

水の文化 減災力



- 高橋 裕 「治水哲学を涵養するもの」
沖 大幹 「気候変動が促す、個によるリスクマネジメント」
真木雅之 「XバンドMPレーダへの期待」
原田憲一 「自然災害と恵みの循環」
谷口昭一 「大和川の総合治水」
古賀邦雄 「わたしの里川 — 里川の郷 東彼杵町」
山本隆幸 「リバーネット21ながぬまの取組み」
亀山 絃 「北上川を核として」
石巻市復興事業部基盤整備課 「市街地の復興計画」
浅野 亨 「北上川と親しむ暮らし」
山田拓也 「北上川下流河川事務所の取組み」
本間英一 「本間家の蔵が語る 3・11震災」
坂本貴啓 「Go! Go! 109水系 大河と共に北へ向かえ! 天塩川」
古賀邦雄 「水の文化書誌 戦後水害の変遷を辿る」

減災力

洪水、土石流、地震、噴火と

日本列島には

厳しい自然災害が繰り返し発生します。

自然災害を

人間の力で抑え込むことは不可能である、
という認識から、

防災という言葉が減災という言葉に
置き換わりつつあります。

自然災害を抑え込むのは不可能でも、
発生する被害の程度を

下げることが出来るはず。

そこで、人命が失われるという

最悪の事態を避けるために、

限られた予算や資源を

集中的にかけていこう、というのが

減災の発想です。

災害における地域の弱点を発見し、

対策を講じるのに、

〈公助〉だけでは不十分。

減災は、

当事者である住民による〈自助〉と、

地域のネットワークによる〈共助〉が

一体となつてかなえられます。

気候変動や都市化による

災害リスクの増大を見据え、

減災を実現するための

多様な努力をたどりま



国分寺崖線の湧水を集めながら崖線下をほぼ南東に流れる、多摩川の支川野川。奥に見えるテニスコートは、2000年（平成12）竣工の〈野川大沢調整池〉。水量が増えたときは、テニスコートに越流させて一時貯留している。



水の文化 48号 2014年11月

特集「減災力」

治水哲学を涵養するもの 高橋裕

気候変動が促す、個によるリスクマネージメント 沖大幹

気象データの進化

XバンドMPレーダへの期待 真木雅之

自然災害と恵みの循環 原田憲一

雨水を溜め、安全に流す知恵

大和川の総合治水 谷口昭一

わたしの里川 里川の郷 東彼杵町 古賀邦雄

自分の命を守るために

リバーネット21ながめまの取組み 山本隆幸

〈かわまちづくり〉で進む、石巻の復興計画

北上川を核として 亀山紘

市街地の復興計画 石巻市復興事業部基盤整備課

北上川と親しむ暮らし 浅野亨

北上川下流河川事務所の取組み 山田拓也

本間家の蔵が語る3・11震災 本間英一

Go!Go!109水系

大河と共に北へ向かえ！天塩川 坂本貴啓

水の文化書誌 戦後水害の変遷を辿る 古賀邦雄

文化をつくる 減災力 編集部

次号予告・編集後記

治水哲学を涵養するもの

高橋裕さんは東京大学第二工学部土木工学科のご出身。第二工学部は、戦時中の工学者・技術者養成を目的として、

1942年（昭和17）から1951年（昭和26）までの

わずか10年間存在した学部です。

本郷の第一工学部と比べて、教官は他組織での実務経験者が多く、

自主独立の気風があったといえます。

高橋さんはここを河川哲学構築の出発点として、

全国の川や水害発生現場に足を運びつつ、

領域を超えた交流の中で、総合治水の重要性を訴え続けてきました。

技術だけに偏らない治水哲学を、と

次世代に引き継ぐべき想いを語っていただきました。



高橋 裕さん
たかはし ゆたか
東京大学名誉教授

1927年静岡県生まれ。1950年東京大学第二工学部土木工学科卒業。1955年東京大学大学院（旧制）研究奨学生課程修了。1968年から1987年東京大学教授。1987年から1998年芝浦工業大学教授。国際連合大学上席学術顧問、河川審議会委員、水資源開発審議会会長、中央環境審議会委員、東京都総合開発審議会会長、ユネスコIHP政府間理事会政府代表、世界水会議理事などを歴任。『河川工学』は土木学会出版文化賞を受賞。

主な著書に、『国土の変貌と水害』（岩波書店 1971）、『都市と水』（岩波書店 1988）、『河川工学』（東大出版会 1990／新版2008）、『社会を映す川』（山海堂 2007）、『川と国土の危機—水害と社会』（岩波書店 2012）、『土木技術者の気概—廣井勇とその弟子たち』（鹿島出版会 2014）ほか

災害リスクを抱えた日本

日本の戦後は大規模水害とともに幕開けしました。

終戦の年、1945年（昭和20）

9月の枕崎台風は、死者・行方不明者約4000人、全壊家屋5万

5000戸以上という直接被害だけ

でなく、米の収穫時と重なった

ことで日本の食糧事情悪化に拍車

をかけました。

1947年（昭和22）にはカスリ

ン台風が利根川を破堤させ、5日

後にその氾濫流が南下して、東京

東部が水没。1945年から19

59年（昭和34）までの戦後15年間、

日本では大水害が頻発し、ほとん

ど毎年10000人を超す水害犠牲

者が出ていたのです。

温帯地域に位置する先進国の首

都が、こんなにも自然災害にさら

されているのは特殊なことです。

伊勢湾台風に見舞われた195

9年（昭和34）、私は留学先のフ

ランスでその報に接しました。それ

まで日本の治水対策、水害の実態

を現地ですすたびに、「先進国で

ある日本で毎年10000人もの人

が水害で亡くなるなんて信じられ

ない。高橋の話は大袈裟なのでは

ないか」と疑われていましたが、

伊勢湾台風の被害が報道されて、

やっと私の話が本当だと理解して

もらえたほどです。

島国である日本は、近代的発展

を主として沿岸地域の開発によっ

て成し遂げてきました。臨海に工

業と人口を集中させた結果、津波

や高潮に対する危険度は非常に高

くなりました。

治水対策が功を奏し、1982

年（昭和57）に長崎市とその周辺で

299人の死者を出して以降、日

本では死者1000人を超した水害

はありませんでした。そのため、

日本人の災害に対する感覚も鈍く

なっています。しかし日本列島で

は地震や火山噴火のリスクも高く、

阪神淡路大震災や東日本大震災、

また近年多発する土石流によつて、

再び大規模災害多発地帯の様相を

呈しています。日本がヨーロッパ

諸国とは違う地質、地形、気候風

土であることを再確認する時期に

きています。

資源調査会に鍛えられる

敗戦直後の日本は国土が荒廃し、衣食住とも極度に不足していました。

「日本は資源がない国だ」というおおかたの認識を覆し、「日本には水と土地が豊富にある。それを有効に開発すべき」と言って日本の将来に希望を与える発言をしたのがGHQ（連合国最高司令官総司令部）

右：道の駅水辺の郷おおよまのそば、日田街道に面して立つ治水碑にも、洪水の水位の印が。筑後川には、至る所に水位の跡を記した石碑がある。

左：筑後川の中流域に位置する朝倉町（現・朝倉市）に美田を拓いた山田堰周辺も、2012年（平成24）の九州北部豪雨のときには指を差している地点（白い看板の青い線）まで水がきた。



天然資源局技術顧問として来日中のエドワード・A・アッカーマン博士でした。

当時外務省調査局部員だった大来佐武郎さんたちがアッカーマン博士と研究会を重ね、1947年（昭和22）12月に、資源の総合的計画的利用のために資源委員会が設立され、事務局長に安藝駿一先生（1902〜1985年、当時は内務省土木試験所長）が就任されました。資源委員会はその後、資源調査会と改名しています。

私は治山治水部に大学院生時代から専門委員としてかかわらせていただくようになり、その後委員として1991年（平成3）まで35年間、資源調査会のお世話になりました。

戦後15年は大型水害が頻発していましたが、災害復旧費や治山治水費は膨張の一途でした。治水投資の妥当性について建設省（当時）以外からの意見も必要と、大蔵省（当時）から強い要望が出されました。そのためか治山治水部会には土木工学者や建設省関係者のみならず、地理学、農業水文学、林学、経済学といった多彩な分野から個性的な専門家が顔をそろえました。自由闊達な学際的な会議からは、日本復興に向けた各委員の熱意を感じたものです。

1953年（昭和28）から3年間

の筑後川水害調査を皮切りに、以降3年ずつ特定の河川を対象に現地調査を続けたことも、狭義の河川工学を越えた広い視野を養うのに役立ちました。ここでの経験と学際的な交流が私の河川哲学を鍛えてくれたと感謝しています。

ピーク流量増加の仮説

今から61年前、1953年（昭和28）6月25日から29日までの5日間に、筑後川流域は未曾有の梅雨の大雨に見舞われ、北九州一帯が大洪水となって死者行方不明者1000人超、全半壊流失家屋4万5000戸となる大被害となりました。資源調査会治山治水部会の最初の現地調査は、この筑後川水害の検証から始まりました。

当時は飛行機や新幹線の時代ではありませんでしたから、水害発生直後、東京大学大学院生であった私は東京から久留米まで24時間以上かかって、何回も現地に入りました。

この水害に遡ること6年前、1947年（昭和22）のカスリン台風のときの利根川の洪水流量は、1万7000 m³/s（前橋の八斗島量水標から栗橋に至る流量）で、利根川における有史以来の最大流量を記録しています。

利根川の洪水流量の推移を調べ

てみると、1896年（明治29）は5300 m³/s、1910年（明治43）は6960 m³/s、1935年（昭和10）は9030 m³/sと更新され、カスリン台風時には明治大洪水の3倍にもなっていました。たとえ想定外の豪雨だったとしても、明治期と比べて3倍も降ってはいないでしょう。どの川でも同じ傾向が出ていましたから、私は明治以来の河川工事が洪水のピーク流量を増加させたのではないかと、という仮説を立てていました。

ところが利根川には長期観測データが少なく、比べようがないのです。5年や10年の観測データからは違いは導き出せません。そう思っているときに、筑後川で未曾有の大水害が起こりました。

調査出発前に指導教官の安藝駿一先生から「筑後川洪水の出足は、きつと早くなっているだろう。洪水流量も明治、大正期よりも大きくなっているという仮説に立って検証してはどうか」というアドバイスをもらいました。

継続観測の価値

私は、『新河川学』（野満隆治・瀬野錦蔵共著／地人書館1959）に上野巳熊さんという方が長らく水文観測をしていることが紹介されてい



右：橋桁には、危険水位を表わす線が引かれていた。赤は警戒ラインだ。
 上段：大分県日田市と熊本県阿蘇郡小国町にまたがる下笠（しもうけ）ダムは、日本最大級のダム
 反対運動・蜂の巣城紛争の舞台でもあった／下段右：蜂の巣城紛争の中心人物であった室原知幸さ
 さんが書いた「下笠ダム反対」の文字から取ったといわれるダムの銘板／下段左：「公共事業は法に
 叶い、理に叶い、情に叶わなければならない」は室原さんの言葉。

たのを読んで、林野庁小国試験地の上野さんを訪ねることにしました。小国試験地はかつての森林測候所で、1914年（大正3）以来の時間雨量が正確に記録保存されていました。開設以来観測してきた上野さんは、上流（大川流域小国町及び珠川流域の森町）の雨量と下流（久留米の瀬下）の洪水位との関係を統計的に分析し、上流の雨量から下流の洪水位を事前に予測するという日本最初の洪水予報を導き出しました。「豪雨時の雨量と流量の関係を究めたい」という科学的好奇心から出た分析結果でしたが、本業の林業試験場の仕事とは関係ないと上司の叱責を買ったそうです。

上野さんが参考にした瀬下水量標にも、流量記録を取り続けた人がいました。瀬下水量水標には1885年（明治18）から67年間取り続けた365日24時間水位記録67冊が、量水番の倉庫に大切に保存されています。

祖父の代から「明治天皇のご命令だから何ごとにもまして大事な仕事だ」と言っていて、河川敷に自費で小屋を建て、そこに寝泊まりして1時間ごとに量水標記録を読んでいたそうです。内務省からの任命でしたから、明治天皇のご命令となったのでしょうか。

孫であるその人が観測を始めて20年の間、記録を見に来たのは私が始めて。誰も見に来ずとも、真面目に観測を続けてこられた量水番ご家族のお蔭で、私は仮説を立証することができました。

河川工事が起こす副作用

洪水を素早く流すために連続堤防を築いたことで、従来あふれていた洪水の流れが河道に集められてあふれなくなったのですから、中下流部の洪水流量が増大するのは当然です。

明治以来の洪水対策が結果的に中下流部の洪水のピーク流量を大きくし水害リスクを高めることになったことは、今となっては常識になっていますが、当時はそんな仮説を立てる者はいませんでしたから、建設省（当時）の一部の幹部は大変機嫌を悪くしました。私は河川工事が悪かったとは一言も言っていないのに、批判されたと思われたのでしょうか。

川は大工事を施すと河道の形態が大きく変わって、しばしばマイナスの副作用を生じます。要は、その認識を持つことが大切です。

水害が裁判になる時代

高度経済成長期に入り都市の水

需要が増え、水不足が深刻な問題となり、筑後川上流にも筑後川の治水と日田市の下流への利水、水力発電を目的とした松原ダム・下笠ダムが計画されました。

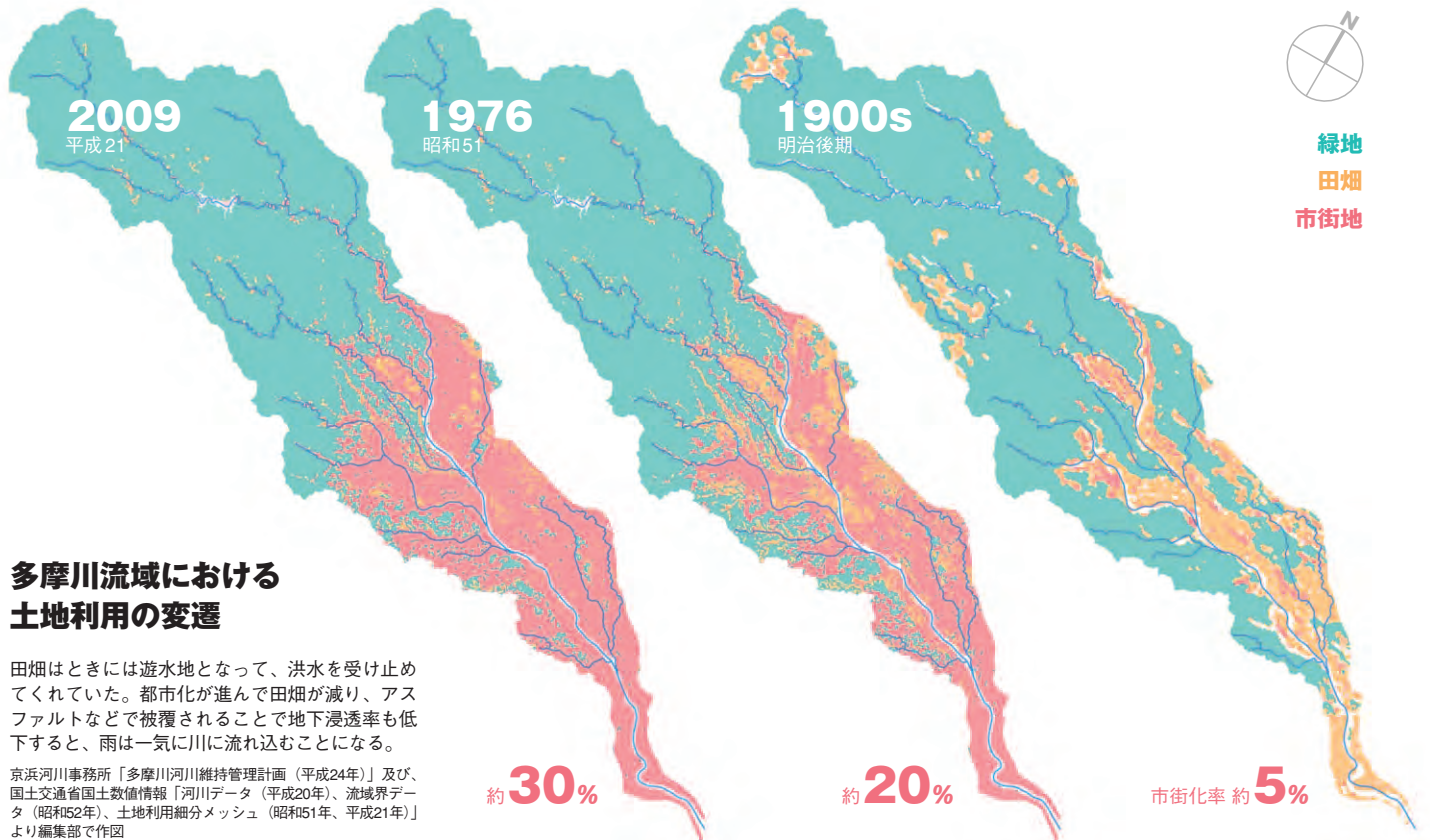
当時は開発一辺倒で「ダム反対は非国民」とまで言われる時代でしたが、小国町の大地主である室原知幸さんは、下流への利益のみを追求して地元を省みない開発一辺倒なやり方に異議を唱え、東京地裁に提訴。私は下笠ダム訴訟で原告側鑑定人を引き受けましたが、「国立大学の教授が国策に反対する側につくことはけしからん」という考えが大勢を占めている時代でした。

室原さんはダムサイトに「蜂の巣城」を築き、1958年（昭和33）から1971年（昭和46）まで13年間にわたる反対運動の先頭に立ちました。「公共事業は法に叶い、理に叶い、情に叶わなければならない」という名言を残し、「水源地域対策特別措置法」成立のきっかけをつくった人物です。

水害訴訟は1970年前後から多発しますが、それは60年代に入ってから住民意識が変化し「水害は行政の責任」という考えが広まった結果です。新潟県北部、山形県豪雨による羽越水害（1967年（昭和42））を皮切りに、大阪・寝屋川氾濫による大東水害（1972年（昭和



緑地
田畑
市街地



多摩川流域における土地利用の変遷

田畑はときには遊水地となつて、洪水を受け止めてくれていた。都市化が進んで田畑が減り、アスファルトなどで被覆されることで地下浸透率も低下すると、雨は一気に川に流れ込むことになる。

京浜河川事務所「多摩川河川維持管理計画（平成24年）」及び、国土交通省国土数値情報「河川データ（平成20年）、流域界データ（昭和52年）、土地利用細分メッシュ（昭和51年、平成21年）」より編集部で作図

47）、多摩川水害（1974年（昭和49）など、全国で訴訟が起こされました。

私は多摩川水害訴訟で原告、被告の共同推薦で法廷に立つなど、多くの水害訴訟にかかりました。研究者として科学的見地に立つて裁判にかかわったことで、河川の見方が鍛えられたと思います。

水害は社会現象

水害は、被災地域の開発、土地利用と密接な関係にあります。

1958年（昭和33）の狩野川台風では、東京の人口が急増し、洪水を受け止めてくれていた田畑などが失われたことで、多くの新興住宅が浸水被害を被りました。都市水害の走りといわれています。

1959年（昭和34）の伊勢湾台風では、農地が工場に変わるなど土地利用が急変し、地下水の過剰揚水が地盤沈下の原因になり、さらに大径木のラワン材が海岸堤防を乗り越えて人や家屋に当たって被害を大きくしました。増大した木材需要からフィリピンのラワン材を大量に輸入して、貯木場に収まりきれない分を仮の貯木場に置いていたのです。

狩野川台風にして伊勢湾台風にして、あと10年早くきていたら、これほどの被害は起きなかった。

つまり、水害の規模は降雨や台風の規模だけに左右されるわけではなく、土地利用が大きく影響を及ぼしているのです。それを単に自然現象が原因だと言ってしまったら、有効な対策を立てることはできません。

都市計画を行なう側が水害との関係を十分に認識し、危険地域では地下室建設を制限したり、ピロティ式住宅（1階部分を柱だけの空間にした住宅）を推進するなど減災に務める責任があります。

土地だけでなく、川の利用履歴を知ることも、減災のために有効です。例えば一級水系利根川の支流である小貝川は、古くから洪水の多い川として知られていますが、江戸時代には用水河川でした。水を取りやすくするため河床を高くしていましたが、裏返せばあふれやすいということでした。江戸時代にはそれをわかっていただけから、周囲の土地利用もそれに応じたものになっていったのです。

被害がなぜ生じたかは、想定外の降雨や自然現象だけが要因ではありません。なぜそこに人が住み家屋が建っていたか、再び被害を生じさせないためにはどうしたらいいかという点に言及してこそ、災害の専門家としての役割が果たせると思います。

水害発生リスクの変化

河川改修事業の効果で大水害は相当程度和らげられ、ダム建設によって水不足が解消されましたが、1970年代後半から人工化された河川の環境悪化が問題視されるようになりました。

ダムや堰の影響で土砂の動きも変わり、下流や河口への土砂の流れは減り、建設ブームを支える川砂の乱掘などにより、河床は不安定になりました。大水害頻発時代は海岸への流出土砂に苦しめられましたが、最近では逆に土砂流出が減少し、河口部周辺の海岸決壊を招いています。

また、都市化の進行は、都市の水循環を変化（都市域における浸透量の減少、豪雨の河道への直進による洪水流量の増加など）させました。

都市の中小河川の流出率（河川流出量と降水量の比）はいよいよ増加し、いわゆる都市型水害が全国のおおくの新興住宅地に蔓延しましたが、これは無秩序な宅地開発が原因の一つなので、従来の河道改修のみでは完全に防ぐことはできません。現在、河川整備計画が直面している難問は、気候変動に対する治水計画、それと深く関係している海岸保全計画、森林及び水源地計画です。

2007年(平成19)のIPCC
(気候変動に関する政府間パネル)報告によれば、将来、豪雨頻度が増し、大型台風の影響や海面の上昇(21世紀末までに最大59cm)も予測されています。

2004年(平成16)は、死者224人、行方不明者16人という甚大な被害が出た年となりました。この年に発生した台風29個の内、10個も上陸したのがその原因です。これは地球温暖化による気候変動、特に海面の上昇の影響とも思われます。

またゲリラ豪雨と呼ばれる局地的大雨には、気候変動だけでなく、都市化によるヒートアイランド現象の影響もあります。台風の頻発などによって水害のリスクが増えるだけでなく、水源地域の人口減少に伴って、今までの治水政策の変更も必要となります。

治水政策の転換を

治水安全度の低下は、多くの日本の河川において確実に進行しつつあります。日本の重要河川の治水目標は、過去100年の洪水資料に基づき、200年に1回の確率の大洪水に堪えることを目標としています。しかし、その確率洪水の計算を最近20年間の洪水流量記録に基づいて再計算すると、治水安全度は、従来計画のおおむね半分にまで落ちていきます。

治水安全度の低下を補うには、従来の河川改修やダム計画だけでは不可能で、治水政策を思い切った転換する必要があります。例えば、大洪水の対策には、氾濫危険区域の開発規制と大洪水時の浸水補償を考慮した一時的氾濫遊水地の設定など、水害に強いまちづくりを行なうことが有効です。

よう。今まで河道内に押し込められることを目標としていた洪水流の一部を、河道外へあふれさせることを含む治水策です。

また、海面上昇による津波・高潮危険度増加に対しては、長期構想を立て沿海部における土地利用を見直し、重点的に守るべき地域とそうでない地域とに分けて効率化を図らなければ、すべての土地を守ることは難しいでしょう。

日本の多くの海岸堤防は、1959年(昭和34)の伊勢湾台風以後に建設され強化されたので、そろそろ更新期を迎えるタイミングです。そこでまずは補修時に堤防高を逐次高上げて、海面上昇に備えます。

これらの施策は今までの治水対策とは異質であり、土地利用の改変を含むので、従来の行政のしくみや既存の手続きでは実施することは難しく、新たな法体系、行政

手法が求められます。ともかく、島国である日本にとって、22世紀までも続く海面上昇は由々しき大事であることを、政治家も行政もしっかりと認識し、長期的視野に立って対策を樹立すべきです。

治水哲学を磨く

気候変動という新たな課題は、私たちに治水対策、沿海域対策の大きな転換を求めています。

戦後の食住不足の時代には、連続堤防を築いて中小洪水を防ぎ周辺地域を開発することが、その時代の要求でした。しかし時代は移り、社会的要求も変化しています。河川の在り方も、それに応じて変化するのが当然で、どのような治水対策をとるかは、河川技術者の哲学に左右されます。

『技術生活より』を著し、土木界の哲学的先達だった直木倫太郎さ

ん(1876~1943年)は、「人あつての『技術』、『人格』あつての『事業』であり、その『人格』の向上を計らないで独り『技術』の力のみを欲するのは困難である」とその技術哲学を発信しました。

私自身、学際的な交流や地域の歴史や土地利用形態について学ぶことで、少々の治水哲学を磨いたと自覚しています。

日本はアジア・モンスーン地域に属し、稲作を中心とした土地利用で森林や沿岸域の管理を行ない、技術だけに偏らない治水哲学を培ってきました。今一度、日本固有の土地利用を見直し、新たな技術を加味した治水哲学を構築したいものです。

取材：2014年6月12日



朝倉市林田の蜷城(になしろ)小学校に保管されている揚げ舟。1953年(昭和28)の大水害のときに活躍したそうだ。

下流の久留米市中央公園にある〈昭和28年筑後川水害記念碑〉。この周辺にも濁流が押し寄せ、記念碑の頂部にまで達する大惨事となった。



気候変動が促す、 個によるリスクマネジメント

7年前の『水の文化』26号で、

「高騰するエネルギーと水資源 100年後どうなる どうする水文化」

について語ってくださった沖大幹さん。

当時の日本には、

温室効果ガスの排出量を2008年から2012年の間に6%削減しよう

(1990年比) という気運が高まっていると同時に

懐疑的な意見もありました。

IPCCの第5次報告書の

水資源の章の統括執筆責任者を務められた沖さんに、

気候変動が人間活動によって影響を受けているという事実と、

リスクマネジメントの方向性についてうかがいました。



沖 大幹 さん

おき たいかん

東京大学生産技術研究所教授

博士 (工学)

東京大学大学院工学系研究科修了。東京大学生産技術研究所助手・講師・助教授を経て、2006年より現職。この間、アメリカ航空宇宙局NASAゴッダード研究所、内閣府総合科学技術会議事務局にも勤務。地球水循環システムを専門とし、気候変動がグローバルな水循環に及ぼす影響やヴァーチャルウォーターを考慮した世界の水資源アセスメント、水文学へのリモートセンシングの応用などを主な研究対象にしている。気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 第5次報告書統括執筆責任者、国土審議会委員、科学技術・学術審議会や社会資本整備審議会の専門委員などを務める。

主な著書に、『水の世界地図第2版』(監訳/丸善出版 2010)、『水危機 ほんとうの話』(新潮社 2012)、『水の日本地図—水が映す人と自然』(共著/朝日新聞出版 2012)、『東大教授』(新潮社 2014) ほか

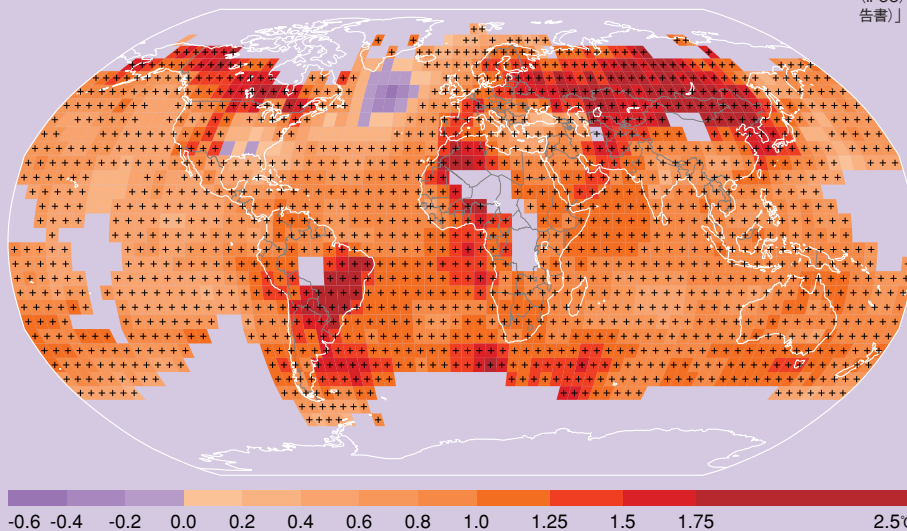


IPCCとは
気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) は、地球温暖化についての科学的な研究の収集、整理を行なう国際的な専門家で構成された組織です。
1988年(昭和63)に国際連合環境計画 (United Nations Environment Programme: UNEP) と国際連合の専門機関にあたる世界気象機関 (World Meteorological Organization: WMO) との共同で設立されました。
1990年(平成2)以来、数年おきに「評価報告書 (Assessment Report)」を発行していますが、地球温暖化に関する世界中の数千人

の専門家の科学的知見を集約した報告書で、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) における議論の科学的根拠とされるということもあり、大きな影響力を持っています。昨年(2014年(平成26))から今年(2014年(平成26))にかけて、第5次評価報告書 (AR5) が公表されています。
評価報告書の作成は、三つの作業部会 (Working Group) に分かれて行なわれています。第一作業部会は気候システム及び気候変動に関する科学的知見の評価(温暖化の科学的根拠)、第二作業部会は気候変動に対する社会経済システムや生態系の脆弱性、気候変動の影響及び適応策の評価(影響と適応)、第三作業部会は温室効果ガスの排出抑制及び気候変動の緩和策の評価(温暖化の緩和対策)を担当します。
地球は
確かに温暖化している
2000年(平成12)に発表された第3次評価報告書までは「人間活動の影響で地球が温暖化している」ということに対して、日本ではまだ「本当なのか」という懐疑的な意見がありました。それが7年前の2007年(平成19)に発表された第4次評価報告書に至って、ようやく「地球は確かに温暖化しており、どうやらその原因をつく

A 観測された1901~2012年の地上気温の変化

図はすべて気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「第5次評価報告書(第1作業部会報告書)」より編集部で作図

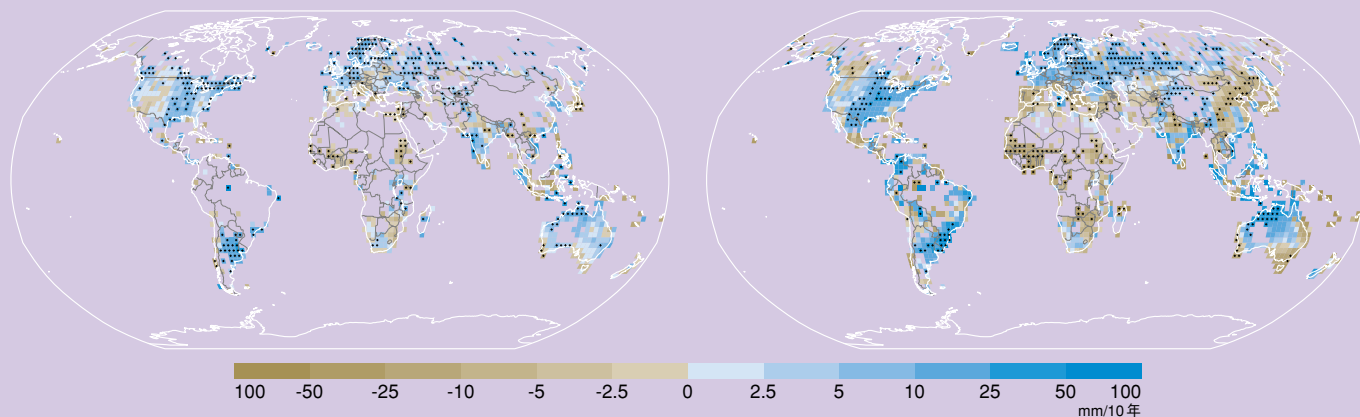


地上気温変化の分布は、左ページの図Cの橙グループのデータから線形回帰で求めたもの。データが有効で確実な推定が可能である場所(70%以上の完全な記録がそろっており、かつ期間の最初の10%と最後の10%においてそれぞれ20%以上のデータが利用可能な格子のみ)について計算され、それ以外の領域は空白(背景色)としている。(+)の記号で示しているのは、危険率10%の水準で変化傾向が見られる格子点。

B 観測された陸域の年降水量の変化

1901~2010年

1951~2010年



1901~2010年の110年間と1951~2010年の60年間に観測された、降水量変化の傾向を比較した分布図。近年の60年間のほうが、変化が激しい(年降水量の変化傾向は図Aと同じ判定基準を用いて計算されている)。

っているのは人間活動のようだ。そして温暖化は気候変動に影響を与えている」というところまで認められて、「その解決のためには、今、行動を起こさなくては」という気運が高まったように思います。

この年にIPCCは、アメリカの元副大統領アル・ゴアとともにノーベル平和賞を受賞しました。

第5次評価報告書では、自然への影響を対象にしている第一作業部会が「温室効果ガスが地球温暖化に影響していることは間違いなし」と言い切っていますし、第二作業部会では、地球温暖化は地域間格差やライフスタイルの違いに左右されると言っています。第三作業部会でも同じ論調の報告になっています。

評価報告書も第5次まで発表され、地球温暖化と気候変動の関係は、一般の人にも広く知られるようになりました。第4次評価報告書以降は、行政サイドの水管理、洪水防災意識にも大きな変化を促しました。第5次評価報告書は、こうした時代の空気が色濃く反映されたものになっていると思います。

個による

リスクマネージメント

第二作業部会では、今回の報告

に「気候変動がなくても、自然災害は起こる」というメッセージを込めました。個々人が、自らの裁量でリスクマネージメントをしないと自分を守れない時代であることの自覚を促しています。

現代社会には自然災害だけでなく、テロや内戦や飢饉や疫病の流行など不本意な死に方をするリスクが広範囲に存在します。不本意な死を遠ざけるためには、道路や橋など老朽化したインフラの更新、貧困対策や教育の充実にも投資が必要です。安全で豊かな生活を維持するためには、気候変動への対策だけでなく総合的に考えていくべき、という時代がきていて、私たち一人ひとりがさまざまなリスクの存在を自覚して、備え、自衛しなくてはなりません。

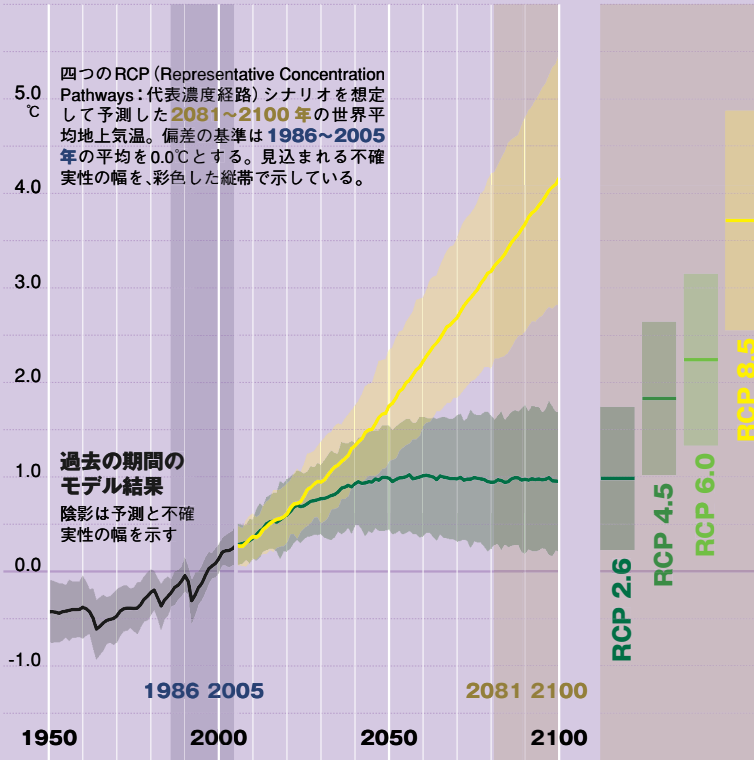
防災から減災へ

明治以来、梅雨や台風シーズンに1000人規模で被害者が出ていた自然災害を、日本は克服しようとしてきました。先日50年に一度という大雨が降った長崎でも、甚大な被害を回避することができました。

戦後の防災対策のお蔭で、このように治水安全度はかなり確保されるようになりましたが、気候変動によって、狭い分野で個々に安

E 世界平均地上気温の将来予測

2081~2100年平均



RCP シナリオ RCP = Representative Concentration Pathways (代表濃度経路)

RCP 2.6

低位安定化シナリオ

将来の気温上昇を産業革命以前と比べて2℃以下に抑えるという目標のもとに開発された温室効果ガス排出量が最も少ないシナリオ

RCP 4.5

中位安定化シナリオ

RCP 6.0

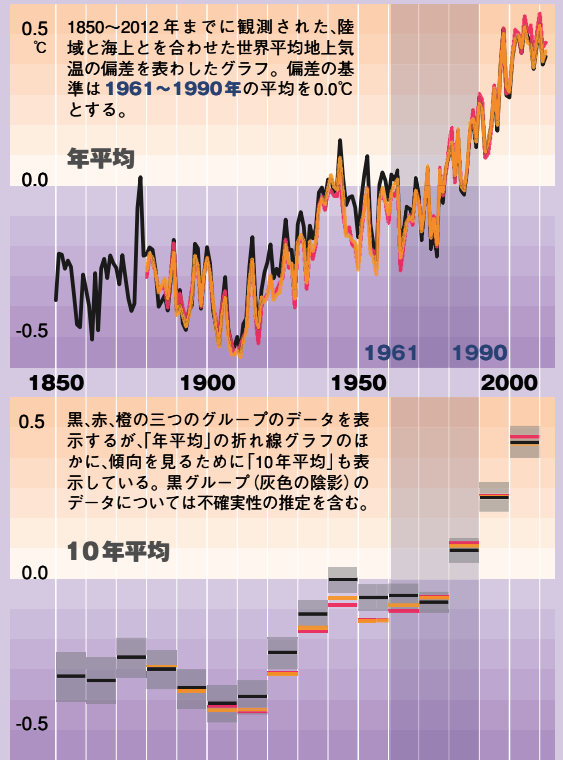
高位安定化シナリオ

RCP 8.5

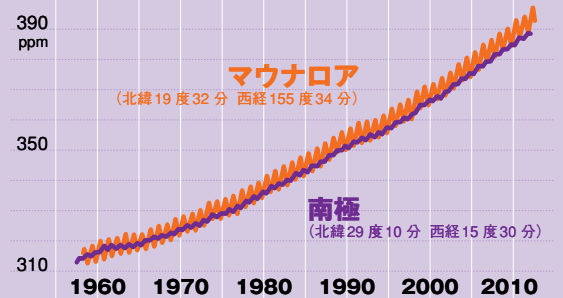
高位参照シナリオ

2100年の気温が産業革命以前と比べて5℃程度上昇する温室効果ガス排出量が最も多いシナリオ

C 世界平均地上気温の変化 1850~2012年



D 大気中の二酸化炭素



特に欧米は、これまで個人の努

必要となります。

限するといった国の政策も併せて

せたり、住む場所や住まい方を制

ではなく、公共交通機関を充実さ

を緩和するには、個人の努力だけ

には限界があります。地球温暖化

の変革 (paradigm) だけで止める

われてくるので、個人の行動様式

地球温暖化の影響は少しずつ表

幸福度を指標として

決めていく必要があります。

でなく、こうした現実的な部分を

りません。理想形を追求するだけ

が負担するのかもしれないとはな

それを実現するためのコストを誰

を担保するのは極めて困難ですし、

に無理を強いたとしても絶対安全

たとえ莫大なコストをかけ、住民

で決めて合意する必要があると

の段階まで減災するのかわみん

00%の安全は実現できないとい

う限界が見えてきたからでしょう。

そして減災と言ったときに、ど

全対策をする従来のやり方では守

れない状況になる恐れがあります。

加えて、財政難でできることが限

られてきています。そういう社会

状況が「適切な身の守り方」や

「バランスの取れた生き方」を求

めているのではないのでしょうか。

防災が減災に移行したのは、1

力地球温暖化を止めようとは考

えてきませんでした。ところが第

5次評価報告書には、「ライフス

スタイルを変えよう」とか「まちの

在り方を変えよう」という行動様

式の変革を求める文言が入ってき

ています。この変化は、事態がそ

こまで深刻になってきていること

米諸国が認識したこと、の現れです。

そこには人類の子孫の可能性を狭

めることをしないように、という

戒めがあるように思います。

そもそも気候変動や水危機の解

決に向けた取り組みは、人類の幸

福度を短期的にも長期的にも高め

るためです。私の研究室では、専

門である水文学に留まらず、主観

的幸福度やリスク学といった他の

学術分野の研究成果も取り込んで、

より安全・安心かつ快適で豊かな

社会の構築を目指す研究に取り組

んでいます。

どこに、どれだけコストをかけ

ればバランスの取れた幸福度が得

られるのか。これが指標化できれ

ば、治水や水資源管理の安全度の

合意形成に寄与できると夢見てい

ます。

取材：2014年7月7日



気象データの進化 —XバンドMPレーダへの期待

従来にない雨の降り方によって、多くの被害が生じています。温帯の日本が熱帯モンスーン気候になったかのような激しい降雨や、局所的な降雨は、私たちに災害への新たな心構えを促しています。新しい気象レーダの開発は、正確できめ細かい予測を可能にし、避難などの迅速な対応を可能にするかもしれません。気象レーダの最前線、Xバンド・マルチパラメータレーダについてうかがいました。

気候変動とゲリラ豪雨の発生頻度

気候変動レポート2012（気象庁）によれば、1時間に50mmを超える雨の回数は、1975年からの統計によると年21.9回/1000地点の割合で増加している。

10年毎の平均値

1980年代 約180回/1000地点
1990年代 約200回/1000地点
2000年代 約220回/1000地点

また1時間に80mm以上の雨についても、約2回/1000地点の割合で増加している。

1980年代 12回/1000地点
1990年代 14回/1000地点
2000年代 16回/1000地点

気象庁が解析した10分間雨量についても1980年から増加傾向にあり、平均気温の上昇と対応が見られ、地球温暖化の影響が考えられる。気象庁の気候モデルによる21世紀末の計算結果によれば、1時間降水量が50mm以上の短時間強雨の発生回数は、全国的に増加すると予測されている（出典/「地球温暖化予測情報第8巻」気象庁2013）。

真木 雅之さん

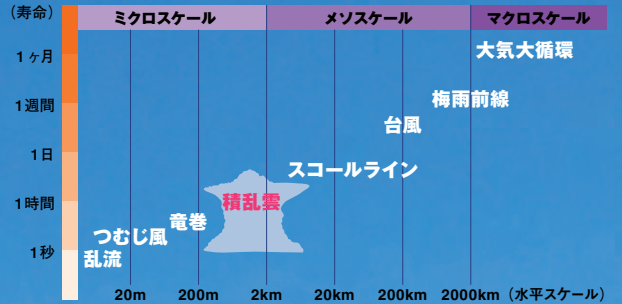
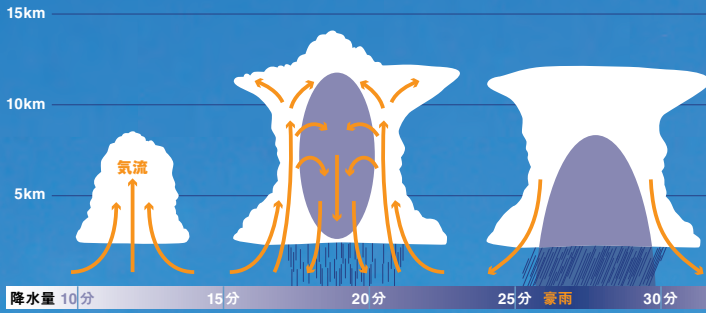
まき まさゆき

鹿児島大学地域防災教育研究センター特任教授 前防災科学技術研究所観測・予測研究領域長 理学博士

北海道大学理学部助手を経て1985年に科学技術庁国立防災科学技術研究センターへ入所。入所以来、気象レーダの開発、気象レーダを用いた自然災害の研究に従事。水・土砂防災研究部長、筑波大学連携大学院教授（兼任）、観測・予測研究領域長を経て、現職。MPレーダによる降水量推定手法の開発などにより、つくば賞奨励賞（実用化研究部門）、文部科学大臣賞（科学技術分野）、国土交通大臣賞（産学官連携功労者）を受賞。

主な著書・論文に「マルチパラメータレーダを用いた降水ナウキャスト」（水文水資源学会誌 2009）、「積乱雲とゲリラ豪雨」（JGL 2011）、「Xバンドマルチパラメータレーダネットワークにより観測された台風12号と15号の豪雨と強風」（日本リモートセンシング学会誌 2011）、「XバンドMPレーダネットワークによる雨と風の三次元分布推定手法の開発」（河川 2013）、「これからの防災気象情報研究：ゲリラ豪雨の直前予測」（日本災害情報学会誌 2014）ほか





ゲリラ豪雨と積乱雲のしくみ

真木雅之さんより提供された資料をもとに編集部で作図

局地的大雨をもたらす積乱雲は、上空に寒気があり、下層に湿った空気があるようなときに、地表付近の空気が強い日射により暖められたり、あるいは寒冷前線の通過により強制的に上昇させられることにより発達します。

大気現象をスケールと寿命で見ると、両者にはある関係が成り立っていることがわかります。例えば、一番スケールの小さい「風の乱流」から地球規模の現象「大気の大循環」までは、ほぼ一直線に並んでいます（上段右の図）。

風の乱流は水平スケールで見ると20mほどで寿命はせいぜい数分です。それよりもスケールが大きくな現象にはつむじ風や竜巻などがあり、雨を降らせる積乱雲は水平スケールで2km程度で寿命は1時間程度です。つまり、寿命が長い現象ほど、その空間的な広がりが大きくなるのです。

従来、気象庁などが予報の対象にしていたのは、積乱雲より大きなスケールの大気現象（例えば、低気圧や台風など）でした。積乱雲は寿命がせいぜい1時間ぐらいですから従来の手法では観測するのが難しいのですが、気象レーダを使うと探知することが可能になります。

スケールによる大気現象の分類

真木雅之さんより提供された資料をもとに編集部で作図

豪雨を降らせる積乱雲

気象レーダとは

電波を対象物に向けて発射し跳ね返ってくる反射波を測定することにより、対象物までの距離や方向を探知する装置をレーダ (Radar) といいます。

レーダは、遠くにある航空機や船舶の位置を把握したり、物体の速度を測ったり、障害物を検知することに役立つことから、第二次世界大戦のときに軍事用に開発されました。

戦争が終わってからは特にアメリカを中心に平和利用が進み、降水現象を観測する気象レーダが誕生しました。

日本も戦時中からアンテナの開発やマグネトロン（発振用真空管の一種）という発信器の開発を進めており、レーダの科学的素地があったため、1954年（昭和29）には早くも気象レーダの実用化に成功しています。

気象レーダ発展の歴史を見ても、飛躍的に技術が発展する時期があります。例えば、在来型レーダからドップラーレーダへの移行が、その最初の例です。

在来型レーダは、雨滴などに当たって返ってくる電波の強さから降水量を推定するレーダで、戦後、半世紀近くにわたって世界各国で

利用されてきました。これに対してドップラーレーダ電波は、ドップラー効果（音波の発生源と観測者との距離が近づくとき波の振動が詰められて周波数が高くなり高音に聞こえ、逆に遠ざかると振動が伸ばされて低音に聞こえるように、波の周波数が異なって観測される現象）を利用して風を計測できるレーダです。このレーダの観測情報は、現在では、数値予報モデルの初期値として利用され、予報の精度向上に役立てられています。また、突風やダウンバースト（強い下降気流）を検出できるようになり、その情報は航空機の安全な離着陸に利用されています。

次のステップは、マルチパラメータレーダ（または偏波レーダとも呼ぶ。詳細は後述）です。国土交通省で現在展開しているXRAIN（Xバンド・マルチパラメータレーダ・ネットワーク）がこのタイプのレーダで、オペレーショナルに使われているレーダでは最先端のものになります。

雨観測に不適だったXバンド

マイクログ波（電波の周波数による分類の二つの周波数には、いくつかの帯域（バンド）があり3cmの波長をXバンドと呼んでいます。名前の由来はいくつかありますが、戦時中に帯域を知られたいないように

Xとしたという説もあり、それが今でも使われています。

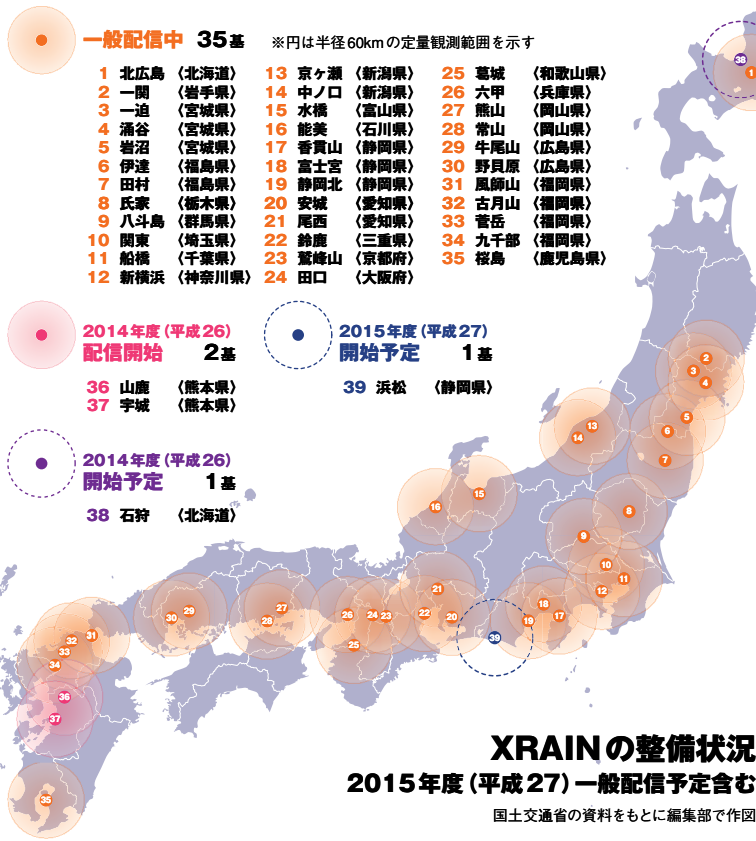
戦後、各国でXバンドのレーダ（当時は在来型レーダ）を降雨観測に利用するための研究が始められました。特に、水文分野での利用に期待されましたが、降雨による減衰が激しいことがわかり、その期待は失望へと変わり、MP（マルチパラメータ）レーダが開発されるまでXバンドは降雨の探知に使われることはありませんでした。

雨による減衰

電波の減衰は、波長が短くなるほど大きくなります。Xバンドのレーダは、Cバンド（5cmの波長）やSバンド（10cmの波長）のレーダと比較して減衰の影響を大きく受けるため、返ってくる電波の強さから雨量を推定する従来の方法には不向きとされてきました。

Cバンドも減衰の影響を受けませんが、Xバンドよりもはるかにましということから、我が国やヨーロッパではCバンドが採用されました。ちなみに、広大な国土を有するアメリカでは、降雨減衰が最も少なく遠くまで観測できるSバンドが利用されています。

気象庁はCバンドでも生じる降雨減衰などによる誤差を、地上の雨量計で実測された雨量によりレ

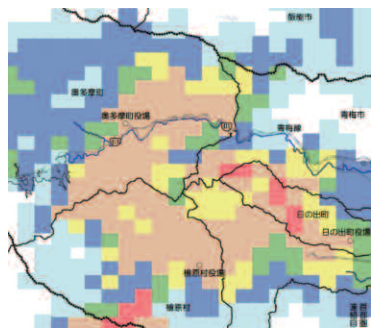


XRAINとCバンドレーダの比較

国土交通省の資料をもとに編集部で作図(資料提供/国土交通省)

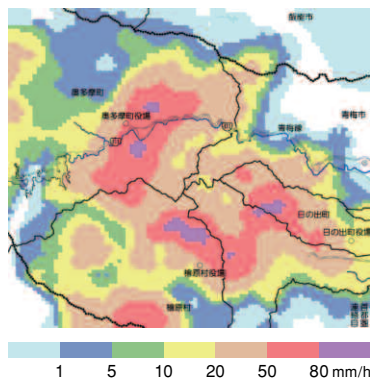
Cバンドレーダ(既存レーダ)

最小観測面積: 1kmメッシュ
 配信周期: 5分
 観測から配信
 に要する時間: 5~10分程度



XRAIN

最小観測面積: 250mメッシュ
 配信周期: 1分
 観測から配信
 に要する時間: 1~2分程度

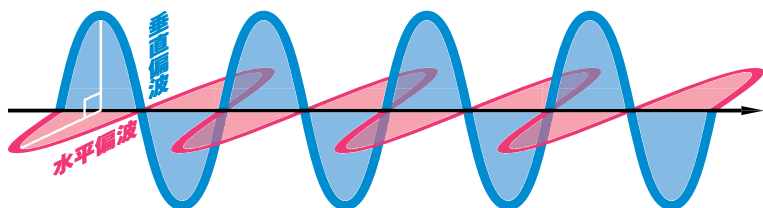


XRAINは、従来のレーダ(Cバンドレーダ)と比べて、高頻度(5倍)、高分解能(16倍)での観測が可能。これまで5~10分程度かかっていた配信に要する時間を、1~2分程度に短縮。

※Cバンドレーダ(定量観測半径120km)は広域的な降雨観測に適するのに対し、XRAIN(定量観測半径60km)は観測可能エリアは小さいものの局地的な大雨についても詳細かつリアルタイムでの観測が可能。

2種類の偏波を送信するMPLレーダ

国土交通省の資料をもとに編集部で作図



2種類の偏波(水平・垂直)を送信することで雨粒の形状等を把握し、雨滴の扁平度等から雨量を推定。地上雨量計による補正を行わずに高精度な雨量データをほぼリアルタイムで配信することが可能。

1ダの測定値を補正するという方法を採用して精度の良い雨量情報(解析雨量)を作成し、天気予報や災害の監視に利用しています。

観測システム(アメダス)(AME DAS : Automated Meteorological Data Acquisition System)の名前を聞いたことがあると思いますが、およそ17kmごとに雨量計が設置されています。気象庁ではアメダス雨量計に加えて、国土交通省や県が河川管理や道路管理に使っている地上雨量計の情報も使って在来型レー

ダの精度を向上させています。しかしながら、ゲリラ豪雨のような局地的に降る雨の場合、地上雨量計で捉えられないこともあり、その場合には、レーダで捉えられた雨量が過少に評価されてしまうことがあります。これを解決しようとする、地上の雨量計の数を増やすことが必要になってきますが、費用という現実的な問題や、雨量計による補正のために速報性に欠けるといった課題が出てきます。在来型レーダの雨量情報の精

度を上げるために地上の雨量計を使うという方法は、限界に近いというのが現状でしょう。

マルチパラメータで再評価

雨による減衰の影響が大きい従来のXバンドレーダは、せいぜい雪の観測に使う程度だったので、2000年(平成12)MPLレーダの実用化により、降雨減衰の影響や地上雨量計による補正の問題点は一気に解決されることにな

り、今や、国内のみならずヨーロッパやアメリカでも雨量観測に利用され始めています。

在来型レーダやドップラーレーダは一種類の電波を放射するのに対し、MPLレーダは水平・垂直の2種類の電波を放射して、複数の偏波パラメータを観測します。そして、その組み合わせによって降水量を求めます。

測定できるパラメータのうち、偏波間位相差と呼ばれるパラメータが降雨観測に特に重要です。偏

波間位相差とは、同時に放射された水平偏波と垂直偏波の電波の伝わる速度の違いのことです。これは、雨粒が扁平な形をしているために生じます。

1km当たりの偏波間位相差のことを比偏波間位相差と呼び、KDPと表わされます。KDPは雨量と正の相関があることが、理論と観測から証明されています。

減衰の影響を受けない比偏波間位相差(KDP)を測定できるようになり、地上の雨量計による補正

なしで降雨の強さを正確に得ることが可能になったのです。

このことが証明されたのは、2008年(平成20)8月5日に東京の豊島区雑司が谷で起こった、ゲリラ豪雨(局地的大雨)による水難事故です。ゲリラ豪雨のために下水道内の水位が急上昇し、マンホール内で5名の作業員が流されて亡くなりました。在来型レーダの雨量情報では捉えられなかった1時間に90mmに達する雨を降らしたゲリラ豪雨を、防災科学技術研究所が神奈川県海老名市に設置した研究用のXバンドMPレーダが見事に捉えていたのです。

局地的大雨
気象庁によれば、急に強く降り、数十分の短時間に狭い範囲に数十mm程度の雨量をもたらす雨を(局地的大雨)と呼び、狭い範囲に数時間にわたり強く降り、100mmから数百mmの雨量をもたらす雨を(集中豪雨)と呼んでいる。局地的大雨は単独の積乱雲が発達することによって起きるのに対して、集中豪雨は積乱雲が同じ場所を次々と発生・発達を繰り返すことにより起きるものを指す。

2008年は政府や研究機関にゲリラ豪雨の監視・予測や、ゲリラ豪雨によってもたらされる都市型水害への対策が求められた年でした。

豊島区雑司が谷の水難事故の1週間前、7月28日にもゲリラ豪雨により神戸市の都賀川の水位が10分間で約1.3mも上昇しました。河川敷で遊んでいた児童が流されて

亡くなったこともあり、ゲリラ豪雨という用語が強いインパクトを持って認識されるきっかけとなりました。

局地的大雨予測の重要性

このような背景があり、XバンドMPレーダの配備が2009年(平成21)に国土交通省により開始されることになりました。

都市型洪水の監視を目的として配備されたこのレーダネットワークはXRAINと名づけられて、雨量情報や高解像度降水ナウキャスト情報がウェブ上で閲覧できるようになっています。

(XRAIN雨量情報)
<http://www.river.go.jp/xandrada/>
(XRAIN情報を利用した高解像度降水ナウキャスト情報)
<http://www.jma.go.jp/fh/highresrad/>

2013年(平成25)にはKDPを利用したXRAIN雨量情報(1分間隔で150mメッシュの雨量情報)

の配信が開始されました。現在では、全国の主要な都市域を対象に、計38台のMPレーダが設置されており、ゲリラ豪雨の監視や都市型洪水の予測などに利用されています。都市域を対象とした雨量情報としては、世界で最も進んだものといえます。

また、気象庁は今年から、降水

ナウキャストにXRAINの情報を利用して精度の良い雨量情報の配信を開始しています。

災害の原因には素因と誘因があるのを見ていかななくてはなりません。都市型水害の素因としては、アスファルトやコンクリートによる都市地盤の被覆率が高くなっていることが挙げられます。このため都市域では保水能力や地下浸透能力が低くなっており、降った雨が一気に下水道や中小河川に流れ込み、増水・浸水が起こります。

一方、誘因となっているのは局地的大雨です。急速に、局所的に発生するため注意報・警報が間に合わず、重大な事故につながる場合があります。

XRAIN情報や高解像度降水ナウキャストは、誘因となっている局地的大雨を迅速に予知することを目指したもので、早目に避難喚起することができれば水害の軽減に役立つとして期待されます。

さらに新たな技術の開発

XRAINのほかにも、新たな技術が開発され実用化されています。例えば、今年打ち上げられる気象庁の(静止気象衛星ひまわり)にはラビッドスキャン機能が付加され2.5分間毎の可視雲画像を見ることができるようになります。さ

らに、国土地理院や研究機関が展開しているGPSネットワークから得られる水蒸気の情報、ゲリラ豪雨の予測に役に立つという研究成果も出ています。

次世代の気象レーダとして注目されているレーダの一つに、大阪大学や総務省の情報通信総合研究機構が開発が進められているフェイズド・アレイ・レーダ(Dual-Pol Active Radar)があります。軍用としては自衛隊のイージス艦などでミサイル探知に利用されていますが、気象用に実用化されるのは10年後くらいではないでしょうか。

フェイズド・アレイ・レーダは、従来の気象レーダが機械的にパラボラアンテナを回転させて電波を出すのに対して、パネルに組み込まれたアンテナ素子により、電子的に電波を出すことによって数十秒程度で3次元的な大気現象の構造を観測します。将来的には、急発達する積乱雲や発達した積乱雲に伴って発生する竜巻などを検出できるようになるかもしれません。

XRAINを含め、これらの新たな技術を実際に活用するには、膨大な量のデータを処理するアルゴリズムや、それを実行する計算機や高速のデータ通信ネットワークの構築なども重要です。

私は1990年代に津軽平野で吹雪のドップラーレーダ観測をし

ていたことがありますが、当時はネットワークがありませんでしたから、電話で「もうじき吹雪がそちらにいきます」とやっています。今は画像データやレーダデータそのものを送ることができずから、隔世の感があります。

研究成果の社会への実装

しかし、いくら警報を早く出せるようになっていても、判断して行動するのは自分自身です。それは社会科学の領域です。

私は理学・工学の立場から(極端気象に伴う水災害の発生機構の研究)をテーマに取り組んできましたが、社会科学の研究者とは使う用語も考え方のベースも違っていることを経験しました。そのことから異なる領域の人たちが協力していくことの大切さとともに、その難しさもわかりました。

近年、研究のための研究ではなく、研究成果を社会に実装することが求められるようになっていきます。自然科学と社会科学がうまくコミュニケーションを取ることが、その実現に役立つのだと思います。



取材日...2014年7月25日

自然災害と恵みの循環

地学の分野では100万年が国際基準単位になっている、
と原田憲一さん。

敬遠されがちな地学を、わかりやすく、
また、暮らしに結びつけて話してくれました。

自然災害が多発する日本列島で、
縄文時代からたくさんの命が育まれてきたのは、
火山の噴火や河川の氾濫が豊かな土を運んでくれたから。

地球のダイナミックな活動が、
私たちに多くの恵みを与えてくれたことを知ることが、
リスク回避のヒントにつながる、といます。



1946年生まれ。1976年京都大学大学院博士課程修了。1977年太平洋深海底産マンガン団塊の成因の研究で理学博士号取得。1980年山形大学理学部地球科学科助教授、1995年同学部教授を経て、2002年より京都造形芸術大学教授。

専門は地質学。山形大学で資源科学の考え方を学び、海洋地質学の研究から、技術を介した自然（資源）と社会との関係を考えるようになる。さらに地球物質の循環によって地表環境は自律的に安定し、地下では資源が形成されることに気づき、資源・災害・地盤・環境・土壌などをキーワードにして、資源人類学、災害文化論、比較文明論などに取り組んでいる。

主な著書に、『地球について—環境危機・資源涸渇と人類の未来』（国際書院 1990）、『地学は何ができるか』（共著／愛智出版 2009）『収奪文明から還流文明へ』（共著／東海大学出版会 2012）ほか

原田 憲一さん
はらだ けんいち
理学博士

地球の時間は 100万年単位

東日本大震災が起きたとき、1000年に一度の巨大地震といわれました。それで、869年（貞観11）に起きた貞観地震がクロージアアップされました。

日常生活では、1000年という途方もない長い時間のように思いがちですが、私の専門である

地学の世界では、1000万年を単位にしている、Ma (Megannum: 1000万年) という国際基準単位が設けられています。Ka (Kilannum: 1000年前) や Ga (Gigannum: 10億年前) という単位もあって、地球は46 Ga (46億年前) に誕生した、という使い方をします。

さて、東日本大震災では、地震そのものだけでなく、津波が沿岸部を襲って被害を大きくしました。復興の過程で、漁業や海運に便利な沿岸部に町を再興するのか、高台に移転するのが論点になりました。津波のリスクが高い沿岸部だけでなく、日本では火砕流や土石流、河川の氾濫地帯にも多くの人が住んでいます。それは単に山がちで平野が少ないから仕方なく、というわけではありません。

地球科学から見た気象現象

毎年日本列島を襲う台風が、いつごろから始まったか、ご存知ですか。日本列島がアジア大陸の一部だった約2億年前、中緯度にあったために台風が襲われるようになりまし。あと2億年は、毎年、必ず台風がきます。

地震と火山噴火と津波は、1500万年前から。2500万年前の日本はアジア大陸の東縁にありましたが、2000万年ほど前に

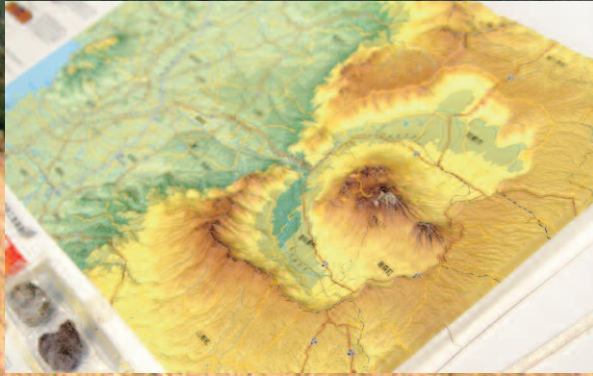
大陸との間に割れ目ができて500万年かけて太平洋のほうに移動しました。ですから、日本列島の原型と日本海ができたのが1500万年前です。

以来、太平洋プレートとフィリピン海プレートが日本列島の下に沈み込むようになって、火山が噴火し、地震が起きて津波がくるようになりました。この現象は、あと5000万年は続きます。

梅雨は比較的新しく、750万年前からです。インド大陸が北上してユーラシア大陸と衝突し始めたのが5000万年前。衝突後も北上が続いたため、ヒマラヤ山脈が高くなっていきました。1000万年前にはインド洋から上がってきた湿気を遮るほどヒマラヤ山脈が高くなって、750万年前ころから本格的に湿気が東に流れるようになり、日本列島に達するようになりまし。ヒマラヤ山脈が低くなるまでに1億年ほどかかるので、あと数千万年は梅雨が続くことでしょう。

日本海沿岸に大雪が降るようになったのは8000年前からです。水期には海面が今より120mほど低かったのですが、1万5000年前に氷期が終わり陸上の水河が融けて海面が上昇。8000年前には、対馬暖流が日本海に流入しはじめて、冬でも水蒸気が盛ん

火の国熊本本のシンボル、阿蘇の外輪山 大観峰から見たカルデラと阿蘇五岳。約30万年前から9万年前までに、4回の大規模噴火を繰り返し、巨大なカルデラが形成された。カルデラ内は、湧水と肥沃土に恵まれ、稲作が盛んに行なわれている。



に発生するようになり、シベリア寒気団で冷やされて雪となるのです。

雪のお蔭で日本海沿岸は相対的に暖かくなり、東北地方にブナ林が発達しました。あと5万年ぐらいうると次の氷期がやってくるので、海面が再び下がって対馬海流の流入が止まり、雪も降らなくなるはずす。

地学で見つめ直す

地学の視点から気象現象を説明したのは、技術で対処しようとする考え方が間違っていて、そろそろ改めたほうがいいと思うからです。台風はあと2億年続くのに、護岸の鉄筋コンクリートは50年しかもちません。梅雨も豪雪も、まだまだ続きます。

自然災害は阻止できないという視点に立って暮らしを考え直し、減災のためにすべきことを根本的に見直さなくてはなりません。そのときに、地学の長いスパン(時間軸)の考え方が役に立つはずす。ニュージールランドへの入植は19世紀最大の森林破壊といわれています。森林をどんどん伐採して羊を導入したのですが、そのツケが150年後の今、現れています。原生林の跡地をそのまま牧草地に利用したために、土壤浸食が進ん

で河床が浅くなって、サイクロンがくるたびに河川が氾濫するようになりまし。河口の港にも泥が溜まって、浚渫に追われています。

例えば、牧草地を日本の棚田のようにしておけば土壤浸食は防げたはず。単に昔に戻れというのではなく、自然の力に敬意を払いながら、経験と科学の知識を使って対応することが求められているのです。

日本が豊かだった理由

日本の遺跡はみんな土に埋もれています。それに対してエジプトのピラミッドやインカの遺跡などは、地面の上に建っています。イタリヤのポンペイの遺跡など例外もありますが、ヨーロッパの遺跡も地面の上に現れたものがほとんどです。

これは、日本は火砕流や土石流、河川の氾濫や津波といった自然災害に、繰り返し遭遇してきた地域だということの意味しています。

では、そんな日本は暮らしに厳しい環境だったのでしょうか。決してそうではありません。今から2万年以上前の旧石器時代の遺跡をみると、中国は数百カ所、朝鮮半島には100カ所余。それに比べて日本では1万カ所発掘されています。人口密度や国土面積、

掘り返す頻度などを考慮すると単純に比較できませんが、それだけの人口を養う力が日本列島にあったことがわかります。

多くの人口を支える生産力は、自然災害といわれる地震や火山の噴火、洪水が与えてくれたものです。そのキーワードが、土です。

生きものに必要な元素は土から

お百姓さんに「作物生産で一番大切なことは何ですか」と聞いたら「土づくりです」という答えが返ってくるでしょう。

植物が育つには、窒素、リン、カリウムという三大栄養素をはじめ、鉄やマグネシウムなど、16種類もの生命元素が必要です。

水と空気には酸素、水素、炭素、窒素しか含まれていませんし、大気中の窒素はそのままでは吸収できません。根粒バクテリアで固定されたり、焼畑で小さい分子にされたたりした窒素化合物が吸収されますが、雷も吸収できる形の酸化窒素をつくります。雷に打たれると稲が良く育つことを経験上知っていたから、昔の人は稲妻と命名したのです。

残りの12元素は、土が与えてくれます。土の主成分は岩石が風化してできた砂利と泥です。そこに、

岩石が風化する過程で水に溶け出したいろいろな元素が加わって、生命元素を豊富に含んだ土がつくられるのです。

動物の場合は、必要な生命元素は26種類になります。植物が育つには16種類で足りるのですが、植物が自分にとって不要な元素も取り込んでくれるお蔭で、動物は植物から必要な元素を得ることができま

ます。ニユージールランドに入植した当初、オーストラリアから運んだ羊は潤沢に牧草を食^はんでいたにもかかわらず、しばらくすると運動神経に障害を起^こして死んでしまいました。原因は、土に含まれる微量成分のコバルトが少ないためです。今ではコバルトを含んだ岩石を粉末にして、年に2回、牧草地に空中散布して防いでいます。

ニユージールランドの羊と同様のことが、実は現代の日本人に起きています。亜鉛不足による味覚障害です。原因の一つは、食生活の変化。米には亜鉛が比較的多く含まれているのですが、米を食べなくな^ったことで亜鉛の摂取量が減りました。もう一つは水耕栽培が増えたことにあります。

生態系を考えると、ほとんどの人が、植物が光合成をするところから始まると思っています。そ

れは小学生の理科の時間に、光合成のことをあまりにも強調するために、植物は太陽エネルギーと水と空気さえあれば生長できると勘違いしてしまうからでしょう。

水耕栽培では水溶液に窒素、リン、カリウムを添加するので葉っぱは大きくなりますが、肝心のカルシウムや鉄、マンガンなどはほとんど入っていません。ほうれん草を例に取れば、昔に比べて鉄の含有量は4分の1に減少しています。

こういうことを小学校から教えられる、栄養のことから林業や農業のことまで全部わかるのです。しかし実際には光合成のことしか教えない。だから水耕栽培の野菜工場をつくれれば善し、という発想にな^ってしま^う。これではミネラル不足の国民が増えるだけです。

昔の人は知っていた

では、土はどこにあるのでしょうか。

土は山と川のそばにしかありません。火砕流や泥流が流れた火山の麓には田畑が広がっています。噴火があるたびに火山灰が降り、火砕流や土石流が流れ、地滑りを起^こして土が運ばれたから、豊かな農生産の場となりました。そう

でなければこんな危険な所に、何万もの人が住むはずがありません。崖崩れの崖下の土崩^れ土、こういう所では山菜がよく採れます。

山麓の斜面の土(残積土)も、土が上から流れ込んでくるので肥えています。川沿いの竹やぶの下や河岸段丘には、洪積土が溜まっています。これは、2万年以上前の水期に流れていた川が運んできた土です。現在の氾濫原には、沖積土が溜まっています。

ナイル川の氾濫が豊かな実りを約束したことは知られていますが、京都でも同じことが起^こっています。京都の鴨川水系のハザードマップを見ると、浸水危険地域は賀茂ナスや九条ネギ、聖護院大根などの産地と一致しています。東山沿いでも桂川沿いでも京野菜の採れる所は、何度も洪水や土石流に襲われた土地です。この氾濫こそが、京の生産力を上げていたのです。

陸から海に向けてみましょう。当たり前ですが、海は陸地とつながっています。

淡水中の鉄は水に溶けています。海に入ると海水に含まれる成分と結びついて不溶性の錆^{さび}とな^って沈んでしま^います。ですから、陸地から離れた海には鉄分がなく、プランクトンも魚もいません。

ちなみに遠洋漁業という言葉聞いて、豊富な海産物が捕れる遠洋があると思うのは誤解です。日本で遠洋漁業といっているのは、遠くまで行って他国の陸地のそばで操業することであって、陸地から遠く離れた海域で魚を捕っているわけではありません。

気仙沼で牡蠣の養殖をしている畠山重篤さんは「森は海の恋人」と言いましたが、それには理由があります。鉄はフルボ酸と結びつくと酸化されにくくなり、海水中でも安定して存在します。フルボ酸は広葉樹の腐葉土に多く含まれている有機酸。ですから森に広葉樹を植えることが、海を豊かにすることにつながるのです。

このように水の循環だけでなく、土の循環は命を育むために非常に大切です。ダムをつくって土砂流出を止めてしまうのは、そういう意味からも大変な損失なのです。

ダイナミックな造山活動

岩が風化して砂利や泥ができ、それが海まで運ばれる。こうしてさまざまなきものが養われているのですが、陸地がただ削られて

いては、世界最高峰のエベレストも2億年ほどで4000~5000mの高さになってしまいます。陸地

が真つ平らになつてしま^うと、雨が降つても川が流れなくなり、山から海への養分の供給も途絶えてしま^います。

ところが幸いなことに、地球には山をつくり出す力があります。一つは火山噴火。もう一つは大陸移動による大山脈の形成です。エベレストの山頂付近には、オルドビス紀(4億6000年前)の海底で溜まったチヨモランマ層という地層が縞模様を描いていて、三葉虫やウミユリの化石が埋もれていま

す。地球の火山活動と造山活動は、風化や浸食で山がなくなることを防いでいるのです。大陸の移動速度は、早いもので年間10cm程度。ちょうど爪が伸びる速度です。私は爪を切るときに、地球が動いていることを実感しながら「大陸はこれくらい動いたな」と思つて切っています。

このように、地学はダイナミックな時間概念を教え、土にも性質があることや気象の理解を促してくれます。

風土論だけでなく

地質は、人々の暮らしにとっても大きな影響を与えています。対馬海峡に浮かぶ壱岐と対馬、





上：静岡県御殿場市は、1707年（宝永4）富士山の大噴火により、壊滅的な被害を受けるが、今では豊かな土壌を生かし、在来種 水掛け菜の栽培が盛んになっている。下：山間の渓谷に石積みで堰をつくり導水することで、新田が拓かれ、食糧増産が図られていった。



韓国の済州島はすべてモンスーン

地帯にあり、気温も降水量もほとんど一緒で、風土という点で見たら3島とも変わりありません。しかし、実際には大きな違いがあります。それは地質が異なっているからです。

彦岐は約200万年前に噴出した玄武岩がつくった溶岩台地です。玄武岩は無機養分を多く含むため、土壌が豊か。谷間には『魏志倭人伝』の時代から水田が広がり、今でも九州本土へ米を出荷しています。

対馬は地層が激しく褶曲し、マグマが貫入してできた島です。鉱

物資源と海産物には恵まれていま

すが、堆積岩からなる土壌は無機養分が乏しく、地形も険しいため、畑からの収穫はわずかです。

済州島は玄武岩の溶岩が積み重なってできた活火山の島。1950mのハルラ山の山頂には雪が降りますが、雨や雪融け水はすぐに地下浸透して裾野に水はありません。電動ポンプがなかった昔は、ほとんどが畑作でした。

この3島の例のように、文明を風土から見ることは一面的な見方に陥ることがあります。ましてや地球環境、資源の問題を考えると

といつそう理解が深まります。

循環する命

人間は、特に日本人は、過酷な自然災害を克服しながら、栄養豊富な土壌を運んできてくれる恵みを巧みに利用して生きてきました。

縄文時代は1万年以上続きました。縄文時代は1000年に一度の大津波を10回は経験したことになります。それでも縄文人は、その土地を離れませんでした。災害も長い目で見れば恵みのほうが大きいから、災害多発地帯で多くの命が養われてきたのです。被災のダメー

ジを災難として乗り越えたとき、共同体が育まれ、強い結束が築かれて、日本人の民族性が鍛えられたとも考えられます。

循環とは単に物質がクルクルと回っているだけではないことを、地学は教えてくれます。水や土が循環し生きものの命を育むように、あらゆる生きものがお互いに餌となりあって生態系を保つという、共死による生命の循環もあります。

大気圏と水圏と岩石圏を巡って、あらゆるものが循環し、生命圏が維持されている。そのことを謙虚に受け止めて暮らし方を見直したとき、災害に負けない生き方が見

えてくる気がしています。

100年はおろか、10年先も見通せない昨今、目先のことばかりが気になって焦ることもあるでしょう。しかし、地球の時間はずっと雄大です。西洋では「我思う故に我在り」と言いますが、日本の感覚では「我思うは父母ある故」。命の循環を考えたとき、父母と祖父母のことを思えば100年という時間にリアリティを持つことができます。同じように孫世代の在り方を考えたいと思います。





青丹（あおに）よし 奈良の都は咲く花の
 薫（にお）うがごとく いま盛りなり
 と謳われた古都 奈良を象徴する大和川。
 亀の瀬という世界有数の地滑り地帯を擁し、
 治水安全上、管理が難しい川でもあります。
 河川改修やダムなどのハードな治水事業だけでなく、
 流域内に雨水を滞留させる方策や水害に強い土地利用の推進、
 避難体制の強化といった、多面的で総合的な治水対策によって
 流域住民と新たな関係を築こうとしています。

雨水を溜め、安全に流す知恵 —大和川の総合治水

総合治水と大和川

奈良盆地に降った雨の出口は、
 「亀の瀬」という狭窄部1カ所し
 かありません。156（積善中）あ
 る奈良盆地内の支川は、すべて本
 川に集まり、その狭窄部から流れ
 ていくのです。

利用し尽くされてきた水使いの
 長い歴史がありますから、でき
 だけ溜めてゆっくり流すのが大和
 川治水の基本です。そうしないと
 狭窄部に負担がかかってしまいま
 す。

しかも山が浅いですから、雨が
 降ってから水位が上がるのがとて
 も速いという特徴があります。ダ
 ムの適地もほとんどありませんか
 ら、溜池などを遊水地として使う
 ことが治水上、有効なのです。

これらの対策は、川の水を安全
 に流す施設整備を行なう「治水対
 策」と、地域開発によって低下し
 た保水・遊水機能を回復させてゆ
 っくり流す「流域対策」の両面か
 ら洪水被害を軽減しようとする、
 総合治水の考え方と一致するもの
 です。

具体的には、「流域を治水上の役割に
 応じて保水地域、遊水地域及び低地地域に区分す
 ることを原則とする」ことを方針として土地
 利用に際して守り方にメリハリをつけること、
 保水・遊水機能の維持のために「治水緑地、
 多目的遊水地の設置」、「防災調節池等の設置」、
 「雨水貯留施設の設置」、「透水性舗装の適用
 等」、「下水道事業における配慮」、「市街化調
 整区域のうち治水上の機能を有する土地に対
 する配慮」、「流域住民に対する理解と協力を
 求める働きかけ」を促すなど、「あふれさせ
 ない」治水からの転換がうかがえる。

大和川の場合、総合治水ありき
 ではなく、流域対策なしには実現
 できない特性を大和川が持ってい
 た、というべきでしょう。河川だ
 けいじつても解決できない制約条
 件が大きいのです。

河川整備は上流部から着手する
 と、下流部の被害が大きくなって
 しまう性質があります。しかし下
 流から手をつけると、上流の被害
 軽減までに時間がかかるという難
 点があります。

そこで大和川では地域特性に合
 わせた対策を、上流部（奈良県側）
 では流域対策や洪水調整施設など
 の整備を行ない、下流部（大阪府側）
 では河道掘削や堤防整備などを進
 めるなどして、できるだけ効率的
 に、上下流の被害を軽減する方策
 を取ってきました。

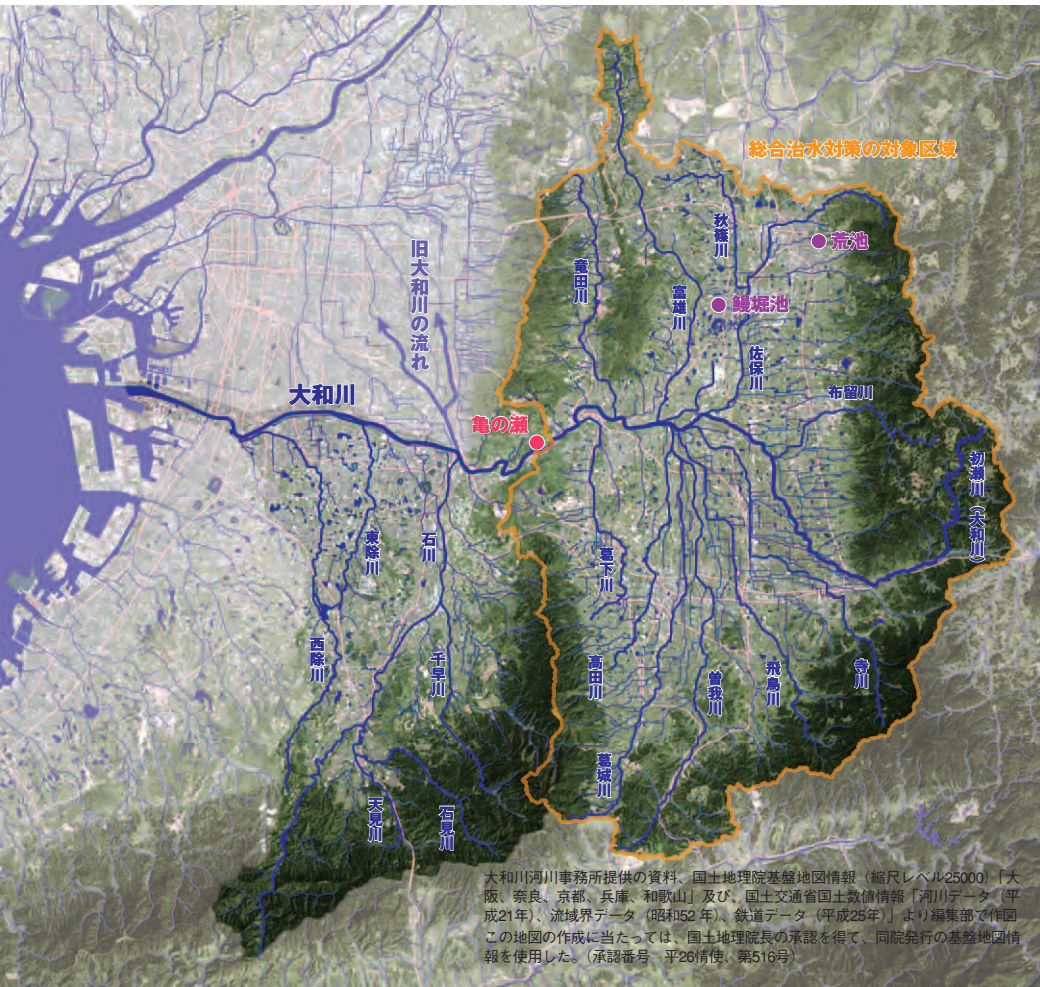
溜池の伝統と大和川

総合治水対策の推進における方針と対策
 総合治水対策には、従来の連続堤防やダム
 といった治水施設だけに依拠して（あふれさ
 せない）対策を講じるのとは異なり、流域の
 土地利用、住民の災害への対応などを含めた
 総合的観点から対処すべき内容が盛り込まれ

奈良盆地内の治水を、亀の瀬の
 流下能力を上げることだけで実現



大和郡山城の内堀としても使われていた、農業用溜池（鯉堀池）を大和川総合治水対策事業の一環で整備し、1万5800㎡の治水容量を持つ池へと生まれ変わらせた。左：稲作の長い伝統を持つ奈良盆地では、徹底的な灌漑が行なわれてきた。



大和川河川事務所提供の資料、国土地理院基礎地図情報（縮尺レベル25000）「大阪、奈良、京都、兵庫、和歌山」及び、国土交通省国土数値情報「河川データ（平成21年）、流域界データ（昭和52年）、鉄道データ（平成25年）」より編集部で作図。この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基礎地図情報を使用した。（承認番号：平26情使、第516号）



谷口 昭一さん
たにぐち しょういち

国土交通省近畿地方整備局
大和川河川事務所 調査課長

1992年入省。豊岡河川国道事務所、大戸川ダム工事事務所を経て、現職。

させようとしたら、大阪側の橋梁や堰などの施設をすべてやり直さなくてはならなくなります。それは現実的な話ではありません。十分な容量のあるダムなどの施設もつくりえない条件下で、流下能力をそれほど大きくせずに奈良盆地の治水安全度を上げるには、できるだけ溜めてゆっくり流すという総合治水対策が理にかなっています。

奈良盆地では、古くから灌漑用溜池の開発が盛んで、昭和初期には1万3000カ所を超える溜池があったと記録されています。しかし、都市化が進むにつれて数を減らし、整備が充分でないものも多くなってきました。

溜池は雨水を貯留し、洪水を抑制する効果があります。溜池の維持保全を行ない治水に役立てるのは、歴史ある奈良盆地ならではの対策といえるでしょう。

奈良盆地の年間降水量は1300mmです。全国平均が1800mmですから、雨が少ない地域といえるでしょう。その水が足りない奈良盆地で米をつくるために、徹底的にシステム化して利水を追求してきました。支流の水路が直角に交わっているのは取水しやすくする工夫ですが、自然に逆らった負荷をかけているのでそういう所があふれやすくなっています。

地滑り地帯を擁する
ネックとなる

狭窄部があるのは、大阪府と奈良県の府県境ですが、狭いだけでなく世界的にも有数の地滑り地帯になっています。

地滑りはじわじわ滑りますので、土石流とは違って突発的には起こらないのですが、1931〜1932年（昭和6〜7）の地滑りでは、敷かれていた鉄道の線路が埋もれてしまおうといった、大規模な被害も起こっています。

地滑りにより河床が隆起し大和川が堰き止められ、上流部の水位が上がって天然ダムになりあふれてしまおう、という被害も起こっていました。

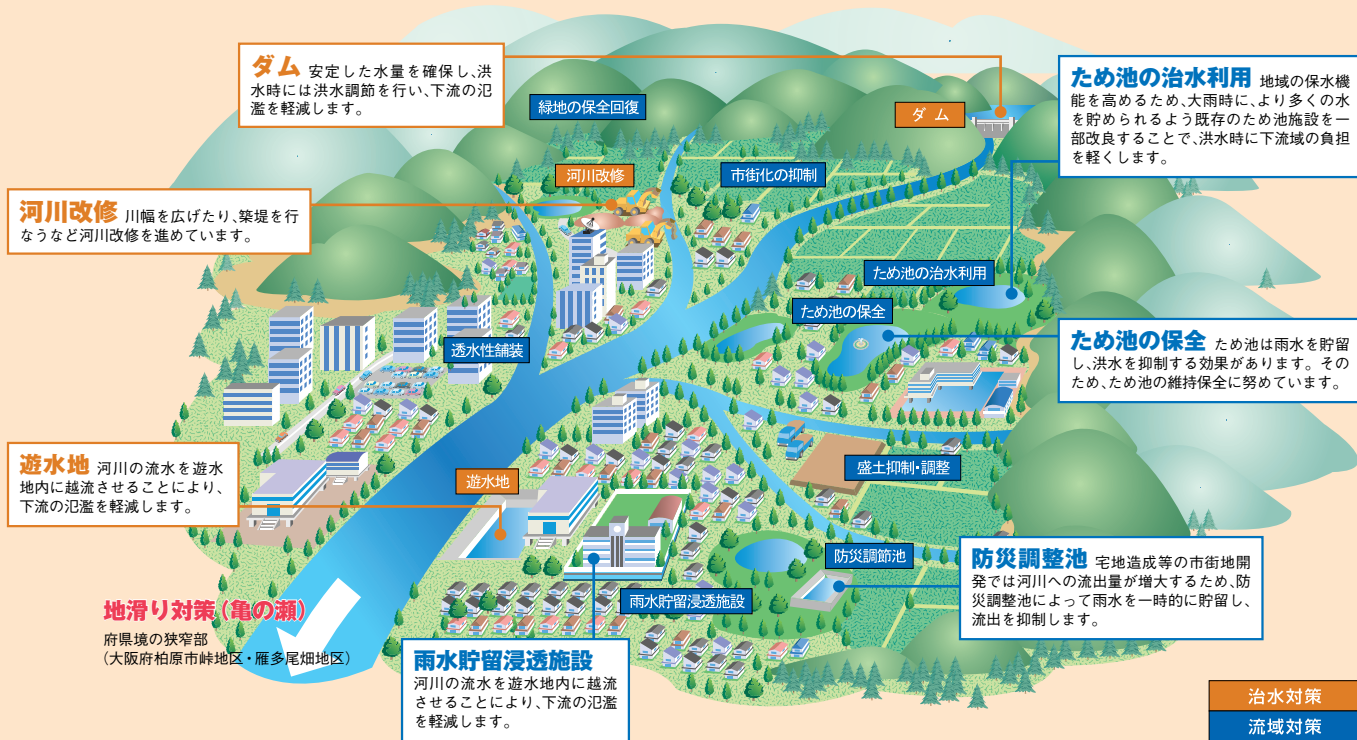
そのため、近畿地方整備局大和川河川事務所は、1962年（昭和37）から地滑り対策工事を直轄で行なっており、50年かけた大規模工事がやっと終了したところで、後述の「亀の瀬地すべり資料室」に譲ります。

大和川の特徴

河内平野は、縄文時代の前半ごろには、上町台地が半島のように突き出た湾でした。北から淀川が、

大和川流域で取り組まれている総合治水対策

資料提供/大和川河川事務所(編集部で一部改編)



ダム 安定した水量を確保し、洪水時には洪水調節を行い、下流の氾濫を軽減します。

ため池の治水利用 地域の保水機能を高めるため、大雨時に、より多くの水を貯められるよう既存のため池施設を一部改良することで、洪水時に下流域の負担を軽くします。

河川改修 川幅を広げたり、築堤を行なうなど河川改修を進めています。

ため池の保全 ため池は雨水を貯留し、洪水を抑制する効果があります。そのため、ため池の維持保全に努めています。

遊水地 河川の流水を遊水地内に越流させることにより、下流の氾濫を軽減します。

防災調整池 宅地造成等の市街地開発では河川への流出量が増大するため、防災調整池によって雨水を一時的に貯留し、流出を抑制します。

地滑り対策(亀の瀬)
府県境の狭窄部
(大阪府柏原市峠地区・雁多尾畑地区)

雨水貯留浸透施設
河川の流水を遊水地内に越流させることにより、下流の氾濫を軽減します。

治水対策
流域対策

南から大和川が大量の土砂を運んできたため、弥生時代後半〜古墳時代前半には湾が埋め立てられて湖ぐらいの大きさに縮小し、現在の河内平野ができました。稲作が伝わってからは、川が運んできた肥沃な土地に多くの水田が拓かれ、大和川の水は田畑の用水として利用されました。また、大坂を中心とした経済圏ができるようになった。しかし沖積平野(河川による堆積作用によって形成される平野)の宿命で、度重なる水害に悩まされた地域でもあります。

江戸時代には、今米村(現・東大阪)や河内・讚良・若江・茨田など各郡の代表者たちは大和川の流れを大和川と石川が合流する柏原から西へ向け、住吉・堺方面へ流す案を何度も幕府に嘆願しましたが、新川開削によって先祖伝来の家や田畑が潰される地域からは、激しい反対運動が起こりました。

結局、幕府が大和川付替えを正式に決定したのは、1703年(元禄16)10月28日です。

工事は河口にあたる堺の海側から始められ、現在の柏原市役所前で石川と合流する地点まで、西へ真っ直ぐ延ばされました。今でもかつての大和川が水路として残っており、用水として使い続けられて

ています。

幅100間(約180m)、延長131町(約14km)の新しい川筋は、川底を掘り下げるのではなく、堤防を盛り土し高台を切り開いてつくられたので、天井川になっています。

断面図を見ていただければわかるように、大阪平野より高い所を流れていますから堤防が切れたら大変なことになります。大阪には人口が集中していますから、我々も非常に警戒しながら治水に取り組んでいます。

川に親しむことで醸成

かつての大和川は、国土交通省直轄河川の中で水質ワースト1、2の河川でした。今は環境基準を達成し、天然鮎が遡上するほどに改善しています。

下水道の普及率向上の成果もありますが、地元住民の方たちが地道に河川環境の改善に取り組んでこられたお蔭です。

その理由の一つは、水質が良くなったお蔭で、子どもたちが川に頻繁に入るようになったことがあるのではないかと思います。堺のほうで水辺の学校をやっているのですが、川に入ることは文句なしに楽しいです。引率の親御さんたちもとても楽しそうにしていま

す。

楽しくなかったら「また来年も来よう」とは思ってもらえません。そういう楽しい気持ちで醸成されて、1997年(平成9)からゴミ拾い運動が続いています。奈良側と大阪側で同じ日に行なっていて、1日に2万5000人が参加しました。ゴミの量は半端でなく、今年には192万t集まりました。

水環境というのは水質だけではなく、景観や自然の生態系の豊かさなど、いろいろの要素があって成り立つものですから、今後も大和川の水環境を考えたり、体験したりできる各種の取り組みを予定しています。

「絵・ポスター・作文・写真」のコンクール(大和川コンクール)は、今年30周年を迎えました。

大和川が汚かったときは、汚い川を描いた作品が多かったのですが、今は川の素晴らしさを表現したものが増えています。川がきれいになったことが、こんなところにも表われているとうれしく思っています。入賞作品集はカレンダーの形にして、多くの人の目に触れるように工夫しています。

若手職員の出前講座もあります。話の導入は環境や生きものから入るのですが、興味を引きつけたあとに治水や大和川の歴史について



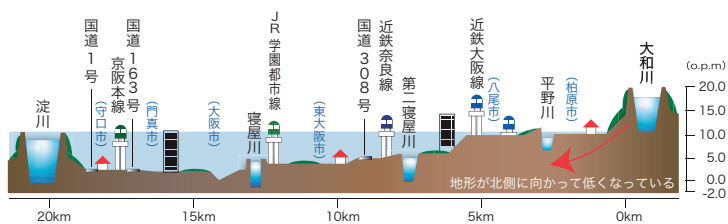
春日大社や東大寺にほど近い鷺池と東西の荒池は、奈良市街地の洪水抑制機能を持った灌漑用溜池。中でも最大の容量を持つ西の荒池は治水安全度の面で最も重要な役割を担っていることから、〈特定保水池〉として整備が行なわれた。治水容量は1万7590㎡。

建設事務次官通達（当時）として1980年（昭和55）に出された〈総合治水対策の推進について〉。総合治水の基本骨子

- 1 総合治水対策特定河川に係る河川改修事業を積極的に推進する。
- 2 1の河川改修事業並びに河川流域における適正な保水・遊水機能の維持、確保等についての方針及び対策等を内容とする流域整備計画を策定し、これに基づき諸対策を講じる。
- 3 適正な土地利用の誘導と緊急時の水防、避難等の便に資するため洪水による浸水実績を公表する。
- 4 流域住民に治水上の問題について理解と協力を求める働きかけを行う。

大和川より低い大阪平野

資料提供／大和川河川事務所



上：大和川河川事務所では、「大和川を知る」「大和川を治める」「大和川とくらす」「大和川を守る」という四つのカテゴリーのリーフレットを発行して、地元の川への理解を深めてもらう努力を行なっている。

下：〈大和川コンクール〉の入賞作品で構成されたカレンダー。これも、大和川に愛着を持ってもらうための広報活動の一環だ。



も話しています。国土交通省近畿地方整備局全体でHPに「魅せる！現場（現場を支える人々編）」というコーナーを立ち上げ、人手不足が深刻になっている土木・建設関係の技術者養成にも努めています。地震や豪雨などの災害時には、復旧作業にあたる土木・建設関係の技術者は不可欠ですから、人材確保は地域社会を支える上でとても重要です。

しかし、2001年（平成13）以降、公共工事の縮小傾向が加速したため、土木・建設業界は採用を控えて人材の減少が進み、次世代を担う技術者不足に悩まされています。このように治水対策というのは、我々が一方的に土木工事で実現するわけではなく、地元のみならずのコンセンサスを得ることや人材育成も含めて、広い視野で長期的見地に立って実現されるものです。我々は「身近なこんなことも総合治水です（家庭でもできる工夫）」をパンフレットなどで紹介してきました。

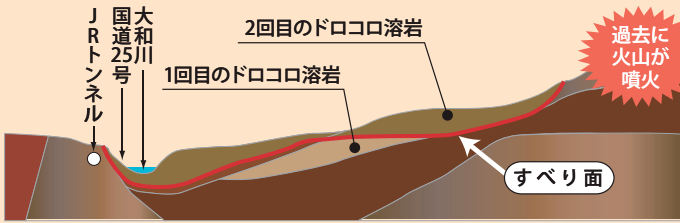
国、市町村、個人と、それぞれのレベルでできることがあります。総合治水基本骨子の4番目、「流域住民に治水上の問題について理解と協力を求める働きかけを行う」というのは、まさに私たちが行なってきた広報活動にほかなりません。雨水貯留や植物を育てること、大雨のときにお風呂の水を流さないなど、小さなことですが個人でも取り組めることを実践して、川や治水への意識を醸成していただきたいと思います。

取材日：2014年7月28日



亀の瀬の地滑りメカニズム

資料提供/大和川河川事務所(編集部で一部改編)

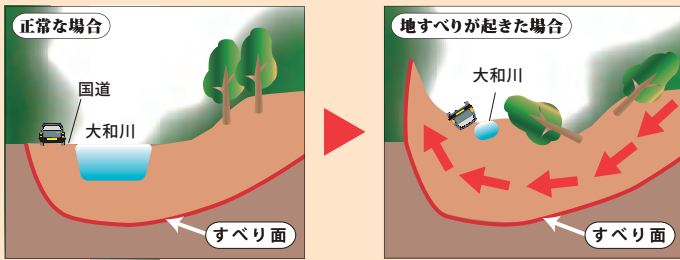


向かって右が地滑り面。大和川の河床下の地盤ごと動かすようにして滑っていく。



地滑り面が大和川の河床を上げる

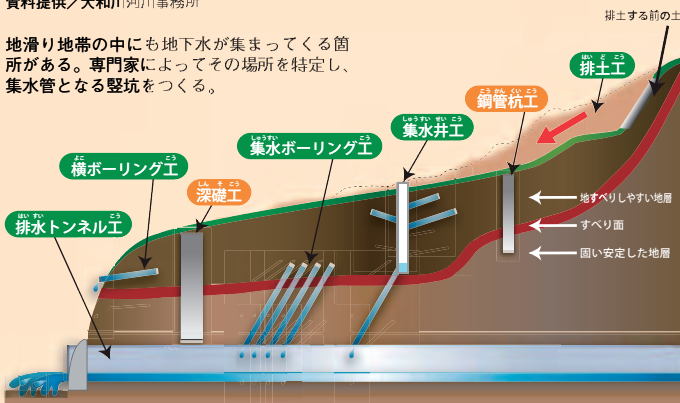
資料提供/大和川河川事務所



亀の瀬で行なわれた主な地滑り対策工

資料提供/大和川河川事務所

地滑り地帯の中にも地下水が集まってくる箇所がある。専門家によってその場所を特定し、集水管となる豎坑をつくる。



亀の瀬地滑り地帯は、大阪府柏原市峠地区・雁多尾畑地区にあり、大阪湾の河口から24〜25kmの距離にあります。地滑りの規模は、長さ約1100m、幅約1000m、最大厚さ(滑り面の深度)70mで、移動土塊量は1500万 m^3 と推定されています。

大和川の河床が何度も隆起している原因は、亀の瀬の地滑り面が大和川の下にまで広がっているためです。

地滑りにより河床がせり上がり、川が堰き止められるため上流に水が溜まって水害をもたらします。

特に1931〜1932年(昭和6〜7)の災害時には、河床が9mも上昇し、奈良県王寺町が浸水してしまいました。また、1967年(昭和42)に発生した地滑りでは国道25号線もせり上がりましたが、この土砂をどけると重しがなくなると押さえる力が弱くなり、再び地滑りを誘発するので、国道のせり上がり部分は残したままになっていきます。道路を走っているときに、せり上がった所が感じら

河床を持ち上げる特殊な地形

調査課建設専門官
北方泰憲さん

亀の瀬地すべり資料室

れますから意識して通ってみてください。

地滑りと崖崩れの違いは、じわじわ滑り、何度も繰り返されるか突発的に起きるか、というところにあります。亀の瀬の地滑りは、滑ってきた土が大和川に運び去られることで重しが取れて、新たな土が再び滑り始めるという構造になっています。

巨大な深礎工

亀の瀬地滑りの対策では、地下水排除工(排水トンネル工、集水井工、集水ボーリング工)と排土工で地滑り活動を沈静化させ、深礎工という巨大な杭を滑り面より下の固い安定した地層まで打ち込んで、滑ろうとする土の塊をせき止める工事を行ないました。滑り面が浅い部分については、鋼管杭工を用いて地滑り活動を抑止しています。

亀の瀬では直径6.5m、深さ最大96m(大阪の通天閣の高さとほぼ同じ)の大規模な構造を採用しており、我が国最大規模の深礎工となっています。亀の瀬の深礎工には6000tの抑止力があります。

この深礎工をつくる工程は、非常に手間がかかり、1本完成させるのに、3年の年月を要します。土が崩れないように1m掘るごとに周囲をコンクリートで固めな



下：コンクリートと鉄筋で固められた深礎工の実物大模型。上に乗っている太い鉄筋が使われている。
左中：排水トンネル内部を見学。
左上から：トンネルの一部を窓抜きにして、偶然発見された地滑り面を見せている／関西本線 亀の瀬隧道跡。



地滑り地帯の中にトンネルをつくって通っていた旧・国鉄（現在の

発見された煉瓦トンネル

計っています。そのかを見極めるために地下水位も

の伸縮と、地中の滑り面の動き、

たところでは。

地中に埋まっているから見えませんが、亀の瀬の大和川沿いの地中には深礎工42本を含めて170本もの杭が打ち込まれています。これらの大規模な土木工事は50年の歳月を要して、2010年（平成22）にやっと完遂の目処が立ったところでは。

垂直方向に延ばすには、12mの鉄筋をネジ切りしてつなぎ合わせできません。溶接では強度が維持できないためです。円周方向には太さ22mmの鉄筋を15cm間隔でぐりと回し、12m打ち込むごとにコンクリートで固めます。

から、直径6.5mで深さ約100mの空洞ができるまで掘り進めていきます。空洞ができたら、底から順に工場から運び込まれた長さ12mの鉄筋（太さは直径51a）を36cm間隔で立て込みます。



地滑り対策について説明する北方泰憲さん。

（資料室並びに鉄道トンネルなどの見学については事前申込み制）

大和川が世界有数の地滑り地帯を擁することや、先進的な土木技術で大規模な地滑り地帯を治めていることを知っていただく良い機会になっています。

「現場」で、大和川河川事務所から亀の瀬をご紹介したところ、煉瓦でできた当時の隧道の中に入って見学もできるため鉄道ファンに大人気となり、2013年度（平成25）には、全国から1000人を超える見学者が来場されました。

JR 関西本線も、1931（昭和6）の9月32年（昭和67）のときの地滑りで押し潰されてしまいました。ところが地滑りで圧壊したと思われていた亀の瀬隧道の遺構が、2008年（平成20）の11月に発見されたのです。レールや枕木がないのは、地滑りは1日に最大でも52cmしか動かないので、十分に持ち出す時間があったからではないかと考えられます。

ひがしそのぎちよう 里川の郷 東彼杵町

わたしの里川

古賀 邦雄さん

こがくにお

ミツカン水の文化センターアドバイザー

古賀河川図書館



私の里川は一体どこの川だろうか。里川をその地域の人々が利用しながら守っていく川だとすれば、その利用と守ることが春夏秋冬を通じて、日常生活の中で自然に営まれていることが必要十分条件であろう。

私が住んでいる福岡県久留米市から車にて1時間半ほどで、大村湾に面した長崎県東彼杵町に着く。東彼杵町は急峻な地形と大村湾に面する半島状を形成した気候の温暖なところで、蜜柑と彼杵茶の産地である。人口約8800人、面積約75ha、坂本郷の棚田、四ツ池（無池・中池・三井木場池・鹿ノ池）、赤木茶畑、龍頭泉等の渓谷、大野原高原、夕日の大村湾などの母性的な風景が広がる。一方、長崎街道と平戸街道の分岐点で歴史と文化が色濃く残る町で、すべての集落の地名が「郷」となっている。たとえば、「八反田郷」とか「里郷」という地名である。

東彼杵町を流れる河川は、東の多良山系を水源として、北から彼杵川、千綿川、串川、江の串川

の四つの川で大村湾に注ぐ。いずれも全長7〜12km、流域面積30ha、河床勾配1/10〜1/23と急峻な川である。

今年（2014年（平成26））5月31日、千綿川を訪れた。その上流の山あいの八反田郷地区では、ちょうど田植えの時期で、棚田に千綿川の堰からの水が入ってきて、蛙たちの鳴き声が聞こえてくる。この日は「八反田郷地区螢祭り」であった。道路から少し階段を下りると、その広場にテントが張られ、粽やジュースが婦人たちによって販売されており、子どもたちが元気ににこにこしてジュースを飲んでいる。私は小豆入りの粽を買った。粽はなぜか祖母を思い出す。

それから聖流庵に上がると、真下に千綿川が眺められ、左手の上流の二つの堰から棚田に水が入っている。だんだんと暗闇が迫ってきた。畦道の竹筒に灯明がともり、螢がポチポチと舞ってきた。間もなくその螢火が増え、幻想的な世界を醸し出す。

そこで不思議な光景に出合った。川面を飛び交う螢に加えて、その川面の直上の林に横一直線に螢が舞っていることだった。左岸側の林の中に堰から1本の農業用水路が貫流しており、螢がその水路の周りで乱舞していることがわかった。桃源郷のような光景に酔いながら、わずか10日間の命で私たちを魅了してくれる螢たちに、感動するとともに、感謝せざるを得なかった。

この八反田郷を遡ると、厳かな千綿渓谷が現れる。弘化2年（1845）豊後国の儒学者者広瀬淡窓は藩主大村純顕公に招かれ、この渓谷にある滝を仰ぎみて驚嘆して漢詩を詠み、この詩にちなんで龍頭泉と命名された。落差15m、滝壺深さ23mもあり、巨大な龍が横たわっているかのように見える。

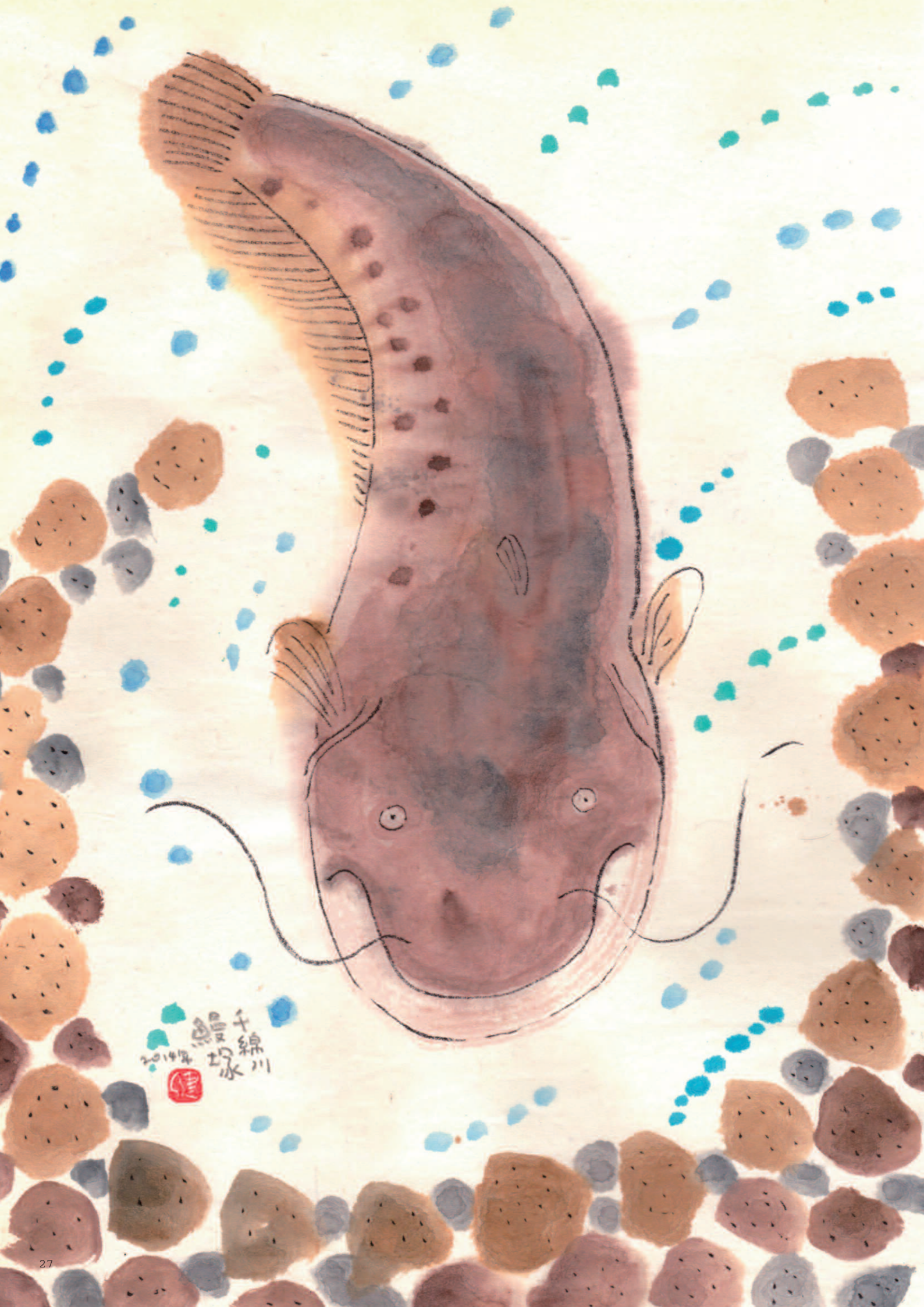
千綿川の大村湾河口から清心橋の区間は水深が膝下までくらいで、子どもたちも泳いだり、魚捕りを楽しむことができる。私がすごく興味を持ったのは、川の中に、鰻の習性を利用した鰻塚がいくつも設置されていたことである。それは、川の中を円形に掘り、その円形沿いに石を積んだものである。毎年鰻塚の位置は漁業組合によって、入札で決定されるというから面白い。また、鯉、鮎、鮭、追河、ドンコも生息し、鮎も遡上する。魚族が豊富だ。

私は三つの水循環を考えている。一つは自然的水循環で、海からの水蒸気が雨をもたらし、森や川を流れ、また海に戻る。この循環の中で生物や魚族が育つ。二つ目は社会的水循環で、河川にダムや堰を造り、治水を図り、それから導水し、水道用水や農業用水、工業用水等として人間のために利用され、浄水後また海へ還る。三つめは文化的水循環で、螢祭り、川祭り、漁労等の昔からの水文化を後世に伝える。

千綿川を含めて、東彼杵町の彼杵川、串川、江の串川は地域の人々に愛され、利用され、守られている川で、真の里川である。東彼杵町はこれらの三つの水循環をバランスよく図りながら、まさしく里山、里池、里川、里海が一体となった水環境を形成する素晴らしい町である。

〈田の面に光り落として螢舞う〉（田島小菊）





2014年 千線川 巧水

自分の命を守るために

リバーネット21ながぬまの取組み

自然災害である水害を完全になくすことはできない。

水害多発地域である夕張郡長沼町に生まれ育った

山本隆幸さんは、こう言います。

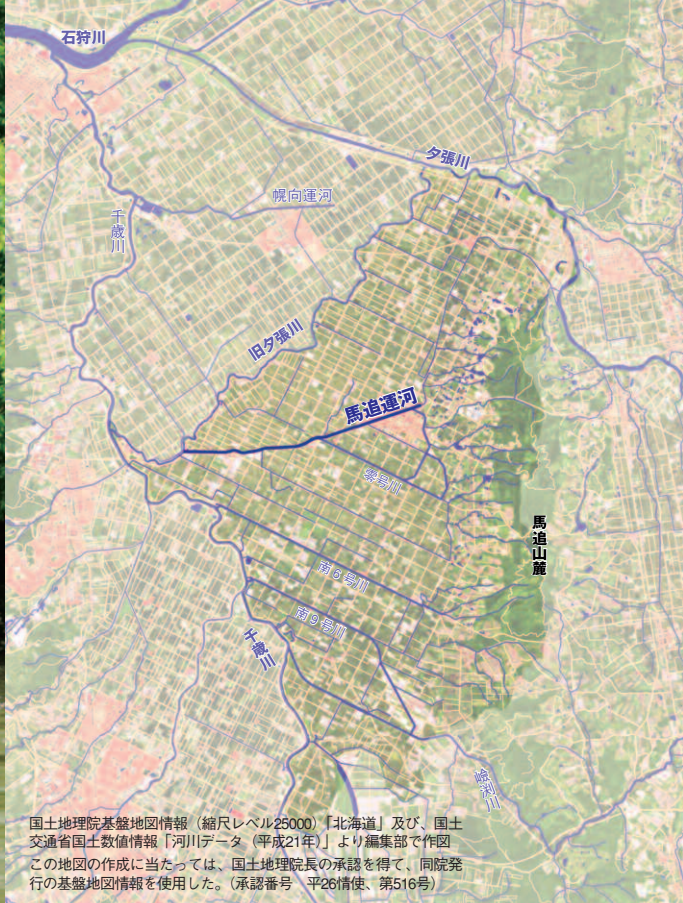
しかし、水難事故で亡くなる人をなくすことはできる、とも。

地域の歴史に学び、地域の特性を知り、

水や川や森を正しく理解するところから、自助はスタートします。

幼いころに水害で友だちを亡くした悲しみから、

減災に取り組む山本さんとリバーネット21ながぬまの取組みを紹介します。



国土地理院基盤地図情報（縮尺レベル25000）「北海道」及び、国土交通省国土数値情報「河川データ（平成21年）」より編集部で作図
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。（承認番号 平26情使、第516号）



山本 隆幸さん

やまもと たかゆき

リバーネット21ながぬま 事務局長

1949年北海道夕張郡長沼町生まれ。子どものころ、友人を水害で亡くした体験から、未来に無限の可能性を秘めた子どもたちに二度とこのような思いをさせたくない、子ども水防団活動を企画。2002年7月に〈河川愛護団体 リバーネット21ながぬま〉の発足にかかわり、事務局長を務める。

長沼の成り立ち

私たちの住んでいる長沼町は、アイヌ語で「タンネトー」といい、細く長い沼という意味です。馬追山麓と夕張川に囲まれた土地の80%が平坦地で、海拔7〜8mの低地帯のため、春は雪融け水、秋には台風と、年中水害の危険と背中合わせの地域です。せっかく育てた作物が収穫できなくなったり、尊い命が奪われたり。長沼町の歴史は、常に水害の脅威とともにありました。

馬追山麓と夕張川、千歳川に囲まれた低湿地が、豊かな田畑に生まれ変わったのは、1892年（明治25）北海道庁長官に就いた北垣国道が計画した石狩平野の大排水事業のお蔭です。

北垣国道（1836〜1916年）

1881年（明治14）第3代の京都府知事に就き、琵琶湖疏水を推進し、東京遷都で活力が失われた京都の産業振興を成功させた。この大事業の主任技師には、当時21歳だった田辺朔郎（さくろう）が抜擢される。1892年には北海道庁長官に就任し、石狩平野の大排水事業を計画。田辺を呼び寄せて北海道官設鉄道の計画、建設にあたらせたほか、北海道治水調査会（石狩川の調査）の委員に任命した。実際の実務を担当したのは、当時27歳だった若き河川技術者、岡崎文吉（1872〜1945年）。

当時の石狩平野は泥炭湿地が広がり、土地を改良して農地を開発することが重要な課題でした。そこで排水と舟運を主な目的に創成川（江戸時代に開削された大友壷を延長し、札幌・茨戸間運河と花畔・銭函間運河、幌向運河（南幌町）、馬追運河（長沼町）が開削されました。馬追という名前は、アイヌ語のマオイ（ハマナスの咲く丘の意）からつけられたものです。

1896年（明治29）に完成した馬追運河は、排水を成し遂げるとともに交通機関としても活用されました。高低差を解消する閘門が3カ所に設けられ、船の航行を助けました。江別への下りは約4時間、帰りはおよそ一日かかったそうです。それまでの行程を大幅に短縮するものとなりました。

河川が自由に流れる低湿地は、栄養分に富んだ肥沃な土地だったため、馬追運河の開削で付近に点在した沼や沢が排水されると農地が開墾されて、人が住めるようになりまし。長沼でも精米業や運送業、倉庫業などが興り、飲食店や芝居小屋が建ち並んで賑わったそうです。運搬・排水と大きな働きをした馬追運河ですが、長い間に泥が溜まって河床が上がり、近年では石狩川流域治水工事のため

に、洪水時に千歳川が逆流するという思わぬ被害が続出したため、1991年（平成3）に大改修が行なわれました。

開削当時、運河は幅2mほどで、強制労働に駆り出された人たちの過酷な労働によって成し遂げられました。その辺のくわしい資料は残っていませんが、『石狩川治水小史』（北海道開発局石狩川治水事務所1966）の中に戦後、強制労働者を本国に送還した経緯談が残っています。

長沼町に流れている川はたくさんありますが、千歳川、夕張川、旧・夕張川以外は、馬追運河に代表されるように、すべて人工河川。だから川が全部真っ直ぐです。長沼町は、農地をつくるために水路を開削することで排水を行なって、人が住めるようになった土地なの

です。リバーネット21ながぬま

今は大きな排水機場や堤防が完備され、ある程度の大雨にも耐えられるようになりましたが、最近の地球温暖化による異常気象の影響で予想外の水害に襲われる可能性も否定できません。

昨年（2013年（平成25））も1時間あたり7.4mmの雨が12時間ほど降っただけで（総雨量87mm）、町内のあちらこちらが冠水しました。長沼町に住む私たちは、土地の性質をよく理解して、過去の水害の歴史を忘れずに伝えていくことが大切です。いざというときの備えを怠らず、水害によって尊い命が失われることのないようにとの思いから、2002年（平成14）7

零号川。これも真っ直ぐに伸びる、人工水路だ。



撮影したのは長沼ではなく名寄だが、地中に配管を巡らせる風景があちらこちらで見られた。北海道の低地の土壌改良工事は、現在進行形だ。



月に河川愛護団体リバーネット21
ながぬま（以下、リバーネットと表記）
を発足させ、子ども水防団」を
中心とした活動を始めました。現
在80人ほどの会員がいます。

実際につくろうと思っただのはそ
の2年前、2000年（平成12）の
1月です。準備は順調に進み、賛
同してくれる仲間も集まったので
すが、何かが足りない。最初はそ
れがわかりませんが、準備
を進めているうちにお金が足りな
いことに気づきました。

今の世の中だから、どこかにこ
のような活動を支えてくれる志が
あるはずだ。それをどうやったら
見つけられるか、そのことを真剣
に考えました。お金がないと活動

も続けられないからです。

2年間かけて探した結果、活動
を支えてくれるたくさんのお金が
あることがわかりました。また、
お金ではなく機材を提供してくれ
たり、労力を補ってくれるタイプ
の助成もあります。みどりの羽根
募金というのは、集めた募金の
65%が翌年交付されて、植林など
に使うことができます。資材を買
ったりするのに大変役に立ってい
ます。そういう助成に助けられな
がら、活動を続けています。

水難事故死者をなくす

長沼町は、本当に水害が多い町
なんです。長沼町の防災計画書に

載っているのですが、1898年
（明治31）から2014年（平成26）
までで約60回の水害が起きていま
す。災害救助法が適用になるほど
の大規模被害を出した水害が何度
も起きています。

人は水がないと生きていかれま
せんから、町の成り立ちと川との
関係は密接です。それは長沼に限
らずどこの地域でも同じこと。だ
からこそ、川の歴史、水害の歴史
を学ぶことは、とても大切なので
す。

それで水害資料の収集を始めま
した。資料は仕事の合間を見て、
仲間にも協力してもらいながら自
分で集めました。北海道新聞のラ
イブラリーからも購入しました。

1898年（明治31）の水害では

死者七十余名が出て、開拓者が旭
川に逃げたぐらゐの被害に見舞わ
れました。あまりに水害が多い町
だから、ちょっとした水害のとき
は新聞記事にもなりません。そん
な町なのに、私たちがリバーネッ
トを立ち上げるまでは、水害教育
なんてまったくされてこなかった
んです。「水害は長沼の恥だ」と
考えている人もいるから、水害教
育なんてしていると白い目で見ら
れることもありました。

それなのに、なんでこんなこと
を始めたのか。それは私が12歳の
とき、1961年（昭和36）の水害
で友人を亡くした経験がおおもと
にあります。

家族と一緒に避難するときに、

お母さんが幼い兄弟を背負い、手
を引いて、彼は荷物を持って家を出
ました。お母さんが気づいたと
きは、彼の姿がなかったそうで
す。水が上がってきいて足下が
見えなかったから、家の真ん前の
用水路にはまって流されたのだと
思います。

友だちみんなで探して、用水路
の下流で発見したときの彼の顔が
忘れられないのです。1週間も経
っていましたが、魚やカニにあ
ちこちかじられて痛ましい様子で
したが、なぜか顔はきれいなまま
でした。その顔が、本当に悔しい
表情を浮かべていたのです。「お
れはこんな水害なんかで死にたく



上段右：山本さんは、地元の新聞記事をはじめ、水害の記録や文献を集めている／上段左：高校2年生の原田森都（もりと）くん。この日の水防団の集まりでは、年少の子どもたちのリーダーとして進行役を務めた。

2段目右から：長靴とスニーカーで、水の中を歩き比べる。長靴は中に水が入ると歩きづらい危険。手に持った棒の印は、自分の膝までの深さを測るため。いずれも自衛手段だ。

3段目右：ライフジャケットを着て、川流れの体験をする。





3段目左：溺れていたり流されている人を助ける訓練もしている。スロー・バッグ（スロー・ロープ、レスキュー・ロープなどとも呼ぶ）を救助する人のやや川下に投げてロープをつかんでもらい引き寄せる（28p写真）。一度投げて出したロープを、絡まらないように注意して収納するメンバー。絡まっていたら、いざというときに役に立たないからだ。

下段右：夕張川の橋桁についているのは、水位が上がったときの痕跡だ／下段左：子どもたちでも持てる小さい土嚢袋を使って、土嚢の積み方を習う。水の流れには袋のお尻を向けること、重ねたらよく踏み固めること、間に土を盛ることなど、たくさんのコツを習う。



なかった」。彼はそう思って死んだんだと、子どもながらに思ったのです。

そのときから「大人になったら長沼から水害をなくしたい」と、ずーっと思ってきました。その気持ちを持ち続けて50歳を過ぎたときに、思い続けてきたことに対して何かしたいと思いました。増水時の心得さえあれば、彼は死なずに済んだのに。その想いが、40年以上もの間、私の気持ちを減災につないできたのです。

できることは何かと考えていたところ河川法が改正になって、「治水」と「利水」に加えて「環境」という概念が入りました。それで、「環境の部分からアプロー

チすれば活動できそうだ」と、目的地が立ったように思えました。でも、水害はなくせないんです。自然災害には、人間は太刀打ちできませぬ。そのことは大人になっ

てわかってきました。その代わりに水害で亡くなる人をなくそう、ということに行き着くのです。水害はなくせなくても、水害で人が亡くなることを減らすことはできるはず。そう思って、子ども水防団の訓練に取り組んでいます。また、地元にいるときだけでなく、いつでもどこで災害に遭うかわかりませぬ。実際に私の弟は修学旅行で東北に行った先で、土砂崩れに遭遇し、3日間連絡が取れなかった経験をしました。それでも私

は「あいつだったら、ちゃんと切り抜かれる」と確信していました。通り一遍の防災訓練ではなく、いつでもどこで災害に遭遇しても、自分の身の回りにあるもので危機を乗り切る力を身につけている、と信じていたからです。私は自分の子どもにも、そうした災害教育をしてきました。

水防意識を子ども時代から

全国どこでも水害が起こると、必ずニュースで映し出されるのは足下が見えない水の中を人が歩いている光景です。しかし水路がある地域だったら流されるかもしれないし、都会だったらマンホール

に落ちるかもしれない。報道は見たいにインパクトのある映像を流したいのかもしれないけれど、安全ということからいって、あいう映像を流すのは無責任だと思います。そして、なんの危険も感じずに見えない水中を歩いている様子には、安全ボケした日本人の脆弱さを感じてしまうのです。自分の命を守ってくれるのは他人だ、と勘違いしているのでしょうか。自分を助けるのは自分しかいない、という原点に帰ってほしいですね。水害ごときで人命が失われるなんて悔しいじゃないですか。だから、水の中をどうやって歩いたら危険を回避できるのか、どうい

うときに備えたい。

訓練は夕張川です。

夕張川は土質の関係で常時濁っていますから、水中の様子が見えないので訓練にはちょうどいいのです。棒で水中の様子を探りながら、棒につけた印で自分の膝より深い所に行かないように、という水中歩行訓練をします。この一本の棒が自分の命をつなぐ命綱になっていることを、徹底的に教えるのです。長靴を履いて歩いたときとスニーカーで歩いたときの違いや、服を着たまま水に浮く「川流れ」を体験させます。

服装、どういう装備が必要か、ちゃんと伝えていきたいのです。子どもたちに体験させて、いざというときに備えたい。

訓練は夕張川です。夕張川は土質の関係で常時濁っていますから、水中の様子が見えないので訓練にはちょうどいいのです。棒で水中の様子を探りながら、棒につけた印で自分の膝より深い所に行かないように、という水中歩行訓練をします。この一本の棒が自分の命をつなぐ命綱になっていることを、徹底的に教えるのです。長靴を履いて歩いたときとスニーカーで歩いたときの違いや、服を着たまま水に浮く「川流れ」を体験させます。



リバーネット21ながぬまの事務所には、賞状がたくさん掲げている。「受賞することが目的ではなく、活動の中身を知って真似をしてほしい」と山本さん。



植樹の意味を理解するのに役立つ、水害抑制の〈見える化〉。樹木が土壌流出を防いでいることがわかる。(写真提供/リバーネット21ながぬま)

私たちがやっているのは、「自分の身は自分で守る」という見識を子どもたちが身につけるお手伝い。これから先は、その子自身の問題。最初に習いにきていた子が高校生、大学生になって、今度は教える立場に育っている。これは自慢できることだと思いますよ。

植樹活動

リバーネットの趣旨と理念は四つ。

- 1 川について学び、川に遊び、川を愛します。
- 2 水防活動に取り組み、いざというときに自分の身は自分で守る術を身につけます。
- 3 水害防止のため、二酸化炭素削減のため、小鳥のさえずる森の再生のために植樹活動を行ないます。
- 4 度重なる水害の歴史を風化させないように、世代間交流を通して過去の水害体験を語り継ぎます。

ジオラマは、森林の環境を苗で植えた発泡スチロールの箱に凝縮して再現したもの。植えた苗がしっかりと根っこを張るまで時間がかかるので、植えつけて育てる作業を前の年から準備しています。苗を植えた箱と土だけ入れた箱を少し傾けて並べて、雨に見立ててジョウロで水を掛けると、苗が植わったほうの箱からはゆっくりと澄んだ水が流れ出しますが、土だけの箱からは水を注いだ直後に濁った水が流れ出します。これは樹木が茂った健全な森林と樹木のない地面では、豪雨時に水害抑制効果が違うということを見えるようにした装置です。小さい子どもにも一目でわかることから、自分たちがしている植樹活動の意味を理解してもらえます。植樹も、「水害抑制のためにやっているんだ」と意識してもらうのに、この装置はとても役立ちます。

設立した年から続けている「小鳥のさえずりが聞こえる河畔林づくり」と冠した植樹活動は、1993年(平成5)石狩川サミットで採択されたアクションプログラム《石狩川流域一人一本三〇〇万本植樹運動》の一環です。長沼近郊で採取した種子から育てた苗を、長沼町だけでも1万2500本以上植樹しています。

この植樹会では、グリーンコー

デイネーターの岡村俊邦さん(北海道科学大学空間創造学部教授)に通称コンパ法(生態学的混播・混植法)という珍しい植樹法の指導をしていただいています。

コンパ法とは、近くの森林で集めた木の種を育てて植え、自然にまかせて育てること、その土地の気候や土などの条件に合ったものだけが生き残り、自然界と同じように多種多様な木々が茂る自然林再生の方法です。

植樹にもいろいろな方法があります。大きく分けて4種類。昔からの在来の植え方、横浜国立大学名誉教授の宮脇昭先生のやっている宮脇方式、そしてこの混播・混植法、それから北海道の東三郎先生がやっているカミネツコン。いろいろ調べて試してみても、長沼ではこのコンパ法が発芽も良く、向いているなあと感じて続けています。

逆に、河道に生える木は水の流れを阻害しますから伐らなくてはなりません。植樹とは逆になります、木を伐ることが水害抑制につながるのです。

柳は漂着した場所で芽吹いて根を張り、河川敷に増えていきます。それで、ゴミ拾いのときに柳が生えている状況をチェックしています。ゴミ拾いも単にゴミを拾って美化するだけではなく、川の様子を観察するのに役立っているのです。活動のすべてが水害抑制、水難事故防止につながっています。

多くの人に知らせたい

2008年(平成20)の第1回と2013年(平成25)の第6回いい川・いい川づくりワークショップ・東京(主催:いい川・いい川づくり実行委員会)では準グランプリを受賞しました。

北海道から大勢で行くのはお金もかかって大変です。それでも毎年参加するのは、水害で苦しんでいる同じような環境の町に、活動を知ってほしいからです。「こうした活動を地道に続けていけば、水害で亡くなる人をなくせるよ」というアピールなんです。

まだまだ水難事故の危険と背中合わせの地域がありますし、これからの気候変動で今まで安全だった地域もなにか起こるかわからない状況です。リバーネットが長沼町でやってきたことを知ってもらって、そうした地域から水難事故死者を出さないことにつながりたいな、と思っています。

取材:2014年7月18日



北上川を核として

旧北上川河口に近い中瀬地区も、津波で大きな被害を受けた。石巻市震災復興基本計画において〈中瀬地区みらいの公園づくりワークショップ〉が行なわれ、石ノ森萬画館を核とした公園整備と有効活用が進められる。

「かわまちづくり」で進む、

石巻の復興計画

川との精神的、物理的距離が近く、堤防に遮られないで暮らしてきた石巻に、
 「命を守る堤防」ができることになりました。
 江戸初期に、川村孫兵衛が北上川を改修して以来の大事事になる今回、川を中心に据えたランドデザインが進んでいます。
 地震・津波で多くの方が犠牲になりましたが、
 「海と川と一緒に生きていく」ことを決断した石巻。
 復興を超えた新しい石巻づくりに
 みんなが心を一つにして、取り組んでいます。

新しい石巻づくり

石巻市は、東日本大震災からの

復旧・復興を実現していくための道標として「石巻市震災復興基本計画」を策定しました。目指しているのは新たな産業創出や減災のまちづくりなどを推進しながら、快適で住みやすく、市民の夢や希望を実現できる「新しい石巻市」をつくることです。そのために「災害に強いまちづくり」、「産業・経済の再生」、「絆と協働の共鳴社会づくり」の三つを基本理念に掲げました。2020年度（平成32）までを計画期間の区切りと定めています。

震災前から

石巻のみなさんは、いつでも海や北上川を身近に見ながら暮らし

てきました。そのため堤防は人と川を隔てる障害物という感覚があつて、堤防の整備をなかなか受け入れられない伝統がありました。

私が石巻市長に就任したのは2009年（平成21）4月ですが、かなり高い確率で宮城沖地震がくるだろうと言われていましたので、翌年の5月に「いしのまき水辺の緑のプログラム計画懇談会」を立ち上げ、策定した計画に「河口部の無堤防地域に津波・高潮対策を行なわなくてはならない」と盛り込んでいます。

水辺は、高潮などの被害をもたらし一方、散策や憩いの場ともなります。

北上川は市内を大きく蛇行して、まちを包み込むような流れになっています。また、北上運河もありますから、石巻はいわば水の回廊でぐるっと囲まれています。歴史と文化が薫る石巻で、水辺に点在



亀山 紘さん

かめやま ひろし

石巻市長 工学博士

1942年宮城県石巻市生まれ。神奈川大学工学部応用化学科卒業後、宮城県塩釜高等学校教諭。東北大学工学部文部技官を経て、東北大学工学部講師、石巻専修大学教授、石巻専修大学開放センター所長。2009年より、現職。

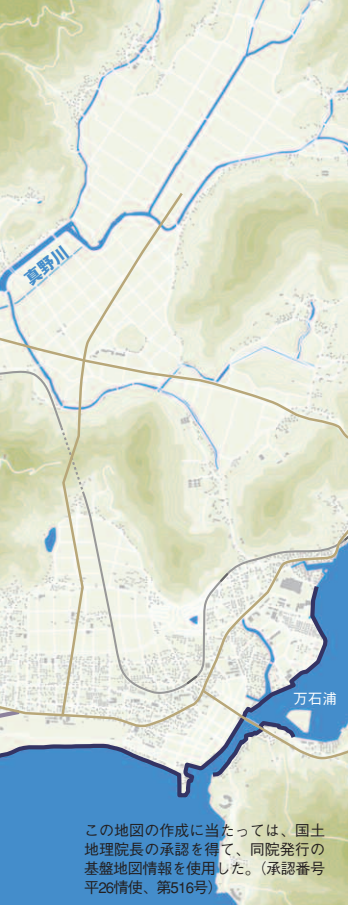
著書に、『東日本大震災 復興まちづくり最前線』（共著／学芸出版社2013）

する景観ポイントや観光施設をつなぐルートを設定し散策できるようにしよと考えました。

（いしのまき水辺の緑のプロムナード計画）では、水辺空間を治水や観光・環境対策、さらに中心街活性化対策も考慮し、より親しみやすい場所につくり変えようとしていました。堤防をつくるというよりも壁をつくるようなことにならないようにと考えて、2010年（平成22）には川沿いの町内会を訪ねて、「こんな構想を考えています」とお伝えする懇談会を行ない、〈北上川・石巻湊公開講座〉やシンポジウムも企画してきました。

かわまちづくりへ踏み出す

震災前からこのように準備していましたが、今回の災害からの復興も、「私たちは海と川と一緒に生きていく」と決断してあたりたいたいと思ひ、2013年（平成25）7月に〈第1回北上川河口かわまちづくり検討会〉を行ないました。



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。（承認番号平26情使、第516号）

今回の津波では、多くの方が犠牲になりました。実際に目の前で大切な人を失った方々は、まだ水に対する恐怖心や否定感があると思います。ただ同時に市民の心の中には、長年、川とともに生きてきた想いが大切にしまわれているのです。〈命を守る堤防〉をみんなさんが受け入れたのは、みんなが心一つにして新しい石巻をつくりたい、と望んだからでしょう。堤防の高さが決まらない地域では工事に着手できませんから。

特に門脇地区では7.2mの堤防ができて、景色が一変するでしょうから厳しい決断だったと思います。〈旧北上川河口かわまちづくり検討会〉の座長である鳥谷幸宏さん

（九州大学大学院工学研究院教授）や委員の佐々木葉さん（早稲田大学創造理工学部社会環境工学科教授）には、「日利山から見たときの北上川の流れに留意すること」とか、「川をこんなに真っ直ぐにしたらダメだ」と修正していただきました。私たちは、単に川べりから川を眺めたときの姿しか気づいていませんでした。

たので、川の全体を見て、なぜ川がこの形になったかをしっかりとらえて生かしていく専門家「目線が違う」アドバイスに、多くのことを教えられました。

非可住地域からの移転

今回の津波はL2でしたが、国ではL1の津波がくることを想定しています。

L1とL2
1000年に一度程度の低頻度で発生する巨大津波を含めた今後の津波対策について、土木学会東日本大震災特別委員会津波特定テーマ委員会によって示された、津波防護レベル海岸構造物による防護及び、津波に強いまちづくりの方針に関する提案と今後の検討方向などの指針とされる。

津波防護レベル（L1）…すべての人命を守ることを前提とし、主に海岸保全施設で対応する津波のレベル
津波防護レベル（L2）…海岸保全施設のみならず、まちづくりと避難計画を併せて対応する津波のレベル

石巻市震災復興基本計画では、L1津波に対応する防潮堤とL2津波に対応する高盛大道路及び防災緑地、市街地を守ることにしています。高盛大道路より北の約23・7haの区域は、土地区画整理事業を行ない宅地整備しますが、これより南の区域については、災害危険区域に指定して、内陸部への集団移転が予定されています。ここにあります。

市街地の復興計画

防潮堤と道路網の整備

石巻が3・11の東日本大震災で受けた被害の大半は、津波被害です。壊滅的な被害が生じた区域から、床上浸水した区域など、被害はさまざまです。まちの中心部でも、広範囲にわたって浸水しました。今回の復興事業は、津波に対して強いまちづくりを目指しています。

まず、堤防を整備します。数十年前から百数十年の頻度で発生する津波にも耐える高さとして、TP（Tsunami Protection）7.2mの高さの海岸堤防を整備します。今回の津波と同程度の津波と高潮を勘案した最大クラスの津波に対しては、さらに内陸側に高盛大道路をつくることにより、二重の防御を設けて、津波からまちを守ろうとしています。

まちの中心部を流れる旧北上川にも、津波が遡上しました。海岸堤防と同様に、下流から上流にかけてTP 7.2～4.5mの河川堤防をつくり、津波からまちを守ります。

また石巻では、津波から逃げ遅れたことで被災した方もたくさんいたことから、避難路の整備

もまちづくりの上で重要となります。海沿いから内陸へ逃げる避難路や避難場所の整備と、それらに接続する幹線道路を整備します。

再開発によるまちづくり

こうして安全と安心の確保に努めています。それに加えて住民のみならず、どうやって暮らしていくのかにも、配慮していかなくてはなりません。そのために、中心市街地の活性化に取り組み、方策の一つとして再開発事業を行ない、定住人口増加の促進、産業振興を図っていきます。

石巻の津波は、旧北上川を遡上したことで被害が大きくなりました。中心市街地では、だいたい1～2mの高さで建物の1階部分が浸かった区域が多かったため、特に建築規制を設けているわけはありませんが、再開発事業では、権利者らの声を反映させた結果として、1階に居住スペースをつくらないような計画を立てています。具体的には、ピロティ式（1階部分を独立柱によって構成）にして駐車場にすると、商業施設として利用し



三陸地方の場合、内陸部は水田が高台で平地が少なく土地が足りません。また、用地や財源の確保に加え、諸々の手続きを踏まなくてはなりませんから、非常に時間がかかっています。被災後3年半の月日が経っているにもかかわらず、まだ仮設住宅で不自由な生活を強いられている方がおられることに、申し訳ない気持ちでいっぱいです。

石巻らしさ

江戸時代に川村孫兵衛が北上川の大改修を行なっていますが、今回の大改修はそれ以来400年間で初めての大改修になります。

川村孫兵衛重吉（1575～1648年）現在の山口県萩市に生まれ、毛利輝元に仕えたのち、初代仙台藩主・伊達政宗に取り立てられる。北上川の水害を防止するため、16

16年（元和2）から河川の付け替えを行なった。これにより、北上川・江合川（えあいがわ）・迫川（はさまがわ）の河道が固定され水はけが良くなったことで、仙台平野北部の新田開発が進んだ。石巻の築港工事にも着手し、石巻港は仙台米の一大集積地となる。当時、江戸で消費された米の三分の二が石巻から千石船で送られた仙台米が占めたといわれている。

その後、仙台城下の用水路「四ツ谷堰」や水上交通を整備する「貞山堀」の建設に着手。重吉没後、その志を継いだ養子の元吉が貞山堀を完成させている。

ただ、大規模な堤防をつくっても、それを乗り越える津波がこないとは限りません。そのことは今回の地震の教訓でもあります。堤防をつくって安心するのではなく、自助の部分が強めることが大切です。そのためにも、市民のみならず、川への関心を持っていただくことが不可欠です。意見を交換したり、丁寧なプロセスで合意形成しているのはそのためです。

北上川は、常に満々と水を湛え、実に堂々とした川です。日本にはいろいろな川があるけれど、石巻には北上川がある。それを誇りに思っ、北上川を中心に据えた地域づくりができることは、とても豊かな財産です。そういう川の文化が石巻にあることを改めて見直し、自助、共助の核としたいと思えます。

取材：2014年8月12日



宮城県石巻市復興事業部基盤整備課長の三浦智文さん



同基盤整備課主査の相原春彦さん

権利者の生活も考えながら、一方で、国の公金をいただいて事業として行なっている側面もあり、失敗は許されません。市ではそういう責任意識を持って対応しています。

万が一、事業が成功しなかった場合、結果的に権利者にダメージが及ばないか。市としては、まず第一に市民のことを配慮しますから、懸念材料がある再開発を簡単に容認することは難しく、一つ一つの手続きを進めるにあたっては、丁寧な折衝を行なってきました。失敗してダメージを受けることがないように、たとえ時間がかかっても慎重に進めていることをご理解いただきたいと思っています。

責任ある再開発事業を

石巻の環境や気候風土、人の性質や生業は、長い時間をかけて育まれたものです。そういう地元の状況を理解し、実情に即した再開発事業が求められています。権利者のみなさんの生活が持続可能なものであるように、配慮する必要があります。

本日（2014年8月12日）の河北新報の1面にも、神戸の再開発の事例が掲載されていました。神戸に限らず、全国の事例から得られる教訓としまして、高コスト体質に陥る再開発は戒め、身の丈に合った事業計画にしなければなりません。

取材：2014年8月12日





北上川と親しむ暮らし

井内地区に残る石積みの階段〈かわど〉。石巻の人たちの暮らしは、このように北上川と密接にあった。



浅野 亨 さん

あさの とおる

石巻商工会議所会頭

宮城ヤンマー株式会社代表取締役社長

想定外の津波被害

石巻の平野部は津波の被害経験が少ない地域で、1960年（昭和35）のチリ地震でも、津波はきまりましたが大きな被害はなく、堤防のない珍しい一級河川という特徴のまま、今日までできていました。その危うさは、以前からいわれていたことです。

私の家は市内中心部の川沿いにありましたから、何回か津波の被害に遭っています。それで、地震が起きたらすぐに逃げるといことが身についています。そのお蔭で、川沿いの人は他の地区と比べて、人的被害を免れた人が多かったかもしれません。

当初は堤防に反対

自宅は今回の津波で全壊しましたが、北上川と親しむ暮らしをずっと続けてきましたから、堤防建設には、当初、反対でした。津波だって、どれぐらい大きなものがあるかわからない。堤防では防ぎきれないかもしれないのだから、堤防をつくっても意味がない、まず、逃げるのが大切だと主張してきたのです。

しかし、これだけの被害を受けた石巻のこれからのことを考える

と、なんのガードもなしというわけにはいきません。つくらざるを得ない、と納得したのです。それでどうせつくるのなら、自然と共生する良い堤防にしよう、と頭を切り替えることにしました。

北上川を中心にまちを再生

石巻もご多分に漏れず、中心街はシャッター街です。人口は減り、高齢化が進み、郊外に大型ショッピングモールがある全国どこにも見られるような地方都市になっていました。

365日満々と水を湛えている北上川は、我々にとつての誇りです。津波で大変な被害を受けましたが、水と親しんでいかななくては石巻らしさを失ってしまうのです。それで復興にあたっては、改めて北上川を中心としたまちづくりをすべきと思いました。覚悟を決めて、もう一度水と仲良くしよう

川をまちづくりの中心に据えることに決めたのです。

堤防はつくりませんが、コンクリートむき出しの堤防ができるのではありません。石巻には堤防が嫌いな人が多いのですが、たぶん、でき上がった姿を見て「ああ、堤防はできたけれど、結構良いものできたな」と思ってもらえるんじゃないでしょうか。

商工会議所としては、今後の石巻の経済的な復興を目指さなくてはなりません。

その際には、行政と議会と商工会議所と市民が一体となり、四輪駆動で取り組むことが必要です。このことは3・11以前から言ってきたことです。一丸となって復興に邁進している今の気運を生かして、一層の推進力を持って進めたいと考えています。

取材：2014年8月12日



中心部の店の壁に、津波の高さを記録する書き込みがあった。



山田 拓也さん

やまだ たくや

国土交通省 東北地方整備局
北上川下流河川事務所調査一課長

2007年入省。国土交通省水管理・
国土保全局海岸室津波・高潮対策係
長、2013年4月より現職。

北上川下流河川事務所の取組み

地盤沈下したために、陸側から川側に自然排水ができなくなった。そのため石巻市で設置した仮設の排水ポンプを使い、揚水して流している。

地盤沈下への緊急処置

東北地方太平洋沖地震によって、太平洋側の地域で、広範囲にわたって地盤沈下が起こりました。旧北上川河口部に位置する石巻市街地はもともと低平地でしたが、地震前に比べて約60cmほど広域的に地盤沈下が起こり、ゼロメートル地帯が広がりました。このため、地盤が相対的に低くなった場所では、雨が降ると水が溜まるようになり、全体的に浸水リスクが高くなっています。牡鹿半島の鮎川では、地震前に比べて約1m14cm沈下しています。

浸水範囲は石巻市で全体面積の13%、東松島市で36%とかなり広範囲に及び、海に近い平野部はほぼ浸水したという状況です。死者・行方不明者は石巻市で約4000人、東松島市で約1200人に及びました。石巻市は最も人的被害が多い自治体です。また、河川管理施設も大変な被害を受けました。

石巻はもともと川湊として発展した歴史があり、堤防が整備されていない地域でした。河口部に船が係留されているというのが石巻でよく見られる風景だったので、その船が津波でまちなかに流されたということもありました。

地盤沈下によって川から市街地への逆流が起こるようになり、その対策として2011年(平成23)

6月末までに川沿いに緊急的に大型土嚢を設置しました。潮位が上がるたびに、まちなかに海水が入って浸水する状況になったからです。

その後、同年の8月末までにL型のコンクリート擁壁などで、潮位の上昇による浸水を食い止めるようにしました。それでも台風がくると水位が上がって、波浪も進入してくるため、現状でも十分な対策であるとはいえません。昨年もある大きな台風が来襲し、コンクリート擁壁のすれすれまで水位が上がりました。

また地盤沈下したために、陸側から川側に自然排水ができなくなりました。そのため排水路の水位が上昇した際には、石巻市で設置した仮設の排水ポンプを使って浸水被害を防止するようになっていきます。

排水ポンプの運転にはコストがかかりますし、故障したら大変なことになります。したがって、海水が市街地に逆流しないように、できるだけ早く対策を講じる必要があります。この逆流を止めるために、北上川下流河川事務所では、河岸に矢板を打ち込む護岸工事を行なっています。

堤防整備に向けた合意形成

石巻市の復興計画は、海岸堤防と河川堤防、二線堤として高盛土の道路をつくり、これらで市街地を守っていく計画です。この高盛土の道路の上流側は可住地域、下流側は人が住まない非可住地域と定められています。

石巻は川湊として発展し、堤防のないまちでしたから、新しく堤防が整備されることについて、心配される方もいらっしゃいました。このため、堤防がまちとひとの関係を守るだけでなく、堤防が整備されたことで地域の方々にとって水辺の使い勝手がより良くなったらしいなという想いで、新しい水辺づくりに取り組んできました。

堤防整備に向けた合意形成を進めるため、北上川下流河川事務所では2013年(平成25)11月以降から1900人ぐらいの方に、また堤防の高さが決まってからは、140回以上の説明会を開催し、1800名以上の方々にご説明してきました。石巻市はもろろんのこと、石巻商工会議所や「コンパクトシティいしのまき・街なか創生協議会」などとも連携を取りながら進めています。

旧北上川河口部の復興にあたっては、まちづくりと連携し、安



日和山より、門脇・南浜地区を望む。川と海と一体感がある風景からは、石巻の人たちがそれらと共生してきたことがうかがえる。

石を用いて自然な水際をつくろうとしているが、〈旧北上川かわまちづくり情報館〉では、その石にメッセージを書くことができる。



北上川下流河川事務所提供の資料、国土地理院基礎地図情報（縮尺レベル25000）「宮城」及び、国土交通省国土数値情報「河川データ（平成19年）」より編集部で作図
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基礎地図情報を使用した。（承認番号 平26情使、第516号）

〈旧北上川かわまちづくり〉の基本方針は、「古くから川湊として発展してきた経緯、優れた石の産

かわまちづくりの基本方針

全・安心で、人々が賑わい、憩いの場となる水辺空間の整備を目指してきました。昨年（2013年度（平成25））から取り組んでいる〈旧北上川かわまちづくり〉では、九州大学の島谷幸宏先生に座長になっていただきました。〈検討会〉と〈学識ワーキング〉と〈市民部会〉を設け、三つの検討の場がバランス良く意見を出し合えるような組織編成になっています。

私たち職員も〈かわまちづくり担当職員ワーキング〉を行ないました。「堤防を生かしたまちづくり10〜20年後のことも私たちのために」というテーマで話し合いをしたり、島谷先生のご指導のもと、模型を使って試行錯誤しながらデザインにも挑戦しました。

〈かわまちづくり〉という言葉には亀山市長はじめ、みなさんの想いが込められていると思います。住民・学識者・行政の合同チームで、ここまで心を一つにして進んでこられたのは、みんな同じ方向を向いていて、一日でも早く石巻を復興したいという共通した願いがあったからだと思います。

地であること等の地域の歴史や文化等を踏まえた景観を形成することと定めました。

場所によっては川前にスペースが取れる場所がありますので、そういう所には木を植え、濃みができる淵の所には葦が生えるように

原則1…まちの成り立ち、今後のまちづくりを踏まえる。
原則2…利用形態を踏まえる。
原則3…拠点にふさわしい質の高いデザイン。

とし、主に堤防整備に関しては、「雄大で大らか」「歴史や文化を尊重する」「ヒューマンスケール」「利用形態を重視する」といったキーワードが挙げられています。

この基本方針に則って、実際のデザインを全体と拠点部に分けて考え、全体については、

原則1…堤防を地形の一部としてとらえる。
原則2…構造物のサイズは常にできるだけ小さくなるように努力する。
原則3…水辺環境・水辺利用に対する配慮を行なう。

中央地区



整備理念：「まちづくりと一体となるように、川・湊石巻の賑わいの拠点として水辺ならではの魅力を創出する」

大島神社前



整備理念：「神社、雄島・太鼓橋などとの関係を充分に考慮して、川側に開けた空間を創出する」雄島の左手に水面から顔を出す石は、石巻の名の由来となった〈巻石〉。

住吉小学校前



整備理念：「河道の変遷の姿を留める場として位置づけるとともに、子どもたちが自然環境に触れ合え、学び・遊べる場とする」
一部に干潟をつくって、水辺でいろいろな遊びができるようにするそうだ。

藤巻・井内地区



整備理念：「現在の河畔、石積み護岸の風景を保全するとともに、稲井石の産地として石の雰囲気を生かした整備を行なう」
家のある位置から護岸までは、津波で洗われた箇所に緊急措置として捨て石と土嚢を置いている。

湊地区模型



整備理念：「都市内の身近なオアシスとする」

愛される北上川に

していきます。水際には捨て石を置いて、直線的でなく水際が有機的な曲線を描くようにつくりたい。川前の堤防の傾斜を一部緩やかにして、川へ近づきやすくするなど、いろいろな工夫を凝らしているところだ。

旧北上川の新たな水辺は、平成30年度（2018）までの完成を目途に整備を進めています。

新しい堤防のイメージや施工方法などについて、地元の方々に理解を深めていただくための一助として、旧北上川かわまちづくり情報館を開設しました（2014年（平成26）7月4日）。

ここに来てパネルや模型の展示を見たいうえで、わからないことを河川事務所に質問していただければ、より丁寧な説明ができます。幸い、2014年（平成26）6月に開催した市民報告会で行なったアンケートでは、約8割近い方が水辺整備の案について「地域の人の意見が反映されている」と答えてくださいました。

新たな水辺整備の検討を進めるうえで、地域の方々のご協力は欠かせません。石巻商工会議所会頭の浅野亨さんは、最初、堤防はいらないというお考えでした。しか

し、話し合いを重ねるうちに堤防を整備することにご理解をいただき、「どうせつくるなら良いものをつくらう」と尽力してくださいました。新たな水辺づくりの検討を進めるうえで、その牽引力はものすごく大きかったと思います。

私たちは、震災以降、住民の方々と意識を共有するために、できるだけ丁寧な進め方をしたいと努めてきました。ごく短期間に、ものすごく大きな構築物をつくらなければならず、みなさんの想いを汲み取らないで大きな堤防だけできてしまうということにはしたくなかったからです。

我々河川管理者からすれば、今まで地域になかった堤防という施設を新たに作るわけですから、除草など維持管理をはじめ、新たな作業が増えることになりました。そういう部分も含めて、地域の方々にご理解・ご協力をいただかなければ、長く使い続けられる川にはなりません。

丁寧に話し合いを重ねて、納得がいく形にすることで、愛着を持って地域の方々に使われ続けられる旧北上川が再生できる、と考えています。

取材：2014年8月13日



本間家の蔵が語る 3・11震災

あの津波をしのぎ、奇跡的に残った明治生まれの土蔵。かつて、石巻で廻船業を営んだ名家〈武山家〉の跡を継ぐ本間英一さんは、

土蔵をあの日のメモリアルとして残し、自宅を門脇地区に再建することを決意しました。当事者でさえ当時の記憶が薄れゆく現在、土蔵を「心に灯る灯火」としようと活動を続けています。



厚みのある蓄音機の音が、土蔵の中に響く。「地域の歴史を物語る建物を後世に残し、震災が風化されることなく防災・減災に役立ててほしい」と本間さん。土蔵に守られ、貴重な資料も難を逃れた。

大地震が発生

14時46分、宮城県沖を震源とする大地震が発生。揺れは3分ほど続き、ついに懸念されていた宮城県沖地震がきたと実感しました。地震発生後20分ほどで津波がくると、何度か参加した研修で教えられていたので、すぐ準備に取りかかりました。

隣に住む母の家に寄り、居合わせた来客とともに日和山に避難するように促しました。自宅から懐中電灯、ラジオ、ろうそく、防寒

着、腕時計を、海拔6mほどの所にある自営のテニスコート事務所に運び、記録に残すことの重要性を感じていたので、カメラを準備し動きやすい靴に履き替えました。15時50分ごろ家が壊れるバリバリという音がして、津波の来襲を知りました。テニスコート事務所に待機していた家族・知人9人と日和山に避難しました。石巻には珍しく、雪の降る日となりました。

私の住む門脇地区と南浜地区は、今回の津波で大きな被害を受けました。ご存知のように南浜地区は津波で、門脇地区は津波だけでなく、その後発生した火災によって壊滅的な被害を受け、私も土蔵1棟を除いてすべてを失いました。

両地区は、旧北上川の右岸河口部に位置する標高1m程度の低地です。地区の北側には、標高56・4mの日和山を抱きます。

門脇地区は、江戸時代に舟運で栄えた地域で、津方会所や御舟蔵など造船関係の施設や御穀改所(おんこくあらためしょ)（米穀の出入りを監視する役所）がありました。

一方、当時の南浜には人家は存在しておらず、松林と湿地帯が広がっていました。明治時代の後期から大正時代になると、南浜地区でも開墾がなされ、桑畑や農場、水田として利用されるようになりました。1940年（昭和15）東北

振興パルプが石巻で操業を開始したのを契機に、住宅などが建設され始めます。その後、1986年（昭和61）に石巻文化センター、1998年（平成10）に石巻市立病院など、市の基幹施設が建設されるようになりました。

廻船業で栄えた石巻

近世から近代にかけて廻船業、金融業、醸造業を営み、石巻有数の資産家だった武山家の流れを汲む本間家は、門脇地区の日和山の麓にあり、2棟の住宅、2棟の土蔵、醸造蔵だった大きな倉庫と板蔵が並ぶ広大な屋敷地を構えていました。

1993年（平成5）襖の下張りから大量の古文書が見つかり、斎藤善之さん（東北学院大学教授・NPO法人宮城歴史資料保全ネットワーク副理事長）によって〈武山六右衛門家文書 陸奥国石巻湊・御穀船船主〉（斎藤善之著・石巻千石船の会編 2006）として刊行されています（『水の文化』25号参照）。

石巻は北上川河口に位置し、ここから仙台藩の御穀米（藩米）が江戸に運ばれていました。一時、江戸の消費米の三割は御穀米といわれたほどで、武山家のように廻船業で財を成した資産家が生まれました。



本間 英一さん
ほんま えいいち
石巻ローンテニスクラブ経営
石巻若宮丸漂流民の会、
石巻千石船の会

石巻の礎を築いた千石船の歴史と文化を伝えるシンボルとして、市民の浄財を募って千石船の復元模型〈若宮丸〉を建造しましたが、武山商店の旧醸造蔵だった大型倉庫の倒壊とともに、残念ながら失われてしまいました。

残った土蔵

震災当初は押し寄せた瓦礫の山に埋もれるようになっていたため、すべての建物が失われたかと思っていました。ところが瓦礫を取り除けてみると、前年の10月、外壁などを改修したばかりの土蔵が1棟、姿を現しました。

6mの津波によって1階天井付近まで浸水したものの、2階は窓から若干の海水が滲入しただけで、2階に置いてあった古文書や書籍、道具類はほとんど無事でした。

最初は土蔵を残すつもりでしたが、周囲の解体が進むにつれ、復興の障害になるのではないかと思うようになりました。そこで4月2日に解体することを決意し、史料を保存するため、NPO法人宮城歴史資料保全ネットワーク（以下、宮城資料ネットと表記）理事長の平川新さんに、文化財レスキューを要請。宮城資料ネットの会員を中心とした11人の方々によって、所蔵資料の保全活動（レスキュー）が

実施されました。

取り壊さざるを得ないと諦めていましたが、「甚大な被害を被った門脇地区で瓦礫の中に佇む土蔵の光景は象徴的。この度の震災を後世に伝えるためにも、120年前の歴史の証人でもある土蔵を保存することはできないものか」という意見が平川さんから提起され、ともかく建築の専門家の診断をと、調査チームが結成されました。震災からわずか1カ月後の4月12日に実施された調査の結果、幸いにも基本構造には損傷はみられず部分的補修が可能である、とアドバイスされました。

現場では自衛隊による瓦礫撤去と被災建物の取り壊しが進んでいましたが、土蔵の取り壊しはひとまず回避することになりました。もとより私も土蔵の解体は望んでいなかったのですが、修復に向けて努力しようと決意しました。瓦礫の中にボツンと建つ土蔵。この土蔵のたくましさや「被災地石巻の復興の礎にできないか」と考え、この土蔵を石巻の震災メモリアルとして保存継承していくことの要望書を〈石巻若宮丸漂流民の会〉と〈石巻千石船の会〉を発起人として、5月25日、亀山石巻市長へ提出しました。

9月24日の中間報告会には、約60名の参加がありました。募金は

全国から寄せられ、最終的に370万円（234名）ほどになり、修復ができる金額に達しました。

現在も、家や家族を失くした人たちが避難所で苦しい生活を強いられています。助けを必要としている人たちへの直接的な生活の援助とともに、心の中に希望の灯火を持つことも大事なのではないか、と思うのです。

修復完了後、土蔵内部の展示資料パネルなどを作成し、2014年（平成26）4月から希望者に向けて一般公開をスタートさせました。それに先立ち、看板に刻んだのは次の言葉です。

私（土蔵）は残った。
私が生まれたのは明治三陸大津波の翌年明治30年、
西暦で言うと1897年だった。
隣にあった同じ年の双子の蔵は
今回の津波のため
倒壊してしまった。
私は多くの悲劇を生んだ

この3・11の惨状を後世に伝えるために、ここに建ち続けるだろう。
いつまでも忘れない

震災から2年が経過したとき、『本問家の蔵が語る3・11震災』という冊子を発行しました。振り返ってみると、あまりに被害

害が大き過ぎて、現実を受け止めるのにとても時間がかかりました。生活の本拠地を瞬時に失い、かつて身近にあった必要なもの、便利なもの、ご先祖たちが残したものを失いました。どこに置いてあったかさえ鮮明に思い浮かぶのに、それらがすべて失われたことに思い至り、愕然とする。その繰り返し3年半たったように思います。

冊子の編集を通じて感じたのは、忘れてはならないはずの当時の記憶の細部が既にかすんできているということ。しかし、過去のことにして忘れてはいけないことがあるのです。

この土蔵がなぜこの大津波を耐えることができたのか。そこには〈倉〉に頼るだけでない、自立した石巻の〈民〉の知恵があったはず。私たちは、それを後世に語り伝えていかなければなりません。たとえ私たちが、有限の命を終えたとしても、土蔵が伝え続けてくれるはず。時間を経過した今、被災地の実状は、行く末への不安へと移ってきています。復興に際して、石巻が石巻らしさを失わない魅力あるまちであり続けることが、行く末への不安を払拭する大きな希望につながると思っています。

1897年（明治30）に建てられた双子の土蔵のかつての姿。西隣に建つ片割れは壊れてしまった。建築の前年には三陸沖大地震と津波があり、2万人以上の犠牲者を出したこの未曾有の天災から得た知恵が、この土蔵にも生かされていたはず、と本問さん。



取材…2014年8月12日

坂本ケンと行く川巡り 第5回 Go! Go! 109水系

大河と共に北へ向かえ！ 天塩川

(北海道)



川系男子 坂本貴啓さんの案内で、
編集部の方々109水系を巡り、
川と人とのかかわりを探りながら、
川の個性を再発見していく連載です。

天塩川の名前

アイヌ語の「テッシ(梁やな)・オ(多い)・ベツ(川)」から。梁とは、河川に杭や石などを列状に敷設して水流を堰き止め、流れに導かれてきた魚類を捕獲する漁具や仕掛けのこと。梁状の岩が、川を横切っていたことに由来する。

「大河と共に 北へ向かえ」

2011年(平成23)に北海道上川総合振興局が募集したキャッチフレーズで、最優秀賞に選ばれた小栗卓さん(北海道美深町)の作品。

109水系

1964年(昭和39)に制定された新河川法では、分水界や大河川の本流と支流で行政管轄を分けるのではなく、中小河川までまとめて治水と利水を統合した水系として一貫管理する方針が打ち出された。その内、「国土保全上又は国民経済上特に重要な水系で政令で指定したもの」(河川法第4条第1項)を一級水系と定め、全国で109の水系が指定されている。

【天塩川流域の地図】

国土地理院基盤地図情報(縮尺レベル25000)「北海道」及び、国土交通省国土数値情報「河川データ(平成21年)、流域界データ(昭和52年)、湖沼データ(平成17年)、ダムデータ(平成17年)、鉄道データ(平成25年)」より編集部で作図

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 平26情使、第516号)



礼文島

利尻島

利尻山

美深町の恩根内（おんねない）に残る、名前の由来となったテッシ=梁状の岩。天塩川中流部に多かったテッシは、流下の支障となるため河川改修の際に多くが撤去された。

南北に細長く不思議な流れ

今回の川巡りは、水系番号1で道北の大河と呼ぶにふさわしい天塩川を選びました。

北海道内2番目、日本では4番目に長い雄大な川ですが、東西を山脈に狭められていることから南北に細長く流れ、流域面積は日本で10番目に留まっています。

地図を眺めると、天塩川の河口近くの流れはとても不思議。天塩町と幌延町の境界でいったん西へ向きを変え、海岸まであと少しという所で再び向きを変えて南流します。北側から長く延びている海岸砂丘に遮られるためです。浜堤に沿って10kmほど流れたのち、天塩町の市街地前でやっと日本海に注ぎ、13市町村を貫く256kmの長い旅を終えます。

河口の天塩町では利尻富士（利尻山）をバックに夕陽が沈む風景が見所なのですが、この日はあいにく曇りで見る事ができませんでした。

気温の年格差は60℃

夏の北海道は湿度も低く快適です。しかし、冬季はマイナス30℃。1931年（昭和6）1月27日、美深町で観測されたマイナス41・

5℃は日本の最低気温記録です。

天塩川の流域のほとんどは典型的な内陸性気候で、気温の年格差は60℃以上になり、多雪寒冷地帯。冬は厳しいのです。

25も残る旧川（三日月湖）

自然の川は、もともと曲がりくねった形状していることが多いのですが、蛇行し過ぎると水が流れにくくなり、洪水が起こりやすくなります。そんな水の流れにくさを解消するために蛇行部を切り、川をできるだけ直線にして水を流れやすくするのが捷水路（ショートカット）事業です。

北海道庁の技師であった岡崎文吉（1872〜1945年）は「河道の直線化は天然の河道の平衡状態を破壊するもので、新水路及び上流在来河床の維持が困難である」と指摘しています（『石狩川治水調査報告』1909年（明治42））。しかし北海道の河川改修初期には、結果的に捷水路工事が積極的に進められました。

切り離された蛇行部分に沢水などが入っている所は、三日月湖（河跡湖）になっています。本州では三日月湖を埋め立てて宅地造成することが多いのですが、天塩川には25カ所もの三日月湖が残っています。



坂本貴啓さん

さかもと たかあき

筑波大学大学院
システム情報工学研究科 博士後期課程
構造エネルギー工学専攻在学中

1987年福岡県生まれの川系男子。北九州で育ち、高校生になってから下校途中の遠賀川へ寄り道をするようになり、川に興味を持ち始め、川に青春を捧げる。高校時代にはYNHC（青少年博物学会）、大学時代にはJOC（Joint of College）を設立。白川直樹研究室『川と人』ゼミ所属。河川市民団体の活動が河川環境改善に対する潜在力をどの程度持っているかについて研究中。

天塩川

水系番号	: 1
都道府県	: 北海道
源流	: 天塩岳（1557m）
河口	: 日本海
本川流路延長	: 256km 4位 / 109
支川数	: 160河川 25位 / 109
流域面積	: 5590km ² 10位 / 109
流域耕地面積率	: 15.0% 27位 / 109
流域年平均降水量	: 1127mm 101位 / 109
基本高水流量	: 6400m ³ /s 47位 / 109
河口の基本高水流量	: 8880m ³ /s 46位 / 109
流域内人口	: 8万7000人 76位 / 109
流域人口密度	: 16人/km ² 104位 / 109

（基本高水流量観測地点：蒼平（ばんびら 河口から58.93km地点））
 河口換算の基本高水流量 = 流域面積 × 比流量（基本高水流量 ÷ 基準点の集水面積）
 データ出典：『河川便覧 2002』（国際建設技術協会発行の日本河川図の裏面）

名寄市にある智恵文沼。1939年（昭和14）に本川から切り離された。〈ひぶなの里〉として釣りの穴場に。



上：名寄市の風連20線堰堤。ここから下流には、河口まで157kmもの間、河川を遮る構造物はない。左：名寄河川事務所副所長の谷本昌敏さんに岩尾内ダム～中流域をご案内いただいた。



上から酒向勤さん、中川町長の川口精雄さん、音威子府村長の佐近勝さん。



上川総合振興局地域政策部の竹内剛さん。



天塩町地域おこし協力隊の菅原英人さん。

川本来の機能はなくなった三日月湖ですが、調節池として内水氾濫を防止したり、農業用水、止水域の生物の生息場、レクリエーションの場などとして役立っています。智恵文沼（名寄市）は〈ひぶなの里〉として釣りの名所になっていますし、紋穂内湖（美深町）をキャンプやスポーツ、カヌーなどのレクリエーションに活用できるようにした〈森林公園びふかアイランド〉という施設もあります。ここには湾曲部の澱みにかつて生息し、生きた化石とも呼ばれるチョウザメを飼育・展示するチョウザメ館があります。

三日月湖は、当時の天塩川の姿を知ることができる名残。ここが川だった歴史を利用者の人に知ってもらって、天塩川に関心を持つてほしいです。

行き来を遮る河川構造物が少ない天塩川。風連20線堰堤（名寄市）から河口まで、157kmもの距離を自由に行き来できるため、海と川を行き来する回遊魚（サケ、サクラマス、ウグイ、ワカサギ、イトヨ、ウキゴリ、ヨシノボリ類、シラウオ、イトウなど）も豊富です。

河川構造物が少ないのは、あまり水を必要としないジャガイモ、てんさい、タマネギなどをつくってきたことと、流域の稲作の北限が美深で、水田用の取水堰が必要なかったからです。天塩川最上流部からすぐ南の旭川周辺（石狩川流域）は一大穀倉地帯ですが、天塩川には穀倉地帯がありません。地理的・気候的要因が、長距離にわたって堰がない川、魚人も自由に上り下りできる川をつくり出したとも考えられます。

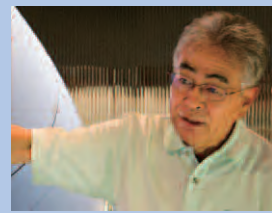
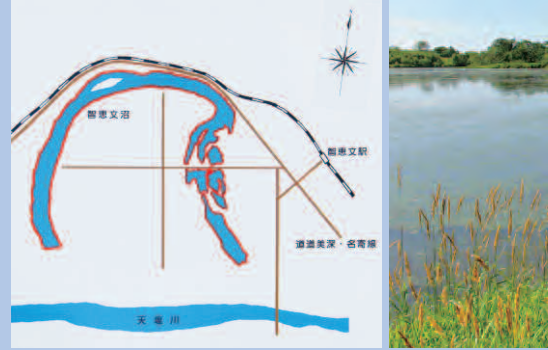
1992年（平成4）に始まった「ダウン・ザ・テッシ・オ・ベツ」というカヌー大会設立メンバーの一人で、北海道カナディアンカヌークラブ代表の酒向勤さんにお話をうかがいました。

天塩川を流域圏として

「20歳のときに初めてカヌーに乗って魅力に取り憑かれ、国体出場するようになりました。全国各地を転戦するうちに、水質、カヌーでのアプローチ、堰やダムなどの河川構造物が少なく長い距離が取れることなど、当たり前だと思っていた北海道の河川環境は、とても恵まれたものだったことに気づきました」

「実際に流域を単位としたさまざまな地域振興策を打ち出している、上川総合振興局の竹内剛さんにお話をうかがいました。」

「天塩川流域は、共通した課題を抱えています。それは人口流出、都市から遠いため観光の空白エリアになっていること、そして第一次産業中心で経済的な停滞が見られることです。音威子府村の人口は900人。流域市町村で一番少なく、一村だけで課題を解決することは難しい。それで天塩川流域の3市8町1村が一体となって、川でつながろうと考えました。」



上：音威子府の木に惚れ込んでアトリエを構えた彫刻家 砂澤ビッキの〈アトリエ3モア〉に置かれた樹種見本。
左：名寄市北国博物館の鈴木邦輝さん。



中川町ナポートパークそばの地点から、〈ダウン・ザ・テッシ・オ・ベツ〉の2日目スタート。カヌーがミズスマシに見えるぐらい川幅も雄大だ。流域には温泉やキャンプ場に隣接してカヌーボートが整備されるなど、川下り環境が抜群な天塩川。

ソ者を引き寄せる天塩川の魔力に引き寄せられた一人。幻の魚イトウを釣り上げたい！という思いが移住につながったそうです。

ンなどの楽器として輸出されています。船の甲板や家具材として人気が高かったミズナラには「オタルオーク」という名がつけましたが、本来は天塩川流域から産出したもの。天塩川の生み出した産物の歴史を知って、流域のみなさんに誇りを持ってもらいたいと思います」

川のだ

酒向さんから、天塩川の生活圏・文化圏としての側面も浮かびました。

「天塩川は、北海道北部の内陸部と西の日本海をつないでいます。支流に分け入れれば東のオホーツク、南の石狩川水系にもつながります。天塩川流域の木材は寒冷地ですから木目の詰まった良材で、ヨーロッパで大変珍重されました。アカエゾマツはピアノやヴァイオリ

変遷を遂げる産業

原始が残るように見える天塩川流域でも、生産の現場は景気や社会情勢に大きく左右されてきました。そんな興味深い歴史について話してくださいましたのは、名寄市北

国博物館の元館長鈴木邦輝さん。「川は先史時代から交通路であり、狩猟の場。ですから、北海道の先住民であるアイヌの人たちも水系単位で生活していました。

サンル川（沙留（さるる）越えの峠道となる川という意。ルは、アイヌ語で交通路のこと）をはじめ、アイヌ語の地名から推測して、東・西・南に向かう16本のルートが確認できるそうです」

江戸時代、アイヌ民族との交易（独占権を認められた松前藩（現在の北海道松前郡松前町に居所を置いた藩）は、豊富な水産資源の交易で財を築きました。しかし天塩川河口の浜がニシン漁に湧くのは他に遅れ、大正になってから。開拓民の農業生産も軌道に乗るまで時間がかかり、その間、産業の中心として地域の経済を支えたのは林業でした。

前述のアカエゾマツやミズナラ以外にも、ヤナギ類はマッチの軸、セン（ハリギリ）は下駄、イチイ（オソコ）は鉛筆、クルミは鉄砲の銃座として国内消費され、地元にはマッチの軸の加工工場もあって大

きな雇用を担ったそうです。

「次に重要な輸出品となったのは、ハッカとバレイショです。特にバレイショは第一次大戦時にイギリスで衣料用の糊として需要が伸び、1919年（大正8）には名寄盆地一帯で875戸ものデンプン加工場が操業していました。また、戦前の北海道の畑作を代表する作物として亜麻があります。最盛期の大正末には、繊維に加工する工場が50を超える重要な地場産業でした。しかし亜麻はトラック用幌、軍服など軍需品として用いられたので戦後は衰退し、化学繊維の登場で決定的なダメージを受けました」

「また、中流部の名寄盆地では、長らく水利に恵まれず、戦後の食糧増産ブームのときにはタコソボと呼ばれる素掘りの溜池をつくって動力揚水していました。

1973年（昭和48）完成の岩尾内ダムから剣和幹線用水を導水したことで、剣淵町と和寒町に700〜800もあったといわれているタコソボは消滅しましたが、国が減反政策に着手したため、開拓以来、大変な努力をして米がつくれるようになったのに、つくってはならない時代が訪れました。

減反政策の下、道北には厳しい休耕田配分が課せられました。実は名寄市は日本一のもち米の産地。もち米のほうがるち米より冷害時の影響が少なく、品質維持に適していることがわかったことがきっかけで、一大生産地へと発展したのです」

平地が少ない天塩川流域で、労力をかけて拓かれた耕作地は、転作を繰り返しつつも、社会の要請に応じて生かされてきたことを教えていただきました。



上：総面積200km²に及ぶ低湿な泥炭地 サロベツ原野と利尻山を望む。サロベツ川は、天塩川河口近くで合流。

左：幌別河川事務所の五十嵐幸雄さんは、パトロール中にオジロワシやチュウヒなどをよく見かけるそうだ。「食物連鎖の頂点にいる猛禽類が多く生息できるのは、天塩川周辺の自然環境が豊かだから」。

取材：2014年7月19、21日



外から訪れた人間から見ると自然が残り、うらやましく思われる天塩川。それでも地元の方にはうかがうと、製紙工場ができて川が汚れたり、危ないから川には近づかないという方針が出された時代もあったそうです。それらを乗り越え、流域では今、天塩川を核としてつながろうとしています。

たくさんの人と地域が一丸となって課題に向かっていて、こんなに長い川なのに、天塩川がちゃんと中心にいる。流域を巡って、そんなことが肌で感じられる川巡りとなりました。

NPO法人 天塩川を清流にする会

NPO法人 天塩川を清流にする会会長 渡部旭さんのお話

天塩川も一時期、上流から家電製品が流れ着くなど、とても汚れた時期がありました。それで河川環境の美化と地域の活性化を目指して、1996年（平成8）に会を設立しました。天塩小学校での雪祭り〈てしおスノーランド〉の開催や、天塩砂丘を活用したブランド野菜の開発、鏡沼公園の西の丘にハマナスを植えて、100万本のハマナスが咲く丘づくりに取り組んでいます。

天塩大橋が架かるまでは、河口付近に10カ所もの渡船場がありました。中でも一番賑わっていた振老（ふらおい）渡船場跡周辺に、カシワの木を植樹しています。防風林には一般的にクロマツが用いられますが、寒冷地の当地では木材も葉も利用できるカシワを用いています。



天塩川歴史資料館

天塩町役場企画商工課振興計画係係長 米田孝利さんのお話

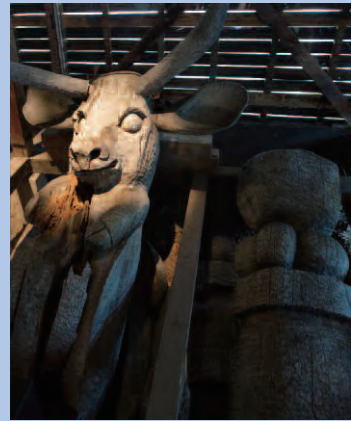
天塩川河口は、サロベツ原野にかけて長く発達した砂嘴（浜堤）によって形成された天然の防波堤（この部分は天塩町ではなく幌延町に属する）に守られた良港で、明治期には木材の集積地となり材木問屋が軒を連ねて賑わいました。郡役場、警察、営林署などの各行政施設が置かれて、道北における中核都市の一つとして大いに栄えました。中心市街地には当時の面影を偲ぶせる建物も多く残り、赤煉瓦の旧役場庁舎はその象徴です。天塩町の歴史を物語る物資運搬の大規模川舟を2分の1サイズで復元した〈長門船〉をメインに展示しています。



森と匠の村 音威子府

東のオホーツク海、西の日本海まで約50kmに位置する音威子府村。豊富な森林資源を生かした工芸の村として、1984年（昭和59）村立農業高校を工芸科へ改組。現在は、北海道おといねっぶ美術工芸高等学校として、東海大学との高大連携事業やスウェーデンとの国際交流活動なども行なっています。総人口の約15%が高校の生徒、関係者で、生徒は住民票を移すことが義務づけられ、村民の一人として生活しながら学んでいます。

また、旭川出身の彫刻家 砂澤ビッキが、廃校となった箴島（おさしま）小学校に1978年（昭和53）アトリエを構え、亡くなるまでの十余年、精力的に木彫作品の制作を行なった縁の地。ビッキのスタジオは〈アトリエ3モア〉として公開中で、村立高校の生徒がボランティアスタッフを担っています。



松浦武四郎の足跡

松浦武四郎（1818～1888年）は、28歳から41歳まで6度の北海道探査を行なった探検家です。5度目の踏査のとき（1857年〈安政4〉）、二人乗りの丸太舟で天塩川上流まで遡上しました。

51歳のとき明治維新が起き、松浦は開拓判官という役職に任命されて道名や地区境界の選定にかかりました。

北海道を何度も訪れるうちにアイヌ語を解するようになった松浦は、アイヌの人たちが自分たちのことをカイ（この地に住む人）と呼んでいることを知って、北加伊道（きたかいどう）を含めた6案を提案しました。

調査報告書の随所に「アイヌ民族の命と文化を救うべき」と書き残した松浦は、長年の功績から従五位という位を贈られましたが、止まないアイヌ民族への差別に憤り、開拓使を半年ほどで辞職し従五位を国へ返上しました。

松浦は伊能忠敬や間宮林蔵ほど知名度は高くありませんが、地元の文化や風土を大切にしたい人として、天塩川流域で誇りを持って語られています。

北海道命名の地の碑

音威子府村長 佐近勝さんのお話

商工会青年部のとき、音威子府村史の中に、松浦武四郎がアイヌの古老との話の中で北加伊道という地名を思いついたという記述を見つけたんです。アカデミックな裏づけが必要だろうと研究者の先生に聞きに行くと、松浦武四郎が書いた『天塩日誌』（1861年〈文久元〉）は脚色のある旅行記だ、という見解でした。

天塩川の魅力を流域で暮らしている人と再確認して新たな関係をつくりたいと考え地域の活性化としてとらえていたので、堅苦しいことは抜きにして、手づくり筏イベントに合わせて〈命名の地〉宣言をして碑を建立しました。碑を川に向けたのも、カヌーに乗る人たちがこういう歴史に少しでも興味を持ってくれたらなあ、という気持ちの現れです。



塩狩峠はかつての天塩国と石狩国の境界にあり、天塩川水系と石狩川水系の分水界でもある。三浦綾子の作品名となって、全国的に知られるようになった。



流域界にあたる於鬼頭（おきと）峠付近にある馬背橋から川に入る。源流である天塩岳原生林から流れ出る水は、夏でもしびれるほどの冷たさ。



水の文化書誌 39 《戦後水害の変遷を辿る》

水害は人生を狂わす

昭和20年8月15日、我が国は日中、太平洋戦争に敗れ漸く戦争を終結した。来年(平成27年)戦後70年を迎えるが、毎年のように日本列島は梅雨前線、台風の襲来で、水害に遭遇してきた。

水害によって人生は大きく変わることがある。昭和34年9月伊勢湾台風で両親も兄弟も



古賀邦雄さん

こがくにお
古賀河川図書館長
水・河川・湖沼関係文献研究会

1967年西南学院大学卒業。水資源開発公団(現・独立行政法人水資源機構)に入社。30年間にわたり水・河川・湖沼関係文献を収集。2001年退職し現在、日本河川協会、ふくおかの川と水の会に所属。2008年5月に収集した書籍を所蔵する「古賀河川図書館」を開設。
URL: <http://mymy.jp/koga/>
平成26年公益社団法人日本河川協会の河川功労者表彰を受賞。

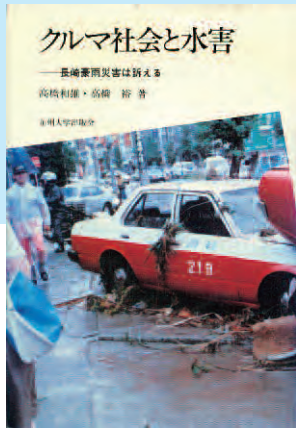
昭和22年9月 カスリーン台風

急峻な地形を擁し水害の起こりやすい国土に、米軍の空襲と戦争遂行のために森林を伐採したことによる荒廃した日本列島に、大型台風(枕崎台風、カスリーン台風、アイオン台風、デラ台風)が次々と襲った。安藝咬一著『水害の日本』(岩波新書1952)、小出博編著『日本の水害』(東洋経済新報社1954)、大谷東平著『台風の話』(岩波新書1955)では、水害現象を分析する。

昭和20年8月6日広島市に原爆が投下され、その大混乱の中に9月17日枕崎台風が襲った。西日本では3756人の死者・行方不明者が出た。広島県土木部編・発行『昭和20年9月17日における呉市の水害について』(1951)、広島核と水害の悲惨さを追求した柳田邦男著『空白の天気図』(文春文庫2011)は、共に貴重な書である。

昭和22年9月14日、15日カスリーン台風は、赤城山など至る所に山津波、土石流を起し、利根川、荒川などを破壊させ、東京都などが被災する。関東以北に1930人の死者・不明者を出し、都内の復旧には1カ月を要した。この被害については、日本学術振興会編『カスリーン颱風の研究』(群馬県1950)、茨城新聞社他編・発行『報道写真集カスリーン台風』(1997)、東京都編・発行『昭和二十二年東京水災誌』(1951)、足立区役所編・発行『昭和二十二年足立区水害記録』(1948)がある。また、高崎哲郎著『洪水、天二漫ツ』(講談社1997)は、あらゆる資料を駆使して、カスリーン台風の惨状を描く。カスリーン台風は風が弱く、足の遅い両台風であった。東京都を含めた埼玉、栃木県の復興にはGHQ軍政部・ライアン司令官たちの協力的な指導

亡くしたある少年は叔父に引き取られたが、その家庭になじみずに出、その後行方不明になったという。水害は常に人的、経済的に被害を及ぼし、人生を狂わす。戦後水害の要因を、国土の荒廃、都市の開発、異常豪雨の三つ挙げながら、宮澤清治編『台風・気象災害全史』(日外アソシエーツ2008)、森野美徳監修・日経コンストラクション編『水害の世紀―日本列島で何が起きているのか』(日経BP社2005)をもとに、水害を追ってみたい。



も描いている。カスリーン台風は岩手県一関市にも大被害をもたらした。

カスリーン台風の1年後、昭和23年9月にアイオン台風が来襲した。一関市等北上川支川磐井川が氾濫し、関東、奥羽に838人の死者・不明者を出した。建設省関東地方建設局編・発行『アイオン台風洪水報告書』(1948)、鈴木軍之進著・発行『一関市水害復興物語』(1958)、小野寺光男著『日形水害誌』(春林舎1994)、高崎哲郎著『枕深、牛の如し』(ダイヤモンド社1995)、同著『修羅の涙は土に降る』(自湧社1998)がある。

昭和22年10月災害救助法、23年7月消防法、24年6月水防法、26年6月森林法がそれぞれ公布される。

昭和28年6月 九州北部豪雨

昭和28年6月梅雨前線による九州北部豪雨は、遠賀川、筑後川、白川等を破堤させ、死者748人、不明者265人を出した。これから戦後の復興に向けて動き出したところに水害が襲い、人々は大打撃を受けた。この被害については、土木学会西部支部編・発行『昭和28年西日本水害調査報告書』(1957)、日本国有鉄道編・発行『西日本水害記録 昭和28年』(1954)、福岡縣編・発行『昭和二十八年六月福岡縣水害誌』(1954)、北九州市編・発行『昭和28年北九州大水害写真集』(1984)、八幡市編・発行『昭和二十八年八幡水害誌』(1955)、八女郡町村長会編・発行『昭和二十八年八女郡水害誌』(1954)、池田範六編『日田水害誌』(日田時報社1955)が刊行されている。筑後川の水害を機に、建設省は上流に松原ダムと下笠ダムを昭和48年に完成させ、水害の減災を図った。一方、白川については熊本日日新聞社編・発行『熊本

県大水害写真集』(1953)、同編・発行『6・26白川水害50年』(2003)、建設省熊本工務事務所編・発行『濁流の中から 昭和28年6月26日白川大水害体験記』(1995)がある。

昭和28年7月 南紀豪雨

昭和28年7月18日南紀豪雨では、死者・不明者730人となった。熊野川、有田川、日高川などが氾濫した。その被害状況については、藤田崇・諏訪浩編『昭和二十八年有田川水害』(古今書院2006)、和歌山県編・発行『7・18水害写真集(有田川上流域)』(1992)、和歌山県花園村編・発行『水害記録誌 よみがえった郷土』(1982)がある。

昭和29年9月北海道渡島地方を襲った洞爺丸台風では、死者1361人、不明者400人にもなった。この日9月26日青函連絡船洞爺丸は、函館港を出港したが強風のため函館湾七重浜近くで座礁、沈没、乗客の9割の1139人が亡くなった。上前淳一郎著『洞爺丸はなぜ沈んだか』(文藝春秋1980)、田中正吾著『青函連絡船 洞爺丸転覆の謎』(成山堂書店1997)の2書は、洞爺丸の出港から沈没までの記録を詳細に追っている。

昭和28年8月 南山城の豪雨

昭和28年8月14日夜から15日朝にかけて、京都府南部、滋賀県南部、三重県、奈良県では雷を伴う豪雨となった。特に京都府和束町湯船で400mm以上の大雨が降り、木津川などが氾濫した(死者・不明者合わせて429人)。この南山城の大雨の報道で、朝日新聞8月15日の夕刊が「集中豪雨、木津川上流」の見出

しをつけたのが、「集中豪雨」の表現の始まりである。

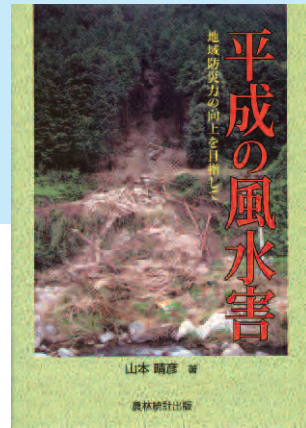
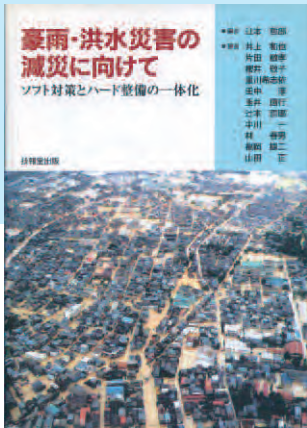
昭和28年は梅雨前線の発達、大型台風の襲来ともに大きく、洪水被害の多い年となった。なお、昭和28年の台風13号の三重・愛知両県の高潮被害の教訓から、昭和31年5月に「海岸法」が制定され、堤防、護岸などの海岸等の海岸保全施設の整備が進められた。

昭和34年9月 伊勢湾台風

昭和34年9月26日、27日伊勢湾台風は、東海地方に時間雨量40mm、70mmの豪雨をもたらした。木曾川などの増水に高潮も重なり、河口、海岸付近の堤防が決壊した。死者不明者5098人、負傷者3万8921人、全壊家屋4万838戸などの戦後未曾有の大災害となった。中京病院の医師三輪和雄著『海吠える 伊勢湾台風が襲った日』(文藝春秋1982)は、同僚の医師が遭遇した台風の恐怖を次のように描いている。

「誰もが生死の水際をさまよい、親や子の手を放し、兄や妹を巨大なラワン材の下敷にしたのだ。いま、ここにいる自分だけが生き残っていた。人々は水にのまれていく肉親にも、人工呼吸どころか、なにひとつしてやれなかつたが、いま遠い目で眺めている人は、山下夫婦と同じように有無をいわさず、肉親と生と死に引き裂かれてきたのかも知れぬ。山下の必死の努力にもかかわらず、真弓は次第に冷たくなった。著者はそのあとがきに、「避難命令を適切に出せば」と憤り、そしてこの災害原因は「都市化によって干拓地(低地)に工場ができ、人が住みついたことにある」と述べている。

高橋裕著『国土の変貌と水害』(岩波新書1971)に、1960年池田内閣の「所得倍増計



画」を契機として、高度経済成長期に入り、今まで保水能力を持っていた水田が宅地化され、人口と資産が増加し、都市化が急速に進んだ。集中豪雨が中小河川まで氾濫を起こすようになり、都市水害を引き起こすようになったと、水害の原因を分析する。もし、10年前に伊勢湾台風のような大型台風が来襲しても、被害はもつと少なかったらうと、推測する。なお、子どもたちが伊勢湾台風の体験を綴った神吉晴夫編『台風の子』（光文社1960）、児童書に神山征二郎著『伊勢湾台風物語』（学習研究社1989）の書がある。

昭和57年7月 長崎豪雨

昭和32年7月25日諫早市の本明川が梅雨前線で大氾濫を起こし、722人の犠牲者が出ている。諫早市編・発行『諫早水害誌』（1963）。

昭和57年7月23日集中豪雨は、坂道の多い同じ長崎県の都市長崎市を襲う。23日19時〜20時の1時間の雨量187mm、19時〜22時の3時間の雨量315mmにも達し、その夜の長崎市内は低地で浸水が始まり、浜町一帯の冠水、崖崩れが相次ぎ、中島川の氾濫で一帯は泥湖、八郎川の氾濫、奥山地区の山地崩壊発生、川平地区の土石流発生と被害が拡がった。死者・不明者299人、全・半壊家屋538戸等の被害が生じた。河口栄二著『濁流―雨に消えた299人』（講談社1985）は、この水害にかかわる長崎県、長崎市、気象台、消防局、警察署などの当局がどのように対応し、さらに市民の行動について克明に捉えたドキュメントである。

現代は車社会である。水害で突発的にドライバードが引き起こした事故を調査研究し、その対処方法を著した高橋和雄・高橋裕著『ク

ルマ社会と水害―長崎豪雨災害は訴える』（九州大学出版会1987）、高橋和雄著『豪雨と斜面都市―1982長崎豪雨災害』（古今書院2009）、国道34号線復旧奮戦を捉えた針貝武紀著『精霊船が駆け抜けた！』（長崎文献社2002）の書がある。

平成の水害

水害・土砂災害が生じる要因は、梅雨前線と台風が大雨を降らすことにある。地形はもとも急峻であり、地質は崩れやすい花崗岩で多く形成されており、戦前、森林の無秩序な伐採、そして戦後高度成長期を通じて、山林・農地の開発による都市化で、土地の保水力が極めて脆弱となったことが被害を大きくしている。さらに拍車をかけるかのように、地球温暖化の影響であろうか、異常気象によるピンポイントで降る集中豪雨が頻繁に起こるようになった。1時間あたり50mm以上の豪雨も増えている。

平成11年6月福岡市・広島市・呉市に梅雨前線豪雨による水害・土砂災害が起こった。このとき博多駅では地下街への浸水被害が生じた。これらの災害を教訓として、平成12年5月に「土砂災害防止法」が公布された。

土砂災害については、池谷浩著『土石流災害』（岩波新書1999）、西本晴男著『土石流災害』のななし』（全国治水砂防協会2008）、全国治水砂防協会編・発行『あの日、あの時 89人の体験が語る土砂災害の記録』（2007）、砂防広報センター編・発行『碑文が語る土砂災害との闘いの歴史』（1998）がある。

今年（平成26）8月20日広島市安佐北区・南区等で梅雨前線により大規模な土砂災害が起こり、74人が犠牲となった。被災地は広島市の北部、太田川の右岸にあたり、国道と可部線が走っており、高度経済成長期以降、新興

住宅地として開発された地域である。ここに20日未明大量の雨が降り、真砂土を形成する裏山が崩れ大惨事となった。山本晴彦著『平成の風水害』（農林統計出版2014）は、平成における水害を分析する。

終わりに、三上岳彦著『都市型集中豪雨はなぜ起こるか？』（技術評論社2008）、宮村忠著『水害』（関東学院大学出版会2010）、土屋十園著『激化する水災害から学ぶ』（鹿島出版会2014）、牛山素行著『豪雨の災害情報学』（古今書院2012）、末次忠司著『河川の減災マニュアル』（山海堂2004）、同著『これからの都市水害対応ハンドブック』（山海堂2007）、同著『水害に役立つ減災術』（技報堂2011）、水害サミット実行委員会事務局編『水害現場でできたこと、できなかったこと 被災地からおくる防災・減災・復旧ノウハウ』（ぎょうせい2007）、辻本哲郎編著『豪雨・洪水災害の減災に向けて』（技報堂2006）の書を掲げる。

戦後70年を迎えるが、どうも現代の水害・土砂災害の要因は、山林の保水力の脆弱さ、都市開発による平地から山側までの農地と宅地の開発、それに地球温暖化による異常豪雨による三つの要因が重なっているように思えてならない。

日本列島では今後、あらゆる地域で、いつでも、水害・土砂災害が起こる可能性が高くなってきた。災害を完全に防ぐことは、絶対にできない。これらの災害に対処するには、まずは森林の整備を行ない、都市計画を点検し、ハードの面からインフラ整備を施行し、同時にソフトの面からも減災を図っていく重要な時期になってきている。



多発する自然災害

2014年(平成26)日本列島は、2月の関東・甲信・東北での大雪、8月の広島の上石流、そして9月の御嶽山の噴火、大型台風の上陸など、立て続けに災難に見舞われ、自然災害多発の年になってしまいました。被害に遭われた方には、心からお見舞いを申し上げます。

忍び寄る気候変動の影響

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第5次評価報告書が、2013年(平成25)から公表されています。沖大幹さんはこれを、「自らの裁量でリスクマネージメントをしないと自分を守れない時代であることの自覚を促している」と読み解きます(10ページ参照)。

その事実を直視し、「治水安全度の低下を補うには、従来の河川改修やダム計画だけでは不可能で、治水政策を思い切った転換する必要がある」と指摘するのは高橋裕さんです(8ページ参照)。

氾濫危険区域の開発規制と大洪

水時の浸水補償を考慮した一時的氾濫遊水地の設定など、水害に強いまちづくりを示唆します。

具体的には、今まで河道内に押し込めることを目標としていた洪水流の一部を、河道外へあふれさせることを含む〈総合治水対策〉への転換です。

大和川は、その実践例(20ページ参照)。17の総合治水対策特定河川のうちの一つです。

水害は社会現象

気候変動だけでなく、都市の人口が増え、洪水を受け止めてくれている田畑が失われたり、地面の被覆率が上がることも浸水リスクを大きくします。

つまり、水害の規模は降雨や台風風の規模だけに左右されるわけではなく、土地利用が大きく影響を及ぼしているのです。自然現象だけが原因だったら有効な対策を立てることはできませんが、土地利用を考慮すれば被害を抑えることはできるはず。それは、水害に限らず、他の自然災害に関してもいえることだと思います。

公助・共助・自助の三位一体

自然災害の多発や、気候変動、都市化によって水害リスクが高まっている今、「自助・共助なくして命は守れない」という気運が芽生えています。

これまで、災害防除は公が大きくりードしてきました。その結果、災害への個々人の意識は薄れていく傾向にあったように思います。

2014年度の〈水にかかわる生活意識調査〉(ミツカン水の文化センター)で「不安に感じる水の災害」を聞いたところ、トップはゲリラ豪雨。河川の氾濫による浸水は第7位でした。公の治水対策が効果を奏した成果で、治水安全度が高いこと自体は良いことですが、個々人の災害への意識が稀薄になるのでは困ります。

防災から減災へ

子どものころ、友人を水害で亡くした経験を持つ山本隆幸さんは、「大人になったら長沼から水害をなくしたいと、ずーっと思っ

た」と言います(30ページ参照)。

しかし、自然災害を防ぐことはできません。原田憲一さんは「台風はあと2億年、地震は1500万年、梅雨は700万年、豪雪は8000年も続くのに、護岸の鉄筋コンクリートは50年しかもちません」(17ページ参照)と言い、地学の視点から気象現象を解説することで、技術だけで対処しようとする考え方の限界を指摘します。

「自然災害は防げないけれど、災害で命を落とすことは防ぐことができる」ということに気づいた山本さんは、仲間たちと一緒に〈子ども水防団〉を中心とした活動を始めました。防災から減災への転換に呼応したこうした取り組みは、減災力を向上させる効果が高いと思います。

減災力を高める

一方、東日本大震災の被災地となった宮城県石巻市では、地域の安全・安心を担保するとともに、廻船業で栄えた歴史を再確認した復興計画(かわかまちづくり)が丁寧に進められています(33ページ参

照)。地域の独自性を認め合い、「石巻らしさ」をみんなでき共有する姿勢には、共助につながる強さを感じられます。

前出の調査によると、ハザードマップの認知度は4割にも満たず、7割を超える人が「利用していない」と回答しています。東日本大震災が起きた直後には熱心に行なわれた水の備えも、軒並み低下していることがうかがえます。

人間は、残念ながら喉元過ぎれば熱さを忘れる生きものです。だからこそ、同じ悲劇を繰り返さないために、災害が起きても被災しなかった人が語りつないでいくことがとても大切です。

自ら被災しながら、石巻の門脇地区で津波に耐えた土蔵を残した本間英一さん(40ページ参照)や、〈子ども水防団〉の活動には、災害を経験した人の想いが託されています。減災力は、こうした多くの人の努力によって育まれていくように思います。



49号からリニューアルします

■予告 特集「変わりゆく養殖」(仮)

いまや天然にない付加価値を持ち始めている養殖漁業。天然の魚介類が捕れにくくなっていく昨今、期待が寄せられ、変化の兆しが見られる養殖の可能性について探ります。



水の文化 バックナンバーをホームページで

本誌はホームページにてバックナンバーを提供しています。すべてダウンロードできますので、いろいろな活動にご活用ください。

水の文化 Information

賀川督明さんを偲ぶ

去る9月17日、ミツカン水の文化センターの活動に大きな貢献をいただいた、賀川督明さんがお亡くなりになりました。

機関誌のデザインをはじめ、アドバイザーの先生から「魂のこもった写真」と評される、独自の視点を持ったこだわりの写真を撮っていただきました。

まだまだ逝ってしまうには早過ぎる別れを惜しみ、安らかな眠りにつかれますようお願い申し上げます。

ミツカン水の文化センター一同



編集後記

◆リバーネット21ながめまの山本さんから足下の見えない水の中を歩く映像の話聞いた時、ハツとした。自分も減災意識が麻痺していると思った。取材して減災のための情報は沢山あり、活用するのは自分の意識だということ再認識した。(後)

◆これまで災害についてあまり深く考える機会は無かった。きっと大半の人にとって災害は身近なことではないのだと思う。この号を読んで多くの人に減災の考えに触れて頂き、いつ起こるか分からない災害について一度考えて頂けたらと思った。(垂)

◆自然災害大国・日本では災害の発生は今後も避けては通れません。今号が防災・減災意識の向上に役立てば幸いです。これまで取材の中で多くの方々とお会いすることができました。「水は恵みにもなれば、脅威にもなる」という事も学びました。出会った全ての方に感謝します。(ゆ)

◆自然災害を避けるのは難しい。しかし、自分の小さな知恵や気付きから、大切な命を守る可能性はある。故郷を離れて暮らす自分は、恥ずかしながら今住む土地について不勉強だと実感した。まずは地域に関心を持つことが減災への第一歩だと思う。(原)

◆小学生のころの防災訓練。最低限の知識は身に付いたが、いざというときに思い出せるか自信がない。水防団のように具体的な体験をさせることで体に覚え込ませる活動は、必ず役立つだろうと感じる。災害に対する知識だけでなく、意識が備わることの重要さを思い知った。(力)

◆20年以上の歴史を持つダウン・ザ・テツには地域活性化イベントを超える魅力を感じた。川から開拓が始まったという歴史を振り返る意味を持ち、カヌーで長距離を下れる大自然自体が素晴らしい。アイヌの丸木舟も見てみたかったけれど。(麻)

◆創刊号からかわって来た賀川督明が9月に天に召されました。48号をもって制作から退くことが1年前に決まり、美しいフィニッシュを考えていましたが果たせなかったことが残念です。カメラのファインダー越しに、多様な水の文化を発信させていただき、たくさんさんの学びとネットワークを育ませていただいたことに感謝申し上げます。また、どこかでお目にかかりましょう。(賀)

ミツカン水の文化センター機関誌

水の文化

第48号

ホームページアドレス
<http://www.mizu.gr.jp/>

※ 禁無断転載複製

発行日 2014年(平成26)11月

企画協力 沖大幹 東京大学生産技術研究所教授
古賀邦雄 水・河川・湖沼関係文献研究会
島谷幸宏 九州大学工学研究院教授
陣内秀信 法政大学教授
鳥越皓之 早稲田大学教授
中庭光彦 多摩大学准教授

制作 後藤喜晃 新美敏之 佐伯亜友美 小林夕夏 原田朱野

編集製作 賀川一枝 編集長 小野田麻里 中野公力 賀川督明 撮影・デザイン

発行 ミツカン水の文化センター
〒104-0033 東京都中央区新川1-22-15 茅場町中壱ビル4F
株式会社 Mizkan Holdings
Tel. 03 (3555) 2607 Fax. 03 (3297) 8578

お問い合わせ ミツカン水の文化センター 事務局
〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-11-3 中銀NM・5F
Tel. 03 (6264) 9471 Fax. 03 (6685) 7596



ミツカン水の文化センター

表紙上：夕張郡長沼町で活動する〈子ども水防団〉。濁った水の中でも安全を確保するために、膝丈の印をつけた棒で水深を探りながら歩く。まさに、自助を鍛える訓練だ。

表紙下：石巻の門脇地区に建つ本間家の土蔵。津波に耐えた土蔵の壁に、押し寄せた水の高さが記されている。次世代に経験を語り継ぐ、大切なモニュメントだ。

裏表紙上：総合治水対策を進める大和川では、水害だけでなく、地滑りとも闘ってきた。地滑りを誘発する地下水をうまく集めて排除するために、大掛かりな排水トンネルがつくられている。

裏表紙下右：日本で唯一の100%サラリーマン団員〈丸の内消防団〉。定住人口の少ない超都市圏での火災に備え、訓練を怠らない。

裏表紙下左：荒川・江戸川・東京湾に囲まれ、堤防が決壊すると区内のほぼ全域が水没すると予測されている江戸川区。区役所前の潮位計は、水害に備え、荒川の水位をリアルタイムで表示する。黄色のラインは1949年（昭和24）のキティ台風の最高潮位、オレンジ色のラインは1979年（昭和54）の台風20号の最高潮位、ピンク色のラインは1917年（大正6）の大津波、高潮の最高潮位を示し、水害の記憶を喚起する。

