

18. 貧酸素水塊被害防止対策事業

貧酸素水塊被害防止対策事業

は し が き

近年、内湾養殖漁場において、水質・底質の悪化による貧酸素水塊の形成が定常かつ長期化し、漁業被害の発生を引き起こすなど、社会問題となっている。このため、貧酸素水塊の形成機構を解明するとともに、潮汐ダムによる貧酸素化防止技術開発のための基礎資料を得ることを目的に本事業を実施することとした。

このうち、平成5年度に実施した内容は下記のとおりである。

I 湾の基礎環境調査

II 潮汐ダム現地模擬実験

事業実施機関及び担当者

担 当 者

高知県水産試験場

場 長

漁場環境科長

主 任 研 究 員

主 任 研 究 員

技 師

高知大学農学部

教 授

石 田 善 久

広 田 仁 志

谷 口 道 子

岩 崎 健 吾

織 田 純 生

木 村 晴 保

協力機関

高知大学農学部

栽培漁業学科

水産土木学教室

I 湾の基礎環境調査

1. 水温，塩分，溶存酸素

(1) 調査定点，調査時期及び回数

観測は図1.1の ST.1～11において平成5年5月～10月までの間，計11回観測を実施した。

(2) 調査方法

上記の定点において溶存酸素，水温並びに塩分を表層（0 m）から底層（B-1m）の間を2 m間隔で観測した。観測機器は溶存酸素については YSI-57型DO メーター，水温・塩分については EIL MC-5 型サリノメーターを用いた。

(3) 結果及び考察

観測結果に基づき，5/24～10/28までの間の水温，塩分，溶存酸素について，湾の縦断面図を作成し，図1.2～1.4に示した。

まず，水温は観測開始時点で，上下差3℃の弱い温度勾配が認められており，外気温の上昇とともに各層の水温は上昇し，8月上旬まで成層の形成が認められている。8月中旬以降は成層が崩れ，10月下旬まで再び成層化することはなかった。

塩分は5～6月にかけては底層で32～33‰と安定していたが，降雨の影響等で8月上旬にかけて徐々に低下した。その後は降雨に伴う塩分低下はみられず，10月下旬には再び33‰台に回復した。

DOについては，底層では5/24の観測開始時点から湾中央部を中心に3 ppm以下の貧酸素水塊が形成されており，8月上旬までその規模は拡大している。しかし，8月中旬以降は相次ぐ台風による海水混合や湾外水の差し込み強度が強かったため底層の貧酸素状態は改善され，貧酸素水塊は湾奥部や中層部分に押しやられたような分布になっている。

また，毎年貧酸素水塊が出現する湾中央部の ST.5 と現場実験施設付近の ST.Fにおける水温，塩分，DOの推移を図1.5に示した。ST.5は前述のように観測開始時点から成層が発達しており，これに伴い8月上旬まで底層は貧酸素化しているが，その後は回復している。一方，ST.Fは成層化が顕著でなく，底層DOは平均で4.5ppmあり底層が貧酸素化することはなかった。

以上のように，本年度の貧酸素水塊の動向は例年の傾向とは異なっていた。つまり，例年であれば海水温上昇に伴い成層化が進行し，それに伴い9月中旬頃まで底層を中心に貧酸素水塊が形成される。（ただし，湾外水の差し込みにより，一時的な貧酸素状態の改善はみられる。）ところが，本年は数十年に一度といわれる異常気象により，成層の破壊が8月中旬頃より始まり，以後，再び底層が貧酸素化することはなかったのである。

2. ベントス

(1) 調査定点，調査時期及び回数

ベントス調査は図1.1に示した ST.A～F において 5 月～10 月までの間，計11回調査を実施した。

(2) 調査方法

ベントスはエクマンバージ採泥器を用い，1～2回の採泥後，1mmメッシュの篩で生物を選別し，ホルマリンを10%程度の濃度となるように加え，その後種の同定，個体数，湿重量の測定を行った。また，各定点の底泥の全硫化物（T-S）の測定をガステック検知管法によって実施した。なお，本年度はアサリの生息域と貧酸素水塊の動向との関連性を把握することに主眼をおいた。

(3) 結果及び考察

図1.6に各調査定点のベントスの現存量，また図1.7にはアサリのみの現存量の推移，さらに図1.8，9には各定点における底層 DO 及び底泥中の T-S 濃度の推移を示した。

底層の貧酸素化が顕著である ST.A，B，C はベントス現存量は他の定点に比べ少なく，アサリの生息も確認できていない。一方，底層の DO 環境の良い ST.D，E はベントス現存量も多く，アサリの棲息が確認できた。ST.F は底層の DO 環境は良いものの，アサリの棲息が確認できていない。また，T-S 濃度については底層 DO レベルと逆の相関関係がみられるが（ただし，5/24～8/5 まで），ST.F については底層 DO が高い割には T-S 濃度は高くなっている。

これらのことから，アサリの棲息には DO 以外の T-S など他の要因も考えられ，湾の中心軸を基準に考えると湾口からおよそ1/3位までがアサリの生息限界域であると考えられる。

また，今回，各定点・調査日毎の種組成（個体数組成）の類似度（ $C\pi$ 指数），多様度（情報理論に基づくシャノン・ウィーバー関数の H' ，対数の底は 2）及び均衡度（PIELOU(1966)の J' ）を計算した。

類似度は各 ST 間の $C\pi$ 指数を計算後，クラスター分析を行い，結果を図1.10に示した。また，多様度 H' ，均衡度 J' はそれぞれ図1.11，12に示した。

類似度からみると，大きく分けて ST.A，B，C のグループと ST.D，E のグループに分けることができ，ST.F については時期により両グループのいずれかに近くなることから，中間的な位置づけになる。このグループ分けを基本に多様度，均衡度をみると ST.A，B，C つまり湾中央部寄りの地点と ST.D，E の湾口寄りの地点とでは後者の方が値が高い傾向にある。このことやベントス現存量等一連の結果とから，湾の中央部がいわゆる夏期死圏型の非調和的な状態であるといえる。結局，湾奥部のベントス相が貧弱であるのは，底層の汚染により貧酸素水塊が発生したり，硫化水素が発生することによるもので，これらの改善のためにはいままで蓄積されてきた有機物や新たに負荷される有機物を分解・除去促進させる必要がある。

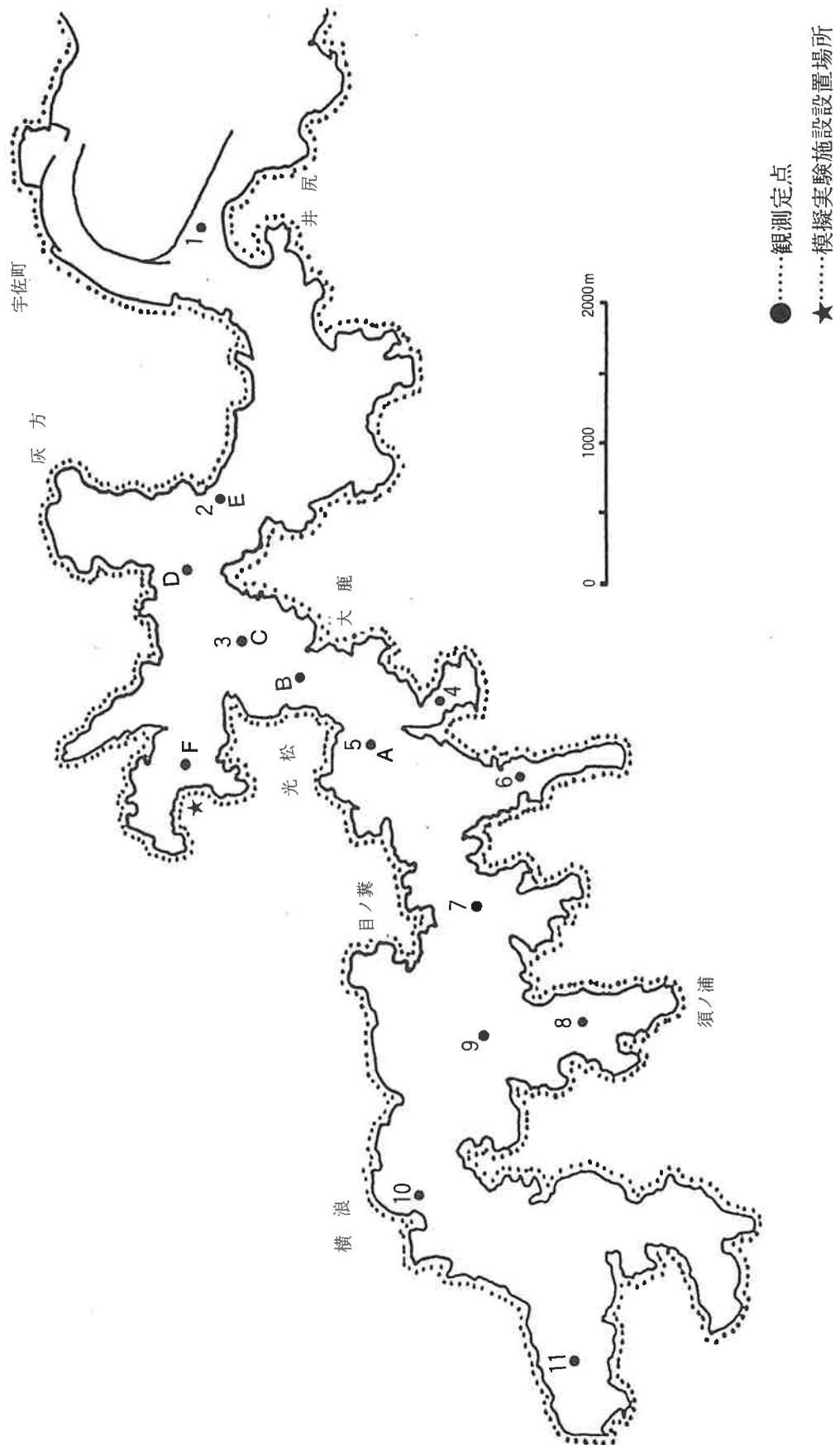


図1.1 調査定点

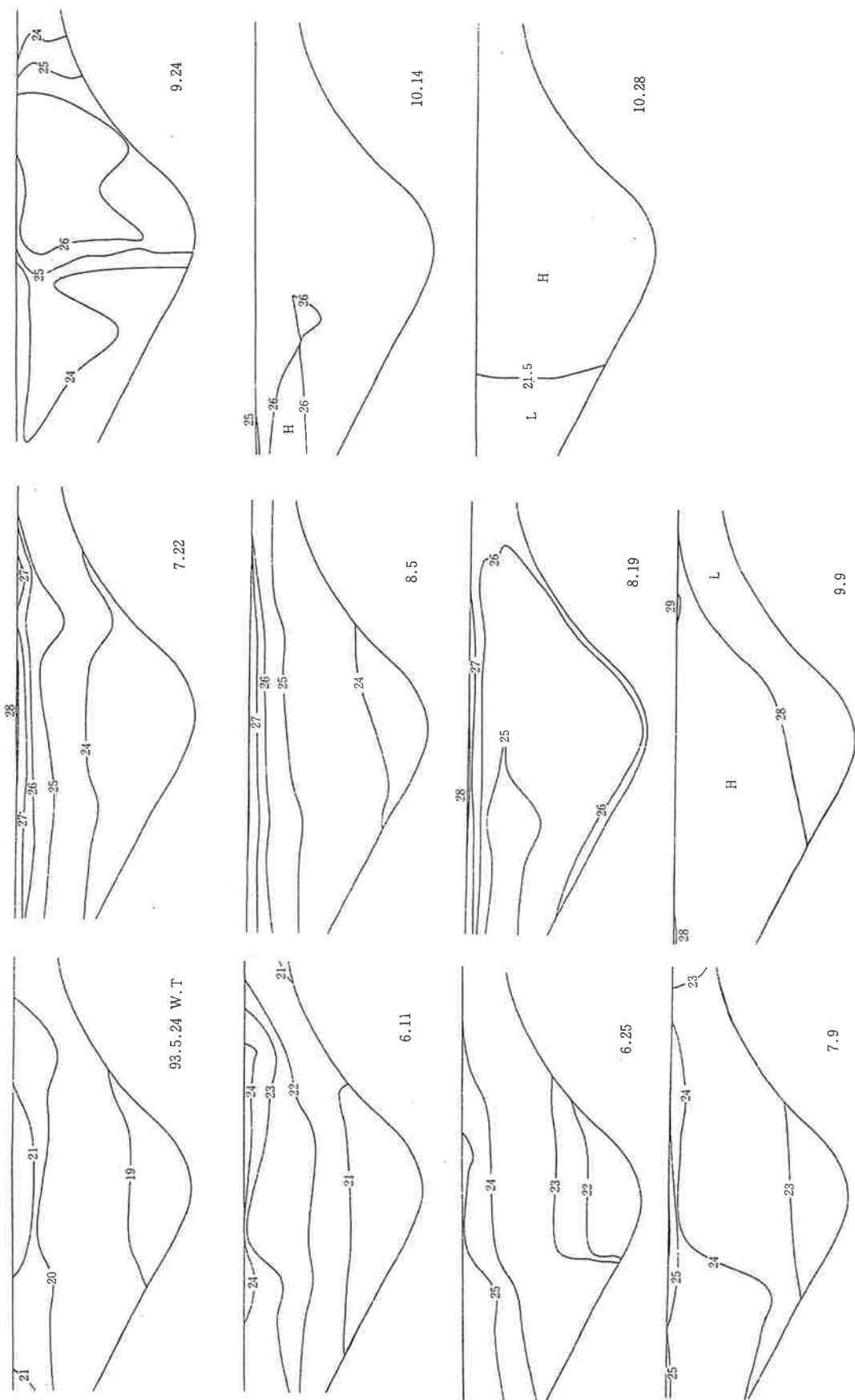


图1.2 水温分布

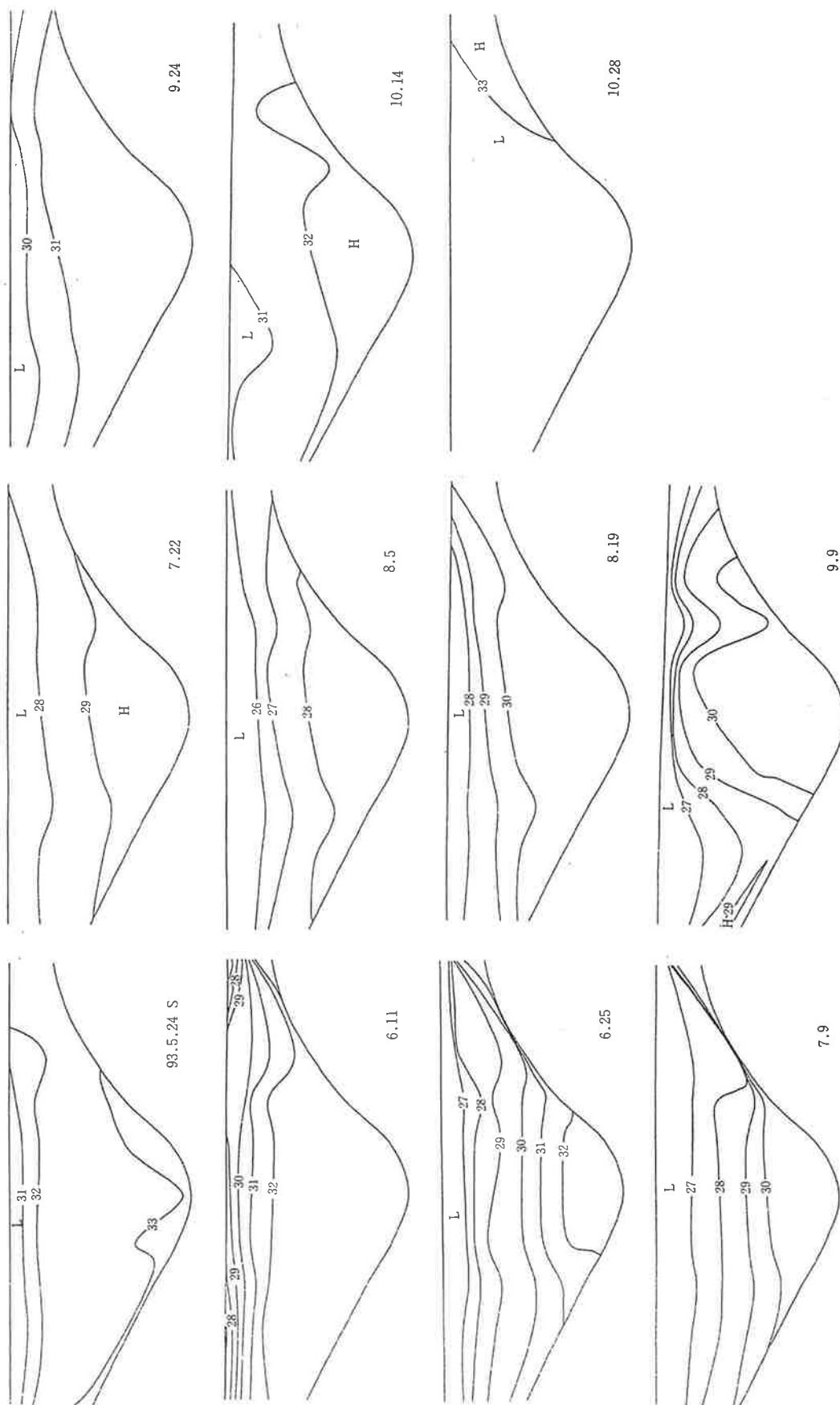


図1.3 塩分分布

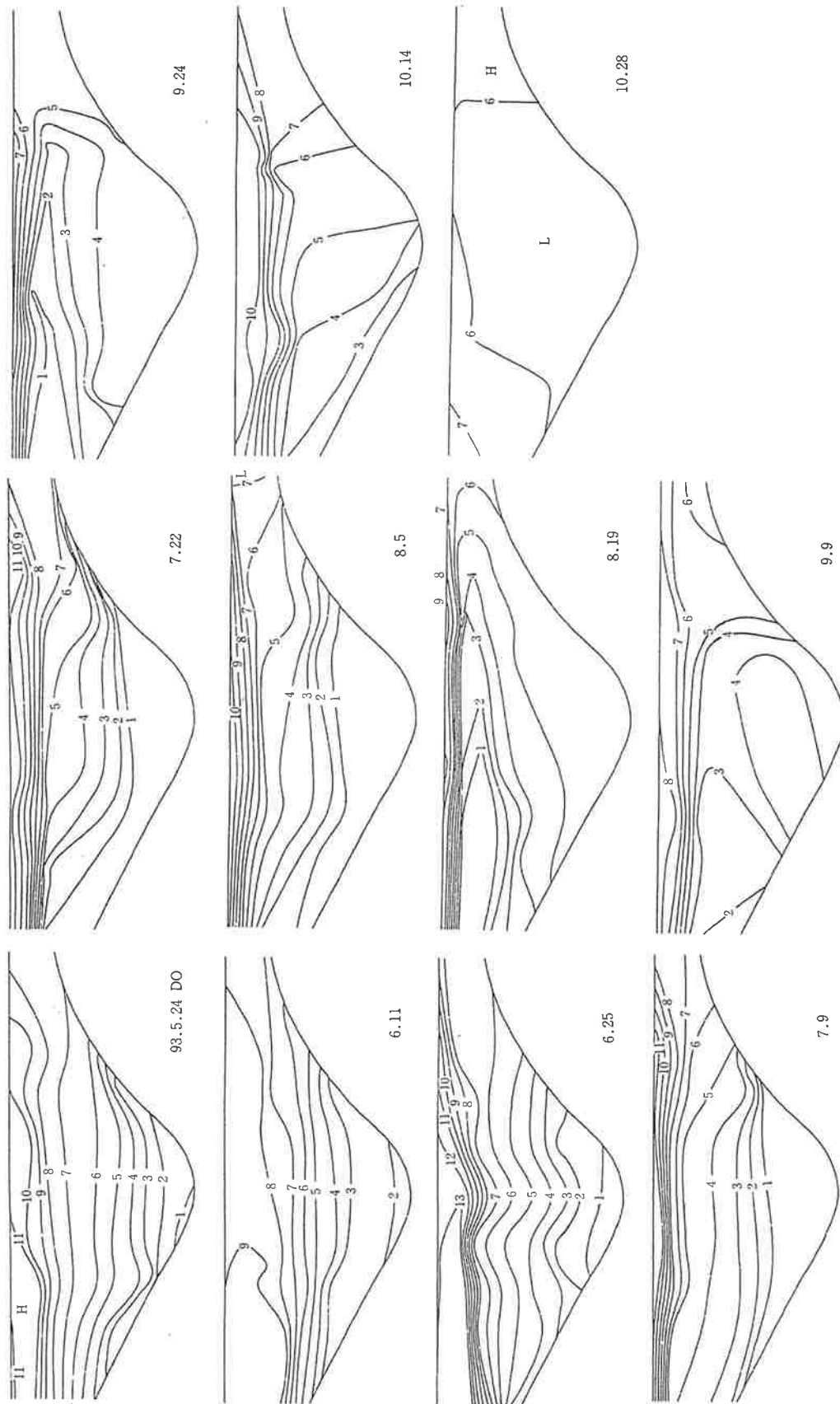


图1.4 DO 分布

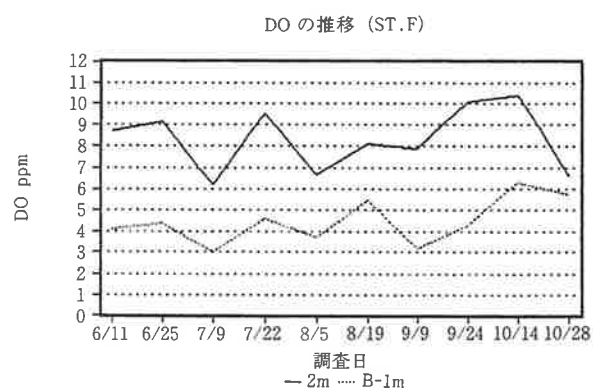
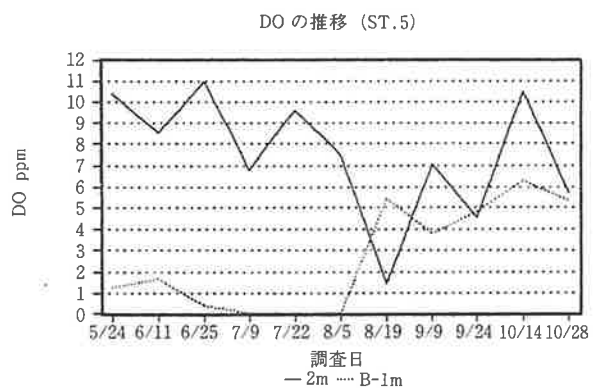
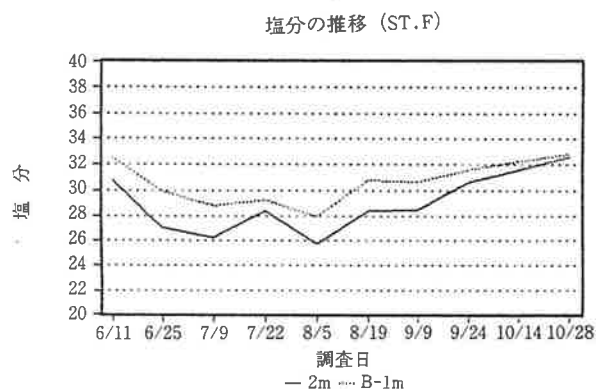
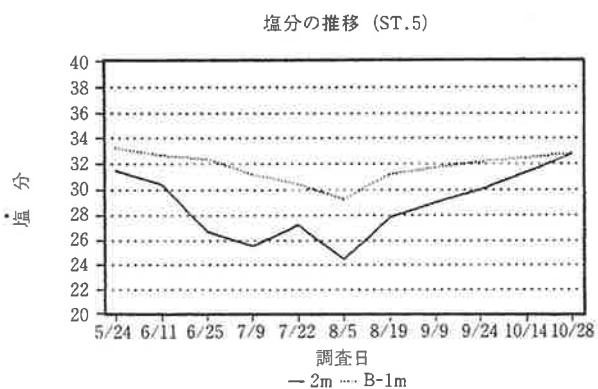
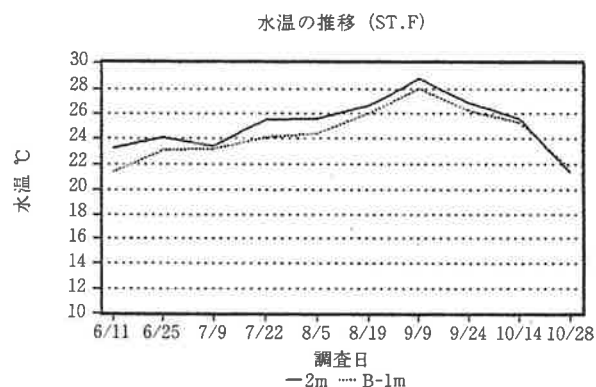
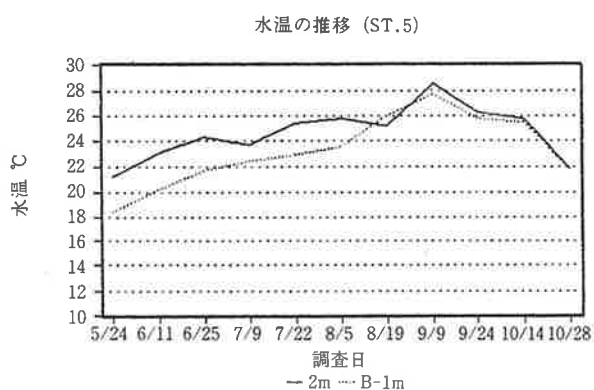
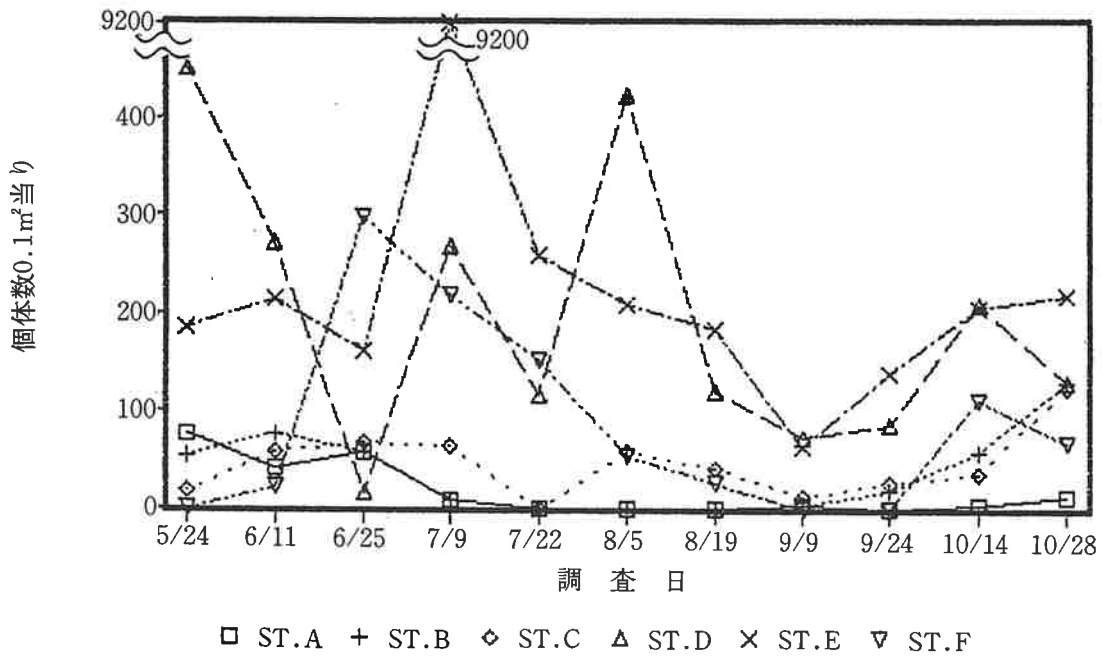


図1.5 ST.5及びST.Fにおける水温、塩分、DOの推移(2m, B-1m)

ベントス個体数の推移



ベントス湿重量の推移

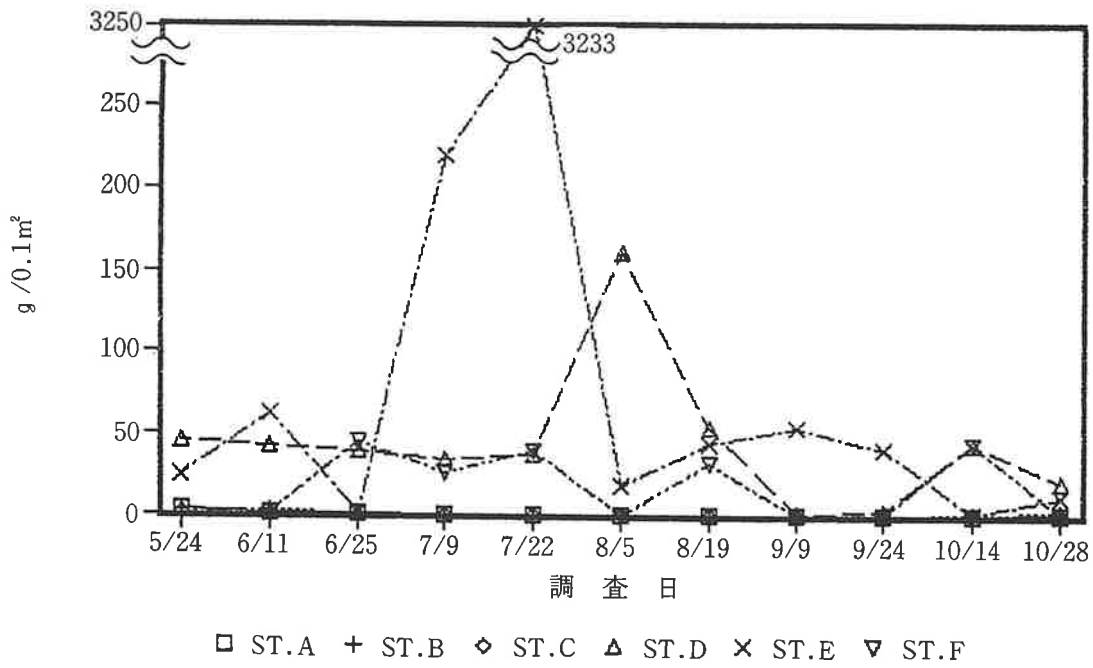
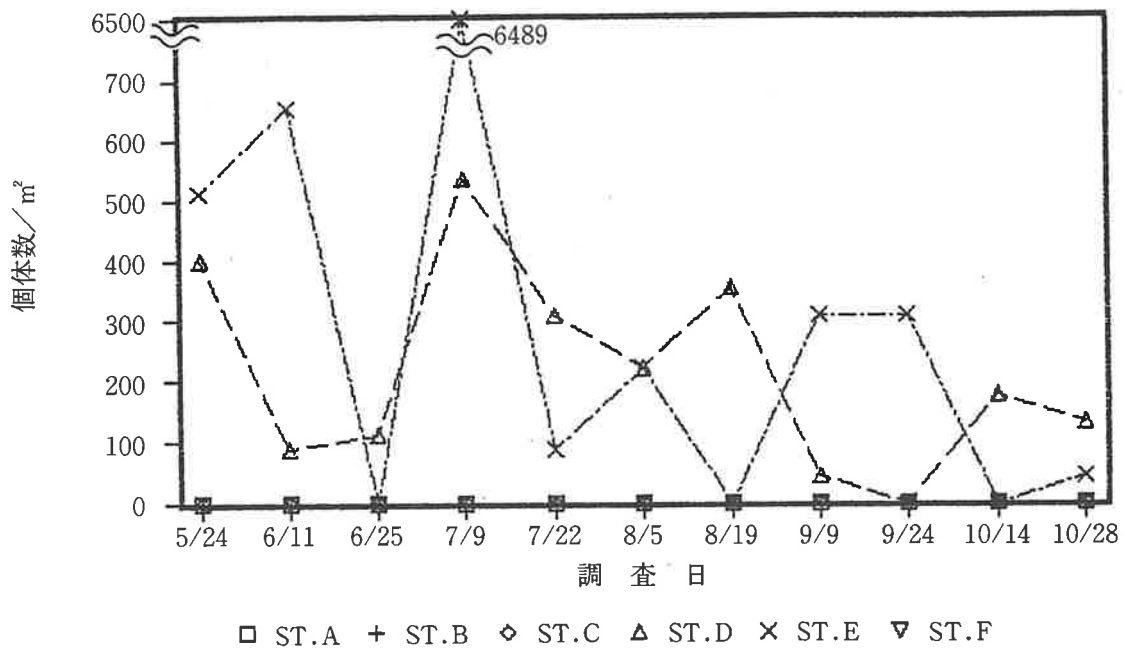


図1.6 ベントス現存量の推移

アサリの個体数



アサリの湿重量

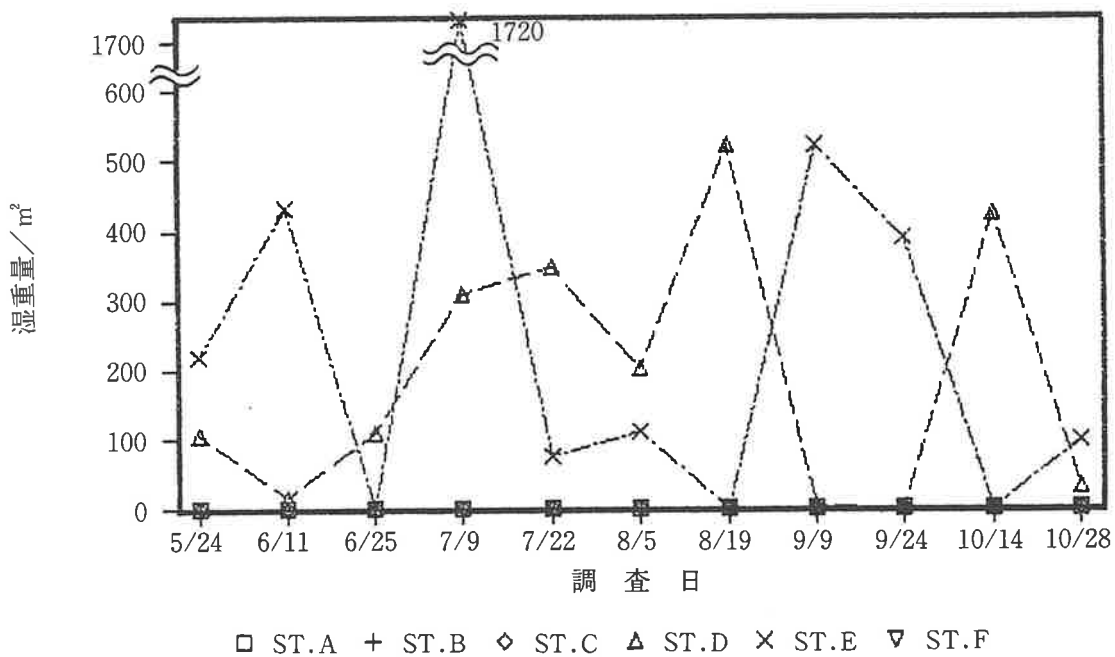


図1.7 アサリ現存量の推移

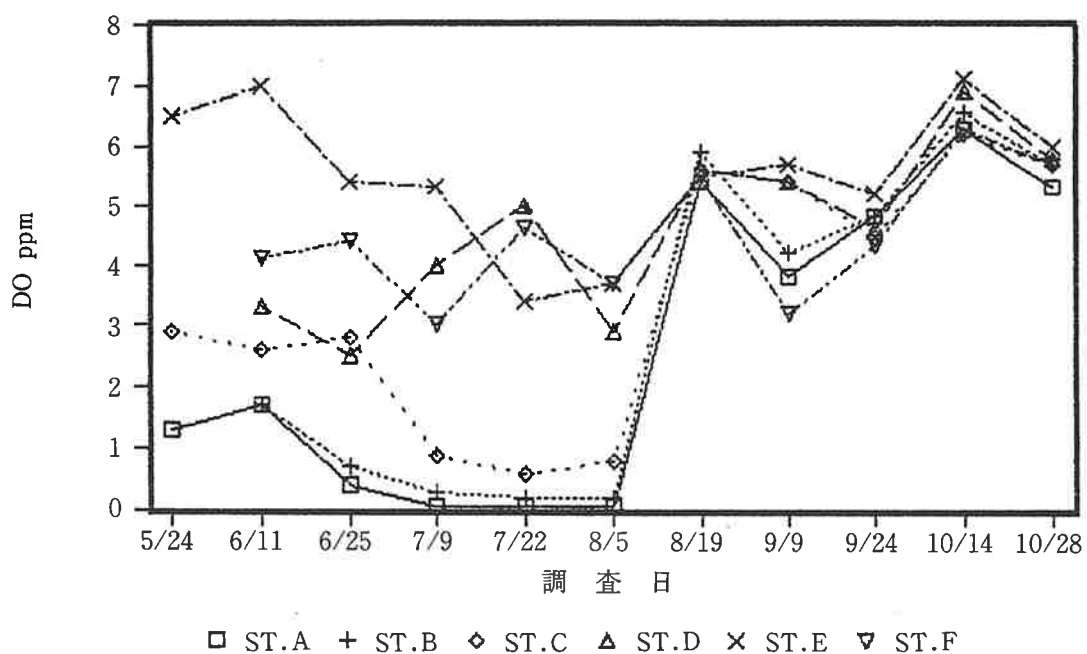


図1.8 各定点における底層（B-1m）DOの推移

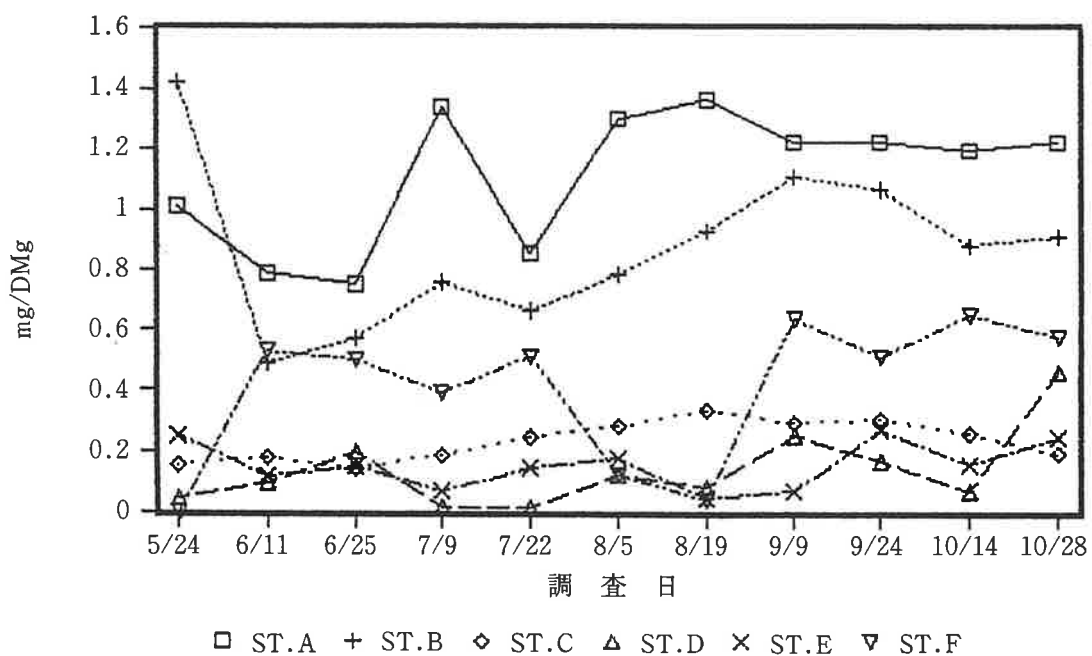


図1.9 底泥中の T-S 濃度の推移

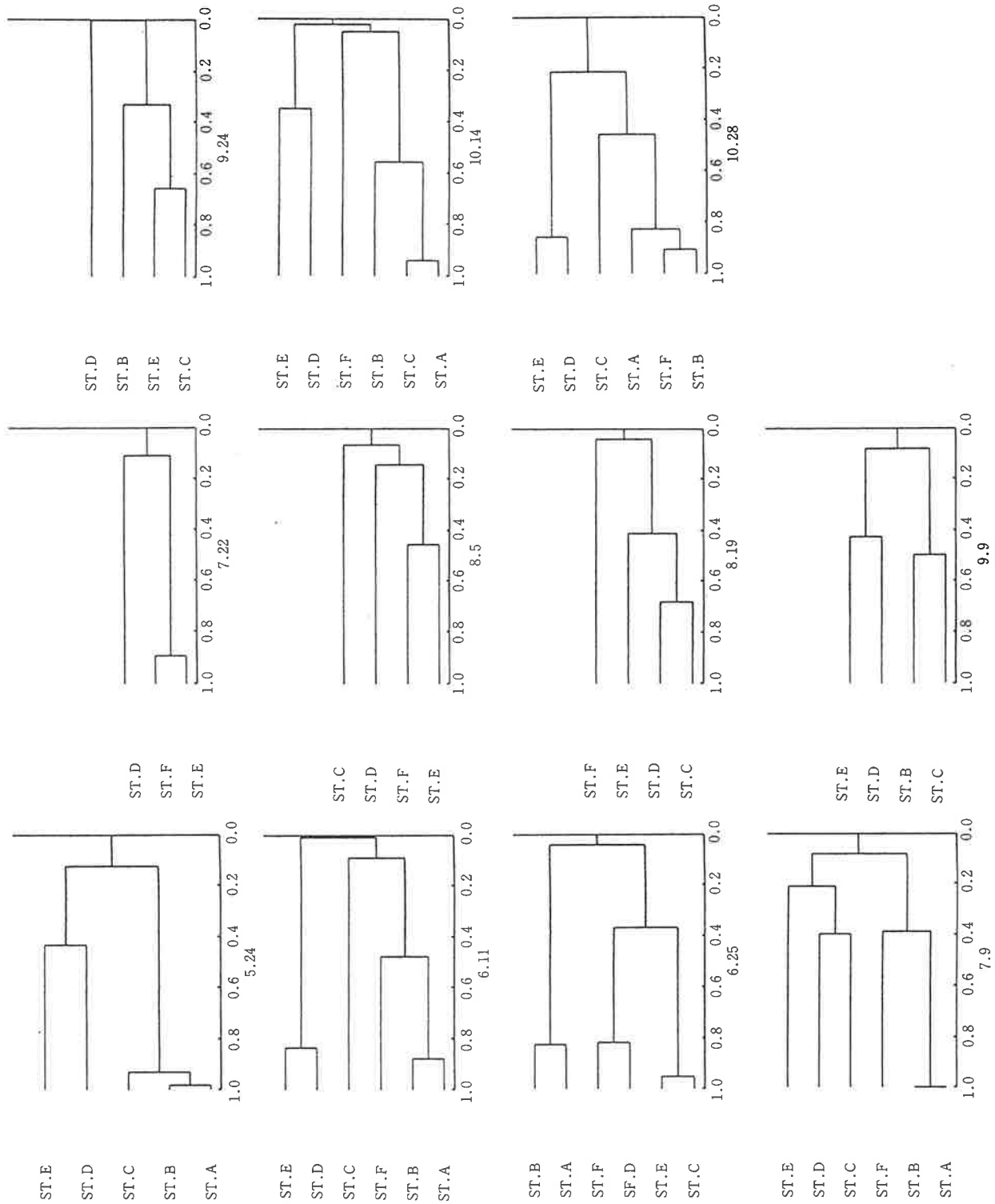


図1.10 各定点間の類似度 (Cπ指数) による分類

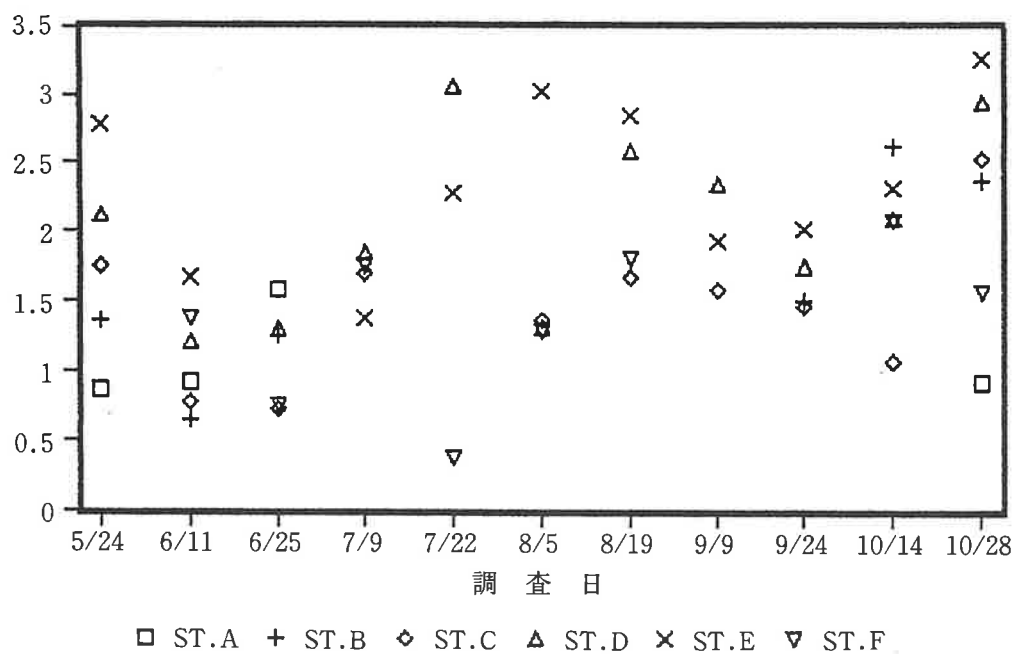


図1.11 各定点における多様度H'の推移

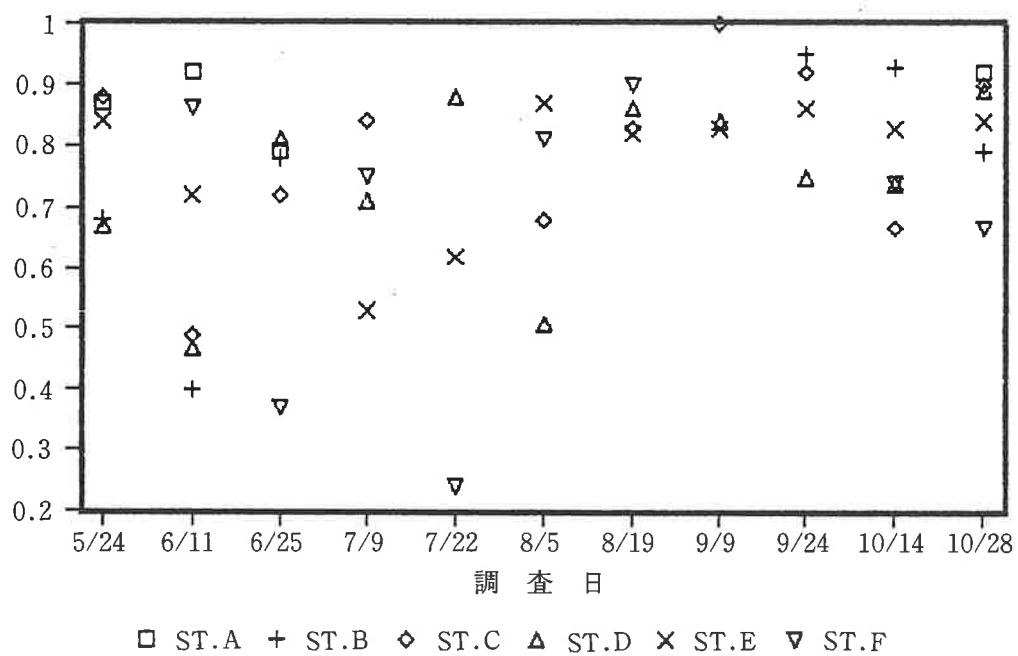


図1.12 各定点における均衡度J'の推移

Ⅱ 潮汐ダム現地模擬実験

1. 目 的

小規模ではあるが浦の内湾にクルマエビ幼稚仔保育場を改造して模擬潮汐ダムを施工し、湾の潮位、貯水池の水位と水質および導水量を観測する。また噴流水を観察して、平成3・4年度に導いた導水管水理算定法の精度、噴流海水の塩分、水温、DOの与え方、噴流による湾内海水の鉛直循環規模算定法について検討する。さらにまた、施設の保守管理や浦の内湾に望ましいタイプの潮汐ダムの選定、規模および適用例を示す。

2. 模擬潮汐ダム施設の構造・規模

模擬潮汐ダムは、浦の内湾の湾口近くの出見枝湾に位置し、深浦漁業協同組合の所管する3面から成るクルマエビ幼稚仔保育場のうち、図2.1に示す北側の1面を実験用に改造したものである。

クルマエビ幼稚仔保育場は、池底には厚さ0.3mの細砂が敷かれ、その下部には漏水防止のための厚さ0.3mの赤土が敷き詰められている。池底高はゲート敷高と等しくDL1.2mで、ゲートが開かれた状態では池底は干潮時には干上がる。ゲートが閉じられた状態では貯水池には水深0.5mの海水が貯留される。

今回の模擬潮汐ダムは上記保育場の1面を最小限の手直しにより実験用に改造したもので、必ずしも理想的な潮汐ダムではない。

(1) 貯水池

貯水池の平面図を図2.2に、標準断面図を図2.3に示す。池底高は最深部の導水管周辺部でDL0.6m、最浅部の貯水池縁辺でDL1.2mである。貯水池の水面積は水位がDL1.2m以上のとき1570m²である。

つまり、模擬潮汐ダムの貯水池は、保育場貯水池縁辺の一部を除き砂層0.3mを除去しDL0.9mと深くし、さらに導水管周辺は流出時、導水口から空気吸引を少なくするよう赤土を除去しDL0.6mと深くして、その部分は遮水シートを敷設してできるだけ漏水を少なく導水効果を高めるようにした。

堤防の天端高はDL2.4mである。湾の最大潮位は高高DL2.1m程度であることから、堤防を越えて湾海水が貯水池内に直接流入することはない。

(2) 導水管

幼稚仔保育場には敷高DL1.2m、幅1.5mのスルースゲートが備えられている。このゲートを改造して、図2.4、2.5～7に示すA、B、C3本の導水管を設けた。

導水管A：φ300VP管で、左端より流量を計測するベンチュリメータ、流入のみ可とする逆止弁、

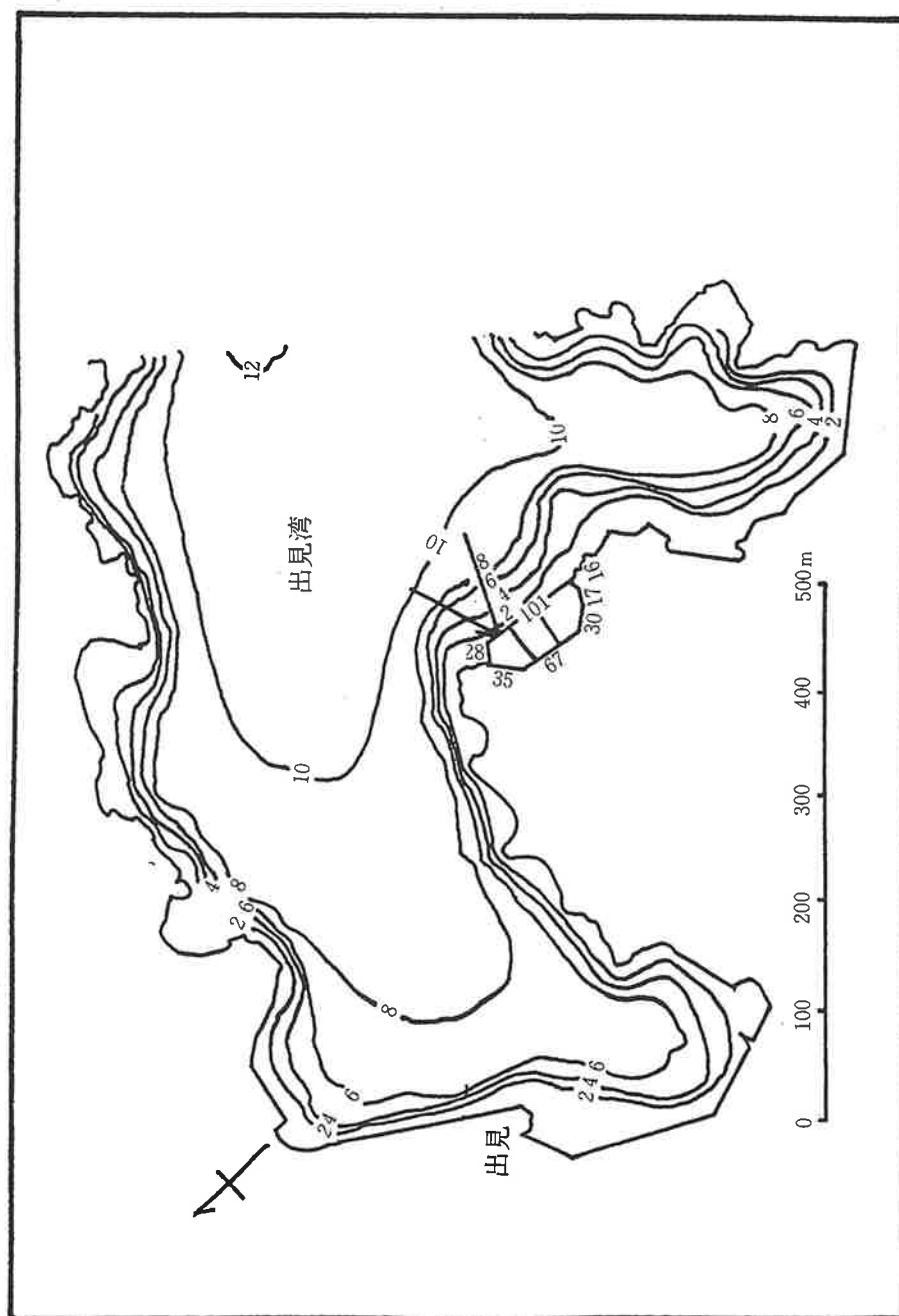


図2.1 幼稚仔保育場の規模及び付近の水深

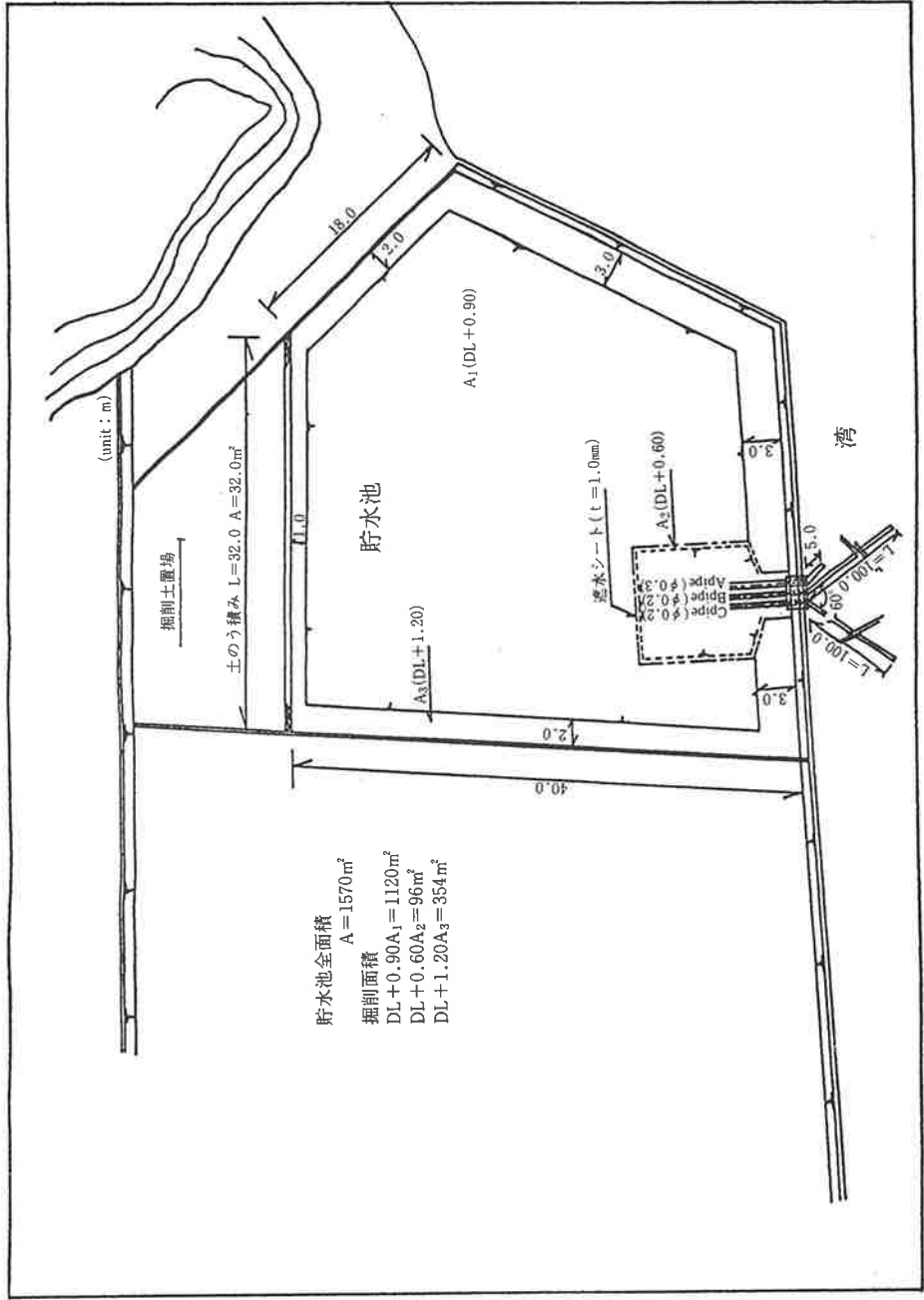
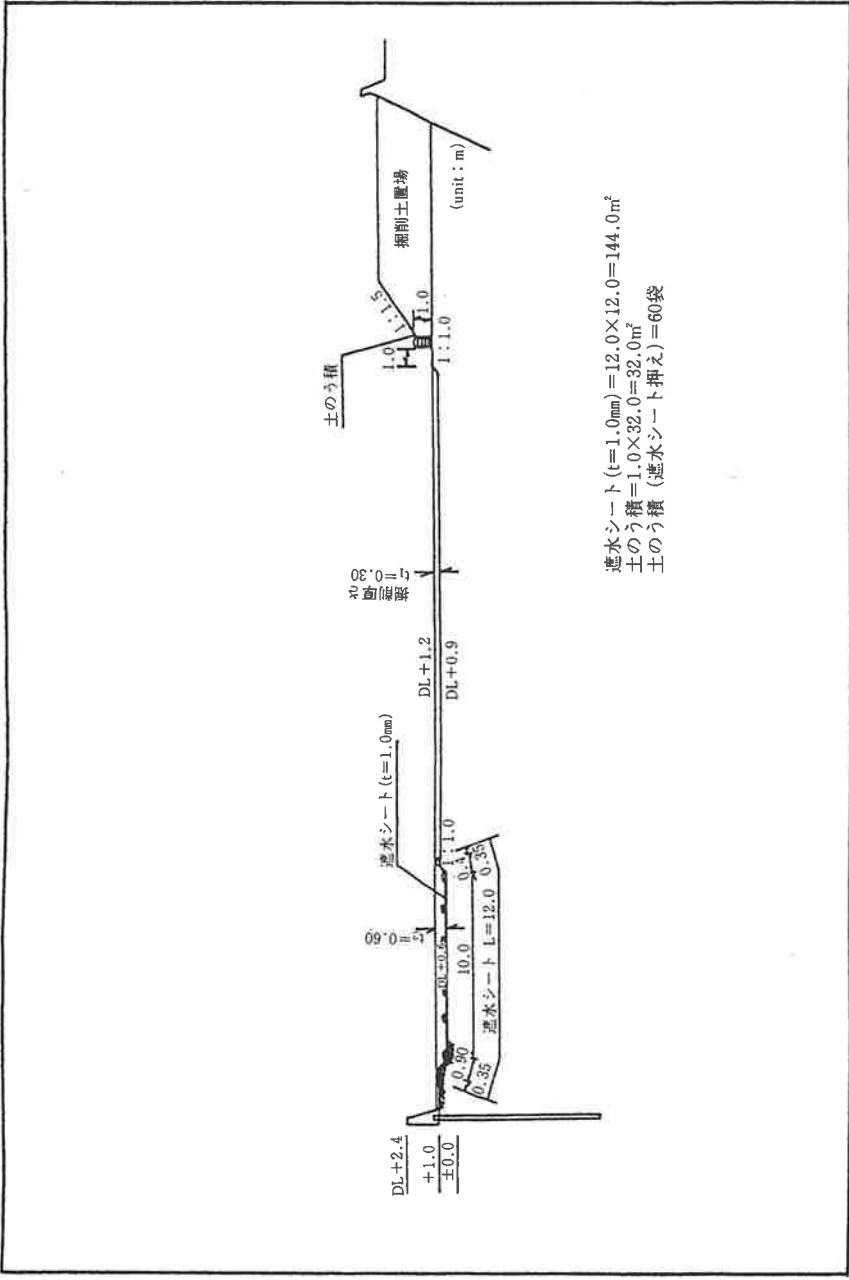


図2.2 貯水池平面図



透水シート (t=1.0mm) = 12.0 × 12.0 = 144.0 m²
 土のう積 = 1.0 × 32.0 = 32.0 m³
 土のう積 (透水シート押え) = 60 袋

図2.3 標準断面図

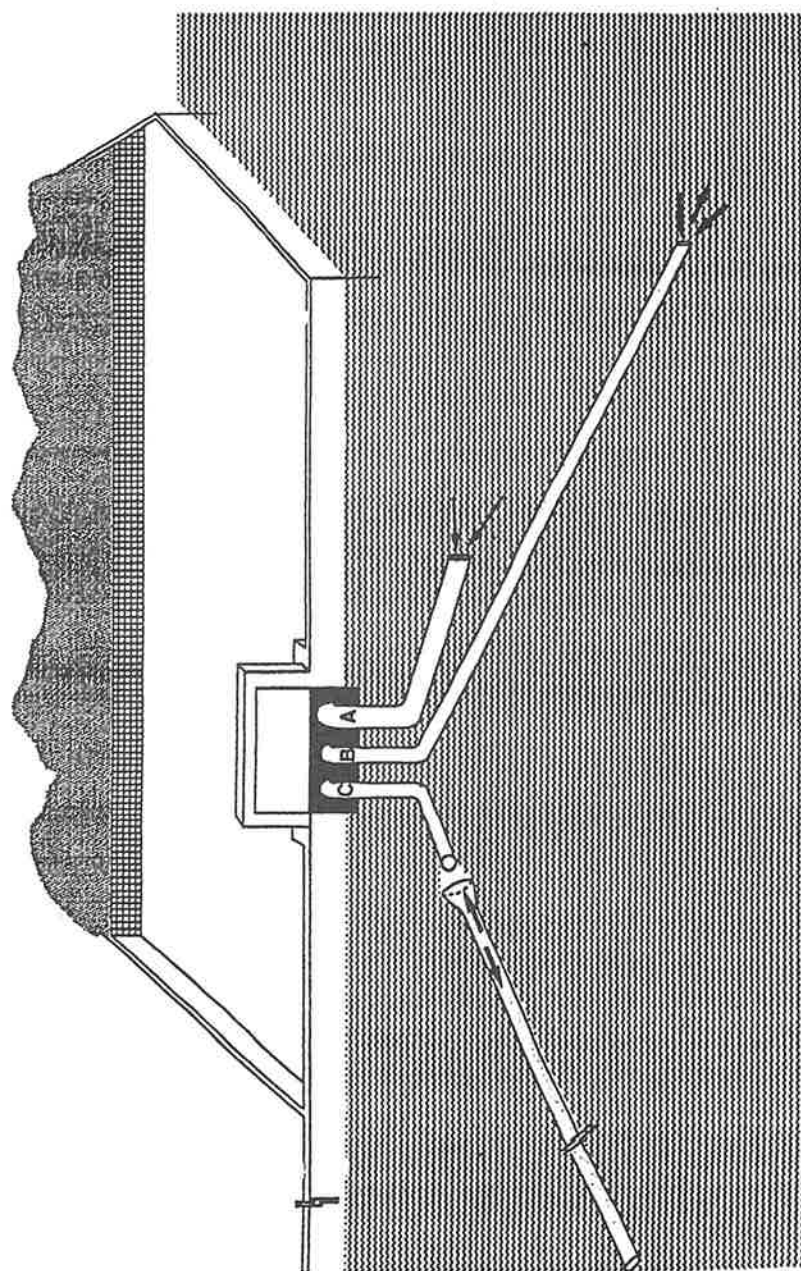


図2.4 潮汐ダム模擬実験施設の模式図

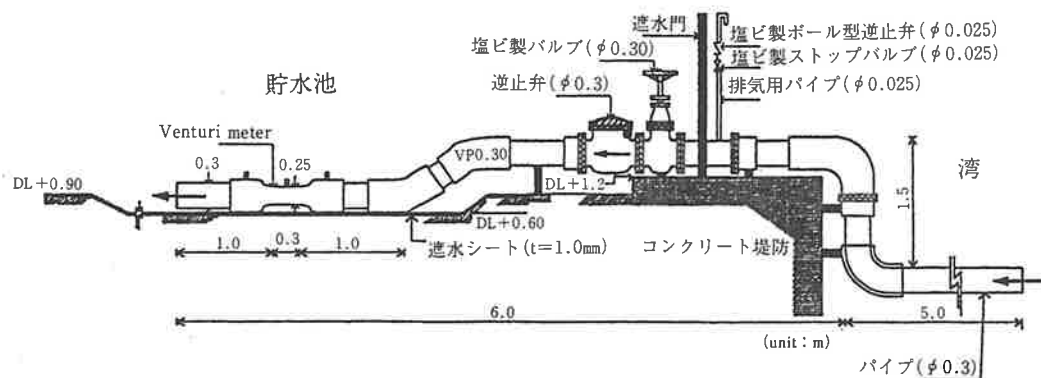


図2.5 パイプA配管図

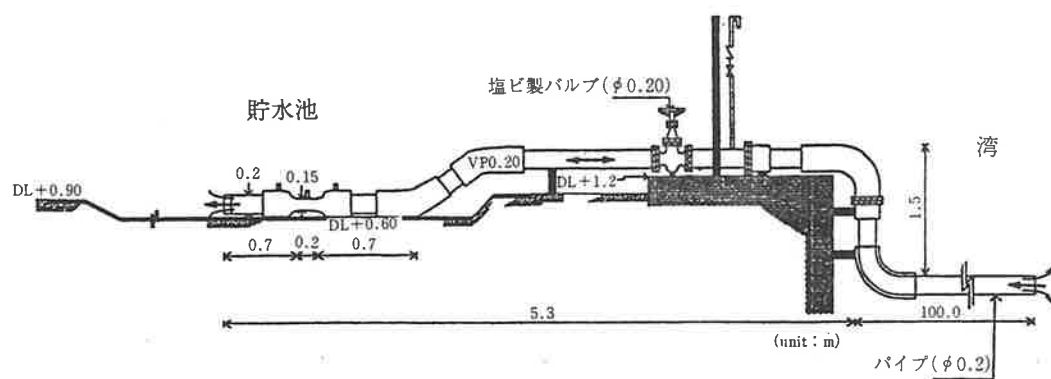


図2.6 パイプB配管図

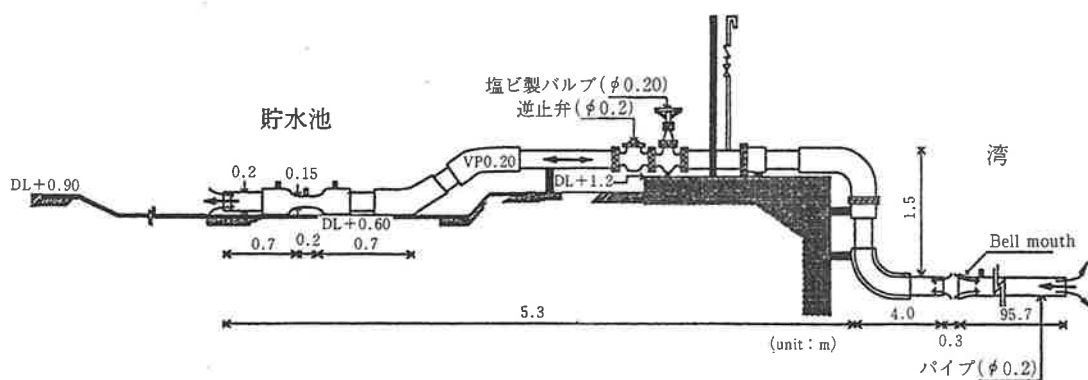


図2.7 パイプC配管図

バルブおよびサイホンの空気抜き逆止弁を備えており、その先はφ300のフレキシブルホースで最干潮時でも干出しないよう湾底のDL-1 mに接続している。

導水管 B：φ200VP 管で、ベンチュリメータ、バルブおよび空気抜き逆止弁を備えており、その先はφ200長さ100mのフレキシブルホースで湾底の水深10mに接続している。

導水管 C：φ200VP 管で、ベンチュリメータ、逆止弁、バルブおよび空気抜き逆止弁を備えており、φ200のフレキシブルホースで湾底のDL-1 mに接続している。その後、0.3m隔てて、先端に径300mmのベルマウスを取り付けたφ200のフレキシブルホースで湾底の水深10mに接続している。

施工後導水管 B と C はフレキシブルホースの継ぎ手から漏水したために、B のフレキシブルホースは長さ50mに短縮し湾底の水深 8 m に噴出するよう補修して観測した。C は補修できず、観測を断念した。

3. 導水管水理算定法の検討

(1) 湾の潮位と潮差

潮汐ダムの前面において、1993年8月2日から9月19日までの49日間にわたり、湾の潮位を圧力式潮位計を用いて2分間隔で実測した。結果は平均水面からの潮位変位をとり図3.1に示す。

最小二乗法による調和解析で求めた観測潮位の主4分潮の振幅と主な潮差は表3.1に示す通りである。

表3.1 主4分潮の振幅と主な潮差 (cm)

分潮	振幅	浦の内湾	桂 浜
M_2	H_m	52.8	49.2
S_2	H_s	26.5	21.8
K_1	H_k	18.5	21.6
O_1	H_o	17.4	17.1
大潮差	$2(H_m + H_s)$	158.6	142.0
小潮差	$2(H_m - H_s)$	52.6	54.8
平均潮差	$2 H_m$	105.6	98.4

浦の内湾は閉鎖性の強い湾であるために、湾の潮差は湾外（桂浜）と比べて小さくなるものと考えられがちである。ところが、結果はむしろ湾内が湾外よりも僅かながら大きい。これは、湾に入射した潮汐波が湾奥で反射し、入射波と反射波とが重なり合う共同潮と呼ばれる一般的な現象によるため、決して浦の内湾に固有の特殊な現象ではない。

以上のように潮汐は、浦の内湾のような閉鎖性の強い湾においても、湾外と同程度の潮差が期待できるし、また、共同潮により湾奥に行くほど潮差は大きくなることから、潮汐の位置エネルギーを利用する潮汐ダムは閉鎖性湾の環境改善に極めて有効な手法であることが理解できる。

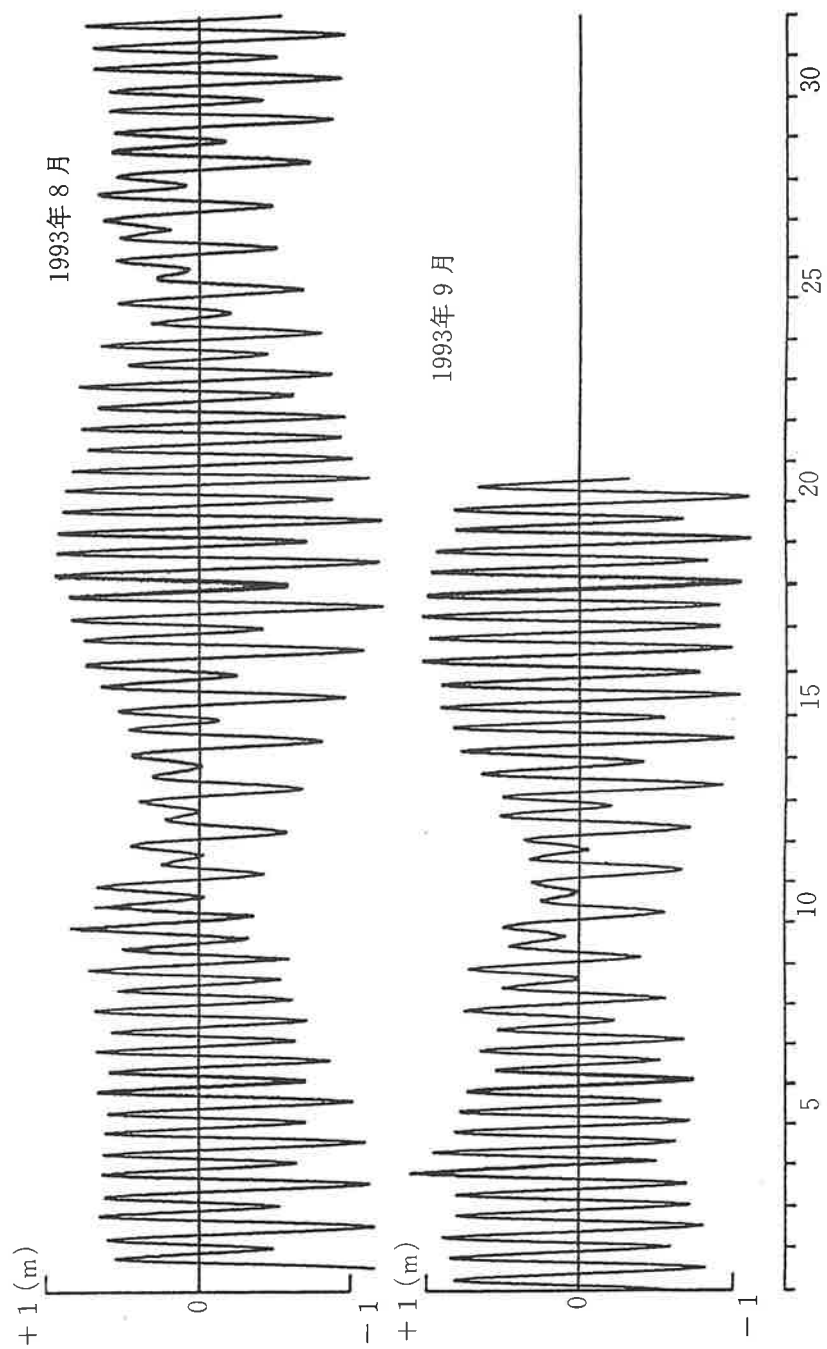


図3.1 湾の潮位 (ダム前面)

(2) 導水管の損失係数

実測：導水管の全損失係数 F は、ダム内外の水位差 Δh の実測値と (3.3) 式で求まる断面平均流速 v を用いて次式で与える。

$$F = \Delta h / \frac{v^2}{2g} \quad (3.1)$$

ただし、 g は重力加速度である。

推算：導水管の損失は管路の流入、流出、曲げ、壁面、バルブ、逆止弁およびベンチュリメータなどによる損失で、これらの損失係数が既往のものから類推することができれば、 F は次式で与えられる。

$$F = f_I + f_O + f_b + \frac{l}{D} f_l + f_V + f_G + f_{vent} \quad (3.2)$$

ここに、 f_I は流入損失係数

f_O は流出損失係数

f_b は曲げ損失係数

f_l は壁面摩擦係数、 l は管路長、 D は管径

f_V はバルブの損失係数

f_G は逆止弁の損失係数

f_{vent} はベンチュリメータの損失係数

である。

図3.2はそれぞれ (3.1) 式と (3.2) 式から求めた導水管の全損失係数 F の実測値と推算値である。

ただし、(3.1) 式の Δh は湾と貯水池の水位を水柱マノメータで実測して求めた。 v は同じくベンチュリメータの水頭差 Δh_{VN} を水柱マノメータで実測して次式で求めた。

$$v = c \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 - 1}} \sqrt{2g\Delta h_{VN}} \quad (3.3)$$

ここに、補正係数 c は未知であるので 1 とした。管径 D_1, D_2 (mm) はそれぞれ

	D_1	D_2
パイプ A	286	240
パイプ B	194	146

である。

一方、(3.2) 式の各種損失係数は管路の既往の各種損失係数を参考にして与えた以下の値を用いた。

$$f_I = 1.0$$

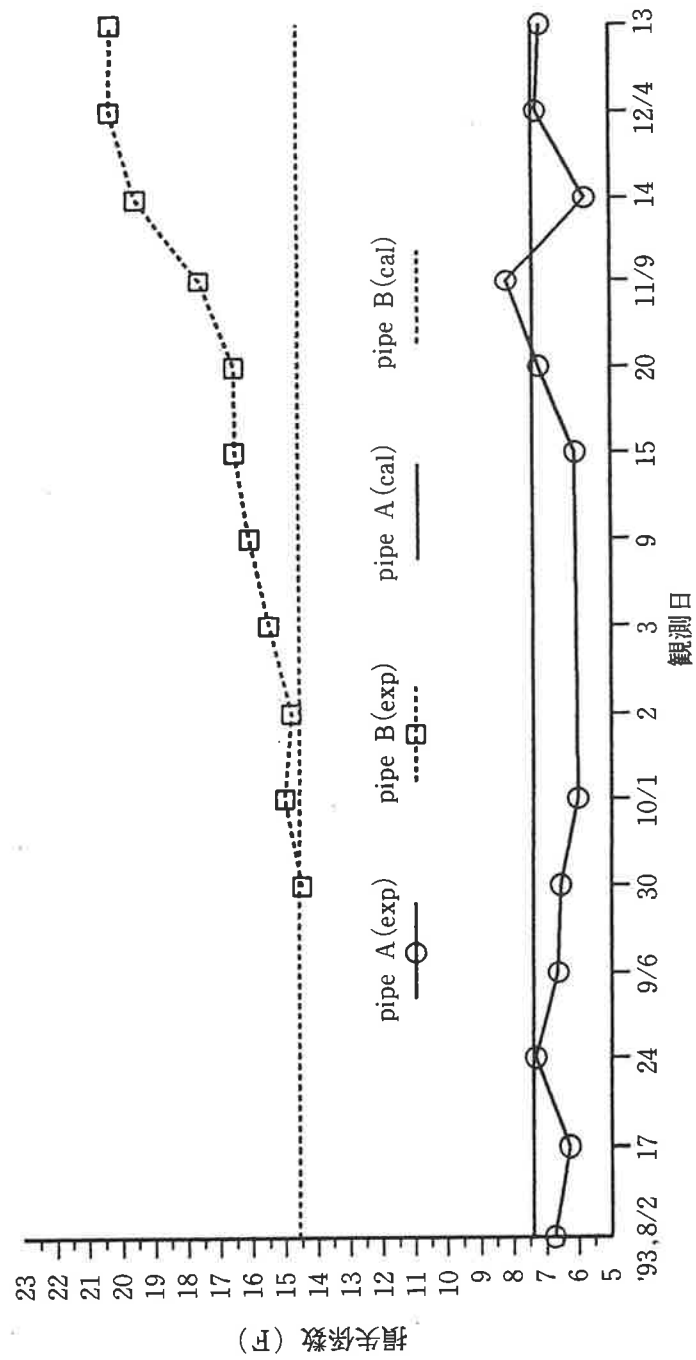


図3.2 潮汐ダム管水路の全損失係数 (F) の経時変化

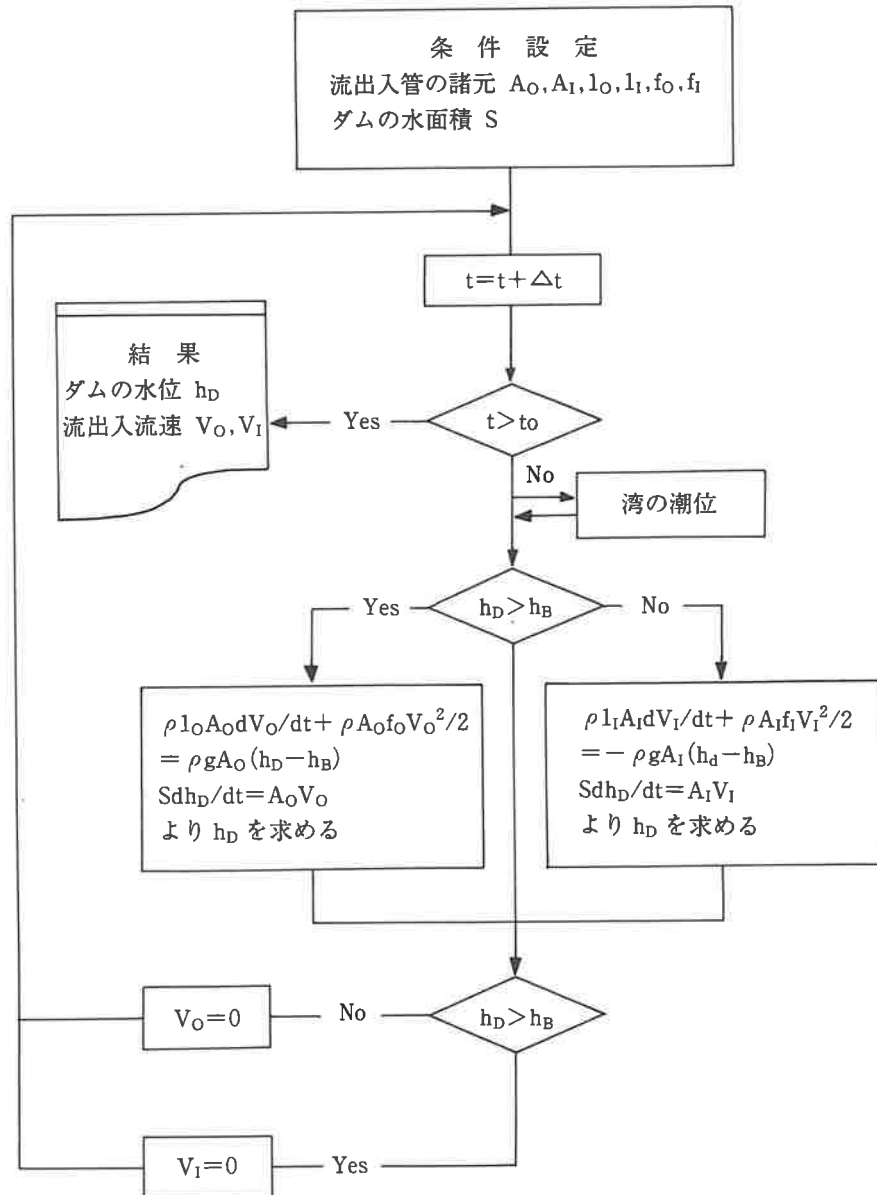


図3.3 導水管の水力算定

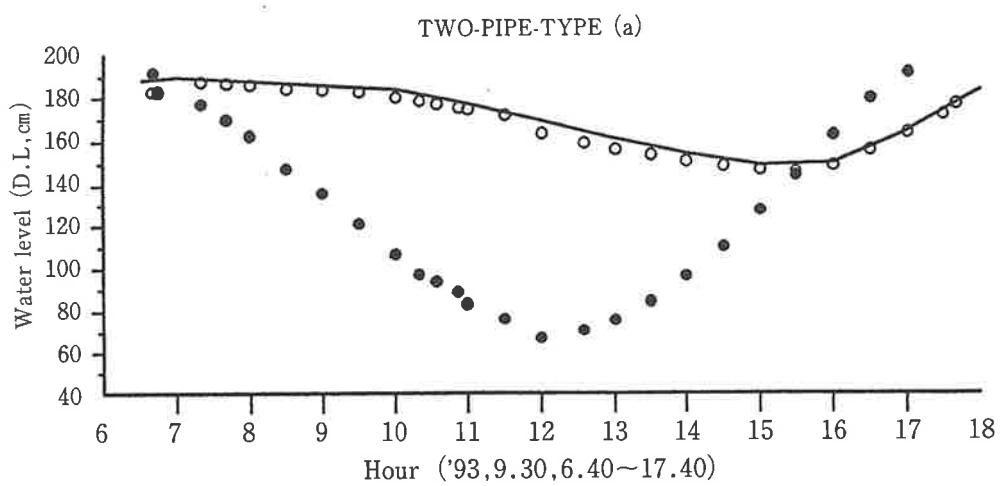
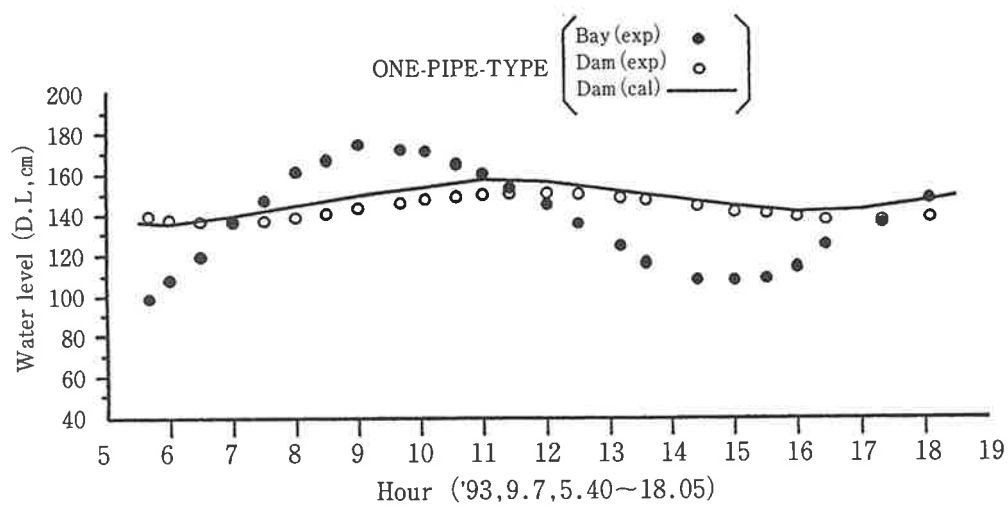


図3.4 湾の潮位と潮汐ダム内水位の実測値と計算値

$$\begin{aligned}
 f_o &= 1.0 \\
 f_b &= 0.183(45^\circ), 0.99(90^\circ) \\
 f_l &\text{ はマンニングの } n = 0.011, l_A = 11\text{ m}, l_B = 60\text{ m} \\
 f_V &= 0.0 \quad (\text{全開}) \\
 f_G &= 1.05 \\
 f_{vent} &= 1.037 \quad (\text{漸縮・漸拡管損失係数})
 \end{aligned}$$

これらの値を用いて (3.2) 式より導水管 A, B のそれぞれの全損失係数 F_A, F_B を求めた。結果は

$$F_A = 7.4 ; F_B = 14.6 \quad (3.4)$$

である。

導水管 A の実測値は観測期間を通してほぼ一定で、推算値にくらべて僅かに小さいが、実用上は (3.2) 式で推算できる。導水管 B については観測初期には実測値は推算値に等しいが、日経過につれて増大していて、生物付着による損失係数の増大が考えられる。生物付着量と損失係数の関係は現段階では不明であるので損失係数を前もって予測することは難しい。

(3) 導水量算定法の検討

導水管水理算定法は図3.3に示す。これより貯水池の水面積、導水管の規模と全損失係数が与えられ、湾の潮位変動から貯水池の水位変動が計算されて、導水の流量や流速が求まる。

図3.4は (2) の (3.4) 式で与えた導水管の全損失係数を用いて、湾の実測水位から貯水池内水位を図3.3に基づき求めた結果である。実測値は水柱マノメータによる貯水池水位の観測結果である。

両者は良く一致しており、これより図3.3の算定法が適切であることが分かる。

4. 貯水池内海水(導水)の水質

図4.1は各観測日における湾と貯水池の水位、貯水池内の導水管先端の DO, 水温, 塩分の経時観測結果を示す。図中の G.L (DL90cm) は貯水池池底で、G.L から貯水池水位までが貯水池の水深を表す。Inflow は湾水位が貯水池水位よりも高く湾海水が貯水池に流入する期間を、Outflow は貯水池水位が湾水位よりも高く貯水池から湾に流出する期間を示す。TPT (a) の場合は導水管 A と B によるもので、Inflow 期間は湾表層水が導水管 A から、湾底層水が導水管 B からそれぞれ貯水池内に流入し、Outflow 期間は貯水池海水が導水管 B のみから湾底層に流出する。OPT の場合は導水管 B のみにより海水が流出入する。

図4.1 (A) は '93. 8 / 23 ~ 8 / 24 にかけての TPT (a) の場合の湾と貯水池の水位、貯水池内における B 先端の DO と水温の経時変化を示す。この期間の満潮位は DL191cm, 干潮位は DL54cm であった。

B の流入時の海水は湾の底層水であり、流出時の海水は貯水池内海水である。貯水池内海水の DO

と水温はそれぞれ17時に7.3ppmと31.2℃であったものが翌日の9時には6ppmと28℃に低下している。DOおよび水温の低下は夜間には酸素が生産されないことおよび海面が冷却されることによるためである。19-23時の湾底層水のDOは5.5ppm、水温は27℃程度であることから、23~09時の流出時には湾底層水よりもDOで1.5ppm、水温で0.5℃それぞれ高い海水が底層に導水・噴出されたことになる。DO、水温とも流入時と流出時で差があまり見られなかったのは時間帯が夜から朝方であるために、貯水池内で光合成による酸素の生産や日射による水温の上昇がなかったことによる。

図4.1(B)は'93.9/1での満潮位DL201cm、干潮位DL41cmにおけるTPT(a)の湾と貯水池の水位、貯水池内と貯水池内における導水管A、B先端のDOおよび水温の経時変化を示す。

昼間であるため、貯水池内のDO、水温とも時間の経過とともに増大して観測の最終時刻18時でDOは7.5ppm、水温は29.5℃となった。また、Aから流入した湾表層水のDOは貯水池内のDOと比べても極めて高い。そのためにBを通して流入した湾底層水は、貯水池内でDOは3ppmから7.5ppmに増大して、水温は27.5℃から29.5℃に増大して湾底層に噴出された。

図4.1(C)は'93.9/6での満潮位DL177cm、干潮位DL89cmにおけるTPT(a)の湾とダム内水位、導水管A、Bの導水量、貯水池内と貯水池内におけるA、Bパイプ先端のDO、水温および塩分の経時変化を示す。

AはBに比べて断面積が2.25倍、損失係数は1/2程度であることから、流入時の導水量はBの4倍程度大きい。そのために、海水は短時間で流入し、長時間湾底に流出することになる。

5-6時、流入時のAとBの水温はほぼ等しく26.5℃であり、流出初期の貯水池内水温よりもわずかながら高い。夜間には気温が水温よりも低下して、貯水池内水は湾海水よりも強く冷却されたためである。一方、DOは導水A(湾表層水)が6.5ppm、導水B(湾底層水)が2.5ppmでAがBよりも4ppmも高く、塩分はAが27.1、Bが27.6でAがBよりも0.5低い。湾表層は底層よりもDOは高く、塩分は低いことによる。これらのことから、湾表層水が流入するTPT(a)の貯水池は湾底層水が流入するOPTよりも高いDOを維持するのに有利であると言える。

これらの観測は12月まで行った。結果は末尾に掲げた。

貯水池の水質は貯水池水深が0.5~1.0mと浅いために、昼・夜、天候、気温の影響を受けて大きく変動する。とくにDOと水温の変動は大きい。天気の良い昼間にはDOは5~6ppm増加し、水温は4℃以上も上昇することもあるが、雨の日や夜間にはDOは横ばいしないしは減少する。水温は気温の低い12月には4℃以上低下することもある。

流入時における導水管Aの流入海水 A_I (湾表層水)、導水管Bの流入海水 B_I (湾底層水)並びにそれに続く流出時のBの流出海水 B_O (貯水池海水)のDO、水温、塩分の流入時、流出時における平均値を図4.1の結果から求めた。結果は表4.1と図4.2に示す。 A_I と B_I の塩分に差の見られる10月10日までを成層期、それ以降を対流期とすると、 A_I 、 B_I 、 B_O のそれぞれの塩分、水温、DO間にはそれぞれつぎの関係が成り立つ。

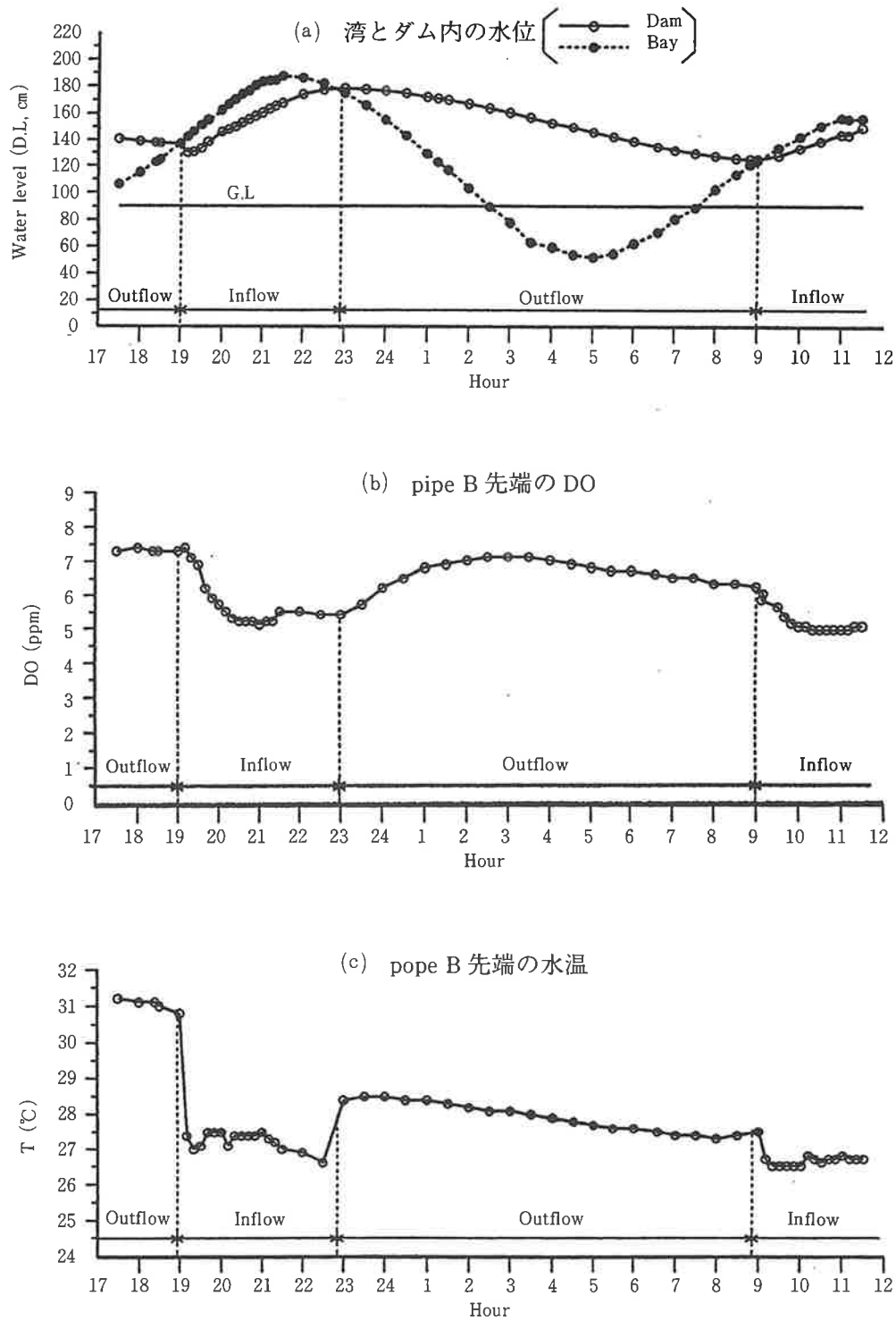


図4.1(A) TWO-PIPE-TYPE(a) の湾とダム内の水位及び DO, 水温 ('93, 8/23~8/24)

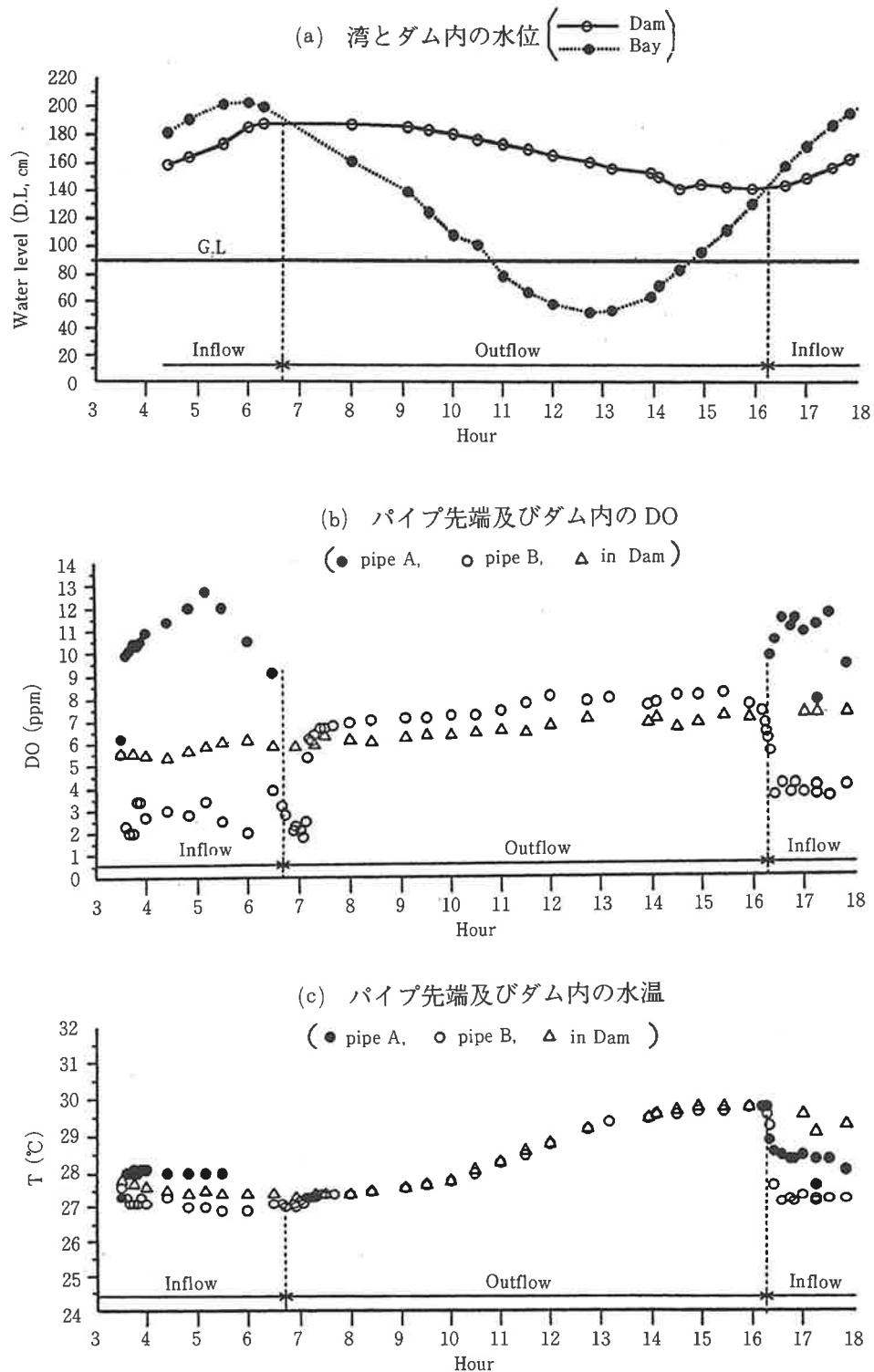


図4.1(B) TWO-PIPE-TYPE(a) の湾とダム内の水位及び DO, 水温 ('93, 9/1)

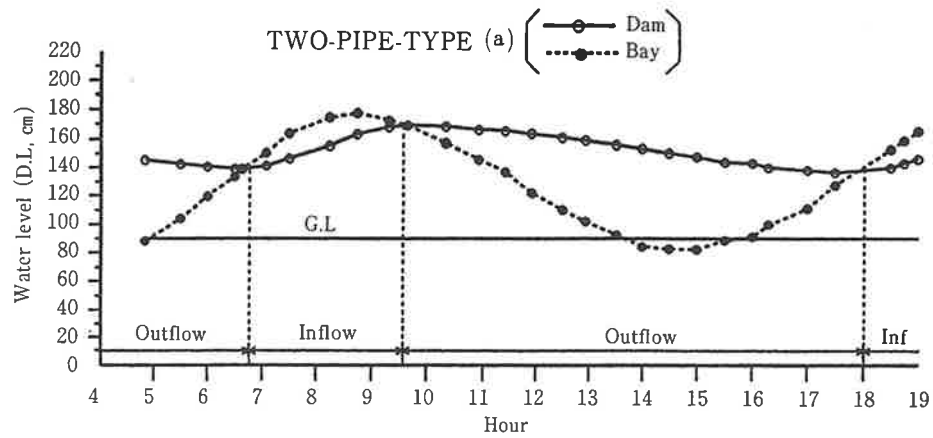


図4.1(C) 湾とダム内の水位変化 ('93, 9/6)

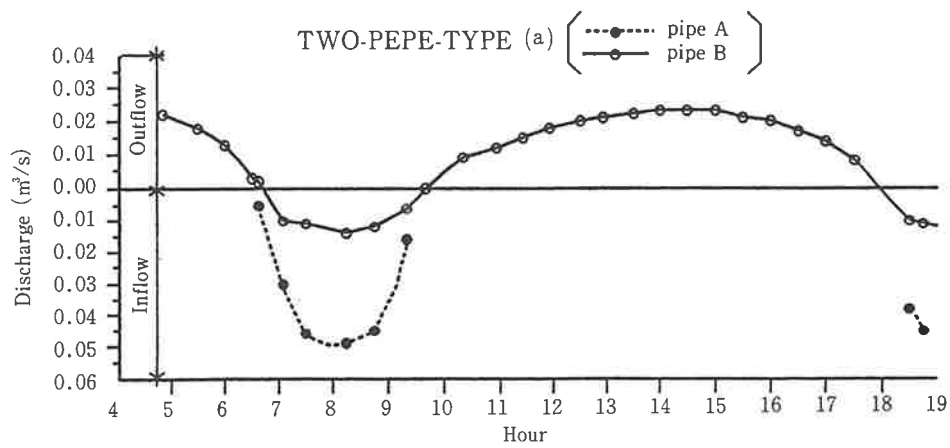


図4.1(C) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 9/6)

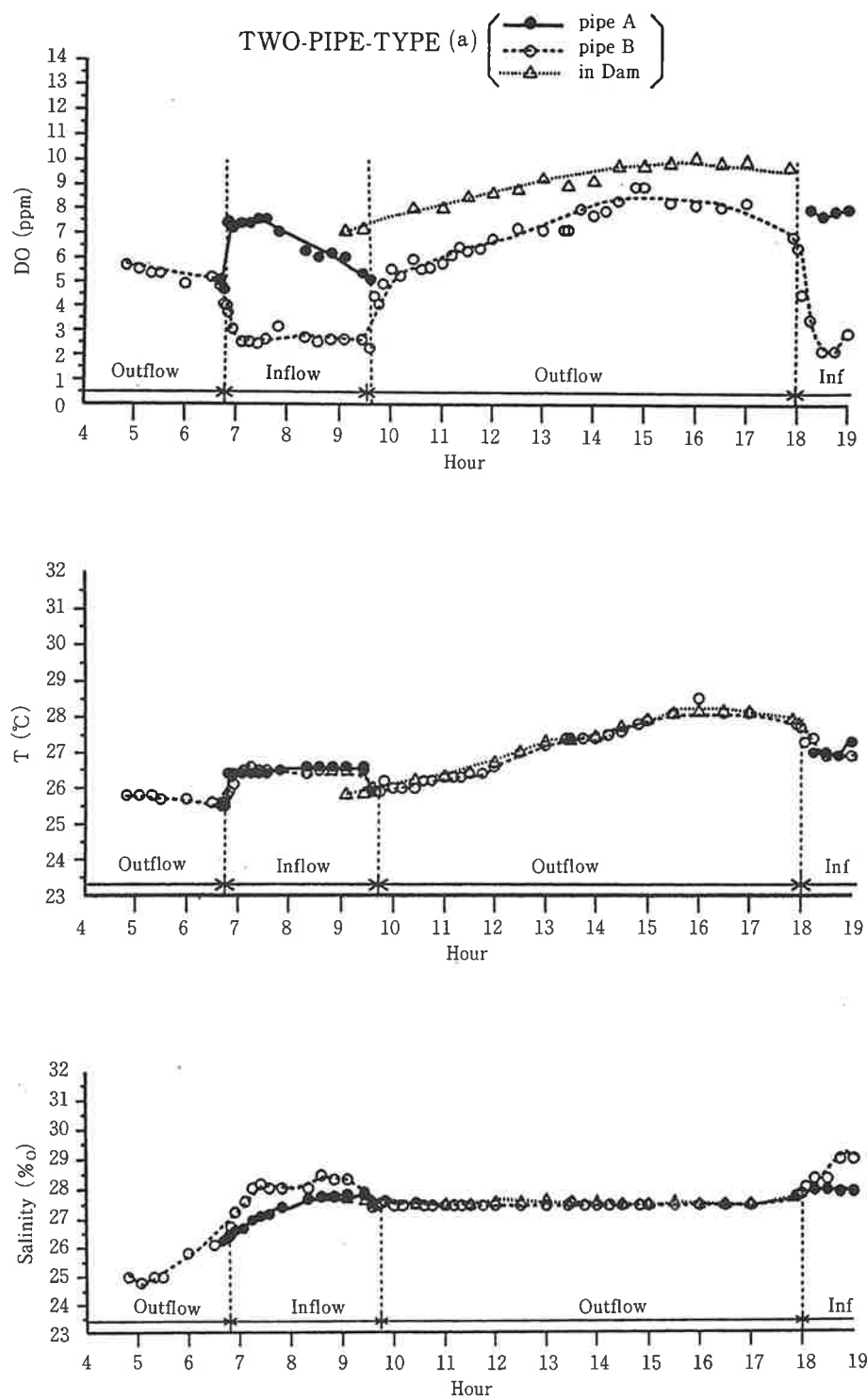


図4.1(C) ダム内とパイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 9/6)

表4.1 潮汐模擬ダムの水質の観測結果

月／日	観測時間	DO (ppm)				Temp (℃)				Sal (‰)				天気	実験タイプ	湾の状態
		Inflow		Outflow		Inflow		Outflow		Inflow		Outflow				
		pipe A	pipe B	pipe B	pipe A	pipe A	pipe B	pipe B	pipe A	* pipe A	pipe B	pipe B	pipe B			
8/23～24	17～09		6.1	6.7			28.1	27.9					晴 (夜)	TPT	成層期	
9 / 1	03～16	10.5	2.8	7.1		27.9	27.1	28.5					晴 (昼)	TPT		
9 / 6	06～18	6.7	2.8	6.8		26.4	26.3	27.0		27.1	27.6	27.5	晴 (昼)	TPT		
9 / 7	07～18		4.0	6.9			26.3	26.2			28.6	28.1	雨 (昼)	OPT		
9 / 30	06～18	8.0	5.4	5.5		25.5	25.4	25.2		29.6	30.0	29.3	雨 (昼)	TPT		
10 / 1	06～18	6.8	5.0	7.2		26.0	25.6	26.2		29.7	30.2	29.3	晴 (昼)	TPT		
10 / 2	05～16		5.4	9.5			22.0	24.1			29.3	29.3	晴 (昼)	OPT		
10 / 3	05～16		5.6	5.7			23.6	22.3			30.0	29.4	雨 (昼)	OPT		
10 / 9 ～10	09～06	5.6	4.6	9.8		23.7	23.9 *	24.7		30.3	30.7	29.8	晴 (昼)	TPT		
		6.2	3.4	4.1		24.1	24.0	23.6		30.0	30.8	29.8	晴 (夜)			
10/15～16	15～05	9.5	7.1	8.0		24.2	24.0	23.5		31.1	31.1	31.0	晴 (夜)	TPT	対流期	
10/20～21	07～06	7.5	6.5	9.0		22.6	22.4	23.0		31.2	31.3	31.4	晴 (昼)	TPT		
		8.4	5.9	6.2		22.9	23.0	21.4		31.3	31.3	31.5	晴 (夜)			
11 / 9 ～10	12～12	7.3	5.8	9.8		21.6	21.5	20.7		30.8	31.1	30.9	晴 (昼)	TPT		
		4.9	4.3	5.5		20.9	21.0	18.9		31.1	31.2	31.1	晴 (夜)			
11/14～15	15～05	6.9	5.4	8.0		21.7	21.3	21.4		24.4	28.7	24.9	晴 (夜)	TPT		
													前日豪雨			
12 / 4 ～ 5	18～07	7.3	7.3	7.6		17.6	17.7	12.8		31.0	30.8	30.9	晴 (夜)	TPT		
12/13～14	16～05	10.7	10.9	11.2		16.6	16.5	14.9		31.4	31.4	31.6	晴 (夜)	TPT		

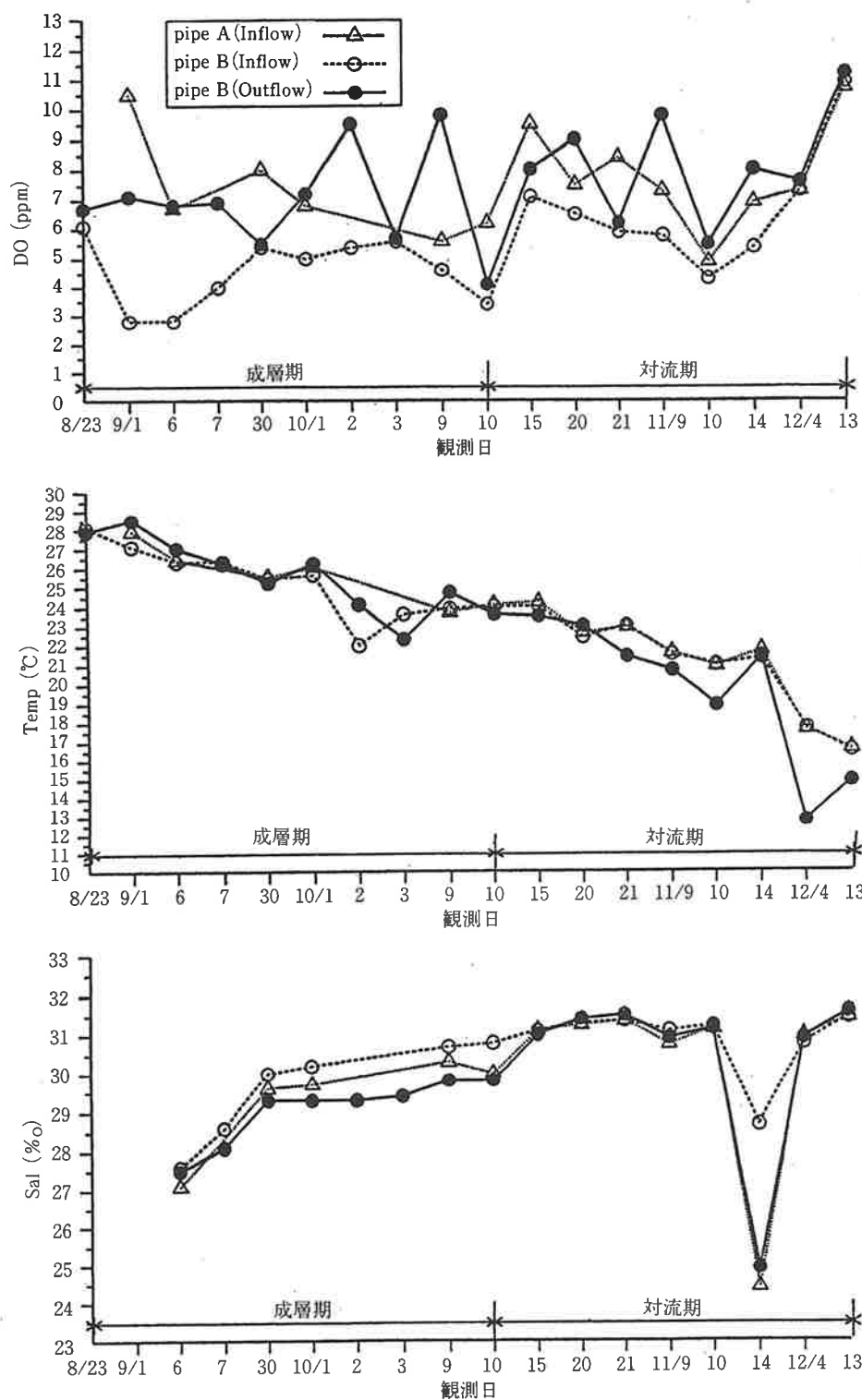


図4.2 潮汐ダムにおいて海水の流出入時の DO, 水温及び塩分の経時変化

	成 層 期	対 流 期
塩 分	$B_I > A_I > B_O$	$B_I \doteq A_I \doteq B_O^*$
水 温	$B_I \doteq A_I \doteq B_O$	$B_I \doteq A_I > B_O$
D O	$B_I < A_I \doteq B_O^{**}$	$B_I < A_I \doteq B_O$

* 前日が豪雨 11/14 は $B_I > A_I \doteq B_O$

** 夜または雨 $B_I \doteq B_O$

つまり、成層期の貯水池の海水は湾表層海水に比べて塩分は低く、水温と DO はほぼ等しい。対流期は、塩分と DO はほぼ等しくて、水温は低い。故に、湾底に噴出した導水海水は成層期には湾海水と混合しながら上昇する。対流期には海底に沿って広がる。

5. 噴流の鉛直循環規模と底質

写真5.1は '93. 9 /30 (12^h15^m), 導水管 B の湾底噴出口における噴流の拡散状況を示す。水深は 8 m, 流速計による噴流口の流速は 0.64 m/s である。湾の水温, 塩分, DO の鉛直分布は図5.1に示す。

この時の噴流の上昇高 Z_M と噴流流量 Q_M を図5.2を用いて推算する。

噴流水の密度 p_e , 周囲水 (湾海水) の密度 p_o およびその密度勾配 dp_e/dz は図5.1から $p_e = 1.0198 \text{ ton/m}^3$, $p_o = 1.0190 \text{ ton/m}^3$, $dp_e/dz = -8.1 \times 10^{-5} \text{ ton/m}^4$ と与えられ, (6.6), (6.7) 式より

$$F_{ro} = 510, T_o = 99$$

よって, 図5.2より

$$Z_M/b_o = 22 \rightarrow Z_M = 22 \times 0.1 = 2.2 \text{ m}$$

$$Q_M/Q_o = 15 \rightarrow Q_M = 15Q_o$$

を得る。



写真5.1



写真5.2

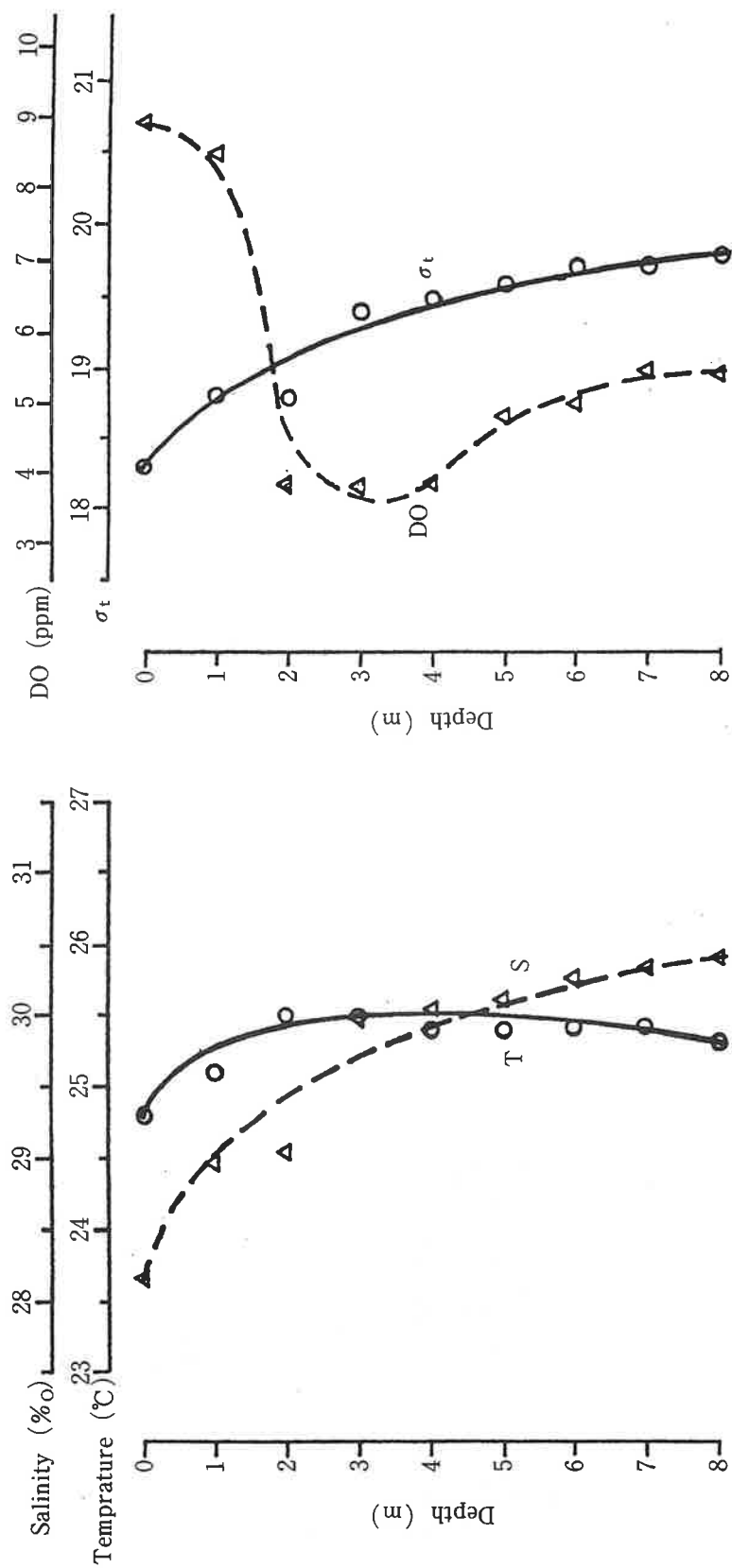


図5.1 パイプ噴出口における湾の水温, DO 及び密度の鉛直分布 ('93, 9/30, 12, 15分)

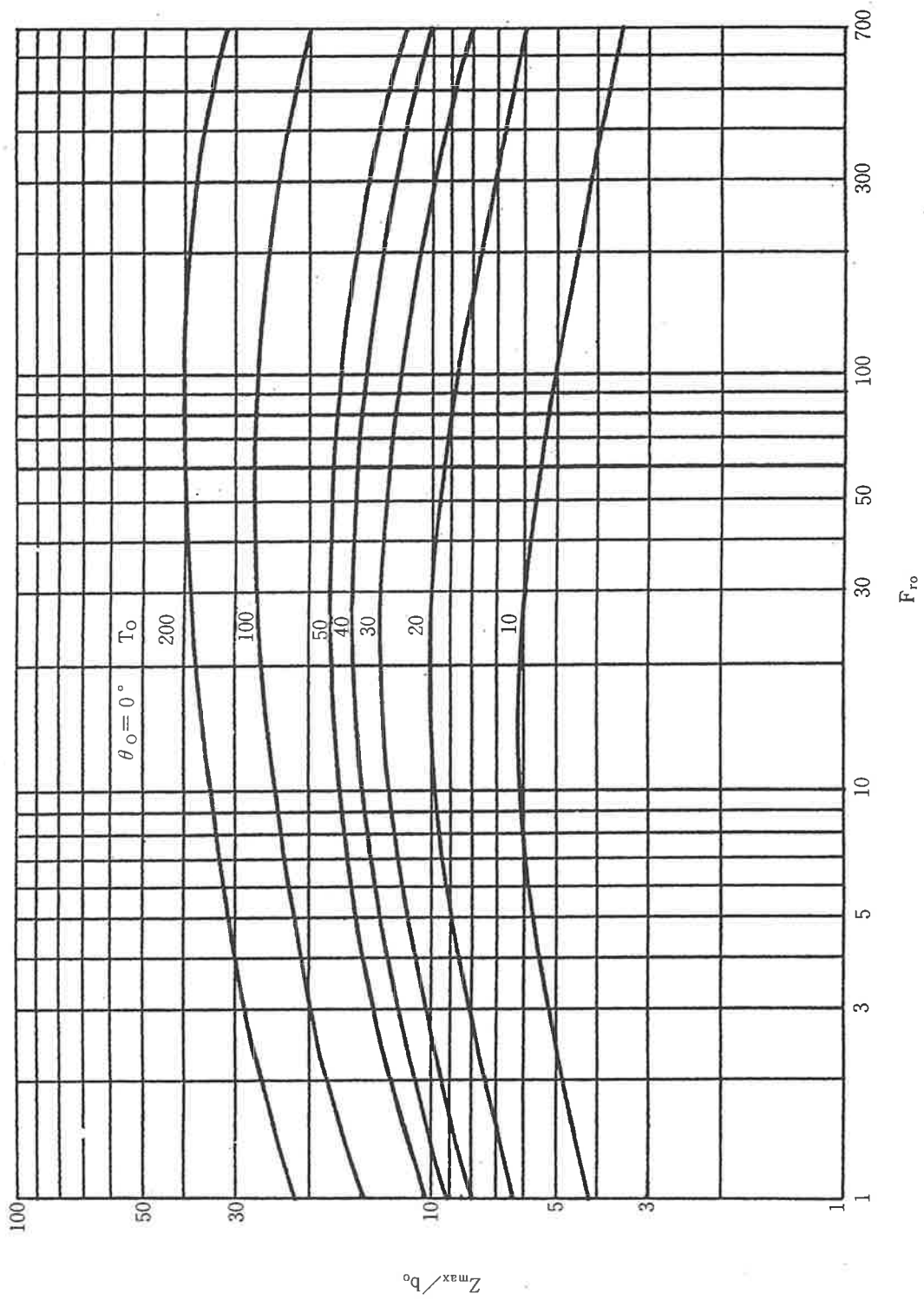


図5.2.1 密度成層流体中へ水平角度で噴出した密度噴流の最大上昇高さ

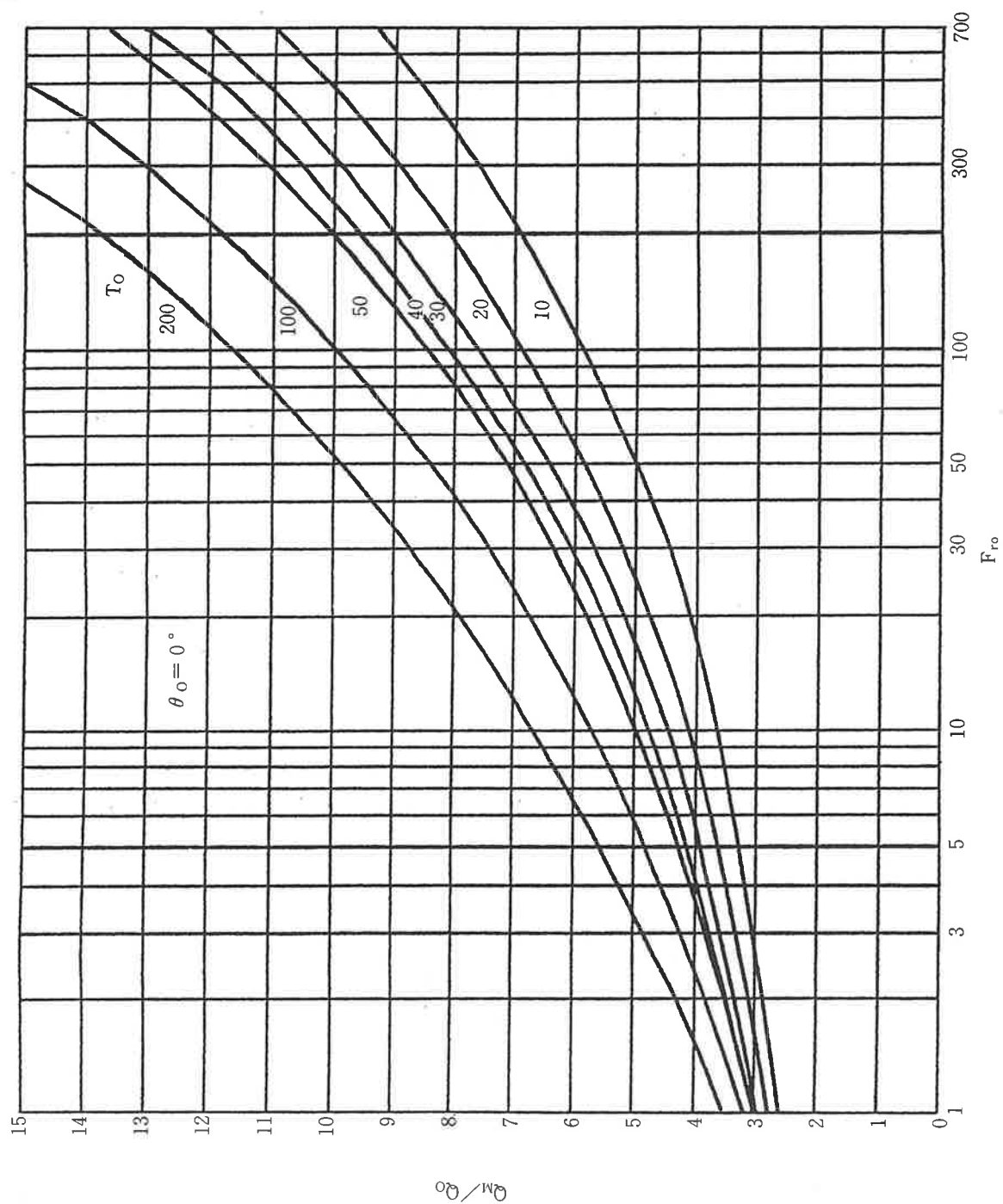


図5.2.2 密度成層流体中へ水平角度で噴出した密度噴流の連行流量

一方、潜水調査では底上1.5～6 mに数条の着色水が観察された。これは一回のみの目視によるもので、上記算定方の適否を検討するには不十分である。

写真5.2は噴出口での海底を示す。噴流により腐泥や細砂は洗い流されて、湾底噴流口の前面には粒径の粗い砂れきから細かな砂泥に至る清浄で多様な底質環境が形成されるために、噴流口周りの海底は多様な底生生物の生息に適した環境と言える。

6. 潮汐ダム規模の算定法

(1) 下層の酸素収支式

現状（図6.1）：現状において貧酸素化する下層の溶存酸素濃度を DO_S ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) で表す。また、海水の流動に伴って、単位時間に下層の単位容積あたりに輸送される酸素量を q_{SF} ($\text{g-O}_2/\text{m}^3/\text{day}$)、下層での海水及び底泥で消費される単位時間・単位容積あたりの酸素量を q_{SC} ($\text{g-O}_2/\text{m}^3/\text{day}$) で表すと、 Δt 期間 (day) での下層の溶存酸素濃度変化量 ΔDO_S は次式で与えられる。

$$\frac{\Delta DO_S}{\Delta t} = q_{SF} - q_{SC} \quad (6.1)$$

ダム稼働時：潮汐ダム稼働時に下層の溶存酸素濃度 DO_T ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) の Δt 期間 (day) の変化量 ΔDO_T を次式で近似する。

$$\frac{\Delta DO_T}{\Delta t} = q_{SF} - q_{SC} + q_{TF} \quad (6.2)$$

ただし、 q_{TF} ($\text{g-O}_2/\text{m}^3/\text{day}$) は潮汐ダムにより下層に供給される単位時間・単位容積あたりの酸素量で、 q_{TF} は噴流の最大上昇高さ Z_M (m) と下層高さ Z_L (m) との大小より次式で与える。

$Z_M < Z_L$ の場合（図6.2）：

$$q_{TF} = (DO_D - DO_T) \frac{Q_O}{V_L} \quad (6.3)$$

ここに、 DO_D ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) はダム貯水池海水の溶存酸素濃度、 Q_O (m^3/day) は導水噴出流量、 V_L (m^3) は下層の容積である。

$Z_M > Z_L$ の場合（図6.3）：

$$q_{TF} = (DO_U - DO_T) \frac{(Q_M - Q_O)}{V_L} \frac{Z_L}{Z_M} \quad (6.4)$$

ここに、 DO_U ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) は噴流による下層水の連行量 $(Q_M - Q_O) Z_L / Z_M$ (m^3/day) に伴い下層に

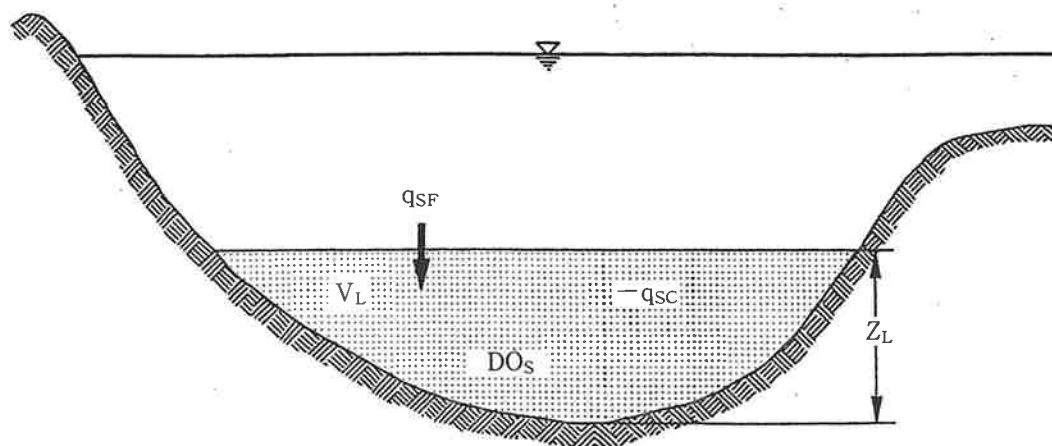


図6.1 下層の DO 収支

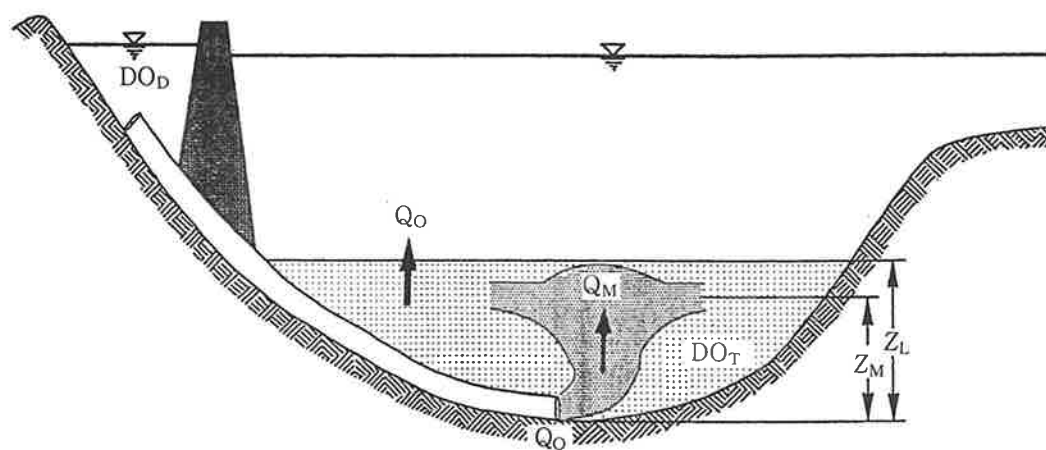


図6.2 導水管による下層への酸素供給模式図 ($Z_M < Z_L$)

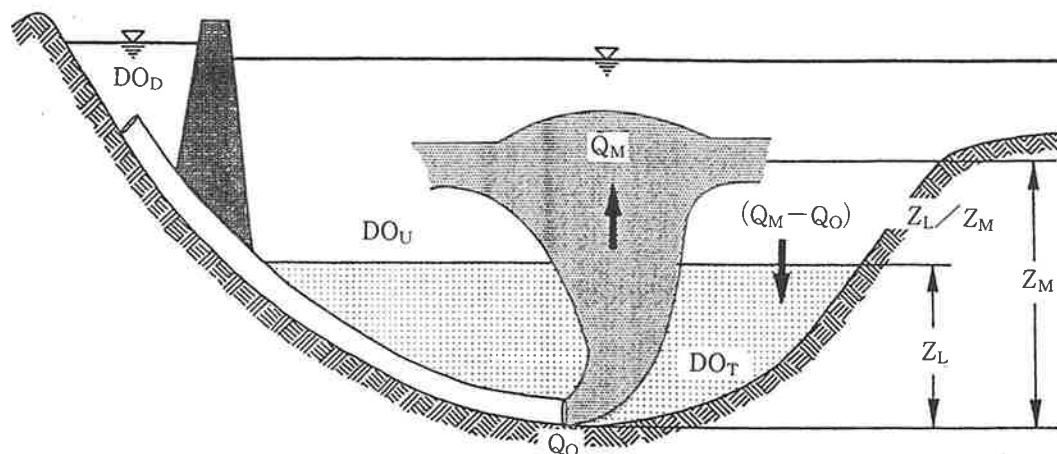


図6.3 導水管による下層への酸素供給模式図 ($Z_M > Z_L$)

流入する上層海水の溶存酸素濃度、 Q_M (m^3/day) は $Z = Z_M$ での噴流流量である。

(2) ダム規模の算定法

下層の DO 濃度 DO_S が低下して、許容酸素濃度 DO_A ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) になったとき、この時点でダムを稼働して下層の DO 濃度 DO_T が許容酸素濃度以下に下がらないためには (6.2) 式において $\Delta DO_T / \Delta t > 0$ で、そのためには (6.1), (6.2) 式より

$$q_{TF} > - \frac{\Delta DO_S}{\Delta t} \quad (6.5)$$

でなくてはならない。(6.5) 式を満たす潮汐ダムの規模は次のようにして求める。

まず、現状における湾の水温、塩分、DO の観測結果に基づき、下層の DO が許容酸素濃度 DO_A ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) 以上から許容酸素濃度以下となる期間を選び、この間 Δt (day) の下層高さ Z_L (m) と下層容積 V_L (m^3) および下層海水の DO 減少速度 $\Delta DO_S / \Delta t$ ($\text{g-O}_2/\text{m}^3/\text{day}$) を求める。

ついで、この間の初期における湾の鉛直密度分布 p_e (kg/m^3) を水温、塩分の観測結果に基づき図示する。これらの結果と想定潮汐ダムの導水管の半径 b_0 (m)、噴出平均流速 u_0 (m/s)、貯水池海水密度 p_0 (kg/m^3)、噴流流量 Q_0 (m^3/day) から

$$F_{r0} = \frac{u_0^2}{(p_e - p_0) b_0 g / p_0} \quad (6.6)$$

$$T_0 = - \frac{p_e - p_0}{b_0 dp_e / dz} \quad (6.7)$$

を求め、これら F_{r0} , T_0 に対応する Z_M (m) と Q_M (m^3/day) を図5.2から読みとる。ただし、 p_0 (kg/m^3) は噴流海水密度で湾表層海水の密度で与える。 g (9.8 m/s^2) は重力加速度である。その結果

$Z_M < Z_L$ の場合には、(6.3) 式において

DO_D = 初期時点における湾表層海水の DO 濃度 ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$)

DO_T = 許容酸素濃度 DO_A ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$)

とおき、 q_{TF} ($\text{g-O}_2/\text{m}^3/\text{day}$) を求め、(6.5) 式を満たすか否かを検討する。

$Z_M > Z_L$ の場合には、(6.4) 式において

DO_U = 初期時点における湾の $Z = (Z_M + Z_L) / 2$ での DO 濃度 ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$)

DO_T = 許容酸素濃度 DO_A ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$)

とおき、 q_{TF} ($\text{g-O}_2/\text{m}^3/\text{day}$) を求め、(6.5) 式を満たすか否かを検討する。

検討の結果、(6.5) 式が満たされない場合にはダム規模を変え、再度検討する。

(3) 計算例

平成 3 年度の同報告書において得た、湾の DO 環境を周年にわたって許容酸素濃度 $DO_A = 3$ ($\text{g-O}_2/\text{m}^3$) 以上維持するに必要な TPT(a) 潮汐ダム規模は

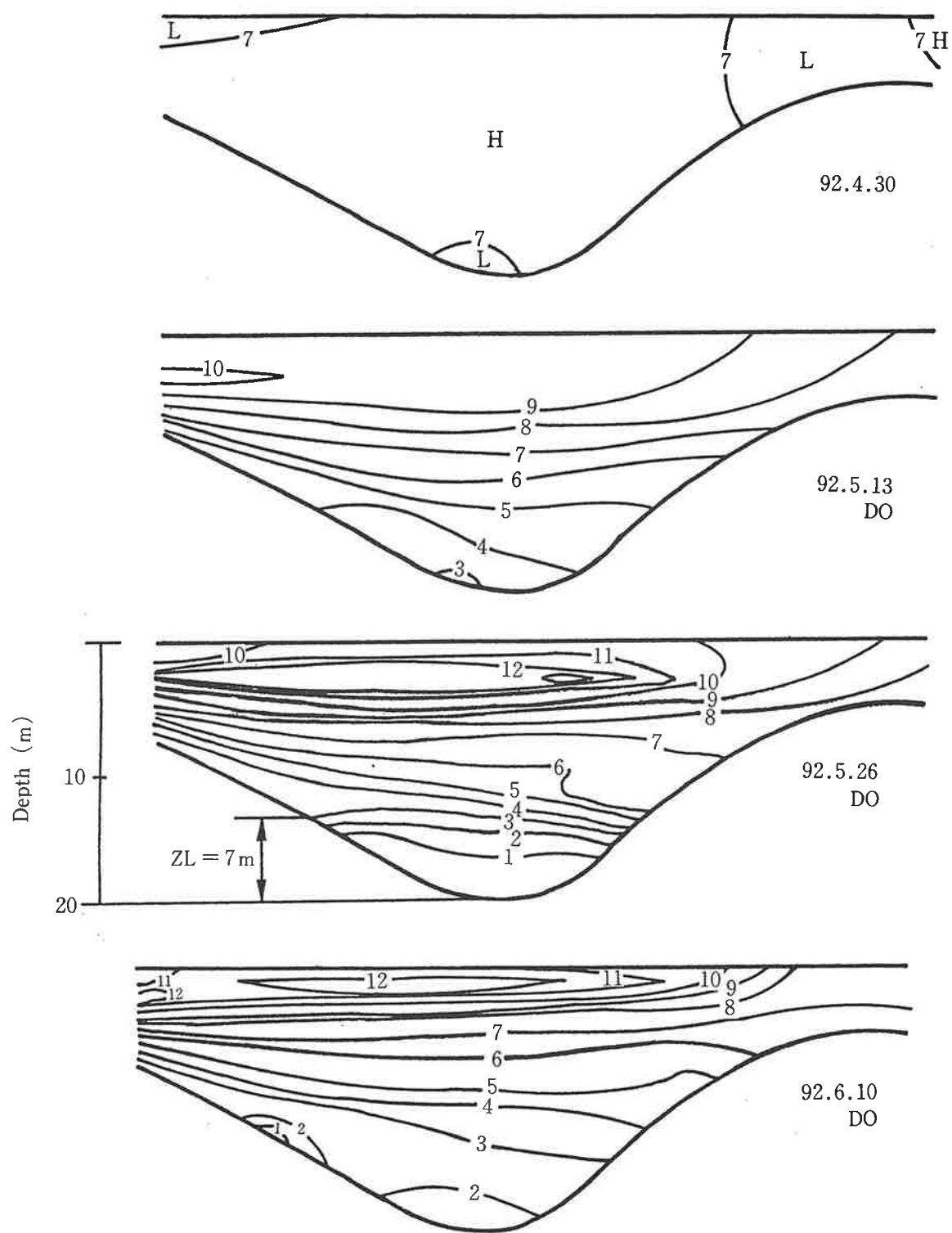


図6.4 湾の DO 分布

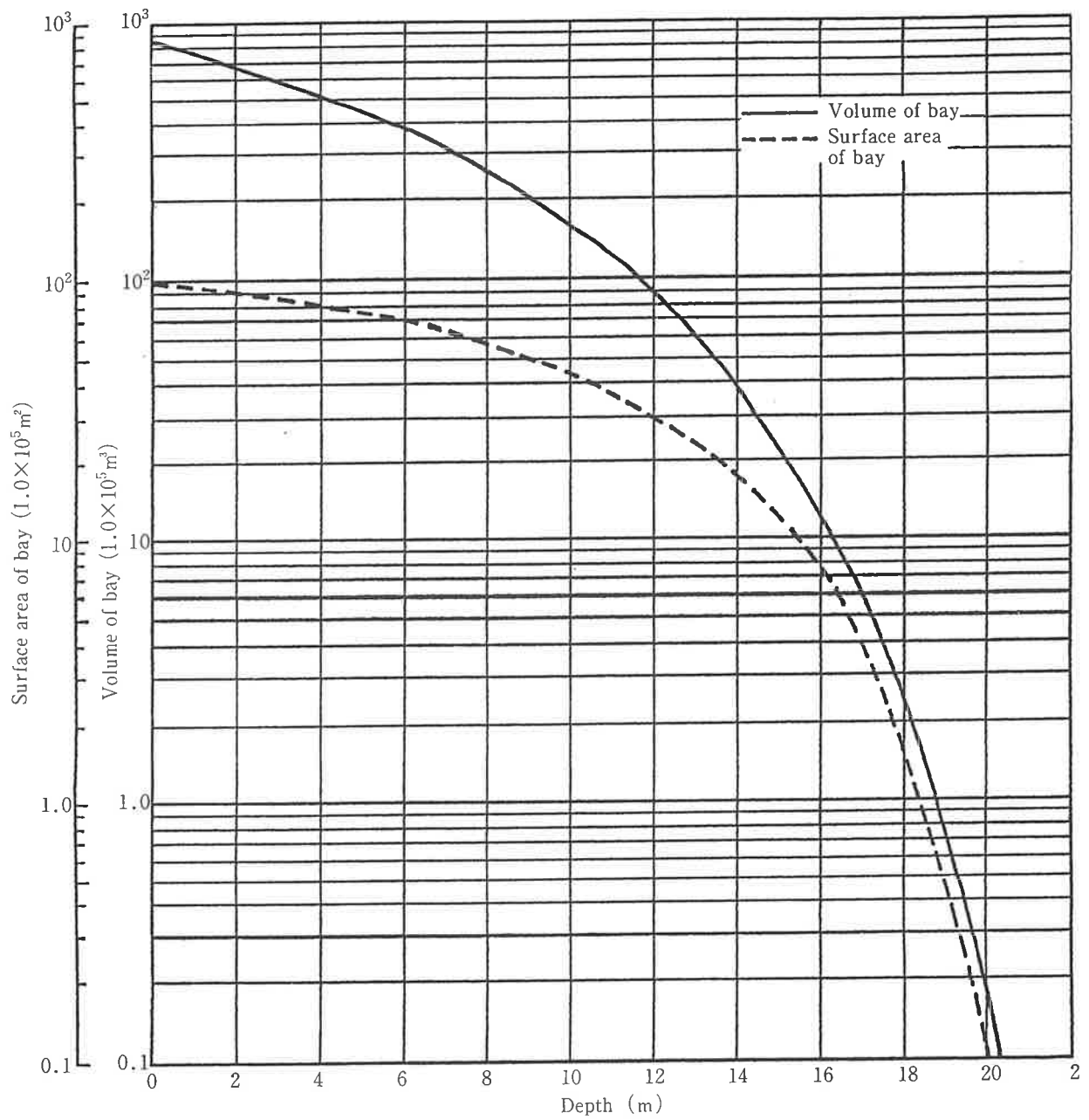


図6.5 浦ノ内湾の底上高(Depth)までの水容積(Volume)と水平面積(Horizontal area)

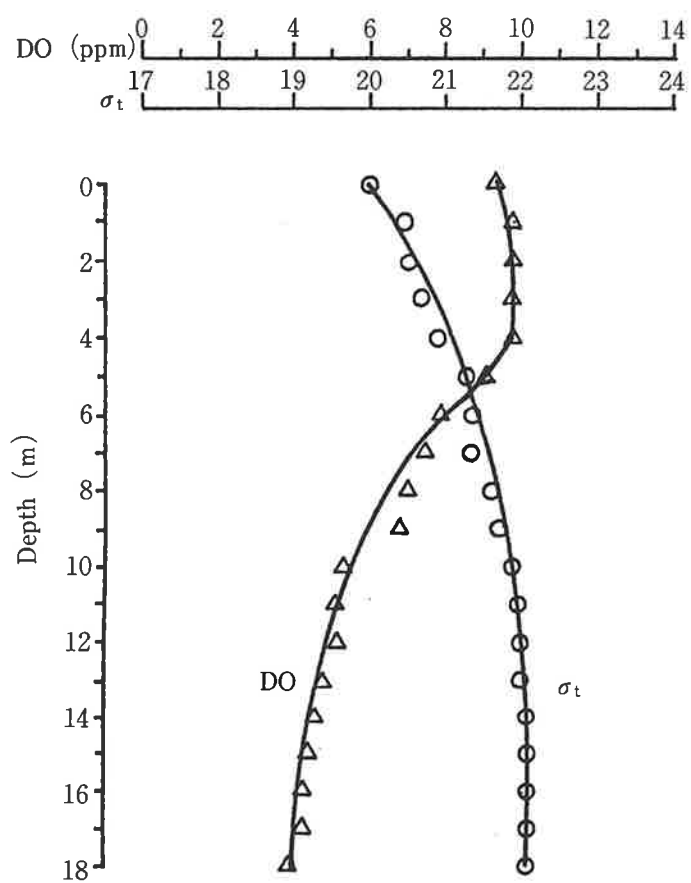


図6.6 DO及び密度の鉛直分布 (St. 5 '92, 5.13)

貯水池面積 $S_D = 10.63 \times 10^4 \text{ (m}^2\text{)}$ (湾水面積の1/100)

導水管：流出管 $\phi 1,000 \times 1200,000 \times 6$ 本

：流入管 $\phi 1,000 \times 150,000 \times 6$ 本

導水噴出流量 $Q_o = 1.70 \times 10^5 \text{ (m}^3\text{/day)}$ (貯水池平均潮差 0.8m)

平均噴出流速 $u_o = 0.76 \text{ (m/s)}$

である。

これらの結果を前記規模算定法に基づき検討する。

平成4年度の観測(図6.4)において、湾のDOが許容酸素濃度 $DO_A = 3 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{)}$ 以下になったのは5月26日で、その規模は

$Z_L = 7 \text{ m}$, $V_L = 60 \times 10^5 \text{ m}^3$ (図6.5), 平均 $DO = 1.345 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{)}$

である。これに至った5月13日の下層の平均DO濃度は $4.380 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{)}$ で、この間 ($\Delta t = 13 \text{ day}$) の下層の酸素減少量は

$$-\frac{\Delta DO_S}{\Delta t} = \frac{4.38 - 1.345}{13} = 0.234 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{/day)}$$

5月13日の湾(St. 5)の σ_t とDOの鉛直分布は図6.6に示す。これより

$\rho_o = 1.02027 \text{ (ton/m}^3\text{)}$ (表層0～1mの平均)

$\rho_e = 1.02212 \text{ (ton/m}^3\text{)}$

$$\frac{dp_e}{dz} = -\frac{1.02212 - 1.02120}{18 - 4} = -6.571 \times 10^{-5} \text{ (ton/m}^4\text{)}$$

$$F_{ro} = \frac{0.76^2}{(1.02212 - 1.02027) * 0.5 * 9.8 / 1.0207} = 65$$

$$T_o = \frac{1.02212 - 1.02027}{0.5 * 6.571 * 10^{-5}} = 56$$

$F_{ro} = 65$, $T_o = 56$ に対応する Z_M/b_o , Q_M/Q_o は図5.2から

$Z_M/b_o = 18 \rightarrow Z_M = 18 * 0.5 = 9.0 \text{ (m)}$

$Q_M/Q_o = 7.6 \rightarrow Q_M = 7.6 * 1.70 * 10^5 = 12.92 * 10^5 \text{ (m}^3\text{/day)}$

つまり, $Z_M > Z_L$ であることから, (6.4) 式において

$DO_U = 5.1 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{; } z = 8 \text{ m)}$, $DO_T = 3.0 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{)}$ で与え

$$q_{TF} = (5.1 - 3) \frac{(12.92 - 1.7) * 10^5}{60 * 10^5} \frac{7}{9} = 0.305 \text{ (g-O}_2\text{/m}^3\text{/day)}$$

を得る。結果は

$$q_{TF} > -\frac{\Delta DO_S}{\Delta t}$$

で、平成3年度に想定したダム規模でもって、湾のDOは許容酸素濃度以上に維持することができる。

7. 施設の維持管理

施設を維持管理する上でもっとも重要な一つに導水管付着生物対策がある。

①生物が生息するためには酸素（DO）は必要不可欠である。

②また、自ら移動して食物を取ることでできない付着生物にとって、食物である懸濁物を運んでくれる流れは生息する上での必要条件である。

③一方、光については、垂下したパイプ内の付着生物量は透明パイプ、不透明パイプともパイプ両端や外面の付着量に比べて著しく少なかったものの、透明・不透明による差異は認められなかった（平成4年度）。また、暗所に位置する高知県栽培センターの取水管ストレーナーや高知大学海洋センター取水管内部に生物が付着生長する事実などからも、光は生物が付着・生育する上で必ずしも必要な条件とは言い難い。

これらのことから、浦の内湾においては、生物の生息に必要な酸素（DO）と食物である懸濁物を運ぶ流れが存在する所に置かれた物体には、物体に毒性が無い限り、必ず生物が付着し、成長するものと考えられ、潮汐ダムの導水管には、両端および内壁面に多量の生物が付着して、導水効率が低下することは充分有り得ることで、施工に当たりこれらの対策を立てておくことは極めて重要である。

（1）付着生物除去

生物付着力は死後弱まることから、付着生物は殺した後に除去するのが望ましい。

それにはまず、導水の必要のない対流期に、導水管バルブを閉じ、管内を酸欠状態にして生物を殺す。つぎに、付着力の弱まった大潮時にバルブを開き、流れでもって付着生物を剥離し、管外に放出する。放出出来なかったものについては管内に潜水するなり、除去専用機械（注）を用いるなりして取り除く。潜水夫が管内で作業するには管径は0.6m以上なくてはならない。

（2）見込み設計

付着生物は成長するにつれて付着層厚を増大して行くが、増大には限度があるはずである。この限度厚をあらかじめ見込んで管径を大きく設計しておけば、生物が付着しても取り除く必要はない。

8. OPT と TPT(a) の比較

TPT(a) は OPT に比べて以下の長所をもつ。

①TPT(a) は OPT に比べて噴流時間を長く取ることができ、潮汐エネルギーの効率的利用が可能である。

（注）ピグクリーナ：亀の子タワシ状の物体を水圧ないしは圧縮空気で管内を通して掃除する。

②TPT(a) の噴流は OPT に比べて鉛直循環規模が大きく、多量の酸素を底層に供給することができる。

③酸素の豊富な湾表層水が流入する TPT(a) 貯水池は多様な生物生育場としての利用が可能である。

OPT は 1 潮時に海水が貯水池に流入する時間と湾底に流出する時間（噴流時間）は等しいが、TPT(a) は流入パイプ（パイプ A）を流出パイプ（パイプ B）よりも太くして流れ易くすることにより、流入時間を短く流出時間（噴流時間）を長くでき、その分潮汐エネルギーを貯水池海水の底層への噴流に長時間利用できる。

また成層期の湾表層水は湾底層水に比べて DO が高く、かつ低塩、高温のため密度が小さい。それゆえに、湾表層水の流入する TPT(a) の貯水池は湾底層水の流入する OPT の貯水池に比べて酸素が豊富で、生物の生息に適した環境と言える。また密度の小さい海水の噴流は浮力効果により鉛直循環規模が大きく、下層への酸素供給も大きい。

9. 浦の内湾への適用例

適用例を図9.1に示す。光松－立目の 4 m 等深線に幅 3 m × 長さ 2000 m のダムを築堤し、水面積 $10 \times 10^4 \text{ m}^2$ （湾水面積 / 100）の貯水池を設ける。立目側に幅 6 m × 高さ 2 m のマイターゲートを設けて、湾表層水を貯水池内に取り入れ、光松側から径 1000 mm × 長さ 200 m の導水管 6 本で、湾の最深部水深 18 m に湾奥に向けて水平に噴出する。1 潮時の平均導水量は $80 \times 10^3 \text{ ton}$ で、管路の平均流速は 0.76 m / s である。貯水池海水は立目から光松に流れ、貯水池内環境は清浄に保たれる。

ダム堰堤は釣りなどが楽しめる親水護岸とし、花木などを植栽して、陸域テラスと結んで遊歩道化する。貯水池はタイ、クルマエビ、ヨシエビなどの中間育成場として利用したり、またヒラメ、イセエビなどを蓄養し、ホテルやレストランへの食材供給の基地として利用する。砂浜や岩場はアサリの採取や生物観察ができるようにする。このように潮汐ダムは湾の水質改善や行楽の場の提供など湾の多目的利用に活用することができる。

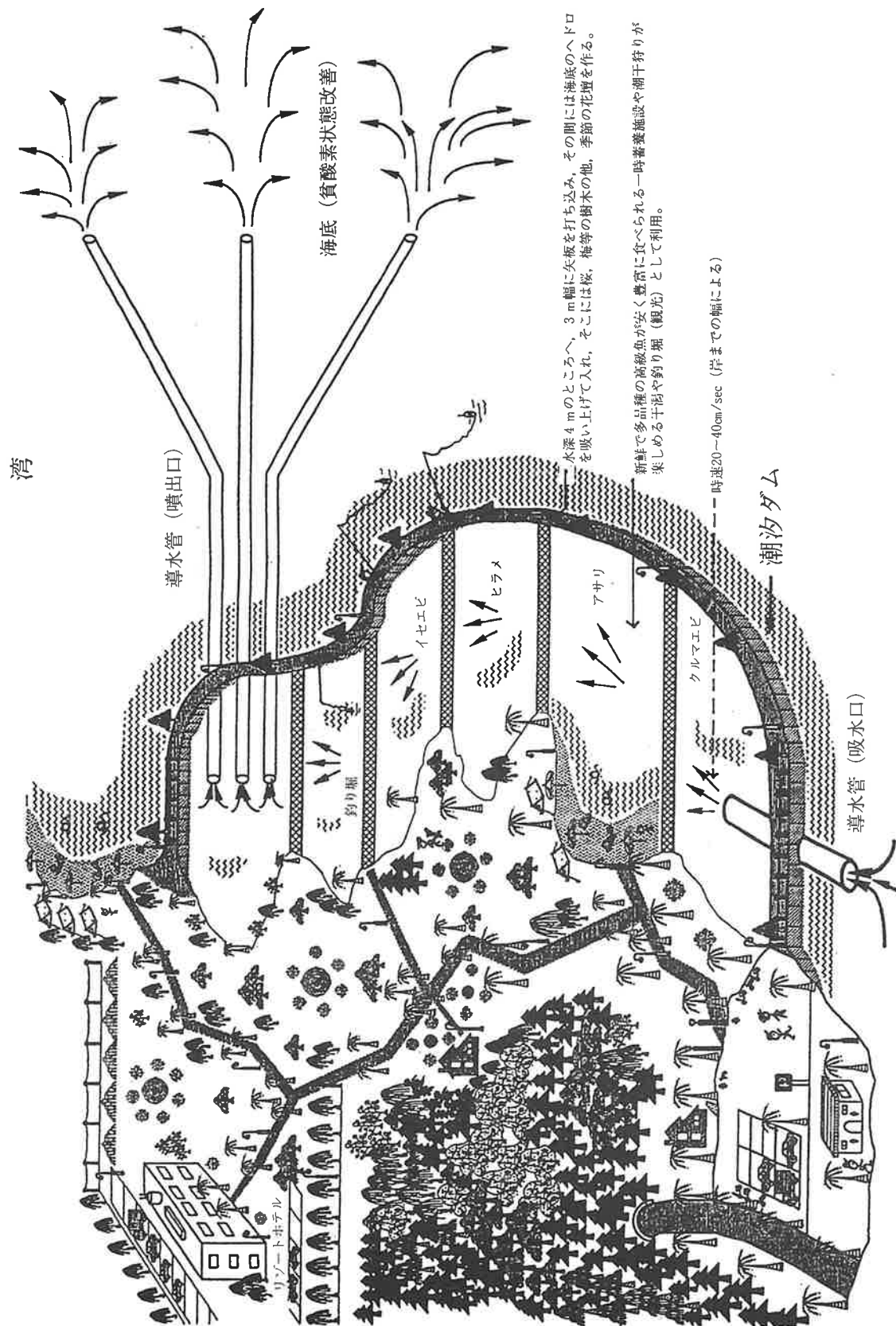


図9.1 潮汐ダムの浦ノ内湾への適用例

Ⅲ 要 約

1. 湾内の11定点における水温、塩分、DOの観測を平成5年5月～10月までの間、11回実施した。また、6定点でベントス調査を実施した。
2. 基礎環境調査では、貧酸素水塊の動向に着目すると、5/24の観測開始時点から湾には成層が発達しており、これに伴い8月上旬まで底層は貧酸素化している。しかし、8月中旬以降は相次ぐ台風による海水混合や湾外水の差し込み強度が強かったため底層の貧酸素状態は改善され、10月以降の混合期までこの状態が続いた。
3. ベントス調査を実施し、現存量や底泥の硫化物量などから、アサリの棲息にはDO以外のT-Sなど他の要因が考えられ、湾の中心軸を基準すると湾口からおよそ1/3位までがアサリの生息限界域であると考えられた。
4. ベントス調査結果から類似度C π 指数、多様度H'、均衡度J'を計算した結果から、湾中央部と湾口部の大きく2グループに分けることができ、後者のH'、J'の値が高いことがわかった。
5. 浦ノ内湾のクルマエビ幼稚仔保育場を実験用に改造した模擬潮汐ダム（貯水池面積1570m²、管径300mm、管長11m、全損失係数7.4の流入導水管、管径200mm、管長60m、全損失係数14.6の流出入導水管）を用いて観測実験を行った。
6. 湾の平均潮差は105.6cmで、湾外（桂浜）の98.4cmに比べて大きく、潮汐の位置エネルギーを利用する潮汐ダムは浦ノ内湾の貧酸素化防止に有効である。
7. TPT(a)はOPTに比べて潮汐エネルギーを有効に利用することができる。また、貯水池内は流れが形成されてDOが豊富なため、タイやクルマエビなどの放流場として、ヒラメやイセエビの蓄養場としての利用が可能である。
8. 湾底の導水口全面には清浄で多種の砂粒径から成り、多様な底生生物の生息するのに適した底質環境が形成される。
9. 導水管の両端や内壁面にはフジツボなど生物が多量に付着し、導水機能を低下さす恐れがあり、その対策が重要である。生物除去対策には発電冷却海水取水パイプや養魚池への海水取水パイプに用いられている既往の生物除去法が参考になる。
10. 平成3・4年度で得た導水管水理算定法、噴流の鉛直循環規模算定法の精度を検討し、潮汐ダム規模の算定法を示した。同法に基づき浦ノ内湾の貧酸素化防止に必要な潮汐ダム規模を求め、水産・行楽など多目的潮汐ダムの造成例を示した。

IV 参考文献

- 1) 木村晴保：潮汐ダムによる貧酸素化の防止，水産土木，25(2)，pp. 59-60，1989.
- 2) 宗景志活：高知大学・黒潮圏報，くろしお，NO. 6，38-42，1991.
- 3) 宗景志活・木村晴保・村田宏・森山貴光・田島健司：浦の内湾における湾外水の差込み現象と貧酸素水塊の消長について，日水誌，57(9)，1635-1643，1991.
- 4) 宗景志活・木村晴保・田島健司：差込み現象が浦の内湾の海洋環境に及ぼす影響，第36回海岸工学講演会論文集，pp. 779-783，1990.
- 5) 玉井恭一：底生生物，海面養殖と養魚場環境（日本水産学会編），水産学シリーズ，82，恒星社厚生閣，pp. 69-78，1990.
- 6) 玉井恭一・森本晴之：底質とベントスからみた浦ノ内湾の有機汚染，日本ベントス研究会誌，38，pp. 27-34，1990.
- 7) 木元新作：動物群集研究法 I，共立出版，東京，pp. 54-94，1976.
- 8) 木元新作・武田博清：群集生態学入門，共立出版，東京，pp. 123-151，1989.
- 9) 高知県水産試験場：昭和62年度赤潮対策技術開発試験報告書 4-(1)内湾における漁場環境の総合的保全技術の開発，pp. 10-33，1986.
- 10) 本間仁：水理学，丸善出版，東京，pp. 101-111，1975.
- 11) 本間仁・米元卓介・米屋秀三：水理学入門，森北出版，東京，pp. 78，82，1966.
- 12) 土木学会編：水理公式集，土木学会出版，東京，pp. 153，1965.
- 13) 高知県水産試験場：平成4年度貧酸素水塊被害防止対策事業報告書，pp. 40，41，1993.

付 図 ・ 原 表

観測日 : ST.1	93.5.24	9:28~32	11:40~45	10:36~44
Depth(m)	3.8m 7.0m S 32.44 32.46 32.47 32.60 B-1	2.0m 17.9m S 29.70 31.50 32.27 32.55 32.67 32.79 32.94 33.07 33.30 33.29	2.7m 13.1m S 29.00 31.90 32.28 32.35 32.52 32.64 33.06	10:36~44 D0(ppm) 10.8 11.6 8.5 7.1 5.8 4.6 2.9
ST.2	13:24~30	11:02~07	10:25~30	
Depth(m)	2.4m 7.7m S 31.10 31.25 32.32 32.83 32.83 B-1	2.3m 14.0m S 29.75 31.90 32.26 32.46 32.54 32.64 32.75 32.93	3.0m 13.6m S 28.80 31.80 32.29 32.45 32.55 32.68 32.79 32.80	10:25~30 D0(ppm) 11.8 12.4 8.5 6.9 6.1 4.8 4.1 3.6
ST.3	12:31~36	10:48~55	10:10~18	
Depth(m)	2.5m 12.2m S 30.50 31.80 32.38 32.55 32.63 32.96 33.14 B-1	2.4m 18.0m S 28.90 31.80 32.21 32.45 32.52 32.64 32.75 33.08 33.22 33.26	2.5m 12.2m S 28.30 31.20 32.33 32.46 32.56 32.62 32.70	10:10~18 D0(ppm) 10.8 12.8 8.3 6.6 5.3 3.7 1.7
ST.4	12:55~13:	10:00~06	10:00~06	
Depth(m)	2.7m 13.9m S 29.80 31.60 32.26 32.49 32.65 32.75 32.93 33.20 B-1	3.0m 9.2m S 29.50 31.90 32.28 32.39 33.52	3.0m 9.2m S 29.50 31.90 32.28 32.39 33.52	10:00~06 D0(ppm) 10.7 12.0 8.7 6.6 4.6

—292—

観測日：93.6.25		5.0m		9:18~22		ST.5		1.7m		11:30~36		ST.8		1.4m		13:07~15	
ST.1		透明度： 水深：		D0(ppm)		Depth(m)		透明度： 水深：		D0(ppm)		Depth(m)		透明度： 水深：		D0(ppm)	
Depth(m)		W.T(℃)						W.T(℃)						W.T(℃)			
0	23.2	23.70	7.2	0	26.2	16.60	12.5	0	26.9	19.30	12.4	0	26.9	19.30	12.4	0	26.9
2	23.4	30.60	6.5	2	24.3	26.70	11.0	2	26.0	26.70	16.2	2	26.0	26.70	16.2	2	26.0
B-1	23.3	31.80	6.5	4	23.8	28.30	7.1	4	24.5	28.30	8.9	4	24.5	28.30	8.9	4	24.5
				6	23.5	28.80	6.0	6	24.0	29.20	5.8	6	24.0	29.20	5.8	6	24.0
ST.2	透明度：	2.3m	9:29~35	8	23.3	29.60	5.0	8	23.9	29.70	4.5	8	23.9	29.70	4.5	8	23.9
	水深：	9.1m		10	23.2	30.50	4.1	10	23.8	30.40	3.8	10	23.8	30.40	3.8	10	23.8
Depth(m)	W.T(℃)	S	D0(ppm)	12	22.9	31.50	2.8	B-1	21.7	32.40	0.4	B-1	23.0	31.80	1.6		
0	25.0	21.60	10.9	14	22.0	32.20	1.1										
2	23.5	28.40	6.5	16	21.8	32.30	0.5	ST.9	透明度：	1.7m	13:20~26	ST.9	透明度：	1.7m	13:20~26		
4	23.4	28.80	6.3	B-1	21.7	32.40	0.4		水深：	14.3m			水深：	13.1m			
6	23.3	28.90	6														
B-1	23.2	29.30	5.6	ST.6	透明度：	1.7m	12:02~08	ST.6	透明度：	1.7m	12:02~08	Depth(m)	W.T(℃)	16.50	12.7		
					水深：	14.3m			水深：	14.3m		0	26.9	16.50	12.7		
ST.3	透明度：	1.9m	10:59~11:05	0	26.0	18.20	12.2	0	26.0	18.20	12.2	2	25.4	26.70	15.0		
	水深：	12.6m		2	24.9	26.80	13.0	2	24.9	26.80	13.0	4	24.2	28.50	7.7		
Depth(m)	W.T(℃)	S	D0(ppm)	4	23.9	28.30	7.5	4	23.9	28.30	7.5	6	23.8	29.20	5.8		
0	25.5	19.60	11.4	6	23.7	29.10	5.8	6	23.7	29.10	5.8	8	23.5	29.80	4.6		
2	24.1	26.80	8.6	8	23.4	29.60	4.6	8	23.4	29.60	4.6	10	23.8	30.50	3.8		
4	23.8	27.80	7.1	10	23.2	30.40	3.0	10	23.2	30.40	3.0	12	23.2	31.50	2.5		
6	23.3	29.40	5.4	B-1	22.2	32.10	1.4	B-1	22.2	32.10	1.4	B-1	23.2	31.50	2.5		
8	23.2	29.70	5.0														
10	23.0	30.50	4.0														
B-1	22.8	31.20	2.8	ST.7	透明度：	1.5m	12:15~25	ST.7	透明度：	1.5m	12:15~25	Depth(m)	W.T(℃)	13.30	12.8		
					水深：	18.4m			水深：	18.4m		0	26.1	13.30	12.8		
ST.4	透明度：	2.0m	11:50~55									2	26.1	27.00	17.8		
	水深：	14.5m										4	24.2	28.60	7.8		
Depth(m)	W.T(℃)	S	D0(ppm)	0	26.3	14.60	12.5	0	26.3	14.60	12.5	6	24.0	29.30	5.9		
0	25.0	18.80	11.2	2	25.3	26.30	14.6	2	25.3	26.30	14.6	8	23.8	29.80	4.8		
2	24.8	26.90	12.5	4	23.8	28.60	6.8	4	23.8	28.60	6.8	10	24.0	30.30	4.1		
4	23.9	28.40	7.3	6	23.5	29.40	5.5	6	23.5	29.40	5.5	B-1	24.0	30.60	3.6		
6	23.5	29.00	5.7	8	23.5	29.70	4.7	8	23.5	29.70	4.7						
8	2.5	29.50	5.1	10	23.5	30.40	4.0	10	23.5	30.40	4.0	ST.11	透明度：	1.3m	13:41~46		
10	23.2	30.20	4.2	12	22.9	31.60	2.6	12	22.9	31.60	2.6		水深：	8.5m			
12	22.7	31.80	2.1	14	22.0	32.10	1.0	14	22.0	32.10	1.0	Depth(m)	W.T(℃)	S	D0(ppm)		
14	22.0	32.20	0.8	16	21.8	32.27	0.4	16	21.8	32.27	0.4	0	26.9	14.50	13.1		
B-1	22.2	32.10	1.6	B-1	21.7	32.22	0.4	B-1	21.7	32.22	0.4	2	27.1	27.40	19.2		
												4	25.5	28.80	11.5		
												6	24.9	29.70	7.2		
												B-1	24.1	30.30	3.9		

[illegible]

観測日: 93.7.22	ST.1	9:35~40		11:42~49		10:59~11:03	
		2.9m 13.0m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 20.0m	透明度: 水深: W.T(°C)	2.0m 12.9m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	28.20	7.8	22.80	11.2	22.30	10.8
	2	28.30	7.7	27.20	9.6	27.30	9.7
	4	28.30	7.7	28.20	6.0	28.20	3.5
	6	28.40	7.5	28.50	5.0	28.50	1.8
	8	28.30	7.6	28.80	4.1	28.80	0.9
	10	28.50	7.6	29.10	3.5	29.10	0.7
	B-1	28.50	7.5	29.30	2.5	29.30	0.4
	ST.2	13:30~35		10:48~54			
	ST.2	1.8m 14.8m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 13.6m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 13.6m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	24.40	11.2	21.80	11.4	21.80	11.4
	2	25.40	11.7	27.40	7.8	27.40	7.8
	4	24.9	9.0	27.90	3.9	27.90	3.9
	6	24.7	7.1	28.50	3.1	28.50	3.1
	8	24.5	7.1	28.80	2.5	28.80	2.5
	10	24.5	6.9	29.00	1.5	29.00	1.5
	12	24.3	5.8	29.40	0.4	29.40	0.4
	B-1	23.9	3.4	29.50	0.1	29.50	0.1
	ST.3	12:16~21		10:39~44			
	ST.3	1.9m 11.8m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 12.2m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 12.2m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	24.40	11.2	22.70	11.8	22.70	11.8
	2	25.2	8.7	27.60	8.7	27.60	8.7
	4	24.7	5.8	28.20	2.3	28.20	2.3
	6	24.3	5.4	28.40	1.4	28.40	1.4
	8	24.2	5.0	28.70	1.2	28.70	1.2
	10	24.0	2.7	29.00	0.6	29.00	0.6
	B-1	23.6	0.6	29.30	0.4	29.30	0.4
	ST.4	11:32~38		10:27~33			
	ST.4	1.9m 13.8m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 9.3m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 9.3m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	23.00	12.0	23.20	12.0	23.20	12.0
	2	25.3	8.9	27.50	8.7	27.50	8.7
	4	24.5	4.4	28.10	0.9	28.10	0.9
	6	24.2	3.7	28.80	0.2	28.80	0.2
	8	24.1	4.5	28.80	0.3	28.80	0.3
	10	23.9	3.4	28.80	0.2	28.80	0.2
	12	23.5	1.2	28.80	0.2	28.80	0.2
	B-1	23.4	0.8	28.80	0.2	28.80	0.2
	ST.5	11:42~49		10:59~11:03			
	ST.5	1.9m 20.0m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 20.0m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 20.0m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	28.3	11.2	22.80	11.2	22.80	11.2
	2	25.4	9.6	27.20	9.6	27.20	9.6
	4	24.8	6.0	28.20	6.0	28.20	6.0
	6	24.3	5.0	28.50	5.0	28.50	5.0
	8	24.1	4.1	28.80	4.1	28.80	4.1
	10	23.9	3.5	29.10	3.5	29.10	3.5
	12	23.8	2.5	29.30	2.5	29.30	2.5
	14	23.4	0.5	29.90	0.5	29.90	0.5
	16	23.0	0.1	30.40	0.1	30.40	0.1
	18	23.0	0.1	30.50	0.1	30.50	0.1
	B-1	23.0	0.1	30.40	0.1	30.40	0.1
	ST.6	11:23~28		10:39~44			
	ST.6	1.9m 13.7m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 13.7m	透明度: 水深: W.T(°C)	1.9m 13.7m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	27.9	11.2	22.10	11.2	22.10	11.2
	2	25.5	6.5	27.50	6.5	27.50	6.5
	4	24.7	5.7	28.30	5.7	28.30	5.7
	6	24.2	3.9	28.70	3.9	28.70	3.9
	8	24.1	2.8	28.70	2.8	28.70	2.8
	10	24.0	3.0	28.90	3.0	28.90	3.0
	12	23.8	1.9	29.30	1.9	29.30	1.9
	B-1	23.6	1.1	29.70	1.1	29.70	1.1
	ST.7	11:09~16		10:39~44			
	ST.7	2.0m 18.2m	透明度: 水深: W.T(°C)	2.0m 18.2m	透明度: 水深: W.T(°C)	2.0m 18.2m	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)	S	D0(ppm)
	0	28.2	12.7	22.40	12.7	22.40	12.7
	2	26.0	9.4	27.00	9.4	27.00	9.4
	4	24.9	4.5	27.90	4.5	27.90	4.5
	6	24.2	3.1	28.60	3.1	28.60	3.1
	8	24.0	2.9	28.70	2.9	28.70	2.9
	10	24.0	3.0	29.00	3.0	29.00	3.0
	12	23.8	1.9	29.20	1.9	29.20	1.9
	14	23.5	0.2	29.70	0.2	29.70	0.2
	16	23.2	0.1	30.10	0.1	30.10	0.1
	B-1	23.1	0.1	30.40	0.1	30.40	0.1

観測日: 93.8.5		9:24~29		11:04~11		10:24~28	
ST.1	透明度: 水深:	4.0m 8.3m	D0(ppm) S	2.0m 19.3m	ST.5	透明度: 水深:	2.1m 13.0m
Depth(m)	W.T(°C)	25.70 26.30 26.30 26.40 26.80	6.7 6.9 6.9 7.0 7.0	S 14.80 24.40 26.60 27.60 28.30	Depth(m)	W.T(°C)	S 12.70 24.00 26.20 27.20 27.60 28.00 28.60
0	25.0			0	0	27.7	D0(ppm)
2	25.0			2	2	26.3	9.5
4	25.0			4	4	25.2	9.0
6	24.9			6	6	25.0	3.7
B-1	24.9			8	8	24.9	2.4
				10	10	24.8	1.9
				12	12	24.7	0.9
				14	14	24.4	0.2
				16	16	24.1	
				18	18	23.9	
				B-1	B-1	23.7	
						23.6	
						23.5	
						23.4	
						23.3	
						23.2	
						23.1	
						23.0	
						22.9	
						22.8	
						22.7	
						22.6	
						22.5	
						22.4	
						22.3	
						22.2	
						22.1	
						22.0	
						21.9	
						21.8	
						21.7	
						21.6	
						21.5	
						21.4	
						21.3	
						21.2	
						21.1	
						21.0	
						20.9	
						20.8	
						20.7	
						20.6	
						20.5	
						20.4	
						20.3	
						20.2	
						20.1	
						20.0	
						19.9	
						19.8	
						19.7	
						19.6	
						19.5	
						19.4	
						19.3	
						19.2	
						19.1	
						19.0	
						18.9	
						18.8	
						18.7	
						18.6	
						18.5	
						18.4	
						18.3	
						18.2	
						18.1	
						18.0	
						17.9	
						17.8	
						17.7	
						17.6	
						17.5	
						17.4	
						17.3	
						17.2	
						17.1	
						17.0	
						16.9	
						16.8	
						16.7	
						16.6	
						16.5	
						16.4	
						16.3	
						16.2	
						16.1	
						16.0	
						15.9	
						15.8	
						15.7	
						15.6	
						15.5	
						15.4	
						15.3	
						15.2	
						15.1	
						15.0	
						14.9	
						14.8	
						14.7	
						14.6	
						14.5	
						14.4	
						14.3	
						14.2	
						14.1	
						14.0	
						13.9	
						13.8	
						13.7	
						13.6	
						13.5	
						13.4	
						13.3	
						13.2	
						13.1	
						13.0	
						12.9	
						12.8	
						12.7	
						12.6	
						12.5	
						12.4	
						12.3	
						12.2	
						12.1	
						12.0	
						11.9	
						11.8	
						11.7	
						11.6	
						11.5	
						11.4	
						11.3	
						11.2	
						11.1	
						11.0	
						10.9	
						10.8	
						10.7	
						10.6	
						10.5	
						10.4	
						10.3	
						10.2	
						10.1	
						10.0	
						9.9	
						9.8	
						9.7	
						9.6	
						9.5	
						9.4	
						9.3	
						9.2	
						9.1	
						9.0	
						8.9	
						8.8	
						8.7	
						8.6	
						8.5	
						8.4	
						8.3	
						8.2	
						8.1	
						8.0	
						7.9	
						7.8	
						7.7	
						7.6	
						7.5	
						7.4	
						7.3	
						7.2	
						7.1	
						7.0	
						6.9	
						6.8	
						6.7	
						6.6	
						6.5	
						6.4	
						6.3	
						6.2	
						6.1	
						6.0	
						5.9	
						5.8	
						5.7	
						5.6	
						5.5	
						5.4	
						5.3	
						5.2	
						5.1	
						5.0	
						4.9	
						4.8	
						4.7	
						4.6	
						4.5	
						4.4	
						4.3	
						4.2	
						4.1	
						4.0	
						3.9	
						3.8	
						3.7	
						3.6	
						3.5	
						3.4	
						3.3	
						3.2	
						3.1	
						3.0	
						2.9	
						2.8	
						2.7	
						2.6	
						2.5	
						2.4	
						2.3	
						2.2	
						2.1	
						2.0	
						1.9	
						1.8	
						1.7	
						1.6	
						1.5	
						1.4	
						1.3	
						1.2	
						1.1	
						1.0	
						0.9	
						0.8	
						0.7	
						0.6	
						0.5	
						0.4	
						0.3	
						0.2	
						0.1	
						0.0	
						-0.1	
						-0.2	
						-0.3	
						-0.4	
						-0.5	
						-0.6	
						-0.7	
						-0.8	
						-0.9	
						-1.0	
						-1.1	
						-1.2	
						-1.3	
						-1.4	
						-1.5	
						-1.6	
						-1.7	
						-1.8	
						-1.9	
						-2.0	
						-2.1	
						-2.2	
						-2.3	
						-2.4	
						-2.5	
						-2.6	
						-2.7	
						-2.8	
						-2.9	

観測日: 93.8.19	ST.1		9:32~38		ST.5		11:25~32		ST.8		10:40~46	
	透明度: 水深: W.T(°C)		5.0m 8.0m S		透明度: 水深: W.T(°C)		1.1m 18.6m S		透明度: 水深: W.T(°C)		1.5m 12.5m S	
	Depth(m)		0 2 4 6 B-1	D0(ppm) 6.4 6.4 6.3 6.2 6.2	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 12 14 16 B-1	D0(ppm) 10.8 1.5 2.6 4.1 5.0 5.2 5.4 5.5 5.4	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 B-1	D0(ppm) 11.2 1.5 0.4 2.5 3.9 4.2 4.8
	ST.2		12:57~13:02		ST.6		11:04~10		ST.9		10:30~37	
	透明度: 水深: W.T(°C)		2.3m 12.7m S		透明度: 水深: W.T(°C)		2.4m 13.6m S		透明度: 水深: W.T(°C)		1.9m 13.5m S	
	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 B-1	D0(ppm) 9.1 4.3 4.0 4.5 5.3 5.5 5.5	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 12 B-1	D0(ppm) 10.5 0.8 2.9 4.1 4.4 5.1 5.5 5.6	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 12 B-1	D0(ppm) 9.2 0.5 0.4 1.7 3.9 4.6 5.2 5.3
	ST.3		12:04~07		ST.7		10:51~59		ST.10		10:21~26	
	透明度: 水深: W.T(°C)		2.3m 11.6m S		透明度: 水深: W.T(°C)		1.1m 18.0m S		透明度: 水深: W.T(°C)		2.0m 12.0m S	
	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 B-1	D0(ppm) 12.4 2.8 4.1 4.9 5.3 5.5 5.6	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 12 B-1	D0(ppm) 12.5 2.0 0.5 3.4 4.3 4.9 5.0 5.3 5.4	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 B-1	D0(ppm) 9.0 0.5 0.2 1.4 4.3 4.6 5.0
	ST.4		11:16~21		ST.11		10:10~15		ST.11		10:10~15	
	透明度: 水深: W.T(°C)		2.2m 14.0m S		透明度: 水深: W.T(°C)		2.0m 9.2m S		透明度: 水深: W.T(°C)		2.0m 9.2m S	
	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 12 B-1	D0(ppm) 10.6 2.7 2.4 4.3 4.9 5.2 5.2 5.5	Depth(m)		0 2 4 6 8 10 12 B-1	D0(ppm) 23.4 25.0 24.3 25.0 25.5 25.5 25.5	Depth(m)		0 2 4 6 8 B-1	D0(ppm) 8.6 0.5 0.2 2.7 3.2 3.3

[illegible]

[illegible]

—300—

観測日: 93.10.28	ST.1	9:18~22		10:58~11:01		10:16~21	
		4.6m 6.5m S	透明度: 水深: W.T(°C)	6.8m 17.9m S	透明度: 水深: W.T(°C)	5.5m 12.5m S	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	D0(ppm)	0	D0(ppm)	0	D0(ppm)	0
		33.05	21.9	32.70	21.7	32.61	21.7
		33.13	2	32.74	2	32.56	2
		33.16	4	32.74	4	32.55	4
		33.20	6	32.75	6	32.57	6
	B-1	6.1	8	32.78	8	32.57	8
			10	32.80	10	32.57	10
			12	32.82	12	32.57	12
			14	32.81	14	32.57	14
			16	32.81	16	32.57	16
			B-1	32.82	B-1	32.57	B-1
	ST.2	12:35~38		10:07~12		10:16~21	
		4.9m 19.5m S	透明度: 水深: W.T(°C)	6.8m 13.9m S	透明度: 水深: W.T(°C)	3.5m 13.5m S	透明度: 水深: W.T(°C)
	Depth(m)	D0(ppm)	0	D0(ppm)	0	D0(ppm)	0
		32.87	21.6	32.62	21.7	32.63	21.7
		32.93	2	32.66	2	32.59	2
		32.95	4	32.66	4	32.63	4
		33.00	6	32.67	6	32.64	6
		33.02	8	32.68	8	32.63	8
		33.06	10	32.71	10	32.63	10
		33.21	12	32.71	12	32.62	12
		33.15	14	32.74	14	32.63	14
		33.24	16	32.75	16	32.63	16
		33.26	18		18	32.63	18
	B-1	6.0	B-1		B-1	32.63	B-1
	ST.3	11:29~32		9:57~10:03			
		6.7m 11.9m S	透明度: 水深: W.T(°C)	2.9m 11.4m S	透明度: 水深: W.T(°C)		
	Depth(m)	D0(ppm)	0	D0(ppm)	0		
		32.65	21.8	32.52	21.4		
		32.74	2	32.52	2		
		32.81	4	32.52	4		
		32.86	6	32.52	6		
		32.86	8	32.50	8		
		32.84	10	32.54	10		
		32.86	12	32.56	12		
	B-1	5.7	B-1		B-1		
	ST.4	10:50~53		9:49~52			
		6.8m 13.7m S	透明度: 水深: W.T(°C)	2.0m 8.9m S	透明度: 水深: W.T(°C)		
	Depth(m)	D0(ppm)	0	D0(ppm)	0		
		32.64	21.6	32.47	21.3		
		32.77	2	32.49	2		
		32.77	4	32.49	4		
		32.78	6	32.49	6		
		32.74	8	32.49	8		
		32.74	10	32.49	10		
		32.74	12	32.49	12		
	B-1	5.7	B-1		B-1		
		31.74		32.50			

ベントス集計表 5年度

調査年月日：93-5-24

類型区分	S.T. A		S.T. B		S.T. C		S.T. D		S.T. E		S.T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	フレカラ科テナガフレカラ (<i>Caprella gigantea</i>)												STF なし
	フレカラ科カマフレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	フレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)						5	0.003		4	0.001		
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)									1	0.001		
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)												
貝類	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)												
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca brabicornis</i>)												
	アサリ						18	4.770	23	9.875			
	ホトギスガイ						104	13.374	8	0.715			
	シズクガイ	24	1.034	16	0.693	4	0.070	5	0.037	7	0.020		
	キセワタガイ												
多毛類	エマイボタンガイ												
	その他						2	1.638	1	0.036			
	スビオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio krusadensis</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
毛類	スビオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)			2	0.049	1	0.004	4	0.032	3	0.024		
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スビオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
類	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chinri</i>)					1	0.423						
	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-6-11

類型区分	S.T. A		S.T. B		S.T. C		S.T. D		S.T. E		S.T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	ワレカラ科テナガワレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)												
	ワレカラ科カマテワレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	ワレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)								14	0.009			
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)												
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
類	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)												
	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)												
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca brabicornis</i>)										1	0.057	
貝類	アサリ						2	0.343	44	29.228			
	ホトトギスガイ						48	9.118	76	12.776			
	シズクガイ	6	0.116	15	0.372	1	0.016		2	0.034	1	0.019	
	キセワタガイ												
	エマイボタンガイ												
多毛類	その他												
	スビオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)			1	0.005	11	0.007						
	スビオ科 (<i>Prionospio krusadensis</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
毛類	スビオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)												
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スビオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)												
類	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chironi</i>)												
	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

ベントス集計表 5 年度

調査年月日：92-6-25

類型区分		ST. A	ST. B	ST. C	ST. D	ST. E	ST. F	備考
		個体数：湿重量	個体数：湿重量	個体数：湿重量	個体数：湿重量	個体数：湿重量	個体数：湿重量	
甲殻類	ワレカラ科テナガワレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)							
	ワレカラ科カマテワレカラ (<i>Caprella simia</i>)							
	ワレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)							
	ヨコエビ亜目ドロクダシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)							
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)							
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)						1 0.348	
貝類	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)							
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca brabicornis</i>)							
	アサリ				5 4.833			
	ホトギスガイ				37 12.517		57 9.554	
	シズクガイ	4 0.104	8 0.062				1 0.009	
	キセワタガイ							
多毛類	エマイボタンガイ							
	その他	1 0.003						
	スビオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)	1 0.002	1 0.001					
	スビオ科 (<i>Prionospio krusadensis</i>)							
	スビオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)							
	スビオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)							
毛類	スビオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)							
	スビオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)							
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)							
	スビオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)							
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)							
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)							
類	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)							
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chirori</i>)							
	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)							

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日: 92-7-9

類型区分	S.T. A		S.T. B		S.T. C		S.T. D		S.T. E		S.T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
ワレカラ科テナガワレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)													
ワレカラ科カマテワレカラ (<i>Caprella simia</i>)													
ワレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)							2	0.001	17	0.011			
ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)							15	0.005	1	0.003	1	0.001	
等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)													
ロウソクエビ科の一種 (<i>Procecidiae</i>)													
コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)													
スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amberisca trahicornis</i>)													
アサリ							12	6.947	146	38.665			
ホトトギスガイ							1	0.317	31	10.815	26	5.348	
シズクガイ													
キセワタガイ									2	0.005	4	0.061	
エマイボタンガイ													
その他							1	0.012					
スビオ科 (<i>Prionospio sexaculata</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio bruscadensis</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)													
コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)													
スビオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)													
キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)													
キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)													
キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)													
チロリ科チロリ (<i>Glycera chironi</i>)													
チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)													

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-7-22

類型区分	S T. A		S T. B		S T. C		S T. D		S T. E		S T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	フレカラ科テナガフレカラ (<i>Caprella gigantea</i>)						3	0.001					
	フレカラ科カマフレカラ (<i>Caprella simia</i>)								1	0.001			
	フレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)						3	0.005					
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)						1	0.001					
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
貝類	ロウソクエビ科の一種 (<i>Procladius</i>)												
	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)												
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amberisca brachicornis</i>)						7	7.826	2	1.692			
多毛類	アサリ						1	0.312	35	70.900	32	8.240	
	ホトトギスガイ												
	シズクガイ												
	キセワタガイ								1	0.004			
	エマイボタンガイ												
毛類	その他						5	0.003					
	スピオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio brucei</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)												
	コオニスピア (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スピオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)												
	キボシイソムシ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)						1	0.002	2	0.002			
類	キボシイソムシ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
	キボシイソムシ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chirori</i>)						1	0.002					
	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-8-5

類型区分	S T . A		S T . B		S T . C		S T . D		S T . E		S T . F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
ワレカラ科テナガワレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)													
ワレカラ科カマテワレカラ (<i>Caprella simia</i>)													
ワレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)													
ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)													
等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)													
ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)													
コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)													
スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amberisca bradicornis</i>)													
アサリ							5	4.546	5	2.476			
ホトトギスガイ							71	31.460	4	1.396			
シズクガイ													
キセワタガイ													
エマイボタンガイ													
その他													
スビオ科 (<i>Prionospio sexaculata</i>)					1	0.003			11	0.009	1	0.001	
スビオ科 (<i>Prionospio bruceadensis</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)													
スビオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)													
コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)													
スビオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)													
キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)							5	0.032	8	0.056	4	0.018	
キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)													
キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)													
チロリ科チロリ (<i>Glycera chirori</i>)					2	0.004							
チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)													

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-8-19

類型区分	ST. A		ST. B		ST. C		ST. D		ST. E		ST. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	フレカラ科テナガフレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)												
	フレカラ科カマテフレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	フレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)								1	0.001			
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)								1	0.001			
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Procecididae</i>)												
貝類	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)												
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca bradicornis</i>)												
	アサリ						8	11.730	7	9.580			
	ホトトギスガイ										3	2.080	
	シズクガイ												
	キセワタガイ												
多毛類	エマイボタンガイ												
	その他												
	スピオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)				5	0.038	8	0.020	2	0.010			
	スピオ科 (<i>Prionospio krusadenis</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
毛類	スピオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)												
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スピオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)				1	0.002	1	0.001	3	0.051	1	0.001	
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
チロリ科	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chironi</i>)						2	0.020					
	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-9-9

類型区分	S T. A		S T. B		S T. C		S T. D		S T. E		S T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	ワレカラ科テナガワレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)												
	ワレカラ科カマテワレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	ワレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)												
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)												
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)												
	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)								1	0.131			
貝類	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca brachicornis</i>)												
	アサリ						1	0.040	7	11.750			
	ホトギスガイ												
	シズクガイ				1	0.020							
	キセワタガイ												
	エマイボタンガイ												
	その他												
多毛類	スピオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio krusadensis</i>)	1	0.020				7	0.050	3	0.005			
	スピオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)						1	0.015					
	スピオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)												
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
毛類	スピオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)						1	0.025					
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chirori</i>)						1	0.035					
	チロリ科カタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-9-24

類型区分	ST. A		ST. B		ST. C		ST. D		ST. E		ST. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	ワレカラ科テナガワレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)												
	ワレカラ科カマテワレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	ワレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)												
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Carophium</i> sp.)												
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)												
貝類	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)												
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amberisca bradicornis</i>)												
	アサリ								7	8.767			
	ホトトギスガイ												
	シズクガイ				1	0.060							
	キセワタガイ												
多毛類	エマイボタンガイ												
	その他												
	スピオ科 (<i>Prionospio sexaculata</i>)			1	0.001	3	0.040		14	0.040			
	スピオ科 (<i>Prionospio krusenstedeni</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)			2	0.014								
	スピオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
毛類	スピオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)												
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スピオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)			1	0.007								
	キボシイソムメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)										11	0.200	
	キボシイソムメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
チロリ科	キボシイソムメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chinorri</i>)												
チロリ科	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日：92-10-14

種類区分	S.T. A		S.T. B		S.T. C		S.T. D		S.T. E		S.T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	フレカラ科テナガフレカラ (<i>Caprella giganteochir</i>)												
	フレカラ科カマテフレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	フレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)												
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)												
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)												
貝類	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)										1	0.002	
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca bradicornis</i>)												
	アサリ						4	9.565					
	ホトトギスガイ										13	7.961	
	シズクガイ			2	0.165						4	0.108	
	キセワタガイ												
多毛類	エマイボタンガイ												
	その他												
	スビオ科 (<i>Prionospio sexaculata</i>)						10	0.010	19	0.032			
	スビオ科 (<i>Prionospio brusadensis</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
毛類	スビオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)												
	スビオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)			1	0.001								
	コオニスビオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スビオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)												
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)						2	0.018	11	0.053	1	0.013	
	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)								3	0.012			
チロリ科	キボシイソメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chirori</i>)												
	チロリ科キタチロリ (<i>Glycera capitata</i>)					1	0.044						

[illegible]

ベントス集計表 5年度

調査年月日: 92-10-28

類型区分	S.T. A		S.T. B		S.T. C		S.T. D		S.T. E		S.T. F		備考
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
甲殻類	フレカラ科テナガフレカラ (<i>Caprella gigantea</i>)												
	フレカラ科カマテフレカラ (<i>Caprella simia</i>)												
	フレカラ科の一種 (<i>Caprella</i> sp.)												
	ヨコエビ亜目ドロクダムシ科の一種 (<i>Corophium</i> sp.)												
	等脚目の一種 (<i>Isopoda</i>)												
	ロウソクエビ科の一種 (<i>Processidae</i>)												
貝類	コエビ下目 (<i>Caridea</i> sp.)												
	スガメソコエビ科タビナガスガメ (<i>Amperisca brachicornis</i>)								3	0.007			
	アサリ						3	0.711	1	2.198			
	ホトトギスガイ												
	シズクガイ	1	0.148	1	0.005								
	キセワタガイ												
多毛類	エマイボタンガイ			1	0.022	1	0.026	1	3.639		1	0.018	
	その他												
	スピオ科 (<i>Prionospio sexoculata</i>)				4	0.061	9	0.011	12	0.015			
	スピオ科 (<i>Prionospio krusenstedeni</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio gracilis</i>)												
	スピオ科 (<i>Prionospio pinnata</i>)												
毛類	スピオ科 (<i>Prionospio pulchra</i>)				1	0.001	1	0.001	1	0.001			
	スピオ科 (<i>Prionospio</i> sp.)												
	コオニススピオ (<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>)												
	スピオ科 (<i>Pseudopolydora</i> sp.)			2	0.028								
	キボシイソムメ科 (<i>Lumbrineris longifolia</i>)						4	0.010	3	0.012	1	0.008	
	キボシイソムメ科 (<i>Lumbrineris japonica</i>)												
チロリ科	キボシイソムメ科 (<i>Lumbrineris</i> sp.)												
	チロリ科チロリ (<i>Glycera chitorti</i>)								1	0.078	1	0.050	
チロリ科	チロリ科チロリ (<i>Glycera capitata</i>)												

[illegible]

低層 DO の推移

	5 / 24	6 / 11	6 / 25	7 / 9	7 / 22	8 / 5	8 / 19	9 / 9	9 / 24	10 / 14	10 / 28
ST.A	1.3	1.7	0.4	0.1	0.1	0.1	5.4	3.8	4.8	6.3	5.3
ST.B	—	1.7	0.7	0.3	0.2	0.2	5.9	4.2	4.8	6.6	5.7
ST.C	2.9	2.6	2.8	0.9	0.6	0.8	5.6	5.4	4.5	6.2	5.7
ST.D	—	3.3	2.5	4.0	5.0	2.9	5.6	5.4	4.6	6.9	5.8
ST.E	6.5	7.0	5.4	5.3	3.4	3.7	5.5	5.7	5.2	7.1	6.0
ST.F	—	4.1	4.4	3.0	4.6	3.7	5.5	3.2	4.3	6.3	5.7

T-S 計算値

	5 / 24	6 / 11	6 / 25	7 / 9	7 / 22	8 / 5	8 / 19	9 / 9	9 / 24	10 / 14	10 / 28
ST.A	1.009	0.786	0.747	1.342	0.848	1.300	1.361	1.223	1.221	1.190	1.222
ST.B	1.420	0.489	0.571	0.756	0.663	0.782	0.929	1.105	1.060	0.881	0.910
ST.C	0.159	0.183	0.147	0.191	0.250	0.283	0.338	0.298	0.305	0.258	0.195
ST.D	0.046	0.102	0.201	0.015	0.020	0.124	0.082	0.253	0.169	0.070	0.460
ST.E	0.252	0.124	0.151	0.069	0.146	0.175	0.046	0.069	0.273	0.158	0.246
ST.F	—	0.532	0.503	0.392	0.511	0.122	0.042	0.638	0.514	0.651	0.579

H' 計算値

	5 / 24	6 / 11	6 / 25	7 / 9	7 / 22	8 / 5	8 / 19	9 / 9	9 / 24	10 / 14	10 / 28
ST.A	0.87	0.92	1.57								0.92
ST.B	1.35	0.64	1.24						1.50	2.62	2.37
ST.C	1.75	0.77	0.72	1.69		1.35	1.66	1.58	1.46	1.06	2.53
ST.D	2.12	1.20	1.29	1.83	3.06	1.31	2.58	2.35	1.74	2.09	2.95
ST.E	2.78	1.67		1.37	2.29	3.02	2.84	1.92	2.01	2.33	3.27
ST.F		1.37	0.75	1.74	0.38	1.28	1.79			2.08	1.56

J' 計算値

	5 / 24	6 / 11	6 / 25	7 / 9	7 / 22	8 / 5	8 / 19	9 / 9	9 / 24	10 / 14	10 / 28
ST.A	0.87	0.92	0.79								0.92
ST.B	0.68	0.40	0.78						0.95	0.93	0.79
ST.C	0.88	0.49	0.72	0.84		0.68	0.83	1.00	0.92	0.67	0.90
ST.D	0.67	0.47	0.81	0.71	0.88	0.51	0.86	0.84	0.75	0.74	0.89
ST.E	0.84	0.72		0.53	0.62	0.87	0.82	0.83	0.86	0.83	0.84
ST.F		0.86	0.37	0.75	0.24	0.81	0.90			0.74	0.67

C π 指数計算及びクラスター分析結果

5.24

ST.A					
ST.B	0.9837				
ST.C	0.9186	0.9421			
ST.D	0.0415	0.0466	0.0481		
ST.E	0.1841	0.1981	0.2138	0.4344	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E

ST.A	*ST.B	* 0.9837			
ST.A	*ST.B	*ST.C	* 0.9304		
ST.D	*ST.E	* 0.4344			
ST.A	*ST.B	*ST.C	*ST.D	*ST.E	* 0.1220

6.11

ST.A						
ST.B	0.8773					
ST.C	0.0799	0.1555				
ST.D	0.0000	0.0000	0.0056			
ST.E	0.0197	0.0271	0.0019	0.8357		
ST.F	0.6696	0.2880	0.0263	0.0000	0.0067	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E	ST.F

ST.A	*ST.B	* 0.8773				
ST.D	*ST.E	* 0.8357				
ST.A	*ST.B	*ST.F	* 0.4788			
ST.A	*ST.B	*ST.F	*ST.C	* 0.0873		
ST.A	*ST.B	*ST.F	*ST.C	*ST.D	*ST.E	* 0.0076

6.25

ST.A						
ST.B	0.8243					
ST.C	0.2001	0.1062				
ST.D	0.0000	0.0000	0.6056			
ST.E	0.0000	0.0000	0.9524	0.5890		
ST.F	0.0081	0.0151	0.1347	0.8165	0.1374	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E	ST.F

ST.C	*ST.E	* 0.9524				
ST.A	*ST.B	* 0.8243				
ST.D	*ST.F	* 0.8165				
ST.C	*ST.E	*ST.D	*ST.F	* 0.3667		
ST.A	*ST.B	*ST.C	*ST.E	*ST.D	*ST.F	* 0.0412

7.9

ST.A						
ST.B	1.0000					
ST.C	0.1053	0.1053				
ST.D	0.0000	0.0000	0.3974			
ST.E	0.0000	0.0000	0.0311	0.3942		
ST.F	0.3875	0.3875	0.1324	0.1789	0.1898	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E	ST.F

ST.A	*ST.B	* 1.0000				
ST.C	*ST.D	* 0.3974				
ST.A	*ST.B	*ST.F	* 0.3875			
ST.C	*ST.D	*ST.E	* 0.2127			
ST.A	*ST.B	*ST.F	*ST.C	*ST.D	*ST.E	* 0.0791

7.22

ST.A						
ST.B	0.0000					
ST.C	0.0000	0.0000				
ST.D	0.0000	0.0000	0.0000			
ST.E	0.0000	0.0000	0.0000	0.1466		
ST.F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0697	0.8949	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E	ST.F

ST.E	*ST.F	* 0.8949				
ST.D	*ST.E	*ST.F	* 0.1082			
ST.A	* 0.0000					
ST.B	* 0.0000					
ST.C	* 0.0000					

8.5

ST.A						
ST.B	0.0000					
ST.C	0.0000	0.0000				
ST.D	0.0000	0.0000	0.0030			
ST.E	0.0000	0.0000	0.0792	0.2288		
ST.F	0.0000	0.0000	0.1054	0.0576	0.4575	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E	ST.F

ST.E	*ST.F	* 0.4575				
ST.D	*ST.E	*ST.F	* 0.1432			
ST.C	*ST.D	*ST.E	*ST.F	* 0.0625		
ST.A	* 0.0000					
ST.B	* 0.0000					

8.19

ST.A						
ST.B	0.0000					
ST.C	0.0000	0.0000				
ST.D	0.0000	0.0000	0.6837			
ST.E	0.0000	0.0000	0.2998	0.5247		
ST.F	0.0000	0.0000	0.0517	0.0228	0.0461	
	ST.A	ST.B	ST.C	ST.D	ST.E	ST.F

ST.C	*ST.D	* 0.6837				
ST.C	*ST.D	*ST.E	* 0.4123			
ST.C	*ST.D	*ST.E	*ST.F	* 0.0402		
ST.A	* 0.0000					
ST.B	* 0.0000					

9.9

ST.A						
ST.F	0.0000					
ST.C	0.0000	0.0000				
ST.D	0.0000	0.0000	0.0000			
ST.E	0.0000	0.0000	0.2165	0.4278		
ST.B	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000	0.1077	
	ST.A	ST.F	ST.C	ST.D	ST.E	ST.B

ST.C	*ST.B	* 0.5000				
ST.D	*ST.E	* 0.4278				
ST.C	*ST.B	*ST.D	*ST.E	* 0.0810		
ST.A	* 0.0000					
ST.F	* 0.0000					

9.24

ST.A						
ST.F	0.0000					
ST.C	0.0000	0.0000				
ST.D	0.0000	0.0000	0.0000			
ST.E	0.0000	0.0000	0.6609	0.0099		
ST.B	0.0000	0.0000	0.3273	0.0000	0.3373	
	ST.A	ST.F	ST.C	ST.D	ST.E	ST.B

ST.C	*ST.E	* 0.6609				
ST.C	*ST.E	*ST.B	* 0.3323			
ST.C	*ST.E	*ST.B	*ST.D	* 0.0033		
ST.A	* 0.0000					
ST.F	* 0.0000					

10.14

ST.A

ST.B 0.5200

ST.C 0.9412 0.5939

ST.D 0.0000 0.0794 0.0000

ST.E 0.0000 0.0381 0.0000 0.3529

ST.F 0.0000 0.1444 0.0000 0.0053 0.0328

ST.A ST.B ST.C ST.D ST.E ST.F

ST.A *ST.C * 0.9412

ST.A *ST.C *ST.B * 0.5569

ST.D *ST.E * 0.3529

ST.A *ST.C *ST.B *ST.F * 0.0481

ST.A *ST.C *ST.B *ST.F *ST.D *ST.E * 0.0195

10.28

ST.A

ST.B 0.7984

ST.C 0.3156 0.6281

ST.D 0.1280 0.1774 0.3199

ST.E 0.1551 0.2083 0.3463 0.8606

ST.F 0.8621 0.9074 0.4306 0.1800 0.2013

ST.A ST.B ST.C ST.D ST.E ST.F

ST.B *ST.F * 0.9074

ST.D *ST.E * 0.8606

ST.A *ST.B *ST.F * 0.8302

ST.A *ST.B *ST.F *ST.C * 0.4581

ST.A *ST.B *ST.F *ST.C *ST.D *ST.E * 0.2145

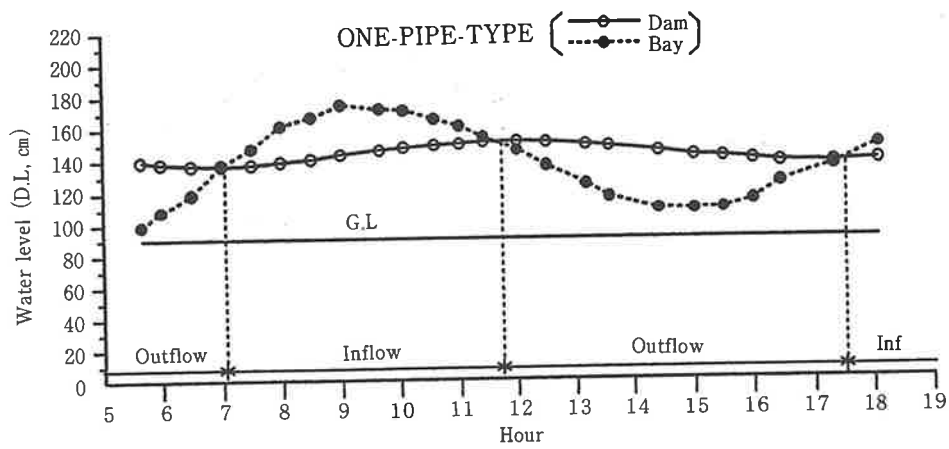


図4.1(D) 湾とダム内の水位変化 ('93, 9/7, 5.40~18.00)

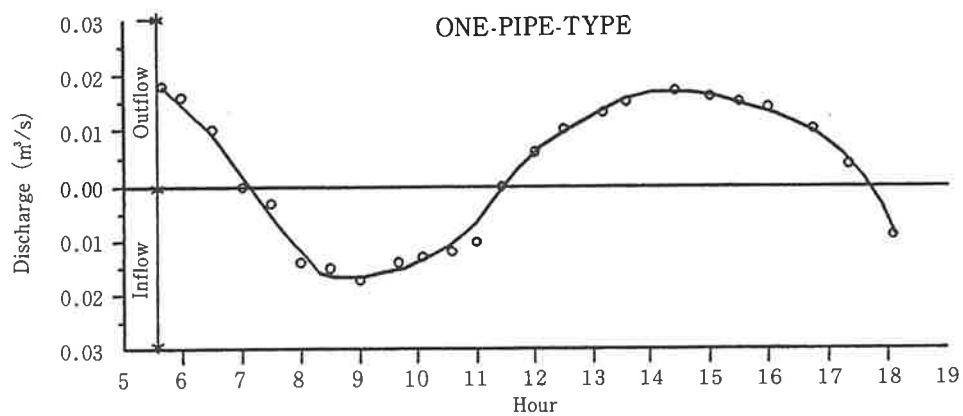


図4.1(D) 潮汐ダムの流出入量の変化 ('93, 9/7, 5.40~18.00)

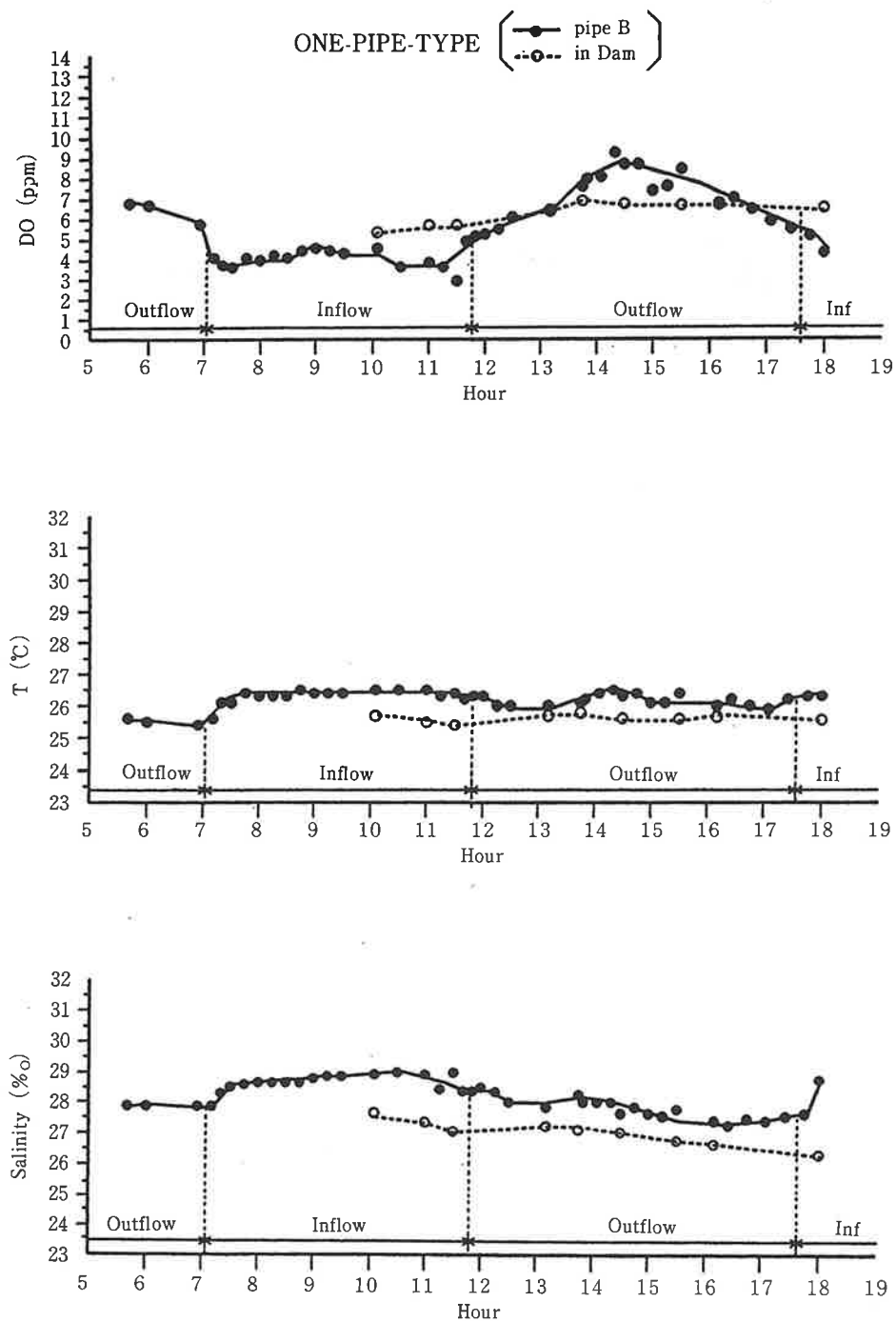


図4.1(D) ダム内とパイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 9/7, 5. 40~18. 00)

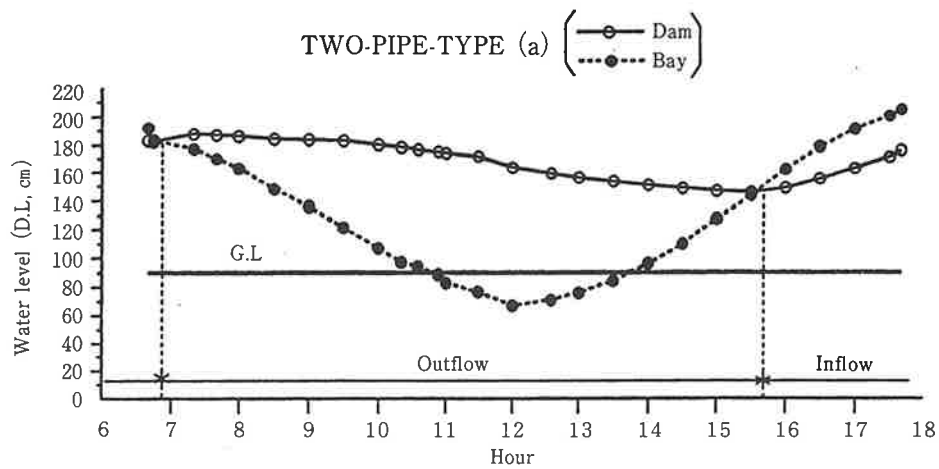


図4.1(E) 湾とダム内の水位変化 ('93, 9/30, 6.40~17.40)

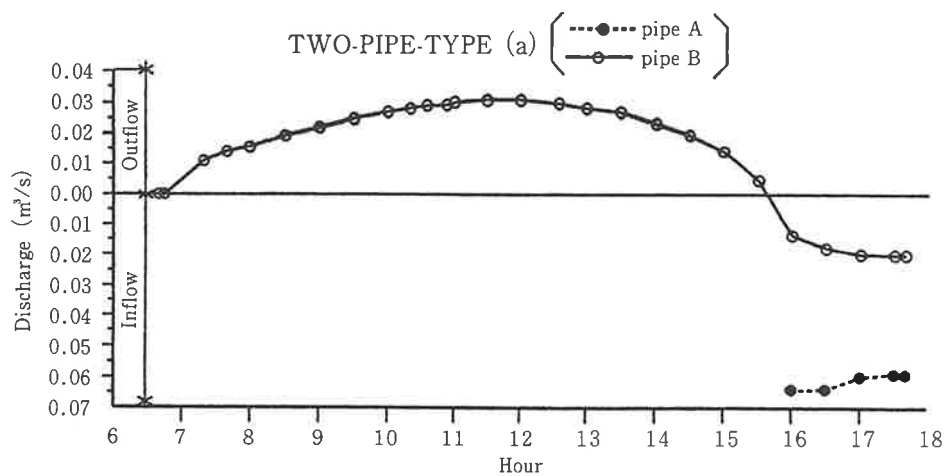


図4.1(E) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 9/30, 6.40~17.40)

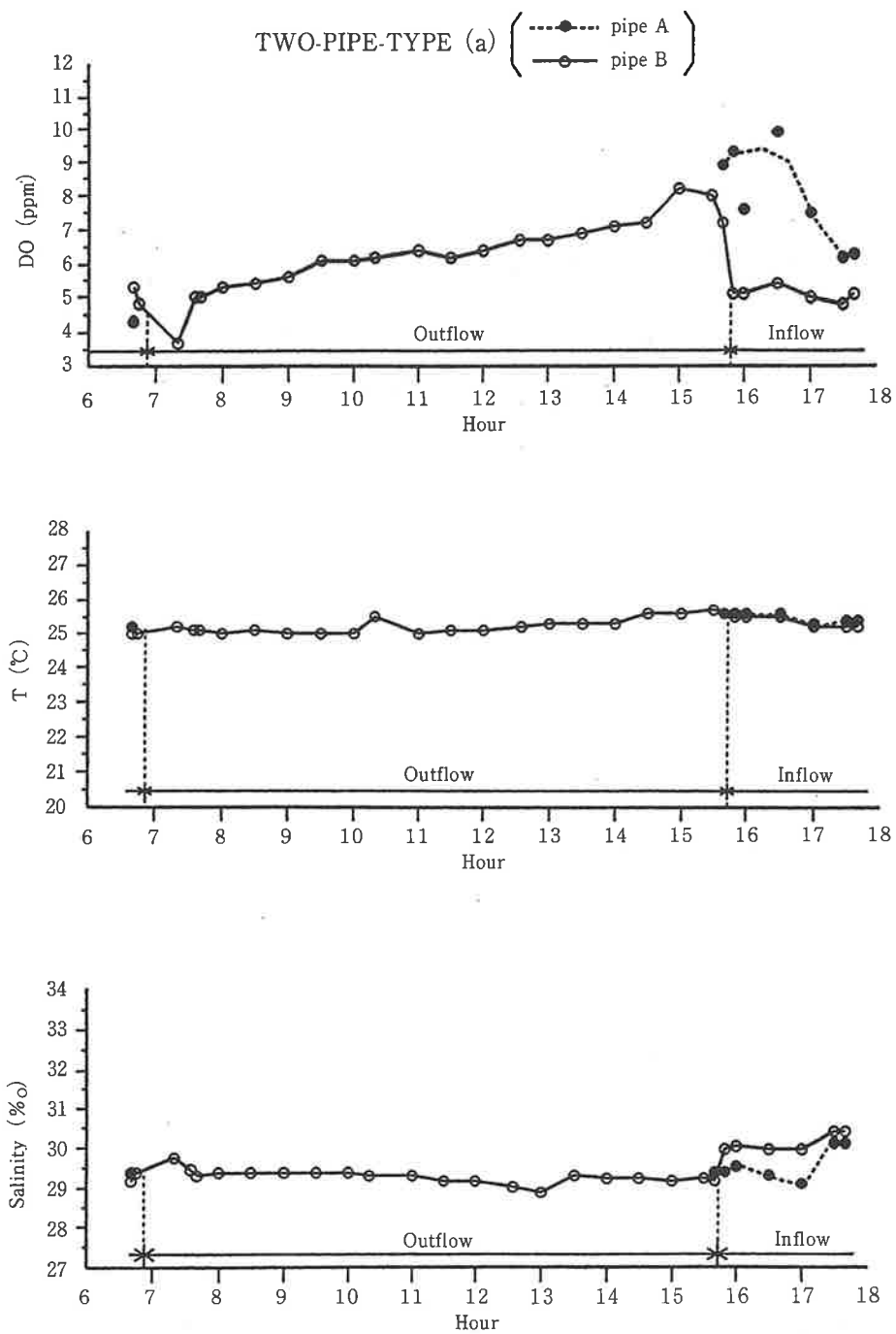


図4.1(E) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 9/30, 6.40~17.40)

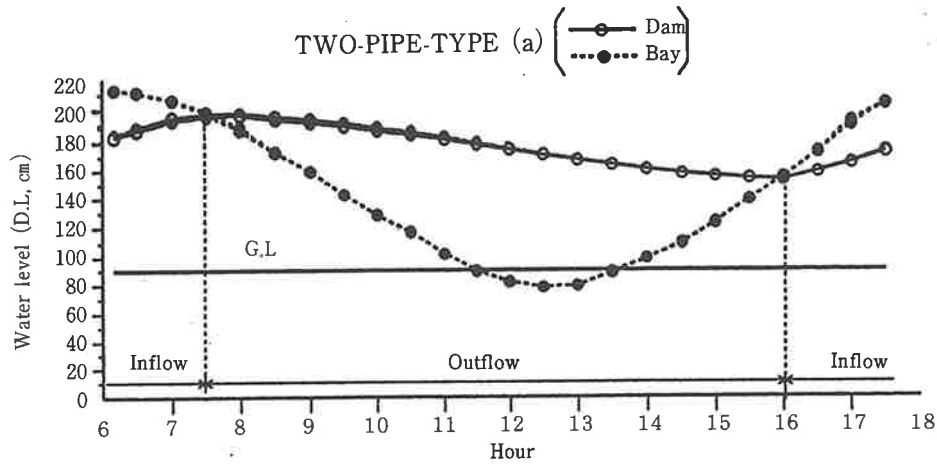


図4.1(F) 湾とダム内の水位変化 ('93, 10/1, 6. 10~17. 30)

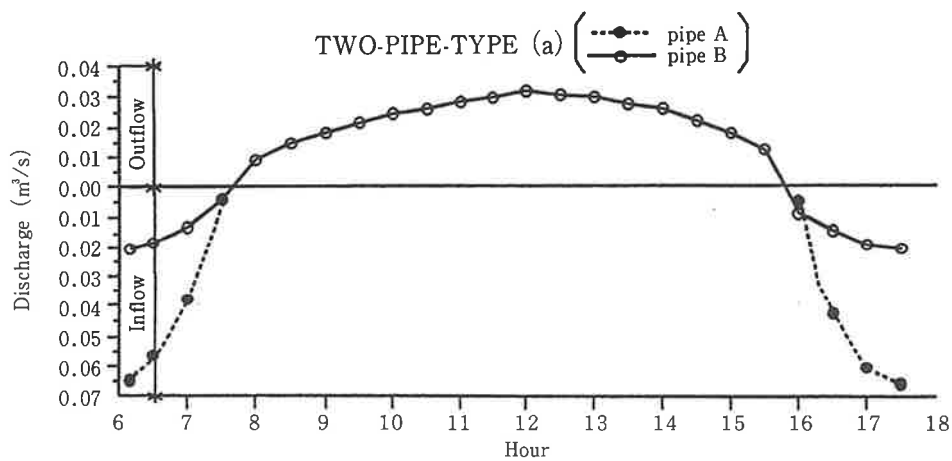


図4.1(F) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 10/1, 6. 10~17. 30)

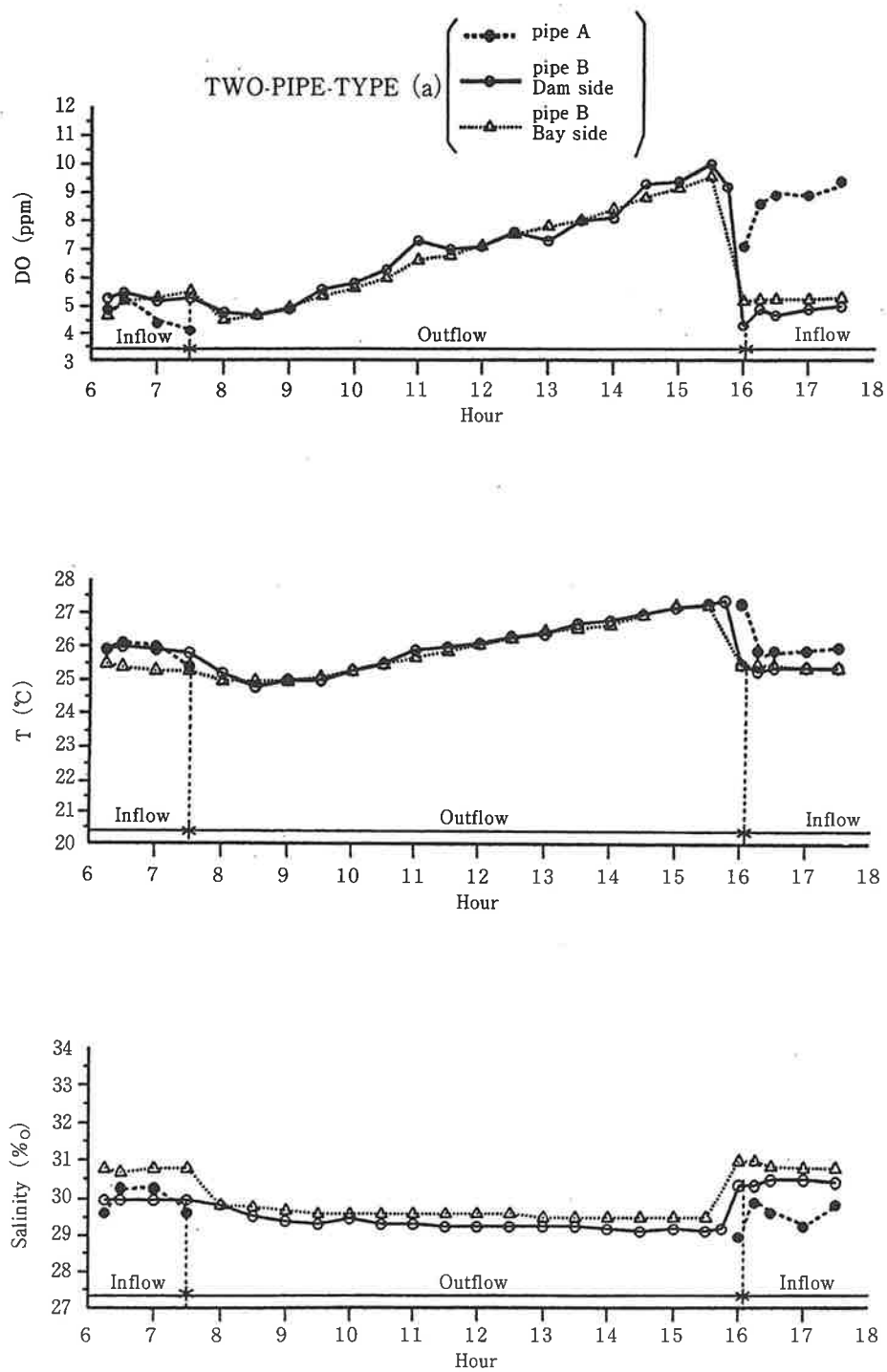


図4.1(F) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 10/1, 6.15~17.30)

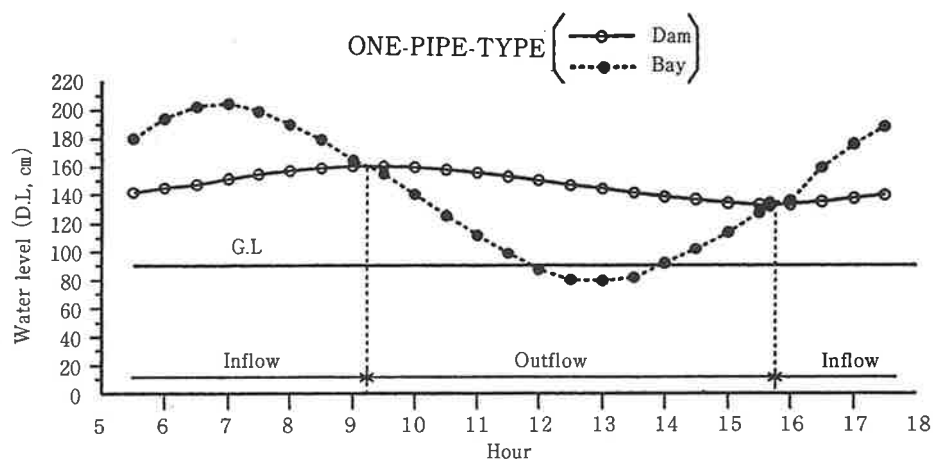


図4.1(G) 湾とダム内の水位変化 ('93, 10/2, 5.30~17.30)

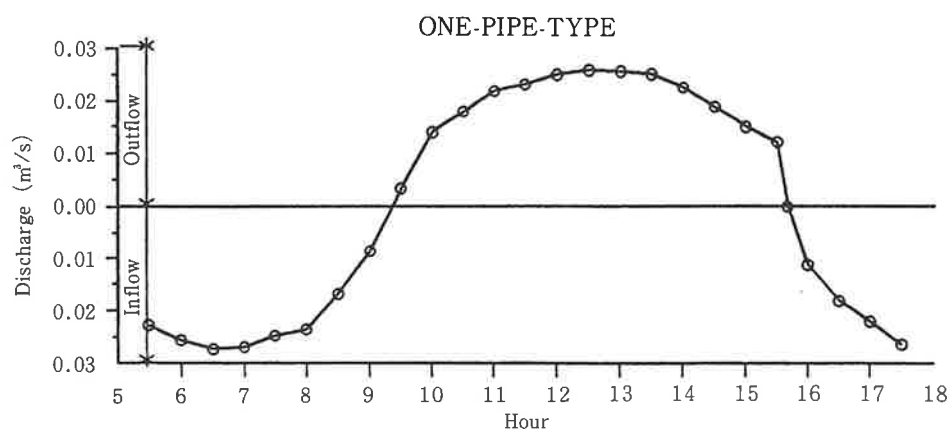


図4.1(G) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 10/2, 5.30~17.30)

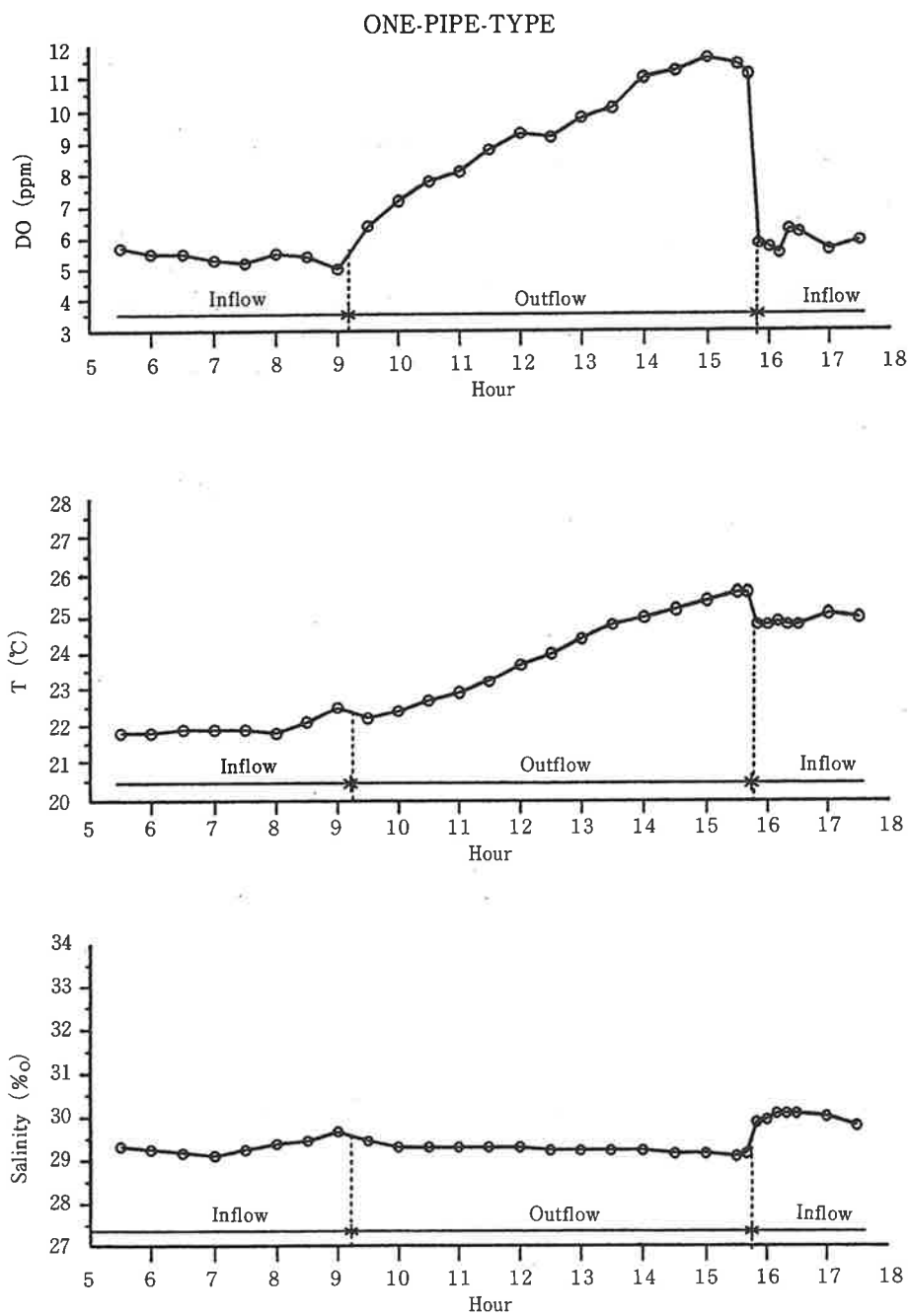


図4.1(G) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 10/2, 5.30~17.30)

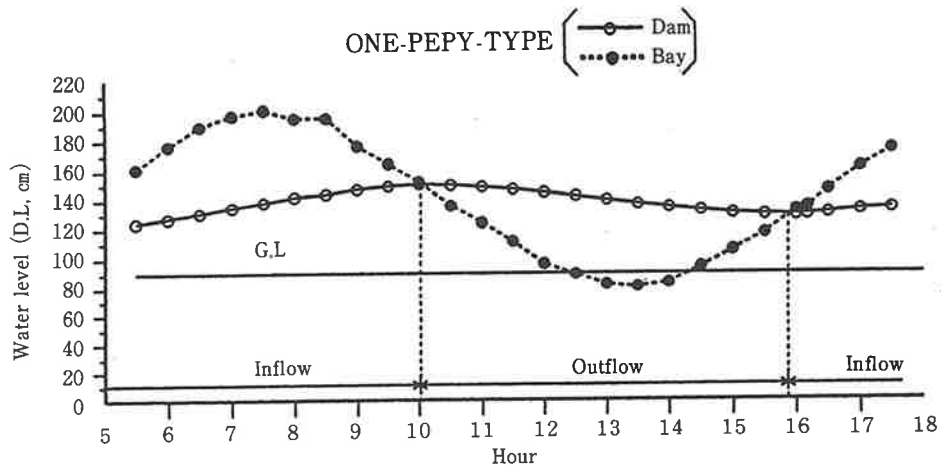


図4.1(H) 湾とダム内の水位変化 ('93, 10/3, 5.30~17.30)

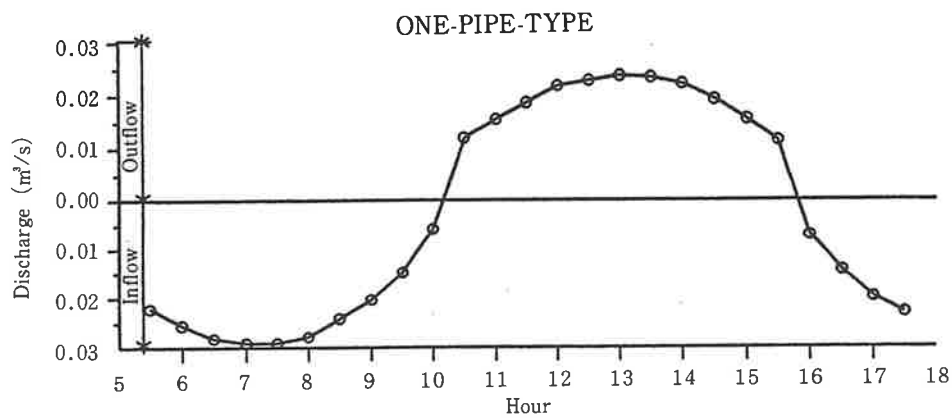


図4.1(H) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 10/3, 5.30~17.30)

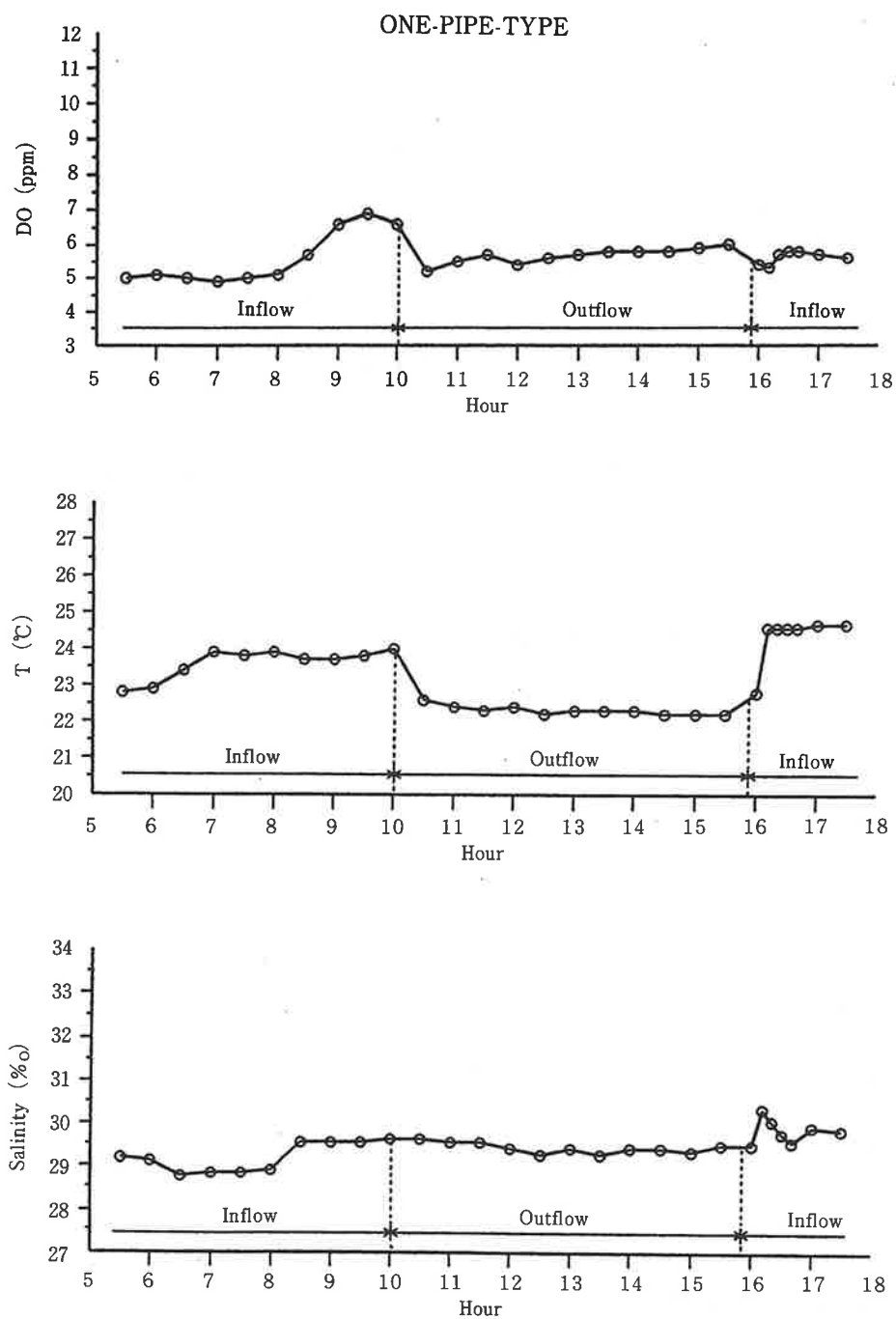


図4.1(H) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 10/3, 5.30~17.30)

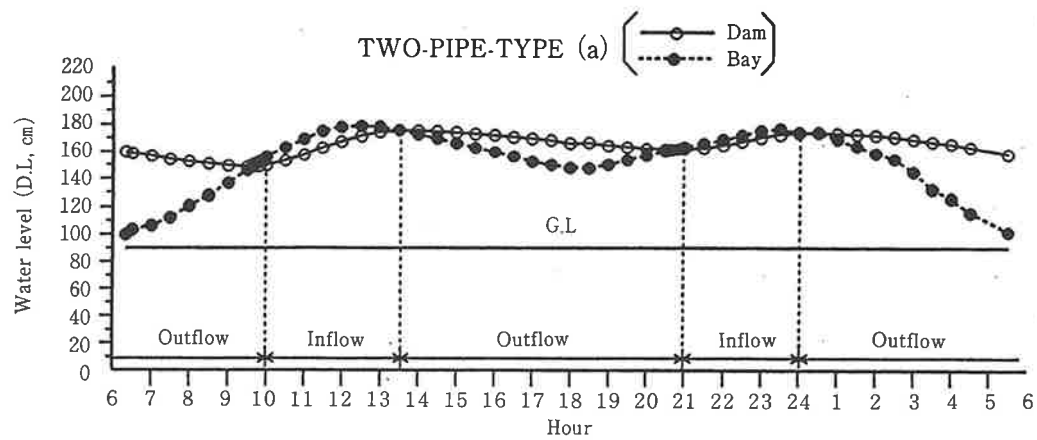


図4.1(I) 湾とダム内の水位変化 ('93, 10/9, 6. 20~10/10, 5. 30)

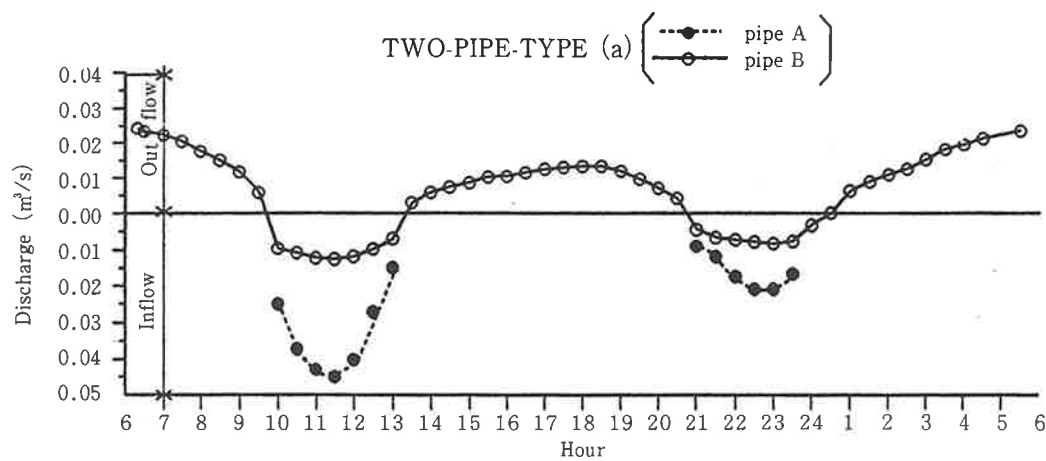


図4.1(I) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 10/9, 6. 20~10/10, 5. 30)

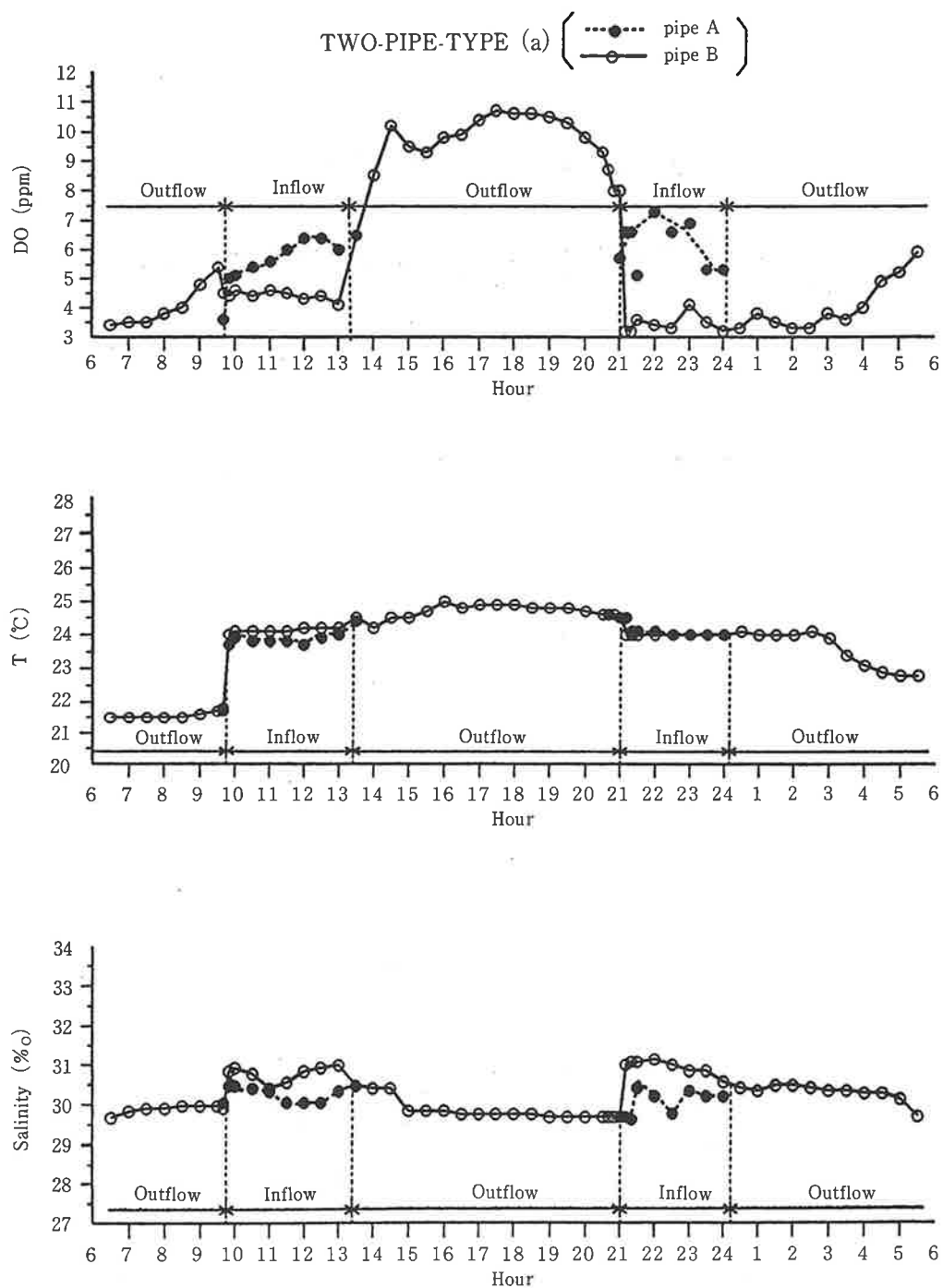


図4.1(I) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 10/9, 6.30~10/10, 5.30)

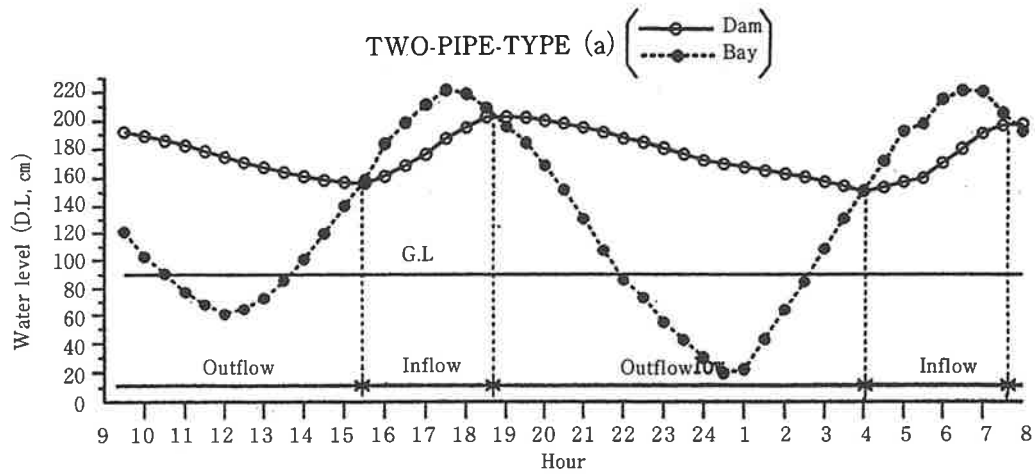


図4.1(J) 湾とダム内の水位変化 ('93, 10/15, 9.30~10/16, 8.00)

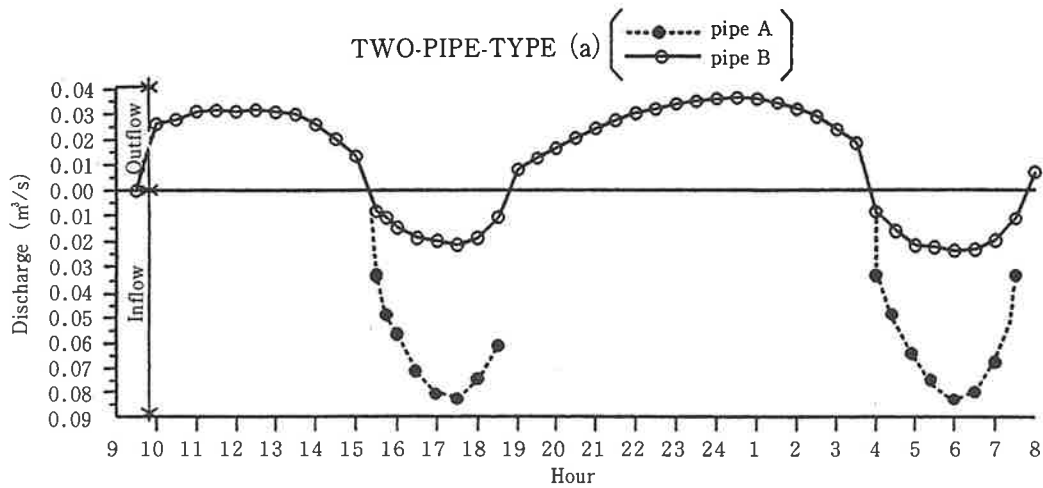


図4.1(J) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 10/15, 9.30~10/16, 8.00)

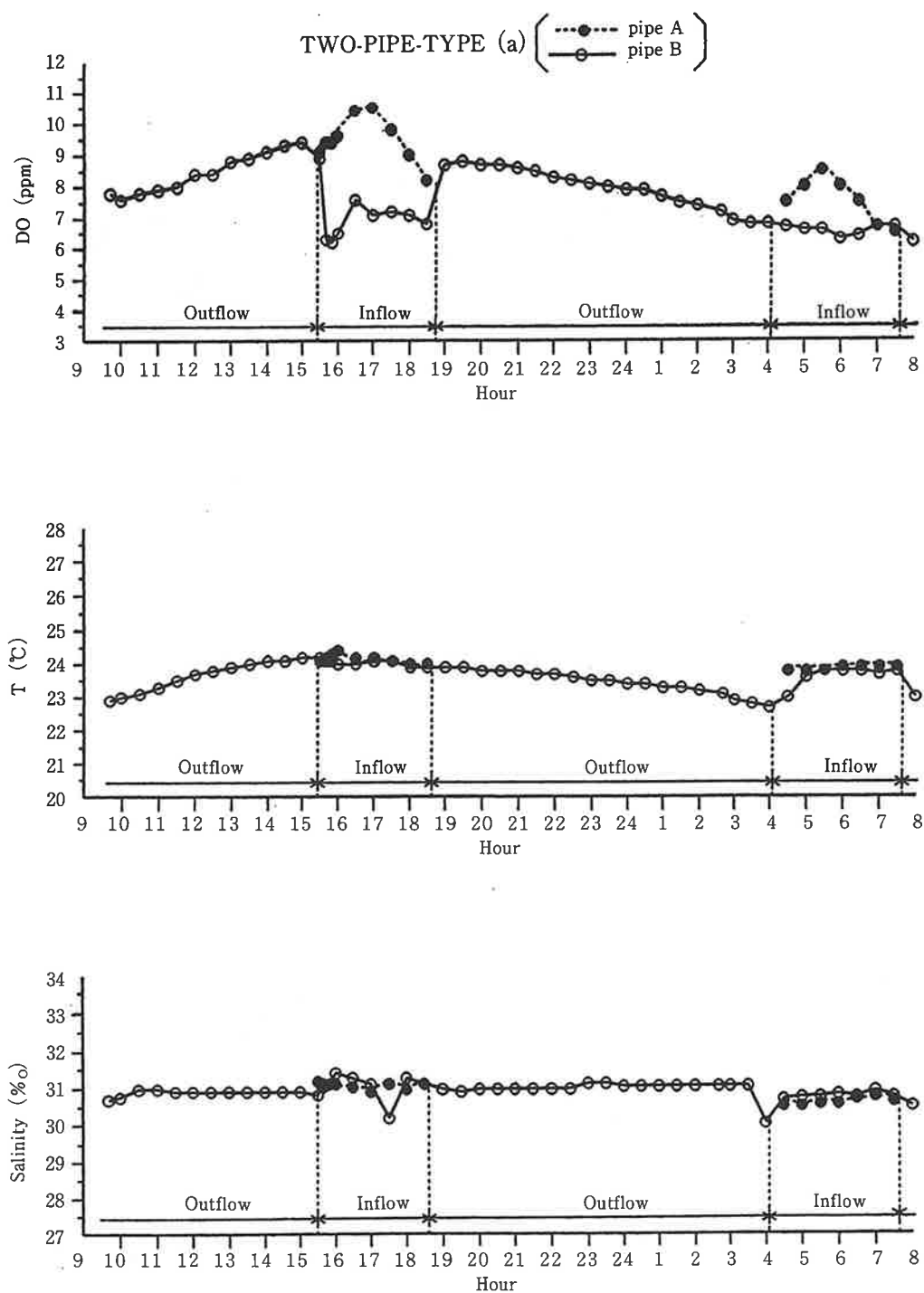


図4.1(J) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 10/15, 9.30~10/16, 8.00)

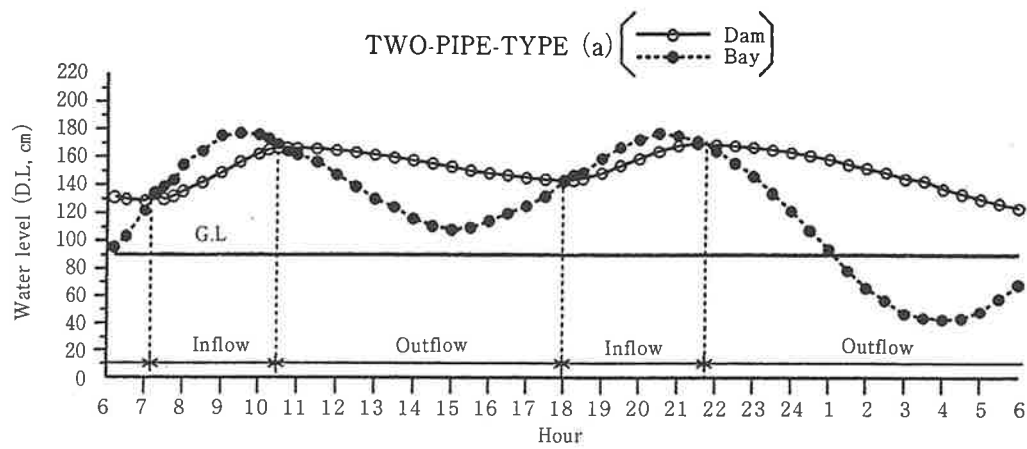


図4.1(K) 湾とダム内の水位変化 ('93, 10/20, 6.10~10/21, 6.00)

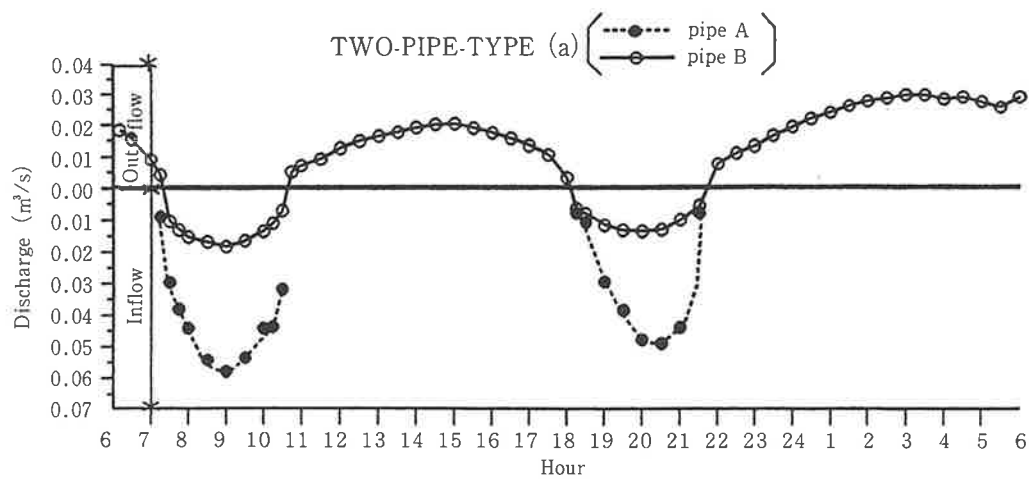


図4.1(K) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 10/20, 6.10~10/21, 6.00)

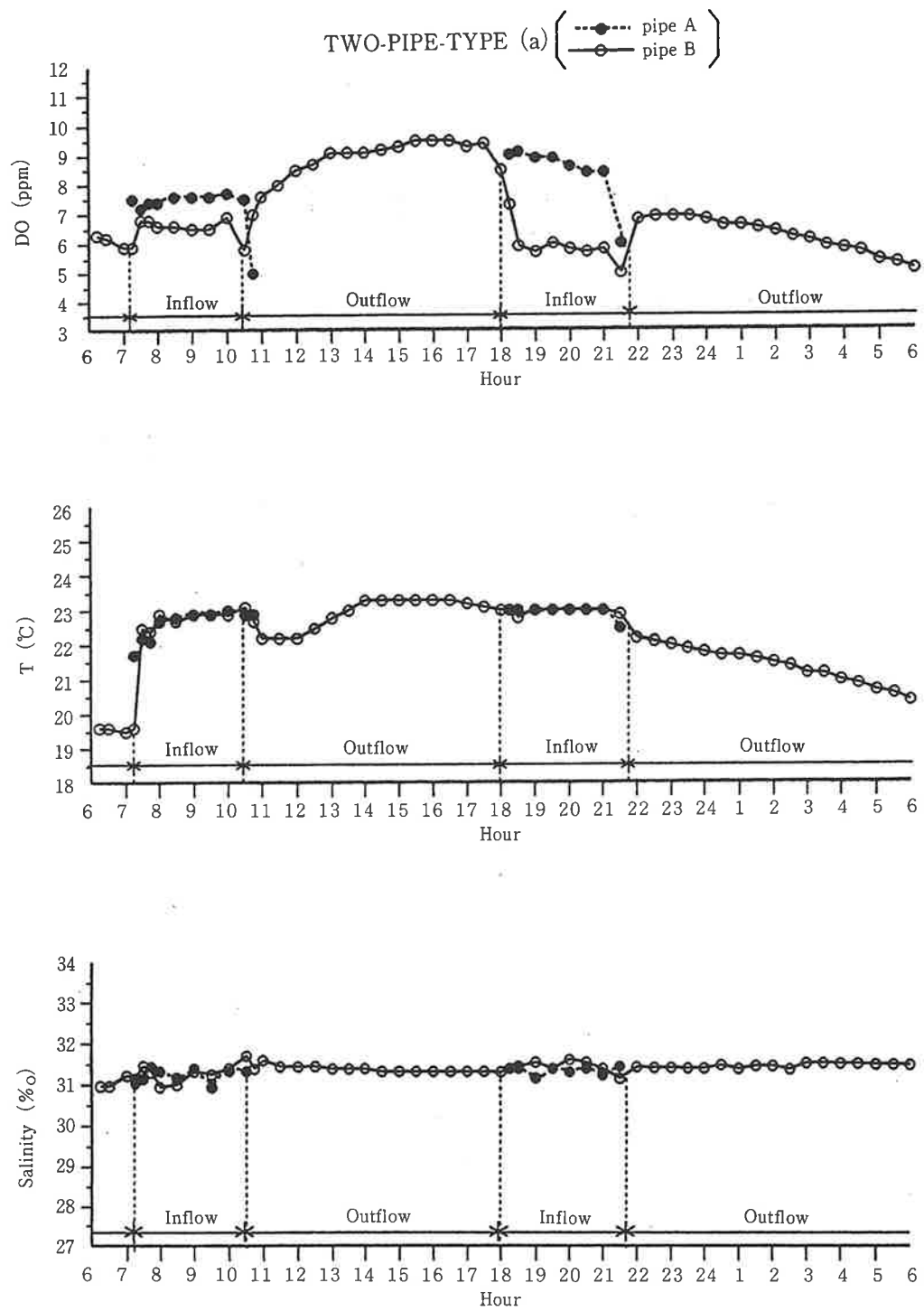


図4.1(K) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 10/20, 6.10~10/21, 6.00)

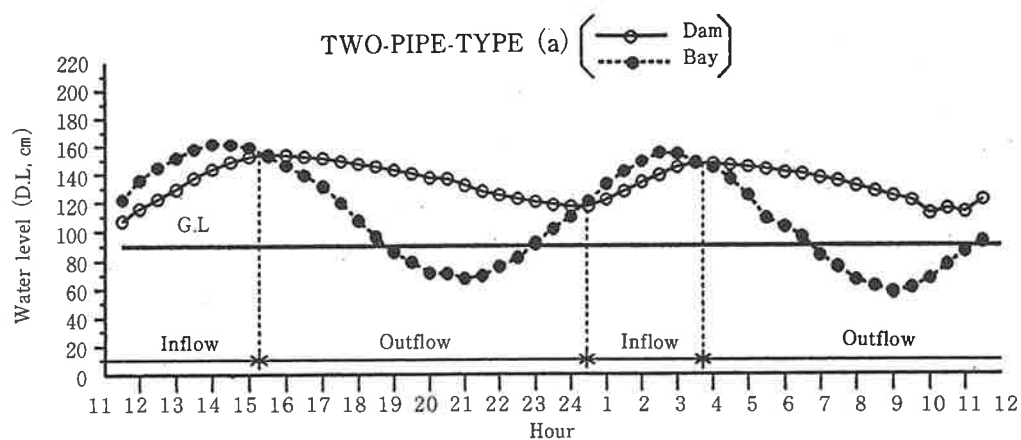


図4.1(L) 湾とダム内の水位変化 ('93, 11/9, 11.30~11/10, 11.30)

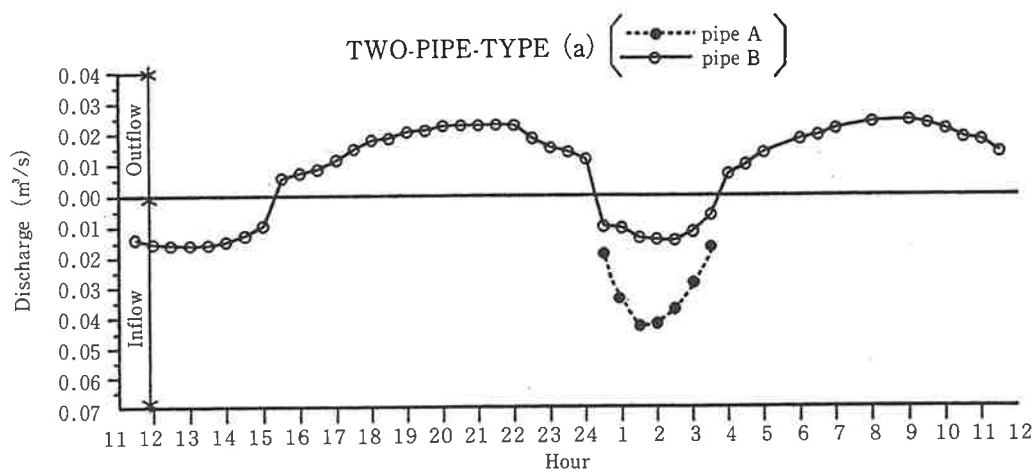


図4.1(L) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 11/9, 11.30~11/10, 11.30)

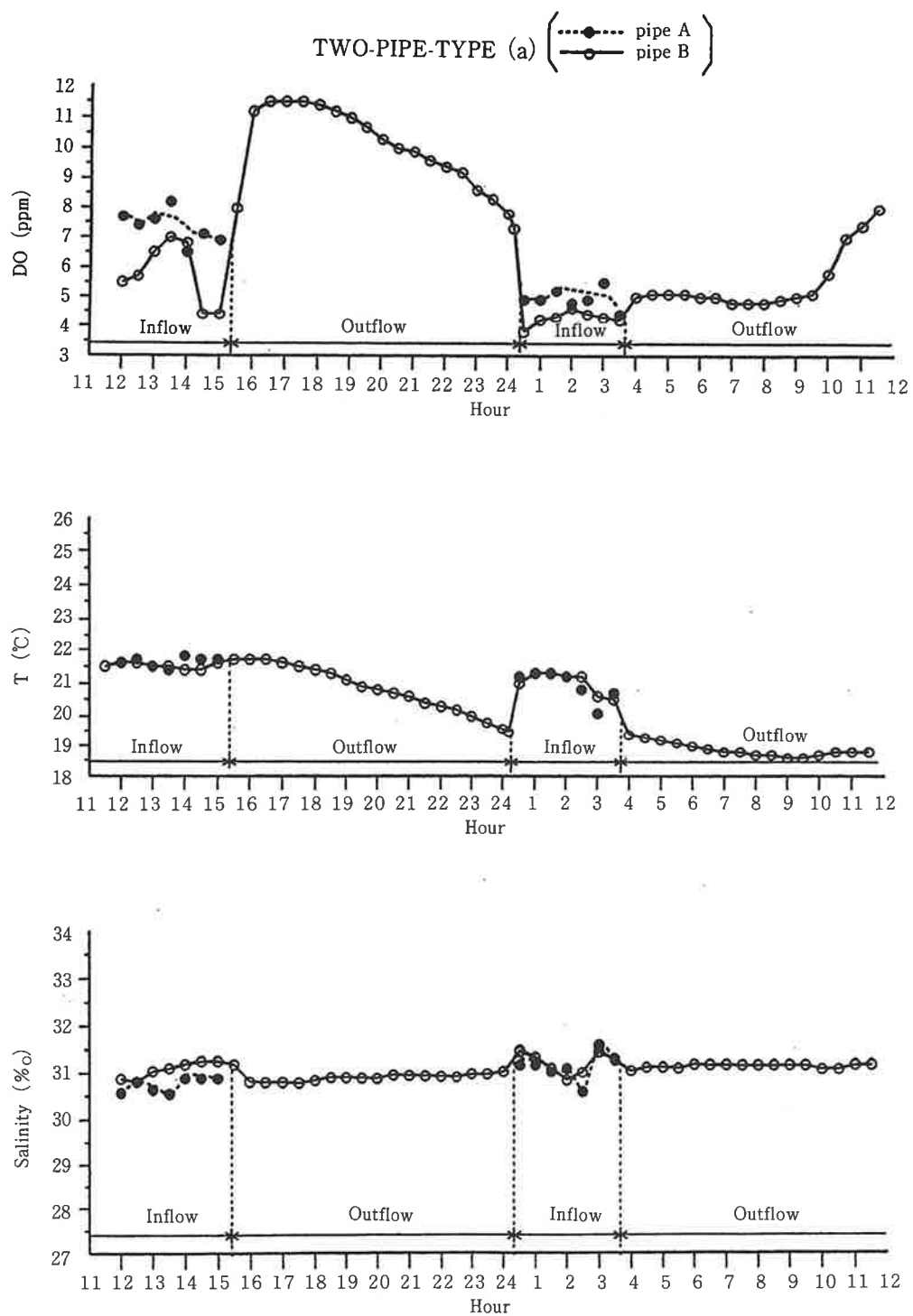


図4.1(L) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 11/9, 11.30~11/10, 11.30)

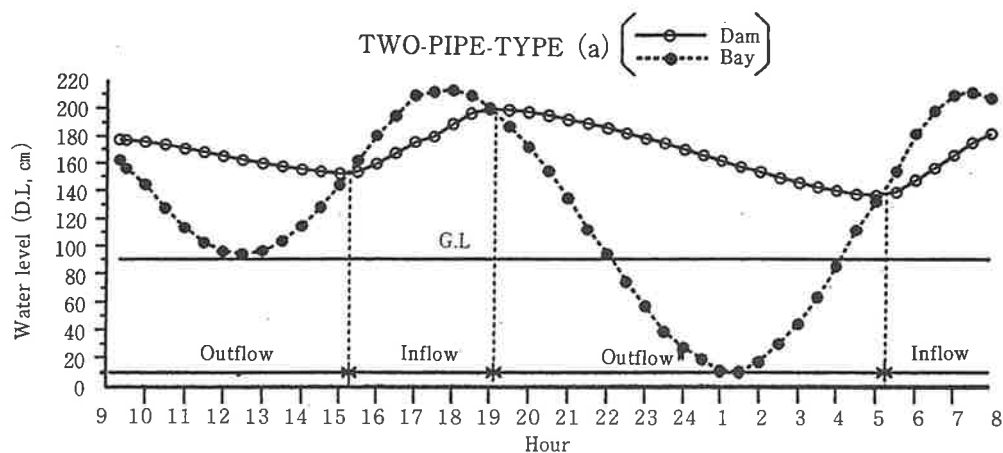


図4.1(M) 湾とダム内の水位変化 ('93, 11/14, 9.20~11/15, 8.00)

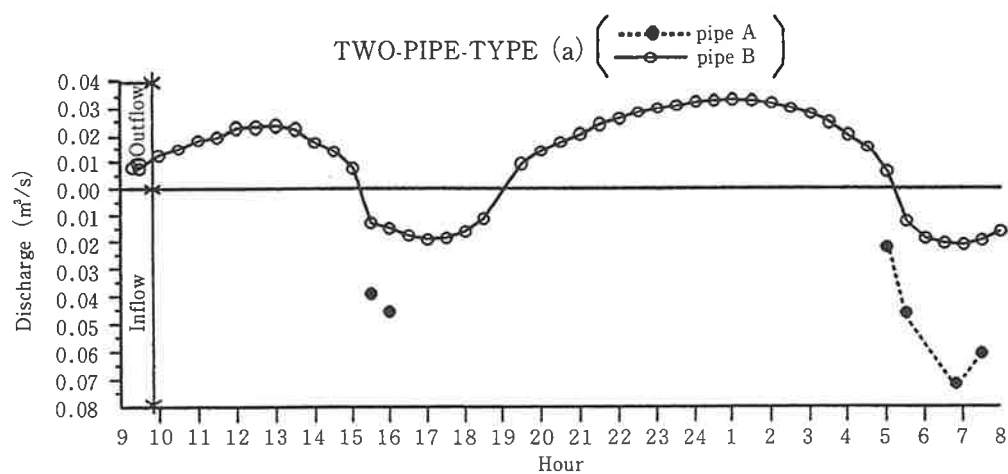


図4.1(M) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 11/14, 9.20~11/15, 8.00)

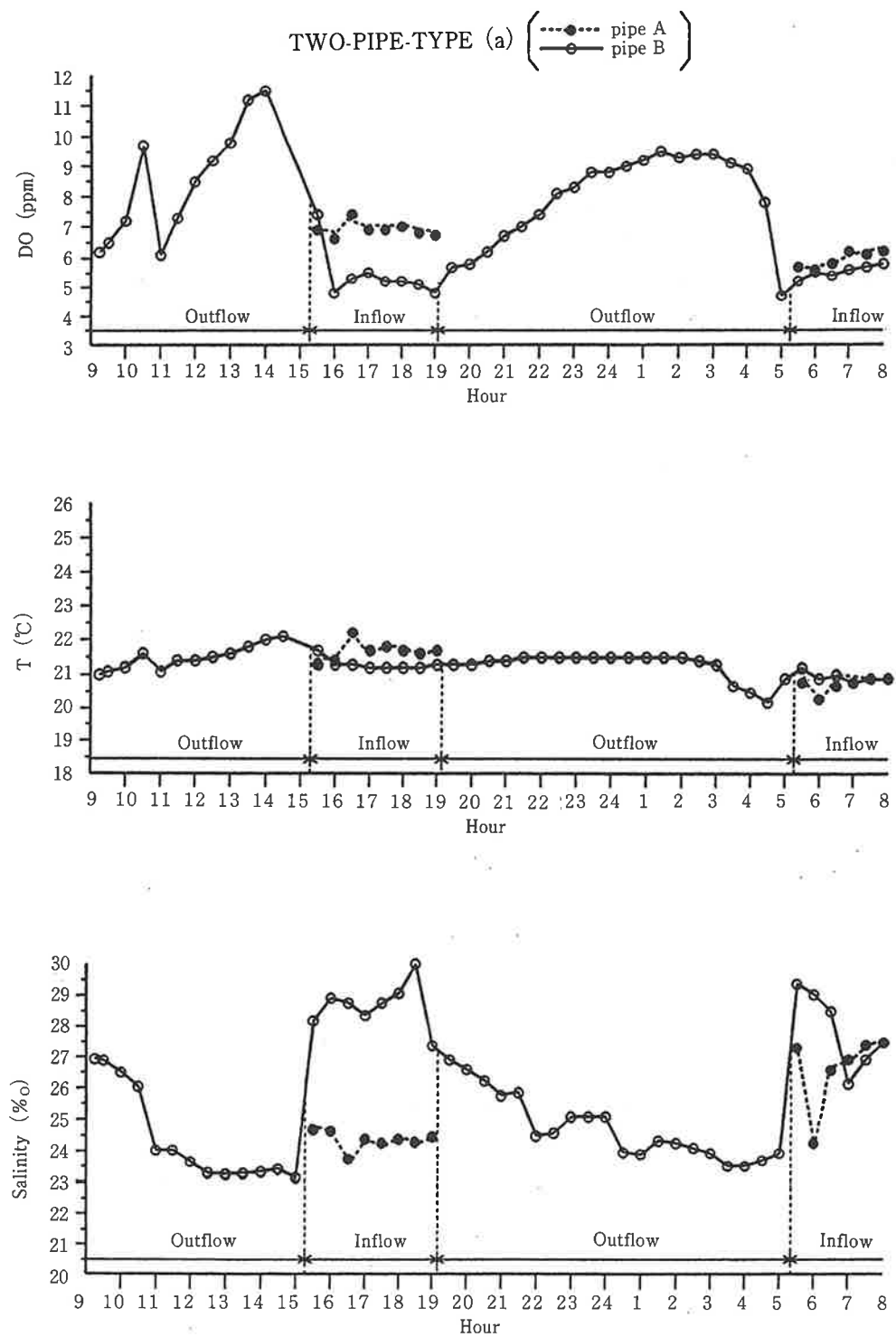


図4.1(M) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 11/14, 9.20~11/15, 8.00)

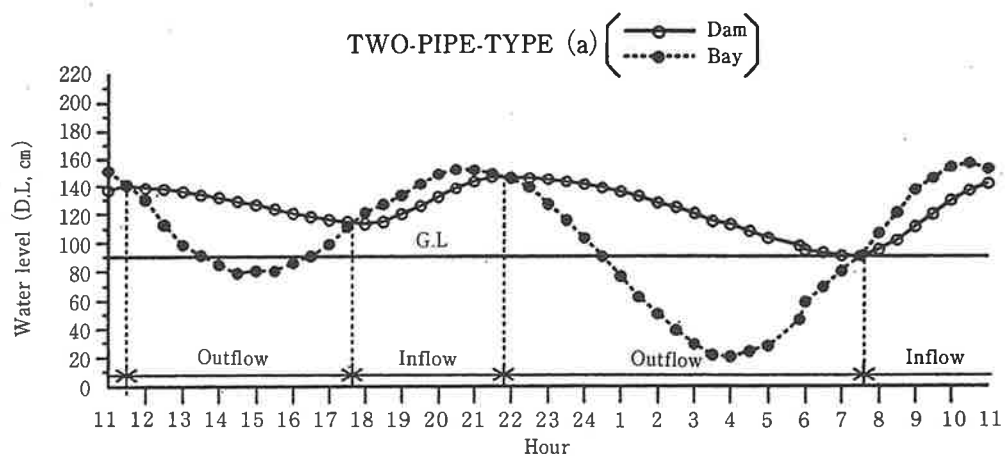


図4.1(N) 湾とダム内の水位変化 ('93, 12/4, 11.00~12/5, 11.00)

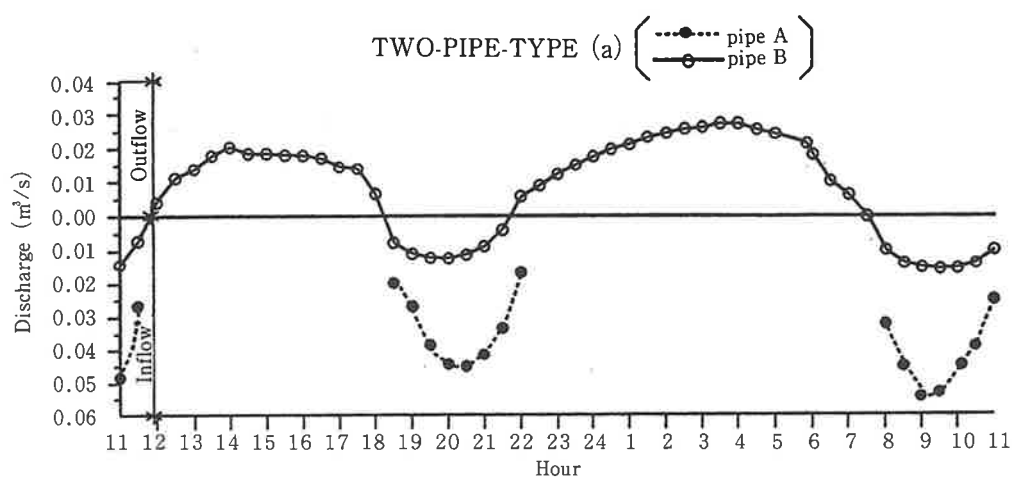


図4.1(N) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 12/4, 11.00~12/5, 11.00)

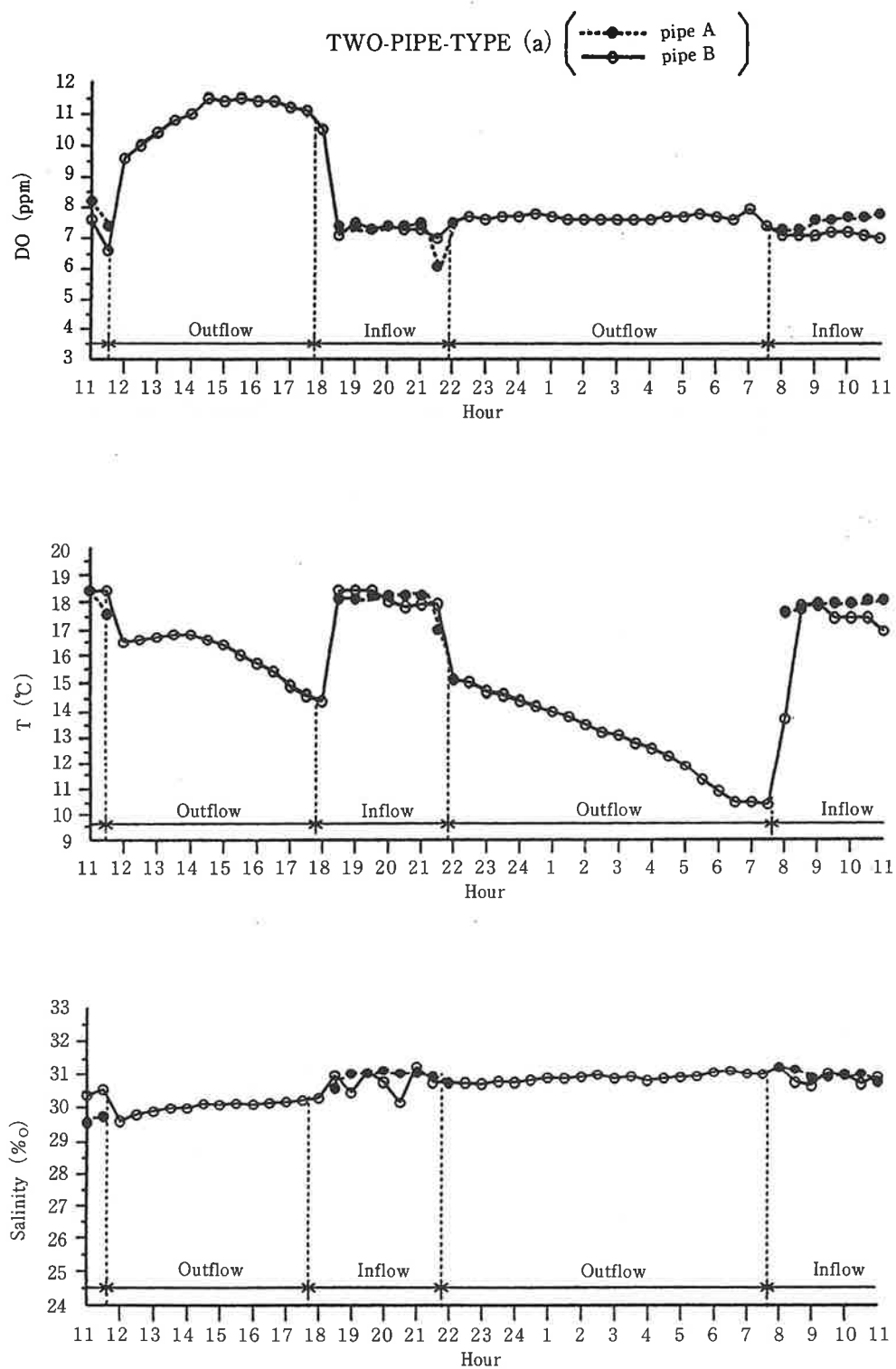


図4.1(N) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 12/4, 11.00~12/5, 11.00)

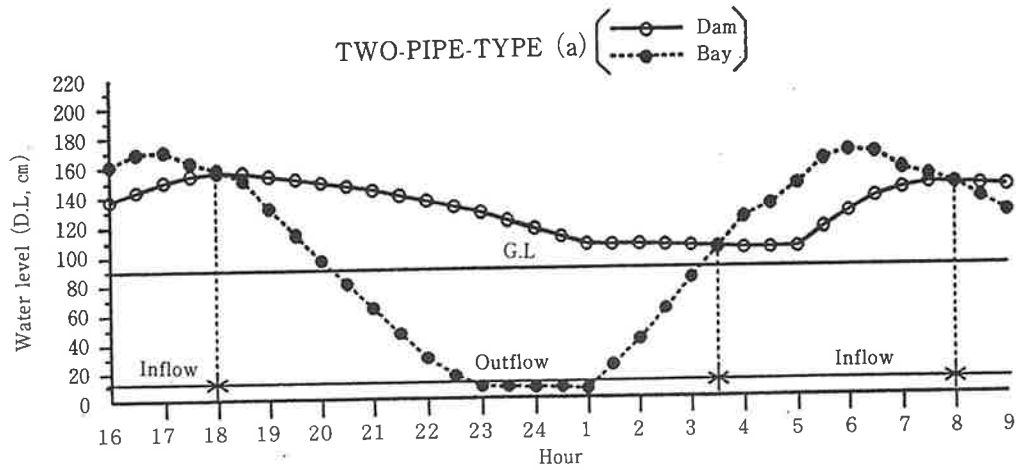


図4.1(O) 湾とダム内の水位変化 ('93, 12/13, 16.00~12/14, 9.00)

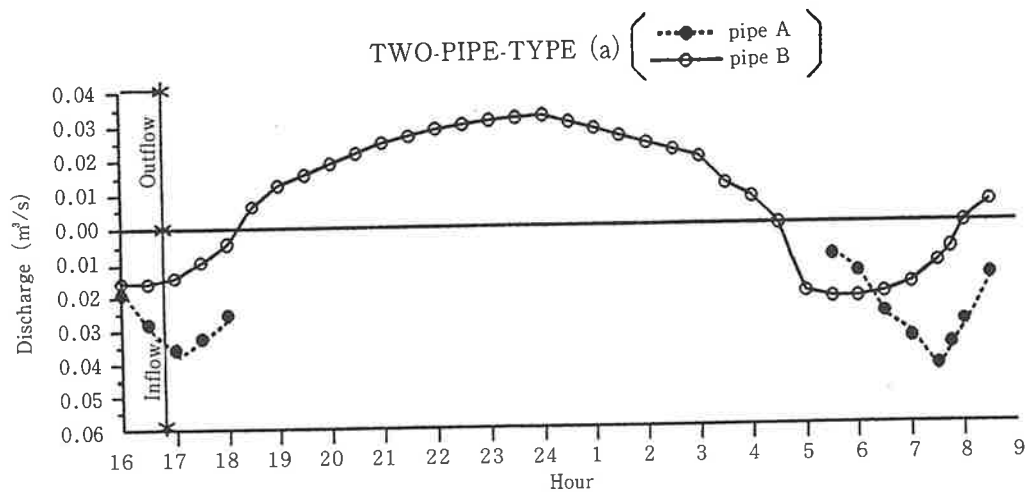


図4.1(O) 潮汐ダム内の流出入量の変化 ('93, 12/13, 16.00~12/14, 9.00)

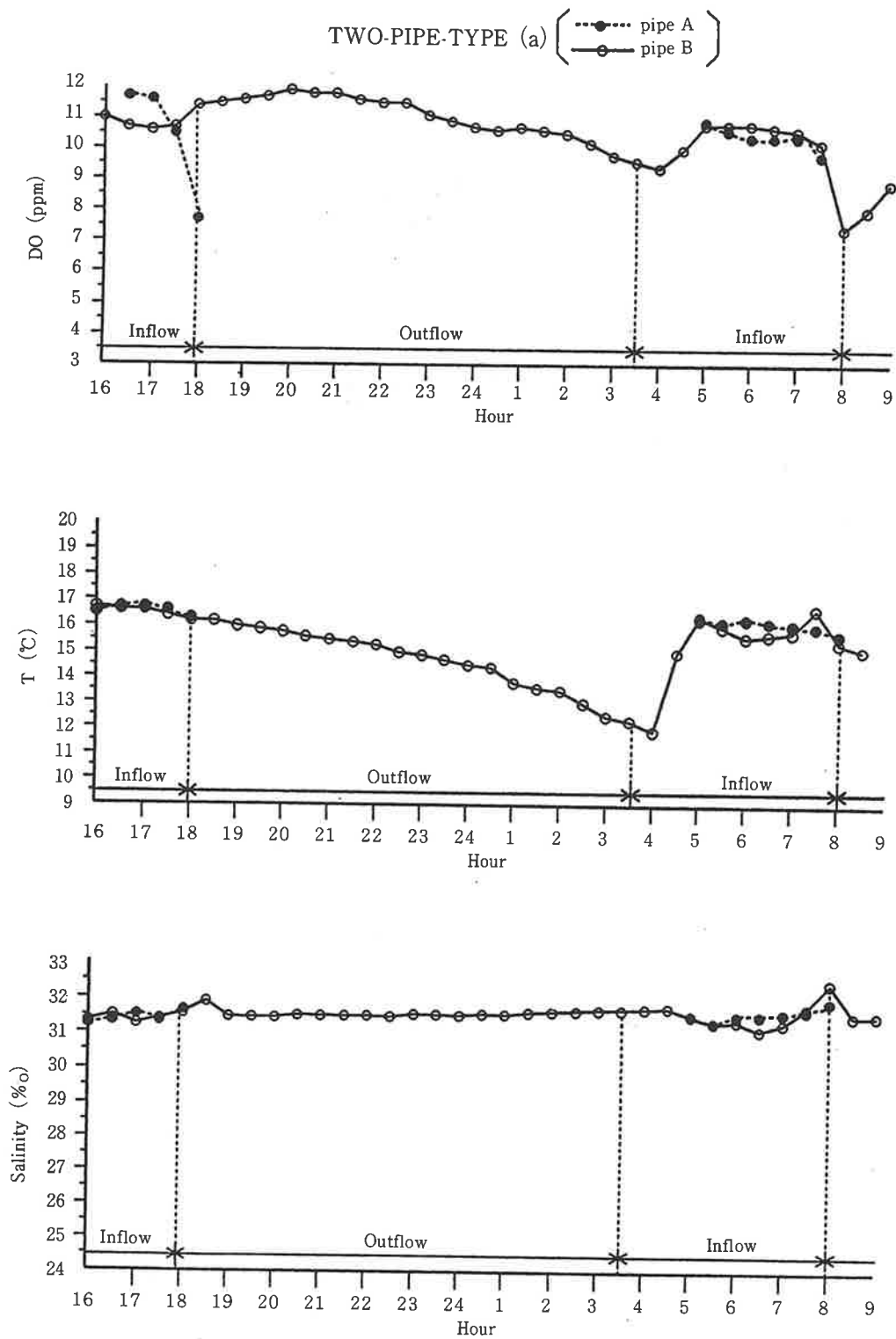


図4.1(O) パイプ先端の DO, 水温及び塩分の変化 ('93, 12/13, 16.00~12/14, 9.00)