

第 14 章 汽水域・河口域の環境調査

目 次

第 1 節	総説	1
1. 1	総説	1
1. 2	汽水域・河口域の特徴	1
1. 3	汽水域の位置付け	3
1. 4	干潟	4
第 2 節	汽水域・河口域の環境調査	7
2. 1	総説	7
2. 2	感潮域把握のための概略調査	7
2. 3	河道縦横断形状	10
2. 4	河床材料	10
2. 5	河口水位	11
2. 6	流量（水位観測と H~Q 関係作成のための流量観測）	11
2. 7	潮位	12
2. 8	波浪（波高、波向、周期）	12
2. 9	風向風速	12
2. 10	水質調査	13
2. 10. 1	感潮域における水質調査地点の考え方	13
2. 10. 2	感潮域における水質調査項目の考え方	15
2. 10. 3	感潮域における水質調査頻度の考え方	17
2. 11	塩分濃度分布	18
2. 12	水温、溶存酸素濃度分布	19
2. 13	濁度分布	19
2. 14	底質（酸素消費に係る有機汚濁、硫化物等）	20
2. 15	水質連続観測	20
2. 16	小景観の分布（ハビタットの状況）	22
2. 17	生物（動植物）	22
2. 18	生物（底生生物）	23
2. 19	基礎データの取りまとめ	23
第 3 節	人為的変化による物理・化学的現象の調査・分析方法	24

第14章 汽水域・河口域の環境調査

第1節 総説

1.1 総説

<考え方>

本章は汽水域、河口域における地形・流動および水質などの物理環境や生物環境を把握するための調査方法の技術的事項について規定するものである。河道特性調査については第4章 河道特性調査によるものとする。

なお、調査の実施においては、本章に記載した調査事項を適宜選択することで目的に合った調査を計画立案するほか、調査の目的や要求される調査精度等を勘案し、適切な調査マニュアル等を参照し、調査内容の拡充や簡素化を図るなど、必要に応じて適宜柔軟に対応するものである。

1.2 汽水域・河口域の特徴

<考え方>

河川の淡水から海の海水へと遷移する区域は、英語で表現すると estuary (河口、河口湾、河口域など)、tidal river (感潮河川)、tidal reach (水位及び流速が潮汐の影響を受けて変化する区域)、brackish water (汽水域) などとなっている。このように汽水域・河口域はいろいろな表現で表される水域であり、河川特性、物理、化学特性等から次のように区分される。

塩水遡上区間：塩水遡上区間：河川の河口から塩水が遡上する区間を示す。なお塩水遡上防止工が設置されている場合はその位置までとする。

汽水域：河川水と海水が接触する、混合する部分で、淡水域と海域の推移帯である。塩分が 0.5‰ から 30‰ までの範囲の水域をいう。

感潮区間：河川の河口から、潮汐の変動によって水位が変動する区間を示す。上限位置は、河川台帳に記載された地点とする。

河口域：陸水から海水が移り変わる遷移域を示し、広義では淡水の混じる内湾や汽水域などを含み、河川河口域は河口から内陸部までの河川部を示す。水質的には、河口から感潮区間までの区間とする。一方、河川管理からは高潮区間の上流端までが考えられる。なお河川構造物により、塩水の遡上防止がある場合には河川構造物の位置までとする。

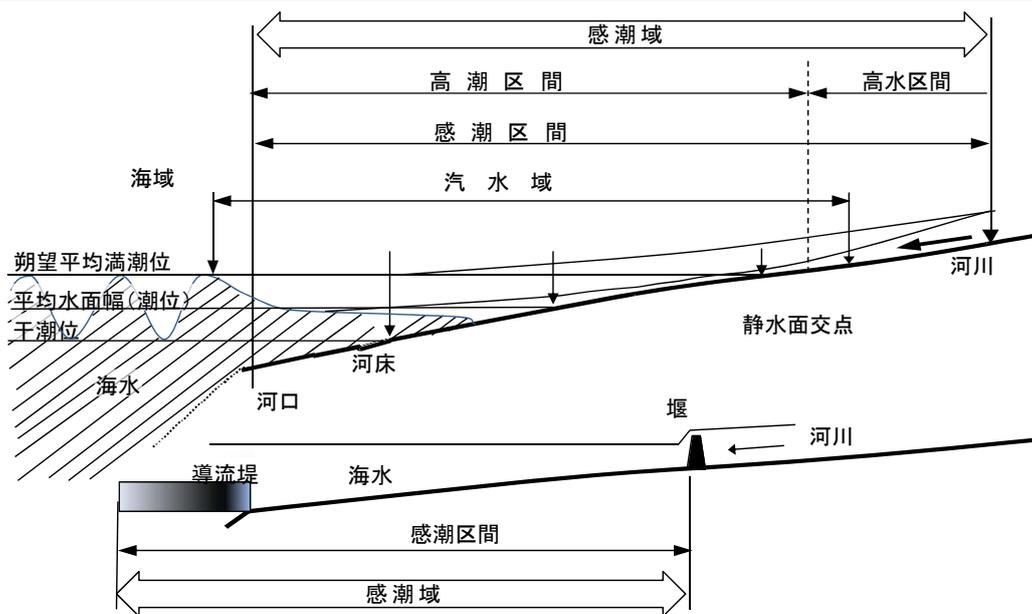


図14-1-1 感潮域の水域区分

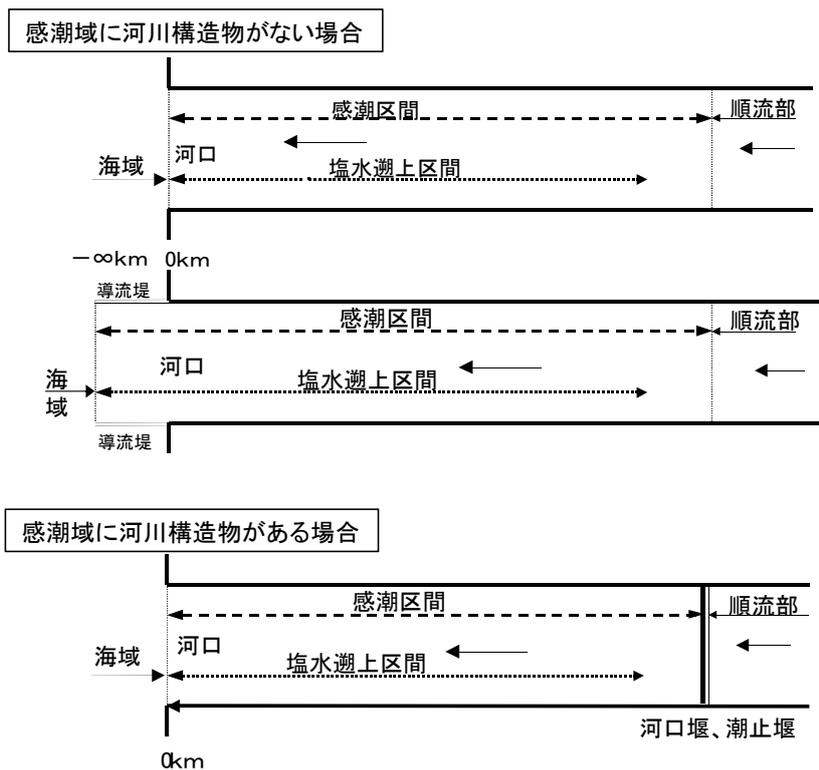


図14-1-2 感潮区間及び塩水遡上区間

汽水域は、流域の変化が集積して現れる陸と海の接点に位置し、比重等性格の異なる淡水と海水が混合し、かつ周期的に発生する潮汐と海から進入する波浪などの影響を受け、常に変動する特殊な環境を有しているため、淡水域とは異なった河川環境となっている。

感潮域は河川と海域の境界領域として、以下のような特性を有している。

- 1) 物理的特性：河川の流れ、海水・波浪の浸入、潮汐による水位・流速の周期的変動や土砂の供給・移動・凝集作用による砂州や干潟等の形成
- 2) 化学的特性：淡水と海水が混ざりあうことによる塩分濃度等の急激な変化や塩分躍層の局所的形成による溶存酸素の減少、干潟における有機物や栄養塩の浄化機能。
- 3) 生物的特性：上記のように短時間で周期的に変動する物理化学的環境に特異的に形成される干潟に代表される生態系、回遊性の魚介類等の水生生物にとっての産卵場あるいはバイオロード。
- 4) 社会的特性：河川末端に位置することから河口堰による水資源開発の適地、豊富な陸域からの栄養塩に支えられた海苔等の養殖・漁業の場、潮干狩り等のレクリエーションの場。

感潮域の設定範囲は図 14-1-1 に示したとおりである。上流端と下流端は以下のように設定する。

1) 上流端

感潮域の上流端は、順流区間でなくなる所すなわち感潮区間でなくなる所を基本とする。ただし、河口堰など河川の流れを制御する河川構造物がある場合は、その位置を感潮域の上流端とする。潮止堰など塩水の遡上を防止する河口構造物があるが、堰より上流まで潮の干満による影響がある場合は、感潮区間を感潮域の上流端とする。

2) 下流端

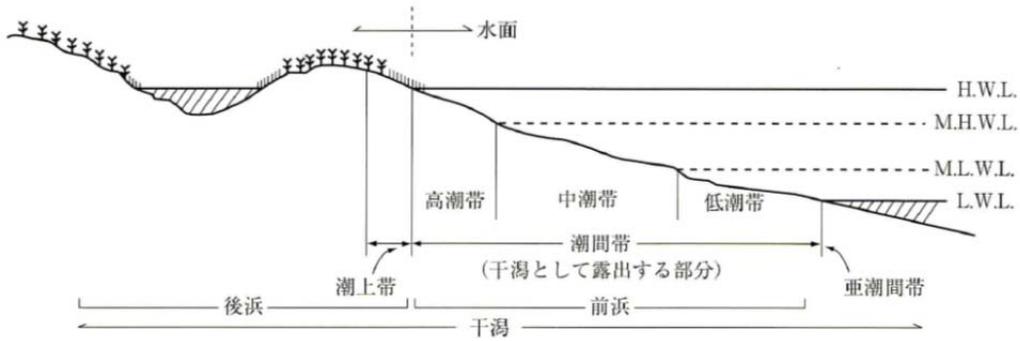
河川と海の境界を「水質汚濁防止法の施行について（昭和 46 年 9 月 20 日環水管第 24 号）」において定められており、この境界部を感潮域の下流端とする。

1. 3 汽水域の位置付け

<考え方>

河口は河川水の海への出口であり、河口の維持は治水・利水上重要である。河口域の中には自然環境が良好に保たれ、貴重な空間となっている河川もあるが、一方で河口域周辺は人為活動の集中する場所であり、港湾・都市の発達、貝や魚類の採取など人間のための利用がなされ、また水質汚濁等様々な環境上の問題も生じてきた。

汽水域では多様な物理・化学的環境やハビタットが微妙な釣り合いの下で成立している。そして、そこに生息・生育する生物は、微妙なバランスの上に形成される環境に依存しているため、僅かな環境の変化が生物の生息・生育に大きな影響を及ぼすことがある。このことから人為的改変（たとえば、河道の掘削、河口導流堤の建設、河口域での海砂採取、橋梁の建設、河口堰の建設など）を行おうとする場合には、影響を十分に調査・検討する必要がある。



H. W. L ; 朔望平均満潮面、M. H. W. L ; 平均満潮面。
M. L. W. L ; 平均干潮面、L. W. L ; 朔望平均干潮面

図14-1-4 干潟を中心とする海岸地形

出典：運輸省港湾局監修：港湾における干潟との共生マニュアル，
(財)港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所，pp. 4, 1998. 10.

1) 干潟の分類

干潟には、河川などによって運ばれた砂泥が海に面した前浜部に堆積して形成された「前浜干潟」、河口感潮部に河川の運んだ砂泥が堆積して形成された「河口干潟」、浅海の一部が砂州、砂丘、三角州等によって外海から隔てられてできた浅い汽水域の区域にできた「潟湖干潟」がある。

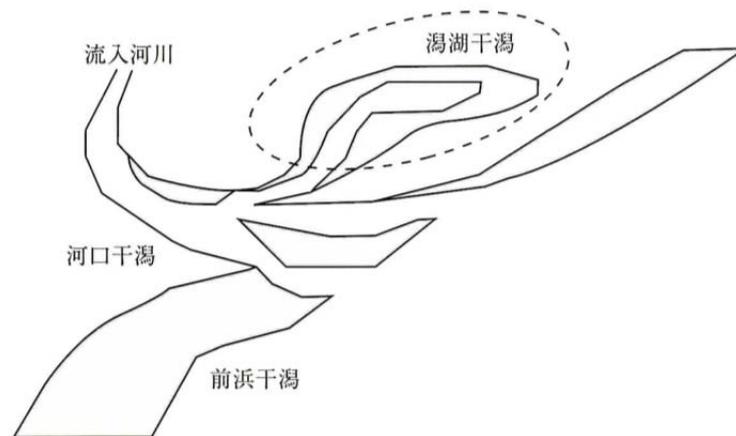


図14-1-5 干潟の別分類

出典：運輸省港湾局監修：港湾における干潟との共生マニュアル，
(財)港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所，pp. 5, 1998. 10.

2) 干潟の機能

干潟は海と陸と大気の接する場所として、生物種も豊富で多様であり、高い生物生産力を有し、又は身近な自然であることから、様々な環境機能を有する空間として捉えることができる。干潟の空間の主な環境機能を分類して以下に示す。

- ・ 生物生息機能
- ・ 水質浄化機能
- ・ 生物生産機能

- ・ 親水機能
- ・ その他

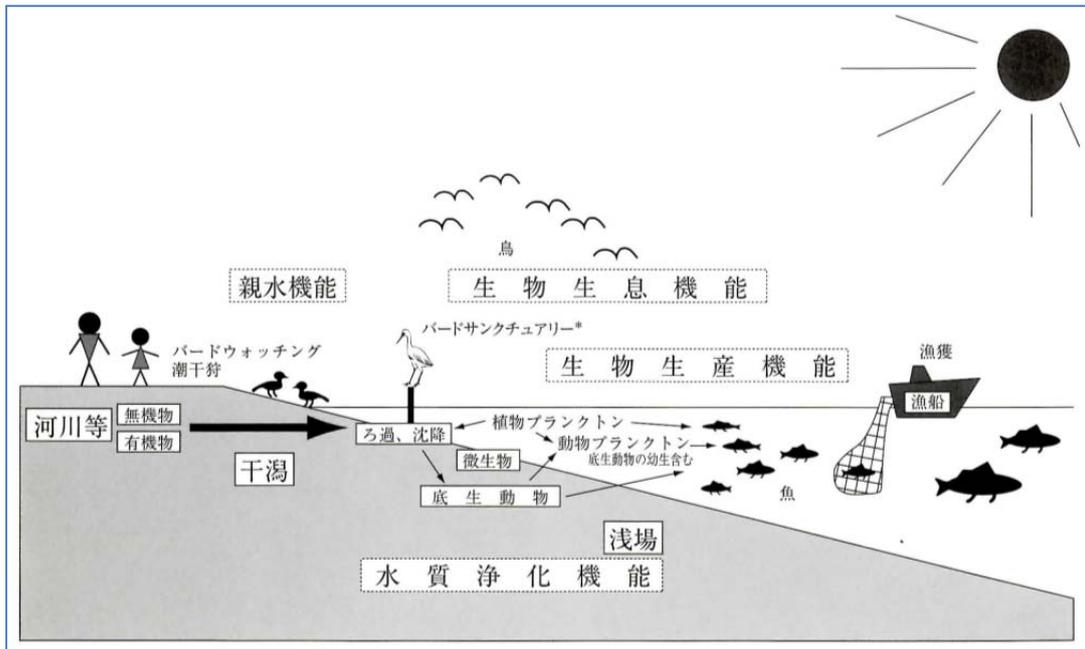


図14-1-6 干潟の機能模式図

出典：運輸省港湾局監修：港湾における干潟との共生マニュアル，
 (財)港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所，pp. 8，1998. 10.

a) 生物生息機能

地形や潮汐等の環境の多様性に伴い、様々な生物が生息している。干潟の干湿の繰り返し、河川流入等による塩分の急変、急激な堆積、浸食といった激しい環境変化に強い種が多く、固有種も存在する。生物多様性の保全、遺伝子プールとしても重要である。

b) 水質浄化機能

干潟では潮の干満に伴い、海水中の懸濁物質が砂泥層で濾過・捕捉され、更にバクテリアの作用によって分解・無機化される。また、干潟には多種多様な生物が生息し食物網をつかっており、物質循環が効率よく機能する場所となっている。多種多様な生物が存在することは、これら生物が水中の有機物や栄養塩を餌や栄養分として取り込み、これらを「生体」として保持することにより、干潟の水質を浄化している。更に干潟の食物連鎖を通じて、干潟で成長した生物がより高次の生物に食べられることによって系外に移出することにより、干潟から除去されることになる。

c) 生物生産機能

生物生産機能とは、主としてヨシや付着藻類等による一次生産（植物の光合成による有機物生産）に支えられた生物生産の場としての機能を指す。干潟の位置する沿岸汽水域は一次生産の最も高い場所の一つである。

干潟には、これらの一次生産に支えられて二枚貝類やエビ類等水産有用種が高密度に生息しており、良好な漁場となっていることが知られている。干潟はこれら水産有用生物の漁獲の場として、あるいはアサリや海苔等の増養殖の場として利用されるのみならず、多くの生物の産卵、稚仔魚の生育の場として、沿岸海域の資源涵養の場として機能している。

d) 親水機能

干潟は内湾の奥部や河口付近に形成される。このため、我が国では干潟はほとんどが都市に近接した場所に発達している。都市部における自然環境が著しく劣化している現状では、干潟は都会人にとって、身近に接することができる数少ない自然である。潮干狩りやバードウォッチング等のレジャーの場として干潟は親水機能を果たしている。

e) その他

ごく浅海部から潮間帯（図 14-1-4 参照）にかけての平坦な地形は、沖合からの波を砕けさせ、波のエネルギーを逸散させる。底質粒子の移動や地形変動が生じるものの、来襲波の陸域への到達エネルギーは減少する。

また、背後陸域からの流入土砂は、静穏な干潟部に一旦堆積することが多い。微細な土粒子は有機物、栄養塩、有毒物などを運ぶ媒体となりやすく、微細粒子の堆積は、沖合海域への直接的負荷をやわらげている。

こうした役割は、海陸接点における急激な変化の緩衝作用として認識されている。マングローブ林をともなう沿岸干潟や沿岸ヨシ原においては特に注目されている。

干潟を有する河口域・汽水域の調査を行う際には、これらの干潟の機能や特徴を十分に考慮しなければならない。

<参考となる資料>

汽水域や河口域の環境調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—，2004. 5.
- 2) (財)河川環境管理財団：河川汽水域 その環境特性と生態系の保全・再生，技報堂出版，2008. 6.
- 3) 栗原 康：河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー，東海大学出版会，1988. 11.

第2節 汽水域・河口域の環境調査

2. 1 総説

<考え方>

汽水域を管理していく上では環境の現状把握が重要であり、また、何らかの人為的改変が計画されている場合には当該水域での環境への影響の可能性を予測する必要がある。そのため以下の調査項目について現地調査を行い、当該河川の河川環境を常日ごろより把握する必要がある。

2. 2 感潮域把握のための概略調査

<標準>

感潮域の特性を把握するために事前調査を実施する。内容は以下のとおりとする。

- 1) 感潮区間の把握、2) 混合形態の把握、3) 潮位の把握

1) 感潮区間の把握

対象河川の感潮区間を把握するためには、既往の資料（河川台帳等）の整理を行う必要がある。

その項目としては、以下のものが挙げられる。

- ・ 河口位置 河川と海域の境界位置
- ・ 高潮区間 河道内において、高潮の影響を受ける区間
- ・ 感潮区間 河道内において、潮汐の影響を受ける区間
- ・ 塩水遡上区間 河道内において、塩水の遡上が認められる区間
- ・ 感潮区間河川横断構造物 感潮区間において、河川を横断する構造物（潮止堰・頭首工、可動堰、床止め等）の位置及び規模など

これらの項目を整理することにより、海の潮汐の変動によって影響を受ける感潮区間等を把握することとする。これらの模式的な位置は、図 14-1-2 に示したとおりである。

2) 混合形態の把握

感潮区間の塩分分布は、大きく分けると弱混合型、緩混合型および強混合型の 3 つに分類することができる。これらの型の塩分分布を模式的に示すと、図 14-2-1 のとおりである。

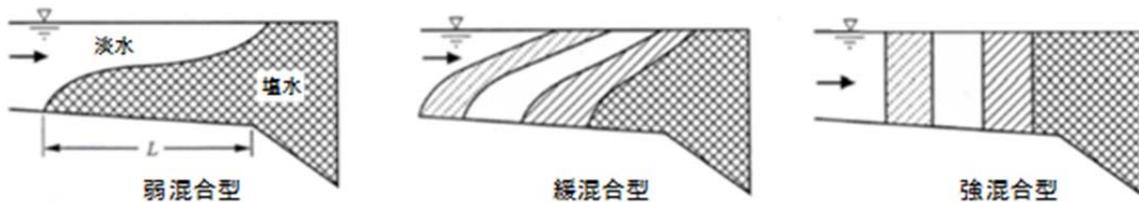


図14-2-1 感潮区間における塩水分布型

以下に、3つの混合型についてその特徴を示す。

a) 弱混合型

淡水（河川水）と塩水（海水）の混合が弱く、下層にくさび状に遡上した塩水の上を淡水が流下していて、その間に明瞭な界面が存在する（塩水くさび）。このような型は、混合作用をもたらす潮汐流が弱く、また上層の淡水の厚みがある程度厚い河川水量の大きい河川に出現しやすい。潮位変動量が小さい日本海に流下する河川で比較的流量の大きい河川では、この弱混合型の河川が多い。

b) 緩混合型

弱混合型と強混合型の 2 つの型の中間的な混合状態で、等塩分線は斜めに傾き、塩分勾配は水平、鉛直の両方向に存在する。東日本の太平洋側ではこの緩混合型が多い。

c) 強混合型

鉛直方向に十分混合されて塩分は一様になり、等塩分線は鉛直になって塩分勾配は水平方向にのみ存在する。太平洋側の内海に流入する河川は潮位変動量が大きく、この強混合型となる場合が多い。

ある河川の混合型を求める場合、以下の 2 つの量の比を基に分類している。

Q：平均潮汐周期の間に上流から感潮部に流れ込む河川の総流量

Pt：タイダルプリズム（満潮時の感潮区間内の水量と干潮時の水量の差）

これら 2 つの比 Pt/Q が

$Pt/Q \geq 0.7$ のとき 弱混合

$0.7 > Pt/Q > 0.2$ のとき 緩混合

$P_t/Q=0.1$ のとき 強混合

と混合型を求めることができる。(出典：杉木昭典著：水質汚濁 現象と防止対策，技報堂出版)
 既往資料より混合形態の把握ができない場合は、塩分との相関が高い導電率を測定し、鉛直方向及び縦断方向の塩分濃度から、混合型を把握する。

また、感潮区間においては、淡水に塩水が混合することから、水中の懸濁物質が凝集し沈殿する現象が起こる。図 14-2-2 は旧北上川の河口から 8km 付近までの塩水分布と河床形状を示したものである。これをみると混合形態は弱混合型となっており約 6km 付近が塩水くさびの先端となっており、黒い部分の河床が高くなっている。

図 14-2-3 は同じ旧北上川の底質の粒度分布を示したものである。これをみると 6km 付近を境に下流部でシルト質、上流部で砂質となっている。以上より塩水クサビの先端で懸濁物質が凝集し、沈殿していることが分かる。

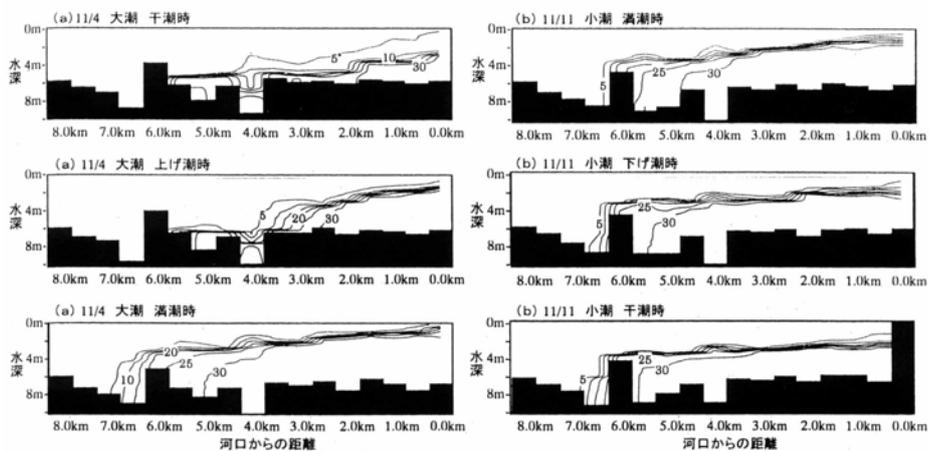


図14-2-2 塩分の縦断観測結果 (単位：‰、5‰間隔)

出典：鈴木ら：河床形状が塩水遡上及び底質分布に及ぼす影響，土木学会第 54 回年次学術講演会

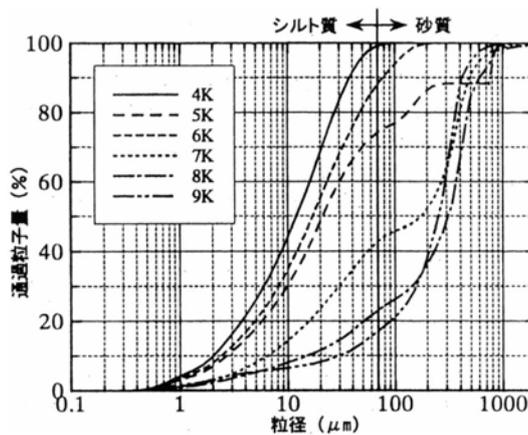


図14-2-3 粒度分布分析結果 (4k~9k)

出典：鈴木ら：河床形状が塩水遡上及び底質分布に及ぼす影響，土木学会第 54 回年次学術講演会

3) 潮位の把握

潮位は潮位表 (気象庁) より把握する。これらの地点では、日々の満潮時刻、干潮時刻及びそのときの潮位が記載されている。また、河川区間においても潮位あるいは水位観測所がある場合があるので、事前に過去のデータを整理しておく。

河川の感潮域における干潮と満潮の時刻は、直近の海域の潮位観測地点の干潮と満潮時刻よ

り遅れる。これは、海域の潮位変動の影響が河道延長距離や河床勾配等により、河川の感潮域に遅れて伝播するためである。

河川の感潮域で調査を実施する場合、事前に調査対象とする地点の干潮と満潮の時刻を把握しておく必要があるが、上記のように潮位観測地点における干満の時刻と一致しないため、既往資料あるいは現地調査により、調査地点における干満の時刻を推定しておく必要がある。

<参考となる資料>

汽水域や河口域の環境調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・科学的变化の調査・分析手法—，2004.5

2.3 河道縦横断形状

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 出水、波浪、潮汐流による土砂移動を把握する。
 - ・ 経年的な河道横断形状の変化を把握するとともに、急激な或いは大規模な変化が生じていないかどうか確認する。
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内、縦断方向 200m ピッチ程度を基本とする。
 - ・ 併せて『河口海域』（沖合方向前置斜面の先端まで、沿岸方向河口河川幅の 3 倍程度。：以下同じ）の地形を深淺測量にて把握する。
- 3) 調査頻度
 - ・ 数年に 1 回程度、及び河床が大きく変化するような大規模な洪水や海象擾乱（台風、津波等）の後に実施する。
- 4) その他、備考
 - ・ 定期縦横断測量として実施する。ただし、水深の測定にソナーを用いる等、精度がやや劣るもののコストが小さく短時間で測定できる簡便な方法を用いてもよい。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において河道縦横断形状調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—，2004.5，第 3 章，第 4 章，巻末資料 現地調査手法の「ソナーを利用した河道横断形状の測定」（pp. 調査-1），「ビデオ撮影による砂州動態観測」（p. 調査-2），2004.5.

2.4 河床材料

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 出水、波浪、潮汐流による土砂移動による河床材料の経年的な変化を把握する。
 - ・ ハビタットの概況を把握する。
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内で、縦断方向に 1km ピッチ程度に調査地点を設定する。併せて河口海域の範囲で、河床材料の変化の状況が把握できる程度の間隔に、格子状に調査地点を設定する。
 - ・ 横断方向には、低水路内の中央及び左右岸 1 点ずつの計 3 地点程度。低水路幅が広い場合等横断方向の河床材料が大きく変わる場合は更に追加する。

- 鉛直方向は表層。ただし、河床表層に出水時にフラッシュされる層のある場合には、河床の鉛直方向の下層についても調査する。
- 3) 調査頻度
- 数年に1回程度、及び河床が大きく変化するような大規模な洪水や海象擾乱（台風、津波等）の後に実施する。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において河床材料調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—，2004.5，第3章，第4章。

2.5 河口水位

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
- 出水による土砂移動を把握するための水位の時間変化を把握する。
 - 潮汐による水位変動、流動を把握する。
- 2) 調査場所
- 河口部、代表1地点。既設観測所があればそれを活用する。
- 3) 調査頻度
- 連続観測を行う。
- 4) その他、備考
- 感潮区間内の縦断的水位が観測できれば解析により有効だが、多数の観測地点が必要となるため、その場合はコストも考慮して簡易な水位計を用いてもよい。また、大規模出水時の痕跡水位データも貴重なデータとなる。

<参考となる資料>

河口水位調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—，2004.5，第3章，第4章，及び巻末資料（現地調査手法の「セパレート型の圧力計による水位の測定」（p. 調査-4）参照）

2.6 流量（水位観測とH~Q関係作成のための流量観測）

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
- 流況変化に伴う塩分濃度等の水質変化を把握する。
 - 出水、潮汐による土砂移動を把握する。
- 2) 調査場所
- 潮汐による水位変動の影響を受けない感潮区間の上流側地点（なお、汽水域流量に大きく関与する途中流入支川や排水路があればその流入地点も含む）。
 - 既設観測所があればそれを活用する。
- 3) 調査頻度
- 河川の水位流量観測と同様とし、第2章 水文・水理観測 による。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において流量調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—, 2004. 5.

2. 7 潮位

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 潮汐による土砂移動（海岸、河道内）を把握する。
 - ・ 潮間帯を把握する。
- 2) 調査場所
 - ・ 河口海域、代表 1 地点。近傍に既設の観測所があれば代用可。
- 3) 整理項目
 - ・ 平均潮位、朔望平均干満潮位、気象偏差を求める。

<参考となる資料>

潮位調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—, 2004. 5.

2. 8 波浪（波高、波向、周期）

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 波浪による土砂移動（海岸、河道内）を把握する
- 2) 調査場所
 - ・ 河口海域、及び感潮区間内で波浪の影響を受けやすい代表 1 地点ずつ。近傍に既設の波浪観測所があれば省略可だが、地形により波浪は大きく異なることから、河口部の波浪を代表できることが必要である。
- 3) 調査頻度
 - ・ 連続観測を行い、有義波高、波向、有義波周期の頻度分布を求める。
 - ・ 波浪に大きく影響するような地形の改変が生じた場合に行う。
- 4) その他、備考
 - ・ 水位、波高・波向を同一地点で観測する（波高は水位計の電氣的平滑化をしないことで観測可能）などコスト削減に留意すること。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において波浪調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—, 2004. 5.

2. 9 風向風速

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 波浪への影響を把握する。

- ・ 波浪による土砂移動（海岸、河道内）を把握する。
- 2) 調査場所
- ・ 河口域、代表 1 地点。近傍に既設の観測所があれば代用可。
- 3) 調査頻度
- ・ 1 時間毎、最低 1 年間の傾向を見る。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において風向調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, 2004. 5.

2. 10 水質調査

2. 10. 1 感潮域における水質調査地点の考え方

<標準>

河口域は潮汐の影響により、水質が変動する。このため、調査地点、採水地点、採水水深の設定に当たっては、調査の目的を踏まえて、当該水域における潮汐の影響を把握しておく必要がある。

1) 調査地点の設定

感潮域における調査地点は、調査の目的に応じて、主要な汚濁源と利水地点の位置、流下過程における水質・流量の変化等を考慮して設定する。

a) 公共用水域監視のための水質調査

水質汚濁に係る環境基準点を中心に、利水地点、主要な汚濁源、支川の合流、派川の分派等を考慮して設定する。

b) 人と河川の豊かなふれあい確保のための水質調査

水浴場等としての利用水域及びそれらの水域の水質に影響を及ぼす恐れのある汚濁源と流下経路、支川の合流、派川の分派を考慮して設定する。

c) 豊かな生態系を確保するための水質調査

河川の瀬、淵、ワンドなど様々な環境をできるだけ網羅するように調査地点を配慮する。特定の生物種に着目した調査の場合は、その種に特有の環境に調査地点を設けることが必要な場合がある。

d) 利用しやすい水質の確保のための水質調査

利水地点、利水への影響を及ぼす可能性のある発生源と流下経路、支川の合流、派川の分派等を考慮し、水質調査が必要な調査地点を選定する。

e) 汚濁解析に必要な水質調査

感潮域における水収支及び物質収支がとれるように順流域最下流、感潮域最下流の 2 地点、更に主要な支川、排水路、運河等の合流点及び合流後の本川地点とする。

f) 水環境改善のための事業計画策定・事業実施・事業効果把握のための水質調査

事業内容並びに地域特性を考慮し、変化する恐れのある範囲について、その程度の変化を代表する点を選択し調査する。

g) 河川底質調査

水質監視地点のうちから、流況と重要な汚濁源等を考慮して、堆積泥が多く、底質の悪化が考えられる地点を選出する。

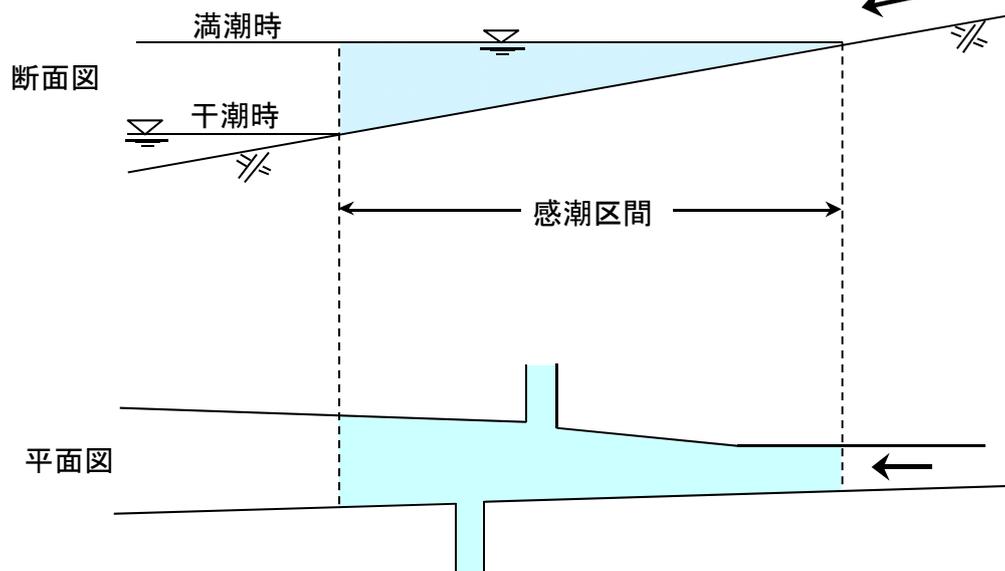


図14-2-4 河口域の感潮区間

河口域における潮汐の影響を受ける区間は図 14-2-4 に示すとおりである。感潮区間の上流端は大潮、小潮など潮回りによって変わるため、通年の調査地点を設定する場合には特に留意する。

河口域に流入する支川等についても、潮汐の影響を考慮する必要がある。暗渠水路では、満潮時に水没し、採水ができなくなる場合がある。

支川等の流入の影響をみる場合には、十分混合した地点とする必要があるが、塩水遡上時は上流側で調査をする場合がある。このように、調査の目的によっては、調査地点を潮汐の状況によって変える必要がある。

河川水が海域に与える影響を調査する場合には、海域においても調査地点を設定する必要がある。モニタリング計画においては、水理・水質解析結果等より、水質の変化点、代表点と想定される地点を選定する。

2) 採水位置の設定

感潮域での採水は原則として流心で行う。ただし、左岸又は（及び）右岸側の水質が明らかに異なる地点では、左岸側又は（及び）右岸側においても、その代表する位置で採水を行う。

採水位置については、横断方向で十分混合されている地点を調査地点とした場合は流心とする。しかしながら、緩流速の感潮河川では支川等の流入後に横断方向で十分混合されないことがあるため、水色や導電率により、混合が不十分であると判断したとき、あるいは判断できないが混合していない恐れがあるときは流心のほか、左岸又は（及び）右岸側においても採水を行う。なお、これらの試料は相互に混合しないようにする。

3) 採水水深の設定

採水水深は水深の 2 割を原則とするが、上下混合が十分に行われていない場合には水質分布状況を考慮して 2 水深以上とする。

採水水深は、原則として水深の 2 割とするが、上下混合が十分に行われていない場合には底層水も採水するものとする。なお、上下混合状態は導電率の鉛直分布より判断するものとする。また、鉛直方向に水質の変化を確認する必要がある調査では、表層（水面から 0.5m）、中層（全

水深の1/2水深)、底層(河床から0.5m)の3層からの試料を採取し、個々の試料について分析を行う必要がある。

水温、濁度、溶存酸素(DO)、塩化物イオン、導電率など比較的簡単に現地で測定できる項目について、鉛直分布を測定する場合には、水面より0.1m、0.5m、1.0m、1.0m以下は0.5~1.0m間隔で河床0.5m上まで測定を行う。ただし、河床直上の状態を調査する必要がある場合は、計測可能な範囲で河床直上の水温及び水質を計測するものとする。



図14-2-5 河口域における採水水深

※ 採水時には導電率により海水の進入状況を把握しておく。

4) 浮泥の調査地点

浮泥の堆積は地点により大きな差がある場合が多く、事前に浮泥厚の平面分布を調査しておくことが望ましい。一般的には、流速が遅い場所に多く堆積することから、河口の川幅が急に広がる場所や深掘している場所に多く堆積する。このため浮泥の性状を調査する場合は、このような場所で採取することが効率的であるが、局所的な浮泥の性状をもってして、河口域における水質解析を行うことは避ける必要がある。

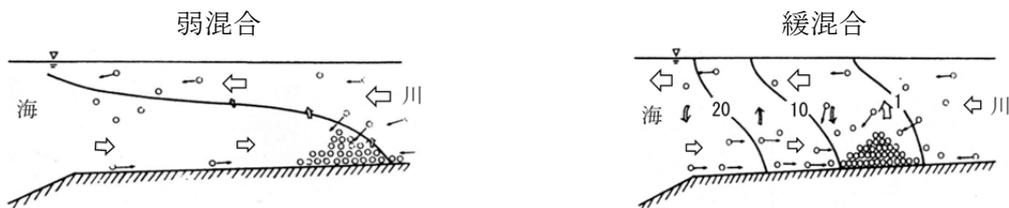


図14-2-6 感潮域における濁質の分布と堆積の概念図

(数字は塩分)

出典：杉本隆成：河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー，pp.8，1988.

2. 10. 2 感潮域における水質調査項目の考え方

<標準>

調査項目は、調査対象に関する各種の水質基準と、調査対象区間における汚濁源の状況等を勘案して設定する。

1) 調査項目の設定

- a) 公共用水域監視のための水質調査

生活環境の保全・人の健康の保護に関する環境基準項目及び要監視項目、ダイオキシン類、排水基準その他の項目の中から選定する。

b) 人と河川の豊かなふれあい確保のための水質調査

健康項目の環境基準が達成されていることを前提として、透視度（透明度）、濁り、色、臭気、ゴミなど、人の五感で評価する項目を中心に選定し、利用者の健康や景観に影響を及ぼす物質の有無を監視する調査項目を追加する。

c) 豊かな生態系を確保するための水質調査

生物の生息・生育に関連が深い調査項目を選定する。

d) 利用しやすい水質の確保のための水質調査

利水状況や利水に関する水質基準等の既存情報に応じて調査項目を選定する。

e) 汚濁解析に必要な水質調査

BOD、COD、T-N、T-P、SS の 5 項目を基本とし、必要に応じて追加項目を設ける。

f) 水環境改善のための事業計画策定・事業実施・事業効果把握のための水質調査

事業内容並びに地域特性を考慮し、変化する恐れのある項目について調査する。必要に応じて工事中と完成後に分けて項目を設定する。

g) 河川底質調査

水銀、PCB、その他の健康項目及びダイオキシン類、pH、Eh、COD、強熱減量、硫化物、含水率等の中から選定し、調査目的に応じ含有量試験又は溶出試験を選択する。

2) 公共用水域監視のための水質調査

水質調査の測定項目としては、現地において採水時の河川状況について記録する。分析項目は、水質汚濁防止法で定められた水質汚濁に係る環境基準項目及び健康項目に係る環境基準項目を対象とする。海域において基準超過等の問題がある場合に海域の基準項目の分析を行う。健康項目については、既往調査において基準を超過した場合や季節変化の傾向がある場合に測定回数を増やすものとする。ただし、人の健康の保護に関する環境基準項目のうち、海域についてはふっ素及びほう素の基準値は適用しないことを基本とする。

なお、夜間に採水を行う場合は、プランクトンの影響により DO が低下する現象がみられるかどうか確認することとする。

3) その他の調査

基本的な考えは順流部と同じである。ただし、潮汐の影響をみるために導電率は必ず計測する。

4) 浮泥調査

感潮域の汚濁解析の場合、水中の負荷収支だけではなく、潮汐の影響を受けやすい浮泥を含めた負荷収支を考える必要がある。そのために、浮泥調査を行うこととする。

感潮域における巻き上げ解析、DO 解析等を目的とする場合は、浮泥調査を行う。調査地点、時期、頻度は調査の目的に応じて設定するものとする。浮泥の採取は、層を乱さないようにコアサンプルとして採取する。現地で流速の鉛直分布、堆積厚、色相、泥温、pH、酸化還元電位（ORP）を測定する。また、目的に応じて COD、窒素、リン、粒度分布、有害物質等を分析する。

浮泥とは、含水量の極めて大きな微粒の泥土が底の表面付近で水と混合して懸濁し、自由に流動している状態を呈するものをいう。また、自然的、人工的要因によって発生した微細粒子が、海底表面上に浮遊して堆積したもの、ともいわれている。

各水域の浮泥の性状についてまとめたものを表 14-2-1 に示す。

表14-2-1 各水域における浮泥の状況

水 域		含水比 (%)	強熱減量 (%)	粘土含水量 (%)
淡水	霞ヶ浦	200～300	4～10	20～70
	手賀沼	360	16	16
海水	東京湾	400～500	4～10	10～500
	大阪湾	300～500	2～10	
汽水	中海 8月*	590	19	5
	〃 12月	750	23	0

2. 10. 3 感潮域における水質調査頻度の考え方

<標 準>

感潮域は年間の季節変動のほか、おおむね1か月単位の潮回り（小潮～中潮～大潮）、おおむね半日単位の潮汐（干潮～満潮）により、水質が変化することから、調査目的に合わせて、調査頻度を設定する。

1) 公共用水域監視のための水質調査

水質調査方法（昭和46年9月環水管第30号）では感潮域においては潮時を考慮し、水質の最も悪くなる時刻を含む採水時刻を決定するとある。

河川水の影響が最も大きいのは大潮の干潮時であり、海水の影響が最も大きいのは大潮の満潮時である。対象としている調査地点の水質が最も悪くなると考えられるのは、河川水又は海水の影響が最も大きいときであるため、大潮時の干潮時及び満潮時に調査を実施する。

ただし、海水が十分清澄であり、満潮時は水質が良好であるなど対象河川の特性を十分把握している場合は、いずれか1回のみ調査でよい。

採水時刻は、河川水質は一般に昼間に悪化することから、1日2回潮の河川では昼間の干潮時と満潮時に調査を行う。また、水質は降雨により影響されやすいので調査は晴天時とする。更に、採水は日曜日、祝日及びその前後の日を避け、また強風時及び強風直後には河床の比較的比重の軽い底質が巻き上がり、測定に誤差が生じやすいので、このようなときには採水を避けるようにする。

2) 汚濁解析に必要な水質調査

河口部の水理特性は強混合型、緩混合型及び弱混合型に分けられるが、混合状態は潮汐、特に月齢の影響を受けるため小潮時、中潮時及び大潮時の3潮位について調査を行う必要がある。

特に中潮時については、潮の状況により小潮から大潮に変わる間に塩分の遡上が最大となる場合があるため、25時間連続調査は小潮から大潮時の間に調査を行うものとし、水質及び負荷量は時刻で異なるため、最低2潮時（25時間）について各測定地点で1ないし2時間ごとの採水、水位及び流速等の現地観測が必要となる。

汚濁源からの排水は、その種類の状況によって、時間により大きく変動することが考えられる。このため、観測測定の時間間隔を広げすぎると、精度が大幅に低下する恐れがあるため、時間間隔は1～2時間としたが、作業能力の点からこれらが不可能な場合においても、その時間間隔はできるだけ短くする必要がある。また、1隻又は2隻の大型船で測定地点間を巡回採水する方法をとってもよい。しかし、この場合にも1測定地点での採水回数は5回以上とする。対象期間については、定期調査結果などから水質の季節変動がみられない場合は、低水流量程度の流況時に調査する。

3) その他の調査

その他の調査では、1)～2)に述べた現象を踏まえた調査頻度とする。たとえば、生態系保全のための調査では、対象となる生物の生活史を事前に整理しておく必要がある。例えば筑後川に生息しているエツは、5月上旬産卵遡上を行うことから、特にこの時期に調査を行う必要がある。

また、感潮域では潮の干満に伴う流動で巻き上げが生じることがある。巻き上げの影響を調査する場合は、上げ潮時、下げ潮時にも調査を行う必要がある。

4) 浮泥調査の頻度

感潮域では潮汐に伴い定期的に浮泥の巻き上げが生じる。このため、浮泥の採取は流速が低下した満潮時又は干潮時に行う。ただし、浮泥堆積量の変化をみるのであれば、上げ潮時や下げ潮時にも調査する必要がある。

ただし、出水後は浮泥が掃流されている可能性が高いことから、出水の影響を調査目的とする場合を除き、出水直後の調査は避ける。

2. 11 塩分濃度分布

<標準>

1) 調査目的・把握する現象

- ・ 塩水遡上、塩淡混合形態（塩水くさびの状況）、貧酸素水塊の形成、土砂移動（凝集沈殿）を把握する。

2) 調査場所

- ・ 感潮区間内で、縦断方向には塩分濃度分布形状が分かる程度で少なくとも5～15地点（横断面）程度、濃度変化の大きい河口付近や塩水遡上先端は密に測定する。
- ・ 横断方向には主流線上1地点、横断方向に濃度変化が大きい場合や深掘部があるなど地形変化が大きい場合は複数地点測定する。
- ・ 鉛直方向には濃度変化の大きい河口付近や塩水遡上先端は密に測定する。

3) 調査頻度

- ・ 大潮時、中潮時、小潮時の1潮時2時間おき程度を標準とする。
- ・ 1度求めれば毎年行う必要はなく、入退潮に大きく影響するような地形等の改変が生じた場合に行う。
- ・ また、湧水により塩水くさびが深く侵入するような場合は、連続的な観測を行う。
- ・ 風の特に強い日は避ける。

4) 調査時期

- ・ 水温、DOと関連づける場合は、調査時期（季節）も考慮する必要がある。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において塩分濃度調査を実施するには、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—, 2004. 5. 巻末資料（現地調査手法の「塩分濃度の計測」（p 調査-5））。
- 2) 国土交通省河川局河川環境課：河川水質調査要領（案）, 平成17年3月。
- 3) 日本海洋学会編：沿岸環境調査マニュアルⅡ（水質・微生物篇）, 恒星社厚生閣, 2008. 12.

2. 12 水温、溶存酸素濃度分布

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 水温や溶存酸素の濃度分布を把握する。
 - ・ 貧酸素水塊の形成現象を把握する。
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内で、縦断方向には水温、溶存酸素の濃度分布形状が分かる程度で少なくとも5～15地点（横断面）程度、濃度変化の大きい河口付近や塩水遡上先端は密に測定する。
 - ・ 横断方向には主流線上1地点、横断方向に濃度変化が大きい場合や深掘部があるなど地形変化が大きい場合は複数地点測定する。
 - ・ 鉛直方向には濃度変化の大きい河口付近や塩水遡上先端は密に測定する。
- 3) 調査頻度
 - ・ 大潮時、中潮時、小潮時の1潮時2時間おき程度を標準とする。
 - ・ 1度求めれば毎年行う必要はなく、入退潮に大きく影響するような地形等の改変が生じた場合に行う。
 - ・ また、渇水により塩水くさびが深く侵入するような場合は、連続的な観測を行う。
 - ・ 風の特に強い日は避ける。
- 4) その他、備考
 - ・ 弱混合で塩水くさびが生じやすく、感潮区間の長い河川で行う。
 - ・ 塩分濃度と同時に水温や溶存酸素濃度の分布を測定するため、多項目水質計の利用が考えられる。
 - ・ 水温が高い時期にD0が下がりやすいので、調査時期（季節）は考慮する必要がある。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において水温やD0濃度の分布調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—, 2004. 5. 巻末資料（現地調査手法の「多項目水質計による計測」（p調査-7）参照）。
- 2) 国土交通省河川局河川環境課：河川水質調査要領（案）, 平成17年3月。
- 3) 日本海洋学会編：沿岸環境調査マニュアルII（水質・微生物篇）, 恒星社厚生閣, 2008. 12.

2. 13 濁度分布

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 濁度分布を把握する。
 - ・ 波浪、潮汐流、凝集沈殿による土砂移動を把握する。
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内で、縦断方向には濁度分布形状が分かる程度で少なくとも5～15地点（横断面）程度、濃度変化の大きい河口付近や塩水遡上先端は密に測定する。
 - ・ 横断方向には主流線上1地点、横断方向に濃度変化が大きい場合や深掘部があるなど地形変化が大きい場合は複数地点測定する。
 - ・ 鉛直方向には濃度変化の大きい河口付近や塩水遡上先端は密に測定する。
- 3) 調査頻度
 - ・ 大潮時、中潮時、小潮時の1潮時2時間おき程度を標準とする。

- ・ 1 度求めれば毎年行う必要はなく、入退潮に大きく影響するような地形等の改変が生じた場合に行う。
 - ・ また、潟水により塩水くさびが深く侵入するような場合は、連続的な観測を行う。
 - ・ 風の特に強い日は避ける。
- 4) その他、備考
- ・ 塩分濃度と同時に濁度の分布を測定するため、多項目水質計の利用が考えられる。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において濁度分布の調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, 2004. 5. 巻末資料（現地調査手法の「多項目水質計による計測」（p 調査-7）参照）。
- 2) 国土交通省河川局河川環境課：河川水質調査要領（案）, 平成 17 年 3 月。
- 3) 日本海洋学会編：沿岸環境調査マニュアルⅡ（水質・微生物篇）, 恒星社厚生閣, 2008. 12.

2. 14 底質（酸素消費に係る有機汚濁、硫化物等）

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 底質の性状を把握する。
 - ・ 貧酸素水塊の形成状況を把握する。
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内、縦断方向 1km 間隔程度とする。
- 3) 調査頻度
 - ・ 数年に 1 回、春夏秋冬に各 1 回を標準とする。
 - ・ なお、底質は出水によるフラッシュの影響を受けるため出水状況を考慮する必要がある。
- 4) 調査項目
 - ・ COD、強熱減量、硫化物、ORP などを分析する。また、酸素消費試験を行う。
- 5) その他、備考
 - ・ 弱混合で塩水くさびが生じやすく、感潮区間の長い河川で行う。
 - ・ 底質調査を行うときは必ず溶存酸素濃度分布の調査も同時に行うこと。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において底質調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, 2004. 5.
- 2) 国土交通省河川局河川環境課：河川水質調査要領（案）, 平成 17 年 3 月。
- 3) 日本海洋学会編：沿岸環境調査マニュアルⅡ（水質・微生物篇）, 恒星社厚生閣, 2008. 12.

2. 15 水質連続観測

<推奨>

汽水域・河口域は、潮汐と河川流とが複雑に混合する場であるため、重要な生物の生息環境を理解する必要があるなど、その動態について詳細に知る必要がある場合には、水質の連続観測を実施することが望ましい。

水質連続観測は、河川汽水域の縦断方向に、河口付近、汽水域の中間点付近、汽水域の最上

流付近の 3 点程度で、連続水質測定装置を設置して実施する。表層にはブイなどで係留し、底層には河床に樁などを設置して、装置を固定する。観測項目は、水温、塩分、D0、pH、濁度の基本 5 項目であり、最近では植物プランクトン量の評価指標となるクロロフィル a の連続測定が可能な機器もあり、水質解析を実施する場合には特に貴重なデータを取得できる。

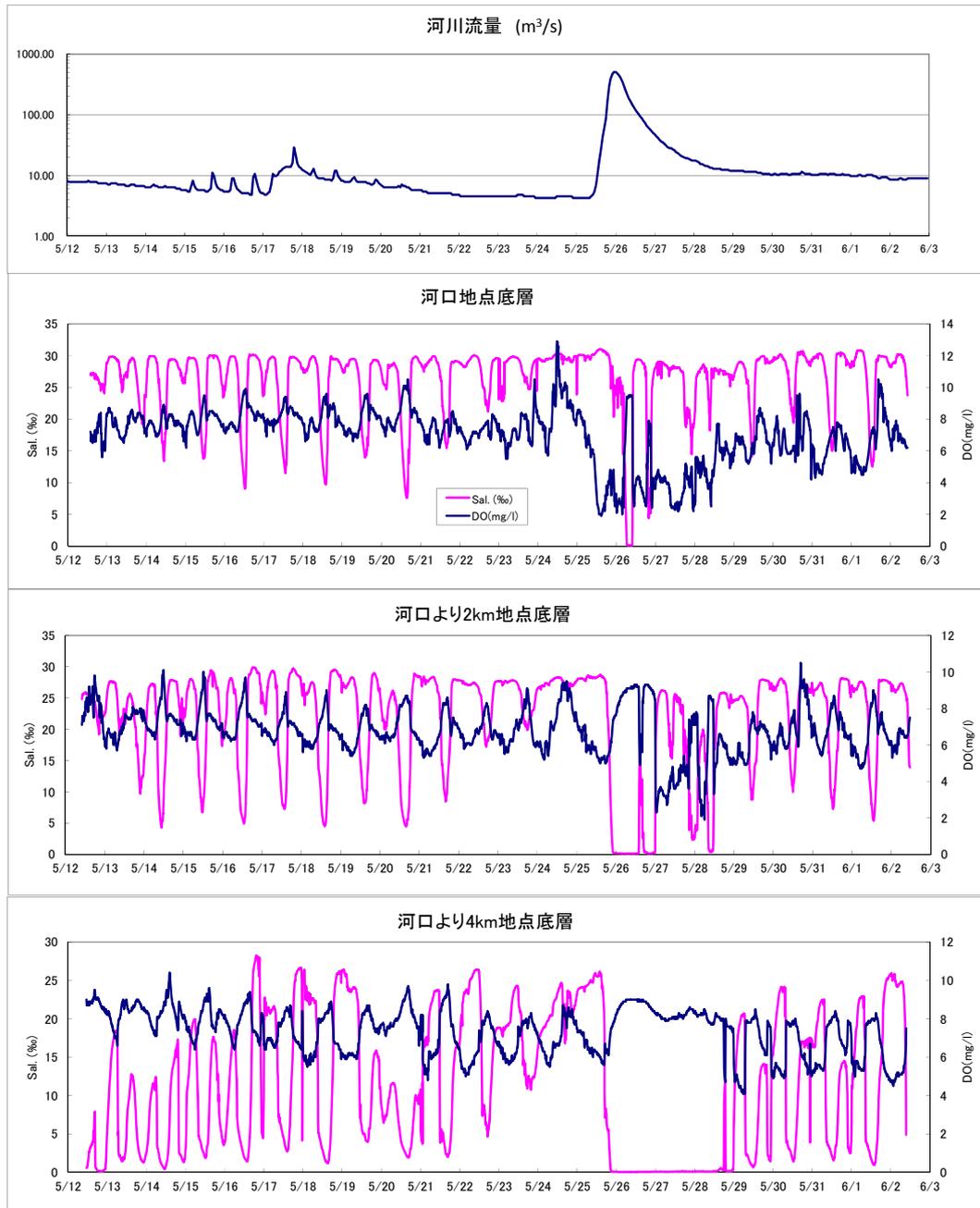


図14-2-7 汽水域における水質の連続観測結果の例

出典：天野邦彦，小林草平，小嶋百合香，中西哲：貝類に着目した河口域の環境分類とその修復，河川技術論文集，第 15 巻，p. 112，2009. 6 を加工

図 14-2-7 は、ある河川汽水域において測定された水質の連続観測結果を示している。一番上の図は河川流量の変化、2 段目以降は、河口、河口から 2km 付近、4km 付近の地点の底層で計測された塩分と DO の値を重ねて示している。潮汐に合わせて、満潮時に塩分濃度が上昇し、干潮時に低下するパターンを示しているが、河口から上流に行くにつれて塩分濃度が低くなるのがわかる。また、5 月 26 日に発生した出水にともない、河口から 4km 地点では海水が下流に押

し流されていることが分かる。また、この汽水域では、沖合の湾の底層が貧酸素化しており、このため、塩分濃度が上昇する際、すなわち海水が浸入する際に DO 濃度が低下していることがわかる。

これは、例示であるが、河川汽水域における環境の把握には、水質連続観測が有効である場合が多いので、必要に応じて計画を立てることが望ましい。測定箇所数や、時期、期間等については、学識者の意見等を聞き、現象の特性に応じて決定する。

2. 16 小景観の分布（ハビタットの状況）

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 小景観の分布（ハビタットの把握（植生、地形、河床材料等））を目的とする。
- 2) 調査場所
 - ・ 地形、河床材料や植生について細かく調査することが望ましく、浅場に広がるアマモ場、砂嘴の背後に発達する湿地、小水路の合流点やその滞などの特徴的な場などを調査対象とする。
- 3) 調査頻度
 - ・ 数年に 1 回程度、及び河床が大きく変化するような大規模な洪水の後、実施する。
- 4) その他、備考
 - ・ 水辺の国勢調査等生物調査と同時に行う。
 - ・ ハビタットの空間スケールは生物によっては非常に小さい場合もある。
このため、当該区域の着目種などを考慮し、地形、河床材料や植生についても細かく調査することが望ましい。

<参考となる資料>

汽水域や河口域においてハビタット調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, 2004. 5.

2. 17 生物（動植物）

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 生物生息状況
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内、河口海域及びその周辺
 - ・ 河床材料の変化を目安に選定する。
- 3) 調査頻度
 - ・ 春夏秋冬
- 4) その他、備考
 - ・ 水辺の国勢調査等生物調査等

<参考となる資料>

汽水域や河口域において動植物調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, 2004. 5.

- 2) 国土交通省河川局河川環境課：平成 18 年度版河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル [河川版]，国土交通省河川局河川環境課。

2. 18 生物（底生生物）

<標準>

- 1) 調査目的・把握する現象
 - ・ 生物生息状況について把握する。
- 2) 調査場所
 - ・ 感潮区間内、河口海域及びその周辺
 - ・ 河床材料の変化を目安に選定する。
 - ・ 横断方向左右岸（あれば中州も）について、潮上帯、潮間帯の上端付近、中間付近、下端付近、亜潮間帯の中央、河床最深部
- 3) 調査頻度
 - ・ 春夏秋冬
- 4) その他、備考
 - ・ 汽水域は環境傾度が大きいことから、通常の河川区間よりも密に行う必要がある。

<参考となる資料>

汽水域や河口域において底生生物調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—，2004. 5.
- 2) 国土交通省河川局河川環境課：平成 18 年度版河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル [河川版]，国土交通省河川局河川環境課。
- 3) 日本海洋学会編：沿岸環境調査マニュアルⅡ（水質・微生物篇），恒星社厚生閣，2008. 12.
- 4) 日本海洋学会編：沿岸環境調査マニュアル（底質・生物篇），恒星社厚生閣，1986.

2. 19 基礎データの取りまとめ

<考え方>

汽水域の物理・化学的環境とその周辺の動植物の生息・生育状況等については、現況の人為的改変による生物への影響を把握する上で重要な情報である。したがって取得された情報を理解しやすくするため、第 11 章 河川環境調査 第 16 節 河川環境の総合的な分析を参考とし、河川環境情報図のような形で取りまとめることが重要である。

<参考となる資料>

調査データの取りまとめに際しては、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—，2004. 5.
- 2) 国土交通省河川局河川環境課：平成 18 年度版河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル [河川版]。
- 3) 国土交通省河川局河川環境課：「河川環境検討シート」作成の手引き<案>，平成 15 年 3 月。
- 4) 河川環境資料の活用に関する検討会：河川環境資料の活用の手引き ～河川環境情報図等の有効な活用手法～：財団法人リバーフロント整備センター，平成 18 年 3 月。

第3節 人為的改変による物理・化学的現象の調査・分析方法

<考え方>

1) 調査・分析手順

人為的改変による物理・化学的現象の調査・分析は、次の手順で行う。

- ・ 人為的改変によって生じる可能性のあるレスポンスを抽出する。
- ・ 抽出されたレスポンスについて、当該河川での発生の可能性を、定性的に判定する（一次判定）。
- ・ レスポンスを発生する可能性がある場合にはシミュレーション等により定量的に予測する（二次判定）。

なお、汽水域の現状把握や一次判定に資する上で、当該河川の基礎的なデータを把握しておく必要がある。

汽水域の物理・化学的環境は、川と海の微妙な釣り合いの下に多様なものとなっている。そこで、人為的改変が与えられた場合の物理・化学的現象を把握する上で、データの収集が極めて重要になる。まずその人為的改変によって生じる可能性のあるレスポンスを抽出する。次に抽出されたレスポンスについて、当該河川で発生する可能性の有無を判定図表や簡易シミュレーション等を用いて判断する。このとき、過去の事例を参考にすることも重要である。レスポンスを生じる可能性ありと判断された場合には、シミュレーションモデル等による変化の予測を行い、結果を評価する。

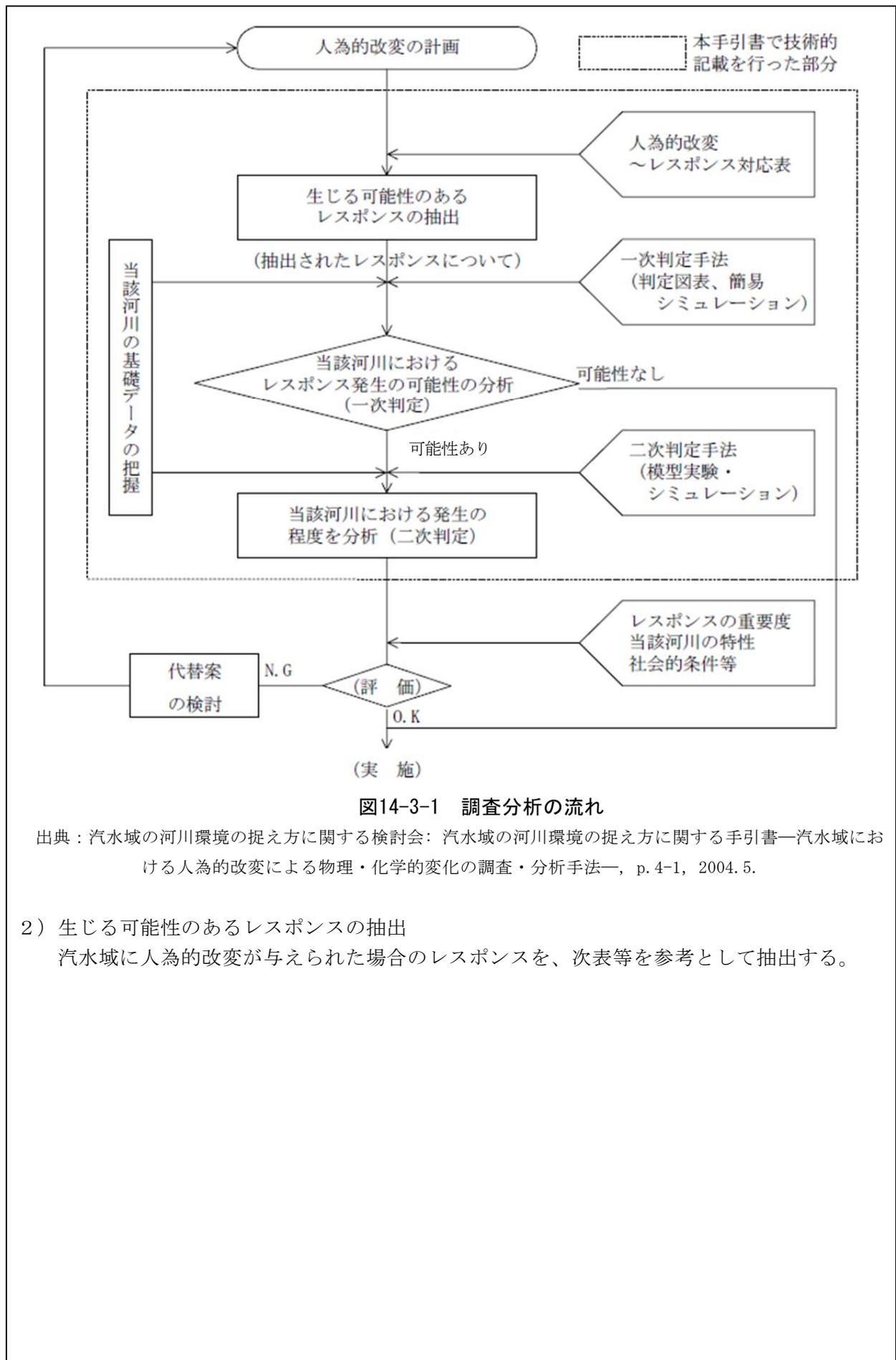


図14-3-1 調査分析の流れ

出典：汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—，p.4-1，2004.5.

2) 生じる可能性のあるレスポンスの抽出

汽水域に人為的改変が与えられた場合のレスポンスを、次表等を参考として抽出する。

表14-3-1 人為的改変とレスポンスの関連度の状況

○：関連があると考えられるもの

レスポンス 人為的改変	塩分上昇	河道底層の貧酸素化	河床表層の細粒化	河岸粗粒化	河床構成材料の細粒化	周辺汀線の後退	周辺汀線の変化	河口砂州（テラス）の縮小・後退	河岸干潟の細粒化	河岸侵食	河岸干潟の侵食	河口干潟の減少	塩水くさびの下流側への移動	埋め立て区間の河床上昇	砂州高の変化	貧酸素水塊の湧昇・河道への移動	橋梁上流の河岸干潟の細粒化	橋梁上流の河岸干潟の粗粒化・侵食
河道の掘削																		
泥・砂河川	○	○	○	○	○	○		○	○	○								
砂利河川	○				○	○		○										
河口導流堤の建設				○			○		○	○								
河口部の埋め立て									○	○		○	○					
河口域での海砂採取						○		○				○				○	○	
橋梁の建設																	○	○

出典：汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, p. 4-2, 2004. 5

3) 抽出された人為的改変～レスポンスの調査・分析手法

2) に抽出された、人為的改変とレスポンスの連関ごとに適当な手法等を用いて調査・分析を行い、現象を把握する。

<参考となる資料>

人為的改変による物理・化学的現象の調査・分析を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会：汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的变化の調査・分析手法—, 2004. 5.
- 2) (財)河川環境管理財団：河川汽水域 その環境特性と生態系の保全・再生, 技報堂出版, 2008. 6.