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

調査報告書

令和5年1月 林野庁

目次

1	事業の背景・目的	. 2
2	事業の実施内容	. 2
(1) 開刭	ー山地災害防止タイプ(土砂流出・崩壊防備エリア)変更林小班抽出ツール 発	, . 3
a.	数値標高モデルデータ(DEM)のダウンロード、GeoTiff 形式変換	. 4
b.	窪地を埋めた DEM の作成	6
C.	河川次数(ストラー数)ラスターの作成	8
d.	上流域ラスター画像とベクター化	10
e.	土砂災害警戒区域の「土石流」の上流域抽出について	14
f.	崩壊土砂流出危険地区及び土石流区域の抽出数について	16
g.	崩壊土砂流出危険地区及び土石流区域の上流域抽出ツール	17
(2)	他オーバーレイ地区等の抽出について	18
(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	20
a.	上流域と重なる林小班の抽出	20
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] 22
(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	25
a.	QGIS による傾斜角度算出、ラスター画像作成	26
b.	ポリゴン内の平均傾斜算出	27
C.	抽出した林小班の平均傾斜算出と 35 度以上抽出	28
d.	事業を計上している林小班を抽出	29
(5)	判別・抽出ツールの実証及びマニュアルの作成	30
3	まとめ	31

1 事業の背景・目的

人工林資源が充実し本格的な利用期を迎えている中で、森林の有する公益的 機能の発揮を図りつつ、森林資源の循環利用を推進していくためには、森林施 業の効率化と併せて、皆伐等の森林施業に伴う土砂の流出等のリスクの軽減を 図ることが重要であり、国有林においても林地保全に配慮した施業を推進して いく必要がある。

そのため、令和3年度に作成した「国有林における林地保全に配慮した施業 の手引き」において示した森林施業に伴う山地災害リスクへの対応の考え方を 踏まえ、伐採箇所や伐採方法の適否や、適切な搬出方法を特定すべき森林を簡 易に判別できるツール等を開発するとともに、その利用マニュアルの作成を行 うものとする。

3 事業の実施内容

実施内容の全体は、オープンソース GIS である QGIS 上で利用できる、下記 (1)から(5)のプラグインツールを作成することとする。利用する QGIS のバー ジョン及びツールを利用する PC の環境条件は以下の通りとする。

(i)利用する QGIS のバージョン

仕様上 QGIS-OSGeo4W-3.10.msi (QGIS バージョン 3.10) 以降の条件があるこ とから、上流域抽出、平均傾斜算出等がエラー無く実施できるバージョンで最 も最新の QGIS Desktop 3.16.16 with GRASS 7.8.5 を利用することとした。

(ii) ツールを利用する PC の環境条件

- ア.OS Windows10pro
- イ.CPU 種別 Intel Core i5、Core m5 のいずれか又は同等以上
- ウ. CPU クロック周波数 1コア当たり最大動作周波数が 2.0GHz 以上かつ 2 コア以上搭載
- エ.メインメモリ 8GB 以上
- オ. ストレージ 250GB 以上(SSD 又はフラッシュメモリ型)

また、実施内容全体の手順を以下に示した。なお、開発したツールの操作方法については、別冊の操作マニュアルに詳細に記述しているので、本報告書は、山地災害危険地区及び土砂災害警戒区域の GIS データから、どのような手順を踏んで搬出方法を特定する必要のある森林として判別するのかを明らかにすることを目的として作成するものである。



図1 実施内容全体の手順

(1)山地災害防止タイプ(土砂流出・崩壊防備エリア)変更林小班抽 出ツール開発

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を判別するため、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抽出するツールを開 発した。

まず、QGIS を利用して「山地災害危険地区(崩壊土砂流出危険地区)」や 「土砂災害警戒区域(土石流)」の上流域を抽出する方法を検討した。具体的 には図2の手順にて上流域を抽出する方法を検討し、同様の作業を自動的に実 施する QGIS のプラグインツールを開発した。

上流域抽出方法・手順

基盤地図情報ダウンロードサービスから 数値標高モデル(5mメッシュ※整備範囲外の 場合は10mメッシュ)を2次メッシュ単位でダ ウンロードして、GeoTIFF形式に変換

QGISのSAGAツールのFill Sinks (Wang & Liu) <u>※QGIS 3.22LTR以降は、SAGA GIS7.8.2の同じ</u> <u>ツールを利用</u> にて窪地を埋めたDEMを作成

QGISのSAGAツールのChannel network and drainage basins <u>※QGIS 3.22LTR以降は、SAGA</u> <u>GIS7.8.2のStrahler Orderツールを利用</u> にて河川 次数(ストラー数)ラスターを作成

QGISのSAGAツールのUpslope area ※QGIS 3.22LTR以降は、SAGA GIS7.8.2の同じツールを利用 にて上流域ラスターを作成⇒ベクター化

図2 上流域抽出方法·手順

a. 数値標高モデルデータ(DEM)のダウンロード、GeoTiff 形式変 換

本事業では、日本全国の国有林が対象であることから、全国整備済みの標高 モデル10mメッシュデータ(以下、10mDEM)を使用することで、全ての国有林を 網羅することができる。また、さらに精密な5mメッシュデータ(以下、 5mDEM)についても、近年整備が進み、国有林が多く占める山間部にも拡大して いる。そこで、上流域抽出に際しては、5mDEM が存在する場合には、5mDEM を使用して、5mDEM 整備対象外の場合のみ、10mDEM を使用する方法とす る。

基盤地図情報ダウンロードサービス

(https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php)のホームページにアクセスし、上流域を抽出したい地域を包含するメッシュ(図3の口枠)を選択して、パソコンの指定するフォルダに保存する。この際、ファイルは ZIP ファイルとして保存する。

きな 地 重 基盤地図情報 ダウンロー	K#-E	2													<u>ログイン</u> 戻る	基金地图情制	サイトロ 地間	<u> </u>
基本项目 DEM	* Q例:	蚓岳 / 金沢市	木ノ新保町 / :	35度0分0秒 13	35度0分0秒 /	35.00 135.00) / 54SUE8369	94920										
検索条件指定	情報	和日から	温沢		× /	533971	HUR HUR	533973	533974	533975	533976	533977	534070	±3.8 534071	534072	534073	534074	+
■ 5mメッシュ ■ 5A (航空レーザ用量) ■ 5B (写変測量) ■ 5C (写真測量)	12054			RSH		NUT	Canada Salara	100 mm	- Arance	2020CC	Nin Bull	and and	876	Product 1	- Aller	Trestance		-
 □ 10mメッシュ □ 10A (火山基本図の等面線) □ 10B (地形図の等面線) 	13864 0	~566865	533866	533867	5339602	533961	633962	80f	2.6033964	533965	533966	1933367 m	238hB0 -	\$34061 HIER	534062	534063	534064 840	53406
選択方法指定	13854	533855	533856	333857	533950	533951	533952 m	533953 Retain	583954	1533955	533956- Roll	533957	534050	534051	534052	534053	534054	53405
 地図上で選択 部道府梁または市区町村で選択▼ メッシュ番号で選択▼ 	13844	533845	^{фжа} 533846	533847	533940	533941	533942er	8000 533943e 800	533944	9 maix 9 mix 533945	12 8858 1533946 10	953947	534040	534041	8×80 534042°	534043	534044 III4#	10.1 534045
選択リストに追加 選択リスト	13834	533835	533836	533837	1200 T	533932	533932	533932	533934	533935	(Car	\$33937	534030	534031	534032	534033	534034	
地図上の2次メッシュをクリックするか、「潮沢リストに進 加」ボタンをクリックするとリストに通知されます 534011: 創始	13824	533825	533826	533827	533920	533921	section 533922	533923	533924	533925~	533926		534026	534021	534022	534023	534024	
	3814	533815	533816	533827	533910	533911	533912	8800 533913	533914	AL AND	533916	533915	534010	534011	534012	534013		
	13804	88M 533805	533806	53,3807	533900	82111 533901	018810 533902 9180	*e65 ****533903 #205	533904	533905	533906	G6533907	80780 534000	534001	70.010 817 534002 817.41	534003	_	
全て解除」ダウンロードファイル確認へ	13874 ⁸¹³	523875	523876	me523877	523970	523971	大明 523972	523973	523974 523974		523976	523977	524070 (8#6	524071	524072 Lives	\$24073		
	13864	523865 819	523866 5.97	523867	8064FI 523960	523961			523964	523965	523966	523967	524060	524061	524062 ###	524063		
	13 km	523855	523856	523857 Ref	523950	523951			523954	523955	523956	³⁴⁹ 523957	524050	_5240 <u>51</u>	524052			国土物理的

図3 5m メッシュ単位の標高データダウンロードサイトイメージ

次にダウンロードした ZIP ファイルに格納された XML 形式のデータを GeoTiff 形式の DEM に変換する。本事業では、共同事業体の株式会社 MIERUNE が開発した QGIS Python Plugins の「QuickDEM4JP」を使用する(図4参 照)。なお、使用する QGIS のバージョンは、QGIS Desktop 3.16.16 with GRASS 7.8.5 とし、ケーススタディ(試行)を実施した。

QGISのメニュー_プラグイントプラグインの管理とインストールをクリックして、画面左の「すべて」を選択して、"QuickDEM4JP "を入力し、ダウンロードする。インストールが完了すると、画面に「XML」と書かれたアイコンが出現するので、それをクリックして、入力設定のDEMにダウンロードしたDEMのZIPファイルを選択し、出力設定の形式としてGeoTiffにチェック☑して、出力先としてはダウンロードデータのあるフォルダ等を選択する。「OK」ボタンをクリックすると、QGIS画面左側のレイヤパネルに「output」として変換されたラスター画像が追加される。今回は5mDEMを利用する。なお、農林水産省では、セキュリティ対策で、ダウンロードができないため、前述の方法で、ZIPファイルからインストールする方法を採用することとした。

QuickD	EM4JP
入力設定	
形式	「xml' または 'xml'を含む'zip' ・
DEM	•••
出力設定	
形式	✔ GeoTiff 📃 Terrain RGB
出力先	•••
CRS	EPSG:4326 - WGS 84
▼ アルゴ	リズムの終了後、QGIS上で出力ファイルを開く
	OK キャンセル

図4 「QuickDEM4JP」立ち上げ時のイメージ

b. 窪地を埋めた DEM の作成

群馬県みなかみ町の2次メッシュ『553817』に含まれる国有林の崩壊土砂流 出危険地区をケーススタディとして上流域抽出方法を検討した。崩壊土砂流出 危険地区を含む山地災害危険地区のGISでは、林野庁提供データを使用した。

プロジェクトの CRS(参照座標系)は、投影座標系とし、今回は群馬県を対 象としたので、JDG2000/平面直角座標系IX(9)系とした。

"QuickDEM4JP" にて GeoTiff 画像に変換したデータに対して、メニューの 「プロセシング」⇒「ツールボックス」をクリック(図5左図)、

SAGAトTerrain Analysis-HydrologyトFill Sinks(wang&liu)をクリックし、図5 の右図の通りチェックして実行する。⇒窪地を埋めた5mDEMの「FILLED」ファ イルがレイヤ領域に追加される(図6)。

🔇 ラスタ解	б т		
🔇 ラスタ地	形解析		
🔇 レイヤツ	-ル		
🔇 地図製	/Έ		
🔇 内挿			
🚡 GDAL			
GRASS			
SAGA			
Climate	tools		
Georefe	rencing		
Geostat	istics		
Image a	nalysis		
 Projecti 	ons and Transformations		
Raster a	nalysis		
Raster c	alculus		
 Raster c Pactor f 	lter		
Rastert	nols		
 Raster v 	isualization		
In Simulat	on		
Table to	ols		
Terrain	Analysis - Channels		
 Terrain 	Analysis - Hydrology		
S	Burn stream network into dem		
S	Catchment area		
Ś	Catchment area (flow tracing)		
ĕ	Catchment area (recursive)		
ě	Cell balance		
ĕ	Edge contamination		
8	Fill sinks		
S C	Fill sinks (wang & liu)		
8	Fill sinks (wang of liu)		
Ø	Fill sinks xxl (wang & liu)		
ø	Flat detection		
Ø	Flow path length		
Ø	Flow width and specific catchme	nt area	
Fill sinks (wang &	liu)		×
パラメーター ログ			
DEM	1		
VOUTPUT [EPSC	:32654]		•
1inimum Slope [Dee	ree]		
0.010000			\$
filled DEM			
[一時ファイルへの保存	[]		
✔ アルゴリズムの実行	後に出力ファイルを開く		
Flow Directions			
[一時ファイルへの保存	:]		
アルゴリズムの実行	後に出力ファイルを開く		
Vatershed Basins			
一時ファイルへの保存	:]		
アルゴリズムの実行	後に出力ファイルを開く		
	0%		キャンセル

図5 ツール選択(左図)とパラメーター設定画面(右図)



図6 窪地を埋めた 5mDEM (群馬県みなかみ町)

c. 河川次数(ストラー数) ラスターの作成

次に窪地を埋めた 5mDEM の「FILLED」ファイルを使用して、上流域抽出に必要な河川ネットワークとしての河川次数ラスターを作成する。今回は、最も一般的な河川の順位付けの方法であるストラー(Strahler)の方法を使用する。 なお、順位付けとは、川の本流と支流を区別するために、ひとつひとつの流路 にランク付けを行うことで、このランクのことを「流路次数(Stream Order)」 と呼ぶ。水源から発生する支流を持たない細い流路を1次、1次と1次の流路 が合流すると2次...といった形で下流へすすむにつれて、次々と流路が合流 していく過程にて、その次数が連続的に大きくなる。下記の図7の通り、今回 のストラー(Strahler)の方法では、合流の際の次数が大きい方が合流後の次 数となること、同じ次数の場合は次の次数(例:同じ1次の場合、2次とな る)になることが特徴となっている。



「FILLED」された GeoTiff 画像に対して、SAGAトTerrain Analysis-Channels トChannel network and drainage basins をクリックして、下記の画像の通りチ ェックして実行する。⇒Strahler の方法による河川の順位付け:河川次数ラ スター「ORDER」(ラスター)と「SEGMENT」(ライン)ファイルがレイヤ領域 に追加される。

図8にツール画面、図9に河川次数ラスター画像を示す。

	Q Channel network and drainage basins		×
	パラメーター ログ		
	Elevation		
☑ 内抽	FILLED [EPSG:32654]		-
S CDAL	Threshold		
COM GDAL	5		\$
🖗 GRASS	Flow Direction		
😤 SAGA			
 Climate tools 	アルコリスムの実行後に出力ファイルを開く Elem Compactivity		
 Constant tools 			
Georeferencing	アルゴリズムの実行後に出力ファイルを聞く		
Geostatistics	Strahler Order		
Image analysis	[一時ファイルへの保存]		
Projections and Transformations	▼ アルゴリズムの実行後に出力ファイルを開く		
Raster analysis	Drainage Basins		
Raster calculus	[一時ファイルへの保存]		
Raster creation tools	アルゴリズムの実行後に出力ファイルを開く		
Parter filter			
 Nastel littel Destaste de 	マリアルゴリズムの事行後に出力ファイルを開く		
Raster tools	Drainage Basins		
Raster visualization	[一時ファイルへの保存]		
Simulation	アルゴリズムの実行後に出力ファイルを開く		
Table tools	Junctions		
 Terrain Analysis - Channels 	[一時ファイルへの保存]		
S Channel network	アルゴリズムの実行後に出力ファイルを聞く		
Schannel network and drainage basins			
S Overland flow distance to channel network	0%		キャンセル
	バッチプロセスで実行	実行	閉じる
Strahler order			

図8 ツール選択(左図)とパラメーター設定画面(右図)



図9 作成した河川次数(ストラー数)ラスター

d. 上流域ラスター画像とベクター化

林野庁から提供された「崩壊土砂流出危険地区」のラインデータをレイヤ領 域に追加する⇒作成する危険地区ラインの上流部を、河川次数ラスターの 「ORDER」(ラスター)と「SEGMENT」(ライン)ファイル画像を参考に拡大し て、「地物情報表示」⇒右クリックして、下部の座標の数値をコピーして、図 10の通りにメモ帳にペーストする。



図 10 河川次数ラスターの上流部と「崩壊土砂流出危険地区」との合流部座標

SAGAトTerrain Analysis-HydrologyトUpslope area をクリックし、下記の画像の通り入力、ファイル選択して実行する。⇒Target Xには、メモ帳の最初の数

値をコピー&ペースト、Target Yには、メモ帳の次の行の数値をコピペする。 また、Elevationには、5の「FILLED」ファイル選択、Methodには、図 11 の 通り、[0]Determinsti 8 を選択する。

▶ 🎡 GRASS	Q Upslope area		×
👻 🚱 SAGA			
Climate tools	パラメーター ログ		
Geostatistics	Target Area [optional]		
Image analysis			- ···
 Projections and Transformations 	Target X coordinate		
Raster analysis			
Raster creation tools	138,385749		421 -
 Raster filter 	Target Y coordinate		
 Raster tools 	36.816025		
Kaster visualization Simulation	Elevation		
Table tools	FILLED [EPSG:32654]		
 Terrain Analysis - Channels Terrain Analysis - Underland 	Sink Routes [optional]		
Burn stream network into dem			
Catchment area			
Catchment area (flow tracing)	Method		
S Catchment area (recursive)	L0] Deterministic 8		•
S Cell balance	Convergence		
S Edge contamination	1.100000		\$
🚱 Fill sinks	Upslope Area		
Section Fill sinks (wang & liu)	「一時ファイルへの保存]		
Fill sinks xxl (wang & liu)			
Flat detection	▼ アルコリスムの美口類に出力ノアイルを開い		
Flow path length			
Flow width and specific catchinent area			
Lake hood			
S Is-factor field based			
Maximum flow path length			
S Paramemelton ruggedness number			
Saga wetness index			
Sink drainage route detection			
🚱 Sink removal			
🚱 Slope length			
Slope limited flow accumulation			
Stream power index	0%		キャンセル
See Tci low	ビルイゴのおうの実施	98%	001-2
Solution of the second seco	ハッナノロセスで奏行…	美行	GUG
🏷 Upslope area			

図 11 上流部抽出ツールの選択とパラメータ入力

前述の SAGAトTerrain Analysis-HydrologyトUpslope area により、ラスター 画像の「AREA」ファイルがレイヤ領域に追加される⇒メニューのラスタト変換ト ラスタのベクトル化をクリックして、そのまま実行する。⇒河川次数ラスター の「OUTPUT」のベクトルファイルが追加される⇒右クリック__編集モードクリ ック__右クリック__属性テーブルを開く⇒属性テーブルの「DN」に数値がゼロ (0)の一番右の数値カラムを左クリックして、メニューのゴミ箱をクリック して削除する。⇒編集を終了して保存する⇒上流域のポリゴンデータが残る。 ⇒プロパティにて、塗りつぶしを無くして見やすくする。図 12 に作成した 「崩壊土砂流出危険地区(赤ライン)」の上流域ポリゴン(青ラインポリゴ ン)を示した。



図 12 作成した「崩壊土砂流出危険地区」の上流域ポリゴン(青ラインポリゴン)

図12の上流域は、一見、正しく上流域全体を抽出しているように見える が、図13の通り、崩壊土砂流出危険地区のGISデータ(赤色ライン)に平行 して抽出されるはずの流路ラインデータ「SEGMENT」(黄色ライン)が連続し てつながっていないため、上流域抽出の起点となる点(赤色ラインと青色ライ ンとの交点)が上流域と異なる点を下流部を選択しまい、求めたい上流域が抽 出できない。そこで、ツール開発では、図13のように、流路ラインが粗い場 合は、微細な流路ラインまで抽出することができる閾値選定があり、それを変 更して再度抽出できるような対応とした。



図 13 下流域の上流部した抽出できないケース



図 14 崩壊土砂流出危険地区ライン上流部に流路ラインデータが無い場合

また、図 14 の通り、崩壊土砂流出危険地区ライン上流部先端と流路ライン データが別方向に離れて、崩壊土砂流出危険地区ライン上流部先端部分に流路 ラインデータが抽出できなかった場合も、誤って、右側の流路ラインデータと の交点付近を起点として上流域抽出を実施してしまう可能性があるため、微細 な流路ラインまで抽出することができる閾値選定の変更にて対応することとし た。

さらに、図 15 のように、崩壊土砂流出危険地区ライン上流部先端と流路ラ インデータが離れて並行している場合は、下流部から上流域を抽出する場合が あるため、崩壊土砂流出危険地区ラインにバッファを設定して、そのバッファ 内に含まれる流路ラインデータを起点として上流域抽出できるように、ツール では設定することとした。



図 15 崩壊土砂流出危険地区ライン上流部と流路ラインデータが離れた場合

e. 土砂災害警戒区域の「土石流」の上流域抽出について

土石流においても、崩壊土砂流出危険地区と同様の方法にて、5mDEMのデー タから作成した河川次数ラスター(ORDER)及び流路ラインデータにて上流域 抽出は可能である。しかし、図16から18に示した通り、上流域抽出の起点と なる土石流ポリゴンデータと流路ラインデータとの交点の位置関係は3パター ンあることが判明し、それぞれの場合の対応について定義して、ツール開発を 行った。土石流のGISデータは、国土数値情報ダウンロードサービスサイト (https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/)から、2. 政策区域⇒災害・防災⇒土砂災 害計画区域(ポリゴン)(ライン)からダウンロードして入手した。また、土 石流、地すべり、急傾斜地の崩壊の区分は、属性名「現象の種類 (A33_001)」の現象種別コードから判別した(1:急傾斜地の崩壊、2:土石 流、3:地すべり)。

・「土砂災害警戒区域(指定済)」の先端に「土砂災害特別警戒区域(指定済)」 があり、Channnels ラインと交差しているケース ⇒ 交差点を起点として上流 域抽出する。



図 16 特別区域があり流路ラインデータと交差していているケース

「土砂災害特別警戒区域(指定済)」はあるが、Channnels ラインと交差しない

ケース ⇒「土砂災害特別警戒区域(指定済)」の外周ライン(土砂災害計画区 域)に最も近接する Channnels ラインとの交点を起点として上流域抽出する。



図 17 特別区域があるが流路ラインデータと交差していないケース

・「土砂災害警戒区域(指定済)」の先端に「土砂災害特別警戒区域(指定済)」 がないケース⇒「土砂災害警戒区域(指定済)」の外周ラインと交差する Channnels ラインの交点の中で、最も標高の高い交点を起点として上流域抽出 する。



図 18 特別区域が無く流路ラインデータとの交差が複数あるケース

f. 崩壊土砂流出危険地区及び土石流区域の抽出数について

表1に示した通り、国有林内の崩壊土砂流出危険地区は、アイオーネイチャ ーラボ株式会社の集計によると全国で6,754 地区となり、北海道が最も多くなっている。また、同様に国有林内の土石流区域は、全国8,571 区域となり、広 島県が最も多くなっている。なお、崩壊土砂流出危険地区と土石流区域は、重 なっているケースもあり、総数は 15,325 地区・区域よりやや少ないと考えら れる(北海道における国有林内の崩壊土砂流出危険地区と土石流区域が重なっ ている地域は 136 件あり)。いずれにしても、地区・区域数が多く、1 回の操 作・手順で上流域が抽出できないケース等が想定されることから、全数もしく はサンプリングチェックにより、操作・手順のパターンを調査して、全地区・ 区域にて対応可能なツール開発を目指すこととした。

山地災害危険地区-崩壞土砂流出危険地区(国有林内)							土砂災害警戒区域-土石流(国有林内)					
都道府県 名①	崩壊土砂 流出危険 地区数	都道府県 名②	崩壊土砂 流出危険 地区数	※参考 北海道振興局 別集計	崩壊土砂流 出危険地区 数		都道府県 名①	土石流区 域数	都道府県 名②	土石流区 域数		
北海道	1,785	滋賀県	34	空知	86		北海道	841	滋賀県	116		
青森県	381	京都府	59	石狩	64		青森県	300	京都府	84		
岩手県	237	大阪府	11	後志	64		岩手県	442	大阪府	8		
宮城県	177	兵庫県	75	胆振	79		宮城県	332	兵庫県	170		
秋田県	282	奈良県	26	日高	112		秋田県	239	奈良県	12		
山形県	148	和歌山県	64	渡島	128		山形県	180	和歌山県	79		
福島県	156	鳥取県	60	檜山	239		福島県	550	鳥取県	25		
茨城県	8	島根県	101	上川	457		茨城県	145	島根県	90		
栃木県	78	岡山県	42	留萌	146		栃木県	304	岡山県	87		
群馬県	125	広島県	185	宗谷	80		群馬県	420	広島県	880		
埼玉県	8	山口県	21	オホーツク	108		埼玉県	0	山口県	53		
千葉県	0	徳島県	7	十勝	135		千葉県	6	徳島県	1		
東京都	6	香川県	69	釧路	74		東京都	95	香川県	89		
神奈川県	8	愛媛県	41	根室	13		神奈川県	26	愛媛県	36		
新潟県	96	高知県	152				新潟県	176	高知県	80		
富山県	57	福岡県	124				富山県	7	福岡県	273		
石川県	16	佐賀県	40				石川県	0	佐賀県	171		
福井県	121	長崎県	43				福井県	24	長崎県	95		
山梨県	6	熊本県	83				山梨県	15	熊本県	171		
長野県	882	大分県	75				長野県	569	大分県	117		
岐阜県	355	宮崎県	125				岐阜県	71	宮崎県	374		
静岡県	81	鹿児島県	139				静岡県	80	鹿児島県	626		
愛知県	126	沖縄県	0				愛知県	70	沖縄県	3		
三重県	39	合計	6,754				三重県	39	合計	8,571		

表 1 上流域抽出可能性のある崩壊土砂流出危険地区数及び土石流区域数

注1)山地災害危険地区-崩壊土砂流出危険地区(国有林内)は、林野庁各森林管理局ホームページから抜粋、森林管理局ヒアリング、北海道振興局別は振興局ポリゴン利用して算出。

注2)土砂災害警戒区域-土石流(国有林内)は、国土数値情報から、①土砂災害警戒区域データダウンロード⇒土石流のみ抽 出、②国有林野データをダウンロードして、両者から国有林内の土石流区域を抽出、算出。

g. 崩壊土砂流出危険地区及び土石流区域の上流域抽出ツール

開発したツールの崩壊土砂流出危険地区及び土石流区域の上流域抽出ツールの処理画面イメージを図 19 に示した。