

電力供給不足による経済的影響分析

小池 淳司¹・右近 崇²

¹正会員 鳥取大学准教授 工学部社会開発システム工学科 (〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4-101)
E-mail:koike@sse.tottori-u.ac.jp

²正会員 副主任研究員 三菱UFJリサーチ&コンサルティング (〒460-8621 名古屋市中区錦3-20-27)
E-mail:takashi.ukon@murc.jp

東日本大震災により被災地が負った被害は甚大であるが、福島第1原発など発電所自体の被災を発端とした問題は、計画停電や電気使用制限令の発動など関東地方の電力供給不足という形で影響をもたらす可能性が高い。また、全国の定期点検中の原子炉を再稼働させる難しさが露呈される中で、全国的な電力不足の連鎖へと繋がることになり、日本のエネルギー政策上も難しい問題を含んでいる。

本研究では、空間的応用一般均衡モデルを活用して、電力供給不足がどのような経済的被害を生むのかをシミュレートし、特に、本震災での被災地域である東北地方への間接被害はどの程度であるのか、あるいは、50Hz・60Hzの違い等による電力供給の地域間移動が制約されていることがどの程度の被害を生んでいるのかに着目し、定量的に把握することを目的とする。

Key Words : *Economic Impacts Spread ,Electricity Shortage ,Electric Power Interchange , Total Factor Productivity ,Spatial Computable General Equilibrium Model*

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災により被災地が負った被害は甚大であるが、福島第1原発など発電所自体の被災を発端とした問題は、全国の定期点検中の原子炉を再稼働させる難しさが露呈される中で、全国的な電力不足の連鎖に繋がる可能性があり、日本のエネルギー政策上も難しい問題を含んでいる。

現在、九州電力の玄海原発では、定期点検中であった原子炉を再稼働させることが非常に難しい状況に陥っており、今後、定期点検を迎える全国の他の原子炉についても、点検後にスムーズに再稼働を迎えることは困難であることが予想され、本年度以降も、全国的な電力不足問題が顕在化する可能性がある。

電力不足の影響は、一般世帯が不便さを被るだけでなく、交通機能の低下、生産活動の低下等を引き起こし、経済の停滞に繋がることが懸念される。被災地に隣接する関東やその他全国の地域においても、電力供給不足に伴う経済停滞によって、東北を中心とする被災地の復興に悪影響を及ぼすことは憂慮すべきことである。

そこで、本研究では、空間的応用一般均衡モデルを用いて、ある特定地域の電力供給不足が、どのような経済的影響を生むのかを定量的に把握する。特に、関東地方

における電力供給不足の影響により、本震災の被災地域である東北地方への間接被害はどの程度であるのか、あるいは、50Hz・60Hzの周波数の違い等により電力供給の地域間の融通が制約されていることが、どの程度の被害を生んでいるのかを定量的に把握することを目的としている。

また、全国に存在する原子炉を再稼働させることが非常に困難である状況において、日本の原子力発電が喪失した場合の経済的な影響についてシミュレーションを実施し、経済的被害の地域間波及構造について分析を実施した。

具体的には、上田他(2010)¹⁾に記載されている空間的応用一般均衡モデルを採用し、電力部門を独立させ、日本を8地域に分割したモデルを構築し分析に用いた。

政策変数の設定にあたっては、各地域における電力部門の供給量の減少水準まで、モデル中の付加価値関数を構成する効率パラメータを低下させることにより、電力供給不足を再現する。また、電力供給の地域間融通の制約に関する分析では、電力部門の地域間取引に係る代替弾力性を感度分析的に変化させ、電力融通を緩和した状況を再現する。(詳細な設定方法については、後述を参照。)

2. 分析モデルの概略

分析に用いた経済モデルの体系を以下に示す。

(1) 社会経済モデルと前提条件

分析に用いた空間的応用一般均衡モデルは、社会経済に対して以下の仮定を設ける。

- ① R 個に分割された空間を考える。
- ② 各地域には、アクティビティベースの I 個の企業と代表的家計が存在する。
- ③ 財市場は地域に開放されているのに対して、生産要素市場は地域内で閉じている（企業立地・人口の地域間移動は組み込まれていない）。
- ④ 各財については、消費地からみれば同一商品でも生産地が異なればまったく異なる財として取り扱い、消費地側では合成財として扱うという Armington 仮定を前提とする。
- ⑤ 経済は長期均衡状態にあるものとする。

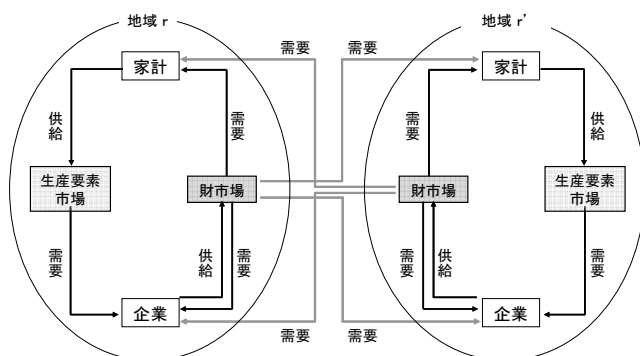


図-1 社会経済モデルの概略

モデルの定式化においては、以下のサフィックスを導入する。

$$\begin{aligned} \text{地域} &: r \in \{1, \dots, r, \dots, R\}, s \in \{1, \dots, s, \dots, S\} \\ \text{財} &: i \in \{1, \dots, i, \dots, I\}, j \in \{1, \dots, j, \dots, J\} \end{aligned}$$

(2) 経済主体の関数構造

分析に用いた経済モデルの家計および企業における行動モデルの概略を以下に記す。なお、行動モデルに関する詳細な定式化については、上田他（2010）¹⁾を参照されたい。

a) 家計の行動モデル

各地域には、代表的な家計が存在し、所得制約下で自己の効用が最大になるよう自地域と他地域からの財を消費するとして、Nested-CES型の効用関数を仮定する。

第1段階では、消費財の合成財の代替関係をCES型

（代替弾力性 σ_1 ）で表現し、第2段階では、自地域の財と他地域の財の代替関係をCES型（代替弾力性 σ_{2i} ）で表現する。

b) 企業の行動モデル

各地域にはアクティビティベースの I 個の企業が存在し、地域 s に立地し財 i を生産する企業は労働、資本、自地域と他地域で生産された中間投入財により構成される生産要素を用いてネスティッド型の生産構造技術を用いて生産を行うとする。このモデルは、生産構造のうち中間財の生産地代替性（CES型：代替弾力性 ϕ_i ）及び生産要素である労働と資本の代替性（Cobb-Douglas型：代替弾力性1）があることを前提としているが、一方で中間財及び付加価値には代替性が無いことを前提とする。

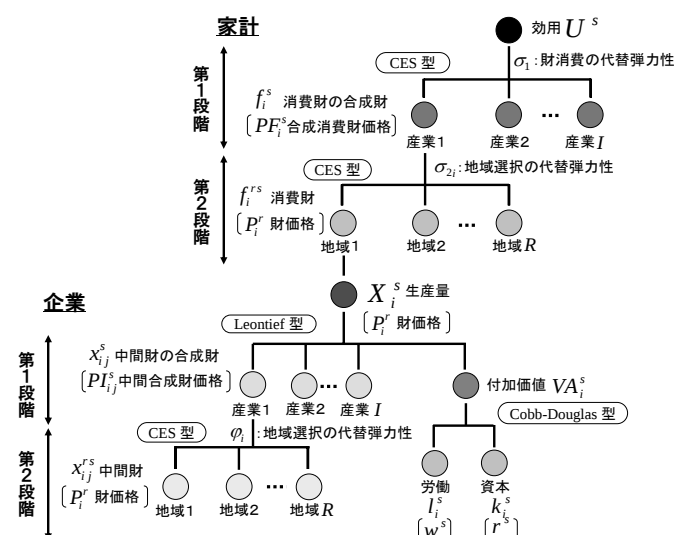


図-2 経済主体の関数構造

(3) 利用データ

基準均衡データは、経済産業省「平成17年地域間産業連関表」²⁾とし、地域区分は地域間産業連関表のゾーニングをもとに、8地域区分とした。また、産業分類は、公表されている53分類を集約し、電力部門を独立させた表-2に示す13分類とした。

表-1 地域区分

地域区分	対象地域範囲(域内都道府県)
北海道	北海道
東北	青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島
関東	茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡
中部	富山、石川、岐阜、愛知、三重
近畿	福井、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山
中国	鳥取、島根、岡山、広島、山口
四国	徳島、香川、愛媛、高知
九州・沖縄	福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄

表-2 産業分類

産業分類	産業内訳(53分類)
1 農林水産業	農林水産業
2 飲食料品	飲食料品
3 化学工業	化学基礎製品, 合成樹脂, 化学最終製品, 医薬品, 石油・石炭製品, プラスチック製品
4 金属製品	窯業・土石製品, 鉄鋼, 非鉄金属, 金属製品
5 一般機械・器具	一般機械, 事務用・サービス用機器, 精密機
6 電気機械・電子部品	産業用電気機器, その他の電気機械, 民生用電気機器, 通信機械・同関連機器, 電子計算機・同付属装置, 電子部品
7 輸送機械	乗用車, その他の自動車, 自動車部品・同付属品, その他の輸送機械
8 その他製造業	鉱業, 石炭・原油・天然ガス, 繊維工業製品, 衣服・その他の繊維既製品, 製材・木製品・家具, パルプ・紙・板紙・加工紙, 印刷・製版・製本, その他の製造工業製品, 再生資源回収・加工処理, 古紙, 金属屑
9 建設	建設
10 電力	電力
11 ガス・熱供給	ガス・熱供給
12 水道・廃棄物処理	水道・廃棄物処理
13 サービス	商業, 金融・保険, 不動産, 住宅賃貸料(帰属家賃), 運輸, その他の情報通信, 情報サービス, 公務, 教育・研究, 医療・保健・社会保障・介護, 広告, 物品賃貸サービス, その他の対事業所サービス, 対個人サービス,

経済モデル内の各種主体の行動モデルに関連するパラメータは、前述の基準均衡データをもとに、キャリブレーションにより決定した。ただし、代替弾力性については、表-3に示す値を外生的に適用した。

表-3 代替弾力性の設定

財消費の代替弾力性 σ_1	0.5
家計の地域選択の代替弾力性 σ_2 企業の地域選択の代替弾力性 ϕ	弾性値
1 農林水産業	0.83
2 飲食料品	0.85
3 化学工業	0.78
4 金属製品	0.88
5 一般機械・器具	0.78
6 電気機械・電子部品	0.89
7 輸送機械	0.96
8 その他製造業	0.87
9 建設	0.15
10 電力	0.15
11 ガス・熱供給	0.15
12 水道・廃棄物処理	0.15
13 サービス	0.15

3. 政策変数の設定

本研究における政策変数の設定方法（電力供給不足の取り扱い、電力の地域間融通の制約緩和）および、経済モデルの結果の解釈に関する留意点について記載する。

(1) 電力供給不足の表現方法

政策変数とする電力供給能力の変化については、図-2に示す企業の行動モデルの第2段階における付加価値関数の定式化（式(1)）で表現する効率パラメータ η_i^s を変化させることにより再現する。

＜付加価値関数＞

$$VA_i^s = \eta_i^s l_i^s \alpha_{1i}^s k_i^s \alpha_{2i}^s \quad (1)$$

ただし、 VA_i^s ：地域 s 財 i の付加価値、 η_i^s ：効率性パラメータ（全要素生産性に該当）、 l_i^s ：地域 s 財 i の

労働投入量、 k_i^s ：地域 s 財 i の資本投入量、 $\alpha_{1i}^s \cdot \alpha_{2i}^s$ ：分配パラメータ（ $\alpha_{1i}^s + \alpha_{2i}^s = 1$ ）

2011年7月末時点において、東京電力の今夏の電力供給量の見通し³⁾は、約5,500万kWと見込まれており、昨年夏の最大電力である約6,000万kWと比較すると、約1割程度低い水準となっている。このような電力供給能力の低下について、式(1)で示す関東の電力部門の効率パラメータ η_i^s を逐次的に変化させ、基準均衡状態と比較して、関東の電力部門の生産量が10%減となる仮説均衡状態を再現し、その時点の関東の電力部門の効率パラメータ η_i^s の低下率（26%）を、関東の電力供給不足をシミュレートする政策変数として採用する。

(2) 電力の地域間融通の制約緩和の表現方法

我が国では、静岡県富士川と新潟県糸魚川付近を境にして、東側は50ヘルツ、西側は60ヘルツの電気が送られている³⁾。周波数の異なるエリアを跨いで電力を融通する際には、周波数変換装置を通す必要があり、融通できる電力の上限は変換装置の能力に大きく依存する。

そこで、周波数の違いの問題を含めて、電力の地域間融通が制約されていることがどの程度の被害をもたらしているのかを把握するため、モデルにおける電力部門の地域選択の代替弾力性（図-2： σ_{2i}, ϕ_i ）を感度分析的に変化させ、地域間で電力の融通を行い易くなった状況を2段階（電力融通 中・電力融通 大）で表現する。

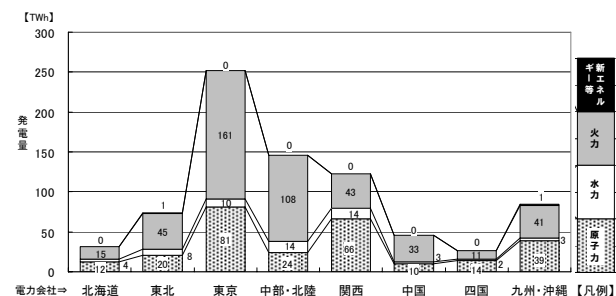
表-4 電力部門における地域選択の代替弾力性の設定（地域間の電力融通の緩和）

(初期値) σ_2, ϕ	電力融通 中	電力融通 大
0.15	0.5	1.0

※0.5, 1.0の数値は任意で設定したものである。

(3) 全ての原子力発電喪失の表現方法

我が国における震災前（2009年実績）の原子力発電の割合は、図-4に示す通り、電力会社10社合計で約34%を占めている。また、電力会社別に見ると、関西電力、四国電力、九州電力（沖縄電力は100%火力発電）の原子力発電の割合が高くなっている。

図-3 電力会社別発電量内訳【2009年実績】⁵⁾

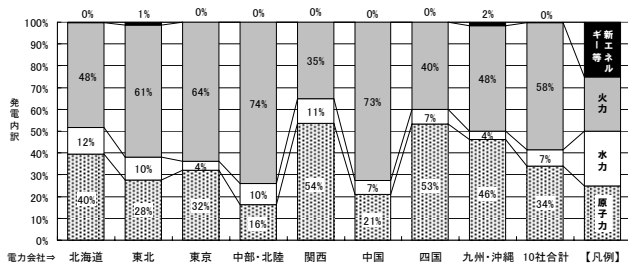


図-4 電力会社別発電内訳の割合【2009年実績】⁵⁾

このように原子力発電は、ある一定規模の電力を供給しているが、これら日本の原子力発電に相当する発電量が全て喪失した場合を想定したシミュレーションを実施し、経済的な波及被害の帰着状況について分析を行う。

具体的な表現方法は、前述の3.(1)で示した手法と同様に、各地域の電力部門の生産効率パラメータ η_i^s を逐次的に低下させ、各地域の電力部門において、表-6で示す各地域の「原子力発電割合」だけ生産量が減少した仮説均衡状態を1地域ごとに再現し、政策変数とする付加価値関数の効率パラメータの低下率を設定した。

なお、本分析においては、全ての地域の電力部門の効率パラメータを同時に政策変数として与えて、全原発の喪失を想定したシミュレーションを実施している。

表-6 全原発喪失シナリオにおけるパラメータ低下率の設定

地域区分	本分析における電力会社の対応付け	原子力発電割合	効率パラメータ η 低下率
1 北海道	北海道電力	40%	65%
2 東北	東北電力	28%	57%
3 関東	東京電力	32%	62%
4 中部	中部電力・北陸電力	16%	39%
5 近畿	関西電力	54%	78%
6 中国	中国電力	21%	45%
7 四国	四国電力	53%	81%
8 九州・沖縄	九州電力・沖縄電力	46%	71%

(4) 分析シナリオの整理

本研究では、被害の大きさの大小関係や地域分布の観点で、経済に及ぶ影響について分析することを主眼にしておき、以下に示す2つの分析シナリオに基づき、分析ケースの設定を行った。

表-5 分析シナリオおよび分析ケースの整理

分析対象	分析ケース	電力部門の効率パラメータの設定	電力の地域選択の代替弾力性
【シナリオ1】 関東の電力供給不足	1-1	関東の電力部門の効率パラメータ η を26%低下	0.15(初期値)
	1-2	(関東の電力部門の生産量が10%減少する設定)	0.15→0.5へ(電力融通 中)
	1-3		0.15→1.0へ(電力融通 大)
【シナリオ2】 全原発喪失シナリオ	2-1	各地域の電力部門の生産量が、原子力発電相当割合だけ低下するように各地域の電力部門の効率パラメータ η を低下	0.15(初期値)

【シナリオ1】においては、東京電力（関東）の電力供給不足がもたらす経済的影響の空間波及の推計、およ

び電力の地域間融通制約緩和の効果推計を組み合わせたシミュレーションを実施する。

【シナリオ2】では、全ての原子力発電が喪失した状況を念頭においた、経済的被害の空間波及の推計を実施する。

(5) シミュレーション結果の解釈に関する留意点

本研究におけるシミュレーション結果の解釈に関する留意点について以下に記す。

- ・市場機能が正常化し、完全競争状態を想定した上で、with・withoutをシミュレートしたものである。
(例えば、被災地は、経済活動が落ち着き、復興段階に入っていると想定したもの。)
- ・東日本大震災による東北地方の直接被害を考慮したものとなっていない。
- ・福島第1原発等による放射能汚染の被害等を考慮したものとなっていない。
- ・経済モデル上では、長期均衡状態を想定するため、電力供給問題が年間を通じて恒常的に生じている状況を想定した結果となっている。電力が逼迫する時間帯は、ピーク時の数時間程度の需要動向の影響が特に大きいため、本結果は、過大評価の可能性を含む。
- ・エネルギー財に対する需要について、財の代替関係が織り込まれたモデルとなっており、本結果は、過小評価の可能性を含む。
- ・海外との取引をあらわす輸出、輸入は、固定値として取り扱っており、震災後のグローバルサプライチェーンの変更等は考慮していない。

5. シミュレーション結果

家計の効用水準の変化を用いて、経済的被害を等価変分 (EV: Equivalent Variation) によって定義する。以下に分析ケース毎のシミュレーション結果について整理する。

(1) 関東の電力供給不足のシミュレーション結果

本節では、【シナリオ1】関東の電力供給不足のシミュレーション結果を示す。本シナリオでは、関東地域の電力部門の効率パラメータを26%低下させ、基準均衡状態と比較して、関東地域の電力部門の生産量が10%低下する状況を再現したものである。

基準ケースである「1-1」の「経済的被害（便益）」の全国計は、約7,700億円/年と推計された。地域間の電力融通を緩和した「1-2」, 「1-3」においても、経済的被害の全国計は、それぞれ約7,600億円/年、約7,500億円/年と推計され、被害額のトータルには大きな違いは見られない。

地域別の被害の帰着状況に着目すると、電力部門の効率パラメータを直接低下させた関東地方の被害が最も大きく、次いで、東北地方の順になっており、関東地方の電力供給不足の問題が、被災地である東北地方に対して、

大きなマイナスの影響を及ぼす可能性が示された。

表-6 【シナリオ1】経済的被害（便益）の状況

単位:億円/年				
地域	1-1	1-2 (電力融通 中)	1-3 (電力融通 大)	
1 北海道	144	136	126	
2 東北	-1,471	-712	290	
3 関東	-6,681	-7,775	-9,249	
4 中部	-273	-34	290	
5 近畿	206	278	382	
6 中国	91	124	169	
7 四国	34	72	126	
8 九州・沖縄	251	281	320	
合計	-7,697	-7,630	-7,547	

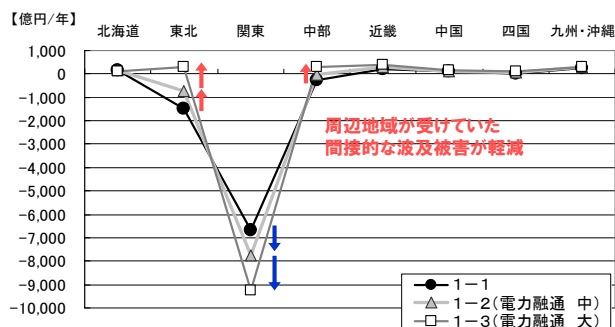


図-4 【シナリオ1】経済的被害（便益）の状況

また、電力の地域間融通の緩和を再現した「1-2」、
「1-3」に着目すると、関東地方からの間接的な波及被害が及んでいる東北地方、中部地方の経済的な被害が大きく軽減されている状況が確認できる。関東地域では、「1-1」において、約-6,700億円/年の被害が、「1-2」では、約-7,800億円/年と、約1.1倍程度となっているが、先述の東北地方、中部地方では、それぞれ被害額が約1/2倍、1/10倍に低下しており、地域ごとの影響の程度を比較すると、被害軽減の程度が大きいことがわかる。

なお、重複となるが、本シミュレーションでは、震災による東北地方のインフラの毀損に伴う生産効率の低下、被災地の直接的な被害を評価した結果ではないことに留意が必要である。

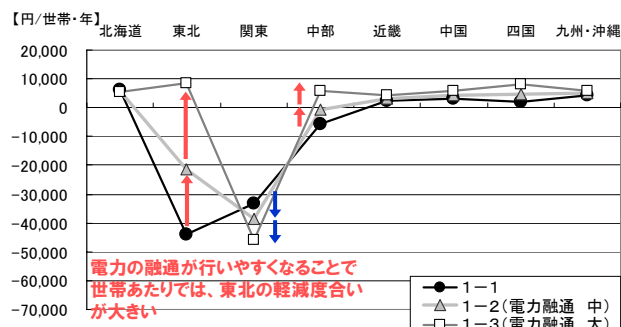
次に、経済規模を平準化した指標である、「世帯あたりの経済的被害（便益）」に着目する。世帯あたりの経済的被害は、全国平均で、「1-1」、「1-2」、「1-3」のいずれのケースにおいても、約-15,000円/世帯と推計された。

地域別の被害の帰着状況に着目すると、基準ケースの「1-1」では、東北地方の世帯あたり経済的被害が最も大きく、約-44,000円/世帯と推計され、電力部門の効率パラメータを直接低下させた関東地方よりも、世帯あたりの被害が大きくなっている。このことから、関東地方の電力供給不足の問題が、被災地である東北地方に対して、大きなマイナスの影響を及ぼしていることが伺える。

表-7 【シナリオ1】世帯あたり経済的被害（便益）の状況

単位:円/世帯			
地域	1-1	1-2 (電力融通 中)	1-3 (電力融通 大)
1 北海道	6,069	5,716	5,284
2 東北	-43,906	-21,251	8,659
3 関東	-33,073	-38,491	-45,785
4 中部	-5,521	-678	5,872
5 近畿	2,419	3,261	4,481
6 中国	3,108	4,210	5,735
7 四国	2,149	4,565	7,963
8 九州・沖縄	4,447	4,968	5,659
合計	-15,529	-15,394	-15,225

※世帯数は、平成17年国勢調査結果（世帯総数）を適用。



※世帯数は、平成17年国勢調査結果（世帯総数）を適用。

図-5 【シナリオ1】世帯あたり経済的被害（便益）の状況

(2) 全原発喪失シナリオのシミュレーション結果

本節では、【シナリオ2】全原発喪失シナリオのシミュレーション結果を示す。本シナリオでは、2009年の電力会社の発電内訳実績を用いて、各地域の原子力発電の割合だけ、当該地域の電力部門の生産量が減少した仮説均衡状態を1地域ごとに再現しながら、各地域の付加価値関数の効率パラメータの低下率を設定し、8地域全ての低下率を同時にインプットしたシミュレーション結果である。

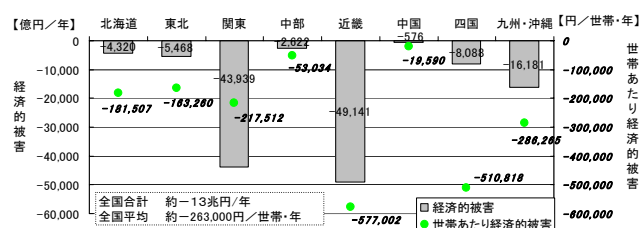


図-6 【シナリオ2】経済的被害（便益）の状況

経済的被害（便益）の全国計は、約-13兆円/年と推計され、地域別の帰着状況に着目すると、原子力発電量の多い（図-3）、近畿地方（約-4兆9,000億円/年）、関東地方（約-4兆4,000億円/年）における経済的被害が大きい結果となっている。

世帯あたりの経済的被害に着目すると、全国平均で約-263,000円/世帯の水準にのぼり、地域別にみると、原子力発電比率の高い（図-4）、近畿地方（約-577,000円/世帯）、四国地方（約-511,000円/世帯）、九州・沖縄地

方(約-286,000円/世帯)において、世帯あたりの経済的被害が大きい結果となっている。

地域別産業別生産額変化に着目すると、政策変数の設定により、電力部門の生産量低下は約-6兆2,600億円/年に達する。また、生産額変化の全国合計(※電力部門を除く値)は、約-32兆2,600億円/年、変化率は約-3.5%と推計された。

地域別に着目すると、原子力発電量の大きさに応じて、関東地方や近畿地方における生産額減少が大きく、また、変化率では、原子力発電比率の割合が高い近畿地方、四国地方や九州・沖縄地方の生産額減少率が大きい。

表-8 【シナリオ2】地域別産業別生産額変化の状況

単位:億円	1 北海道	2 東北	3 関東	4 中部	5 近畿	6 中国	7 四国	8 九州・沖縄	地域計
農林水産業	-375	-431	-759	-199	-281	-161	-260	-603	-3,069
飲食料品	-701	-955	-4,873	-1,067	-3,324	-539	-582	-1,765	-13,807
化学工業	-423	-491	-4,878	-1,352	-2,432	-1,814	-691	-880	-12,961
金属製品	-145	-361	-2,038	-872	-1,483	-677	-214	-675	-6,462
一般機械・器具	-53	-429	-4,035	-1,543	-2,843	-448	-282	-645	-10,258
電気機械・電子部品	-100	-863	-4,347	-1,040	-2,519	-434	-266	-624	-10,192
輸送機械	-21	-121	-2,940	-2,039	-748	-712	-138	-752	-7,472
その他製造業	-1,041	-2,090	-4,826	-2,297	-2,711	-1,397	-1,249	-2,020	-17,630
建設	-1,290	-1,704	-10,613	-1,570	-9,849	-593	-1,951	-3,921	-31,492
ガス・熱供給	-18	-15	-277	-35	-367	-8	-10	-61	-791
水道・廃棄物処理	-68	-150	-595	-110	-638	-53	-117	-266	-1,997
サービス	-7,639	-18,951	-72,612	-8,711	-67,782	-3,049	-11,230	-26,649	-206,481
合計※	-12,074	-16,561	-112,892	-20,295	-94,977	-10,184	-16,969	-38,859	-322,611

※合計は「電力」を除く。

表-9 【シナリオ2】地域別産業別生産額変化率の状況

	1 北海道	2 東北	3 関東	4 中部	5 近畿	6 中国	7 四国	8 九州・沖縄	地域計
農林水産業	-1.82%	-2.19%	-2.32%	-1.95%	-3.50%	-2.14%	-3.99%	-2.35%	-2.33%
飲食料品	-2.99%	-3.03%	-3.50%	-2.37%	-3.95%	-2.91%	-3.55%	-4.01%	-3.84%
化学工業	-3.60%	-2.63%	-2.11%	-1.71%	-2.73%	-2.55%	-3.14%	-3.14%	-2.35%
金属製品	-1.45%	-1.54%	-1.20%	-0.93%	-1.42%	-1.00%	-1.82%	-1.45%	-1.23%
一般機械・器具	-3.88%	-2.64%	-2.77%	-2.37%	-4.10%	-2.24%	-4.18%	-3.85%	-3.01%
電気機械・電子部品	-3.87%	-2.00%	-2.49%	-1.43%	-3.31%	-1.82%	-3.15%	-2.14%	-2.37%
輸送機械	-0.88%	-1.04%	-1.48%	-1.05%	-2.18%	-1.47%	-2.96%	-2.14%	-1.41%
その他製造業	-9.31%	-8.79%	-3.94%	-4.51%	-4.52%	-5.92%	-7.69%	-8.55%	-5.31%
建設	-4.31%	-3.70%	-4.01%	-2.20%	-9.72%	-1.62%	-9.61%	-6.33%	-4.98%
ガス・熱供給	-2.64%	-1.75%	-1.96%	-1.12%	-5.13%	-0.87%	-4.11%	-3.50%	-2.73%
水道・廃棄物処理	-2.26%	-2.51%	-1.75%	-1.25%	-4.63%	-1.05%	-5.37%	-3.20%	-2.46%
サービス	-3.62%	-2.89%	-2.89%	-1.55%	-7.72%	-1.18%	-7.93%	-5.18%	-3.84%
合計※	-3.62%	-3.01%	-2.79%	-1.67%	-6.34%	-1.68%	-6.76%	-4.65%	-3.46%

※合計は「電力」を除く。網掛け部分は、全産業の全国平均値よりも減少率が大きな箇所。

(3) シミュレーション結果のまとめ

関東地方の電力供給不足による経済的影響は、当該地域(電力部門の効率パラメータを低下させた地域)のほか、周辺の地域に対しても間接的な波及被害が及ぶ可能性があることをシミュレーションから確認した。特に、本分析では、関東地方の電力供給不足の問題が、東北地方を中心とした被災地の復興に対して悪影響を及ぼす可能性があることが示された。

また、関東地方の電力供給不足の問題が発生している状況において、今後、電力融通の制約が緩和された場合には、間接的な波及被害が大きいと想定される東北地方は、電力融通の制約が緩和された場合には、被害軽減の効果が極めて大きく表れる可能性が示された。

更に、同様のアプローチにより、全ての原発が喪失した状況を想定したシミュレーションでは、既存の原子力発電量が大きな地域(関東地方、近畿地方)および、原子力発電比率が高い地域(近畿地方、四国地方、九州・沖縄地方(※沖縄については100%火力発電))では、経済的被害が極めて大きくなる可能性が示された。

6. おわりに

本稿では、供給側からのアプローチにより、電力部門の生産量低下の影響を政策変数としてモデル化する手法を提案しており、また、速報値として、平成23年4月19日に発表した電力供給不足による経済的影響に関する分析結果⁹⁾の取りまとめ・整理を行ったものである。

間接的に波及する被害・影響を評価する手法として、空間的応用一般均衡モデルといった経済均衡モデルを用いた分析の有用性は高いと考えられるが、本稿に記した通り、経済モデル特有の前提条件や、分析に用いたモデルの仮定によって、得られた推計結果の解釈には注意を要する。ただし、本研究に示したような即時的なアプローチにより、過度の自粛や、被災地以外の地域における経済活動の停滞が、被災地の復興の足を引っ張る可能性があり、特に関東地方の経済活動の停滞が、東北地方に対して悪影響を及ぼす可能性があることが示されたと考えている。

現在では、震災による被災地のインフラ被害状況が明らかになるにつれ、経済均衡モデルを活用したシミュレーション実施においても、利活用できる情報が徐々に増えており、本稿で記したアプローチとは異なる方法⁷⁾も想定される。インフラの毀損が被災地の生産活動に対してどの程度の被害を与えたのか、また、それに起因する間接的な被害がどのように波及していったのか等に関する分析の実施に際しても、検討を進めることが可能になってくると思われる。今後、間接的な波及被害の様相が明らかになるにつれ、本研究で用いた即時的なアプローチによるシミュレーションの有効性等について検証を行う必要があると考えられる。

謝辞: 本研究を進める上で、東京大学石倉智樹特任准教授、RAEM-Light 協議会に出席いただいた研究者の方々、から貴重なコメントやアドバイスを頂いた。ここに記して感謝する。

参考文献

- 1) 上田孝行編著: 第4章 SCGE モデルの理論と応用, 「Excel で学ぶ地域・都市経済分析」, コロナ社, pp.79-97, 2010.
- 2) 経済産業省: 平成17年地域間産業連関表, 2010.
- 3) 東京電力株式会社: 今夏の需給見通しと対策について(第8報) 平成23年7月29日, 2011.
- 4) 中部電力株式会社: 地域と周波数, 中部電力ホームページ.
- 5) 電力事業連合会: 電力業界共同データベース検索システム 2009年実績, <http://www5.fepc.or.jp/>
- 6) 小池淳司・右近崇: 電力供給不足による経済的影響分析 速報(平成23年4月19日), <http://www.sse.tottori-u.ac.jp/hp-toshi/html/2011denryoku/2011denryokupdf,> 2011.
- 7) 山崎雅人・落合勝昭: 東日本大震災および関東地方における電力制約の経済影響, JCIER DISCUSSION PAPER No.131, 2011年7月, 公益社団法人日本経済研究センター, 2011.