

被災者経験に基づく豪雨災害復興の構造的特徴

Structural Characteristics of Disaster recovery

Based on Experience of the Person Concerned in a Downpour Disaster

徳田 光弘¹, ○佐藤 洋², 三浦 元喜³
 Mitsuhiro TOKUDA¹, You SATOU² and Motoki MIURA³

¹九州工業大学 准教授・博士(芸術工学)
 Associate Prof., Kyushu Institute of Technology, Doctor of Design
²九州工業大学 建設社会工学科
 Department of Civil Engineering, Kyushu Institute of Technology
³九州工業大学 准教授(数理科学研究部門)
 Associate Prof., Kyushu Institute of Technology, Doctor of Mathematical Science

The purpose of this paper is to clarify the relationship structure based on experience of the person who concerned in a downpour disaster and tried to make the system of having disaster experience information in common by using the network graph. As a result, a complicated structure of the reconstruction events were clarified by three types of network graph. First type was analyzed by disaster area, second type was analyzed by victims and disaster counterparts, and last type was analyzed by according to the passage of time.

Keywords : Network Graph , 2006 Northern Kagoshima Downpour Diaster, 2007 Akita Downpour Diaster

1. はじめに

1-1. 研究の背景

平成21年度防災白書において、「短時間豪雨の発生が増大傾向にあることは確かであり、気象庁のアメダス観測地点1,000地点当たりの1時間降水量50mm以上の発生回数は、平成10年から20年までの11年間において年平均239回であり、これは昭和51年から61年の11年間の約1.5倍になっている。」と報告されており、今後の豪雨災害の甚大化と被害の増加も予測されている。

1-2. 研究の経緯

前述の問題認識のもと、災害記録誌に残りにくい眼前の惨状や日々変貌する地域の迫力をどのように記述すべきか、研究を進めてきた。その際、災害関係者(被災者+対応者)が復興過程において逐次様々な問題を抱き、また復興のノウハウを獲得しているという仮説を誘引した。同時に、災害関係者の経験は、浸水被害における復興というイベントが複雑な事象の関連で形成していること、経験の伝達手段が極限られていることから、次に他地域でおきる豪雨災害の復興時のノウハウとして十分に共有・活用されていないことが洞察された。

1-3. 本論の目的

これまで著者らは、復興イベントの特徴をネットワーク理論に基づくグラフ構造を活用して分析している。

本論では、2006年鹿児島県北部豪雨災害および、2007年秋田豪雨のを事例に被災地による違いや、被災者と対応者といった立場による違い、また時間軸によるグラフ構造の変化による違い、以上の三軸に基づいて復興イベントのグラフを作成し、検証結果を中心に構造上の特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 調査方法および分析方法

鹿児島県北部豪雨災害と秋田豪雨にて、ヒアリングを

実施し、文章内容ごとに区分し「復興ノウハウ」を作成した。

更に、各復興ノウハウを包括的に表す単語を、「復興キーワード」とし抽出した。図1に示す手順に乗っ取って、復興イベントのグラフを作成した。

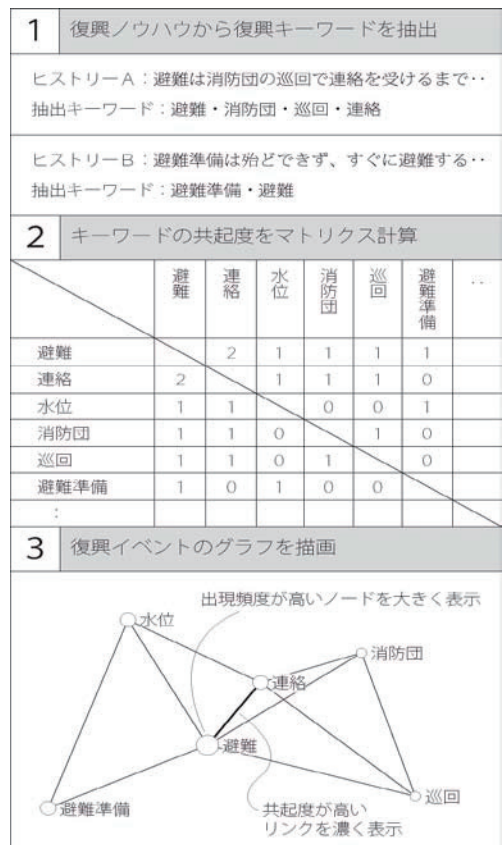


図1 復興イベントのグラフ構造の作図方法

実際に、全復興ノウハウから得られたキーワードは、表1のとおりである。数値はキーワードの出現頻度、パーセント表示は復興ノウハウ全体において、どれくらいの割合を占めていたかを表す出現確率となっている。具体的には、キーワードの出現頻度とマトリクス表により、キーワードの共起度を Excel を利用して計算する。

ここで共起度とは、任意の2つのキーワードが同じ復興ノウハウ内で出現する回数のことである。なお表中で共起度4以上のハブを持つキーワードをグレー表示している。

表1 復興キーワード一覧表

110	22.8%	避難	12	2.5%	大工	4	0.8%	保健センター
80	16.6%	ボランティア	12	2.5%	橋	4	0.8%	地理
78	16.2%	連絡	11	2.3%	公民館	4	0.8%	子供
67	13.9%	自宅	11	2.3%	洗濯	4	0.8%	救援
58	12.0%	浸水高(水位)	11	2.3%	風呂	4	0.8%	死者
51	10.6%	復旧	10	2.1%	学校	4	0.8%	激得事業
51	10.6%	被害	10	2.1%	乾燥	4	0.8%	生活必需品
46	9.5%	知人	10	2.1%	交通規制	4	0.8%	逆流
46	9.5%	清掃	10	2.1%	危険	4	0.8%	避難ルート
43	8.9%	泥(土砂)	10	2.1%	商品	3	0.6%	住民説明会
42	8.7%	浸水	10	2.1%	補助	3	0.6%	全壊(半壊)
41	8.5%	避難場所	10	2.1%	要請	3	0.6%	放送機器
37	7.7%	消防団	10	2.1%	建設業協会	3	0.6%	備蓄
36	7.5%	被災住民	9	1.9%	保健師	3	0.6%	激災害
34	7.1%	援助	9	1.9%	保潔	3	0.6%	災害対応
33	6.8%	情報	9	1.9%	悪臭	3	0.6%	災害関連制度
33	6.8%	行政	9	1.9%	救援物資	3	0.6%	若者
32	6.6%	交通(道路)	9	1.9%	相談	3	0.6%	車機
31	6.4%	ゴミ	9	1.9%	商売	2	0.4%	ゴミ置場
31	6.4%	家財道具	8	1.7%	人手不足	2	0.4%	ストレス
31	6.4%	自家用車	8	1.7%	水流	2	0.4%	ライフライン
31	6.4%	自治会	8	1.7%	無縁	2	0.4%	共助
31	6.4%	川	8	1.7%	病院	2	0.4%	危険水位
29	6.0%	避難指示(勧告)	8	1.7%	経年	2	0.4%	建築基準法
29	6.0%	高齢者	8	1.7%	被災地	2	0.4%	損害
24	5.0%	マニュアル	8	1.7%	連絡系統	2	0.4%	民生委員
23	4.8%	避難準備	8	1.7%	防災(防災)	2	0.4%	刃先
22	4.6%	商店(商工業)	8	1.7%	運搬	2	0.4%	滞留
21	4.4%	健康(体調)	7	1.5%	指示	2	0.4%	災害関係機関
21	4.4%	確認	7	1.5%	生活拠点	2	0.4%	申請
21	4.4%	職員	7	1.5%	運営	2	0.4%	病気
20	4.1%	補償	6	1.2%	故障	2	0.4%	被災者生活再建支援法
20	4.1%	食事	6	1.2%	(仮設)トイレ	2	0.4%	警察
18	3.7%	危機感	6	1.2%	住民数	2	0.4%	転入(転出)
17	3.5%	被災生活	6	1.2%	借家	2	0.4%	顧客
17	3.5%	体制	6	1.2%	健康診断	1	0.2%	ニーズ
16	3.3%	電気製品	6	1.2%	漏水	1	0.2%	フレイジー
16	3.3%	ダム	6	1.2%	医薬品	1	0.2%	リサイクル
16	3.3%	再開店	6	1.2%	報道	1	0.2%	休業
16	3.3%	協力	6	1.2%	河川改修	1	0.2%	倒壊
16	3.3%	炊出し	6	1.2%	治水対策	1	0.2%	借入金
15	3.1%	消毒	6	1.2%	派遣	1	0.2%	公助
15	3.1%	社会福祉協議会	6	1.2%	緊急	1	0.2%	内水害
15	3.1%	電話	6	1.2%	自衛隊	1	0.2%	孤立者
14	2.9%	巡回	6	1.2%	要援護者	1	0.2%	復興イベント
14	2.9%	水道	6	1.2%	防災マニュアル	1	0.2%	感染症
14	2.9%	混乱	6	1.2%	防災訓練	1	0.2%	排水
14	2.9%	災害対策本部	5	1.0%	カビ	1	0.2%	早期避難
14	2.9%	調査	5	1.0%	トラック	1	0.2%	民間企業
14	2.9%	貴重品	5	1.0%	合併	1	0.2%	災害マップ
13	2.7%	サイレン	5	1.0%	商工会	1	0.2%	解体
13	2.7%	対策	5	1.0%	廃棄	1	0.2%	認知症
13	2.7%	流水	5	1.0%	温泉	1	0.2%	避難遅れ
13	2.7%	要望	5	1.0%	相談窓口	1	0.2%	集会
12	2.5%	復旧資金	5	1.0%	移転	1	0.2%	雨音
13	2.7%	被災	5	1.0%	義援金(見舞金)	1	0.2%	まちづくり
12	2.5%	放流	5	1.0%	衛生			
12	2.5%	災害経緯	5	1.0%	農業			

キーワードをノード、共起キーワードをリンクとしてグラフを描いた。その際、キーワードの出現頻度が高いほどノードのサイズが大きく、共起度が高いほどリンクの幅が大きくなるよう表示する。

3. 被災地毎の復興イベントの構造特性

復興ノウハウを、鹿児島県北部豪雨災害と秋田豪雨の二種類に区分し、それぞれから共起度4以上の復興イベントグラフを作成した。実際に、秋田豪雨による復興イベントグラフを、図2として添付する。

グラフ構造は、3種類のクラスターにより、構成されているがわかる。左図上の2種類のクラスターは、被災生活のクリークで形成されており、詳細部をみると「風呂」に代わって「温泉」が提供されたこと、「炊出し」による「食事」の援助があったことなど、被災住民に関する内容と、「商店(商工業)」の「商品」に対する被害、「再開店」するか「廃業」するか、など店舗復旧に関する内容で、クラスターが別々に形成していることが確認できる。他のクラスターでは大きく分けて、避難状況・災害対応・清掃(復旧)・災害支援の、4種類のクリークで形成しており、それらが出現頻度の高い復興キーワードで形成してあり、それらが出現頻度の高い復興キーワードである「ボランティア」、「連絡」、「避難」を中心として、放射状に構築している。実際に各リンク数は、ボランティア:16、連絡:20、避難:25と各クリークにおいて最も大きい値である。また各クリークを、出現頻度が次に高い復興キーワードである「自宅」、「浸水高(水位)」、「被害」などが、ハブの役割を担い結びつけていることがわかる。

なお、本論では紙面の都合上で割愛するが、鹿児島県北部豪雨災害による復興イベントのグラフも作成し、区分した復興ノウハウの母数による違いはあるが、構造特性がほぼ同じであった。これまでは、鹿児島県北部豪雨災害と秋田豪雨の災害イベントの関係構造の類似性を指摘したのみであったが、比較検証を根拠に確認できた。

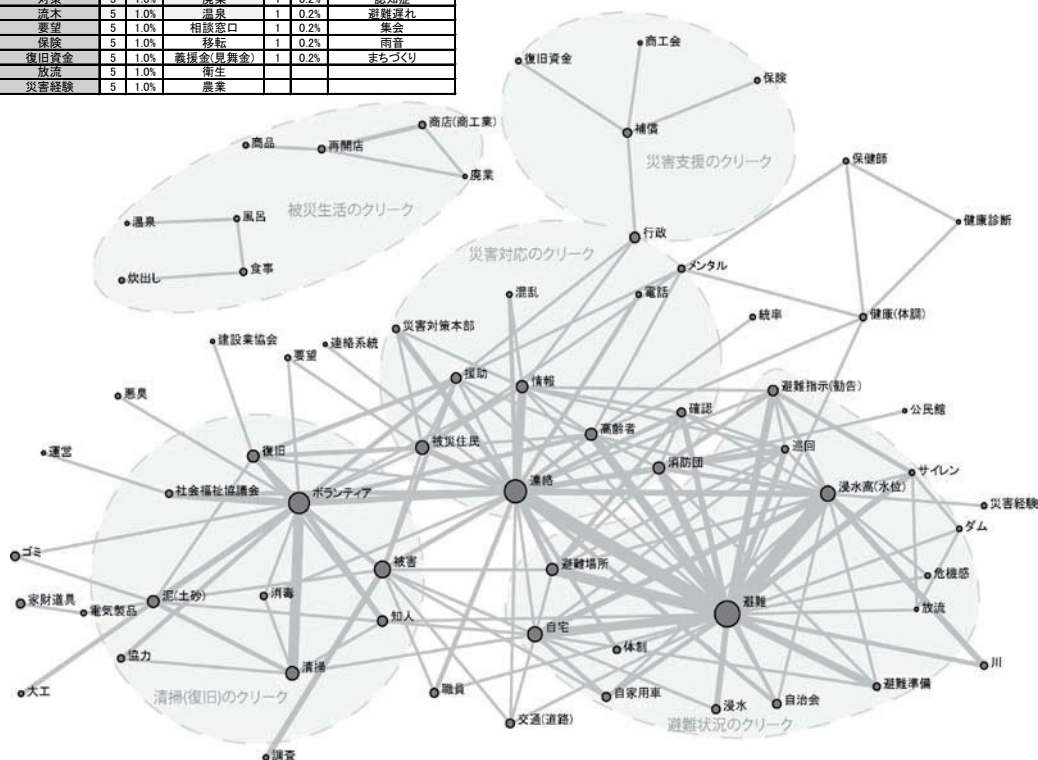


図2 秋田豪雨の復興イベントのグラフ(共起度4以上)

5. 時系列に基づく復興イベントの構造特性

全復興ノウハウから復興キーワード出現頻度50以下、共起度5以上と条件設定し、復興イベントグラフを作成した。なお、出現頻度51以上のキーワードである「避難」、「ボランティア」、「連絡」、「自宅」、「浸水高(水位)」、「復旧」、「被害」と包括的すぎる単語と判断し除外した。

以上の条件でまず復興イベントグラフを作成し、そこで出現した隣接する2つの復興キーワードの関係を明らかにするため、復興ノウハウを読み直し、時系列で捉えた際の順序に応じ、矢印を作成していった。この作業により、以前のグラフ構造では、復興キーワードの関係性として表出されていなかった時系列によるつながりが可視化できるようになった。

グラフ構造に注目し、復興イベントの流れを読み解いていくと、ダム放流のサイレンを元に、避難指示(勧告)がなされ、自治会・消防団が巡回しながら避難場所へ誘導している。同時期に、災害情報が行政や災害対策本部に伝達され復興活動を開始するようになる。一方、避難場所では被災生活が始まり、自治会の援助による炊出しや災害対策本部の災害弱者を対象とした健康診断、行政による復旧資金の提供が行われるようになる。豪雨が収まった後は、ボランティアや知人の協力を得て清掃(復旧)作業が開始する。作業内容としては、泥(土砂)の掃出し・家財道具や電気製品の乾燥を行う。その際に出てきたゴミは、地元の建設業協会による援助を受けて、運搬していくが、河川氾濫による交通(道路)規制が問題となってくる。清掃(復旧)作業が終焉に近づいていくと、被災商店において再開するか廃業するか、また災害補償といった問題に対し取り組むようになることがわかる。

6. おわりに

以上、本論では復興キーワードを用いて復興イベントのグラフ構造を導出し、それを基盤に復興イベントの関連性を分析した。その際、同時多発している事象を的確に把握するため、復興イベントを被災地の違い、被災者に対応者といった立場の違い、時間軸によるグラフ構造の変化による違いの3つを切り口として分析していった。

被災地毎による分析では、復興イベントグラフが被災生活・災害対応・清掃復旧・避難状況の4つのクリークから形成され、「ボランティア」、「連絡」、「避難」のノードを中心に放射状にリンクが張っているという構造特性と、2006年鹿児島県北部豪雨災害と、2007年秋田豪雨における復興イベントの酷似性を明らかにした。

立場の違いによる分析では分類した3つの立場に応じ復興イベントグラフを作成し、被災者は避難状況・清掃(復旧)・被災生活といった体験談を元としたグラフ特性、対応者は災害対応・災害支援といった復興に向けての取り組み、組織間の連携が表れたグラフ特性、被災者兼対応者は、被災者に対応者を連携するようなグラフ特性であることを明らかにした。

時系列による分析では、リンクによって繋がっている2つのノード同士の関係を、復興ノウハウを再度読み直し、時系列に対応するようリンクを矢印に表記を直し、一刻一刻変化して行く災害状況の流れを明らかにした。

参考文献

- 川内英樹、徳田光弘、友清貴和：災害関係者の経験に基づく復興状況の構図化に関する考察、日本建築学会九州支部研究報告集、第48号・3、pp. 213-216、2009.3
- 川内英樹、徳田光弘、友清貴和：災害関係者の経験から把握した復興状況の構図化に関する考察、日本建築学会学術講演梗概集、E-2、pp. 551-552、2009.9



図6 時間軸で捉えた復興イベントのグラフ(キーワード出現頻度50以下、共起度5以上)