

水害による地域経済への影響の事後分析*

Ex-post Analysis of a flood disaster on regional economy *

石川良文**・片田敏孝***・木村秀治****・佐藤尚*****

By Yoshifumi ISHIKAWA **・Toshitaka KATADA ***・Syuji KIMURA****・Takashi SATO*****

1. はじめに

2000年9月の東海水害は、直接的に被災した事業所の活動を停止させ、経済活動面で甚大な被害をもたらした。このような経済被害を事後的に分析する場合、被災した事業所の資産被害を積み上げ方式により算定したり、事業所の活動停止に伴う被災事業所の直接的な生産高の減少を分析することが一般的となっている。しかしながら、災害による経済的影響は、その直接被害を生じた事業所のみならず、直接被害が生じなかった地域の事業所にも波及する。例えば、被災地域における事業所の活動停止により、被災地域以外ではこれまで被災地域から調達していた財やサービスを他地域に切り替えるようになるといった影響が考えられる。このような経済構造を踏まえ、本研究では東海水害を事例に、水害による被災地域・その他地域間の経済影響の波及構造を分析する手法を検討する。特に地域間産業連関分析の枠組みを用いて被災による地域間交易の変化に着目する。

2. 地域間産業連関分析による災害の経済影響分析

(1) 災害の事後的な経済影響分析手法

災害による事後的な経済影響の分析は、阪神淡路大震災のケースを代表に、様々な方法を用いて行われているが、その大半が直接的な資産被害に基づく分析である。このような分析は経済のストックの面から直接被害を推計する手だてとしては有効であるが、事後的に災害の経済影響を詳細に分析しようとする場合は十分とは言えない。その問題を解決するため、芦谷・地主(2001)は、阪神淡路大震災のフローとしての波及的な経済影響を分析するため、被災地域を対象とした被災前後の2時点間の地域内産業連関表を作成し、被災による経済影響を分析している。しかしながら、この作成した産業連関表による分析は、単純な2時点間の比較であり、被災による影響分と経済のマクロ要因による変動が分離できず、2時点の差分が被災による純粋な影響かは不明である。また、被災地域として単一地域を対象とした分析であるため、その他の地域での影響を分析することができない。

東海水害に見られるような大規模な都市型水害は、被災地域に産業、社会インフラが集中しており、他地域との交易が活発であるため、震災と同様、直接的な物的被害だけでなく、他地域への経済被害が広く波及する。また、水害による事業所活動の停滞期間が長引くと、その経済的影響は地域の内外で多大なものとなる。そのため、芦谷・地主のように産業連関分析の枠組みを用いて波及構造を明示しつつ分析することが有効と思われる。しかし、前述のように単純な時系列分析ではなく、被災による純粋な影響を抽出する工夫が必要となる。そのため、被災していない平常時の産業連関構造と被災した後の事業所活動の停滞期と復旧後の交易パターンを把握する

*キーワード：産業連関分析、経済評価、水害

**正員、博(工)、南山大学総合政策学部

(愛知県瀬戸市せいれい町27、TEL0561-89-2000、
e-mail yishi@ps.nanzan-u.ac.jp)

***正員、工博、群馬大学工学部建設工学科

(群馬県桐生市天神町桐生市1-5-1、TEL0277-30-1651
e-mail t-katada@ce.gunma-u.ac.jp)

****非会員、国土交通省中部地方整備局庄内川河川事務所

(名古屋市北区福徳町5-52、TEL052-914-6713、
e-mail kimura-s2hi@cbr.mlit.go.jp)

*****正員、修(工)、(株)UFJ総合研究所研究開発第1部

(名古屋市中区錦3-20-27、TEL052-203-5322、
e-mail takashi.sato@ufji.co.jp)

必要がある。

また、空間的には被災した地域とそれ以外の地域を分割した経済フレームを想定した分析が必要であり、なおかつ被災の影響を時系列的に分析しなければ、複雑な経済影響を分離して計測することができない。

そこで、本研究では地域産業連関分析の枠組みを用い、被災する前の平常時の経済状況と被災した直後の停滞期及び復旧後における経済状況を推計し、時系列的な分析を行うこととする。

(3) 被災地域・地域間産業連関分析の枠組み

a) 分析の方針

水害によってライフラインや事業所の活動がストップすると、各産業における財やサービスの調達にあたってはその取引地域に変化が生じることが考えられる。平常時における被災地域とその他全国を対象とした2地域間産業連関システムと水害によってダメージを受けている停滞期の2地域間産業連関システムが判明すれば、水害による経済影響を地域別に分析することが可能である。

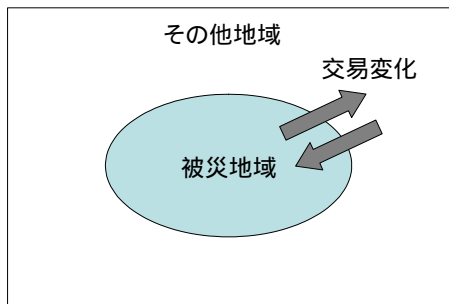


図 - 1 地域設定のイメージ

そのため、まず基準となる平常時の2地域間産業連関表を作成する。この地域間産業連関表を作成することで、まず被災地域の経済取引構造が明らかになる。すなわち、被災地域の各産業の経済規模や地域間の投入構造などが判明する。

次に、被災による停滞期の地域間取引構造、復旧後の地域間取引構造を把握し、平常時、停滞期、復旧後の3時点の地域間投入係数を算出する。この3時点の地域間投入係数を比較することで産業間地域間の取引構造が、水害によってどのように変化したかが示される。また、最終需要についてもどのどの地域のどの産業からどれくらいの割合で財・サービスが購入されるかが分かり、地域間投入係数と同

様に平常時、停滞期、復旧後の地域別産業別構成比率を比較することで水害によって最終需要の調達がどのように変化したかが判明する。

さらに、水害による波及的な影響の起源は、地域間交易の変化以外に以下3つの最終需要に伴う変化が考えられ、これら3つの最終需要変化に伴う経済波及を分析することが可能である。

被災後の事業所活動停滞期に、被災による地域間の取引変化を通じて被災地域内外の恒常的な最終需要に起因する産業の生産額が変化する影響（以下「停滞期における恒常的最終需要に伴う生産変化」）

水害による被災地域での応急対策、事業所の設備・家庭用品の買い替え・修理、事業所及び家屋の建物の修理・建て替えに伴う需要が引き起こす生産誘発（以下「民間部門の復旧に伴う生産誘発」）

被災地域における公共施設等の復興需要に伴う生産誘発（以下「政府復興需要に伴う生産誘発」）

このうち、の停滞期における恒常的最終需要に伴う生産変化は、平常時における最終需要Fを平常時、停滞時の2時点の地域間産業連関モデルにそれぞれ外挿し、生産額の変化分をもって経済影響を推計する。

表 1 被災地域・その他全国2地域間産業連関表

| | 被災地域 s | | | その他全国 r | | | 最終需要 | | 輸出 | 輸入 | 生産額 | |
|---------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|---------|---------|---------|
| | 1次産業 | 2次産業 | 3次産業 | 1次産業 | 2次産業 | 3次産業 | 被災地域 | その他 | | | | |
| 被災地域 s | 1次産業 | x_{11}^{ss} | x_{12}^{ss} | x_{13}^{ss} | x_{11}^{sr} | x_{12}^{sr} | x_{13}^{sr} | f_1^{ss} | f_1^{sr} | e_1^s | m_1^s | X_1^s |
| | 2次産業 | x_{21}^{ss} | x_{22}^{ss} | x_{23}^{ss} | x_{21}^{sr} | x_{22}^{sr} | x_{23}^{sr} | f_2^{ss} | f_2^{sr} | e_2^s | m_2^s | X_2^s |
| | 3次産業 | x_{31}^{ss} | x_{32}^{ss} | x_{33}^{ss} | x_{31}^{sr} | x_{32}^{sr} | x_{33}^{sr} | f_3^{ss} | f_3^{sr} | e_3^s | m_3^s | X_3^s |
| その他全国 r | 1次産業 | x_{11}^{rs} | x_{12}^{rs} | x_{13}^{rs} | x_{11}^{rr} | x_{12}^{rr} | x_{13}^{rr} | f_1^{rs} | f_1^{rr} | e_1^r | m_1^r | X_1^r |
| | 2次産業 | x_{21}^{rs} | x_{22}^{rs} | x_{23}^{rs} | x_{21}^{rr} | x_{22}^{rr} | x_{23}^{rr} | f_2^{rs} | f_2^{rr} | e_2^r | m_2^r | X_2^r |
| | 3次産業 | x_{31}^{rs} | x_{32}^{rs} | x_{33}^{rs} | x_{31}^{rr} | x_{32}^{rr} | x_{33}^{rr} | f_3^{rs} | f_3^{rr} | e_3^r | m_3^r | X_3^r |
| 相付加価値 | v_1^s | v_2^s | v_3^s | v_1^r | v_2^r | v_3^r | | | | | | |
| 生産額 | X_1^s | X_2^s | X_3^s | X_1^r | X_2^r | X_3^r | | | | | | |

b) 分析モデル

推計に用いる地域間産業連関モデルは、被災地域産業連関表における輸入の扱いによって異なる。本研究では輸入を競争輸入扱いとした2地域間産業連

関表を作成しているため、上記 ~ の波及的な影響の分析においては以下のモデル式を用いる。

$$X^h = \left[I - \left(A^{gh} - \overline{M}^h A^* \right) \right]^{-1} \left[F_D^{gh} - \overline{M}^h F_D^* + E^h \right]$$

$$M^h = \overline{M}^h \left(A^* X^h + F_D^* \right)$$

ここで、

$$A^* = \begin{pmatrix} A^{11} & & & 0 \\ & \ddots & & \\ & & A^{gh} & \\ 0 & & & \ddots \\ & & & & A^{nn} \end{pmatrix} \quad F_D^* = \begin{bmatrix} F_D^{11} \\ \vdots \\ F_D^{gh} \\ \vdots \\ F_D^{nn} \end{bmatrix}$$

A^{gh} : 地域間投入係数行列

X^h : 地域別生産額の列ベクトル

F_D^{gh} : 地域別域内最終需要の全国計の列ベクトル

E^h : 地域別輸出額の列ベクトル

M^h : 地域別輸入額の列ベクトル

g : 供給地域又は表側に示した地域

h : 需要地域又は表頭に示した地域

3 . 被災地域・その他地域間産業連関表の作成手法

被災地域・その他全国の2地域間産業連関表は、まず被災地域及びその他全国を対象とした地域内産業連関表をそれぞれ作成し、それらを地域間交易係数を介して連結することによって作成される。

被災地域は、被災状況に応じて任意に設定される地域であるため、通常行政等によって準備された産業連関表は存在しない。従って何らかの方法によって被災地域の産業連関表を推計する必要がある。本研究では別途地域間交易に関する事業所アンケートを実施し平常時、停滞期、復旧後の3時点の交易データを取得し、これに既存の各種統計データを活用することで被災地域・その他地域間産業連関表を作成することが可能である。

被災地域を対象とした2地域間産業連関表の作成フローは以下の通りである。

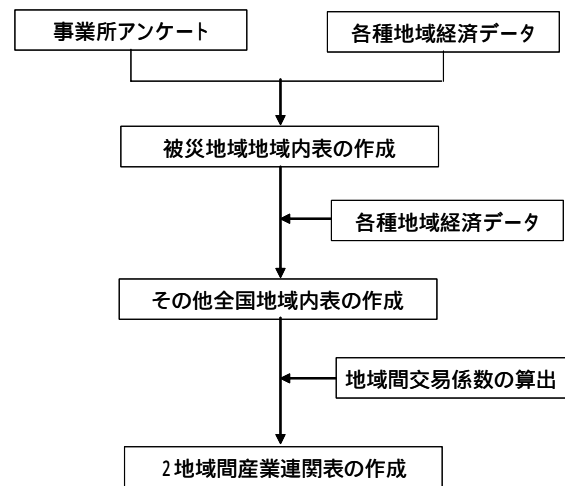


図 2 被災地域・その他全国2地域間産業連関表の作成フロー

4 . 東海水害による地域経済影響の事後分析

(1) 被災地域と部門分類の設定

被災地域は図 3 に示す地域であり、新川上流の市町村と名古屋市南部の区部および春日井市である。また、作成する産業連関表の部門分類は、用いる他の産業連関表や各種統計データの部門分類、また実施した事業所アンケートのサンプル数を勘案し、最終的に作成される産業部門分類は21部門分類とする。

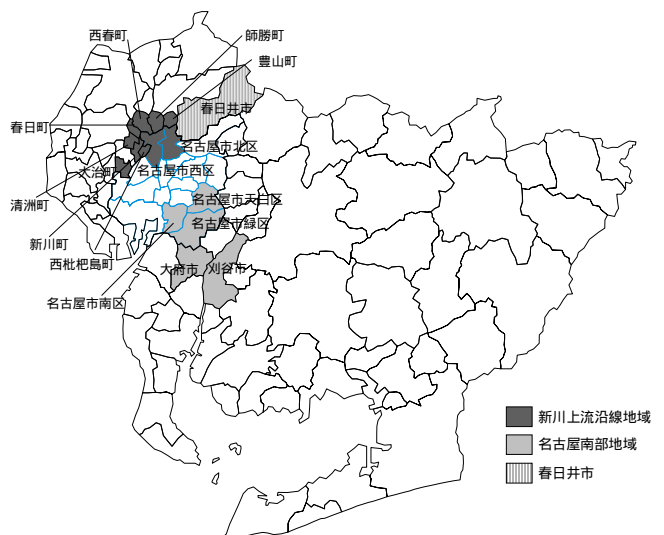


図 - 3 東海豪雨における被災地域の設定 (新川上流沿線地域、春日井市、名古屋南部地域)

(2) 被災地域・その他地域間産業連関表の作成

東海豪雨水害を事例とした被災地域・その他地域間産業連関表の作成においては、被災地域における

事業所アンケートを実施して、平常期、停滞期、復興後の地域別販売先のデータを得た。また、被災地域は愛知県に含まれることから、被災地域内産業連関表の作成にあたっては、各種地域経済統計データと事業所アンケートデータを用いて愛知県の産業連関表を按分する手法で作成した。また、その他全国の産業連関表の作成にあたっては、全国産業連関表のデータを用いた。さらに2地域間産業連関表の推計においては、これら地域内産業連関表のデータと事業所アンケートデータから求められる地域間交易係数を用いて構築した。

(3) 被災地域の産業構造

平常時における被災地域の年間生産額は10兆7880億円であり、愛知県の約15%を占める。公務・サービス業、輸送機械の生産額が多く、愛知県に占めるシェアでは、繊維製品、一般機械、パルプ・紙・木製品、電気機械が多い。

表 - 2 被災地域の生産規模

| 単位(百万円) | | |
|--------------|------------|----------|
| | 被災地域生産額 | 被災地域/愛知県 |
| 農林水産業・鉱業 | 26,462 | 5% |
| 食料品 | 322,065 | 14% |
| 繊維製品 | 380,333 | 39% |
| パルプ・紙・木製品 | 340,496 | 27% |
| 化学製品 | 123,340 | 12% |
| プラスチック製品 | 232,402 | 17% |
| 窯業・土石製品 | 73,416 | 8% |
| 鉄鋼・非鉄金属 | 305,435 | 10% |
| 金属製品 | 228,318 | 18% |
| 一般機械 | 862,737 | 28% |
| 電気機械 | 701,548 | 27% |
| 輸送機械 | 1,228,340 | 9% |
| 精密機械 | 14,599 | 7% |
| その他の製造工業製品 | 304,139 | 16% |
| 建設 | 909,988 | 20% |
| 電力・ガス・熱供給・水道 | 285,635 | 15% |
| 商業 | 725,229 | 10% |
| 金融・保険・不動産 | 760,530 | 15% |
| 運輸・通信・放送 | 877,756 | 18% |
| 公務・サービス業 | 2,009,831 | 17% |
| 事務用品・分類不明 | 75,366 | 15% |
| 合計 | 10,787,966 | 15% |

(4) 被災による地域間取引変化の分析

平常時、停滞時、復旧後における被災地域の移入率の変化を見ると、ほとんどの産業部門で平常時よりも停滞期の移入率が増加しており、水害によって被災地域内で財サービスが調達できず、他地域から

投入する割合が増加したことが判明する。特に電気機械、輸送機械、プラスチックなどは移入が大きく増加している。その分被災地域の自給率が低下しており、停滞期においては産業の波及分も含めて被災地域に多くの生産減をもたらしたと言える。なお、表3は被災地域の産業部門が生産に伴う中間財投入を行う際、停滞期に被災地域からの投入が減少した割合を示したものである。

表 3 被災地域における被災地域からの中間投入割合の変化

| | 平常時 | 停滞時 | 復旧後 |
|--------------|-----|-------|-------|
| 農林水産業・鉱業 | - | -2.0% | 0.0% |
| 食料品 | - | -2.1% | -0.1% |
| 繊維製品 | - | -2.2% | -1.2% |
| パルプ・紙・木製品 | - | 6.0% | 1.1% |
| 化学製品 | - | -1.1% | 0.2% |
| プラスチック製品 | - | -4.0% | 2.3% |
| 窯業・土石製品 | - | -1.5% | 0.2% |
| 鉄鋼・非鉄金属 | - | -3.0% | -0.9% |
| 金属製品 | - | -3.4% | 0.7% |
| 一般機械 | - | -3.3% | -1.0% |
| 電気機械 | - | -8.8% | -1.3% |
| 輸送機械 | - | -9.0% | 0.3% |
| 精密機械 | - | -3.8% | 0.0% |
| その他の製造工業製品 | - | -0.6% | 0.7% |
| 建設 | - | -2.5% | 2.0% |
| 電力・ガス・熱供給・水道 | - | -2.4% | -0.7% |
| 商業 | - | -3.0% | 0.5% |
| 金融・保険・不動産 | - | -0.9% | 0.3% |
| 運輸・通信・放送 | - | -3.3% | 0.1% |
| 公務・サービス業 | - | -2.7% | -0.4% |
| 事務用品・分類不明 | - | 1.2% | 0.6% |
| 平均 | - | -2.5% | 0.2% |

(3) 東海豪雨水害の経済波及分析

最終需要を起源とする経済波及について先に整理した3つの影響を分析した。なお、分析結果の詳細は紙面の都合から発表時に譲る。

5. おわりに

本研究では、水害を対象とした経済的影響を事後的に分析する分析フレームを検討した。ここで得られた分析手法は、水害のみならず震災など他の災害の事後分析にも活用することが可能である。

参考文献

- 1) 芦谷恒憲・地主敏樹：「震災と被災地産業構造の変化：被災地域産業連関表の推定と応用」, 国民経済雑誌, 第183号第1号, pp.79-97, 2001
- 2) 豊田利久・河内朗：「阪神・淡路大震災による産業被害の推定」, 第176号, 第2号, pp.1-1592, 1996