

経済被害の考え方と「南海トラフ巨大地震」の 経済被害の試算について

2017年5月27日

名古屋大学 減災連携研究センター
地域社会減災計画寄附研究部門
山崎 雅人

1

経済被害を研究する意義

1. 働いて、所得を得て、消費すること。日常生活のほぼ全ては経済活動。経済を守ることは、人々の日常生活を守ること。
2. 現代経済は広域で複雑なサプライチェーンからなる。身の回りのあらゆるものは他人が作ったもの。効率的である一方、災害に対して脆弱。
3. 幸いにして災害から生き延びた人々が生き残って良かったと思えるよう、早期に経済活動を立て直し、日常生活を取り戻してもらおう。そのためには、経済被害を抑える各種策が重要。
4. どういった策がどれだけの経済被害を抑え、経済活動の再建に貢献するか、経済シミュレーションモデルで定量的に検討する。

2

経済被害の考え方

①「ストック」と「フロー」について

- 東日本大震災の「被害額」は16.9兆円。←建築物の被害総額。ストック面から見た被害額。ある1時点でのみ評価可能。
- 日本の「固定資本ストック」は民間資本ストックと社会資本ストックを合わせて約1,667兆円。東日本大震災では、日本の資本ストックの約1%が失われた(内閣府推計)。南海トラフでは169.5兆円(約10%)が失われると想定。
- GDP損失額はフローの経済指標。ある一定期間でのみ評価可能。南海トラフ巨大地震では年間約44.7兆円損失と想定。現在の日本の年間実質GDPは約530兆円。約10%消失の想定。
- 生産設備等(ストック)を活用し、生産物(フロー)を生み出す。生産物(フロー)の一部は投資に充てられ、生産設備等(ストック)を増やす。ストックとフローを区別しかつ互いの関係性まで考えるべき。

3

東日本大震災の「被害額」

約16.9兆円:資本ストックの被害→復旧費用の概算には使える。
GDPの損失額、すなわち国民所得がどれだけ減ったかではない。

内訳	被害額
建築物等 (住宅・宅地、店舗・事務所、工場、機械等)	約10.4兆円
ライフライン施設 (水道、ガス、電気、通信・放送施設)	約1.3兆円
社会基盤設備 (河川、道路、港湾、下水道、空港等)	約2.2兆円
農林水産関係 (農地・農業用施設、林野、水産関係施設等)	約1.9兆円
その他 (文教施設、保健医療・福祉関係施設等)	約1.1兆円
総計	約16.9兆円

内閣府「東日本大震災における被害額の推計について」
<http://www.bousai.go.jp/oshirase/h23/110624-1kisyu.pdf>

4

政府の経済被害想定 (南海トラフ巨大地震の場合)

「資産等の被害【被災地】」(約169.5兆円)
→被害想定に基づく復旧費用の積み上げ。
(「直接被害額」とも呼ばれる。)

「経済活動への影響【全国】」(約44.7兆円)

→生産関数法

$$\text{付加価値 } i = f_i(\text{従業者数 } i, \text{工場設備 } i, \text{都市機能 } i) \times S_i$$

1. 産業別に生産関数を推定。(全国一律)
2. 被害想定に応じ、インプット(従業者数、工場設備、都市機能)を減らす。
3. サプライチェーン寸断係数 S を設定(1以下)。
4. 付加価値の減少分を合計。

→「経済活動への影響【全国】」(約44.7兆円)

陸側ケース年間GDP損失額 (単位:兆円)

	GDP	被害額	対GDP被害率
農林水産業	6.0	0.5	8.5%
鉱業	0.4	0.06	13.2%
建設業	26.7	2.7	10.1%
卸売り・小売業	68.7	8.3	12.1%
金融・保険業	32.0	3.9	12.1%
不動産業	76.7	5.0	6.6%
運輸・通信業	32.1	1.9	5.8%
電気・ガス・水道業	12.5	1.5	12.2%
サービス産業	126.6	3.8	3.0%
輸送機器	14.2	3.2	22.8%
輸送機器以外の製造業	84.5	13.8	16.3%
合計	480.4	44.7	9.3%

「南海トラフ巨大地震の被害想定について(第二次報告)～経済的な被害～」より作成。

経済被害の考え方 ②「経済被害」と「被害の金銭化」

- 「経済被害」は一般にはGDP等の減少分で評価される経済活動の低下分。我々の生活と密接に関係する重要な経済指標。
- しかし自然災害により被害と病院や建設関連の産業で付加価値が生じGDP上プラスに計上されるのも事実。GDPでは捉えられないが、実際には多くのものが自然災害で失われる。
- 現在は費用便益分析に計上されていないが、確かに存在する「便益」や「費用」を適切に金銭評価し、計上する必要がある。
- 防災投資をする事で住民が「安心感」を得る、日本への投資の「信頼性」が高まる等、防災投資の意義を出来る限り想像し、適切な形で金銭評価し、費用と比較すべき。
- 費用便益分析は、社会的に望ましい選択をするための手段。あまり狭く捉えるべきでない。

「南海トラフ巨大地震」の経済被害の試算

- 研究の目的

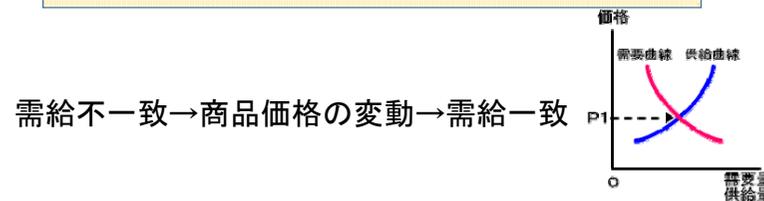
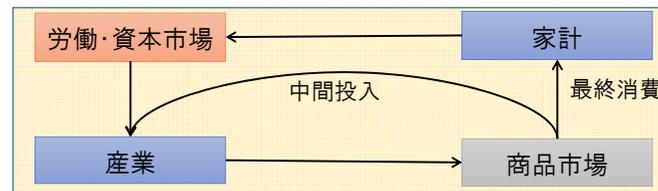
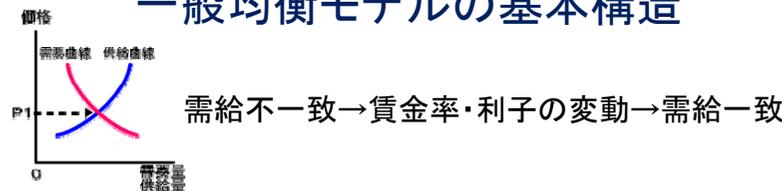
政府の経済被害評価手法は簡便法。

サプライチェーン寸断や代替調達(生産)、復旧投資を内生的に考慮した場合の経済被害額(GDP損失)を推定し、経済被害の観点から「南海トラフ巨大地震」を評価する。

- 研究の内容

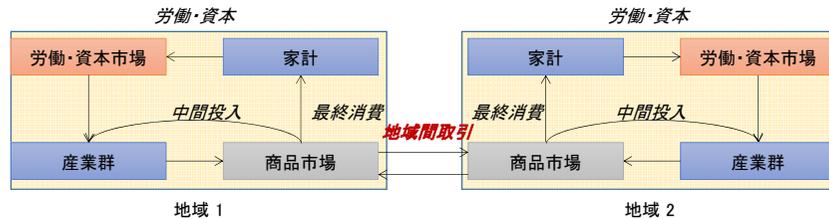
207「生活圏」8生産部門応用一般均衡モデルによる月次単位の動的シミュレーション

一般均衡モデルの基本構造

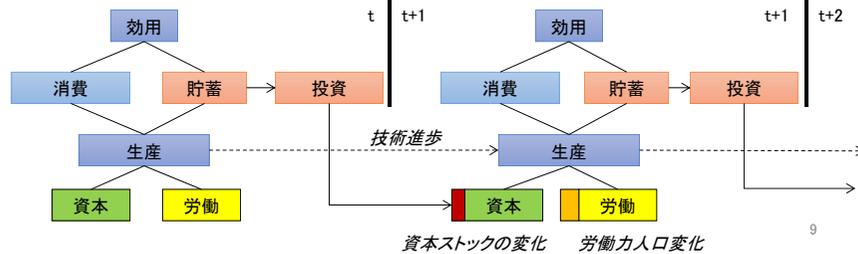


多地域動的一般均衡モデル

空間: 各地域に家計と複数の産業が存在。生産物の域内取引と地域間取引。

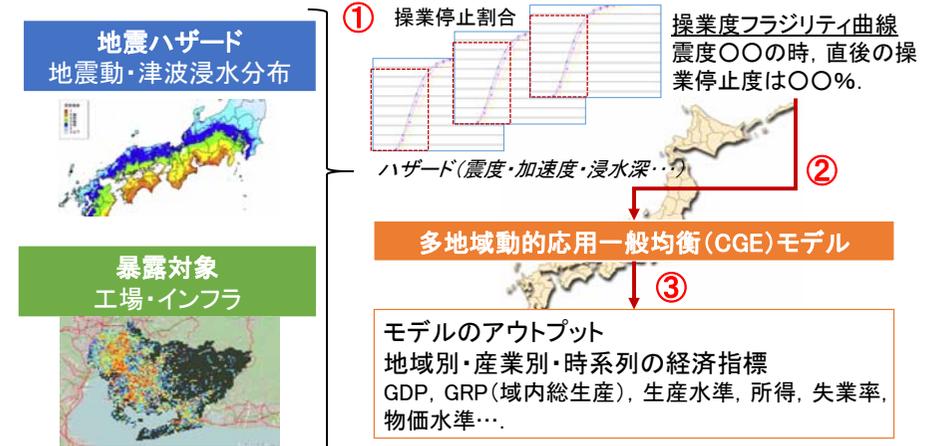


時間: 資本設備, 人口, 技術水準が変化。経済変数がダイナミックに変化。



経済被害予測モデルの全体像

- ① 地震のハザードに暴露された工場やインフラがどれだけ機能低下するか評価。
- ② 工場やインフラの機能低下の程度を初期値として経済モデルに入力。
- ③ サプライチェーンを通じた経済被害の総合的・包括的定量評価。



②地域のA部門が①地域から購入した原材料費

産業連関表について

地域間産業連関表のイメージ

需要側 供給側	中間需要			域内最終需要			輸出			輸入			生産額	
	①地域	②地域	③地域	①	②	③	①	②	③	①	②	③		
①地域														
②地域														
③地域														
粗付加価値														
生産額		X												

②地域のA部門の生産額 X

②地域の最終需要を満たすために、①地域から供給(移入)された財・サービスを

- ②地域のA部門をたて方向に見た場合、A部門は各地域の各産業から様々な原材料等を購入し、Xの生産を行っている。
- 部分はそのうち①地域の産業から購入(移入)した額を示す。
- 最終需要についても同様で、②地域の部分は、②地域の最終需要を満たすために、①地域から供給(移入)された財・サービスを

平成17年地域間産業連関表の一部

経済産業省「平成17年地域間産業連関表」(9地域53部門表)から一部抜粋

			02	02	
			東北	東北	
			0270	0280	
			電子部品	乗用車	
04	中部	0150	プラスチック製品	4,322	779
04	中部	0160	窯業・土石製品	6,972	560
04	中部	0170	鉄鋼	1,055	286
04	中部	0180	非鉄金属	7,857	107
04	中部	0190	金属製品	1,991	44
04	中部	0200	一般機械	1,041	141
04	中部	0210	事務用・サービス用機器	0	0
04	中部	0220	産業用電気機器	441	2,253
04	中部	0230	その他の電気機械	543	23
04	中部	0240	民生用電気機器	0	0
04	中部	0250	通信機械・同関連機器	1	1,224
04	中部	0260	電子計算機・同付属装置	0	0
04	中部	0270	電子部品	29,701	0
04	中部	0280	乗用車	0	0
04	中部	0290	その他の自動車	0	0
04	中部	0300	自動車部品・同付属品	0	92,402

東北地方で乗用車を生産するために924億円の自動車部品が中部地方から移出されている。

本研究のモデルの構造: 地域単位

全国を207「生活圏」の生活圏に分割。(国土交通省第4回(2005年)全国幹線旅客純流動調査における「207生活圏ゾーン」に準拠)。

何が良いのか? 地震の被害や産業立地の地域特性を細かくモデルに反映できる。



全国207「生活圏」(国土交通省)



国土交通省資料より

モデルの構造: 生産部門

1. 農林水産業
2. 飲食料品
3. 基礎素材型産業
(木材・木製品製造業, パルプ・製・加工品製造業, 化学工業, 石油製品・石炭製品, プラスチック製品製造業, 窯業・土石製品製造業, 鉄鋼業, 金属製品製造業, 非鉄金属製造業)
4. 加工組立型産業
(一般機械器具製造業, 電気機械器具製造業, 精密機械器具製造業)
5. 輸送機械器具製造業(自動車および自動車部品)
6. 電力
7. ガス・水道
8. サービス産業

「南海トラフ巨大地震」 経済被害シミュレーションの設定

1. 中央防災会議が想定する「基本ケース」の震源域。
2. 「生活圏」の中心市内における最大震度を利用。
3. 中野・梶谷・多々納(2013)の「機能的レジリエンス曲線」から発災直後の期待操業度を算出。
4. 1-期待操業度=資本ストックの毀損率と仮定。
5. 道路や電力等インフラ被害は考慮していない。産業の生産設備の毀損のみ。
6. 政府による復旧・復興政策も考慮していない。民間の復旧投資は考慮している。

南海トラフ巨大地震の経済被害(暫定)

- 最悪の場合, 年間実質GDPは約76.5兆円減少する(図1)。 ※政府推定は年間約44.7兆円の減少。
- 被災地の産業の復旧: 外需型産業(自動車等の「輸送機械」産業等)は生産が相対的に早く回復。 内需型産業(「サービス産業」等)は、被災地の所得低下の影響により生産が低迷。(図2)

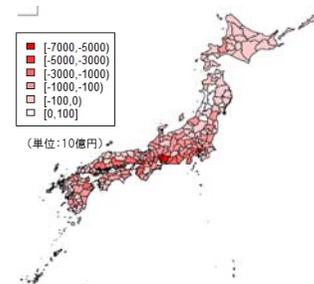


図1 年間実質GDP減少額

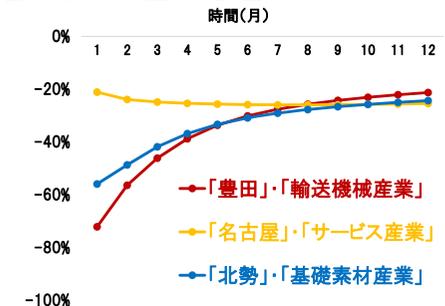


図2 地域別主要産業の生産減少率

まとめに代えて

- 南海トラフ巨大地震の年間実質GDP損失額は約76兆4730億円。中央防災会議による試算の約1.7倍。
- 本研究のモデルは産業連関を明示的に考慮し、また家計所得の低下に伴う消費の低下等の経済循環を包括的に考慮。
- 被害の入力の仕方が政府想定と異なっており、入力値の違いが結果の違いとして現れている部分もある。
- 生産部門間で復旧のあり方が異なる。災害発生後にその生産部門の生産物に強い需要が残るか否かが要因。
- 今回の経済被害額は試算。モデルには改良の余地が多く、今後は重要なパラメータに関して感応度分析を実施し、シミュレーション結果の頑健性について検証する。