

図 19 上流部抽出ツールの処理画面

## (2) 他オーバーレイ地区等の抽出について

林小班は、林野庁貸与用林小班区画データ（shp 形式）を使用する。対象は群馬県としてケーススタディ（試行）を実施した。

林野庁から提供された「山地災害危険地区」の「山腹崩壊危険地区」と「地すべり危険地区」のポリゴンデータ、国土数値情報\_2\_政策区域\_災害・防災\_土砂災害計画区域のダウンロードサイトから、「急傾斜地の崩壊」と「地すべり」のポリゴンデータを QGIS で重ねて表示し、メニューのベクタ▶調査ツール▶場所により選択▶交わる（intersect）チェックによりの「山腹崩壊危険地区」、「地すべり危険地区」、「急傾斜地の崩壊」、「地すべり」ポリゴンと交わる林小班を抽出する。

ケーススタディ（試行）として、図 20 に土砂災害警戒区域の「急傾斜地の崩壊」、「地すべり」ポリゴンデータと林小班を重ねたものを示す。国有林と重なっている地域も複数あることがわかる。

次にメニューのベクタ▶調査ツール▶場所により選択▶交わる（intersect）チェックにより土砂災害警戒区域の「急傾斜地の崩壊」、「地すべり」のポリゴンと交わる林小班を自動的に抽出した結果が図 21 となる。

なおツールでは、(1)で抽出した崩壊土砂流出危険地区及び土石流の上流域と合わせて、「山腹崩壊危険地区」と「地すべり危険地区」、「急傾斜地の崩壊」と「地すべり」を、国有林の林小班と自動的にオーバーレイする機能を有するものとした。

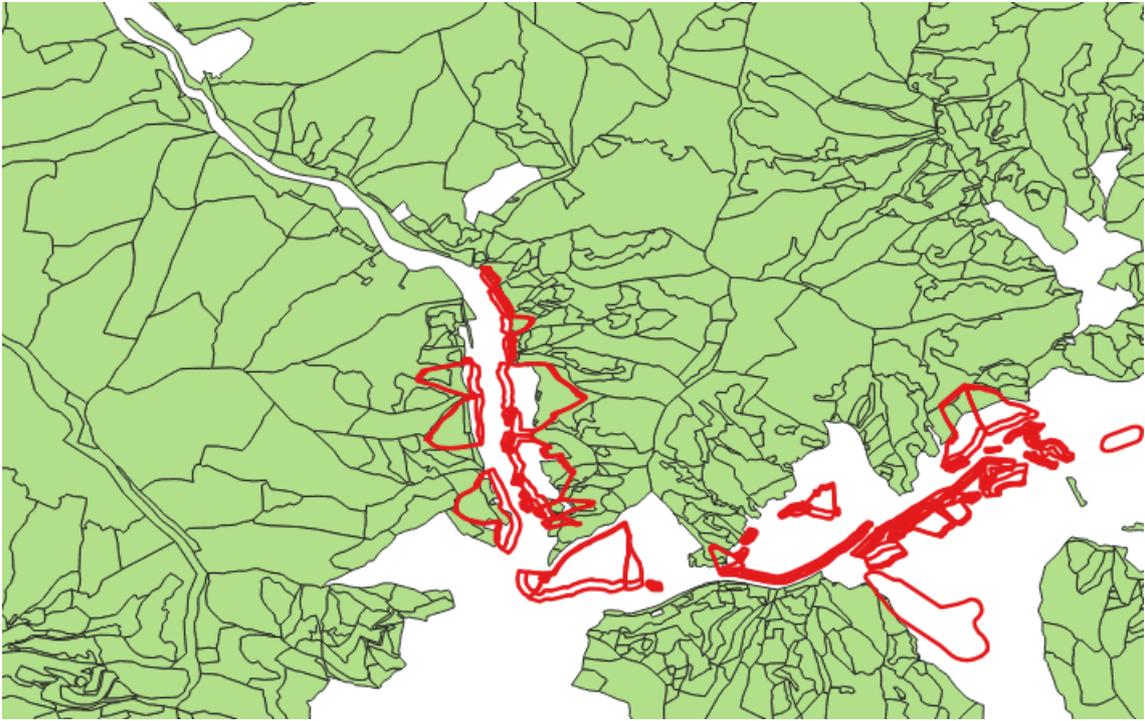


図 20 土砂災害警戒区域の「急傾斜地の崩壊」、「地すべり」ポリゴンデータと林小班

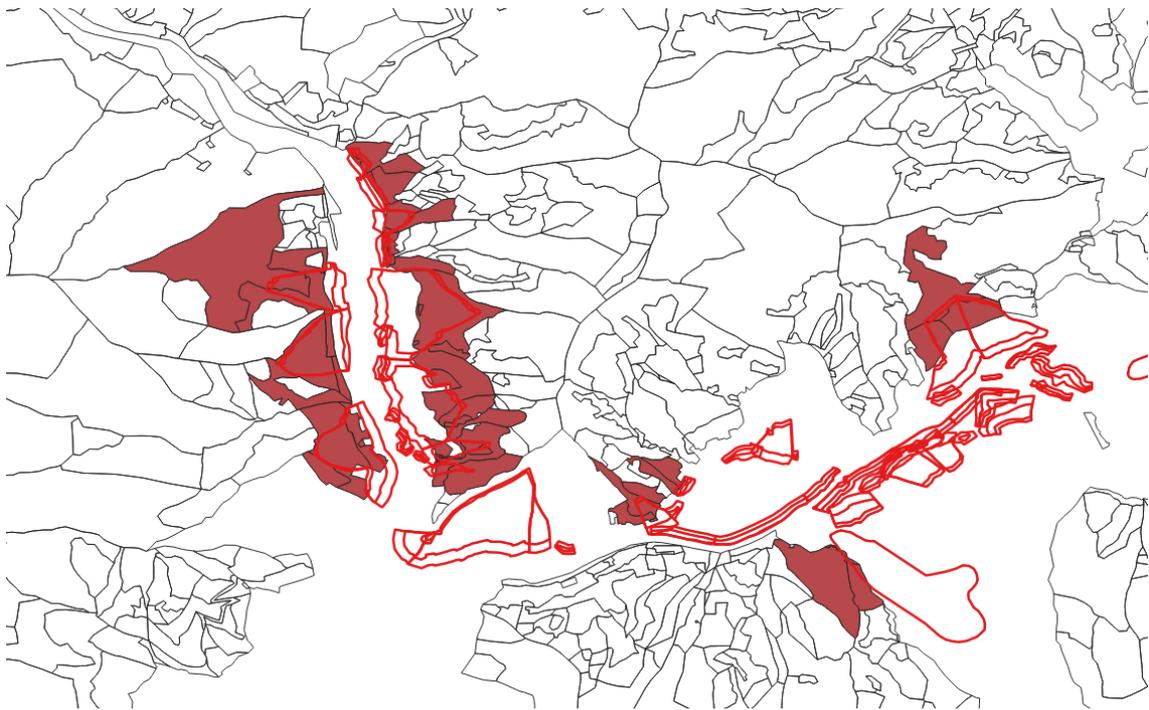


図 21 土砂災害警戒区域の「急傾斜地の崩壊」、「地すべり」のポリゴンと交わる林小班（茶色）

### (3) 山地災害防止タイプ(土砂流出・崩壊防備エリア)に変更する区域以外の抽出

#### a. 上流域と重なる林小班の抽出

(1)で作成した上流域と重なる国有林の林小班を抽出するために、QGISで重ねて表示し、メニューのベクタ▶調査ツール▶場所により選択▶交わる(intersect)チェックにより上流域のポリゴンと交わる林小班を自動的に抽出した結果が図 22 となる。上流域の青ラインと、林小班の境界(黒ライン)とのずれが生じることから、少しでも重なると、本来であれば範囲外と判断される林小班が抽出されてしまう結果となる。そこで、メニューの「地物の選択(シングルクリックによる地物選択)」を使用して、Ctrl キーを押しながら、上流域と重なる林小班を抽出した結果を図 23 に示した。この選択された林小班のみのファイルを作成するために、レイヤ領域の林小班を右クリック▶エクスポート▶選択地物の保存を実施することで、上流域と重なる林小班の抽出ができる。なお、ツール開発では 10%以上重なる林小班のみ抽出する方法で、図 23 と同様の結果が得られるように実装した。

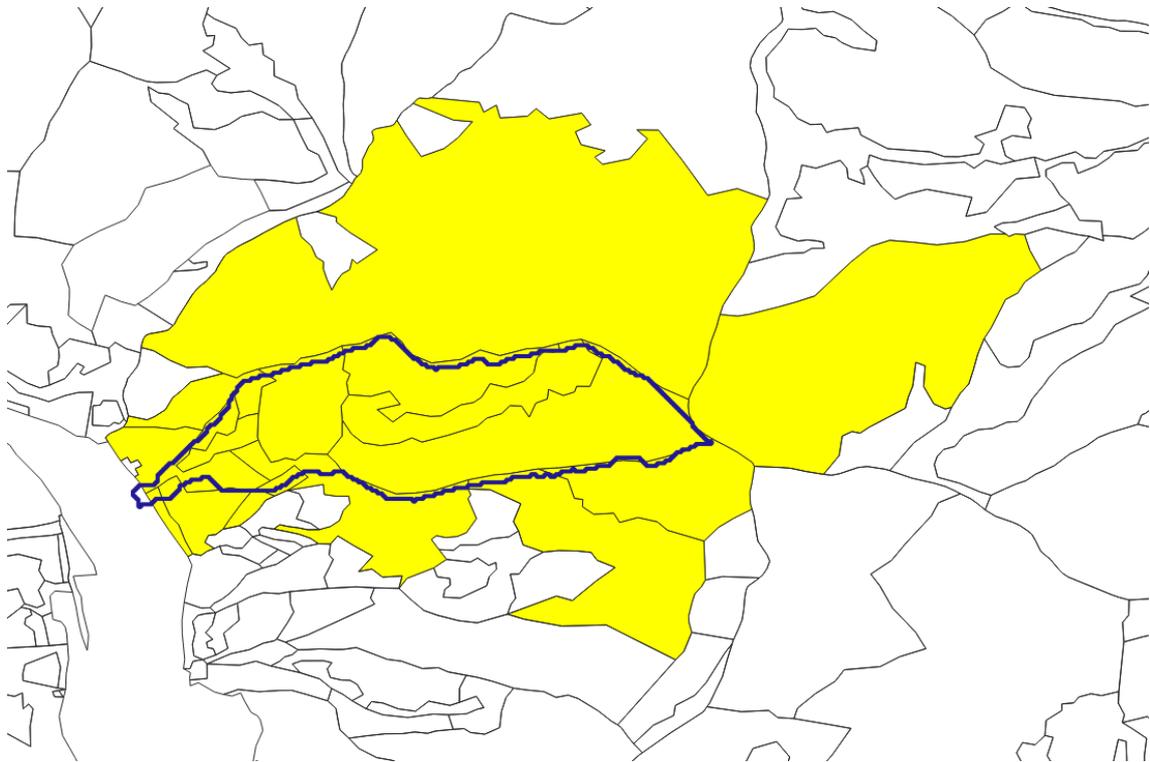


図 22 上流域のポリゴンと交わる林小班の抽出結果

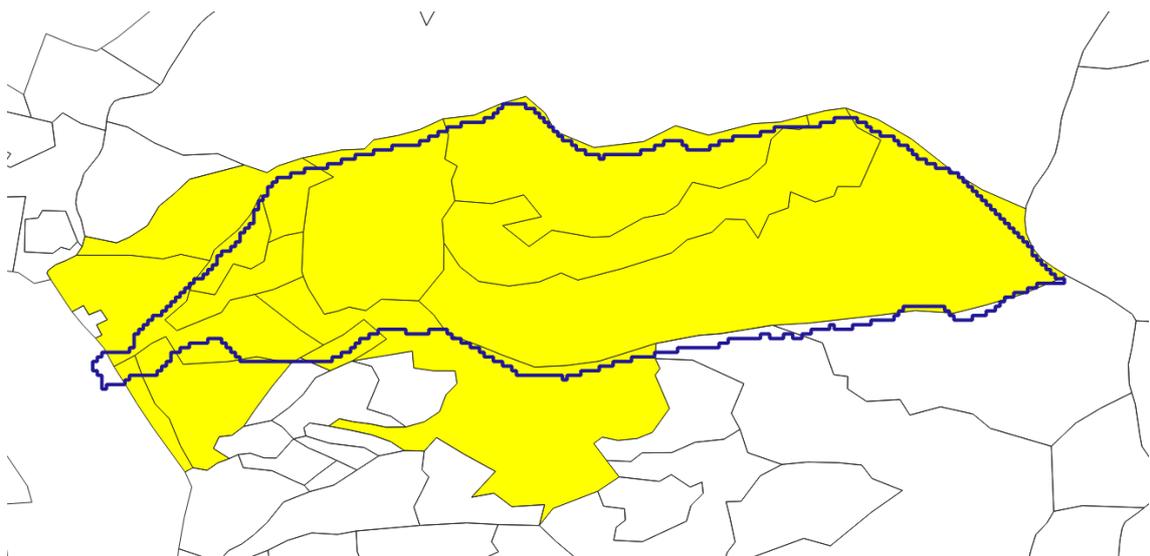


図 23 境界線上が一部重なる林小班を選択外とし結果（ツール同様結果）

## b. 山地災害防止（土砂流出・崩壊防備エリア）、自然維持、森林空間利用タイプ林小班の除外について

上記 a で抽出した上流域と重なる林小班及び(2)で抽出した「山地災害危険地区（山腹崩壊危険地区、地すべり危険地区）」や「土砂災害警戒区域（急傾斜地、地すべり）」と重なる林小班から、山地災害防止（土砂流出・崩壊防備エリア）、自然維持、森林空間利用の3タイプの林小班を抽出して除外する。

「崩壊土砂流出危険地区」の上流域1か所と上記(2)で抽出した土砂災害警戒区域の「急傾斜地の崩壊」、「地すべり」のポリゴンと交わる林小班の2つのポリゴンデータの属性データ呼び出して、それぞれの属性データの機能類型タイプが入力されている列の中から、快適環境形成、水源涵養の2タイプを選択し（メニューの編集▶選択▶式による地物選択）、それぞれのレイヤを右クリック▶エクスポート▶選択地物の保存を実施することで、山地災害防止（土砂流出・崩壊防備エリア）、自然維持、森林空間利用タイプが除去された林小班ファイルを作成することができる。なお、今回の試行では、快適環境形成タイプは含まれておらず、図24に示すように、水源涵養タイプのみとなった。なお、図24に右下エリアに示した通り、タイプ入力されていない“NULL”があることから、これらの扱いについては、林野庁と協議する。

これらにより残された『快適環境形成タイプ』と『水源環境タイプ』の林小班については、(4)により、山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）の全ての国有林林小班とともに、平均傾斜を算出する対象となるとともに、国有林の機能類型区分を「山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）」に変更することが適当と考えられる区域候補となる。

また、図23で示した崩壊土砂流出危険地区の上流域と重なる林小班の機能類型は、全て山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）となり、

(2)により平均傾斜を算出する対象に含まれることになる。

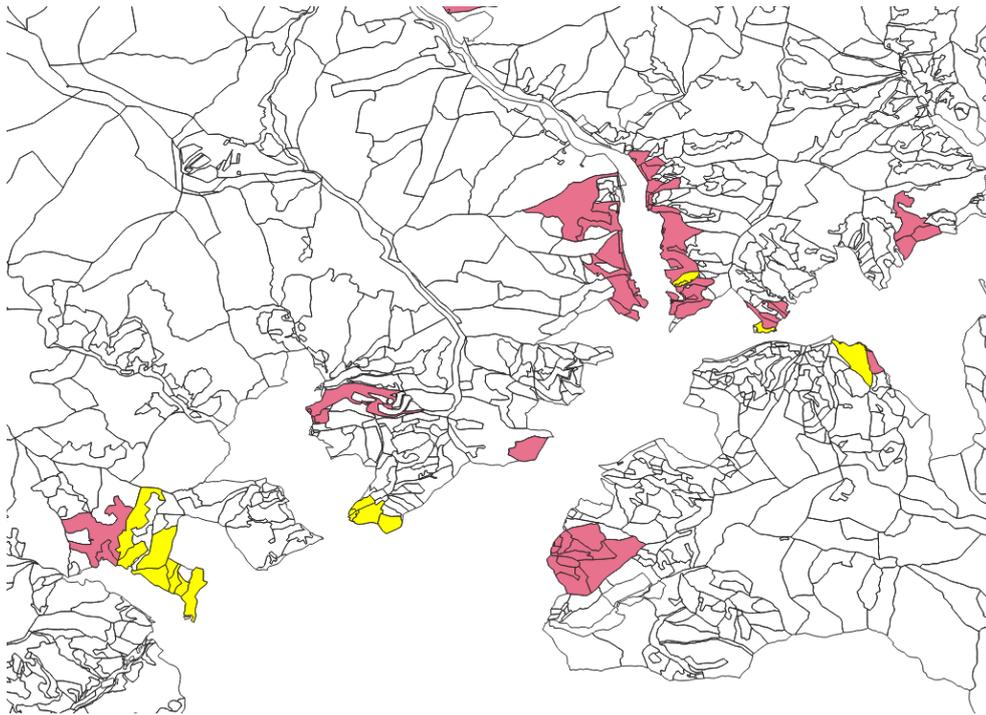


図 24 土砂災害警戒区域の地すべりと急傾斜と重なる水源涵養タイプの抽出結果（黄色）

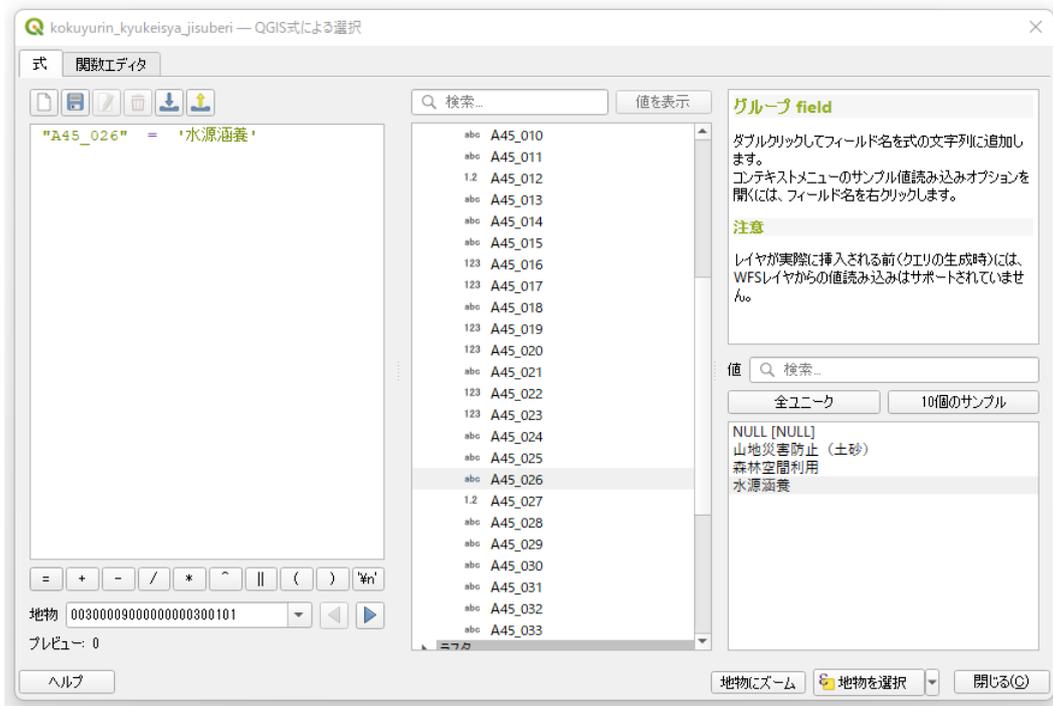


図 25 快適環境形成、水源環境タイプの選択方法（※本試行では水源涵養のみ）

上記で提案した方法は、ケーススタディとして対象とした複数の林小班にて、(1)から(3)までを確認することが可能であるとともに、事業を計画している等の特定の林小班に対象を限定した場合にも、(1)～(3)の確認が可能であった。そこで、他に最適な方法が無いかどうかについて、十分に検討した上で、最も精度の高い方法を見出し、①～③までの一連の作業が可能なツールを開発した。

さらに、ツールは、担当者が業務で使用しているパーソナルコンピュータ等にインストールし、既存データ等を入力することにより、自動的に判別・抽出結果の図面等が入手できる機能を最低限の仕様として開発した。なお、「判別・抽出結果の図面等」については、林野庁にて頻度高く利用する地図出力フォーマットをヒアリングして、QGISのレイアウトマネージャーにて、テンプレートを用意しておいて、載せたい地図として想定される山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）に変更する林小班を選択すると、自動的に貼り付けられるようなプロセスとした。

#### (4) 搬出方法を特定する必要のある林小班抽出ツール開発

現状の機能類型区分が「山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）」に該当する林小班及び上流域と重なるタイプとして抽出した林小班について、各林小班の平均傾斜を算出し、平均傾斜 35 度以上の林小班を判別する。図 26 に算出方法と手順を示す。

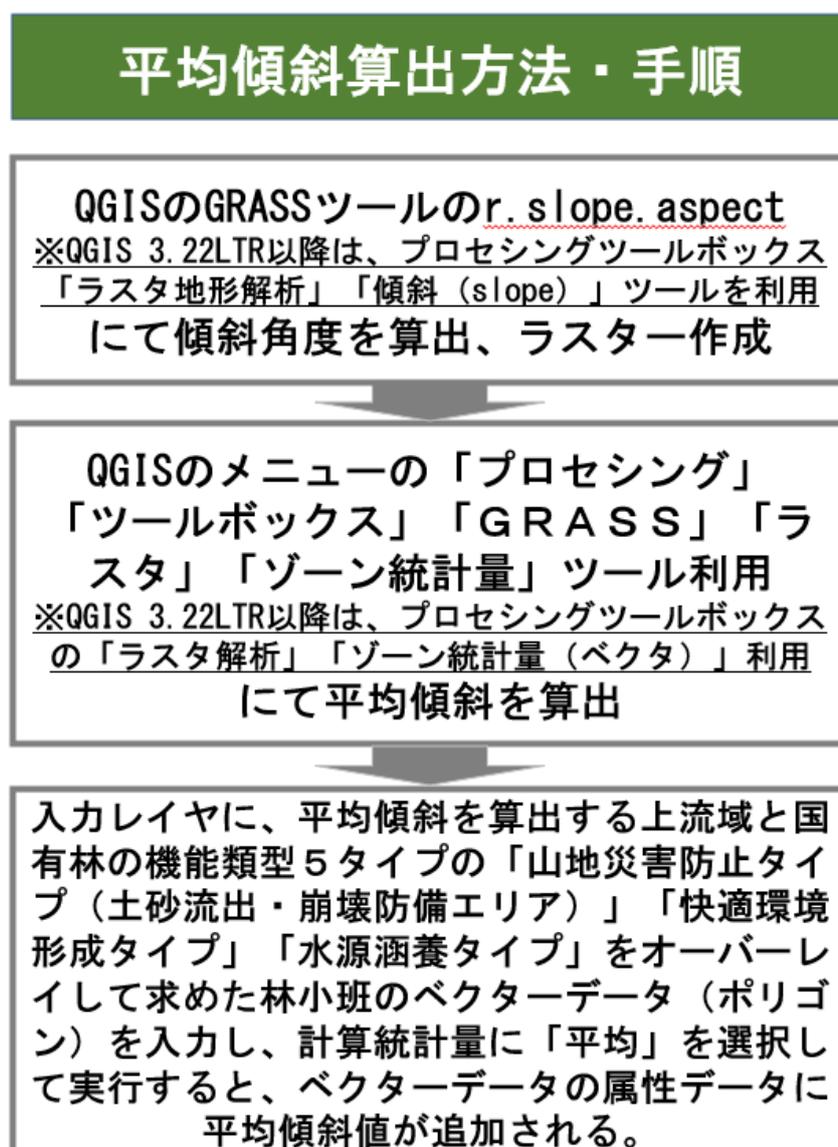


図 26 平均傾斜算出方法・手順

## a. QGISによる傾斜角度算出、ラスター画像作成

ダウンロードし、GeoTiff形式に変換した5mDEMデータを再度用いる⇒メニューの「プロセッシング」の「ツールボックス」の「GRASS」クリック\_\_「ラスタ」クリック\_\_「r.slope.aspect」クリック⇒「傾斜 (slope) の出力」のみチェックして実行⇒「slope」ファイルがレイヤー領域に追加される(図27参照)。

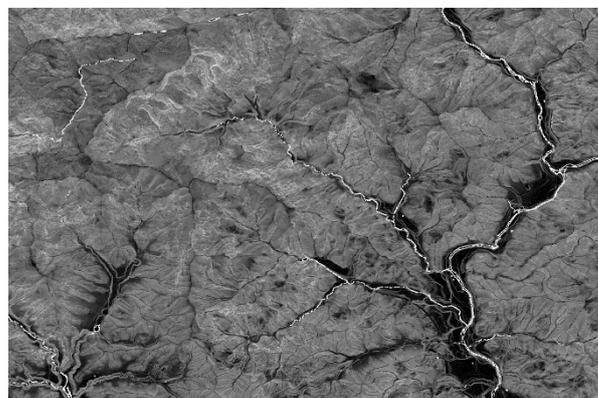


図27 ツール「r.slope.aspect」のパラメータ設定と作成された傾斜角度のラスター画像

また、35度以上の斜面がどのくらいあるのかについての確認する必要がある場合を想定して確認手順を明確化した。まず、「slope」のプロパティをクリック⇒レンダリングタイプを「カテゴリ値パレット」選択、カラータイプを「spectral」選択後、カラーランプを反転をクリックする⇒分類により最小値から最大値整数値ごとにカラーを配置する。さらに、傾斜35度以上を抽出するために、値の34以下を選択し、マイナスのボタンをクリックして削除する⇒再度、カラーランプを選択、反転して、35度を青色から最大値を赤色となる

カラーで再表示する。図 28 に上流域に傾斜 35 度がどの程度占めるのかについての試算例を示した。

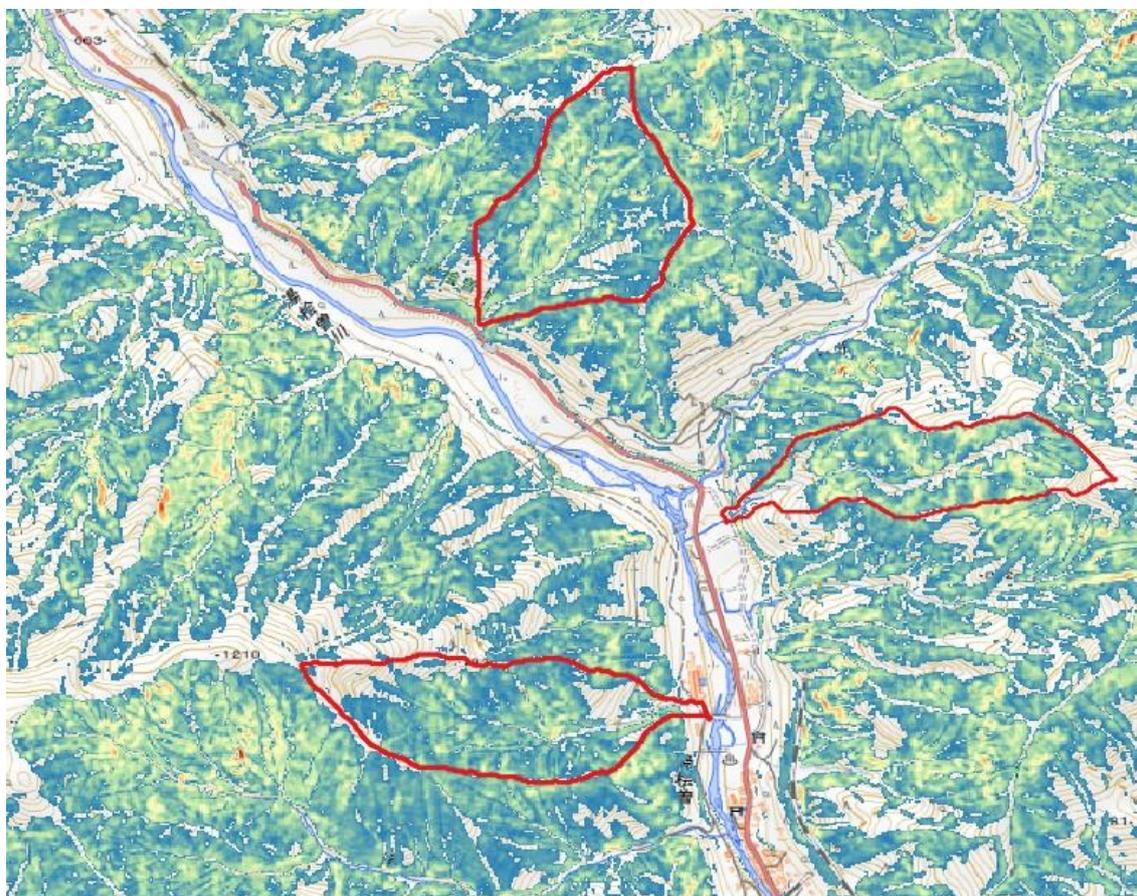


図 28 上流域内の傾斜 35 度以上の占める割合例

なお、QGIS 3.24 では、上記の「r.slope.aspect」が動作不可のことから、プロセッシングツールボックスの「ラスタ地形解析」\_「傾斜 (slope)」をクリックし、Z 係数を 1⇒0.000011 に変更して実行すると、2 次メッシュの tiff 変換画像全体でも傾斜 (slope) のラスタ画像を作成することができる。

## b. ポリゴン内の平均傾斜算出

(1) で作成した崩壊土砂流出危険地区の上流域を例に、そのポリゴン内の平均傾斜角度を算出した。上記 a. で作成した「slope」ファイルと、平均傾斜を算出したいポリゴン（崩壊土砂流出危険地区の上流域）をレイヤ領域に張り付ける。⇒メニューの「プロセッシング」の「ツールボックス」の「GRASS」クリ

ック\_「ラスタ」クリック\_「ゾーン統計量」クリック⇒計算する統計量を希望に応じて選択⇒実行すると、平均傾斜を算出したいポリゴンの属性に選択した統計量が追加される。図 29 にゾーン統計量のパラメータ設定、図 30 に追加された属性データを示した。

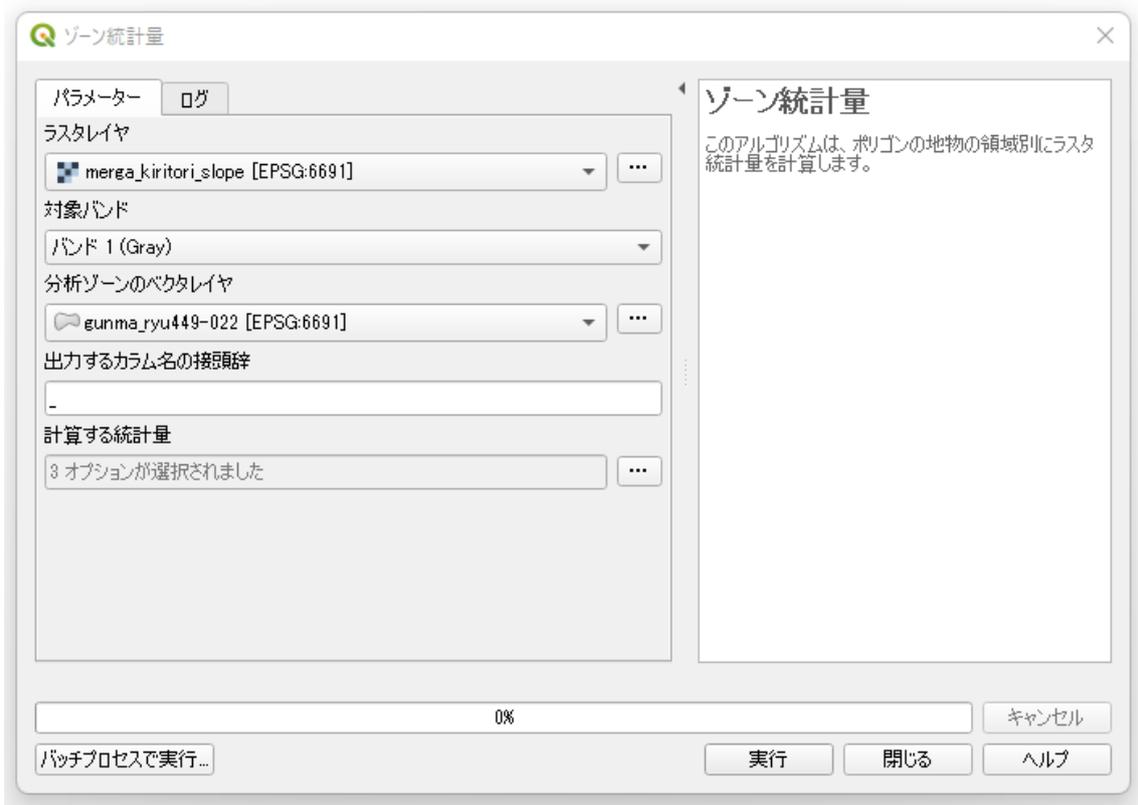


図 29 ゾーン統計のパラメータ設定

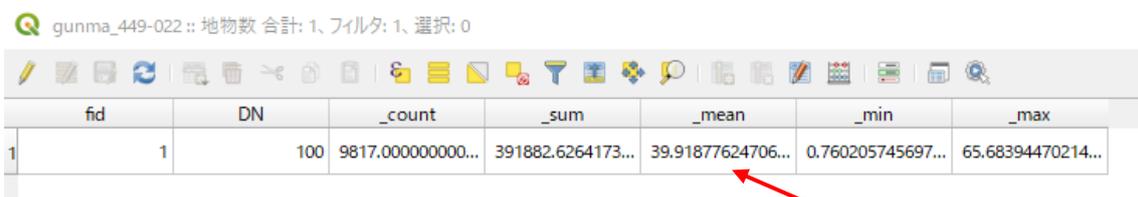


図 30 上流部ポリゴンファイルの属性データに追加された平均傾斜角度等

c. 抽出した林小班の平均傾斜算出と 35 度以上抽出

平均傾斜角度を算出する国有林の林小班を整理すると以下の通りである。以下について、前述の b. の方法にて、林小班別に平均傾斜を算出する。

・機能類型が「山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）」の全ての林小班

・山地災害危険地区の「山腹崩壊危険地区」、「地すべり危険地区」と重なる機能類型区分が「快適環境形成タイプ」及び「水源涵養タイプ」となっている林小班

・土砂災害警戒区域の「地すべり」、「急傾斜地の崩壊」と重なる機能類型区分が「快適環境形成タイプ」及び「水源涵養タイプ」となっている林小班

・山地災害危険地区の「崩壊土砂流出危険地区」、土砂災害警戒区域の「土石流」の『上流部』と、重なる機能類型区分が「快適環境形成タイプ」及び「水源涵養タイプ」となっている林小班

平均傾斜角度を算出した林小班の中から、属性データの平均角度 35 度以上をメニューの編集▶選択▶式による地物選択にて選択し、そのレイヤを右クリック▶エクスポート▶選択地物の保存を実施することで、平均傾斜 35 度以上の林小班のみを抽出することができる。

なお、国有林野約 758 万 ha の機能類型区分ごとの面積は、「山地災害防止タイプ（土砂流出・崩壊防備エリア）」が 147 万 ha、「自然維持タイプ」が 171 万 ha、「森林空間利用タイプ」が 46 万 ha、「快適環境形成タイプ」が 0.2 万 ha、「水源涵養タイプ」が 394 万 ha となっている（令和 3 年度森林・林業白書より）。

#### d. 事業を計上している林小班を抽出

上記で抽出した 35 度以上の林小班（林野庁からの貸与用林小班区画データ（shp 形式））の属性データと、林野庁からの伐造簿データ（csv 形式）の項目で一致する数値（林小班番号等）を用いて、林小班と伐造簿データを連結させる。次に連結された林小班のみを選択し、右クリック▶エクスポート▶選択地物の保存を実施することで、搬出方法を特定する必要のある林小班を抽出する。

ツールは、担当者が業務で使用しているパーソナルコンピュータ等にインストールし、既存データ等を入力することにより、自動的に判別・抽出結果の図面等が入手できる機能を最低限の仕様となるように開発した。なお、「判別・抽出結果の図面等」については、林野庁にて頻度高く利用する地図出力フォーマットを参考に、こちらにて QGIS のレイアウトマネージャーにて、テンプレートを用意しておいて、載せたい地図として想定される搬出方法を特定する必要のある林小班を選択すると、自動的に貼り付けられるようなプロセスとした。図 31 に図面等の出力結果のサンプル例（北海道森林管理局内の搬出方法を特定する必要のある森林（林小班）抽出事例）を提示した。

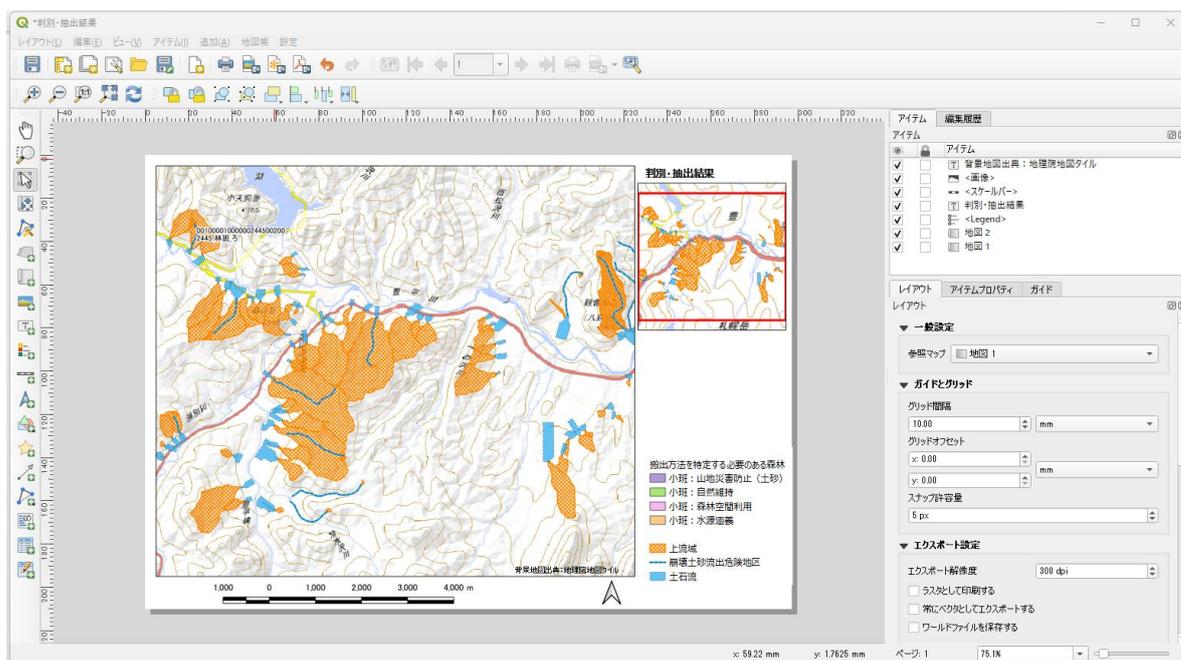


図 31 判別・抽出結果の図面等のサンプル例

## (5) 判別・抽出ツールの実証及びマニュアルの作成

全国7箇所程度の地区において、開発したツールの機能について実証を行うとともに、必要に応じて改良を行う。なお、モデル地区は、都道府県単位で全国各ブロック（北海道、東北、関東、中部、近畿・中国、四国、九州）から1箇所以上を設定して実施する予定とした。

表2に実証候補地域、対象森林管理署等、選定理由等を整理した。なお、対象地域等については、林野庁担当、各森林管理署等と調整の上、最終決定するものとした。なお、林野庁との協議の結果、リモートにて実施することとなった。

表 2 実証対象候補地域、選定理由等

	北海道	東北	関東	中部	近畿・中国	四国	九州
実証候補地区	石狩地方	青森県	群馬県	長野県	広島県	香川県	福岡県
実証候補森林管理署等	石狩森林管理署	青森森林管理署	利根沼田森林管理署	中信森林管理署	広島森林管理署	香川森林管理事務所	福岡森林管理署
選定理由	GISデータより崩壊土砂流出危険地区密度が高い地域あり	山地災害危険地区数最上位県(約33%)	事前試行対象場所(みなかみ町)	山地災害危険地区数最上位県(約63%)	崩壊土砂流出危険地区数最上位森林管理署(162件)	高松市、観音寺市、綾川町、まんのう町に崩壊土砂流出危険地区あり	博多周辺に崩壊土砂流出危険地区32件あり

担当者が本事業により開発したツールを簡易に利用可能となるようツールの利用マニュアルを作成した。作成の際は、林野庁担当との協議結果、実証での各森林管理署等担当者からのヒアリング等を反映させた。なお、マニュアルは本調査報告書とは別冊とした。

### 3 まとめ

上記(1)から(4)までに示した搬出方法を特定する必要がある森林(林小班)の抽出方法を、自動的に実施するQGISのプラグインツールを開発した(ツール名:災害リスク林小班抽出ツール)。このツールを、QGISのDesktop 3.16.16 with GRASS 7.8.5にインストールすることで、山地災害危険地区の崩壊土砂流出危険地区及び土砂災害警戒区域の土石流の各上流域抽出、山地災害防止タイプ(土砂流出・崩壊防備エリア)に変更する区域抽出、搬出方法を特定する必要がある林小班抽出のタブを選択し、それぞれの該当するGISデータ等を入力するだけで、簡易に搬出方法を特定する必要がある森林(林小班)の抽出が実施できる。

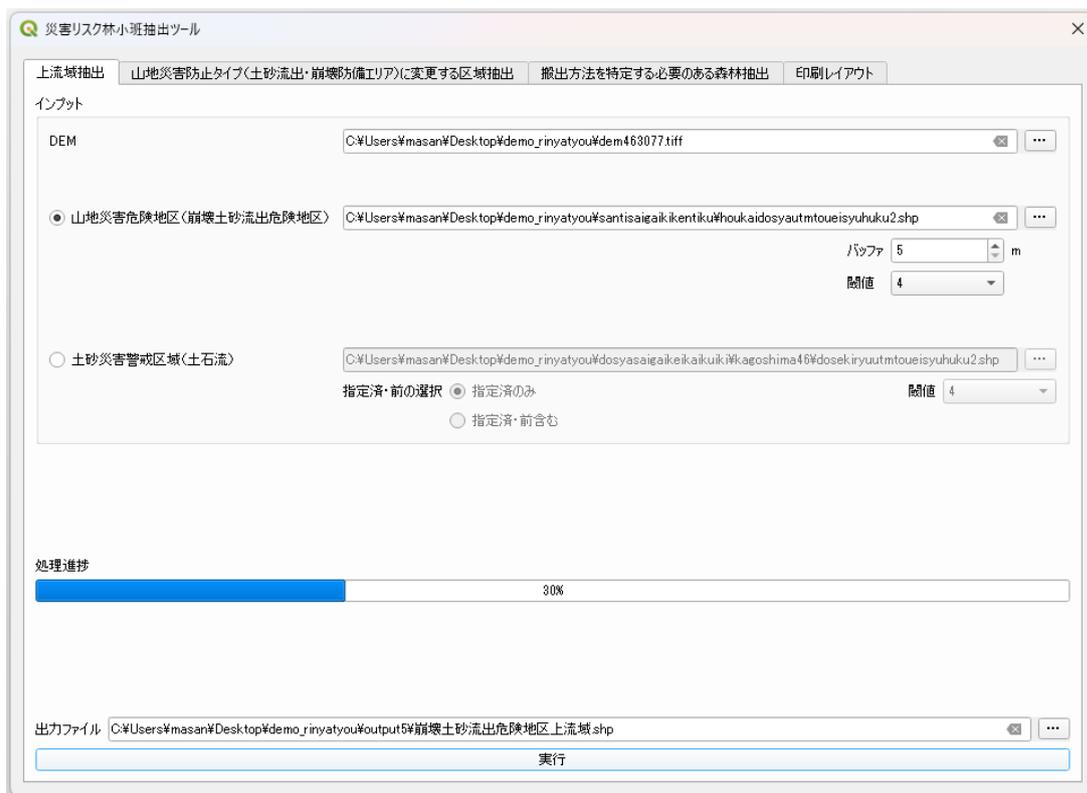


図 32 災害リスク林小班抽出ツールの画面

なお、山地災害危険地区の崩壊土砂流出危険地区の GIS データは、北海道森林管理局、東北森林管理局、九州森林管理局内に限り、一部のラインデータに不具合が見つかったことから、修正するとともに、各森林管理局に対応した平面直角座標系に変換及びジオメトリ修復したファイルを別途 DVD の「災害リスク林小班抽出ツール用 GIS データ」に格納してある（その他の森林管理局の GIS データも投影変換及びジオメトリ修復済み）。また、山地災害危険地区の地すべり危険地区及び山腹崩壊危険地区の GIS データについても、各森林管理局に対応した平面直角座標系に変換及びジオメトリ修復したファイルとして格納してある。

さらに、国土数値情報ダウンロードサービスサイトからダウンロードする土砂災害計画区域の GIS データについては、事前にダウンロードし、各森林管理局に対応した平面直角座標系に変換及びジオメトリ修復したファイルを同じく DVD の「災害リスク林小班抽出ツール用 GIS データ」に格納してある（利用方法、フォルダ構造等の詳細は、DVD 同封の災害リスク林小班抽出ツール用 GIS データ説明書参照）。

また、森林計画区が含まれる数値標高モデル（DEM データ）を、基盤地図情報ダウンロードサービスサイトからダウンロードする際に、どのメッシュ番号を選択するのを特定するのが難しいことから、各森林計画区が含まれるメッシュ番号がわかるように、QGIS で利用できる各森林計画区のメッシュ GIS データを作成した。別途 DVD 「森林計画区別林小班・メッシュ GIS データ」に格納し

である（利用方法、フォルダ構造等の詳細は、DVD 同封の森林計画区別林小班・メッシュ GIS データ説明書参照）。

林地保全に配慮した施業が特に必要な国有林野の  
判別ツール整備事業

令和5年1月

判別ツール整備事業共同事業体

アイオーネイチャーラボ株式会社

〒274-0816 千葉県船橋市芝山 6-61-4-305

TEL. 090-3103-4850

株式会社 MIERUNE

〒060-0031 北海道札幌市中央区北 1 条東 4 丁目 1-1

サッポロファクトリー1 条館 3F

株式会社 プルースコンサルティング

〒136-0074 東京都江東区東砂 8-25-22-605

TEL. 03-3699-4208 FAX. 03-3699-4898