

土砂災害多発地域における 防災移転の財政的実現可能性に関する研究

千原 広大¹・塚原 健一²・加知 範康³

¹学生会員 九州大学学生 工学府都市環境システム工学科 (〒819-0395 福岡市西区元岡 744 ウエスト 2 号館 1005)

Email:s-morita@doc.kyushu-u.ac.jp

²正会員 九州大学教授 工学研究院 附属アジア防災研究センター (〒819-0395 福岡市西区元岡 744 ウエスト 2 号館 1005)

Email:tsukahara@doc.kyushu-u.ac.jp

³正会員 九州大学助教 工学研究院 附属アジア防災研究センター (〒819-0395 福岡市西区元岡 744 ウエスト 2 号館 1005)

Email:kachi@doc.kyushu-u.ac.jp

本研究では、九州北部豪雨で甚大な被害を受けた熊本県阿蘇市を対象として、防災対策の1つである土砂災害多発地域からの住居移転の財政的実現可能性を、移転により発生する「移転先での住宅の整備費用」「移転元で削減されるインフラ維持、災害復旧費用」から検討するとともに、移転による居住者への影響として、病院、大規模小売店、小中学校への交通利便性の変化を取り上げ、居住地から最寄り施設までの距離を用いて分析した。その結果、約30年間で「土砂災害多発地域からの移転費用」を「インフラ維持、災害復旧費用の削減」で賄え、財政的実現可能性があることが示された。また、移転前後の居住地から最寄りの病院、大規模小売店、小中学校への移動距離を比較すると、移転後の移動距離のほうが短くなっており、交通利便性の改善が示された。

Key Words : 災害多発地域、土砂災害、防災移転、財政的実現可能性、交通利便性

1. はじめに

2012年7月に発生した九州北部豪雨では、各地で既往最大の短時間降雨が観測され、甚大な被害を引き起こした。特に、土砂災害により多くの犠牲者が発生した熊本県阿蘇地域の被災地の多くは、1990年の豪雨水害による被災地と重なっており、被災地を復旧するだけでは、今後、既往最大の集中豪雨が発生した際に同様の被害を受ける可能性が高いと考えられる。さらに、深夜・短時間に降雨が集中したため、避難などのソフト対策でも対応できないといった事態が発生した。このように従前の防災対策だけでは既往最大の集中豪雨への対応が困難であると想定される中、今後も既往最大の集中豪雨による被害は増加する可能性が高い。従って、土砂災害の頻発する地域の住民の安全を確保するためには、災害多発地域における居住地の選択を再考する必要があると考えられる。安全を確保する住まい方の1つとして住居の移転がある。そこで本研究では、九州北部豪雨により甚大な被害を受けた阿蘇市を対象として、土砂災害多発地域における防災対策の1つである住民の地域単位での移転を

取りあげ、

- 1) 地方自治体の財政的実現可能性
- 2) 居住者への影響として交通利便性の変化を考察することを目的とする。

2. 研究の位置づけ

現在、土地利用や移転に関してどのような法、事業があるのか下の表1に示す。表1より、土砂災害警戒区域や津波災害警戒区域など災害危険区域での土地利用規制はあるが、元々その区域に住む人々の移転策は少ない。また防災集団移転促進事業という制度はあるが、財政負担や合意形成などの問題点が多いうえ、実施例においても被災地の復旧時に行われている例が多く、将来の災害を予測して事前に災害危険区域から移転した例はほとんどない。

既存研究において野中¹⁾は、宮崎県延岡市の洪水氾濫域内を対象として、住民を移転させるシナリオと移転させず河川改修を行うシナリオを費用便益分析によって比較している。林²⁾は移転の先行事例として、新潟県

小千谷市十二平地区の集団移転に注目して、ヒアリング調査によって評価と成功要因を検討し、移転の有用性を示している。加知³⁾は、市街地拡大の抑制が市街地維持コストの削減をもたらし、効率性の高い都市域を形成しうるか否かを評価する市街地維持コスト推計手法を開発し、住民を移転させるシナリオによって市街地コンパクト化策の評価を行った。しかし、実際の被災地を対象として移転を検討する研究は存在するが、まだ被災していない、将来被災する可能性の高い地域を対象とし、さ

らに地方自治体への財政的な影響を取り上げているものは少ない。また集落の移転は災害からの安全性を確保できるだけでなく、市街地に人口を集約することによる効果も考えられる。しかし災害多発地域における移転の効果に関する研究は少なく、明らかになっていない部分も多い。

本研究では、これらを踏まえ、防災移転が地方自治体に与える影響を明らかにする。

表1 土地利用政策と移転事業

		法律・規章	主体	土地利用規制・内容	
国内	土砂災害	土砂災害防止法(平成17年施行)	国土交通省	土砂災害警戒区域	危険の周知、警戒避難体制の整備
				土砂災害特別警戒区域	開発行為の許可制、建築物の構造規制、建築物の移転勧告
	津波	津波防災地域づくりに関する法律(平成23年施行)	国土交通省	津波災害警戒区域	危険の周知、警戒避難体制の整備
				津波災害特別警戒区域	開発行為の許可制、建築物の構造規制、
	河川	総合的な豪雨災害対策の推進について(平成17年)	豪雨災害対策総合政策委員会	市街地は水害による被害を防ぐが、農地はある程度の氾濫は許容	
移転	防災集団移転促進事業	国土交通省	災害が発生した地域、災害危険区域における住宅の集団移転		
	漁業集落環境整備事業	農林水産省	漁業集落等における生活環境の改善		
海外	地震	ニュージーランド	活断層上の土地利用を規制(カリフォルニア、台湾の一部)		
	河川	オランダ	川岸にある町を移転させ、川幅を広げることで、洪水の氾濫を許容		

3. 研究方法

(1) 対象地域の概要と財政的実現可能性検討の視点

阿蘇市は平成16年に一の宮町、阿蘇町、波野村が合併して成立したため、旧阿蘇町役場、旧一の宮役場の周囲が発展しているという特徴がある。また、阿蘇市の地形は、阿蘇五岳を中心とする世界最大級のカルデラや広大な草原を有し、比較的平坦地の多い阿蘇谷と、起伏に富み傾斜地の多い阿蘇外輪地域で形成されている。特に阿蘇外輪地域では九州北部豪雨においても土砂災害が発生し、大きな被害を出した。今後も土砂災害の発生が予想される。対象地域の概要、九州北部豪雨による被害状況を図1、表2に示す。

表2 九州北部豪雨による被害状況

人的被害(人)	
死者	21
行方不明者	1
重傷者	1
住家被害(棟)	
全壊	44
半壊	30
床上浸水	1357
床下浸水	989
一部破損	50

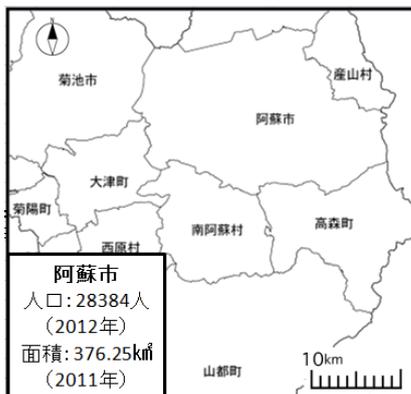


図1 対象地域の概要

住居移転の財政的実現可能性を検討するために、図2に示すように阿蘇市内に移転元となる区域を6つ、移転先となる区域を2つ設定した。移転元は土砂災害警戒区域に指定されている区域であり、約890世帯の住民が住んでいる。移転先は市役所と支所が立地する区域である。移転先を市役所と支所の周辺に設定した理由は、

- 1) 全ての区域において5km未満の移転となり、生活への影響は小さい
- 2) 阿蘇市は市役所と支所の周囲が発展しているため都市機能が集約している

3) 阿蘇市の平均の住居の延べ床面積から移転区域に必要な面積を算出したところ、市内への移転が十分に可能という条件が揃っていたからである。

全ての区域において 5km 未満の移転となり、生活への影響は小さいと考えられるうえ、阿蘇市は市役所と支所の周囲が発展しており、阿蘇市の平均の住居の延べ床面積から移転区域に必要な面積を算出したところ、市内への移転が十分に可能であったからである。従って、各移転元から最も近い市役所・支所周辺をそれぞれの移転先とした。

財政的実現可能性を検討する視点として、居住区域の集約に伴い削減されると考えられる1-1) インフラの維持管理費用、1-2) 被災地の復旧費用を「便益」、2) 住居

の移転を補償するために必要な費用（ここでは、移転先での住宅の整備費用）を「費用」、「便益」から「費用」を引いた値を「純便益」とし、費用便益分析を行う。これによって住居移転における「純便益」が正の値になれば、住居移転は財政的に実現可能だと本研究では判断する。

(2) 交通利便性の検討方法

移転する住民の医療福祉・買物・教育文化施設への交通利便性が移転前後でどのように変化するかを、病院、大規模小売店、小中学校を対象として分析した。具体的には、移転元となる各区域の中心からそれぞれの施設への直線距離と、移転先となる区域の中心からそれぞれの施設への直線距離を比較する。

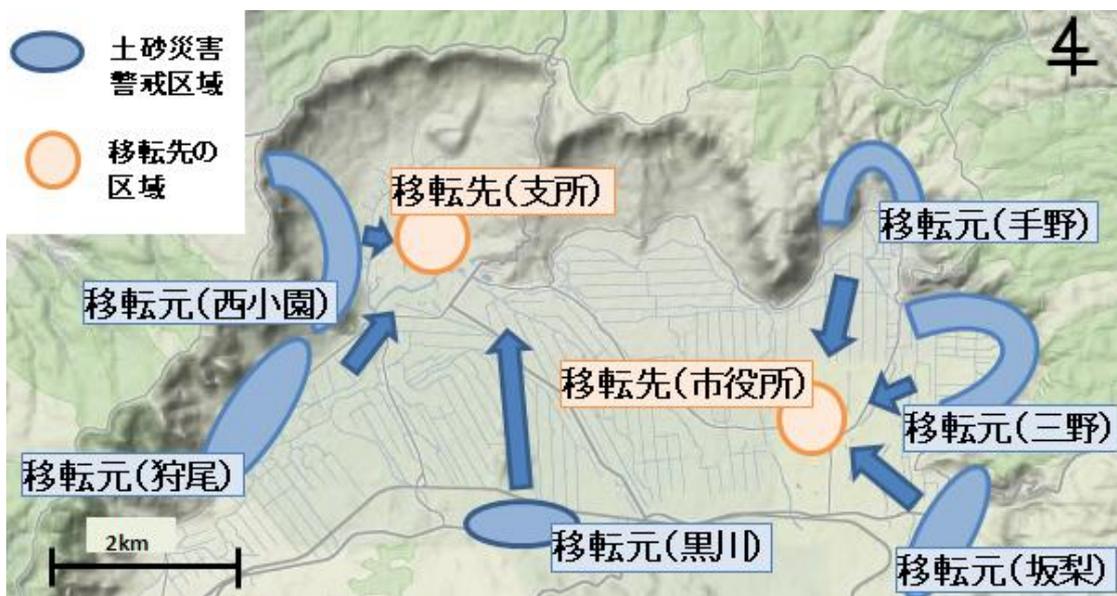


図2 阿蘇市における土砂災害警戒区域と移転元・先区域の概要

4. 研究結果

(1) 財政的実現可能性の検討結果

対象とするインフラとして、移転による都市のコンパクト化によってインフラ維持管理費用に直接的に削減することができると考えられる下水道や道路、生徒数の変化による統廃合など間接的に影響があると考えられる小中学校等を選定した。インフラ維持管理費用は、各インフラごとに過去のトレンドから算定した。復旧費用は各年でばらつきが大きいので、平成 2~24 年までの平均を算出し、約 4.8 億円/年となった。移転費用は、移転先の住宅整備費用を地方自治体（ここでは阿蘇市）が補助するとして、国土交通省の「防災移転促進事業計画」⁴⁾ のスキームを参考とし、算出したところ、114 億円となった。今回は阿蘇市の財政を考慮し、5 年間で移転を完了するとした。

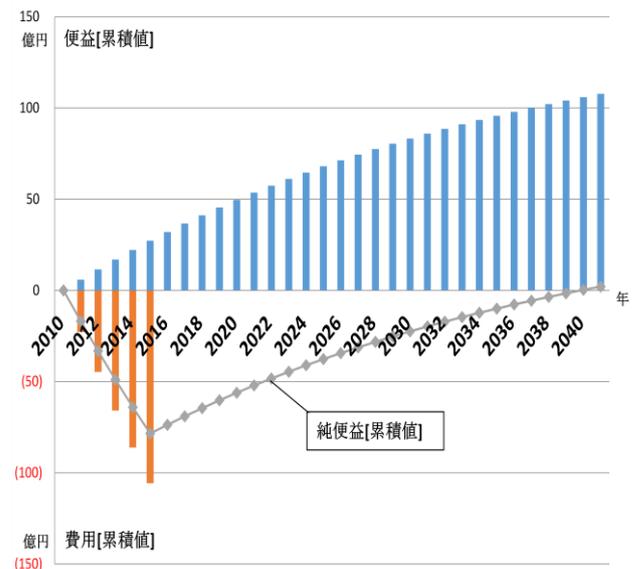


図3 便益、費用、純便益の時系列の変化

「便益、費用、純便益の時系列の変化」（社会的割引率は4%とした。）を示した図3より、「純便益」はゆるやかな曲線を描き、正の値となるのは約40年である。また便益となる「削減費用の内訳」を示した図4より、インフラ維持管理費用より復旧費用の削減のほう大きい。

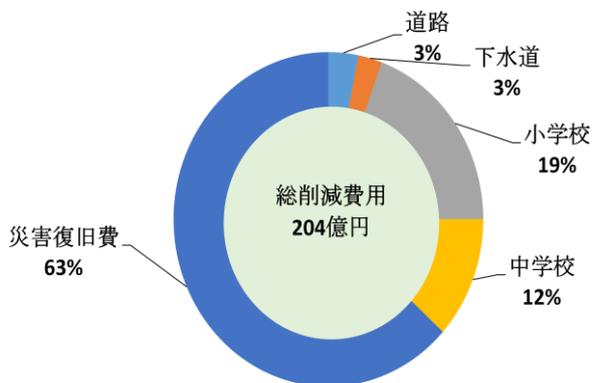


図4 削減費用における割合

表3 各区域から最寄施設までの距離 (km)

	移転前						移転後	
	移転元 (手野)	移転元 (三野)	移転元 (坂梨)	移転元 (黒川)	移転元 (狩尾)	移転元 (西小園)	移転先 (支所)	移転先 (市役所)
H1	3.1	2.7	2.9	5.3	10.8	8.9	0.4	7.2
H2	5.6	4.3	2.5	4.3	10.2	9.1	2.2	7.6
H3	7.1	6.8	5.4	1.4	7.4	7.0	4.5	5.6
H4	7.5	9.3	9.7	4.6	5.3	1.9	7.5	0.1
S1	5.0	3.3	1.6	5.3	11.2	1.6	1.5	8.1
S2	10.6	9.6	10.0	4.9	5.3	9.8	7.8	0.4
E1					1.5	5.5		6.3
E2					5.7	2.1		0.6
E3				4.7	2.1	2.3		3.1
E4	3.5						3.5	
E5			5.2	1.6			4.2	
E6				2.4	3.6	3.9		3.5
E7	4.1	3.2	2.6				0.9	
E8		3.0	0.9				1.9	
E9	1.5	1.7					2.2	
E10	2.3	2.9	4.2				1.5	
E11								
J1	8.2				4.5	1.3		0.7
J2	3.6	2.3	2.5	4.6	11.3	9.4	0.2	7.7
J3		5.8	5.9	5.7			7.5	

※H1~4 は各病院、S1~2 は各大規模小売店、E1~11、J1~3 は各小学校・中学校、赤色ハッチ：最寄施設までの距離

(2) 交通利便性の検討結果

表3に交通利便性の変化を示す。表3より多くの地域で移転後の最寄施設までの距離は、大幅に近くなっている。また移転後は最寄施設の変化もあったが、移転前の最寄施設までの距離も減少していることが分かった。従って移転によって交通利便性の低下はほとんどないと考えられる。

5. 結論

本研究における阿蘇市を対象とした土砂災害警戒区域からの住民の地域単位での移転は、約40年以上を考えた場合、財政的実現可能性があると考えられる。また、削減費用において災害復旧費の割合が最も多いことからコンパクトシティ化によるインフラ維持管理費の削減効果はそれほど大きくないということが分かった。さらに耐用年数50年の公営住宅の場合、40年間新たな費用の発生はなく、今回の防災移転は十分に妥当であると考えられる。

今回の移転において交通利便性は、ほとんどの地域で向上した。今後の高齢化を考えると、多くの移転対象者にとって有益であると考えられる。しかし、今回は就業施設についての交通利便性を調査することができなかったため、田畑で働く人々への影響を考慮できていないという問題点がある。また小学校においては、最寄施設が変化するという問題があった。これは地域のコミュニティを壊さないようにするために、移転前の最寄りの小学校から変えない場合、交通利便性が低下するといった問題の発生が考えられた。

今後の課題として、今回の移転では考慮できていない合意形成による影響の把握、就業施設における交通利便性の変化など移転による他の効果の把握、他の災害多発地域における移転の適用可能性の検討などに取り組んでいく。

謝辞：本研究において、様々な要望に対応して頂き、数々の貴重なデータを頂いた、熊本県阿蘇市役所の方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 野中：過疎地域における住民の利便性を含めた効率的な国土管理方法の研究、2011
- 林：震災後集団移転の成功要件：新潟県小千谷市十二平の経験に学ぶ、2011
- 加知範康：市街地拡大抑制策評価のための市街地維持コスト推計システムの開発、2007
- 国土交通省：「防災移転促進事業計画」、昭和47年法律代132号 <http://www.mlit.go.jp/crd/chisei/boushuu/boushuu-scheme.pdf>