

中小河川の維持管理に関する実態調査

市川健^{1,3}・佐藤翔輔²・橋本雅和²・天谷香織³・今村文彦²

Actual Conditions of Maintenance in Small and Medium-sized Rivers

Ken ICHIKAWA^{1,3}, Shosuke SATO², Masakazu HASHIMOTO²,
Kaori AMAYA³ and Fumihiko IMAMURA²

Abstract

Most of the rivers in Japan are small and medium-sized rivers managed by local governments. In order for rivers to fulfill their functions at all times and during floods, maintenance such as periodic longitudinal surveying and weeding is necessary. The purpose of this study is to understand the actual conditions of maintenance in small and medium-sized rivers. The results show that maintenance is not sufficiently implemented in small and medium-sized rivers. In addition, conventional methods are still the mainstream surveying techniques, and new technologies such as UAV photogrammetry have not been widely adopted. On the other hand, it was found that there is an Adopt-a-River system throughout the country, which is responsible for weeding.

キーワード：アンケート調査, 河川管理者, 中小河川, 維持管理, UAV 写真測量

Key words: questionnaire survey, river administrator, small and medium rivers, maintenance, UAV photogrammetry

1. はじめに

日本の河川は一級河川, 二級河川をあわせて約124,000 kmを有し, このうち国が直接管理する河川(以下, 「直轄河川」という)は, わずか10,606 km(約9%), 残りの約113,000 km以上が, 都道府県が管理する河川(以下, 「中小河川」という)である¹⁾。

一方, 国土交通省令和2年の災害と対応²⁾, によれば平成27年9月関東・東北豪雨, 平成28年台風10号, 平成29年7月九州北部豪雨, 平成30年7月豪雨, 令和元年東日本台風, 令和2年7月豪雨など毎年のように全国各地で水災害が頻発し, 貴重な財産や尊い多くの人命が奪われる甚大な被害が生じている。また, 気候変動などによる災害の

¹ 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
Graduate School of Engineering, Tohoku University

² 東北大学災害科学国際研究所
International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

³ 株式会社復建技術コンサルタント
Fukken Gijyutsu Consultants Co.

本報告に対する討議は2022年11月末日まで受け付ける。

激化が著しく、氾濫危険水位を超過した河川数が急増しており、平成30年では直轄河川で62河川、中小河川で412河川にのぼる³⁾。

中小河川はこのように直轄河川に比較し河川総延長が長く、洪水リスクが高い状況にある。しかし、人的・財政的余力が乏しい中小河川では改修後の維持管理費も少ないため、改修後のモニタリングや維持管理が十分に行われていない河川が多い⁴⁻⁶⁾。河川堤防の機能維持に重要な役割を持つ堤防除草についても、直轄河川では全区間に渡り年2回程度実施している⁷⁾が、中小河川では堤防除草の頻度や実施の有無などその実態が明らかになっていない。

河川は市民団体の愛護活動の場になることが多く、清掃や除草活動がなされている。こういった河川愛護活動に関する研究事例は、直轄河川を対象とした事例⁸⁾は確認されているが、中小河川の事例は宮城県大和町小西川での事例⁹⁾が存在するものの、全国的な調査事例がない。河川植生は流下能力や水位上昇に影響を与える¹⁰⁾ことから堤防除草や河道の植生情報の把握は重要である。

中小河川では維持管理の基本となる河川台帳についても、その整備内容や更新頻度などは十分に把握されていない。そのような中、国土交通省ではUAV写真測量や衛星画像等の新技術を中小河川の維持管理に導入するための研究開発や三次元データを活用するためのマニュアル整備¹¹⁾を推進している。

これら計測技術に関する研究事例として、河道形状把握(横断測量)における従来手法である地上測量とUAV写真測量のコスト比較に関する研究¹²⁾や自治体の事業化価格帯ニーズと計測技術のコストに関する研究⁵⁾なども進められている。これらの研究成果として、河川規模が直轄河川に比較して小さい中小河川では、コスト面からも河川維持管理にUAV写真測量が適合する可能性が高いことが示されている。また、UAV写真測量による河川の維持管理やモニタリングへの適用、河川研究への活用は海外でも積極的に進められており^{13,14)}今後も技術革新が進むものと考えている。

河川維持管理を進めるうえでの基準類となる河

川砂防技術基準「維持管理編(河川編)」¹⁵⁾においても、平成25年6月河川法改正により明確化された河川管理施設等の維持・修繕の義務および「安全を持続的に確保するための管理」に対する具体的な取り組み内容の追加がなされ、中小河川においても本基準に従い一層の維持管理が必要な状況となっている。藤田ら¹⁶⁾は「河道の設計と対となる河道管理は、相対的に改善の余地が大きい」と指摘している。国土交通省では「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト(令和2年9月)」¹⁷⁾を整理するとともに、令和3年3月30日に一級水系(109水系)、二級水系(12水系)を対象に流域治水プロジェクトを策定・公表¹⁸⁾した。

筆者らは、人々の生活圏を流下し、社会生活と密接に関わる中小河川の維持管理実態を把握することは、国民に安全・安心を提供するうえで不可欠と考えている。また、我が国は東西に細長く、地形が急峻で、雨の降り方や植生の種類、冬季の降雪の有無など、地域ごとに河川を取り巻く環境が大きく異なる特徴を有している。

中小河川の維持管理に着目した既往研究としては岐阜県⁴⁾を対象とした事例がある。当該研究では、河川管理者である岐阜県に対し、河川ごとの維持管理に関するアンケート調査を実施している。調査項目は、①除草の頻度と実施主体、②土砂撤去頻度、③人の利用が多いか、④維持管理がうまくいっているかなど、限定的な内容であった。

以上の背景のもと、筆者らは中小河川の維持管理に関する課題解決や実態把握を目的として、全国の都道府県、政令市の河川管理者に対し、質問紙調査を実施した。気候変動下において洪水リスクが高まる中、人材不足・財政難に直面する自治体の河川維持管理を今後どのようにして改善していくかを考える必要がある。本稿では、河川維持管理に関する人材や予算の変化、河川維持管理計画や点検マニュアルの整備状況、河川台帳の保有率や更新頻度、堤防除草の実施状況や地域住民・河川愛護団体などとの関わり方、河川縦横断測量の実施状況や実施方法、UAV写真測量の普及・活用状況などを整理し、その結果を報告する。

2. 調査手法

調査対象は、中小河川の維持管理を主体的に行っている全国47都道府県庁(47件)および政令指定都市(20件)における河川維持管理部門67部署とした。ここで都道府県と政令指定都市を選定した理由は、筆者らが河川維持管理の委託業務等を通じ、県・政令市それぞれで河川維持管理に対する予算配分や人員、維持管理への問題意識等が異なることを予想したためである。

設問項目の概要は次のとおりである。「河川管理に従事する職員数、維持管理予算(平成22年と令和2年の対比)」、「河川維持管理の基本状況(維持管理計画策定や点検マニュアルの整備状況等)や河川台帳等に関する事項」、「堤防の除草や点検、定期縦横断測量、アドプト制度等に関する事項」および「UAV写真測量に関する事項」といった、全29問で構成した。

なお、本調査で示す中小河川には、一級河川の指定区間(国土交通大臣が指定し都道府県知事が管理)を含んでいる。指定区間は全国で約77,490 kmの延長を有し、47都道府県すべてに存在する。今回調査では、36の都道府県と13の政令指定都市、計49自治体から回答を得た。このうち、4つの政令指定都市では、指定区間が存在しないため、当該区間に対する管理業務は実施していない。その他の都道府県、政令指定都市では、管理対象となる河川数や延長は様々であるが、指定区間の管理業務を実施している。

調査方法は、郵送による配布・回収とした。有効回収率は、都道府県で36件(76.6%)、政令指定都市で13件(65.0%)、合計で49件(73.1%)であった。調査実施期間は、令和3年1月25日(月)～2月12日(金)である。なお、集計処理にあたっては、令和3年3月15日(月)回収分まで含めている。

3. 調査結果

本調査で得られた結果を、図1から図22に整理した。このうち図1と図2は、都道府県と政令指定都市の回答を区分して整理し、図3以降は、都道府県と政令指定都市を合わせたデータとして示

している。

図1に、「河川維持管理に従事している職員数(令和2年・平成22年4月1日時点)」を示す。平成22年と比較すると、この10年間で都道府県ではほぼ変化はないものの(平成22年:76.5人, 令和2年:75.9人)、政令市では2割減少(平成22年:39.4人, 令和2年:32.7人)していた。これは、総務省が示す地方公共団体定員管理調査結果¹⁹⁾に示される土木職員数においても都道府県、政令指

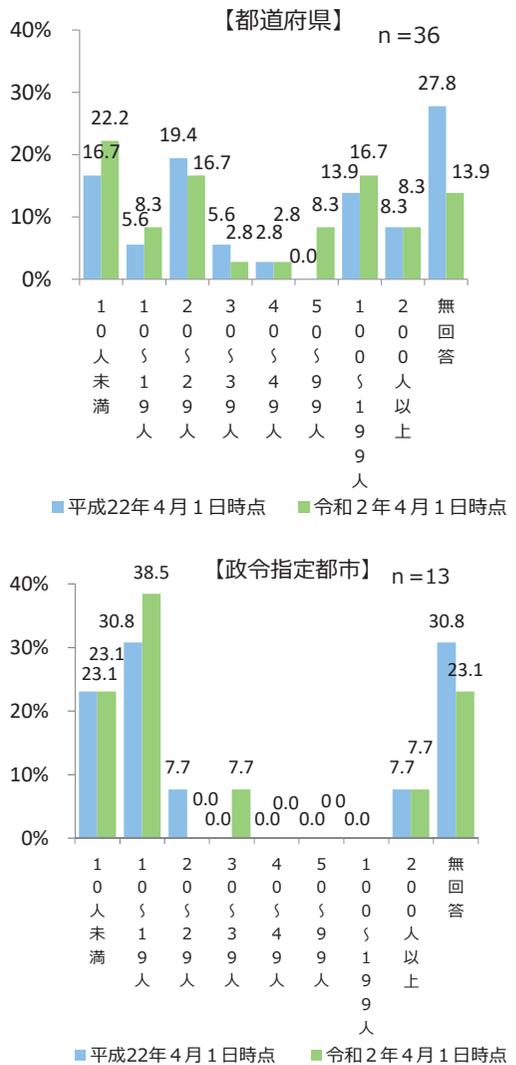


図1 令和2年・平成22年4月1日時点の河川維持管理に従事している職員数

定都市ともに減少傾向にあり、行政改革としての技術職を含めた全体的な公務員定数削減等が影響しているものと考ええる。

図2に、「河川維持管理予算(令和2年・平成

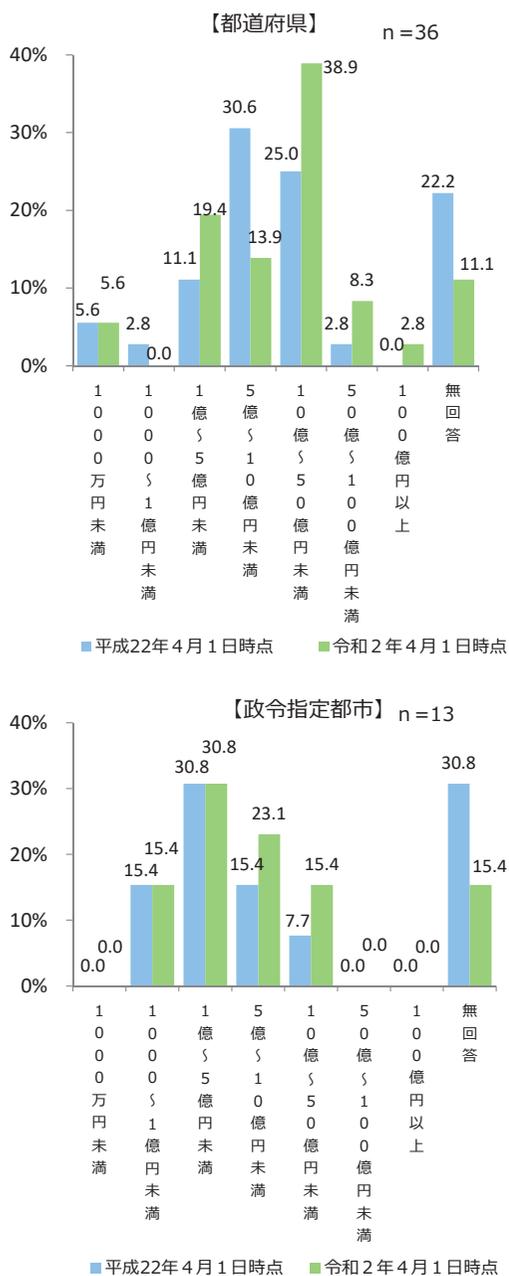


図2 令和2年・平成22年4月1日時点の河川維持管理予算

22年4月1日時点)」を示す。令和2年と平成22年とを比較するとこの10年間で、県で1.6倍(平成22年：13億3千万円、令和2年：21億6千万円)、政令市で1.9倍(平成22年：4億円、令和2年：7億6千万円)と大幅な上昇があった。これは平成30年以降、国が推進する「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」や「緊急決速推進事業」等、河川維持管理に関係する事業(補助事業)が充実したためと考ええる。

図3に、「河川維持管理計画の策定」、「河川堤防点検マニュアルの整備」、「重要度区分」、「重要度区分に応じた管理水準の変更」等について、現状どの程度実施できているかを示す。本設問は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式としている(あてはまるもの一つに○)。

河川維持管理計画は、「中小河川の堤防等河川管理施設及び河道の点検要領(平成29年3月)(国土交通省水管理・国土保全局)」でその策定を求めているが、3割程度が未策定であった。これは、河川管理者それぞれの河川維持管理に対する人材や予算配分、整備すべき基準類の優先順位等が影響したものと考ええる。

今後は、今回調査で得られた各種データを因子分析し、優先順位の影響を裏付ける根拠や事実関係を明確にしていく必要があると考ええる。

河川堤防点検マニュアルは、平成25年6月に河川法が改正され、河川管理施設は適切な時期に適切な方法で点検を実施することが法的に義務付けられた²⁰⁾。点検を適切に実施するためには、河川堤防点検マニュアル等の整備が必要になるが、約7割の自治体が未整備であった(図3)。

今回の調査では、マニュアル等の整備状況の確認までとなっており、なぜマニュアル整備ができないか、こういった条件が揃えば整備できるかなど、緊急に整備されていない理由までを把握できていない。今後は、構造化インタビューなどを実施し、根本原因の把握に努めたい。

河川計画や河川維持管理等に用いる重要度区分(河川管理者が特に重点的に維持管理行うこととしている区間)を定めている自治体は、6割程度に留まり、全ての自治体ではなかった(図3)。

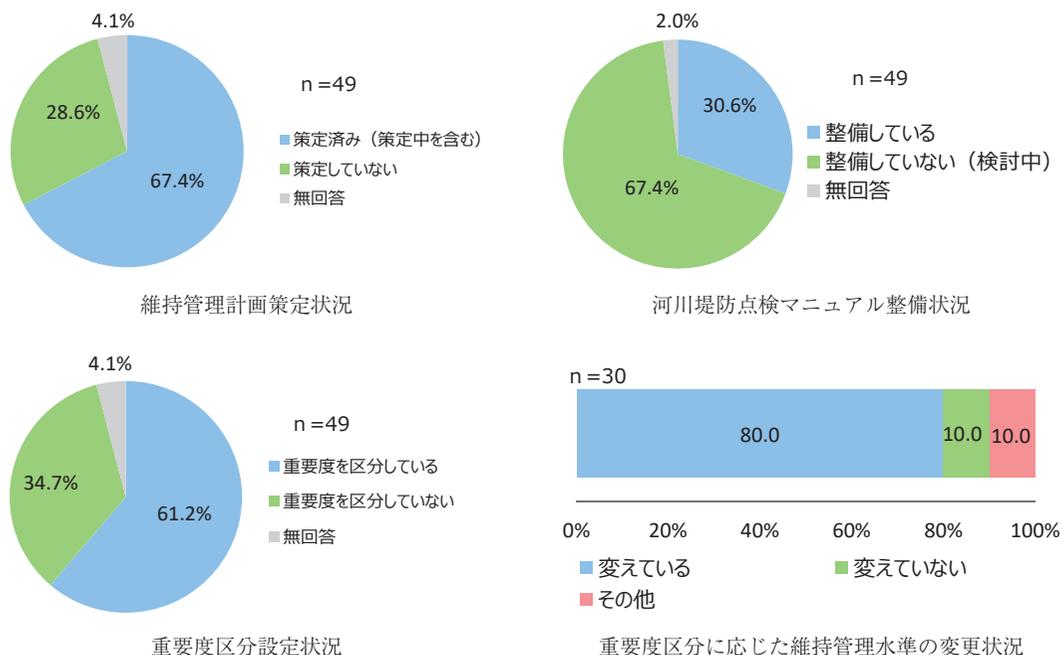


図3 河川維持管理基本状況

重要度区分を定めている自治体のうち、管理水準（点検レベル）を変えている自治体は約8割にのぼる（図3）。これは維持管理予算を配分する場合、重要度に基づくことでより効率的な維持管理が可能になるためと考えられる。

図1～3の傾向をもとに考察する。河川維持管理に従事する職員数は10年前と比較し、県ではほぼ変化はないものの、政令市では2割減少していた（図1）。一方、維持管理予算は県、政令市ともに大幅な上昇があった（図2）。河川施設の老朽化や気候変動下において、少ない人材でより多くの対応が必要になっていると考える。一方、河川堤防点検マニュアルの整備率が3割に留まっていた（図3）。維持管理を効果的・効率的に推進するためには、マニュアルの整備等の推進が必要であるにも関わらず限られた人材面などから、すべての管理項目を十分に実施できていない現状が明らかになった。

なお、政令指定都市区域にあっても一級河川指定区間の管理主体は、都道府県であることが多い。そのとき、国、県、市どこの予算で台帳整備や除

草、定期縦横断測量などの河川維持管理を実施するのか、などの問題も少なくない。今後はこういった問題に対応するような制度づくりも必要と考える。

次に「河川台帳」に関する設問の回答傾向を見ていく。「河川台帳の保有状況」、「河川台帳の主要媒体」、「河川台帳に UAV 写真などを重ね合わせている割合」、「河川台帳の更新頻度」に関する設問の回答を図4～7に示す。この4設問は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式としている（あてはまるもの一つに○）。

河川台帳の保有状況は、管理している管理延長の「9割以上、ほぼ全て」の自治体が6割程度であった（図4）。中小河川において、直轄河川では完全に整備されている河川台帳が整備されていない自治体が存在することが分かった。これらの自治体の中小河川では維持管理や点検、災害時の応急対応時に位置情報の共有などが不十分になると考える。

河川台帳の主要媒体は約7割が紙であることが分かった。電子データで管理している自治体は2

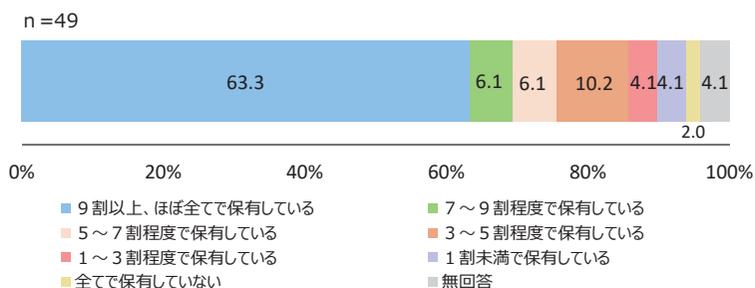


図4 河川台帳の保有状況

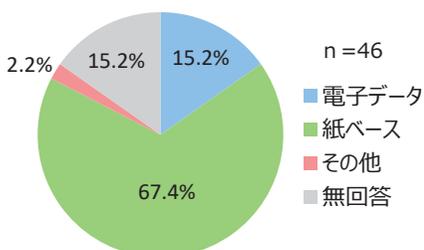


図5 河川台帳の主要媒体

割を下回る(図5)。現存する河川台帳のほとんどが紙媒体であった。河川台帳に UAV 写真などを重ね合わせて活用している自治体は、2割を下回った(図6)。

河川台帳を更新したことがない自治体は半数に上った(図7)。5年、10年毎に更新を行っているのは1割に満たない。洪水などの被災履歴、河川改修工事履歴、樹林化や土砂堆積など河道環境に変化があった場合もそのことが台帳に反映されていない可能性が高いと考える。

図4~7から、河川台帳の保有率は6割程度に

留まり、更新作業を行っておらず紙媒体が主体で、写真などの情報もなく、河川台帳として十分な機能を有していない資料となっている可能性が高いことがわかった。

図8に、「距離標の設置割合」を示す。本設問は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式としている(あてはまるもの一つに○)。距離標を全く設置していない自治体の割合は約4割であった。河川延長の9割以上で距離標を設置できている自治体は、4%(2自治体)であった。中小河川の大半で距離標が設置されていないことを把握した。距離標が設置されていない河川では、位置情報が乏しくなることから、日常管理が非効率となる他、災害対応時の初動に遅れが生じる可能性がある。

図9~12に、「堤防除草の実施割合」、「除草を実施できない理由」、「除草実施頻度」、「除草作業実施機関」等を示す。このうち、「堤防除草の実施割合(図9)」、「除草実施頻度(図11)」は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式と

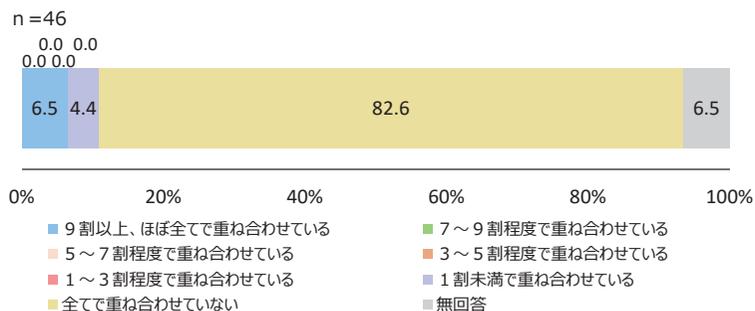


図6 河川台帳に UAV 写真などを重ね合わせている割合

している（あてはまるもの一つに○）。なお、「除草を実施できない理由」（図10）、「除草作業実施機関（図12）」については、前者は選択肢6項目、後者は7項目全てが選択可能な複数回答形式とし

ている（あてはまるものすべてに○）。

堤防の除草を河川延長の9割以上、ほぼ全てで堤防の除草を実施できている自治体の割合は、1割に満たない状況であった（図9，6.1%）。除草を実施している河川延長の割合が1～5割である自治体が47%と約半数であった。

除草作業を実施できない理由として、最も多かったのは「予算がない」であった（図10，1位：予算がない，2位：例年実施していない，3位：他の事業で忙しくて手が回らない）。約8割がこの回答であった。また、「他の事業で忙しくて手が回らない」という回答も少なくなかった。

先述（図2）のとおり，維持管理自体の予算規

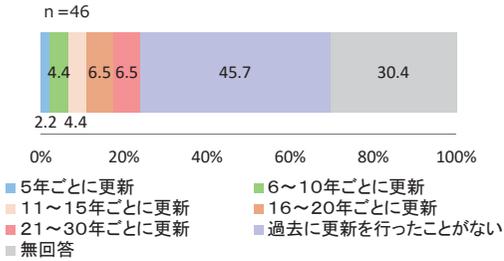


図7 河川台帳の更新頻度

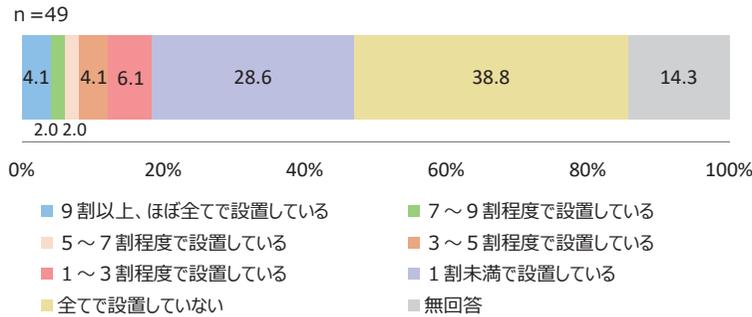


図8 距離標の設置割合

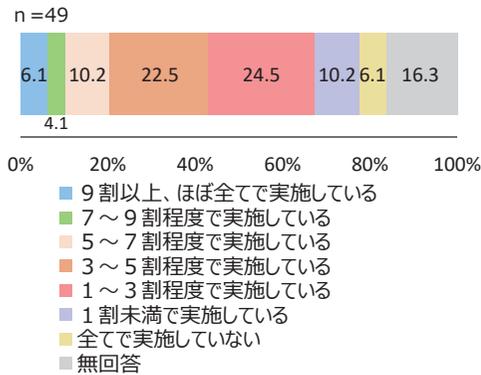


図9 堤防除草の実施割合

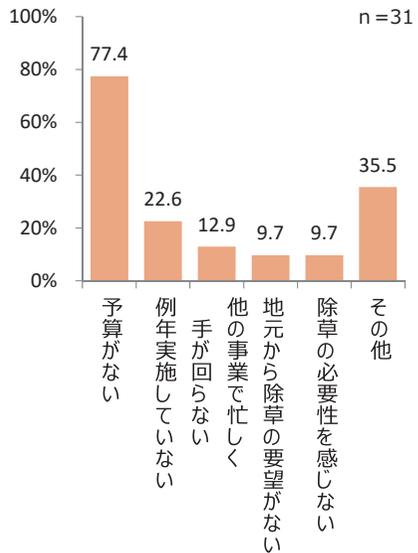


図10 除草を実施できない理由

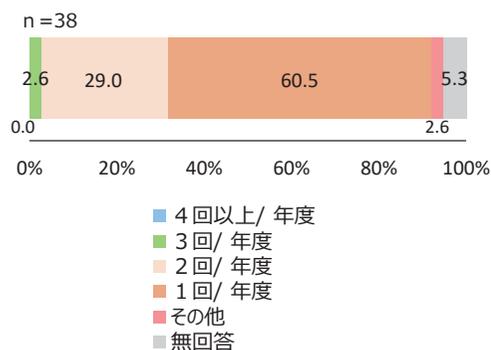


図11 除草実施頻度

模は年々増加傾向にあると考える。一方、除草未実施理由については、「予算がない」が1位である。今後は、除草費に着目し、河川維持管理費全体に占める除草費の割合や、そもそも管理区間全体を除草するための予算を計上していないのか、それとも除草費として計上した予算が議会等で認められず必要な予算が配分されていないのかなど、予算配分と除草の関係を明らかにしていく必要があると考える。

除草の実実施頻度は年に1回がもっと多く、6割を占めた。一方、2回実施している箇所も3割程度存在する(図11)。直轄河川では全区間を対象に年2回の実施を標準としているが、それと比較すると維持管理に必要な草刈りが実施できていない。

除草作業を行っているのは、委託先である民間会社が最も多い(86.8%)が、河川愛護会が次に多かった(50.0%)。また、地域住民やアドプト制度の活用(ボランティア)が除草する自治体も一定数(2~3割)存在する。約4割の自治体で河川管理者自らが実施している。河川の除草には多くの団体、個人等が携わっていることが理解できる(図12)。

除草作業については、河川愛護会や地域住民等の関わりが一定数認められた。今後は、このことが自治体の予算不足が要因か、それとも河川愛護・親水・地域活動としての住民主体の取組みなのか等を把握しておくことが重要と考える。

図9~12から中小河川では、コスト面や人材不

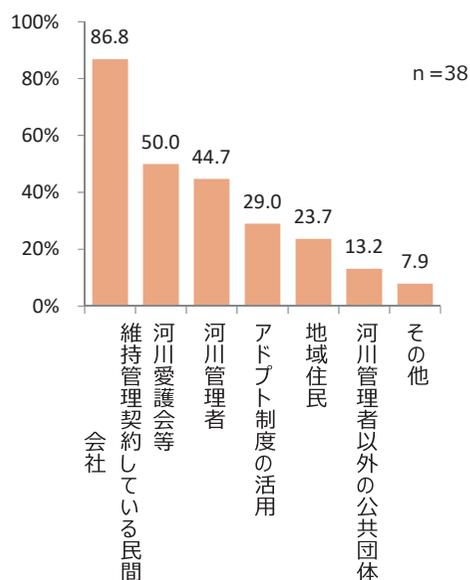


図12 除草作業実施機関

足から堤防除草ができていない区間は半分程度に留まっており、河川管理者自らが実施するケースも少なくないことも分かった。一方、除草作業の多くを河川愛護会に依頼していることやアドプト制度、地域住民が多く参加していることも把握できた。

今後は、除草作業が実施できていない根本要因はどこにあるのか、除草費を予算化するうえで障害となるものは何か、また除草作業が実施できている自治体とできていない自治体の違いはどこにあるのかなどについて明確にしていきたい。

図13~15に、「河川の堤防点検や測量、調査等の実施割合」、「点検の実施主体」、「定期縦横断測量で実施した測量方法」を示す。このうち、「河川の堤防点検や測量、調査等の実施割合(図13)」、「点検の実施主体(図14)」は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式としている(あてはまるもの一つに○)。なお、「定期縦横断測量で実施した測量方法(図15)」については、全選択肢7項目全てが選択可能な複数回答形式としている(あてはまるものすべてに○)。

堤防等河川管理施設点検の実施は、「中小河川の堤防等河川管理施設及び河道の点検要領(平成

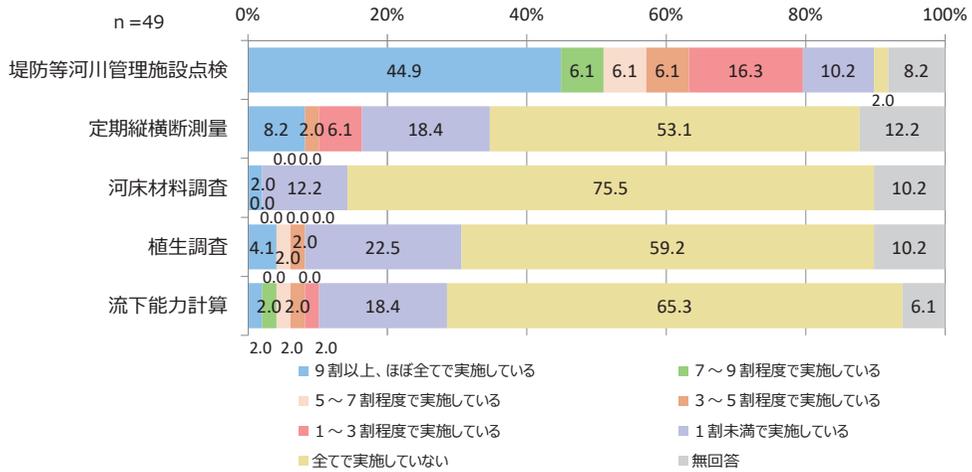


図13 河川の堤防点検や測量，調査等の実施割合

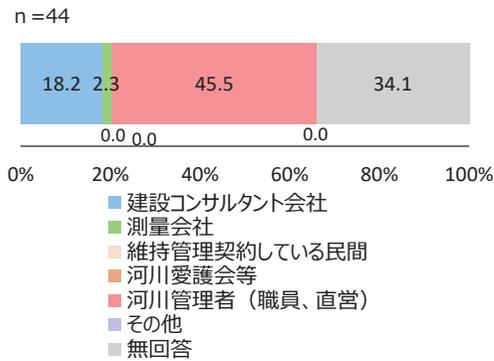


図14 点検の実施主体

29年3月) (国土交通省水管理・国土保全局)」に「概ね5年ごとの徒歩による点検の実施」と示されているが、図13を見ると、管理している河川延長の9割以上を点検できている自治体の割合は5割以下であった。また、その他の維持管理内容(定期縦横断測量，河床材料調査，植生調査，流下能力計算)は，全く実施していない自治体が5～7割あった。(図13)。

河川管理施設点検を外部委託できている自治体は，2割であった。河川管理者自らが実施している割合は5割であった(図14)。河川管理者の人員が削減される中，維持管理の効率化の必要性が高まっている。

また，河川の定期縦横断測量は従来手法である

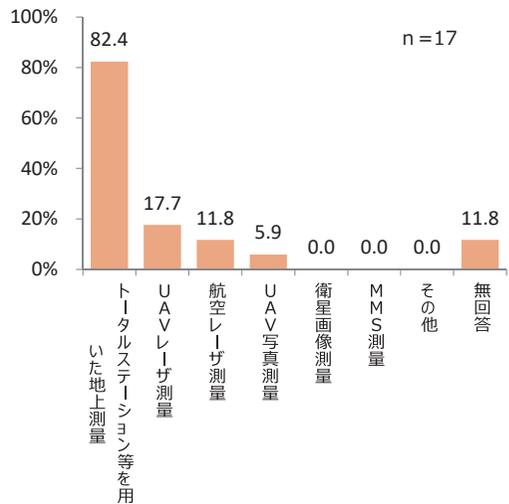


図15 定期縦横断測量で実施した測量方法

トータルステーションを用いている自治体は8割以上で，新技術(UAVレーザー測量やUAV写真測量等)を用いている自治体はほとんどない(図15)。一方，仙台市では市が管理する二級河川を対象としてUAV写真測量を用いた河川維持管理(河川横断測量，樹木調査等)を試行した事例¹²⁾もある。河川延長が膨大となる中小河川の維持管理の効率化のためには，このような新技術の積極的導入が必要と考える。

図13～15から，中小河川では，河川堤防点検等

が十分に実施されておらず、また定期縦横断測量や河床材料調査、植生調査、流下能力計算においてはほとんど実施されていないことを把握できた。また、現状では河川管理者自身で点検を実施しており、測量手法は従来の地上測量が主流であった。今後、維持管理の効率化を図るためには、予算要求や事業計画段階で維持管理委託費を計画的に計上することや、従来測量手法に変えてUAV写真測量等の新技术を積極的に導入していくなど、これまでの方法を見直す必要があると考える。

なお、今回の調査では予算や人員が減少する中でも、堤防除草や河川台帳整備を推進している自治体の存在を把握している。今後は、このような自治体に着目し、こういった条件が整うことでうまく河川維持管理ができるのかを構造化インタビューなどを実施したうえで明らかにしたい。

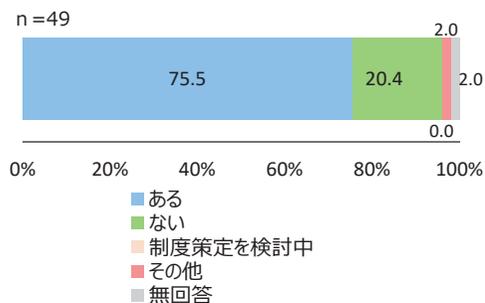


図16 河川維持管理に関わるアドプト制度等の有無

図16～18に、「河川維持管理に関わるアドプト制度等の有無」、「堤防異常箇所の報告依頼」、「アドプト制度などを活用して依頼している作業、今後依頼したい作業」を示す。このうち、「河川維持管理に関わるアドプト制度等の有無(図16)」、「堤防異常箇所の報告依頼(図17)」は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式としている(あてはまるもの一つに○)。なお、「アドプト制度などを活用して依頼している作業、今後依頼したい作業(図18)」については、全選択肢10項目全てが選択可能な複数回答形式としている(あてはまるものすべてに○)。

約8割の自治体でアドプト制度(河川清掃などのボランティア)が存在する(図16)。中小河川は、古くから農地灌漑や生活用水、漁場や憩いの場などとして広く利活用されるなど、人々の生活や地

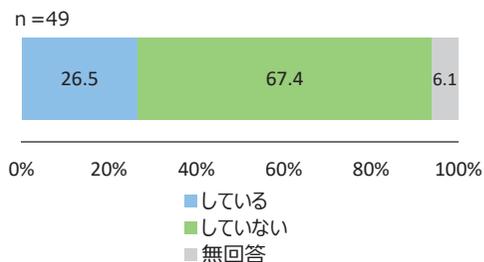


図17 堤防異常箇所の報告依頼

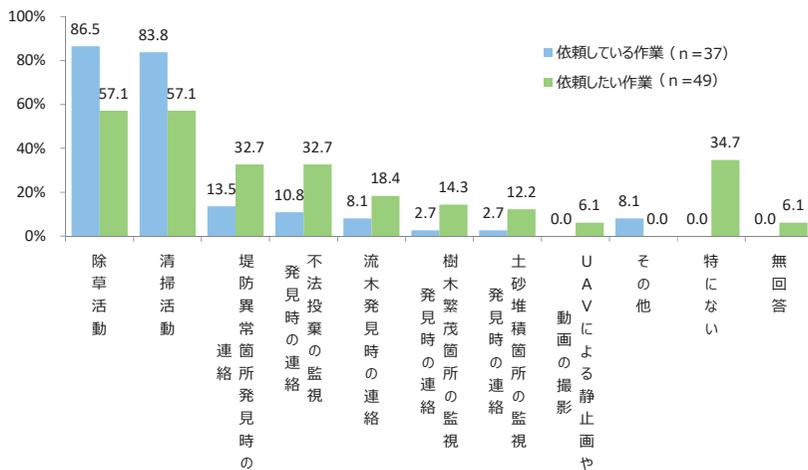


図18 アドプト制度などを活用して依頼している作業と今後依頼したい作業

域と密接に関係している。そのことが河川愛護の精神に繋がり、アドプト制度や河川愛護会が全国的な広がりを持ったと考える。

河川堤防等に異常があった場合、それを地域住民が河川管理者に報告することまでをお願いしている自治体は3割弱に留まっていた(図17)。

現在、このアドプト制度を活用して依頼している作業のうち、除草活動と清掃活動が8割以上と多くを占める。また、不法投棄の監視や堤防異常箇所発見時の連絡、流木発見時の連絡を依頼している自治体も存在していた。なお、今後アドプト制度を利用して依頼したい作業としては、除草や清掃活動が6割、不法投棄の監視、堤防異常箇所発見時の連絡が3割、流木発見時の連絡が約2割であった(図18)。

図16~18から、アドプト制度は全国に広く存在しており、いまや中小河川の除草や清掃に欠かせ

ない存在になっていることがわかった。また、今後は、除草や清掃に加え、不法投棄の監視や堤防異常箇所発見時・流木発見時の連絡などについても期待されている。河川維持管理には、住民からの情報が不可欠になってくるものと推察する。

図19, 20に、「UAV 写真測量に関する認知度」と「UAV 写真測量の活用実績」を示す。本設問は、複数の選択肢のうち一つを選択する単一回答形式としている(あてはまるもの一つに○)。

UAV 写真測量から得られる情報として「静止画」、「動画」、「オルソ画像」、「点群」、「横断面」等があることなどについては、「詳しく知っている」と「ある程度知っている」を合わせると約5割以上であった。河川管理者は、UAV 写真測量に関する技術を一定程度の理解を示していることがわかった(図19)。一方、UAV 写真測量を活用した河川台帳整備事例や縦横断面測量事例については、

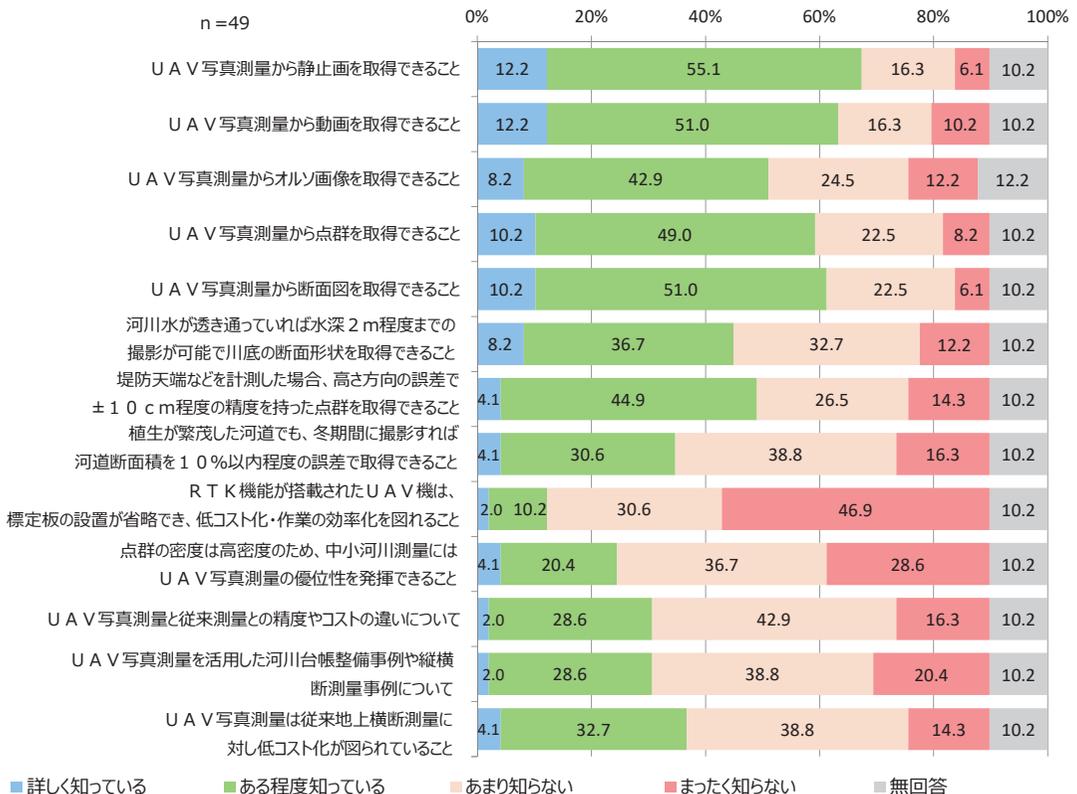


図19 UAV 写真測量に関する認知度

あまり知らないとまったく知らないで、6割を示した。このことは、UAVを利活用している測量・土木・建設関連の業界団体や、UAVについて先行研究している大学等の研究機関から、自治体に対し、河川維持管理に対するUAV写真測量技術の有用性等が十分に周知されていない可能性があるためと考える。今後は、自治体に対するUAV写真測量等新技术の普及や浸透を推進するための取組がより重要となる。

また、河川維持管理へのUAV写真測量の活用実績は、現状で1割程度に留まった(図20)。UAV写真測量は知っているが、河川維持管理業務に活用することへの着想に至っていない状況を把握した。これは、公共事業の積算歩掛りにUAV写真測量が加わったのが平成30年(2018年)と比較的最近であることも要因の一つと考える。

図21に、「住民が撮影した河川維持管理に関する写真の提供の必要性」、図22に、「民間企業団体との協定締結状況」を示す。このうち、「住民が撮影した河川維持管理に関する写真の提供の必要性(図21)」は、複数の選択肢のうち一つを選択す

る単一回答形式としている(あてはまるもの一つに○)。一方、「民間企業団体との協定締結状況(図22)」については選択肢4項目全てが選択可能な複数回答形式としている(あてはまるものすべてに○)。

約8割の河川管理者が、流域住民などが撮影した河川維持管理に関する写真の提供の必要性を示した(図21)。しかしながら、このうちの6割以上で「必要性を感じるが検討が必要」との回答が得られた。今後は、住民からの情報を河川管理に活用できるような仕組みづくりを行うとともに、情報に対する信憑性や確実性、公平性等をどのようにして評価していくか、また写真データの収集方法や保存方法などについても十分な検討が必要と考える。

また、民間企業と結んでいる協定は、災害協定が約8割と最も多かった。一方、維持管理について協定を結んでいる自治体は僅か2%(1自治体)であった(図22)。河川管理者においては、災害時のみならず常時から民間企業を活用できるような制度改革の検討が必要である。

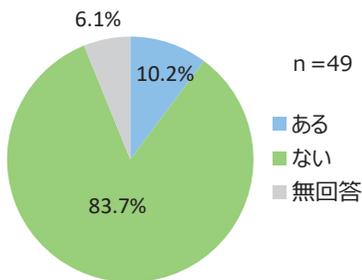


図20 UAV写真測量の活用実績

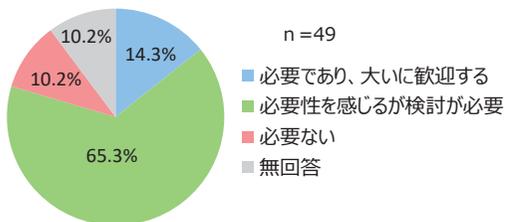


図21 住民が撮影した河川維持管理に関する写真の提供の必要性

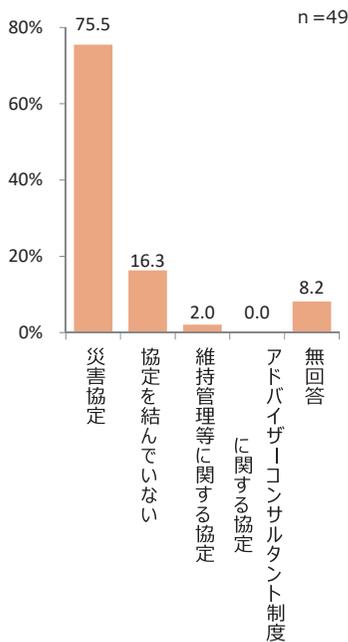


図22 民間企業団体との協定締結状況

図21, 22から、今後河川管理者側の人材が減少する中、これまで以上に効率的な維持管理を行う必要があるが、地域住民からの情報や民間企業の有効活用も視野に入れることが不可欠と考える。

4. まとめ

本調査では、中小河川の維持管理に関する課題解決や実態把握を目的として、全国の都道府県、政令市の河川管理者に対し、質問紙調査を実施した。その結果、次のことが明らかになった。

- 1) 現在の河川維持管理に従事する職員数は、10年前と比較し、政令市では2割減少していた(図1)。一方、維持管理予算は県、政令市ともに大幅な上昇があった(図2)。河川施設の老朽化や気候変動下において、少ない人材でより多くの対応が必要になっていると考える。また、河川維持管理計画の策定は、3割程度が未策定であった。河川堤防点検マニュアルは、約7割が未整備であった(図3)。より効率的な河川維持管理を行うためには、これらの整備が必要である。
- 2) 河川台帳を河川管理延長の9割以上を保有している自治体の割合は6割程度に留まり(図4)、約7割が紙媒体で(図5)、半数が過去に一度も更新を行ったことがない状況であることが分かった(図7)。河川維持管理の基礎資料となる河川台帳については早急な整備や更新が必要と考える。
- 3) 河川距離標が全く設置されていない自治体の割合が約4割、河川延長の1割未満の設置が約3割であった。中小河川の大半で距離標が設置されていない状況である(図8)。維持管理や洪水時の避難行動には河川の位置情報が重要となることから、距離標の早急な設置が望まれる。
- 4) 堤防の除草を河川延長の9割以上で実施している自治体の割合は、1割に満たない(図9)。また、除草の実施頻度は年に1回が最も多く、6割を占めた(図11)。除草作業が十分に行えない理由としては、予算がないが最も多かった(図10)。除草を行っているのは、民間会社が最も多く、河川愛護会も多い。また、地域住民や

アドプト制度の活用(ボランティア)があることがわかった(図12)。今後、河川管理者の職員減少や維持管理の重要性が増すことを考えれば、地域と連携した除草作業の仕組みを構築する必要がある。

- 5) 定期縦横断測量を全く実施できていない自治体が5割以上にのぼり(図13)、効率化できるはずの新技术はあまり用いられておらず、従来手法が多くを占めた(図15)。また、河川維持管理へのUAV写真測量の活用実績は現状で1割程度に留まった(図20)。台帳整備や河川点検、縦横断測量といった作業の範囲拡大・効率化のために、UAVなど新技术を取り入れることが重要と考える。
- 6) 河川維持管理に関するアドプト制度は、8割の自治体に存在し(図16)、河川管理者から依頼している主な作業は除草活動と清掃活動であった。これに加え、不法投棄の監視、堤防異常箇所発見時の連絡、流木発見時の連絡の協力に関する今後のニーズもあった(図18)。河川維持管理には住民からの情報が不可欠になると考える。情報収集のための、ルール化・マニュアル化を図ることでこれらのニーズに対応できる。
- 7) 流域住民が撮影した河川維持管理に関する写真は、約8割の河川管理者がその必要性を感じていた(図21)。今後は、住民からの情報をうまく河川管理者に伝達・活用されるような仕組みづくりが必要と考える。また、民間企業との協定については、災害協定が約8割と多いが、維持管理に関する協定は僅か2%である。(図22)。河川管理者職員数が減少する中、河川維持管理を遂行するためには維持管理についても協定を結ぶなど、民間活力の有効利用やそのための制度改革が必要である。
本調査結果全体から次のようなことがいえる。
国土交通省では、中小河川の管理は「直轄河川と同程度の維持管理レベルが望ましい」としている。今回の調査で明らかになったことは、都道府県・政令市による中小河川の管理は、その要件・レベルとはかけ離れているという実態である。これは決して、地方自治体が努力をしていないとい

うわけではなく、行政改革によって自治体職員が削減されているにも関わらず、多くの事業対応が必要となっているためである。

その結果、堤防点検マニュアル等を整備できていない、河川台帳を更新できていない（河川の状態の現在を記録化できていない）、距離標を設置できていない、堤防の健全性を確保するための除草を実施できていない、などの実態が明らかになった。

一方で、アドプト制度などの河川ボランティアと連携する仕組みは、全国的な広がりを見せることが本調査で分かった。地域住民や河川ボランティア等の活動内容は、清掃活動、除草作業など河川維持管理に大きな役割を果たしている。中小河川の多くは人里を流下し、人の生活と密着している。行政（河川管理者）単独ではなく、地域住民やボランティアが連携することで、河川維持管理を効率化できる可能性があると考ええる。

上述した「河川維持管理が十分に実施できていない」というような問題を解決したり、河川維持管理の低コスト化、そして地域住民との連携を円滑にするためには、住民から河川の状態について情報を提供してもらいやすくなる等、UAV写真測量の活用が考えられる。

河川管理者（自治体）は、UAVに関する技術の機能や有用性について認識をしていることが今回の調査で分かった。UAV技術は低コスト化が進んでいる。UAV技術を活用することで、業務の低コスト化、地域住民との連携がすすみ、結果として河川管理の効率化や安全の確保につながると考える。

これまで述べてきたように中小河川の維持管理は、河川台帳整備や堤防除草、定期縦横断測などの実施状況を踏まえると、いまだ目標と現実に大きな乖離があると考ええる。また、河川維持管理を効率化するためのUAV写真測量などの新技術を導入するにしても専門知識が不可欠となる。このような状況を踏まえると専門的な土木技術者職員をどのようにして増加させていくかが今後の重要課題の一つと考えている。

地球温暖化がすすみ、毎年のように全国で河川

氾濫が発生し、いのちや財産が失われている。河川の安全・安心を確保していくためにも、これからの中小河川の維持管理は、河川管理者のみで実施するのではなく、河川愛護や水防災の意識の醸成も含め、地域や住民、民間企業、大学等の研究機関など、幅広い人材・組織が協力し合って実施していく必要があると考える。

引用文献

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局：2020河川データブック，pp.187-192，2020。
- 2) 国土交通省：令和2年の災害と対応，http://www.zenkokubousai.or.jp/download/201111_kokudo.pdf，2021年4月21日。
- 3) 国土交通省 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会：気候変動を踏まえた治水計画のありかた（提言），pp.21，2019。https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/r0110/index.html，2021年4月21日。
- 4) 大石哲也・高岡広樹・萱場祐一・原田守啓：中小河川の高率の・的確な維持管理に向けて，土木学会河川技術論文集，Vol.18，pp.221-226，2012。
- 5) 森本洋一・瀬崎智之・福島雅紀・大坪摩耶：河川管理における河川計測技術の適用に関する検討，土木学会河川技術論文集，Vol.26，pp.131-136，2020。
- 6) 市川健・齋藤正徳・那須野新・天谷香織・佐藤慶治・楢館晋・山田和宏・佐々木史恵・池内幸司：植生が繁茂した中小河川におけるUAV写真測量を用いた河道形状把握手法の開発，土木学会河川技術論文集，Vol.26，pp.119-124，2020。
- 7) 国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課河川保全企画室：河川の維持管理について，<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/img/file1700.pdf>，2021年4月21日。
- 8) 坂本貴啓・篠崎由依・佐藤裕和・白川直樹：堤防除草活動に関する定量的分析，土木学会論文集B1（水工学）Vol.73（4），I_295-I_300，2017。
- 9) 市川健・佐藤翔輔・橋本雅和・今村文彦・那須野新・天谷香織・楢館晋：地域コミュニティがかかわる河川維持管理の事例分析，第39回日本自然災害学会年次学術講演会講演概要集，pp.101-102，2021。
- 10) Environment Agency: The Channel Management Handbook, Environment Agency, Horizon House,

- Deanery Road, Bristol, BS1 9AH, pp.6-7, 2015.
- 11) 国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課河川保全企画室：河川管理用三次元データ活用マニュアル(案), 2020.
 - 12) 齋藤正徳・市川健・天谷香織・那須野新・佐藤慶治・藤崎雅史・池内幸司・石川雄章：中小河川を対象とした UAV 写真測量を用いた流下能力評価手法に関する研究, 土木学会河川技術論文集, Vol.25, pp.169-174, 2019.
 - 13) Brauneck, J., Pohl, R., & Juepner, R: Experiences of using UAVs for monitoring levee breaches. IOP Conference Series, Earth and Environmental Science, 46(1), pp.1-6, 2016.
 - 14) Tamminga, A., Hugenholtz, C., Eaton, B. & Lapointe, M: Hyperspatial remote sensing of channel reach morphology and hydraulic fish habitat using an unmanned aerial vehicle (UAV), A first assessment in the context of river research and management. River research and applications, 31(3), pp.379-391, 2015.
 - 15) 国土交通省 水管理・国土保全局：河川砂防技術基準維持管理編(河川編), 2015.
 - 16) 藤田光一・田上敏博・天野邦彦・服部敦・浦山洋一・大沼克弘・武内慶了：現場での実践を通して河道管理技術を向上させる先駆的取り組み, 土木学会河川技術論文集, Vol.17, pp.539-544, 2011.
 - 17) 国土交通省：総戦力で挑む防災・減災プロジェクト, 2020.
 - 18) 国土交通省 水管理・国土保全局：流域治水プロジェクト, https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html, 2021年4月21日.
 - 19) 総務省：地方公共団体定員管理調査結果, https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/teiin/index.html, 2021年4月21日.
 - 20) 国土交通省：水防法及び河川法の一部を改正する法律案について, https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000626.html, 2021年4月21日.
- (投稿受理：2021年5月24日
訂正稿受理：2021年9月10日)

要 旨

日本の河川の多くは、自治体管理の中小河川である。河川が常時・洪水時にその機能を満たすためには、定期縦横断測量、除草などの維持管理が必要である。本研究は、中小河川の維持管理実態を把握することを目的としている。その結果、中小河川では、維持管理が十分に実施されていないことがわかった。また、測量技術としていまだ従来手法が主流であり、UAV 写真測量など新技術の普及が図られていなかった。一方、全国にアドプト制度が存在し、除草作業などを担っていることがわかった。