V-153

自然環境データの有効活用による効率的・合理的な環境対応方針の検討

国土交通省関東地方整備局日光砂防事務所　三輪賢志、小渕光昭、大浦二朗、熊木正
株式会社　建設技術研究所　○柴田閑、澤樹征司、田頭直樹、鈴木荘司、土井康義
吉井千晶、斎藤宏二郎

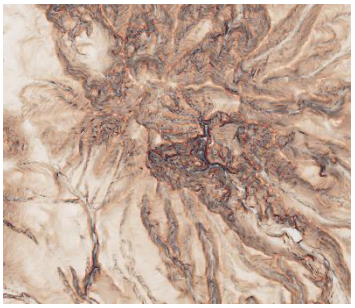
1. はじめに

日光砂防事務所では、平成 3 年以降、「水と緑の渓流づくり調査」や個別の砂防事業の影響検討調査に継続的に取り組み、砂防事業による環境影響の低減に努めてきた。これらの膨大な調査結果の有効活用を目的とし、管内の環境関連情報をすべて整理した『環境情報 GIS』のシステムを構築し、管内の小流域単位で環境情報を整理した『環境保全方針カルテ』を作成した。加えて、『環境保全方針カルテ』を活用した影響検討の考え方を整理し、事業の種別・規模・実施環境に応じた効率的かつ合理的な対応方針を検討した。本稿では、この一連の検討結果について紹介する。

2. 『環境情報 GIS』の構築

日光砂防事務所の環境情報は、砂防情報管理システム（以下、「砂防 GIS」）のデータベースの一部として整理されていた。しかし、砂防 GIS の機能の高度化に伴い、表示情報が増えて煩雑になったことから、環境情報のみを集約した『環境情報 GIS』システムを新たに構築した。本システムの特徴は、以下のとおりである。

- オープンソース型のフリーソフト QGIS を用いているため、アプリケーションを入手可能な環境にあれば、容易に導入が可能。
- 管内の動植物調査結果を整理したデータベース（以下、「生物 DB」）のほか、国土数値情報で公開されている関連情報（現存植生図、自然公園位置）などを容易に表示可能。
- 背景図の一つに LP データ、DEM データ等を組み合わせにより、微地形を視覚的にわかりやすく表現できる『CS 立体図』*1（図-1）を搭載。



（女峰山東斜面～雲竜渓谷周辺）
図-1 CS 立体図

*1：長野県林業総合センターが考案した地形表現図

3. 重要種の生息適性解析

重要種の生息環境の選好性を過去の現地調査をもとに出現確率として整理し、それらを用いて事業箇所等の場の環境から当該地域に生息する重要種を推定する方法を検討した。

3.1 渓流環境類型区分の設定

渓流環境類型区分は、環境省の現存植生図（1/25,000）および公表されている数値標高モデルデータを元にした勾配等の地形指標を用いて、管内を 11 の環境区分に類型化した（図-2、表-1）。

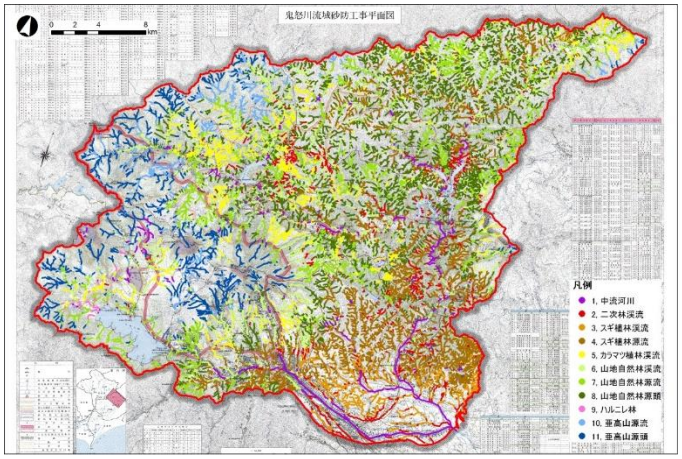


図-2　渓流環境類型区分

表-1　渓流環境類型区分の概要

類型区分	平均標高	特徴的な植生	流量	河床勾配
類型1:中流河川	724.2m	河畔・渓畔の河原、草地	豊富な平地から山地までの中流河川	約50%が2°未満の掃流区間に相当
類型2:二次林渓流	713.6m	コナラやイヌシデ等の低山地の二次林	わずかから豊かなものまで多様な様相を呈する低山地の渓流	約50%が10°以上の土石流発生・流下区間に相当
類型3:スギ植林渓流	454.8m	スギやヒノキ等の人工林	比較的ゆたかな山地の渓流	ほとんどが10°以下の土石流堆積区間に相当
類型4:スギ植林源流	653.3m	スギやヒノキ等の人工林	ごくわずかな山地の源頭	約30%が10°以上の土石流発生・流下区間に相当
類型5:カラマツ植林渓流	1180.3m	カラマツの人工林	わずかから豊かまで多様な様相を呈する山地の渓流	約50%が10°以上の土石流発生・流下区間に相当
類型6:山地自然林渓流	1003.6m	イヌブナ等の太平洋性の自然林	おおむね豊かな山地の渓流	約70%以上が10°以下の土石流堆積区間に相当
類型7:山地自然林源流	1007.9m	イヌブナ、ブナ等の自然林	わずかから豊かなものまで多様な様相を呈する山地の源流	約50%が10°以下の土石流堆積区間に相当
類型8:山地自然林源頭	914.6m	イヌブナ等の太平洋性の自然林	ごくわずかな山地の源頭	約70%以上が10°以上の土石流発生・流下区間に相当
類型9:ハルニレ林	1309.6m	河畔・渓畔の裸地およびハルニレ林	豊かな山地の渓流	約50%が2°未満の掃流区間に相当
類型10:亜高山源流	1352.5m	コメツガやキタゴヨウ等の亜高山性の針葉樹林	わずかな亜高山の源流	約50%が10°以上の土石流発生・流下区間に相当
類型11:亜高山源頭	1738.4m	コメツガやキタゴヨウ等の亜高山性の針葉樹林	ごくわずかな亜高山の源頭	約50%が10°以上の土石流発生・流下区間に相当

3.2 類型ごとの重要種出現確率の算定

重要種の出現確率の算定は、対象範囲を 50m×50m のグリッドに分割し、渓流環境類型ごとの重要種の出現回数（延べ調査グリッド数）を調査回数で割った値とした（式 1）。

重要種の出現確率＝出現回数*2／調査回数　（式 1）

*2:延べ調査グリッド数

なお、算定対象は、砂防事業による影響を特に受けやすい分類群とし、これまでの調査で確認された植物 77 種、両生類 11 種、カワネズミ、昆虫類 140 種、魚類 10 種とした。

3.3　重要種の生息状況の推定

対象範囲の重要種の生息確率について、重要種の出現確率の算定結果と対象範囲の渓流環境類型区分の広がりから推定する方法を検討した（**式 2**）。

$$P_\alpha = \sum_{i=1}^{11} \left(P(\alpha|E_i) \times Area(E_i) \right) \quad (式\ 2)$$

P_α：種αの生息確率,
P(α|E_i)：場が渓流環境類型区分 Ei であった場合の種αの出現確率
Area(E_i)：渓流環境類型区分 Ei のグリッド数（面積(m²) / 250m²）
1 グリッド=50m×50m

4.　『環境保全方針カルテ』の作成

『環境保全方針カルテ』は、計画段階から施工段階を経て維持管理までの全事業期間を通じて保全対策の選択に活用されることを想定し、管内 356 の小流域ごとに整理した『小流域別環境保全方針カルテ』（以下、「小流域カルテ」）と、類型化した渓流環境区分ごとの保全方針を記載した『渓流環境類型区分別カルテ』（以下、「類型別カルテ」）にて構成される（**表-2、図-3**）。

表-2　環境保全方針カルテの構成

項目	細目	説明
全体概念	・はじめに	取扱説明書 環境情報GISとの関連
	・更新履歴	H20以降の更新履歴（記入式）
	・小流域案内図	356流域の位置
小流域別環境保全方針カルテ	・No.1～356	・管内の渓流環境の特性を356の小流域ごとに整理したもの（2～4p／小流域） ・掲載情報 ・位置、標高、植生割合 ・渓流環境類型別の個数、割合 ・環境の特徴コメント ・小流域概況図（重要種出現記録、法令等指定状況、猛禽類営巣適地）
渓流環境類型区分別環境保全方針カルテ	・環境配慮事項一覧	・管内で標準的に実施する配慮事項の一覧表（事業段階・工種ごと）
	・類型1～11の環境保全方針	・上記から整理した渓流環境類型区分ごとの配慮事項および解説
その他の配慮事項シート	・猛禽類 ・イワナ在来個体群 ・景観 ・人と自然の触れ合いの場 ・砂防堰堤型式選定にあたっての配慮方針	これまでの環境調査業務で整理された事項

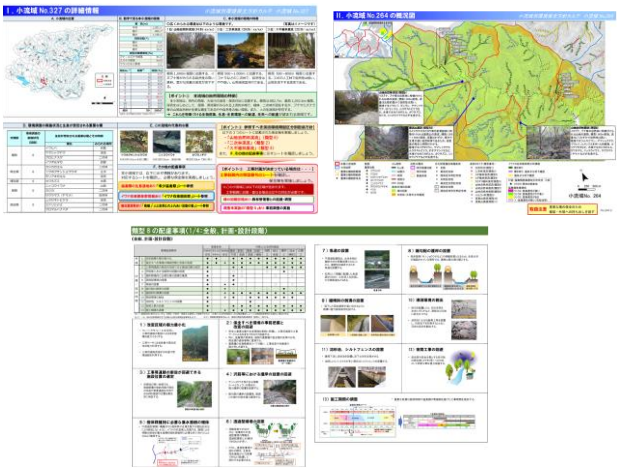


図-3　環境保全方針カルテイメージ
（上：小流域カルテ／下：類型別カルテ）

なお、類型別カルテの環境配慮事項の整理にあたっては、事業者、工事関係者も含めた意見交換を行い、掲載内容の実効性を確保した（**写真-1**）。

写真-1　意見交換会実施状況

5.　『環境保全方針カルテ』の活用

『環境保全方針カルテ』の活用により、事業の計画段階から網羅的かつ戦略的な環境対応を実施が可能になる一方、重要種の生息分布等の整理は完全ではないことから、不確実性が高くなる場合に備える必要がある。このことを踏まえ、一次評価（スクリーニング）方法を検討した（**図-4**）。

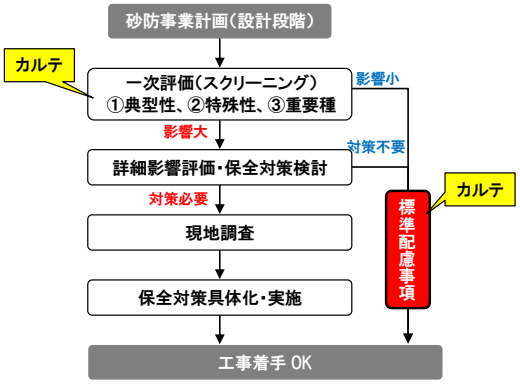


図-4　環境保全方針カルテによる影響検討のフロー（案）

6.　今後の課題

管内の自然環境は今後も変遷していくこと、データ分析技術・保全対策技術の進展が期待されることから、システムの定期的な見直し、データの時点更新が必要であると考えられる。