

■■■交通基盤部 ■■土木事務所

■■■■ 所長 様

■■■■ 次長 様

■■■■ 皆々 様

前略

突然の手紙で失礼します。私は静岡市在住で、長年、河川上流中流の土砂流下と堆積を観察し考察をしている、杉村和高と言います。

去る5月初旬に、所長と次長のお二人や事務所の皆さんにとって、たいへん辛い事故が発生しました。■■所長様にすれば着任直後の事故であり、■■次長様も事故に関わる映像取材には残念なものがあつた事でしょう。もしかすると、お二人や事務所の皆様にとって終生忘れる事が出来ない出来事であつたかもしれません。

この手紙はその事故に関わる事柄についての手紙であり、今後そのような事故が発生しない事を願つての手紙です。以下の記述は、■■■■TVによる事故直後の映像を参考にしての内容である事を先ずお断りしておきます。

最初に、何故に、コンクリートブロックを現場に設置する必要があつたのかを考えてみます。それが無ければ事故が発生しなかった可能性があるのです。コンクリートブロックを設置するまでには、それに至る必然がありました。以下は私の想像ですが、お手元の資料などを参考にして頂ければ幸いです。

先ず、現場とその上流に、コンクリート護岸が建設されました。当初は流れの所どころの設置でしたが、やがてそれは■■川の全ての岸辺に設置されるようになり、時機をほぼ同じくして砂防堰堤も■■川本流だけでなくほとんどの支流や細流にまで設置されました。これによって、上流側からの大きな石や岩が流下して来ることが無くなり、護岸の周囲からも石や岩が流下するばかりになりました。これらの状況から、護岸の周囲だけでなく、流れの中にあつた石や岩までもが流下し、又、河川の外にも持ち出されました。

このころ、川幅が広いとは言えない■■川にも中州が出来るようになりました。

以前よりあつた■■■鉄道の橋脚の下部からも石や岩が消滅して、小石や砂ばかりになり、洗堀が心配されるようになり、それを防ぐために橋脚部分の河川敷を横断して、コンクリートの川床が建設されました。

それによって、大きな石や岩が流れて来ない川床下流側は深くえぐられ、それを防ぐために、コンクリートブロックを大量に投入するしかなかったの

です。橋脚の下流側に大量のコンクリートブロックが無ければ事故が発生しなかった可能性があります。でも、それを設置しなければ、鉄橋が流失したかも知れません。いったい何処が間違えたのでしょうか。これらと同様の状況や経過は■■■川に限らず日本中の多くの河川で生じています。

石や岩の多い上流中流の土砂には、下流部とは異なった流下と堆積の規則性があります。例えば、「淵」「荒瀬」「早瀬」「平瀬」などの様相は、それらの規則性の現れのひとつであり、流れの底にあるのがほとんど砂や泥ばかりの下流部では見る事が出来ない現象です。

上流や中流にある大量の石や岩は、上流であるほど大きさが大きく、下流に近づく程小さくなっています。つまり、河川ではそれぞれの場所にある大きな石や岩は、上流側ほど大きく下流に近づくほど小さいのです。これは、それぞれの場所にある全ての石や岩が大きいと言う事では無く、それぞれの場所にある中での大きな或いは大きめな石や岩の大きさが上流ほど大きいと言う事です。これらの事実は、数多く河川がある日本では多くの人に知られています。

上流中流では普段の流れが透明である事もよく知られています。河川の土砂が流下して濁りが生じるのは、ある程度以上の降雨があった時に限ります。降雨の量はその時々によって異なっていますが、大量の降雨がある機会は少なく、少量の降雨の機会ほど多いと言えます。ですから、上流中流では透明な流れの時間が多いのです。

一方、水流はその量とその勢いが大きい程に大きな石や岩を含む大量の土砂を流下させますが、小さな規模の増水の時には小さな砂や泥しか流下させません。ですから、上流中流のそれぞれの場所にある大きな石や岩は大きな規模の増水があった時にそれぞれの場所に流下して来て堆積していると考えられます。

これらの事から言えるのは、河川のそれぞれの場所にある大きな石や岩はそれ以上は容易に流下しないと言う事です。全ての河川において、大きな石や岩であるほど流下し難く、小さな砂や小砂利ほど流下し易いのです。

ですから、上流ほど石や岩が大きく下流側ほど小さくなる現象が長年に亘り継続して続いて、誰もが上流ほど石や岩が大きい事を認める事が出来るのです。ただ、河川の傾斜は一樣に変化してはいませんから、石や岩の大きさの変化も一樣ではありません。また、傾斜が穏やかな中流域ではそれぞれの場所での大きな石や岩はある程度の範囲に及んで堆積していますが、傾斜が急な上流域では狭い範囲に集中しているのが普通です。

■■土木事務所の皆様は、上流中流の川底や岸边に似通った大きさの石や岩が多く集まっている光景を見た事があると思います。それは、川底の表面に大きな或いは大きめな石や岩が集まっている状態で、自然の上流中流であれば何処でも見る事が出来るごく普通の光景です。「自然の敷石」「自然の石組」と私が呼んでいるそれらの光景は、それぞれの場所にある大きな或いは大きめな石や岩が、時々通常の増水であっても容易に流下しない事によって成り立っています。そして、それは、上流中流の自然の治水と自然環境を成立させている基本的な構造です。

上流中流の普段の水流が透明であって砂や砂利が流れていない事。増水があっても濁りが次第に減少してやがて透明になる事。逆に、透明な河川であっても重機が川を横断すれば茶色の濁りが直ちに発生する事。規模の大きな増水の後では、以前のように透明な流れが復活するまでに長い年月が必要である事など。これらの現象は全て「自然の敷石」「自然の石組」が形成される事で生じています。

川底の「自然の敷石」「自然の石組」の真下には、規模の大きな増水の時に流下してきた大量の土砂が堆積しています。「自然の敷石」「自然の石組」を形成している石や岩よりも小さな砂や砂利も含むそれらの大量の土砂は、「自然の敷石」「自然の石組」が川底にある事によって、その場所からの流下を免れています。つまり、「自然の敷石」「自然の石組」が形成される事によって、その真下にある大量の堆積土砂が水流に直接さらされる事を防いでいます。

言い換えると、「自然の敷石」「自然の石組」があるから、上流側の過度の浸食が防止され、中流や下流側への過度の土砂流下も生じなくなっているのです。それらは長い年月に亘る土砂流下抑制機構、自然の治水的機能であると言えます。そして、これらの状況は上流中流やその周囲の全ての生物にとって、生息するための所与の条件でもあるのです。なぜなら、それ等の生物の進化はそれらの環境を前提にしていたのであり、それらの環境に依存して生息、生殖繁栄を続けてきたからです。

大きな石や岩を含む大量の土砂が流下するのは、数十年或いはそれ以上の長い年月の後に発生する規模が大きな増水の時に限られていました。そして、流下する土砂もそれぞれの大きさに相応しい場所以上に流下する事も無かったのです。しかし、コンクリート護岸が建設された後ではこれらの事情が変わってしまいました。中小の規模の増水であっても砂や砂利や小さな石や岩が流れるようになり、さらに大きな増水になれば今まで以上に大量の土砂が流下するようになりました。

さて、コンクリート護岸は、設置個所の岸辺を水流から守るための有効な手段であり、その効果はだれも疑う事が出来ません。しかし、コンクリート護岸には、とんでもなく重大な欠陥があります。それは、その周囲から大小の石や岩を含む大量の土砂を容易に流下させ続ける性質があるからです。

これは、自然の上流中流の岸壁を観察すれば直ちに理解できることです。上流中流の自然の岸壁の前は流れが深くなっているのが普通で、それが屈曲部にあれば淵になっているのも普通です。そして、岸辺に長く続くコンクリート護岸は巨大な石や岩である岸壁と同じ作用を持っています。でも、自然の岸壁では長い距離に亘って続くことは少ないのですが、コンクリート護岸の場合では、それが自然の淵に比べて長く続いているのが普通です。

さらに重要な事は、コンクリート護岸の前の深い流れはその場にある石や岩を容易に流下させ続けるので、浸食や洗掘が続き、護岸建設以前にその場にあった石や岩による構造（「自然の敷石」「自然の石組」）の形成を妨げ続けます。そして、その作用は増水の規模が大きくなるほどに水流の中央にまで広がります。

コンクリート護岸の前の流れが水流によって浸食され或いは洗掘されるのは不思議な事でも何でもありません。それは上流中流で生じる極当たり前の自然現象に過ぎません。ですから、コンクリート護岸の問題点は、洗掘の発生自体では無く、石や岩或いはすべての土砂の自然の流下と自然の堆積を妨げている事です。

コンクリート護岸の建設が上流中流の特定の箇所に限られていた時期では、その弊害も目立つことが無かったのです。でも、現在のように中流から上流までほとんどの箇所に建設されるようになると事情は異なって来ます。

「自然の敷石」「自然の石組」が形成されなくなった河川では中小の規模の増水でも小石や砂が流れ続け、下流側の淵は砂が堆積して浅くなり或いは消失し、荒瀬も無くなり平瀬ばかりが増えました。それまで、U字型をしていた川床の横断形状は凹字型に変化し、或いは両側の河岸だけが深くなって中央に中州が生じる事も多くあります。そして、大量の土砂が中流部にまで流下して大量に堆積する事は洪水の原因の一つになっています。

各地の河川での急激な増水や急激な減水の発生も、石や岩による水流の抑制機能が失われたからです。これは三面コンクリートの河川を観察すれば直ぐに理解できるでしょう。僅かな増水でも濁りが発生して何時でも砂や小石が流下していますから、アユだけでなく河川に生息するほとんどの生物の産卵と孵化が困難になっているのも当たりまえだと言えます。

以上は、私の考え方の内で、最も基本的な考えとその論理を簡単に説明したものです。私は、上記の「コンクリート護岸」以外にも「砂防堰堤」等、幾つかの現象や関連する事柄についてもWEB上で詳しく説明しています。

「河川上流と中流の土砂流下と堆積の規則性を考える」
(<https://keiryuu.sakura.ne.jp/index.html>)

WEBでは、より理解を頂く為に多くの写真も掲載しています。ただ、私の観察と考察は短い年月で為し得たものではありませんから、記述量が少なく無い事をご承知下さい。

冒頭で記述しましたように、この手紙は、皆さんを非難しその責任を問うものではありません。残念な現状をどのように改革していくべきかを提案する事を目的にしています。

私は、コンクリート護岸の不都合を改良する方法として、全く自然に適応させた新たな工事方法を二つ提案しています。それらは、既設のコンクリート護岸を破壊することなく、護岸としての機能を強化しその長期寿命化を図り、同時に、流れの中に「自然の敷石」「自然の石組」による自然を回復させる事を意図するもので、杭や柱を利用して岸边にある大きな石や岩をその場にとどめる方法です。

一つは、ほぼ直線的に続く流れの場所のコンクリート護岸の岸边に行う工事です。水流は岸边に並行して流れていますが、増水時に、たまたまその箇所の護岸に強い水流が生じて、その場所に浸食或いは洗掘が発生した箇所に適応させます。この場合、護岸の全ての場所に新たな工作を実施する必要はありません。河川の規模や状況によって異なりますが、長く続く護岸の所々に杭や柱を設置する事になります。

実際、自然の上流中流でも、大きな石や岩が連続して岸边に連なっている事は多くありません。大きな石や岩は所々に有るのが普通です。

この工事方法は、WEB上の掲載「河川上流中流と海岸を回復させるための新たな工事方法」の(2)「コンクリート護岸に自然の岸边を取り戻す工事方法」で詳しく説明していますので参考にして下さい。

二つめは、同じく(8)「石や岩による自然の土砂堆積を利用する洗掘防止工法」で詳しく説明しています。この工事は、強い水流が直接に当たり必ず洗掘が発生する場所での工事方法です。ですから、屈曲部の外側のコンクリート護岸や橋脚などが該当します。また、水流が護岸と並行的に流れている場所でもこの工事方法が必要になる事があります。これらの場合でも、直

接強い水流が当たる箇所より下流側には上記第一の工事方法を適応させるべきだと考えています。

上記二つの工事方法の可能性についてはWEB上の掲載「河川上流中流の現状とその回復」で多くの河川の現状とその写真を掲載しています。

<https://keiryuu.sakura.ne.jp/Gennjyou/Gennjyou01.html>

この手紙で皆様に新たな提案をするのは偶然ではありません。

先ず、残念で悲しい水難事故の事がありました。そして、先日、私は、「■■■■」の「■■■■■■公園」を見学しました。それも、■■河川事務所のWEB上の掲載を拝見したからです。「■■■■■■公園」の状況には実に興味深いものがありました。

「■■■■■■公園」前の右岸はコンクリート護岸であるのに、浸食或いは洗掘が発生していません。それどころか、護岸の前には多くの石や岩が広がっているのです。何故、岸辺が浸食されないのでしょうか。

この付近の川幅は広く 40mほどあります。公園前の左岸は全くの自然状態で過去の大きな増水によって流下して来た大量の土砂が堆積したままであり、増水の度にそれらが少ずつ浸食され流下しています。

右岸では過去の治水工事の跡を幾つか見る事が出来ます。公園の中央部では自然の石や岩を傾斜を持って並べ固めてあります。これは、かなり以前の工事のようで、その斜面に大きな柳の樹が成長しているのが印象的です。

公園の下流側はどこにでも見る一般的コンクリート護岸で明らかに上流側よりも後からの工事のようです。公園より上流側は、また異なった工事で、堤防の斜面に 1.5m程の間隔を開けて幅 60cm ほどの短冊状に長いコンクリート塊を岸辺に向けた斜面に設置しています。その下部はコンクリートで連結していないように見えますが、ほとんど草々に覆われているので詳細は不明です。

石や岩の河原が広がっているのは、中央の護岸の前で、そこには2基の水制と思えるコンクリート構造が設置されています。水制は、護岸から 60cm 幅ほどのコンクリートの塊を短冊状にして 1.5m程に横の間隔を開けて流心に向け 5~6m程突き出したものから成り立ち、それは上流側で7本、少し離れた下流側で10本ほどあります。それは底で連結していると思われますが、その途中では溝を設け、また、直角に塊を伸ばした箇所もあります。そして、それらよりも前にも石や岩に覆われて幾つかの水制がありました。

これら水制群は効果があるようで、浸食されて摩滅した各部のコンクリート塊の間には多くの石や岩が堆積して、少し低い先端部を除いてその周囲が

ひどく洗掘されている事はありません。でも、水制の上面以上に及ぶ石や岩の堆積はありません。

これらの水制の前には、最大で人の頭より少し大きな石や岩の河原が広がり、より大きく一抱えほどの岩も幾つかありました。増水時でしたから、大きな石が多い河原は川幅の半分ほどで、その先の水流には白波を立てる荒瀬箇所もありました。その河原が護岸の底部の高さとほぼ同じである事からすると、私が望んでいる護岸の機能から言って充分とは言えません。私は、岸辺の土砂は水面を離れるほどに高くなっているのが良いと考えています。

それらの水制の下流側にも、また異なった形状の水制が設置されています。一基は古い護岸の終端近くで、一基は新たな護岸の前にあります。古い護岸の前の水制は、幅 50cm、長さ 2.5m 程の十字型のコンクリート塊を 4 つ縦横に連結して設置し、その水流側には、幾つもの石を入れた合成樹脂製のネットを幾つか置いてあります。

合成樹脂製のネットは他の場所でも見た事があり、容易に破れ流下するのが普通のように、この場所でも上流側のそれは破れていました。ネットを設置した当時は優れていると考えられたのですが、永久に分解されないと言われる合成樹脂を治水に用いる事を是認する人は現在では誰もいないでしょう。ネットには元からの石だけでなく流下して来た土が混入して、そこから雑草が成長していました。2 基の連結した十字型水制はその大きさが大きすぎるようで、周囲の石や岩の堆積は少なく十字型の周りは明らかに土砂堆積の高さが低く、水制の前は水量が少ないものの水流が直接に接しています。石や岩の河原も上流側十字型水制の前から徐々に狭くなっていました。

さて、この下流側の水制は近年のコンクリート護岸の前にあり、この水制より下流側では増水による分流がコンクリート護岸の前をそのまま流れているので、「■■■■■公園」前の河原形成の主な要因が上述した短冊型の水制にあると考えてよいと思います。また、古い護岸よりも上流側で全てをコンクリートで覆ってはいない護岸も、公園前の河原の形成に役立っていると思います。それは、増水時の水流がその堤防から対岸にまで広がっていた事から、護岸の前が強く浸食されることなく、浅い状態であると考えられるからです。

思いがけ無く長い文章になってしまいました。私は、お二人や土木事務所の皆様に、先の事故の無念さを少しでも解消して頂きたいと考えています。

そのためには従来の河川工事の方法を改める必要があり、そのためには、私が提案している新たな考え方を検証して頂く必要があり、そのためには、現場での状況と私の理論とを比較検討する必要があります。偶然ですが、「■

■■■■公園」前の状況はそれらを検討するための良い材料であると思います。護岸や岸辺周囲の石や岩の大きさは、流下する土砂の堆積状況に大きな影響を与えています。それぞれの周囲にある中での大きめの石や岩の意味を考えるべきだと思います。

十字型の水制のコンクリート塊は大き過ぎます。その前のネットの石の大きさは、周囲にある中での大きめの石や岩より小さいようで、もっと大きければ、そして、ネットが破れなければと考えます。効果がある上流側の水制の場合でも、それらが連続的でなければ、あるいは杭や柱の形であったならばと考えます。

私は、新たな考え方の提案を、交通基盤部河川企画課課長の■■■■様と■■■土木事務所の皆様にも行っています。その対象は■■■川支流の「■■■」ですが、根本的問題は全く同じです。ぜひそれらの皆様とも連絡を取り合い、より多くの皆さんとで討議を重ね、より良い治水とより良い自然を取り戻して頂きたいと考えています。

河川企画課課長の■■様より頂いた手紙では「私も日頃から、土木の仕事は現場で現実を知ることが大切であると感じているところです。」また「河川における護岸の設置は、河川の適正な利用や流水の正常な機能の維持、河川環境の整備と保全を総合的に考慮して行う複雑な行為の一つであり、これまでも現在も、より良い河川管理の方法を模索し続けている中での選択肢として「コンクリート護岸」があります。」と記述しています。

現状を維持するだけが皆さんの仕事ではありません。現在の不都合を克服して新たな工法を開発するのも重要な仕事では無いでしょうか。ここでは、**■****■**川と**■****■**川について記述していますが、私は、それらの河川の工事を要望しているではありません。出来る場所から実績を積んで、やがて実施箇所の拡大を図るべきだと考えています。**■****■**土木事務所の皆さんで新たな活動を起こされます事を強く願っています。

質問や提案などございましたら遠慮なくご連絡下さい。また、直接事務所に伺う事も可能です。

草々

2022年8月25日

[illegible]

杉村和彦