

被災者台帳に基づく包括的な被災者生活再建支援業務の実態分析 —2007年新潟県中越沖地震における柏崎市を事例として—

Administrative Workload Analysis of Supporting Victims Life Recovery
based on Victim Master Database
- A Case Study of Kashiwazaki City at 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake -

井ノ口 宗成¹, 田村 圭子², 林 春男³

Munenari INOUCHI¹, Keiko TAMURA² and Haruo HAYASHI³

¹新潟大学 災害復興科学センター

Research Center for Natural Hazard and Disaster Recovery, Niigata University

²新潟大学 危機管理室

Risk Management Office, Niigata University

³京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

At 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake, Kashiwazaki City developed an integrated database for managing the process of victims life recovery which called “Victims Master Database (VMDB)”. They realized rational support for victims life recovery by utilizing VMDB, and VMDB stored the logs of their response process. In this research, we analyzed comprehensively those logs aiming to clarify the reality of the process of their response. In this analysis, we tracked the transition of work volume in providing each administrative support program day by day, and classified the patterns of the transition of work volume by the hierarchical cluster analysis. Finally, based on the result of these analysis, we discussed the feature of administrative works classified in each pattern.

Keywords: life recovery, basic victims database, Niigata Chuetsu-oki earthquake, Kashiwazaki city, work volume

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

我が国では、近年、自然災害の頻発化・激化傾向が見受けられる。2009年には突発的な集中豪雨が多く発生し、兵庫県佐用町、山口県防府市では甚大な被害が発生した。また、2004年新潟県中越地震災害、2007年石川県能登半島地震災害、新潟県中越沖地震災害、2008年岩手宮城内陸地震といった地震災害も多く発生している。

一度、災害が発生すると、基礎自治体ではこれまでにない数多くの災害対応業務を実施しなければならない。その時間的な切迫性および膨大な業務量の発生から、いかに限られた資源を有効活用し、効果的な業務運用体制を確立するかが求められる。とくに、我が国では災害対策基本法が整備され、それに準拠して基礎自治体では地域防災計画が整備されている。

地域防災計画には、対応すべき業務内容、対応にあたる際の組織編成、その他にも対応時に利用する様式や過去の災害から学んだ知見が記されている。しかしながら、応急期に関する記述が多く、組織体制においても災害対策本部が設置される期間を対象としての記述にとどまっている。

応急期においては、過去の災害対応経験に基づき、各基礎自治体では対応すべき課題、業務内容、さらにはその業務量の膨大さを把握している。そのため、基礎自治体が平常業務にあたるために確保している人的資源・物的資源だけでは対応が不十分であることは明白である。この課題に対し、平時から相互応援協定に代表される形で、他の基礎自治体や企業等との協力体制を整備し、災害時における人的資源・物的資源の確保を検討している。

一方で、被災者の生活再建支援に代表されるような長期にわたる復旧・復興期における各業務は、対応すべき課題も明らかにならないまま、業務は応援に頼らず、基礎自治体内の資源で対応にあたるのが想定されている。しかしながら、被災者数の多さを考慮すれば、平常業務の運用を目的とした基礎自治体の資源配置状況では、被災自治体内の資源のみでその対応にあたることは困難である。十分な資源が確保できない背景には、業務実態が見えないことがあげられる。復旧・復興期において発生する各種業務において、どのように業務が集中し、どれほどの業務量になるのか、そして、いつまで業務が続くかなどの、業務の展開の予測ができないのである。

このような課題に対して、各種の被災者生活再建支援業務における対応記録をもととすれば、業務量の発生状

況、業務展開に基づく業務の特徴の明確化などが実現されるはずである。そのためには、被災者生活再建支援業務を一元的に把握する仕組みが必要となる。

2004年新潟県中越地震の被災地である小千谷市では、効果的な電子支援システムを活用し、一元的な被災者の認証を実現した¹⁾。しかしながら、各種の被災者生活再建支援業務は同時多発的に展開するという理由から、システム導入による一元的な管理体制を構築することは実現されなかった。これに対して、2007年新潟県中越沖地震の被災地である柏崎市では、被災者台帳の基盤を早期に構築するとともに、シームレスな情報活用を行なう中で、各種の被災者生活再建支援業務の基盤に被災者台帳を位置づけ、その活用を通じた合理的な被災者生活再建支援が実現された²⁾。これは全国初の取り組みであり、被災者生活再建支援業務に関する対応記録が一元的に残され、業務実態を包括的に把握することのできる唯一の事例である。

そこで、本研究では被災者台帳に残された対応記録をもととして、業務量の変化、それに基づく分類に着目し、被災者生活再建支援業務の実態分析を行なう。分析にあたっては、日単位の業務量を算出し、それを時系列で追跡する。これにより、いつ、どの業務に、どれほどの業務量が集中するかを明らかにする。また、この分析結果をもとに、階層型クラスター分析を行ない、業務量の時間的な変化から見た業務の分類と、それぞれの特徴を明らかにする。これらの成果をもって、今後の復旧・復興期における被災者生活再建支援の効果的な運用の実現に資することを目指す。

(2) 業務量分析に関する先行的な取り組み

これまで先行して、災害対応業務における業務量を明らかにする研究が進められている。以下にそれらの研究概要を記すとともに、先行研究に残された課題を明らかにする。

a) 2004年新潟県中越地震を対象とした新潟県災害対策本部における情報処理量に基づく業務量の分析

近藤らは、組織としての理想的な防災対策の実現を目指し、2004年新潟県中越地震発生後に新潟県で立ち上げられた災害対策本部を対象に、本部で処理された情報量を分析している³⁾。これは、新潟県庁の災害対応業務記録から組織構造、業務分析、業務量評価、情報マネジメント、相互関連の5つの視点から分析し、組織としての防災上の問題点を洗い出している。

b) 2004年新潟県中越地震を対象とした小千谷市災害対策本部における情報処理量に基づく業務量の分析

井ノ口らは、同災害において小千谷市災害対策本部を対象として、処理された情報に対してICSの枠組みに基づいた分析を行なっている⁴⁾。これは、災害対策本部で処理された各情報資料を、その内容からICSの枠組みに基づいて整理し、どの機能に関する情報が集中したかを明らかにしている。

これらの先行研究はいずれも、災害対応における情報処理量を業務量として定義し、実態に基づいた業務量の分析を行なっている。しかしながら、災害対策本部が設置されている応急・復旧期を対象とした分析にとどまっている。そのため、長期にわたって展開されるような被災者生活再建支援に関する業務に対しては、包括的な業務量の把握に至っていない。

c) 内閣府における被災者支援業務の手引き

内閣府では、「災害時・被災者支援業務の手引き」の整備が進められている⁵⁾。この手引きでは、被災者支援に関する業務内容が網羅的に記述されている。さらには、過去の災害対応事例をもとに、教訓が「ポイント」としてまとめられている。一方、体制に関しては、被災者支援の窓口としてワンストップサービスを提唱しており、その中で進めるべき業務内容や手順は示されている。

しかしながら、業務量の集中度やどれほどの期間業務が続くかなどの、業務運用体制整備に必要な基礎情報に関する記述は少ない。コールセンターの事例を例にとり、初動期の1ヶ月程度のみが、受付件数の推移を可視化している。他の業務においては、このような業務量の可視化はなされておらず、包括的に業務実態を把握するに至っていない。そのため、基礎自治体にとっては、「やるべきこと」は把握できるものの「どのような状況を想定すればよいか」までは不明瞭のままである。

2007年新潟県中越沖地震の被災地であった柏崎市においても、被災者生活再建支援を進める上で、内閣府の資料を参考にしている状況は見られた。その点では、ここで示した手引きは、基礎自治体にとって有益な情報源であることに相違ない。

(3) 本研究のねらい

先述の先行研究、および本節で示した内閣府の手引きの実態を鑑み、本研究でねらうべき目標は、いまだ実現されていない、復旧・復興期における被災者生活再建支援の業務実態を包括的に明らかにすることとする。この目標を達成するため、本研究では、2007年新潟県中越沖地震の被災地であった柏崎市を事例として、その対応過程において残された記録をもとに、被災者生活再建支援に関する業務量を対象として、その変遷を明らかにする。さらには、業務量の変化から、業務の集中期を明らかにするとともに、業務の継続期間も明らかにする。

業務量の全体像が明らかになった後、業務量および業務の発生状況をもととして、さらなる分析を行ない、被災者生活再建支援に関する各種の業務を分類する。分類された業務に対して、詳細な考察を通して、業務実態を事例をもとに明らかにし、今後の防災対策に寄与する知見を見いだすこととする。

本研究における業務実態の分析結果は前に示した内閣府の手引き等と併用されることで、被災自治体において、より効果的な被災者生活再建支援の業務運用が実現されることが考えられる。また、業務実態を包括的に把握できることは、基礎自治体にとって、事前から復旧・復興期を視野に入れた業務運用体制の整備を進める上での有益な基礎情報となると考えている。

2. 柏崎市における被災者生活再建支援の概要

(1) 2007年新潟県中越沖地震の概要

2007年7月16日10時13分頃、新潟県上越沖の深さ約17kmを震源として、マグニチュード6.8の新潟県中越沖地震が発生した。この地震により、新潟県の柏崎市、長岡市、刈羽村では6強、同県上越市、小千谷市、出雲崎町では6弱の震度を観測した⁶⁾。

特に被害の大きかった新潟県では死者15名、重傷者350名、軽症者1,966名という人的被害のほか、全壊1,331棟、半壊5,709棟、一部損壊36,945棟という住家被害(2009年10月15日現在)⁷⁾が発生した。このような全体

の被害に対し、新潟県の中でも震源地に最も近く6強の震度を観測した柏崎市では、死者14名、重傷者217名、軽症者1,447名の人的被害に加え、全壊1,121棟、半壊4,583棟、一部損壊22,720棟という新潟県全体の被害の大部分を占める被害が発生した。

また柏崎市では、災害発生直後から応急危険度判定や建物被害認定調査を実施し、その後の被災者生活再建支援を進めるためのり災証明発給業務に向けた準備を進めた。一方、2007年8月1日より被災者生活再建支援に向けた相談窓口を開設し、同年9月1日には被災者生活再建支援を主担当とする復興支援室が設置された。この支援を進める上で、柏崎市では井ノ口ら(2008)が構築した被災者台帳を活用し、各種の支援を提供するとともに、支援状況を被災者台帳へ記録した。

(2) 柏崎市における被災者台帳の活用の有意義性

柏崎市は、人口93,336人、世帯数33,844、建物数61,380棟⁸⁾(平成19年現在)の地方都市である。この柏崎市では、中越沖地震の発生にともない、被害情報の収集や命を守る活動、さらには避難所運営、ライフラインの復旧など、多岐にわたる活動がなされた。一方で、早期より被災者の生活再建支援を目指し、二次災害防止に向けた応急危険度判定の実施、その後の各種の被災者生活再建支援制度の適用要件となりり災証明書の発給に向けた建物被害認定調査の実施とり災証明書の発給業務の実施、さらには各種の被災者生活再建支援の提供を進めた。この業務の流れを図1に示す。図1が示すように、それぞれの業務は担当課が異なっている。

このような状況下において、各種の被災者生活再建支援業務を運用するうえで、柏崎市は被災者台帳を構築し、活用した。被災者台帳とは、井ノ口ら(2008)が提唱する被災者の生活再建過程を包括的かつ一元的に管理する台帳である。被災者台帳の全体像を図2に示す。

2004年新潟県中越地震で被災した小千谷市では、り災証明発給を電子支援システムを用いて実施し、り災証明発給結果をデータベース化することに成功した。しかしながら、その後の支援業務が同時並行的に展開されるという理由から、被災者台帳の基礎となった台帳は活用されず、被災者台帳の構築は実現しなかった。

柏崎市においては、被災者台帳を活用するという方針決定がなされ、継続的な業務運用の中で被災者台帳が構築されたことにより、被災者の生活再建過程を包括的かつ一元的に把握することが実現された。この対応過程は被災者台帳に記録されており、被災者の生活再建支援に関わる各業務がどのように運用されたのか、どのように支援が提供されたのかを把握することが可能となった。過去の災害対応事例においては、一元的な被災者台帳が構築されていない。そのため、被災者生活再建支援に関する業務運用実態を明らかにする場合、個別に残された記録からの部分的な分析に限定される。本研究においては被災者台帳に継続的かつ包括的に残された記録を分析することにより、被災者生活再建支援に関する業務運用実態の全体像を明らかにすることが可能となった。

3. 被災者台帳に基づく14業務の業務量分析

前章で示したとおり、柏崎市では被災者台帳を活用し、被災者生活再建支援業務を進めてきた。この記録を分析することで、どの業務がいつ、どのくらいの業務量として発生したのかが明らかになる。そこで、本章では、実務者が被災者台帳を活用することで残してきた対応の記

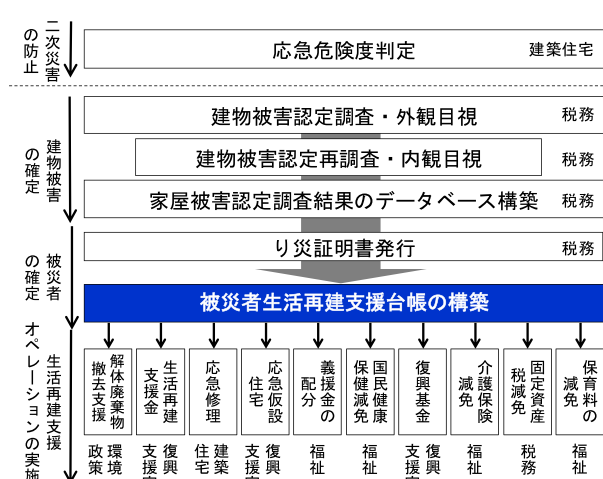


図1 柏崎市における被災者生活再建支援業務の流れ

被災者台帳：被災者の生活再建支援の過程を包括的かつ一元的に把握する

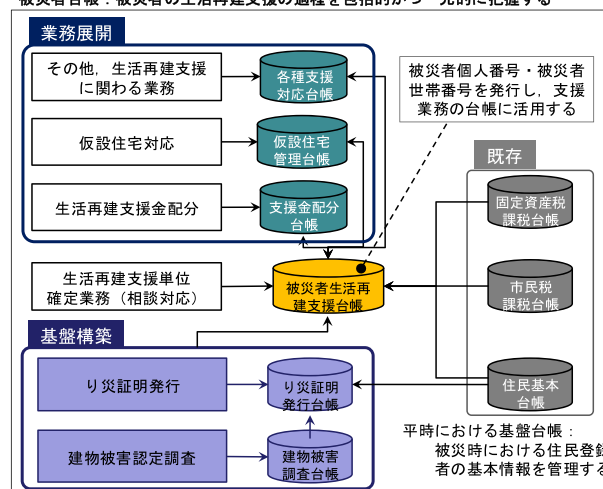


図2 被災者台帳の全体像

録を対象として、日単位での業務量分析を行なう。

(1) 業務量分析の分析範囲の設定

本研究では、被災者の生活再建支援に関わる各種業務における業務実態を明らかにすることを目指している。被災者の生活再建支援を進める上で必要となる、被災者としての定義、被災した建物、被災した世帯、被災の程度にもとづく。すなわち、建物、世帯というそれぞれに対して生活再建が進められ、それを支援することが被災者生活再建支援である。

しかしながら、世帯への再建支援に関する業務では個人情報扱うケースが多く、業務運用を明らかにするうえでの記録を把握することが困難である。一方、建物への支援業務は、建物を中心とした情報が管理されており、柏崎市との調整によって個人情報保護の制約が外された。そのため、本研究では、以下に示す14の支援業務に対して分析を行なうことが可能となった。

- ① 応急危険度判定
- ② 建物被害認定調査（外観調査）
- ③ 再調査（内観調査）
- ④ 被害認定調査データベース構築
- ⑤ り災証明発給
- ⑥ 生活再建相談窓口
- ⑦ 被災者認定の見直し

表1 業務量分析における分析単位表

分析対象業務名	分析単位
応急危険度判定	建物棟数
建物被害認定調査(外観調査)	建物棟数
再調査(内観調査)	建物棟数
建物被害認定調査データベース構築	建物棟数
り災証明発給	り災証明発行枚数
生活再建相談窓口対応	相談受付件数
被災者認定の見直し	申請世帯数
県制度支援金の支給	申請受付件数
国制度支援金の支給	申請受付件数
義援金の支給	申請受付件数
応急住宅修理制度の適用	申請受付件数
仮設住宅入退居支援	入退居世帯数
仮設住宅入居者への住まいの再建支援	訪問世帯数
復興公営住宅への入居支援	入居世帯数

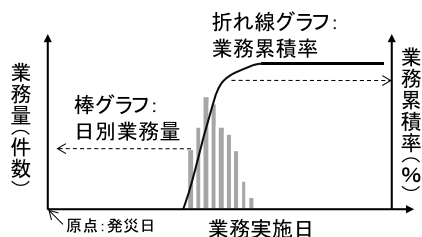


図3 業務量分析結果を表すグラフのテンプレート

- ⑧ 県制度支援金の支給
- ⑨ 国制度支援金の支給
- ⑩ 義援金の支給
- ⑪ 応急住宅修理制度の適用
- ⑫ 仮設住宅入退居支援
- ⑬ 仮設住宅入居者への住まいの再建支援
- ⑭ 復興公営住宅への入居支援

これら14の業務に対し、被災者台帳が活用されたのは応急危険度判定を除く13の業務であった。これは、図1に示したように、被災者台帳が建物被害認定調査の実施結果によって基盤整備がなされることに起因する。そこで、13の業務に対しては被災者台帳に記録された対応記録をもとに業務量を明らかにし、応急危険度判定については、柏崎市が独自に保有していた対応記録を参照し、業務量を明らかにすることとした。対象となった全業務量については、後の分析結果とともに示す。

次に分析の対象とする業務の期間として、発災当日の2007年7月16日から復興公営住宅の入居支援が完了した2009年11月30日までの869日間とした。この期間内において、先に示した14業務のすべてが収束しており、業務量のピークは分析期間内で確認が取れている。そのため、業務量の変遷状況を把握する上では妥当であると考えられる。

これらの対象に対して、日単位での業務量を分析し、どの業務が、いつ、どのくらい発生したのかを明らかにすることとした。この分析結果から、住まいの再建支援に関わる担当課に対して、どの担当課が、いつ業務の集中を迎えるかが明らかとなる。

(2) 業務量分析の分析単位の決定

各種の業務において、業務量を決定する際、業務量単位を決定する必要がある。この業務量単位が、本研究における業務量を分析する上での分析単位となる。しかし、分析単位は、業務によって異なる。そこで、各分析対象

業務においては、表1に示すような分析単位を設定した。ここに示した分析単位に基づき、各業務における処理件数・棟数を日単位で分析し、業務量を明らかとした。

(3) 包括的な業務量分析結果の可視化と考察

前節で示した分析単位に基づき、先に示した14業務から業務量を集計したところ、分析対象となった総業務量は294,235件に至った。

この総業務量に対して、各業務の日単位業務量を整理し、さらにその累積からの業務の進捗状況の把握を行なった。この分析では、図3に示すテンプレートに基づき、業務量の推移状況を分析している。このテンプレートでは、横軸に災害発生当日（2007年7月16日）を原点として分析対象とした2009年11月30日までの業務実施日を表している。すなわち、災害発生後の経過日数として読むことができる。また、日ごとに発生した業務量は棒グラフで示し、左の縦軸から件数を把握する。一方、その日までに発生した業務量を、分析対象期間内の総業務量に対する比率から業務累積率を算出し、それを折れ線グラフで示している。これは右の縦軸から業務累積率を把握するとともに、業務の進捗状況を把握することができる。

まず、このテンプレートに基づき、14業務における業務量の推移状況を可視化した。その結果は図4（次頁）に示すとおりである。さらに、この分析結果から、それぞれの業務に対して、業務の開始日（災害発生当日を1日として、発災日からの日数）、総業務実施日数、総業務量、ピーク時業務量を算出した。くわえて、総業務量を総業務実施日数で割ることで平均業務量を算出した。これらの結果を表2（次々頁）に示す。図4では俯瞰的に業務量の推移を読み取れる一方、表2からはそれぞれの業務の実態を詳細に読み解くことができる。表2における各項目の定義⁽¹⁾については補注に譲る。

これらの結果から、業務の実施期間の幅および業務量が集中するピークに着目し、業務の実態を考察する。考察するにあたり、14業務を表3に示すように整理した。各項目に整理された結果に対して、以下に考察を行なう。

a) 業務の実施期間の幅に着目した考察

まず、業務の実施期間の幅に着目すると、比較的短期間において実施完了期を迎える業務と、長期的に継続して実施される業務があることが明らかとなった。ここでは、業務実施総日数において1ヶ月未満の業務を「短期」、1ヶ月以上の業務を「長期」と定義する。この定義については、次章における分析結果の考察において、その意味を記すこととする。

短期間に業務の実施完了期を迎える特徴が顕著に表れているのは、応急危険度判定や建物被害認定調査（外観調査）、さらには被害認定調査データベース構築である。一方で、長期的な業務実施という特徴が現れているのは、再調査（内観目視）、り災証明発給、生活再建相談窓口である。また、支援制度の適用により、申請期間が規定されている県制度および国制度支援金の支給や応急住宅修理制度の適用などは、短期間で申請が完了するわけではなく、期限を迎えるまで、その申請は絶えないことが明らかとなった。

b) 業務量のピーク発生回数に着目した考察

次に、業務量のピーク時に着目すると、明らかに複数回のピークが現れる業務と、単数回しかピークが現れない業務とが見られた。複数回のピークが顕著に表れている業務は、県制度および国制度支援金の支給、被災者認定の見直し、義援金の支給である。

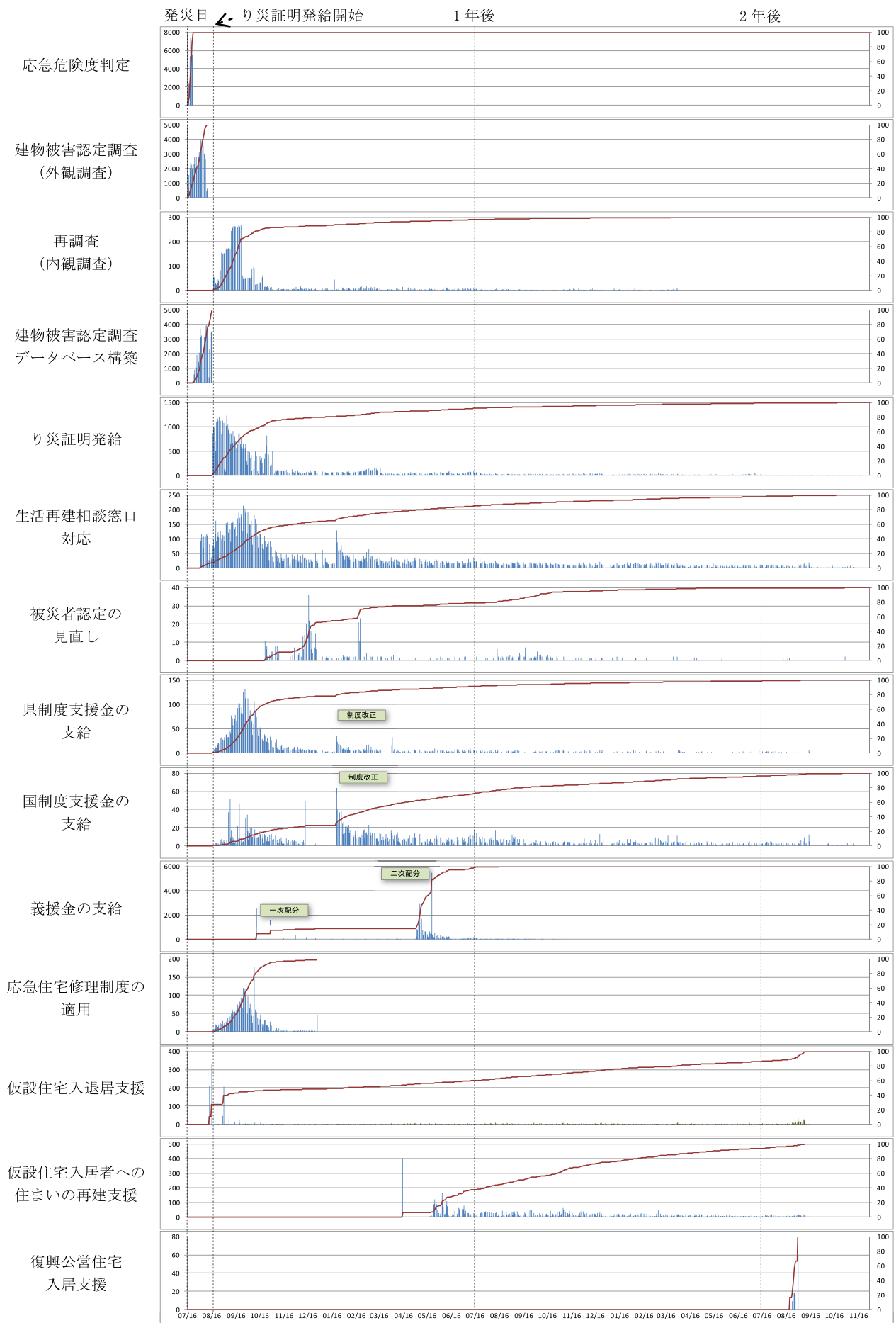


図4 14業務における業務量の全体の可視化

表2 業務の特徴を表す業務量および業務実施日数に関する情報一覧表

業務名	総業務量 (件)	業務実施総日数 (日)	業務開始日 (日目)	業務終了日 (日目)	平均業務量 (件/日)	ピーク時業務量 (件/日)	ピーク量発生日 (日目)
応急危険度判定	32,090	8	1	8	4,011	7,433	5
建物被害認定調査(外観調査)	58,828	24	2	26	2,451	3,959	18
再調査(内観調査)	7,942	341	34	625	23	269	69
建物被害認定調査データベース構築	59,158	25	8	32	2,366	3,990	25
り災証明発給	60,158	586	33	858	102	1,314	51
生活再建相談窓口	19,332	614	17	856	31	220	73
被災者認定の見直し	628	166	100	838	3	36	155
県制度支援金の支給	5,729	474	33	793	12	136	73
国制度支援金の支給	3,512	522	33	850	6	74	190
義援金の支給	34,637	145	89	478	238	5,489	312
応急住宅修理制度の適用	3,498	118	33	166	29	177	86
仮設住宅入退居支援	1,988	421	29	757	4	327	32
仮設住宅入居者への住まいの再建支援	6,558	382	223	824	17	403	275
復興公営住宅への入居支援	177	7	768	778	25	60	778

表3 業務実施期間およびピークに着目した業務の分類

ピーク回数		単数回	複数回 (対象範囲が見直された)
継続期間			
短期 (1ヶ月未満)		応急危険度判定 建物被害認定調査(外観調査) 建物被害認定調査データベース構築 復興公営住宅への入居支援	
長期 (1ヶ月以上)	終了期限がある	応急住宅修理制度の適用 仮設住宅入退居支援 仮設住宅入居者への住まいの再建支援	県制度支援金の支給 国制度支援金の支給 義援金の支給
	終了期限がない	再調査(内観調査) り災証明発給 生活再建相談窓口対応	被災者認定の見直し

県制度および国制度の支援金の支給では、2009年11月に被災者生活再建支援法の改正が行われ、本制度の適用要件から世帯の年収や世帯主の年齢等の要件が撤廃された。これにともない、支援の対象世帯数が大幅に増えたものである。また、法制度の改正がなされることで、対象世帯数が増えるとともに、被災者の認定の見直しとなる対象世帯数も増加した。そのため、ピークが現れる時期に差があるものの、被災者認定の見直しにおける業務も複数回のピークが現れている。

義援金の支給において、柏崎市では第一次配分・第二次配分の2回に分けての支給がなされた。第一次配分では、建物被害が半壊以上の被災者世帯が主たる対象となったのに対して、第二次配分では一部損壊の被災者世帯を含む世帯が対象となった。そのため、第一次配分の処理が終わり、落ち着きを取り戻した後に、第一次配分と比較して約4倍近い業務量が発生している。

この分析では、日単位からの業務量の推移状況を可視化するとともに、その推移状況から業務実施期間およびピーク回数に着目し、業務を定性的に整理した。その一方で、本分析を通して、各業務において業務量の視点から「日別発生業務量」「総業務量」「平均日別業務量」「ピーク時業務量」が、日数の視点から「業務開始日」「業務終了日」「業務実施総日数」「ピーク量発生日」のデータが構築された。次章では、このデータをもとに、階層型クラスター分析を行なうことで、定量的に業務を分類する。

4. 業務量分析に基づく業務の分類と考察

前章における業務量分析結果に基づき、本章では階層型クラスター分析による業務の分類を行なう。さらに、分類結果を考察するとともに、各分類に該当する業務の実態を詳細に考察し、被災者台帳の有効性を検討すると

ともに、被災者台帳を活用すべき業務、被災者台帳とは直接的に関係のない業務等を分類し、今後の被災者台帳の活用方針を検討する。

(1) 業務量分析結果に対する階層型クラスター分析

前章までの分析を通して業務量の推移が明らかとなった14業務に対して、「業務の振る舞い方」を客観的に分類するために、階層型クラスター分析を実施した。この手法は、多変量解析の一種であり、多次元の因果関係に基づいて、法則性を見いだすことを助ける数学的手法である。また、階層型クラスター分析の手法としては、その分類の基準として組み合わせ的な方法の1つであるWard法、分類項目の非類似度を示す距離の計測には平方ユークリッド距離を用いた。

本分析を実施するにあたり、データセットとして、図4で可視化された業務量データおよび表2で示された各業務の特徴づける業務量変化および業務実施日等に関するデータを用いた。具体的変数としては、869の日単位業務量(件)にくわえ、総業務量(件)、業務実施総日数(日)、業務開始日(日目)、業務終了日(日目)、平均業務量(件/日)、ピーク時業務量(件/日)、ピーク量発生日(日目)を含めた、計876変数である。

この階層型クラスター分析を行なった結果、業務量の発生状況および業務の継続性から見た14業務間の関係性を非類似度(距離)によってグループ化した。その結果をデンドログラム(樹形図)にて、図5に示した。図中において、①～③はグループ番号を表している。また、横軸に示した数値は各業務間のもつ性質の類似度を表し、数値が小さいほど類似度は高く、大きいほど類似度は低いことを意味する。この分析を通して、対象とした14業

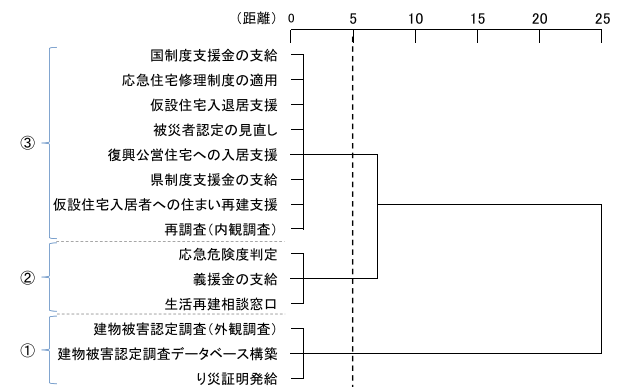


図5 14業務の階層型クラスター分析結果

務は、大別して3つのグループに分類された。次節にて、それぞれのグループごとに、分類された業務実態を考察する。

(2) 3分類の業務実態の考察

前節でのクラスター分析の結果、14業務は業務量の発生状況から3つのグループに分かれることが明らかとなった。それぞれのグループに分類された業務実態を詳細に考察する。

a) グループ①：被災者台帳の基盤を構築する業務群

グループ①に分類された業務は、建物被害認定調査（外観調査）、建物被害認定調査データベース構築、罹災証明発給の3つである。被災者生活再建支援を進める上で欠かせない「り災証明発給」を実現するための業務がすべてグループ①に分類されている。すなわち、被災者台帳の基盤を構築する業務群として位置づけられる。

2章での分析では、り災証明発給は長期にわたって実施される業務として位置づけられていたのに対して、建物被害認定調査（外観調査）、建物被害認定調査データベース構築は短期の業務として位置づけられていた。しかしながら、クラスター分析を行なうと、業務量の発生状況から、その類似性が見られた。

このグループに分類された3つの業務は、業務内容からも共に関係性が強く、被災者台帳を構築する上では欠かせない業務である。この視点に立ち、前章での業務量分析をふまえると、グループ①の3業務を迅速かつ確実に実施することが、被災者生活再建支援を効果的に進めるためには重要であることが示唆される。

i) 建物被害認定調査（外観調査）

建物被害認定調査（外観調査）は、前章の業務量分析結果から、り災証明発給業務が開始する前までに、短期間で完了している。しかし、総業務量は58,000件を超える。すなわち、短期間で膨大な量の業務を処理することこそが、この業務の課題である。この課題に対して、堀江らはDATSという短期間で外観調査を行なえる人材へと育成する仕組みを構築しており、応援職員が動員される中で、その人的資源を有効に活用するための研究を進めている⁹⁾。

この業務が、後のり災証明発給の基礎となることを考慮すれば、本研究で事例として取り上げた中越沖地震よりも多くの建物被害が発生するような場合であっても、多くの応援職員を動員する、あるいは外観調査を迅速に進める他の仕組みの導入が望まれる。

ii) 建物被害認定調査データベース構築

柏崎市ではり災証明発給において電子支援システムの導入により、効率的かつ効果的な業務運用を実現した。この基盤となったのが、建物被害認定調査結果データベースである。しかし柏崎市では、混乱した初動期において理解を得ることが困難であったことや、データベース構築にむけた人的資源および物的資源、空間の確保が非常に困難であった。り災証明発給までを1つの業務群としてとらえ、さらに前章における業務量分析の結果から、データベース構築は短期で完了する業務として位置づけられている。その特性を利用し、このデータベース構築においても、業務量に応じて十分な人的資源の配置および物的資源の確保が必要である。

iii) り災証明発給業務

り災証明発給業務は、前章の業務分析結果からも分かるように、初期の段階で多くのり災証明を短期間で発給した。特に、初期の2週間は市立図書館での集中発給を行なった。この際、他市町村から多くの応援職員が動員

され、人的資源の有効活用が実現された。その後、庁舎内へ発給機能を移行した後、長期にわたってり災証明書が発給されている。これは、その後の各種の被災者生活再建支援を受ける上で必要となるため、幾度も継続的に被災者がり災証明の発給を申請するためである。柏崎市では、り災証明発給の期限を明確に定めておらず、途中時点で終了するという意思決定を下すことは難しかった。結果として、2009年末を発給期限として、終了を明確化した。

次なる災害を見据えれば、早期に被災者台帳を構築し、被災者を明確化する仕組みを整備することが求められる。これが実現されれば、長期にわたる業務として分類されたり災証明発給業務も、比較的限られた期間内で完了を迎えられ、結果として他業務への効果的な人的資源の配分も可能になると考えられる。

b) グループ②：被災者台帳と直接関係しない業務群

グループ②に分類された業務は、応急危険度判定、義援金の支給、生活再建相談窓口対応の3つである。これらは、いずれも業務内容として関係性が強いものではない。しかし、いずれの業務も被災者の生活再建過程を一元的に把握する被災者台帳とは、直接的に関係しない業務として位置づけられるという点では、類似性が高いと考えられる。

i) 応急危険度判定

応急危険度判定は、多くの応急危険度判定士が動員され、発災当日から早急に業務が実施される。この判定では、余震等による家屋倒壊からの二次災害の防止を主な目的としており、被災者を認定する業務ではない。判定時には調査項目に倉庫・車庫等の区別はあるものの、それを活用することはない。世帯情報についても必要はない。この観点から、被災者台帳と直接的に関係しない業務であり、被災者台帳の範疇外と位置づけて良いと考えられる。

また、応急危険度判定は前章の業務量分析結果から明らかのように、柏崎市を事例とすれば発災後3週間で業務が完了している。この業務は、応急危険度判定士の資格が必要とされる一方で、要件を満たす多くの人的資源の確保が必要となる。

ii) 義援金の支給

義援金の支給であるが、柏崎市では先述の通り、第一次配分・第二次配分の2回に分けて義援金が支給された。義援金の特性上、必ずしもその使途が個人の生活再建に限られることはない。被災者台帳の目的が、被災者の生活再建支援であり、被災者台帳と直接的に関係しない業務として考えられる。

一方で、前章の業務量分析結果から見られるように、第二次配分においては支給対象世帯に一部損壊の被災世帯を含めた。そのため、業務量が4倍に膨れあがったことは思慮すべきことである。業務運用途中の方針変更により、その業務量は大きく変化する。柏崎市においても、3～5名の非常勤職員を追加で動員し、義援金処理の対応にあてた。被災者台帳と直接的に関係のない業務とはいえ、対象者がどれほどになり、業務量としてどれほどになるのかを、方針決定をする際において検討する必要がある。

iii) 生活再建相談窓口対応

生活再建相談窓口対応業務は、被災者の生活再建過程を把握する上では非常に重要な業務であると考えられる。しかしながら、窓口を訪れる相談者は、必ずしも各種の支援制度が適用となる被災者とは限らない。家屋の被害

程度が一部損壊の被災者や各種支援金の申請要件を満たさない被災者も数多く訪れる。そのため、本業務は広義での被災者台帳を活用する業務としては含まれるが、被災者台帳を活用しなければ効果的な業務運用が見込まれない業務としては位置づけられない。被災者台帳へ追加的に被災者の情報を追録するという観点でのみ、被災者台帳を活用する意義が見いだせると考えられる。

また、本業務は前章の業務量分析結果から2つの大きな特徴をもつ。1つは、業務実施総日数が分析の対象とした14業務の中で最も高いことである。この特徴が意味することは、相談は絶えず被災者の要求があるということである。継続的に処理された相談件数はピーク時に比べれば小さいが、他の業務と比較してもその件数は多い。

2つめは、図4から読み取ることのできる、り災証明発給までの期間における業務量の多さである。り災証明がなければ、各種の支援は受けられないにもかかわらず、相談件数が多いということは、必ずしも支援申請に関する相談ではないということである。実務者へのヒアリングを行なったところ、窓口開設と同時に多くの被災者が相談に訪れるものの、その相談内容は行政対応への苦情が多かったが、り災証明発行後は、支援内容に関する質問、相談が多かったことが明らかとなった。

これらの特徴から、被災者から相談窓口へは継続的に要望があり、その相談内容は時期によって異なることが明らかとなった。相談窓口は、継続的に開設されなければならないが、それを実現するための主たる担当を明確にするとともに、組織的な体制が必要である。特に、相談内容は他の支援業務の展開状況に応じて変化する。初期においては、業務量に応じて多くの人員を動員しなければならないが、その後は相談内容の変化に応じた適切な人材の選定が必要である。効果的な生活相談窓口対応を運用するためには、時系列的にみる相談内容の変化を明確化する必要があり、これは今後の課題とする。

c) グループ③：被災者台帳に直接関係する業務群

グループ③には、他グループ以外の8業務が分類された。これらの業務は、いずれもり災証明の発行結果の如何によって、対象者を同定した上で支援がなされる業務である。そのため、被災者台帳を活用した業務運用が見込まれる業務群として位置づけられる。

8業務は、前章における業務量分析において、様々に分けられた業務であり、階層型クラスター分析では1つのグループに集約されている。そこで8業務に対し、前章の業務量分析の結果をふまえつつ、個別に業務実態を考察する。

i) 再調査（内観調査）

再調査（内観調査）は、り災証明発給時において、建物被害程度の判定結果に被災者からの合意が得られない場合に、被災住宅へ再度訪問し、内観の調査を実施するものである。すなわち、この再調査による判定結果が確定しなければ、り災証明は発給されない。そのため、その後の各種の被災者生活再建支援を受けることもできない。再調査を行なう分、被災者の判定結果が確定しないために、生活再建は遅れる。前章での業務量分析結果から明らかであるように、再調査の依頼件数は多く、り災証明発給開始から約2ヶ月ほどに集中する。一方で、柏崎市では内観調査に時間を要し、1班が1日に実施可能な調査件数は4件にとどまる。すなわち、2ヶ月間に集中する調査を遅れることなく実施するためには、その業務量に応じた人的資源の確保が欠かせない。

くわえて、再調査の業務の実施期間に着目すると、業

務が集中する2ヶ月を過ぎても、再調査業務は継続的に実施されている。これは、終了期限を明確にしておらず、再調査依頼を受ければ対応することを続けていたからである。最終的に柏崎市では2009年3月末を終了期限として設定し、再調査を打ち切った。この業務実態から、いかに早い段階で再調査の終了期限を明確化するかが求められる。前章の業務量分析結果を用いれば、柏崎市の事例ではり災証明発給から1年後で、その依頼件数は減少している。他の支援制度の申請期限との兼ね合いもあると考えられることから、再調査の受付終了期限は約1年後が妥当であると考えられる。

ii) 応急住宅修理制度の適用・仮設住宅入退居支援

災害救助法で規定される応急住宅修理制度の適用と仮設住宅入退居支援についてである。これらは共に密接な関係にある。応急住宅修理制度は半壊以上の被災家屋に対し、恒久的な居住空間を確保するための修理に対して支援がなされるが、この支援を受けると仮設住宅へは入居できない。そのため、これらの2業務は表裏の関係にある。この支援要件を審査する際、お互いの支援の受給状況を把握しなければならないため、被災者台帳を活用すれば、それらを把握することは可能となる。また、応急住宅修理制度では申請期限が明確に決められているため、業務量は集中するものの、決められた期間内の対応で業務は完了する。仮設住宅への入退居支援では、仮設住宅建設後、被災者の入居支援において業務が集中するが、それでは終わらない。被災者の居住空間が個別に確保できるにつれて、仮設住宅から退居する。退居にともなって、退居後の部屋の管理を行わなければいけない。また、空き部屋ができることで、他の被災者から入居申請が発生する。そのため、仮設住宅入居開始日付近のみの対応ではなく、仮設住宅が撤去されるまで継続的に実施される業務である。この業務実態を鑑みれば、仮設住宅の管理業務としては、入居支援だけでなく、退居支援も視野に入れるとともに、その業務は継続的に発生することを把握しておかなければならない。仮設住宅の建設戸数にも依存するが、入退居支援を継続的に実施可能な組織体制の確立が求められる。

iii) 国制度支援金の支給・県制度支援金の支給

国制度支援金の支給および県制度支援金の支給は、被災者生活再建支援法に基づいてなされる支援である。これらはいずれも、被災者の生活再建支援に直接関わる業務であるため、被災者の生活再建過程を包括的に把握する被災者台帳とは緊密な関係にある。

これらの支援内容を規定する被災者生活再建支援法は2007年11月に制度改正がなされた。そのため、柏崎市では初期においては旧制度を適用し、制度改正後は新制度の適用を行なう必要があった。旧制度では、支援金の支給要件として、被災者世帯の年収や世帯主の年齢に加え、支給対象となる支援金額は、被災者が生活再建に費やした費用の用途によって決定されていた。そのため、1件の業務量に対して職員にかかる労力は大きいものであった。

新制度への改正に伴い、それらの要件は撤廃され、1件の業務量あたりの職員にかかる労力は大きく削減された。その一方で、制度改正に伴う混乱、十分な環境整備がない、などから、制度改正直後は職員への負担は大きかった。前章の業務量分析の結果が示すように、制度改正直後では、支援の対象範囲が拡大されたことで、その業務量は急激に増加している。このように、制度改正によって手続きが簡素化される一方で、状況が不安定になることからの職員への負担を考慮しなければならない。

業務運用途中において、このような方針変更がなされ、支援の対象範囲が拡大した場合には、業務量の増大が見込まれることを想定するとともに、状況が安定化するまでの間の十分な人的資源の確保が求められる。このような場合、それまでの運用体制で十分であるかについて、再検討する必要がある。

iv) 被災者認定の見直し・仮設住宅入居者への住まいの 再建支援

被災者認定の見直し、および仮設住宅入居者への住まいの再建支援は、柏崎市で独自に取り組まれた業務である。少なくとも、2007年石川県能登半島地震の被災地である輪島市では、被災者認定の見直しは実施していない。

被災者認定の見直しとは、被災者の生活実態に応じて、一時的な世帯の分離、主たる居宅の設定などを行なう業務である。り災証明発給時点では、住民基本台帳に基づいた世帯情報での被災者認定となる。しかし、被災者の生活実態は住民登録時と異なる場合があり、支援を進める過程において、別生計の有無や生活拠点の違いなどから、同一世帯の分離、あるいは複数世帯の統合を要請する被災者世帯がある。この課題は既往研究において指摘されており、その解決策も講じられている¹⁰⁾。

本研究で特筆すべきは、その総業務量と、日単位での業務量の現れ方である。各種の支援制度の適用が進められるにつれて、被災者認定の見直しにおける業務量も追従して増大している。また、被災者生活再建支援法の改正後においても、再度、業務量にピークが現れている。すなわち、支援制度を受ける上で、改めて生活実態と被災者の認定結果を比較して、その見直しを求める声が大きくなると考えられる。

仮設住宅入居者への住まいの再建支援とは、市の職員が仮設住宅の各戸へ訪問し、個々に抱える生活再建上の課題を把握し、必要に応じて課題解決の支援を行なうことである。柏崎市では、2008年4月に部課長による一斉戸別訪問が実施された。これを機に、被災者のニーズを把握するとともに、その後も復興支援室を中心に戸別訪問が継続的に実施された。また、被災者の抱える課題は多岐にわたるため、課題を適切に把握し、効果的な解決策を講じるには様々な専門性が必要となる。

ここに示す2業務は、被災自治体の方針次第で実施すべきかどうか決定できる。一方で、これらの業務はいずれも短期で完了するものではない。そのため、業務目的を確実に達成するためには、他の長期業務と同様に、業務担当主体を明確にし、継続的な業務運用を可能とする体制の整備が求められる。特に仮設住宅入居者への住まいの再建支援においては、多岐にわたる専門性が求められるため、それらを有する職員および他機関の実務者との連携体制の整備が必要であると考えられる。

v) 復興公営住宅への入居支援

柏崎市では、仮設住宅が撤去された時点においても住まいの再建が途中段階である被災者世帯に対して、復興公営住宅の建設と提供がなされた。復興公営住宅への入居支援とは、この復興公営住宅の提供の際、入居者の個人属性や再建状況、再建に関する課題等を把握し、入居の可否を審査する業務である。

この業務においては、本研究における分析対象期間内では、復興公営住宅の建設が完了し、第一次的な入居を終えた段階であった。今後においては、新たに復興公営住宅へ被災者として入居することはないと想定される。しかしながら、復興公営住宅へ入居する被災者は、住まいの再建において、途上段階にあることに代わりはない。そのため、仮設住宅入居者へ住まいの再建支援を行なっ

たように、今後において復興公営住宅入居者へ再建支援を継続的に行なっていく必要があると考えられる。

継続的な支援業務が発生することを想定すれば、復興公営住宅においても、入居支援にとどまる一時的な体制では不十分である。入居者は再建を終えるまで被災者であることを考慮し、継続的な支援業務を実施するための組織体制が必要になると推定される。しかしながら、これについては、今後の研究において分析対象期間を広げ、再度の分析を通して確認する必要がある。

以上に示したように、グループ③に分類された8業務は、それぞれに業務の様相が異なる。しかし、いずれの業務も「取り残しのない被災者生活再建支援」という大目標を達成するためには欠かせない業務である。各業務の様相を示すことによって、体制整備の必要性、体制整備に求める要件の基礎が洗い出されたと考えている。

また、これらの8業務はいずれも被災者台帳に直接関係する再建支援業務である。言い換えれば、被災者台帳を活用することで、それぞれの業務を効果的に実施することが可能となる業務である。これまでの考察から、どのような業務量が発生し、どれほど継続される業務に対して、被災者台帳が効果を発揮するかが検討できた。この成果は、基礎自治体が今後、被災者台帳を導入する際の参考になると考えられる。

5. おわりに

本研究では、業務量の分析に関する先行研究が応急期における情報処理量の分析にとどまっている、および内閣府が示す手引きが業務内容の記述にとどまっているという現状を鑑みて、復旧・復興期における被災者生活再建支援に関する各種業務の業務量分析を包括的行なった。

これまでの災害対応事例においては、被災者の生活再建過程を包括的に把握するための仕組みが整備されていなかった。2007年新潟県中越沖地震の被災地であった柏崎市では、それを実現する仕組みとして被災者台帳を整備し、その活用を通して効果的かつ包括的な被災者生活再建支援を実現した。この被災者台帳の活用は、被災自治体の業務運用を支援だけでなく、被災自治体がどのように業務を運用したかの記録化も実現した。そのため、柏崎市の事例は、これまで実現できてこなかった「被災者生活再建支援業務の実態を包括的に把握する」ことを可能とする、唯一の事例であった。

そこで、我々は柏崎市における被災者台帳に残された対応記録をもとに、被災者生活再建支援に関する各種業務の業務量を集約し、それらを包括的に分析することとした。この分析では、個人情報に関する事情もあり、まずは個人情報が少なく柏崎市との調整が達成された「住まいに関する被災者生活再建支援業務」として14の業務を分析対象とした。これらの業務に対して、日単位で発生した業務量をもとに、その発生状況、推移状況进行分析した。分析結果の考察においては、業務の実施期間および業務量のピークの現れ方に着目した。この中で、業務の実施期間に対して1ヶ月を基準として、1ヶ月未満で完了する業務を短期の業務、1ヶ月以上継続する業務を長期の業務と位置づけた。また、業務量のピークの現れ方には、単数回と複数回のいずれもが確認できた。これらに基づき、14の業務を分類するとともに、それぞれの実態について定性的な考察を行なった。

さらに、業務量の分析から得られた、各業務を特徴づ

ける業務量および業務実施期間等のデータを用いて、階層型クラスター分析を行ない、14の業務を定量的に分類した。この分析によって、14の業務は3つのグループに分けられることが明らかとなった。1つめは、被災者台帳の基盤を構築する部分を担う業務群、2つめは被災者台帳と直接的に関係しない業務群、3つめは被災者台帳を直接活用する生活再建支援業務群である。それぞれのグループに分類された各々の業務に対して、柏崎市の実態を考慮し、詳細な考察を行なった。この考察を通して、被災者台帳を活用すべき業務の洗い出しがなされるとともに、その業務を運用する上での体制に関する基礎的な検討がなされた。

これらの2種類の分析を通して、本研究では被災者生活再建支援に関する14業務に対する業務実態の分析を実現した。しかし、この分析では業務量を「処理すべき件数」として捉えている。そのため、1件を処理するためには様々な手順を踏む必要があることや、案件処理のために必要となる事務手続きについては、本研究の分析では考慮されていない。今後、各業務における手続きを明確化するとともに、1件の処理に必要な手続き数を本研究で得られた成果に掛け合わせることで、詳細な事務量の分析が可能となると考えている。

一方で、本研究成果を他自治体において活用するためには、他自治体の実態に応じたシミュレーションを可能とするための仕組みが必要になる。本研究の成果は、業務の集中度、その発生の様相などを俯瞰的かつ包括的に把握することはできる。しかし、具体的な業務量に関しては、他自治体において同数となるとは限らない。そのため、今後の研究を通して、14業務における業務量を規定する要因を明らかにするとともに、シミュレーションを可能とするモデルの構築を目指す。これが実現されることで、被災経験のない自治体であっても、復旧・復興期における被災者生活再建支援の業務展開が予測できるため、事前から体制整備の検討が効果的に進められると考えている。この観点からも、本研究で得られた分析結果は、効果的かつ合理的な被災者生活再建支援業務の実現に大きく寄与するものであると考えている。

謝 辞

本研究は、①新潟県地域復興支援事業（地域貢献型中越復興研究支援）補助事業「災害対応経験に基づく長期的な業務展開モデルの構築と発信（研究代表者：井ノ口宗成）」、②科研費若手研究(B)（#22710161）「GISを用いた生活再建過程における支援資源の推定モデルの構築（研究代表者：井ノ口宗成）」、③文部科学省首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究（研究代表者：林春男 京都大学）」、④「科研費（基盤研究 A）福祉防災学の構築（研究代表者：立木茂雄 同志社大学）」、⑤科学技術振興機構社会技術研究開発事業研究ユビキタス社会「ユビキタス社会にふさわしい基礎自治体のリスクマネジメント体制の確立（研究代表者：林春男 京都大学）」によるものである。

本研究を進めるにあたり、自治体の持つ知恵を与えてくださった新潟県柏崎市復興支援室、税務課、建築住宅課、福祉課の職員の皆様方、本研究を進める上で協力して頂いた全ての方々に心より深く御礼申し上げます。

補 注

(1) 業務を特徴づける情報項目

本研究において、業務量に基づく分析を行なう際、業務を特徴づける項目として7種類をあげ、以下のように定義した。

- ・ **総業務量**：分析対象期間とした 869 日間において、発生した業務量を総計した値。
- ・ **業務開始日**：最初の業務量が発生した日。発災当日を 1 日目として計算している。
- ・ **業務終了日**：分析対象期間において最後に業務量が発生した日。発災当日を 1 日目として計算している。
- ・ **業務実施総日数**：業務量が発生した日数を集計した値であり、業務開始日と業務終了日から算出する期間とは異なる。
- ・ **平均業務量**：総業務量を業務実施総日数で割った値。日単位で発生した業務量を実質的に捉えている。
- ・ **ピーク時業務量**：分析対象期間において、もっとも日単位業務量が多い時点での業務量。
- ・ **ピーク量発生日**：ピーク時業務量が発生した日。発災当日を 1 日目として計算している。

参考文献

- 1) 吉富望, 他：災害対応業務の効率化を目指したり災証明書発行支援システムの開発－新潟県中越地震災害を事例とした新しい被災者台帳データベース構築の提案－, 地域安全学会論文集, No. 7, pp. 141-150, 2005.11.
- 2) 井ノ口 宗成, 林 春男, 田村 圭子, 吉富 望：被災者基本台帳に基づいた一元的な被災者生活再建支援の実現－2007 年新潟県中越沖地震災害における“柏崎市被災者生活再建支援台帳システム”の実現－, 地域安全学会論文集, No.10, pp.553-564, 2008.
- 3) 近藤 伸也, 目黒 公郎, 蛭間 芳樹：新潟県中越地震における新潟県の災害対応記録の分析, 土木学会地震工学論文集, pp.51-59, 2007.8.
- 4) 井ノ口 宗成, 林 春男, 浦川 豪, 佐藤 翔輔：Incident Command System に照らしたわが国の災害対応における情報処理過程の分析評価－2004 年新潟県中越地震災害の小千谷市災害対策本部の活動を事例として－, 地域安全学会論文集, No.7, pp.103-112, 2005.11.
- 5) 内閣府：災害時・被災者支援業務の手引き, <http://www.bousai.go.jp/fukkou/pdf/tebiki.pdf>, 2005.3.
- 6) 内閣府：平成 19 年 (2007 年) 新潟県中越沖地震について, http://www.bousai.go.jp/kinkyu/080107jishin_niigata/jishin_niigata34.pdf, 2009.
- 7) 消防庁：平成 19 年 (2007 年) 新潟県中越沖地震 (第 52 報), <http://www.fdma.go.jp/data/010909161410293740.pdf>, 2009.
- 8) 柏崎市：柏崎市統計年鑑 平成 19 年版, http://www.city.kashiwazaki.niigata.jp/detail/toukeinenkan_h19.html, 2008.
- 9) 堀江 啓, 牧 紀男, 重川 希志依, 田中 聡, 林 春男：外観目視による建物被災度評価手法の検討－建物被災度判定トレーニングシステムの構築－, 地域安全学会論文集, No. 4, pp. 167-174, 2002.11.
- 10) 井ノ口 宗成, 田村 圭子, 林 春男：生活再建支援台帳システムの効果的運用を目指した被災者確定業務の効率化手法, 地域安全学会論文集, No.12, pp.11, 2010.3.

(原稿受付 2010.5.29)

(登載決定 2010.7.24)