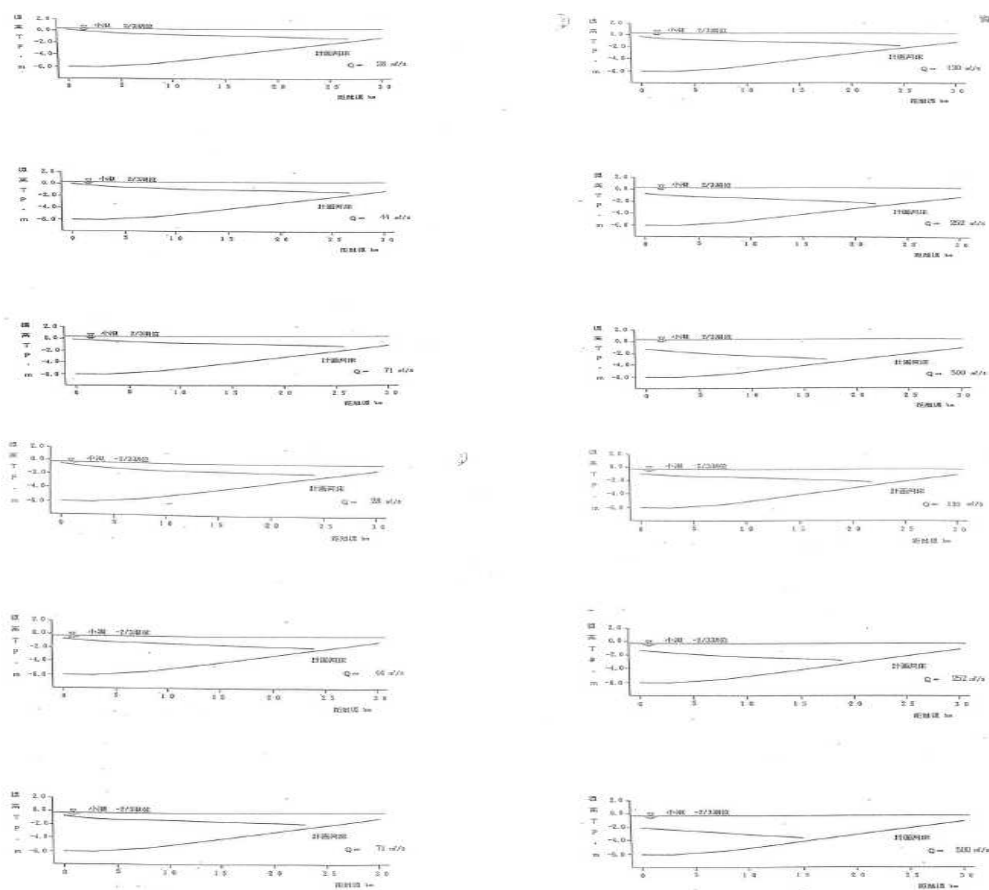


(a) 小潮（弱混合）時



(b) 大潮（強混合）時

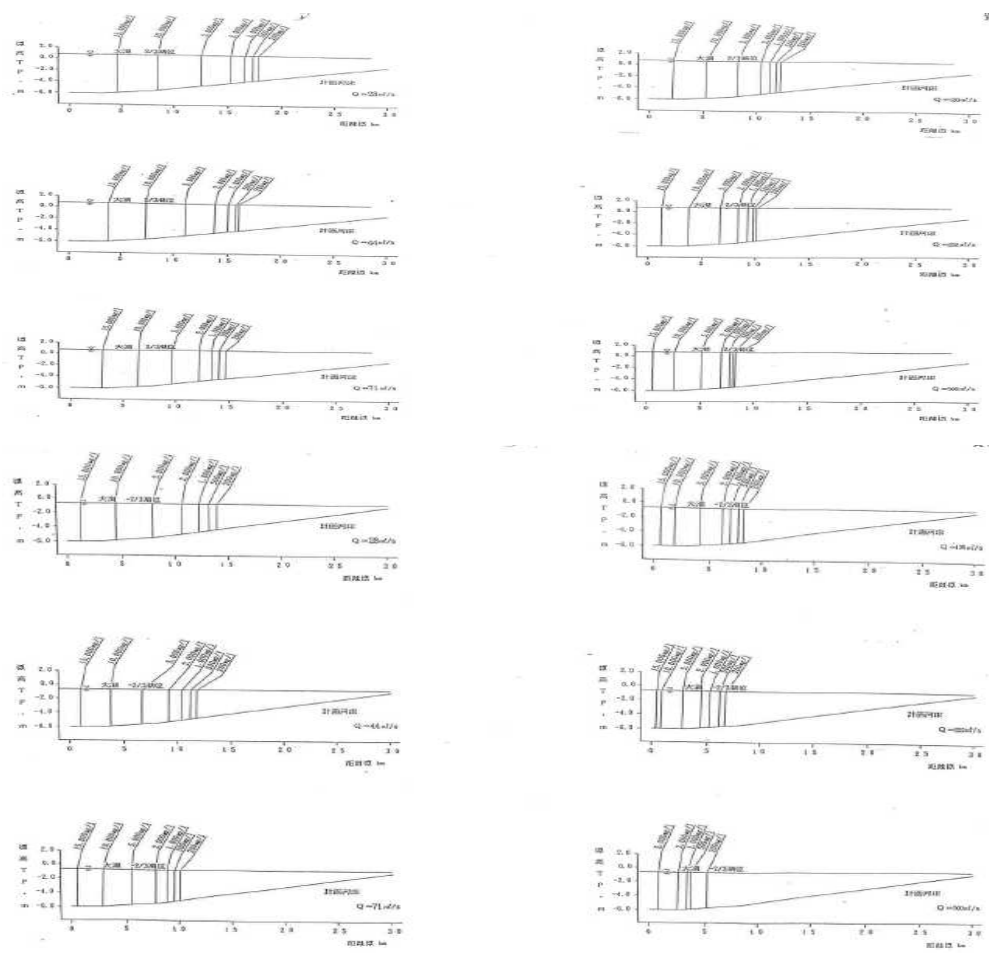


図 5-1 月齢・潮位・流量別の塩水遡上距離

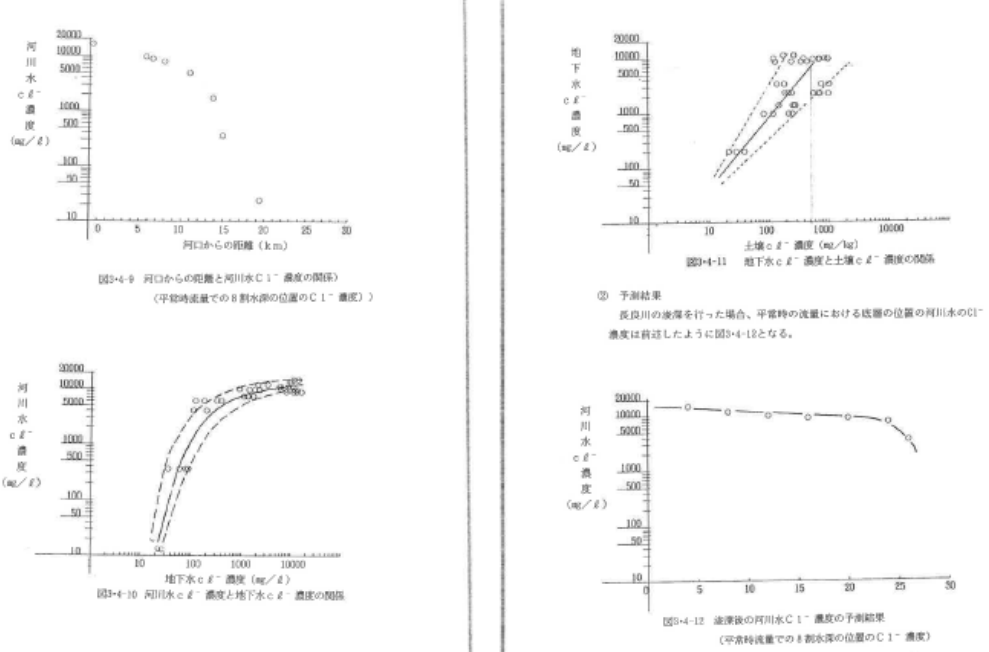
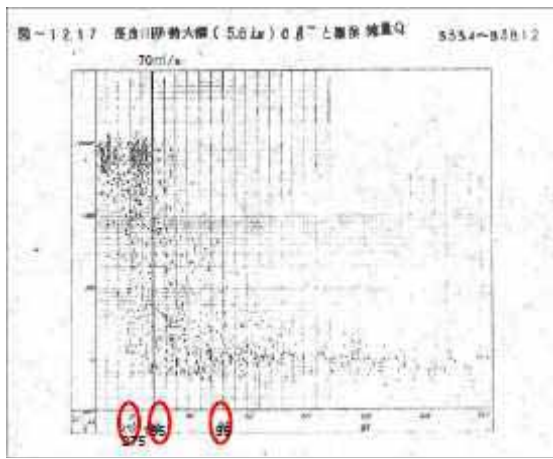


図 5-2 河川水 - 地下水、地下水 - 土壌の塩化物イオン濃度の関係

(2) 技術報告の前提は長良川の実際に合っていない

前提 a および過程 の河川水塩分濃度の計算は、長良川での弱混合が発生する流量実態に合っていない。図 5-3 は、長良川の伊勢大橋（5.8 km地点）の

もので、横軸が流量で縦軸が塩化物イオン濃度である。



建設省中部建設局企画室等『長良川河口堰調査報告書 昭和40年度改訂版』p252より

図5-3 長良川伊勢大橋塩化物イオン濃度と墨俣流量

図5-3によれば、流量70 m³/s程度を境にして、塩化物イオン濃度は、それより流量が少ないと10,000 mg/L付近が多いが、それより流量が多くなると急激に低下して100~10 mg/L程度になっている。塩化物イオン濃度10,000 mg/L程度は、塩水が遡上しにくい少流量時の強混合から弱混合までを含んでいるものと考えられる。長良川では、塩化物イオン濃度が10,000 mg/Lを上回るような弱混合は、流量70 m³/s程度(平水185日流量)を上回ると発生しないのが実際である。したがって、前提aおよび過程の河川水塩分濃度の計算における全ての流量で弱混合、それも下層塩化物イオン濃度18,000 mg/Lが生じるという仮定は、長良川の実態に合致しないものであり、河床そして上流側の河川水の塩分濃度を誤って過大に設定することになる。

前提bおよび過程の河川水塩分濃度の計算は、長良川での弱混合時の塩分濃度実態に合っていない。前提bは、弱混合時の塩分濃度は計算値(図5-1参照)のように、塩淡水が二層化し、上層は0mg/L、下層は塩分濃度18,000mg/Lとなる前提に立っている。実際の長良川の塩水遡上の状態は、上記3でも述べたように、弱混合時でも、図2-1上図のように、上層の淡水と下層の18,000 mg/Lの塩水が境界をなしているのではなく、河口近くの塩水の塩化物イオン濃度は10,000 mg/Lで、河川縦断方向でも水深方向でも濃度勾配がある楔状の等濃度線であり、下層および底層の塩化物イオン濃度も上流になるにしたがって小さくなっていく形態であり、弱混合と強混合の中間の緩混合的な混合形態なのである。したがって、前提bおよび過程の弱混合を淡水・塩水18,000 mg/Lの二層にする仮定は、長良川の塩水遡上の実際に合っておらず、河床そして上流側の河川水塩分濃度を誤って過大に設定することになる。

以上のとおり、表1-1の技術報告の河川水塩分濃度の予測は、長良川の実態にあっておらず誤った過大な値であるので、これに基づいて求められた同表の地下水・土壌の塩分濃度も誤った過大な値である。

(3) 実態に基づく地下水・土壌の塩分濃度の修正

【修正方法】

河川流量と弱混合・強混合の組み合わせを、実態(図5-3)に基づき修正。

各地点の弱混合時の河床塩分濃度を、観測値(図1-1上図2)に基づき修正。

とを使用して、技術報告と同じ方法で、河川塩分濃度の期待値を計算。

から、技術報告と同じ方法で、地下水・土壌の塩分濃度を求め、技術報告と比較。

【計算結果とまとめ】

堤内の地下水と土壌の塩分濃度を、技術報告と同じ方法で推定するとして、実態に基づいてより正確なものに修正すると、表3、特にケースの通りとなる。地下水・土壌の塩分濃度は塩害を起こさない濃度(水稻被害は塩分濃度600 mg/Lから発生)である。

表5-1 河川水・地下水・土壌の塩分濃度予測

河川塩分濃度

(a) 水面から八割水深 単位: mg/L

ケース	1.5 km地点	2.0 km地点	2.5 km地点
技術報告	11,000	10,000	6,000
①	4,400	2,400	650
②	3,800	2,200	610
③	3,400	2,100	610
④	2,600	1,500	470

(b) 水深方向平均値 単位: mg/L

ケース	15km地点	20km地点	25km地点
技術報告	5,600	4,100	2,000
①	2,300	1,100	200
②	2,000	900	200
③	1,800	900	200
④	1,400	700	200

堤内地下水、土壌の塩分濃度 単位: 地下水mg/L、土壌mg/kg

ケース		15km地点	20km地点	25km地点
技術報告	地下水	7,000	5,000	1,000
	土壌	600	500	150
①	地下水	400	150	70
	土壌	50	30	15
②	地下水	300	150	70
	土壌	40	30	15
③	地下水	300	150	70
	土壌	40	30	15
④	地下水	200	150	60
	土壌	30	30	15

- ① 八割水深での塩分濃度について、弱混合時は、計算上の塩水楔先端からの河床での実測による濃度変化と同じ変化としたケース。
- ② ①に加えて、豊水流量以上時は、弱混合と強混合が各1/2（弱混合出現を半分にする）としたケース。
- ③ ②に加えて、35日以上流量時は全て強混合（弱混合出現はない）としたケース。
- ④ ①に加えて、平水流量時は、弱混合と強混合が各1/2、豊水流量以上時は全て強混合としたケース。

6 河川浸透水は耕作層下で排除される（高須輪中漏水対策工）

高須輪中では、河口堰の補償工事として、図6-1のように、河川からの浸透水を集水して排除する漏水対策工の第一線承水路と耕作層下の暗渠排水管が設けられている。

漏水対策工概念図

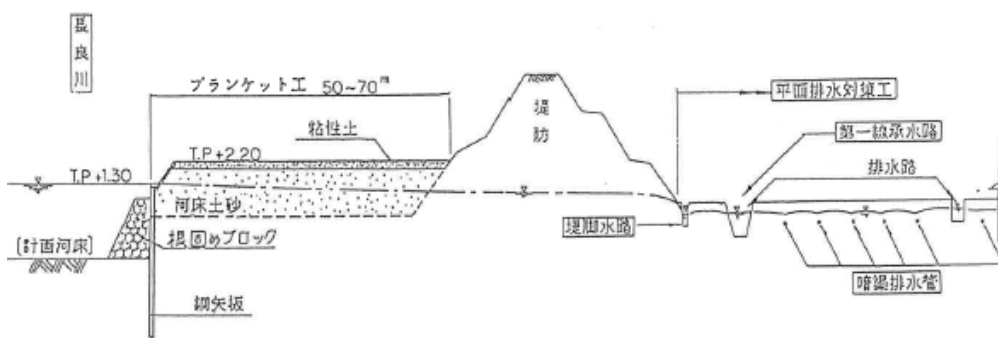
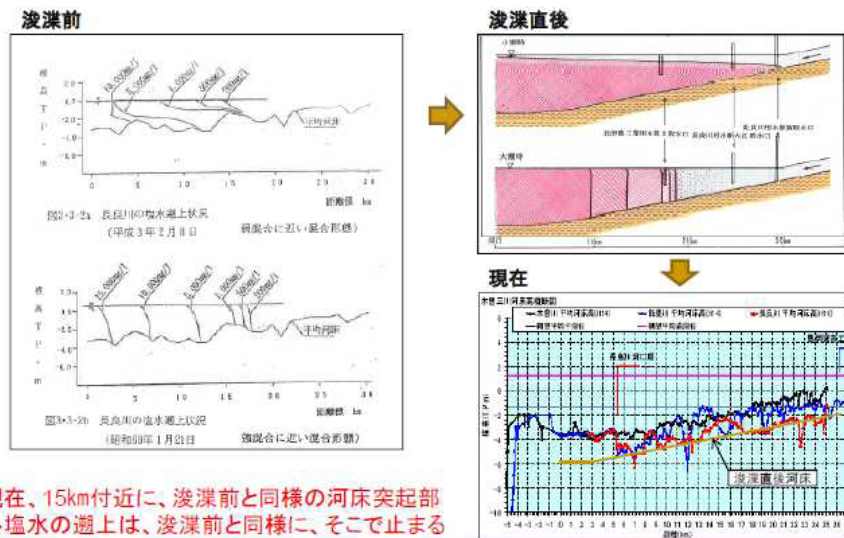


図6-1 高須輪中漏水対策工

したがって、仮に塩水が長良川から堤内に浸透してきても、耕作層の下で暗渠排水管を通じて排除されて、耕作層に影響しないようになっているので、耕作障害は発生しない。

7 マウンド（河床突起部）の再形成

長良川は、浚渫後、図7-1 現在のように、15km地点付近で、マウンド（河床突起部）が再び形成されており、塩水の遡上が障害されるようになっている。



現在、15km付近に、浚渫前と同様の河床突起部
→塩水の遡上は、浚渫前と同様に、そこで止まる

建設省河川局「長良川河口堰について」1991年10月、河川局「長良川河口堰に関する技術報告」1992年4月
国土交通省本管川下流河川事務所「自然再生検討会」第2回・第3回検討会の意見と対応説明資料2010年2月より

図7-1 長良川の河床高の変化（浚渫後の河床突起部の再形成）

8 結論

以上のとおり、技術報告の河川水・地下水・土壌の塩分濃度予測（表 1-1）は誤った過大なものであり、長良川の実態に基づけば塩分濃度は塩害を起こすようなものでないこと、漏水対策工が設けられているので長良川からの浸透水は耕作層の下で排除されること、15 km付近に河床突起部が再び形成されていて塩水遡上を止められること、により、長良川河口堰を開門しても、高須輪中には塩害は発生しない。