

River Policy Network

リバーポリシーネットワーク

Vol. 7

●発行者

River Policy Network リバーポリシーネットワーク (RPN)

●編集

〒550-0014 大阪市西区北堀江 1-21-11-3B

リバーポリシーネットワーク

TEL. 090-7952-2882

FAX. 06-6543-8456

E-mail rpn@r6.dion.ne.jp http://www.mm289.com/RPN/



赤谷プロジェクトにおいて2009年秋にも本体の撤去工事が行われる予定の渡倉沢ダム環境。Photo by 西尾 恒秀子

渡倉沢はダム撤去を目的としているわけではなく、流域の生物多様性全体を向上させていくための手段の一つとして治山ダム撤去が計画されています。

『赤谷プロジェクトにおける治山ダム撤去計画と科学的取り組み』 茅野 恒秀 より

CONTENTS

● RPN活動報告	2
● 「マチリヤダム撤去の新たな進展、堆積物対策の代替案」 ポール・ジェンキン	3
● 「矢作ダム貯水池の堆積土砂対策」 深谷 喬久	6
● 「ダム湖の陸水学」 村上 哲生	9
● 「砂防ダム問題と溪流環境」 田口 康夫	13
● 「赤谷プロジェクトにおける治山ダム撤去計画と科学的取り組み」 茅野 恒秀	17
● 「治山ダム撤去の現場から ～赤谷プロジェクト視察報告～」	20
● 「日本におけるダム撤去の歴史～津賀ダム編～」 溝口 隼平	26

国内でも有数の堆積土砂対策が行われている矢作ダム Photo by 豊田 崇文

今号では、2008RPN国際シンポジウム「ダムの将来(老後)を考える」の模様をお伝えします。マチリヤ同盟設立者のポール・ジェンキン氏をアメリカより招き開催したこのシンポジウムでは、名古屋・大阪両会場での講演をはじめ、矢作ダム(愛知県・岐阜県)や赤谷プロジェクト(群馬県)の視察を実施。多くの参加者が河川や流域環境の回復・再生について幅広い情報にふれ、意見交換を行いました。その講演内容や視察の記録を抜粋してご紹介いたします。 RPN編集部

《 RPN活動報告 》

○ RPN 国際シンポジウム「ダムの将来(老後)を考える」

2008.9.11

★エクスカーション・矢作ダム貯水池の堆積土砂対策箇所視察
ポール・ジェンキン氏や矢作川漁協新見組合長らと共に矢作ダム管理所にてダム貯水池の堆積土砂対策の説明を聞く。

2008.9.12

★シンポジウム・「日米のダム撤去事例から学ぶ合意形成と協働の仕組み」 in大阪

2008.9.13

★シンポジウム・「ダムの将来(老後)を考える」 in名古屋

☆ このシンポジウム開催にあたり、2008年度パタゴニア日本支社環境助成金プログラムよりご支援をいただきました。

2008.9.14-15

★エクスカーション・赤谷プロジェクト視察

○ 第3回天然アユを増やすと決めた漁協のシンポジウム

2008.11.15-16 in 和歌山

代表の太田がパネルディスカッション「天然アユは誰のもの」にパネリストとして参加。

○ 第1回「草の根活動家のためのツール会議 in 日本」

2008.11.28-30 in 山中湖

パタゴニア社の招待により、日本で初めて開催された「草の根活動家のためのツール会議」に参加。

○ 荒瀬ダム～轟ダム跡地現地視察 2008.8.13～15 in 九州

○ 荒瀬ダムに関わる地元の意見をお聞かせる会 2008.11.07

○ 荒瀬ダム撤去を実現する県民大集会 2008.11.22

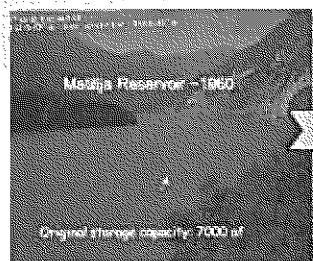
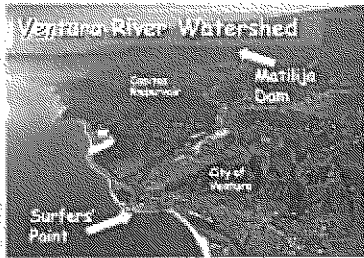
メンバーの溝口が熊本で取材。

「マチリヤダム撤去の新たな進展、堆積物対策の代替案」

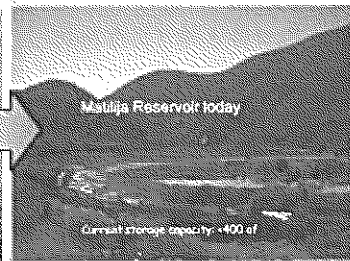
マチリヤ同盟設立者 ポール・ジェンキン

【プロジェクトの概略】

右の写真はベンチュラ川の集水域で、マチリヤダムは河口から25km上流にあります。1948年にマチリヤダムが建設された当時、7,000エーカーの貯水池はこういった状



建設当時の貯水池

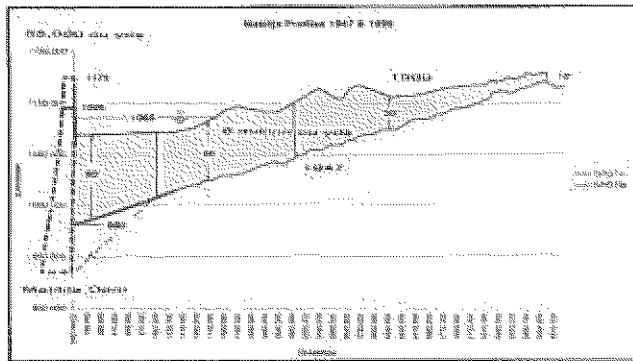


現在の堆砂で埋まった貯水池

態になっています。世界中のダムで堆砂による問題が起きており、ベンチュラ川に限ったことではありません。

さらにマチリヤダムは老朽化のためコンクリートの構造体そのものが不安定な状態になり、水圧に耐えられなくなったため、中央部が切り下げられています。ダムの建設は1948年で、改修は1965年に行われました。ということは、このダムの使用期間が非常に短かったことを示しています。

下の図はダムの断面図です。上流2kmにわたり600万m³の堆積物が貯まっています。南カリフォルニアの水文学的に独特な点は、雨は急激に降り急速に止んでしまいます。大雨が5年〜7年ごとにおき、その間はあまり雨が降りません。例えば1998年に記録的な大雨があり、350万トンの堆積物が一気に流されました。



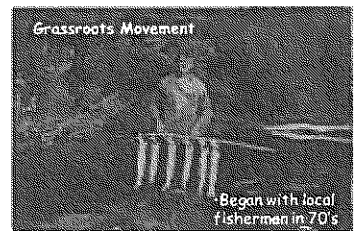
建設前と1998年の断面図（貯水池の堆砂状況）

河口は、川が造り出した典型的なデルタ地形となっていま

す。太平洋に面したデルタ地帯ですので、サーフィンのメッカになります。この波は高さ3mの波です。よく見るとサーファーがいます。私がこの活動に関わったきっかけは海岸が侵食されていたことによります。

海岸沿いには自転車道があったのですが、侵食によってこのような被害が出てしまいました。そこで私たちサーファーはビーチがどこへ行ってしまったのかと言いました。砂浜に来るはずの砂はマチリヤダムにあったのです。これを何とかしようと思い、草の根の運動を始め、ビーチを取り戻すためにダム撤去へと進んできました。

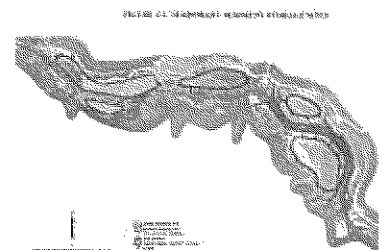
もう一つの問題はスチールヘッド(降海型のニギヤス)でした。右の写真は1942年に撮られた写真ですが、ダムが建設されてからはほとんどいなくなりました。スチールヘッドの生息域がダムの上流にあり、ダムが行き来を妨げてしまったからです。



私たちは地元の政府を説得しダムを撤去しようとするところまでこぎつけました。一番の懸念材料はダムが老朽化しており、もし決壊したら大きな被害が出ることでした。また、環境に対する認識も高まっていたので、これを撤去することが罪にならなくなると考えられるようになり、連邦政府による実現可能性調査が始まりました。その目的は3つあります。①川に沿った生態系を解明する。②絶滅危惧種に指定されているスチールヘッドの遡上を取り戻す。③堆積物を海岸に流下させる。の3点です。

今後の課題としては、ダムに貯まっている堆積物をいかにして取り除くかです。機械的な方法か、自然に任せるのか、その場で安定させるのか。このプロジェクトは、下流に何の影響も与えずに堆積物の除去を達成しなければならないのです。堆積物の流れを変えるのは下流に大きな影響を与えることになるのです。このため、一部を上流で安定化させ、徐々に堆積物を取り除くことになりました。

これはダム湖を上流からみた図ですが、この位置に堆積物が貯まっています。私たちは堆積物の中に自然の蛇行を取り入れた流れを作り、河床の両側に堆積物を盛っておき、自



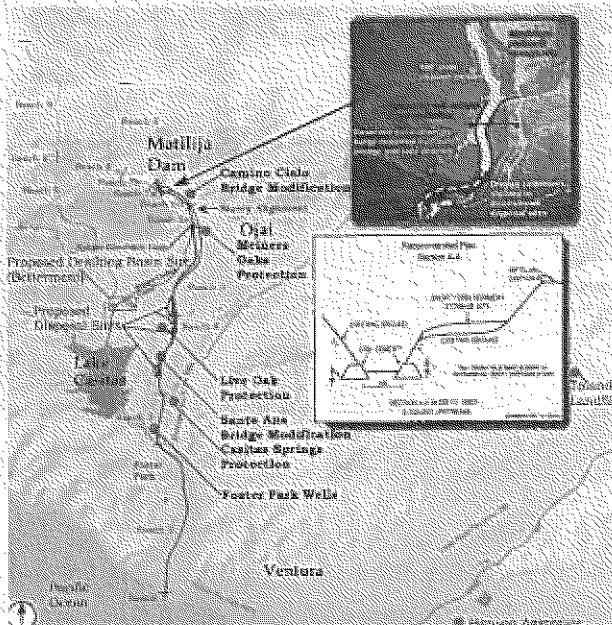
上流で堆積物を安定化させる地点

然に任せて徐々に流下させることとしました。

これが現在の状況ですが、今後のビジョンとしてはこのように自然に流れる状態にすることが私たちの目的です。これは昔の流れに則したものと考えています。



下の図がプロジェクト全体をまとめたものです。ダム撤去には堆積物の対策だけではなく様々なことが関わってきます。ダムから下流に至るまで様々な箇所それぞれ対策を講じなければなりません。



マチリヤダム撤去プロジェクト全体図

【氾濫原の治水対策】

大きな問題は、ダムを撤去すると下流にどのような影響が起きるかです。現在、氾濫原が開発されて宅地となっている場所をどのように管理してゆかかです。

初めに川がどのように変化してきたのかを調査しました。様々な地点で川の断面図をとりました。この結果、どの地点においても川はより深く・広くなってきたことがわかりました。下流に行けば行くほど堆積物が少ないために削られて深くなっていたのです。

下流に堆積物を流した場合の数学的な解析において、ダムが撤去された時にどのように変動するか、どれだけ堆積するのかを計算した結果、堆積物が流れたとしても下流に行くにしたがって川底は低くなることがわかりました。デンプーにある米国内務省開墾局によって調査が行われ、川底の高さがどのように変化していくかを、コンピュータモデルで水文学などを考慮して作られました。このような解析結果は最先端のものだと思います。ダムが撤去された後にどのように洪水が起きるかを示すモデルも作成されました。

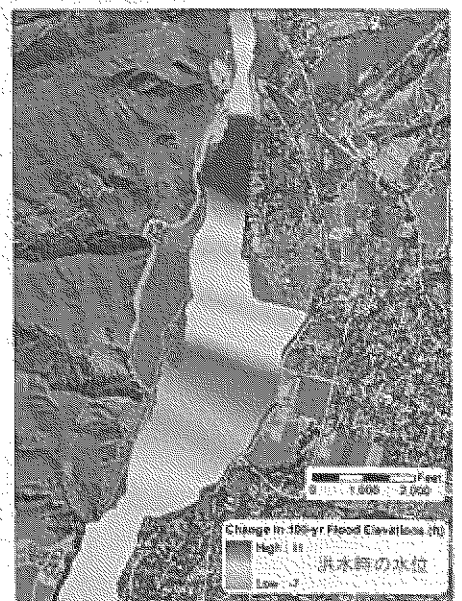
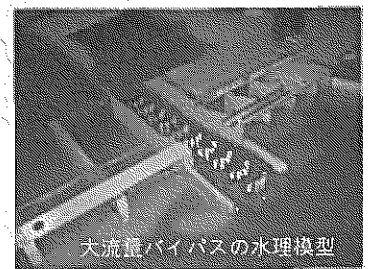
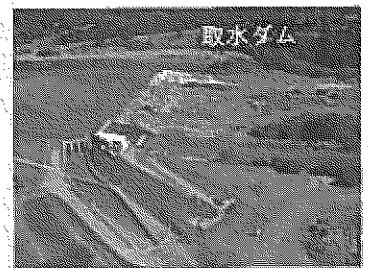
【ダム下流のプロジェクト】

1つ目に、ダムから2kmほど下流にある、堆積物が流れてくると埋まってしまう沈下橋をかけ直します。

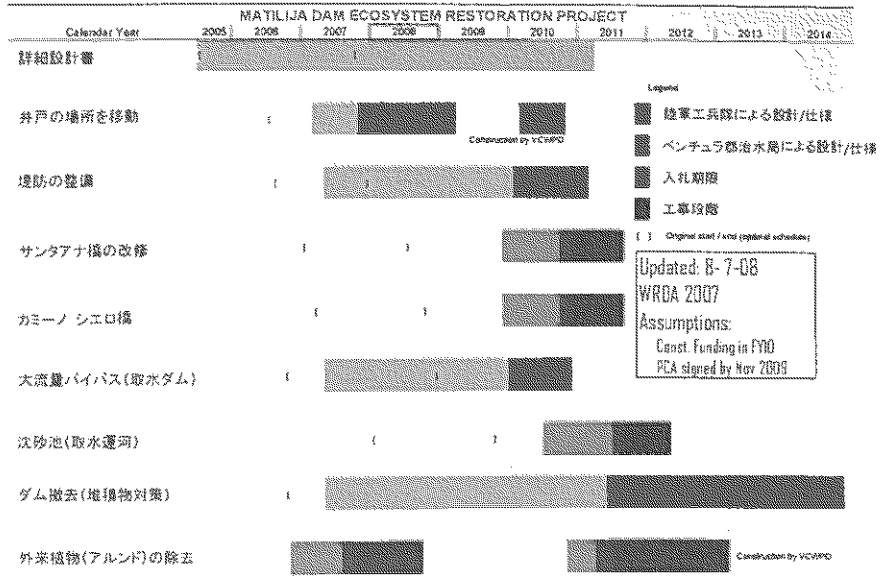
2つめの影響が出る場所は取水ダムです。この取水ダムは洪水のときにだけ水を運河に流してカシタス湖まで水をひいています。すでに取水ダムの背後にはかなりの堆積物が貯まっています。マチリヤダムを撤去すると上流から堆積物が流れてきてこの取水ダムがさらに埋まってしまう。ここには魚道がありますが、4年前に完成したばかりです。去年は8尾のスチールヘッドを観察することができました。たった8尾と思われるでしょう。歴史的には毎年5,000尾以上が遡上しており、確かにこの魚道は大したものではないのですが、再生の第一歩だったと思います。このプロジェクトの中には取水ダムを改修して堆積物を流しやすくすることも含まれています。開墾局で実際に水理模型を使用した実験・解析が行われました。この実験では取水ダムのいろんな箇所にゲートを置いてみたわけです。そしてこの中央に魚道も造ってみました。そして小石のような堆積物までがどうやって流れていくかを実験しました。

この取水運河に沿って様々なものも造ることになります。例えばシルトを沈殿させて水を浄化し、濁りを取る装置も設置します。水によって利益を得ている企業もあるので、ダム撤去によってこのようなところから不満が出ないようにする必要があります。

取水ダムのすぐ下流に堤防の強化が計画されている箇所があります。歴史的には氾濫原であった地域に、今では住居があります。右図のコンピュータモデルで色の濃い部分はダムが撤去されると洪水時の水位が高くなると懸念されている場所です。ダムが撤去され堆積物が流下することで川底が上昇し、増水時の水位が高くなり洪水が起きることが懸念されています。



マチリヤダム撤去プロジェクト スケジュール



さて、洪水被害の将来予測も行っています。1つ目は現在ある洪水の被害です。2つ目はダムを撤去して対策を講じなかった場合の洪水被害。3つ目は右側の住居などを守るために堤防を整備した場合の被害予測です。

工学的な話として堤防の整備方法ですが、コンクリートの構造体の上に土砂を盛っていく構造となります。

もう1つの堤防も下流域に予定しています。ここも氾濫原の中に住居があります。解析モデルで、どこでどのように水位が上がってくるかを把握しています。現存する堤防はあまり良い状態ではありませんので、新しく建設される堤防は同じ場所に造られます。

これは下流にあるサンタアナ橋で、過去に何度も洪水時に橋の上を水が流れています。この橋も改修してもう一回り大きな橋になる予定です。なぜなら、ここは川幅がぐっと狭くなった場所なので、川幅を広くするのです。

最後のポイントですが、最下流の堤防はすでに建設されています。

この川底には井戸があります。この井戸を使って町へ水が運ばれており、この井戸も場所が変えられて使用されます。



改修されるサンタアナ橋

【ダム上流の堆積物対策】

次にダム上流の堆積物対策ですが、堆積物の3分の1はパイプラインを使いスラリーの状態を下流に流します。なぜかと言うと、ダムのすぐ上流の堆積物はシルト質のため、そのまま下流に流すと濁りなどの非常に大きな影響を与えるためです。1か所ではなく何箇所か取水ダムの下流までパイプラインを設置し堆積物を運びます。600万m³の堆積物がありますが、そのうち400万m³はそこに残し200万m³はスラリーで下流に移動させます。

【外来植物の除去】

外来植物の除去もプロジェクトに含まれています。アランド(竹のような植物)がマチリヤダム上流の氾濫原一帯に広がってしまいました。このプロジェクトは今年の夏に始まり、これを取り除くために除草剤とトラクターが使われました。少しでも残ってしまうと種子が下流に流れ、また大繁殖してしまうのがこの植物の特徴です。今回のマチリヤダム撤去の目的の1つに元々の自然を回復することがありますので、このような外来種の除去も必要なのです。

【ダム撤去のスケジュール】

2005年に決められた全体のスケジュールは、2005年に始まり2014年に終わります。先ほど説明した上流から下流までの様々なプロジェクトがスケジュール表の左側に書いてあ

り、どのような状態かが示してあります。下から2番目がダム撤去のプロジェクトですが、これが完了する前に他のプロジェクトはすべて終了するように計画されています。数か月前に出来てきた新しい計画では最終的なダム撤去は2014年になっています。マチリヤダムが撤去されれば、世界で最初の大規模ダム撤去となると思います。

【ダム撤去の費用】

これらのプロジェクトをすべて成し遂げるためには1億4,000万ドルという費用がかかります。今までこの予算を連邦政府や州政府、地元政府などから確保していて、現在の設計段階までのところで1,100万ドルの費用がかかっています。興味深いのはカリフォルニア州政府の出した金額が連邦政府や地元政府を大きく上回っていることです。このプロジェクトはカリフォルニア州政府によって強く推進されている事業なのです。つまり、地元がこの事業を推進するという強い意向があるのです。

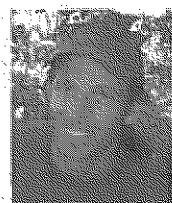
さあ、ダムが撤去されるとどうなるのでしょうか。もともと65フィートあるダムでした。これを取り除くのは生態系にも河川流域にも大きな違いを生み出します。もちろんこの計画の中には砂浜の復元も含まれています。私としてはこのプロジェクトが流域全体を復元していく世界的なモデルになればと考えているのです。

今日このような場で私の経験を皆様とシェアできたことは光栄で素晴らしいことだと思っています。

ありがとうございました。

※この記事は2008年9月13日に「名古屋国際会議場」で行われたシンポジウムの講演を、RPN編集部で抜粋してまとめたものです。

A. Poul Jenkin (ポール・ジェンキン)



マチリヤ同盟設立者。サーフライダーファウンデーション・ベンチュラ郡環境ディレクター、サーフライダー環境問題チーム(EIT)メンバー。

マチリヤ同盟のコーディネータとして、政府の技術者や研究者とともにマチリヤダム撤去を求めるNGO活動では調整役を果たしている。サーフポイント作業委員会、ベンチュラ郡湿地専門委員会の運営委員会にも所属。



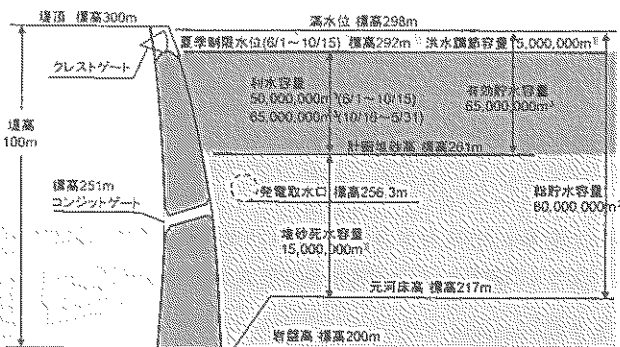
元矢作ダム管理所所長 深谷 壽久

深谷と申します。今日はぜひ皆さんに矢作ダムの現状を知っていただいて、ダムのあり方について考えていただければと思っています。

矢作ダムは先ほどお話のあったマチリアダムと同じアーチダムです。この矢作ダムの効用・目的について説明したいと思います。矢作ダムは愛知県、岐阜県、長野県の3県にまたがっていて、右岸側が岐阜県恵那市に位置し、左岸側が愛知県豊田市になります。1966年（昭和41年）に着工し、約5か年かけて1971年に完成し、現在33年が経っています。

私は2003年（平成15年）から2004年（平成16年）の間、管理所長としてこのダムを管理してきました。2000年（平成12年）の9月に東海豪雨というまれな豪雨を経験した後、ちょうど私が赴任して、今から説明するいろんな問題が持ち上がっており、その解決のために私は委員会を運営してこの問題解決のための計画を作りました。この点を踏まえて今日は説明できればと思います。

まず矢作ダムの概要ですが、高さが100m、ダム上部の標高が海拔300mで下部が海拔200mとなっています。これから堆砂対策の説明をしますが、ここが計画堆砂高となっています。約1,500万m³の堆砂を見込んだ構造となっています。



【 矢作ダム容量配分図 】

ダムの目的としては、まず「洪水調整」です。夏場と冬場では違いますが、夏場にはこのクレストゲートまでの高さを洪水調整として約800t、つまり1m四方のサイコロが1秒間に800個流れる量がこのダムの洪水調整容量になります。

通常はこのダムの真ん中にあるコンジットゲートから排水します。

次が「灌溉（かんがい）」です。私が小学校の頃に日本のデンマークと着われた安城地域に農業用の水を供給しています。「工業用水」はトヨタ自動車や矢作川河口の工業地帯や岡崎に供給していますし、当然「水道」にも供給しています。

流域の概要ですが、8市4町2村ありまして、全体で長野、岐阜、愛知にまたがり、下流には矢作古川があります。むかしは東側に流れていたのを掘削して河道を変更し、現在は衣浦港のほうに流れているのが矢作川の現状です。土地利用は約80%が山林で私どもが住んでいる市街地が約3%、田圃、畑を合わせて約20%の割合となっています。

降水量の状況は、日本の平均が1,700mmなのに対し、岡崎市（平野部）が1,400mm、山間部が2,200mmで、9月の台風シーズンの降水量が一番多くなっています。

人口は、中部の工業産業を支えている豊田市、それから岡崎市の人口が一時下降しましたが現在は増加傾向にあります。その中で、製造業が日本国内でどのような位置にあるかと言いますと、愛知県が最も多くてその中でも西三河地域といわれる矢作川流域が愛知県全体のほぼ半分の22兆円を占めています。その愛知県は神奈川県や東京都の2倍以上の額となっています。

愛知県の農業については、面積の大きい北海道は別として、やはりトップクラスの生産額で、西三河地域はそのうちの5分の1程度を占めていて、農業にも矢作川の水が利用されています。

1975年以降、1秒間にサイコロが800個以上流れてくるような主な洪水は11回あり、1989年以降では2年に1回程度の割合で洪水調整を実施しています。平成16年は日本に10個の台風が来た年であり、そのうちゲートを上げたのは4回という大変苦労したことが思い出されます。

その中でも東海豪雨を見てみますと、私どもがダム計画で設定した1.4倍の流入量がありました。どのくらいの雨かと言いますと、上矢作観測所の総雨量が437mmで、9月の月間平均雨量の約2倍弱、年間雨量の4分の1がこの東海豪雨だけで降りました。先日岡崎でも豪雨がありましたが、エル

ニーニョなどいろいろな要因があると思うのですが、この頃私たちが予測しなかったゲリラ的な豪雨が起るのを頭に入れながら、洪水調整をしていかなければいけないというのがこれで分かると思います。ではどのように洪水調整を行ったかと言いますと、クレストゲートと専門用語で言っている非常用のゲートを使用しました。写真では隠れて見えませんが、この真ん中付近にコンジットゲートという通常の増水であれば使用するゲートがあります。



【 東海豪雨時のダム放流状況 】

洪水調整の効果ですが、最大で800tくらい減水し、最大でいけば2,000tくらいここで流れる量を調整しました。下流域ではこれだけ調整したにもかかわらず、豊田市平和町では斜面が崩壊し、豊田市内では内水氾濫がおり、増水で破堤寸前までいきました。

ダム湖の中でどのようなことが起きたかと言いますと、280万 m^3 の土砂が2晩でいっぺんに流れ込み、平年は年間30万 m^3 の流入であったことからすると、9年分の土砂が2日間で流れ込んできました。土砂だけなのかということですが、この写真はダムから4kmほど上流ですが、ダム湖がほとんど流木で埋まってしまいました。その量は3万5千 m^3 であり、平年は年間600 m^3 ですから60年分の流木がいっぺんに流れてきました。



【 東海豪雨による流木で埋まったダム湖 】

いろいろな原因があるとは思いますが、まずはやはり山を守る人が少なくなり間伐材を山にそのまま放置したためにここに流れてきている。そして地質がぜい弱なために木が倒

れて流れ込んできたのではないかと考えています。

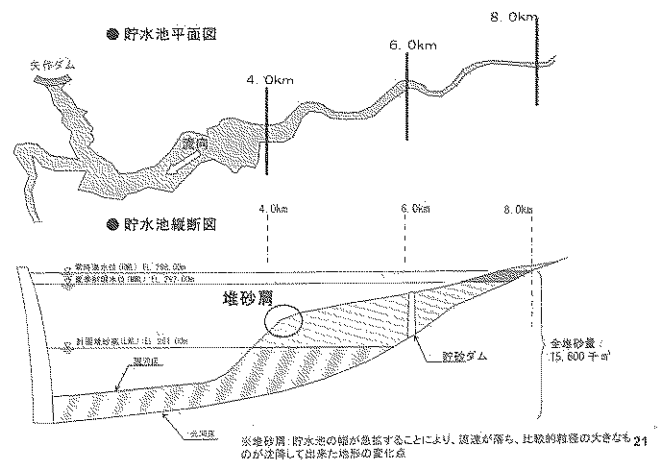
先ほど言いましたように洪水調整だけでなく、飲み水や工業用水、灌漑用水のために計画的に流しているのですが、濁水も約2年に1回の割合でやってきます。一番有名なのは1994年(平成6年)の大濁水です。私が担当した2004年(平成16年)も濁水で関係者を集めて節水をした覚えがあります。平成6年には貯水池内が川のようにになりました。

このようにダムを造ってから35年以上管理してきて、2000年の東海豪雨の後に私が着任した時、矢作ダムには大きく3つの問題がありました。「環境対策(濁水・冷水・維持流量)」これはアユの冷水病に大きな影響を与えていると考えています。それから今日の話である「貯水池の堆砂対策」、33年経って本当にダム湖は大丈夫なのか「ダムの堤体・設備の維持管理」がありました。そこで、平成14年から16年の間に専門家や関係者の方と、私も所長兼委員として参加して検討したことをこれから説明したいと思います。

結論から先に申しますと、まず濁水・冷水対策としては分画フェンスそれも日本で初めて浮き沈みできるフェンスを設置して、今モニタリングしながら効果を検証しています。それから貯水池の堆砂対策は私の後任者がいま行っています。

矢作ダム集水域の地質ですが、花崗岩できていてマサ土化した砂が約50cm堆積しています。また、森林が多い流域ですが、森を守ってくれる人が非常に少なくなっている状況もふまえて説明したいと思います。

まず堆砂の状況ですが、矢作ダムでは計画堆砂量を当初から見込んでいて、計画上堆砂してもよい許容堆砂量1,500万 m^3 にちょうど私が赴任したときになり、その一因は東海豪雨で280万 m^3 (9年分)がいっぺんに流れ込んだことです。



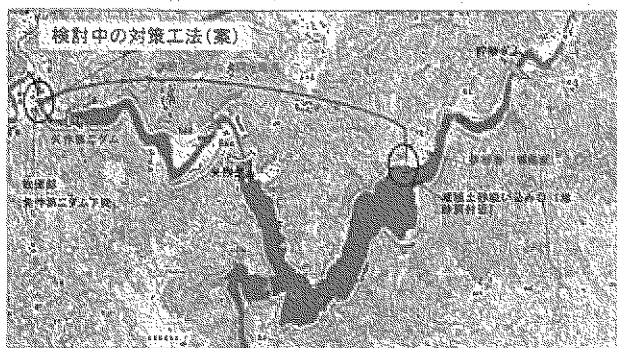
【 矢作ダムの堆砂状況 】

現在約1,560万 m^3 が貯まっている堆砂状況を平面図と縦断面図で見ると、この急に広がっている場所に堆砂層と言っている、流速が急に遅くなることで、荒いものがここに沈降し細かいものだけが流れていく場所ができています。上流の貯砂ダムはすでに埋まってしまいました。

矢作ダムの堆砂対策は緊急対策と長期対策の2つに分けることができます。まず緊急対策としては、貯砂ダム付近にお

いてヤード（ポケット）を確保して維持掘削を実施します。対策の内容としては7年程度かけて約80万m³を掘削します。長期対策としては、土砂バイパス等の設置について技術的課題を挙げて委員会で具体的な内容について検討中です。

緊急対策として、貯砂ダムの上流付近を平らに掘削して、上流から土砂が流れてきてもよいようにスペースを確保します。そのスペースにたまった土砂をダム湖内に流入しないように毎年掘削していきます。治水機能を維持するためには利水容量内の堆砂の進行を極力低下させることも対策として位置付けています。短期対策で考えているのが大きく2つあります。まず堆積土砂の有効利用として豊田市神野地区で行われている公園整備に使用しています。もうひとつが矢作川は最終的に三河湾に流れますので、三河湾の干潟・浅場造成材として活用できないかを愛知県水産試験場と一緒に実施しています。これは三河湾の浄化のために、委員会の中で私が海へ持っていったらどうなるかと提案し、当時は1,000m³程度を蒲郡市の富海岸へ持って行ったところこれは結構やれるぞということで、いま継続して平成20年に三河湾の干潟・浅場造成事業を試験施工してアサリの生息環境復元を行おうとしているところです。



矢作ダムの堆砂は砂が多く、かつそれが堆積しやすい箇所が存在する(堆砂付着)ことを考慮。堆砂付着付近に排砂施設を設置し、矢作第二ダム下流へ排砂

【 排砂トンネルの検討 】

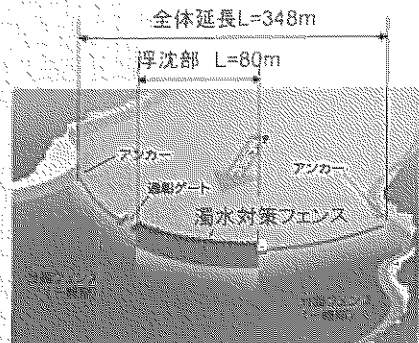
長期的な対策として、先ほど話した土砂バイパスを検討しています。矢作ダムの堆砂状況は4km付近が堆砂肩になっていてこの土砂を出す必要があるため、排砂トンネルと吸引施設を併せ持ったようなものの技術的な課題を現在抽出中です。

平面図で見ると、堆砂肩から発電用の矢作第2ダムまでの間に排砂トンネルを建設すると下流域にどのような影響があるのかを検討しています。

これまたトンネルだけではいつになっても下流域まで流れていく分かりませんので、特に生活環境よりも自然環境・アユに着眼しまして矢作漁協さんと調査を含めて笹戸の堰堤付近に当初は1,000m³、現在は3,000m³程度の土砂を堰堤の下に持って行って増水時に土砂が流下するように土砂の仮置きを実験しています。

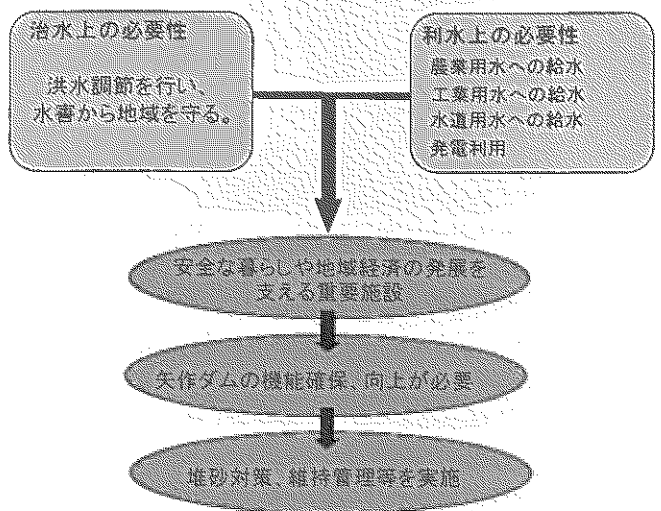
これは先ほど濁水・冷水ということでこの部分が浮き沈みするのですが、フェンスで濁水をとらえることができ現在

運用が行われています。きれいな水の時には上から水を取るのですが、濁水が来たときには選択取水装置を使い下の濁水から先に放流し濁りの期間を短くする運用を行っています。



ダム湖の流木対策として、年間約600m³の流木が流れてきますので、今までは処分場で処理していたものを今は炭焼きなどに利用しています。

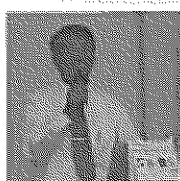
アユの遡上・降下時には増加放流をして、その手助けをする運用を行っています。



【 矢作ダムの必要性 】

この図に私が今日言いたいことのすべてが書いてありますが、矢作ダムは先ほど言いましたように皆さんの生活に密着して支えていることで、治水上、利水上の便が4つあります。それから今この地域で重要な施設であること。安全安心を守っていること。だから今のダムの機能をいかに確保して向上させることが必要なことを知っていただきたい。そのためにはこうやっているんな所で説明していきたいと思っています。

※この記事は、2008年9月13日に「名古屋国際会議場」で行われたシンポジウムの講演を、RPN編集部で抜粋してまとめたものです。



深谷 壽久

1948年生まれ。名城大学理工学部土木工学科卒、1967年当時建設省中部地方整備局豊田工事事務所入所、2005年国土交通省中部地方整備局矢作ダム管理所長退官、2005年社団法人中部建設協会河川技術部長、2008年より朝日工業(株)に勤務。矢作ダム管理所長時代に学識経験者と関係者からなる「矢作ダム貯水池総合管理計画検討委員会」を運営し、矢作ダムにおける自然環境、濁水・冷水・維持流量、堆積土砂対策の検討を担当する。



「ダム湖の陸水学」

名古屋女子大学

村上 哲生

益田ダム（島根県）

【はじめに】

名古屋女子大学の村上です。「ダム湖の陸水学」という非常に抽象的なタイトルでお話いたします。演者がこういったタイトルを付けるときは、たいていぎりぎりまで何を喋るのか迷っていることが多いのです。今日は他の方も「ダムの老後を考える」とのことでダムの堆砂について話をされました。私も陸水学的な見地から堆砂の問題をお話したいと思えます。

今日お話ししたいことは3つあります。1つ目はなぜダムがすぐに埋まってしまうのか。つまりどうしてダム湖の滞砂速度はこんなに早いのか。私たちはダム湖と天然の湖は同じものだと考えていますが、全然成り立ちが違うものなのです。2番目は堆砂によって浅いダムができた時に、下流にどのような問題が発生するかです。私たちが問題とするようなダム湖から出てくる冷たい水やプランクトンの発生はダム湖の深さに関係します。ですから、堆砂によりダム湖の深さが変わってくれば何が起こるのかは、環境上非常に大きな問題となります。3番目にお話ししたいのは「排砂」、つまりダムから砂を流すことの被害です。排砂はダムの寿命を延ばすために非常に結構なことです。半面マイナス面があります。砂を流すことによって下流に濁りが出てきます。そういった面も知っていただきたく、実際の観測例をもとに人為的な排砂が下流域で何を起こしているのかをお話したいと思えます。

それから現在ではダムに砂が貯まらないように穴あきダムというものが考えられています。穴あきダムとは、流出水量の調整をしない、水門の付いていない無調整のダムだと考えてください。もちろん利水のためでなく治水専用のダムです。ではこの穴あきダムは河川の連続性、例えば魚が移動したり水生昆虫や土砂が移動したりすることを保障しているのかを考えています。そしてこれはかなりおかしな話なのですが、ダムが堆砂で埋まってしまうために、その対策としてもう一つダムを造ろうかという話もあります。ダムの長寿命化のためにもう一つダムを造る計画が現実から淀川水系で提案されています。どうしてそんなおかしなダムが計画されるのかを話したいと思えます。

環境の立場から話をしますとどうしても、一生懸命やって

らっしゃるダム管理者の方にこれでも不満だ、あれでも不満だと無理なことを言っている気がするのですが、無理なことを言うのが環境の研究者の立場だと考えてあえて申し上げます。河川管理者が努力すればするほど住民からの要求水準が高くなっていく、これは非常に良いことなのではないかと思っています。

【ダムが急速に埋まるのはなぜか】

まず最初に、なぜダム湖が簡単に埋まってしまうのか考えてみたいと思えます。天然の湖もダム湖もいずれは埋まってしまう。図1は湖が埋まる模式図なのですが、大きな湖は周りから徐々に埋まっていきます。これは高校などの理科で勉強してきたことです。図2は銅路湿原に深く穴を掘って堆積物を取り出し、その中に入っている化石のプランクトンの写真です。以前たっぷり水があつて湖であった時に生きていたプランクトンです。こういったプランクトンが生きていた湖が次第に埋まっていって湿原になったのです。湖→池→湿原の順で埋まっていくのです。このプロセスは非常にゆっくりしたもので1年間にミリメートルの単位でしかありません。ところがダムの場合は非常に速い速度で埋まってしまう。例えば天然の湖では年間1mも埋まってしまうところはまずあ

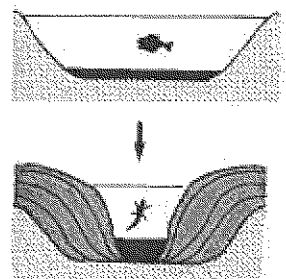


図1 湖→池塘→湿原

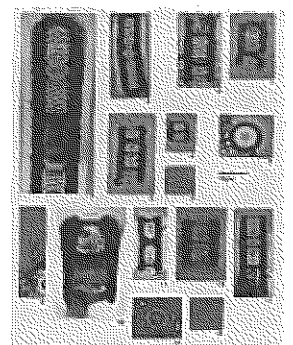


図2 銅路湿原の化石プランクトン

りません。私が聞いたところでは諏訪湖が1年間に3cmの速度で埋まっていますが、これは例外的に速い速度で、通常は年間にコンマ1mm程度の速度です。ところがダムは1年間でcm以上の単位の速度で埋まっていきます。ではなぜダム湖では急激に土砂が貯まり堆砂が問題になるのでしょうか。

では、流域面積／湖面積比が大きく異なっています。例えば、日本最大の琵琶湖の流域面積／湖面積比は、5 程度に過ぎませんが最大規模のダム湖である奥只見湖では、その比は 36 にも達します。つまり湖の一定面積あたりに流れ込む土砂の量はダム湖ではずっと大きくなります。これが天然湖に比べダム湖で堆砂が大きな問題になる理由です。しかし実際はダム湖の堆砂速度は集水域の面積だけで決まるものではありません。集水域の地質、植生など様々な要因によって変わってきます。

ダム湖は広い面積から土砂を集めてきますが、集まるのは土砂だけではありません。たとえばプランクトンの栄養となるリンも天然の湖に比べて大量にダム湖に入ってきます。ダム湖は汚染源の少ない山の中にポツンとあることが多いのですが、それでもアオコが大発生したりします。なぜかと言うと集水域が非常に広いので、泥に付いたリンが大量にダム湖に流れ込んでプランクトンが大発生するからです。山の中の天然湖でアオコが発生することはまずないのですが、山の中のダム湖ではアオコが発生することもあるのです。

【浅くなったダム湖で起こること】

次にダム湖が浅くなるとどうなるかをまとめてみましょう。ダムは一般的に 2 つのタイプに区別できます。「貯水池型ダム」は非常に大きく深いダムです。それから「流れダム」は浅くて水があまり長期間とどまらないダムです。この 2 つのダムは水質や生物の違いがあります。水温や濁りの分布、土砂や栄養塩の捉えられる効果、つまりそれらの物質がどれだけダム湖にとどまるか、それから植物プランクトンの発生量が違うのです。私たちがダムの環境影響として考えている水温や濁り、植物プランクトンの発生はすべてダムの深さによって状況が違ってきます。しかしダムが深くなったからと言ってプランクトンの発生が増えるわけではありません。例えばダム湖が深くなると光の入ってくる層の割合が小さくなるのでプランクトンの発生が小さくなることもあります。一方では水の滞留時間が長くなるので発生する量は多くなることもあります。浅い湖では光の入る層が多くなるのでプランクトンの発生量は非常に多くなりますが、滞留時間は短くなるので、発生したプランクトンはすぐに下流に流れ去り発生量が少なくなる場合もあります。ですからダムの立地や様々な条件によって、浅くなったからプランクトンの発生が多くなる、深くなったからプランクトンの発生が少なくなるという単純なものではありません。

私たちが建設時に予想したような環境変化の様相は

私たちが建設時に予想したような環境変化の様相は

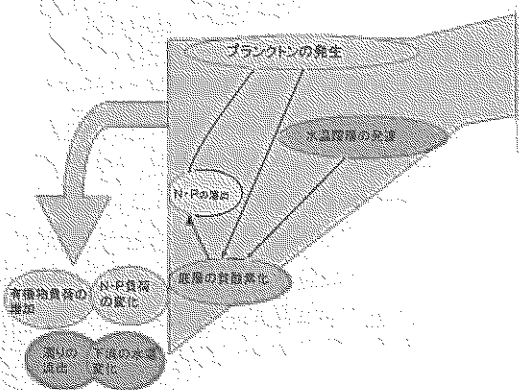


図3 ダム湖内で起こっていること

ダムが埋まっていくにしたがって変わってゆきます。私たちはダムができた時の様子は変わらないと考えがちですが、時とともに環境変化の様相も変わってくることを知らなくてはなりません。ダムによっておこる変化はすべてダムの深さによって変わります。ダムが浅くなれば泥はなくなり水温が高くなりプランクトンは流れていく。このようにダムの下流に及ぼす障害の多くはダムの深さによって変わってきます。

【ダムからの強制的な排砂は何をもたらすか】

3 番目にお話しするのはダムの排砂です。これはダムを長く使うために有効なものですが、これが環境に与える影響にはどのようなものがあるかをお話しします。

水の濁りを測るにはいろんな機械を使う方法がありますが、いちばん簡単なのは透視度です。どういった測り方かと言うと 1m のパイプの下に二重十字の目印を付け、しだいに下から水を抜いて目印が見えた深さを測ることで、濁りの程度を深さで表わすことができるのです。つまり透視度が高ければ水は透明で、透視度が低ければ水は濁っていることになります。

これは天竜川の透視度の観測結果です。天竜川漁業協同組合が毎日調べている結果です。7 年で 2534 回ですからほとんど休みなしに毎日調査していることがわかります。こうした大量のデータがある

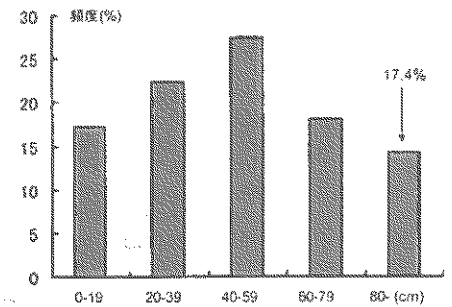


図4 天竜川の透視度の頻度分布 (n=2,534)

とおもしろいことがわかります。天竜川の透視度が 80cm 以上のときはわずか 17.4%しかありません。ほとんどの時期が 50cm 以下で濁りがあります。非常に簡単な測定ですが、7 年も続けると非常に良いデータになったと思います。透視度の測定は子供たちでも簡単に測定できます。

図5は天竜川の透視度を縦軸に、横軸に季節を表したもので、折れ線で書いているのが透視度です。矢印を書いているところが激しく雨が降ったところですが、雨が降ると透視度が下がるというパターンが見てとれます。そして雨が降らないときは1カ月

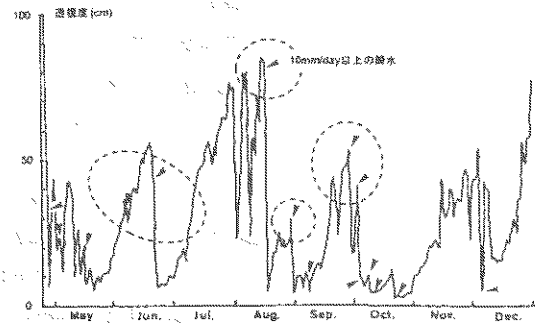


図5 透視度の季節変化

くらいかけてじわじわと透視度が上がってきます。つまり、天竜川では雨が降らない時にゆっくりと透視度が回復しています。普通の川ですと1日や2日で透視度が 100cm まで回復することと比較すると、天竜川の場合は一旦濁ると 30 日程度かけてようやく濁りが取れてきます。しかし、途中で

雨が降るとガタンと透視度が下がり、なかなか透視度 100cm まで到達しません。これは天竜川はダムがあるせいで基本的にいつでも濁っていることを示しています。

ではダムから砂を排砂するとどういった効果が起きるのでしょうか。現在、佐久間ダムでは流水掃砂事業が行われています。ダムに水が貯まっていると砂が流れませんので、ダムの水位を落として本来の川の流れに戻し、川の流れによって砂を下流に流すのがこの流水掃砂事業です。天竜川の場合は毎年 2 月 14 日～3 月 20 日までの期間に行っています。確かにこれでもって多少の砂は流れますが、下流の濁りは大変ひどくなります。その間の透視度の相対的な変化を見ると、雨が降らなくてもダム湖の水位を落としていくと透視度が下がっていく、さらに雨が降ると急激に透視度が下がっている、つまり流水掃砂によって土砂が少しは流れているが、同時にシルト・粘土などによって天竜川に濁りを生じています。実際に流水掃砂を行っている時の平均の透視度は 2001 年では 27cm です。年平均では 46cm です。この時期は特にひどいことになります。これは 2002 年以降も同じです。このように排砂の効果はありますが、反面下流に濁りが出てくるマイナスもあります。これをどう評価するかです。多少の濁りがあっても砂を流したほうがいいのか、アユの餌である付着藻類にも問題があるから濁りの出るような操作は少し控えたほうがいいのか、これはどちらにウエイトを持って考えるかによってその施策の評価が決まります。

では流水掃砂によって実際にアユの餌である付着藻類にはどのような影響があるのでしょうか。これは 2 つの考え方があります。ひとつは付着藻類をダメにするという意見です。付着藻類は植物ですから濁って光がないと育ちません。一方でアユ釣りをされる方はよく知っていると思いますが、古い付着藻類が付いていてもアユの良い餌にはなりません。洪水などでいったんきれいに流された後に付いたきれいな「ミズゴケ」(付着藻類)がアユの餌になりますから、流水掃砂によって古い藻類が流れて新しい「コケ」が着きやすくなるからかえって良いという 2 つの考え方があります。これはどちらももありそうな話ですが、実際に天竜川の藻類の生産がどのように変わったかを調査したのが図 6 のデータです。これは藻類の増殖速度を調べたものです。藻類の増殖速度を調べると 1 日に 1 グラムや 2 グラムにも満たない程しか増えませんので測定が非常に難しくなるため、実際は酸素を調べます。酸素が高い濃度であれば藻類が光合成をおこない生産をして増殖速度が速いということになります。こうして調べると、

流水掃砂前後で全く変化がありません。まだ 1 年しか調査を行っていませんが、私の調査の限りでは、もともと天竜川は藻類の

生産が低い川なので、そこでさらに濁っても大きなダメージを受けるわけではないという結論になりました。しかし、元々こんな生産が低い川は異常です。通常の濁りが非常に大きいので藻類の発達が非常に悪いのではないかと考えています。

【穴あきダムで川の連続性は確保できるか？】

次に穴あきダムの問題です。島根県にある益田ダムという穴あきダムですが、ダムの下部に穴が開いています。このダムは利水に使いません。治水専用のダムです。通常は穴の下を水が流れていますが、大雨が来ると水が貯まり、雨が止むと穴から水が少しずつ流れていって徐々に水位が下がっていきます。まったく調整をしないダムです。以前 RPN と縁の深いウエグナー氏にこの穴あきダムの話をしたところ、何かの冗談かと言われたものです。しかし、実質的に洪水調整には役立つことは間違いありません。ではダムに穴をあけることで川の連続性が確保できるかを考えたいと思います。

当然洪水のときは水が貯まりますし、水が退いたときは川の状態です。図 7 の植生が変わっている場所が満水の水位でその下が濁水の水位です。雨のたびにこの間で激しく水位の変動が繰り返されることになります。このあたりを見ますとほとんど禿げた斜面になっていて、これは一般のダムにも見られることなのですが、水位の変動があると植生がうまく発達せず、裸の地面から濁りが出てくることになります。ですから、水位の激しい変動が起きるため植生への影響を防ぐという問題は解決しないと思います。

それでは穴あきダムであれば魚が自由に上下できると考えられますが、実はそうではありません。ダムにはゲートだけでなくその下に減勢工、つまりダムから出る水の勢いを弱める施設が造られています。せっかくダムに穴があいてもこの減勢工を魚が越えることはできません。ですから、ダムに穴を開けたらこういった減勢工をどうするか工夫しなければいけません。残念ながらダム本体に穴が開いただけでは魚が上下に行き来することはできないのです。

次の問題は水生昆虫です。当然のことですが水生昆虫の幼虫は川の中にいます。そして川を流れ下って大きく成長しま



図 7 益田ダムの植生



図 8 益田ダムの減勢工

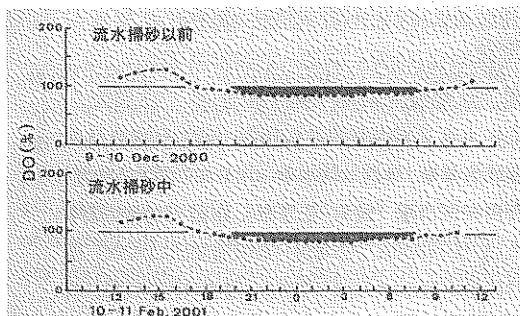
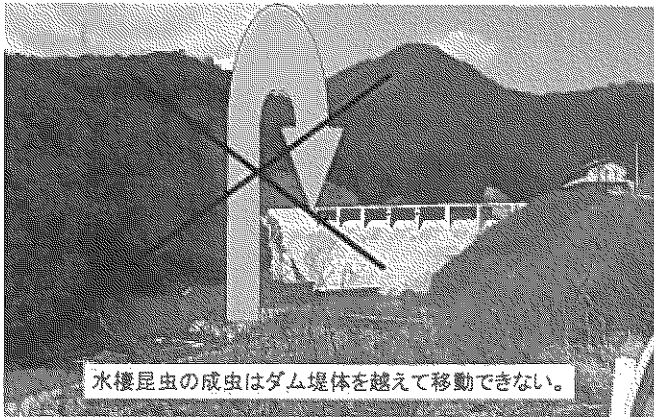


図 6 酸素の日変動 = 付着藻類の生産の目安

す。そして成虫になったものが上流に戻って卵を生みます。よく溪流釣りをしていまして上流に向かってカゲロウやトビゲラが飛んでいく姿を見erると思います。幼虫が下に流されますから成虫が上流に向かっていかないとこのサイクルがうまく回らなくなります。ところがカゲロウ類やトビゲラ類は非常に飛翔力が弱いものですから、ある程度の高さがあるようなダムの堤体を飛び越えることはできません。幼虫が上から流れてくることはできるのですが、成虫が上流に再び分布を広げることにはできなくなります。

穴あきダムは確かに土砂などの連続性を確保する可能性は



水棲昆虫の成虫はダム堤体を越えて移動できない。

図9 益田ダムの堤体

ありますが、まだまだ工夫をしないと完全にダムがないような川の状態にはならない。よく環境保全のために穴あきダムを導入しようという考え方がありますが、実際にどういう形の穴あきダムをどのように利用するのかをきちんと説明されないと、穴あきダムで環境問題をすべて解決できるということにはならないと思います。そこで私たちは穴あきダムの上流と下流で藻類や魚や水生昆虫を調べて本当に連続性が確保されているのかを調査しているところです。まだ調査しているところですとしか言えずデータも出ていませんので、なんとも申し訳ないですが、春から始めましたので何とか1年分のデータをためて穴あきダムが本当に川の連続性を確保しているのかどうかを検証していきたいと考えています。

【ダム長寿命化のためのダム建設】

これが最後の話題になりますが、現在ダムの長寿命化のためのダムの建設が計画されています。これは淀川水系の木津川です。名古屋からですと三重県から鈴鹿の山を越えると淀川が見えてきます。そこに木津川筋の名張川という淀川の支流がありますが、そこに4つのダム、高山ダム(名張川)・比奈知ダム(名張川)・室生ダム(宇陀川)・青蓮寺ダム(青蓮寺川)が造られています。それに加えて三重県の治水及び利水のためにここに新しく川上ダムが計画されています。

しかしご存じのように現在水余りの状態ですので、川上ダムからほとんどの利水は撤退しています。関西で水がほしいと言っていたので計画されたのですが、もう水はいらないと言っています。次第にこのダムを造る意味がなくなってきて、そこで出されたのがこのダムの余った水を使ってダムの長寿命化を図ろうという計画でした。どういったことかと言うと

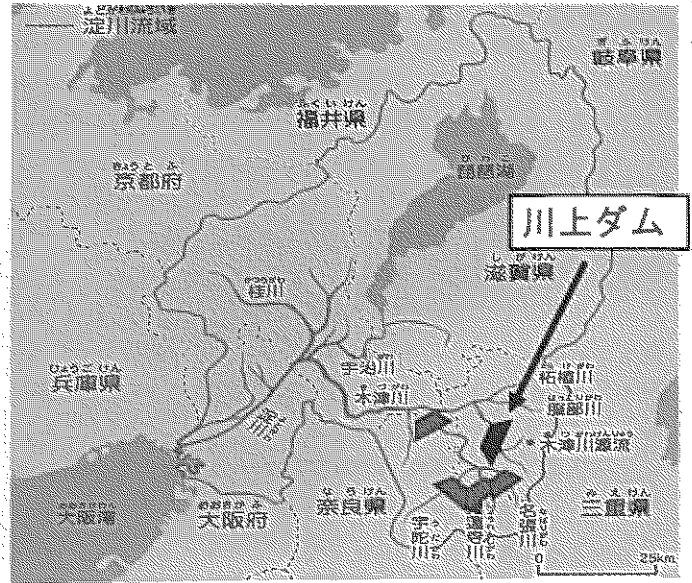


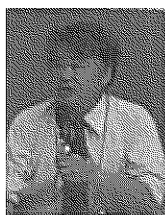
図10 木津川水系のダム

ダムの土砂を浚渫するのに普通の場合ですと水が貯まっているので船で浚渫しなければならず、非常にコストがかかります。そこでいったんダムを干上らせた上でショベルカーなどを入れて浚渫すれば非常にコストが安く上がります。しかしこちらの4つのダムはすでに利水で使っているので空にするわけにはいきません。そこでこのダムを空にする代わりに、水を新しいダムに貯めようというのが新たなダム計画として上がってきたわけです。

果たしてこれが正しい水管理のやり方かどうかこれは非常に考えなければいけないところがあると思います。実際に新しくダムを造って空にして浚渫したほうが安上がりなのかも考えるべきですし、もっと根本的な問題としてこういった目的ではたしてダムを造っても良いものなのかも考えなければいけないと思います。ダムの堆砂の問題は今日の何人かの演者が話したように非常に重要な問題です。これを争点としてダムのあり方について議論する、ダムの堆砂をどうするのか議論するのは結構ですが、それを新たなダムを造って解決しようとする試みはやはり間違いでないかと考えます。

私たちが自然への干渉によって生み出した目の前の不都合な問題の解消のために、次々に自然に干渉し続ける考え方について根本的に見直す必要があります。そこが堆砂で問題になっているのであれば、どうしてそのような砂が貯まるようなダムを造ったかを改めるべきであって、次々とダムを造ってこの問題を解決することは、相当警戒して考えるべきだと思います。

※この記事は2008年9月13日に「名古屋国際会議場」で行われたシンポジウムの講演を、RPN編集部で抜粋してまとめたものです。



村上 哲生

名古屋女子大学家政学部教授。(財)日本自然保護協会理事。専門は陸水学(川や湖に関する学問)。長良川河口堰(岐阜・三重県)、川辺川ダム(熊本県)、サンルダム(北海道)の問題などについて、自然保護協会とともに関わってきた。著書に『河口堰』(講談社、2000)、『ダム湖の陸水学』(生物研究社、2004)など。

砂防ダム問題と溪流環境



【長野県所管の既存ダムスリット化改修により、上流側に空間ができています。今年度、更にスリットを深くする予算が付いている。】

川を下流から遡っていくと、まるで山間の溪流を塞ぐかのようにいたる所に砂防ダムが建設されている。長年造られ続けてきた砂防・治山ダムなどが溪流の景観や生態系を蝕んでおり、取り返しのつかないところまで来つつある。ここでは砂防の現状と問題点を理解し、源頭部から海岸までを視野に入れた総合的対策について考えていく。

溪流の現状

砂防施設には砂防ダム、治山ダムの他に山腹工、法枠工、水抜き井などの急傾斜地や地滑り地帯に崩れや滑りを防止するためのものも含まれる。国が示す全国土砂災害危険箇所は約54万、うち土石流危険溪流は約8万（1998年）から約18万（2003年）に増えた。これら全てに単体から複数以上の砂防施設が造られることとなる。砂防ダムの例では北アルプス、安曇野（長野県）に流れ出る中房川、鳥川では20～30基が既に造られており、槍ヶ岳からの高瀬川水系では160基（39基完成）が、熊本県川辺川ダム建設予定地上流域では実に230基（90数基完成）などの建設が予定され実施されつつある。全国で砂防ダムの無い溪流を探す事の方が難しくなっているのが現状である。次に長野県、大阪府、福岡県、熊本県と全国のこれらの数を示す。

・土石流危険溪流（2003年）

全国 183,863 溪流（93年に比べ104,545増）
長野県 5,934 溪流（93年に比べ2,500増）
大阪府 1,859 溪流 福岡県 4,553 溪流
熊本県 3,920 溪流

・砂防ダム数（砂防便覧より、治山ダムの数は含まず）

全国：堰堤 54,879 基、床固工 30,755 基、計 85,634 基
長野県：堰堤 2,355 基、床固工 3,495 基、計 5,850
（全国基数順位・2位・密度 2.11 平方 km/基・2位）
大阪府：堰堤 587 基、床固工 219 基、計 806 基
（全国基数順位・38位、密度 2.33 平方 km/基・12位）

具体的な問題点

このような状況の中で砂防ダムや貯水ダムなどで長年土砂が止められることで様々な問題が起きつつある。以下にそれを述べていく。

1. 海岸侵食

砂防ダム、貯水ダムの無かった明治初期に比べ海岸線が多いところで1.5kmも後退している。全国で年間170ヘクタール（甲子園球場の160倍）が失われている（『海岸とつきあう』小池一之、岩波書店）。海岸線の維持は川から土砂が供給されることで保たれてきたが、砂防ダムや貯水ダム建設によって、それまで海に達していた土砂は沿岸まで届かなくなった。その結果、打ちつける波や海流によって海岸は削られる一方となっている。土砂供給と侵食とのバランスが大きく崩れてしまったのである。

国はこの防止策にトータルで何十兆円もの予算を投じ続けている。かつての美しい砂浜は消波ブロック等だけで見ると影もない。今は源流部で原因づくりに税金を使い、その尻拭いで再度予算を使うという悪循環に陥っている。

2. 磯焼・環境の消滅

森林からの適正な成分がダムや砂防ダムによって沈殿、濾過されたり、有機物を分解する水生昆虫などの生態系が壊されることにより養分を含む水が海まで十分に達しなくなることが指摘されている。森林整備を怠ってきた悪影響を対症療法で処したと密接に関係している。また、黒部川出平ダム等に見られる排砂式ダムが放出するヘドロが河口に流れ込むことになれば事態はより深刻となる。

3. 骨材（セメントに混ぜる小石や砂）の不足

ダムや砂防ダムによる貯砂機能によって、源頭部から下流への土砂供給が止まり、中下流域での骨材利用ができなくなっている。不足分は山を削る、海底を掘る、田畑を掘り返すといった行為、また諸外国からの輸入で補うため様々な問題を発生させている。コンクリートの廃材の再利用を含め、ダムや砂防ダム浚渫と土砂利用、既存砂防ダムのオープン型への改修などで土砂の自然流出を積極的に考える時期に来ているといえるだろう。

4. 河床低下

上流からの土砂供給が止まることで河床が低下し、護岸や橋桁などの基礎部が洗掘され災害につながっている。これらの予防や復旧に多額の費用が必要となる。またこれらを防止するため落差工や帯工（川への横断構造物）が数多く造られ、魚類などの移動を阻害している。魚道設置で解決できると思われがちだが機能しないものが多く、莫大な費用がかかる事を忘れてはならない。（魚道だけで数億円かかるものもある）今は積極的に流出土砂を増やさなければならない状況であり砂防ダムの建設根拠は少ないはずだ。

5. 貯水ダムの堆砂と森林育成

ダムへの堆砂が当初の見込みよりも早く進み、ダム機能が脅かされている。このため土砂流入を遅らせる処置として砂防ダムを造り続けることになるが、それは財政、土砂管理、環境保護などの面から見てかなり難しくなっている。なお

砂防ダムが満砂する事を考慮すれば、解決策になり得ないことは自明である。また治水をダムだけに頼ることから山林の育成・整備の必要性がおろそかになっていた事も見逃してはならない。長野県ではダム建設が中止となり、代替え策としてのダムに頼らない総合治水の一貫として間伐や混交林への林相転換などの森林整備事業が動き始めてきている。

長野県松本市薄川流域の森林と土砂流出の関係は下記の通りである。(森林と水プロジェクトワーキンググループ提供) 森林の状態は1962年に比べ1999年の方がよくなっており、土砂の流出もほぼ半減している。

	1962年	1999年
森林面積	3,880 ha	3,949 ha
崩壊地箇所数	73ヶ所	24ヶ所
崩壊地面積	29.23 ha	13.91 ha
流出土砂量	10,716 t	5,967 t

この傾向は長野県以外でも共通していると思われる。少なくともこの結果からは砂防ダムを造る根拠は見えてこない。

6. 自然環境と砂防ダム工事

溪流の誕生は造山運動の上昇や火山によってできた高地が風雨などの作用によって万年の桁で浸食され続けた結果できたものであり、これからも変化(土砂を出し)し続ける。この造形は計り知れない景観の美しさ、および長い年月の間に繰り返される洪水や土石流等による破壊と生態的な再生が、それぞれの場所の環境を形作っている。溪流特有な原生的生態系はその結果を反映し、そして周りの森林がその雰囲気を一層際立てさせてもいる。

また渓谷は日本人の好む山水画のような場所を今でも留めている。人が近寄りたがたい険しさや不便さが、イヌワシ、ヤマセミ、イワナ、サンショウウオ、そして多くの水生昆虫、植物など中下流域では見られない生物を生息させている。

このような場所への砂防ダム建設は、流れの連続性を遮断し美溪や連続した淵、落ち込み、瀬などを埋め溪流形態の多様性を失わせている。そしてこれらに依存している多くの生き物に致命的な影響を及ぼしている。生物の多様性は自然現象である土石流などの攪乱に対する復元力の鍵となるが、砂防ダム建設による急速な溪流環境破壊は自然変動を遺伝子の中に取り込んで進化してきた溪流の生き物にとって対応できないものになっている。

7. 魚道問題

魚類の生息環境考慮への対応として、砂防ダムに魚道を設置すれば問題が解決するかのごとく思われているが実際はそうではない。それは今までのような遡上率の悪い魚道を含め、ダムが数基から十数基ある溪において深刻な状況をもたらす。

仮に10尾に1尾が遡上できたと仮定しても(通常砂防ダムでの遡上率はこんなに良くはない)例えば7基目のダムを

通過できる魚は10分の1の7乗となり1千万尾のうち1尾でしかない計算になる。実質的には無いも同然になってしまう。

さらに溪の分断化は魚類の上下流の交流が無くなるため近親交配が進み遺伝的多様性が失われ絶滅の危険性が高くなる。

実際、もと北海道大学農学部付属演習林に所属していた当時の山本一郎さんの研究によると、北海道渡島半島を流れる川の約50基の砂防ダムを調査した結果、このうち3分の1の砂防ダム上流でイワナやサクラマス等が姿を消していた事が分かったという。

また6ヶ所のダムの上下流それぞれのイワナのDNA塩基配列を調べた結果、遺伝子の多様度を表す対立遺伝子の数は上流が下流に比べ54%も減少しており、さらに遺伝的多様性の高さを示す対立遺伝子の接合度は同(ホモ)型接合している割合が上流は下流に比べ70%と高かったという。

また水産庁中央水産研究所内水面利用部(長野県上田市)井口恵一郎さんらは小海町の親沢で滝などで分断された千個体の塩基多様度を調べた結果、信濃川(新潟、長野)のアユの平均値3%の3分の1もない0.1%であることが分かったという。

つまり両研究から分かることは、上流は下流に比べ遺伝的多様性が明らかに低下していることを示し、砂防ダムなど流れを遮断する構造物によって生物が絶滅の危機にさらされていることを示しているのである。

第5回溪流保護シンポジウムにおいて報告された長野県自然保護研究所(現環境保全研究所)北野聡さんの話によると、「今後起こると見られる温暖化によって川の水温が上昇すれば、低温域に逃れるための遡上が始まり砂防ダムなどがそれを妨げることになる。」このような指摘も現実味がでてくることになる。

8. 狭窄部への砂防ダム建設

近年ダム強度を得るために谷奥の岩盤のしっかりした狭まった場所(狭窄部)に堤高の高いダムが造られる傾向が多い。皮肉にもこのような場所が最も美しいところになっている。

林野庁「治山施設被害原因調査報告書」によると1964年から4年間に全国で769基の治山ダム(砂防ダムとほぼ同じ構造)が壊れていて、古いダムほど被災しやすいという。

コンクリートの寿命は50~100年といわれ、「ダムを大きくすればするほど水や土石流の力を受けやすく危険性も増す」(『低ダム群工法』元北海道大学教授・東三郎)と指摘する声もある。原因はコンクリート内部や外部からの潜在的化学反応や物理的外力であり宿命なものだといわれている。今後、寿命を迎える大きなダムが壊れれば、それだけで災害につながってしまう。

これに対し、流域で生産された土砂は必ず谷の出口を通過して中流部へと移動するため、土石流エネルギーの小さくなる谷の出口付近、または拡幅部に堤高の低い(1mくらい)ダム群を建設することによる対応で効果を上げられるという(低ダム群工法)考えもある。このことは土砂生産場所を推

定することが難しい今日の技術水準において、非効率的なダム設置場所の問題にも対応できるかもしれない。またこの落差の低い工法は溪流生態系に対しても負荷をかけにくく対処しやすいことも特徴のひとつかもしれない。

また溪の中には蛇行部、狭窄部、拡幅部が数多く存在し、蛇行部の内側、狭窄部の手前上流側、拡幅部の中など、それぞれ土砂が堆積しやすい場所があり、自然に流出土砂の調節が行われている。しかし、行政側はこれらの堆積土砂を不安定土砂として位置づけることにより砂防ダムを造る根拠としている。しかし、このような調節機能は砂防ダムのそれと何ら変わらないはずであり、この機能を見直す必要がある。最近取り入れられているオープン式砂防ダムの考え方は、溪流内の自然土砂調節機能とほとんど同じものといえよう。さらに、広大で多量な土砂調節機能を持つ自然な場所が開発されるような今までのやり方は改める必要がある。土砂災害防止法(2001年)ができた現在ではこれもまかり通らないはずだ。



【国交省飯豊山系砂防事務所管内にある既存ダムスリット改修状況、スリットを開けたことで上流側が大きく空き状態になっている】

9. 砂防建設の根拠と問題

砂防は住民の生命財産や公の道路、橋等の施設を守るために施工される。従って何時(どんな時)どの辺から、どの位の土砂量が出てくるのか、どのあたりが危ないのかが分かって始めて対策が立てられる。裏を返せばこれらがはっきりしない場合はかなり曖昧な安全性となる。

砂防には大まかにいって、源頭部から河口に至る水系全体について土砂調節を行う「水系砂防」と山間地や小さな谷の出口付近にある人家、または何らかの施設など特定の対象物を守る「地先砂防」とがある。なお両者が混在している場合も多々ある。

ダムの規模や位置を決めるのには各種の計画土砂量を定め、一定期間内に山から流出してくる土砂量のうち、海岸や下流域の維持のために流下させなければならない土砂量等を見積もり、これらの差を算定し、砂防施設や山腹緑化などを通じて減少させることが水系砂防の考え方である。しかし各種の土砂量の算定は必ずしも対象とする現場を詳しく調べて決めるのではなく、過去の災害や土砂流出の統計を含め、地質や流域の広さによって推定される。つまり流域平均をもとにした土砂量が、あくまで推測によって決定されることとなる。

従って建設場所と規模決定の最大の根拠が実際の土砂生産場所とその土砂量ではなく、ただ単に効率的でダムを造りやすい場所、つまり谷の狭まった岩壁帯が選ばれてしまう。

例えば災害例を見てみよう。

- ・長野県小谷村蒲原沢(1996年12月、死者14名、ダム総貯砂量1.5万 m^3 、流出土砂量10万 m^3 、本體工費1億5千万円)。
- ・鹿児島県出水市針原川(1997年7月、死者21名、総貯砂量2.2万 m^3 、流出土砂量20万 m^3 、本體工事費3億4千万円)。
- ・熊本県水俣市宝川集地区(2003年7月、死者15名、高さ7m級治山ダム3基、流出土砂量約10万 m^3 、災害復旧工事費水俣市周辺で46億千万円)。
- ・長野県岡谷市湊地区、他(2006年7月、死者10名、洪水型土石流、数基の治山ダム・高さ3~5mが入ったところもあった。流出土砂量:小田井沢6万 m^3 、志平川5.5万 m^3 、災害復旧工事費で約12溪流に砂防ダム20基建造36億円)

上記の土石流災害ではダム貯砂量と調節量を大きく上回る土砂が流出した。これらは流域平均からの推定土砂量が、実際の生産場所や流出土砂量とは大きく異なることを的確に示すと同時に、流出土砂量の予測がいかに難しいかをも表している。

これらに対し秋田県鹿角市八幡平登川温泉の場合(1997年)は、流出土砂量200万 m^3 と大きかったにもかかわらず死者はでていない。これは住民のダムに頼らない危機管理、安全管理が上手く働いたことを示している。そして前出のケースはダム建設が人々の危機意識を低下させたことをも示している。実際、逃れた人たちはその前兆現象を感じていたが、ダムができたから安全だろうという解釈が住民の避難につながらなかった事からも今後のソフト対策が重視されなければならない。既に国交省はこの方向で動き始めてもいる。

また下流に流さなければならない土砂量の算出も、河床低下や大幅な海岸線侵食などに対してどの程度にしたらいいのか殆ど調べられていない。国土交通省河川審議会の小委員会がまとめた「流砂系の総合的土砂管理に向けて」の答申では、流砂系での土砂移動の量・質・予測の精度を上げるためのモニタリングを含めた研究を推進する必要性を提起しており、今まで行われてきた「水系砂防」の基本的な不備を補おうとしている。このような基礎データが無いままにダムの新設が先行することは実におかしい。

また土石流の通り道にわざわざ公の施設を造り砂防を入れるやり方が全国いたる所で見られたが、土砂災害防止法ができた現在では土砂災害警戒区域や特別警戒区域の指定により土地利用規制や危険地帯からの撤退なども含め、受け入れがたい流れになっている事も付け加えておく。

土砂災害対策として明治時代から約100年以上をかけた膨大な税金を投入して行われてきたはずの砂防整備率(達成率)の全国平均がおおよそ20%である。林野庁「治山施設被害原因調査報告書」によれば、1964年から4年間に全国で769

基の治山ダムが壊れているという報告がある。コンクリートの寿命が100年前後といわれているが、この事を考慮すれば、今までと同様な費用と時間をかけたとしても整備率は40%に上げるには単純に見積もっても100年くらいかかる。とすれば、寿命で壊れるダムの率を差し引けばその整備率は相変わらず20%くらいにとどまってしまう。実際、毎年どこかで大雨が降れば多数の死者がでる。私たちはこの整備率の示す現実の中で防災を考えていかなければならない。

長野県では前田中知事時代に、土木部長、林務部長、農政部長の連名で「信州・長野県における土砂災害対策のありかた」(04.4.28)という通達を出した。内容は「ハードになるべく頼らない」<ハードに頼る計画を見直す> <ハードに頼る意識を変える>という脱ダム宣言の砂防版ともいえるものである。長野県はいち早くいままでの砂防政策の問題点や矛盾を認め、あたりまえともいえる政策転換をしたのである。2008年に知事が変わりいささか様子が変わりつつあるが、土砂災害防止法が歯止めになることを期待する。市民運動を進める立場として2004年時代の政策をバックアップしていきたいと考える。

今まで述べてきたことから、砂防ダム建設による防災にはかなり明確な限界があると考えた方がよい。そして国が示す全国土石流危険渓流数は約18万、普通1渓流に複数以上のダムが造られているが14m級ダムを1基ずつ造っただけでも数十兆円、複数で考えれば数百兆円になっても不思議ではない。まさに際限のない税金使いとなってしまう。また現在の国や都道府県の財政事情からしても十分な砂防施設を造ることはできない。

砂防工事だけで安全を確保しようと考えると莫大な費用と時間がかかり、人々の砂防に対する過信は被害を拡大することとなる。また工事に伴う環境破壊は絶えずついて回る。これまで述べたような問題が解決する見通しが無い限りハード面に頼るよりは土砂が出ることを前提とした対策の方が様々な面で無理のないものになるだろう。

これからは当然土砂災害危険地帯への危険であるという情報(ハザードマップ)を積極的に公表し、危険地帯の土地利用規制と移転などを考え、また危険地帯では避難態勢の確立、どうしても住む人には自己責任、受益者負担(現在は都会の人々が危険地帯に進出する人々のリスクを負担している)などの考え方も取り入れていく必要があるだろう。

10. これからの運動の方向

今まで述べてきたように、源頭部から河口までの間で起きている現象や問題は、全体を視野に入れた対応を考えなければ解決できないところまできている。まずは地域の住民が問題提起し国民的議論を起こしていくことが必要だろう。

そして正常な土砂の移動と溪流環境を考えれば、これ以上のダムの新設を止め、既存ダムのオープン型(クローズダムに比べ土砂調節機能が7倍前後程高い)への改修から始めるべきではないだろうか。

この改修は、ダム堆砂量の減少を促し、やがて来るダムの

寿命によるダム決壊時の危険性の緩和にもつながる。また溪流環境の復元にもつながり、流れの連続性という点から見ても、落差が少ない分、機能しやすい魚道が造れるはず。1基のオープン型への改修は同じ大きさの7基前後のクローズダム新設を防止する事につながるからである。また事例は少ないが砂防ダム、治山ダムの改修は長野県や北海道ですでに始まりつつある。また既存砂防ダムのオープン化改修は、すでに飯豊山系砂防事務所官内で21基、長野県で1基行われている。



【長野県白馬村峰方砂防ダム。このダムを造ることで「特別警戒区域」の指定解除がされた。】



【ダム直下の特別警戒区域だった住宅地全景】

長野県では2008年6月に初の土砂災害特別警戒区域の指定解除が行われた。理由は砂防ダムを造ることで安全になったということだが、流出土砂量算定の不確実性や想定外の土砂が出た場合の責任をどう考えているのか、想定外の災害だったとの言い訳はもはや通用しないことは確かであり、させてはならない。

そして将来的には、溪流環境を守り再生させるため、市民・住民の合意によるダム撤廃とダムに頼らない防災対策確立のための議論が進むことを切に願う。

※この記事は2008年9月12日に「エル・おおさか」で行われたシンポジウムの講演をもとに、改めて寄稿していただいたものです。



田口 康夫

1988年から「水と緑の会」砂防専門部、1998年から「溪流保護ネットワーク・砂防ダムを考える」代表など市民運動にて川環境・砂防・治山関係の問題を提起し続けてきている。山歩き、山スキー、溪流釣り、山菜・キノコなど野外遊びが大好きな普通のおやじ。県の薄川流域協議会、高水協議会、女鳥羽川連絡協議会、公共事業評価監視委員会などの各委員を経験してきた。

「赤谷プロジェクトにおける治山ダム撤去計画と科学的取り組み」

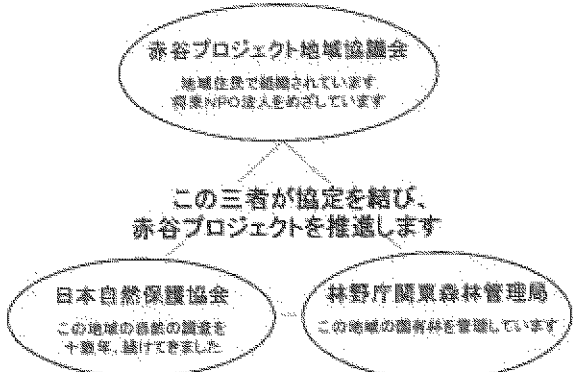
時評 日本自然保護協会 茅野 恒秀

日本自然保護協会の茅野と申します。今日は日本自然保護協会が群馬県の山奥で進めている赤谷プロジェクトという取り組みの話をしていただきます。

【赤谷プロジェクトの枠組み】

まずは、赤谷プロジェクトがどういう取り組みか説明していきたいのですが、正式名称は「三国山地／赤谷川・生物多様性復元計画」といって、生物多様性保全に向けた国有林の共同管理です。生物多様性を掲げた大規模プロジェクトは今までなかったかもしれませんが、国有林はこれまで林野庁が管理していたのを、自然保護団体や地元が管理に関わるという枠組みを作ったことが面白いところだと思います。

地域住民の皆さんや、NGO、行政のそれぞれが主役になって国有林を共同管理していこうとする場所は「赤谷の森」と呼んでいる約1万ヘクタールの国有林です。山平線の内側の面積がたいたい6,500ヘクタールですので、この1.5倍くらいにあたる面積が「赤谷の森」として設定されています。赤谷プロジェクトは「生物多様性の復元」に合わせて「持続的な地域社会づくり」もテーマに掲げています。



対象地域ですが、日本で一番流域面積の広い利根川の最上流の一つに赤谷川があり、その流域一帯を「赤谷の森」と呼んでいます。新潟県との県境、関東地方でも一番山奥で、谷川岳から西に10kmほど続く稜線一帯が「赤谷の森」です。

では、誰が関わっているのかですが、ひとつは地域住民で組織されている「赤谷プロジェクト地域協議会」です。この地区は約7,000人の人口ですが、その中で現在50～60の方が会員になってボランティアとして運営されています。2つ目に林野庁関東森林管理局が入っています。それから私たち日本自然保護協会がこの3者の中に入って赤谷プロジェクトを推進しています。

【赤谷の森で始める渓流環境の復元】

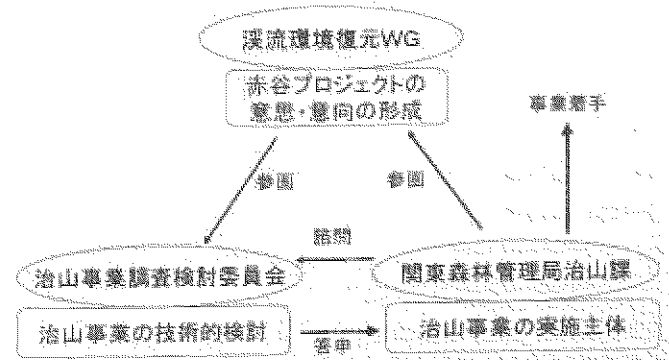
赤谷プロジェクトは国有林の共同管理ということで、森林の中の生物多様性を復元していくだけではなく、発足の当初から川の上流・渓流域での生物多様性も大きなテーマにしていきたいと、私たちだけでなく関東森林管理局からも希望が

ありました。
ここで渓流環境の修復・復元を考えるのに何がポイントになるのかを整理しますと、渓流の自然は土砂や倒木の移動、上下流の連続性がはぐくまれることで成り立ちます。そのため、どういった環境を私たちが用意してあげれば生物が自分たちで生物多様性を形作る力を十分発揮できるかを考えると、本来有する「川の連続性を取り戻す」ということが最大のポイントになると思います。最大の阻害要因と言うのは、「赤谷の森」においては治山ダムであったということです。

「赤谷の森」は1万ヘクタール・10km四方ある大広いところのため、まずモデル的に実行しなければいけません。そこで、エリアの真ん中にある茂倉沢という小さな沢を選びました。茂倉沢は本流約3km、流域面積680ヘクタール。平均勾配は2.5～8%とそれほどきつい傾斜はありませんが、下流には礫状角礫岩が一定の割合で分布していて、森の中では土砂が出やすいところと評価されています。

茂倉沢には1950年代から70年代にかけて本流に12基、支流に8基、合計20基の治山ダムが造られました。大正時代から産業のために木材の大きな伐採がおこなわれ、おそらく全国の森林に翻れずこの茂倉沢も戦時中は薪炭を取ったりして、はげ山に近い状態だったと思われます。そう考えると、昭和20年代は流域全体で土砂が頻りに流出した可能性があり、土砂災害に近いものもあったでしょう。当然、山崩れを防ぐという目的で17基の治山ダムが建設されたという経緯があるようです。

赤谷プロジェクトで茂倉沢治山事業を立ち上げたわけですが、およそ4年かけています。先ほど申し上げたように渓流環境修復の必要性がうたわれていて、具体的に何を考えていこうかということで2005年と2006年に検討の場を立ち上げました。1つは技術的にこの治山事業で画期的なことはできないかと「茂倉沢治山事業調査検討委員会」を設置しました。プロジェクトの中には「渓流環境復元ワーキンググループ」を作り、そこに関係者が大勢入り議論をしていきました。こういった議論の場を設けた2年後に17基のうちの downstream から2つ目のダムの中央部を撤去することを決定しました。



【赤谷プロジェクトにおける治山ダムの撤去】

検討の枠組みですが、ここでは3つのアクターが出てきます。一つは赤谷プロジェクトが組織する「溪流環境復元ワーキンググループ」。治山事業自体は公共事業として行われますので林野庁「関東森林管理局治山課」。ここが「技術委員会」を立ち上げて、3者がそれぞれ参画をしあいながら検討を進めてきました。当然事業着手は関東森林管理局で行うことになります。

まず行ったことは、茂倉沢がどういう環境に昔あって今あるのかに着目しました。昭和33年以前に米軍が撮影した空中写真では15か所ほどの崩壊箇所が確認できます。50年ほど経った現在は、一部崩壊が見られるものの森林植生が成立しています。経年変化を比較すると今の治山ダム前は森林が荒廃していたころの流域の状態を前提として作られたものであり、当時としては必要な施設だったろうと評価しています。

そうすると茂倉沢流域の森林が安定し、かつ世の中の求めるものが変わって来たときに防災機能と本来の自然性の両立を試行した事業を進めていくべきではないかと判断しました。そこで鍵となった会議は2つあります。1つは赤谷プロジェクトの溪流環境復元ワーキンググループです。ここには専門家、地元住民、日本自然保護協会、林野庁が参画していて、ここで議論し結論付けたことは、安易に人工的な手段によって溪流環境を改善することではなくて「自然本来のプロセスを重視すること」を考えました。当然のことながら必要な防災機能の維持、治山事業の社会的な役割はこれからも十分に発揮していく必要がある。そして効果を科学的に検証して技術開発を推進するために、科学的な検証から着手しなければいけないと考えました。

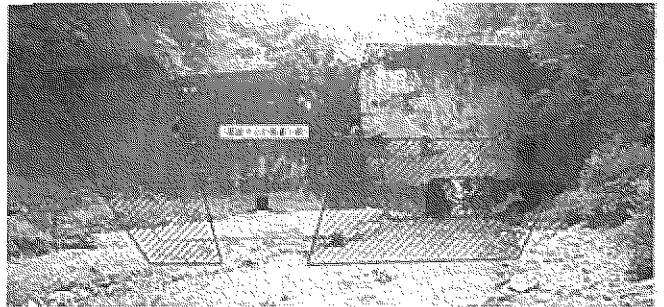
これと相互作用しながら技術検討会では2005年に基本方針を5つ決めました。①最終目標は防災と環境（連続性・多様性回復）の両立。②モデル工法の実施（技術開発）。③工法の段階的な実施と実証的な評価・改善。④環境調査と継続的なモニタリング調査の実施。⑤ダム撤去の基礎資料を収集し、決め今に至るわけです。

当面の具体的な事業としては、まず昭和47年に築られ老朽化が進んでおり、平成14年の台風で一部被災し機能が低下したため、近く改修が必要であると判断されているダムについて中央部を撤去することになりました。

これが中央部を撤去するNo.2ダムと呼んでいるダムです。平成14年の台風で左岸側の部分が一部底抜けをしています。私たちが現場に行くと下をくぐれます。幅は27m、堤高は7mのダムです。まず第1段階は中央部3分の1を撤去します。そしてモニタリングの結果、残りも撤去できるとわかれば、第2段階として両端の撤去も視野に入れています。このダムはかつて満砂状態にあったと思うのですが、平成14年の台風で一部が底抜けをし、そこから土砂がかなり流れて、堆砂量としては当時の半分もしくは3分の1に落ち込んでいます。

このダムを一部撤去することで、貯まっていた土砂が流れます。一方で、約200m下流の右岸に崩壊の懸念がある斜面があり、そこに土砂が一気にあたるのが心配されました。

技術検討会で検討した結果、中央部撤去の保障措置として、その斜面の手前に簡易な工作物を設置することにしました。ここでも溪流の連続性を阻害しないことが大前提ですから、沢の兩岸から数mずつ張り出し、土砂を制御する機能を持った施設となります。既存の技術基準にはあてはまらない工作物のため、「保全工」と仮称し、材質も今後検討する予定です。



【治山ダム撤去とそれに付随する科学的な知見の集積】

治山ダム撤去とそれに付随する科学的な知見の集積が、技術開発として最も必要なものだと思っています。茂倉沢の現状は災害による既設ダムの底抜けを契機としてメンテナンスをしなければならず、環境と防災を両立していかなければならないが、その方法が見当たらない。そこで技術開発しながらPDCAのサイクルを進めていく基本計画が作られています。

では、どういうところから着手したかと言うと、治山ダムの枠組みと赤谷プロジェクトの枠組みによるものがあります。まず治山事業の枠組みでは、基礎調査、生態系調査、土砂動態調査の3つを行っています。基礎調査では、雨量、水量や水質、地質など、沢全体がどのような状態にあるのかを調査します。また、生物多様性をうたっていますので、イワナや底生生物、両生類、カワネズミなどの動物と、溪畔林の調査に着手しています。それから土砂動態の調査です。治山ダムとして造られているものなので、土砂移動の状況、粒径など定点観測を設けて調査を着手しています。

それから赤谷プロジェクトの枠組みでは、治山ダムを撤去していただくだけでなく、流域の生態系全体を修復再生していくという志向を持っているので、植生、大型猛禽類、哺乳類などのモニタリングを実施しています。ただ単に行政機関が発注してコンサルが行うのではなくて、専門家、住民、行政機関、日本自然保護協会、市民のボランティアの方などが共同で調査しています。さまざまな生物を調査するという成果を、治山ダム撤去や人工林を自然林に修復する試験に応用していき、流域の生態系全体を見ようとしています。

3つほど紹介したいと思いますが、1つは猛禽類です。ここはイヌワシとクマタカがそれぞれ生息しています。1万ヘクタールのなかにイヌワシ1ペア、クマタカ1ペアがいます。茂倉沢においてもクマタカが生息していて、今年はこの治山ダム撤去の現場のすぐ近くに繁殖したために、撤去に伴う工事を見合わせているところです。

ニホンザルを対象にした行動調査も行っています。流域の中でニホンザルがどういう環境をどの季節に好んで使っているのか、こういった時に人間社会の農作物に悪影響を及ぼ

しているのか、奥山に生息地をもう一度取り戻すにはどんな森林環境を作っていかなければいけないのかを、調査結果を活用して検討・実行していきます。

もう一つの哺乳類、黄色い猫ぐらいのサイズの小型哺乳類ホンドテンについてですが、1年間に700くらいのフンを採取してその内容物を調べています。何をテンが食べているのかを調べているのですが、沢ごとの状態が違うこと、自然林が多い谷でテンがどんな食べ物を食べているのか、人工林が多い谷でテンがどんな食べ物を食べているかの単純な比較だけでなく、森林の様子が変わっていくことで食べ物のバラエティーがどう変化していくかも含めて考えていきます。

これらをどのような実験に生かそうと考えているかですが、スギ山を自然林に戻すという見出しをつけられて紹介されていますが、自然林に戻っていかないということで、スギ林を列状間伐して自然林の進入を促す実験をしています。これもモニタリング対象で、森林がどうやって回復しているのか、単純にその本数だけでなくその中身も試験・モニタリングしてその結果を別の試験に応用しながら、生態系管理の仕組みを整えています。

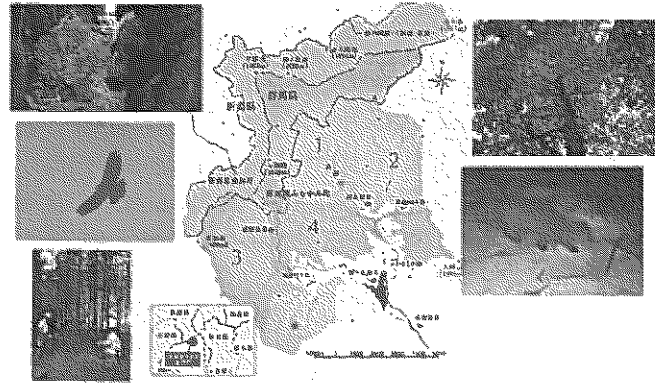
【赤谷プロジェクトと治山事業の今後の課題】

茂倉沢治山事業そのものの今後の課題ですが、2007年2月に撤去が決定しまして、2007年度はどういった方法で撤去するのかの設計図を描くところまで来ました。ただ、この設計図を作って2008年度から施工段階となったのですが、今年は先ほど話したクマタカが施工予定地のすぐそばで繁殖しているのでそれをモニタリングしながら施工しなければいけなく、当然のことなのですが、巣の位置、ペアのコンディションによっては資材運搬を含む施工方法を見直さなければいけないということで、2007~2008年の2年間をかけて具体的な設計を詰めているところです。こうやって撤去の方法を詰めると同時に、モニタリングで科学的な情報を得て活用していく技術も作っていかなければいけないので、土砂移動や水生生物の状況もモニタリングしていて、溪流環境の連続性を修復し生物多様性の回復に関する指標を探し出さなければならないという問題意識で取り組んでいます。

いろいろな施策の中で茂倉沢はダム撤去を目的にしているわけではなく、流域の生物多様性全体を向上させていくための手段について、溪流に限らずエリア帯の生物多様性を上げていかなければならない。こういう問題意識の中で、その柱の一つとして治山ダム撤去が計画されているのです。

赤谷プロジェクトにおいて事業メニューを5タイプにまとめてみました。イヌワシ、クマタカ、ツキノワグマなど「稀少野生生物の保護」、自然林の修復や治山ダム撤去に見るような「森と溪流の自然再生事業」、地域住民の方々の「水源や温泉源の保全」、ここは約3割の人工林がありますので「木材生産」をしていくことも大事な機能です。そしてこの地域全体が豊かな自然に囲まれた地域となり、エコツーリズムの推進などで「地域の振興」を図っていくことも大事な課題なのです。

しかし、既存の政策はこれらが個々バラバラに動いていた状況で、森全体を見た時にプラスに転じているのか疑問がありました。1万ヘクタールを効果的に管理して総合的に生物多様性を向上させていこうというのが赤谷プロジェクトの拠りどころであり、この中で茂倉沢の治山ダム撤去が企画されたことに着目すべきと思っています。

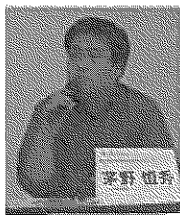


1万ヘクタールを効果的に管理し、総合的な生物多様性を向上させる

赤谷プロジェクトは発足から5~6年経ってみるとエコシステム・マネジメント（生態系の構成・構造・機能を維持させるために必要な、明確な目標をもって、政策・協定によって実行され、生態系の相互作用と過程に関する最前の知識に基づく研究とモニタリングによって方向修正される管理）を日本で実践してきた事例になってきたと思います。

そもそも治山事業は水源涵養や土砂流出防備など法律の中に7つ目的があり、これらを達成するために森林の造成もしくは維持のために必要な事業と定められています。逆に言うとこれしか定められていません。この法律に基づいて各地で山腹工や治山ダムが造られてきました。この法律を読むと肝心なことは「恒久的な治山ダムには必ずしも縛られない」ことだと思うのです。必要な時には造り、必要がなくなったらそれなりに対処することが森林法の中の治山事業の一番肝心なところかと思っています。施設はあくまで手段であって、「必要な」というところの解釈を科学的、社会的な場で検証していくために、赤谷プロジェクトはこの検証の一つのモデルケースになればと思っています。いろいろな活動を続けています。

※この記事は2008年9月13日に「名古屋国際会議場」で行われたシンポジウムの講演を、RPN編集部で抜粋してまとめたものです。



茅野 恒秀

1978年生まれ。法政大学社会学部、同大学院で環境社会学を学び、2001年より財団法人日本自然保護協会に勤務。創立50年誌編集担当、総合プロジェクト担当を経て、現在、保護プロジェクト部副部長。2003年からは地域住民による協議会及び林野庁関東森林管理局との長期協定にもとづく「三国山地／赤谷川生物多様性復元計画(赤谷プロジェクト)」の総合事務局を担当している。

*** 治山ダム撤去の現場から ***

「赤谷プロジェクト」視察報告

リバーポリシーネットワークでは、2008年国際シンポジウムの一環として、「赤谷プロジェクト」の視察を行いました。参加者はポール・ジェンキン氏（マチリヤ同盟）をはじめ、国内外で自然保護活動などに関わっておられる方々と RPN メンバーの計 17 名。2 日間にわたる視察の模様を一部抜粋してご紹介します。

解説：茅野 恒秀（財団法人日本自然保護協会（NACS-J）保護プロジェクト部副部長）

田米開（ためがい） 隆男（農林水産省 林野庁 関東森林管理局 総務部経理課 専門官）

敬称略

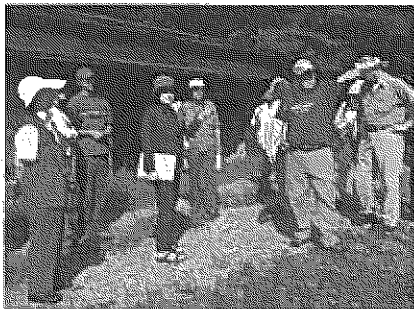
★ 2008年9月14日 ★

視察初日には、赤谷プロジェクトの活動拠点である「いきもの村」で茅野さんから説明を受けた後、赤谷湖、法師温泉、赤谷川と茂倉沢の合流地点などを見学し、川古（かわふる）温泉に宿泊した。

>> 「赤谷いきもの村」にて

茅野 「赤谷の森」の全体像と、「赤谷の森」の現場を皆さんにご覧いただきたいと思っています。今回撤去を予定している治山ダムがあるのは「赤谷の森」の中の小さな沢に過ぎない訳ですが、このプロジェクトでは流域全体の再生を考えていますので、赤谷川の本流や大きな支流、それから人々の暮らしの営みや温泉も見えていただきたい。その上でどういう全体像の中でこの治山ダム撤去の計画が動いているのかということ。まず今日はざっくりと大掴みにしていただきたいと思っています。

いま私たちがいる場所はプロジェクトの活動拠点、ベースにしている「いきもの村」という所です。ここがちょうど「赤谷の森」の玄関口に位置します。北側に山が見えますが、あの山のところまで、見えている範囲すべてが「赤谷の森」です。ここから 10 キロぐらい行くと上越回廊の山々で、この山を越えると新潟県です。【いきもの村で説明を行う茅野氏】



【いきもの村で説明を行う茅野氏】

1 万ヘクタールの「赤谷の森」には 1990 年代に大きな開発計画が 2 つありました。「川古ダム」とスキー場の計画なんで

すが、これらに対して住民運動が起こり、日本自然保護協会もバックアップして 10 年ほど活動しました。しかし両計画とも 2000 年に中止になりました。そのとき運動されていた方々が中心になって、自然を守りつつ地域づくりをすすめるプログラムが何かないだろうかと、私たちに相談に来られた。「赤谷プロジェクト」が立ち上がる前にはそういった経緯がありました。

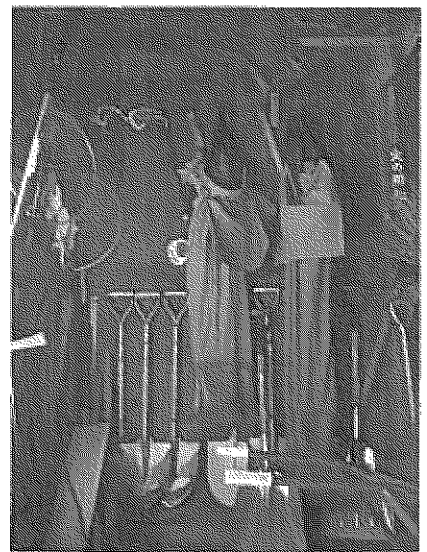
もうひとつ林野庁のお話しておきたいと思いますが、林野庁はご承知の通り戦後、人工林をたくさん植えて経済成長に励まようということをもくろんだ。いま全国に国有林が 760 万ヘクタールありますが、そのうち約 3 割が人工林です。

しかし次第に赤字も抱えるようになり、自然保護の声も高まり、どうしようかというのがこの 20 年間くらいありました。そういう流れの中で経営転換を視野に入れなくてはならなくなり、平成 10 年（1998）には林業重視だけでなく「公益的機能」と行政では言いますが、環境管理も大事にするという方針に転換することを明言した。「赤谷プロジェクト」はそのための具体的なモデルのひとつなんです。

いま私たちがいる「いきもの村」は、NPO やボランティア、地域住民、林野庁職員など「赤谷プロジェクト」の関係者が集まるボランティアハウスです。調査研究の活動拠点にしたり、モニタリングサイトにもなっていて、寝袋を使って仮眠することもできます。また子供や一般の人たちへの環境教育の拠点にもなっています。ここには小屋が 2 つあり、こちらがボランティアがメインで使う小屋です。もうひとつはミーティングをしたり、調査の機材（カメラ、望遠鏡、双眼鏡）などを置いてある所です。山仕事をするための道具は倉庫に揃えてあり、山へ調査に行くときなどは、ここから調査道具や装備を持って出かけます。それらは行政機関が用意したり、私たちが買ったり、地元から提供してもらったりしたもので、スノーシューもあり

ます。ここでは冬は毎年平均 1m くらい雪が積もります。今日皆さんが泊まる川古温泉は、1m50cm くらい、後ほど立ち寄る法師温泉は新潟に近いので 2m くらい積もります。一昨年は 2m70cm 積もりました。それだけ積もっても旅館は 1 年中営業しています。

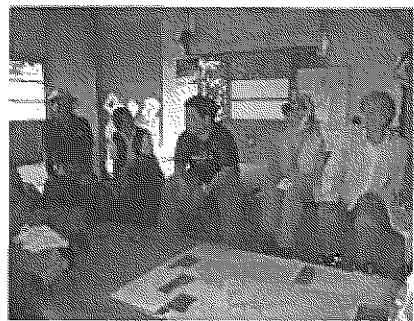
じゃあ小屋に行きますが、入るとき静かにしていただきたいんですね。なぜかという、ある生き物が小屋の天井裏にいます。ムササビです。一部は透明の板張りにして観察できるようにしていますが、まったく自然状



【いきもの村に用意された調査道具】

態で暮らしています。餌もあげていません。2005年春に見つけて以来ずっとこの小屋にいて、繁殖もしています。小屋のまわりに自動撮影のセンサーカメラを付けていて、ムササビが毎日外に出てこのまわりで餌をとって、どこから朝帰って来るのかということも3年近く調べています。ムササビは日没後に出かけ、自分の身に危険が及ばない夜明け前を見計らって帰ってきて、日中はここで体を休ませて寝ています。こんなふう人間が使っている山小屋にムササビとかモモンガが定着しているのは、なかなかないと思います。

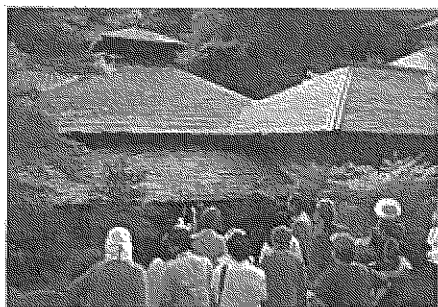
「赤谷プロジェクト」エリア全体のことを見ながらご紹介したいと思います。プロジェクト発足時に、私たちはその時点でわかっていた情報に基づきゾーニングをして、エリアを6つに分けました。ひとつは「赤谷源流エリア」。ここは全体の核にあたる



【いきもの村ボランティアハウスで】

部分で、イヌワシが営巣地を持っています。人工林が10%ぐらいありますが、将来は人工林をなくし自然に戻すことを意図しています。ここには発電や農業用水の取水堰が2基あります。その隣が「小出保（おいずまた）エリア」といって、将来は自然林だけにしたいのですが、人工林の自然への戻し方とか、ウォルグネス教育みたいなことも含めているような環境管理の実験をしたり、環境教育の実践をしたりというプラグマティックなゾーンになっています。

3つめは「法師・ムタコ沢エリア」で、地域の水源地でもあり、この流域の赤谷湖上流の集水域に住んでいる皆さんは、このエリアの沢水を浄水して飲んでいます。簡易水道です。また法師温泉



【法師温泉で地域協議会会長でもある岡村社長より説明を聞く参加者】

は地域の大事な観光資源です。それから4つめが「旧三国街道エリア」です。国道17号線が三国峠を超えて新潟へ抜けますが、この道は昭和34年にできたんですね。それまでは旧街道の山道がメインストリートだった。上杉謙信の時代から峠道があり、かつての参勤交代の道と、地元の方々が草取りや耳採りに行った道があって、とくに尾根の南側の道が入り組んでいるエリアは、この道を生かしてエコゾーンの拠点にしようと思っています。この三国街道の裏にあたる北側の谷が、明日皆さんにご覧いただく茂倉沢です。5番目がいま私たちがいる「いきもの村」のある「仏岩エリア」、そして6つ目が「合瀬（かつせ）エリア」で、この2つのエリアは人工林が多い所です。これからも人工林の経営をしていき、そ

こに生物多様性をどうやって取り込めるのか、そういう実験的なことをすることが決まっています。

国有林はこうやってゾーニングができ、土地利用の方向性について定まりましたので、次の課題は民地です。民間の土地にも森林がありますから、どれだけそれと一体的に管理ができるのかというのは、「赤谷プロジェクト」の発展形として問われていくと思います。それを含めて、この赤谷湖に注ぐ集水域一体の環境管理をしていきたいと思っています。

参加者 このシンボルは何の木ですか？

茅野 溪流沿いのカツラの木です。幹のまわりを7-8人が囲んでやっというくらいの大木です。おもにこの辺りの自然植生はブナ、ミズナラが多く、標高が低い所ではコナラも出てきます。標高は赤谷湖が約600メートル、最も高い所が2,000メートルなので、1,400メートルも標高差があります。ジェンキン この水はすべて日本海へ流れますか？

茅野 群馬側は太平洋へ、新潟側は日本海へ注ぎます。

ジェンキン その流れはすごい急流ですね

茅野 新潟側はすごく急峻なところ。赤谷の森に営巣地をもつイヌワシは新潟側まで張り出して暮らしています。イヌワシは1ペアが1万ヘクタールぐらいの面積を必要とするといわれるので、「赤谷の森」をこうやって確保したとしても、イヌワシ1ペアの行動範囲にしかならないんですね。それだけまとまりを持って森林を保全していくことが大事だということです。

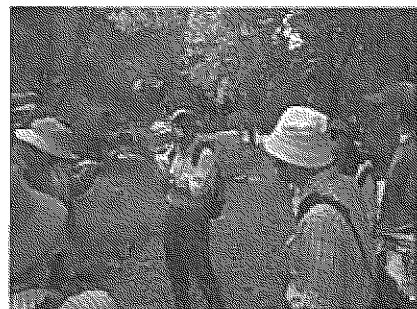
★ 2008年9月15日 ★

視察2日目は、NACS-Jの茅野さんや林野庁の田米開さんの案内で茂倉沢を歩き、中央部の撤去が予定されている「No.2ダム」を視察。意見交換も行った。

>> 「茂倉沢」の入口にて

茅野 ここから川に沿って歩いていきます。話をしながらでも1時間強で、中央部撤去予定のダムまで到達できると思います。茂倉沢は本流に12基、支流に5基の治山ダムがあります。今回、撤去を予定しているのは下流から2番目の「No.2ダム」と名付けているダムです。ダムには本堤と副堤があります。いちばん下流の2つが「No.1ダム」で、これは当面残します。そこから上流に遡り、次に見えてくるのが「No.2ダム」です。ここにはすぐ上流の左岸のほうから沢が1つ入っていますが、その支流にも治山ダムが3基あります。そして「No.2ダム」を越えて…というか、くぐってしばらく行くと「No.3」「No.4」とダムが続きますので、時間の許す限り行けるところまで行きたいと思っています。

田米開 ここは源流部ですので、短時間に強い雨が降り始めましたら、危険ですので沢を上がりたいと思います。合図は私に任



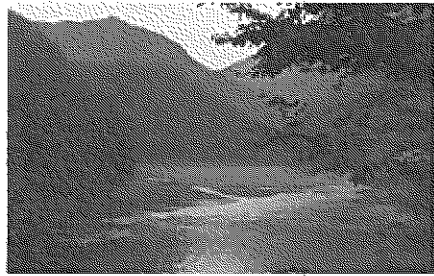
【茂倉沢で説明を行う田米開氏】

せてください。

>> 「茂倉沢」を歩きながら

田米開 グム撤去を最初に提案したのは茅野さんと私たちなんです。何故ここに目を付けたか説明させていただきます。ここは溪流の出口で、その先で川に合流します。治山ダムは単純に言えば土砂を抑えるのが目的です。水と土砂を一時的に止めるという働きです。この溪流の出口から下流はすぐそばに人家がなく、土石流が来た時に人の命に関わるということがない。ダムを撤去する時に、それをもって人命が危険にさらされるとか、防災施設としての役割を放棄してしまうのはできないわけでこれが一番大事なことです。そういう点でこの溪流は最初にダム撤去をやってみるにはちょうどいい。

じゃあ治山ダムそのものがいらんんじゃないかという声もありそうですけれども、治山ダムが何基かあることによって土砂流出がコントロールされ、下流の多



【茂倉沢出合 赤谷川の下流側より】

目的ダムの堆砂が減ったり、河床が上がるのを防いだりという水利的な効果があるので、意味はあります。意味はあるが、それがいま環境の連続性と総合的に考えてどうなのかがテーマだと思っています。繰返しますが撤去によって人命を脅かすおそれがないという点が、ここを選んだ理由のひとつです。人家があれば、たぶん怖くてできない。ですから、ここでダムを撤去するなら全国でどンドンやれといわれても、そういうわけにはなかなかいかない。そういう点もよく見ていただきたい。

これから溪流沿いに歩きますが、自然の溪流には大きな石があったり、太い木が倒れていたりして、自然の段差があります。決してツルツルではないんですね。私たちが目指しているのは、もともとあった溪流の姿を復元することです。天然の段差についてはちゃんと冷静に観察していきたいと思っています。段差を取りすぎてしまうと、例えば本来入って欲しくない外来種が入っていく時のバリアがなくなり、生態は乱れるだろうと思いますので、最終的にはそういうことも考えて溪流全体をもとの姿に戻したいと思っています。「復元」をキーワードにやっていきたいと思っています。

>> 「No.1 ダム」にて

茅野 これからダムの上へ上がって堆砂敷を歩きます。この堆砂敷は非常に長く土砂が貯まっています。現行の計画ではまず「No.2 ダム」を壊し、当面の間「No.1 ダム」は下流に土砂を流さないためにこのままにしておく。ダム撤去の技術開発ができ、安心して土砂を下に流せる技術ができるまでは「No.1 ダム」は保全しておこうということになっています。ですが関係者の思いとしては、将来はこのダムも撤去したい。

そうになったらすごいインベージョンだと思うんですね。昨年 8 月に元新潟大学教授の大熊孝先生に来ていただいたんですが、この「No.1 ダム」を見て「こんなに堆砂敷が長く



【No.1 ダム 手前:副堤、奥:本堤】

て利いている治山ダムは初めて見た」と言われました。長い距離で土砂を大量に貯めているんです。じゃあ、上に行きたいと思います。

田米開 ダムの上へ上がると、治山ダムがどんな働きをするのかということと、ダムの高さと同じくらいまで土砂が貯まっていることがわかると思います。基礎のコンクリート部分を除いて 6m くらいだと思います。このダムは古いものですから、堆砂した後に発達した溪畔林がかなり大きくなっています。

茅野 ダムの建設が 1959 年ですので、もう 50 年近くなるわけですね。

田米開 ここに土砂がたくさん貯まった結果、もとの溪流に比べて勾配が 3 分の 1 ぐらい、あるいはもっと緩く貯まるようになりますので、その分たくさん緩勾配の区間ができます。これがずっと上まで続いています。防災上は土砂を流さないとか、溪流に向かって新しい崩壊地がでないという点では、非常に効果があります。おそらくこれくらいの簡単なコンクリート工作物で、低コストで、これだけの土砂を抑える働きのある手段は他にないでしょう。治山ダム、砂防ダムというのは非常に優秀です。だから各地にたくさん造った。たくさんあるのは、それなりに理由はあります。

ジェンキン どれだけの量の堆積物が下流に流れていっているかという調査は、行われているのですか？

田米開 いままではやっていません。この流域ではこれからです。いろんなことをやりながら土砂流出量をモニタリングして行って、最後はシミュレーションできる。

参加者 土砂を量るって、どうするんですか？

田米開 例えば土砂の貯まっている箇所の測量です。それから下流はどこかに土砂を貯めてみて。あるいはもうひとつ下の治山ダムに貯まる土砂ですね。



【土砂流出量の測量】

茅野 当初に河床の高さを測り、標高を 10 年に 1 回とか計測していますが、土砂がどれくらい移動したかは算出できないんです。一番いいのは空っぽのダムを造って何年のうちにどれくらい貯まったかを調べることもかもしれません。マチリヤダムでは当初から土砂がどのくらい貯まっているか

を調べているんですね？造った時から調べていたのですか？
ジェンキン 昔は上流側だったんですが、いまは下流のほう
ですね。今後の災害防止のためにダム下流のほうでどれだけ
の堆砂が流れてくるかをチェックしている。もちろん上流の
ほうも、入ってくる量と出てくる量は調べていますが、ダム
を撤去する前には流入量と流出量を、環境をきちんと調べて
おくことはとても重要なリサーチの内容ですね。

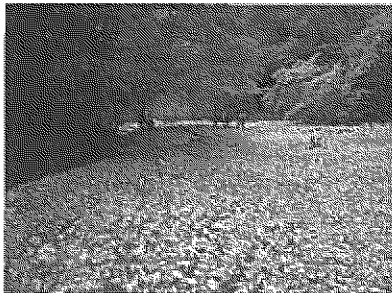
田米開 どうやって調べているんですか？

ジェンキン ダムの下にケーブルカーがあり、堆積物をキャ
ッチするバケツのようなものがある、ダムを通り越してきた
堆積物をそれで調べる。それを1時間ごとに一洪水時って
ほんとうに短時間なので、だいたい洪水は24時間だけでしょ
う。ただ堆積物の量はどんどん変化しますから。堆積物がど
れだけ運ばれたかということで、こういう高低差を作るグラ
フを描いていくわけです。

参加者 自動的に量っているんですか？

ジェンキン そうじゃない、誰かがやっている。誰かが一晩
中量っていることもあるわけです。

田米開 ここではこ
れだけ堆砂して勾配
が緩やかになってい
ますから、水の流れる
スピードが遅いです
ね。侵食の力は減っ
ている。それからもう
ひとつは、土砂が貯ま
っているのを下を抑え

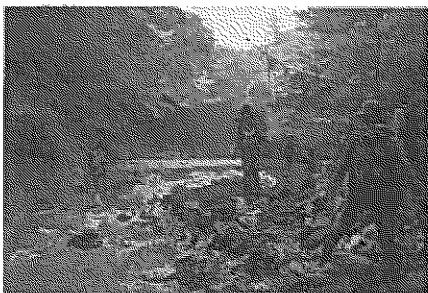


【No.1ダムの堆砂数】

る力がある。それで両側から土砂が崩れようとするのを防ぐ
効果もあります。「山脚（さんきゃく）の固定」という言葉を使
いますが、単に土砂を貯めるだけでなく山脚の固定もして
溪流が荒れるのを防ぎます、という説明を治山の担当者は
よくします。ともかく、上のダムを撤去して、それでどうな
るかを総合的にモニタリングして、予想がつくようになれば
こっちのダムをやる、そういうふうにしたいですね。

>> 「No.2ダム」にて

茅野 これが「No.2ダム」です。中央部3分の1を基礎から
撤去する計画です。昭和37年（1962）建造ですから46歳で
すね。先ほど見た「No.1ダム」には本堤と副堤がありました
が、このダムにもかつて副堤があったと思われます。あの岩
の塊はたぶん副堤の跡でしょうが、土砂で流された。本堤も
平成14年（2002）の台風では下部が抜けましたが、この1

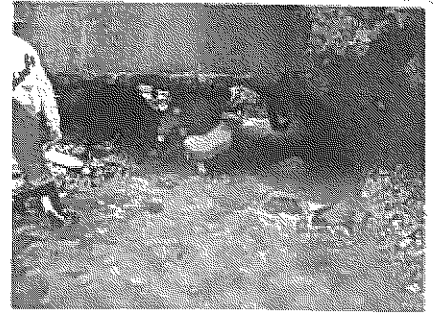


【No.2ダム 下流側より】

ヶ月ぐらい前に大雨があつてかなり
土砂が流れて50
センチぐらい埋ま
ってしまいました。
なので、背の高い
ポールにはちよつ
と辛いかもしれな

いですが、かがんで
もらってくるぐりた
いと思います。

田米開 真ん中に放
水路があつて、その
幅で基礎まで全部取
ってしまいます。基
礎のコンクリートを
残して床固めに使っ



【下の抜けたNo.2ダムをぐり上流へ】

たりすると段差ができるんです。だからすっぱり取ってしま
う。それでこそ「ダムの撤去」と言える、横断している工作
物がある間はダムですからね。もしそれで下流が侵食される
ようであれば、別の対応策を講じればいわけです。両側に
水制工みたいなものが残る形になります。そして下流に洪水
時の急激な土砂流出を補償する目的で、同じように中央部の
ない低い構造物を造る。その後は土砂がどう動くかをモニタ
リングします。

ジェンキン 砂防ダムを造る時には順序があるのですか、シ
ステム的に？例えば下から造っていくとか、上から造って
いくとか。

田米開 場所によってですね。例えば上が荒れていればまず
上を抑えて緩和して、それから念のために下流を抑える場合
もあります。また扇状地のすぐ出口に人家が何軒もあつて、
土石流で危ないという場合は、扇状地の出口の手前の狭窄部
にとりあえず大きめのダムを造って止める。その後で上流に
ダムを造る。

茅野 茂倉沢で一番古い
のは、このひとつ上にあ
る「No.3ダム」です。1950
年代に3-5-6-1-4-2
ダムの順に造られています。
ジェンキン ダムを建設
する時に、重機や人はど
うやって入ってきたので
すか？



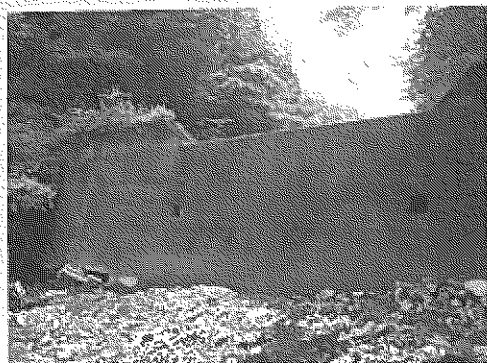
【No.3ダム 2007年12月撮影】

田米開 当時の記録ははっきりしないんですけど、あまり重
機に頼っていません。例えば溪流に沿ってブルドーザが自走
した跡がこのへんのダムの現場の横に残っています。それと
あとは人力。それから資材運搬は河川をまたいで、ワイヤー
を張ってバスケットをぶら下げる方法も行われていました。
このダムは、下をぐるの時に見ていただくと、ちよつともろ
い感じとかがわかります。

>> 「No.2ダム」の上流にて

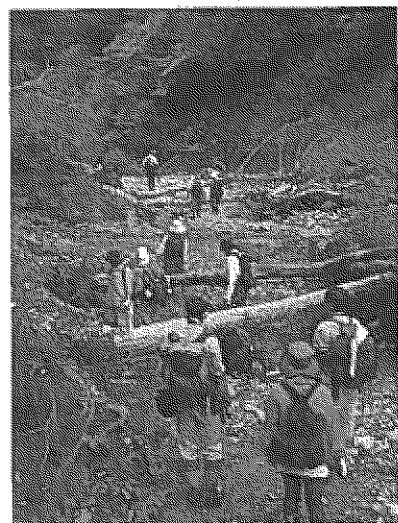
茅野 ここは、先ほど皆さんがぐぐった「No.2ダム」の堆砂
数です。2002年の大雨で下が崩れて土砂が流れるまでは、ダ
ムのとっぺんまで満砂の状態でした。「No.1ダム」上流と同
じような堆砂数がここでもつくられていた。それが6年間で
これだけ土砂が下のほうに流れたということです。

ジェンキン
この視察はと
ても興味深い
ですね、とい
うのも、我々
が撤去に向け
て取り組んで
いるマチリヤ
ダムでも、ダ
ムの上流部に
堆積物が貯っ



【No.2ダム 上流側より】

ています。この茂倉沢では堆積物がどのように貯っているかが実際に見える。マチリヤダムのケースでは、ダムを撤去した時に堆積物をどこに安定化するかということがありますが、例えば堆積物を流して置いておくと、こういう自然の流れができてくるのが想定できる。茂倉沢では偶然によって自然の流れができて勾配ができた。マチリヤダムでも同じことをやろうとしているわけで、いまは堆積物が貯っている状態



【No.2ダム上流 堆積物が流れている】

ですが、そのこのところに道をつくって堆積物を下流に移動するというのもします。ここはスケールとしては小さいですが、とてもいい事例です。

茅野 ここで集めたデータはマチリヤにもお伝えしたいと思います。

ジェンキン ありがとう。

田米開 確かにちょうどいい事例なんです。

これをできるだけもう一度再現して、科学的に解析すれば、穴の開いていないダムを撤去する時に、いかに災害のもとにならないよう無害に土砂を流すことができるかという勉強になる。そういう点では専門家の方々と一緒に十分に勉強したい。貯まった土砂をどうするかというのは、やはり大問題なんですね。

RPN 青山 これはすごくいい情報交換になりましたね。だって実際にマチリヤで、こういうことをやろうとしているんですよ。

参加者 「赤谷プロジェクト」では市民やNPO、林野庁の連携プレーが行われているわけですが、全国的にこういうことが横並びで展開できるような芽は、これからありうるのでしょうか。

田米開 私はでき得ると思います。その一番の事例になりたいと思ってやっているんですね。それにはまず地元の理解が必要です。防災事業ですから、もともと地元を安全にしますと公約して税金を使って造った施設ですから、それを加工することになると説明責任が必要です。地元の人たちといかに

科学的に冷静な話し合いができるか、それがひとつ。それとやはり専門的な技術については磨きをかけなくちゃいけないですね。あともうひとつは環境保全の立場に立っている人の助言です。できればそういう人たちが公平な立場でいてくれるのが必要じゃないかと思う。その土壤は、赤谷でやっていることを見ていただいて、それを皆さんやマスコミに評価していただく。悪いところは悪いと言っていたらいいんですけども、良いところは評価していただいて、だんだん世の中の常識に近くしていけたら一番の早道ではないかなと思うんですね。

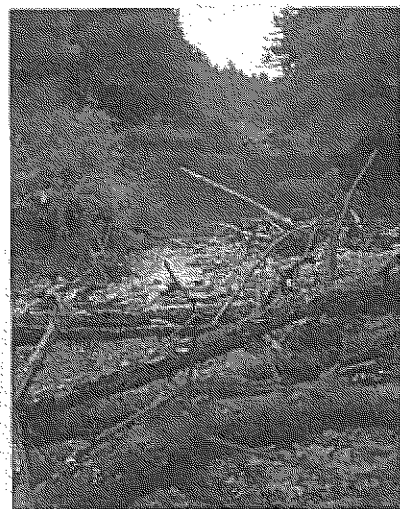
参加者 そういう意味ではこういう視察へマスコミも来たら、記者クラブなんかへのレクチャーよりずっとインパクトがあって、全国にもっと波及効果があるでしょうね。

田米開 役所は無駄なものを持つてる、無駄なことをやった、と批判されるのを非常に怖れるんです。撤去するなら初めから無駄だったんだろうって言われるのが怖い。ですから、そうじゃなくて撤去することによってより価値が生まれるんだということを、皆さんからバックアップしていただければ、できるようになるんじゃないかと思う。どの治山ダムも全て不用なわけじゃない。例えば雲仙の噴火災害で造った治山ダムとか、長野の地附山(じつきやま)の地滑り防止事業とか、人が安全にくらすために必要なものもある。それから、造った時は必要だったけれど年月とともに不要になったものもある。その仕分けをどうやってするかというものが非常に難しいですね。だから皆さんも、役所の過去を責めるのではなくて、いまの価値判断で優しく提案していただくといいじゃないかなと(笑)

参加者 そうですね、時代の変化がありますからね。

田米開 そうなんです、役所も市民もお互い冷静に考えればいろいろできると思うんです。

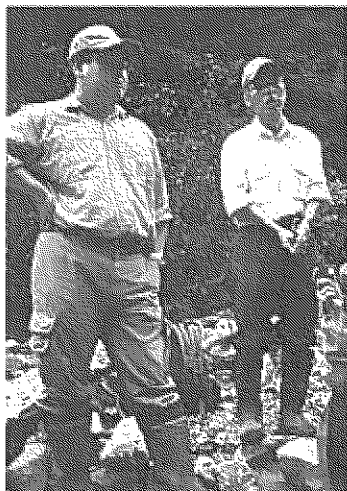
林野庁職員 治山事業者としては、赤谷は非常に良い場所だというのは、まず治山の効果ははっきりしている。これだけの工事をやった結果、これだけ堆砂して土砂を止めていますと言えるわけです。それを皆さんにまず知ってもらえるということがひとつ。それから、こういう状況なので撤去という方法をとることができるということを説明し易い。これは治山の技術がひとつ増えるということですので、私たちにとっては選択肢が増えると考えていい。と思うのですが、実際のところいまの林野庁の体制では、まだこれはオンラインサイズされていない。田米開さんのように、現場でちゃんと説明できる人がいないんですね。何でもかんでも撤去したらいい



【上流よりNo.2ダムを望む】

のではないというのは、たぶん皆さん理解していただいたし、治山の意味もわかっていただいたと思う。赤谷のケースの良い点は、ここへ来た人たちに対して、林野庁からも NACS-J からも説明できる。私たちは防災施設を造った立場から喋りますし、NACS-J は自然保護の立場から喋る。その中で結論としてこういうものができ上がりますよ、という話ができるんだと思うんですが、それがまだ実際問題としてどこまで林野庁の中に浸透してるか疑問なところがありますね。

田米開 ちょっと余談になりますが、よく「どんなダムが撤去できますか？」って聞かれるんですね。なかなか答えにくいんですけど、うんと単純化してパターン化すると言えないことはない。どんな場合かと言いますと…例えば、溪流の出口に国道が走っていてしょっちゅう土砂災害に遭って危ない、そういう場合を想定します。で、溪流の上に治山ダムを造ると、例えば連続降雨 100 ミリの雨までは



【No.2 ダムで茅野氏と田米開氏】

国道を通れます。逆に言うと、100 ミリを超えたら通行止め、というふうに道路管理者は管理をしています。そこで上下流の生態の連続性を復活するために治山ダムを撤去してはどうですかと提案された時に、どんなふうに考えたら良いか。例えば 100 ミリの雨まで通れたのが、治山ダムを撤去すると 30 ミリの雨までしか通れなくなる。30 ミリの雨という、1 年の 3 分の 1 ぐらいは通行止めになっちゃうんですね。道路管理者も地元の人たちも、そういう不便さと、本来の溪流の回復とどちらを望んでいるか。地元の人だけでなく納税者の皆さんがどう見ているかということなんです。そういうことを問題提起して、合意形成をするのがひとつの方法じゃないかと思う。単純なパターンにするとそういうことです。ですからそういう場合はできれば役所のほうから呼びかけて、公開の討論会みたいなのをやりたい。皆さんのほうから問題提起していただくのも結構です。その結果治山ダムをどうするかというふうにもっていきたい。総合的に何が大事かという論議の積み重ねが大事だと思うんです。

茅野 大阪や名古屋のシンポジウムでも申し上げたことなんですけど、治山事業というのは森林法の枠組みの中で作られている訳ですね。いくつかの目的を達成するために必要な事業であって、その中身を役



所だけで決めたりとか、一部の住民の要望に応える形で役所が決めて、それがどんどん過剰になってきたという実態があるかもしれない。ニーズを社会全体できちんと吟味する必要があると思うんです。一者あるいは限定された人たちがニーズを決めていくことになる、ダムを造ったり事業をすることが、手段でなくて目的化していきかねない。だからさっき田米開さんが公開の場で議論をしたいとおっしゃったように、その必要性の中身というのをきちんと社会が議論して、しかもその中で科学的あるいは論理的に詰めていくということが必要になってくると思います。

林野庁職員 治山というのは経験潤みたいところがまだ多いんですね、自然を相手にしてますので。それから治山の技術者というのは、山奥で仕事するのに慣れていまして、皆さんに説明するという機会がありません。だから、ついついそういうことを億劫がるし、怖がるころはある。田米開さんみたいに喋れる人は林野庁にほとんどいませんから（笑）。だからそこらへんも私どもの課題であると、そういう意味で今日も若い職員を 2 人連れてきています。できるだけこういう場に参加して、そういう雰囲気を知ることもこれからは重要になるんじゃないかと思っています。

茅野 赤谷に関わる中で、防災に関わる方々は結果論で責められる立場だと私は学びました。そして結果論というのは評価がよく移ろう。そういう結果論とか、移ろいやすい評価の中で勝負しなきゃいけない立場の人たちがいるってことを、我々市民の側も十分理解をした上で考えていかないと…。林野庁職員 防災担当者というのはどうしても、市民やマスコミから非難を浴びないようにと、つい安全面に偏ってしまう。だから情報公開も含め本当の意味で開けた社会にして、お互いにそういうことが勘違いなく言いあえるようにしたらいいと思いますね。

ジェンキン 米国でも最近よく洪水が起きますが、そういう地域では湿地をなくして構造物に頼る…運河を造るという治水方法をとってきました。それに対して環境学者たちはもう何十年も、湿地をなくしていることが大きな災害につながりますよ、と言い続けてきたのです。もとの



の湿地を復元すれば、水をもっと吸収できて洪水の規模はもっと小さくなったのに、ストレートな流れにしてしまったために溢れてしまったわけです。縦割り行政の問題があると先ほどおっしゃいましたが、そのとおりで、あらゆる立場の人たちが出てきて、構造物を造る前にどういう問題があるのか、どういう解決法があるかということを引きちん全体的な視点で話し合う必要があるということですね。

茅野 ありがとうございます。じゃあ、そろそろ戻りましょうか。

日本におけるダム撤去の歴史

つが 津賀ダム編

RPN・東京大学農学共同研究員 溝口 華平

【はじめに】

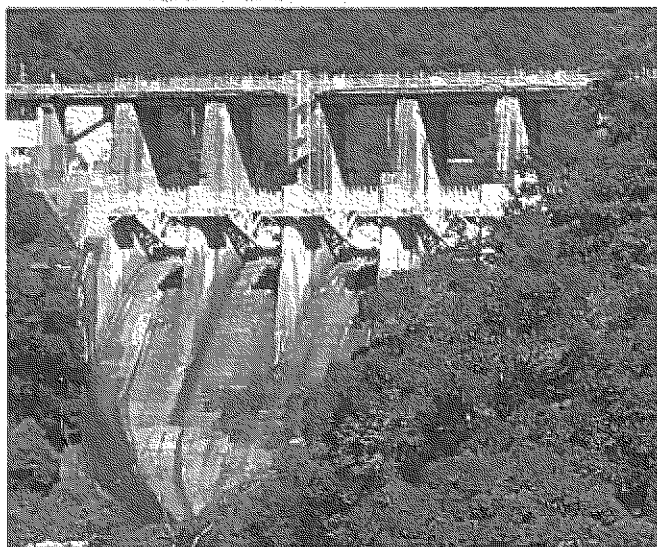
国内には、水利権更新を機に撤去運動が行われたダムがいくつもある。撤去運動での議論はダム運用に対する地域住民の不满を表面化させ、その声にダム管理者が応えることで改善が図られた事例もある。そこで行われた地域住民とダム管理者の「苦悩の記録」は、今後の河川再生のための示唆に富む情報源となっている。

こうした貴重な情報の中から、「合意形成」「法制度」「資金面」など数多くの問題点や課題を明らかにすることを目的に、ダム撤去の国内情報を紹介していく。

第1回は四万十川の支流にある「津賀ダム」を取り上げる。同ダムは環境対策を主とした撤去要望が国内で最も早い時期に盛り上がった事例であり、撤去要望が住民や漁業者だけではなく、流域の関係市町村単位で複数申請されていることでも特徴的である。地元の撤去要望が届かず、どのような経緯で水利権更新・ダム存続となったのかあらましを紹介する。

CASE1 ■ 津賀ダム（古味野々ダム）■

形式：重力式コンクリートダム
用途：発電（津賀発電所・最大出力17,000kw）
所在地：高知県高岡郡四万十町津賀
河川名：渡川水系・四万十川支流栲原（抄すはら）川
着手／竣工：1939／1950 管理：四国電力株式会社
流域市町村：津野町（旧・東津野村・葉山村）・栲原町・四万十町（旧・十和村・大正町・窪川町）・四万十市（旧・中村市・西土佐村）
堤高：45.5m 堤頂長：145.0m 堤体積：7万5千m³
流域面積：381.0km² 湛水面積 139ha
総貯水容量 1,930万m³ 有効貯水容量 1,400万m³



津賀ダム

【建設経緯】

1918年 「予土電気工事株式会社」により水利権を申請、獲得されたが建設まで至らず。
1939年 戦時体制遂行のため「日本発送電株式会社」設立。高知県知事より水利使用の命令書を受け、津賀ダム建設開始。戦闘機用のアルミ生産量が戦局を左右するとし、国策による電力増産体制の中で、愛媛県新居浜のアルミ工場への送電目的で計画された。
1940年 工事着手。軍部の管理下で組織された堀内組により、朝鮮人の強制労働を動員し、突貫工事で建設。
1944年 堰堤の固定部7mの湛水が可能になり、竣工を待たず発電開始。全ての電力をアルミ工場へ送電。その後、未完成のまま終戦。
1950年 竣工。現在の形となる。
1951年、日本発送電株式会社が解体され、「四国電力」に管理を引き継ぐ。

【ダム撤去運動の経緯と目的】

ダム撤去運動は、1989年の水利権更新期日（水利権取得から50年後）の数年前から行われていた。当初はダム周辺の住民組織によるもので、ダムの安全性を問い、河川の原状回復を求めて水利権更新に反対する活動だった。

1987年3月 住民の要求を受け、衆議院の建設委員会で水利権更新についての質問が行われるなど、運動は徐々に活発に。
同年6月 大正町が町長の諮問機関として「四万十川水系古味野々ダム対策協議会」を組織。次いで十和村で村議会に特別委員会を設け、撤去も含めた検討に入る。ダム上流の栲原町・東津野村では「津賀ダム対策協議会」を結成し、水利権更新契約反対の住民の声を汲み入れる対策を開始。
1988年2月 栲原町・東津野村の両町村議会より高知県知事にあて「津賀ダムが環境保全に配慮しないまま設置された」として津賀ダム撤去を求める要望書を提出。
同年3月 中村市・栲原町・大正町・東津野村・十和村・西土佐村の流域6市町村による合同対策会議が開かれ、「清流を復元する方向で対応する」とした基本認識の共有が行われる。栲原町議会、東津野村議会でも「津賀ダム対策特別委員会」が設置。「十和村議会特別委員」が「真の清流復活は津賀ダム撤去しかない」とした中間報告をまとめ、下流の中村市でも「四万十川環境保全対策委員会」を設置し、西土佐村でも「ダム調査特別委員会」を設け対応に当たった。
同年6月 四万十川流域8市町村の行政、農協、商工会議所、森林組合、漁業組合などで組織する「四万十川水系水資源保護開発規制同盟会」でも津賀ダムに対する意見調整としての組織づくりをするなど、産業面からも議論が広がる。
同年7月 中村市議会の「四万十特別委員」らにより、木井川水系の発電ダム水利権に関する対応を聞くなど活発な調査・研究が行われる。
同年8月 「四万十川漁業協同連合会」による津賀ダム撤去の決議が行われ、漁業者らが公式に意思表示。「津賀ダム撤去を求める団体連絡会」が発足し署名運動が開始。

この間に行われていた撤去要望と理由は次の通りである。

- ① 河川環境の再生（ダム上下流の市町村で異なる）
 - ・ダム上流魚族の遡上環境再生
 - ・ダム下流12kmの水なし区間の流量回復
 - ・放流による濁水による環境悪化の改善
- ② ダム老朽化による安全性への疑問
 - ・戦時中の突貫工事のため不安

【 四国電力と建設省、高知県の調整 】

住民や行政から撤去の要望が上がるが、四国電力は一貫して「撤去は不可能、水利権更新を」、建設省も「撤去はあり得ない」との立場であった。住民と四国電力・行政との関係が膠着状態となったため、水利権更新の際に高知県が調整役となり、状況の打開を図ることとなる。

「四国電力は撤去不可能としつつも「減電となるのは仕方がないが、対策を行う」とした基本方針を7月上旬に4市町村へ示した。その後8月10日に上流の橋原町・東津野村、11日には、減水区間となっていたダム下流の大正町・十和村に対し、「日常放流量毎秒0.7トン、ダムの安全性は確認済みだがなお第三者機関へ鑑定を依頼する。濁水長期化の傾向は見受けられない。魚道は専門家の意見を聞いて最終結論を」との基本方針を正式な文書として提出。この基本方針の提出にと前後して高知県土木部幹部が撤去の意思表明をしている。4市町村をめぐり、交渉のテーブルを作るために調整役として奔走している。

【 撤去要望から、条件闘争へ 】

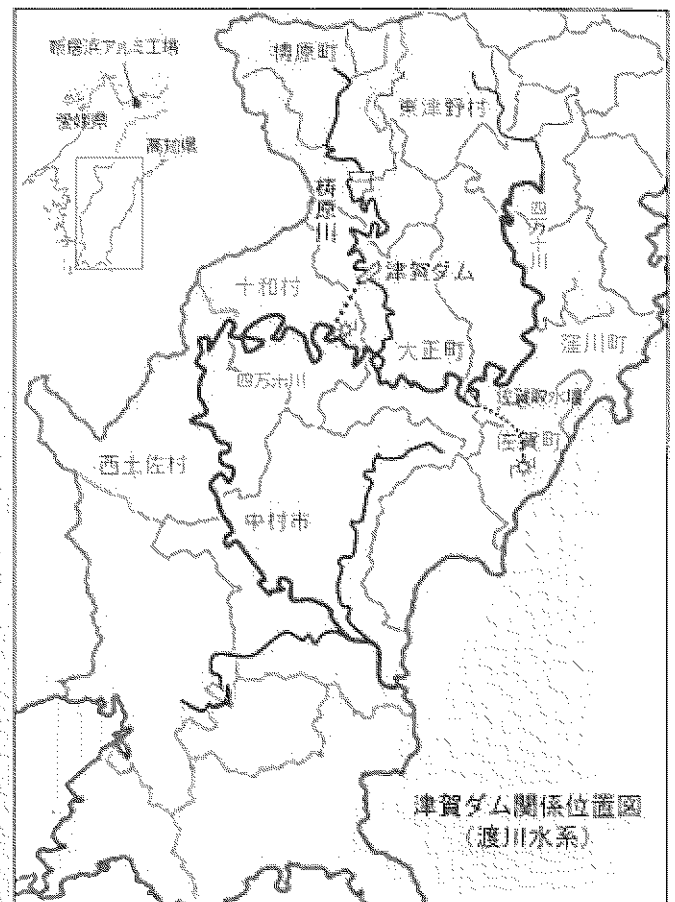
1988年8月 大正町町長が「個人としては撤去をしたいが、見通しが立たず撤去は不可能、条件闘争へ」との方針を表明。同年9月 高知県議会にて県土木部長より「撤去は困難」と県の正式な方針が提示。

同年10月 橋原町・東津野村の「津賀ダム対策特別合同会議」にて、四国電力との交渉を認める決議。

同年11月 町長先行で条件闘争となっていた大正町も、議会で撤去請願を取り下げ、条件闘争へ切り替え。中村市が続く。

同年12月 橋原町・東津野村の「両町村議会津賀ダム特別委員合同会議」が四国電力と最初の交渉を持つ。さらに、高知県主催で建設省・地元市町村代表・県・四国電力・学識経験者を委員とした「津賀ダム検討会」が設立され、条件闘争の主たる争点の4項目（河川維持流量・ダムの水質・魚道の実効性・ダムの安全性など）の検討が開始。「魚道の実効性はないので建設しない」「安全性は問題なし」との合意を得る。河川維持流量については「毎秒1.15トンの試験放流を行う」とことが決定。

西土佐村も行政・議会ともに条件闘争への決断。十和村議会が条件闘争を認める。これで、流域市町村はすべて条件闘争の構えとなる。主要4項目以外（水利権許可期限短縮・魚族補償対策・稚魚増殖施設の整備・稚魚放流量増加・ダム周辺環境整備・放水時の警戒態勢の確立・清濁保全対策の推進など）は、上下流で対応や交渉受け入れ時期が異なった



ため、四国電力と個別非公開の条件交渉へ移行。

1989年1月 試験放流を実施。「第3回検討会」では、「ダムの安全性は問題なし」「ダムの水質は基準内であり、濁水長期化を呈していない」「河川維持流量は国のガイドラインの最大値である毎秒1.15トンで、さらに夏季に上乘せし流す」という方針が確認。

同年2月 「第4回津賀ダム検討会」にて県知事への報告書をまとめた。

同年3月31日 最初の水利権更新。四国電力により1989年4月からの30年間(当時の制度上可能な最長)の更新が許可。

【 水利権の更新から現在までの状況 】

水利権更新許可により、今まで設定されていなかった河川維持流量は毎秒1.15トンに、短縮が要望されていた許可期間は最長の30年の更新を行うというもの。ただし、四国電力は高知県が要請し津賀ダム検討会にて方針が決定していた夏季の上乘せ放流については、四国電力の自主的措置として、4～9月の間、毎秒0.76トンを追加放流するとし、許可の降りた3月31日の夜から暫定的に洪水吐きゲートを利用しての放水を開始した。その他要望が出ていたものに関しては、引き続き交渉・協議が行われた。

1989年7月、魚道がなく魚族に対し最もダムの影響が多いとされていた上流2町村に対し、「津野山地区魚族増殖事業協議会」を橋原町・東津野村・四国電力で組織し、三者で7,000万円の基金を積み立て、魚族補償を行うなどの対策を取る。

2004年10月 窪川町・大正町・十和村の合併協議会にて、2006年に誕生する四万十町の基本方針の話し合いで「四万十町における家地川ダム及び津賀ダムの撤去等に関する決議」としてダム撤去の働きかけを宣言。

2007年6月 同月に策定された四万十町の「第1次四万十町総合新興計画」から撤去の文面が削除された。原案作成の際に「津賀ダム湖を利用した観光振興策が行われている」「ダム湖の上流と下流で異なる利害関係が生じている」などの背景がその理由として議論されている。

2009年6月 建設後初めてのゲート設備全面更新が完了し、現在も四国電力により適正に管理・運用されている。

2019年3月31日 次期2回目の更新期日。現行の水利補更新制度上可能な最長の20年の更新申請が予想される。この時に、地域でどのような議論が起こり、どのような判断を求められるのが注目される。

【おわりに】

津賀ダムのケースでは、各行政首長や調整役の高知県が、四国道庁と流域住民との板挟みの中「30年のダム存続」を決定した。地域住民をはじめ多くの関係者の苦悩と犠牲のもと、「撤去不可能」の前提に立っての決定であった。この決定に至った背景にはダム撤去に関する経験やノウハウの不足もあったことであろう。さらに、ダムの建設経緯には国が大きく関与したが、撤去に関しては費用負担や制度的サポートが不十分だったため、流域や電力会社の負担が多くなったことも一因ではないだろうか。撤去運動の元となった流域住民の「ダム撤去」の声は存続決定後も依然続いている。



津賀ダム直下：維持流量の水が流れる栲原川

【参考資料】

- ◇ 高知新聞：1987年～1989年津賀ダム関連記事
- ◇ 渡り川：備多高校生ゼミナール編
- ◇ 高知県土木史：高知県土木史編纂委員会
- ◇ 四万十町合併協議会資料
- ◇ 平成19年度四万十町議会議事録

Coming
Soon !!

2009年秋 赤谷プロジェクト〈治山ダム撤去工事現場〉視察

「赤谷プロジェクトでは治山ダムの撤去工事がいよいよ今年の夏から開始されます。そこでRPNでは”日本で初めての治山ダム撤去を見に行こう！”ということで「治山ダム撤去視察ツアー」を計画しています。皆さんも一緒に行きませんか？（詳細が決りましたらホームページやメール配信にてお知らせする予定です。）

予告

2009年秋 エクスカーション・赤谷プロジェクト〈治山ダム撤去工事現場〉視察

出発地：名古屋 経由地：JR 松本駅・上越新幹線上毛高原駅 定員：15名

詳細についてはお気軽にお問い合わせください。なお工事の進捗状況などにより延期・中止する場合もございます。

リバーポリシーネットワークの理念

近年、欧米諸国における河川政策は持続可能な自然共生型へと大きく転換し、ヨーロッパでは氾濫原を取り戻す河川再生事業が、そしてアメリカではダム撤去も次々と進められています。「リバーポリシーネットワーク」はこうした世界の最新情報を広く伝え、市民やNGO、研究者、行政などが公平な立場で科学的に議論できる場を提供したいと考え、日本の川の将来を考える有志により結成されました。

代表 太田 勝之

River Policy Network
入会のご案内

自然を、川を愛する方ならどなたでも自由に入会していただけます。

年会費	
個人会員	3,000円
環境保護団体会員	5,000円
企業団体会員	10,000円

会員の方には会報「リバーポリシーネットワーク」をお送りします。定期的にメールでの情報もお送りします。

入会方法

下記の振込口座まで、住所、氏名、電話番号、メールアドレスをご記入の上、会費をお振り込みください。

郵便振替 00830-6-101345

リバーポリシーネットワーク

River Policy Network

リバーポリシーネットワーク

代表 太田 勝之

〒550-0014 大阪市西区北堀江1-21-11-3B TEL. 090-7952-2882(高木) FAX. 06-6543-8456
E-mail: rpn@r6.dion.ne.jp http://www.mm289.com/RPN/

河川再生基金募集！ 郵便振替 00830-6-101345