

都道府県別月次実質GDPの推計と応用

埼玉大学大学院
人文社会学研究科博士後期課程
経済経営専攻
16GD507 山澤成康

要旨

本論文では、都道府県別の国内総生産（GDP）を月次で推計し、地域経済分析への新たな分析手段を提供した。国のGDPは政府が速報化に取り組んだり、日本経済研究センターなどが月次GDPを作ったりして速報化が試みられているが、県民経済計算の速報化は進んでいない。都道府県別の月次実質GDP作成は初めての試みである。また、作成した月次実質GDPの有用性を確認するため、自然災害の間接被害額の推定と都道府県別の景気分析を試みた。

都道府県別の経済の動きを包括的に示す指標としては県内総生産が代表的だが、公表時期が遅いという問題がある。内閣府が各都道府県の推計値を取りまとめた『県民経済計算』は、対象年度のおよそ2年3ヵ月後に発表される。地域経済の現状を把握するには公表タイミングが遅い。そこで、既存の経済統計を使って、早期に県内総生産を推計することを試みた。景気分析を行うことを前提にすると、年度データでは景気の波が捉えられない。景気局面は1年未満で変化する場合があるためだ。このため、年次推計である『県民経済計算』より頻度の高い月次で推計することとした。本論文で作成した指標は、実質値で、都道府県別、月次で県内総生産を捉える指標であるため都道府県別月次実質GDPと呼ぶ。

本論文の月次実質GDPは、支出面からのアプローチで作成されている。生産面からの月次実質GDPも作成する価値があるが、本論文では支出面アプローチを採用した。内閣府が開発し、改善を続けている支出側統計『地域別支出総合指数（RDEI：Regional Domestic Expenditure Index）』の活用を試みたためだ。需要項目のうち、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成は、RDEIを利用し、2005年=100の指数データを金額ベースに変換して使用した。政府最終消費支出、純移出については、入手可能なデータを説明変数とするモデル式を作成し、パネル・データとして推計した。政府最終消費支出は、各都道府県の公務員の人件費等と各都道府県が支出した医療費で推計した。純移出は、域内需要、国全体の鉱工業生産指数、輸出数量指数を使って推計した。

暫定的な月次GDPを作成した後、全県計の値が国の『四半期別GDP速報』のGDPの値に一致するよう修正した。この修正で、国のGDPとの整合性がとれることになる。一方で、『県民経済計算』の都道府県別県内総生産の値とはずれが生じる。『国民経済計算』と『県民経済計算』の間には平均4%程度のずれがあり、このずれがある限り埋め

られない問題である。伸び率の誤差の絶対値平均は 1.8% である。相関係数で見ると、月次実質 GDP と『県民経済計算』の県内総生産の動きはかなり一致しているが、推計精度のさらなる向上は今後の課題である。

都道府県別月次実質 GDP を使って、東日本大震災の間接被害の大きさを測った。東日本大震災は、日本経済に大きな影響を与えた。経済政策の見地からは、被害の状況とともに復興の様子を的確にとらえることが重要である。被災 3 県（岩手県、宮城県、福島県）に影響が集中するため、国の GDP を見ても状況が把握できない。災害の分析では、都道府県別月次実質 GDP の有効性が高まる。間接被害とは、震災が無かった場合に比べて、どの程度経済的な被害があったかを測るものである。震災が無かった場合のデータは、震災の影響を比較的受けなかったうえ、震災前は被災 3 県と動きが似ている都道府県のデータを使った。それらの都道府県データを用いて被災 3 県の GDP をそれぞれ推計した。被災 3 県では、当初大きな間接被害があったが、その後復興需要により、震災が無かった場合に比べて高い水準で月次実質 GDP が推移していることがわかった。

都道府県別月次実質 GDP を使った分析として、都道府県別の景気循環を調べた。データから特定の周期を取り出すことのできるバンド・パス・フィルターを用いて、月次実質 GDP から景気成分を取り出した。次に、データを 2 つの局面に分けることができるマルコフ・スイッチング・モデルによって、景気後退期と拡大期を判別した。その結果、都道府県別の景気循環は全国で一律ではなく、跛行性をもっていることがわかった。また、空間経済学で用いられるウェイト・マトリックスを使うと、隣接する都道府県からの景気の波及効果が認められた。

今後の課題としては、第一に、本論文で推計した政府最終消費支出や純移出の推計精度向上である。パネル・データで推計したが、データや説明変数の選択にはよりよいものがある可能性がある。今後とも改善の検討が必要だ。

第二に、生産アプローチや分配アプローチなどほかの推計法の検討である。『国民経済計算』は、三面等価の原則が成り立ち、生産、支出、分配のいずれの面からも国内総生産が集計できる。本論文では支出面から月次実質 GDP を集計したが、理論的には生産面や分配面からも集計することができる。一次統計が充実すれば、支出面以外のアプローチも検討する価値がある。

より大きな課題としては、公的統計の精度向上も重要だ。内閣府が発表している R D E I についてみると、沖縄県の民間最終消費支出など、R D E I

との『県民経済計算』のデータがかい離している地域がある。R D E I の推計は、地域ブロック別データや全国値データを用いている部分があり、都道府県別データを的確に反映していない部分がある。一方で、『県民経済計算』の推計精度向上も課題である。国のG D P と県内総生産の全県計のデータでは平均4%程度の開差があるが、職員数などから考えると、県内総生産の正確性にも疑問が残る。R D E I など加工型統計の改善を進めるほか、都道府県別の一次統計の精度を高めていくことも重要だ。

目次

要旨	i
目次	iv
図表リスト	viii
序論	1
はじめに	1
第1節 『県民経済計算』の早期化に向けて	2
(1) 政府統計速報化の経緯	2
(2) 地方統計の速報化の遅れ	3
(3) 地方統計月次化の動き	4
(4) 都道府県別月次実質GDPの必要性	5
第2節 地域別総合支出指数について	6
(1) 地域別総合支出指数とは	6
(2) 発表形態と地域区分	7
(3) RDEIの推計法	7
(4) RDEIの精度	10
(5) 今後の課題	11
第1章 都道府県別月次実質政府最終消費支出の推計	13
はじめに	13
第1節 政府最終消費支出の既存推計法	13
(1) 政府最終消費支出とは	13
(2) 政府最終消費支出の年度推計	16
(3) 政府最終消費支出の四半期推計	16
(4) 都道府県別・四半期推計の方法	16
(5) 都道府県別・月次推計の方法	17
第2節 データについて	17
(1) 推計に必要なデータ	17
(2) 『県民経済計算』	19

(3) 人件費等	20
(4) 医療費	20
(5) 診療報酬確定金額	21
(6) 国保医療費	22
(7) 介護費	23
(8) 医療費の地方負担比率	24
(9) 記述統計量	24
第3節 パネル・データによる推定	26
(1) 推計結果	26
第4節 都道府県別月次実質政府最終消費支出の推計	28
(1) 名目政府最終消費支出の月次化	28
(2) 実質化の方法	28
(3) 年度実績値を使った修正	28
第5節 月次実質政府最終消費支出の誤差率	30
第6節 まとめ	30
第2章 都道府県別月次実質純移出の推計	34
はじめに	34
第1節 移出入について	34
(1) 移出入の定義	34
(2) 移出入の推計法	34
第2節 先行研究	35
第3節 月次実質移出入の作成	36
(1) パネル・データによる推計	36
(2) 推計結果	36
(3) 月次化の方法	38
第4節 月次実質純移出の検討	39
(1) 誤差の分析	39
(2) 実績値修正データの採用	40
(3) 兵庫県の推計値について	42
(4) 純輸出、純移出の県内総生産比率が大きな県	44

(5) 東日本大震災被災3県	44
第5節 まとめ	48
第3章 都道府県別月次実質GDPの作成と精度検証	49
はじめに	49
第1節 月次実質GDPの作成	49
(1) 月次実質GDPの作成	49
(2) QEとの整合性をとる	50
第2節 『県民経済計算』と『国民経済計算』のずれ	50
第3節 GDPの精度	53
(1) 月次実質GDPの誤差率	53
(2) 誤差の要因	56
(3) 過去の値は修正可能	57
(4) 予測誤差について	57
第4節 まとめ	58
第4章 東日本大震災の間接被害の推計	60
はじめに	60
第1節 東日本大震災について	60
第2節 東日本大震災の復興状況	62
(1) 復興への体制作り	62
(2) 復興の進捗度合い	62
第3節 先行研究	64
(1) 直接被害と間接被害	64
(2) 自然災害の影響の測り方	64
(3) 自然災害の長期的な効果	65
(4) 日本の地震に関する研究	65
第4節 方法論	66
(1) 間接被害と間接利益の定義	66
(2) 仮想データ	66
(3) 間接被害、間接利益の計算法	68
(4) 仮想データの作成に使う他府県のデータ	68

(5) 仮想データの推計	71
第5節 推計結果	72
(1) 月次実質GDPとベースライン	72
(2) 被災3県の間接被害、間接利益	73
第6節 まとめ	75
第5章 都道府県別月次実質GDPによる景気循環分析	76
はじめに	76
第1節 地域別景気分析の先行研究	76
(1) 日本での先行研究	76
(2) 米国の先行研究	77
第2節 景気指標としてのGDP	78
第3節 マルコフ・スイッチング・モデルによる山谷の判定	79
(1) レジームの分け方	80
(2) 推計結果	80
(3) 景気後退確率	83
第4節 景気の跛行性	84
(1) 各都道府県の先行性、遅行性	84
(2) 一致度指数	85
第5節 空間経済モデルによる景気の依存関係	86
第6節 まとめ	87
結論	89
第1節 月次実質GDPの作成	89
第2節 月次実質GDPの応用	90
第3節 今後の課題	92
謝辞	92
参考文献	93
参考1 STATAプログラムの概要	99
参考2 EViewsプログラムの概要	100

図表リスト

<表一覧>

- 表序－1 GDP統計四半期速報値の国際比較
- 表序－2 地域別GDP発表状況の国際比較
- 表序－3 我が国におけるGDP推計
- 表序－4 RDEIの開発と修正の経緯
- 表序－5 RDEIと『県民経済計算』の相関係数
- 表序－6 月次データがない主な統計
- 表序－7 都道府県別にデータがない主な統計
- 表1－1 政府最終消費支出と政府サービスの関係（2013年）
- 表1－2 地方公共団体の政府最終消費支出関連歳出（2011年度）
- 表1－3 医療制度の概要
- 表1－4 都道府県別政府最終消費支出等の記述統計量（2002年度－2013年度）
- 表1－5 都道府県別名目政府最終消費支出の推計
- 表1－6 月次実質政府最終消費支出の誤差
- 表1－7 都道府県別名目政府最終消費支出の誤差率
- 表2－1 実質純移出の推計結果
- 表2－2 実質純移出の誤差
- 表3－1 推計値、実績値の違いと誤差
- 表3－2 『国民経済計算』と『県民経済計算』（全県計）との開差
- 表3－3 都道府県別月次実質GDPの誤差
- 表3－4 都道府県別月次実質GDPの予測誤差
- 表4－1 1872年以降の日本の主要な地震
- 表4－2 復興の進捗状況
- 表4－3 チャウテストの結果
- 表4－4 岩手県、宮城県、福島県の月次実質GDPに関する最小二乗推定
- 表5－1 地域景気分析の先行研究
- 表5－2 米国の地域景気の研究
- 表5－3 マルコフ・スイッチング・モデルの推定結果
- 表5－4 景気の先行月、遅行月が大きな都道府県

<図一覧>

- 図1-1 政府最終消費支出額（2010年度）
- 図1-2 政府最終消費支出の県内総生産の比率（2010年度）
- 図1-3 診療報酬の内訳（2012年度）
- 図1-4 国民健康保険の医療費（2013年度）
- 図1-5 介護費の内訳（2013年度）
- 図1-6 地方負担比率
- 図1-7 月次実質政府最終消費支出の作成方法
- 図1-8 誤差の多い県の実績値と推計値
- 図2-1 月次実質純移出の作成方法
- 図2-2 年度修正前と修正後の月次実質純移出
- 図2-3 純移出（兵庫県）の比較
- 図2-4 『県民経済計算』との比較
- 図2-5 純輸出の県内総生産比率が大きい県
- 図2-6 純移出の県内総生産比率が大きな県
- 図2-7 東日本大震災被災3県
- 図3-1 国のGDPの算出法
- 図3-2 『国民経済計算』と『県民経済計算』（全県計）
- 図3-3 島根県の月次実質GDP
- 図3-4 島根県の需要項目別誤差
- 図4-1 被災3県
- 図4-2 がれきの撤去率、処理率
- 図4-3 間接被害の概念図
- 図4-4 岩手県、宮城県、福島県の月次実質GDPの動き
- 図4-5 間接被害と間接利益
- 図4-6 累積間接被害額
- 図5-1 BKフィルターを使ったGDP
- 図5-2 月次GDP前期差による局面変化のとらえ方
- 図5-3 各都道府県の景気後退期
- 図5-4 各都道府県の景気先行期間の状況

図 5 - 5 一致度指数

図 5 - 6 ウェート・マトリックス

図 5 - 7 空間経済モデルの ρ の推計値

序論

はじめに

本論文では、月次の実質国内総生産（GDP）を都道府県別に作成した。また、作成した都道府県別月次実質GDPを使い、東日本大震災からの復興について分析し、都道府県別の景気循環を分析した。

この論文は、5章で構成されている。序論ではまず、経済統計全体の速報化の動きに触れながら、『県民経済計算』の早期推計の試みについて述べた。次に、内閣府が発表している都道府県別で月次の支出に関連する指標である地域別支出総合指数（RDEI）の作成法や課題について述べた。第1章の都道府県別月次実質政府最終消費支出の推計では、都道府県別に月次で実質政府最終消費支出を推計する方法について述べた。第2章の都道府県別月次実質純移出の推計では、都道府県別に月次で実質純移出を推計する方法について述べた。第3章の都道府県別月次実質GDPの作成と精度検証では、各需要項目をどのように組み合わせて月次実質GDPを作成したかを述べた後、月次実質GDPの精度について検証した。第4章の東日本大震災の間接被害の推計では、東日本大震災によって被災3県の実質GDPがどの程度減少したかを推計し、間接被害額を計算した。第5章の都道府県別月次実質GDPによる景気循環分析では、都道府県別月次実質GDPを使った景気循環の分析を行っている。

第1章の初出論文は山澤（2015a）で、第2章の初出論文は山澤（2015b）であるが、データを含め大幅に改定している。第4章の初出論文はYamasawa(2015)であるが、それを日本語に訳した後、データなどについて改定している。第5章の元になる分析は、ISF2015¹やEURO2015²で発表した論文としては本稿が初出である。

¹ ISF2015: The 35th International Symposium on Forecasting, Riverside USA, 21-24 June 2015にて“Nowcasting of Gross Regional Product and Analyzing Regional Business Cycle”を2015年6月23日に発表した。

² EURO2015: 27th European Conference on Operational Research, University of Strathclyde Glasgow UK, 12-15 July 2015にて“Nowcasting of Gross Regional Product and Analyzing Regional Business Cycle”を2015年7月13日に発表した。

第1節 『県民経済計算』の早期化に向けて

(1) 政府統計速報化の経緯

経済統計は、さまざまな角度から社会を見るために必要である。政策立案という点でも重要で、的確な経済政策を行うために政府統計の発表早期化が試みられてきた。中でも国内総生産（GDP）は一国経済の包括的な指標という重要性のほか、景気統計としても有用なため速報化へのニーズは強く、統計作成当局も努力をしてきた。

速報値は本来使うべき統計を速報性のある別の統計で代替し、確報値より速く発表される統計だ。たとえば、本来GDP統計は、経済産業省の『工業統計調査』などを使い、2000品目以上に分けて商品の流れを追いかけて作成される。生産、所得、支出といった三面から統計を作成し、どのアプローチからでもGDPは等しくなるという「三面等価の原則」が成り立つように作成される。

しかし、『工業統計調査』は1年に一度しか発表されないため、ほかの統計を使って四半期ごとの速報値を内閣府は作成している。代わりに使っている統計は、『家計調査』や『鉱工業生産指数』、『法人企業統計』などである。

GDPの速報化では、2002年8月の改定が画期的だ。速報値を需要側の統計からだけでなく、供給側の統計も使って作成し、発表時期も早めた。それまで、速報値は対象期間の2ヵ月+1週間後に発表していたが、1次速報は1ヵ月+2週間後、2次速報は2ヵ月+10日後に発表するようになった。1次速報と2次速報との間で改訂幅が大きいなどの問題があるが、速報化への努力は評価すべきだろう。

GDP統計の速報化という観点であまり進んでいないのが生産面と分配面である。先進各国では、支出面に加え、生産面、分配面からの推計も進んでおり、三面等価の原則に従った統計整備が進んでいる（表序-1）。内閣府も整備が遅れていることは認識しており、「国民経済計算次回基準改定に関する研究会」第10回会合（2014年7月）によれば、次回基準年改定後、生産面、分配面での四半期別GDP速報の開発が進む見込みだ。

表序－1 GDP統計四半期速報値の国際比較

	生産		分配		支出	
	実質	名目	実質	名目	実質	名目
日本	-	-	-	-	○	○
英国	○	△	△	○	○	○
ドイツ	△	○	-	○	△	○
フランス	○	○	-	○	○	○
米国	○	○	△	○	○	○
カナダ	○	-	-	○	○	○
オーストラリア	○	-	○	○	○	○

(注) ○：公表、△：一部公表、-：公表せず。

(出所) 内閣府「国民経済計算次回基準改定に関する研究会」第10回会合、資料2より、筆者が整理。

(2) 地方統計の速報化の遅れ

政府の方針として「地方創生」が提唱されており、地域ごとの経済活動把握の必要性が高まっている。また、東日本大震災や熊本地震など災害が発生した場合には、被災地の被害状況や復興状況を知るために、地域ごとの統計の整備が望ましい。しかし、包括的な活動を表す県内総生産は年次でしか発表されておらず、しかも発表までに2年以上のラグがある。内閣府がまとめた2013年度の『県民経済計算』は2016年6月に発表された。対象年度が終わってから、2年3ヵ月程度後に発表される。これは、国際的にみても遅いタイミングである(表序－2)。米国の州別GDPは対象期間の4ヵ月後に発表される。英国やドイツも日本よりも発表が早い。

表序－2 地域別GDP発表状況の国際比較

	名称	地域区分	最新発表期	対象期	期種	ラグ	発表機関
日本	県民経済計算	都道府県	2016年6月	2013年度	年度	2年3ヵ月	内閣府
米国	州別GDP	州(37州とワシントンD.C.)	2016年7月	2016年1-3月期	四半期	4ヵ月	米国商務省経済分析局
英国	粗付加価値(所得アプローチ)	NUTS1(12州)、NUTS2(40州)	2015年12月	2014年	年	1年	英国国家統計庁

	粗付加価値 (生産アップ ローチ)		2015年12月	2013年	年	2年	
ドイ ツ	州別GDP	16州	2016年8月	2016年1 -3月期	四半 期	5ヵ月	ドイツ連 邦、州統計 局

(注) 2016年10月時点。英国はGVA(粗付加価値)を発表している。GVAに生産にかかる税金を加えるとGDPになる。NUTSは、The Nomenclature of Units for Territorial Statisticsの略で、英国の地域区分を表す。

日本でもいくつかの自治体では、速報化が試みられている。兵庫県は四半期別にQE(Quarterly Estimates)を発表している(芦谷 2009)。国のGDP速報値にあたり、『県民経済計算』の速報版である。最小二乗法を使った推計式を使い、確報で使う統計より少ない統計で、四半期データを推計している。たとえば、民間最終消費支出は、『家計調査』、『商業販売統計』、『百貨店売上高』などから推計している。

群馬県総務局統計課統計分析グループ(2006)では、四半期別群馬県GDPを推計している。『国民経済計算』などの早期推計で作成されるのは支出系列の場合が多いが、群馬県は生産系列を推計しているところに特徴がある。小川・稲田(2013)は、大阪府の『府民経済計算』について主成分分析を使い、速報と精度を併せ持つ手法を開発した。作成されるのは年次データだが、早く公表される月次データを使うことで発表時期を早めることができる。

『県民経済計算』の公表の遅さを補う早期推計は、ナウキャストイングの一つと考えられる。ナウキャストイングとは、将来ではなく、現在または近い過去のデータを「予測」することであり、今(now)と予測(forecasting)を合わせた造語である(Banburaほか 2013)。

(3) 地方統計月次化の動き

地域の景気動向を把握するには、年次データでは困難が伴う。内閣府の景気基準日付によれば、一つの景気局面が1年より短いもの³があり、年次データで景気を捉えるのは難し

³ たとえば、第15循環の景気後退期(2012年3月が景気の「山」、2012年11月が景気の「谷」)の長さは8ヵ月である。

い。景気を捉えるのに望ましいのは月次統計である。いくつかの都道府県では独自に月次の景気動向指数を作成し、公表している。しかし、景気動向指数に採用している経済指標が都道府県によってまちまちで、他都道府県との比較が難しい。村澤（2008）は、統一的なデータの下での地域景気動向指数を作成することの重要性を述べている。浅子・小野寺（2009）は都道府県別コンポジット・インデックス（C I）について同一経済指標を基に試算した。米国ではCrone and Clayton-Matthews（2005）が米国50州について景気動向指数を作成し、フィラデルフィア連銀が毎月発表している。第5章ではさらに多くの研究を紹介した。

地域の景気分析に関する先行研究は、景気動向指数の動きを景気とみなして分析しているものが大半だが、経済学的には景気変動は実質GDPの動きから考えるのが基本であり、景気動向指数はあくまでもGDPが計算できない場合の代理変数である。景気分析には都道府県別の県内総生産が月次で作成されることが望ましい。

（4）都道府県別月次実質GDPの必要性

本項では、都道府県別月次実質GDPの必要性について述べる。GDPとは、国内総生産のことで、通常国単位で使われる。都道府県別には、域内総生産（GRP）という言葉が使われることが多い。ただ、日本ではGRPよりGDPの方が一般的に使われるため、わかりやすく都道府県別実質GDPと表示する。

都道府県別月次実質GDPができれば、東日本大震災後の復興の様子が月次データで入手でき、それが県民経済や日本経済にどの程度のインパクトをもたらすものかも計算できる。また、地域景気の跛行性、先行性・遅行性などさまざまな分析が容易に行えるようになる。需要項目別の動きも把握できることから、景気循環の要因分析なども容易になり、地域特性に応じた迅速・的確な経済政策ができるようになる。しかし、現状では、月次で都道府県別のGDP統計が整備されているわけではない。

GDPを期種別、全国・都道府県別にみると、全国値については四半期別のGDPが内閣府から発表されている（表序-3）。

表序－3 我が国におけるGDP推計

	月次	四半期、年次
全国	月次GDP(日本経済研究センター)	GDP統計(内閣府)
都道府県別	本研究が焦点を当てるところ	県民経済計算(内閣府)

国全体の月次GDPは、筆者が日本経済研究センター在籍中に開発した月次GDPがある(山澤 2003)。その結果は日本経済新聞に毎月発表されており、特許公開もしている(特許公開 2000-311158)。

都道府県別GDPについては、年次データは『県民経済計算』にあるが、景気判断に使うには、発表が遅い。

都道府県別の月次実質GDPが、本論文で焦点をあてる部分である。これに近いものとして、2012年5月から内閣府が公表している「地域別総合支出指数(RDEI: Regional Domestic Expenditure Index)」がある。この指数は月次で都道府県別に支出動向が把握できる(ただし、発表は四半期ごと)。ただ、最終需要項目すべてを対象にしておらず、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成のみを計算している。推計の困難さから政府最終消費支出と移出入は推計されておらず、都道府県別のGDPを作成するまでには至っていない。総合的な経済活動を把握するには政府最終消費や移出入も推計しGDPの形にすることが望ましい。

第2節 地域別総合支出指数について

(1) 地域別総合支出指数とは

地域別総合支出指数(RDEI)は内閣府が地域経済分析のツールとして開発したものだ。景気動向を把握する手段として、いくつかの都道府県では景気動向指数を作成している。しかし、都道府県別によって構成指標はさまざまで、地域横断的に比較できるように設計されていない。

都道府県別の包括的な経済活動を表す指標としては、県内総生産があるが発表が遅い。このため、県内総生産の枠組みを使いながら速報性の高い指標を作ろうというのが、RDEIの考え方である。筆者はRDEIの試算、公表にあたって、内閣府検討委員会の委員となった。当初の予定では、県内総生産の需要項目をすべて推計したうえで、合計して県内総生産を作成する構想だった。しかし、推計の困難さから政府最終消費支出と移出入は推計されておらず、都道府県別のGDPを作成するまでには至っていない。政府最終消費支出の月次化も検討されたが、東日本大震災後に中断した。震災が政府最終消費支出に与える影響が大きいという、正確な把握が難しかったためだ。建物や道路を新たに作ると公共投資に計上されるが、がれきの処理などは政府最終消費支出に分類される。

(2) 発表形態と地域区分

RDEIは月次で作成されるが、公表は四半期ごとである。内閣府が毎年2月、5月、8月、11月に発表する「地域経済動向」の関連資料として発表される。

RDEIは、11の地域ブロックに分けて発表される。地域区分は省庁によってさまざまだが、内閣府の「地域経済動向」の分類法に準じている。すなわち「北海道」「東北」「北関東」「南関東」「北陸」「東海」「近畿」「中国」「四国」「九州」「沖縄」である。

都道府県別の指標は参考指標として公開されている。これは、RDEIを作成する際に使用する統計に、地域ブロック別の値しかないものがあるためだ。都道府県別指数はそれを案分して作成しているが、統計の精度という意味では地域別でみた方が高い。

一方、都道府県別に指数があることのメリットも大きい。省庁によって、地域の分け方は様々だが、都道府県別の指数ならさまざまな地域の組み換えにも対応できる。東日本大震災での被災3県の分析を行うのに、東北地方全体のデータでは詳細な分析はできない。都道府県別にデータを整備することは重要で、今後都道府県別の一次統計が整備されれば、都道府県別RDEIの精度も高まっていくことが期待できる。

(3) RDEIの推計法

推計法の概要は、田邊ほか(2012)で公開されており、その後4回修正されている(表序-4)。民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公共投資に分けて推計され、『四半期別GDP速報(QE)』にできるだけ沿う形で推計している。都道府県別のデータがない場合は、全国値や地域別の値を按分する。

いずれの指数も名目値を推計した後に対応するデフレーターで実質化する。実質化した値は金額ベースではなく、基準年=100の指数として発表される。

表序-4 RDEIの開発と修正の経緯

	項目	内容
2012年4月	作成法公開「地域別支出総合指数（RDEI）の試算について」	経済財政分析ディスカッションペーパーとして公開
2012年8月29日	消費総合指数のQEとの整合性確保	全県計の値がQEの数値と一致するように都道府県別推計値を按分
2012年11月28日	民間住宅投資、民間設備投資、公的固定資本形成のQEとの整合性確保	〃
2013年5月28日	消費総合指数の構成項目変更	授業料をはずし、43項目に
2014年6月2日	住宅総合指数の数値の訂正	数値の誤り

地域別消費総合指数（名目値）

民間最終消費支出は、44項目（2013年5月以降43項目）の財別に推計している。まず、各財の基準年の消費額を総務省の『全国消費実態調査』を使って計算する。その値を基に、対応する月次指標の前期比で伸ばしていく。この延長推計は、単身者世帯、2人以上世帯に分けて行う。

主な基礎統計は、2009年の総務省『全国消費実態調査』、総務省『家計調査』、経済産業省『小売業販売額』などである。

購入先分類としては、「一般小売店」「スーパー・百貨店」「コンビニエンスストア」「ホームセンター」「ドラッグストア」の6系列を作成する。本来は、「ディスカウントストア」で推計すべきだが、供給側統計の月次統計がないため、「ホームセンター」と「ドラッグストア」で代替している。

地域別民間住宅投資総合指数（名目値）

民間住宅投資は国土交通省『建築着工統計調査』の着工金額を進捗ベースに変換することで作成している。基礎データが都道府県別に作成されているため、比較的QEに近い方法で推計されている。

地域別民間設備投資総合指数（名目値）

設備投資は、建物、構築物、機械設備の3種類の有形固定資産ごとに推計している。機械設備は、航空機、自動車、その他車両、その他機械設備に分けている。建物は、国土交通省『建設経済統計』（年度報）の民間非居住用建設工事費を使用する。構築物については、国土交通省『建設総合統計』（年度ベース）の民間度木工事費を使用する。建物と構築物の足元のデータについては、国土交通省『建設統計月報』や『建設工事受注動態統計』を利用して推計する。

機械投資は地域別の指数がなく、全国値だけである。航空機は財務省『貿易統計』の航空機類輸入額を使う。自動車は、日本自動車販売連合会『新車販売台数（登録台数）』を基本に、乗用・乗合・貨物別の自家・営業用シェアを使って分割する。その他車両は鉄道のみとし、国土交通省『鉄道車両等生産動態統計調査』（月次）の生産金額を使用する。

それ以外の機械類については内閣府『機械受注統計』を使っている。

地域別公共投資総合指数（名目値）

公共投資は、国土交通省『建設総合統計』から公共工事費を、内閣府『機械受注統計』の官公需から機械類の投資額を推計する。

『機械受注統計』は全国値しかないため、『県民経済計算』の公的資本形成から都道府県決算の普通建設事業費を引いた値を算出し、その比率で都道府県別に按分する。

QEとの調整

各支出について名目値を計算した後、これらの値とQEとが整合的になるようにする。たとえば、民間最終消費支出の場合、都道府県別の名目消費支出額を足しあげた全国値を計算し、季節調整する。その名目月次系列を参考系列として、全国GDPベースの名目民間最終消費支出を月次分割する。QEと整合的な全国ベースの月次名目系列を消費者物価

指数（CPI）で実質化することで、全国ベースの月次実質値が計算できる。その値を、各地域のウェイトを使って按分する。最後に2005年=100とする指数にする。

（４）RDEIの精度

内閣府が作成する地域別総合支出指数（RDEI）の精度について検討する。田邊ほか（2012）では、RDEIの年度値と、『県民経済計算』の値との比較がある。RDEIは実額ではなく指数であることもあり、両者を相関係数によって比較している。都道府県別の値は参考値であるという見地から地域別の相関係数しか公表されていない。

相関係数をみると、民間住宅投資と公共投資の相関係数は概して高い（表序-5）。沖縄の民間住宅投資、南関東の公共投資以外は相関係数が0.9以上である。両指数とも県別の数値がわかり、基礎統計も『県民経済計算』と同一なためだ。

一方、民間最終消費支出と民間企業設備投資の相関係数はそれほど高くない。特に、北海道と九州の民間最終消費支出は相関係数がマイナスで、それぞれ-0.08、-0.47である。九州の民間最終消費支出に関してグラフで確認すると、『県民経済計算』の民間最終消費支出には上方トレンドがあるが、RDEIは横ばいから若干低下気味となっている。

民間企業設備投資に関しても、相関係数はそれほど高くない。特に北海道は0.24である。北海道の民間企業設備投資総合指数は、2007年度以降急激に落ち込んでおり、『県民経済計算』との差が広がっている。

RDEIはその全国値がQEの値と合うように補正している。このため、事後的にRDEIの各系列の都道府県計は全国のQEの値と合うようになっている。一方で、『県民経済計算』側との整合性はとられていない。これが、『県民経済計算』の値との開差を広げる要因になっている。

表序－５ R D E I と『県民経済計算』の相関係数

地域	北海道	東北	北 関 東	南 関 東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州	沖縄
民間最終 消費総合 指数	-0.08	0.70	0.72	0.74	0.85	0.77	0.64	0.74	0.82	-0.47	0.59
民間住宅 投資総合 指数	0.99	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	0.99	0.99	0.76
民間企業 設備投資 総合指数	0.24	0.85	0.56	0.85	0.97	0.69	0.83	0.76	0.51	0.58	0.51
公共投資 総合指数	0.94	0.99	0.98	0.86	0.98	0.96	0.99	0.98	0.98	0.98	0.96

(注) 田邊ほか (2012) より筆者加工。実質値の比較。2002～2009年度の相関係数。

(5) 今後の課題

R D E I は都道府県別に月次で支出を把握しようという意欲的な試みである。ただ、課題も多い。

まず、構成する統計の中に月次でデータがとれないものがある (表序－6)。ドラッグストアのデータは企業の売上高から作成しているため、四半期データしかない。また、名目値を実質値にするためにはデフレーターが必要になるが、G D P 統計で使っているデフレーターは四半期データである。

都道府県別に指数を作成しているが、すべての基礎統計が都道府県別に作成されているわけではない。北海道、東北といった地域ブロック別のデータや全国値しかないデータがある (表序－6)。こうした統計に関しては他の統計や年次データなどを使って、都道府県別に按分するが、統計の精度は落ちることになる。たとえば、消費統計のうち、コンビニエンスストアのデータは地域ブロックごとのデータしかない。民間企業設備投資を推計する際に重要な内閣府『機械受注統計調査』は全国値のみである。

県別にデータが存在するが、統計精度に問題のあるものもある。家計調査は全国でサンプル数が約 8000 世帯であるが、高額商品の消費支出が大きく振れることが問題となっている。たまたま自動車やピアノなどの高額商品を買った世帯がサンプルに入ると消費が膨らみ、買わなかった世帯が入ると消費が減る。サンプル数が少ないとその影響が大きくなる。全国値ですらそうした影響があるため、都道府県別にするともサンプル数がさらに減ることから、高額商品支出の影響はさらに大きくなり、精度は低下する。

また、『県民経済計算』との整合性の問題がある。RDE I は都道府県別の統計の合計が四半期別 GDP 速報 (QE) に合うように作成されている。このため、都道府県別の指標を足しあげれば『国民経済計算』の全国値と一致する。しかし、『県民経済計算』の各需要項目と整合性がとれる保証はない。『県民経済計算』の需要項目の全県計の値が、『国民経済計算』の需要項目の値と合わないためだ。

表序－6 月次データがない主な統計

GDP (支出側) 項目	四半期データしかないもの
民間最終消費支出	企業決算短信『ドラッグストア売上高』
民間住宅投資	内閣府『四半期別 GDP 速報 (QE)』デフレーター
民間企業設備投資	内閣府『四半期別 GDP 速報 (QE)』デフレーター
公共投資	内閣府『四半期別 GDP 速報 (QE)』デフレーター

表序－7 都道府県別にデータがない主な統計

	地域ブロック別データしかないもの	全国値しかないもの
民間最終消費支出	経済産業省『商業販売統計・コンビニエンスストア販売額』	経済産業省『商業販売統計・各種商品小売業など』は、全国値を平成 19 年の『商業統計』の値で按分
民間住宅投資	—	デフレーター、内閣府『四半期別 GDP 速報 (QE)』
民間企業設備投資	—	内閣府『機械受注統計調査』
公共投資	—	内閣府『機械受注統計調査』

第1章 都道府県別月次実質政府最終消費支出の推計

はじめに

序論で述べたように内閣府によって作成されているRDEIでは、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成が推計されているが、政府最終消費支出や移出入の推計が行われていない。本章では、政府最終消費支出の都道府県別推計を試み、地域経済の実態をより詳細に把握できるようにする。

政府最終消費支出に関して、国全体のデータとしては、内閣府が四半期ごとに政府最終消費支出を推計している。都道府県別には、各都道府県が『県民経済計算』の一項目として政府最終消費支出を計算している。それぞれの推計法を参考にしつつ、都道府県別、月次で推計できる方法を考案する。その際に、政府最終消費支出の概念、推計法を整理したうえで、早期に入手できるデータをもとに、推計する。まず年度でパネル推計した後、月次化を試みる。自治体の予算を使用したものは、月ごとに均等に配分する。医療費など月次データが入手できるものはそれを利用する。

第1節 政府最終消費支出の既存推計法

(1) 政府最終消費支出とは

まず、政府最終消費支出の概念を整理する。政府最終消費支出は政府支出の一部である。『国民経済計算』では、政府支出は①公的固定資本形成②政府最終消費支出——の2種類に大別される。耐用年数が1年以上で価格が10万円以上のものは固定資本形成に、それ以外は最終消費支出にするという定義に基づいて分類される（総務省 2015）。

国内総生産（GDP）は、三面等価の原則に基づき、生産面からのアプローチ、分配面からのアプローチ、支出面からのアプローチがありうる。政府最終消費支出は、支出面からのアプローチの一項目と位置づけられる。数ある支出項目の中でも、政府最終消費支出は特殊な性格を持っている。通常の財・サービスは市場価格が決まっており、産出額や支出額が価格に基づいて決定できるが、一般行政、教育、外交、警察、消防、司法などのサービスは公共財の特性として経済的に意味のある価格で取引されない。そもそも、外交、警察、消防といったサービスには市場価格がない。

また、政府が提供するサービスは、公立高校の授業料への補助など受益者が特定できる

ものもあるが、外交、警察、消防など受益者が特定できないものが多い。こうしたサービスは国民に代わって政府が消費することになっており、集合消費とよばれる。政府最終消費支出は、個別消費と集合消費の合計となる。

政府は、公共財へのサービスを産出し、かつ消費している。『国民経済計算』（SNA）のルールでは、こうしたサービスについては、サービスを産出した費用を産出額とするという原則がある。

また、93SNAの導入に伴い、消費の二元化が行われ、現行の『国民経済計算』では消費には二種類の概念がある。消費の便益を享受した金額でみるのか、現実に受け取った金額でみるのかの2種類だ。医療費を例にとると、家計は医療費を全額支払っておらず、国から補助を受けている（補助の部分を「現物社会給付」とよぶ）。医療サービスの便益という意味では、家計は国からの補助分の便益も享受している。そこで、家計が実際に払った消費を「最終消費支出」とよび、国からの補助分である「現物社会給付」も含めた消費を「現実最終消費支出」とよぶ。「現物社会給付」には、医療費や介護費用、教科書購入費などが含まれる。

政府最終消費支出の具体的な計算法は以下の通りである。まず、政府サービスの産出額を求める。政府サービスの産出は、政府サービスにかかる費用を積み上げたものとなる。

政府サービス（産出）＝ 中間投入＋（固定資本減耗＋生産・輸入品に課される税＋雇用者報酬）

中間投入は政府で消費される文房具や備品などで、固定資本減耗はダムや道路など社会資本の目減り分である。これに関税などの税金と公務員の給与である雇用者報酬を加える。

一般政府の自己消費分は、政府サービスの産出額から商品・非商品販売を控除する。この部分は政府が他部門に販売しており、自ら消費しないためである。

一般政府の自己消費＝政府サービス－商品・非商品販売

政府最終消費支出は、これに政府から家計への移転である現物社会給付等を加えたものになる。

政府最終消費支出＝政府の自己消費＋現物社会給付等

政府の自己消費から、個別非市場財・サービス（政府自らが生産し、家計に移転したもの）を除いたものが集合消費支出となり、個別非市場財・サービスと現物社会給付等を加えたものが、個別消費となる。以上の内容を表にしたものが表 1－1 である。

2013年については、政府サービスの産出額は63兆7000億円で、ここから商品・非商品販売額5兆5000億円を除いたものが政府の自己消費額58兆1000億円である。これに現物社会給付40兆7000億円を加えたものが政府最終消費支出の98兆8000億円となる。

表 1－1 政府最終消費支出と政府サービスの関係（2013年）

単位：兆円

政府サービス 63.7				費用構成	使用構成	政府最終消費支出 98.8	
中間投入計	20.5	個別サービス	商品・非商品販売			5.5	政府の自己消費
粗付加価値	43.1	23.4	政府個別消費支出	17.9			
固定資本減耗	14.4	集合サービス	政府集合消費支出	40.3	現物社会給付等	40.7	
生産・輸入品に課される税	0.1						
雇用者報酬	28.6						

政府最終支出は、東日本大震災後に大きく変動したため、それに関する事項を記述する。震災関連では、がれき処理の統計処理が問題となった。内閣府（2011a）によれば、東日本大震災に伴うがれき処理は一括して政府最終消費支出に分類される。本来は、がれき処理のうち「廃棄物の処理」は政府最終消費支出に、「土地の大規模改良（造成）」は公的固定資本形成に分類される。しかし、大半は「廃棄物の処理」であることや、自衛隊や警察などによる被災者の捜索・救助活動（政府最終消費支出に分類）と同時にながれき処理を行うことがあり、分離が困難であるため、すべて政府最終消費支出に計上する。

（２）政府最終消費支出の年度推計

『国民経済計算』の作成法は、内閣府から公表されている（内閣府 2012b）。年度の推計は、政府消費支出の定義に沿って、まず政府サービスの生産額を出し、そこから他部門に販売した額を計算して政府の自己消費分を計算する。さらに、政府から家計への移転支出である現物社会給付等を加えることで求めている。

年度計数については、国の決算書や『地方財政統計年報』（総務省）などで積算する。「中間消費」、「雇用者報酬」などを決算書などから積み上げるが、細かな内訳に関してそれぞれの作成方法の資料はない。

（３）政府最終消費支出の四半期推計

『国民経済計算』の速報値の推計法も公開されている。速報値の作成では、入手できる統計に限られるので、年度値の作成とはかなり異なった作成法となっている（内閣府 2012a）。「雇用者報酬」については、公務員数と一人当たり人件費に分けて推計している。公務員数については、四半期ごとに、公立学校職員数、警察職員数、東京都職員数に関するヒアリングを行い、その結果を基に公務員数全体の動きを推計する。一人当たり人件費については、『給与支払状況統計報告』（総務省）を基に、前年度の一人当たり人件費を求め、人事院勧告等を考慮して延長推計し、ボーナス月数等を考慮して四半期化する。

「中間消費」、「商品・非商品販売」については、中央政府は予算を、地方政府は『地方公共団体消費状況調査』（内閣府）を参考にして推計する。「固定資本減耗」は確報の期末ストックから、「生産・輸入品に課される税」については予算などから推計する。

「現物社会給付等」は、医療、介護、その他（教科書購入費、戦傷病無賃乗車船負担金）で構成される。医療は、被用者、非被用者及び高齢者に大別されるが、それぞれ、『基金統計月報』（社会保険診療報酬支払基金）、『国保医療費の動向』（国民健康保険中央会）及び『労災保険事業月報』（厚生労働省）を用いて延長推計する。介護に関しては、『介護保険事業状況報告』から福祉用具購入費を、『介護給付費の状況』からそれ以外を推計する。その他（教科書購入費、戦傷病無賃乗車船負担金）は、トレンドで年度計数を推計したうえで、四半期に割り振る。

（４）都道府県別・四半期推計の方法

政府最終消費支出の都道府県別推計として有用なのが、兵庫県の「兵庫QE」である。

芦谷（2009）に解説がある。四半期推計なので、厳密な積み上げ方式で推計することは難しい。このため、政府サービスの費用は、人件費、物件費、維持補修費を加えたもの（総務省『地方財政状況調査』）とし、現物社会給付は、社会保障基金給付額（社保診療報酬支払基金）として、最小二乗法を使った推計式を使って計算している。

（５）都道府県別・月次推計の方法

次に、政府最終消費支出の月次化について検討する。月次化した都道府県別政府最終消費支出の例としては、平成21年度内閣府受託調査であるエム・アール・アイ（2010）がある。まず、『県民経済計算』から得られる年度別の都道府県別政府最終消費支出を被説明変数とし、人件費、物件費、維持補修費の合計を（A）、医療費を（B）、介護費を（C）としてそれぞれを説明変数とした回帰式を推計して、回帰係数を算出する。その係数を使って、月次データを説明変数側に代入して月次化した政府最終消費支出を得る。

説明変数の（B）と（C）に関しては月次の系列があるが、（A）は予算や決算の年度データしかない。毎月どの程度支出しているかについては公式な統計がないので月次化の方法が課題としている。本章の推計は、基本的にエム・アール・アイ（2010）を踏襲する。

第2節 データについて

（1）推計に必要なデータ

政府最終消費支出は、大きく本来の政府最終消費支出の部分と現物社会給付の部分に分けられる。本来の政府最終消費支出は行政サービスにかかる費用であり、給与や備品の購入費である。これらは『都道府県別決算状況』（総務省）で把握でき、各項目の定義は、『地方財政白書』（総務省）に載っている（表1-2）。人件費、物件費、維持補修費の合計を政府最終消費支出の内訳とする。決算が発表されていない年度については予算を活用する。各都道府県の予算から人件費、物件費、維持補修費を合計する。総務省『都道府県別決算状況』は、人件費、物件費、維持補修費の定義がはっきりしており、各都道府県のデータが比較可能な形で集計されているが、各都道府県の予算は自治体によって分類法が違う。人件費、維持補修費という分類はあっても、物件費という分類がない自治体が多い。今回は定義の修正をせず、3種類の費用のうち記載されている部分だけを使い、その伸び率で足元のデータを推計した。

政府が家計に代わって支払っている現物社会給付の主なものは医療費と介護費だ。医療費は、保険の種類によって、サラリーマンなどが加入する健康保険、公務員などが加入する共済保険、自営業者が加入する国民健康保険によって統計が異なる。健康保険、共済保険は、社会保険診療報酬支払基金の『基金統計月報』に掲載される社会保険支給額がベースとなる。

自営業者などが加入する国民健康保険は、国民健康保険中央会の『国保医療費の動向』に載る医療費総額を使う。介護費用については、国民健康保険中央会の『介護給付費』を使った。以下では、それぞれの項目について検討する。

表 1 - 2 地方公共団体の政府最終消費支出関連歳出 (2011 年度)

	2011年度 (兆円)	2011年度 構成比 (%)	概要
人件費	23.4485	24.2	人件費は、職員給、地方公務員共済組合等負担金、退職金、委員等報酬、議員報酬手当等からなっている。
物件費	8.7827	9.1	人件費、維持補修費、扶助費、補助費等以外の地方公共団体が支出する消費的性質の経費の総称。具体的には、職員旅費や備品購入費、委託料等が含まれる。
維持補修費	1.1101	1.1	地方公共団体が管理する公共用施設等の維持に要する経費。
歳出合計	97.0026	100	

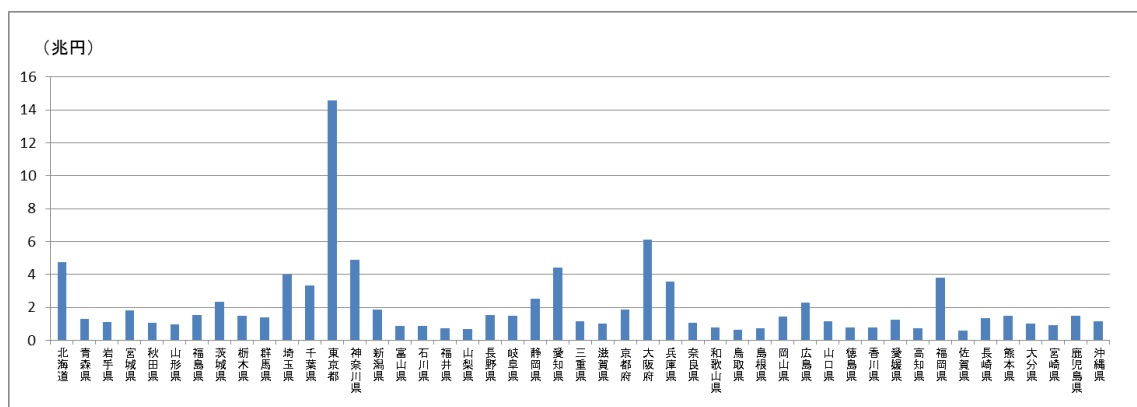
(出所) 総務省『平成24年版地方財政白書』を加工。

(2) 『県民経済計算』

まず、『県民経済計算』の政府最終消費支出のデータを概観する。『県民経済計算』（内閣府）によると、2010年の各都道府県の政府最終消費支出額をみると、東京都が圧倒的に大きく、14兆円を超えている。続いて、大阪府、神奈川県、北海道、愛知県、福岡県などが大きい。

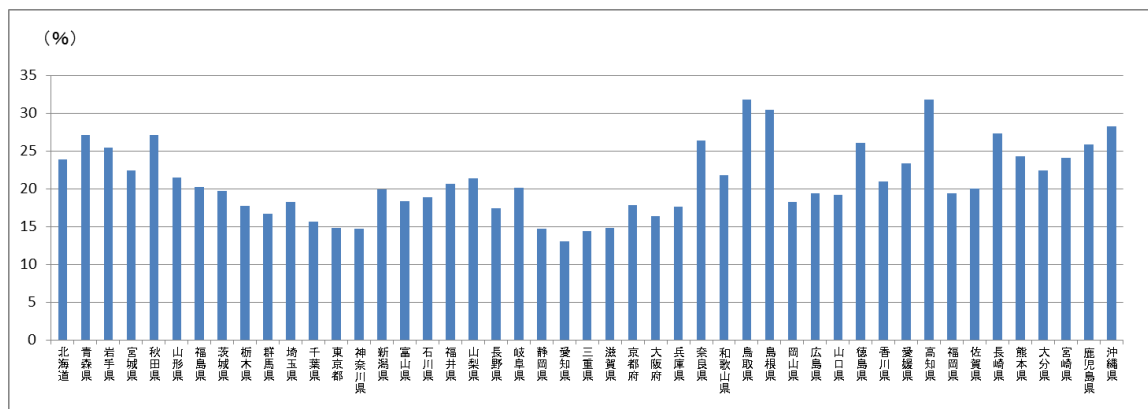
2010年度の県内総生産に占める比率をみると、全県計では18%となり、需要項目としては大きな比率である。最も比率が高いのは、鳥取県の31.8%で、高知県、島根県、沖縄県、長崎県と続く。産業が農業や漁業の比率が大きく、製造業など付加価値の高い産業がない都道府県の政府最終消費支出の比率が高くなっている。

図1-1 政府最終消費支出額（2010年度）



(出所) 内閣府『県民経済計算』

図1-2 政府最終消費支出の県内総生産の比率（2010年度）



(出所) 内閣府『県民経済計算』

(3) 人件費等

政府最終消費支出の根幹は、政府サービスの費用であり、その大半は公務員への給与である。公務員給与は各都道府県の人件費で把握できる。その他の支出としては、物件費、維持補修費が考えられる。

各都道府県の決算段階での各項目への支出は、『地方財政統計年報』（総務省）で把握できる。しかし、決算だけでは直近のデータは入手できないので、予算を利用する。

予算については総務省が取りまとめているので、各都道府県別に収集することになる。決算は統一した基準で支出が分類されているが、予算の分類については各都道府県がまちまちだ。人件費、物件費、維持補修費がそれぞれ計上してある県もあれば、物件費や維持補修費がない県もある。各都道府県について細目を検討し、各項目を整理しなおすことが理想的にはできるが、現実的には難しい。このため、分類について調整は行わず、人件費、物件費、維持補修費の合計（項目がない場合はゼロとする）を計算し、決算データを基に、予算の伸び率で伸ばすこととした。

(4) 医療費

まず、医療費全体のデータとして、国民医療費と概算医療費がある。国民医療費とは医療機関に支払われた1年間の医療費の総額で国の医療費全体の指標となる。調剤費、入院時の食費などは含むが健康診断、正常分娩、予防接種などの費用は除かれる。

概算医療費は、社会保険診療報酬支払い基金と国民健康保険団体連合会が、レセプト（診療報酬明細書）を審査した医療費を集計したものだ。概算医療費には労災による医療費などが含まれていないため総額は国民医療費の97～98%程度とされる。しかし、概算医療費は国民医療費より約1年早く公表されるので医療費の動向を迅速に把握するのに役立つ。

表 1 - 3 医療制度の概要

制度名		保険者	対象者	加入者数 (2012年 末) 万人	医療給付	統計	
健康 保険	一般 被用者	協会けんぽ	全国健康保険協会	中小企業被用者	3488	小学生から70歳未満 3割 小学校就学前 2割 70歳以上 75歳未満 2割	社会保険 診療報酬 支払基金 『基金年 報』『基 金統計月 報』保険 支給額
		組合	1443健康保険組 合	大企業被用者	2950		
		健康保険法第3条第2項 被保険者	全国健康保険協会	日々雇い入れられ るもの	2		
船員保険		全国健康保険協会	船員	13			
各種 共済	国家公務員	20共済組合	国家公務員	919			
	地方公務員	64共済組合	地方公務員				
	私学教職員	1事業団	私学教職員				
国民 健康 保険	農業者、自営業など	市町村 1717	農業者、自営業者等	3831		国民健康 保険中央 会『国保 医療費の 動向』医 療費総額	
		国保組合 164	医者、弁護士、美 容師、大工など				
	被用者保険の退職者	市町村 1717	被用者保険の退職者				
後期高齢者医療制度		後期高齢者医療 広域連合 47	75歳以上の高齢者	1473	1割	国民健康 保険中央 会『国保 医療費の 動向』医 療費総額	

(資料) 厚生労働省ホームページ『我が国の医療制度の概要』

(5) 診療報酬確定金額

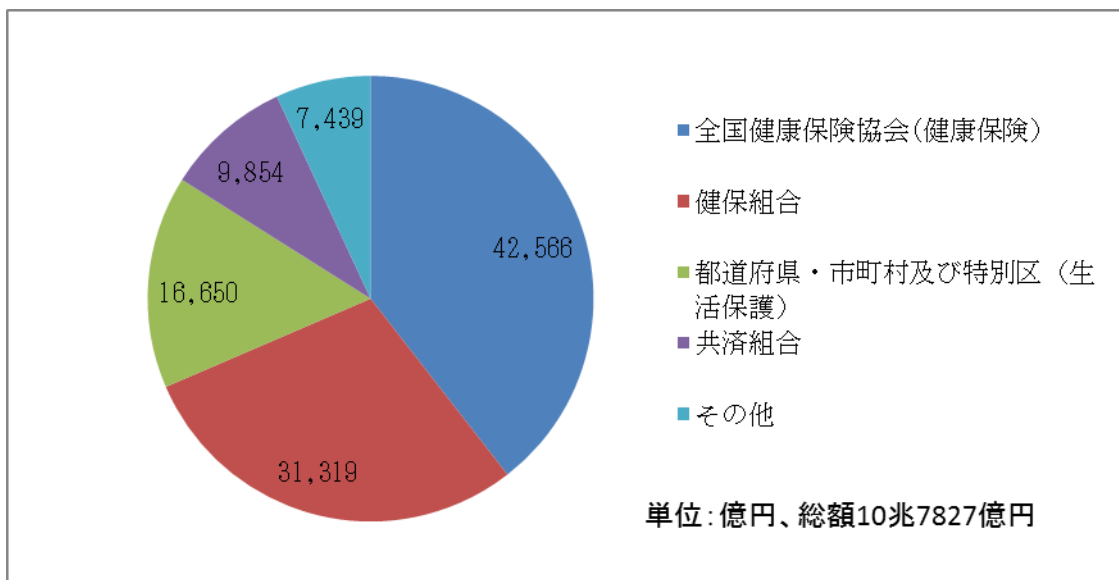
医療費のうち、健康保険、共済組合は診療報酬確定金額で把握できる。総額は約11兆円で、中小企業被用者が入る健康保険が39.5%、大企業被用者が入る健保組合が29.0%、生活保護に関連して地方自治体が15.4%、公務員などが入る共済組合から9.1%となっている。

月次の診療報酬確定金額は、社会保障診療報酬支払基金の『統計月報』に載っている。これらは、公的に医療費を補助している部分であり、医療費の合計とは異なる。

医療費の自己負担比率は、小学生未満が2割、小学生以上70歳未満は3割、70歳以上75歳未満2割だ。厚生労働省が発表する『概算医療費』には、年齢別の医療費が載っている。これを使って自己負担比率を計算すると、2003年度が29.3%でそれ以降緩やかに低下して2

013年度は28.5%である。大まかには自己負担率は3割と考えられる。

図 1 - 3 診療報酬の内訳 (2012年度)



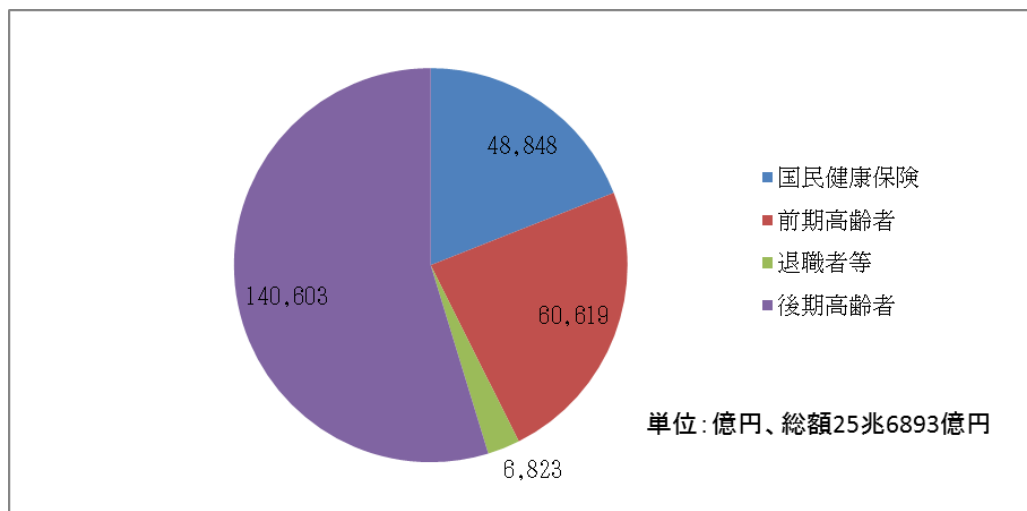
(出所) 社会保障診療報酬支払基金『統計月報』

(6) 国保医療費

国民健康保険は、自営業者などが加入している保険制度である。国民健康保険の動向は、国民健康保険中央会の『国保医療費の動向』で把握できる。国民健康保険は、サラリーマンの退職者の医療費も給付している。65歳未満の退職者への給付は少ないが、65歳以上75歳未満の前期退職者の医療費は自営業者など現役世代への医療費支出よりも大きい。

さらに、国民健康保険は75歳以上の後期高齢者お医療制度をすべて担っている。この医療費は全体の過半数を占める。

図1-4 国民健康保険の医療費（2013年度）



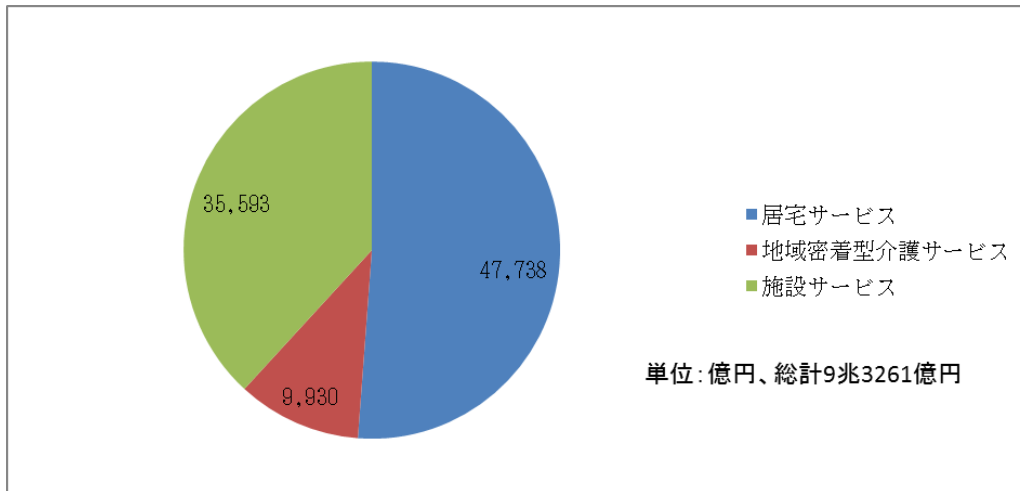
（出所）国民健康保険中央会『国保医療費の動向』

（7）介護費

介護保険の給付費は、国民健康保険中央会の『介護給付費』のデータから都道府県別に入手できる。2013年度は9兆3261億円の給付があった。居宅サービスが過半数を占め、残りは地域密着型介護サービスと施設サービスである。

2012年3月までは、介護費と介護保険給付費のデータがあった。介護費全体のデータと介護保険から給付された金額のデータである。2012年4月以降は介護費のデータしかないため、データの連続性をとるため、2012年3月の両者の比率（介護費／介護保険給付費）の各都道府県の値を使って、2012年4月以降の介護保険給付費のデータを作成している。2012年3月の介護費／介護保険給付費の全国の値は、1.121倍である。

図 1 - 5 介護費の内訳 (2013年度)

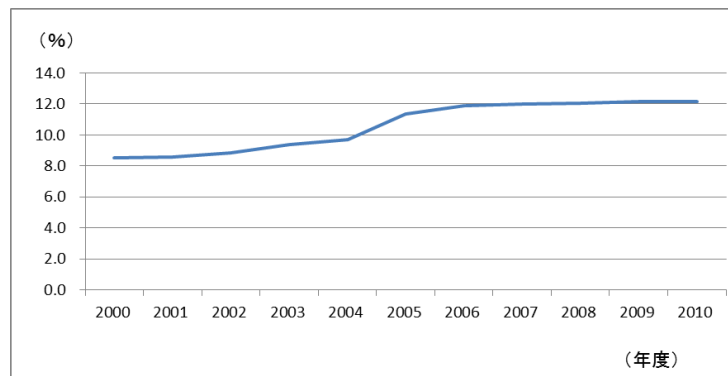


(出所) 国民健康保険中央会『介護給付費』

(8) 医療費の地方負担比率

医療費のうち、都道府県や市町村など地方自治体が負担する比率は、厚生労働省の『国民医療費』に載っている。医療費が国庫と地方に分けてあり、地方負担比率は12.2%である。

図 1 - 6 地方負担比率



(出所) 厚生労働省『国民医療費』より計算。

(9) 記述統計量

データのまとめとして、2002年度から2013年度までで47都道府県についての記述統計量を載せた。政府最終消費支出の平均値は2兆149億円、各都道府県の人件費、物件費、維持

補修費の合計の平均値は3550億円、被用者の健康保険や共済組合の診療報酬額は2177億円、国民健康保険の医療費と後期高齢者の医療費の合計は4377億円、介護保険の給付額は1358億円である。

表 1 - 4 都道府県別政府最終消費支出等の記述統計量
(2002年度 - 2013年度)

(単位：億円)

	政府最終消費支出	都道府県・人件費等	診療報酬	国保医療費	国保介護費
平均	20149	3550	2177	4377	1358
中央値	12918	2490	1307	2906	952
最大値	149114	20000	13427	22419	7297
最小値	5525	1120	446	844	322
標準偏差	21642	3100	2214	3834	1099
サンプル数	564	564	564	564	564
クロスセクション	47	47	47	47	47

(出所) 内閣府『県民経済計算』など。

第3節 パネル・データによる推定

(1) 推計結果

第3節で説明したデータを使って、『県民経済計算』の名目政府最終消費支出を推計した。被説明変数が『県民経済計算』ベースの都道府県名目政府最終消費支出で、説明変数に人件費等や医療費等を使った。すべて対数変換したデータを使用した。

推計法としては、まず各都道府県別に推計する方法が考えられる。各都道府県が個別に政府最終消費支出を推計しようとするればこの方法になる。

しかし、時系列で見た場合、推計期間は2002年度から2013年度でサンプル数は非常に少ない。また、試みに都道府県別にも推計したが、係数の符号条件が合わない都道府県が多く出てくる。クロスセクションデータも利用して、パネル推計した方が妥当性のある結果になると考えられる。

推計式は以下の2通りで推計した。

$$y_{1it} = a + b_2y_{2it} + b_3y_{3it} + b_4y_{4it} + b_6y_{6it} + b_7i d_i + e_{it} \quad (1-1)$$

$$y_{1it} = a + b_2y_{2it} + b_5y_{5it} + b_6y_{6it} + b_7i d_i + e_{it} \quad (1-2)$$

被説明変数は各都道府県の政府最終消費支出で、 y_{1it} は、 t 期の i 県の名目政府最終消費支出である。 y_{2it} は都道府県の人件費、物件費、維持補修費を加えたもので、「人件費等」である。 y_{3it} は、健康保険、共済保険の医療費で「医療費1」とした。 y_{4it} は国民健康保険の医療費で「医療費2」とした。

y_{5it} は、「医療費1」と「医療費2」を合わせた「医療費計」である。「医療費1」に関しては、社会保険の負担分を3割と仮定し、1.43(=10/7)倍に乗じて「医療費2」と合わせ、厚生労働省の『国民医療費の財源別国民医療費(第5表)』を用いて地方分公費負担割合を乗じた。 y_{6it} は介護費給付額で「介護費」である。 d_i は i 県固有の特徴を表すダミー変数である。推計期間は、2002年度から2013年度で47都道府県のパネル・データとして推計した。係数の符号、自由度決定修正済み決定係数、 t 値や決定係数などをみると推計結果は良好である。

推計結果は、表1-5の通りである。推計値の計算には自由度修正済み決定係数の高い式(1)を利用した。

表 1 - 5 都道府県別名目政府最終消費支出の推計

変数名	式(1)	式(2)
定数項	9.353 *** (48.1)	6.964 *** (19.4)
人件費等	0.298 *** (18.4)	0.306 *** (17.6)
医療費 1	0.114 *** (10.1)	
医療費 2	0.119 *** (6.8)	
医療費計		0.009 (0.8)
介護費	0.098 *** (6.9)	0.178 *** (14.9)
個別固定効果	有	有
自由度修正済みR ²	0.9995	0.9994
サンプル数	564	564
ハウスマン検定		
カイ二乗値	196.4	478.9
自由度	4	3
p 値	0.000	0.000

(注) 推計期間は2002年度から2013年度。被説明変数は都道府県別政府最終消費支出。すべて対数値。下段は t 値。*** は1%水準、**は5%水準、*は10%水準で有意。人件費等は、都道府県予算・決算の人件費、物件費、維持補修費の合計。医療費 1 は、診療報酬確定金額。医療費 2 は国保医療費と後期高齢者医療費、医療費は、(医療費 1 *10/7+医療費 2) × 地方負担比率。採用したのは推計式 (1)。

パネル・データで推計する場合、クロスセクション、時系列双方に関して固定効果モデルと変量効果モデルで推計できるが、この推計ではクロスセクションの効果を考慮した。ハウスマン検定で、変量効果モデルであることを帰無仮説とする検定を行うと、変量効果モデルであるという仮説は1%水準で棄却された。

第4節 都道府県別月次実質政府最終消費支出の推計

(1) 名目政府最終消費支出の月次化

各都道府県月次実質政府最終消費支出の推計を試みる。まず、名目政府最終消費支出を月次化する。パネル・データによる推計式を簡略化すると以下のように表すことができる。ただし、 Y_t は各都道府県の名目政府最終消費支出の年次系列、 X_t は人件費等や医療費などの説明変数である。 e_t は誤差項とする。説明変数 X_t が一つの場合を例示しているが、複数の場合も同様の一般化が可能である。

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + e_t \quad (1-3)$$

年度で推計されたこの関係が、月次でも成り立つとすると、 X_t に月次系列を代入して Y_t を逆算すると、 Y_t の月次系列が計算できる。ただ、医療費、介護費については月次データがあるが、都道府県別の人件費等は年度データしかない。人件費等は給付などであり、ボーナスなど季節ごとに発生するものもあるが、季節調整後の数値は毎月均等に支出されると考えられる。そこで、年度値を均等に月次データに配分した。

(2) 実質化の方法

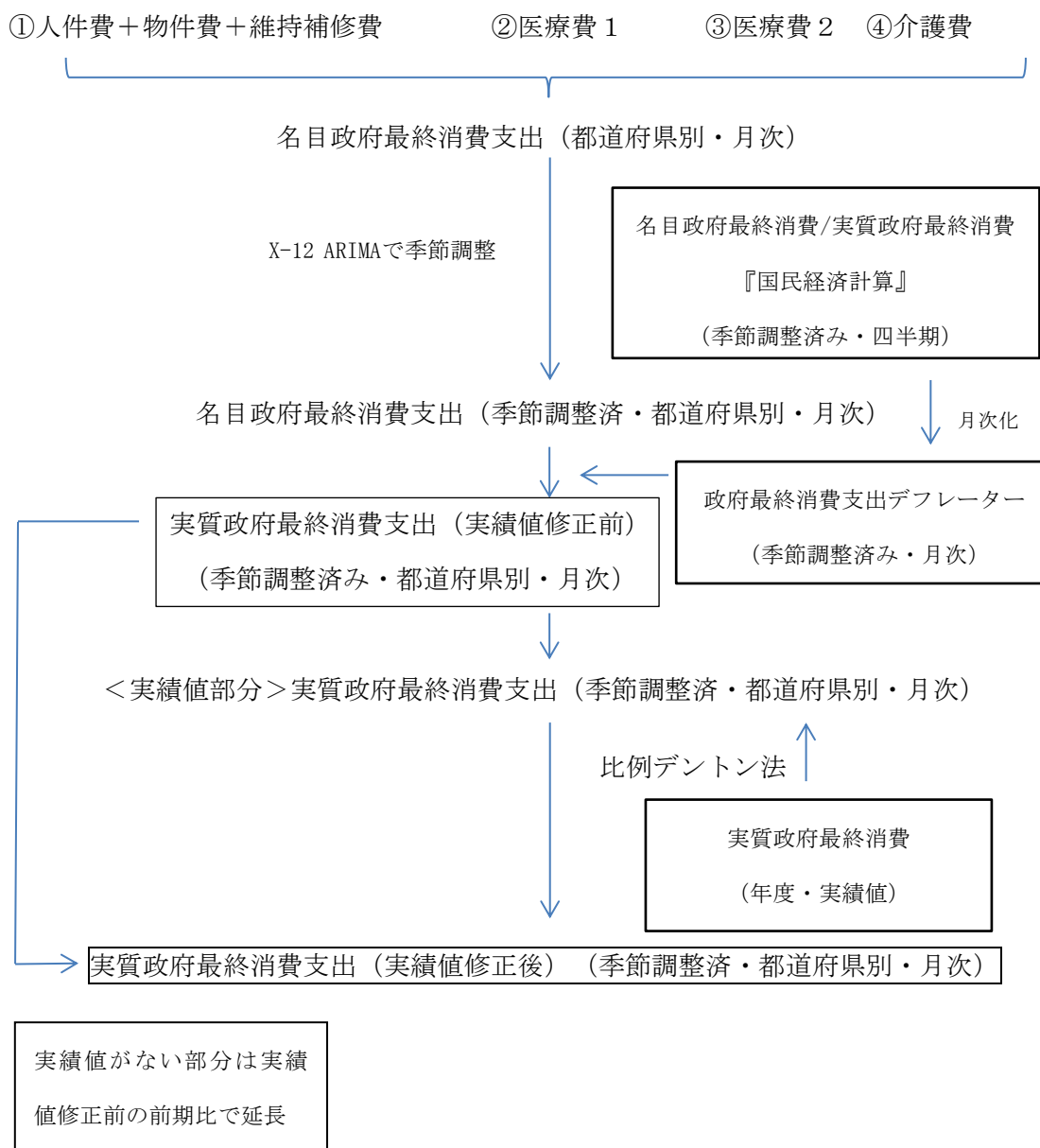
都道府県別月次実質政府最終消費支出は、都道府県別月次名目政府最終消費支出をデフレーターで除すことによって作成した。政府最終消費支出デフレーターは本来都道府県ごとに異なるが、データの制約から全国一律とし、『国民経済計算』の政府最終消費支出デフレーターを機械的に月次化して作成した。これを都道府県別月次実質GDPの暫定値とする。

(3) 年度実績値を使った修正

都道府県別の実質政府最終消費支出の年度データが『県民経済計算』で入手できる期間がある。比例デントン法などの統計的手法を使えば『県民経済計算』の年度値と上記で推計した月次推計値の年度平均値を一致させることができる。本研究では、国友・川崎(2011)に詳しい解説のある比例デントン法を使って月次分割した。年度データがない部分については、月次推計値(実績値修正前)の前期比で延長した。図1-7はこれまでの作成

過程をまとめたものである。

図 1 - 7 月次実質政府最終消費支出の作成方法



第5節 月次実質政府最終消費支出の誤差率

月次実質政府最終消費支出の推計値の推計精度は、基本的にパネル・データで推計した際の統計量で判断できる。しかし、都道府県別にみた実績値と推計値の比較も重要なため、推計期間について誤差と誤差率を計算した。誤差は、推計値－実績値、誤差率は、 $(推計値 - 実績値) / 実績値 \times 100$ とした（表1－6）。誤差率の絶対値の平均は全県計で0.43%となった。

表1－7は都道府県別、年度別の誤差率である。誤差率の絶対値が最も大きいのは2013年度の福島県のマイナス10.17%だった。次に大きいのは2013年度の岩手県の6.36%で、両県とも東日本大震災の被災県である。人件費などではとらえられなかった政府支出があったと考えられる。実績値に比べて推計値がプラスに大きく外れたのは広島県で、2002年度から2006年度まで3%以上の誤差がある。グラフをみると、2009年度に推計値以上に大きく増加しており、これが誤差を生む原因となっている（図1－8）。

そのほか、誤差の大きいのは、長野県、岐阜県、大阪府、鳥取県、徳島県などである。

第6節 まとめ

本章では、都道府県別政府最終消費支出を推計した。被説明変数を都道府県別政府最終消費支出、説明変数を都道府県別の人件費等や医療費等として、パネル推計した。

説明変数に月次のデータを使うことで月次化した都道府県別政府最終消費支出が推計できる。内閣府の発表する地域別総合支出指数（RDEI）には、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間設備投資、公的固定資本形成があるため、これに月次の純移出と在庫投資を加えれば月次で都道府県別GDPが作成できる。

今後の課題は、第一に推計精度を上げることである。新たなデータの入手には限りがあるため、推計法の工夫が必要となる。

表 1-6 月次実質政府最終消費支出の誤差

	誤差の平均	誤差の絶対値 の平均	誤差率の平均	誤差率の絶対 値の平均	相関係数
単位	兆円	兆円	%	%	
北海道	-0.03	0.05	-0.67	1.09	0.81
青森県	0.00	0.02	-0.28	1.26	0.38
岩手県	0.01	0.02	1.16	1.65	0.36
宮城県	0.00	0.03	0.24	1.59	0.92
秋田県	0.00	0.00	-0.29	0.46	0.95
山形県	0.00	0.01	0.02	0.57	0.91
福島県	0.02	0.02	1.29	1.33	0.96
茨城県	-0.01	0.02	-0.30	0.94	0.97
栃木県	0.00	0.01	-0.19	0.69	0.97
群馬県	0.00	0.01	-0.25	0.71	0.99
埼玉県	0.01	0.02	0.17	0.61	0.99
千葉県	-0.01	0.03	-0.41	0.89	0.99
東京都	-0.06	0.15	-0.43	1.08	0.97
神奈川県	-0.04	0.07	-0.87	1.58	0.92
新潟県	-0.01	0.01	-0.49	0.68	0.95
富山県	0.00	0.01	-0.39	0.75	0.89
石川県	0.00	0.00	-0.27	0.45	0.99
福井県	0.00	0.01	-0.47	0.97	0.84
山梨県	0.00	0.01	-0.53	0.79	0.99
長野県	-0.01	0.03	-0.50	1.92	0.62
岐阜県	0.00	0.02	-0.04	1.70	0.76
静岡県	0.01	0.02	0.46	1.03	0.98
愛知県	0.01	0.03	0.18	0.70	0.99
三重県	-0.01	0.01	-0.64	1.23	0.93
滋賀県	0.00	0.01	-0.34	0.62	0.99
京都府	0.00	0.02	-0.04	0.96	0.91
大阪府	-0.03	0.09	-0.55	1.49	0.73
兵庫県	0.00	0.04	-0.02	1.01	0.92
奈良県	0.00	0.01	-0.25	0.59	0.97
和歌山県	0.00	0.01	-0.01	0.77	0.85
鳥取県	0.00	0.01	-0.85	1.66	0.71
島根県	0.00	0.00	-0.36	0.58	0.92
岡山県	0.00	0.01	0.01	0.56	0.97
広島県	0.02	0.07	1.24	3.40	0.89
山口県	0.00	0.01	0.45	1.09	0.91
徳島県	-0.01	0.01	-0.94	1.18	0.63
香川県	0.00	0.01	-0.53	1.31	0.82
愛媛県	0.00	0.01	0.23	0.95	0.94
高知県	0.00	0.00	0.15	0.51	0.95
福岡県	0.01	0.02	0.34	0.68	0.98
佐賀県	0.00	0.01	-0.08	1.24	0.95
長崎県	0.00	0.01	0.02	0.63	0.91
熊本県	0.00	0.01	0.06	0.36	0.98
大分県	0.00	0.01	-0.14	0.71	0.91
宮崎県	0.00	0.01	0.09	0.59	0.96
鹿児島県	0.00	0.01	0.06	0.50	0.89
沖縄県	-0.01	0.02	-0.62	1.50	0.72
全県計	-0.17	0.40	-0.18	0.43	0.99

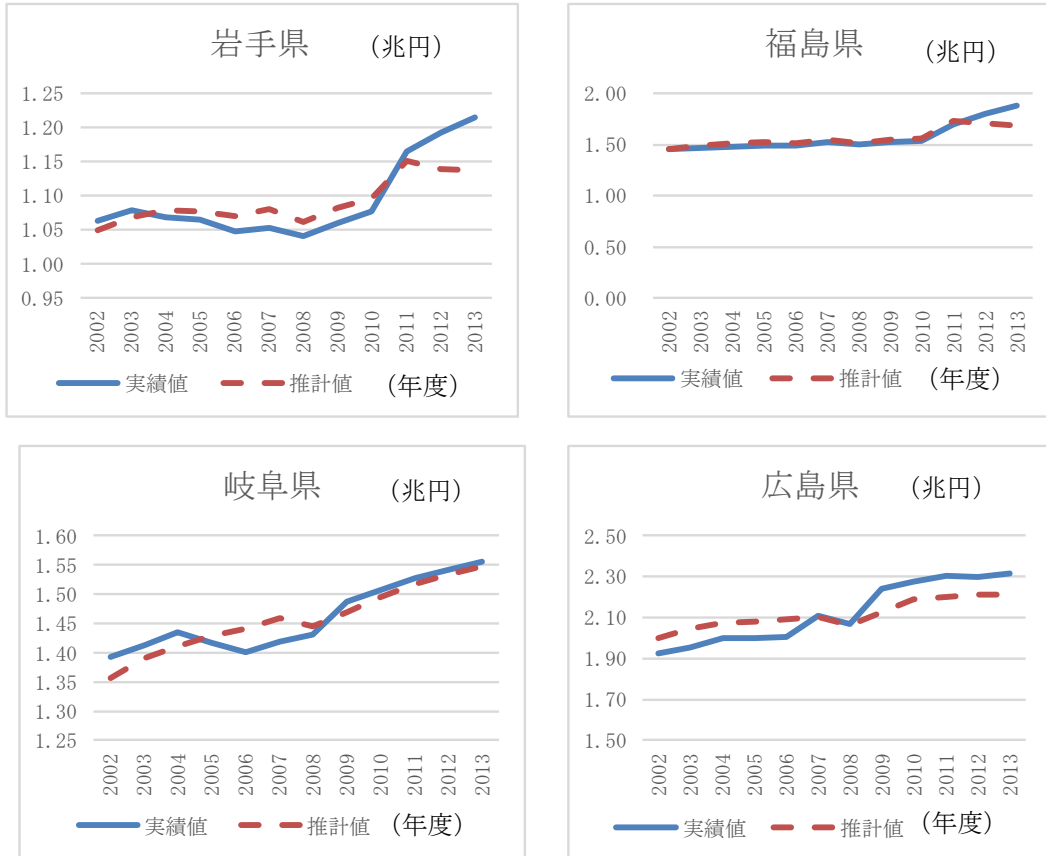
(注) 計測期間は 2002 年度から 2013 年度。誤差＝推計値－実績値、誤差率＝(推計値－実績値)／実績値×100。相関係数は、推計値と実績値の相関係数。

表1-7 都道府県別政府最終消費支出の誤差率

	(年度)											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
北海道	-2.29	-1.34	-1.06	-0.69	-1.41	-0.19	-0.98	0.74	1.16	1.06	1.71	1.27
青森県	-3.15	-1.70	-1.57	0.17	1.65	1.42	-0.14	-0.37	1.17	0.01	0.19	0.34
岩手県	-1.28	-0.93	0.94	1.12	2.09	2.74	1.95	2.08	1.71	-1.09	-4.49	-6.36
宮城県	-3.23	-2.15	0.24	-0.70	0.03	1.14	2.28	2.19	2.32	-3.92	0.07	-0.09
秋田県	-0.81	0.51	-0.65	-0.30	-0.44	0.07	-0.99	-0.22	0.20	0.38	-0.23	0.68
山形県	-0.78	-1.16	0.15	-0.21	0.79	1.34	0.08	0.29	-0.30	-1.21	-0.39	-0.39
福島県	-0.19	1.10	1.80	2.32	1.52	1.59	0.71	1.34	1.38	2.14	-4.95	-10.17
茨城県	-2.57	-0.56	-1.15	0.18	-0.80	1.25	0.17	-0.49	1.29	0.47	0.40	-0.23
栃木県	-1.32	-0.71	-0.09	0.37	0.68	0.96	0.24	-1.80	-0.02	-0.01	-0.22	-0.26
群馬県	-2.12	-1.35	-0.45	-0.37	0.29	0.89	-0.05	0.60	0.32	0.18	0.08	-0.14
埼玉県	-0.04	0.67	0.61	1.09	0.00	0.19	0.94	-1.87	-0.06	-0.30	-0.77	-2.49
千葉県	-3.16	-1.90	-0.70	0.11	0.02	0.63	-0.08	0.57	0.84	0.24	0.47	0.90
東京都	1.11	-0.89	-1.81	-0.70	1.31	-0.14	0.48	-2.54	-0.74	1.08	0.14	0.44
神奈川県	-0.83	0.49	-3.01	-3.47	-2.06	-1.62	1.03	0.09	1.59	1.85	2.20	1.81
新潟県	-1.01	-1.12	-1.45	-1.30	-0.36	0.07	0.16	0.41	0.19	0.62	0.83	0.83
富山県	-1.63	-1.27	-0.94	-0.91	-0.35	0.19	0.42	0.39	0.61	0.16	0.53	0.73
石川県	-0.50	-0.91	-0.19	0.16	-0.29	-0.32	-0.64	-0.42	0.65	0.06	0.44	-0.24
福井県	-0.93	0.12	-0.38	0.00	0.45	0.15	-2.86	-2.32	1.54	-0.69	2.10	0.99
山梨県	-1.65	-1.07	-0.69	-1.01	-0.77	0.32	-0.72	0.14	0.72	0.45	1.14	1.03
長野県	-5.64	-3.88	-1.35	0.52	0.59	1.00	1.19	1.52	1.57	1.12	1.15	0.30
岐阜県	-2.62	-1.57	-1.59	0.84	2.80	2.89	0.91	-1.27	-0.78	-0.56	-0.53	-0.51
静岡県	0.84	1.34	2.00	1.61	-0.17	0.86	0.03	-1.52	-0.88	-3.14	-1.96	-0.86
愛知県	0.63	1.46	1.09	0.34	0.42	-0.01	-1.19	-0.47	-0.66	-1.32	-0.84	-1.52
三重県	-3.59	-3.13	-1.06	-0.39	0.59	0.12	1.17	-0.27	0.77	0.97	2.21	0.75
滋賀県	-1.65	-0.01	-0.17	-0.85	-0.41	0.04	-1.20	0.49	0.73	0.67	0.57	-0.21
京都府	-1.37	-0.72	1.53	0.06	0.05	1.80	-0.18	-2.25	0.69	-0.64	-0.92	-0.14
大阪府	-4.91	-2.28	-1.11	0.21	0.92	2.39	0.02	-0.84	0.69	0.78	2.12	0.14
兵庫県	-1.28	0.01	-0.02	0.73	1.85	1.87	-0.05	-1.85	-1.40	-2.72	1.06	-0.13
奈良県	-0.01	0.11	0.18	-0.44	-0.70	-1.68	-0.96	0.77	0.45	0.60	0.30	-0.33
和歌山県	-1.68	-0.06	-0.20	0.94	1.00	1.49	-0.99	-0.36	-0.23	-0.98	-0.22	-0.61
鳥取県	-4.59	-3.26	-2.06	-0.95	-0.46	0.11	0.22	1.01	2.29	1.95	2.14	1.83
島根県	-1.38	-0.82	-0.43	0.13	-0.25	0.83	-0.51	-0.59	-0.26	-0.17	0.87	0.47
岡山県	-0.74	-0.63	-0.46	-0.49	0.80	1.18	0.48	0.09	-0.15	-0.96	-0.66	-0.47
広島県	3.69	4.93	3.82	4.09	4.36	-0.46	-0.33	-5.11	-3.84	-4.42	-3.61	-4.38
山口県	0.28	0.76	0.83	1.80	1.02	1.01	1.22	-1.88	-1.03	-2.02	-1.66	-2.31
徳島県	-1.92	-3.14	-1.77	0.00	0.13	-0.51	0.87	-2.24	0.09	1.14	2.28	2.64
香川県	-2.56	-1.26	-0.75	-1.22	-1.55	-0.97	1.57	1.45	0.47	0.77	2.06	0.66
愛媛県	1.01	0.79	0.23	0.63	1.04	1.62	-0.68	-2.04	-0.54	-0.97	-1.09	-2.15
高知県	-0.84	0.49	0.29	-0.51	0.76	0.22	-0.29	0.71	0.50	-0.70	-0.23	-2.28
福岡県	-0.39	0.45	0.51	0.74	0.26	1.31	1.29	-0.44	-0.70	-1.36	-1.39	-2.26
佐賀県	1.13	1.86	1.00	1.23	-0.66	-0.03	-2.24	-1.43	-1.58	-1.06	0.30	-0.37
長崎県	0.22	0.02	-0.78	0.42	-0.20	0.35	-1.77	0.58	1.34	0.27	-0.45	-1.94
熊本県	0.84	-0.14	0.30	0.24	-0.20	0.37	-0.46	-0.54	0.16	-0.79	-0.82	-1.12
大分県	0.09	-0.32	-1.42	-0.48	-0.58	-0.13	2.35	0.14	-0.89	-0.71	0.33	-0.28
宮崎県	-0.40	-0.76	0.98	-0.29	-0.66	-0.06	1.22	-0.07	0.83	-0.97	-0.72	-1.12
鹿児島県	0.28	0.77	0.36	0.41	-0.18	0.42	-0.88	-0.93	0.27	-0.85	-0.38	-1.29
沖縄県	-0.63	-3.53	0.55	0.28	-0.66	0.79	-4.71	1.09	1.28	1.75	1.48	0.68

(注) 誤差率 = (推計値 - 実績値) / 実績値 × 100

図1-8 誤差の多い県の実績値と推計値



第2章 都道府県別月次実質純移出の推計

はじめに

本章では、RDEIで未推計のもう一つの項目である都道府県別月次実質純移出の推計を試みる。移出入は、『県民経済計算』の概念で、他県や海外との財貨・サービスの取引を表わす。狭義の移出入は一国内での他県との取引を表すが、『県民経済計算』の標準方式を定めた内閣府（2005）は、海外との取引である輸出入も移出入の一部として定義している。このため、本研究でも輸出入は移出入に含まれると考える。

各都道府県は年度単位で純移出を推計しているが、その早期推計、月次化を試みた。『県民経済計算』の基礎データよりも早期に入手できる月次データを使ってパネル・データとして推計した。

都道府県別実質移出入を月次化するのには、都道府県別の月次実質GDP作成に必要なためだ。第1章では政府最終消費支出の推計法を検討したが、本章では移出入を推計する。両者が推計できれば、それらを使って月次実質GDPが作成できる。

第1節 移出入について

（1）移出入の定義

内閣府（2015）は、『県民経済計算』の標準的な作成方法を解説したもので、「移出（入）は財貨・サービスの海外および県外との取引と直接購入から構成される。このうち直接購入とは、居住者（非居住者）による県外（内）市場での財貨・サービスの直接購入である。」と定義されている。

たとえば、ある県の移出は、財貨・サービスの他地域への提供である。また、非居住者が県内の市場で財貨・サービスを購入すれば、直接購入に分類され、移出となる。移出入のうち、海外への財貨・サービスの移動を輸出、海外から自県への財貨・サービスの移動は輸入とよぶ。

（2）移出入の推計法

佐藤（2010）によると、『県民経済計算』の推計手法については、内閣府の『県民経済計算標準方式』に概要が載っているが、具体的な推計手法については、「マニュアル」が

存在すると記されている。確かに、『県民経済計算標準方式』はホームページ上に公開されているが、「マニュアル」については、内部資料となっており、詳細な作成法についてはわからない。

ただ、都道府県の中には、移出入の作成法の概略を解説している自治体がある。たとえば、大分県は「県民経済計算の推計法」を大分県（2015）の中で公開している。

大分県（2015）によれば、移出入の推計は、製造業、卸売・小売業、その他の産業に分けて行う。移出の製造業は、工業統計調査の製造品出荷額等に県外出荷率を乗じる。卸売・小売業は、商業統計調査の商品販売額に県外販売率を乗じる。その他の産業については、産業別産出額に移出率を乗じて求めている。

移入の製造業は、原材料使用額等に県外からの仕入れ率を乗じる。卸売・小売業は商業統計調査の販売額に県外からの仕入れ率を乗じる。その他の産業については卸売・小売業に準ずるとされている。

使用統計は、『大分県の工業』、『大分県工業物資流通調査からみた製造業における物資の動き』、『商業統計表』、『大分県産業連関表』が使われている。基本的に産出額を推計し、その産業に対応した移出率や移入率を乗じる形で推計している。

第2節 先行研究

月次の移出入推計の試みは、山田(2014)にある。地域間産業連関表を使って、都道府県別・月次の移出入を推計しようとするものだ。まず、各都道府県について一国内の移出入、輸出入のベンチマークデータを推計する。輸出入については、8部門に分け、貿易統計を使って月次で推計値を作る。輸出入の月次データは都道府県別に存在しないので、基準時点での都道府県の比率で按分する。一国内の移出入については地域間産業連関表を使い、交易マトリックスを作り、都道府県間の移出入のデータを推定する。地域別支出総合指数(RDEI)の需要計が各都道府県の一国内の移入と比例すると仮定して、各都道府県の一国内の移出入を推定している。その後RDEIと同じく基準年である2005年を100として指数化している。この指数は移出入を指数化したもので、山田(2014)では「域外交易指数」と呼んでおり、以後この名称を使用する。本論文で推計するものは「月次実質移出入」と呼ぶ。

芦谷(2009)は、兵庫県県民経済計算の四半期推計について解説している。年次推計の

速報版として四半期推計を実施しており、県内総生産の各構成要素を回帰式で推計している。移出入に関しては、県外市場の需要動向を表わすものとして消費や投資、国内市場の動向を示すものとして為替レートを挙げており、これらのデータを説明変数として移出入を推計していることがわかる。しかし、推計は困難とのコメントもあり、移出入の推計が難しいことがわかる。

第3節 月次実質移出入の作成

(1) パネル・データによる推計

山田(2014)は、産業連関表と貿易統計、RDEIを組み合わせて推計する方法で、都道府県が推計している方法に近い。ただ、直近の交易マトリックスを整備するのはデータの入手が困難なうえ労力がかかるため、早期の作成が難しい。山田(2014)では、2000年基準の交易マトリックスを利用しており、経済構造の変化をすぐに反映できないという問題がある。また、実績値として発表されている『県民経済計算』の移出入との整合性は考えられていない。

本研究では、RDEIや鉱工業生産指数などの月次データを使い、パネル・データで推計することを試みた。『県民経済計算』の時系列データは、年度データなのでサンプル数が限られる。しかし、クロスセクションデータとしては47都道府県分あり、両者を合わせればサンプル数が飛躍的に増え、推計精度の向上が期待できる。

『県民経済計算』の純移出を被説明変数とした。『県民経済計算』の発表形態をみると、多くの都道府県で移出、移入は個別に公表されず、移出から移入を引いた純移出の形で公表している。山田(2014)によれば、移出と移入を分離推計しているのは19県にとどまっている。このため、移出、移入の分離推計は困難と判断した。

(2) 推計結果

『県民経済計算』の実質純移出を被説明変数としたパネル推計を行った。推計期間は、地域別支出総合指数(RDEI)、『県民経済計算』の実績値が共に存在する2002年度から2013年度まで。被説明変数 y_{1it} は、 i 県の t 期における数値で、『県民経済計算』の純移出(移出-移入)を県内需要で除したものである。県内需要のデータは、RDEIの各項目(民間最終消費支出、民間企業設備投資、民間住宅投資、公的固定資本形成)を合計し

たものとした。

次に説明変数を検討する。ダミー変数以外の説明変数はすべて対数値とした。移入に影響を及ぼすのは、自県の需要動向である。このデータとして、上述した「県内需要」を y_{2i} t として使用した。県内需要が増えれば移入が増えるため、符号条件はマイナスが期待される。価格要因は自県と他県とで大きな差はないため考慮しない。所得面からみると、移出に影響を及ぼすのは、他県の需要動向である。各都道府県の移出先によってその需要動向が変わるが、月次で都道府県別に移出先を捉える統計はない。そこで、『鉱工業指数』（経済産業省）の鉱工業生産指数（全国）を移出の需要要因 y_{3it} とする。

輸出入の要因としてとしては、『貿易統計』（財務省）の輸出入を『企業物価指数』（日本銀行）の輸出物価指数、輸入物価指数でそれぞれ除いたものを、輸出数量 y_{4it} 、輸入数量 y_{5it} とする。価格要因として日本銀行が発表する「円の実質実効レート」 y_{6it} も変数の候補とする。「円の実質実効レート」は、円が増価すると大きくなり、減価すると小さくなる。円安になれば実質純輸出は増え、円高になれば実質純輸出が減る可能性が高く、符号はマイナスが期待される。 d_i は各都道府県固有の動向を示すダミー変数である。

これらの変数候補をもとに推計したのが表2-1である。

$$y_{1it} = a + b_2 y_{2it} + b_3 y_{3it} + b_4 y_{4it} + b_7 d_i + e_{it} \quad (2-1)$$

$$y_{1it} = a + b_2 y_{2it} + b_3 y_{3it} + b_4 y_{4it} + b_5 y_{5it} + b_7 d_i + e_{it} \quad (2-2)$$

$$y_{1it} = a + b_2 y_{2it} + b_3 y_{3it} + b_4 y_{4it} + b_6 y_{6it} + b_7 d_i + e_{it} \quad (2-3)$$

$$y_{1it} = a + b_2 y_{2it} + b_3 y_{3it} + b_4 y_{4it} + b_5 y_{5it} + b_6 y_{6it} + b_7 d_i + e_{it} \quad (2-4)$$

式(2-4)は全ての変数を説明変数として固定効果で推計したものだが、輸入数量と円の実質実効レートが有意にならなかった。このため、すべての説明変数として採用することは断念した。

式(2-2)は円の実質実効レートを説明変数から除き、式(2-3)は輸入数量を説明変数から除いたが、両者とも有意にならない説明変数があった。すべての変数が有意になるのは式(2-1)の場合で、説明変数は、県内需要、鉱工業生産指数（全国）、輸出数量である。これを月次変数推計用に採用した。

パネル・データを推計する場合、固定効果モデルと変量効果モデルで推計できるが、ハウスマン検定で、「変量効果モデルであること」を帰無仮説とする検定を行うと、どの式

でも変量効果モデルであるという仮説は1%水準で棄却された。

表 2-1 実質純移出の推計結果

被説明変数：純移出／県内需要 変数	式(2-1)	式(2-2)	式(2-3)	式(2-4)
C	-1683449 *** (138786)	-1612479 *** (221632)	-1502267 *** (280626)	-1387392 *** (353291)
県内需要（対数）	-288038 *** (46813)	-275705 *** (55639)	-302166 *** (50547)	-287515 *** (57498)
鉱工業生産指数（全国・対数）	171051 *** (23475) ***	168060 *** (24596)	167833 *** (23882)	163505 *** (25226)
輸出数量（全国）（対数）	128135 *** (9980)	136569 *** (22827)	121917 *** (13027)	132338.3 *** (23413)
輸入数量（全国）（対数）		-15807 (38468)		-20887 (38978)
円の実質実効レート（対数）			-16328 (21978)	-18230 (22277)
固定効果	有	有	有	有
自由度修正済み R ²	0.96209	0.96210	0.96213	0.96215
サンプル数	564	564	564	564
ハウスマン検定				
カイ二乗値	54.18	38.03	51.36	38.29
自由度	3	4	4	5
p値	0.000	0.000	0.000	0.000

注：*** は1%、**は5%、*は10%水準で有意。カッコ内は標準誤差。
推計期間は2002年度から2013年度で、クロスセクションは47個。
月次移出入の推計には(2-1)を使用。

(3) 月次化の方法

まず、年度ベースで以下の式を推計する。ただし、 Y_t は各都道府県の純移出の年度系列、 X_t は説明変数である。 e_t は誤差項とする。説明変数 X_t が一つの場合を例示しているが、複数の場合への一般化が可能である。

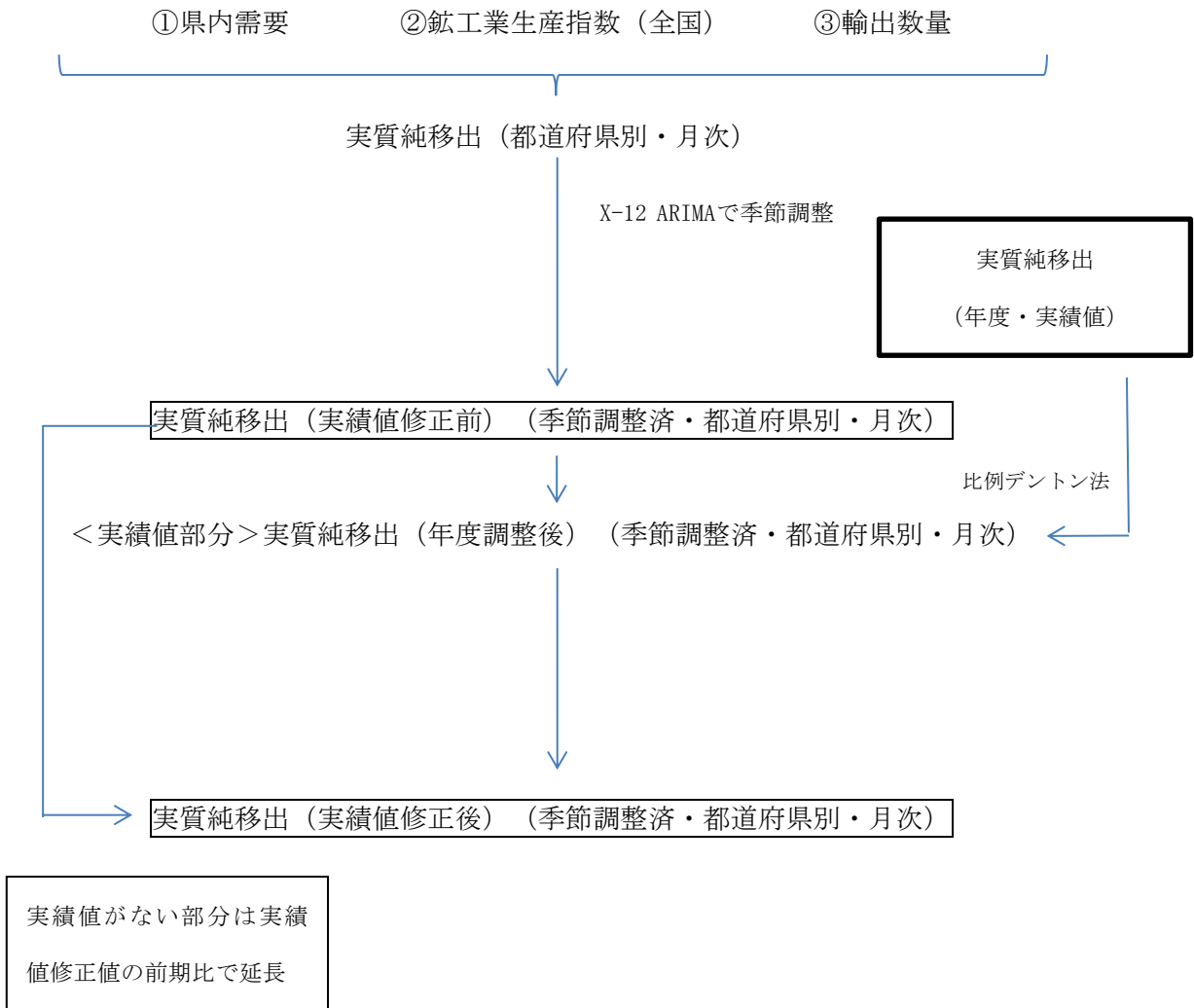
$$Y_t = \alpha + \beta X_t + e_t \quad (2-5)$$

年度で推計されたこの関係が、月次でも成り立つとすると、 X_t に月次系列を代入して Y_t を逆算すると、 Y_t の月次系列が計算できる。

後述するいくつかの県については『県民経済計算』に年度データが存在する期間については、山本・川崎（2011）に詳しい解説のある比例デントン法を使って、年度値と月次の推計値の合計とが合うように加工した。この処理を施す前のデータを実績値修正前データ、施した後のデータを実績値修正後データと呼ぶことにする。

これまでの作成法をまとめたものが図 2-1 である。

図 2—1 月次実質純移出の作成方法



第 4 節 月次実質純移出の検討

（1）誤差の分析

まず、誤差（推計値－実績値）や誤差率〔（推計値－実績値）／実績値×100〕などについて推計期間（2002年度から2013年度）を通じた平均値を検討した。純移出はプラスにもマイナスにもなり、実績値がゼロ近傍になると分母の値が小さくなって誤差率が大きく膨らむこともあるため、誤差率での比較は適さない。純移出では、誤差率の代わりに誤差の各都道府県のGDP比〔（推計値－実績値）／GDP〕×100を使って評価するのが適当だ。

純移出の誤差のGDP比の平均をみると、福島県が1.84%と大きい。次いで、福井県の

1.37%、大分県の1.05%が誤差1%を超えている。誤差のGDP比の絶対値平均は、各年度で発生する誤差の大きさを示している。全県計では0.58%だが、青森県は3.78%と非常に大きく、2%を超える県も多い。誤差のGDP比の絶対値平均が大きいことはよりよい推計値を作成するためには看過できない問題だが、誤差のGDP比平均がゼロに近いということは推計期間をならしてみれば推計値は実績値からそれほど離れていないと考えることもできる。

一方で、誤差のGDP比の平均がゼロから離れているということは、その都道府県に固有の問題で、実績値と推計値がずれている可能性が高い。そこで、誤差のGDP比平均誤差が大きい県（福島県、福井県、大分県）に関しては、『県民経済計算』の年度値を用いて月次実質純移出の値を修正した。

（２） 実績値修正データの採用

誤差が大きな県については、『県民経済計算』の実質純移出の年度値を使い、比例デントン法で修正した。この修正を使った県では、月次実質純移出と『県民経済計算』の実質純移出は年度ベースでは一致する。この修正は誤差のGDP比平均が1%を超えた福島県、福井県、大分県について行った（図2-2）。

月次実質政府最終消費で行ったように、すべての都道府県について比例デントン法を使って『県民経済計算』の実績値に合わせることもできる。しかし、多くの県で、比例デントン法後のデータが原系列の動きと大幅に違う動きをする。図2-2では埼玉県の場合を挙げた。原系列ではリーマンショック後に大きく純移出が減少しているが、比例デントン法後のデータでは逆に大きく増加している。推計した純移出の動きと実際の年度の動きが大きく違う場合にこうしたことが起こりうる。都道府県別の景気分析をする際には月次の時系列的な動きも重要になるので、比例デントン法を使うのは、最小限の3県に限った。ほかの需要項目が2005年度の値が『県民経済計算』の値と一致しているので、純移出についても2005年度の値が『県民経済計算』の値と一致するように水準調整した。この調整により、月次実質GDPも2005年度の値は『県民経済計算』の値と一致する。

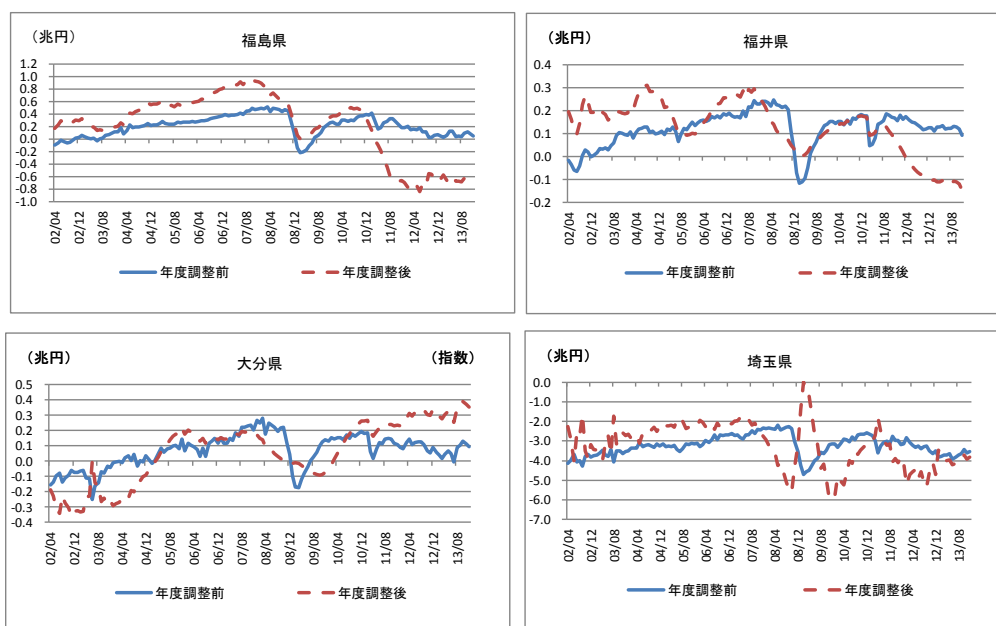
表 2 - 2 実質純移出の誤差

	誤差の平均	誤差の絶対値平均	誤差の平均 (G D P 比)	誤差の絶対値平均 (G D P 比)	相関係数
単位	兆円	兆円	%	%	
北海道	0.00	0.26	-0.01	1.35	0.78
青森県	0.03	0.18	0.56	3.78	0.85
岩手県	-0.02	0.09	-0.49	1.91	0.70
宮城県	0.05	0.12	0.63	1.35	0.53
秋田県	0.01	0.06	0.30	1.56	0.95
山形県	0.00	0.12	0.06	2.90	0.98
福島県	-0.14	0.29	-1.84	3.87	0.48
茨城県	0.00	0.17	0.02	1.44	0.58
栃木県	0.01	0.09	0.08	1.08	0.83
群馬県	0.05	0.16	0.66	1.99	0.91
埼玉県	-0.16	0.64	-0.77	3.02	0.28
千葉県	0.09	0.23	0.45	1.10	0.72
東京都	-0.63	2.27	-0.64	2.31	0.07
神奈川県	-0.03	0.36	-0.10	1.10	0.80
新潟県	-0.02	0.04	-0.18	0.46	0.97
富山県	0.00	0.05	-0.06	1.00	0.76
石川県	0.03	0.13	0.58	2.77	0.95
福井県	-0.05	0.07	-1.37	2.01	0.21
山梨県	0.01	0.04	0.18	1.10	0.83
長野県	-0.04	0.11	-0.53	1.27	0.85
岐阜県	-0.01	0.16	-0.14	2.09	0.91
静岡県	-0.02	0.24	-0.11	1.44	0.33
愛知県	0.03	0.74	0.09	2.10	0.63
三重県	-0.01	0.13	-0.18	1.72	0.53
滋賀県	0.00	0.15	0.01	2.34	0.86
京都府	0.05	0.22	0.47	2.10	0.92
大阪府	-0.02	0.24	-0.06	0.62	0.90
兵庫県	-0.08	0.27	-0.41	1.32	0.85
奈良県	-0.01	0.06	-0.30	1.55	0.83
和歌山県	-0.03	0.08	-0.81	2.29	0.11
鳥取県	-0.02	0.03	-0.76	1.45	0.87
島根県	-0.02	0.05	-0.74	2.18	0.48
岡山県	0.02	0.16	0.20	2.03	0.93
広島県	0.04	0.15	0.35	1.29	0.62
山口県	0.00	0.05	0.08	0.86	0.78
徳島県	0.01	0.09	0.19	2.91	-0.30
香川県	0.02	0.08	0.50	2.02	0.76
愛媛県	-0.02	0.11	-0.34	2.09	0.19
高知県	0.01	0.07	0.43	2.89	0.52
福岡県	0.02	0.22	0.08	1.22	0.65
佐賀県	-0.02	0.05	-0.61	1.66	0.87
長崎県	0.02	0.16	0.47	3.53	0.85
熊本県	0.02	0.05	0.31	0.89	0.79
大分県	0.05	0.10	1.05	2.16	0.91
宮崎県	0.01	0.07	0.19	1.86	0.10
鹿児島県	0.00	0.04	-0.06	0.74	0.95
沖縄県	0.03	0.08	0.74	2.17	0.35
全県計	-0.76	3.10	-0.14	0.58	0.92

(注) 計測期間は2002年度から2013年度。誤差＝推計値－実績値。相関係数は、推計値と実績値の相関係数。G D P

は各都道府県の県内総生産の2002年度から2013年度平均。

図2-2 年度修正前と修正後の月次実質純移出

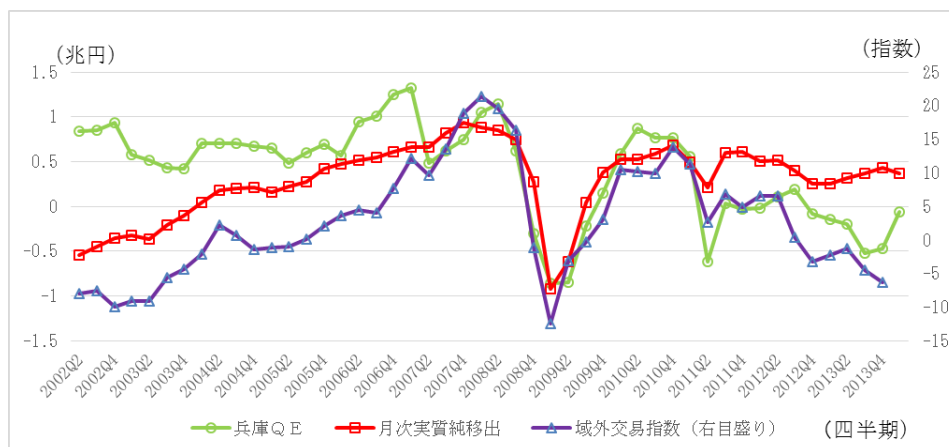


(3) 兵庫県の推計値について

次に、山田（2014）の域外交易指数やと兵庫県の『四半期別兵庫県内GDP速報（兵庫QE）』と比較する。兵庫QEは、『国民経済計算』の四半期GDP推計法を兵庫県の県内総生産に適用したもので、四半期別のデータが入手できる（芦谷 2009）。兵庫QEの実質季節調整値は、純移出のみの系列はなく、統計上の不突合を足し合わせた「純移出・統計上の不突合」しかないので、これを使った。

図2-1が3つの系列を比較したグラフである。三者とも大まかな動きは似ている。2000年代前半は徐々に増加し、2008年のリーマンショックを境に大きく減少し、その後回復する。リーマンショック前は、兵庫QEが横ばいに近く、リーマンショック後は月次実質純移出の減少幅が相対的に小さい。

図2-3 純移出（兵庫県）の比較

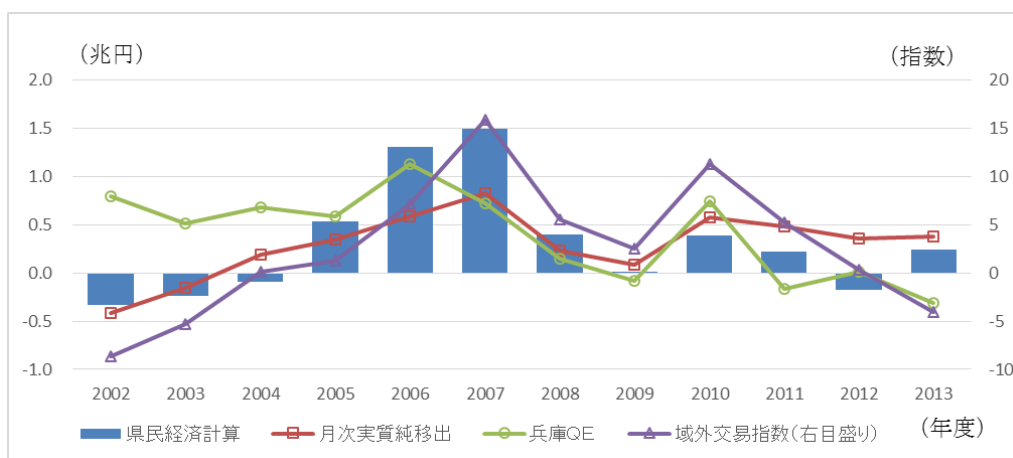


（出所）域外交易指数は山田（2014）、兵庫QEは兵庫県の発表する四半期別の速報値で、兵庫県ホームページから。

（注）域外交易指数は、移出、移入についてそれぞれ2005年=100とする指数で右目盛り。

次に年度ベースの『県民経済計算』を実績値として用いて検討した。月次実質純移出は『県民経済計算』の動きにかなり近い水準で推移している。ただ、2006年度から2007年度の純移出の増加に関しては、域外交易指数の動きの方が近い。2011年度以降、『県民経済計算』の純移出に比べて月次実質純移出の減り幅が小さかったが、2013年度に関しては、域外交易指数、兵庫QEとも減少しているが、『県民経済計算』の純移出は増加に転じたので、月次実質純移出との差が縮まった。

図2-4 『県民経済計算』との比較



（出所）域外交易指数は山田（2014）から。

(4) 純輸出、純移出の県内総生産比率が大きな県

次に山田（2014）にならい、純輸出の県内総生産比率が大きな県、純移出の県内総生産比率が大きな県、東日本大震災の被災3県について検討する。

純輸出の県内総生産比率が大きい県は、愛知県、栃木県、長野県である。3県とも域外取引指数、月次実質純移出の動きに大きな違いはない。ただ、2012年度以降の動きは、域外取引指数の低下（純移入の増加）傾向が強くなっている。

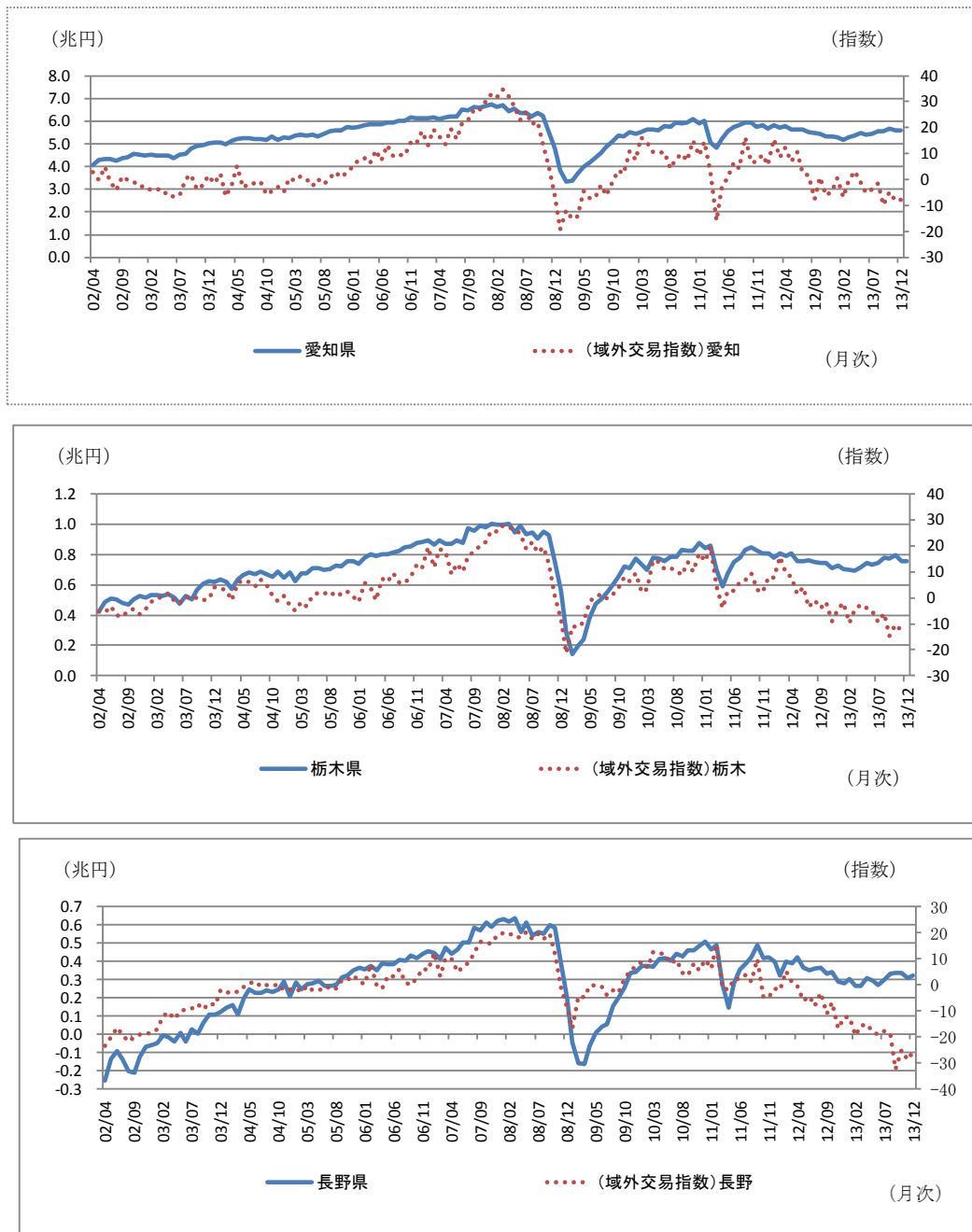
純移出の県内総生産比率の大きな県は、東京都、大阪府、群馬県である。月次実質純移出に比べて域外取引指数の低下傾向が強いのは同じである。

リーマンショック後の動きの分析には、説明変数の動きを見ることによってある程度わかる。パネル・データの推計で各都道府県に共通した主要な説明変数は、実質輸出と鉱工業生産指数の全国値である。これらの指数の動きは2012年度以降顕著な低下傾向を示しておらず、月次実質純移出が低下していない原因となっている。移入の動きを規定するものとしては、県内需要を代理変数として使用しており、県内需要の増加で純移出が減るといふメカニズムは考慮されているが、その効果は小さいようだ。推計式の県内需要に関する係数は統計上有意だが、実績値がさらに蓄積した段階で再検討が必要だ。

(5) 東日本大震災被災3県

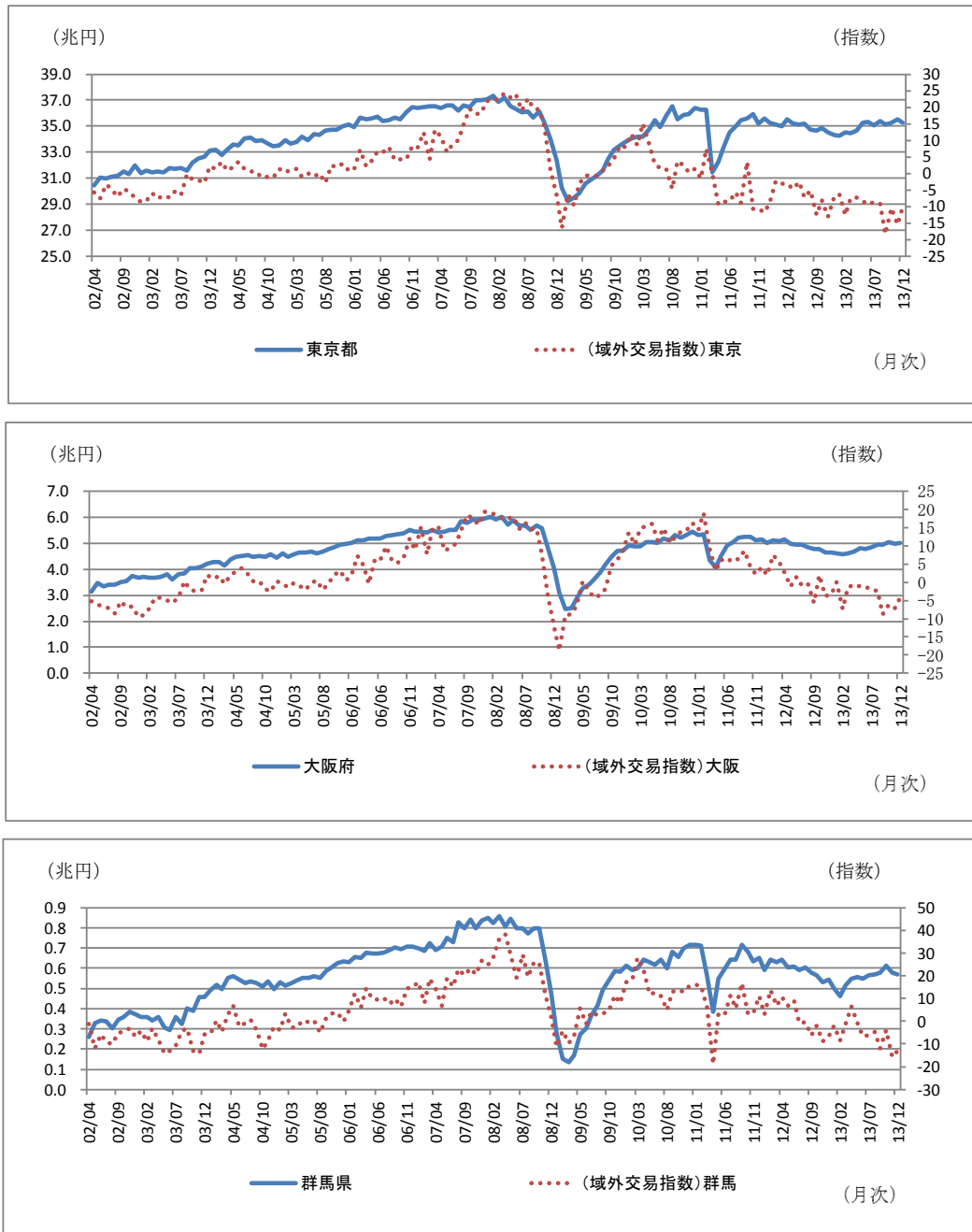
東日本大震災の被災3県は、岩手県、宮城県、福島県である。岩手県と宮城県に関しては、月次実質純移出と域外取引指数はほぼ同じ動きをしている。これらの県に関しては、復興需要が大きく膨らんだのを反映して純移出が減っており、それを反映した動きになっている。福島県に関しては、推計値のままでは誤差が大きいため、比例デントン法を使って、『県民経済計算』の年度値と月次実質純移出の年度値が同じになるように修正している。修正前に比べて、2011年度以降純移出が大きく低下していることがわかる。年度修正後の数値の方が実態を表しているものと考ええる。

図 2-5 純輸出の県内総生産比率が大きい県



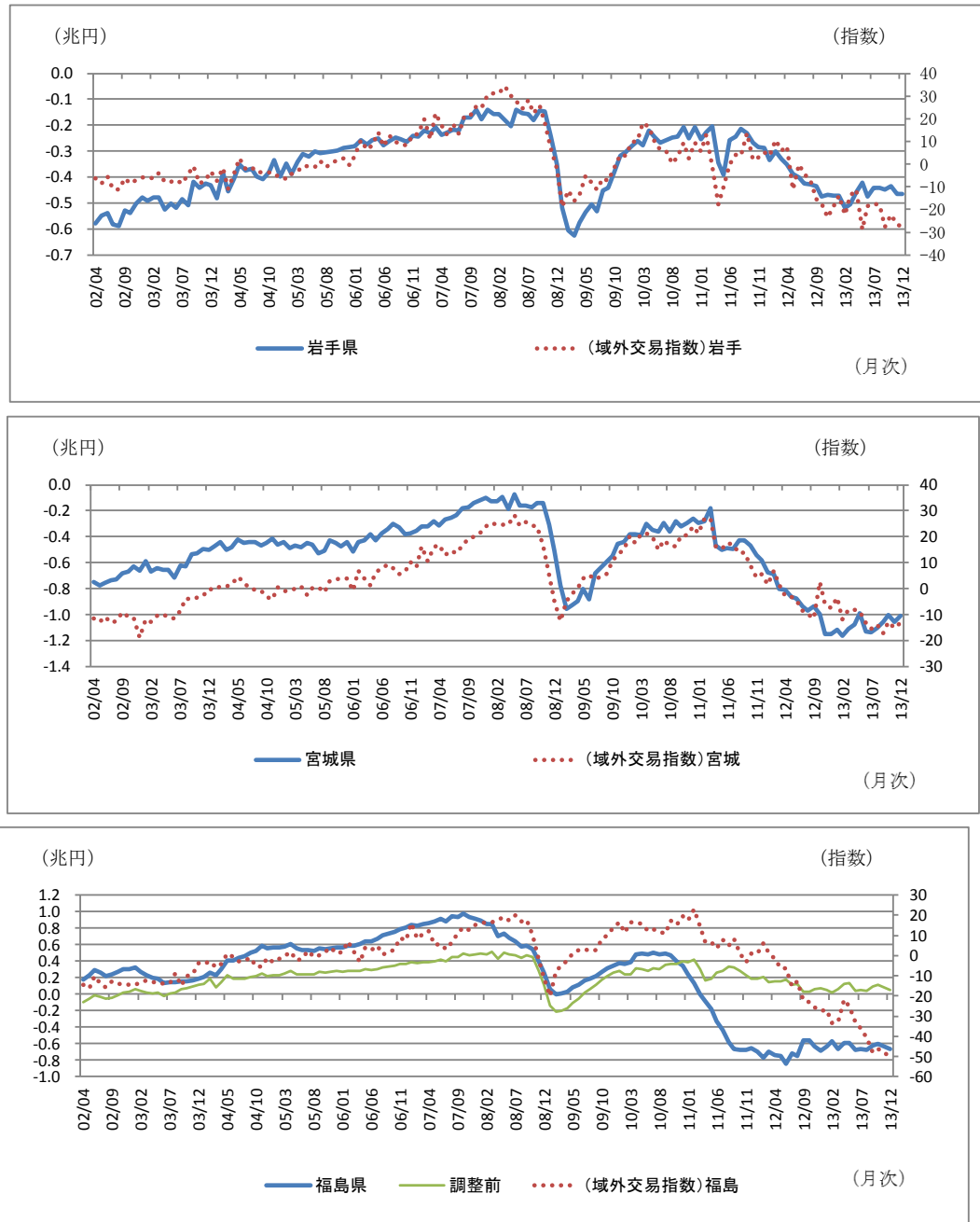
(出所) 域外交易指数は山田 (2014) から。

図2-6 純移出の県内総生産比率が大きな県



(出所) 域外交易指数は山田 (2014) から。

図 2 - 7 東日本大震災被災 3 県



(出所) 域外交易指数は山田 (2014) から。

第5節 まとめ

本章では、年度ごとに発表されている『県民経済計算』の純移出を月次で推計することを試みた。

被説明変数を純移出の県内需要比、説明変数を県内需要、鉱工業生産指数（全国）、輸出数量とし、パネル・データとして推計した。推計値が算出された後、月次の説明変数を利用して、月次実質純移出を推計した。

『県民経済計算』の移出入を都道府県別産業連関表や貿易統計を使って推計した域外交易指数（山田（2014））と比較すると、比較的似た動きをしているが、2011年度以降の動きに多少かい離がある。

今後の課題は、パネル推計の推計精度の向上である。移出入に関する月次データは限られるが、新たなデータの収集や加工などを試みる必要がある。

また、本推計は月次の推計値と年度実績値の整合性をとるため、福島県、福井県、大分県については比例デントン法で両者を合わせたが、その適用の仕方である。すべての都道府県に比例デントン法を適用すると、年動きが滑らかになって月次の傾向が消えてしまったり、修正前の動きとは正反対になったりする場合もあった。実績値と推計値の動きに大きな差があることが根本的な問題なので、パネル・データによる推計の精度を改善することが大きな課題であろう。

第3章 都道府県別月次実質GDPの作成と精度検証

はじめに

この章では月次実質GDPの作成法を説明した後、精度検証を行う。月次実質GDPは推計値が全国ベースの四半期別GDP速報（QE）に合うように作成した。

月次実質GDPを年度換算したものと『県民経済計算』の実績値との誤差を計算した。誤差が大きい県についてはその要因を調べた。『県民経済計算』の計算法と地域別支出総合指数（RDEI）や月次実質GDPの作成法が違うことが主因である。

筆者が過去に発表した月次実質GDPの全県計年度値と後に発表された実績値とを比較して予測誤差を検討した。その結果、『国民経済計算』のGDPとの予測誤差の方が、『県民経済計算』の県内総生産全県計との予測誤差より小さいことがわかった。これは、RDEIの作成法が、『国民経済計算』の手法で作成されている点が多い。

第1節 月次実質GDPの作成

（1）月次実質GDPの作成

この章では、月次実質GDPの作成と精度検証を行う。月次実質GDPは、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成、政府最終消費支出、純移出、統計上の不突合（すべて都道府県別、月次の実質値、以下同様）の和として求めた。

民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成は、内閣府の地域別総合支出指数（RDEI）を利用した。RDEIは2005年度を100とした指数であるため、内閣府『県民経済計算年報』の2005年度の実額を使って金額ベースに変換した。政府最終消費支出は第1章で述べた方法で計算した。政府最終消費については、2013年度まで入手できている『県民経済計算』の年度データで調整されたものを使用した。純移出は第2章で述べた方法で計算した。純移出についても『県民経済計算』の年度データで修正できるが、修正値が大きく振れるため、誤差の大きい県以外はもとのデータを使用し、2005年度の『県民経済計算』に合わせるように水準調整した。統計上の不突合は、県内総生産から各需要項目を差し引いた値とし、2005年度平均の値で一定とした。月次実質GDPが統計上の不突合が原因で振れることを避けるためである。

(2) QEとの整合性をとる

次に実績値と整合性が取れるようにデータを修正した。推計されたものをそのまま月次実質GDPとして使用することも可能だが、なるべく多くのデータと整合性をとった方がよいと考えた。実績値の候補は、『国民経済計算』年報の四半期別の実質GDPと『県民経済計算』の都道府県別の県内総生産である。いずれの方法でも調整はできるが、民間最終消費支出や民間企業設備投資などに関して月次の推計値を年度の『県民経済計算』の実績値に合わせようとする、時系列の動きが不自然になる場合があり、景気分析には不向きである。そこで、四半期ごとの都道府県の月次実質GDPの和が『国民経済計算』の四半期別実質GDPと一致するようにデータを修正した。

QEに合わせた修正は、四半期別実質GDPと月次実質GDPの四半期平均の差を、各都道府県別、月別、需要項目別に分けて按分した。

例えば、ある四半期の『国民経済計算』の四半期別GDPを $QGDP_t$ 、その四半期 t に対応する月を t_1 、 t_2 、 t_3 とすると t 期の都道府県別月次実質GDPの全国集計値 $MGDP_t$ は、月別の実質GDP全国集計値の平均 $(MGDP_{t_1} + MGDP_{t_2} + MGDP_{t_3})/3$ として表される。月次実質GDPは季節調整済み年率換算値で作成しているため月次から四半期への変換は平均することで求められる。両者の誤差は以下の式となる。

$$E_t = MGDP_t - QGDP_t \quad (3-1)$$

この全国値の四半期分の誤差を、都道府県別、月別、需要項目別に、金額の大きさによって按分する。ある都道府県 i の需要項目 X のQE修正後の変数 Y_i の月別の動きは次のようになる。

$$Y_{it1} = X_{it1} + E_t \times (X_{it1}/MGDP_t) \quad (3-2)$$

$$Y_{it2} = X_{it2} + E_t \times (X_{it2}/MGDP_t) \quad (3-3)$$

$$Y_{it3} = X_{it3} + E_t \times (X_{it3}/MGDP_t) \quad (3-4)$$

第2節 『県民経済計算』と『国民経済計算』のずれ

月次実質GDPの精度を調べる場合、何を推計値にし何を実績値として比較するかを明確にする必要がある。月次実質GDPの推計値にはいくつかの候補がある。①未調整の推計値②四半期別GDP速報(QE)に合わせたもの③『県民経済計算』の各都道府県の県内総生産(年度値)に合わせたもの——の3つである。

QE調整後の値は、都道府県の月次実質GDPを足しあげた全県計のデータの動きが、QEと合うように作成されている。一方で、『県民経済計算』の県内総生産との間では調整されていないので、誤差が生じる。

一方、各都道府県の『県民経済計算』の年度値に合わせたものは、各都道府県の月次実質GDPの年度平均と、各都道府県の県内総生産の値は一致するが、月次実質GDPの全県計の値がQEの値と一致する保証はない。これらをまとめたものが表3-1である。

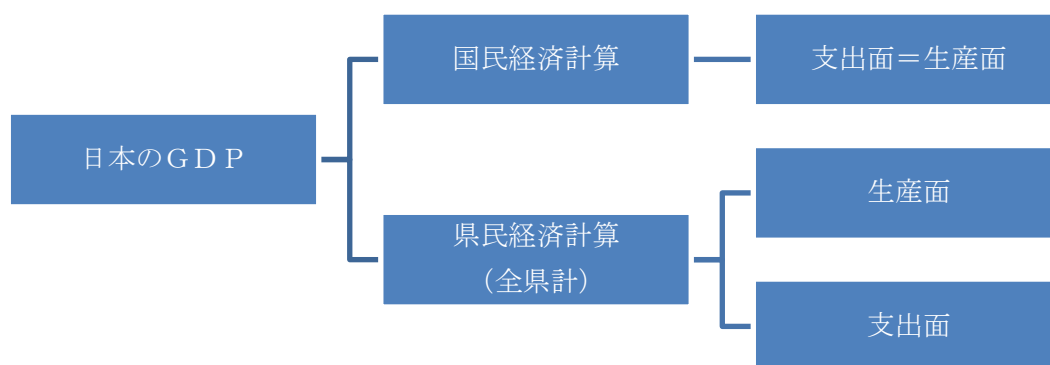
表3-1 推計値、実績値の違いと誤差

		実績値	
		国民経済計算	県民経済計算
推計値（月次 実質GDP）	調整前	誤差	誤差
	QE調整後	一致	誤差
	県民経済調整後	誤差	一致

（注）国民経済計算は四半期別GDP速報によるGDPの値、県民経済計算は県内総生産の全県計の値。

『県民経済計算』のデータと『国民経済計算』のデータが整合的、つまり、『県民経済計算』の全県計の値が、『国民経済計算』の国内総生産との値に一致している場合は、調整法による問題はない。しかし、実際には『県民経済計算』の県内総生産の全県計の値と『国民経済計算』の国内総生産の値は合わない。

図3-1 国のGDPの算出法



(注) 日本全体のGDPを計算するには、『国民経済計算』を使うのが一般的だが、『県民経済計算』の都道府県計で作成することもできる。県内総生産は、支出面と生産面の2つのアプローチで計算され、両者は一致しないことが多い。

2002年度以降をみると、『県民経済計算』の県内総生産の全県計の方が『国民経済計算』の国内総生産よりも常に大きい(表3-2)。「県民経済計算」の県内総生産(需要側)の全県計と『国民経済計算』の国内総生産の開差率をみると、2002年度は3.7%だったが、傾向的に開差が拡大して2013年度は5.7%である。李(2015)によると、国全体の統計に比べて、都道府県別の統計は一次統計に乏しいうえ、集計する職員の数でも国と見劣りすることが、開差拡大の原因としている。また、『県民経済計算』の県内総生産の全県計の推計値でも、生産側と需要側では値が異なる。需要側の方が高くなる傾向がある(図3-2)。

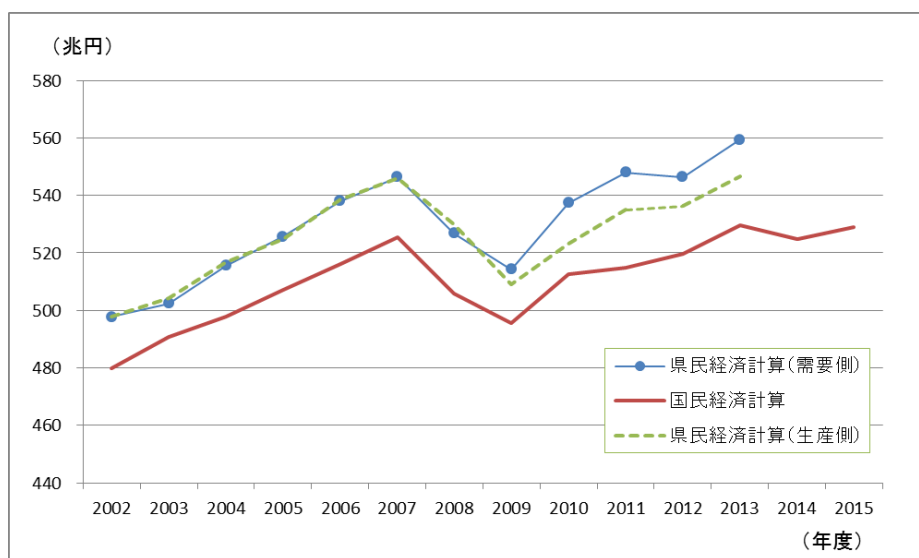
このため、『国民経済計算』のGDPに合う形で都道府県別月次実質GDPを作成すると、月次実質GDPの合計は『県民経済計算』の県民総生産の全県計より平均約4.3%程度小さい値になる。

表3-2 『国民経済計算』と『県民経済計算』(全県計)との開差

年度	水準			前年度比			需要側と生産側との比較		需要側と国民経済計算との比較	
	兆円			%			兆円	%	兆円	%
	県民経済計算(需要側)	県民経済計算(生産側)	国民経済計算	県民経済計算(需要側)	県民経済計算(生産側)	国民経済計算	開差幅	開差率	開差幅	開差率
2002	497.8	497.9	479.9				-0.14	-0.03	17.93	3.74
2003	502.4	504.3	490.8	0.9	1.3	2.3	-1.90	-0.38	11.64	2.37
2004	515.5	516.7	497.9	2.6	2.5	1.5	-1.18	-0.23	17.62	3.54
2005	525.6	524.9	507.2	2.0	1.6	1.9	0.78	0.15	18.47	3.64
2006	538.0	538.5	516.0	2.4	2.6	1.8	-0.49	-0.09	22.00	4.26
2007	546.4	546.1	525.5	1.5	1.4	1.8	0.24	0.04	20.90	3.98
2008	526.9	529.8	505.8	-3.6	-3.0	-3.7	-2.94	-0.56	21.07	4.17
2009	514.3	509.0	495.6	-2.4	-3.9	-2.0	5.29	1.04	18.70	3.77
2010	537.3	523.3	512.7	4.5	2.8	3.5	14.06	2.69	24.61	4.80
2011	548.0	535.1	514.7	2.0	2.3	0.4	12.97	2.42	33.33	6.47
2012	546.4	536.3	519.5	-0.3	0.2	0.9	10.02	1.87	26.82	5.16
2013	559.3	546.7	529.8	2.4	1.9	2.0	12.60	2.31	29.57	5.58
2014			524.8			-0.9				
2015			529.0			0.8				
平均	529.8	525.7	507.9	1.1	0.9	0.9	4.1	0.78	21.9	4.31

(注) 県民経済計算は2016年6月発表分、国民経済計算は2016年6月(2016年1-3月期2次速報)発表分。「平均」は2002年度から2013年度の平均。

図3-2 『国民経済計算』と『県民経済計算』（全県計）



(出所) 内閣府『国民経済計算年報』『県民経済計算』

第3節 GDPの精度

(1) 月次実質GDPの誤差率

四半期GDP速報(QE)調整後の月次実質GDPの誤差率を他の実績値と比較した。各都道府県の月次実質GDPの年度集計値と内閣府が発表する『県民経済計算』の県内総生産(支出アプローチ、固定基準)の年度値を比較した。

月次実質GDPの水準と県内総生産の水準を比較すると、全国平均では2002年度から2013年度平均で4.6%のずれがある。多くの都道府県で、誤差率の平均と誤差率の絶対値の平均の数値が符号だけ違っている。これは、『県民経済計算』の県内総生産より月次実質GDPの方が期間を通じて小さいことを示している。『国民経済計算』のGDPが県内総生産の全県計よりも小さいことが誤差の大きな要因である。両者の動きの相関をみるため、相関係数を見てみると、全県計の動きで0.98、各都道府県の相関係数の平均で0.73となり、それほど悪くはない。

また、水準の影響を受けない伸び率で比較すると、GDPと県内総生産の全県計の誤差の絶対値の平均は0.8%ポイントである。これはプラスに外れるにせよ、マイナスに外れるにせよ、0.8%程度の誤差がある可能性があるということである。伸び率の相関係数は0.91で良好だ。都道府県ごとの誤差の絶対値を平均すると、1.8%で、相関係数の都道府県平

均は0.68であり、今後精度を上げていく余地がある。水準の誤差率の絶対値の平均が最も大きいのは宮崎県で8.0%である。ただ、相関係数は0.75と悪くはない。相関係数でみると、島根県がマイナス0.11と低い。

表3-3 都道府県別月次実質GDPの誤差

	水準				伸び率			
	誤差率 (%)			水準の相 関係数	誤差 (%ポイント)			伸び率の 相関係数
	平均	絶対値の 平均	標準偏差		平均	絶対値の 平均	標準偏差	
北海道	-4.1	4.1	2.1	0.31	0.6	1.2	1.6	0.46
青森県	-7.4	7.4	2.0	0.76	0.5	2.1	2.9	0.50
岩手県	-2.1	2.4	2.2	0.82	1.2	0.9	0.9	0.92
宮城県	-2.8	3.6	3.1	0.93	2.2	2.3	3.3	0.56
秋田県	-5.6	5.6	2.0	0.75	0.5	1.2	1.3	0.85
山形県	-6.9	6.9	4.0	0.89	0.9	2.4	2.4	0.86
福島県	-1.7	1.9	1.5	0.95	0.5	1.9	2.4	0.89
茨城県	-5.7	5.7	2.1	0.92	1.1	2.1	2.5	0.71
栃木県	-4.6	4.6	2.4	0.82	1.0	1.8	2.3	0.70
群馬県	-5.4	5.6	3.7	0.94	1.0	1.6	1.7	0.91
埼玉県	-6.1	6.1	2.6	0.91	1.4	1.8	1.8	0.67
千葉県	-7.0	7.0	3.5	0.83	1.2	1.5	1.8	0.76
東京都	-2.6	2.6	1.6	0.91	0.9	1.6	2.1	0.58
神奈川県	-6.5	6.5	3.7	0.89	0.9	1.7	1.8	0.85
新潟県	-3.4	3.4	1.9	0.79	1.0	1.6	1.9	0.63
富山県	-1.4	2.3	2.8	0.52	0.8	2.1	2.4	0.79
石川県	-6.0	6.0	1.5	0.81	0.7	1.5	1.8	0.73
福井県	-3.7	4.1	3.0	0.33	-0.6	1.9	2.2	0.75
山梨県	-4.8	4.8	1.1	0.92	0.7	1.1	1.4	0.91
長野県	-2.0	2.5	1.9	0.69	0.4	1.3	1.7	0.69
岐阜県	-3.4	3.4	0.9	0.94	0.9	1.1	1.3	0.82
静岡県	-0.5	1.7	2.0	0.82	1.1	1.9	2.0	0.75
愛知県	-2.8	3.0	2.6	0.92	1.2	2.5	3.0	0.74
三重県	-3.3	3.3	1.7	0.87	0.9	2.1	2.5	0.82
滋賀県	-7.3	7.3	3.5	0.67	0.9	2.1	2.3	0.55
京都府	-5.5	5.8	3.9	0.75	0.6	1.7	1.8	0.71
大阪府	-1.8	2.0	1.5	0.78	0.6	0.8	0.8	0.92
兵庫県	-4.8	4.8	2.2	0.84	0.6	1.7	2.0	0.79
奈良県	-5.3	5.3	1.8	0.74	0.7	1.7	2.0	0.67
和歌山県	-2.0	3.2	3.1	0.70	1.3	2.8	3.1	0.51
鳥取県	-3.1	3.4	2.7	0.42	0.6	1.8	2.3	0.56
島根県	-4.8	5.2	3.1	-0.11	0.1	2.4	3.0	0.30
岡山県	-4.3	4.3	2.1	0.87	1.2	2.5	3.1	0.56
広島県	-3.9	3.9	2.2	0.95	0.9	2.3	2.8	0.82
山口県	-3.5	3.5	2.0	0.69	0.8	1.4	1.6	0.71
徳島県	-7.9	7.9	3.0	0.45	0.6	2.1	2.5	0.60
香川県	-7.8	7.8	2.3	0.60	0.7	2.5	2.6	0.48
愛媛県	-6.8	6.8	2.6	0.49	0.7	2.6	3.1	0.58
高知県	-3.0	3.2	2.3	0.42	0.5	1.6	1.9	0.71
福岡県	-5.5	5.5	2.6	0.83	1.0	1.0	1.4	0.74
佐賀県	-2.4	2.6	2.1	0.62	0.9	1.7	2.0	0.80
長崎県	-7.8	7.8	4.6	0.37	0.7	2.6	2.8	0.19
熊本県	-5.9	5.9	2.2	0.79	1.0	1.4	1.7	0.75
大分県	-5.6	5.6	4.2	0.61	1.8	2.9	3.3	0.68
宮崎県	-7.9	7.9	2.7	0.75	1.0	1.6	1.9	0.62
鹿児島県	-5.4	5.4	2.2	0.70	0.7	1.6	1.9	0.71
沖縄県	-5.6	5.6	2.8	0.94	1.4	1.7	1.8	0.38
全県計	-4.1	4.1	0.9	0.98	0.9	0.8	0.9	0.92
平均	-4.6	4.8	2.5	0.73	0.9	1.8	2.1	0.69

(出所) 対象期間は2002年度から2013年度。実績値は『県民経済計算』。

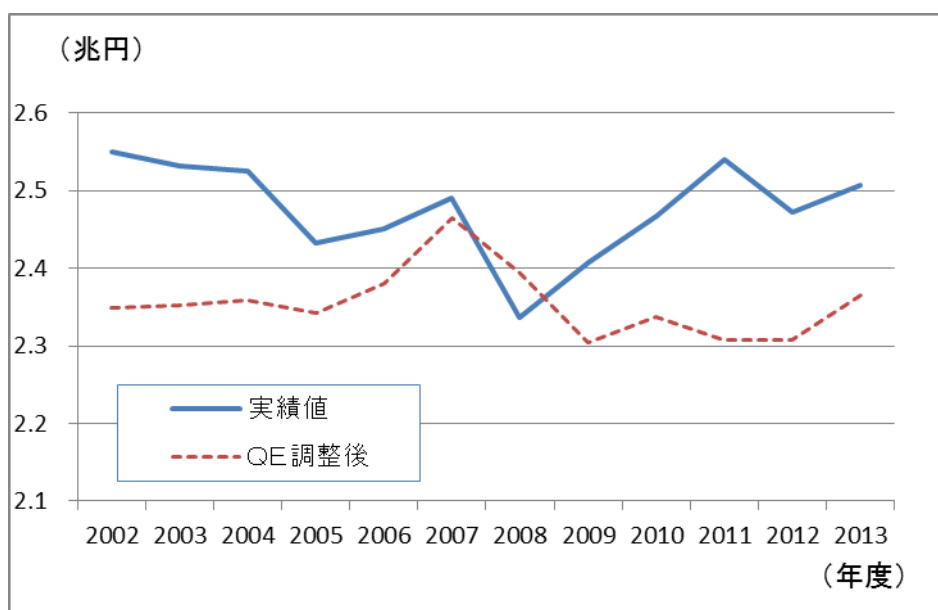
(注) 誤差率 = (推計値 - 実績値) / 実績値 × 100、誤差幅 = 推計値 - 実績値

(2) 誤差の要因

誤差がどこから生まれてくるのかを、月次実質GDPと『県民経済計算』の相関係数が最も低かった島根県について調べてみた。各需要項目のQE調整前の値は、『県民経済計算』の2005年度の値と一致している。しかし、QE調整後の値は『国民経済計算』のGDPが『県民経済計算』の全県計より小さいことから、全体的に下方に修正されている。他の都道府県でも同様の調整はされている。

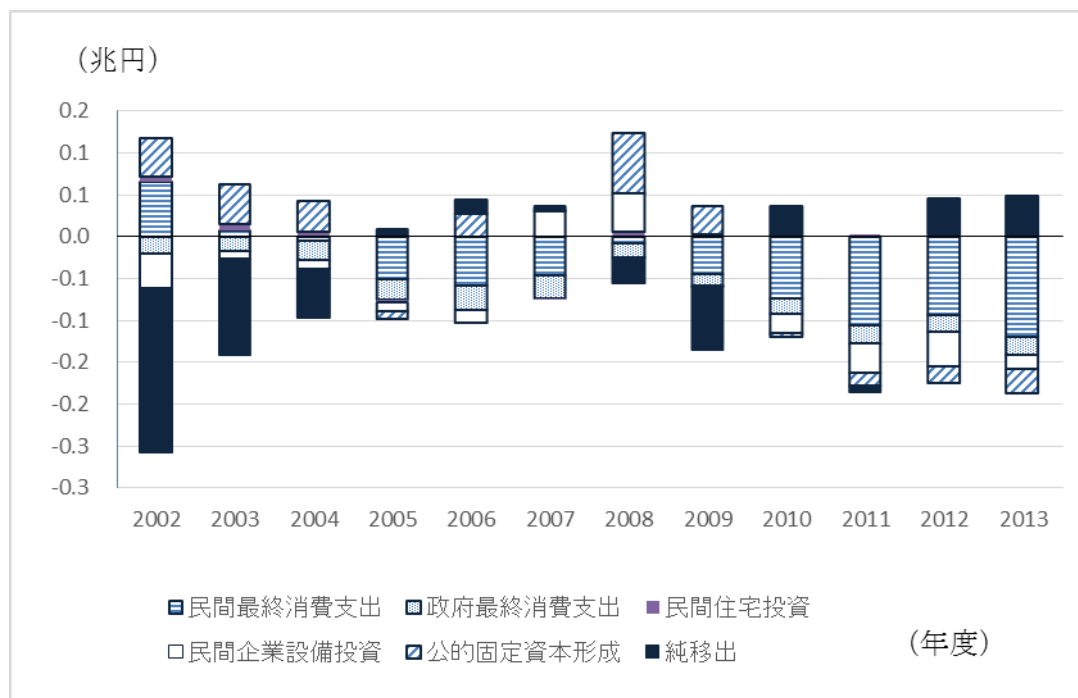
島根県の問題は、水準の問題よりも各年度の動き方の問題である。リーマンショック前、『県民経済計算』の実績値は低下傾向にあるのに、月次実質GDPは横ばいから増加傾向に向かっている。需要項目別の誤差をみると、純移出の誤差のマイナス幅が徐々に縮小傾向にあり、月次実質GDPが減少せず横ばいとなっていることがわかる。第2章の誤差の分析でも、島根県の月次実質純移出と『県民経済計算』の純移出の相関係数は0.48であり、それほど高くない。純移出の推計精度を高めることが課題の一つとなる。

図3-3 島根県の月次実質GDP



(出所) 実績値は内閣府『県民経済計算』。

図3-4 島根県の需要項目別誤差



(出所) 実績値は『県民経済計算』。

(注) 誤差=推計値-実績値

(3) 過去の値は修正可能

前項では月次実質GDPと『県民経済計算』の県内総生産の誤差について検討したが、各需要項目を『県民経済計算』の年度値に合うように修正することは可能である。需要項目別に『県民経済計算』を年度実績値、月次実質GDPの各項目を参考系列として比例デントン法を使えばよい。しかし、月次実質GDPを『県民経済計算』に合わせると、今度は『国民経済計算』のGDPとの整合性がとれなくなる。都道府県別実質GDPの全県計の値が国のGDPの動きと乖離する。『県民経済計算』に合わせた修正と『国民経済計算』に合わせた修正の間にはトレードオフがある。

(4) 予測誤差について

次に、過去に推計したRDEIとその後明らかになった実績値との誤差を調べた。本研究に関連して最初に月次実質GDPをホームページ(山澤研究室: <http://www2.mmc.atomi.ac.jp/web13/index.shtml>)に公表したのは2014年9月である。その当時『県民経済計算』は2011年度までしか発表されておらず、2012年度と2013年度を「予測」していた。その1

年後の2015年9月にも月次実質GDPを公表し、2013年度と2014年度を予測した。

まず、2014年9月に公表した推計値と2016年6月に発表された実績値との誤差を調べた。伸び率の誤差の絶対値平均を都道府県で平均したものは、2012年度は2.6%、2013年度は2.2%である。2015年9月の推計値に関して伸び率の誤差の絶対値平均を都道府県で平均したものは、2012年度の実績値に対して1.8%、2013年度に対して1.9%だった。

次に、月次実質GDPの全県計の値と国の実質GDPの実績値を比べてみよう。国の実質GDPの実績値は、2012年度は前年比0.9%増だったが、2014年9月予測で0.4%増、2015年予測ではぴったり0.9%増と予測していた。2013年度の実績は2.2%増だったが、2014年9月予測では2.7%増、2015年9月予測では3.0%増と比較的近い値になっている。

第4節 まとめ

この章では、都道府県別月次実質GDPの作成法と精度の検証を行った。

月次実質GDPは、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成についてはRDEIを使い、政府最終消費支出は第1章で、純移出は第2章で推計

したものを使った。政府最終消費支出は『県民経済計算』の年度値に合わせて修正した。純移出は時系列的な動きを重視して、誤差の大きな県以外は年度値に合わせる集計は行わなかった。その後、全県分を集計した月次実質GDPが、四半期ベースで『国民経済計算』のGDPに合うように調整した。

月次実質GDPの誤差を『県民経済計算』の県内総生産と比べると都道府県の平均でマイナス4.6%の誤差となった。この誤差は大きいようだがこの程度の誤差は発生してしまう。『県民経済計算』の県内総生産全県計の値と『国民経済計算』のGDPの値は2002年度から2013年度の平均で4.3%かい離しているためだ。相関係数でみると、都道府県の平均で0.73であり、動き自体が大きくかい離しているわけではない。伸び率で比較すると誤差の絶対値の都道府県平均で1.8%である。

また、過去に推計した月次実質GDPとその後発表された『県民経済計算』の県内総生産の伸び率を比べた。まず、2014年9月に公表した推計値と2016年6月に発表された実績値との誤差を調べる。誤差の絶対値の都道府県平均をみると、2012年度は2.6%、2013

年度は2.2%である。2015年9月の推計値に関しては、2012年度の実績値に関しては1.8%、2013年度に関しては1.9%だった。

表3-4 都道府県別月次実質GDPの予測誤差

年度	2012			2013			2012		2013	
	予測値		実績値	予測値		実績値	予測誤差(伸び率の開差幅)			
発表月	2014年9月	2015年9月	2016年6月	2014年9月	2015年9月	2016年6月	2014年9月	2015年9月	2014年9月	2015年9月
北海道	2.0	1.6	0.3	2.5	2.9	0.4	1.8	1.3	2.1	2.5
青森県	1.8	0.9	-0.4	-0.8	0.6	-0.5	2.2	1.3	-0.3	1.0
岩手県	10.2	9.2	4.5	3.4	6.1	2.8	5.6	4.6	0.6	3.3
宮城県	25.7	15.7	10.8	-1.2	2.3	4.3	14.9	4.9	-5.4	-1.9
秋田県	-3.5	0.7	-1.3	4.1	2.5	1.3	-2.2	2.0	2.7	1.2
山形県	-3.3	-2.9	0.5	4.9	3.8	5.7	-3.8	-3.4	-0.8	-1.9
福島県	8.3	5.4	5.1	7.5	7.6	7.9	3.1	0.3	-0.3	-0.3
茨城県	4.8	1.7	0.0	1.8	0.9	0.0	4.8	1.7	1.9	0.9
栃木県	-1.4	-2.0	-1.3	1.9	2.0	7.8	-0.1	-0.7	-5.9	-5.7
群馬県	-1.0	0.8	-0.1	3.1	2.3	4.9	-0.9	0.9	-1.7	-2.6
埼玉県	2.5	-3.2	0.4	5.3	4.3	3.6	2.1	-3.6	1.7	0.8
千葉県	1.3	1.3	-0.3	4.9	5.2	6.4	1.6	1.6	-1.6	-1.3
東京都	-1.8	1.2	-0.3	0.2	1.5	1.5	-1.5	1.5	-1.4	-0.1
神奈川県	-1.6	-3.2	-2.7	3.8	4.0	2.2	1.1	-0.4	1.6	1.8
新潟県	0.0	0.2	-1.3	1.7	1.3	1.3	1.3	1.4	0.4	0.0
富山県	-1.8	-0.3	-2.1	5.2	3.6	1.6	0.3	1.8	3.6	2.1
石川県	1.0	0.6	0.7	10.1	4.1	1.6	0.3	-0.1	8.4	2.5
福井県	0.3	-3.8	-4.7	1.7	1.6	2.1	5.0	0.9	-0.4	-0.5
山梨県	-3.6	-1.8	-2.0	0.6	1.8	1.3	-1.6	0.2	-0.7	0.5
長野県	-0.3	0.3	-1.1	2.5	3.9	1.9	0.9	1.4	0.6	2.0
岐阜県	-0.3	0.5	0.0	1.9	3.1	-1.2	-0.2	0.6	3.1	4.3
静岡県	1.1	2.3	-0.6	1.5	1.8	2.8	1.7	2.8	-1.3	-1.0
愛知県	1.1	6.1	3.3	4.7	4.8	2.0	-2.3	2.7	2.8	2.8
三重県	-3.6	2.8	2.4	5.9	5.3	5.3	-6.0	0.5	0.6	0.0
滋賀県	0.4	-2.2	-0.8	2.9	0.8	1.7	1.2	-1.4	1.2	-1.0
京都府	0.9	0.8	-1.6	6.7	6.0	1.3	2.5	2.4	5.4	4.6
大阪府	0.6	0.3	-1.0	0.7	2.7	1.2	1.6	1.2	-0.5	1.5
兵庫県	0.1	-2.2	-0.8	1.9	0.7	5.2	0.9	-1.4	-3.2	-4.4
奈良県	-0.9	0.3	0.5	3.5	4.1	3.2	-1.5	-0.2	0.4	1.0
和歌山県	-2.9	1.0	0.7	3.7	3.6	0.7	-3.6	0.3	3.1	3.0
鳥取県	-15.6	0.1	-1.2	3.6	3.8	1.8	-14.3	1.3	1.8	2.0
島根県	-2.0	-1.8	-2.7	5.9	3.8	1.5	0.7	0.9	4.4	2.3
岡山県	2.2	0.1	-3.4	6.1	4.5	3.6	5.6	3.6	2.5	0.9
広島県	0.3	-0.3	-4.7	2.7	2.6	2.0	5.0	4.4	0.7	0.6
山口県	-0.7	-1.0	0.5	0.8	2.1	2.0	-1.2	-1.5	-1.2	0.1
徳島県	0.7	1.1	-1.6	3.1	3.6	4.5	2.3	2.7	-1.4	-0.8
香川県	1.2	4.4	-0.1	4.8	3.1	-0.7	1.3	4.5	5.5	3.7
愛媛県	-3.4	-5.7	-5.9	2.7	2.5	1.3	2.5	0.2	1.5	1.2
高知県	-4.9	0.3	-1.8	2.6	0.0	3.8	-3.1	2.1	-1.2	-3.8
福岡県	0.8	1.0	-0.2	4.1	3.9	2.2	1.0	1.3	1.9	1.6
佐賀県	-3.0	-3.4	-1.6	1.2	4.4	2.6	-1.4	-1.8	-1.5	1.8
長崎県	-0.5	1.0	-2.6	3.1	2.9	-0.3	2.1	3.7	3.4	3.2
熊本県	0.1	1.2	-0.9	3.7	3.4	0.1	1.1	2.2	3.6	3.3
大分県	-0.5	0.9	-0.4	-0.1	4.8	1.5	-0.1	1.3	-1.7	3.2
宮崎県	-1.5	0.0	-1.1	2.5	2.7	3.8	-0.4	1.1	-1.3	-1.0
鹿児島県	-1.0	-0.5	-2.5	6.0	2.3	0.5	1.5	2.0	5.5	1.8
沖縄県	2.1	3.1	-0.2	5.3	6.6	4.5	2.3	3.3	0.8	2.1
全県計	0.4	0.9	-0.3	2.7	3.0	2.4	0.7	1.2	0.3	0.6
絶対値の平均	-	-	-	-	-	-	2.6	1.8	2.2	1.9
標準偏差	5.2	3.4	2.6	2.2	1.6	2.1	3.9	1.9	2.7	2.2
(参考) 県民経済計算(生産側)			0.2			1.9	0.2	0.7	0.8	1.1
(参考) 国のGDP			0.9			2.2	-0.5	0.0	0.5	0.8

(出所) 実績値は内閣府『県民経済計算年報』『国民経済計算年報』

第4章 東日本大震災の間接被害の推計

はじめに

この章では、東日本大震災が月次実質GDPに与えた影響を捉え、間接被害の大きさを測った。まず、被災3県（岩手県、宮城県、福島県）について地震が無かった場合の仮想データを推計した。地震が無かった場合のGDPと実際のGDPとの差が、間接被害（または利益）となる。その結果をみると、震災の影響で間接被害が当初大きいのが、復興需要が出てくると徐々に小さくなるのがわかる。2016年3月時点で、被災3県の累積間接被害は約7兆円となった。この月次実質GDPにより、研究者や政策担当者は、早ければ対象期間の2ヵ月後には間接被害や間接利益の大きさを知ることができる。

第1節 東日本大震災について

長期的な自然災害の影響の研究は学術的には非常に重要だが、政策担当者やエコノミストは、復興政策を策定するためにできるだけ早く経済状況をつかむことを必要としている。このため、この研究では日本で最大級の震災である東日本大震災後の短期的なGDPの動きに焦点をあてた。この分析には実質月次GDPを使ったが、国のGDPとほぼ同じタイミングで計算することができる。公式の『県民経済計算』は、発表までに2年程度の遅れがあるが、この月次実質GDPを使えば、経済状況をほぼリアルタイムで知ることができる。また、間接被害を計算することで被害の大きさがわかり、必要な復興需要の大きさを測ることができる。

東日本大震災は2011年3月11日に起こった。マグニチュード9.0、最大震度7で、チリ地震（1960年、マグニチュード9.5）、アラスカ地震（1964年、9.2）に続き、1900年以降世界で3番目に強い地震である。また、日本では明治時代以降最大の地震である（表4-1）。死者は1万6000人、行方不明者3000人である。13万戸の住宅が全壊し、24万戸が半壊となった。2011年7月24日、内閣府（2011b）は震災の直接被害を16兆9000億円と推計した。

英エコノミスト誌によると、1965年以降で最も被害額の大きい地震となった（The Economist Online, 2011）。図4-1は日本の47都道府県を表しており、被災3県には名前が付している。

図4-1 被災3県



表4-1 1872年以降の日本の主要な地震

日付	マグニチュード	地震名	最大震度
1872/3/14	7.1	浜田地震	NA
1891/10/28	8.0	濃尾地震	6
1894/10/22	7.0	庄内地震	5
1896/6/15	8.2	明治三陸地震	2~3
1896/8/31	7.2	陸羽地震	5
1923/9/1	7.9	関東大震災	6
1925/5/23	6.8	北但馬地震	6
1927/3/7	7.3	北丹後地震	6
1930/11/26	7.3	北伊豆地震	6
1933/3/3	8.1	昭和三陸地震	5
1943/9/10	7.2	鳥取地震	6
1944/12/7	7.9	東南海地震	6
1945/1/13	6.8	三河地震	5
1946/12/21	8.0	南海地震	5
1948/6/28	7.1	福井地震	6
1983/5/26	7.7	日本海中部地震	5
1993/7/12	7.8	北海道南西沖地震	5
1995/1/17	7.3	阪神淡路大震災	7
2011/3/11	9.0	東日本大震災	7

出所：気象庁ホームページ(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>).

第2節 東日本大震災の復興状況

(1) 復興への体制作り

政府は2011年4月11日に、復興に向けた指針策定のため、東日本大震災復興構想会議を発足させ、6月25日「復興への提言」を取りまとめた。2011年6月28日に東日本大震災復興対策本部が設置され、7月29日に「東日本大震災からの復興の基本方針」を決定した(8月11日改定)。復興期間を10年間とし、当初5年間(平成27年度末まで)を集中復興期間と位置付けた。復興特区制度や交付金の創設等も提案した。また、集中復興期間に見込まれる復旧・復興対策の事業規模は、国・地方(公費分)合わせて少なくとも19兆円程度、全復興期間10年間の規模は少なくとも23兆円程度と見込まれた。さらに、8月26日の本部会合では、各府省の事業計画と工程表の取りまとめが行われた。2012年2月10日に復興庁が発足した。

地方自治体の動きとしては、岩手県では2011年8月11日に「岩手県東日本大震災津波復興計画」が県議会で可決された。平成23～30年度までを計画期間とした「復興基本計画」と、基盤復興期間(平成23～25年度)に関する「復興実施計画(第1期)」とが含まれている。

宮城県では、平成32年度までの10年間の復興の道筋を示す「宮城県震災復興計画」が2011年10月18日に県議会で可決された。

福島県では、対象期間を10年間とする復興に向けた基本理念と主要な施策を示す「福島県復興ビジョン」が2011年8月11日に決定されており、今後、このビジョンを踏まえて、具体的な取組や主要な事業を盛り込んだ「復興計画」が策定されることとなっている。

(2) 復興の進捗度合い

復興計画がどの程度進捗しているのを知る手がかりになるのが、総合研究開発機構(NIRA)が開発した東日本大震災復旧・復興インデックスである。同インデックスは復旧状況を示す「生活基盤の復旧状況」指数と生産や流通など「人々の活動状況」指数の2種類から構成されている。「生活基盤の復旧状況」指数は、避難所非難者数の数、電力、ガス、鉄道などの復旧度、がれきの撤去率、義援金支給額などの指数からなり、岩手、宮城、福島各県別に作成されている。「人々の活動状況」指数は、青果物卸売市場取引量、水揚げ量、鉱工業生産指数、大口電力使用量などの生産活動を表わす指数を合成したものであ

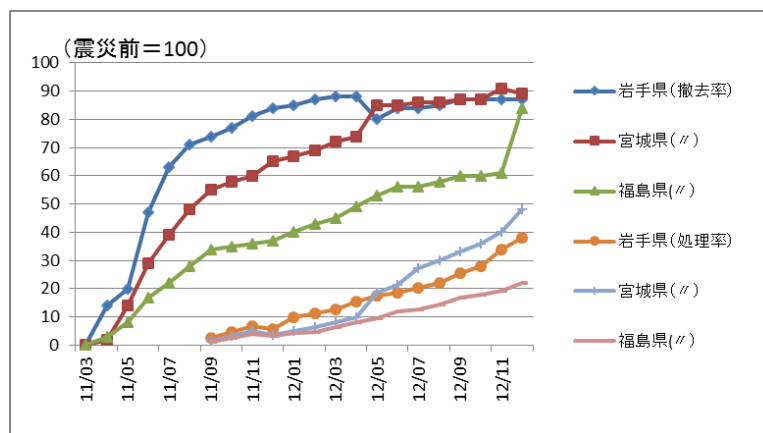
る。

2012年12月の「生活基盤の復旧状況」指数（震災前=100）をみると、岩手県86.4、宮城県89.3、福島県81.1となっている。一見復興がかなり進展しているように見えるが、主に電力やガス、鉄道などの生活基盤の復旧状況を示しており、作業が遅れているものも多かった。

たとえば、がれきの撤去率は3県ともほぼ90%近いが、がれきの処理は、宮城県で約50%、岩手県で約40%、福島県では約20%に過ぎなかった（図4-2）。がれきが被災場所から仮置き場に移動してはいても、最終的な処理が進んでいないことを示している。

震災復興への進捗度合いは、分野によってかなり違う。日本経済新聞2013年3月11日付け朝刊によると、鉄道、電気、通信などの分野については9割以上回復した（表4-2）。しかし、堤防など海岸対策、災害公営住宅、農地、がれき処理、水道施設は、5割以下の回復率だ。避難生活をしている人も2013年3月時点で31万人を超えていた。

図4-2 がれきの撤去率、処理率



(出所) N I R A 『データが語る被災3県の現状と課題Ⅲ—東日本大震災復旧・復興インデックス(2013年3月更新)』

表 4 - 2 復興の進捗状況

分野	回復率 (%) (震災前 = 100%)
堤防など海岸対策	26
災害公営住宅	27
農地	38
がれき処理	44
水道施設	46
土地区画整理	60
三陸海岸の水揚げ量	63
鉄道	89
電気	96
通信	99

(出所) 日本経済新聞2013年3月11日
付け朝刊。

第3節 先行研究

(1) 直接被害と間接被害

従来の研究では、被害額として災害後の費用を使っていた。しかし、Lazzaroni and Bergeijk (2014)は自然災害のメタ分析を行っており、直接被害と間接被害の違いを強調している。Hallegatte and Przulski (2010)によると、直接被害は災害でビルや住宅が崩壊するといった、物理的な設備の被害のことである。直接被害は基本的に、修理や建て替えにかかる費用で計算される。一方、間接被害は災害そのものによる被害ではなく、災害がなかった場合と比べた経済的な損失のことである。

(2) 自然災害の影響の測り方

自然災害の測り方はさまざまである。①工学的アプローチ②計量経済学のアプローチ③産業連関表アプローチ④応用一般均衡 (CGE) モデルアプローチなどである。工学的アプローチについては、Brookshireほか (1997)がボストン地震によってもたらされた直接被害、間接被害を推計している。計測には、災害の被害推計ソフトHAZUSを使っている。計量経済学的なアプローチでは、Chang (1983)が、地方政府に対する地震の効果について推計した。Ellsonほか (1984)は、地域経済に与える短期的、あるいは長期的影響についての推計方法を開発した。Lee and Wang (2007)は自然災害が金融市場に伝播する効果に

ついて研究した。Guimaraes and Woodward (1993)はハリケーンヒューゴーが資産や所得に与える影響を推計した。Noy and Pantano (2013)は複合コントロールグループを使って、自然災害について仮想的なデータを推計した。Noy (2009)は、パネル・データによる推計で、災害のマクロ経済学的な帰結を推計した。

Cochrane (1974)は産業連関表アプローチを使い、サンフランシスコ地震の被害を予測した。Roseほか (1997)はメンフィスで起こった災害について被害額を予測した。Okuyama (2004)は、阪神淡路大震災の効果について、産業連関表を作成して分析した。Boisvert (1992)は産業連関表を使い、地震のインパクトを推計した。Cochrane (2004)は、産業連関表と、the HAZUS engineering model (HAZards U.S.)を組み合わせて効果を推計した。応用一般均衡 (CGE) モデルによる分析は産業連関表アプローチに似ているが、生産者や消費者の行動を組み込んだモデルとなっている。Rose and Lim (2002), Rose and Liao (2005), West and Lenze (1994)はCGEモデルを使った分析である。

(3) 自然災害の長期的な効果

Cavallo and Noy (2009)によると、自然災害の短期的な影響はマイナスだが、長期的影響については結論が出ていない。ある研究者はシュンペンターの「創造的破壊」の効果を強調する (Skidmore & Toya, 2002; Toya & Skidmore, 2007)が、ほかの研究者は、災害のマイナス面に焦点をあてる。前者の研究者は、災害から5年後にはプラスの影響があり成長率は高まると主張する。

(4) 日本の地震に関する研究

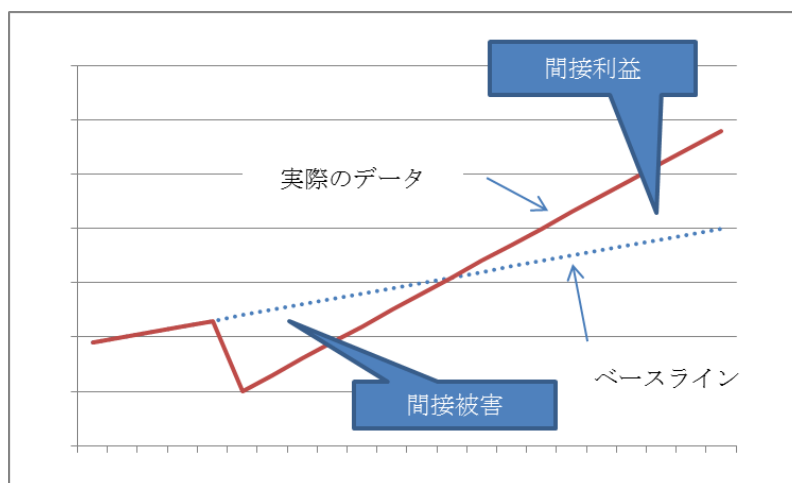
Horwich (2000)とOkuyama (2004)は、1995年に神戸を中心に起こった阪神淡路大震災の経済的影響について調べている。Fujiki and Hsiao (2015)は阪神淡路大震災の影響について、年次の県内総生産のデータを使って推計した。Asongu (2012)は、株価と為替レートのデータを使って、東日本大震災が金融市場に与えた波及効果を調べた。しかし、東日本大震災の間接被害に関する研究はこれまでなく、この研究が最初となる。

第4節 方法論

(1) 間接被害と間接利益の定義

本章で焦点を当てているのは、地震による間接被害の測定だ。自然災害による間接被害は、フローの概念を使って算出するため(Hallegatte & Przulski, 2010)、都道府県別実質GDPを使った。図4-3は、被災3県の実質GDP合計の動きを図式化したものだ。ベースラインは、震災がなかった場合の被災3県の実質GDPを表しており、最初はベースラインよりも現実のデータが小さいことを示している。しかし、その後復興需要が出てくると現実の実質GDPがベースラインを越えて推移する。これを間接利益と呼ぶ。もし、直接被害が大きければ復興需要は大きくなり、現実の実質GDPがベースラインを超える時期は長く、直接被害の影響(ストックの損失)を克服するまで続くことになる。

図4-3 間接被害の概念図



(注) 実線は実際の生産のデータを示し、点線は災害が無かった場合の生産を示す。

(2) 仮想データ

計量経済学者は仮想データを作成するためにさまざまな方法をとってきた。仮想データとは、ある事件に関する影響を受けなかったと仮定した仮想データのことである。Abadie and Hainmueller(2010)は、観察できないデータについて、ケーススタディーを比較する複合コントロール法を構築した。

$$Y_{it}^N = \delta_t + \theta_t Z_i + \lambda_t \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4-1)$$

Y_{it}^N は仮想データ、 δ_t は観測できないそれぞれの地域に共通する因子、 Z_i は観測される変数（事件に影響されないもの）、 θ_t は未知の係数、 λ_t は観測不可能な共通因子、 μ_i は各地域の因子、 ε_{it} は誤差項である。

Hsiao, Ching, and Wan (2012) (以後HCW)は、簡単な推計によって観測できないデータを推計する手法を構築した。

$$y_{it}^0 = \mathbf{b}'_i \mathbf{f}_t + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (4-2)$$

ただし、 \mathbf{f}_t は共通因子で、 \mathbf{b}'_i は*i*特有の定数項、 α_i は個々の変数に特有の効果を表し、 ϵ_{it} は誤差項である。Abadie and Hainmueller(2010)では θ_t と λ_t の2つの時系列データを必要としたが、HCWでは一つの因子 \mathbf{f}_t だけが必要である。HCWによれば、 θ_t と λ_t を推計するにはいくつかの仮定が必要となるが、HCWでは、ケーススタディーの比較による複合コントロール法に比べて、より簡単に係数を得ることができるとしている。

観測できる変数*y*の*t*時点で*i*番目の変数を y_{it} とする。N個すべての変数は $t = 1 \cdots T_1$ の期間は事件の影響を受けない。すなわち、 $y_{it} = y^0_{it}$, $t = 1 \cdots T_1$ である。 T_1+1 から先は、第一のグループは事件の影響を受ける。すなわち $y_{it} = y^1_{it}$, $t = T_1+1 \cdots T$ である。しかし、残りのグループは影響を受けない。すなわち、 $y_{it} = y^0_{it}$, $t = 1 \cdots T$; $i = 2 \cdots N$ となる。HCWは、事件の影響を受けない仮想データを \hat{y}^0_{it} を以下のように推計した。

$$\hat{y}^0_{it} = E(y^0_{it} | \tilde{\mathbf{y}}_t) = \mathbf{a} + \mathbf{b}' \tilde{\mathbf{y}}_t' \quad (t = T_1+1, \dots, T) \quad (4-3)$$

ただし、 $\tilde{\mathbf{y}}_t = (y_{2t}, \dots, y_{Nt})$ である。HCWは、1から T_1 までのデータを使い y_{1t} を y_t から抽出したグループに回帰して、最小二乗法で \mathbf{a} と \mathbf{b} を推計した。どの y_t を選ぶかは、Akaike information criterion (AIC) かBayesian information criterion (BIC)で決めた。次に、 T_1+1 より後の、事件の影響を次のように推計した。

$$\Delta t = y_{1t} - \hat{y}^0_{1t} \quad (t = T_1+1, \dots, T) \quad (4-4)$$

HCWは1997年の香港の中国統合の香港経済への影響を計測している。彼らは香港統合

がなかった場合の香港のGDPを推計した。Fujiki and Hsiaoはこの方法を1995年の日本で起こった阪神淡路大震災に応用した。本章では、このHCWの方法を、東日本大震災の前後の岩手県、宮城県、福島県の月次GDPに適用した。 y_{it} を月次実質GDPとし、「事件」を地震とした。

(3) 間接被害、間接利益の計算法

y_{1ti} を被災3県の一つの県とし、 \hat{y}_{1t}^0 を上記方法で計算した仮想データ（災害が起きなかった場合）とする。間接被害 IL_t は以下のように計算できる。

$$IL_t = y_{1t} - \hat{y}_{1t}^0 \quad (4-5)$$

もし、 $y_{1t} > \hat{y}_{1t}^0$ であれば IL_t は間接利益となる。これがHCWで述べている「事件の効果」である。震災直後は、ベースラインである \hat{y}_{1t}^0 を下回って推移する。何年か経つと、間接被害は間接利益へと変わる。また、累積間接被害額(KIL_t)も計算した。震災が起こった時点をと $t=1$ 、現在をと $t=n$ とすると、累積間接被害額は下記の式で表される。月々の間接被害額 IL_t は、年率換算のGDPから作成しているので、12で割って実数を計算している。

$$KIL_t = \sum_{t=1}^{t=n} \left(\frac{IL_t}{12} \right) \quad (4-6)$$

総被害額は震災直後にマイナスとなるが、間接利益が出てくるとプラスになる。このデータは復興需要の動きを分析する際の良い指標となる。

(4) 仮想データの作成に使う他府県のデータ

HCWによると、仮想データは、事件の影響を受けてないデータを使うことにより推計できる。震災は日本全体に影響を及ぼしているが、影響が比較的少ない県もある。震災による影響の多寡を調べるためにチャウテストを行った。これが本論文の貢献の一つである。震災の前後で成長率が大きく変わらない都道府県は、震災の影響が小さい都道府県だと判断した。この目的のため、チャウテスト(Chow, 1960)を各都道府県について行った。

$$\log(y_t) = \alpha + \beta T_t + e_t \quad (4-7)$$

y_t は各都道府県の月次実質 GDP、 T_t はトレンド変数、 e_t は誤差項、 α と β は係数である。推計期間は東日本大震災の起こった2011年3月の前後3年、すなわち2007年3月から2014年3月とした。分岐点は震災が起こった2011年3月とした。帰無仮説は、「 β は分岐点の前後で同じである」である。47都道府県のうち、10%の有意水準で帰無仮説が棄却されないのは、p値が高い順に、高知県、愛媛県、宮崎県、広島県、富山県、徳島県、岐阜県、秋田県、山口県、佐賀県、神奈川県、青森県、山形県、鳥取県、奈良県、熊本県、群馬県、新潟県、香川県である。これらを、被災3県である岩手県、宮城県、福島県の仮想データを作る際の都道府県とした。

表4-3 チャウテストの結果

	係数 β			F 値	p 値
	全サンプル	震災前	震災後		
北海道	0.0009	0.0004	0.0015	2.8	0.07 *
青森県	0.0008	0.0004	0.0005	1.1	0.33
岩手県	0.0019	0.0002	0.0037	17.4	0.00 ***
宮城県	0.0035	0.0005	0.0051	21.9	0.00 ***
秋田県	0.0008	0.0004	0.0009	0.6	0.55
山形県	0.0010	0.0006	0.0015	1.3	0.29
福島県	0.0000	-0.0009	0.0044	71.3	0.00 ***
茨城県	0.0013	0.0005	0.0019	2.5	0.09 *
栃木県	0.0004	0.0000	0.0013	3.6	0.03 **
群馬県	0.0010	0.0005	0.0017	1.9	0.16
埼玉県	0.0011	0.0005	0.0021	3.7	0.03 **
千葉県	0.0010	0.0001	0.0019	4.5	0.01 **
東京都	0.0008	0.0017	0.0014	7.0	0.00 ***
神奈川県	0.0005	0.0002	0.0010	1.1	0.35
新潟県	0.0007	0.0006	0.0014	2.3	0.11
富山県	0.0006	0.0003	0.0008	0.4	0.66
石川県	0.0008	0.0002	0.0015	2.9	0.06 *
福井県	-0.0008	0.0003	-0.0014	4.9	0.01 **
山梨県	0.0009	0.0001	0.0003	2.4	0.10 *
長野県	0.0008	0.0000	0.0015	4.0	0.02 **
岐阜県	0.0008	0.0004	0.0009	0.6	0.58
静岡県	0.0011	0.0000	0.0006	6.2	0.00 ***
愛知県	0.0006	-0.0010	0.0023	11.9	0.00 ***
三重県	0.0004	-0.0001	0.0019	7.3	0.00 ***
滋賀県	0.0004	-0.0007	0.0017	10.0	0.00 ***
京都府	0.0009	0.0006	0.0016	2.4	0.10 *
大阪府	0.0003	-0.0012	0.0012	10.6	0.00 ***
兵庫県	0.0003	-0.0007	0.0009	4.6	0.01 **
奈良県	0.0005	-0.0001	0.0009	1.7	0.18
和歌山県	0.0013	0.0003	0.0024	7.0	0.00 ***
鳥取県	0.0007	0.0001	0.0012	1.4	0.25
島根県	-0.0003	-0.0013	0.0014	13.3	0.00 ***
岡山県	0.0011	-0.0002	0.0021	6.9	0.00 ***
広島県	0.0006	0.0004	0.0008	0.3	0.72
山口県	0.0008	0.0004	0.0008	1.0	0.37
徳島県	0.0011	0.0010	0.0014	0.4	0.66
香川県	0.0012	0.0002	0.0017	2.4	0.10
愛媛県	0.0007	0.0005	0.0007	0.1	0.88
高知県	0.0007	0.0008	0.0007	0.0	0.99
福岡県	0.0011	0.0002	0.0019	4.7	0.01 **
佐賀県	0.0006	0.0001	0.0008	1.0	0.36
長崎県	0.0009	0.0001	0.0018	5.3	0.01 ***
熊本県	0.0009	0.0003	0.0015	1.9	0.16
大分県	0.0025	0.0010	0.0023	5.0	0.01 ***
宮崎県	0.0008	0.0008	0.0010	0.1	0.88
鹿児島県	0.0009	0.0000	0.0015	3.5	0.04 **
沖縄県	0.0009	0.0002	0.0023	16.0	0.00 ***

注：帰無仮説は「月次実質GDP成長率が震災の前後で同じ」。「震災前」は、2007年12月から2011年2月、「震災後」

は2011年3月から2013年3月。***は1%水準で有意、**は5%水準で有意。

(5) 仮想データの推計

被説明変数 y_{1t} は被災3県である岩手県、宮城県、福島県の実質月次GDP（対数値）で、説明変数の y_{2t} , y_{3t} , … は震災の影響が小さかった19県の実質月次GDP（対数値）である。 a は定数項で、 b_2 , b_3 , … は係数、 e_t は誤差項である。仮想データを推計するために、説明変数がいくつ必要かの基本的なルールはない。多くの変数を選ぶと多重共線性の問題が生じる可能性があるため、5つの変数を基本とした。

$$y_{1t} = a + b_2 y_{2t} + b_3 y_{3t} + b_4 y_{4t} + b_5 y_{5t} + b_6 y_{6t} + e_t \quad (t = 1, \dots, T_1; \text{ where } t = 1, \dots, T)$$

(4-8)

被災3県のそれぞれについて、19県のなかから5つの組み合わせ（1万1628ケース）を作り、決定係数が最も高いものを5つ選んだ。次に、係数がマイナスのものは外して説明変数を選んだ。推計結果は表4-4である。

岩手県については、岐阜県、秋田県と青森県が選ばれた。被説明変数も説明変数も対数変換してあるため、岐阜県の係数0.268、秋田県の係数0.212、青森県の係数0.351はそれぞれ岩手県の実質GDPへの弾性値を表している。

宮城県に関しては、富山県の係数が0.358、山形県が0.218、長野県が0.431である。福島県に関しては、山口県が0.677、香川県が0.315である。

福島県の決定係数は0.7台だが、岩手県と宮城県の決定係数は0.9を超えている。説明変数の t 値は有意で満足のものである。

表 4-4 岩手県、宮城県、福島県の月次実質 GDP に関する最小二乗推定

最小二乗法

期間 2002年4月から2011年2月まで

サンプル数: 107

被説明変数	岩手県		宮城県		福島県			
	係数	t値	係数	t値	係数	t値		
定数項	0.159	3.36 ***	定数項	0.306	5.56 ***	定数項	0.445	4.58 ***
岐阜	0.268	6.17 ***	富山	0.358	6.07 ***	山口	0.677	6.44 ***
秋田	0.212	4.31 ***	山形	0.218	3.86 ***	香川	0.315	3.15 ***
青森	0.351	5.78 ***	長野	0.431	7.65 ***			
決定係数	0.903		0.939		0.767			
自由度修正済み決定係数	0.900		0.937		0.763			

(注) 被説明変数、説明変数とも対数値。***は1%、**は5%、*は10%水準で有意。

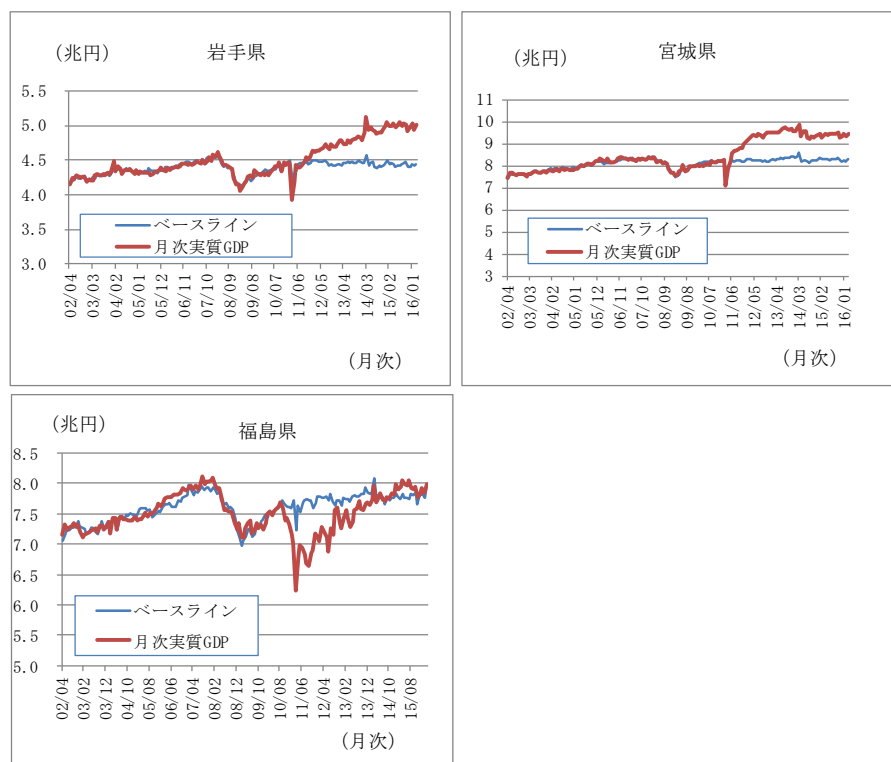
第5節 推計結果

(1) 月次実質 GDP とベースライン

図 4-4 は被災 3 県の現実の月次実質 GDP を表している。細い線はベースライン、すなわち震災がなかった場合の仮想データである。前節で説明したように、ベースラインは、被災県と相関が高いが震災の被害が小さかった県のデータから推計されている。ベースラインのトレンドは震災の前後で変わってないことがわかる。現実のデータがベースラインより低い場合は、間接被害が生じており、高い場合は間接利益が生じていることを示す。

東日本大震災は2011年3月に起こった。被災 3 県の月次実質 GDP は、震災直後大きく落ち込んだ。これは生産設備の損壊と、日本全体のサプライチェーンの寸断に起因している。被災 3 県の月次実質 GDP は 1-2 ヶ月減少した後、増加に転じた。ただ、岩手県や宮城県の回復ペースに比べて福島県の回復ペースが遅かった。月次実質 GDP の内訳をみると、公共投資の増加が被災 3 県の GDP の増加につながっていることがわかる。

図4-4 岩手県、宮城県、福島県の月次実質GDPの動き



(2) 被災3県の間接被害、間接利益

第4節第3項で述べたやり方で、間接被害額、累積間接被害額を推計した。図4-5は、被災3県の間接被害額を足し合わせたものである。震災が起こった2011年3月以降、仮想データは実際のデータを下回って推移した。これが間接被害額である。2011年12月から、マイナスからプラスへと転じた。現実のデータが仮想データを上回ったことを意味している。被災地域で復興需要が増えて実質GDPが増加し、間接利益がでてきたことを表している。現在のところ、現実のデータは仮想データを上回って推移している。これは、復興需要がいまだに存在していることを表している。この状態は長く続く見込みで、これは震災が2012年以降の成長率を高めていることを示している。

図 4 - 5 間接被害と間接利益

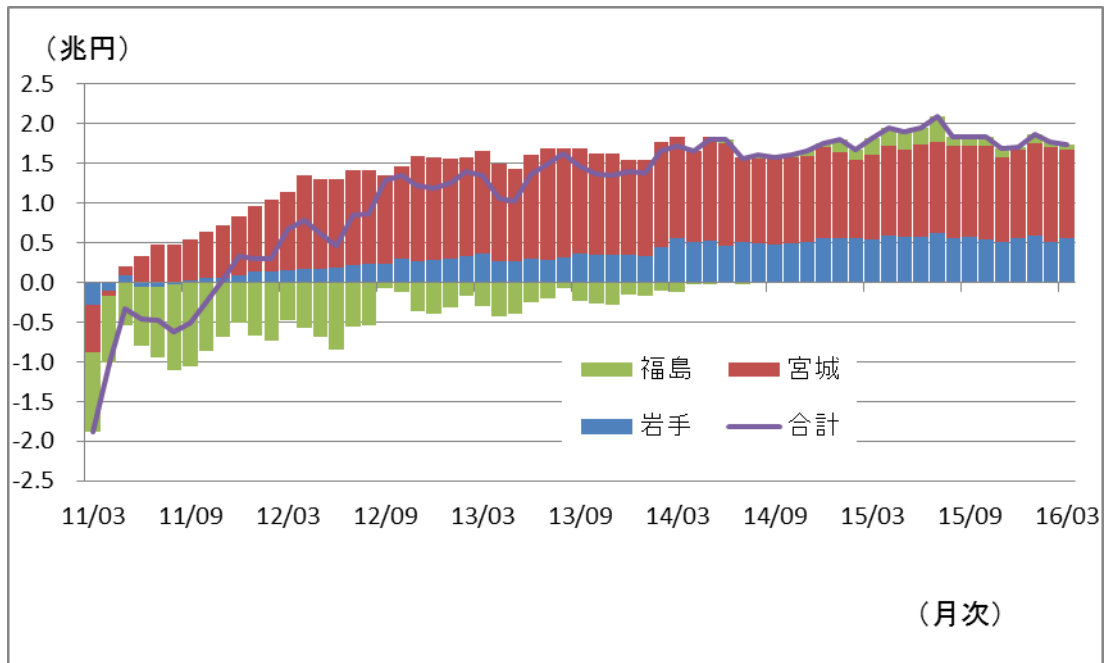
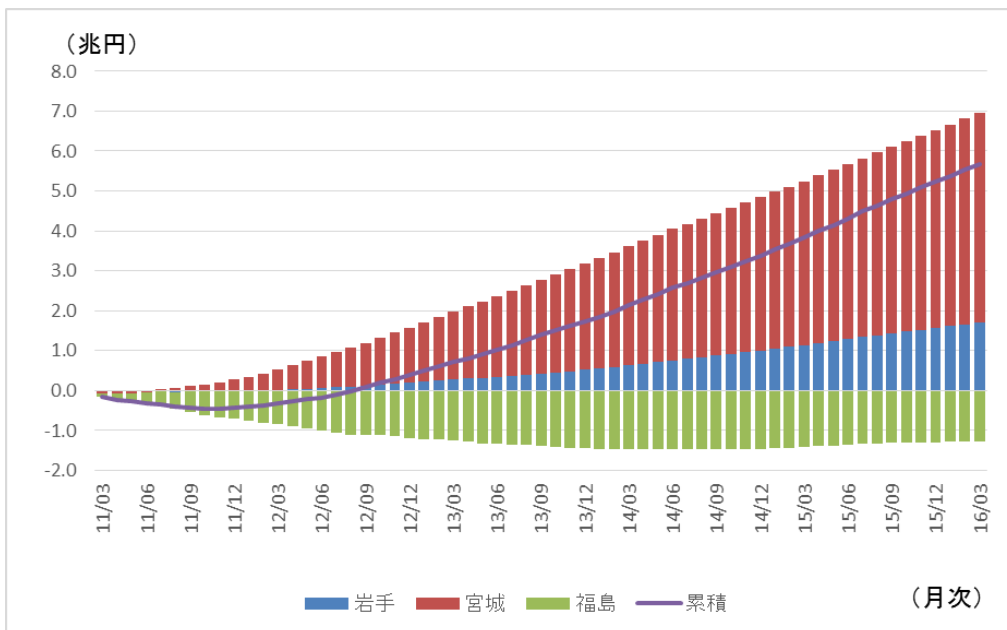


図 4 - 6 は間接被害の累積額を示している。図 4 - 5 のデータを使い、毎月の金額を累積したものである。2016年3月には、合計の復興需要額は2000億円となった。

図 4 - 6 累積間接被害額



第6節 まとめ

この章の分析は、東日本大震災の被災3県に与える影響を初めて推計していたものだ。震災のマグニチュードは9.0で少なくとも1968年以降最大の地震である。このため、この震災の間接被害を推計することには意味がある。

47都道府県の月次実質GDPを推計し、大きな被害のあった岩手県、宮城県、福島県の被災3県に焦点を当てた。被災3県以外の月次実質GDPは、HCWを使った仮想データ（地震がなかった場合のデータ）を推計するために使った。Fujiki and Hsiao (2015)の議論を使って、地震の影響を応用した。

次に、震災による被害が少ない都道府県をチャウテストによって見つけた。岩手県、宮城県、福島県についてそれぞれ推計した。仮想データと現実のデータの差が間接被害額となる。震災から1年以内に現実のデータは仮想データを超えることが分かった。震災後2016年3月までの間接被害額の累計は5兆2000億円となった。

この章で使った方法は、理想的には震災後約2ヵ月後には推計できる。現実的には、災害による現地の統計調査自体の困難さなどがあり、速報化は容易ではないが、政策担当者や復興需要の計画担当者に対する情報として重要なものとなるだろう。一方、この研究法の限界もある。一つは、仮想データの推計法についてである。この研究ではまず災害を受けてない都道府県を推計し、仮想データを推計した。しかし、もっと多くの都道府県データを使った推計法も考えられる。二つ目は、月次実質GDPのデータの信頼性である。月次実質GDPは復興需要によって大きくなっているが、鉱工業生産指数はそれほど大きくない。さらなる検討が必要である。三つ目は、復興期間である。Guimaraes et al. (1993) は大きな災害の復興需要は2年以上にわたると述べている。本分析では、現実のデータは仮想データのベースラインに戻らないままで推移している。これは、復興需要がまだ継続していることを意味している。このため、復興需要の総額がどのくらいになるかは現状では把握できない。

第5章 都道府県別月次実質GDPによる景気循環分析

はじめに

第2次安倍内閣では、「地方創生」が政策方針として採り上げられた。東京一極集中を是正し、地方を活性化することが狙いだが、そのためには都道府県レベルでの経済状況の把握が重要になる。本章では、都道府県ごとの景気を捉える指標を作成して分析する。

GDPは一国の経済活動を包括的に表すが、その水準自体は景気循環を表さず、トレンド成分を除いた循環成分が景気動向を表している。都道府県別月次実質GDPについても循環成分を抽出して景気動向を把握した。

第1節 地域別景気分析の先行研究

(1) 日本での先行研究

日本経済を地域に分けて景気分析しようとした嚆矢は、田原(1998)である。田原(1998)では、景気について様々な視点から分析しており、分析の視点の一つに都道府県別の景気分析があった。都道府県別の景気動向指数コンポジット・インデックス(CI)を使って景気循環を分析した。

その後、様々な論文が発表されたが景気を分析するための統計は限られており、奥村・谷崎(2004)のように鉱工業生産指数(IIP)で分析するか、田原(1998)のように景気動向指数CIで分析する研究が多かった。その中では、和合・各務(2005)が例外的に県内所得で景気を分析している。ただ、年次データの分析であり、サンプル数などの点で問題がある。Burns and Mitchell(1946)の定義によれば、景気循環の周期は18ヵ月から96ヵ月であり、景気分析に使うデータは月次、次善の策としても四半期で行うのが望ましい。

景気循環の分析法としては、Bry and Boschan(1971)で考案された古典的なブライ・ボッシュン法のほか、Hamilton(1989)で考案された統計的に局面を2分割するマルコフ・スイッチング・モデル、Stock and Watson(1988, 1989)で考案された状態空間モデルを使ったストック・ワトソン・モデルによる分析が多い。また、浅子・坂・上田(2007)に始まる研究では、ダイナミック・パターン・マッチングモデルを使った分析を継続的に行っている。

表 5 - 1 地域景気分析の先行研究

	データ	方法	期間	地域
田原 (1998)	CI	BB 法	1970/7-1993/10	都道府県
奥村・谷崎 (2004)	IIP	MS	1973/4-2000/4	9 地域
和合・各務 (2005)	GRP	SPP	1992-2001(年次)	都道府県
浅子・板・上田 (2007)	IIP, 有効求人倍率	DP マッチング	IIP:93/1-05/5(最長), 有効求人倍率:88/1-14/12	都道府県
福井 (2007)	CI	SW	1985/1-2006/8	関東、中部、近畿
林田・人美 (2007)	CI	MS	1989/7-2006/3	10 地域
大塚 (2011)	IIP	MS	1998/1-2010/7	9 地域
浅子・小野寺 (2009)	CI	転換点累積度数分布, 推移行列, 地図の目視	1985/12-2007/12	都道府県
小野寺・浅子・田中 (2011)	CI	転換点累積度数分布, 推移行列	1985/12-2010/4	都道府県
林田 (2012)	CI	MS	1982/1-2011/7	10 地域
小野寺・浅子・上田 (2015)	CI	DP マッチング	1985/12-2013/12	都道府県

(注) CI:コンポジット・インデックス(景気動向指数)、GRP:県内総生産(県民所得)、IIP:鉱工業生産指数、BB法:ブライ・ボッシュン法、MS:マルコフ・スイッチング・モデル、SPP:空間・パネル・プロビット・モデル、SW:ストック・ワトソン・モデル、DP マッチング:ダイナミック・パターン・マッチング

(2) 米国の先行研究

米国でも州別に景気を分析した例がある。Owyang, Piger and Wall (2005)では、全米50州についてC Iで景気を測り、マルコフ・スイッチング・モデルで景気の転換点を捉えている。Hamilton and Owyang(2012)では同じくC Iを使っているが、四半期のパネル・データとして推計している。

C I以外の指標を景気指標として使っているものとして、Carlino and DeFina(2004)は雇用者数にBaxter and King(1999)で提案されたバクスター・キング・フィルターを使って

分析している。Kouparitsas(2001)では個人所得についてバクスター・キング・フィルターを使って分析している。

表5-2 米国の地域景気の研究

文献	データ	方法	期間	期種	地域単位
Owyang, Piger and Wall (2005)	CI	MS	1979/1-2002/6	月次	50州
Hamilton and Owyang(2012)	CI	MS(パネルデータ)	1956:Q2-2007:Q4	四半期	50州
Carlino and DeFina(2004)	雇用者数(BKフィルター)	The cohesion index	1942-1995	年次	50州
Kouparitsas(2001)	個人所得(BKフィルター)	構造VAR	1969:Q1-1998:Q3	四半期	50州

(注) CI:コンポジット・インデックス(景気動向指数)、BKフィルター:バクスター・キング・フィルター、MS:マルコフ・スイッチング・モデル

第2節 景気指標としてのGDP

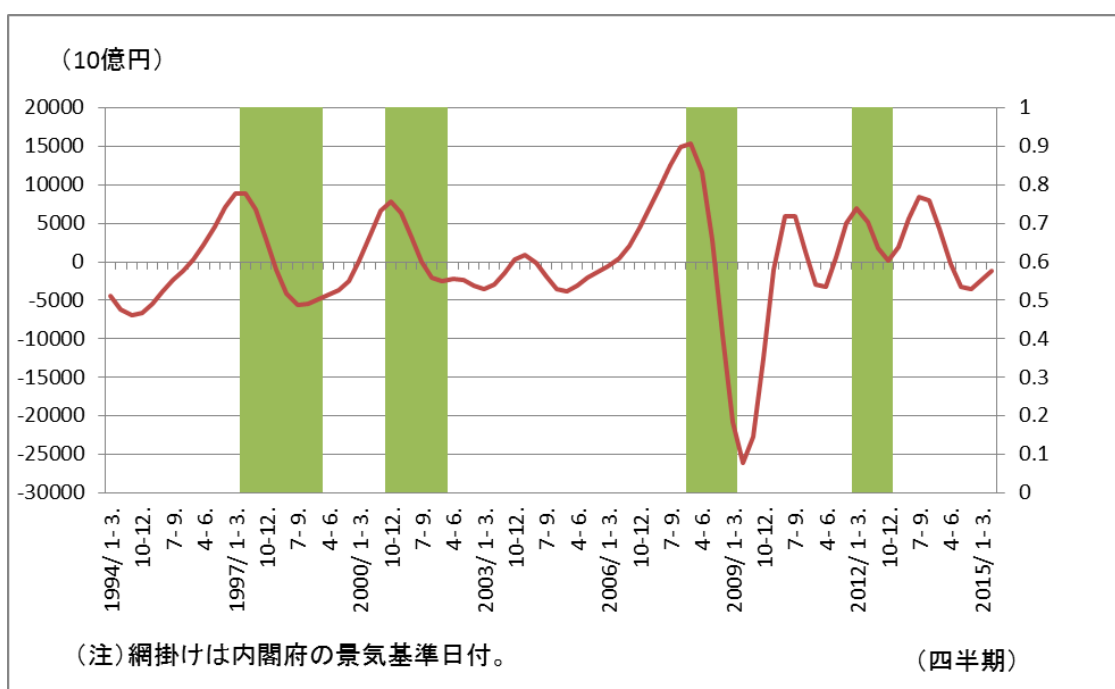
GDPを景気指標として使う場合は、トレンド成分を除く必要がある。トレンド成分として有効なのは潜在GDPである。潜在GDPの計算は労働投入量と資本ストックを使い、生産関数を推計して計算するのが一般的だ。しかし、都道府県ごとの資本ストックは公表されておらず、生産関数を推計することは困難である。そこで本研究では時系列分析を使ってトレンド成分を除き、景気指標を作成する。

GDPから循環成分を取り出す方法として、バンド・パス・フィルターがある。バンド・パス・フィルターとは、ある経済時系列をいくつかの周期の波の合成と考え、関心のある周期の波を取り出す方法だ。景気循環の波は、Burns and Mitchell(1946)によれば18ヵ月から96ヵ月である。このため、この周期の波を取り出して景気循環として使用する。

この手法がどの程度有効か、国の実質GDPにバンド・パス・フィルターをかけて確認した。1994年1-3月期から2015年1-3月期までの実質GDP(季節調整値)にバンド・パ

ス・フィルター（周期18ヵ月から96ヵ月までを抽出）をかけたものである。バンド・パス・フィルターには何種類かあるが、理想的なフィルターに近いBaxter and King(1999)が提唱したフィルター（BKフィルター）を用いた。網かけは内閣府の景気基準日付を表しており、概ね山と谷は一致している。ただ、2002年からの景気拡大期の谷は遅れている。また、2009年から2012年にかけての景気拡大期では山と谷が一つずつ多くなる。しかし、景気判断を行うために有効な手法であることは確認できる。

図5-1 BKフィルターを使ったGDP



第3節 マルコフ・スイッチング・モデルによる山谷の判定

バンド・パス・フィルターによって景気を表す指標を取り出した後、その指標を使って景気分析を行う。先行研究で紹介したように分析手法にはさまざまな選択肢があるが、本論文ではマルコフ・スイッチング・モデルを使って景気局面を判断する。ブライ・ボッシュェン法のような古典的な方法でも景気の高谷の判別は可能だが、マルコフ・スイッチング・モデルを使えば、空間経済学への応用ができ、景気循環に関するさまざまな統計的な検定が可能になるためだ。

(1) レジームの分け方

マルコフ・スイッチング・モデルは下記の式で表される。景気を表す系列を y_t とする。 y_t は「景気拡大局面」と「景気後退局面」の2つのレジーム（体制と訳されることが多いが、ここでは局面を表す）に分けられる。「景気後退局面」は μ_0 、「景気拡大局面」は $\mu_0 + \mu_1$ である。どちらの局面になるかは0か1をとる S_t によって決まり、 S_t の確率は S_{t-1} の状態と4種類の推移確率 P_{ij} のみによって決まる、というのがマルコフ・スイッチング・モデルの考え方である。推移確率は、 S_{t-1} が0か1、 S_t も0か1をとることから4種類ある。

$$y_t = \mu_{s_t} + \varepsilon_t, \quad (5-1)$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2),$$

$$\mu_{s_t} = \mu_0 + \mu_1 S_t, \mu_1 > 0, \quad (5-2)$$

$$S_t = \{0,1\}$$

$$P_r[S_t = j | S_{t-1} = i] = p_{ij} \quad (5-3)$$

本研究の一つの貢献は、景気を表す変数 y_t について先行研究では前期比伸び率を使っていたものを、前期差に変更したことである。レジーム・スイッチング・モデルとは、一つの系列を2つの局面を分けて分析するものだが、伸び率の変化は連続的で、明確に2つのレジームに分けにくい。局面の変化という意味では、景気が上昇している期間（前期差が正）と景気が下降している期間（前期差が負）に分けた方が両局面を判別しやすい。図5-2では月次実質GDPの仮想値を使って、局面変化のとりえ方を示している。現実のデータを使ってマルコフ・スイッチング・モデルによる推計を試みると、前期比伸び率では2つの局面に分けられなかった場合でも、前期差を使えば統計的に有意に2つの局面に分けることができた。

(2) 推計結果

推計結果は表の通りである。推計期間は2005年5月から2013年3月まで。この期間はBKフィルターを施した後の月次実質GDPの利用可能期間である。推定した μ_0 、 μ_1 はすべて有意である。同時に推計される推移確率を見ると、たとえば愛知県では景気後退期から景気拡大期へ変化する確率は11.9%で、景気拡大期から景気後退期へ変化する確率は4.2%である。

推移確率が推計できれば、それを使ってそれぞれの局面の期待持続期間を求めることができる。全国平均で見ると、景気後退期の期待持続期間は10.6ヵ月、景気拡大期の期待持

続期間は、85.4ヵ月である。推計した期間に近い第14循環（2002年1月から2009年3月）の景気後退期は13ヵ月、景気拡大期は73ヵ月であり、これに近い値となっている。

図5-2 月次GDP前期差による局面変化のとりえ方

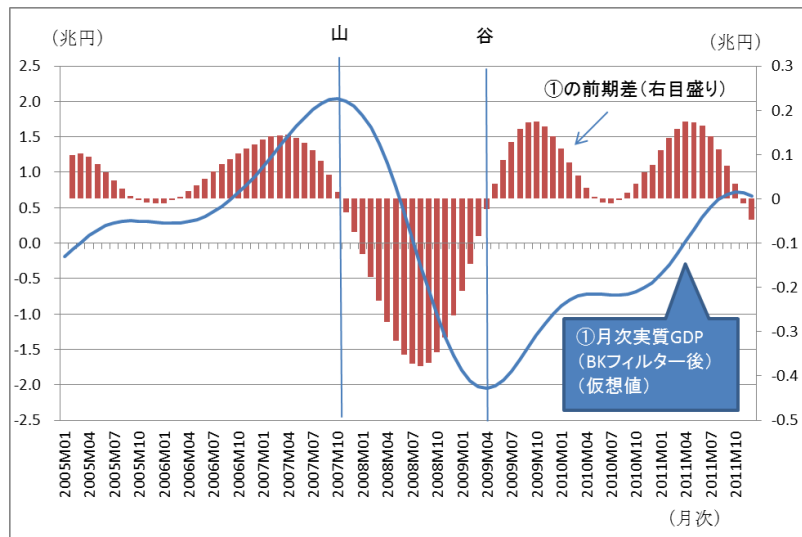


表5-3 マルコフ・スイッチング・モデルの推定結果

	μ_0	μ_1	推移確率 (%)		期待持続期間 (月)	
			後退→拡大	拡大→後退	後退期	拡大期
北海道	-0.10 ***	0.02 ***	9.3	1.1	10.7	91.3
青森県	-0.03 ***	0.01 ***	8.7	1.1	11.5	90.8
岩手県	-0.02 ***	0.01 ***	8.1	4.3	12.4	23.0
宮城県	-0.01 ***	0.06 ***	2.7	11.4	37.7	8.8
秋田県	-0.03 ***	0.00 ***	9.2	1.1	10.8	91.4
山形県	-0.03 ***	0.00 ***	9.4	1.1	10.7	89.9
福島県	-0.05 ***	0.02 ***	8.0	2.7	12.5	37.6
茨城県	-0.06 ***	0.03 ***	11.0	4.3	9.1	23.0
栃木県	-0.04 ***	0.02 ***	10.8	4.4	9.3	22.9
群馬県	-0.04 ***	0.02 ***	11.8	4.3	8.5	23.2
埼玉県	-0.14 ***	0.04 ***	11.2	2.5	8.9	40.1
千葉県	-0.10 ***	0.05 ***	11.1	4.3	9.0	23.3
東京都	-0.07 ***	0.60 ***	1.1	10.4	91.5	9.7
神奈川県	-0.15 ***	0.06 ***	11.9	4.2	8.4	23.9
新潟県	-0.04 ***	0.01 ***	11.3	2.6	8.8	38.2
富山県	-0.03 ***	0.00 ***	9.5	1.1	10.5	91.5
石川県	-0.03 ***	0.01 ***	9.0	1.1	11.1	89.5
福井県	-0.01 ***	0.01 ***	6.4	9.0	15.6	11.1
山梨県	-0.03 ***	0.00 ***	10.1	1.1	9.9	91.6
長野県	-0.04 ***	0.02 ***	11.5	4.2	8.7	23.8
岐阜県	-0.04 ***	0.01 ***	11.6	2.7	8.6	36.9
静岡県	-0.08 ***	0.03 ***	9.6	2.5	10.5	39.5
愛知県	-0.23 ***	0.09 ***	11.9	4.2	8.4	23.8
三重県	-0.05 ***	0.01 ***	11.7	2.5	8.5	40.8
滋賀県	-0.04 ***	0.01 ***	8.6	1.1	11.7	89.4
京都府	-0.05 ***	0.02 ***	10.3	2.4	9.7	41.5
大阪府	-0.30 ***	0.04 ***	9.5	1.1	10.6	90.8
兵庫県	-0.14 ***	0.02 ***	9.4	1.1	10.6	91.6
奈良県	-0.03 ***	0.00 ***	10.1	1.2	9.9	82.2
和歌山県	-0.03 ***	0.00 ***	9.2	1.1	10.9	91.1
鳥取県	-0.01 ***	0.00 ***	11.1	4.3	9.0	23.1
島根県	-0.01 ***	0.01 ***	10.5	4.4	9.5	22.6
岡山県	-0.06 ***	0.01 ***	8.6	1.1	11.6	89.9
広島県	-0.07 ***	0.01 ***	8.4	1.1	11.9	88.9
山口県	-0.03 ***	0.01 ***	7.7	1.1	12.9	88.7
徳島県	-0.01 ***	0.01 ***	11.4	4.3	8.8	23.0
香川県	-0.03 ***	0.00 ***	9.0	1.1	11.1	91.1
愛媛県	-0.03 ***	0.01 ***	10.9	2.5	9.2	39.8
高知県	-0.01 ***	0.00 ***	10.2	4.4	9.8	22.8
福岡県	-0.10 ***	0.02 ***	8.3	1.1	12.1	89.6
佐賀県	-0.02 ***	0.00 ***	9.9	1.1	10.1	91.0
長崎県	-0.03 ***	0.00 ***	10.0	1.1	10.0	90.9
熊本県	-0.04 ***	0.01 ***	8.4	1.1	11.8	90.3
大分県	-0.02 ***	0.01 ***	3.8	1.3	26.0	75.5
宮崎県	-0.02 ***	0.00 ***	9.6	1.1	10.4	90.7
鹿児島県	-0.04 ***	0.01 ***	9.2	1.1	10.9	90.7
沖縄県	-0.01 ***	0.00 ***	11.1	2.6	9.0	38.8
全国	-3.36 ***	0.52 ***	9.4	1.2	10.6	85.4
(参考) 景気基準日付 (第14循環 : 2002年1月~2009年3月)					13.0	73.0

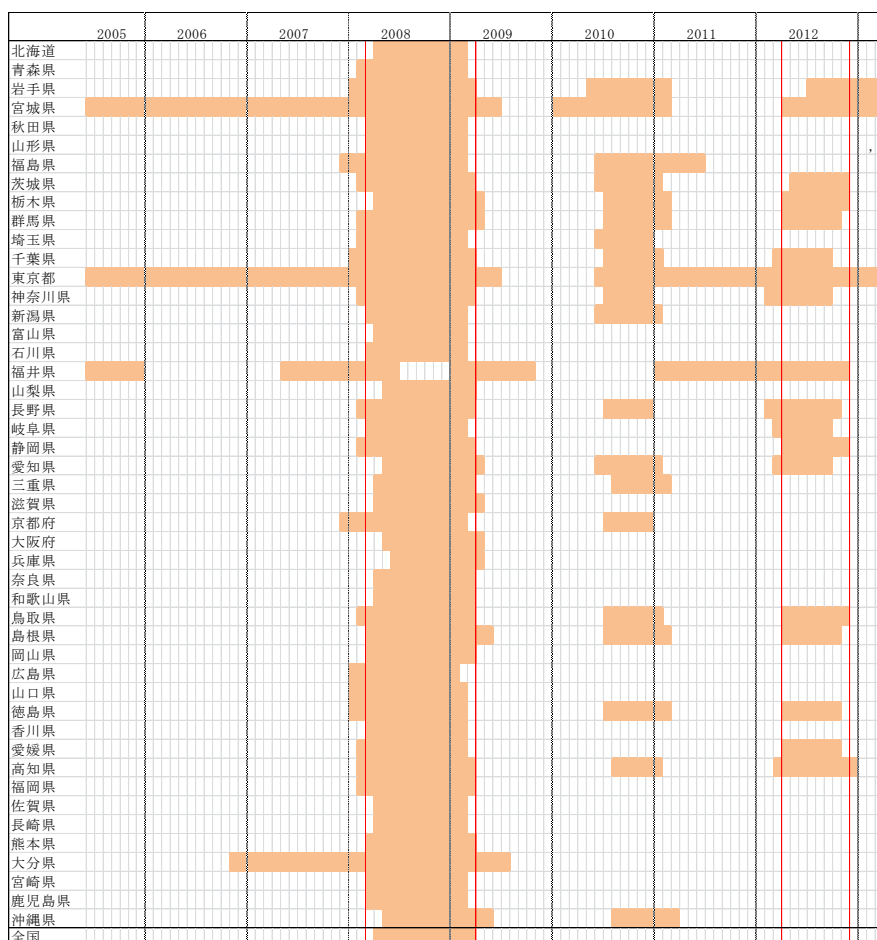
(注) 推計期間は2005年5月から2013年3月まで。

(3) 景気後退確率

マルコフ・スイッチング・モデルを推定することにより、景気後退確率も推定することができる。景気拡大期を $S_t = 1$ 、景気後退期を $S_t = 0$ とする。それまでに得られた情報 Ψ_t を使って、 $S_t = 0$ となる確率 $P_r(S_t = 0|\Psi_t)$ は景気後退確率となる。これを使って、各都道府県について景気拡大期と景気後退期を決めることができる。 $P_r(S_t = 0|\Psi_t) > 0.5$ であれば景気後退期、それ以外を景気拡大期とする。

図5-3は、各都道府県について景気後退期を色付きにして示したものである。月次GDPのデータは2002年5月2016年3月であるが、BKフィルターを使うと両端それぞれ36ヵ月（3年）のデータが使われてしまうので、2005年5月から2013年3月について景気局面が判断できる。

図5-3 各都道府県の景気後退期



(注) 網かけ部分が景気後退期。景気局面を判定したのは2005年5月から2012年3月まで。

第4節 景気の跛行性

(1) 各都道府県の先行性、遅行性

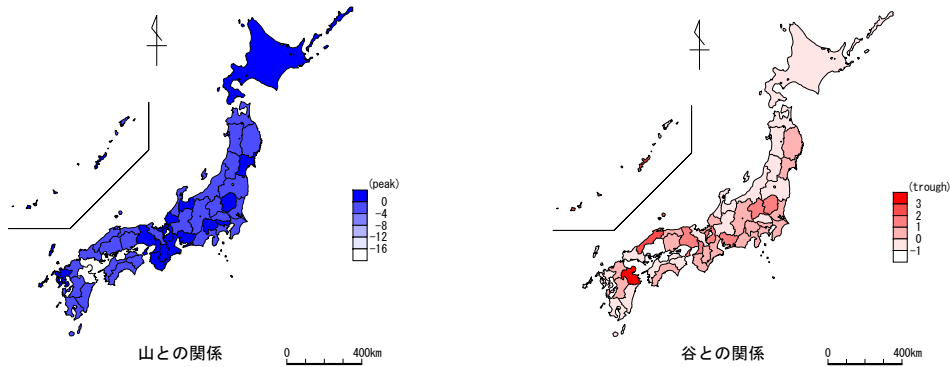
各都道府県に景気局面を決めることで、景気の跛行性の把握することができる。景気の山に関して先行性があるのは、大分県、福島県、京都府で、景気の谷に先行性があるのは広島県、北海道、青森県である。一方、景気の山に遅行性あるのは兵庫県、山梨県、愛知県で、景気の谷に遅行性があるのは大分県、島根県、沖縄県である。

次に地図で確認してみよう。色が薄いほど先行性がある。景気の山に関しては、3大都市圏（東京、大阪、名古屋）の景気の山は他地域より遅れるようだ。景気の谷の先行性はわかりにくいだが、北海道や九州といった東京から遠い地方が早く谷を迎えている。

表5-4 景気の先行月、遅行月が大きな都道府県

景気の山							景気の谷						
	先行			遅行				先行			遅行		
	都道府県	山	先行月数	都道府県	谷	遅行月数		都道府県	山	先行月数	都道府県	谷	遅行月数
1	大分県	06/12	17	兵庫県	08/07	2	1	広島県	09/03	2	大分県	09/09	4
2	福島県	08/01	4	山梨県	08/06	1	2	北海道	09/04	1	島根県	09/07	2
3	京都府	08/01	4	愛知県	08/06	1	3	青森県	09/04	1	沖縄県	09/07	2
4	岩手県	08/02	3	大阪府	08/06	1	4	秋田県	09/04	1	栃木県	09/06	1
5	千葉県	08/02	3	沖縄県	08/06	1	5	山形県	09/04	1	群馬県	09/06	1
6	広島県	08/02	3				6	福島県	09/04	1	愛知県	09/06	1
7	山口県	08/02	3				7	埼玉県	09/04	1	滋賀県	09/06	1
8	徳島県	08/02	3				8	新潟県	09/04	1	大阪府	09/06	1
9	青森県	08/03	2				9	富山県	09/04	1	兵庫県	09/06	1
10	茨城県	08/03	2				10	石川県	09/04	1			
11	群馬県	08/03	2				11	岐阜県	09/04	1			
12	埼玉県	08/03	2				12	京都府	09/04	1			
13	神奈川県	08/03	2				13	山口県	39904	1			
14	長野県	08/03	2				14	徳島県	09/04	1			
15	静岡県	08/03	2				15	香川県	09/04	1			
16	鳥取県	08/03	2				16	愛媛県	09/04	1			
17	愛媛県	08/03	2				17	佐賀県	09/04	1			
18	高知県	08/03	2				18	長崎県	09/04	1			
19	福岡県	08/03	2				19	宮崎県	09/04	1			
							20	鹿児島県	09/04	1			

図5-4 各都道府県の景気先行期間の状況



(注) 薄いほど先行期間が長いことを示す。

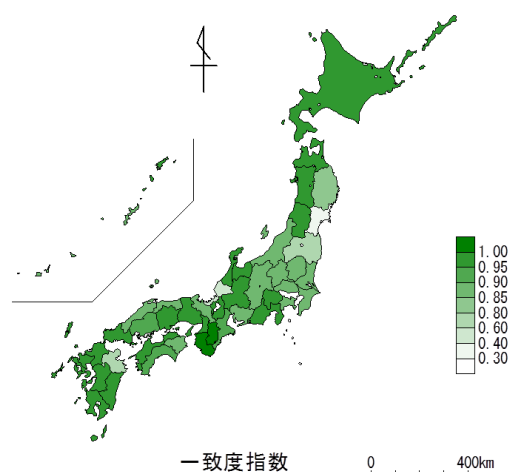
(2) 一致度指数

次に、国の景気基準日付とどれくらい一致しているかを示す一致度指数を作成した。Ow yang, Piger and Wall (2005)で考案されたものだ。ある都道府県の景気の状態 (S_{it}) と日本全体の景気の状態 ($S_{jp,t}$) が一致すれば1、違っていればゼロとして、全期間の平均をとる。

$$C_{i,JP} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [S_{it} S_{JP,t} + (1 - S_{it})(1 - S_{JP,t})] \quad (5-4)$$

これを地図上に示したものが図5-5である。いくつかの例外はあるが、東京に近いほど一致度指数は低く、離れるにしたがって、一致度指数が高くなる傾向がある。

図5-5 一致度指数

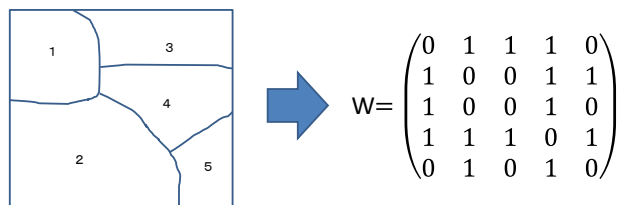


第5節 空間経済モデルによる景気の依存関係

次に、推計モデルに空間経済学の成果を取り入れてみる。空間での特徴を取り入れたウェイト・マトリックスをマルコフ・スイッチング・モデルに組み込むことで、景気の波及実態が把握できるようになる。

ウェイト・マトリックスWはたとえば下図のようなものである。地域が5つある場合、5行5列の行列を作成する。地域間で境界が接している場合は1、そうでない場合は0とする。地域2では地域1、4、5で接しているので、2行の1列、4列、5列に1が入り、2列の1行、4行、5行にも1が入る。

図5-6 ウェイト・マトリックス



上記マトリックスは境界が接しているかどうかで行列を作成したものだが、Stakhovych and Bijmolt (2009)ではさまざまな行列が提案されている。距離を基準としたものでは、Nearest Neighbor Weights、Radial Distance Weights、Power Distance Weights、Exponential Distance Weightsがあり、境界を基準としたものでは、Spatial Contiguity Weights、

Shared-Boundary Weightsなどがある。

境界が接しているものに関するウェイト・マトリックスをW、そのi行j列の要素を行和で割ったものを w_{ij} として、マルコフ・スイッチング・モデルを作成した。北海道、沖縄は、海を隔てているので境界を接している都道府県はないとした。 $w_{ij}y_{jt}$ は、ある都道府県iが境界を接している都道府県からどの程度影響を受けているのかを示している。

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^n w_{ij}y_{jt} + \mu_{s_t} + \varepsilon_t,$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2_{\varepsilon}),$$

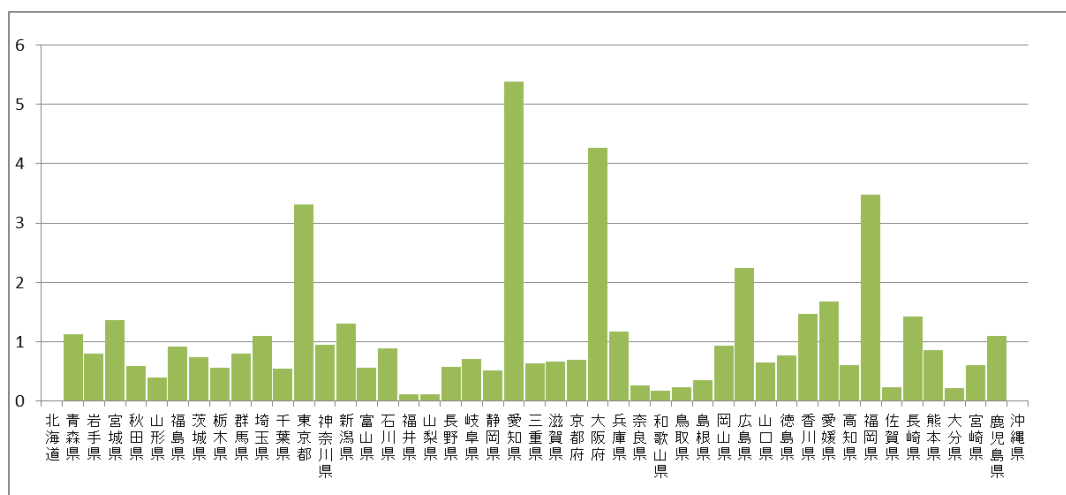
$$\mu_{s_t} = \mu_0 + \mu_1 S_t, \mu_1 < 0,$$

$$S_t = \{0,1\}$$

$$P_r[S_t = j | S_{t-1} = i] = p_{ij}$$

推計した ρ の結果は図 5-7 である。多くの都道府県で境界を接する都道府県から影響を受けていることがわかる。

図 5-7 空間経済モデルの ρ の推計値



第6節 まとめ

本章では、都道府県別の景気動向を把握するため、マルコフ・スイッチング・モデルによる景気分析を行った。景気を表す指標としては都道府県別月次実質GDPの景気成分を

使った。景気成分の抽出にはバンド・パス・フィルターを使った。マルコフ・スイッチング・モデルで景気の拡大期と後退期を調べたところ、景気動向は全国一律ではなく、都道府県によって跛行性があることがわかった。

今後の課題としては、推計期間が短く一景気循環程度の分析にとどまっており、データの蓄積を待って複数の循環について分析する必要がある。また、過去へのデータの遡及ができれば、景気の跛行性の研究も厚みを増すことができる。

結論

本論文では、都道府県別の国内総生産（GDP）を月次で推計し、地域経済分析への新たな分析手段を提供した。

論文は、大きく二つの部分に分かれている。前半は、月次実質GDPの作成方法や作成した月次実質GDPの誤差の検討である。後半は、作成した月次実質GDPを使った応用で、二つの分析を試みた。一つは、東日本大震災が被災3県に与えた影響について月次実質GDPを使って把握したものだ。間接被害額や復興状況を推計した。もう一つは、月次実質GDPから景気成分を取り出し、都道府県別に景気状況を調べたものである。以下、前半部分を第1節、後半部分を第2節としてまとめた。第3節は今後の課題を述べた。

第1節 月次実質GDPの作成

第1章では、都道府県別実質政府最終消費支出を推計した。被説明変数を都道府県別名目政府最終消費支出、説明変数を都道府県の人件費等や医療費等として、パネル推計した。

説明変数に月次のデータを使うことで月次化した都道府県別名目政府最終消費支出が推計できる。月次名目値をデフレーターで実質化した。内閣府の発表する地域別総合支出指数（RDEI）には、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間設備投資、公的固定資本形成があるため、これに月次の純移出を加えれば月次で都道府県別GDPが作成できる。

今後の課題は、第一に推計精度を上げることである。データの入手には限りがあるため、推計法の工夫が必要となる。

第2章では、年度ごとに発表されている『県民経済計算』の実質純移出を月次で推計することを試みた。

被説明変数を純移出の県内需要比、説明変数を県内需要、鉱工業生産指数（全国）、輸出数量とし、パネル・データとして推計した。推計値が算出された後、月次の説明変数を利用して、月次実質純移出を推計した。

『県民経済計算』の移出入を都道府県別産業連関表や貿易統計を使って推計した域外交易指数（山田 2014）と比較すると、比較的似た動きをしているが、2011年度以降の動きに多少かい離がある。

今後の課題は、パネル推計の推計精度の向上である。月次で入手できる移出入に関するデータは限られるが、新たなデータの収集などを試みる必要がある。

また、本推計は月次の推計値と年度実績値の整合性をとるため、福島県、福井県、大分県については比例デントン法で両者を合わせたが、その適用の仕方である。すべての都道府県に比例デントン法を適用すると、動きが滑らかになって月次の傾向が消えてしまったり、修正前の動きとは正反対になったりする場合もあった。実績値と推計値の動きに大きな差があることが根本的な問題なので、パネル・データによる推計の精度を改善することが大きな課題であろう。

第3章では、都道府県別月次実質GDPの作成法と精度の検証を行った。

月次実質GDPは、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、公的固定資本形成についてはRDEIを使い、政府最終消費支出は第1章で、純移出は第2章で推計したものを使った。政府最終消費支出は『県民経済計算』の年度値に合わせて修正した。純移出は時系列的な動きを重視して、誤差の大きな県以外は年度値に合わせる集計は行わなかった。全県分を集計した月次実質GDPが、四半期ベースで『国民経済計算』のGDPに合うように調整した。

月次実質GDPの誤差を『県民経済計算』の県内総生産と比べると都道府県の平均でマイナス4.6%の誤差となった。この誤差は大きいようだがこの程度の誤差は発生してしまう。『県民経済計算』の県内総生産全県計の値と『国民経済計算』のGDPの値は2002年度から2013年度の平均で4.3%かい離しているためだ。相関係数でみると、都道府県の平均で0.73であり、動き自体が大きくかい離しているわけではない。伸び率で比較すると誤差の絶対値の都道府県平均で1.8%である。

また、過去に推計した月次実質GDPとその後発表された『県民経済計算』の県内総生産の伸び率を比べた。まず、2014年9月に公表した推計値と2016年6月に発表された実績値との誤差を調べる。誤差の絶対値の都道府県平均をみると、2012年度は2.6%、2013年度は2.2%である。2015年9月の推計値に関しては、2012年度の実績値に関しては1.8%、2013年度に関しては1.9%だった。

第2節 月次実質GDPの応用

第4章の分析は、東日本大震災が被災3県に与える間接被害の影響を初めて推計したものだ。震災のマグニチュードは9.0で少なくとも1968年以降最大の地震である。このため、この震災の間接被害を推計することには意味がある。

47都道府県の実質月次GDPを推計し、大きな被害のあった岩手県、宮城県、福島県の被災3県に焦点を当てた。被災3県以外の月次実質GDPは、仮想データ（地震がなかった場合のデータ）を推計するために使った。Fujiki and Hsiao (2015)の議論を使って、震災の影響を推計した。

震災による被害が少ない都道府県をチャウテストによって判定した後、それらを説明変数として岩手県、宮城県、福島県について震災が無かった場合の実質GDPを推計した。仮想データと現実のデータの差が間接被害額となる。震災から1年足らずで現実のデータは仮想データを超えることが分かった。震災後2016年3月までの間接被害額の累計は5兆2000億円となった。

この章で使った方法は、震災後早ければ約2ヵ月後には推計できる。これは、政策担当者や復興需要の計画担当者に対して大きな力となる。この研究法の限界もある。一つは、仮想データの推計法についてである。この研究ではまず災害を受けてない都道府県を推計し、仮想データを推計した。しかし、もっと多くの都道府県データを使った推計法も考えられる。二番目は、月次実質GDPデータの信頼性である。月次実質GDPは復興需要によって大きくなっているが、鉱工業生産指数はそれほど大きくなっておらず、さらなる検討が必要である。3番目は、復興期間である、Guimaraes et al. (1993)は大きな災害の復興需要は2年以上にわたると述べている。本分析では、現実のデータは仮想データのベースラインに戻らないまま推移している。これは、復興需要がまだ継続していることを意味している。このため、復興需要の総額がどのくらいになるかは現状では把握できない。

第5章では、都道府県別の景気動向を把握するため、マルコフ・スイッチング・モデルによる景気分析を行った。景気を表す指標としては都道府県別月次実質GDPの景気成分を使った。景気成分の抽出にはバンド・パス・フィルターを使った。マルコフ・スイッチング・モデルで景気の拡大期と後退期を調べたところ、景気動向は全国一律ではなく、都道府県によって跛行性があることがわかった。

今後の課題としては、推計期間が短く一景気循環程度の分析にとどまっており、データの蓄積を待って複数の循環について分析する必要がある。また、過去へのデータの遡及ができれば、景気の跛行性の研究も厚みを増すことができる。

第3節 今後の課題

今後の課題としては、第一に、本論文で推計した政府最終消費支出や純移出の推計精度向上である。パネル・データで推計したが、データや説明変数の選択にはよりよいものがある可能性がある。今後とも改善の検討が必要だ。

第二に、生産アプローチや分配アプローチなどほかの推計法の検討である。『国民経済計算』は、三面等価の原則が成り立ち、生産、支出、分配のいずれの面からも国内総生産が集計できる。本論文では支出面から月次実質GDPを集計したが、理論的には生産面や分配面からも集計することができる。一次統計が充実すれば、支出面以外のアプローチも検討する価値がある。

より大きな課題としては、公的統計の精度向上も重要だ。内閣府が発表しているRDEIについてみると、沖縄県の民間最終消費支出など、RDEIとの『県民経済計算』のデータがかい離している地域がある。RDEIの推計は、都道府県別データを地域別データや全国値データを用いている部分があり、都道府県別データを的確に反映していない部分がある。一方で、『県民経済計算』の推計精度向上も課題である。国のGDPと県内総生産の全県計のデータでは平均4%程度の開差があるが、職員数などから考えると、県内総生産の正確性にも疑問が残る。RDEIなど加工型統計の改善を進めるほか、都道府県別の一次統計の精度を高めていくことも重要だ。

謝辞

本論文を作成するにあたり、指導教員の李潔教授には、多くの助言をいただき大変感謝している。また、副指導教員の丸茂幸平准教授、長田健准教授にも、中間報告会やプロジェクト研究会などで詳細な助言をいただき、研究の進展に役立った。

2014年6月15日に開催された「日本経済学会春季大会（同志社大学）」では、討論者の村澤康友大阪府立大学教授（当時）に有益なコメントをいただいた。2014年9月12日に開催された「マクロモデル研究会」では、稲田義久甲南大学教授、山田光男中京大学教授ほかから有益なコメントをいただいた。ここに記して感謝する。また、内閣府「地域別支出総合指標（RDEI）の作成・検証・分析委員会」のメンバーの議論が有益だった。

本研究は科学研究費（基盤研究（C）『東日本大震災後の地域景気動向の把握-月次の都道府県別GDPの推計』課題ID13242260）の助成を受けたものである。

参考文献

(英文)

- Abadie, A., A. Diamond, and J. Hainmueller (2010). Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. *Journal of the American Statistical Association* 105, 493-505.
- Asako, K., T. Onodera and A. Ueda (2014). An Analysis of Regional Business Cycles using Prefectural Composite Indexes in Japan. *Discussion Paper Series A No.603, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University*
- Asongu, S.A. (2012). The 2011 Japanese earthquake, tsunami and nuclear crisis: Evidence of contagion from international financial markets. *Journal of Financial Economic Policy*, 4(4), 340-353.
- Banbura, Marta ,D. Giannone, M. Modugno and L. Reichlin (2013). Nowcasting and the Real-time Data Flow *ECB Working Paper, No. 1564*.
- Baxter, Marianne and King, R. G. (1999). Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series. *The Review of Economics and Statistics*, Vol.81, No.4, 575-593.
- Boisvert, R. (1992). "Indirect Losses from a Catastrophic Earthquake and Local, Regional, and National Interest." Indirect Economic Consequences of a Catastrophic Earthquake, National Earthquake Hazards Reduction Program, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C., 207-265.
- Brookshire, D.S., Chang, S.E., Cochrane, H., Olson, R.A., Rose, A., & Steenson, J. (1997). Direct and indirect economic losses from earthquake damage. *Earthquake Spectra*, 13(4), 683-701.
- Bry, Gerhard, and Charlotte Boschan. (1971). Cyclical Analysis of time series: Procedures and computer Programs. *National Bureau of Economic Research*.
- Burns ,A.M. and Mitchell,W.C. (1946). Measuring Business Cycles. *New York: National Bureau of Economic Research*.
- Carlino, Gerald A. and DeFina, Robert H.(2004). "How Strong Is Co-movement in Employment over the Business Cycle? Evidence from State/Sector Data." *Journal of Urban Economics*, March 2004, 55(2), pp. 298-315.
- Cavallo, E., Galiani, S., Noy, I., & Pantano, J. (2013). Catastrophic natural disasters and economic growth. *Review of Economics and Statistics*, 95(5), 1549-1561.
- Cavallo, E., & Noy, I. (2009). The Economics of Natural Disasters: A Survey. *Research Department Publications 4649, Inter-American Development Bank, Research Department*.
- Chow, G.C. (1960). Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. *Econometrica*, 28(3), 591-605.
- Chang, S. (1983). Disasters and fiscal policy: hurricane impact on municipal revenue. *Urban Affairs Quarterly*, 18(4), 511-523.
- Christiano, L.J. and Fitzgerald,T.J. (2003). The band pass filter *International Economic Review* Vol.44(2), 435-465.
- Cochrane, H.C. (1974). Predicting the economic impacts of earthquakes, In: Cochrane, H.C., Haas, J.E., Bowden, M.J., & Kates, R.W. (Eds), *Social Science Perspectives on the Coming San Francisco Earthquake*, Natural Hazards Research Paper No. 25, NHRAIC, University of Colorado, Boulder, CO.
- Cochrane, H. (2004). Economic loss: myth and measurement. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 13(4), 290-296.

- Crone, Theodore M., and A. Clayton-Matthews.(2005) Consistent Economic Indexes for the 50 States. *Review of Economics and Statistics*, 87, 593-603.
- Ellson, R., Milliman, J.W., & Blaine Roberts, R. (1984). Measuring the regional economic effects of earthquakes and earthquake predictions. *Journal of Regional Science*, 24(4), 559-579.
- Estimation of the amount of damage of the Great East Japan Earthquake (2015, April 9). In Japan Cabinet Office. Retrieved April 9, 2015, from <http://www.bousai.go.jp/2011daishinsai/pdf/110624-1kisyu.pdf> (in Japanese).
- Fujiki, H., & Hsiao, C. (2015). "Disentangling the Effects of Multiple Treatments—Measuring the Net Economic Impact of the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake." *Journal of Econometrics* Volume 186, Issue 1, May 2015, Pages 66–73
- Guimaraes, P., Hefner, F.L., & Woodward, D.P. (1993). Wealth and income effects of natural disasters: An econometric analysis of Hurricane Hugo. *Review of Regional Studies*, 23, 97-114.
- Hallegatte, S., & Przulski, V. (2010). "The Economics of Natural Disasters: Concepts and Methods." Policy Research Working Paper No. WPS 5507, World Bank.
- Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, Econometric Society, vol. 57(2), 357-84, March.
- Hamilton, James D. and Michael T. Owyang, 2012. "The Propagation of Regional Recessions," *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 94(4), pages 935-947, November.
- Horwich, G. (2000). Economic lessons of the Kobe earthquake. *Economic Development and Cultural Change*, 48(3), 521-543.
- Hsiao, C., Steve Ching, H., & Wan, S.K. (2012). A panel data approach for program evaluation: Measuring the benefits of political and economic integration of Hong Kong with Mainland China. *Journal of Applied Econometrics*, 27(5), 705-740.
- IMF Quarterly GDP Estimation Manual(2001), International Monetary Fund(Home Page).
- Kouparitsas, Michael A. (2001). Is the United States an optimum currency area? an empirical analysis of regional business cycles. *Working Paper Series WP-01-22, Federal Reserve Bank of Chicago*.
- Lazzaroni, S., van Bergeijk, P.A.G. (2014). Natural disasters' impact, factors of resilience and development: A metaanalysis of the macroeconomic literature. *Ecological Economics*, 107, 333-346.
- Lee, H., Wu, H., & Wang, Y. (2007). Contagion effect in financial markets after the South-East Asia tsunami. *Research in International Business and Finance*, 21, 281-296.
- Major Earthquakes in Japan since 1872. (2015, April 3). In *Japan Meteorology Agency*. Retrieved April 3, 2015, from <http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/higai/higai-1995.html> (in Japanese).
- Noy, I. (2009). The macroeconomic consequences of disasters. *Journal of Development Economics*, 88(2), 221-231.
- Okuyama, Y. (2004). Modeling spatial economic impacts of an earthquake: input-output approaches. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 13(4), 297-306.
- Otsuka, Y. and Kakamu, K. (2009). Estimation of electric demand in Japan: A Bayesian spatial autoregressive AR(p) approach, in *Inflation: Causes and Effects*, (ed. L.V. Schwartz), Nova Science Publishers, 156-178
- Owyang, M. T., Piger, J. and Wall, H.J. (2005). Business Cycle Phases in U.S. States. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 87, No. 4, 604-616
- Rose, A., Benavides, J., Chang, S.E., Szczesniak, P., & Lim, D. (1997). The regional economic impact of an earthquake: Direct and indirect effects of electricity lifeline disruptions. *Journal of Regional Science*, 37(3), 437-458.

- Rose, A., & Liao, S. (2005). Modeling regional economic resilience to disasters: A computable general equilibrium analysis of water service disruptions. *Journal of Regional Science*, 45(1), 75-112.
- Rose, A., & Lim, D. (2002). Business interruption losses from natural hazards: conceptual and methodological issues in the case of the Northridge earthquake. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 4(1), 1-14.
- Skidmore, M., & Toya, H. (2002). Do natural disasters promote long-run growth? *Economic Inquiry*, 40(4), 664-687.
- Stakhovych, S. and Bijmolt, T. H.A. (2009). Specification of spatial models: A simulation study on weights matrices. *Papers in Regional Science*, 88, 389-408.
- Stock, J. H. and Watson, M. W. (1988). A Probability Model of the Coincident Economic Indicators. *NBER Working Paper, No. 2772*.
- Stock, J. H. and Watson, M. W. (1989). New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators. *NBER Macroeconomic Annual: 1989*, pp. 351-394.
- The Economist Online (2011). *Natural disasters: Counting the cost*. March 21, 2011. Retrieved from http://www.economist.com/blogs/dailychart/2011/03/natural_disasters.
- Toya, H., & Skidmore, M. (2007). Economic development and the impacts of natural disasters. *Economics Letters*, 94(1), 20-25.
- Tnabae, Y., Maikimoto, H., Imamura, S., Narita, H & Matsushima, K (2012). Chiikibetsu Sishutsu Sogo Shisu (RDEI) No Shisan Ni Tsuite. *Discussion Paper Series DP/12-3, Cabinet Office, Japan (in Japanese)*.
- West, C.T., & Lenze, D.G. (1994). Modeling the regional impact of natural disaster and recovery: A general framework and an application to Hurricane Andrew. *International Regional Science Review*, 17(2), 121-150.
- Yamasawa, Nariyasu (2015). The Impact of the Great East Japan Earthquake on Japan's Economic Growth. *International Journal of Economics and Finance Vol 7, No 8*

(和文)

- 浅子和美・板明果・上田貴子 (2007) 「景気の地域別先行性・遅行性」, 浅子和美・宮川努編『日本経済の構造変化と景気循環』, 東京大学出版会, 190-213頁。
- 浅子和美・小野寺敬 (2009) 「都道府県別景気指標による景気分析」『経済研究』第60巻第3号, pp. 266-285
- 芦谷 恒憲 (2009) 「県民経済計算推計の現状と課題 (特集 国民経済計算)」『統計学』(96), 54-71, 2009-03-00、経済統計学会
- 英国国家統計庁「粗付加価値 (GVA)」 (<http://www.ons.gov.uk/economy/grossvalueaddedgva>, 2016年10月20日最終確認)
- エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社 (2010) 『地域別経済動向総合指標の作成にかんする調査報告書』平成21年度内閣府委託調査
- 大分県 (2015) 『平成24年度県民経済計算』大分県企画振興部

- 大塚芳宏（2011）「マルコフ・スイッチング時空間自己回帰モデルによる日本の地域別の景気循環の計量分析」日本統計学会誌、第40巻、第2号、2011年3月
- 小川亮、稲田義久（2013）「速報性と正確性が両立する県内GDP早期推計の開発」APIR Discussion Paper Series No.33 2013/4
- 奥村拓史・谷崎久志（2004）「マルコフ・スイッチング・モデルによる我が国の地域経済別景気の転換点の推定」『国民経済雑誌』第190巻、第2号、pp.45-59
- 小野寺敬（2008）「都道府県別CIから見た地域間格差」、景気循環学会『景気とサイクル』第46号、60-74頁。
- 小野寺敬・浅子和美・田中晋矢（2011）「都道府県別CIと全国の景気」浅子和美・飯塚信夫・宮川努編『世界同時不況と景気循環分析』、東京大学出版会、85-108頁。
- 小野寺敬、上田貴子、浅子和美（2015）『地方景気の先行性・遅行性：都道府県別CIによる分析』経済研究 66(2)、127-144、2015-04
- 国友直人・川崎能典（2011）『ベンチマーク問題と経済時系列（GDP速報とGDP確報を巡って）』経済学論集(東京大学経済学部) CIRJE-J-234、2011年4月
- 群馬県総務局統計課統計分析グループ・今泉節雄・石澤隆・高野浩之（2006）「新たな県民経済計算四半期速報の推計方法への取り組みと課題～生産面からの接近～」内閣府『季刊国民経済計算』No.132、pp.71-95。
- 佐藤智秋（2010）『県民経済計算の推計と利活用の現状』法政大学日本統計研究所所報 40、2010年9月15日
- 総合研究開発機構（NIRA）『東日本大震災復旧・復興インデックス』2011年9月
- 総務省（2012）『平成24年版地方財政白書』2012年
- 総務省（2015）『平成23年(2011年)産業連関表 総合解説編』、経済産業調査会
- 田邊靖夫、榎本英之、今村慎一郎、成田浩之、松嶋慶祐(2012)『地域別支出総合指数（RDEI）の試算について』経済財政分析ディスカッション・ペーパー・シリーズ DP/12-
- 田原昭四（1998）『日本と世界の景気循環 現代景気波動論』東洋経済新報社
- ドイツ連邦・州統計局「トップページ」(<http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/en/>), 2016年10月20日最終確認)
- 内閣府（2011a）『震災関連事項の国民経済計算上の記録について』経済社会総合研究所国民経済計算部、2011年5月19日
- 内閣府（2011b）『東日本大震災における被害額の推計について』内閣府（防災担当）、2

015年6月24日

内閣府（2012a）『推計手法解説書（四半期別 GDP 速報（QE）編）平成 17 年基準版』、
平成24年

内閣府（2012b）『地域別消費総合指数の作成方法の変更について（平成24年8月29日）』

内閣府（2012c）『地域別支出総合指数の作成方法の変更について（平成24年11月28日）』

内閣府（2012d）『「平成23年度国民経済計算確報」に係る利用上の注意について』内閣府
経済社会総合研究所国民経済計算部、平成24年12月25日

内閣府（2013）『地域別消費総合指数の作成方法の変更について（平成25年5月28日）』

内閣府（2014）『地域別民間住宅総合指数の作成方法の変更について（平成26年6月2日）』

内閣府（2015）『県民経済計算標準方式（平成17年基準版）』、内閣府経済社会総合研究
所国民経済計算

中村洋一（1999）『SNA統計入門』日本経済新聞社

林田元就（2012）『電力供給地域における景気循環の構造変化』電力中央研究所報告．Y
（11026），巻頭1-3, 1-35, 2012-05、電力中央研究所社会経済研究所

林田元就・人美和美（2007）『電力供給地域別景気指数の開発』電力中央研究所報告 Y
研究報告（07003），1-20, 巻頭1～4, 2007-10、電力中央研究所社会経済研究所

福井紳也（2007）「地域別確率的景気指数と地域間景気連動性—状態空間モデルとLA-VA
Rによる接近—」産開研論集、第19号 平成19年 3月

米国商務省経済分析局「地域経済計算」 (<http://www.bea.gov/regional/index.htm> , 201
6年10月20日最終確認)

村澤康友（2008）「地域別景気動向指数の再検討」『フィナンシャル・レビュー』第90号,
pp. 94-108

和合肇・各務 和彦（2005）『空間的相互作用を考慮した地域別景気の動向』フィナンシ
ャル・レビュー 2005年(4), 71-84, 2005-08

山澤成康（2003）「景気指標としての月次GDP」浅子和美、福田慎一編『景気循環と景
気予測』東京大学出版会、pp. 201-231

山澤成康（2004）『実戦計量経済学入門』日本評論社

山澤成康（2013）「震災復興の進捗状況の把握と政府最終消費支出の推計」『跡見学園女
子大学マネジメント学部紀要』第16号、2013年9月

山澤成康（2015a）「都道府県別月次政府最終消費の推計」『跡見学園女子大学マネジメン

- ト学部紀要』第19号、2015年1月
- 山澤成康 (2015b) 「都道府県別月次純移出の推計」『跡見学園女子大学マネジメント学部
紀要』第20号、2015年7月
- 山田光男 (2014) 「地域別支出総合指数(RDEI)における域外交易指数導入の試み」Chukyo
University Institute of Economics Discussion Paper Series June 2014No. 1402
- 李潔(2015)「GDP小論—その基礎から日中推計比較まで—」, 埼玉大学経済学会『社会科学
論集』, 第144号:1-18頁 2015
- 李潔 (2016) 『入門GDP統計と経済波及効果分析』 大学教育出版

参考 1 STATA プログラムの概要

第 1 章、第 2 章デントン法

cghk という年次データを cg2hk という月次データ (cg2.dta に保存されている) を参考指標として月次化する。新たな変数は、cg3hk.dta に cg3hk という変数名で保存される。期間は 2002 年から 2013 年。

```
denton cghk using cg3hk.dta if tin(2002,2013),interp(cg2hk) from(cg2.dta)
generate(cg3hk)
```

第 4 章 決定係数の高い推計式の選択

被説明変数を gdp_{iw} とし、変数リスト (gdphka, gdpao, gdp_{yg}…) から、決定係数の高い 5 変数 (k(5) で指定) の組み合わせを選択する。

```
tryem gdpiw gdphk gdpao gdpat gdpyg gdpig gdptg gdpgm gdpcb gdpkg gdpng gdpgf gdpso
gdpkt gdpos gdphg gdpnr gdptt gdphs gdpkw gdpkc gdpfo gdpsg gdpkm gdpot gdpkm
gdpks, k(5)
```

参考 2 EViews プログラムの概要

第 1 章 季節調整プログラム

cghk を季節調整する場合。実際には 47 都道府県の季節調整を行う。

```
cghk.x12(mode=m)
```

第 4 章 チャウテストのプログラム

年度ベース表記（例えば 2000 年 4 月→2000 : 1）で作成する。推計期間を 2 つに分けて、それぞれの誤差の二乗を足し合わせたものを使って F 値を計算する。結果は「atab」に保存される。まず、「gdphk」について推計し、同じ作業を 47 都道府県について繰り返す。

```
%x="gdphk"
```

```
'delete atab
```

```
table atab
```

```
!counter=1
```

```
subroutine prefchow
```

```
smpl 2007:12 2013:12
```

```
equation b00{%x}.ls log({%x}) c @trend
```

```
atab(!counter,1)=b00{%x}.@coef(2)
```

```
'atab(!counter,2)=b00{%x}.@ssr
```

```
scalar ssr=b00{%x}.@ssr
```

```
scalar noobs=@regobs
```

```
smpl 2007:12 2010:11
```

```
equation b01{%x}.ls log({%x}) c @trend
```

```
atab(!counter,2)=b01{%x}.@coef(2)
```

```
'atab(!counter,4)=b01{%x}.@ssr
```

```
scalar ssr1=b01{%x}.@ssr
```

```

smp1 2010:12 2013:12

equation b02{%x}.ls log({%x}) c @trend
atab(!counter,3)=b02{%x}.@coef(2)
'atab(!counter,6)=b02{%x}.@ssr
scalar ssr2=b02{%x}.@ssr

scalar fvalue{%x}=(ssr-(ssr1+ssr2))/2/((ssr1+ssr2)/(noobs-2*@ncoef))
scalar fdist{%x}=@fdist(fvalue{%x},2,noobs-2*@ncoef)

atab(!counter,4)=fvalue{%x}
atab(!counter,5)=fdist{%x}

!counter=!counter+1
endsub

call prefchow
%x="GDPAO"
call prefchow
%x="GDPIW"
:

```

第5章 景気分析

BKフィルター

バンド・パス・フィルターのうち、BK (Bakster and King) フィルターを適用する。抽出する周期は18ヵ月以上96ヵ月未満とする。

```
GDPHK.bpflow=18,high=96)BKGDPHK
```

CFフィルター

バンド・パス・フィルターのうちCF (Christiano and Fitzgerald) フィルターを適用する。抽出する周期は18ヵ月以上96ヵ月未満とする。

GDPHK.bpf(type=cfasym,low=18,high=96,iorder=1)CFGDPHK

マルコフ・スイッチング・モデル

推定

DBKGDPHKという変数に関してマルコフ・スイッチング・モデルを適用する。推計した式は、b00msDBKGDPHKとして保存する。

```
equation b00msDBKGDPHK.switchreg(type=markov)DBKGDPHK C
```

係数の保存

推計した式であるDBGDPHKの計数をC1DBKGDPHK、C2DBKGDPHKとして保存する。

```
b00msDBKGDPHK.makergmprobs(type=smooth) C1DBKGDPHK C2DBKGDPHK
```

推移確率の保存

推移確率をHKという名前で保存する。

```
b00msDBKGDPHK.maketransprobs HK
```

期待持続期間の保存

期待持続期間をHKDという名前で保存する。

```
b00msDBKGDPHK.maketransprobs(type=expect)HKD
```