

東日本大震災による間接経済被害の推計—前方連関効果と後方連関効果—

東北工業大学 学生員 ○皆川 尚輝
東北工業大学 フェロー会員 稲村 肇

1. 背景と目的

東日本大震災は東北地域に壊滅的な被害をもたらし、内閣府を中心とした国の行政機関は建物や道路・港湾などの物理的被害額を計測し、16兆9000億円と推計している。しかし、停電や交通施設被害による産業活動の停滞、更には東北の産業に部品などを頼る産業に及ぶ間接被害については未だに推計がなされていない。本研究はこうした間接経済被害の推計を目的とし、東北地域の工場被災によって全国の製造工場の生産停止による被害と東北地域の工場被災による下請けの工場からの供給停止を引き起こした被害の分析を行う。本研究においては、全国への波及経済被害を9地域の地域間産業連関分析により推計を行う。

2. 間接経済被害の推計方法

直接被害とは建築物や道路・港湾などの物理的被害額を計測したものである。間接被害は後方連関効果と前方連関効果の2種類に分けられる。

後方連関効果： 工場被災によって生産活動が停止し、下請工場、原材料会社への発注停止が起き、さらに上流の工場へ停止の連鎖が拡大していく。このような、産業の川上への影響を後方連関効果といい、産業連関分析でその波及を分析できる。今回の推計では、最終需要の多くの部分が移輸入される東北地域の特性を配慮し、移輸入係数 M は需要合計 $(F + AX)$ に比例するものとして、独自に作成した逆行行列モデル $(I - A + MA)^{-1}$ を使用して産業間の取引構造を以下のように仮定する。

$$X = (I - A + MA)^{-1}(I - M)F$$

前方連関効果： 東日本大震災は東北地域の部品を扱う工場の被災によって生産活動が停止し、全国の製造工場の生産停止を引き起こした。このような工場生産停止の産業の川下への影響を前方連関効果という。この影響を分析するために、以下のGhosh型モデルを適用した。

$$X = BX + V \quad (1)$$

ただし、 X ：県内生産額 V ：付加価値計 BX ：内

生部門計

式(1)を展開すると、次の式(2)を得る。

$$X = (I - B)^{-1}V \quad (2)$$

本研究では、経済被害の波及についての試算にあたり、総務省が公表している平成17年地域間産業連関表を使用する。ここで、産業分類に関して家計と産業の被害を詳しく分析するために民間消費支出の大きいものを列挙し、表1に示す21部門として分析を行う。

表1 本研究の産業部門分類(21分類)

1	農林水産業	12	住宅賃貸料(帰属家賃)
2	鉱業	13	運輸
3	飲食料品	14	その他の情報通信
4	石油・石炭製品	15	情報サービス
5	電気機械	16	公務
6	その他の製造工業製品	17	教育・研究
7	建設業	18	医療・保健・社会保障・介護
8	電気ガス水道	19	対事業所サービス
9	商業	20	対個人サービス
10	金融・保険	21	その他
11	不動産		---

3. 最終需要減少と出荷額減少

産業活動停止による間接被害を推計するためには、直接被害による産業活動停止による最終需要の減少額および出荷減少額を知る必要がある。本研究では東日本大震災の影響でどれだけの生産被害が及んだのか電力使用量の変化に比例した金額で捉えることとした。データは東北電力株式会社から提供された東北6支店(青森、岩手、秋田、宮城、山形、福島)の平成22年3月～平成23年9月の販売電力量である。家計部門は家庭用電力、産業部門は業務用電力の電力使用量の推移によってある程度代表できると考える。

4. 間接経済被害の推計

4.1 後方連関分析の推計

3章を基に全国が生産被害額(ΔX ：生産出荷額ベース)を家計被災と産業被災の2つのパターンで推計を行った。東北地域の被災から7ヶ月間の生産被害額は家計被災によるものが約1兆6,875億円、産業被災によるものが約4兆9,758億円と推計され、合わせると生産被害は約6.7兆円に達したことになる。次に、生産被害額から付加価値率(付

キーワード：東日本大震災、産業連関分析、後方連関効果、前方連関効果、経済被害、電力需要

加価値／地域内生産額）をかけることで付加価値被害額の推計を行った。産業被災による付加価値被害額は全産業で東北は約 1 兆 8,627 億円、東北から波及した被害額は約 5,491 億円と推計した。家計被災による東北の付加価値被害額は約 8,313 億円であった。

4.2 前方連関分析の推計

ここでは付加価値部門の粗付加価値部門計に着目し、東北の電力需要減少率を与えることで付加価値被害額を推計した。産業被災の付加価値被害額で一番の被害額は商業の約 4,755 億円で、全産業は約 3 兆 7,172 億円と推計した。次に東北地域の付加価値被害を生産波及式に代入し、全国に波及した生産被害額を推計した。その推計結果は合計約 6 兆 6,263 億円となった。

さらに推計した生産被害額に付加価値率をかけることで、付加価値が誘発する付加価値被害額の推計を行った。付加価値被害額は全産業で約 3 兆 5,438 億円と推計した。次に付加価値被害額を地域別に推計すると、東北内の全産業で約 2 兆 9,411 億円と推計した。被災地域での生産停止による供給の減少影響は特に大きかった。東北は商

業の約 4,132 億円、住宅賃貸業（帰属家賃）の約 3,126 億円となっており、商業が一番の理由は主に買い物の自粛や食品など特に必要なもののみに集中した買い物需要の偏りが考えられ、住宅賃貸業は多くの住宅が地震による倒壊、または沿岸地域の住宅が津波の被害によって住めなくなり、修理をするにも木材や部品の供給が十分でないため被害が大きかったと考えられる。東北から波及した被害額は約 6,027 億円と推計した。地域別にみると、関東への影響が約 3,607 億円と特に大きく、その他の製造工業製品の被害額が大きかった。要因は、東北は部品を関東に供給している量が多く、東北の自動車部品産業は、関東の自動車産業の一部となっているために関東への影響波及が多い結果となっている。中部や近畿など全国のその他の製造工業製品の被害額が大きい要因となっているのは、東北が日本全国の自動車産業の一部となっていると考えられる。したがって、東日本大震災は東北の部品を扱う工場の被災によって生産活動が停止し、自動車工場の生産縮小を全国の製造工場に与えた影響が大きかったことが証明された。

表2 地域別後方連関効果と前方連関効果の付加価値被害額の推計(2011/3～/9) (単位:100万円)									
後方	東北			関東		中部		九州	
1位	その他の製造工業製品	340,865	商業	87,152	その他の製造工業製品	38,874	その他の製造工業製品	6,447	
2位	対事業所サービス	306,596	対事業所サービス	82,894	商業	13,610	商業	5,015	
3位	商業	298,272	その他の製造工業製品	78,909	対事業所サービス	5,590	運輸	2,894	
合計	全産業	2,694,015	全産業	437,592	全産業	80,478	全産業	23,118	
前方	東北			関東		中部		九州	
1位	商業	413,156	その他の製造工業製品	85,410	その他の製造工業製品	27,979	その他の製造工業製品	7,039	
2位	住宅賃貸料(帰属家賃)	312,553	対個人サービス	33,644	電気機械	5,496	医療・保健・社会保障・介護	4,863	
3位	医療・保健・社会保障・介護	238,523	建設	32,565	建設	5,266	建設	2,875	
合計	全産業	2,941,075	全産業	360,722	全産業	70,401	全産業	33,160	

5. 考察と結論

表 2 に示すように、推計した後方連関効果と前方連関効果の付加価値被害額の比較を行った。東北地域は他の地域と比較しても被害額が大きいことが推計された。関東地域では、東北地域の次に被害が大きく、広範な産業に被害が表れており、東北地域は関東地域との多くの産業間のつながりが深いことが特徴である。中部地域で特徴的だったのは、その他の製造工業製品の被害が後方・前方連関効果ともに大きかったことである。これは、東北地域と中部地域の自動車産業の関係が密接であることが要因と考えられ、さらに後方連関効果の方の被害が大きかったのは自動車産業の部品を中部地域からの工場の生産に頼っていたことが挙げられる。次に、九州地域の中でもその他の製造工業製品の被害が後方連関効果・前方連関効果ともに大きく、九州地域では前方連関効果の方の被害額が大きかったことが特徴的であった。これは

東北地域から九州地域に対して自動車産業の部品を供給していることが被害額として表れている。本研究では、東北地域にある産業や家計の被害が東北地域内のみならず、全国の産業に与えた影響を定量的に明らかにした。

結果からは例えば東北と九州の自動車産業のつながりなど、普段気づかない産業の連関構造が明らかとなった。本研究で推計された間接被害の付加価値被害額は合計約 6.9 兆円となり、直接被害額の約 40%と推定された。約 3.5 兆円の前方連関効果は、後方連関効果よりも約 47%大きくなっていることが分かった。

参考文献

- 1) 東日本大震災における被害額の推計 内閣府
- 2) 平成 17 年地域間産業連関表 経済産業省
- 3) 東北電力株式会社 7 支店の販売電力量のデータ
- 4) A.Ghosh(1958) : Input-output Approach in an Allocation System. Economica, 1958 - JSTOR