

# 民間提案型官民連携モデリング事業

(グリーン社会の実現 調査テーマ 3-A)

官民連携で実現する秩父の森の新たな価値創造

## 報 告 書

令和8年2月

国土交通省総合政策局

建設技術研究所・ミドリク NbS 共同提案体

民間提案型官民連携モデリング事業  
(グリーン社会の実現 調査テーマ 3-A)

報告書 令和8年2月

国土交通省 総合政策局  
建設技術研究所・ミドリクス 協共同提案体

背表紙

# 目次

1. 調査内容	1
1.1 調査目的	1
1.2 調査概要	1
1.3 調査項目の概要	4
1.4 検討ステップ（検討フロー）	5
2. 導入先自治体の概況	6
2.1 導入検討先自治体の基礎情報	6
2.1.1 秩父市の概要	6
2.1.2 人口動態	7
2.1.3 財政状況	10
2.1.4 職員数	11
2.1.5 秩父市の産業構造	12
2.2 対象とする秩父の森林の基礎情報	13
2.2.1 森林整備の現状と課題	13
2.2.2 秩父市の主な取組み	15
2.2.3 森林整備の基本方針	17
2.3 導入検討先自治体の現状及び抱えている課題	20
3. 導入先自治体での検討状況及び抱えている課題	21
3.1 導入検討先自治体での検討状況	21
3.2 導入検討先自治体で抱えている課題	21
4. 調査内容	22
4.1 調査1：データ収集や実態調査による地域課題の把握	22
4.1.1 ヒアリングによる実態調査	22
4.1.2 地域課題	22
4.2 調査2：新技術の適用性や活用効果の検証	24
4.2.1 フィールド選定	25
4.2.2 試行①：樹木の三次元データ取得	28

4.2.3 試行②：森林効果の可視化.....	31
4.2.4 試行③：生物多様性の計測.....	78
4.2.5 試行結果の「持続可能なグリーン社会の実現施策」への活用.....	94
<b>4.3 調査3：持続可能な事業スキーム・座組の検討.....</b>	<b>100</b>
4.3.1 本スキーム検討の背景と基本的な考え方.....	101
4.3.2 制度活用（A・B）と地域実践（C～E）を組み合わせる意義.....	102
4.3.3 A：Jークレジット制度と活用の方向性.....	103
4.3.4 B：ふるさと納税制度を活用した地域還元の可能性.....	106
4.3.5 C：ワーケーション等を通じた来訪・滞在機会の創出.....	109
4.3.6 D：環境学習・E：森林整備ツアーによる地域活性化スキーム.....	113
4.3.7 Web アンケート.....	116
<b>4.4 成果と課題のまとめ.....</b>	<b>146</b>
<b>4.5 地方公共団体にとっての有効性.....</b>	<b>149</b>
<b>5. 今後の進め方.....</b>	<b>150</b>
5.1 今後の事業化にあたっての検討事項・課題.....	150
5.1.1 検討事項.....	150
5.1.2 課題.....	151
5.2 今後の事業化に向けたスケジュール.....	153
5.3 他の自治体等への展開にあたっての条件や課題.....	154
5.3.1 新技術の活用.....	154
5.3.2 「秩父の森の新たな価値創造 pj」の成立条件と横展開にあたっての課題.....	155
5.4 「秩父の森の新たな価値創造 pj」が成立することで期待される効果.....	158
5.4.1 森林の多面的機能の可視化を通じた流域治水の深化と社会的理解の形成.....	158
5.4.2 資金循環と人材循環を同時に促進する森林価値創出モデルの確立.....	158
5.4.3 他地域への横展開と持続可能な地域づくりへの波及効果の創出.....	159

# 1. 調査内容

## 1.1 調査目的

グリーン社会の実現化に向けたモデル事業の構築に向けた事業手法・スキーム導入に関する検討を行った。詳細な調査内容は以下のとおりである。

本調査は、人口減少や地域経済の縮小を課題として抱える埼玉県秩父市を対象に、その市域の大部分を占める森林資源に着目し、林業者の次世代育成や自立・分散型の持続可能な社会構築を目的として、新技術の試行と試行結果を用いた事業スキームを検討した。新技術の試行では、LiDARを用いた樹木の三次元データの取得、AI解析による3Dデジタルツインの生成、流域治水に寄与する森林の水循環解析モデルを用いた多面的価値の可視化、環境DNAを用いた生物多様性の計測を実施し、これらの試行結果を活用しながら森の価値を地域に還元するためJ-クレジットやふるさと納税の導入に加えて、環境学習、ワーケーション、森林整備ツアーなどの地域の生業にもつながるスキームを検討し、企業へのサウンディング調査と市民へのWEBアンケートにて参加意向、事業条件を把握してより実現性の高いスキームを検討した。

## 1.2 調査概要

- (1) 調査業務名称 民間提案型官民連携モデリング事業（調査テーマ番号 3-A）
- (2) タイトル 官民連携で実現する秩父の森の新たな価値創造
- (3) 調査テーマ 分野：グリーン社会の実現  
3-①新技術の活用  
3-②官と民の共同
- (4) 履行期間 令和7年7月7日～令和8年2月19日
- (5) 調査委託先民間事業者 株式会社建設技術研究所
- (6) 導入検討先地方公共団体 埼玉県秩父市

【調査名】ドローンを活用した河川等のモニタリングシステムの構築

【実施主体】株式会社建設技術研究所/埼玉県秩父市

【調査テーマ】

- 3-①新技術の活用
- 3-②官と民の共創

①調査概要

【課題】

市内に4つのダムと広大な森林がある。中下流域の生活の保全のためにも、流域治水としてのマネジメントが必要だが、山間部の森林や河川・ダムのモニタリング調査のコストが大きい。

・災害に強く、生物多様性の高い地域づくりを行っていくため、大きなコストを占めているモニタリングにおいて、人手がかららない持続可能な方で省力化していく必要がある。

・森林整備や河川管理について、維持管理・活用における担い手不足もあることから、森林・河川の多面的価値を可視化し、広く地域住民や世間に関心・理解をもってもらえるよう、調査から得られるデータを管理・活用したい。

【目的】

・先端技術やデジタル技術を活用した多面的機能の可視化の試行を通じて、人口や地域経済の縮小、まち・ひと・しごと創出・好循環を実現する。流域治水の深化とカーボンニュートラルやグリーンフラを活用した自立・分散型の持続可能な社会構築に向けた新たなスキームを検討する。

・モニタリングをドローンで代替し、コストカットするほか、生態系のデータ取得・活用によって生物多様性が高く、また災害に強い森林整備や河川管理に資する取り組みとし、材や取り組みの高付加価値化、デジタルイン化で可視化してアピールすることで、関心のある人を増やし、担い手の増加につなげる。

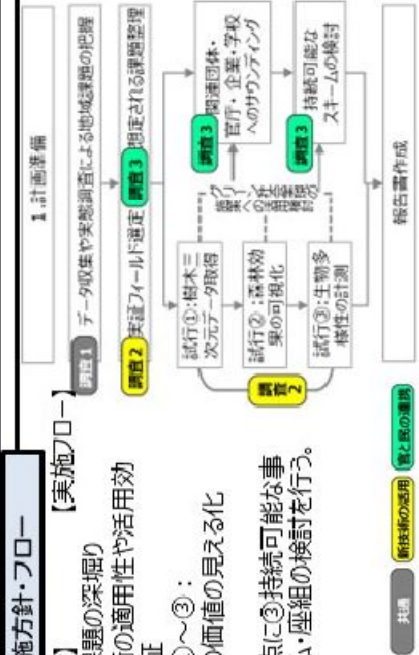
②実施方針・フロー

【実施フロー】

- ① 地域課題の深掘り
- ② 新技術の適用性や活用効果の検証

試行①～③：  
森林の価値の見える化

これを起点に③持続可能な事業スキーム・座組の検討を行う。



③自治体概要

【人口・面積・特徴】

・人口約5.7万人、面積577.83km<sup>2</sup>、埼玉県の北西部に位置。

・地域の87%は森林で、その面積は埼玉県の森林の約40%を占める。

・一級河川荒川の支流にあり、赤平川や横瀬川などの支流が多く存在。

【自治体の抱える課題】

秩父市においてモニタリング管理が必要かつ現状人手がかかっている森林・河川等について、ドローンの自動飛行を用いたモニタリングシステムを実施することで、得られたモニタリングデータを災害に強い森づくり、流域治水、生物多様性などに活かす取り組みを検討したい。



④スキームの概要

持続可能なグリーン社会



官と民の協働 (持続可能なグリーン社会実現スキーム)

- A 森林由来の炭素貯留ポテンシャル可視化&J-クレジット代理事業
- B 森林を対象とした環境型ふるさと納税/企業の非財務情報開示等の支援
- C 森林価値を活かした滞在型ワーケーションエリア運営支援
- D 森林をフィールドにした環境教育コンテンツの域内・域外への展開
- E 森林整備×域外住民参加の整備ツアー

【調査名】ドローンを活用した河川等のモニタリングシステムの構築）

- 3-①新技術の活用
- ☑ 3-②官と民の共創

【実施主体】株式会社建設技術研究所/埼玉県秩父市

【調査テーマ】

⑤調査結果

【地域課題の把握】

- ・林業：木材価格低迷・コスト上昇で採算悪化。観光業：宿泊率が低い。
- ・重要インフラが多数存在するが施設の維持・管理を指せる市道や林道は老朽化が進行。

【新技術の適用性や活用効果の検証】

- ・対象フィールドにて、新技術を活用した森林の価値の可視化の手法の確立を目指した。
- ・以下の調査・試行を通じて、秩父市への導入に向けた課題と可能性を検証

試行①：樹木の3次元データ取得

対象フィールド内の樹木について、樹高・胸高直径・樹冠面積・容積等の情報を取得。取得データを元にしてデジタルツインを構築し、広報への導入に向けた課題と可能性を検証

試行②：森林効果の可視化

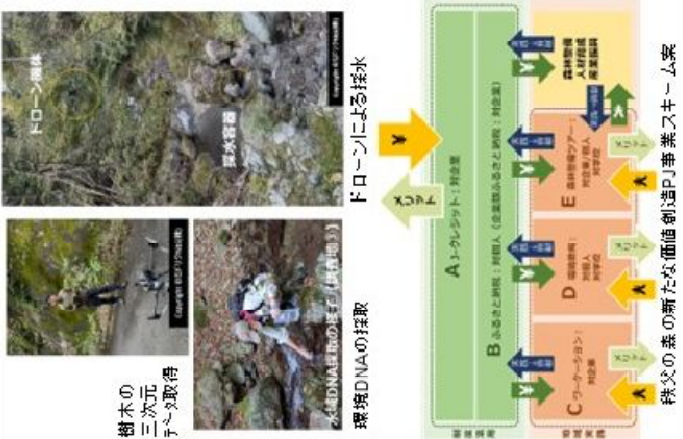
森林整備を行った場合、平成29年濁水流量を約0.7m<sup>3</sup>/s増加⇒20万人が1日に使う水の量に相当  
 水害リスク低減、森への貯留 430万m<sup>3</sup>⇒浦山ダム治水容量 1/6杯分  
 50m<sup>3</sup>/s低減、1年間の土砂流出を16万m<sup>3</sup>低減⇒直轄砂防ダム1.8基分  
 二酸化炭素吸収量3万t/年⇒秩父市の人口1/3の年間排出量

試行③：生物多様性の計測

秩父地域の森林（管理林/放棄林）をフィールドに、環境DNAを用いて哺乳類14種、鳥類13種、魚類4種、両生類3種の生息状況を把握。またドローンによる河川水の採水を試行し、その有効性を検証。

【持続可能な事業スキーム・座組の検討】

- ・クレジット：「秩父の森の価値」を軸としたストーリー、企業にとって説明可能な価値、小規模クレジット活用の示唆
- ・ふるさと納税；共感型・小口寄付として一定の成立可能性を確認
- ・ワーケーション：来訪のきっかけ、滞在理由として位置付けて下記のツアーと組み合わせ差別化を図る
- ・環境学習・森林整備ツアー：「滞在中に参加できる価値の高い体験」として宿泊事業へ組み込む等で収益化



⑥事業化に向けた展望

『官民連携による秩父の森の新たな価値創造pj（仮称）』事業案発案、事業条件検討、公募/事業化の3つのフェーズを進める。

- ・R8年度はR7年度調査をもとに①事業化方針の検討、②事業スキームの骨子案作成を行うとともに、③事業スキームに進めるための庁内の体制構築等を実施する。また、事業条件検討段階でサウンディングを実施、サウンディング結果の事業スキームへの反映等を行う。
- ・R9年度は、公募により事業者を選定し、事業に着手する。

⑦自治体からのコメント

データとしては、生物多様性など、普段取れないデータを取ることができた。特にドローン採水で人の手による採水と変わらない効果が得られたことは、今後危険な場所などの採水の代替が期待できると感じた。森林のモデルは経年での変化を見ることが活用の幅が広がるものだと思う。職員の中でこのデータをどれだけ扱えるようになることが課題。

### 1.3 調査項目の概要

本調査は3つの調査で構成する。

調査1～3を設定した理由を記す。調査1は秩父市の林業の実態やグリーン社会の実現に向けて、現状を把握する必要があるため、「データ収集や実態調査により地域課題の把握を行った。調査2は秩父市が活用を進めているドローンの活用と、今回着目した秩父市の大部分を占める森林資源の価値を把握のために、新技術の活用可能性を確認するための試行を行うこととした。調査3では、グリーン社会の実現のためには森林の価値を事業として秩父市に還元する仕組みが必要であるため、サウンディング調査やWEBアンケートの結果を踏まえてより実現性の高い事業スキームを検討した。

表 1.3-1 調査項目の概要

調査項目	概要
調査1 データ収集や実態調査による 地域課題の把握	秩父市の林業、インフラの維持管理、観光振興、まちづくりの各関係部署等へのヒアリングを行い、森林やその他秩父市の課題を把握した。
調査2 森林の現在価値の可視化の試行を通じた新技術の適用性や活用の効果検証	実証フィールドを選定し、以下3つの試行検討を行った。 試行①：樹木の三次元データ取得 試行②：森林効果の可視化 試行③：生物多様性の計測
調査3 事業の担い手となる民間事業者を対象とした事業可能性や参画意向、事業条件の明確化の調査と座組の検討	事業可能性、参画意向を把握するために関係団体・企業等へのサウンディング調査を実施した。 また、個人の意見を把握するためのWEBアンケート調査を行った。 サウンディング、WEBアンケート調査の結果を踏まえ、持続可能なスキームを検討した。

## 1.4 検討ステップ（検討フロー）

本調査の検討ステップを図 1.4-1 に示した。

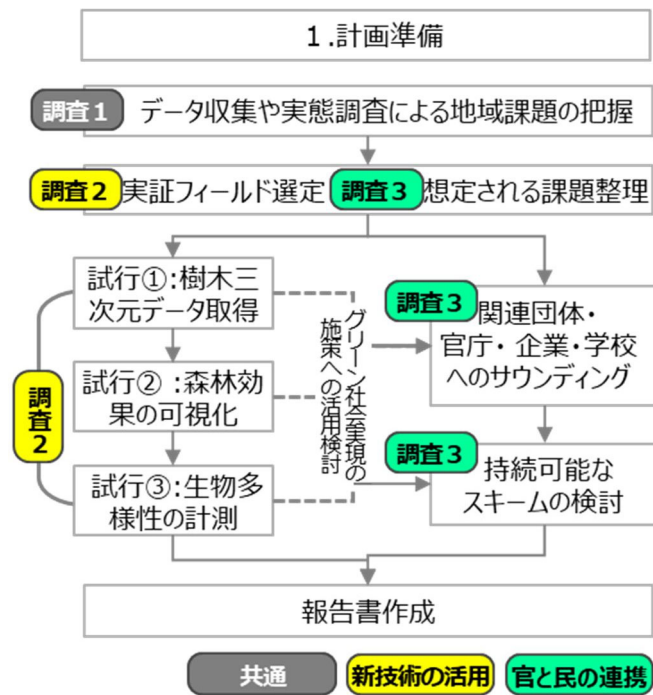


図 1.4-1 検討フロー

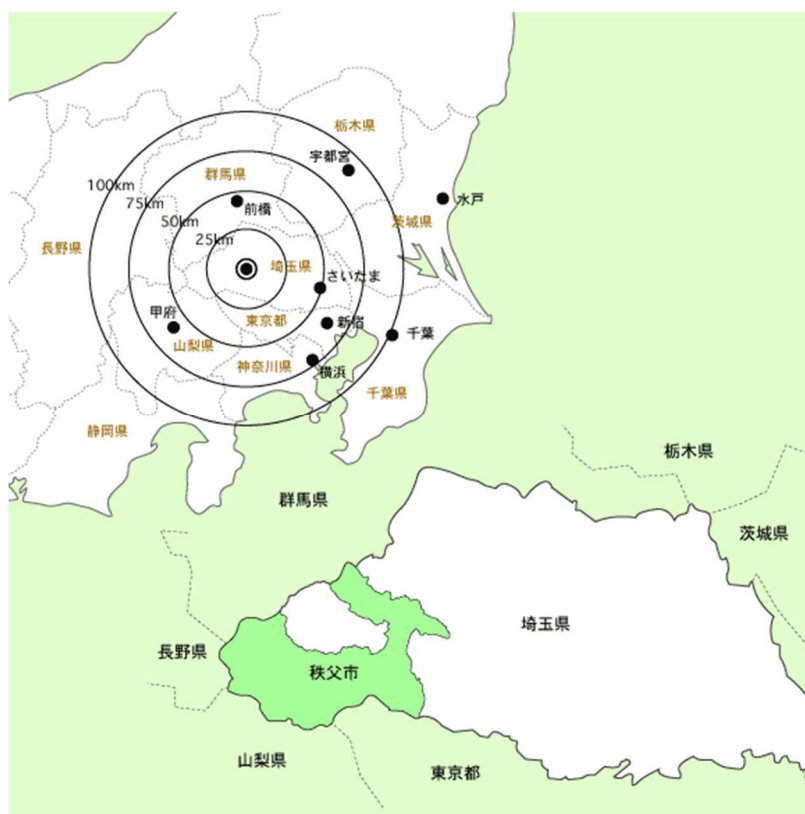
## 2. 導入先自治体の概況

### 2.1 導入検討先自治体の基礎情報

#### 2.1.1 秩父市の概要

##### (1) 位置

秩父市は、埼玉県の北西部にあり、面積は 577.83 平方キロメートルで、埼玉県全体の約 15%を占めている。都心まで約 60～80km 圏、さいたま市までは 50～70km 圏に位置している。



引用：秩父市ホームページ 市の紹介

図 2.1-1 秩父市の位置

##### (2) 秩父市の概要

秩父市は、周囲に山岳丘陵を眺める盆地を形成している。市域の 87%は森林で、その面積は埼玉県の森林の約 40%を占めている。ほとんどは秩父多摩甲斐国立公園や武甲・西秩父などの県立自然公園の区域に指定されており、自然環境に恵まれた地域である。

また、市の中央を流れる荒川は、秩父湖、秩父さくら湖などのダム湖を形成している。この川によって市の中心部は東西に区分され、東部の平坦部分は市街地を形成し、商店街、住宅地などが集中している。西部丘陵地帯にある平坦地は、水田など農業用地が多く分布する。

なお、気候は、太平洋側内陸性気候に属しおおむね温暖であるが、盆地であるため寒暖の差が大きく、山地では夏季に雷雨が多く発生し降水量も多く、山岳地方では冬季にはかなりの積雪となる。

### (3) 人口と世帯

秩父市の令和8年1月1日現在の人口、世帯数を示す。前月と比較して減少している。

表 2.1-1 人口と世帯数

	1月1日現在	前月との比較
男	27,561人	-30人
女	28,669人	-65人
総数	56,230人	-95人
世帯数	25,973世帯	-29世帯

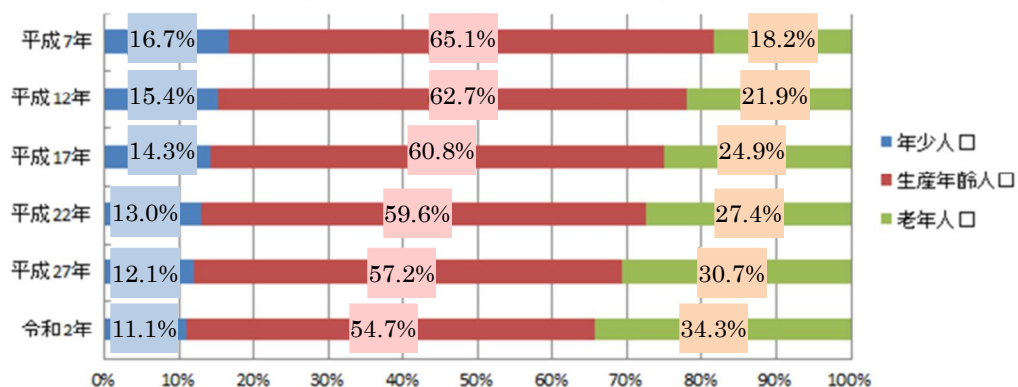
出典：秩父市ホームページ 市民部市民課、秩父市の人口と世帯  
<https://www.city.chichibu.lg.jp/1143.html>

#### 2.1.2 人口動態

1985年以降5年間隔での秩父市の総人口の増減率をRESASに掲載されているデータを用いて整理した(表2.1-2)。1985年以降マイナスが続き減少している。また、図2.1-2の年齢構成をみると老年人口の割合が年々増加し、令和2年には3割以上になっている。

表 2.1-2 人口の増減率

集計年	総人口増減率
1985	-0.0078
1990	-0.0056
1995	-0.003
2000	-0.0231
2005	-0.0448
2010	-0.0511
2015	-0.0508
2020	-0.0611



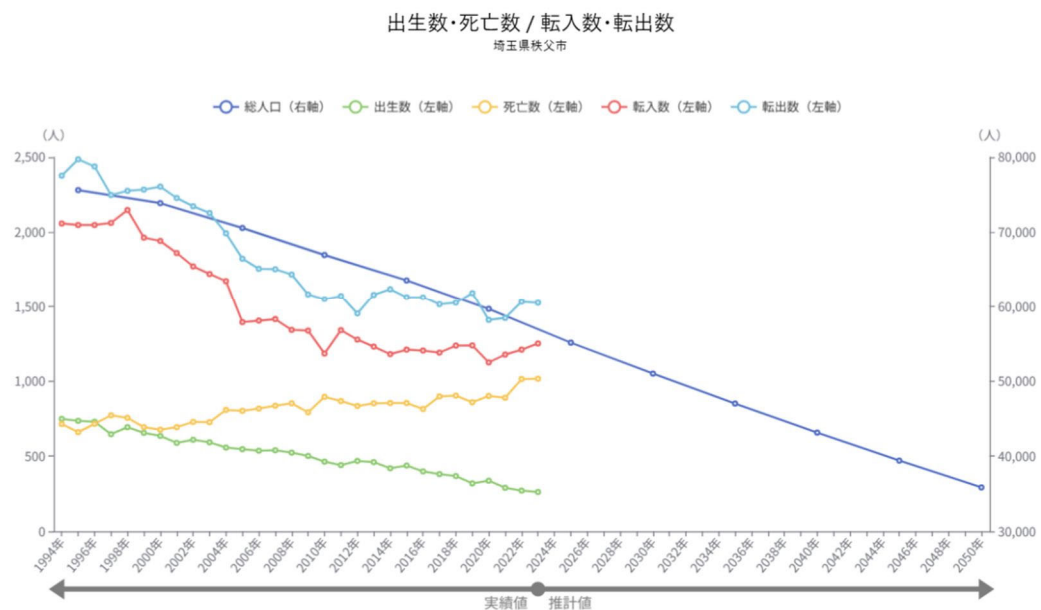
資料：国勢調査(各年10月1日現在)

令和2年度国勢調査結果 <https://www.city.chichibu.lg.jp/secure/14988/R2kakuteitigaiyou.pdf>

図 2.1-2 年齢3区分別人口割合の推移

秩父市の人口動態は、『合併前の旧市町村合計を含めて過去 30 年間の国勢調査結果で見ると、総人口は昭和 55 年（1980 年）の 76,873 人から、合併時の平成 17 年（2005 年）には 7,000 人弱減少し 70,013 人、平成 22 年（2010 年）には 66,939 人となり、30 年間で約 10,000 人も人口減少となっている人口減少のスピードについては、昭和 55～60 年（1980～1985 年）は約 600 人、昭和 60～平成 2 年（1985～1990 年）は約 450 人、さらに平成 2～7 年（1990～1995 年）は約 200 人とそれぞれ 5 年間で減少しているのに対して、平成 7 年～12 年（1995～2000 年）は 1,900 人弱、平成 12～17 年（2000～2005 年）は 3,700 人強、平成 17～22 年（2005～2010 年）は 3,100 人弱、平成 22～27 年（2010～2015 年）でも 3,400 人程度の減少と、平成 12 年（2000 年）前後から人口減少が加速している。』出典：第 2 期秩父市総合戦略（令和 2 年 3 月）と説明されている。

国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」によると、秩父市の 2050 年の人口は 35,846 人と予測されており、今後も引き続き人口減少の傾向が予測される。



【出典】

総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」、  
総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」

【注記】

2020 年までは「国勢調査」のデータに基づく実績値、  
2025 年以降は「国立社会保障・人口問題研究所」のデータ（令和 5 年 12 月公表）に基づく推計値。

人口増減率 =  $(A - B) \div B$

A：表示年を指定するで指定した年の人口

B：A の 5 年前の人口

2012 年までは年度データ、2013 年以降は年次データ。

出生数・死亡数・転入数・転出数は 2011 年までは日本人のみ、2012 年以降は外国人を含む数字。

本グラフについては他地域を合算することはできない。

2006 年に甲府市と富士河口湖町に分割編入した山梨県上九一色村については、富士河口湖町に統合している。

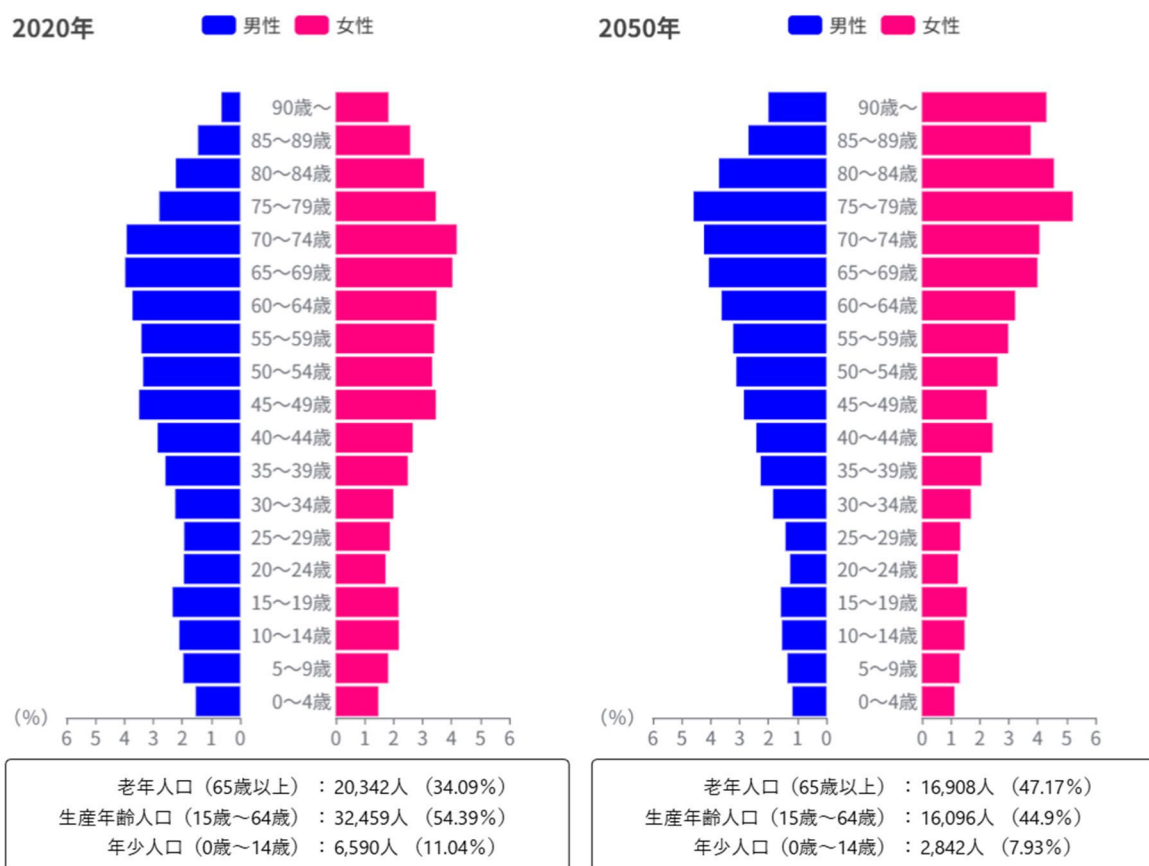
2025 年以降のデータでは、福島県「浜通り地域」に属する 13 市町村（いわき市、相馬市、南相馬市、広野町、楡葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、新地町、飯館村）をまとめて推計しているため表示されない。

出所：地域経済分析システム（RESAS）

図 2.1-3 秩父市人口動態

総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」による、2020年及び2050年の人口ピラミッドを見ると、2020年の65歳以上の老年人口は20,342人で高齢化率は34.09%であるのに対して、2050年の高齢化率は47.17%まで上昇するとされている。一方、地域産業やインフラの維持管理の担い手と期待される生産年齢人口は2020年に32,459人（54.39%）に対して、2050年には16,096人（44.9%）まで減少すると予測されている。

### 人口ピラミッド 埼玉県秩父市



**【出典】**

総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」

**【注記】**

2025年以降は「国立社会保障・人口問題研究所」のデータ（令和5年12月公表）に基づく推計値。  
 2006年に甲府市と富士河口湖町に分割編入した山梨県上九一色村については、富士河口湖町に統合している。  
 2025年以降のデータでは、福島県「浜通り地域」に属する13市町村（いわき市、相馬市、南相馬市、広野町、楢葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、新地町、飯館村）をまとめて推計しているため表示されない。  
 総数には年齢不詳を含む。

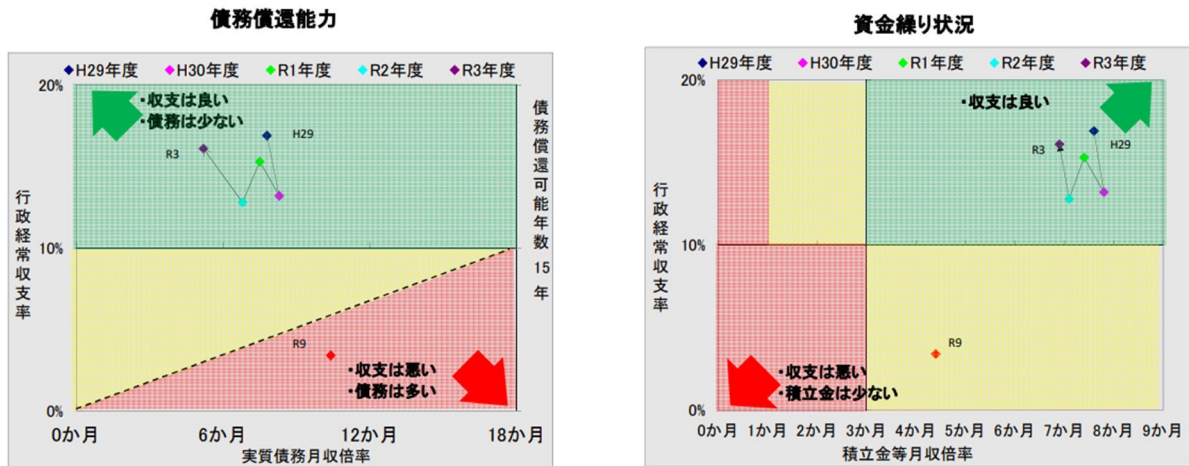
出所：地域経済分析システム（RESAS）

図 2.1-4 埼玉県と秩父市の人口ピラミッド

### 2.1.3 財政状況

秩父市は、令和5年度決算に係る健全化判断比率は、いずれも早期健全化基準及び財政再生基準を下回っており（実質赤字比率、連結実施赤字比率とも黒字）、資金不足等の状況ではない。

財務省関東財務局によるレポート（『秩父市の財政状況把握結果の概要』令和5年 <https://www.city.chichibu.lg.jp/secure/1122/shindanhyou.pdf>）によると、『直近10年間（平成24年度～令和3年度）の行政経常収支率は、診断基準の10%以上となっており、同期間中の経常的な資金繰りは安定している。



出典：秩父市財政状況把握の結果概要（診断表）財務省関東財務局  
<https://www.city.chichibu.lg.jp/secure/1122/shindanhyou.pdf>

図 2.1-5 秩父市財政状況把握の結果概要

経済的な資金繰りが安定している背景には、人件費、扶助費、補助費等、繰出金（建設費以外）の支出は大きいものの、人口減少の中でも安定した地方税収入を確保しているほか、平成17年4月に秩父市・吉田町・荒川村・大滝村が合併し、現在の秩父市となっており、合併の特例による合併算定替期間の延長や合併特例債に対する普通地方交付税の措置などの恩恵を受け、地方交付税が手厚く交付されていることが行政経常収入の確保に繋がり、経常的な資金繰りの安定に結びついていると考える』と総括している。

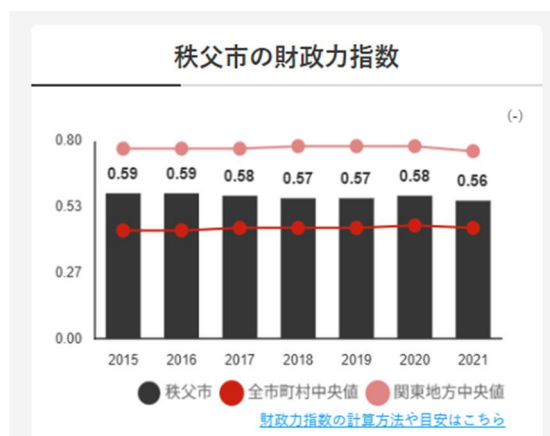
同レポートで秩父市の財政上の強みとして、『電気・精密機器製造業や窯業・土石製品製造業などの企業が所在し、こうした企業の償却資産への課税に加え、秩父市の収入源である平成20年に竣工した滝沢ダムの償却資産への課税があることで類似団体平均と比べ大きな税収となっている。人口減少の中で、個人住民税、固定資産税（家屋）、固定資産税（償却）などの地方税が安定的に確保されていることが強み』と指摘している。

一方、市財政の視点から公共施設の老朽化について、『市内の公共施設の多くが耐用年数を経過し、更新時期に入っており、施設の長寿命化の措置を講じて対応した場合でも、多額の費用が想定され、その財源のねん出が課題となる中、健全な財政運営を堅持するためにも公共施設等総合管理計画や個別施設計画に掲げる取組の実行が望まれる』と指摘している。

財政力指数は、その自治体がどれだけ自由に財政運営できているかを測定する指標であり、計算式は「 $\text{財政力指数} = \text{基準財政収入額} \div \text{基準財政需要額}$ 」、目安は0.5とされている。

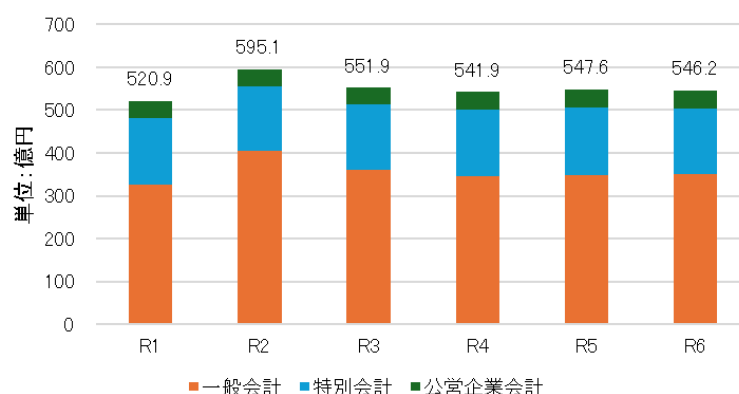
秩父市は目安の0.5を超えている。2021年の関東地方の中央値：0.76、全市町村中央値：0.45である。秩父は、全国市町村の中央値よりも上位に位置している。

図 2.1-7 の財政状況をみると、一般会計の増減に伴い、全体が変化している。



図解財政 <https://graphic-finance.jp/catalog/city-town-village/chichibushi/>

図 2.1-6 財政指標分析



出典：秩父市ホームページ <https://www.city.chichibu.lg.jp/2145.html>

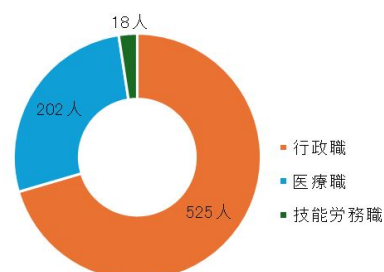
図 2.1-7 財政事情

## 2.1.4 職員数

令和7年4月1日現在、秩父市の行政職の職員数は525名である。令和5年度まで若干の増加傾向であったがその後減少している。

表 2.1-3 行政職員数

令和元年	519人
令和2年度	535人
令和3年度	539人
令和4年度	547人
令和5年度	552人
令和6年度	546人
令和7年度	525人



出典：秩父市ホームページ <https://www.city.chichibu.lg.jp/6551.html>

図 2.1-8 職員数 (R7.4.1)

## 2.1.5 秩父市の産業構造

### (1) 秩父市の産業構造の概況

経済センサス - 活動調査 (2021 年) より秩父市の産業構造を見ると、売上高、付加価値額、従業者数ともに製造業が 1 位で主要な産業といえる。

売上高で見ると、建設業、卸売業・小売業がついで大きく、付加価値では、医療・福祉、建設業、卸売業・小売業が大きい。

林業を含む農林水産業は、売上高、付加価値額、従業者数ともに低位となっている。

	売上高 (百万)	順位	付加価値額 (百万)	順位	従業者数 (人)	順位
全体	244,422		69,501		24,295	
農林漁業	1,230	12	328	13	148	14
鉱業、採石業、砂利採取業	X		X		77	16
建設業	44,723	2	9,168	3	1,938	5
製造業	81,994	1	19,208	1	5,767	1
電気・ガス・熱供給・水道業	X		X		105	15
情報通信業	503	14	106	14	32	17
運輸業、郵便業	13,977	5	5,087	5	1,170	7
卸売業、小売業	42,520	3	8,823	4	4,819	2
金融業、保険業	1,146	13	332	12	489	9
不動産業、物品賃貸業	4,110	8	1,668	9	373	12
学術研究、専門・技術サービス業	3,480	10	1,700	8	472	10
宿泊業、飲食サービス業	5,687	7	1,918	7	2,316	4
生活関連サービス業、娯楽業	3,903	9	1,593	10	1,286	6
教育、学習支援業	1,603	11	991	11	458	11
医療、福祉	22,301	4	13,034	2	3,518	3
複合サービス事業	X		X		356	13
サービス業 (他に分類されないもの)	6,427	6	2,862	6	971	8

## 2.2 対象とする秩父の森林の基礎情報

市域の87%が森林でその面積は埼玉県の40%を占める。

秩父市の林業については、第2次秩父市総合振興計画後期基本計画で林業について、木材需要の低迷による木材価格の下落、賃金等経営コストの上昇により、林業の採算性は悪化し、林業生産額は減少傾向であり、小規模・零細な森林所有者が非常に多く、秩父市以外を居住地としている森林所有者が増加し、低コスト・高効率な作業システムに必要不可欠な施業の集約化や路網の整備が不十分で、林業携帯の多くは小規模で生産性が低い状況であることが説明されている。

秩父の森林の基礎情報について、令和4年3月に更新された秩父市森林整備計画変更計画書から「森林整備の現状と課題」、「秩父市の主な取組み」、「森林整備の基本方針」を抜粋して以下に整理した。

### 2.2.1 森林整備の現状と課題

本市の総面積は57,783haで、そのうち森林面積が50,204ha(87%)を占めている。

スギ・ヒノキを主体とした人工林の面積は、16,679ha(44%)であり、県全体の民有林における人工林率53%にくらべ、低い割合となっている。

表 2.2-1 秩父市の森林面積内訳

	面積	割合
秩父市面積	57,783ha	—
うち森林面積	50,204ha	87%
うち民有林面積	38,314ha	76%
うち天然林面積	21,206ha	55%
同 人工林面積	16,679ha	44%
うち スギ面積	9,713ha	58%
同 ヒノキ面積	5,226ha	31%

秩父市における人工林の林齢構成は図 2.2-1 のとおり、50 年生前後の伐期を迎えた森林が多くを占めている。このまま推移すると、人工林の高齢級化が加速化することが懸念される。今後、伐採等を適正に実施し森を若返らせていくことが必要である。

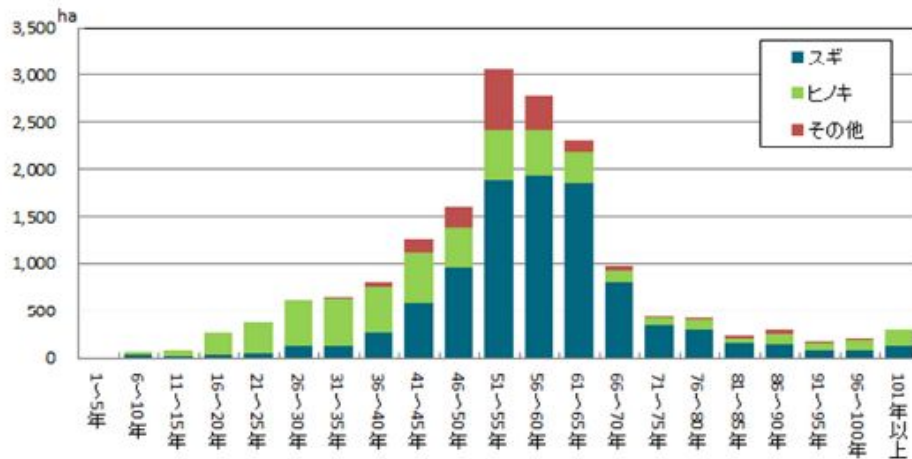


図 2.2-1 秩父市の森林（人工林）の林齢別面積（H29.4.1 森林簿より）

本市の森林は地域住民の生活に密着した里山から、林業生産活動が積極的に実施されるべき人工林、さらには大径木の広葉樹が立林する天然生の樹林までバラエティーに富んだ林分構成になっており、また森林に対する住民の意識、価値観が多様化し、求められる機能が多くなっている。

また、美しい自然、豊富な森林資源、そして観光地としての知名度をもとに、観光分野と連携しての森林浴や登山など森林と親しむ場の提供、森林・林業体験を通じた教育の推進、さらには雇用機会の提供、定住の促進など、地域の発展につながる幅広い森林の活用方法が望まれている。

秩父市森林整備計画変更計画書（令和4年3月31日）

## 2.2.2 秩父市の主な取組み

秩父市では森林に関して表 2.2-2 に示す取組みを実施してきた。

表 2.2-2 秩父市の主な取組み (1/2)

<p>広葉樹植栽整備事業 (平成 17 年度～22 年度)</p>	<p>スギ・ヒノキの針葉樹林から針広混交林への移行を行うことで、多様な生態系の形成、森林景観の向上を図り、森林の大切さを広く市民へ伝えること等を目的として、カエデ等の広葉樹植栽整備事業（「紅葉に彩る植樹のつどい」）を実施した。</p>
<p>秩父市森づくり協定 (平成 22 年度～)</p>	<p>針広混交林へと移行する森林や伐採跡地等、市営林の一部を協定締結者に貸与し、広葉樹の植栽や下刈等の森林整備を通じての市民参加の森づくりに取り組んでいる。</p>
<p>木材利用の促進</p>	<p>平成 22 年 5 月、市と地元の林業、木材業界関係者による「秩父産木材利用検討委員会」が創設。</p> <p>平成 23 年 5 月、「秩父市公共建築物における木材利用の促進に関する方針」策定、公共施設の新築工事や木質化工事の際に地域産木材を使用。</p> <p>平成 24 年度～26 年度、「秩父産木材使用住宅等補助事業」実施。</p> <p>平成 27 年度以降、「公共施設や民間住宅等での木材利用の推進」を新設、秩父産木材を積極的に使用する木材事業者・工務店等へ支援を行っている。</p>
<p>「山を蘇らせる仕組みづくりの構築」の実現を目指した取組み (平成 24～28 年度)</p>	<p>「山を蘇らせる仕組みづくりの構築」の実現を目指し、秩父市を下記の 3 つのエリアに分けて、8 つのテーマ（表 2.2-3）を設定、それぞれの地域の実情に合わせた取組みを推進した。</p>
<p>秩父地域森林林業活性化協議会 (平成 24 年度～)</p>	<p>平成 24 年 5 月 23 日「秩父地域森林林業活性化協議会」設立。</p> <p>平成 24 年度「ちちぶ定住自立圏森林整備・活用に関する行動計画」、 「秩父地域森林活用等創出支援事業」（平成 24 年度～）策定。</p> <p>平成 25～26 年度「森林資源量調査事業」実施。</p> <p>平成 26 年度「ちちぶ木の駅プロジェクト」事業策定、ホームページ「森の活人」公開。</p>
<p>木育推進事業 (平成 27 年度～)</p>	<p>木を生活の中心に置くライフスタイルを推進し、市民が自然に「ちちぶの木サポーター」になる事業を実施。</p> <p>秩父産木材で作られたおもちゃを新生児にプレゼントする誕生祝い品事業、民間カード会社が展開する失効ポイントを市の森林林業施策の財源の一部として寄附する「ちちぶの木づかいカード」事業、地域内外での P R 活動等を展開。</p>

表 2.2-2 秩父市の主な取組み (2/2)

<p>森林認証取得・運用事業 (平成 28 年度～)</p>	<p>平成 28 年 12 月、秩父市有林約 3,000ha が森林認証 (SGEC-FM) を取得。認証材は国際的に認められた付加価値の高い木材として販売される。</p>
<p>「栃本市有林 200 年生の森づくり」の推進 (平成 28 年度～)</p>	<p>日本の神社仏閣等の木造建造物等を守り伝えていくためには、200 年生以上の大径木が欠かせない。栃本市有林には、100 年生をはじめとするスギ・ヒノキ林が約 60ha まとまっている。これを秩父地域、さらには日本の木の文化を支える森林として育成する取り組みを実施している。</p>

表 2.2-3 8つのテーマ

<p><b>エリア</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・奥山の森エリア (中津川、入川、栃本、浦山)</li> <li>・人里の森エリア (寺尾、山田、蒔田、下吉田)</li> <li>・中間エリア (吉田石間・阿熊、荒川日野)</li> </ul>
<p><b>テーマ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テーマ 1 未来へつなぐ森林資源</li> <li>・テーマ 2 顔の見える家作り (思い出づくりの森の選定)</li> <li>・テーマ 3 知的好奇心を満たす体験型森林・林業の推進</li> <li>・テーマ 4 施業の集約化でコスト削減</li> <li>・テーマ 5 里山を活用した収入間伐の普及</li> <li>・テーマ 6 カエデ等有用広葉樹の育成と利活用</li> <li>・テーマ 7 獣害対策 (シカ柵の設置等)</li> <li>・テーマ 8 企業や団体による森づくりの支援</li> </ul>

引用：秩父市森林整備計画変更計画書 (令和 4 年 3 月 31 日)

### 2.2.3 森林整備の基本方針

森林整備の基本方針を秩父市森林整備計画変更計画書から以下に整理して示した。

#### (1) 地域の目指すべき森林資源の姿

表 2.2-4 地域の目指すべき森林資源の姿

水源涵養機能	浸透・保水能力の高い森林土壌を有する森林。必要に応じ、浸透を促進する施設等が整備されている森林。	
山地災害防止機能／土壌保全機能	土壌を保持する能力に優れた森林。必要に応じ、山地災害を防ぐ施設が整備されている森林。	
快適環境形成機能	遮へい能力や汚染物質の吸着能力が高く、諸被害に対する抵抗性が高い森林。	
保健文化機能	保健・レクリエーション機能	多様な樹種等からなり、住民等に憩いと学びの場を提供している森林。必要に応じて保健・教育活動に適した施設が整備されている森林。
	文化機能	史跡・名勝等と一体となって潤いのある自然景観や歴史的風致を構成している森林。必要に応じ、文化・教育活動に適した施設が整備されている森林。
	生物多様性保全機能	原生的な森林生態系、希少な生物が生育・生息している森林。陸域・水域にまたがり、特有の生物が生育・生息している森林。
木材等生産機能	木材として利用する上で良好な樹木により構成され、成長量が高い森林。森林管理道等の基盤施設が適切に整備されている森林。	

## (2) 森林整備の基本的な考え方及び森林施業の推進方策

### 1) 森林整備の基本的考え方

森林の整備に当たっては、森林の有する諸機能を総合的かつ高度に発揮させるため、各機能の充実と機能間の調整を図り、適正な森林施業の実施により、健全な森林資源の増進を図るものとし、表 2.2-5 のとおり森林の有する機能ごとに、森林整備及び保全の基本方針を定めることが示されている。

表 2.2-5 森林整備の基本的考え方

森林の有する機能		森林整備及び保全の基本方針
水源涵養機能		適切な保育・間伐を促進しつつ、下層植生や樹木の根を発達させる施業を基本とするとともに、伐採に伴って発生する裸地については、縮小及び分散を図る。また、立地条件や市民のニーズ等に応じ、天然力も活用した施業を推進する。 水源涵養のための保安林の指定やその適切な管理を推進する。
山地災害防止機能／ 土壌保全機能		地形、地質等の条件を考慮した上で、林床の裸地化の縮小及び回避を図る施業を推進する。また、自然条件や市民のニーズ等に応じ、天然力も活用した施業を推進する。 土砂の流出防備等のための保安林の指定やその適切な管理を推進するとともに、溪岸の浸食防止や山脚の固定等を図る必要がある場合には、谷止や土留等の施設の設置を推進する。
快適環境形成機能		風や騒音等の防備や大気の浄化のために有効な森林の構成の維持を基本とし、樹種の多様性を増進する施業や適切な保育・間伐等を推進する。 快適な環境の保全のための保安林の指定やその適切な管理を推進する。
保健 文化 機能	保健・レクリ エーション 機能	立地条件や市民のニーズ等に応じ広葉樹の導入を図るなどの多様な森林整備を推進する。 保健等のための保安林の指定やその適切な管理を推進する。
	文化機能	美的景観の維持・形成に配慮した森林整備を推進する。 風致の保存のための保安林の指定やその適切な管理を推進する。
	生物多様性 保全機能	生物多様性の維持増進を図る森林として保全する。
木材等生産機能		森林の健全性を確保し、木材需要に応じた樹種、径級の林木を生育させるための適切な造林、保育及び間伐等を推進する。施業の集約化や機械化を通じた効率的な整備を推進する。

## 2) 森林施業の推進方策

森林整備を推進する上で重要となる林業労働力について、その担い手の主体である森林組合では、標準伐期を迎えた森林の増加により、間伐（切捨間伐、搬出間伐）、主伐と再造林、獣害防除施設の設置などが中心となっている。地域に即した林業機械の導入、森林作業道の整備による施業の効率化・省力化を促進する。

また、適切な体制整備を推進していくために、森林組合、林業普及指導員、森林所有者、森林管理事務所、農林振興センター等の相互の連携を密にし、講習会等を通じて技術指導、啓蒙普及に努めるとともに、国・県の補助事業、「森林・山村対策」及び「国土保全対策」等の地方財政措置を含む市単独事業の積極的活用を図り森林整備の促進を図るものとする。

秩父市森林整備計画変更計画書（令和4年3月31日）

## 2.3 導入検討先自治体の現状及び抱えている課題

秩父市（人口 5.6 万人／2025 年）は荒川水系の水源のほか、4 つのダムと広大な森林を有しており、荒川流域内の安全、安心を支える要衝といえる。

市内の森林整備や河川管理の現状は、高齢化や担い手不足が深刻化している。

秩父市の地形・自然環境、人口動態、地域経済の視点で課題をまとめると、以下のとおりである。

表 2.3-1 秩父市が抱えている課題

地形・ 自然環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>秩父市は森林面積50,278haで<b>秩父市の総面積の87%を占める</b></li> <li>山地の傾斜が急で、山間部の集落はほとんどが土砂災害警戒区域に含まれる（土砂崩れが起きやすい）※ 1</li> <li>町道維持のために 3 回/ 1 か月程度の頻度で、倒木や枝払いの処置が行われている</li> </ul>
人口動態	<ul style="list-style-type: none"> <li>秩父市の総人口は昭和55年（1980年）の76,873人から、直近の令和 7 年 8 月では56,622人に減少。平成12 年（2000 年）前後から人口減少が加速※2</li> <li>2050年の人口は35,846人と予測※3されている</li> <li>2020年の高齢化率は34.09%に対して、2050年には47.17%まで上昇すると予測※3されている</li> <li>秩父市の人口減少の度合いは、地域により濃淡（例えば旧大滝村では昭和35年～令和 2 年までの60年間の人口減少率は92.7%）がある</li> </ul>
地域経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>秩父市の産業構造は売上高を見ると、製造業、建設業、卸売業・小売業がついで大きく、付加価値では、医療・福祉、建設業、卸売業・小売業が大きい</li> <li>林業は、木材需要の低迷による木材価格の下落、賃金等経営コストの上昇により、<b>林業の採算性は悪化し、林業生産額は減少傾向</b>※4</li> <li>観光業は、訪問回数10回以上の日帰り客数が多く※ 5、<b>宿泊比率が低い</b></li> <li>市財政は、立地する製造業や窯業・土石製品製造業などの企業への課税等で<b>地方税が安定的に確保されている</b>一方、市内の公共施設の多くが耐用年数を経過し更新時期に入っており、施設の長寿命化の措置を講じて対応した場合でも、多額の費用が想定されることから、<b>公共施設等総合管理計画や個別施設計画に掲げる取組の実行</b>が望まれる※ 6</li> </ul>

※ 1 秩父市 立地適正化計画（案）

※ 2 第 2 期秩父市総合戦略（令和 2 年 3 月）

※ 3 国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」

※ 4 第 2 次秩父市総合振興計画後期基本計画

※ 5 秩父地域おもてなし公社 HP 観光客満足度調査（R5）

※ 6 秩父市財政状況把握の結果概要（診断表）財務省関東財務局

### 3. 導入先自治体での検討状況及び抱えている課題

#### 3.1 導入検討先自治体での検討状況

秩父市では、埼玉県下で最も早く「ゼロカーボンシティ」を表明するとともに、先端技術やデジタル技術を活用したまちづくりを推進し、人口減少と地域経済縮小の克服、まち・ひと・しごとの創生と好循環社会の構築に向けて、積極的に取り組んでいる。

森林・河川の多面的価値を可視化し、広く地域住民や世間に関心・理解をもってもらうようにし、調査から得られるデータを管理・活用することで、地域活性化に資する官民連携の事業やスキームを通じて、秩父市のこれまでの取り組みをさらに発展させることを目指している。

#### 3.2 導入検討先自治体で抱えている課題

秩父市では人口減少と高齢化が進み、様々な場面で担い手不足が進行している。これに伴い、地域産業・経済の活性化、林業者の次世代育成の課題を抱えている。

## 4. 調査内容

### 4.1 調査1：データ収集や実態調査による地域課題の把握

#### 4.1.1 ヒアリングによる実態調査

秩父市の現状について、秩父市の産業観光部先端技術推進課、観光、農林部森づくり課等を対象としたヒアリングを実施して、課題を把握した。ヒアリング対象と調査事項、実施日を示す。

表 4.1-1 課題把握のヒアリング実施概要

ヒアリング対象	調査事項	実施日
秩父市総合政策部総合政策課	秩父市の荒川流域圏構想について	8月21日
秩父市産業観光部 先端技術推進課	ドローン等の先端技術の活用状況、課題	8月22日
秩父市産業観光部産業支援課	秩父地域の経済活性化、雇用拡大の取組状況、課題	8月22日
秩父市農林部森づくり課	秩父地域の森づくりの取組状況、課題	8月21日
秩父市地域整備部 まちづくり公園課	秩父市の都市計画、まちづくりの取組状況、課題	8月21日
秩父市地域整備部道路管理課	市道管理の実態、課題	8月21日
秩父地域おもてなし観光公社	秩父市の観光、政策、課題	8月21日
水資源開発機構 荒川ダム総合管理所	浦山ダム・滝沢ダム管理における課題	8月22日

#### 4.1.2 地域課題

ヒアリングを通じて把握した地域の現状と課題を表 4.1-2 に整理した。

地域課題は、秩父市においてモニタリング管理が必要かつ現状人手がかかっている森林・河川等について、ドローンの自動飛行を用いたモニタリングシステムを実施することで、得られたモニタリングデータを災害に強い森づくり、流域治水、生物多様性などに活用を展開することが求められている。

- ・ 荒川の上流域にあたるため、中・下流域の氾濫被害を低減するためにも、流域治水としてのマネジメントが必要になってくるが、山間部の森林や河川・ダムのモニタリング調査に人手を要し、コストが大きくかかっている。
- ・ 今後、市内において災害に強く、生物多様性の高い地域づくりを行っていくためにも、現在大きなコストを占めているモニタリングにおいて、人手がかからない持続可能な方策で省力化していく必要がある。
- ・ 森林整備や河川管理について、維持管理・活用における担い手不足もあることから、森林・河川の多面的価値を可視化し、広く地域住民や世間に関心・理解をもってもらうようにし、調査から得られるデータを管理・活用したい。

表 4.1-2 地域の現状と課題

<p>地形・ 自然環境</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>秩父市は森林面積 50,278ha で<u>秩父市の総面積の 87%を占める</u></li> <li>山地の傾斜が急で、山間部の集落はほとんどが土砂災害警戒区域に含まれる（土砂崩れが起きやすい）※1</li> <li>町道維持のために 3回/1 か月程度の頻度で、倒木や枝払いの処置が行われている</li> </ul>
<p>人口動態</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>秩父市の総人口は昭和 55 年（1980 年）の 76,873 人から、直近の令和 7 年 8 月では 56,622 人に減少。平成 12 年（2000 年）前後から人口減少が加速※2</li> <li>2050 年の人口は 35,846 人と予測※3 されている</li> <li>2020 年の高齢化率は 34.09%に対して、2050 年には 47.17%まで上昇すると予測※3 されている</li> <li>秩父市の人口減少の度合いは、地域により濃淡（例えば旧大滝村では昭和 35 年～令和 2 年までの 60 年間の人口減少率は 92.7%）がある</li> </ul>
<p>地域経済</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>秩父市の産業構造は売上高を見ると、製造業、建設業、卸売業・小売業がついで大きく、付加価値では、医療・福祉、建設業、卸売業・小売業が大きい</li> <li>林業は、木材需要の低迷による木材価格の下落、賃金等経営コストの上昇により、<u>林業の採算性は悪化し、林業生産額は減少傾向</u>※4</li> <li>観光業は、訪問回数 10 回以上の日帰り客数が多く※5、<u>宿泊比率が低い</u></li> <li>市財政は、立地する製造業や窯業・土石製品製造業などの企業への課税等で<u>地方税が安定的に確保されている</u>一方、市内の公共施設の多くが耐用年数を経過し更新時期に入っており、施設の長寿命化の措置を講じて対応した場合でも、多額の費用が想定されることから、<u>公共施設等総合管理計画や個別施設計画に掲げる取組の実行</u>が望まれる※6</li> </ul>

## 4.2 調査 2：新技術の適用性や活用効果の検証

新技術の適用性や活用効果の検証は、表 4.2-1 の 3 つを試行した。

なお、試行①と試行③は現地フィールドを選定し、同じ対象範囲にて現地データの取得や環境 DNA の採取を行った。試行②は荒川と荒川の支川の赤平川の流域を対象として解析エリアを設定して試行した。

表 4.2-1 新技術の適用性や活用効果の検証での試行概要

項目	概要
試行① 樹木の三次元 データ取得	<p>【計画】 秩父地域の森林を対象に、ドローン LiDAR で三次元データを取得および解析することで、樹高・胸高直径・樹冠面積・容積等の情報を取得し、将来的に取得した情報を試行②や試行③へ活用する。</p> <p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理方法の異なる森林を対象に、ドローンとハンディ SLAM にて計測した。</li> <li>・地形・樹木の解析作業を行い、樹木位置、樹高、DBH のデータを点群解析処理により取得した。</li> <li>・得られたデータを用いて森林のデジタルツインを作成した。</li> </ul>
試行② 森林効果の 可視化	<p>【計画】 秩父地域の森林データ（森林簿、国土数値情報等）を基に、陸面過程の水循環解析モデル SiBUC を構築する。構築したモデルにより気候変動後の流出抑制や水源涵養、CO<sub>2</sub> 削減量、土壌の流出抑制等の多面的な価値について、定量的評価を試行した。</p> <p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・秩父地域を対象に水循環解析モデルを構築し、秩父地域において 10 ヶ年で間伐 9,200ha を実施した場合の森林効果を評価した。</li> <li>・USLE 式を用いて森林整備や土砂災害対策（筋工設置等）による土壌流出の抑制効果を評価した。</li> <li>・林野庁算定方法により森林による CO<sub>2</sub> の吸収量を評価した。</li> </ul>
試行③ 生物多様性の 計測	<p>【計画】 秩父地域の森林をフィールドに、ドローンによる広域的な河川水の採水、ローラーによる地表面の陸域生物（哺乳類など）の痕跡を採取し、環境 DNA 分析により水域・陸域の生物の生息状況を把握する。</p> <p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理方法の異なる森林とその近隣の河川を対象として環境 DNA を採取した。</li> <li>・環境 DNA の分析を行い、陸域は哺乳類相、鳥類相、水域は魚類相、両生類相を把握した。</li> <li>・水域はドローンを用いて採水した。</li> </ul>

#### 4.2.1 フィールド選定

調査2「森林の現在価値の可視化の試行を通じた新技術の適用性や活用の効果検証」の実施にあたり、秩父市の市有林から調査フィールドを選定した。

森林の価値は、森林が有する多面的機能の高さに依存するが、森林の状態や管理程度によって影響を受けることが予想される。日本の森林面積の約4割に当たる人工林では、担い手不足による管理放棄が増加傾向にあり、森林を有する全国の自治体の課題となっている。林業の盛んな秩父市の森林においても、場所による管理強度（間伐の頻度や方法など）の違いが生じており、多様な森林環境が確認されている。そのため、本検証では、当該課題による森林機能への影響や、新技術の活用が当該課題およびその他地域課題の解決に寄与する可能性などを包括的に考慮できるように、管理強度と森林環境が異なる2種類の森林を対象に調査フィールドの設定を行うこととした。

秩父市では、従来の林業経営形態（以下、現行林業）の他に、自伐型林業によって管理されている林分も存在する。自伐型林業は、山林所有していない個人や小規模グループが自ら森林管理・経営を行う林業経営形態であり、採算性と環境保全の両立および参入ハードルの低さを理由に、持続可能な森林経営の在り方として期待されている。秩父市の自伐型林業地では、R6年から定期的な低強度の間伐が行われている。そこで、本調査では、自伐型林業による管理林（以下、管理林）と、現行林業が行われている林分の中でも間伐の頻度や量が少ない林分（以下、放棄林）の2種類の森林を対象フィールドとして、各種調査を実施することとした。具体的な調査地点の選定は、以下の点を考慮した。

表 4.2-2 調査地点選定時の考慮事項

考慮事項	詳細
現地へのアクセス性	試行①（4.2.2 試行①：樹木の三次元データ取得）におけるデータの取得しやすさや、試行結果の活用（4.2.5 試行結果の「持続可能なグリーン社会の実現施策」への活用）を想定した際に、一般の来訪者がアクセスしやすく、視覚的な象徴性を有する場所であること。
2種類の森林（管理林・放棄林）の環境の比較しやすさ	試行③（4.2.4 試行③：生物多様性の計測）の結果比較および他の試行との連携を考慮し、人工林と広葉樹林が近接して存在する、あるいは森林管理の有無による差異が確認可能であること。
森林と河川からの距離	試行③（4.4 生物多様性の計測）の結果比較および他の試行との連携を考慮し、森林と河川の距離が近接していること。

上述の条件を踏まえ、選定した対象フィールドの概要を表 4.2-3 に、位置情報や各樹林の様子について図 4.2-1 および図 4.2-2 に示す。なお、上記フィールドの選定は、導入検討先自治体である秩父市森づくり課と協議の上、決定した。

表 4.2-3 フィールドの概要

エリア	基本情報	管理方法	環境
管理林	樹種： スギ・ヒノキ  林齢： 約 60 年以上	自伐型林業 ・定期的に低強度（間伐率 10~20%）の定性間伐が行われている林分。 ・R6 年より自伐型林業を開始し、1.5~2 年弱が経過。 ・それまでは現行林業実施地で、作業記録上の最後の間伐は H15 年や S63 年。	・林内には、大橋式作業道が整備されている ・林内には小規模な水の流路があり、部分的にたまりが形成されている。 ・林内には樹冠から日光が差し、明るい。 ・下層植生は、薄いが面的に生えている。
放棄林	樹種：ヒノキ 林齢：約 35 年	現行林業 ・H3 に植林以降、間伐作業が行われていない林分。 ・保育作業（除伐や下草除去など）は適宜実施。	・道路に隣接し、林内に林道などはない。 ・調査範囲に隣接して小規模な沢が流れており、定峰川本川に合流している。 ・林内には日光が入りづらくおらず、うす暗い。 ・下層植生はほとんど生えていないが、部分的に、背の高い植生が発達している。



図 4.2-1 フィールドの様子



図 4.2-2 フィールドの位置

## 4.2.2 試行①：樹木の三次元データ取得

### (1) 調査目的

秩父地域の森林を対象に、ドローン LiDAR で三次元データを取得および解析することで、樹高・胸高直径・樹冠面積・容積等の情報を取得し、取得した情報を試行②や試行③へ活用することを検討する。これらの樹木の三次元データは、山林の管理に用いられるデータであり、これをドローン等により効率的に把握することを試行する。

なお、三次元データは、高精度の三次元情報を持ち、実世界の状態を詳細に再現することが可能である。近年はインフラの維持管理や観光、ゲームソフトなど多様な分野へ展開が広がっている。本事業では三次元データを活用し、デジタルツインや J クレジット、環境教育、観光誘致などへの展開のモデル化を実施するために、森林の三次元データ取得を行った。

### (2) 現地調査

#### 1) 調査位置

調査は、「4.2.1 フィールド選定」にて選定した、秩父市定峰周辺の市有林の管理林と放棄林の2つのエリアで実施した（図 4.2-2）。

#### 2) 調査手法

現地調査では、ドローン LiDAR およびハンディ型 SLAM 計測機器を併用し、森林内の樹木構造および地形情報に関する三次元点群データの取得を行った。

ドローン LiDAR 計測では、上空からのレーザー計測により、樹冠部を含む森林上部構造および地表面を広域に取得し、森林全体の空間構造と地形状況を把握するための三次元点群データを取得した。

ハンディ型 SLAM による地上計測では、林内を歩行しながら計測を実施することで、ドローン計測のみでは取得が不十分となりやすい林内空間における樹幹周辺の点群データに加え、下層植生下の詳細な地表面形状を含む点群データを取得した。

本調査では、これら上空および地上で取得した点群データを統合的に処理することにより、単一の計測手法のみでは精度確保が難しい樹木位置や胸高直径（DBH）等の算出に必要な情報を相互補完的に整理した。また、取得した三次元点群データに対しては、AI を活用した点群フィルタリングおよび樹木抽出の自動処理を適用し、解析工程の省力化および処理手順の一貫性確保を図った。なお、これらの計測および解析は、安全管理および飛行・計測条件を事前に確認した上で実施した。



図 4.2-3 調査実施状況



図 4.2-4 三次元点群データ（放棄林）



図 4.2-5 三次元点群データ（管理林）

### (3) 調査結果・取得データ

本調査では、「(2) (2) 2) 調査手法」に示した手法により取得・解析した三次元点群データを基に、森林内の樹木を個体単位で把握するための毎木データを整理した。

具体的には、ドローン LiDAR およびハンディ型 SLAM によって取得した点群データを統合的に解析し、樹木一本ごとに識別可能な樹木 ID を付与した上で、以下の属性情報について整理を行った。

- 樹木位置情報（平面位置）
- 樹高
- 胸高直径（DBH）

これらの属性は、本調査の目的およびスコープを踏まえ、森林内における樹木配置および規模を把握するための基礎的な情報として整理したものである。

取得・解析した三次元点群データには、地形形状や森林内部構造に関する情報も含まれるが、本報告書においては、森林整備や今後のモニタリング検討等に直接活用可能な項目として、上記の属性に整理範囲を限定した。

整理した毎木データは、点群データ解析結果を基に一覧化し、Excel 形式のデータファイルとして別途納品した。

### (4) 考察

当該データは、森林内の樹木を個体単位で把握・管理することを可能とする基礎資料であり、森林整備計画の検討、将来的なモニタリング、ならびに森林効果の定量的評価等への活用が想定される。

id	x	y	z	h	dbh
1	1.3105	1.8376	0.7915	19.36573	0.2834
4	3.7949	0.1595	-1.3142	19.18175	0.4114
5	2.318	2.5756	-0.9719	21.02451	0.3788
6	2.8562	3.7453	0.4106	16.4243	0.2186
9	5.8932	-4.3105	-0.252	16.77855	0.1718
10	6.4994	-9.4903	-0.5503	17.39399	0.168
12	6.6129	1.6077	-0.021	14.57404	0.2968
13	7.2979	3.8621	0.4756	14.50798	0.185
17	8.8261	-3.0398	0.4375	17.10217	0.2746
18	8.4724	-6.1616	0.5156	16.15835	0.2842
21	10.5058	-2.4402	1.0068	17.17808	0.2476
24	11.45	-3.978	0.9312	17.73201	0.1868
30	13.2568	-10.9861	0.426	16.13955	0.2686

図 4.2-6 毎木データ（一部抜粋して掲載）

### 4.2.3 試行②：森林効果の可視化

秩父地域の森林データ（森林簿、国土数値情報等）を基に、陸面過程の水循環解析モデルSiBUCを構築する。構築したモデルにより流出抑制や水源涵養、Co2削減量、土壌の流出抑制等の多面的な価値について、定量的評価を試行する。

#### (1) 検討方針

森林効果の可視化の検討フロー図を図 4.2-7 に示す。秩父市は荒川上流に位置し、支川を通じて小鹿野町、横瀬町から秩父市に河川水が流入する。このため、検討対象範囲は、図 4.2-8 に示す秩父地域（流域面積 798.45km<sup>2</sup>）とした。

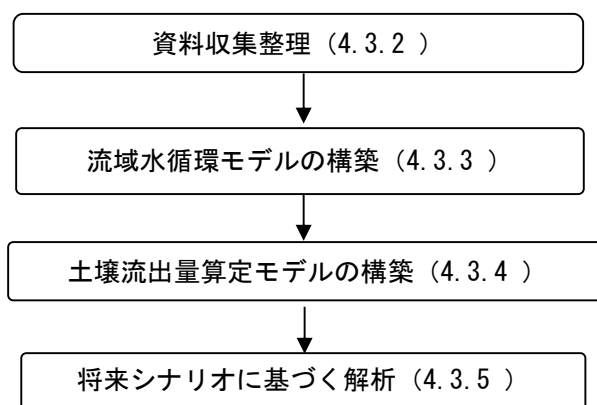


図 4.2-7 森林効果の可視化の検討フロー図

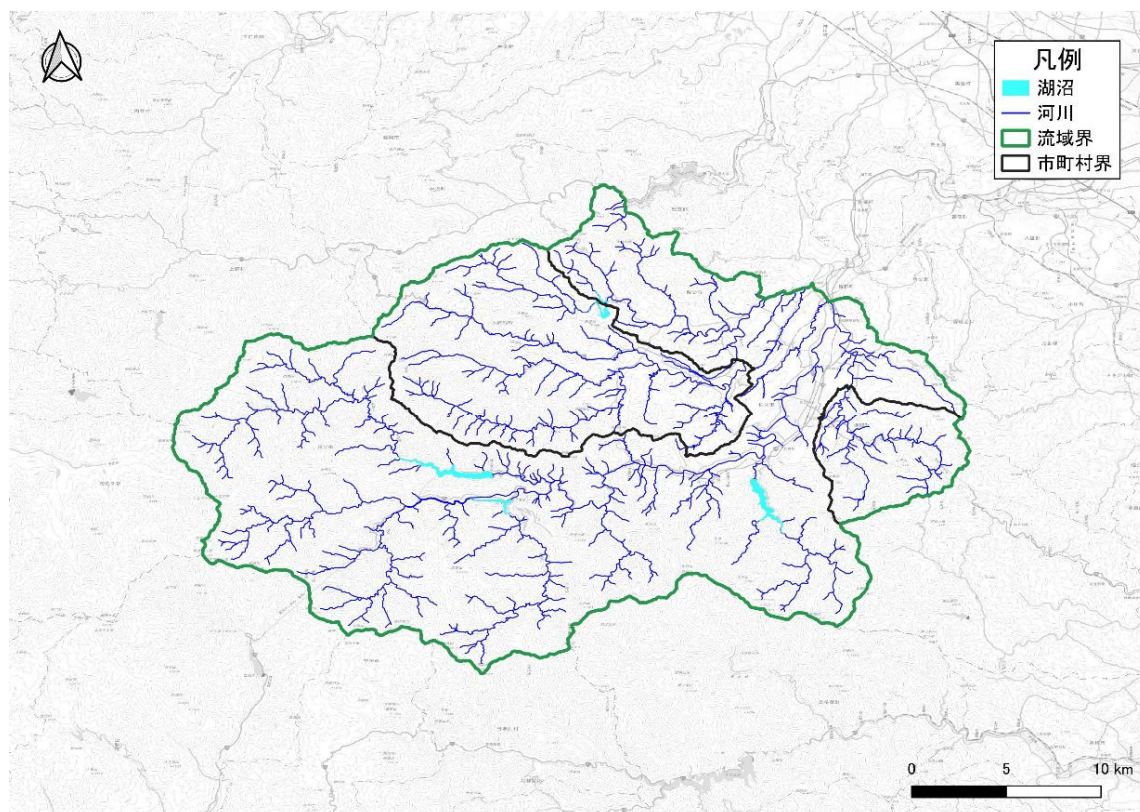
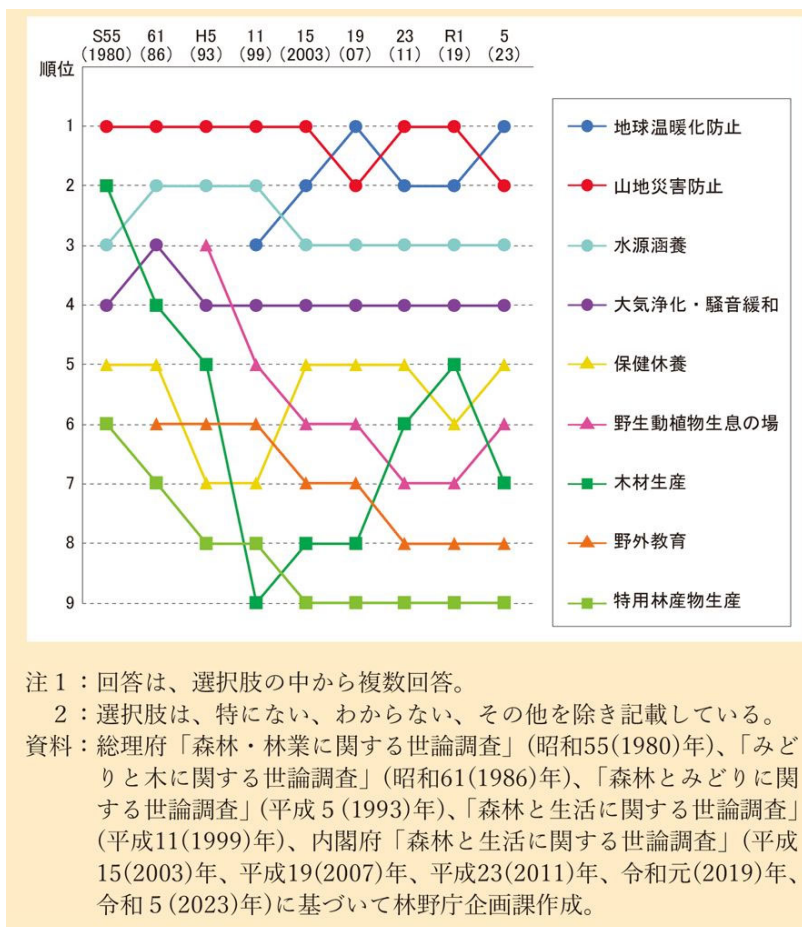


図 4.2-8 検討対象範囲（秩父地域）

森林は、国土の保全、水源の涵養、地球温暖化の防止などの多面的機能を有し、国民に様々な恩恵をもたらす「緑の社会資本」となっている。国民の森林に期待する働きの変遷を図 4.2-9 に示す。国民が森林に期待する働きは、山地災害防止、地球温暖化防止、水源涵養といった公益的機能が上位 3 位を占める。「4.6.7 Web アンケート」において下流住民に対して行ったアンケート調査も、同様の結果となっている。このため、Co2 削減量（地球温暖化防止）、洪水や土壌の流出抑制（山地災害防止）、水源涵養を定量評価する。野生動植物生息の場については、「4.4 生物多様性の計測」で調査する。



出典：令和6年度 森林及び林業の動向、林野庁

図 4.2-9 国民の森林に期待する働きの変遷

## (2) 収集資料整理

### 1) 収集資料

検討に必要となる次の関連情報について、情報を収集整理した。表 4.2-4 に収集した資料の一覧を示す。

表 4.2-4 収集資料一覧

分類	データ項目	資料名称	備考
気象	降水量、気温、風速、湿度、日射量	アメダスデータ（気象庁）、テレメータ雨量（国土交通省、水資源機構）	
	気候予測データセット	気象モデル 150 年連続ラン	
水文	河川流量	河川流量（国土交通省）	
	ダム諸量	ダム流入量・放流量（国土交通省、水資源機構）	
森林簿		森林簿（埼玉県）	秩父市、小鹿野町、横瀬町
		林班図（埼玉県）	
植生区分		自然環境保全基礎調査植生図（環境省）	第 6 回：平成 11～16 年度 第 7 回：平成 17 年度～
森林計画		埼玉地域森林計画（令和 4 年 12 月）	計画期間：令和 5 年～令和 15 年
		秩父市森林整備計画書（令和 5 年 3 月）	計画期間：令和 5 年～令和 15 年
地形		国土数値情報 メッシュ標高	
土地利用		国土数値情報 1/10 細分区画土地利用分類図（平成 28 年）	
土壌		土地分類基本調査（土壌）	
表層地質		土地分類基本調査（表層地質）	

2) 気象

a) 降水量

秩父地域において雨量観測が行われている観測所一覧を表 4.2-5 に、雨量観測所位置を図 4.2-10 に示す。

表 4.2-5 雨量観測所諸元 (1/2)

No.	観測所名	所轄	所在地	位置			観測開始 年月日
				北緯	東経	標高	
1	奥名郷	国交省	群馬県多野郡上野村大字野栗沢字倉門 768-1	36° 2' 52"	138° 47' 15"	1070m	昭和 49.6.1
2	神流川	国交省	群馬県多野郡神流町大字黒田 91	36° 6' 43"	138° 54' 19"	358m	昭和 34.10.1
3	万場	国交省	群馬県多野郡神流町大字万場	36° 6' 56"	138° 55' 10"	320m	昭和 11.1.1
4	下久保	国交省	群馬県藤岡市譲原 1722-1	36° 7' 47"	139° 2' 6"	313m	平成 14.5.1
5	箕輪	国交省	群馬県藤岡市下日野	36° 10' 53"	138° 58' 6"	465m	平成元.4.1
6	野上	国交省	埼玉県秩父郡長瀬町本野上 727-3	36° 6' 27"	139° 6' 29"	130m	昭和 11.10.1
7	堂平山	国交省	埼玉県比企郡ときがわ町大野 77-3	35° 59' 55"	139° 11' 12"	876m	昭和 52.9.1
8	横瀬	国交省	埼玉県秩父郡横瀬町芦ヶ久保川地 67-1	35° 58' 36"	139° 7' 43"	290m	昭和 55.11.1
9	三峰山頂	国交省	埼玉県秩父郡大滝村三峰 89	35° 55' 27"	138° 55' 56"	—	—
10	三峰	国交省	埼玉県秩父市三峰字上倉 298-1	35° 55' 35"	138° 55' 47"	—	昭和 24.5.1
11	惣小屋	国交省	埼玉県秩父市大滝 6225-1	35° 52' 32"	138° 54' 10"	1070m	昭和 35.10.8
12	二瀬	国交省	埼玉県秩父市大滝 3931-1 二瀬ダム管理所	35° 56' 40"	138° 54' 41"	557m	昭和 35.10.8
13	豆焼	国交省	埼玉県秩父市大滝滝川東京大学秩父演習林第 19 林班内	35° 54' 48"	138° 49' 27"	990m	昭和 62.3.31
14	柳小屋	国交省	埼玉県秩父市大滝入川東京大学秩父演習林 24 林班内	35° 55' 50"	138° 46' 12"	1390m	昭和 35.10.8
15	吾野	国交省	埼玉県飯能市南三社	35° 55' 16"	138° 12' 28"	220m	昭和 27.10.1
16	名栗	国交省	埼玉県飯能市大字上名栗 3125-1	35° 52' 56"	139° 10' 52"	250m	昭和 11.10.1
17	小河内	国交省	東京都西多摩郡奥多摩町原 5 (小河内ダム管理所)	35° 47' 30"	139° 3' 5"	557m	昭和 48.6.28
18	御岳	国交省	東京都青梅市御岳 1 丁目	35° 47' 56"	139° 10' 40"	274m	昭和 54.4.1
19	川上	国交省	長野県南佐久郡川上村廻り目平	35° 54' 30"	138° 38' 29"	1570m	昭和 59.4.25
20	三富	国交省	山梨県山梨市三富上柚木	35° 46' 22"	138° 44' 27"	830m	昭和元.1.1

表 4.2-5 雨量観測所諸元 (2/2)

No.	観測所名	所轄	所在地	位置			観測開始年月日
				北緯	東経	標高	
21	神流	気象庁	多野郡神流町大字黒田字坂井道下	36° 6' 5"	138° 53' 8"	357m	昭和 52.11.17
22	上吉田	気象庁	秩父市上吉田	36° 3' 2"	138° 58' 8"	275m	昭和 49.11.1
23	秩父	気象庁	秩父市上町秩父特別地域気象観測所	35° 59' 4"	139° 4' 4"	232m	昭和 50.11.28
24	浦山	気象庁	秩父市浦山	35° 55' 2"	139° 4' 2"	400m	昭和 52.6.28
25	三峰	気象庁	秩父市三峰	35° 55' 6"	138° 55' 4"	975m	昭和 50.5.16
26	ときがわ	気象庁	比企郡ときがわ町大字大野字宮澤	35° 59' 4"	139° 12' 4"	295m	平成 12.4.28
27	小河内	気象庁	西多摩郡奥多摩町原	35° 47' 5"	139° 3' 0"	530m	昭和 51.12.15
28	北相木	気象庁	南佐久郡北相木村字板置場	36° 4' 3"	138° 36' 7"	1185m	平成 16.9.8
29	乙女湖	気象庁	山梨市牧丘町柳平	35° 48' 4"	138° 39' 3"	1465m	平成 20.10.21
30	尾附	水機構	群馬県多野郡神流町大字尾附	36° 5' 30"	138° 48' 16"	—	—
31	三岐	水機構	群馬県多野郡上野村大字檜原	36° 5' 29"	138° 40' 59"	—	—
32	下久保	水機構	埼玉県児玉郡神川町大字矢納	36° 7' 40"	139° 1' 22"	354m	—

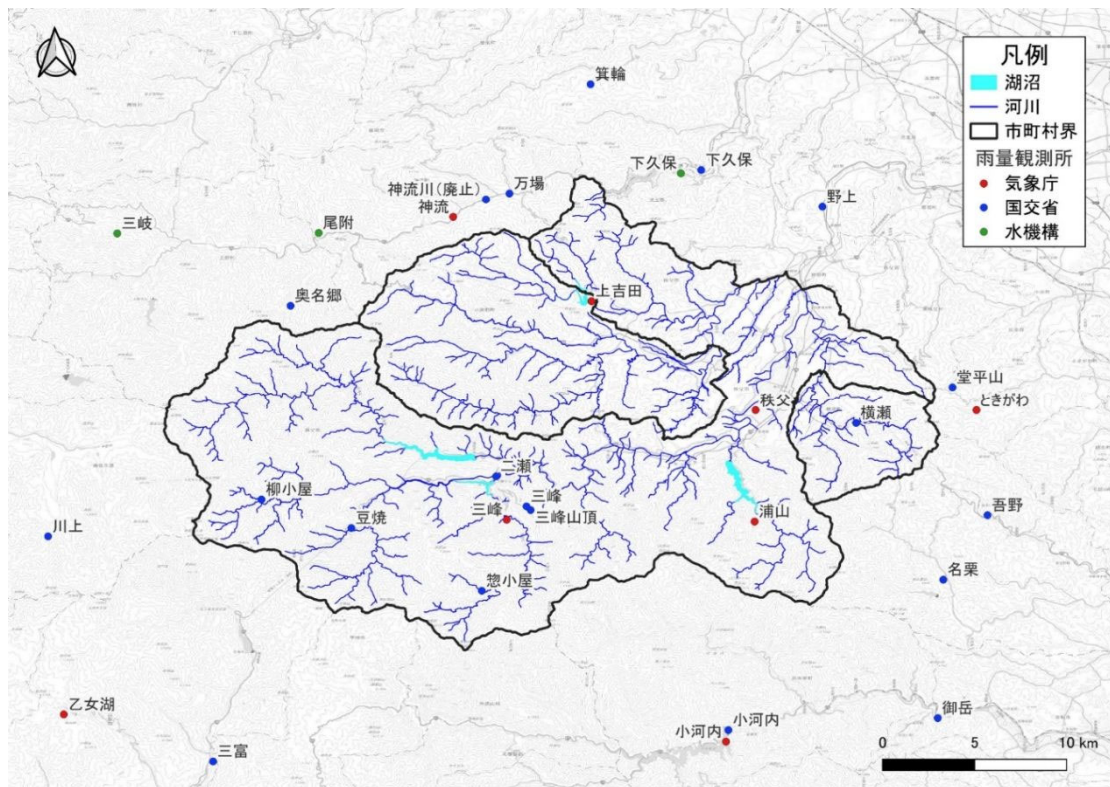


図 4.2-10 雨量観測所位置図

## b) 気温等

蒸発散量を算定するにあたって必要となる気象資料は、平均気温、相対湿度、風速、日射率（日照時間/可照時間）である。気象庁観測所ではこれら気象要素を観測している。秩父地域に位置する気象庁観測所の諸元を表 4.2-6 に、観測所位置を図 4.2-11 に示す。

表 4.2-6 気象観測所諸元

No.	観測所名	所在地	位置			観測状況	観測開始年月日
			北緯	東経	標高		
1	秩父	秩父市上町秩父特別地域気象観測所	35° 59' 4"	139° 4' 4"	232.1m	◎	昭和 50.11.28

出典：気象庁ホームページ 気象統計情報

標高 裸書：海面上の高さ、( )：風速計の高さ

観測状況 ◎：気温、風速、日照時間、相対湿度を観測、○：気温、風速、日照時間を観測

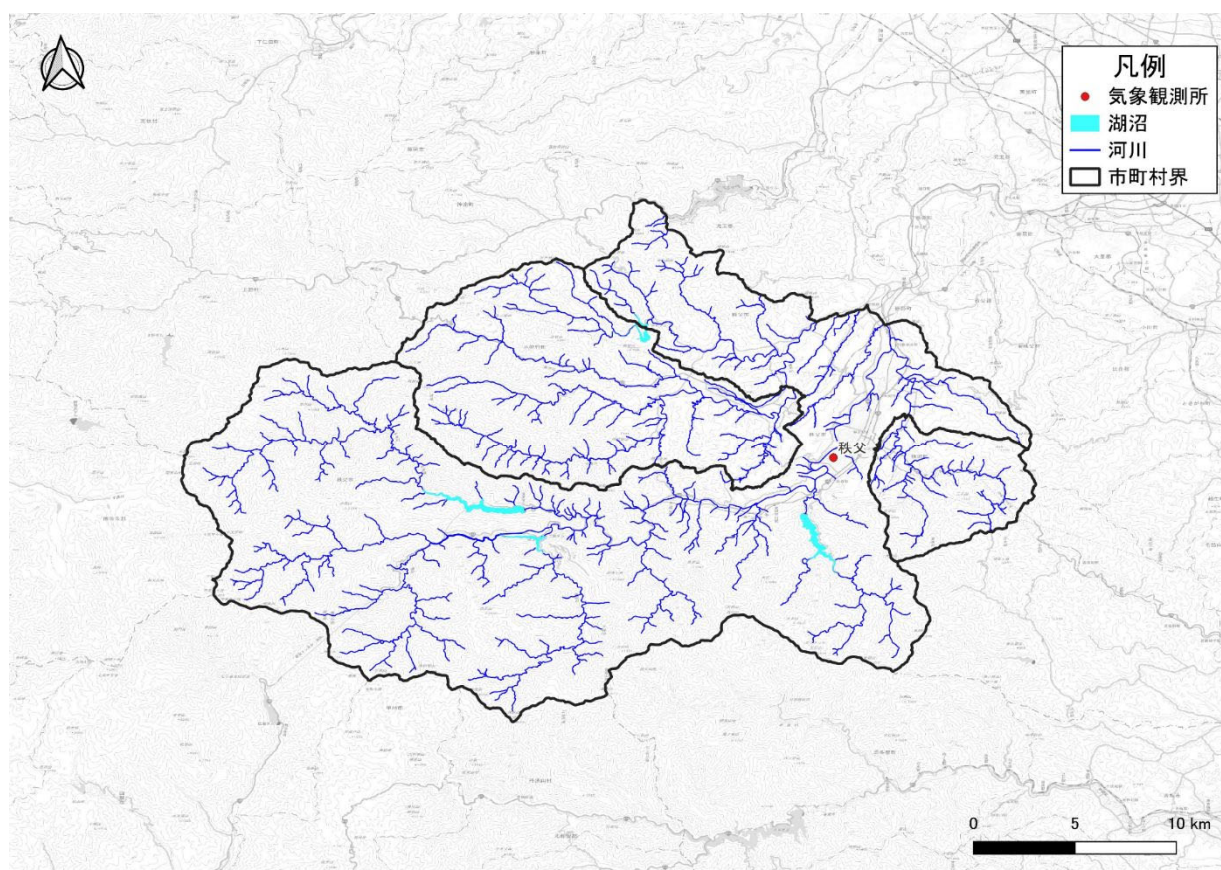


図 4.2-11 気象庁観測所位置

### c) 気象モデル 150 年連続ラン

本検討では、150 年連続ランの気候予測データを適用する。

気象モデル 150 年連続ランは文部科学省の統合的気候モデル高度化研究プログラムで開発されたもので、気象庁気象研究所の全球大気気候モデル MRI-AGCM3.2S を用いて、全球解像度 20 km で、RCP8.5 シナリオに沿って温暖化が進行する状況を 1950 年から 2099 年まで連続的にシミュレーションをしている。ただし、アンサンブル数は 1 つである点と、過去再現（1950-2014 年）分に関して過去の実際の気象現象を再現しようとはしていない点に留意が要る。

本検討では、地上気象 7 要素（降水量、気温、風速、比湿、地上気圧、短波放射、長波放射）を用いる。150 年連続ランの一例として、水文諸量の 2039 年から 2099 年における気候値と現在気候（1980 年～2009 年の平均）の気候値の差を図 4.2-12 に示す。

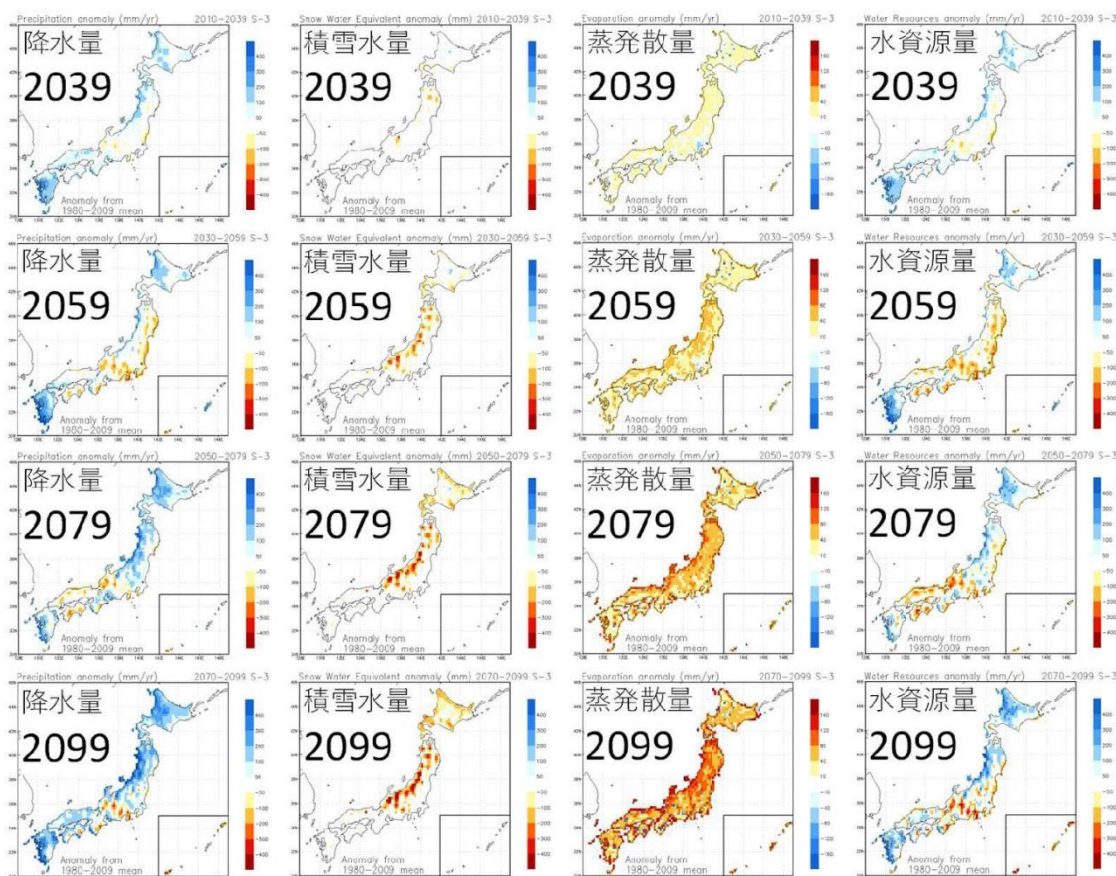


図 4.2-12 水文諸量の 2039 年から 2099 年における気候値と現在気候の差

出典 田中賢治：超解像度気候モデルと将来土地利用変化を用いた日本の水資源量の長期変化予測，土木学会論文集 B1（水工学），Vol77，No.2，211-216，2021.

### 3) 水文

水文データは、河川水データである。河川水は、河川流量とダム流入量についてデータを収集した。データ収集先は国土交通省、水資源機構である。

#### a) 河川流量

水位・流量観測地点一覧を表 4.2-7 に、水位・流量観測地点図を図 4.2-13 に示す。

表 4.2-7 水位・流量観測所諸元一覧

No.	観測所名	所轄	所在地	位置			観測開始年月日
				北緯	東経	零点高(T.P.m)	
1	川又	国交省	埼玉県秩父市大滝3434	35° 56′ 14″	138° 51′ 0″	621.12	昭和35.10.8
2	落合	国交省	埼玉県秩父市大滝4059	35° 56′ 57″	138° 55′ 56″	384.98	昭和58.3.1
3	市ノ沢	国交省	埼玉県秩父市三峰6224	35° 55′ 22″	138° 55′ 4″	541.05	平成9.3.19

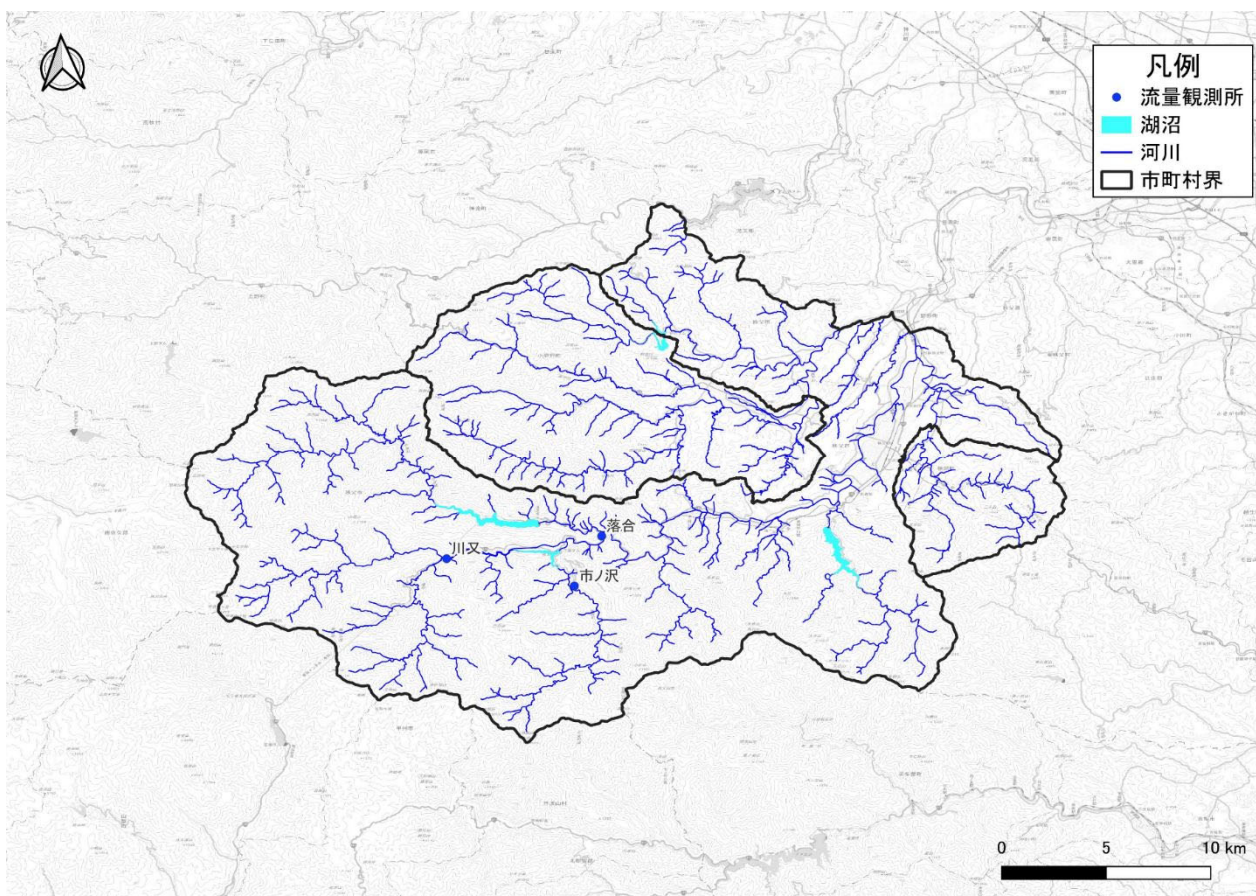


図 4.2-13 水位・流量観測所位置図

## b) ダム諸量

秩父地域のダムの位置を図 4.2-14 に、ダムの諸元を表 4.2-8 に示す。

表 4.2-8 ダム諸元一覧

項目	浦山ダム	滝沢ダム	二瀬ダム	合角ダム
放流河川	浦山川	中津川	荒川	吉田川
所管	水資源機構	水資源機構	国土交通省	埼玉県
竣工年度	H10	H19	S36	H13
流域面積 (km <sup>2</sup> )	51.6	108.6	170.0	32.1
洪水調節容量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	23,000	33,000	21,800	56,000
総貯水量 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	58,000	63,000	26,900	10,250
堤高 (m)	156.0	132.0	95.0	60.9
湛水面積 (km <sup>2</sup> )	1.2	1.45	0.76	0.56
堤体体積 (×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	17,500	16,700	35,600	17,000

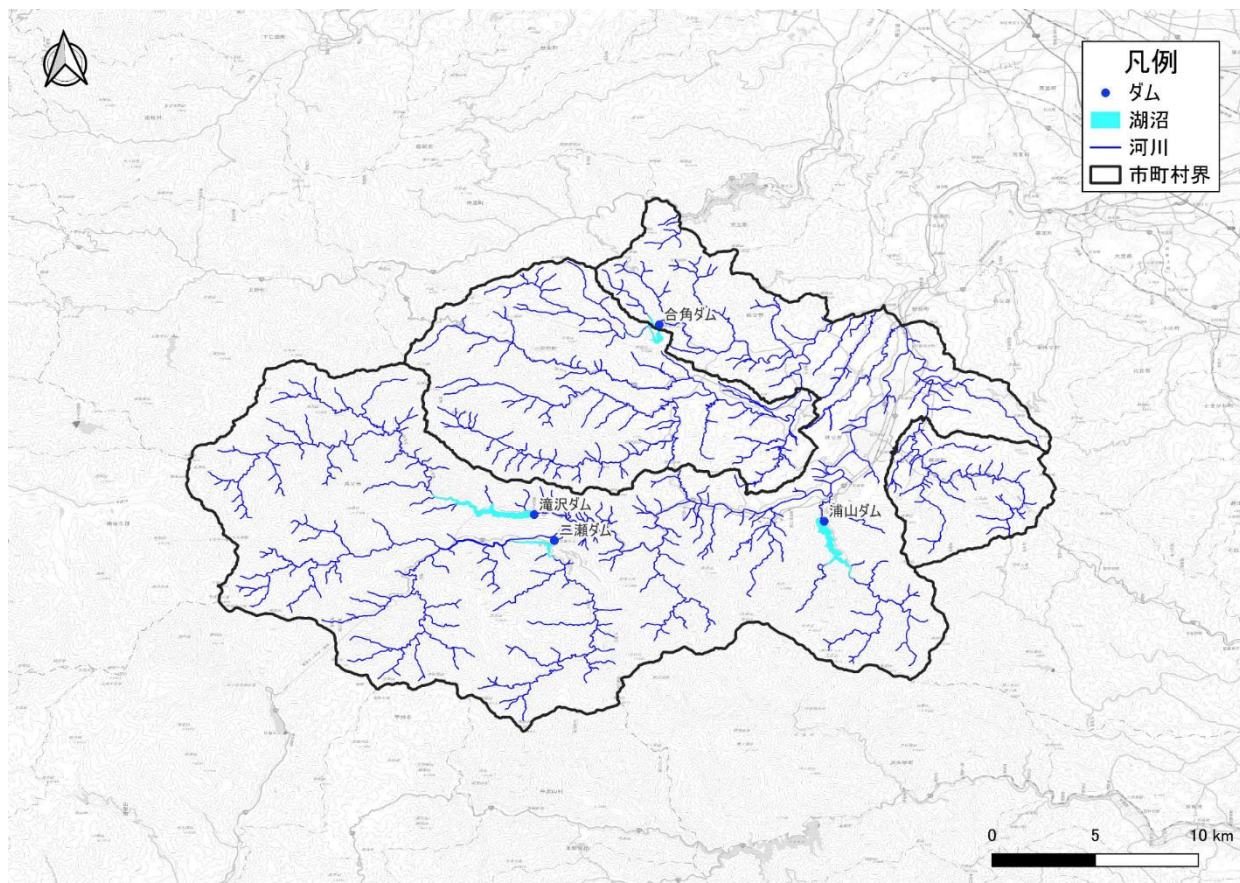


図 4.2-14 ダム位置図

#### 4) 森林計画

全国森林計画は、森林法の規定に基づき、農林水産大臣が、森林・林業基本計画に即して、全国の森林について、5年ごとに15年を1期として立てる計画である。図 4.2-15 の森林計画制度の体系図のとおり、森林の整備及び保全の目標、伐採立木材積や造林面積等の計画量、施業の基準等を明らかにする計画であり、都道府県知事が立てる「地域森林計画」や森林管理局長が立てる「国有林の地域別の森林計画」の指針となる。地域森林計画は、都道府県知事が、全国森林計画に即して、民有林について森林計画区(全158計画区)別に5年ごとに10年を一期として立てる計画で、都道府県の森林関連施策の方向及び地域的な特性に応じた森林整備及び保全の目標等を明らかにするとともに、市町村森林整備計画の策定に当たっての指針となるものである。

森林計画図とは、地域森林計画の対象となる森林を、林班ごとに樹種や所有形態等で分けした図面で、主に森林の施業や管理用の図面として利用している。

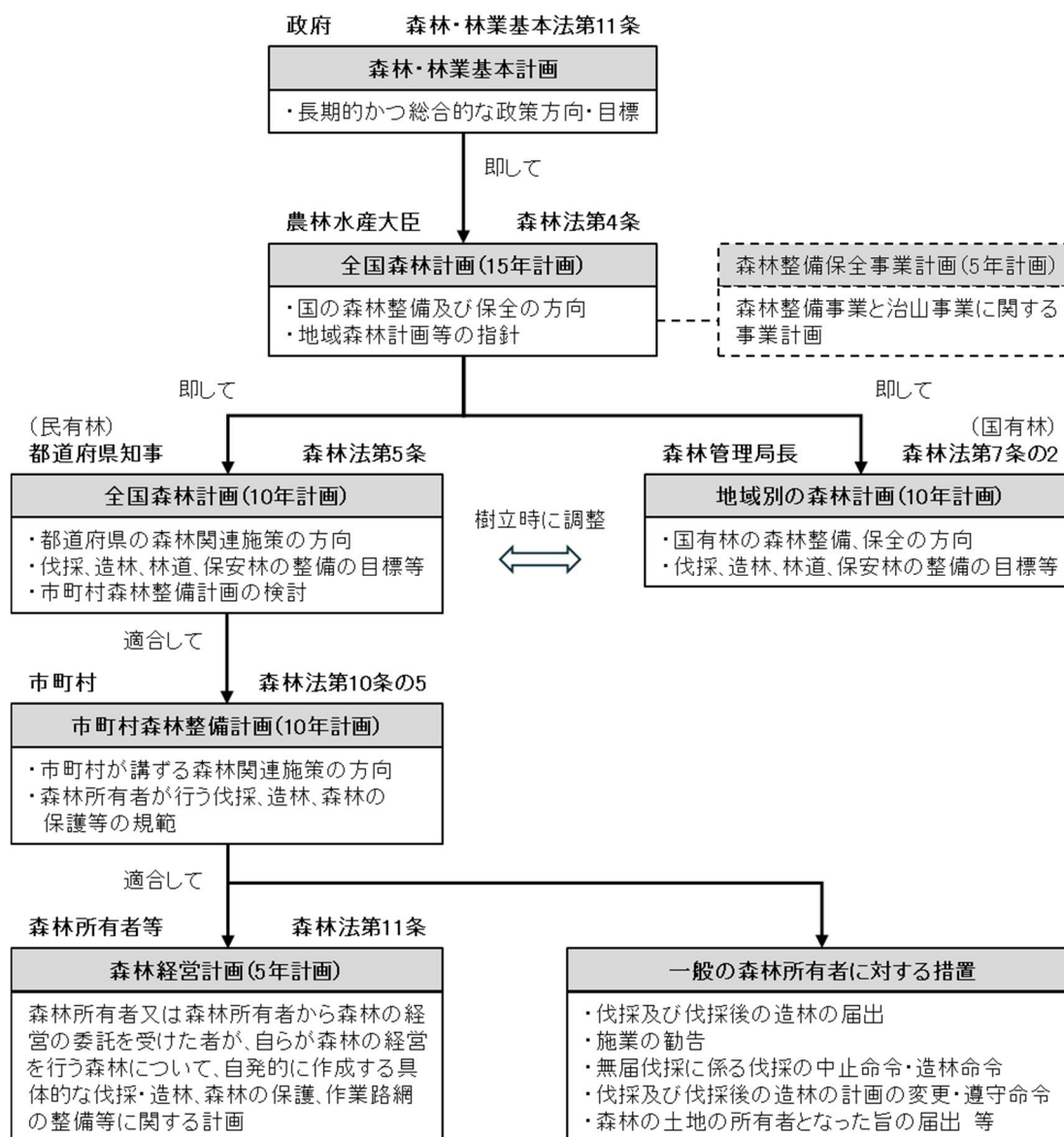


図 4.2-15 森林計画制度の体系図

a) 埼玉地域森林計画書（令和4年12月）令和5年～令和15年

間伐面積等の計画量が提示されている。

1 間伐立木材積その他の伐採立木材積

単位：1,000m<sup>3</sup>

区分	総数			主伐			間伐		
	総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹
総数	2,979	2,936	43	865	822	43	2,114	2,114	-
前半5カ年の計画量	1,413	1,397	16	313	297	16	1,100	1,100	-

2 間伐面積

単位：ha

区分	間伐面積
総数	17,300
前半5カ年の計画量	9,000

3 人工造林及び天然更新別の造林面積

単位：ha

区分	人工造林	天然更新
総数	1,880	481
前半5カ年の計画量	680	241

b) 秩父市森林整備計画書（令和5年3月）令和5年～令和15年

水源涵養機能維持増進森林、山地災害防止/土壌保全機能維持増進森林、保健・文化機能増進森林等のゾーニングが行われている。実施計画量は非公開となっている。

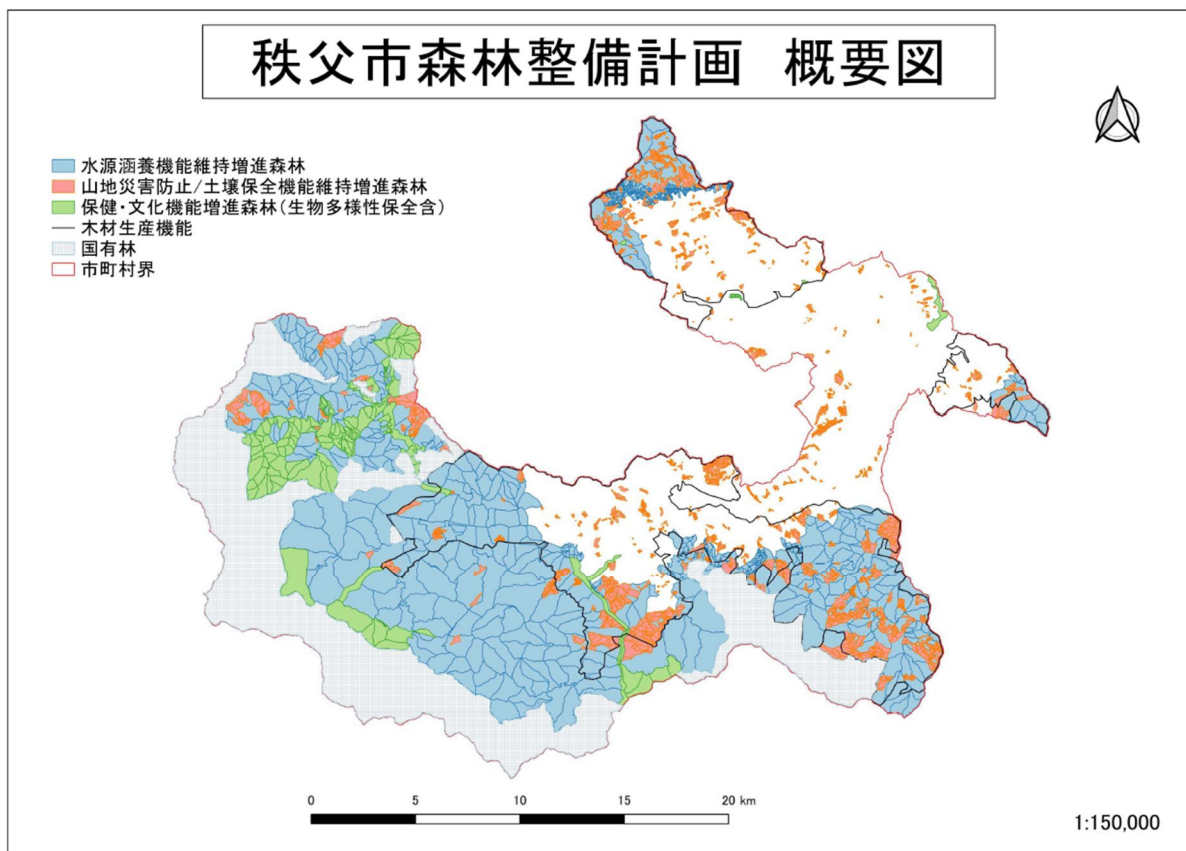


図 4.2-16 秩父市森林整備計画概要図

## 5) 植生図

植生図は、環境省の自然環境保全基礎調査により第1回～第7回までのデータが整備されている。植生調査概要は表 4.2-9 に、2万5千分の1の植生図は図 4.2-17 に示すとおりである。また植生の区分は表 4.2-10 に示すとおりである。

表 4.2-9 植生調査概要

調査回	調査時期	縮尺	調査方法	備考
第1回	昭和48年度	20万分の1	空中写真及び現地調査	紙データ
第2回	昭和54年度	5万分の1	第1回の調査をより詳細に調査 人工衛星画像を活用し、第2回～第3回の植生図を修正	第2回～第5回のもともったGISデータ有 (それぞれの調査回では一部のGISデータのみ有)
第3回	昭和58～61年度	5万分の1		
第4回	平成元～5年度	5万分の1		
第5回	平成6～10年度	5万分の1		
第6回	平成11～16年度	2万5千分の1	空中写真及び現地調査	第6回と第7回で一つのGISデータ有
第7回	平成17年度～	2万5千分の1		

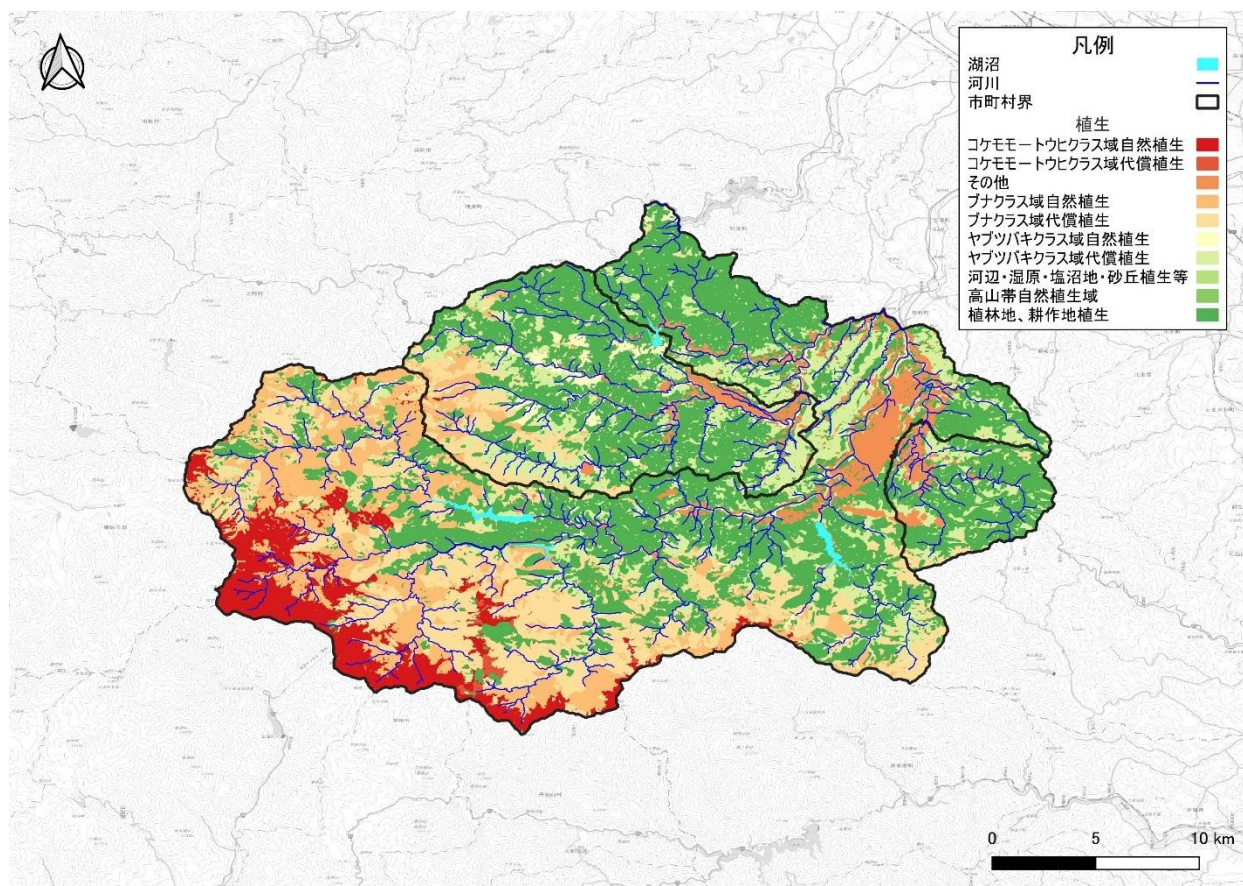


図 4.2-17 植生図 (第6回～第7回)

表 4.2-10 植生区分

大区分	大区分	中区分	細区分	まとめ
コケモート・ヒラカス域自然植生	亜高山帯針葉樹林	オオシラビン群団	コメツガ群落	針葉樹
			シラビン群落 イトスゲ・トウヒ群落	
ブナクラス域自然植生	落葉広葉樹林(太平洋型)	スズカケブナ群団	シラキーブナ群集	広葉樹
			ウラジロモミブナ群集	
	冷温帯針葉樹林	ツガ群落	コカンスゲ・ツガ群集	針葉樹
		ヒノキ群落	シャクナゲ・ヒノキ群集	
		コウヤマキ群落	ツクシヤクナゲ・ヒノキ群集	
岩角地・風衝地低木群落	シロヤシオ群落	シロヤシオ群落	広葉樹	
	サワグルミ群落	ヤハスアジサイ・サワグルミ群集		
ブナクラス域代償植生	落葉広葉樹二次林	ブナ・ミズナラ群落	クリ・ミズナラ群集	広葉樹
		リョウブ群落	ブナ・ミズナラ群集	
		アサキアザミ群落	リョウブ・ミズナラ群集	
		オニグルミ群落	アサキアザミ群落(V)	
		オニグルミ群落	オニグルミ群落(V)	
	常緑針葉樹二次林	アカマツ群落	アカマツ群落(V)	針葉樹
	二次草原	ササ群落	ミヤコザサ群落	
	伐採跡地群落	ススキ群団	ススキ群落(V)	その他の用地
		シバ群団	シバ群落(V)	
	ヤブツバキクラス域自然植生	常緑広葉樹林	シラカシ群落	シラカシ群落
アラカシ群落			アラカシ群落	
アカガシ群落			アカガシ群落	
ツクバネガシ群落			ツクバネガシ群落	
ウラジロガシ群落			ウラジロガシ群落	
イチイガシ群落			ルリミノキー・イチイガシ群集	
コジイ群落			カナメモチ・コジイ群集	
タブノキ群落			タブノキ群落	
ウバメガシ群落			ウバメガシ群落(常緑広葉樹林)	
モミ群落			シキミ・モミ群集	
ナギ群落		ナギ群落		
暖温帯針葉樹林		ヒノキ群落(VI)	ヒノキ群落(VI)	針葉樹
		アカマツ群落	アカマツ群落(VI)	
岩角地・海岸断崖地針葉樹林		クロマツ群落	クロマツ群落(VI)	針葉樹
		ケヤキ群落	イロハモミジ・ケヤキ群集	
落葉広葉樹林	ケヤキ群落	ケヤキ・ムクゲ群集	広葉樹	
	沼沢林	ハンノキ群落		
河辺林	ヤナギ高木群落	ヤナギ高木群落(VI)	広葉樹	
	ヤナギ低木群落	ヤナギ低木群落(VI)		
	カワラハンノキ群落	カワラハンノキ群落		
	フサザクラ群落	フサザクラ群落		
ヤブツバキクラス域代償植生	常緑広葉樹二次林	シイ・カシ二次林	シイ・カシ二次林	広葉樹
		ウバメガシ二次林	ウバメガシ二次林	
	落葉広葉樹二次林	コナラ群落	アベマキ・コナラ群集	針葉樹
		アカシデ・イヌシデ群落	アカシデ・イヌシデ群落(VII)	
		アカメギシワ・カラスザンショウ群落	アカメギシワ・カラスザンショウ群落	
	常緑針葉樹二次林	アカマツ群落	モチツツジ・アカマツ群集	針葉樹
	タケ・ササ群落	メダケ群落	メダケ群落	
	低木群落	クズ群落	クズ群落	その他の用地
	二次草原	ススキ群団	ススキ群団(VII)	
	伐採跡地群落	シバ群団	シバ群団(VII)	
河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等	湿原・河川・池沼植生	スマガヤオーダー	スマガヤオーダー	その他の用地
		ヨシクラス	セイタカヨシ群落	
		河川敷砂礫地植生	ヨシクラス	
		ヒルムシロクラス	ツルヨシ群集	
		溪流辺植生	オギ群集	
		河辺一年生草本群落(タウコギクラス)	ヒルムシロクラス	
		河辺一年生草本群落	サツキ群集	
		岩角地・石灰岩地・蛇紋岩地植生	ユキヤナギ群集	
		岩壁植生	溪流辺植生	
		岩壁植生	河辺一年生草本群落(タウコギクラス)	
植林地・耕作地植生	植林地	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹
		アカマツ植林	アカマツ植林	
		クロマツ植林	クロマツ植林	
		外国産樹種植林	外国産樹種植林	
		その他植林	その他植林	
	竹林	竹林	その他の用地	
	牧草地・ゴルフ場・芝地	ゴルフ場・芝地	ゴルフ場・芝地	針葉樹
		牧草地	牧草地	
	耕作地	路傍・空地雑草群落	放棄畑雑草群落	その他の用地
		路傍・空地雑草群落	路傍・空地雑草群落	
果樹園		茶畑	畑・果樹園	
常緑果樹園		果樹園		
畑雑草群落		畑雑草群落	水田	
水田雑草群落		水田雑草群落		
放棄水田雑草群落	放棄水田雑草群落			
市街地等	市街地等	緑の多い住宅地	市街地	
		市街地		
		残存・植栽樹群をもった公園・墓地等		
		工場地帯		
		造成地		
自然裸地	自然裸地	河川・湖沼		
開放水域	開放水域			

## 6) 地形

収集する地形データは、地形図、標高、水系等である。地形データの収集先は、国土交通省、国土地理院であり、標高、水系等はデータが公開されている

## 7) 土地利用

国土数値情報1/10 細分区画土地利用分類図（平成28年）をもとに秩父地域の土地利用面積を整理する。森林が占める割合は約90%となっている。

表 4.2-11 土地利用面積（平成 28 年度）

	面積(km <sup>2</sup> )	割合(%)
田	4.4	0.5
その他の用地	27.8	3.4
森林	726.7	88.9
荒地	7.7	0.9
建物用地	30.1	3.7
道路	0.0	0.0
鉄道	0.8	0.1
その他の用地	5.3	0.7
河川及び湖沼	11.1	1.4
ゴルフ場	3.1	0.4
合計	817.0	100

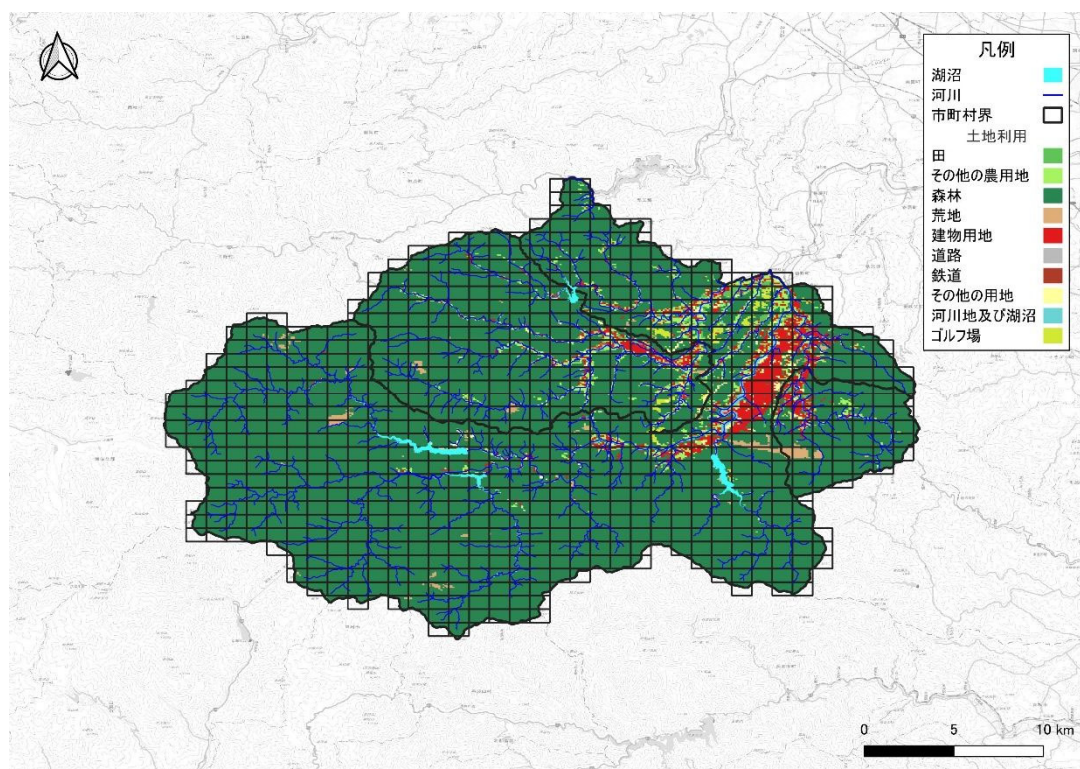


図 4.2-18 土地利用分類図（平成 28 年度）

## 8) 表層地質

土地分類基本調査結果から表層地質図を図 4.2-19 に示す。

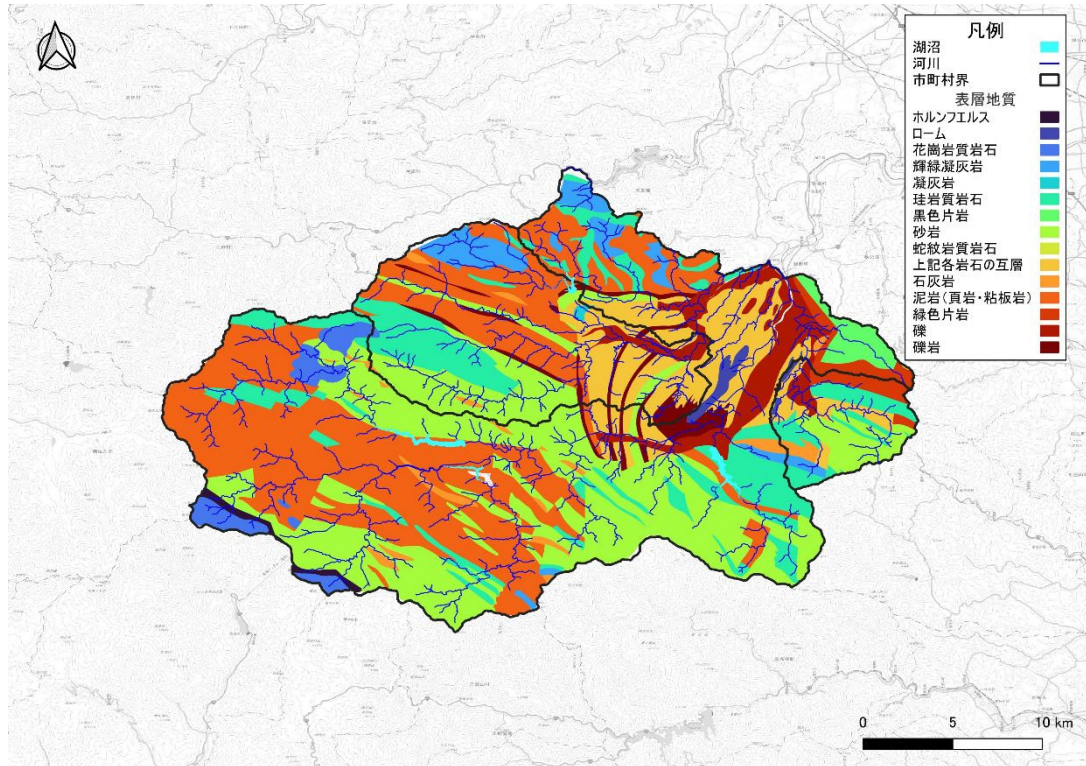


図 4.2-19 表層地質図

## 9) 土壌

土地分類基本調査結果より土壌分布図を図 4.2-20 に示す。

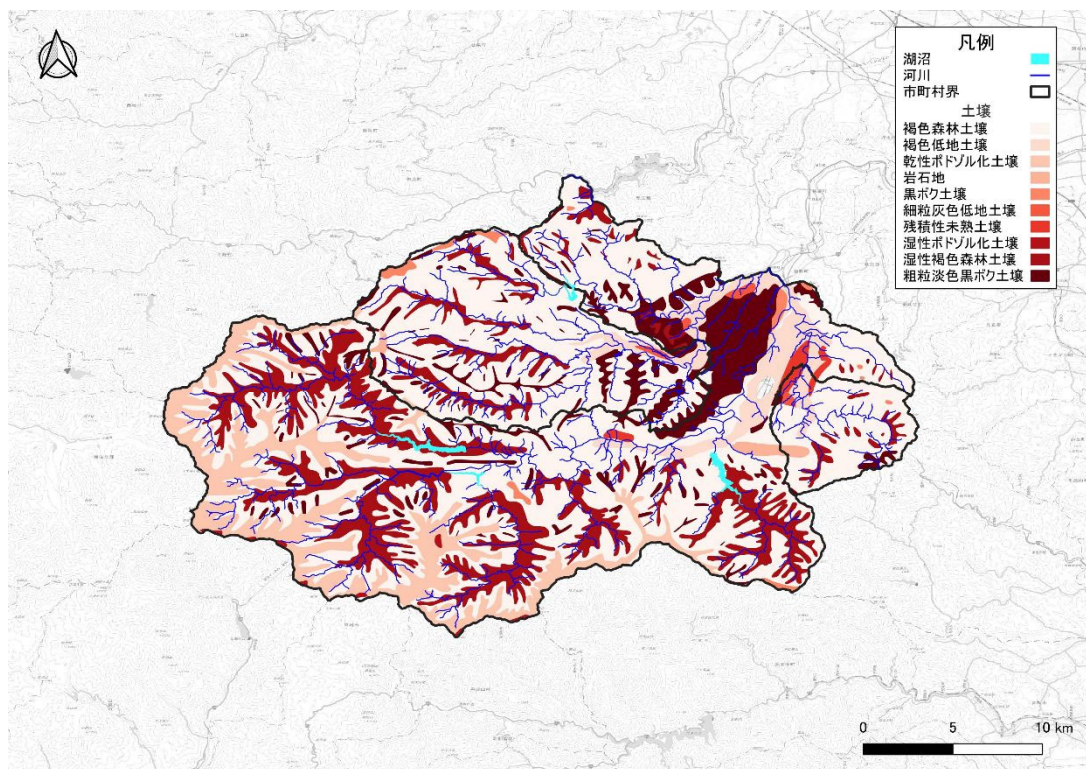


図 4.2-20 土壌分布図

### (3) 流域水循環解析モデルの構築

森林効果の評価には、放射収支・水収支・熱収支を解析でき、森林の整備状況を反映可能な陸面過程モデル SiBUC、地下水モデル及び河道流下モデルから成る流域水循環モデルを構築する(図 4.2-21)。

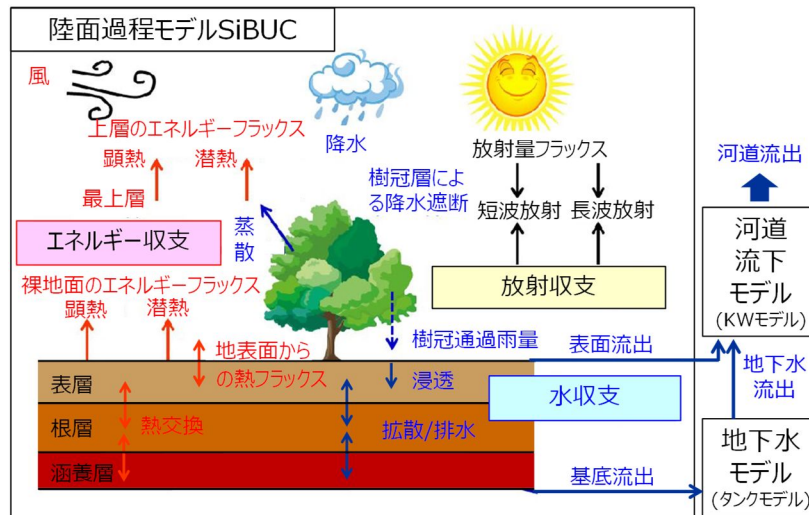


図 4.2-21 流域水循環モデルの概念図

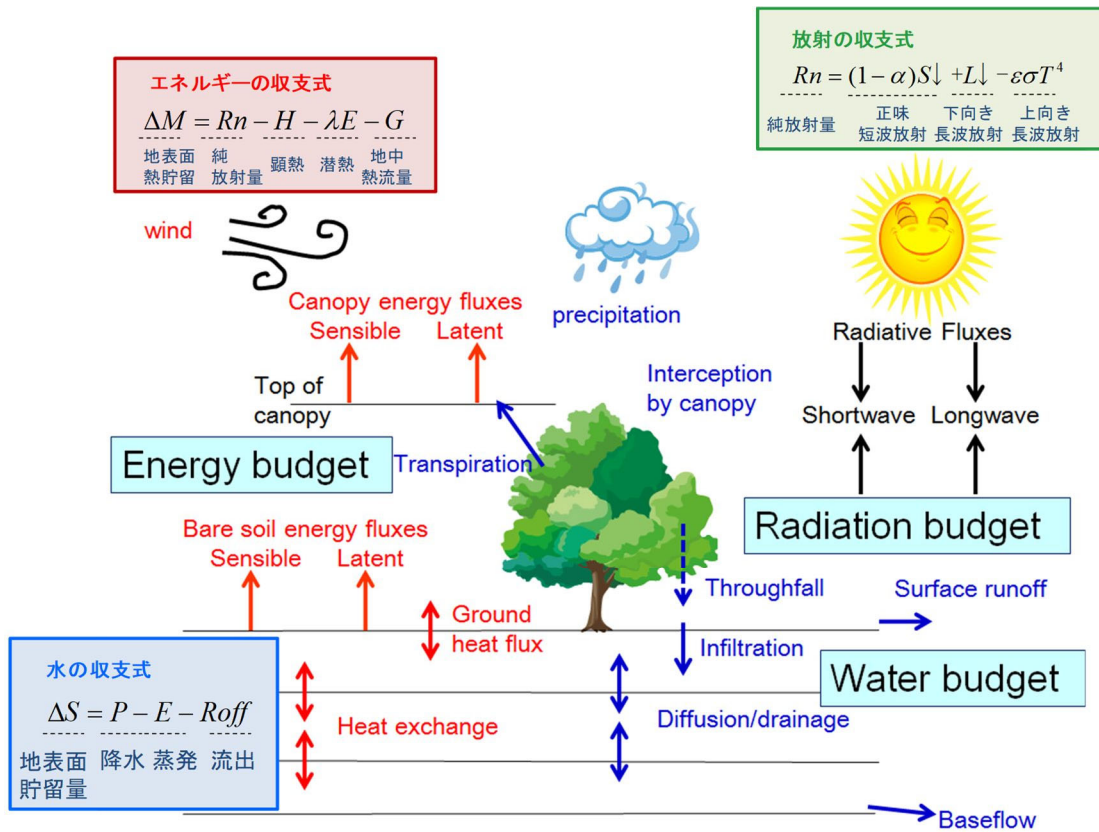
#### 1) 陸面過程モデル SiBUC(Simple Biosphere model including Urban Canopy) の概要

水資源量を把握する観点からは、地表面において降水量に対する蒸発・流出のバランスを解く必要がある。一方で、地表面の水・熱収支は、地球上の水・熱循環にとっても重要な役割を持つ、例えば水循環の視点から見た地表面の蒸発散は、地表面に達した降水が水蒸気となって大気へ戻る過程であり、表層土壌を乾燥させて土壌層の浸透能を回復させ、降雨流出の形態を変化させる。熱循環の視点から見た蒸発散は、地表面で得た気化熱を大気へ輸送する過程であり、地表面が太陽から得た熱エネルギーを再配分させる働きがある。

その様な背景の元、陸面過程モデル(Land surface model :LSM)は、陸域水循環モデルや大気水循環モデルの地表面境界を解くモデルとして開発されてきた。陸面過程モデルは、大気側からの気象強制力を条件に、地表面の放射収支・水収支・熱収支を解くモデルである。気象強制力には、降水・気温・短波反射・長波反射・比湿・大気圧・風速が用いられる。モデルによっては、地表面アルベルトや射出率を入力とすることもある。

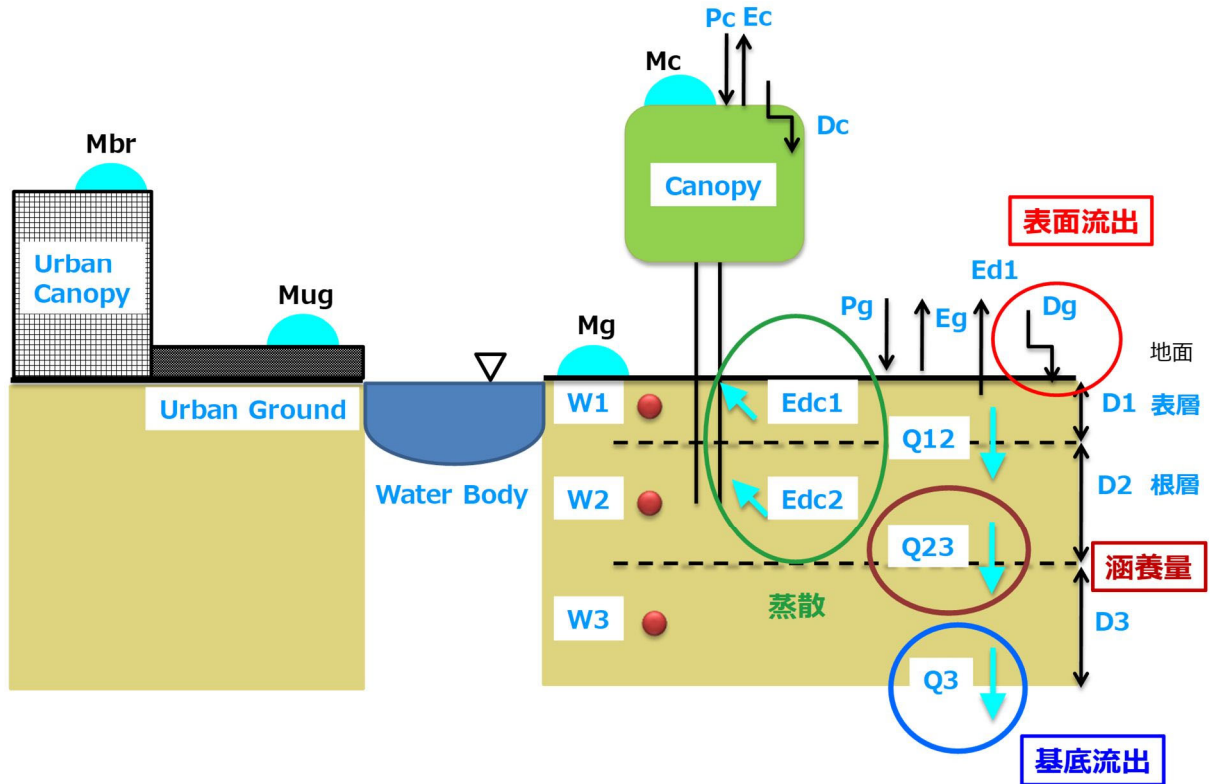
従来の陸面過程モデルでは、陸面の中で都市や水体の割合は小さく、区分を省略されていたが、都市や水体の水・熱収支特性は植生地とは異なり、さらに今後、全球モデルの空間分解能が高くなることから、陸面の多様性を正確に記述モデルが必要になってくる。

そこで、京都大学防災研究所・水資源研究センターを中心とした研究チームにより、陸面過程モデル SiBUC ( Simple Biosphere model including Urban Canopy;Tanaka,2004) が開発された(図 4.2-22)。SiBUC は地表面状態を緑地・都市・水体の3つのカテゴリーに分類し、各グリッドにそれらの混在を認めるモザイクスキームを採用したモデルである(図 4.2-23)。



出典：田中賢治ら，SiBUC Manual 利用編 ver1.0 -Part1:モデル入力データの作成と陸面過程解析の方法-

図 4.2-22 陸面過程プロセスの模式図



出典：田中賢治ら，SiBUC Manual 利用編 ver1.0 -Part1:モデル入力データの作成と陸面過程解析の方法-

図 4.2-23 モザイクスキームを用いた SiBUC の模式図

## 2) 流域水循環解析モデルの構築

### a) 解析メッシュ

メッシュサイズは、流域内の河川の流出特性を再現するため 1km メッシュとし、流域を約 796 メッシュに分割した (図 4.2-24)。森林を含む土地利用のパラメータは、100m メッシュで整理し、加重平均値を設定した。

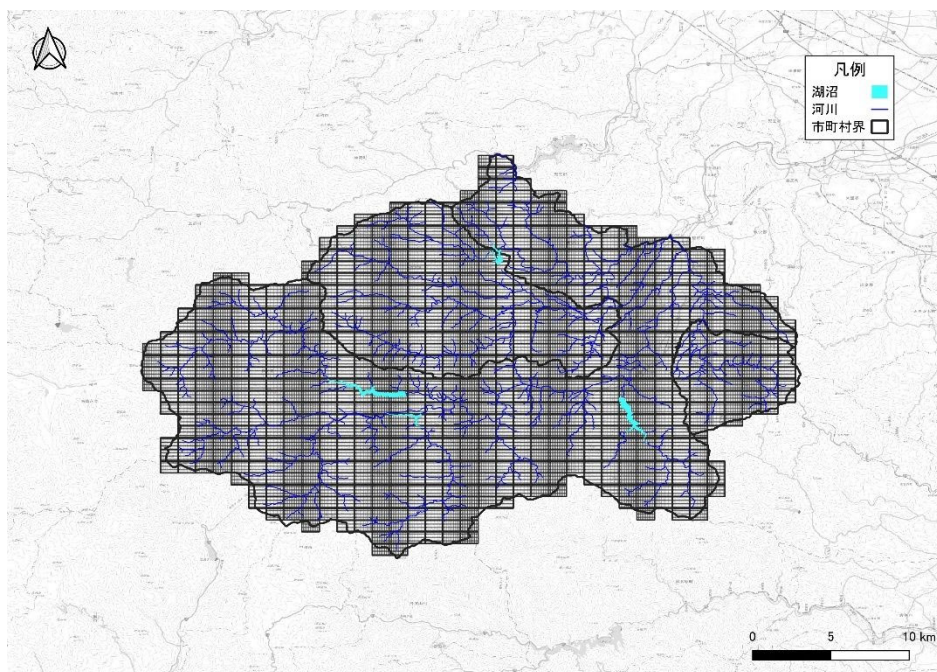


図 4.2-24 メッシュ分割図

### b) 標高

標高データは国土数値情報の「標高・傾斜度 3 次メッシュ (H21)」をもとに作成した。秩父地域における標高図を図 4.2-25 に示す。

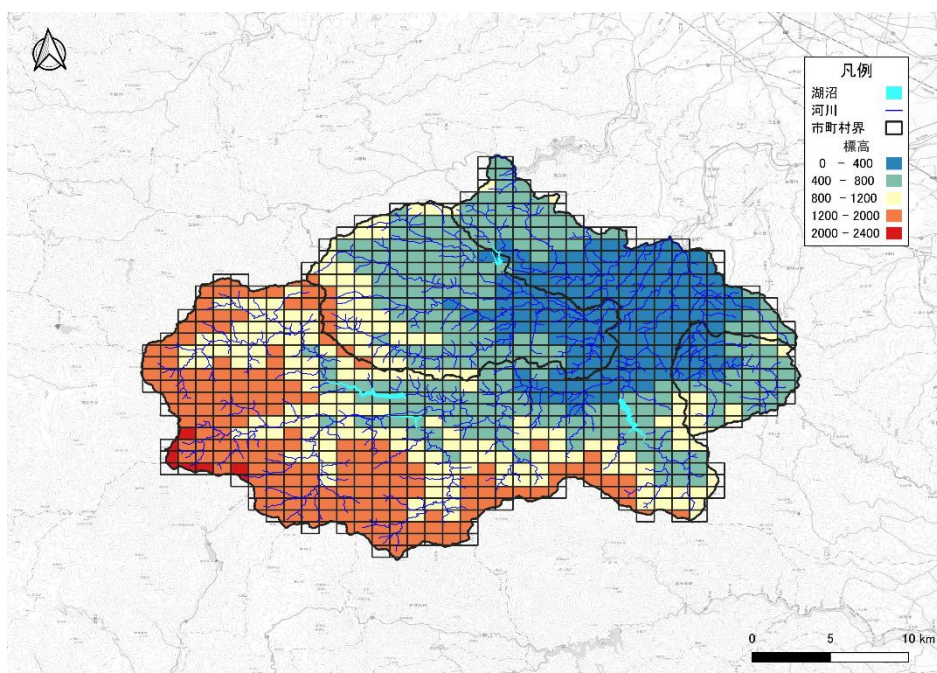


図 4.2-25 標高図

### c) 落水線

落水線（流出方向データ）は上述した標高データより以下の手順に倣い作成した。作成した落水線図を図 4.2-26 に示す。

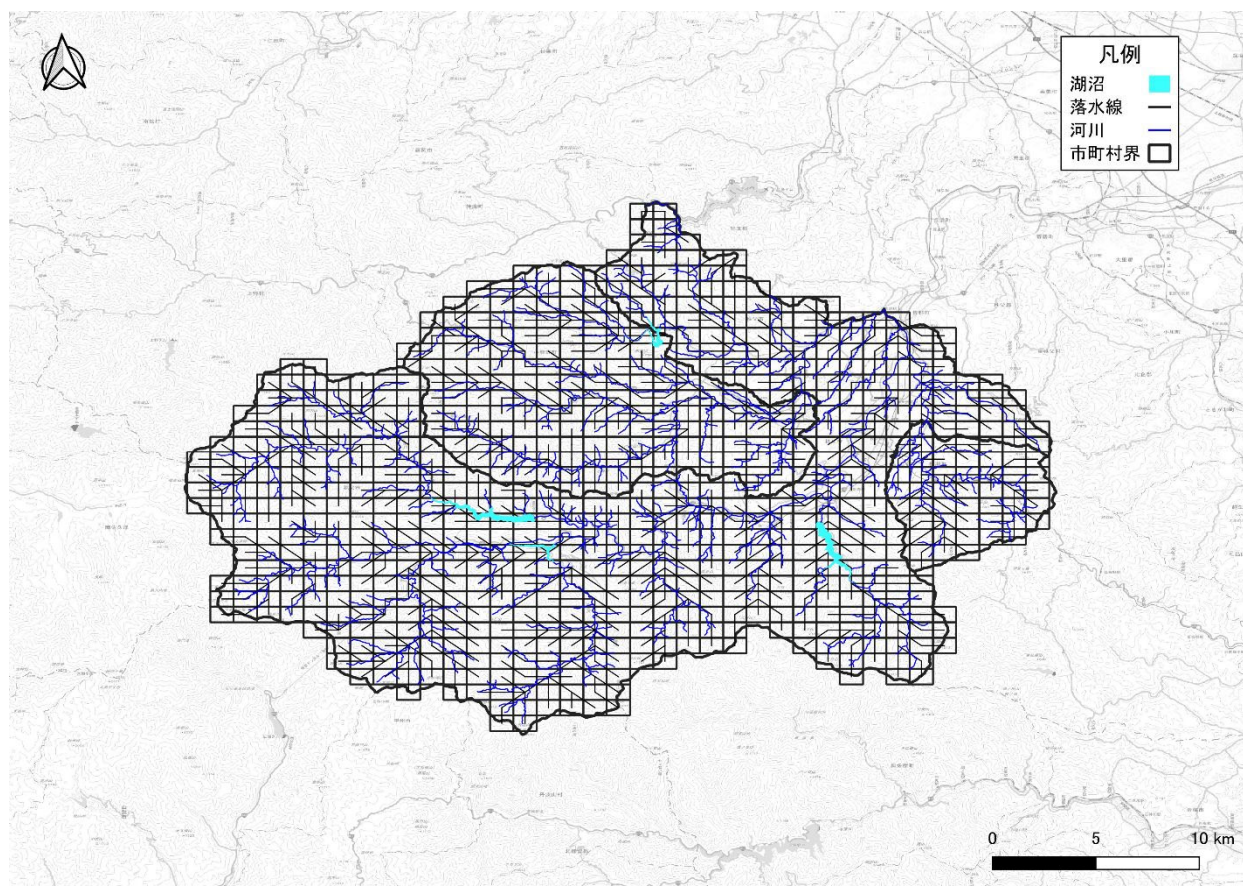


図 4.2-26 落水線図

#### A. 河道網の作成

対象流域のメッシュにおいて河道の含まれるメッシュを抽出し、河道メッシュとした。この場合、河道の位置に標高データを重ねると標高値と河川の上流、下流の関係に矛盾が生じることがあるため、強制的に上流から下流に水が流れるように設定した。

#### B. 流出方向データの作成

標高データと Step1 で求めた河道網より落水線図を作成した。方法としては、河道を除く各メッシュに対して周囲の 8 つの標高値を求め、標高値の低い向きに水が流れるものと仮定した。ただし、メッシュの周囲に河道がある場合は、河道のあるメッシュに優先的に流れ込むものとした。例えば、(図 4.2-27) において右下の方向の標高値が低い場合は、そのメッシュは “9” という方向データをもつが、“1”，“2”，“3” の位置が河道で、“3” が下流ならば優先的に “3” という方向データをもつ。

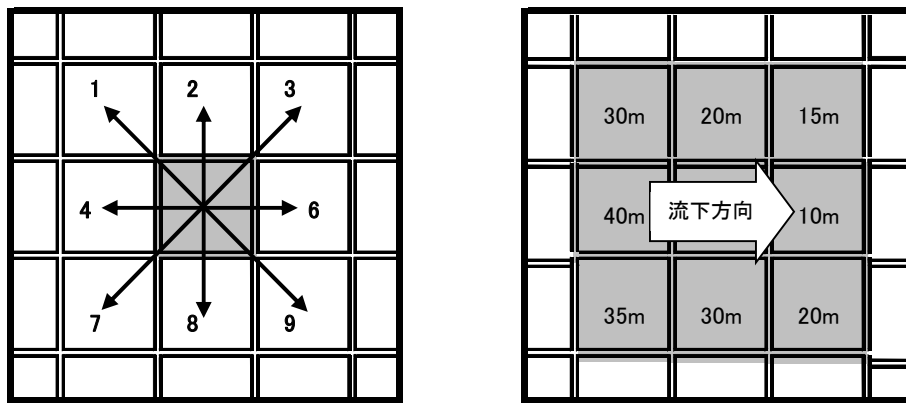


図 4.2-27 流下方向の決定概念図

### C. 落水線図の修正

周囲のすべての標高が自身の標高よりも高い場合、そのグリッドへ流下するグリッドのすべては、流域の出口まで到達しない「窪地（水たまり）」となってしまう場合がある。上記の方法で求められた河道網に窪地ができた場合は、窪地が発生しないように、次の手順により落水線を作成し、メッシュの標高データを補正した。

方法としては、8つの隣り合うメッシュの平均標高に置き換え、手作業でメッシュ標高を修正し、強制的に下流へ水が流れるように設定した（図 4.2-28）。

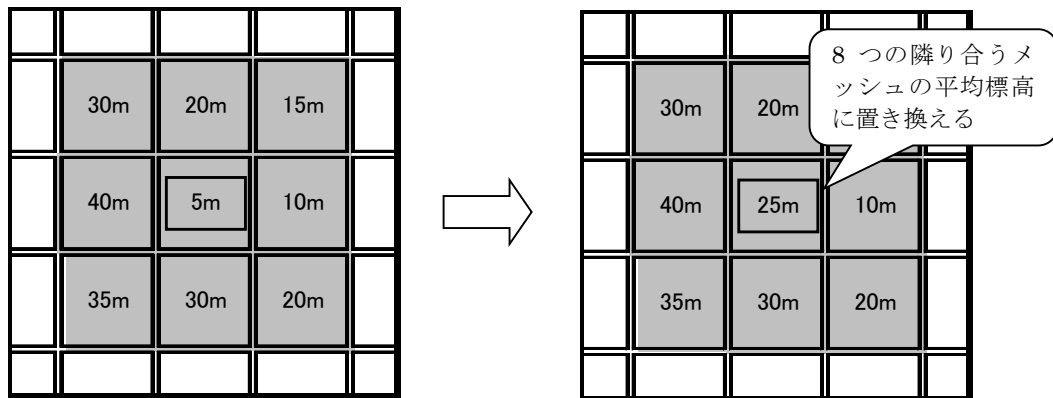


図 4.2-28 窪地処理の概念図

d) 森林データ（樹種）

森林簿を基に 100m メッシュで整理した樹種分類図を図 4.2-29 に、間伐状況図を図 4.2-30 に示す。

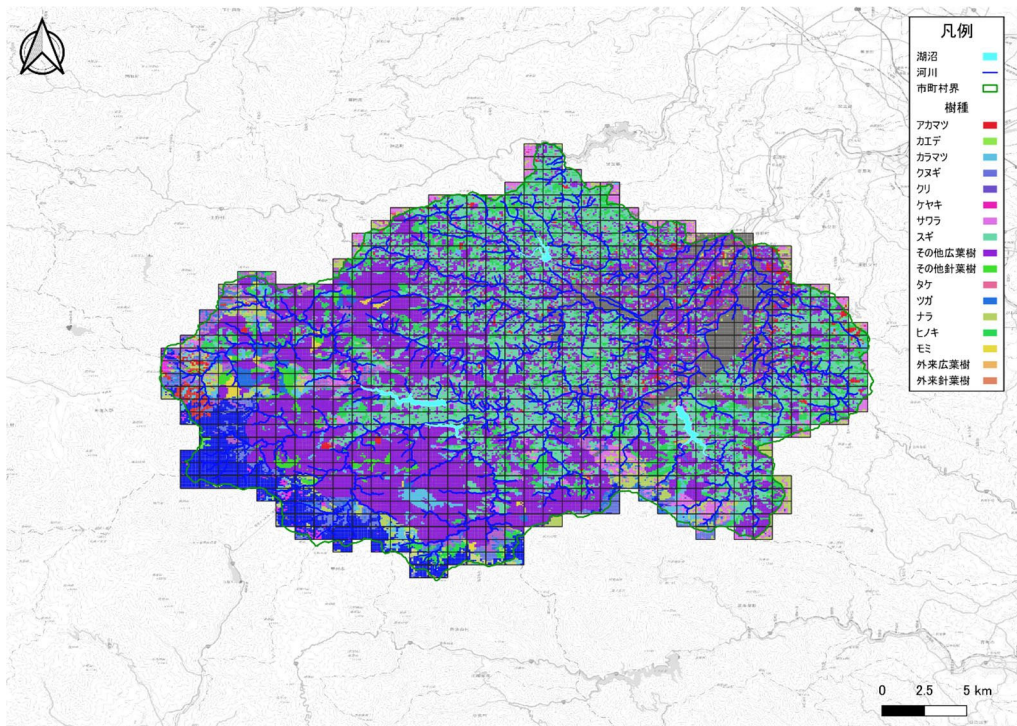


図 4.2-29 樹種分類図

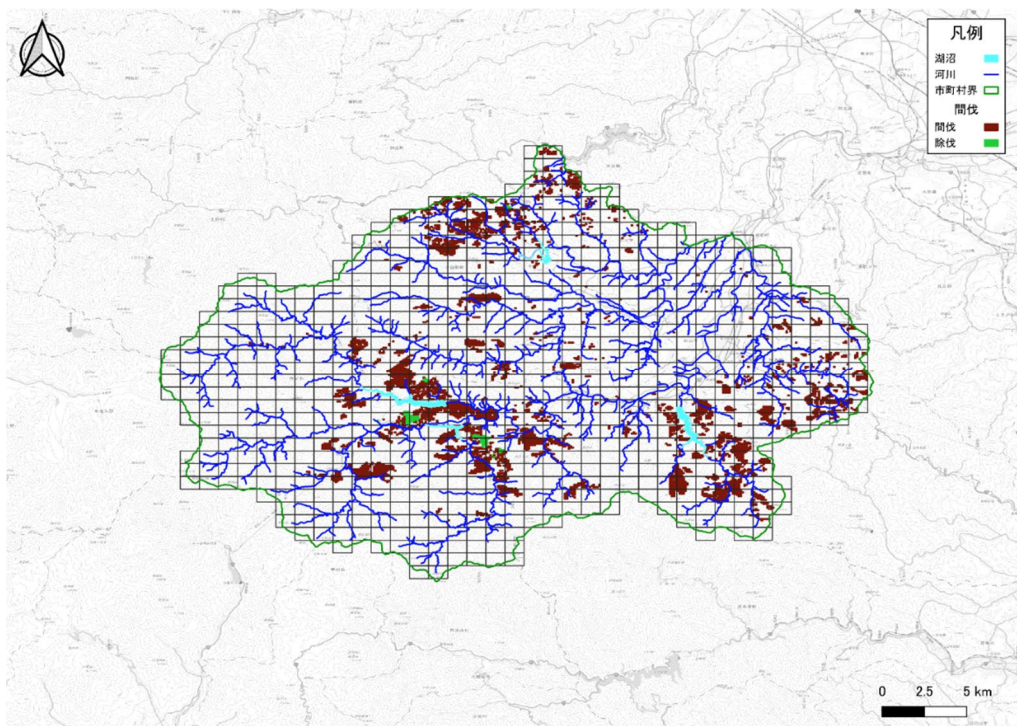


図 4.2-30 間伐状況図

e) 土地利用

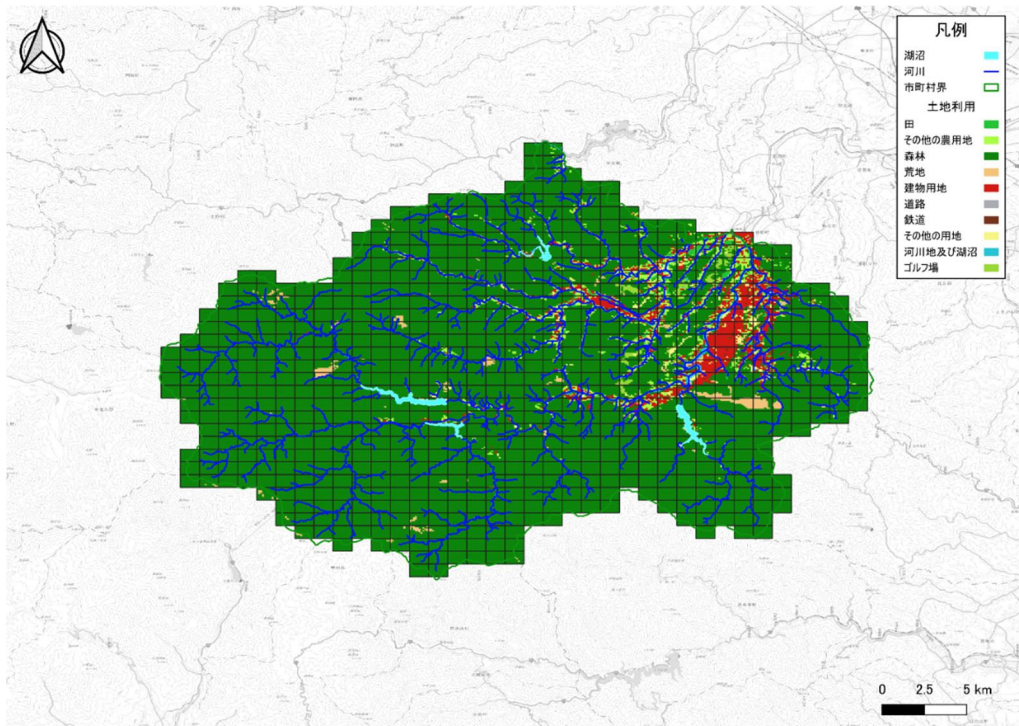


図 4.2-31 土地利用分類図

f) 土壌区分

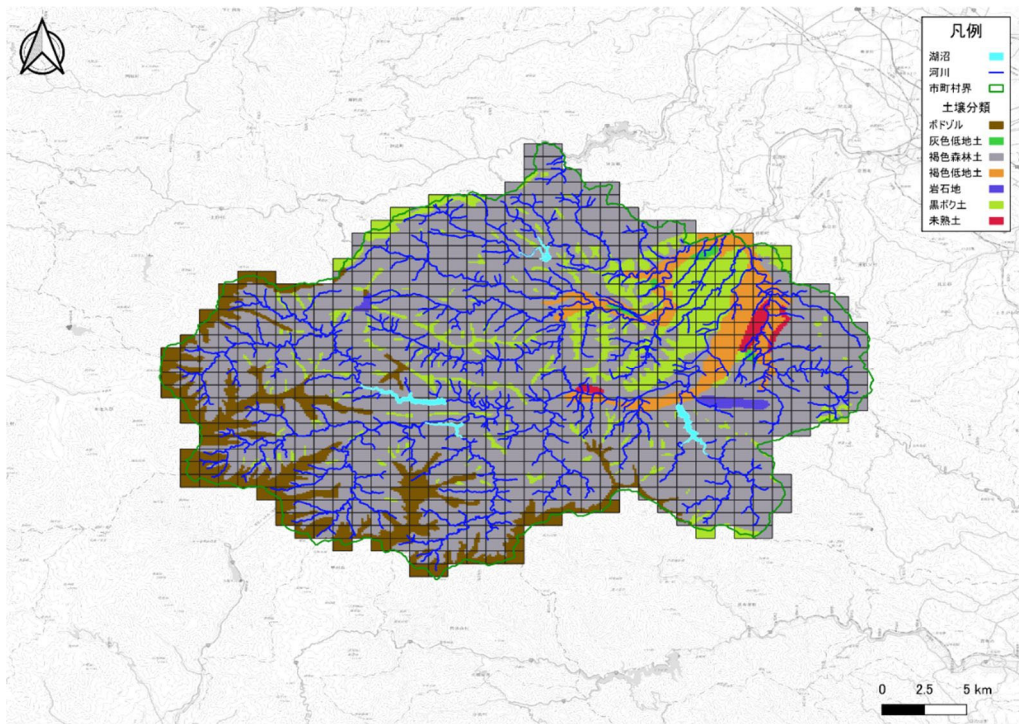


図 4.2-32 土壌区分図

### 3) 再現計算

2014年1月12日～2023年12月31日を対象に計算を実施し、ダム流入量を再現するようにパラメータ値を同定した。Nash-Sutcliffe指標が0.7以上、相関係数が0.6以上となるよう、主に粗度係数等のパラメータ値を調整した。図4.2-33にダム流入量の検証結果例を示すとおり、令和元年台風19号を含め降雨時の河川流量の変化を良く再現できている。

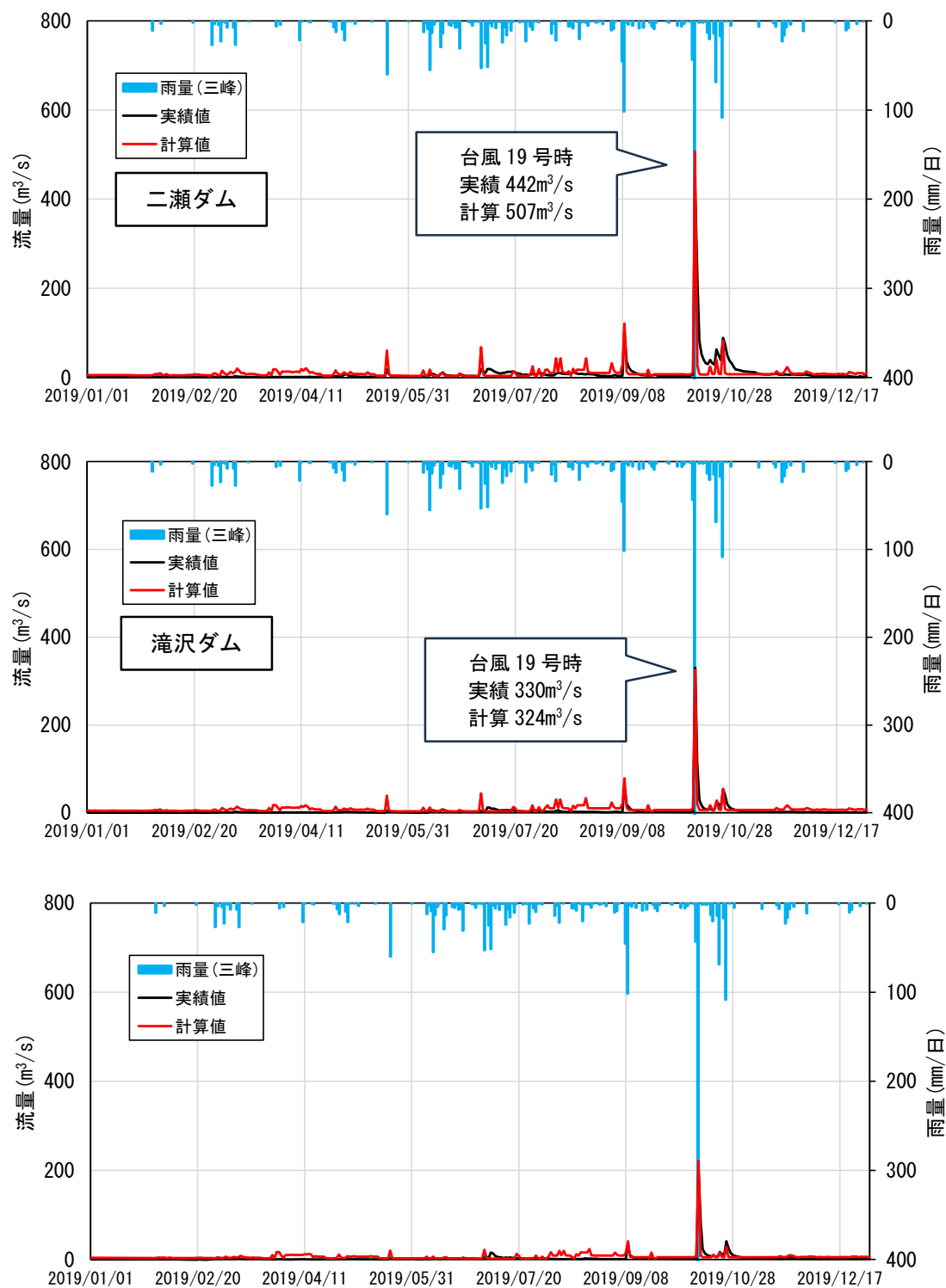


図 4.2-33 ダム流入量の検証結果例 (2019年)

#### (4) 土壌流出量算定モデルの構築

土地改良事業設計指針で採用されている USLE 式を用いて土壌流出量を算定する。

##### 1) USLE 式の概要

土壌流出量の予測は、農地からの土壌流出を予測する式として土地改良事業設計指針で採用されている USLE 式 (4.3.1) 式により行なった。

$$A=R \times K \times LS \times P \times C \quad \dots\dots\dots(4.3.1)$$

ここに、A：年間土壌流出予測量 (t/ha/年)

R：降雨係数

K：土壌係数 (h/m<sup>2</sup>)

LS：地形係数

P：保全係数

C：作物係数

##### 2) 土壌流出量算定モデルの構築

###### a) 降雨係数 (R) の設定

「土地改良指針」の降雨係数の設定方法を以下に示す。

降雨以外の因子が一定である場合、水食による農地の土壌流出量は EI 値 (降雨侵食指数) によって決まる。土壌流出量は EI 値に比例するため、降雨の EI 値を累計して、ある一定期間の降雨による土壌流出量を推算することができる。特定地域の EI 値は年間累計の平均値をその地域の降雨侵食指数と定義し、その 1/100 の値を降雨係数 (R) とする。降雨係数の算定式は次のとおりある。

$$E=(210+89\log I) \times r \quad \dots\dots\dots(4.3.2)$$

$$R=(E \times I)/100 \quad \dots\dots\dots(4.3.3)$$

ここに、R：降雨係数 (tf・m<sup>2</sup>/ha・h)

E：一連降雨の降雨エネルギー (tf・m/ha)

I：区間雨量の降雨強度 (cm/h)、ただし、I≤7.6cm/h

r：区間雨量 (cm)

一連降雨とは、降雨開始後、無降雨の状態が 6 時間以上続くまでの降雨となっている。

降雨係数の算定に使用する観測所の位置およびティーセン分割図を図 4.2-34 に示す。月別の雨量計数をもとに設定した対象流域の降雨係数分布図を図 4.2-35 に示す。

また、「土地改良指針」に示されている各府県の降雨係数を表 4.2-13 に示す。

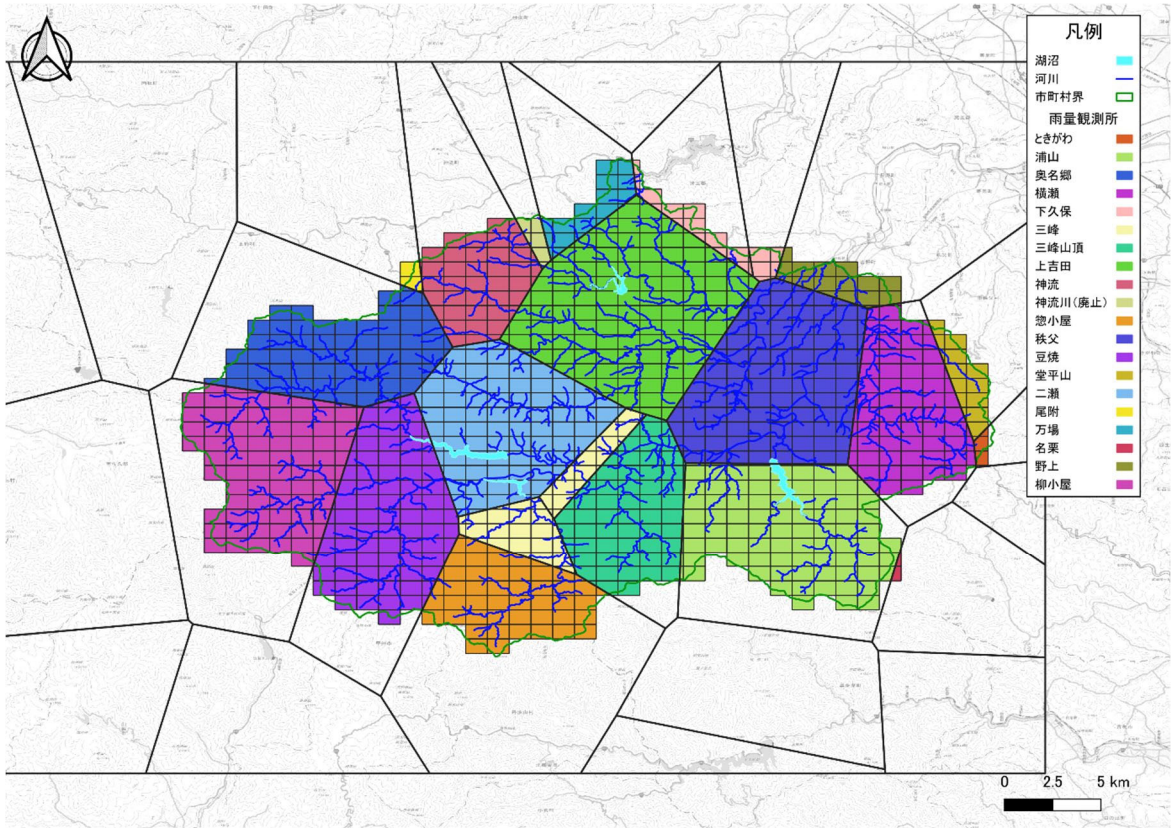


図 4.2-34 使用する観測所の位置およびティーンセン分割図

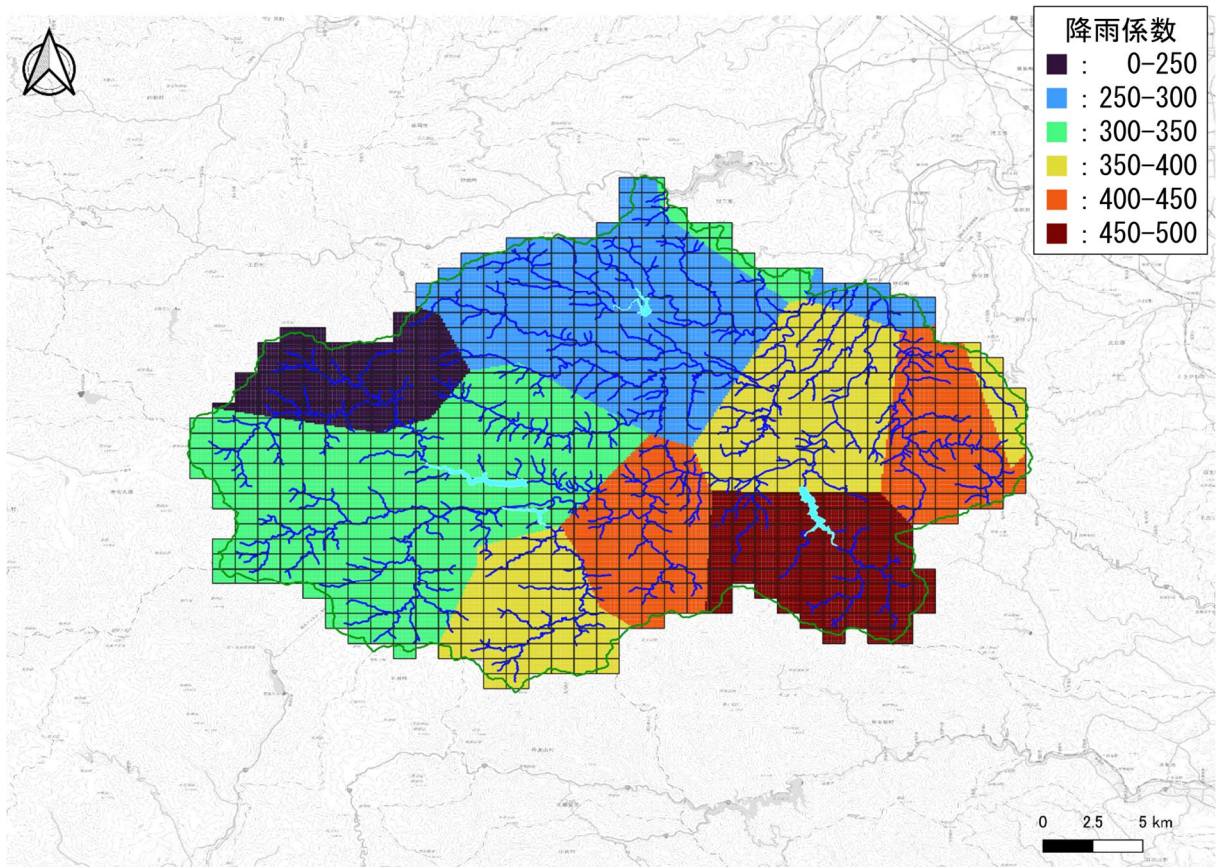


図 4.2-35 降雨係数分布図

表 4.2-12 使用する観測所の月降雨係数

No	地点名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1	ときがわ(気象庁)	4.2	2.9	5.8	13.0	24.9	50.6	86.3	80.5	95.3	71.3	4.3	5.2	444.2
2	浦山(気象庁)	4.2	2.7	6.6	12.4	15.7	32.4	80.8	114.4	132.0	83.9	4.3	5.0	494.4
3	奥名郷(国)	1.6	1.1	3.6	4.8	7.5	15.4	31.8	50.2	54.9	31.6	1.4	1.4	205.4
4	横瀬(国)	5.6	1.7	4.5	9.5	19.0	42.0	72.2	94.1	88.5	75.1	4.3	4.7	421.2
5	下久保(国)	2.1	1.1	3.8	10.6	10.2	27.2	53.6	58.0	85.9	43.4	2.0	10.4	308.3
6	下久保(水機構)	2.2	1.2	4.0	11.1	10.7	28.4	56.1	60.7	89.9	45.5	2.1	10.9	322.7
7	三峰(国)	3.3	2.9	6.5	10.3	15.3	36.2	63.8	98.0	100.8	67.6	4.7	4.5	413.9
8	三峰(気象庁)	3.4	3.7	9.2	11.6	14.4	30.6	57.0	87.6	100.5	61.6	4.6	4.6	388.9
9	三峰山頂(国)	3.3	3.1	6.5	10.4	15.6	37.0	64.3	99.7	102.6	68.6	4.8	4.6	420.5
10	上吉田(気象庁)	2.2	1.8	3.6	8.0	9.8	18.2	55.4	60.5	58.2	43.8	2.3	2.4	266.0
11	神流(気象庁)	2.1	1.4	4.4	6.0	9.5	19.0	38.9	61.8	67.6	38.7	1.8	1.8	253.0
12	惣小屋(国)	3.3	3.1	6.6	10.2	15.3	31.7	60.8	78.7	101.8	51.5	5.4	4.8	373.4
13	秩父(気象庁)	3.1	2.4	4.3	8.8	14.3	29.4	61.4	80.1	82.5	67.6	3.6	4.4	361.8
14	豆焼(国)	3.5	5.4	10.6	10.9	21.5	31.7	48.7	66.0	88.9	41.7	7.7	6.6	343.2
15	堂平山(国)	4.3	2.4	4.5	9.3	20.4	41.5	71.6	65.2	72.0	70.3	4.8	4.8	371.2
16	二瀬(国)	2.4	2.8	5.4	8.3	12.0	25.4	43.8	55.4	113.7	56.7	3.9	3.7	333.6
17	尾附(水機構)	2.2	1.5	4.7	6.6	10.1	20.1	41.2	64.7	70.6	40.5	1.9	1.9	266.1
18	万場(国)	1.8	0.9	1.9	3.1	8.5	18.8	49.1	56.3	67.4	40.1	1.5	1.2	250.5
19	野上(国)	3.1	1.2	3.0	7.5	10.6	25.5	54.3	52.1	74.4	61.8	3.0	3.2	299.5
20	柳小屋(国)	3.3	5.1	9.9	10.1	17.2	34.4	38.4	70.0	84.6	44.2	6.9	6.2	330.4

表6-4 気候区分別全国月降雨係数

地名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
日本海型													
稚内	0.7	0.1	0.2	1.0	2.8	2.7	14.6	15.0	18.1	11.1	3.6	1.3	71.2
網走	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	3.5	2.8	15.6	8.8	3.6	0.9	0.0	34.3
旭川	0.0	0.2	0.1	0.7	2.3	1.6	16.0	42.7	14.4	4.7	0.9	0.2	83.8
札幌	0.0	0.4	0.0	0.6	2.0	5.7	6.3	20.1	30.6	7.1	3.3	0.7	76.8
室蘭	1.1	1.6	1.1	4.2	9.6	14.0	25.4	35.0	34.4	8.1	5.1	0.5	144.1
函館	3.4	1.1	1.0	2.6	4.2	8.1	16.4	41.5	55.2	6.3	5.2	1.2	147.2
青森	2.0	0.0	0.0	0.9	2.5	1.4	20.9	23.5	16.6	2.2	0.5	0.0	70.5
秋田	4.0	1.7	2.5	8.4	9.0	8.4	40.4	65.9	35.7	12.9	10.1	6.5	209.6
山形	2.4	2.4	1.2	1.7	2.6	7.9	28.3	25.7	12.0	5.6	1.5	1.7	97.0
鶴岡	0.4	0.2	0.5	3.3	5.5	7.4	51.3	55.3	27.4	10.9	13.1	4.9	184.2
米沢	0.5	0.6	0.2	0.4	2.1	22.6	24.2	25.5	12.1	6.6	2.1	1.4	102.3
新潟	5.8	2.2	2.2	3.3	5.0	7.0	38.5	46.5	17.1	9.2	9.5	8.8	155.1
富山	6.4	3.1	4.3	5.8	11.6	37.4	85.3	74.5	52.9	18.9	7.5	9.5	317.3
金沢	13.3	6.2	8.9	10.9	20.2	42.6	99.5	74.7	65.3	21.5	18.5	15.6	397.2
福井	10.2	4.3	5.5	9.8	15.3	46.5	65.0	36.4	61.3	16.0	10.5	11.5	294.3
鳥取	5.8	4.6	3.2	7.1	10.1	32.2	71.2	41.1	73.2	18.1	8.8	4.1	279.5
松江	2.4	3.8	5.8	6.6	2.8	15.0	25.3	137.6	65.4	13.9	4.8	4.3	350.3
区分平均	3.4	1.9	2.2	4.0	7.1	16.2	43.7	42.4	35.4	10.5	6.2	4.3	177.3
九州型													
福岡	3.2	1.4	6.0	16.7	27.4	60.9	89.4	53.6	44.1	13.1	5.8	2.5	394.1
佐賀	6.1	3.1	20.3	33.2	49.0	95.0	153.0	76.5	43.9	14.9	11.6	3.5	508.2
長崎	7.9	4.6	10.9	35.8	41.5	110.1	121.8	61.3	54.7	24.5	18.1	8.8	500.0
熊本	2.8	4.8	15.4	20.0	44.4	125.9	212.1	75.1	38.4	13.5	7.3	2.5	562.2
鹿児島	5.5	8.4	9.8	62.1	56.7	122.6	112.9	90.3	57.1	18.4	17.0	1.9	582.7
区分平均	5.1	4.5	12.5	33.5	43.8	102.5	137.8	71.3	47.6	16.9	12.0	3.9	491.4
南海型													
高知	28.9	19.1	29.0	88.9	107.5	179.5	166.6	165.1	150.9	133.5	129.0	47.8	1305.8
高松	10.2	14.2	69.5	91.9	80.5	134.8	104.4	145.2	211.5	31.1	17.4	8.3	993.0
宮崎	6.6	5.9	11.3	38.9	78.5	101.5	97.7	146.4	161.2	83.5	35.6	5.2	782.3
那覇	18.2	29.6	70.7	30.8	106.5	121.5	98.3	137.8	52.1	98.5	86.0	47.3	897.3
区分平均	16.0	17.2	45.1	62.6	88.3	134.3	116.7	146.6	143.9	104.2	67.0	27.2	972.1

注) 1) 降水量の可能性を示す降雨係数の算定、農土論集65、(1976)を修正したもの。

2) 各地区分は開口式の気候区分による。

3) R値は昭和38年～48年の15年間の1時間雨量より算出した。ただし、青森は昭和37年、福岡は昭和48年、甲府は昭和39年及び42年が欠測である。

表 4.2-13 全国月降雨係数

地名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
瀬戸内型													
彦根	2.6	2.5	5.2	11.9	17.6	42.2	65.0	63.5	92.0	15.4	3.5	1.7	323.1
京都	3.6	2.8	9.2	18.6	29.3	65.3	112.5	119.2	78.8	20.4	5.2	2.2	467.1
神戸	2.9	2.4	6.4	13.8	31.9	76.4	97.1	42.7	68.2	15.5	5.4	3.2	367.0
奈良	3.5	1.8	5.6	14.1	18.3	37.8	62.6	34.8	34.0	16.0	6.0	2.4	237.9
和歌山	4.9	3.5	6.0	15.9	17.3	51.9	54.2	56.7	62.5	20.6	13.3	6.2	313.0
岡山	1.2	1.1	6.9	8.1	16.1	31.8	48.0	23.0	32.4	11.5	3.0	0.7	183.8
広島	2.8	28.4	7.7	16.5	23.4	81.2	92.0	39.0	42.6	20.1	9.2	2.3	365.2
下関	3.0	1.7	5.4	27.1	25.7	65.7	86.4	33.3	44.9	11.2	5.1	2.6	312.1
徳島	5.4	5.5	5.2	36.8	23.7	72.5	33.5	80.3	191.2	33.1	11.4	16.9	525.5
多摩津	1.3	1.4	4.1	6.4	10.3	18.6	40.6	25.5	35.5	7.4	2.6	0.7	154.4
松山	1.3	0.6	5.3	10.3	12.5	33.3	32.6	22.0	25.0	14.8	4.3	1.2	163.7
大分	2.0	2.5	4.6	12.4	19.8	44.0	81.2	73.2	95.2	51.8	5.2	3.4	395.3
区分平均	2.8	4.5	6.1	15.5	20.5	51.2	68.8	51.2	66.9	19.8	6.2	3.6	317.7
東日本型													
帯広	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	10.2	5.5	17.3	15.4	4.4	4.1	0.0	60.5
盛岡	1.2	2.4	2.3	5.2	4.9	10.2	19.3	42.6	26.2	6.6	4.4	1.3	126.6
亶古	8.4	6.5	3.8	4.6	9.7	13.1	6.8	36.5	41.5	27.1	15.6	1.9	175.5
仙台	4.4	2.6	4.4	7.0	13.4	17.5	15.1	28.3	34.2	14.3	12.1	3.5	156.8
白河	2.6	2.9	4.1	7.1	9.0	50.0	33.8	45.6	61.4	12.1	4.4	2.8	235.8
水戸	5.3	3.5	6.4	11.1	21.0	61.1	21.1	40.0	26.7	18.1	14.7	8.5	237.5
宇都宮	1.7	3.1	4.1	9.6	21.6	46.3	44.7	65.5	40.4	13.2	4.6	2.9	257.7
狭谷	3.2	2.2	1.7	6.0	12.2	54.4	30.2	53.7	35.8	13.7	3.3	3.4	219.8
前橋	2.8	1.3	1.5	3.9	7.4	41.1	64.6	59.2	37.7	8.0	2.6	1.2	271.0
跳子	10.3	6.7	13.0	19.6	49.6	37.5	13.8	54.5	66.2	38.0	24.9	40.2	377.3
横浜	6.0	6.4	6.5	18.3	38.4	76.4	43.4	57.1	47.0	23.5	18.6	12.6	354.6
甲府	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	10.1	12.2	14.6	11.5	1.7	0.0	0.0	51.3
長野	1.2	1.0	0.7	2.1	5.0	23.8	32.1	23.3	16.4	4.0	0.7	1.0	111.3
飯田	4.0	4.8	9.6	13.7	15.6	73.7	53.1	62.8	33.1	12.8	4.5	4.6	292.4
静岡	19.9	12.7	19.7	54.9	61.5	122.0	108.9	169.6	76.5	38.1	28.6	26.9	739.3
浜松	5.9	10.7	17.2	30.8	41.3	80.4	91.5	119.2	51.4	30.9	19.4	18.1	516.8
岐阜	3.7	4.3	7.4	23.1	29.9	84.8	90.9	76.0	106.4	13.6	8.2	3.6	456.9
高山	3.1	3.2	4.1	11.2	13.3	49.5	57.7	34.2	38.3	13.3	3.4	2.3	253.6
名古屋	2.4	3.2	6.8	12.3	19.8	36.9	68.3	63.3	63.5	14.0	7.9	4.9	303.3
津	6.0	3.5	4.4	41.2	25.2	61.1	60.2	139.3	81.9	27.2	21.8	4.9	476.7
区分平均	4.6	4.1	5.9	14.1	20.2	48.0	43.6	62.1	46.7	17.0	10.2	7.2	283.7
全国平均	4.7	4.5	8.1	16.5	23.1	50.1	62.0	60.9	54.4	21.7	12.3	6.7	325.0

b) 土壌係数

土壌係数は、土壌の侵食能の係数で、土壌の透水性、降雨及び流出による剥離・輸送に抵抗する性質など、それぞれの特性が組み合わされた土壌の侵食に対する指標である。

本検討では、「農耕地からの表面流去水の発生に係る土壌要因の解明と MI の作成、農林水産業および農林水産貿易と資源・環境に関する総合研究、農業環境技術研究所・研究成果第 414 号、2003 年 3 月（以降、文献資料という）」をもとに表 4.2-14 のとおり、設定する。

対象流域の土壌は、国土数値情報として整理されている「土地分類メッシュ」の土壌データより整理する。国土数値情報の土壌データは表 4.2-15 のように分類されており、表 4.2-14 をもとに、対象流域の土壌係数を整理し、図 4.2-36 に示す。

表 4.2-14 土壌別の土壌係数

土壌類型			土壌係数	土壌類型			土壌係数	土壌類型			土壌係数
記号	土壌群名	土壌統群名		記号	土壌群名	土壌統群名		記号	土壌群名	土壌統群名	
01A	岩屑土			08A		細粒	0.043	13A		細粒、灰色系	0.049
02A	砂丘未熟土		0.019	08B	グライ台地土	中粗粒	0.024	13B		中粗粒、灰色系	0.05
03A		厚層多腐植質	0.001	08C		礫質		13C		礫質、灰色系	0.046
03B		厚層腐植質	0.013	09A		細粒	0.029	13D		細粒、灰褐色	0.045
03C	黒ボク土	表層多腐植質	0.001	09B	赤色土	中粗粒		13E	灰色低地土	中粗粒、灰褐色	0.047
03D		表層腐植質	0.011	09C		礫質	0.049	13F		礫質、灰褐色	0.043
03E		淡色	0.032	10A		細粒	0.038	13G		細粒、下層黒ボク	0.038
04A		厚層多腐植質	0.012	10B		中粗粒	0.033	13H		中粗粒、下層有礫質	0.036
04B		厚層腐植質	0.019	10C	黄色土	礫質	0.033	13I		礫質、斑紋なし	0.071
04C	多湿黒ボク土	表層多腐植質	0.012	10D		細粒、斑紋有り	0.042	14A		細粒強グライ土	0.039
04D		表層腐植質	0.025	10E		中粗粒、斑紋有り	0.029	14B		中粗粒強グライ土	0.047
04E		淡色	0.037	10F		礫質、斑紋有り	0.044	14C		礫質強グライ土	0.044
05A		多腐植質		11A	暗赤色土	細粒	0.026	14D	グライ土	細粒	0.041
05B	黒ボクグライ土	腐植質	0.042	11B		礫質		14E		中粗粒	0.048
05C		淡色		12A		細粒、斑紋無し	0.05	14F		下層黒ボク	
06A		細粒	0.028	12B		中粗粒、斑紋無し	0.059	14G		下層有機質	0.036
06B	褐色森林土	中粗粒	0.033	12C	褐色低地土	礫質、斑紋無し	0.048	15A	黒泥土		0.03
06C		礫質	0.024	12D		細粒、斑紋有り	0.051	16A	泥炭土		0.019
07A		細粒	0.04	12E		中粗粒、斑紋有り	0.052				
07B		中粗粒	0.04	12F		礫質、斑紋有り	0.048				
07C	灰色台地土	礫質	0.042								
07D		石灰質									

表 4.2-15 土壤区分コード

<土壤統計>	<コード>	<土壤統計>	<コード>
岩石地	1	灰色低地土壤	41
高山岩屑性土壤	2	粗粒灰色低地土壤	42
岩屑性土壤	3	細粒グライ土壤	43
崩積性未熟土壤	4	グライ土壤	44
残積性未熟土壤	5	粗粒グライ土壤	45
粗粒残積性未熟土壤	6	高位泥炭土壤	46
砂丘未熟土壤	7	低位泥炭土壤	47
火山拋出物未熟土壤	8	黒泥土壤	48
粗粒火山拋出物未熟土壤	9	鉱害復旧田	49
風化火山拋出物未熟土壤	10	高山性岩屑土壤－岩石地	50
粗粒風化火山拋出物未熟土壤	11	岩屑土壤－岩石地	51
厚層黒ボク土壤	12	湿性砂丘未熟土壤	52
黒ボク土壤	13	湿性粗粒火山拋出物未熟土壤	53
厚層黒ボク土壤、黒ボク土壤複合	14	累層黒ボク土壤	54
粗粒黒ボク土壤	15	湿性累層黒ボク土壤	55
多湿黒ボク土壤	16	黒ボク土壤a	56
粗粒多湿黒ボク土壤	17	黒ボク土壤b	57
黒ボクグライ土壤	18	湿性黒ボク土壤a	58
淡色黒ボク土壤	19	湿性黒ボク土壤b	59
粗粒淡色黒ボク土壤	20	未熟黒ボク土壤	60
乾性褐色森林土壤	21	湿性未熟黒ボク土壤	61
乾性褐色森林土壤(黄褐色)	22	淡色黒ボク土壤a	62
乾性褐色森林土壤(赤褐色)	23	淡色黒ボク土壤b	63
乾性褐色森林土壤(赤黄褐色)	24	褐色森林土壤 I	64
褐色森林土壤	25	褐色森林土壤 II	65
褐色森林土壤(黄褐色)	26	褐色森林土壤 III	66
褐色森林土壤(赤褐色)	27	褐色森林土壤 IV	67
褐色森林土壤(暗色系)	28	褐色森林土壤－粗粒火山拋出物未	68
褐色森林土壤(表層グライ系)	29	褐色森林土壤－黒ボク土	69
湿性褐色森林土壤	30	褐色森林土壤－乾性ポドゾル化土	70
湿性褐色森林土壤(黄褐色)	31	暗色系褐色森林土壤－ポドゾル化	71
乾性ポドゾル化土壤	32	ポドゾル化土壤 I	72
湿性ポドゾル化土壤	33	ポドゾル化土壤 II	73
赤色土壤	34	ポドゾル化土壤－高山性岩屑土壤	74
赤、黄色土壤	35	灰色台地土壤	75
黄色土壤	36	グライ台地土壤	76
暗赤色土壤	37	中間泥炭土壤	77
褐色低地土壤	38	その他(砂礫地、市街地等)	99
粗粒褐色低地土壤	39	ないもの(湖沼、河川等)	0
細粒灰色低地土壤	40		

【土地分類基本調査】

「土地分類基本調査」は既存資料の整理と現地調査から、土地の自然条件や利用現況を把握し、その結果を国土地理院発行の地形図を基図として、その図幅単位にまとめ、地図(地形分類図、表層地質図、土壤図、土地利用現況図、傾斜区分図等)と薄冊(説明書)を成している。

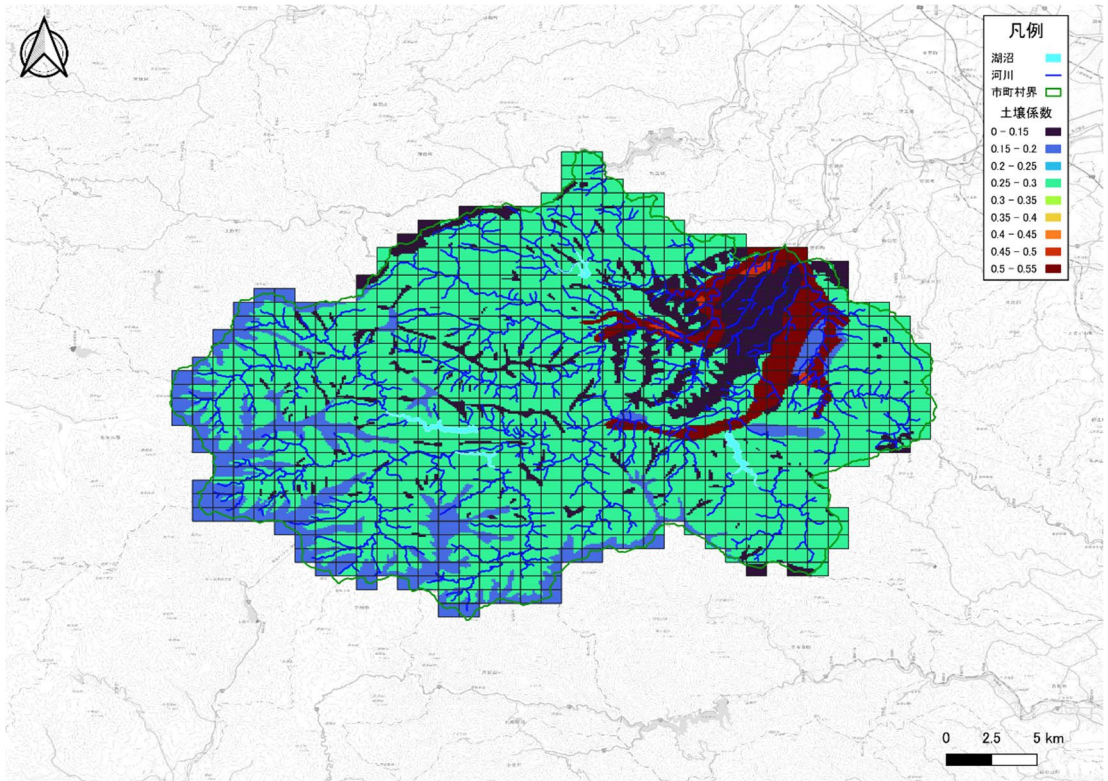


図 4.2-36 対象流域の土壌係数

### c) 作物係数

現在の土地利用状況、維持管理状況での作物係数を設定する。

作物係数は休閑地の土壌流出量とそれに対する特定の条件の下で作付けされているほ場からの土壌流出量の割合を示すものである。

作物係数は作物の種類、生育状態により変化するもので、休閑状態（裸地）を 1.0、作物全面被覆を 0.0 となる。

USLE では、作物ごとの生育段階別の作物係と期別の降雨係数から総作物係数 C を推算することになっているが、「土地改良指針」では、日本の作物の生育期と降雨分布のパターンが類似していることから、細かく生育木を区分せずに標準作期を通した作物係数として、整理されている。（表 4.2-16）そこで、本検討では、2020 年農業センサスの「作付け（栽培）した作物の類別作付（栽培）面積」をもとに、市町村別の類別作付面積を整理し、各面積の加重平均で作物係数を設定する。設定した結果を表 4.2-17 に示す。

森林の作物係数については、図 4.2-37 の既往研究成果を参考に、広葉樹 0.008、針広混交林 0.003、針葉樹（未間伐）0.4、針葉樹（間伐実施）0.0006 とした。

図 4.2-38 に示す植生被度と作物係数の関係式に示すとおり、下層植生による林床の被覆状況により作物係数は変化する。間伐が実施され、植生被度が大きくなるほど作物係数は小さくなる。

表 4.2-16 各作物の作物係数

作物	作物係数 C	作物	作物係数 C
牧草	0.02	トウモロコシ	0.4
ブドウ（果樹）	0.1	ワタ	0.4
ワラ、乾草マルチ	0.1	ダイコン	0.4
エンバク	0.1	ホウレンソウ	0.4
コムギ	0.2	テンサイ	0.4
砂糖キビ	0.2	ゴボウ	0.4
陸稲	0.3	ニンジン	0.4
キャベツ	0.3	セロリ	0.4
ブロッコリー	0.3	ナス	0.4
ハクサイ	0.3	ピーマン	0.4
レタス	0.3	ソラマメ	0.4
カボチャ	0.3	ダイズ	0.4
スイカ	0.3	パインアップル	0.5
マクワウリ	0.3	ネギ	0.5
バレイショ	0.3	タマネギ	0.5
トウガラシ	0.3	ラッキョウ	0.5
トマト	0.3	エンドウ	0.5
ピーナッツ	0.3	インゲン	0.5
カンショ	0.3	アズキ	0.5
防虫菊	0.3	ナガイモ	0.5
ソバ	0.3	アスパラガス	0.6
ゴマ	0.3	タバコ	0.6

出典：土地改良事業計画指針農地開発（改良山成工）P170

表 4.2-17 市町別の農作物の作物係数

市町	作物係数
秩父市	0.233
横瀬町	0.396
小鹿野町	0.325

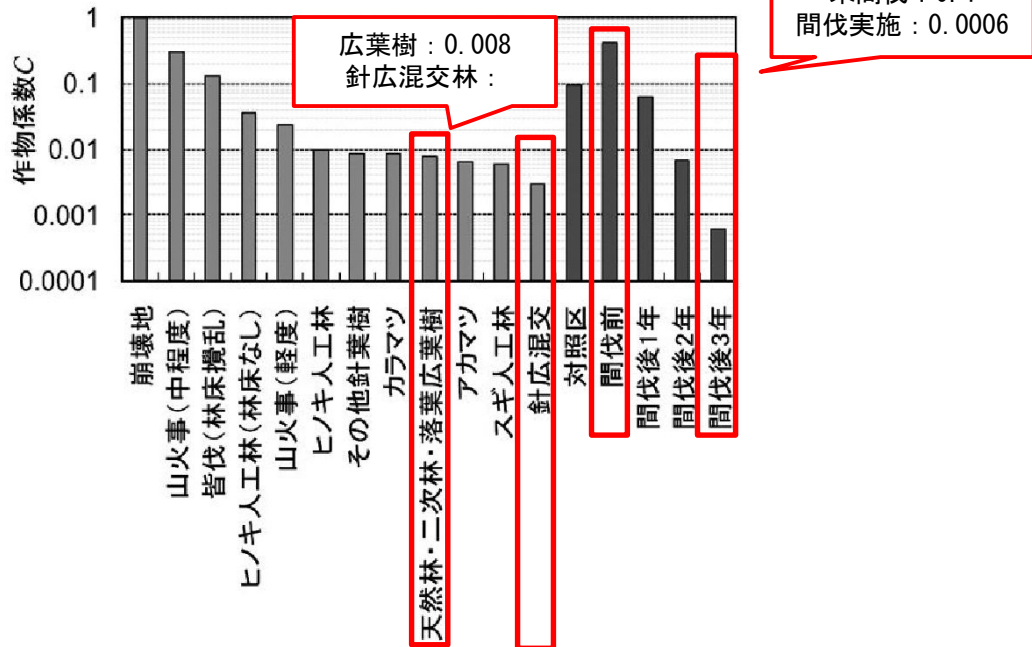


図 4.2-37 森林の作物係数

出典：沼本晋也、裸地化した林床における強度間伐の影響、水利科学

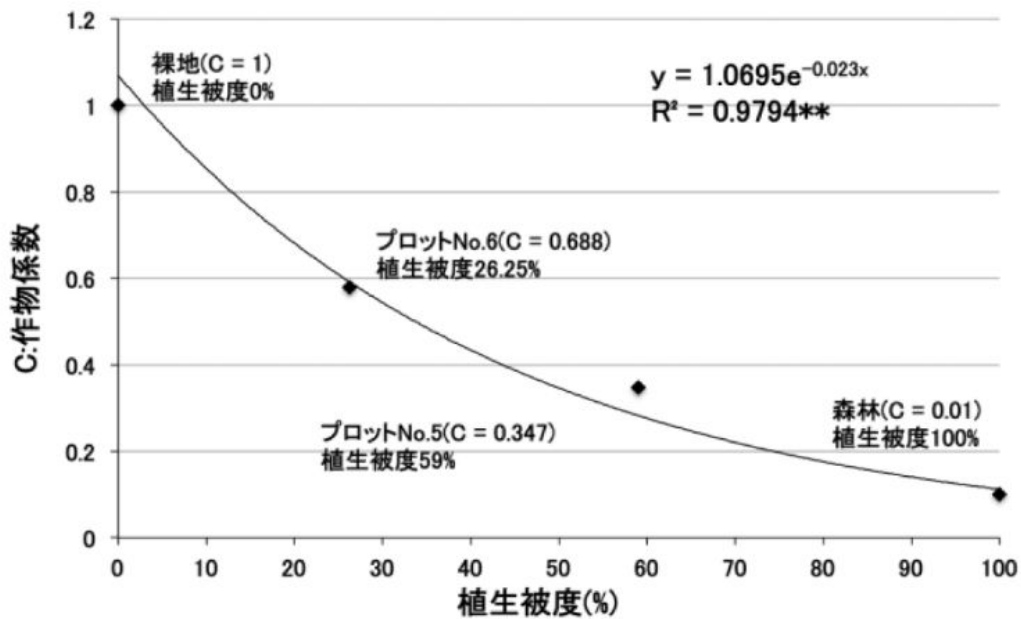


図 4.2-38 植生被度と作物係数の関係

出典：上高地明神地域における USLE を使用した侵食土砂量の予測、信州大学

d) 地形係数

地形係数は、斜面長 (L) と傾斜 (S) により決まる係数であり、基準斜面に対する土壌流出量の比率を示す無次元量であり、次式で算定することができる。

なお、斜面長、勾配は国土数値情報標高・傾斜 5 次メッシュ (250m) を用いる。

$$LS = (l/20.0)^{0.5}(68.19 \sin^2 \theta + 4.75 \sin \theta + 0.068) \dots\dots\dots(4.3.4)$$

ここに  $l$  : 斜面長(m)、 $\theta$  : 勾配 (度)

対象流域において、斜面長、勾配を図 4.2-40、図 4.2-41 に示し、上記の方法で算出した地形係数を図 4.2-39 に示す。

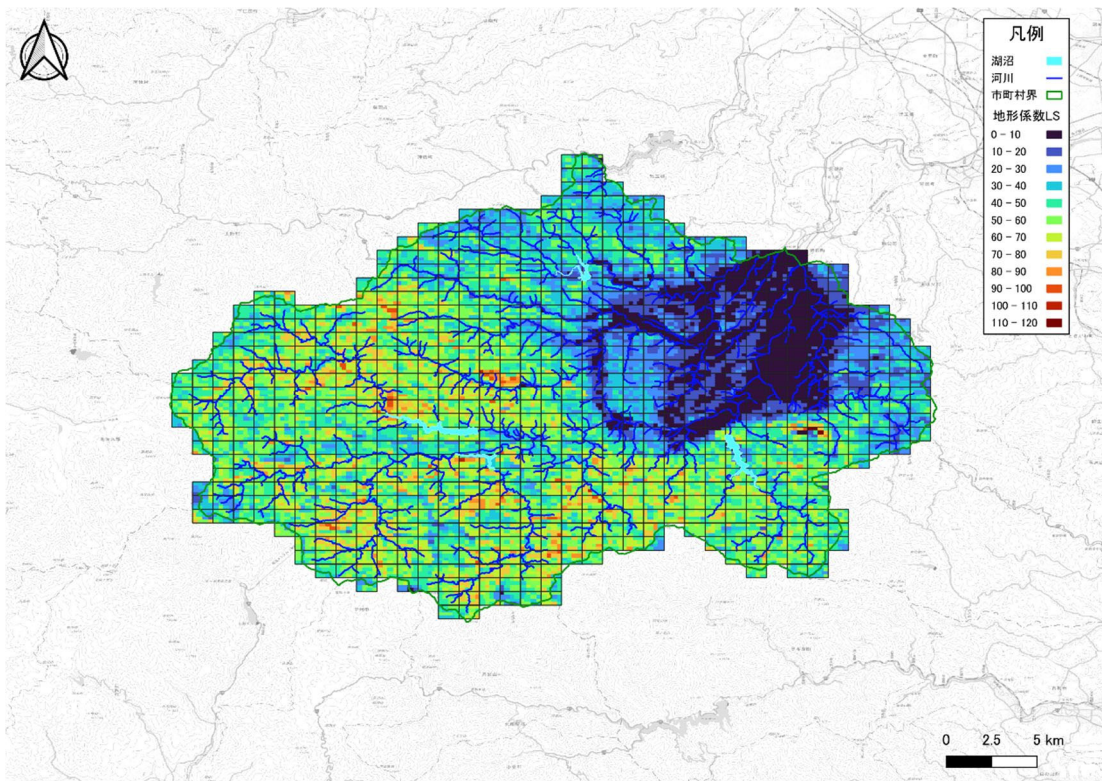


図 4.2-39 対象流域の地形係数

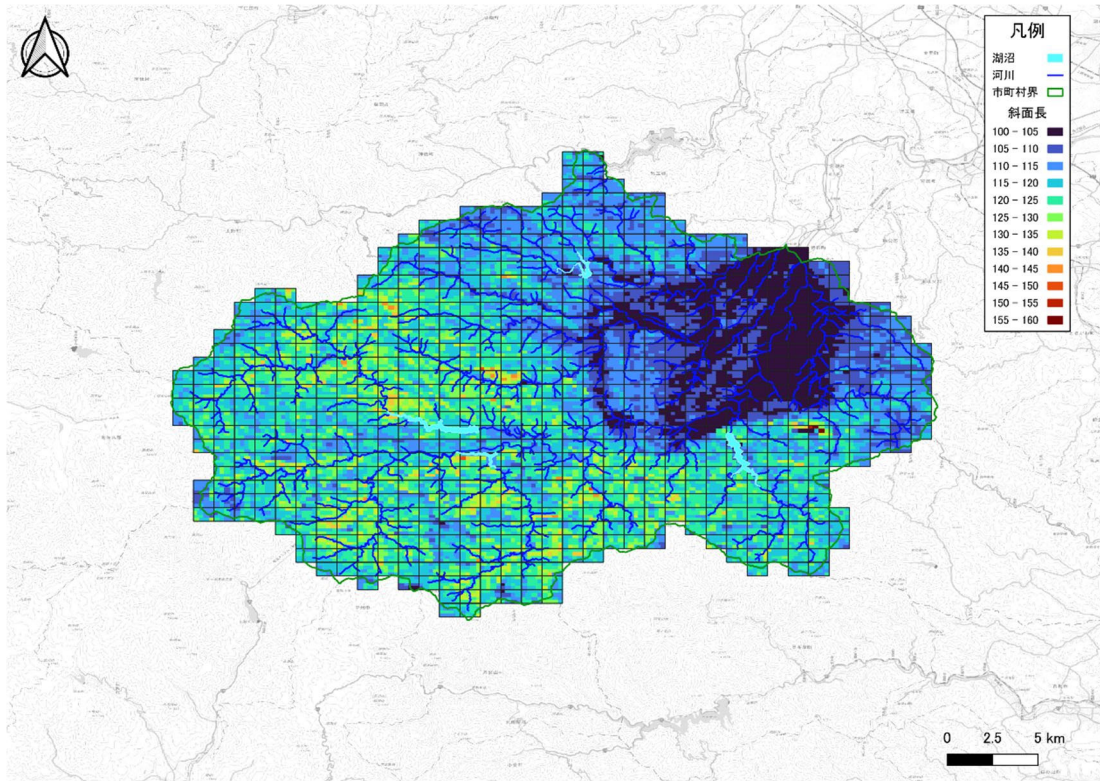


図 4.2-40 対象流域の斜面長

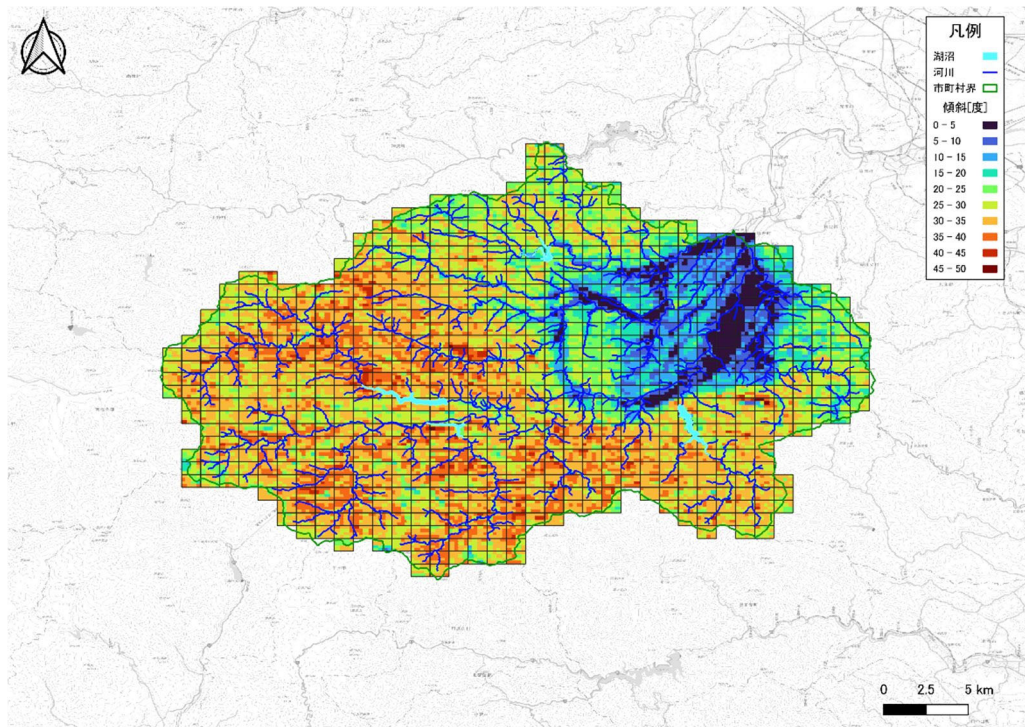


図 4.2-41 対象流域の勾配

### e) 保全係数

保全係数は、畝立て方向、等高線栽培など保全的耕作の効果を示す係数である。

本検討では、各種文献や論文などを参考に、「農林水産業及び農林水産物貿易と資源・環境に関する総合研究，農林水産技術会議事務局，p.151(2003)」に示されている横畝が農地（小麦、小麦以外）の半分で実施されていると仮定した横畝の畑地の保全係数の平均値（0.323）を用いるものとする。

林地や法面において保全係数に該当するものは、治山砂防工事のうち山腹工や法面保護工が挙げられる。しかし、山腹工や法面保護工は基礎工と植生工に大別され、それぞれ基礎工は柵工、筋工、伏工など、植生工は吹き付けなどの播種工と植栽工などに細分される。これらの保全係数をそれぞれ明らかにすることは多くの資料が必要となる。本検討では、「豪雨災害に関する今後の治水対策の在り方検討会」で示されている柵工を実施するものとし、表 4.2-18 の既往文献を基に保全係数 0.42 を設定する。

表 4.2-18 山腹工ごとの保全係数

山腹工種	保全係数 <i>P</i>	測定地	プロットの大きさ		傾斜 (度)	測定期間	引用文献	備考
			斜面長(m)	幅 (m)				
階段工	0.76	北海道札幌	3	1.5	42	4年	北原ほか1986, 1988	
枝条被覆工	0.73	三重県海山	10	5	36	1年	川名ほか1963	注1)
石礫流路工	0.72	北海道札幌	3	1.5	42	4年	北原ほか1986, 1988	
簡易編柵工	0.42	三重県海山	10	5	36	1年	川名ほか1963	注1)
むしろ伏工	0.017	北海道札幌	3	1.5	42	3年	北原ほか1986, 1988	
そだ伏工 (1年目)	0.16	北海道札幌	3	1.5	42	1年	北原ほか1986, 1988	
同 (2年目)	0.48		同		上			
階段工+草本緑化 (1年目)	0.052	長野県飯田	3.1—3.7	1.3	34—39	1年	松岡ほか1982	
階段工+木本緑化 (38年目)	0.013	長野県飯田	3.1—3.7	1.3	34—39	1年	松岡ほか1982	注2)
階段工+木本緑化 (43年目)	0.0024	長野県飯田	3.1—3.7	1.3	34—39	1年	松岡ほか1982	注2)
木本吹付け工 (1年目)	0.046	北海道札幌	3	1.5	42	1年	北原ほか1988	注3)
同 (2年目)	0.060		同		上			
同 (3年目)	0.051		同		上			
草本吹付け工 (1年目)	0.0045	北海道札幌	3	1.5	42	1年	北原ほか1986, 1988	
同 (2年目)	0.0028		同		上			
同 (3年目)	0.070		同		上			
同 (4年目)	0.17		同		上			
積苗工 (+植栽工)	0.23	愛知県多治見	2	0.5	不明	半年	大味ほか1967	
積苗工 (+植栽工) 3年目	0.0053	滋賀県田上	20	5	35	1年	鈴木ほか1989	
同 4年目	0.0030		同		上			
同 5～15年目	0.0029		同		上			

注 1) ヒノキ壮齡人工林内に設置されたプロットの値。注 2) アカマツ植栽。注 3) シラカンバ種子吹付け。

出典：北原曜、植生の表面侵食防止機能、砂防学会誌 Vol.54、2002。

## (5) 将来シナリオに基づく解析

### 1) 将来シナリオの設定

将来の人口減少に伴う農林業の担い手減少の将来シナリオを設定し、将来シナリオに基づく森林整備の効果を解析する。将来シナリオ案を表 4.2-19 に示す。

埼玉地域森林計画（令和 4 年 12 月）を踏まえた森林整備を実施するものとし、秩父地域において 10 ヶ年で間伐 9,200ha（秩父市 6,200ha、横瀬町 700ha、小鹿野町 2,300ha）を実施することを想定した。将来の間伐面積の想定を表 4.2-20 に、将来の森林整備箇所（間伐）の想定を図 4.2-42 に示す。また、外力として、近 10 ヶ年の地上観測所データを用いる。

表 4.2-19 将来シナリオ案

シナリオ		内容
ケース 1	現在気候／ 森林整備（担い手維持）	森林計画目標量を整備する。（パラメータは他府県の観測値） 森林整備箇所：林道 400m 以内＋勾配 40 度未満 ＋間伐未実施の人工林を対象
ケース 2	現在気候／ 森林荒廃（担い手減少）	森林整備箇所を間伐せず、当該箇所の森林が荒廃する。（パラメータは他府県の観測値）

表 4.2-20 将来の間伐面積の想定

市町	森林計画における 森林面積(ha)	間伐面積(ha)
秩父市	38,314	6,200
横瀬町	4,031	700
小鹿野町	14,059	2,300
対象：民有林（公有林・私有林） 埼玉県合計	106,614	17,300

↑森林計画目標

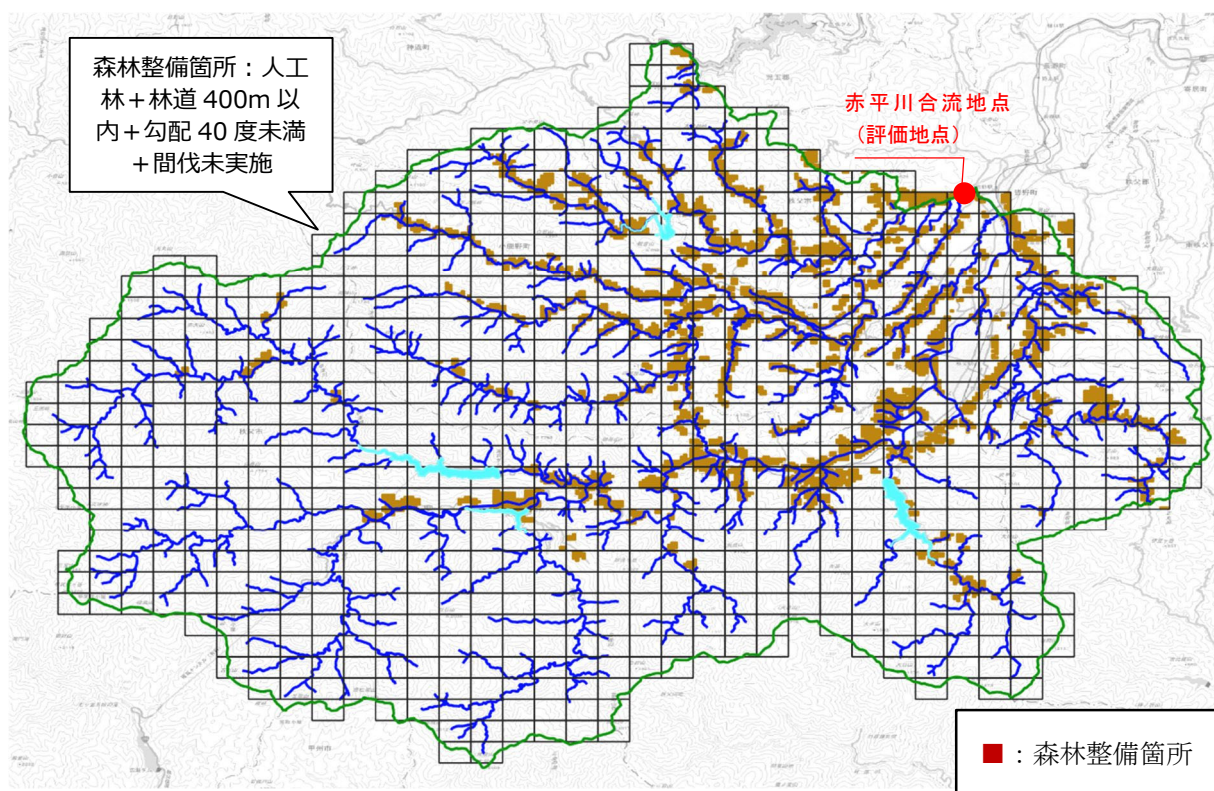


図 4.2-42 将来の森林整備箇所（間伐）の想定

## 2) 河川流量の計算結果

2014年1月12日～2023年12月31日を対象に、作成した流域水循環モデルを用いて森林整備シナリオ、森林荒廃シナリオの河川流量を算定した。赤平川合流点（秩父市下流）における森林整備による河川流量の変化を図 4.2-43 に示す。また、2017年（渇水年）の日流量を降順に並び替えた流況図を図 4.2-44 に示す。

森林整備により2019年台風19号時に、赤平川合流点（秩父市下流）の河川流量が約 $50\text{m}^3/\text{s}$ 減少していることが分かる。2019年台風19号時のダム地点の調節量（日流量）は、二瀬ダム約 $120\text{m}^3/\text{s}$ 、二瀬ダム約 $220\text{m}^3/\text{s}$ 、浦山ダム約 $150\text{m}^3/\text{s}$ であることから、森林整備の効果は大きいと言える。

また、森林整備により赤平川合流点（秩父市下流）の渇水流量が約 $0.7\text{m}^3/\text{s}$ 増加していることが分かる。渇水流量の増加量は、東京都約20万人の上水道給水量に相当する（ $0.7\text{m}^3/\text{s}$ 一人一日平均給水量※314L）、森林整備の効果は大きいと評価できる。

※出典：水資源開発基本計画に係る基礎データ

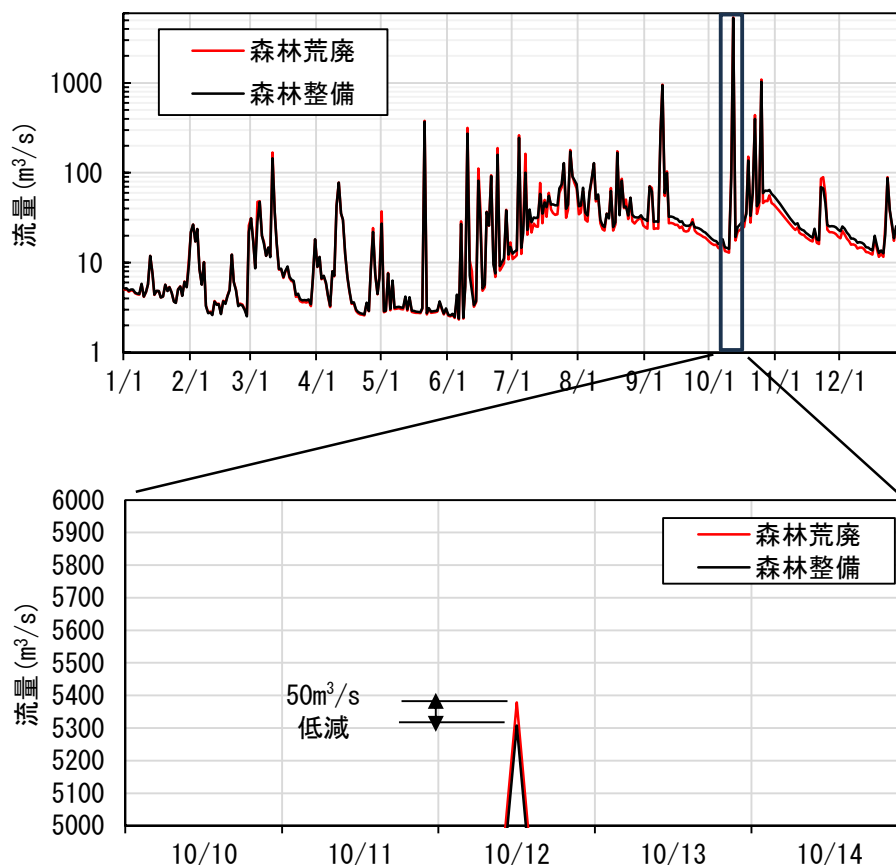


図 4.2-43 森林整備による河川流量の変化（2019年）

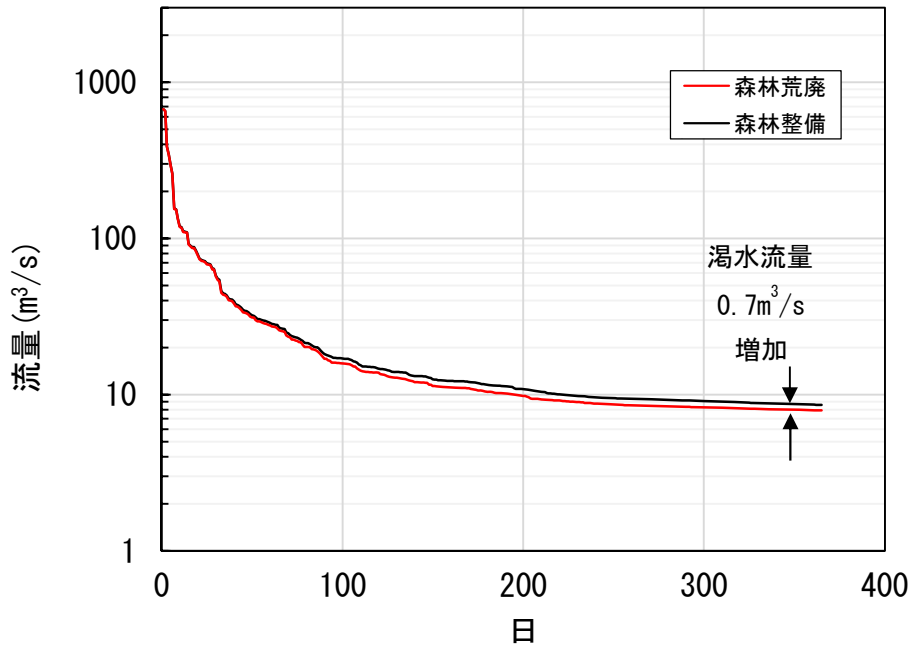


図 4.2-44 森林整備による河川流況の変化 (2017 年)

### 3) 土壌流出量の計算結果

2001年1月12日～2024年12月31日を対象に、作成した土壌流出量算定モデルを用いて森林整備シナリオ、森林荒廃シナリオの土壌流出量を算定した。土砂災害警戒区域においては、森林整備に加え、筋工設置等の土砂災害対策を実施するものとした。秩父地域の森林整備による土壌流出量の変化を図 4.2-45 に示す。森林整備等により年平均では 16t/ha/年、令和元年台風 19 号時には 28t/ha の土壌流出を低減している。

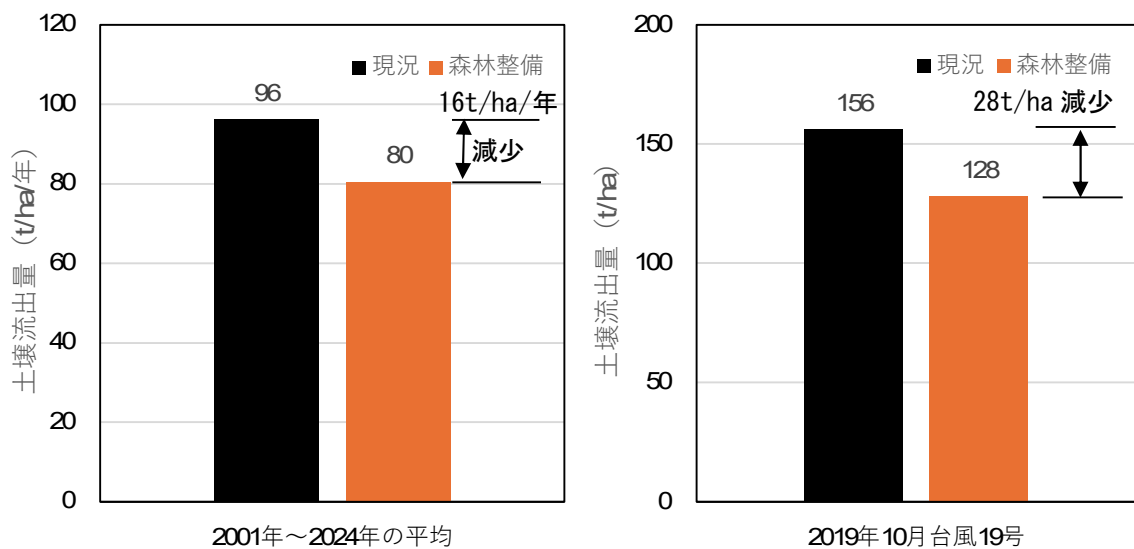


図 4.2-45 森林整備による土壌流出量の変化

「林野公共事業における事業評価マニュアル（令和3年7月）」では、治山事業を実施する場合と実施しない場合の土砂流出量について、評価対象区域の年間流出土砂量の差により推計し、この土砂量を除去するために必要となるダム排砂対策における機械的排除工法費用（土砂除去コスト）をもって土砂流出防止便益の評価を行うこととしている。秩父地域において10カ年間で間伐9,200haを整備することを想定しているため、土壌流出抑制の便益は1/10を乗じた。機械的排除工法費を3,800円/m<sup>3</sup>とした場合、土壌流出抑制の便益は、年平均で3.4千万円/年、令和元年台風19号時で6.1千万円となる（表4.2-21）。直轄砂防区域の砂防ダム1基当たりの計画堆砂量は90千m<sup>3</sup>/基（75～100千m<sup>3</sup>/基）となることから（図4.2-46）、令和元年台風19号時の土壌流出抑制効果は、直轄砂防ダム1.8基分に相当すると言える。

表 4.2-21 土壌流出抑制の便益

期間	土壌流出量 (t/ha/年)		土壌流出量 (m <sup>3</sup> /ha/年)		土壌流出抑制量 (m <sup>3</sup> /年) 9200ha	土壌流出抑制の便益※ (円/年)
	現況	森林整備	現況	森林整備		
2001年～2024年の平均	96	80	60	50	90,339	34,328,749

期間	土壌流出量 (t/ha)		土壌流出量 (m <sup>3</sup> /ha)		土壌流出抑制量 (m <sup>3</sup> ) 9200ha	土壌流出抑制の便益※ (円)
	現況	森林整備	現況	森林整備		
2019年10月 台風19号	156	128	98	80	160,676	61,056,779

※10カ年で森林整備することを想定し、土壌流出抑制の便益は1/10を乗じた。

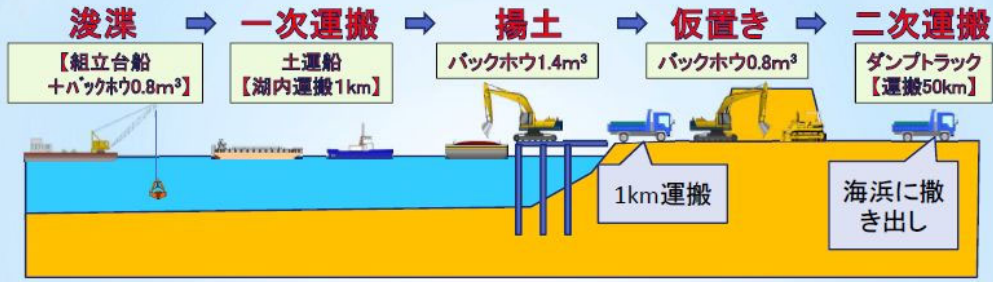
② 保全効果区域  
事業を実施することにより、放置しておくと荒地等になることが見込まれる山腹（保全効果区域）の保全が確保される場合

$$B_{d-2}(\text{円}) = \sum_{t=1}^Y \frac{(V_1 - V_2) \times t \times A \times U}{Y \times (1 + i)^t}$$

U: 下流のダムに堆積した1m<sup>3</sup>の土砂を除去するコスト (円/m<sup>3</sup>)  
V<sub>1</sub>: 事業を実施しない場合に想定される保全効果区域における将来の1ha当たりの年間流出土砂量 (m<sup>3</sup>)  
V<sub>2</sub>: 保全効果区域内における現在の1ha当たりの年間流出土砂量 (m<sup>3</sup>)  
A: 保全効果区域面積 (ha)  
Y: 評価期間

出典：林野公共事業における事業評価マニュアル（令和3年7月）

## 平常時排砂技術(機械的排砂)の概算費用例



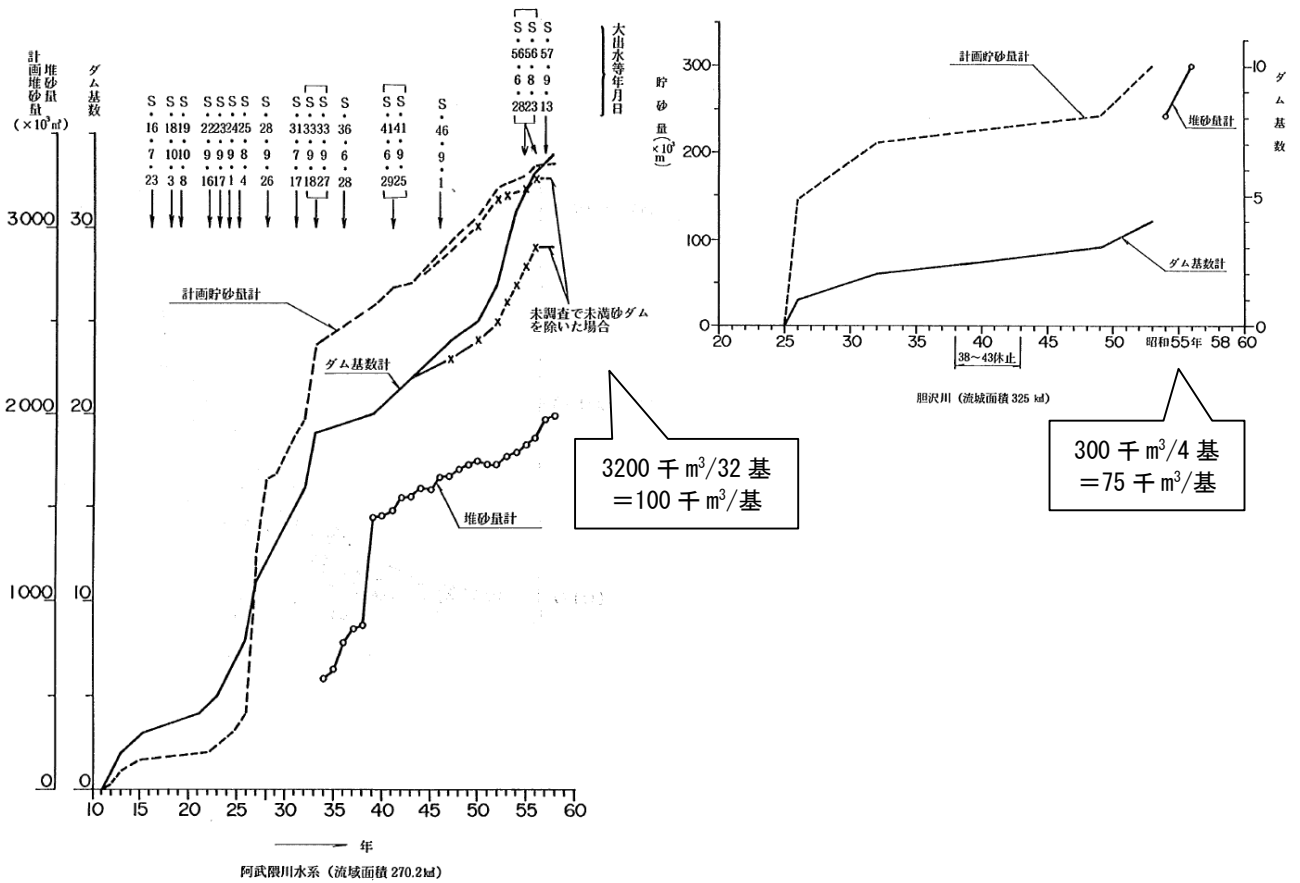
運用年数	: 20年と仮定	
対象土量	: 50,000m³/年*20年=1,000,000m³	
浚渫費用	0.8m³級バックホウ浚渫船	1,300 円/m³
運搬費用	100m³級土運船 運搬距離 1km	1,400 円/m³
揚土費用	栈橋上バックホウ1.4m³揚土~運搬1km	1,100 円/m³
	<b>合計</b>	<b>3,800 円/m³</b>

ダンプ運搬 仮置き場0.8m³バックホウ積込運搬50km 3,300 円/m³

※土砂処分方法により 概算 3,800~7,100 円/m³

12

出典：ダム堆砂対策工法の概要、ダム水源地土砂対策技術研究会



出典：直轄砂防区域における砂防ダムの基数と貯砂量、堆砂量の実態、建設省土木研究所

図 4.2-46 阿武隈川、胆沢川における砂防ダムの基数と貯砂量、堆砂量の実態

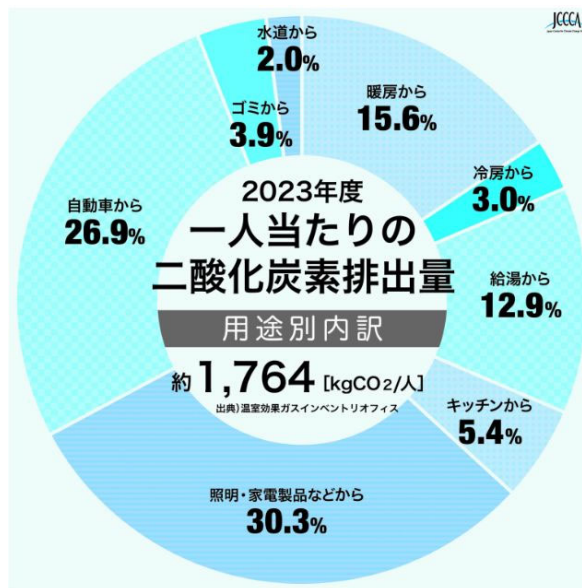
#### 4) 二酸化炭素吸収量の計算結果

「森林による二酸化炭素吸収量の算定方法について（令和3年12月27日 3林政企第60号）」に基づき森林によるCO<sub>2</sub>の吸収量を算定すると、年間推定CO<sub>2</sub>吸収量は約30,000t-CO<sub>2</sub>/年となる（表4.2-22、表4.2-23）。森林簿に基づき1kmメッシュ単位で樹種を設定した。林齢については林班の最小値を設定した。

図4.2-47のとおり、一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量（家庭部門）は約1.8t-CO<sub>2</sub>/年となることから、約1.7万人（秩父市人口の1/3）のCO<sub>2</sub>排出量を吸収することになる。

表 4.2-22 森林づくりによる二酸化炭素吸収量計算書

森林整備の種類等の区分	樹種名	林分数	総面積 ha	総材積量 m <sup>3</sup>	ha当り材積量 m <sup>3</sup> /ha	年間総成長量 m <sup>3</sup> /年	ha当り年間成長量 m <sup>3</sup> /ha・年	年間推定CO <sub>2</sub> 吸収量 t-CO <sub>2</sub> /年	ha年間推定CO <sub>2</sub> 吸収量 t-CO <sub>2</sub> /ha年
秩父地域	スギ	180	4997.9	260,081.5	52.0	16,729.2	3.3	19,273.7	3.9
	ヒノキ	15	195.04	16,069.2	82.4	406.9	2.1	604.8	3.1
	その他樹種	147	3996.2	115,957.8	29.0	6,453.0	1.6	10,007.5	2.5
	計	342	9189.14	392,108.4	42.7	23,589.1	2.6	29,886.1	3.3



出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書（NID）

図 4.2-47 一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量（家庭部門、用途別）（2023年度）

表 4.2-23 森林づくりによる二酸化炭素吸収量計算書（明細書）（1/4）

番号	森林整備の種類等の区分	森林の所在県	林班等所在地区分	樹種名	齢級	面積 ha	森林調査結果			材積量 m <sup>3</sup>	収量比率	年成長量 m <sup>3</sup> /年	年間CO <sub>2</sub> 吸収量 t-CO <sub>2</sub> /年
							ha当り立木本数	樹高 m	平均直径 cm				
1	53387703	埼玉県		スギ	60	4.2			2,544.0		0.0	0.0	
2	53387704	埼玉県		スギ	1	15.9			276.6		56.5	65.2	
3	53387707	埼玉県		スギ	1	31.8			553.3		113.1	130.3	
4	53387708	埼玉県		スギ	35.5	10.6			6,349.3		0.4	0.4	
5	53387713	埼玉県		スギ	1	10.6			184.4		37.7	43.4	
6	53387714	埼玉県		ヒノキ	1	9.5			148.2		24.1	35.8	
7	53387717	埼玉県		スギ	1	14.8			258.2		52.8	60.8	
8	53387721	埼玉県		その他樹種	1	13.8			320.2		23.0	35.7	
9	53387722	埼玉県		その他樹種	1	38.2			886.6		63.7	98.8	
10	53387725	埼玉県		スギ	1	27.6			479.5		98.0	112.9	
11	53387726	埼玉県		スギ	1	31.8			553.3		113.1	130.3	
12	53387727	埼玉県		スギ	1	4.2			73.8		15.1	17.4	
13	53387730	埼玉県		スギ	1	11.7			202.9		41.5	47.8	
14	53387731	埼玉県		スギ	1	63.6			1,106.5		226.2	260.6	
15	53387732	埼玉県		スギ	1	107.1			1,862.6		380.7	438.7	
16	53387733	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9	
17	53387734	埼玉県		スギ	1	51.9			903.6		184.7	212.8	
18	53387735	埼玉県		スギ	1	60.4			1,051.2		214.9	247.6	
19	53387736	埼玉県		スギ	61.25	22.3			13,355.9		0.0	0.0	
20	53387737	埼玉県		スギ	1	13.8			239.7		49.0	56.5	
21	53387739	埼玉県		スギ	1	33.9			590.1		120.6	139.0	
22	53387742	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9	
23	53387743	埼玉県		スギ	1	51.9			903.6		184.7	212.8	
24	53387744	埼玉県		スギ	1	73.1			1,272.5		260.1	299.7	
25	53387745	埼玉県		スギ	1	37.1			645.5		131.9	152.0	
26	53387746	埼玉県		スギ	1	63.6			1,106.5		226.2	260.6	
27	53387747	埼玉県		スギ	1	66.8			1,161.8		237.5	273.6	
28	53387748	埼玉県		スギ	1	49.8			866.8		177.2	204.1	
29	53387749	埼玉県		スギ	1	67.8			1,180.3		241.2	278.0	
30	53387752	埼玉県		ヒノキ	1	6.4			98.8		16.1	23.9	
31	53387753	埼玉県		ヒノキ	1	4.2			65.9		10.7	15.9	
32	53387756	埼玉県		スギ	68.666667	4.2			2,544.0		0.0	0.0	
33	53387757	埼玉県		スギ	1	70.0			1,217.2		248.8	286.7	
34	53387758	埼玉県		スギ	1	73.1			1,272.5		260.1	299.7	
35	53387759	埼玉県		スギ	1	53.0			922.1		188.5	217.2	
36	53387767	埼玉県		スギ	1	22.3			387.3		79.2	91.2	
37	53387768	埼玉県		スギ	1	47.7			829.9		169.6	195.5	
38	53387769	埼玉県		スギ	63	2.1			1,272.0		0.0	0.0	
39	53387772	埼玉県		その他樹種	1	17.0			394.0		28.3	43.9	
40	53387773	埼玉県		その他樹種	1	12.7			295.5		21.2	32.9	
41	53387775	埼玉県		その他樹種	1	14.8			344.8		24.8	38.4	
42	53387777	埼玉県		スギ	1	30.7			534.8		109.3	126.0	
43	53387778	埼玉県		スギ	1	41.3			719.2		147.0	169.4	
44	53387779	埼玉県		スギ	1	8.5			147.5		30.2	34.7	
45	53387781	埼玉県		スギ	1	26.5			461.0		94.2	108.6	
46	53387782	埼玉県		スギ	1	27.6			479.5		98.0	112.9	
47	53387783	埼玉県		その他樹種	63	4.2			847.9		0.0	0.0	
48	53387784	埼玉県		スギ	1	11.7			202.9		41.5	47.8	
49	53387785	埼玉県		スギ	1	38.2			663.9		135.7	156.4	
50	53387786	埼玉県		その他樹種	1	21.2			492.5		35.4	54.9	
51	53387787	埼玉県		その他樹種	1	27.6			640.3		46.0	71.3	
52	53387788	埼玉県		スギ	1	43.5			756.1		154.5	178.1	
53	53387789	埼玉県		スギ	1	27.6			479.5		98.0	112.9	
54	53387790	埼玉県		スギ	1	30.7			534.8		109.3	126.0	
55	53387796	埼玉県		スギ	1	14.8			258.2		52.8	60.8	
56	53387797	埼玉県		スギ	1	29.7			516.4		105.5	121.6	
57	53387798	埼玉県		スギ	1	38.2			663.9		135.7	156.4	
58	53387799	埼玉県		スギ	1	42.4			737.7		150.8	173.7	
59	53387627	埼玉県		スギ	1	23.3			405.7		82.9	95.6	
60	53387628	埼玉県		スギ	1	49.8			866.8		177.2	204.1	
61	53387629	埼玉県		その他樹種	65	10.6			2,119.8		0.0	0.0	
62	53387638	埼玉県		スギ	1	53.0			922.1		188.5	217.2	
63	53387639	埼玉県		スギ	1	39.2			682.3		139.5	160.7	
64	53387676	埼玉県		ヒノキ	68	2.1			848.0		0.0	0.0	
65	53387686	埼玉県		その他樹種	1	15.9			369.4		26.5	41.2	
66	53387691	埼玉県		その他樹種	1	7.4			172.4		12.4	19.2	
67	53387692	埼玉県		その他樹種	1	9.5			221.6		15.9	24.7	
68	53387693	埼玉県		その他樹種	58	11.7			2,331.2		0.0	0.0	
69	53387694	埼玉県		スギ	1	37.1			645.5		131.9	152.0	
70	53387699	埼玉県		スギ	74.5	2.1			1,272.0		0.0	0.0	
71	53386797	埼玉県		スギ	62.75	2.1			1,272.0		0.0	0.0	
72	53396086	埼玉県		スギ	1	27.6			479.5		98.0	112.9	
73	53396087	埼玉県		スギ	1	9.5			166.0		33.9	39.1	
74	53396096	埼玉県		スギ	1	55.1			959.0		196.0	225.9	
75	53396097	埼玉県		その他樹種	46	24.4			4,865.6		0.3	0.4	
76	53396098	埼玉県		スギ	1	19.1			332.0		67.8	78.2	
77	53397005	埼玉県		スギ	1	31.8			553.3		113.1	130.3	
78	53397006	埼玉県		スギ	1	22.3			387.3		79.2	91.2	
79	53397008	埼玉県		スギ	64	2.1			1,272.0		0.0	0.0	
80	53397015	埼玉県		スギ	33.6	14.8			8,881.1		0.9	0.8	
81	53397016	埼玉県		スギ	1	31.8			553.3		113.1	130.3	
82	53397021	埼玉県		スギ	61.6	5.3			3,180.0		0.0	0.0	
83	53397022	埼玉県		スギ	1	10.6			184.4		37.7	43.4	
84	53397024	埼玉県		スギ	23	3.2			1,857.2		2.0	1.8	
85	53397025	埼玉県		スギ	54.8	6.4			3,815.9		0.0	0.0	

表 4.2-23 森林づくりによる二酸化炭素吸収量計算書（明細書）（2/4）

番号	森林整備の種類等の区分	森林の所在県	林班等所在地区分	樹種名	齢級	面積 ha	森林調査結果			材積量 m3	収量比率	年成長量 m3/年	年間CO2吸収量 t-CO2/年
							ha当り立木本数	樹高 m	平均直径 cm				
86	53397028	埼玉県		ヒノキ	1	5.3			82.4		13.4	19.9	
87	53397029	埼玉県		スギ	1	11.7			202.9		41.5	47.8	
88	53397031	埼玉県		スギ	1	59.4			1,032.7		211.1	243.2	
89	53397032	埼玉県		スギ	1	37.1			645.5		131.9	152.0	
90	53397034	埼玉県		スギ	1	4.2			73.8		15.1	17.4	
91	53397035	埼玉県		スギ	57	1.1			636.0		0.0	0.0	
92	53397038	埼玉県		ヒノキ	57	2.1			848.0		0.0	0.0	
93	53397039	埼玉県		ヒノキ	57	2.1			848.0		0.0	0.0	
94	53397040	埼玉県		スギ	1	30.7			534.8		109.3	126.0	
95	53397041	埼玉県		その他樹種	1	83.7			1,945.5		139.7	216.7	
96	53397042	埼玉県		スギ	1	76.3			1,327.8		271.4	312.7	
97	53397043	埼玉県		スギ	1	17.0			295.1		60.3	69.5	
98	53397044	埼玉県		その他樹種	1	5.3			123.1		8.8	13.7	
99	53397050	埼玉県		スギ	1	39.2			682.3		139.5	160.7	
100	53397051	埼玉県		その他樹種	1	26.5			615.7		44.2	68.6	
101	53397052	埼玉県		スギ	1	48.8			848.3		173.4	199.8	
102	53397053	埼玉県		その他樹種	1	41.3			960.5		69.0	107.0	
103	53397054	埼玉県		スギ	1	39.2			682.3		139.5	160.7	
104	53397055	埼玉県		スギ	1	24.4			424.2		86.7	99.9	
105	53397056	埼玉県		スギ	65	4.2			2,544.0		0.0	0.0	
106	53397058	埼玉県		スギ	54.5	2.1			1,272.0		0.0	0.0	
107	53397060	埼玉県		スギ	1	15.9			276.6		56.5	65.2	
108	53397061	埼玉県		その他樹種	1	23.3			541.8		38.9	60.4	
109	53397062	埼玉県		その他樹種	1	15.9			369.4		26.5	41.2	
110	53397063	埼玉県		その他樹種	1	64.7			1,502.3		107.9	167.4	
111	53397064	埼玉県		その他樹種	1	37.1			861.9		61.9	96.0	
112	53397065	埼玉県		スギ	1	30.7			534.8		109.3	126.0	
113	53397066	埼玉県		スギ	1	39.2			682.3		139.5	160.7	
114	53397067	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9	
115	53397068	埼玉県		その他樹種	1	15.9			369.4		26.5	41.2	
116	53397069	埼玉県		スギ	1	11.7			202.9		41.5	47.8	
117	53397071	埼玉県		スギ	1	5.3			92.2		18.8	21.7	
118	53397072	埼玉県		その他樹種	1	7.4			172.4		12.4	19.2	
119	53397073	埼玉県		その他樹種	1	28.6			664.9		47.8	74.1	
120	53397074	埼玉県		その他樹種	1	83.7			1,945.5		139.7	216.7	
121	53397075	埼玉県		その他樹種	1	7.4			172.4		12.4	19.2	
122	53397076	埼玉県		スギ	1	24.4			424.2		86.7	99.9	
123	53397077	埼玉県		スギ	1	8.5			147.5		30.2	34.7	
124	53397078	埼玉県		その他樹種	57	5.3			1,059.6		0.0	0.0	
125	53397079	埼玉県		その他樹種	1	26.5			615.7		44.2	68.6	
126	53397080	埼玉県		スギ	1	10.6			184.4		37.7	43.4	
127	53397081	埼玉県		スギ	1	12.7			221.3		45.2	52.1	
128	53397083	埼玉県		その他樹種	1	12.7			295.5		21.2	32.9	
129	53397084	埼玉県		その他樹種	1	67.8			1,576.1		113.2	175.6	
130	53397085	埼玉県		その他樹種	1	17.0			394.0		28.3	43.9	
131	53397086	埼玉県		スギ	1	4.2			73.8		15.1	17.4	
132	53397087	埼玉県		スギ	1	14.8			258.2		52.8	60.8	
133	53397088	埼玉県		その他樹種	1	5.3			123.1		8.8	13.7	
134	53397089	埼玉県		その他樹種	1	20.1			467.9		33.6	52.1	
135	53397090	埼玉県		その他樹種	1	18.0			418.7		30.1	46.6	
136	53397091	埼玉県		その他樹種	1	25.4			591.0		42.5	65.8	
137	53397092	埼玉県		スギ	1	17.0			295.1		60.3	69.5	
138	53397094	埼玉県		その他樹種	1	12.7			295.5		21.2	32.9	
139	53397095	埼玉県		その他樹種	1	44.5			1,034.3		74.3	115.2	
140	53397097	埼玉県		その他樹種	1	23.3			541.8		38.9	60.4	
141	53397098	埼玉県		その他樹種	1	18.0			418.7		30.1	46.6	
142	53397099	埼玉県		その他樹種	58.363636	1.1			211.9		0.0	0.0	
143	53397132	埼玉県		スギ	1	24.4			424.2		86.7	99.9	
144	53397141	埼玉県		ヒノキ	1	5.3			82.4		13.4	19.9	
145	53397142	埼玉県		その他樹種	1	26.5			615.7		44.2	68.6	
146	53397152	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9	
147	53397161	埼玉県		スギ	58.8	11.7			6,995.9		0.0	0.0	
148	53397162	埼玉県		スギ	1	36.0			627.0		128.2	147.7	
149	53397163	埼玉県		スギ	1	24.4			424.2		86.7	99.9	
150	53397170	埼玉県		その他樹種	1	50.9			1,182.1		84.9	131.7	
151	53397171	埼玉県		スギ	1	74.2			1,290.9		263.9	304.0	
152	53397172	埼玉県		スギ	1	30.7			534.8		109.3	126.0	
153	53397180	埼玉県		その他樹種	1	48.8			1,132.8		81.4	126.2	
154	53397181	埼玉県		スギ	1	26.5			461.0		94.2	108.6	
155	54381706	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9	
156	54381708	埼玉県		スギ	1	25.4			442.6		90.5	104.2	
157	54381709	埼玉県		スギ	1	39.2			682.3		139.5	160.7	
158	54381727	埼玉県		スギ	1	24.4			424.2		86.7	99.9	
159	54381728	埼玉県		スギ	1	17.0			295.1		60.3	69.5	
160	54381737	埼玉県		スギ	1	20.1			350.4		71.6	82.5	
161	54381747	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9	
162	54380700	埼玉県		スギ	1	4.2			73.8		15.1	17.4	
163	54380706	埼玉県		スギ	67	4.2			2,544.0		0.0	0.0	
164	54380707	埼玉県		スギ	1	32.9			571.7		116.8	134.6	
165	54380708	埼玉県		その他樹種	1	18.0			418.7		30.1	46.6	
166	54380709	埼玉県		スギ	1	41.3			719.2		147.0	169.4	
167	54380712	埼玉県		スギ	1	15.9			276.6		56.5	65.2	
168	54380713	埼玉県		スギ	1	8.5			147.5		30.2	34.7	
169	54380714	埼玉県		スギ	1	25.4			442.6		90.5	104.2	
170	54380715	埼玉県		その他樹種	1	44.5			1,034.3		74.3	115.2	

表 4.2-23 森林づくりによる二酸化炭素吸収量計算書（明細書）（3/4）

番号	森林整備の種類等の区分	森林の所在県	林班等所在地区分	樹種名	齢級	面積 ha	森林調査結果				年間CO2吸収量 t-CO2/年	
							ha当り立木本数	樹高 m	平均直径 cm	材積量 m3		収量比数
171	54380716	埼玉県		スギ	1	49.8			866.8		177.2	204.1
172	54380717	埼玉県		その他樹種	1	39.2			911.2		65.5	101.5
173	54380718	埼玉県		その他樹種	1	24.4			566.4		40.7	63.1
174	54380719	埼玉県		その他樹種	1	58.3			1,354.5		97.3	150.9
175	54380720	埼玉県		スギ	1	7.4			129.1		26.4	30.4
176	54380721	埼玉県		スギ	1	29.7			516.4		105.5	121.6
177	54380722	埼玉県		スギ	33	12.7			7,609.6		0.9	0.8
178	54380723	埼玉県		その他樹種	1	37.1			861.9		61.9	96.0
179	54380724	埼玉県		その他樹種	1	44.5			1,034.3		74.3	115.2
180	54380725	埼玉県		その他樹種	1	32.9			763.4		54.8	85.1
181	54380726	埼玉県		スギ	1	28.6			497.9		101.8	117.3
182	54380727	埼玉県		その他樹種	1	54.1			1,256.0		90.2	139.9
183	54380728	埼玉県		その他樹種	1	37.1			861.9		61.9	96.0
184	54380729	埼玉県		その他樹種	1	42.4			985.1		70.8	109.7
185	54380730	埼玉県		スギ	1	20.1			350.4		71.6	82.5
186	54380731	埼玉県		スギ	1	2.1			36.9		7.5	8.7
187	54380733	埼玉県		スギ	1	6.4			110.7		22.6	26.1
188	54380734	埼玉県		その他樹種	1	41.3			960.5		69.0	107.0
189	54380735	埼玉県		スギ	1	31.8			553.3		113.1	130.3
190	54380736	埼玉県		スギ	1	57.2			995.9		203.5	234.6
191	54380737	埼玉県		その他樹種	1	58.3			1,354.5		97.3	150.9
192	54380738	埼玉県		その他樹種	1	36.0			837.3		60.1	93.3
193	54380739	埼玉県		その他樹種	1	25.4			591.0		42.5	65.8
194	54380741	埼玉県		その他樹種	1	23.3			541.8		38.9	60.4
195	54380742	埼玉県		その他樹種	1	43.5			1,009.7		72.5	112.5
196	54380743	埼玉県		スギ	1	60.4			1,051.2		214.9	247.6
197	54380744	埼玉県		スギ	1	43.5			756.1		154.5	178.1
198	54380746	埼玉県		スギ	1	26.5			461.0		94.2	108.6
199	54380747	埼玉県		その他樹種	34	29.7			5,856.6		2.2	2.9
200	54380748	埼玉県		その他樹種	1	29.7			689.6		49.5	76.8
201	54380749	埼玉県		その他樹種	1	9.5			221.6		15.9	24.7
202	54380750	埼玉県		スギ	1	21.2			368.8		75.4	86.9
203	54380751	埼玉県		スギ	1	30.7			534.8		109.3	126.0
204	54380753	埼玉県		スギ	1	4.2			73.8		15.1	17.4
205	54380755	埼玉県		スギ	51	15.9			9,539.5		0.0	0.0
206	54380756	埼玉県		スギ	62.166667	10.6			6,360.0		0.0	0.0
207	54380757	埼玉県		スギ	1	22.3			387.3		79.2	91.2
208	54380758	埼玉県		その他樹種	1	50.9			1,182.1		84.9	131.7
209	54380759	埼玉県		その他樹種	1	47.7			1,108.2		79.6	123.5
210	54380760	埼玉県		スギ	1	32.9			571.7		116.8	134.6
211	54380761	埼玉県		スギ	62.857143	5.3			3,180.0		0.0	0.0
212	54380764	埼玉県		スギ	68.5	4.2			2,544.0		0.0	0.0
213	54380765	埼玉県		スギ	1	54.1			940.5		192.2	221.5
214	54380766	埼玉県		スギ	1	41.3			719.2		147.0	169.4
215	54380767	埼玉県		スギ	1	15.9			276.6		56.5	65.2
216	54380768	埼玉県		その他樹種	1	48.8			1,132.8		81.4	126.2
217	54380769	埼玉県		ヒノキ	51.769232	11.7			4,663.5		0.0	0.0
218	54380772	埼玉県		その他樹種	64.666667	6.4			1,271.8		0.0	0.0
219	54380773	埼玉県		スギ	1	38.2			663.9		135.7	156.4
220	54380774	埼玉県		スギ	1	61.5			1,069.6		218.6	251.9
221	54380775	埼玉県		スギ	52.8	28.6			17,171.4		0.0	0.0
222	54380776	埼玉県		スギ	54	9.5			5,723.8		0.0	0.0
223	54380777	埼玉県		スギ	1	47.7			829.9		169.6	195.5
224	54380778	埼玉県		スギ	1	38.2			663.9		135.7	156.4
225	54380779	埼玉県		その他樹種	1	76.3			1,773.1		127.4	197.5
226	54380781	埼玉県		その他樹種	1	15.9			369.4		26.5	41.2
227	54380782	埼玉県		スギ	1	54.1			940.5		192.2	221.5
228	54380783	埼玉県		スギ	1	38.2			663.9		135.7	156.4
229	54380784	埼玉県		スギ	1	48.8			848.3		173.4	199.8
230	54380785	埼玉県		ヒノキ	1	21.2			329.4		53.5	79.6
231	54380786	埼玉県		ヒノキ	1	55.1			856.5		139.2	206.9
232	54380787	埼玉県		スギ	1	23.3			405.7		82.9	95.6
233	54380788	埼玉県		スギ	1	41.3			719.2		147.0	169.4
234	54380789	埼玉県		スギ	1	70.0			1,217.2		248.8	286.7
235	54380791	埼玉県		その他樹種	1	28.6			664.9		47.8	74.1
236	54380792	埼玉県		スギ	1	27.6			479.5		98.0	112.9
237	54380793	埼玉県		その他樹種	57	2.1			423.8		0.0	0.0
238	54380795	埼玉県		ヒノキ	55.6	4.2			1,695.9		0.0	0.0
239	54380796	埼玉県		スギ	1	45.6			793.0		162.1	186.8
240	54380797	埼玉県		スギ	43.666667	14.8			8,901.5		0.1	0.1
241	54380798	埼玉県		スギ	1	58.3			1,014.3		207.3	238.9
242	54380799	埼玉県		スギ	62.5	8.5			5,088.0		0.0	0.0
243	54380604	埼玉県		その他樹種	1	19.1			443.3		31.8	49.4
244	54380614	埼玉県		その他樹種	1	11.7			270.9		19.5	30.2
245	54380624	埼玉県		その他樹種	1	18.0			418.7		30.1	46.6
246	54380625	埼玉県		その他樹種	1	24.4			566.4		40.7	63.1
247	54380634	埼玉県		その他樹種	1	3.2			73.9		5.3	8.2
248	54380635	埼玉県		ヒノキ	1	9.5			148.2		24.1	35.8
249	54380659	埼玉県		その他樹種	32	5.3			1,040.8		0.5	0.7
250	54380668	埼玉県		スギ	1	24.4			424.2		86.7	99.9
251	54380669	埼玉県		スギ	1	40.3			700.8		143.2	165.1
252	54380678	埼玉県		スギ	1	12.7			221.3		45.2	52.1
253	54390110	埼玉県		スギ	1	19.1			332.0		67.8	78.2
254	54390111	埼玉県		スギ	1	11.7			202.9		41.5	47.8
255	54390112	埼玉県		スギ	1	20.1			350.4		71.6	82.5
256	54390120	埼玉県		その他樹種	1	45.6			1,059.0		76.1	118.0

表 4.2-23 森林づくりによる二酸化炭素吸収量計算書（明細書）（4/4）

番号	森林整備の種類等の区分	森林の所在県	林班等所在地区分	樹種名	齢級	面積 ha	森林調査結果				年成長量 m3/年	年間CO2吸収量 t-CO2/年
							ha当り立木本数	樹高 m	平均直径 cm	材積量 m3		
257	54390121	埼玉県		その他樹種	57.777778	10.6			2,119.3		0.0	0.0
258	54390122	埼玉県		スギ	58.333333	2.1			1,272.0		0.0	0.0
259	54390130	埼玉県		その他樹種		44.5			1,034.3		74.3	115.2
260	54390000	埼玉県		スギ		6.4			110.7		22.6	26.1
261	54390001	埼玉県		その他樹種		23.3			541.8		38.9	60.4
262	54390002	埼玉県		その他樹種		32.9			763.4		54.8	85.1
263	54390003	埼玉県		その他樹種		28.6			664.9		47.8	74.1
264	54390004	埼玉県		その他樹種		17.0			394.0		28.3	43.9
265	54390005	埼玉県		その他樹種		42.4			985.1		70.8	109.7
266	54390007	埼玉県		その他樹種		11.7			270.9		19.5	30.2
267	54390008	埼玉県		その他樹種		46.6			1,083.6		77.8	120.7
268	54390009	埼玉県		スギ		14.8			258.2		52.8	60.8
269	54390010	埼玉県		その他樹種		40.3			935.8		67.2	104.3
270	54390011	埼玉県		その他樹種		43.5			1,009.7		72.5	112.5
271	54390012	埼玉県		その他樹種		25.4			591.0		42.5	65.8
272	54390013	埼玉県		その他樹種		28.6			664.9		47.8	74.1
273	54390014	埼玉県		その他樹種		39.2			911.2		65.5	101.5
274	54390015	埼玉県		その他樹種		37.1			861.9		61.9	96.0
275	54390016	埼玉県		その他樹種		14.8			344.8		24.8	38.4
276	54390017	埼玉県		その他樹種		10.6			246.3		17.7	27.4
277	54390018	埼玉県		その他樹種		25.4			591.0		42.5	65.8
278	54390019	埼玉県		スギ		24.4			424.2		86.7	99.9
279	54390020	埼玉県		その他樹種		18.0			418.7		30.1	46.6
280	54390021	埼玉県		その他樹種		28.6			664.9		47.8	74.1
281	54390022	埼玉県		その他樹種		31.8			738.8		53.1	82.3
282	54390023	埼玉県		その他樹種		37.1			861.9		61.9	96.0
283	54390024	埼玉県		その他樹種		31.8			738.8		53.1	82.3
284	54390025	埼玉県		その他樹種		54.1			1,256.0		90.2	139.9
285	54390026	埼玉県		その他樹種		23.3			541.8		38.9	60.4
286	54390027	埼玉県		その他樹種		3.2			73.9		5.3	8.2
287	54390028	埼玉県		その他樹種		15.9			369.4		26.5	41.2
288	54390029	埼玉県		その他樹種		26.5			615.7		44.2	68.6
289	54390030	埼玉県		その他樹種		17.0			394.0		28.3	43.9
290	54390031	埼玉県		スギ	59	7.4			4,452.0		0.0	0.0
291	54390032	埼玉県		その他樹種		24.4			566.4		40.7	63.1
292	54390033	埼玉県		その他樹種		40.3			935.8		67.2	104.3
293	54390034	埼玉県		その他樹種		32.9			763.4		54.8	85.1
294	54390035	埼玉県		その他樹種		50.9			1,182.1		84.9	131.7
295	54390036	埼玉県		その他樹種		37.1			861.9		61.9	96.0
296	54390037	埼玉県		その他樹種	43	2.1			422.6		0.0	0.1
297	54390038	埼玉県		その他樹種	81.6	2.1			424.0		0.0	0.0
298	54390039	埼玉県		その他樹種		28.6			664.9		47.8	74.1
299	54390040	埼玉県		その他樹種		11.7			270.9		19.5	30.2
300	54390041	埼玉県		その他樹種		35.0			812.7		58.4	90.5
301	54390042	埼玉県		その他樹種		29.7			689.6		49.5	76.8
302	54390043	埼玉県		その他樹種		30.7			714.2		51.3	79.6
303	54390044	埼玉県		その他樹種		37.1			861.9		61.9	96.0
304	54390045	埼玉県		その他樹種		19.1			443.3		31.8	49.4
305	54390046	埼玉県		その他樹種		10.6			246.3		17.7	27.4
306	54390047	埼玉県		スギ		6.4			110.7		22.6	26.1
307	54390048	埼玉県		その他樹種		26.5			615.7		44.2	68.6
308	54390049	埼玉県		その他樹種		22.3			517.2		37.1	57.6
309	54390050	埼玉県		その他樹種		62.5			1,453.0		104.4	161.9
310	54390051	埼玉県		その他樹種		48.8			1,132.8		81.4	126.2
311	54390052	埼玉県		その他樹種		57.2			1,329.9		95.5	148.2
312	54390053	埼玉県		その他樹種		11.7			270.9		19.5	30.2
313	54390054	埼玉県		その他樹種		15.9			369.4		26.5	41.2
314	54390055	埼玉県		その他樹種		27.6			640.3		46.0	71.3
315	54390056	埼玉県		その他樹種		11.7			270.9		19.5	30.2
316	54390057	埼玉県		その他樹種		4.2			98.5		7.1	11.0
317	54390058	埼玉県		その他樹種		41.3			960.5		69.0	107.0
318	54390059	埼玉県		その他樹種	45.333333	11.7			2,326.5		0.2	0.2
319	54390060	埼玉県		ヒノキ		44.5			691.8		112.4	167.1
320	54390061	埼玉県		スギ		15.9			276.6		56.5	65.2
321	54390062	埼玉県		スギ		49.8			866.8		177.2	204.1
322	54390063	埼玉県		その他樹種		8.5			197.0		14.2	21.9
323	54390064	埼玉県		その他樹種		18.0			418.7		30.1	46.6
324	54390065	埼玉県		その他樹種		28.6			664.9		47.8	74.1
325	54390066	埼玉県		その他樹種		24.4			566.4		40.7	63.1
326	54390067	埼玉県		その他樹種		6.4			147.8		10.6	16.5
327	54390068	埼玉県		その他樹種		28.6			664.9		47.8	74.1
328	54390069	埼玉県		その他樹種	45.333333	4.2			846.0		0.1	0.1
329	54390070	埼玉県		その他樹種		36.0			837.3		60.1	93.3
330	54390071	埼玉県		ヒノキ	46.183333	11.7			4,662.4		0.1	0.1
331	54390072	埼玉県		スギ		57.2			995.9		203.5	234.6
332	54390073	埼玉県		スギ	34	27.6			16,497.1		1.5	1.4
333	54390074	埼玉県		その他樹種		27.6			640.3		46.0	71.3
334	54390075	埼玉県		その他樹種		10.6			246.3		17.7	27.4
335	54390076	埼玉県		その他樹種		20.1			467.9		33.6	52.1
336	54390077	埼玉県		その他樹種		12.7			295.5		21.2	32.9
337	54390080	埼玉県		スギ	45	14.8			8,902.2		0.1	0.1
338	54390081	埼玉県		スギ	26	30.7			18,190.1		10.0	9.1
339	54390082	埼玉県		スギ		32.9			571.7		116.8	134.6
340	54390083	埼玉県		スギ		13.8			239.7		49.0	56.5
341	54390084	埼玉県		スギ	63.333333	2.1			1,272.0		0.0	0.0
342	54390091	埼玉県		スギ		13.8			239.7		49.0	56.5

## 2 森林によるCO<sub>2</sub>吸収量等の算定方法

本通知に示す算定方法は、森林づくり活動に取り組む企業等が、植栽、下刈り、除伐、間伐などの適切な施業（以下「再造林・保育」という。）を行った森林において、その効果の一つである森林によるCO<sub>2</sub>の吸収量等を自ら算定・公表しようとする場合における標準的な計算方法を示すものである。この算定・公表が、消費者やステークホルダー等に訴求する一助ともなると考えている。

### 2-1 1年間に森林が吸収するCO<sub>2</sub>量の簡便な算定方法

#### (1) CO<sub>2</sub>吸収量の計算式

1 ha の森林（樹木）が1年間に吸収するCO<sub>2</sub>量を下記計算式により算定。

$$\begin{aligned} & \boxed{\text{森林 1 ha 当たりの年間CO}_2\text{吸収量 (t-CO}_2\text{/年・ha)}} \\ & = \boxed{\text{森林 1 ha 当たりの年間幹成長量 (m}^3\text{/年・ha)}} \\ & \quad \times \boxed{\text{拡大係数}} \times (1 + \boxed{\text{地下部比率}}) \times \boxed{\text{容積密度 (t/m}^3\text{)}} \times \boxed{\text{炭素含有率}} \\ & \quad \times \boxed{\text{CO}_2\text{換算係数}} \end{aligned}$$

<計算因子>

○ 森林1 ha 当たりの年間幹成長量：

樹木の幹の部分が1年間で成長する1 ha 当たりの体積（材積）

$\left[ \begin{array}{l} \text{算定対象森林の齢級とその1つ上の齢級の1 ha 当たりの材積の差を1 齢} \\ \text{級の年数（5年）で除し、算出。} \end{array} \right]$

○ 拡大係数：枝部分の容積を付加するための係数

○ 地下部比率：樹木の地上部（幹+枝）の容積に対する根の容積の割合

○ 容積密度：木材の容積を重量に変換する係数

○ 炭素含有率：木材の重量1トン当たりの炭素含有量を示す割合

○ CO<sub>2</sub>換算係数：炭素量を二酸化炭素量へ変換する係数（44/12）

#### (2) CO<sub>2</sub>吸収量の具体の算定方法

##### ① 「森林づくりによるCO<sub>2</sub>吸収量計算シート」による計算

2-1 (1) に示す計算式による計算は、「森林づくりによるCO<sub>2</sub>吸収量計算シート」（以下「計算シート」という。）に、算定対象森林に係る以下のaからdまでの情報を入力することにより行うことが可能。

a 森林の所在する都道府県名

b 樹種（スギ、ヒノキ、カラマツ、その他の4種類から選択）

c 齢級（5年ごとにまとめたおおよその樹齢）

d 樹種毎の面積

さらに、算定対象森林において、以下のeからgを調査し、その情報を計算シートに入力することにより、より正確なCO<sub>2</sub>吸収量を算定することが可能。

e 樹種毎の平均樹高

f 平均直径

g 立木の本数

出典：森林による二酸化炭素吸収量の算定方法について

#### 4.2.4 試行③：生物多様性の計測

##### (1) 調査目的

秩父市の森林は、自然公園に指定された広大な保護地域を有し、荒川水系の源流に近い多数の溪流河川が流れている。また、林業や環境学習等に利用されている市有林や民有林は、上記の森林景観と連続して存在しており、多様な動植物の生息場となっている。このことから、秩父市の森林は生物多様性の保全機能を有していると考えられ、森林の多面的価値の一つとして、秩父産木材やJ-クレジットにおける付加価値、環境教育、観光誘致などへの利用が期待される。そこで、本業務では、秩父市の森林に生息する生物種を把握することを目的として、環境DNA<sup>\*</sup>を用いた生物調査を実施した。

##### ※環境DNAとは

水中、土壌中、空気中など、あらゆる環境中に存在する「生物由来のDNA」である。環境DNAが含まれる水や土を採取し、分析することで、採取地周辺に生息する生物種を網羅的に把握することが可能である。本調査方法は、従来の採捕調査と比較して容易に調査結果を取得することができるため、近年では効率的な調査手法の1つとして活用されている。

##### (2) 現地調査

本事業では、秩父市の市有林内における水域および陸域の2種類の環境DNAを採取し、分析を行った。陸域の環境DNAは、森林内の地表面に付着した環境DNAをサンプルとして採取し、哺乳類・鳥類を対象とした分析を行った。水域の環境DNAは、林内を流れる河川水をサンプルとして採取し、魚類・両生類を対象とした分析を行った。

また、森林を利用する生物の種構成は、林内環境の違いによって異なる可能性がある。本業務の対象となる市有林では、木材生産の場として多様な林業体が活動しており、管理手法（頻度や強度など）も異なる。例えば、間伐の頻度や強度の違いは、樹木密度の差による林内日射量などに異質性を生じさせるため、種構成を変化させることが示唆されている（例えば、Spake et al. 2019<sup>\*1</sup> : kawamura et al. 2025<sup>\*2</sup>）。また、森林および河川の系間のつながりから、管理による違いが林内河川の生態系にも影響を及ぼす可能性もある（例えば、Roon et al. 2025<sup>\*2</sup>）。そこで、管理の違いによる生物種の違いも把握するため、本調査も自伐型林業による定期的な間伐が実施されている管理林と、間伐が行われていない放棄林を対象とした。

今回対象とした自伐型林業の実施箇所はスギ・ヒノキの混交林で、約1.5~2年前から定期的な間伐作業が行われている。間伐は、間伐率が10~20%になるように実施されており、現時点では毎年施業をしている。放棄林はヒノキの植林地である。平成3年に植林されて以降間伐は未実施であるが、除伐や下草の除去などの保育を適宜行っている。

加えて、森林を流れる溪流河川では、人による採水が困難な場合、ドローンによる採水が有効と考えられた。そこで、本事業では、ドローンによる環境DNAのサンプル採取技術の開発を進めるため、ドローン採水の有効性を検証することとした。

<sup>\*1</sup> : Spake, R., Yanou, S., Yamaura, Y., Kawamura, K., Kitayama, K., & Doncaster, C. P. (2019). Meta-analysis of management effects on biodiversity in plantation and secondary forests of Japan. *Conservation Science and Practice*, 1(3), e14.

<sup>\*2</sup> : Kawamura, K., Yamaura, Y., & Nakamura, F. (2025). Plantation management to restore early and late-successional bird habitat under various climatic and seasonal conditions. *Ecological Applications*, 35(1), e3074.

\*3 : Roon, D. A., Dunham, J. B., Benjamin, J. R., Harvey, B. C., & Bellmore, J. R. (2025). Effects of riparian forest thinning on resident salmonid fishes in coastal northern California catchments. *Freshwater Biology*, 70(5), e70040.

### 1) 調査位置

調査は秩父市定峰周辺の市有林および定峰川本川で実施した。

森林の管理手法による生息種の違いを把握するために、管理林と放棄林を抽出し、その林内および近傍を流れる定峰川本川にて調査を実施し、その結果を比較した。森林では陸域の環境 DNA 調査（哺乳類・鳥類）を、定峰川本川では水域の環境 DNA 調査（魚類・両生類）を実施した。

また、ドローンによる調査手法の検証を目的とした水域の環境 DNA 採取は、定峰川本川でドローンの離着陸が可能な空間がある地点で実施した。このとき、樹木による被覆の有無や、流速の緩急等も考慮し地点を選定した。同地点では、ドローン採水の精度比較を目的として、人手による水域の環境 DNA 採取も実施した。

調査地点の概要を表 4.2-24 に、調査地点を図 4.2-48 に、現地写真を図 4.2-49 に示す。調査項目と調査地点を表 4.2-25～表 4.2-26 に示す。

表 4.2-24 調査地概要 (1/2)

目的	エリア	陸域の環境 DNA 採取地点	水域の環境 DNA 採取地点
生物相の把握	管理林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自伐型林業によって定期的に手入れされている林分。</li> <li>※間伐率 10%～20%を目指して間伐作業を実施</li> <li>・林内には大橋式林道が整備されている。</li> <li>・林内には小規模な水の流路があり、部分的にたまりが形成されている。</li> <li>・下層植生は薄いが面的に生えている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定峰川本川の、管理林エリア近傍の地点。</li> <li>・上流側には落差があり、水生生物の遡上は不可能。</li> </ul>
	放棄林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・間伐が行われておらず、十分な手入れが行き届いていない林分。（保育は実施）</li> <li>・道路に隣接し、林内に林道などはない。</li> <li>・調査範囲に隣接して小規模な沢が流れており、定峰川本川に合流している。</li> <li>・下層植生はほとんど生えていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定峰川本川の、放棄林エリアの脇を流れる支川が流入する地点。</li> </ul>

表 4.2-24 調査地概要 (1/2)

目的	エリア	陸域の環境 DNA 採取地点	水域の環境 DNA 採取地点
調査手法の検証	調査手法 検証地点 (人手 or ドローン)	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定峰川本川で、樹木による被覆が少なく、ドローンによる採水が実施可能であった地点。</li> <li>・ 管理林エリアより約 700m 下流側の地点。</li> <li>・ 上流側には落差があり、水生生物の遡上は困難。</li> </ul>



図 4.2-48 調査地点

管理林の調査地点の様子 (陸域)	放棄林の調査地点の様子 (陸域)	調査手法検証 (人手 or ドローン) のための採水の調査地点の様子
管理林の調査地点の様子 (水域)	放棄林の調査地点の様子 (水域)	調査手法検証 (人手 or ドローン) のための採水の調査地点の様子

図 4.2-49 現地の状況

表 4.2-25 DNA 比較項目（放棄林と管理林の生物種の比較）

比較対象	分類	分析項目	採取サンプル名							
			放棄林 本川	管理林 本川	放棄林 ①	放棄林 ②	放棄林 ③	管理林 ①	管理林 ②	管理林 ③
管理林 × 放棄林	陸域	鳥類			●	●	●	●	●	●
		哺乳類			●	●	●	●	●	●
	水域	魚類	●	●						
		両生類	●	●						

※①～③はサンプル採取の数量を示す

表 4.2-26 人手とドローンによる採水の比較項目

比較対象	分類	分析項目	採取サンプル名			
			人手による採水①	人手による採水②	ドローン採水①	ドローン採水②
調査手法検証 (人手 or ドローン)	水域	魚類	●	●	●	●
		両生類	●	●	●	●

※①～②はサンプル採取の数量を示す

## 2) 調査手法

### a) 水域の環境 DNA の採取

#### ア 環境 DNA のサンプリング

各調査地点において、1 サンプルにつき河川水を 1L 採水した。河川水は各調査地点にて両生類は 1 サンプル、魚類は 2 サンプル採取し、採水した河川水には、DNA の劣化を防止するために塩化ベンザルコニウム液を添加した。分析試料は冷蔵保管・輸送して室内分析に供した。分析は、調査実施地点にどんな種類の生物が生息しているかが把握可能な網羅的分析法で実施した。

なお、採水にあたっては、「分析技術を用いた淡水魚類調査手法の手引き 改訂第 2 版」（令和 3 年 6 月環境省自然環境局生物多様性センター）の手法に則り、コンタミネーション防止等に注意して実施した。

#### イ ドローンによる環境 DNA のサンプリング

水域における生物多様性の把握を目的として、ミドリク NbS がドローンを活用した環境 DNA (eDNA) のサンプリングを実施した。

調査対象とした採水地点は、溪流部に位置し、水面幅が狭く、周囲に急勾配な地形を伴う箇所であった。このため、ドローン本体を直接着水させる方法は、機体の安定性や安全性の観点から適さない条件であった。そこで本調査では、事前に安全性を考慮して採水地

点を選定した上で、ドローン上空からウィンチ機構を用いて採水器を降下させる手法を採用し、ドローン本体を着水させずに採水を実施した。

なお本調査では、ドローン採水を確実に実施するために、樹木が河川を鬱閉しておらず、安全にドローンが飛行・採水が実施できるような開けた空間や安定した流速の場所を選定した。



図 4.2-50 ドローンによる採水状況

#### b) 陸域の環境 DNA の採取

各調査エリアにおいて、湿らせたペイントローラー（幅 15cm）を用いて地表面の付着物を採取した。1 回のサンプル採取は 50m<sup>2</sup>の範囲で実施し、管理林、放棄林それぞれ林内の 3 か所で計 3 回サンプルを採取した。ペイントローラー、付着物の採取に使用した水をサンプル瓶に封入し、採取したサンプルには、DNA の劣化を防止するために塩化ベンザルコニウム液を添加した。分析試料は冷蔵保管・輸送して室内分析に供した。分析は、調査実施地点にどんな種類の生物が生息していたかが分かる網羅的分析法で実施した。なお、本手法は、棟方ら 2025<sup>\*1</sup>を参考に実施した。

<sup>\*1</sup>棟方有桂・永田祐大・大谷剛生・山崎智美・水野貴文・堀裕和・澤樹征司・源俊文（2025）第 8 回環境 DNA 学会 山口大会

#### c) 環境 DNA 分析結果の精査

環境 DNA 調査では、調査を実施した地点にその種が生息していないにも関わらず、サンプルからその種の環境 DNA が検出される偽陽性が生じる可能性がある。これは調査地周辺から流入した生活排水や調査地林内への人の立ち入りに起因する DNA の拡散、採水・分析時に生じるコンタミネーション、データ解析時に生じるエラー・データベース等に起因する誤検出・誤同定が理由として挙げられる。そこで本調査で検出された種の中で、明らかに分布域外に該当する種はあらかじめ除外した。

また、本分析で使用した種網羅解析法で種を特定するために参照している DNA 内の領域 (MiFish Amph16S 領域) の塩基配列が、近縁種と差がない場合には、種の識別を行うことができない (例えば、タゴガエルとナガレタゴガエルなど)。そのため、判別領域内で区別がつかない種に関しては、分布情報から埼玉県内および秩父市内に生息の可能性のある種を選定したうえで、重要種や外来種区分の整理を行った。

### (3) 調査結果

#### 1) 調査実施状況

調査は表 4.2-27 に示す日程で実施した。

表 4.2-27 調査実施日

調査内容	調査日時
管理林×放棄林での調査 (陸域・水域)	2025 年 10 月 24 日 (金)
人手による採水×ドローンによる採水調査 (水域)	2025 年 10 月 31 日 (金)



水域 DNA 採取



陸域 DNA 採取

図 4.2-51 調査実施状況

#### 2) 陸域 (管理林・放棄林) の環境 DNA の採取結果

陸域 (哺乳類・鳥類) の環境 DNA の分析結果を表 4.2-28～表 4.2-29 に示す。

分析の結果、哺乳類は、タヌキやニホンジカなど 6 目 11 科 14 種が検出された。そのうち重要種は、天然記念物および埼玉県レッドデータブック掲載種 of ヤマネ、埼玉県レッドデータブック掲載種 of コテングコウモリ、ニホンモモンガの 3 種が確認された。また、外来種は、特定外来生物 of アライグマ 1 種が確認された。調査地点別にみると、管理林では、7 種のみでの確認であったのに対し、放棄林では 13 種が確認され、放棄林の方が確認された哺乳類の種数が多かった。また 3 種の重要種は全て放棄林で確認された。

鳥類は、キジバトやカケスなど 3 目 8 科 13 種が検出された。そのうち重要種は、埼玉県レッドデータブック掲載種 of アオバト、コガラ、トラツグミ、クロツグミの 4 種が確認された。また、外来種は、特定外来生物 of ソウシチョウ 1 種が確認された。調査地点別にみると、管理林・放棄林ともに 9 種が確認され、管理手法の違いによる確認種の差は確認されなかった。

表 4.2-28 哺乳類の分析結果

No.	目名	科名	和名	学名	可能性のある種※2	検出種						重要種				外来種	判別領域内で区別がつかないその他の種
						放棄林①	放棄林②	放棄林③	管理林①	管理林②	管理林③	1	2	3	4		
1	モグラ目	トガリネズミ科	ジネズミ	Crocidura dsinezumi				●	●								
2	コウモリ目	ヒナコウモリ科	コテングコウモリ	Murina ussuriensis		●	●	●									NT
3	ネズミ目	リス科	リス属の一種	Sciurus sp.	Sciurus lis_ニホンリス		●	●	●								Sciurus vulgaris fuscoater_リス属の一種
			ニホンモモンガ	Pteromys momonga			●	●								NT	
		ヤマネ科	ヤマネ	Glirulus japonicus		●							国天			NT	
		ネズミ科	ヒメネズミ	Apodemus argenteus			●	●									
7			アカネズミ	Apodemus speciosus		●	●		●								
8	ネコ目	アライグマ科	アライグマ	Procyon lotor		●	●	●									特外
イヌ科		タヌキ	Nyctereutes procyonoides		●	●	●	●	●								
イタチ科		テン	Martes melampus		●	●	●										
11			アナグマ	Meles anakuma					●								
12		ジャコウネコ科	ハクビシン	Paguma larvata				●									
13	ウシ目	イノシシ科	イノシシ属の一種	Sus sp.	Sus scrofa_イノシシ		●	●	●	●	●						Sus scrofa taivanus_イノシシの亜種
14	ウシ目	シカ科	ニホンジカ	Cervus nippon		●	●	●	●	●	●						
合計	6目	11科	14種	14種		7種	10種	11種	7種	3種	2種	1種	0種	0種	3種	1種	

※:学名・配列は原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト[令和7年度版]』(河川環境データベース、2025年)に従った。

※1:選定基準(判別領域内で区別がつかない種は「生息の可能性のある種」に関して重要種・外来種区分を記載)

1:「文化財保護法(1950、法律第214号)」により定められた天然記念物・特別天然記念物

特:特別天然記念物 国天:国指定天然記念物

2:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992、法律第75号)」における国内希少野生動植物種

国内:国内希少野生動植物種 国際:国際希少野生動植物種

3:「環境省レッドリスト2020」(2020年3月)

EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 I A類 EN:絶滅危惧 I B類 VU:絶滅危惧 II類 NT:準絶滅危惧

DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群

4:埼玉県レッドデータブック動物編2018

EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 I A類 EN:絶滅危惧 I B類 VU:絶滅危惧 II類 NT:準絶滅危惧

DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群 RT:地帯別危惧

5:外来生物法

特外:特定外来生物、条件:条件付特定外来生物

※2:判別領域内で区別がつかない種のうち、分布情報から判別した最も可能性の高い種

表 4.2-29 鳥類の分析結果

No.	目名	科名	和名	学名	可能性のある種※2	検出種						重要種				外来種	判別領域内で 区別がつかないその他の種	
						放棄林①	放棄林②	放棄林③	管理林①	管理林②	管理林③	1	2	3	4	5		
1	ハト目	ハト科	キジバト	Streptopelia orientalis			●	●										
2			アオバト	Treron sieboldii			●	●								RT		
3	キツツキ目	キツツキ科	Yungipicus属の一種	Yungipicus sp.	Yungipicus kizuki_コゲラ			●									Yungipicus kizuki ijimae_エゾコゲラ	
4	スズメ目	カラス科	カケス	Garrulus glandarius		●	●	●	●	●	●							
5			カラス属の一種	Corvus sp.	Corvus macrorhynchos_ハシブトガラス							●						Corvus bennetti_ミナミコガラス/Corvus moneduloides_カレドニアガラス
6		シジュウカラ科	コガラ	Poecile montanus				●									NT	
7			シジュウカラ	Parus major		●												
8		エナガ科	エナガ属の一種	Aegithalos sp.	Aegithalos caudatus_エナガ					●								Aegithalos caudatus caudatus_エナガ属の一種/Aegithalos glaucogularis vinaceus_エナガ属の一種
9		チメドリ科	ソウシチョウ	Leiothrix lutea		●	●	●				●						特外
10		メジロ科	メジロ属の一種	Zosterops sp.	Zosterops japonicus_メジロ			●	●	●								Zosterops erythropleurus_チョウセンメジロ/Zosterops hypoxanthus_ビスマルクメジロ/Zosterops lateralis_ハイムネメジロ
11		ヒタキ科	トラツグミ	Zoothera aurea					●								NT	
12			ヒタキ科の一種	Muscicapidae sp.	Ficedula owstoni_キビタキ属の一種			●										Phoenicurus phoenicurus_シロビタイジョウビタキ
13		チドリ科/ヒタキ科	ガビチョウ科の一種/ツグミ科の一種	Leiothrichidae/Turdidae	Turdus cardis_クロツグミ					●						NT		Ianthocincla cineracea_Garrulax cineraceus(ヒゲガビチョウ)のシノニム/Turdus dissimilis_ムナグロアカハラ/Turdus hortulorum_カラアカハラ
合計		3目	8科	13種			3種	2種	8種	7種	2種	3種	0種	0種	0種	4種	1種	

※: 学名・配列は原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト[令和7年度版]』(河川環境データベース、2025年)に従った。

※1: 選定基準(判別領域内で区別がつかない種は「生息の可能性のある種」に関して重要種・外来種区分を記載)

1: 「文化財保護法(1950、法律第214号)」により定められた天然記念物・特別天然記念物

特: 特別天然記念物 国天: 国指定天然記念物

2: 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992、法律第75号)」における国内希少野生動植物種

国内: 国内希少野生動植物種 国際: 国際希少野生動植物種

3: 「環境省レッドリスト2020」(2020年3月)

EX: 絶滅 EW: 野生絶滅 CR: 絶滅危惧 I A類 EN: 絶滅危惧 I B類 VU: 絶滅危惧 II 類 NT: 準絶滅危惧

DD: 情報不足 LP: 絶滅のおそれのある地域個体群

4: 埼玉県レッドデータブック動物編2018

EX: 絶滅 EW: 野生絶滅 CR: 絶滅危惧 I A類 EN: 絶滅危惧 I B類 VU: 絶滅危惧 II 類 NT: 準絶滅危惧

DD: 情報不足 LP: 絶滅のおそれのある地域個体群 RT: 地帯別危惧

5: 外来生物法

特外: 特定外来生物、条件付特定外来生物

※2: 判別領域内で区別がつかない種のうち、分布情報から判別した最も可能性の高い種

### 3) 水域（管理林・放棄林）の環境 DNA の採取結果

水域（魚類・両生類）の環境 DNA の採取結果を表 4.2-30～表 4.2-31 に示す。

分析の結果、魚類は 2 目 2 科 2 種が検出された。ニッコウイワナ、サクラマス（ヤマメ）は、環境省レッドリストおよび埼玉県レッドデータブック掲載の重要種である。2 種は管理林と放棄林の両調査地点で検出された。

両生類は、1 目 2 科 2 種が確認された。確認されたアカガエル属の一種（タゴガエルもしくはナガレタゴガエル）、カジカガエルは、埼玉県レッドデータブック掲載の重要種である。アカガエル属の一種（タゴガエルもしくはナガレタゴガエル）は管理林・放棄林の両調査地点で、カジカガエルは管理林の調査地点のみで検出された。

表 4.2-30 魚類の分析結果（管理林と放棄林）

No.	目名	科名	和名	学名	可能性のある種※2	検出種		重要種				外来種	判別領域内で 区別がつかないその他の種
						放棄林本川	管理林本川	1	2	3	4	5	
1	サケ目	サケ科	イワナ属の一種	Salvelinus sp.	Salvelinus leucomaenis pluvius_ニッコウイワナ	●	●			DD	VU		Salvelinus environmental sample_イワナ属 の一種/Salvelinus leucomaenis imbricus_ゴ ギ/Salvelinus leucomaenis japonicus_ヤマ トイワナ/Salvelinus leucomaenis leucomaenis_アメマス/Salvelinus
2	サケ目	サケ科	サケ属の一種	Oncorhynchus sp.	Oncorhynchus masou masou_サクラマス(ヤマメ)	●	●			NT	VU		Oncorhynchus masou formosanus[海外] _タイワンマス[海外]/Oncorhynchus masou ishikawae_サツキマス(アマゴ)
合計	2目	2科	2種			2種	2種	0種	0種	2種	2種	0種	

※:学名・配列は原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト[令和7年度版]』(河川環境データベース、2025年)に従った。

※1:選定基準(判別領域内で区別がつかない種は「生息の可能性のある種」に関して重要種・外来種区分を記載)

- 「文化財保護法(1950、法律第214号)」により定められた天然記念物・特別天然記念物  
特:特別天然記念物 国天:国指定天然記念物
- 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992、法律第75号)」における国内希少野生動植物種  
国内:国内希少野生動植物種 国際:国際希少野生動植物種
- 「環境省レッドリスト2020」(2020年3月)  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧ⅠA類 EN:絶滅危惧ⅠB類 VU:絶滅危惧Ⅱ類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
- 埼玉県レッドデータブック動物編2018  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧ⅠA類 EN:絶滅危惧ⅠB類 VU:絶滅危惧Ⅱ類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群 RT:地帯別危惧
- 外来生物法  
特外:特定外来生物、条件:条件付特定外来生物

※2:判別領域内で区別がつかない種のうち、分布情報から判別した最も可能性の高い種

表 4.2-31 両生類の分析結果（管理林と放棄林）

No.	目名	科名	和名	学名	可能性のある種※2	検出種		重要種				外来種	判別領域内で区別が つかないその他の種
						放棄林本川	管理林本川	1	2	3	4	5	
1	無尾目	アカガエル科	アカガエル属の一種	Rana sp.	Rana tagoi_タゴガエル	●	●					DD	
					Rana sakuraii_ ナガレタゴガエル							NT	
2		アオガエル科	カジカガエル	Buergeria buergeri		●						NT	
合計	1目	2科	2種			1種	2種	0種	0種	0種	2種	0種	

※:学名・配列は原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト[令和7年度版]』(河川環境データベース、2025年)に従った。

※1:選定基準(判別領域内で区別がつかない種は「生息の可能性のある種」に関して重要種・外来種区分を記載)

- 「文化財保護法(1950、法律第214号)」により定められた天然記念物・特別天然記念物  
特:特別天然記念物 国天:国指定天然記念物
- 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992、法律第75号)」における国内希少野生動植物種  
国内:国内希少野生動植物種 国際:国際希少野生動植物種
- 「環境省レッドリスト2020」(2020年3月)  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧ⅠA類 EN:絶滅危惧ⅠB類 VU:絶滅危惧Ⅱ類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
- 埼玉県レッドデータブック動物編2018  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧ⅠA類 EN:絶滅危惧ⅠB類 VU:絶滅危惧Ⅱ類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群 RT:地帯別危惧
- 外来生物法  
特外:特定外来生物、条件:条件付特定外来生物

※2:判別領域内で区別がつかない種のうち、分布情報から判別した最も可能性の高い種

#### 4) 人手・ドローン採水の調査結果

水域（魚類・両生類）の環境 DNA の採取結果を表 4.2-32～表 4.2-33 に示す。

分析の結果、魚類はアブラハヤなど 4 目 4 科 5 種が検出された。重要種としては、環境省レッドリスト掲載種のカジカ、環境省レッドリストおよび埼玉県レッドデータブック掲載種のニッコウイワナ、サクラマス（ヤマメ）の 3 種が確認された。調査手法別にみると、確認された 5 種はドローン採水、人手による採水のいずれの手法においても検出されており、調査手法の違いによる検出種の差は確認されなかった。なお、調査地点で任意踏査を実施した結果、環境 DNA でも検出されたアブラハヤ、サクラマス（ヤマメ）の生息が確認された（図 4.2-52）。

両生類は、1 目 2 科 2 種が確認された。ヤマアカガエル、カジカガエルは埼玉県レッドデータブック掲載の重要種である。調査手法別にみると、確認された 2 種はドローン採水、人手による採水いずれの手法でも検出されており、調査手法の違いによる検出種の差はみられなかった。



図 4.2-52 現地での魚類確認状況

表 4.2-32 魚類の分析結果（ドローンと人手による採水）

No.	目名	科名	和名	学名	可能性のある種※2	検出種				重要種				外来種	判別領域内で区別がつかないその他の種
						ドローン①	ドローン②	採水①	採水②	1	2	3	4	5	
1	コイ目	コイ科	アブラハヤ	Rhynchocypris lagowskii steindachneri		●	●	●	●						
2	ナマズ目	ナマズ科	ナマズ属の一種	Silurus sp.	Silurus asotus_ナマズ										Silurus lithophilus_イワトコナマズ/Silurus soldatovi[海外]_ナマズ属の一種[海外]
					Silurus tomodai_タニガワナマズ/		●	●	●						
3	サケ目	サケ科	イワナ属の一種	Salvelinus sp.	Salvelinus leucomaenis pluvius_ニッコウイワナ	●	●	●	●			DD	VU	Salvelinus environmental sample_イワナ属の一種 /Salvelinus leucomaenis imbricus_ゴギ/Salvelinus leucomaenis japonicus_ヤマトイワナ/Salvelinus leucomaenis leucomaenis_アメマス	
					Oncorhynchus masou masou_サクラマス(ヤマメ)	●	●	●	●			NT	VU		Oncorhynchus masou formosanus[海外]_タイワンマス[海外]/Oncorhynchus masou ishikawae_サツキマス(アマゴ)
5	スズキ目	カジカ科	カジカ属の一種	Cottus sp.	Cottus pollux_カジカ	●	●	●	●			NT		Cottus sp._カジカ中卵型	
合計	4目	4科	5種	5種		4種	5種	5種	5種	0種	0種	3種	2種	0種	

※:学名・配列は原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト[令和7年度版]』(河川環境データベース、2025年)に従った。

※1:選定基準(判別領域内で区別がつかない種は「生息の可能性のある種」に関して重要種・外来種区分を記載)

- 「文化財保護法(1950、法律第214号)」により定められた天然記念物・特別天然記念物  
特:特別天然記念物 国天:国指定天然記念物
- 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992、法律第75号)」における国内希少野生動植物種  
国内:国内希少野生動植物種 国際:国際希少野生動植物種
- 「環境省レッドリスト2020」(2020年3月)  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 I A類 EN:絶滅危惧 I B類 VU:絶滅危惧 II類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
- 埼玉県レッドデータブック動物編2018  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 I A類 EN:絶滅危惧 I B類 VU:絶滅危惧 II類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群 RT:地帯別危惧
- 外来生物法  
特外:特定外来生物、条件:条件付特定外来生物

※2:判別領域内で区別がつかない種のうち、分布情報から判別した最も可能性の高い種

表 4.2-33 両生類の分析結果（ドローンと人手による採水）

No.	目名	科名	和名	学名	検出種		重要種				外来種	判別領域内で区別がつかないその他の種
					ドローン①	採水①	1	2	3	4	5	
1	無尾目	アカガエル科	ヤマアカガエル	Rana ornativentris		●				NT		
2		アオガエル科	カジカガエル	Buergeria buergeri	●	●				NT		
合計	1目	2科	2種		1種	2種	0種	0種	0種	2種	0種	

※:学名・配列は原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト[令和7年度版]』(河川環境データベース、2025年)に従った。

※1:選定基準

- 「文化財保護法(1950、法律第214号)」により定められた天然記念物・特別天然記念物  
特:特別天然記念物 国天:国指定天然記念物
- 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律(1992、法律第75号)」における国内希少野生動植物種  
国内:国内希少野生動植物種 国際:国際希少野生動植物種
- 「環境省レッドリスト2020」(2020年3月)  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 I A類 EN:絶滅危惧 I B類 VU:絶滅危惧 II類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
- 埼玉県レッドデータブック動物編2018  
EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 I A類 EN:絶滅危惧 I B類 VU:絶滅危惧 II類 NT:準絶滅危惧  
DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群 RT:地帯別危惧
- 外来生物法  
特外:特定外来生物、条件:条件付特定外来生物

※2:判別領域内で区別がつかない種のうち、分布情報から判別した最も可能性の高い種

#### (4) 考察

##### 1) 管理林・放棄林の調査結果の比較

##### a) 陸域の生物多様性

###### A. 哺乳類

哺乳類は、管理林で 7 種、放棄林で 13 種（3 種の重要種含む）が検出された。確認種の中には、ヤマネやニホンモモンガといった樹上性げっ歯類の重要種が確認されており、森林資源の豊富さが示唆された。

検出種数は、放棄林の方が多結果となった。種構成は、管理の違いによる大きな差は確認されなかったものの、管理林のみでヤマネが確認された。調査対象とした管理林は、間伐の作業途中であったことから（調査日は重機の稼働無し）、頻りに人や車両の出入りが行われていた可能性があり、本調査時は十分な生息種を確認するタイミングとして、早期であった可能性がある。

###### B. 鳥類

鳥類は、管理林・放棄林ともに 9 種が検出された。確認種の中には、アオバトやトラツグミなどの重要種が確認され、木の実や昆虫といった餌資源の豊富さが示唆された。

検出種数は、管理の違いによって大きな違いはみられなかったものの、管理林のみでクロツグミが確認された。本種はやや明るい樹林を好むとされているが、埼玉県内では、管理放棄による陰樹林化によって本種の生活環境が悪化し、個体数が減少している（埼玉県 2018<sup>\*</sup>）。そのため、本調査地では適切な管理によって本種の利用可能な環境が創出されていた可能性がある。

※：埼玉県. (2018). 埼玉県レッドデータブック動物編 2018（第 4 版）.

##### b) 水域の生物多様性

###### A. 魚類

魚類は、サクラマス（ヤマメ）およびニッコウイワナの 2 種が検出された。両種ともにサケ科の重要種であり、補色対象や産卵場環境などのニッチが競合する。そのため、本溪流は両種が生息可能な餌資源量や河川内環境の多様性を有していると考えられる。また、両種は食材や釣りの対象となる水産資源の重要性を持ち合わせているため、森林の付加価値創出に寄与する可能性が高いといえる。

確認種は、管理林・放棄林によって違いはなく、管理による違いは確認されなかった。本採水地点の上下流には、魚類が遡上不可能な落差が複数存在しており、移動障壁となっていた。そのため、生息種は当該 2 種に限られていたと考えられ、本調査地では管理の違いによる比較は困難であった。

###### B. 両生類

両生類は、タゴガエル類およびカジカガエルの 2 種が確認された。両種ともに溪流に生息するカエル類の重要種であることから、本溪流は豊富な餌資源と多様な河川環境を

有していると考えられる。ただし、調査時期や標高の高さを考慮すると本調査地における両生類の多くは冬眠を開始していた可能性が高い。そのため、当該 2 種の他にも多様な両生類種が生息している可能性はある。

確認種は、管理林でのみカジカガエルが検出された。管理による違いは、林内や水域内における両生類の餌資源を変動させる可能性があったが（例えば、Price 2003<sup>※</sup>）、上述した理由により、本調査のみでは十分な生息種の把握ができなかったため、検証は困難であった。

※：Price K, Suski A, McGarvie J, Beasley B, and Richardson J. S. (2003) Communities of aquatic insects of old-growth and clearcut coastal headwater streams of varying flow persistence. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1416–1432

## 2) 人手・ドローン採水の調査結果の比較

検出された魚類・両生類は採水手法によって違いは確認されなかった。これまでは人手での採水が主流であったが、ドローンを活用した環境 DNA (eDNA) サンプリング手法を用いることで、人手が入りづらい山奥など従来の現地踏査や捕獲調査では把握が難しかった水域環境に関する生物情報を効率的に取得することが可能であることが確認された。

特に、ドローンによる採水は、調査者の立ち入りが困難な地点や、安全面・環境負荷の観点から人手による調査が制約される場所においても実施可能であり、流域全体の生物多様性を俯瞰的に把握する手法として有効であると考えられる。

## 3) 今後の展望

本検討では、環境 DNA 技術を活用して秩父市の森林・河川における生物種の把握を試みた。その結果、2 日間という短期間でヤマネやコゲラ、ヤマアカガエルやニッコウイワナといった重要種を含む多様な生物種の生息を明らかにすることができた。今回実施した環境 DNA 技術は誰でも簡単にサンプルの収集を行うことができるため、今後生物調査での活用機会の拡大が期待される。また、本検討では、ドローンによる河川水の採水の試行を実施した。ドローン採水を実施するにあたり、河川の流速や河川上空の開放度合いなどの条件の精査が必要であるが、ドローンと人手による採水結果の比較検証により、ドローン採水の有効性が検証された。今後は人のアクセスが困難な河川の上流域や危険地帯、ダム湖内などにおいても、ドローンを活用した安全で広域のサンプリングが期待される。

また、本検討では、放棄林と管理林で生物種の把握を行い、結果の比較を行った。既往研究では、管理の違いによって種構成が異なることが示唆されていたが、本調査では秋季に 1 回の実施であり、十分な比較が困難であった。そのため、4 季を通じた通年調査の実施や、調査対象種の繁殖期や季節的な分布の変化といった種ごとの生態的特性を考慮した調査時期の設定 (Takahara et al. 2020<sup>※1</sup>) を行うことで、十分な生息種の把握が期待される。また、環境 DNA は採水時期や水量、降雨状況等の影響も受ける可能性があるため、複数回および複数年に渡る継続的な調査が有効である。そして、本検討で管理林では、森林の手入れが終了し、一時的に人の立ち入り頻度が減少した段階で再度調査を行う

ことで、管理による陸域及び水域への影響が反映された生息種をより明確に把握することができると考えられる。なお、生物多様性の高い森林では、特定の種による林業への鳥獣被害が予測される。実際に日本各地でシカをはじめとした野生鳥獣による被害が発生しており、埼玉県では45.50ha<sup>\*2</sup>（令和5年度）の森林が獣害を受けている。そのため、生物多様性の高い森づくりを行うにあたっては、獣害対策など野生動物管理も必要となる可能性がある。

以上より、環境DNAを活用した生物多様性の計測と長期的なモニタリングは、効率的な生物多様性の把握に寄与することが期待される。近年は、ネイチャーポジティブの実現に向けた取り組みが推進されており、生物多様性をはじめとする自然資本の経済価値化が注目されている。このような背景を踏まえ、生物多様性の価値を客観的に評価するための生物調査の実施・データの蓄積を図ることが重要である。収集した生物情報や森林管理による森林生態系への正の効果は、本検討の試行①で実施したデジタルツイン上での可視化や、生物多様性を解説するリーフレットの作成などを通じて、地域内外における関係者に生物多様性や管理の重要性、森と川のつながりなどをわかりやすく伝える基礎資料として活用することができる。これにより、流域治水やグリーンインフラ施策の検討材料、生物多様性の秩父産木材やJ-クレジットにおける付加価値、および環境教育や観光資源の材料として、利用できると考えられる。併せて、管理システムと生物多様性の関係が把握できれば、健全性の高い（つまり、付加価値の高い）森林管理や、流域単位における豊かな自然資本の保持も可能となるだろう。

\*1 : Takahara, T., Iwai, N., Yasumiba, K., & Igawa, T. (2020). Comparison of the detection of 3 endangered frog species by eDNA and acoustic surveys across 3 seasons. *Freshwater Science*, 39(1), 18-27.

\*2 : 埼玉県ホームページ <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0905/kanbatu/doubutuhigai.html>

（ページ番号 82695 閲覧日 2026年1月21日）

#### 4.2.5 試行結果の「持続可能なグリーン社会の実現施策」への活用

##### (1) デジタルツイン化による観光 PR・環境学習ツールの試作

本調査では、ミドリク NbS が、樹木三次元データ取得で得られた実測データを基に、森林空間のデジタルツインを構築した。

本デジタルツインは、ミドリク NbS が有する独自の空間解析アルゴリズムおよび AI 処理により生成したものであり、実空間の構造的特徴を反映した三次元表現を可能としている。

実測データに基づくデジタルツインは、Spatial Intelligence（空間知能）技術の一形態として位置づけられており、空間構造を視覚的に再現するだけでなく、空間の理解や将来的な検討を支援する基盤情報としての活用が進められている。

本取組では、未整備林と整備後の森林の状態を比較可能な形で可視化し、森林整備の有無による空間構造の違いが直感的に理解できるよう表現した。

未整備林においては、樹木が高密度に立地し、林内への光の到達が限定されることにより、下層植生が十分に発達しにくい状況が視覚的に確認できる。一方、整備後の森林では、林内に光が差し込み、空間的な抜けが生じている様子が表現されている。

また、溪流や水辺周辺についても、地形および水際の空間構造を含めて再現しており、森林と水域が一体となった空間の様子を把握できる表現としている。

このようなデジタルツインは、観光 PR や環境学習において森林環境を直感的・体験的に理解するためのツールとして活用が期待されるほか、今後の応用として、森林管理計画の検討、生態系の変化を想定したシナリオ検討、災害や獣害への対応検討等に資する基盤的な空間情報としての展開可能性を有している。

今後の展開として、追加実装によりデジタルツイン上でシミュレーションが可能となる。生物多様性や水循環モデルを管理林・放棄林の 2 地点間の比較を見せることで、間伐の意義を林業従事者に伝えるなど、目的に応じた活用が想定される。雨が降ったらどのように水が流れるかシミュレーションを行うことも技術的に可能であるため、シミュレーション等と組み合わせて、現場で見られない長期の時間軸や変化、減少を可視化して伝えることなど、二次利用を展開していく。



未整備林の様子 a

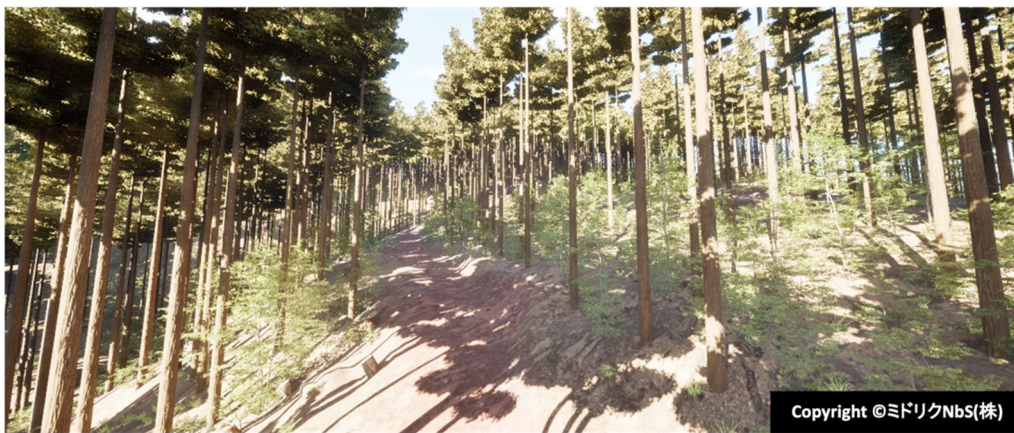


未整備林の様子 b



未整備林の水辺の様子

図 4.2-53 未整備林（放棄林）のデジタルツイン



整備後林の様子 a



整備後林の様子 b



整備後林の様子 c

図 4.2-54 整備後林のデジタルツイン

## (2) 生物多様性を解説するリーフレット

試行 1～3 の結果を活用して、森の価値を対外的に伝えるリーフレット案を作成した（図 4.2-55、図 4.2-56）。

構成は、表紙に森の価値のリード文、見開きのページに荒川流域における秩父の森の果たす機能や価値を示した。最後の裏表紙には、リーフレットを手にとった方が、秩父の森にアプローチする方法の手がかりを記載した。

企業や市民へ秩父の森の価値を伝えるまでのプロセスについて、後述する持続可能な持続スキーム・座組の検討も踏まえて以下のとおりを想定する。様々な世代に対応して情報の伝え方、体験のツアーを用意することで森の価値を理解できるものとする。

企業等に対しては、プレミアム価値を付加した J クレジット、ふるさと納税の広告などでの情報発信を行うことで広く伝えていく。

子どもや親子に対しては、秩父市で既に取り組まれている木育事業にて木のおもちゃと一緒に貸し出しをする「森の価値を伝える絵本」を作成し、読み聞かせなどを通じて子どものうちから理解ができるようにする。絵本は、おもちゃの材料である木がどこで育っているのか、その木が育つ森の役割を伝える内容とする。

小学生・中学生・高校生には、環境学習を展開していく。流域の学校を対象として自分たちが暮らすまちの成り立ち、災害リスク、流域の水循環などを学ぶことと同時に、秩父を訪れて森を体験する場を提供する。学習を旅行のパッケージとして組み立てる際には、旅行会社等の協力を得ながら、秩父市の関係する組織や団体と調整をして実現にむけて進めていく。

なお、地元の学生を対象とした環境学習では、森の仕事への理解、価値を高めることにもつながると考えられる。

会社に勤めるような大人には、ワーケーションとしての魅力ある場であることを発信していくとともに、訪れた際に森の価値を体験できるオプションツアーを用意し、秩父を訪れる満足感を高めると同時に、森への理解を深めていく。

# 秩父の森

## 【森の機能】

森には、様々な機能があります。

- 二酸化炭素の吸収・地球温暖化の防止
- 生物の多様性の保全
- 渇水の緩和
- 水害リスクの低減
- 土砂災害の防止
- レクリエーション 健康の維持の場の形成
- 木材・キノコなどの恵み
- 文化の醸成 教養、景観、信仰の場 など

秩父市の87%にこの森が広がります。  
荒川流域の上流端に位置する秩父の森は、  
下流域の人々の生活を支える水を貯え、  
大雨の際には雨水をためて安全を守る役割を  
果たしています。

秩父の豊かな森のことを知って、訪れてみませんか。



## 秩父の森を...

### ①知る・訪れる

#### ◎ワーケーション

森の空気を感じて、ワーケーションをしませんか。秩父市内には、ワーケーション向けの滞在施設があります。  
リフレクシオに森を散策したり、シャワークラ イミングなども体験ができます。



### ②体験する

#### ◎森林整備ツアー

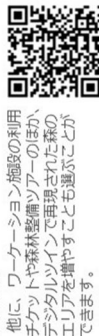
体験体験をはじめ、森のアクティビティやビデオカメラやドローン等の活用等より芳香水づくりの体験、映像やクイズを通しての「森の循環」を考える「森林セミナー」、森林整備の体験を開催しています。  
親子でご参加いただけます。

お申込み先：〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

### ③応援する

#### ◎ふるさと納税

ふるさと納税で、森の保全や管理の応援ができます。返礼品として、あなたのふるさと納税がどのように秩父の森で活用されたのか分かるレポートをお届けします。



<https://www.furusato-tax.jp/feature/detail/1120713576>

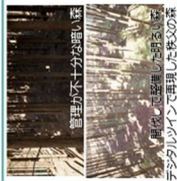
#### 【問い合わせ】

秩父市 産業観光部 先端技術推進課  
〒368-8686 秩父市能才町8番15号  
(歴史文化伝承館3階)  
電話/0494-21-5522 FAX/0494-25-0136

#### ◎環境学習ツアー

秩父の森の自然や生きものに触れて、新たな発見、感動、わくわくを感じてください。エコツアーの売上の一部は、森の保全活動に活用されます。

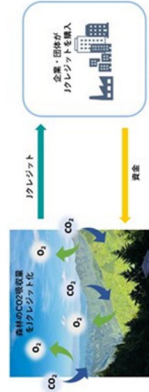
✓教室や前会にいなから 秩父の森を体験!!  
最良のデジタルツインを使用して現実の秩父の森を再現しています。  
時間と空間を超えた体験が可能です。森の成長や変化のタイムリーな可視化、生物の観察がどこにもあるのかわかりやすく解説が出来ます。



#### ◎J-クレジット

ご紹介した秩父の森の価値を加えた非炭素プレミアム価値を付加したJ-クレジットの購入が可能です。

取り扱い 〇〇〇〇、〇〇〇〇



秩父市へのアクセス  
電車 西部秩父駅下車  
徒歩約10分  
バス 池袋から秩父まで約80分  
秩父駅 徒歩約10分



メールはこちらから (池袋から秩父まで約70分)

図 4.2-55 森の価値を示すリーフレット案



### 4.3 調査3：持続可能な事業スキーム・座組の検討

調査3では、調査2の新技术（試行①～③）を活用して可視化された秩父地域の森林が有する多様な価値（環境的・経済的・社会的側面）を前提とし、これを起点に秩父市をフィールドとした新規事業の創出可能性を検討した。具体的には、森林空間の利活用や価値の社会的認知を促進しうる事業スキームを検討するとともに、民間事業者（観光業、金融、再エネ関連等）や学校関係者、既存のコンソーシアム、市職員、県関係者、利用者など多様な主体を対象にヒアリング・官民対話・サウンディング調査等を実施し以下の事項を把握した。

- (1) 各スキームに関する事業可能性（技術的・経済的・制度的な観点）や、地域資源としての森林の利活用に対する事業者等の参画意向
- (2) 事業の実施に必要な制度的・物理的・経済的条件の明確化、地域内外の関係主体間での連携・役割分担の在り方についての座組の整理



#### 4.3.2 制度活用（A・B）と地域実践（C～E）を組み合わせる意義

従来、森林に関わる取組は、補助金や個別事業として実施されることが多く、地域外の生活者や企業にとっては、その意義や効果が分かりにくい側面があった。また、制度活用についても、Jクレジットやふるさと納税といった枠組みが存在する一方で、それらが具体的にどのような活動につながっているのかが十分に可視化されていない。

本調査において検討したスキームでは、制度活用（A・B）を単なる財源確保手段としてではなく、地域実践（C～E）と一体的に設計することにより、以下のような効果が期待される。

##### 期待される効果①

森林の多面的機能が具体的な活動や体験と結びつくことで、制度利用者にとっての納得感が高まる点である。Jクレジットやふるさと納税を通じた支援が、どのような森林整備や学習活動、地域の取組に結び付いているのかが明確になることで、制度への信頼性や継続的な利用意向の向上が期待される。

##### 期待される効果②

地域実践の側にとっても、制度活用による安定的な資金や社会的な位置づけが得られることで、単発的な取組にとどまらず、中長期的な活動として展開しやすくなる点が挙げられる。

このように、制度活用と地域実践を個別に推進するのではなく、相互に補完し合う関係として整理することが、本スキームの中核的な考え方である。

域外の共感者・支援者を増やすスキーム

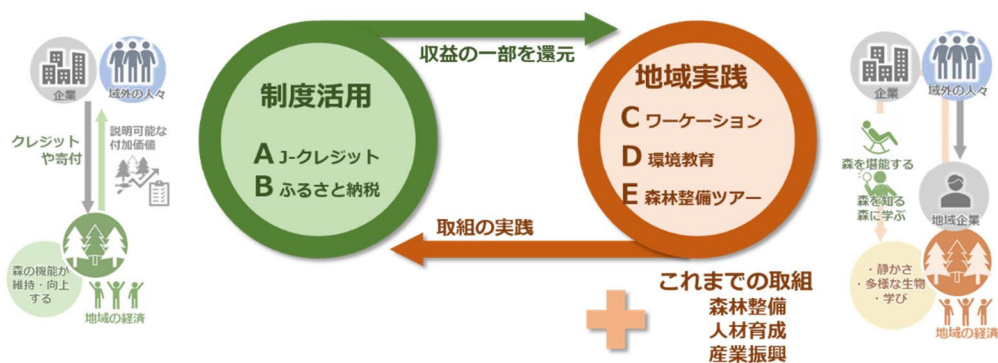


図 4.3-1 域外の共感者・支援者を増やすスキーム

### 4.3.3 A : J-クレジット制度と活用の方向性

#### (1) A : J-クレジットを活用したスキームの概要

J-クレジット制度は、国が制度管理者として、企業や自治体等が実施する省エネ・再エネ設備の導入や森林管理等の活動により達成された CO<sub>2</sub>等の温室効果ガスの排出削減量や吸収量を認証し、認証分の「クレジット」を発行する制度である。

J-クレジットの中で適切な森林管理による方法論としては F0-001(森林経営活動)、F0-002(植林活動)、F0-003(再造林活動)の3種類が策定されている。本調査では、J-クレジット制度を単なる温室効果ガス削減手段としてではなく、森林が有する多面的機能を社会的に評価し、地域と都市、企業と地域を結び付ける媒介として位置づけ、その活用の可能性について検討を行った。

秩父地域の森林は、二酸化炭素吸収機能に加え、水源涵養機能、洪水緩和機能、土砂災害防止機能、生物多様性保全機能等を有しており、流域治水およびグリーンインフラの観点から極めて重要な役割を担っている。しかしながら、これらの機能は市場において十分に評価されておらず、森林整備や保全に必要な費用が地域内で完結しないという構造的な課題が存在している。

J-クレジット制度は、こうした森林の価値の一部を定量的に評価し、クレジットとして外部資金を呼び込む手段であるが、制度単体では森林の多面的機能全体を十分に伝えることは難しい。特に、防災機能や水循環機能といった非炭素的価値については、クレジットの枠組みの中では可視化されにくいという課題がある。(例えば、「森林吸収系 J-クレジットの非炭素プレミアム価値を訴求するための手引き」R7.3 林野庁

:[https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin\\_riyou/ondanka/attach/pdf/J-credit-62.pdf](https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/ondanka/attach/pdf/J-credit-62.pdf))

そこで本スキームでは、森林の多面的機能の可視化を起点として、J-クレジットを「森林価値を社会に伝える入口」として位置づけた。具体的には、クレジット創出の背景として、どのような森林整備が行われ、その結果として流域全体にどのような効果がもたらされているのかを、データやビジュアルを用いて説明すること等が考えられる。

企業にとっては、J-クレジットの購入を通じてカーボンオフセットを実施するだけでなく、その取組が流域治水や地域の持続性向上にどのように貢献しているのかを社内外に説明することが可能となる。これは、近年重視されている ESG 経営やサステナビリティ報告においても意義が大きい。

また、J-クレジットを起点として、企業関係者が秩父地域を訪れ、森林整備現場の見学や環境学習、ワーケーション等に参加することにより、クレジット取引を超えた関係性の構築が期待される。このように、J-クレジットを単発的な取引で終わらせず、C~E の地域実践と接続することで、継続的な関与を促すことが可能となる。

一方で、J-クレジットの創出・管理には一定の専門性とコストが伴い、また創出したクレジットを公平に循環させるため行政や関係機関、地域と連携する中間支援組織が不可欠である。J-クレジット制度は、本スキームにおいて森林の多面的機能を社会的に評価し、外部資金や関係人口を呼び込む重要な要素であるが、その効果を最大化するためには、可視化や地域実践と一体的に設計することが必要である。

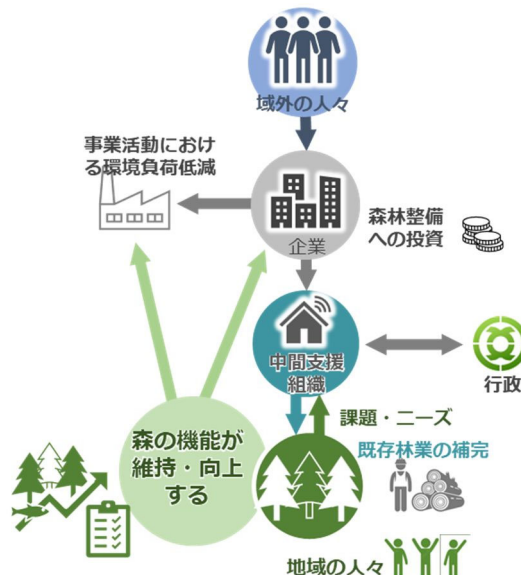


図 4.3-2 地域実践と一体的な資金の公平な循環

## (2) A : J-クレジットを活用したスキームへの賛意、成立性

J-クレジットの需要家や J-クレジットの売買を仲介するベンダーを対象としたヒアリング及びアンケートを通じて、J-クレジットを活用したスキームの賛意や成立性について調査を行った。

アンケート結果※を見ると、J-クレジット制度が秩父の森林保全や居住地周辺の CO<sub>2</sub>削減に「役立つ」と認識する回答が過半を占めており、制度そのものに対する社会的理解・受容は一定程度形成されているといえる。

※本業務では、首都圏在住者(埼玉県、東京都、千葉県、神奈川県)を対象に、Web 調査会社の登録モニターを対象にしたアンケート調査を実施した。

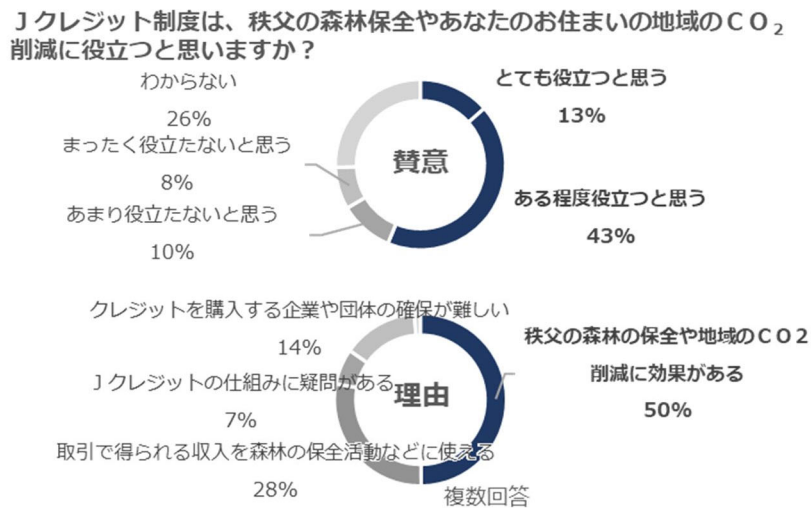


図 4.3-3 J-クレジットに対する認識

一方、需要家へのヒアリング結果からは、非炭素価値(地域性、森林保全、生物多様性、防災等)に魅力を感じるとの評価が得られた一方で、価格が最大のネックとなっているとの意見があった。

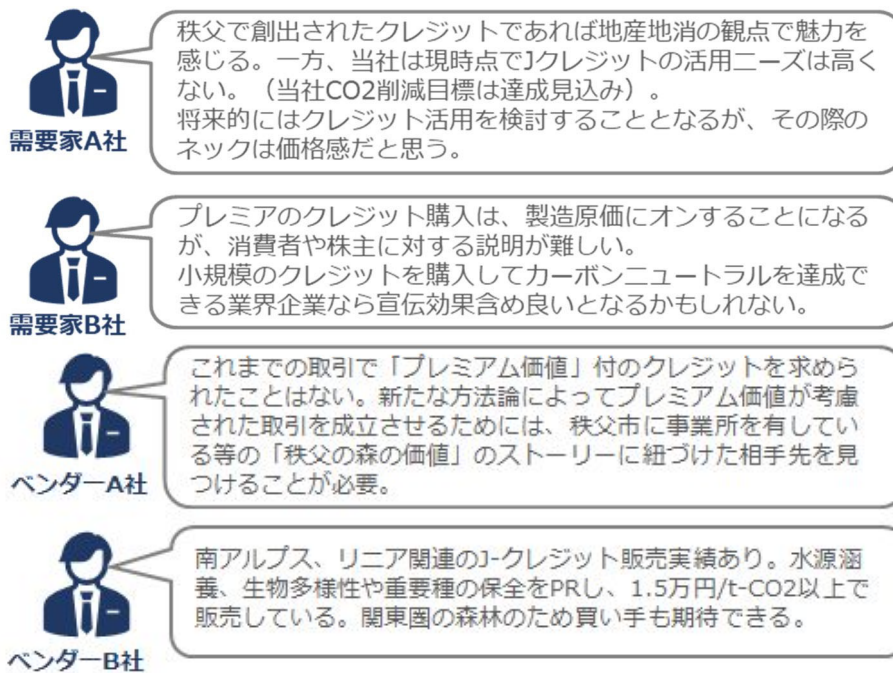


図 4.3-4 Jクレジット：需要家へのヒアリング結果

本スキームを成立させるためには、単に CO<sub>2</sub>削減量としてのクレジットを販売するのではなく、「秩父の森の価値」を軸としたストーリー設計と、購入企業にとって説明可能な付加価値（地域貢献、ESG・ブランディング効果、小規模クレジットによる柔軟な活用等）を明確化することが重要だと考えられる。

### (3) 森林由来 J-クレジット（非炭素プレミアム価値）発行時の配慮事項

森林由来 J-クレジット発行時の配慮事項を以下に示す。

- ・森林由来 J-クレジットでは、適切な森林管理による方法論として①森林経営活動、植林活動、再造林活動の 3 種類が策定されている。秩父地域では、間伐・主伐・再造林を実施する①森林経営活動を想定している。①森林経営活動の対象は、森林法に基づき市町村等に認定された森林経営計画に沿って適切に施業されている森林が対象となる。
- ・森林由来 J-クレジットの認証・発行には、①プロジェクト登録と②モニタリング（吸収量を算定するための計測等）の 2 つのステップがある。①②とも審査機関の確認を受ける。②では対象森林の吸収量を算定するための面積や樹高・胸高直径などの計測が必要である。
- ・プロジェクト計画の登録を行う森林は、認証対象期間 8～16 年＋その後の永続性担保期間 10 年＝最大 26 年間にわたり森林経営計画を維持し、計画書や伐採届・造林届等を毎年提出する必要がある。
- ・クレジットの背景にあるストーリーと付加価値を明確にしておく必要がある。

#### 4.3.4 B：ふるさと納税制度を活用した地域還元の可能性

##### (1) B：ふるさと納税制度を活用したスキームの概要

ふるさと納税制度は、自治体への寄附を通じて地域を応援する仕組みとして広く定着しており、地域外の個人が地域づくりに参画する制度である。本調査では、ふるさと納税を森林の多面的機能と結び付け、秩父地域における資金循環の手段として位置づけ、その活用可能性について検討を行った。

秩父地域の森林が果たす防災・水源涵養機能は、地域住民のみならず、下流域や都市部の生活者にとっても重要な価値を有している。しかし、こうした価値は日常生活の中で意識されにくく、森林整備への支援につながりにくいという課題がある。

ふるさと納税制度を活用することで、寄附金の使途を森林整備や環境学習、地域実践に明確に位置づけ、可視化された成果とともに発信することが可能となる。これにより、寄附者は自らの寄附がどのような形で地域や流域に貢献しているのかを具体的に理解することができ、納得感や満足度の向上が期待される。

また、次項で説明する地域実践スキーム D、E、F を返礼品とすることで、相乗効果が期待できる。

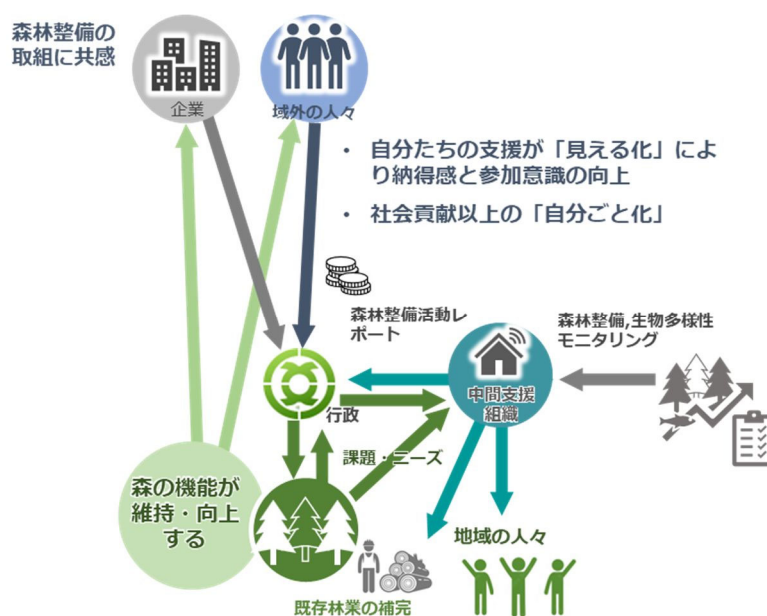


図 4.3-5 地域実践スキームと連動させた「ふるさと納税」の仕組み

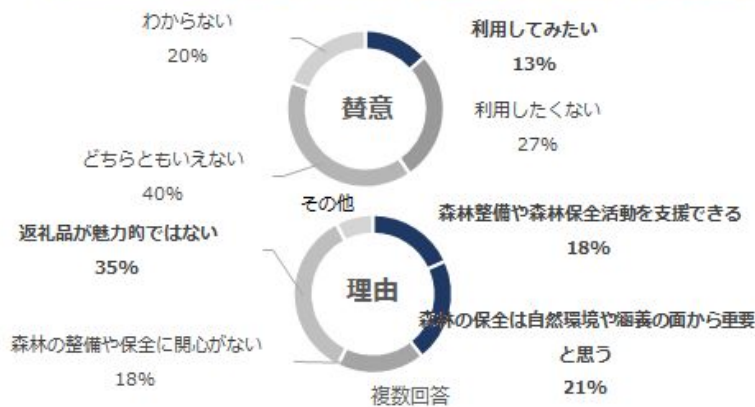
##### (2) B：ふるさと納税制度を活用したスキームへの賛意、成立性

アンケートを通じて、ふるさと納税制度を活用したスキームの賛意や成立性について調査を行った。アンケート調査の結果を見ると、寄附や支援に対して「使途が分かれば検討する」「具体的な活動内容が示されれば賛同しやすい」とする回答が多く、ふるさと納税においても可視化と説明が重要であることが示唆されている。「返礼品なし」への積極的需要は 13%と全国値※を上回る結果となっている。さらに、「わからない」「どちらともいえない」が 60%を占め、提供する情報によっては、賛同に転じる余地があると考えられる。

※独立行政法人経済産業研究所調査、2024年度のふるさと納税で、返礼品なしを選択した割合は2.7%とされている。「ふるさと納税実態調査」20～64歳男女/個人年収300万円以上/n=10,882 出所：[https://www.rieti.go.jp/jp/columns/a01\\_0785.html](https://www.rieti.go.jp/jp/columns/a01_0785.html)

前項で説明した新技術等による森林効果の可視化技術を活用することで、秩父における森林整備や森林保全の活動報告書の充実が図れると期待される。

秩父の森における森林整備や森林保全活動の支援を目的としたふるさと納税（返礼品なし）を利用してみたいと思いますか。この場合の返礼品は活動報告書の送付を想定しています。



利用にあたり、どの程度の額の納税をしてもよいと思いますか？



どうすればふるさと納税を利用してみたいと思いますか？

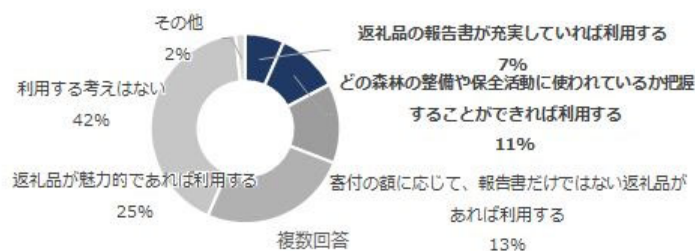


図 4.3-6 「ふるさと納税」の可能性（アンケート結果）

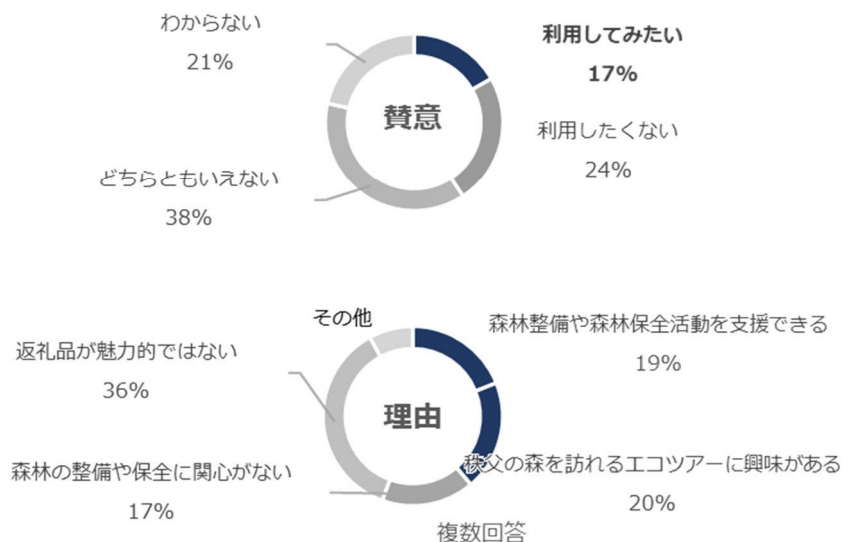
さらに、森林整備や森林保全活動の支援（返礼品あり）を目的としたふるさと納税に対する賛意、成立性についてアンケート結果を整理する。

「利用してみたい」は返礼品なしの場合 13%であったのに対して、返礼品ありとした場合でも 17%と微増であった。

返礼品の有無で意思決定は変化せず、「わからない」「どちらともいえない」としている層が大きい（59%）。返礼品を付与することで利用意向は一定程度高まるものの、その効果は限定的と考えられる。

今後、秩父市および他地域へ展開するにあたっては、返礼品の有無ではなく、共感と納得感を高める情報提供の仕組みが必要であると考えられる。

**森林整備や森林保全活動の支援（返礼品あり）を目的としたふるさと納税を利用してみたいと思いますか。この場合の返礼品はワーケーションとしても利用可能な秩父市内の宿泊施設の宿泊券、日帰りで参加可能な植林体験や、エコツアーの参加券等を想定しています。**



利用にあたり、どの程度の額の納税をしてもよいと思いますか？

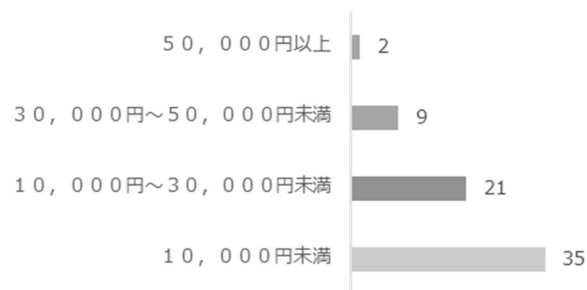


図 4.3-7 森林整備・保全活動の支援を目的とした「ふるさと納税」の可能性

#### 4.3.5 C：ワーケーション等を通じた来訪・滞在機会の創出

##### (1) C：ワーケーションスキームの概要

ワーケーションは、都市部の人々が地域を訪れ、滞在しながら働く新たな働き方として注目されている。本調査では、秩父地域の森林環境を活用し、ワーケーション等を通じて来訪・滞在の機会を創出することが、森林の多面的機能の理解促進および関係人口の創出に寄与する可能性について検討を行った。

検討した秩父市でのワーケーションのイメージ及びスキーム概要を示す。

## C ワーケーション（滞在型ワーケーション）

自然豊かな森（緑が目にはやさしい、空気がおいしい、安らぎを感じる音）を堪能するためのワーケーション施設、宿泊サービス。既存施設（ミューズパーク等）の利活用など。

- 宿泊サービス
- 滞在時のツアーとして、既存の民泊や木育コンテンツのほか、D、Eの組み合わせ



図 4.3-8 秩父でのワーケーションの概要

ワーケーションは、単なる観光とは異なり、一定期間地域に滞在することから、地域の自然や暮らしに触れる機会が多い。秩父地域で民泊事業を展開している秩父市おもてなし公社や地域の民間事業者が主体となって、ワーケーション施設の整備、滞在中に森林の多面的機能を可視化した情報や現地での説明イベントを組み合わせた各種ワーケーションサービスを提供することで、域外の人々は森林と自らの生活とのつながりを実感する契機となることが期待される。



図 4.3-9 ワーケーションのスキーム

## (2) C：ワーケーション等を通じたスキームの賛意、事業の成立性

今回実施したアンケートによると、「自然環境の中で過ごすこと」そのものに価値を見出す層が一定数存在しており、必ずしも高度なプログラムでなくとも、森林環境に触れる機会が行動変容につながる可能性が示唆されている。

また、例えば、企業単位でのワーケーションを通じて、J-クレジットやふるさと納税等の制度活用と連動させることにより、企業と地域との継続的な関係構築が期待される。これは、短期的な経済効果にとどまらず、中長期的な人材交流や協働につながる可能性を有している。

一方で、ワーケーションの実施には、施設整備や受入体制の確保、情報発信等、地域側の負担軽減といった課題も想定される。このため、ワーケーションを「入口」と位置づけ、小規模・段階的に展開することが現実的であると考えられる。

### 森にあるワーケーション施設



上の画像をご覧になったうえでご回答ください。秩父の森にあるワーケーション施設を利用してみたいと思いますか。ワーケーション施設は、森の中のコテージで、テラスでバーベキューや星空の観察などを楽しめます。隣接する公園には体験施設や秩父でとれるメープルをテーマとしたカフェがあります。

図 4.3-10 アンケートで提示したイメージ・質問

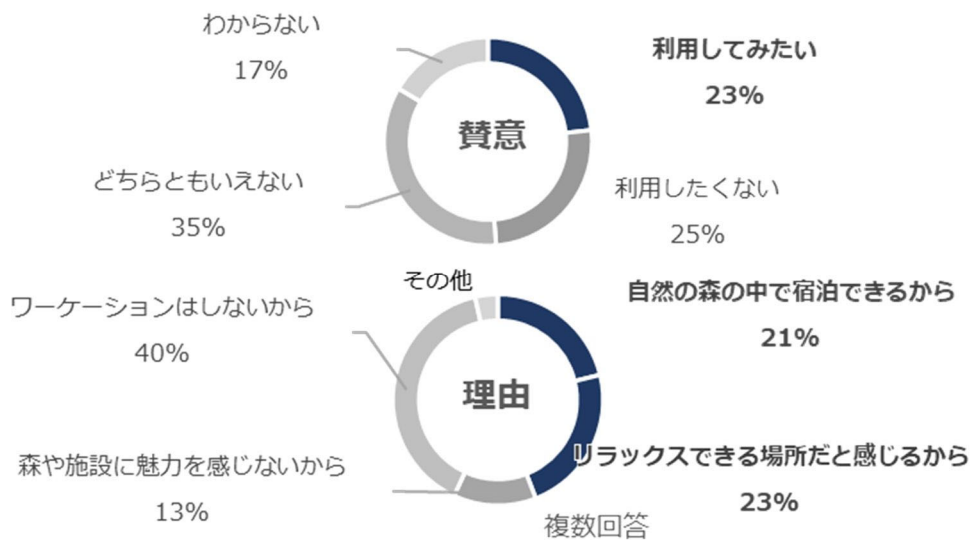


図 4.3-11 ワーケーションに関するアンケートの結果（1）

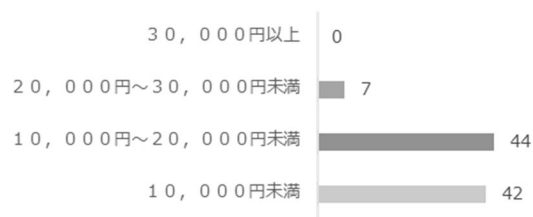
「利用してみたい」は23%であったが、「内容が分かれば検討する」層が過半数（52%）で、利用者に訴求する具体的なコンテンツを提示（単なる写真等だけでなく、コンテンツの内容・時間・難易度・得られる価値等についての詳細なプラン）することで、賛意は増加すると考えられる。

想定される利用頻度は年1回程度が最多であり、定期的・高頻度の利用を前提としたサービスは現実的ではない。秩父でのワーケーションは、特別な機会に短期間滞在する利用形態を主対象とし、福利厚生やリフレッシュの目的等との親和性が高いと考えられる。

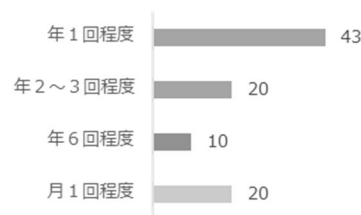
また、利用者が負担可能と考える価格帯は1万円台が中心であり、高価格帯のリゾート型ワーケーションはニーズと乖離しているといえる。

「高付加価値型の働く拠点整備」ではなく、首都圏在住者が気軽に試せる“近場の回復型滞在”を提供するサービスとして設計することが合理的であるといえる。

利用にあたり、1回1名あたりどの程度の費用を負担してもよいと思いますか。1泊2食つきのコテージ利用を想定します。



利用に当たり、どの程度の頻度で利用してみたいと思いますか。



どうすればワーケーション施設を利用してみたいと思いますか？

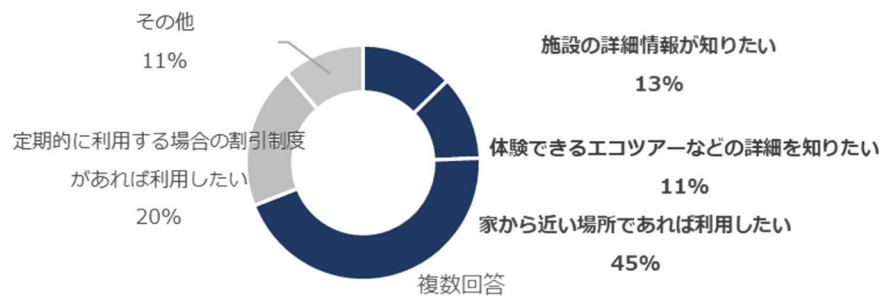


図 4.3-12 ワーケーションに関するアンケートの結果（2）

#### 4.3.6 D：環境学習・E：森林整備ツアーによる地域活性化スキーム

##### (1) D：環境学習・E：森林整備ツアーのスキーム概要

環境学習や人材育成は、森林の多面的機能を社会に発信する上で重要な要素である。本スキームでは、環境学習を単なる知識提供にとどめず、森林の可視化情報や地域実践と結び付けることで、体験を通じた理解の醸成と行動を促す仕組みとして検討したものである。また、森林整備や保全活動への参加は、森林の多面的機能を最も直接的に体感できる取組である。本スキームでは、専門的な林業作業に限定せず、一般の参加者でも関わりやすい形での整備・保全活動を検討対象とした。検討した環境学習、森林整備ツアーの概要を示す。

##### D 環境学習ツアー（エコツアー）

例えば、近隣で実施されている飯能市におけるエコツアー等が参考となる。

- ・ 飯能の自然や生物多様性に触れ、新たな発見、感動、楽しみを引き出す質の高いツアーが開催されている。
- ・ エコツアーの売上の一部は、飯能の自然と生物多様性の保護活動、環境保全調査に充当する。



##### E 森林整備ツアー

秩父市で既に実施されているツアー。植樹体験をはじめ、森のアクティビティやクロモジの枝葉等より芳香水づくりの体験、映像やクイズを通しての「森の循環を考える 森林セミナー」の開催など、親子連れにとって森や木に親しみ学べる内容となっている。



図 4.3-13 環境学習、森林整備ツアーの概要

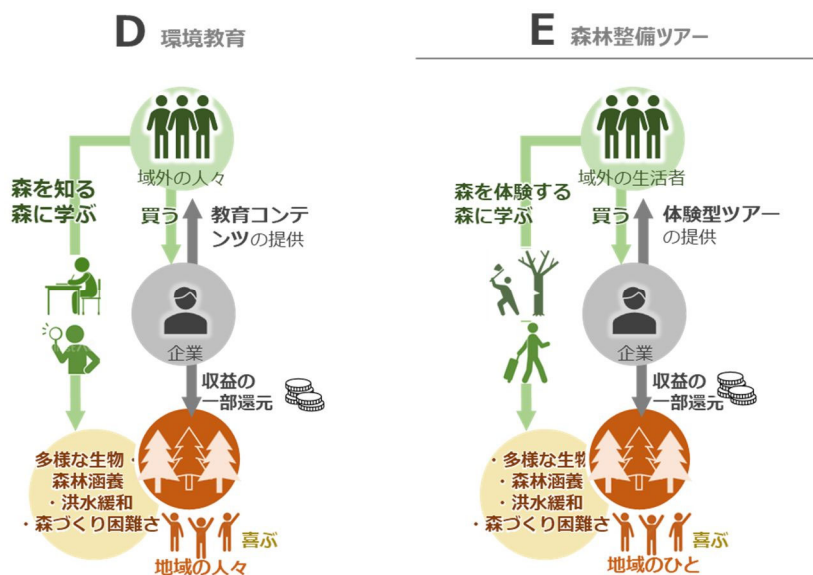


図 4.3-14 環境学習、森林整備ツアーのスキーム

また、環境学習や森林整備ツアーは、他のスキーム（A・B・C）と連動することで効果を高めることが期待される。例えば、学習を通じて理解を深めた参加者が森林整備活動に参加

したり、制度活用を通じて支援を行ったりするなど、行動の連鎖が生まれることが期待される。

その他、学校教育分野では2022年から「総合的な探究の時間」が高校の必修教科となったことを契機に、学校向け探求プログラムを企画、開発する民間事業者も複数存在し、探求プログラム需要が拡大している。高校探求学習向けに、民間事業者から提供されるプログラムのジャンルは多様で、「人生・地域社会・企業・地球・宇宙」など現実社会に沿ったテーマワークや多様な表現スキルを探究的に学ぶワークなど、学校のニーズに合わせた学習プログラムが提案されている。

秩父の森林をテーマとした以下のような探求プログラムが、成立する可能性があると考えた。

テーマ1「森林涵養のシミュレーションやフィールドワークを通じて、生物多様性を支える森の働きを体験的に学び、その役割や効果を下流域の学校へ発信することで、自らの理解を深める」

テーマ2「森林整備を支える担い手不足や地域経済の縮小化等の地域課題を起点として、①森林整備水準が維持できる未来と、②衰退により、維持できない未来について、シミュレーションにより下流域の災害リスクを指標として予測。林業衰退が招く未来（災害の頻発等）を防止・緩和するために、流域単位や地域でできることを自ら考える」

## (2) D：環境学習・E：森林整備ツアースキームの賛意、事業の成立性

今回実施したアンケートによると、「利用してみたい」は23%であったが、「内容が分かれば検討する」層が過半数（52%）で、利用者に訴求する具体的なコンテンツを提示（単なる写真等だけでなく、コンテンツの内容・時間・難易度・得られる価値等についての詳細なプラン）することで、賛意は増加すると考えられる。

### 体験型のツアー・イベントの例



図 4.3-15 アンケートで提示したツアーのイメージ

上の画像をご覧になったうえでご回答ください。このような自然や環境にふれたり、学んだりする体験型のツアー・イベントを利用してみたいと思いますか。

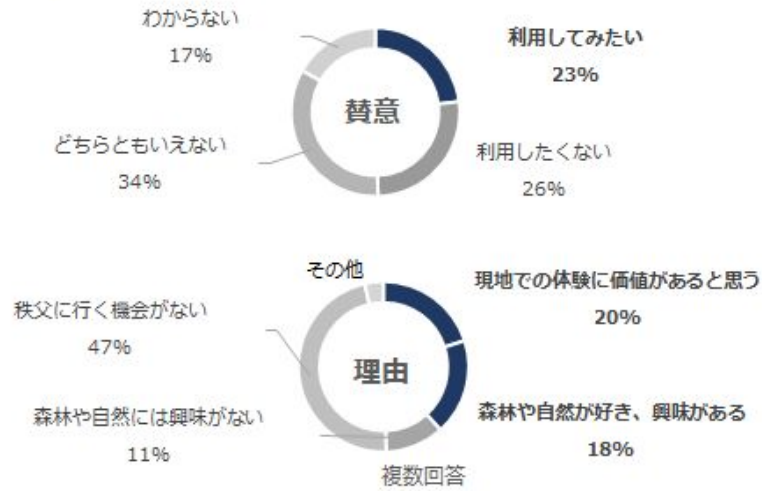
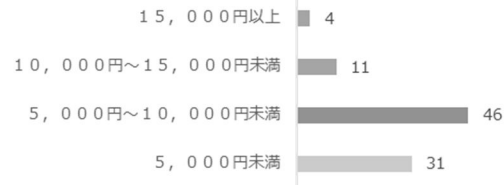


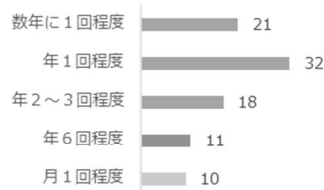
図 4.3-16 アンケートの結果 (1)

D・E を単独の集客商品とせず、半日や 1 日など参加しやすい単位で「滞在中に参加できる価値の高い体験」として、例えば既存の民泊事業や C ワークーションのオプションツアーとして組み込むことで、収益につながると考えられる。

利用にあたり、1 回あたりどの程度の費用を負担してもよいと思いますか。



利用に当たり、どの程度の頻度で利用してみたいと思いますか。



どうすれば体験型のツアー・イベントを利用してみたいと思いますか？

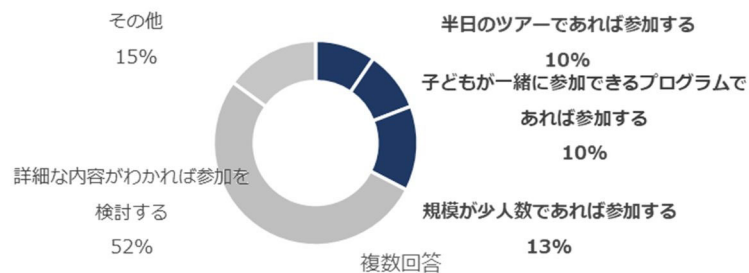




図 4.3-17 アンケートの結果 (2)

また、検討した秩父の森林をテーマとした探求プログラム向けテーマについて、旅行企画会社へヒアリングした結果では、学校にとっても有意義な課題設定が可能で、近年の学校側のニーズにも合致したコンテンツの作成が可能との意見があった一方で、テーマや提示する素材（新技術を活用した森林の多面的効果）がやや難しい、特定の学校を対象としたコンテンツとしてはあり得るが、市場規模が小さく事業成立が困難との意見もあった。



旅行企画A社

秩父市での取組み自体が、**学校にとっても有意義な課題設定が可能**だと思う。「生物多様性」や「グローバルリサーチ：地球環境」に紐づける、地元企業インターン（林業）を通じ、社会課題の疑似体験からの学びなど、**近年の学校側のニーズに合致したコンテンツが生まれる**と思う。



旅行企画B社

テーマや提示する素材がやや難しい（社会人や企業向け）。SSH※指定校等をターゲットにした企画はあり得るが**市場規模が小さく事業成立性は疑問**。地の利を生かし、近隣のさいたま市や川越、熊谷などの学校を対象とした日帰りツアー等から始めるのがよいと思う。

※SSH（スーパーサイエンススクール）：先進的な科学技術、理科・数学教育を通じて、生徒の科学的な探究能力等を培うことで、将来社会を牽引する科学技術人材を育成するための取組。全国 230 校が文部科学省より指定されている学校

#### 4.3.7 Web アンケート

想定した A～E のスキームについて一般の市民の意向を把握するための WEB アンケートを実施した。

表 4.3-1 実施概要

調査方法	調査会社のパネル（登録モニター）を用いた Web アンケート
期 間	令和 7 年 12 月 12 日～12 月 15 日
対象者の居住地	首都圏在住者（埼玉県、東京都、千葉県、神奈川県 の 1 都 3 県）
対象者の年代	20～69 歳
取得サンプル数	400 サンプル 居住地：上記の 1 都 3 県から各 100 サンプル 年代：20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代から各 80 サンプル

##### (1) 設問の設定

WEB アンケートにあたり、各スキームと森林の価値に関する意向を把握するための設問を検討し、表 4.3-2 に示すとおりを設定した。

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (1/8)

Q1	あなたの通勤・通学先（都道府県）をお知らせください。通勤・通学をしていない場合は、「通勤・通学はしていない」を選択してください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 東京都</li> <li>2 千葉県</li> <li>3 埼玉県</li> <li>4 神奈川県</li> <li>5 茨城県</li> <li>6 栃木県</li> <li>7 群馬県</li> <li>8 その他の地域</li> <li>9 通勤・通学はしていない</li> </ul>
Q2.	あなたはご自宅周辺やお住まいの地域の水害リスクについてご存じでしょうか。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ハザードマップを見たことがあり、自宅周辺や地域の水害リスクを具体的に把握している</li> <li>2 ハザードマップを見たことはないが、自宅周辺や地域の水害リスクの概要は知っている</li> <li>3 水害リスクに関心があるが、内容は知らない</li> <li>4 水害リスクに関心がなく、内容も知らない</li> </ul>
Q3.	あなたは「生物多様性」という言葉やその意味をどの程度ご存じでしょうか。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 よく知っていて、内容も理解している</li> <li>2 聞いたことがあり、だいたいの意味はわかる</li> <li>3 聞いたことはあるが、意味はよくわからない</li> <li>4 聞いたことがない</li> <li>5 関心がない</li> </ul>
Q4.	あなたは、生物多様性を守ることはどの程度重要だと思いますか。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 とても重要だと思う</li> <li>2 重要だと思う</li> <li>3 どちらともいえない</li> <li>4 あまり重要だと思わない</li> <li>5 まったく重要だと思わない</li> </ul>

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (2/8)



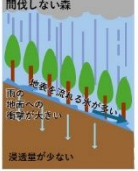

<p>Q5.</p>	<p><b>森の価値</b></p> <p><b>CO<sub>2</sub>の吸収</b> 樹木の光合成で二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を吸収し、酸素 (O<sub>2</sub>) を放出</p>  <p>二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を吸収 (○) として貯蔵</p> <p><b>生物多様性保全</b> 多くの野生動物が生育・生育量が増え生態系が形成されている</p>  <p><b>渇水の緩和・水災害リスク低減・土砂災害の防止</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>間伐しない森</p>  <p>雨水が地表を流れる量が大きい 河川への流出が多い 浸透量が少ない</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>間伐した森</p>  <p>雨水が地表を流れる量が小さい 河川への流出が少ない 浸透量が多い</p> </div> </div> <p>間伐など、森の整備を行うと、          ・山への雨水の浸透量が多くなり、雨が少くない時期の下流への水の供給量が増加します。          ・大雨の際には、下流域に流れ出る水の量が少なくなり、水災害のリスクが低減します。          ・間伐して樹木の密度を低くすると、腐が低減します。腐が土を保持するため土砂の流出を防ぎます。</p>	
	<p>上の画像をご覧になったうえでご回答ください。秩父地域は約8割が森林であり、大部分が国立公園や県立自然公園に指定されるなど、山と川の恵み豊かな地域です。広葉樹や針葉樹、高木や低木、下草、動物、昆虫、微生物など、さまざまな生き物がバランスを保ちながら豊かな森を維持しています。秩父の森林の価値について、どのように感じますか？</p>	
<p>1</p>	<p>とても価値がある</p>	
<p>2</p>	<p>価値がある</p>	
<p>3</p>	<p>どちらともいえない</p>	
<p>4</p>	<p>あまり価値がない</p>	
<p>5</p>	<p>まったく価値がない</p>	
<p>6</p>	<p>わからない</p>	
<p>Q6.</p>	<p>秩父の森林の価値のうち、特に重要であると考える価値はどれですか。重要であると考える順に、第1位、第2位と順位をつけてください。</p>	
<p>1</p>	<p>CO<sub>2</sub>削減</p>	
<p>2</p>	<p>渇水の緩和</p>	
<p>3</p>	<p>水災害リスク低減</p>	
<p>4</p>	<p>土砂災害の防止</p>	
<p>5</p>	<p>生物多様性保全</p>	
<p>6</p>	<p>地域経済への貢献</p>	

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (3/8)

Q7.	Jクレジット制度は、CO <sub>2</sub> 削減や再生可能エネルギーの利用など、環境に貢献する取り組みの成果を「クレジット (=CO <sub>2</sub> 削減量を証明する環境価値)」として取引できる仕組みです。秩父地域の森林保全活動をこの制度で評価し、その環境価値を企業が購入することで、企業側は環境にやさしい企業としての取り組みをアピールでき、秩父地域は森林保全に必要な費用を獲得することができます。このような制度は、秩父の森林保全やあなたのお住まいの地域のCO <sub>2</sub> 削減に役立つと思いますか？
	<p>1 とても役立つと思う</p> <p>2 ある程度役立つと思う</p> <p>3 あまり役立たないと思う</p> <p>4 まったく役立たないと思う</p> <p>5 わからない</p>
Q8.	前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。
	<p>1 秩父の森林の保全や地域のCO<sub>2</sub>削減に効果がある</p> <p>2 取引で得られる収入を森林の保全活動などに使える</p> <p>3 Jクレジットの仕組みに疑問がある</p> <p>4 クレジットを購入する企業や団体の確保が難しい</p> <p>5 その他</p>
Q9.	秩父の森林の価値やJクレジットの仕組みについて知ったことを通じ、秩父の森林整備への興味・関心は高まりましたか？
	<p>1 関心が高くなった</p> <p>2 やや関心が高くなった</p> <p>3 以前と変わらない</p> <p>4 興味・関心はない</p> <p>5 わからない</p>
Q10.	秩父の森における森林整備や森林保全活動の支援を目的としたふるさと納税（返礼品なし）を利用してみたいと思いますか。この場合の返礼品は活動報告書の送付を想定しています。
	<p>1 利用してみたい</p> <p>2 利用したくない</p> <p>3 どちらともいえない</p> <p>4 わからない</p>

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (4/8)

Q11.	前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 森林整備や森林保全活動を支援できる</li> <li>2 森林の保全は自然環境や涵養の面から重要と思う</li> <li>3 森林の整備や保全に関心がない</li> <li>4 返礼品が魅力的ではない</li> <li>5 その他</li> </ul>
Q12.	利用にあたり、どの程度の額の納税をしてもよいと思いますか。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 5,000円未満</li> <li>2 5,000円～10,000円未満</li> <li>3 10,000円～30,000円未満</li> <li>4 30,000円～50,000円未満</li> <li>5 50,000円以上</li> </ul>
Q13.	どうすればふるさと納税を利用してみたいと思いますか。当てはまるものをすべてお選びください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 返礼品の報告書が充実していれば利用する</li> <li>2 自分の納めた「ふるさと納税」が、どの森林の整備や保全活動に使われているか把握することができれば利用する</li> <li>3 寄付の額に応じて、報告書だけではない返礼品があれば利用する</li> <li>4 返礼品が魅力的であれば利用する</li> <li>5 利用する考えはない</li> <li>6 その他</li> </ul>
Q14.	森林整備や森林保全活動の支援（返礼品あり）を目的としたふるさと納税を利用してみたいと思いますか。この場合の返礼品はワーケーションとしても利用可能な秩父市内の宿泊施設の宿泊券、日帰りで参加可能な植林体験や、エコツアーの参加券等を想定しています。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 利用してみたい</li> <li>2 利用したくない</li> <li>3 どちらともいえない</li> <li>4 わからない</li> </ul>
Q15.	前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 森林整備や森林保全活動を支援できる</li> <li>2 秩父の森を訪れるエコツアーに興味がある</li> <li>3 森林の整備や保全に関心がない</li> <li>4 返礼品が魅力的ではない</li> <li>5 その他</li> </ul>

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (5/8)

Q16.	利用にあたり、年間でどの程度の額の納税をしてもよいと思いますか。										
	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="288 248 312 277">1</td> <td data-bbox="411 248 660 277">10,000円未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 293 312 322">2</td> <td data-bbox="411 293 884 322">10,000円～30,000円未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 338 312 367">3</td> <td data-bbox="411 338 884 367">30,000円～50,000円未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 383 312 412">4</td> <td data-bbox="411 383 660 412">50,000円以上</td> </tr> </table>	1	10,000円未満	2	10,000円～30,000円未満	3	30,000円～50,000円未満	4	50,000円以上		
1	10,000円未満										
2	10,000円～30,000円未満										
3	30,000円～50,000円未満										
4	50,000円以上										
Q17.	<p data-bbox="316 461 638 490"><b>森にあるワーケーション施設</b></p>  <p data-bbox="288 916 1388 1093">上の画像をご覧になったうえで回答ください。秩父の森にワーケーション施設があった場合に、利用してみたいと思いますか。ワーケーション施設は、森の中のコテージで、テラスでバーベキューや星空の観察などを楽しめます。隣接する公園には体験施設や秩父でとれるメープルをテーマとしたカフェがあります。</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="288 1111 312 1140">1</td> <td data-bbox="403 1111 604 1140">利用してみたい</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1155 312 1184">2</td> <td data-bbox="403 1155 604 1184">利用したくない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1200 312 1229">3</td> <td data-bbox="403 1200 660 1229">どちらともいえない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1245 312 1274">4</td> <td data-bbox="403 1245 549 1274">わからない</td> </tr> </table>	1	利用してみたい	2	利用したくない	3	どちらともいえない	4	わからない		
1	利用してみたい										
2	利用したくない										
3	どちらともいえない										
4	わからない										
Q18.	前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。										
	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="288 1355 312 1384">1</td> <td data-bbox="403 1355 799 1384">自然の森の中で宿泊できるから</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1400 312 1429">2</td> <td data-bbox="403 1400 884 1429">リラックスできる場所だと感じるから</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1444 312 1473">3</td> <td data-bbox="403 1444 799 1473">森や施設に魅力を感じないから</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1489 312 1518">4</td> <td data-bbox="403 1489 772 1518">ワーケーションはしないから</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1534 312 1563">5</td> <td data-bbox="403 1534 491 1563">その他</td> </tr> </table>	1	自然の森の中で宿泊できるから	2	リラックスできる場所だと感じるから	3	森や施設に魅力を感じないから	4	ワーケーションはしないから	5	その他
1	自然の森の中で宿泊できるから										
2	リラックスできる場所だと感じるから										
3	森や施設に魅力を感じないから										
4	ワーケーションはしないから										
5	その他										
Q19.	利用にあたり、1回1名あたりどの程度の費用を負担してもよいと思いますか。1泊2食付きのコテージ利用を想定します。										
	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="288 1686 312 1715">1</td> <td data-bbox="411 1686 660 1715">10,000円未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1731 312 1760">2</td> <td data-bbox="411 1731 884 1760">10,000円～20,000円未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1776 312 1805">3</td> <td data-bbox="411 1776 884 1805">20,000円～30,000円未満</td> </tr> <tr> <td data-bbox="288 1821 312 1850">4</td> <td data-bbox="411 1821 660 1850">30,000円以上</td> </tr> </table>	1	10,000円未満	2	10,000円～20,000円未満	3	20,000円～30,000円未満	4	30,000円以上		
1	10,000円未満										
2	10,000円～20,000円未満										
3	20,000円～30,000円未満										
4	30,000円以上										

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (6/8)




Q20.	利用に当たり、どの程度の頻度で利用してみたいと思いますか。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 月 1 回程度</li> <li>2 年 6 回程度</li> <li>3 年 2～3 回程度</li> <li>4 年 1 回程度</li> </ul>
Q21.	どうすればワーケーション施設を利用してみたいと思いますか。当てはまるものをすべてお選びください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 施設の詳細情報が知りたい</li> <li>2 体験できるエコツアーなどの詳細を知りたい</li> <li>3 家から近い場所であれば利用したい</li> <li>4 定期的に利用する場合の割引制度があれば利用したい</li> <li>5 その他</li> </ul>
Q22.	<p style="text-align: center;"><b>体験型のツアー・イベントの例</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>森林学習</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>天体観測</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>シャワークライミング</p> </div> </div> <p>上の画像をご覧になったうえでご回答ください。このような自然や環境にふれたり、学んだりする体験型のツアー・イベントを利用してみたいと思いますか。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 利用してみたい</li> <li>2 利用したくない</li> <li>3 どちらともいえない</li> <li>4 わからない</li> </ul>
Q23.	前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 現地での体験に価値があると思う</li> <li>2 森林や自然が好き、興味がある</li> <li>3 森林や自然には興味がない</li> <li>4 秩父に行く機会がない</li> <li>5 その他</li> </ul>

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (7/8)

Q24.	利用にあたり、1回あたりどの程度の費用を負担してもよいと思いますか。利用形態は、大人1名、昼食付き、所要時間8時間のツアーを想定します。
	<p>1 5,000円未満</p> <p>2 5,000円～10,000円未満</p> <p>3 10,000円～15,000円未満</p> <p>4 15,000円以上</p>
Q25.	利用に当たり、どの程度の頻度で利用してみたいと思いますか。
	<p>1 月1回程度</p> <p>2 年6回程度</p> <p>3 年2～3回程度</p> <p>4 年1回程度</p> <p>5 数年に1回程度</p>
Q26.	どうすれば体験型のツアー・イベントを利用してみたいと思いますか。当てはまるものをすべてお選びください。
	<p>1 半日のツアーであれば参加する</p> <p>2 子どもと一緒に参加できるプログラムであれば参加する</p> <p>3 規模が少人数であれば参加する</p> <p>4 詳細な内容がわかれば参加を検討する</p> <p>5 その他</p>
Q27.	 <p>川以外で行う流域治水のメニュー例</p> <p>上の画像をご覧になったうえでご回答ください。「流域治水」とは、河川だけでなく、河川とその周辺の地域（全体で「流域」と呼びます）全体で水害を減らす取り組みです。河川の上流の山間部では雨水をためる遊水地やダムを整備、下流の都市部では雨水をしみ込ませる・安全に貯める工夫を行い、農地やまちなかの土地利用と両立させます。国や自治体だけでなく、企業や住民が協力し、地域全体で安全と水の恵みを守る考え方で。この「流域治水」という考え方を知っていましたか？</p>
	<p>1 よく知っている</p> <p>2 聞いたことがある</p> <p>3 今回初めて知った</p>

表 4.3-2 Web アンケートの設問一覧 (8/8)

Q28.	この取り組み（「流域治水」の取り組み全体）は、あなたのお住まいの地域の水害対策として効果的だと思いますか？
	1 とてもそう思う 2 ある程度そう思う 3 あまりそう思わない 4 まったくそう思わない 5 わからない
Q29.	森林は雨水をため、土砂流出を防ぐなど、河川の安全を確保するうえで大きく役立ちます。この取り組みを効果的に進めるうえで、河川の上流での森林保全は重要だと思いますか？
	1 とても重要だと思う 2 ある程度重要だと思う 3 あまり重要だと思わない 4 まったく重要だと思わない 5 わからない
Q30.	この取り組みについて知ったことで、森林の保全や水害リスクへの関心は高まりましたか？
	1 関心が高くなった 2 やや関心が高くなった 3 以前と変わらない 4 興味・関心はない 5 わからない

(2) 回答結果

- 1) Q1.あなたの通勤・通学先（都道府県）をお知らせください。通勤・通学をしていない場合は、「通勤・通学はしていない」を選択してください。

図 4.3-18 は回答者の通勤・通学先を示したものである。「東京都」(33%) が最も多く、次いで「通勤・通学はしていない」(21.5%) という回答が多かった。

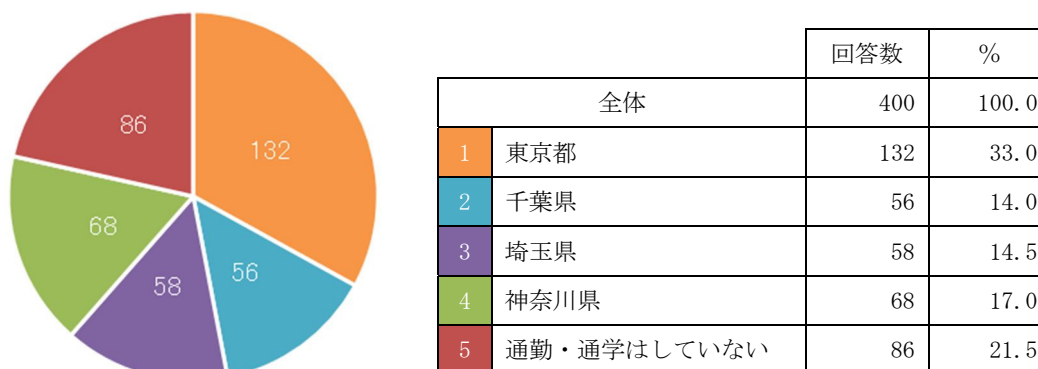


図 4.3-18 Q1 の回答

- 2) Q2. あなたはご自宅周辺やお住まいの地域の水害リスクについてご存じでしょうか。

図 4.3-19 は回答者の水害リスクについての認識を示したものである。水害リスクの概要を知っている方、知らない方が約半数ずつとなった。

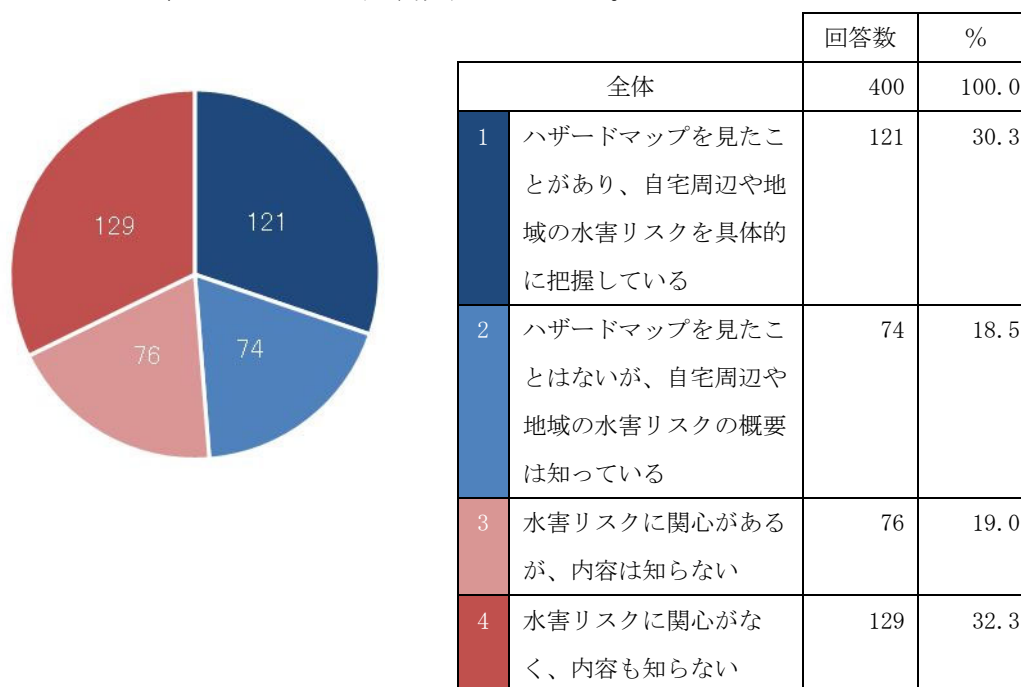
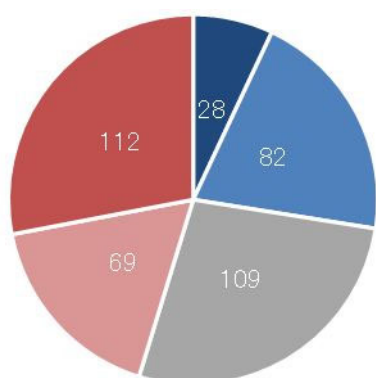


図 4.3-19 Q2 の回答

3) Q3.あなたは「生物多様性」という言葉やその意味をどの程度ご存じでしょうか。

図 4.3-20 は回答者の生物多様性の認知度について示したものである。「関心がない」が最も多く 28% (112 人)、次いで「聞いたことはあるが、意味はよくわからない」が 17.3% (109 人) となった。

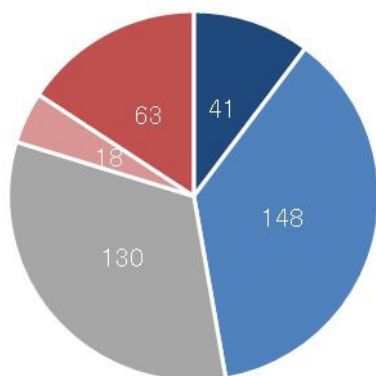


		回答数	%
全体		400	100.0
1	よく知っていて、内容も理解している	28	7.0
2	聞いたことがあり、だいたいの意味はわかる	82	20.5
3	聞いたことはあるが、意味はよくわからない	109	27.3
4	聞いたことがない	69	17.3
5	関心がない	112	28.0

図 4.3-20 Q3 の回答

4) Q4. あなたは、生物多様性を守ることはどの程度重要だと思いますか。

図 4.3-21 は生物多様性を守ることに重要と思うか、回答者の意見を示したものである。「重要だと思う」が最も多く 37% (148 人)、次いで「どちらともいえない」が 32.5% (130 人) となった。



		回答数	%
全体		400	100.0
1	とても重要だと思う	41	10.3
2	重要だと思う	148	37.0
3	どちらともいえない	130	32.5
4	あまり重要だと思わない	18	4.5
5	まったく重要だと思わない	63	15.8

図 4.3-21 Q4 の回答

- 5) Q5. 秩父地域は約8割が森林であり、大部分が国立公園や県立自然公園に指定されるなど、山と川の恵み豊かな地域です。広葉樹や針葉樹、高木や低木、下草、動物、昆虫、微生物など、さまざまな生き物がバランスを保ちながら豊かな森を維持しています。秩父の森林の価値について、どのように感じますか？

図 4.3-22 は秩父の森林の価値について、回答者がどう感じているか示したものである。「価値がある」が最も多く 36.3% (145 人)、次いで「どちらともいえない」が 20.8% (83 人) となった。

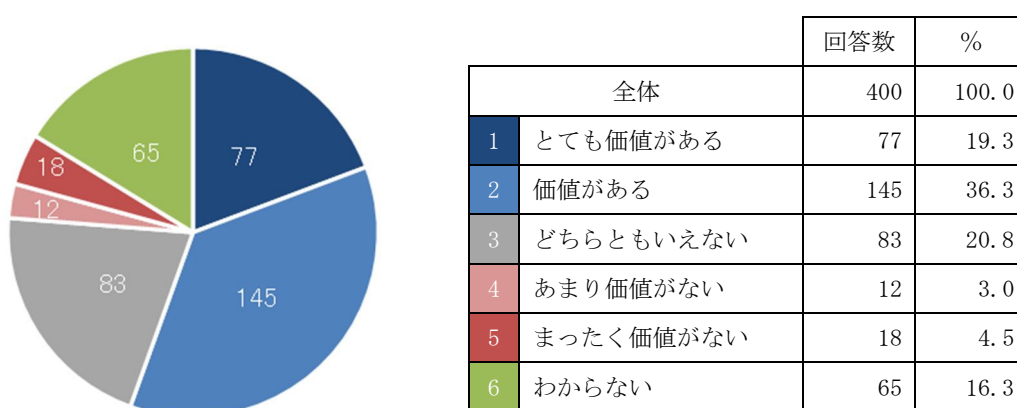
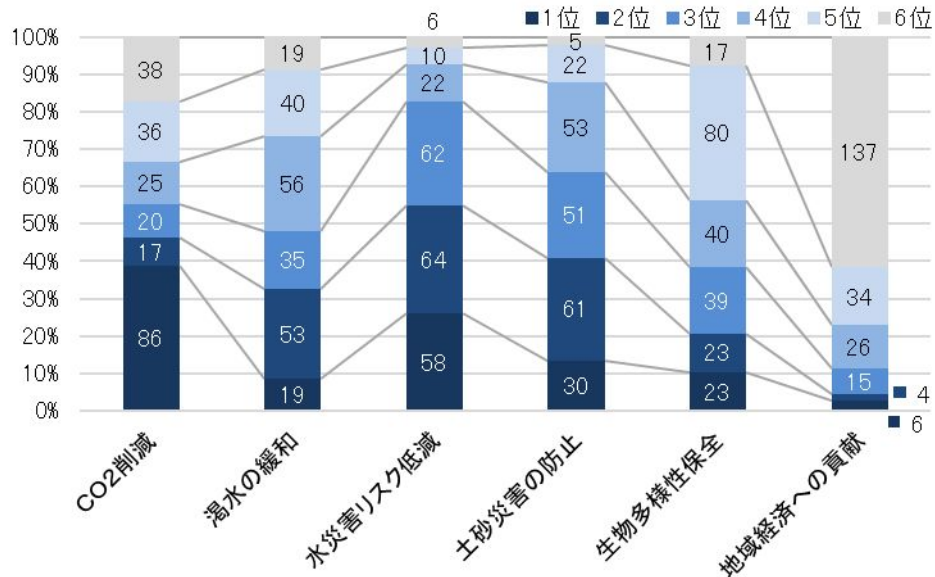


図 4.3-22 Q5 の回答

6) Q6. 秩父の森林の価値のうち、特に重要であると考える価値はどれですか。重要であると考える順に、第1位、第2位と順位をつけてください。

図 4.3-23 は秩父の森林の価値について、回答者が特に重要と考える部分を示したものである。

最も多く1位にあげられたのは「CO2削減」であった。また1～3位までの合計では「水災害リスク低減」が最も多くあげられた。



	CO2削減	湯水の緩和	水災害リスク低減	土砂災害の防止	生物多様性保全	地域経済への貢献
1位	86	19	58	30	23	6
2位	17	53	64	61	23	4
3位	20	35	62	51	39	15
4位	25	56	22	53	40	26
5位	36	40	10	22	80	34
6位	38	19	6	5	17	137

図 4.3-23 Q6 の回答

7) Q7. Jクレジット制度は、CO<sub>2</sub>削減や再生可能エネルギーの利用など、環境に貢献する取り組みの成果を「クレジット（＝CO<sub>2</sub>削減量を証明する環境価値）」として取引できる仕組みです。秩父地域の森林保全活動をこの制度で評価し、その環境価値を企業が購入することで、企業側は環境にやさしい企業としての取り組みをアピールでき、秩父地域は森林保全に必要な費用を獲得することができます。このような制度は、秩父の森林保全やあなたのお住まいの地域のCO<sub>2</sub>削減に役立つと思いますか？

図 4.3-24 は J クレジット制度が CO<sub>2</sub> 削減に役立つと思うか、回答者の意見を示したものである。「ある程度役立つと思う」が最も多く 42.8% (171 人)、次いで「わからない」25.5% (102 人) となった。

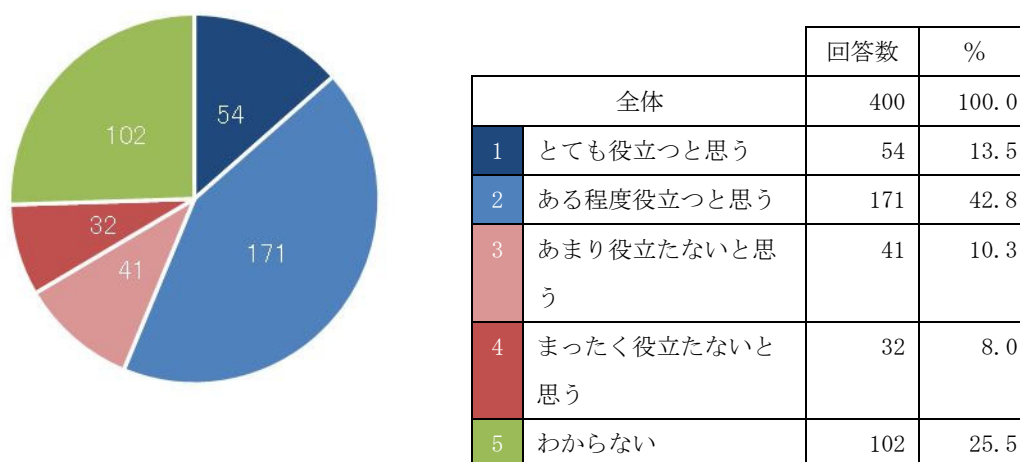
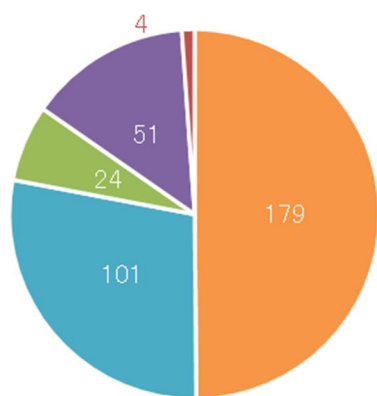


図 4.3-24 Q7 の回答

8) Q8. 前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-25 は J クレジット制度について、回答者の意見を示したものである。「秩父の森林の保全や地域の CO2 削減に効果がある」が最も多く 60.1% (179 人)、次いで「取引で得られる収入を森林の保全活動などに使える」33.9% (101 人) となった。



		回答数	%
全体		298	100.0
1	秩父の森林の保全や地域の CO2 削減に効果がある	179	60.1
2	取引で得られる収入を森林の保全活動などに使える	101	33.9
3	J クレジットの仕組みに疑問がある	24	8.1
4	クレジットを購入する企業や団体の確保が難しい	51	17.1
5	その他	4	1.3

その他の回答

- ・日本程の国土の広さでやるだけ無駄
- ・活動に意味がない
- ・雇用をしないからクレジットカードが作れない人が居るから
- ・資金提供の役に立つと思うが、事業者が他の環境保全への取り組みをないがしろにする可能性も考えて

図 4.3-25 Q8 の回答

9) Q9. 秩父の森林の価値やJクレジットの仕組みについて知ったことを通じ、秩父の森林整備への興味・関心は高まりましたか？

図 4.3-26 は回答者の秩父の森林整備への興味・関心について示したものである。「以前と変わらない」が最も多く 32.5% (130 人)、次いで「やや関心が高くなった」25.3% (101 人) となった。

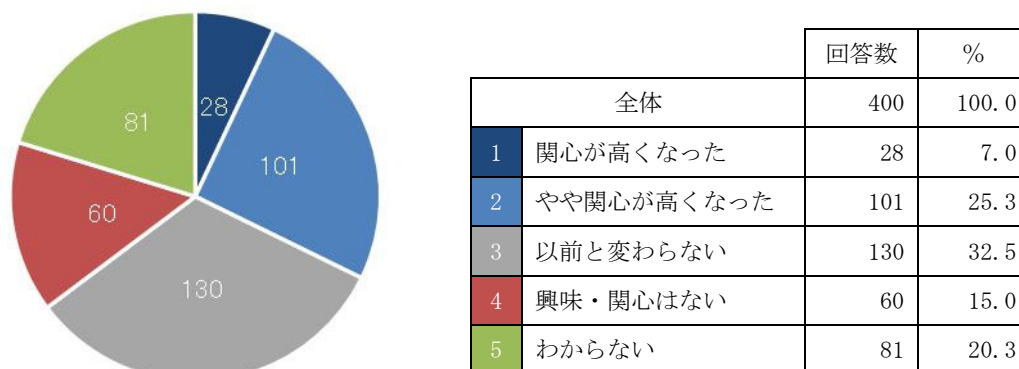


図 4.3-26 Q9 の回答

10) Q10. 秩父の森における森林整備や森林保全活動の支援を目的としたふるさと納税（返礼品なし）を利用してみたいと思いますか。この場合の返礼品は活動報告書の送付を想定しています。

図 4.3-27 は秩父の森における森林整備や森林保全活動の支援を目的としたふるさと納税を利用してみたいか、回答者の意見を示したものである。「どちらともいえない」が最も多く 40% (160 人)、次いで「利用したくない」27% (108 人) となった。

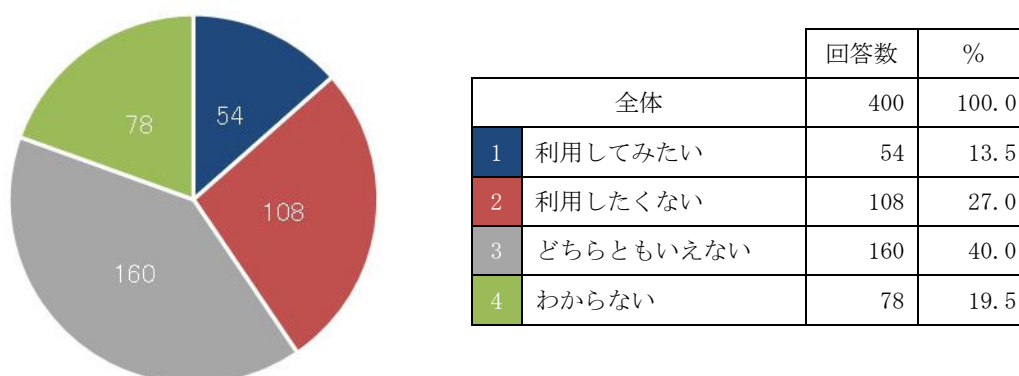
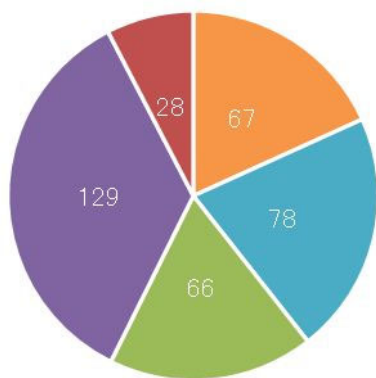


図 4.3-27 Q10 の回答

11) Q11. 前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-28 は森林整備や森林保全活動の支援を目的としたふるさと納税について、回答者の意見を示したものである。「返礼品が魅力的ではない」が最も多く 40.1% (129 人)、次いで「森林の保全は自然環境や涵養の面から重要と思う」24.2% (78 人) となった。



		回答数	%
全体		322	100.0
1	森林整備や森林保全活動を支援できる	67	20.8
2	森林の保全は自然環境や涵養の面から重要と思う	78	24.2
3	森林の整備や保全に関心がない	66	20.5
4	返礼品が魅力的ではない	129	40.1
5	その他	28	8.7

その他の回答

- ・ふるさと納税という制度に反対している (2) ・ふるさと納税に興味がない (3) ・地元で納税したい
- ・ふるさと納税での返礼をあてにしない。 ・ふるさと納税はやりたくない ・ふるさと納税に対する疑念
- ・ふるさと納税していない、地元優先 ・ふるさと納税はやらない ・ふるさと納税自体やっていない
- ・縁がない ・秩父と言われてもピンとこない ・秩父とは関係ないから ・ない ・事柄事態に興味がない
- ・自分の住んで居る地域が大変だから
- ・資金難 ・お金がない ・お金がない ・経済的余裕がない ・手元不如意につき ・余裕が無いから
- ・応援したい気持ちはあるけど、ふるさと納税等で応援出来る程裕福ではないので
- ・わからない ・必要ない ・管理は県自治体

図 4.3-28 Q11 の回答

12) Q12. 利用にあたり、どの程度の額の納税をしてもよいと思いますか。

図 4.3-29 は秩父の森における森林整備や森林保全活動の支援を目的としたふるさと納税について、どの程度納税してもよいと思うか示したものである。「5,000 円未満」が最も多く 59.3% (32 人)、次いで「5,000～10,000 円未満」20.4% (11 人) となった。

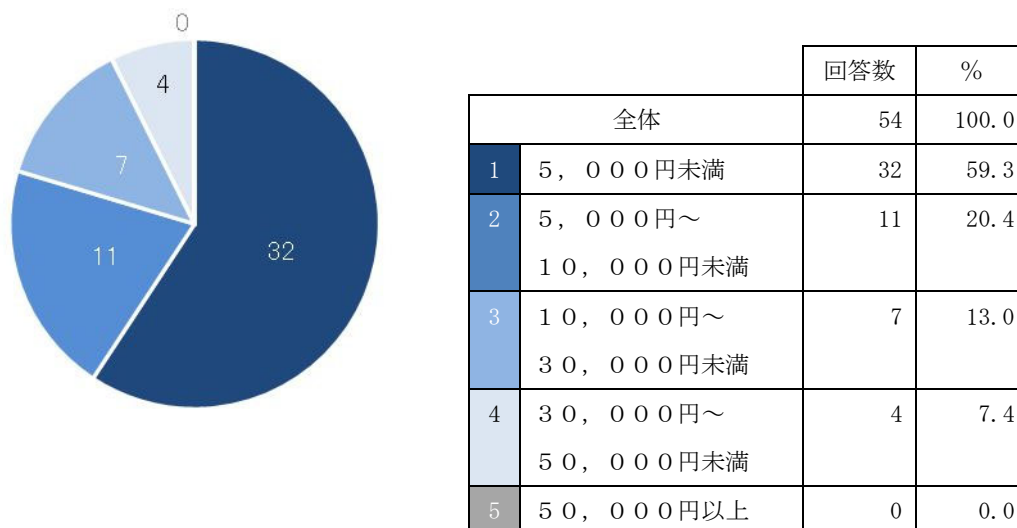
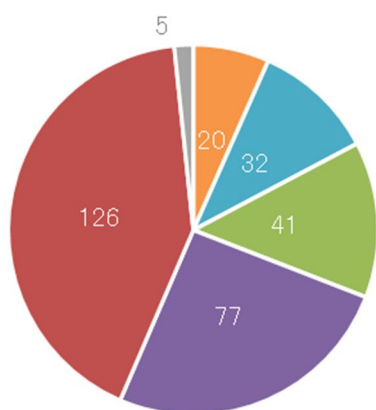


図 4.3-29 Q12 の回答

13) Q13. どうすればふるさと納税を利用してみたいと思いますか。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-30 はふるさと納税を利用してみたいか回答者の意見を示したものである。「利用する考えはない」が最も多く 47% (126 人)、次いで「返礼品が魅力的であれば利用する」28.7% (77 人) となった。



	回答数	%
全体	268	100.0
1 返礼品の報告書が充実していれば利用する	20	7.5
2 自分の納めた「ふるさと納税」が、どの森林の整備や保全活動に使われているか把握することができれば利用する	32	11.9
3 寄付の額に応じて、報告書だけではない返礼品があれば利用する	41	15.3
4 返礼品が魅力的であれば利用する	77	28.7
5 利用する考えはない	126	47.0
6 その他	5	1.9

その他の回答

- ・生活に余裕が生まれたら。
- ・住民税非課税世帯なので、ふるさと納税のメリットなし
- ・制度の仕組みを分かりやすく教えてほしい
- ・伐採林を使用した返礼品 ・収入が増えれば

図 4.3-30 Q13 の回答

14) Q14. 森林整備や森林保全活動の支援（返礼品あり）を目的としたふるさと納税を利用してみたいと思いますか。この場合の返礼品はワーケーションとしても利用可能な秩父市内の宿泊施設の宿泊券、日帰りで参加可能な植林体験や、エコツアーの参加券等を想定しています。

図 4.3-31 は森林整備や森林保全活動の支援（返礼品あり）を目的としたふるさと納税を利用してみたいか、回答者の意見を示したものである。「どちらともいえない」が最も多く 37.8%（151 人）、次いで「利用したくない」24%（96 人）となった。

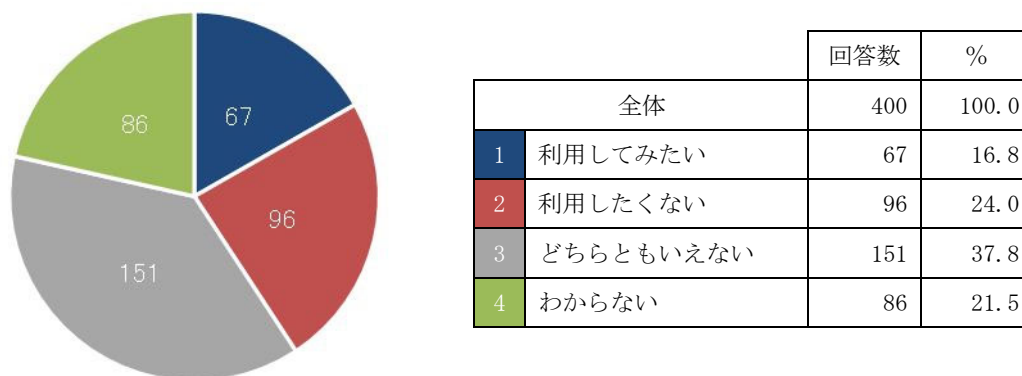
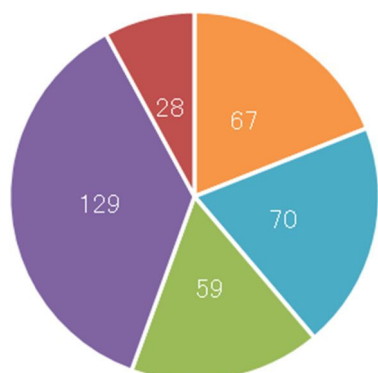


図 4.3-31 Q14 の回答

15) Q15. 前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-32 はふるさと納税（返礼品あり）について、回答者の意見を示したものである。「返礼品が魅力的ではない」が最も多く 41.1%（129 人）、次いで「秩父の森を訪れるエコツアーに興味がある」22.3%（70 人）となった。



		回答数	%
全体		314	100.0
1	森林整備や森林保全活動を支援できる	67	21.3
2	秩父の森を訪れるエコツアーに興味がある	70	22.3
3	森林の整備や保全に関心がない	59	18.8
4	返礼品が魅力的ではない	129	41.1
5	その他	28	8.9

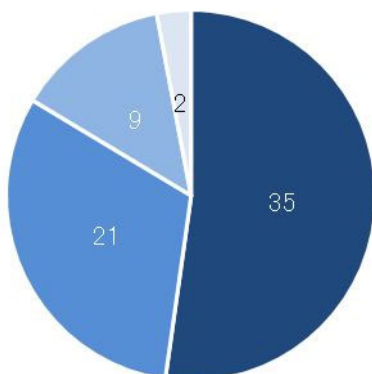
その他の回答

- ・ふるさと納税が嫌い ・ふるさと納税に興味がない (2) ・ふるさと納税はやりたくない
- ・ふるさと納税という制度に反対している (2) ・返礼をあてにしていない ・ふるさと納税は不要
- ・地元で納税したい ・ふるさと納税に疑念がある ・ふるさと納税が好きではないから
- ・ふるさと納税をしない ・住民税非課税世帯なので ・体が不自由なうえ、返礼品の問題ではないので
- ・関心はあるが、日々の生活で余裕がないから。 ・お金がない ・経済的余裕がない ・余裕が無いから
- ・興味がない ・このような仕組みに関心がない ・秩父は遠い (3) ・動物を飼ってるので秩父まで行けない
- ・会社が決めれば ・情報不足 ・ない ・特に無し

図 4.3-32 Q15 の回答

16) Q16. 利用にあたり、年間でどの程度の額の納税をしてもよいと思いますか。

図 4.3-33 はふるさと納税（返礼品あり）について、どの程度納税してもよいか回答者の意見を示したものである。「10,000 円未満」が最も多く 52.2%（35 人）、次いで「10,000 円～30,000 円未満」31.3%（21 人）となった。



		回答数	%
全体		67	100.0
1	10,000 円未満	35	52.2
2	10,000 円～30,000 円未満	21	31.3
3	30,000 円～50,000 円未満	9	13.4
4	50,000 円以上	2	3.0

図 4.3-33 Q16 の回答

17) Q17.秩父の森にワーケーション施設があった場合に、利用してみたいと思いますか。ワーケーション施設は、森の中のコテージで、テラスでバーベキューや星空の観察などを楽しめます。隣接する公園には体験施設や秩父でとれるメープルをテーマとしたカフェがあります。

図 4.3-34 は秩父の森にワーケーション施設があった場合に利用してみたいと思うか、回答者の意見を示したものである。「どちらともいえない」が最も多く 34.8% (139 人)、次いで「利用したくない」25.5% (102 人) となった。

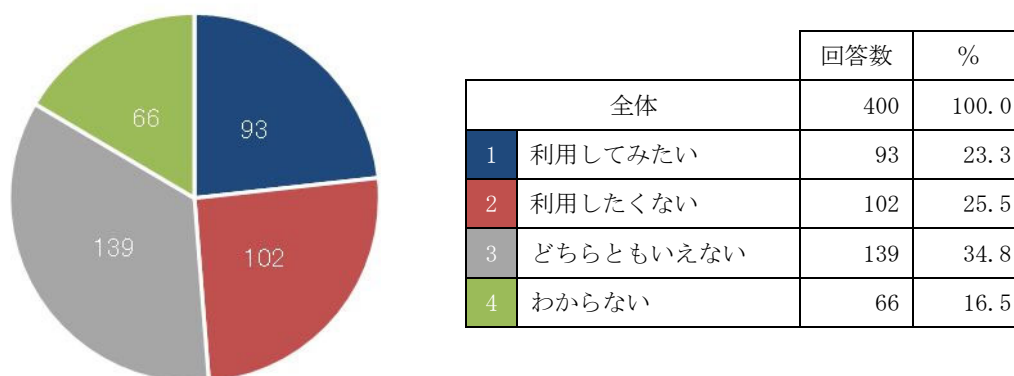


図 4.3-34 Q17 の回答

18) Q18. 前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-35 は秩父の森にワーケーション施設について、回答者の意見を示したものである。「ワーケーションはしないから」が最も多く 47.6% (159 人)、次いで「リラックスできる場所だと感じるから」27.5% (92 人) となった。

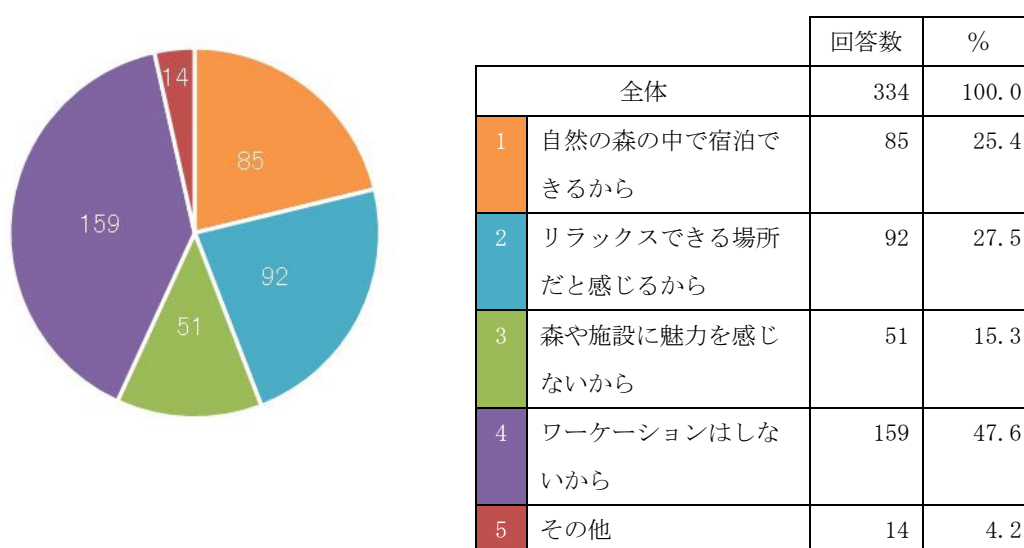


図 4.3-35 Q18 の回答

19) Q19. 利用にあたり、1回1名あたりどの程度の費用を負担してもよいと思いますか。  
1泊2食つきのコテージ利用を想定します。

図 4.3-36 は1泊2食つきのコテージ利用の費用について、回答者がどの程度負担してもよいと思うか示したものである。「10,000～20,000円未満」が最も多く47.3% (44人)、次いで「10,000円未満」45.2% (42人) となった。

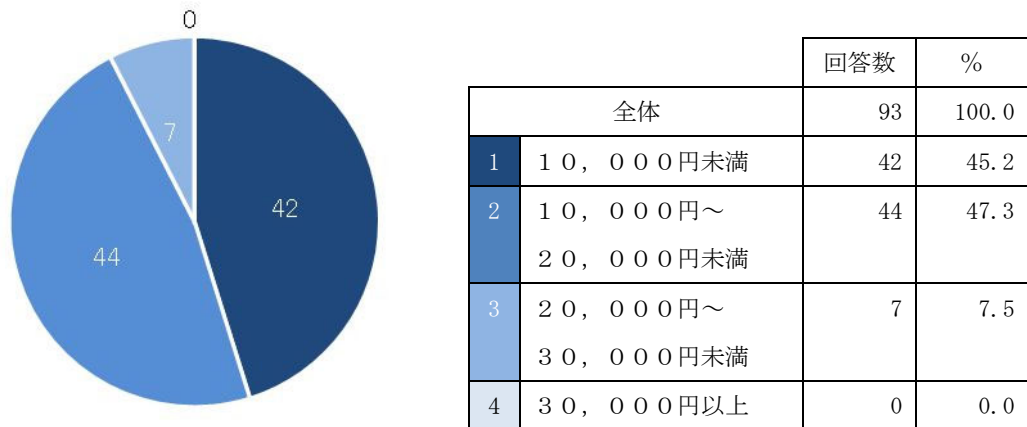


図 4.3-36 Q19 の回答

20) Q20. 利用にあたり、どの程度の頻度で利用してみたいと思いますか。

図 4.3-37 はワーケーション施設の利用頻度について、回答者の意見を示したものである。「年1回程度」が最も多く46.2% (43人)、次いで「年2～3回程度」21.5% (20人)、「月1回程度」21.5% (20人) となった。

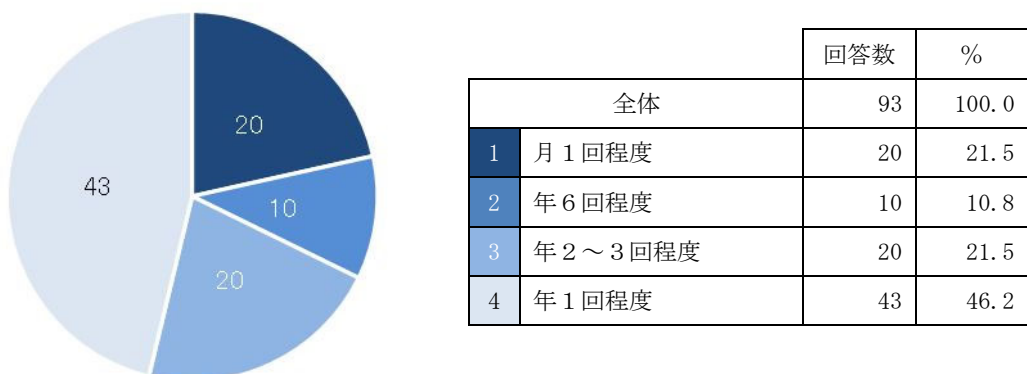
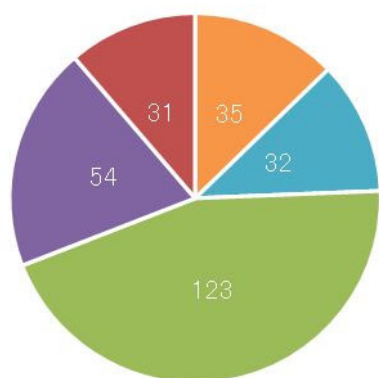


図 4.3-37 Q20 の回答

21) Q21. どうすればワーケーション施設を利用してみたいと思いますか。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-38 はどうすればワーケーション施設を利用してみたいと思うか、回答者の意見を示したものである。「家から近い場所であれば利用したい」が最も多く 51% (123 人)、次いで「定期的にご利用する場合の割引制度があれば利用したい」22.4% (54 人) となった。



		回答数	%
全体		241	100.0
1	施設の詳細情報が知りたい	35	14.5
2	体験できるエコツアーなどの詳細を知りたい	32	13.3
3	家から近い場所であれば利用したい	123	51.0
4	定期的にご利用する場合の割引制度があれば利用したい	54	22.4
5	その他	31	12.9

その他の回答

- ・熊が絶対出ないのであれば。 ・アウトドアは好きではない ・お金がもらえるなら
- ・ワーケーション自体に関心がない ・ワーケーションに興味がない
- ・ワーケーションをしないといけない理由ができれば。 ・観光地の要素が必要
- ・何があってもしないと思う ・利用したくない どうやっても利用しない
- ・興味がない (2) 利用しない (2) ・関心がない ・なし (4) ・特になし ・必要ない (3)
- ・必要性がないからいらぬ ・利用したくない ・利用する予定はない (2)
- ・当てはまるものは無い やらないから ・会社が決めれば ・そういう余裕は無い

図 4.3-38 Q21 の回答

22) Q22. 自然や環境にふれたり、学んだりする体験型のツアー・イベントを利用してみたいと思いますか。

図 4.3-39 は体験型のツアー・イベントを利用してみたいか、回答者の意見を示したものである。「どちらともいえない」が最も多く 33.8% (135 人)、次いで「利用したくない」26.5% (106 人) となった。

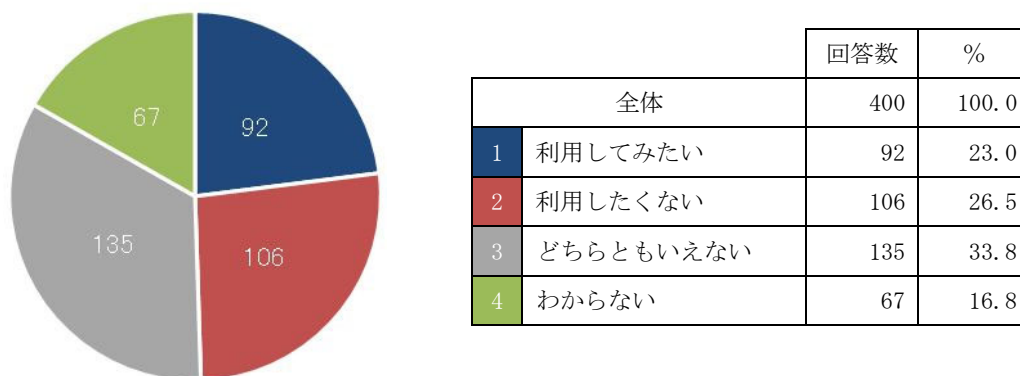
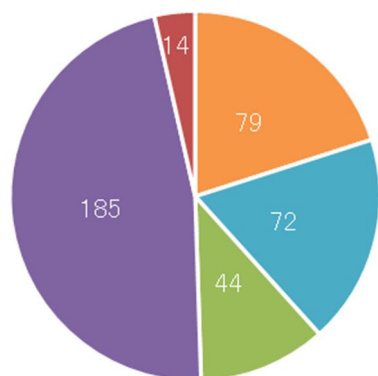


図 4.3-39 Q22 の回答

23) Q23. 前問での回答の理由をお聞かせください。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-40 は体験型のツアー・イベントについて、回答者の意見を示したものである。「秩父に行く機会がない」が最も多く 55.6% (185 人)、次いで「現地での体験に価値があると思う」23.7% (79 人) となった。



		回答数	%
全体		333	100.0
1	現地での体験に価値があると思う	79	23.7
2	森林や自然が好き、興味がある	72	21.6
3	森林や自然には興味がない	44	13.2
4	秩父に行く機会がない	185	55.6
5	その他	14	4.2

その他の回答

- ・他の地域へ行く ・秩父以外に行くあてがある ・普通に旅行したい
- ・秩父は過去に住んで居たので、目新しさが無いため
- ・子供がいれば、一緒に利用したいが、いないので。 ・興味がない ・イベントには参加したくない
- ・潔癖だから ・年だから ・年齢的にそぐわない ・年齢・体力の問題
- ・自分も足腰弱くなってるので無理なのです
- ・星空が好き 天体観測をやってみたいから

図 4.3-40 Q23 の回答

24) Q24. 利用にあたり、1回あたりどの程度の費用を負担してもよいと思いますか。利用形態は、大人1名、昼食付き、所要時間8時間のツアーを想定します。

図 4.3-41 は体験型ツアーの費用について、回答者の意見を示したものである。「5,000～10,000円未満」が最も多く50%（46人）、次いで「5,000円未満」33.7%（31人）となった。

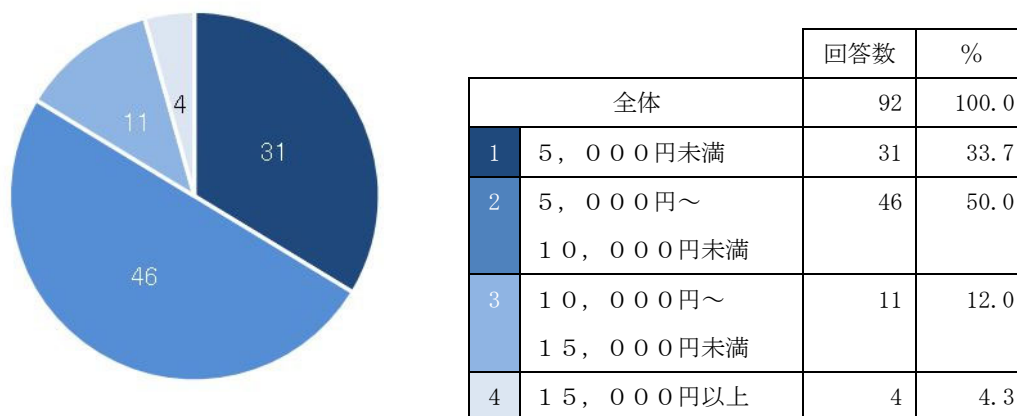


図 4.3-41 Q24 の回答

25) Q25. 利用に当たり、どの程度の頻度で利用してみたいと思いますか。

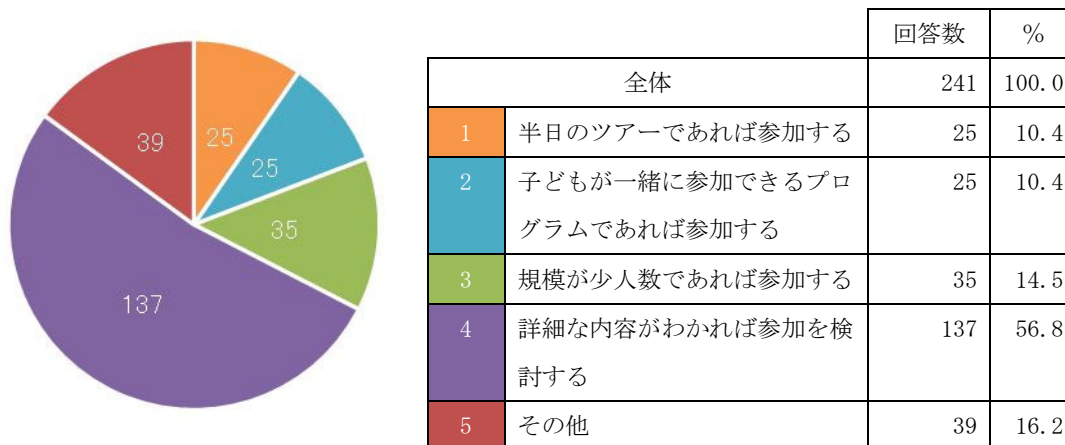
図 4.3-42 は体験型のツアー・イベントの利用頻度について、回答者の意見を示したものである。「年1回程度」が最も多く34.8%（32人）、次いで「数年に1回程度」22.8%（21人）となった。



図 4.3-42 Q25 の回答

26) Q26. どうすれば体験型のツアー・イベントを利用してみたいと思いますか。当てはまるものをすべてお選びください。

図 4.3-43 は体験型のツアー・イベントの利用について、回答者の意見を示したものである。「詳細な内容がわかれば参加を検討する」が最も多く 56.8% (137 人)、次いで「規模が少人数であれば参加する」14.5% (35 人) となった。



その他の回答

- ・行きたくない ・行かない (3) ・利用しない (3)
- ・イベントには参加したくない (3) ・ない (8)
- ・参加は不可能 ・参加しない (2) ・参加は不可能
- ・参加しない (2) ・イベント参加できる余裕は無い ・地理的に遠いから参加しない ・希望しない
- ・興味がない (3) ・必要性がないからいらぬ ・現状不可能 ・資金難 ・わからない
- ・お金がもらえたら ・潔癖だからしない ・やむを得ない場合のみ ・自分が健康で、動物を飼ってなければ
- ・若くなれば ・近ければ ・行く機会があれば ・自分が出不精だから

図 4.3-43 Q26 の回答

27) Q27. 「流域治水」とは、河川だけでなく、河川とその周辺の地域（全体で「流域」と呼びます）全体で水害を減らす取り組みです。河川の上流の山間部では雨水をためる遊水地やダムを整備、下流の都市部では雨水をしみ込ませる・安全に貯める工夫を行い、農地やまちなかの土地利用と両立させます。国や自治体だけでなく、企業や住民が協力し、地域全体で安全と水の恵みを守る考え方です。この「流域治水」という考え方を知っていましたか？

図 4.3-44 は回答者の流域治水の認知度について示したものである。「今回初めて知った」が最も多く 67.3%（269 人）となった。

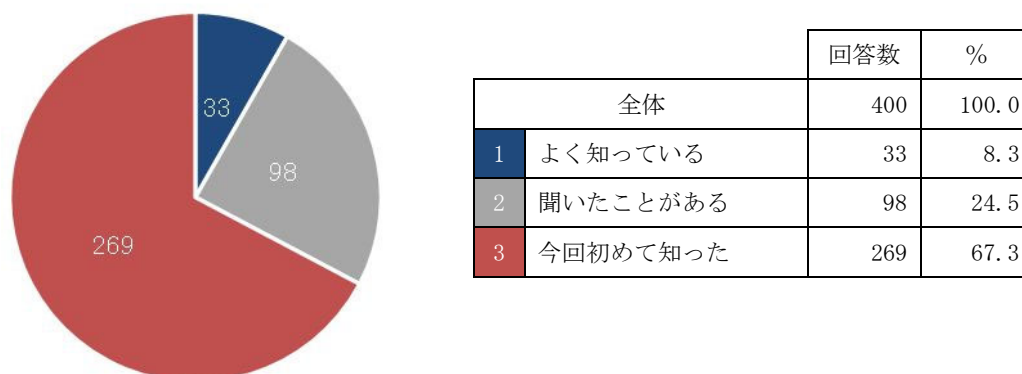


図 4.3-44 Q27 の回答

28) Q28. この取り組み（「流域治水」の取り組み全体）は、あなたのお住まいの地域の水害対策として効果的だと思いますか？

図 4.3-45 は流域治水の取り組みが水害対策として効果的と思うか、回答者の意見を示したものである。「ある程度そう思う」が最も多く 35.3%（141 人）、次いで「わからない」30.3%（121 人）となった。

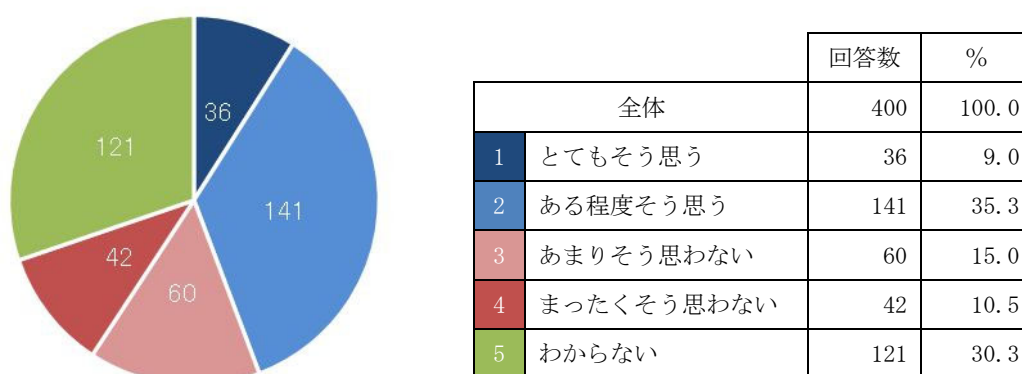


図 4.3-45 Q28 の回答

29) Q29. 森林は雨水をため、土砂流出を防ぐなど、河川の安全を確保するうえで大きく役立ちます。この取り組みを効果的に進めるうえで、河川の上流での森林保全は重要だと思いますか？

図 4.3-46 は河川の上流での森林保全が重要と思うか、回答者の意見を示したものである。「ある程度重要だと思う」が最も多く 37% (148 人)、次いで「とても重要だと思う」23.8% (95 人) となった。

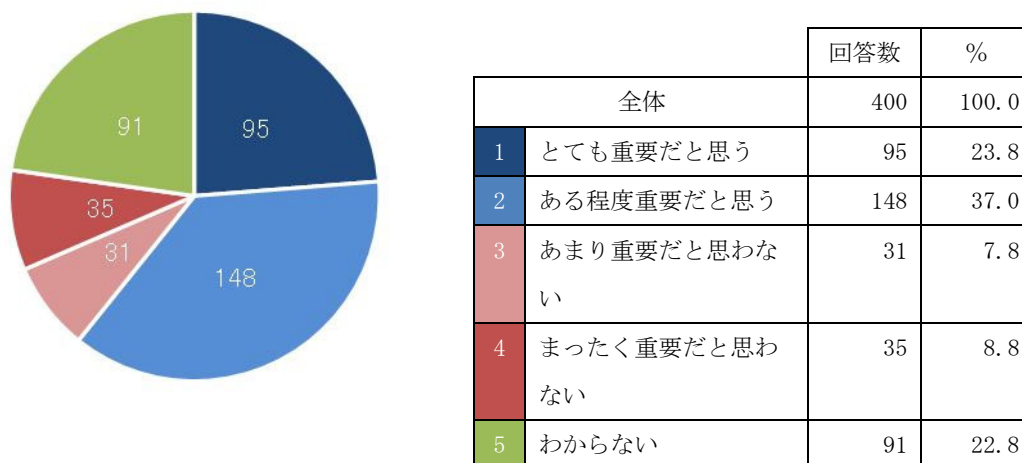


図 4.3-46 Q29 の回答

30) Q30. 取り組みについて知ったことで、森林の保全や水害リスクへの関心は高まりましたか？

図 4.3-47 は流域治水について知ったことで森林の保全や水害リスクへの関心が高まったか、回答者の意見を示したものである。「以前と変わらない」が最も多く 31.5% (126 人)、次いで「やや関心が高くなった」28% (112 人) となった。

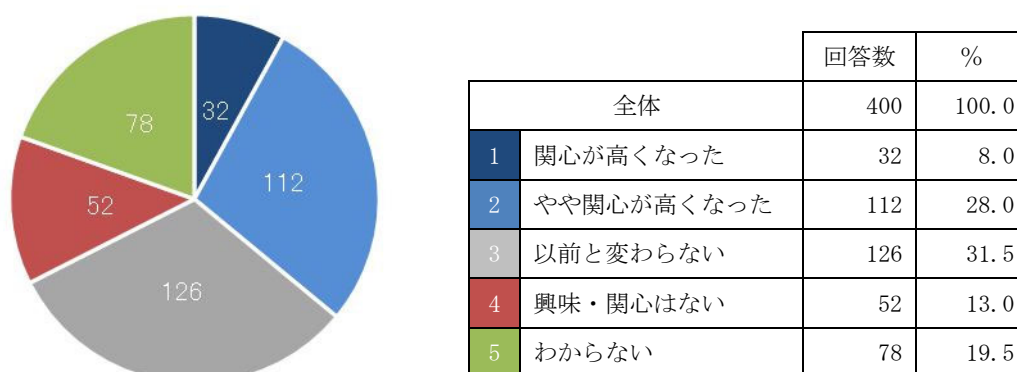


図 4.3-47 Q30 の回答

#### 4.4 成果と課題のまとめ

調査1～3について、成果と課題を以下に取りまとめて示す。なお、調査2については3つの試行ごとに表に取りまとめた。

表 4.4-1 地域課題の把握（調査1）

調査項目（計画）	
<p>秩父市の現状について、秩父市関係課（産業観光部先端技術推進課／観光課、農林部森づくり課 等）や埼玉県土整備部等を対象としたヒアリング等を実施して、課題を把握する。また、既成の「秩父市ドローン社会実装コンソーシアム」との対話を通じて、先端技術の活用や新たなスキーム導入による課題解決の方向性を整理する。</p>	
実施概要	成果
<p>秩父市の現状や抱える課題について、秩父市役所、観光公社、水機構荒川ダム総合管理所に対面でヒアリングを実施した</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材価格低迷・コスト上昇で採算悪化（林業）</li> <li>・宿泊比率が低い（観光業）</li> <li>・市内には道路・鉄道・送電網・ダム等、首都機能を維持するための重要インフラが多数存在する一方で、これら施設の維持・管理を支えている市道や林道は、過酷な地形や気象条件下で老朽化が進行している</li> </ul>

表 4.4-2 新技術の適用生や活用効果の検証（調査2・試行①）

##### 試行① 樹木の三次元データ取得

調査項目（計画）
<p>秩父地域の森林を対象に、ドローン LiDAR で三次元データを取得および解析することで、樹高・胸高直径・樹冠面積・容積等の情報を取得し、取得した情報を試行②や試行③へ活用する。</p>

実施概要	成果	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理方法の異なる森林を対象に、ドローンとハンディ SLAM にて計測した。</li> <li>・地形・樹木の解析作業を行い、樹木位置、樹高、DBH のデータを点群解析処理により取得した。</li> <li>・得られたデータを用いて森林のデジタルツインを作成した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山林の管理に用いる毎木データをドローンにて把握ができた。</li> <li>・試行②の解析に関して、現地情報の精度向上への活用の可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地データの計測では衛星の電波が山影では届かない場所があり時間を要した。</li> </ul>

表 4.4-3 新技術の適用生や活用効果の検証（調査 2・試行②森林効果の可視化）

調査項目（計画）		
<p>秩父地域の森林データ（森林簿、国土数値情報等）を基に、陸面過程の水循環解析モデル SiBUC を構築する。構築したモデルにより気候変動後の流出抑制や水源涵養、Co2 削減量、土壌の流出抑制等の多面的な価値について、定量的評価を試行する。</p>		
実施概要	成果	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・秩父地域を対象に水循環解析モデルを構築し、秩父地域において 10 ヶ年で間伐 9,200ha を実施した場合の森林効果を評価した。</li> <li>・USLE 式を用いて森林整備や土砂災害対策（筋工設置等）による土壌流出の抑制効果を評価した。</li> <li>・林野庁算定方法により森林による CO2 の吸収量を評価した。</li> </ul>	<p>以下の定量的な森林の効果を把握した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林整備を行った場合、平成 29 年渇水時の渇水流量を約 0.7m<sup>3</sup>/s 増加、令和元年台風 19 号時に下流域への洪水流量を約 50m<sup>3</sup>/s 低減、令和元年の土壌流出を 16m<sup>3</sup>/ha/年低減。</li> <li>・二酸化炭素吸収量 3 万 t/年。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題として、他地域で調査した土壌特性を設定しているため、その汎用性を確認。森林整備に伴う土壌パラメータの時間変化等を調査し反映する必要がある。</li> </ul>

表 4.4-4 新技術の適用生や活用効果の検証（調査 2・試行③生物多様性の計測）

調査項目（計画）		
<p>秩父地域の森林をフィールドに、ドローンによる広域的な河川水の採水、ローラーによる地表面の陸域生物（哺乳類など）の痕跡を採取し、環境 DNA 分析により水域・陸域の生物の生息状況を把握する。</p>		
実施概要	成果	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理方法の異なる森林とその近隣の河川を対象として環境 DNA を採取した。</li> <li>・環境 DNA の分析を行い、陸域は哺乳類相、鳥類相、水域は魚類相、両生類相を把握した。</li> <li>・水域はドローンを用いて採水した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誰でも簡単に現地調査が可能な環境 DNA 調査を用いて、2 日間という短時間で合計 34 種の生物種の生息を確認できた。</li> <li>・管理方法の異なる森での生物相の結果を得たが、今回は十分な比較が困難であった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10 月末 1 回の調査であるため、四季を通じた生物相は把握できていない。</li> </ul>

表 4.4-5 持続可能な事業スキーム・座組の検討（調査 3）

調査項目（計画）
<p>新技術（試行①～③）を活用して可視化された秩父地域の森林が有する多様な価値（環境的・経済的・社会的側面）を前提とし、これを起点に秩父市をフィールドとした新規事業の創出可能性を検討する。具体的には、森林空間の利活用や価値の社会的認知を促進しうる事業スキームを検討するとともに、民間事業者（観光業、金融、再エネ関連等）や学校関係者、既存のコンソーシアム、市職員、県関係者、利用者など多様な主体を対象にヒアリング・官民対話・サウンディング調査等を実施し以下の事項を把握する。</p> <p>(1) 各スキームに関する事業可能性（技術的・経済的・制度的な観点）や、地域資源としての森林の利活用に対する事業者等の参画意向</p> <p>(2) 事業の実施に必要な制度的・物理的・経済的条件の明確化、地域内外の関係主体間での連携・役割分担の在り方についての座組の整理</p>

実施概要	成果
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 森の恵みをより大きく享受するための「収益化」する仕組みを、スキーム A、B（既成制度を活用して実行するスキーム）、及びスキーム C、D、E（地域内の人材や資源を活用して実行するスキーム）について、新規事業の創出可能性を検討した。</li> <li>• スキーム（A～E）の事業成立性について、事例調査や民間事業者へのヒアリングや WEB アンケートを実施し把握した。</li> <li>• ヒアリングは 14 の法人、機関を対象に、WEB または面談方式で実施した。</li> <li>• アンケートは Web 方式で、首都圏在住者合計 400 名（埼玉県、東京都、千葉県、神奈川県）を対象に実施した</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• j-クレジット（スキーム A）は、単に CO<sub>2</sub>削減量としてのクレジット販売だけでなく、「秩父の森の価値」を軸としたストーリー設計と、購入企業にとって説明可能な付加価値（地域貢献、ESG・ブランディング効果、小規模クレジットによる柔軟な活用等）を明確化することなど、横展開に向けた示唆を得た。</li> <li>• ふるさと納税（スキーム B）による森林整備や保全活動の支援は、使途の明確化や活動成果の可視化とセットで、共感型・小口寄附として一定の成立可能性が確認できた。返礼品の有無に依存するのではなく、共感と納得感を高める情報提供の仕組みが必要であると考えられる。</li> <li>• ワークーション（スキーム C）は、来訪のきっかけや滞在理由として位置付け、他のコンテンツ（D,E）と組合せて差別化することでより多くの収益につながる可能性が示唆された。</li> <li>• 環境学習ツアー（D）、森林整備ツアー（E）は、D・Eを単独の集客商品とせず、半日や1日など参加しやすい単位で「滞在中に参加できる価値の高い体験」として、例えば既存の民泊事業へ組み込むこと等で、収益につながると考えられる。</li> </ul>

#### 4.5 地方公共団体にとっての有効性

今回対象とした秩父市にとっての本調査の有効性として以下6点を整理した。

- 1 以下の新技術を秩父の森の現場に適用し、調査結果を提示できた。
  - ・ドローンによる樹木の三次元データの取得から毎木データまでの取得
  - ・開発途上である陸域の環境DNAの採取
  - ・ドローンによる採水の実施
  - ・森林簿等のデータを活用した森林の整備効果の可視化
- 2 防災・減災、水循環、環境、地域価値といった抽象的な機能を、関係者が共有できる形で整理・提示できた。
- 3 上流域の森林と下流域の安全・安心との関係を、秩父という実在の流域で説明可能にした。
- 4 新技術を活用した解析結果を、単にエビデンスではなく、スキームや理解促進に活用可能な情報として位置づけた。
- 5 専門分野の異なる関係者間で、森林の価値について同じ前提で議論できる土台を構築した。
- 6 **制度活用（Jクレジット、ふるさと納税等）**では、なぜ森林に投資・支援するのかを、地域の実態に即して説明できる根拠を提示した。
- 7 ワークーション、環境学習、体験、森林整備ツアーといった関与の入口を、価値可視化と結びつけることで、**関係人口創出や人材循環の可能性を具体的に示した。**

## 5. 今後の進め方

### 5.1 今後の事業化にあたっての検討事項・課題

#### 5.1.1 検討事項

本調査における事業とは、地域が森の恵みをよりおおきく享受するための、森の価値の「見える化」を活用した「収益化」の仕組みを動かし、収益を上げて森の管理・運営などを行っていくことと位置付ける（図 5.1-1）。

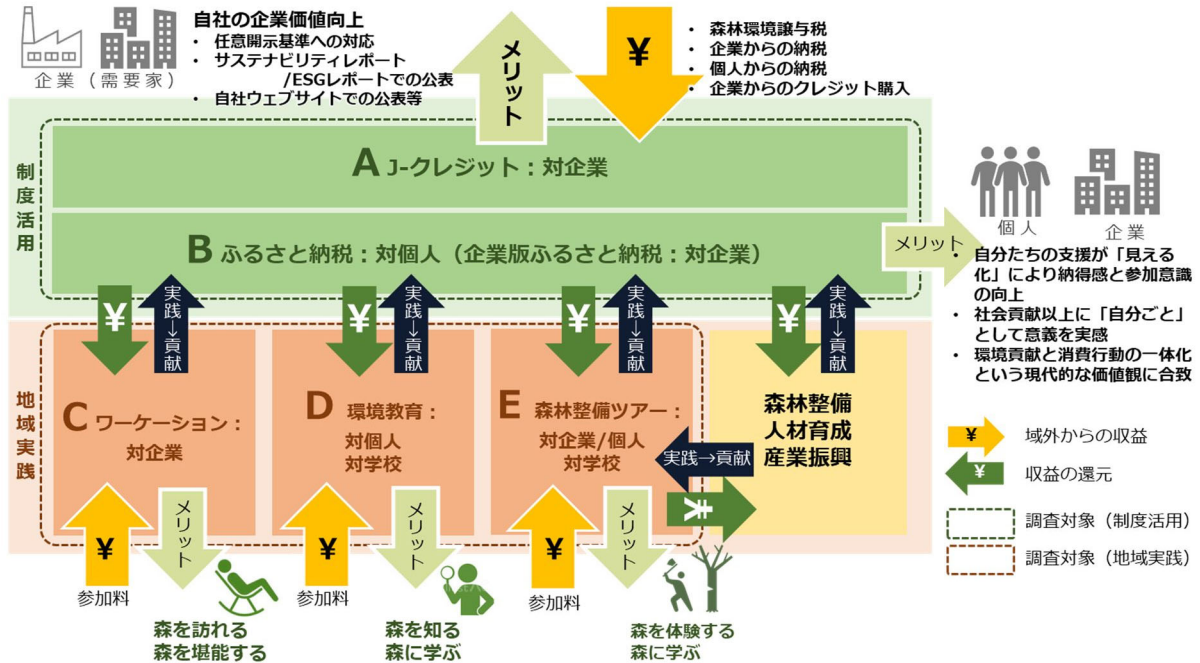


図 5.1-1 「秩父の森の新たな価値創造 pj」事業

事業化に向けて「事業発案」、「事業条件検討」、「公募/事業化」の3つのフェーズを段階的に実施することで実効性が高くなることを期待する。各段階の検討事項は表 5.1-1 の通りである。

ここで、A～Eのスキームをまとめて1事業としてスタートすることは行政、民間側双方にとって負担やリスクが大きい。秩父市で既に実施されている事業（ふるさと納税や民泊事業）と関連するスキームからスタートし、徐々に拡大させていくことが望ましいと考える。

表 5.1-1 事業化に向けた検討事項

段階	検討事項
<b>事業発案段階</b> 民間との対話を通じて、事業化パターンや導入による定性的な効果を整理するフェーズ	①官民連携手法導入に期待する事項の整理及び具体化（実施済） ②事業発案段階サウンディング（実施済） ③事業化方針の検討
<b>事業条件検討段階</b> 事業構想実現のため、官民双方の視点から許容可能な条件を検討するフェーズ	①事業スキームの骨子案の作成 ②事業条件検討段階サウンディング ③スキームの決定・事業化判断
<b>公募/事業化段階</b> 特定の条件下でよりよい民間のノウハウ・アイデアを求めるフェーズ	①公募スケジュールの検討 ②公募などに必要となる各種資料の作成 ③事業者選定・事業着手

### 5.1.2 課題

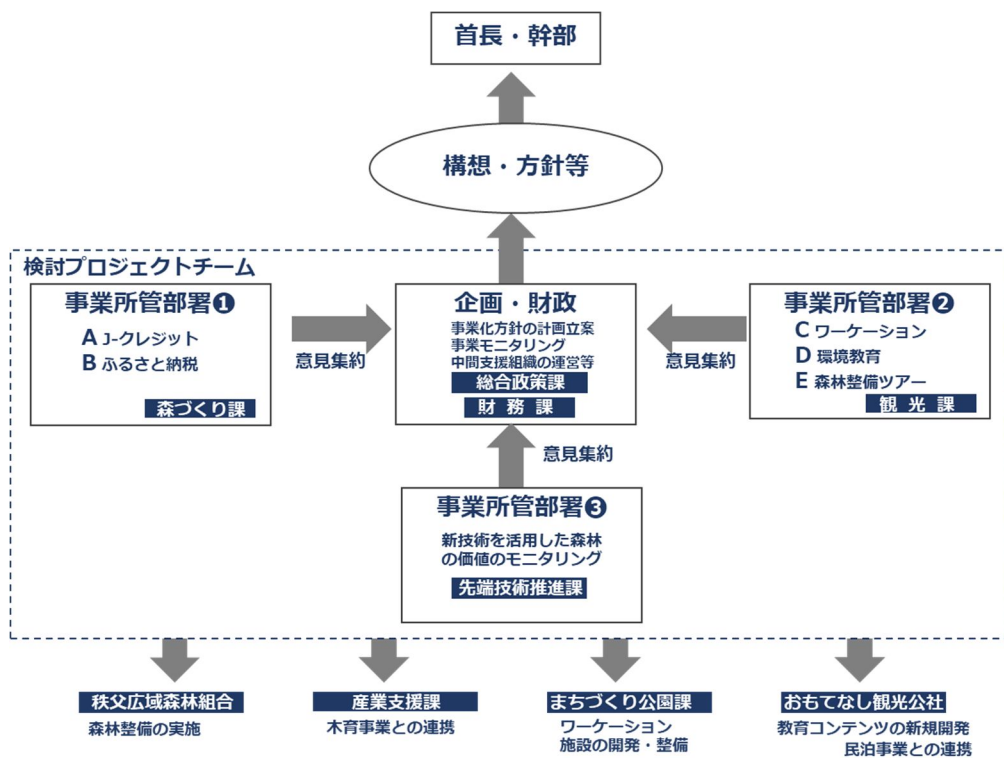
事業化に向け、「秩父の森の新たな価値創造 pj」（仮称）実現に向けた体制(図 5.1-2)を確立できるかが、重要なカギであり、同時に課題である。

事業の検討体制は、企画・財政関連部署など総合的な取組みを行う部署が主導し、事業に中心的に関係する部署等が共同で協議、検討する検討プロジェクトチームを設置し、幅広い見地から、総合的な意思決定をすることが重要となる。

企画・財政関連部署といった総合的な部署がイニシアティブをとることで、必要に応じて当初プロジェクトチームに関係していない関係部署との調整が容易となり、また、各所管部署が地域関係団体等と調整を図る役割分担を行える。

さらに、行政と協力しつつ、プロジェクト全体を俯瞰し収益を公平に分配する「中間支援組織」の立ち上げに向けた準備等を行う必要がある。

市役所内部では人員不足により、新たな役割を担う人材がないという課題もあるが、中間支援組織と連携することで人手不足を補うことも期待ができる。役所内部には、中間支援組織との調整窓口となる担当を設置すること、その窓口が各課と連携して調整役を担うことで事業化に向けて進めていく。



「専門家派遣によるハンズオン支援」から得られた「官民連携事業の具体化のポイント」\_総政局（R6.4）を参考に  
 今回作成 <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/content/001740880.pdf>

図 5.1-2 「秩父の森の新たな価値創造 pj」推進体制案

## 5.2 今後の事業化に向けたスケジュール

「秩父の森の新たな価値創造 pj（仮称）」の事業化に向けたスケジュール（案）を図 5.3-1 に示す。

R7 年度調査を基に、R8 年度は基礎調査（①事業化方針の検討、②事業スキームの骨子案作成）とともに、③事業をスムーズに進めるための庁内の体制構築等を行う。

また、事業条件検討段階サウンディングを実施、サウンディング結果の事業スキームへの反映等を行う。

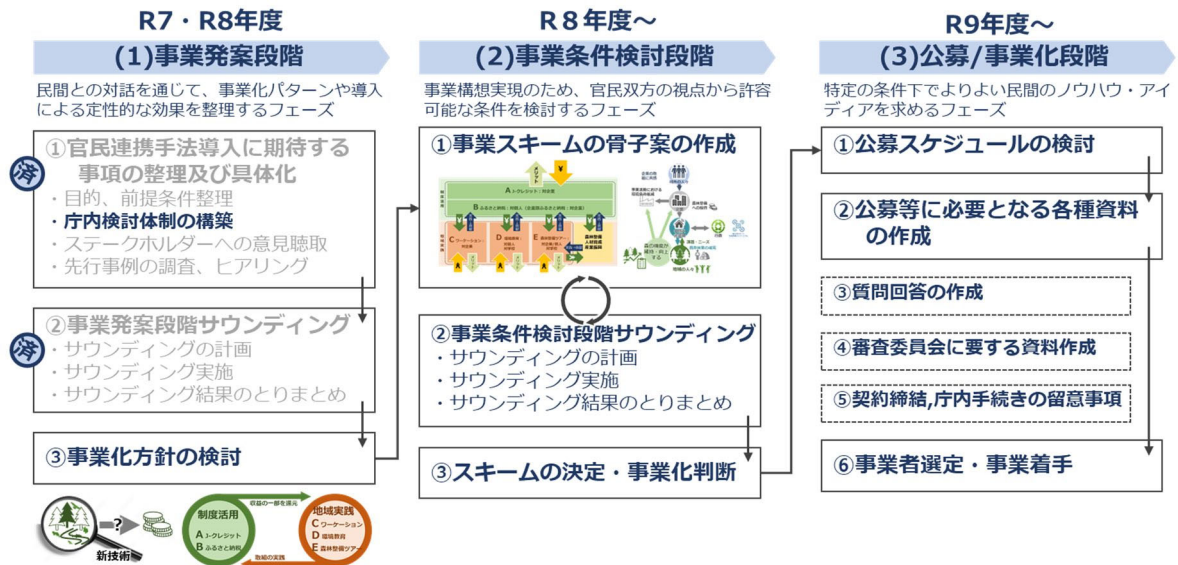


図 5.2-1 事業化に向けたスケジュール

## 5.3 他の自治体等への展開にあたっての条件や課題

### 5.3.1 新技術の活用

新技術として試行した樹木の三次元データの取得、生物多様性の計測、森林効果の可視化について横展開にあたっての条件、課題を表 5.3-1 に示す。

表 5.3-1 新技術活用の横展開にあたっての条件や課題

新技術	条件	課題
共通	<p><b>【フィールドの選定】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調査目的に応じて、管理の違いなどで比較可能な森林を対象フィールドとして選定できること。比較しない場合はこの条件は除外する。</li> </ul>	<p><b>【フィールドの選定】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>目的に応じたフィールドの選定ができない場合、代替案などを検討する必要がある。</li> <li>フィールドの立ち入り条件・立地条件の確認：私有林には立ち入れないなど、立ち入りの制限などを確認してフィールドを選定する。</li> </ul>
三次元データの取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の手法の場合は衛星電波の入る箇所にて実施が可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>山奥など影になる部分では計測が困難である</li> </ul>
森林効果の可視化	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林データが整備されていること。精度を向上する際には三次元データが取得できるまたは取得済みであること。</li> <li>森林データ（森林簿、国土数値情報等）を基に、陸面過程の水循環解析モデルを構築する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林データを取得できないと検討ができない。</li> <li>他地域で調査した土壌特性を設定しているため、その汎用性を確認する必要がある。</li> <li>森林整備、土砂災害対策に伴う土壌パラメータの時間変化等を調査し反映する必要がある。</li> </ul>
環境 DNA による生物多様性の計測	<p><b>【全般】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>多くの地点で実施し、結果を比較する場合は、調査方法を統一して行う必要がある。</li> <li>結果の妥当性を検証できるように、地域の生物相がある程度把握されていること。</li> </ul> <p><b>【ドローン採水】</b></p> <p>樹木が河川を鬱閉しておらず、安全にドローンが飛行・採水が実施できるような開けた空間や安定した流速で実施可能。</p>	<p><b>【全般】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山奥など調査データがない場所での実施となる。場の環境などから類似した環境での生物相を予測して調査計画を立案し、生物多様性を把握していく必要がある。</li> </ul> <p><b>【ドローン採水】</b></p> <p>人が立ち入れない範囲での採水が期待されるが、場所の選定を入念に行う必要があり、事前確認の量力や、採水箇所が限定される課題がある。</p>
三次元データの活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルツインの活用にあたり、森林の三次元データの取得が前提となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的に応じたデータの取得、その後の解析を行うこと。</li> <li>デジタルツインだけでなく、その他の生物や森林の価値などと合わせて、見て理解できるコンテンツを制作するため、複数の専門技術者の連携が必要になる。</li> </ul>

### 5.3.2 「秩父の森の新たな価値創造 pj」の成立条件と横展開にあたっての課題

「秩父の森の新たな価値創造 pj」の成立条件と横展開にあたっての課題を以下に整理した。

ここで、A～Eは、A：Jクレジット、B：ふるさと納税、C：ワーケーション、D：環境教育、E：森林整備ツアーのことであり、図 5.3-1 に示すように相互に関係性を持って運用されることで地域に還元され循環させることをめざしたものである。

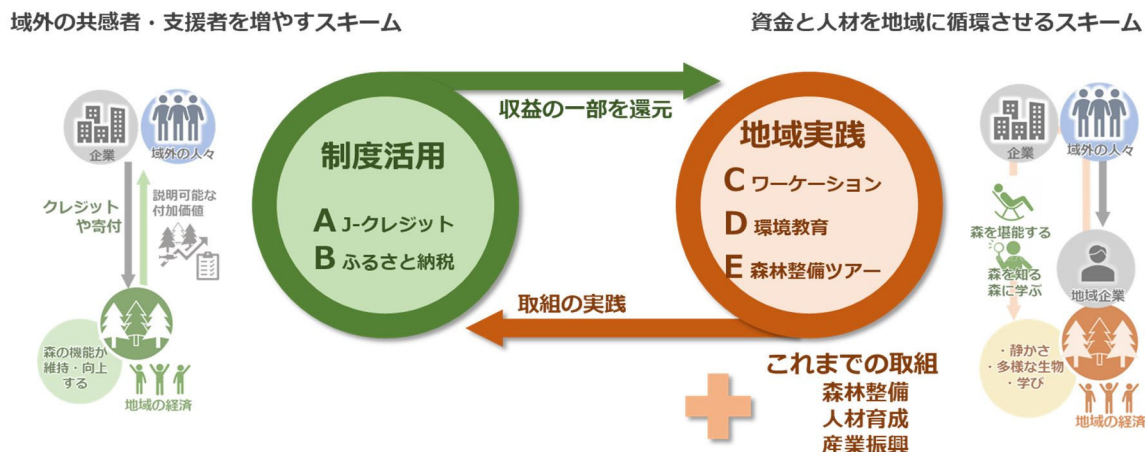


図 5.3-1 各スキームの関係性

#### (1) 成立条件①

##### 【成立条件】

森林の価値を具体的に「見える化」できていること（できること）

- ・流域治水や森林の役割は事前認知が低い、説明後は肯定的評価が多数・「内容が分かれば利用・参加を検討する」が最大ボリューム
- ・抽象的な概念だけでは行動に結び付かず、具体的な活動や活動による効果の可視化が必要
- ・需要家の投資の際の判断に、価値の見える化は重要。需要家企業の取引先にまで、価値が訴求できる説明が重要

##### 【課題等】

他地域では、森林の役割や価値が人々に浸透していない、森林の価値が「当たり前の風景」として特別な価値として認識されていない等の課題が想定される。

森林の価値そのものではなく、秩父で試行した森林の価値の見える化の手法（新技術の活用やそのプロセス）を横展開することで、地域固有の森林の価値の再発見や新たな物語が生まれることが期待できる。

## (2) 成立条件②

### 【成立条件】

#### 制度活用 (A・B) と地域実践 (C～E) が分断されていないこと

- ふるさと納税、Jクレジットともに「使途が分かれば利用する」という回答が多い。体験や活動を知ることに関心が高まる傾向といえる
- C～E があることで A・B の資金使途に物語や納得感、合理的説明が生まれ、制度の価値が高まると期待される

### 【課題等】

他地域では、ふるさと納税やクレジット制度が単体で運用されている事例が多く、さらに C～E のような地域活動と明確に接続された事例は限られている。「制度活用 × 地域実践」をセットで設計することで、より大きな地域循環が生まれることが期待できる。

## (3) 成立条件③

### 【成立条件】

#### 小規模・低頻度でも成立する設計であること

- 各コンテンツの支払意思額は 5,000～10,000 円程度が中心・参加や利用頻度は 年 1 回程度との回答が多い
- 高額・高頻度利用よりも、C～E や既存事業との連携、組合せを前提とした柔軟なスキーム設計
- 短期的な収益最大化ではなく、再訪・共感・支援への波及を含めた評価が必要

### 【課題等】

他地域では、「事業として成立させなければならない」「一定の収益規模を出さなければならない」などの要請から課題な規模や期待設定になりやすく、結果として人的負担が増大し、継続できなくなるなどの課題が想定される。「秩父の森の新たな価値創造 pj」は「儲かる事業」ではなく、「続く仕組み」として他地域に導入することで、持続可能な取組として定着することが期待できる。

#### (4) 成立条件④

##### 【成立条件】

##### 地域側の運営体制が明確であること

- A～E の多岐にわたるスキーム運営や収益配分における優先順位付け等の人的負担がプロジェクトの継続を阻害する要因（他の流域で活動している中間支援団体へのヒアリングより）
- 個人依存ではなく、役割分担された運営体制（中間支援団体等）が不可欠

##### 【課題等】

他地域では、特定のキーパーソンに依存し、行政・民間・地域団体の役割分担が不明確なことで、結果として人が変わると止まる、担当が替わると消える事業となることが懸念される。プロジェクトの全体像だけでなく、運営体制構築のノウハウなどをセットで横展開することで、持続可能な取組として定着することが期待できる。

## 5.4 「秩父の森の新たな価値創造 pj」が成立することで期待される効果

### 5.4.1 森林の多面的機能の可視化を通じた流域治水の深化と社会的理解の形成

これまで森林の防災・減災機能や水源涵養機能は、その重要性が指摘されてきた一方で、専門的な説明にとどまり、一般の生活者や地域外の主体にとっては抽象的な概念として受け止められることが多かった。その結果、森林整備や保全の必要性について、社会全体での共通理解を形成するに至っていない。

本プロジェクトでは、新技術を活用した可視化の試行を通じて、森林の状態や立地条件が、降雨時の流出挙動や土砂災害リスク、下流域の安全・安心にどのように関係しているのかを、空間的・因果的な関係として示した。これにより、「森林が防災に寄与する」という一般論にとどまらず、「どの森林が、どのような条件のもとで、どのような役割を果たしているのか」を説明可能な形で整理した。

また、この可視化の取組は、流域治水という概念を、秩父地域という具体的な流域を通じて実感を伴って理解するための基盤を提供するとともに、上流域の森林整備が、下流域を含む広範な地域の防災・減災に寄与していることが可視化されることで、流域全体を一体として捉える視点が共有され、荒川流域全体での議論が可能となった。

さらに、流域治水における森林の役割が、ハード施策を補完する「周辺的な要素」ではなく、持続的な防災・減災を支える重要な基盤（グリーンインフラ）として再認識される効果も期待できる。

以上のことから、本プロジェクトが成立することにより、森林の多面的機能に対する理解が社会に定着し、流域治水の考え方が地域の実情に即して深化することで、防災・減災施策の実効性向上に寄与する効果が期待される。

### 5.4.2 資金循環と人材循環を同時に促進する森林価値創出モデルの確立

本プロジェクトの成立により、森林の価値を起点とした資金循環と人材循環が相互に補完し合う形で促進される点が挙げられる。

従来、森林に関わる資金的支援は、補助金や寄附、制度活用といった形で個別に存在してきたものの、「なぜその森林に支援するのか」「支援がどのような価値創出につながるのか」が十分に説明されないまま運用されることも少なくなかった。その結果、制度が一過性のものとなり、継続的な支援や関与につながりにくいという課題があった。

本プロジェクトでは、森林の多面的機能を可視化することで、J-クレジットやふるさと納税といった制度を通じた資金の流れに、明確な意味付けを与えることが可能となった。すなわち、資金提供が二酸化炭素吸収量の創出にとどまらず、防災・減災や水資源の安定、地域の持続性向上といった複合的な価値創出につながっていることを、具体的に説明できるようになった。

同時に、本プロジェクトでは、ワーケーション、環境学習、体験活動、森林整備への参加といった形で、森林や地域に関わる人材の循環を促す仕組みを併せて検討している。可視化された森林の価値は、こうした取組への参加動機を高める役割を果たし、単なる観光や一時的な来訪にとどまらない、段階的で継続的な関与を可能とすることが期待される。

資金循環と人材循環を別々に捉えるのではなく、両者を一体として設計する点に、本プロジェクトの特徴があり、資金によって支えられた森林整備や活動の成果が可視化されることで、人材の関与が促進され、そこで生まれた理解や共感が、再び資金的支援につながるという好循環が形成されると想定される。

このように、本プロジェクトが成立することにより、制度活用に依存した一方向の支援モデルから脱却し、森林の価値を媒介として資金と人材が循環する持続的な効果が期待できる。

#### 5.4.3 他地域への横展開と持続可能な地域づくりへの波及効果の創出

本プロジェクトで整理した「森林の多面的機能を可視化し、それを起点として施策や事業、関与の仕組みを構築する」という考え方は、秩父固有の条件にのみ依存するものではない。多くの中山間地域や上流域が共通して抱える、防災・減災、人口減少、担い手不足といった課題に対して応用可能な枠組みである。

特に、可視化を通じて「森林を守ることが、流域の安全や生活の質、将来の持続性につながる」という因果関係を説明できる点は、他地域においても共通の課題解決に資する。秩父での試行は、その具体的な実装例として位置づけられ、他地域が取組を検討する際の参考モデルとなることが期待される。

また、本プロジェクトは、森林を起点とした地域づくりを、防災・環境・経済・人材育成といった複数の視点から統合的に捉える点に特徴がある。この多面的な視点は、個別施策が縦割りで進められがちな地域政策に対し、新たなアプローチを提示するものであり、持続可能な地域社会の構築に向けた示唆を提供するものである。

長期的には、本プロジェクトを通じて、森林を核とした自立・分散型の地域づくりが進展し、地域内外の多様な主体が関与する持続的な仕組みが形成されることが期待される。こうした波及効果は、秩父地域のみならず、広く日本各地の森林・流域を抱える地域にとって重要な意義を持つと考えられる。