

第2章 呑川の水

1. 水質の変遷

(1) 昔の源流、水質、利用

呑川という川の形が太古に生まれた頃はもちろん自然河川であり、周囲環境も源流部は自然の森に囲まれてあちこちからの湧水が流れ込み、今の山岳部の溪流に近い水質であったことでしょう。下流になると東京湾に向かって多摩川を中心に三角州や湿地帯を含む平地をゆるやかに流れ、東京湾に注いでいたのでしょう。上流部は武蔵野の森の延長の森に囲まれていたことは容易に想像がつかます。

人の影響を受けた呑川で、その水の利用は明治時代以降も周囲の田んぼの水源として、六郷用水と合わせてうまく利用されていたようです。この時までの水はまさに自然水であり、下流部では田んぼで利用されていた水もありましたが、そこそこの清浄さを維持していました。

(2) 戦後の都市化と水質の悪化

呑川の上流部周辺が急速に変化してきたのは、大正時代の関東大震災（1923(大正 12)年）をきっかけに、昭和 10 年代頃にかけて急速に宅地化が進み、そのことによって、各戸の下水が未処理のまま最寄りの河川に流れ込む事態が発生して来ました。これは上流部に限らず下流域も同様でした。下流域は畑や田んぼからどんどん宅地化が進み。結果はどこの都市河川も多摩川ですらも汚濁し、泡立ち現象が各箇所で見られる風景が日常化しました。

東京区部の下水道の工事が始まったのは、1887（明治 20）年からですが、下水道の普及が終わるのは 1995（平成 7）年になります。それまでの間、特に終戦後の復興期から高度経済成長期にかけて昭和 40 年代前半ごろをピークに呑川もドブ川となって行ったのです。

・下水道の普及と源水の枯渇

下水道の普及工事が急がれ出すと、汚水の直接の流入は減る傾向になって行きましたが、今度は雨水も含めて流水量全体が減り、流れがよどみ、多少流入する汚水とともに最悪の汚染河川となって行ったのです。

(3) 下水処理水の導入による改善

流水量の枯渇と汚染を防ぎ、本来の川の流れを復活すべく東京都下水道局において清流復活事業が行なわれ 1995 年（平成 7）年に使用が開始されました。これは呑川と目黒川、渋谷川の 3 河川に、新宿の落合水再生センターからの下水の高度処理水を導水管で流す事業です。呑川には最

大

36,300 m³/日の処理水が現在の東京工業大学付近の流入口より毎日流されています。

これにより、決して川としては多量の流水とは言えない量ですが、水質としては見た目にもき



れいで、一応清浄な流水の復活が上流から中流域の久が原地域までは達成されています。池上地域より下流域は海からの潮の影響を受ける地域なので流水量の問題で比較的効果は薄かったようです。それでも清流復活事業前を知る人は大分きれいになったという人が多いのです。この処理水の水質については記載の「再生水の水質比較表」を見てください。鮎が住める水と言ってよい水質です。しかしながら、処理水の特徴である磷や窒素成分が比較的によく含まれており、植物に対して富栄養化水と言えるのです。

表-1 「再生水の水質比較表」(参考に洗足池の水質比較)

注) BOD: 生物化学的酸素要求量 COD: 化学的酸素要求量

	BOD	COD	全窒素	全リン	大腸菌
落合水再生C	1	7	13.6	2.0	22
森ヶ崎西水再生C	3	7	11.3	0.8	21
芝浦東水再生C	8	11	16.2	0.3	130
洗足池	1.2	3.4	1.4	0.023	1600

令和元年度 都下水道局通水試験結果平均値より

洗足池は 大田区(平成25年度)データより

(4) 下水処理水の影響

呑川の源水の構成は正確に測った記録はありません。しかし、通常時では95%位は処理水で、残りが洗足流れや途中流れ込む少量の湧水(地下水)と思われます。よって呑川の水質はほとんど処理水と考えても良いのでしょうか。成分は表-1より窒素分と特に磷成分が多い水質となっています。このことによる影響として、良い面としては呑川の植生や生き物を豊かにしている効果に注目する必要があります。磷は水生植物である藻の成長栄養素の重要な一つなので、窒素と合わせて藻の発生と成長を促進する働きがあります。このことによって、まずは中流域から上流部のコンクリート河床面に多くの藻が育ってくるようになります。

藻の中にはいわゆる水苔と言われる物に付着して育つ小さなものもありますが、これらを主食としているのが、カルガモ等のカモ類であり、呑川に比較的によくカモが集まって来る主な理由はこの藻類の多さにあるのです。よく頭を沈めて呑川の川床を漁っている姿が見られます。次に呑川に季節によって大群で泳ぐ姿が見られる魚としてボラがあります。ボラは草食で同様に川床や側壁の藻を漁っている姿が観察できます。そしてこのボラ達を狙ってやって来る鳥が肉食のサギ類であり、カワウ達です。このように呑川の水質の欠点である磷や窒素が多いこともあながち問題ではないように見えます。

次に悪い影響については、この藻が多く発生することにより、特に上流域の河床に水草が生え、また藻も付着した環境はユスリカの格好の産卵と幼虫の生息場所になっています。このため上流から中流域において春、秋を中心にユスリカが多数発生し、周辺住民の生活に不快な影響を与えていることは重大な問題です。そしてこの問題の軽減化を図るため、大田区では特にひどい地域を中心に川床の機械清掃を定期的実施したり、捕虫器を設置したり、多額の予算を使って対策を行っています。

(5) 下水からの「越流水」の流入

もう一方で呑川の水質を決めている大きな要素があります。それは降雨時に直接、周囲の下水道管から、生下水の流入が頻発することです。この事象を「越流」と言い、以下の要因によって起こるものです。

・東京都内の8割は「合流式」下水道方式を採ったエリアであり、呑川周辺もほとんどこの方式を採用しています。

・この方式は、通常時は問題を生じませんが、問題なのは降雨時には未処理下水を処理場まで運ぶ導水管の容量を確保することが困難なため、その場合は付近の河川に汚物を含む未処理水を溢れさせる方式である点です。

・このため呑川では約5、6mm/h以上の雨が降った場合には下水道管よりこの越流が起こり、川に未処理下水が多量に流れ込むことになっています。この越流の回数は年によって違いますが、だいたい年間50回以上も発生し、その都度川を汚しています。この越流水はその度に下水管に付着した汚物を雨水で流し出すことになるので、最初に流れ出す水が特に汚く、川を汚すこととなります。上流部では雨が収まると比較的早く汚物は流されて行きますが、中流域では地形的条件もあり、川底に溜まり易く、さらに厄介な悪臭の発生等の汚染問題を引き起こしてしまいます。

(6) 水の利用の変遷

昔と今の呑川の水の利用を考えてみると、明治時代より以前は上流部は森に囲まれた武蔵野台地の延長で水も湧水を中心とした水であり、中・下流の村落では飲み水として利用されていたと思われます。池上より下流域では、畑や水田が開かれ六郷用水と合わせて、農業用水に主に使われていました。当然、川には魚たちが群れ、子供達の遊び場になっていたと思われます。ところが、現在は川の水自体の利用は一切無く、川は大雨時の下水や雨水の排水機能のみを担っています。

2. 現在の水がもたらしている環境

(1) 上流域の水環境

上流域の水は、大部分は処理原水のままと言ってよく、よって越流がある短時間を除けば比較的清浄な水と言っても良いでしょう。ただ処理水であるために、若干の下水臭が日常的にある他、越流後は更に下水臭が強くなる状態は問題点として残ります。またユスリカによる生活被害も春、秋を中心にあり、もともと上流は川自体がコンクリートの三面張りで、決して景観上も良好とは言えない状況です。

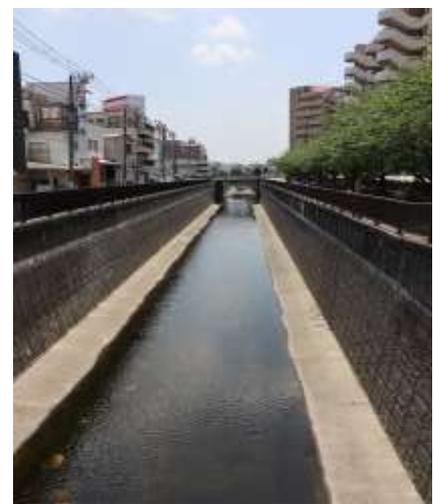
(2) 中流域の汚濁・悪臭問題と環境

呑川最大の汚染問題を抱えるのがこの地域で、中流域の西蒲田1丁目、4丁目と中央8丁目付近の川床に越流により排出された汚物が溜まりやすく、これが川床で嫌気性腐敗という独特の腐敗を生じ、硫化水素ガスなどの悪臭と共に浮遊スカムや水の白濁、黄濁を生じさせています。

東京の他の河川についても同様な問題が生じていますが、特に呑川のこの地域の程度は酷いように思われます。

表-2より悪臭の発生やスカム（川床の汚物が腐敗による発生ガスで川面に持ち上げられて来た物体）の発生は常時ではなく、直近の越流の有無に気温や日照の影響、それに潮の影響など色々な要素が絡んでいることは判っていますが、それぞれの要素がどの程度かについては極めて微妙であり、まだ

3面コンクリート張り



解明されていません。

① 周囲住民などに与えている影響

具体的な汚染現象の状況については概ね以下の点とされます。

- ・ 常時ではないが、条件が重なった時に色々な悪臭が発生して、川周辺の住民や側道を通る通行人に嫌な臭いを感じさせています。
- ・ 腐敗が進む条件の時は汚物がスカムとなって川面にぶかぶか浮かび、また場合によっては川の色も黄濁、白濁をして正に異様な光景を呈することもあります。程度の差はあってもスカムはよく見られます。
- ・ 魚の大量死が時々発生することがあります。

これらの現象が起こっているのは呑川全体の一部の地域とも言えなくもないですが、下流部はこの水が流れる影響を大きく受けており、残念ながら大田区の住民の呑川全体のイメージを決めている現象になっています。呑川沿いのこの周辺地域（川より 100m以内）の周辺住民について、私たちの間で 2014（平成 26）年にアンケート調査（サンプル数 184 軒）を行いました。

その結果で注目すべき点としては特に住民が困っているのは臭気についてであり、「ひどくてたまらない」と感じる人が約 14%、「たまにいやだと感じる」が 62%、「あまり気にならない」が 24% でした。臭気は風向きにもよりますが、川のほんの近くのみを感じられ、2、3 軒離れると感じないことが多いので、この程度の結果になるのかも知れません。また、これは問題だと思われたのが、汚染の主原因が降雨時の下水の越流にあることを知らなかった方が 80%に及ぶことでした。改善すべき課題と思います。

② 生物に与えている影響

汚染地域は西蒲田 1,4,5 丁目や中央 8 丁目の地域でちょうど呑川の中流域であるため、ここでひどい汚染状況があれば普通はボラ等が上流域に遡上することを妨げそうです。この地域の流れはほぼ二層になっていて、上層を上流からの比較的きれいで、酸素濃度も高い淡水が流れ、下層に、海水濃度の高い汚染水が滞留する構造となっています。このことにより、河川水が黄濁時においても上層をボラの群れがゆうゆうと泳ぐ光景が見られ、鮎の稚魚の遡上も確認されているのです。ですが、魚の大量死等も年に何回か起きており、魚を中心に他の生き物に悪い影響があることは容易に想像ができるところでもあります。

図一 2

汚染がひどい地域（西蒲田・中央八丁目地区）



表一 3 大田区のハテローレでの汚濁検知結果

	年間日数	検知率
越流発生日	53	33%
臭気感知日	47	29%
スカム発生日	70	43%
魚浮上日	7	4%

令和元年度 大田区環境調査報告書による
（調査日は4月～11月の平日のみの163日）

(3) 下流域の水環境

J R 蒲田駅より下流の流れは常に潮の影響を受けていて東京湾の水位に従って上げ潮、引き潮に連れ、川の深さを変えています。ここでは比重の関係で上流から流れて来た河川水と東京湾から入って来た海水がよく混じらず、二層になって存在している現象があり、この場合上層の真水部分は比較的きれいですが、海水部分は川床の汚物の影響を受けて汚れていることが多いようです。下流のどこまでこの影響下にあるかはデータがなく明確ではありません。しかし、J R の鉄橋を過ぎるとスカムの浮遊や水の白濁、黄濁現象は普段は急に減少しているので、川床付近での汚染反応はここではあまり起きておらず、西蒲田・中央 8 丁目地域での汚染反応からの流れを受ける地域と思われまます。

(4) 浮遊ゴミの問題

呑川沿いを眺めながら歩くと特に水が停滞している中流から下流にかけてゴミが浮かんでいるのを、よく見かけます。

区では中流の双流橋下流と J R 蒲田駅近くの馬引橋下流、そして御成橋下流の 3 ヲ所の設置場所のうち 2 ヲ所にゴミ収集フェンスを設置しています。原則毎週 1 回の浮遊ゴミ回収作業をやっているようですが、結構溜まっているのが見られます。ゴミの種類はペットボトルからビニール袋等いろいろですが、いずれにしても



人が投げ入れたか、現在でも雪谷地域を中心に全体で 10 ヲ所近くある橋上ゴミ集積場などから、風等により飛ばされて来たゴミと思われまます。浮遊ゴミではありませんが、自転車も年に何台も回収されると言うのは困ったものです。しかしこの浮遊ゴミの問題は人々のモラルの問題だと単純に片づけてよいのでしょうか。人の心理として汚いところはゴミも捨てやすいと言います。汚れた川だから「ゴミの一つくらい捨ててもいいや」となるのではないのでしょうか。残念なことにこれらが悪循環となっていると思われまます。まず橋上ゴミ集積場ぐらいは早く撤去してもらいたいところです。

(5) 呑川全般の水質

次に具体的に呑川の水の水質はどの程度のものなのか他の近郊河川との比較評価を行うために、代表点の水質の値を表 4 に示しました。この表を見ると呑川

表 4 呑川と近隣河川との水質比較 (単位: DO、BOD、SS— mg/l)

河川名	測定場所	PH	DO	BOD	SS	環境基準類型、他
呑川	上流 (鳥畑橋)	7.0	11.5	1.1	1.2	D 類型 } 表層水の値
	中下流 (馬引橋)	7.0	2.9	3.1	3.1	
	中下流 (御成橋)	7.0	3.1	2.6	2.2	
多摩川	多摩川大橋	7.4	8.3	1.4	5	B 類型 (下流域)
目黒川	上流 (氷川橋)	7.0	7.9	2.2	1	D 類型
	中流 (中里橋)	7.4	7.5	1.7	5	
神田川	上流 (南小滝橋)	7.9	10.8	0.7	1.8	C 類型
	中下流 (飯田橋)	7.3	6.7	2.2	1.5	
江戸川	下流 (葛飾大橋)	7.5	10.3	1.2	7	A 類型 H28年度データ

各データは主に年平均値、対象区の令和元年の報告書より

表-5

生活環境の保全に関する環境基準（河川）						
類型	利用目的の適応性	PH	BOD	SS	DO	大腸菌群数
AA	水道1級 自然保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	50MPN /100ml 以下
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1,000MPN /100ml 以下
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/l 以下	25mg/l 以下	5mg/l 以上	5,000MPN /100ml 以下
C	水産3級 工業用水1級 及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/l 以下	50mg/l 以下	5mg/l 以上	—
D	工業用水2級 農業用水 及びEの欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/l 以下	100mg/l 以下	2mg/l 以上	—
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/l 以下	ごみ等の浮遊 が認められな いこと。	2mg/l 以上	—

※基準値は日間平均値とする。

が他の近郊河川と比較しても、それほど極端には悪い水質を呈してはいないことが判ります。この中で汚れの具合を最も表すものはBOD（生物化学的酸素要求量）とSS（懸濁物質または浮遊物質濃度）の値だと思いますが、呑川の中流域のBODの値が若干悪くなっている他、またDO（溶存酸素濃度）の場合は逆に多いと魚などの生物が住み易く、少ないと住みにくので重要な数値ですが、これも中流域の値が他河川より低くなっている、気になるところです。

ここで各河川の水質の環境基準類型についてですが、生活環境の保全に関する環境基準（河川）によって定められており、水道水の源水取り入れなどの河川水の利用レベルによって河川ごとに決められています。表-5に示した様に、清浄さの順にAA、A、B、C、D、Eまで分かれています。この基準の各水質項目の数値は、DOで2～7.5 mg/l 以上、BODで1～10 mg/l 以下、SSで25～100 mg/l 以下の幅にあり、水自体の利用がない呑川はD類型ですので前表の値より概ね基準を満たしていることが判ります。それでは、呑川は都市河川としてはそこそこの清浄度を維持した河川だと考えてよいのでしょうか、残念ながらそうではありません。

(6) 汚染発生地域の水質

それはどういうことなのでしょう。特に汚染がひどいと言われている池上地区の下流からJR蒲田駅近くの鉄橋間の水質について見てみましょう。表-6に汚染地区の水質の代表例として日蓮橋、馬引橋、御成橋のサンプリング値を示します。比較として上流部の谷築橋と下流部の旭橋の値を示しています。

場所		BOD	DO	SS
谷築橋		1.5	12.2	2.5
日蓮橋	表層	2.6	6.2	1.6
	底層	5.6	0.6	7.0
馬引橋	表層	3.1	2.9	3.1
	底層	4.4	0.6	8.1
御成橋	表層	2.6	3.1	2.2
	底層	3.7	1.1	7.3
旭橋		2	5.3	9.0

データは令和元年度 大田区環境調査報告書より、全て年平均値

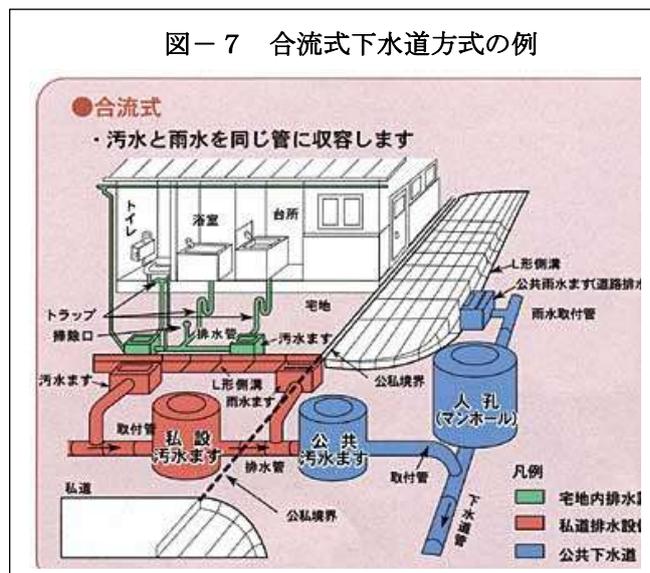
水質のサンプリング結果は表層部と共に底層部も示していますが、BOD、SS共に低層部が極

端に多く、汚いことが判ります。逆に酸素濃度のDO値は底層部が極端に少なく、悪いのが判ります。この地域では川の水質が概ね底層部と表層部とで極端に異なっていることが判ると思います。これは一体どうしてなのでしょう。

3. 切っても切れない下水道との関係

(1) 呑川を取り巻く合流式下水道

降雨時の下水の越流を生じ、呑川汚染の原因となっているこのシステムを合流式下水道と呼びます。もう一方に分流式下水道と言うシステムもあります。違いは図-7の様に合流式の場合は、家庭や事業所内のトイレの汚水やキッチンの雑排水と屋根や敷地に降った雨水を一緒に排水管に合わせて流す方式なのです。一方、分流式では雨水は汚水・雑用水とは別の排水管に分けて流し、下水管に流され処理されるのは汚水・雑用水のみで、雨水は川に雨水排水管を経由して直接流されるシステムです。分流式の方が遥かに自然なように思われますが、排水管が全て2系統になり建設コストも工期も掛かることは明白です。東京都の場合は戦後下水道の普及を急いだこともあり、結果的にこの合流式下水道が全地域の約8割を占め、呑川の周りもほとんど合流式なのです。



(2) 下水道の一部ともなっている呑川

この合流式下水道の場合、普段は特に問題は生じません。問題なのは遠くの水再生センターまで雨水と下水を道路下の下水道本管で運ぶのですが、道路下にそれほど太い本管を作りにくく、降雨時の雨水の量は多量なので途中で雨水を含む下水を川に溢れさせる手段を取っていることです。これが越流水であり、雨水と下水の混合水なのです。特に雨が降り始めの時の越流水は、道路の汚れや下水管内に付いている汚濁物質を多く含みます。上流部は比較的勾配があるので、越流水は排出後すぐに下流に流れ下ります。その時の汚濁水や臭いはすごいのですが一過性の問題で止まります。

しかしながら、池上地区の堤方橋より下流では流れて来た越流水中の汚濁物が地形的理由により、川底に沈殿して溜まる現象が生じます。これがその後、腐敗して二次的な水質汚濁現象を発生させることになるのです。

4. 悪臭、スカム等、魚の大量死を招くメカニズム

汚染発生地域で起きている現象はいつも同じようになるわけではないのですが、越流の状況やその後の天候などのさまざまな条件の重なり方によって、程度を変えつつ発生しています。それは、大量のスカムの浮遊、そして硫化水素ガスやメタンガスなどの悪臭の発生、それに加えて川の水が全体的に黄色や白く濁る現象の発生等、通常では考えにくい汚染現象が連鎖的に発生する場合があります。

(1) 汚染地域の環境

西蒲田 1、4、5 丁目・中央 8 丁目地域の呑川の環境の実態はどうなっているのでしょうか。まず、この地域では地形的に池上までの丘陵地域から平野部に入り、川の流れがきわめて緩やかになること、またこの地域までは常に潮の満ち引きの影響を受ける地域であり、水面がある一定の範囲内で川幅いっぱい存在することが挙げられます。

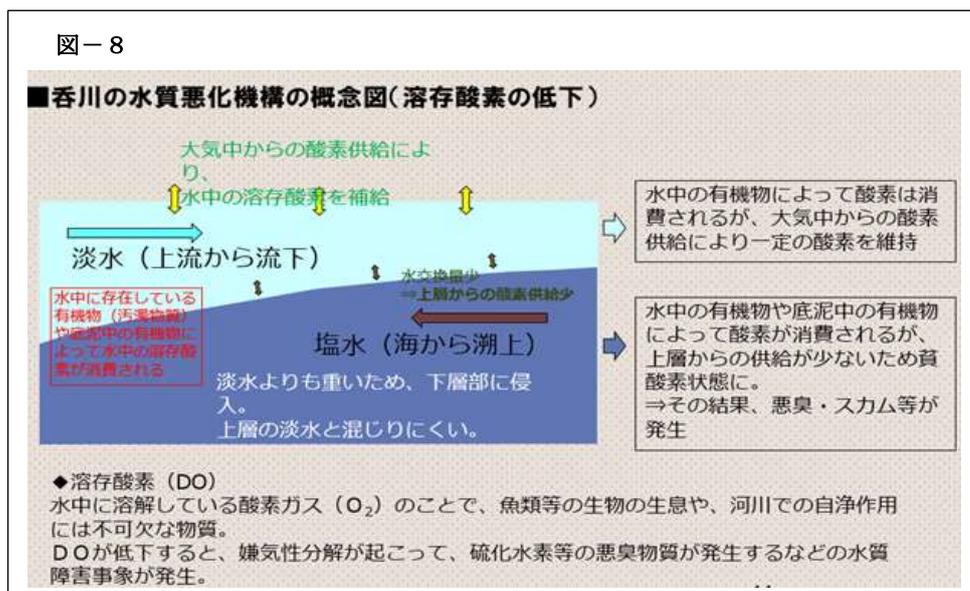
そのことによって、越流時に流れ下る河川水の流入スピードが急に緩和されて、その中に含まれる比較的重い汚物がこの地区一帯の川床に溜まることになると考えられます。

そこで時間経過を経てその中の有機物の腐敗が進行するわけです。

(2) 発生メカニズム

呑川の水の汚染反応はかなり複雑で、一部には複雑な化学反応を伴うメカニズムを有しているようです。

図-8に通常時のスカムや悪臭を起す環境について概念図を示します。図のように、対象地域では、上部に上流から流れる淡水を中心とする比較的清浄な水があり、下部に海水を含む重い滞留傾向の強い水が存在します。断面の構造では単純に言うと二層になっています。ここで、汚物は下部層の川床に溜まり、有機物の腐敗が始まるのですが、通常の腐敗は微生物が水中に溶け込んだ酸素(O₂)を呼吸で消費しつつ有機物の分解を行う(好気性腐敗)ため、酸素の著しい消費が起こります。図のように重い下部の水と比較的に軽く酸素を多く含む上部水とは混じりにくく、必要な酸素の供給が不足することになります。このため川床では酸欠状態の環境になり、微生物の活動



も出来なくなるのですが、微生物には逆にこの酸素の少ない環境を好む仲間がいて、ここではその仲間たちが活動することになります。この仲間たちを嫌気性微生物と呼び、前者は好気性微生物と呼ばれます。嫌気性微生物は活動は遅いですが、酸素がない状態でも有機物の分解を行い、この場合、分解によりメタンガスや硫化水素を発生させ、人間生活にとって悪臭の他、有害な現象を伴う場合が

ガスで浮遊するスカム



多いのが特徴です。このため、川床では有機物の腐敗が徐々に進むのですが、その過程で発生したメタンや硫化水素ガスにより、腐敗した有機物がガスの浮力により持ち上げられて、水面近くまで浮き上がり、スカムと呼ばれる黒い浮遊物になります。このスカムはガスが抜けるとまた沈んだりしていますが、徐々に下流に流されて行きます。ここで川床の酸欠状態の水が大雨などにより、かき混ぜられて川面に上がり、通常は酸素の多い水面部を泳いでいる魚等が溶存酸素量の低下による酸欠で大量死につながる場合も年に数回は起っています。ここで魚の量死の原因は酸欠だけではなく別の原因説もありますが、現在明確には特定されてはいません。

(3) 河川水の黄濁、白濁現象のメカニズム

川床に溜まった汚物は腐敗により付近の水に含まれる酸素を消費する（好気性腐敗）ため付近の比較的重い水は酸欠状態になる。すると次に酸素がない状態でも有機物を分解（腐敗）させる嫌気性微生物が活動を始め、分解を進め硫化水素(H₂S)ガスなどが発生します。その硫化水素ガスは水中を上昇する過程で上層の酸素(O₂)を多く含む水に触れて酸素に還元されて細かな硫黄(S)粒子を発生させます。

(2 H₂S+O₂ → 2 H₂O+2 S)硫黄は光のかげんで黄色く見える場合や白く見える場合もあるの

で、水面全体がそう見えることになるのです。またその時に川床の汚物は、その他メタンガスなどのガスに持ち上げられて浮き上がりスカムとして水面に現われ、ガスが抜けるとまた沈み、を繰り返すこととなります。

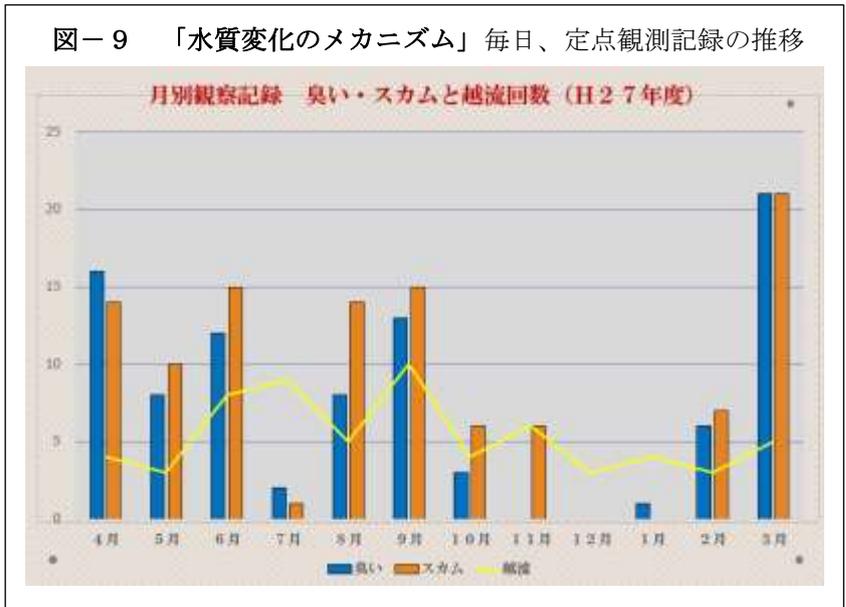
《ちょっとガイド》 白濁の硫黄はどこからきたのか？

硫黄は海水中にも少量ですが溶け込んでいることが、知られています。また下水に入って来る汚物は私達が食べた食物も入っています。その食物には野菜・穀類や肉類まで、ほぼ全ての食物に少量ですが硫黄が含まれている調査結果があります。呑川に析出している硫黄はどちらが多いか判りませんが、多分両方の成分から来ているのでしょうか。

5. 下水越流の頻度と中流域における汚濁・悪臭等の状況

(1) 全体的傾向

呑川の汚染対象地域の汚濁状況が人の五感でとれえられる形で、日々どの程度に推移しているのか、具体的データを示します。大田区では呑川の水質測定データは「大田区の環境調査報告書」の水辺水質汚濁対策の項のホームページ上で公開していますが、毎日



の越流と悪臭やスカムとの関係を分析したデータはありません。そこで、私達の仲間の一員

が毎日の臭いやスカムの多少などの観察結果を記録しており、その結果を月ごとに1年間まとめたグラフを図-9に示します。この図はH27年度の越流があった日とスカムが多量にあった日、それに臭いを強く感じた日を各月毎に集計したグラフです。

越流は呑川の上流地域でだいたい5、6mm/h以上の降雨があった場合には起こる現象ですが、この年の観測では合計64日となっていて、主に降雨回数に影響されます。強い臭いやスカムの日も年間100回未満であり、発現日数は冬期は比較的に減少傾向ですが、暑い夏が多いわけでもないことはこの図でも判ります。またその傾向は年によって変化し、注目すべきは越流の数と臭いやスカムの多い日が必ずしも比例していないことです。これは日々のそれぞれの変化を追って見たデータでも同様で、必ずしも越流が起こった後にスカムや臭いが増えると言った相関はハッキリしていません。

この地域の川床付近で起こっている現象が、それぞれの天候や温度などの気象条件に影響されつつ、かなり複雑な反応をしていることが伺えます。

(2) 臭いの特徴

臭いの種類は強度についても同様ですが、観察者の主観に頼らざる負えないのですが、主に次の4種類に分けて記録しています。①下水し尿水 ②腐敗刺激臭 ③硫化水素臭 ④その他、これらの臭いは必ずしもはっきり日によって分けられるものではなく、混じり合っている場合が多いと感じています。まず、「下水し尿水」

は降雨時の越流が起きた時とその後が発生する正に生下水の臭いであり、そのため、汚染発生地域に限らずその際は上流地域においても感じられる臭いです。次に「腐敗刺激臭」は川床付近で起こる嫌気性腐敗による各種揮発性ガスによるものと思われます。「硫化水素臭」は川床付近で発生した硫化水素の刺激臭で、よく温泉で経験する卵の腐った臭いに近いものです。その他は色々混じっていて判別がつきづ



らい臭いです。この臭いは日々の川の状態を表すものですが、下水し尿水以外ほどの川の状態の時にこの臭いと言った明確な判断がつきにくいのが実情で、③の硫化水素臭以外の臭いが多い傾向にあるようです。

6. 汚濁・悪臭域をなくす改善策

呑川の汚染の改善については行政組織上では、2級河川なので、まず河川管理者は東京都であり、その建設局河川管理部が全般的な責任部署になります。次に汚濁の大きな原因は下水道の越流ですから、東京都下水道局も当然加害的責任を担うべき立場でしょう。

また大田区は地元の河川管理業務を分担している立場でもあり、住民の身近な行政窓口として、直接の被害自治体としても積極的に改善を働きかける責任を有していると考えます。

・現在までの行政の対策努力

効果として大きい要素では前述した下水道局の「清流復活事業」として、呑川へ落合水再生センターからの処理水を流し始めた施策があります。その後でも都の汚染地域のヘドロなどの浚

漂工事や、下水道内の越流制御の改善による越流量の減少化工事、大田区のスカム発生抑制装置が実施されていますが、具体的に効果が大きく出た対策は残念ながら少なく、いずれも対処療法的対策と言ってよいでしょう。

・期待される今後の改善策

現在、東京都や大田区等の行政機関では遅々として進まない呑川の汚染問題を少しでも改善すべく、下水道の呑川幹線流域の世田谷区や目黒区も含めた連携組織（呑川水質浄化対策研究会）を作り、定期的会合を持ちつつ、対策を協議し、改善の実行を推進しつつあります。改善策は基本的に大きく分けて現在の汚染原因の除去を中心に改善する根本的改善策と、汚染地域の腐敗反応を何らかの対策で抑制することにより汚染反応を抑える対処療法とに分かれます。根本的改善は汚染の原因である下水の越流を無くせば、一番はっきりした改善策になると思われませんが、完全に無くすためには広範囲な呑川流域の下水排水システムを合流式から分流式へ変更するしかありません。このことは、住宅を含めた各建物の排水システムを雨水と汚水雑排水システムとに完全に分離して、道路の下水本管も雨水システムと下水システムとにそれぞれ2システムを敷設し直すことを意味します。しかし、これは今更難しいことですし、実行するにはいくら費用が掛かるか分かりませんので、より現実的な対応が求められることとなります。

(1) 抜本的な改善対策 — 越流水による汚物の流入を少なくする方策

この方策は「合流改善」と呼ばれ、次の方策が考えられています。

- ・① 降雨時に下水道本管の容量が一杯になったら川に排出しないで、一時的に下水を貯留する巨大なタンクを地下に設置して雨が止んだら、下水処理場にゆっくり送り、処理する方策
- ・② 越流口の下水側に越流水の中の汚濁物を濾過し除去するフィルターを設置して、水のみ川に越流させる方策

具体的な改善策として①は「貯留施設による合流改善」として検討が進んでおり、全体としては世田谷区、目黒区地域を含めた 104,400 m³の水槽容量の建設が必要なところ、とりあえず大田区部分の越流分の 33,900 m³（全体の約 1/3）を作る第一段階の設計検討が進められ、いよいよ東京都下水道局により 2020 年度より、大田区の東調布公園を基点とする道路下貯留管方式での本格的工事が開始されています。

尚、この改善による汚物除去率は工事実施前の約 70%程度（下水道局見解）となり 100%ではないことも留意が必要となります。

次の②は「高速濾過マンホールシステム」として計画が進められており、他河川での採用実績はありますが、現状、呑川への計画は立地条件等の要因により具体化の予定はありません。

ここで、①の貯留施設は現在のところ抜本的に呑川の汚染を改善する唯一の対策と言ってよいと思われませんが、工事に莫大な時間と費用が掛かり、第一段階の工事だけでも約 10 年以上の工期を要する予定であり、次の段階へ無事進めるのか、懸念するところです。

(2) 対処療法的対策 — 汚染地域の腐敗を何らかの方策で少なくする方策

・① 対策の考え方

この方策の考え方には以下の要素が考えられ、単独にあるいは組み合わせた対策が試され、また継続的に施工方法の研究が行われつつあります。

a. 汚染反応の結果としての臭いや浮遊スカムの排除を行う対策

発生した臭いの排除は困難ですが、浮遊してくるスカムは浮き沈みしつつ再度の臭い発生にもつながり、また景観上も問題なので、浮遊ゴミ収集フェンスに溜まったものをバキュームカーで吸い取り、処分しようとのアイデアもありますが、現状では現象発生から対応手配の時間の関係から実現していません。

b. 河床の滞留汚物の排除の対策

これが簡易に行えれば良いのですが、かなりの面積の川床に溜まった汚物を継続的に排除する方法は難しく、現状では費用がかかり頻繁には行えないので、ある一定期間毎に浚渫工事をを行い排除する方法が実施され、現在も計画されています。

c. 汚物の腐敗反応を抑える対策

一番安易に考えつくのが世間に出回っている各種の浄化薬剤を散布する方法ですが、これらの方法は滞留水には効果を期待できる場合がありますが、河川で常に水が入れ替わる呑川の場合は効果を期待しにくい。実際にテスト的に行われた実績もあるようですが、失敗しています。現在一番効果的と考えられているのが、汚物の腐敗反応で嫌気性腐敗が問題なので、ここに空気（酸素）を送り込んで、好気性反応にして無害な腐敗反応にする考え方であり、以下記載の様に実証テスト的の施工から大型の改善施設の建設が実現しつつある状況です。

・② 改善の具体策

現在まで及び今後も期待される対策の主流は上記（2）－b. とc. の「滞留物の排除の対策」と「汚物の腐敗反応を抑える対策」です。c. では暫時、より強力な対策が経年のテスト結果を踏まえて検討、実行されつつあります。

a. スカム抑制装置

太平橋の上流と馬引橋の下流に設置された屋形船の形をした船形の装置です。内部に川床に空気を送り込むポンプなどの設備を有し、船尾から斜め下方の川床に向けて細かい空気泡の混じった水をジェット噴射する設備です。目的は腐敗物付近の貧酸素環境に酸素を供給して嫌気性腐敗を無くし、同時に発生する硫化水素ガスなどを酸素で還元して無臭化することにあります。

この方法は1991（平成3）年からは4基の設置で始まり、最近老朽化して台数も減少していたものを、

2014（平成26）年より大平橋付近の1台をさらに3倍に強力化し、オゾン発生装置なども付加したのものに変えて効果影響測定が行われています。いずれにしてもこの方式では効果範囲が限られており、もっと設置個所を増やすなどの抜本的な対応がないと効果は限定的なものに止まると考えられます。

b. 高濃度酸素水による浄化施設

この装置はスカム抑制装置と同様に河床部分の酸欠部分に酸素を送り込み、嫌気性腐敗を抑制すると共に好気性腐敗を促進して汚物の分解流下を促すものです。酸素発生やポンプ等のメイン装置は陸上のスペースに設置して、配管で高濃度の酸素を含む水を多量に河床面に放流



し、目的を目指すシステムです。2011（平 23）年、2012（平成 24）年に実験機を稼働させ、効果測定を行った後、現在はその 3 倍規模の装置を蒲田 J R 鉄橋上流の西蒲田五丁目児童公園に設置する計画が進み 2020（令和 2）年度末に完成し、2021（令和 3）年度より稼働実証実験が始まっています。しかしながら、この装置による溶存酸素量の改善予定流域は山野橋下流から宮之橋上流までであり、まだテスト設置的傾向が残る対策であり、良好な結果が出ても残念ながら問題の全面解決には至らないと思われまます。

c. 河床整正工事

2015（平成 27）年頃までにおいて、従来汚染発生地域の下流域である J R 鉄橋付近から京急蒲田駅東口の宝来橋付近までの川床が、汚染発生地域の川床より土砂などでむしろ高くなっている状態が確認されていました。

高低差はだいたい 1 m 超のレベルのようですが、本来自然流下のはずの汚泥が溜まりやすくなっている原因とも考えられ、浚渫により改善が急がれていました。都と区では本工事を 2016（平成 28）年度から 2019（平成 31）年度までにかけての工程で一応の実施を行いました。下流域の橋脚・橋台の工事難所対策の必要部が残り、その後の工事が計画されています。そしてこの現象の原因は大雨時の河川水の流速大による影響によって川床が掘られしまうためと考えられ、今後も数年毎での繰り返が必要になる事業と思われまます。

7. 水質浄化対策の今後の見通しと私たちの課題

目に見える形の改善までには相当の時間はかかりそうです。一方で、近年、都・区共に抜本的対策と現場における対処療法的対策の両面から、着実に研究と対応の実施が進められているのは間違いのないところです。私達としては、これに対して要所々で意見を述べさせてもらってはいますが、全体として私達や住民達の願いはもっと早い抜本的改善であり、現状での進捗が遅すぎるといった思いをどう反映させて行けるのか、これが私たちの課題です。例えば、抜本的対策の「貯留施設による合流改善」は現在工事中のものが完成しても全体の最大で 1/3 強の越流が無くなるだけです。それに今後 10 年以上かかり、さらに全体を進めるには世田谷区、目黒区の協力の下、さらに莫大な工事と年月が必要になることは自明で、その後の対応が本当に続けられるのかも不安が伴います。対処療法的対策の決め手と思われる高濃度酸素水による浄化施設にしても、現在の計画は汚染源の中心から下流側となり、うまく行っても大幅な追加の工事が必要になることは、間違いのないことでしょう。一方で都内の目黒川や神田川等の似た環境の河川の状況は数年前までは呑川よりもむしろひどい面もありましたが、このところの合流改善工事等の進捗により大幅に水質が改善されて来ており、呑川のみが大幅に改善が遅れている側面が浮かび上がりつつあります。よって、現状では抜本対策と思われる合流改善工事についても、大田区部分のみ先行させ、世田谷・目黒区地域はそれが終わってからといった方針を改めて、同時にかつもっと強力に進める方針へと、舵を切らせなければなりません。それには、区民、都民の力強い応援がなによりも欠かせません。

私達も市民団体として冷静な目で改善の状況と予定についてチェックし、都や区に対して述べるべき意見・提案はより積極的に述べつつ、出来るだけ早い改善の実行に向けて督促と共に、協力を行って行きたいと考える次第です。