

はじめに

「源流再生・流域単位の国土の保全と管理に関する調査」は、環境省、国土交通省、林野庁、厚生労働省、文化庁、源流部に位置する地方公共団体、市民団体などが連携して実施する「国土施策創発調査」であり、わが国の中で、とくに過疎化やそれに伴う経済基盤や文化の衰退が著しい源流域を対象として再生モデルを構築するとともに、源流域の様々な取り組みのネットワーク化を図ることにより源流域の再生を目指すものである。

本業務はこのうち、環境省が実施する「自然環境に関する調査」についてとりまとめたものであり、源流域の自然環境に関して、その現状、遷移等を記録・整理し、GIS データとしての格納を行った。また、その調査手法を整理し、各地の源流域での利用を想定し「源流自然環境調査の手引き（案）」として取りまとめた。

業務の遂行にあたっては、山梨県小菅村、島根県六日市町を源流のモデルとして試行調査を行い、成果に反映させた。これらの源流域の関係各位には資料の提供などご協力いただいた。冒頭に感謝します。

なお、この業務は、環境省がアジア航測株式会社に委託して実施したものである。

平成 17 年 3 月
環境省自然環境局自然環境計画課

平成 16 年度国土施策創発調査

源流再生・流域単位の国土保全と管理に関する調査

自然環境に関する調査 報告書

目 次

- I. 報告書(要約編)

- II. 報告書(本編)
 - 1. 業務概要
 - 2. 業務内容
 - 3. 調査成果の利活用について
参考文献

- III. 資料編
 - ・ヒアリング結果
 - ・写真集
 - ・チェックリスト
 - ・シンポジウム発表資料

平成 16 年度国土施策創発調査
源流再生・流域単位の国土保全と管理に関する調査
自然環境に関する調査 報告書

要 約 編

平成 17 年 3 月

平成 16 年度国土施策創発調査「源流再生・流域単位の国土保全と管理に関する調査」
「自然環境に関する調査」報告書 要約編

目 次

1. 調査概要

- 1.1 目的
- 1.2 調査期間
- 1.3 調査範囲
- 1.4 調査の流れ

2. 業務内容

- 2.1 資料収集
- 2.2 現地踏査の実施
- 2.3 データの GIS 処理（主題図の作成）
- 2.4 整理・解析
- 2.5 源流自然環境調査手引き案の作成
- 2.6 調査成果の利活用について

1 調査概要

1.1 目的

源流域の自然環境に関して既存のデータや現地での情報に基づいて自然環境の現況、自然環境の過去からの遷移等について記録し、内容を整理した上で、GIS データとして整備を図る。また、この結果から源流域の再生を考える上で望ましい調査手法について整理し、とりまとめることにより、各地の源流域において同等の調査を可能とし、今後の源流域の再生において特に自然環境の保全や再生に資する資料（源流自然環境調査手引き案）を作成することを目的とする。

1.2 調査期間

平成 16 年 12 月 ~ 平成 17 年 3 月

1.3 調査範囲

全国の源流域の再生に資する基礎資料を作成するための試行調査として、流域の大きさの異なる以下の 2 流域をモデル地区として選定し、検討を進めた。

- ・ 山梨県北都留郡小菅村 流域面積 52.65km² （多摩川源流域）
- ・ 島根県鹿足郡六日市町 流域面積 198.57km² （高津川源流域）

1.4 業務の流れ

業務の流れを、図 - 1 に示した。

主な工程と内容は以下のとおり。

既存資料・データの収集

現地踏査の実施

データの GIS 処理

整理、各種主題図の作成

解析・環境課題把握

源流自然環境調査手引き案の作成

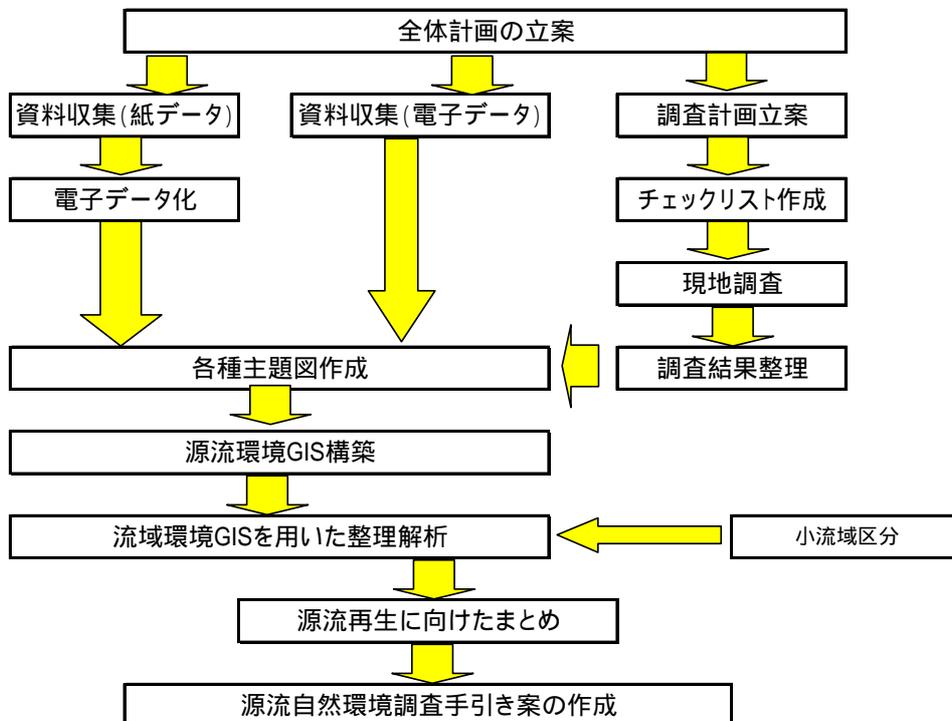


図 - 1 業務の流れ

2 業務内容

2.1 収集資料

地域の自然環境を把握するためには、環境に関する各種情報の収集が入り口となる。この検討では、今後の情報・データの利活用の観点から電子化情報を主に扱うが、紙ベースの資料についてもできるだけ収集することとした。試行調査から、各地で一般的に収集可能と思われる有用な資料を表 - 1 に示した。

表 - 1 収集資料一覧

区分	資料名	発行	作成する主題図等
概況	市町村史	市町村	資源分布図
	市町村勢要覧	〃	
貴重動植物	環境省レッドデータブック	環境省	
	都道府県版レッドデータブック	都道府県	
	天然記念物緊急調査	文化庁	動植物分布図
	自治体作成自然史誌		
	第2回自然環境保全基礎調査 動植物分布図	環境庁	
	第3回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図	〃	
	日本の重要な昆虫類	〃	
	日本の重要な両生類・は虫類	〃	
	日本の重要な淡水魚類	〃	
	日本の重要な自然景観	〃	
	日本の重要な植物群落	〃	
法規制	国立公園・国定公園位置図	環境省	
	鳥獣保護区等位置図	都道府県	
	急傾斜地崩壊危険区域位置図	〃	
	土石流危険渓流位置図	〃	
	漁業権位置図	〃	
自然環境調査	地方自治体による自然環境調査報告書		
	渓流環境整備計画書	都道府県	
	水と緑の渓流づくり調査報告書	〃	
主題図	地形図：明治～昭和	国土地理院	土地利用図
	自然環境保全基礎調査	環境庁	植生図、土地利用図、植生自然度図
	土地分類基本調査図	経済企画庁	表層地質図、土壌図、地形分類図
	国土数値情報	国土庁	流域界図、行政界図
	アスター衛星画像DEM		流路網図、標高段彩図、傾斜分類図等
	空中写真・アスター衛星画像		オルソフォト、植生図、土地利用図

2.2 現地踏査の実施

- (1) チェックリストの作成
- (2) 現地踏査及び聞き取り調査の実施
- (3) とりまとめの例

(1) チェックリストの作成

流域の自然環境の把握のために、既存データ及び現地調査において確認すべき事項を事前にチェックリストとしてとりまとめた。これを、既存資料、現地調査時の聞き取り調査、現地踏査を実施した際に活用し、以下の項目別に整理した。

- ・ 動植物の保全に関する項目
- ・ 水源や渓流域の保全に関する項目
- ・ 自然の利用に関する項目
- ・ 自然環境保全に関する各種法規制等

表 - 2 チェックリストの例 (小菅村)

源流再生 チェックリスト(植物・土地利用)

区分	項目	視点	チェック項目	
小菅村	自然再生	自然林	自然林が残されているか、 No Yes 主な優占種は何か、 村の西側・南側にはブナ林が多い、他にシオジ、ミズナラ、イヌブナ、ジソウカンバ、 階層構造は発達しているか、 No Yes	
			面的な広がりはあるか No Yes 隣接する自然林とのコリドーはあるか、 No Yes シカによるリュウブへの食害 Yes	
			動植物による被害はあるか、 No Yes 原水害による被害はあるか、 No Yes 天然記念物や環境省・都道府県レッドデータに記載されている種の生育が見られるか、 No Yes 外来種はみられるか、 No Yes	
			保護の対象となっている種に対し、対策が 取られているか、 No Yes	
			湿原・草原	湿原が残されているか、 No Yes 湿原のタイプは何か、 低層湿原 高層湿原 中間湿原 優占種は何か、
				面的な広がりはあるか No Yes 湿原は分断していないか、 No Yes
				湿原を涵養する周辺環境に問題はないか、 No Yes (例:土砂流出や地下水位の低下など)
				天然記念物や環境省・都道府県レッドデータに記載されている種の生育が見られるか、 No Yes 保護の対象となっている種に対し、対策が 取られているか、 No Yes
				外来種はみられるか、 No Yes 1980年代の植生図では草原であったが、2001年には森林となった。 優占種は何か、
				面的な広がりはあるか No Yes 草原は分断していないか、 No Yes
		天然記念物や環境省・都道府県レッドデータに記載されている種の生育が見られるか、 No Yes 保護の対象となっている種に対し、対策が 取られているか、 No Yes		
		外来種はみられるか、 No Yes		

(2) 現地踏査及び聞き取り調査の実施

既存のデータからは把握が困難な情報について、現地における踏査、資料収集、関係者からの聞き取り調査を実施し、自然環境の状況の把握を行った。以下に主な聞き取り先を示し、表 - 3 に収集した資料一覧を示した。

主な聞き取り先

都道府県環境課、農林水産課、砂防課、砂防事務所、教育委員会、森林組合、漁業協同組合、都道府県水産試験場、農業協同組合、観光課、猟友会、公共図書館等

表 - 3 源流再生 自然環境調査での収集資料の例

収集資料	発行先
小菅村勢要覧(1992)	小菅村
小菅村勢要覧(資料編 2003)	小菅村
多摩川源流絵図小菅版	多摩川源流研究所
小菅村フィールドマップ	小菅村
小菅村管内図	小菅村
大多摩観光案内図	社団法人大多摩観光連盟
小菅の花百選	小菅村・小菅村教育委員会・多摩川源流研究所
多摩源流まつり	小菅村
多摩源流小菅	小菅村・小菅村観光協会
ぼくらの原始村	原始村管理所・小菅村観光協会
水源地ふれあいのみちへ	東京都水道局
森林公園キャンプ場	小菅村観光協会・森林公園総合案内所
多摩川源流緑のボランティア募集	小菅村
観光マップ緑と清流の里	山梨県東部地域観光振興協議会
大多摩春まつり	JR 東日本
多摩源流ヤマメの里小菅	小菅村・小菅村観光協会・財団法人水と緑と大地の公社
大多摩観光ガイド	社団法人大多摩観光連盟
小菅フィッシングビレッジ	小菅フィッシングビレッジ
多摩川水源林森林隊	東京都水道局
多摩源流小菅の湯	財団法人水と緑と大地の公社

(3) とりまとめの例

チェックリストを活用した現地踏査や聞き取り調査による調査結果を表 - 3 のように整理した。

表 - 3 現地踏査及び聞き取り調査の整理例 (小菅村)

項目		状況
二次植生	二次林	コナラやアカマツを中心とした二次林が村内には散在している。
	植林	北部や南西部を中心としてスギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツなどの植林が広がる。伐採や下刈りなどの管理は「森林再生プロジェクト」の中で実施しているものの、定期的には行われていない。



北部の植林



植林の林床部

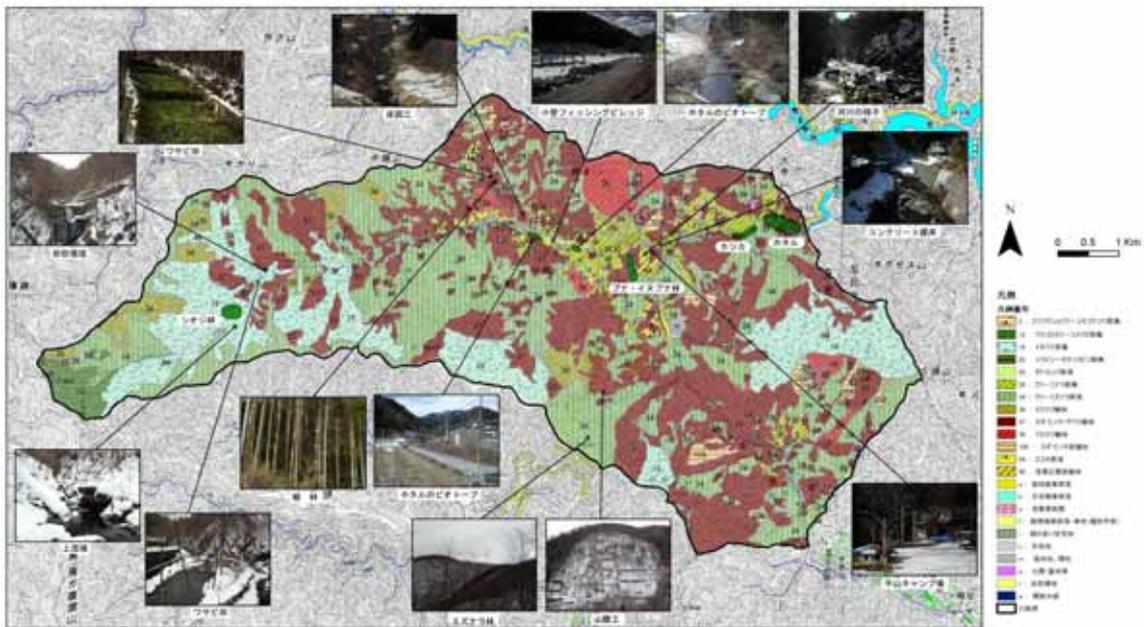
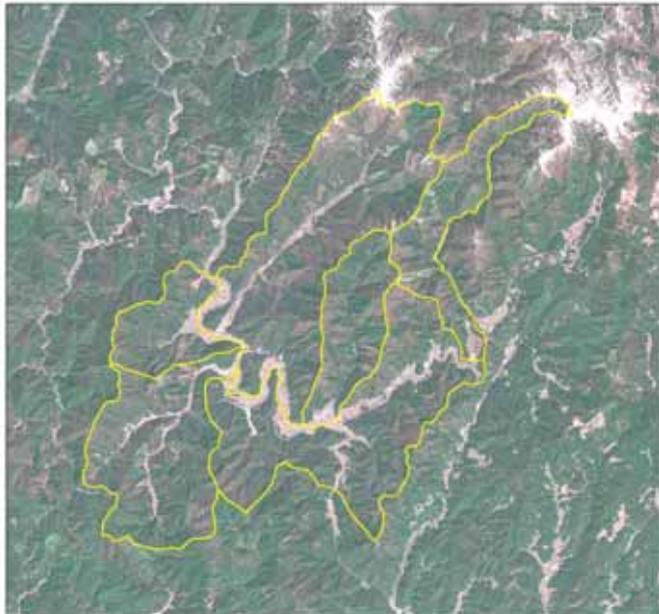


図 - 2 現地踏査及び聞き取り調査結果の整理例



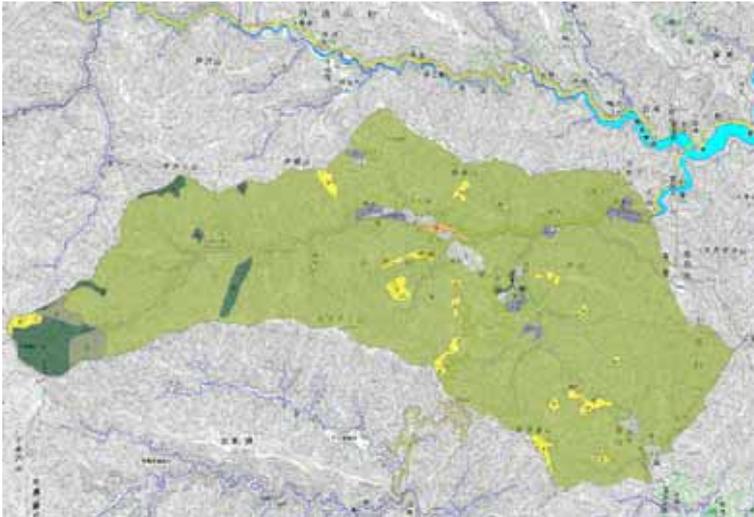
航空写真オルソフォト 小菅村



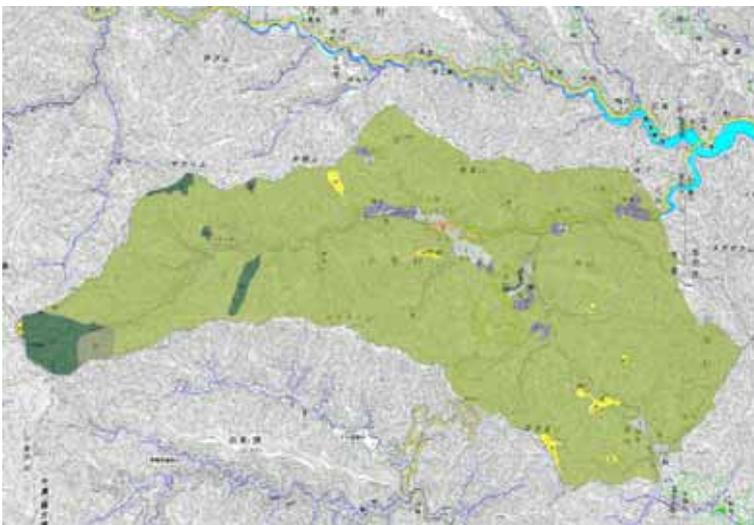
アスター衛星画像 六日市町

オルソフォト

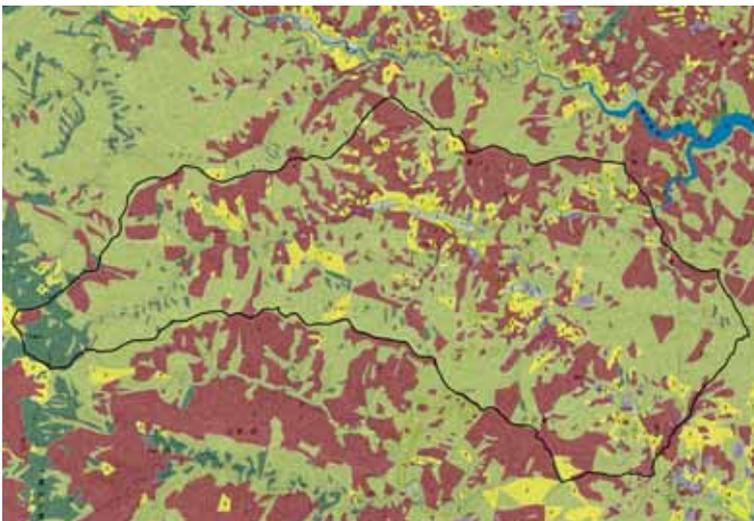
航空写真を幾何補正したもの。実際の建物・稜線など地形が見えるので、様々な情報を書き込む基図として利用できる。



土地利用図 明治
地形図の凡例を判読し作成



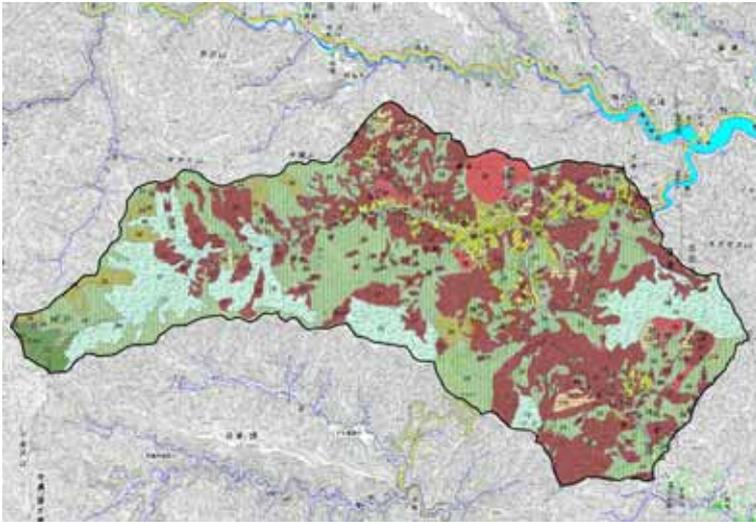
土地利用図 昭和初期
地形図の凡例を判読し作成



土地利用図 昭和50年代
第3回自然環境保全基礎調査の凡例を統合

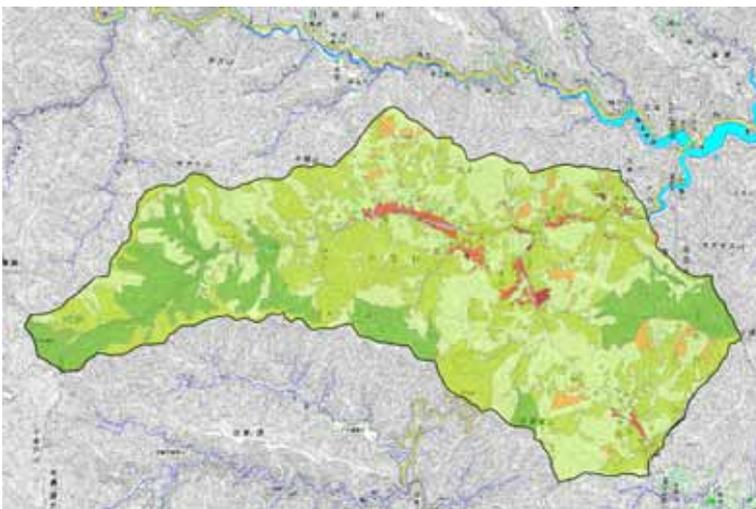
3年代の土地利用図

土地利用図の凡例を読み取り作成した明治～昭和の土地利用図は、地形図の更新が完全ではなく、ほぼ情報が変わっていない結果となり、昭和50年代との比較も困難である。



現存植生図

航空写真判読により現在の植生図を作成した。過去の植生図については、第3回自然環境保全基礎調査より作成が可能である。



植生自然度図

植生図で表現される各群落の自然度を表したものの。自然度とは、植物群落の人為的影響の大きさを示し、ブナやコメツガ林などの天然林で高く、市街地で低い値を取る。



標高段彩図

標高を色分けしたもので、アスター衛星画像のDEMデータより作成した。等高線による地形図と比べ、尾根などの稜線から谷へむかう地形が分かりやすい。

(2) 解析データ

解析データとして、(1)で作成した主題図を重ね合わせ、新たな基盤情報となる主題図の作成を試行した。

- ・標高区分図、土壌水分係数 土壌水分図
- ・標高区分図、気象データ 温量指数図

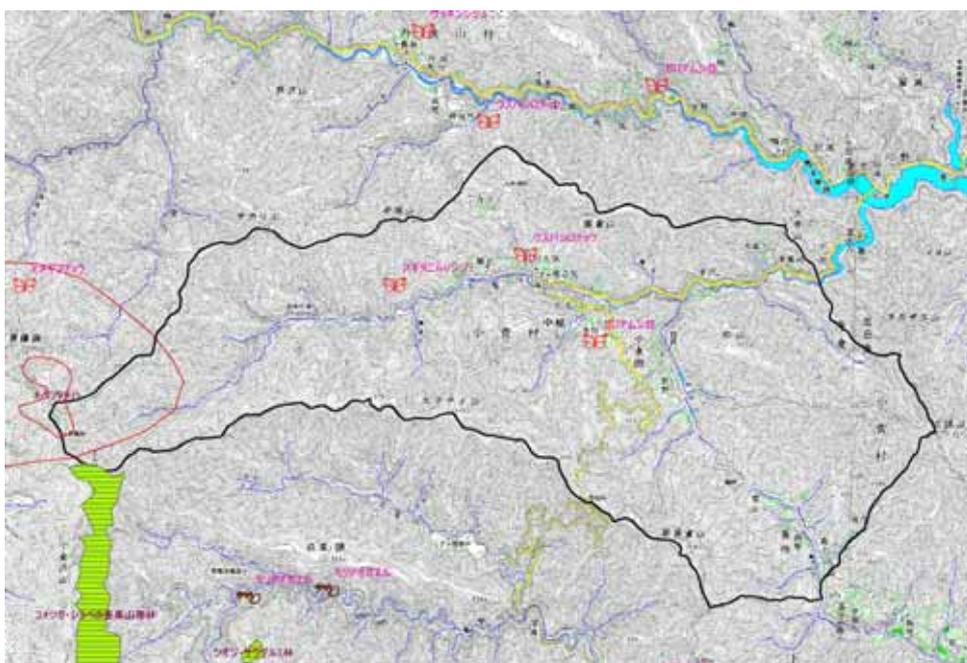
2.4 整理・解析

現地調査により得られた各環境要素については、源流環境 GIS を用いて自然環境の基礎データとの関連を解析するとともに、環境類型区分図に展開して対象域内全域における各環境要素の状況を推定し、環境ポテンシャルの評価を行った。環境類型区分図は、基礎的な環境条件相互の組み合わせによって、再生の必要な課題箇所の抽出や目標設定に資するような情報の提供図である。このほか、植林地や特定の植物群落の立地環境の把握のため、植生図や動植物分布図など各自然環境情報と基盤情報の重ね合わせや、二時期の植生図を重ね合わせ、変遷を抽出した。

- ・地形分類図、傾斜区分図、植生図 環境類型区分図
- ・二時期の植生図 植生の変遷図

また、評価は、源流域の機能の面から、以下の視点等で行った。

- ・水源涵養機能
- ・大型動物のハビタット
- ・溪畔林の成立立地
- ・地域住民の生活領域、動物の生息領域



動植物分布図

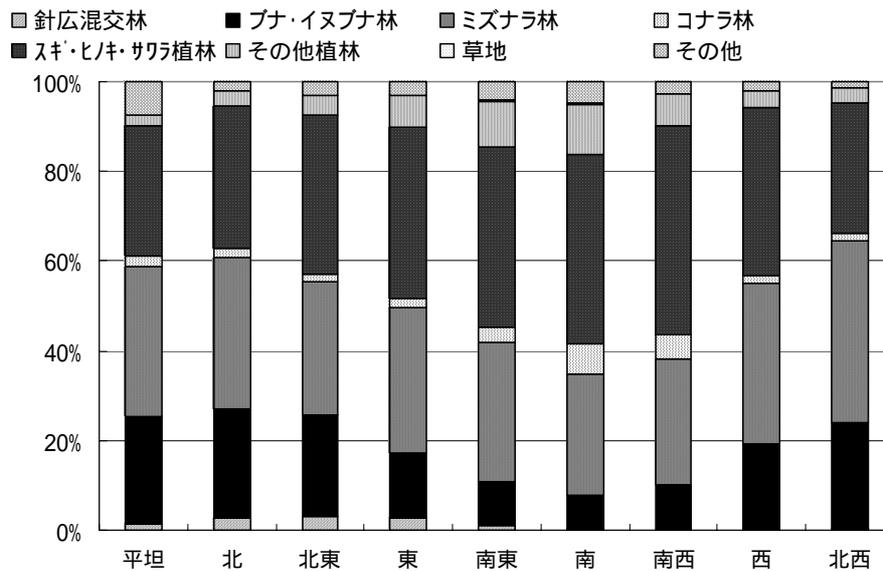
(1) 各植物群落の成立立地

植生図で用いた各植物群落の成立する立地環境を明らかにするため、植生図と基盤環境データを重ね合わせてそれぞれの特徴を比較した。特定の貴重な植物群落を保護するためにはその生育基盤を確保することが必要であり、その適切な保護策を講じる手段として、生育立地を明らかにすることは重要である。

重ね合わせに用いる基盤環境データは、地形・地質に関する主題図が主に考えられ、土地分類基本情報図(表層地質図・地形分類図・土壌図)、温量指数図(暖かさの指数・寒さの指数)、標高段彩図、傾斜方位図、傾斜角図などが挙げられる。立地の特徴を抽出するとはその制限要因を明らかにすることである。従って、考えられる可能性を一つ一つ検討し、かつそれらの結果を総合的に考察する必要があり、なるべく多くの図面を重ね合わせる事が重要である。

<例：植林地の立地>

斜面方位 - 植林・耕作地

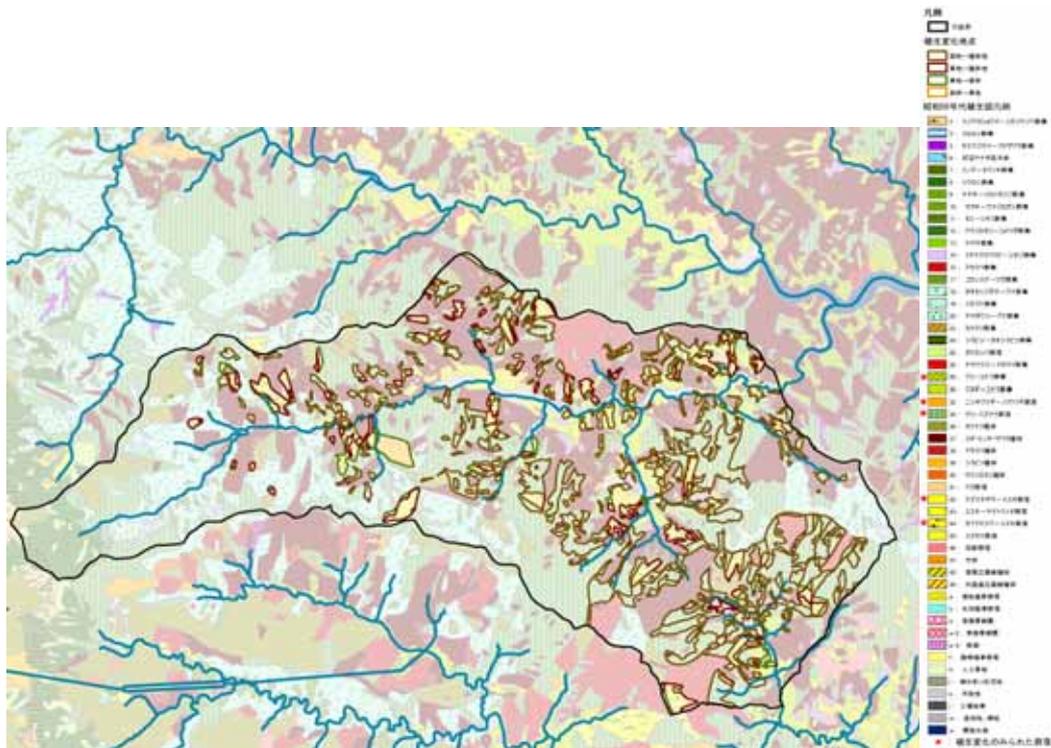


- ・自然度の高いプナ・イヌブナ林は北西～北～北東向斜面において割合が高く、これらは、村の南側を中心とした東京都水源涵養林にあたる。
- ・植林地はプナ・イヌブナ林と反対に、南西～南～南東斜面で割合が高く、これらは村の北側にあたる。

(2) 土地利用・植生の変遷

GIS 上で 2 時期の図面を用いて昭和 50 年代と現在の植生を比較し、変化した地点を抽出した。ただし、2 時期の図葉間で用いている凡例が異なるため、変化の抽出は、植林地・森林・草地の間での変化のみ行った。

上記の手順で主題図を作成した結果、変化地点の多くは「森林 植林地」に区分された。ミズナラ林が樹種変換されており、ブナ林はほとんど消失していない(図 - 3)。



2 時期の植生の変遷 背景は昭和 50 年代の植生図

(3) 環境類型区分図

解析図面、現地調査などによる情報を整理し、村内をゾーン区分し、環境類型区分図を作成した。環境類型区分図は基礎的な自然環境と再生に必要な課題を抽出した情報の提供図である。

ゾーンは里山・親水ゾーン、水源涵養・生物多様性ゾーン、利用・管理ゾーンの3つに区分した。以下にゾーン区分の理由を示した。

水源涵養・生物多様性ゾーン

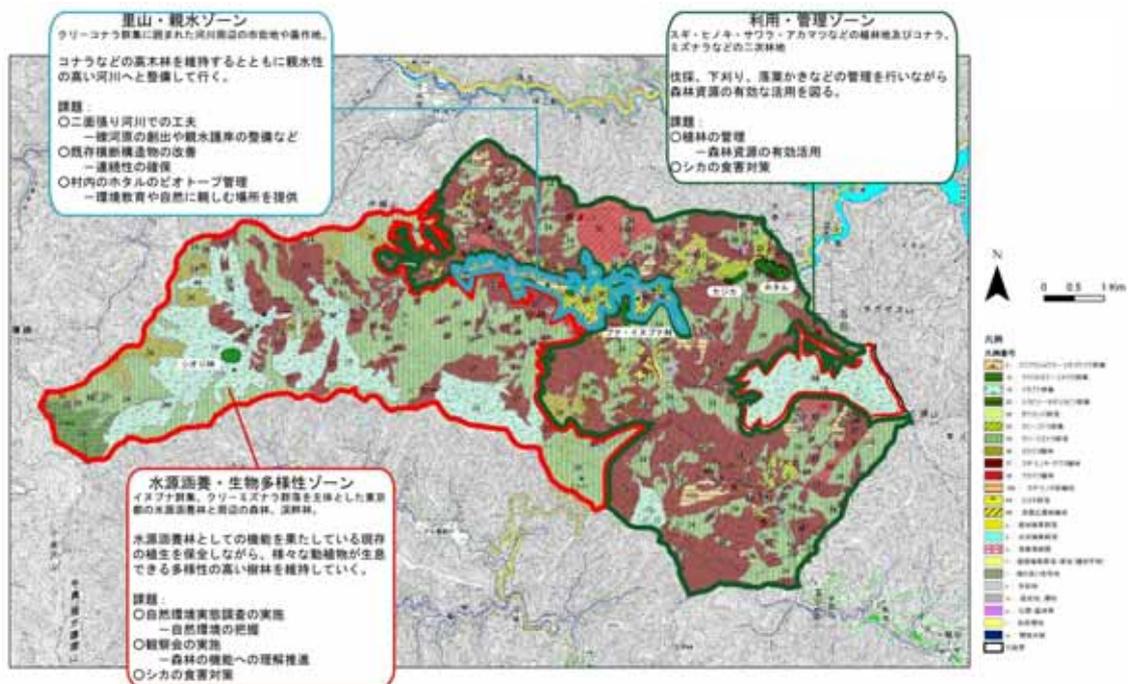
- ・東京都水源涵養林であるブナ林やミズナラ林を主体とした森林であり、様々な動植物の生息地と考えられる。水源涵養林の管理と動植物の生息地の保護が必要と思われるゾーン。

里山・親水ゾーン

- ・河川周辺のコナラ林に囲まれた市街地や農作地。河川に触れ合う場の提供と河川横断構造物の改善が必要と思われるゾーン。

利用・管理ゾーン

- ・スギやヒノキの植林地やミズナラ、コナラなどの二次林地。森林の管理と資源の有効活用を図るゾーン。



環境類型区分図の作成

2.5 源流自然環境調査手引き案の作成

以上の情報整理・解析のプロセス、方法について、全国の源流域でも適用可能なように手引き化した（源流自然環境調査手引き（案）の作成）。なお、案を作成する上で、多摩川源流の小菅村、高津川源流の六日市町でケーススタディを行い、この検証結果を反映させることとした。

手引きの骨子は以下のとおり。

源流における調査の視点

自然再生事業は「過去に失われた自然を取り戻すための」事業である。このためには源流における現在、過去の自然環境の姿をできるだけ正確に把握し、変遷の実態や劣化した場所＝再生の場を明らかにすることが大切である。

このためには、既存資料、現地調査、ヒアリングなどさまざまな手法で情報の取得を図るとともに、これをわかりやすく整理・解析し、源流再生の主体となる人々に情報提供していくことが必要である。

調査項目

源流環境の調査項目は多岐にわたるが、自然環境に関する調査項目を目的との関連でもれないように整理することが必要である。

なお、再生事業の目的から、調査項目は現在とともに過去の情報が重要となる。

既存資料

源流再生のために必要な情報には、電子化された情報、紙ベースの情報、航空写真、地形図などがある。また、資料の所在も、国、県などの公共的な期間が提供するもの、民間が頒布するもの、自主的に取得するものなどがある。今後の情報は徐々に電子化が進むが、ケーススタディを経て、存在するであろう資料の種類、電子化の有無、再生事業としての資料としての有効性などをとりまとめる。

現地調査・ヒアリング

現地調査・ヒアリングなど現地で得られる情報は、既存資料と同様、再生を考える重要な情報である。ここでは、ケーススタディではチェックシートを作成・活用したが、ケーススタディを踏まえ、源流域における現地での調査のポイント、ヒアリングのポイントをとりまとめ、例示する。

主題図の作成（源流環境 GIS の構築）の例示

上記結果から、各種データを GIS 等でハンドリングできる整理を行い、各種の主題図の作成を行う。主題図は、源流でのいろいろな用途を想定し、正確、かつわかりやすい表現を工夫する。また、環境情報の重ね合わせを工夫する。

手引きには、前項までに作成した、各種主題図、解析図、オルソフォトなどを掲載し、源流でのデータ整理の参考資料とする。

再生に向けた整理例

源流環境 GIS を活用して、環境要素相互間の関連を分析することで、再生の対象地の特性把握やギャップなどを明らかにし、再生に向けた課題の整理を行う。

情報の共有と発信

源流環境 GIS を活用して、情報の共有や発信をすることが今後の活動に欠かせない。ケーススタディ結果等から、情報の共有のあり方、利活用のあり方を例示する。

2.6 調査成果の利活用について

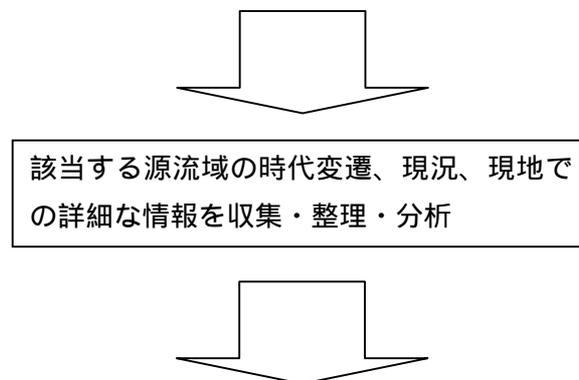
(1) 解析から手引き案・源流環境 GIS の利活用へ

小菅村を調査、解析した際の実例を示し、源流自然環境調査手引き（案）、源流環境 GIS の今後の利活用について検討した。

一部、手引き案で整備する目的・視点の裏返し・検証となるが、整備する自然環境情報の源流での利活用のイメージ例を以下に示す。

いくつかの年代の土地利用図を活用し、重ねあわせを行うことで、源流域の土地利用の時代変遷を整理することができる。ただし、面積の変遷など詳細な解析を行う場合は、作図精度の問題から、昭和 50 年代の第 3 回自然環境保全基礎調査以降となる。基盤環境と植生図を重ね合わせることで、源流域の植生の現況や特徴を把握することが可能となる。特定の立地に成立・生息する動植物などの生育地の抽出など、保全対策への利用が可能である。

現地踏査及び聞き取り調査を実施することにより、事前に整理した資料の裏づけにより詳細な情報を収集できる。収集されるデータは過去に作られ更新されていないものも少なくない。現状の把握が重要である。



再生事業での利活用（源流自然環境調査手引き案の目的）

- ・ 目的と目標設定：わかりやすい目標、数値的な目標設定への反映
- ・ 課題の抽出：何が地域の課題か 現状の調査結果、解析結果からの判定
- ・ 進行管理（順応的管理）への反映

日々の情報共有ツール

- ・ ホームページなどでの情報の共有（おのおのの再生事業・地域の人々）
- ・ パンフレット、リーフレット等での利用
- ・ シンポジウム・公開の場での利用
- ・ 総合学習・環境学習への反映・発展

情報発信ツール

- ・ 先進事例の全国規模での共有（他の源流での参考として）
- ・ 市民、研究者によるデータの加工

（２）情報の共有にむけて（今後の課題）

再生事業に必要な情報

自然再生事業のキーワードは、「過去に失われた自然を取り戻す」、「順応的管理」、「時間をかける」、「多様な主体の参画・連携」などであり、このために必要な情報が、「今後優先的に整理すべき情報」である。

環境面からの優先情報

自然再生事業はその性格上、当然対象地域の自然環境が重要であるが、生活環境、社会環境との関係性も高く、同時にその情報を整理する必要があると考える。

- ・ 自然環境に係わる情報
- ・ その他の環境に係わる情報：水質・騒音など

時間軸の重視

自然再生事業を動かすには、現況（現在）の把握だけではなく、自然環境や社会環境の過去からの変遷、地域の歴史の把握、事業実施に伴う影響予測も含めた未来の姿勢の科学的な予測が必要である。しかし、試行調査の結果このような情報はごく限られることがわかった。過去情報の発掘も大切な課題である。

空間スケール

情報の性格により整備されるスケールは異なり、事業の実施設計のような詳細な検討では、できるだけミクロな情報が必要だが、背景となる情報は広域的・概括的な情報で十分な場合が多い。今回の試行では、高津川源流を衛星画像による情報整理としたが、地域の概要を把握するには十分な情報量と考えられた。ただし、これを検証すべき座標をもった情報はごく限られる。

(3) 環境情報として整理の必要な情報

整理結果に自然再生事業の特性を考察して、存在が予想され、整理が必要な情報を、情報の種別・項目と時間軸、空間スケールとの関係から以下に整理した。

表 - 4 整理の必要な情報

情報の種別・項目		時間軸			空間スケール			備考
		過去	現在	未来	ミク ロ	メ ソ	マ ク ロ	
自然環境	地形・地質・土壌 水象・気象 動物・植物・生態系 景観							時間軸：過去、現況の把握を正確に行うと同時に、未来 = 影響予測・評価情報も大切。 空間：空間スケールにより情報の作成精度等は異なる。
生活環境	水質・大気・騒音・振動・土壌・地下水等							土壌は土壌汚染 地下水は地下水汚染
社会環境	開発（公共事業・民間事業等）							空間：どこで何が行われてきたか 未来：将来のランドデザイン
	産業（農林業・環境負荷を与える施設）							空間：対象地内に農地等が存在するためマイクロスケールでの情報が存在することが予想される。 未来：事業による産業への影響
	政策・法規制							
	環境保全関連市民運動							NPO活動等

凡例 ：必要（存在） ：場合によっては必要（存在）
網掛け：自然環境と一見直接は関係しないが、関連する情報

(4) 今後の課題

今回は情報の制約から主に 1:50,000 ベースの情報の整理を行ったが、今後のデータの整備を考慮すると、今後の自然環境情報の整理では、1:25,000 ベースの整理が必要と考えられる。