

## 第4章 地域PPP及び国際PPPの算出に用いた手法

国際比較プログラム（ICP）は3つの主要な要素で構成されている。第1の構成要素は、国内総生産（GDP）を構成する最終支出で決定される概念的枠組みである。第2の構成要素は、財とサービスのバスケットであり、そこから価格調査の対象としての生産物が選定される。これらの生産物は経済間で比較可能であり、各経済の最終購入の重要な部分を占めている。これらの財及びサービスに関して収集された国内年間平均価格又は数量データは、国民経済計算の基礎をなす値と整合性を保っていなければならない。第3の構成要素は、購買力平価（PPP）を算出するために用いられる手法である。PPPは、まず地域比較の際に各地域内で、次いで国際比較の際に地域間で算出される。

ICPが提供するPPPは、「世界経済の実質規模の測定：国際比較プログラム（ICP）の枠組み、手法及び結果」（世界銀行、2013年）で完全に文書化されている統計・経済理論の広大な体系に基づいている。2005年ICPにおいて利用可能であった多くの手法、行った選択、2011年ICPに適用された2005年ICPの教訓が本書に記載されている。

これまでの章で記述しているとおり、PPPの推計はGDPを155の基礎項目に細分化することから始まる。支出推計値が求められる最下位レベルである基礎項目は、個々の財又はサービスが価格調査目的のために分類される生産物グループである。基礎項目は3つの区分に分けられる。第1区分は、消費者が様々な市場で購入する生産物で構成される。価格は、市場調査によって入手される。この区分は、家計の最終消費支出集計値の下にあるほぼ全ての基礎項目にとっての基盤である。第2区分は、家賃、保健、教育、政府サービス、機械設備及び建設である。これらの財及びサービスは比較することは困難であり、市場調査によって収集できるもの以上のデータを必要とする。第3区分は、その価格又は価値に係るデータが入手できない（麻薬など）又は入手するのがあまりにも困難である若しくは入手するための費用がかかり過ぎる基礎項目である。

PPPはまず、比較の対象となるそれぞれの経済ペア（二経済の一組）に関して、それぞれの基礎項目内における個々の生産物レベルで算出される。たとえば3つの経済A、B、Cが米という基礎項目に属する3種類の米の価格を調査すると仮定してみよう。米の各種類に関して、3つのPPPが存在する。すなわち、 $P_B P_A$ 、 $P_d P_A$ 及び $P_d P_B$ である。各経済ペアに関する基礎項目のPPPは、3種類の米に関する両経済間のPPPの幾何平均をとることによって直接算出することができる。これは二国間比較である。また、経済AとBの間のPPPは、次の算式のとおり間接的に求めることができる。 $PPP_{C/A} \times PPP_{B/C} = PPP_{B/A}$ 。間接PPP及び直接PPPの両方を用いるのは、多国間比較である。これは、2経済間のPPPは各経済と他の経済の間のPPPによって影響を受けることを意味している。比較の対象となる経済の組み合わせが変更になれば、どの2経済間のPPPも変更されることになる。

多国間PPPを算出するために様々な手法を用いることができる。手法の選択は、2つの基本的な特性、すなわち、推移性及び基準国に左右されない不変性に基づいて行われる。2経

経済間のPPPが直接算出されても、第3経済を介して間接的に算出されても同じである場合、PPPは推移的であるという。どの基準国を選択するかを問わず、2経済間のPPPが同じである場合、PPPは基準国に左右されない不変性を有するという。これらの特性は、全ての算出段階、すなわち、経済間の基礎項目に係るPPPを算出する段階、基礎項目PPPを地域内GDPレベルまで集計する段階、基礎項目PPPを地域間で連結する段階、国際PPPを算出する段階で適用される。

2011年ICP（及び2005年ICP）のPPPを得るための算出段階の根底にあるもう一つの特性として、経済はそのGDP規模の如何を問わず、平等に扱われるというものがある。基礎項目の支出に基づくウェイトは、基礎項目グループのウェイトを集計値レベルに置くための手法において用いられる。したがって、PPPはまず経済Aのウェイトを用いて加重され（ラスパイレス指数）、次いで経済Bのウェイトを用いて再度加重される（パーシェ指数）。各指数は、経済Aと経済BのPPPの加重平均を提供する。対称性を維持するために、比較される全ての経済ペアに関して2つの集計PPPの幾何平均が取られる。この結果はフィッシャー指数である。各経済ペアに関して、多国間PPPは直接的及び間接的フィッシャー指数の幾何平均である。

しかしながら、この手法は、加法性の要件を満たさない。加法性は、集計値を構成する各基礎項目の実質支出の合計額が、当該集計値のPPPに基づく実質支出に等しいときに成立する。加法的手法は、より大規模で、より発展した経済の相対価格により大きなウェイトを与えるという欠点がある。この結果、貧困経済の実質支出は、人為的に大きくなり、裕福な経済の実質支出により近くなる。これは、ゲルシェンクロン効果として知られている。貧困分析などにICPのPPPを利用する際には、ゲルシェンクロン・バイアスを避ける非加法的な手法が好ましい。

更にもう一つの概念として、不変性がある。不変性という概念は、地域内のいずれかの経済ペアの相対数量（実質支出の比率）は当該地域が他の地域の経済と結合した後も変わらないままであること、を意味する。

以下のセクションでは、家計消費、住宅、政府被雇用者報酬、機械設備及び建設の分野で地域PPP及び国際PPPを得るための手法について概観する。

## 家計消費

統計理論は、全ての経済に関して消費者が購入する可能性があるあらゆる生産物とその各生産物に関係する年間支出が全てに列挙されたリストが基本的枠組みの中にあるべきであると示唆している。この理論に基づけば、まず、国内年間平均価格を決定するために生産物のサンプルが無作為で選定される。生産物のPPPを基礎項目のPPPを算出する際に用いる各生産物のPPPにウェイトを付けるために各生産物に対する支出額が利用される。しかしながら、現実にはそのようなリストがない。価格調査の対象となる生産物の数を決定するために統計理論を用いることができるものの、数千もの可能性の中から現実の生産物

の選定をすることは、その専門家の判断を活用する地域及び国内コーディネーターに委ねられることになる。「世界経済の実質規模の測定」（世界銀行、2013年）は、価格調査の対象とすべき生産物の数に関する指針を与えている。たとえば、同書は、米という基礎項目に関しては10~15の品目、衣料品という基礎項目に関しては70~100の品目を価格調査の対象にすることが望ましいとしている。米は価格調査の対象とすべき様々な種類を特定する必要があるものの、比較的同質的な生産物である。一方、衣料品は米より遥かに異質性が高い生産物である。

価格調査の対象となる生産物の比較可能性は、PPPの推計の基礎をなす極めて重要な原則である。ICPが直面しているジレンマは、複数の経済で入手できる生産物は少なくないものの、経済の中で重要なシェアを占めている生産物はごく僅かに過ぎないということである。個々の生産物に対する支出のデータが一切入手できないため、基礎項目のPPPを得るためには、同じウェイトが付けられた相対価格又は生産物のPPPを平均しなければならなくなる。この問題を克服するため、ユーロスタット・経済協力開発機構（OECD）地域と独立国家共同体（CIS）地域は、加重の形態を導入するために代表性という概念を採用した。代表的な生産物とは、家計によって頻繁に購入されるもので、基礎項目内の生産物の大半と整合性を保った価格水準を有する生産物をいう。代表的な生産物は最も頻繁に購入されるものであることから、その生産物が入手できるものの、代表的ではない経済における価格水準よりも、その生産物が代表的な経済における価格水準の方が低い可能性が高い。基礎項目のPPPを算出する際にこの点を考慮に入れなければ、この要因はバイアスをもたらす可能性がある。

上記2地域以外の地域においてはより単純な手法が用いられた。ユーロスタット・OECD地域とCIS地域に属する経済以外の経済は、家計消費向けの全ての財及びサービスを重要であるもの又はそれほど重要でないもののいずれかに分類するよう求められた。重要性は、生産物の概念的支出の基礎項目内に占めるシェアを参考にして定義されている。重要性に基づく分類は、生産物に代表性を割当てる作業と同様に主観的なプロセスであるが、適用し易い。支出シェアが高いと考えられれば、その生産物は重要な生産物として分類され、支出シェアが低いと考えられれば、それほど重要でない生産物として分類される。

地域内における家計消費に係るPPPに到達するために講じた措置は、地域内PPPを国際PPPに適合させるために用いた手法を考慮に入れた。

- グローバル・オフィスは、全ての経済が価格調査を行うグローバルコア生産物リストを作成した。これらの価格は、各基礎項目に関する地域間PPPを算出するために用いられることになる。
- 各地域は、地域比較のために地域独自の生産物リストを作成し、その中でできるだけ多くのグローバルコア生産物リストの生産物を盛り込んだ。
- 地域内の各経済は、地域生産物リストとグローバルコア生産物リストの中から価格調査の対象として抽出した生産物を重要である又はそれほど重要でない生産物として分類した。

「世界経済の実質規模の測定」（世界銀行、2013年）の第4章及び第5章には、基礎項目のPPPを算出し、それらをGDPまで集計するために用いることができる様々な指数の様々な特性が記述されている。2011年ICPで用いた基本的手法は、以下のとおりである。

- 地域内において、基礎項目のPPPは地域生産物の価格及びグローバルコア生産物の価格に基づいて算出された。基礎項目のPPPの算出に際して、生産物のPPPは加重カントリー・プロダクト・ダミー（CPD-W）法により、重要な生産物とそれほど重要でない生産物のウェイトを3:1として平均された。ユーロスタット・OECD地域及びCIS地域では、基礎項目のPPPを算出するのにJevons-Gini-Éltető-Köves-Szulc\*（Jevons-GEKS\*）法が用いられた。この手法は、代表性に基づく分類を採用し、代表的な生産物にはウェイト1を、代表的でない生産物にはウェイト0（ゼロ）を与えた。
- 全ての地域は、基礎項目を上位の集計値まで集計するためにGEKS法を用いた。このようにして得られた多国間PPPは、推移的であり、基準国に左右されない不変性を有していた。

この段階で、地域内のPPPは家計消費レベルまで集計された。「世界経済の実質規模の測定」（世界銀行、2013年）の第6章では、地域内PPPを連結するための様々な手法の特性を検証している。2011年ICPにおいて、地域間の家計消費に係る基礎項目PPPを連結するために踏んだ手順は次のとおりである。

- 全ての経済が提供したグローバルコア生産物価格は、地域内の基礎項目PPPを用いて地域通貨までデフレートされた。この結果、「スーパー経済」として扱われた5セットの地域価格が生成された。
- これら5セットの地域価格に対するCPD-Wの適用によって、各地域を基準地域と連結する地域間基礎項目PPPが提供された。
- 地域内基礎項目PPPに地域間基礎項目PPPを乗じることによって、地域内基礎項目PPPを国際通貨に換算した。また、同じ地域値に各経済の地域内PPPを乗じることによって、地域PPPを国際PPPに換算した。この手法は、同じ地域に属する経済間の相対順位は連結後も同じであることを意味する地域内の不変性を保持した。

これまで述べた手順は、アフリカ、アジア太平洋、ユーロスタット・OECD、ラテン・アメリカ、西アジアの各地域のみに適用された。CIS地域は、ロシア連邦を通じてユーロスタット・OECDと連結され、ユーロスタット・OECDを通じて他の地域と連結された。また、カリブ地域はラテン・アメリカと連結された。これらの手法は、本章の後ろの方にある特別な状況に関するセクションで記述される。

先ほど説明した概念と手法は、本章の残りの部分で記述されるその他の集計値についても本質的に同じであった。

## 比較に抗する構成要素

GDPを構成する支出項目の一部は、長年に渡って推計することが困難であった。ICPの言い回しを使えば、これらの構成要素は「比較に抗する」財及びサービスとして知られている。これらは主に、住宅、保健、教育、政府の集合サービス、設備・建設投資の各基礎項目内で見出される。

2011年ICPにおいては、これらの活動に係る価格及びPPPを得るために様々なアプローチが採用された。グローバル・オフィスは、関係する生産物向けの特別な価格調査リストを作成するのを支援するため、関係機関又は設備・建設投資に関して採用された専門家と密接に協議した。記録される価格の要件は、家計の最終消費生産物に係る要件と類似していた。すなわち、これらの価格は、経済の国民経済計算に記録される支出と整合性を保った国内年間平均価格でなければならなかった。

## 住宅

2011年ICPに参加した全ての経済は、グローバルリストに掲載された住宅の各種類に関する年間平均家賃、住宅ストックデータ（住宅数及び平方メートルで表示された利用可能な表面積）及び質に関する3つの指標に関する情報を収集するよう求められた。また、現実の及び帰属計算による家賃に関する国民経済計算の支出データも収集された。

全ての経済が家賃や住宅ストックデータを報告できたわけではなく、一部の住宅種類のみに関する家賃又は限られた住宅ストックデータしか提供できなかった経済もあった。次いで、各地域コーディネーターは収集されたデータを、担当する地域のために利用する最善の方法を決定した。

- アフリカ、ラテン・アメリカ、カリブ、西アジアの各地域は、住宅種類のグローバルリストに関して収集された家賃に基づき、家計消費の残りの品目に関して用いられたものと同じカントリー・プロダクト・ダミー（CPD）法に依存して、それぞれの地域PPPを算出した。ただし、その際、重要性に関する指標は用いなかった。
- アジア太平洋地域は、入手できるデータを綿密に分析した後、参考数量アプローチを用いた。これは、経済間の住宅サービスの相対数量が家賃を除いて、家計支出の相対数量に等しいことを含意している。
- ユーロスタット・OECD地域は、家賃と住宅ストックデータの組み合わせを用いた。一般に、十分に発達した賃貸市場がある経済については、PPPが家賃データに基づいて決定される一方、そうでない経済については、PPPの推計値を間接的に得るために住宅ストックデータが用いられた。間接PPPは、価格×数量＝支出の関係に基づいている。間接PPPは経済の国民経済計算から抽出した家賃に関する支出額を、質に係る調整を行った住宅ストックデータを用いて推計した家賃に関する実質支出で除することによって得られる。これ

は、実質支出を推計するための数量手法及びPPPを推計するための間接的方法として知られている。

- 数量手法はCIS地域で用いられた。次いで、CIS地域はロシアをブリッジ国として他の地域と連結された。

アフリカ、ラテン・アメリカ、カリブ、西アジアの各地域を連結するのに用いた家賃データは、それぞれの地域PPPを算出する際に用いたものと同じであった。これら4地域の連結係数は、家計支出の他の項目を連結するために用いたものと同じCPD法によって算出された。アジア太平洋地域とユーロスタット・OECD地域に関して、選択した手法は、住宅ストックデータを用いて相互に及び世界の他の地域と結び付くというものであった。

経済から提供された住宅ストックデータは慎重に分析された。住宅数量についての好ましい測定値である「平方メートル表示の利用可能な表面積」は、信頼できるデータを有する経済があまりに少ないため、利用することができなかった。したがって、用いられた基本的な数量情報は、各地域に属する十分な数の経済がその推計値を提供した住宅数であった。総住宅数を細分化することはできなかった。仮にこれが出来ていれば、推計値は更に充実したものになっていただろう。

各経済が推計した住宅数の妥当性は、住宅数と総人口の比率を算出することによって評価された。極めて高い又は極めて低い比率を有した経済は、連結プロセスの中に含まれなかった。住宅数に関して妥当な推計値を提供した各経済に関して、住宅の質に関するデータが検証された。質に関して3つの指標が利用できた。すなわち、電気設備のある住宅の割合、水道設備のある住宅の割合、及び個室トイレ設備のある住宅の割合である。この3指標に関して妥当な推計値が入手できる又は帰属計算できる経済のみが連結プロセスに含まれた。

## 政府被雇用者報酬

政府最終消費支出の主要な構成要素は、保健、教育、及び一般行政、国防、警察、消防、環境保護などの集合サービスである。政府が提供する保健と教育は、経済の居住者に対して集合的に提供されるというよりも、個人に対して提供されるものと考えられることから、個別サービスとして分類されている。政府が提供する個別サービスは、居住者（及び対家計民間非営利団体（NPISH））が家計最終消費支出の一部として購入する類似のサービスと結合されて、現実最終消費を形成する。現実最終消費には、個別サービスに対する全ての支出が含まれる。現実最終消費は、保健や教育などのサービスの提供に関して著しく異なる制度的取決めがなされている経済間の比較を可能にすることから、重要な集計値である。制度的取決めの違いとは、たとえば、保健や教育のようなサービスが概して民間部門によって供給（販売）されている経済もあれば、このようなサービスのほぼ全てを政府機

関が提供している経済もあるということである。大半の経済はこの両極の間に入る。現実最終消費に係る実質支出の推計は、これらのサービスが政府又は民間部門によって提供される（若しくは資金調達される）度合いに影響を受けない経済を比較するための手段を提供する。

政府が生産するサービスは、無料で提供される又は経済的に有意ではない価格で販売され、従って観測し得る産出物の価値を持たないことから、非市場サービスと考えられている。1993年国民経済計算体系すなわちSNA93（「欧州共同体委員会他、1993年」）は、投入要素コスト手法を用いて非市場サービスを測定すべきであると推奨している。換言すれば、産出物の価値は生産コストの合計値、すなわち、被雇用者報酬、中間消費及び固定資本減耗の総和として記録される。2011年ICPでは、ICP支出分類の中でこれらの投入要素のそれぞれについて基礎項目が特定されたが、政府の保健、教育及び集合サービスの生産に従事する被雇用者の報酬に関してだけは価格が収集された。収集された価格は、慎重に選定され、かつ、十分に定義されたもので、世界中で見られる典型的な政府支出である複数の職業を対象とするものであった<sup>1</sup>。

政府被雇用者の報酬を測定することは、政府の労働生産性が経済間で著しく異なるため、ICPにとって困難な作業であった。各職業に関して、要求される技能と経験のレベルを含めた詳細な職務記述書が提供された。労働者の技能と経験の水準、コンピューターなどの機器の利用可能性といった要因が生産性の差異をもたらす重要な要素になることから、経済間の生産性差異を踏まえて調整を加えることが必要不可欠であった。一部の地域では、生産性の差異を調整しなかったならば、政府の実質支出の推計値が著しく歪められる結果となっただろう。また、GDPの実質支出の比較にまで影響を及ぼす事態になるほど大きな歪みが生じていたであろうと考えられるケースもあった。たとえば、アジア太平洋地域において、香港特別行政区（中国）の政府部門における平均報酬（為替レートに基づく）は、同地域内の貧困経済と比較して約100倍も高い水準にあった。仮に生産性の調整が行われなかったならば、政府給与が極めて低い経済は、政府給与が相対的に遥かに高い同地域内の高所得経済と比較して、政府サービスの実質消費が極めて高くなっていたであろう。

### **政府被雇用者報酬に関する生産性調整値**

生産性調整値は、各経済の資本・労働推計値を用いて算出された<sup>2</sup>。政府部門に関して生産性調整値を直接推計することは不可能であったため、経済全体の資本・労働推計値を比較することによって推計された。生産性の推計値は、そのような推計値を算出するための

---

<sup>1</sup> 教育に関して、ユーロスタット・OECD地域は初めて産出物アプローチを用いた。PPPは、生徒の学習到達度調査（PISA）から得られた学生の数及び平均成績に基づいていた。これらの地域内PPPは、ICP地域が採用した投入要素アプローチとユーロスタット・OECDの産出物アプローチの両方に関するデータを有するラテン・アメリカの5経済を介して世界の他の地域とリンクした。

<sup>2</sup> このセクションは、未公表の研究成果報告書「政府サービスのPPPに関する生産性調整：2011年ICPのための代替手法及び提案」（執筆者：Inklaar and Timmer [2013年]）に基づいている。

データが十分ではない経済については帰属計算された。帰属計算は、同じ地域内の類似するタイプの経済に適用された生産物推計値に基づいて行われた。

資本/労働者調整は、概念的に単純明快なものである。これは、対象となる経済の労働者が基準国と同じ水準の資本を有していればその労働生産性はどの程度高くなるであろうという質問に答えるものだからである。2005年ICPにおいて用いられた生産関数枠組みは、産出物が労働及び資本という2つの投入要素によって生産されると仮定して、適用された（世界銀行[2008年]、Heston[2013年]）。政府サービスの産出物  $Y$  は、資本  $K$  と効率性水準が  $A$  の労働  $L$  を用いて生産されると仮定する。

$$Y = f(K, L, A). \quad (4.1)$$

生産関数は「規模に関する収穫一定 (constant returns to scale)」の特性を有し、また、ヒックス中立効率性 (Hicks-neutral efficiency) を示すと仮定すれば、(4.1)は下記のように書換えることができる。

$$\frac{Y}{L} = A \left( \frac{K}{L} \right)^\alpha \Leftrightarrow y = Ak^\alpha \quad (4.2)$$

ここで、 $\alpha$ は資本の生産弾力性である。

目的は、任意の国（経済）ペア  $i$  と  $j$  の労働生産性  $y$  を比較（多国間比較）することである。各国は生産関数上の異なる地点に位置している可能性があり、したがって、異なる資本の生産弾力性を有している可能性がある。この問題に対する標準的なアプローチは、仮想上の「平均」国を定義することである。平均国の数値を示す文字には上部に横線が付されており、この平均と各国の数値が比較される。この手続きはGEKS指数アプローチに類似しているが、フィッシャー指数ではなくトロンキスト (Törnqvist) 指数に基づいている。以上を踏まえると、国  $i$  と平均国の間の相対的労働生産性は、下記の算式に等しい。

$$\ln \left( \frac{y_i}{\bar{y}} \right) = \ln \left( \frac{A_i}{\bar{A}} \right) + \frac{1}{2} (\alpha_i + \bar{\alpha}) \ln \left( \frac{k_i}{\bar{k}} \right). \quad (4.3)$$

このアプローチにおける初期の作業に基づき、投入要素の利用における効率性は全ての国の間で同じであると想定されている。必要なデータが入手できるようになれば、相対賃金に関する調整係数 ( $F$ ) が算出できる。これらは、各地域における基準国  $b$  の資本投入要素と国  $i$  の資本投入要素の比較（平均国との比較）に基づいている。

$$F_{i,b} = 1/e^{(P_i - P_b)} \quad (4.4)$$

ここで、 $P_i = \frac{1}{2}(\alpha + \bar{\alpha}) \ln\left(\frac{k_i}{\bar{k}}\right)$  であり、基準国  $b$  についても同様である。

等式(4.4)で定義される調整係数は、生産性の差異を考慮して、賃金に関する基準国  $b$  と国  $i$  の PPP を調整するために用いられる。

$$\widetilde{PPP}_{i,b}^w = PPP_{i,b}^w \times F_{i,b}. \quad (4.5)$$

このモデルは、労働者1人当たり資本がより少ない国における政府労働者の生産性はより低いことを含意しているため、その労働者の生産性調整後の賃金はより高くなるべきであり、この結果、より高い投入要素PPP、更にはより低い相対的産出量につながるようになる。通常、労働生産性の国家間差異、したがって国家間の賃金差異につながるもう一つの要素は学校教育レベルの差異である。ICPの賃金は正確に規定された労働者区分に関して収集され、また、その学歴によって区別されているため、更なる調整を行うことは一切必要でないと想定されている。生産性調整は、労働者の全ての区分に渡って適用されるだろう。

資本ベースの生産性調整を実施する際の重要な入力データは、現在の国内価格での資本ストックの推計値である。資本ストックは継続的在庫評価法（Perpetual Inventory Method : PIM）と資産別投資に関するデータを用いて推計される。2005年ICPで採用したアプローチとは対照的に、2011ラウンドでは資本・労働比率が資本ストック及び資本の弾力性に関する国固有のデータに基づいて算出された。一部の経済については、資産別投資の時系列が国民経済計算データソースからすぐに入手することができた。これが当てはまらない経済については、ICPの資産別投資データが出発点となった。2011年より前のICP比較に参加した経済については、総投資における各資産の経時的シェアを推計するために、コモディティー・フロー法（Commodity Flow Method : CFM）との併用でベンチマーク投資シェアが用いられた。CFM法では、投資の変動量に係る近似値を求めるために、コモディティー（商品）の総供給量（輸入+生産-輸出）の増減額を用いる。初めて2011年ICPに参加した経済については、その2011年の資産投資パターンが経時的に不変であると想定された。

2011年ICPで得られた投資PPPは、生産性調整のために必要とされたレベル以上の詳細度で利用することができた。第1段階として、このPPPは地域内GEKS手続きを用いて、かつ、投資シェアをウェイトにして6つの資産まで集計された。6資産のそれぞれにおける償却率が概して同じである限り、この単純化によって、最終PPPにバイアスがかかることにはならない。第2段階として、6資産のPPPは、地域内GEKS手続きを用いて、かつ、現在

の国内価格による資本ストックをウェイトにして合算され、全体的な一つの資本ストックPPPが生成された。

資本ベースの生産性調整のために必要となる2つ目の種類の国内データは、資本の生産弾力性に反映される資本の限界生産性である。これは直接観測することができないものの、一般的なアプローチは労働市場と生産物市場において完全競争状態が成立していると想定し、代わりに資本の収入シェアを利用できるようにすることである。2011年ICPにおいては、政府サービスに関する資本の収入シェアに関する情報が一切利用できなかったため、代わりにGDP全体の資本シェアが用いられた。また、資本ストック測定値の一貫性も確保することができた。

等式(4.4)を実施する際も、雇用に関するデータが必要である。雇用データは、コンファレンスボード（Conference Board）の全経済データベース（Total Economy Database）から抽出され、国際労働機関（ILO）のデータ及び世界銀行の世界開発指標によって補完された。これらのデータソースが十分な情報を提供しない経済（特に、カリブ地域の経済）については、就業率（生産年齢人口に占める就業者の割合）が用いられた。アフリカ地域、アジア太平洋地域、ラテン・アメリカ地域及びカリブ地域における政府の実質支出推計値に生産性の差異に係る調整が加えられた。ユーロスタット・OECD、CIS及び西アジアの各地域については、各地域内の労働生産性の差異が相対的に小さいと考えられたため、生産性調整は一切適用されなかった。しかしながら、国際比較における一貫性を維持するために、地域間連結係数が推計された際には、全ての地域に対して生産性調整が行われた。

## 機械設備

2011年ICPにおいては、支出分類の機械設備区分は金属製品・設備と輸送用機器という2グループに分けられ、更に8つの基礎項目に細分化された。参加経済は、これらの基礎項目の大半に属する複数の特定品目の価格を収集した。価格には、輸入関税、購入者が実際に支払ったその他の生産物税、その品目を利用場所まで運ぶ輸送コスト、及び生産の用に供する準備を整えるためにその品目を設置するための料金が含まれていた。大半の生産者が一般に利用できる値引き額は価格から控除された。全ての経済においては、新品の設備財のみを対象として、地域に応じて四半期ごと又は二四半期ごとに価格が収集された。

機械設備に関する価格を収集するために従った手続きは、家計消費の価格を収集するために従ったものと類似していた。一般に全てのICP地域がその地域比較のために利用し、グローバル・オフィスが地域を連結するために用いたグローバルリストに関して、詳細な生産物特性明細が作成された。SNA93との一貫性を保つため、輸送及び設置コスト、控除不能な税金及び値引きについての価格ルールが定義された。基礎項目PPPはCPD法を用いて算出され、重要性に基づく分類は採用されなかった。

## 建設

建設はICPにおいて比較に抗する構成要素であった。これは現実の建設プロジェクトを経済ごとに比較することができないからである。歴史的に見て、ICPは建設の価格調査を行うために産出物手法を用いてきた。産出物手法は、住宅、工場又は橋梁など様々な建設プロジェクトに関して作業量表によりモデルを特定するものであった。ICPの2005年ラウンドではアプローチが変更され、建設構成要素バスケット（BOCC）手法が導入された。これは主に、参加経済が遥かに多くなり、前回までのラウンドで特定された様々なモデルに関する価格データをこのように多くなった全ての参加経済において収集するコストが極めて高くなったことが理由である。しかしながら、データの収集と検証の過程で問題に遭遇したため、2011年ICPでは更にもう1つのアプローチが採用された。一方、ユーロスタット・OECDのPPPプログラムは、作業量表アプローチを引き続き採用し、CIS経済は投入要素アプローチ、産出物アプローチ両方の特徴を取り入れたハイブリッド手法を用いた。

2011年ICP建設・土木調査は投入要素アプローチに基づき実施された。この調査では、経済が国内建設産出物の主要な投入要素に合わせて選定された建設作業向けの50の基本的なかつ共通の資源の価格を調査した。また、生産物の関係性、資源ミックス（労働、資材及び設備賃借に係る価格を結合するために必要なウェイト）、代表的なマークアップ（間接費、利益その他）及び専門家手数料に関する情報が収集された。

当初の提案にはマークアップや専門家手数料に係る投入要素価格の調整が含まれていたが、これらの要素に関して収集されたデータは断片的で不完全であることが分かった。これらの推計値を提供しなかった経済は多く、また、提供されたデータはあまりにも一貫性を欠いており、利用することができなかった。したがって、2011年にグローバル・オフィスの調整によって算出された各地域に関する建設PPPは、ともに加重された3区分の投入要素価格に基づいていた。80パーセントを超える経済が資源ミックスの詳細を報告し、報告しなかった残りの経済については、主に類似する経済の資源ミックスに基づき、ウェイトが帰属計算された。PPPは経済間の生産性の差異を考慮した調整を加えられなかった。これは、用いられた異なるウェイトは労働と資本を合わせた生産性、すなわち、全要素生産性の経済間における差異を考慮に入れていると仮定されたからである。換言すれば、根底をなす前提条件として、全要素生産性は経済によって変わることがないというものがあった。

建設PPPは、それぞれ独立してはいるが連続する次の4つの段階を踏んで推計された。(1) 資材、労働及び設備に関して収集された投入要素価格は、生産物の関係性に係る情報を用いて、建設区分の3つの基礎項目（居住用建物、非居住用建物及び土木工作物）に割り振られた。(2) 投入要素グループ（資材、労働及び設備）に係るPPP又は3つの基礎項目の下にある小項目はCPD法を用いて算出され、9セットの小項目PPPを生成した。(3) 小項目PPPは資源ミックスをウェイトに用いて集計され、3セットの基礎項目PPPを生成した。(4) 3つの基礎項目に係るPPPは国民経済計算支出データをウェイトに用いて集計され、建設区分

に係るPPPを生成した。

CIS経済の建設PPPは、ロシアをブリッジ国としてユーロスタット・OECD経済に連結された（ロシアは作業量表アプローチとCISハイブリッド手法の両方を用いて建設の価格を調査した）。また、ユーロスタット・OECD比較に関与した複数の経済は、他地域において特定された投入要素の価格も調査した。この価格が建設に関してユーロスタット・OECD経済と世界の他の地域を結び付ける役割を果たした。

## 参考PPP

価格その他のデータが一切収集されなかった基礎項目に関して、PPPは3つの方法を用いて帰属計算された。第1のアプローチでは、欠けているPPPの大半が価格ベースの参考PPPを用いて帰属計算された。これは単に、類似する一つ又は複数の基礎項目から得られたPPPが欠けているPPPになったということの意味するに過ぎない。第2のアプローチでは、既述のとおり住宅に関して参考数量手法が用いられた。最後に、財及びサービスの輸出額と財及びサービスの輸入額という2つの基礎項目、及び海外居住者支出と当該経済領域内における非居住者支出という2つの基礎項目に関して為替レートが用いられた。付属資料Gには、参考PPPとそれらが用いられた基礎項目を全て掲載したリストが提示されている。

## リンクされた基礎項目PPPをGDPまで集計する

この段階で、148経済<sup>3</sup>（アフリカ：50、アジア太平洋：23、ユーロスタット・OECD：47、ラテン・アメリカ：16、西アジア：12）と155の基礎項目PPPのマトリックス（148×155）があった。同じサイズを持つもう一つのマトリックスには155の基礎項目支出が含まれていた。算出の最終段階は、上位の集計値とGDPレベルで地域を連結することであった。国際集計には、国別集計・再分配（CAR）手続きが用いられた。この手続きには以下の段階が含まれていた。

- 148経済と155の基礎項目を全て含むGEKS法算出による国際集計によって、国際通貨に合わせたPPPが提供された。
- 地域内不変性を保持するため、国際通貨建ての実質支出は地域合計額まで加算された。次いで、地域合計額は地域内算出により得られた分布状況に従って各地域内に分配された。これらの結果は、基準国に左右されない不変性を有しており、推移的であり、地域内不変性も保持した。

---

<sup>3</sup> CIS地域、キューバ、カリブ地域及び単独経済は、148経済が連結された後の第2段階でリンクされた。

## 特別な状況

先ほど記述した手法は、主要なICP地域であるアフリカ、アジア太平洋、ユーロスタット・OECD、西アジアで用いられた。このセクションでは、国際比較の中に含まれる経済の数を増加させるために講じた特別措置を概観する。これらの措置には以下が含まれていた。

- CIS地域は、CIS比較及びユーロスタット・OECD比較に参加したロシアを通じて国際比較にリンクされた。ロシアはユーロスタット・OECD比較に含まれたので、その基礎項目のPPPは世界のその他の地域とリンクされ、CAR手続きを用いて世界のGDPまで集計された。CIS経済に関する国際PPPはCIS比較から得られたそのPPP（ロシア=1）であり、国際比較においてはロシアの国際PPPを乗じて算出された。

- カリブ地域は、ラテン・アメリカ経済を通じて国際比較にリンクされた。第1段階として、22のカリブ経済が、最初は基礎項目レベルで、次いで集計レベルで16のラテン・アメリカ経済にリンクされた。基礎項目レベルでの連結は、ラテン・アメリカとカリブに関して別個にCPD-WによるPPPセットを算出することによって行われた。その後、それぞれのPPPを結合したセットを算出することによって、また、最後にラテン・アメリカとカリブの基礎項目PPPの不変性を維持する目的で地域内結果に従ってPPPの結合セットを再指数化することによって、行われた。集計レベルでの連結は、CAR手続きを用いて行われた。GEKS法による集計がまずラテン・アメリカとカリブについて別個に行われ、次いで、両地域を合算したデータについて行われた。最後に、全ての集計レベルでラテン・アメリカとカリブの結果の不変性を維持するために、別個に集計されたラテン・アメリカとカリブの集計値に基づく経済の実質支出に従って、実質支出の小地域合計が再分配された。標準的なICP地域の場合と同様に、集計されたPPPは、名目支出を実質支出で除することによって、間接的に算出された。このアプローチによって、ラテン・アメリカ経済を基準として、基準経済に左右されない不変性と2つの小地域結果の不変性を維持しつつ、カリブ経済を地域連結させることが可能になった。第2段階として、カリブの結果はラテン・アメリカの国際結果をブリッジに用いて国際比較と連結された。

- キューバは、家計消費、政府被雇用者報酬、機械設備及び建設に関して、ペルーを介してラテン・アメリカと連結された。住宅に関して、キューバは、ラテン・アメリカ比較に関して典型的な1人当たり住宅数量指数に加え、二国間比較に必要な住宅ストック量と質のデータを有していたベネズエラ・ボリバル共和国を介して連結された。算出の際にキューバに関して用いられた価格と支出データは兌換ペソ建てであった。

- 国際結果には、地域比較の対象でなかった2つの単独経済も含まれている。ジョージアはアルメニアとの二国間比較を通じてCIS比較にリンクされ、イラン・イスラム共和国はトル

コとの二国間比較を通じてユーロスタット・OECD比較にリンクされた。ジョージアの国際PPPは、二国間PPP（アルメニア=1）に国際比較におけるアルメニアの国際PPPを乗じた数値である。同様に、イランの国際PPPは、二国間PPP（トルコ=1）に国際比較におけるトルコの国際PPPを乗じた数値である。

- 太平洋諸島比較は家計の個別消費支出のみを対象として行われた。太平洋諸島は、他の地域比較に参加した経済（アジア太平洋比較におけるフィジー及びユーロスタット・OECD比較におけるオーストラリアとニュージーランド）を通じて世界の他の経済と連結した。

CIS、カリブ、太平洋諸島及び単独経済のPPPは、これまでのセクションで記述してきたような国際集計の中に直接含められなかった。代わりに、これらの経済は他の経済の比較に影響を一切及ぼさない方法で国際比較に連結された。

CIS、カリブ、キューバ及び単独経済の結果は、主要な表の中に記載されている。太平洋諸島の結果は補足表2.12に掲載されている。

### 非参加経済のPPPを帰属計算する

ICPの2011年ラウンドには199もの経済が参加した。たとえそうであったとしても、世界中の経済を網羅したわけではなかった。社会不安、資源不足、国としての関心が全くないなど様々な理由で、ICP比較に参加しなかった経済もあった。これら非参加経済は世界経済及び世界人口のごく僅かな割合を占めているに過ぎないものの、世界経済の規模又は世界の貧困状況を包括的に測定する際に、対象として含められることが依然として重要である。したがって、ICPでは、世界経済のより完全なPPPセットを提供するために、2011年ICPに参加しなかった15の経済に関してそのPPPを帰属計算した。

ICPの2005年ラウンドにおいては、42の非参加経済に関してそのPPPが帰属計算された。2011年ICPにおける非参加経済の数が低下したのは、ラテン・アメリカの対象国の数が増加したこと、また、カリブ地域、太平洋諸島地域の2地域が参加したことによる。2011年ICPで不参加だった4経済が2005年ICPには参加していた。アルゼンチン、レバノン、南スーダン（スーダンの一部）及びシリア・アラブ共和国である。また、2011年ICPで不参加だった次の8経済は2005年ICPにも参加していなかった。アフガニスタン、エリトリア、ガイアナ、リビア、サンマリノ、東ティモール、トルクメニスタン、ウズベキスタン。

### 2005年ICP

2011年ICPで用いられた回帰モデルは、2005年ICPで用いられたものと同じではなかった。2005年モデルは、「*国際購買力平価及び実質支出：2005年国際比較プログラム*」（世界銀行、2008年）に下記の算式で示されている。

$$\begin{aligned} & \ln (1人当たりGDP) \\ & = a + b \times \ln (1人当たりGNI) + c \times \ln (SGER) \end{aligned}$$

ここで、1人当たりGDPは2005年PPPに基づくICP推計値、1人当たりGNIは世界銀行アトラス手法で推計された米ドル建て1人当たり国内総所得、SGERは中等教育（学校）総入学率である。このモデルは当初、1993~96年のICPラウンドから不参加となっている経済の1人当たりGDPを帰属計算するために用いられた。

2008年世界銀行報告書の指摘によると、モデルの適合性は追加の独立変数を含めることによっておそらく改善し得るものの、様々なモデル仕様の詳細な分析は同報告書が公表されるまで待たなければならなかった。その後、より良い回帰モデルを模索する作業が行われ、代替モデルによってより良い推計値が得られることが分かった。

### 2011年ICP

改善された手法は、2011年ICPにおける非ベンチマーク経済のPPPを帰属計算するために用いられた。この回帰モデルは、独立変数として参加経済の価格水準指数（PLI）を用いる（PLIは対応する市場為替レートに対するPPPの比率である）。米国を100とするPLIは下記のようにモデル化される。

$$PLI_i = a + b \times X_i + e_i. \quad (4.6)$$

ここで、説明変数 $X_i$ は米ドル建て市場価格の1人当たりGDP（為替レートに基づく）、GDPのシェアとしての輸入、GDPのシェアとしての輸出及び従属人口指数である。また、各グループ—サブサハラアフリカ経済、OECD経済、島嶼経済、内陸開発途上経済—に関するダミー変数が含まれ、最後に1人当たりGDPとダミー変数の相互作用項が含まれている。

米国は国際多国間比較における基準国であるため、そのPPPは常に1であり、そのPLIは常に100である。これによって等式(4.6)にはこれらの値を否定なく挿入する制約が加わる。この制約は下記のとおり書換えることができる。

$$PLI_{usa} = a + b \times X_{usa}. \quad (4.7)$$

(4.7)を(4.6)に代入すると、等式は下記となる。

$$PLI_i - PLI_{usa} = b \times (X_i - X_{usa}) + e_i. \quad (4.8)$$

独立変数、説明変数とも対応する米国の値によって正規化されている。回帰モデルにおいては、全ての継続変数は自然対数である。実際には2つの回帰モデルがある。GDPレベル

におけるPLIの回帰モデルと民間消費レベルにおけるPLIの回帰モデルである。この2つの回帰モデルは、ゼルナーの外見上無関係な回帰 (Zellner's Seemingly Unrelated Regression) 法を用いて運用されている。

第2章の補足表2.13は、2011年ICPに参加しなかった15経済の回帰結果を提示したものである。この推計値は上述の手法を用いて帰属計算された。この表は、世界を新たな基準（世界=100）とした回帰PLI、米国を基準（米ドル=1.000）としたPPP（米国を基準とする対象経済の回帰PLIをその為替レートで除することにより得られる）、米ドル建て実質GDP（及び1人当たり実質GDP）（対象経済の自国通貨建て支出をそのPPP（及びその人口）で除することによって得られる）、及び米ドル建て名目GDP（及び1人当たり名目GDP）（対象経済の自国通貨建て支出をその為替レート（及びその人口）で除することによって得られる）を示している。