

制度部門に着目した 地域間 SAM 構築と構造パス分析

伊 藤 秀 和

I はじめに

地域経済の空間的な相互作用を分析する有効な手段として、Wassily W. Leontief 博士（レオンチェフ、1906-1999）¹⁾ が研究を続けた産業連関分析（Input-Output Analysis、以下 I-O 分析）²⁾ がある。I-O 分析とは、国や地域における産業部門間の生産活動を通じて、各産業間の関係を議論できる極めて体系的な手法であり、現在様々な実証・応用研究で用いられている。産業連関表（Input-Output Table、以下 I-O 表）は、全国以外にも都道府県や政令指定都市などで作成され、それに基づいた I-O 分析は大いに普及している。しかし、I-O 分析は産業部門間の金銭的やり取りをモデル分析の中心としており、家計・企業・政府といった制度部門を考慮した金銭的やり取り、さらに資本勘定（貯蓄/投資）など全ての経済取引における資金循環を把握することが出来ない。

こうした課題に対して、Sir J. Richard N. Stone 博士（ストーン、1913-1991）³⁾ により体系化された社会勘定行列（Social Accounting Matrix; SAM）⁴⁾

- 1) レオンチェフ博士は、産業連関分析により1973年ノーベル経済学賞（ノーベル記念賞）を受賞した。レオンチェフ博士の受賞理由は、「投入産出分析の発展と、重要な経済問題に対する投入産出分析の応用を称えて」である。
- 2) 産業連関分析の詳細については、例えば和文では谷山 [1991]、宮沢 [2002] など、英文では Miller and Blair [1985] を参照。
- 3) ストーン博士は、国民経済計算体系（後述）の開発により1984年ノーベル経済学賞（同）を受賞した。ストーン博士の受賞理由は、「国民経済計算体系の開発とそれに

は、I-O 表を基準データ（基準年）とし、同一時点において全ての経済主体間、すなわち産業・家計・企業・政府・海外部門の金銭的やり取りをマトリクス表示したものである。各国・各地域の SAM を見ることにより、その国・地域の経済的な金額の取引を見るのが可能となる。

本研究では、日本を対象とした地域間社会勘定行列（Interregional Social Accounting Matrix; ISAM）の構築枠組み・利用データ・その内容等をまとめるとともに、地域間相互依存関係を考慮した SAM 乗数分析（SAM Multiplier Analysis）および構造パス分析（Structure Path Analysis; SPA）を行い、地域経済波及メカニズムを議論する。

本研究の貢献は、既存研究における SAM の制度部門が主に家計・企業・政府と大分類されていたものを、特に一般政府部門について詳細に構築することで、社会保障基金・税金（間接税および直接税）・国庫補助金等の相互依存関係を分析可能としたことである。また数値例で示すように、本研究で提案した SAM では後述する国民経済計算（System of National Accounts; SNA）体系に従って支払い・受取り項目を構成しているため、地域間 SAM の作成においてもバランス調整が比較的し易いという特徴が指摘できる。さらに、地域間 SAM に構造パス分析を適用することで、地域別家計所得に影響を与える地域経済波及メカニズムの詳細な比較・議論が可能となる。

以下、本論文の構成は、次の通りである。第 2 節では、本研究の目的と位置付けを述べる。第 3 節では、地域・地域間 SAM の基本枠組みを示し、利用可能データを議論することで、制度部門を詳細に記述した地域間 SAM を提案する。実証数値例として、北海道に着目した 2 地域間 SAM を作成する。続く第 4 節では、詳細な地域経済波及メカニズムを議論可能な手法として構造パス分析を解説し、前節で作成した北海道地域間 SAM を用いた数値例分析を行う。最後の第 5 節では、本論文のまとめと今後の課題を述べる。

基づく経験主義的経済分析の基礎の改良を称えて」である。

4) 社会勘定行列 (SAM) に関するストーン博士の研究業績として、Stone and Croft-Murray [1959] がある。

II 研究の目的と位置付け

1. 研究目的

例えば、費用便益分析 (Cost Benefit Analysis) など政策評価に使われる従来の部分均衡モデル (Partial Equilibrium Model) は、特定の費用などごく限られた変化をもたらす公共投資などのプロジェクト・レベルで、当該部門だけの財務的・経済的効率性の局部的評価には一定の示唆を提供するものの、当該部門以外の様々な産業部門や経済主体の生産・価格・消費・支払い関係にまで重要な構造的変化を及ぼすような政策評価に対応できる機能を擁していない。貿易、労働、財政、金融、運輸、環境などの分野における規制・介入あるいは規制緩和・自由化など、プロジェクト・レベルを超えて地域経済の様々な部門に複雑な影響を及ぼす経済政策の評価手法として、SAM を基礎データとして適用する CGE (Computable General Equilibrium、応用一般均衡)⁵⁾ モデルが、こうした点で近年非常に注目されている。過去数十年に渡り CGE モデルは、経済学・土木計画学に限らず様々な分野で適用され、多くの研究蓄積を有している⁶⁾。

さらに、貿易、運輸など時間的・空間的な要素を考慮する場合、1国・1地域での SAM や CGE モデルなどによる地域モデル分析にも限界があり、

-
- 5) SAM は優れた分析ツールを提供するが、I-O 分析と同様、財・生産要素価格、生産技術 (投入係数)、生産要素配分等を一定と仮定しており、最終需要変化の地域波及効果を短期均衡の同じ経済構造の枠組みの下で分析しているに過ぎない。これに対して CGE モデルは、全ての生産物市場及び労働・資金を含む要素市場の生産・供給と消費を国内・海外の不完全代替関係を含めてモデル化する (あらかじめ政策評価にかかわる経済部門を詳しくモデル化しておく)。影響が広範でかつ強い政策変更をショックとして与え、改めて各市場がマーケット・クレンジングするよう一般均衡状態の需給均衡価格と数量を内生的に同時決定計算する。その結果、政策に直接かわる当該部門でのインパクトのみならず、他の産業部門それぞれの需給価格・量や労働・資金などの配分あるいは付加価値、さらには経済全体の GDP 変化を、政策変更前 (基本ケース) と比較して、評価基準を視野広くかつ具体的に政策評価するものである。
- 6) CGE モデルに関する最新のサーベイ論文として、Donaghy [mimeo] がある。また、近年の CGE モデル分析の研究論文をまとめた著書として、Doi ed. [2006] がある。

地域間モデル分析が不可欠である。すなわち、通常の財・サービスが本源的需要であるのと異なり、輸送需要は派生的需要であるため、物流インフラ整備や企業の輸送効率化・CO₂排出削減努力等によって、地域内外の物流ネットワークは大きく変化する。例えば、近年の重要課題である温室効果ガス削減に寄与する鉄道輸送や内航海運へのモーダルシフト政策、また企業の物流コスト削減を目指した物流施設再編等が物流ネットワークに与える影響は大きく、物流政策議論に役立つインパクト分析モデルの構築は不可欠であろう。

本研究の目的は、筆者が現在進める研究プロジェクト⁷⁾の主要データ・ベースとなる地域間SAMの構築枠組みを提案し、数値例分析により地域経済波及メカニズムを議論して、地域間SAMの重要性・課題等を確認することである。先に述べたように、SAMは産業部門間の金銭的やり取りだけでなく、家計・企業・政府といった制度部門や労働・資本など生産要素との金銭的やり取りを対象にすることで、所得移転等を詳細にモデル分析することが可能となる。しかし、CGEモデルを含めSAMを適用した既存研究は、データ制約上の問題や分析手法の難しさなどから、1国または国際間を対象にしたものがほとんどである。これに対して本研究では、国レベル以下の地域を対象とするSAMの構築枠組みを提案することにより、地方自治が進んで重要性の高まる地域経済政策の評価手法を議論するものである。さらに、地域経済は輸送費用を含めた価格の変化、域外漏損、生産要素移動、域際スピルオーバーといった影響を国よりも特徴的に受けやすく、地域特有の諸側面を明らかにしつつ、地域経済政策を評価する分析手法のニーズが高まっている⁸⁾。

7) 例えば、関西学院大学2007年度個人特別研究『地域経済モデリングと政策インパクト分析』において、物流ネットワークを考慮した空間的応用一般均衡 (Spatial Computable General Equilibrium; SCGE) モデルの構築を進めている。

8) 例えば、道州制導入による地域経済への影響等の政策分析においては、日本地域間SAMを用いた経済インパクト分析が不可欠であろう。総務省・地方制度調査会が発表した「道州制のあり方に関する答申」(2006年6月28日)では、区域例として9道州・11道州・13道州の具体例が提示されたが、本数値例分析と同様、いずれも北海道(や沖縄県)は独立した州として扱われている (<http://www.soumu.go.jp/c-gyousei/dousyusei/>、2008年3月31日確認)。ただし、9道州の例では、日本の地域間I-O表(後述、脚注16も参照)と異なり、中国・四国地方を統合し、代わりに関東を北関東

そこで本研究では、県や市など地域レベルでの地域間 SAM の構築枠組み、および具体的なデータ・ベース作成方法を議論する。加えて、数値例として作成した 2 地域間 SAM を用いて、SAM 乗数分析や構造パス分析を行うことで、地域間 SAM による分析可能性を議論する。

2. 本研究の位置付け

SAM 分析や SAM を基礎データとした CGE モデル分析など、産業・資本・制度部門間の相互作用を分析可能とする統合経済モデル分析 (Economy-wide Model Analysis) に関しては、圧倒的に多い国レベルの既存研究に比較して、地域および地域間モデルの実証分析のニーズは高く、海外ではいくつかの既存研究もあるが、利用可能データとの関係などから理論や仮想数値例の分析が多い⁹⁾。日本でも実証分析のニーズは高いものの、比較的閉じた経済である沖縄県、北海道などごく限られた道県・市での既存研究が見られるに過ぎない¹⁰⁾。

こうした既存研究から、日本・海外に限らず、いずれも国レベルのモデル分析では特徴的な地域政策への示唆が得られないこと、また国・地域レベルに限らず、地域経済への影響が大きい価格変化や生産要素の産業間・地域間移動などの重要要因をモデル化できない I-O 分析では考察が不十分であることなどの研究動機が潜在的にうかがえる。しかしながら、日本を対象とした都道府県・市レベルの統合経済モデル分析についてもその課題として、データ不足が挙げられる。国レベルの SAM を作成する際には、(日本の場合) 主要な情報源として国民経済計算¹¹⁾ が用いられるが、県レベルの場合には、これに相当する県民経済計算 (すなわち地域版 SNA) を用いることになる。しかし、この経済計算データが十分でないため、(I-O 表から入手可能な)

信越と南関東に分割するなど違いが見られる。

- 9) 日本や海外を対象とした地域 SAM および地域 CGE モデルに関する先行研究レビューは、土井 [2007] を参照されたい。本節の一部は、土井 [2007] を基にしている。
- 10) 例えば、北海道を対象とした 1 地域 CGE モデル分析として、土井他 [2006] がある。
- 11) 国民経済計算の詳細については、例えば作間編 [2003] を参照。

生産活動以外の経済部門構成などの点で詳細な、あるいは十分な下位レベルの地域（間）SAMができていない。そこで本研究では、改めて利用可能な経済計算データの特徴を議論するとともに、家計・企業・政府など制度部門を詳細に記述した地域間SAMの構築枠組みを提案する。

また、本論文が対象とする日本地域間SAMを構築・適用した先行研究としては、Miyagi [1998] や久武・山崎 [2006] などが挙げられるが、CGEモデル分析が中心で、その基礎データとなる地域間SAMの構築枠組みやその内容等は具体的に示されておらず、本論文の貢献が示唆できる。

III 地域間SAM構築と実証数値例

本節では、はじめに一般的な1国・1地域のSAM構造を解説する。その後、通常のSAMを地域間SAM（単純化のため2地域モデル）へと拡張し、その特徴・分析可能性を議論する。なお、地域間SAM構築においては、基準データである地域間I-O表の構造、利用可能な経済計算（地域版SNA）データの特徴なども併せて議論する。そして、日本におけるデータ利用可能性を考慮した地域間SAMの構築枠組みを提案し、実証数値例として、次節で用いる北海道に着目した2地域間SAMを作成する。

1. SAM構造

地域SAM

SAMとは、個々の経済状況のみならず包括的な経済循環までを明示したものであり、各経済部門（生産活動、付加価値、経済主体など）を行列部門名とし、各取引を以下の3つの規則に従いマトリクス表示したものである¹²⁾。

- (1) 同じ番号の行部門と列部門は同一の経済部門である。
- (2) 同じ番号の行和と列和は同じ値である。
- (3) 各取引は支払い部門を列、受取り部門を行にとり、その交点に計上さ

12) 牧野 [1995] を参照。SAMの詳細については、例えば Pyatt and Thorbecke [1976] を参照。

れる。

SAM はそれぞれの経済部門の収支バランスのみならず、各取引の支払い部門、受取り部門を同時に明らかにする。よって経済計算データ等を用いて以上の条件を満たす SAM を作成することにより、付加価値の配分構造までを含んだ現実の経済循環を明らかにすることができる。また、SAM の生産活動は I-O 表の枠組みに一致するため、I-O 表の部門別比率（商品別生産・需要構造）を取り込むことにより、全体の経済循環を明示しながら詳しい商品別生産・需要構造をも明らかにできる。このように、経済循環まで明らかにした SAM を作成することにより、商品生産と商品需要の関係、さらに付加価値の三面等価（Equivalent of Three Aspects）まで明示できる。

図 1 は、単純化した 1 国・1 地域モデル（域外部門を含む）の SAM 構造を示している。横方向は金銭の受取りを、縦方向は金銭の支払い表す。ここで、【域外部門】の移輸出需要増加（ \leftarrow ）による経済波及メカニズムの流れ（ \leftarrow ）を概観する。【産業部門】は、移輸出需要を満たす財・サービスの「生産」により「付加価値」を生む。「生産」・「消費」に関わる域外からの財・サービスの購入は、（中間財・消費財の区別なく）「移輸入」として扱う。【資本部門】に支払われた「付加価値」は、労働報酬などとして【資本部門】から【制度部門】の一部である家計の「所得」として分配される。税金・補助金などにより【制度部門】内で「所得」の「移転」が行われる。「移転」後の（税引き後の可処分）「所得」によって家計は「消費」を行い、この消費需要により【産業部門】の「生産」が再度誘発される。このような経済波及メカニズムを、SAM 分析は議論可能とする¹³⁾。ここで、図 1 の網掛け部分は、I-O 表が対象とする分析範囲を示し、通常の I-O 分析では政府による所得再配分を通じた経済波及メカニズムを議論できないことが理解できる。

地域間 SAM

今、一般的な地域 SAM の構造・その波及経路を議論したが、複数の地域

13) I-O 分析に家計部門を内生化した「消費内生モデル」があり、所得増加による追加的な生産波及効果を議論できる。詳細は、伊藤 [2005] を参照。

図1 SAM 構造

	産業	資本	制度	域外
産業部門	生産		消費	移輸出
資本部門	付加価値			
制度部門		所得	移転	
域外部門	移輸入			

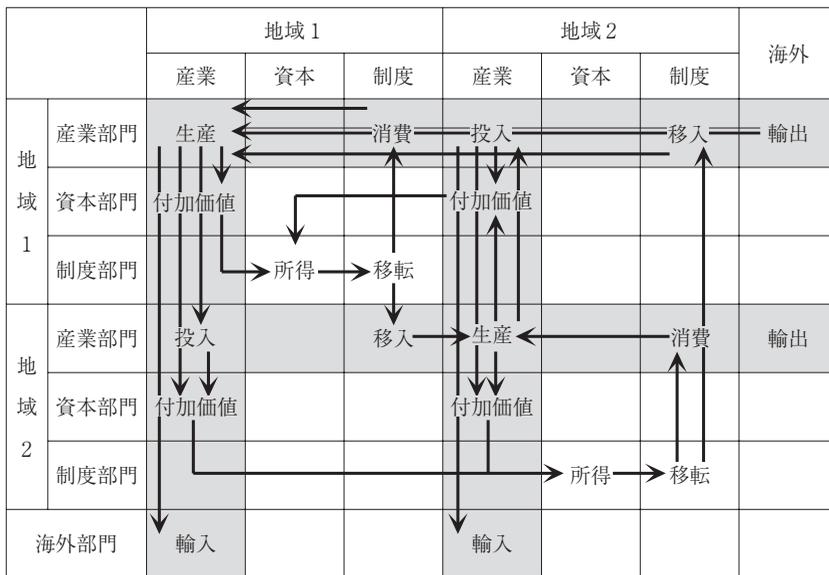
(注) 制度部門の補助部門(資本勘定)として、「貯蓄/投資」を考慮していない。
すなわち、制度部門は可処分所得を全て消費すると仮定している。

を対象とした地域間 SAM の場合、どのような分析枠組みが可能であろうか。ここでは、後述する日本を分析対象として想定した地域間 SAM を考える¹⁴⁾。図2は、単純化した2地域モデル(海外部門を含む)の地域間 SAM 構造を示している。

図2から判るように、1地域モデル(図1)との違いとして、次の2点が挙げられる。第1点は、【産業部門】における「付加価値」(労働報酬や営業余剰)の地域間分配である。例えば、地域1が受取る付加価値は、その労働・資本の供給地域(地域1か地域2)に応じて支払い地域(同じく)が異なることである。第2点は、移出入の取り扱いである。地域1が地域2から中間財として調達(あるいは消費財として購入)する財・サービスは、地域1の地域2からの投入(=生産)(あるいは移入(=消費))と考える。これに対して、地域2以外(この場合、【海外部門】)からの財・サービスの購入は(中間財・消費財の区別なく)輸入として扱う。このように、地域1と地域2の経済部門間の金銭的やり取りを詳細に記述している点が特徴的である。図1と同様、地域1の輸出需要増加(←)による経済波及メカニズムの流

14) 地域間 SAM 構築においては、どのような交易パターンを仮定した地域間 I-O 表を用いることが可能か否かで、その SAM 構造が大きく異なる。ここでは、日本を分析対象として想定した地域間 SAM を構築するため、Isard 型の地域間 I-O 表を利用した場合の地域間 SAM を議論する。脚注17も参照。

図2 地域間 SAM 構造



(注) 図1の場合と同様、制度部門の補助部門（資本勘定）として、「貯蓄/投資」を考慮していない。すなわち、制度部門は可処分所得を全て消費すると仮定している。

れ（←）を示すと、その特徴が一層明らかである。なお、図2の網掛け部分は、図1と同様、次項で詳述する地域間 I-O 表が対象とする分析範囲を示している。

2. 地域（間）SAM 構築の利用データ

本項では、地域（間）SAM 構築に必要な主要データについて解説する。はじめに、産業部門の投入構造情報を提供する地域間産業連関表（Inter-regional Input-Output Table）、次いで家計・企業・政府など制度部門の支払い・受取り情報を提供する経済計算（地域版 SNA）データの利用可能性をまとめる。

日本の地域間産業連関表¹⁵⁾

本研究で構築する地域間 SAM の基準データ（基準年）である地域間 I-O

表は、同時に複数の地域を対象とした表であり、地域間相互依存関係を通じた各種の地域間波及効果分析を行うことを目的として作成されている。日本では、経済産業省（調査統計部と各経済産業局）、内閣府沖縄総合事務局および沖縄県との共同事業により、昭和35年（1960年）以来5年毎に全国を9地域¹⁶⁾に分割した地域内I-O表を作成してきたが、さらに調査統計部では、これら地域内I-O表を連結した地域間I-O表を作成・公表してきた。

地域内I-O表は、通常の1国・1地域I-O表と同様、特定の地域における一定期間の財・サービスの取引関係を記述したものであり、この表を利用した分析では、当該地域内における取引関係に限定される。これに対し、地域間I-O表は、同時に複数の地域を対象とした表であり、当該地域だけでなく地域間相互の財・サービスの取引関係を記述したものである（図2も参照）。具体的には、地域内I-O表では、国内他地域へ供給した財・サービスは「移出」として各財・サービス毎の総額が計上されているのみであるが、地域間I-O表では、各地域で生産された財・サービスが「どの地域のどのような産業または最終需要でどれだけ投入・消費されたか」が部門毎に表示されている¹⁷⁾。この地域間I-O表を利用することにより、地域間の産業別交易構造などが明らかになるだけでなく、地域内I-O表では分析することができなかった地域間相互依存関係を通じた各種の地域間波及効果分析を行うことが可能となる。

15) 詳細は、経済産業省のHP (<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/tiikiio/index.html>、2008年3月31日確認)を参照。また、近年の地域間I-O分析に関する先行研究レビューについては、例えば石川・井原 [mimeo] を参照。

16) 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（福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島）、沖縄の9地域。

17) このような地域間投入産出モデルをIsard型と呼ぶ。地域間I-O分析の詳細については、例えば和文では井原 [1998] の第3章、英文ではIsard *et al.* (1998) の第3章を参照。なお、Isard型の地域間I-O表を作成している国は日本のみであり、貴重な情報を提供する。ただし、後述のように日本の地域間I-O表は1995年以降作成されていない。

経済計算データ

国民（あるいは県民）経済計算とは、1国（あるいは都道府県）の経済状況について、生産・消費・投資といったフロー面や、資産・負債といったストック面を体系的に記録することをねらいとした国際的な基準である¹⁸⁾。

都道府県レベルの地域 SAM を作成するには、基準データとなる当該都道府県の I-O 表に加えて、都道府県レベルの経済計算（地域版 SNA）が必要となる。さらに下位レベルである市町村 SAM の作成でも、同様に各データが必要となる。I-O 表に加えて、全ての都道府県で経済計算は作成されており、地域 SAM の作成に必要なデータは基本的に入手可能である。具体的には、当該データの「制度部門別所得支出勘定」（5部門分類、後述）を用いることになる。

ここで、SAM 分析の特徴を反映して制度部門を詳細にまとめた地域（間）SAM の作成を目指す場合、例えば政府部門をさらに細かく都道府県、市町村、社会保障基金、国出先機関に分類した「一般政府の部門別所得支出取引」（経済計算に収録）が必要となる。表 1 は「一般政府の部門別所得支出取引」の一例（北海道）であるが、このように各政府部門のクロス表が作成されていると、各政府部門間の金銭的やり取りが詳細に把握できるため、政策評価に役立つ地域（間）SAM を作成することが可能になる。

しかし、都道府県レベルの基本的な経済計算データは、内閣府経済社会総合研究所によって作成方法が統一されているが、「一般政府の部門別所得支出取引」の作成方法はまだ確立されていないため、これを作成している都道府県は13道県¹⁹⁾に限られる。さらに下位レベルの政令指定都市においては、大阪市のみが上記の所得支出取引（一部）を作成している状況で、経済計算

18) 1993年の第27回国連統計委員会で、経済社会理事会に対して SNA 改定案の導入を加盟各国へ勧告することが決定されたため、現在の体系を 93SNA と呼ぶ。詳細は、内閣府経済社会総合研究所の HP (<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/93snapamph/top.html>、2008年3月31日確認) を参照。

19) 具体的には、北海道・青森・岩手・秋田・宮城・茨城・新潟・長野・愛知・兵庫・岡山・佐賀・沖縄の13道県。詳細は、土井 [2007] を参照。

表1 一般政府の部門別所得支出取引の例

項 目	国 出 先機関	道	市町村	社会保 障基 金	合 計
1 最終消費支出 うち現物社会給付					
2 財産所得					
3 補助金					
4 現物社会移転以外の社会給付 (1)現金による社会保障給付 (2)無基金雇用者社会給付 (3)社会扶助給付					
5 他の一般政府部門への経常移転 (1)国出先機関に対するもの (2)道に対するもの (3)市町村に対するもの (4)社会保障基金に対するもの					
6 道外に対するその他の経常移転 (1)国庫に対するもの (2)その他に対するもの					
7 他部門に対するその他の経常移転 うち非生命純保険料					
8 貯蓄					
支 払					

項 目	国 出 先機関	道	市町村	社会保 障基 金	合 計
1 財産所得					
2 生産・輸入品に課される税					
3 所得・富等に課される経常税					
4 社会負担 (1)現実社会負担 a 雇主の強制的現実社会負担 b 雇用者の強制的社会負担 (2)帰属社会負担					
5 他の一般政府部門からの経常移転 (1)国出先機関からのもの (2)道からのもの (3)市町村からのもの (4)社会保障基金からのもの					
6 道外からのその他の経常移転 (1)国庫からのもの (2)その他からのもの					
7 他部門からのその他の経常移転 うち非生命保険金					
受 取					

自体がまだ作成されていない市もあるのが現状である。当該取引表がある場合、中央・地方政府間（あるいはさらに細かく）での金銭的やり取りを詳細に把握することができ、地域（間）SAM により国から地方への税源移譲などのモデル分析が可能となる。

地域（間）SAM 作成への課題

基本的には、地域（間）I-O 表と地域版 SNA を用いて、図 1・2 に示した地域（間）SAM を作成することになる。先述のように、SAM の性質として各経済部門の行和と列和は一致しなければいけない。しかし、データの推計方法の違いなどから一致しない経済部門が出てくる。例えば、日本の場合、I-O 表は暦年で推計・作成されるが、経済計算は年度で推計・作成されるため、四半期分の誤差が生じることになる。また、間接税の推計方法の違いなどからも誤差が生じることが知られている。それを調整する方法がいくつかあるが、次項の本数値例では逐次的行列修正方法である RAS 法²⁰⁾を用いて調整を行った。

このように経済計算データ適用における課題としては、統計作成段階での推計方法の差、さらに全ての都道府県において「一般政府の部門別所得支出取引」が作成されていないなど、作成方法・項目の相違などが挙げられる。

3. 地域間 SAM の構築枠組みと実証数値例

地域間 SAM の構築枠組み

本論文では、制度部門の支払い・受取り構造を詳細に記述した国内 2 地域、およびその他部門（内生部門、後述）と海外（外生部門）を対象とした地域間 SAM の構築枠組みを提案する²¹⁾。3 地域以上を対象とした地域間 SAM の

20) RAS 法の詳細については、例えば金子 [1980] を参照。

21) 地域モデル・地域間モデルに限らず、SAM の経済部門枠組みに統一された形式は存在しない。すなわち、作成者の分析興味に応じて、あるいは利用可能データに応じて、部門分類等を変更することが可能である。また先述のように、入手可能な地域間 I-O 表の形式によって構築可能な地域間 SAM 構造は異なり、特に日本以外の地域への適用に関しては注意が必要である。

作成においても、基本的な構造は同じであるが、必要とされるデータ量増加による作成困難が生じる。

ここでは、地域1（後述、実証数値例では北海道）と地域2（同じく、その他地域）の2地域間SAMを構築する。本論文で提案する地域間SAMは、表2に示される。各地域は、それぞれ【生産活動（産業、財・サービス）】、【生産要素（労働、資本）】、【制度部門（後述）】を有する。さらに、国レベル以下の個別地域に属さない【その他部門】は、直接税、間接税、財産所得、その他部門（その他の経常移転項目）、中央政府で構成される（以上、内生部門）。外生部門として、【海外勘定】（輸出入、雇用者報酬、経常移転、財産所得など）を持つ。なお、表2の網掛け部分は、地域間I-O表から得られる部分を示している。それ以外は、基本的に国民経済計算および県民経済計算の各項目から得られる²²⁾。

本論文で提案する地域間SAMの特徴は、上述したようにSNA体系に従い制度部門を詳細にまとめていることである。制度部門は、経常勘定と資本勘定（貯蓄/投資²³⁾に分けられ、さらに経常勘定は家計（個人企業を含む）、対家計民間非営利団体、非金融法人企業、金融機関、一般（地方）政府の5部門に分類している。一般（地方）政府に関しては、先述した「一般政府の部門別所得支出取引」（表1）に従い国出先機関、都道府県、市町村、そして社会保障基金に分類することで、社会負担・給付の流れを詳細に把握することが可能となる。加えて、間接税（生産・輸入品に課される税）や直接税（所得・富等に課される経常税）をそれぞれ独立した1つの項目（その他部門に属する）とすることで、税金の配分構造を詳らかに議論可能となる。

北海道地域間SAMの実証数値例

ここでは、上記で提案・構築した2地域間SAMを、日本の地域間I-O表

22) 具体的な各数値の導出に関しては、補論1を参照されたい。

23) 一般的なSAMでは、制度部門に資本勘定として貯蓄/投資部門を設置するが、フローだけでなく資産・負債といったストックをも考慮したFinancial SAM（金融部門を内生化）を作成することで、金融自由化などによる影響分析が可能となる。Financial SAMの詳細については、例えばRobinson [1991]を参照。

および経済計算を主要データとして作成する。具体的には、地域間 I-O 表において 1 つの地域としてまとめられ、上述した「一般政府の部門別所得支出取引」が経済計算に公表されており、詳細な地域間 SAM を作成可能な北海道に着目し、北海道とその他地域の 2000 年を基準年とした 2 地域間モデルを作成する。なお、日本の地域間 I-O 表は 1995 年データが最新で、2000 年データは作成されていない²⁴⁾。そこで、地域間・産業部門間の取引等、地域間 SAM の作成において地域間 I-O 表から情報が得られる部分（先述、表 2 の網掛け部分）に関しては、1995 年時点の技術係数（投入係数）を用い、道民経済計算²⁵⁾ および国民経済計算²⁶⁾ から各項目の 2000 年実績値データを採用することで、2 地域間 SAM を作成した²⁷⁾。

提案した地域間 SAM の構築枠組み（表 2）と作成した北海道地域間 SAM との相違は、一般（地方）政府の扱いである。北海道の一般（地方）政府に関しては、「一般政府の部門別所得支出取引」が公表されているため、先述の 4 部門、および中央政府に関する詳細なデータを利用可能であるが、その他地域に関しては、基本的に国民経済計算を利用するため（この場合、国民経済計算から道民経済計算の各数値を差し引くなど）、一般政府は中央政府、地方政府、社会保障基金という分類で計上されており、一般（地方）政府内訳データを利用することができない。本北海道地域間 SAM では、後述する数値例分析での比較・議論のため、両地域とも（域内で統合した）地方政府

24) 平成 12 年（2000 年）地域間表については、業務の合理化、公表の早期化等の観点から、公式な地域間 I-O 表の作成・公表が中止された。しかし、経済産業省 HP（前掲）によると、「利用者ニーズが多いことから、平成 12 年地域間表を個人的に作成し、非公式であるが『試算地域間表』として公表することにした」とある。本論文では、地域間 SAM の構築枠組みの検討が目的の 1 つであったため、1995 年表を基に調整を行ったが、今後は『試算地域間表』を入手してその利用可能性も検討したい。

25) 北海道総合企画部編。

26) 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部編。

27) 先述のように、SAM 各部門の支払い（列方向合計）と受取り（行方向合計）は理論上一致するが、I-O 表と経済計算との作成方法の相違などから、一部の部門で誤差（誤差率は部門平均で 3.6%）が生じた。本数値例では、補足データを用いて調整を行うと共に、先述した RAS 法を適用した。なお、完成した北海道地域間 SAM は全体で「45 行×45 列」となるため、ここでは省略した。

表2 地域間

支払 受取		地域 a													
		生産活動		生産要素		制度部門							資本 勘定		
						經常勘定									
		産業	財・サービス	労働	資本	家計	対家計民間 非営利団体	非金融 法人企業	金融機関	一般（地方）政府				貯蓄/ 投資	
国出先 機関	都道府県									市町村	社会保 障基金				
地域 a 制度部門	生産活動	産業	[11a]												
		財・サービス	[1a]		[29a]	[43a]	[50a]	[58a]	[66a]	[77a]	[88a]	[99a]	[108a]		
	生産要素	労働	[2a]												
		資本	[3a]												
	經常勘定	家計	家計	[15a]	[18a]		[44a]	[51a]	[59a]	[67a]	[78a]	[89a]	[100a]		
			対家計民間非営利団体	[19a]	[30a]										
			非金融法人企業	[20a]	[31a]										
			金融機関	[21a]	[32a]										
		一般地方 政府	国出先機関	[4a]	[22a]	[33a]					[79a]	[90a]			
			都道府県	[5a]	[23a]	[34a]					[68a]	[91a]			
市町村			[6a]	[24a]	[35a]					[69a]	[80a]	[101a]			
社会保障基金			[25a]	[36a]					[70a]	[81a]	[92a]				
資本勘定	貯蓄/投資			[37a]	[45a]	[52a]	[60a]	[71a]	[82a]	[93a]	[102a]				
地域 b 制度部門	生産活動	産業													
		財・サービス	[12a]		[38a]	[46a]	[53a]	[61a]	[72a]	[83a]	[94a]	[103a]	[109a]		
	生産要素	労働	[7a]												
		資本	[8a]												
	經常勘定	家計	家計	[15a]	[18a]		[44a]	[51a]	[59a]	[67a]	[78a]	[89a]	[100a]		
			対家計民間非営利団体	[19a]	[30a]										
			非金融法人企業	[20a]	[31a]										
			金融機関	[21a]	[32a]										
		一般地方 政府	国出先機関	[4a]	[22a]	[33a]					[79a]	[90a]			
			都道府県	[5a]	[23a]	[34a]					[68a]	[91a]			
市町村			[6a]	[24a]	[35a]					[69a]	[80a]	[101a]			
社会保障基金			[25a]	[36a]					[70a]	[81a]	[92a]				
資本勘定	貯蓄/投資			[37a]	[45a]	[52a]	[60a]	[71a]	[82a]	[93a]	[102a]				
その他部門	直接税			[39a]		[54a]	[62a]								
	間接税	[9a]													
	財産所得			[40a]	[47a]	[55a]	[63a]	[73a]	[84a]	[95a]	[104a]				
	その他部門			[41a]	[48a]	[56a]	[64a]	[74a]	[85a]	[96a]	[105a]				
	中央政府			[26a]					[75a]	[86a]	[97a]	[106a]			
海外勘定（輸入）			[13a]	[16a]	[27a]						[110a]				
合計（列方向）			[10a]	[14a]	[17a]	[28a]	[42a]	[49a]	[57a]	[65a]	[76a]	[87a]	[98a]	[107a]	[111a]

SAM の構築枠組み

地 域 b											その他部門					海外勘定(輸出)	合計 行方向					
生産活動		生産要素		制 度 部 門																		
産業	財・サービス	労働	資本	家計	対家計民間 非営利団体	民間 法人企業	金融機関	一 般 (地 方) 政 府				貯蓄/投資	直接税	間接税	財産所得	その他部門	中央政府					
								国出先機	都道府県	市町村	社会保険基金											
[12b]				[38b]	[46b]	[53b]	[61b]	[72b]	[83b]	[94b]	[103b]	[109b]						[140a]	[147a]	[154a]		
[7b]															[120a]	[130a]			[148a]	[155a]		
[8b]															[121a]	[131a]			[149a]	[156a]		
															[122a]	[132a]				[157a]		
															[123a]	[133a]				[158a]		
															[112a]	[116a]	[124a]	[134a]	[141a]	[159a]		
															[113a]	[117a]	[125a]	[135a]	[142a]	[160a]		
															[114a]	[118a]	[126a]	[136a]	[143a]	[161a]		
															[127a]	[137a]	[144a]			[162a]		
																				[163a]		
																				[164a]		
																				[165a]		
[11b]																				[145a]		
[1b]				[29b]	[43b]	[50b]	[58b]	[66b]	[77b]	[88b]	[99b]	[108b]								[140b]	[147b]	[154b]
[2b]																				[148b]	[155b]	
[3b]																				[149b]	[156b]	
				[15b]	[18b]	[44b]	[51b]	[59b]	[67b]	[78b]	[89b]	[100b]			[120b]	[130b]					[157b]	
				[19b]	[30b]										[121b]	[131b]					[158b]	
				[20b]	[31b]										[122b]	[132b]					[159b]	
				[21b]	[32b]										[123b]	[133b]					[160b]	
[4b]				[22b]	[33b]				[79b]	[90b]					[112b]	[116b]	[124b]	[134b]	[141b]		[161b]	
[5b]				[23b]	[34b]			[68b]		[91b]					[113b]	[117b]	[125b]	[135b]	[142b]		[162b]	
[6b]				[24b]	[35b]			[69b]	[80b]		[101b]				[114b]	[118b]	[126b]	[136b]	[143b]		[163b]	
				[25b]	[36b]			[70b]	[81b]	[92b]					[127b]	[137b]	[144b]				[164b]	
				[37b]	[45b]	[52b]	[60b]	[71b]	[82b]	[93b]	[102b]										[165b]	
				[39b]		[54b]	[62b]														[166]	
[9b]																					[167]	
				[40b]	[47b]	[55b]	[63b]	[73b]	[84b]	[95b]	[104b]										[150]	[168]
				[41b]	[48b]	[56b]	[64b]	[74b]	[85b]	[96b]	[105b]										[151]	[169]
				[26b]				[75b]	[86b]	[97b]	[106b]											[170]
[13b]	[16b]	[27b]													[110b]	[128]	[138]				[171]	
[10b]	[14b]	[17b]	[28b]	[42b]	[49b]	[57b]	[65b]	[76b]	[87b]	[98b]	[107b]	[111b]			[115]	[119]	[129]	[139]	[146]		[152]	

と社会保障基金として作成した。

IV 北海道地域間 SAM を用いた経済波及メカニズム分析

本節では、前節で作成した北海道地域間 SAM を用いた経済波及メカニズムの数値例分析を行う。はじめに、一般的な経済波及効果分析で用いられる SAM 乗数を議論する。次いで、SAM 乗数による分析課題を示し、本数値例を用いて応用分析手法である構造パス分析を解説する。具体的には、北海道・その他地域それぞれの家計所得に対する経済波及メカニズムを詳細に比較・議論する。

1. SAM 乗数分析

作成した北海道地域間 SAM を用いて、両地域の相互依存関係の数値例分析を行うことで、地域間 SAM の応用可能性を示す。なお、地域間 I-O 表部分に相当する産業部門分類に関しては、公表されている地域間 I-O 表46部門表を統合した10部門表を用いた²⁸⁾。

本論文で構築した地域間 SAM (表2)に従い、分析対象において内生的に決定される両地域の生産活動、生産要素、そして家計など制度部門、さらに税金、財産所得、その他の経常移転等を定義すると、行部門に着目したバランス式は(1)式のように表される。

$$y = By + x \quad (1)$$

ここで、 y は内生部門・各項目の総受取 (=総支払) の列ベクトル、 B は対象とする内生部門の SAM 構成マトリクス (I-O 表における投入係数マトリクス概念に等しい、SAM の各構成要素を各部門列和で除した値)、 x は外生部門 (行和) の各項目・列ベクトルを示す。(1)式を y について解くと(2)式が得られ、 M は地域間 SAM の統合波及効果 (Global Multiplier Effects)、あるいは **SAM 乗数** (SAM Multiplier) を示す。すなわち、外生需要 (例え

28) 産業部門統合に関しては、補論2を参照。

ば、輸出) が1単位増加した場合の各部門受取り額増加を得ることができる。

$$y = (I - B)^{-1}x = Mx \quad (2)$$

地域間 SAM 乗数分析において、この統合波及効果は自地域経済（この場合、例えば北海道）を経た波及効果のみならず、他地域経済（この場合、例えばその他地域）を経た波及効果をも含んでおり、詳細な相互依存関係を議論するには適切でない。そこで、本数値例分析では、Round [1985] および Pyatt and Round [1979] による地域間 SAM 乗数の地域間相互依存度の分解方法を基本的に採用し、両地域における統合波及効果の特徴やその差異を議論する²⁹⁾。

ここで、地域 i が地域 i の各部門への支払いを表す部分行列を B_{ii} 、同じく地域 i が地域 j の各部門への支払いを表す部分行列を \hat{b}_{ij} とすると、(1)式は(3)式のように表される。以下では、本分析枠組みに合わせ、各列ベクトル y 、 x さらにマトリクス B を2地域、および【その他部門】（税・中央政府など）を含めた3分割とする³⁰⁾。

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & \hat{b}_{12} & \hat{b}_{13} \\ \hat{b}_{21} & B_{22} & \hat{b}_{23} \\ \hat{b}_{31} & \hat{b}_{32} & B_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \quad (3)$$

(3)式を、自地域内の受取り・支払いを示す部分と、他地域との受取り・支払いを示す部分、さらに本分析枠組みの【その他部門】との受取り・支払いを示す部分に分け（この場合、1=北海道、2=その他地域、3=その他部門）、 y について展開することにより、(4)式および(5)式を得ることができる。

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & -D_{12} & -D_{13} \\ -D_{21} & I & -D_{23} \\ -D_{31} & -D_{32} & I \end{bmatrix}^{-1}$$

29) 地域間相互依存度の分解方法を用いた近年の実証研究論文として、スコットランド・北東部を対象とした Roberts [1998] がある。
 30) 【その他部門】を【海外勘定】（輸出入）と同様に外生部門とし、2分割モデルとして解くことも可能である。数式展開も含めて、詳細は補論3を参照。

$$\times \begin{bmatrix} (I-B_{11})^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & (I-B_{22})^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & (I-B_{33})^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \quad (4)$$

ここで、 $D_{ij} = (I - B_{ii})^{-1} \hat{b}_{ij}$ 。すなわち、

$$y = M_{r2} M_{r1} x \quad (5)$$

(5)式、右辺左側の行列 (M_{r2}) は地域1 (この場合、北海道) と地域2 (この場合、その他地域) の地域間の波及効果 (Interregional Multiplier Effects) および各地域とその他部門との波及効果、中央の行列 (M_{r1}) は地域内の波及効果 (Intraregional Multiplier Effects) およびその他部門内の波及効果を表す。

本北海道地域間 SAM における行列計算の結果³¹⁾、例えば、北海道の「地方政府 (北)」1 単位増加により、北海道の「家計 (北)」(所得) は 1.314 増加するが、この内自地域内の波及効果 (M_{r1} に相当) は 0.940 であることがわかる。上述の行列計算から、「地方政府 (北)」1 単位増加によって、地域内各部門で「地方政府 (北)」からの受取りが増加 (M_{r1} における北海道・地方政府の列) し、それがその他地域および税金・中央政府等のその他部門との連関 (M_{r2} における北海道・家計の行) により拡大 (M_{r2} に相当) する波及メカニズム (具体的には、家計、次いでその他サービス、地方政府からの受取りで大きい) を理解できる³²⁾。同様に、その他地域の「地方政府 (他)」1 単位増加により、その他地域の「家計 (他)」(同) は 8.698 増加するが、この内 (北海道以外の) 自地域内の波及効果は同じく 1.600 であり、その他地域の方が自地域外・その他部門からの (具体的には、家計、次いで非金融法人企業、地方政府からの受取りで大きい) 波及効果がかかなり大きいことを理解できる³³⁾。

31) 各行列とも「43行×43列」となるため、結果表は省略する。

32) 具体的には、 M_{r2} における北海道・家計の行ベクトル (1行43列) と M_{r1} における北海道・地方政府の列ベクトル (43行1列) の積和となる。

33) 北海道とその他地域の SAM 乗数を比較すると、その他地域のそれがかなり大きい、これは SAM の構築枠組みにも依存している。北海道とそれ以外の地域では、経済規

先述のように、SAM 分析による利点の 1 つは、家計など制度部門の所得移転等を詳細に議論できることである。表 3 は、両地域の家計所得に影響を与える部門を、SAM 乗数 (= 統合波及効果) の大きい順にまとめたものである。これを見ると、北海道では「商業 (北)」、「運輸 (北)」を含めサービス部門からの波及効果が比較的大きいのに対して、「労働 (北)」や「資本 (北)」など生産要素は直接家計所得に影響を与える)、その他地域では「財産所得」や「その他部門」、「中央政府」といった部門からの波及効果が大きいことを理解できる。また、「金融機関」に関しては、その他地域のそれだけでなく、北海道の「金融機関 (北)」もその他地域の家計所得に比較的影響を与える状況が理解できる。

表 3 家計部門への統合波及効果

	北海道		その他地域	
	部門	SAM 乗数	部門	SAM 乗数
1	労働 (北)	1.997	労働 (他)	9.561
2	商業 (北)	1.502	社会保障基金 (他)	9.134
3	運輸 (北)	1.434	商業 (他)	9.095
4	その他サービス (北)	1.374	財産所得	8.991
5	資本 (北)	1.320	その他部門	8.989
6	地方政府 (北)	1.314	金融機関 (他)	8.867
7	建設 (北)	1.267	資本 (他)	8.858
8	電力・ガス・熱供給等 (北)	1.261	中央政府	8.790
9	社会保障基金 (北)	1.234	その他サービス (他)	8.774
10	農林水産業 (北)	1.128	直接税	8.758
11	対家計民間非営利団体 (北)	1.111	間接税	8.733
12	基盤設備製造業 (北)	1.084	地方政府 (他)	8.698
13	貯蓄／投資 (北)	1.037	金融機関 (北)	8.665
14	非耐久財製造業 (北)	0.925	建設 (他)	8.658
15	非金融法人企業 (北)	0.899	対家計民間非営利団体 (他)	8.499

模にかなりの程度差があり (2000年 I-O 表データで北海道 GRP は日本 GDP の 3.9% 程度)、それが構成マトリクス要素の差となるためである。

2. 地域間 SAM の構造パス分析

構造パス分析手法³⁴⁾

前項では、SAM 乗数による経済波及効果を議論した。先述のように、SAM 乗数とはある部門の 1 単位増加が直接・間接的な波及効果により、(合計として)ある経済主体にどれだけの影響を与えるのかを議論する。前項でも示したように、北海道の「地方政府 (北)」1 単位増加により北海道の「家計 (北)」(所得)は 1.314 増加、同様にその他地域の「地方政府 (他)」1 単位増加によりその他地域の「家計 (他)」(同)は 8.698 増加することが明らかとなった。しかし、SAM 乗数では地域内外での波及効果の分解は可能であるものの、その効果がどのような経路を経たものか議論できない。どのような経路を経て家計の所得増加に繋がったのかを把握できれば、どのような経済政策が有効か、また地域経済の何処にボトルネックがあるのか等を理解できるであろう。

こうした課題に対応する分析方法が、構造パス分析である。構造パス分析とは、ある部門 i (起点) からある部門 j (終点) への SAM 乗数を、その波及経路に基づいて分解することにより、例えば、北海道の地方政府支出増がどの経路を経て北海道の家計所得増に貢献するのかを理解できる。

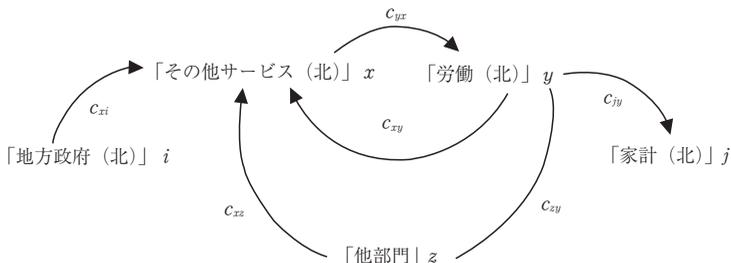
ここでは、北海道地域間 SAM による数値例結果 (後述) を用いて、構造パス分析手法を解説する。北海道の「地方政府 (北)」1 単位増加が北海道の「家計 (北)」に与える影響、すなわち SAM 乗数は 1.314 であった。そこで、この波及効果 (1.314) の内、「その他サービス (北)」と「労働 (北)」を経由する波及効果を取り上げる。このとき、北海道の「地方政府 (北)」から「その他サービス (北)」・「労働 (北)」を経由して北海道の「家計 (北)」への直接的な波及効果を直接効果 (Direct Effects) と定義する。この関係を示したものが、図 3 である。ここで、 c は限界支出性向 (Marginal Expenditure

34) 構造パス分析に関する初期の研究論文としては、Defourny and Thorbecke [1984] を参照。また、地域間 I-O 表を用いて構造パス分析の応用手法を議論した最近の研究論文として、Sonis and Hewings [1998] がある。

Propensity、ここでは投入係数概念)を表す。具体的に、 c_{xi} は「地方政府(北)」1単位支出の内、「その他サービス(北)」に支払う額で、北海道地域間 SAM より、この値は0.526である。同様に、 c_{yx} は「その他サービス(北)」1単位支出の内、「労働(北)」に支払う額で同じく0.342、また c_{jy} は「労働(北)」1単位支出の内、「家計(北)」に支払う額で同じく1.000である。したがって、「地方政府(北)」1単位増加により北海道の「家計(北)」には、 $c_{xi}c_{yx}c_{jy}=0.526 \times 0.342 \times 1.000=0.179$ の波及効果があり、これが先ほど定義した直接効果に相当する。

しかし、「その他サービス(北)」・「労働(北)」を経由した「家計(北)」への効果はこうした直接的な波及効果だけでなく、「その他サービス(北)」から「労働(北)」への波及効果がさらに他部門へ波及し、再び「家計(北)」へと間接的に影響を与えることが考えられる。この効果をパス効果(Path Effects)と定義する。図3においては、 c_{xy} および $c_{zy}c_{xz}$ がこれに相当する。こうした直接的・間接的な波及効果をまとめて、総合効果(Total Effects)と定義する。本数値例では、「地方政府(北)」を起点とし「家計(北)」を終点とした波及効果のうち、「その他サービス(北)」・「労働(北)」を経由する総合効果は0.465であり、したがってパス効果は $2.591(=0.465/0.179)$ となる³⁵⁾。一般的に、パス効果は起点(i)と終点(j)までに経由する経済部門数に対して比例することが知られており、経済学的には波及到達時間と解

図3 直接効果とパス効果



(出所) Defourny and Thorbecke [1984], p. 121 (Fig. 3) を参考に筆者による加筆修正。

積できる。

さらに、「地方政府（北）」から「家計（北）」への影響は、「その他サービス（北）」・「労働（北）」を経由するものだけでなく、例えば「地方政府（北）」の支出が「社会保障基金（北）」を経由し「家計（北）」へ与える波及効果（この場合、総合効果は0.027）もある。このように、北海道の「地方政府（北）」を起点（ i ）とし同じく「家計（北）」を終点（ j ）とした波及効果には様々な経路が存在し、全ての総合効果を足し合わせたものが**統合効果**（Global Effects）で、これは前項で議論したSAM乗数に等しい。

表4は、北海道の「地方政府（北）」を起点とし、その1単位増加が終点とした北海道の「家計（北）」へ与える波及効果を、その総合効果の大きいほうから順に並べたものである。「その他サービス（北）」・「労働（北）」を経由する場合の総合効果は、先述のように0.465で、これは当該SAM乗数の35.4%に相当する。また、「地方政府（北）」から他部門を経由せず「家計

表4 経済波及メカニズム

経由部門	直接効果	パス効果	総合効果	% (累積)
「その他サービス（北）」⇒「労働（北）」	0.179	2.591	0.465	35.4 (35.4)
(経由無し)	0.159	2.162	0.344	26.1 (61.5)
「その他サービス（北）」⇒「資本（北）」	0.054	2.714	0.146	11.1 (72.6)
「貯蓄/投資（北）」⇒「建設（北）」 ⇒「労働（北）」	0.020	2.316	0.045	3.5 (76.1)
「社会保障基金（北）」	0.012	2.260	0.027	2.1 (78.2)
「その他サービス（北）」⇒「資本（北）」 ⇒「非金融法人企業（北）」	0.005	2.725	0.013	1.0 (79.2)
...
合計 (統合効果=SAM乗数)	—	—	1.314	(100.0)

(注) 「地方政府（北）」を起点、「家計（北）」を終点としたSAM乗数の構造パス分析。

35) 総合効果は、図3に従うと $c_{xi}c_{yx}c_{ij}[1-c_{yx}(c_{xy}+c_{zy}c_{zx})]^{-1}$ と定義され、 $[*]^{-1}$ 部分がパス効果に相当する。詳細は、Defourny and Thorbecke [1984]を参照。

(北)」へ直接到達する総合効果は0.344で、同じく26.1%に相当する。上位6つの波及経路で、当該 SAM 乗数の約8割を占めることがわかる。このように、構造パス分析を適用することで、その経済波及メカニズムを詳細に観察することが可能となる。

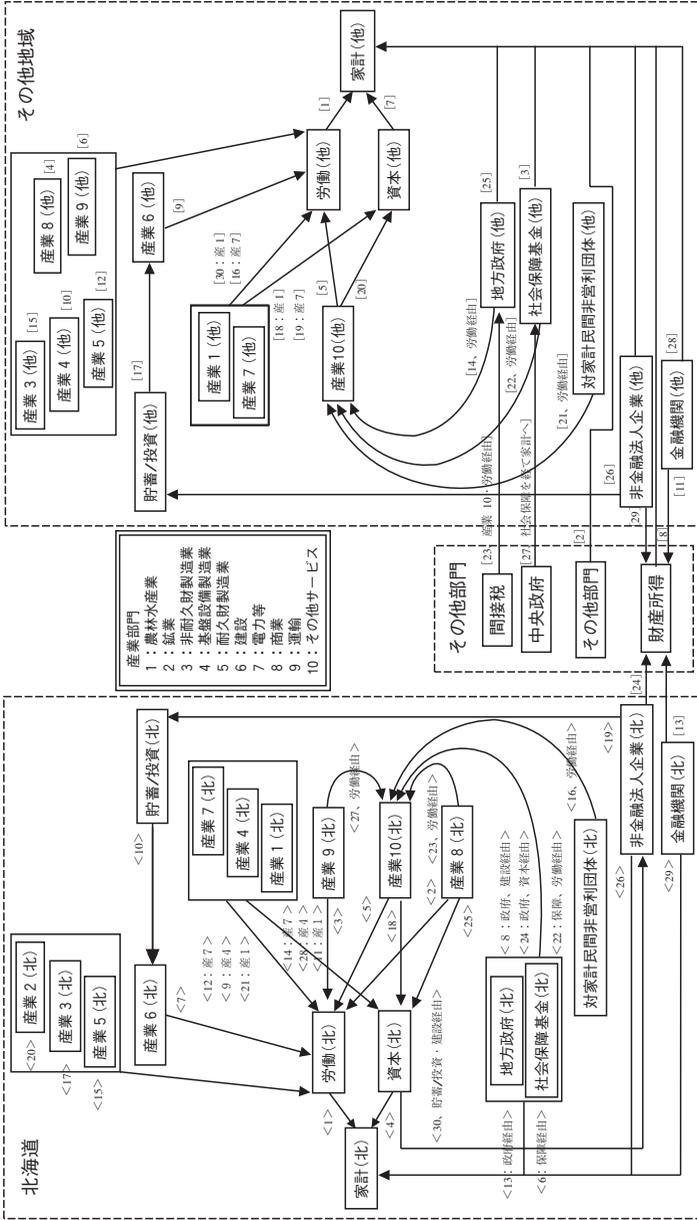
数値例結果

本数値例分析では、構造パス分析結果を用いて北海道・その他地域の経済波及メカニズムを比較・議論する。ここでは、北海道・その他地域の「家計(北・他)」それぞれを終点とした SAM 乗数分解を行った。図4は、各地域の家計に対する経済波及メカニズムを、総合効果の大きい順にそれぞれ上位30位までをまとめたものである。経済波及メカニズムを理解し易くするため、同じ波及経路を有する経済部門に関してはグループ化するなど工夫した。なお、図中の各部門に付された<数値>は、その部門を起点とした北海道の「家計(北)」に対する総合効果の順位を、同じく[数値]は、同じくその他地域の「家計(他)」に対する総合効果の順位を示している。例えば、北海道の「家計(北)」に対して、北海道の「非金融法人企業(北)」を起点とし、北海道の「貯蓄/投資(北)」・「建設(北)」・「労働(北)」を経る波及経路を見ることができる(総合効果順位は19番)が、同じく他部門を経由せずに「家計(北)」へと直接到達する波及経路も見られる(同26番)。また当該部門は、北海道の「家計(北)」だけでなく、その他地域の「家計(他)」にも「財産所得」を経て影響を与える状況(同24番)が理解できる。

その結果、家計所得に影響を与える経済波及メカニズムに関して、北海道とその他地域で類似している点が幾つか挙げられる。特徴的な点として、まず「地方政府(北・他)」、「社会保障基金(北・他)」、「対家計民間非営利団体(北・他)」それぞれを起点として、「その他サービス(北・他)」部門を経由する波及効果が見られる³⁶⁾。明らかであるが、「その他サービス(北・他)」は、46部門分類(補論2を参照)での「その他の公共サービス」、「医

36) 産業部門を経る波及経路は、地域間 SAM の構造上、その後、必ず生産要素(労働や資本)を経由することになる。

図4 北海道地域間 SAM の構造パス分析



療・保健・社会保障」等含んでおり、こうしたメカニズムを確認できる。また、「非金融法人企業（北・他）」を起点として、「貯蓄/投資（北・他）」・「建設（北・他）」を経由する波及効果も見られる。地域に依らず、企業貯蓄の多くが建設投資に繋がる状況を理解できる。

これに対して、両地域で異なる点としては、北海道では産業部門間を経由する波及効果が相対的に高いという特徴がある。例えば、「商業（北）」、「運輸（北）」といったサービス部門は、直接「労働（北）」ないし「資本（北）」を経て「家計（北）」に影響を与えるだけでなく、「その他サービス（北）」部門を経由する波及経路が確認できる。ただし、「商業（北）」は「労働（北）」、「資本（北）」経由それぞれで高い総合効果であるが、「運輸（北）」は「労働（北）」を経由する総合効果のみ高く（「資本（北）」を経由する効果は上位30位に入っていない）、トラック輸送業に代表されるように労働集約的産業であると理解できる。また影響は小さいものの（同30番）、「資本（北）」を起点とし「非金融法人企業（北）」・「貯蓄/投資（北）」・「建設（北）」・「労働（北）」を経由して、再び「家計（北）」へと到達する波及経路も確認でき、日本全体に比較して建設投資に依存している経済波及メカニズムが明らかとなる。

一方で、その他地域では【その他部門】に属する部門を起点とした波及効果で比較的高い状況が理解できる。例えば、「間接税」や「中央政府」はそれぞれ「地方政府（他）」、「社会保障基金（他）」を経由して「家計（他）」に影響を与えることがわかる。また「財産所得」の役割も特徴的で、それ自身が（他部門を経由せず）「家計（他）」に影響を与えるが（同8番）、その他地域の「非金融法人企業（他）」（同29番）や「金融機関（他）」（同11番）を起点とした波及効果だけでなく、北海道の「非金融法人企業（北）」（同24番）や「金融機関（北）」（同13番）を起点とし、「財産所得」を経由する波及効果も比較的影響が高く、北海道企業のお金が（域内ではなく）域外へと流出する経済構造が理解できる。したがって、相対的にはあるが、北海道は域内企業からの所得移転による域内家計への影響が小さい状況（域外への流

出)で、それに対して産業部門間、特に(商業・運輸を含む)サービス部門や建設部門を経由する波及効果が大きいことを理解できる。

V おわりに

本論文では、制度部門を詳細に記述した地域間 SAM 構築に関して、その構造やデータ利用可能性を議論すると共に、日本を対象とした地域間 SAM の構築枠組みを提案した。具体的には、日本の地域間 I-O 表、国民経済計算および道民経済計算を主要データとし、北海道とそれ以外地域の 2000 年を基準年とした 2 地域間 SAM を作成した。本地域間 SAM では、制度部門、特に一般(地方)政府と中央政府さらに社会保障、また財産所得や税金等の金銭的やり取りをも詳細に扱った。さらに本論文では、地域間 SAM に構造パス分析を適用して、地域別に家計所得への経済波及メカニズムの比較分析を行った。

先に述べたように、筆者が現在進める一連の研究プロジェクトでは、日本を対象とした多地域間 CGE モデルを用いた政策インパクト分析を行っている。具体的には、地域間での交易条件に空間価格メカニズムを導入することで、輸送費用最小化による均衡物流ネットワークを達成する空間的応用一般均衡モデルの構築を目指している。今後の研究課題としては、大きく 2 つの方向性が考えられる。1 つは、多地域間 CGE モデル分析の基礎データとなる多地域間 SAM の作成である。もう 1 つは、本研究で提案した地域間 SAM の構築枠組みを用いて、地域間 CGE モデルを構築することである。前者に関して、本研究では 2 地域間モデルを作成したが、日本の地域間 I-O 表は先述のように 9 地域間表であり、地域間 I-O 表の特徴を生かした詳細な多地域間 SAM の作成が望まれる。後者に関して、制度部門、特に政府間の所得移転(地方政府と中央政府等)の仕組みや、輸送サービスの利用者である荷主や物流業者の意思決定をどのようにモデル化するかが課題となるが、これにより価格メカニズムを内生化した統合経済モデル分析が可能となり、物流政策議論に有効な評価手法となることが期待できる。

(筆者は関西学院大学商学部准教授)

【追記】

本論文は、筆者がコーネル大学地域科学研究科で客員研究員として行った研究成果の一部である。在外研究の機会を与えていただいた学校法人関西学院、および筆者の所属学部である関西学院大学商学部、さらに受け入れ研究機関であるコーネル大学都市・地域計画学部 (Cornell University, Department of City and Regional Planning) に感謝したい。

本研究の構造パス分析に関して、コーネル大学地域科学研究科教授 Iwan J. Azis 先生に懇切丁寧なご指導を頂いた。ここに記して感謝したい。なお、残り得る誤りは、筆者に帰するものである。

本研究は、関西学院大学2007年度個人特別研究費 (研究課題『地域経済モデリングと政策インパクト分析』) による研究成果の一部である。ここに記して感謝したい。

補論 1

本補論では、第3節・第3項で構築した地域間 SAM (表2) の各セル数値の導出をまとめる。以下、表中の [英数字] に対応している。

(1) 生産活動

産業

- [1 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a (b) の産業部門から購入する中間財投入額の合計
- [2 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a (b) (の労働者) に支払う雇用者所得の合計
- [3 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a (b) (の資本家) に支払う家計外消費支出 (行)、営業余剰、資本減耗引当の合計
- [4 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a (b) の国出先機関に支払う経常補助金の合計
- [5 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a (b) の都道府県に支払う経常補助金の合計
- [6 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a (b) の市町村に支払う経常補助金の合計
- [7 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 b (a) (の労働者) に支払う雇用者所得の合計
- [8 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 b (a) (の資本家) に支払う家計外消費支出 (行)、営業余剰、資本減耗引当の合計
- [9 a (b)] 地域 a (b) の産業部門が地域 a と地域 b に支払う間接税の合計
- [10 a (b)] 地域 a (b) の域内生産額 (地域 b (a) への租付加価値支払い分を含む) の合計 (列和) = 同 (行和) [153 a (b)]

財・サービス

- [11 a (b)] [10 a (b)] に等しい
- [12 a (b)] 地域 a (b) の財・サービス部門の地域 b (a) からの中間財投入額の合計
- [13 a (b)] 地域 a (b) の財・サービス部門の海外からの合成財輸入額の合計

[14 a (b)] 地域 a (b) の財・サービス部門の域内生産額 (地域 b (a) からの中間財投入額を含む) および合成財輸入額の合計 (列和) = 地域 a (b) の財・サービス部門への中間財、最終財、輸出处各需要額の合計 (行和) [154 a (b)]

(2) 生産要素

労働

[15 a (b)] 地域 a (b) の家計が受取る雇用者所得の合計 ([2 a (b)] と [7 b (a)] の計)

[16 a (b)] 地域 a (b) の労働が海外に支払う雇用者所得

[17 a (b)] 地域 a (b) の労働が地域 a と地域 b および海外に支払う雇用者所得の合計 (列和) = 地域 a (b) (の労働者) の労働供給の合計 (行和) [155 a (b)]

資本

[18 a (b)] 地域 a (b) の家計が受取る営業余剰、資本減耗引当の合計

[19 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が受取る資本減耗引当の合計

[20 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人企業が受取る営業余剰、資本減耗引当、(地域 b (a) での受取り分 [8 b (a)] を含む) 家計外消費支出 (行) の合計

[21 a (b)] 地域 a (b) の金融法人が受取る家計外消費支出 (行)、営業余剰、資本減耗引当 (地域 b (a) での受取り分 [8 b (a)] を含む) の合計

[22 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が受取る資本減耗引当

[23 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が受取る資本減耗引当

[24 a (b)] 地域 a (b) の市町村が受取る資本減耗引当

[25 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が受取る資本減耗引当

[26 a (b)] 地域 a (b) の資本が中央政府に支払う資本減耗引当

[27 a (b)] 地域 a (b) の資本が海外に支払う家計外消費支出 (行)、営業余剰、資本減耗引当

[28 a (b)] 地域 a (b) の資本が地域 a と地域 b および海外に支払う営業余剰、資本減耗引当、家計外消費支出 (行) の合計 (列和) = 地域 a (b) (の資本家) の資本供給の合計 (行和) [156 a (b)]

(3) 制度部門

経常勘定

家計

[29 a (b)] 地域 a (b) の家計が地域 a (b) に支払う最終消費支出

[30 a (b)] 地域 a (b) の家計が対家計民間非営利団体に支払う帰属社会負担

[31 a (b)] 地域 a (b) の家計が非金融法人企業に支払う帰属社会負担

[32 a (b)] 地域 a (b) の家計が金融機関に支払う社会負担

[33 a (b)] 地域 a (b) の家計が国出先機関に支払う (帰属) 社会負担

[34 a (b)] 地域 a (b) の家計が都道府県に支払う (帰属) 社会負担

[35 a (b)] 地域 a (b) の家計が市町村に支払う (帰属) 社会負担

- [36 a (b)] 地域 a (b) の家計が社会保障基金に支払う (現実) 社会負担
 - [37 a (b)] 地域 a (b) の家計が支払う貯蓄および資本減耗引当
 - [38 a (b)] 地域 a (b) の家計が地域 b (a) に支払う最終消費支出
 - [39 a (b)] 地域 a (b) の家計が支払う直接税
 - [40 a (b)] 地域 a (b) の家計が支払う財産所得
 - [41 a (b)] 地域 a (b) の家計が支払うその他の経常移転
 - [42 a (b)] 地域 a (b) の家計の支払合計 (列和) = 地域 a (b) の家計の受取合計 (行和)
- [157 a (b)]

対家計民間非営利団体

- [43 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [44 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が家計に支払う現物社会移転以外の社会給付
- [45 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が支払う貯蓄
- [46 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [47 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が支払う財産所得
- [48 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が支払うその他の経常移転
- [49 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体の支払合計 (列和) = 地域 a (b) の対家計民間非営利団体の受取合計 (行和) [158 a (b)]

非金融法人

- [50 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [51 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が家計に支払う無基金雇用者社会給付
- [52 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が支払う貯蓄および資本減耗引当
- [53 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [54 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が支払う直接税
- [55 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が支払う財産所得
- [56 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人が支払うその他の経常移転
- [57 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人の支払合計 (列和) = 地域 a (b) の非金融法人の受取合計 (行和) [159 a (b)]

金融機関

- [58 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [59 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が家計に支払う現物社会移転以外の社会給付
- [60 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が支払う貯蓄および資本減耗引当
- [61 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [62 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が支払う直接税
- [63 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が支払う財産所得
- [64 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が支払うその他の経常移転
- [65 a (b)] 地域 a (b) の金融機関の支払合計 (列和) = 地域 a (b) の金融機関の受取合計 (行和) [160 a (b)]

一般（地方）政府

国出先機関

- [66 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [67 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が家計に支払う現物社会移転以外の社会給付
- [68 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が都道府県に支払う経常移転
- [69 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が市町村に支払う経常移転
- [70 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が社会保障基金に支払う経常移転
- [71 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が支払う資本減耗引当
- [72 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [73 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が支払う財産所得
- [74 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が支払うその他の経常移転
- [75 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が国庫に支払う経常移転
- [76 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関の支払合計（列和）＝地域 a (b) の国出先機関の受取合計（行和） [161 a (b)]

都道府県

- [77 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [78 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が家計に支払う現物社会移転以外の社会給付
- [79 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が国出先機関に支払う経常移転
- [80 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が市町村に支払う経常移転
- [81 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が社会保障基金に支払う経常移転
- [82 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が支払う貯蓄および資本減耗引当
- [83 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [84 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が支払う財産所得
- [85 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が支払うその他の経常移転
- [86 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が国庫に支払う経常移転
- [87 a (b)] 地域 a (b) の都道府県の支払合計（列和）＝地域 a (b) の都道府県の受取合計（行和） [162 a (b)]

市町村

- [88 a (b)] 地域 a (b) の市町村が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [89 a (b)] 地域 a (b) の市町村が家計に支払う現物社会移転以外の社会給付
- [90 a (b)] 地域 a (b) の市町村が国出先機関に支払う経常移転
- [91 a (b)] 地域 a (b) の市町村が都道府県に支払う経常移転
- [92 a (b)] 地域 a (b) の市町村が社会保障基金に支払う経常移転
- [93 a (b)] 地域 a (b) の市町村が支払う貯蓄および資本減耗引当
- [94 a (b)] 地域 a (b) の市町村が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [95 a (b)] 地域 a (b) の市町村が支払う財産所得
- [96 a (b)] 地域 a (b) の市町村が支払うその他の経常移転
- [97 a (b)] 地域 a (b) の市町村が国庫に支払う経常移転

[98 a (b)] 地域 a (b) の市町村の支払合計 (列和) = 地域 a (b) の市町村の受取合計 (行和) [163 a (b)]

社会保障基金

- [99 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [100 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が家計に支払う現物社会移転以外の社会給付
- [101 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が市町村に支払う経常移転
- [102 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が支払う貯蓄および資本減耗引当
- [103 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が地域 b (a) に支払う最終消費支出
- [104 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が支払う財産所得
- [105 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が支払うその他の経常移転
- [106 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が国庫に支払う経常移転
- [107 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金の支払合計 (列和) = 地域 a (b) の社会保障基金の受取合計 (行和) [164 a (b)]

資本勘定

貯蓄—投資

- [108 a (b)] 地域 a (b) の資本部門が地域 a (b) に支払う投資支出
- [109 a (b)] 地域 a (b) の資本部門が地域 b (a) に支払う投資支出
- [110 a (b)] 地域 a (b) の経常対外収支 (支払)
- [111 a (b)] 地域 a (b) の資本支払合計 (列和) = 地域 a (b) の資本受取合計 (行和) [165 a (b)]

(4) その他部門

直接税

- [112 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が受取る直接税の合計
- [113 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が受取る直接税の合計
- [114 a (b)] 地域 a (b) の市町村が受取る直接税の合計
- [115] 国レベルの直接税の支払合計 (列和) = 国レベルの直接税の受取合計 (行和) [166]

間接税

- [116 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が受取る間接税の合計
- [117 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が受取る間接税の合計
- [118 a (b)] 地域 a (b) の市町村が受取る間接税の合計
- [119] 国レベルの間接税の支払合計 (列和) = 国レベルの間接税の受取合計 (行和) [167]

財産所得

- [120 a (b)] 地域 a (b) の家計が受取る財産所得
- [121 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が受取る財産所得
- [122 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人企業が受取る財産所得
- [123 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が受取る財産所得
- [124 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が受取る財産所得

- [125 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が受取る財産所得
- [126 a (b)] 地域 a (b) の市町村が受取る財産所得
- [127 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が受取る財産所得
- [128] 海外への財産所得 (支払)
- [129] 国レベルの財産所得の支払合計 (列和) = 国レベルの財産所得の受取合計 (行和)

[168]

その他部門

- [130 a (b)] 地域 a (b) の家計が受取るその他の経常移転
- [131 a (b)] 地域 a (b) の対家計民間非営利団体が受取るその他の経常移転
- [132 a (b)] 地域 a (b) の非金融法人企業が受取るその他の経常移転
- [133 a (b)] 地域 a (b) の金融機関が受取るその他の経常移転
- [134 a (b)] 地域 a (b) の国出先機関が受取るその他の経常移転
- [135 a (b)] 地域 a (b) の都道府県が受取るその他の経常移転
- [136 a (b)] 地域 a (b) の市町村が受取るその他の経常移転
- [137 a (b)] 地域 a (b) の社会保障基金が受取るその他の経常移転
- [138] 海外へのその他の経常移転 (支払)
- [139] 国レベルの経常移転の支払合計 (列和) = 国レベルの経常移転の受取合計 (行和)

[169]

中央政府

- [140 a (b)] 中央政府が地域 a (b) に支払う最終消費支出
- [141 a (b)] 中央政府が地域 a (b) の国出先機関に支払う経常移転
- [142 a (b)] 中央政府が地域 a (b) の都道府県に支払う経常移転
- [143 a (b)] 中央政府が地域 a (b) の市町村に支払う経常移転
- [144 a (b)] 中央政府が地域 a (b) の社会保障基金に支払う経常移転
- [145 a (b)] 中央政府が地域 a (b) に支払う資本減耗引当
- [146] 中央政府の支払合計 (列和) = 中央政府の受取合計 (行和) [170]

(5) 海外勘定 (輸出入)

- [147 a (b)] 地域 a (b) の財・サービス部門の輸出額の合計
- [148 a (b)] 地域 a (b) (の労働者) が海外から受取る雇用者所得の合計
- [149 a (b)] 地域 a (b) (の資本家) が海外から受取る家計外消費支出 (行)、営業余剰、資本減耗引当の合計
- [150] 海外からの財産所得 (受取)
- [151] 海外からのその他経常移転 (受取)
- [152] 海外勘定の支払合計 (列和) = 海外勘定の受取合計 (行和) [171]

補論 3

本補論では、地域間 SAM 乗数の地域間相互依存度の分解方法を解説する。

分析対象とする地域間 SAM（簡単化のため、2 地域間モデルを想定）において、内生的に決定される両地域の生産活動、生産要素、そして家計など制度部門を定義すると、行部門に着目したバランス式は(A1)式のように表される。

$$y = By + x \quad (A1)$$

ここで、 y は内生部門・各項目の総受取（＝総支払）の列ベクトル、 B は対象とする内生部門の SAM 構成マトリクス（I-O 表における投入係数マトリクス概念に等しい、SAM の各構成要素を各部門列和で除した値）、 x は外生部門（行和）の各項目・列ベクトルを示す。(A1)式を y について解くと(A2)式が得られ、 M は地域間 SAM の統合波及効果（＝SAM 乗数）を示す。すなわち、外生需要が 1 単位増加した場合の各部門受取り額増加を得ることができる。

$$y = (I - B)^{-1}x = Mx \quad (A2)$$

ここで、地域 i が地域 i の各部門への支払いを表す部分行列を B_{ii} 、同じく地域 i が地域 j の各部門への支払いを表す部分行列を \hat{b}_{ij} とすると、(A1)式は(A3)式のように表される。

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & \hat{b}_{12} \\ \hat{b}_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (A3)$$

(A3)式を、自地域内の受取り・支払いを示す部分と、他地域との受取り・支払いを示す部分に分けると(A4)式ようになる。

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & 0 \\ 0 & B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & \hat{b}_{12} \\ \hat{b}_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (A4)$$

(A4)式を、(A5)・(A6)・(A7)・(A8)式の手順で展開することにより、(A9)式および(A10)式を得ることができる。

$$\begin{bmatrix} I - B_{11} & 0 \\ 0 & I - B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \hat{b}_{12} \\ \hat{b}_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (A5)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - B_{11} & 0 \\ 0 & I - B_{22} \end{bmatrix}^{-1} \left(\begin{bmatrix} 0 & \hat{b}_{12} \\ \hat{b}_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \right) \quad (A6)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & (I - B_{11})^{-1}\hat{b}_{12} \\ (I - B_{22})^{-1}\hat{b}_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (I - B_{11})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - B_{22})^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (A7)$$

ここで、 $D_{ij} = (I - B_{ii})^{-1}\hat{b}_{ij}$ 。

$$\begin{bmatrix} I & -D_{12} \\ -D_{21} & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (I - B_{11})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - B_{22})^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (A8)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & -D_{12} \\ -D_{21} & I \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} (I - B_{11})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - B_{22})^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (A9)$$

すなわち、

$$y = M_{12} M_{11} x \quad (\text{A10})$$

(A10)式は、第4節・第1項で議論した SAM 乗数分析の(5)式に等しい。

参考文献

- [1] 石川良文・井原健雄 (mimeo) 「東アジア・九州地域間産業連関表の作成と地域間産業間連関構造」応用地域学会第21回研究発表大会報告論文、鳥取県民文化会館、2007年12月8-9日。
- [2] 伊藤秀和 (2005) 「産業連関分析・消費内生モデルの一考察—Miyazawa モデルを基に一」『商学論究』関西学院大学商学研究会、第53巻第3号、pp.97-124。
- [3] 井原健雄 (1998) 『地域の経済分析』中央経済社。
- [4] 金子敬生 (1980) 『産業連関の理論と適用』日本評論社。
- [5] 作間逸雄編 (2003) 『SNA がわかる経済統計学』有斐閣。
- [6] 谷山新良 (1991) 『産業連関論』大明堂。
- [7] 土井正幸 (2007) 『県・市レベルの SAM (社会勘定行列) 作成と CGE (計算可能一般均衡) モデル構築』(課題番号17530169、平成17年度～平成18年度科学研究費補助金、基盤研究(C))、pp.1-58。
- [8] 土井正幸・木村洋史・伊藤秀和 (2006) 「遠隔地域北海道の輸送効率化と地域経済インパクト分析」日本交通政策研究会、日交研シリーズ A-417、pp.1-17。
- [9] 久武昌人・山崎清 (2006) 「独占的競争等を取り入れた多地域 CGE モデルの構築」RIETI Discussion Paper Series 06-J-046。
- [10] 牧野好洋 (1995) 「SAM から見た日本経済の特徴」『産業連関』Vol.7、No.3、pp.62-80。
- [11] 宮沢健一 (2002) 『産業連関分析入門<新版>』日本経済新聞社。
- [12] Isard, Walter, Iwan J. Azis, Matthew P. Drennan, Ronald E. Miller, Sidney Saltzman and Erik Thorbecke (1998), *Methods of Interregional and Regional Analysis*, Vermont, Ashgate Publishing Company.
- [13] Defourny, Jacques and Erik Thorbecke (1984), “Structure Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Matrix Framework,” *The Economic Journal*, Vol. 94, No. 373, pp.111-136.
- [14] Doi, Masayuki, ed. (2006), *Computable General Equilibrium Approaches in Urban and Regional Policy Studies*, Singapore, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- [15] Donaghy, Kieran P. (mimeo), “CGE Modeling in Space, A Survey,” paper presented at the 54th Annual North American Meetings of the Regional Science Association International, Savannah, GA, U.S.A., November 7-10, 2007.
- [16] Miller, Ronald E. and Peter D. Blair (1985), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, New Jersey, Prentice-Hall.
- [17] Miyagi, T. (1998), “A Spatial Computable General Equilibrium Approach for Measuring Multiregional Impacts of Large Scale Transportation Projects,” in L. Lundqvist, L. G.

- Mattsson and T. J. Kim (eds.), *Network Infrastructure and the Urban Environment*, Berlin, Springer, pp. 224-241.
- [18] Pyatt, G. and J. I. Round (1979), "Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Framework," *The Economic Journal*, Vol. 89, pp. 850-873.
- [19] Pyatt, G and E. Thorbecke (1976), *Planning Techniques for a Better Future*, ILO, Geneva.
- [20] Roberts, Deborah (1998), "Rural-Urban Interdependencies: Analysis using an Inter-regional SAM Model," *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 25, pp. 506-527.
- [21] Robinson, Sherman (1991), "Macroeconomics, Financial Variables, and Computable General Equilibrium Models," *World Development*, Vol. 19, No. 11, pp. 1509-1525.
- [22] Round, Jeffery I. (1985), "Decomposing Multipliers for Economic Systems Involving Regional and World Trade," *The Economic Journal*, Vol. 95, pp. 383-399.
- [23] Sonis, Michael and Geoffery J. D. Hewings (1998), "Economic Complexity as Network Complication: Multiregional Input-Output Structure Path Analysis," *The Annals of Regional Science*, Vol. 32, pp. 407-436.
- [24] Stone, R. and G. Croft-Murray (1959), *Social Accounting and Economic Models*, London, Bowes & Bowes Publisher.