

No. 251

地震が市民におよぼす長期的
影響分析のための試論

by

梶 秀 樹

1984年12月

1. はじめに

地震が東京を襲った時、振動と大火による生産流通施設の破壊と焼失、住宅の大量損失、死者・負傷者の大量発生、ライフラインの長期途絶といった直接的な被害発生の後、復旧と復興の過程を経て、その後の社会・経済活動に、そして市民生活に、どのような影響を及ぼすであろうか。本論では、初期応急対策の一段落すると思われる発災後1ヶ月頃から、本格的復興の後、社会が再びその機能を回復すると思われる5～10年までの間に表われるであろう中・長期的影響を、主として、市民生活に直接関わる事項を中心に考察する。とはいえ、この種の調査研究は、まだ端緒についたばかりで、過去の資料の蓄積も少なく、われわれの知識も余りにも不足している。本試論は、今後の研究のために、長期予測のための基本的な枠組みを構成したものであり、それにもとづいて散発的に得られている過去の知見の整理と、今後の課題の検討を行なった。

なお、本論3章のエコノメトリックモデルは埼玉大学の室田泰弘が開発し、著者がとりまとめたものであり、文章表現上の誤りがあれば、それは全て著者の責任である。

2. 長期的影響予測のためのフレームワーク

2.1 概念の整理

最初に簡単な概念整理を行なっておこう。

発災後、中・長期に亘って、地震が地域の社会・経済構造に及ぼす影響のあるものは、「間接被害」と呼ばれる。たとえば、昭和53年1月に発生した伊豆大島近海地震は、観光地伊豆のイメージを大きく損ね、その後半年～1年に亘って観光客の足を遠のかせた。その結果、下田市の商工業活動は大きな打撃をうけ、地震による施設・設備の破壊という直接的な被害は、約8億円であったものが、その後半年間の期待し得べき収入の機会損失は20倍の167億円と推定されている。⁽¹⁾ また、地震ではないが、昭和57年7月の長崎水害では、長崎市全域の直接被害額は、2120億円であるのに対し、その後一年間の観光収入の低下という間接被害額は、3千数百億になるといわれている。⁽²⁾

こうした発災後の機会損失は、まさしく「間接被害」と呼ぶべきものであるが、社会・経済に与える、中・長期的影響の中には、そうしたものを以外に、市民生活の困窮、社会不安、生活不便といった、いわゆる被害ということばのもつ損失・損害の概念には入れにくい社会病理的現象が多々ある。社会学では、そうした現象を、個々人の精神的苦痛または歪に集約し、「集合ストレス状態」と呼んで、やはり被害の一側面とみなす試みがあるが(秋元律郎他)、ストレスが、個人の欲求水準に関係し、欲求水準はまた、他者との相対関係できまるとすれば、地震がなかった時と比べての社会全体の機能低下、活動水準の低下

は、個人間の相対格差を拡大させない限り、必ずしも集合ストレスには結びつかない。

その意味で、中・長期の影響のすべてを「被害」概念でとらえるには無理があり、ここでは単に「長期影響」とするにとどめる。(英語でいう“long-range impact”という表現が最も適切である。)

次に、その影響をとらえる地域的な広がりであるが、東海地震であれ、直下型地震であれ、東京に大きな被害をもたらす地震について考えると、その長期影響は、直接被害のなかった地域も含め、全国に及ぶであろうことは想像に難くない。しかもその影響は全国各地で全く異った様相を呈し、必ずしも全てがネガティブなものではなく、例えば、被害のなかった関西方面の生産活動は、これまで東京に向けられていた分も含めて全国需要が集中し、空前の活況を呈するであろうし、逆に、市場の大半を東京に依存していた生産地域は、需要の消滅によって大巾な生産規模縮少をはからねばなるまい。このように、地域的に異った様相を呈する影響を、どのようにとらえるかが問題になる(生産活動に関する限り、この問題は、地域間産業連関表を使って処理できるかも知れない)。影響をとらえる空間の広がり的问题としては、それを、23区内でみるか、都でみるか、関東地方でみるか、全国でみるかという地域の大きさの問題がある。例えば、伊豆大島近海地震時の下田市、あるいは伊豆半島地域全体の観光被害は極めて大きかったが、日本全国でみると、その分は他所で吸収され、影響としては表にでてこない。

東京に地震がきた時にはしかし、前述した如く、一部地域にポジティブな影響はできるものの、全国的レベルでみて、経済活動の大巾な低下が起るであろうことはほぼ間違いない。したがって、全国経済への影響という見方も成立しよう。

このように、地域単位のとり方によって影響を見る見方も変わってくるのであるが、ここでは、行政区域としての東京都を念頭において以下の議論を進めることにする。

2.2 長期的影響検討のための枠組み

長期的影響検討のためのフレームワークは、これまでわずかではあるが、2、3提案されている。まず、米田⁽³⁾は、就業人口、預金残高、貸出残高を柱として、住宅再建、生産活動低下、輸出入への影響を記述している。未来工研⁽⁴⁾は、生産部門への波及的影響を、簡単なフローチャートで示している。しかしこれらはいずれも部分的かつ断片的である。科学技術庁の資源調査所⁽⁵⁾は、地震後のインパクトを「波及系統図」としてまとめているが、1～2ヶ月程度までの事象が中心であり、長期的影響の部分は、考慮すべき項目の描出にとどまり、相互関係については明示していない。

一方、過去の震災事例にもとづいて、起り得べき様相を個別に検討した例もいくつかみられる。⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾その内容については後にふれるが、それらの個別分析が、トータルフレームワーク作成の手がかりを与える。

これらの先駆的研究事例を参照し、記述されている事柄のうち、1～2ヶ月以降5～10

年の間に起ると思われる長期的影響を描出し、その因果構造をひとつのフレームにまとめたのが、図1である。

図1では、直接的地震被害からもたらされる影響を、市民生活、公共部門、企業部門に分けて、相互の因果関係を示している。まず、家計部門においては、住宅・財産の損失が支出を増大させ、借入金の発生を促す。一方、死者・負傷者の大量発生により、家計を支える労働力を失わせることになり、所得減少につながる。この両者が、著しく家計を困窮状態におとし入れることになろう。それは又、東京からの疎開に結びつく。

一方、公共部門（ここでは自治体）は、破壊された公共施設の修復と、各種補償費、補助金支出のため、大巾な財政支出を強いられ、財政悪化の直接原因となる。同時に、市民の所得の減少と疎開による人口減少、そして次にのべる生産部門の生産性低下は、税収の大巾な減少をもたらす、二重に財政の悪化を促進する。それは当然、復興の遅れにつながり、環境を悪化させ、増々人々の東京脱出を促進するという悪循環を生む。

生産部門については、まず、生産施設の破壊により、道路・鉄道等交通施設を中心とした公共サービスの低下により、そして労働力の不足により、著しい生産性の低下が起る。しかし、同時に、地域内部では、大きな復興需要が発生するので、生産は急速に回復に向うことが見込まれる。ただし、その間、需給のギャップは大きく、物資の不足→物価の高騰は、不可避となろう。東京における企業の大巾な生産性低下は、他地域に空前の活況をもたらす。しかし、内需大量の発生は、当然ながら輸出の低下となり、輸入を拡大させ、国際収支の悪化をもたらそう。それは物価にはねかえって、ますます家計を困窮に追い込む結果となる。他方、復興需要とは別に、特定部門においては、家計の所得減少が、有効需要を減少させ、金融市場とも関連し、倒産企業を増大させる。それは、失業を発生し、ますます家計の困窮を促進すると共に、物価の高騰とあいまって、大きな社会不安をひきおこし、犯罪の多発等、治安の悪化につながる。それも又、人々の東京脱出の要因として作用しよう。

ここで特異な事は、復興に絡む需要の増大と、所得減少に伴なう有効需要の低下とが、同時進行することで、それは、一方で労働力の不足、他方で失業の発生という相矛盾する事象の同時発生が予想されるのである。すなわち、このことは、産業によって、ここで描いた波及系統の、全く異った経路をたどることを意味し、社会全体としては、極めて流動的な、かつ不安定な状態になることを示している。たとえば、人口の移動にしても疎開のみが強調されたが、仕事を求めての流入も当然考えられ、必ずしも一方向ではない。本図では、それを差し引きして、全体として、一時期、大巾な人口減少が起ると想定しているにすぎない。

また金融の動きとしては、預貯金の大量引き出し、及び保険金の支払等に伴なう現金の大量需要が、通貨の不足を招く可能性があると同時に、有価証券売却や手形補償のため、日銀券の増発が行なわれると、国際収支の悪化と生産性低下ともあいまって深刻なインフ

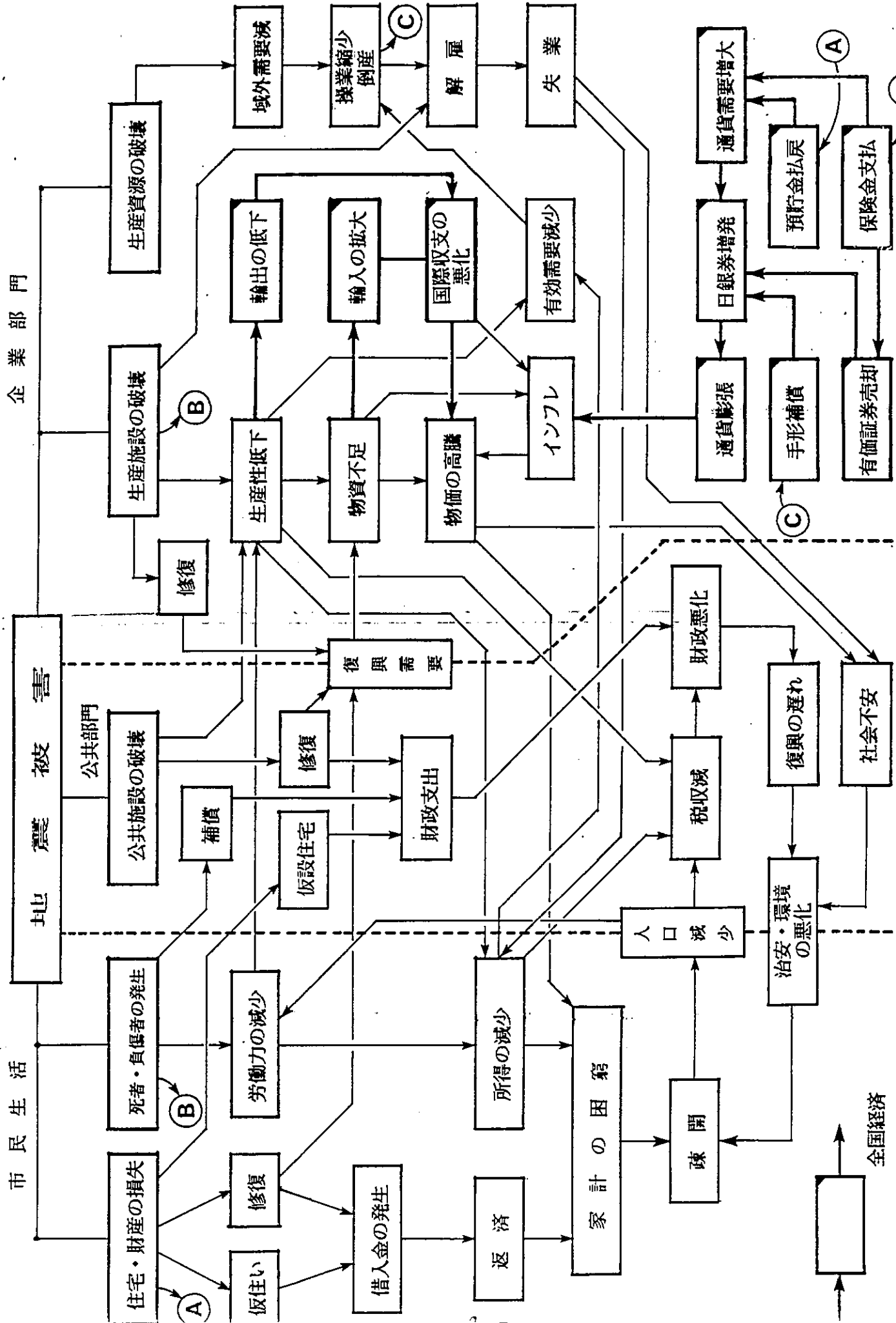


図1 市民生活への長期的影響検討のためのフレームワーク

全国経済

レが発生するという因果連鎖が考えられる。

そこで次節以下では、以上のフレームに基づいて、各種資料と従来得られている知見を整理することにしよう。

2.3 市民生活への影響

〈労働力の減少〉

前回の被害想定では、23区の死者約36,000人、負傷者63,000人となっている。関東大震災の例では、負傷者の30%が重傷者なので、約19,000人となり、死者・重傷者の合計は約55,000人と見込まれる。平均3人に1人を世帯主とみなすと、母子家庭もしくは働き手が事実上失われた世帯が約18,000世帯(0.6%)発生することになる。⁽⁴⁾ これは、直接的な労働力減少であるが、実際には、家の再建や混乱のあと始末等で、市場復帰できない労働力が相当数見込まれよう。また、後にふれる疎開世帯の事も考慮せねばなるまい。

〈住宅損失と借入金の発生〉

区部被害想定によれば、木造住宅の損失は、全壊・焼失・浸水を合わせて約546,000棟、全木造棟数の38%にのぼる。その再建と家財等の損失が、どのような負担となって家計にのしかかってくるだろうか。

ちなみに、昭和56年1月現在の区部の固定資産概要調書による木造・非木造建物棟数は約200万棟(戸数=棟数)であり、これに対し、昭和44年1月～昭和55年12月迄の区部の新設住宅は約151万戸で、単純にみれば、現在の建物の約75%が、昭和44年以降建設されたものということになる(表1)。その内84%が民間資金であり、仮りに半分が借入金なしで建設されたものとする、残り42%と、金融公庫住宅合わせて、新設住宅の約50%、すなわち、現存棟数に対しては約37%の建物が、何らかの借入金を得て建てられていることになる。

表1 資金別利用関係別新設住宅(単位:戸)

(1969年1月より1980年12月まで)

	区 部	市郡島部	東京 計
総 数	1,515,050(100.0)	588,684(100.0)	2,103,734(100.0)
民間資金	1,269,537(83.8)	450,311(76.5)	1,719,848(81.8)
公営住宅	73,053(4.8)	24,019(4.1)	97,072(4.6)
住宅金融公庫	107,196(7.1)	67,451(11.5)	174,647(8.3)
公団住宅	48,928(3.2)	38,351(6.5)	87,279(4.1)
そ の 他	16,336(1.1)	8,512(1.4)	24,848(1.2)

出典:「建築統計年報」1970～1981年版(東京都)

これとは別に、昭和58年3月に発表された総理府統計局の、昭和57年中の貯蓄動向調査によると、サラリーマン世帯の51.7%が借金を抱えており、その中の31.2%分は、住宅・土地のための借金を持っている世帯であるという。上記の数字と比べると、着工統計からの推定がやや高いが、大略、一致しており、東京都においては、大略30~35%の世帯が、現在、住宅・土地の為に長期ローンを背負っているとみることができる。

借金全体に占める住宅・土地の為に借入金残高は91.7%で、年代別には40才代が207万円と最高額で、平均では160万円である。最近5年以内に家を建てた世帯の住宅関係の借金は698万円で、年収の1.3倍、年返済額は平均63万円となる。

地震により38%の木造建物の被害がでると、内25%の世帯は新規に借入すればすむが、残り13%は、既存の借入残高に新たに上乗せすることになり、上記推定値を使うと約900万~1000万円の借入残が発生することになり、これは年収の約1.7~2倍に相当しよう。

<疎開と人口減少>

震災後、治安の悪化、水不足、衛生状態悪化、生活困窮等々様々の理由により、大量の疎開者が発生することは明らかと思われる。関東大地震の折も、当時220万人の東京市の人口が、2ヶ月後の11月には139万人に減少し、死者を除いても約70万人強の人口が、田舎に帰省している。⁽⁸⁾ 倉林は、それをより詳細に67万人と推計し、現在ならば23区で、164万人程度にのぼるのではないかと予想している。⁽⁹⁾ 一方、米田は飲料水と食料の不足が長期化すれば、首都圏3000万人の内1200万人(40%)、即ち23区に換算すると約300万人の東京脱出が起ると警告している。⁽³⁾ 米田のいう40%という数字に根拠はないが、調布と世田谷を対象とした小規模な調査⁽¹⁰⁾によれば、「家が全壊または焼失のため居住が困難になった場合、当面1ヶ月の間どこに生活するか」という質問に対して、都外の疎開先と答えた人の比率は65%に達し、先の住宅の損壊率38%とかけ合わせると25%、すなわち、23区人口にして約200万人となり、倉林の推計とほぼ一致する。したがって都内全域でも、約250万人程度となる。

ただし、これらは1~2ヶ月の短期的な現象であり、関東大地震の例にみられる如く、東京の各種機能の回復とともに2ヶ月以内に25万人(37%)が戻ってきたという実績からみて⁽⁹⁾ 長期的に人口減少に結びつく部分は、せいぜいその2、3割、50~80万人程度であろうか。とすれば、さほど大きな問題ではない。むしろ人口の疎開中の1~2ヶ月に起るであろう種々の障害の後遺症の方が心配される。

2.4 公共部門への影響

地震の公共部門、とくに地方自治体の財政収支に与える影響、および、復旧速度と環境悪化との関係など、長期的影響に関する研究は、現在のところ殆んど行なわれていない。

公共部門の機能保全について、従来の研究は、発災後1ヶ月程度までの混乱に関するものか、もしくは、地方自治体よりは中央官庁の機能保全に関するものが主体であった。

たとえば、未来工学研究所の調査⁽⁴⁾では、発災後の問題点として、

- ①職員の勤務 — 住宅の焼失・家族離散と安否確認・疎開・交通機能麻ひ等のさまざまな事情により、中央官庁職員の、地震発生後、勤務可能な比率は、33.8%程度と推定される。
- ②通信と情報 — 通信回線の切断、主要情報収集先の機能麻ひ、断水によるコンピューターの停止と情報処理能力低下の3つの大きな理由により、官庁の情報処理機能は著しく低下する。
- ③建物設備破損 — 中央官庁の建物は被害を受けないとして、事務機器、コンピューターの損壊により事務処理能力が低下する。(但し、東京都の場合、各市・区庁舎が焼失をまぬがれる保証はない)。

の3項目をあげている。こうした発災直後の混乱と機能低下は、長期的にも尾を引き、復旧の遅れにつながるであろうが、これまで、それ程ひどい打撃を受けた例がなく、1ヶ月後位には完全に平常に復しているの、推定のしようがない。

長期的には、むしろ、官庁機能が平常通りだと仮定しておいて、自治体の財政負担、復旧と環境維持の問題をとり上げるべきであろう。今後の課題である。

2.5 企業生産部門への影響

<生産性低下とGNPへの影響>

地震に伴う生産性低下については、いくつかの定性的な観察にもとづく推定がある。例えば、未来工学研究所の報告⁽⁴⁾は、首都圏の工業製品の全国に対する出荷比率が26%であることから、仮に1ヶ月間、その全生産が麻ひするとして約7700億円の生産額低下が発生するとしている。また、もし、石油精製工場が被災して、精製能力が10%低下すると、その影響は産業連関的に波及し、首都圏工業出荷額の低下は、3兆8600億円に対し、それは、全国地にして2.6%の工業生産の低下をまねくことになるかと推定している。

また、渡辺⁽⁶⁾は、関東大地震後の経済活動の変化を詳細に検討した結果、少なくとも統計的には、年単位でみる限り、工場数、職工数、工産額において震災の影響を見出し得ない、としながらも、仮りに、現在東京に地震がきたとして、その対全国に対する影響は、種々生産施設の集中度から判断し、5%程度ではないかと推定している。

米田⁽³⁾は、関東臨海部の2次、3次産業の生産低下率とその対全国比とからGNPの低下率を13.4~15.5%と求めている。

以上の観測が示すように、東京及び関東一円の各産業の生産性が、地震後大巾に低下することはまぬがれない。ところが、その回復力は意外と早い事、また、全国的には、被害を受けなかった関西方面の生産地域が、供給代替を行なうので、補完される事などの為、渡辺のいうように、数パーセントの低下でおさまるのではないかとと思われる。一番大きな低下をはじいた米田の推定は、当初1ヶ月程度の間を生産低下率を基にしており、また平

常時の生産シェアをそのまま用いているなど、復興のダイナミックスを無視した過剰推定といえそうである。がいずれにせよ、経済活動への長期的影響をきちんと求めるには、地域間産業連関表にもとづいたマクロ経済分析が不可欠で、今後の大きな課題のひとつである。

<輸出入と貿易収支>

京浜工業地帯を中心とした工業生産力の低下と、その後の膨大な復興需要と内需の拡大とは、当然ながら、我国の輸出入の構造を変化させ、貿易収支に大きな影響を与えるものと予想される。関東大地震後の貿易収支について山口⁽¹¹⁾は、「震災後、復旧復興資材の輸入が激増したため、空前の入超がつづき、それに伴って、在外正貨が激減し、為替相場下落がはじまった。そして大正13年11月には、対米為替相場はついに38ドル半（対100円）すなわち、平価の77%に崩落」と報告している。これを現在にあてはめると、1ドル 240円として 312円にまで下がることになり、それはそのまま物価の高騰につながる。もっとも、関東大地震の起った大正12年頃というのは、わが国の歴史上でも数少ない動乱の時代であって、為替相場に表われたこの変動の全てを関東大震災のせいにするのは妥当でないとする反論もある。⁽⁶⁾

未来工学研究所の報告⁽⁴⁾は、復興に伴う木材需要の積算から、輸入量と貿易収支を推定しているが、それによれば、再建に必要な住宅は首都圏で 130万戸と見積られ、仮に5年で供給するとして年間26万戸となる。通常の木材の輸入高は30億ドル程度で、これは約 150万戸分に相当するから、26万戸の追加需要は17%の増加すなわち、約5億ドルの木材の輸入増大となる。しかし、直後の1～2年は10億ドル近い輸入増が見込まれるであろうとしている。そして、極めて大ざっぱな結論としては、貿易収支は年間 150億ドル程度悪化し、昭和52年度の最高黒字 129億ドルを上回ると推定している。こうした数字は、よりきちんとした裏付けを必要とするが、いずれにせよ国際信用、物価へのはねかえり等、市民生活においても無視できない影響が表われるであろうことは間違いない。

<インフレと物価>

関東大震災を分析した渡辺論文⁽⁶⁾によれば、大正12年9月以降、卸売物価の上昇がみられ、やはり特に12年～13年の上昇が著しく、平均で10～15%の上昇であったという。がそれも、3～4年後には震災以前の水準に戻り、物価への影響はせいぜい2年間位であった。そして品物別には、かえって下降したものもあつたらしい。

一方、インフレについては、品不足、貿易収支の悪化、通貨膨張を大きな要因とするが関東大震災の時には殆んど発生していない。その理由は、

- ①第1次大戦後の過剰設備期にあり、生産力は需要を上回った。
- ②通貨が、基本的には金本位制下にあつて膨張をおさえた。また実際にも、復興の為の財政資金の投入はさほど大きくなく、加えて、個人の金融資産も少ない時代で、通貨需要は、それ程大きくならなかった。

からと思われる。⁽⁴⁾ 一般に、インフレは、政府の復興政策に強く依存しており、通貨バランスをうまく保てば、ある程度回避し得よう。そのためには、震災後、どの程度の通貨需要が発生するかを予想しなければならないが、預金の払戻し、保険金の支払いなど、直接的なものについては、未来工学研究所が表2の如くまとめている。

現在、日銀券の発行高は、平均すると12兆円程度で、表2によれば、クレジットのこげつきを除いた純日銀券需要は1兆7000億円強であり、この程度であれば問題はない。ただし、国債や株・社債など、有価証券の大量売却と通貨の急激な需要の発生に対する適切な措置は不可欠となる。

以上の考察に対し、米田⁽³⁾ は、総合インフレ率 120~190 %、物価倍率 2.2倍~2.9倍という勇ましい推定をしているが、生産低下の見込みを20%、通貨需要を21兆円とするなど、その根拠は誇大に過ぎよう。しかし、この辺りは、市民生活にとっては最も重要な問題なので、きちんとした推計が必要である。

<倒産と失業>

伊豆大島近海地震の調査⁽¹⁾ によると、伊豆のイメージダウンによる観光客の激減で、倒産とまではいかずとも、大巾な操業規模縮小を余儀なくされた旅館その他商店が相つぎ、パートタイム雇用を中心とした大量の契約解除が行なわれた。あるタクシー会社では、再雇用の条件付ではあったが、70人中、40人ももの一時解雇を行ったし、南伊豆の旅館では従業員2名を除き、ほぼ全員が一時解雇された。下田公共職業安定所の資料によれば雇用保険受給者は2500人をこえ、災害救助法適用地域の受給者と合わせると5000人にも達した。

このように業種によっては、急激な需要の冷え込みが、操業縮小、倒産につながり、失業が発生する。のみならず、店舗の損壊、焼失→操業再開不能という形で直接的にも失業の発生は予想される。ただし、この場合は、資本規模の零細な中小商店、町工場等に限られるであろう。そこで、この直接的な部分について大まかな推定をしてみると、まず、商業施設については、昭和51年の統計によれば、東京の卸売業、飲食業、小売業を合わせた総就業人口は約 185万人であることから、店舗損壊焼失率を、木造建物損壊率38%に等しいと仮定すれば、その影響人口は約70万人となる。この内全部が失業するというものでは

表2 通貨必要量

1. 地震保険の支払い	1兆2,000億円
2. 個人預金の払い戻し	2,980億円
3. クレジットのこげつき 149万世帯×100万円×30%と仮定	4,470億円
4. 生命保険金の支払い	2,209億円
(小計)	(2兆1,659億円)
5. 企業倒産による不良債券発生	未 知
6. 政府特別災害救助費	未 知

なく、前述した如く、個人商店にちかいところだけが再建まで営業を停止し、又は再建不能となって従業員解雇を余儀なくされるとし、その比率を50%と仮定すると、失業人口は約35万人となる。工場についても同様の推計をすると、東京の工場従業者は約111万人で、影響人口は42万人。同じく解雇率50%として21万人が失業することになり、商業と合わせて、56万人が失業状態になることになる。米田⁽³⁾のいう、首都圏全体で500万人というのは、やはり大げさにすぎるとしても、56万人の大半が家計支持者であるとするれば、世帯ベースでみて、約13%の世帯が、所得手段をなくすことになり、家計の困窮のみならず、大変な社会問題であるといえよう。

以上、個別の事象について検討してきたが、これまでに行なわれてきた分析と得られた知見は、いずれも大きな仮定に基づいた大胆な類推の域をでていない。本稿で提案したフレームワークに基づいて、今後詳細な分析が行なわれることを強く望むものである。

3・エコノメトリックモデルによる生産機構に与える影響予測の試案

前節で示したフレームワークのうち、今回ひとつの試みとして、生産構造に与えられる中・長期的影響を、簡単な計量モデルと産業連関表を用いて予測してみた。

3.1 モデルの構成

図2にモデル構築の基本的な考え方を示す。すなわち、地震が生産活動におよぼす影響は、大きく、①生産力の低下と、②需要の増大の2面からとらえられる。

地震の発生によって、工場あるいは商業等の施設・生産設備の多量の破壊と、死者・負傷者の大量発生による労働力の減少が予想される。これは、当然、生産力の低下をもたらすが、同時に、これら生産設備復旧のための需要を発生する。この結果、国民経済全般に、①経済成長能力の低下、②物価の上昇、③国際収支の悪化、等の経済的影響をもたらすことになる。

まず、経済成長能力の低下は、生産施設の破壊と熟練労働力の減少により生産関数を通じて直接的に産出水準の低下を導く。この結果、労働者賃金は上昇するが、全体的支出水準は低下する。つまり、有効需要水準が低下して、デフレ効果が発生する。それを避けるためには、政府が積極的に有効需要の創出に努める必要があるが、それは行き過ぎると物価の上昇、国際収支の悪化など、ネガティブな効果をもつことになろう。

第2の物価上昇は、物資の供給能力低下と、他方需要の増大に伴なう需給ギャップの発生によって生ずると考えられる。急激な復興需要は、品不足と合いまって、特に建設資材を中心に大巾な価格上昇を招くであろう。勿論、逆に需要が落ち込み、価格低下を起すものも部分的には発生すると思われる。(例えば遊興娯楽製品など)

第3の国際収支の悪化は、生産能力の低下、ならびに、国内需要の増加、そして国内物価の上昇に伴う日本の商品の国際競争力の低下によって、まず輸出能力が低下する。一方、復興需要の増大は、国内生産の追いつかないもの、あるいは原材料部門を中心として輸入増大を招く。この両者が相まって、国際貿易収支の悪化が発生すると考えられる。それは、円の下落につながり、物価上昇にはねかえってくることになる。

以上の関係を定量的に検討するため、計量モデルと産業連関モデルを組み合わせた、ひとつのプロトタイプを組んでみた。

3.2 計量モデル

モデルのフローは図3に示されている。図よりあきらかな如く、基本的な構成は、資本ストック(K_p)と労働力(L :外生)とから生産関数を通じてGNP(V)が算出され、これが支出にまわって、設備投資(I_p)や、消費(C)、輸入(M)、輸出(E)を決める形となっている。それと同時に、もうひとつの主要な外生変数である米国の卸売物価(P_{us})が、日本の輸入価格(P_m)を決め、それと賃金(W :外生)とによって日本の卸売物価($W_p I$)が決まり、それが輸出価格(P_e)を決めている。これらの価格と輸出入量とから、貿易収支をみる経常余剰(B_p)が算出される。

本モデルは、以上の関係を10本の方程式によって記述しており、各方程式のパラメータを、1965年から1981年までの17年間の全国データを用いて推計した。推計結果は以下の通りである。

①生産関数 (V :GNP推計)

$$\log(V/L) = 1.0647 + 0.6279 \cdot \log(k_p^{-1}/L)$$

(13.65) (27.97)

k_p : 資本ストック L : 労働力

$R^2 = 0.981$
 $\hat{R}^2 = 0.980$
 $S = 0.038$
 $D.W = 0.44$

コブダグラス型の生産関数で、もっとも単純な形をとっている。決定係数(R^2)が0.981, 自由度修正済決定係数(\hat{R}^2)が0.980, 標準誤差が0.038, ダービン・ワトソン比0.44となっている。

②消費関数 (C)

$$C = 7.2590 + 0.2069 \cdot V + 0.5622 \cdot C^{-1}$$

(5.18) (2.42) (3.45)

V : GNP

$R^2 = 0.995$
 $\hat{R}^2 = 0.995$
 $S = 1.349$
 $D.W = 1.18$

推計結果をみると、GNP(V)の係数である短期限界消費性向が0.21、長期のそれが、
 $(0.2069 / (1 - 0.5622)) = 0.47$ となっている。

③設資投資関数 (I_p)

$$I_p = -12.9292 + 0.42 \cdot V - 0.132 \cdot K_p^{-1} \quad R^2 = 0.972$$

$$\quad \quad \quad (-4.60) \quad (8.38) \quad (-5.11) \quad \hat{R}^2 = 0.968$$

V : GNP , K_p : 資本ストック

S = 1.151
D.W = 1.20

減耗率を0.05と仮定すると調整係数が $(0.132 + 0.05) = 0.182$ となり、限界資本係数が、
 $(0.42 / 0.182) = 2.31$ となっている。*

④輸出関数 (E)

$$E = 8.2325 + 0.2183 \cdot V - 0.3523 \cdot W_p I / P_{us} \quad R^2 = 0.943$$

$$\quad \quad \quad (0.48) \quad (7.47) \quad (-1.41) \quad \hat{R}^2 = 0.935$$

V : GNP , W_pI : 卸売物価 ,

P_{us} : 米国卸売物価

S = 2.621
D.W = 0.83

通常は、所得項に海外の経済成長率をもってくるのだが、ここでは生産能力との関係を扱うため、国内のGNPを用いている。所得弾力性 $(\eta_Y = \frac{dE}{E} / \frac{dV}{V} = \frac{dE}{dV} \cdot \frac{V}{E})$ は、昭和50年値(表4)より、 $1.56 (= 0.218 \times \frac{149.8}{20.9})$ 、価格弾力性は、0.95となっている。価格弾力性がやや高いのは為替レートの変化を含んでいるからであろう。

⑤輸入関数 (M)

$$M = -16.8561 + 0.1881 \cdot V + 0.1718 \cdot W_p I / P_{us} \quad R^2 = 0.982$$

$$\quad \quad \quad (-2.61) \quad (17.18) \quad (1.83) \quad \hat{R}^2 = 0.979$$

V : GNP , W_pI : 卸売物価

P_{us} : 米国卸売物価

S = 0.982
D.W = 1.83

輸出関数と同じ形をしており、所得弾力性1.38、価格弾力性0.48となっている。すなわち、輸入の方が、価格非弾力的であるということになる。

* これは資本ストック調整型の設備投資関数である。

$$I_p = \gamma (K_p^* - K_p^{-1}) + \delta K_p^{-1} \quad \textcircled{1}$$

$$K_p^* = a + bV \quad \textcircled{2}$$

但し δ : 減耗率, γ : 調整係数

$$\textcircled{2} \text{を} \textcircled{1} \text{に代入 } I_p = \gamma (a + bV - K_p^{-1}) + \delta K_p^{-1}$$

$$= \gamma a + \gamma bV - (\gamma - \delta) K_p^{-1}$$

故に本モデルでは $\left. \begin{matrix} \gamma b = 0.42 \\ \gamma - \delta = 0.132 \end{matrix} \right\}$ となっている。

⑥資本ストック (Kp)

$$K_p = -0.2139 + 1.0045 \cdot I_p + 0.9476 \cdot K_p^{-1}$$

(-0.22) (12.72) (133.16)

I_p : 設備投資

$$R^2 = 1.000$$

$$\hat{R}^2 = 1.000$$

$$S = 0.830$$

$$D.W = 1.69$$

前年度の資本ストックに今年度の設備投資分を加えて、今年度資本ストックを求めており、定義式に近いものでR²が1.0になっている。若干のバラツキがあるのは消却分を含むからであろう。

⑦卸売物価 (WpI)

$$WpI = 31.0412 + 0.3766 \cdot W + 0.4394 \cdot PM$$

(26.14) (9.01) (11.56)

W : 賃金 (外生), PM : 輸入価格

$$R^2 = 0.997$$

$$\hat{R}^2 = 0.996$$

$$S = 1.736$$

$$D.W = 2.00$$

物価決定式であり、輸入価格が賃金より効いている。

⑧輸出価格 (PE)

$$PE = 31.5810 + 0.5984 \cdot WpI$$

(8.77) (15.07)

WpI : 卸売物価

$$R^2 = 0.938$$

$$\hat{R}^2 = 0.934$$

$$S = 4.363$$

$$D.W = 0.75$$

標準誤差 (S) がやや高いが、卸売物価のみで説明できる。

⑨輸入価格 (PM)

$$PM = -6.5339 + 52.9458 \cdot Pus$$

(-1.07) (15.14)

Pus : 米国卸売物価 (外生)

$$R^2 = 0.939$$

$$\hat{R}^2 = 0.935$$

$$S = 9.094$$

$$D.W = 1.28$$

輸入が全て米国から行なわれているというのではなく、世界卸売物価の代表値として選んだもので、充分高い相関を示した。

⑩経常余剰 (Bp)

$$B_p = (E \times PE - M \times PM) / 100$$

定義式であり、輸出量に輸出価格をかけたものから、輸入量に輸入価格をかけたものを

差し引いて求められる。

表3に、本モデルのファイナルテストの結果として平均絶対誤差 (MAPE) * の値を示す。設備投資と輸出を除けば、他は5%以内に入っており、通常10%が目安とされるので、一応使いものになるといえる。

* Mean of Absolute Prediction Error

表3 モデルの誤差

変数	MAPE
GNP (V)	3.5%
消費 (C)	3.3
設備投資 (IP)	8.8
輸出 (E)	6.0
輸入 (M)	4.6
資本ストック (KP)	-4.1
卸売物価 (WpI)	3.7

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{|X^t - \hat{X}^t|}{X^t} \times 100$$

X^t : t期の値

\hat{X}^t : t期のモデル推計値

T: 推定期間

(ここでは17年間)

3.3 産業連関モデル

産業連関モデルは、次式で与えられるごく一般の形のものをを用いた。

$$X = (I - A)^{-1} \cdot F$$

ここで、 X: 部分別生産額列ベクトル

I: 単位行列

A: 投入係数行列

F: 最終需要ベクトル

この最終需要ベクトルに、計量モデルで求めた各要素 (設備投資、消費、輸出、輸入) の値を代入することにより、部門別生産額を算出することができる。

産業連関表は、簡単のため50年表の13部門 (農林水産、鉱業、製造業、建設、電気・ガス・水道、商業・金融・保険・不動産、不動産賃貸料、運輸・通信、公務、サービス、事務用品、梱包、分類不明) を採用した。本来ならば、製造業をより細分化すべきであろうが、これは今後の課題である。

また、計量モデルで算出した項目と、この産業連関表で必要とする最終需要ベクトルとは、若干の相異があるが、これは、固定係数で結合した。これも簡略化のための仮定である。

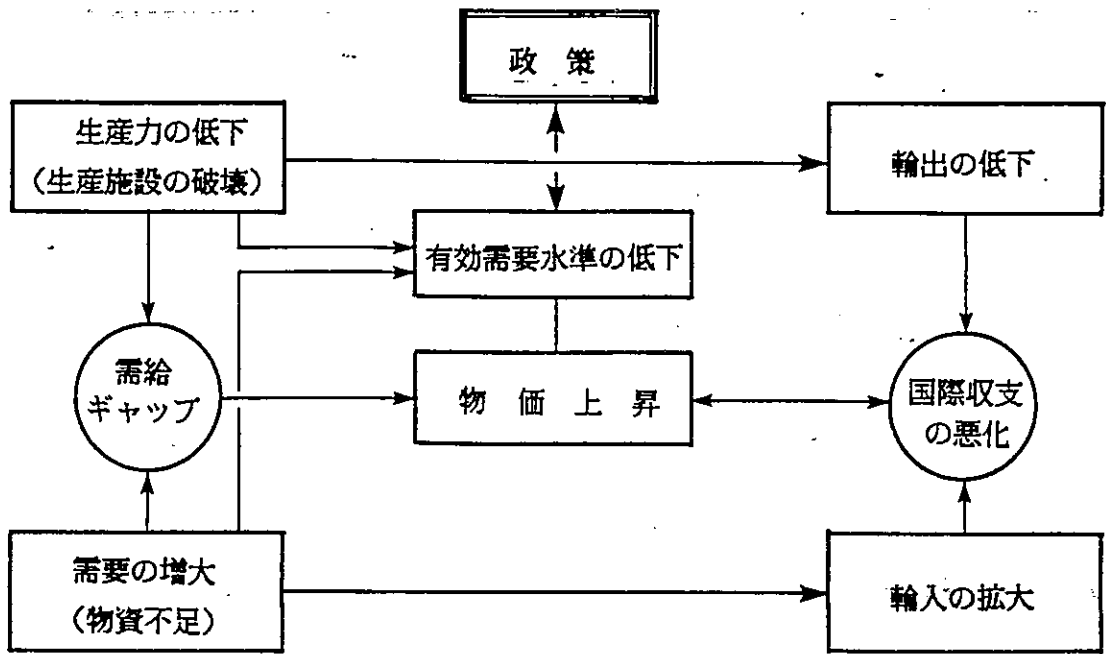


図2 基本的な考え方

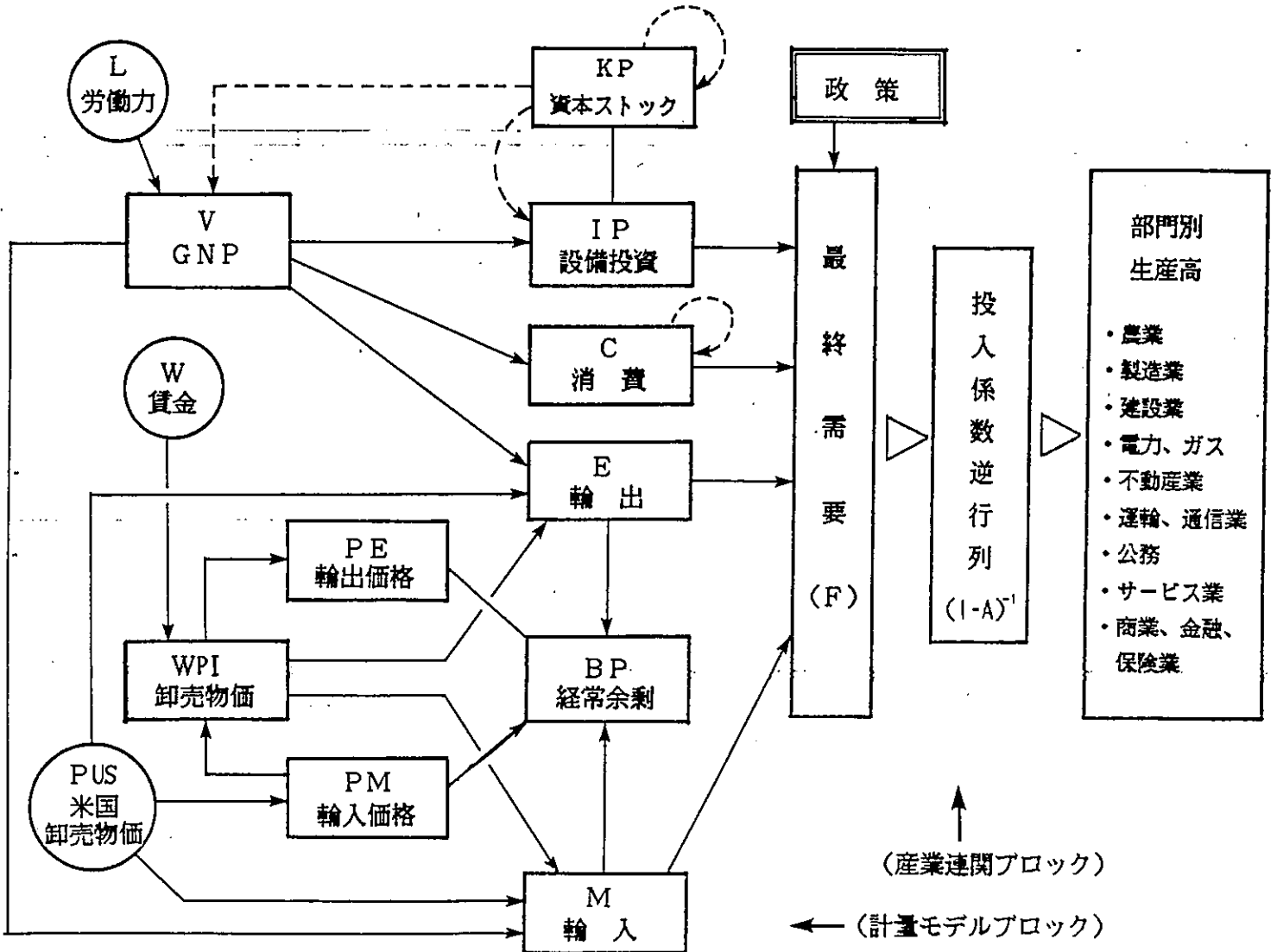


図3 モデルのフローチャート

表4 オリジナルデータ

年度 (西暦)	消費 (1)	GNP (2)	設備投資 (3)	資本ストック (4)	輸出 (5)	輸入 (6)
	C/	V/	Ip/	Kp/	E/	M/
65	43.000	70.200	8.500	72.300	5.800	7.100
66	47.200	78.200	10.500	78.800	6.600	8.200
67	51.500	86.900	13.400	88.000	7.100	10.000
68	56.300	98.200	16.100	99.600	8.800	11.000
69	61.400	110.000	20.700	113.600	10.600	12.800
70	65.400	119.100	23.200	129.800	12.400	15.400
71	69.500	125.500	22.400	146.300	14.100	15.600
72	76.800	137.700	23.900	164.400	15.200	17.700
73	81.600	145.000	27.300	182.700	16.400	22.000
74	82.300	144.700	25.000	198.400	20.200	21.900
75	85.100	149.800	24.100	211.800	20.900	20.400
76	88.200	157.500	24.500	225.400	24.700	21.900
77	91.500	165.800	25.100	237.900	27.100	22.600
78	96.600	174.100	27.500	252.500	26.400	24.900
79	101.100	183.400	30.400	269.200	29.800	27.400
80	101.900	191.700	32.700	287.800	34.700	26.300
81	103.100	198.100	34.100	307.100	40.000	28.400

年度 (西暦)	労働力 (7)	米国卸売 価格 (8)	卸売物価 (9)	輸出価格 (10)	輸入価格 (11)	賃金 (12)
	L	Pus	Wpl	PE	PM	W
65	4.750	0.975	57.500	63.400	45.900	15.500
66	4.840	1.000	59.000	64.400	46.600	17.300
67	4.940	1.005	59.900	65.000	46.500	19.400
68	5.020	1.033	60.300	65.700	47.200	22.000
69	5.060	1.077	62.300	67.800	49.600	25.600
70	5.110	1.111	63.700	70.100	50.300	30.000
71	5.120	1.152	63.200	70.800	49.900	34.200
72	5.170	1.216	65.200	70.500	49.600	39.900
73	5.260	1.403	80.000	80.300	64.500	48.700
74	5.220	1.656	98.800	101.500	96.300	62.300
75	5.240	1.770	100.700	99.300	101.000	69.700
76	5.280	1.856	106.200	99.400	105.500	77.900
77	5.360	1.972	160.600	95.000	97.700	84.300
78	5.430	2.148	104.100	90.100	84.900	89.200
79	5.490	2.444	117.500	101.700	121.700	95.000
80	5.550	2.760	133.100	105.100	143.200	101.000
81	5.590	2.961	135.000	108.300	146.600	106.400

3.4 シミュレーション実験

本モデルを用いて、東京を襲った地震が、わが国の生産活動を中心とした経済構造にどのような影響を及ぼすかシミュレーション実験してみた。

モデルにおいて、地震の影響は、①資本ストック (K_p) の減少、②死者・負傷者の発生による労働力 (L) の減少、③賃金 (W) の上昇、の3つのインパクトとして導入できる。実際には、これらに加えて復旧と政策的テコ入れにより有効需要の拡大が見込まれ、やはり別のインパクトとして、最終需要を操作し産業連関ブロックを経て、GNPにフィードバックさせねばならないが、それについては後にふれることにする。

仮定として、1970年に地震が発生し、資本ストックが20%減少、労働力が10%減少、賃金が30%上昇したものとした。

この想定は、現実に取り得る被害の想定よりは、かなり高目である。というのも、東京都区部の被害想定（昭和48年）によれば、木造建物の全壊・焼失・浸水による総被害は約54.6万棟、37.8%である。もちろん木造建物の被害で資本ストック被害をみることはできないが、40%ぐらいをひとつの目安としてみると、対全国に対する東京の社会資本ストックのシェアを20%と仮定しても、全国的には8%程度にしかならない。被害は、静岡、神奈川、千葉等、関東一円の他県にも発生するのでそれらを加えても、対全国的には、15~6%の損失にとどまるのではなかろうか。また、労働力については、同じく被害想定から類推すると、死者・負傷者合わせて区部で10万人（対人口比1.25%）と見込まれており、全国シェアを10%とすると、0.2%にも満たず、周辺県を合わせてもせいぜい0.5%どまりとなる。ただし負傷はしていなくても、さまざまな理由で事実上、労働力となり得ない事もありうるので、り災者350万人のうち $\frac{1}{3}$ を労働不能とみると、120万人で、死者・負傷者の12倍、つまり全国比1.5%となる。周辺県分を、同程度と見込んでも3%で、死者・負傷者と合わせても対全国比では5%に満たない。

しかし、ここでは少し大き目のインパクトを与えて、GNP、輸出入、物価、部門別生産額など、日本経済全体の動きに表われる波及的变化を観察し易くしてみた。

まず、計量モデルの結果は表5、表6、及び図4に示されている。GNPをみると71年が一番落ち込んで、地震のなかった時と比べ、10%程度低下する。一番の低下が2年目にみられるのは、後述するように、初年度に設備投資 (I_p) が地震の影響によって10%程度低下し、資本ストックが伸びず、その影響が表われるためである。

資本ストックが破壊されたとき、設備投資がどうなるかは興味ある課題であるが、少くともここでの結果からは減少となっている。それは、資本ストック (K_p) の20%減少が所得 (GNPで代替) の減少をもたらす (①式の生産関数)、それが、設備投資を減らす効果 (③式第2項) の方が、資本ストックの減少により設備投資が触発される効果 (③式第3項) より大きいからである。現実には、復興に対して政策的テコ入れが図られ、このような平時関数パラメーターを変えてしまうであろうし、テコ入れによる最終需要の増加

がGNPにはねかえる効果もある。しかし、少なくともここでの結果からは、地震は経済に対して、新規設備投資需要をひえ込ませるデフレ効果をもつ形になっている

図 4.1 (C) にみられる如く、輸出も低下している。これが、他と比べてかなり大きいのは、生産水準の低下により物価が上り、価格競争力が低下するためであろう。ところが、同時に輸入も低下している。これは、前節で参照した渡辺論文⁽⁶⁾ の観察と斉合するが、⑤式において、所得の減少による影響の方が、第3項の卸売価格相対比の影響より大であるからと思われる。ただし、ここには政策による需要喚起が含まれていないことに留意する必要がある。

以上より、10年後のGNP水準もまた、6%程低下し、充分回復しない。すなわち、政策的な需要創出をせず、民間の自主回復にまつ限り、地震は日本経済にデフレ的に働くといえそうである。

表5 シミュレーション結果

単位：兆円（75年価格）

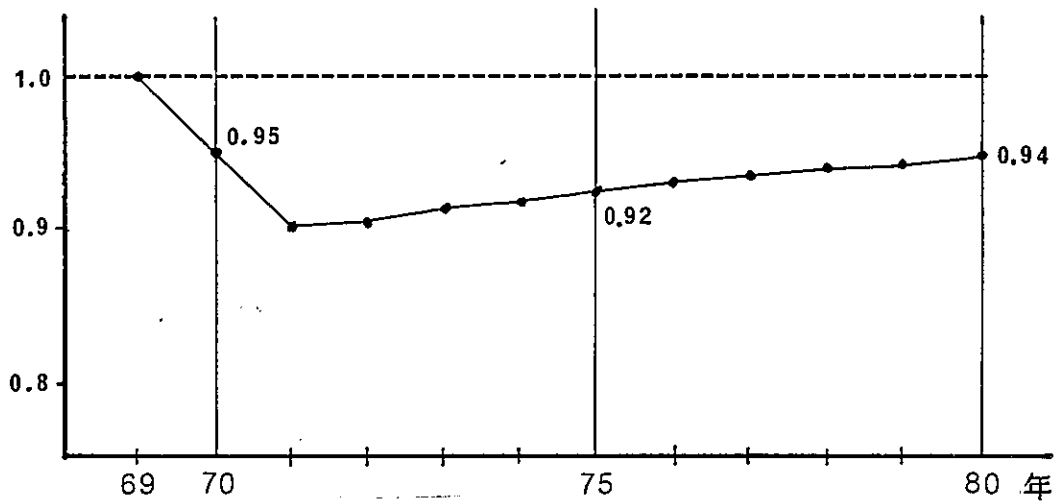
但し、経常余剰は名目

項目	記号	地震のない時			地震の起った時（）内は地震なしとの比率		
		1970	1975	1980	1970	1975	1980
GNP	V	109.6	148.3	190.1	104.2(0.95)	136.5(0.92)	174.9(0.94)
消費	C	63.8	82.0	101.3	62.7(0.98)	76.7(0.94)	96.2(0.95)
設備投資	Ip	18.4	25.4	31.9	16.1(0.88)	23.6(0.93)	30.7(0.96)
輸出	E	11.4	21.5	33.0	9.2(0.81)	19.0(0.88)	30.7(0.93)
輸入	M	13.9	20.3	27.0	13.4(0.96)	18.1(0.89)	25.0(0.93)
資本ストック	Kp	123.6	197.1	283.0	104.9(0.84)	172.9(0.88)	258.1(0.91)
卸売物価	Wpl	65.3	95.6	130.4	68.7(1.05)	95.6(1.00)	130.4(1.00)
経常余剰	Bp	0.8	1.4	-1.5	-0.3(-)	1.1(-)	-1.3(-)

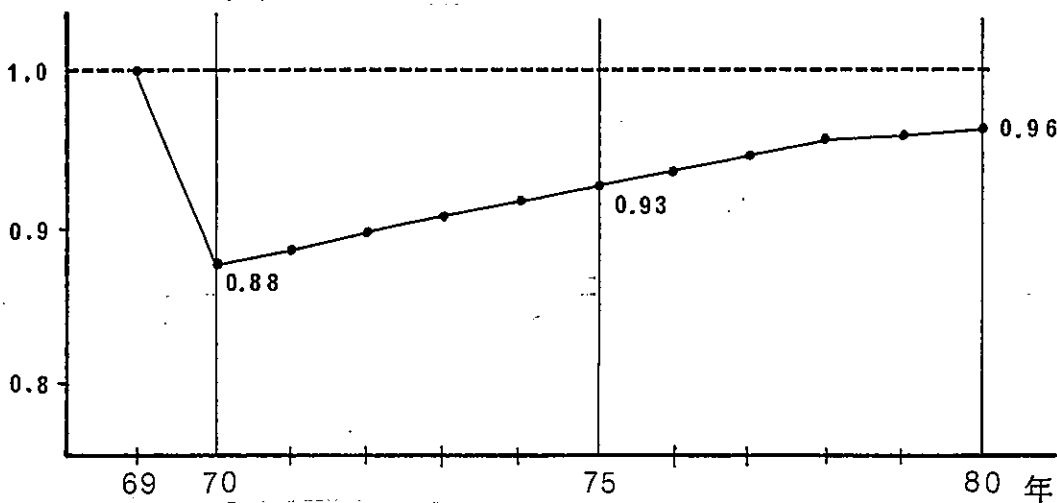
表6 年平均成長率の比較

項目	記号	地震のない時		地震のある時	
		70~75	75~80	70~75	75~80
GNP	V	6.2%	5.1%	5.5%	5.6%
消費	C	5.1	4.3	4.1	4.6
設備投資	Ip	6.7	4.7	7.9	5.4
輸出	E	13.5	8.9	15.6	10.0
輸入	M	7.9	5.9	6.2	6.7
資本ストック	Kp	9.8	7.5	10.7	8.3
卸売物価	Wpl	7.9	6.4	6.8	6.4
経常余剰	Bp	-	-	-	3.4

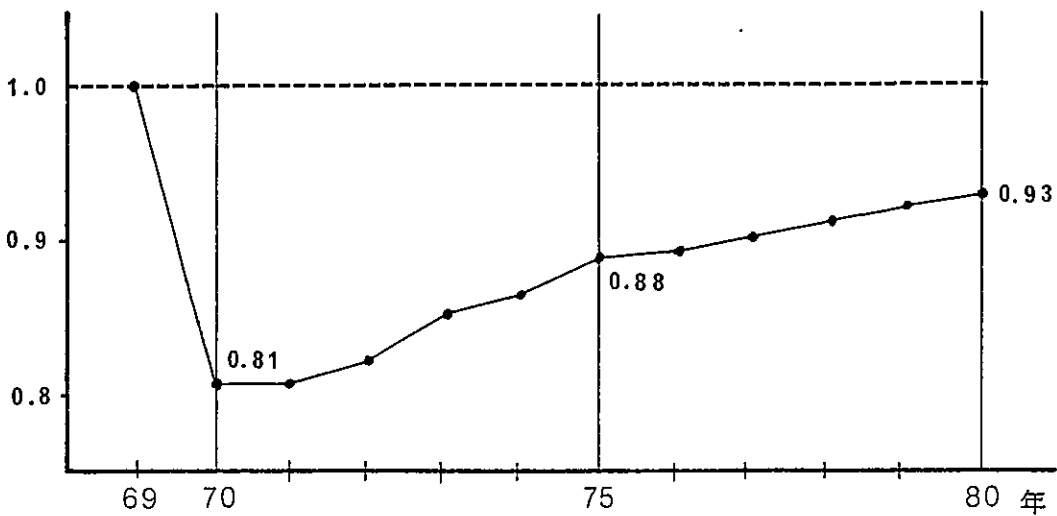
$$\text{年平均成長率 } r = \left\{ \exp \left(\frac{\ln (X_5 / X_0)}{5} \right) - 1 \right\} \times 100$$



(a) GNP (V)



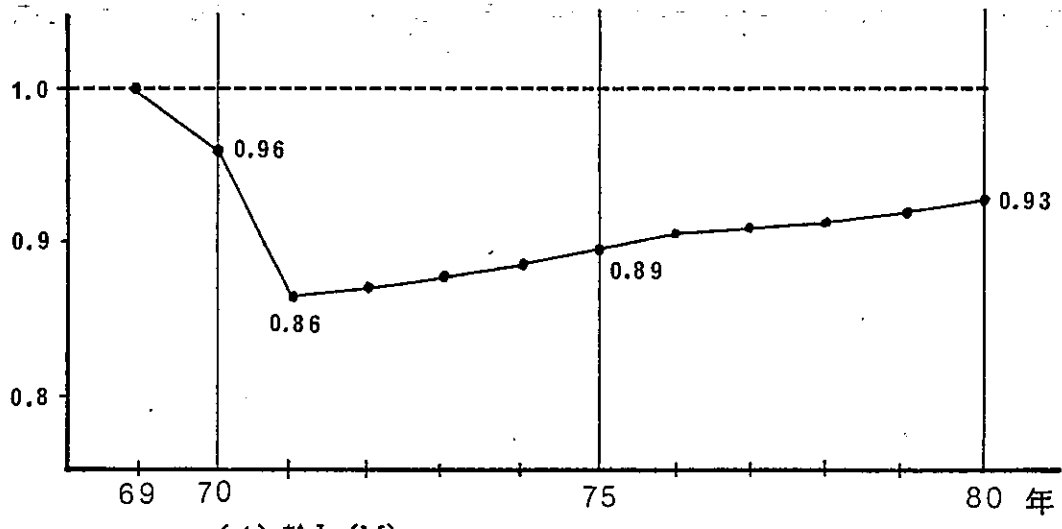
(b) 設備投資 (Ip)



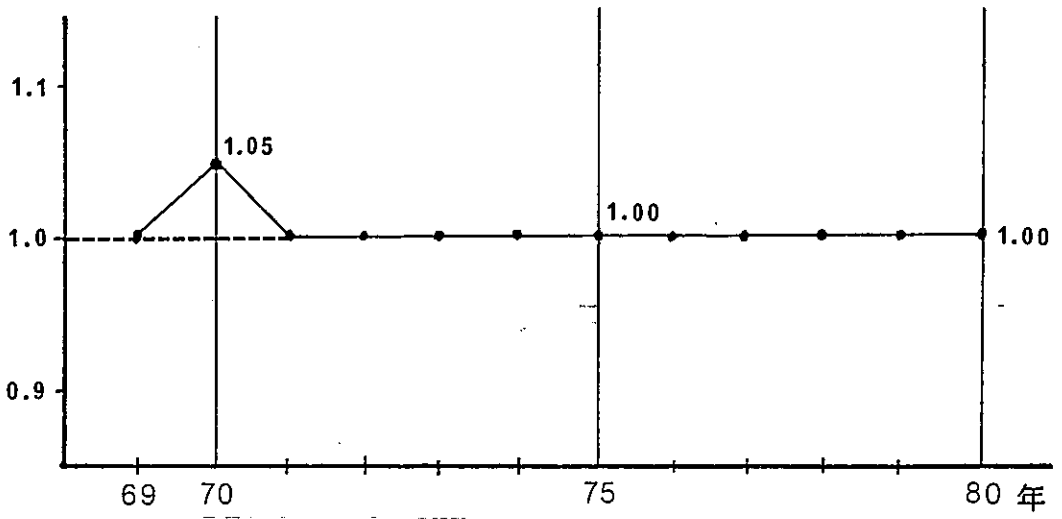
(c) 輸出 (E)

----- 地震のない時
 ———— 地震の起った時

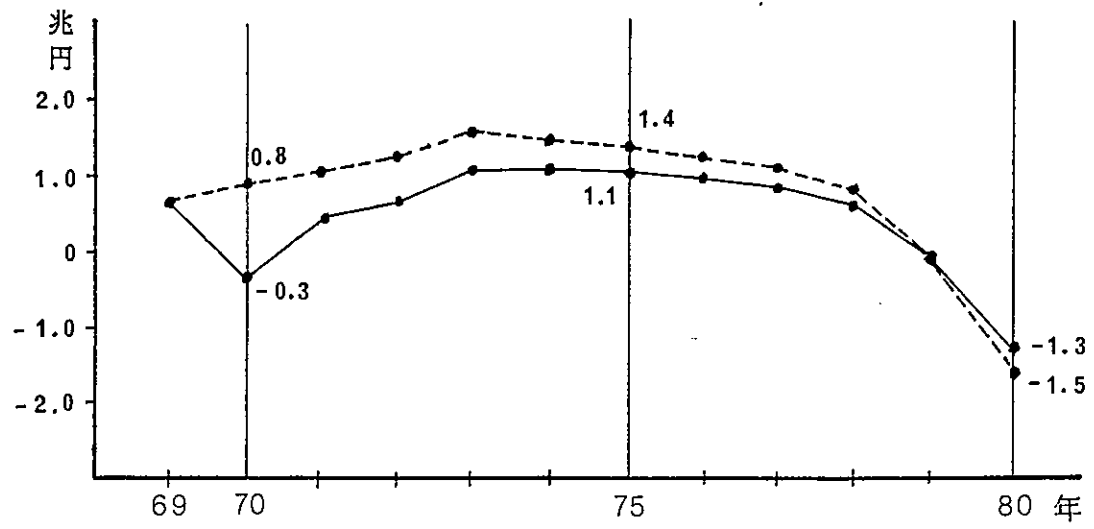
図 4.1 地震の各項目に対するインパクト



(d) 輸入 (M)



(e) 卸売物価 (Wpl)



(f) 経常余剰 (Bp)

図 4.2 地震の各項目に対するインパクト

以上の結果を産業連関表に入れ、部門別産出額とみるとどうなるかをみたのが、表7、表8である。

まず、鉱業の動きが、地震なしの場合より高くなっており、やや異常である。この点については詳細な説明が必要であろう。

他の産業については、1980年での結果をみると、全生産部門について5%程度の水準低下となり、部門間アンバランスが消失していることが分る。これは、1980年でのマクロ生産水準（GNP）の6%低下とほぼ見合った結果となっている。

地震直後の1970年時点では、合計で7%の生産水準低下が起っている。このうち目立った低下を示す業種は、運輸・通信（7.1%）、建設（12%）、製造業（9.1%）等である。建設業が低下しているのは、やや直感と異なるが、計量モデルの結果で、設備投資と輸出が落ち込んだ事から、こうした結果になったものである。現実には、復興の公共事業が建設需要を喚起するため建設の伸びは高まる。本ケースは、その意味では、民間の自主復興力の限界を示したものといえる。

部門別生産額について本結果をみるときもうひとつ注意すべきことは、本モデルでは生産設備の破壊を部門別に变化させず一章に扱っている点である。東京は卸売や金融・保険の中心地であり、これらが集中して破壊された時には、産業構造に、本結果とは異った効果が表われよう、今後の課題である。

表7 部門別インパクト

単位1000億円

産業部門	地震のない時			地震の起った時（）内は地震なしとの比率		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
1.農業	98.2	131.5	166.5	91.0(0.93)	123.7(0.94)	159.7(0.96)
2.鉱業	15.4	18.7	21.9	10.0(0.71)	20.2(1.08)	23.8(1.09)
3.製造業	1037.5	1459.5	1901.2	947.1(0.91)	1352.0(0.93)	1809.7(0.95)
4.建設業	260.3	358.7	450.7	229.1(0.88)	333.3(0.93)	433.4(0.96)
5.電力・ガス・水道	49.1	66.0	83.7	46.3(0.94)	61.5(0.93)	79.7(0.95)
6.商業・金融・保険	390.4	519.5	654.2	371.3(0.95)	484.4(0.93)	622.8(0.95)
7.不動産	31.2	41.8	52.9	29.4(0.94)	39.0(0.93)	50.4(0.95)
8.運輸・通信	161.7	222.6	287.2	149.8(0.93)	207.4(0.93)	273.8(0.95)
9.公務	63.3	81.3	100.5	62.2(0.98)	76.1(0.94)	95.4(0.95)
10.サービス	286.3	372.1	462.6	278.4(0.97)	347.7(0.93)	439.7(0.95)
11.事務用品	4.8	6.6	8.5	4.5(0.94)	6.2(0.94)	8.1(0.95)
12.梱包	8.2	11.5	15.0	7.5(0.91)	10.7(0.93)	14.3(0.95)
13.分類不能	46.5	65.2	84.9	42.3(0.91)	60.6(0.93)	80.9(0.95)
合計	2452.9	3355.1	4289.7	2270.0(0.93)	3122.7(0.93)	4091.8(0.95)

表8 年平均成長率の比較

産業部門	地震のない時		地震のある時	
	70~75	75~80	70~75	75~80
1.農業	6.0%	4.8%	6.3%	5.2%
2.鉱業	4.0	3.2	13.1	3.3
3.製造業	7.6	5.4	7.4	6.0
4.建設業	6.6	4.7	7.8	5.4
5.電力・ガス・水道	6.1	4.9	5.8	5.3
6.商業・金融・保険	5.9	4.7	5.5	5.2
7.不動産	6.0	4.8	5.8	5.3
8.運輸・通信	6.6	5.2	6.7	5.7
9.公務	5.1	4.3	4.1	4.6
10.サービス	5.4	4.5	4.5	4.8
11.事務用品	6.6	5.2	6.6	5.5
12.梱包	7.0	5.5	7.4	6.0
13.分類不能	7.0	5.4	7.5	5.9
合計	6.5	5.0	6.6	5.6

3.5 政府復興投資の影響

前節では、政府の復旧投資を考慮しなかったが、現実にはそういうことはあり得ない。従って次に、それに政府投資が加った時の影響を見る必要がある。政府投資の影響は、産業連関表の最終需要項目のインプットとして、外生的に与える形で行なわれるが、本モデルでは、そこから計量モデルブロックへのフィードバックが明示的な形で設計されていない。また、外生的に与えるべき復興総額についても、きちんとした推計をするだけの時間的・費用的余裕もない。そこで、そうしたモデルの改良、復興投資の推計等は今後の課題とし、ここでは、ひとつの仮定として、地震発生後、10年間に亘り、毎年5兆円の政府支出が追加されたものとし（但し75年価格、平時は大略15兆円であるから、合計で20兆円となる）、かつ、その内の20%、すなわち1兆円が、民間設備投資へのインパクトになったものとして、GNPへの影響及び、部門別生産額への影響を別個に計算してみた。

まず、GNPへの影響については、民間設備投資へのインパクトが、資本ストックに影響し、GNPにはねかえるもので、結果は、表9に示される。これをみると、「政府投資あり」の場合、「政府投資なし」に比べて、GNPの回復が早まっていることが分る。

次に、産業連関モデルにおいて、毎年5兆円の政府投資が、部門別生産額に与える影響をみる。結果は表10に示されている。まず、1980年での合計生産額をみると、地震のなかった時と比べての低下は、政府投資を入れなかった時が5%であったのに対し（表7）、2%にとどまっている。そして、部門別の特徴をみると、建設業がいずれの年も1.0を上回り、地震のなかった時以上に活況を呈することが分る。これは、政府投資を入れなかつ

表9 政府投資のGNPへの影響 単位：兆円（75年価格）

ケース	G N P			年平均成長率		
	1970	1975	1980	70~75	75~80	
地震のない時	109.6(100)	148.3(100)	190.1(100)	6.2%	5.1%	
地震の 起った時	政府投資なし	104.2(95)	136.5(92)	174.9(94)	5.5	5.6
	政府投資あり	105.2(96)	139.4(94)	182.4(96)	5.8	5.5

() 内の数字は、地震のない時を100とした時の他のケースの比率

表10 政府復興投資の影響 単位1000億円

産業部門	生産額及び地震のない時との比		
	1970	1975	1980
1. 農業	95.4(0.97)	128.1(0.97)	164.2(0.99)
2. 鉱業	15.0(0.97)	24.2(1.29)	27.9(1.27)
3. 製造業	1000.0(0.96)	1404.9(0.96)	1862.7(0.98)
4. 建設業	262.5(1.01)	366.8(1.03)	466.9(1.04)
5. 電力・ガス・水道	47.9(0.98)	63.0(0.95)	81.2(0.97)
6. 商業・金融・保険	382.1(0.98)	495.3(0.95)	633.6(0.97)
7. 不動産	30.5(0.98)	40.1(0.96)	51.5(0.97)
8. 運輸・通信	155.9(0.96)	213.5(0.96)	279.9(0.97)
9. 公務	62.2(0.98)	76.1(0.94)	95.4(0.95)
10. サービス	280.8(0.98)	350.2(0.94)	442.2(0.96)
11. 事務用品	4.7(0.98)	6.4(0.97)	8.3(0.98)
12. 梱包	7.9(0.96)	11.9(1.03)	14.7(0.98)
13. 分類不能	44.8(0.96)	63.1(0.97)	83.4(0.98)
合計	2390.0(0.97)	3242.7(0.97)	4211.8(0.98)

た時と比較すると、各年度で、実に1.14倍（1970）、1.10倍（1975）、1.08倍（1985）となっている。

本節のはじめに述べた如く、これらの結果は、しかしながら、計量モデルのGNPの伸びとは必ずしも対応していない。それは、産業連関表では、政府投資を需要項目として扱い、計量モデルでは、それを生産要素の投入の一部として扱っているからである。この点については今後の検討課題である。

補論：本調査後、建設省土木研究所を中心とした研究グループにより、静岡県を対象とした、東海地震の長期経済影響予測モデルが開発された。輸出入等全国経済との関連、失業、社会不安、復旧の遅れと家計の困窮など、社会的側面を明示的に扱っていない点本論とやや異なるが、今後の指針となろう。

日本語のReportもある筈であるが、筆者の知るのは、下記英文のもののみであるのでそれをあげる。

Kuribayashi E., Ueda O., and Tazaki T., "An Econometric Model of Long Term Effects of Earthquake Losses", EER I.U.S. - Japan Workshop on Urban Earthquake Hazards Reduction, 1984, Fig 4.

【参考文献】

- (1) 大屋鐘吾：伊豆大島近海地震の特徴－間接被害推定の試み，現代の災害，日本科学者会議編，水曜者，1982
- (2) 片寄俊秀：'82 長崎豪雨災害に関する計画学的研究，建学大会，昭和58年11月
- (3) 米田匠滋：「大地震で発生するカタストロフ的状况」，エコノミスト，昭和50年，図1～5
- (4) NIRA，（財）未来工学研究所，「都市の防災体制の信頼性、有効性に関する研究」，昭和54年5月，P.430 図5-1、図5-2
- (5) 科技厅資源調査所，「大都市大震災の国民生活へのインパクト分析に関する基礎的研究」，昭和58年1月，P.5～6 図1
- (6) 渡辺一郎：「東京の災害が全国に及ぼす影響（第3報）」，国立防災科学技術センター研究報告第20号，昭和53年11月
- (7) 社会開発総合研究所，「巨大都市地域における防災性の向上に関する調査研究」，昭和53年3月
- (8) 東京大学公開講座，「地震」，東大出版会
- (9) 倉林義正：「関東大震災のSSDS」，自然災害特別研究自然災害科学総合研究班 人社会部会資料，1981.1
- (10) 齊藤 淳：「地震が市民生活に及ぼす社会経済的影響」，昭和57年度筑波大学卒業論文，昭和59年1月提出
- (11) 山口和雄：「日本経済史」，経済学全集12，筑摩書房，1968