

第3回「山・川・海の連続性を考える県民会議」《基調講演1》

○ 浅枝 隆 埼玉大学大学院理工学研究科教授 「相模川にとって切実な問題～土砂と樹木～」

【司会】

基調講演といたしまして、埼玉大学大学院理工学研究科教授の浅枝隆様をご紹介します。浅枝様は河川工学の専門家であり「相模川・川づくりのための土砂環境整備検討会」の座長を務めていただいております。

浅枝様からは「相模川にとって切実な問題～土砂と樹木～」と題してご講演をいただきます。それでは浅枝様、よろしくお願いいたします。

【浅枝先生】

皆さん、こんにちは。浅枝と申します。

私は相模川とは非常に縁が深く、水源環境税の県民会議も委員をさせていただいております。川を担当させていただいております。また、相模湖、津久井湖のアオコ対策にもかかわらせていただいております。

ということで、私にとって相模川はとても「なじみ深い川」です。今日はこうした機会をいただきまして、どうもありがとうございます。今日は、ぜひ皆さんと一緒に相模川で生じている問題を考えてみたいと思います。

それでは相模川を見ていきましょう。これは三川合流の場所です。ご存じですね。厚木の、このすぐ近くの場所です。ここの昔からの状況を見ても、まず、これは戦後すぐの時代です。1949年。1961年ぐらいまでは、川らしい様子でした。

実は、相模川はもともと結構な暴れ川です。なぜかといいますと、丹沢山地というのは決して安定した山ではありません。そのため土砂が流出しやすく、大量の砂が供給されてきています。ということで、もともと土砂があるというのが普通の状況です。

それが徐々に、例えば、本川のいたるところで砂州がなくなってきていますね。本川だけでなく、支川の砂州もなくなってきてしまいました。現在の状況をみると、これはこの近くの三川合流のところ。茶色に見えているのは基盤です。

これは下流の寒川堰の下流です。岩で覆われています。湘南海岸にも、先ほど議員連盟の会長さんからお話がありましたように、もう何もありません。せっかくのあの湘南ビーチがこんな状況にみずぼらしくなっています。このように、相模川には極度に流送土砂が不足しているということがあります。これが相模川の非常に大きな問題になっているということです。

それでは、いわゆる土砂の供給が不足するとどういった問題が実際に生じているかを考えてみましょう。まず、恐らく治水には一番大きく関係する現象です。

これは厚木バイパスの近くですが、滞筋が護岸に沿って伸びてしまって、この滞筋部は

非常に掘れています。昔の地図と比べますと、護岸の前の掘れが掘れていったことがよくわかります。

これは寒川堰の下のところです。右岸側を見るとこのような状況です。ここは掘れて壊れてしまっています。このすぐ後ろには道路があり、家が建っています。

なぜ、このようになってしまったのでしょうか。もともと川というのは、護岸や堤防がなければもっと蛇行するものです。それによって、上流から下流に向かって土砂が運ばれます。また、上流が掘れて供給された土砂が下流に運ばれて堆積します。常に、下流に土砂が供給されているために、下流で土砂が安定して供給されていました。

しかし、今はこの上流から供給されてくる土砂がなくなっています。おまけに護岸の表面は滑らかですから、その前面の流速も速くなります。それで、その場所の河床がますます増えていくということになります。このようにして、護岸の前面が掘れた状況がどんどん上流と下流に広がっていったわけですね。これは治水から考えると、非常に大きな問題です。

これは後で触れるところに関係しますが、それと同時に起きる大きな問題があります。それは、護岸の前面の部分は、どんどん掘れますが、反対側の浅い部分では、洪水で水位が上がりますと土砂がたまります。そのため、深い部分と浅い部分との間の高さの差がどんどん拡大していき流路自体も固定されます。それで出来上がっていった状態がさき程のような深掘れと、その反対側に見えていた比高の高くなったところです。

こうした状況は実は、本川だけでなく、支流のほうにも見られます。いたるところで見られます。もっと地図を大きくしてみますと、いろいろなところで見られることがよくわかります。言いかえれば、これだけ土砂が足りないのです。

相模川では、先ほどご紹介もありましたように、樹林化、これは樹林化だけではなく、草原化も進行しています。

なぜかといいますと、流路が固定化すると先ほど申しましたように深いところは掘れますが、浅いところの比高は徐々に高くなります。そうすると、浅いところというのは草や木が生えやすくなります。

特に樹木の場合には、河川に生える木の多くは上流から種が流れてきて、そこに定着して増えるという繁殖をします。そのことは、時々生ずる洪水で種が運ばれてきて、その洪水で冠水した比高の高い場所に定着して生長していくと徐々に樹木が増えていくことになります。それが今、相模川に起きている樹林化です。

それが非常に顕著に見られるところは、磯部頭首工の下流のところですね。現在では、ここは山ほど樹木が生えています。その一方で、左岸側は極端な深掘れができています。

ここには、外来種のニセアカシアのような樹木がどんどん生えていっています。もともと川には木が入りやすいものです。もともとその川にある木が生える事はそんなに大きな問題ではありません。けれど外来種が入ってきて、しかもニセアカシアのように切っても、切っても増えてくるのが生えるというのは非常に大きな問題です。

これは三川合流のところでは、昔は、三川合流のところには、中津川にも本川のほうにも全く樹木がありません。けれど順々に木が増えてきて、現在ではこのような様子になっています。樹木だけではなく、本川の河原も完全に草に覆われています。このように本川の樹林化、支川の樹林化、同時に進行しています。

現状を見てみますと、このようにしっかりと外来種ニセアカシアが生えてきています。この辺りは全部草原になっています。もともとここは草原ではなかった場所です。

ちなみに河口から 50 キロ、相模川本川の変化を見てみましょう。河岸を見てみますと、草原が大部分です。1946・1975・2013 年を比較してみると、1946 年にはやはり砂やレキのところが多くなっていました。しかし、それは徐々に減ってきています。樹林は、まだそんなに増えていません。むしろこの草や灌木のほうが、増えている段階です。これは、今後、樹林がどんどん増えていくことを示しています。

樹林が、生えてくる理由は、先ほど申しましたように、普段の流水部は僅かですが、5 月ぐらいの洪水の時に冠水すると、その後、生えてくるのがカワヤナギです。8~10 月ぐらいの洪水があるとニセアカシアが生えてきます。それぞれの時期に生産された種子が漂着するわけです。

実際、シミュレーションをしても、観測された現象に非常によく合います。これは、この過程を再現した次世代型樹林化モデルとして考えているもので計算した結果ですが、このモデルで計算してやると、ニセアカシアが個体ごとに計算できますが、先ほどの磯部頭首工の下のところに対し、1991~2013 年までのこの水位の変動に対して、冠水ごとに、掘れたり、樹木が流されたり、種子が漂着したりということの計算を行ったものです。これと現状と比べたものがこれです。樹木の分布が概ね合っているのがわかります。すなわち、樹木は洪水の冠水による種子の漂着によって樹木が生えてきており、これが深刻になってきてしまっているということがよくわかります。

次には磯部頭首工の付近の状況に適用してみると、1992~2013 年の計算結果ですが、砂州の地形の変化は考慮していないので少し誤差はありますが、どんどん樹木が増えていっているという状況がよくわかります。このようにニセアカシアは、今後もどんどん増えることになります。

次に問題になるのは、レキが消失することによって生ずる基盤の露出です。これは三川合流のところでは、ここの三川合流の基盤は泥岩なのですが、ドロドロになってます。これでは、洪水の度に流れてしまうので、そのうち大きな穴があいてしまいます。

まだそうした状況に至っていませんが、将来は下流の鉄橋周辺の深掘れも心配しないといけなくなります。しかも問題は、一旦こうした基盤が出てしまうと、その後でいくら土砂を積んでもすぐに流されてしまうということです。一旦こうなってしまうと非常に回復が困難になるというわけです。

水源環境の事業の方では水質ということに非常に注意していますが、実は河川の水質浄化というのは、ほぼ全てこのレキの表面やレキ層の中で生じます。ということはレキがな

くなれば、当然のことながら水質浄化の機能は落ちます。

次に、これは城山ダムのアオコです。これは非常に最新のデータですけれど、アオコができる一番大きな原因はどうも中津川流域の生活排水や事業系施設からのリンであるという結果です。

それでは、こうしたアオコはどういった問題があるか考えてみましょう。このアオコはミクロシスティスという藍藻です。これは実は非常に有害なアオコです。肝臓障害とか神経障害を起こす物質をつくり出します。アオコは、本来は、そうした危険をはらんでいます。

しかも、少し水質がきれいになると、アナベナに変化します。カビ臭物質をつくるアオコです。城山ダムでも、このアオコが出たこともあります。この場合、活性炭でカビ臭物質を除去することになるので、処理が大変なことになってしまいます。

河川にはそうしたアオコを食べてくれる生物もたくさんいます。川に行かれたときに石をひっくり返してみてください。こうした石の表面に小石の塊があります。その住人が実はこのヒゲナガカワトビケラという昆虫です。

彼らは網を張っています。そこに有機物が流れてきてひっかかります。それを食べます。アオコが流れてきても食べてくれます。河床に石があると、こうした生物が棲みつき、アオコを減らしてくれるということです。

漁業、これは相模川において非常に重要な産業ですね、例えば、アユの産卵のためにはレキがないとできません。しかしながら、基盤が出ている状況ではアユにとっても非常に困った状況です。

このレキの周りというのはいろいろな生物が住んでいますが、レキがなければこうした生物も住めなくなってしまいます。そうすると、それを食べる他の大きな動物にも影響が及んでいきます。

アユは確かにおいしいけれど、それだけであれば大したことはないと思われるかもしれませんが、しかし、彼らが棲んでいること一番大きな役割は、彼らがいることによって、上流から何か有害な物質が流されたときに、彼らが一番先に犠牲になってくれるため、人間が気づくことができます。もし彼らがいなかったら、こういうことも不可能になってしまいます。

最近、話題になった環境ホルモンをご存じですね。環境ホルモンはすぐに影響が出るものではありません。彼らに変調をきたさなければ我々はずっと気付かなかったことになっていたでしょう。そうしたときに非常に重要な機能を果たしてくれているというわけです。

それでは、どうした場所にたくさんの魚が棲むか考えてみましょう。これは新潟県の魚野川です。魚野川を200mずつのセクションに分けて、どこがいい漁場でどこが悪い漁場だったかというアンケートを取りました。そうするといい漁場という答えが返ってきたのは、どこも非常にレキが多く、レキのサイズの幅が大きいところでした。

ここにも自然環境の保護ということの内容にされている方は多いと思います。生物多様

性の低下ということに対しても、土砂の減少は非常に大きな問題です。

よく生物多様性といったときに「攪乱が重要である」といいますね、生態学では、川の場合、よくいわれるのが洪水による攪乱です。しかしながら、日本の河川では、もっと重要な攪乱は実は土砂による攪乱なのです。土砂が、元々の地面を覆い被さるとか、地表面を流すといった攪乱のほうもっと重要な攪乱なのです。

もっと詳細に考えると、攪乱が少ないと競争に強い種だけになってしまって多様性は減ります。また、多いとほとんどの種がいなくなることで、やはり、多様性は減ります。だから中程度の攪乱があるときは生物多様性が高くなります。川の場合は貧栄養で生産力が低いですから、攪乱が多少、少ないときでも、多様性だけを見てやると高くなる場合が多く見られます。

しかしながら重要なことは、そうしたところでも、競争力の弱い種というのはやはり生き残れません。だから、種の数だけを見ればいいというわけではありません。さらに攪乱を増やしてやって、この競争力の弱い種を生き残らせてやるということが川を考える場合に重要になります。

カワラノギクについても同様なことが言えます。カワラノギクの群落が形成されるためには、他の駆逐してくれる土砂堆積による攪乱が必要なのです。適当ないわゆる土砂の攪乱があつてこそ、初めてそこがオギや、シナダレスズメガヤに覆われるのではなくて、カワラノギクが生き残る環境が出来上がるというわけです。

それでは土砂輸送量が減少した原因、要因を考えてみましょう。まずあるのは高度成長期の砂利採取です。川の形態も、その砂利採取されている期間に非常に変わりました。

一方で、先ほど申しましたように、実はこの丹沢山塊というのは決して安定な山ではありません。そのため、元々大量の土砂生産がありました。昔は河川に土砂が大量に入っていたのです。しかしながら、今はどんどん山の緑化が進んでいます。そのためポテンシャルとしては土砂生産量を低下させることになります。宮ヶ瀬ダム周辺においても、丹沢山麓においてもそうです。

もう 1 つ、ダム建設による土砂の流下が止められたということがあります。相模ダム・城山ダム、宮ヶ瀬ダムがありますから、そこで土砂がトラップされ、下流の区間には入ってきません。

相模川の場合大変なのは、本流及び大きな支流に、相模、城山のダム、宮ヶ瀬ダムがあることです。こうした河川は比較的土砂が入ってきそうな山の中を通って来ていますが、ここでは土砂が止められ、他の支流は全部、街中です。ですから土砂がなかなか入りづらいということがあります。

今、水源環境事業では森林再生を非常にターゲットにしています。これは、一方では土砂生産をへらします。しかし、森林再生が行われている地域は、今の相模川の土砂にはそんなに関係しているところではありません。

もちろん、森林が再生されることは非常に重要な意味があります。そのため、相模川に

対しては、影響がないということで、県の施策の中に矛盾があるわけではありません。

それでは少しだけ対策のようなものを考えてみましょう。今相模川でやられている「置き砂」はご存じですね。置き砂はダムの中にたまった土砂を、人為的に下流に持って行って、下流に置いてやって洪水のときにもっと下流に流してもらおうというものです。

ただ、どうしてもやっぱりこれはトラックなどで運搬することになりますから運搬費用が掛かります。量としては限られます。貯水池内の環境改変にも注意が必要です。細粒化の懸念とか、局所的な土砂供給の懸念もあります。しかし、こういったことは、工夫次第でリスクを減らすことは可能です。

例えば、可能な限り上流のほうに、土砂を置いて流れやすくすることもあるでしょう。土砂の採取も、表層の土砂を上流で取ればあまり細かい土砂は入ってこないでしょうし、設置個所も1カ所じゃなくて散在させるとか、いろいろな工夫があろうかと思います。

こうしたことはむしろいい知恵を出して、よりいい環境にしていくということだろうと思います。

先ほどの三川合流の写真ですが、宮ヶ瀬ダムが出来上がってから、どうもその土砂の供給は減っているのです。ですから場合によったら宮ヶ瀬ダムからの置き砂が必要かもしれません。

宮ヶ瀬ダムの下流も土砂の動きが止まっていることもあります。もう少し洪水流量を増やして、下流の中津川にたまっている土砂を流すということも必要かもしれません。

こうした排砂ゲートも考えられるところではあります。これは黒部川ですが、排砂ゲートでダム湖にたまっている土砂を急激に出しています。ただ、これには少し問題があって、ダムの中にはどうしても大量の有機物がたまります。それが下流に流れますから、下流の河道内に木や草が増えたりということがおきます。ですから、少し工夫が必要です。

これは、一方で重要な示唆を与えてくれます。これは排砂ゲートでいいのですが、ダムの撤去も同様な影響を及ぼします。黒部川で生じたことが非常に大規模に起こってしまいます。ダムを撤去するということは、実はそんなに簡単ではないのです。ですから今あるダムの状況の中でいかに解決していくかを考えることのほうが、より賢い選択です。

確かに土砂の出てきそうな川にはダムが建設されていますが、それでもまだ土砂が出てきそうな川が幾つか残されています。そうした川、沢からの土砂は可能な限り取り込むことが必要でしょう。これは水源環境事業でも何とかうまく押し進められないかと考えているところです。

三面に石が埋め込まれていてセメントで固められている川では、土砂は流れてきません。この下流の大河川には土砂は入ってこないことになります。

こうした河川ではなくて、土砂が流れるような川にしてやれば、もちろん、だから大した量ではないかもしれませんが、本川の相模川の土砂供給にも多少は貢献することになります。可能な限りこういう自然な水路にすることを提案しています。

もっとやりやすい例が、河道内の土砂利用です。これは先ほどの磯部頭首工の下流です。

以前は、全てレキで覆われていた場所です。そこに磯部頭首工が造られ、堰の上流に土砂がたまって、土砂の供給が停止しています。しかも右岸側が高くなって、左岸が非常に深くなっています。そうした状況であれば、右岸から左岸向きに横方向に土砂を移動させて、深掘れを埋めることも考えられます。右岸の比高の高い場所には大量のニセアカシアが生えているわけですから、そうすることで、樹林化の対策にも同時になるというわけです。また、上流の土砂をバックホウで、堰の下流に移動させるだけでもいいでしょう。

これは、もう少し下流です。ここも1947年にはレキ河原です。滞筋もそんなに深くなっていません。ここも、1977年には、すでに護岸の前面はかなり深くなっています。今は、もっと深くなって、流路も固定化しています。ここでも、高くなっている部分を横に移動させることが考えられます。ここは、今、背の高い草が生えていますから、そのままでは、洪水の度に高くなりますが、土砂の移動によって新しいレキ河原をつくることでカワラノギクの生育も可能になります。

土砂の移動距離も少ないので比較的安くできることになります。

以上のように、相模川では土砂の減少が、今、極めて深刻な状態にあります。その原因というのは、もちろん砂利採取、これが一番大きな原因です。しかし、もうこれは今更どうなるものでもありません。

相模川の場合は、土砂が出る支流というのは今のようにダムができてしまって、それ以外の支川の多くは街中を流れています。更に、ダムを撤去するといった議論も非現実的です。今の状況でうまく土砂を供給してやることを考えることが重要です。

局所洗掘・基盤の露出・水質浄化機能の低下・河道内の樹林化・レキ河原の消失・絶滅危惧種の保護に関しても土砂は極めて重要です。カワラノギクに対しても土砂が必須です。

直接的な対策としては置き砂や河道内の土砂移動、支流の河道の改変、もう少し自然な感じで改善していく必要があります。こうした対策は、先ほどの水源環境事業の施策とも非常に整合性がよいものになります。

以上です。どうもありがとうございました。