

Doccon 叢書

digest.



A
道路・橋

株式会社ドーコンは、札幌に本社がある
総合建設コンサルタントです。

道路、橋梁、河川、環境、農業、地質、ランドスケープ、都市などの
工学技術分野を専門とし、道路や河川をはじめとする社会資本の
調査・計画・設計業務に携わっています。

河川・ダム

建築

農業・農村

都市環境

そんな私たちが発行しております
「ドーコン叢書」とは、建設コンサルタントの
視点から語る「北海道のちょっといい話」
を紹介した書籍です。

自然・生物



今回は、既刊3集の中から
抜粋したエピソード3点を掲載しました
ので、ぜひご一読ください。

地盤・土壌



都市・地域

index



治水百年。

100 km短くなった石狩川

向井 直樹

01



さかなと暮らす農業を求めて

田中 宏征

09



未来の大人とかつての子どもの

パークボランティア

福原 賢二

17



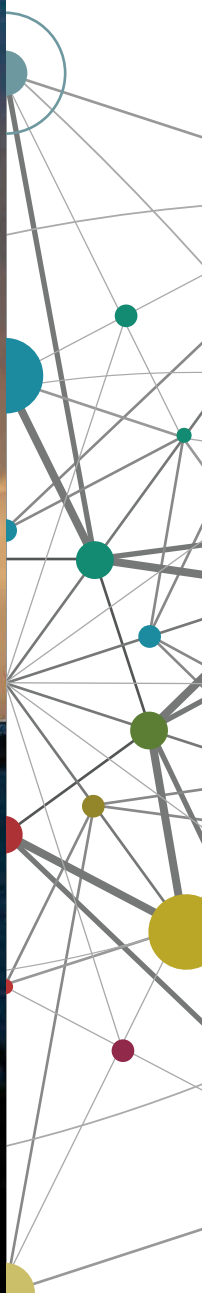
建設コンサルタント

建設コンサルタントは、社会資本整備のなかで、
調査・計画・設計等の業務において独立した責任ある立場での
専門家集団として、事業者の事業執行を支援し、
パートナーとしての役割を担っています。



治水百年。 100 km 短くなった石狩川

向井 直樹



石狩川の流域面積は1万4330km²と全国2位。

北海道のおよそ1/6、日本全体の1/25が石狩川の流域に含まれる。

河口から水源までの長さは268kmで全国3位。

規模の大きい支川の幹線流路延長を足しあわせると

1000kmを超え、札幌〜大阪間の距離に匹敵する。

石狩川は日本を代表する大河川であり、

流域には多くの都市が栄え、

多くの恵みをもたらしている北海道の“母なる川”。

この恵みが、開拓時代から続く治水事業によるものであることを

私たちは忘れたくない。

平成22年、石狩川の治水事業は百年を迎えた。

琵琶湖の倍の面積が浸水

北海道の開拓は、明治2年（1869年）に明治政府が開拓使を設置したときから本格的に始まる。現在からはとても想像できないが、開拓当時の石狩川は大変氾濫しやすい川だった。堤防などが整備されていなかったことも大きな理由だが、他にも理由があった。

石狩川という名は、アイヌ語の「イ・シカラ・ベツ」（非常に曲がりくねった川）に由来するとされている。その名が示すとおり、かつての石狩川は、石狩平野を大きく蛇行しながら流れる川だった。地図を広げると石狩川の沿川に多くの三日月湖があるが、これらは石狩川が蛇行して流れていた当時の名残なのだ。

蛇行する川は水が流れにくい。ひとたび雨が降ると川に集まった水が溢れてしまうのだ。蛇行の多い石狩川も、流れづらく、洪水氾濫を起こしやすい暴れ川で、明治初期には10日以上も浸水が続くことがあったと記録されている。

石狩川の整備は北海道開拓にともない少しずつ進められたが、明治31年に未曾有の大洪水を起す。浸水面積1500km²、被害家屋約1万8600戸に及び、開拓が始まったばかりの石狩平野に壊滅的な打撃を与えた。続く明治37年、

再び大洪水が起こる。このときは浸水面積1300km²、浸水家屋約1万6000戸という被害だった。

日本最大の湖である琵琶湖の面積は約670km²。これと比較すると、このときの洪水による浸水がいかに大規模であったかが想像できる。図1は明治37年洪水の浸水域だが、石狩平野のほとんどが浸水したようすがうかがえる。石狩川のような大川がたびたび氾濫していたのは、安心して生活や経済活動を営むことはできない。洪水で家や畑を失った人々の中には開拓を諦めて北海道を去った人も少なくない。

北海道の開拓を進めるためには、石狩川の洪水から人々の生命や財産を守ることが不可欠だ。明治31年の洪水を契機に「北海道治水調査会」が設立され、翌年から本格的な調査・測量が始まった。そして、明治37年の洪水流量から改修計画が策定され、明治43年に石狩川治水事務所が開設された。石狩川の本格的な治水事業はこのときから始まったとされ、平成22年（2010年）にちょうど百周年を迎えた。

さて、この時期の石狩川治水の中心的な役割を果たしたのが、岡崎文吉博士だ。岡崎文吉は15歳のときに、札幌農学校（現北海道大学）に新設された工学部の第1期生として入学し、卒

業後21歳の若さで助教となった。そして明治29年に、25歳にして北海道庁の技師に就任している。石狩川の改修計画は岡崎らが中心となって立案された。

100km短くなった石狩川

洪水による被害を防ぐにはさまざまな方法がある。

- ①洪水のときに川に流れる水の量を減らす、
 - ②水が流れやすい川にして洪水のときの水位を下げる、
 - ③洪水が川から溢れないようにする。
- 以上の3つに大別できる。

改修事業の当初は、蛇行した本流部分はそのまま残し、本流とは別に放水路を掘って洪水時の流量を減らす方針だったが、間もなく、蛇行している部分をまっすぐにして、洪水を流れやすくする「捷水路^{しゅうすいろう}」方式で石狩川の改修は進められることになる。捷水路は洪水防御だけではなく、普段の川の水位を下げることにより周辺の排水をよくし、農地を開発しやすくする目的があった。

石狩川の捷水路工事は、大正7年（1918年）から始まり、昭和44年（1969年）まで29カ所の工事が続けられた。この結果、石狩川

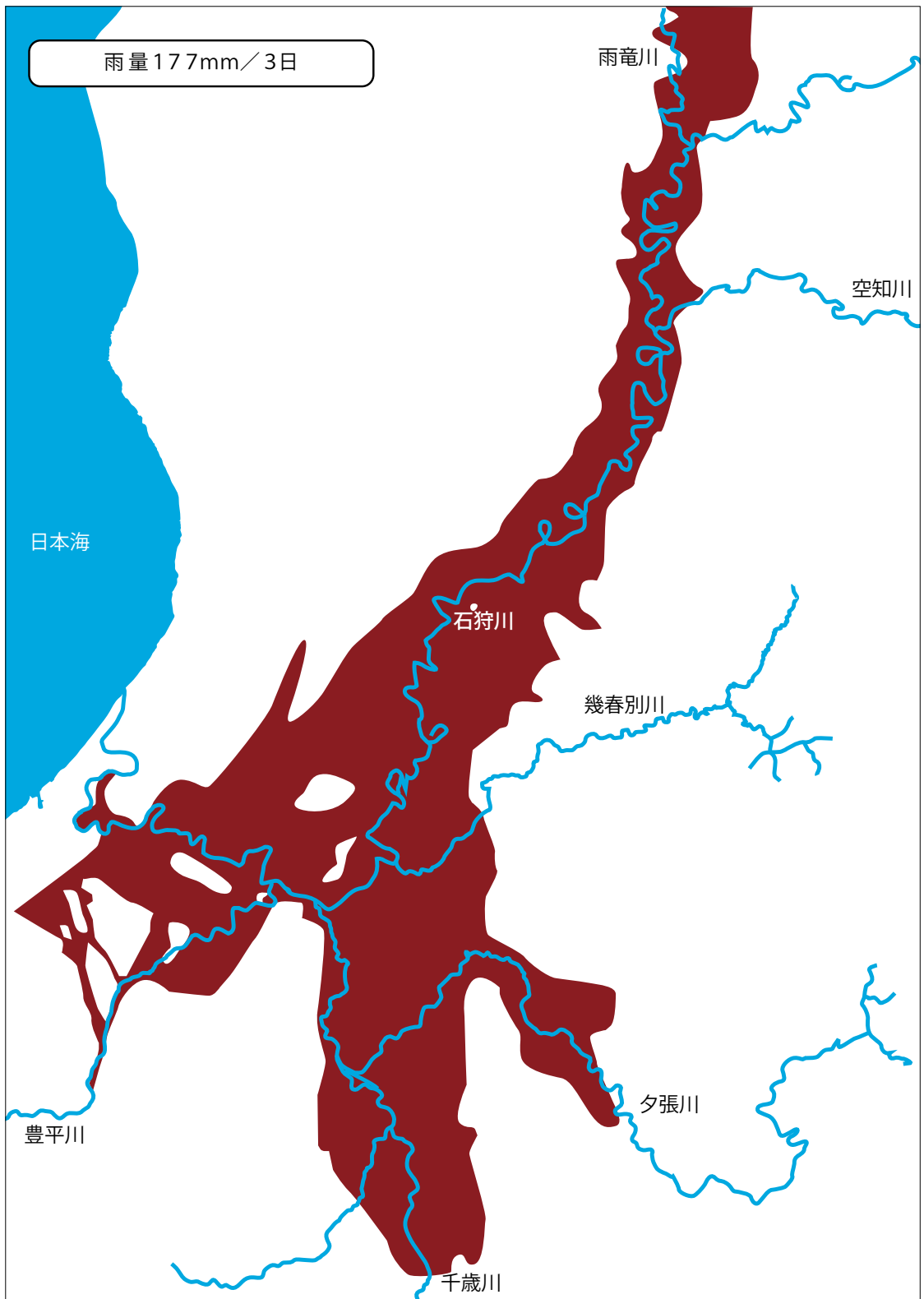


図1 明治37年の洪水による浸水実績図
 (「石狩川水系 石狩川(下流)河川整備計画」(北海道開発局)を基に作成)



写真2 現在の茨戸川

の下流部だけで、川の延長は約60 kmも短くなった(他に自然短絡により約16 km短くなった)。現在の石狩川の総延長は約268 km。100年間で実に100 kmも短くなったとされている。

これらの捷水路工事の中で最初に工事が行われたのは「生振捷水路」。石狩川の下流部の大

蛇行区間を直線で結んだことで約15 kmも川を短縮した。このため他の捷水路とあわせて2 m以上も水位を低下させたとされている。残された旧川が今の茨戸川であり、昭和40年に茨戸川、真敷別川と改称されるまでは「旧石狩川」とよばれていた。現在はレジャースポットとして人気だが、かつては石狩川の一部だったのだ。

本川の捷水路工事とともに、支川の流路を切り替える工事も行われた。支川が本川に合流する位置を下流寄りに下げるとスムーズに水が流れる場合がある。こうして豊平川、千歳川などの石狩川下流の大支川はほとんどが切替工事により現在の姿になった。

図2に石狩川と豊平川について、明治時代と現在の姿を並べてみた。ずいぶんと直線化されていることがわかると思う。他の地区でも同様の捷水路工事や支川の切替工事が行われ、石狩川は川の形を大きく変えて現在に至っている。

また、川底や河岸を掘って川の断面積を大きくし、洪水時の川の水位を下げる工事や、洪水が溢れないような堤防をつくる工事が行われた。戦後は水を貯めて流量を調整するダム建設が続けられた。

このような100年にわたる石狩川の治水事業で、石狩川の安全性はどのように変化しただ

ろうか。平成13年9月、石狩川流域は3日間171 mmの雨量を記録したが、これは、明治37年の洪水や昭和50年の洪水と同程度の雨量だった。図3に、この洪水の浸水域を示す。もちろん、同程度の雨量といっても、時間的・場所的な雨の降り方の違いにより、川を流れる洪水の量は変わるので、単純に比較することはできない。それでも図1と比べてみると、浸水域が大きく減少しているのがわかる。

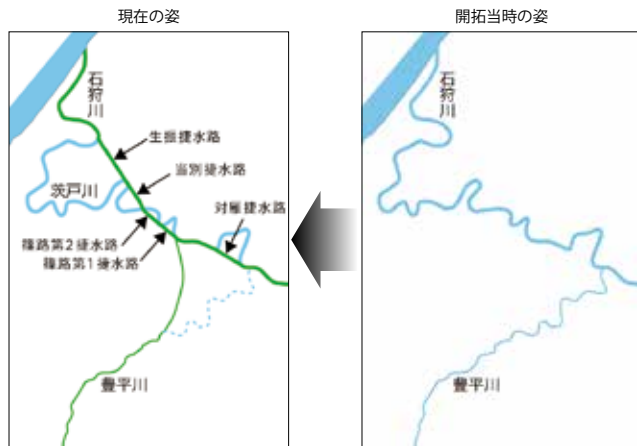


図2 石狩川下流部と豊平川の姿の変遷

昔は蛇行の激しかった石狩川は、明治から昭和にかけて行われた捷水路工事により大幅に直線化された。豊平川の合流点も昭和初期の工事で下流に付け替えられた



図3 平成13年の洪水による洪水実績図
 図1と比べると大きく浸水域が減少している。また直線化や支流の切り替えが行われているようすもわかる
 (「石狩川水系 石狩川(下流)河川整備計画」(北海道開発局)を基に作図)

また、河川の水位を下げたことにより周辺の排水性がよくなったため、湿地が減少し、農地や宅地などの土地利用が可能になった。さらにダムの建設は、洪水被害を防ぐだけではなく、農業用水や都市用水を供給し、私たちの生活や流域の産業に大きく寄与している。

こうして原野だった石狩川流域は、今や流域全体で300万を超える人口を擁するまでに発展した。札幌や旭川などの都市が発展し、広大な農地は日本の重要な食料供給地となった。交通網の整備や農地の整備などの事業が相互に影響した結果ではあるが、治水事業による洪水からの防御が石狩川流域発展の基盤になっていることは間違いない。

現象の本質に迫る

石狩川治水百年。実に壮大な事業であった。ここには先人の知恵や努力が凝縮されている。なかでも次の2点は時代を超えて現代にも通じるものだと思う。

ひとつは「現象の本質に迫る」姿勢だ。治水事業を進めるためには、洪水時どの程度の水が川に集まってくるかを推定する必要があり。洪水時の流量が定まって初めて、川をど

のくらい大きくする必要があるので、どのくらいの高さの堤防が必要なのかなどが決まる。

石狩川の洪水量は、昭和39年に改定されるまで、岡崎文吉が明治42年に策定した8350m³/秒という値を長らく踏襲してきた。岡崎は、綿密な調査と当時の最新の河川工学の知見を取り入れて計算を行い洪水量を算定したとされている。長年、洪水量が改定されなかったのは、明治37年の洪水に迫る洪水がなかったこともあるが、岡崎が策定した数値がそれだけ精度の高いものであったことも大きく、この先駆的な業績は今も高く評価されている。岡崎文吉を筆頭に石狩川の治水事業に携わった先人たちは、みなわずかな観測資料を基に、洪水量や洪水時の河川水位などについて検討を加え、治水工事の基礎となる数字を算定して治水計画を立案し、治水事業を実施してきた。

現代では、降雨や水位に関する観測データや川の形状に関する測量データは、当時とは比較できないくらい充実している。コンピュータや数値解析技術の発展で、複雑な計算や予測もできるようになってきている。しかし、いくら観測技術や数値解析技術が発展しても、それだけで洪水などの現象を正確に予測できるとは限らない。複雑な自然現象を理解したり予測したりす

るためには、多くの事象のなかから現象の本質を考察してモデル化し、必要となるデータを取捨選択することが必要になる。そして「考えられるなかで最も起こりえる (most probable) こと」は何なのかを見極める必要がある。

これらのことは、河川工学だけではなく広く自然科学の分野や、場合によっては社会科学的な分野にもあてはまることだ。石狩川の治水を振り返ると、複雑な自然現象の本質に迫る思考の重要性をあらためて再認識させられる。

未来を見すえる

2つ目は「未来を見すえる」ことの重要性である。

石狩川のような大河川の治水事業にはとても長い年月が必要になる。石狩川本川と規模の大きい支川だけでも1000kmを超える距離があるため、川を掘ったり堤防をつくるには、多くの費用と長い時間が必要だ。このため短い期間だけで見ると治水事業の効果を実感できないことも少なくない。

堤防で考えてみよう。堤防は洪水が川から溢れないようにするものだが、1カ所でも堤防の

ない区間があったり、高さの足りない区間があると、そこから水が溢れ、堤防があるところにも被害が及ぶ可能性がある。堤防は連続して整備すると絶大な効果を発揮するが、途中段階での効果は限定的なものとなる。石狩川で堤防が連続したのは昭和30～40年代になってからのことである。その後も、堤防断面を大きくする工事などが続けられている。現在でも必要とされるすべての箇所の堤防工事が終わっているわけではない。

石狩川の治水に尽力した先人たちは、さすがに今のような近代的な都市が出現するとは想像もできなかっただろうが、石狩川の開発が食料増産や北の防衛といった北海道開拓の要であり、ひいては日本の近代化に重要な役割を果たすことについては揺るぎない確信があったと思う。

もし彼らが石狩川の治水事業を途中で止めていたら、現在ののような流域の発展は望むべくもなかっただろう。河川の整備や道路の整備など、広く世の中一般で使われる公共的な事業を社会資本整備というが、これを考える上では、未来を見ずえる視点が不可欠なのだ。

石狩川治水により洪水被害は減少した。しかし、これで治水が不要になったわけではない。

近年、石狩川流域で大洪水が発生していないため、実感が湧かないかもしれないが、過去の洪水に匹敵する規模の洪水が襲来する可能性は常にあるのだ。地球温暖化により、これまでより多くの雨が降る可能性も指摘されている。流域が発展しただけに、ひとたび大洪水が起きた場合には、被害が甚大になる。

今から百年後、人々が過去を振り返ったときに、『石狩川治水二百年』のおかげで流域の発展があると思えるように尽力していきたい。ただし、これまでの百年とこれからの百年とは、わが国を取り巻く環境も大きく異なる。未来を見すえつつも、その時々々の社会情勢に応じた治水のあり方を考えていく必要がある。

治水という大事業に対して、一人ひとりの河川技術者が成しうることは決して大きくはないのだからと思う。だが、これまでの多くの先人の一つ一つの積み重ねが石狩川を少しずつ安全にしてきた。河川に関わるコンサルタント技術者として、石狩川、そして北海道の安全に少しでも役立てるように頑張っていきたい。

〔参考文献〕山田秀三「北海道の地名」(2000年4月)／石狩川治水史編集委員会「石狩川治水史」(1980年12月)／山口甲・品川守・関博之「捷水路」(1996年8月)／北海道開発局「石狩川水系石狩川(下流)河川整備計画」(2007年9月)／北海道開発局「豊平川河川整備計画」(2006年9月)

さかなと暮らす農業を求めて

田中 宏征





広大な北海道を代表する生きものの一つにイトウがいる。

全国の釣り人たちのあこがれともなっている「幻の魚」である。

一方、道東や道北の農村地帯を無数に流れる細い川。

その緩やかな流れにもイトウが棲んでいることを

知っている人がどれほどいるだろうか？

幼い頃からの釣り好きであり、

農業土木のコンサルタントエンジニアである筆者から見た

魚たちと農村とのかかわりについて紹介しよう。

幻の魚イトウ

「わー冷たい！」

「おっ、今度の魚はデカイぞ」

「この魚は何を食べるの？」

川の中で子どもたちが嬉々として騒ぐ声が夏の青空に響いている。ここは北海道のとある町の農村地域。私はここで暮らす子どもたちに農村環境に親しんでもらうための「生きもの調査」を行っている。

タモ網を片手に川を右に左に走り回る子どもたち。子どもはもちろん、引率する大人の中でも、すぐ足元に「幻の魚イトウ」がいることを知る者はほとんどいない。まだ幼い幻の魚が、いま子どもたちが駆け回っている小川にも生息している。このことを知ったならば、子どもたちはどんなに驚くことだろう。

イトウは、大きいものでは1m以上にもなる日本最大の淡水魚である。かつては本州北部にも分布していたが、現在では北海道にしか生息していない。その大きさや獐猛さから数多くの伝説が言い伝えられ、巨大なイトウが鹿を丸呑みにして死に、それが川を堰き止めて湖になったという伝説があるほどだ。

アイヌ民族はイトウを「チライ」や「オピラ

メ」と呼び、食用のほか皮を靴の材料として用いていた。過去には全道に広く分布していたものと推察されており、「チライ」と名の付いた川が道内各地にある。

また、雪解けとともに開花するフクジュソウは、アイヌ語で「チライ・アパッポ（イトウの花）」と呼ばれるが、早春に真っ赤な婚姻色を身にまとったイトウが山間の源流部に遡上してくることを知らせる合図だったのかもしれない。

1m近い赤い魚が、川幅数mの源流部に遡上する光景を間近に観察できるフィールドは世界でも北海道ぐらいである。

道北で活動している環境NGOの「猿払イトウの会」では子どもを対象とした「イトウ・ウォッチング」を開催しているが、そのような光景が見ら



写真2 安定した個体群を維持する猿払川の流れ。環境NGO、自治体、企業の協働による流域全体を通した保全活動が行われている

れるフィールドも近年は激減している。現在比較的安定した個体群を維持しているのは、道北

の猿払川など6つの流域のみとされている。過去、イトウの名釣り場として名を馳せていた鉤

路川などは、現在では産卵が可能な環境が数か所に限られ、絶滅が危惧されている。

イトウとの出会い

私が釣りに魅せられるようになったのは小学生の頃である。

いろいろと工夫して釣り上げたフナが、記憶に残っている最初の獲物だ。その後、近くの川に無数に泳いでいたウグイを相手に釣りの技を磨き、次第にヤマメなどのサケ科魚類が釣りの対象となった。

そんな私がイトウに初めて出会ったのは、近くの釣具店に飾ってあった魚拓であった。ウグイやヤマメしか知らない小学生の私にとって、魚拓とはいえ、イトウの巨大な姿は衝撃であり、その姿は今でも忘れられない。それからというもの、私は釣具店に行っているいろいろと情報を集め、まだ見ぬイトウに思いを馳せる日々が続いた。しかし、イトウはずっと幻のままであった。

釣り好きが高じて本職となったの

か、趣味がたまたま本職の妨げにならなかっただけなのかわからない。社会人となった私は、農地を流れる河川や水路を調査することが仕事となった。そんな私が、初めて生きたイトウと対面したのは、就職後の休日に訪れた道北の河川である。

その当時私はイトウを釣るには川底にルアー（疑似餌）や餌を泳がせなければならぬと思いついて入っていた。その日も川底に沈んでいる倒木に何個ものルアーを引っ掛けてしまっていた。

そんなとき、ルアーと糸が絡まり、深く潜るはずのルアーが水面に浮かんたままとなってしまった。しかたなく、水面上をズルズルと引っ張り手元に引き寄せていると、得体の知れない巨大な魚が倒木の陰から姿を現し、ルアーめがけて水面ぎりぎりまで浮上してきたのである。

その後、巨大魚はUターンし倒木の奥に消え二度と出てくることはなかったが、あまりの出来事とその巨大魚がイトウであることに気づいたのは、膝の震えが止まった後のことである。それから1週間後に手にしたのは78cmの傷一つない太ったイトウであった。

この日から私にとってイトウは、幻から護るべきものに変わった。

写真3 川底で身を潜めるイトウ(撮影者:三沢勝也)



海と山とのつながり

ところで、イトウが棲む環境とはいったいどんなところなのか。

多くの人は湿原の中を蛇行して流れる水深の深い場所をイメージするだろう。実際にイトウは「湿原の王者」といわれ、大型のイトウは中下流域の水深の深い場所に生息している。イトウの名釣り場といわれる場所の多くも、蛇行部の淵や支流合流部など水深が深い場所がほとんどだ。しかし、時には、「こんなところになぜ」と驚くような場所にイトウが生息していることがある。

初夏の日差しの中、トゲウオ類が生息するような水深50cmにも満たない支流で1m近い成魚を発見したこともあった。

イトウは1年中同じ場所にいるわけではなく、生育ステージにあわせて、沿岸域から上流域まで広く利用している。つまり、暮らしている川に移動を妨げるものがなく、海から山まで「つながっている」ことが、イトウにとって最も大事なことなのだ。当然、海と山の間にある農村地域も生息場となる。

イトウの産卵は河川の上流部で行われる。河床材などの産卵条件が整っている場合は川幅が

1mにも満たない規模であっても遡上して産卵する。卵からふ化し、産卵床から浮上した稚魚は産卵河川が合流する規模の大きな本流に分散する。

しかし、分散した幼いイトウは本流の流れの中で生活しているわけではなく、多くが入江のようになった溜まりや、中下流域の支流など、植物が繁茂する緩流域を利用している。

このような環境は、餌となる底生動物や昆虫類も豊富である。また、大型魚の生息環境としては狭いことから、外敵に狙われることも少ない。増水になっても流れが緩やかで、泳ぐ力の弱い幼いイトウが流されずに済む。

また、そこは、同じく遊泳力が弱イトゲウオ類などの魚類にとっても格好の生息場となっているばかりか、本流に生息する

魚類の一時的な避難場としても利用されることが多い。まさに川の中のオアシスだ。実際に、



写真4 こんな小さな流れにもイトウはいる

本流が増水しているときにこうした場所で調査を行うと、普段は見られないような多種多様な

魚類が採捕され驚くことがある。

魚にとつて、本流に接続する小河川が、流れの急変や外敵から身を守り、豊富な餌を供給するオアシスになっていると紹介したが、意外なことに河川の中下流域にあたる平坦な場所に展開する農業排水路が、オアシスになっていることもあるのだ。

魚の棲み家としての農業排水路

そもそも農業排水路は、農地の過剰な水を排除して農作物を湿害から守り、高品質、高生産性を実現するとともに、豪雨時の湛水被害を回避して安定生産を図るために整備される施設であり、求められる機能はあくまでもスムーズに水を流下させることであつた。このため、過去に整備された排水路には機能性や耐久性を重視したコンクリートブロックによる三面護岸が多く見られた。

しかし、農業の役割は食料を生産することだけではない。国土の保全、水源の涵養^{かんよう}、自然環境の保全、良好な景観の形成、文化の伝承など、農業は多面的な役割を持っている。なかでも地域の環境に果たす役割は大きい。こうしたことから平成13年（2001年）の土地改良法改正

によつて「環境との調和への配慮」が事業実施の原則に位置付けられ、これを契機に、地域に生育・生息する動植物へ配慮した施設整備が行われるようになった。

魚と農業との共生を目指した最近の工夫のいくつかを紹介しよう。写真5は排水路の整備例で、現況の河道線形を保全しつつ片側だけを施工した事例である。

河岸や河道内に生育する植物は、魚の隠れ場や産卵場として利用されるほか、餌となる昆虫の棲み家や水温の上昇を抑制する機能を有しているため、魚にとつて重要な環境要素となる。この工法は、片側だけの整備で水が流れる部分の断面積を確保しようというもので、残された片側は、植生自体が保全されることに加え、施工時の生物の避難場や、植物の種子の供給場としても期待できる。このため、通常の両岸を施工する場合と比較して植生の回復スピードが早い。

写真6は排水路の中に自然素材を活用した水制工（流れの強さや方向

を変える施設）を設置した例である。

魚は、種類や個体のサイズによつて好きな流



写真5 現況の河道線形を保全し、片岸のみを整備した排水路



写真6 丸太水制工を設置した排水路
写真中央と左に設置した丸太で流れの変化をつくっている

速や水深環境が異なる。また、日照り続きで流量が少なくなったりときや、雨による増水などの変化にあわせて、生息する場所を変化させる。

流れの変化があることは、魚にとって好きな環境を選べるということになる。本工法は、間伐材や自然石などを現地状況に応じて配置するものであり、瀬と淵の回復により多様な流れが形成されることから、より多くの魚の生息場となることが期待できる。

魚の生息地を分断してしまいかねない落差工（落差を設けて水路の勾配を緩やかにする施設）などについても、多段式落差工の採用や魚道設置などの配慮がなされるようになってきた。

一方で、これらの工法は施工や維持管理で負担が増大する場合が多いことから、地域の方々の協力が必要となる。近年では、農業者やその他の地域住民を中心とし、土地改良区などの関係団体を含め、地域が一体となって農村環境の保全に取り組んでいる。

水質の面で見ると、家畜の排せつ物等をバイオマス資源として利活用し、環境負荷の低減を目指す循環型農業の取り組みも進んでいる。

農業は私たちが生活する上で必要不可欠な第一次産業であり、今後も安定した営農を目指す上で、排水路などの基幹施設の整備は重要である。しかし、農村は生産活動の場であると同時に人と自然が隣接する場所でもある。農地の整備は環境への影響も大きいことを常に念頭に置き、農業生産と環境とのバランスを保ち、後世に豊かな自然を残すことが私たちの世代の使命だ。

現在の農地を支えている基幹的な農業水利施設の多くは昭和30年代、40年代に集中的に整備されたものだ。設置から半世紀ほどが経過し、多くの施設が更新時期を迎えようとしている。そんな時期だからこそ、私たち農業土木技術者の使命は重大だ。

子どもの頃、生きたイトウを目にすることが私の夢だった。そして農業土木技術者となった今、海と山とのつながりの中でのみ生きながらえ、農村地域も生息場のひとつとするイトウは、職業人として魚の生息環境を考える上での新たなシンボルとなったのだ。

次世代に伝えたい命のつながり

農業のためにも豊かな自然環境が必要不可欠



写真7 生きもの調査の1シーン。子どもたちは真剣だ

であることを知ってもらうため、子どもたちと生きもの調査を行う機会がある。冒頭でのやりとりは、その一シーンである。

毎回、子どもたちの真剣で嬉しそうな表情があふれる楽しい時間を過ごすのだが、ひとつだけ気がかりなことがある。それは、身近にあふれんばかりの自然が残っているのに、魚や昆虫のことを知っている子どもが非常に少ないということだ。

生きもの調査を通じて、子どもたちが「こんなに種類がいるとは思わなかった」「川にも大きな魚がいることがわかった」と驚くのは嬉しいことなのだが、反面、子どもたちが身の回りの自然について詳しくないことを示している。

昔は子どものほうが大人よりよほど詳しくあった気がする。今はそうではないらしい。

おそらく興味はあるものの、自然と接する機会が少ないだけではないだろうか。自然とふれあうきっかけをつくり、その場で寄り添うだけで、子どもたちは十分に自然に興味を持ってくれるのだ。

私たち技術者が持つ経験と知識を駆使したならば、次世代を担う子どもたちと自然との距離を少しでも縮めてあげられるかもしれない。そして、土木技術は決して人から自然を遠ざけるものではないことを、この仕事を通じて伝えたいと願っている。

未来の大人とかつての子どもの パークボランティア

福原 賢二

公園は身近な存在である。

しかし、一口に公園といっても、

森のある公園、野球場がある公園、

川が流れている公園、遊具のある公園…

実にさまざまな形態の公園があることに気づく。

いろいろな公園のデザインを考え、設計している人たちは、

さぞかし遊びが大好きな人なのではないですか？

そんな声も聞こえてきそうだ。



A photograph of a forest guide, a man wearing a brown hat and a light-colored vest over a dark t-shirt, holding a green leaf. He is looking down at the leaf. In the foreground, the back of a child wearing a red t-shirt and a blue backpack is visible. The child is wearing a camouflage-patterned cap. The background is a lush green forest with many trees and plants. The text is overlaid on the right side of the image.

ある意味、それは正解かもしれない。
公園利用者に

「楽しかった！ またここに遊びにきたいね！」

という歓声を上げてもらうためには、

たくさん楽しさや魅力を知っていなければならぬからだ。

公園の利用者に寄り添うべくパークボランティアをしている筆者の

ちよつとした経験を披露しよう。

お気に入りの公園も、

設計者のこんな経験から生まれていると知ってくれたら、

ちよつとは身近になるかもしれないから。

秘密基地のワークシヨップ

子どものころ、誰もが秘密基地づくりを経験したことがあるだろう。

堅穴式、横穴式、樹上式……、子どもながらに頭を働かせて創意工夫しながらつくり上げる秘密基地遊びは、子どもの楽しい遊びの代表格だ。

私も季節に応じていろいろな形式の秘密基地をつくって遊んだ。しかし、使われる素材は、いつも身近で簡単に手に入れることができる枯れ草や木の枝、せいぜいダンボールや薄いベニヤ板といったところだ。

ところがあるとき、ごみ集積場にタタミ1畳ほどの大きさで、中央に開閉できる蓋の付いた鉄板が落ちていた。後に分かったことであるが、この素材は舗装面下の地下ピット方式でつくられた業務用ダストボックスの蓋として使用されていたものだった。

これは使える！ とワクワクしながら友達数人と放課後に運び出し、秘密基地の扉にすることにしたのである。

それから毎日毎日、学校の休み時間や放課後に集まってはどんな秘密基地にするのかについて話し合いが行われた。これって、今日、公園

をデザインするときの住民ワークシヨップにとっても似ている。このことから訓練をしていたのだなと思わず苦笑いしてしまった。

さて、わんぱくワークシヨップの結果、扉は横穴式秘密基地に使うものとしてデザインされ、今度は毎日穴掘りとなった。掘っていた場所は火山性堆積物の関東ローム層だからとても崩れやすく、そのたびにごみ集積場に行っては、坑内崩落を防ぐ土留資材を調達し、補強しながら秘密基地工事を進めていった。このプロセスも実に楽しかった。

友達と工事の方法について意見の食い違いが生じけんかになったこともあったが、みんなの力を合わせて土砂崩壊を食い止めたときの達成感は今でも忘れられない。

その後、鋼製という近代的素材を使ったモダン建築の秘密基地は目覚ましい進化を遂げ、最終的には、秘密基地内部で煮炊きができる空間にまで改築を繰り返した。

何を煮炊きしたかつて？ 一番面白かったのは、秘密基地周辺のやぶに住むウズラの巣から卵を失敬してきて、これまたごみ集積場から拾ってきた空き缶を使ってゆでて食べたことだ。ウズラさんには大変申し訳ないことをしたなど、この場を借りておわびしたい。

こうした経験から、自分たちで創意工夫して遊ぶことが、遊びの達成感を高めること、そして自分たちの遊びの技術を向上させることを学んだ。

わんぱく坊主のレストラン

外遊びに夢中になっていて、ふと気づくとお腹が減っていたり、のどが渴いていたったりしたことがあるだろう。家が近くであれば一度家に帰っておやつを食べたり、近くに公園があれば公園の水飲み場を利用したりしたかもしれない。でも、わんぱく坊主たちは冒険心が旺盛だ。そこでわんぱく坊主たちがターゲットにしたのは、木の実。

私が生まれ育った場所は、季節になると木の実がたくさん実ったものだ。よくお世話になったのがアケビだ。秋になると小さなサツマイモのような実がなり、食べごろになると表皮がパカッと割れてくる。タネの周りの果肉が甘くてとてもおいしいおやつになった。

次にピワ。自生をしているわけではないが、誰かが食したタネから発芽して野生化したものだと思う。ピワの産地ということもあり、初夏になると通学路の林縁に、オレンジ色の果実が

結構実っていて、かぶっていた帽子いっぱいに詰め、道を歩きながら食べたものだ。

木の実はなくても、利用できるものは利用していた。のどの渴きを癒やしてくれたのがイタドリである。イタドリはタデ科の多年草であり、小川の縁や低湿地によく見られた。茎の内部がストロー状に空洞化していて、茎を折るとスカポン！と音が鳴ったことからスカンポと呼んでいた。

このスカンポ、外皮をむいて芯をかじると、酸味のある汁がジュワッと溢れ出てくるので、これを吸って水分を補給した。

利用したのは植物ばかりではない。秘密基地でのウズラの卵もそうだが、動物性タンパク質もしつかり摂取していた。当時の水田ではあまり農薬も使われておらず、用水路や田んぼの中にはたくさん生きものたちの姿が見られた。

ドジョウやウナギも生息していたが、幼いわんぱく坊主たちには捕まえることも調理することも難しい素材だった。そこで目を付けたのがアメリカザリガニ。

あぜに巣穴を開けて漏水させるので、農業者には嫌われていた。だから、下校途中の田んぼでザリガニ釣りをしているも怒られることはなかった。釣ったザリガニの尻尾の皮をむき、た

き火で焼いて食べる。シンプルだが意外といけるおいしさなのだ。

これらは最初から持っていた知識ではなく、一緒に遊んでくれたガキ大将や親、祖父母といった人生の年配者から伝承されたものだ。楽しい遊びというのは、ある意味生活に密着したものであって、関係者のヒエラルキーによって、遊びに深みが増していたものだと思う。

トンちゃんの椅子

幼少のころは、遊びの知識も技術も未熟だ。それを補い、遊びの魅力を高めてくれたのが年長者の存在だった。私が幼稚園の年長から小学校に入学したころにかけて、地域のわんぱく坊主たちを仕切っていたトンちゃんというガキ大将がいた。

そのわんぱく坊主たちが木登りのために群がっていたのは、スタジイというブナ科の常緑広葉樹だ。その木の一番上にはトンちゃんの椅子と呼ばれる、ガキ大将しか座れない枝があった。幼少の自分には、当然憧れの枝であったわけだ。でも、体力的にも技術的にも、まだまだトンちゃんの椅子に到達することはできなかった。

低学年だけ早く下校できたある日、覚悟を決めてトンちゃんの椅子を目指して木登りをしたことがある。

最初の難関は、懸垂力を使って一番下の枝に足を掛けることであった。手足をすりむきながらも足を掛けてしまえば、そこからは、らせん状の枝ぶりが手伝って、意外とスムーズに登ることができた。トンちゃんの椅子も目の前にある。夢中になって登り、何とかトンちゃんの椅子に座ることができたのである。もし、このときの達成感とみなぎる自信を計る機械があったなら、間違いなくメーターは振り切れていたことだろう。

しばし自己陶醉に浸り、さて今度は降りることになるのだが、これがまた難しいのだ。しかも帰りはどうしても下を見なければならぬから恐怖心もおられる。ついに足がすくみ、途中で大泣きをしてしまい、泣き声を聞いた近所の大人に救助されたという、なんとも情けない結末に終わるのであるが、このときに得たトンちゃんの椅子まで登れたという自信が、次なるステージへ自分を進める原動力となった。

いつかあの枝に行きたい！という目標を持ち、遊ぶたびに体力と技量が向上し、やがては目標が達成される。そんな遊び方をいつの時代



写真2 木登り体験をヒントに発案したネット遊具(国営滝野すずらん丘陵公園)

の子どもたちにも経験してもらいたいと願う。
余談だが、木登りに変な自信を持った私は、

その後いろいろな木に登り始めた。どの木もみんなスタジイと同じだと思っていた。柿の木に登ったとき、足を掛けた枝が

付け根から折れ、木登りが得意という自信もろとも地面へたたき落とされた。柿の木は材としての堅さはあるが、非常に折れやすいということとを、身を持って知ったのである。

こんな経験を数々積んで、公園緑地を専門分野とする技術者になった私が、遊び場をデザインするとき、いつも思うことがある。大人が遊びを提供するのではなく、子どもたちが本来的に要求してくる楽しいこと、楽しくなれることが考えられる空間や場面をさりげなく用意してあげたい。

そこには多かれ少なかれリスクが存在するが、子どもたちは本能的にこれらを察知し、回避するための行動を

起こすのだ。大人が遊んで楽しい空間は当然のように子どもたちも楽しい。

「危ないからあれをしてはいけません」「服が汚れるからあそこで遊んではいけません」では、心の底から楽しく遊べないはず。子どもの仕事は全身を使って遊ぶこと。だって、そんなことは、子どものときにしかできないのだから。

虹の巣ドームのネット

こんな経験を踏まえて設計した遊具を紹介しよう。場所は札幌市南区にある国営滝野すずらん丘陵公園で、子どもの谷にある虹の巣ドームのネット遊具だ。

この遊具は、造形作家のマッカーダム・堀内紀子さんがデザインし、自らが編み込んで製作した大人気の遊具である。

設置から時間が経過し、材料の劣化と汚れが著しくなったため、ネット遊具そのものを交換することになったのである。

幸運にも私は、この大人気の遊具の更新設計に携わることになったのだが、同時に大変なプレッシャーを感じたのである。それは、更新設計にあたって提示された条件であった。

「堀内さんが手掛けた造形美を損なうことな

く、デザインを行うこと」

「遊具としての強度を保持しつつ洗浄が可能な素材を使用すること」

「迷路のような楽しさを残しつつ、少し考えと登はんルートが理解できること」

「緊急時に、大人がスムーズに頂上部に到達できること」

「維持管理や補修作業が比較的容易に行えること」

など、幾つかの条件が満たされるよう、模型を作り、何枚もデッサンを重ねたのである。

最も頭を悩ませたのが、「迷路としての楽しさ」と「緊急時の頂上部への到達」の両立であった。初代の堀内さんのデザインは、カラフルな色彩と登はんルートに絶妙なルールがあり、デザインと迷路遊びが見事に両立していたのである。

現場主義の私は、公園の許可を得て、何度も何度も虹の巣ドームに足を運び、実際に堀内さんの作品を利用しながらイメージを膨らませていった。

悩んだ末、「迷路ルート」と「緊急ルート」は別々な構造として成立させることにし、普段は「緊急ルート」もネット遊具の一部として利用できるようなデザインに仕上げたのである。

完成した2代目虹の巣ネットの写真で分かる

ように、これまでの遊具にはなかった3本の直登部が「緊急ルート」として設けられている(写真2)。この直登ルートは、建築物などに設置されている避難用シューターをモチーフにデザインし、誤って子どもが一番上の穴から落ちて、下の段のネットで受け止め、落下事故にならないように工夫されている。

実はこの「緊急ルート」に、トンちゃんの椅子で培った経験が盛り込まれているのである。「緊急ルート」の構造を支えているのが、リング状のパイプのだが、このパイプとパイプとの寸法を、施設利用対象年齢の人体寸法に合わせたのだ。

ネット遊具の利用対象年齢は、小学生以下と設定されていた。小学生も3年生以上にもなれば、誰でも頂上部にたどり着くことができるだろう。私が設計時に工夫したのは、小学校1・2年生の低学年と、就学前の小さな子どもたちの遊びである。

「緊急ルート」になっている直登部は、それなりの腕力が備わっていないと自力で登ることは難しい。ましてや力が逃げやすいネット構造だからなおさらだ。

私はこのルートを密かにチャレンジャーと

して位置づけ、子どもたちの成長とともに少しずつ登っていくことができるように設計した。つまり自分がトンちゃんの椅子で経験し、大人になった今でも鮮明に覚えている達成感を味わえる場を用意したのである。

やがて2代目ネットは完成し、公園に設置されたのだが、設置直後に利用者から意見が寄せられたそうである。その意見とは「ウチの子どもが登れないので、簡単に登れるようにしてほしい」というものであった。

保護者のみなさん。どうか子どもたちにももう少し時間を用意してあげてください。何度か遊びに来ているうちに、必ず一人で頂上まで登れるようになりますから。そして、その日が来たとき、思いっきりお子さんを褒めてあげてください。

きっとそのときは、一生の思い出になるはずですから。

泥だらけの池遊び

よく「今の子どもたちは……」なんて言葉を耳にする。しかし私は、遊びに関して今も昔も根本はそんなに変わらないと感じている。変わったのは、子どもたちが楽しく遊べる環境だ。

都市化とともに自由に遊べる場が無くなった
り、宝の山だつたごみ
集積場は、分別やリサ
イクルの時代で自由に
拾ってこれなくなつ
たり、一番かわいそう
なのは、あれもダメこ
れもダメという、遊び
の魅力の源泉となる
「リスク」まで排除し
てしまうという社会風
潮ではないだろうか。

私は、平成21年
(2009年) 4月か
ら、国営滝野すずらん
丘陵公園でパークボラ
ンティアの活動をして
いる。森林ガイドや林
床の草刈など、幾つか
の活動をしているが、
最も刺激を受けるのが、自然と利用者の仲介者
を担うインタープリターの活動だ。

自然環境の基礎知識やそれを伝える話術、自
然の不思議に気づくきっかけを与えるタイミン



写真3 子どもたちと同化して楽しむ池での生きもの探し

グと手法など、ボランティアスタッフとはいえ、
それなりの技術が求められる分野なのだが、こ
の公園にやってくる大勢の現代っ子たちに気づ
かせてもらうことも多い。

公園内では、園外に持ち出しさえしなければ、
昆虫や水生生物などを自由に捕まえて観察する
ことができる。森の中の池を開放し、泥だらけ
になりながら生きものを捕まえたり、水遊びを

したりできる場を設けている。

初めのうちは、網を片手に池の周りをウロウロしながら、遠慮がちに網を池に入れていた。当然そんなやり方ではヤゴの一匹も捕まえられる。そこでボランティアの登場だ。

「いいかい！ ヤゴを捕まえるにはこうやるんだよ！ よく見ていてね！」とは絶対にやらない。

子どもたちには何も言わず、靴を脱いでズボンの裾をまくり、裸足になって池にジャブジャブと入っていく。みんなあつげにとられて目を丸くしている。

そんなことは構わず、池に生える水草の根元に網を入れる。

「よっしゃ！ エゾサンシヨウウオをゲットだぜ！」と叫ぶと、「すごーい！ 見せて！」と子どもたちが寄ってくる。

知的好奇心を刺激したらもう一息だ。後は泥だらけになることへの壁を外してあげるだけ。

「池の中に入って水草の根元をすくうのさ！ そうしたら生きものが捕まえられるよ」と、

少しだけ理性の背中を押してあげる。そのうち、一人の子どもが池に入りだすと、後はその子に続くようにわれ先にと池に入りだすではないか。

この光景を見たとき、昔の自分の姿と重なり、子どもの遊び心は今も昔も変わらないなと思った。

この泥遊び、結局楽しさにハマって最後まで池に入っているのは、子どもたちを連れてきた親だったりする。今では貴重な泥遊び場となってしまったこの小さな池が、親子の絆を深める空間になっているのだな、とほほ笑ましく思う。

アオダイシヨウに触ってごらん

国営滝野すずらん丘陵公園の森ゾーンでは、たくさんの生きものを目にするができる。森の中ではクワガタやきれいなチョウ、水辺ではいろいろな種類のトンボが飛び、カエルが合唱をしている。運がいいと、キタキツネ、エゾクロテン、エゾタヌキなどの哺乳類に出会うこともある。意外と多いのが爬虫類だ。

笹やぶの縁では、ヒガシニホントカゲやニホンカナヘビが、日向ぼっこをしている光景をよく見る。アオダイシヨウもたくさん棲んでいる。

子どものころは恐怖心も薄く、好奇心が旺盛だったこともあり、アオダイシヨウを捕まえて遊んだものだ。だけど大人になった今、たとえば自然が好きなボランティアであっても、好んで

へびを捕まえようとは思わないだろう。

ある日、森にアオダイシヨウが現れた。ボランティアの中には、大人になってもへび好きなメンバーがいて、簡単に捕まえて手渡してくれた。一度手に取ってしまえば昔の勘が戻ってくる。

そうそう！ 手のひらに伝わってくるこの筋肉の動きがすごいのだ。この感覚を遊びに来てくれた子どもたちにも味わってもらおうと、つかんだアオダイシヨウを見せてあげると意外や意外、どの子も触ったり叩いたりの大騒ぎ。怖いと泣いたり逃げ出したりする子はいなかった。

そう言えば子どものころは、何でも恐れずにいろいろな物を触っていたことを思い出した。恐怖心の薄さは、子どものうちに、いろいろな物に触って体験しておくために備わっている機能なのかもしれない。

笑いがこだまする木の枝ブランコ

この公園では、利用者の自覚と責任のもと、自由に好きな遊びができる滝野版プレイパーク「冒険遊び場・きのたんの森」を開催している。そこで人気なのが、木の枝にザイルを結びつけ



写真4 意外と人気のアオダイショウ

た手作りのブランコ。

座板もシラカンバの枝をノコギリで切っただけのもの。一見するとラフな構造で、こいでいてもクルクル回ってしまいいろくろが多くありそうな感じだ。もちろん、始める前にザイルのほつれはないかとか、座板の強度は大丈夫かとか、ザイルを結ぶ木の枝は折れないかなど、子どもたちが予測できないハザードを、大人たちの手で取り除くことが前提だ。不安定で危なそうな木の枝ブランコがなぜそんなに人気が高いのか？ それは、子どもたちがきちんと遊具の挙動を予測し、その対処を無意識に行うことで、リスクが魅力に変わって行くからなのだ。

初めのうちは、子ども

がザイルから手を離して落ちやしないか、いつも乗っているブランコと挙動が違うので怖がって泣きやしないか、なんていらぬ心配をしたものだ。毎行列ができて笑いがこだまする木の枝ブランコは、今まで一人も落ちたり、怖がって泣きだしたりした子どもはいないのだ。心配なのは、むしろ見守るわれわれの慣れだと思う。だから常に気を引き締め、ハザードの除去に努めなければならないと肝に銘じている。

公園をデザインするとうつんと

公園をデザインする上で重要だと考えているポイントとは、その場がどういう環境に接しているのかということ、誰がどのようにして利用するのか、もしくは利用してもらいたいのかということを引きちゃんと理解しなければならない点だ。

この考えを発注者や施工者、はたまた利用者に伝えるとき、これまで培ってきたモノづくりやヒトづくりの作法が役に立つのだ。つまり、遊びをどれだけ経験し、知っているかが、話す相手から共感と理解をいただく上で、とても重要になるわけだ。

さらに言えば、建築物や橋などの構造物と違

い、公園というのは成長する施設だということ
を忘れてはならない。具体的には姿かたちを
日々変化させる植物材料をたくさん使用すると
いうことや利用者のニーズが時代とともに変化
することなどである。たとえば、必要に応じて
花畑や芝生広場やクワガタが生息する樹林など
をデザインする。このとき、どのタイミングで
どのような管理が必要になるのかも、しつかり
とデザインに組み込んでおかなければならな
い。

公園を構成するパーツは実に多様で、植物材
料のほかにも、園路や広場の舗装材料、遊具、
ベンチ、テーブル、トイレなど、たくさんの方
材とその組み合わせで成り立っている。これら
常に安全かつ快適に使ってもらえるには、それな
りの維持管理をしなければならぬ。公園
は「使われて価値が高まる」施設なのだから、
いかに使われ、いかに維持管理するかをイメー
ジするわけだ。

と言いつつも、公園のデザインを始めたば
かりのころは、使いにくい空間や維持管理しに
くい施設をデザインしてしまった苦い経験もあ
る。でも、こうした経験が、積極的に外遊びを
し続けよう！そして、誰もが魅力を感じる遊
びをデザインしよう！という今日の自分の意

思を支えているのだ。

国営滝野すずらん丘陵
公園でのパークボラン
ティアは、自然環境で遊
ぶことが大好きな自分の
ために始めたプライベ
ートな活動であるが、公園
利用者と直接触れ合っ
たり、公園の維持管理者と
直接話し合ったりする機
会も多々あり、公園の設
計者として、ますます遊
びに磨きが掛かっていき
そうである。



写真5 大人気の木の枝ブランコ

ドーコン叢書…① エンジニアの野外手帳

北海道のためにできること12の点描



I 自然の成り立ちを知る

- 1 潜水観察。冬も夜も潜って知った魚の社会……………三沢勝也
- 2 もうひとつの雪むし。セッケイカワゲラはどこへ行く…原内 裕
- 3 生態系の土台。北の大地にノネズミを追う……………三浦和郎
- 4 マントルからの使者。蛇紋岩じやもんがんの恵み……………山崎 淳

III 未来の風景を創る

- 1 定山溪国道。知っているようで知らない土木遺産……………安江 哲
- 2 風景を読み解く。ランドスケープ・デザインの世界…大塚英典
- 3 どうしようもなく上富かみふが好き。上富良野町都市マス物語……………幅田雅喜

II 土地の履歴をひもとく

- 1 山アテ道路。北海道の直線道路ミステリー……………畑山義人
- 2 土を診るみ。特殊土壌に覆われた北海道……………高橋 正州
- 3 治水百年。100km短くなった石狩川……………向井直樹
- 4 川のお医者さん奮闘記。健康な流れを取り戻す最先端の土木技術……………堀岡和晃

IV ソーシャルビジネスの扉をひらく

- 1 北からの挑戦。サイクルシェアリング「ポロクル」……………澤 充隆
- 2011(平成23)年3月18日 発行

ドーコン叢書…② エンジニアの新発見・再発見

北海道を見つめなおす13の視点



I 暮らしの中に北の歴史を発見する

- 1 デザインでたどる札幌オリムピック……………林 昌弘
- 2 「カニ族」の見た北海道……………朝倉俊一

III ものづくりの理念、まちづくりの視点を再発見する

- 1 札幌コンサートホールの設計—Kitara誕生秘話…木下 孝
- 2 さかなと暮らす農業を求めて……………田中宏征

3 失われた橋梁技術を求めて……………畑山義人

3 技術士の挑戦―科学技術で明日を拓く……………斉藤有司

II エンジニアの視点で北の自然を再発見する

IV 北の大地に再生可能エネルギーを発見する

- 1 地質で読み解く景勝地……………山崎 淳
- 2 崖がけの科学―どうやってできる・なぜ崩れない……………川北 稔
- 3 川のお医者さん奮闘記―守るべきもの・治すべきもの……………堀岡和晃
- 4 今、海の中で起こっていること
―海の砂漠化・その解決の糸口……………吉野 大仁

- 1 北海道ならではのクリーンエネルギーを求めて……………福本 哲夫
- 2 寒さをエネルギーにする雪氷冷熱……………山崎 真也
- 3 生物がもたらすバイオマスエネルギー……………竹森 憲章

2012(平成24)年2月8日 発行

ドーコン叢書…③ 緑の下のエンジニア 北海道の未来を支える9つの挑戦



I 地域の自然と暮らしをまもる

III 地域の歴史と未来をつなぐ

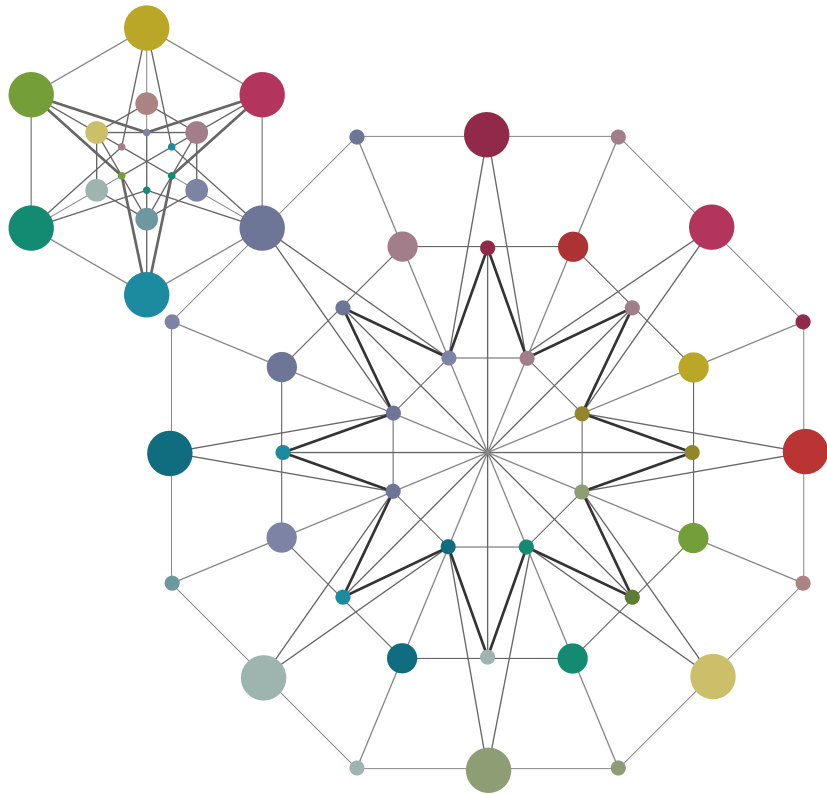
- 1 支笏湖の「なぞ」に挑む
―道内初・外来魚プラウトラウトの自然繁殖確認の軌跡……………山下 茂明
- 2 吹雪とたたかう防災科学……………川島 由載
- 3 川のお医者さん奮闘記
―川の緑と砂にまつわる話……………堀岡 和晃

- 1 ピョウタンの滝
―土地の履歴をひもとく旅……………畑山 義人
- 2 スズランとラベンダー
―北海道観光を象徴する花の交代……………朝倉 俊一
- 3 地域に知恵と勇気を
―どさんこ商品研究所と地域商品マーケティング……………ドーコン叢書編集部

II 地域の人と自然をむすぶ

- 1 里山から考える生物多様性……………櫻井 善文
- 2 北海道で生まれた「木育」と「木育マイスター」……………中村 裕
- 3 未来の大人とかつての子どものパークボランティア……………福原 賢二

2013(平成25)年11月28日 発行



総合建設コンサルタント

株式会社ドーコン

〒004-8585 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号

TEL : 011-801-1500 FAX : 011-801-1600

<https://www.docon.jp>