

横国

イブニングセミナー Vol.03

第40回みなとみらい産官学ラウンド  
テーブル コラボ企画



# 台風列島で社会や生活をどのようにして守るか ～台風学×リスク共生学の夕べ～

経済学者

長谷部勇一



横浜国立大学 学長/先端科学高等研究院長

# お話したいこと

1. IASが進める「リスク共生学」とは
2. 研究紹介 一首都圏直下型震災の経済的評価一
3. 台風・洪水災害を「リスク共生」で考えるために

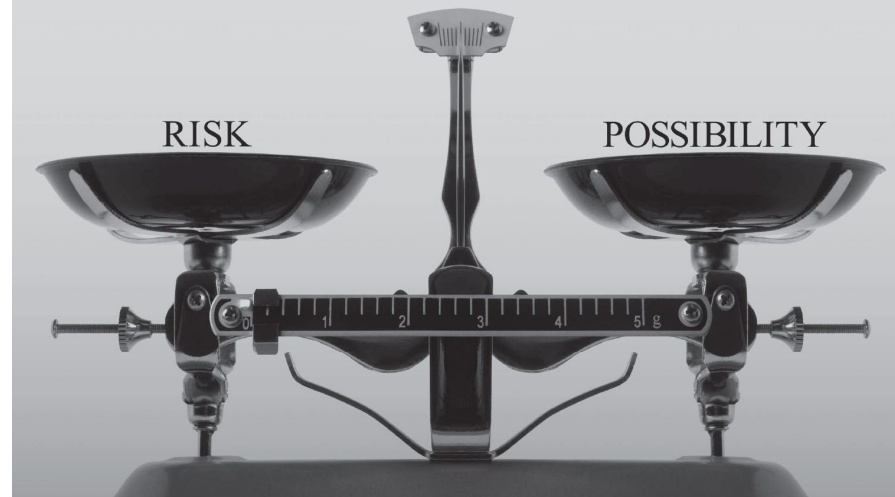
# 1. IASが進める「リスク共生学」とは

リスク共生 ≠ リスクマネジメント

リスクの数だけ、可能性がある。

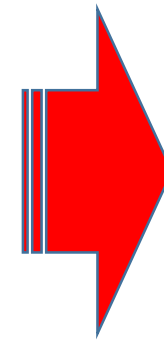
大切なのは、  
どのリスクを選択するか。

リスク、という言葉聞いて、  
あなたは何をイメージしますか。  
未曾有の大災害でしょうか。  
日常に潜む怪我や事故の危険性でしょうか。  
私たちは考えます。  
リスクとは、可能性であると。  
あらゆるリスクを徹底的に研究し、  
効果的・効率的に対応することで、  
幸せの可能性をもっとひろげていく。  
リスクとうまく付き合えば、  
社会を、世界をより良く変えることができる。  
さあ、リスクの最適な選択で、豊かで安全・安心な未来へ。



# 「リスク共生学」の4つのポイント

- ① リスク対応は事前に考える
- ② ゼロリスクではなく、リスクを総合的に捉え、許容リスクを考える
- ③ 社会の豊かさの追求には一定のリスクを受けざるを得ないと考える
- ④ 多様なリスクには関連性があり、どのリスクを受容するかを選択を考える



文理を融合した総合的な研究をベースにして、行政、市民、企業等と連携した対話（リスクコミュニケーション）と社会実践を進める。

## 2. 研究紹介

# 首都圏直下型震災の経済的評価

—産業連関分析による供給制約型モデル—

環太平洋産業連関分析学会  
(西南学院大学)

2002年11月

# 従来の研究

災害による最終需要の減少  $\Delta F$



地域内総生産の減少  $\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta F$

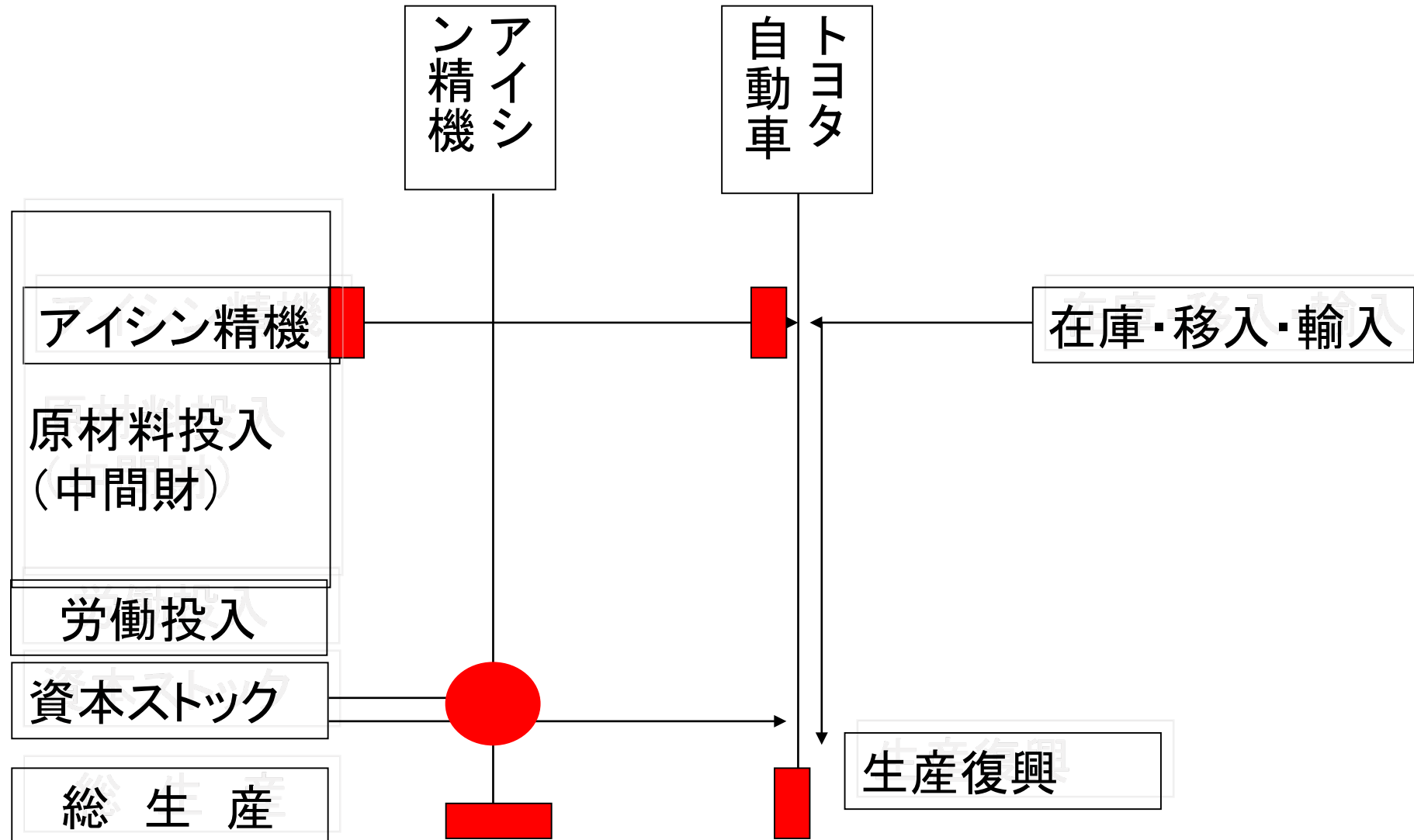
→ 負の生産波及効果

## 本報告の目的： 供給制約の重視

大地震により、様々な産業が打撃を受ける時、地域内外への原材料供給がストップ或いは大幅に縮小。

→需要が存在するにもかかわらず生産全体が短期的に減少するということをモデル化し、事前にその経済的影響額を推計する

# アイシン精機刈谷工場火災の事例





# アイシン精機火災の経済的影響

- 中部通産局によれば、この影響で1997年2月の管内（東海三県と富山、石川）の乗用車を中心とする**輸送機械工業は前月比17.0%減**と大きく落ち込み、**鋳工業生産指数も前月より5.9%下がった**ことが報告された。

『朝日新聞』1997年4月2日付朝刊（名古屋）

- その他の事例

**阪神大震災、アメリカ9・11同時テロ、東日本大震災、バンコック洪水**

# ボトルネック供給制約とは

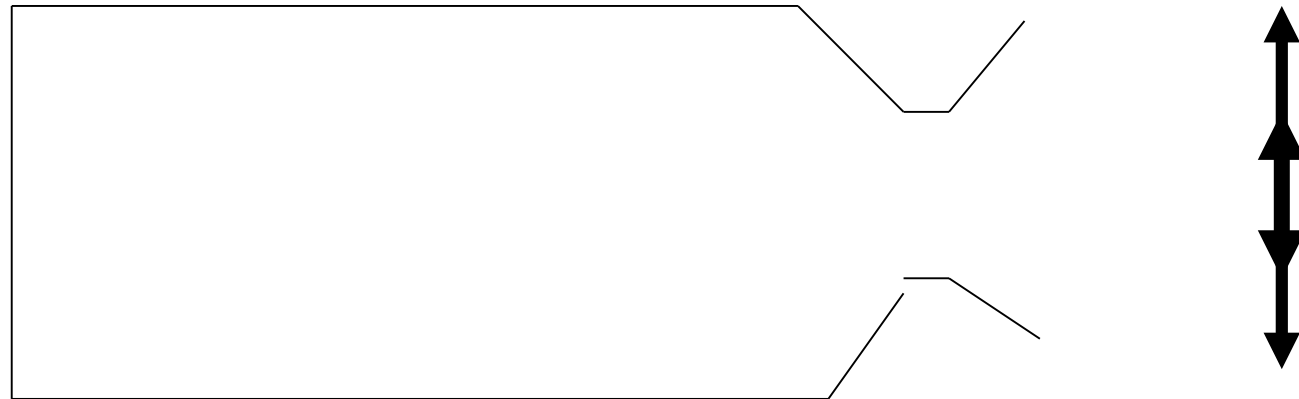
- 事故、災害により、資本や労働などの生産要素や運輸など中間財の投入が急激に減少

→資本設備の再建や他からの中間財への代替

困難な短期のもとでは、生産量が減少

→それに伴い減少した生産部門以外の他部門の生産も減少することになる。

『最悪が全体の成績を規定する』(スケートのパシュート)



# 『首都圏地震災害の経済的影響』の研究目的

- 東京に大地震が発生した場合、通常の財はすぐに他地域から輸送振り替えなどにより入手可能。
- 東京における**本社機能**は、他と異なり他地域からの代替が困難なので、東京都以外の地域でも本社サービスの減少により生産活動が縮小。
- 本社機能を分離した東京都産業連関表を基礎にし、**他地域における縮小を地震による間接的な経済的損害と捉え推計**する。

# 供給制約産業連関分析の方法

- 完全非代替型の生産関数  $w_i$  付加価値係数

$$X_1 = \text{Min} \left\{ \frac{z_{11}}{a_{11}}, \frac{z_{21}}{a_{21}}, \frac{W_1}{w_1} \right\} \quad X_2 = \text{Min} \left\{ \frac{z_{12}}{a_{12}}, \frac{z_{22}}{a_{22}}, \frac{W_2}{w_2} \right\}$$

- 非競争移入型

$$X_1 = \text{Min} \left\{ \frac{z_{11}^D + z_{11}^M}{a_{11}}, \frac{z_{21}^D + z_{21}^M}{a_{21}}, \frac{W_1}{w_1} \right\}$$

$$X_2 = \text{Min} \left\{ \frac{z_{12}^D + z_{12}^M}{a_{12}}, \frac{z_{22}^D + z_{22}^M}{a_{22}}, \frac{W_2}{w_2} \right\}$$

地域内財:  $z_{ij}^D$  移入財と輸入財:  $z_{ij}^M$   $a_{ij} = 0$  の項は 除く

# 供給制約産業連関分析の方法

災害の発生 : 第1部門資本ストックの減少  $\alpha_1$

次期生産要素の投入  
 $\Rightarrow W_1(1 - \alpha_1)$       ボトルネックの発生

次期の第1部門の生産量  $\Rightarrow X_1(1 - \alpha_1)$

配分比率  $\gamma_{11}$

第1部門

配分比率  $\gamma_{12}$

第2部門

移入増加率  $\beta_1$   
移入

# 供給制約産業連関分析の方法

## 第2部門生産決定

$$X_2 = \text{Min} \left\{ \frac{\gamma_{12} W_1 (1 - \alpha_1) + z_{12}^M (1 + \beta_1)}{a_{12}}, \frac{z_{22}^D + z_{22}^M}{a_{22}}, \frac{W_2}{w_2} \right\}$$

ボトルネックを確定するためには、地震・火災など災害による生産要素の減少( $\alpha$ )だけでなく、各部門の中間財の調達能力( $\gamma$ )と外国を含む他地域からの輸入や移入の増加( $\beta$ )といった要因も考慮。

# 首都圏震災の基本シナリオ

【出所：富士総研(2001) p17】

想定項目		設定値	
想定地震	東京直下型地震	規模	M7.2
		震源の深さ	地下20～30km
		震源域（岩盤の破壊面積）	40km×20km程度
発災時期	季節	冬	
	時刻	夕方6時	

# 首都圏震災の基本シナリオ

## 東京都直接被害

生産の減少  
生産関数

労働投入の減少  
生産基盤の被害

本社機能停止

供給系ライフライン被害  
=> 情報システムの停止

東京都からの中間財購入を介した影響の波及

## 東京都以外の地域

東京都からの中間財調達における支障 => 生産減少



# 本研究の限定

本研究では、本社機能サービスに注目したため、**移入(輸入)の増加要因 $\beta$ の変化は考慮外**とし、東京都外の供給制約の予測として、生産能力要因の減少率 $\alpha$ を推定し、**中間財調達能力 $\gamma_{ij}$ は前期の水準と同じ**であると考え、

$$\vec{\gamma}_{ij} = \vec{a}_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_i}$$

として分析。

# 各産業部門生産減少率と直接被害額

	事業所への影響	従業者への影響	総生産の減少	直接被害額（百万円）
製造業	84,577,369百万円減少*	76,722人減少	17%減少	2,601,000
建設業	9,960箇所減少	34,906人減少	51%減少	3,836,000
卸売・小売業	68,896箇所減少	161,074人減少	29%減少	3,961,000
金融・保険業	2,713箇所減少	28,002人減少	34%減少	3,060,000
不動産業	9,481箇所減少	12,567人減少	18%減少	8,634,003
運輸・通信業	5,838箇所減少	33,979人減少	36%減少	7,428,667
サービス業	38,286箇所減少	134,370人減少	37%減少	21,785,615

\* 事業所の被害は、有形固定資産年初現在額に影響を与えるものとする。

【出所：富士総研(2001) p53】

# 都外地域の中間財調達における影響

	東京都内の 総生産低下 率	他地域からの調達不可能 期間（2週間）を考慮し た低下率	総生産の低下 率	被害額（百万 円）
	(1)	(2)	(3)	(4)
製造業	17%減少	0.7%減少	4.0%減少	4,317,316
建設業	51%減少	2.0%減少	4.0%減少	1,433,552
卸売・小売業	29%減少	1.0%減少	4.0%減少	2,101,812
金融・保険業	34%減少	1.4%減少	4.0%減少	628,073
不動産業	18%減少	0.7%減少	4.0%減少	1,444,937
運輸・通信業	36%減少	1.4%減少	4.0%減少	957,498
サービス業	37%減少	1.5%減少	4.0%減少	2,028,591
本社部門	4%減少	4.0%減少	4.0%減少	
合 計				12,911,779

# 本研究のまとめ

1. 震災の直接的被害は22兆円に及び、加えて本社部門がボトルネックになると、都外への間接的影響は約13兆円にも及ぶことが推定された。
2. 間接の被害を推定することにより、本社部門、情報システム部門、運輸部門などボトルネックになる部門を確定し、代替的信息システムや代替的流通経路の確保など、事前に防災減災対策を行うポイントを明確に出来る。
3. 被害の予想額を推定することで、防災減災のための投資額の目安を明らかにできる。

# 3. 台風・洪水災害を「リスク共生」で考えるために —2つの事例—

- ① 信濃川の分水とその後遺症 (高橋裕 『川と国土の危機』岩波新書2012年)  
大河津分水の建設(江戸時代～昭和6年完成)  
→ 後遺症 新潟海岸浸食、水田の排水不良、大規模排水ポンプ設置



## ② 岩手県山田町の浸水被害

田の浜地区では、台風19号による大雨が、東日本大震災後に町が整備した堤防によりせき止められ、被害が広がった可能性が指摘されている。(朝日新聞Web版 11/23)