

2004年新潟中越地震による地域経済への影響と今後の課題*

Economic Impacts Caused by the 2004 Mid-Niigata Earthquake and Future Tasks*

梶谷義雄**・山野紀彦***・多々納裕一****

By Yoshio KAJITANI **・Norihiko YAMANO***・Hirokazu TATANO****

1. はじめに

2004年10月23日に発生した新潟中越地震は、関越道や新幹線の被害など甚大な交通障害をもたらした。また、電力・水道・ガスなどのライフラインの復旧にも多くの時間を要し、住民生活や企業活動に多大な影響を与えたものと考えられる。物理的な直接被害の要因分析と同時に、社会基盤被害の影響を含めた間接的な被害の波及構造を解明し、今後の防災計画に反映する必要があると考えられる。

地震発生後に各自治体を中心となって行った被害調査の結果、社会基盤の復旧費を中心に合計約3兆円の経済被害が計上された。表-1のように市町村別の内訳の一部をまとめると、被害の状況をより詳細に伝えるために間接被害額について調査を行った自治体も存在することが分かる。実際、阪神大震災後一定期間経過してから行われた調査や推計結果¹⁾⁻²⁾によると、間接被害が商工部門の直接被害額を上回るほど大きな額になる可能性も指摘されており、被害額としての計上は単なる参考値として以上の意味を持つものと考えられる。

しかし、被害が帰着する対象が広く、またその推計ルールについてもコンセンサスがないうえ、現状では間接被害の推計は困難となっている。事前に被害影響を把握する目的と同時に被災直後に被害影響を迅速に見積もるためにも、間接被害の推計方法と被災後の調査を連携させながら、推計方法についてルールを設定する必要がある。

そこで、本研究では、中越地震後に行われた産業調査や避難者数情報と産業連関モデルを用いた間接被害の試算例を紹介し、地域別産業部門別の

被害の波及構造について概括する。その上で、各企業や職業組合の被害事例・要因を列挙し、被害推計モデルの改善や被災後調査との連携について検討を行う。

表-1：各自治体の応急被害調査結果（12月中旬時点*）

市町村	被害額	商工業の直接被害	間接被害額
長岡市	4500 億	1030 億	
小千谷市	4900 億円	1500 億円	
十日町市	1211 億円	287.7 億円	278.8 億円
南魚沼市	33.92 億円	4.45 億円	23.72 億円
川口町	500.9 億円	97.5 億円	
新潟県全体	3 兆円	3000 億円	

*新潟日報、現地ヒアリングに基づき作成（十日町市は防災情報システム導入などの復興経費も含む）

2. 地域間産業連関モデルと被災後の調査を用いた間接被害の試算

2.1 地域間産業連関モデルによる被害推計

経済被害の試算にあたっては、山野ら³⁾が阪神大震災を対象に行った多地域産業連関モデルを用いたアプローチをベースに考える。まず、地域数を R 、部門数を n とした場合の産業間の取引構造を以下のように仮定する。

$$X_i^s = \sum_k^R \sum_j^n a_{ijk}^s X_j^k + F_i^s + E_i^s - M_i^s \quad (1)$$

ここで、 X_i^s ：地域 s 、産業 i の生産額、 a_{ijk}^s ：地域 k の産業 j に投入される地域 s の産業 i の生産額の割合を示す投入係数、 F_i^s, E_i^s, M_i^s ：それぞれ、地域 s における産業 i の域内消費、国外輸出、国内輸入を示す。

災害時には、生産と需要に制約がかかるため、

$$X_i^s \leq (1 - r_i) X_i^s \quad (2)$$

$$F_i^s \leq (1 - \lambda_i) F_i^s \quad (3)$$

と想定する。ここで、 r_i^s ：地域 s 、産業部門 i の操業停止率、 λ_i^s ：地域 s の域内需要の減少率を示す。輸出入構造を変化させる、あるいは域内需要の区分を細かく

*キーワード：経済被害、産業連関分析、新潟中越地震、調査論

**正員 工博 電力中央研究所 地球工学研究所
(〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子1646, Tel 0471-82-1181)

***非会員、経修、電力中央研究所 社会経済研究所

****正員 工博 京都大学 防災研究所

するなど様々なバリエーションが考えられるが、ここでは、域内需要の集計値のみ減少すると考える。

この条件のもとで、全ての産業について、式(1)の構造を満たすように、被災後の X_j^k と F_j^k を求める。需給調整の方法は様々考えられるが、本研究では、式(2)、(3)を制約条件とし、被災後における生産量 X_j^k の和 $\sum_k \sum_j X_j^k$ の最大化を目的関数とした。

2.2 データベースの作成

上記のモデルを推計するためには、地域間産業連関表、産業部門別の操業停止率 r_i^s と需要の減少率 λ_i^s が必要となる。まず、地域間産業連関表としては、11地域33部門の地域間産業連関表⁴⁾から新潟県分を分離した12地域33部門の産業連関表を用いた。 r_i^s 、 λ_i^s はこの33部門について作成する必要がある。

r_i^s については、以下のように、被災地内の各小地域 l における33産業部門の規模 M_l^s を推計し、各小地域におけるの事業所の推計操業率 P_l^s (0:操業停止, 1:平常どおりの操業)を掛け合わせることで推計を行った。すなわち、以下の式の推計を行った。

$$r_i^s = 1 - \frac{\sum_l M_l^s P_l^s}{\sum_l M_l^s} \quad (4)$$

まず、産業規模 M_l^s を推計するために、図-1に示されるようなメッシュ別従業員数を、2000年に行われた国勢調査と2001年に行われた事業所統計調査(1km, 500mメッシュ単位)を用いることで作成した。次いで、新潟県によって調査が行われた事業所・商店街の操業率の調査結果から、震災後2ヶ月間の操業率の平均値を内挿・外挿することで推計した(図-2)。震災後2ヶ月間における操業率の平均は、商店街(長岡:87.46%, 六日町:83.68%, 十日町市:74.62%, 川口町:66.03%, 小千谷市:44.67%), 大規模小売店舗(94.44%), 製造業(82.09%)となった。以上により得られた結果が、図-3に相当する。被災地域には精密機械が集中しており、操業停止率の推計値にも反映されていることが分かる。

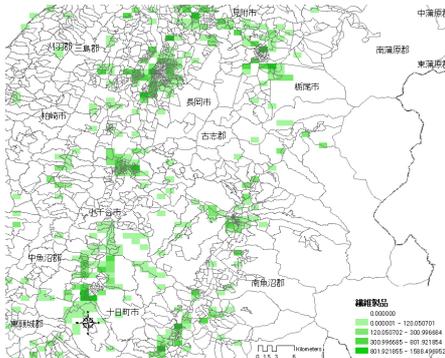


図-1: 繊維産業の分布図(1kmメッシュで表示)

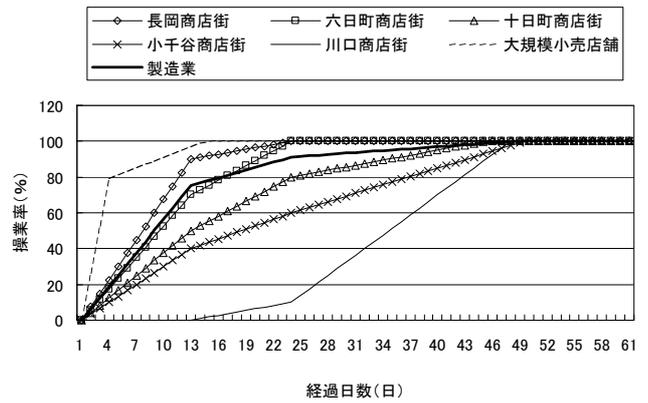


図-2: 商店街(5市町)・大規模小売店舗(被災地全域102店舗)・製造業(被災地全域の217事業所)の操業割合¹⁾

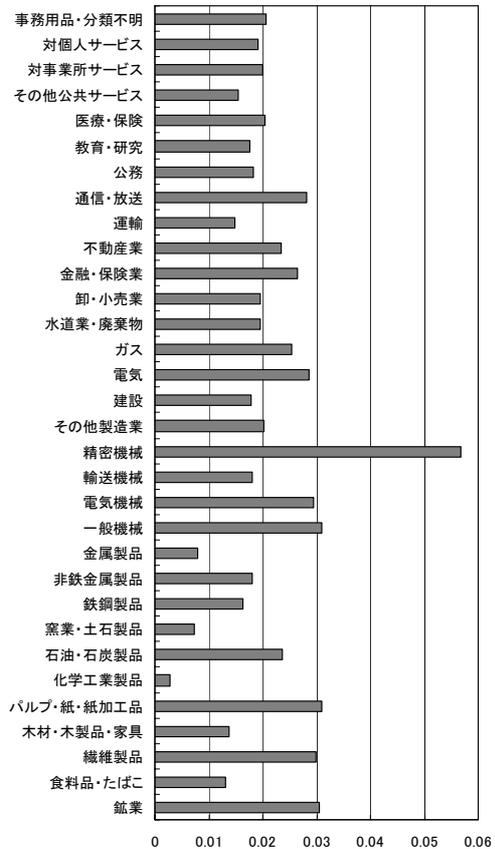


図-3: 新潟県における被災後2ヶ月間の産業部門別操業停止率の推定値

需要の減少率 λ_i^s は避難者数に比例して減少するものと仮定した。図-4は、震災後から2ヶ月間の間に発生した避難者数の推移を示したものである。ピーク時に

¹⁾ 商店街については11月4日, 11月15日, 12月1日時点における営業店舗割合のデータをもとに, 内挿・外挿することで作成した。製造業については, 操業率0%, 50%未満, 70%未満, 100%未満, 100%に分類されていた217社のデータを加重平均により平均操業率を算出した。この際, それぞれの加重は, 0%:0, 50%未満:25, 70%未満:60, 100%未満:85, 100%:100に設定した。

は10万人を超える状況であったが、仮設住宅への移住などにより、2ヵ月後の避難者数は0となっている。2ヶ月間を通して1日あたり平均約21259.95人発生したこととなり、平成16年1月時点における新潟県の人口245万5480人の約0.8658%に相当する。本試算では、この値を全産業における域内需要の減少率として取り扱うこととした。また、震災がなかった場合の生産額は、1995年の生産額に等しく、また月別の生産額が年間を通して同額と仮定することで震災後2ヶ月間の生産額を想定した。

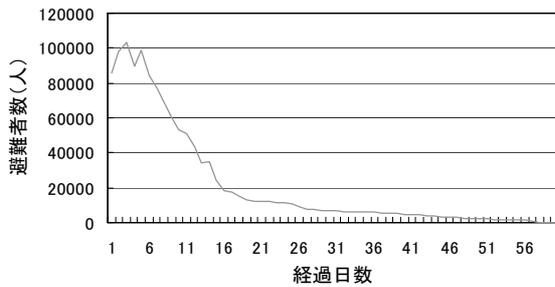


図-4：避難人口（中越地域全体）

2-3. 推計結果

図-5 に地域別経済被害の推計結果を示す。震災後2ヶ月間で新潟県の被害額が527.95億円、他地域への波及を含めた全被害額は783.36億円となった。商工業部門の直接被害の調査結果が3000億円であるため、震災発生から2ヵ月後の時点では、直接被害額の方が間接被害額よりも大きい。産業別にみると、卸売・小売(85.86億円)、建設業(65.10億円)、電気機械(60.77億円)の順に被害額が大きくなっている。

また需要の減少を考慮しない場合は、779.36億円となり、新潟県における約0.8658%の需要の減少による影響は、操業停止による影響と比較して小さいという結果になった。

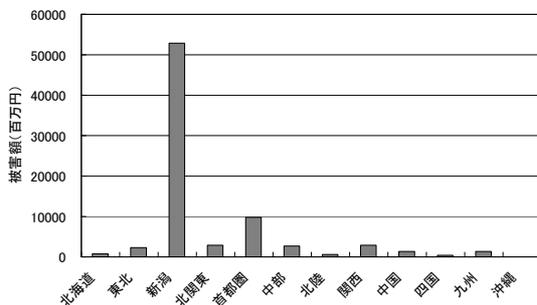


図-5：地域別経済被害（震災後2ヶ月）

3. 被害の現状とモデル・調査法の改善

第2節では、様々なモデル上の仮定をおき、その上で部門数や地域の分類数が少ない被災後調査を用いることで経済被害の試算を行ったが、実際に発生した被害

の状況はかなり複雑となる。表-2は、各企業や職業組合のヒアリングなどに基づいた個別被害事例の一部を示しているが、この表からも生産、需要の両面において複雑な影響要因が存在しており、想定方法の修正が必要となることが分かる。

例えば、本研究では、事後に収集された震災後2ヶ月間の事業所の回復データを用いたが、被災前、あるいは被災直後に推計を行うためには、この部分を予測するためのモデルが必要となる。表中に示されるように、その要因は数多く、各要因を分離しながらその構造を決定する必要がある。これにより、交通網の早期復旧やライフライン耐震化の便益などの試算が可能となると考えられる。

また、本研究では、需要の減少を避難者数データより想定したが、需要の減少は被災地域外の住民による自粛ムードなどによっても引き起こされる可能性も大きいため、その点についても考慮が必要となる。さらに、推計結果では、建設業は2番目に大きな間接被害が発生する結果となったが、実際には復興需要が存在するため、それほど大きな被害が発生しないものと考えられる。

被災後の調査についてもモデルとの連携を考慮した調査票のフォーマット作りが重要である。間接被害は、被災地域内のみでなく周辺地域へと波及する可能性が存在するため、空間的な影響を考慮した計量モデルとの連携を考慮し、操業率、需要の両面で定点的な被災地での調査が重要である。一方、一定期間経過後の被害波及構造の詳細調査も必要となる。被災直後の暫定的な被害額評価の結果をバックチェックしながら復旧・復興政策を修正し、かつ今後のモデル改善へ結びつけるようなアプローチが求められる。

4. おわりに

本研究では、2004年10月23日に発生した新潟県中越地震を取り上げ、その経済的影響をモデルと現地調査の両方の観点から比較検討した。まず、災害直後に各自自治体が行った事業所を対象とした応急調査と経済統計メッシュデータや多地域産業連関モデルを用いた間接被害の試算を行った。試算の結果、震災後2ヶ月間で合計783.5億円の間接被害が発生したものと想定され、また各地域、産業への被害帰着状況が推定された。次いで、個別企業や各企業や職業組合の被害事例・要因を列挙し、被害推計モデルの改善や被災後調査との連携の必要性を示した。

基本的に、間接被害は生産、需要の両面における複雑な事象相互作用によって生じるため、推計値に精度を求めるのは困難である。一方、過去災害についての事後分析が指摘してきたように、また、新潟中越地震後の緊急調査においてその推計が試みられたように、被害の実

表-2：新潟中越地震による被害影響事例とその要因*

生産・営業に影響を及ぼす要因	事例 (2004年10月)
道路の混雑・途絶	燕小池工業団地(協, 鉄鋼・金属)：23日に発生した中越地震で、首都圏への交通が遮断された事により経済活動が停滞している。
需要の減少	新発田市駅前通り(商振)：中越地震以後、東京方面を中心に宿泊予定客のキャンセルが相次ぎ、ホテル関係者はあきらめ顔で、物販店でも消費マインドの冷え込みが顕著になってきている。
ライフラインの影響	新潟県クリーニング(生同)：小千谷は下水道が使えない為、半年後まで営業出来ない。スーパーでは停電で冷凍・冷蔵装置が止まったため、肉、野菜、魚などの生鮮食品を廃棄した。
生産設備の移転、他地域への波及、生産力の増強による挽回	自動車用メーターの文字盤や印刷を手がけていたエヌエスアドバンテック(小千谷市)の被災により、他地域にある自動車メーカーの工場が全面的にストップした。被災後、二輪車のメーターの組み立てを長岡市高見工場に移し、印刷を福島県の協力会社に振り返ることで、11月10日ぐらいに生産量を通常レベルに戻した。自動車メーカーのホンダなどは休日出勤や振替稼働などを行った。
復興需要	魚沼木材(協) 震災から1カ月が過ぎたが、建築業界は、震災特需で大工の人数が足りず、地域外から手伝いの大工が入ってくるほどである。

*新潟県中小企業団体中央会発行の機関紙(協：協同組合、生同：生活衛生同業組合、商振：商店街振興組合)、各種新聞、上場企業の四半期業績表などから作成

情に迫るためには、間接被害影響の分析が欠かせない。したがって、その推計方法には各種要因のモデルへの取り込み方法についてルール作りが必要となり、また事後調査においてもモデルとの連携を念頭に置きつつ、直後、さらにその後と数段階に分けた被災後調査が必要となる。

参考文献

1) 豊田利久, 河内朗: 阪神・淡路大震災による産業被害の推定, 国民経済雑誌, Vol. 176, No. 2, pp. 1-15, 1997.

2) 高橋顕博, 安藤朝夫, 文世一: 阪神・淡路大震災による経済推計, 土木計画学研究・論文集, Vol. 14, pp. 149-156, 1997.

3) 山野紀彦, 梶谷義雄, 朱牟田善治: 自然災害による経済被害推計モデルの開発—経済メッシュ統計データと地域間産業連関モデルを用いた被害推計, 電力経済研究(印刷中), 2005.

4) 唐渡広志・山野紀彦・人見和美(2002), 「電力供給地域対応の1995年全国10地域間産業連関表の開発」, 電力中央研究所報告 Y01019.

新潟県中越地震による地域経済への影響—モデルによる試算と経済被害の現状*

梶谷義雄**・山野紀彦***・多々納裕一****

本研究では、2004年10月23日に発生した新潟県中越地震を取り上げ、その経済的影響をモデルと現地調査の両方の観点から比較検討した。まず、災害直後に各自自治体が行った事業所を対象とした調査と経済統計メッシュデータや多地域産業連関モデルを用いた間接被害の試算を行った。試算の結果、震災後2ヶ月間で合計783.5億円(1995年生産額ベース)の間接被害が発生したものと想定され、また各地域、産業への被害帰着状況が推定された。次いで、生産拠点の代替、ライフライン途絶の影響、需要の増減など、これまでの経済被害評価モデルでは十分に把握しきれなかった諸現象について現地調査から得た知見を紹介し、現状のモデルの表現力を検討した。最後に、中越地域において今後必要となる調査や災害発生の際に必要な調査ルールについて今後の課題を提示した。

Economic Impacts Caused by the 2004 Mid-Niigata Earthquake and Future Tasks*

By Yoshio KAJITANI**・Norihiko YAMANO ***・Yoshiharu SHUMUTA****

This paper discusses the economic loss caused by the Mid-Niigata Earthquake (October 23, 2004), both in terms of the estimation model and field survey. Firstly, we estimate the economic loss by the economic grid data, the multi-regional input-output model and the local governments' survey results on firms' damage. As a result, total economic loss for two months after the disaster is estimated to be 78.35 billion yen (based on output in 1995) and each sectoral and regional economic loss is also estimated. Secondly, from the damage situation of an individual firm, we clarify the various phenomena, which are not captured by the model, such as substitution of production facilities, impacts of lifeline damage and change of final demands, to grasp the present ability of the model. Finally, future tasks are shown regarding with necessary and effective surveys in the Mid-Niigata area and survey rules for the future disaster.