

河道内樹木伐採とバイオマス発電事業との連携について

田中 稜也

近畿地方整備局 姫路河川国道事務所 河川管理第一課 (〒670-0947兵庫県姫路市北条1-250)

河道内に自生し、流水の阻害等によって河川の適正な維持管理に悪影響を及ぼす可能性があり、河川管理のため伐採・処分される河道内樹木を、地域住民が採取、有効活用することで、河道内樹木の管理に要するコストの削減を目指す公募型樹木等採取試行において、樹木の大規模な有効活用が期待されるバイオマス発電事業者との事業連携を図り、長期的な運用に向けての課題について考察した。

キーワード 河道内樹木、バイオマス発電、公募型樹木等採取、一般木質バイオマス、有価物

1. 諸元

河道内に自生する河道内樹木は、出水時の正常な流水を妨げることで川の水位をせき上げる河積阻害の発生や、樹木の流出によって河川管理施設に損傷等が発生させる可能性があり、河川を適正に維持管理する上で伐木が必要である。しかし、樹木の伐採費や、伐採した樹木の運搬・処分費など、河道内樹木の管理に要する費用が大きくなり、河川管理に係る予算を圧迫している。

国土交通省近畿地方整備局姫路河川国道事務所(以下「当事務所」という。)では、公募型樹木等採取(以下「公募採取」という。)として、地域住民・団体に無償での河道内樹木の伐採・採取を応募し、河道内樹木の管理に要するコストの削減に取り組んできた。しかし、例年個人による薪やほだ木の活用に留まり、大きなコスト削減効果は得られなかった。そのため、より多量の樹木を活用できる団体・企業の参入を求めた。

そこで、2020年度公募採取の実施に向けて地域ニーズ等情報収集をしたところ、当事務所管轄河川である揖保川近辺にバイオマス発電事業者が複数存在することを確認した。河道内樹木を大規模に利活用することが可能であることから、公募採取におけるバイオマス発電事業者との連携に着目した。

本論文で述べる取組みは、公募採取において、バイオマス発電事業者との連携による大規模な河道内樹木の利活用を図るものであり、また長期持続可能な事業とするための課題を考察する。

2. 概要

(1) 河道内樹木の管理

河川の適正な維持・管理を行う上で、様々な問題がある。中でも河道内に自生する樹木は、希少動植物の生育環境や、自然豊かな河川景観の形成に寄与する一方、河川管理上の大きな支障ともなる。洪水時の流水の阻害による水位の上昇や、局所的な高速流の誘発による護岸や堤防等の損傷、流出した樹木による河川管理施設の損傷や機能不全の発生、さらには物理的な障害として、河川の監視に支障をきたすこともある¹⁾。2017年7月九州北部豪雨においては、流木が橋梁を損傷させ、2015年9月関東・東北豪雨では、洪水により樹木が海洋まで流出した。当事務所が管理する揖保川流域においても、2009年の台風9号による樹木の流出により、家屋や橋の損傷を引き起こした(写真-1)。以上のように、河川を適正に維持・管理する上で、河道内に自生する樹木は、生態系への影響等を考慮しつつも、伐採する必要がある。

当事務所では河道内樹木を計画的に伐採しているが、樹木の伐採から運搬・処分に至るまでの、管理に要する費用が大きく、コストの削減に取り組んでいる。



写真-1 2009年台風9号での流木による橋の損傷

(2) 公募型樹木等採取

河道内に自生する植物の採取には、河川法25条の規程に基づき、採取量によっては、採取を行うにあたって河川管理者の許可や、別途都道府県の定める採取料を支払う必要があり、多くの手間がかかる。河川の近隣に住む住民は、薪やほだ木等として河道内樹木の採取を求めても、上記のような種々の手続により簡易には入手できない場合がある。一方、我々河川管理者も河道内樹木の伐採・処分にも多大なコストが発生するため、地域住民等による利活用を望んでいる。そのため当事務所では「河川法第25条を適用した公募型伐採の試行」として、希望者(企業・団体・個人)に河道内樹木の採取・利用を許可する公募採取を2013年から取り組んでいる。同様の取組みは他の事務所でも行われており、当事務所では毎年一定の成果が上げられている。しかし、薪やほだ木等の利用といった、活用規模の小さい個人による応募に留まっていたため、大きなコスト削減には繋がっておらず、より大規模に樹木を採取・活用できる団体・事業者の参入を求めた。そこで、公募採取のガイドラインに則り、実施に向けて地域ニーズ等情報収集したところ、当事務所が管理する揖保川の近辺において、国内有数の大規模バイオマス発電工場が複数運用されようとしており(図-1)、木質バイオマス燃料の需要が年々高まっていることを確認した。そのため、樹木の多量な採取と、その利活用が期待できる木質バイオマス発電事業者との連携に着目した。

(3) バイオマス発電との事業連携

バイオマス発電とは、動植物から生成された再生利用可能な資源を用いて、電力を作る発電方式であり、今回公募により連携することとなったバイオマス発電事業者(以下、連携事業者とする。)の発電設備では、燃料として24万t/年のバイオマス燃料を消費し、1日あたり72万kWhの発電を行う。また、当事務所管轄の揖保川では、河川の維持管理のため約450tの河道内樹木を伐採予定としているが、その全てを受け入れることが可能である(写真-2)。このように、バイオマス発電には多量の木材を要するため、河道内樹木の大規模な活用が期待される。また、バイオマス発電事業者との連携による副次的な効果として、カーボンニュートラルの観点から、運搬・焼却処分されるのみであった樹木をエネルギー利用することにより、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、脱炭素社会への取組の推進も期待される。

バイオマス発電に用いられる樹木は、山林の間伐材やPKS(パームヤシの殻)が主であり、よく乾燥し、燃焼効率が高いものが用いられる。河道内樹木はその特性として、樹高が低く、幹に対して枝葉の割合が多い上、含水量も多いため燃焼効率が悪く、バイオマス発電には不向きな木材となる。連携事業者においても、消費する木質バイオマスの約半数を、国外から輸入した、燃焼効率の

良いPKSに頼っている。しかし、新型コロナウイルスによる輸出入の消極化や、近年のバイオマス発電の隆盛によるPKSの高騰により、国内での安価で安定した木質バイオマス燃料の需要が高まっている。含水率の高い河道内樹木であっても、焼却温度が高く、樹皮や枝葉などの通常バイオマス発電には利用されない木質資源も対応可能な階段式ストーカー式ボイラを採用したバイオマス発電所であれば、問題なく利用できるため、バイオマス発電における河道内樹木の需要が確認できた。そのため、公募採取でのバイオマス発電との事業連携を目指すこととした。

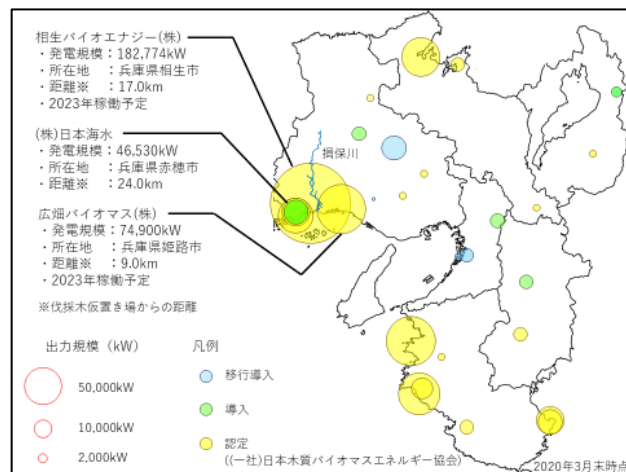


図-1 木質バイオマス発電所位置図(近畿)の



写真-2 a)年間で受け入れ可能な樹木量(約12万t)
 b)1日あたりの木材燃料量(1日当たり約400t)

間伐材等由来の木質バイオマス	一般木質バイオマス	一般廃棄物等	建築資材廃棄物
			
例：間伐材	例：製材端材	例：木くず	
買取額 ・40円/kWh (2000kW未満) ・32円/kWh (2000kW以上)	買取額 ・24円/kWh (10,000kW未満) ・入札 (10,000kW以上)	買取額 ・17円/kWh	買取額 ・13円/kWh

図-2 FIT制度による由来木材での買取額の違い⁸⁾

(4) 一般木質バイオマスと廃棄物

バイオマス発電に利用する木材は、経済産業省の固定価格買取制度(FIT制度)により、木材の由来によって価格が異なる。今回取り扱う河道内樹木は、一般木質バイオマスか一般廃棄物のどちらかに属することとなり(図-2)、一般木質バイオマスであれば、買取額が1kWhあたり24円、一般廃棄物であれば、1kWhあたり17円と、価格に大きな差が生じる。河道内樹木が廃棄物であると、バイオマス発電事業者の採算が取れないため、事業連携は困難であると判断した。

また、廃棄物処理法(廃棄物の処理及び清掃に関する法律)の観点からも、河道内樹木が廃棄物であると生じる問題がある。廃棄物を運送する事業者は、その区域を担当する市町村の認定を受ける必要がある。市町村を跨いで輸送する場合には、運送する業者が輸送経路上の全ての市町村で認定を受けている必要が生じ、事業連携が可能な事業者が限られてしまう。

以上のように、河道内樹木が廃棄物であると様々な不都合が生じる。そのため、河道内樹木が廃棄物ではなく、一般木質バイオマスであるとする根拠の整理が必要であった。

本論は、公募採取事業において、多量の河道内樹木を有効に利活用することが期待されるバイオマス発電事業者との連携に際し取り組んだ、(1)河道内樹木を一般木質バイオマスとする根拠整理、(2)事業者の樹木採取方法についての調整、(3)2020年度公募採取での広報等について紹介し、長期的な運用に向けての課題を考察するものである。

3. 実務

(1) 河道内樹木を一般木質バイオマスとする根拠整理

河道内樹木が木質バイオマスと認定されるには、由来証明書の発行と、有価物として扱われることが必要とな

る。由来証明書は木材の由来を保証するものであり、今回の連携事業では、河川法25条の許可書が由来証明書として扱われる²⁾。次に有価物として扱うには、有用な用途があること、第3者に有償で提供できること、用途によっては有償で販売ができることが条件となる。これまで当事務所管内の河道内樹木は、河川管理等で伐木されたものは廃棄物として処理されている。また、公募採取においても、県に支払う採取料が免除されており、どちらも無償扱いとなっている。今回の事業連携においても、公募採取での無償配布となり、過去に河道内樹木をバイオマス等で利活用した実績もなかった。これらのことから、今回、河道内樹木を有価物として扱うには、根拠を厳密に整理する必要があった。

また、河道内樹木が廃棄物とみなされれば、由来証明書の発行や有価物である根拠の整理がなされても、廃棄物として扱われる。そのため、河道内樹木の廃棄物該当性について、事前に地方自治体に確認を行う必要がある²⁾。そこで、河道内樹木が廃棄物ではなく有価物として扱えるか、河道内樹木発生源の市町村に確認したところ、排出者である国で河道内樹木が廃棄物ではなく有価物にあたるとする根拠を整理できれば、有価物として扱うのに異論はないと回答を得た。

については、河道内樹木を有価物として扱う根拠を、廃棄物該当性の判断の基本的な指針となる総合判断説³⁾の5つの項目(a)通常の見取り形態、b)取引価格の有無、c)物の性状、d)排出の状況、e)占有者の意思)に基づいて整理することとした。特に根拠の整理に工夫を要したa)通常の見取り形態とb)取引価格の有無について、下記に示す。

a) 通常の見取り形態

ポイント：『製品としての市場が形成されており、廃棄物として処理されている事例が通常は認められないこと。』

木質バイオマス発電所で使用される燃料は木材を中心に伐採材を再利用したチップ材等であり、山林における間伐材では既に市場が形成されている。河道内樹木についてはこれまで廃棄物として処理されてきたが、発電事業者において河道内樹木を確認したところ、バイオマス発電燃料として活用可能であると判断され、客観的に市場性が認められたため、河道内樹木の伐採材についても、燃料となり得る部材については、今後も市場性確保されていると判断される。

b) 取引価格の有無

ポイント：『占有者と取引の相手方間で有償譲渡がなされており、なおかつ客観的に見て当該取引に経済的合理性があること。』

事務所(占有者)と発電事業者(取引の相手方)の間では無償譲渡となるが、事務所においては処分費の削減により経済的合理性があること、かつ事務所から発電事業者への支払い(逆有償)が生じないことから、取引価値があ

るものと判断する。なお、2005年に発令された環境省の指針⁹⁾によれば、「廃棄物該当性の判断に際しては、必ずしも他人への有償譲渡の実績等を求めるものではなく、(中略)社会通念上当該用途において一般に行われている利用であり、客観的な利用価値が認められなおかつ確実に当該再生利用の用途に供されるか否かを持って廃棄物該当性を判断されたい。」としている。

(2) 事業者の樹木採取方法についての調整

公募採取は、応募者が自身で伐採・集積・運搬を行うものである。しかし、バイオマス発電事業者側で樹木伐採まで行くと、採算が取れず、連携ができなくなる可能性があるため、河川管理者側で維持作業等で発生した樹木を仮置きし、連携事業者側が仮置き場から回収することとした。しかし、留意すべき事項として、河川法と物品管理法による河川区域内外での樹木の取扱いの違いがある⁹⁾。河川管理者が伐採した樹木は、河川区域内に仮置きした場合は河川法25条の対象となり、公募採取での受け渡しが可能となる。しかし、河川区域外に仮置きした場合は物品管理法の対象となり、河川法25条による譲渡ができず、河川管理者による運搬・譲渡、もしくは廃棄物としての廃棄となる。河川管理者による樹木の運搬・譲渡は、樹木の処分に係る費用よりも、樹木の運搬に係る費用が上回り、公募採取の目的であるコスト削減に反する。そのため、急な出水といった不慮の事態により、樹木の流出等を招く恐れがないことに留意しつつ、河川区域内で仮置きが可能な場所を選定した。



写真-3 a) 堤防背後地にある仮置き場
b) 仮置き場に保管されている樹木の状況

(3) 2020年度公募採取での広報等取り組み

公募採取としてバイオマス発電事業者と連携を試みるにあたり、2020年度公募採取の募集要項等を更新し、当事務所HP、沿川の市町村への広報にも取り組んだ。広報誌や当事務所HPでは、河道内樹木の活用方法の例としてバイオマス発電を盛り込み、報道関係者への配付資料においては、「本年度からは再生可能エネルギーとしてバイオマス発電への活用に取り組みます」と記載した。広報を行った市町村は、当事務所管轄河川である揖保川沿川のみならず、揖保川近辺のバイオマス発電工場がある市町村にも掲載を依頼した。

河道内樹木をバイオマス発電燃料として運搬、活用するには、「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」⁹⁾より、業界団体の認定を得た認定事業者である必要があるため、公募採取の募集要項や各種申請様式にその旨の記載を行い、応募資格の一つに、認定事業者であることを追加した。仮置き場に保管する樹木は木質バイオマスとして扱われる資源であり、またバイオマス発電事業者との連携を試行するものであることから、仮置き場の樹木は上記の認定事業者のみ申請できるものとした。申請手順は、他の申請者と同様に、公募採取への応募、選定・通知、河川法25条申請を経て、許可を行い、仮置き場を管理する出張所と調整を行いながら、樹木の集積・運搬が行われた。

4. 結論

(1) 課題

a) 仮置き場

現在、当事務所が確保している仮置き場は揖保川管内の1箇所のみである。今回連携事業者の工場は兵庫県赤穂市で操業している。当事務所管轄河川であり、今回連携事業で樹木の供給源となった揖保川より東部を流れる加古川の樹木では、運搬費を考慮すると、下流域の樹木はかろうじて利用できるが、上流域となると通常処分費の方が安くなる。また、現在使用している仮置き場は、揖保郡太子町から借用している水防備蓄資材置場の空きスペースを利用しており、長期で使えるとは限らない。

そのため、当事務所管内全域がカバー可能な、複数の仮置き場の確保と、それに伴う各市町村や連携事業者との調整が必要となる。

b) 広報

今回の公募採取においては、当事務所管轄河川である揖保川近辺のバイオマス発電事業者が存在する市町村も含めた、より広い範囲での広報を行った。しかし、応募や質問等を行ってきたのは連携事業者の1社のみであり、連携事業者においては、当事務所HPより情報を得てい

た。当取組みがより広く認識され、多くのバイオマス発電事業者が、河道内樹木の活用に関心を向けるためには、地方広報誌のみならず、バイオマス発電事業者間で広く関心を持たれる雑誌(ジャーナル)等への掲載を目指す必要がある。

(2) 今後の展望

2020年度公募採取では、バイオマス発電事業者との事業連携を図り、2021年1月～9月での連携試行に取り付け、約75tもの樹木の利活用に成功した。当取組みを単年の連携ではなく、複数年度に渡る長期的な連携となれば、公募採取に係る業務量を削減できるだけでなく、バイオマス発電事業者との連携内容もふまえた、計画的な樹木伐採が可能となる。今後、公募採取におけるバイオマス発電事業者との連携を長期持続可能な事業とするため、以下のa)～c)について、取り組む必要があると考える。

- a) 公募採取募集要項の見直し
- b) 伐採木の品質(乾燥具合等)の向上
- c) 安定した伐採木供給を可能とする伐採費の確保

(3) 総括

公募採取における木質バイオマス発電事業者との連携により、約75tもの河道内樹木の利活用と、処分費のコスト削減に成功した。これは当事務所の例年の成果を大幅に上回っている。今回はバイオマス発電事業者との連携の可能性を探るため、樹木採取量を75tと設定したが、バイオマス発電事業者の受け入れ可能な樹木量は、今回の連携事業者を例とすると年間約12万tであり、今後はより多くの樹木を活用できる見込みである。当該取組みは、地元企業と連携しつつ、河道内樹木の処分による治水効果と、処分に係るコストの削減、さらにはカーボ

ンニュートラルの観点から環境負荷の軽減と、多面的に利益を得ることができる取組であり、河川管理のみならず、道路管理の分野においても、展開が期待できる事業連携であると考えている。

5. 謝辞

本論文を作成するにあたり、木質バイオマス発電工場の見学や資料等の提供にご協力頂いた株式会社日本海水様、及び日本製紙木材株式会社様に心より感謝申し上げます。

6. 参考文献

- 1) 国土交省国土技術研究会：河道内樹木群の治水上の効果・影響に関する研究
- 2) 2020年1月9日事務連絡：河道内樹木を「一般木質バイオマス」として利用する場合の事務手続について
- 3) 1977年3月26日厚生労働省：廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部改正について
- 4) 2005年8月12日環境省：行政処分の指針について
- 5) 2019年7月17日事務連絡：河川区域内の国有地において河川工事により伐採した樹木の当面の取扱いについて
- 6) 林野庁：発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン
- 7) 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会
<https://www.jwba.or.jp/database/fit/>
- 8) 経済産業省：再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック2020年度版

太平洋岸自転車道整備における 取り組みについて

中村 駿太¹・岩本 明久²

^{1, 2}近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 道路管理課 (〒646-0003和歌山県田辺市中万呂142)

千葉県銚子市から和歌山市に至る延長1,400kmの太平洋岸自転車道の利用促進およびナショナルサイクルルート(NCR)の指定に向けた紀南河川国道事務所の取り組みを紹介する。

本稿では、和歌山県内の太平洋岸自転車道沿線の自治体、和歌山河川国道事務所との調整により、太平洋岸自転車道の統一ロゴを活用した通行空間の整備、分岐部等での案内、主要地点看板の設置、そして、安全・安心で快適な走行環境の構築に向けたトンネル注意看板の設置や休憩エリア、眺望の確保を紹介する。あわせて、今後の課題や対策案、そして、太平洋岸自転車道の利用促進により目指す紀南地域のあり方(最終目的)について記載している。

キーワード 太平洋岸自転車道, ナショナルサイクルルート(NCR), 統一ロゴ, 地域活性化

1. はじめに

本稿では、太平洋岸自転車道のルート上にある国道42号沿線において、安全・安心に走行できる環境構築に向けた取り組みについて紹介するものである。

また、太平洋岸自転車道のナショナルサイクルルート(NCR)の指定に向けた今後、取り組むべき課題やルート指定後を想定した紀南地域のあり方についての所見を記載している。

2. 太平洋岸自転車道の概要

太平洋岸自転車道は、千葉県銚子市から神奈川県、静岡県、愛知県、三重県、和歌山県の各太平洋岸を走り、和歌山市に至る延長1,400kmの自転車道構想のことである。自転車道沿線は、世界遺産である富士山をはじめ、「紀伊山地の霊場と参詣道」、観光地・景勝地が多数存在するルートとなっている(図-1)。

太平洋岸自転車道に向けた取り組みは、2018年11月より開始され、快適な走行環境の実現を目指し、統一感のある路表示や看板等の整備を行うため、2019年3月に統一ロゴの策定が行われた(図-2)。

2019年12月には、国が指定する「ナショナルサイクルルート(NCR)」の認定を目指した太平洋岸自転車道のアクションプランを策定し、2020年までに実施する取組内容として、ナショナルサイクルルート(NCR)の要件を満たす通行空間の整備、分岐部等に路面表示・案内看板の設置、ゲートウェイにレンタサイクルや着替え場所

等の整備、サイクルステーションの整備、宿泊施設の整備、日英2か国語以上のホームページ、サイクリングマップの作成を掲げている。

2020年12月には、関係各所の迅速な取り組みにより、アクションプランに掲げた整備を全て完了させ、2021年1月29日にナショナルサイクルルート(NCR)の候補ルートに選定され、第三者委員会による審査を受けることとなっている。



図-1 太平洋岸自転車道(延長1,400km)



デザインコンセプト

- ・日本の代表的な吉祥文様の一つである青海波（せいがいは）をモチーフに太平洋の波をデザイン。
- ・自転車でスローツーリズムを楽しむ国内外の観光客や、また海と共存している私たちにとって日本の太平洋の美しさが印象に残るようなイメージ。
- ・穴眼にまたがる海からの大きな恩恵を6つの湾に込め、睡かみのある青色は、穏やかで包み込むような大海原を表現。
- ・自転車できるだけシンプルな表現で、どんな人にも見やすく、わかりやすい形を目指した。

作成者：横浜美術大学 小柳 沙世華さん

図-2 統一ロゴ

3. 紀南河川国道事務所の取り組み紹介

2章における太平洋岸自転車道の整備、ナショナルサイクルルート（NCR）指定に向けた整備に向け、紀南河川国道事務所が管轄する国道42号沿線で取り組んできた対策、施策を紹介する。

なお、対策、施策を実施するにあたり、和歌山河川国道事務所や太平洋岸自転車道沿線の自治体と連携した整備を行うことが重要であるため、適宜、太平洋岸自転車道と和歌山地区協議会を実施し、案内看板・路面表示等の仕様を定めた上で整備を行った（表-1）。

和歌山県内では、県が推進する「WAKAYAMA800」のルートの一部を利用し、太平洋岸自転車道ルートとWAKAYAMA800のルートが一致する箇所については、太平洋岸自転車道の統一ロゴとあわせて、WAKAYAMA800のロゴを併記する等の地域ごとの仕様に基づいて整備を行っている（図-3）。

表-1 地区協議会の実施

開催日時	協議内容
2019年3月6日 第1回和歌山地区協議会	・地区協議会の設立 ・路面表示・案内看板等の整備について
2019年5月29日 第2回和歌山地区協議会	・案内看板、路面表示等の仕様（案） ・情報発信強化策（案）
2020年7月7日 第3回和歌山地区協議会	・イベント開催について ・アクションプランの推進確認



図-3 WAKAYAMA800との併記

(1) 通行空間の整備

地区協議会で設定した仕様に基づき、国道42号沿線において5km間隔で太平洋岸自転車道マークを56箇所に表示させた（図-4）。また、100m間隔で矢羽根を分岐交差点を含めて2, 514箇所に表示させた（図-5）。

また、和歌山県にて既にブルーラインの整備が進められていたため、国道42号沿線においても100m間隔でブルーライン（1箇所あたり5m）を交差点を含めて812箇所に表示させた（図-6）。



図-4 太平洋岸自転車道マーク（56箇所@5km）



図-5 矢羽根（2, 514箇所@100m, 分岐交差点）

(2) 分岐部等での案内

分岐部での案内として、路側看板（177枚）の設置、及び、路面標示（90箇所）を実施した（図-6、図-7）。

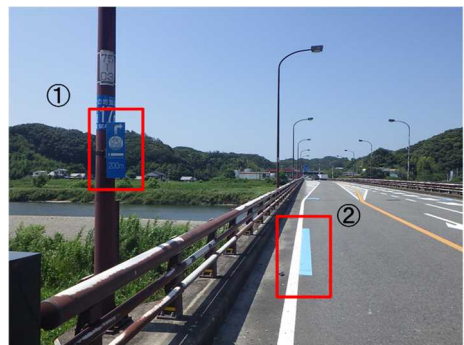


図-6 分岐部等での案内（①路面看板（177枚）、②ブルーライン（812箇所@100mまたは交差点））



図-7 分岐部等での案内(路面標示(90箇所))

(3) 主要地点看板の設置

国道42号沿線の道の駅等の主要地点(13箇所)において、主要地点看板の設置を行った(図-8)。



図-8 主要地点看板(13枚)

(4) トンネル注意看板

国道42号沿線のトンネル坑出入口に注意看板(26枚)を設置した(図-9)。



図-9 トンネル注意看板(26枚)

(5) 休憩エリアの整備

国道42号沿線において道の駅等の主要地点での休憩が可能であるが、場所によっては、道の駅休憩可能施設間の距離が長くなるため、休憩を適切にとれない区間がある。そのため、道の駅以外で休憩できるエリアの整備を随意実施している(図-10)。

なお、休憩エリアでは、自転車ラックの設置も実施している(図-11)。



図-10 休憩エリア(すさみ町見老津)



図-11 自転車ラック

(6) 眺望の確保

国道42号沿いに広がる太平洋を眺望しながらサイクリングを楽しめる走行環境を構築するため、植栽の剪定による眺望の確保を実施している(図-12)。

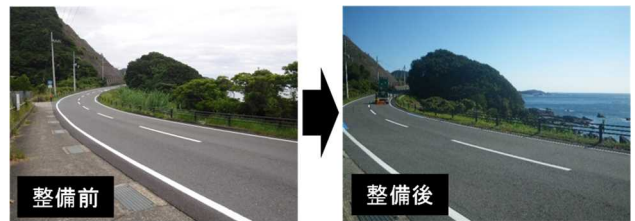


図-12 剪定による眺望の確保

4. 今後の課題と対策案

太平洋岸自転車道の整備としては、地区協議会で調整した整備を行っている。老若男女子供からお年寄りまで安全に健康とアドベンチャーを体験していただくため、今後の課題として、太平洋岸自転車道のルート上の国道と県道の離合部など分岐部における危険箇所での注意喚起の対策を行う必要がある。走行ルートにおいては、既存の自転車道につなげるため、国道42号を横切る場所が数カ所点在しており、注意を呼び変える看板(または路面標示)を設置する等の対策を行う必要がある(図-13)。



図-13 危険箇所(国道42号を横断)

5. 太平洋岸自転車道の利用促進により目指す紀南地域のあり方

本稿では、太平洋岸自転車道の利用促進およびナショナルサイクルルート(NCR)指定に向けた紀南河川国道事務所における国道42号沿線の対策、施策の紹介を行った。

今後、ナショナルサイクルルート(NCR)指定によって、国内外より多くのサイクリストの訪問が期待される。

2019年度から取り組んでいる太平洋岸自転車道の利用促進により目指す紀南地域のあり方は、紀南地域の活性化である。

紀南地域は、紀伊山地の霊場と参拝など観光資源が多く、和歌山を代表する景勝地である那智の滝、橋杭岩などルート上に多くある。また、紀勢自動車道(田辺～す

さみ)の開通により、沿線市町へのアクセスが向上している。そのため、紀勢自動車道に並行する国道42号の交通量の転換が予測されており、サイクリストからは自転車天国になると期待の声もあり、紀南河川国道事務所では、道路行政を推進するとともに、沿線市町と連携し、自動車によるアクセスだけでなく、サイクリストのアクセス向上を目指し、観光振興、地域活性化を行っていく。

謝辞: 本稿の作成にあたり、関係各所の皆様に多大なご支援を頂きました。ここに謝意を表します。

付録 「付録」の位置

ナショナルサイクルルート(NCR)制度: 自転車の活用による観光地域づくりを推進するため、ソフト・ハード両面から一定の水準を満たすルート为国が指定する制度である。本制度は、優れた観光資源を走行環境や休憩・宿泊機能、情報発信などの様々な取り組みと連携させたサイクルツーリズムの推進により、日本における新たな観光価値を創造し、地域の創生を目指すものである。

参考文献

- 1) 太平洋岸自転車道ホームページ: <https://www.kkr.mlit.go.jp/road/pcr/index.html>
- 2) ナショナルサイクルルート(NCR)ホームページ: https://www.mlit.go.jp/road/bicycleuse/good-cycle-japan/national_cycle_route/

天ヶ瀬ダム湖における 船舶通航制限の緩和について

山口 泰久

近畿地方整備局 淀川ダム統合管理事務所 防災情報課 (〒573-0166 大阪府枚方市山田池北町10-1)

天ヶ瀬ダム湖（以下、「鳳凰湖」）における船舶通航については、河川法施行令第16条の2第3項に基づき、鳳凰湖全域における船舶の一般利用が出来ない規制が掛かっていた。

ダム建設以降、鳳凰湖における船舶の一般利用は皆無であったが、近年、船舶利用の形態は多様化し、水辺利用を地域の観光施策として用いる動きも確認された事から、船舶通航制限の緩和を実施したところである。

通航制限緩和を実施した事例は皆無であった事から、留意点や経緯等について事例紹介を行うものである。

キーワード 地域活性化, 地域再生, 湖面管理, 規制緩和

1. 鳳凰湖における船舶通航制限の概要

(1) 船舶通航制限の背景, 目的および範囲

天ヶ瀬ダムは1964年に完成したが、鳳凰湖に通航制限が設けられたのは六年後の1970年である。その理由は、鳳凰湖を下池とする関西電力（株）所管の揚水発電施設、喜撰山発電所の運用開始にあり、揚水発電により鳳凰湖に水位変動が発生し、これによる波浪が小型船舶の操船を妨げ、護岸への衝突等の河川管理への支障を誘発する事が憂慮されたためとの記録が残っている。



図-1 喜撰山ダムと鳳凰湖

尚、天ヶ瀬ダム完成以前は、関西電力（株）が所管する大峰ダムが存在し、大峰ダム湖では旅客不定期事業の

免許を取得した事業者により遊覧船が運航されていた。これらは天ヶ瀬ダム完成後も鳳凰湖で事業を継続しており、通航制限を受ける船舶の対象外とされていたが、この理由については後述する。



図-2 大峰ダム堰堤の様子(昭和29年4月撮影)

(2) 船舶通航制限の法解釈

船舶通航制限は河川法施行令第13条の2第3項に基づくもので、制限が及ぶ範囲である「水域」と、水域における「通航方法」を指定する構成となっている。

多くのダムは、ダムサイトから上流500mを水域指定し、ダムサイトから上流200mまでの範囲を通航禁止、

そこから上流300mの範囲に速度制限を設けるという通航方法を指定しており、以降の上流部には制限を設けていない事例が多く、鳳凰湖全域を水域指定している天ヶ瀬ダムは事例は極めて希である。これは、ダム完成後も鳳凰湖にて船舶の通航実績が見受けられなかった事から、支障がないと判断されたものであると考えられている。

尚、船舶通航制限は、河川法にて船舶を利用する既存の事業に極力支障を及ぼさないよう配慮が求められる他、河川管理上必要な範囲で行うことが出来るとされており、舟の乗客の生命の安全等を理由に指定できないとされている。

先程述べた遊覧船は、水域の指定を検討する時点で既に存在していた事業者であり、揚水発電の稼働に伴う波浪程度で操舵性を失われる規模の船舶ではなく、運航が河川管理上の支障を及ぼさないため、船舶通航制限の対象外となったものである。一方、カヌーなどの小型船舶は波浪の影響を受けやすく、操舵性を失うことによる護岸への衝突や、転覆漂流に伴う救助活動中の、ダム操作の制限などが懸念された事から、船舶通航制限の対象となったと考えられる。

2. 水辺利用の実態

(1) 近年の水辺利用の実態

ダムが完成した当時、カヌーやゴムボートといった小型操船遊具をは高価である上、入手する事すら困難で、広く世間に浸透しているものではなかった。しかし昨今は余暇の充実や健康増進への国民意識の高まりから、カヌー・スラローム競技やラフティングなどの、当時では考えられないような荒瀬をフィールドとするスポーツやアクティビティが発生し、水辺利用の形態は多様化している。



図-3 ラフティングのイメージ

(2) 鳳凰湖における水辺利用要望

鳳凰湖の上流部は鹿跳溪谷と呼ばれ、比較的急峻な瀬

となっている。ここを滋賀県国体のカヌー・スラローム競技の会場として使用したいとの陳情を滋賀県より受けた。又、滋賀県観光部局においては、ラフティングなどの水辺利用を用い、関西を訪れた修学旅行生やインバウンドの誘致を目指しているという情報も入手した。

陳情者によると、近畿にて活動のフィールドとなり得る急峻な瀬は少なく、鹿跳溪谷は極めて貴重である上、都市部からの距離も近いことから、極めて魅力のある活動場所であるとの事であった。

水辺利用に関する社会的な要請の変化に対応し、河川やダム湖の利用促進を図る事は河川管理者の責務である事から、淀川ダム統合管理事務所では、鳳凰湖における船舶通航制限緩和の実現に向けた検討を開始した。



図-4 鹿跳溪谷の様子

3. 船舶通航制限緩和の検討

(1) 喜撰山発電所稼働時の影響調査

鳳凰湖に通航制限が設けられた理由は、喜撰山発電所の稼働により発生する波浪が小型船舶の転覆等を招く事を懸念したためであることから、稼働の影響が船舶の通航に支障を及ぼさない範囲を特定するべく、実際に喜撰山発電所を稼働させ、水況の調査を行った。

a) 調査内容

発電放流と揚水を実施した際の水況を、未稼働時の水況と比較し、影響の範囲、程度を確認する事とした。尚、ダム水位が高いほど影響は広範囲におよぶと推測し、発電放流実施後に常時満水位となる水況にて実施した。

調査の内容は、超音波流速計を用いた流速の計測と、鳳凰湖内における複数点の水位、流速、水面の定点観測を行うほか、実際に小型船舶にて流下した際の感想や点検に携わった者の感想をアンケート形式で聴取するというものであった。

結果は、鳳凰湖の水位が上昇する発電放流時は、鳳凰

湖内の流速が減速方向に作用する旨が一目瞭然で確認できるほど顕著に見受けられた一方、鳳凰湖の水位が下降する揚水時は、未稼働時と比較すると若干の流速の上昇が測定結果から確認出来た。この原因を水位低下に伴う河道断面の減少と想定し、鳳凰湖の水位が、より低い状態で揚水を実施した際の影響調査を追加実施したところ、想定どおり流速は増加する傾向が確認出来た。

b) 調査結果の検討

喜撰山発電所稼働による水況の変化は鳳凰湖のほぼ全体に及び、発電放流による水位の上昇は鳳凰湖の流速の減退を、揚水は流速の上昇を招く旨が確認出来た。一方、調査に参加した者から聴取したアンケートでは、危険と感じる程度の水況の変化は確認されなかったが、流速や波浪から船舶通航の安全を定める指標は存在せず、調査結果から船舶の通航に支障を与えない旨を特定するまでには至らなかった。

以上より、喜撰山発電所稼働による影響の内容から制限緩和範囲を特定するという手法は残念ながら頓挫したため、別の視点からの検討を余儀なくされた。

(2) 鳳凰湖の地理的要件の調査

喜撰山発電所稼働の影響は軽微ながらも鳳凰湖全域に及ぶことから、喜撰山発電所稼働の影響が及ぶ前に鳳凰湖外へ退出できる箇所を制限緩和区域とするべく、検討を行うこととした。

a) 鳳凰湖の地形

鳳凰湖湖畔を現地踏査したところ、大部分が急峻な渓谷となっており、湖面と接続できる箇所は極めて限定的である旨が確認出来た。具体的には、鳳凰湖上流端から鹿跳橋を超えた先の、大津市が所管する都市公園「大石

東スポーツ村」付近から、滋賀県と京都府の府県境の目安となる曾東大橋までの約4kmの間は、鳳凰湖外への脱出経路がほぼ皆無であり、通航制限緩和範囲として好ましくないと判断した。

b) 鳳凰湖の水況

鳳凰湖はダム湖であるものの、常に琵琶湖から15m³/s以上の流入があり、さながら河川のような様相を呈している。このため、「大石東スポーツ村」より下流に進入した船舶は、人力による遡上が極めて困難である為、約4km先まで流下しなければダム湖外に脱出することが出来なくなる。従って、大石東スポーツ村付近より下流は通航制限緩和範囲として好ましくないと判断した。

(3) 制限を緩和する範囲の検討

鳳凰湖の地理的要件の調査結果から、大石東スポーツ村付近より下流に至ると、ダム湖外への脱出が極めて困難となることから、船舶はこれより上流にて確実に退出する必要がある。一方、利用を予定している船舶は、急峻な瀬を活動場所とする、転覆を厭わない類いであることから、転覆時の緊急避難を想定する必要がある。又、通航制限区域界は視認性に優れている事が好ましい。

以上の点を鑑み、通航制限を緩和する範囲を、上流端管理分界から大石川合流点までの約1.5キロメートルとし、ここからさらに下流約800メートルは、転覆、漂流した際の緊急退避場所と位置付け、利用者が確実に鳳凰湖外へ退避できる環境を確保する事を目指した。



図-5 通航制限緩和範囲

4. 船舶通航制限緩和後の課題検討

(1) 喜撰山発電所による一般への周知措置

ダム管理者は河川法第48条にて、ダム放流によって生じる危害を防止するため、一般への周知措置が求められており、喜撰山発電所は過去より、稼働前に警告放送の吹鳴を実施している。

今般検討した規制緩和範囲は、一般への周知措置として喜撰山発電所が実施している警告放送を確認した船舶利用者が、直ちに鳳凰湖外へ退出する事が前提となっており、いかにしてこの点を利用者に深く浸透させるかが大きな課題となった。

具体策として、SNSや現地看板による周知の他、プールにおける監視員のような、ルールを熟知した者による現地での直接的な声掛けが有効であろうとの考えに至った。

(2) 鳳凰湖船舶安全利用協議会の結成

課題の検討に際し、他ダムの状況を確認したところ、複数のダムにおいて、利用秩序や安全について協議する協議会が結成されている事が確認出来た。幸い、鳳凰湖においても、湖面の利用要望を掲げる団体が複数存在しており、彼らに対し協議会の設立意義を説明したところ賛同を得られたことから、鳳凰湖の船舶利用を対象に、利用者が守るべきルールやマナーを示す利用計画を策定する「鳳凰湖船舶安全利用協議会（以下、「協議会）」の結成を目指す事となり、2019年（令和元年）9月12日に、協議会結成を目指す準備会が発足した。

又、協議会の設立、運営に際して、専門的な知見からの助言を賜るため、ダム管理者の他、警察、消防を始めとした各種行政機関に、オブザーバーとして参画して頂ける事となった。

(3) 鳳凰湖における船舶利用計画の検討

準備会では、鳳凰湖における船舶利用を対象に、利用者一人ひとりが守るべきルールやマナーを示すための、鳳凰湖における船舶利用計画（以下、「利用計画）」の策定に取り組んだ。

利用計画の策定にあたり、まずは喜撰山発電所稼働時の影響調査から得られた傾向や、鳳凰湖の地理的な特性、喜撰山発電所等の稼働時に採るべき行動等、鳳凰湖特有の事象を習得する事から着手し、策定すべき項目を選定する事とした。

結果、安全利用に関するルールの他、水面利用を予定している箇所のすぐそばでは住人の日常生活が営まれている事に鑑み、迷惑駐車やゴミの投棄、騒音などの利用マナーに関するルールについても利用計画に盛り込む事とした。

又、安全利用に関する事項については、ライフジャケットの着用などの一般的な内容の他、喜撰山発電所稼働

時の対応などの鳳凰湖特有の水況を鑑みた、利用に関する自主ルールの策定に尽力した。

策定した自主ルールの啓発は、SNS等を利用した手法や注意喚起看板の設置の他、協議会メンバーが現地で直接他の利用者に対して積極的に声掛けを行う事で、より確実に自主ルールが浸透する事を目指す事とした。

こうした検討に約一年を費やし、ようやく利用者目線にて企画立案された鳳凰湖における船舶利用計画の草案が完成した事から、2020年（令和2年）9月29日に協議会設立会議を開催し、「鳳凰湖船舶安全利用協議会」の発足、並びに「鳳凰湖における船舶利用計画」が策定、運用開始される事となった。

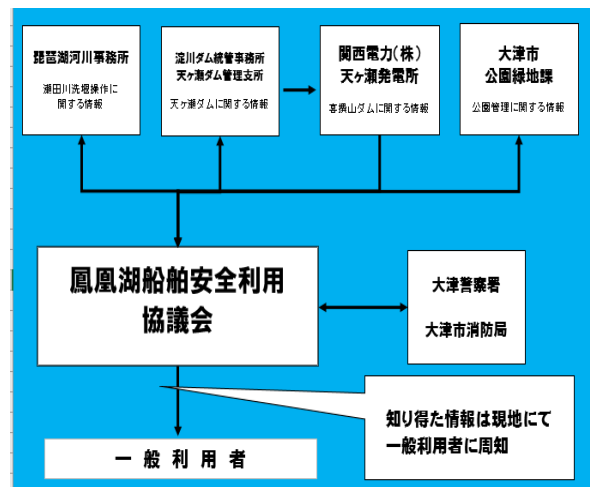


図-6 協議会の構成

5. 船舶通航制限の緩和と鳳凰湖の今後について

喜撰山発電所の稼働影響調査によって船舶通航への影響が一定程度明らかになったこと、ダム管理者による一般への周知措置にて通航する船舶の安全確保が可能である旨が確認出来たこと、協議会の発足により利用者による水面利用が整序される見通しが明らかになったことから、2020年（令和2年）12月17日に河川法第16条の2第3項に基づく通航方法の指定の変更が告示され、十日後の12月27日より船舶の通航が部分的に可能となった。

本格的な湖面利用が始まる時期が間もなく到来する。令和三年度は鳳凰湖に新たな水辺利用が誕生するという歴史の一ページを刻む年となる。ダム管理者として新たな水辺利用の発生を歓迎する一方、トラブルの発生等、一抹の不安を抱えている感は否めない。しかし、協議会は地元で開催させる清掃活動等に積極的に参加したり、各団体の所属員に対する勉強会を開催するなど、精力的に活動を行っている。協議会の活躍に期待しつつ、共に快適で安全な水辺利用を実現して参りたい。

謝辞 : 鳳凰湖における通航方法の指定変更を検討するに際し, 多大なる御指導を賜りました河川部並びに淀川ダム統合管理事務所各位に対しまして, 改めて厚く御礼申し上げます.

新しい生活様式をふまえた 住民連携の取り組みについて —淀川管内河川レンジャーにおけるwithコロナ—

松田 康熙¹・平尾 和彦¹

¹ 近畿地方整備局 淀川河川事務所 管理課 (〒573-1191 大阪府枚方市新町2丁目2-10)

新型コロナウイルス感染症の流行下で、行政と地域との橋渡し役を担う淀川管内河川レンジャーが、住民連携を進めるために行ったwithコロナの取り組みについて報告を行う。

地域からの要望を背景に、住民連携を諦めず、「新しい生活様式」をふまえた活動実施基準(案)を河川レンジャーとともに作成し、コロナ禍においても活動を実施した。その後の波動的な流行に対応しながら、活動できる状況を見据えた運営を積み重ね、新しい発見、活動の幅を広げた。あわせて、コロナ禍での順応的な対応に寄与した河川レンジャーの検討・運営体制について述べる。

キーワード 河川レンジャー、新型コロナウイルス、地域活性化

1. 淀川管内河川レンジャーの概要

(1) 淀川水系河川整備計画における位置づけ

河川レンジャーは、住民と行政が連携して川の管理や整備を行っていくための取り組みであり、平成21年3月に策定された淀川水系河川整備計画では、「人と川とのつながり」を推進する事業として位置づけられている。

河川レンジャー制度は、淀川水系の直轄管理区間の河川管理を担う4つの河川事務所において、地域の特性や実情に応じた個々の手法により運用されている。本稿では淀川河川事務所で開催している淀川管内河川レンジャー(以下、河川レンジャー)について報告を行う。

(2) 河川レンジャー事業の概要

(a) 河川レンジャーの位置づけ

河川レンジャーは、「住民参加による川の管理を目指し、住民等と行政との橋渡し役となり、行政が責任を果たさなければならないもの以外で、危険を伴わない範囲の河川管理上の役割を担い、活動を通じて河川と地域との良好な関係を築く存在」としている(図-1)。さらに、川との関わりが深く、取り組みの主導的な立場にあって、地域の情報・知識に精通し、住民等と行政をコーディネートでき、自らの意志と責任のもとで、個性と特性を活かした活動を実施する満18歳以上満80歳未満の個人である。

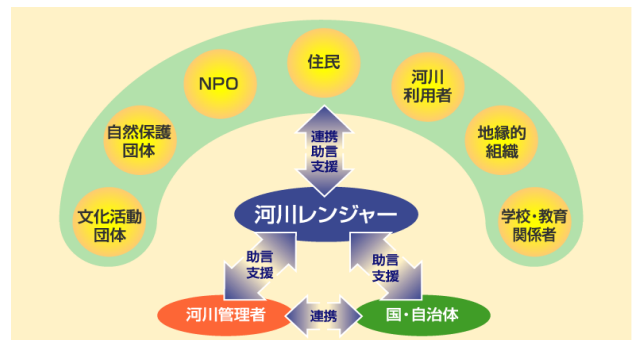


図-1 淀川管内河川レンジャー関係図

(b) 活動実施までの流れ

河川レンジャーは、「淀川発見講座」等の受講と、実施したい活動のプレゼンテーション審査等を通じて選抜される。

活動は、前年に実施される「淀川管内河川レンジャー運営会議(以下、運営会議)」で確認、決定された個人別の「年間活動計画」に基づいて実施される。年間活動計画は、河川レンジャーがそれぞれ自分自身で設定した目標達成の手段として立案された活動の実施時期、目的、内容等の概要を示すものである。

運営会議は、淀川管内を5つのエリアに分けてそれぞれに設置しており、会議ごとに地域の地元有識者、沿川自治体が委員として加わり、活動計画の実施に向けた助言等を行っている。年間の活動回数には上限がなく、地域の要望等をふまえつつ、河川レンジャーに無理のない

範囲で決めていただいている。

(c) 事業の特徴

本事業の大きな特徴は、住民連携の推進にあたり、一般の方を河川レンジャーとして任命している点にある。河川レンジャーは、河川と地域との良好な関係を築くために自主的に活動を企画、実施し、担当職員はそれを支援するため、計画段階から実施に向けて関わっていくという役割分担である。

関わりの事例としては、出張所単位で開催する「意見交換会」において、河川レンジャーと担当職員が管内の情報や住民意見をもち寄り、「川の課題マップ」を作成し、取り組むべき課題を議論した。「河川の状態把握ウォーク」として、実際の現場をともに現地確認し、解決のための新しい活動をともに生み出すといった取り組みを進めている。



図-2 課題マップづくりと活動の試行 (外来種防除)

その他、事務所の取り組みを理解いただくため、河川レンジャー研修として、調査課長、河川環境課長、管理課長等が講師を担当し、河川事業勉強会を複数回開催している。

また、河川レンジャーには任期がある。通常5年間で任期を終え、河川レンジャーアドバイザーとして後進の指導にあたっていただいている。このような有限の仕組みであることから、河川レンジャー活動参加者から次の河川レンジャーが生まれ、それをアドバイザーが育て、住民連携の輪が広がっていくなどの好循環を生み出している。

地域との交流拠点として設置した5つの流域センターのうち、中央流域センターに事務局を置き、その運営については業務委託を行っている。なお、本稿では、河川レンジャー事務局 (以下、事務局) とは、淀川河川事務所担当職員と受託業者を指すものとする。

(3) これまでの活動状況

2021年6月現在、在籍する河川レンジャーは23名、河川レンジャーアドバイザーは29名である (図-3)。

河川レンジャーの活動は、制度誕生から約20年が経過し、活動開催数は年間200回以上で、約2万人以上を動員しており、累計参加者数は32万人になっている (図-4)。自然観察や外来種防除、樹木伐採などの維持管理の他、

川の利用マナーに関する意見交換や、治水防災に関わる勉強会やワークショップなど、多岐にわたる。

近年はアクティブ・ラーニングの担い手が求められている点から、学校との連携が増加傾向にある。また、河川レンジャーのなり手が若年化してきており、活動経験が少ない方が増えるなど、経験豊富な、地域活動のリーダー格が河川レンジャーとなっていた発足時の状況からは変化が生じている。

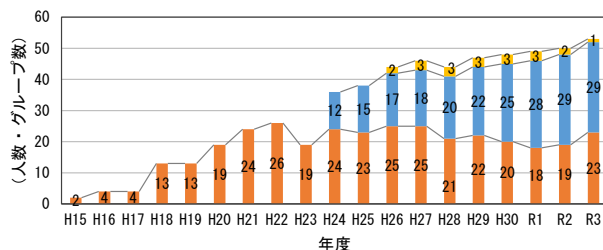


図-3 河川レンジャー数

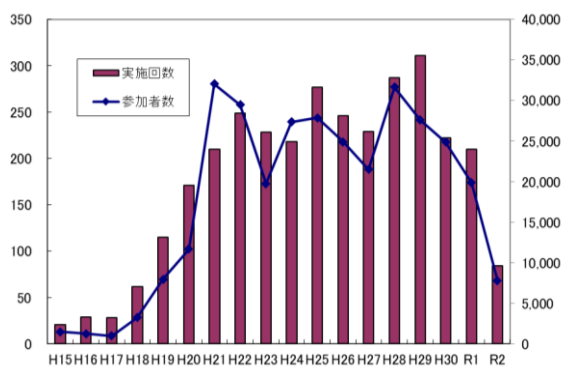


図-4 参加者、活動回数の推移

2. コロナをふまえた河川レンジャーの取り組み

(1) 経緯

発端は2020年2月にさかのぼる。当時未知の病であった新型コロナウイルス (以下コロナ) による感染症が流行の兆しをみせており、河川レンジャー自身や活動参加者の安全のため、細心の注意を払って活動いただくよう河川レンジャー全体へ注意喚起を行っていた。しかしながら事態は好転せず、「淀川資料館」等の学習交流施設も休館となる中、例年5,000人以上が参加する清掃活動「淀川水系一斉美化アクション」の本格開催が迫っていたことから、2月20日にはすべての河川レンジャー活動の中止または延期を決定した。

河川レンジャーの募集計画や、河川レンジャーが作成する次年度の年間活動計画を検討する運営会議についても、すべて書面開催として対応した。

4月7日には緊急事態宣言が発出され、先行きが読めない中、2020年を雌伏の時期、河川レンジャーの充電期間としてとらえ、年度内すべての活動を休止することも考えられた。しかしこのとき、個々の河川レンジャーのものには、活動実施を求める地域の声が届きはじめていた。

これまでに「マイ防災マップ」作成等に協力してきた自治会からは、コロナ禍における避難への不安や疑問、マップ更新への協力依頼が寄せられた。防災教育に協力してきた学校からは、制限の多い中で、子どもたちの命を守るための教育をどのように進めるべきかについて相談があった。その他地域団体からの河川美化活動を継続したいという思いや問い合わせも数多く寄せられていた。

こうした地域からの声が、我々が進めてきた河川レンジャー事業の成果であり、コロナ禍において住民連携を諦めるのではなく、事業の目的である「人と川とのつながりの再構築」をより一層推進していくための模索を始める大きな推進力となった。

(2) 活動実施基準の検討

緊急事態宣言発出下では活動を諦めざるを得ないが、いずれ解除される時を想定すると、住民連携の推進には、まずはwithコロナを念頭に河川レンジャー活動の実施基準を定める必要があると考えた。同時に、活動経験の少ない河川レンジャーが増えていることへの対応が必要という課題にもあわせて取り組む必要があった。

当初は学習交流施設の開閉に連動させた活動実施、中止等の簡易なものを想定していた。しかしながら、河川レンジャーの活動は、実施場所については地域の集会所や学校、川の中や河川敷等々さまざま、活動内容も防災学習会から生物観察、川の清掃活動など、場所や内容、対象が異なり、河川レンジャーの数ほどに多種多様であるため、単純な判断が困難である。2020年4月時点で作成されていた業種別ガイドライン（内閣官房HP）においても、河川レンジャーに直接適用できるものがなく、河川レンジャーが安全に活動するためには、独自の活動実施基準の作成が必要であると考えた。

また、河川レンジャーは一人ひとりが活動の主催者であり、事務所はそれを支援する立場という独自の構造となっている。実施基準の検討にあたっては、この構造をふまえ、安全を最優先しつつもそれぞれの河川レンジャーが理解しやすく、活動しやすい基準を作成することが重要であるため、河川レンジャーと十分な意見交換を行い、ともに基準を作るものとした。

意見交換には従来からの組織「常任委員会」を活用した。常任委員会はエリアを代表する5名の河川レンジャー等で構成され、河川レンジャーの方向性や制度変更等に関わる重要な決定に際して、必ず事務局と意見交換を行ってきている。

今回は「今後も新型コロナウイルスの流行が波状的に続く」「活動には感染リスクがある」という観点から、今後の活動のあり方、具体的な感染症対策等について、緊急事態宣言発出中にオンライン会議での議論を重ねた。

議論の過程で、具体的なリスクとして、「活動規模と会場容量」「参加者との交流場面」「共有して使うもの」「他団体との協力体制」などが洗い出された。

また、事務局では日々更新される国、研究機関、各団体等の提言、ガイドライン等の情報を収集整理し、河川レンジャー活動のリスクをふまえた活動実施基準（素案）をまとめ、常任委員会で議論し、その意見をとり入れた活動実施基準（案）を作成した（表-1）。

表-1 河川レンジャー活動の実施基準（案）

項目	実施方針（案）
活動の判断	新型コロナウイルス感染症の流行状況を見て事務局が総合的に判断し、河川レンジャーに周知する。
開催規模	参加者数の上限を100人以下 収容人数に対して50%以下の参加者数を目安
他機関への協力	不特定多数が集まる行事には、レンジャーとして協力（出展）しない
実施形態	国の「新しい生活様式」に基づく実施とする。 国が公表している業種別ガイドライン等を参考に河川レンジャーの活動特性をふまえて作成した基準（チェックリスト）をもとに感染防止対策を講じる。
貸与物品	接触感染の可能性を踏まえ、使用前後のアルコール消毒を実施 使用後から一定の期間（72時間程度）放置後の貸し出し
実施計画の作成	新型コロナ対策を織り込んだ活動実施計画を作成 活動実施1.5ヶ月前までに提出し、河川レンジャー事務局が確認
コロナ対策の報告	河川レンジャーは活動実施後に、コロナ対策の実施状況を報告 活動支援者も対策実施状況をチェックし、河川レンジャー事務局へ報告を行う

実施基準（案）では、活動の実施判断そのものは事務局が行い、実施の詳細（規模、実施形態、使用物品取り扱い等）については「新しい生活様式」（厚生労働省）をふまえた基準を示すが、実際の検討は活動主催者である河川レンジャー自身が行うものと整理した。

河川レンジャーによる詳細検討を支援するために、企画・広報・準備・実施等の各段階における重要ポイントをまとめた「チェックリスト」を作成した。また作成する実施計画、実施後の報告用チェックリストなどの様式を整えた。

この実施基準（案）は、緊急事態宣言解除後に、河川レンジャーの意志決定機関であり、全員が所属する「河川レンジャー会議」において内容の確認を行った。あわせて、基準の理解と実践のため、想定される様々な場面を過去の活動時の写真をもとにシミュレーションし、状況に対応したコロナ対策を議論するワークショップを実施した（図-5）。

これにより、活動経験の少ない河川レンジャーも、活動上のリスクを具体的にイメージし、自分自身で対策を検討できるようになったものとする。



図-5 コロナ対策を議論するワークショップ（2020.7）

また、基準に基づいて活動を進めるにあたり、前年度に決定された個人別の年間活動計画の見直しを行う等の、実施までの流れを決定した（図-6）。

この流れに沿って、河川レンジャーは会場容量の不足や、不特定多数との接触可能性のある活動などを実施不可能として整理していった。

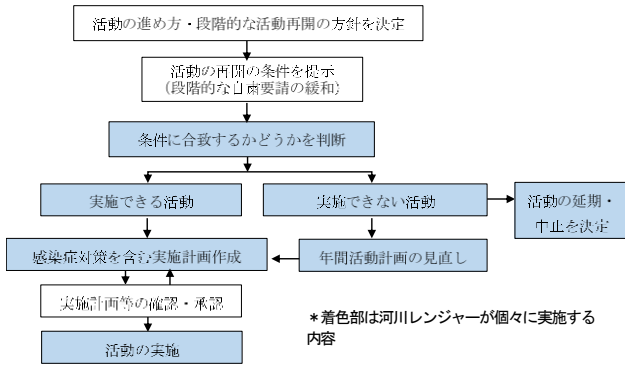


図-6 2020年度河川レンジャー活動実施までの流れ

(3) 活動支援体制の検討

河川レンジャー及び参加者、関係者の安全・安心を確保しつつ、河川レンジャーの自主的な活動を妨げずに支援するための仕組みの検討を行った。

活動ごとに、実施計画作成、活動実施、活動終了後の各段階における支援と、得られた情報をフィードバックする仕組みを構築した(図-7)。

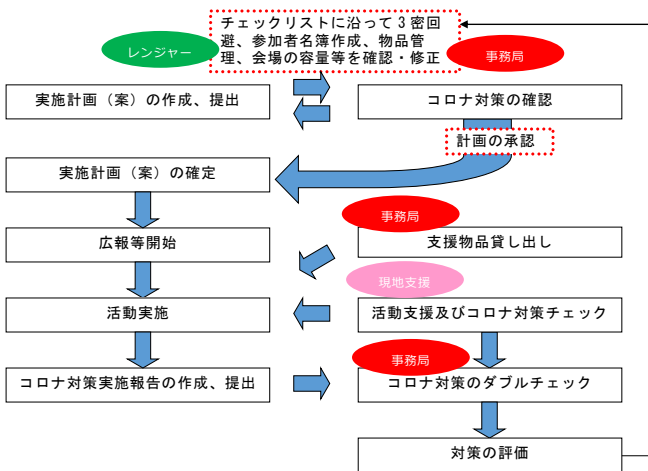


図-7 河川レンジャー活動の支援体制

事務局では、この仕組みに基づき、河川レンジャーが作成したすべての実施計画84件を確認し、参加者の感染防止対策に不備不足がないよう、ソーシャルディスタンス確保や、マスク着用による熱中症回避の工夫などの指摘や、再検討の依頼を行った(表-2)。

また、活動実施にあたっては現地支援を行い、計画されたコロナ対策に漏れ落ちがないか確認した。現地支援の立場から活動の「ヒヤリハット」を収集整理し(表-3)、以降の実施計画確認や活動実施に反映させた。

表-2 実施計画に対する主な指摘内容

分類	内容	指摘例
屋内の活動	受付時の密集、近接	近接で対応しない受付方法を検討
	参加者数と会場	予定している会場の規模は参加者数に対して適切か
	室内の換気	換気対策を十分にとる
屋外の活動	座席の近接	2mの対人距離を確保
	生物等観察・説明時の密集	2mの対人距離を確保
共通	熱中症対策	マスクの着用によりリスクが高まっているため、適切な休憩時間の設定
	不特定多数の参加可能性	原則事前申し込みを徹底 参加者名簿作成や追跡アプリ COCOA利用の呼びかけの徹底
	使用物品の管理方法	消毒の徹底
	イベント等への出展	不特定多数の集まる催事の出展中止
	マスク着用	チラシへの記載

表-3 活動で収集した主なヒヤリハット事例(まとめ)

	事例
受付	①検温は非接触で表面温度を計るため、誤差がやすく、受付に時間がかかり、密をうむ場合がある。
プログラム運営	①子どもたちを対象とする活動はコントロールが難しく、密になりやすい。少人数にわけて管理する等工夫が必要。 ②スタッフに運営の指示が行き届いていない場合がある。
その他	①他団体との共催等では、新型コロナ対策の事前すり合わせが必要

3. 新しい生活様式をふまえた河川レンジャー活動

(1) 2020年度河川レンジャー活動の概要

2020年度の河川レンジャー活動は84回行われ、7,816名のご参加をいただいた。いずれも前年度から活動回数40%減、参加者数60%減である。コロナ禍の中で発出された緊急事態宣言の影響で、2020年度の活動可能期間が約6カ月であったことを考慮すると、大きな成果と考えられる。

また、活動の55%は河川レンジャー自身が主催するものだが、45%は、学校や地域団体などの他団体との共催や協力であった(図-8)。活動の中心は「環境保全」「治水防災」の分野であった(図-9)。

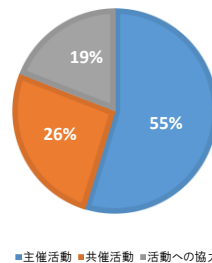


図-8 他団体との協力状況

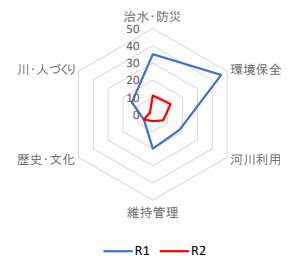


図-9 河川レンジャー活動分野

(2) 実施された活動の事例

(a) 従来の活動への工夫

従来の自然観察等の活動については、集合時や受付時

の距離を確保するなど、コロナ対策を着実に組み入れて実施された。

新しい取組として、捕まえた魚を観察する場面が密になりやすいことから、参加者と事前にメッセージアプリのIDを交換しておき、魚の画像や解説をアプリのグループで行い、参加者との交流を深めるなどの工夫がされた。

そのほか、とある流行になぞらえ、子どもたちにTの字を作らせて人との距離を確保するよう呼びかけるなど、参加者が楽しみながら人との距離を確保できるような工夫が行われた(図-10)。

屋内の活動では、従来グループワークで作成していたマイ・タイムラインを、参加者一人一人が作成できるよう、新たに個人用のワークシートを検討して実施した。

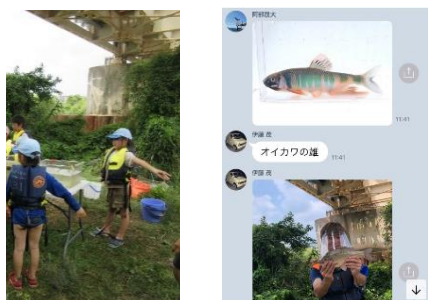


図-10 人的距離の確保とアプリ画面 (2020.8)

(b) Webを活用した活動

コロナ禍で注目されたWeb上の活動については、活動中の安全管理がほとんど必要なく、活動経験の少ない河川レンジャーにも取り組みやすい活動と考えられるため、実施を推奨している。

実施例としては、河川管理施設に関する動画作成と配信がある。シンボリックな枚方水位観測所の内部に潜入する動画は話題となり、地域の情報サイトでも紹介を受けた(図-11)。

また、自治体が発行するハザードマップの学習会や、地域の川の歴史を疑似的に歩いて学ぶ歴史学習会なども開催された(図-12)。

その他、学習団体への協力として、マイ・タイムライン作成に関する河川レンジャーの講演をWebで生中継するなどの取り組みを行った。



図-11 河川管理施設紹介動画 (2020.6)

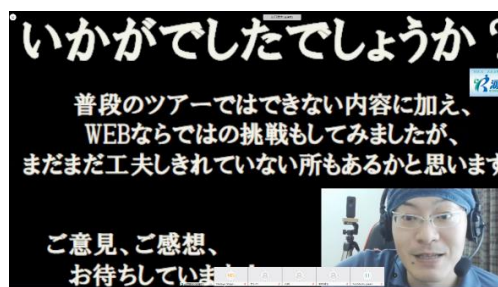


図-12 Web淀川歴史探訪 (2020.7)

(c) 参加者5000名規模の活動のWeb化

2016年度から取り組んでいる「淀川水系一斉美化アクション」は、河川レンジャーが地域に呼びかけて実施する大規模な美化活動である。地域の事情にあわせて開催するため、実施時期は2~3月などの一定期間を設定している。個人・自治会単位での参加、企業のCSR活動としての参加や、自治体によるゴミ回収など、様々な協力が得られている。

従来から、広大な淀川・桂川・宇治川・木津川流域全体の活動であることから、河川レンジャーに協力される方の高齢化や、清掃拠点ごとの指導者不足が課題となっていた。また冬季の活動にはインフルエンザなどの感染症の流行や積雪などが留意すべきリスクとなっていた。

コロナ禍においては、拠点によっては100名以上が1箇所に集合し、受付やゴミの回収時に密になる可能性があることなどが追加リスクとして考えられた。2020年は緊急事態宣言発出により、ほとんどの拠点で活動を中止しており、2021年もその影響が懸念された。

この取り組みを安全に実施するためには、拠点に人を集めてゴミを回収するという従来の型に固執しない、発想の転換が必要であった。

河川レンジャーから清掃のアプリ「PIRIKA (ピリカ)」があるという情報が寄せられたことをきっかけに、これを活用した活動として、「Web版淀川水系一斉美化アクション」を従来の清掃活動と並行して開催することを企画した。



図-13 Web淀川水系一斉美化アクション (2021.2)

「PIRIKA (ピリカ)」とは、一般社団法人ピリカ・株式会社ピリカが運営している世界105ヶ国以上で利用されているごみ拾いボランティアSNSである。

Web淀川水系一斉美化アクションでは、「PIRIKA」アプリ上に回収したゴミの写真を投稿することで個人単位で参加できるものとして、ひとりひとりの河川美化として呼びかけを行っていった。

結果、投稿数112件、回収したゴミの量は32,679個(PIRIKA想定約2,042L)となった。アプリ内の評価で、所謂「いいね！」に相当する「ありがとう」は4,465件であった(図-13)。

課題となっていた指導者不足や天候不良、密のリスク等にも対応し、個人の活動でありながら、ゆるやかに連携するという、これまでにない河川レンジャー活動の形を作ることが出来た。

なお、危惧していた通り、緊急事態宣言が発出されたことをふまえ、2020年度のリアルな淀川水系一斉美化アクションはすべて中止せざるを得なかった。

4. まとめと今後の課題

河川レンジャーでは、2020年以降のコロナの波状的な流行に対応しながら、活動できる状況を見据えた運営を積み重ねていくなかで、従来からの課題解決にも取り組んだ。新しい発見に基づき、活動の幅を広げ、住民連携の形は、コロナに負けることなく進化できた。

この成功の要因には、従来から、河川レンジャーと事務局が信頼関係の中で密にやりとりをして活動を計画・実施し、研修等でスキルアップし、会議等で助言や評価を行いながら進めるという検討・運営体制を構築していたことが考えられる。一方的ではなく、河川レンジャーと事務局が協力しあう体制が構築されていたからこそ、コロナ禍でも順応的に対応して、活動の継続・発展が可能であった。

今後の課題については以下の通りと考える。

(1) コロナ対応の継続

コロナについては、変異株の登場やワクチン接種の進捗など、状況が刻々と変化している。

流行当初は、欧米を中心にマスクの有効性について疑

問の声もあったが、2021年現在では世界保健機関(WHO)が公共の場でのマスク着用を推奨するまでになるなど、有効な対策も変化している。

今後も、最新情報の入手と対策のアップデートなど、コロナへの対応を継続し続けることが重要である。

(2) コロナに左右されない活動の確立

河川レンジャーの活動は、人と川との関わりを促進するため、広く一般の方々との交流が行われる。対面で行う活動には、十分な対策を講じても一定の感染リスクが伴う。このため、コロナの流行状況に左右されない活動の確立が必要である。Web淀川水系一斉美化アクションの成功は有効な事例となると考えられる。

しかしながら、Webの活動は、参加者にインターネットが可能な環境という条件が求められること、主催する側にも一定以上のスキルが必要となることなどの条件があり、実際に取り組めたのは特定の河川レンジャーによる数件に留まっている。メリットが大きいので、多くの河川レンジャーが取り組めるような工夫や仕組み、支援が必要である。

(3) 活動経験の少ない河川レンジャーへの対応

活動経験が豊富であったり、Web技術の理解度が高い等の河川レンジャーは、状況に応じた対策を次々と講じ、新たな活動を生み出して活発に活動している。しかし、活動経験が少ない河川レンジャーにとっては、活動実施のハードルが高まっており、活動の意欲があっても取り組めない事例が出てきている。

経験の多寡をふまえつつ、河川レンジャーには様々な立場や経験を持つ方がいることを強みととらえ、今回作成した「チェックリスト」のように、さまざまな手順の可視化をはかるなど、事務局はこれからも柔軟に河川レンジャー支援に対応していく必要がある。

謝辞: 地域との橋渡し役として、困難な状況下においても懸命に住民連携に取り組まれた淀川管内河川レンジャーの皆様にご敬意を表します。河川レンジャーの運営にご指導、ご協力をいただいた沿川自治体、学識経験者の皆様に深く御礼申し上げます。

木津川上流河川事務所における魚道の簡易改良とモニタリング調査結果について

¹大橋 亮一郎

¹近畿地方整備局 木津川上流河川事務所 調査課 (〒518-0723 三重県名張市木屋町812-1) .

木津川上流河川事務所では、魚道が設置されているにも拘わらず、魚の遡上が見られないなど、河川の縦断連続性に課題が認められたが、その改善にあたっては、魚道の管理者の連携など、条件が多く対応が難しい状況であった。しかし、それらについて、様々な工夫を重ね、状況が改善できたことから、今回、平成23年度から令和2年度までの10年間の取り組みについて、報告する。

キーワード : 魚道、簡易改良、合意形成、維持管理、縦断連続性

1. はじめに

河川整備にあたっては、平成9年の河川法改正以後さらにその充実を図り、必要とされる治水上の安全性を確保しつつ、生物の良好な生息・生育環境をできるだけ改変しないようにし、改変せざるを得ない場合においても、最低限の改変にとどめるとともに、良好な河川環境の復元が可能となるように努めているところである。

本稿では、管内（木津川上流河川事務所は、三重県、奈良県、京都府にまたがる流域面積約1,300km²、延長約110kmを管轄）の6つの堰・魚道を対象に、破損や劣化、遡上困難等などの問題に対する河川管理者としての対応のポイントについて、10年間の取り組みを考察し、整理したので、報告する。

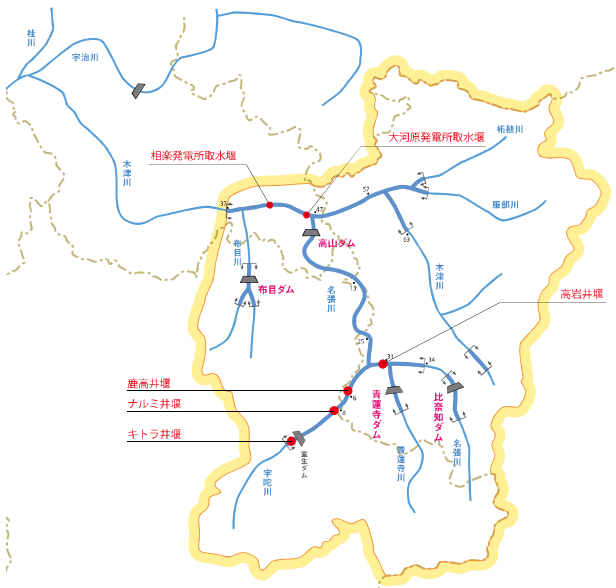


図- 堰・魚道の位置図

- (1) 相楽発電所取水井堰
- (2) 大河原発電所取水井堰
- (3) 高岩井堰
- (4) 鹿高井堰
- (5) ナルミ井堰
- (6) キトラ井堰※

※ (管理区間変更のより、管理区間外 (R3.5現在))

2. 論文を通じて伝えたいこと

これまで河川縦断連続性再生に向けた堰・魚道の取り組みを進めた結果、それを実現させるためには、まずはワークショップ等のイベントを通じて地域と触れあい、交流を重ね理解を深めていくことの必要性など、過去の経験に基づき次の7つのポイントが浮かび上がってきた。

①. 河川環境改善は、大きな工事をするだけでなく、少しの工夫で改善することができる

予算を掛ければ強固な魚道を作ることができるが、時間とコスト、持続可能な維持管理を考えた結果、相楽・大河原発電所取水井堰、高岩井堰やナルミ井堰では簡易改良により、環境改善を図ることができた。

②. 河川環境改善にあたっては、河川管理者だけでなく地元や地域を巻き込んでいくことが必要

改善をしていく中で、皆に愛される魚道、地元や地域の了解を得てこそその魚道であるので、高岩井堰やナルミ井堰では地元関係者と意見交換するなど、協力しつつ、改善を図った。



写真-1 各堰・魚道の
これまでの取り組み

③. 地元や地域を巻き込むためには、まずは環境学習の実施等の「意識醸成」が必要

②のポイントについては、河川環境に関する感心が高い団体等が、存在しない場合も考えられる。キトラ井堰では、そのような団体が存在していなかったことから、河川環境保全の普及啓発を目的とした環境学習会を実施し、意識の醸成を図るところから始めた。



写真-2 キトラ井堰での環境学習会の様子
(左：川の水質保全学習、右：魚道機能の学習)

④. 意見交換の時には、しっかりとした資料ではなく、お手製のジオラマや模型を使う事が効果的

関係者との意見交換の際には、わざわざしっかりとした資料を作成して説明する必要はなく、お手製の模型や動画、ジオラマ等で説明することでお互い親近感も湧き、コストも抑えることができ、効果的である。



図-2 高岩井堰での
意見交換会で使用した模型

⑤. 魚道を設置しただけではなく、維持管理も大切であり、維持管理計画要領を作成し、それに基づいた管理が重要。

河川管理者として、施設の適切な維持管理のために、各堰の維持管理方法や頻度、点検ポイントなどを記載した要領を令和2年度に作成した。今後、これに基づく適切な管理を図るよう施設管理者と協力していく予定である。

⑥. 簡易改良の実施は時間がかかるもの。粘り強くやっていくことが必要

図-3のとおり、簡易改良を実施していくためには調整、検討、対策、助言、改良といった数年に渡り時間がかかった。河川管理者職員のみならず堰管理者の担当者が変わっても、取り組みを、粘り強く実施していくことが必要である。



図-3 各堰・魚道のこれまでの取り組み

⑦. 専門的分野からの指導、助言

取り組みを進めるにあたっては、専門的分野からの指導、助言等が必要となる場面が考えられたことから、河川環境等の専門家からなる木津川上流河川環境研究会に、「堰・魚道WG」を設置するなどの体制を整えて、これまでに23回のWGを行うなど取り組みを進めている。

木津川上流河川環境研究会は、木津川上流管内の河川環境が、水生生物の移動の確保、水質を中心とする水環境の改善、河道内樹林の伐採、ダムの排砂等土砂動態の機能の確保、生態系に配慮した位況・流況の確保など様々な課題があることから、河川環境の整備と保全の面から、方向性を技術的、専門的分野からご指導・助言を頂いている。また目的としては、河川環境に係る河川調査、河川工事、河川管理などの事業実施にあたり、技術的指導、助言をしていただくために、設立したものである。



図-4 木津川上流河川環境研究会の概要

3. 実際の取り組み内容（詳細）

これまでに取り組んできた堰、魚道に対する具体的な取り組みは次のとおりである。

(1) 相楽発電所取水井堰、(2) 大河原発電所取水井堰【ポイント①、⑤、⑥】

相楽発電所取水井堰、大河原発電所取水井堰は、関西電力が管理する発電用取水堰である。



写真-3 堰全景(左:相楽発電所取水堰 右:大河原発電所取水堰)

1)改良前の各魚道の課題

a)相楽発電所取水堰魚道

平成25年の現地確認時の魚道内部(本稿では、魚道上流側端部を魚道入口部、下流側端部を魚道出口部、その間を魚道内部と呼ぶ。)の流況は、角落としにより調整されており、角落としには角材6段(6×13cm=78cm)が設置されていた。

魚道入口部の落差が約55センチと大きいため、ほとんどの魚類は堰の上流側へ移動しにくい状態であり、落差の下流側のプール内に留まっている状況が確認された。魚類の飛び跳ね等による遡上を考慮した場合、隔壁の落差は20~30cmに留めておくことが望ましいとする知見に基づくと¹⁾、魚道入口部の落差が課題であり、これらを解消、低減していくことが必要であると考えられた。



写真-4 相楽発電所取水堰魚道の課題箇所(落差)

b)大河原発電所取水堰魚道

平成25年の現地確認時の魚道入口部の魚道機能は、左右2か所の潜孔で確保されており、通水流量0.5m³/s、流速2.42m/sであった。また、魚道入口内部には7つの角落としがあり、魚道機能の確保は、潜孔(0.3×0.2m)によるものであった。

魚類の突進速度は、一般的に体長の10倍程度とされている例が多いことから³⁾⁴⁾⁵⁾、本魚道の潜孔の流速2.42m/sでは、20cmを越える魚類のような魚類でなければならず、現地の魚類の遡上を考慮した場合、これを解消、低減していくことが必要であると考えられた。



写真-5 大河原発電所取水堰魚道の課題箇所(潜孔部)

2)取り組み内容

これらの状況を踏まえ、簡易的な改良方法について検討し、平成26年から施設管理者の関西電力との連携により現地での試験的な魚道の改良を行い、モニタリング調査による効果の把握・検証を行った。

a)相楽発電所取水堰魚道

魚道内部に堰板を追加し、落差の低下をはかった。

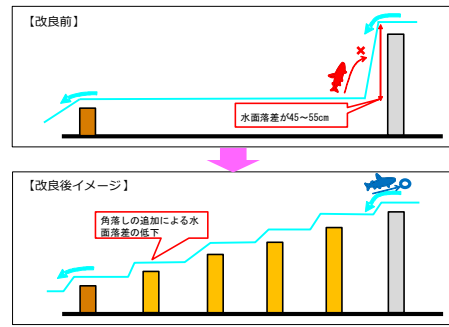


図-5 相楽発電所取水堰魚道の改良案

b)大河原発電所取水堰魚道

魚道入口区間の堰板の潜孔を塞ぐことにより、これまで、潜行していた水の流れを、堰上部から越流に変更させることにより、流速の低下をはかった。また、施設管理者(関西電力)の提案により、魚類の助走距離を長くし、魚道入口を通過することを目的に、角落としを除去した。

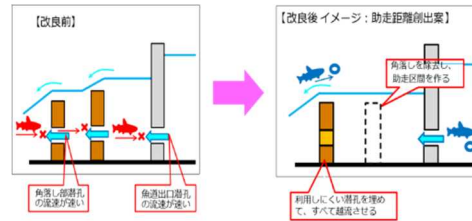


図-6 大河原発電所取水堰魚道の改良案

3)魚道改良とモニタリング調査の結果

a)相楽発電所取水堰魚道

●改良による流況の改善

改良の結果、45~55cm程度あった魚道入口部の落差は、ほぼ無くすことができた。なお、平成26~27年に実施したモニタリング調査で確認された試験改良の効果を踏まえ、平成28年度に、関西電力により2箇所堰板を追加する改良が実施され、更に、相楽発電所取水堰魚道における連続性が改善し、現在も状況が維持されている。

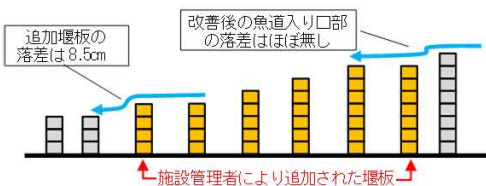


写真-6 相楽発電所取水堰魚道の改良状況

●魚類の遡上状況

平成26~27年、29~30年に、魚道遡上モニタリング調査を行った。調査は、魚道出口部に定置網を設置し、遡上魚類の全量採捕により行った。

調査の結果、各年でばらつきはあるものの、オイカワをはじめ、小型のコイ科魚類であるコウライモロコヤ、ニゴイ等、様々な魚類の遡上を確認でき、魚道の機能が改善されていることが示唆された。

種名	H26	H27	H29
	試験改良後		施設管理者による改良後
ニホンウナギ			
ハス			
オイカワ	6		236
カワムツ			3
クモロコ			
ニゴイ	7		42
コウライモロコ	9	6	28
ギギ	3	12	6
ナマズ		1	
アユ	1	33	19
ブルーギル	1		
コクチバス	22		4
カワヨシノボリ	1		
旧トウヨシノボリ類			
スマチチブ	1		
総個体数	51	52	338

図-7 相楽発電所取水井堰のモニタリング調査結果

b)大河原発電所取水堰魚道

●潜孔閉鎖による流況の改善

試験的に実施した助走距離創出案による土囊での潜孔の閉鎖により流況が改善し、魚道入口部の潜孔の流速を60~80cm/s程度減少させることができ、一定の改善効果はみられた。また、平成31年2月には、施設管理者により魚道の破損部の補修とともに、堰板も一新され、潜孔は除去された。

堰板の潜孔は、土囊で閉鎖した



写真-7 大河原発電所取水堰魚道の試験的な改良



写真-8 施設管理者実施の魚道補修と改良(H31.2)

●助走距離創出による流況の改善

魚道出口を通過するために魚類の助走距離を長くとする改良(助走距離創出案:魚道入口部の潜孔の直下への堰板の撤去)を実施した。

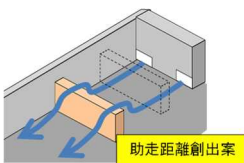


図-8 大河原発電所取水堰魚道の改良における案

●魚類の遡上状況

平成26~27年, 29~30年に、潜孔部の閉鎖により、魚道入口部の流況を改善させた状態で、魚道遡上モニタリング調査を行った。調査は、魚道出口部に定置網を設置し、遡上魚類の全量採捕により行った。

調査の結果、アユやオイカワといった遊泳魚を中心に遡上が確認でき、魚道機能が改善されていることが示唆された。

種名	H26	H27	H29
	試験改良後		施設管理者による改良後
ニホンウナギ			2
オイカワ	27		13
カワムツ	1		2
ニゴイ	1	1	
コウライモロコ	1		
ギギ			
アユ		66	100
オクチバス		2	
コクチバス		6	
ウキゴリ			
カワヨシノボリ	3		
旧トウヨシノボリ類			
ヨシノボリ類			
スマチチブ		1	
総個体数	33	76	117

図-9 大河原発電所取水堰のモニタリング調査結果

(2)高岩井堰【ポイント①、②、④、⑤、⑥】

高岩井堰は、三重県名張市に位置する、高岩井堰水利組合が管理する農業等の取水堰である。



写真-9 堰の全体図

1)改良前の堰の課題

高岩井堰は魚道の設置は無く、魚の遡上が困難であることから、効果的な改良方法・時期等について議論している中、まずは多額の費用がかからず、容易に実施可能な簡易魚道の設置を行うことを進めることとした。

2)取り組み内容

a)地域との合意形成

高岩井堰は農業等の取水堰で、周辺はアユの漁場となっており、地域の方々との合意形成のうえ実施することが重要であるため、地域のさまざまな関係者と話し合い、合意形成を図る「意見交換会」を計2回実施した。意見交換会には、堰管理者(高岩井堰水利組合)、地元漁業協同組合(名張川漁業協同組合)、地元関係者(名張地区まちづくり協議会、木津川上流管内河川レンジャー)、市民団体(依那古体験隊、NPO法人地域と自然)、地元自治体(名張市)が参加した。

1回目の意見交換会では、簡易魚道の設置の目的や必要性を説明したうえで、魚道設置の可否や構造、設置にあたっての懸念事項や留意事項について議論した。

2回目の意見交換会では、1回目の意見を踏まえ再検討・調整した魚道の構造や設置方法について、手づくりの模型や動画を用いながら議論した。また、魚道設置作業の参加者についてや、魚道設置後の維持管理についても意見交換を行い上で、合意を得ることができた。



写真-10 意見交換会とその時に使用した模型

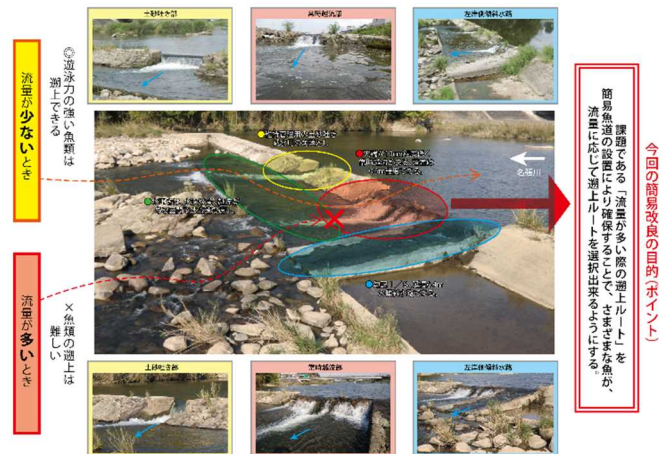


図-10 簡易改良のポイント

特に流況の変化が大きいことが課題であり、流量が多いときに魚の遡上が困難であるので、「流量が多い際の遡上ルート」を簡易魚道設置し確保することで、様々な魚が、流量に応じて遡上ルートを選択出来るようにした。

b) 現地での作業状況

2014年10月17日に、「高岩井堰魚道簡易改良ワークショップ」として、意見交換会に参加した地域の関係者と事務局を含め計34名が参加して行われた。

改良作業は、①コンクリート土嚢作成、②それを設置場所まで運搬、③魚道設置という流れで作業を行った。



写真-11 簡易魚道設置の流れ(土嚢作成→運搬→設置)

c) 簡易魚道の設置効果

効果検証のため、「遡上魚類採捕調査」を行い、オイカワ、カワムツ等の魚類が利用しているのが確認された。また、河川レンジャー等のイベントの場にも活用され、魚がのぼりやすい川づくりについて考える機会を地域の方々に提供することができた。



図-11 簡易改良設置前後の比較

(3) 鹿高井堰 [ポイント⑤、⑥]

鹿高井堰は、奈良県宇陀市に位置する、宇陀川用水改良区が管理している井堰である。



写真-12 鹿高井堰の全体図

1) 改良前の堰の課題

鹿高井堰は、堰上下流の水面落差が大きく、斜路式の魚道では流速が速く平常時には魚類の移動が困難なため、上下流の連続性を確保する改良を行うことが必要である。

2) 取り組み内容

a) 魚類遡上状況調査

平成26年7月22日～23日にかけて、魚道機能や周辺魚類の実態を調査した。その結果、捕獲と目視観察いずれにおいても、魚道を遡上する魚類等は確認されなかった。また、魚道最下流部で4m/sを超える流速が確認され、魚類の遡上は困難であると考えられた。



写真-13 魚類遡上状況調査

b) 魚道設置に関する意見交換による今後の方針

平成27年2月に名張市土地改良区、名張市、河川管理者らで今後の動きについて意見交換を交わした。取水に影響がないのであれば、魚道の簡易改良等を行うことに問題ないと思うが、引き続き調査を必要に応じて実施し、アユの遡上期以外にも、魚道を機能させる(必要性も含め)ことを検討することとなった。

(4) ナルミ井堰 [ポイント①、②、⑤、⑥]

ナルミ井堰は、奈良県宇陀市に位置する宇陀市が管理している堰である。



写真-14 ナルミ井堰の全体図

a) 改良前の堰の課題

堰の縦断方向に魚道は存在しているが、改良作業前の調査では、魚類の遡上は確認されなかったため、魚道の改良が必要であり、まずは、多額の費用がかからず、容易に実施可能な簡易な魚道改良を行うこととした。簡易改良の実施については、堰管理者や地元漁協、自治会や市民団体と協力して行うこととし、改良の目的や必要性等を繰り返し議論し、改良実施に関する合意形成を図ることができ、現地作業は「ナルミ井堰魚道簡易改良ワークショップ」として実施した。

b) 取り組み内容

2012年9月に2日間にかけて、「ナルミ井堰魚道簡易改良ワークショップ」として多数の地域の関係者の方々との参加のもと開催した。

魚道入口部にせき板が設置されておらず、流況の変化により、魚道に水が入らない状況であった。このため、魚道内流量の調整対策として、角落としの形状を調節し流況を安定させた。また、魚道隔壁の補修を行い落差を緩和し、魚道入口部の落差も大きかったので、土嚢設置によりプールを設けた。

現場作業はほとんどの工程が手作業で実施し、資材の運搬から始め、土嚢を作成、運搬、積み上げ、ネットで固定する作業を参加者が分担・連携しながら行った。

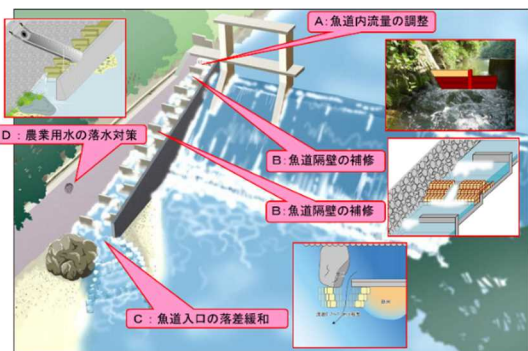


図-12 ナルミ井堰の改良ポイント



写真-15 作業風景 (左図：土嚢運搬、右図：土嚢作

c) 魚道改良後のモニタリング調査結果

簡易改良後のモニタリング調査（1ヶ月以内）の結果、オイカワやカワムツ等の遊水魚だけでなく、ギギ、カワヨシノボリといった底生魚類や、回遊性のアユ、テナガエビの遡上が確認された。また、平均年最大流量規模を超えた出水においても、土嚢等の設置物が維持されているのを確認した。

(5) キトラ井堰 [ポイント③、⑤、⑥]

キトラ井堰は、奈良県室生に位置する甲寅用水水利組合が管理している堰である。



写真-16 キトラ井堰の全体図

a) 改良前の堰の課題

現状では落差が2.6mほどあり、平成27年の堰周辺遡上環境調査では、堰下流でアユやカワムツ等の7種を確認したが、堰上流では魚類は確認出来なかった。連続性の改善のため、斜め配置型や土嚢積みなどの簡易改良により、改善が可能であろうと考えられるが、簡易改良に向けて地域との調整を進めたが主体的に協力してくれる団体等が整っていない状況であった。

このことから、河川環境に対する意識を高めて頂けるよう、河川環境保全の普及啓発を目的とした環境学習会を実施した。

b) 取り組み内容

地域の皆さんに「河川環境に対する問題意識」を高めていただけるように、河川環境保全の啓発行事を開催した。パネル学習や魚取り体験、魚類調査の見学等が行われ、参加者の方々にアンケート調査を取ったところ、

「楽しみながら学習でき、子供たちにも川の大切さやきれいにする理由が分かった」、「堰、魚道の役割を知ることができた」など、喜びの声を頂き、川環境保全の普及啓発に寄与した。



写真-17 環境学習会の様子 (左：内牧川での魚とり 右：魚類調査の見学)

4. まとめ

平成29年度に実施した河川水辺の国勢調査において木津川本川(相楽発電所取水井堰・大河原発電所取水井堰より上流地点)

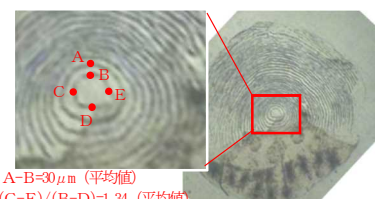


写真-18 確認されたアユ鱗紋例※
※判定に用いた代表的な1枚。判定は、10枚の鱗紋の平均値

で確認されたアユは、鱗紋分析による由来判別を行い、鱗の第1隆起線の扁平率 $(C-E)/(B-D)$ が1.3以上、第1・第2隆起線間距離 $(A-B)$ が $24\mu\text{m}$ 以上という結果から、海産アユであると判定された(写真-18)。同年の放流種苗アユは琵琶湖産であったことも踏まえると、天然アユが海から木津川本川を遡上していることが示され、これはこれまでの河川縦断連続性再生の取り組みの成果の一つであると言える。

魚道は、淀川水系河川整備計画に基づき、河川縦断連続性再生検討の観点より整備を行っているところであり、また国と地域との交流の場となっている。今後も地域施設管理者と連携して更なる改善、維持管理に取り組んでいきたい。

また、本稿をまとめられたのは、10年間もの長い間継続的に取り組んでこられたためであり、それに携わってきた地域の方々、施設管理者、職員等関係された方々に対して、感謝申し上げたい。

参考文献

- 1) 和田吉弘. 2000. 魚道の設計で知っておきたいこと. 応用生態工学3(2) : 225-230.
- 2) 藤田智人. 2019. 縦断連続性再生における許可工作物の魚道改良について
- 3) 塚本 勝巳, 梶原 武, 益田 信之, 森 由基彦. 1975. 放流時における人工種苗アユの分散. 日本水産学会誌. 41(7) : 733-737
- 4) 農業水利施設魚道整備検討委員会. 1994. 農業水利施設の魚道整備の手引き. 206pp. 農業水利施設魚道整備検討委員会 小山長雄. 1965. 木曾三川河口資源調査団.

奈良公園植栽計画について

関谷 安里紗¹

¹奈良県 地域デザイン推進局 奈良公園室 (〒630-8501奈良県奈良市登大路町30)。

奈良公園は、長い歴史や多様な自然が重なり、他に類を見ない植栽景観を形成しているが、近年様々な課題が生じている。これらに対応するため、奈良公園のあるべき姿を検討し(≒植栽計画)、順次整備を行っている。名勝であり複数の要素が絡むが故の検討の難しさもあるが、専門家や関係機関との協議・連携の元事業を進めている所である。事業の全体概要と、自身が関わった個別計画・整備の成果を報告する。

キーワード 植栽, 景観, 公園, 名勝

1. 奈良公園植栽の歴史

奈良公園は、奈良市中心部に位置する、広さ約511haの都市公園である(図-1)。この地域一帯は、奈良時代より人々の憩いの場、社寺参詣に伴う観光地となっていた。その関わりの中で、マツやサクラ等が植栽され、広大なエリアに多様な生態系が作られてきた。明治13年に公園として開設してからは、当初からある樹木を保護しつつ、新たな樹木を加える植栽整備が行われた。大正11年には、「史蹟名勝天然記念物保存法」(後の「文化財保護法」)により名勝指定(文化財の1つで優れた風致景観)を受けている。公園内に生息するシカの影響も大きく、2m程度で葉が切り揃えられた樹木と芝地により、見通しの良い景観となっている。このように奈良公園は、

歴史的・自然的・公園的な要素が重なり、他に類を見ない植栽景観が作り上げられている(図-2)。

2. 事業実施の経緯

2011年に、奈良公園の将来像や、維持管理・活用・運営方針を定めた「名勝奈良公園保存管理・活用計画」を策定した。その折、奈良公園の植栽について、以下のような課題が生じていることが分かった。病虫害などによる生育不良でマツやサクラが衰退すること、シカが食べない数少ない外来種であるナンキンハゼが大繁茂することによって生態系へ悪影響を及ぼすこと(図-3)、生長した樹

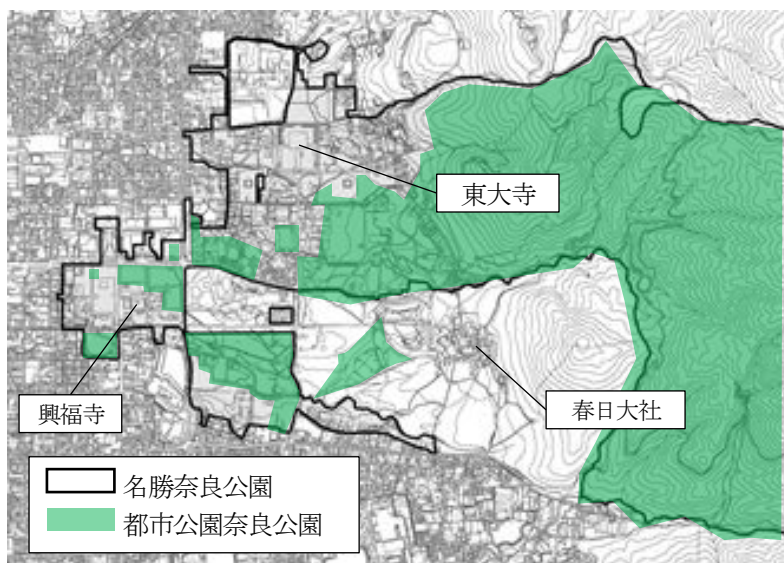


図-1 奈良公園(平坦部)



図-2 猿沢池南側から興福寺を臨む



図-3 生長力が強く在来種を脅かすナンキンハゼ

木が景観を遮り、これまで保存・継承されてきた良好な景観が損なわれていることなどである。

このような背景から、奈良公園らしい植栽景観を整理・検討し、生態系や重要樹木を適切に保存しながら、公園利用の魅力を高めることを目的に、県が主体となって奈良公園の植栽事業を始めた。2012年度、造園・景観・文化財庭園等の第一人者の専門家を委員に迎え「奈良公園植栽計画検討委員会」を設置。周辺社寺や県・市の関係部局とも連携を行いながら、順次計画を策定し、整備を進めている。

本論文では、事業概要、及び担当として2019年度から取り組んでいる計画や整備の成果を報告する。

各区域の事業を行うにあたっては、まず、適正な樹木管理や植栽計画への活用を目的として、樹木の種類、大きさ、本数、位置、状態などをまとめた樹木管理台帳を作成している。次に、計画地の植栽・景観の特性を分析し、奈良公園の植栽のあるべき姿や理想像を示す植栽計画を、次いで、当面実施すべき整備内容についてまとめる実施計画を作成している。これらの計画は、委員会で審議の上策定している。その後、実施設計を行い、整備に着手している。植物は再度生長することもあり、委員会で現地確認や振り返りを行いながら、これらの行程を繰り返し蓄積し、100年～200年かけて理想の姿を実現するため、段階的に整備を行っている。

3. 植栽整備の進め方

(1) 公園全体としての考え方

委員会では、まず本事業について、①植物の適切な育成を行う、②歴史・文化・自然・景観的に重要な樹木を保全する、③代表的な眺望を保全する、④公園の魅力を引き出す、という4段階の基本方針を決定した。次に、公園全体の特徴を把握するため、地形や樹種構成、植栽の目的・機能などを整理し8つのゾーンに大区分した(図4)。なお、このゾーン分けには、名勝の範囲内であり、公園の景観に重要な影響を与える周辺地域も対象に含まれている。奈良公園は広大で、一度に計画を立てることは困難なため、ゾーン分けをベースに、順次区域ごとに詳細な計画を定めている。

(2) 各区域の進め方

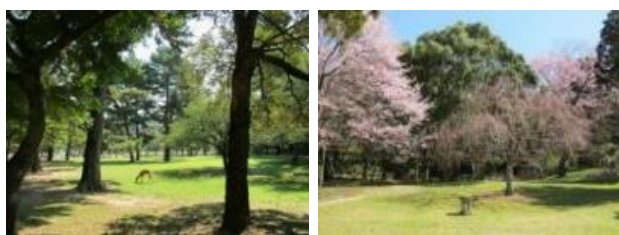


図4 ゾーン分けの一部

左: クロマツ疎林ゾーン 右: 芝地・花木林ゾーン



図5 浮見堂 左: 通常時 右: なら燈花会実施時



図6 昭和初期の絵葉書

4. 浅茅ヶ原・荒池園地 計画策定

(1) 植栽計画

浅茅ヶ原・荒池園地は、春日大社の参道に隣接し、大きな影響を受けている。一方、明治以降に、公園の魅力創出としてサクラやウメが植栽され、景観スポットでもある鷺池・浮見堂が作られたエリアもある(図5)。

計画策定にあたって、まず、区域の中でここは保全すべき・改善が必要といった評価を行った。全ての場所に言えることだが、「花を沢山植えて綺麗な景色にする」という単純な計画ではない。長い歴史の中での植栽・場所の特性の変遷を分析し、その場所にふさわしい樹種・在り方・価値を検討する必要がある。また、かつて「1本枯れたら5本植える」方針だった時期もあるようだが、それらの樹木が過密な状態で生長し、鬱閉した空間になったり、日照不足でサクラやウメが衰退したりしている。そのため「保全のための伐採」も必要となった。植栽が一体となって作り出す景観の検討については、現地調査による見え方の確認に加え、古写真等を参考に目指すべき景観を検討した(図6)。

植栽と景観の分析を元に、浅茅ヶ原・荒池園地内を2つのエリアに整理した。園地北側は、参道林としての性格が強い歴史のある区域であり、現状は樹木が良好に生長しているが、樹木の少子高齢化が進んでいるため、将来を見据えた整備が必要な区域とした。一方、園地南側

は、公園となってから造成され、花木類が多く植栽されてきた区域である。サクラ(弱い品種)や、寿命が数十年のウメなどについて、現在大きなメンテナンスの時期が来ており、生育・景観両方について改善が必要な場所とした(図-7)。

(2) 実施計画

植栽計画が100~200年後の公園の姿を見据えた計画であるのに対し、実施計画は、植栽計画を元に作られる、今後5~10年間の整備計画になる。植栽計画で描いた理想を現実的な手段に落とし込むため、特に下記について検討・工夫を行った。

a) ウメの生育不良の改善

当エリアの東側には「片岡梅林」があり、春先には来訪者を楽しませているが、全体的に生育が悪い。これまでの植栽スパンより、この場所のウメの寿命は60年くらいと考えられることから、植替整備を視野に入れているが、単純に植えただけでは同じ結果になる。そのため委員会より、原因を解明するよう指摘があった。しかし、生育不良は複合的な原因だと推察され、原因の固定化は逆に悪手という結論になった。そのため、予算や手間が軽い方法から、先行的に数本整備を行い、改善状況を確認することとなった(図-8)。

b) 樹木の多齢林化

当エリアの北側の参道林は、シカが後継樹を食べるため、樹木の極端な高齢化が進んでいた。ある時期に一斉

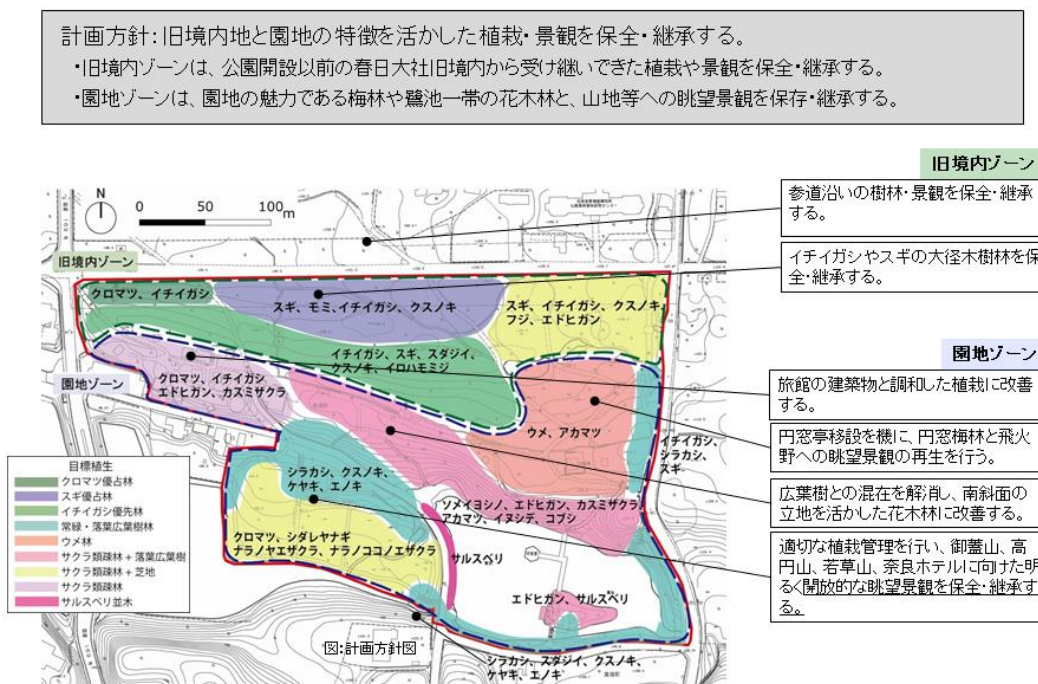


図-7 計画方針・目標植生

表: 梅林の生育環境の課題と改善策

課題	配植による対策	土壌改良等による対策	施工や管理による対策	
土壌硬度の不良	全域	・改良材混入による締め固まり防止 ・改良材混入時の攪拌による軟化 ・十分な改良範囲確保		
シカの踏圧等による表層硬化		踏圧を分散する資材を地表近くに布設		
過密による過剪定		植替時に樹木間隔を十分確保する	・一時的な剪定中止 ・剪定の位置、時期や頻度の見直し	
養分不足		・有機質の改良材の使用 ・緩効性肥料の使用	必要に応じ追肥の頻度・量の見直し (現状は2年に1回程度)	
地下水位が高い	低地付近	低地付近の植栽を減らす	・排水性の高い改良材の使用 ・植穴底面に排水層を設置	
人の踏圧による表層硬化	眺望点付近	立入多い部分への植栽を避ける	・締め固まり抑制する改良材の混入 ・(シカ踏圧対策に同じ)	
表層に客土無し	円窓亭跡地など		植栽位置決定後、その位置の土壌を確認して仕様を検討する	
車両の転圧	進入地点		重機等使用時の養生の徹底	

図-8 梅林の生育環境の課題と改善案

に植栽されているため、将来的に一気に枯れる、倒れる可能性があり、間隔も密にもなっている。そのため、段階的に植栽を進めて樹齢をばらけさせることを目的に、今回の実施計画では最低限間伐する方針になった。但し、通常、実施計画で整備する樹木をほぼ確定させるが、計画から整備まで予算上数年開く場合もある中で、この区域の樹木は、長寿命が期待できない病気が広がりつつあり、整備時に状況が変わっている可能性が高いことが分かった。そこで、整備の直前に、将来性があるかという項目も盛り込んだ独自の樹木診断（危険度診断）を行い、伐採木を判断することになった。計画で方向性を固めつつ、整備時は柔軟に対応できる方法とした。

5. 浮雲園地・猿沢池 植栽整備

計画策定と並行して、今年度は、東大寺参道の東側に位置する浮雲園地と、興福寺南側に位置する猿沢池について、植栽整備を行う予定である。

(1) 浮雲園地

この整備では、100本近くの外来種ナンキンハゼを伐採する。ナンキンハゼは、昭和初期に街路樹として導入された。通常、樹木の芽はシカに食べられるが、ナンキンハゼは嫌って食べないため、競合相手のいないナンキンハゼが、短期間で驚異的に広がっている（図-9）。ナンキンハゼは生命力が非常に強く、高さ30cm程度で根まで引き抜くことが困難になる。根が残る限り刈っても永久的に再生し続け、他の樹種を淘汰し、公園内の生態系が崩れる危険がある。現在は、県、周辺地域の管理者、市民団体等によって定期的に小さなナンキンハゼの引き抜き、刈り取りを行うことで拡大を最小限に抑えているが、年々負担も予算も増えている。そのため、種を飛ばす成木を伐採し、公園開設以前より公園の景観を作ってきた、マツやサクラの植栽を行う所である。

整備にあたって、現在は文化財保存法に基づく現状変更申請等、土地の規制をクリアするための手続きを行っ

ている。「危険木でなければ、木を1本伐るだけでも国の許可がある」「掘削したら『続日本紀』に記載のある遺構が出てくる可能性も否定できない」という場所で、何とか事業を進められるよう、関係課と調整を行っている所である。

また、整備地はナンキンハゼは紅葉の美しさを親しまれてきた背景もある。公園の自然を壊す、単純に外来種だから伐採を行うのではなく、植栽の歴史と生態系に与える影響力の強さについて調査・検討を重ねた上での整備であることを正しく理解してもらうため、事業の大きな流れまで踏まえた広報を進める予定である。

(2) 猿沢池

この場所は、池の南側から興福寺を臨む景観について、絵葉書に取り上げられるなど、昔から親しまれてきた。名勝指定時の景観を参考に、今年度、サクラの植栽と、興福寺五重塔を隠しているマツの剪定を行う。今回の整備で一気に理想の姿まで整備を行う訳ではないが、今後も随時整備を行い、最終的に、マツとサクラによる景観とすることを目標としている（図-10）。

6. おわりに

本事業は今年度で10年を迎え、整備が実施できそうな場所について、一通り計画を立ててきた見通しが立ってきた所である。当初は手探りで事業を進めており、ここ数年である程度実施手順が確立したと聞いた。植物は絶えず生長するものであり、整備後の、通常の維持管理から一歩踏み込んだ景観の維持管理なども含め、ある意味事業に終わりはないと言える。素晴らしい景観を保存・継承できるよう、また、効果的に事業を進めていけるよう、今後も努めていきたい。

謝辞：奈良公園植栽計画検討委員会の委員の皆様、周辺社寺や県・市の関係部局のご担当者様

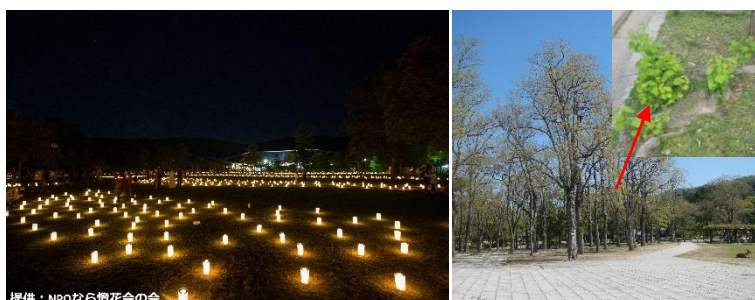


図-9 浮雲園地 左：なら燈花会実施時
右：通常時（ナンキンハゼ林）



図-10 猿沢池の景観 上：現況 下：目標景観

防波堤の石や砂から 「あつまれ 生き物の浜」ができるまで ～小学生が描いた干潟が完成～

神足 美友

近畿地方整備局 港湾空港部 港湾計画課 (〒650-0024兵庫県神戸市中央区海岸通29番地)

神戸港湾事務所では、神戸港が物流・産業・生活の場として持続可能な発展を遂げていくため、環境に配慮した港湾整備を目指している。その一環として港湾工事で発生する材料を活用した生物生息場の創出を掲げ、役目を終えた防波堤の撤去工事において発生する石や砂を活用して、兵庫運河旧貯木場跡への干潟創出に取り組んだ。

また、この干潟は、地元小学生の希望や意見を反映したものであるとともに、小学校の環境学習にも活用されることから、令和2年11月25日、地元小学生を対象にお披露目を開催した。

キーワード 環境, リサイクル, 干潟

1. はじめに

(1) 背景

我が国の港湾整備においては、これまでの海域環境の喪失を教訓に、港湾の開発・利用と環境の保全・再生・創出は一体不可分として「港湾行政のグリーン化」を図っているところである。このため、港湾の中長期政策「PORT2030」において、短期的な施策として「浚渫土、産業副産物を有効活用した藻場等の造成の推進」、中期的な施策として「藻場・干潟創出に係る社会的な枠組みの構築を進めること」とされている。

また、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」においても、沿岸域における藻場・干潟の造成・再生・保全の取組の推進が掲げられている。

神戸港は1868年（慶応3年）の開港以来、我が国の代表的な国際貿易港として、産業・経済発展の一翼を担い、市民の生活基盤、経済基盤として大きな発展を遂げてきた。現在は国際コンテナ戦略港湾施策である競争力強化を図るための岸壁、航路、コンテナターミナルの整備に加え、大阪湾岸道路西伸部事業を実施している。

(2) 神戸港における生物共生方策について

神戸港湾事務所では、これらの円滑な事業実施と神戸港の持続的な発展を図るため、港湾整備事業において神戸港及びその周辺海域における生物共生方策を検討する

ことを目的に、有識者等からなる「神戸港における生物共生方策検討委員会」を発足させた。生物共生方策の基本的な考え方として、生物生育場の保全・再生・創出に寄与する以下の3つの方策について検討を行い、可能なものから実施している。

- ① 港湾工事において発生する材料を活用した生物生息場創出の検討
- ② 今後、新たに整備する構造物における生物共生型構造物の検討
- ③ 港湾工事等における海域環境への負荷を低減する等の新技術の検討

上記項目の①について、後述する兵庫運河における地元の環境活動を踏まえ、既設防波堤撤去工事の撤去材を活用し、兵庫運河に干潟を創出することとなった。また、本事業は生物生息場の創出のみならず、人と海との関わり促進に寄与するものである。

神戸港の位置する大阪湾は、過去より埋め立ての進行や排水の流入によって環境が大きく変化してきた。現在は排水の処理が適切に行われるようになり、過大な栄養塩の流入負荷が減少した一方で、栄養塩が減少することにより生物のエサは減少しており、生物にとって生息しやすい環境になったとは言い切れない。神戸港海域の現状と課題を踏まえた生物共生方策の検討においては、「栄養塩類の管理のほか、生物の産卵場所、生息・生育

の場としても重要な藻場・干潟等の保全・再生・創出、底質の改善等を同時並行で実施することが必要」と考えられている。

2. 兵庫運河干潟の創出について

(1) 兵庫運河について

兵庫運河とは、水面積が約34haと日本最大級の規模を誇る運河である。その歴史は古く、1899年（明治32年）の完成から今日まで地域住民の生活に寄り添ってきた。大正から昭和初期のころは、運河周辺の一大工業地域としてにぎわいがあったが、水質汚濁が進むなど生物にとっては生育の難しい環境となっていた。今回の取組みで浅場を創出した浜山小学校前の運河は、かつて図1のように貯木水面として利用されていたが、原木の輸入の減少から現在はその機能が無くなっている。図2のとおり、運河沿いに整備された「浜山プロムナード」が地域住民の憩いの場として親しまれている。



図1 貯木場として利用されていた兵庫運河の様子
(出典：神戸市ホームページ)



図2 浜山プロムナード

現在、兵庫運河では「兵庫運河の自然を再生するプロジェクト」が地元の企業や漁業協同組合を中心に進められており、生物にとって生息しやすい運河づくりが推進されている。

(2) ワーキンググループの発足

発生材を活用した兵庫運河干潟の創出に当たり、具体的な内容を決めるために「兵庫運河における生物共生方策検討ワーキンググループ」（以下、「兵庫運河WG」という）を発足し、干潟に関する様々な事柄を検討した。兵庫運河WGの参加者としては環境の専門家である大学の教授をはじめ、地元の漁業関係者、浜山小学校の先生、港湾管理者の神戸市等、兵庫運河に関わる多くの方々に参加いただいた。生物生息場となる条件の検討のみではなく、地元住民に愛される場所を目指し、今後の活用についても検討を行っている。兵庫運河WGの活動方針として、地元の小学生の意見を取り入れて兵庫運河干潟の形状等を決めていくこととした。

(3) 小学生が描いた干潟

干潟の創出に当たり、兵庫運河の前に位置する浜山小学校の児童に対して「兵庫運河について思うこと・願うこと」についてアンケートを行った（図3）。すると、「魚と触れ合える場所にしたい」「水をきれいにした

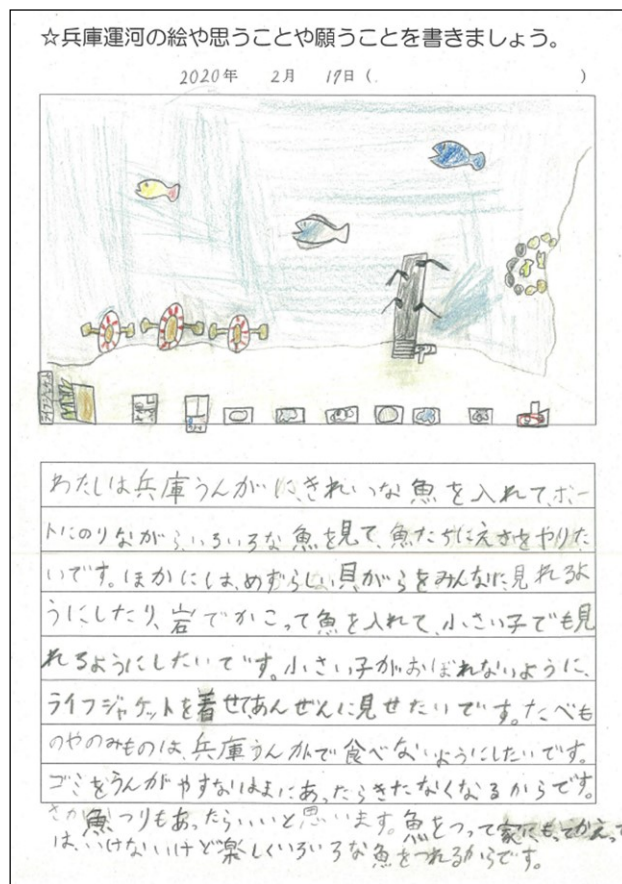


図3 小学生のアンケート結果抜粋

い」といった、兵庫運河がより生物にとって住みやすい環境になってほしいという意見が多数寄せられた。また、「浅い場所に岩で囲って魚を入れる」「魚が卵を産んだり隠れたりする場所を作る」といった、兵庫運河干潟の形状についても意見が寄せられた。

(4) 防波堤撤去工事の撤去材活用について

干潟創出に使用した材料は、神戸港第五防波堤の撤去によって発生したものである(図4)。神戸港第五防波堤は神戸市灘区摩耶埠頭地先に位置しており、1967年(昭和42年)に建設されたもので、現在は第1線防波堤の役目を終え、作業船の係留場所となっていたが、航路の切替えに伴い撤去が進められている(図5)。

撤去した石材及び土砂については直轄土砂処分場の補強材として活用していたが、土砂処分場の補強はほぼ完了しつつあり、新たな活用方法が検討されていたものである。神戸港第五防波堤は図6に示すとおり、ケーソン式の防波堤である。干潟の材料として、防波堤の基礎である基礎捨石と、ケーソン内の中詰砂を撤去・運搬して兵庫運河に投入した。



図4 神戸港第五防波堤撤去の様子

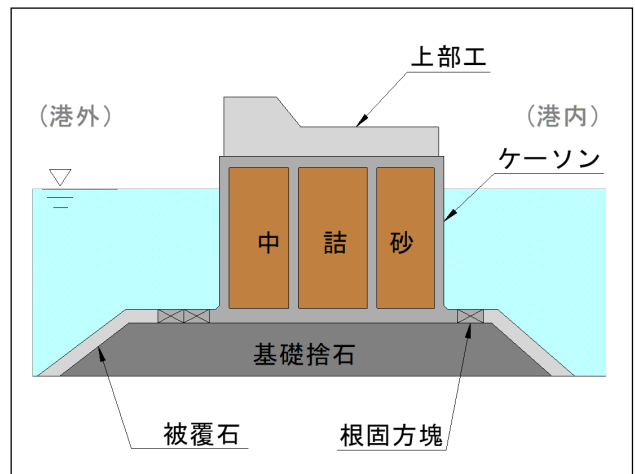


図6 神戸港第五防波堤の構造図

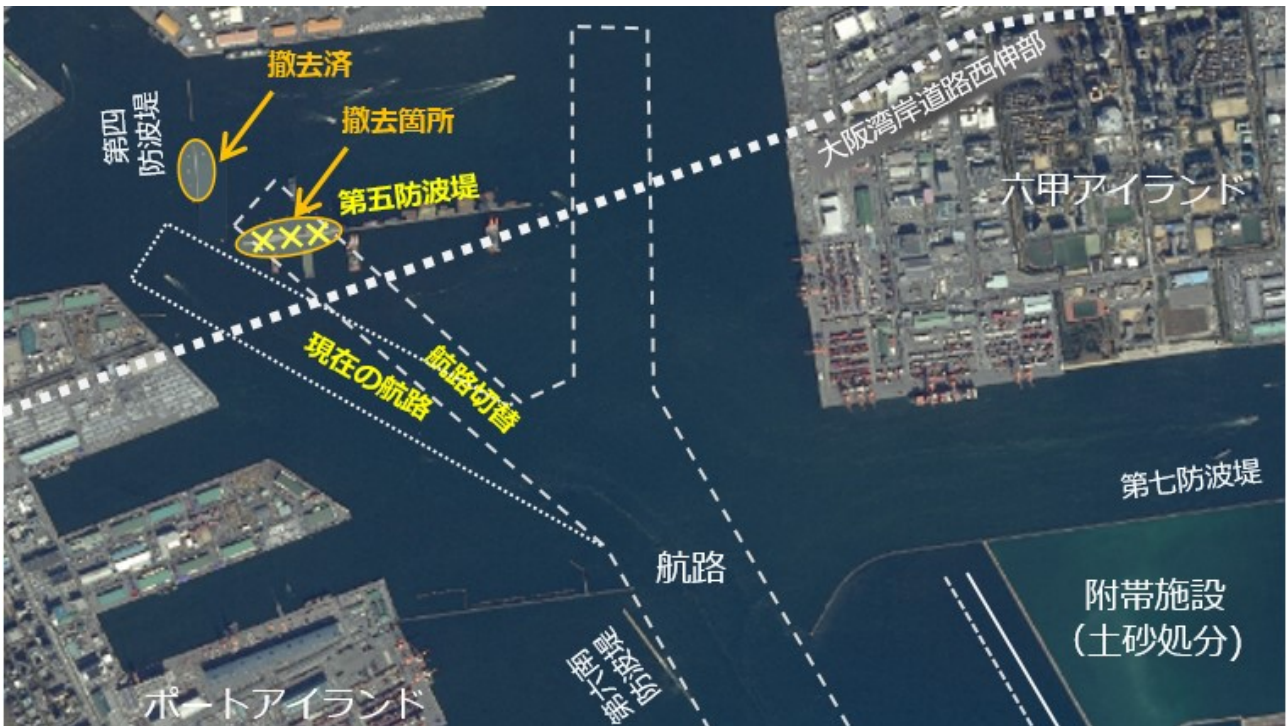


図5 神戸港における航路切替について

(5) 干潟の形状について

干潟の形状は兵庫運河WGが中心となり検討・決定した。小学生からの提案・希望を反映した上で、旧貯木場の水域に悪影響を与えないように配慮するとともに、順応的管理の観点から段階的な計画の検討を行った。

干潟の形状の詳細としては、図7に示す通り、元の流れを極力阻害しない平面形状として、生物にとって多様な環境（磯場・転石帯・干潟）を配置した。水深をなだらかに変化させることにより、多種多様な生物が生息できるようにしている。干潮時にも水が留まるタイドプール、底質の多様性を生み出す潜堤も設置した。また、石積みの天端高さを下げることで景観・安全性を考慮している。自然の景観に溶け込むよう、石材の斜面は均さずに緩やかな勾配としている。

(6) 施工について

施工については、兵庫運河の特性上、制約が多くある中での作業となった。

a) 材料の輸送

第五防波堤撤去の施工場所から兵庫運河の施工場所までの材料輸送には様々な問題があった。まず、施工場所周辺が狭いためダンプトラックが進出できず、陸路での運搬は不可能であった。一方、兵庫運河には満潮時の桁下が約2.5mになる橋が架かっており、施工場所まで材料を運搬するにはその下を通る必要があった。水路幅も狭く水深も浅いため、防波堤撤去工事にて配備している

大型の土運船を使うことができなかった。そのため、材料の運搬には小型の土運船を用い、潮位と喫水に注意して運搬を行った。しかしながら、運搬経路は港外を通る必要があり、波高も高く注意が必要であった。条件がそろわない時間帯は材料を運搬することができなかった。運河内は狭隘であり、プレジャーボートも通行しているため安全のために交通誘導船を配備し、材料の運搬を行った。

b) 狭い場所での施工

施工場所の水深は浅く、閉鎖的な箇所での施工であったため、作業船も通常の港湾工事より小さなもので施工を行った。施工の順序についても、材料を投入した箇所は浅く・狭くなるため再度戻って手直しすることができない。そのため、浜山プロムナード側から順に施工し、手前に下がるように施工した。細かな調整についてはバックホウ浚渫船からの施工が困難であるため、次ページ図8のように、築堤した上に小型のバックホウを配備して行った。

また、兵庫運河の周辺は小学校、住宅などで囲まれているため、作業船の防音対策としてバックホウ部分に防音壁を設置し、機械音を軽減する工夫をした。

c) 作業時期の調整

兵庫運河での作業時期については、円滑に施工を進めるため、本体の防波堤撤去工事にて石材・砂を撤去するタイミングに合わせて施工が進むようにした。防波堤撤去工事では大型の土運船を用いるが、小型の土運船にて



図7 兵庫運河干潟平面イメージ図



図8 兵庫運河干潟創出の様子



図9 完成披露お披露目会 生き物調査の様子

材料を運搬しなければならぬうえ、良質な材料のみを選別するため防波堤撤去の土運船から瀬取りを行った。石材については撤去作業の期間が短いため、施工のタイミングが合わない数量分を一旦ヤードに仮置きし、確保しておいた。

3. 完成披露お披露目会について

兵庫運河干潟の完成に伴い、地元の小学生に兵庫運河干潟について知ってもらう完成披露お披露目会を開催した。

(1) 生き物調査

兵庫運河干潟にて児童による生き物調査を行った。図9のように安全のため全児童にライフジャケットを着用してもらい、水辺で観察を行った。完成後約2ヶ月後の兵庫運河干潟では貝やヤドカリ、アメフラシなどが発見された。砂浜部分にはコケが繁茂しており、今後、生物生育場としての発展が予想される結果となった。

(2) 漁業や神戸港についての学習

兵庫漁業協同組合のご協力のもと、地元で取り組まれている漁業の学習と、徳島大学の中西教授による環境及び兵庫運河干潟の創出についての学習を行った。特にクイズ形式で答える場面では、児童たちは積極的に参加し、環境について学んだ。

(3) 兵庫運河干潟の愛称

浜山小学校の児童にアイデアを募り、創出した兵庫運河干潟の愛称を「あつまれ 生き物の浜」と名付けた。愛称をつけることにより、親しみをもって完成した干潟を見守ってもらうことが期待される。

4. 今後の活用について

兵庫運河干潟は今後、リサイクル材による生物生育場の創出の確認を目的に干潟実証試験場として活用されるとともに、「あつまれ 生き物の浜」として人と海との関わりをより深くするための場となることが期待される。

(1) 兵庫運河港湾発生材活用・干潟実証試験場

創出した兵庫運河干潟（次ページ、図10）は、一般開放せず、地形や生物相の変化を確認するためにモニタリング調査を実施する。モニタリング調査を行うことにより、生物生育環境の安定性の確認、生物生育環境の確認、整備効果の確認等を行うことができる。干潟部はアサリやアマモの生息・生育が期待されている。将来的には、カニの棲むヨシ原、ウミニナの棲む干潟となることが期待されており、砂止堤については岩礁性藻場の形成が期待される。

モニタリング調査の期間としては、令和2年度から令和4年度は国が中心となった調査を行い、令和5年度以降は多様な主体の連携による調査を実施する。モニタリング調査における他機関との連携は、単なる研究目的ではなく、里海づくりにつながることを条件としており、高校生・大学生等による調査を想定している。今後、兵庫運河WGにおいてはモニタリング結果に基づく評価を行い、里海づくりに必要な順応的な対応を提案する。

(2) 里海づくりのための維持管理活動

利活用と日常的な維持管理活動は、里海づくりを目標に地元関係者による既存の枠組みで行う。当面の取組みとして、小学校の環境学習での活用が計画されている。今後、地元関係者が中心となり、干潟に親しみ、地域への愛着を育むための取組みを推進していく。地元のニー

ズを踏まえた里海づくりに必要な維持管理活動を行う予定である。

巻末: 本論文は、従前の配属先(神戸港湾事務所)における所掌内容を課題として報告したものである。



図10 完成した「あつまれ 生き物の浜」(兵庫運河干潟)

南芦屋浜高潮対策事業について

藤原 雄介¹・江崎 賢一¹

¹兵庫県阪神南県民センター尼崎港管理事務所 高潮対策推進課 (〒660-0083兵庫県尼崎市道意町7-21)

兵庫県高潮対策10箇年計画において、緊急対策箇所位置づけられた南芦屋浜での取組を報告する。緊急対策箇所では、再度災害の防止が課題であった。さらに、南芦屋浜は対策箇所の背後に住宅地が隣接しており、景観への配慮も課題であった。そこで、本取組では、防災と景観を両立させる対策を決定することを目的とした。

対策工の抽出・選定にあたっては、防潮壁の高さを低くする工夫を数値シミュレーションにより検討した。さらに、地元説明会を通じて住民の意見を収集し、対策工法を決定した。対策工法は、2段構えの防潮堤の一部に透明素材を使用する構造とした。

キーワード 高潮対策, 再度災害防止, 景観保全

1. はじめに

H30年(2018年)台風第21号では、神戸・尼崎・西宮で既往最高潮位を記録するとともに想定を超える高波の影響により浸水被害が発生した。



図-1 越波状況

兵庫県では台風第21号での浸水地区について、再度災害防止の緊急対策を令和3年度(2021年度)までの予定で実施することとした。

本論文の対象とする南芦屋浜地区も緊急対策箇所に位置づけられている。南芦屋浜地区は対策箇所の背後に住宅地が近接しており、再度災害防止とともに、景観への配慮も課題であった。

そこで、本論文では、南芦屋浜地区南護岸を対象として、防災(本論文では必要天端高について記述)と景観を両立させる対策を決定するまでの過程について述べる。

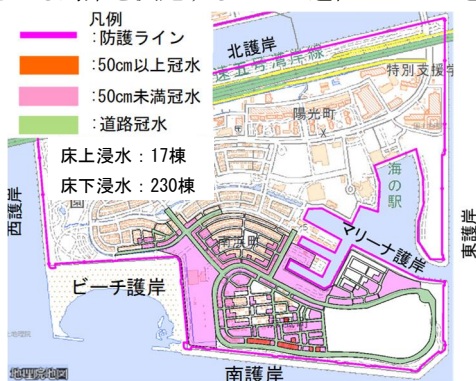


図-2 浸水実績

2. 必要天端高の算定

(1) 設計条件

必要天端高を算定する際の設計条件の一覧は下表のとおりである。

表-1 主な設計条件一覧

項目	条件	摘要
設計高潮位	TP+3.60m	大阪湾沿岸(西宮地区)の設計高潮位(T.P.+3.60m)>台風21号襲来時の潮位(T.P.+3.11m)よりT.P.+3.60mを採用
波浪条件	<台風21号> 換算沖波:3.26m 周期:8.3s <50年確率波> 換算沖波:3.13m 周期:8.6s	台風21号襲来時の前面波高と50年確率波の見直しによる前面波高を比較し、必要天端高の高い方を採用
検討水深	15.1m	潮位T.P.+3.6m+水深T.P.-11.5m
許容越波流量	0.01m ³ /m/s	背後に人家や公共施設が密集している地区で設定される値

(2) 解析手法

南護岸は複雑な断面形状(図-3参照)であるため、施設条件等が複雑な場合においても、必要天端高を算定できるCADMAS-SURFを採用した。

CADMAS-SURFの特徴は、以下のとおりである(計算例を図-4に示す)。

- ・断面二次元の数値波動水路。
- ・海底斜面や消波構造物等、複雑な形状を解析対象にできる。
- ・沖合からの波浪を入力条件として、水深変化による浅水変形、構造物周辺での碎波、越波現象を精度よく再現可能。

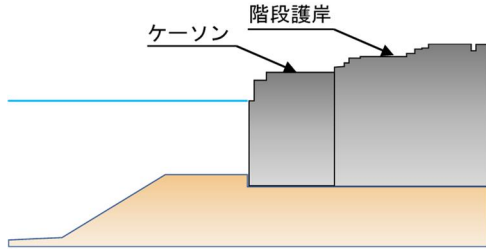


図-3 南護岸現況断面

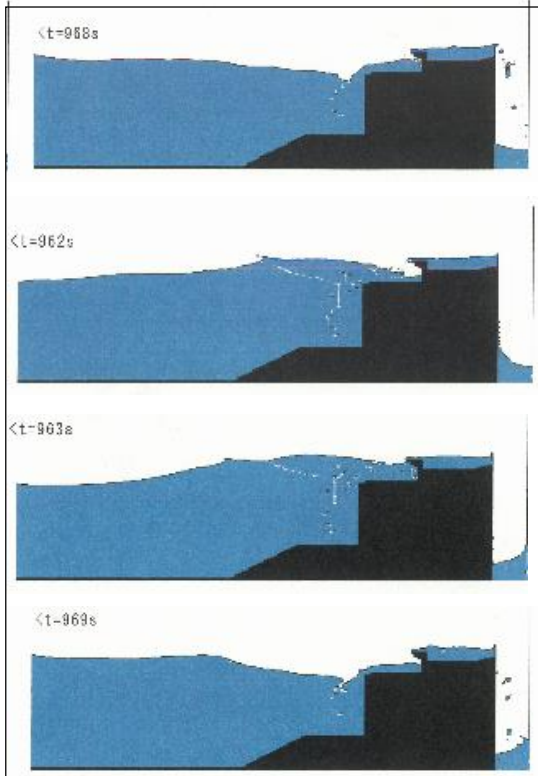


図-4 CADMAS-SURF 計算例

(3) 景観への配慮

護岸の背後には、良好な住宅地が形成されているため、防潮堤の嵩上げによる圧迫感の軽減や住宅地側からの景観に配慮する必要がある。

このため、必要天端高ができる限り低くなる工法を採用する。



図-5 護岸周辺の状況

3. 必要天端高の検討

(1) 対策案の提案

越波流量を $0.01\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$ 以下になる対策案を3案検討した。この3案を実物大模型等を用いて提案し、地域住民との協議により対策工法を決定することとした。

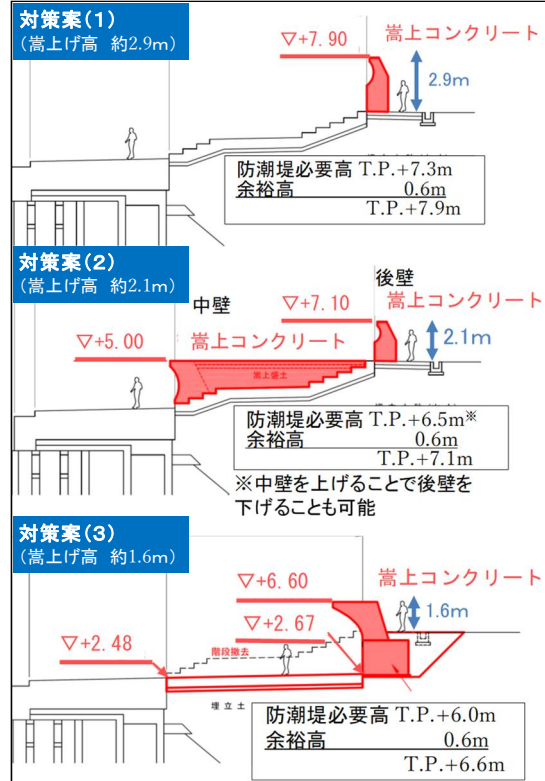


図-6 対策案比較検討

表-2 対策案のメリット・デメリット

項目	対策案(1)	対策案(2)	対策案(3)
施工性	陸上施工で 施工範囲が 小さい	陸上施工で 施工範囲が 小さい	撤去工の範 囲が広い
経済性	比較的安価	1案と比べる と施工費は 高くなる	1案と比べる と施工費は 高くなる
景観性	必要高さが 高くなる	1案よりも 必要高を大幅に 低減可能	1案よりも 必要高を大幅に 低減可能



図-7 実物大模型を用いた対策案の説明

(2) 対策工法の決定

地域住民との協議を行い, 対策案 (2) をベースとした対策工法を採用した。

採用した工法では, 中壁・後壁の2段構えの構造とし, 中壁には大型波返しを採用した。大型波返しの採用により, 中壁背後への越波流量を低減でき, 後壁の必要高を抑える事が可能となった。

さらに, この対策工法では, 中壁後壁間を排水路と見なし, 中壁後壁間から海側に接続するスロープ開口部を通して排水を行う事で湛水量を減らし, 後壁背後への越波流量を低減させる事が可能となる。

この工法により, 従来の手法では後壁が約3.0mの嵩上げとなるところを, 1.5mの嵩上げに抑える事ができた。

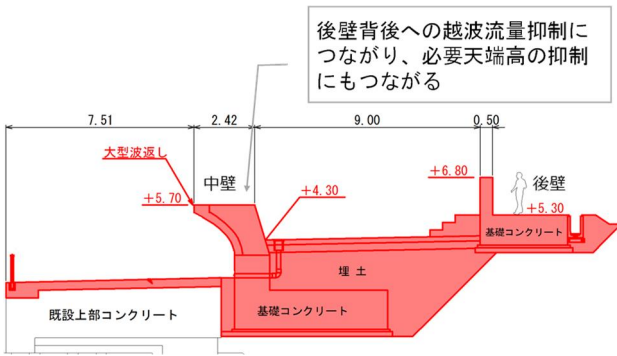


図-8 南護岸標準断面

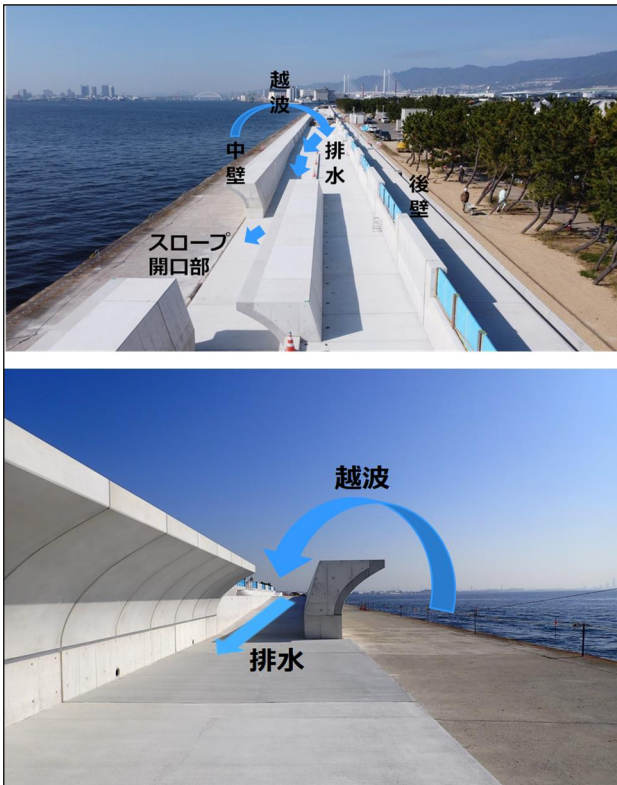


図-9 越波後の排水 (イメージ)

4. アクリル板の採用

(1) 素材の検討

景観への配慮として, 嵩上げ高さを抑制する一方で, 嵩上げ高さを抑えたとしても背後の住宅側 (一階部) から海が見えなくなってしまうことから, 後壁の一部に透過性の部材を使用し, 視界を確保できる方法を検討した。

一般に視界を妨げない透過性を確保できる部材としては, ガラスやポリカーボネート, アクリル板が挙げられる。南芦屋浜では, 景観性の観点から透明度の高さや耐候性が必要とされる一方, 防潮堤として機能させるために, 波浪に対する耐衝撃性が重要となる。透明度, 耐候性, 耐衝撃性等の比較を行い, 透明度, 耐候性に優れ, 他施設で採用実績があるアクリル板を採用した。

採用したアクリル板の厚み等の設定にあたり, 荷重が掛かった場合でも許容応力, 許容変異の設計値を満たすか確認するための解析も行った。

表-3 透過性素材の比較結果

材質	ガラス	ポリカーボネート	アクリル板
透明度	非常に高い 透明度約92%	高い 透明度約89%	最も高い 透明度約93%
耐候性	ほとんど劣化しない	外部使用では徐々に退色、劣化する	ほとんど劣化しない
耐衝撃性	弱い 割れやすい	非常に強い	強い 加工しやすく厚板で耐衝撃性を強化しやすい
総合評価	△ 衝撃に弱いことが大きな問題	○ 厚材製造が難しいこと、透明度が低いことが問題	◎ 耐候性の強さ、透明度と加工性が外部使用の大判厚板に適合す 高速道路や水族館での実績あり

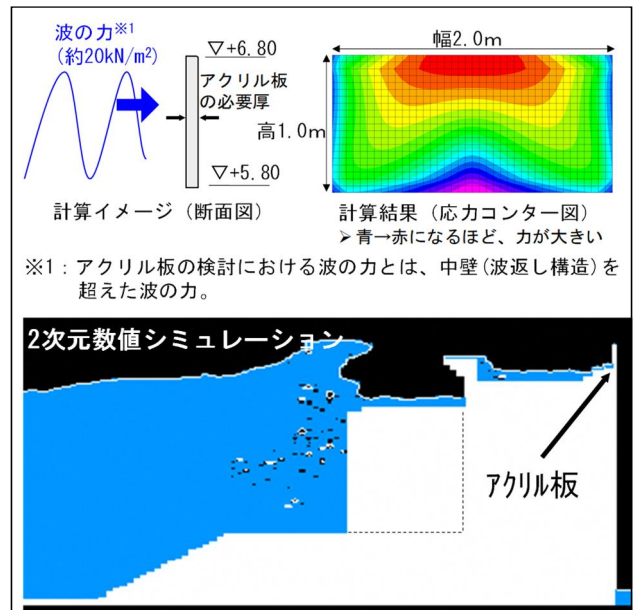


図-10 アクリル板の解析 (イメージ)

(2) 対策工法の検討

アクリル板の寸法及び配置間隔を決定するため、2019/10/18, 19にオープンハウスを開催し、アンケートにより住民意見の収集を行った。アンケート結果を踏まえ、「アクリル部8m+コンクリート部8m」の案を採用した。

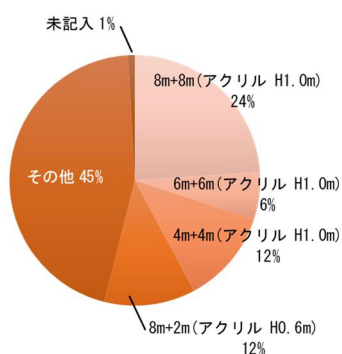


図-11 アンケート結果

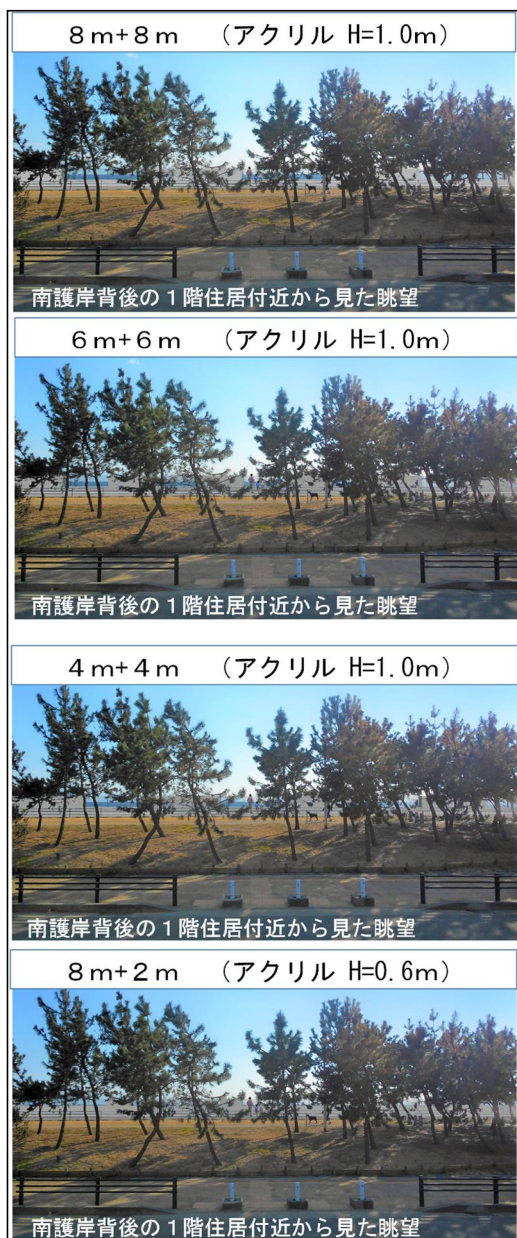


図-12 アクリル板の配置案

5. まとめ

防災と景観の両立を検討した結果は以下のとおりである。

①2段構えの構造により、中壁・後壁間を越波水路と見なし、中壁を超える越波をスロープ開口部を通して排水させ、後壁背後への越波流量を0.01m³/m/s以下に抑える事とし、後壁の嵩上げ高さを抑制、②アクリル板の設置により住宅地側からの眺望に配慮することで、コンクリートの圧迫感を軽減する事とした。

上記の検討成果を基に、防潮堤の整備を進めている。

南芦屋浜地区では、住宅地での対策により日常的な景観に影響があることから防災、景観の両立を目指すこととなった。しかしながら、防災機能の確保と景観への配慮は相反する面があり、どこまで景観への配慮を行うのか等、十分な検討が必要であった。

そのため、南芦屋浜では、住民説明会の実施、オープンハウス開催や地域住民との打合せにより、対策工法について、住民合意を図りながら決定してきた。

防災と景観の両立は、相反する面があり、難しいことであるが、技術的な検討と併せ、住民との協議を綿密に行い、合意を得て事業を進めることが必要であると考えられる。

7. おわりに

南芦屋浜地区南護岸の対策にあたっては、CADMAS-SURF採用、防潮堤の2重構造の採用、大型波返し採用、アクリル板の採用など、これまでの兵庫県の海岸事業では行っていなかった解析手法、工法を採用することとなった。

これら検討にあたって、ご指導いただいた京都大学防災研究所、大阪大学大学院工学研究科、国土交通省国土技術政策総合研究所、港湾空港技術研究所の先生方に感謝する。



図-13 南護岸 (2021.5月末撮影)

ひょうごの景観ビューポイント150選の取組 —クラウドファンディングを活用した 発展的景観まちづくり—

福池 章平¹・八幡 竜介²

¹兵庫県県土整備部まちづくり局都市政策課景観形成室（〒650-8567兵庫県神戸市中央区下山手通5-10-1）

²兵庫県県土整備部まちづくり局都市政策課景観形成室（〒650-8567兵庫県神戸市中央区下山手通5-10-1）

2018年度に県政150周年記念事業の一環として、兵庫の魅力ある景観を見ることができる場所「視点場」を「ひょうごの景観ビューポイント150選」として選定した。選定後は紹介冊子の配付やSNSでの発信に取組み、継続的に情報発信を行っている。今後の景観形成を進めるにあたり、「より優れた景観」が見える場所が、県民を惹きつけ、交流を生み出すことを活かす必要がある。このことから、ビューポイントを制度化し、地域の魅力を周知する場所として定着させて地域の活性化に取り組むモチベーションを高め、地域住民によるまちづくり活動を刺激させるための提案を行う。

キーワード 景観形成の取組、情報発信、景観形成の今後の施策展開

1. はじめに

兵庫県では、1985年の「都市景観の形成等に関する条例」（1993年「景観の形成等に関する条例」に改称）制定以降、「景観形成地区等」や「景観形成重要建造物等」の指定など、歴史的な町並みや豊かな自然等の創造や保全を図り、市町や県民、まちづくり団体等においても、県内各地で景観まちづくりを進めてきた。

これまでの姫路市大手前通り、豊岡市城崎温泉、出石城下町、篠山城下町、龍野地区などにおける景観形成地区の指定は、観光振興や重要伝統的建造物群保存地区の選定など地域活性化に寄与した。2018年度に選定した「ひょうごの景観ビューポイント150選」（以下「150選」という。）は、これまでの取組成果を見ることができる場所として選定し、県民の関心をひくなど一定の成果が見られた。

今後は、新型コロナウイルスの影響で変わりつつあるライフスタイルや社会情勢の変化も踏まえつつ、150選で得た成果を発展させた新たな景観形成の取組について提案する。

2. 取組の契機

2016年12月、「景観行政における今後の施策展開の方向性」についての景観審議会の答申において、「これま

で保全・創造を行ってきた景観が効果的に見える場所の発見や整備が必要であり、景観形成に「視点場」の概念を導入すること」という提言がなされた。

2018年度の県政150周年記念事業として、地域の魅力の再認識やふるさと意識を高め、未来へ引き継いでいくことを目的に、兵庫の魅力ある景観を見ることができる場所「視点場」を選定することを提案したところ、150周年にちなんで「150選」という名称で取り組むことになった。選定を通じて、景観形成地区等の良好な景観を見ることができる「視点場」を知ってもらい、多くの人に訪れてもらうことで、これまでの取組成果を伝える好機と捉え事業を進めることとした。

3. 取組内容

県政150周年記念事業の一環ということで、県民参加型とし、表-1の流れで県民からの公募やインターネット

表-1 選定までの流れ



表-2 地域別の応募・選定数

	神戸・阪神	播磨	但馬	丹波	淡路	合計
応募数	250	324	207	89	61	931
選定数	41	51	31	13	14	150

表-3 ビューの類型別件数 ※主たる「見えるもの」で分類

類型	まちなみ	自然	田園	史跡	その他
事例	近、中、遠景	海、山、川など	棚田、農地	城跡、古墳など	施設など
掲載件数	70(47%)	47(31%)	12(8%)	7(5%)	14(9%)

表-4 SNSによる情報発信 (2021.5.31時点)

媒体	フォロワー数	閲覧数
Instagram	10,595	4,500/日
Twitter	5,747	1,600/日



投票を行い、これらの結果を参考に景観審議会の審議を経て、150箇所を選定した。

(1) 選定までの流れ

150選の選定について、インターネット等で約45日間公募し、景観審議会において1次選考を行ったのちに、県民によるインターネット投票を実施した。

その後、投票結果を参考に審議会での2次選考の末、150選を選定した。

チラシや各種メディアで広報した結果、表-2、表-3のとおり各地域から様々な種類のものが応募され、SNS等で投票を呼びかけたところ、多くの投票数を得られた。

(2) 150選の情報発信

多くの人に訪れてもらい、兵庫の景観の魅力に直接触れてもらうことが重要であるため、150選を選定後も以下の取組を行った。

a) HPによる情報発信

掲載内容：選定写真、選定経緯、応募写真、投票結果(上位のみ)、季節の写真、紹介冊子(図-1)など

b) 紹介冊子の作成・配布配信

- ・写真、アクセス方法、ビューポイントにまつわる歴史などを掲載
- ・配布先：市町観光協会、県内外の図書館、レンタカー営業所等
- ・兵庫県庁で初めての「電子書籍」としても発行
※インターネット上の電子書店(アマゾンKindle、楽天Kobo)にて無料で入手可能

図-1 150選紹介冊子表紙



図-2 ルート案内アプリの仕組み

ダウンロード部数：アマゾンKindle：444冊、(2021.5.31時点) 楽天Kobo：8冊

・新聞掲載された際には1日30件ほどの問い合わせが数日続いた。

c) SNSによる情報発信

Instagram及びTwitterを活用し、「ひょうごの景観ビューポイント150選」の公式アカウントから情報を毎日配信(表-4)。

兵庫県公式のInstagramで、フォロワー数1万越えは、3つのアカウントだけであり、Instagram全体でも1割程度しかない。

d) 季節の写真募集(2019年度)

季節を感じるSNS映えする写真を季節毎に募集し、オススメ画像をHP、SNSやyoutubeで紹介。(Instagram・Twitter、HPの応募フォームから応募可)

写真投稿総数: 1,503件 (春: 310件、夏: 409件、
秋: 399件、冬: 385件)

e) ビューポイントまでのルート案内アプリの製作

スマートフォンを片手に、ビューポイントまで円滑に誘導するアプリ(図-2)を制作。

f) 150選のプレート設置

設置可能なビューポイントに、150選に選定されたことを示すプレートを設置。

4. 課題と提案

150選は、募集段階から現在まで、写真投稿や情報発信など多くの県民の参加協力を得ながら取組を進めており、インスタグラムのフォロワー数が1万を超えるなど、古いまちなみや豊かな自然など景観や風景についての関心の高さを認識できた。今後の景観形成を進めるにあたっては、「より優れた景観」が見える場所が、県民を惹きつけ、交流を生み出すことを活かす必要がある。こうしたまちなみ景観や豊かな自然景観は屋外であり、密になることも少ないため、コロナ後のこれからの社会情勢を踏まえた取組を検討する。

(1) ビューポイントの制度化

150選は、150周年記念事業の一環として選定したものであり、過去の取組として、認知度の低下とそれに伴う地域の関心が薄れてしまう恐れがある。そこで、ビューポイントを条例に基づく指定制度として創設し、その価値の重み付けを行う。

指定の対象としては、図-3のとおり現在指定されている景観形成地区や広域景観形成地域に関わるビューポイントとし、景観形成地区等の魅力を周知する場所として定着させ、地域の活性化に取り組むモチベーションを高め、地域住民によるまちづくり活動を刺激させる。



図-3 重点区域指定のイメージ

(2) まち(景観形成地区等)の顔づくり

上記で指定したビューポイントから見える区域を重点区域とし、ビューポイントの環境やそこから見える景観の整備・修景への支援の充実を図ることで、訪れたいまちの顔をつくる。具体的には、空き家や古民家、さらには改修に協力いただける建造物を対象に、理想とするまちの顔を描いてもらい、交流スペースやカフェ、レストラン店舗等の提案を募集し、優秀なものについては、クラウドファンディングを活用して、その実現に向けた事業として展開する。

(3) 定住・交流人口への期待

新型コロナ危機を契機にテレワークが進展し、快適に働く場所へのニーズが高まっている。このことに着目すると、重点区域は、優れた景観を有しており、働くにも快適な環境となり得る要素を有している。各地区で他とは違った景観の特徴を有する景観形成地区は、ユーザーの要求に対応できる選択肢になるという強みを活かし、以下により、定住・交流人口の増加につなげる。

a) クラウドファンディングの資金により、所有者や地元のみまちづくり協議会等がワーケーション施設やゲストハウス、宿泊施設など、交流施設の整備や空き施設の改修を行う。

b) クラウドファンディングの出資者は、a)で整備した全ての重点区域における施設を、自由に優先して利用できる。

(4) SNSの活用による更なる情報発信

150選で得たSNSツールを活用して、さらなる情報発信をするとともに、新たにできた施設の情報発信による相乗効果を期待する。

この150選のSNSを活用し、上記の重点区域の候補、交流施設としての物件提供、クラウドファンディング、交流施設の利用者のスムーズかつ効果的な募集を行う。

なお、SNSの発信情報の更新やフォロワーへの対応など維持管理の負担も増えることから、クラウドファンディング出資者が、SNSの内容の更新など情報発信に協力する場合、重点区域の交流施設の利用に係る経費を一部免除するなど考えられる。

5. おわりに

150選の取組は、2016年度の景観審議会の提言を契機に、2018年度からインターネット投票を参考にした選定、ルート案内アプリの作成、SNSの活用や兵庫県庁初の電

一般部門(活力): No.09

子書籍の無料配布による情報発信など先進的な取組を2年以上行ってきた。

2021年度は小中高生を対象にした出前講座を予定しており、ビューポイントを題材にしたSNS文案を作成してもらうなど、今後も取組を続けていく。

今後の景観形成においては、どのような影響や効果をもたらし、これらのノウハウをどのように活かすかの検証

が必要であるが、クラウドファンディングの活用など思い切った挑戦をしてみたい。景観形成の外側だけでなく、古民家活用支援事業等との横の連携を図ることも重要である。

景観形成に取り組むべき対象や方向性を共有しながら、景観形成の取組を推進できるものとして、更なる活用を進めていきたい。

地域間産業連関表による 本四高速道路の経済効果分析

片山 雄也¹・小山 智²

¹本州四国連絡高速道路㈱ 企画部 経済調査課 (〒651-0088 神戸市中央区小野柄通4-1-22)

²本州四国連絡高速道路㈱ 企画部 経済調査課 (〒651-0088 神戸市中央区小野柄通4-1-22)

本四高速道路は、2018年4月には神戸淡路鳴門自動車道が全通20周年、瀬戸中央自動車道が開通30周年を迎え、また、2019年5月には西瀬戸自動車道が開通20周年を迎えた。

この間、本州と四国間相互の交流圏域は大幅に拡大し、沿線地域では工業製品・農水産品の出荷額の増加、物流関連施設の新規立地、観光入込客数の増加など様々な効果が発現している。

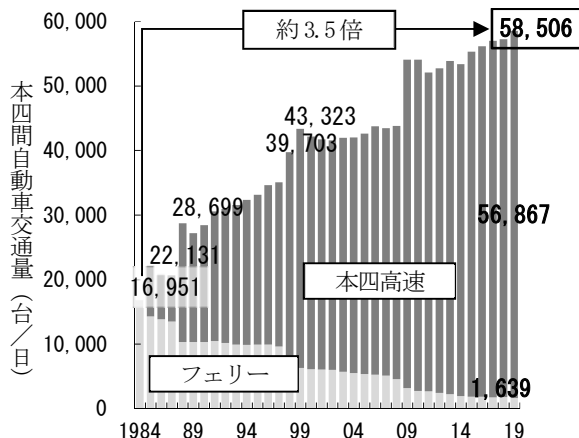
そこで、瀬戸中央自動車道が開通した1988年から2018年にかけて本四高速道路が日本経済へ及ぼした効果を定量的に把握するため、地域間産業連関表を用いた仮説的抽出法により分析した結果をとりまとめた。

キーワード 地域間産業連関表、仮説的抽出法、地域経済

1. 本四間流動の推移

(1) 通行台数の推移

本州と四国間の自動車交通量は、各ルート開通時に大幅に増加している。また、瀬戸内地域周辺の高速道路ネットワークの拡充や割引制度の拡充等とともに交通量は増加し、2019年度には、本州と四国間の交通手段がフェリーしかなかった大鳴門橋開通前の1984年度と比較して3倍以上の交通量に達しており、全国平均よりも大きく増加している(図-1)。



※全国の自動車交通量は1985年度から2015年度の間で1.4倍に増加

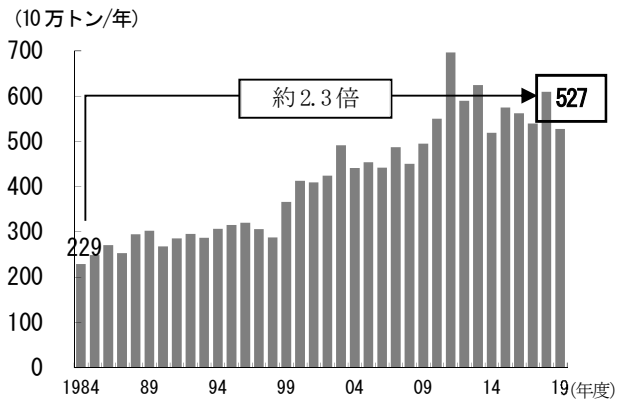
出典: JB 本四高速資料, 「四国における運輸の動き」(四国運輸局)

「全国道路・街路交通情勢調査」平均交通量(高速道路+一般道路)(国土交通省)より作成

図-1 本四間自動車交通量の推移

(2) 自動車貨物流動量の推移

本四高速道路の開通によって、地域間交易が拡大され、全国と四国間(地域内は含まない)の自動車貨物流動量は2019年度には1984年度と比較して2倍以上の流動量に達しており、全国平均よりも大きく増加している(図-2)。



※全国のプロック間自動車貨物流動量は1984年から2019年度の間で1.3倍に増加

出典: 「貨物・旅客地域流動調査」(国土交通省)より作成

図-2 四国発着の自動車貨物流動量の推移

2. 経済効果額の算出

(1) 計測手法

前に示したように、本四間流動は全国平均よりも大き

く増加し、本四高速道路の役割は年々高まっており、地域間をまたがる経済活動に及ぼす影響も大きくなっていると考えられる。

これらの背景となる地域間相互依存関係は、これまでの高速交通網の拡充に伴う地域間輸送コストの低下、各地域の産業構造の高度化などに伴い大きく変化してきているものと考えられる。

そのため、それぞれ異なった年次を対象とした地域間産業連関表を用いて、各年の経済効果の算出を行うこととした。

計測手法としては、地域間産業連関表を使った「仮説的抽出法」(hypothetical extraction method)を、本四間交易を対象に適用することとした。

(2) 本稿における仮説的抽出法の適用

本稿では、仮説的抽出法の考え方及び計測手法を参考にしつつ、特定の産業部門あるいは地域を抽出するのではなく、本四間交易のうち、とくに本四高速道路利用分を抽出(extract)することによって、本四高速道路の働きを“浮き彫りにする”ことを目的として計測を行った。すなわち、「本四高速道路がない」ことを「本四高速道路利用分だけ本四間交易が抑制される」と捉え、仮説的抽出法を適用することとした。

計測にあたり、現状(本四高速道路がある状態)の粗付加価値額(≒GDP)と、仮説的抽出法の適用によって求められる(本四高速道路がない状態)粗付加価値額(≒GDP)を比較し、両者の差をもって本四高速道路の効果として整理することとした(図-3)。

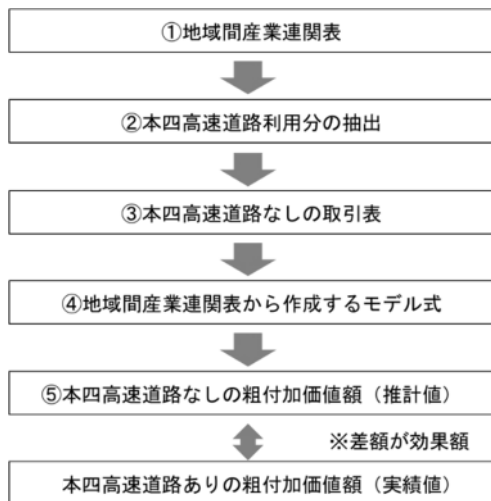


図-3 計測方法のフロー図

(3) 地域間産業連関表

地域間産業連関表とは、全国を9地域(北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄)に分割し、地域間の財やサービスの取引の流れを明らかにしたものである。表を横方向に見ると、生産された財がどの地域

にどれだけ販売されたかを表しており、表を縦方向に見ると、財を生産するのにどの地域からどれだけ投入されたかを表している。ある産業に新たな需要が生じると、その需要を満たすために各産業で生産が生じ、最終的に各産業でどのくらいの生産額が誘発されるかを計算することが可能である(図-4)。

		中間需要※1			最終需要※2			生産額
		A地域	四国	B地域	A地域	四国	B地域	
中間投入	A地域	40	80	20	60	40	40	280
	四国	120	180	60	10	10	20	400
	B地域	60	40	40	10	20	10	180
粗付加価値額		60	100	60	← (概ねGDPに相当)			
生産額		280	400	180				

※1 材やサービスを生産するために必要な原材料等に対する生産者の需要
 ※2 完成品として販売される商品に対する消費者等の需要

図-4 地域間産業連関表イメージ図

(4) 本四高速道路分担額の整理・分析

地域間産業連関表は、金額ベースで地域間取引額が整理されている。そのため、金額ベースで本四高速道路分担額を導出することが必要である。つまり、本四間の取引額を表している(図-4)の網掛け部のうち、本四高速道路分担分を金額ベースで算出する必要がある。

重量ベースでは、貨物地域流動調査(国土交通省)を用いると、本四間の品目別輸送機関別分担率を算出できるが、フェリー利用自動車と本四道路利用自動車に区別がないため、フェリーによるトラック輸送台数(四国運輸局データ)と本四高速道路利用大型車台数(本四高速データ)の割合で按分することによって、重量ベースで本四高速道路分担率を算出した。

さらに、重量ベースで算出した分担率を地域間産業連関表の本四間取引額に乗じることによって金額ベースで本四高速道路分担額を算出した。

(5) フェリーの代替について

本四高速道路による効果の過大評価を避けるため、本四高速道路がない場合の流動量は、「本四高速道路供用前と同水準でフェリーが運航され、当該貨物流動量はフェリーが代替するもの」と仮定した。

さらに、経済成長を考慮し、本四高速道路がない場合、フェリーの輸送量は道路交通センサスの大型車交通量(全国)の伸びと同率で推移するものと想定し、供用前よりもフェリーの輸送量が増加しているものと設定して推計した(図-5)。

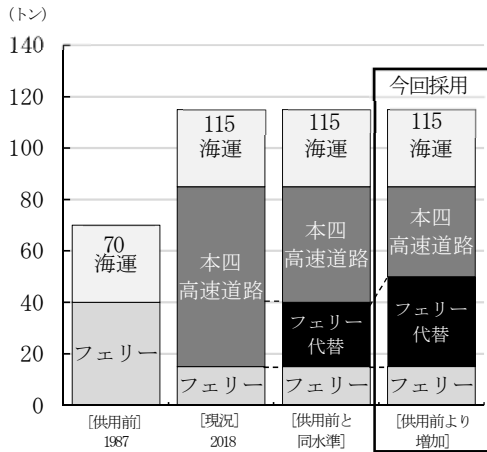


図-5 フェリー代替のイメージ図

3. 経済効果額の算出結果

(1) 経済効果額

以上を踏まえた、架橋効果の算出結果は(図-6, 7)のとおりであり、2018年(単年)の効果額は全国で約2.4兆円、このうち四国に対しては約0.9兆円と推計され、この額は2018年の四国4県の総生産(約14兆円)の約6%に相当している。

その他の地域では、近畿地方に約0.4兆円、関東地方に約0.4兆円、中国地方に約0.3兆円など、本四高速道路が日本経済全体に大きく貢献していることが分かる。

また、瀬戸中央自動車道が開通した1988年から2018年までの累計(31年間)の効果額は全国で約41兆円と推計された。

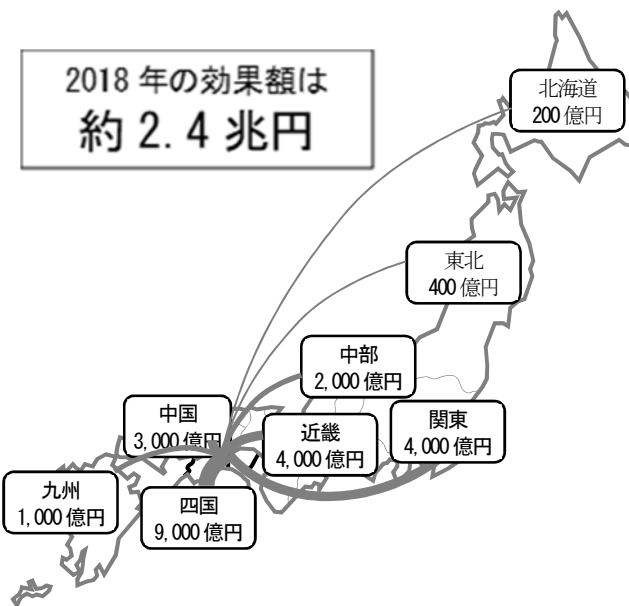


図-6 2018年の効果額内訳

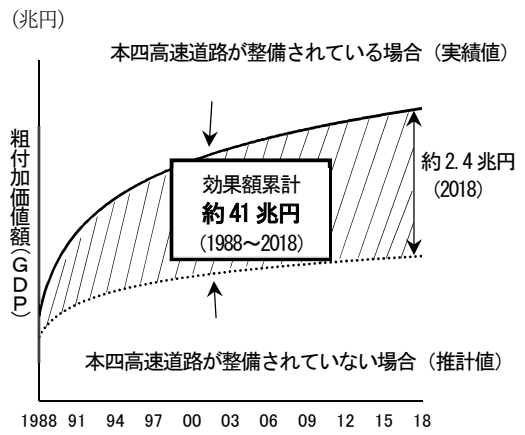


図-7 効果額計測のイメージ図

(2) 産業別の内訳

2018年の全国の効果額を産業別に見ると、「食料品・たばこ・飲料」が約0.28兆円(約12%)で最も多く、続いて「商業」が約0.23兆円(約10%)、「化学工業製品」が約0.23兆円(約9%)、「対事業所サービス」が約0.19兆円(約8%)、「農林水産業」が約0.17兆円(約7%)となっている(図-8)。

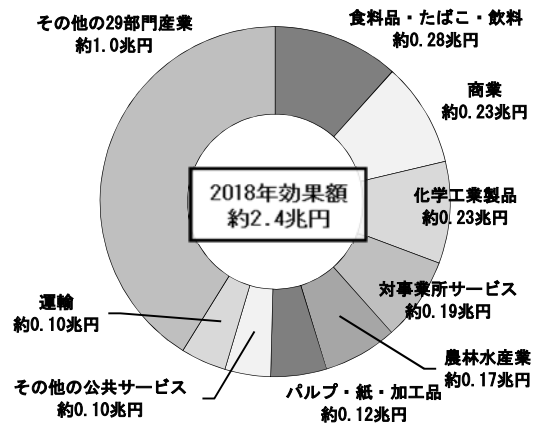


図-8 経済効果額の産業別内訳

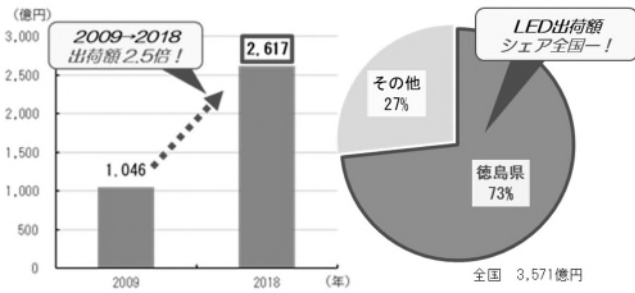
4. 本四高速道路の整備効果事例

本四高速道路の開通により、社会・経済・観光・防災など様々な整備効果が発現しており、そのうちのいくつかを紹介する。

(1) 徳島県のLED産業集積に貢献

徳島県には、高輝度青色LEDを世界で初めて製品化した企業をはじめ、100社以上のLED関連企業が集積しており、「LEDバレイ構想」を推進する徳島県では、LEDに関する研究開発の拠点形成、高度技術者の育成に取り組んでいる。

徳島県のLED出荷額は年々増加し、2018年の出荷額は約2,617億円、全国シェアでは約73%を占め、日本一となっており、原材料の調達や製品の納品は主に神戸淡路鳴門自動車道を利用して配送・調達を行っている(図-9)。

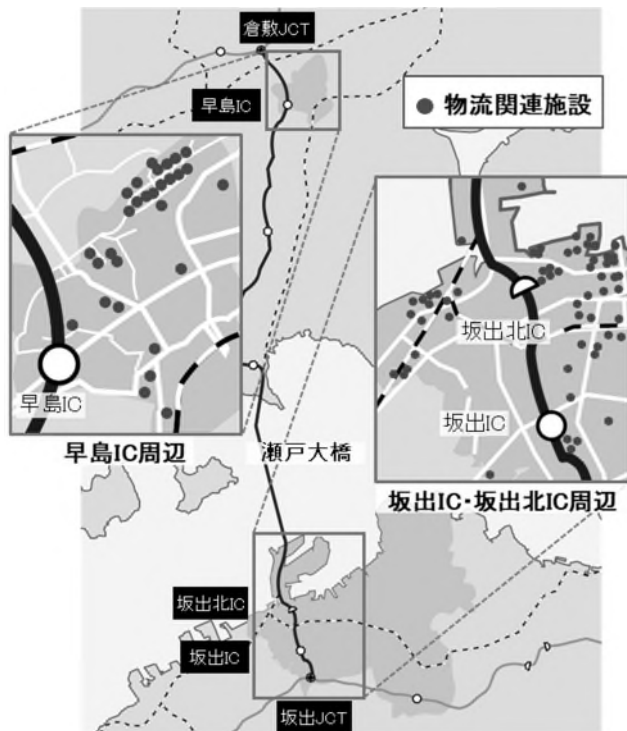


出典: 「工業統計調査」(経済産業省)より作成

図-9 左 徳島県 LED 出荷額の推移
右 LED 出荷額 全国シェア (2018年)

(2) 中四国の物流ハブとして機能が高まる香川県・岡山県
瀬戸大橋の開通や、高速道路ネットワークの拡充により、香川県・岡山県は物流のクロスポイントとして重要度が増加している。

瀬戸大橋開通後は、坂出IC・坂出北IC近辺の香川県坂出市・宇多津町や、早島ICのある岡山県早島町において、各自治体による立地促進対策等により、運輸業等の物流関連施設の立地が相次いでいる(図-10)。



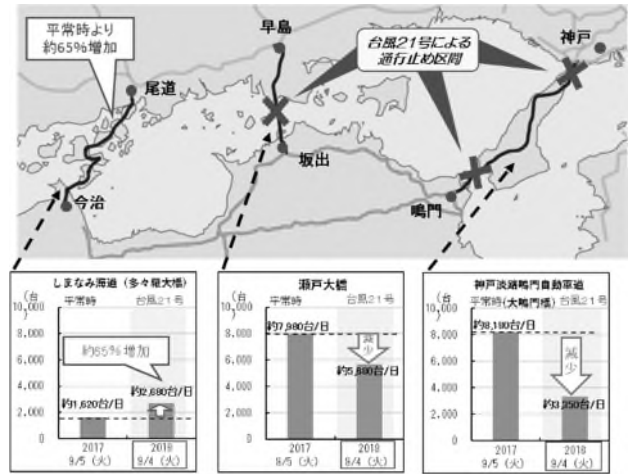
出典: RESAS (地域経済分析システム)ほかより作成

図-10 瀬戸大橋近辺の物流関連施設立地状況

(4) 本四3ルートによる代替路としての機能

2018年は豪雨や台風が多発して各種交通機関の通行止め・運休が発生した。

2018年9月の台風21号により、神戸淡路鳴門自動車道と瀬戸中央自動車道が通行止めとなったが、しまなみ海道が迂回路として機能し、交通量が約65%増加した(図-11)。



※対象は中型車以上

図-11 2018年9月豪雨による通行止め時の交通量の増減

5. おわりに

本稿では、本四高速道路を利用する物流に照準を定め、その利用に伴う経済的な波及の総効果を計量的に把握したものである。

もとより、本四高速道路の開通後は、四国と本州各地域間の効率的な輸送が可能となり、企業や個人の生産性を向上させ、全国各地域の経済活動に影響を及ぼしている。

なお、本稿での経済効果の計測と分析は、2018年までを対象としたものとなっているが、今後、本四高速道路の利用に伴う交通量の増加が続けば、その生産誘発額の規模や影響の及ぶ範囲は、引き続き拡大が続くものと考えている。

謝辞: 本検討にあたり、計測手法、開発した計測方法の確認などについてご指導いただいた、香川大学 井原健雄名誉教授、岡山大学大学院 社会文化科学研究科 中村良平特任教授に、深甚なる感謝を申し上げます次第である。

参考文献

- 1) 玉村千春, 内田陽子, 岡本信広: アジア諸国の生産・需要構造と貿易自由化—アジア国際産業連関分析—, アジア経済, pp.128-148, 2003
- 2) 公益財団法人 中部圏社会経済研究所: 中部圏地域間産業連関表(2005年版)の活用—原表の活かし方と実証分析の例示—, 2013
- 3) 濱田禎, 下元俊英, 前島一陸, 遠香尚史: 本四高速道路の利用に伴う経済効果—仮説的抽出法による計測—, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.54, 2016
- 4) 濱田禎, 下元俊英, 前島一陸, 遠香尚史: 地域間産業連関表を用いた本四高速道路の経済効果計測—特に第3次産業分の取り扱いについて—, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.55, 2017

開通後1年を迎えた淡路北スマートICの利用状況について

山本 大道¹

¹本州四国連絡高速道路株式会社 企画部 企画課 課員
(〒651-0088神戸市中央区小野柄通4-1-22アーバンエース三宮ビル)

2020年3月、民間施設である淡路ハイウェイオアシス（以下、淡路HO）に直結する全国初の淡路北スマートインターチェンジ（以下、淡路北SIC）が開通し、淡路HO、淡路サービスエリア（以下、淡路SA）の上下における利用者増、一体利用による相乗効果が期待される。利用実態を把握し、より一層の利用増を図るため、開通後から淡路北SIC流入車両の動向調査（現地調査やETC交通量分析）、淡路HO・淡路SA利用者を対象としたWEBアンケート調査を実施してきた。本論では淡路北SIC開通による地域活性化等の取組に資するよう、開通後約1年間の利用状況、各種調査結果を報告する。

キーワード 地域活性化、整備効果、スマートIC

1. はじめに

一般的にスマートインターチェンジ（以下、SIC）とは、高速道路の本線やSA・PA、バスストップから乗り降りができるように設置されるICであり、通行可能な車両（料金の支払い方法）をETCを搭載した車両に限定しているICである。利用車両が限定でき、簡易な料金所の設置、料金徴収員が不要、従来のインターチェンジ（以下、IC）に比べて低コストで導入できる等メリットがある。

その中でも、本論文で扱う淡路北SICは、「民間施設直結スマートインターチェンジ制度」を活用し、民間事業者である株式会社夢舞台を主体として、淡路市及び本州四国連絡高速道路株式会社と一体となり整備を進め、2020年3月29日に開通したSICである。淡路北SICは民間施設である淡路HOと接続するSICで民間施設直結のSICとしての供用では全国初である。

淡路北SICの開通により図-1のような一般道から淡路HO・淡路SAの利用が可能となり、淡路HO・淡路SA（上り、下り）の利用者増や一体利用による相乗効果をもたらすことが期待されている。開通から1年が経過した中、昨今の新型コロナウイルスの影響を受けつつも、最初の緊急事態宣言が解除された2020年6月以降では、計画交通量である600台/日（2030年次推計）を上回る日も確認され、新型コロナウイルス

の影響が収束した際には、更なる利用も期待出来る状況である。

本論では淡路HO・淡路SAの更なる利用増の一助となることを目的として実施した以下の各種分析と調査結果について報告を行う。

- ・淡路北SIC流入車両の利用実態把握を目的とした動向調査（現地調査やETC交通量分析）
- ・淡路HO・淡路SA利用者を対象としたWEBアンケート調査



図-1 淡路北SIC開通による利用イメージ

2. 淡路北SICについて

(1) 淡路北SICから連絡可能な施設

淡路北SICは入口のみのSICで、神戸淡路鳴門自動車道の垂水IC~東浦IC間に設置されており(図-2)、淡路HOへ直接アクセスが可能であり、淡路HOと連絡道路で接続されている淡路SAにも連絡可能である(図-3(b))。

淡路HOはレストランや物産店、イベント広場や庭園等を備えた観光施設となっている。一方、淡路SAは明石海峡大橋の景観を間近で眺められる休憩施設で、レストラン、フードコート、売店、道路案内所、展望テラス等がある。

(2) 淡路北SICの整備について

a) 整備前の課題と整備の目的

これまでの淡路HO・淡路SAの利用に関する課題として一般道から淡路ICを経由して淡路HO・淡路SAを利用する事が構造上できなかった(図-3(a))。そのため淡路島北部を観光した後、淡路HO・淡路SAを利用する場合、淡路ICではなく隣接の東浦ICまで一般道を使いUターンする形で本線を経由してのみしかアクセスできなかった。淡路HO・淡路SAの更なる利用促進を図るためには、淡路北SICの整備により一般道から淡路HO・淡路SAへ直接アクセス可能とすることが望まれていた。以上のように淡路北SICの整備は、上記の課題を解決することで淡路HO・淡路SAが一体となり、両施設が一つの目的地化することで地域振興に貢献することを目的としている。

b) 整備後の期待される効果

淡路北SICの整備によって期待される効果は次の通りである。

- ・淡路HO・淡路SAへの利便性向上

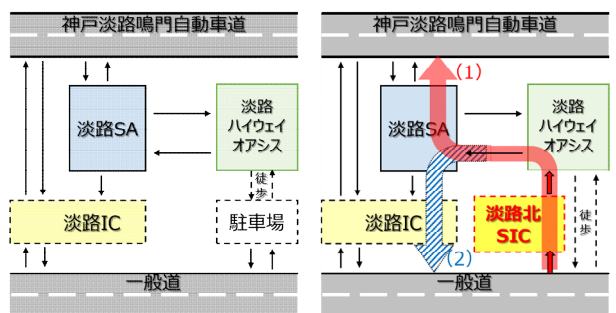
淡路北SIC整備前は、淡路IC周辺の観光施設を訪れた観光客が淡路HOを利用する際、外来駐車場に駐車し徒歩により来場していた(図-3(a))。整備後では淡路IC周辺の観光施設を利用後、神戸淡路鳴門自動車道本線の流入前に淡路HO・淡路SAが利用が可能となり(図-3(b))、淡路IC周辺の観光施設からの移動時間が短縮され、利便性が向上する。

- ・地域経済の活性化

淡路北SICの整備により、淡路島北部の観光地から淡路HOに直接アクセス可能となり利便性が向上することから、淡路HO利用客数の増加につながる。また、淡路HOで提供される食事や土産物に、地域性豊かな食材や農産物、海産物を利用した新商品開発並びに産業振興の活性化が期待される。



図-2 淡路北SICの位置図



(1) 本線流入前に淡路SA・淡路HOを利用
(2) 淡路SA・淡路HO利用後、一般道へ流出

(a) 整備前

(b) 整備後

図-3 淡路北SICの整備前後の模式図

- ・観光施設の連携強化

淡路北SICの整備により、高速道路本線を利用せずに直接淡路北SICから淡路HO・淡路SAで食事や買い物ができることから、両施設が観光交流拠点となることが見込まれる。周辺の観光施設との連携により淡路島全体の観光地としての魅力が向上し、観光客の増加にもつながることが期待される。

3. 淡路北SIC開通後の利用状況

(1) 淡路北SICの利用交通量

利用交通量の推移を月ごとの日平均交通量を図-4に示す。

1回目の緊急事態宣言が発令されていた2020年4月、5月では全体的に交通量が伸び悩んでいる。2020年6月以降では休日平均交通量が概ね計画交通量の600台/日

を上回っており、全体平均交通量では2020年8月において計画交通量の600台/日を上回っており、これは夏休みによる長期休暇の影響で平日平均交通量が増加したことが考えられる。

以上を踏まえて、淡路北SICでは平日平均交通量に比べて休日平均交通量が多いことから、業務用等の日常的な利用より観光等での利用が多いといえる。

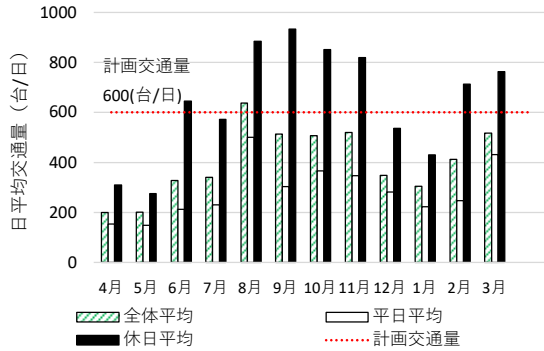


図-4 淡路北SIC日平均交通量の推移

(2)淡路北 SIC と近隣 IC の整備前後の交通量比較

淡路北SICと近隣のICである淡路IC、東浦ICの入り日交通量を淡路北SIC整備前後である2019年度と2020年度で比較した(図-5)。

淡路ICの交通量は淡路北SIC整備前後で200台/日程度増加しており、このデータから淡路北SIC整備前後で、淡路IC利用者が淡路北SICへの利用の転換に至ったかは確認できなかった。淡路ICへ淡路北SIC整備後に増加した交通量を転換させることで、淡路HO・淡路SAの更なる利用者増につながる可能性を持っていることが考えられる。東浦ICでは2019年度は70台/日程度、減少していることから、東浦ICにおいては淡路北SIC開通による交通の転換が発生していると推定される。淡路北SICでは、500台/日程度のうち東浦ICからの転換と推定される70台/日程度を除いた約400台/日が淡路ICからの転換や淡路北SIC整備により誘発された交通だと推定される。

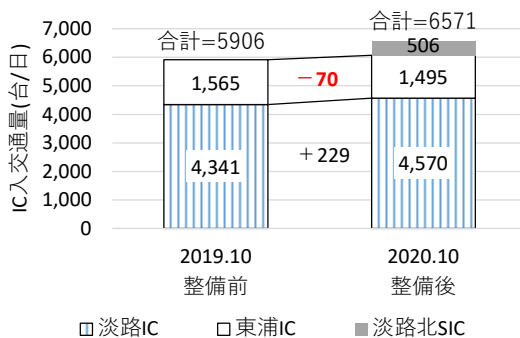


図-5 淡路北SICと近隣ICの整備前後の交通量

(3)淡路北SIC利用者の交通分析

淡路北SIC利用者の利用時及び利用後の行動について分析を行った。

a)本四高速管内での流出IC分析

淡路北SIC利用者が本四高速管内のどのICや料金所で退出したかを以下の4つに分類に分けて分析した(図-6)。下記にその内訳を示す。

- ・本州方面：神戸西本線料金所、神戸西IC、布施畑JCT・IC、垂水JCT・IC

- ・淡路IC

- ・淡路島島内：東浦IC、北淡IC、津名一宮IC、淡路島中央SIC、洲本IC、西淡三原IC、淡路島南IC

- ・四国方面：鳴門北IC、鳴門IC、鳴門本線料金所

本州方面のICから退出する車両が時期にかかわらず80%以上を占める。これは本州方面から淡路島へ観光目的で来た利用者が観光を終えて本州方面に帰宅する際に淡路HO・淡路SAへ立ち寄るためだと考えられる。淡路島島内、四国方面で流出する割合は合わせて4~7%にとどまっている。淡路ICで退出する割合は10%を示しており、淡路HO・淡路SAを利用し、本線に流入しない交通があることが分かる。この交通については淡路HO・淡路SAを目的地にしている可能性が高いと考えられる。

本州方面と淡路ICで流出する交通について、今後更に前後の行動を分析することで集客や売り上げ増加の可能性があると考えられる。この理由として本州方面は高いシェアであることから、淡路HO・淡路SAの利用割合も高くなると考えられるためである。

また、淡路ICから流出する交通は淡路HO・淡路SAを目的地としている可能性が高いため、施設の利用ひいては売り上げ増加の可能性が高いことが考えられる。今後、必要だと考えられる具体的な分析は淡路北SIC流入前と淡路IC流出後の交通行動、淡路HO・淡路SAでの滞在時間、平休別での傾向等があげられる。

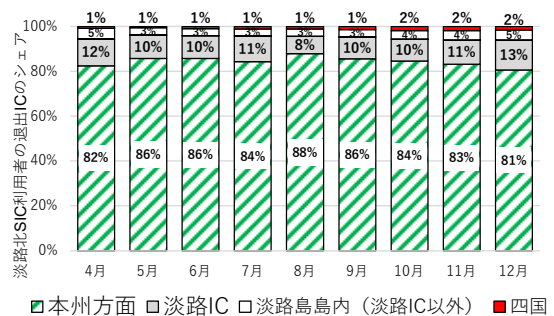


図-6 淡路北SIC利用者の本四高速管内での流出IC (2020年度)

b) 時間帯別の利用状況

2020年度10月の平休別それぞれの淡路北SIC利用時間帯別利用台数を図-7に示す。

平日と休日共通して利用時間帯のピークは14~16時台となっている。これは、淡路北SIC利用者は本州方面に向かう割合が高いことから淡路島北部で観光後、淡路HO・淡路SAに立ち寄ってから帰宅等の理由で次の目的地へ向かっていることが考えられる。

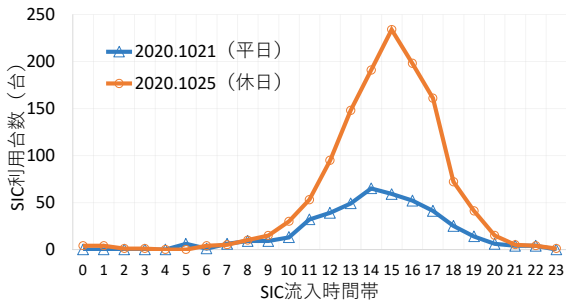
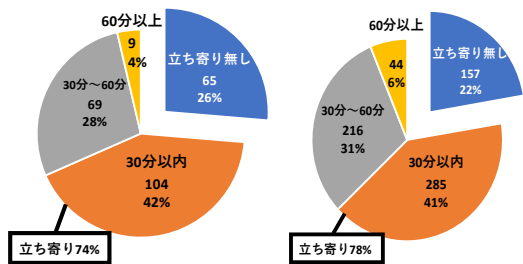


図-7 淡路北SIC流入時間帯別利用台数

c) ETCデータから推定した休憩施設への立ち寄り状況

2020年度10月の平休別の淡路北SIC利用者の休憩施設への推定立ち寄り時間を図-8に示す。推定立ち寄り時間の算出は、ETCログデータより淡路北SICから淡路HO・淡路SAを経由して流出ICまでの移動時間から淡路HO・淡路SAでの推定立ち寄り時間を算出した。流出ICは垂水ICを対象とし、その理由として淡路北SIC利用者の多くは本州方面のICで流出しており、その内、垂水ICの割合が高いこと、淡路北SICから本州側の最初のICであるため移動時間の推定が容易であるためである。淡路HO・淡路SAを経由しない場合の淡路北SICから垂水ICまでの移動時間を30分として設定した。

平休別でそれぞれの推定滞在時間の内、休憩施設に立ち寄り無しのを除くと、約7割以上が立ち寄っており、この割合が淡路北SICの利用者の淡路HO・淡路SAを合わせた立ち寄り率であることが推定される。



(a) 2020. 10. 21 (平日) (b) 2020. 10. 25 (休日)

図-8 休憩施設での推定立ち寄り時間

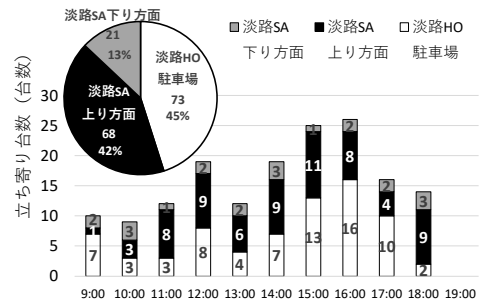
4. 淡路北 SIC 利用者の淡路 HO・淡路 SA 利用状況

(1) 現地計測による HO 立ち寄り状況調査

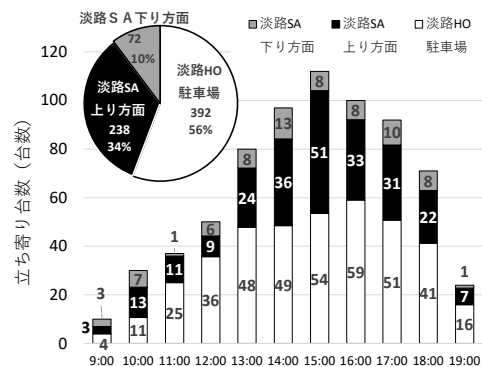
淡路北SICから流入した車両について、淡路HO・淡路SAを利用状況の分担率や利用時間帯を把握するため現地調査を行った。調査日時は2020年7月の平日・休日の各1日のうち時間帯は9:00~20:00とし、調査方法は淡路北SICから流入した車両について、調査員が淡路HO駐車場への駐車の有無、淡路SA上り方面への走行、淡路SA下り方面への走行を調査した。

ただし、淡路北SIC流入直後の行動のみを調査したため、淡路HO駐車場停車後や淡路SA利用後、最終的に上下方面のどちらに走行したか確認していない。

図-9に現地計測による淡路HO立ち寄り状況調査結果を示す。淡路HO立ち寄り割合は平日では45%であり、休日においては56%であった。休日では観光を目的とした利用が増えることが想定されるため、休日において淡路HOの立ち寄り割合が高くなる傾向があると考えられる。このことから淡路北SICから民間施設である淡路HOへの立ち寄り率は平日・休日で50%程度であることから民間施設直結型のSICとしての目的は達成できていると考えられる。時間帯別の内訳では淡路SA上り方面と淡路HOの全体での時間帯利用では15~16時台にかけてピークを迎えていることがわかる。これは淡路島島内で観光した後、淡路SAや淡路HOに立ち寄っていることが考えられる。また、



(a) 2020. 7. 9 (平日)



(b) 2020. 7. 12 (休日)

図-9 HO立ち寄り状況調査結果

3章の淡路北SIC流入時間帯別利用台数のピークと同じ傾向であることが分かる。

(2) 淡路HO・淡路SA利用者を対象としたWEBアンケート調査

淡路HO・淡路SA利用者の内、淡路北SIC利用者の傾向を把握するため、WEBアンケートを実施した。その内、淡路北SIC利用者の回答を抽出し分析を行った。

・WEBアンケートの概要

調査期間：2020年10月31日から翌年1月3日まで
 調査対象：淡路北SIC利用者の内、淡路HO・淡路SAの利用者
 淡路HOに関する回答者90人、回答数174
 淡路SAに関する回答者116人、回答数308

淡路北SIC利用者の淡路HO・淡路SAの利用目的の回答を図-10に示す。今回の淡路SAを利用した回答者は116人、淡路HOを利用した回答者は90人であったが、それぞれの施設において利用目的について複数回答可として集計している。淡路HO・淡路SAでは共にお土産の購入、休憩、食事、トイレを目的とする利用が多く、お土産の購入や食事については地域の特色を持つ商品を購入するための利用が多いと考えられる。一方、施設利用面では淡路HO・淡路SAの展望台や大観覧車等といった観光施設の利用は少なかった。今回の調査では淡路北SIC利用者の淡路HO・淡路SA内の商業施設ごとの利用時間や滞在時間、商品を調

査対象としていなかったため、今後これらをアンケートや現地ヒアリングにより把握し、分析を行うことで淡路HO・淡路SAの利用者増加に繋げていきたい。

5. まとめ

今回の結果より、淡路北SICの平休別の利用傾向、淡路北SIC利用後の方面別の移動傾向、淡路北SIC利用者の淡路HO・淡路SAの利用目的の傾向を把握することができた。以下に各項目のまとめを示す。

- (1)淡路北SIC交通量利用状況では、休日を中心とした利用が多く、これは観光での利用が考えられる。
- (2)淡路北SIC利用者の流出ICの傾向として、本四高速管内の本州方面ICと淡路ICでの流出が多い。シェアの高い本州方面への交通と淡路SAや淡路HOを目的地として利用する可能性が高い淡路ICで流出する交通を対象に、更に分析することで施設集客や売りに貢献できると考えられる。
- (3)淡路北SIC利用者の淡路HOへの立ち寄り率は調査した7月では平日と休日共通しておよそ50%であった。淡路北SIC利用者の利用時間帯のピークは15~16時台にかけてであり、淡路島島内で観光した後、次の目的地に向かう前に淡路SAや淡路HOに立ち寄っていることが考えられる。
- (4)淡路HO・淡路SAでの利用目的は、お土産の購入、休憩、食事、トイレが多い結果となった。施設利用面では淡路HO・淡路SAの観光施設の利用少なかった。

6. 今後の課題と方針

今後、更に淡路北SIC利用者の交通行動と淡路SA・淡路HO施設内での行動を合わせて分析することで、利用者のニーズを把握し、効果的に利用者増に繋がる取り組みができると考えられる。

交通行動の分析では、コロナ禍での交通量等を使用しているため、引き続きデータの蓄積や季節や期間を変更した調査の実施、淡路北SIC利用者の出発地や目的地や移動時間などを分析する必要がある。

また、休憩施設の調査においては淡路SA・淡路HOに立ち寄った利用者の滞在時間や消費動向、施設の利用状況したか調査し、利用者のニーズをより詳細に調査・分析することで施設の利用促進を図り地域振興に貢献していきたい。さらに、淡路北SICに関する広報案内などをより充実させる取り組みを関係者と連携し行い、淡路北SICをより多くのお客様に利用していただけるように努めていきたい。

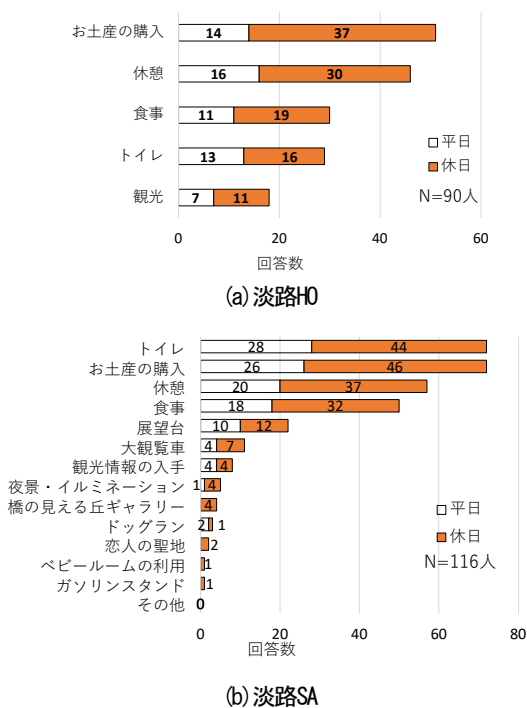


図-10 淡路北SIC利用者の淡路HO・淡路SA利用目的 (複数回答を含む)

都市部国有林の森林整備に関する提言

貫井 洋介¹・山本 康二²

¹近畿中国森林管理局 兵庫森林管理署 神戸森林事務所(〒652-0042兵庫県神戸市兵庫区東山町4-20-3)

²近畿中国森林管理局 兵庫森林管理署 神戸治山事業所(〒652-0042兵庫県神戸市兵庫区東山町4-20-3) .

堂徳山国有林は、神戸市中央区の住宅地・観光地に接した国有林であり、さらに急傾斜地であることから防災機能の発揮が求められる国有林である。2002～2011年度に土砂流出防止を目的とした森林整備を行ったが、その後、2020年度に再度林内調査を行った。

調査の結果、2001年度時と同様に、下層植生の欠乏や林縁木の大径化などの問題が見つかった。また、当時実施した治山施設にも機能低下が起きている。

このことから、森林整備サイクルの見直しや、低木林化の検討及び都市部治山事業のマニュアル化などの対策が必要と考える。

キーワード 都市近郊林, 森林整備, 治山

1. はじめに

今回、堂徳山国有林において2002（平成14）年度から2011（平成23）年度まで実施された森林整備の経緯及び現在の堂徳山国有林の状況と今後の方針に関して提言する。

兵庫森林管理署は、兵庫県内の国有林2万4千haを管轄しており、このうち神戸森林事務所は、神戸市・西宮市・淡路島等にある国有林が管轄区域となる。神戸森林事務所部内の国有林の特徴は、都市部に所在し、直下には観光地や住宅地が広がっていることである。また、広葉樹の二次林となっており、管理主体の業務を行っている。

今回取り上げる堂徳山国有林は、神戸市中央区の六甲

山系南西の山裾部に位置し、平均傾斜が35°の急峻な地形となっている。国有林直下には、神戸市の代表的な観光地のひとつである北野異人館や住宅が立ち並び、さらには神戸市の中心部である三宮へと続いている（図-1）。

また、この地域では、中世以来の戦乱、山火事及び薪炭材の過剰な採取等により、禿山となり幾多の土砂災害が発生した。1967（昭和42）年の豪雨災害（降水量379mm）では、国有林からの土砂流出により直下の市街地に大きな被害をもたらした。

参考として、この災害による神戸市の被害概要は、崩壊箇所2,549箇所・崩壊面積225ha・家屋全壊363戸・家屋半壊361戸・死者92人と報告されている。¹⁾

その後、国や県による治山事業・砂防事業により、現在では緑に覆われた山になっている（図-2）。

1967（昭和42）年度から1994（平成6）年度までの六

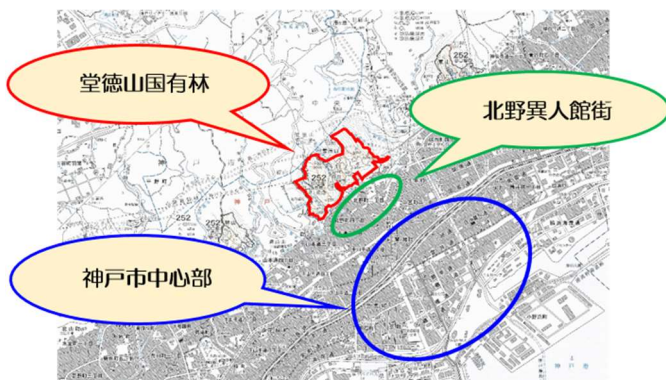


図-1 堂徳山国有林の立地

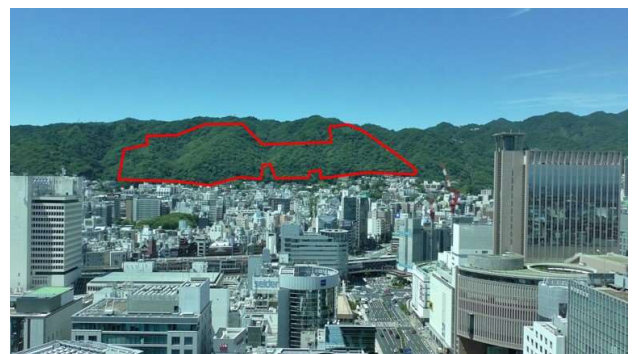


図-2 神戸市役所より望む堂徳山国有林

甲山系における治山事業量は、民有林345.8億円・国有林24.5億円(溪間工50基・山腹工20.91ha)であった。¹⁾

1995(平成7)年の兵庫県南部地震時や2018(平成30)年7月豪雨時には、1967(昭和42)年豪雨災害時の降水量を上回る466mmの降水量があったが、国有林においては山腹崩壊等の被害は発生しなかった。

しかし、このような都市部に所在していることから、堂徳山国有林は、土砂流出防備保安林や山腹崩壊危険地区の指定はもちろんのこと、兵庫県により土砂災害防止法に基づく土砂災害特別警戒区域や土石流危険渓流にも指定され、防災機能の発揮が最大限求められる国有林でもある。

今回の発表では、堂徳山国有林の林縁部において、2002(平成14)年度以降に実施した土砂流出防止を目的とした森林整備から15年程度経過し、現在の状況とそれを踏まえた今後の都市部の国有林の管理について、現場の視点から提言する。

2. 堂徳山国有林における森林整備の経緯

2001(平成13)年度に堂徳山国有林治山調査業務が実施された。当時の森林の状況だが、クスノキ・アラカシ等の常緑広葉樹が高木層となり、樹冠を大きく広げていた。

このため林内に光が届かず、下層植生や種の多様性がなくなっていた。また土壌は、花崗岩が風化した真砂土で、ところによって40°を超える急斜面のため土砂移動が激しく、立木の根が露出し、胸高直径40cmを超える大径木が保全対象に覆いかぶさるように成長していた。このため、大径木の転倒又は土砂流出により人家等に直接被害を与える恐れが極めて高い、林内裸地化した危険な森林となっていた(図-3,4)。

この調査報告に基づき、調査地における森林の取扱いについての指針と具体的な森林整備の方法等について提



図-3 下層植生が乏しい林内



図-4 露出した立木の根

言を取りまとめ、作成した森林整備計画の妥当性を確認・検証するために堂徳山国有林森林整備方針策定委員会が開催された。この委員会は、学識経験者・地元代表・関係行政機関代表で構成され、「森林自体の防災機能を確保しつつ、生態的にも景観的にも安定した、生活環境にやさしい森林」を目標に、森林整備方針が決定された。

具体的な森林整備計画として、

- (1) 倒木などによる災害を未然に防ぎ住民の安全を確保するため、上層木は、原則伐採する。
- (2) 萌芽更新を基本とするが、切株の枯損も考慮し土留工や降雨による表土浸食防止のため伏工を施工する。
- (3) 管理については、10から20年程度の間隔で行う。と決定された。

これに基づき、保全対象から約30mまでの大径木についてはすべて伐採・搬出し、その後伐採跡地の崩壊や土砂流出を防止するため、鉄筋挿入工や伏工を施工した。

その1年後には、日照条件の改善や伏工の施工により土砂移動が止まったことなどから、草本類（エビガライチゴ・テイカカズラ）、木本類（アカメガシワ・ヌルデ・カラスザンショウ）が非常に濃い密度で繁茂していた。

3. 現在の堂徳山国有林

(1) 実態

現在の堂徳山国有林の状況について実地調査を行った。

図-5, 6は森林整備時に施工した鉄筋挿入工と木柵工の現状である。鉄筋挿入工は土砂流出が激しいため、斜面下部の土が流出し、鉄筋部分がほぼ露出している。また、木柵工も上部からの土砂の圧力によって転倒しかけている。

現在、堂徳山国有林では直下の道路や住宅地への土砂流出が発生し、地域住民から苦情がたびたび寄せられている。このため、応急処置として土留鋼板を用いた土留工を施工している。土留鋼板は、職員実行で施工しており、2019（令和元）年度は堂徳山国有林だけで4箇所施工した（図-7）。

さらに、都市部に所在している堂徳山国有林では、2002（平成14）年度の頃と同様の危険木等の問題も、再び発生している。



図-5 露出した鉄筋挿入工



図-6 転倒しかけた木柵工



図-7 職員による土留鋼板施工

(2) 植生調査

このような状況を踏まえ、現在の林況を再評価するために植生調査を行った。調査方法は2001（平成13）年度の事前調査に倣い、標準地を設定して樹種・樹高・胸高直径・植被率を調査した。

図-8に示した箇所が調査地である。2002（平成14）年度に林縁木を伐採し、その後治山施設を整備した箇所である。

以下が植生調査の結果である（表-1）。標準地内の出現種数は13種で、森林の階層ごとの状況は表のようなる。高木層は常緑広葉樹でしかも、高木層・亜高木層の植被率が高く、低木層・草本層の植被率が低いことがわかる。

標準地1について2001（平成13）年度の調査結果と比較する（表-2）。標準地内の出現種数と低木層・草本層の植被率は2001（平成13）年度と同程度の水準に戻っており、下層植生に乏しく、種の多様性も少ないと言える。



図-8 植生調査箇所

表-1 2020（令和2）年度植生調査結果

2020年標準地No.1		(面積) 12×12=144㎡ (出現種数) 13種			
(階層)	(優占種)	(高さm)	(植被率%)	(胸高直径cm)	(種数)
T1 高木層	カゴノキ	9	30%	24	1
T2 亜高木層	アラカシ、ヤブツバキ	8~3	70%	18~2	9
S 低木層	ネズミモチ	2~0.5	10%		4
H 草本層	ヤブツバキ	0.5~	10%未満		8

表-2 2001（平成13）年度植生調査結果

2001年標準地No.1		(面積) 12×12=144㎡ (出現種数) 14種			
(階層)	(優占種)	(高さm)	(植被率%)	(胸高直径cm)	(種数)
T1 高木層	ハゼ	15~12	30%	46~14	3
T2 亜高木層	ヤブツバキ、ネズミモチ	8~3	50%	18~4	5
S 低木層	アラカシ	2~0.5	10%		5
H 草本層	ベニシダ、ヤブツバキ	0.5~	10%未満		9

(3) 林内状況

写真で林内状況を確認する(図-9, 10)。森林整備から約15年経過し、萌芽更新で成長した広葉樹が再度高木層を形成し、林内は鬱閉した状況に戻っており、下層植生はあまり見られない。林内照度を測定すると、相対照度は1%しかなかった(一般に5%以下だと下層植生が乏しい状態)。

また、土砂移動の痕跡も多く見られ、立木の根が露出しており、林縁部の大径木が道路や住宅などの保全対象に覆いかぶさるように成長している。

(4) 森林整備目標の検証

これらの結果を踏まえ、現在の堂徳山国有林について2001(平成13)年度に策定された林縁部の森林整備目標の要件を確認する。

- ・照葉樹を主体に花木が混じる
- ・継続的な整備で樹高を低く保つ
- ・明るい林床で華やかな景観

残念ながらどれも満たしていないことが分かった。特に、人家に近接する範囲の木の高さを常に保全対象との距離の半分以下に保つ状態とはかけ離れており、森林の防災機能の発揮において問題があると考えられる。

4. 関係自治体の取組

一方、六甲山の森林整備については関係自治体においても強い関心が寄せられている。その取組の一部を紹介する。

神戸市では、独自に「六甲山森林整備戦略」を策定し、土砂災害の発生、景観の悪化、病虫害の発生などを抑え

る森林整備を行い、関係省庁や自治体と現地研究会や連絡会議を重ねている。図-11は神戸市による新神戸駅北側の森林整備の状況である。

このほか、兵庫県では、2014(平成26)年8月豪雨災害で都市部に隣接した急斜面で表層崩壊が発生したことを受け、2016(平成28)年度から「都市山防災林整備」として間伐、土留工、大径木の択伐等を行っている。



図-10 生育した大径木



図-9 下層植生が乏しい林内



図-11 新神戸駅北側の森林整備状況

5. 現場視点からの提言

以上を踏まえて、現場視点から提言する。

森林整備の観点からは、森林整備サイクルの見直しや、神戸市の取組も踏まえて低木林化に向けた樹種転換も検討すべきではないかと考える。参考として、2017（平成29）年度に近畿中国森林管理局主催で実施された「都市部近郊における森林の整備・保全に関する検討業務」においても、「高木を伐採して省力的に管理できる方法が必要ではないか」や「林床は暗く、外来種が多く見ら

れ、選択的に伐採してはどうか」などの意見が出されているところである。

また、既往の治山施設が老朽化していることから、長寿命化に向けた補強を行う必要がある。さらに、近年これらの国有林が土砂災害特別警戒区域に設定され、住民の不安が増大していることへの対応も含めて、都市部での治山事業のマニュアル作成を行うべきだと考える。

参考文献

1) 「兵庫県治山林道協会 六甲山災害史：54－56及び138頁，1998（平成10）年

足羽川ダム建設事業におけるインフラツーリズムの取り組みについて

前田 祐希¹・大石 直輝²

¹近畿地方整備局 福井河川国道事務所 総務課 (〒918-8015福井県福井市花堂南2-14-7)

²近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所 工事課 (〒918-8239福井県福井市成和1-2111)

足羽川ダムは、足羽川、日野川及び九頭竜川の下流域における洪水被害の軽減を目的として建設が進められている洪水調節専用の流水型ダムであり、完成すれば日本最大級の流水型ダムとなる。昨今、インフラ施設を観光するインフラツーリズムが注目を集めており、足羽川ダムもその一つになることが十分に期待される。また、建設途中の現在においても、工事現場（現場見学会）への来訪者数が増加傾向にある。本論文では、ダム完成後の持続的なインフラツアーの展開を目標とし、事務所横断的に広報プロジェクトチーム（以下、広報PT）を編成して取り組んでいる活動及びそれに関連する取り組み内容を事例として紹介する。

キーワード 流水型ダム、インフラツーリズム、地域活性化

1. 足羽川ダム建設事業について

足羽川ダムは、九頭竜川水系足羽川の支川部子川（福井県今立郡池田町小畑地先）に建設する高さ96m、総貯水容量28,700千 m^3 、有効貯水容量（洪水調節容量）28,200千 m^3 の重量式コンクリートダムである。（図-1及び図-2）

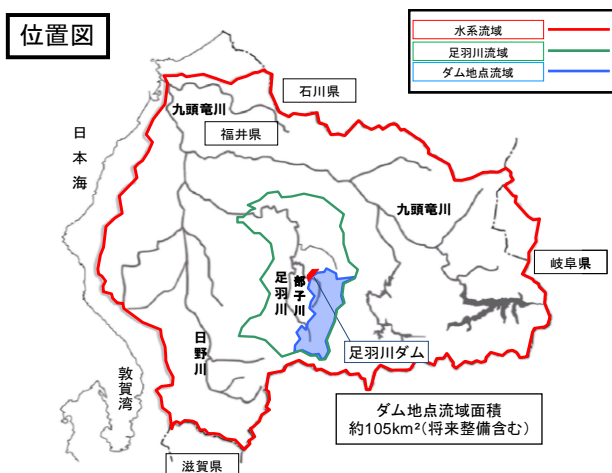


図-1 足羽川ダム位置図

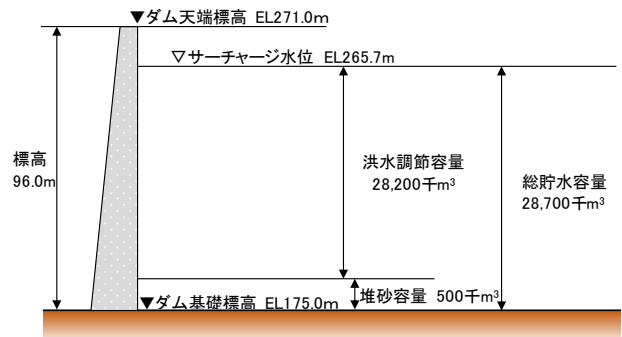


図-2 足羽川ダム貯水池容量配分図

足羽川ダム建設事業（第Ⅰ期事業）は、足羽川ダム本体及び水海川導水施設（分水堰・導水トンネル）を河川整備計画期間内に整備する計画である。また、将来整備（第Ⅱ期事業）として、足羽川、割谷川及び赤谷川からなる導水施設を整備する計画である（図-3）。

現在供用中の流水型ダムには、辰巳ダム（石川県）、益田川ダム（島根県）などがあるが、いずれも堤高50m程度であり、足羽川ダムが完成すればこれらを上回る国内最大級の流水型ダムとなる。足羽川ダムの完成イメージを図-4に示す。

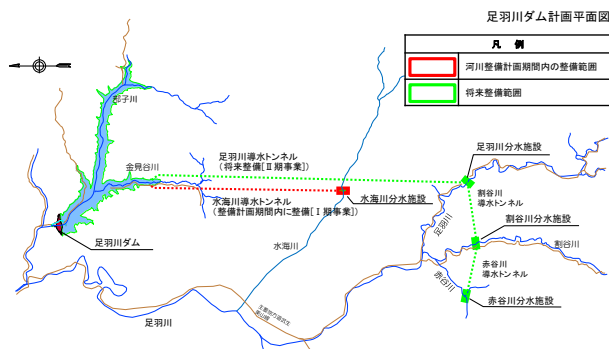


図3 足羽川ダム計画平面図



図4 足羽川ダム完成イメージ

2. ダムを活用したインフラツーリズム

近年、ダム、港、歴史的な施設等、インフラ施設を観光するインフラツーリズムが注目され始めている。国土交通省では、2016年からインフラツーリズムを紹介するポータルサイトを設け、広く情報発信している。インフラツーリズムの魅力は、巨大な構造物のダイナミックな景観を楽しんだり、インフラ施設の役割や背景を学ぶことである。ポータルサイトには多数のダムが掲載されており、普段は見るることができないダムの堤体内などを見学できることから、ダムはインフラツーリズムにおける代表的かつ魅力的な施設となっている。

また、ダムとその周辺地域の環境を活用し、地域と連携してダムを観光資源として活用するようなダムツーリズムというものもある。国土交通省では、民間ツアー会社と連携してダムツアーを実施しており、ダムとその周辺地域の環境を活用し、地域と連携してダムの観光資源としての活用を図っている。加えて、建設途中のダムの工事現場を活用して、完成前から観光資源としての効用を発現できるようダムツーリズムを推進している。

足羽川ダム工事事務所においても、建設途中の足羽川ダムの工事現場を見学する、現場見学会を行っている。また、将来的には地域と連携して足羽川ダムを観光資源のひとつとして、活用できないか検討中である。

3. 足羽川ダム工事事務所における広報活動

当事務所では、足羽川ダムとは何か、どのような役割があるのかを知っていただくために、広報PTが中心となり、その中でも若手職員主体でアイデアを出し、オブザーバーとして足羽川ダム本体建設（第1期）工事の施工業者である清水・大林特定JVの若手職員を加えて活動を行っている。広報活動として行ってきた取組みの事例を以下で紹介する。

(1) 足羽川ダム現場見学会

工事状況の進捗度合いにより、見学時の風景が変化するため「今だけ」「今しか見られない」をキャッチフレーズとして、足羽川ダム現場見学会を実施している。なお、ただ見学するだけではなく、建設に至る背景やダムの機能・役割なども紹介しながら、同時に土木事業の学習もできるように工夫しながら行っている。

本見学会の最大の魅力は、ダム工事だけでなく、道路を高い位置に付替えるための橋梁工事や他の河川から水を導水するための導水トンネル工事の見学もコースに入っており、一度に様々な工事を見学できることである。日常生活では建設中のダムや大規模な工事を見る機会が少ないため、記憶に残る体験学習をすることができる。

また、令和2年度は例年とは違い新型コロナウイルス感染症の拡大が収束していない状況においての見学会であったため、感染予防対策（検温やアルコール消毒、説明者のフェイスシールド着用、参加者のマスク着用、参加人数の制限など）を実施した上で開催した。見学会の開催前にはアテンド研修(写真-1)を実施し、広報の専門家から感染予防対策を踏まえた説明の仕方や見送りの大切さなどを学び、各人の説明の力の向上を図った。研修を踏まえ、来場者には安心して見学していただけるようコロナ対策の説明パネル(写真-2)を用いて感染予防対策の説明を行い見学会を実施した。

さらに、広報PTを中心に見学会を充実させるための様々なアイデアを出して、工夫を凝らした見学会を行っている。その一つがダムカードをもとにしたダムカードフレームを用いて、ダムの建設地などを背景に世界に一つだけのダムカードが撮影できるようにしたものである(写真-3)。撮影された写真はSNSへの投稿もあり、これらが拡散されることで、見学会に来場される人が増えることを期待している。他にも、橋梁（コンクリート）の強さが体験できるものを用意しており、今後も様々な体験ができるものを準備して行く予定である。

令和2年度の来場者数は令和元年度（平成31年度）よりも、新型コロナウイルス感染症の影響により減少したが、平成30年度からの令和2年度の来場者数は約2倍増加しており、令和3年度5月末時点においては、8月までの予約で過去最高の約353名となっている(表-1)。この結果は、過年度より取り組んできた成果と考えられる。

実際に、観光バス事業者の方からは「足羽川ダムの現場見学会は非常に人気がありツアーを行ってほしいとの要望を受けている。」と伺っている。今後もこの期待に応えられるよう、事務所一丸となって充実した見学会を開催していく。



写真1 アテンド研修に参加している職員の様子

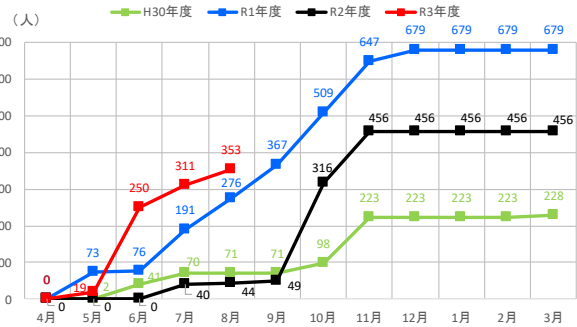


写真2 コロナ対策の説明パネルを用いた説明状況



写真3 ダムカードフレームでの記念撮影状況

表-1 足羽川ダム来場者（一般）のグラフ



(2) 足羽川ダム ニュースレター

足羽川ダムニュースレター(写真4)とは、工事の流れや進捗状況、イベント実施時の内容(式典や池田町民限定の現場見学会)について、情報発信しているものである。ニュースレターは年3回程度発刊し、池田町役場やまちの市場「こってコテいけだ」などで配布して、足羽川ダムを詳しく知らない方に知ってもらうひとつのツールとして取り組んでいる。令和2年度は、合計3号を(26号~28号)発刊しており、今後は池田町の枠を超えて下流域の福井市や坂井市などでも配布できれば、より多くの方に興味を持っていただき、見学会への参加が見込められると考える。



写真4 ニュースレター27号

(3) 動画を活用した広報活動

YouTubeに公式チャンネルChannel Asuwagawaを2017年から設けており、定期的に3~4分の動画を投稿している。令和2年度は、水海川導水トンネル2期工事を少しでも知ってもらえるよう、施工業者の(株)安藤・間や事務所の職員にインタビューを実施した。内容は施工方法や岩判定などについてで、普段は関係者以外立ち入ることができない工事現場の状況を動画を通して見ることで、工事現場で行われている仕事を少しでも一般の方には知っていただけるよう、YouTubeを積極的に活用している。そのほか、令和2年11月15日に開催した、足羽川ダム本体建設工事起工式の様子などもアップしている。今後は、

ドローンを用いた空撮や本格化するダム本体工事の状況(タイムラプスなど)をアップする予定である。

(4) 水源地域との連携

令和2年10月に足羽川ダム本体建設工事起工式前のイベントとして、水源地域の地元池田町と連携し、池田町民限定の現場見学会を実施した。イベントでは「今だけ」「あなただけ」という特別感を演出し、参加者で人文字「足羽川ダム」を作り、ドローン撮影して記念写真を進呈するなど(写真-5)、普段は見られない、ダム建設予定地を見下ろす景色を楽しむことができ、迫力ある風景を見ることができたと好評であった。また、工事期間中だけ部子川の水を迂回させる仮排水トンネル内をライトアップして、その中を歩く「今しか見られない」空間を創出した(写真-6)。内部にはダム建設で移転いただいた地区の昔の写真を展示し、下流域の洪水被害を防ぐために、苦渋の決断をされた方々がいることを知っていただけたと考える。さらに、トンネル吐口(出口)には一言メッセージスペースを設置し、参加者にメッセージを自由に書いていただき、「みんなのいのちを守るダム」「工事がんばって下さい」など多数のメッセージをいただいた(写真-7)。イベント終了後はトンネルに部子川が流れ、トンネル内に入ることができないため、最初で最後の貴重な見学会となった。



写真5 イベント時のドローン撮影



写真6 イベント時の仮排水トンネルライトアップ

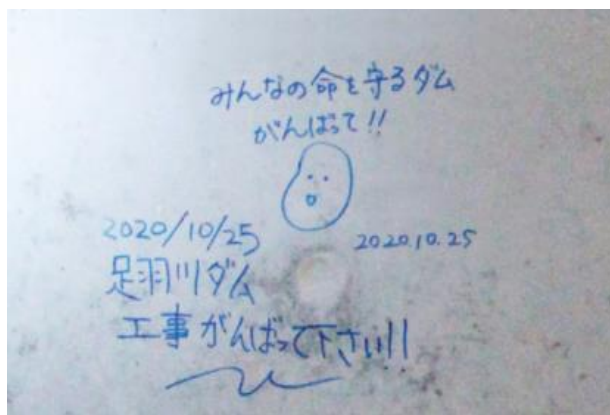


写真7 イベント時にいただいたメッセージ

そのほか、地元池田町出身のデザイナーの方と協力して、足羽川ダムに愛着をもってもらうための足羽川ダムロゴマークのデザイン案を複数作成した。事務所内で3つのロゴマーク案まで選定し、最終決定は令和2年度の足羽川ダム現場見学会に参加された総勢326名の方に投票いただき、最多得票で決定した。デザインコンセプトは「山」、「水」、「羽」で、足羽川(Asuwagawa)のAをつくっており、Aのてっぺんは冠山、羽の付け根が開いているのは流水型ダムをイメージしている(写真-8)。事務所だけではなく、池田町の方が作成したデザインにしたことや現場見学会の参加者の投票にしたことは、足羽川ダムを身近に感じることでできる良い機会となり、令和8年度のダム完成に向けて、今後もより一層、地元の方々の理解を深めていくべきだと考える。



写真8 足羽川ダムロゴマーク

4. まとめ

(1) 今後の展望

より多くの方に池田町や足羽川ダムを知ってもらうためには、新型コロナウイルス感染症対策及び安全対策を実施した上で引き続き、現場見学会を開催していく必要がある。また、イベントなど一過性のものとするのではなく、継続して実施できる企画を用意して池田町や足羽川ダムのPRを実施すれば、来場者も増加し、池田町の地域活性化にも寄与できると考える。そのためには、ニ

ユーチューブやYouTubeなどを利用して、広く情報を発信できるよう広報活動に力を入れていく必要がある。

コロナ禍で県外へ出かける機会が減っている時期だからこそ、例えば、池田町内の各施設と連携して見学会の企画を考案し、福井県内の修学旅行生を受け入れてみるといったように、状況の変化とともに見学会の開催方法(受入方)も変えることができれば、若い世代にも池田町の魅力や足羽川ダムの必要性ないしは土木事業の重要性を知り・学ぶ良い機会になると考える。

さらに、足羽川ダム完成後は流水型ダムの特徴である「平常時には水をためない」という特徴を活かして、ダム壁面でのボルダリングが実施できれば、観光資源が創出され、更なる池田町の魅力向上に繋がると考える。実際に、高知県の横瀬川ダムではダム壁面を活用した、クライミング施設の横瀬川ダムクライミングウォール^{2,3)}がある(写真-9)。平常時はダムを観光資源として積極的に利用することで地域活性化に寄与し、洪水時はダム本来の利用ができれば足羽川ダムの有効活用に繋がる。

加えて、前述した池田町内の各施設や日本の滝百選に選ばれている龍双ヶ滝などと組み合わせたダムツーリズムができれば、さらに注目を集めることができるかもしれない。池田町、福井県、観光協会などと協働し、ダム活用の仕組みを今後検討していくことが、次のステップに繋がると考える。

(2) 今後の課題

現場見学会の来場者数が増加していることは池田町の地域振興及び足羽川ダムを身近に感じていただくきっかけとして喜ばしいことではあるが、一方で、足羽川ダムでは自動車の駐車スペースが狭いという課題がある。そのほか、自動車がないと建設現場に行けないため、見学会には参加したいが、現実的には難しいといった要望もあった。

今後、来場者が増加している中で、ダムの魅力を発信していくのと同時に、駐車場やトイレといった受入環境の整備も検討していく必要がある。また、足羽川ダムの認知度をさらに高めるために、情報発信も継続・拡充する必要がある。

参考文献

1)インフラツーリズムポータルサイト

<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/infratourism/>

2)渡川ダム統合管理事務所ウェブサイト

<http://www.skr.mlit.go.jp/watarigawadam/index.html?20140711100001>

3)宿毛市ウェブサイト

<https://www.city.sukumo.kochi.jp/docs-18/18068.html>



写真9 横瀬川ダムクライミングウォール³⁾

笹生川ダムにおける歴史と文化の発掘

久保 光¹

¹福井県工業技術センター 建設技術研究部 (〒910-0102 福井県福井市河合鷲塚町61字北稲田10)

笹生川ダムは、「三次元的応力解析法によるダム本体の構造設計により、安全性の確保とダム堤体積の最小化を実現させた我が国最初のダムである」ことから、全国的にも貴重なダムである。また、38豪雪では、笹生川ダム監視所が雪崩の影響を受け奥越豪雨を凌ぐほど危険であった。奥越豪雨の際、集中豪雨で死者が1名だったのは、あらかじめ避難場所が周知徹底されていたからである。合同見学ツアー をすることにより、個別に見学会を行うより更に、各施設の役割や特徴、昭和40年の奥越豪雨災害のことがより良く理解できる。

キーワード ダム、既存インフラ活用、観光資源

1. はじめに

福井県大野市の東部に位置する笹生川ダムの概要および歴史的背景については以下のとおりである。

「本戸（旧西谷村）に位置する。ダム建設により、上秋生、下秋生、小沢の3集落が水没、本戸集落が離村した（4集落で110世帯が移住）。旧西谷村は明治22年11ヵ村が合併して成立した。当時、全世帯数は461世帯であったから、4集落110世帯が移住したということは西谷村から1/4世帯がなくなったことを意味する。西谷は従来、中島を中心とする地域、笹生川上流の秋生を中心とした地域、雲川上流域の奥池田地域との3つの地域でもって、ひとつの村を作っていたのであるが、3本の柱のうち1本がとれてしまったのである。中島（現麻那姫湖青少年旅行村）に役場があり西谷村の中心地であった。西谷村は、昭和38年の豪雪には耐えたが、昭和40年の奥越豪雨で壊滅的打撃を受け、真名川ダム建設の話が持ち上がり、昭和45年やむなく廃村となった。」¹廃村の歴史については、今では話題になることもないが、村ごと無くなってしまった事例は、全国で初めてだと思われる。豪雪災害に豪雨災害と立て続けに災害に見舞われたため、西谷村の歴史を紐解くには、文献等も極めて少なく容易ではない。また、災害を体験した旧西谷村出身者は高齢化しており、体験談をお聞きすることができる猶予期間は残りわずかとなっている。

笹生川ダムは、福井県における戦後初のビッグプロジェクトである真名川総合開発の一環として建設

された。特筆すべき点は、ダム本体の構造設計に三次元的応力解析法を使用し施工した我が国最初のダムであるということであり、全国的にも貴重である。

そこで今回、平成29年度～令和元年度（3年間）にかけて、笹生川ダムにおける歴史と文化について調査したので報告する。

2. 調査方法

笹生川ダムの位置する旧西谷村は、昭和40年の奥越豪雨で壊滅的打撃を受けたため、文献等も極めて少ない。そこで本論文では、笹生川ダムに関する過去の文献等を整理・分析すること及び当時旧西谷村で生活していた住民や奥越豪雨を経験したダム管理職員へ聞き取り調査を行うことにより、事実関係を明らかにする。また、笹生川ダムに関するパネルディスプレイセッションや見学会を行い、ダムの魅力や観光資源としての可能性について検討した。

3. 三次元的応力解析法、38豪雪と奥越豪雨

(1)三次元的応力解析法

当時の設計において、米国開拓局が採用している「Trial Load」解析法による三次元的計算法（横断方向収縮継目が、曲げモーメントを伝達しないと考える場合）を用いて断面決定を行い、その断面を有するダムを実際に施工した我が国最初のダムである。文献²によると、実際のダムの真の応力分布状態に近い状態を示すとされている。この理由は、「ダム

の横断方向継目にキーを設け、あるいはさらに、グラウトを行った場合には、ダム内に生ずる応力分布は、必ず三次元的になると思われるから、厳密に言えば、二次元的計算法で断面を決定しても、三次元的計算法で応力の分布状況をチェックする必要があるからである²⁾。これにより、「在来の計算法による場合よりも、提体コンクリート容積を約1割強減少させ、したがって、それだけ工費を節減することができた²⁾とある。また、「ダムの上下流方向の活動安定に対しても、せん断摩擦安全率が5以上となり、この点においても充分安全である。したがって、計算結果だけから判断するならば、もっと断面を削減してもよいわけであった。しかし、このダムに対して採用した三次元的計算の諸結果が、実際のダム内に生じる応力分布状況に近いということはいい得るとしても、実際にそれを実測分析した結果や、縮小模型による実験的研究がもう少し集積され、検討された後でなければ、一足飛びに断面縮小を行うことは、高度の安全性を要求されるダムのような構造物に対して取るべき策ではない。また、自栓性（self-Sealing iunction）をもたない、直線式重力ダムに対してはことにそうである。このような理由から、当時、本総合開発事業の顧問であられた、内海清温博士、故大西英一博士の御指導、ならびに中央監督官庁の御勧告もあって、このダムの断面を在来のものより一挙に大きく縮小するようなことをせずに、1割程度の縮小にとどめたわけである。

最後に、このダムの設計が認可になったいきさつについて、簡単にふれて置きたい。本ダムの設計は、国際ダム会議日本国内委員会が、ダムの諸権威をあつめて昭和32年に制定した“ダム設計基準”の公表に先立って行われ、監督諸官庁は多分に試験的な意味もあって、認可されたのではと推察する。上記の“設計基準”によれば、第3章コンクリート重力ダム第2条に“安定計算を行うときには、原則として水平断面に鉛直方向の引張力を生じてはならない。ただし、水平断面以外に生ずる引張り応力は、場合により認めてもよい”（傍点、筆者）とあり、その解説において、一定の条件内であれば、三次元計算によって、断面を決めてよいとしている。しかし、この設計基準は法定のものでないから、諸官庁は必ずしもこれに束縛されるものではないであろう。

したがって、笹生川ダムの設計が許認可の前例になるものではないことを、特にことわっておきた

い。」²⁾また、文献³⁾の真名川総合開発に携わった職員（大野祐武氏：当時真名川開発建設事務所次長）の回顧録に以下の記述がある。「このダムは高さが七〇米台で、その点では、我が国で屈指のものというわけにはいかない。しかし断面決定の計算に『三次元解析法』を使い、しかもその結果を実施に移したという点では、我が国では最初であり、また今のところ唯一である。」²⁾本三次元的応力解析法により設計され、実際に施工された笹生川ダムの安全性は、後述する奥越豪雨により実証された。

(2) 38豪雪

写真-1は、昭和38年3月11日に笹生川ダム監視所を襲ったなだれの状況を示す。写真-2は、同年3月13日に自衛隊による救援物資投下状況を示す。当時監視所にいたY氏によれば、この雪崩は、事務所内部まで入りこみ昭和40年の奥越豪雨より恐かったのとのことであった。昭和38年は、未曾有の豪雪になった。昭和38年2月15日に撮影した空中写真によって当時の状況を判断すると中島付近では2~3mの積雪であるのに対して巢原、熊河、温見では3~4mの豪雪にみまわれたとある。ダム地点では、3m程度の積雪があったと考えられる。



写真-1 なだれ状況



写真-2 自衛隊による救援物資投下

(3) 奥越豪雨⁴⁾

西谷村の災害は、昭和 40 年 9 月 14 日から前線の活動による集中豪雨により始まった。同日 9 時から 17 時までの降雨量は本戸観測所で 77mm、19 時ごろから滝のような豪雨が村を襲いかかった。その後の雨勢は一向に衰えず、20 時から 21 時の 1 時間雨量は 89mm を記録し、1 日の総雨量が 844mm、14 日から 15 日までの約 36 時間に 1044mm という想像を絶する集中豪雨に見舞われ、村全体が孤立し、壊滅的な被害を受けた。西谷村における被害状況は、次の通りである。

人的被害・・・死者 1 人 重傷者 1 人 軽症者 2 人
計 4 人

家屋被害・・・全壊283戸 半壊85戸 一部破損54
戸 浸水67戸

当時、西谷村在住のH氏によると、想像を絶する集中豪雨で死者が 1 名だったのは、洪水時には専光寺（高台にあるお寺）に避難するように周知徹底されていたからである。死者1名は家に財布を忘れて取りに帰った時に土石流に巻き込まれて命を落としたとのことであった。また、奥越豪雨時に笹生川ダムが堤体越流したか否か確認するため、聞き取り調査を行い、奥越豪雨時、笹生川ダムのゲート操作を行ったO氏に話を聞くことができた。O氏の話では、当時県道が低く、その上を洪水が乗って監視所横の法面に水があたりダム右岸斜面を流れたとのことであった。また、ダム天端と監視所の間に隙間があり、そこから洪水が流れ出てダム下流右岸斜面を流れたとのことであった。O氏は奥越豪雨時に実際にゲート操作をしており現場にいたことから奥越豪雨時には堤体の横を越流したとの結論に達した。奥越豪雨時、設計洪水量470tに対し約1,000tの流入量があり、最大放流量140tに対し600tの放流を行っている（写真-3）。クレストゲートの開度は1.15mの一定開度であるが、異常洪水のためそれ以上の開度で放流をしている。これはダムを守るため当然のことであるが、当時ダム下流での被害が甚大であったため、後でダムの操作に問題があったのではないかとこの質問を受けていることに関係しているのかもしれない。

このような背景から昭和 52 年にダムを守るために余水吐がつくられている。また、下流には真名川ダムがつくられるきっかけとなった。実際にダムを管理していると洪水時、1 時間に 1mほど水位上昇

する恐れ思いをしたことがあり、奥越豪雨時の職員の気持ちを少し感じることができた。国土交通省の真名川ダム管理担当者の話によると、笹生川筋（笹生川ダムのある方面）と雲川筋（雲川ダムのある方面）では、笹生川筋でかなり雨が降るので常に笹生川筋を意識しているとのことであった。このことから笹生川ダムがいかに重要な役割を果たしているのかがわかる（笹生川は真名川上流に位置し、昭和 41 年 3 月に真名川に名称変更となる）。



写真-3 放流状況(最大放流量 600t)

4. パネルディスカッション

福井県のダムに関心を持ってもらう機会を提供し、近年頻発する集中豪雨や台風等の自然災害に対する防災意識の向上を図るため、県内で初めてダムパネル展を開催した（展示期間：令和元年6月1日(土)～16日(日)、展示場所：大野市市役所ホール）。初日には話題提供（昭和40年奥越豪雨 提供者：佐々木正佑氏（語りべの会会長）、笹生川ダムの魅力と旧西谷村の地域活性化を考える 提供者：久保 光（当時県笹生川・浄土寺川ダム統管理事務所主任）を行った。更に「奥越豪雨の教訓を今後活かす処方箋」と題してパネルディスカッションを行った。本ディスカッション(49名)には、防災の専門家（NPO福井地域地盤防災研究所理事長、福井大学名誉教授：荒井克彦氏【パネラー】、福井工業高等専門学校環境都市工学科教授：吉田雅穂氏【パネラー】）、旧西谷村の奥越豪雨を体験されたH氏（下笹又）【パネラー】、実際に笹生川ダムのゲート操作されたO氏【会場】、中島集落におられたY氏【会場】が集まり議論できたことは、体験された方の年齢的にも限界に達していることから貴重な機会であった【コーディネーター：久保 光（県笹生

川・浄土寺川ダム統合管理事務所主任)】。最後にO氏の発した「もうこんなことは二度と起こってほしくない」という言葉は重く受け止めなければならない。また、奥越豪雨で大規模な土石流が発生(写真-4)し、笹生川をせきとめ、大規模な災害になったことを時系列的にまとめられたことは土木工学的にも意義深い。

平成30年7月豪雨調査団(土木学会)によると平成30年7月西日本豪雨災害は、土石流や洪水氾濫などが複合的に発生し、広域かつ深刻な被害をもたらす従来なかったタイプの災害、すなわち相乗型豪雨災害であると明らかにしているが、実はこのような豪雨災害は奥越豪雨の方が最初であるといえる。このことは、奥越豪雨当時、福井県内の大学に地盤工学の先生がおられず学問的にも十分な調査がなされていなかったことも要因と考えられる。今後、奥越豪雨をさらに詳しく調査し、今後の教訓とする必要がある。



写真-4 こわぞ谷からの土石流

5. 笹生川ダム, 中島発電所, 真名川ダムの概要

(1) 笹生川ダム

ダムは、高さ76.0mの重力式コンクリートダムとして、総貯水容量58,806,000m³、有効貯水容量52,243,500m³を有し、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水の供給および発電を目的とするも

のである。ダム完成後、1965(S40)年9月の奥越豪雨でダム放流能力をはるかに越えた洪水量がダム湖に流入し、ダム本体に危険な状態が発生したため、今後このようなことが起こらないように事業費24億円を投入して洪水量を迂回させる排水トンネル(余水吐)工事を実施した。以下に主だった経緯を示す。

経緯

- 1952(S27)年3月 実施計画調査着手
- 1955(S30)年5月 ダム本体着手
- 1957(S32)年11月 竣工式
- 1973(S48)年6月 排水トンネル着手
- 1977(S52)年10月 排水トンネル完成

(2) 中島発電所

笹生川ダム、雲川ダムの両ダムより延長各々約5kmの導水路を経て中島発電所まで導水し、両ダムの水を合わせて最大使用水量16m³/s、最大出力18,900kwの発電をする。以下に主だった経緯を示す。

経緯

- 1956(S31)年12月 雲川ダム竣工式
- 1957(S32)年2月 福井県企業局が建設
認可出力7,000kwで一部運転開始
- 1957(S32)年11月 笹生川ダム竣工式
- 1958(S33)年6月 認可出力18,000kwで全面運転開始
- 2010(H22)年4月 帰属変更(福井県企業局→北陸電力(株))

(3) 真名川ダム

ダムは、高さ127.5mの不等厚アーチ式コンクリートダムとして、総貯水容量115,000,000m³、有効貯水容量95,000,000m³を有し、洪水調節、不特定かんがい等用水および発電を目的とするものである。1965(S40)年9月の奥越豪雨、24号台風を契機として建設された。以下に主だった経緯を示す。

経緯

- 1966(S41)年7月 真名川ダム建設発表
- 1972(S47)年11月 定礎式
- 1977(S52)年10月 竣工式

1979(S54)年 3 月 建設工事完了

6. 真名川ダム・笹生川ダムと中島発電所見学ツアーの概要⁵⁾

令和元年 10 月 26 日(土)、午前 9 時より見学会を開始した。真名川の最下流に位置する真名川ダムを受付とした(午前 8 時半受付開始)。参加者は 27 名であった。以下、各施設毎に詳述する。

(1) 真名川ダム見学

堤体内の移動を考慮し、1 班 10 名程度として、3 班体制で行った。職員の説明を聞きながら堤体内を進んでいくと、高さ約 60 メートルの場所にあるキャットウォークにて迫力満点なホロージェットバルブからの放流が間近で見られ、参加者は、歓声をあげていた。また、発電施設やダム直下の噴水部を見学し、参加者は見学路から見上げる巨大アーチダムの景色に感動していた。

(2) 中島発電所

毎年 7 月下旬に開催されている森と湖に親しむ旬間では、真名川ダムと笹生川ダムは見学できるが、中島発電所は見学できなかったため貴重な機会となったようである。昭和 40 年奥越豪雨では建物一階が浸水した。その時の浸水跡が壁に残っており、参加者はその浸水の深さに驚いていた。2 基ある大きな発電機の水車の回る豪快な音に驚いた様子であった。また外では、山の上から下りてくる水圧鉄管の巨大さに驚きつつ興味深げにカメラに収めていた。

(3) 笹生川ダム

ダム建設により、水没・離村した集落のことや、昭和 40 年の奥越豪雨をきっかけとして、廃村になった旧西谷村の歴史を重ねながら説明していくと参加者からは感嘆の声があがった。

堤体内の監査廊は蹴上が高く勾配も急な階段であったため、参加者からは多少の不安の入り交じった声もあったが、堤体直下流のビューポイントに辿り着くと圧巻な眺めに満足そうだった。その後、ダム堤体を守るために建設された排水トンネルを見学した。排水トンネルは、通常の見学会では時間の都合上案内することが少なかったため、参加者は満足した様子だった。

見学者 27 名に対し、アンケート調査をした結果、22 名から回答があった。

「見学会でよくわかったこと、楽しかったところはどんなところですか?」に対する回答の主なものを以下に示す。

- ・ダムの機能・構造
- ・ダムを間近でみれたこと
- ・真名川ダムではホロージェットバルブからの放流、笹生川ダムでは堤体内階段、中島発電所では発電機
- ・奥越豪雨のこと
- ・ダムの規模を実感できたこと
- ・治水、電力等、普段は意識しないダムが大きな役割を果たしていること

以上のことから、真名川ダム、笹生川ダム、中島発電所の役割や特徴等をよく理解いただけたと考えられる。特に今回のように、ツアーにすることにより、個別に見学会を行うより更に、各施設の役割や特徴、昭和 40 年の奥越豪雨災害のことがより良く理解できたと考えられる。その理由を考察する。例えばこれまで笹生川ダム単独の見学会をした場合、「笹生川ダム下流の中島発電所で発電を行っている」と説明しても、どの程度の落差があるのかといった質問が多かったが、実際に中島発電所を見学した後に笹生川ダムを見学することにより車での移動の際に高低差を体験することができるので理解しやすかったのではないかと考えられる。

また、昭和 40 年の奥越豪雨災害の歴史も真名川総合開発の一環として建設された笹生川ダムと中島発電所の位置関係や被災箇所を見学することにより理解が深まったと考えられる。今後は、砂防ダム兼発電用ダムとして、真名川総合開発の一環として建設された雲川ダムを見学することにより更に理解が深まると考えられる。奥越豪雨により笹生川ダムだけでは洪水調節機能が不足するので真名川ダムが建設されたが、真名川ダムの洪水調節機能の大きさからも、奥越豪雨がいかに大きな規模であったのかが理解できると考えられる。

次に「一番心に残っているのは?」に対する回答の主なものを以下に示す。

- ・中島発電所の防水壁。昭和 40 年 9 月奥越豪雨の大きさがわかった。
- ・中島発電所、水圧鉄管
- ・西谷村の水害

- ・笹生川ダムの階段
- ・笹生川ダムの排水トンネル
- ・真名川ダム・笹生川ダムの提体内
- ・ダムの大きさと説明者の親切な対応
- ・子供たちと一緒にダムを見学できたこと

以上のことから、普段入ることのできない真名川ダムや笹生川ダムの提体内、排水トンネル、中島発電所などが一番心に残っていることがわかった。

7. 土木学会選奨土木遺産認定

令和2年9月28日(月)、土木学会は、全国の歴史的土木構造物を顕彰する選奨土木遺産に大野市本戸に位置する笹生川ダムを認定した。

県内では三国のエッセル堤など5件が認定されているがダムでは県内初認定となる。受賞理由は以下の通りである。「三次元的応力解析法によるダム本体の構造設計により、安全性の確保とダム堤体積の最小化を実現させた我が国最初のダムである。」

前述したように、当時の先進的取組みが評価されたものと考えている。

8. まとめ

今回の調査結果でわかったことは以下のとおりである。

- (1) 笹生川ダムが、三次元的応力解析法により設計された経緯等を詳細に調べた結果、「三次元的応力解析法によるダム本体の構造設計により、安全性の確保とダム堤体積の最小化を実現させた我が国最初のダムである」ことから、全国的にも貴重なダムである。また、笹生川ダムの安全性は、奥越豪雨により実証された。
- (2) 38 豪雪では、笹生川ダム監視所が雪崩の影響を受け奥越豪雨を凌ぐほど危険であった。
- (3) 奥越豪雨の際、想像を絶する集中豪雨で死者が1名だったのは、洪水時には専光寺(高台にあるお寺)に避難するように周知徹底されていたからである。また、堤体越流時には堤体右岸斜面を流れた。
- (4) 真名川ダム・笹生川ダムと中島発電所を一連の見学ツアーとすることで、個別に見学会を行うよりも更に、各施設の役割や特徴、昭和40年の

奥越豪雨災害のことがより深く理解できる。

近年、巨大なダムと周辺の豊かな自然と一緒に楽しめる「ダムツーリズム」が盛り上がり、ダムそのものが観光資源として脚光を浴びている。奥越地域には、県内ダムの約50%が集まっておりダムツーリズムには最適の地域である。今後は、「奥越豪雨当時の被災箇所を回るツアー」や「麻那姫湖青少年旅行村を核としたダム見学会とキャンプや平家平の散策などの自然体験の組み合わせ」が考えられる。また、全国で初めて骨材をふるい分けした仮設備などの調査、本体設計に使用された三次元的応力解析法のわかりやすい解説、旧西谷村の歴史や文化の更なる掘り起こしなど、大野市の活性化にも寄与できればと考えている。

異動に伴う対応: 本論文は、従前の職場(福井県奥越土木事務所 笹生川・浄土寺川ダム統合管理事務所)における試みをまとめたものである。

参考文献

- 1) 西谷村誌(上巻)、福井県大野郡西谷村発行、1982
- 2) 笹生川直線式重力ダムの三次元的応力解析について、一般社団法人電力土木技術協会、1958.
- 3) 真名川総合開発、福井県電気局編集兼発行、1960.
- 4) 「災害の発掘」一風化する被災体験を求めて一、福井県、1987.
- 5) 三機関合同による初の真名川ダム・笹生川ダムと中島発電所見学ツアーについて、令和2年度近畿地方整備局管内技術研究発表会 アカウンタビリティ・行政サービス部門、2020.
- 6) Dam news No.421,2019/12.

公共空間の占用に関する法制度の活用について ～2040年 道路の景色を変えるために～

加藤 圭二

高槻市 都市創造部 都市づくり推進課 (〒569-0067 大阪府高槻市桃園町2-1)

本研究発表については、2020年度の道路法の一部改正により賑わいのある道路空間を構築するため、「歩行者利便増進道路（通称：ほこみち）」として指定した道路での歩行者が安全・快適に通行・滞留できる空間の構築を可能とする等規定が創設されたことを受け、人口減少下においても、にぎわいと活力を実感できる魅力あふれる都市（まち）の実現に向けた公共空間の活用のスキームを検討しました。公共空間の活用に関する制度活用が促進し、近畿地方のより一層の取組の推進に寄与することを期待するものです。

キーワード 道路法、道路の占用、歩行者利便増進道路、ほこみち、公共空間

1. はじめに

高槻市は、大阪平野の北東にあって、京都と大阪の中間に位置しています。北は北摂山地に連なる山並みと丘陵、南は山間から流れ出る芥川・桧尾川などによって形成された平野が広がり、琵琶湖から大阪湾に流れる淀川が市域の南の境になっています。

本市の中心市街地は、城下町及び宿場町の形成を発端とし、鉄道（JR・阪急）が敷設され、JR高槻駅と阪急高槻市駅の両駅を中心として、多様な都市機能、店舗、事業所などが集積してきました。（図1）

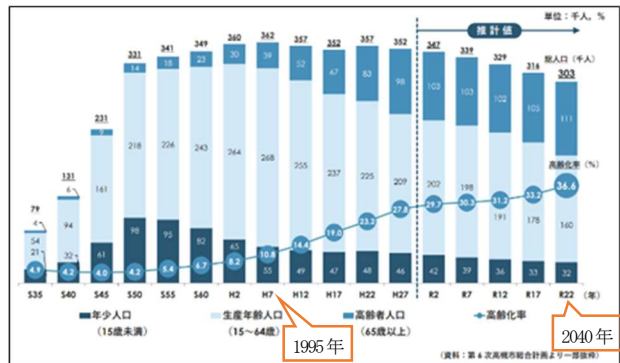
現在も、市民の生活拠点としてだけでなく、市外から本市を訪れる方々に対する「高槻の玄関口」としての大切な役割を担っています。

時代の移り変わりとともに、社会情勢も変化しており、本市の人口は、1995年の約36万人をピークに緩やかな人口減少傾向となっており、20年後の2040年には約30万人に減少すると推計されています。人口減少下においても都市の活力を低下させない都市づくりを目指すにぎわいの創出の手法として、当該検討を実施しました。（表1）



図-1 高槻市中心市街地

表-1 高槻市人口推計



2. 「公共空間の活用」とは

全国的に人口減少や少子高齢化が進行する中、消費生活等の状況変化に対応するためには、これまでのように人口増加や経済成長を前提としたまちづくりではなく、人口減少に対応した持続可能なまちづくりが必要とされています。

まちのにぎわいの創出、地域活性化の為、2020年度には、道路法等の一部改正により「賑わいのある道路空間を構築するための道路の指定制度として、歩行者利便増進道路（通称：ほこみち）」が制度化され、道路空間に歩行者の滞留・賑わいを目的とした空間の設置が可能となりました。（図2）

道路占用については、道路法第32条～第41条に許可対象や基準等について記されている運用を行ってきました。都市再生特別措置法等の制度活用などにおいても、道路法令上の位置付けがなかったため、関係機関等の協議の障害となっているところですが、市内の道路空間は、中心市街地の交通量が大きく減少していない中で、その活用に充てる断面の確保が困難な状況でした。（表2）

表-2 高槻市停車場線 交通量²⁾

調査年	24時間交通量 (台)
2015	6,448
2010	6,520
2005	6,898

道路法の一部改正により賑わいのある道路空間を構築するため、「ほこみち」として指定した道路での歩行者が安全・快適に通行・滞留できる空間の構築を可能とする等規定が創設されたことを受け、公共空間の活用を再検討し、高槻市都市計画マスタープラン²⁾の基本理念「住みたい・住み続けたい・訪れたい都市（まち）たつき～対流を生み出す持続可能な都市（まち）をめざして～」の実現に向けた道路等の公共空間を活用した「にぎわいと活力を実感できる魅力あふれる都市（まち）」へのアプローチの一つとして、検討しました。（図3）

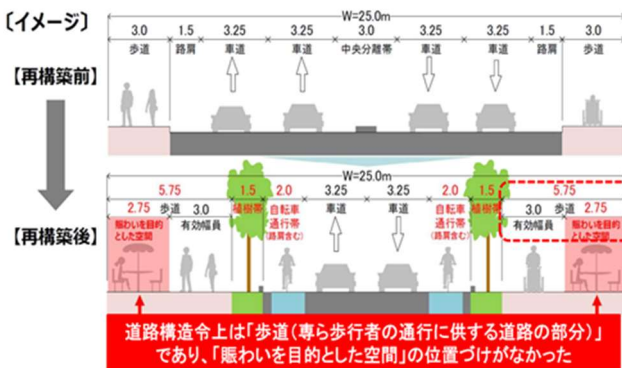


図2 ほこみちイメージ



図3 高槻市都市計画マスタープランにぎわいと活力を実感できる魅力あふれる都市（まち）イメージ

3. 公共空間の活用に向けた検討

(1) 庁内の検討体制の構築

本市では、イベントの実施に関する短期間の道路占用については、過去に実施をしている経験がありました。しかしながら、継続した取組みについては実施の実績がないため、まず、庁内のまちづくりや道路占用手続きに関連する部署を集め、改正道路法の内容の勉強会や過去の道路占用の手続きを基に、長期使用に関するスキームの検討を実施することとしました。

これに合わせて、庁内連携の為の横串の部署を横断した連絡体制の構築を行いました。（図4）

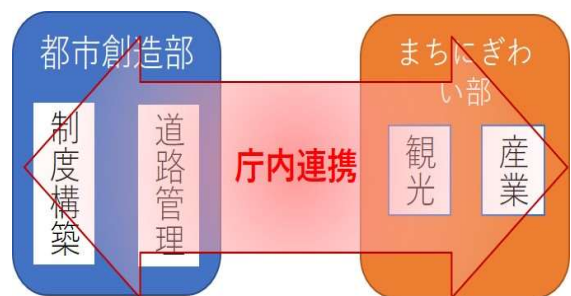


図4 庁内連携イメージ

(2) 道路の空間活用制度

道路空間の活用にあたり、道路を占有するための制度の整理すると、a)歩行者利便増進道路制度の利用、b)道路法の道路占用（新型コロナ対策緊急措置含む）、c)都市再生整備計画の活用に分けられます。

a) 歩行者利便増進道路制度の利用

道路法の一部改正の制度を活用するもので、歩行者利便増進道路の指定と協議会の設置が必要になるも、占有

の期間は最長で20年となります。

b) 道路法の道路占用（新型コロナ対策緊急措置含む）

道路の敷地外に余地がなくやむを得ないこと（道路の無余地性）があることや、一般の交通に支障が無いように通行のための空間が確保できることが必要な条件となります。占用の期間は特例の期間又は道路管理者が必要と認める期間となります。

c) 都市再生整備計画の活用

道路の無余地性は除外されているものの、法定計画である都市再生整備計画への記載が必要とされています。占用の期間は都市再生整備計画の計画期間かつ上記の道路占用と同程度の期間となります。



図-5 高槻まつり

(3) 制度の検討

ここ数年人口が維持され中心市街地の交通量も大きく減少していない本市においては、一般交通を阻害しないように交通量調査の結果や交通実態を踏まえて占用できる場所を検討する必要があります。

本市での道路占用の実績として、高槻まつりや高槻ジャズストリートといった道路占用を伴うイベントを毎年、民間の団体に占用を許可してきました。（図5）（図6）

これまで民間の団体に、短期間の占用を許可した実績はありますが、長期間に渡って道路占用を許可するためには、緊急車両の通行を阻害しないなどの課題を解決する必要があります。交通管理者との事前協議においても占用しようとする道路のピーク時の交通量を示し、交通の阻害が無いことの説明を求められています。

また、占用主体についても公平性の観点から公募若しくは公共の福祉に寄与する取組を行う者の選定が必要となります。

これらの要素は、長期間の道路占用を民間の団体等に許可するケースにおいては、安全性や公共性を担保できることを社会実験等をととして、検証するなどの工夫を行う必要があります。

この社会実験の実施に向けて、関係課の連絡会議の中で、a)～c)の制度の内、短期間で利用可能な最適な制度として、道路法第32条1項6号「露店、商品置場その他これに類する施設」の道路占用を許可し、民間事業者が不得意とする行政協議を庁内組織がフォローする形で、道路占用協議から実施までを円滑に行うことを目的に道路占用に関するスキームの検討をおこないました。（図7）

これはモデルケースとして計画をしていた、民間事業者を主体とした中心市街地の道路空間におけるオープンカフェ設置によるにぎわい空間の創出を目的に構成したもので、この事業スキームは、実施する場所の地域特性として、土地権利者の構成や民間団体の構成等によって、柔軟に編成を変えていくことが必要と考えています。



図-6 高槻ジャズストリート

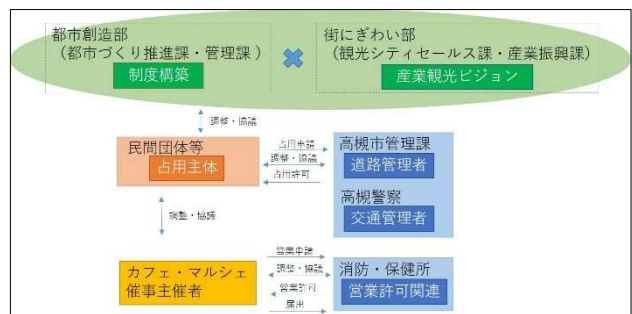


図-7 事業スキームイメージ

4. 公共空間の活用に向けた新たなアプローチ

今回の公共空間の活用に向けた検討と同時期に国土交通省都市局が進める 3D都市モデル整備・活用・オープンデータ化 のリーディングプロジェクトである PLATEAU(プラトー)⁴⁾ の都市活動のプラットフォームデータとして、3D都市モデル整備とそのユースケースを創出、オープンデータ化のモデル都市となり、都市活動

モニタリングのWi-Fiパケットセンサーによる地点間移動のモニタリングに参加しました。(図8)

PULATEAU専用サイト内では整備された3D都市モデルのデータの取得や人流計測された数値の時間変動を確認することができます。(図9)

3D都市モデルは市域の建物形状を網羅しており、道路の幅や高さなどの情報を持ったモデルとして、だれもが専用サイトからダウンロードして使用することができます。

今回のモニタリング範囲はJR高槻駅北側の比較的小さな範囲でしたが、エリアを広げてモニタリングを実施することで、人流の時間変動や混雑具合の傾向以外に、エリア間への移動等の情報を取得することが可能です。

民間事業者から公共空間活用提案をする場合、フィールドとなる空間の選定やプランニングに、このような先端技術を活用し、エビデンスに基づく政策立案に繋がっていくことを期待しています。



図- 8 国土交通省PULATEAU特設ウェブサイト

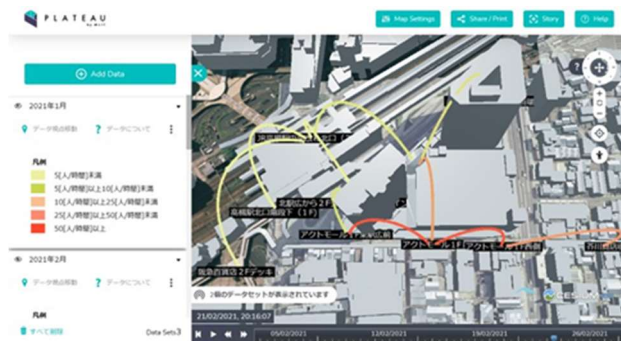


図- 9 PULATEAUサイトよりWi-Fiパケットセンサーによる地点間移動のモニタリング

5. 最後に

今回は「ほこみち」制度の活用を目指した社会実験として、道路占用によるオープンカフェの検討を行った報告にとどまりますが、引き続き取組を続けていくとともに、今後、各都市におかれましても新型コロナウイルスが終息に向かう局面において、社会実験や公共空間の活用を行うことで、アフターコロナにおける都市（まち）の活気を取り戻す為の一助となりましたら幸いです。

謝辞：本取り組みの実施にあたり、コロナ禍にも関わらずご助言、ご協力をいただいた皆様に対し、ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省：歩行者利便増進道路—ほこみち—
- 2) 大阪府都市整備部交通道路室：全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）2015年度、2010年度
- 3) 高槻市：高槻市都市計画マスタープラン
- 4) 国土交通省 PULATEAU サイト：<https://www.mlit.go.jp/plateau/>