

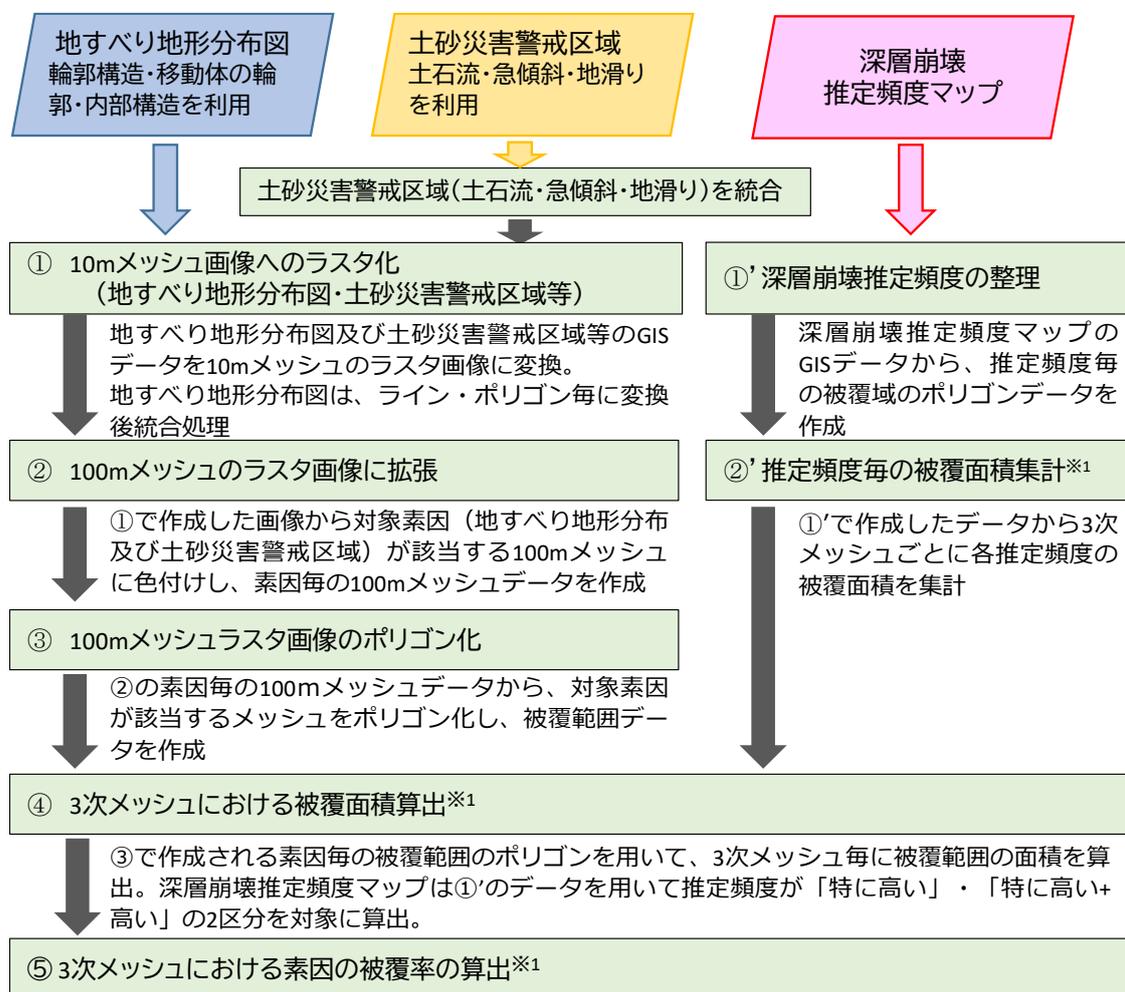
資料1 地形・地質に関する素因のラスタ化手法

ここでは、地形・地質に関する主題図の要素（素因）のラスタ化手法について詳述する。

A1.1 地形・地質の素因のラスタ化手法の流れ

本資料は、本編で述べた地形・地質の素因のラスタ化手法について、GISを用いた処理の詳細を示したものである。なお、利用したGISはESRI社のArcGISであるが、GISの一般的な機能を利用して実施しており、その他の一般的なGISにおいても同様な処理が可能なものと考えられる。

図A1.1に各地形・地質の素因のラスタ化のための被覆面積率の算出フローチャートを示す。また、A1.2以降に、地形・地質の素因ごとにラスタ化の処理の詳細を示す。



④および②'で算出される素因の被覆面積と3次メッシュの面積から被覆率を算出する。

※1：面積はUTM座標系に変換したのちGISにて算出した。

図 A1.1 地形・地質の素因の被覆面積率の算出方法のフローチャート（再掲）

また、処理における共通の留意点については以下のとおりである。

【留意点】

- 地形・地質に関する主題図の素因のラスタ化では、今後の地形解析等の検討結果の活用性を考慮し、基盤地図情報数値標高モデルに準じた 10m メッシュを最小の処理単位(格子点間隔：0.4 秒×0.4 秒 (約 10m)) である。
- 解析の単位とする標準地域 3 次メッシュ (1km メッシュ) は、緯度経度により定義 (緯度の間隔 30 秒, 経度の間隔 45 秒) されたものであり、長方形メッシュである。
- 上記 2 つのメッシュの形状の基準が異なっているため、3 次メッシュ (1km メッシュ) は 10m メッシュ (又は 100m メッシュ) の整数倍とならず、端数が生じてしまう。そのため、3 次メッシュ毎の面積率の算出に際しては、100m メッシュを一旦ポリゴン化したうえで、3 次メッシュ毎にそのポリゴンが該当する面積を算出する。

A1.2 土砂災害警戒区域と特別警戒区域のラスタ化手法

土砂災害警戒区域等は、土砂災害防止法に基づく基礎調査の結果として得られる区域である。この区域は、「土砂災害警戒区域」と「土砂災害特別警戒区域」に分けられる。前者は、地形的条件等から、土砂災害により人家等に危害が生じる恐れのある区域を示す。後者は「土砂災害警戒区域」のうち、移動する土石等により木造家屋が倒壊する可能性のある区域を示したものである。

A1.2.1 使用データ

土砂災害警戒区域等のラスタ化に使用したデータの諸元は以下の通り。

表 A1.1 土砂災害警戒区域等のデータ緒元

資料名	使用データの説明
土砂災害警戒区域等	都道府県が指定する土砂災害警戒区域の範囲または位置、及び種別、名称等のデータを以下の内容の GIS データとして整備されたもの。 I.区域区分 ・ 土砂災害警戒区域（イエローゾーン） ・ 土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン） II.現象の種類 ・ 急傾斜地の崩壊 ・ 土石流 ・ 地すべり III.データ基準日 ・ 平成 30 年 8 月 1 日 IV.データ入手先 ・ 国土数値情報ダウンロードサイト： http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/

A1.2.2 処理内容

以下に土砂災害警戒区域等を用いたラスタ化処理について詳述する。なお“データ準備”については、「土砂災害特別警戒区域」と「土砂災害警戒区域」を分けずに示すが、①以降の処理については「土砂災害警戒区域」のみを示す。「土砂災害特別警戒区域」については同様の処理を行うものとする。

■データ準備

収集した土砂災害警戒区域等のデータについて、「土砂災害警戒区域」と「土砂災害特別警戒区域」のデータに分離する。「土砂災害警戒区域」と「土砂災害特別警戒区域」のそれぞれについて、箇所毎に分離されているポリゴンを区域種別のデータに統合する。

①10m メッシュラスタ画像への変換（「土砂災害特別警戒区域」も同様）

「土砂災害警戒区域」ポリゴンデータを 10m メッシュのラスタ画像に変換する（土砂災害警戒区域に該当する 10m メッシュの値を「1」としてラスタ化）。

②100m メッシュラスタ画像への拡張（「土砂災害特別警戒区域」も同様）

10m メッシュラスタ画像を縦横 10 倍した 100m メッシュラスタ画像に拡張する。拡張の際には、設定する 100m メッシュにおいて、土砂災害警戒区域を変換して作成した 10m メッシュラスタ画像の土砂災害警戒区域を 1 つでも含んでいる場合には、その 100m メッシュの値を 1 とする（ArcGIS ではメッシュサイズの変更処理を用いて、100m メッシュ内の最大値をメッシュ値に用いる）。

③100m メッシュラスタ画像のポリゴン化（「土砂災害特別警戒区域」も同様）

②で作成した 100m メッシュのラスタ画像をポリゴンに変換する。なお、この処理は、先の留意点に述べた通り、解析単位となる標準地域 3 次メッシュ（1km メッシュ）が 100m メッシュの整数倍にならないために必要な処理である。

④3 次メッシュ単位の被覆面積の算出（「土砂災害特別警戒区域」も同様）

③で作成したポリゴンを 3 次メッシュで分割し、3 次メッシュ毎の土砂災害警戒区域の該当面積を算出する。面積の算出の際には、UTM 座標系に変換後に実施する。また、3 次メッシュ毎の面積も同じ UTM 座標系で算出する。

⑤3 次メッシュ毎の被覆面積率の算出（「土砂災害特別警戒区域」も同様）

④で算出した各面積から地形・地質素因の被覆面積率を算出する。算出式は以下の通り。

$$\text{被覆面積率} = \frac{\text{該当 3 次メッシュ内の土砂災害警戒区域の被覆面積}}{\text{3 次メッシュの面積}}$$

A1.2.3 データ整備方法

標準地域メッシュ 3 次メッシュ（1km メッシュ）のポリゴンデータ（shp ファイル形式）の属性値として、メッシュ毎に以下のデータを整備した。各面積は、UTM 座標系で求めた面積率を示す。

- ・「土砂災害警戒区域の面積」
- ・「土砂災害警戒区域の被覆面積率」
- ・「土砂災害特別警戒区域の面積」
- ・「土砂災害特別警戒区域の被覆面積率」

A1.3 深層崩壊推定頻度マップのラスタ化手法

深層崩壊推定頻度マップは、全国の深層崩壊の事例を収集し、過去に深層崩壊が多く発生している地質及び地形量（隆起量）から、日本全国に対して深層崩壊発生の推定頻度を「特に高い」・「高い」・「低い」・「特に低い」の4区分に色分けした図である。

本資料では、「特に高い」及び「高い」に該当する2区分に着目する。

A1.3.1 使用データ

深層崩壊推定頻度マップのラスタ化に利用したデータの諸元は以下の通り。

表 A1.2 深層崩壊推定頻度マップのデータ緒元

資料名	使用データの説明
深層崩壊推定頻度マップ	<p>国土交通省のプレスリリース（深層崩壊に関する全国マップについて）にて公表している日本全国の深層崩壊推定頻度マップのもととなる推定頻度区分のポリゴンデータ（GISデータ）。</p> <p>I.推定頻度区分</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「特に高い」 ・「高い」 ・「低い」 ・「特に低い」の4区分 ※「特に高い」と「高い」の2区分のデータを検討に活用 <p>II.利用されているデータ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明治以降に豪雨または融雪により発生したもののうち、比較的規模の大きいもの、精度の良い記録が残っているものを対象に収集した深層崩壊事例 ・地質図：国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター発行の「日本地質図第3版」（1/100万）を利用。 ・隆起量図：第四紀地殻変動研究グループ（1968）作成の「集成隆起沈降量図」（1/200万）を利用 <p>III.データ入手先</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラスタ画像：国土交通省 HP (http://www.mlit.go.jp/common/000121614.pdf) ・ベクターデータ：国立研究開発法人土木研究所 管理

A1.3.2 処理内容

以下に深層崩壊推定頻度マップを用いたラスタ化処理について詳述する。

①' データ準備（深層崩壊推定頻度の整理）

収集した深層崩壊推定頻度マップのうち、推定頻度の区分が「特に高い」または「高い」に該当するポリゴンを抽出。推定頻度区分毎に一つのポリゴンとなるように統合処理を行う。

②' 推定頻度毎の被覆面積の集計

①' で統合したポリゴンデータのうち、推定頻度区分が「特に高い」に該当するデータを3次メッシュで分割し、3次メッシュ毎の被覆面積を算出する。また、推定頻度区分が「高い」に該当するポリゴンデータも同様に処理を行い、3次メッシュ毎の被覆面積を算出する。※面積の算出に当たってはUTM座標系に変換したのち算出する。

④3次メッシュ単位の被覆面積の算出（「特に高い+高い」に該当する面積の算出）

②' で集計した被覆面積から、「特に高い」と「高い」それぞれの面積を合算し、「特に高い+高い」に該当する被覆面積を算出する。

⑤3次メッシュ毎の被覆面積率の算出

④で算出した面積から各被覆面積率を算出する。算出式は以下の通り。

$$\text{被覆面積率} = \frac{\text{該当3次メッシュ内の「特に高い」被覆面積}}{\text{3次メッシュの面積}}$$

※「特に高い+高い」についても同様の式で算出

A1.3.3 データ整備方法

標準地域メッシュ 3次メッシュ（1kmメッシュ）のポリゴンデータ（shpファイル形式）の属性値として、メッシュ毎に以下のデータを整備した。各面積は、UTM座標系で求めた面積率を示す。

- ・「深層崩壊推定頻度マップ「特に高い」の該当面積」
- ・「深層崩壊推定頻度マップ「高い」の該当面積」
- ・「深層崩壊推定頻度マップ「特に高い」の被覆面積率」
- ・「深層崩壊推定頻度マップ「特に高い+高い」の該当面積」
- ・「深層崩壊推定頻度マップ「特に高い+高い」の被覆面積率」

A1.4 地すべり地形分布図のラスタ化手法

地すべり地形分布図は、1960～1970年代に撮影された縮尺4万分の1のモノクローム空中写真を用いた写真判読により、幅150m以上の比較的規模の大きな地すべり地形を抽出し、それらの分布を5万分の1の図上に示した図（国立研究開発法人防災科学技術研究所により実施）である。この主題図は、過去の地すべりの痕跡（災害履歴）と考えられる地形を示した図である。この主題図では、地すべり移動体や滑落崖などの輪郭構造と、地すべりブロックの内部構造などのデータに区分されており、GISデータとして整備されている。

A1.4.1 使用データ

地すべり地形分布図のラスタ化に利用したデータの諸元は以下の通り。

表 A1.3 地すべり地形分布図のデータ緒元

資料名	使用データの説明
地すべり地形分布図	<p>防災科学技術研究所のHPで公開されているGISデータで、地すべり地形を移動体のポリゴンと滑落崖や後方崖・移動体はライン情報により表現されている。</p> <p>I.データフォーマット ESRI社 シェープファイル</p> <p>II.データ単位 1次メッシュ（標準地域メッシュ、20万分の1地勢図単位）</p> <p>III.データ区分</p> <p>a.輪郭構造 (ls100_~.shp)：滑落崖と側方崖（ライン） b.輪郭構造 (ls200_~.shp)：移動体の輪郭・境界（ライン） c.輪郭構造 (ls300_~.shp)：移動体の輪郭・境界（ポリゴン） d.内部構造 (ls400_~.shp)：移動体内の亀裂や溝状凹地など（ライン） e.移動体の主移動方向 (ls500_~.shp)：すべり方向など（ポイント）</p> <p>※検討にはa及びcのデータを利用。また、データごとに区分に関する属性値が付されている。</p> <p>IV.測地系 ・世界測地系（JDG2000）</p> <p>V.データ入手先 国立研究開発法人防災科学技術研究所 地すべり地形分布図デジタルアーカイブ (https://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_tech_note/landslidemap/gis.html)</p>

A1.4.2 処理内容

以下に地すべり地形分布図のラスタ化処理の詳細について述べる。ここでは、滑落崖を含めた地すべり地形分布図の被覆面積率の算出方法に加え、比較に用いる土志田（2015）の手法による処理方法についても述べる。以降、滑落崖を含めた被覆率の算出手法を“地すべり地形分布図（本手法）”と称し、土志田（2015）に準じた手法を“地すべり地形分布図（土志田,2015）”と称す。

■データ準備

収集した地すべり地形分布図のデータのうち、a.滑落崖と側方崖（ライン）を示す輪郭構造（ls100_~.shp）と c.移動体の輪郭・境界（ポリゴン）を示す輪郭構造（ls300_~.shp）を用いる。それぞれのデータ種別毎に、全国を一つのデータにまとめる統合処理を行う。

① 10m メッシュラスタ画像への変換

先に統合処理した a.滑落崖と側方崖（ライン）を示す輪郭構造（ls100_~.shp）と c.移動体の輪郭・境界（ポリゴン）を示す輪郭構造（ls300_~.shp）のデータをそれぞれ 10m メッシュのラスタ画像に変換する（データが該当するメッシュの値を「1」としてラスタ画像化）。

ここで、地すべり地形分布図（土志田,2015）は、地すべり移動体のみを用いる手法であるため、以後の処理は c.移動体の輪郭・境界（ポリゴン）から変換した 10m メッシュのラスタ情報を用いる。

地すべり地形分布図（本手法）では、滑落崖と側方崖及び移動体をともに用いるため、a.滑落崖と側方崖及び c.移動体の輪郭・境界から変換したそれぞれの 10m メッシュラスタ画像を一つに統合し利用する。

② 100m メッシュラスタ画像への拡張

10m メッシュラスタ画像を縦横 10 倍した 100m メッシュのラスタ画像に拡張する。拡張の際には、設定する 100m メッシュにおいて、①で作成した 10m メッシュラスタ画像の地すべり地形分布図が 1 つでも含まれる場合には、その 100m メッシュラスタ画像の値を 1 とする（ArcGIS ではメッシュサイズの変更処理を用いて、100m メッシュ内の最大値をメッシュ値に用いる）。この手法は、地すべり地形分布図（本手法）および地すべり地形分布図（土志田,2015）のそれぞれで実施する。

③ 100m メッシュラスタ画像のポリゴン化（両手法で同様に実施）

②で作成した 100m メッシュのラスタ画像を一旦ポリゴンに変換する。なお、この処理は、先の留意点に示した通り、解析単位となる 3 次メッシュ（1km メッシュ）が 100m メッシュの整数倍とならないために必要な処理である。

④ 3次メッシュ単位の被覆面積の算出（両手法で同様に実施）

③で作成したポリゴンを3次メッシュで分割し、3次メッシュ毎の面積を算出する。面積の算出の際には、UTM座標系へ変換後に実施する。また、各3次メッシュの面積にも同じUTM座標系で算出する。

⑤3次メッシュ毎の被覆面積率の算出（両手法で同様に実施）

④で算出した面積から被覆面積率を算出する。算出式は以下の通り。

$$\text{被覆面積率} = \frac{\text{該当3次メッシュ内の各手法に該当する被覆面積}}{\text{3次メッシュの面積}}$$

A1.4.3 データ整備方法

標準地域メッシュ 3次メッシュ (1kmメッシュ) のポリゴンデータ (shpファイル形式) の属性値として、メッシュ毎に以下のデータを整備した。各面積は、UTM座標系で求めた面積率を示す。

- ・「地すべり地形分布図の該当面積」
- ・「地すべり地形分布図の被覆面積率」
- ・「地すべり地形分布図（土志田,2015）の該当面積」
- ・「地すべり地形分布図（土志田,2015）の被覆面積率」