

土砂災害警戒区域における簡易的な将来人口推計の試み

国立研究開発法人土木研究所 ○伊藤誠記 影山大輔

1. はじめに

全国の土砂災害警戒区域に居住する人口はどの程度存在し、時間とともにどのように推移しているのかははっきりしていない。

過去、伊藤ら¹⁾は奈良県における土砂災害警戒区域内人口を、平田ら²⁾は近年土石流災害が発生した土砂災害警戒区域における将来の高齢化率を検討したが、推定範囲はいずれも一部地域に留まり、全国的な状況は把握できていない。一方、行政による土砂災害対策は、被害が想定される地域の居住人口や家屋数、インフラが考慮されるが、人口減少が進行する中、将来の動向を勘案した対策の実施は重要と考えられる。

そこで本研究では、GISを活用し、土砂災害警戒区域内人口を簡易的に推定する手法を提案するとともに、全国の土砂災害警戒区域内の人口推定結果を報告する。

2. 人口推定手法

2.1.人口推定に用いる GIS データ

現時点で政府等公的機関から公表されている、500m 四方のメッシュごとの現在および将来人口推計データ³⁾⁵⁾や土砂災害警戒区域のポリゴンデータ⁴⁾等を利用する。

2.2.土砂災害警戒区域内の人口推定手法

500m メッシュ内の人口が一様に分布すると仮定するならば、500m メッシュ内の土砂災害警戒区域内の居住人口は、式-2.1 及び図-1 に示すとおり、メッシュ内の土砂災害警戒区域面積の割合にメッシュ内の人口を乗じることにより計算できる。

$$P_{D500} = P_{500} \cdot \frac{S_{D500}}{S_{500}}$$

(2.1)

ただし、 P_{D500} ：500mメッシュ内の土砂災害警戒区域内人口、 P_{500} ：500m メッシュ内人口、 S_{500} ：500m メッシュ面積、 S_{D500} ：500m メッシュ内の土砂災害警戒区域面積である。

上記により算出したメッシュ毎の土砂災害警戒区域内人口を行政区域単位で集計することにより、当該行政区域の土砂災害警戒区域内人口が算出できる。

なお土砂災害警戒区域は重複する場合があるため、事前に土砂災害警戒区域同士の重なりを排除し、一つの大きな区域としたのちに 500m メッシュと重ね合わせ、 S_{D500} および P_{D500} を算出する。

3. 土砂災害警戒区域内の人口推計結果

3.1.全国の現在および将来推計人口

2.2. で述べた手法に基づき算出した都道府県別人口を表-1 に示す。2015 年時点で全国の土砂災害警戒区域内人口は約 570 万人（全人口の約 4.5%）、神奈川県、広島県等において特に土砂災害警戒区域内人口が多く、また西日本では都道府県人口に占める土砂災害警戒区域内人口の割合が大きい傾向があった。

4. 考察

4.1.人口推計結果の精度検証

表-1 で示した人口推計は、前述のとおりメッシュ内に人口が一様に分布していると仮定した推計であるが、実際には人口が偏在する場合もあると考えられる。国勢調査⁵⁾では、地域は限られるものの、250m メッシュ内人口データを公表している。500m メッシュ内の土砂災害警戒区域内人口と、同じ場所の 250m メッシュ 4 個の範囲内の土砂災害警戒区域内人口(図-2)を比較すれば、後者は 500m メッシュ内の人口の分布を 4 区分で表現でき、より正確な土砂災害警戒区域内人口を表現していると考えられることから、これを利用して表-1 の土砂災

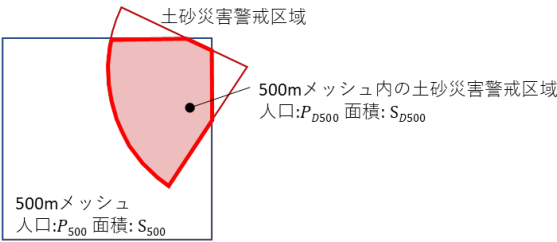


図-1 土砂災害警戒区域内人口算出手法の概念図

表-1 2015～2050 年 都道府県別土砂災害警戒区域内人口

	年 次							
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
北海道	99	92	86	79	72	65	59	53
青森県	29	26	24	22	19	17	15	13
岩手県	84	78	72	66	60	54	48	43
宮城県	63	60	57	54	50	46	43	39
秋田県	44	40	36	32	29	25	22	19
山形県	50	46	43	40	37	34	30	27
福島県	63	59	55	51	47	43	39	35
茨城県	30	28	26	24	22	20	18	17
栃木県	38	35	33	30	28	25	23	20
群馬県	50	46	43	39	36	32	29	26
埼玉県	37	35	32	30	28	26	23	21
千葉県	56	53	51	48	45	42	39	37
東京都	147	145	143	139	135	130	126	122
神奈川県	626	617	602	583	563	541	520	500
新潟県	108	100	92	83	76	68	61	54
富山県	30	28	26	24	22	20	18	16
石川県	48	46	43	41	38	35	33	30
福井県	52	50	47	44	42	39	36	33
山梨県	57	53	49	44	40	36	32	29
長野県	281	267	252	237	221	206	190	176
岐阜県	199	189	178	166	155	143	132	121
静岡県	214	203	192	181	169	157	146	135
愛知県	52	51	49	47	45	43	41	39
三重県	76	71	65	60	55	50	46	41
滋賀県	38	37	36	35	33	32	30	28
京都府	133	128	122	115	108	101	94	88
大阪府	144	140	134	127	119	112	106	99
兵庫県	318	308	296	283	269	254	239	225
奈良県	70	65	61	56	51	46	42	38
和歌山県	105	99	92	86	80	73	67	61
鳥取県	38	36	34	31	29	27	25	23
島根県	73	69	65	61	57	53	49	45
岡山県	116	110	104	97	91	84	78	73
広島県	499	486	469	451	430	410	389	370
山口県	165	157	148	139	129	120	111	103
徳島県	51	48	44	40	37	33	30	27
香川県	56	53	50	48	44	41	38	36
愛媛県	136	127	117	108	99	91	82	74
高知県	98	91	85	79	72	66	61	55
福岡県	215	209	202	194	186	177	168	160
佐賀県	55	52	49	46	43	40	37	34
長崎県	325	311	295	279	262	245	229	213
熊本県	93	87	81	76	70	64	58	53
大分県	96	91	86	80	75	69	64	59
宮崎県	62	59	55	51	47	44	40	37
鹿児島県	205	196	186	175	165	154	144	133
沖縄県	66	67	68	68	68	67	66	64
総計	5,694	5,447	5,172	4,886	4,596	4,301	4,014	3,746

害警戒区域内人口の補正を検討する。

広島県安佐北区・西区の 500m メッシュ毎、及び同範囲の 250m メッシュ 4 箇所毎の土砂災害警戒区域内人口の関係を図-3 及び表-2 に示す。土砂災害警戒区域内人口が 100 人以上となるメッシュでは、500m メッシュからの推測と 250m メッシュからの推測はよく一致するが、メッシュあたりの土砂災害警戒区域内人口が少なくなるほど、250m メッシュから推測した土砂災害警戒区域内人口に対し同範囲の 500m メッシュから推測した同人口が少なくなる傾向にあった。

4.2.推測手法による推計人口の乖離の検証

人口の少ない区域において、推測手法の違いにより土砂災害警戒区域内人口が乖離する理由について検討する。前述の傾向が顕著な具体のメッシュを抽出したところ、図-4 のようにメッシュ内の大部分を山間地が占め、人口は左下の 250m メッシュ内に集中しており、建物が存在する区域のほぼ全てが土砂災害警戒区域であるなどの特徴が見られた。これらのメッシュでは、式-2.1 が前提としているメッシュ内に人口が一樣に分布するという仮定とは異なる状況であり、その結果実態よりも過小な人口推計となったと考えられることから、これら人口の少ないメッシュに対する補正の必要性が示唆された。なお、図-4 のメッシュ内人口のほとんどは土砂災害警戒区域内に存在すると考えられることから、山間地などの人口の少

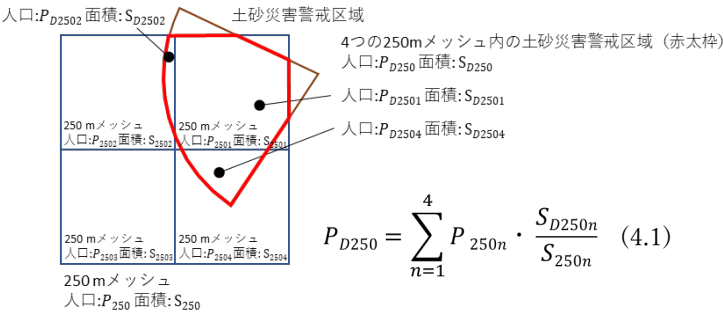


図-2 250m メッシュ人口データからの土砂災害警戒区域内人口算出手法の概念図

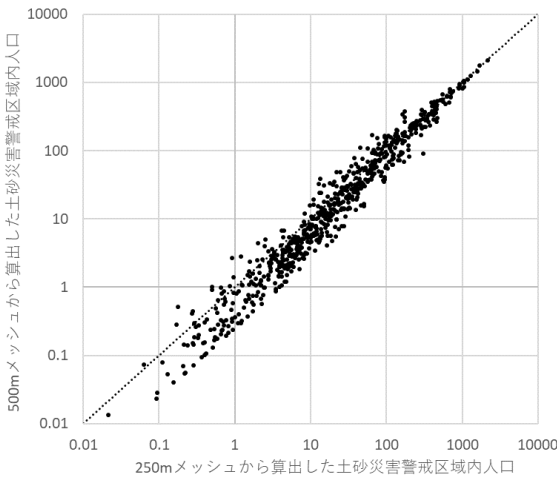


図-3 250m 及び 500m メッシュ人口データより算出した土砂災害警戒区域内人口の分布

表-2 250m および 500m メッシュ人口データより算出した土砂災害警戒区域内人口の比較

A 500mメッシュ内の土砂災害警戒区域内人口	B 500mメッシュ推計人口	C 250mメッシュ推計人口	B/C
人口≧1,000	12,821	13,128	97.7%
1,000>人口≧100	41,764	41,782	100.0%
100≧人口>10	8,499	10,731	79.2%
10≧人口>1	844	1,490	56.6%
1≧人口	37	78	48.2%
全人口	63,965	67,208	95.2%

ない区域においては、250m メッシュ人口においても正確には補正できていない可能性が高い。

4.3. 土砂災害警戒区域内人口の補正手法

前項までの検証に基づき、500m メッシュから推測した土砂災害警戒区域内人口の補正手法を式-4.2 に示す。

P'_D500 = k · P_D500 (4.2)

ただし、P'_D500 は補正後の 500m メッシュ内の土砂災害警戒区域内人口、P_D500 は補正前の 500m メッシュ内の土砂災害警戒区域内人口、k は補正係数を作成する地域における P_D250 / P_D500 である。

この補正手法を用い、補正係数 k を表-2 より人口区分別に作成して表-1 の土砂災害警戒区域内人口の推計結果を補正したところ、2015 年時点の全国の土砂災害警戒区域内人口は約 660 万人となった (表-3)。

5. まとめ

今回、GIS データを利用した簡易的な手法で全国の土砂災害警戒区域内人口を推計したところ、2015 年時点で約 570 万人、2050 年時点で約 370 万人となった。

また、250m メッシュ人口データより上記を補正する手法を提案した。

一方、上記手法によっても実際の人口と乖離しているとみられるメッシュも存在することから、補正手法の高度化が今後の課題である。今後、民間の地図販売会社の建物ポイントデータ、国土地理院の基盤地図情報の建物外周線のデータ等、メッシュ内での人口の偏在を表現できるデータを用い、より精度の高い土砂災害警戒区域内人口の推計を検討予定である。

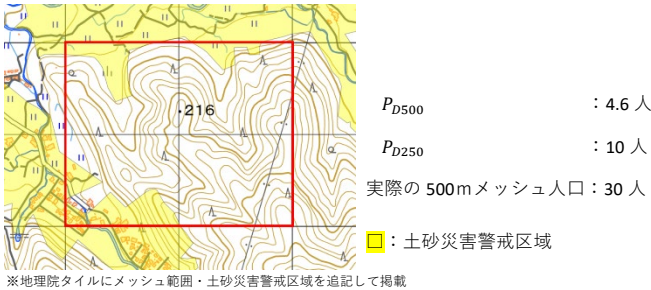


図-4 250m および 500m メッシュ人口データからの推定が乖離するメッシュ事例

表-3 補正した全国の土砂災害警戒区域内人口の将来推移

	年 次							(単位：千人)
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
総計	6,559	6,254	5,921	5,577	5,229	4,879	4,538	4,220

参考文献

- 1) 伊藤ほか: 奈良県の土砂災害警戒区域内人口予測及び土砂災害被害軽減に関する考察, 第 71 回砂防学会研究発表会概要集, pp165-166, 2022
- 2) 平田ほか: メッシュ別将来人口推計に基づく将来人口及び高齢化率から見た近年土石流災害が発生した地域の特徴, 第 70 回砂防学会研究発表会概要集, pp89-90, 2021
- 3) 国土交通省国土政策局:500m メッシュ別将来人口推計, 2020
- 4) 都道府県砂防主管課:土砂災害警戒区域ポリゴンデータ, 2023
- 5) 総務省統計局:令和 2 年度国勢調査 500m・250m メッシュ人口等基本集計, 2022