東日本大震災における被災地外からの 人的支援量の関連要因に関する分析

An Analysis of Amount of Human Resource Support from Outside of the Affected Areas and its Associated Factors in the 2011 Great East Japan Earthquake Disaster

佐藤 翔輔¹, 今村 文彦¹, 林 春男²

Shosuke SATO¹, Fumihiko IMAMURA¹ and Haruo HAYASHI²

1 東北大学 災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University ² 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

It is important to manage a system for human resource support from outside of affected areas for disaster response. In this paper, we have basically evaluated and analyzed the data of external human resource support into Iwate, Miyagi and Fukushima in the 2011 Great East Japan Earthquake disaster. The number of assisting staffs from outside affected area, volunteers and temporary inflowing population as the index of human resource support at each city and town have been evaluated with available parameters. The results suggest that the correlation of the number of external human resource with the hazard impact is low but those with human damage, physical damage, population before the quake, and exposure of mass media is significant.

Keywords: disaster response, human resource support, assisting staff from outside affected area, volunteer, mass media, the 2011 Great East Japan Earthquake disaster

1. はじめに

ひとたび災害が発生すれば、被災した地域の中の人々 や社会は、災害によって突然発生した大規模な変化およ び新しい現実に対応することはもちろんのこと¹⁾、同時 に、被災地の外ではその対応活動を前方・後方で支援す るような活動も活発化する.支援活動においては、被災 地外からの「ヒト・モノ・カネ・情報」といった外部資 源の確保や投入がその要諦を担うことになる.

災害時には、被災地外から被災地内に様々な資源が集 中する²⁾.2011年に発生した東日本大震災でも、被災地 内から被災地内への広域かつ大規模な外部からの支援活 動が盛んに行われた.「ヒト」としては、ボランティア による支援活動³⁾、大規模な自衛隊派遣⁴⁾、各被災自治 体への応援職員派遣⁵⁾、「モノ」としては救援物資、 「カネ」としては義援金や寄附金、「情報」としては被 災地外からの情報発信支援⁶⁾⁷⁾などが挙げられる.

局地的な災害であれば、外部資源の投入先を丹念に検 討する必要はなく、資源を当該被災地域へ一極的に集中 させることができる.しかし、東日本大震災のような広 域的な災害の場合には、外部支援の効果的な地域配分が 求められる.東日本大震災において,一部では,支援の 量の地域的な格差が指摘されており⁵⁾,外部資源の配 分・投入の妥当性についての評価・検証が求められてい る.まず,外部からの支援についての地域的な分布の把 握を行い,さらに外部からの支援の量に格差があった場 合には,格差が発生する傾向や要因を把握しておく必要 がある.

外部資源による支援のなかでも「ヒト」は、特に重要 な資源である.「ヒト」は、災害対応を支援する活動の プレイヤーそのものであり、災害対応資源としての重要 性は「モノ」「カネ」「情報」とは質が異なる.災害時 における人的資源の確保に関する既往の研究として、林 ら⁸⁾が1995年の阪神・淡路大震災で被災した兵庫県を対 象にした災害対応業務への職員配置と人材確保の状況に ついて明らかにした研究が挙げられる.同研究は、主に 被災地内(兵庫県内)の人材運用について調査・分析を 行ったものである.被災地の外からの人的支援や人材確 保に関する既往の研究や知見は多くない.

以上のような現状を鑑み、本稿では、東日本大震災に おいて実施された被災地外からの人的支援について、そ の量的なデータを用いて、県や市町村を分析単位にして 実証的な分析を行うことを目的とする.ここでは,まず 第一次的にマクロな視点からの分析を行い,東日本大震 災を取り巻く外部からの人的資源の現状を大局的に捉え ることに注力する.また,本論文では,人的支援の量に 影響していると思われる要因についての分析・考察も併 せて行い,人的支援の量は何に規定されているのか,ど のような地域に人的支援が集中したのか,もしくは集中 しなかったのか,といった傾向について論ずる.2章では 分析に用いる指標の整理,3章では実際の評価・分析を行 い,4章で本稿の内容について総括する.本稿では,外部 資源の配分・投入の妥当性についての評価・検証に先立 ち,東日本大震災に関する人的支援の量の実績の把握と その関連要因に関する傾向分析の結果を示すことで,災 害時の外部資源に関する基礎資料を提供するものである.

2. 分析に用いる指標

(1) 被災地外からの人的支援の量

本節では、被災地外からの人的支援の量という概念の 操作的な定義を行う.外部からの人的支援に関する人的 支援は様々な種類やデータが存在するが、本稿では、1) 被災自治体への応援職員の派遣人数、2)ボランティア活 動者数、3)外部一時流入人口を、被災地自治体が受けた 人的支援の量として操作的に定義する.

これらのほか,外部からの人的支援の代表的なものと して,自衛隊の災害派遣が挙げられる.自衛隊が被災地 内で直接的な支援の担い手になったことは想像に難くな い.しかし,東日本大震災の記録として,自衛隊の派遣 規模は公開はなされておらず,評価の対象にすることは 現在のところ困難である(2012年5月現在).

他方、被災自治体への応援職員の派遣人数とボランテ イア活動者数のデータは、前者は総務省が⁹⁾、後者は全 国社会福祉協議会および全国ボランティア・市民活動振 興センター3)が情報を取りまとめており、比較的容易に 分析に用いることができる.総務省が公開している被災 自治体への応援職員に関するデータのうち、派遣先とし て市町村および人数が明記されているものは、被災自治 体への地方公務員の派遣である.これは総務省が整備・ 運営した全国の市町村から被災市町村に対する人的支援 を行う仕組みによって派遣された人数データであり,総 務省を介さない被災地外自治体からの直接的な人的支援 等は数に含まれていないことを注記しておく.また、以 上のボランティアに関する統計情報は, 岩手県, 宮城県, 福島県の社会福祉協議会がとりまとめたボランティアセ ンターで集計されたデータを扱っており、たとえば、ピ ースボート災害ボランティアセンター¹⁰⁾のような社会福 祉協議会以外の組織を介したボランティア活動数は勘案 されていないことも注記しておく.このような,完全な 全数把握が困難なデータがあるが、本論では系統的・科 学的な分析を行うことを重視するため,一つの機関が統 一的かつ体系的に集約したデータとして、応援職員の派 遣人数については総務省データを,ボランティア活動数 については全国社会福祉協議会および全国ボランティ ア・市民活動振興センターのデータを用いることにする.

これら 2 つのデータに加えて,外部からの人的支援の 量として,3)外部一時流入人口を採用する.これは, 「流動人口統計データ」¹¹⁾をもとに計算して求めるもの である.このデータは,携帯電話からオート GPS 機能で 得られたログをもとに地域に流出入する人口を推定した データである(1). 被災地外からの人的支援は, 被災自治 体への応援職員、ボランティアセンターに登録したボラ ンティア,自衛隊などに限らない.被災地の応急・復旧 事業に関わる建設事業者, NPO 団体など, 公表されるよ うな数値データには表われない人的支援の形態も数多く 存在する. ここでは, このような人々を「被災地を訪れ た人々」として捉え、流動人口に関する統計データを利 用することで、以上のような人々の人数を概算的に評価 することにした. なお,純粋な人的支援でない人数も含 まれていたり,応援職員やボランティアの人数が含まれ てたり、支援のために一時的に宿泊等している人数が含 まれている可能性もあることを注記しておく,本稿では, 暫定的に、同一市町村内に 5 時間以上とどまったポイン トデータから、滞在者のデータ(自宅もしくは勤務地が エリア内にあるデータ)を除いて算出したデータを外部 一時流入人口として定義した.

以上で挙げたデータは、東日本大震災において岩手県、 宮城県、福島県と、それ以外の災害救助法を適用された 市町村を含む県とでは値に大きな差がある.分析の結果 を、より明瞭にするために、本稿では津波による被害が 甚大だった岩手県、宮城県、福島県およびこれらに属す るの市町村を対象に考察を進める.なお、3つのデータ は、2011年3月11日以降、2012年3月現在までに公開 されている値を用いる.

(2) 仮説としての人的支援の量への影響要因

本稿では、人的支援の量に影響を及ぼすと思われる要 因として、1)ハザードの大きさ、2)被害の大きさ、3) アクセスのしやすさ、4)地域の規模、5)メディアへの 暴露量の 5 点があるのではないかという仮説を立てた. 1) ハザードや 2) 被害の大きさは、被災地に影響を及ぼ すインパクトそのものであるが、同時に「○○mの津波 が来襲した」「死者・行方不明者は〇〇人」という情報 は,被災地外に与える衝撃も少なくない.外部から支援 を行うと思う者が、外力や被害の大きさを目安にして資 源配分を検討することは想像に難くない.3) 被災地への アクセスのしやすさは,支援する場所への移動の制約そ のものであり,支援先の選択に直接的に影響するものと 思われる.4)地域の規模や5)メディアへの暴露量も、 人的支援の量に影響を及ぼすことが想像される. たとえ ば,個人が被災地域に向かおうと検討する際には,多く は「知らない地域」には向かおうとはしないであろう. 規模が大きい地域、例えば県庁所在地や政令指定都市な どや、震災に関する報道で見聞きする地域には、支援が 集まりやすい可能性が考えられる. 「被災地はどこか」 というイメージの形成にマスメディアが与える影響につ いては, 関谷¹²⁾ などが言及している.本論では, この ような指摘の妥当性について、量的な検証を行うことも 意図している.

以上に仮説として示した影響要因の候補のそれぞれに ついて、本稿において分析に用いる指標を次に示す:

- 1) ハザードの大きさ:震度,最大津波高さ,津波浸 水面積,空間放射線量
- 2) 被害の大きさ:死者・行方不明者数,それが人口 に占める割合,全壊住家数,避難者数
- 3) アクセス:鉄道復旧度,道路復旧度
- 4) 地域の規模:人口
- 5) メディアへの暴露量:当該市町村が取り上げられ たウェブニュースの記事件数

ハザードの大きさは, 東日本大震災の場合には, 地震

動,津波および原発事故のインパクトによって表現する ことができる.本稿では,各市町村の震度,最大津波高 さ,津波浸水面積,空間放射線量によってハザードの大 きさを代表させる.東日本大震災での被害の誘因には, ゆれだけでなく,津波も挙げられる.前者は,気象庁が 発表した震度¹³⁾を用いる.後者は,東北地方太平洋沖 地震津波合同調査グループによる痕跡調査結果¹⁴⁾をも とにし,市町村内での最大津波高さ(m)を求めた.ま た,国土地理院が発表した津波浸水面積(km²)¹⁵⁾も津 波のインパクトを表すデータとして採用した.空間放射 線量は,岩手県,宮城県,福島県が実施した空間放射線 量の調査データ^{16~18)}を用いて,各市町村の月毎の空間 放射線量(μSv/hr)を計算し,分析に用いる.

被害の大きさは、人的被害として死者・行方不明者数 (人) とそれが人口に占める割合(死者・行方不明者 率,%)で,物的被害として全壊住家数(棟),避難者 数で代表させる.これらのデータは、人的・物的被害の 程度を端的に表す指標である.両者とも総務省統計局で 公開されているデータ¹⁹⁾ および岩手県²⁰⁾, 宮城県²¹⁾ 福島県²²⁾の公開データを用いる.なお,総務省統計局 データには住家数データはなく,集計時期等の基準が統 一された住家数の情報を入手できなかったために、本論 では全壊率(住家数に占める全壊住家数の割合)を求め て分析することはしない、避難者については、福島県の 場合には、福島第1原発事故の影響による集団避難が大 規模に行われており,いわゆる地震災害や津波災害によ る収容避難でないことから、大きく性質が異なる.3県 の避難者の人数を統一的に扱うことは困難であるため, 本稿では避難者人数については、岩手県と宮城県のデー タのみを参考にする.

アクセスのしやすさは、鉄道復旧度と道路復旧度によって代表させる。両指標は、総合研究開発機構(NIRA) によって算出されている²³⁾.鉄道復旧度は市町村内を 通る鉄道の総営業距離を算出し、市町村内で開通済の路 線の営業距離をこれで除して求められ、道路復旧度は市 町村内を通る直轄国道の総距離を算出し、市町村内で開 通済の直轄国道の距離をこれで除して求められている. 算出方法の詳細は文献23)を参照されたい.

地域の規模は、人口によって代表させる.地域の規模 を表す指標としては、ほかに GRP(域内総生産、ここで は市町村内総生産)なども都市の規模を表す指標として 挙げられるが、岩手県、宮城県、福島県それぞれの統計 資料^{24~26)}を用いて事前分析を行ったところ、人口 (2010年、文献 19)に記載されているデータ)と GRP

(2009 年)の相関係数 R は 0.992 と極めて高く,両者の どちらを用いても傾向が大きく異ならないことが示され た.これを受け、地域の規模を表す指標としては、本稿 では、人口データのみを対象にすることにした.

メディアへの暴露量として, 東日本大震災について報 じられたウェブニュース中で各市町村が掲載された記事 の件数を評価指標として採用する.メディアの種類とし ては、このほかに、テレビ、新聞、雑誌、ラジオなども ある.本研究でウェブニュースを採用したのは、活字系 であり、かつ、テキストが既にデジタル媒体であること から、非活字系やアナログ媒体のメディアよりも、処 理・加工や容易であり、ほぼ客観的にメディアへの掲載 料を評価できると考えたためである. ニュースの情報源 としては、Yahoo!ニュースサイト上の「東日本大震災」 に配信・掲載されたウェブニュース記事²⁷⁾を採用する. 本サイトのニュース記事を対象にしたのは、1) ニュース ポータルサイトであり,全国紙や地方紙の複数の新聞社 のニュース記事が掲載されており,網羅性が高いこと, 2) すべてのニュース記事の掲載フォーマットが統一され ているため記事のタイトル,新聞社,配信日時,本文の それぞれの同定が正確に行えることが挙げられる. ウェ ブの数あるポータルサイトから、Yahoo!を対象にしたの は、ポータルサイトや各新聞社のニュースサイトの中で、 最も我が国で閲覧されているサイトであるためである 28) .

各市町村が掲載されたウェブニュースの記事件数の算 出は次のような手続きで行った.1) 全記事の見出し(タ イトル)および記事本文の中から,岩手県,宮城県,福 島県内の市町村名を全文検索・該当部分の抽出を行う. なお,検索・抽出においては,市町村名の表記ゆれを考 慮する(例:「塩竈市」の場合は,この他に「塩竈市」 「塩竈市」も検索対象にする).2)当該の市町村名は含 まれている記事を目視で再検査を行い,同一名で属する 県が異なる記事(例:福島県昭和村,群馬県昭和村), 部分一致で誤って抽出された記事(例:宮城県美里町, 福島県会津美里町)などを精査する.3)以上の手続きを 評価者2人で行い,最終的に市町村名が抽出された記事 の件数を総計する.なお,2011年3月11日以降,2012 年3月末日までに配信された記事を対象に記事件数を算 出する.

3. 分析結果

(1) 被災地外からの人的支援の量

本節では、2章(1)節で指標として挙げた3種類の人的 支援の量についての基礎的な計算を行う.表1に被災地 自治体への応援職員の派遣人数,ボランティア活動数,

| | 応援職員の派遣人数(人) | | | | | | 치 | ドランティア | (ア活動数(人) 外部一部流入人口(人) | | | | 人) | | | | | |
|-----|--------------|-----|-------|-------|------|------|---------|---------|----------------------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-----------|-------|
| | 総数 | | 17 | 市町村当; | たり | | 総数 | | 1ī | 市町村当; | たり | | 総数 | | 17 | 市町村当7 | たり 県全域 | |
| | 沿岸部 | 内陸部 | 県全域 | 沿岸部 | 内陸部 | 県全域 | 沿岸部 | 内陸部 | 県全域 | 沿岸部 | 内陸部 | 県全域 | 沿岸部 | 内陸部 | 県全域 | 沿岸部 | 内陸部 | 県全域 |
| 岩手県 | 135 | 1 | 136 | 11.3 | 0.05 | 4.00 | 326,129 | 58,648 | 380,431 | 27,177 | 2,666 | 11,189 | 30,901 | 112,277 | 143,178 | 2,575 | 5,104 | 4,211 |
| 宮城県 | 814 | 3 | 817 | 54.3 | 0.15 | 23.3 | 435,200 | 501 | 435,701 | 29,013 | 25 | 12,449 | 216,906 | 54,915 | 271,821 | 14,460 | 2,746 | 7,766 |
| 福島県 | 174 | 119 | 293 | 13.4 | 2.59 | 4.97 | 99,998 | 41,140 | 141,138 | 7,692 | 894 | 2,392 | 99,998 | 54,915 | 141,138 | 7,692 | 1,194 | 2,392 |
| 3県 | 1,123 | 123 | 1,246 | 28.1 | 1.40 | 9.73 | 861,327 | 100,289 | 957,270 | 21533 | 1140 | 7479 | 347,805 | 222,107 | 556,137 | 8,695 | 2,524 | 4,345 |

表1 岩手県,宮城県,福島県における人的支援量

外部流入人口の3つのデータについて,岩手県,宮城県, 福島県,さらに沿岸市町村,内陸市町村ごとの内訳を示 した.

表1からは主に、次の4点が読み取れる:1)応援職員、 ボランティア、外部一時流入人口とも、県別の合計では 宮城県が最も多い.2)応援職員とボランティアは、3県 とも内陸市町村に比べて沿岸市町村が多い.3)岩手県と 宮城県の応援職員は、内陸市町村に比べて沿岸市町村が 圧倒的に多いのに対して、福島県における内陸・沿岸市 町村への応援職員の人数差はそれに比べて小さい.4)宮 城県のボランティアは、内陸市町村に比べて沿岸市町村 が圧倒的に多いのに対して、岩手県と福島県における内 陸・沿岸市町村へのボランティアの人数差はそれに比べ て小さい.5)外部流入人口において、宮城県と福島県は 内陸市町村に比べて沿岸市町村が多いが、岩手県のみ沿 岸市町村よりも内陸市町村の方が多い.

以上のような傾向が示された背景については,次節の 分析とあわせて考察を行うことにする.

(2) 人的支援量に影響を及ぼす要因に関する分析

本節では、人的支援の量と、それに影響を及ぼすと推 察されるハザードの大きさ、被害の大きさ、アクセスの しやすさ,地域の大きさ,メディアへの暴露量との関係 について分析を行う.表2に、人的支援の量を列、人的 支援の量に影響すると考えられる指標を行にとり、それ ぞれのデータの相関係数を示した. また、3 県すべて(3 県全域),3県のうち沿岸市町村のみ(3県沿岸部),岩 手県と宮城県の沿岸市町村のみ(岩手県・宮城県沿岸 部)の3種類にわけて分析を行った.さらに、時間的な 影響を考察するために、震災発生から1ヶ月、3ヶ月、6 ヶ月,1年が経過した時点でのそれぞれの相関係数を求 めた. 応援職員の派遣人数は、いつ派遣されたかの時間 情報はないため、震災発生1年後のみについて分析を行 った. 表2では,3県全域,3県沿岸部,岩手県・宮城県 沿岸部のそれぞれで、3 つの人的支援に関する指標ごと に、正の相関が高い組合せのセルに上位3つまで色塗り している.濃い色の方が相関係数の値が上位であること を示している.

表 2 を見ると, 震度も最大津波高さも, 明瞭な相関関係は見られないことが分かる.最大津波高さにいたっては, 弱い負の相関を示している.一方で,震災発生後 1 ヶ月の時期においては, 津波浸水面積が強い正の相関, 空間放射線量が強い負の相関を示している.津波ハザードの「高さ」としての情報よりも,津波を受けた「広大さ」が人的支援量に大きく関係した可能性が見られる. また,高い空間放射線量も人的支援を阻害する大きな要因になっていることが数値として示されている.なお, このような傾向は震災発生後 1 ヶ月と 3 ヶ月の一部で見られるのみであり, これ以降に高い相関は見られない.

死者・行方不明者数は、3 県全域、3 県沿岸部、岩手 県・宮城県沿岸部とも、ボランテイア活動数と高い相関 関係を示している。一方で、死者・行方不明者が人口に 占める割合は、いずれの人的支援に関する量とも明瞭な 相関関係は見られない.ボランティア活動の量的な活性 においては、相対値としての人的被害の大きさよりも、 絶対値としての人的被害の大きさが影響している可能性 が見られる.3 県沿岸部の3ヶ月にのみにおいて、避難 者数はボランティア活動数と高い相関関係を示している. 全壊住家数は、応援職員、ボランティア、外部一時流 入人口のいずれとも高い正の相関関係を示している.特 に、応援職員の派遣人数と全壊住家数の相関係数はと極 めて高く、震災による物的な被害の大きさとの被災自治 体に必要とされる人的資源との強い関係性がうかがえる.

人口は、応援職員と外部一時流入人口と高い相関関係 にある.域内の人口が多ければ、被災する人数も多くな り、それに伴って発生する災害対応の業務量も多くなる ことが想像される.また、外部一時流入人口の中には、 様々な目的で被災地内に入った人々が存在するが、その 中でもなんらかの災害対応活動に関わった人材は少なく ないことを踏まえると、元の人口が多いところには、人 的資源の支援に関する需要が高まるといった状況も考え られる.一方、ボランティアは被災地自治体の需要とは 厳密な関係はないことから、人口との明瞭な対応関係が 見られなかったと考えられる.

ウェブニュース記事件数は、応援職員、ボランティア、 外部一時流入人口のいずれとも高い正の相関関係を示し ている.人的支援の量に関係していると思われた指標の うち、相関係数の平均値が最も高いのは人口(R: 0.775)で、次に高いのがウェブニュース記事件数であり (R:0.715)、その後に全壊住家数がつづく(R: 0.638).全壊住家数という物的被害の大きさや、人口と いう地域の大きさ以外に、メディアへの暴露量の多さが、 人的支援の量に大きく影響している傾向が定量的に確認 された.

このほか,アクセスに関する指標として採用した鉄道 復旧度と道路復旧度は,人的支援量と明瞭な相関関係は 見られなかった.これは,発表されている道路復旧度の 算出方法において国道が対象になっており,震災発生1 ヶ月後には,ほとんどの市町村で100%に達しているこ とが原因と考えられる.鉄道復旧度は,道路復旧度には 及ばないが,鉄道が機能停止している中で,車による移 動が主流となることから,人的支援量の多少に及ぼす影 響が少なかったと原因の一つの候補と考えられる.道路 復旧度は,欠損値が多いことから,2県沿岸部において は人的支援量との間に相関係数を算出することはできな かった.

人的支援の量に関するデータと正の相関の傾向が認め れた死者・行方不明者数,全壊住家数,人口,ウェブニ ュースの記事件数のそれぞれは、3 県のうち宮城県が最 も高い(それぞれ 11,232 人,84,728 棟,1,708,599 人, 31,929 件).表1の分析において,応援職員,ボランテ ィア,外部一時流入人口のすべてが3 県のうち宮城県が 最も高いという結果は、本節の分析結果を符合する.ま た,死者・行方不明者数,全壊住家数,記事件数は、内 陸部の総計よりも、沿岸部の総計の方が高い(19,138 人, 118,810 棟,66,558 件)ということも、表1の分析におい て、応援職員とボランティアは、内陸部に比べて沿岸部 が多いという結果の背景を裏付けるものである.

次に,以上でみられた傾向についてより詳しい分析を 行うために,表2の分析で人的支援に関する量のデータ と明瞭な正の相関関係が見られた死者・行方不明者数, 全壊住家数,人口,ウェブニュース記事件数をX軸(独 立変数)にして,応援職員の派遣人数,ボランティア活 動数,外部一時流入人口をY軸(従属変数)とした散布 図を作成した(図1).各散布図内の斜め実線は,回帰 直線であり,散布図内でXに対してYが多いか少ないか といった布置関係を相対的に把握するための補助線とし て描画している.

| | | | 1ヶ月(201 | 1年4月) | 3ヶ月(201 | 1年6月) | 6ヶ月(20) | [1年9月) | 1: | 年(2012年3月 |) |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | | | ボランティア 活動数 | 外部一時 流入人口 | ボランティア 活動数 | 外部一時 流入人口 | ボランティア 活動数 | 外部一時 流入人口 | 応援職員の 派遣人数 | ボランティア 活動数 | 外部一時 流入人口 |
| | | 震度 | 0.101 | 0.117 | 0.097 | 0.085 | 0.110 | 0.072 | 0.027 | 0.113 | 0.064 |
| | 15 all. 18 | 最大津波高さ | 0.152 | -0.028 | 0.206 | -0.041 | 0.274 | -0.053 | -0.047 | 0.274 | -0.068 |
| | 7 4 9 - 14 | 津波浸水面積 | 0.827 | 0.538 | 0.846 | 0.516 | 0.729 | 0.482 | 0.510 | 0.729 | 0.461 |
| | | 空間放射線量 | -0.115 | -0.026 | -0.062 | -0.028 | -0.087 | -0.017 | 0.003 | -0.063 | -0.004 |
| | | 死者·行方不明者数 | 0.694 | 0.236 | 0.810 | 0.195 | 0.869 | 0.160 | 0.216 | 0.869 | 0.151 |
| 2周会虚 | 被害 | 死者·行方不明者率 | 0.277 | 0.030 | 0.437 | 0.012 | 0.537 | -0.021 | -0.003 | 0.542 | -0.040 |
| 3所主战 | | 全壊住家数 | 0.717 | 0.264 | 0.406 | 0.654 | 0.812 | 0.720 | 0.783 | 0.774 | 0.749 |
| | | 避難者数 | 0.659 | 0.271 | 0.739 | 0.162 | 0.587 | 0.077 | 0.026 | 0.112 | 0.003 |
| | マカムフ | 鉄道復旧度 | 0.369 | 0.396 | 0.274 | 0.382 | 0.137 | 0.369 | 0.297 | 0.092 | 0.293 |
| | 7964 | 道路復旧度 | 0.315 | 0.165 | 0.335 | 0.153 | 0.338 | 0.142 | 0.152 | 0.338 | 0.134 |
| | 地域 | 人口 | 0.659 | 0.981 | 0.494 | 0.985 | 0.383 | 0.984 | 0.986 | 0.383 | 0.982 |
| | メディア | ウェブニュース記事件数 | 0.767 | 0.683 | 0.750 | 0.649 | 0.736 | 0.639 | 0.667 | 0.734 | 0.621 |
| | | 震度 | 0.039 | 0.065 | 0.033 | 0.032 | 0.051 | 0.026 | 0.045 | 0.061 | 0.026 |
| | ぃポード | 最大津波高さ | 0.117 | -0.009 | 0.146 | -0.024 | 0.214 | -0.038 | -0.025 | 0.214 | -0.053 |
| | 7 4 9 - 14 | 津波浸水面積 | 0.827 | 0.538 | 0.846 | 0.516 | 0.729 | 0.482 | 0.510 | 0.729 | 0.461 |
| | | 空間放射線量 | -0.477 | -0.325 | -0.207 | -0.206 | -0.083 | -0.085 | -0.060 | -0.050 | -0.066 |
| | | 死者·行方不明者数 | 0.642 | 0.228 | 0.790 | 0.188 | 0.862 | 0.158 | 0.223 | 0.863 | 0.152 |
| 2.甩沙岸站 | 被害 | 死者·行方不明者率 | 0.079 | -0.069 | 0.265 | -0.077 | 0.399 | -0.101 | -0.096 | 0.391 | -0.123 |
| 335107-00 | | 全壊住家数 | 0.676 | 0.236 | 0.204 | 0.690 | 0.769 | 0.785 | 0.853 | 0.732 | 0.814 |
| | | 避難者数 | 0.517 | 0.147 | 0.707 | 0.096 | 0.610 | 0.052 | 0.006 | 0.042 | -0.015 |
| | アカセフ | 鉄道復旧度 | 0.369 | 0.396 | 0.274 | 0.382 | 0.137 | 0.369 | 0.297 | 0.092 | 0.293 |
| | | 道路復旧度 | 0.315 | 0.165 | 0.335 | 0.153 | 0.338 | 0.142 | 0.152 | 0.338 | 0.134 |
| 3県全域 3県沿岸部 3県沿岸部 岩手県・ 沿岸部 | 地域 | 人口 | 0.742 | 0.993 | 0.563 | 0.995 | 0.427 | 0.995 | 0.995 | 0.427 | 0.995 |
| | メディア | ウェブニュース記事件数 | 0.708 | 0.705 | 0.681 | 0.675 | 0.676 | 0.672 | 0.696 | 0.680 | 0.657 |
| | | 震度 | 0.263 | 0.296 | 0.136 | 0.127 | 0.292 | 0.112 | 0.180 | 0.289 | 0.106 |
| | ハザード | 最大津波高さ | 0.089 | -0.007 | 0.147 | -0.020 | 0.209 | -0.036 | -0.021 | 0.209 | -0.050 |
| | 7 Y Y | 津波浸水面積 | 0.869 | 0.565 | 0.902 | 0.543 | 0.766 | 0.507 | 0.534 | 0.766 | 0.487 |
| | | 空間放射線量 | -0.822 | -0.785 | 0.139 | -0.175 | -0.246 | -0.189 | -0.124 | -0.122 | -0.119 |
| | | 死者·行方不明者数 | 0.611 | 0.197 | 0.814 | 0.157 | 0.879 | 0.122 | 0.187 | 0.882 | 0.119 |
| 岩手県・ 宣城県 | 被害 | 死者·行方不明者率 | -0.041 | -0.124 | 0.200 | -0.124 | 0.355 | -0.145 | -0.131 | 0.362 | -0.153 |
| 沿岸部 | | 全壊住家数 | 0.661 | 0.207 | 0.150 | 0.680 | 0.746 | 0.780 | 0.851 | 0.709 | 0.813 |
| | | 避難者数 | 0.517 | 0.147 | 0.707 | 0.096 | 0.610 | 0.052 | 0.006 | 0.042 | -0.015 |
| | アカセフ | 鉄道復旧度 | 0.257 | 0.322 | 0.098 | 0.311 | -0.090 | 0.305 | 0.257 | -0.067 | 0.260 |
| |)) EA | 道路復旧度 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 地域 | 人口 | 0.746 | 0.995 | 0.514 | 0.997 | 0.357 | 0.998 | 0.997 | 0.357 | 0.997 |
| | メディア | ウェブニュース記事件数 | 0.801 | 0.775 | 0.789 | 0.756 | 0.788 | 0.742 | 0.762 | 0.789 | 0.718 |

表 2 ハザード, 被害, アクセス, 地域の大きさ, メディアへの暴露量と人的支援量の相関関係(相関行列)

図 1 を見ると,次のような地域が読み取れる.なお,かっこ内のアルファベットは,図 1 中のアルファベット に対応している.

- 1) 人的被害の規模に対して,応援職員と外部一時流入 人口が多い地域((a)(c),例:仙台市)
- 被害の規模に対して、ボランティアが多い地域 ((b)(e),例:陸前高田市、南三陸町、七ヶ浜町、い わき市、遠野市)
- 3) 人的・物的被害の規模に対して,外部流入人口が多い地域((c)(f),例:いわき市,郡山市,盛岡市,福島市)
- 4) 人的被害の規模に対して、ボランティアが少ない地域((b),例:名取市、女川町、山元町)
- 5) メディアへの暴露量に対して,人的支援が少ない地 域((h),例:相馬市,南相馬市,飯館村)

1)の仙台市が人的被害に比べて応援職員や外部一時流 入人口が多かったのは、元々の人口が多かったため(**表**

2) であると考えられる.2) の地域は、人的被害と物的

被害の両方に比べて、ボランティアが多い地域である. 中でも、遠野市のみ、人的被害に比べてボランティアが 多いという結果が示された. 遠野市は, 東日本大震災に おいて、沿岸被災地の後方支援室を設置した実績があり 29),ここに多くに人的資源が集約されたことが背景にあ ると思われる.また、七ヶ浜町では組織的なボランティ アの受入れを発災1年後も継続していることも³⁰⁾,人的 被害に比べてボランティア活動数が多くなったと考えら れる. 3) について、いわき市は県内で人口第1位の市、 郡山市は県内で人口第2位の市,盛岡市と福島市は県庁 所在地であり、いずれも人口の多い地域であることが背 景にあると思われる.5)について、相馬市、南相馬市、 飯舘村等は、福島第1原発事故の影響を受けて、メディ アへの掲載量は多く, 被災地としての認識の度合いは十 分高まったと考えられるが, 被ばくへの懸念等を受けて, ボランティアとして積極的に活動することが困難であっ たことが影響していると思われる.このことは、表2の 分析において,空間放射線量がボランティア活動数と負





の相関を示していることからも読み取れる.

上記 4) についての考察を行うために,人的被害の評価指標としての死者・行方不明者数と,ボランティア活動数と関係性の高かったウェブニュースの記事件数との死者・行方不明者数との関係を図 2 に,死者・行方不明者数が人口に占める割合との関係を図 3 に示した.図 2 を見ると,3) で列挙した市町村である名取市,女川町,

山元町は,死者・行方不明者数に対して,記事件数が少 ない傾向が表れている.図3では,その傾向は顕著で, 女川町と山元町の記事件数は相対的に少ない.これらを 踏まえると,一定の人的被害の規模が発生していても, メディアへの暴露量が相対的に少ない場合には,人的な 支援,特にボランティアが少なくなる傾向があったこと が推察される.沼田ら³¹⁾³²と近藤ら³³⁾は,報道が空間



図3 死者・行方不明率と記事件数の関係

的に偏在することによる支援の量への影響を懸念してい るが,ここでの分析結果は,そのような問題を定量的, 実証的に示している.なお,東松島市や大槌町などは, 人的被害に対して記事件数が少ないが,ボランティアの 活動数は少なくないような地域もある(図 1(b),図 2, 図 3).このような傾向については詳細な検証は今後の 課題としたい.

ここまで、単回帰によって、人的支援量との関係をそれぞれの指標で分析してきたが、すべての指標の包括的 な関係の把握には至っていない.そこで、人的支援量を 従属変数とし、それ以外の指標を独立変数群とした重回 帰分析を行うことによって、人的支援量に及ぼす各指標 との包括的な因果関係の把握を試みる.

表 3~5に,震災発生から1年後について,市町村応援 職員数,ボランティア活動数,外部一時流入人口のそれ ぞれを従属変数として,2章(2)節で挙げた指標を独立変 数とした重回帰分析の結果を示す.変数を当てはめる方 法には,強制投入法とステップワイズ法の両者を採用し た.強制投入法は,独立変数群をすべて一括して投入す る方法なので,すべての独立変数が従属変数に及ぼす影 響を統一的に考察するために用いた.ステップワイズ法 は,従属変数の変動をよく説明する独立変数の組合せを 自動的に決定する方法である.ステップワイズ法によっ て、左記のような独立変数を客観的に明らかにするため に用いた.また、後述するように、強制投入法では、い ずれのモデルでも多重共線性が発生しており、そのよう な変数を除外する方法としても採用した.一連の重回帰 分析によって道路復旧度は欠損値が多いため、強制投入 法においても採用されなかった.

表3に応援職員の派遣人数に対する重回帰分析の結果 を示す.相関係数R,調整済み重相関係数R²,有意確率 F変化量は、モデル1で0.885,0.896,0.012で、モデル 2で0.921,0.837,0.000であり、両者とも5%水準もし くは1%水準で有意であった.モデル1を見ると、標準 化係数の絶対値は、人口(1.204)、死者・行方不明者数 (0.770)、全壊住家数(-0.637)の順に大きい.共線性 を診断するVIFが10以上となった独立変数が共線性が発 生していることが懸念されることから³⁴⁾、ステップワ イズ法で改めて重回帰分析を行い、独立変数の絞込みを 行った.そのモデル2では、従属変数として採用された のは全壊住家数のみであった.

表4にボランティア活動数に対する重回帰分析の結果 を示す.相関係数R,調整済み重相関係数R²,有為確率 F変化量は、モデル1で0.990,0.910,0.026で、モデル 2で0.928,0.837,0.036であり、両者とも5%水準で有 意であった.モデル1を見ると、標準化係数の絶対値は、 ウェブニュース記事件数(0.716)、人口(-0.513)、津 波浸水面積(0.361)の順に大きい.表2の分析において は、ボランティア活動数は人口と弱い正の相関を示して いるにも関わらず、モデル1では逆の傾向を示している. モデル1においても、VIFが10を超える変数が多く存在 するため、ステップワイズ法を適用したところ、死者・ 行方不明者数とウェブニュース記事件数が独立変数とし て採用された.標準化係数はそれぞれ、0.674と0.343と ボランティア活動数に正の影響をもたらすとしている.

表 5 に外部一時流入人口に対する重回帰分析の結果を 示す.相関係数 R,調整済み重相関係数 R²,有為確率 F 変化量は、モデル 1 で 0.999, 0.991, 0.000 で、モデル 2 で 0.998, 0.996, 0.042 であり、両者とも 1%水準もしく は 5%水準で有意であった.モデル 1 を見ると、標準化 係数の絶対値は、人口(1.002)が最も高く、それ以外に 係数の値が大きな独立変数は見られない.ステップワイ ズ法を用いたモデル 2 では、人口のほかに死者・行方不 明者が採用されたが、後者の標準化係数の絶対値は前者 に比べて著しく小さい.

以上の分析に見られるように, 独立変数間で多重共線 性が見られたため, 独立変数間の内的連関構造を検討す るために主成分分析を行った(表 6). なお,道路復旧 度は欠損値が多く結果には反映されていない. 主成分分 析の結果,3 つの成分が抽出され,累積寄与率は 76.7% となった. 第1成分には、全壊住家数、死者・行方不明 者数といった被害に関するデータ、津波浸水面積と最大 津波高さといったハザードとして津波の大きさを表すデ ータ、ウェブニュースの記事件数や人口が含まれる.鉄 道復旧度は第1成分に含まれるものの、固有ベクトル値 は他に比べて著しく小さい. 第1成分に含まれる独立変 数は、津波のインパクトや震災の被害や影響の大きさに 関連するものが多く含まれるが、必ずしもすべてがその ようなデータではないため,同成分に対する解釈は一概 には難しい. 第2成分には、避難者数と空間放射線量が 含まれており、原発事故による影響が同成分を構成して いると考えられる. 第3成分は, 震度のみが含まれる.

| 従属変数 | 数:応援職員の派遣人 | 、数 | | | | | | | |
|------|------------|-------------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|---------|
| | | 本古亦對 | 標準化されて | いない係数 | 標準化係数 | . 店 | 士本协办 | 共線性の | 統計量 |
| モアル | / 万法 | 独立爱致 | В | 標準誤差 | ベータ | て川旦 | 有息唯半 | 許容度 | VIF |
| | 1 強制投入法 | (定数) | 228.901 | 128.573 | | 1.780 | 0.150 | | |
| | | 震度 | -41.063 | 21.224 | -0.231 | -1.935 | 0.125 | 0.521 | 1.918 |
| | | 最大津波高さ | -1.369 | 1.149 | -0.221 | -1.192 | 0.299 | 0.217 | 4.618 |
| | | 津波浸水面積 | -0.165 | 0.917 | -0.045 | -0.180 | 0.866 | 0.116 | 8.598 |
| | | 空間放射線量 | 330.211 | 442.400 | 0.110 | 0.746 | 0.497 | 0.342 | 2.922 |
| | | 死者•行方不明者数 | 0.058 | 0.051 | 0.770 | 1.138 | 0.319 | 0.016 | 61.489 |
| | | 全壊住家数 | -0.006 | 0.009 | -0.637 | -0.632 | 0.562 | 0.007 | 136.976 |
| | | 避難者数 | 6.944 | 3.399 | 0.218 | 2.043 | 0.111 | 0.654 | 1.528 |
| | | 鉄道復旧度 | -0.007 | 0.281 | -0.004 | -0.025 | 0.981 | 0.273 | 3.659 |
| | | 人口 | 0.000 | 0.000 | 1.204 | 1.339 | 0.251 | 0.009 | 108.672 |
| | | ウェブニュース記事件数 | 0.006 | 0.018 | 0.168 | 0.317 | 0.767 | 0.026 | 37.842 |
| | 2 ステップワイズ法 | (定数) | 7.576 | 9.449 | | 0.802 | 0.437 | | |
| | | 全壊住家数 | 0.008 | 0.001 | 0.921 | 8.529 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |

表3 応援職員の派遣人数に関する重回帰分析の結果

表4 ボランティア活動数に関する重回帰分析の結果

| 従属変数:ボランティア活動数 | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|--------------|-------------|------------|--------|--------|-------|-------|---------|--|--|--|
| エデル | + >>++ | Xin 1 75 %/r | 標準化されて | いない係数 | 標準化係数 | ↓ 位 | 古辛应应 | 共線性の | 統計量 | | | |
| | 力伝 | 加立发数 | В | 標準誤差 | ベータ | ι⊫ | 们总唯学 | 許容度 | VIF | | | |
| | 1 強制投入法 | (定数) | 50823.885 | 43656.718 | | 1.164 | 0.329 | | | | | |
| | | 震度 | -1803.751 | 7259.511 | -0.029 | -0.248 | 0.820 | 0.515 | 1.943 | | | |
| | | 最大津波高さ | -430.149 | 407.076 | -0.187 | -1.057 | 0.368 | 0.222 | 4.509 | | | |
| | | 津波浸水面積 | 478.180 | 318.885 | 0.361 | 1.500 | 0.231 | 0.120 | 8.325 | | | |
| | | 空間放射線量 | -268731.800 | 150425.907 | -0.253 | -1.786 | 0.172 | 0.346 | 2.892 | | | |
| | | 死者·行方不明者数 | 7.328 | 17.598 | 0.271 | 0.416 | 0.705 | 0.016 | 60.820 | | | |
| | | 全壊住家数 | 0.415 | 3.116 | 0.134 | 0.133 | 0.903 | 0.007 | 145.874 | | | |
| | | 避難者数 | -1657.644 | 1154.120 | -0.148 | -1.436 | 0.246 | 0.658 | 1.521 | | | |
| | | 鉄道復旧度 | -160.232 | 95.596 | -0.264 | -1.676 | 0.192 | 0.279 | 3.583 | | | |
| | | 人口 | -0.052 | 0.091 | -0.513 | -0.573 | 0.607 | 0.009 | 115.438 | | | |
| | | ウェブニュース記事件数 | 8.885 | 6.216 | 0.716 | 1.430 | 0.248 | 0.028 | 36.106 | | | |
| | 2 ステップワイズ法 | (定数) | 7330.841 | 4271.577 | | 1.716 | 0.114 | | | | | |
| | | 死者·行方不明者数 | 18.236 | 3.896 | 0.674 | 4.680 | 0.001 | 0.605 | 1.652 | | | |
| | | ウェブニュース記事件数 | 4.257 | 1.786 | 0.343 | 2.384 | 0.036 | 0.605 | 1.652 | | | |

表 5 外部一時流入人口に関する重回帰分析の結果

| 従属変数 | :外部一時流入人口 | 1 | | | | | | | |
|------|------------|-------------|-----------|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|
| 1 | +->+- | 本古本 | 標準化されて | いない係数 | 標準化係数 | , 店 | 七字冲击 | 共線性の | 統計量 |
| | 万伝 | 独立发数 | В | 標準誤差 | ベータ | t]]巴 | 有息唯罕 | 許容度 | VIF |
| | 1 強制投入法 | (定数) | -1788.902 | 18342.344 | | -0.098 | 0.927 | | |
| | | 震度 | 737.519 | 3027.860 | 0.008 | 0.244 | 0.820 | 0.521 | 1.918 |
| | | 最大津波高さ | -72.870 | 163.861 | -0.024 | -0.445 | 0.680 | 0.217 | 4.618 |
| | | 津波浸水面積 | -68.982 | 130.816 | -0.038 | -0.527 | 0.626 | 0.116 | 8.598 |
| | | 空間放射線量 | -8296.266 | 63113.215 | -0.006 | -0.131 | 0.902 | 0.342 | 2.922 |
| | | 死者·行方不明者数 | -0.684 | 7.258 | -0.018 | -0.094 | 0.929 | 0.016 | 61.489 |
| | | 全壊住家数 | -0.007 | 1.248 | -0.002 | -0.005 | 0.996 | 0.007 | 136.976 |
| | | 避難者数 | -207.551 | 484.907 | -0.013 | -0.428 | 0.691 | 0.654 | 1.528 |
| | | 鉄道復旧度 | -31.438 | 40.141 | -0.037 | -0.783 | 0.477 | 0.273 | 3.659 |
| | | 人口 | 0.142 | 0.037 | 1.002 | 3.882 | 0.018 | 0.009 | 108.672 |
| | | ウェブニュース記事件数 | 0.615 | 2.610 | 0.036 | 0.236 | 0.825 | 0.026 | 37.842 |
| | 2 ステップワイズ法 | (定数) | -1464.626 | 838.726 | | -1.746 | 0.106 | | |
| | | 人口 | 0.142 | 0.003 | 1.003 | 56.729 | 0.000 | 0.984 | 1.017 |
| | | 死者·行方不明者数 | -1.503 | 0.661 | -0.040 | -2.276 | 0.042 | 0.984 | 1.017 |

表6 独立変数候補の主成分分析の結果

| | 成分1 | 成分2 | 成分3 |
|-------------|--------|--------|--------|
| 全壊住家数 | 0.970 | -0.132 | 0.088 |
| ウェブニュース記事件数 | 0.962 | -0.030 | -0.031 |
| 津波浸水面積 | 0.828 | 0.047 | 0.364 |
| 死者·行方不明者数 | 0.765 | 0.319 | 0.024 |
| 人口 | 0.709 | -0.406 | 0.177 |
| 最大津波高さ | 0.547 | 0.503 | -0.544 |
| 鉄道復旧度 | 0.095 | -0.832 | 0.090 |
| 避難者数 | 0.157 | 0.553 | -0.412 |
| 空間放射線量 | -0.157 | 0.619 | 0.587 |
| 震度 | -0.069 | 0.340 | 0.798 |
| 固有値 | 4.002 | 2.037 | 1.629 |
| 寄与率 | 40.0% | 20.4% | 16.3% |

これら3 つの主成分得点を用いて、同様な重回帰分析を 強制投入法で行った(表 7). ここでは, VIF が 10 を超 えるような成分はない.相関係数 R,調整済み重相関係 数 R², 有意確率 F 変化量は, 応援職員の派遣人数で 0.877, 0.707, 0.001, ボランティアの活動数で 0.864, 0.670, 0.003, 外部流入人口で 0.810, 0.563, 0.007 とな り、すべてのモデルで 5%水準で有意であった. どの人 的支援量を従属変数にしたモデルでも,第1成分の標準 化係数は大きな正の値を示している. 第2成分の標準化 係数は、応援職員と外部流入人口で負の値を、ボランテ ィアで正の値を示しており、中でも外部流入人口が比較 的大きな負の値を示している. 第3成分の標準化係数は すべて正の値を示しているものの,絶対値はそれほど大 きくない. 津波のインパクトや被害や影響と人的支援量 が関係しており、原発の影響が外部からの人口流入を阻 害するような傾向が全体として読み取れる.

図1を見ると、どのデータにおいても極端に大きな値 が存在している.このような場合には、対数変換を行う 等の前処理が必要な場合がある.本稿で取り扱っている データのうち、応援職員、ボランティア、外部流入人口、 死者・行方不明者数、全壊住家数、人口、ウェブニュー ス記事件数に常用対数による対数変換を行ったのちに、 再度、重回帰分析を行ったが、対数変換により、欠損値 が大量に発生してしまい重回帰分析を適用できなかった ことを注記しておく.

福島第1原発事故の影響に目を向けるために、1)福島 県内の市町村、2)放射能汚染があまり大きくない市町村、 のそれぞれを対象にした重回帰分析を行った.その結果 を表8と表9に示す.いずれのモデルでも強制投入法で は、VIFが10を超える結果となったため、ステップワイ ズ法の結果を示している.

福島県内の市町村を対象にした重回帰分析では(表 8),応援職員と外部流入人口とも全壊住家数,死者・行 方不明者数,ウェブニュース記事件数が独立変数として 選定された.死者・行方不明者数の標準化係数が負の値 を示していることについては,ここまでの分析結果と整 合性がなく,その原因の考察について課題が残る.ボラ ンティアは全壊住家数,空間放射線量が独立変数として 選定された.相関係数 R,調整済み重相関係数 R²,有為 確率 F 変化量は,応援職員で 0.984, 0.966, 0.000,ボラ ンティアで 0.958, 0.904, 0.000,外部流入人口で 0.937, 0.868, 0.000 であった.3 つの人的支援量では,全壊住家数や死者・行方不明者数といった物的・人的な被害との対応が見られたのに加えて,ボランティアだけは,空間放射線量が負の効果を表しているのが特徴的である.

表9では、福島県内において、警戒区域、計画的避難 区域、緊急時避難準備地域となった市町村と、1年間の 空間放射線量の平均が0.1µSv/hr以上となった市町村を 除いて重回帰分析を行った結果を示した.表3~5の結果 と比べると、応援職員は同様に全壊住家数が独立変数と なったが、それ以外では結果が若干異なる.ボランティ アでは、死者・行方不明者数のみが独立変数となり、外 部流入人口では、人口と津波浸水面積が独立変数となっ た.このうち津波浸水面積の標準化係数は負に値を示し ているものの、絶対値の大きさは他に比べて小さい.表 9の結果は、表3~5と大きくは変わらない.

4. おわりに

本稿では、災害時における被災地外からの人的支援の 重要性に着目し、東日本大震災において岩手県、宮城県、 福島県に入った外部からの人的支援量に関するマクロな 評価・分析を行った.評価・分析に当たっては、人的支 援量として、被災地自治体への応援職員の派遣人数、ボ ランティア活動数、外部流入人口を対象にし、同時に、 ハザードの大きさ、被害の大きさ、地域の大きさ、メデ ィアへの暴露量との対応関係を分析した.ここでの分析 を通して得られた傾向は次の通りである:

- 人的支援の量と、地震動や津波といったハザードの 間には、震災発生1ヶ月後のみにおいて、津波浸水 面積と空間放射線量のみについて高い相関関係が見 られた。
- 2)人的支援の量は、人的被害(死者・行方不明者数) および物的被害(全壊住家数)の規模、人口規模、 メディアへの暴露量(ウェブニュースの記事件数) と正の相関関係があった.相関関係の強さを表す相 関係数は、物的被害の大きさ、メディアへの暴露量、 人口の順に高かった.
- 3) 福島県における市町村のうち,福島県第1原子力発 電所に近い一部の市町村は、メディアへの暴露量が 多くとも、相対的にボランティア人数が少なくなる い傾向がみられた。
- 4) 人的被害が大きくとも、メディアへの暴露量が少ない場合、ボランティアの活動数が高まらない地域が見られた。
- 5) 複数の指標を用いて重回帰分析を行ったところ,応 援職員は全壊住家数と,ボランティア活動数は死 者・行方不明者やウェブニュース記事件数と,外部 一時流入人口は人口と強い関連性が見られた.
- 6) 福島県内においては、応援職員と外部流入人口はウ ェブニュース記事件数と正の関連性、ボランティア は空間放射線量と負の関連性が見られた。

上記 2) 及び 4) を踏まえると,東日本大震災でのボラン ティアによる人的支援の量は、メディアから影響を少な からず受けていると考えられる.被害規模が大きいにも 関わらず、一定の人的支援の量を確保できないという事 態は避けなければならない.本稿での分析の結果は、災 害時における外部からの人的な支援を十分に確保する上 で、「被災地としての認知」が広く周知されていること

表 7 主成分得点を独立変数とした重回帰分析の結果

| 学民亦教 | X由 去 亦 粉 | 標準化されて | いない係数 | 標準化係数 | 4 /古 | 七本本本 | 共線性の統計量 | |
|-----------|----------|------------|----------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 1化偶发级 | 独立爱致 | В | 標準誤差 | ベータ | し旧 | 有息唯平 | 許容度 | VIF |
| | (定数) | 53.933 | 10.361 | | 5.205 | 0.000 | | |
| 亡揺弾昌の派遣し粉 | 第1成分 | 63.676 | 10.725 | 0.859 | 5.937 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |
| 心扳帆貝仍抓追八数 | 第2成分 | -12.128 | 10.725 | -0.164 | -1.131 | 0.282 | 1.000 | 1.000 |
| | 第3成分 | 4.699 | 10.725 | 0.063 | 0.438 | 0.670 | 1.000 | 1.000 |
| | (定数) | 30074.712 | 4161.085 | | 7.228 | 0.000 | | |
| ボランティア汗動粉 | 第1成分 | 23092.256 | 4289.779 | 0.859 | 5.383 | 0.000 | 0.997 | 1.003 |
| ハノイノイノ伯助致 | 第2成分 | 4037.915 | 4241.266 | 0.152 | 0.952 | 0.364 | 0.997 | 1.003 |
| | 第3成分 | 4.257 | 4145.091 | 0.013 | 0.084 | 0.934 | 1.000 | 1.000 |
| | (定数) | 14255.267 | 6281.807 | | 2.269 | 0.044 | | |
| が立ちまし | 第1成分 | 25007.883 | 6502.288 | 0.679 | 3.846 | 0.003 | 1.000 | 1.000 |
| 外前机八八口 | 第2成分 | -14866.118 | 6502.288 | -0.404 | -2.286 | 0.043 | 1.000 | 1.000 |
| | 第3成分 | 6618.195 | 6502.288 | 0.180 | 1.018 | 0.331 | 1.000 | 1.000 |

表8 福島県内の市町村を対象にした重回帰分析の結果

| 從民亦對 | X由 土 亦 粉 | 標準化されて | いない係数 | 標準化係数 | · 店 | 1 the the | 共線性の統計量 | |
|-----------|-------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|---------|-------|
| 促禹发级 | 独立发数 | В | 標準誤差 | ベータ | て但 | 有息唯举 | 許容度 | VIF |
| | (定数) | -0.378 | 0.562 | | -0.672 | 0.506 | | |
| 内垣間日の返連し数 | 全壊住家数 | 0.012 | 0.001 | 1.131 | 23.667 | 0.000 | 0.387 | 2.586 |
| 応援城貝の抓進八級 | 死者·行方不明者数 | -0.091 | 0.006 | -0.900 | -15.368 | 0.000 | 0.257 | 3.884 |
| | ウェブニュース記事件数 | 0.009 | 0.001 | 0.541 | 8.995 | 0.000 | 0.245 | 4.088 |
| | (定数) | 1237.768 | 641.347 | | 1.930 | 0.062 | | |
| ボランティア活動数 | 全壊住家数 | 5.966 | 0.302 | 0.987 | 19.779 | 0.000 | 0.907 | 1.103 |
| | 空間放射線量 | -5389.487 | 2338.728 | -0.115 | -2.304 | 0.027 | 0.907 | 1.103 |
| | (定数) | 1104.904 | 524.668 | | 2.106 | 0.042 | | |
| 対対法すし口 | 全壊住家数 | 5.428 | 0.492 | 1.047 | 11.031 | 0.000 | 0.387 | 2.586 |
| 2下司印7几八八口 | 死者·行方不明者数 | -52.106 | 5.524 | -1.098 | -9.433 | 0.000 | 0.257 | 3.884 |
| | ウェブニュース記事件数 | 5.135 | 0.890 | 0.889 | 5.768 | 0.000 | 0.245 | 4.088 |

表9 放射能汚染の影響が大きい市町村を除いた重回帰分析の結果

| 谷尾亦粉 | 油青亦粉 | 標準化されて | 標準化されていない係数 | | ↓ 値 | 古辛吨亚 | 共線性の統計量 | |
|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|--------|-------|---------|-------|
| 化周发数 | 独立委奴 | В | 標準誤差 | ベータ | t 川旦. | 有息唯爭 | 許容度 | VIF |
| 亡揺離昌の派遣し粉 | (定数) | 6.282 | 10.136 | | 0.620 | 0.547 | | |
| 心发喊貝の亦追入数 | 全壊住家数 | 0.008 | 0.001 | 0.922 | 8.268 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |
| ボランティア汗動粉 | (定数) | 12879.121 | 4617.504 | | 2.789 | 0.018 | | |
| | 死者·行方不明者数 | 23.930 | 3.534 | 0.898 | 6.771 | 0.000 | 1.000 | 1.000 |
| | (定数) | -1187.395 | 978.152 | | -1.214 | 0.250 | | |
| 外部流入人口 | 人口 | 0.145 | 0.003 | 1.020 | 49.523 | 0.000 | 0.762 | 1.313 |
| | 津波浸水面積 | -84.137 | 36.950 | -0.047 | -2.277 | 0.044 | 0.762 | 1.313 |

の重要性を実証的に示唆している.

ここでの災害時の人的支援の量に及ぼす影響について の考察は、公開データを用いた一次的で外観的な分析に とどまっている.実際に被災地外から支援を実施した個 人や組織を対象にした内観的な調査・分析によって、結 果の外的妥当性を確認する必要がある.また、メディア が及ぼす人的支援の量への影響は、市町村の名称といっ た表象的な内容だけでなく、発信された内容がネガティ ブなのか、ポジティブなのか、といった質的な要素も影 響することが予想される.これについても同様に今後の 課題としたい.あわせて、人的支援量は十分であったか、 不足していたかについても、別途、分析・評価すること で、あるべき人的支援量を検証する必要がある.このよ うな追加分析と併せて、災害時の外的な人的支援の効果 的な確保について検討していきたい.

補注

(1) 流動人口統計データ

NTT ドコモ社のオート GPS により測位されたデータを統計的 に処理したもの. ゼンリンデータコム社の提供による(2012 年 5月14日時点).本論は,市町村ポリゴンごとに統計処理した 値を用いている.国勢調査による人口データとの高い相関性が 確認されており,一定の妥当性が検証されている³⁵⁾.

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金(若手研究(B)) 「膨大な

テキストデータを活用した災害対応に資する効果的な状況認識 支援モデルの構築」(研究代表者:佐藤翔輔)によるものであ る.空間放射線量のデータは,岩手県環境生活部環境保全課な らびに宮城県環境生活部原子力安全対策課からご提供いただい た.Yahoo!ニュース記事のクローリング収集においては有限会 社アールツー・メディアソリューション,外部一時流動人口デ ータの取得・加工等は,株式会社ゼンリンデータコム,各種デ ータの整理においては,国際航業株式会社 水科良浩氏と東北大 学災害科学国際研究所 佐藤雅美氏にご協力いただいた.また, 本稿を構成する上で査読者と学術委員から有益な指摘をいただ いた.記して感謝申し上げる.

参考文献

- 1) 林春男:いのちを守る地震防災学,岩波書店,200p., 2003.
- Fritz, C. E., J. H. Mathewson: Convergence Behavior in Disasters, National Disaster Council Study, No. 9, National Academy odf Science, 1957.
- 全国社会福祉協議会/全国ボランティア・市民活動振興センター:東日本大震災ボランティアセンター報告書, 101p., 2012.3
- 防衛省:平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に対 する自衛隊の活動状況(最終報), http://www.mod.go. jp/j/press/news/2011/12/26a.html
- 河北新報社: 焦点/自治体応援職員派遣 1,200 人/応援職員, 3 県で格差/岩手・宮城は要望数ほぼ確保,河北新報朝刊, 2012.3.18
- 6) たとえば、井ノロ宗成、田村圭子、古屋貴司、木村玲欧、 林春男:緊急地図作成チームにおける効果的な現場型マ ッシュアップの実現に向けた提案-平成 23 年東北地方太 平洋沖地震を事例として一地域安全学会論文集, No. 15, pp. 219-229, 2011.
- たとえば, sinsai.info(東日本大震災 みんなでつくる復興 支援プラットフォーム), http://www.sinsai.info
- 8) 林春男, 草野公平, 牧紀男: 阪神・淡路大震災における 兵庫県の組織運用の分析-災害対応のための人材確保-, 地域安全学会論文集, No.4, pp. 290-298, 2002.
- 総務省:東日本大震災総務省・地方自治体による支援に ついて(5月9日23時更新), http://www.soumu.go.jp/ main_content/000171480.pdf
- 10) ピースボート災害ボランティアセンター, http://pbv.or.jp
- ゼンリンデータコム:流動人口統計データ, http://www. zenrin-datacom.net/business/other/#population
- 関谷直也:「災害」の社会心理、ベストセラーズ、pp. 60-67, 2011.
- 気象庁:「平成 23 年 (2011 年)東北地方太平洋沖地震」
 により各地で観測された震度について、14p., http://
 www.jma.go.jp/jma/press/1103/30d/kaisetsu201103301800.pdf
- 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ:痕跡調査 結果, http://www.coastal.jp/ttjit/index.php
- 15) 国土地理院:津波による浸水範囲の面積(概略値)につ いて, http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku60001.html

- 16) 岩手県環境生活部環境保全課:岩手県モニタリングポス トデータ(岩手県提供)
- 17) 宮城県環境生活部原子力安全対策課:市町村別の空間放 射線量調査結果(宮城県提供)
- 福島県:福島県放射能測定マップ県内各市町村環境放射 能測定結果, http://fukushima-radioactivity.jp/
- 総務省統計局:東日本太平洋岸地域のデータ及び被災関 係データー「社会・人口統計体系(統計でみる都道府 県・市区町村)」より-,http://www.stat.go.jp/info/shinsai /index.html
- 20) 岩手県総務部 総合防災室:東北地方太平洋沖地震に係る 人的被害・建物被害状況一覧,いわて防災情報ポータル, http://www.pref.iwate.jp/~bousai/
- 宮城県総務部危機対策課:東日本大震災における被害等 状況, http://www.pref.miyagi.jp/kikitaisaku/higasinihondai sinsai/higaizyoukyou.htm
- 福島県災害対策本部:平成 23 年東北地方太平洋沖地震に よる被害状況即報, http://www.pref.fukushima.jp/j/
- 23) 総合研究開発機構:東日本大震災復旧・復興インデック ス市町村別「生活基盤の復旧状況」指数, http://www.nira. or.jp/outgoing/report/entry/n110908_581.html
- 24) 岩手県調査統計課:岩手県の市町村民所得
- 25) 宮城県震災復興・企画部:平成 21 年度い宮城県市町村民 経済計算, 2012.
- 26) 福島県企画調整部統計分析課:福島県市町村民経済計算 年報 平成 21 (2009) 年度版, 2012.
- 27) Yahoo!JAPAN ニュース:東日本大震災, http://dailynews. Yahoo.co.jp/fc/domestic/2011sanrikuoki eq/
- 28) IT media ニュース:よく見るニュースサイトは「Yahoo ニ ュース」86%, http://www.itmedia.co.jp/news/articles/0707 /09/news103.html
- 29) 遠野市沿岸被災地後方支援室:東日本大震災の対応につ いて, http://www.city.tono.iwate.jp/index.cfm/36,0,201,html
- 30) 七ヶ浜町復興支援ボランティアセンター, http://msv3151.
 c-bosai.jp/index.php?gid=11044
- 31) 沼田宗純,國分瑛梨子,坂口理紗,目黒公郎:「効果的 な災害対応に貢献する報道モデル」の構築に向けた 2011 年東日本大震災直後のテレビ報道の基礎的分析,生産研 究, Vol. 63, No. 4, pp. 156-162, 2011.
- 32) 沼田宗純, 國分瑛梨子, 坂口理紗, 目黒公郎:「効果的 な災害対応に貢献する報道モデル」の構築に向けた 2011 年東日本大震災直後の WEB ニュースの基礎的分析, 生産 研究, Vol. 63, No. 4, pp. 163-169, 2011
- 33) 近藤誠司,矢守克也,李專昕:東日本大震災に関する災 害報道の対応分析-被害状況と報道量の地域別トレンド -,第30回日本自然災害学会学術講演会講演概要集,pp. 39-40,2011.
- 34) 喜田安哲:データ分析と SPSS 2 展開編, p. 162, 北樹出版, 2006.
- 35) ゼンリンデータコム:位置情報を活用した次世代観光地 分析,と一りまかし、Vol. 26, pp. 4-9, 2012.

(原稿受付 2012.5.26) (登載決定 2013.1.13)