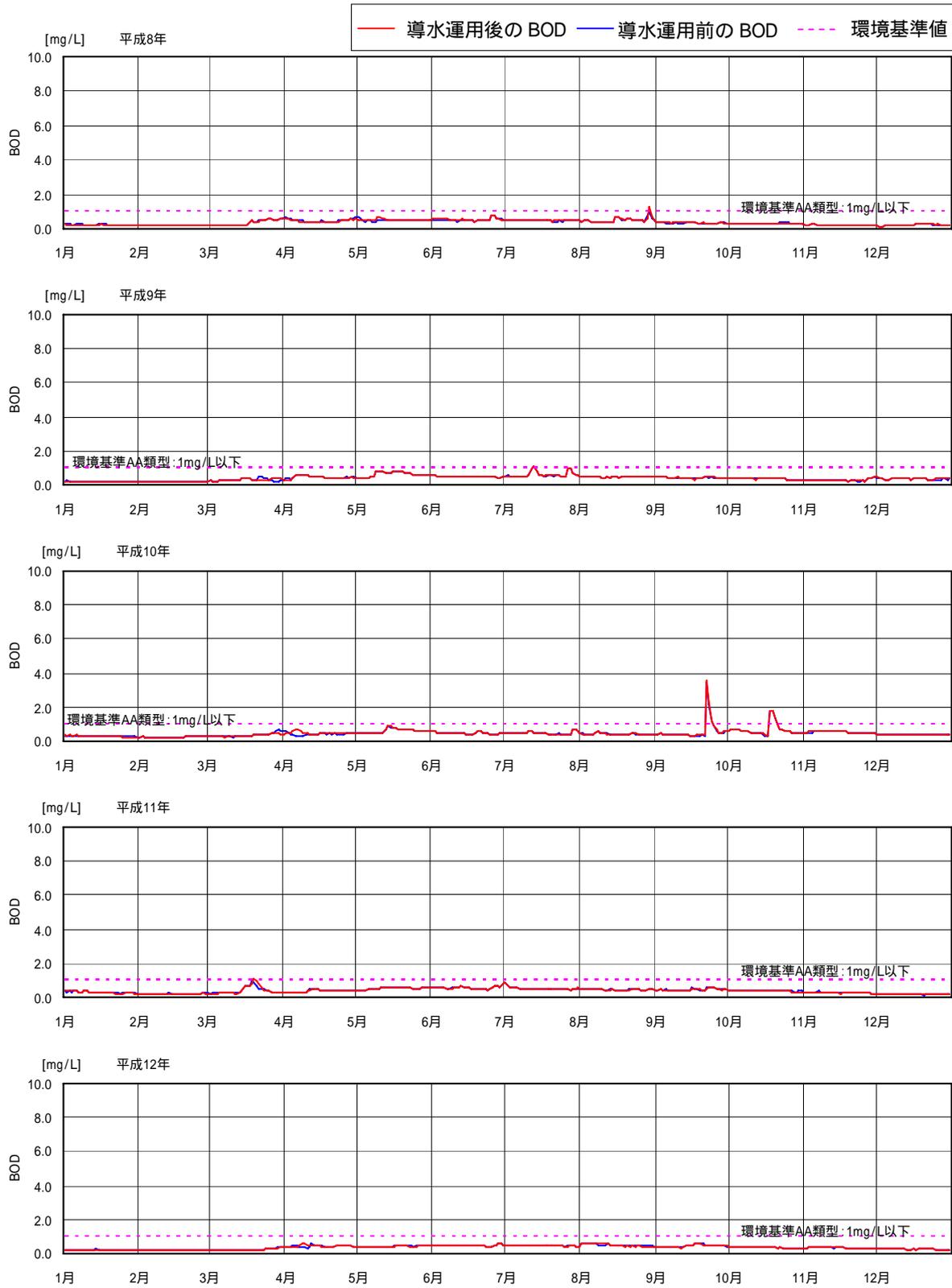


図 1.3-16 (2) 揖斐川 BOD 予測結果 (岡島橋地点)

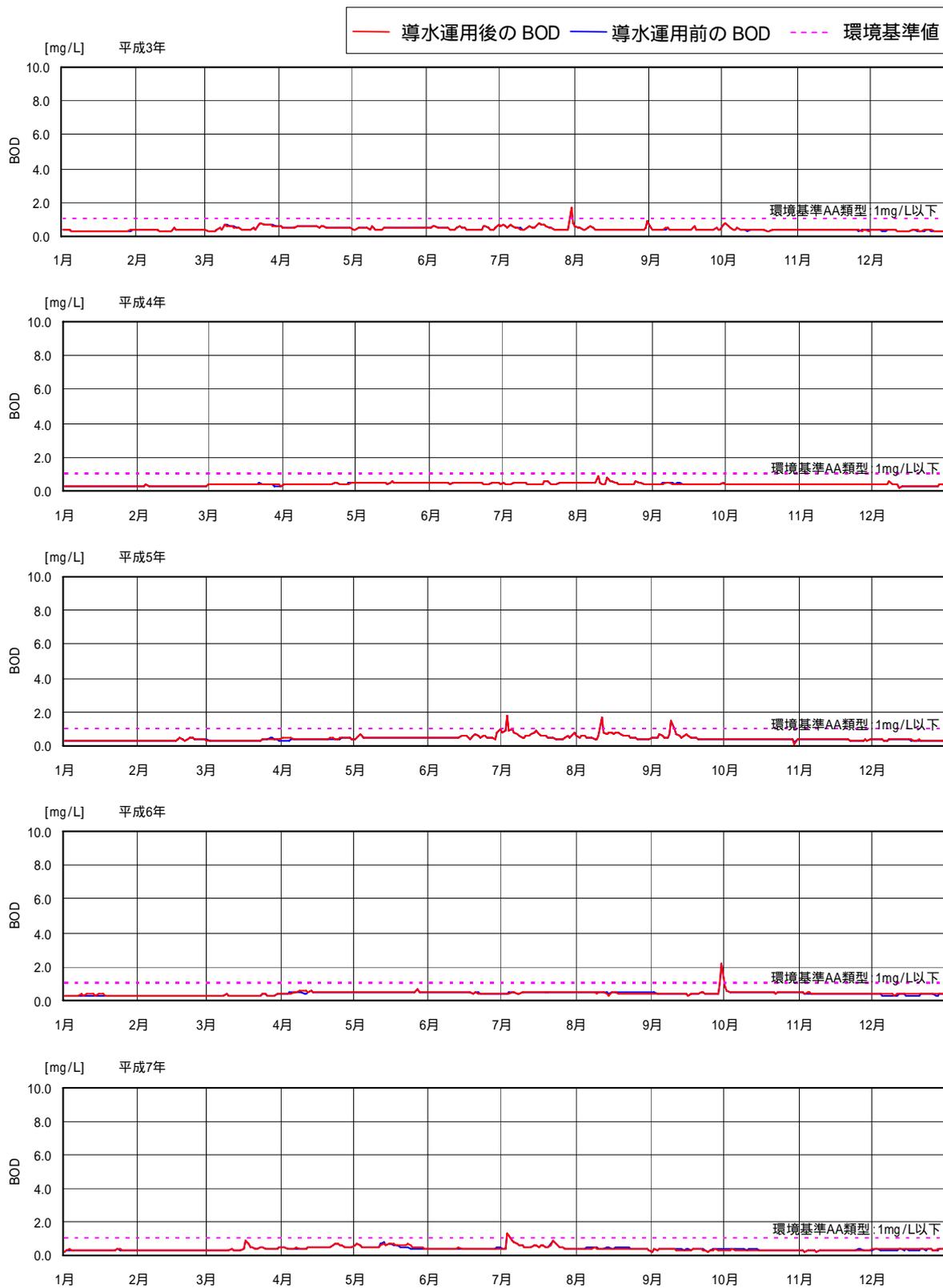


図 1.3-17 (1) 揖斐川 BOD 予測結果 (鷺田橋地点)

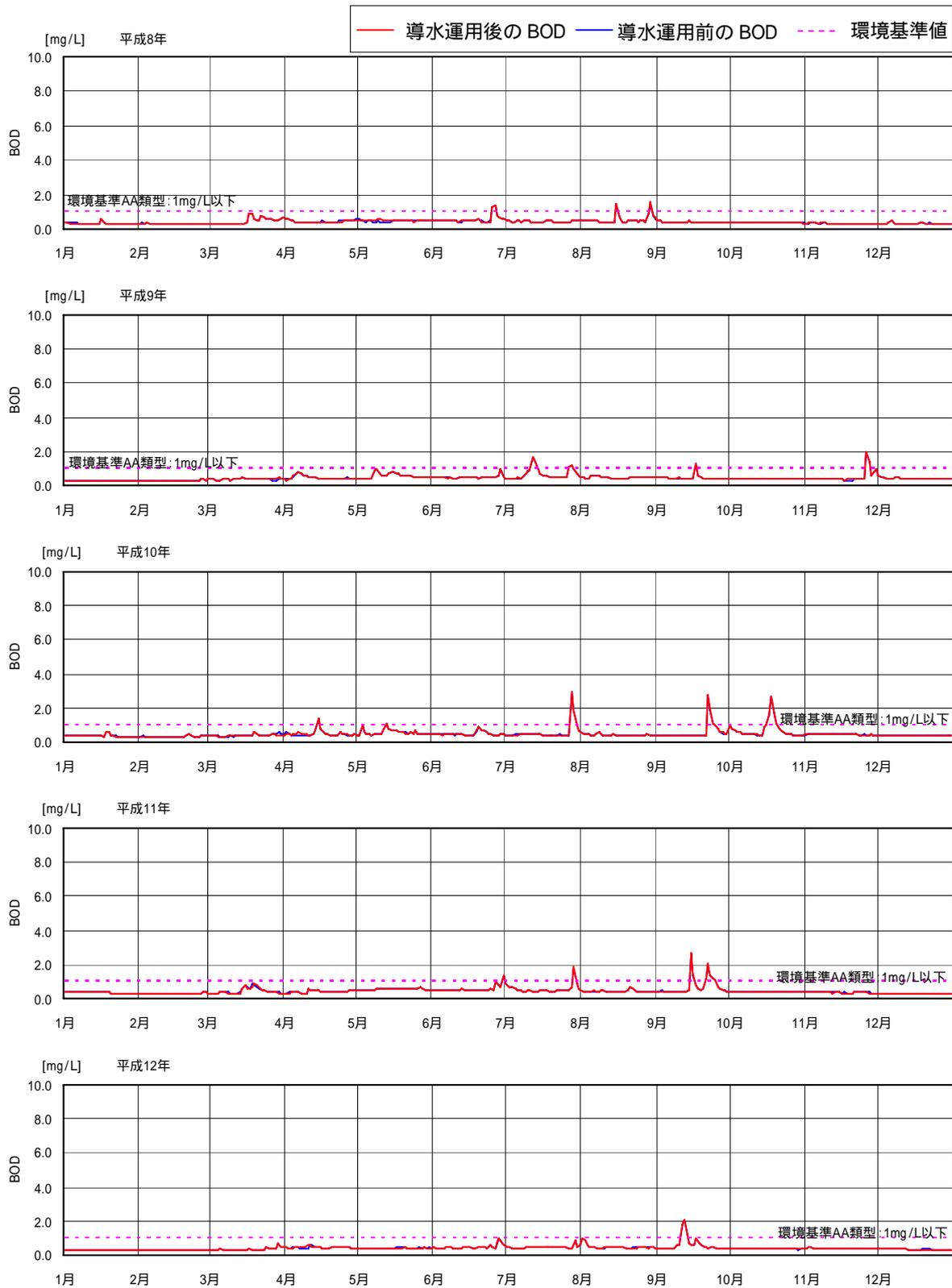


図 1.3-17 (2) 揖斐川 BOD 予測結果 (鷺田橋地点)

1.3.2 導水路の水質予測

1.3.2.1 導水路内での水温変化の予測

(1) 予測条件

1) 予測期間

予測期間は、徳山ダムの水質予測期間と同様とし、平成3～12年の10ヶ年とした。

2) 導水路の諸元（平成17年度検討時点）

管路内での水温変化予測に必要な導水管の諸元を表1.3-6に示す。

また、開水路状態の区間における断面特性を表1.3-7に示す。

表 1.3-6 導水管の諸元

区間	区間距離 (m)	送水形態	管径 (m)	管壁厚 (m)	管壁素材	熱伝導率 (kcal/m.h.)
T1-F	7260	開水路	-	0.3	コンクリート	2.2
O2	380	満管圧送	-	0.3	鋼材	83.5
T2-F	3500	開水路	-	0.3	コンクリート	2.2
T2-P	2211	満管圧送	3.5	0.25		
T3-F	2297	開水路	-	0.3		
T3-P	243	満管圧送	3.5	0.25		
T4-F	3105	開水路	-	0.3		
T4-P	527	満管圧送	3.5	0.25		
T5-F	3403	開水路	-	0.3		
T5-P	2011	満管圧送	3.5	0.25		
T6-F	3805	開水路	-	0.3		
T6-P	2546	満管圧送	-	0.25		
T7-F	11419	開水路	4.0	0.3		

導水管の諸元は、これまでの調査・検討をもとに概略で設定したものであり、今後の調査・検討により変わることがあります。

表 1.3-7 開水路区間における断面特性

区間	流量 m ³ /s	水深 m	流積 m ²	潤辺 m	水面幅 m	流速 m/s
T1-F	1.0	0.368	1.267	4.083	3.581	0.789
	2.0	0.568	1.998	4.502	3.704	1.001
	3.0	0.736	2.624	4.847	3.790	1.143
	4.0	0.885	3.196	5.153	3.854	1.252
	5.0	1.023	3.732	5.434	3.903	1.340
	10.0	1.628	6.132	6.649	4.000	1.631
	15.0	2.183	8.324	7.772	3.853	1.802
	20.0	2.805	10.563	9.156	3.260	1.893
T2-F ~ T6-F	1.0	0.376	1.294	4.099	3.586	0.773
	2.0	0.580	2.041	4.526	3.711	0.980
	3.0	0.751	2.682	4.879	3.797	1.118
	4.0	0.904	3.268	5.191	3.861	1.224
	5.0	1.045	3.817	5.478	3.909	1.310
	10.0	1.665	6.279	6.722	4.000	1.593
	15.0	2.238	8.537	7.887	3.820	1.757
	20.0	2.908	10.890	9.415	3.103	1.837
T7-F	1.0	0.405	1.183	3.618	3.264	0.846
	2.0	0.612	1.886	4.105	3.521	1.061
	3.0	0.780	2.490	4.477	3.682	1.205
	4.0	0.927	3.041	4.792	3.794	1.316
	5.0	1.061	3.556	5.072	3.873	1.406
	10.0	1.642	5.857	6.244	3.997	1.707
	15.0	2.180	7.970	7.341	3.804	1.882
	20.0	2.806	10.170	8.769	3.131	1.967

3) 境界条件

地温

地下水温は、地表の近くでは気温の変動の影響を受けるが、地中 5m より深い地点ではほぼ 15~16 で一定である。従って、地温は 16 一定とした。なお、この地温は岐阜気象観測所における年平均気温と一致している。

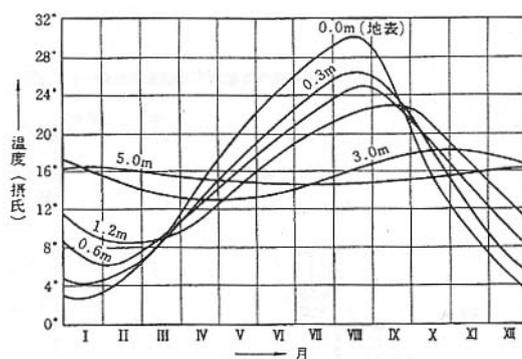
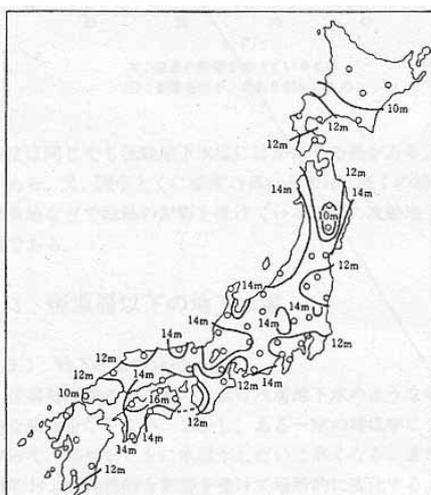
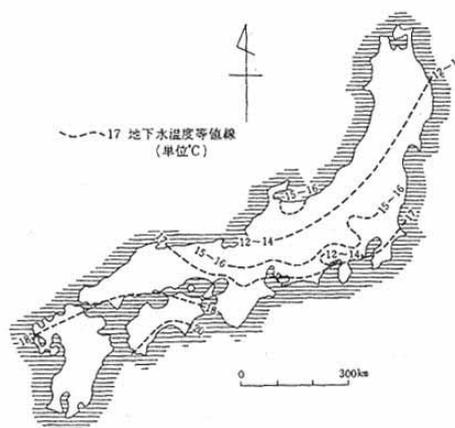


図 1.3-18 地中温度年変化(小平)



日本における恒温層深度分布(木内)



深度 50m における地下水温度(高橋)

図 1.3-19 地下水温の状況

出典:改訂地下水ハンドブック(平成 10 年 8 月、改訂地下水ハンドブック編集委員会編)

導水管内の気温

開水路区間では空気との熱交換を考慮しており、ここでは地温と等しいとした。

湧水の影響

開水路区間では、湧水の流入が考えられており、恒常湧水量は表 1.3-8 に示すとおりとなっている。全区間で $7.57\text{m}^3/\text{分}$ 、つまり $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 強の割合で湧水が流入すると推定されており、導水量が少ない期間での湧水の影響は必ずしも小さくない。そこで、各区間における湧水の合流による水温変化を考慮した。湧水の水温は地下水温と等しいとした。

表 1.3-8 各区間の恒常湧水量算定結果

算定区間	ト汜集水範囲 km^2	湧水比流量 $\text{l}/\text{sec}/\text{km}^2$	ト汜恒常湧水量 m^3/min	ト汜距離 km	比湧水量 $\text{m}^3/\text{min}/\text{km}$
揖斐川～管瀬川(揖斐川付近)	1.93	19	2.20	2.6	0.85
(管瀬川付近)	3.25	2	0.39	4.6	0.08
管瀬川～根尾川	2.52	1	0.15	3.5	0.04
根尾川～板屋川	1.84	10	1.10	3.8	0.29
板屋川～伊自良川	1.10	6	0.40	3.3	0.12
伊自良川～鳥羽川	1.29	5	0.39	5.1	0.08
鳥羽川～長良川	1.64	10	0.98	5.2	0.19
長良川～木曾川(長良川側)	5.04	2	0.60	9.1	0.07
(木曾川側)	2.82	8	1.35	3.4	0.40
恒常湧水量の合計			7.57	40.6	0.19

出典)平成17年度 木曾川水系連絡導水路概略検討委託報告書

導水量

別途検討された利水計算結果を与条件として与えた。

取水時の水温

前述の取水地点における水温を与条件として与えた。

(2) 予測結果

図 1.3-20 に長良川に放水する水温及び木曽川に放水する水温の予測結果を、取水水温とともに示す。

導水により水温は変化しており、特に取水水温と地温との差が大きく取水量が少ない(利水のみ $4\text{m}^3/\text{s}$) 冬季の水温変化量が大きくなっている。

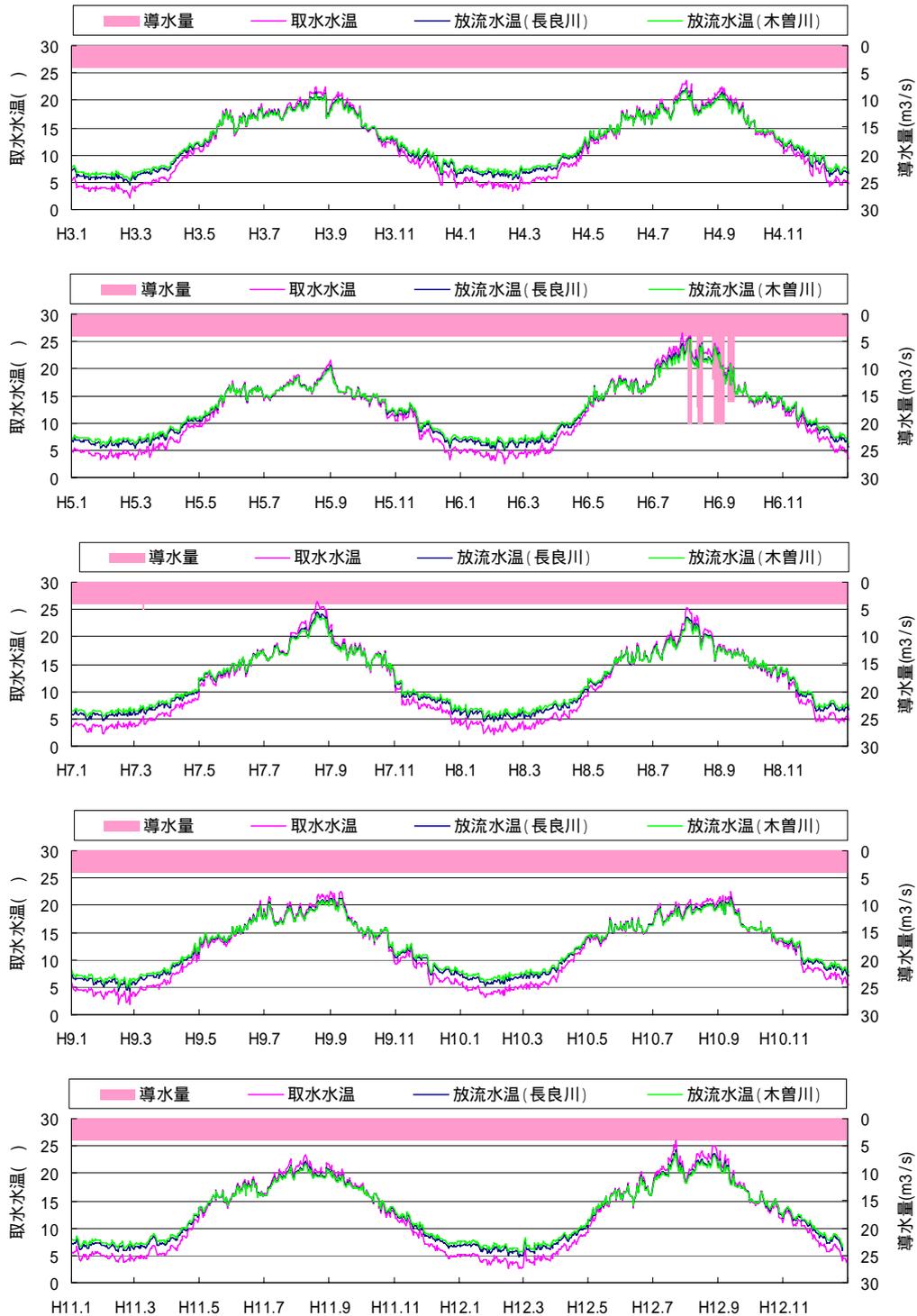


図 1.3-20 導水路放流水温の変化

1.3.2.2 導水路内での DO 変化の予測

(1) 予測条件

1) 導水路流入 DO

導水路流入 DO は、上流施設取水検討地点の水温における飽和 DO 濃度とする。

岡島橋の実測 DO と実測水温から求めた飽和 DO の関係を図 1.3-21 に示す。岡島橋の DO は概ね飽和 DO と一致すると考えられることから、上流施設取水検討地点の飽和 DO を導水路流入 DO とする。

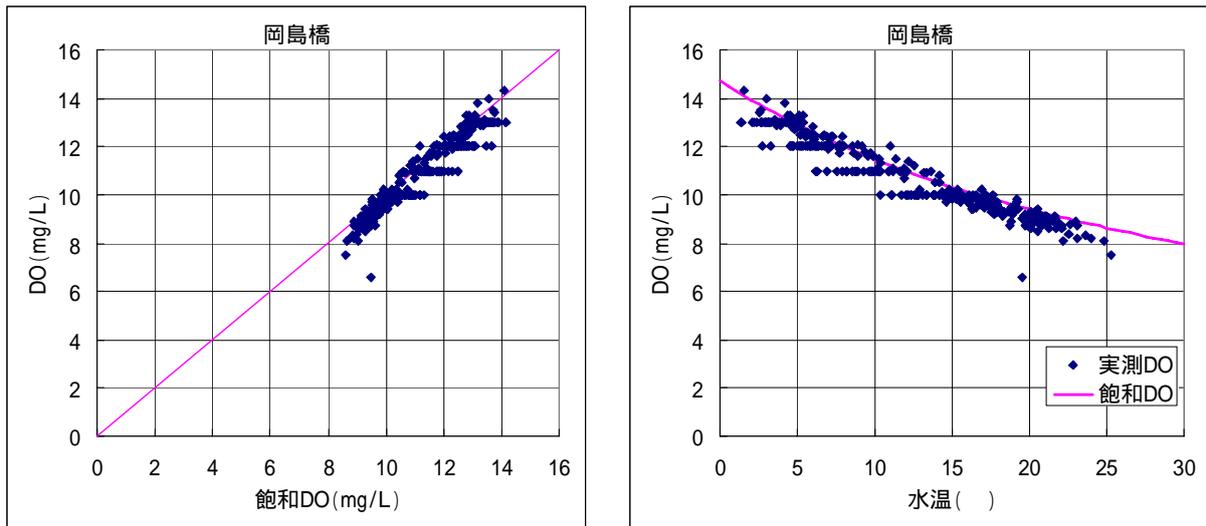


図 1.3-21 揖斐川岡島橋地点における実測 DO と飽和 DO の相関図

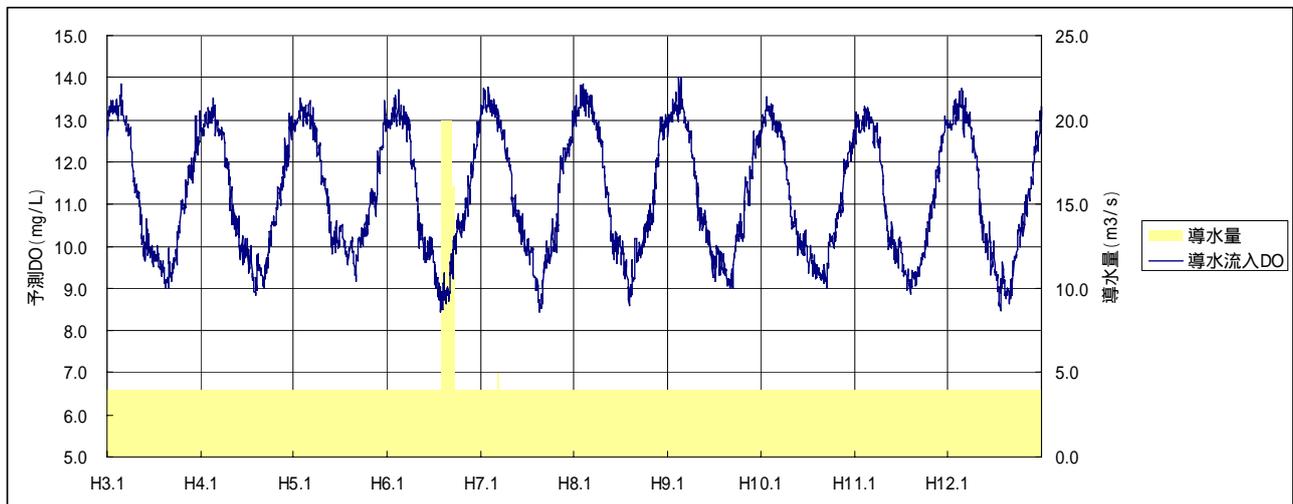


図 1.3-22 導水流入 DO

2) 導水路流入 COD

導水路流入 COD は、上流施設取水検討地点の予測 BOD を BOD - COD 相関から COD 換算した値を用いて推定する。BOD - COD 相関を図 1.3-23 に示す。

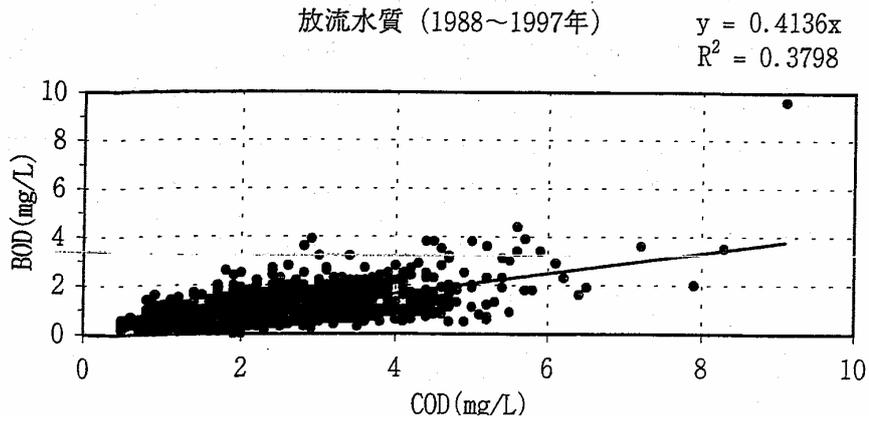


図 1.3-23 BOD - COD 相関

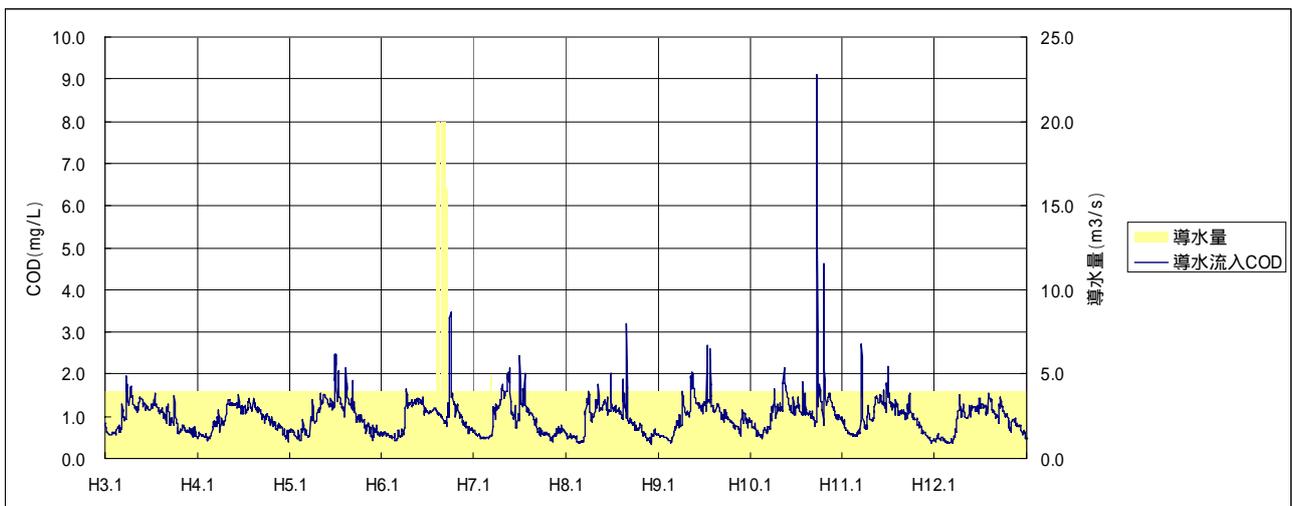


図 1.3-24 導水流入 COD

3) 導水路流入水温、放流水温

導水路流入水温は、上流施設取水検討地点の予測水温、導水路放流水温（長良川、木曾川）は、導水路の水温変化予測モデルを用いた結果とする。

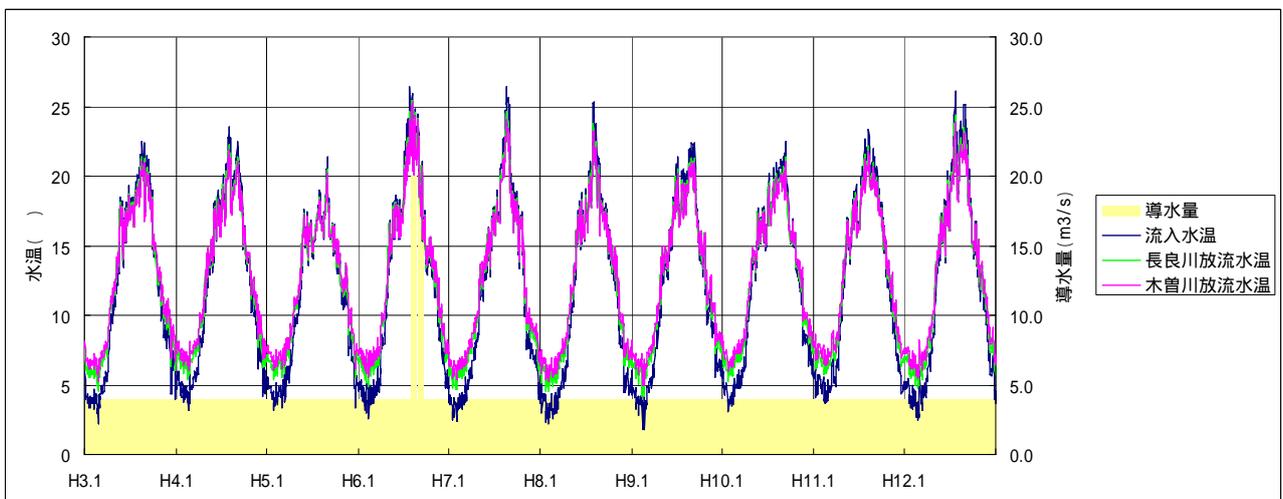


図 1.3-25 流入、放流水温

(2) 予測結果

1) 長良川

導水の流入 DO と長良川放流 DO の予測結果を図 1.3-26、図 1.3-27 に示す。

- 通常滞留時間は 1 日未満であり DO の変化は小さいものと予測される。
- 冬季は導水路内での水温上昇に伴い、飽和 DO 濃度が低下することから、放流 DO 濃度が低下する。
- 夏季は導水路内での DO 消費により、放流 DO は飽和 DO より低下するものの、環境基準は十分満足すると予測される。
- 以上から、導水路における DO 低下による影響は小さいものと考えられる。

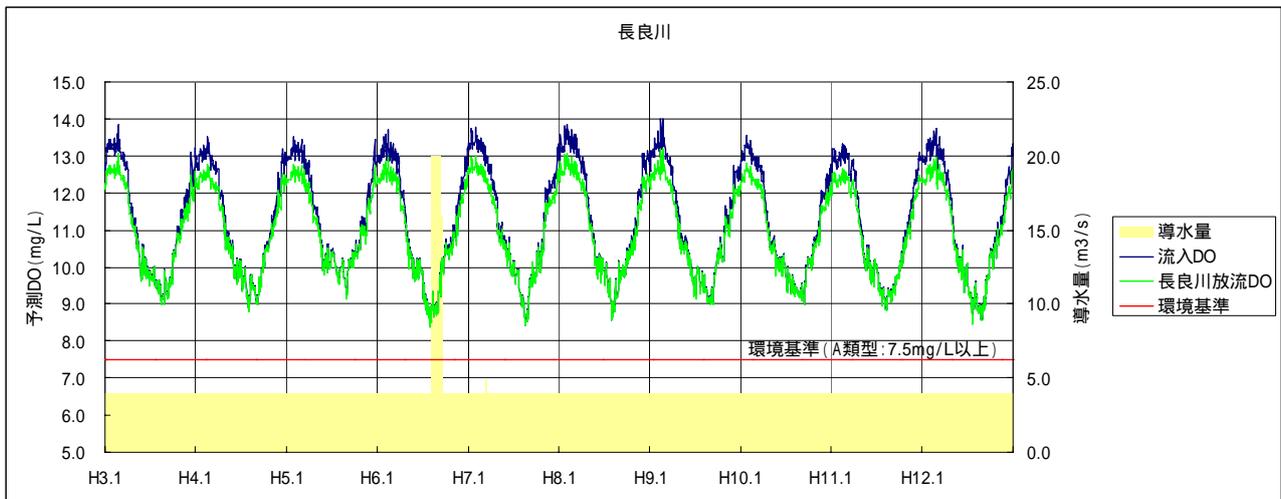


図 1.3-26 長良川放流 DO 予測結果(平成 3～10 年)

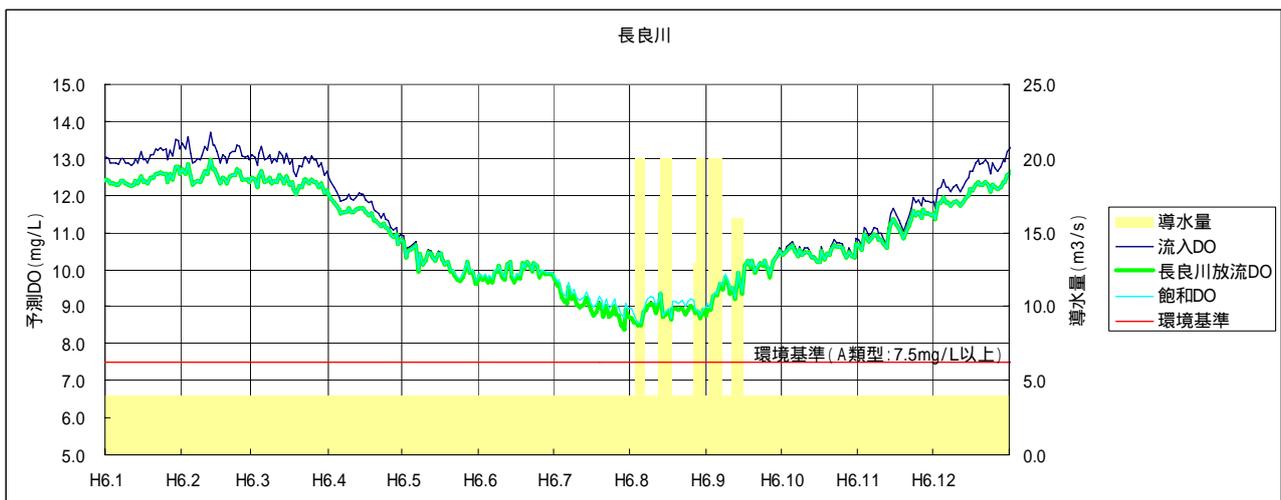


図 1.3-27 長良川放流 DO 予測結果 (平成 6 年のみ)

2) 木曽川

導水の流入 DO と木曽川への放流 DO の予測結果を図 1.3-28、図 1.3-29 に示す。

- 通常滞留時間は 1 日未満であり DO の変化は小さいものと予測される。
- 冬季は導水路内での水温上昇に伴い、飽和 DO 濃度が低下することから、放流 DO 濃度が低下する。
- 夏季は導水路内での DO 消費により、放流 DO は飽和 DO より低下するものの、環境基準は十分満足すると予測される。
- 以上から、導水路における DO 低下による影響は小さいものと考えられる。

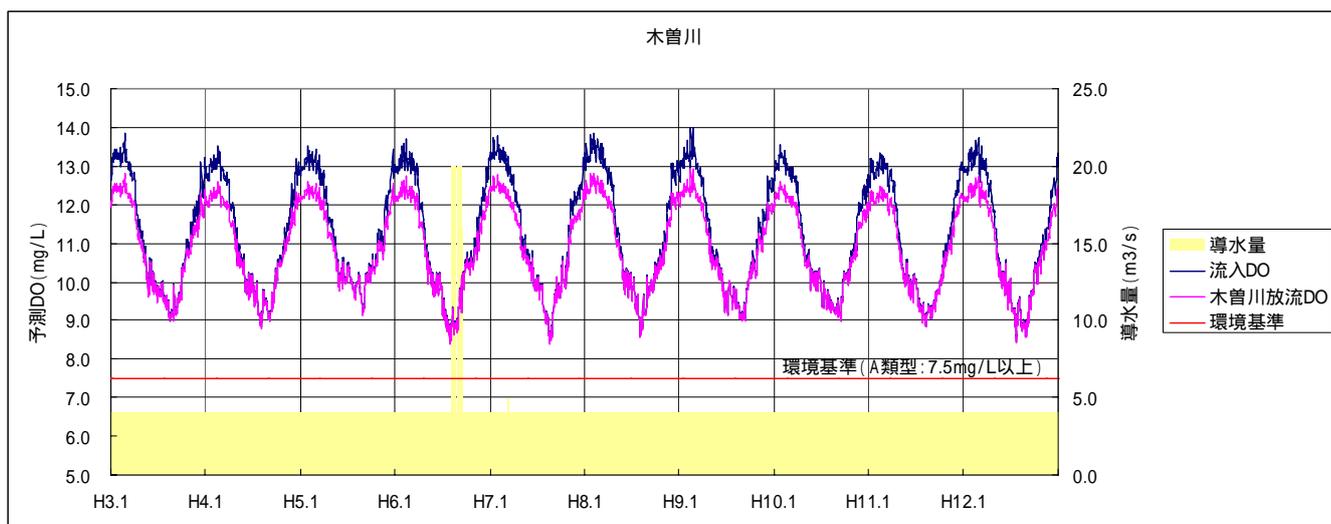


図 1.3-28 木曽川放流 DO 予測結果(平成 3～10 年)

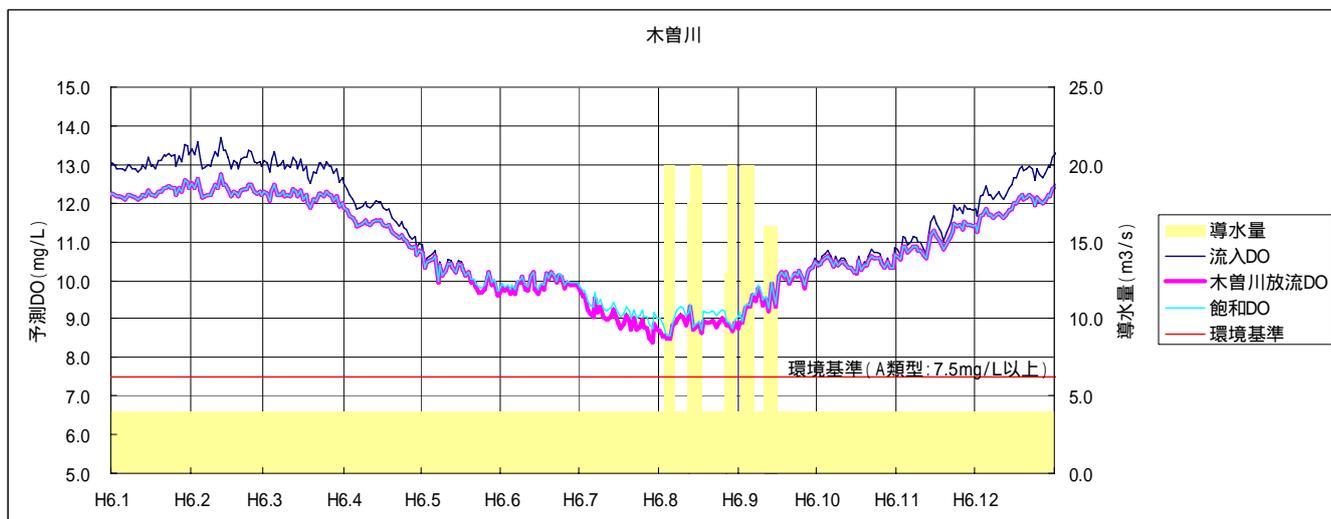


図 1.3-29 木曽川放流 DO 予測結果 (平成 6 年のみ)

(3) 参考：長良川、木曽川放流 DO の比較

長良川、木曽川のそれぞれに放流される放流 DO の予測結果の比較を図 1.3-30 に示す。

長良川への放水は、木曽川に比べ流下延長、流下時間が短いことから、冬季の水温上昇が小さく、木曽川放流よりも水温は低い。このため、飽和 DO 濃度がやや高いことから、長良川放流 DO は木曽川に比べてやや高くなる。

夏季では水温変化より COD による酸素消費が影響するが、いずれも流下時間が 12 時間程度であり、酸素消費量は少ないことから、長良川、木曽川の放流 DO の差はほとんどない。

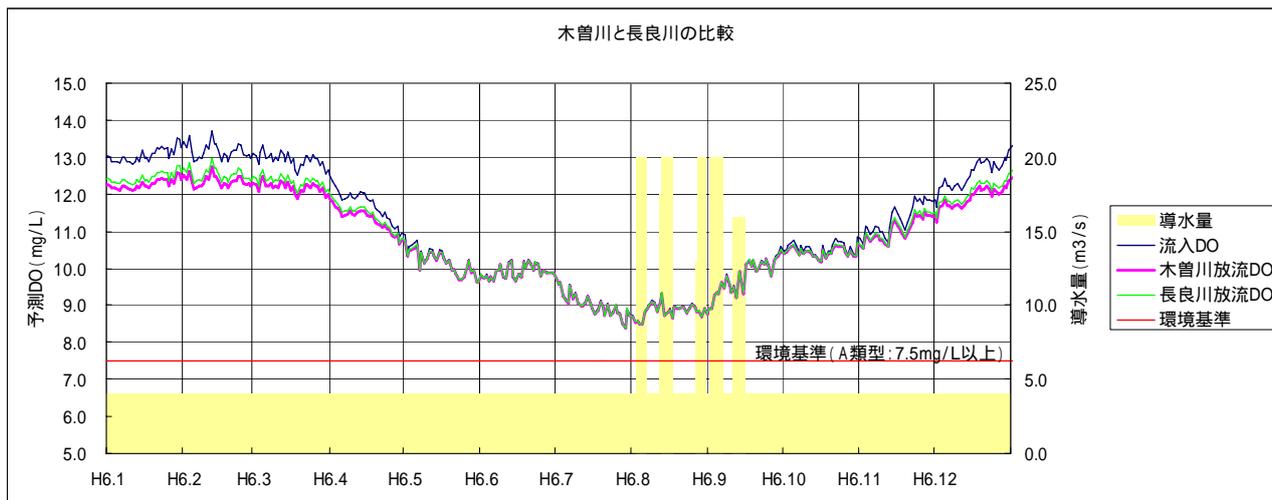


図 1.3-30 木曽川、長良川放流 DO 予測の比較 (平成 6 年のみ)



図 1.3-31 長良川、木曽川放流 DO の傾向比較

(4) 参考：木曽川 DO との比較

木曽川の犬山橋における実測 DO と実測水温より求めた飽和 DO の相関を図 1.3-32 に示す。
DO が低い場合（水温が高い夏季）には、実測 DO が飽和 DO より低くなるが、概ね河川の DO は飽和 DO と同程度と考えられる。

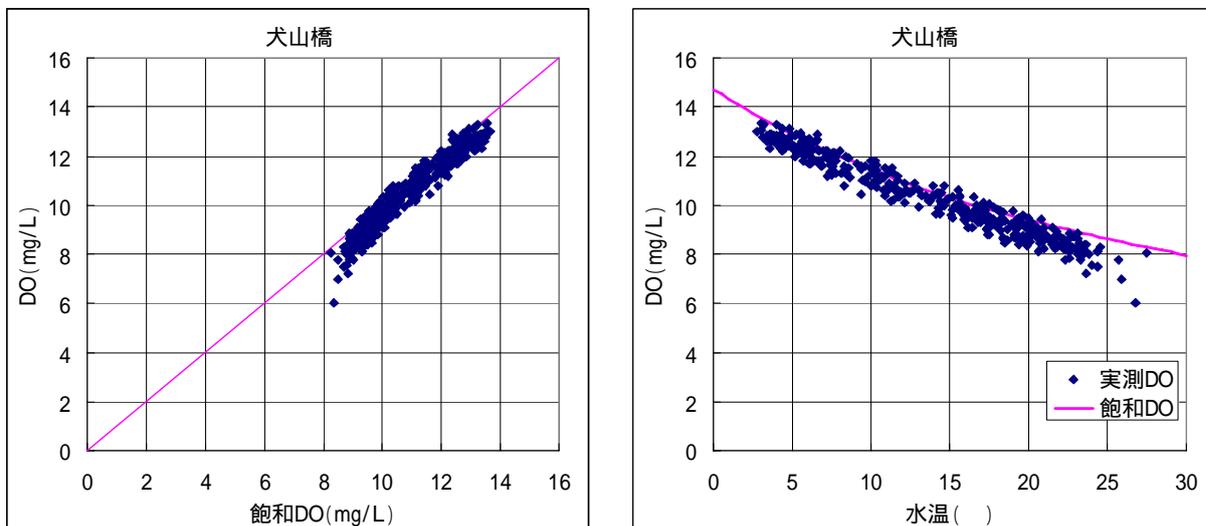


図 1.3-32 木曽川犬山橋地点における実測 DO と飽和 DO の相関図

犬山橋 DO を飽和 DO とし、導水放流 DO との比較を行った。
夏季は導水放流 DO が高く、逆に冬季は導水放流 DO が低くなるが、その差は小さい。
犬山橋及び、導水放流の DO の最小値で見ても、環境基準値である 7.5mg/L を下回ることはない。導水放流 DO が特に低くなる場合もないことから、局所的な影響も含めて影響は小さいものと考えられる。

表 1.3-9 木曽川と導水の DO 比較

年	木曽川			導水			木曽川と導水比較				
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	DO低下日数		DO上昇日数		
							日数	最大DO差	日数	最大DO差	
平成3年	14.2	10.8	8.7	12.8	10.9	9.0	114	-1.4	185	1.0	
平成4年	13.3	10.8	8.7	12.6	10.9	8.8	127	-1.0	157	0.8	
平成5年	13.4	10.9	9.0	12.6	11.0	9.1	121	-1.0	188	0.9	
平成6年	13.7	10.7	8.6	12.7	10.8	8.4	134	-1.1	167	0.9	
平成7年	14.0	10.9	8.6	12.8	10.9	8.4	146	-1.6	164	0.9	
平成8年	14.2	11.0	8.7	12.8	11.0	8.6	127	-1.5	192	1.2	
平成9年	13.7	10.8	8.8	12.9	10.9	9.0	111	-1.3	187	1.0	
平成10年	13.6	10.7	8.7	12.6	10.8	9.0	110	-1.1	217	1.1	
平成11年	14.1	10.8	8.8	12.5	10.8	8.8	113	-1.8	183	1.0	
平成12年	14.0	10.8	8.6	12.7	10.8	8.4	126	-1.5	168	0.9	
10ヵ年最大	14.2	11.0	9.0	12.9	11.0	9.1	最大	146	-1.0	217	1.2
10ヵ年最小	13.3	10.7	8.6	12.5	10.8	8.4	最小	110	-1.8	157	0.8
10ヵ年平均	13.8	10.8	8.7	12.7	10.9	8.7	平均	123	-1.3	181	1.0

0.1mg/L 以上の違いがある場合に日数をカウント

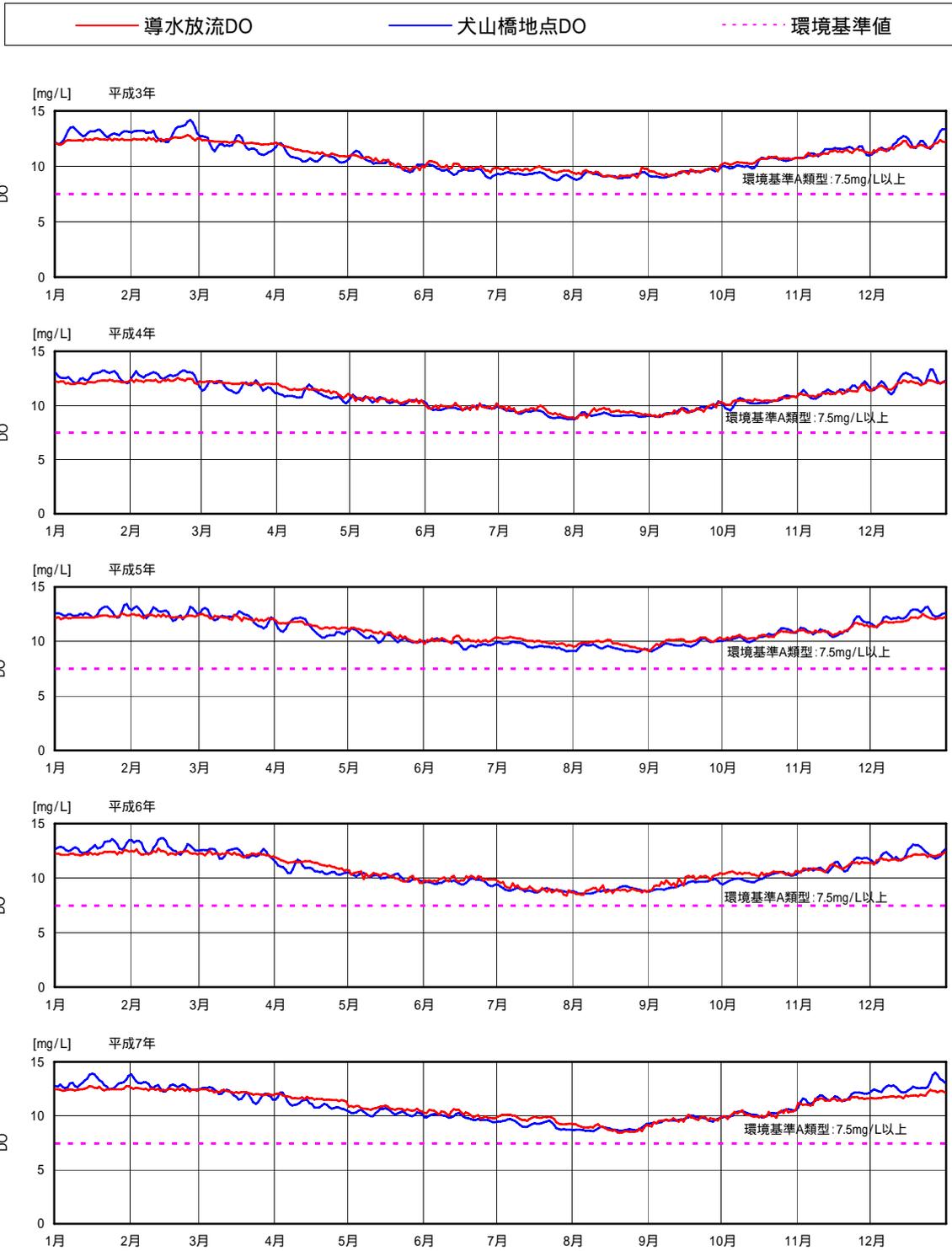


図 1.3-33 (1) 導水放流 DO と木曾川犬山橋地点 DO の予測結果

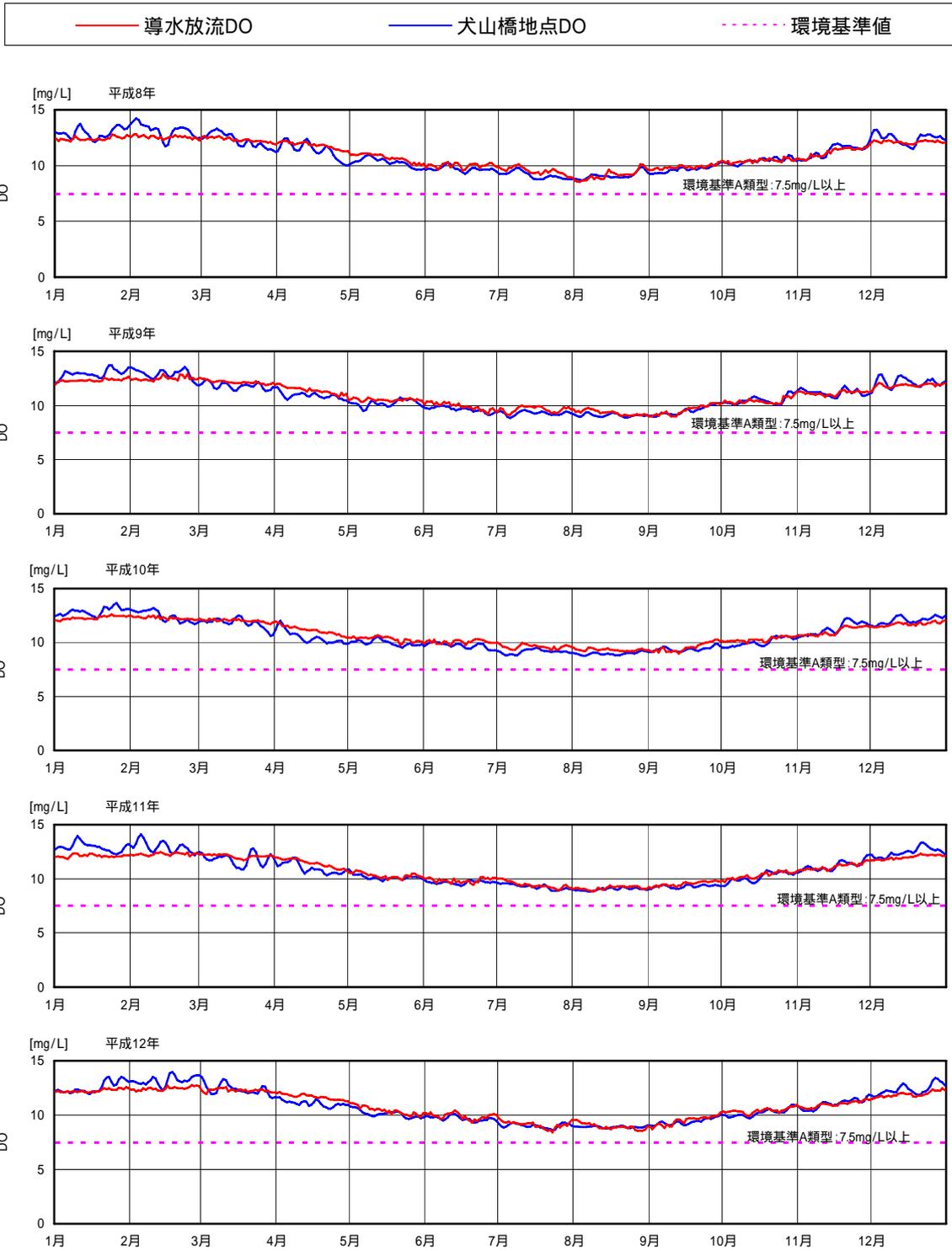


図 1.3-33 (2) 導水放流 DO と木曾川犬山橋地点 DO の予測結果

1.3.2.3 導水路での pH 変化による河川への影響の予測

揖斐川の岡島橋地点の pH は、昭和 51 年～平成 16 年の調査結果では、6.7～8.8、平均で 7.4 である。

放流先河川の長良川の藍川橋では pH は 6.6～7.9、平均 7.2、同様に木曾川の犬山橋では pH は 6.5～7.5、平均 7.1 である。

導水路から放流される pH については不明であるため、他のトンネル湧水の水質調査結果から、最大値である 8.8 と仮定し、これが長良川、木曾川に放流された場合の河川での pH の変化を予測した。

(1) 導水路内での pH 変化の可能性について

連絡導水路と同様にコンクリート水路の流下過程による pH を計測した事例がないことから、ここでは近傍のトンネル湧水の水質について示す。

比較的新しい大谷トンネル、坂祝第 3 トンネルからの湧水は pH が高く、河川の環境基準（上限 8.5）を超過しており、排水基準（上限 8.6）も超過する。最大では pH8.8 である。

トンネル湧水と導水とは状況が異なるものの、導水においては、接触時間が短いこと、接触面積に対して水量が多いことから、急激に pH が変化することは考えにくい。

導水路の流下時間は 4m³/s 流下時で約 15 時間、20m³/s 流下時で約 6 時間である。

これに対して、トンネル湧水は接触時間が長いと考えられることから、導水路よりも影響を受けやすいものと想定される。

このため、導水路からの放流 pH は最大で 8.8 と想定する。

表 1.3-10 トンネル湧水量と pH

測定日	東山トンネル		本巢トンネル 谷汲側		本巢トンネル 本巢側		大谷トンネル		坂祝第三トンネル 各務原側		坂祝第三トンネル 坂祝側	
	流量	PH	流量	PH	流量	PH	流量	PH	流量	PH	流量	PH
H19.4.19	115	7.2										
H19.5.22	150	7.5										
H19.6.6	225	7.2										
H19.6.7			84	8.2	65	8.1						
H19.7.20	360	7.2	142	8.2	95	8.1						
H19.8.25	140	7.1										
H19.8.26			98	8.3	82	8.3						
H20.9.26	196	6.9										
H19.9.27			85	8.4	71	8.4						
H19.10.15	67	6.9										
H19.10.16			80	8.4	67	8.4						
H19.11.21	128	6.9										
H19.11.22			68	8.5	55	8.5						
H19.12.12	41	6.9	62	8.5	58	8.5						
H20.1.17			65	8.5	50	8.5	69	8.8	14	8.8	100	8.8
H20.1.18	137	7.2										
H20.2.13	0	—	72	8.3	63	8.4	133	8.1	18	8.7	125	8.6

東山トンネル：H9 年完成

本巢トンネル：H1 年完成

大谷トンネル：H17 完成

坂祝第 3 トンネル：H18 完成

(2) 導水放流後の河川 pH の予測

導水放流 pH を 8.8 とし、河川の平均濁水時及び導水量比が最大となる日の河川 pH を予測した。なお、河川 pH は長良川では藍川橋の実測 pH の最小、平均、最大値として、6.6、7.2、7.9 とした。木曾川では犬山橋の実測値から、長良川と同様に、6.5、7.1、7.5 とした。

予測条件は以下のとおりとした。

表 1.3-11 河川、導水の pH 条件

	pH 条件	備考
長良川	6.6、7.2、7.9	実測の最小、平均、最大
木曽川	6.5、7.1、7.5	同上
導水	8.8	仮定値

表 1.3-12 河川、導水の流量条件

	長良川		木曽川	
	河川流量	導水量	河川流量	導水量
導水比率最大日	7.74	0.7	79.1	15.3
平均濁水流量時	25.41	4.7	80.89	15.3

予測結果を以下に示す。

導水量が最大の場合において、導水放流 pH が想定される最大値 8.8 までであれば、長良川、木曽川とも環境基準を満足すると予測される。

表 1.3-13 導水放流後の長良川 pH 予測結果

導水量比率 最大

平均濁水時

導水量	長良川流量	導水pH	長良川pH	混合pH
4.7	7.74	8.8	6.6	7.2
		8.8	7.2	8.1
		8.8	7.9	8.5

導水量	長良川流量	導水pH	長良川pH	混合pH
0.7	25.41	8.8	6.6	6.7
		8.8	7.2	7.3
		8.8	7.9	8.0

: 藍川橋最大値を超える場合

表 1.3-14 導水放流後の木曽川 pH 予測結果

導水量比率 最大

平均濁水時

導水量	木曽川流量	導水pH	木曽川pH	混合pH
15.3	79.1	8.8	6.5	6.7
		8.8	7.1	7.4
		8.8	7.5	7.9

導水量	木曽川流量	導水pH	木曽川pH	混合pH
3.3	80.89	8.8	6.5	6.6
		8.8	7.1	7.2
		8.8	7.5	7.6

: 犬山橋最大値を超える場合

1.3.3 導水量・導水水質の設定

徳山ダム運用（フルプランに基づく利水運用）を基に、上流施設の取水検討地域の流量及び水温、水質を予測している。

上流施設による導水流入水温、水質は、上流施設取水検討地点の予測水温、水質を用いる。

導水量は、フルプラン運用により決定されるが、導水施設の施設規模及び、水系ダムの総合運用などを考慮した場合、最大で平常時に 4m³/s を導水する可能性がある。木曽川、長良川への影響を考慮した場合、導水量が多い方が影響が大きいため、平常時の導水量は 4m³/s（木曽川へ 3.3m³/s、長良川へ 0.7m³/s）と仮定する。

ただし、異常渇水時には、利水計画に基づき、導水量を設定する。

1.3.4 長良川の水質予測

項目		予測結果等
導水量と河川流量		平常時の導水量は 0.7m ³ /s、異常渇水時は最大 4.7m ³ /s 渇水対策を行う平成 6 年において、導水量の比率が最も高いのは 8 月 17 日であり、37.8%が導水量となる。 平均渇水流量は芥見で 25m ³ /s であり、この場合の導水量 0.7m ³ /s は約 3%程度である。
導水水質と河川水質	水温	長良川の水温に対して導水水温は低い（冬季を除く）
	SS	長良川の SS に対して、導水 SS は渇水時（例えば平成 6 年 8～9 月）や出水後（例えば平成 10 年）で高い場合がある。
	BOD	長良川と導水の BOD はほぼ同程度である。
導水後の河川水質	水温	水温の変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。導水により 0.1 以上水温が変化する日数は水温低下が年最大 27 日、最大水温差 0.9、水温上昇が 24 日で最大水温差 1.3 である。
	SS	SS の変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。導水により 0.1mg/L 以上 SS が高くなるのは、平成 6 年、平成 10 年でそれぞれ 5～7 日、7～32 日であるが、最大 SS 差で 0.8mg/L、0.5mg/L 程度である。
	BOD	BOD の変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。年 75%値で見れば、導水後はやや低下する。

(1) 導水による長良川の流量変化

平成 3 年～12 年（10 ヶ年）の流況による忠節地点の導水前後の流況を図 1.3-36 に示す。渇水対策のための導水を実施するのは対象とした 10 ヶ年では平成 6 年のみである。

平成 6 年 8 月、9 月流況時の状況を図 1.3-34、図 1.3-35 に示す。

平成 6 年 8 月前半は河川流量が少ないことから、補給の必要性が高く、導水量が大きくなる（最大 4.7m³/s）。

導水量の比率が最も高いのは8月17日であり、37.8%が導水量となる。その他で渇水対策を行った場合には、10～30%が導水量となることから、導水により長良川の水温、水質が変化することが考えられる。

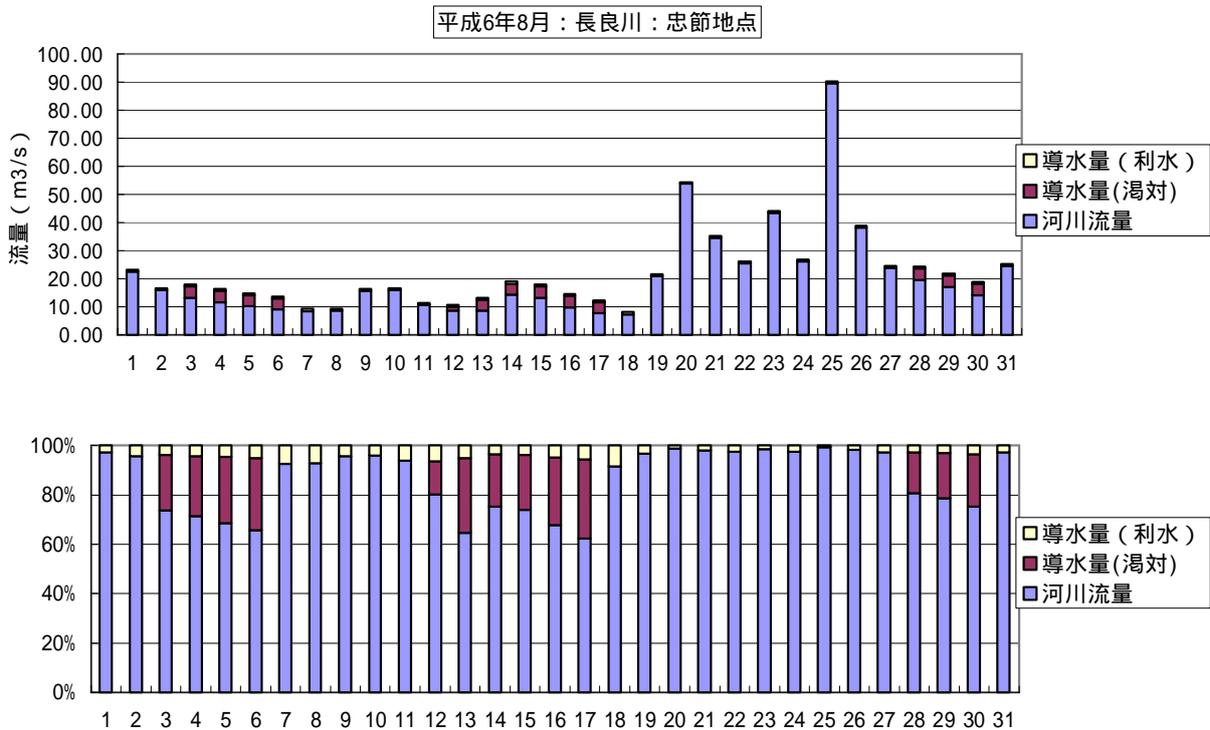


図 1.3-34 平成6年8月の導水後流量（上段：流量、下段：河川流量、導水量比率）

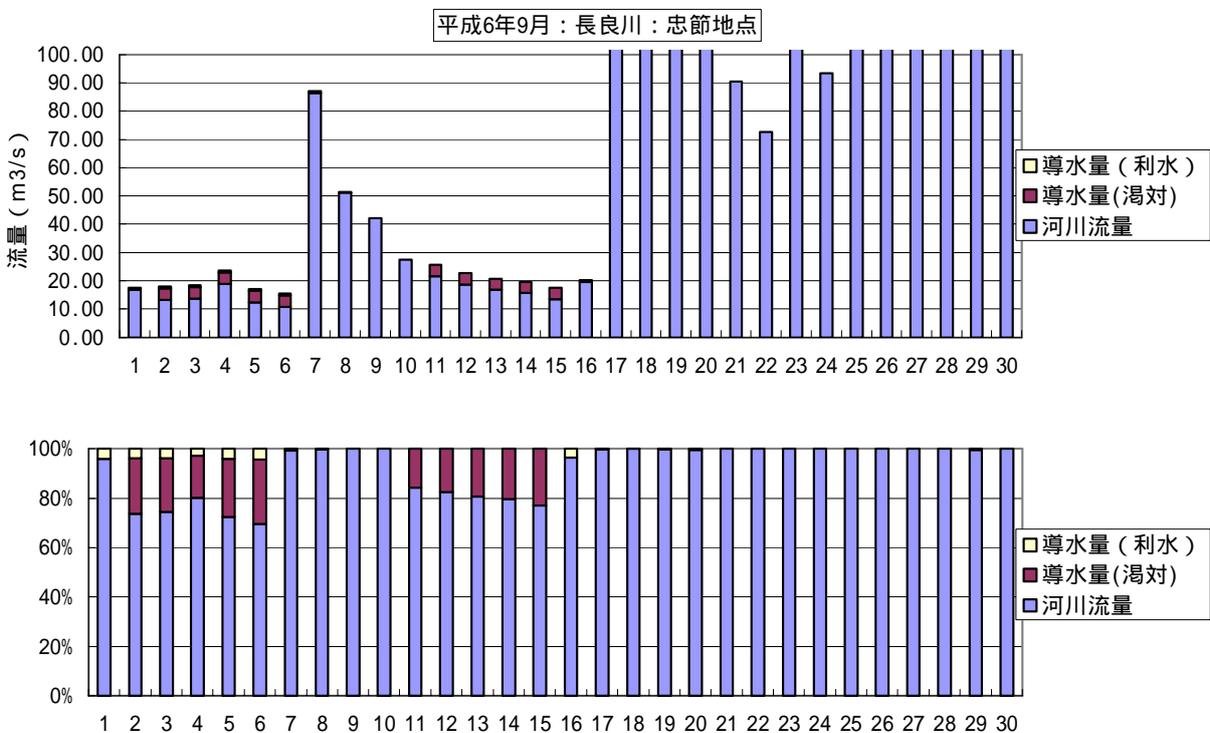


図 1.3-35 平成6年9月の導水後流量（上段：流量、下段：河川流量、導水量比率）

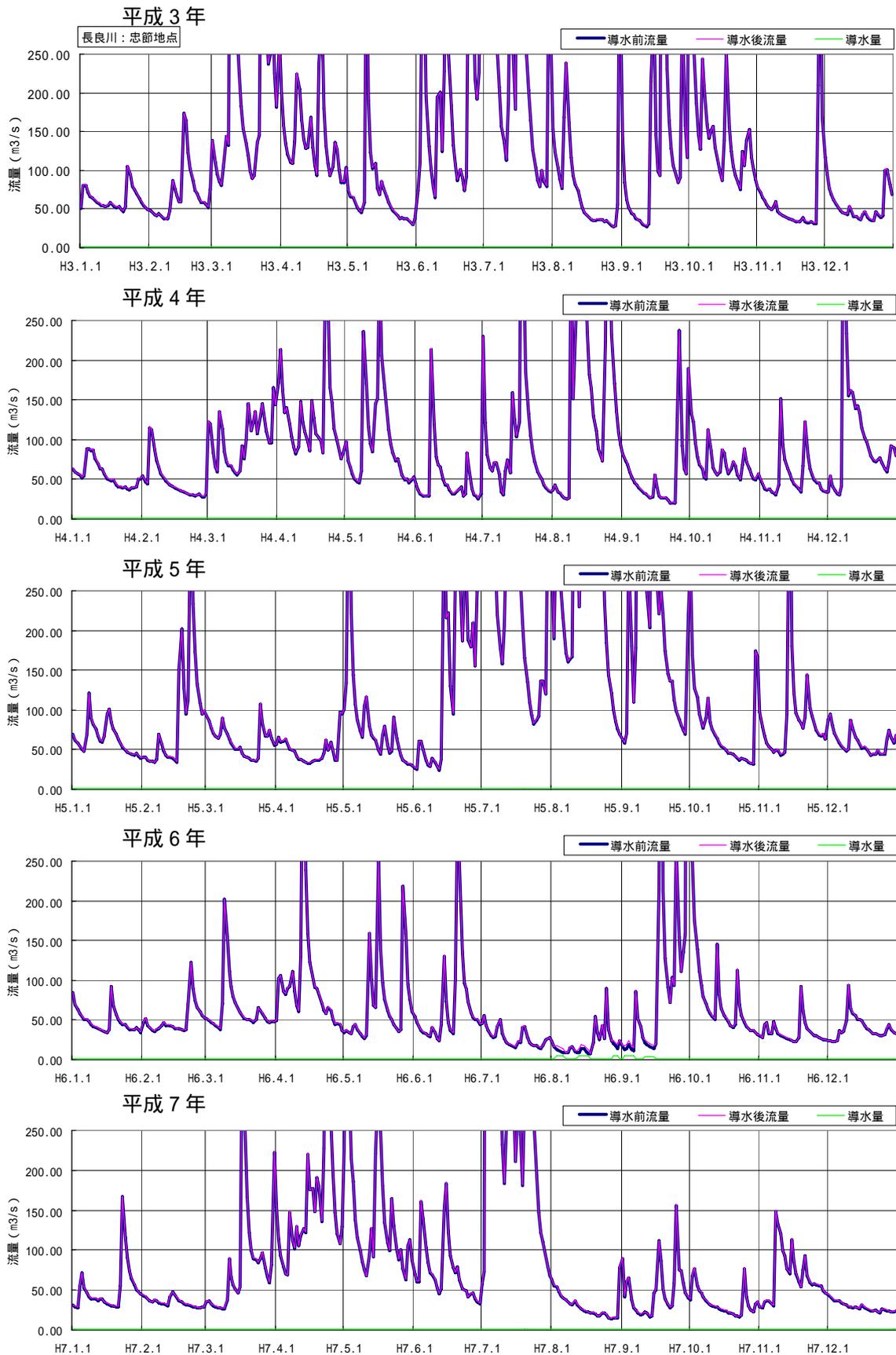


図 1.3-36 (1) 忠節地点における導水前後の流量

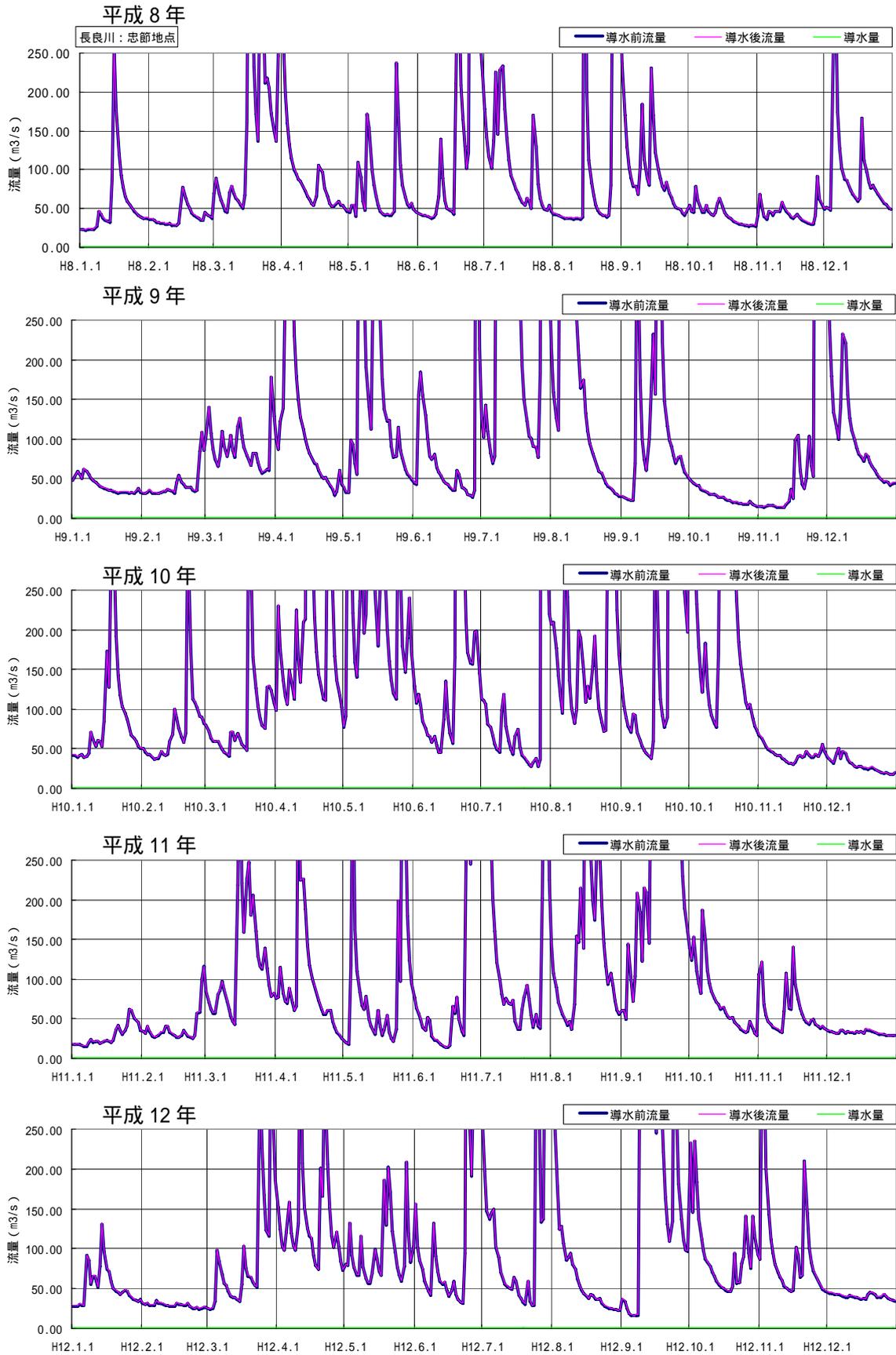


図 1.3-36 (2) 忠節地点における導水前後の流量

(2) 長良川水質と導水水質の比較

<水温>

導水の水温は長良川に比べ、冬季は高いが、夏季は低くなり、最高水温で見れば、年にもよるが1~3 程度水温が低くなる。

表 1.3-15 長良川と導水の水温比較

年	長良川			導水		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	24.3	14.1	2.9	21.4	12.4	4.5
平成4年	24.4	14.0	5.2	22.3	12.6	5.4
平成5年	22.5	13.5	4.8	20.5	11.8	5.4
平成6年	25.5	14.7	4.1	25.5	13.1	4.9
平成7年	25.3	13.8	3.3	24.6	12.3	4.7
平成8年	24.7	13.6	2.8	23.7	12.0	4.5
平成9年	23.7	14.1	4.0	21.3	12.4	4.2
平成10年	24.2	14.8	4.2	21.4	12.8	5.3
平成11年	23.6	14.3	3.0	22.2	12.8	5.8
平成12年	25.0	14.3	3.3	24.4	12.8	4.8
10ヵ年最大	25.5	14.8	5.2	25.5	13.1	5.8
10ヵ年最小	22.5	13.5	2.8	20.5	11.8	4.2
10ヵ年平均	24.3	14.1	3.8	22.7	12.5	4.9

「導水」は導水路から放流される水の水温を示す。

<SS>

導水のSSは徳山ダム建設に伴い、西平ダム地点のSSは現状より低下することが予測されている。このため、導水後のSSは、長良川と同程度かやや低いことが予測される。一方、出水後等に揖斐川のSSが高くなる場合がある。

表 1.3-16 長良川と導水のSS比較

年	長良川			導水		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	134.5	5.2	0.9	41.2	3.2	0.8
平成4年	532.2	4.6	1.0	17.1	1.3	0.4
平成5年	405.6	9.4	1.0	62.4	3.7	0.7
平成6年	901.2	4.7	0.9	173.4	2.4	0.4
平成7年	457.6	5.3	1.0	79.0	3.7	0.7
平成8年	241.3	4.9	1.0	74.4	3.2	0.8
平成9年	520.5	11.0	1.0	83.5	3.5	0.7
平成10年	1156.6	13.7	0.9	1034.4	10.2	0.7
平成11年	1500.0	18.2	1.0	46.1	3.2	0.8
平成12年	1017.4	7.1	0.9	21.1	2.1	0.6
10ヵ年最大	1500.0	18.2	1.0	1034.4	10.2	0.8
10ヵ年最小	134.5	4.6	0.9	17.1	1.3	0.4
10ヵ年平均	686.7	8.4	1.0	163.2	3.7	0.6

「導水」は導水路から放流される水のSSを示す。

< BOD >

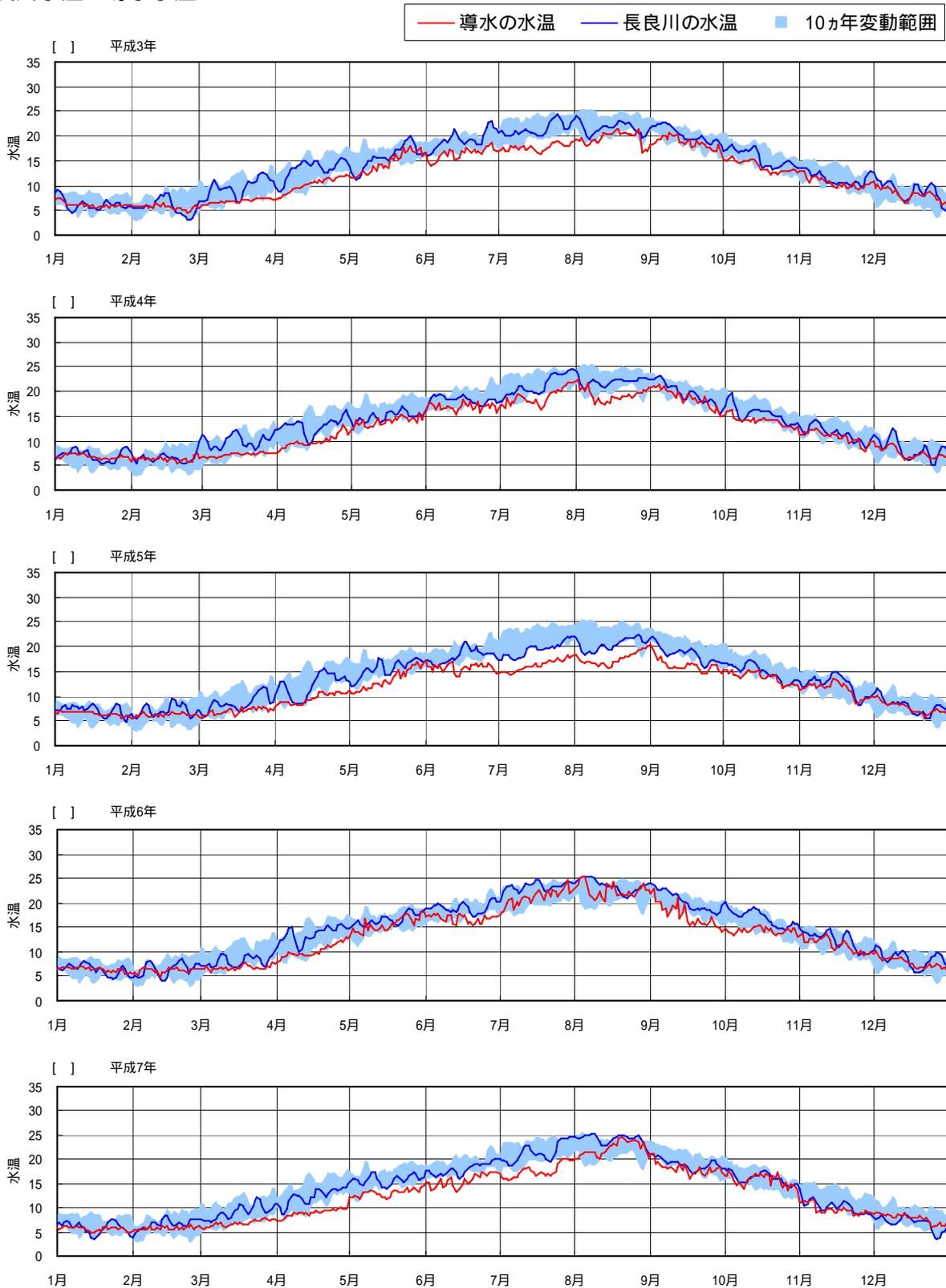
導水の BOD は長良川と同程度である。

表 1.3-17 長良川と導水の BOD 比較

年	長良川				導水			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.8	0.4	0.2	0.5
平成4年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.4	0.2	0.5
平成5年	0.6	0.5	0.3	0.5	1.0	0.4	0.2	0.5
平成6年	0.7	0.5	0.3	0.6	1.4	0.4	0.2	0.5
平成7年	0.6	0.5	0.3	0.6	1.0	0.4	0.2	0.5
平成8年	0.6	0.5	0.3	0.6	1.3	0.4	0.1	0.5
平成9年	0.6	0.5	0.3	0.6	1.1	0.4	0.2	0.5
平成10年	0.6	0.5	0.2	0.5	3.8	0.5	0.2	0.5
平成11年	0.6	0.5	0.2	0.5	1.1	0.4	0.1	0.5
平成12年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.4	0.1	0.5
10ヵ年最大	0.7	0.5	0.3	0.6	3.8	0.5	0.2	0.5
10ヵ年最小	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.4	0.1	0.5
10ヵ年平均	0.6	0.5	0.3	0.5	1.3	0.4	0.2	0.5

「導水」は導水路から放流される水の BOD を示す。

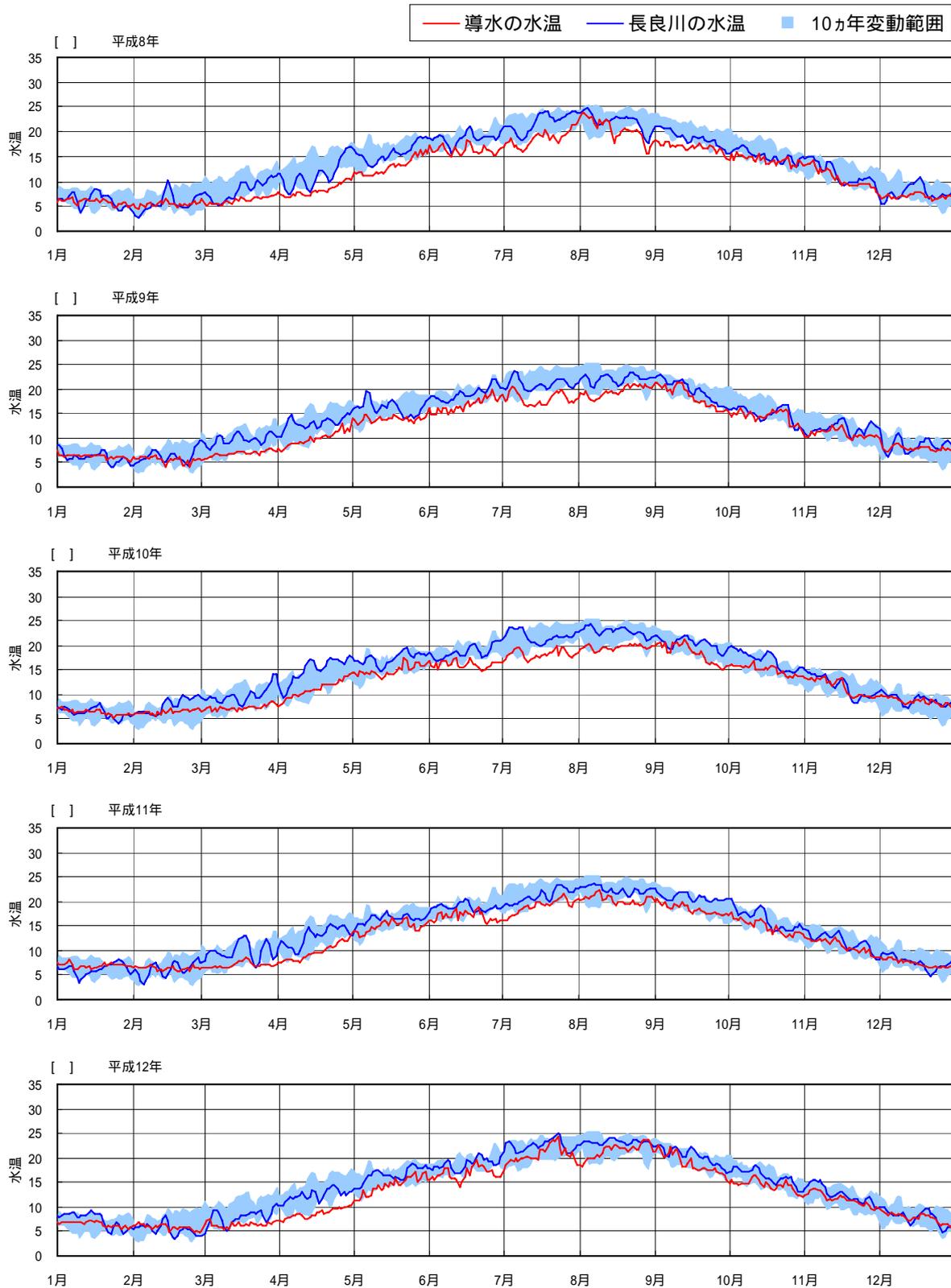
< 長良川水温と導水水温 >



注) 10 カ年変動範囲は、再現計算の 10 カ年での水温の変動範囲 (最高 ~ 最低の幅) を示す。

図 1.3-37 (1) 長良川水温と導水水温

< 長良川水温と導水水温 >



注) 10カ年変動範囲は、再現計算の10カ年での水温の変動範囲(最高～最低の幅)を示す。

図 1.3-37 (2) 長良川水温と導水水温

< 長良川 SS と導水 SS >

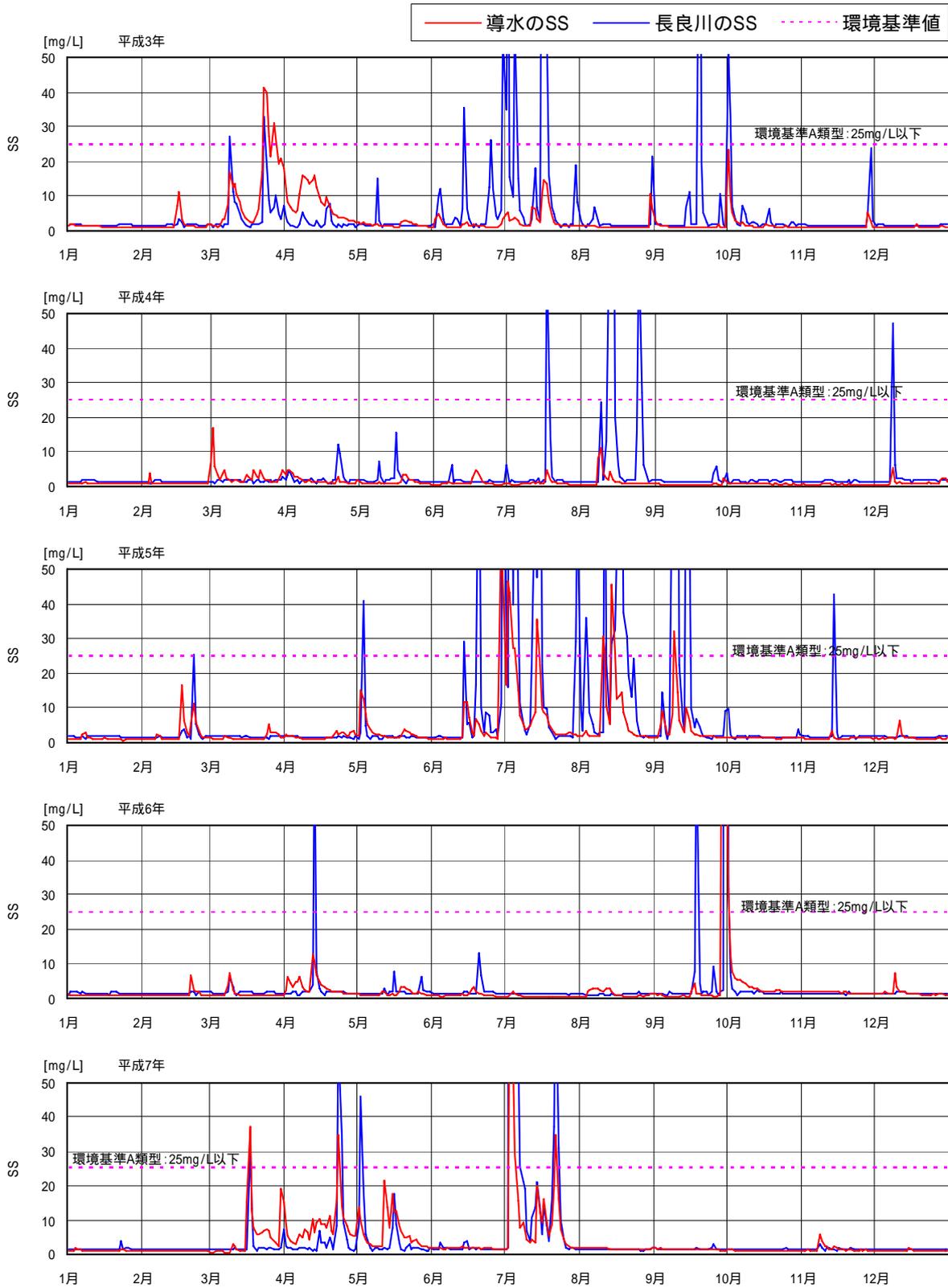


図 1.3-38 (1) 長良川 SS と導水 SS

< 長良川 SS と導水 SS >

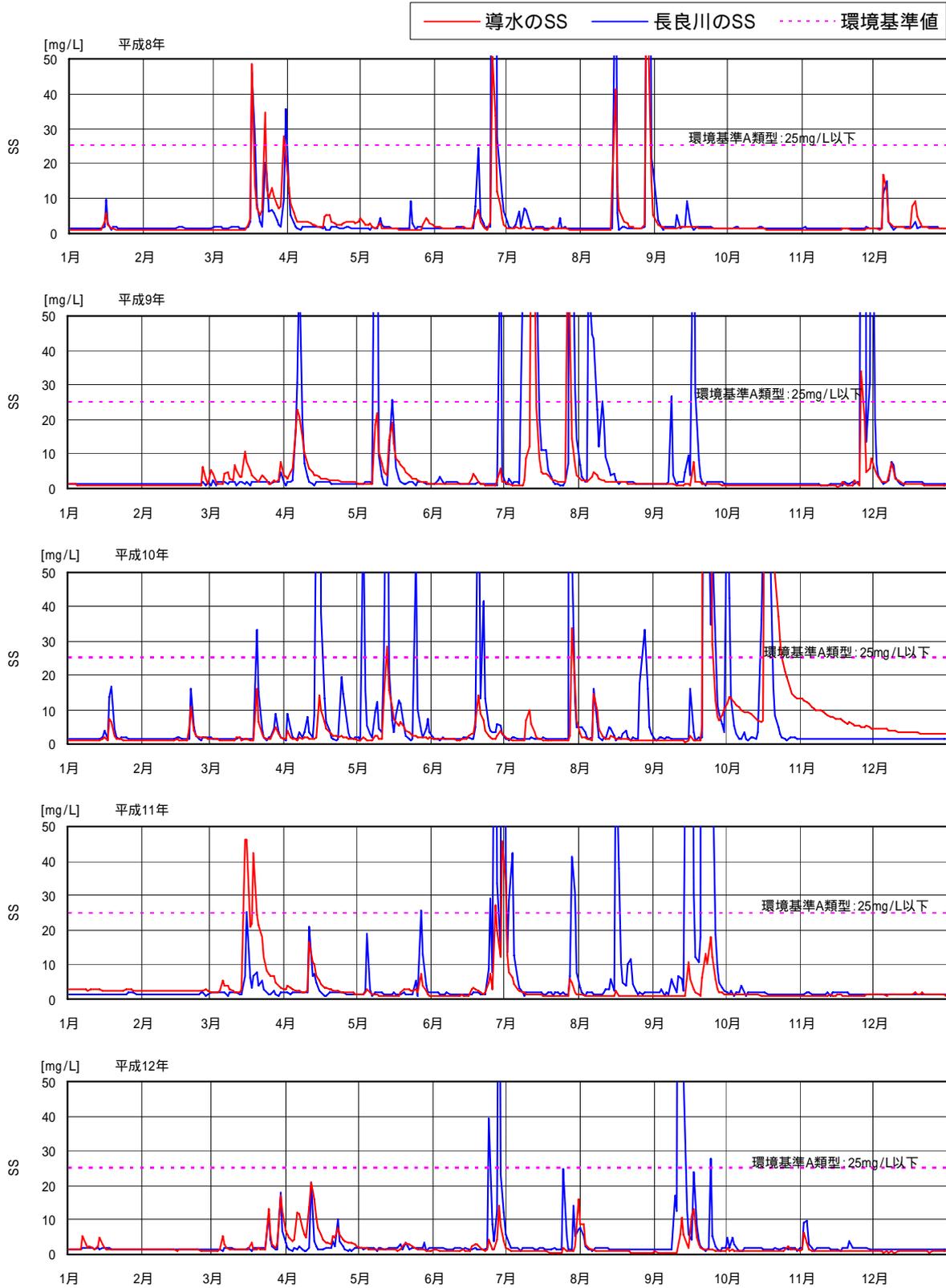


図 1.3-38 (2) 長良川 SS と導水 SS

< 長良川 BOD と導水 BOD >

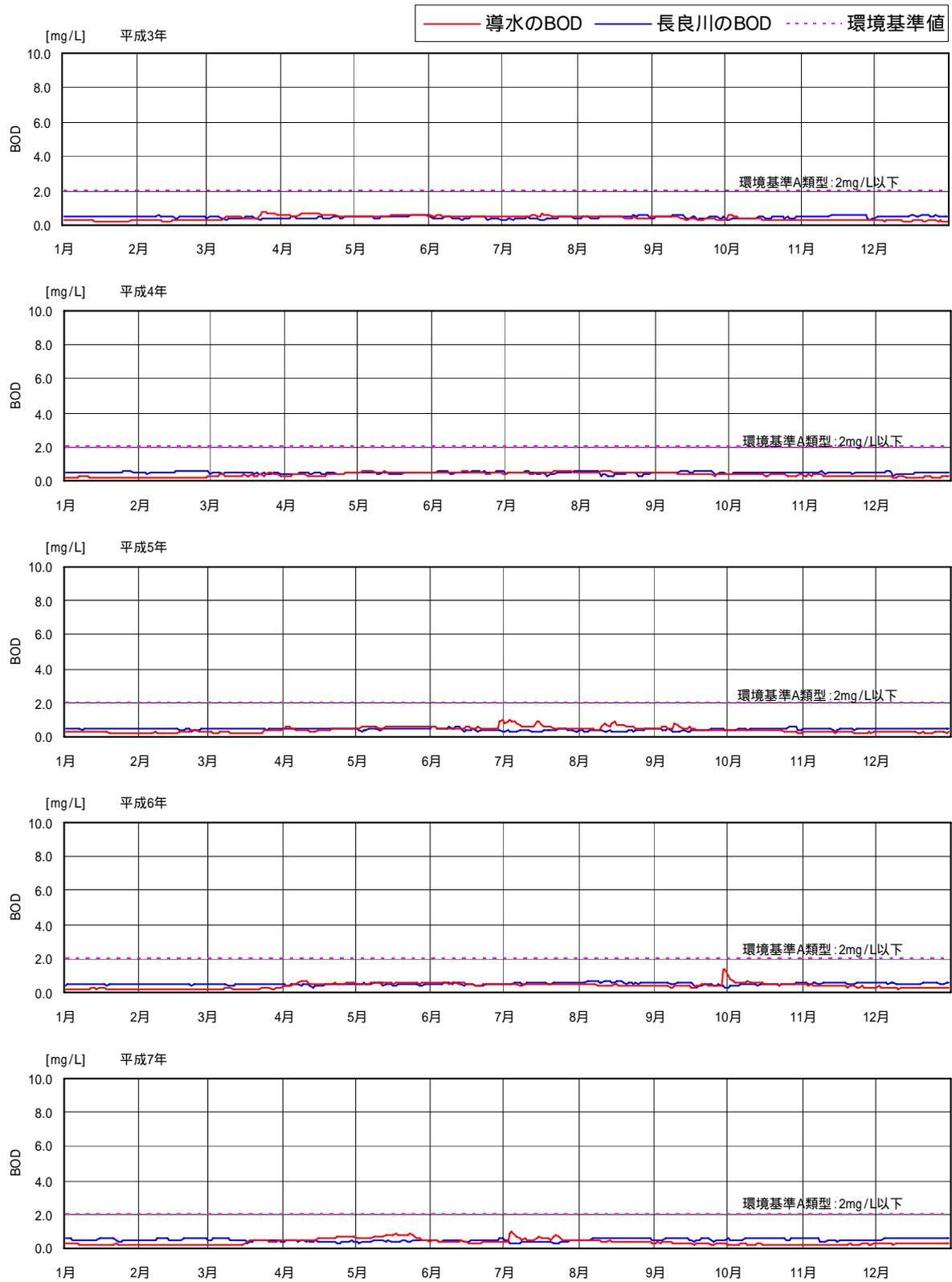
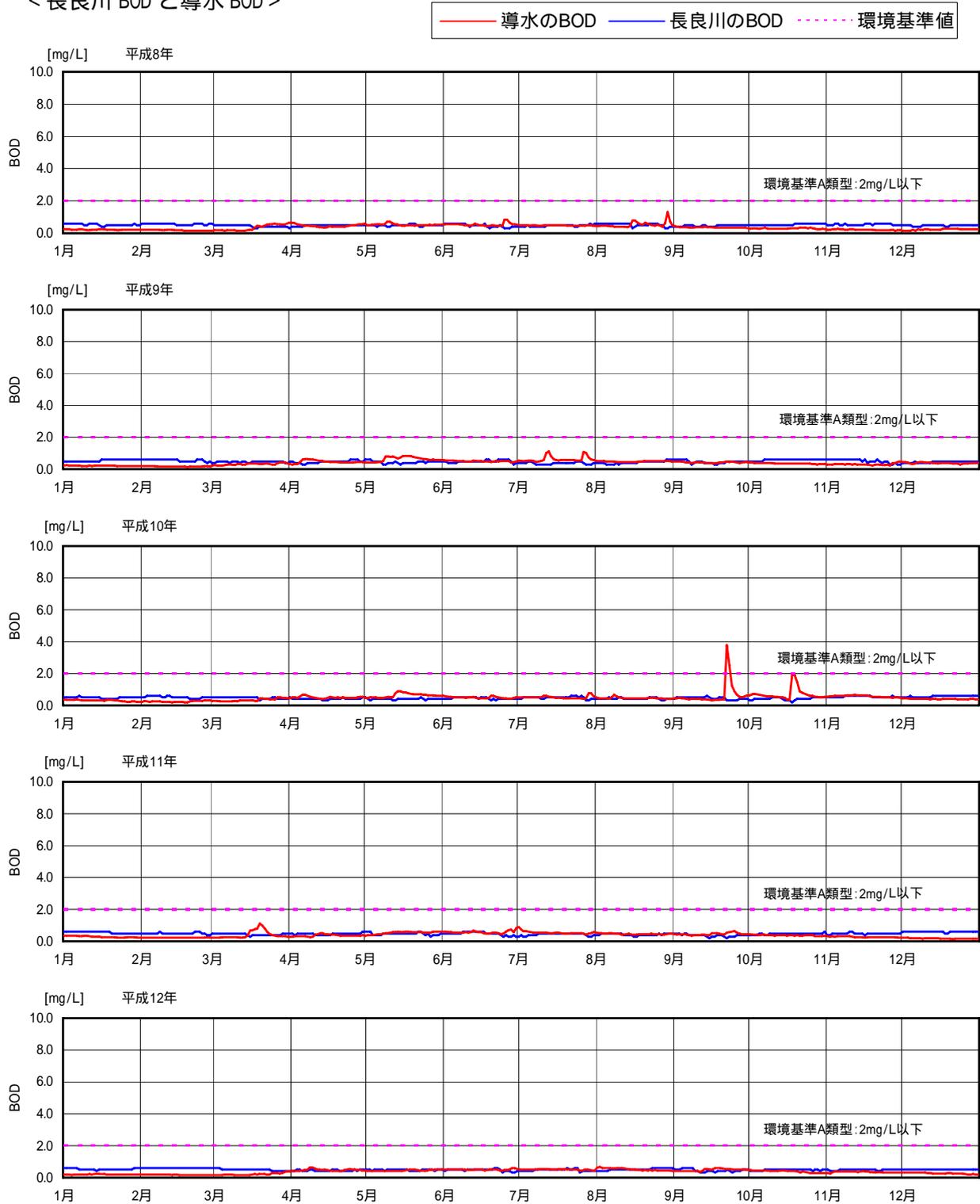


図 1.3-39 (1) 長良川 BOD と導水 BOD

< 長良川 BOD と導水 BOD >



注) 平成 6,7,8,10 年で導水の BOD が高い場合がある。これは揖斐川の出水時の予測値である。揖斐川の BOD は COD の予測結果を BOD と COD の関係から換算したものであり、出水時に COD が高くなることから BOD も高い値となっている。

図 1.3-39 (2) 長良川 BOD と導水 BOD

(3) 長良川水質予測

1) 水温

導水により、水温が0.1 以上変化する日数と毎年の最大水温差、年最大、平均、最小水温の統計値および水温予測結果図を以下に示す。

導水による水温変化があるのは平成6年の夏季で、水温低下が12～27日程度あり、最大水温差は-0.9 程度である。

表 1.3-18 長良川水温予測結果

< 上流施設放水検討地点 >

年	長良川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	24.3	14.1	2.9	24.3	14.1	2.9
平成4年	24.4	14.0	5.2	24.3	14.0	5.2
平成5年	22.5	13.5	4.8	22.5	13.5	4.8
平成6年	25.5	14.7	4.1	25.5	14.6	4.1
平成7年	25.3	13.8	3.3	25.2	13.8	3.4
平成8年	24.7	13.6	2.8	24.7	13.6	2.8
平成9年	23.7	14.1	4.0	23.7	14.1	4.0
平成10年	24.2	14.8	4.2	24.2	14.8	4.2
平成11年	23.6	14.3	3.0	23.6	14.3	3.1
平成12年	25.0	14.3	3.3	25.0	14.3	3.4
10ヵ年最大	25.5	14.8	5.2	25.5	14.8	5.2
10ヵ年最小	22.5	13.5	2.8	22.5	13.5	2.8
10ヵ年平均	24.3	14.1	3.8	24.3	14.1	3.8

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	20	-0.9	2	0.2
平成7年	0	0.0	0	0.0
平成8年	1	-0.1	0	0.0
平成9年	0	0.0	0	0.0
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	0	0.0
平成12年	0	0.0	0	0.0
最大	20	0.0	2	0.2
最小	0	-0.9	0	0.0
平均	2	-0.1	0	0.0

< 忠節地点 >

年	長良川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	25.0	14.4	3.1	24.9	14.4	3.1
平成4年	25.5	14.4	5.3	25.4	14.3	5.3
平成5年	23.1	13.8	5.0	23.1	13.8	5.0
平成6年	27.1	15.1	4.3	26.9	15.1	4.3
平成7年	26.3	14.2	3.3	26.3	14.1	3.4
平成8年	25.9	14.0	2.9	25.8	13.9	2.9
平成9年	24.4	14.4	3.9	24.3	14.4	3.9
平成10年	24.8	15.1	4.4	24.8	15.1	4.4
平成11年	24.4	14.6	3.2	24.4	14.6	3.2
平成12年	26.1	14.6	3.6	26.1	14.6	3.7
10ヵ年最大	27.1	15.1	5.3	26.9	15.1	5.3
10ヵ年最小	23.1	13.8	2.9	23.1	13.8	2.9
10ヵ年平均	25.2	14.4	3.9	25.2	14.4	3.9

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	23	-0.8	0	0.0
平成7年	0	0.0	0	0.0
平成8年	0	0.0	0	0.0
平成9年	0	0.0	0	0.0
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	0	0.0
平成12年	0	0.0	0	0.0
最大	23	0.0	0	0.0
最小	0	-0.8	0	0.0
平均	2	-0.1	0	0.0

< 鏡島大橋地点 >

年	長良川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	25.2	14.5	3.2	25.2	14.5	3.2
平成4年	25.9	14.5	5.3	25.8	14.5	5.3
平成5年	23.4	13.9	5.0	23.3	13.9	5.0
平成6年	27.7	15.3	4.3	27.4	15.2	4.4
平成7年	26.7	14.3	3.4	26.6	14.3	3.4
平成8年	26.3	14.1	2.9	26.2	14.1	2.9
平成9年	24.6	14.5	3.8	24.6	14.5	3.9
平成10年	25.1	15.2	4.4	25.1	15.2	4.5
平成11年	24.8	14.7	3.3	24.8	14.7	3.3
平成12年	26.5	14.8	3.8	26.5	14.7	3.8
10ヵ年最大	27.7	15.3	5.3	27.4	15.2	5.3
10ヵ年最小	23.4	13.9	2.9	23.3	13.9	2.9
10ヵ年平均	25.6	14.6	3.9	25.6	14.6	4.0

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	27	-0.8	0	0.0
平成7年	0	0.0	0	0.0
平成8年	0	0.0	0	0.0
平成9年	0	0.0	0	0.0
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	0	0.0
平成12年	0	0.0	0	0.0
最大	27	0.0	0	0.0
最小	0	-0.8	0	0.0
平均	3	-0.1	0	0.0

< 墨俣地点 >

年	長良川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	27.3	15.7	3.7	27.3	15.7	3.7
平成4年	28.7	15.8	5.2	28.7	15.7	5.2
平成5年	25.4	15.0	5.3	25.3	15.0	5.3
平成6年	30.7	16.6	4.3	30.6	16.6	4.3
平成7年	29.6	15.5	3.7	29.6	15.5	3.7
平成8年	29.2	15.4	3.7	29.1	15.4	3.7
平成9年	27.2	15.8	3.9	27.1	15.8	4.0
平成10年	27.4	16.4	5.4	27.4	16.4	5.4
平成11年	27.5	15.9	3.8	27.5	15.9	3.8
平成12年	29.5	16.0	3.8	29.5	16.0	3.9
10ヵ年最大	30.7	16.6	5.4	30.6	16.6	5.4
10ヵ年最小	25.4	15.0	3.7	25.3	15.0	3.7
10ヵ年平均	28.2	15.8	4.3	28.2	15.8	4.3

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	12	-0.4	0	0.0
平成7年	0	0.0	0	0.0
平成8年	0	0.0	0	0.0
平成9年	0	0.0	0	0.0
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	0	0.0
平成12年	0	0.0	0	0.0
最大	12	0.0	0	0.0
最小	0	-0.4	0	0.0
平均	1	0.0	0	0.0

< 下流施設取水検討地点 >

年	長良川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	31.3	17.1	3.5	31.3	17.1	3.5
平成4年	31.7	17.1	3.8	31.7	17.1	3.8
平成5年	29.4	16.2	3.9	29.4	16.2	3.9
平成6年	32.4	17.8	3.3	32.5	17.8	3.3
平成7年	32.0	16.6	2.1	32.0	16.6	2.2
平成8年	32.7	16.6	2.8	32.7	16.6	2.8
平成9年	31.6	17.0	2.8	31.6	17.0	2.8
平成10年	31.5	17.8	4.7	31.4	17.8	4.7
平成11年	30.3	17.2	2.4	30.3	17.2	2.5
平成12年	32.3	17.3	2.2	32.3	17.3	2.2
10ヵ年最大	32.7	17.8	4.7	32.7	17.8	4.7
10ヵ年最小	29.4	16.2	2.1	29.4	16.2	2.2
10ヵ年平均	31.5	17.1	3.1	31.5	17.1	3.2

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
H3	0	0.0	0	0.0
H4	0	0.0	0	0.0
H5	0	0.0	0	0.0
H6	1	-0.6	24	1.3
H7	0	0.0	2	0.1
H8	0	0.0	0	0.0
H9	0	0.0	0	0.0
H10	0	0.0	0	0.0
H11	0	0.0	0	0.0
H12	0	0.0	0	0.0
最大	1	0.0	24	1.3
最小	0	-0.6	0	0.0
平均	0	-0.1	3	0.1

< 上流施設放水検討地点 >

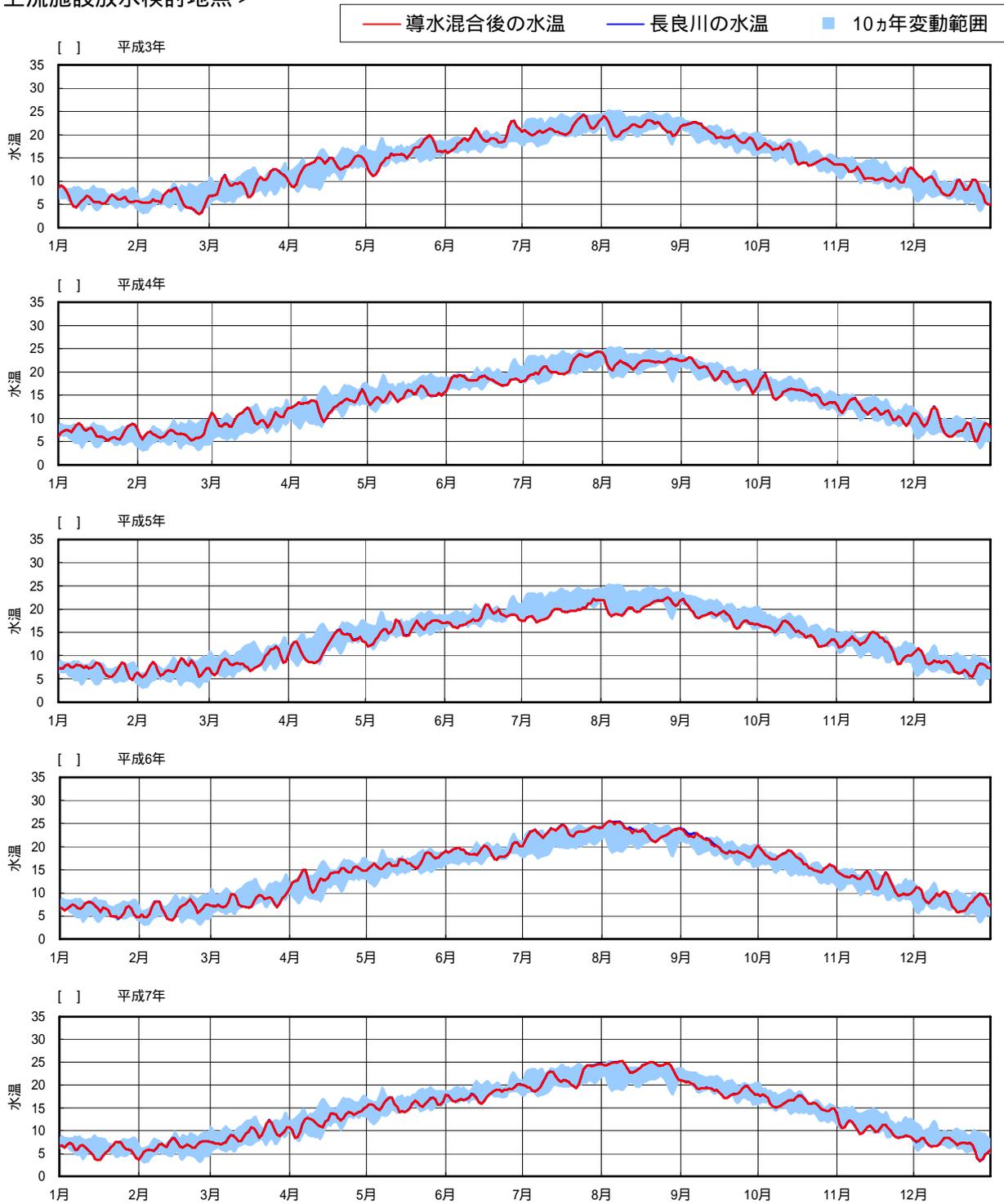


図 1.3-40 (1) 長良川水温予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 上流施設放水検討地点 >

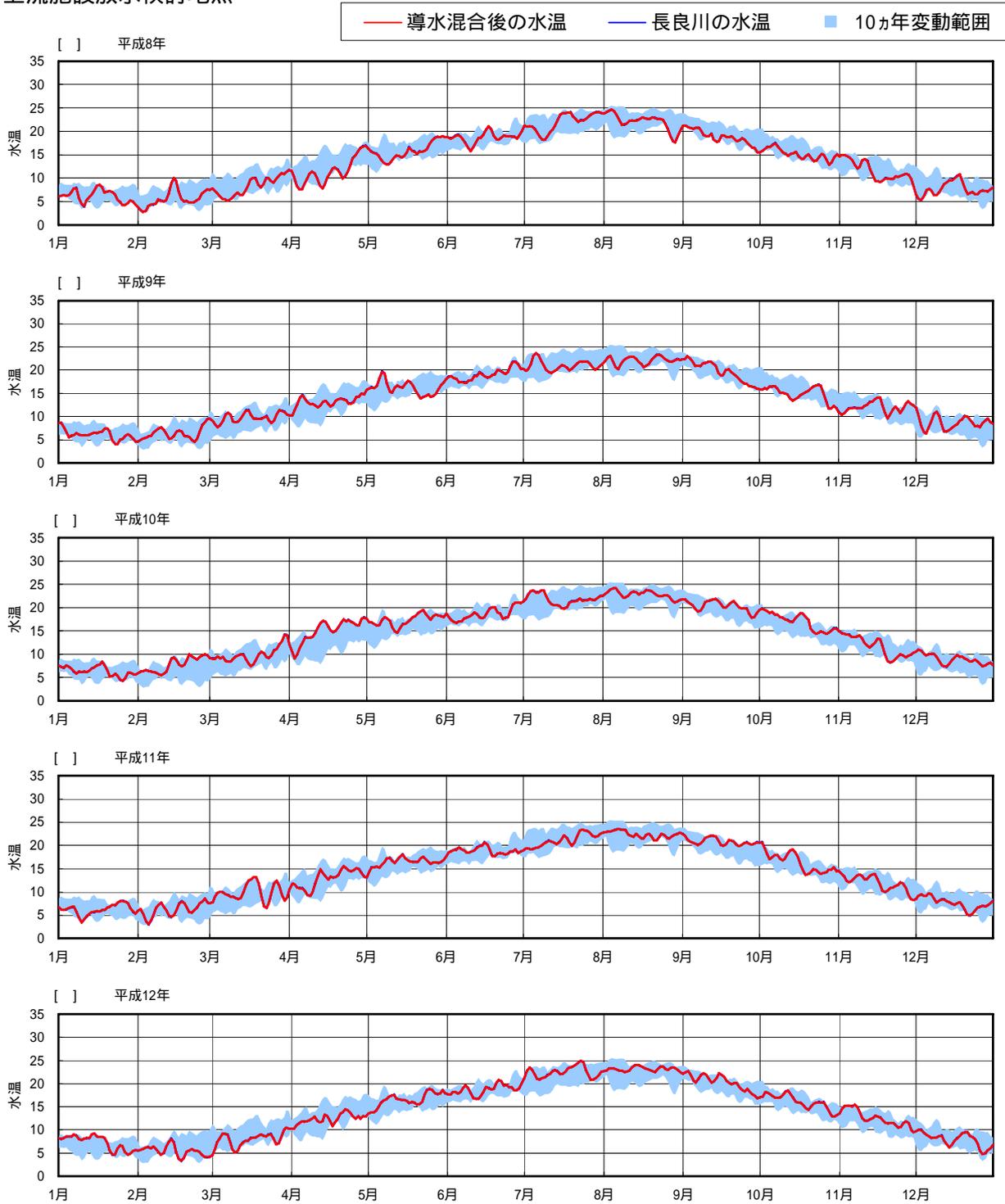


図 1.3-40 (2) 長良川水温予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 忠節地点 >

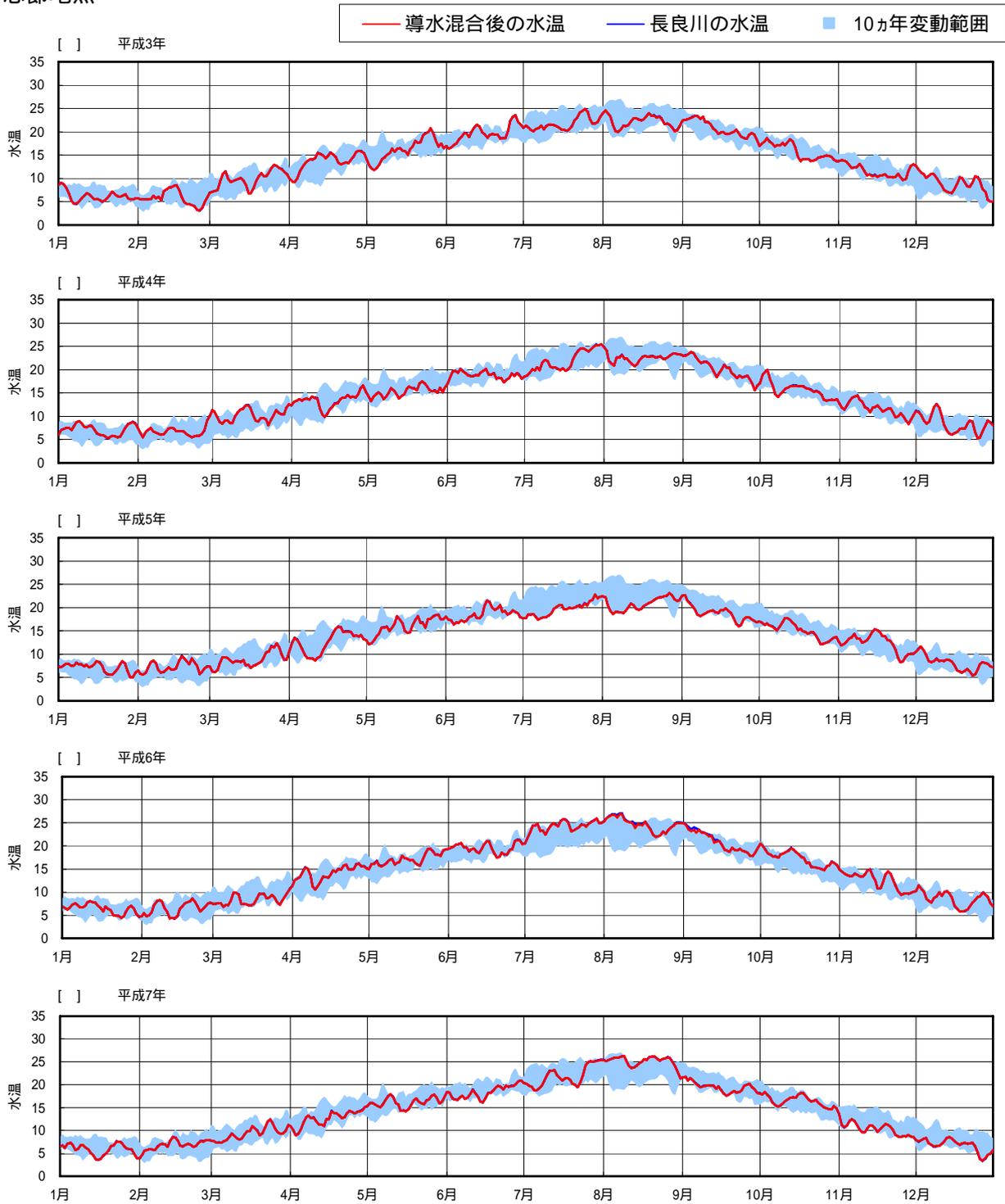


図 1.3-41 (1) 長良川水温予測結果 (忠節地点)

< 忠節地点 >

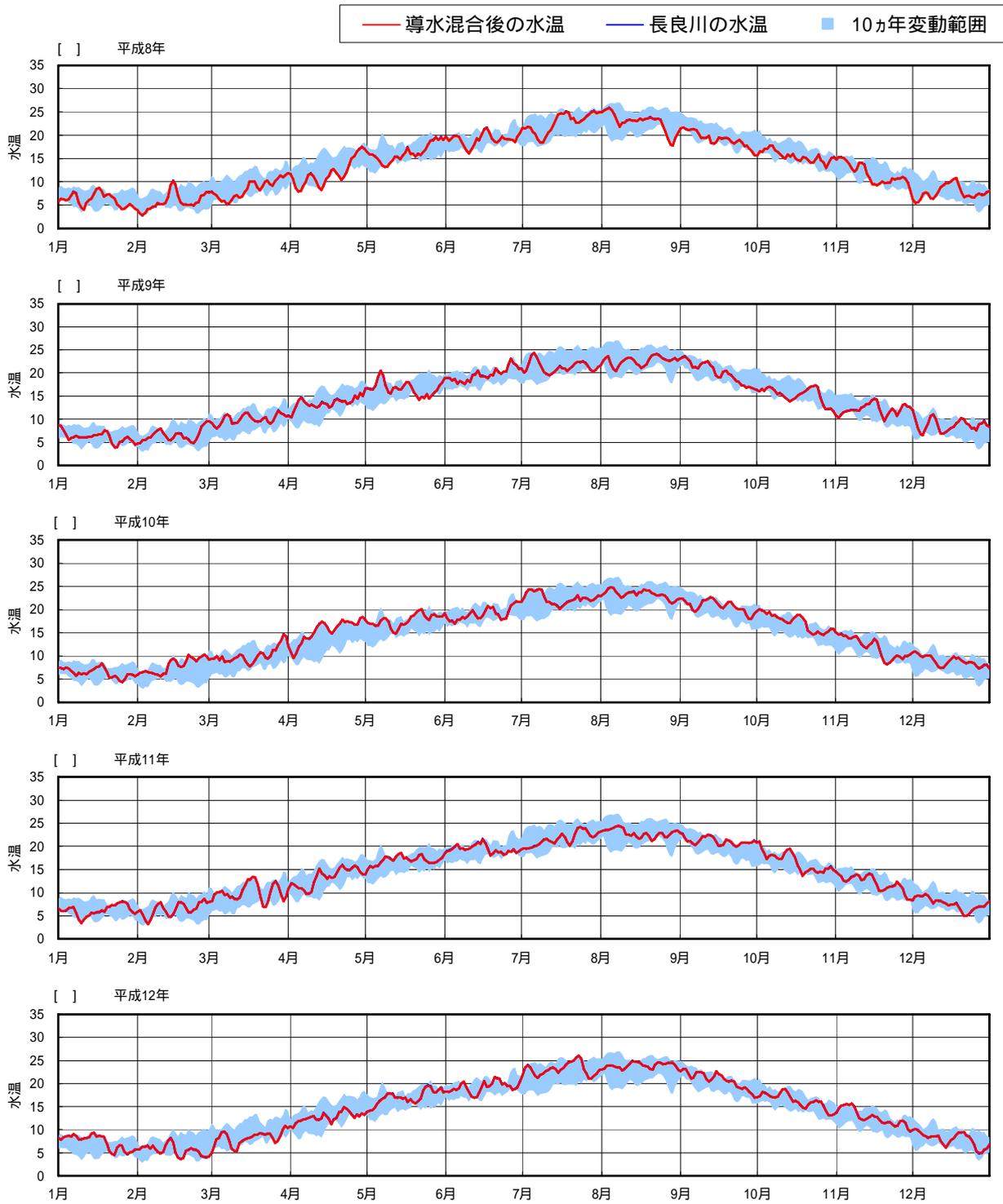


図 1.3-41 (2) 長良川水温予測結果 (忠節地点)

< 鏡島大橋地点 >

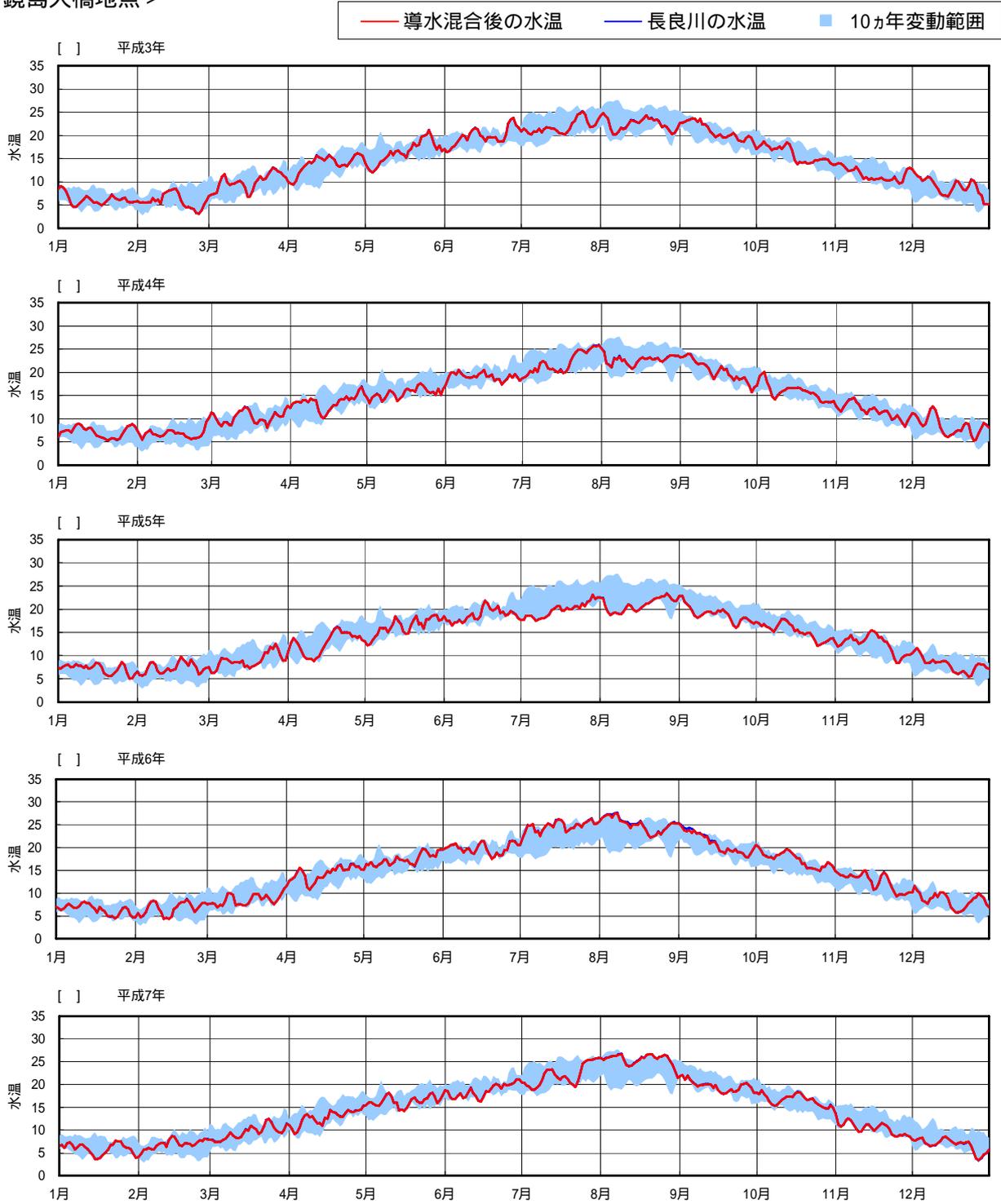


図 1.3-42 (1) 長良川水温予測結果 (鏡島大橋地点)

< 鏡島大橋地点 >

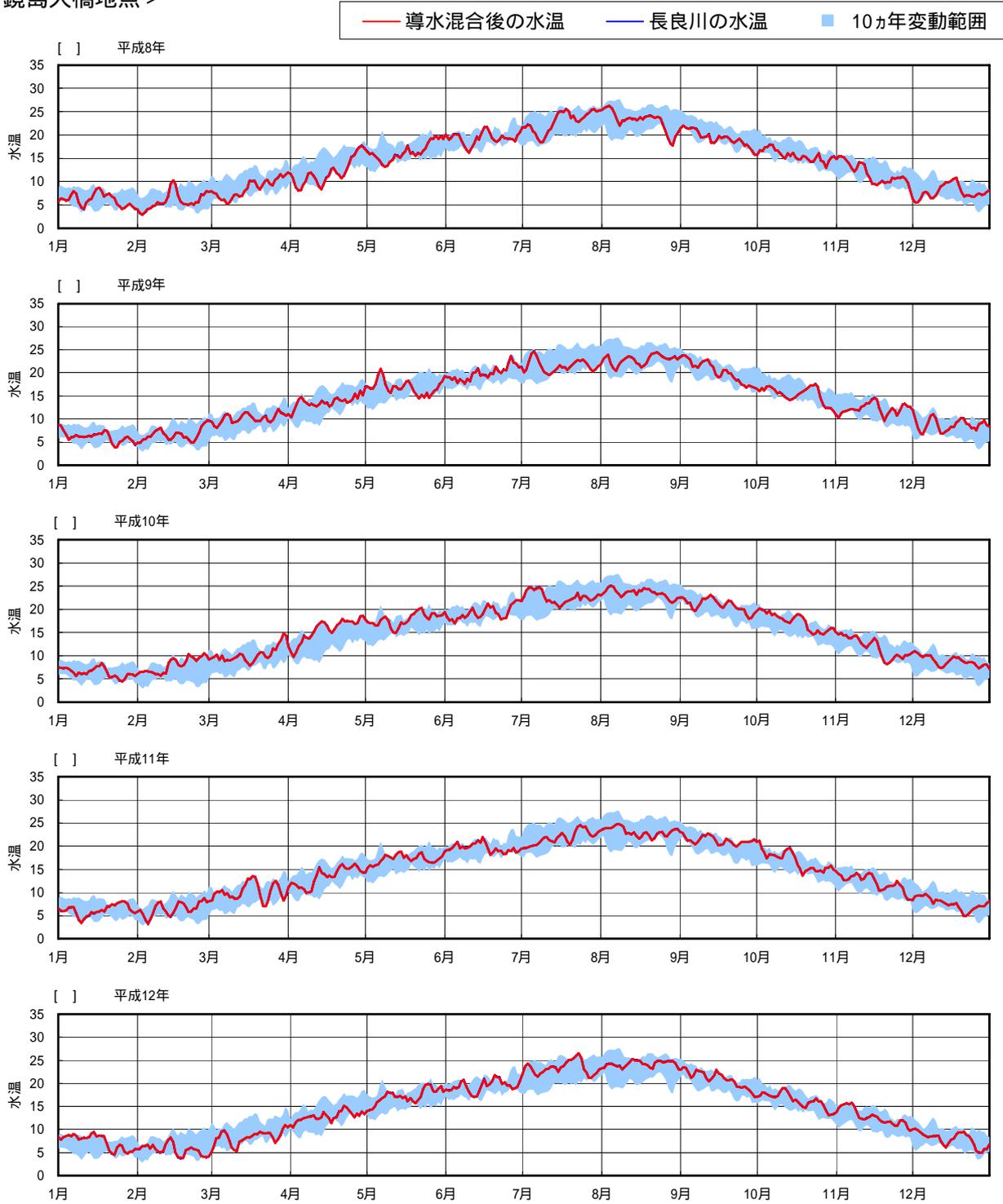


図 1.3-42 (2) 長良川水温予測結果 (鏡島大橋地点)

< 墨俣地点 >

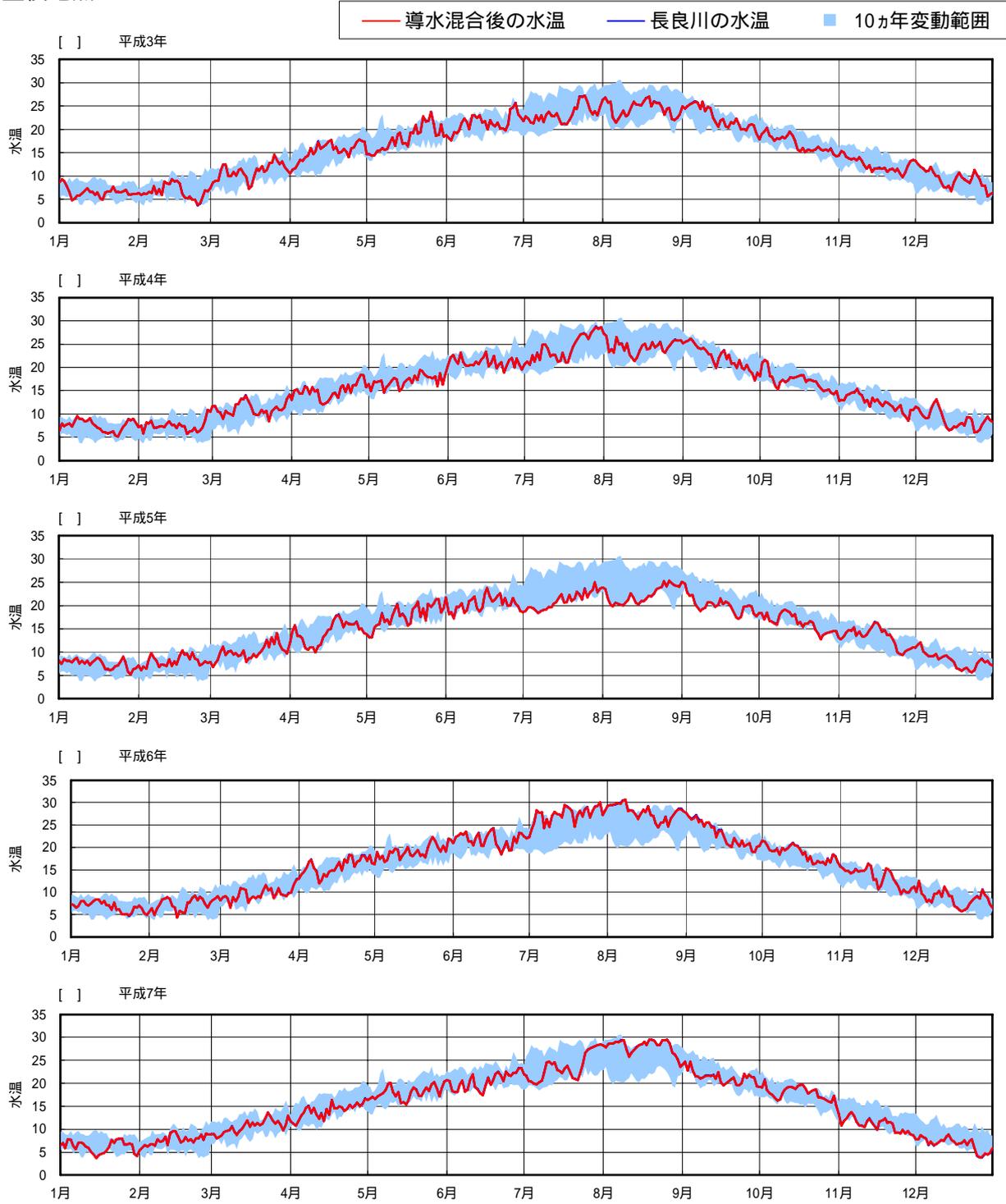


図 1.3-43 (1) 長良川水温予測結果 (墨俣地点)

< 墨俣地点 >

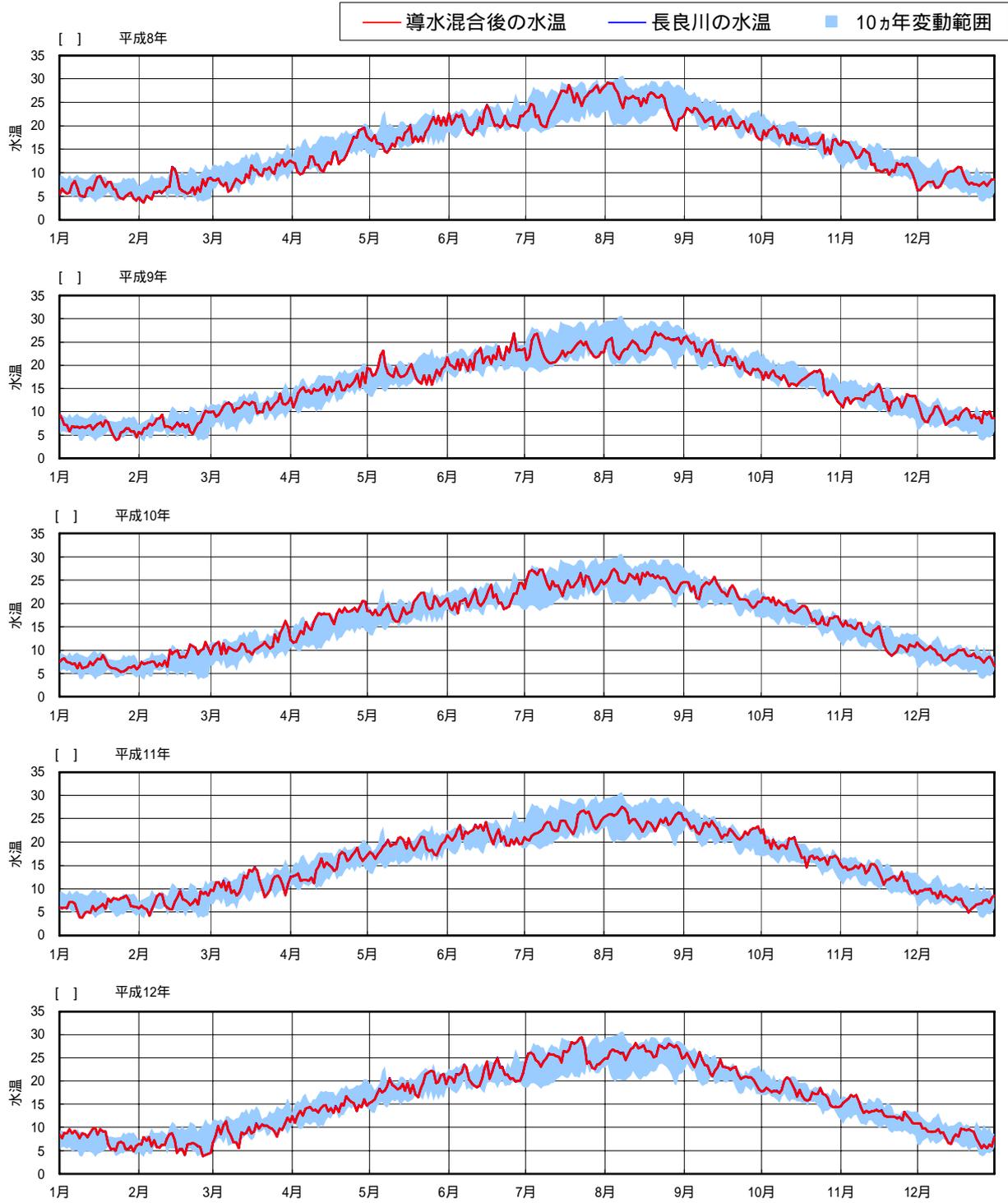


図 1.3-43 (2) 長良川水温予測結果 (墨俣地点)

< 下流施設取水検討地点 >

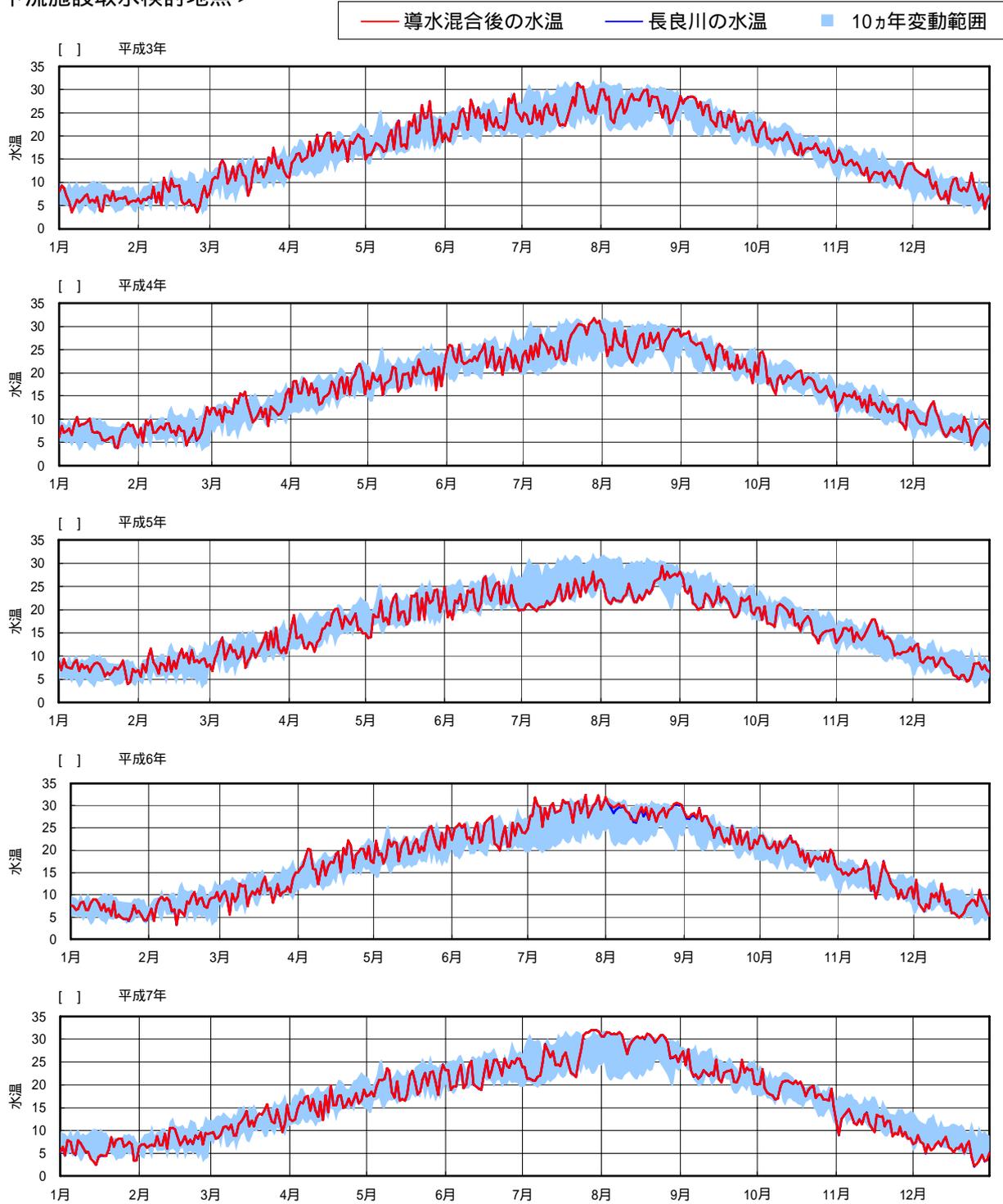


図 1.3-44 (1) 長良川水温予測結果 (下流施設取水検討地点)

< 下流施設取水検討地点 >

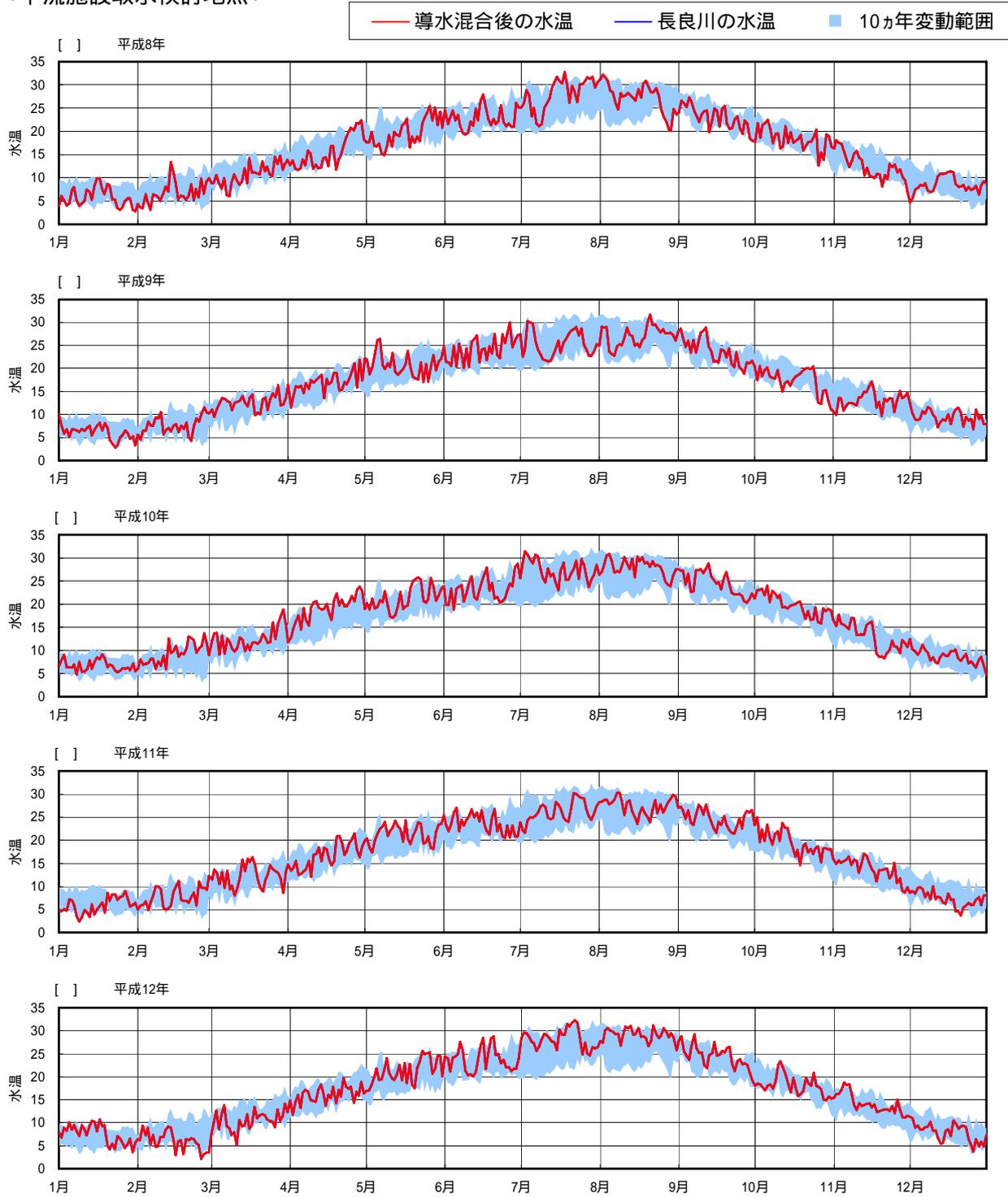


図 1.3-44 (2) 長良川水温予測結果 (下流施設取水検討地点)

2) 土砂による水の濁り (SS)

導水により、導水前より SS が 0.1mg/L 以上変化する日数と毎年の最大 SS 差、年最大、平均、最小 SS の統計値および SS 予測結果図を以下に示す。

導水により長良川の SS が上昇する日数は年間に数日であるが、最も SS が高くなる場合でも 0.8mg/L となっている。

表 1.3-19 長良川 SS 予測結果

< 上流施設放水検討地点 >

年	長良川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	134.5	5.2	0.9	134.4	5.2	0.9	0	0.1
平成4年	532.2	4.6	1.0	532.0	4.6	1.0	2	0.2
平成5年	405.6	9.4	1.0	405.4	9.4	1.0	2	0.1
平成6年	901.2	4.7	0.9	900.9	4.7	0.9	7	0.8
平成7年	457.6	5.3	1.0	457.4	5.3	1.0	3	0.2
平成8年	241.3	4.9	1.0	241.2	4.9	1.0	1	0.4
平成9年	520.5	11.0	1.0	520.3	11.0	1.0	1	0.2
平成10年	1156.6	13.7	0.9	1156.3	13.8	0.9	32	0.5
平成11年	1500.0	18.2	1.0	1499.7	18.2	1.0	2	0.1
平成12年	1017.4	7.1	0.9	1017.1	7.1	0.9	0	0.1
10ヵ年最大	1500.0	18.2	1.0	1499.7	18.2	1.0	32	0.8
10ヵ年最小	134.5	4.6	0.9	134.4	4.6	0.9	0	0.1
10ヵ年平均	686.7	8.4	1.0	686.5	8.4	1.0	5	0.3

< 忠節地点 >

年	長良川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	133.8	5.2	1.0	133.7	5.2	1.0	0	0.1
平成4年	529.2	4.6	1.0	528.9	4.6	1.0	2	0.2
平成5年	403.3	9.4	1.0	403.2	9.4	1.0	2	0.1
平成6年	896.1	4.7	1.0	895.8	4.7	1.0	7	0.8
平成7年	455.1	5.3	1.1	454.9	5.3	1.1	3	0.2
平成8年	240.0	4.9	1.0	239.9	4.9	1.0	1	0.4
平成9年	517.6	11.0	1.0	517.4	11.0	1.1	1	0.2
平成10年	1150.0	13.7	0.9	1149.7	13.7	1.0	31	0.5
平成11年	1491.4	18.1	1.0	1491.1	18.1	1.0	1	0.1
平成12年	1011.6	7.1	1.0	1011.2	7.1	1.0	0	0.1
10ヵ年最大	1491.4	18.1	1.1	1491.1	18.1	1.1	31	0.8
10ヵ年最小	133.8	4.6	0.9	133.7	4.6	1.0	0	0.1
10ヵ年平均	682.8	8.4	1.0	682.6	8.4	1.0	5	0.3

< 鏡島大橋地点 >

年	長良川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	133.8	5.2	1.0	133.6	5.2	1.0	0	0.1
平成4年	528.9	4.6	1.0	528.7	4.6	1.0	2	0.2
平成5年	403.2	9.4	1.0	403.0	9.4	1.0	2	0.1
平成6年	895.7	4.7	1.0	895.4	4.7	1.0	7	0.8
平成7年	454.9	5.3	1.1	454.7	5.3	1.1	3	0.2
平成8年	239.9	4.9	1.0	239.8	4.9	1.0	1	0.4
平成9年	517.4	11.0	1.0	517.2	11.0	1.0	1	0.2
平成10年	1149.5	13.7	0.9	1149.2	13.7	0.9	31	0.5
平成11年	1490.9	18.1	1.0	1490.6	18.1	1.0	2	0.1
平成12年	1011.2	7.1	1.0	1010.8	7.1	1.0	0	0.1
10ヵ年最大	1490.9	18.1	1.1	1490.6	18.1	1.1	31	0.8
10ヵ年最小	133.8	4.6	0.9	133.6	4.6	0.9	0	0.1
10ヵ年平均	682.5	8.4	1.0	682.3	8.4	1.0	5	0.3

< 墨俣地点 >

年	長良川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	122.6	6.0	1.7	122.5	6.0	1.7	0	0.1
平成4年	484.0	5.5	1.3	483.8	5.5	1.3	0	0.1
平成5年	348.4	9.5	1.6	348.2	9.4	1.6	0	0.1
平成6年	713.2	4.9	1.3	713.0	4.9	1.3	5	0.7
平成7年	387.9	5.9	1.5	387.7	5.9	1.5	1	0.1
平成8年	191.2	5.7	1.6	191.1	5.7	1.6	1	0.2
平成9年	409.0	10.8	1.5	408.9	10.8	1.5	1	0.2
平成10年	991.1	13.4	1.5	991.0	13.4	1.5	7	0.5
平成11年	1355.3	17.3	1.3	1355.0	17.3	1.3	0	0.1
平成12年	884.7	7.6	1.4	884.4	7.6	1.4	0	0.1
10ヵ年最大	1355.3	17.3	1.7	1355.0	17.3	1.7	7	0.7
10ヵ年最小	122.6	4.9	1.3	122.5	4.9	1.3	0	0.1
10ヵ年平均	588.7	8.7	1.5	588.6	8.6	1.5	2	0.2

< 下流施設取水検討地点 >

年	長良川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	114.4	6.6	2.7	114.3	6.5	2.7	0	0.1
平成4年	447.4	6.0	2.3	447.2	6.0	2.4	0	0.1
平成5年	323.8	9.7	2.6	323.7	9.7	2.6	0	0.1
平成6年	665.0	5.5	2.4	664.9	5.4	2.1	2	0.7
平成7年	360.7	6.4	2.4	360.6	6.3	2.3	0	0.1
平成8年	179.5	6.2	2.3	179.4	6.2	2.3	1	0.2
平成9年	382.3	11.0	2.5	382.2	11.0	2.5	1	0.2
平成10年	918.6	13.4	2.5	918.5	13.4	2.5	4	0.4
平成11年	1252.1	17.0	2.2	1251.9	17.0	2.2	0	0.1
平成12年	819.2	8.0	2.4	819.0	8.0	2.4	0	0.0
10ヵ年最大	1252.1	17.0	2.7	1251.9	17.0	2.7	4	0.7
10ヵ年最小	114.4	5.5	2.2	114.3	5.4	2.1	0	0.0
10ヵ年平均	546.3	9.0	2.4	546.2	9.0	2.4	1	0.2

< 上流施設放水検討地点 >

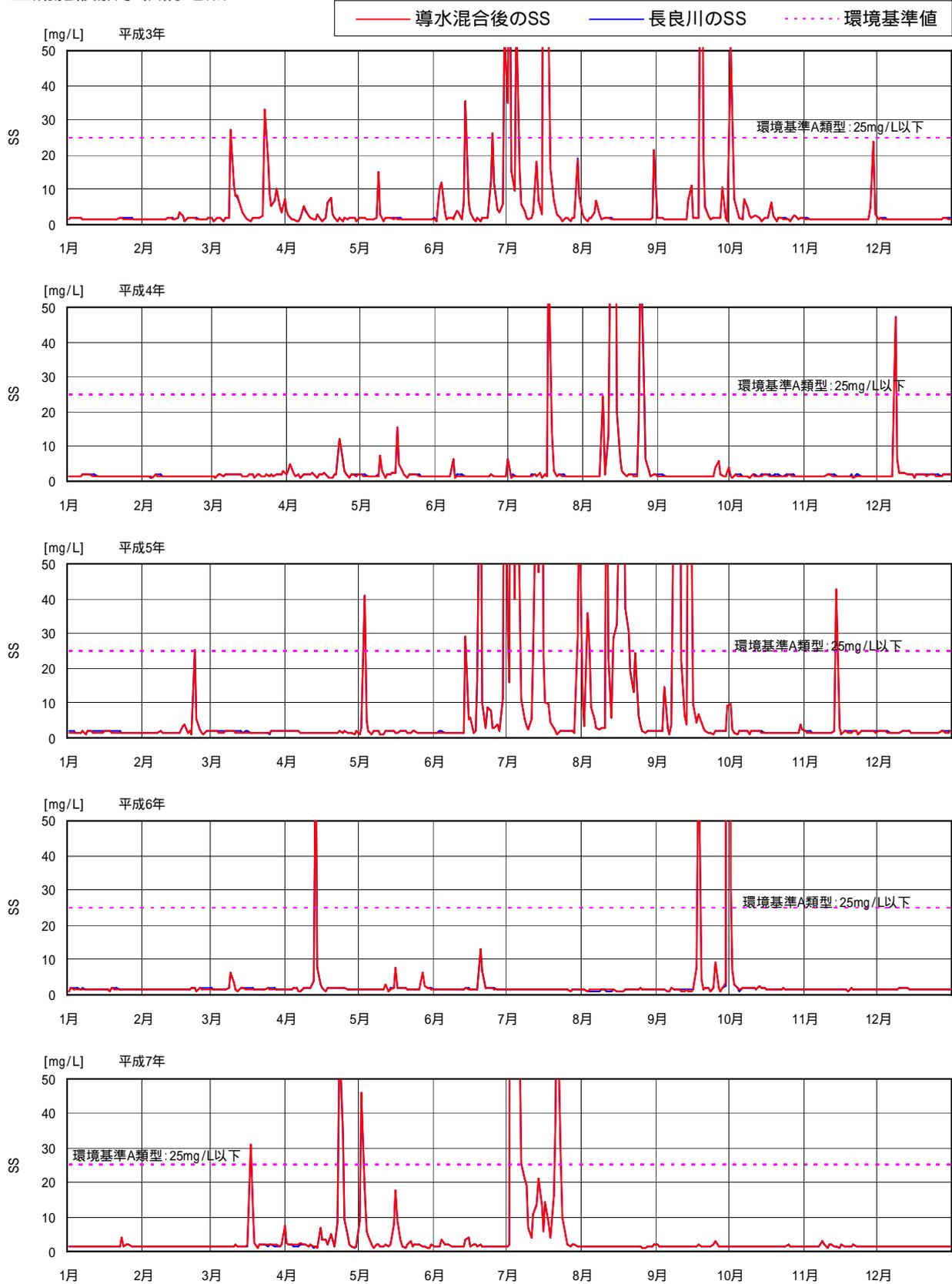


図 1.3-45 (1) 長良川 SS 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 上流施設放水検討地点 >

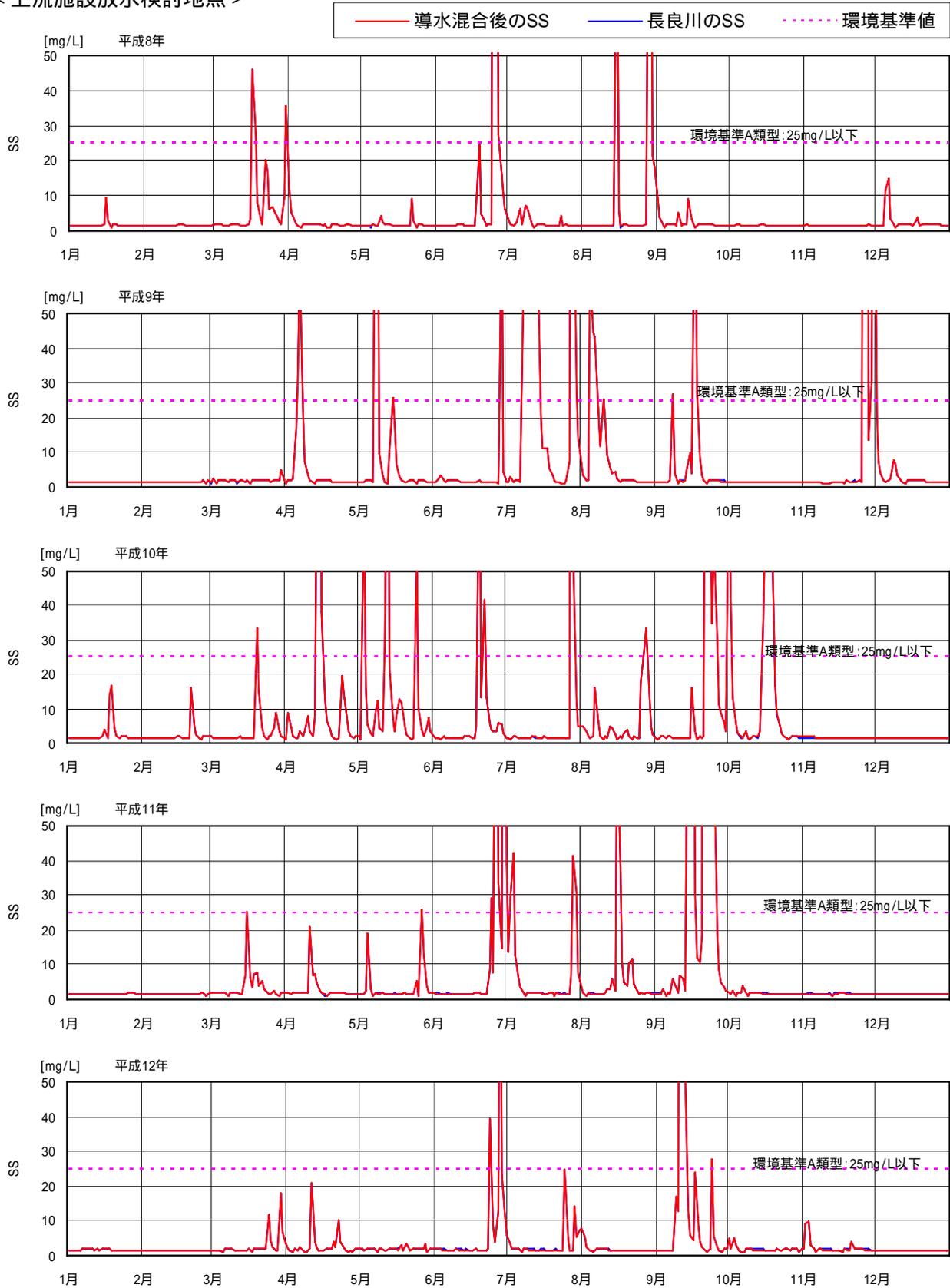


図 1.3-45 (2) 長良川 SS 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 忠節地点 >

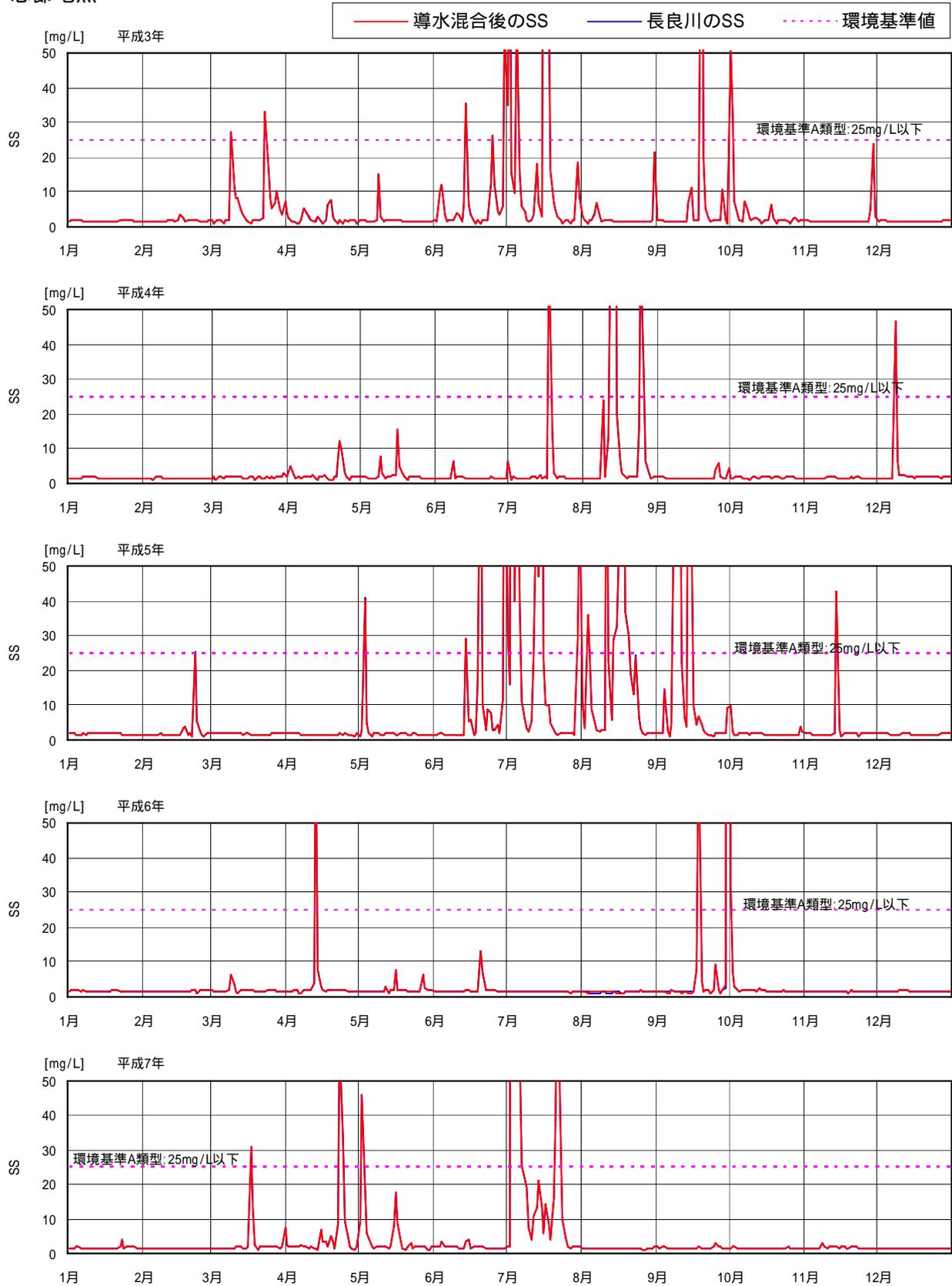


図 1.3-46 (1) 長良川 SS 予測結果 (忠節地点)

< 忠節地点 >

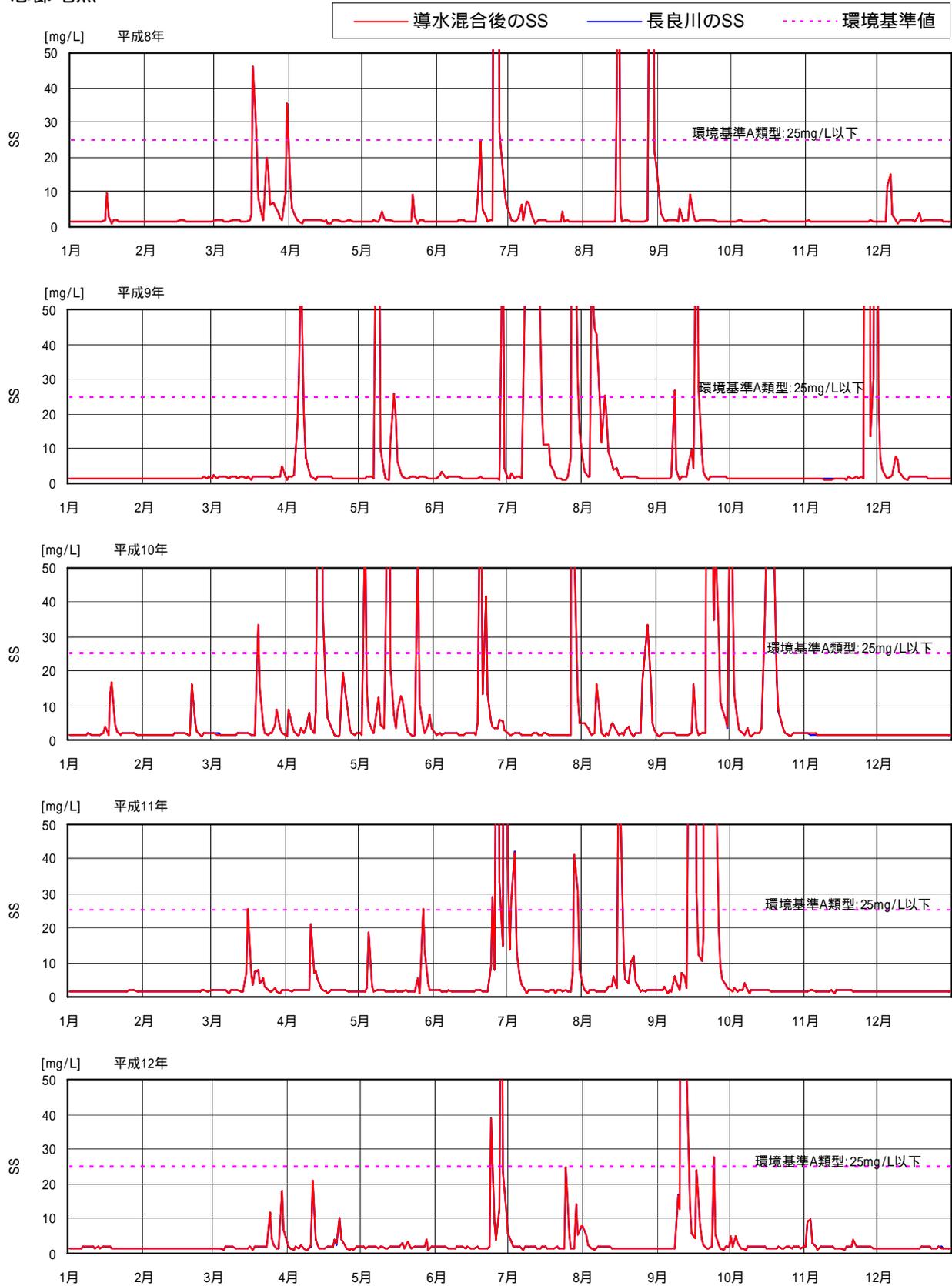


図 1.3-46 (2) 長良川 SS 予測結果 (忠節地点)

< 鏡島大橋地点 >

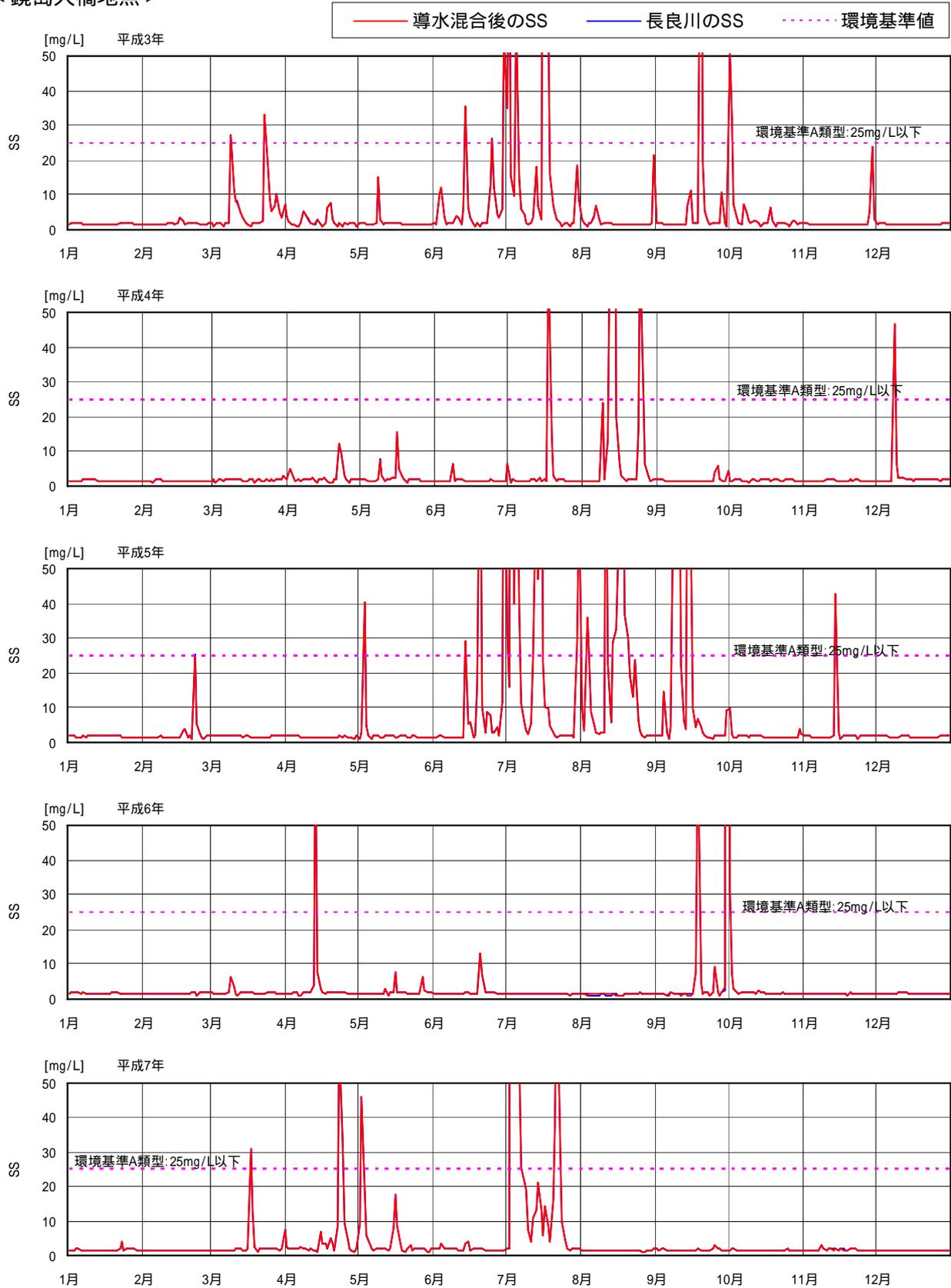


図 1.3-47 (1) 長良川 SS 予測結果 (鏡島大橋地点)

< 鏡島大橋地点 >

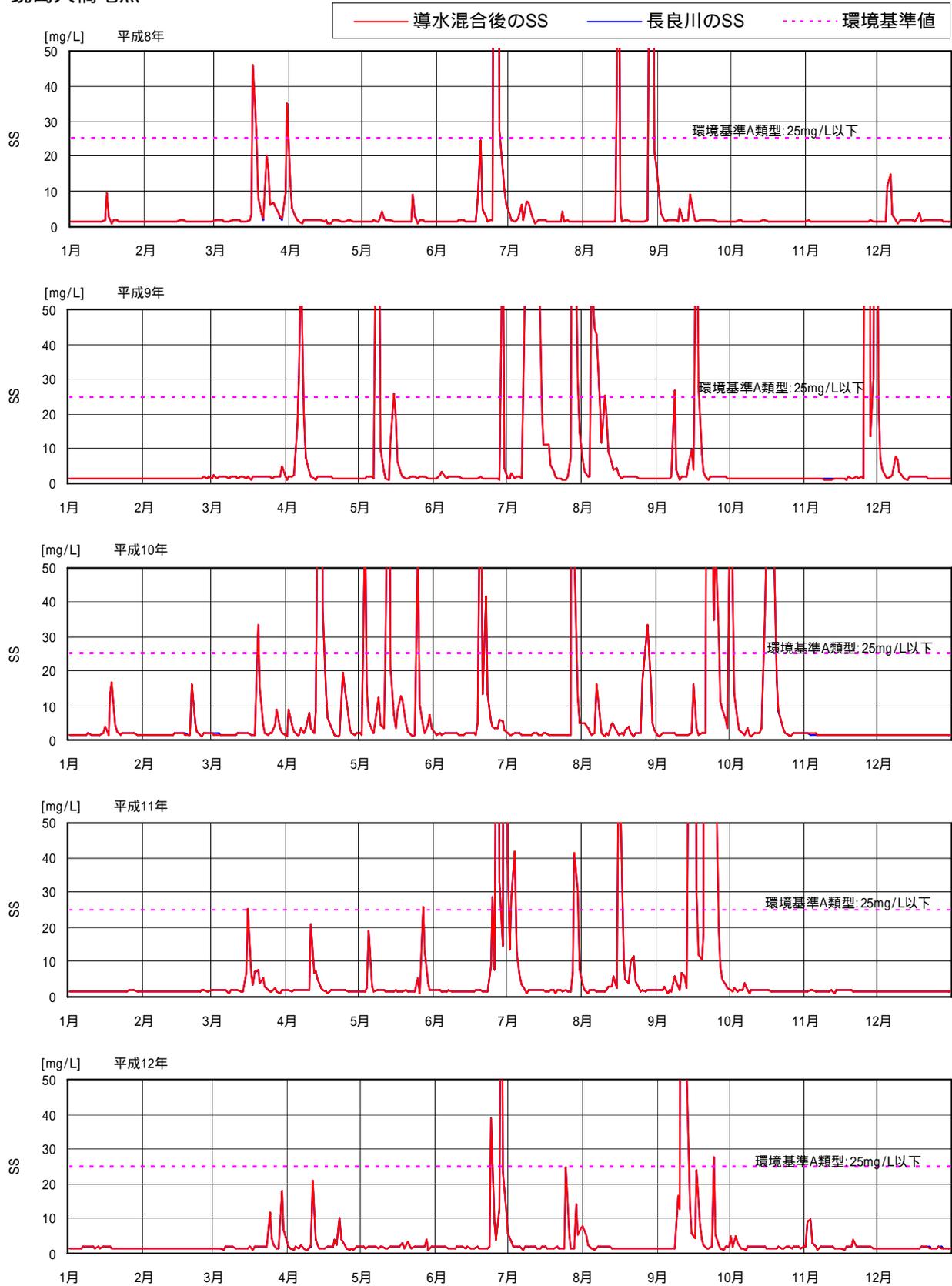


図 1.3-47 (2) 長良川 SS 予測結果 (鏡島大橋地点)

< 墨俣地点 >

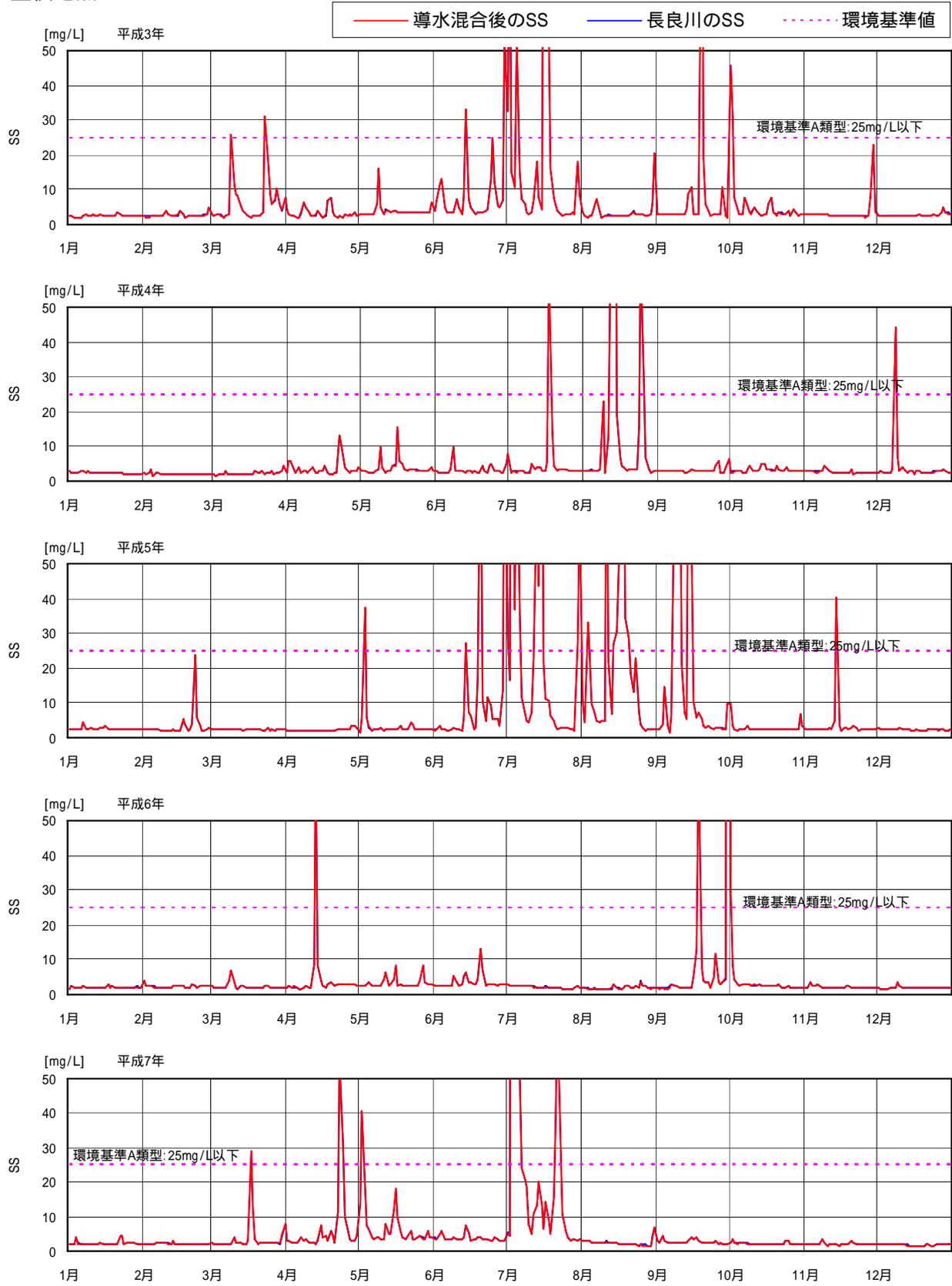


図 1.3-48 (1) 長良川 SS 予測結果 (墨俣地点)

< 墨俣地点 >

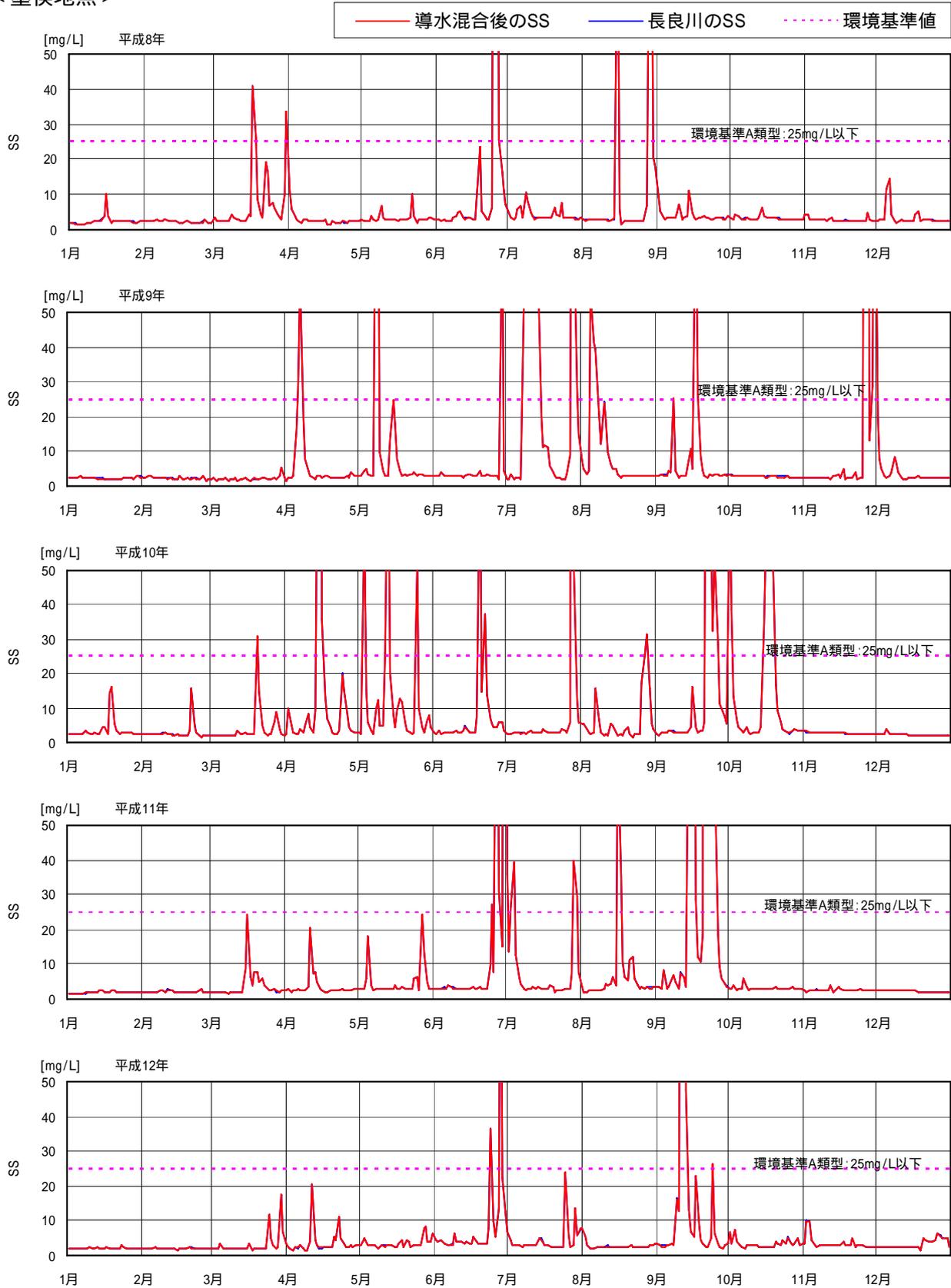


図 1.3-48 (2) 長良川 SS 予測結果 (墨俣地点)

< 下流施設取水検討地点 >

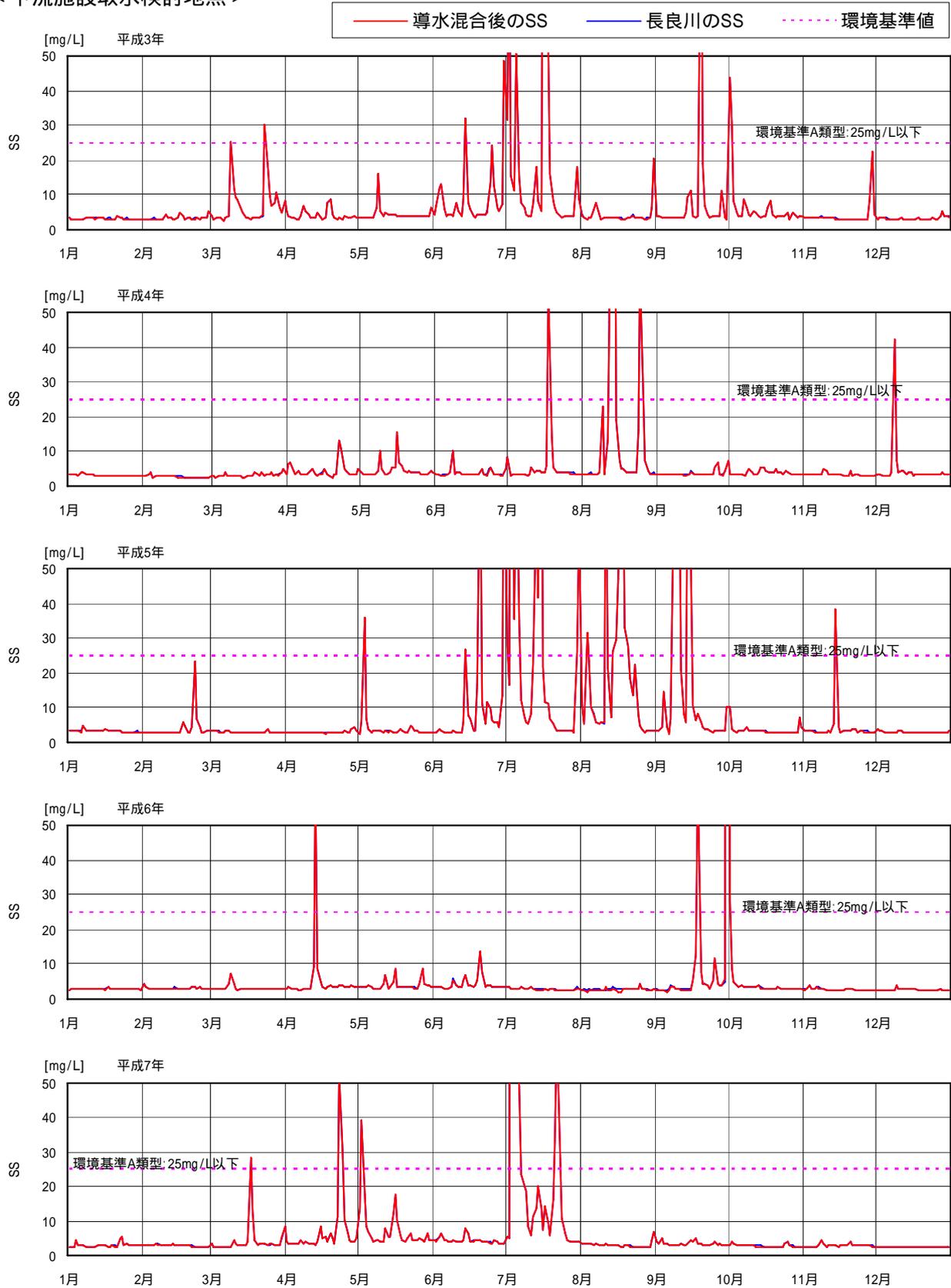


図 1.3-49 (1) 長良川 SS 予測結果 (下流施設取水検討地点)

< 下流施設取水検討地点 >

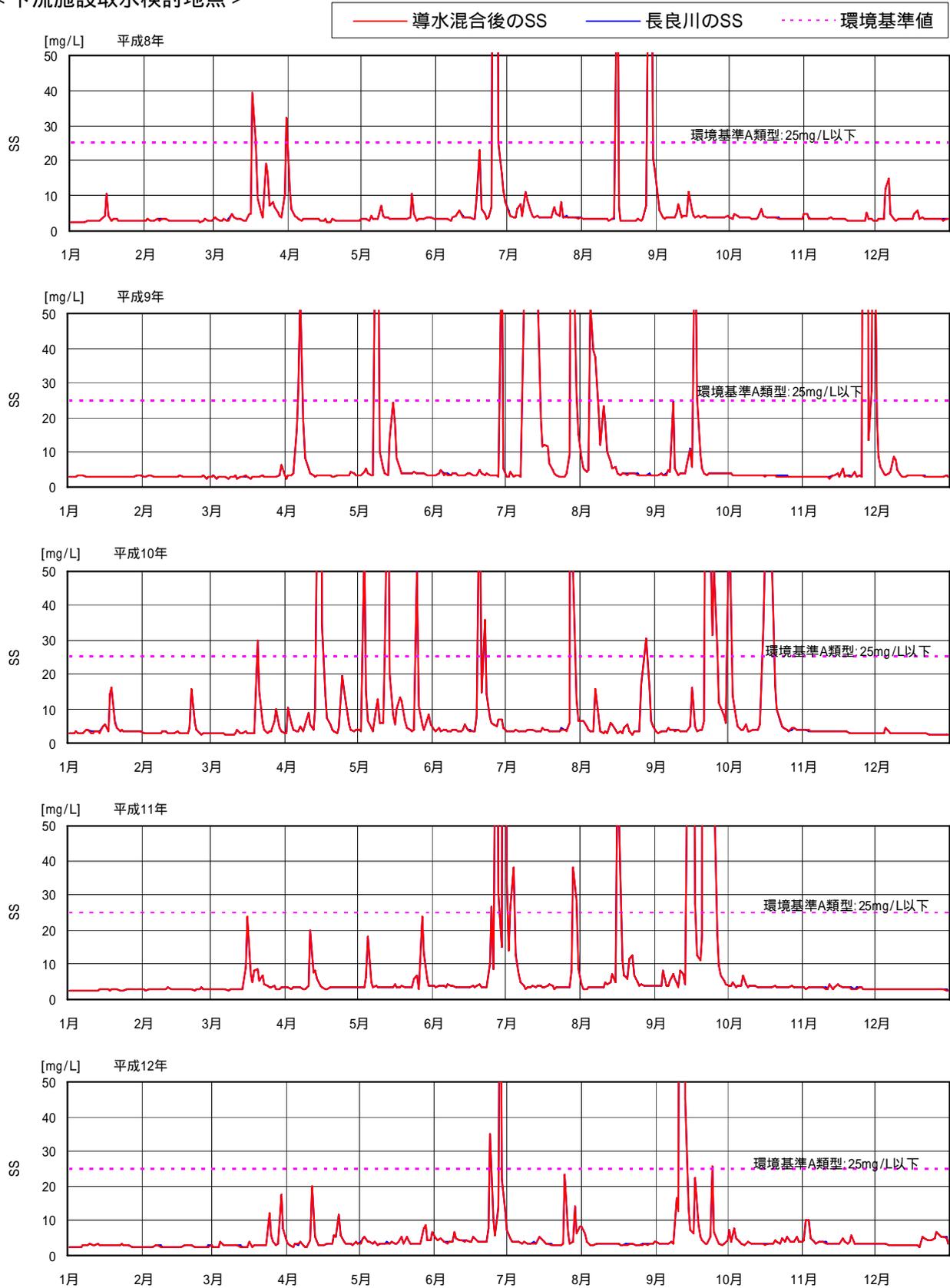


図 1.3-49 (2) 長良川 SS 予測結果 (下流施設取水検討地点)

3) BOD

BOD の年最大、平均、最小及び年 75%値の統計値及び BOD 予測結果図を整理した。

表 1.3-20 長良川 BOD 予測結果

< 上流施設放水検討地点 >

年	長良川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成4年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成5年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成6年	0.7	0.5	0.3	0.6	0.7	0.5	0.3	0.6
平成7年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成8年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成9年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成10年	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
平成11年	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
平成12年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
10ヵ年最大	0.7	0.5	0.3	0.6	0.7	0.5	0.3	0.6
10ヵ年最小	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
10ヵ年平均	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5

< 忠節地点 >

年	長良川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成4年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成5年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成6年	0.7	0.5	0.3	0.6	0.7	0.5	0.3	0.6
平成7年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成8年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成9年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成10年	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
平成11年	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
平成12年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
10ヵ年最大	0.7	0.5	0.3	0.6	0.7	0.5	0.3	0.6
10ヵ年最小	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
10ヵ年平均	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.5

< 鏡島大橋地点 >

年	長良川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成4年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成5年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
平成6年	0.7	0.5	0.3	0.6	0.7	0.5	0.3	0.6
平成7年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成8年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成9年	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6
平成10年	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
平成11年	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
平成12年	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.5
10万年最大	0.7	0.5	0.3	0.6	0.7	0.5	0.3	0.6
10万年最小	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0.5
10万年平均	0.6	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.5

< 墨俣地点 >

年	長良川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.1	0.7	0.4	0.9	1.1	0.7	0.4	0.8
平成4年	1.2	0.8	0.4	0.9	1.2	0.8	0.4	0.9
平成5年	1.0	0.7	0.4	0.8	1.0	0.7	0.4	0.8
平成6年	1.3	0.8	0.4	0.9	1.3	0.8	0.4	0.9
平成7年	1.3	0.8	0.4	0.9	1.3	0.8	0.4	0.9
平成8年	1.2	0.8	0.4	0.9	1.2	0.8	0.4	0.9
平成9年	1.2	0.8	0.3	0.9	1.2	0.8	0.3	0.9
平成10年	1.1	0.7	0.3	0.8	1.1	0.7	0.3	0.8
平成11年	1.2	0.8	0.3	0.9	1.2	0.8	0.3	0.9
平成12年	1.2	0.8	0.4	0.9	1.2	0.8	0.4	0.9
10万年最大	1.3	0.8	0.4	0.9	1.3	0.8	0.4	0.9
10万年最小	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
10万年平均	1.2	0.8	0.4	0.9	1.2	0.8	0.4	0.9

< 下流施設取水検討地点 >

年	長良川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.3	0.9	0.6	1.0	1.3	0.9	0.6	1.0
平成4年	1.3	1.0	0.6	1.1	1.3	1.0	0.6	1.0
平成5年	1.2	0.9	0.6	1.0	1.1	0.9	0.6	1.0
平成6年	1.7	1.0	0.6	1.1	1.9	1.0	0.6	1.1
平成7年	1.4	1.0	0.6	1.1	1.4	1.0	0.6	1.1
平成8年	1.4	1.0	0.6	1.1	1.3	1.0	0.6	1.1
平成9年	1.4	1.0	0.6	1.1	1.4	1.0	0.6	1.1
平成10年	1.3	0.9	0.5	1.0	1.2	0.9	0.5	1.0
平成11年	1.4	0.9	0.5	1.1	1.3	0.9	0.5	1.0
平成12年	1.4	0.9	0.6	1.0	1.3	0.9	0.6	1.0
10万年最大	1.7	1.0	0.6	1.1	1.9	1.0	0.6	1.1
10万年最小	1.2	0.9	0.5	1.0	1.1	0.9	0.5	1.0
10万年平均	1.4	1.0	0.6	1.1	1.4	1.0	0.6	1.1

< 上流施設放水検討地点 >

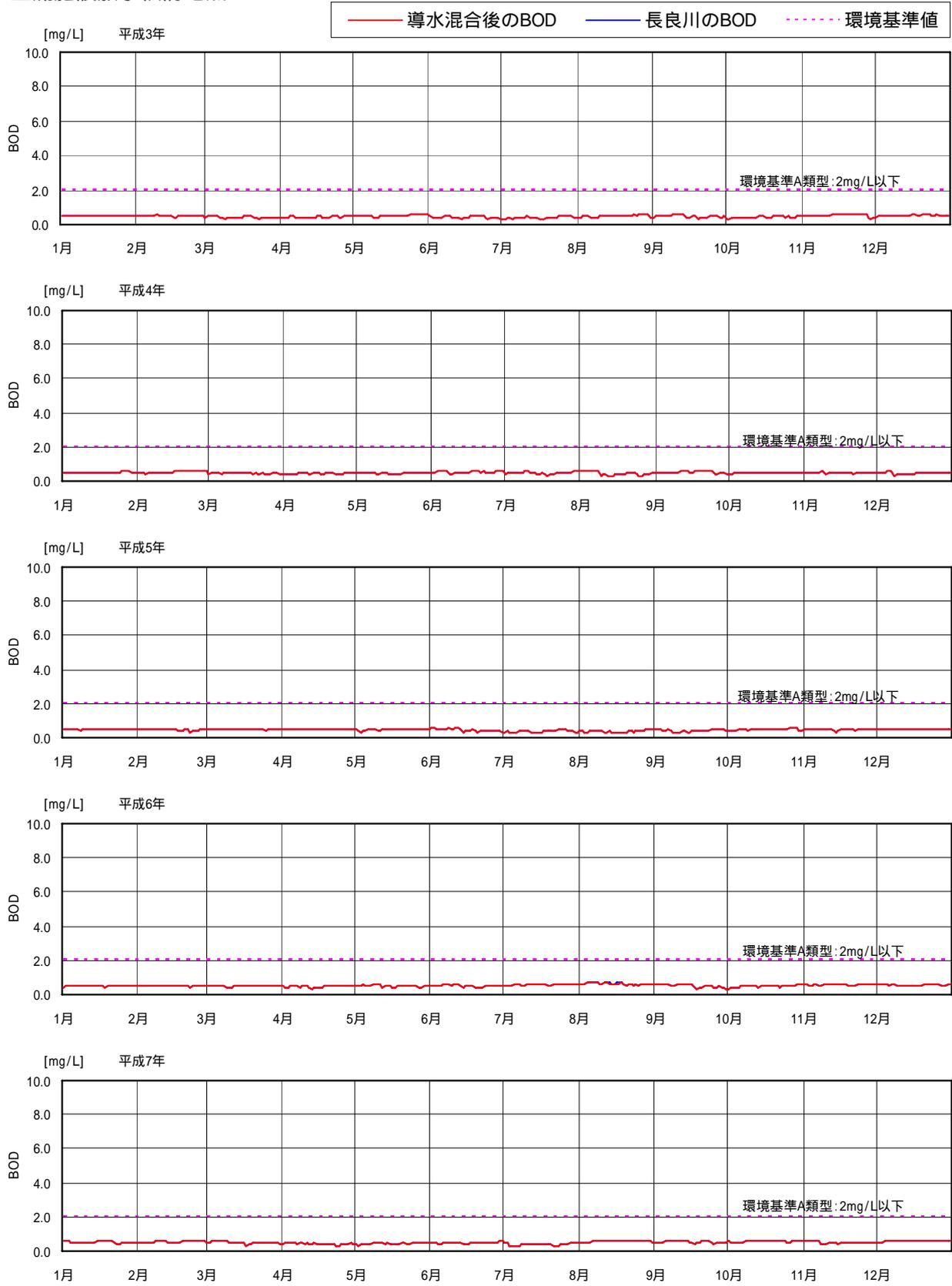


図 1.3-50 (1) 長良川 BOD 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 上流施設放水検討地点 >

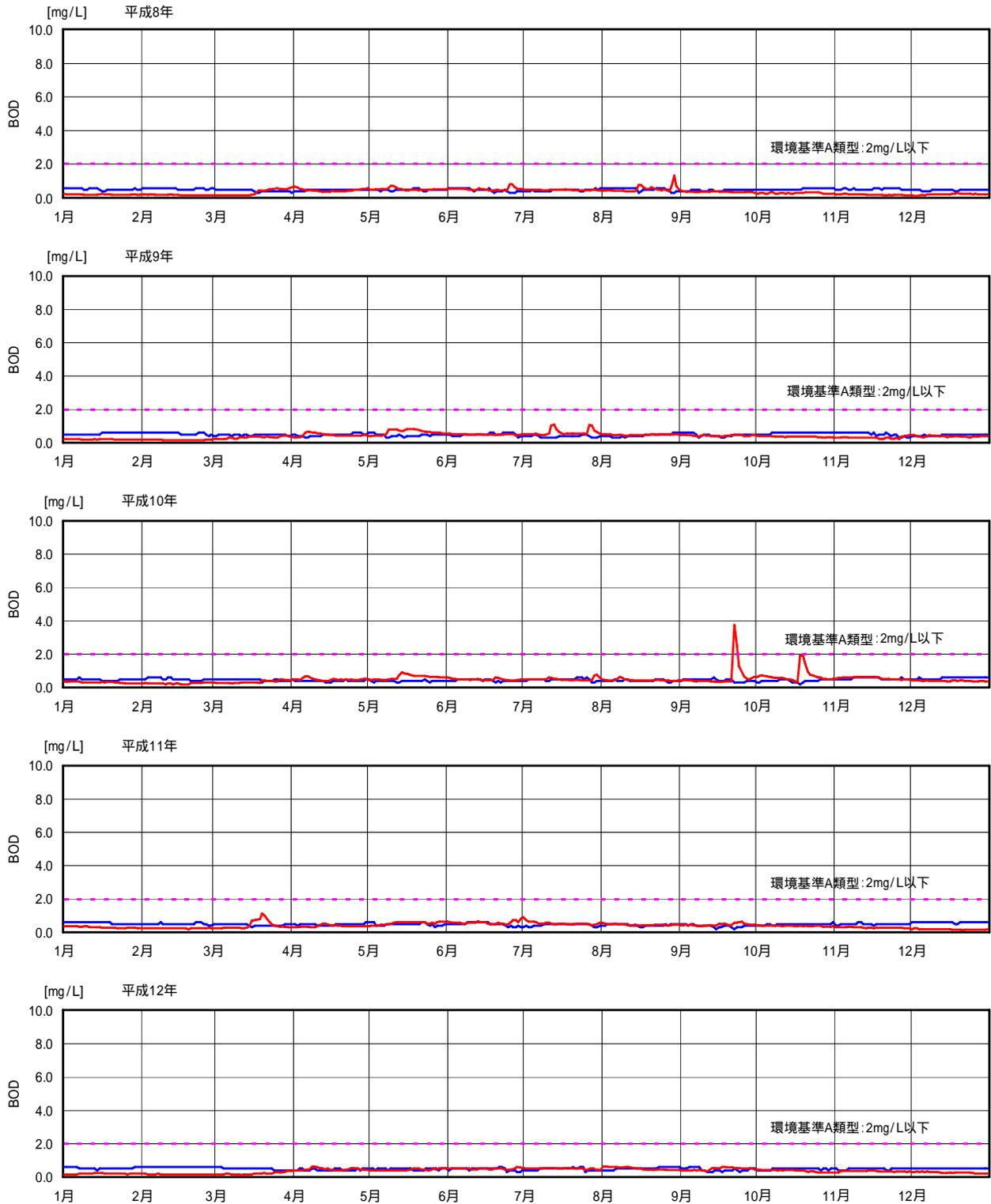


図 1.3-50 (2) 長良川 BOD 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 忠節地点 >

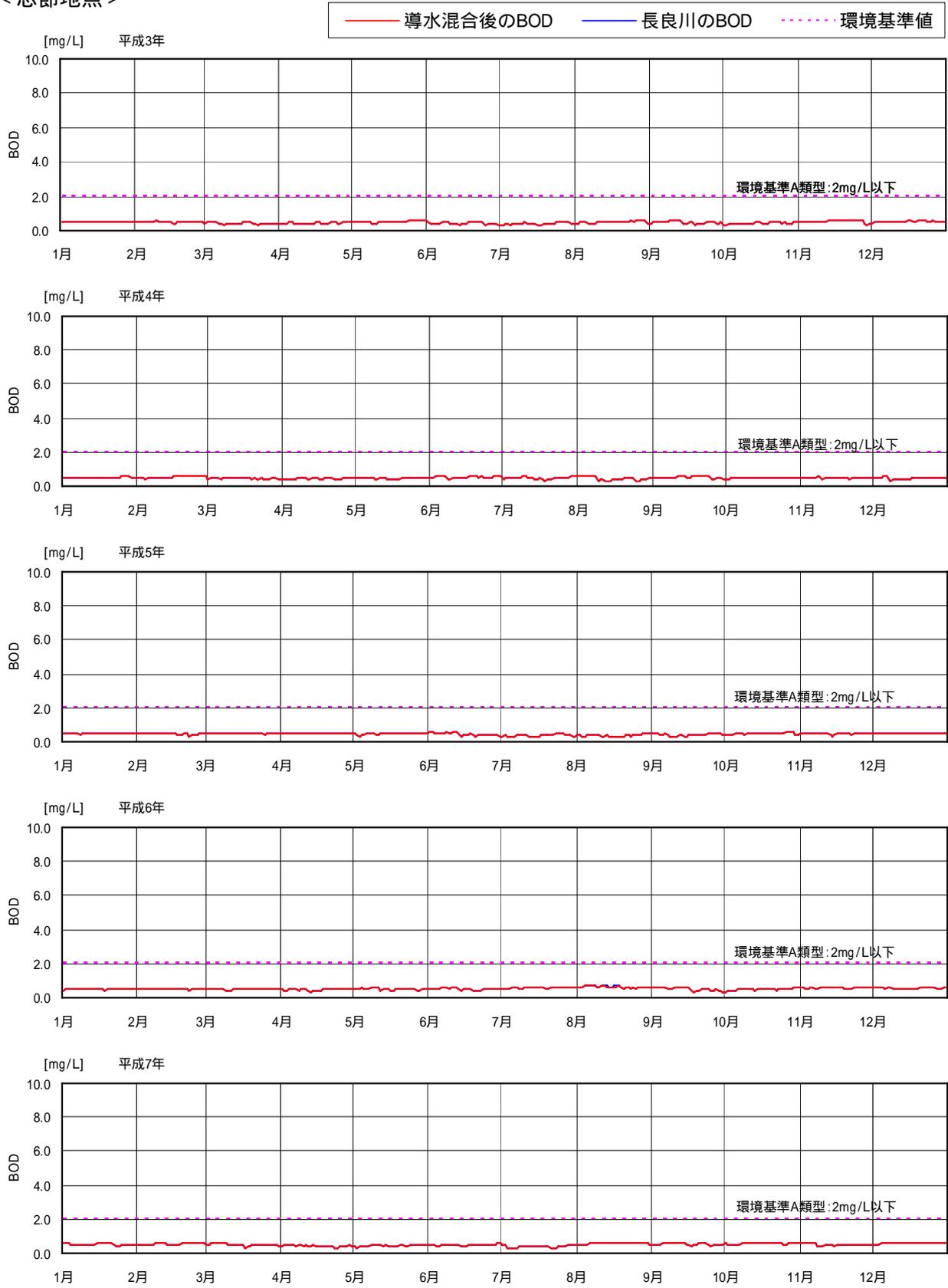


図 1.3-51 (1) 長良川 BOD 予測結果 (忠節地点)

< 忠節地点 >

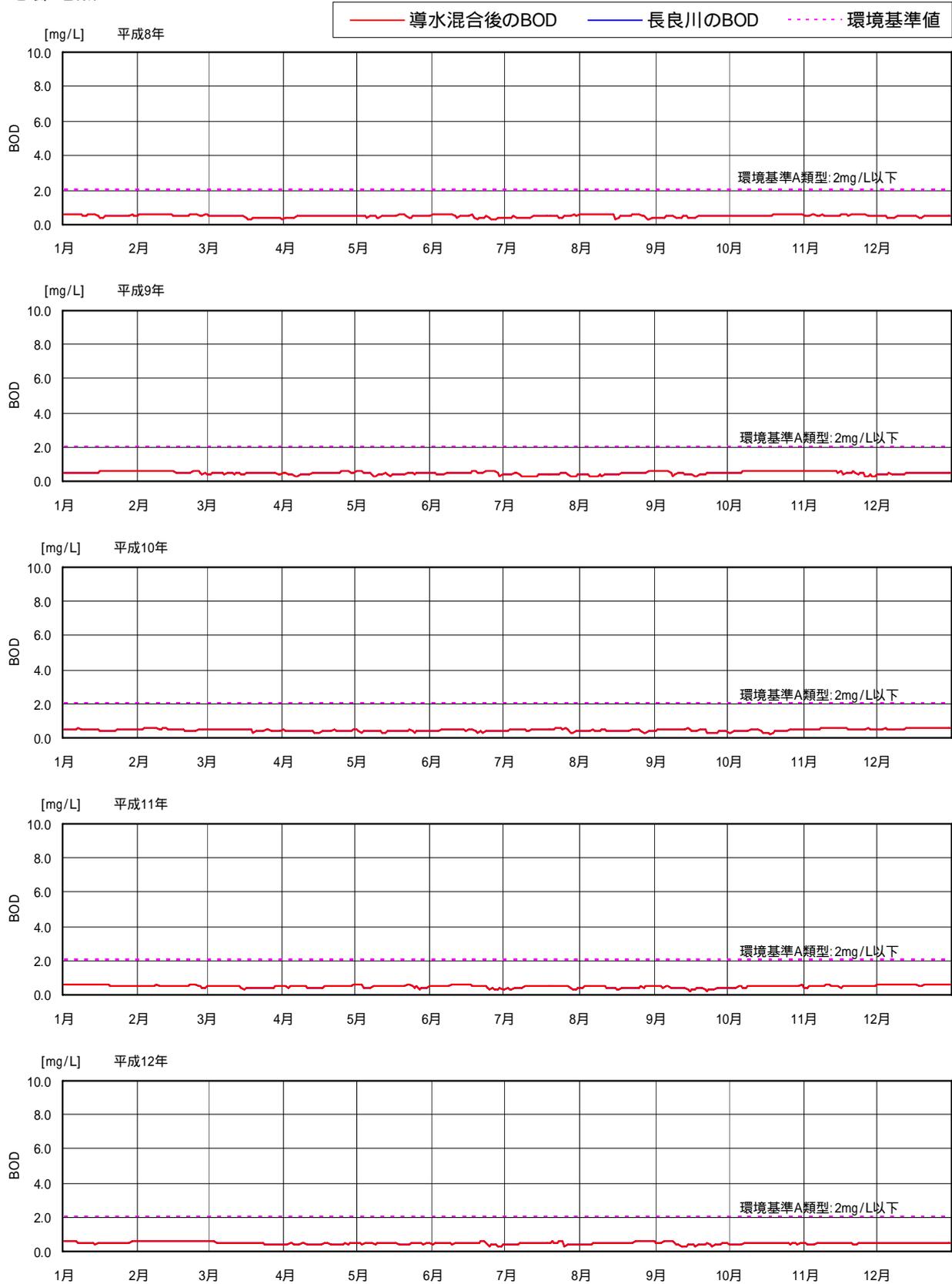


図 1.3-51 (2) 長良川 BOD 予測結果 (忠節地点)

< 鏡島大橋地点 >

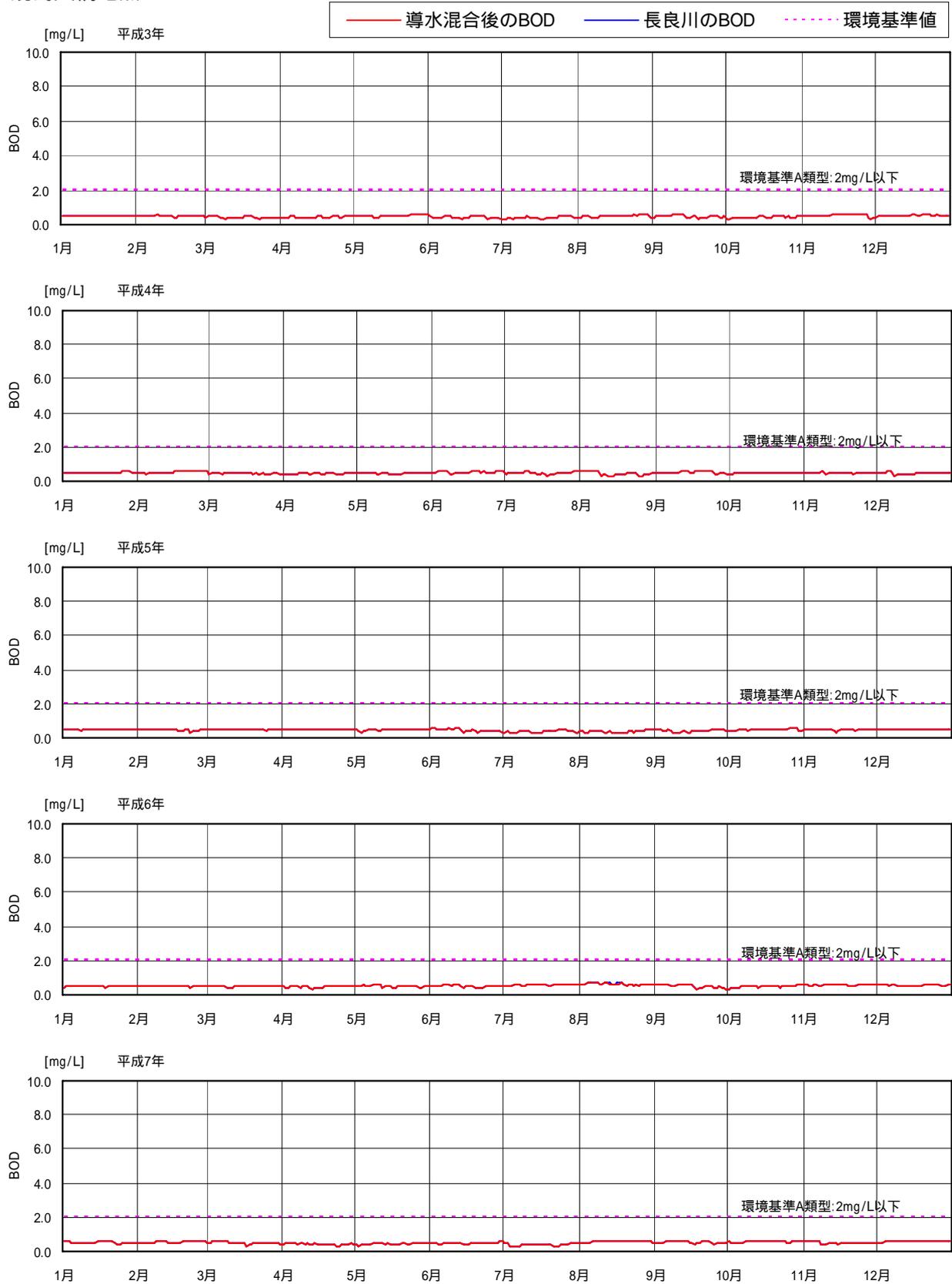


図 1.3-52 (1) 長良川 BOD 予測結果 (鏡島大橋地点)

< 鏡島大橋地点 >

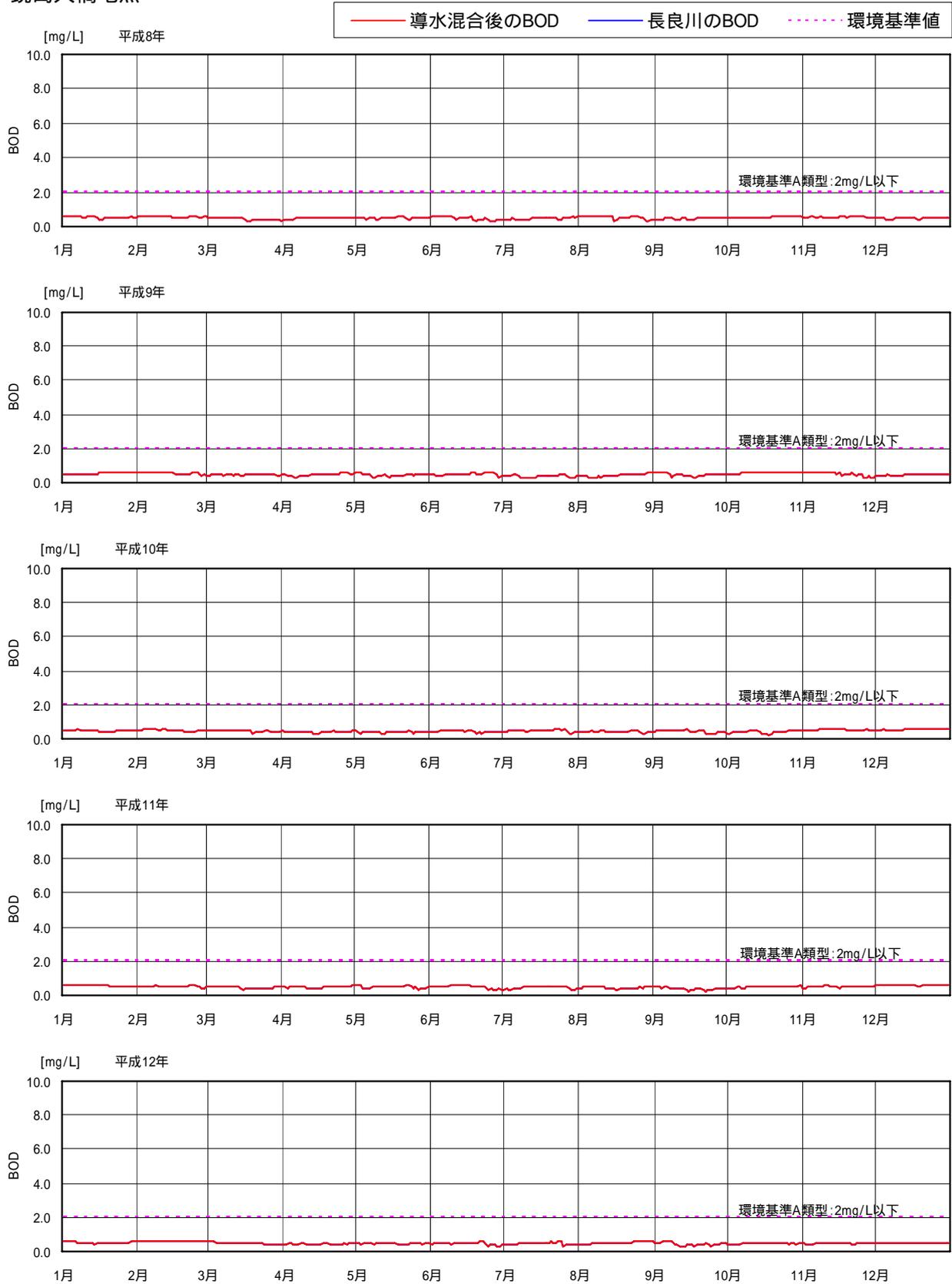


図 1.3-53 (2) 長良川 BOD 予測結果 (鏡島大橋地点)

< 墨俣地点 >

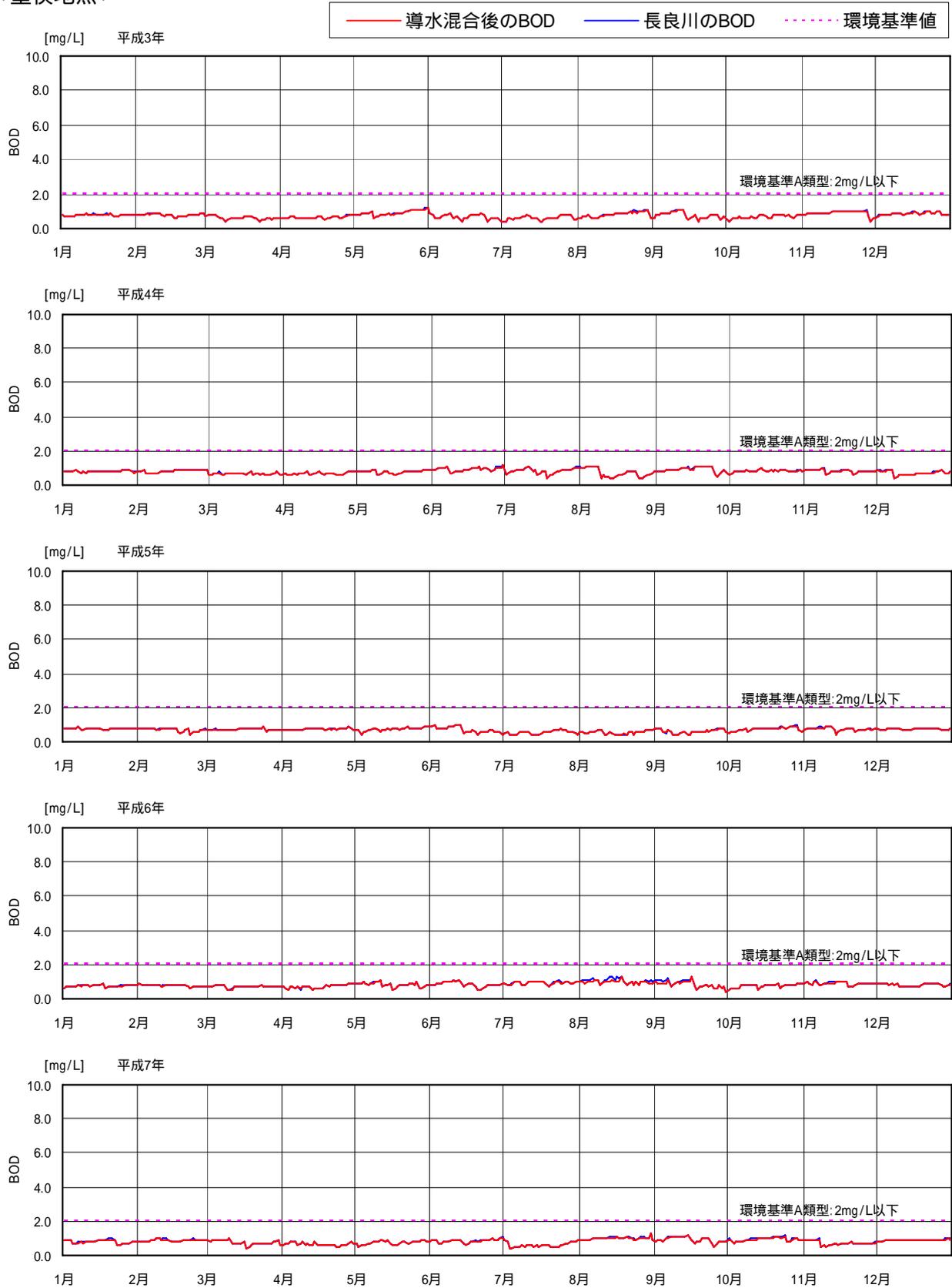


図 1.3-54 (1) 長良川 BOD 予測結果 (墨俣地点)

< 墨俣地点 >

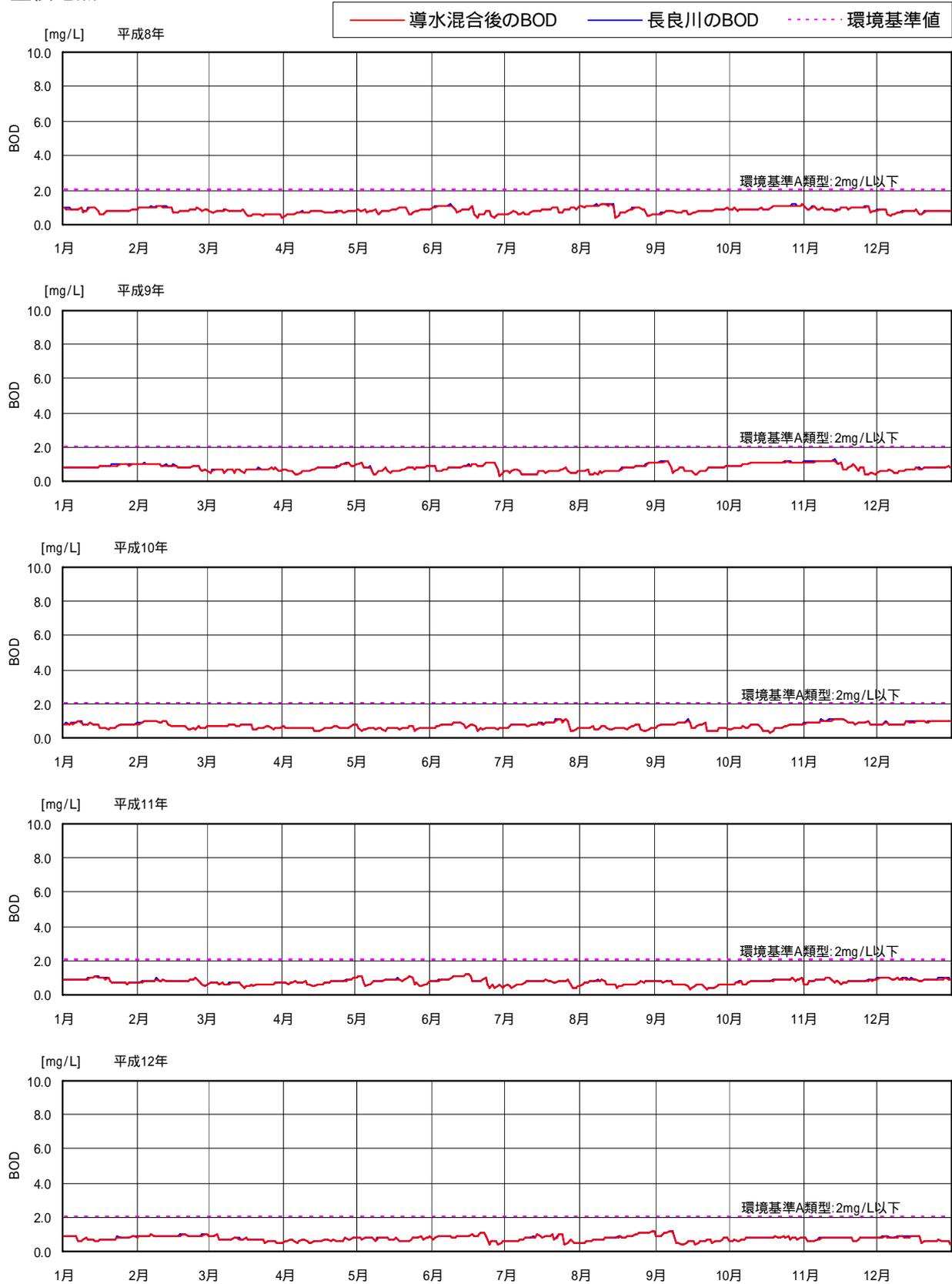


図 1.3-54 (2) 長良川 BOD 予測結果 (墨俣地点)

< 下流施設取水検討地点 >

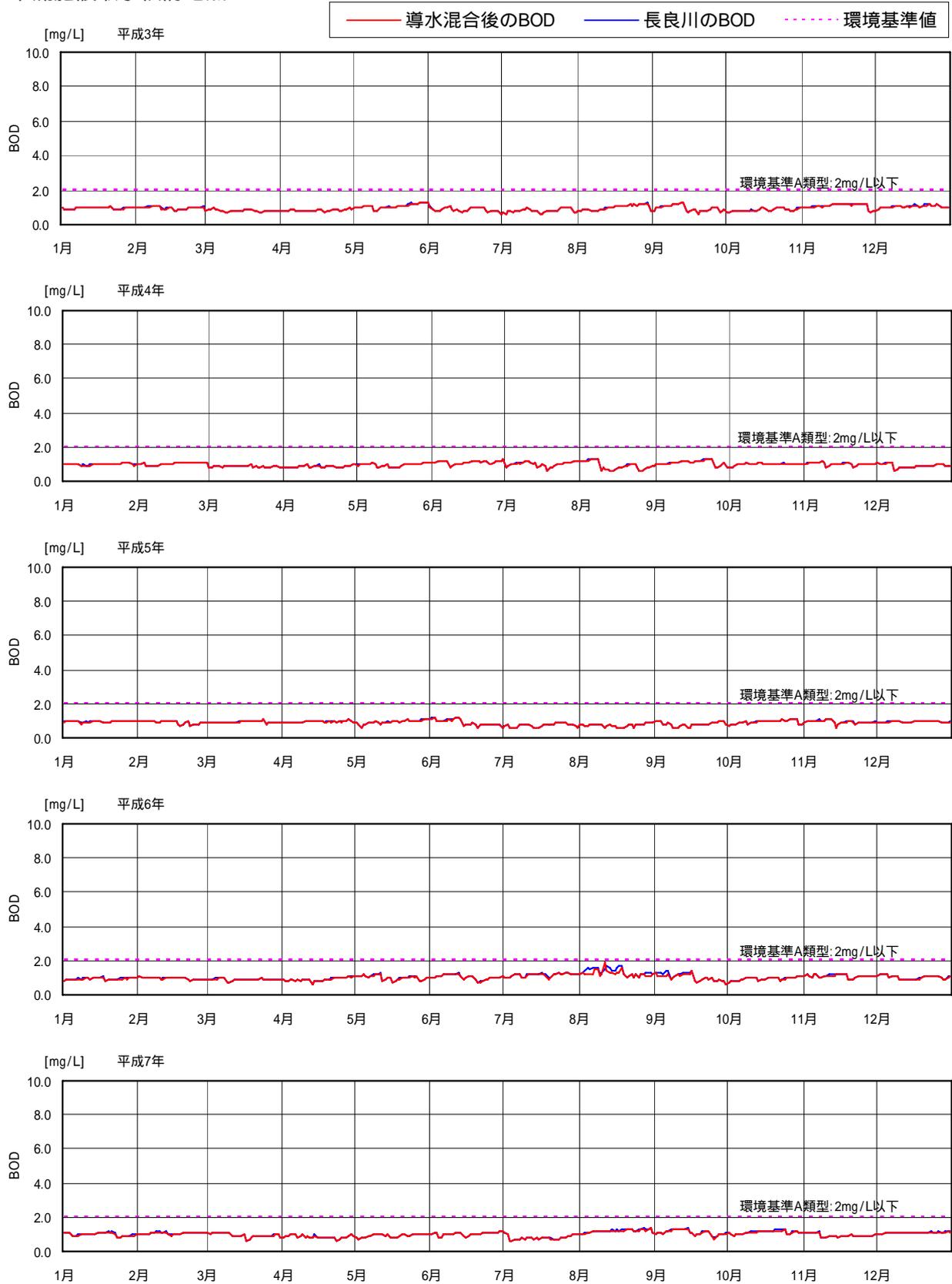


図 1.3-55 (1) 長良川 BOD 予測結果 (下流施設取水検討地点)

< 下流施設取水検討地点 >

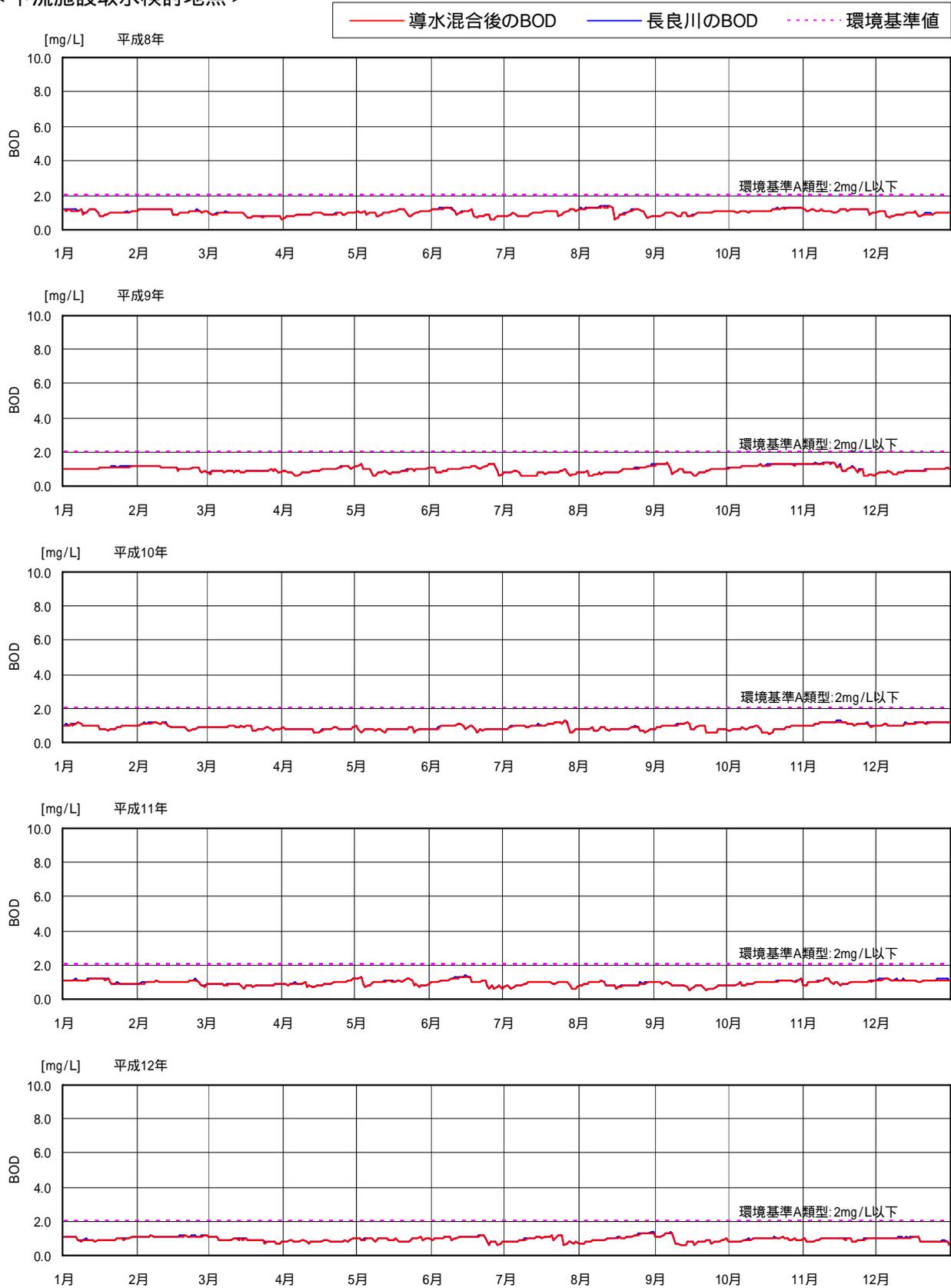


図 1.3-55 (2) 長良川 BOD 予測結果 (下流施設取水検討地点)

1.3.5 木曽川（上流施設）の水質予測

項目		予測結果等
導水量と河川流量		平常時の導水量は3.3m ³ /s、異常渇水時は最大15.3m ³ /s 渇水対策を行う平成6年において、導水量の比率が最も高いのは9月6日であり、16.2%が導水量となる。 平均渇水流量は犬山頭首工地点で81m ³ /sであり、この場合の導水量3.3m ³ /sは約4%程度である。
導水水質と河川水質	水温	木曽川の水温に対して導水水温は低い（冬季を除く）
	SS	木曽川のSSに対して、導水SSは平常時では低いものの、渇水時（例えば平成6年8～9月）や出水後（例えば平成10年）で高い場合がある。
	BOD	木曽川のBODに比べ導水BODは低い。
導水後の河川水質	水温	水温の変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。導水により0.1以上水温が変化する日数は水温低下が年最大57日、最大水温差0.7、水温上昇が31日で最大水温差0.2と小さい。
	SS	SSの変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。導水により0.1mg/L以上SSが高くなるのは、平成6年、平成10年でそれぞれ2～4日、32～34日であるが、最大SS差で1.7mg/L、1.2mg/L程度である。
	BOD	BODの変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。

(1) 導水による木曽川の流量変化

平成3年から12年（10ヵ年）の流況による犬山頭首工地点の導水前後の流量を図1.3-58に示す。このうち、渇水対策のための導水を実施するのは平成6年の流況時である。

特に導水量が多い平成6年8月、9月流況時の状況を図1.3-56、図1.3-57に示す。

平成6年は渇水年であり、特に8月前半、9月前半は河川流量が少ないことから、補給の必要性が高く、導水量が多くなる（最大15.3m³/s）。

導水量の比率が最も高いのは、平成6年9月6日であり、16.2%が導水量となる。その他で渇水対策を行った場合には、10%～15%が導水量となる。

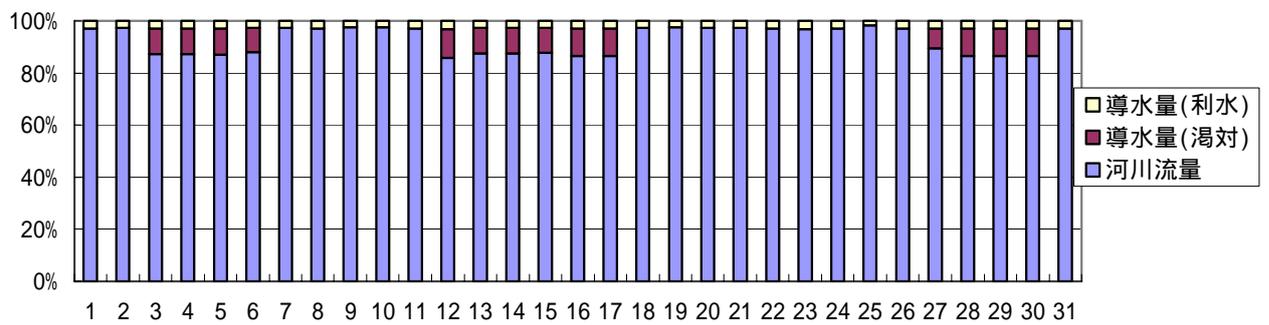
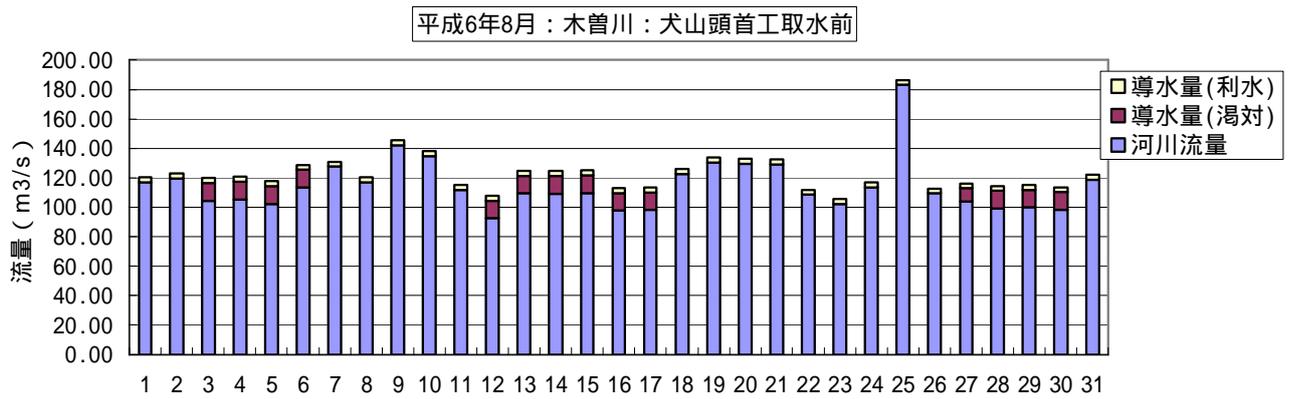


図 1.3-56 平成6年8月の導水後流量 (上段：流量、下段：河川水、導水比率)

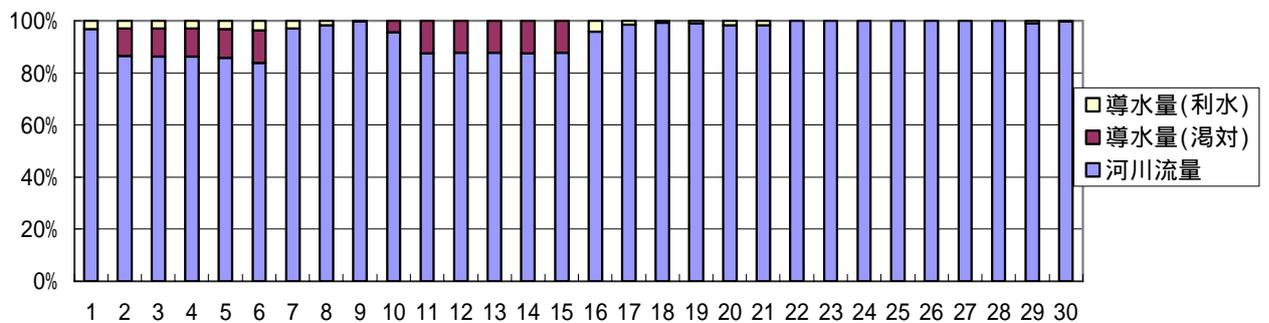
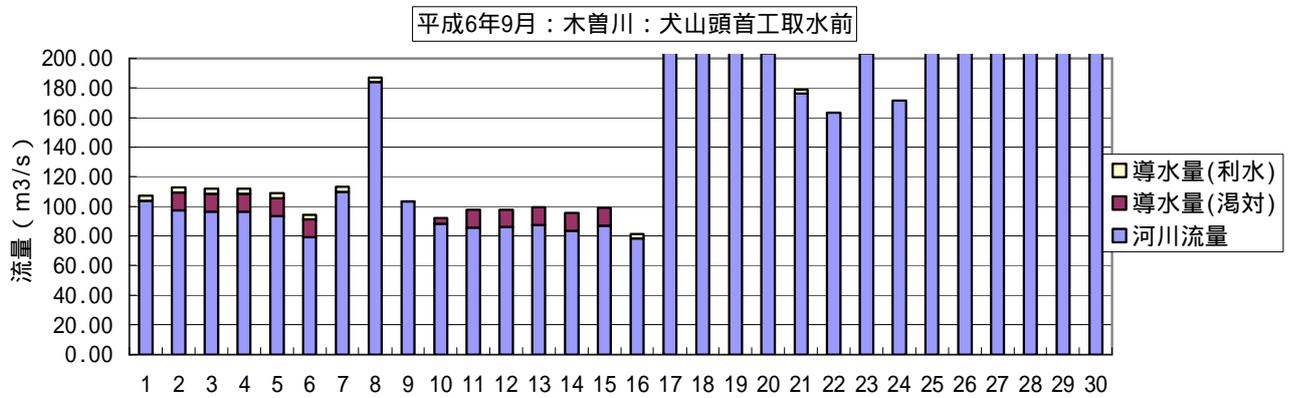


図 1.3-57 平成6年9月の導水後流量 (上段：流量、下段：河川水、導水比率)

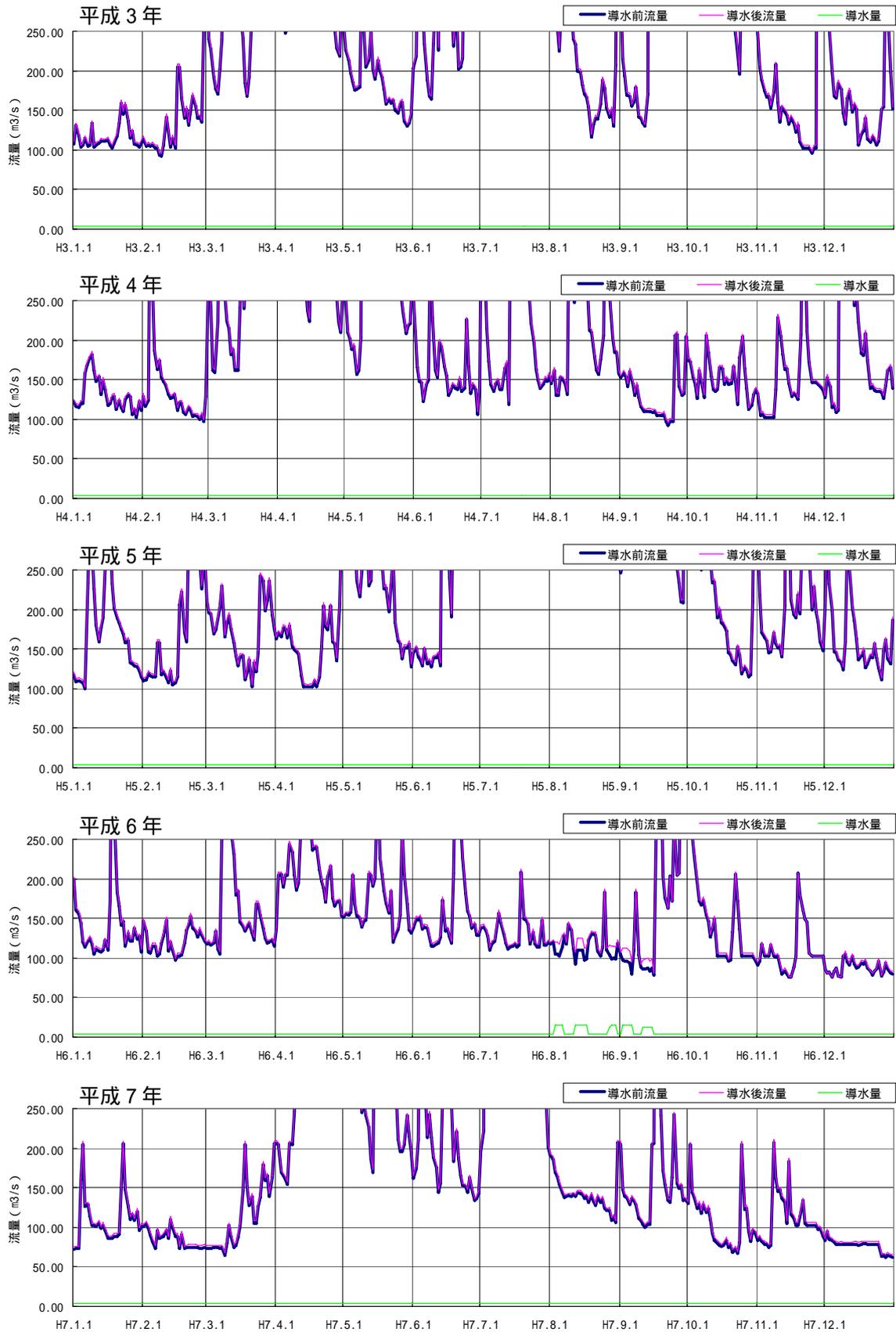


図 1.3-58 (1) 犬山頭首工地点における導水前後の流量

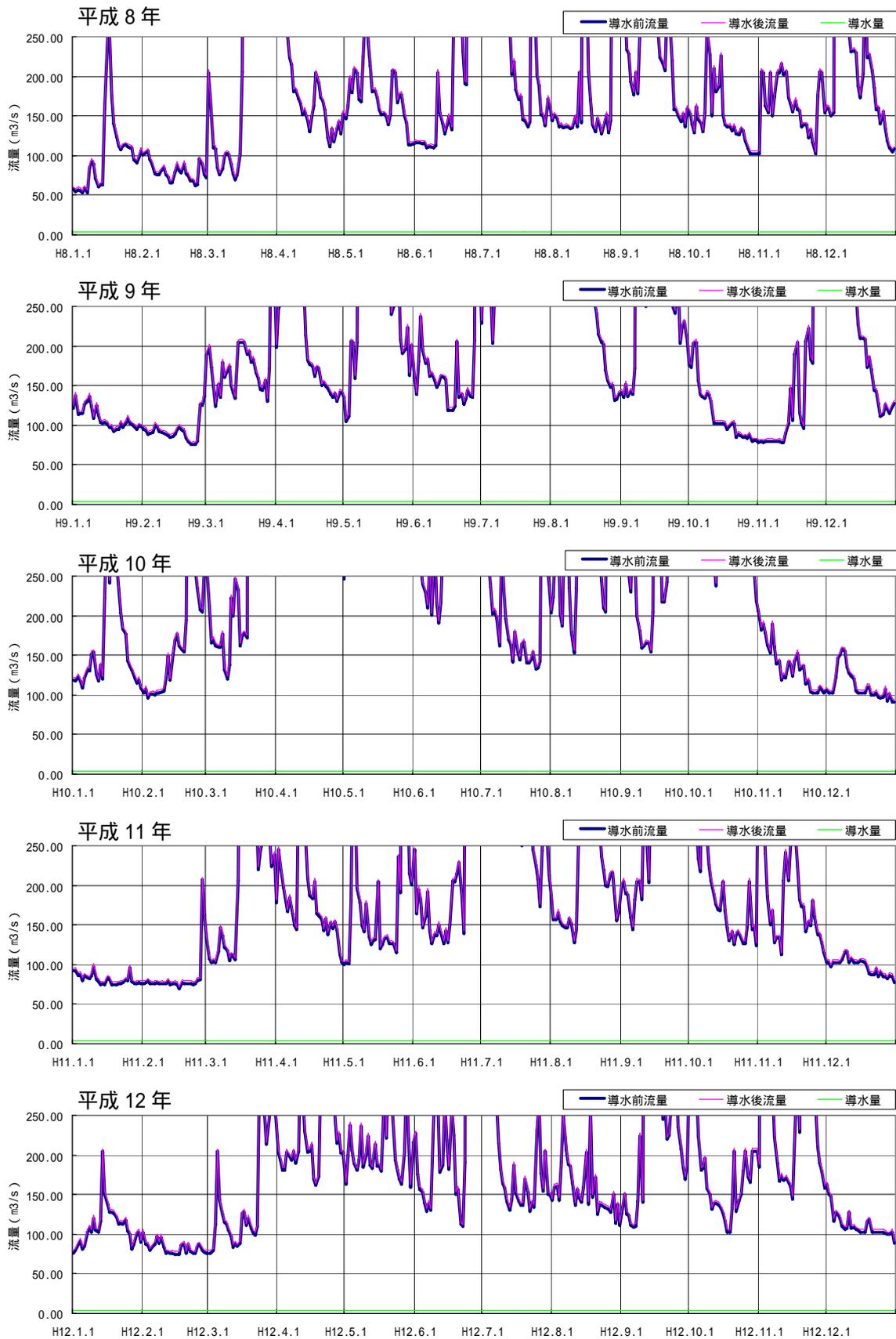


図 1.3-58 (2) 犬山頭首工地点における導水前後の流量

(2) 木曽川水質と導水水質の比較

<水温>

導水の水温は木曽川に比べ、冬季は高いが、夏季は低くなり、最高水温で見れば、年にもよるが3~4 程度水温が低い。

表 1.3-21 木曽川と導水の水温比較

[単位 :]

年	木曽川			導水		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	24.3	13.4	1.4	21.1	12.6	5.2
平成4年	24.3	13.3	3.8	21.9	12.8	6.0
平成5年	22.3	12.7	3.4	20.2	12.1	6.0
平成6年	25.5	14.0	2.7	25.3	13.3	5.6
平成7年	25.3	13.1	1.8	24.1	12.5	5.4
平成8年	24.6	12.8	1.3	23.3	12.2	5.2
平成9年	23.6	13.4	2.6	21.0	12.6	4.9
平成10年	24.2	14.1	2.8	21.1	13.0	5.9
平成11年	23.5	13.5	1.5	21.8	13.0	6.4
平成12年	25.0	13.6	1.9	23.9	13.0	5.5
10ヵ年最大	25.5	14.1	3.8	25.3	13.3	6.4
10ヵ年最小	22.3	12.7	1.3	20.2	12.1	4.9
10ヵ年平均	24.3	13.4	2.3	22.4	12.7	5.6

「導水」は導水路から放流される水の水温を示す。

<SS>

導水のSSは徳山ダム運用に伴い、西平ダム地点のSSが現状より低下することが予測されている。このため、導水のSSは、木曽川と同程度かやや低いことが予測される。一方、出水後等に揖斐川のSSが高くなる場合がある。

表 1.3-22 木曽川と導水のSS比較

[単位 : mg/L]

年	木曽川			導水		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	1620.0	14.8	2.2	41.2	3.2	0.8
平成4年	92.7	4.5	2.2	17.1	1.3	0.4
平成5年	722.5	18.5	1.8	62.4	3.7	0.7
平成6年	285.0	3.8	1.4	173.4	2.4	0.4
平成7年	431.9	9.6	1.6	79.0	3.7	0.7
平成8年	454.5	7.4	1.7	74.4	3.2	0.8
平成9年	2058.0	25.2	1.8	83.5	3.5	0.7
平成10年	1123.2	25.3	2.1	1034.4	10.2	0.7
平成11年	3848.7	40.1	1.8	46.1	3.2	0.8
平成12年	4200.0	16.4	1.8	21.1	2.1	0.6
10ヵ年最大	4200.0	40.1	2.2	1034.4	10.2	0.8
10ヵ年最小	92.7	3.8	1.4	17.1	1.3	0.4
10ヵ年平均	1483.6	16.6	1.8	163.2	3.7	0.6

「導水」は導水路から放流される水のSSを示す。

< BOD >

導水の BOD は基本的に木曾川よりも低い。導水前後の差は小さい。

表 1.3-23 木曾川と導水の BOD 比較

[単位 : mg/L]

年	木曾川				導水			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.0	0.8	0.3	0.9	0.8	0.4	0.2	0.5
平成4年	1.0	0.8	0.4	0.9	0.7	0.4	0.2	0.5
平成5年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.4	0.2	0.5
平成6年	1.3	1.0	0.4	1.0	1.5	0.4	0.2	0.5
平成7年	1.2	0.9	0.4	1.0	1.1	0.4	0.2	0.5
平成8年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.4	0.4	0.1	0.5
平成9年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.2	0.4	0.2	0.5
平成10年	1.1	0.7	0.3	0.9	3.8	0.5	0.2	0.5
平成11年	1.1	0.8	0.3	1.0	1.1	0.4	0.2	0.5
平成12年	1.1	0.9	0.3	1.0	0.7	0.4	0.1	0.5
10ヵ年最大	1.3	1.0	0.4	1.0	3.8	0.5	0.2	0.5
10ヵ年最小	1.0	0.7	0.3	0.9	0.7	0.4	0.1	0.5
10ヵ年平均	1.1	0.8	0.3	0.9	1.3	0.4	0.2	0.5

「導水」は導水路から放流される水の BOD を示す。

< 木曽川水温と導水水温 >

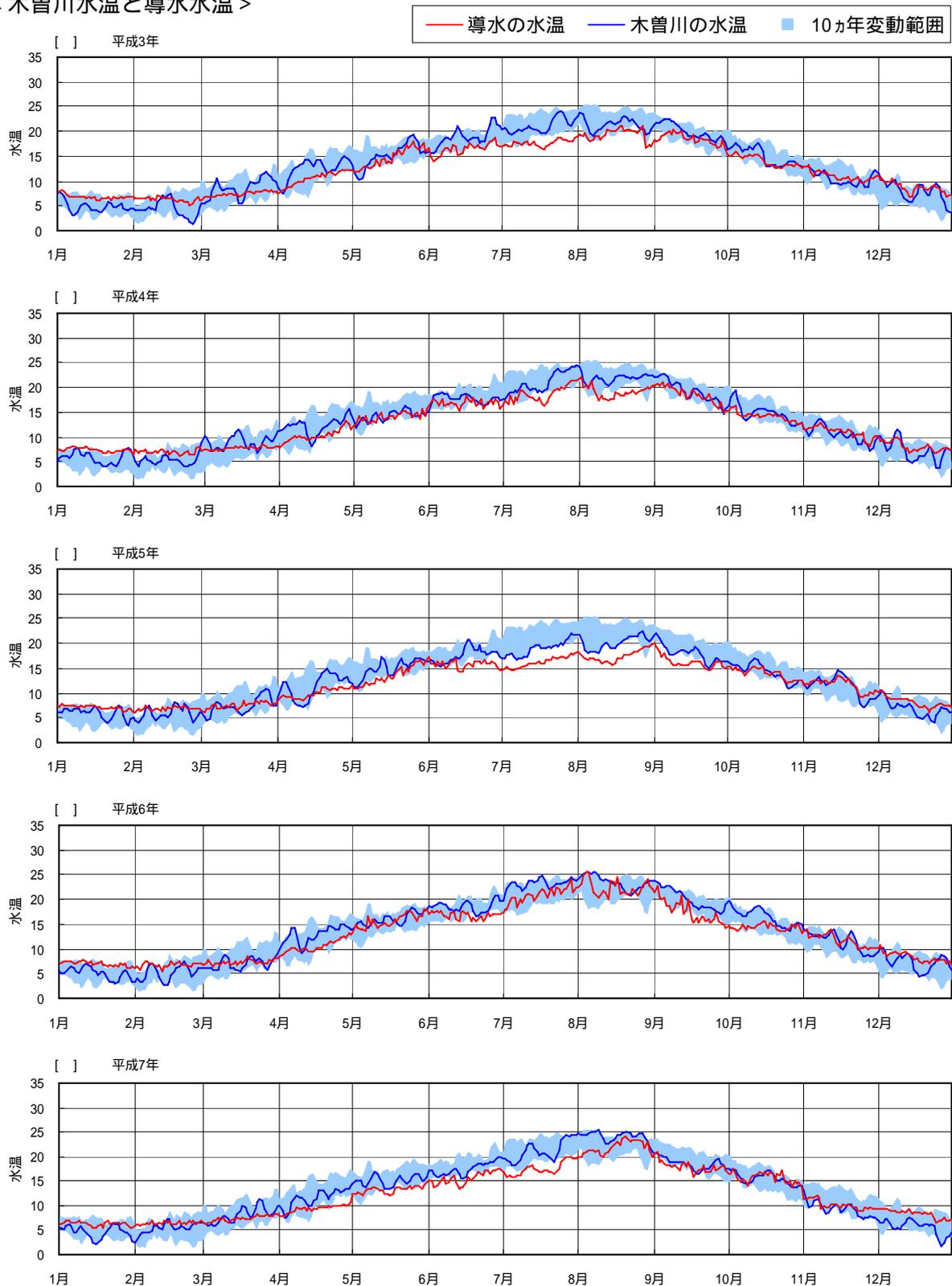


図 1.3-59 (1) 木曽川水温と導水水温

< 木曽川水温と導水水温 >

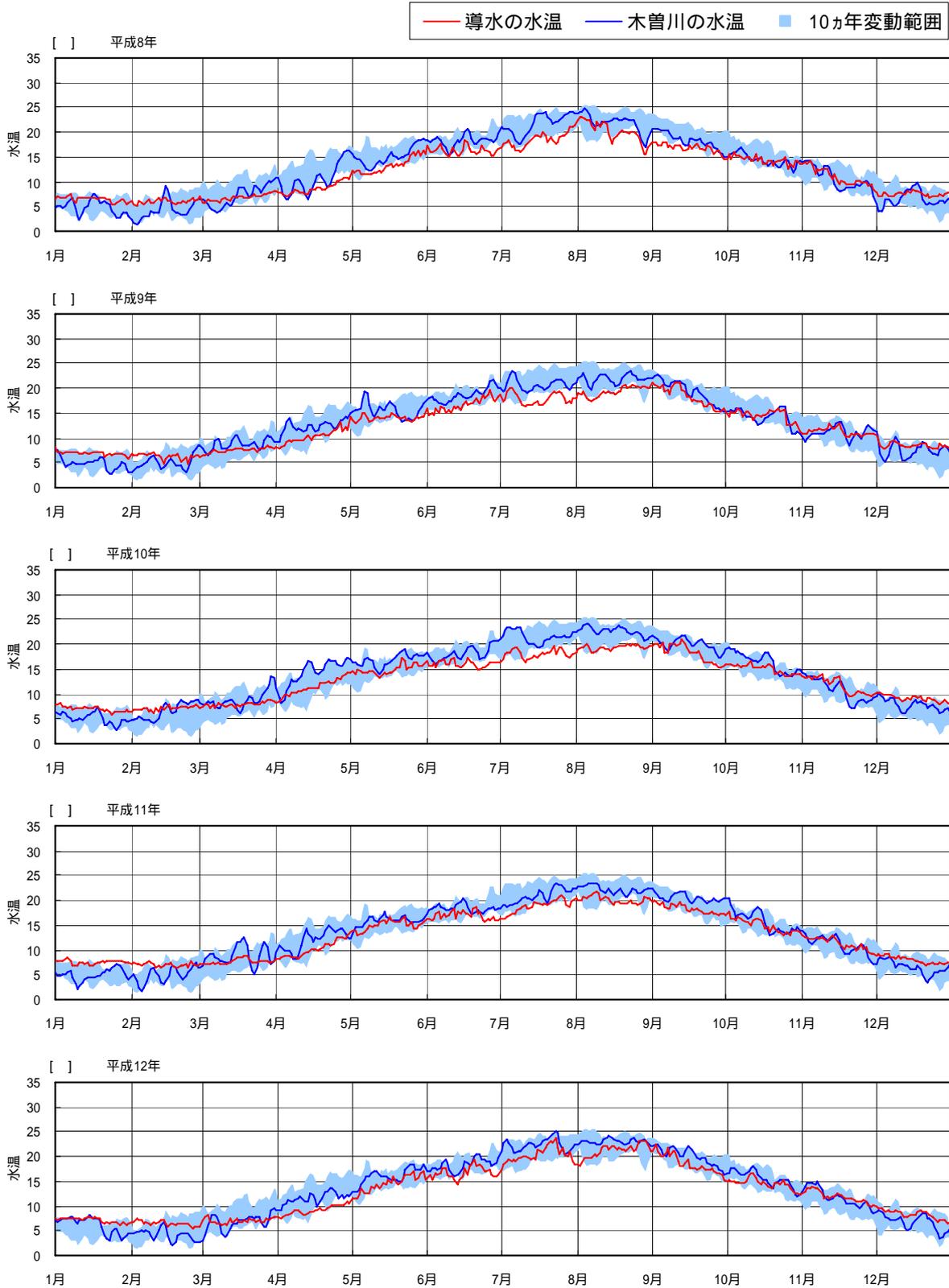


図 1.3-59 (2) 木曽川水温と導水水温

< 木曽川 SS と導水 SS >

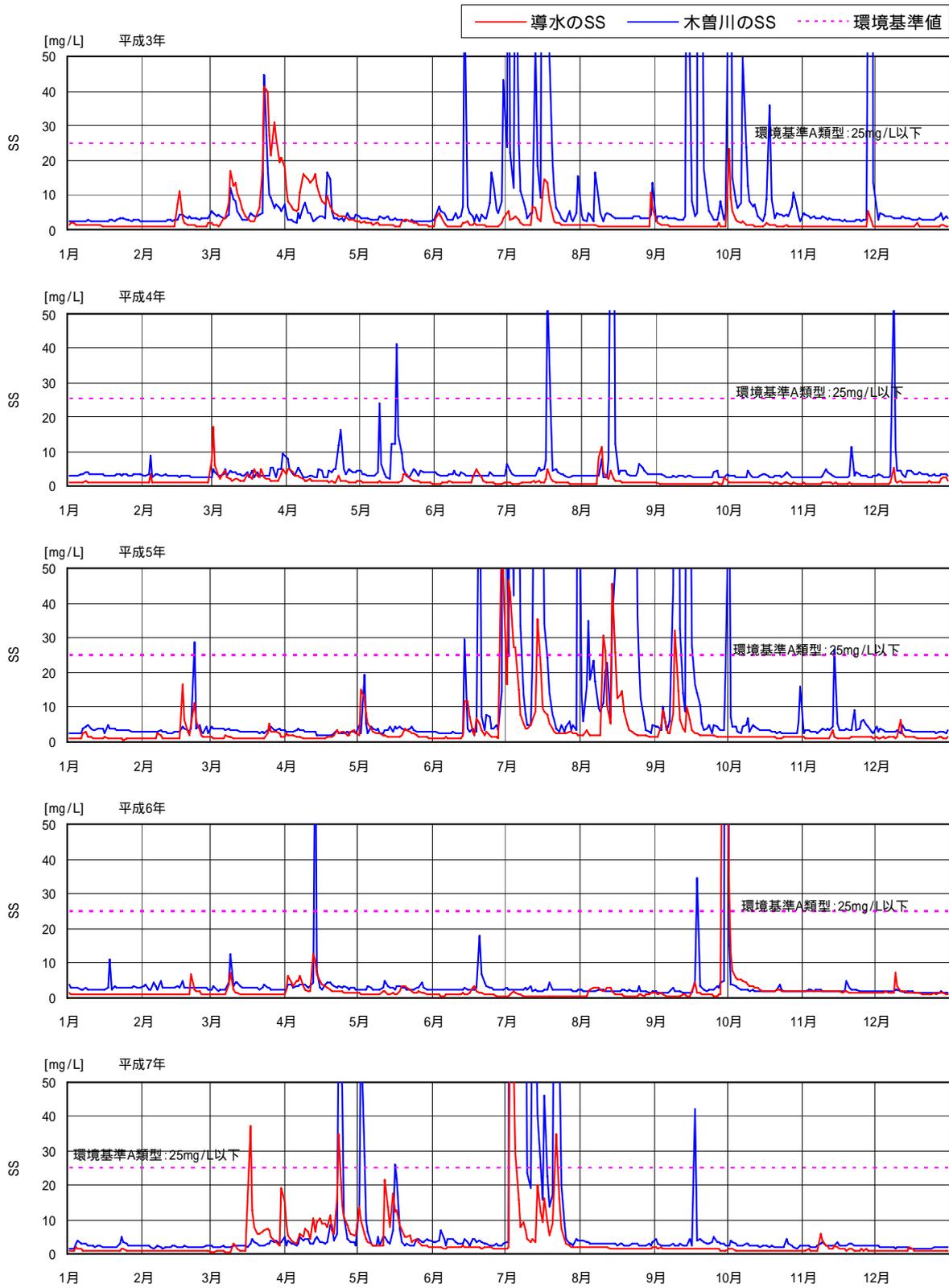


図 1.3-60 (1) 木曽川 SS と導水 SS

< 木曽川 SS と導水 SS >

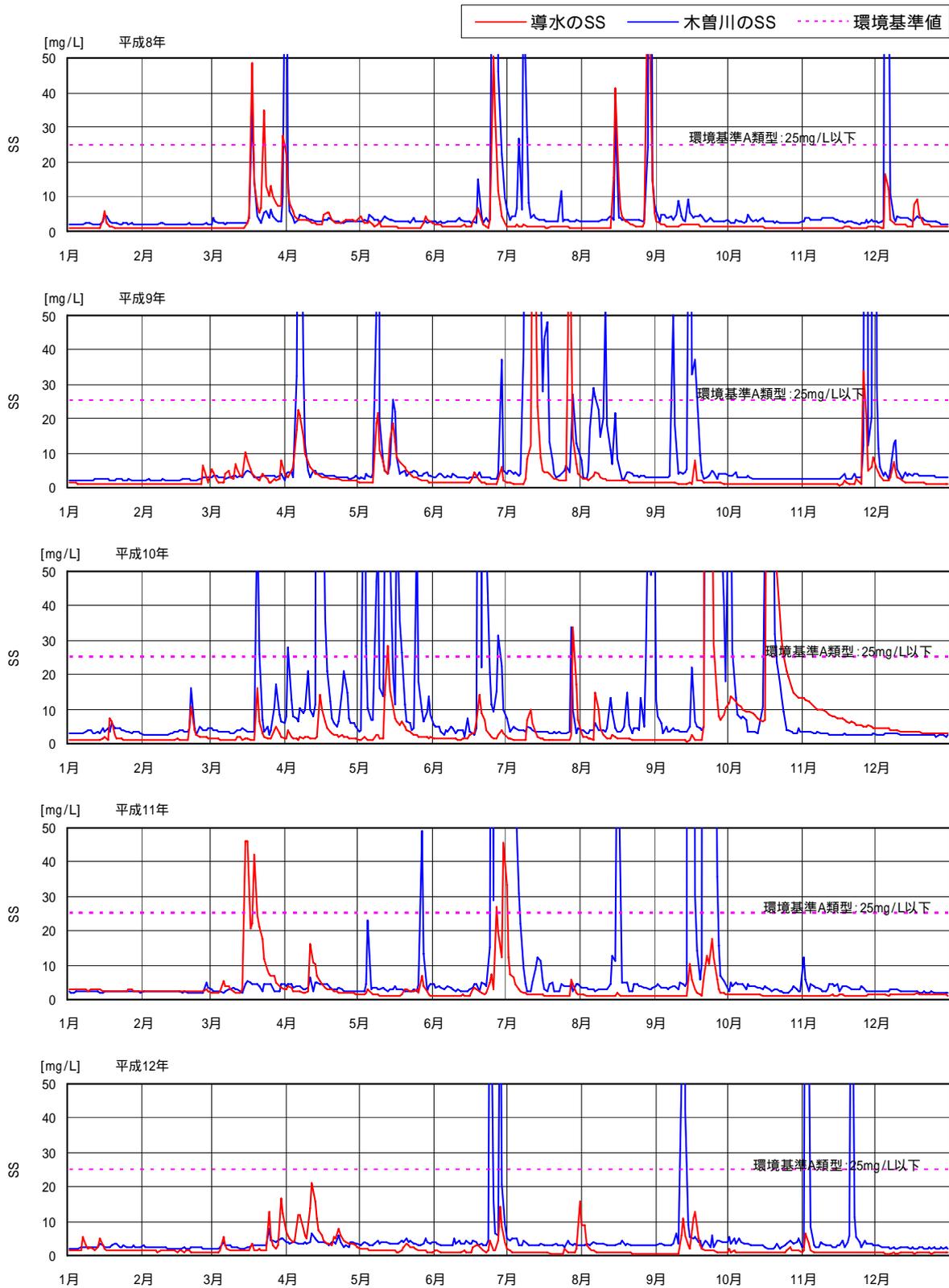


図 1.3-60 (2) 木曽川 SS と導水 SS

< 木曽川 BOD と導水 BOD >

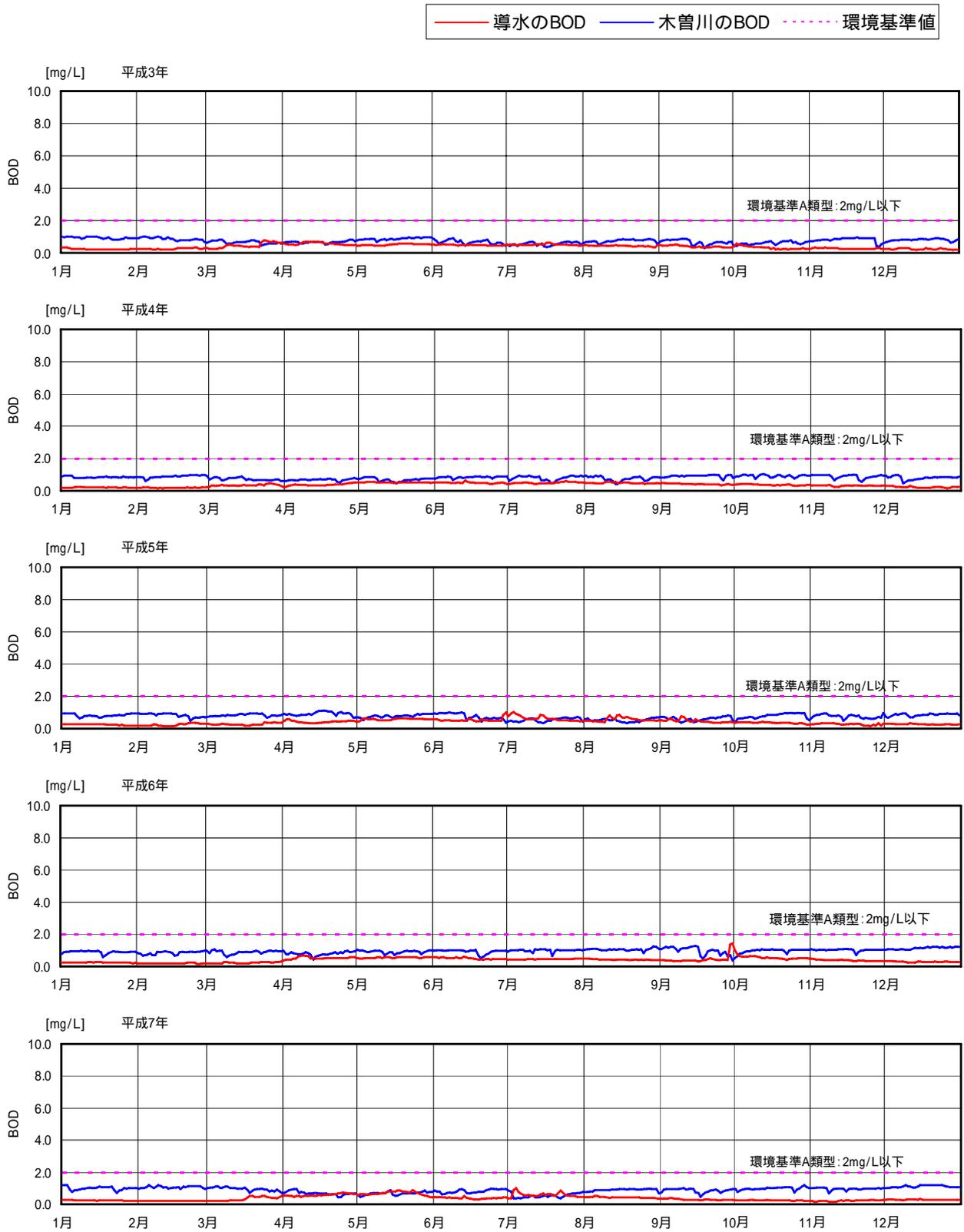
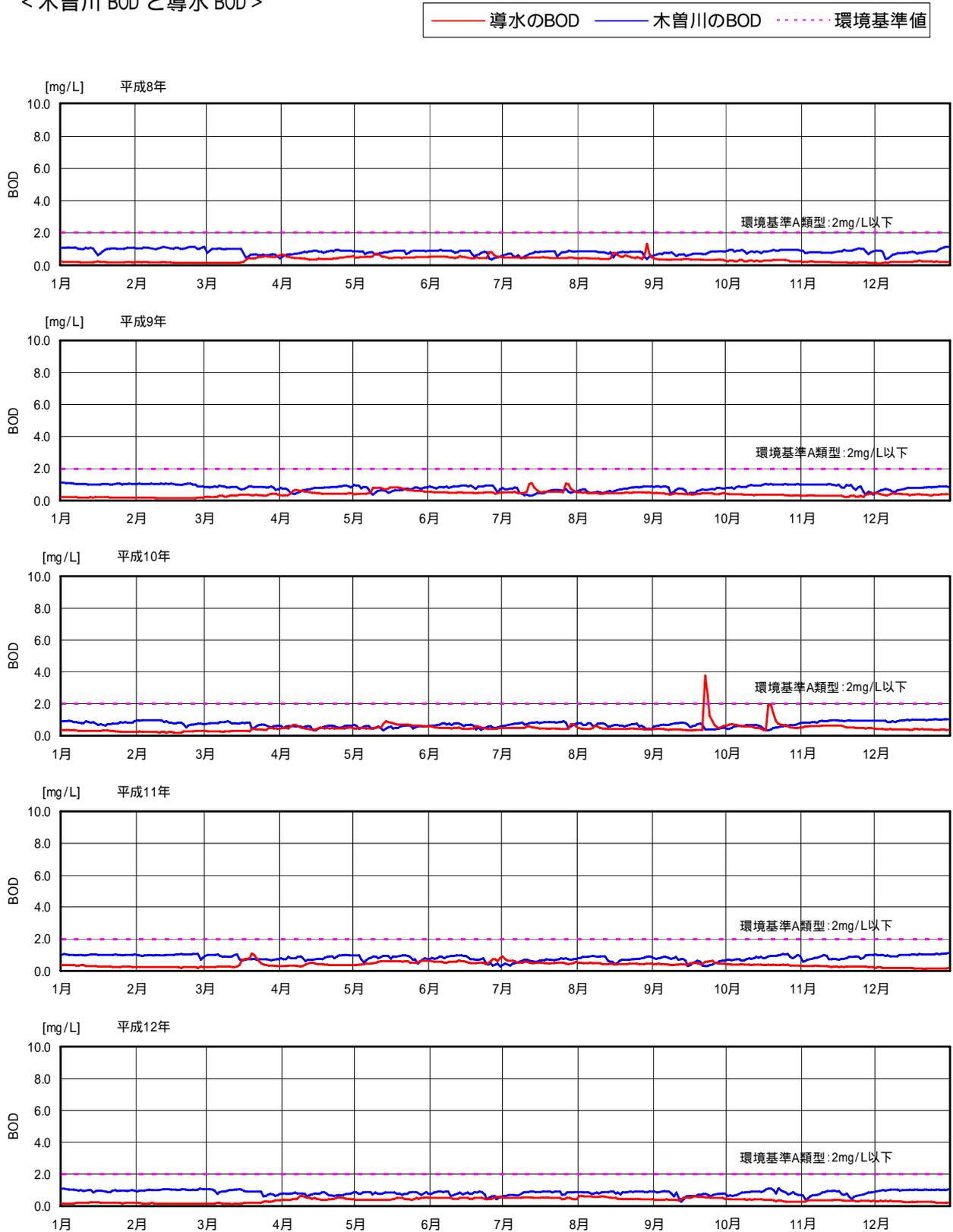


図 1.3-61 (1) 木曽川 BOD と導水 BOD

< 木曽川 BOD と導水 BOD >



注) 平成 6,7,8,10 年で導水の BOD が高い場合がある。これは揖斐川の出水時の予測値である。揖斐川の BOD は COD の予測結果を BOD と COD の関係から換算したものであり、出水時に COD が高くなることから BOD も高い値となっている。

図 1.3-61 (2) 木曽川 BOD と導水 BOD

(3) 木曾川（上流施設）水質予測

1) 水温

導水により、導水前より水温が上昇する場合と低下する場合があるが、ここでは、導水前後で0.1以上変化する日数と毎年の最大水温差、年最大、平均、最小水温の統計値及び水温予測結果図を以下に示す。

導水により大きな水温低下が見られるのは、湧水対策を実施している平成6年で、犬山頭首工で、導水前後で最大で0.6水温が低下する。また、下流にいくほど水温差がやや大きくなり、木曾川大堰で0.7の低下となる。

表 1.3-24 木曾川水温予測結果

< 上流施設放水検討地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	24.3	13.4	1.4	24.2	13.4	1.5
平成4年	24.3	13.3	3.8	24.3	13.3	3.9
平成5年	22.3	12.8	3.4	22.3	12.8	3.5
平成6年	25.5	14.0	2.7	25.5	13.9	2.8
平成7年	25.3	13.1	1.8	25.2	13.1	2.1
平成8年	24.6	12.9	1.3	24.6	12.9	1.4
平成9年	23.6	13.4	2.6	23.6	13.4	2.7
平成10年	24.2	14.1	2.8	24.1	14.1	2.9
平成11年	23.5	13.5	1.5	23.5	13.5	1.7
平成12年	25.0	13.6	1.9	25.0	13.6	2.1
10ヵ年最大	25.5	14.1	3.8	25.5	14.1	3.9
10ヵ年最小	22.3	12.8	1.3	22.3	12.8	1.4
10ヵ年平均	24.3	13.4	2.3	24.2	13.4	2.5

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	3	0.1
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	21	-0.6	7	0.1
平成7年	0	0.0	21	0.2
平成8年	7	-0.1	22	0.2
平成9年	0	0.0	5	0.1
平成10年	1	-0.1	0	0.0
平成11年	0	0.0	31	0.2
平成12年	0	0.0	16	0.1
最大	21	0.0	31	0.2
最小	0	-0.6	0	0.0
平均	3	-0.1	11	0.1

< 犬山頭首工地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	24.4	13.5	1.5	24.4	13.5	1.6
平成4年	24.5	13.4	3.8	24.4	13.4	3.9
平成5年	22.4	12.8	3.5	22.4	12.8	3.6
平成6年	25.7	14.1	2.8	25.7	14.0	2.9
平成7年	25.5	13.1	1.9	25.4	13.1	2.1
平成8年	24.8	12.9	1.4	24.7	12.9	1.5
平成9年	23.7	13.4	2.6	23.7	13.4	2.7
平成10年	24.3	14.2	2.9	24.2	14.2	2.9
平成11年	23.7	13.6	1.6	23.6	13.6	1.8
平成12年	25.2	13.6	2.0	25.2	13.6	2.2
10ヵ年最大	25.7	14.2	3.8	25.7	14.2	3.9
10ヵ年最小	22.4	12.8	1.4	22.4	12.8	1.5
10ヵ年平均	24.4	13.5	2.4	24.4	13.5	2.5

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	2	0.1
平成4年	1	-0.1	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	23	-0.6	7	0.1
平成7年	1	-0.1	20	0.2
平成8年	7	-0.1	23	0.1
平成9年	0	0.0	5	0.1
平成10年	1	-0.1	0	0.0
平成11年	0	0.0	31	0.2
平成12年	1	-0.1	14	0.1
最大	23	0.0	31	0.2
最小	0	-0.6	0	0.0
平均	3	-0.1	10	0.1

< 愛岐大橋地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	24.6	13.6	1.7	24.5	13.6	1.8
平成4年	24.9	13.5	4.0	24.9	13.5	4.1
平成5年	22.6	13.0	3.7	22.6	13.0	3.8
平成6年	26.3	14.3	3.0	26.3	14.3	3.1
平成7年	26.0	13.3	2.2	25.9	13.3	2.4
平成8年	25.3	13.1	1.5	25.2	13.1	1.6
平成9年	24.0	13.6	2.7	23.9	13.6	2.8
平成10年	24.6	14.3	3.1	24.5	14.3	3.1
平成11年	24.1	13.8	1.9	24.0	13.8	2.1
平成12年	25.7	13.8	2.4	25.6	13.8	2.5
10年間最大	26.3	14.3	4.0	26.3	14.3	4.1
10年間最小	22.6	13.0	1.5	22.6	13.0	1.6
10年間平均	24.8	13.6	2.6	24.7	13.6	2.7

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	1	0.1
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	23	-0.6	0	0.0
平成7年	0	0.0	14	0.2
平成8年	4	-0.1	13	0.1
平成9年	0	0.0	3	0.1
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	21	0.1
平成12年	0	0.0	11	0.1
最大	23	0.0	21	0.2
最小	0	-0.6	0	0.0
平均	3	-0.1	6	0.1

< 笠松地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	25.7	14.2	2.1	25.7	14.2	2.1
平成4年	26.7	14.2	4.3	26.6	14.2	4.4
平成5年	23.6	13.5	4.0	23.6	13.5	4.1
平成6年	28.5	15.2	3.2	28.2	15.1	3.3
平成7年	27.7	14.0	2.5	27.6	14.0	2.6
平成8年	27.1	13.8	1.9	27.0	13.8	2.0
平成9年	25.2	14.3	2.7	25.1	14.3	2.8
平成10年	26.1	14.9	3.5	26.0	14.9	3.6
平成11年	25.8	14.5	2.3	25.7	14.5	2.5
平成12年	27.5	14.6	2.8	27.4	14.6	2.9
10年間最大	28.5	15.2	4.3	28.2	15.1	4.4
10年間最小	23.6	13.5	1.9	23.6	13.5	2.0
10年間平均	26.4	14.3	2.9	26.3	14.3	3.0

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	0	0.0	0	0.0
平成6年	40	-0.6	0	0.0
平成7年	0	0.0	13	0.2
平成8年	8	-0.1	4	0.1
平成9年	0	0.0	1	0.1
平成10年	1	-0.1	0	0.0
平成11年	0	0.0	12	0.1
平成12年	1	-0.1	5	0.1
最大	40	0.0	13	0.2
最小	0	-0.6	0	0.0
平均	5	-0.1	4	0.1

< 濃尾大橋地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	26.0	14.3	2.1	25.9	14.3	2.2
平成4年	27.1	14.4	4.3	27.0	14.4	4.4
平成5年	23.8	13.6	4.1	23.8	13.6	4.1
平成6年	29.0	15.3	3.2	28.7	15.3	3.3
平成7年	28.1	14.2	2.5	28.0	14.2	2.6
平成8年	27.5	14.0	1.9	27.4	14.0	2.0
平成9年	25.4	14.4	2.7	25.4	14.4	2.8
平成10年	26.4	15.0	3.6	26.4	15.0	3.7
平成11年	26.2	14.6	2.4	26.1	14.6	2.5
平成12年	27.9	14.7	2.8	27.8	14.7	2.9
10年間最大	29.0	15.3	4.3	28.7	15.3	4.4
10年間最小	23.8	13.6	1.9	23.8	13.6	2.0
10年間平均	26.7	14.5	3.0	26.6	14.4	3.0

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	0	0.0	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	1	-0.1	0	0.0
平成6年	39	-0.6	0	0.0
平成7年	3	-0.1	11	0.1
平成8年	5	-0.1	4	0.1
平成9年	0	0.0	2	0.1
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	10	0.1
平成12年	3	-0.1	4	0.1
最大	39	0.0	11	0.1
最小	0	-0.6	0	0.0
平均	5	-0.1	3	0.1

< 木曾川大堰地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	27.1	14.8	2.2	27.0	14.8	2.3
平成4年	28.6	14.9	4.3	28.5	14.9	4.4
平成5年	24.6	14.1	4.1	24.5	14.1	4.1
平成6年	30.7	16.0	3.2	30.2	16.0	3.2
平成7年	29.4	14.8	2.5	29.3	14.8	2.5
平成8年	28.9	14.5	2.2	28.8	14.5	2.3
平成9年	26.5	15.0	2.6	26.5	14.9	2.7
平成10年	27.6	15.5	3.9	27.6	15.5	3.9
平成11年	27.5	15.1	2.5	27.5	15.1	2.6
平成12年	29.3	15.3	2.8	29.2	15.3	2.9
10年間最大	30.7	16.0	4.3	30.2	16.0	4.4
10年間最小	24.6	14.1	2.2	24.5	14.1	2.3
10年間平均	28.0	15.0	3.0	27.9	15.0	3.1

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	1	-0.1	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	2	-0.1	0	0.0
平成6年	57	-0.7	0	0.0
平成7年	3	-0.1	6	0.1
平成8年	12	-0.1	1	0.1
平成9年	1	-0.1	1	0.1
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	9	0.1
平成12年	5	-0.1	1	0.1
最大	57	0.0	9	0.1
最小	0	-0.7	0	0.0
平均	8	-0.1	2	0.1

< 上流施設放水検討地点 >

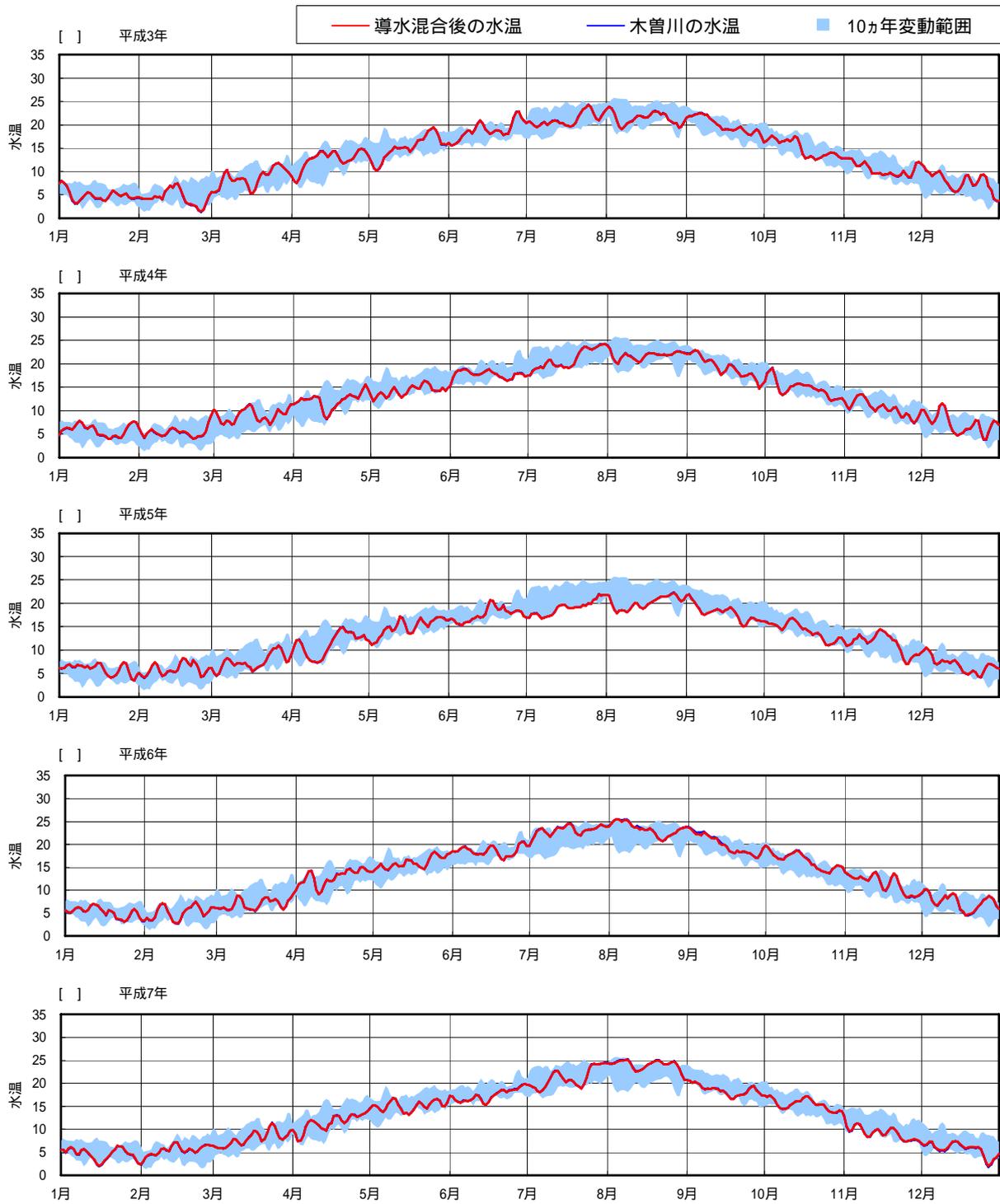


図 1.3-62 (1) 木曽川水温予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 上流施設放水検討地点 >

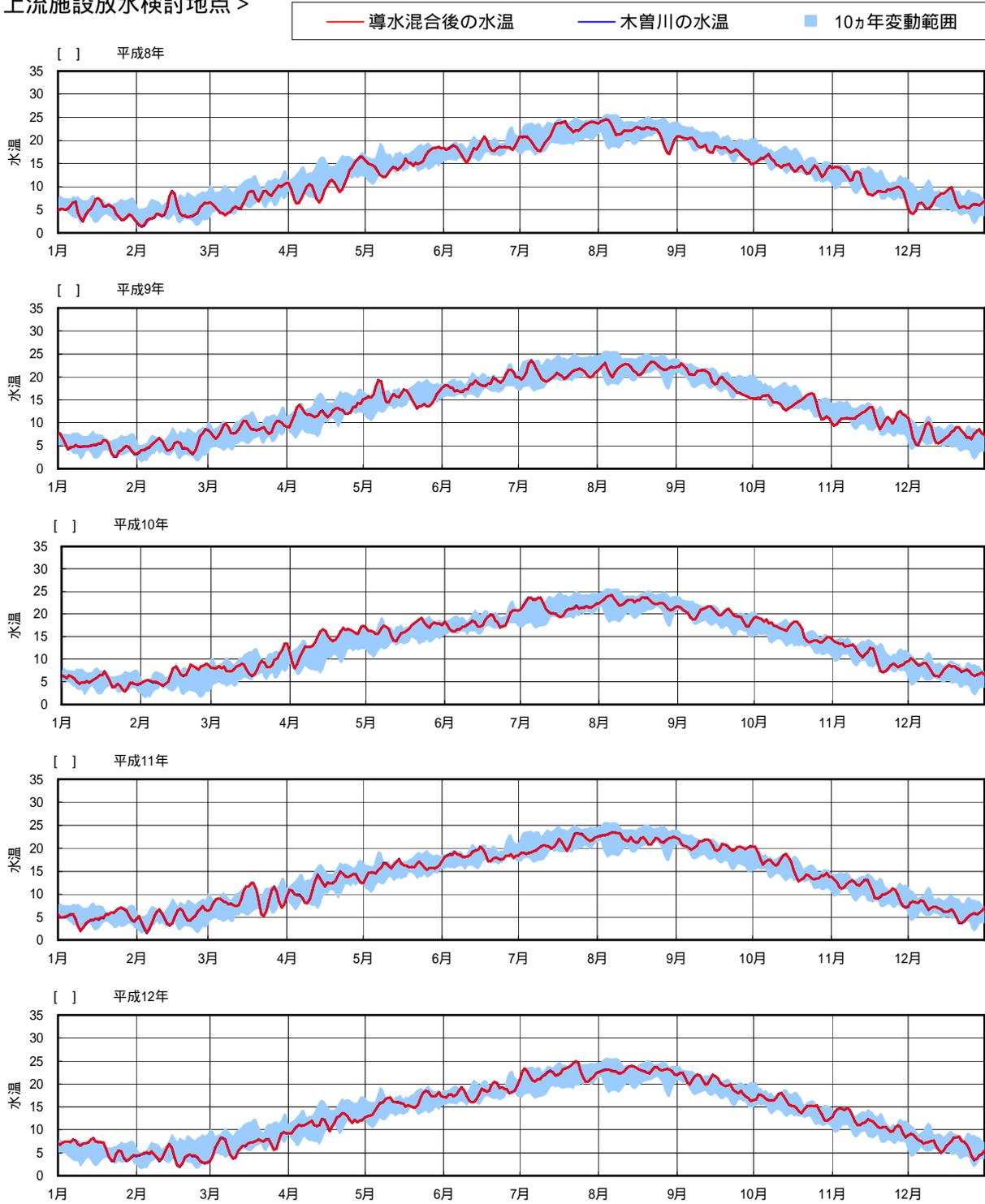


図 1.3-62 (2) 木曽川水温予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 犬山頭首工地点 >

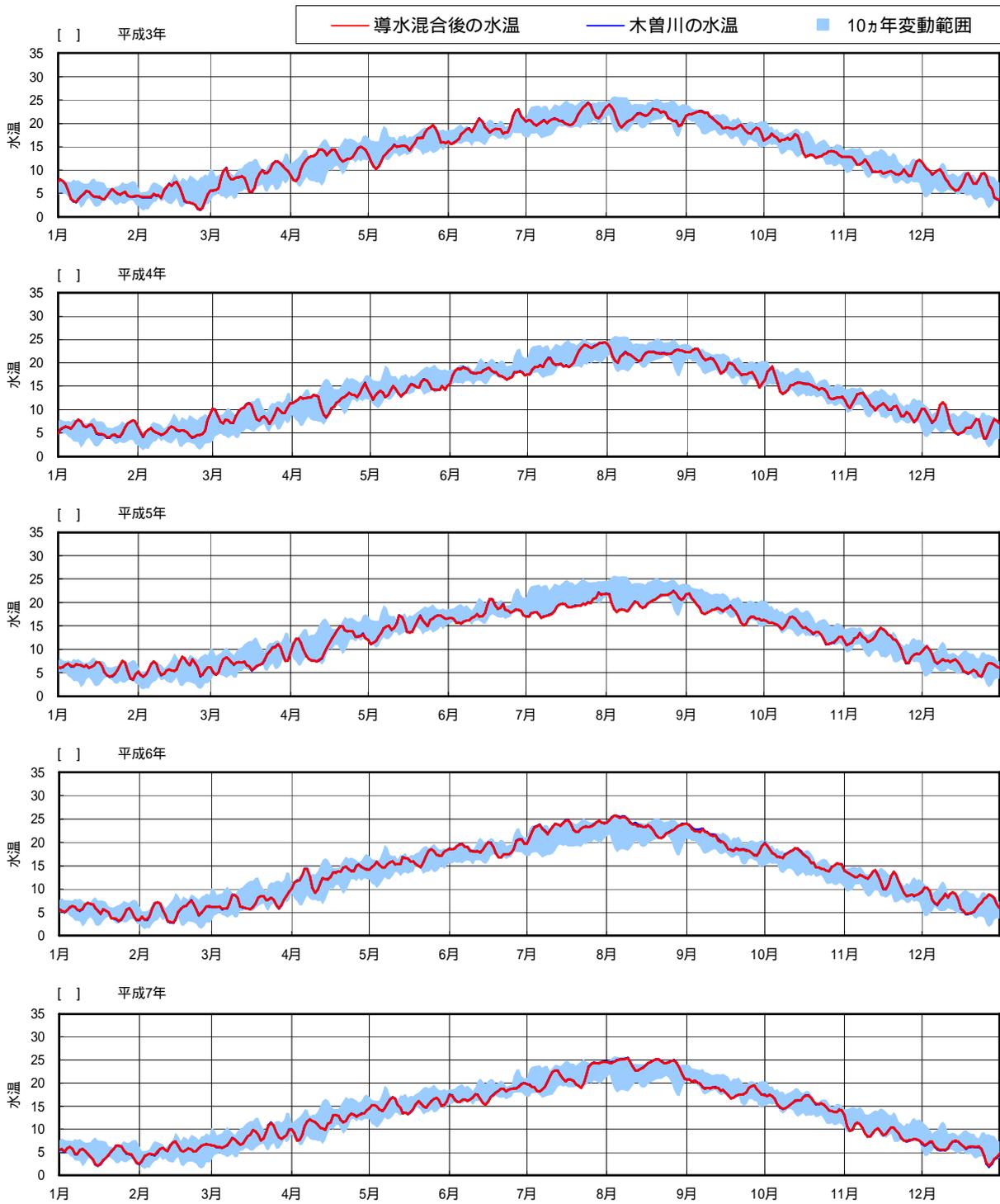


図 1.3-63 (1) 木曽川水温予測結果 (犬山頭首工地点)

< 犬山頭首工地点 >

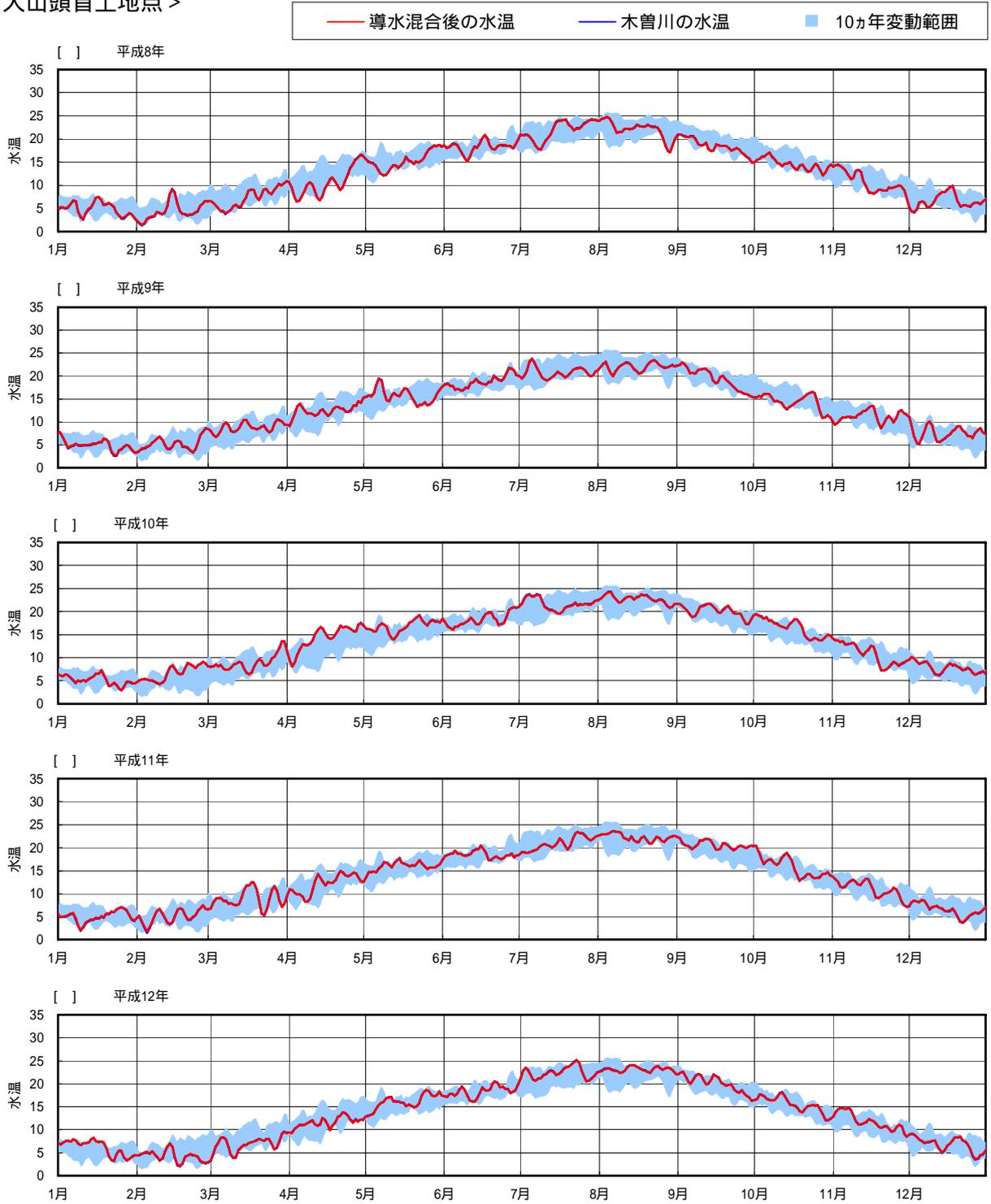


図 1.3-63 (2) 木曽川水温予測結果 (犬山頭首工地点)

< 愛岐大橋地点 >

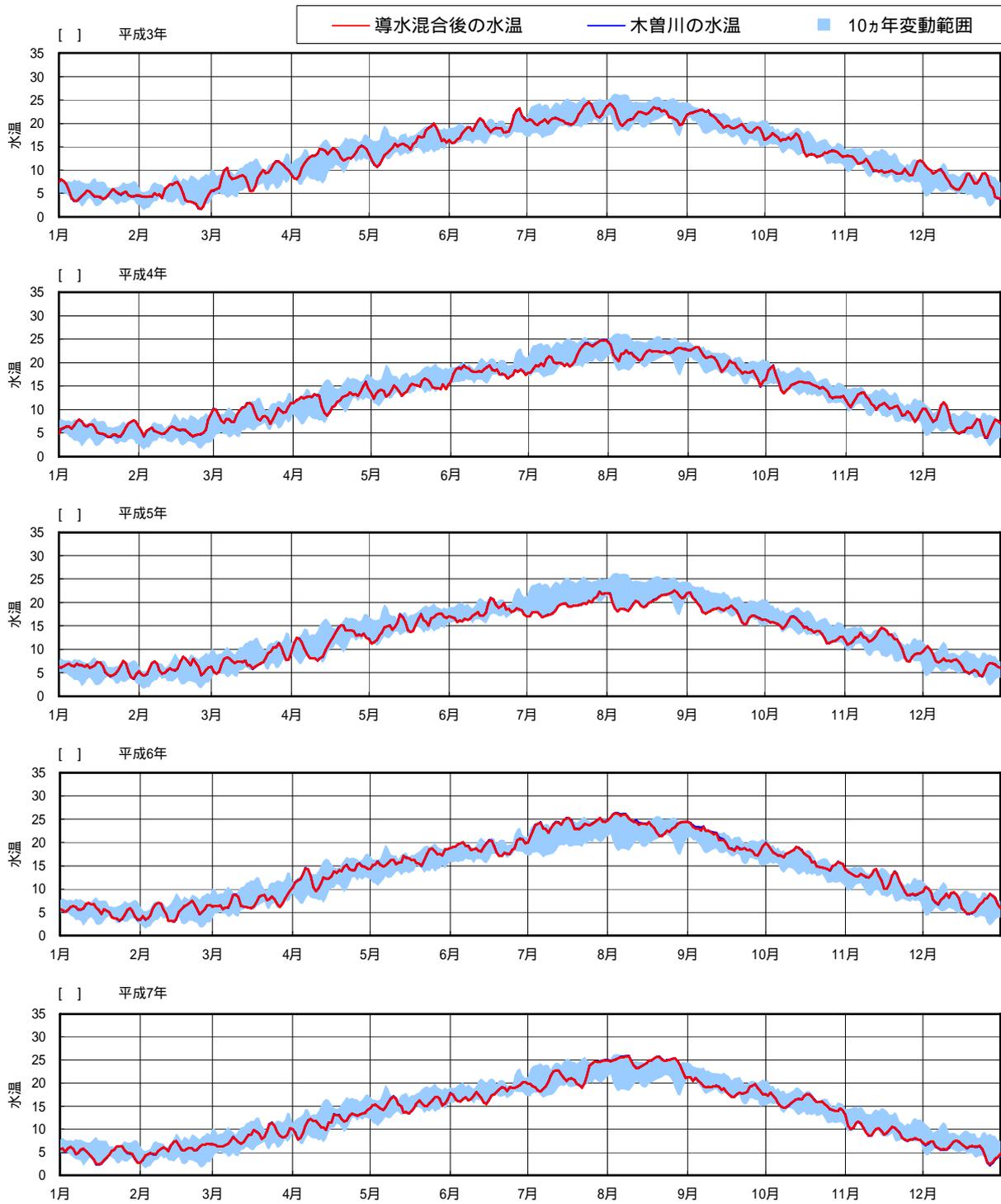


図 1.3-64 (1) 木曾川水温予測結果 (愛岐大橋地点)

< 愛岐大橋地点 >

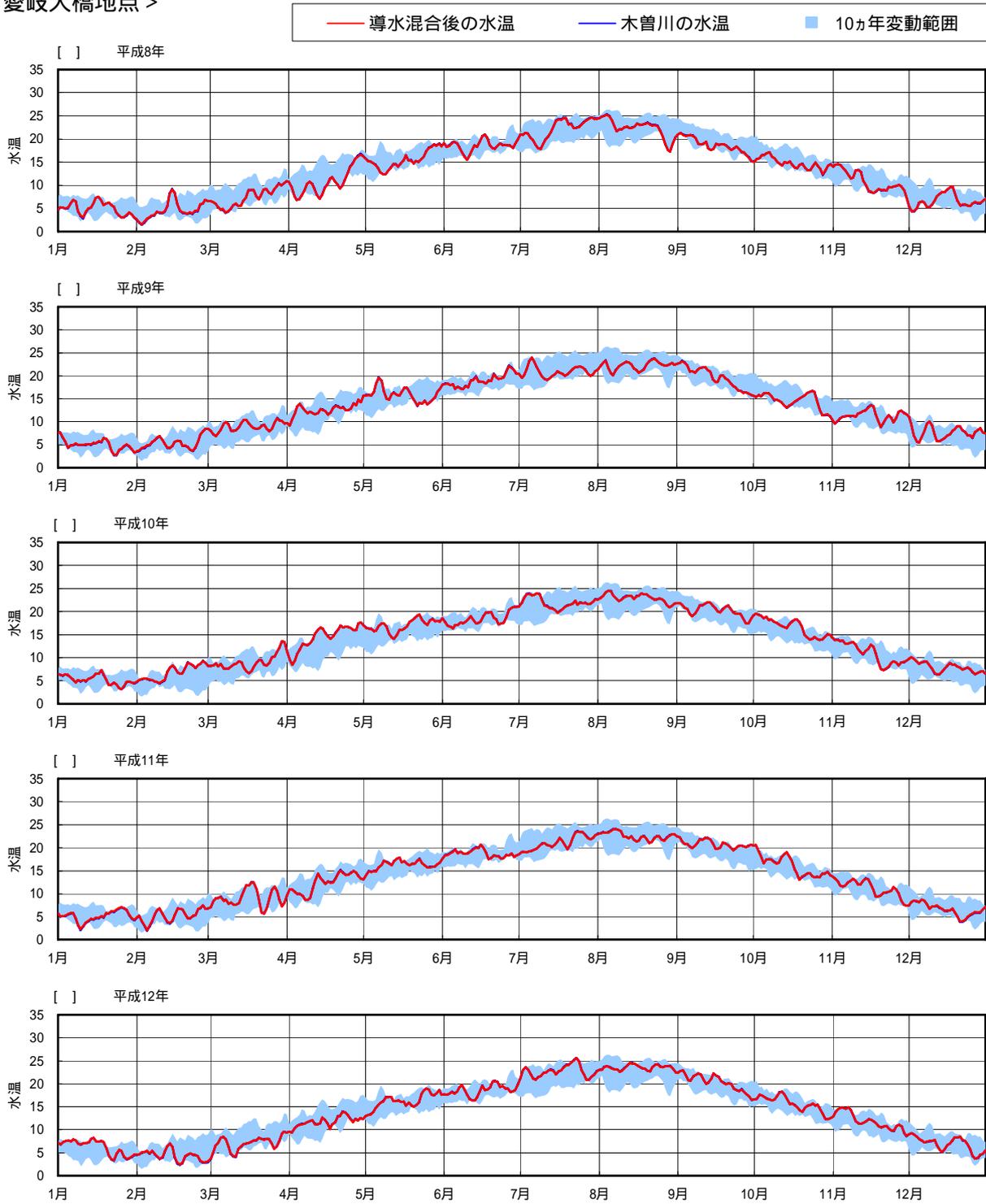


図 1.3-64 (2) 木曽川水温予測結果 (愛岐大橋地点)

< 笠松地点 >

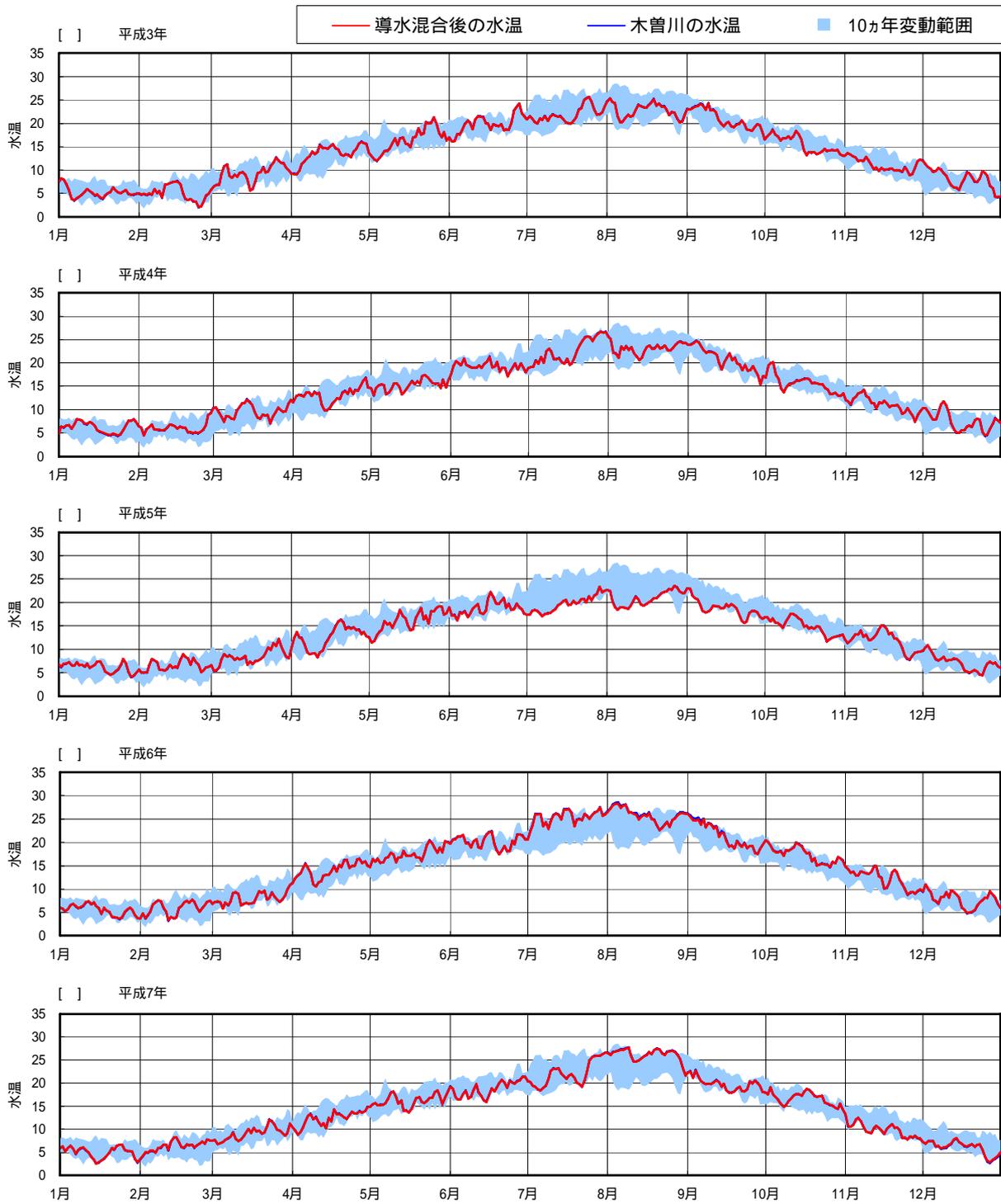


図 1.3-65 (1) 木曽川水温予測結果 (笠松地点)

< 笠松地点 >

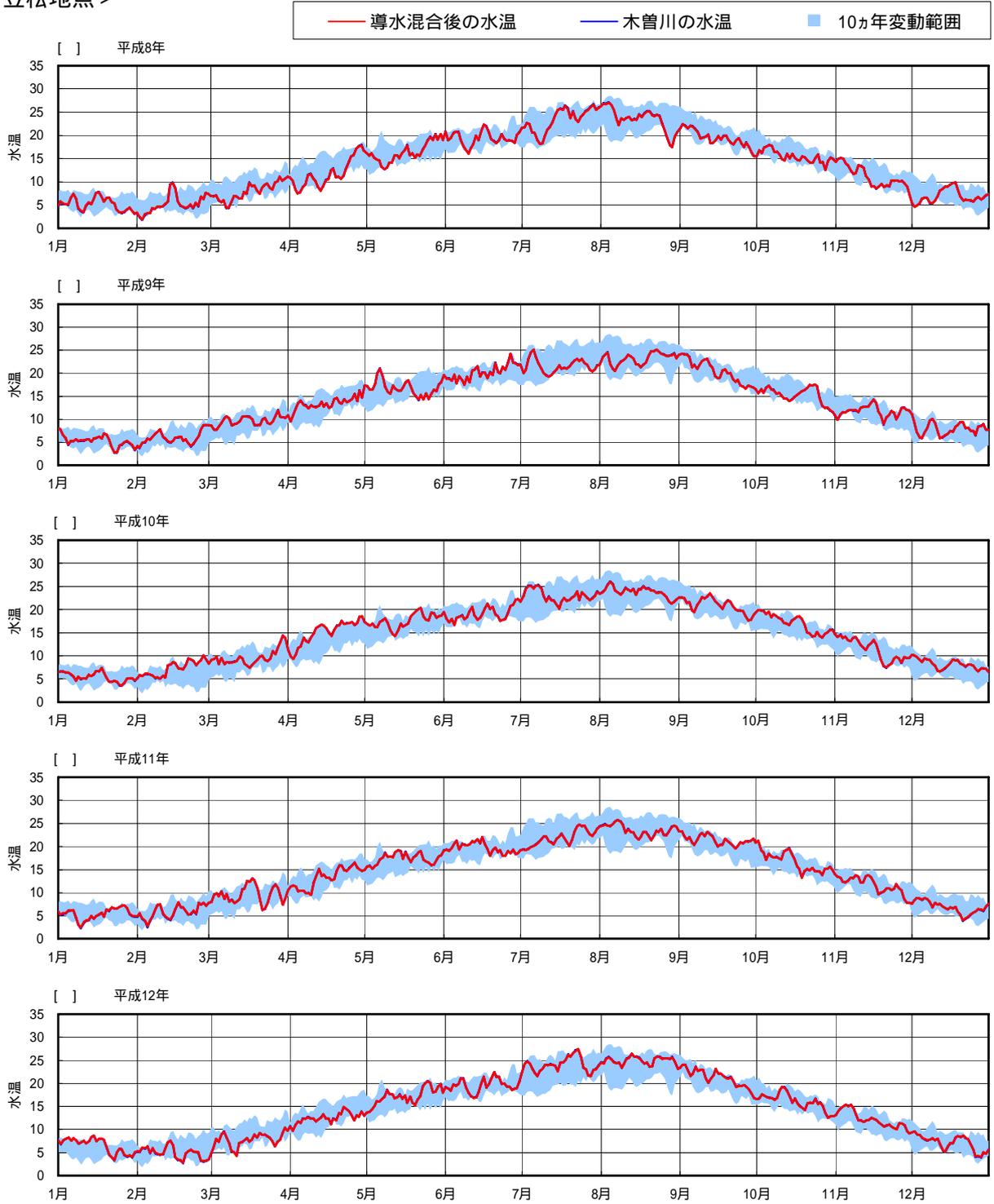


図 1.3-65 (2) 木曽川水温予測結果 (笠松地点)

< 濃尾大橋地点 >

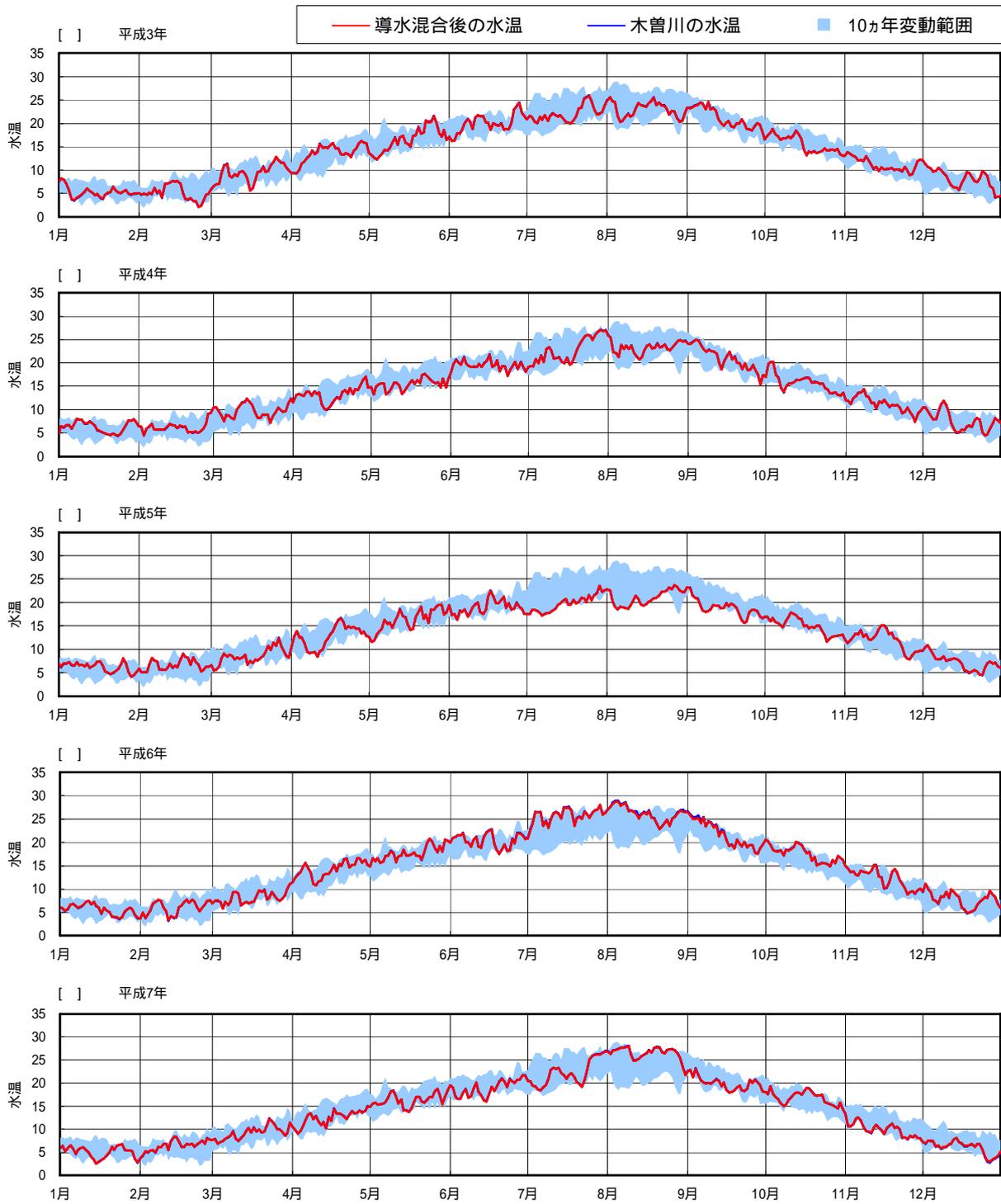


図 1.3-66 (1) 木曽川水温予測結果 (濃尾大橋地点)

< 濃尾大橋地点 >

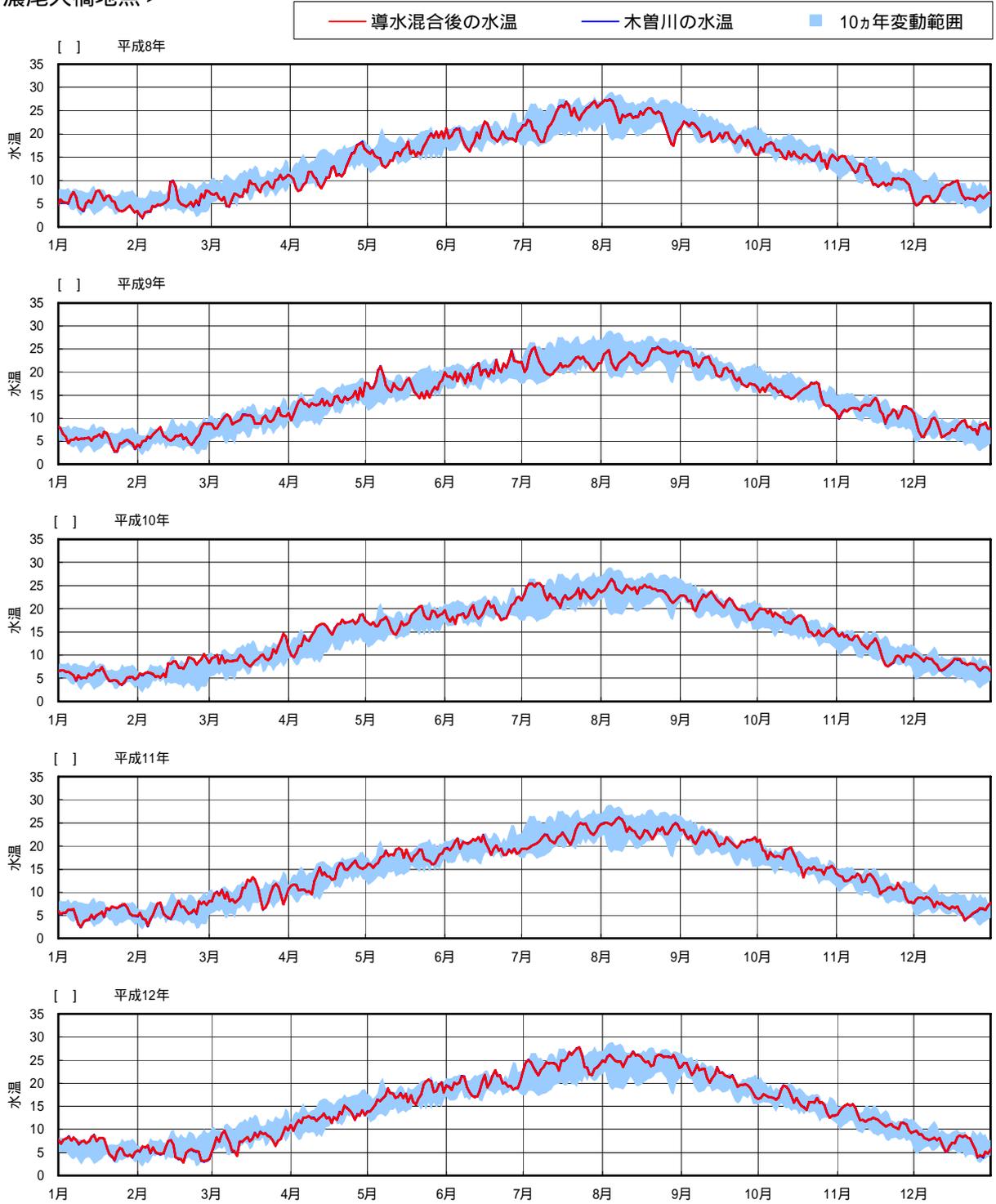


図 1.3-66 (2) 木曽川水温予測結果 (濃尾大橋地点)

< 木曾川大堰地点 >

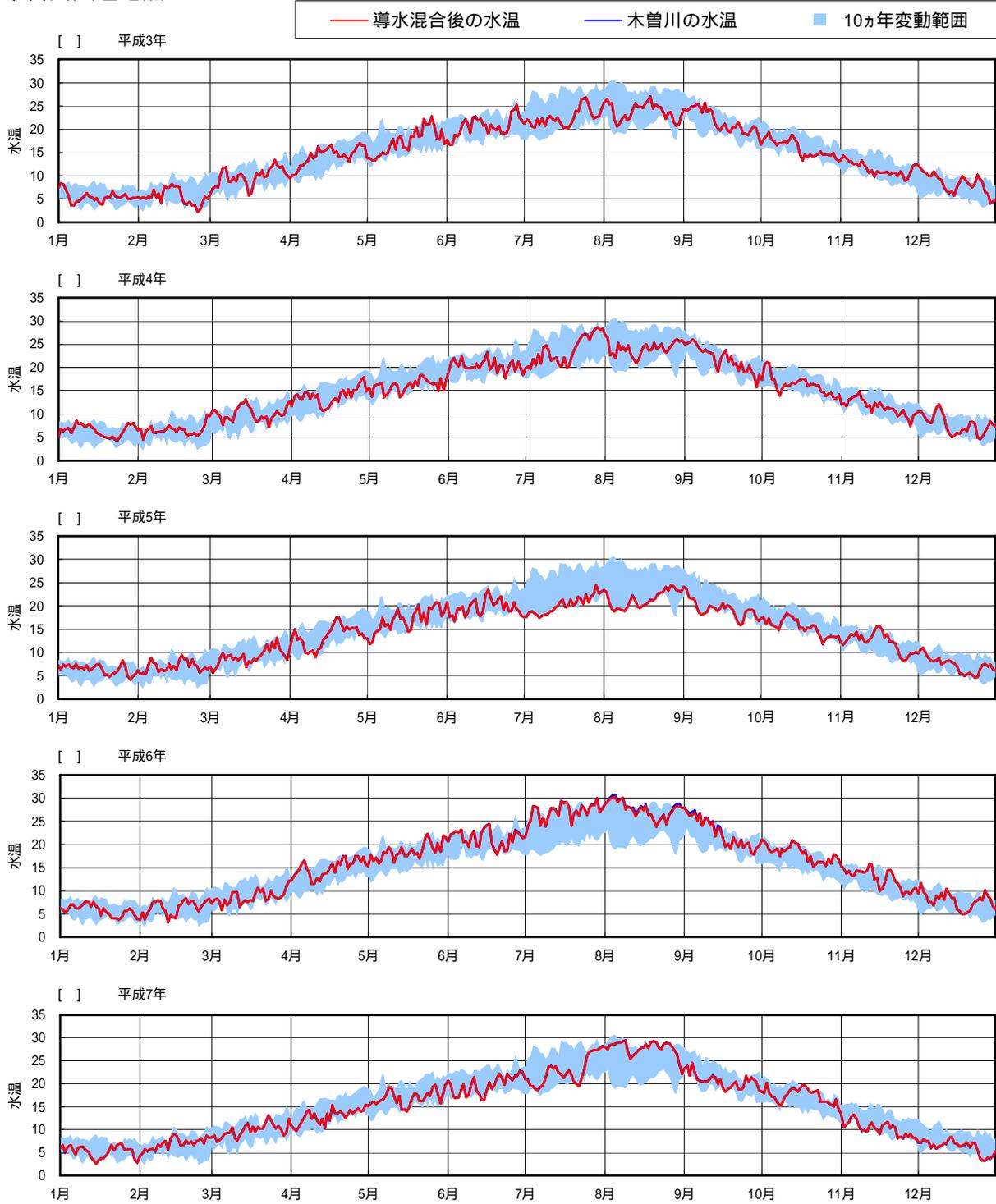


図 1.3-67 (1) 木曾川水温予測結果 (木曾川大堰地点)

< 木曽川大堰地点 >

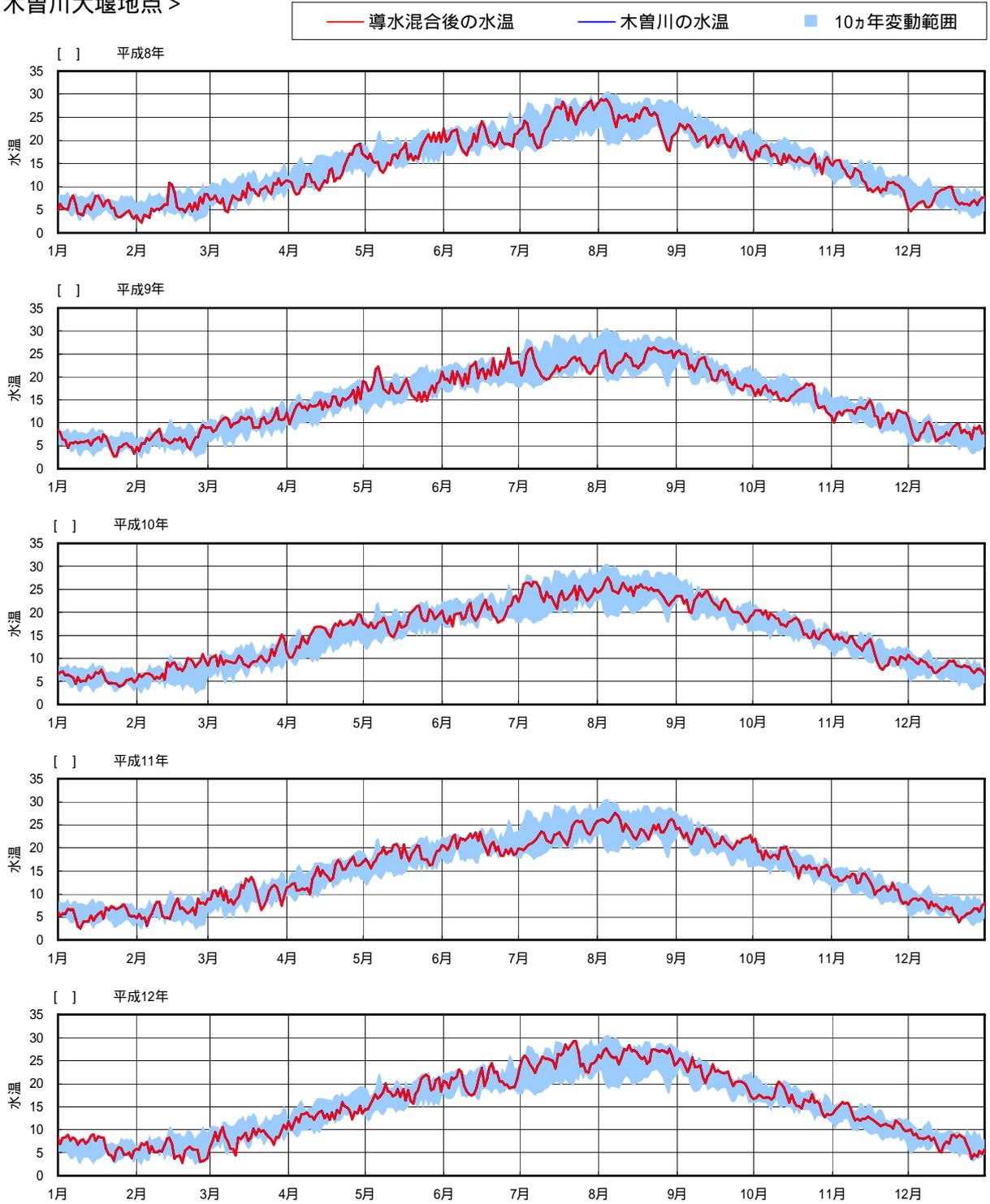


図 1.3-67 (2) 木曽川水温予測結果 (木曽川大堰地点)

2) 土砂による水の濁り (SS)

導水により、導水前より SS が 0.1mg/L 以上変化する日数と毎年の最大 SS 差、年最大、平均、最小 SS の統計値および SS 予測結果図を以下に示す。

導水により木曾川の SS が上昇する日数は年間に数日 (最大で 34 日程度) であり、最も SS が高くなる場合でも 1.7mg/L となっている。また平成 10 年において上流施設放水検討地点において SS 上昇日数が 34 日程度ある。これは導水を取水する揖斐川の SS が高いことによる。

表 1.3-25 木曾川 SS 予測結果

< 上流施設放水検討地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1499.9	14.5	2.2	1498.4	14.4	2.2	8	0.2
平成4年	92.7	4.5	2.2	92.5	4.5	2.2	3	0.1
平成5年	722.5	18.5	1.8	721.6	18.5	1.8	5	0.2
平成6年	285.0	3.8	1.4	284.7	3.8	1.3	4	1.7
平成7年	431.9	9.6	1.6	431.4	9.6	1.6	13	0.8
平成8年	454.5	7.4	1.7	453.9	7.3	1.7	3	0.3
平成9年	1499.9	23.6	1.8	1498.6	23.5	1.8	3	1.0
平成10年	1123.2	25.3	2.1	1122.1	25.3	2.1	34	1.2
平成11年	1499.9	31.3	1.8	1498.9	31.3	1.8	8	0.7
平成12年	1499.9	9.0	1.8	1498.8	9.0	1.8	8	0.3
10ヵ年最大	1499.9	31.3	2.2	1498.9	31.3	2.2	34	1.7
10ヵ年最小	92.7	3.8	1.4	92.5	3.8	1.3	3	0.1
10ヵ年平均	910.9	14.8	1.8	910.1	14.7	1.8	9	0.6

< 犬山頭首工地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1499.6	14.5	2.2	1498.0	14.4	2.2	8	0.2
平成4年	92.7	4.5	2.2	92.4	4.5	2.2	3	0.1
平成5年	722.3	18.5	1.8	721.4	18.5	1.8	5	0.2
平成6年	284.9	3.8	1.4	284.6	3.8	1.3	3	1.7
平成7年	431.8	9.6	1.6	431.3	9.6	1.6	13	0.8
平成8年	454.4	7.4	1.7	453.7	7.3	1.7	3	0.3
平成9年	1499.6	23.6	1.8	1498.3	23.5	1.8	2	1.0
平成10年	1122.9	25.3	2.1	1121.8	25.3	2.1	32	1.2
平成11年	1499.6	31.3	1.8	1498.6	31.3	1.8	8	0.7
平成12年	1499.6	9.0	1.8	1498.5	9.0	1.8	8	0.3
10ヵ年最大	1499.6	31.3	2.2	1498.6	31.3	2.2	32	1.7
10ヵ年最小	92.7	3.8	1.4	92.4	3.8	1.3	2	0.1
10ヵ年平均	910.7	14.8	1.8	909.9	14.7	1.8	9	0.6

< 愛岐大橋地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1498.1	14.4	2.2	1496.7	14.4	2.2	7	0.2
平成4年	92.6	4.5	2.2	92.3	4.5	2.2	3	0.1
平成5年	721.5	18.5	1.8	720.7	18.5	1.8	5	0.2
平成6年	284.6	3.8	1.4	284.3	3.8	1.3	3	1.6
平成7年	431.3	9.6	1.6	430.9	9.6	1.6	11	0.7
平成8年	453.9	7.4	1.7	453.3	7.3	1.7	3	0.2
平成9年	1498.2	23.5	1.8	1497.0	23.5	1.8	2	0.9
平成10年	1121.8	25.3	2.1	1120.8	25.2	2.1	32	1.1
平成11年	1498.3	31.3	1.8	1497.4	31.3	1.8	8	0.6
平成12年	1498.3	9.0	1.8	1497.2	9.0	1.8	8	0.3
10ヵ年最大	1498.3	31.3	2.2	1497.4	31.3	2.2	32	1.6
10ヵ年最小	92.6	3.8	1.4	92.3	3.8	1.3	2	0.1
10ヵ年平均	909.9	14.7	1.8	909.0	14.7	1.8	8	0.6

< 笠松地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1490.9	14.3	2.2	1489.5	14.3	2.2	9	0.2
平成4年	91.9	4.5	2.2	91.7	4.4	2.1	3	0.1
平成5年	717.8	18.4	1.8	716.9	18.3	1.8	5	0.2
平成6年	282.9	3.8	1.4	282.6	3.7	1.3	3	1.6
平成7年	429.0	9.5	1.6	428.6	9.5	1.5	10	0.7
平成8年	451.4	7.3	1.7	450.8	7.3	1.6	3	0.2
平成9年	1491.2	23.4	1.8	1490.0	23.3	1.8	2	0.9
平成10年	1116.4	25.1	2.1	1115.5	25.1	2.1	32	1.2
平成11年	1491.9	31.1	1.8	1491.0	31.1	1.7	8	0.6
平成12年	1491.7	9.0	1.8	1490.7	8.9	1.8	8	0.3
10万年最大	1491.9	31.1	2.2	1491.0	31.1	2.2	32	1.6
10万年最小	91.9	3.8	1.4	91.7	3.7	1.3	2	0.1
10万年平均	905.5	14.6	1.8	904.7	14.6	1.8	8	0.6

< 濃尾大橋地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1488.1	14.3	2.2	1486.7	14.3	2.2	7	0.2
平成4年	91.7	4.5	2.2	91.5	4.4	2.1	3	0.1
平成5年	716.3	18.3	1.8	715.5	18.3	1.7	5	0.2
平成6年	282.3	3.7	1.4	282.0	3.7	1.3	2	1.6
平成7年	428.2	9.5	1.6	427.7	9.5	1.5	10	0.7
平成8年	450.4	7.3	1.7	449.9	7.2	1.6	3	0.2
平成9年	1488.5	23.3	1.8	1487.2	23.3	1.8	2	0.9
平成10年	1114.3	25.0	2.1	1113.3	25.0	2.1	33	1.1
平成11年	1489.4	31.1	1.8	1488.5	31.0	1.7	8	0.6
平成12年	1489.2	8.9	1.8	1488.1	8.9	1.7	8	0.3
10万年最大	1489.4	31.1	2.2	1488.5	31.0	2.2	33	1.6
10万年最小	91.7	3.7	1.4	91.5	3.7	1.3	2	0.1
10万年平均	903.8	14.6	1.8	903.0	14.6	1.8	8	0.6

< 木曾川大堰地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1482.7	14.2	2.2	1481.3	14.2	2.2	8	0.2
平成4年	91.3	4.4	2.1	91.0	4.4	2.1	3	0.1
平成5年	713.5	18.2	1.8	712.6	18.2	1.7	4	0.2
平成6年	281.0	3.7	1.4	280.7	3.7	1.3	2	1.6
平成7年	426.5	9.5	1.6	426.0	9.4	1.5	10	0.7
平成8年	448.6	7.2	1.6	448.0	7.2	1.6	3	0.2
平成9年	1483.3	23.2	1.8	1482.1	23.2	1.7	2	0.9
平成10年	1110.3	24.9	2.0	1109.3	24.9	2.1	32	1.1
平成11年	1484.6	30.9	1.7	1483.7	30.9	1.7	8	0.6
平成12年	1484.2	8.9	1.8	1483.2	8.9	1.7	8	0.2
10万年最大	1484.6	30.9	2.2	1483.7	30.9	2.2	32	1.6
10万年最小	91.3	3.7	1.4	91.0	3.7	1.3	2	0.1
10万年平均	900.6	14.5	1.8	899.8	14.5	1.8	8	0.6

< 上流施設放水検討地点 >

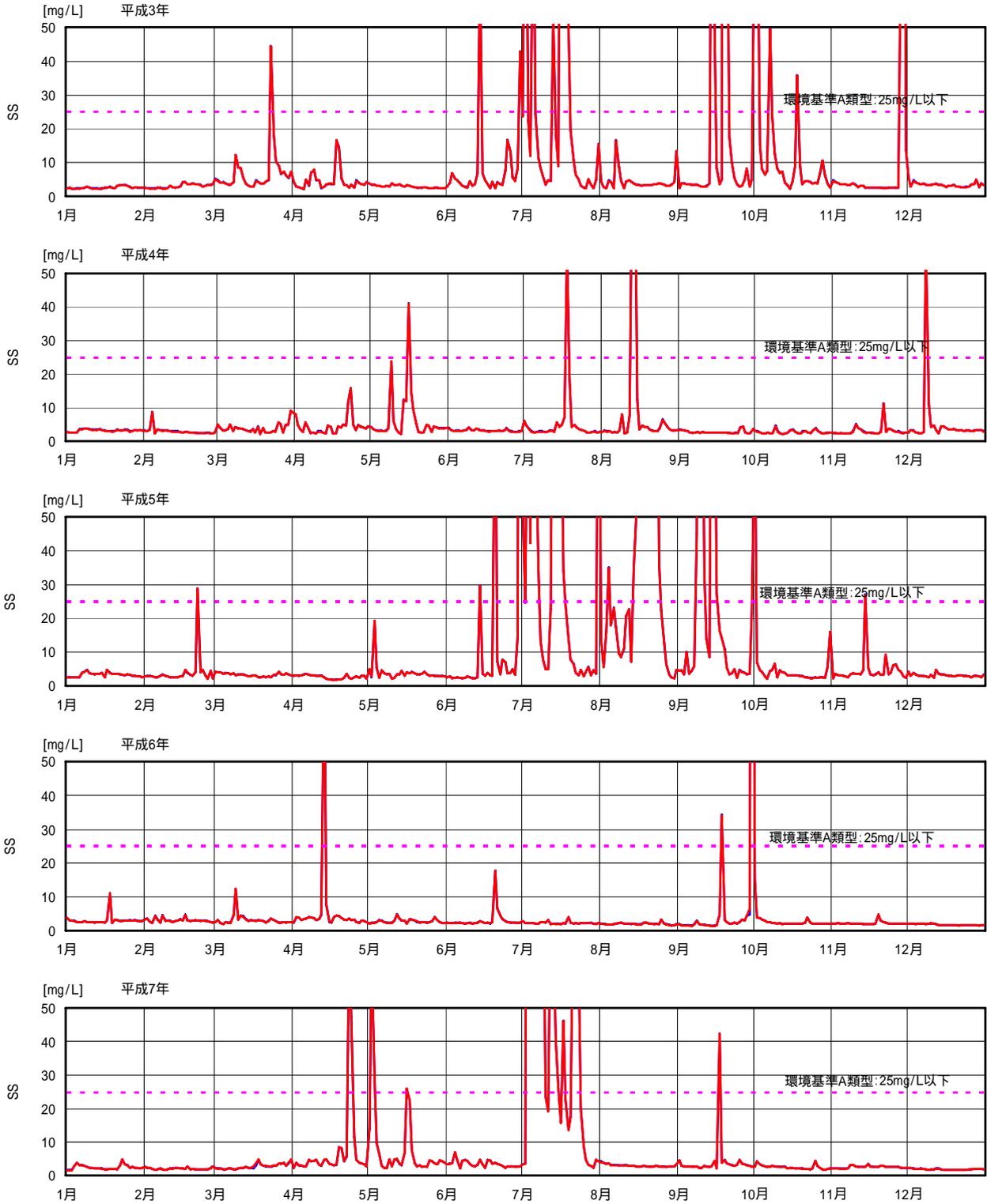
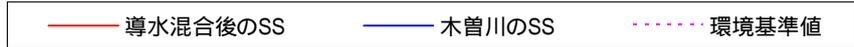


図 1.3-68 (1) 木曽川 SS 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 上流施設放水検討地点 >

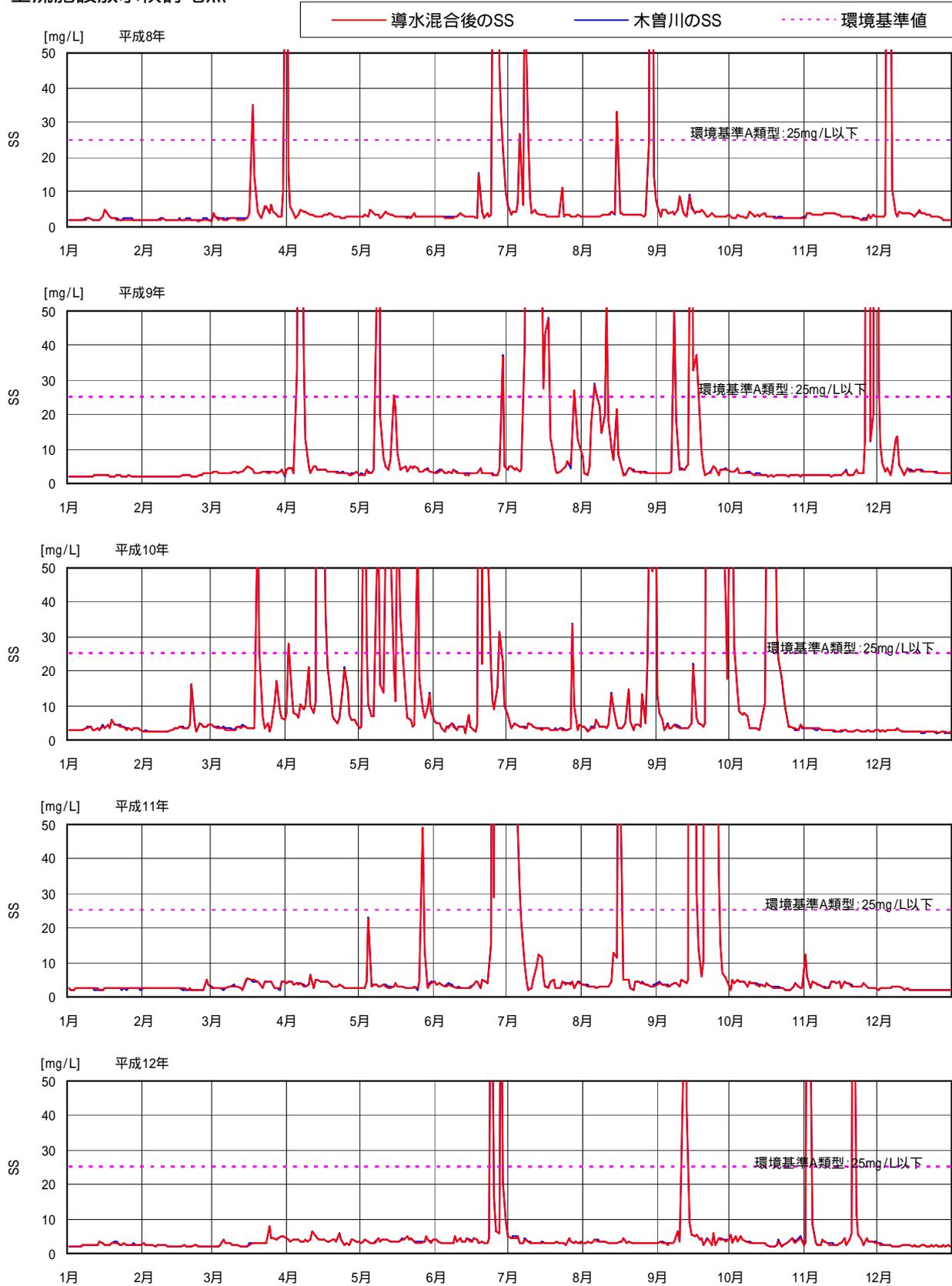


図 1.3-68 (2) 木曽川 SS 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 犬山頭首工地点 >

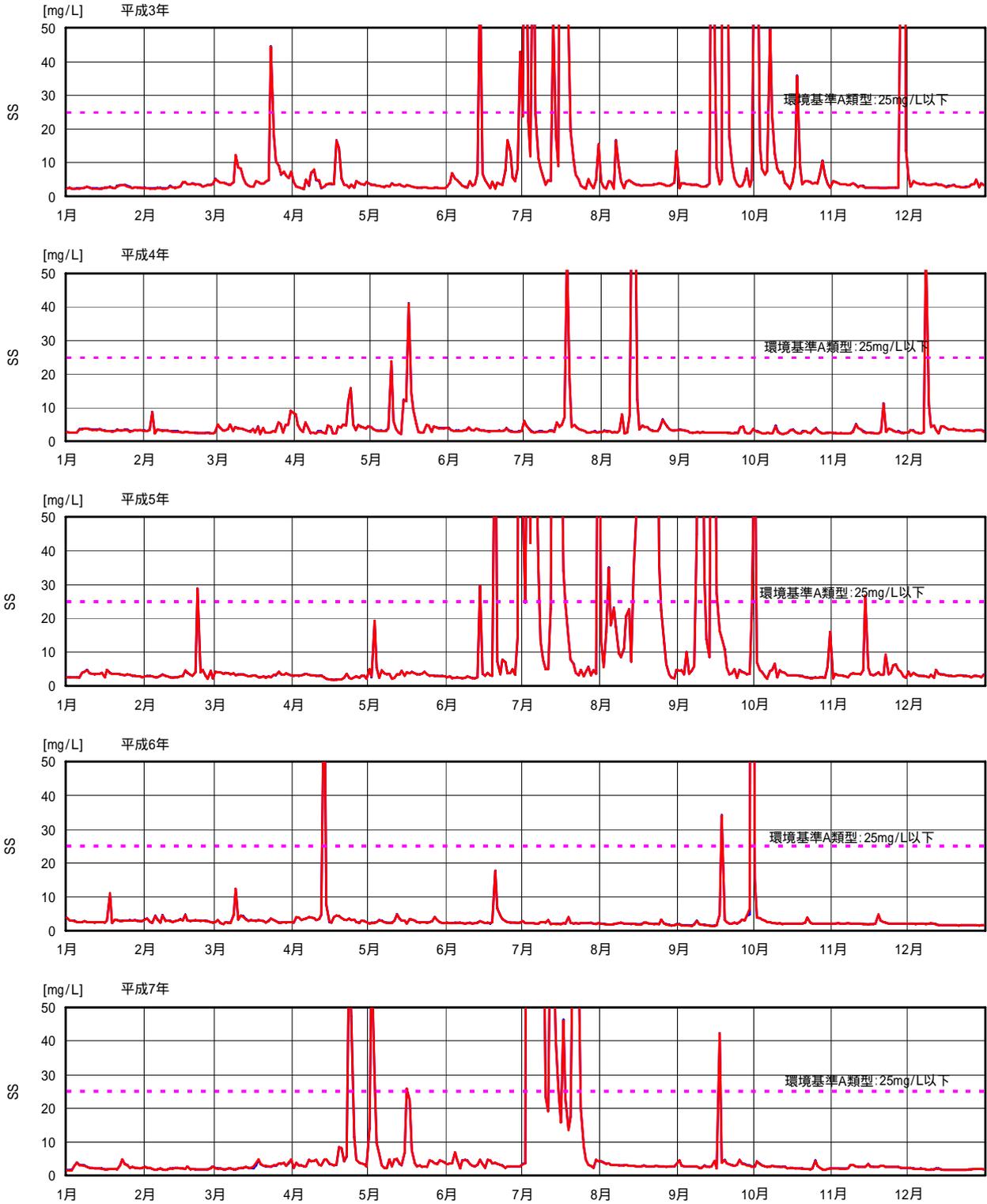


図 1.3-69 (1) 木曽川 SS 予測結果 (犬山頭首工地点)

< 犬山頭首工地点 >

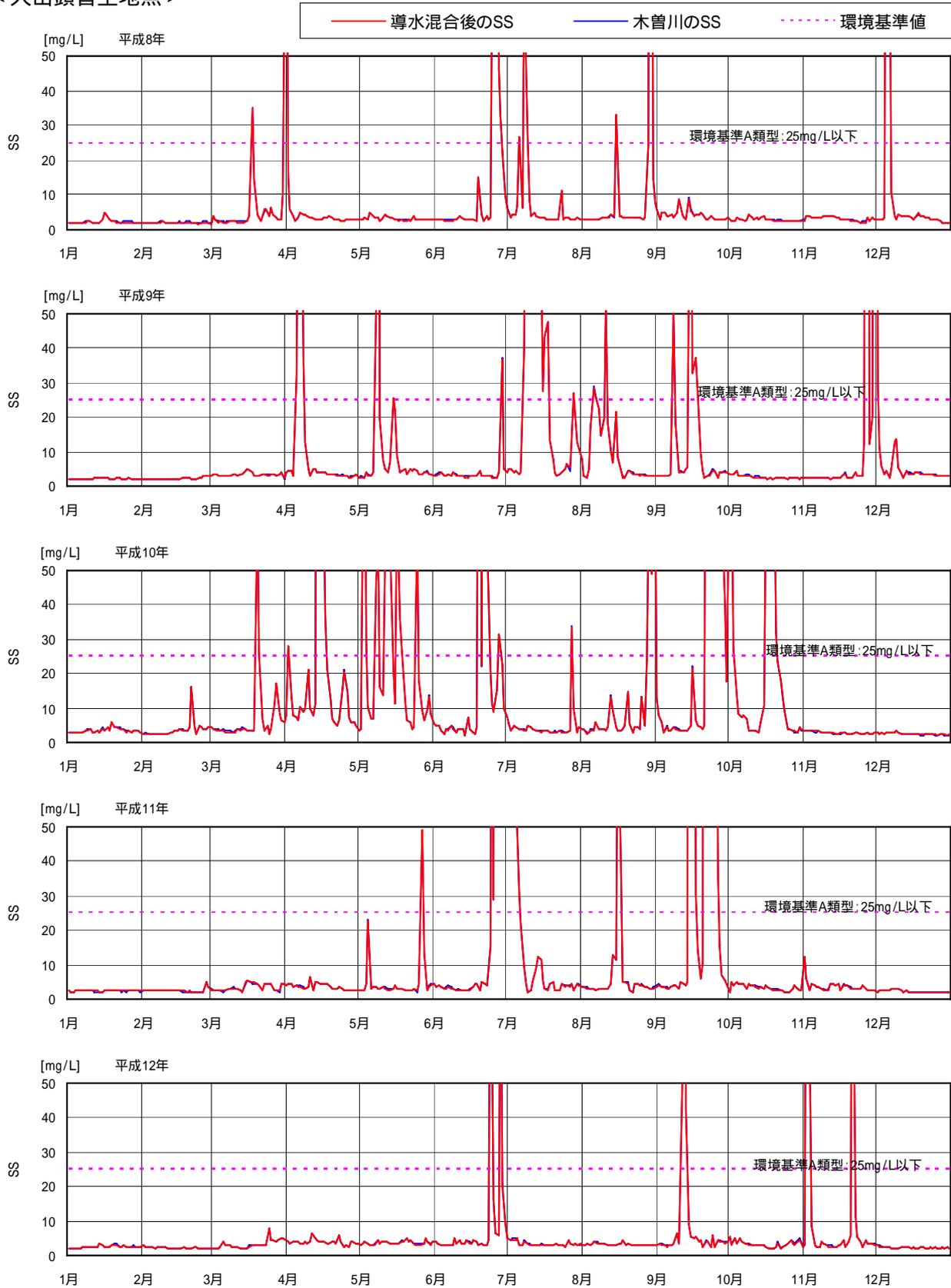


図 1.3-69 (2) 木曽川 SS 予測結果 (犬山頭首工地点)

< 愛岐大橋地点 >

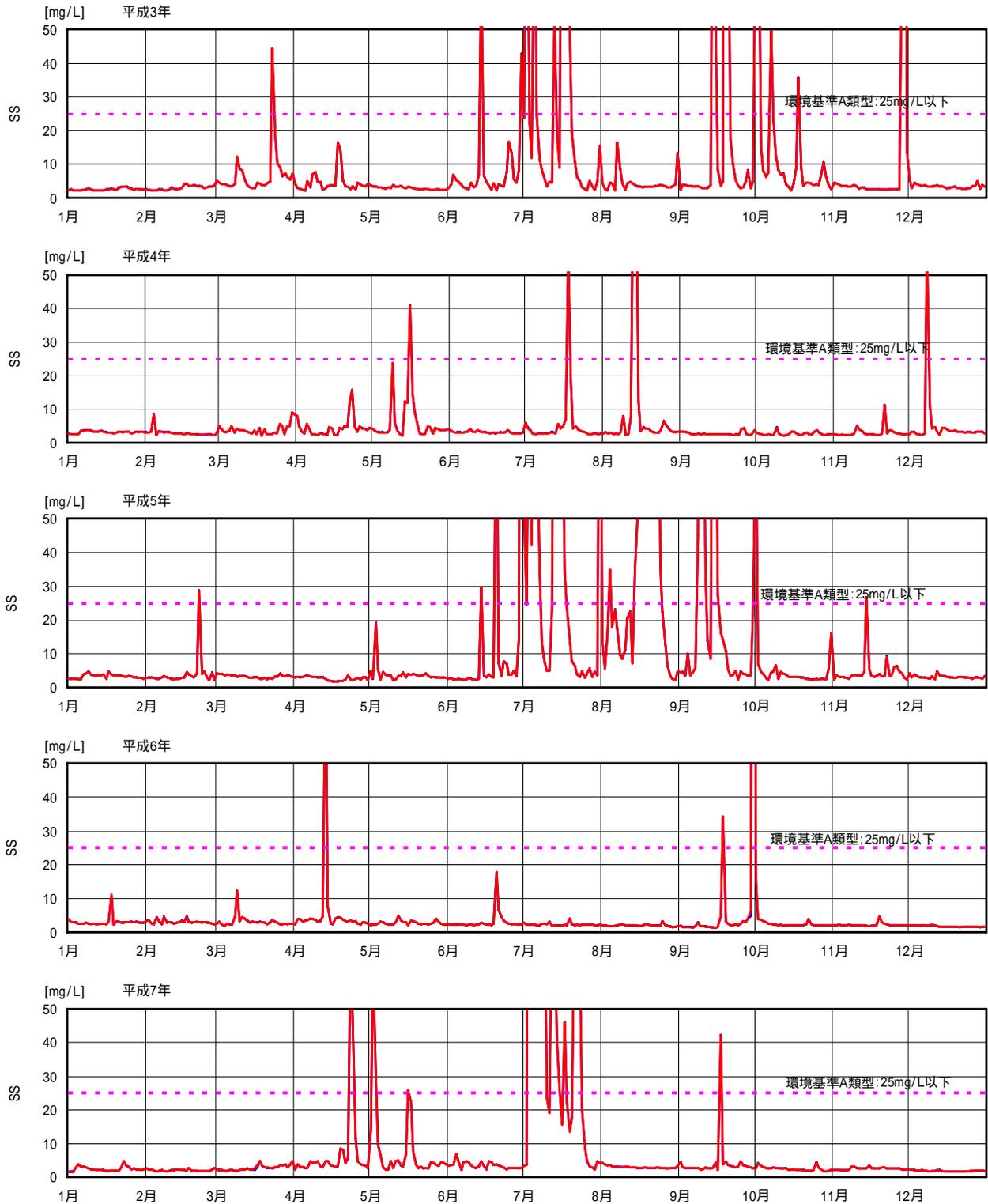


図 1.3-70 (1) 木曾川 SS 予測結果 (愛岐大橋地点)

< 愛岐大橋地点 >

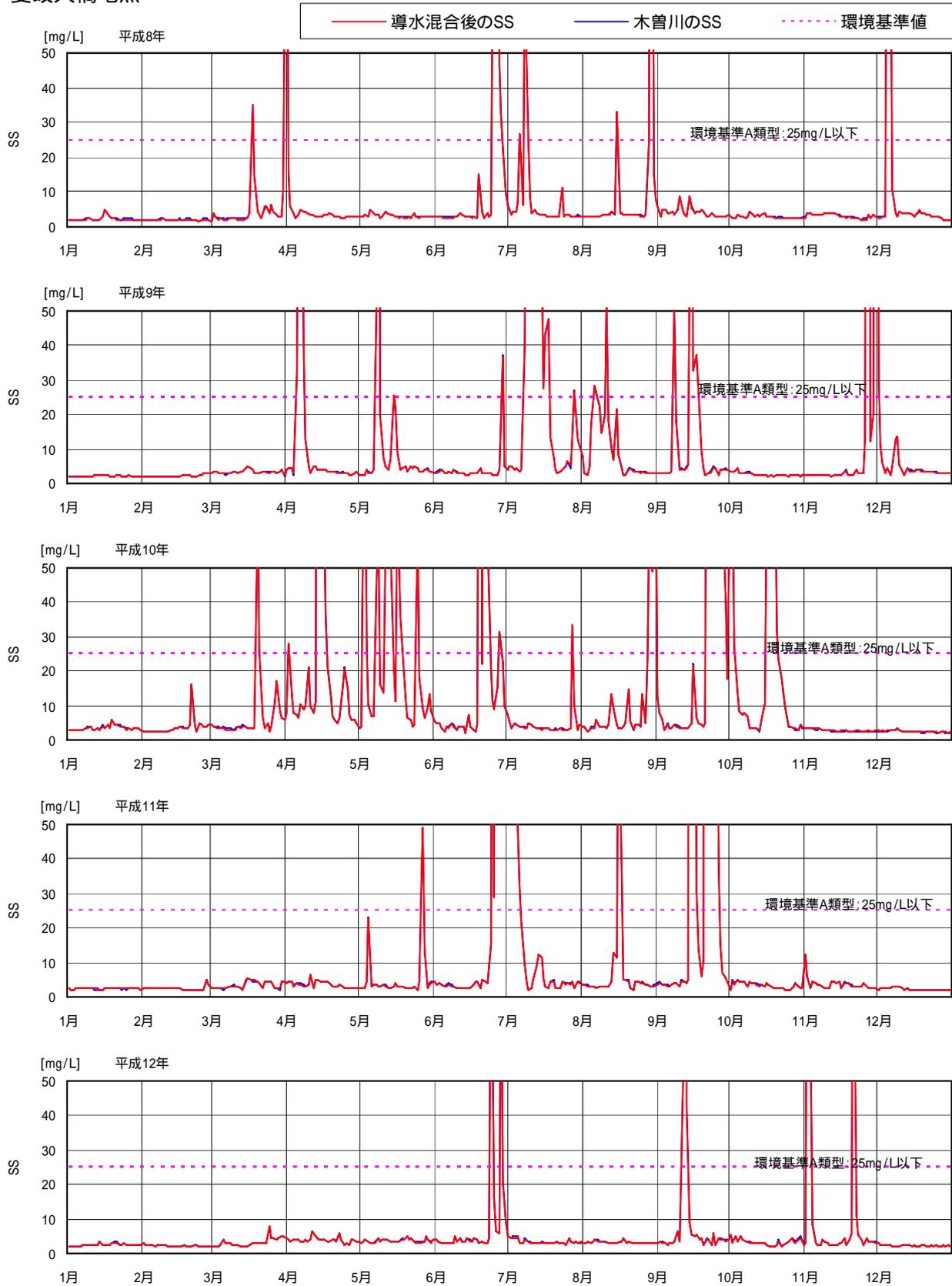


図 1.3-70 (2) 木曽川 SS 予測結果 (愛岐大橋地点)

< 笠松地点 >

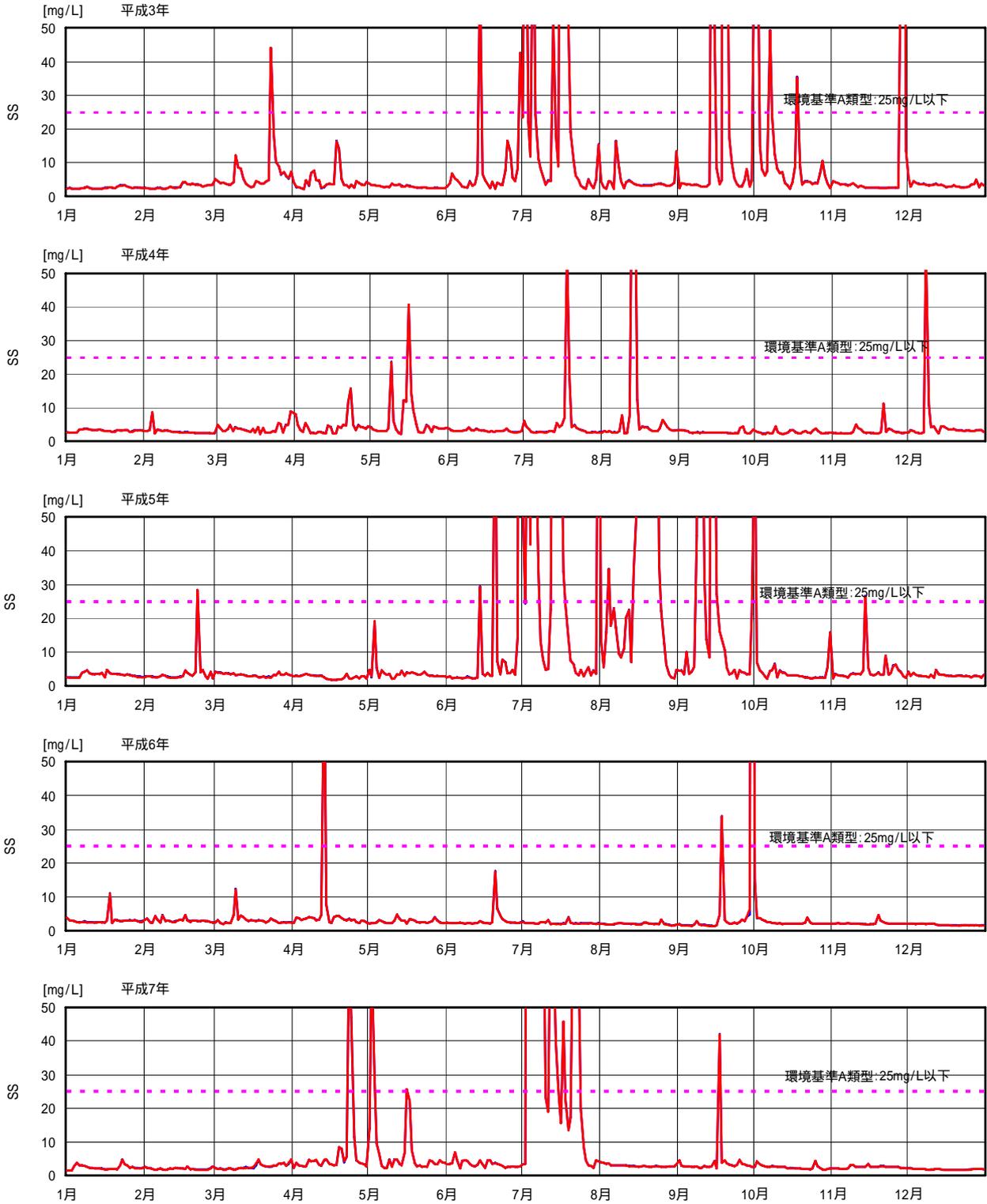


図 1.3-71 (1) 木曽川 SS 予測結果 (笠松地点)

< 笠松地点 >

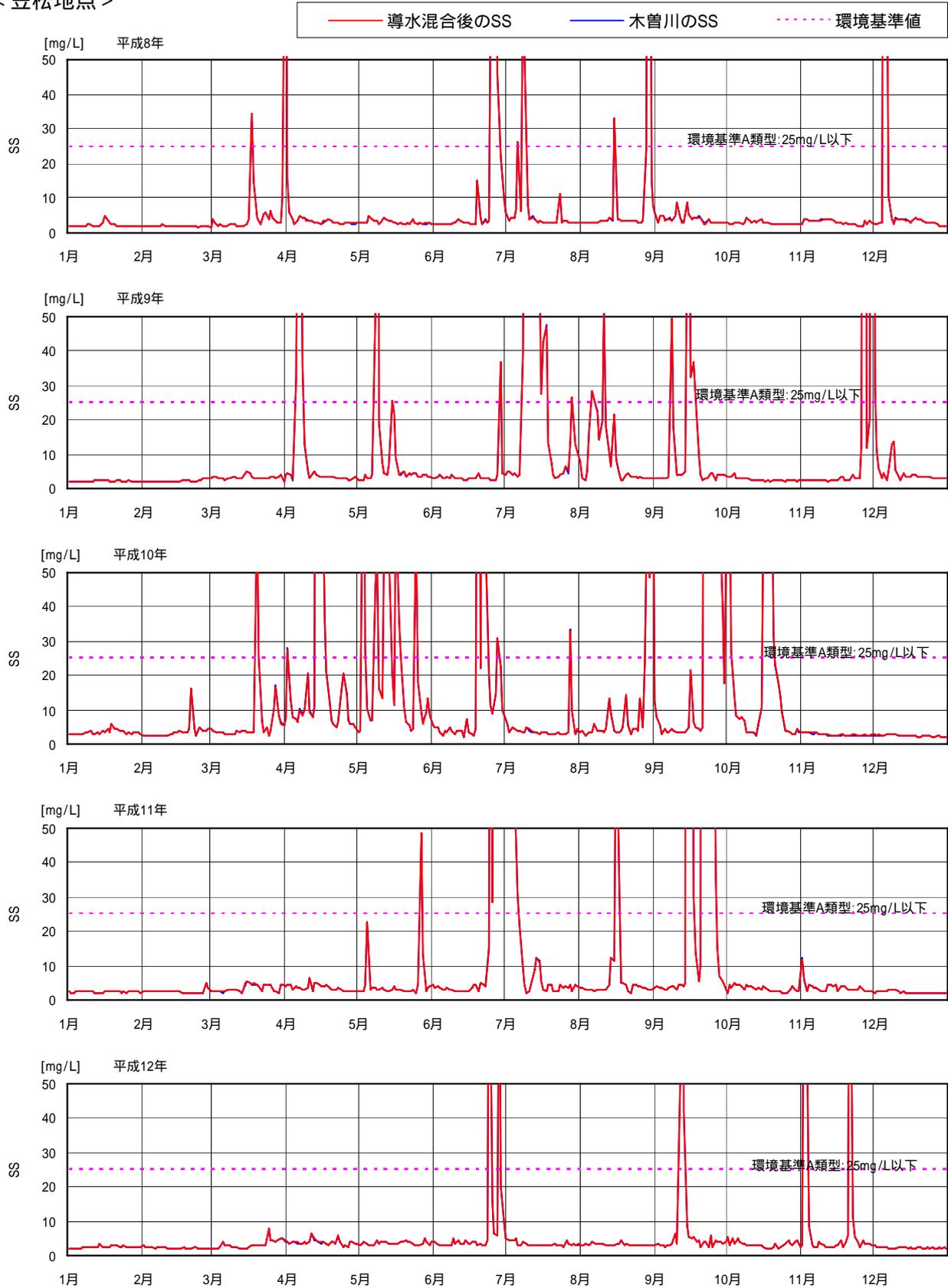


図 1.3-71 (2) 木曽川 SS 予測結果 (笠松地点)

< 濃尾大橋地点 >

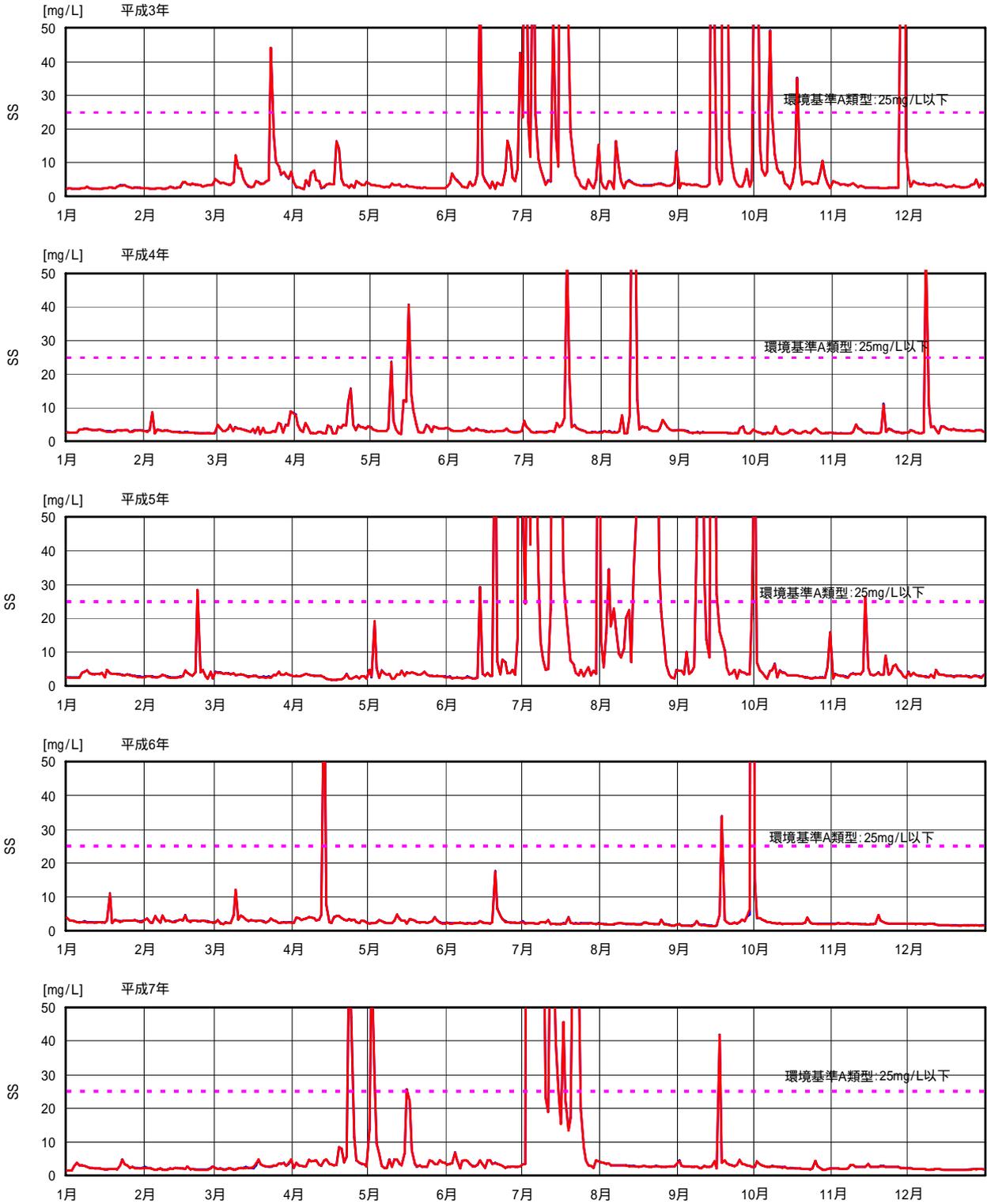


図 1.3-72 (1) 木曽川 SS 予測結果 (濃尾大橋地点)

< 濃尾大橋地点 >

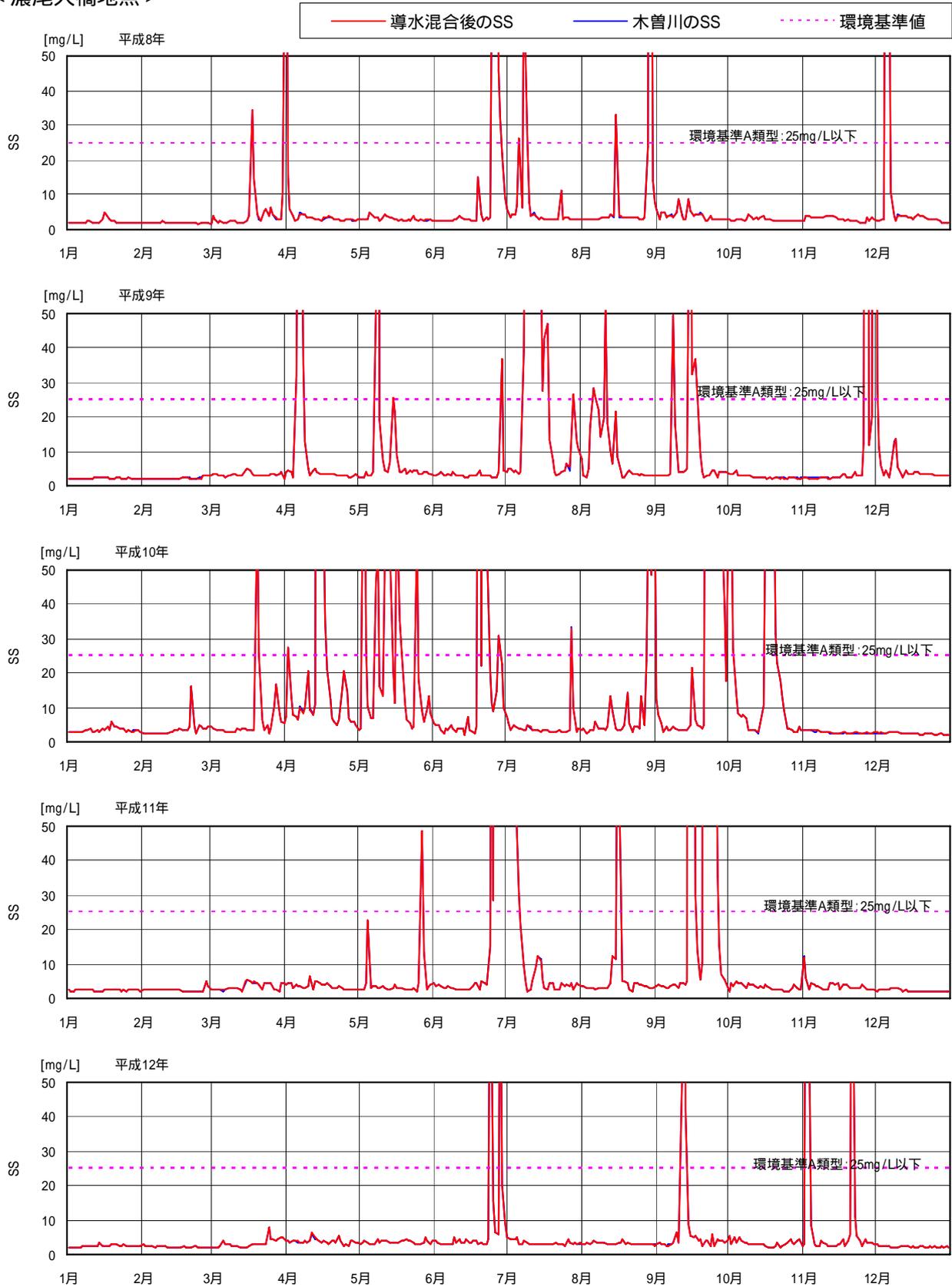


図 1.3-72 (2) 木曽川 SS 予測結果 (濃尾大橋地点)

< 木曾川大堰地点 >

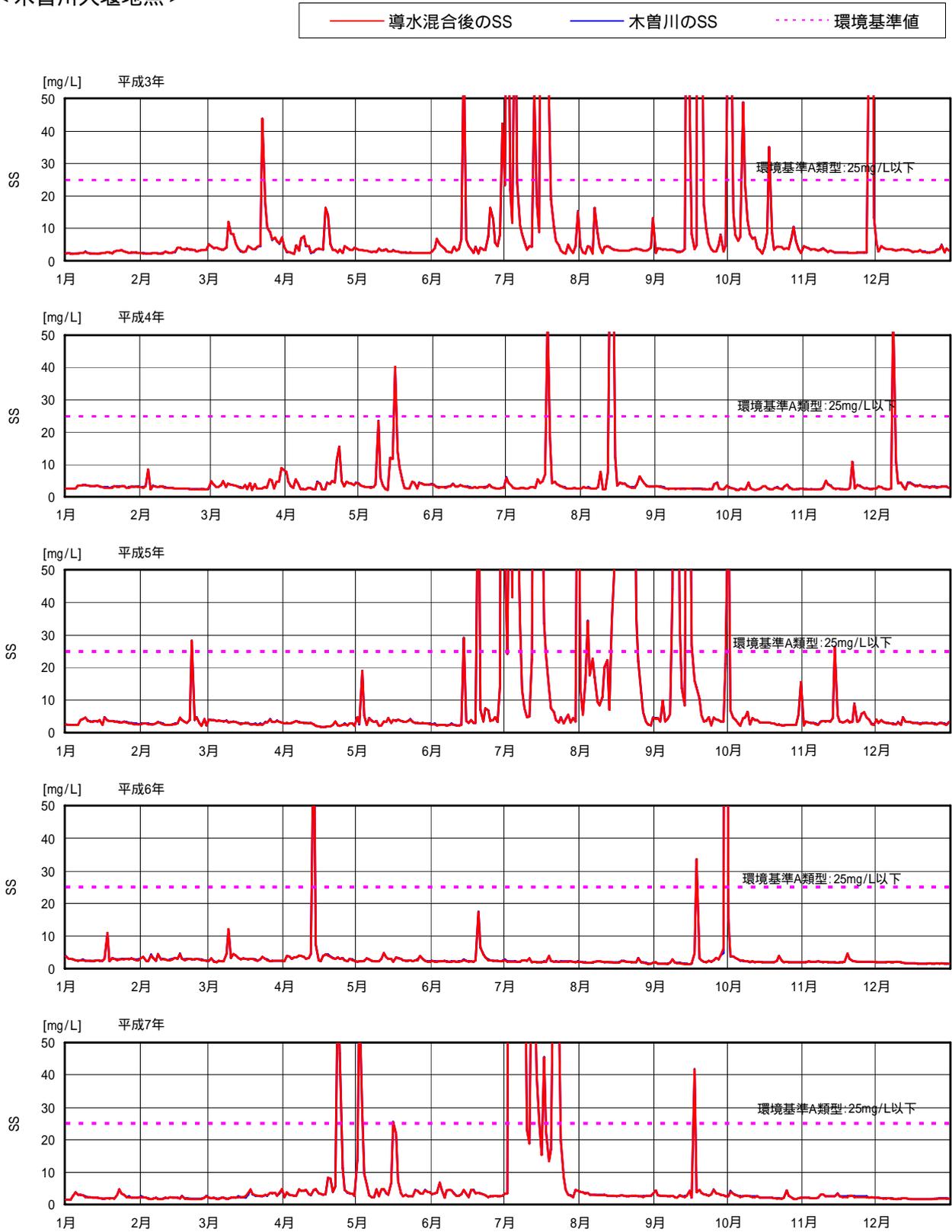


図 1.3-73 (1) 木曾川 SS 予測結果 (木曾川大堰地点)

< 木曾川大堰地点 >

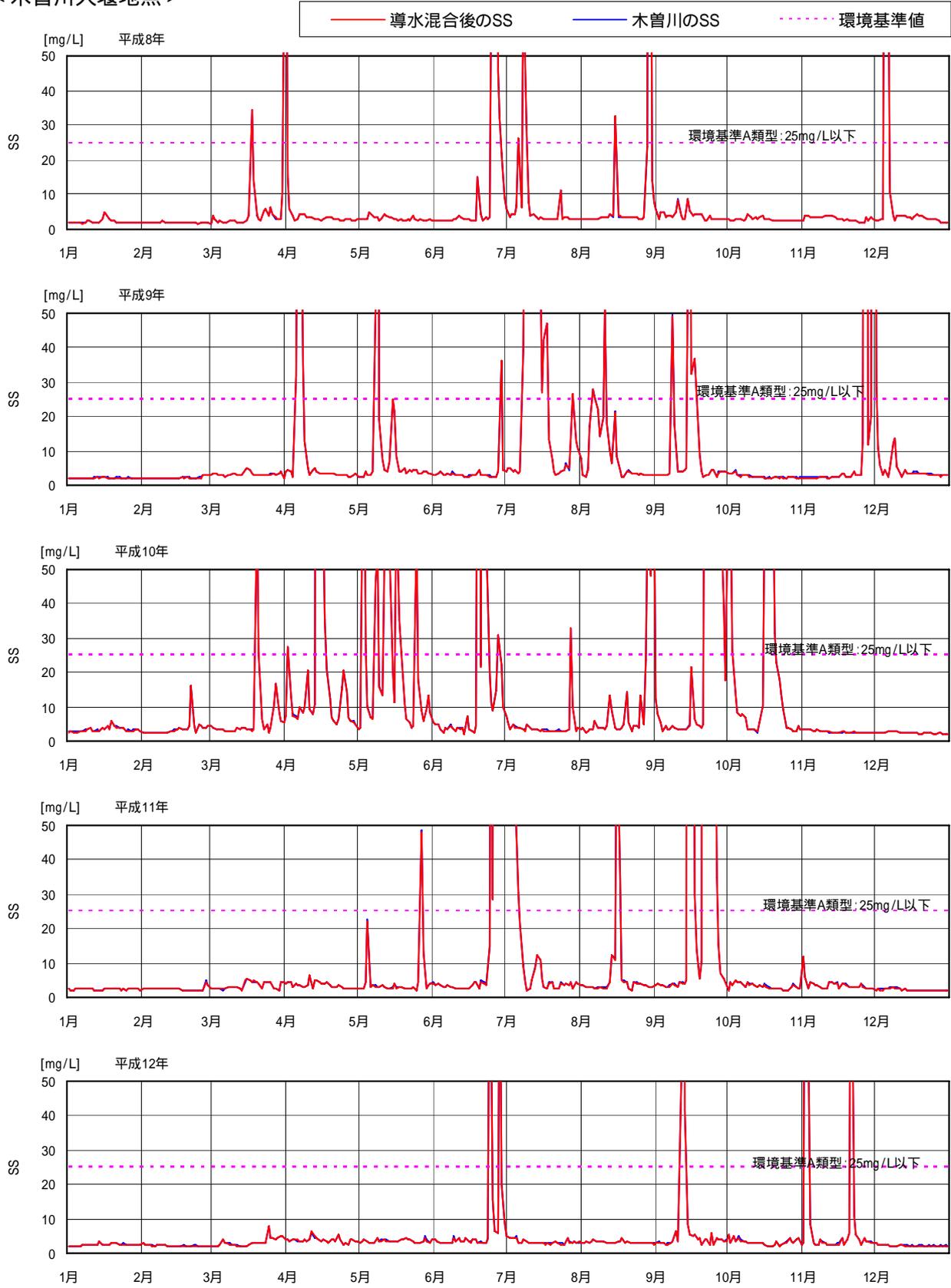


図 1.3-73 (2) 木曾川 SS 予測結果 (木曾川大堰地点)

3) BOD

BOD の年最大、平均、最小及び年 75%値の統計値及び BOD 予測結果図を以下に示す。
 導水による BOD の変化はほとんどない。

表 1.3-26 木曾川 BOD 予測結果

< 上流施設放水検討地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.9
平成4年	1.0	0.8	0.4	0.9	1.0	0.8	0.4	0.9
平成5年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.7	0.3	0.9
平成6年	1.3	1.0	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
平成7年	1.2	0.9	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
平成8年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.2	0.8	0.4	0.9
平成9年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9
平成10年	1.1	0.7	0.3	0.9	1.1	0.7	0.3	0.9
平成11年	1.1	0.8	0.3	1.0	1.1	0.8	0.3	1.0
平成12年	1.1	0.9	0.3	1.0	1.1	0.8	0.3	1.0
10ヵ年最大	1.3	1.0	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
10ヵ年最小	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.9
10ヵ年平均	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9

< 犬山頭首工地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.9
平成4年	1.0	0.8	0.4	0.9	1.0	0.8	0.4	0.9
平成5年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.7	0.3	0.9
平成6年	1.3	1.0	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
平成7年	1.2	0.9	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
平成8年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.2	0.8	0.4	0.9
平成9年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9
平成10年	1.1	0.7	0.3	0.9	1.1	0.7	0.3	0.9
平成11年	1.1	0.8	0.3	1.0	1.1	0.8	0.3	1.0
平成12年	1.1	0.9	0.3	1.0	1.1	0.8	0.3	1.0
10ヵ年最大	1.3	1.0	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
10ヵ年最小	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.9
10ヵ年平均	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9

< 愛岐大橋地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.9
平成4年	1.0	0.8	0.4	0.9	1.0	0.8	0.4	0.9
平成5年	1.1	0.7	0.3	0.9	1.1	0.7	0.3	0.9
平成6年	1.3	0.9	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
平成7年	1.2	0.9	0.4	1.0	1.2	0.8	0.4	1.0
平成8年	1.2	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成9年	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9
平成10年	1.1	0.7	0.3	0.9	1.1	0.7	0.3	0.9
平成11年	1.1	0.8	0.3	1.0	1.1	0.8	0.3	1.0
平成12年	1.1	0.8	0.3	1.0	1.1	0.8	0.3	1.0
10ヵ年最大	1.3	0.9	0.4	1.0	1.2	0.9	0.4	1.0
10ヵ年最小	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.9
10ヵ年平均	1.1	0.8	0.3	0.9	1.1	0.8	0.3	0.9

< 笠松地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	1.0	0.7	0.3	0.9	0.9	0.7	0.3	0.8
平成4年	1.0	0.8	0.4	0.9	0.9	0.8	0.4	0.8
平成5年	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.8
平成6年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
平成7年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成8年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成9年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
平成10年	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.8
平成11年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
平成12年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
10ヵ年最大	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
10ヵ年最小	1.0	0.7	0.3	0.9	0.9	0.7	0.3	0.8
10ヵ年平均	1.1	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9

< 濃尾大橋地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
平成4年	0.9	0.8	0.4	0.9	0.9	0.8	0.4	0.8
平成5年	1.0	0.7	0.3	0.9	1.0	0.7	0.3	0.8
平成6年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
平成7年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成8年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.8
平成9年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.8
平成10年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成11年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
平成12年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
10ヵ年最大	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
10ヵ年最小	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
10ヵ年平均	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9

< 木曾川大堰地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
平成4年	0.9	0.8	0.4	0.8	0.9	0.8	0.4	0.8
平成5年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成6年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
平成7年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成8年	1.1	0.8	0.4	0.8	1.1	0.8	0.4	0.8
平成9年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.8
平成10年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成11年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
平成12年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
10ヵ年最大	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
10ヵ年最小	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
10ヵ年平均	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9

< 上流施設放水検討地点 >

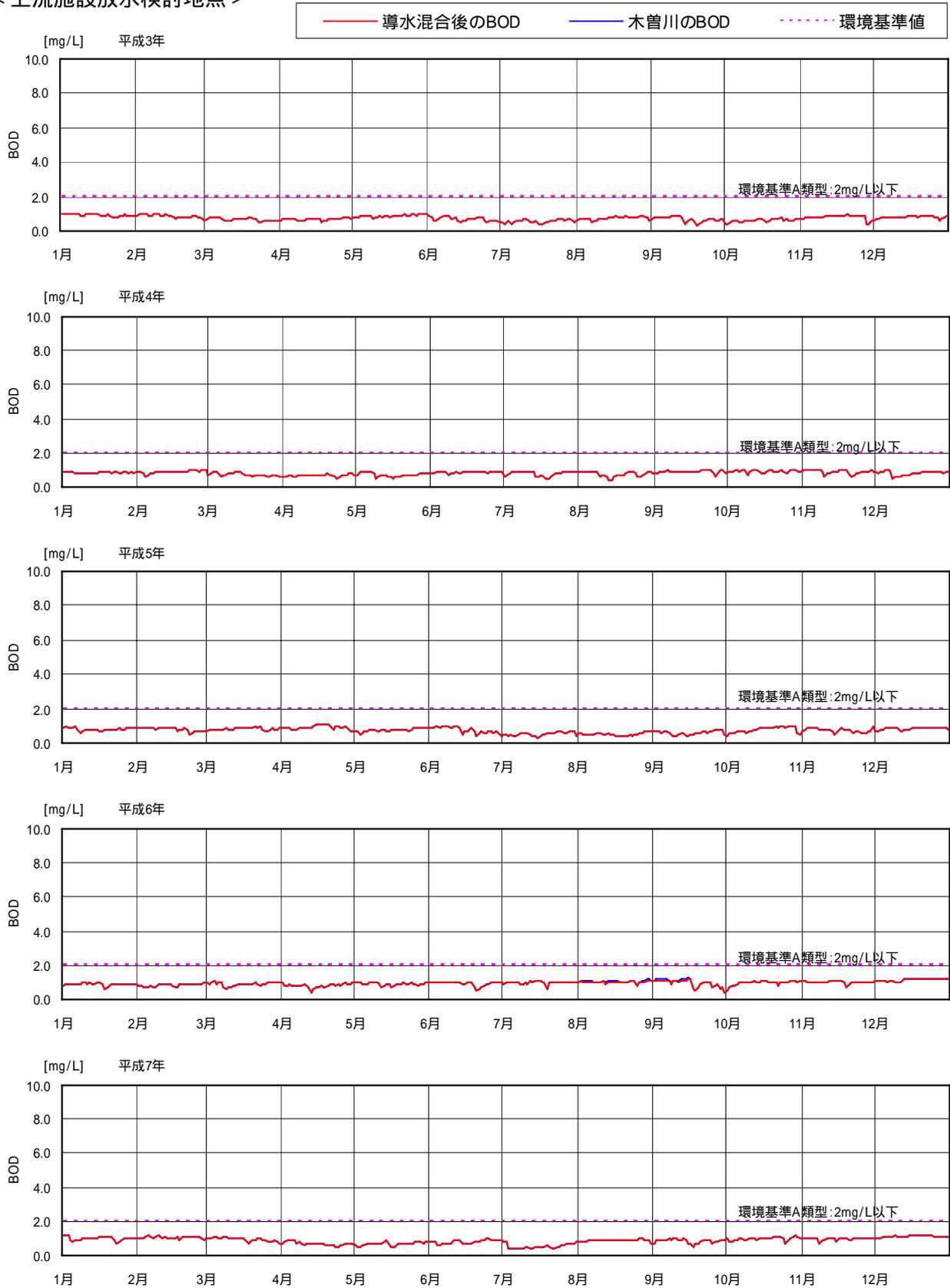


図 1.3-74 (1) 木曽川 BOD 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 上流施設放水検討地点 >

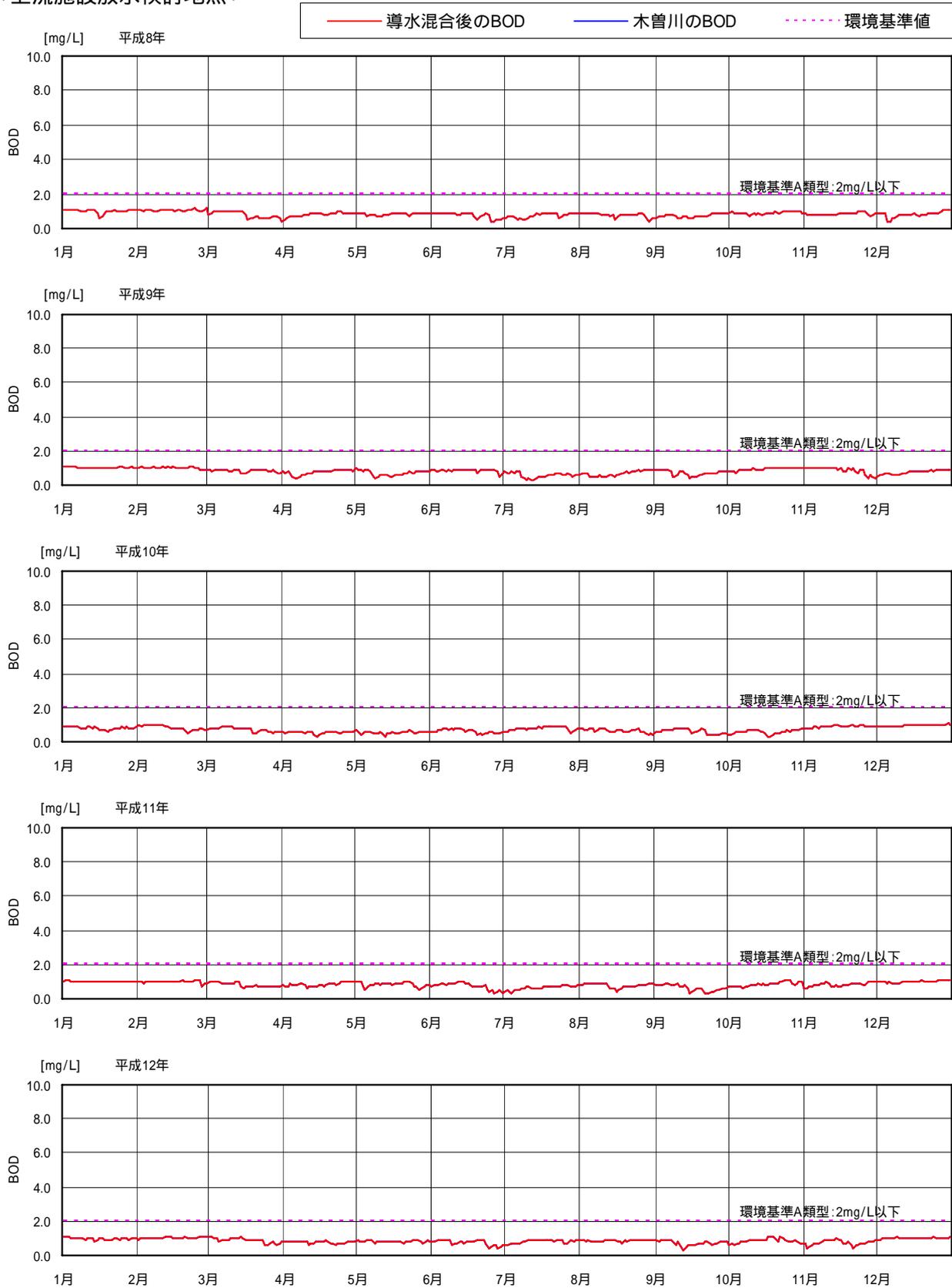


図 1.3-74 (2) 木曽川 BOD 予測結果 (上流施設放水検討地点)

< 犬山頭首工地点 >

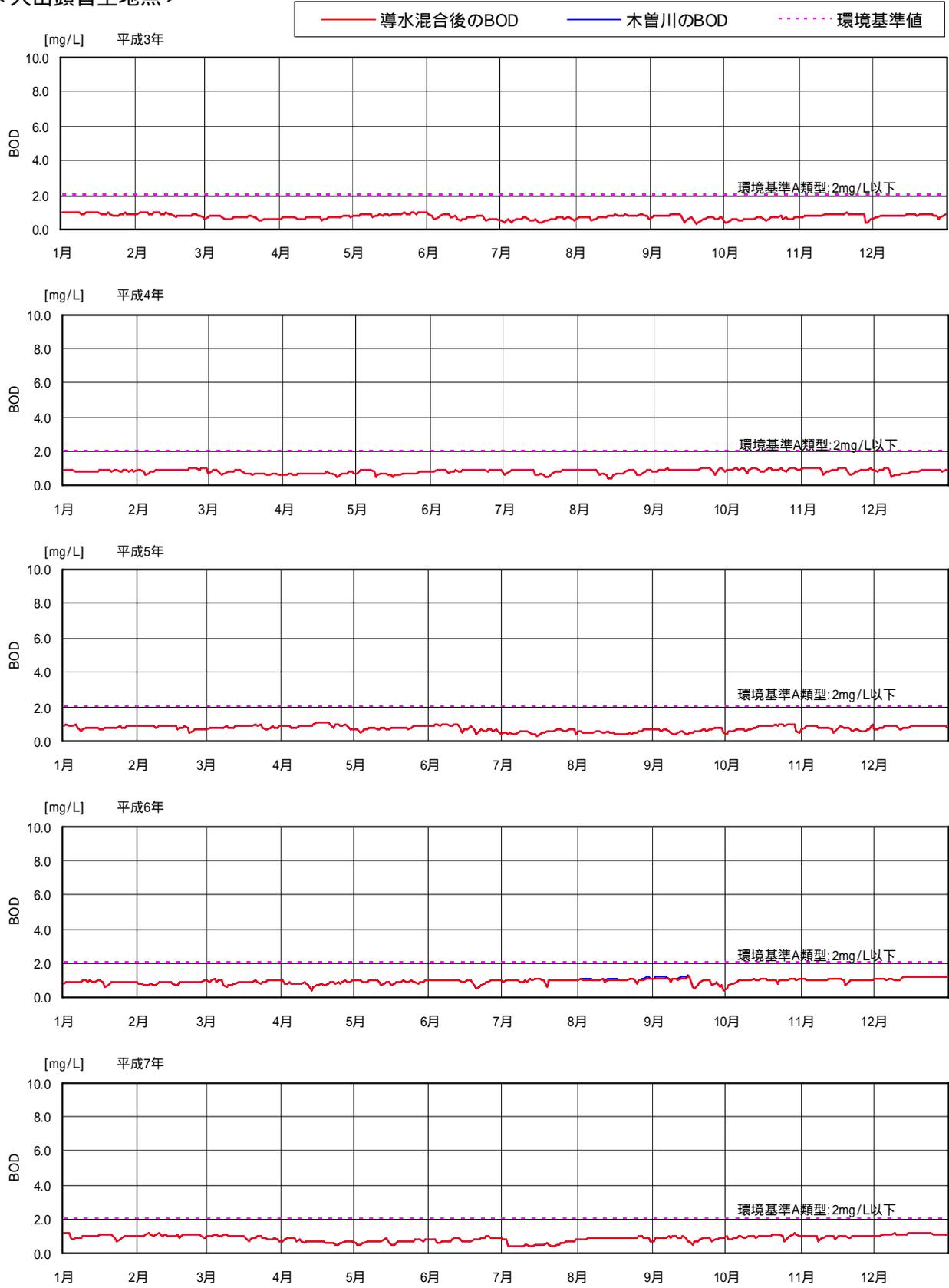


図 1.3-75 (1) 木曽川 BOD 予測結果 (犬山頭首工地点)

< 犬山頭首工地点 >

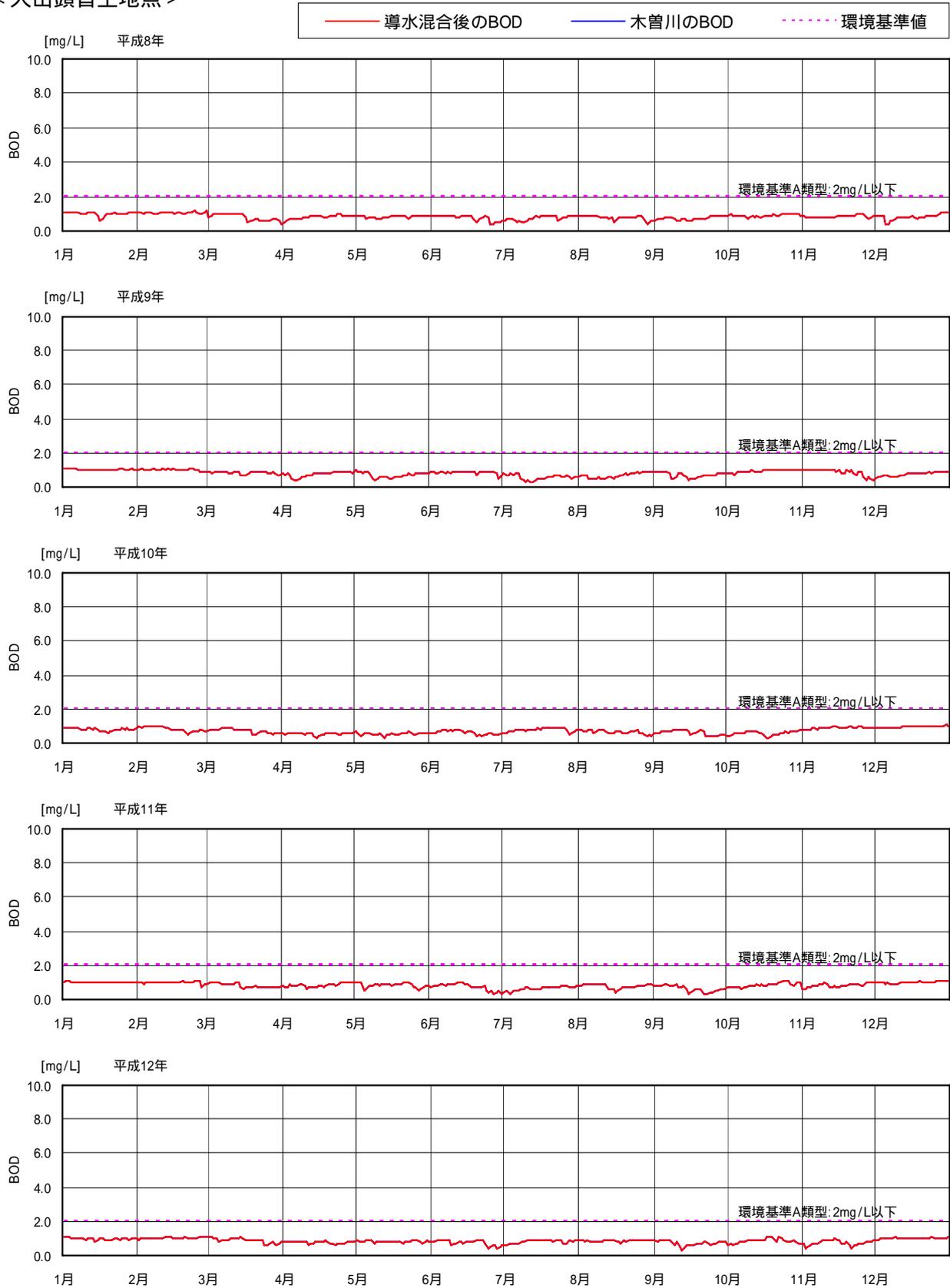


図 1.3-75 (2) 木曽川 BOD 予測結果 (犬山頭首工地点)

< 愛岐大橋地点 >

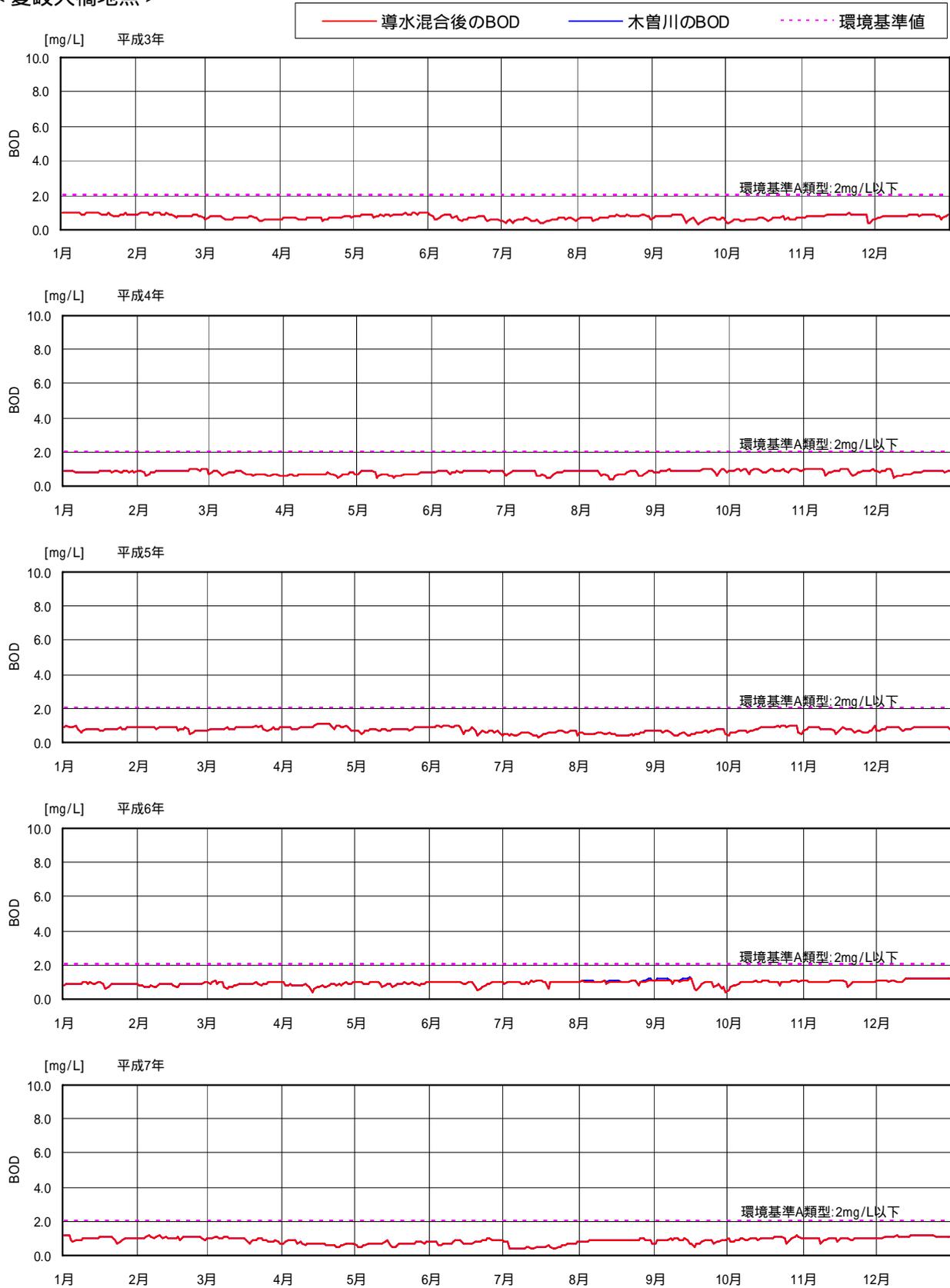


図 1.3-76 (1) 木曾川 BOD 予測結果 (愛岐大橋地点)

< 愛岐大橋地点 >

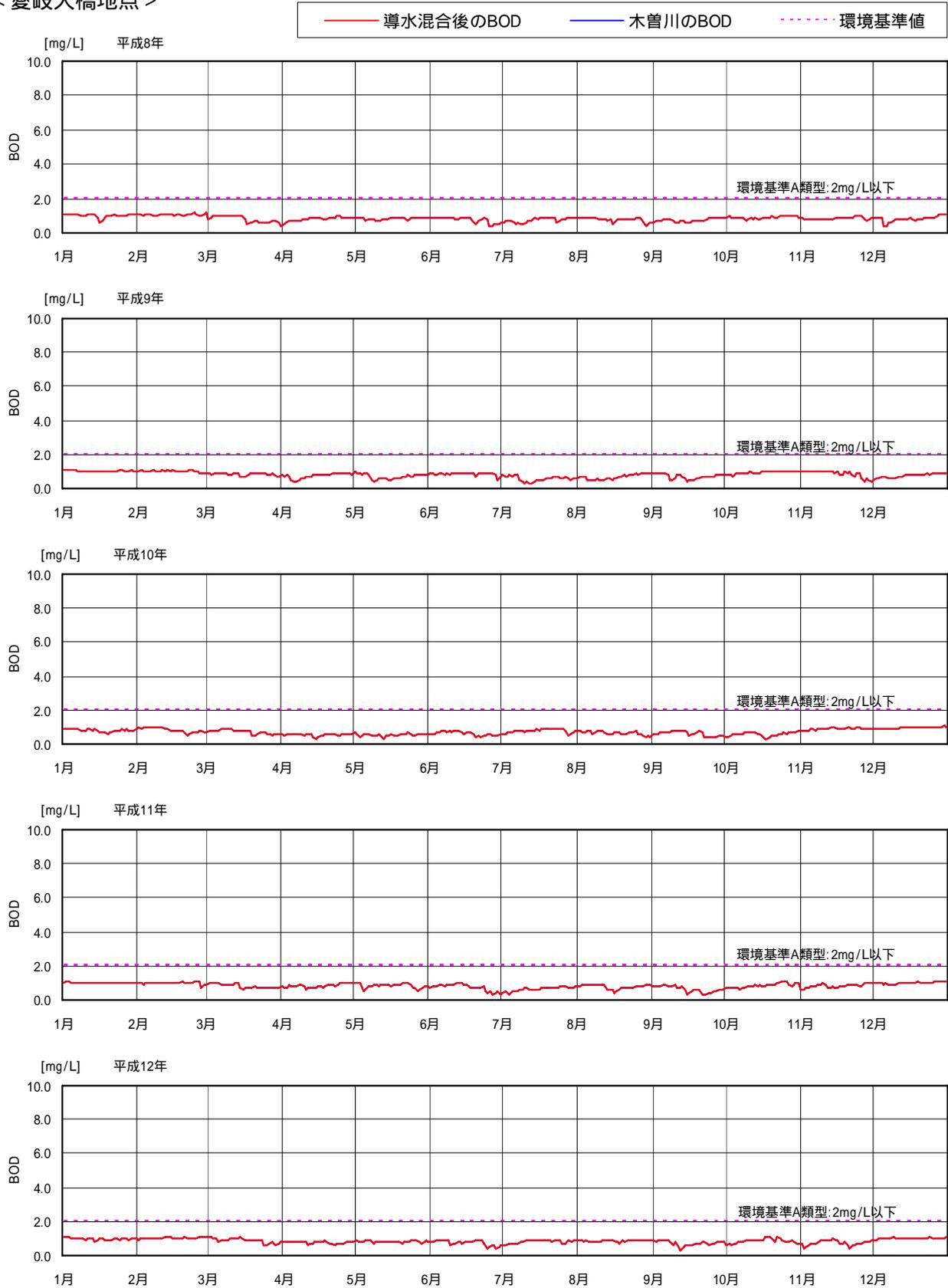


図 1.3-76 (2) 木曽川 BOD 予測結果 (愛岐大橋地点)

< 笠松地点 >

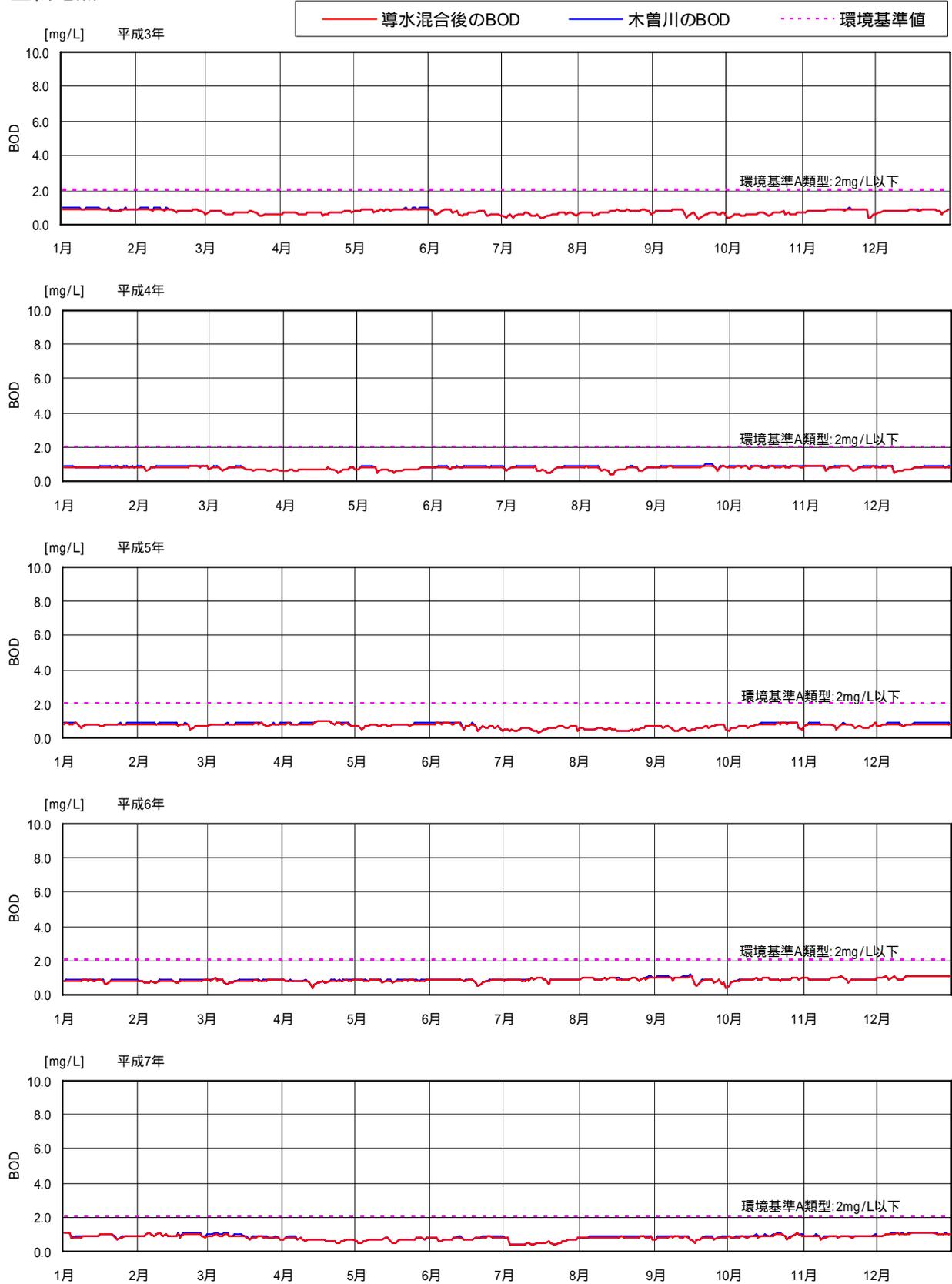


図 1.3-77 (1) 木曽川 BOD 予測結果 (笠松地点)

< 笠松地点 >

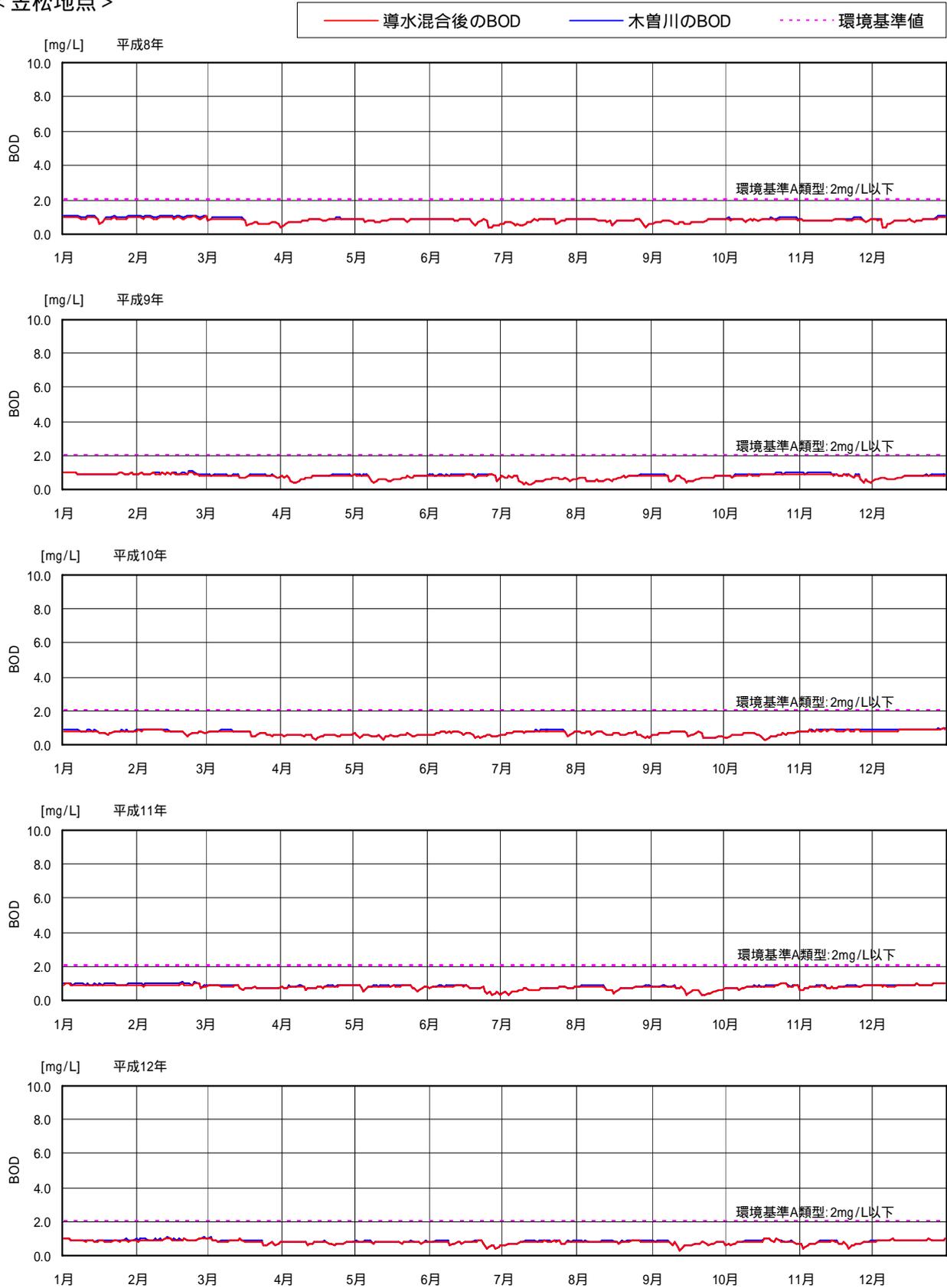


図 1.3-77 (2) 木曽川 BOD 予測結果 (笠松地点)

< 濃尾大橋地点 >

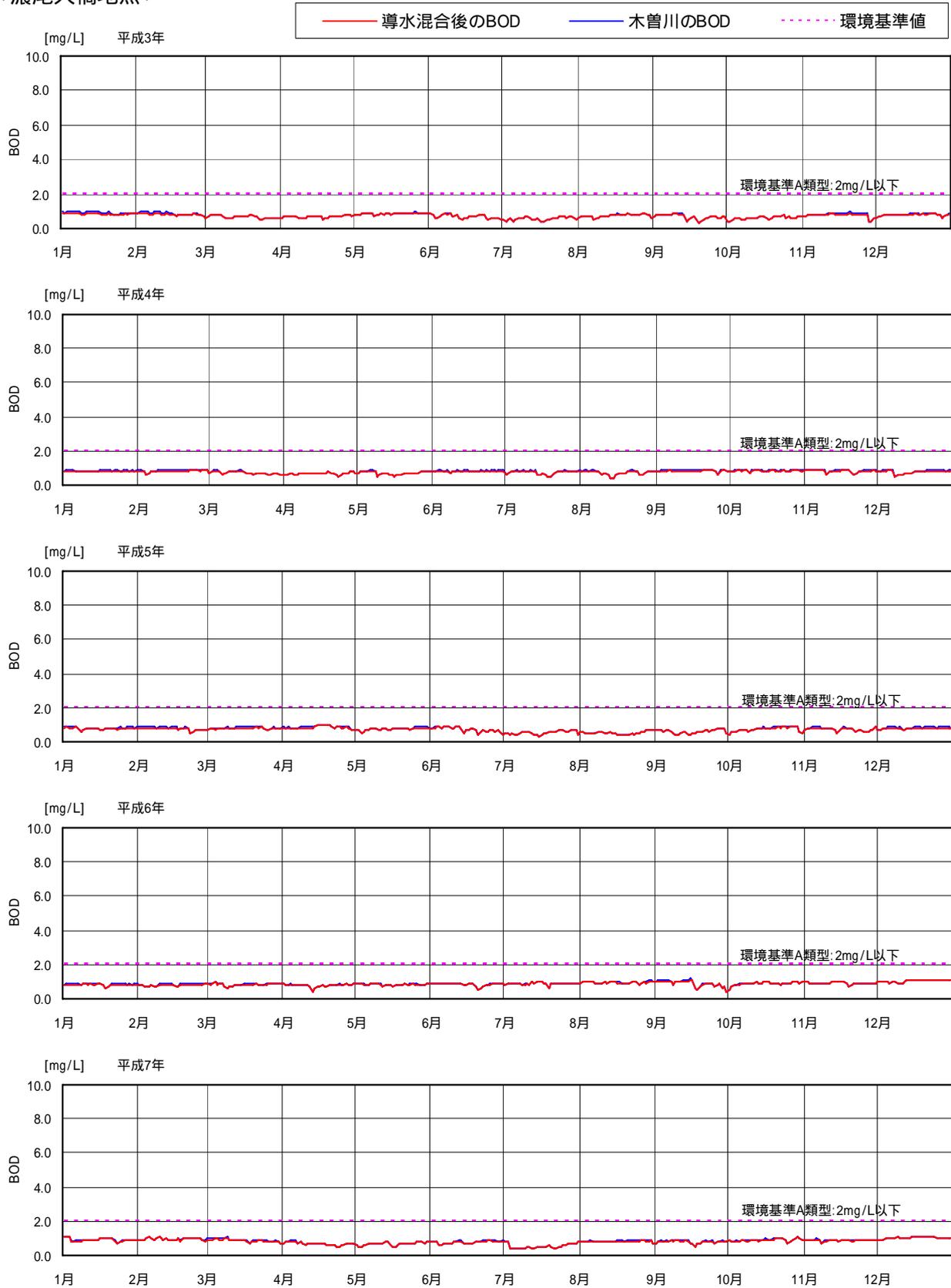


図 1.3-78 (1) 木曽川 BOD 予測結果 (濃尾大橋地点)

< 濃尾大橋地点 >

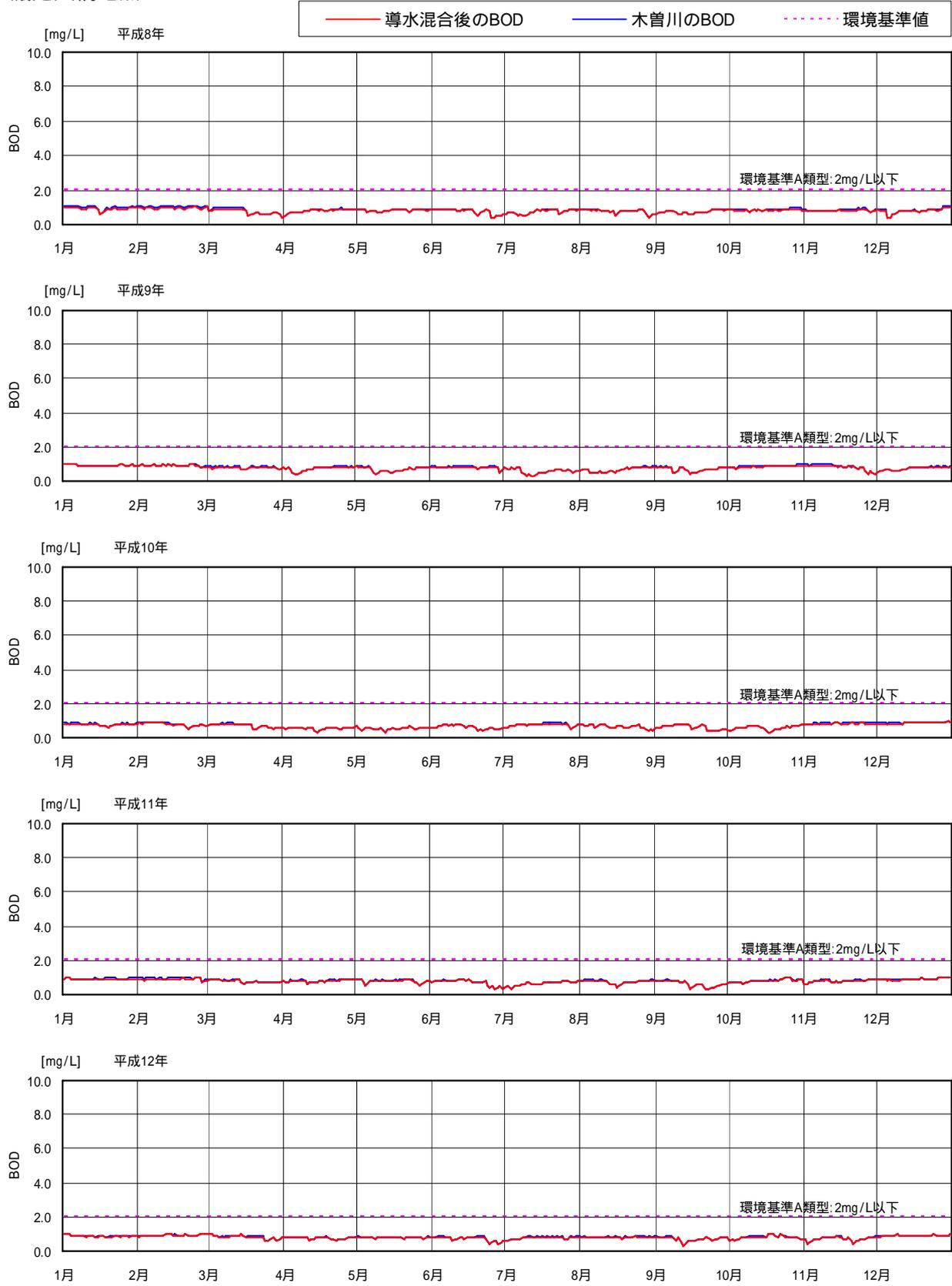


図 1.3-78 (2) 木曽川 BOD 予測結果 (濃尾大橋地点)

< 木曽川大堰地点 >

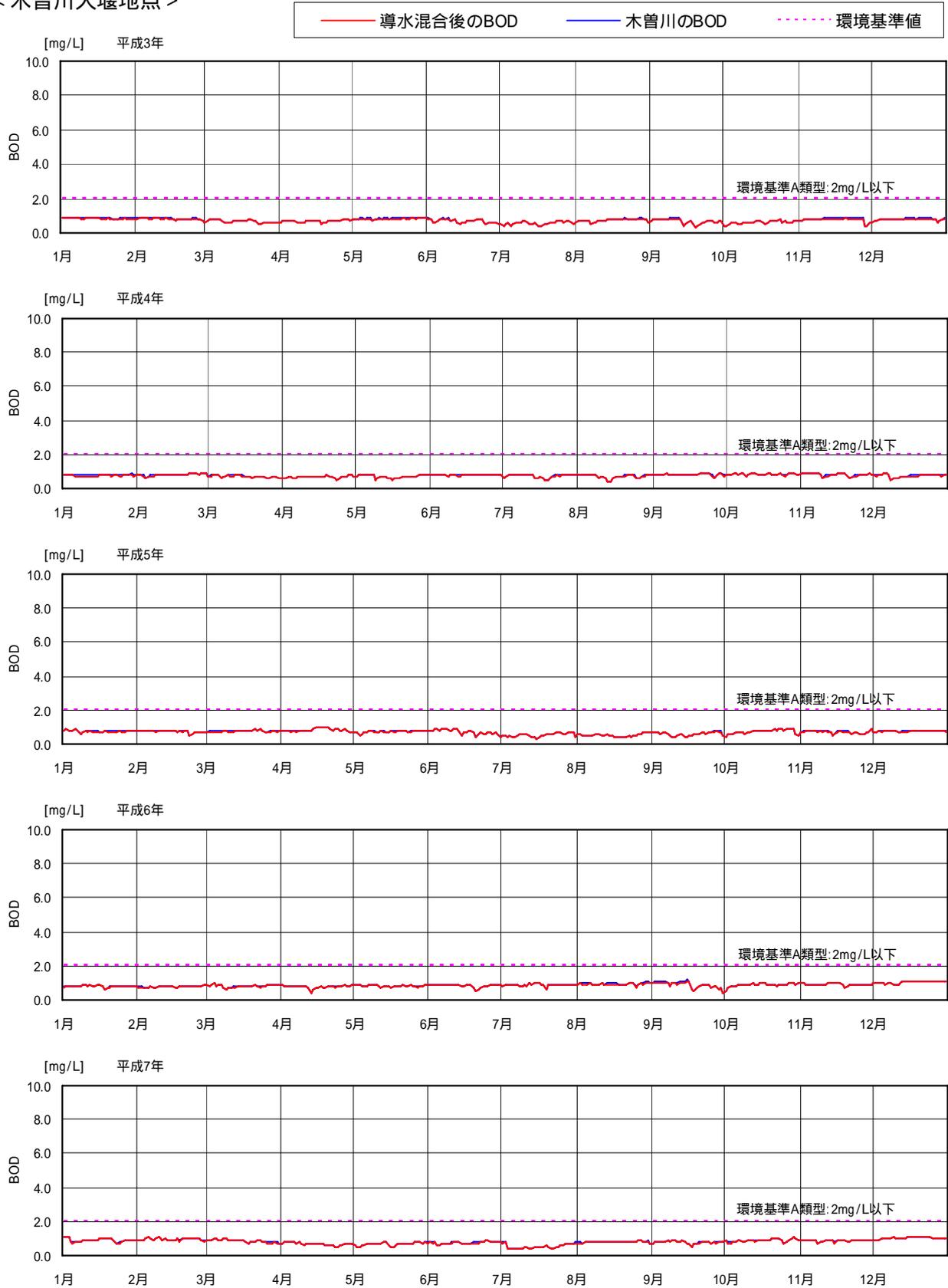


図 1.3-79 (1) 木曽川 BOD 予測結果 (木曽川大堰地点)

< 木曾川大堰地点 >

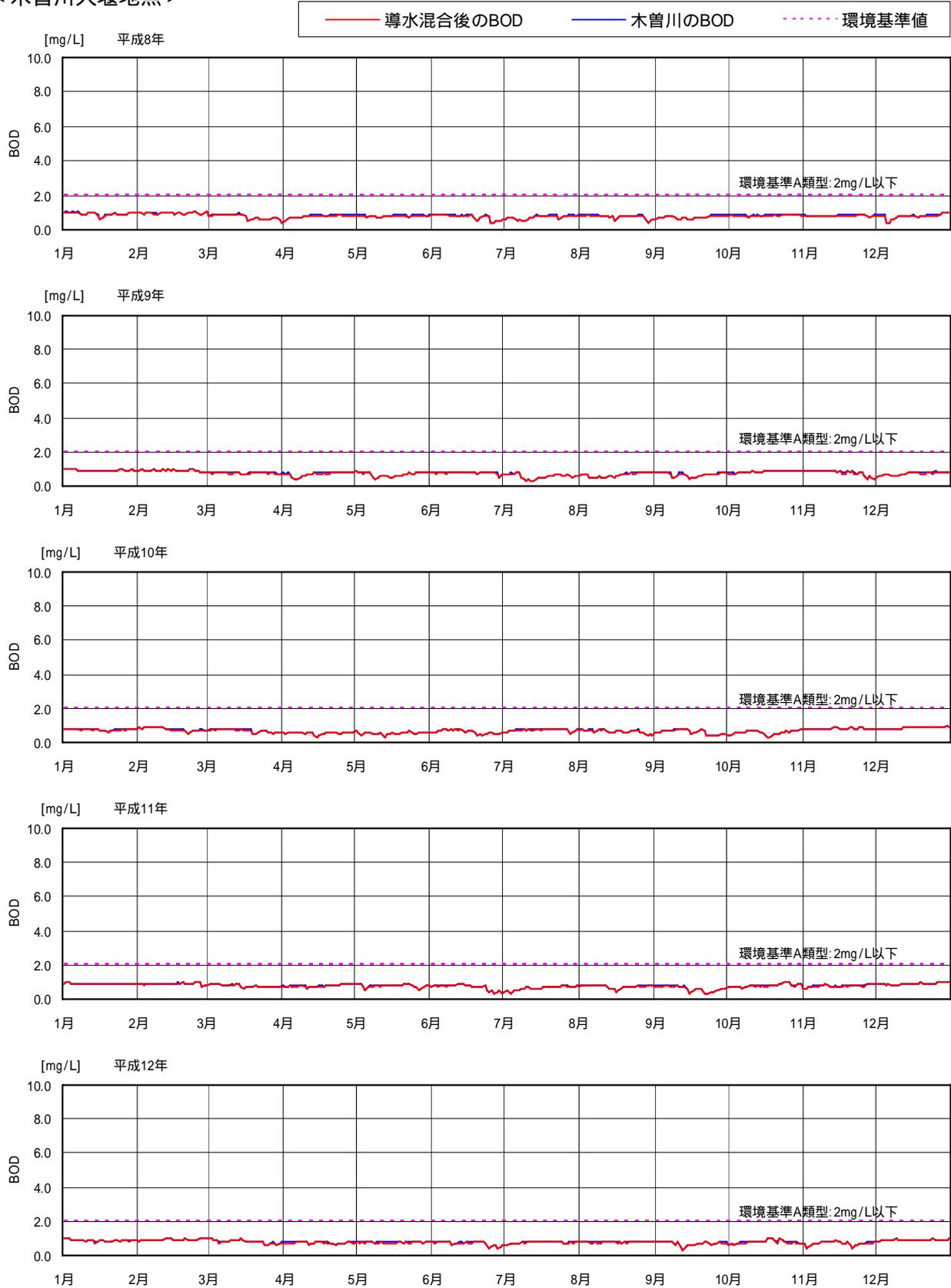


図 1.3-79 (2) 木曾川 BOD 予測結果 (木曾川大堰地点)

1.3.6 木曽川（下流施設）水質予測

項目		予測結果等
導水量と河川流量		<p>平常時の導水量は0.7m³/s、異常渇水時は最大4.7m³/s</p> <p>渇水対策を行う平成6年において、導水量の比率が最も高いのは複数日あるがその場合、12%が導水量となる。</p> <p>平均渇水流量は木曽川大堰放流量で49m³/sであり、この場合の導水量0.7m³/sは約1%程度である。</p>
導水水質と河川水質	水温	木曽川の水温に対して導水水温（長良川水温）は高い。
	SS	木曽川のSSに対して、出水時を除けば導水SS（長良川）は同程度か、やや高い。
	BOD	木曽川のBODに比べ導水BOD（長良川）は同程度か、やや高い。
導水後の河川水質	水温	水温の変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。導水により0.1以上水温が変化する日数は水温低下が年最大77日程度、最大水温差0.8、水温上昇が12日で最大水温差0.1と小さい。なお、ここでは上流施設による影響も含んでいる。
	SS	SSの変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。導水により0.1mg/L以上SSが高くなるのは、平成6年、平成10年でそれぞれ2日と7日、32日であるが、最大SS差で1.6mg/L、1.1mg/L程度である。なお、ここでは上流施設による影響も含んでいる。
	BOD	BODの変化は小さく、影響は小さいものと考えられる。なお、ここでは上流施設による影響も含んでいる。

(1) 導水による木曽川の流量変化

平成3年から12年（10ヵ年）の流況による木曽成戸地点の下流施設による導水前後の流量を図1.3-58に示す。このうち、渇水対策のための導水を実施するのは平成6年の流況時である。

特に導水量が多い平成6年8月、9月流況時の状況を図1.3-80、図1.3-81に示す。

平成6年は渇水年であり、特に8月前半、9月前半は河川流量が少ないことから、補給の必要性が高く、導水量が多くなる（最大4.7m³/s）。

導水量の比率が最も高い場合は11.7%が導水量となる。

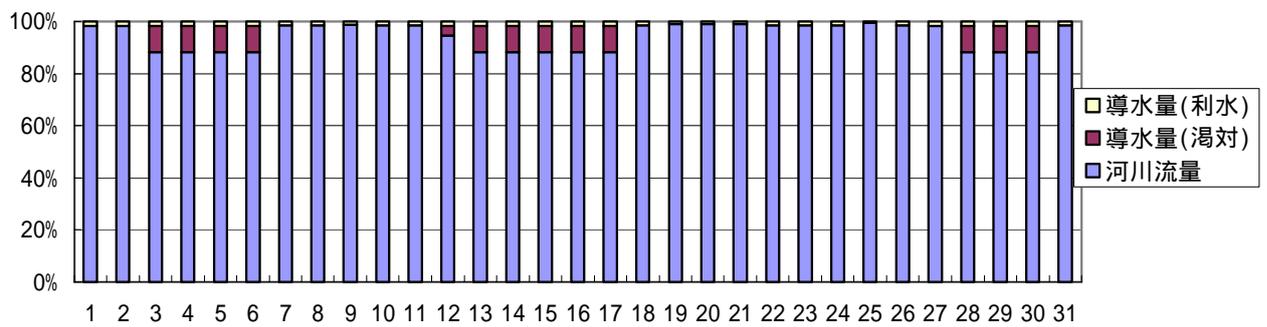
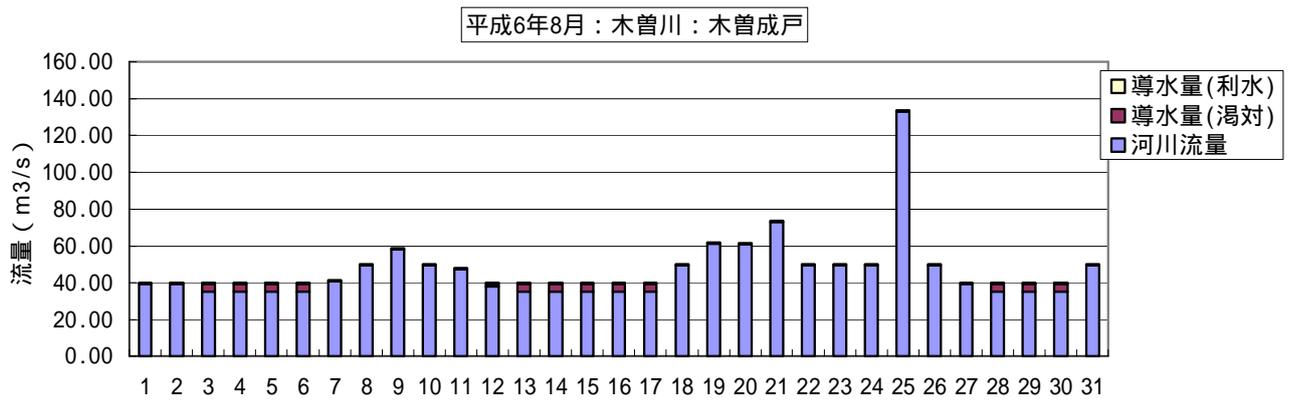


図 1.3-80 平成6年8月の導水後流量 (上段：流量、下段：河川水、導水比率)

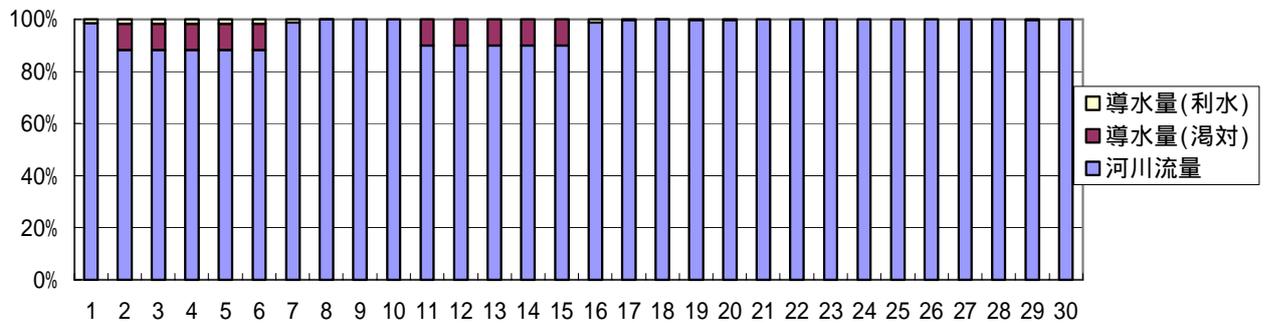
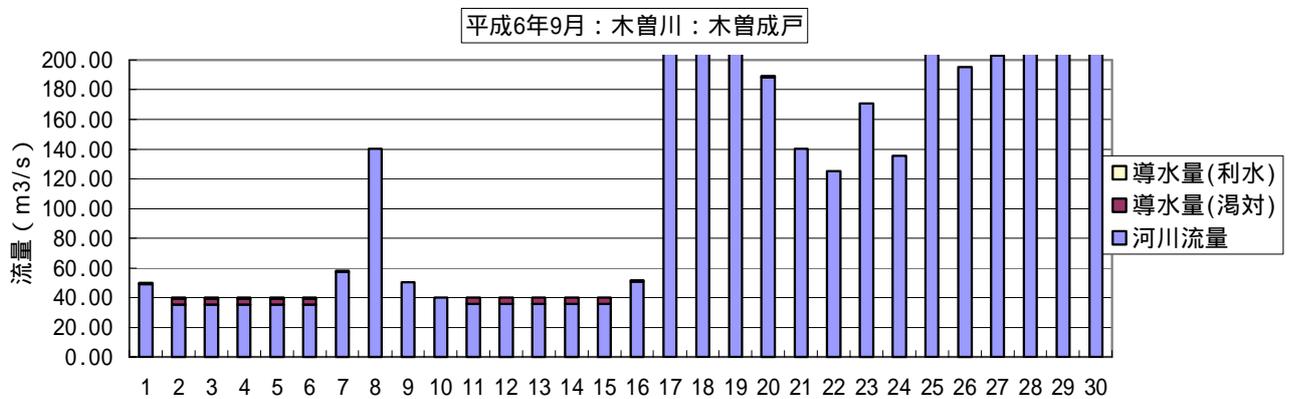


図 1.3-81 平成6年9月の導水後流量 (上段：流量、下段：河川水、導水比率)

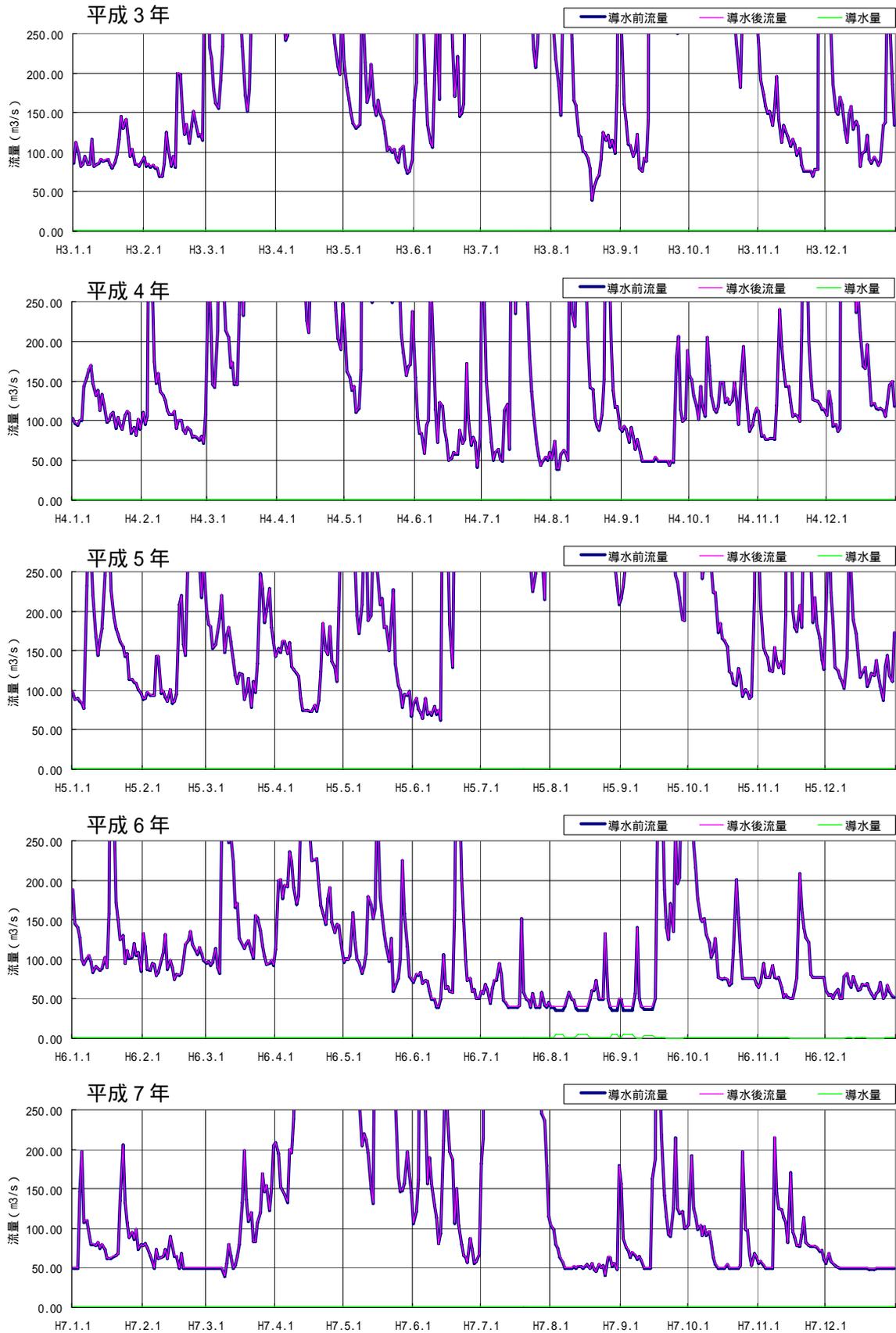


図 1.3-82 (1) 木曾成戸地点における導水前後の流量

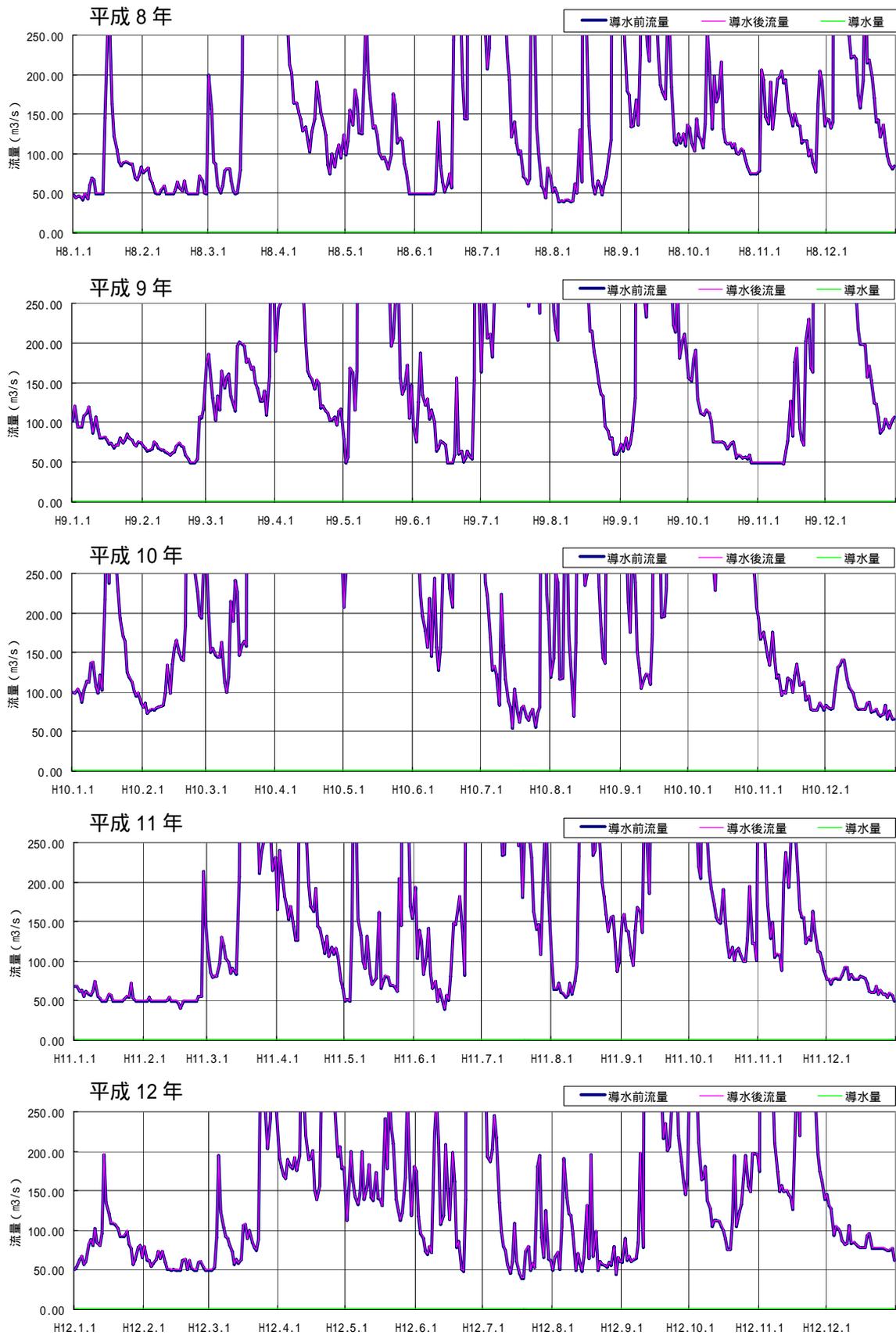


図 1.3-58 (2) 木曾成戸地点における導水前後の流量

(2) 木曽川水質と導水水質（下流施設）の比較

下流施設の放流先である木曽川と導水放流水（長良川から取水）の水温、水質を示す。

<水温>

下流では長良川の水温が高いことから、木曽川の水温に比べ、導水放流水温は夏季に3程度、平均で2程度高い。

表 1.3-27 木曽川と導水の水温比較

〔単位：〕

年	木曽川			導水		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	26.8	14.7	2.2	31.3	17.1	3.5
平成4年	28.4	14.8	4.3	31.7	17.1	3.8
平成5年	24.5	14.0	4.1	29.4	16.2	3.9
平成6年	30.3	15.9	3.2	32.5	18.2	3.3
平成7年	29.2	14.7	2.5	32.0	16.6	2.2
平成8年	28.7	14.5	2.2	32.7	16.6	2.8
平成9年	26.4	14.9	2.6	31.6	17.0	2.8
平成10年	27.5	15.4	3.9	31.4	17.8	4.7
平成11年	27.4	15.1	2.5	30.3	17.2	2.5
平成12年	29.1	15.2	2.8	32.3	17.3	2.2
10ヵ年最大	30.3	15.9	4.3	32.7	18.2	4.7
10ヵ年最小	24.5	14.0	2.2	29.4	16.2	2.2
10ヵ年平均	27.8	14.9	3.0	31.5	17.1	3.2

「導水」は導水路（下流施設）から放流する水の水温を示す。

<SS>

木曽川と導水（長良川）のSSはほぼ同程度である。出水時を除くと導水がやや高い。（最小値参照）

表 1.3-28 木曽川と導水のSS比較

〔単位：mg/L〕

年	木曽川			導水		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	1483.4	14.2	2.2	114.3	6.5	2.7
平成4年	91.3	4.4	2.1	447.2	6.0	2.4
平成5年	713.8	18.3	1.8	323.7	9.7	2.6
平成6年	281.2	3.7	1.4	664.9	5.4	2.1
平成7年	426.7	9.5	1.6	360.6	6.3	2.3
平成8年	448.8	7.2	1.6	179.4	6.2	2.3
平成9年	1484.0	23.2	1.8	382.2	11.0	2.5
平成10年	1110.8	24.9	2.0	918.5	13.4	2.5
平成11年	1485.2	30.9	1.7	1251.9	17.0	2.2
平成12年	1484.9	8.9	1.8	819.0	8.0	2.4
10ヵ年最大	1485.2	30.9	2.2	1251.9	17.0	2.7
10ヵ年最小	91.3	3.7	1.4	114.3	5.4	2.1
10ヵ年平均	901.0	14.5	1.8	546.2	9.0	2.4

「導水」は導水路（下流施設）から放流する水のSSを示す。

< BOD >

木曽川に比べ導水（長良川）の BOD がやや高いが、その差は年 75% 値の比較で 0.1mg/L 程度と大きなものではない。

表 1.3-29 木曽川と導水の BOD 比較

[単位 : mg/L]

年	木曽川				導水			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.9	0.7	0.3	0.8	1.3	0.9	0.6	1.0
平成4年	0.9	0.8	0.4	0.8	1.3	1.0	0.6	1.0
平成5年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.1	0.9	0.6	1.0
平成6年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.9	1.0	0.6	1.1
平成7年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.4	1.0	0.6	1.1
平成8年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.3	1.0	0.6	1.1
平成9年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.4	1.0	0.6	1.1
平成10年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.2	0.9	0.5	1.0
平成11年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.3	0.9	0.5	1.0
平成12年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.3	0.9	0.6	1.0
10ヵ年最大	1.2	0.9	0.4	0.9	1.9	1.0	0.6	1.1
10ヵ年最小	0.9	0.7	0.3	0.8	1.1	0.9	0.5	1.0
10ヵ年平均	1.0	0.8	0.3	0.9	1.4	1.0	0.6	1.1

「導水」は導水路（下流施設）から放流する水の BOD を示す。

< 木曽川水温と導水水温 >

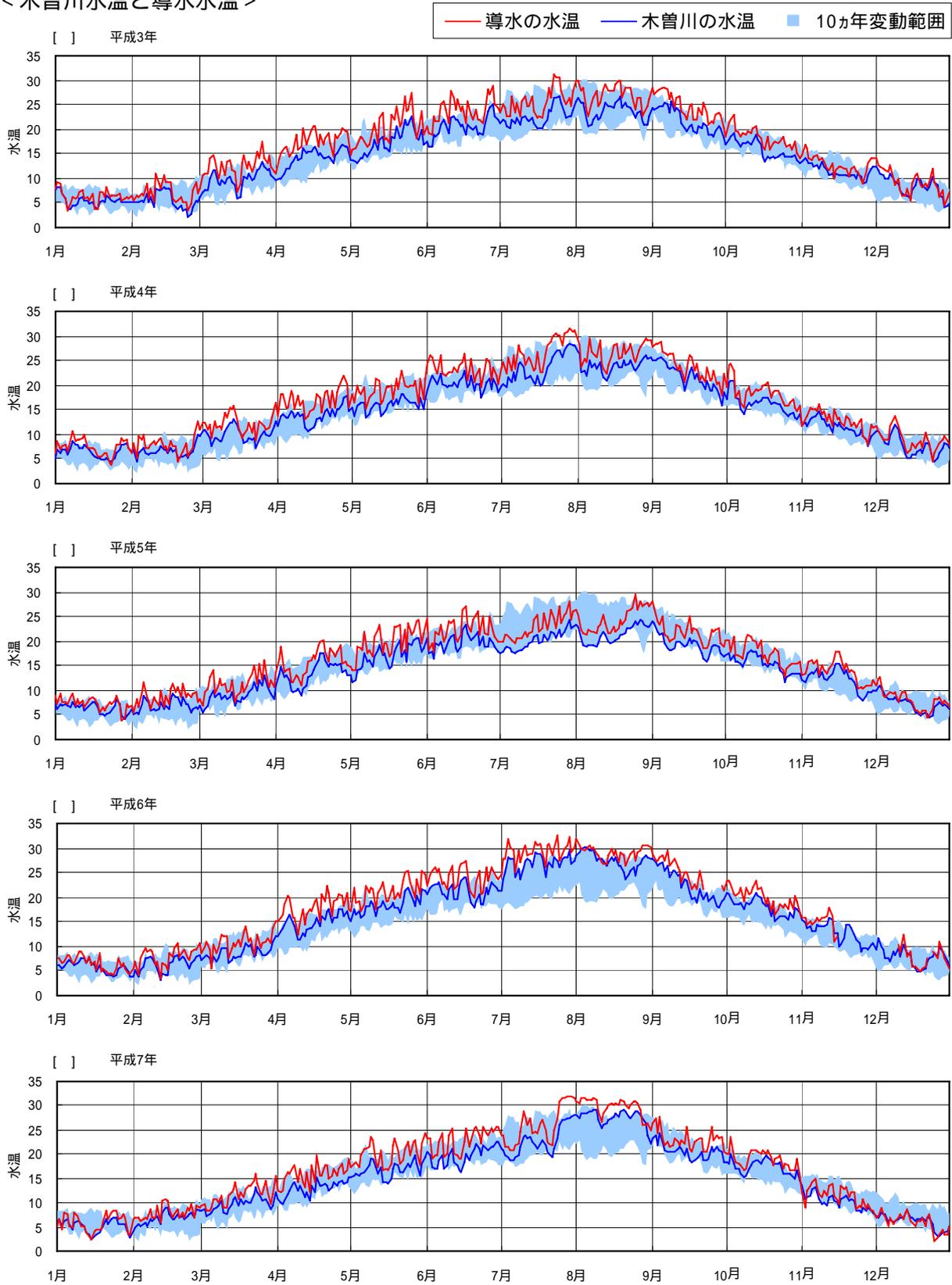


図 1.3-83 (1) 木曽川水温と導水水温

< 木曽川水温と導水水温 >

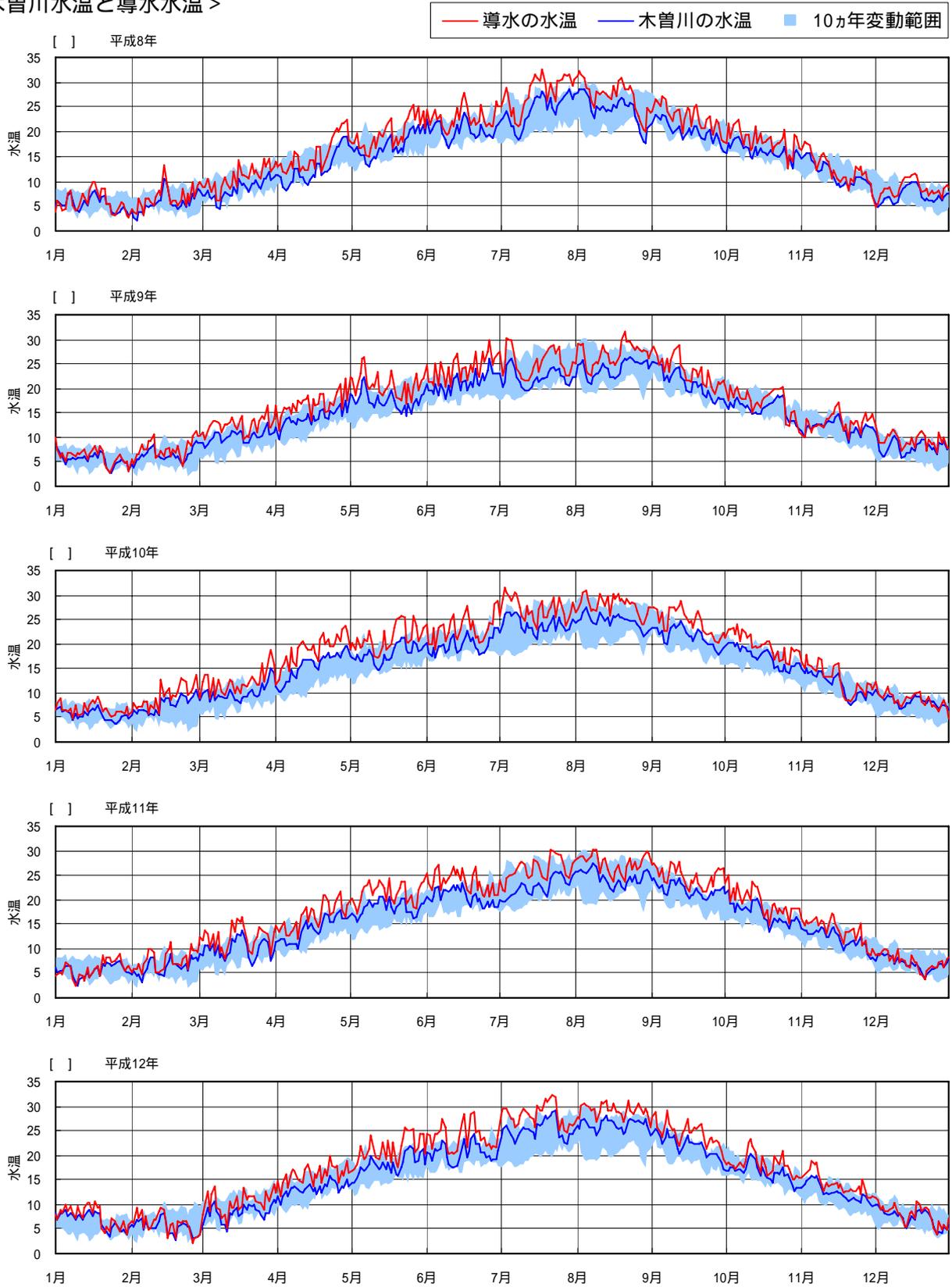


図 1.3-83 (2) 木曽川水温と導水水温

< 木曽川 SS と導水 SS >

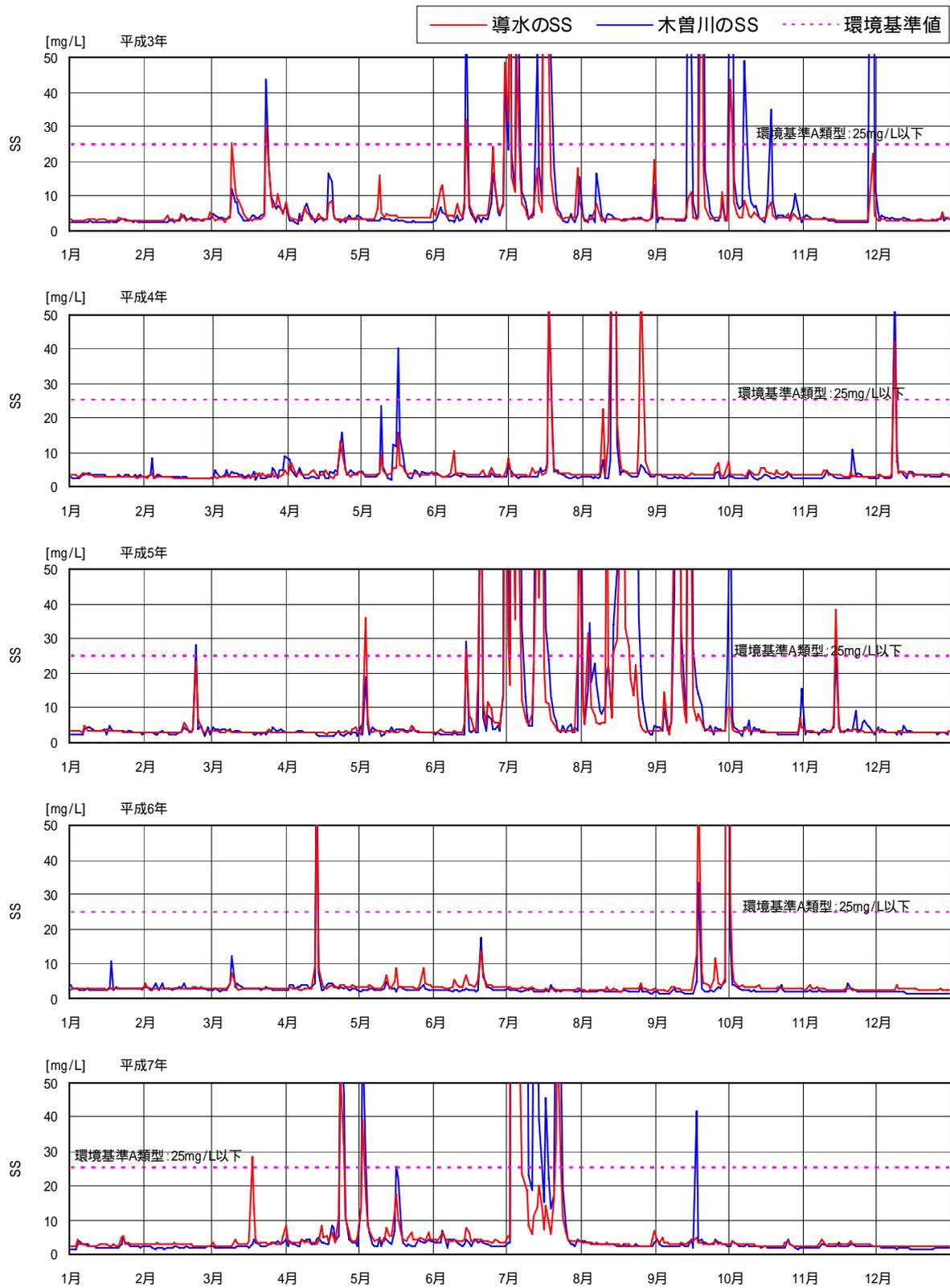


図 1.3-84 (1) 木曽川 SS と導水 SS

< 木曽川 SS と導水 SS >

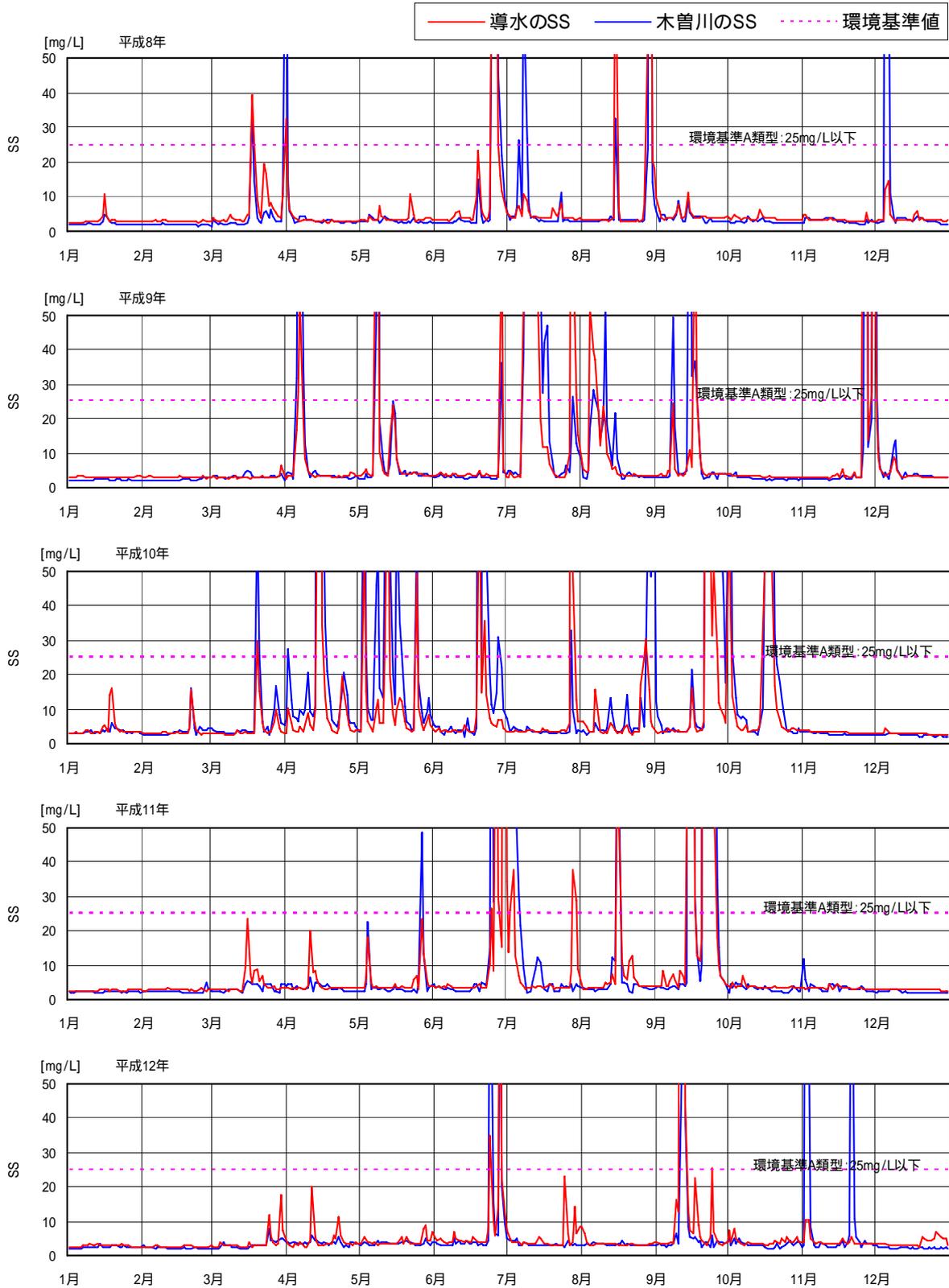


図 1.3-84 (2) 木曽川 SS と導水 SS

< 木曽川 BOD と導水 BOD >

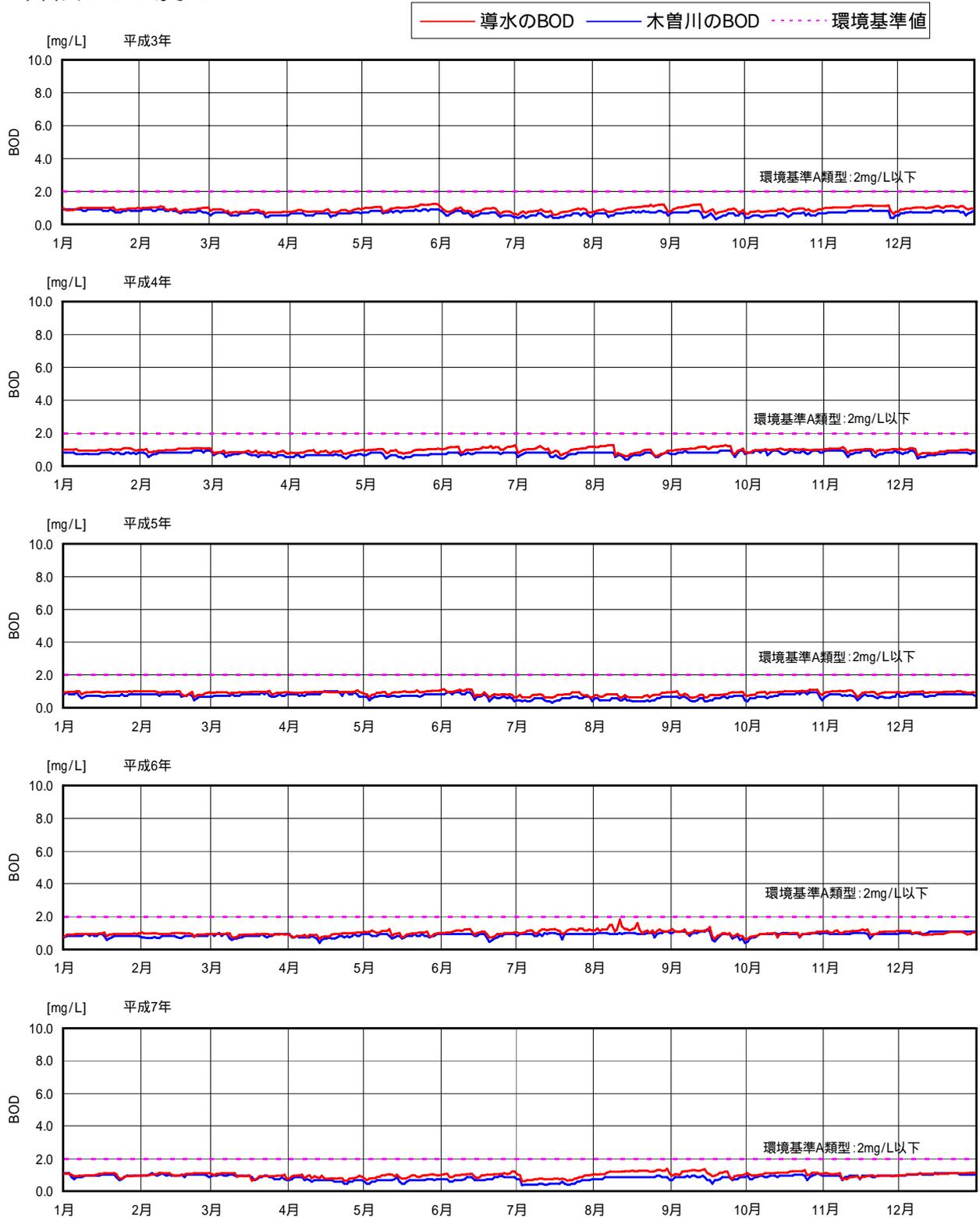
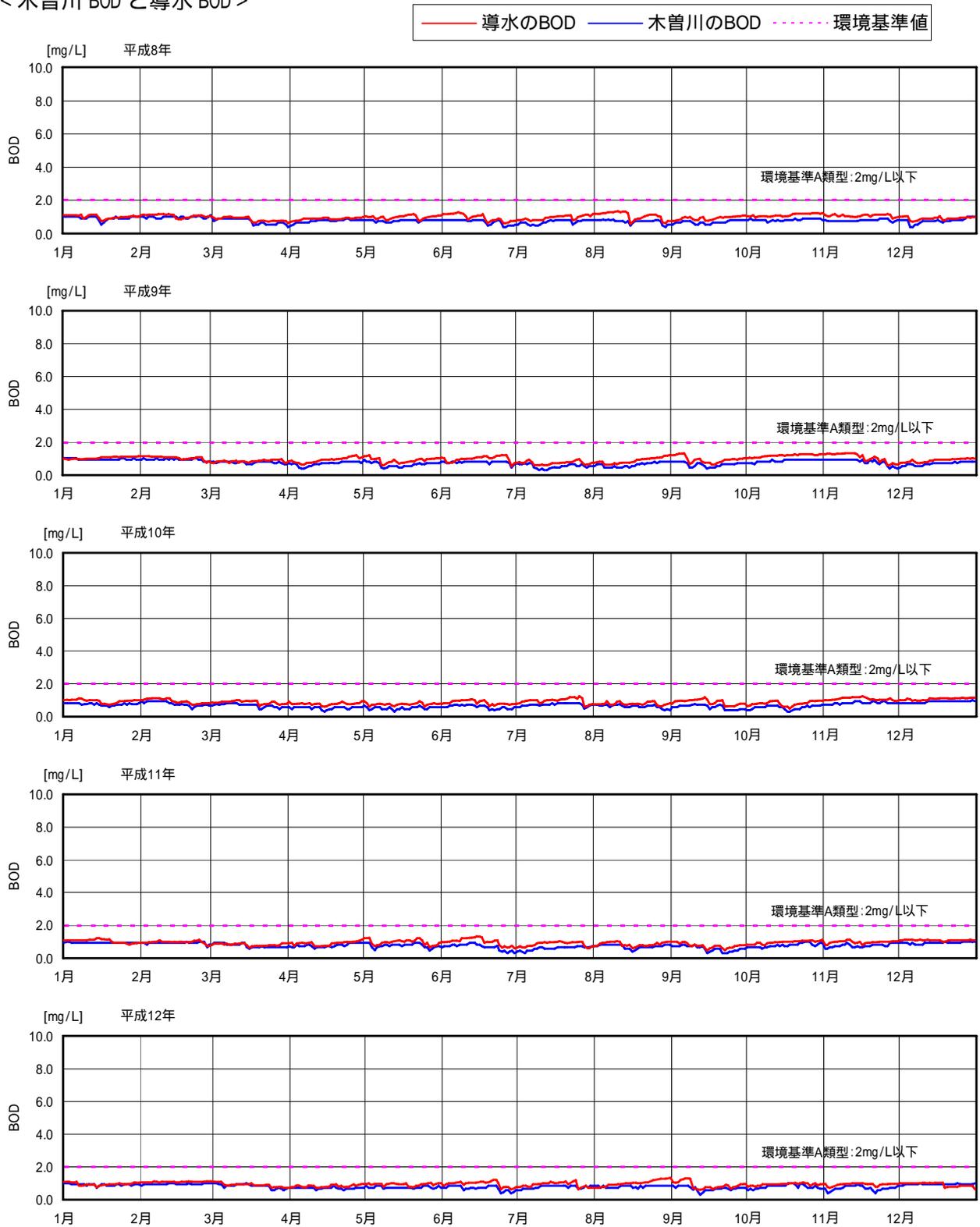


図 1.3-85 (1) 木曽川 BOD と導水 BOD

< 木曽川 BOD と導水 BOD >



注) 平成 6,7,8,10 年で導水の BOD が高い場合がある。これは揖斐川の出水時の予測値である。揖斐川の BOD は COD の予測結果を BOD と COD の関係から換算したものであり、出水時に COD が高くなることから BOD も高い値となっている。

図 1.3-85 (2) 木曽川 BOD と導水 BOD

(3) 木曾川（下流施設）水質予測

1) 水温

導水により、導水前より水温が上昇する場合と低下する場合があるが、ここでは、導水前後で0.1以上変化する日数と毎年の最大水温差、年最大、平均、最小水温の統計値及び水温予測結果図を以下に示す。

下流施設放流検討地点では、湧水対策を実施している平成6年で低下日数が77日となっており、上流にある木曾川大堰地点より日数が増加する。これは、上流施設による流量増加により、導水前よりも水温上昇の程度が小さくなったためと考えられる。

一方で、下流施設（長良川）からの導水水温は高いものの、導水量が少ないことから、木曾川の水温変化にはほとんど影響がないものと考えられる。

表 1.3-30 木曾川水温予測結果

< 木曾川大堰地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	27.1	14.8	2.2	27.0	14.8	2.3
平成4年	28.6	14.9	4.3	28.5	14.9	4.4
平成5年	24.6	14.1	4.1	24.5	14.1	4.1
平成6年	30.7	16.0	3.2	30.2	16.0	3.2
平成7年	29.4	14.8	2.5	29.3	14.8	2.5
平成8年	28.9	14.5	2.2	28.8	14.5	2.3
平成9年	26.5	15.0	2.6	26.5	14.9	2.7
平成10年	27.6	15.5	3.9	27.6	15.5	3.9
平成11年	27.5	15.1	2.5	27.5	15.1	2.6
平成12年	29.3	15.3	2.8	29.2	15.3	2.9
10ヵ年最大	30.7	16.0	4.3	30.2	16.0	4.4
10ヵ年最小	24.6	14.1	2.2	24.5	14.1	2.3
10ヵ年平均	28.0	15.0	3.0	27.9	15.0	3.1

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
平成3年	1	-0.1	0	0.0
平成4年	0	0.0	0	0.0
平成5年	2	-0.1	0	0.0
平成6年	57	-0.7	0	0.0
平成7年	3	-0.1	6	0.1
平成8年	12	-0.1	1	0.1
平成9年	1	-0.1	1	0.1
平成10年	0	0.0	0	0.0
平成11年	0	0.0	9	0.1
平成12年	5	-0.1	1	0.1
最大	57	0.0	9	0.1
最小	0	-0.7	0	0.0
平均	8	-0.1	2	0.1

< 東海大橋地点：下流施設放水検討地点 >

年	木曾川			導水混合後		
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値
平成3年	28.5	14.9	2.3	28.3	14.9	2.3
平成4年	29.7	15.1	4.3	29.5	15.1	4.3
平成5年	24.8	14.2	4.0	24.8	14.2	4.1
平成6年	32.0	16.4	3.1	31.3	16.3	3.2
平成7年	30.3	15.0	2.4	30.2	15.0	2.5
平成8年	30.1	14.8	2.3	30.0	14.7	2.4
平成9年	27.5	15.1	2.6	27.4	15.1	2.7
平成10年	28.1	15.6	4.0	28.0	15.6	4.0
平成11年	28.5	15.3	2.6	28.4	15.3	2.7
平成12年	30.3	15.5	2.8	30.2	15.5	2.9
10ヵ年最大	32.0	16.4	4.3	31.3	16.3	4.3
10ヵ年最小	24.8	14.2	2.3	24.8	14.2	2.3
10ヵ年平均	29.0	15.2	3.0	28.8	15.2	3.1

	導水混合後			
	水温低下日数		水温上昇日数	
	日数	最大水温差	日数	最大水温差
H3	1	-0.2	0	0.0
H4	17	-0.1	0	0.0
H5	0	0.0	0	0.0
H6	77	-0.8	0	0.0
H7	22	-0.1	12	0.1
H8	29	-0.1	5	0.1
H9	6	-0.1	2	0.1
H10	2	-0.1	0	0.0
H11	5	-0.1	9	0.1
H12	21	-0.1	2	0.1
最大	77	0.0	12	0.1
最小	0	-0.8	0	0.0
平均	18	-0.2	3	0.1

< 東海大橋地点 >

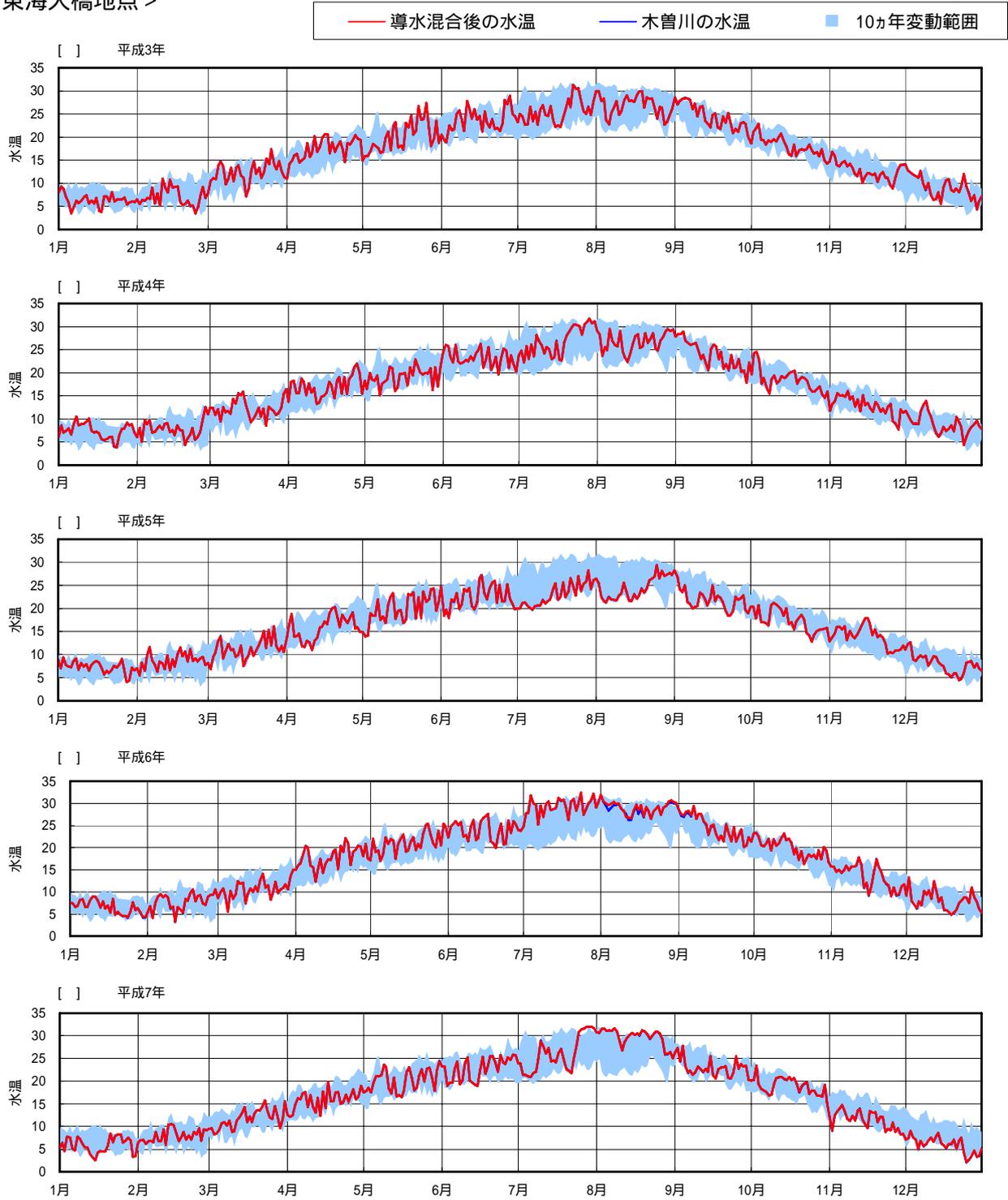


図 1.3-86 (1) 木曽川水溫予測結果 (東海大橋地点：下流施設放水検討地点)

< 東海大橋地点 >

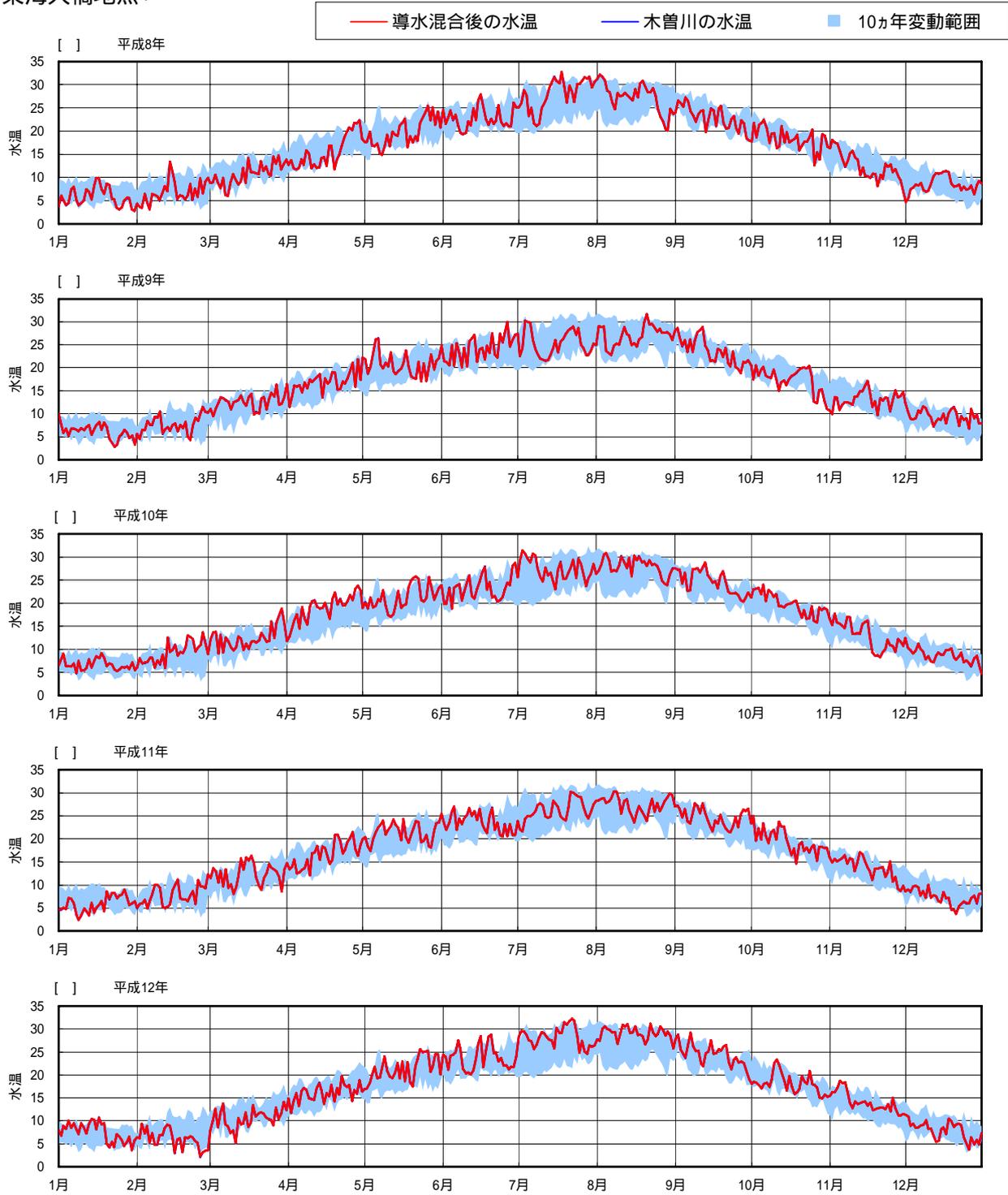


図 1.3-86 (2) 木曽川水温予測結果 (東海大橋地点：下流施設放水検討地点)

2) 土砂による水の濁り (SS)

導水により、導水前より SS が 0.1mg/L 以上変化する日数と毎年の最大 SS 差、年最大、平均、最小 SS の統計値及び SS 予測結果図を以下に示す。

導水により木曾川の SS が上昇する日数は年間に数日 (最大で 32 日) であり、最も SS が高くなる場合でも 1.6mg/L となっている。

また平成 10 年において SS 上昇日数が 32 日ある。これは上流施設で取水する揖斐川の SS が高いことによる。

下流施設 (長良川) からの導水 SS は高いものの、導水量が少ないことから、木曾川の SS 変化にはほとんど影響がないものと考えられる。

表 1.3-31 木曾川 SS 予測結果

< 木曾川大堰地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1482.7	14.2	2.2	1481.3	14.2	2.2	8	0.2
平成4年	91.3	4.4	2.1	91.0	4.4	2.1	3	0.1
平成5年	713.5	18.2	1.8	712.6	18.2	1.7	4	0.2
平成6年	281.0	3.7	1.4	280.7	3.7	1.3	2	1.6
平成7年	426.5	9.5	1.6	426.0	9.4	1.5	10	0.7
平成8年	448.6	7.2	1.6	448.0	7.2	1.6	3	0.2
平成9年	1483.3	23.2	1.8	1482.1	23.2	1.7	2	0.9
平成10年	1110.3	24.9	2.0	1109.3	24.9	2.1	32	1.1
平成11年	1484.6	30.9	1.7	1483.7	30.9	1.7	8	0.6
平成12年	1484.2	8.9	1.8	1483.2	8.9	1.7	8	0.2
10ヵ年最大	1484.6	30.9	2.2	1483.7	30.9	2.2	32	1.6
10ヵ年最小	91.3	3.7	1.4	91.0	3.7	1.3	2	0.1
10ヵ年平均	900.6	14.5	1.8	899.8	14.5	1.8	8	0.6

< 東海大橋地点：下流施設放水検討地点 >

年	木曾川			導水混合後			導水混合後	
	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	SS上昇日数	最大差
平成3年	1481.6	14.2	2.1	1479.9	14.2	2.2	8	0.2
平成4年	91.2	4.4	2.1	91.0	4.4	2.1	3	0.1
平成5年	712.9	18.2	1.7	711.9	18.2	1.7	5	0.2
平成6年	280.8	3.7	1.4	280.6	3.7	1.3	7	1.6
平成7年	426.1	9.5	1.5	425.7	9.4	1.5	10	0.8
平成8年	448.2	7.2	1.6	447.6	7.2	1.6	3	0.3
平成9年	1482.2	23.2	1.7	1480.8	23.2	1.7	3	0.9
平成10年	1109.5	24.9	2.0	1108.4	24.9	2.1	32	1.1
平成11年	1483.6	30.9	1.7	1482.5	30.9	1.7	11	0.6
平成12年	1483.2	8.9	1.7	1482.1	8.9	1.7	9	0.3
10ヵ年最大	1483.6	30.9	2.1	1482.5	30.9	2.2	32	1.6
10ヵ年最小	91.2	3.7	1.4	91.0	3.7	1.3	3	0.1
10ヵ年平均	899.9	14.5	1.8	899.0	14.5	1.8	9	0.6

< 東海大橋地点 >

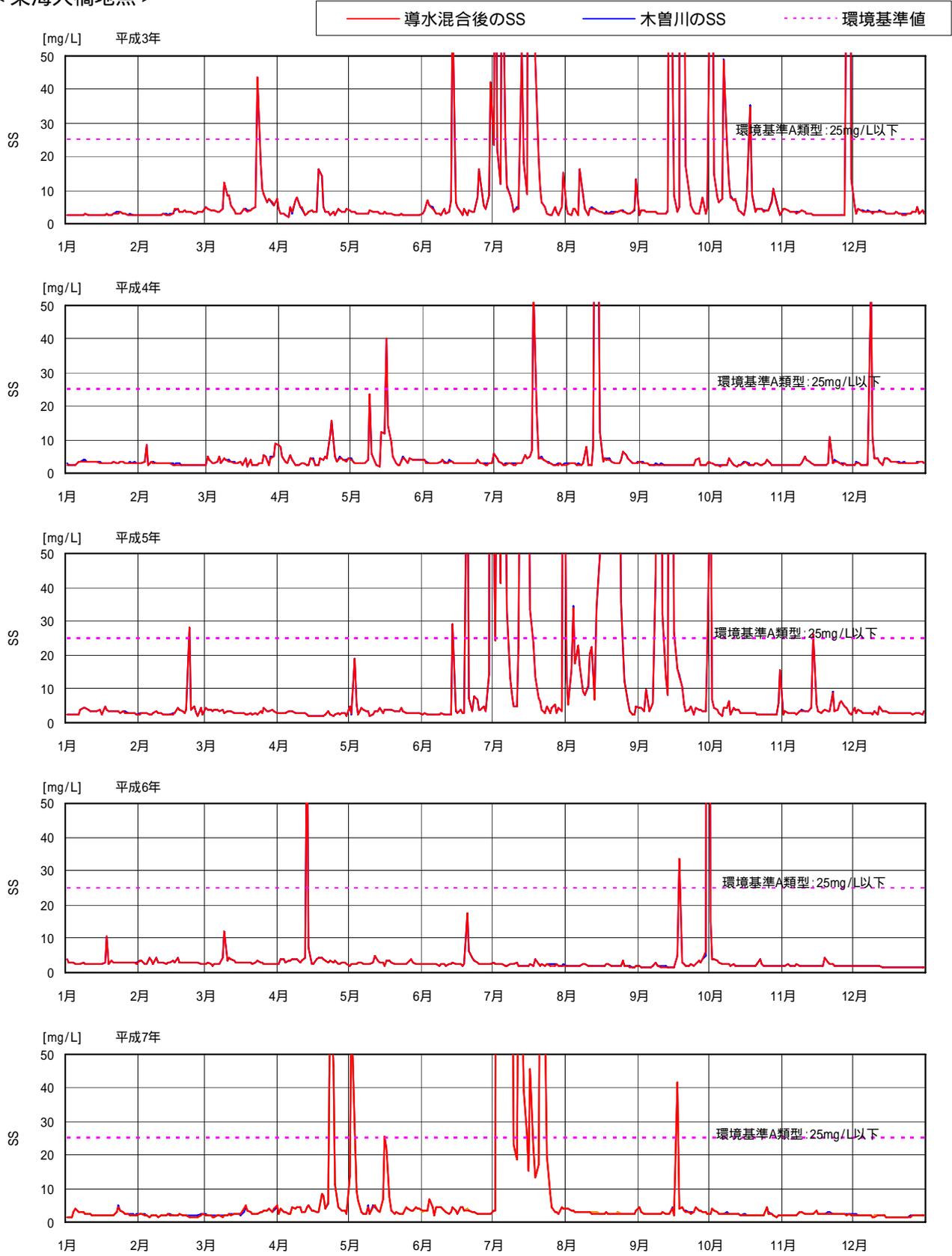


図 1.3-87 (1) 木曽川 SS 予測結果 (東海大橋地点: 下流施設放水検討地点)

< 東海大橋地点 >

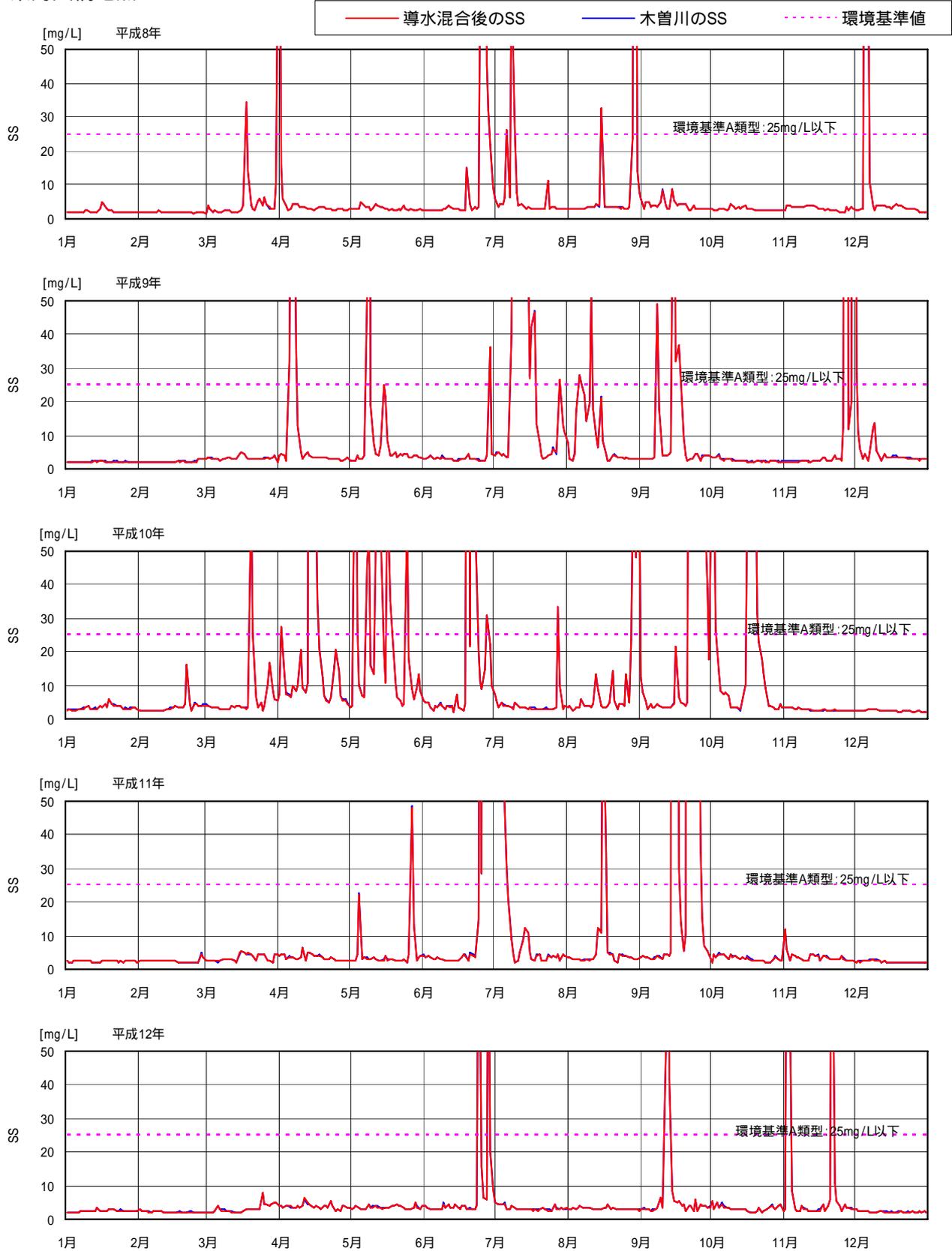


図 1.3-87 (2) 木曽川 SS 予測結果 (東海大橋地点: 下流施設放水検討地点)

3) BOD

年最大、平均、最小 BOD の統計値および BOD 予測結果図を以下に示す。

導水による BOD の変化はほとんどない。

表 1.3-32 木曾川 BOD 予測結果

< 木曾川大堰地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
平成4年	0.9	0.8	0.4	0.8	0.9	0.8	0.4	0.8
平成5年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成6年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
平成7年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成8年	1.1	0.8	0.4	0.8	1.1	0.8	0.4	0.8
平成9年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.8
平成10年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成11年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
平成12年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
10ヵ年最大	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
10ヵ年最小	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
10ヵ年平均	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9

< 東海大橋地点：下流施設放流検討地点 >

年	木曾川				導水混合後			
	最大値	平均値	最小値	年75%値	最大値	平均値	最小値	年75%値
平成3年	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
平成4年	0.9	0.8	0.4	0.8	0.9	0.8	0.4	0.8
平成5年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成6年	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
平成7年	1.1	0.8	0.4	0.9	1.1	0.8	0.4	0.9
平成8年	1.1	0.8	0.4	0.8	1.1	0.8	0.4	0.8
平成9年	1.0	0.8	0.3	0.8	1.0	0.8	0.3	0.8
平成10年	1.0	0.7	0.3	0.8	1.0	0.7	0.3	0.8
平成11年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
平成12年	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9
10ヵ年最大	1.2	0.9	0.4	0.9	1.1	0.9	0.4	0.9
10ヵ年最小	0.9	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	0.3	0.8
10ヵ年平均	1.0	0.8	0.3	0.9	1.0	0.8	0.3	0.9

< 東海大橋地点 >

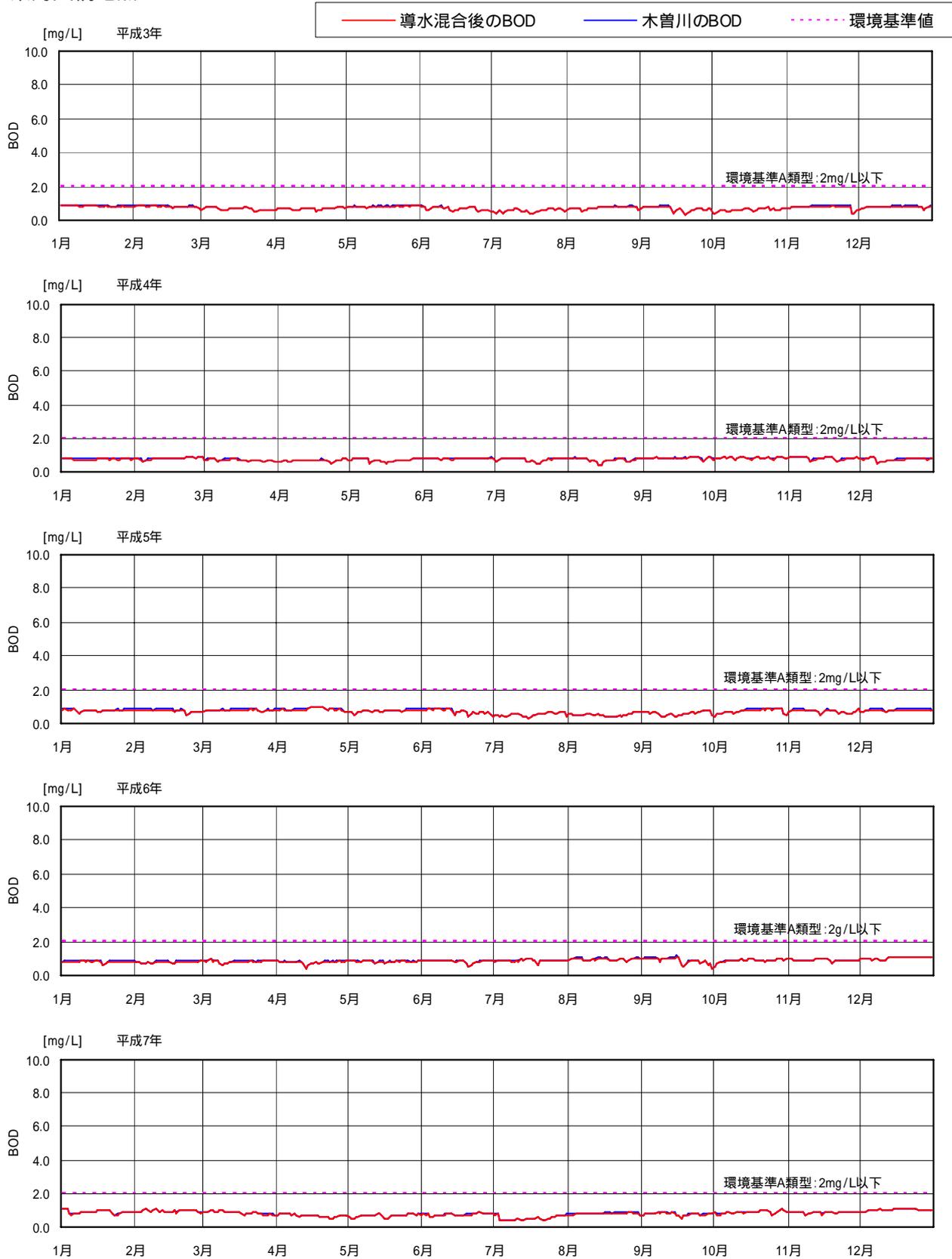


図 1.3-88 (1) 木曽川 BOD 予測結果 (東海大橋地点: 下流施設放水検討地点)

< 東海大橋地点 >

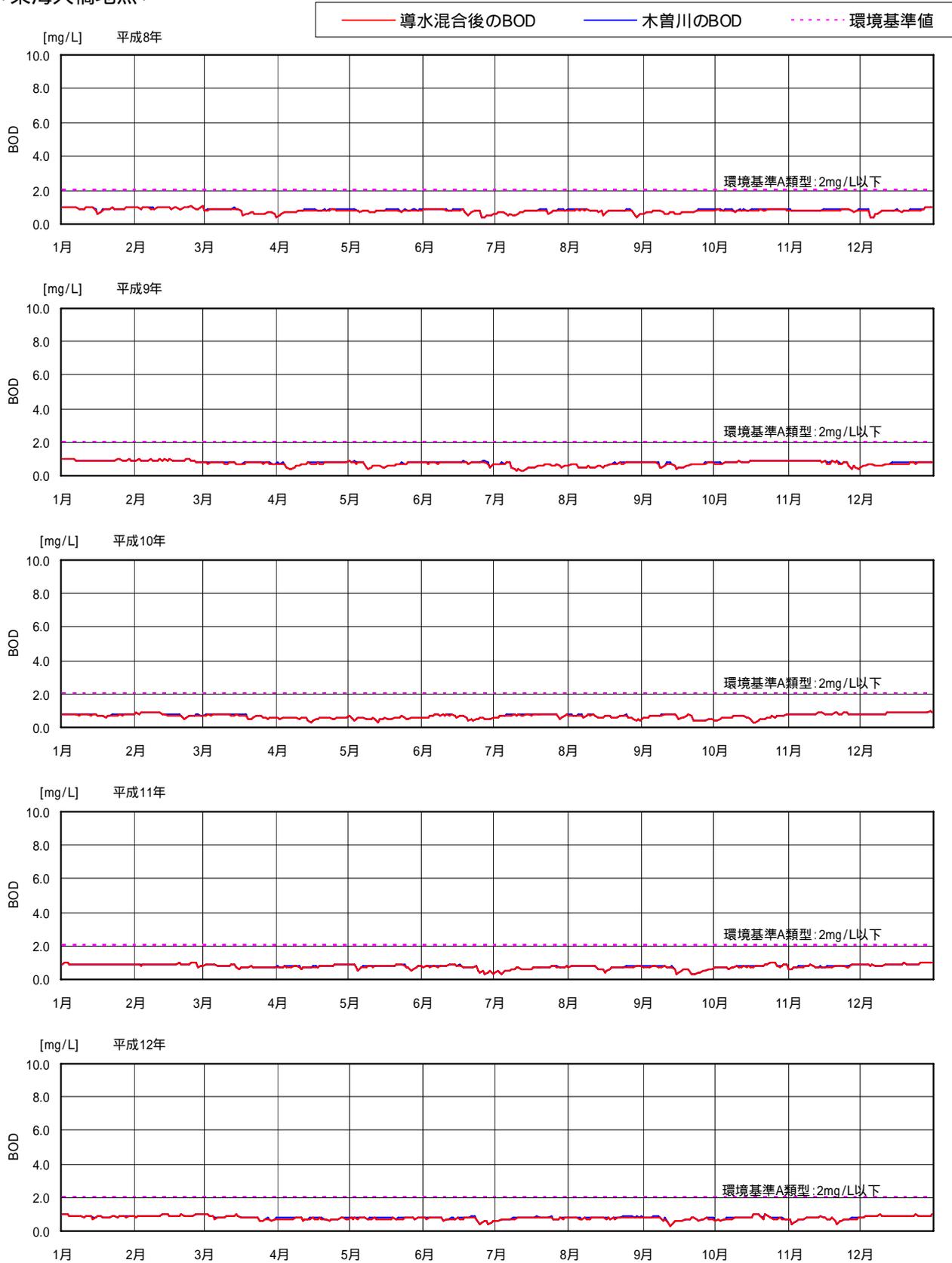


図 1.3-88 (2) 木曽川 BOD 予測結果 (東海大橋地点: 下流施設放水検討地点)