

# 南海トラフ巨大地震による情報通信・運輸産業の生産停止に伴う経済的影響に関する研究

豊橋技術科学大学 学生会員 ○水野健太郎  
豊橋技術科学大学 正会員 宮田 譲  
豊橋技術科学大学 正会員 渋澤博幸

## 1 はじめに

南海トラフ巨大地震とはフィリピン海プレートがユーラシアプレートに衝突してその下に沈み込んでいる南海トラフで発生する海溝型地震である。東海地震、東南海地震、南海地震の総称である。いずれの地震もマグニチュードが 8.0 以上になるような大きな地震で揺れや津波により大きな被害を出してきた。被害想定による死者数は、東海地震では中京圏が 7,970 人～9,300 人で全国の約 9 割を占めている。南海トラフ大地震により日本は非常に大きな影響を受けると考えられ、その経済的損失も大きい。

そこで、本研究では大規模地震による物流、情報遮断の経済的影響について産業連関分析を用いて愛知県と豊橋市を事例としてその計測を試みる。

## 2 産業分類

本研究では愛知県の生産者価格表をもとに作成した 31 部門産業連関表および、当研究室で独自推計した豊橋市の 31 部門産業連関表を用いた。

表 1：産業分類表

|    | 部門名         |    | 部門名        |
|----|-------------|----|------------|
| 1  | 農林水産業       | 16 | 情報・通信機器    |
| 2  | 鉱業          | 17 | 電子部品       |
| 3  | 飲食料品        | 18 | 自動車        |
| 4  | 繊維製品        | 19 | 航空機        |
| 5  | パルプ・紙・印刷製品  | 20 | その他の輸送機械   |
| 6  | 化学製品        | 21 | 精密機械       |
| 7  | 石油・石炭製品     | 22 | その他の製造工業製品 |
| 8  | プラスチック製品    | 23 | 建設         |
| 9  | 陶磁器         | 24 | 電力・ガス・熱供給  |
| 10 | その他の窯業・土石製品 | 25 | 水道・廃棄物処理   |
| 11 | 鉄鋼          | 26 | 商業         |
| 12 | 非鉄金属        | 27 | 金融・保険      |
| 13 | 金属製品        | 28 | 不動産        |
| 14 | 一般機械        | 29 | 運輸         |
| 15 | 電気機械        | 30 | 情報通信       |
|    |             | 31 | サービス       |

## 3 シミュレーション分析

### 3.1 シミュレーションの考え方

本研究のシミュレーションは均衡産出高モデルを用いて、愛知県及び豊橋市の物流、情報流の遮断による経済的影響を分析する。産業連関分析では産業連関表から求めた投入係数と最終需要から生産額を算出することができる。投入係数は以下の式であらわされる。

$$a_{ij} = x_{ij}/X_j$$

ここで、 $a_{ij}$ ：投入係数(第  $j$  産業が生産 1 単位当たり必要とする第  $i$  製品の投入単位)、 $x_{ij}$ ：産業  $i$  から産業  $j$  に対する投入、 $X_j$ ：産業  $j$  の生産額

産業連関表における均衡産出量は以下の式であらわされる。

$$X = (I - A)^{-1}(C + CG + IV + EX - EM)$$

ここで、 $X$ ：産業別産出額ベクトル、 $I$ ：単位行列、 $A$ ：投入係数行列、 $C$ ：民間消費、 $IV$ ：投資、 $EX$ ：移輸出、 $EM$ ：移輸入

### 3.2 シミュレーションケースの設定

本研究のシミュレーションでは運輸部門、情報通信部門の投入係数を 11/12 倍、11.25/12 倍、11.5/12 倍する。これは輸送機能、情報通信機能が 1 ヶ月間、3 週間、2 週間完全に停止すると想定したものである。シミュレーションケースは基準ケース：投入係数は修正しない。ケース 1：運輸部門の投入係数を 11/12 倍する。ケース 2：情報通信部門の投入係数を 11/12 倍する。ケース 3：運輸部門、情報通信部門の投入係数を 11/12 倍する。その他上記の機能停止期間に応じてケース 4 からケース 9 までを設定した。

## 4 シミュレーション結果

産出額合計では愛知県のケース 1 が 0.55%、ケース 2 が 0.30%、ケース 3 が 0.85%のマイナス、豊橋市ではケース 1 が 0.37%、ケース 2 が 0.12%、ケース 3

が 0.49%のマイナスとなっており、愛知県・豊橋市ともに情報通信機能の停止による影響よりも輸送機能の停止による影響が大きく表れている。ケース 1 での運輸部門は愛知県が 7.34%、豊橋市が 5.22%、ケース 2 の情報通信部門は愛知県が 6.95%、豊橋市が 4.87%となっており、直接被害を受けると想定した部門はマイナス幅が大きくなっている。運輸部門の投入係数を減少させた場合、鉱業部門では愛知県のケース 1 で 85.04%、豊橋市のケース 1 で 5.02%のマイナスとなっており、豊橋市の同ケースと比べ非常に大きな影響を受けている。これは豊橋市に比べ運輸部門から鉱業部門への投入係数が大きいためである。投入係数が大きくなっているのは、愛知県は豊橋市より面積が広く運輸の占める役割が大きいからである。石油・石炭製品部門も大きな影響を受けており、愛知県のケース 1 で 5.43%、豊橋市では 4.28%のマイナスとなっている。これは鉱業部門との結びつきが強い影響が大きく出たものと言える。情報通信部門の投入係数を減少させた場合では愛知県、豊橋

市ともにパルプ・紙・木製品部門において他の産業部門よりも大きな影響を受けており、ケース 2 では愛知県で 0.69%、豊橋市で 0.17%のマイナスとなっている。これは、この部門には出版・印刷が含まれていることが理由である。

## 5 まとめ

輸送機能の停止は鉱業部門、石油・石炭製品部門に大きな影響を与えており、これはエネルギー供給にも関わるためその波及効果も無視できない。情報通信機能の停止による影響は大きくないがこれはあくまでも金銭的取引を伴う情報のみを扱ったものであり、金銭的取引を伴わない情報による経済的影響の計測は今後の課題である。

## 参考文献

- 1) 宮沢健一『産業連関分析入門』日本経済新聞社(日経文庫), 1975
- 2) 中央防災会議 (<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/>)
- 3) 愛知県 (<http://www.pref.aichi.jp/>)
- 4) 豊橋市 (<http://www.city.toyohashi.aichi.jp/index.html>)

表 2：産業産出額の減少率

|     |      | 産出額合計     | 農林水産業    | 鉱業          | 飲食料品   | 繊維製品     | パルプ・紙・木製品 | 化学製品       | 石油・石炭製品 |
|-----|------|-----------|----------|-------------|--------|----------|-----------|------------|---------|
| 愛知県 | ケース1 | -0.547    | -0.177   | -85.054     | -0.080 | -0.227   | -0.541    | -0.392     | -5.432  |
|     | ケース2 | -0.304    | -0.140   | -7.501      | -0.054 | -0.116   | -0.698    | -0.315     | -0.293  |
|     | ケース3 | -0.848    | -0.316   | -92.272     | -0.134 | -0.342   | -1.235    | -0.704     | -5.708  |
| 豊橋市 | ケース1 | -0.367    | -0.072   | -5.021      | -0.027 | -0.070   | -0.209    | -0.149     | -4.277  |
|     | ケース2 | -0.124    | -0.035   | -0.175      | -0.011 | -0.022   | -0.175    | -0.076     | -0.098  |
|     | ケース3 | -0.490    | -0.107   | -5.191      | -0.038 | -0.092   | -0.384    | -0.225     | -4.371  |
|     |      | プラスチック製品  | 陶磁器      | その他の窯業・土石製品 | 鉄鋼     | 非鉄金属     | 金属製品      | 一般機械       | 電気機械    |
| 愛知県 | ケース1 | -0.102    | -0.027   | -0.088      | -0.082 | -0.156   | -0.125    | -0.024     | -0.026  |
|     | ケース2 | -0.084    | -0.018   | -0.046      | -0.027 | -0.091   | -0.048    | -0.012     | -0.012  |
|     | ケース3 | -0.185    | -0.044   | -0.134      | -0.108 | -0.246   | -0.172    | -0.036     | -0.038  |
| 豊橋市 | ケース1 | -0.038    | -5.000   | -0.028      | -0.022 | -0.161   | -0.037    | -0.004     | -0.005  |
|     | ケース2 | -0.021    | -2.000   | -0.008      | -0.005 | -0.080   | -0.008    | -0.002     | -0.002  |
|     | ケース3 | -0.058    | -7.000   | -0.036      | -0.027 | -0.241   | -0.046    | -0.006     | -0.007  |
|     |      | 情報・通信機器   | 電子部品     | 自動車         | 航空機    | その他の輸送機械 | 精密機械      | その他の製造工業製品 | 建設      |
| 愛知県 | ケース1 | -0.009    | -0.058   | -0.009      | -0.529 | -0.680   | -0.065    | -0.204     | -0.097  |
|     | ケース2 | -0.005    | -0.067   | -0.004      | -0.015 | -0.024   | -0.058    | -0.308     | -0.042  |
|     | ケース3 | -0.014    | -0.124   | -0.013      | -0.543 | -0.702   | -0.122    | -0.510     | -0.139  |
| 豊橋市 | ケース1 | -0.002    | -0.034   | -0.002      | -0.161 | -0.211   | -0.015    | -0.073     | -0.029  |
|     | ケース2 | -0.001    | -0.034   | -0.001      | -0.002 | -0.003   | -0.009    | -0.078     | -0.007  |
|     | ケース3 | -0.003    | -0.068   | -0.002      | -0.163 | -0.213   | -0.025    | -0.150     | -0.036  |
|     |      | 電力・ガス・熱供給 | 水道・廃棄物処理 | 商業          | 金融・保険  | 不動産      | 運輸        | 情報通信       | サービス    |
| 愛知県 | ケース1 | -0.462    | -0.428   | -0.158      | -0.724 | -0.119   | -7.341    | -0.354     | -0.312  |
|     | ケース2 | -0.182    | -0.229   | -0.066      | -0.217 | -0.087   | -0.214    | -6.949     | -0.213  |
|     | ケース3 | -0.642    | -0.655   | -0.223      | -0.938 | -0.205   | -7.533    | -7.269     | -0.523  |
| 豊橋市 | ケース1 | -0.242    | -0.218   | -0.059      | -0.413 | -0.052   | -5.225    | -0.151     | -0.160  |
|     | ケース2 | -0.055    | -0.068   | -0.014      | -0.069 | -0.023   | -0.052    | -4.867     | -0.066  |
|     | ケース3 | -0.296    | -0.286   | -0.073      | -0.481 | -0.074   | -5.272    | -5.005     | -0.226  |