

CGE分析入門

第7章：社会会計表 (Social Accounting Matrix)*

武田史郎†

Date: 2017/04/06,
Version 1.2

目次

1	導入	2
2	SAM	3
2.1	SAMとは	3
2.2	産業連関表との違い	4
2.3	参考文献	4
2.3.1	産業連関表	4
2.3.2	SAM	4
3	例	5
3.1	シート「SAM_1」	5
3.1.1	産業連関表：IO1	5
3.1.2	SAM: SAM1	6
3.2	シート「SAM_2」	8
3.2.1	産業連関表: IO2	8
3.2.2	SAM2	8
3.3	シート「SAM_3」	9
3.3.1	産業連関表: IO3	9
3.3.2	SAM3	9
4	日本のSAM	11
4.1	日本の産業連関表	11
4.2	SAM	12
4.2.1	行列の項目名についての説明	13
4.3	SAMを作成する手順	15
4.3.1	パートA	15
4.3.2	パートB	15
4.3.3	パートC	15

*ファイルの配布場所: <http://shirotaleda.org/ja/research-ja/cge-howto.html>†京都産業大学経済学部. Website: <http://shirotaleda.org/ja/>

4.3.4	パート D	15
4.3.5	パート E	16
4.3.6	パート F	16
4.3.7	パート G	16
4.3.8	パート H	16
4.3.9	パート I	16
4.3.10	パート J	17
4.3.11	パート K	17
4.3.12	パート L	17
4.3.13	パート M	17
4.3.14	パート N	17
4.3.15	パート O	17
4.3.16	パート P	18
4.3.17	パート Q	18
4.3.18	パート R	18
4.3.19	パート S	18
4.4	別の形式の SAM	19
5	SAM の調整	19
6	SAM の必要性	20
	参考文献	20
7	問題	21
8	履歴	21

1 導入

今回の内容について

- CGE 分析はモデルとデータを組み合わせたシミュレーションである。
- データには、ある一時点における、様々な財、サービス、お金の流れを記述した社会会計表 (Social Accounting Matrix、以下 SAM) と呼ばれるデータが使われる。
- 第 7 章ではその SAM の説明をおこなう。CGE 分析においてどのようなデータが必要になるかを理解することが望ましい。

表 1: SAM の例

	農業	製造業	サービス	労働	資本	家計	行和
農業	30	10	30			70	140
製造業	10	50	20			220	300
サービス	20	40	20			70	150
労働	50	80	50				180
資本	30	120	30				180
家計				180	180		360
列和	140	300	150	180	180	360	

2 SAM

2.1 SAM とは

SAM は経済全体の相互関係を包括的、かつ整合的に記録しようとするものである。表 1 は SAM の一つの例である。この表 1 を用いて、SAM の特徴を簡単に説明しよう。

□ SAM は正方形・列

まず、SAM は「正方形の形式」をとる。これは行と列に同じ項目が現れるためである。行・列の項目には、「部門・財」を表す項目、「生産要素」を表す項目、「税金」を表す項目、「家計や政府の経済主体」を表す項目、「投資」を表す項目、「貿易」を表す項目等が通常存在する。ただし、行・列にどのような項目を含めるかは、どのような SAM を作成するかによって変わってくることであり、厳密なルールがあるわけではない。実際、同じような SAM のデータであったとしても、SAM の作成者によって項目の分類は違ってくる。よって、表 1 の行・列の項目は一つの例にすぎないことに注意して欲しい。

□ 行・列の意味

SAM では金額を計上するにあたって、基本的には

- 収入や受け取り → 行方向（横方向）に記録
- 支出や支払い → 列方向（縦方向）に記録

というルールがある。よって、SAM を横方向に見た場合には、「何がどれだけどこへ供給されているか」、「誰がどこからどれだけ収入を得ているか」を読み取ることができ、縦方向に見た場合には、「誰が何をどれだけ需要（利用）しているか」、「誰がどこへどれだけ支払いをしているか」を読み取ることができる。この点については産業連関表と同じである。

□ 行和と列和

また、SAM では「同じ項目の行和と列和は等しくなければならない」。「行和＝収入・受け取りの合計＝供給額」、「列和＝支出・支払いの合計＝需要額」であるので、これは「収入（受け取り）＝支出（支払い）」、あるいは「供給＝需要」が成り立っていないなければならないということである。これは SAM の特徴の一つであり、この性質を満たすため、SAM の構築において様々なデータを調整する必要がでてくる。

□ 各要素の符号

基本的にはSAMの各要素はプラスの値をとるが、場合によっては、負の要素が含まれる場合もある。受け取り（支払い）の部分に負の要素が存在する場合には逆に支払い（受け取り）の意味になる。

2.2 産業連関表との違い

やはり経済全体を包括的に記録しようとするデータとして、「産業連関表」がある。産業連関表は「内生部門」、「付加価値部門」、「最終需要部門」の3つの部分から構成されており、それぞれ部門間の中間財の取引、各部門の付加価値の配分、財の最終的な用途について詳細に記録している。しかし、産業連関表では、例えば、家計と政府の間の税金の支払い、社会保障負担・給付の流れ等は記録されておらず、経済全体の財・サービス、資金の流れが捉えられているとは言えない。SAMは産業連関表が記録しているもの以外の財・サービス、資金の流れも捉えるものであり、産業連関表よりもより包括的なデータと言える。ただ、SAMのデータにおいて産業連関表の部分が主要なパートを占めており、その意味でSAMの構築において産業連関表は最も重要なデータと言ってよい。

2.3 参考文献

2.3.1 産業連関表

産業連関表のデータはSAMの一部を構成するのにすぎないが、非常に重要な部分を占めている。よって、SAMを理解するには産業連関表についての知識が必須になる。以下では、産業連関表自体については詳しくは説明しないので、別の解説書等を見るようにして欲しい。産業連関表について解説した文書として、例えば、次の2つがある。

- 藤川 (2005)
 - これは産業連関表、産業連関分析全般についての解説書である。産業連関分析の解説の部分までは必要ないが、産業連関表について説明している最初の方の部分は読んでおくのが望ましい。
- 統計局ホームページ/平成17年(2005年)産業連関表(一総合解説編一)
 - <http://www.stat.go.jp/data/io/005index.htm>
 - これは日本の産業連関表についての解説である。

産業連関表についてはこれ以外にも非常に多くの解説書が書かれている。

2.3.2 SAM

SAMについては例えば、次の3つで説明されている。

- 細江他 (2004)
 - これはCGE分析のテキストであるが、その一つの章でSAM(の作成方法)について説明している。日本語による説明であり、SAMの表現方法、作成方法について一通り説明しているなので、まずはこれを読むとよい。

- Robichaud et al. (2012)
 - これは PEP モデルの解説書である¹。SAM の作成方法についても詳しく解説されており参考になる。
- Reinert and Roland-Holst (1997): これは SAM についての一般的な解説文書である。

3 例

以下で例となるデータを利用して SAM の作成方法について説明する。手順として産業連関表から SAM を作成するという形をとるので、まず産業連関表を説明してから SAM の作成方法について説明する。Part_7_SAM_example.xlsx というファイルに「SAM_1」、「SAM_2」、「SAM_3」という 3 つのシートがあり、それぞれ産業連関表とそれを基に作成した SAM が記入されている。そのデータを見ながら説明を読むようにしてほしい。

3.1 シート「SAM_1」

まず、シート「SAM_1」のデータを例に使う。

3.1.1 産業連関表：IO1

シート「SAM_1」の「IO1」は仮想的な産業連関表である。部門と財は「農業」、「製造業」、「サービス」の 3 つである。一つの部門が種類の財を生産していると仮定するので、部門と財は一対一に対応している。

左上の 3×3 の部分が中間投入を表す部分で「内生部門」と呼ばれる。また、左下の赤で囲んだ部分が付加価値を表す部分で「付加価値部門」と呼ばれる。さらに、右上の青で囲んだ部分が最終需要を表す部分で、これは「最終需要部門」と呼ばれる。

産業連関表を縦方向に見ると各部門の投入構造がわかる。

- 各部門は中間財として各財を投入するとともに、労働と資本を投入している。
- 例えば、「農業」部門は「農業」財を 30、「製造業」財を 10、「サービス」財を 20 だけ中間財として利用し、「労働」を 50、「資本」を 30 投入していることがわかる。

一方、横方向に見ると各財（生産要素）がどこで利用（需要）されているかがわかる。

- 各財は中間財として利用されるとともに消費にも使われる。ここでは最終需要として消費のみを考えている。
- 例えば、「農業」財は「農業」部門に 30、「製造業」部門に 10、「サービス」部門に 30 だけ中間財として供給されるとともに、「消費」に 70 利用されている。

¹ PEP モデル: <http://www.pep-net.org/programs/mpia/pep-standard-cge-models/>

(後に見るように) 実際の産業連関表では、「付加価値部門」の項目として、「雇用者報酬」、「営業余剰」等の項目が含まれるが、ここではそれが「労働」と「資本」への支払いという項目にまとめられている。同様に、実際の産業連関表の「最終需要部門」の項目には、「民間最終消費」、「固定資本形成」、「輸出」等の項目が入ってくるが、ここでは「消費」という項目のみを考えている。

産業連関表の列和は各部門の生産額を表し、行和は各財の生産額を表している。「財＝部門」であるので、対応する財、部門についてその行和と列和は等しくなっていなければならないが、IO1ではこれが実際に満たされていることが確認できる。また、「三面等価の法則」より付加価値の総額と最終需要の総額も等しくなっていなければならない。実際、付加価値の総額（労働と資本への支払い額の合計）と最終需要の総額（消費の総額）はともに 360 で等しくなっている。

3.1.2 SAM: SAM1

[注] : SAM1 のセルの中身を見れば、そのセルの数値がどうやって計算されているかが確認できる。Excel 上での計算式を自分で確認しながら説明を読むとよい。

□ SAM1 の説明

以上の IO1 データをもとに作成したのが SAM1 である。産業連関表の場合、行、列を構成する項目はある程度決っているのに対し、第 2.1 節で述べたように、SAM の行・列の項目はどのようなデータを利用し、どのようなモデルを作成したいかによって変わってくる。ここでは、行・列の項目として次のものを考えるが、このような分類はあくまで一例にすぎないことに注意して欲しい。

- 産業連関表と同じ財と部門の項目：「農業」、「製造業」、「サービス」
- 生産要素の項目：「労働」と「資本」
- 「家計」という項目

財・部門を表す行

行方向（横方向）には受け取り（供給）を計上することになっていた。「農業」、「製造業」、「サービス」の 3 つの行にはこれらの財がどこに供給されているか（供給された結果、いくら受け取っているか）を計上する。例えば「農業」財は中間財として「農業部門」に 30、「製造業」に 10、「サービス」に 30 だけ供給され、家計の消費に対し 70 供給されている。これは、「農業部門」から 30、「製造業」から 10、「サービス」から 30、家計から 70 受け取っているということでもある。

財・部門を表す列

一方、列方向（縦方向）には支払い（需要）を計上することになっていた。「農業」、「製造業」、「サービス」の 3 つの列にはこれらの部門の投入額（支払い額）を計上する。例えば「農業」部門は「農業」財を 30、「製造業」財を 10、「サービス」財を 20、「労働」を 50、「資本」を 30 投入している。これは、「農業」財に対して 30、「製造業」財に対して 10、「サービス」財に対して 20、「労働」に対して 50、「資本」に対して 30 支払っているということでもある。

生産要素の行

この行には生産要素の供給先を計上する。例えば、労働は「農業」部門に 50、「製造業」部門に 80、「サービス」部門に 50 だけ供給されているので、それをこの行に計上する。財・サービスで

は、中間財としてだけではなく、最終需要（家計の消費）にも供給されていたが、生産要素は最終需要に対しては供給されないという違いがある。

生産要素の列

この列には生産要素に対する対価の支払いを計上する。例えば、労働は家計により供給されているので、（家計、労働）のセルには家計に対して支払われる労働所得が計上される。ここでは、労働所得は各部門の労働に対する支払い額の合計と仮定するので、産業連関表のデータより $50+80+50 = 180$ となる。同様に、資本に対する支払い額の総額（ $= 30 + 120 + 30 = 180$ ）が（家計、資本）のセルに計上される。

注：SAMの緑色の部分

結局、SAMの緑色の部分は各部門の投入構造を表す部分であり、産業連関表の緑色の部分にそのまま対応している。よって、この部分には産業連関表の「内生部門」、「付加価値部門」の値をそのまま持ってくればよい。

「家計」の行

この行には「家計」の受け取りを計上する。家計は労働と資本を提供していることで所得を得る。上で求めたように労働所得と資本所得はそれぞれ180である。よって、（家計、労働）、（家計、資本）のセルにはそれぞれ180が計上される。

「家計」の列

ここでは「消費」は「家計」によっておこなわれると仮定する。よって、この列に各財の消費額を計上する。この部分は産業連関表の「最終需要部門」に対応する部分であり、産業連関表の「最終需要部門（ここでは消費のみ）」の値をそのまま持ってくればよい。

□ 列和と行和のチェック

以上でSAMが作成できた。SAMが満たすべき条件の一つとして、列和と行和が等しいという性質があった。シートではSAM1の列和、行和が計算されているが、実際に「列和＝行和」が満たされていることがわかる。この「列和＝行和」という条件が何を意味するのか確認しておこう。

「農業」の列和と行和

列和は「農業」部門の中間財への支払いと付加価値を合計したものであり、これは「農業」部門の生産額であるとともに、「農業」財の供給額を表している。一方、行和は様々な用途に用いられている「農業」財の総額であり、それは「農業」財の総需要額である。列和が行和に等しいということは、「農業」財の供給額が総需要に一致しているということの意味する。

「家計」の列和と行和

列和は「家計」の支出を表している。一方、行和は「家計」の収入（所得）を表している。列和が行和に等しいという条件は、「家計」の支出が収入に等しいということである。

以上の例が示すように、「列和＝行和」ということは、「需要（額）＝供給（額）」、「支出＝収入」という関係を意味していることが多い。

3.2 シート「SAM_2」

3.2.1 産業連関表: IO2

次にシート SAM_2 の IO2 を考える。IO2 では、IO1 に次のような変更が加えられている。

- 付加価値部門の項目として「純間接税」が追加されている。
- 最終需要部門の項目として「政府支出」と「投資」が追加されている。

このため SAM_1 と比較すると、現実の産業連関表により近くなっていると言える。

IO2 でも、対応する列和と行和は等しくなっている。また、付加価値の総額と最終需要の総額はともに 490 で等しくなっている。

3.2.2 SAM2

先程と同様に IO2 を基に SAM2 を作成してみよう。

□ 行・列の項目

行・列の項目として SAM1 のものに「純間接税」、「所得税」、「政府」、「投資」が追加されている。「純間接税」、「政府」、「投資」については産業連関表の項目の追加にそのまま対応して追加されたものである。「所得税」という項目は、「純間接税」に加えて、家計が所得税を支払っているという想定により加えられたものである。

「所得税」

「所得税」は産業連関表にはデータとして現れないので、もし SAM において「所得税」を考慮したいのなら、別のソースからそのデータを持ってくる必要がある。本来、適切なデータに基づいて決定すべきであるが、ここでは単純に家計が 35 だけの所得税を支払っているものと仮定する。

SAM2 の緑色とオレンジ色の部分は SAM1 のケースと全く同じで、産業連関表のデータをそのまま記入できる。

投資と政府支出の列

「投資」の列は「投資」に利用される各財の額を表している。一方、「政府」の列は「政府」が利用する各財の額（つまり、政府支出の額）を表している。

「家計」の行

「家計」の行についても SAM1 のケースと同じである。産業側から支払われる労働所得と資本所得が計上される。産業連関表のデータより、労働所得の総額は $60 + 105 + 70 = 235$ 、資本所得の総額は $30 + 150 + 40 = 250$ となる。これは所得税が差し引かれる前の額であることに注意して欲しい。

「家計」の列

ここには「家計」の支出を計上する。オレンジ色の部分は家計が消費する財の額を表している。さらに家計の支出項目として所得税が計上される。仮定より、この所得税の額は 35 である。

「投資」の行

「投資」は家計が貯蓄によってファイナンスすると仮定する。ここでは海外を考えないので、家計の貯蓄額 = 投資額 = $10 + 50 = 60$ となる。

「政府」の行

「政府」は税収を受け取る。よって、この行に「純間接税」と「所得税」の額が計上される。産業連関表のデータより、「純間接税」の総額は $10 + 15 + 10 = 35$ であり、「所得税」は仮定により 35 である。

列和と行和のチェック

以上で SAM2 が完成である。このようにして作成された SAM2 についても列和と行和は等しくなっていることが確認できる。

3.3 シート「SAM_3」

次にシート「SAM_3」の産業連関表を基に SAM を作成する。

3.3.1 産業連関表: IO3

IO3 が SAM の基になる産業連関表である。IO2 との違いは、貿易が考慮され、最終需要部門に「輸出」、「輸入」、「関税」という 3 つの項目が追加されたという点である。通常の産業連関表の通り、「輸入」と「関税」は控除の形で計上される。IO3 についても、「列和 = 行和」と「付加価値の総額 = 最終需要の総額」が成り立っていることを確認して欲しい。

3.3.2 SAM3

IO3 を基に作成されたのが SAM3 である。産業連関表に「輸出」、「輸入」、「関税」の項目が追加されたことに対応し、まず SAM の行・列の項目に「関税」と「海外」という二つを追加している。また、これまで部門と財を同じ項目として扱ってきたが、今回は「部門と財を別の項目」として扱う。「(部門)」と付いているのが部門としての値であり、「(財)」が付いているのが財としての値を表現している。

部門の行

最初の三行は 3 つの部門を表す行である。ここには、各部門がどの財をどれだけ供給しているかを計上している。「農業」部門は「農業」財を 135、「製造業」部門は「製造業」財を 410、「サービス」部門は「サービス」財を 190 だけ供給している。もし、一つの部門が複数の財を供給することになれば、複数の列に対して数値が入ることになる。

部門の列

これはこれまでの部門の列と全く同じように、各部門の投入額を表す列である。産業連関表の内生部門と付加価値部門の数値がそのままここに計上される。

財の行

ここには各財がどこにどれだけ供給されているかが計上される。産業連関表の内生部門、最終需要部門の数値がそのまま計上される。

財の列

この列では財がどこから供給されているかが計上される。部門の行の部分には国内の部門からの供給が計上され、「海外」の行には輸入される額が計上される。また、「関税」の行には輸入の際に支払う関税の額が計上される。

「関税」の行

この行には各財の輸入に際して関税として支払われる額が計上されている。例えば、「農業」財の輸入には5の関税が支払われているので（関税, 農業）のセルには5が計上される。

「関税」の列

この列は徴収された関税が誰に支払われるかが記入される。ここでは関税収入は全て政府の収入となると仮定する。よって、（政府, 関税）のセルに総関税収入額である5が計上される。

「海外」の行

この行では「海外」の受け取り（自国の「海外」に対する支払い）が計上される。自国が財を輸入することで「海外」に支払いがおこなわれるので、まずこの行には各財の輸入額が計上される。例えば、産業連関表より「農業」財は20輸入されているので、（海外, 農業）のセルに20が計上される。（海外, 家計）のセルの値については後ほど説明する。

「海外」の列

この列には「海外」の自国に対する支払い（自国の「海外」からの受け取り）を計上する。「海外」に輸出をおこなうことで自国は「海外」からお金を受け取る。よって、各財の輸出額がこの列に計上される。例えば、「製造業」財は80だけ輸出されている。よって、（製造業, 海外）のセルに80が計上される。

（海外, 家計）のセル

財・サービスの輸出額と輸入額がバランスしていれば（つまり、貿易・サービス収支が0であれば）、その他に海外との金銭のやりとりは生じないが、通常、貿易・サービス収支は均衡していない。貿易・サービス収支＝経常収支であるとすると²、貿易・サービス収支の黒字はその裏で資本収支の赤字を意味し、それは海外に対し投資がおこなわれている（自国が海外で貯蓄をおこなっている）ことを意味する。IO3のデータでは貿易・サービス収支＝輸出額－輸入額＝80－60＝20となる。よって、この20だけ海外への資金の流出が生じることになる。ここでは、この30の海外への資金流出は家計が支払うものと仮定する。つまり、家計が海外に資金を投資しているものとする。よって、（海外, 家計）のセルに資金の流出額（＝資本収支の赤字＝貿易・サービス収支の黒字）である30が記入される。ここでは、貿易・サービス収支がプラスのケースを考えたが、場合によってはマイナス（つまり、赤字）になっているケースもある。貿易・サービス収支＝経常収支が赤字である場合には、資本収支は黒字になり、それは自国に投資がおこなわれている（資金の流入が生じている）ことになる。その場合には、「（家計, 海外）」のセルに資金流入額が計上されることになる。

整合性のチェック

²つまり、所得収支や経常移転収支等はゼロならということ。

このようにして作成された SAM3 においても「列和＝行和」が満たされていることが確認できる。

4 日本の SAM

第 3 節では仮想的な産業連関表を基に SAM を作成した。この節では、実際の日本の産業連関表を基に SAM を作成してみる。

4.1 日本の産業連関表

表 2: Part_7_I0_japan_15x13.xlsx の部門と財の分類

行部門（財）		列部門			
内生部門	agr	農林水産業	agr	農林水産業	
	oil	原油	fos	化石燃料	
	coa	石炭			
	nat	天然ガス			
	gsl	ガソリン	pet	石油製品	
	pet	その他石油製品			
	cok	コークス	cop	石炭製品	
	cop	その他石炭製品			
	cem	セメント	cem	セメント	
	i_s	鉄鋼	i_s	鉄鋼	
	man	その他製造業	man	その他製造業	
	ely	電力	e_n	原子力発電	
			e_f	火力発電	
			e_o	その他発電	
	gas	都市ガス	gas	都市ガス	
trs	輸送サービス	trs	輸送サービス		
ser	サービス	ser	サービス		
付加価値部門	lab	労働所得	最終需要部門	hhc	家計消費
	ltx	労働税		gvc	政府消費
	cap	資本所得		inv	投資
	idt	純間接税		exp	輸出
				imp	輸入（控除）
				imt	関税（控除）

Part_7_I0_japan_15x13.xlsx が例として利用する産業連関表である。これは日本の 2005 年産業連関表であり、行部門 15、列部門 13 として基本分類表を統合したものである。行部門と列部門は表 2 のように分類されており、データの単位は 100 万円である。

□ 行部門、列部門

ここまでは行部門（財）と列部門の数が等しい（つまり、square な）ケースしか考えてこなかったが、ここでは行部門と列部門の数は一致していない。一致していないのは次の理由による。

- 「電力」財は「火力発電」、「原子力発電」、「その他発電」の3つの部門によって生産されている。
- 「化石燃料」部門は「原油」、「石炭」、「天然ガス」の3つの財を生産している。
- 「石油製品」部門は「ガソリン」と「その他石油製品」の2つの財を生産している。
- 「石炭製品」部門は「コークス」と「その他石炭製品」の2つの財を生産している。

このように、幾つかの部門が複数の財を生産する一方、幾つかの財が複数の部門によって生産されているため、行部門（財）の数と列部門の数が一致なくなっている。実際に、温暖化対策の分析をおこなう CGE モデルでは、エネルギーを上のように細かく分割するために、財の数と部門の数が一致しない SAM を利用することが多い。

□ 付加価値部門

付加価値部門は「労働所得」、「労働税」、「資本所得」、「純間接税」の4つの項目からなる。「労働所得」は元々の「家計外消費支出（行）」、「雇用者所得」を合計したもの（ただし、「社会保障雇主負担」だけ除く）、「労働税」は「社会保障雇主負担」、「資本所得」は「営業余剰」と「資本減耗引当」の合計、「純間接税」は「間接税」と「（控除）経常補助金」の合計として計算されたものである。付加価値部門の項目が元の基本分類表のどのデータに当たるかについて詳しくは、Part_7_I0_japan_15x13.xlsx を作成したプログラムを確認して欲しい。「労働税」は「社会保障雇主負担」にあたるもので、厳密には税金ではないが、産業側にとっては税金と似たような効果を持つので、ここでは「労働税」という呼び方にしている。

□ 最終需要部門

最終需要部門は「家計消費」、「政府消費」、「投資」、「輸出」、「輸入」、「関税」の6つの項目に分割されている。オーソドックスな分類であるのでわかりやすいと思うが、こちらについても詳しくは Part_7_SAM_Japan.xlsx を作成したプログラムを参照して欲しい。

付加価値の総額、最終需要の総額はともに「505,874,063」、つまり「505 兆 8,740 億 6,300 万円」となっている。

4.2 SAM

以上の産業連関表を基に SAM を作成したのが、Part_7_SAM_Japan.xlsx の「SAM」というシートの SAM である。この SAM においては、元々、産業連関表に含まれている項目、すなわち「中間投入」、「生産要素」、「消費」、「投資」、「政府支出」、「輸出入」、「関税」、「労働税（社会保障雇主負担）」、「純間接税」等は当然含まれている。これらに加え SAM には、所得税、消費税のデータも含まれている。

□ 所得税

家計が労働所得から労働所得税、資本所得から資本所得税を支払っているものとする。所得税は現実存在する税であり、そのデータも存在するので、本来は現実のデータを基に SAM を作成するのが望ましいが、ここでは仮定を置いて所得税を導入する。具体的には、労働所得には 30%、資本

所得には 10%の税金がかかっているものと仮定する。例えば、家計が 100 万円の労働所得を得ると、そのうち 30 万円が労働所得税として差し引かれるということである。

□ 消費税

家計が消費をおこなう段階で 5%の消費税が課されていると仮定する。実際の日本の消費税は多段階で産業側の付加価値にかかってくる税であり³、消費税のデータは付加価値部門の「純間接税」の部分に計上されている。ここではあたかも消費税が消費の時点で全額課されているものとして消費税を導入する。実際の消費税とは違うものであるので注意して欲しい。

4.2.1 行列の項目名についての説明

財や部門の数が多いこともあって、SAM を構成する行（列）の項目の数がこれまでよりもずっと多くなる。しかし、全ての項目に別の名前を付ける必要があるので、二段階のインデックスで指定する方法をとる⁴。つまり、「一段階目のインデックス、二段階目のインデックス」の組み合わせで一つの行名（列名）を表すものとする。二段階目のインデックスには同じものが何度か現れるが、一段階目のインデックスが異なるので、違う項目を表すことになる。例えば、「Sector.AGR」と「Com.AGR」という行（列）があるが、一段階目のインデックスが異なるので違う項目になる（前者は AGR 部門を表す行・列で、後者は AGR 財を表す行・列である）。

一段階目のインデックスとしては次の 6 つを用いる。

- 「Factor」、「Agent」、「Policy」、「Sector」、「Com」、「Other」。

以下、各インデックスの説明をおこなう。

□ Factor

ここでは生産要素を指定する。二段階目のインデックスには「L（労働）」と「K（資本）」が使われる。生産要素に対する支払い、受け取り、生産要素の需要、供給をここに計上する。

□ Agent

ここでは経済主体を指定する。具体的には、「HH」、「GOV」、「ROW」の 3 つの経済主体を想定する。

HH

これは代表的な家計を表す主体である。代表的な家計の支払い、受け取りをここに計上する。もし、複数の家計を考えるのなら、単独の「HH」ではなく、HH1、HH2 のように複数の家計がここに現れることになる。例えば、PEP モデルに付属のサンプルの SAM では複数の家計が考慮されている。複数の家計の扱い方についてはそれを参考にして欲しい。

GOV

これは政府を表す主体である。この項目に政府の支払い、受け取りを計上する。政府についても、もし複数を考慮する（例えば、中央政府と地方政府を区別する等）なら、複数の政府をここに含めることになる。

ROW

³http://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/consumption/301.htm

⁴PEP モデルの SAM ではこのような方法がとられている (Robichaud et al., 2012)。

これは「海外」を表現する主体である。具体的には、輸出入の取引や海外との金銭のやりとりがここに計上される。この SAM においては、海外は単に輸出入等を通じて扱われているだけで、しかも国毎に区別はされずひとまとめにされている。もし、CGE モデルとして多国のモデルを使うのなら、SAM も多国を明示的に考慮した SAM になっていなければならない⁵。

□ Polcy

これは政策に関する項目である。ここでは政策として主に税を考慮するので、税のやりとりがここに計上される。

T_OUT：これは「生産に対する税」を表す項目である。データとしては産業連関表の「純間接税」のデータを用いる。

T_LAB：これは産業連関表の「労働税」の項目である。既に説明したように、この「労働税」という項目は元々「社会保障雇主負担」を表す部分である。

T_LINC：ここは「労働所得税」を表す項目である。既に説明した通り、これは産業連関表には現れていない税である。同じ労働に対する税であっても T_LAB と違う点は、T_LAB が個々の部門側（生産側）で支払われる税であるのに対し、これは家計が支払う税であるという点である。

T_CINC：ここは「資本所得税」を表す項目である。資本所得に対する税とい以外は T_LINC と同じ。

T_IMP、T_CON：それぞれ「関税」、「消費税」を表す項目である。

□ Sector

これは部門を指定する項目である。二段階目のインデックスには、部門を表す「AGR」～「E_O」が利用される。各部門の支払い（需要）、受け取り（供給）を表す項目である。

□ Com

これは財を指定する項目であり、二段階目のインデックスには財を表す「AGR」～「SER」が利用される。各財の需要（支払い）、供給（受け取り）を表す項目である。

□ Other

その他の項目をここにしている。まず、CON は消費を扱う項目である。CTX は各財に対する消費税を扱うための項目である。INV は投資を扱うための項目である。

[項目の分類方法について]

ここでの項目の作り方は一例にすぎない。例えば、ここでは財の輸出は、「COM」内の各財の項目を表す行と「Agent.ROW」の列の交点のセルに計上されているが、PEP モデルの SAM では「COM」とは別に「輸出」を表す行が別途作成されている。また、本文書でも第 4.4 節に別の形式の SAM を提示する。どのようなデータを用いて、どのような SAM（モデル）を作成したいかによって、項目の分類は変わってくる。

⁵多国モデル用の SAM では、単に輸出入を考えるだけではなく、日本と同様に、海外の生産や消費も考える必要があるということ。

4.3 SAM を作成する手順

実際に作成した SAM が Part_7_SAM_Japan.xlsx の「SAM」というシートである。以下で、この SAM をどのような手順で作成していったかを説明する。SAM のデータの各部分に A～S までアルファベットを振ってある。以下では、この順番にデータを作成する。ただし、手順は A～S の一通りに決まっているわけではなく、順番を入れ替えることができる（ただし、最後に調整をする S の作業だけは一番最後にしなければいけないが）。あくまで手順の一例と考えて欲しい。

4.3.1 パート A

この A の部分は産業連関表のいわゆる「U 表」にあたる部分であり⁶、各部門の中間投入額のデータを計上している部分である。すなわち、各産業がどれだけ中間財を投入して財・サービスを生産したかを表す部分である。この部分のデータは産業連関表の内生部門の部分をそのままとったものである。

例えば、(Com.AGR, Sector.MAN) のセルには 7,797,794 (7 兆 7,977 億 9,400 万円) という数値が記入されている。これは「MAN」部門が「AGR」財を 7,797,794 だけ投入していることを意味している。

4.3.2 パート B

ここは各部門の生産要素（労働、資本）の投入額を表す部分である。これも産業連関表の付加価値部門からそのままデータをとっている。

例えば、(Factor.L, Sector.MAN) のセルに 43,788,343 という数値が記入されているが、これは「MAN」部門が「労働」を 43,788,343 だけ投入していることを意味している。

4.3.3 パート C

ここは生産における税を表す部分である。T_OUT の行は各部門の「生産に対する税」、T_LAB の行は各部門の「労働税」であり、それぞれ産業連関表の付加価値部門の「純間接税」、「労働税」の部分のデータをそのまま利用している。

例えば、(Policy.T_LAB, Sector.PET) = 16,412 となっているが、これは「PET」部門が「労働税」として 16,412 支払っているということである。

4.3.4 パート D

ここは政府が各財を購入する額、つまり政府消費のデータである。産業連関表の最終需要部門の政府消費のデータをそのまま使っている。例えば、(Com.SER, Agent.GOV) = 90,781,945 となっているが、これは「政府」が「SER」財を 90,781,945 購入しているということである。

⁶U 表とは「商品 × 産業」の表で、各産業がどの商品をどれだけ投入しているかを示すデータ。

4.3.5 パート E

ここは各財に対する投資需要を表す部分である。産業連関表の最終需要部門の投資のデータをそのまま使っている。マイナスの要素が多くあるが、「投資」には「固定資本形成」に加え「在庫投資」も含まれており、在庫の減少（取り崩し）がマイナスに計上されるためである。例えば、 $(\text{Com.MAN, Other.INV}) = 36,049,350$ であるが、これは「MAN」財が「投資」に 36,049,350 だけ利用されているということである。

4.3.6 パート F

ここではパート E の投資が全て家計（Agent.HH）の貯蓄によってファイナンスされると仮定する。よって、家計サイドで投資支出（貯蓄）を計上する必要がある。それが F の部分である。E の投資需要額の総額（= 115,871,000）を F に計上している。

4.3.7 パート G

この部分では家計による各財の消費額を計上している。政府消費については「Agent.GOV」の列にその支出を計上していた。家計の消費についても同様に「Agent.HH」の列に計上する方法もある。しかし、ここでは消費税を考慮するため、直接「Agent.HH」の列に計上するのではなく、消費活動を表す「Other.CON」という列に一度計上するという形をとっている。データについては産業連関表・最終需要部門の民間消費のデータをそのまま使っている。

$(\text{Com.AGR, Other.CON}) = 3,563,257$ という値は、「家計」が「AGR」財を 3,563,257 だけ消費していることを意味している。

4.3.8 パート H

ここは各財に対する消費税を計上する部分である。実際にはパート G の家計の消費額のデータには消費税分が既に含まれている⁷。しかし、ここでは、G の消費額には消費税は含まれておらず、G に上乘せされる形で消費税がかけられていると仮定する。このパート H には各財の消費への消費税額を計上している。

消費税率を 5% とし、G の消費額 $\times 0.05$ で消費税額を計算している。あくまで仮想的な消費税であって、実際の消費税に対応するものではないことに注意して欲しい。

4.3.9 パート I

家計の消費額とそれに伴う消費税額をパート G とパート H で計上した。このパート I では家計の支出として消費額、消費税額をまとめて計上している。それぞれ G と H の消費額、消費税額の合計額である。

⁷第 4.2 節で説明したように、実際の消費税は多段階で産業側の付加価値にかかってくる税であり、税を支払うのは産業である。

4.3.10 パート J

H で消費税額を計上したことに対応して、ここでも各財の消費税額を計上している。「Policy.T_CON」が消費税を表す項目であったので、この行に計上される。

4.3.11 パート K

ここは各財の輸出額を計上する部分である。輸出額は海外への財の販売額であり、それはここでは「海外 (ROW)」の「財」に対する支払い額ということになるので、(Com, Agent.ROW) のセルに計上されることになる。データについては産業連関表・最終需要部門の輸出額のデータをそのまま使っている。

例えば、(Com.I_S, Agent.ROW) = 2,772,680 であるが、これは「I_S」財を 2,772,680 だけ輸出しているという意味である。

4.3.12 パート L

一方、L の部分に各財の輸入額を計上する。輸入額は「海外 (ROW)」の受け取りということになるので、「Agent.ROW」の行に計上されることになる。データについては産業連関表・最終需要部門の輸入額のデータをそのまま使っている。

例えば、(Agent.ROW, Com.AGR) = 2,092,569 となっているが、これは「AGR」財を 2,092,569 だけ輸入しているということである。

4.3.13 パート M

パート L で輸入額を計上したが、さらにパート M に各財の関税額を計上している。これも産業連関表・最終需要部門の関税額のデータをそのまま使っている。

4.3.14 パート N

パート K とパート L で輸出額と輸入額を計上した。ここから、貿易・サービス収支額 = 輸出額 - 輸入額が計算できる。ここでは、貿易・サービス収支 = 経常収支と仮定するので、経常収支は 0 でなくなる。よって、第 3.3.2 節で考えた海外への投資をここでも考慮する必要がある。

具体的には、貿易・サービス収支 = 経常収支が 6,059,608 の黒字となるので、それに等しいだけ海外に投資がおこなわれていることになる。第 3.3.2 節と同様、この投資は「家計」が支出しているものと仮定する。よって、N の部分 (Agent.ROW, Agent.HH) に家計の支出として 6,059,608 が計上される。

4.3.15 パート O

ここは産業連関表のいわゆる「V 表」にあたる部分で⁸、各部門が財 (サービス) をどれだけ生産したかを表している。既に述べた通り、一つの部門が複数の財を生産したり、一つの財が複数の部門によって生産されている場合がある。ここも産業連関表のデータをそのまま利用している。

例えば、

⁸V 表とは「産業 × 商品」の表。本文の説明の通り、各産業がどの財をどれだけ生産しているかを表すデータ。

- (Sector.E_N, Com.ELY) = 4,552,676
- (Sector.E_F, Com.ELY) = 9,910,278
- (Sector.E_0, Com.ELY) = 1,320,413

となっているが、これは「ELY (電力)」財が「E_N (原子力発電)」、「E_F (火力発電)」、「E_0 (その他発電)」の3つの部門によって生産されていることを意味している。

4.3.16 パート P

ここには家計が受け取る要素所得(労働所得と資本所得)が計上されている。これは税引き前の額であることに注意して欲しい。この額から労働所得税と資本所得税が差し引かれることになる。

4.3.17 パート Q

ここには家計が支払う労働所得税と資本所得税の額が計上されている。これらのデータは産業関連表にはないので、既に述べた通り、仮定を置いて税額を求めている。

4.3.18 パート R

ここには各種の税金の政府の受け取り額が計上されている。これらの税は既に部門毎、財毎の値は計算されているので、それを全部合計した額がここに計上されている。

4.3.19 パート S

ここまで財、サービスの流れや各種の税金の流れなどを考慮してきた。しかし、実際には、これまで考慮してきたもの以外にも様々なお金の流れが存在する。例えば、以下のようなお金の流れである。

- 各種の税: 法人税、酒税、たばこ税、固定資産税等
- 年金保険料、年金の給付、生活保護費等の社会保障関連のお金の流れ

しかし、ここではこれらのお金の流れを個別には扱わないことにする。さらに、政府の家計に対するトランスファーという仮想的な項目を導入し、SAM全体がバランスするようにこのトランスファーの額を調整項として利用する。本来、SAMをバランスさせるには、実際のお金の流れを正確に捉える必要があるが、この仮想的なトランスファーという項目により、一部のお金の流れを捨象した形であってもSAMをバランスさせることが可能になる。

この調整項にあたるトランスファーの受け取り・支出がパートSの値である。パートSの部分、つまり(Agent.HH, Agent.GOV)のセルに何も記入しない状態では「Agent.HH」の列和、行和、「Agent.GOV」の列和、行和が一致していない。具体的には

- 「Agent.HH」の列和 - 「Agent.HH」の行和 = $529,637,781.7 - 447,977,634 = 81,660,147.65$
- 「Agent.GOV」の列和 - 「Agent.GOV」の行和 = $91,041,577 - 172,701,724.7 = -81,660,147.65$

となる。これは「Agent.HH」は支払いが受け取りを 81,660,147.65 だけ上回っていて、逆に「Agent.GOV」は受け取りが支払いを 81,660,147.65 だけ上回っているということである。よって、(Agent.HH, Agent.GOV) に 81,660,147.65 を入れてやれば、「Agent.HH」も「Agent.GOV」もちょうど支払いと受け取りがバランスすることになる。(Agent.HH, Agent.GOV) に 81,660,147.65 が記入されているのは以上の理由による。

もし、元々の状態では「Agent.HH」の受け取りが支払いを上回っているような状況では、「Agent.GOV」から「Agent.HH」へのトランスファーではなく、「Agent.HH」から「Agent.GOV」へのトランスファー（あるいは、税）を考えてやればよい。

上で述べたように、これはあくまで仮想的なトランスファーであって、実際にこのようなトランスファーがあるわけではないということに注意して欲しい。

4.4 別の形式の SAM

前節までで日本の産業連関表を基に日本の SAM を作成した。その SAM では第一段階のインデックスとして「Factor」、「Agent」、「Policy」、「Sector」、「Com」、「Other」の 6 つを用いていた。この分類では財は「Com」というインデックスで表されており、財市場の需要額と供給額の関係は SAM では Com の行によって次のような関係で表される (Part_7_SAM_Japan.xlsx の「SAM」シートの Com 行を見て欲しい)。

$$\text{供給額} = \text{政府消費額} + \text{輸出額} + \text{中間投入需要額} + \text{家計の消費額} + \text{消費税} + \text{投資額}$$

ただし、「供給額=国内生産額+輸入額」である。

データとしてはこのような関係を想定することは問題ない。しかし、この関係は通常の CGE モデルが想定する関係ではない。通常の CGE モデルでは

$$\text{国内生産額} = \text{国内への供給額} + \text{輸出額} \quad (1)$$

$$\text{国内への供給額} + \text{輸入額} = \text{政府消費額} + \text{中間投入需要額} + \text{家計の消費額} + \text{消費税} + \text{投資額} \quad (2)$$

というように二段階に分けて考えることが普通である。よって、SAM もこの二段階に分けた形で記述することが望ましい。

上記のような形に添うように書き換えたものが「SAM (alt)」シートの SAM である。こちらの SAM では第 1 段階のインデックスとして「ALLOCDE」が追加されている。これは「国内で生産された財が国内向けと輸出向けにそれぞれどれだけ配分されるか」を表すインデックスである。Sector が供給する財は一度総べて ALLOCDE の列に計上される。そして、国内向けの供給は ALLOCDE の行の Com の列に計上され、輸出向けの供給は ALLOCDE の行の RoW の列に計上される。Com の行については (2) 式の関係を表すように修正される。

後の Part ではこの SAM を用いて CGE モデルを構築する予定である。

5 SAM の調整

追加予定

6 SAM の必要性

ここまで SAM の作成方法について詳しく説明してきた。ここまでの内容を読み、実際に SAM を作成してみた読者なら、CGE 分析を利用するには SAM が必要で、第 4 節のような SAM を自分で作成しなければならないものだと考えているだろう。しかし、CGE 分析をおこなう際には必ずしも SAM を作成する必要はない。実際、筆者（武田）は CGE 分析をおこなう際に SAM を作成したことがほとんどない。

理由は二つある。まず、CGE 分析をおこなうのにはベンチマークデータが必要であり、それはここまで説明した SAM の形式に当て嵌まるようなデータでなければならないことは確かであるが、そのデータを必ず二次元の行列形式によって表現しなければいけないわけでない。要するに SAM として表現可能な、つまり、一定の整合性を持つ形で経済の取引を記録したデータが必要ということであって、それを二次元の行列形式で表現しなければならないということではない。

第二に、世界全体を対象とした多地域の CGE 分析では GTAP データと呼ばれるデータが標準的なベンチマークデータとして使われており、自分自身でデータを作成する必要がないということがある。GTAP データは販売されており誰でも入手可能である。GTAP データを（部門や地域の統合以外の意味で）加工するというのなら別であるが、GTAP データをそのまま利用するのなら自分で SAM を作成する必要はない。また、GTAP データのような多地域のデータを二次元形式で表現しようとする、行・列の数が膨大になり、かえってデータの把握がしにくくなってしまいうこともある⁹。

以上のように SAM を作成することが CGE 分析の必須事項ということでないのだが、一国モデル用のデータを自分で作成するときにはやはり SAM の形でデータを表現してみることが望ましい。それは、SAM を作成することで、データの構造を視覚的に把握することができ、データにおけるお金、財の流れを深く理解することができるようになるからである。CGE 分析に慣れてくれば、必ずしも SAM を作成しなくてもよいが、初心者は自分で SAM を作成してみるようにしたほうがよい。

参考文献

Reinert, Kenneth A. and David W. Roland-Holst (1997) "Social Accounting Matrices," in Francois, Joseph F. and Kenneth A. Reinert eds. *Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook*, New York: Cambridge University Press, Chap. 4, pp. 94–121.

Robichaud, Véronique, André Lemelin, Hélène Maisonnave, and Vernard Decaluwé (2012) "No PEP-1-1 A User Guide," URL: <http://www.pep-net.org/programs/mpia/pep-standard-cge-models/>.

細江宣裕・我澤賢之・橋本日出男 (2004) 『テキストブック応用一般均衡モデリング：プログラムからシミュレーションまで』, 東京大学出版。

藤川清史 (2005) 『産業連関分析入門－Excel と VBA でらくらく IO 分析』, 日本評論社。

⁹ 4 節で日本の SAM を作成してみた。一国モデルで、しかもデータの分類が粗い（つまり、部門数等が少ない）SAM であるが、それでも行数・列数はかなり多くなった。多地域モデルの SAM となるとさらに行数・列数の数は飛躍的に多くなる。

7 問題

問題1: Part_7_SAM_example.xlsx を参考にして、Part_7_IO_japan_51x42.xlsx の IO データから SAM を作成しなさい。ただし、IO データに加え次の情報も利用すること。

- 家計は代表的家計一つが存在する。
- 家計は労働所得の 20% を労働所得税として政府に支払う。また、資本所得の 15% を資本所得税として政府に支払う。
- Part_7_SAM_example.xlsx のときと同じような形式で消費税がかかるとする。その消費税は基本的に 8% であるが、以下の財については消費税は免除されているとする。
 - foo、gso、ker、ely、wmm、e_r、mhs
- 日本の政府が海外に対して ODA として 100 億円の援助をおこなっていると仮定する。
- 政府から家計へのトランスファー、あるいは政府の家計への一括税によって SAM がバランスするように調整すること。

作成後、全ての行和と列和が等しくなっているかチェックすること。

8 履歴

- 2016-04-03: 第 4 節を修正。別の形式の SAM を追加。
- 2017-03-15: 説明の修正。