

第 I 部門

東日本大震災後の市街地復興形態に与える地理的影響要因

神戸大学工学部

学生会員 ○水上 昌信

神戸大学大学院

正会員 鎌田 泰子

1. はじめに

地震・津波災害後の市街地復興において、被災規模が大きい場合にはまちづくり全体での対応が必要となる。例として被災市街地復興土地区画整理事業を用いた市街地の一体的な復興が挙げられる。2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震においては、平成26年3月末時点で土地区画整理事業は51地区で実施されており¹⁾、市街地整備事業としてその役割が期待されている。一般的に土地区画整理事業は社会的見地からその有用性や課題などについて議論されるが、地理的見地から土地区画整理事業と復興との関係を扱った検討は十分に行われていない。本研究では、東日本大震災を対象にして土地区画整理事業が実施された市街地の復興形態を分類し、分類に関わる地理的な要因を決定木分析により明らかにすることを試みた。

2. 市街地復興形態の分類

国土交通省都市局の津波被災市街地復興手法²⁾を一部踏襲し、土地区画整理事業51地区の市街地復興形態を以下のように4種類に分類した。図-1に4種類の復興形態と浸水マップをそれぞれ一例ずつ示す。黒太線で囲まれた地域が土地区画整理範囲である。浸水深には100mメッシュごとに分割している国土交通省のデータ³⁾を用いた。

(a) 嵩上げ(24地区)

嵩上げとは津波浸水区域内の一部で地盤の嵩上げを行い、居住地をその地域に集約する形態のことをいう。ここで「嵩上げ」とは地盤沈下への対応や内水排除のための嵩上げは除き、住宅用地について行われる宅地の嵩上げのことを指す。土地区画整理地区の中で最も多い市街地復興形態であった。

(b) 高台整備(1地区)

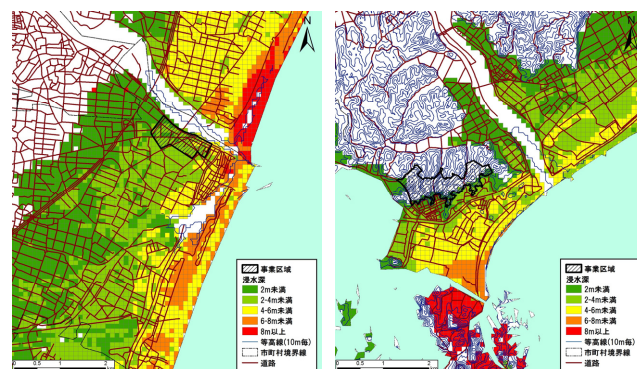
高台整備とは、今次津波浸水区域外の高台部を整備し、津波被害があった低地部の市街地地域を高台整備された区画整理地区内へ集約する形態のことをいう。本震災においては野蒜北部丘陵地区のみに該当した。

(c) 嵩上げ+高台整備(13地区)

(a)と(b)の組み合わせのことで浸水区域内は一部で嵩上げを行い安全性が高められた嵩上げ地域へと住宅を集約し、浸水区域外へは移転を行う形態のことをいう。

(d) 現地集約(13地区)

浸水区域内において住宅用地についての嵩上げを行わず、また浸水区域外の高台を整備することなく、海岸堤防や二線堤等の整備により津波に対する安全性が高められた地域へと住宅を集約する形態のことをいう。高台が遠方、または整備できない地域でこの手法が採られていた。

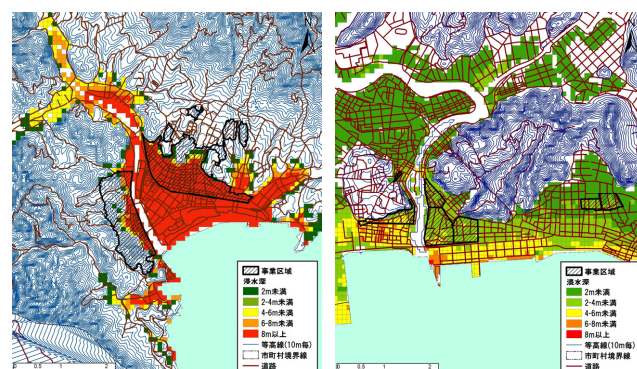


(a) 嵩上げ

閑上地区

(b) 高台整備

野蒜北部丘陵地区



(c) 嵩上げ+高台整備

高田・今泉地区

(d) 現地集約

石巻市市街地東部

図-1 市街地復興形態と浸水マップ

3. 決定木分析を用いた復興形態の要因分析

決定木分析とは、あるターゲットとなる変数を説明する重要な要因をある分岐アルゴリズムに基づき、抽出する方法である。本研究では分岐アルゴリズムに CART アルゴリズムを用いた。CART はデータを二つのサブセットに分割して各サブセット内のケースが前のサブセットよりも等質になるようにする帰納的プロセスであり、等質性基準が満たされるまでそれ自身を繰り返す。各ノードで分割する属性は木全体の不純度の減少(改善度)を最大にするという規準で決定される。不純度減少の指標としてはジニ係数の差を用いる。

本研究では分析対象を土地区画整理事業地区内の浸水が確認された地域の 100m メッシュとする。そのため、高台整備形態は分析対象から除外した。表-1 のようなパラメータを設定し分析を行った。

説明変数の「地形」において、緩中傾斜地とは土地区画整理周辺の傾斜角が 30° 未満、急傾斜地とは傾斜角が 30° 以上のことを表している。また

「人口」とは町丁・字ごとの人口を 100m メッシュに面積等配分した概算値を指す。ノード 0 における改善度は「地形」が最も大きく、復興形態に与える影響が最も大きいことを示している(表-2 参照)。図-2 には 5 段階まで成長させた決定木を示す。「地形」や「標高」が有意な要因になっており、「人口」は 4 段階目に初めて分岐規準となり復興形態に与える影響は少ないことがわかる。表-3 は本パラメータから復興形態を予測した結果であり、正答率は 73.6%であった。

4. まとめ

東日本大震災において実施された土地区画整理事業 51 地区については地形がその地域の復興形態に最も大きな影響を与えることがわかった。本研究では土地区画整理事業の事業区域のみを対象に分析したが、その周辺の住宅も地区内に集約している場合もあるため、今後は分析対象を変更した検討も必要である。

【参考文献】

- 復興庁：復興の現状と取り組み 2015 年 11 月 11 日(URL: <http://www.reconstruction.go.jp/>) (2016 年 1 月 25 日閲覧)
- 国土交通省 東日本大震災からの津波被災市街地復興手法検討調査のとりまとめについて URL: <http://www.mlit.go.jp/report/fukkou-index.html> (2016 年 1 月 25 日閲覧)
- 国土交通省都市局：「復興支援調査アーカイブ」データ

表-1 パラメータ

変数	尺度	内容	データ数
復興形態	従属尺度	嵩上げ	735
		嵩上げ+高台整備	763
		現地集約	382
地形	名義尺度	1:平野部	583
		2:緩中傾斜地	554
		3:急傾斜地	743
浸水深	順序尺度	1:0~2m	370
		2:2~4m	553
		3:4~6m	351
		4:6~8m	132
		5:8m以上	474
標高	順序尺度	1:~2m	789
		2:2~4m	478
		3:4~6m	220
		4:6m以上	393
人口	順序尺度	1:0~5人	957
		2:5人以上	923

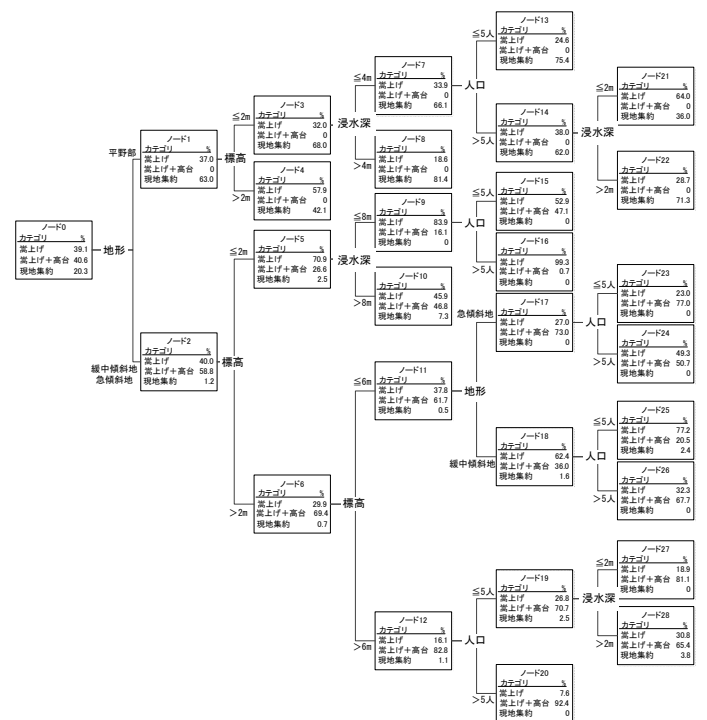


図-2 影響要因を表したツリーモデル

表-2 ノード 0 における改善度

説明変数	改善度
地形	0.156
標高	0.102
浸水深	0.053
人口	0.015

表-3 誤分類行列

観測	予測			正解の割合(%)
	嵩上げ	嵩上げ+高台整備	現地集約	
嵩上げ	389	244	102	52.9
嵩上げ+高台整備	60	703	0	92.1
現地集約	78	12	292	76.4
全体の割合(%)	28	51	21	73.6