

論 説

中国環境社会会計表(ESAM)の作成*

黄 愛 珍

はじめに

社会会計表(SAM¹⁾)アプローチは60年代初めより開発・利用されてきた。SAMは、一国の包括的な経済循環を一つのマトリックスの中で系統的網羅的に表示したものである。産業連関表の生産面の情報をはじめ、分配面、消費面などの多くの情報を含んでいる。SAMはしばしば発展途上国経済の分析用具として作成され応用されてきた(Pyatt and Round, 1985)。SAMの応用はSAMベースのマクロ経済分析、SAMによる乗数分析のほか、最近はCGE分析の基礎データとしてよく利用されるようになった。しかしながらSAMは、経済活動の環境への影響を一切取り入れている。環境問題の重視に連れ、SAMに環境的要素の取入を試みる研究は90年代より開始されたが、その数はわずかにすぎない²⁾。本稿の目的は、経済と環境を統合した中国環境社会会計表(An Environmental Social Accounting Matrix: ESAM)の作成を試みることである。

以下、第1節では、SAMとは何かを簡単に紹介する。第2節では、中国SAMからESAMへの拡張、そして第3節では2002年中国ESAMの構築を試みる。

1. SAMとは

SAMは、一国の包括的な経済循環を明示したマトリックス形式の社会会計表示方式であり、ノーベル経済学者受賞者Stoneによって体系化された。以下ではSAMの考え方と特徴及び表の見方について簡単に述べる。

1.1 SAMの考え方と特徴

SAMはよく知られる経済学の中の2つのアイデアを統合したものであるといわれる³⁾。

一つは産業連関表(Input Output Table: IO表)の考え方である。

* 本稿は、2006-07年度科研費若手研究B(多汚染因子分析用動学CGEモデルの構築及び政策分析)の成果の一部である。

¹⁾ SAM: Social Accounting Matrix(社会会計表)の頭文字で表したものである。社会会計マトリックス、または社会会計行列とも呼ばれる。

²⁾ 代表的な研究としてKeuning(1993)、Xie(1996)である。

³⁾ 詳細はS. Devarajan, J.D. Lewis, S. Robinson(1991)を参照されたい。

IO表は経済の各生産部門間の相互依存関係を一つの表に描いたものである。ある生産部門の間財の購入（費用）は必ずもう一つの部門における同中間財の販売（収入）となる。SAMはIO表のこの考え方を、生産部門間の中間財取引だけでなく、経済におけるすべての経済主体間の取引に適応させ一般化したのである。家計部門が生産部門の財を購入する際に、貨幣は家計部門から生産部門へ流れる。また、家計部門が所得税を政府部門に支払うときは、貨幣は家計部門から政府部門に流れる。このように経済主体間の取引関係を、ある経済主体からもう一つの経済主体への貨幣の流れとして考えることができる。このような貨幣の流れはSAMでは表の列の上段にある経済主体から行の行頭（左側）にある経済主体への支出として、表の一つのマスの（行と列の交差枠）に記録される。

もう一つは、国民所得勘定（National Income Accounting）の考え方である。

国民所得勘定においては、所得は必ず支出と等しくなければならない。SAMは国民所得勘定のこの考え方を取り入れ、経済におけるすべての主体について所得（収入）と支出（費用）が一致する必要がある。ある生産部門の財の売上所得（収入）は必ず同部門の生産に必要な費用、つまり中間財投入、労働と資本などの要素投入に対する総支出に等しくなければならない。一般的にこの関係は複式簿記の記入方式に記録されるが、SAMでは表の行に所得（収入）、列に支出（費用）を記録することによって、所得＝支出という予算制約は、SAMの行の合計（総収入）と列の合計（総支出）が必ず等しいという形で成立する。

IO表は各生産部門間の財・サービスの投入と産出関係、特に生産部門間の相互依存関係を系統的・網羅的に記述したマトリックスである。一方、国民経済計算（System of National Accounts：SAN）は、企業、家計、政府といった各経済主体の行う経済活動の収入、支出、資金の借入、貸出などの様々な経済取引を記録したマクロ経済の包括的な統計である。しかしT字型表示形式を取っているため、産出された商品がどのように需要されるか、生産された付加価値がどのように分配され、家計などの商品需要にどのように結びつくかという経済循環を明示していない。これに対して、SAMは一つのフレームワークに、IO表で示した生産部門間の相互依存関係だけでなく、生産、所得、消費と資本蓄積との相互関係を統合的に表したものである。詳細な部門別の生産・需要構造、さらに国民経済の生産面、支出面、分配面という付加価値の三面等価まで明示することができる点で極めて有用である。

1.2 SAMの見方

表1はSAMの代表的なフレームワーク⁴⁾を示した。大分類では、表の行の行頭と列の上段とともに、それぞれ「アクティビティ（activities）」勘定、「商品（commodity）」勘定、「要素（労働、資本）」勘定、「制度（家計、企業、政府）」勘定、「資本」勘定と「海外」勘定の6つの勘定から構成される。経済主体間の取引は表中のマスに記録される⁵⁾。マスが属する行の行頭の経済部門から、

表1 社会会計表(SAM)の構造

			アクティ ブティ	商品	要 素		制 度			資本	海外	合計	
			生産部門	財	労働	資本	家計	企業	政府				
			1	2	3	4	5	6	7				8
アクティ ブティ	生産 部門	1		国内 産出						輸出税 還付		輸出	総産出
商品	財	2	中間財 需要					家計 需要		政府 需要	投資 需要		総需要
要素	労働	3	要素 支払 (付加 価値)										要素 所得
	資本	4											
制度	家計	5			労働 所得	財産 所得			所得 移転	所得 移転		海外か らの純 所得移 転	家計 所得
	企業	6				資本 所得				所得 移転			企業 所得
	政府	7	間接税	関税				所得税	法人税				
資 本		8						家計 貯蓄	企業 貯蓄	政府 貯蓄		海外 貯蓄	総貯蓄
海 外		9		輸入	海外への 要素支払								海外 所得
合 計		10	総投入	総供給	要素支払			家計 支出	企業 支出	政府 支出	総投資	海外 支出	

マスの属する列の上段にある経済主体へモノ（財・サービス）が提供され、列の上段にある経済主体から行頭の経済主体へはお金が支払われることになっている。従って、表の行は行頭にある経済主体の所得（収入）を、列は列の上段にある経済主体の支出（費用）をそれぞれ表すことになる。各行の行和は行頭にある経済主体の総所得（総収入）であり、各列の列和は列の上段にある経済主体の総支出（総費用）を表す。各勘定の行和と列和は必ず等しくなければならない⁴⁾。

2. SAMからESAMへの拡張

SAMはIO表と国民所得勘定を一つの表に統合したものであり、経済におけるすべての取引を一つのマトリックスに示したのである。しかしながら、経済と環境との相互依存関係を、つまり環境的要素を一切取り入れていない。本節においては、SAMに経済と環境との関係を反映する環境

⁴⁾ SAMは決まったフォーマットはなく、分析目的の必要に応じて勘定数を増やしたり減らしたりして表を自由にデザインできるという柔軟性をもつ。本論においては、生産部門の投入・産出活動と商品の購入・販売活動を区別して記録している。財の投入・産出活動は「アクティブティ」勘定、商品の購入・販売活動は「商品」勘定にそれぞれ示している。このような記録方法は、一つの生産部門が2つ以上の商品を生産することができる。逆に、一つの商品が2つ以上の生産部門、つまり異なった生産技術によって生み出されることが可能になるだけでなく、国内財と輸出・輸入を明示的に示すことが可能となっている。

⁵⁾ 一つマスには一つの取引が記録される。記録が入っていない空白マスは取引がないことを意味する。

⁶⁾ SAMに関する詳細の記述はPyatt and Round(1985)を参照されたい。

的要素を取り入れ、SAMからESAMへの拡張を試みる。

90年代から、経済活動による環境への影響を捉えるために、汚染物の排出などの環境要素をSAMに取り入れた研究が始められた。Keuning (1993) はSAMに、生産、消費、輸入からの汚染物排出量を取り入れたNAMEA (the National Accounting Matrix including Environmental Accounts) を作成した。またXie (1996) はSAMに汚染物処理部門を導入したことが特徴である。ただし汚染物は廃水、煙塵、固体廃棄物（以下固廃と略称する）の3種類に限定される。

環境社会会計表 (ESAM) のフレームワークは表2に示した。Keuning (1993) やXie (1996) と同様に、汚染物排出（物量単位）の取り入れや汚染物処理部門の導入を行っている。さらに中国の代表的な環境汚染である水汚染、大気汚染、固廃汚染の状況をマトリックスに組み込んでいる。水汚染物質の代表としてCOD、大気汚染物の代表として煙塵、粉塵、SO₂、そして固廃といった汚染物の発生状況、処理状況及び排出状況を明示的に取り入れた。こういった国内環境汚染の代表汚染物のほか、地球温暖化の主因であるCO₂の排出状況を同時に取り入れたことが特徴的である。ESAMへの拡張は、汚染物処理部門の分離をはじめ、排污費という環境税や環境投資という新しい勘定の導入とともに、汚染物、資源という勘定の取入によって、CO₂、SO₂、煙塵、粉塵、COD、固廃などの汚染物の発生状況、処理状況及び資源の消費と再利用状況を示すことが可能にしている。最後の環境という列には各汚染物の排出状況や資源の消費量を明示している。

以下において、表1のSAM構造と比較しながら、拡張された表2のESAMの構造の特徴を明らかにする。

特徴その①は汚染物処理部門の導入とともに処理サービスという新しい商品の取入である。

ESAMにおいて、汚染物の処理状況を明示するために汚染物処理部門を新たに設立し、表1のSAMの生産部門から分離し、独立させている。つまり、「アクティブティ」勘定を「生産部門」勘定と「処理部門」勘定の2つに分類している。汚染物処理部門は通常の実業部門と同様に、中間財投入と労働、資本、環境要素の投入によって処理活動を行っている。処理活動によって提供された処理サービスという商品は通常の実業と同様に扱われ、汚染物を排出する各経済主体に購入されることになっている。「処理部門」勘定の導入に伴って、「商品」勘定には通常の実業のほか、「処理サービス」という「商品」勘定が追加されることになる。

「処理部門」勘定の行は、汚染物処理部門の産出、つまり処理サービスという商品の提供（マス [2,4]）を行っている。汚染物処理部門の処理活動によって提供された処理サービスは、「商品」勘定のうちの「処理サービス」の行において、生産部門・処理部門の処理サービスの購入（マス [4,1] と [4,2]）として需要されるか、家計に需要される（マス [4,8]）か、政府に需要される（マス [4,10]）か、となっている。一方、「処理部門」勘定の列では汚染物処理活動の投入状況、つまり費用（支出）を表している。汚染物処理活動に必要な中間財投入（マス [3,2]）、労働（マ

ス [6,2]) と資本 (マス [7,2]) の投入に対する支払を行うとともに、汚染物の処理に処理サービス (マス [4,2]) の購入、さらに汚染物の排出に排污費 (マス [5,2]) の支払、最後に政府へ間接税の支払を示している。

汚染物処理部門と同様に、各生産部門の生産活動に通常の投入 (中間財投入、労働投入、資本投入、間接税支出) のほか、汚染物の処理に必要な処理サービス (マス [4,1]) の購入、また環境に最終的に排出される汚染物量に応じて排污費 (マス [5,1]) という環境税の支払が必要となる。これらの状況は「生産部門」勘定の列上にある各マスに示されている。

ESAMの特徴その②は「環境要素」勘定の導入である。

新たに追加された「環境要素」勘定は排污費など環境税の徴収管理を行う「環境管理エージェント」が存在すると理解すればわかりやすい。生産部門、処理部門または家計から排污費を徴収し、それぞれの徴収額は「環境要素」勘定の行に示している。そして「環境管理エージェント」が徴収した排污費はすべて政府に収まることになっている。この状況は「環境要素」勘定の列に示している。

第3の特徴としては環境投資を明示的に取り入れたことである。

ESAMの「資本」勘定においては、表1のSAMにある「投資」勘定から「環境投資」勘定を分割し、環境投資の状況を明示的に示したのである。

ESAMの最後の特徴は「汚染物」勘定と「資源」勘定の導入である。

「汚染物」勘定の行は、汚染物の処理量を示し、マイナスで表示している。汚染物処理部門の処理活動の成果としての汚染物処理量及び各部門の汚染物の処理状況 (処理サービスの購入) が読み取れる。汚染物処理部門の処理活動によって処理された汚染物処理量 (マス [16~19,4]) は、生産部門や処理部門の汚染物処理量 (マス [16~19,1~2]) と家計部門の汚染物処理量 (マス [16~19,8]) の合計となっている。

「汚染物」勘定の列は汚染物の発生量を示している。マス [1~2,16~19] は生産活動・処理活動からの汚染物発生量、マス [8,16~19] は家計部門の消費からの汚染物発生量をそれぞれ示している。その合計値はマス [16~19,16~19] に記入される。

「資源」勘定の行は資源再利用量を示し、列は資源消費を表している。

最後に「環境」勘定の列においては、経済活動による環境へ最終的に排出される各汚染物の排出量 (マス [16~19,21]) 及び資源減耗量マス [20,21] を明示的に示している。

3. 2002年中国ESAMの構築

本節においては、前節で述べたESAMのフレームワーク (表2) に従って、中国を対象とした最新2002年ESAMの構築を試みる。

主に利用した資料は、『2002年中国投入産出表』、「2002年資金循環表」(『中国統計年鑑2005』)、「2002年国際収支表」(『中国統計年鑑2003』)、『中国統計年鑑(各年)』、『中国財政年鑑2003年』、『中国環境年鑑2003』などがある。

異なった資料から収集したデータは一致しないケースはしばしばある。SAMを構築する際に生じるデータ不一致の調整が必要となるが、詳細はDervis, de Melo and Robinson (1982)を参照されたい。ここでは、SAMの「行和=列和」性質を利用しながら中国ESAMの作成を行っている。

まず、3.1においては2002年中国マクロSAMの作成を行う。次の3.2では2002年中国マクロSAMから2002年中国ESAMへの拡張を行う。

3.1 2002年中国マクロSAMの作成

表3は構築された2002年中国マクロSAMの数値表である。以下では、2002年中国マクロSAM数値表の構築に用いられるデータの出所及び推計方法について説明を行う。

表3 2002年中国マクロ社会会計表(SAM)の数値表

単位：億元

			アクティブティ	商品	要素			制度			資本	海外	合計	
			生産部門	財	労働	資本	家計	企業	政府					
			1	2	3	4	5	6	7	8				9
アクティブティ	生産部門	1		281885							1150		30944	313980
商品	財	2	191572					52571			19120	45565		308828
要素	労働	3	58950											58950
	資本	4	45446											45446
制度	家計	5			58950	3388			10122	1500			1058	75018
	企業	6				40494				795			-10267	31022
	政府	7	18011	704		352	2880	5857					2364	30168
資本		8						19567	15042	7604			3352	45565
海外		9		26238		1213								27451
合計		10	313980	308828	58950	45446	75018	31022	30168	45565	27451			

〈「商品」勘定⁷⁾〉

「商品」勘定は財の購入・販売、つまり財の需要と供給状況を示している。

「商品」勘定の行は財の需要構成をしめしている。行の左から、中間財需要(191,572億元)、家計需要(52,571億元)、政府需要(19,120億元)そして投資需要(45,565億元)の値はすべて『2002年中国投入産出表』のデータをそのまま利用している。

⁷⁾ 説明しやすいために、「商品」勘定と「アクティブティ」勘定の順番は逆になっている。「商品」勘定は財を預かっている国内マーケットと考えればわかりやすい。マーケットの主体として「商品エージェント」は国内財と輸入財を仕入れて市場で販売している。

「商品」勘定の列は財の供給源を示している。つまり、市場で供給されている財は国内で生産される国内財と海外から輸入される輸入財からなる。まず、SAMの「行和=列和」性質を利用し、列和である財の総供給308,828億元（マス [10,2]）が得られる。次に、マス [7,2] の輸入関税（704億元）は『中国財政年鑑2003』から得られる。マス [9,2] の輸入額（26,238億元）は、『2002年中国投入産出表』の輸入額（26,942億元）から上記輸入関税を差し引いて求められる。中国の投入産出表の輸入額は関税を含んでいるからである。最後にマス [1,2] の281,885億元は国内生産部門によって生産された財の国内供給額を表す。直接利用するデータがないため、列和残差項として計算される。

〈「アクティブティ」勘定〉

「アクティブティ」勘定は生産部門の投入・産出状況を示している。

「アクティブティ」勘定の行は生産部門の産出構成を表している。行和の国内総産出（313,980億元）は国内産出の国内供給として281,885億元と海外供給として輸出30,944億元と輸出税還付1,150億元から構成されている。輸出データは『2002年中国投入産出表』、輸出税還付は『中国財政年鑑2003』のデータをそれぞれ利用している。

「アクティブティ」勘定の列は生産部門の投入構成、つまり費用構成を示している。中間財投入191,572億元、労働投入58,950億元、資本投入45,446億元、間接税18,011億元の4項目からなっている。最初の3項目は『2002年中国投入産出表』のデータを利用している⁸⁾。残りの間接税は列和残差項として計算される。

〈「要素」勘定⁹⁾〉

「要素」勘定は要素所得と要素支払の状況、つまり要素の需給状況を示している。「労働」勘定と「資本」勘定からなっている。

まず、「労働」勘定について、その行は労働所得、列は労働に対する支払（賃金）を示している。労働収入は完全に家計に分配されるため、マス [5,3] の数値は、労働投入（所得）の58,950億元（マス [3,1]）と等しくなっている。

次に「資本」勘定の行は資本所得、列は資本に対する支払をそれぞれ表す。「資本」勘定の列に示したとおり、資本所得は、家計に財産所得として3,388億元（マス [5,4]）、政府に財産所得として352億元（マス [7,4]）、海外へ資本要素所得として1,213億元（マス [9,4]）が分配され、残りは生産部門の資本収益40,494億元（マス [6,4]）となっている。生産部門の資本収益データが入手することが困難なため、列和残差項として求められる。これ以外の数値はすべて「2002年資金循環表」のうち、項目「財産所得」の利子及び配当の和として推計される。

⁸⁾ 資本投入は『2002年中国投入産出表』の固定資本減耗と営業余剰の合計値に対応している。

⁹⁾ 「要素」勘定は家計と企業間に要素を仲介する「要素エージェント」を考えれば理解しやすい。労働や資本といった要素は直接企業に提供されるのではなく、一旦要素マーケット（例えば労働市場）を通じて「要素エージェント」に提供される。次に「要素エージェント」が要素を生産部門に提供するという2段階の取引となっている。

〈「制度」勘定〉

「制度」勘定は家計、企業と政府のそれぞれの所得と支出の状況を、行にそれぞれの所得源、列にそれぞれの支出を記録している。

①「家計」勘定

「家計」勘定の行は、左から労働所得58,950億元、財産収入3,388億元、企業からの所得移転10,122億元、政府からの所得移転1,500億元と海外からの純送金1,058億元が読み取れる。

政府からの所得移転額は、社会福祉費373億元、社会保障補助費1,017億元と政策性補助支出のうち食糧、綿、食糧油補助以外の補助金110億元の合計として推計される（『中国財政年鑑2003』）。

海外からの純送金の値は、「2002年国際収支表」のうち、項目「収益」の労働者報酬（27,657.5万ドル）と項目「経常移転」のその他部門（1,305,809.5万ドル）の合計値を2002年度の為替レート（1ドル＝8.277元）を用いて推計を行っている。

企業からの所得移転は行和残差項としている。

「家計」勘定の列は、消費支出（52,571億元）、政府に支払った所得税・諸費（2,880億元）と貯蓄（19,567億元）という家計支出の項目を示している。

家計の政府に納まる所得税・諸費は、所得税、社会保険料のほか、政府へ支払う諸々の非税費用（諸費）の3部分からなる。所得税は『中国財政年鑑2003』から入手できる。社会保険料は「2002年資金循環表」のうち、家計が支払った保険料から受け取った保険料を差し引いて計算される。その他の諸費用については直接利用するデータがない。武（2002）によると、中国国家計委総合司の推計では政府の非税収入と税収収入の比率は0.9対1であるとされる。ここではこの比率を用いてその他の諸費用の推計を行っている。

最後の貯蓄の値は「2002年資金循環表」のデータを利用している。

②「企業」勘定

「企業」勘定の行から企業所得源が読み取れる。資本収益40,494億元、政府からの所得移転795億元と海外からの純所得移転（-10,267億元）となっている。政府からの所得移転は、赤字補填260億元と政策性補助支出のうち食糧、綿、食糧油補助535億元（『中国財政年鑑2003』）の和として計算される。海外からの純所得移転は行和残差項として処理される。

「企業」勘定の列は企業支出を示し、家計への所得移転10,122億元、政府への法人税・諸費5,857億元と貯蓄額15,042億元となっている。

『中国財政年鑑2003』より、2002年度政府に支払った法人税は3,083億元である。政府に支払った諸費は個人所得税諸費の推計方法と同じように推計を行っている。企業の貯蓄額は「2002年資金循環表」のデータを用いている。

③「政府」勘定

「政府」勘定の行は、政府収入源を表す。生産間接税18,011億元、輸入税704億元、政府の財産収入352億元、所得税2,880億元、法人税5,857億元及び海外からの純借入2,364億元の5項目から構成される。海外純借入は残差項として推計される。

「政府」勘定の列は政府支出状況を表し、輸出税還付額1,150億元、政府需要19,120億元、家計への所得移転1,500億元、企業への所得移転795億元である。残りは政府貯蓄7,604億元となっている。政府貯蓄は、「2002年資金循環表」のデータを利用している。

〈「資本」勘定〉

「資本」勘定は貯蓄と投資の均衡状況を反映している。行は貯蓄、列は投資を示している。行和の総貯蓄額は家計貯蓄19,567億元、企業貯蓄15,042億元、政府貯蓄7,604億元、海外純貯蓄3,352億元の合計である。海外純貯蓄は、「行和＝列和」性質を利用して求められる。

〈「海外」勘定〉

「海外」勘定は海外部門の収支バランスを示している。行は海外からの輸入額26,238億元と海外からの要素輸入額1,213億元から構成される。

「海外」勘定の列は、海外への輸出額30,944億元、家計への純送金1,058億元、企業への純所得移転(-10,267億元)、政府の純借入2,364億元、海外純貯蓄3,352億元から構成される。

3.2 2002年中国ESAMの作成

表4は作成された2002年中国ESAMの数値表である。3.1で構築したマクロSAMの数値表をベースに、生産（産業）部門の細分化、汚染物処理部門の生産部門からの分割、さらに排污費や汚染物発生、処理、排出量のデータの追加、また環境投資の分割などを通じて、2002年中国ESAMの作成を行っている。以下においては2002年中国ESAM数値表の数値の推計方法について説明する。

〈産業部門の分類〉

マクロSAMに詳細な産業部門の分類を導入することによって、生産部門間の相互依存関係を明らかにすることができる。分析の目的に応じて産業部門の部門数等を決定する。紙面制約上の関係、ここでは、化石燃料の燃焼によるCO₂の排出などの問題が分析できるようにエネルギー産業の分類の細分化に注意を払い、表5に示したような10産業部門の分類となっている。『2002年中国投入産出表』の42部門表との対応関係は表5の通りである¹⁰⁾。

表5に従って、2002年中国IO表42部門表から10部門表に統合すると、マクロSAMが10部門SAMに拡張される。環境関連データ（汚染物処理部門の関連データ、排污費、汚染物発生量、処理量、

¹⁰⁾ 原油部門と天然ガス部門の分割は『2002年中国投入産出表122部門表』を用いて行っている。

表4 中国2002年環境社会会計表(ESAM)の数値表 その①

単位：億元

		アクティビティ										
		生産部門										
		1 農業	2 重工業	3 軽工業	4 運輸通信	5 建設業	6 サービス	7 石炭	8 原油	9 天然ガス	10 電力	
アクティビティ	生産部門	1 農業										
		2 重工業										
		3 軽工業										
		4 運輸通信										
		5 建設業										
		6 サービス										
		7 石炭										
		8 原油										
		9 天然ガス										
		10 電力										
処理部門	1 廃水											
	2 廃気											
	3 固廃											
商品	財	1 農業	4637	882	6967	133	2286	1401	31	0.006	0.001	2
		2 重工業	2862	53264	4811	4971	12968	8507	727	375	54	1225
		3 軽工業	1719	2186	11542	408	1063	6177	47	28	2	41
		4 運輸通信	659	4629	1409	1927	2392	3517	210	62	5	353
		5 建設業	50	61	15	249	34	1414	9	3	0.238	7
		6 サービス	1610	8207	3733	1924	2387	11770	334	190	17	692
		7 石炭	89	1198	132	49	23	264	100	17	0.121	1289
		8 原油	1	3738	6	26	0	7	0	20	2	62
		9 天然ガス	0	147	6	0.098	0	5	1	0.079	10	2
		10 電力	322	3328	555	314	385	1102	262	127	17	239
処理サービス	1 廃水	0	106	123	0	0	0	3	9	1	8	
	2 廃気	0	109	11	0	0	0	2	0.365	0.029	25	
	3 固廃	0	303	58	0	0	0	10	8	0.652	22	
環境要素	環境税	1 廃水	0	13	9	0	0	0	0.684	0.121	0.009	3
		2 廃気	0	20	2	0	0	0	0.275	0.150	0.012	11
		2.1 SO ₂	0	4	0.947	0	0	0	0.167	0.028	0.002	7
		3 騒音	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
		4 固廃	0	1	0.100	0	0	0	0.742	0.002	0.0002	0.074
要素	労働	13316	11293	4491	3778	3899	19338	1417	411	36	846	
	資本	2770	10916	4248	5533	2411	14810	825	1413	52	2303	
制度	家計											
	企業											
	政府	-163	5484	2255	611	1295	7472	-235	226	30	1000	
資本	投資											
	環境投資											
	在庫投資											
海外												
合計		27871	105887	40375	19926	29145	75782	3745	2890	227	8131	
汚染物 (単位：Mt)	廃気	CO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SO ₂	0	-555	-31	0	0	0	-6	-8	-1	-97
		煙塵	0	-1963	-456	0	0	0	-109	-22	-2	-11446
		粉塵	0	-1082	-22	0	0	0	-13	0	0	-7
	廃水	COD	0	-463	-1141	0	0	0	-20	-11	-1	-11
		固廃(工業)	0	-36673	-4076	0	0	0	-11473	-124	-10	-14323

表4 中国2002年環境社会会計表(ESAM)の数値表 その②

単位：億元

		アクティブティ			商品							
		処理部門			財							
		1 廃水	2 廃気	3 固廃	1 農業	2 重工業	3 軽工業	4 運輸通信	5 建設業	6 サービス	7 石炭	
アクティブティ	生産部門	1 農業			27390							
		2 重工業				89842						
		3 軽工業						32053				
		4 運輸通信							18290			
		5 建設業								29037		
		6 サービス									70622	
		7 石炭										3582
		8 原油										
		9 天然ガス										
		10 電力										
処理部門	1 廃水											
	2 廃気											
	3 固廃											
商品	財	1 農業	0	0	0							
		2 重工業	38	17	19							
		3 軽工業	9	6	13							
		4 運輸通信	0	0	0							
		5 建設業	0	0	0							
		6 サービス	6	0	51							
		7 石炭	0	0	71							
		8 原油	0	0	0							
		9 天然ガス	0	0	0							
		10 電力	122	78	107							
処理サービス	1 廃水	0	0	0								
	2 廃気	0	0	0								
	3 固廃	0	0	0								
環境要素	環境税	1 廃水	0	0	0							
		2 廃気	0	0	0							
		2.1 SO ₂	0	0	0							
		3 騒音	0	0	0							
		4 固廃	0	0	0							
要素	労働	45	12	70								
	資本	62	35	70								
制度	家計											
	企業											
	政府	0	0	0	25	575	83	4	0	0	0.445	
資本	投資											
	環境投資											
	在庫投資											
海外					656	19655	2833	402	80	1496	28	
合計		282	147	401	28072	110072	34968	18696	29117	72118	3611	
汚染物 (単位：Mt)	廃気	CO ₂	0	0	0							
		SO ₂	0	0	0							
		煙塵	0	0	0							
		粉塵	0	0	0							
	廃水	COD	0	0	0							
		固廃(工業)	0	0	0							

表4 中国2002年環境社会会計表(ESAM)の数値表 その③

単位：億元

		商品						環境要素					
		財			処理サービス			環境税					
		8 原油	9 天然ガス	10 電力	1 廃水	2 廃気	3 固廃	1 廃水	2 廃気	2.1 SO ₂	3 騒音	4 固廃	
アクティ ブイ	生産 部門	1 農業											
		2 重工業											
		3 軽工業											
		4 運輸通信											
		5 建設業											
		6 サービス											
		7 石炭											
		8 原油	2776										
		9 天然ガス		215									
		10 電力			8077								
	処理 部門	1 廃水				282							
		2 廃気					147						
		3 固廃						401					
商品	財	1 農業											
		2 重工業											
		3 軽工業											
		4 運輸通信											
		5 建設業											
		6 サービス											
		7 石炭											
		8 原油											
		9 天然ガス											
		10 電力											
	処理 サー ビス	1 廃水											
		2 廃気											
		3 固廃											
環境 要素	環境 税	1 廃水											
		2 廃気											
		2.1 SO ₂											
		3 騒音											
	要素	4 固廃											
		労働											
		資本											
		家計											
制度	企業	企業											
		政府	17	0.00003	0.164	0	0	0	26	34	12	5	2
資本	投資	投資											
		環境投資											
		在庫投資											
海外		1078	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計		3872	215	8088	282	147	401	26	34	12	5	2	
汚染 物 (単位 : Mt)	廃気	CO ₂				0							
		SO ₂					-698						
		煙塵					-13998						
		粉塵					-1125						
	廃水	COD				-1648							
固廃(工業)							-66679						

表4 中国2002年環境社会会計表(ESAM)の数値表 その④

単位：億元

		要素		制度			資本			海外	合計
		労働	資本	家計	企業	政府	投資	環境投資	在庫		
アクティ ブ イ ン ダ ス ト リ ー	生産 部門	1 農業				6				474	27871
		2 重工業				620				15426	105887
		3 軽工業				280				8042	40375
		4 運輸通信				55				1581	19926
		5 建設業				4				105	29145
		6 サービス				174				4987	75782
		7 石炭				5				158	3745
		8 原油				4				110	2890
		9 天然ガス				0.400				11	227
		10 電力				2				51	8131
処理 部門	1 廃水					0			0	282	
	2 廃気					0			0	147	
	3 固廃					0			0	401	
商品	財	1 農業		10464		164	773	0	332		28072
		2 重工業		6320		0	12860	181	870		110072
		3 軽工業		11228		0	114	8	376		34968
		4 運輸通信		2731		306	452	0	42		18696
		5 建設業		0		0	27275	0	0		29117
		6 サービス		20441		18650	1969	0	139		72118
		7 石炭		215		0	0	0	164		3611
		8 原油		0		0	0	0	10		3872
		9 天然ガス		45		0	0	0	0		215
		10 電力		1128		0	0	0	0		8088
処理 サー ビス	1 廃水		31		0					282	
	2 廃気		0		0					147	
	3 固廃		0		0					401	
環境 要素	環境 税	1 廃水		0		0					26
		2 廃気		0		0					34
		2.1 SO ₂		0		0					12
		3 騒音		0		0					5
		4 固廃		0		0					2
要素	労働										58950
	資本										45446
制度	家計	58950	3388		10122	1500				1058	75018
	企業		40494			795				-10267	31022
	政府		352	2849	5857					2364	30168
資本	投資			19567	15042	7604				3352	45565
	環境投資						188				188
	在庫投資						1933				1933
海外			1213								27451
合計		58950	45446	75018	31022	30168	45565	188	1933	27451	
汚染 物 (単位 : Mt)	廃気	CO ₂		0							0
		SO ₂		0							-698
		煙塵		0							-13998
		粉塵		0							-1125
	廃水	COD		-15							-1662
		固廃(工業)		0							-66679

表4 中国2002年環境社会会計表(ESAM)の数値表 その⑤

単位：億元

		汚染物(単位: Mt)						環境
		廃気				廃水	固廃 (工業)	
		CO ₂	SO ₂	煙塵	粉塵	COD		
アクティ ブイ	生産 部門	1 農業	28	0	0	0	0	0
		2 重工業	1389	1113	2301	2000	635	57055
		3 軽工業	106	151	541	30	1528	4343
		4 運輸通信	25	0	0	0	0	0
		5 建設業	10	0	0	0	0	0
		6 サービス	27	0	0	0	0	0
		7 石炭	136	28	123	26	30	14725
		8 原油	129	11	24	0	14	157
		9 天然ガス	10	1	2	0	1	12
		10 電力	1227	956	11811	9	24	18217
処理 部門	1 廃水	0	0	0	0	0	0	
	2 廃気	0	0	0	0	0	0	
	3 固廃	0	0	0	0	0	0	
商品	財	1 農業						
		2 重工業						
		3 軽工業						
		4 運輸通信						
		5 建設業						
		6 サービス						
		7 石炭						
		8 原油						
		9 天然ガス						
		10 電力						
処理 サー ビス	1 廃水							
	2 廃気							
	3 固廃							
環境 要素	環境 税	1 廃水						
		2 廃気						
		2.1 SO ₂						
		3 騒音						
要素	労働							
	資本							
制度	家計	145	365	208	0	798	0	
	企業							
	政府							
資本	投資							
	環境投資							
	在庫投資							
	海外							
	合計							
汚染 物 (単位 : Mt)	廃気	CO ₂	3233					3233
		SO ₂		2624				1927
		煙塵			15011			1013
		粉塵				2066		941
	廃水	COD				3029		1367
	固廃(工業)					94509	2635	

表5 産業部門対応表

	本稿部門分類	42部門コード(2002年中国IO表)
1	農 業	01
2	重 工 業	04,05,11-22,24,25
3	軽 工 業	06-10
4	運 輸 通 信	27-29
5	建 設 業	26
6	サ ー ビ ス	30-42
7	石 炭	02
8	原 油	03-1
9	天 然 ガ ス	03-2
10	電 力	23

排出量、環境投資)及び部門別関税と輸出税還付以外のデータは、表3のマクロSAM数値表と統合された10部門表から得ることができる。以下においては、環境関連データ及び部門別関税と輸出税還付額の推計方法を中心に説明する。

〈環境関連データの推計〉

汚染物処理部門は、通常の産業部門と同様に処理活動に必要な中間財投入、エネルギー、労働と資本投入、環境要素投入などを投入して処理活動を行うとされる。

まず、汚染物処理部門の産出及び各投入の推計を行う。

2002年度廃水処理部門の廃水処理運営総費用282億元は、工業部門の廃水処理運営費用250億元と都市生活排水集中処理費用の32億元から推計される(『中国環境年鑑2003』の工業部門産業別環境統計より)。2002年度廃気処理部門の処理運営費用147億元、固廃処理部門の産出高¹¹⁾401億元は上記同資料より推計した。これらの運営処理費用は処理部門の処理サービスの産出高とみなしている。しかし、各処理部門の処理活動の投入構成のデータについては利用可能な資料はないため、先行研究の結果を参考にするしかない。ここではXie(1996)と同様に天津市環境経済投入産出表¹²⁾(1987)における汚染物処理部門の投入係数を参考している。天津市汚染物処理部門の投入係数をベースに、本稿の部門分類に合わせて一定の調整を行ったものを利用して、各汚染物処理部門の中間財投入及び労働、資本の投入を推計している。推計した結果は表4(その②)の処理部門の列に記入されている。

次に汚染物処理部門を生産部門から分離する。つまり、生産部門の諸投入から推計した汚染物処理部門の諸投入を差し引くことである。

本稿では汚染物の処理は汚染物処理部門が行うことになっている。各部門の汚染物処理は汚染

¹¹⁾ 固廃処理部門の産出高は三廢綜合利用產品産出高を利用している。

¹²⁾ 中国全国レベルの環境経済投入産出表は作成されていない。中国天津市は中国において唯一環境経済投入産出表を編成した都市である。

物処理部門から処理サービスを購入することとみなしている。より多くの汚染物処理運営費用（処理サービスの購入費用）を投入している生産部門ほどより多くの中間財投入、労働、資本投入を汚染物処理のために投入されると仮定する。ここでは、各生産部門の汚染物処理運営費用（処理サービスの購入額・投入額）に応じて、汚染物処理部門の諸投入を生産部門から分離している。各生産部門の汚染物処理運営費用は『中国環境年鑑2003』の各工業部門産業別環境統計から推計している。

各生産部門の汚染物排出量に関する排污費の推計を行う。

『中国環境年鑑2003』より、2002年徴収された排污費総額は67億元である。そのうち、超標排污費30億元、污水排污費3億元、SO₂課徴金12億元と四項収入（罰金等）22億元となっている。しかし、汚染物別の排污費統計が2004年以前は利用できない。国家環境保護局編『中国環境統計年報2004』によると、2004年全国排污費94億のうち、污水排污費34億元、廃気排污費50億元、騒音排污費7億元、固廃排污費3億であり、総排污費に占めるそれぞれの比率は36%、53%、7%、4%となっている。例年と比べると、污水排污費の比率は低下し、廃気排污費の比率が増加している傾向があるとされる。その理由は污水处理費の徴収を開始する部分都市においては污水排污費の徴収を行わないことになったからである。これを考慮し、2004年の各比率をベースに、2002年の污水排污費、廃気排污費、騒音排污費と固廃排污費の総排污費に占めるそれぞれの比率を38%、51%、7%、4%であると調整・推計を行っている。この比率を用いて、2002年の污水排污費は26億元、廃気排污費34億元（うちSO₂課徴金12億元）、騒音排污費5億元、固廃排污費2億元であると推計される。なお、部門別汚染物別の排污費は部門別の汚染物排出量によって推計を行っている。

次に汚染物の発生量、処理量、排出量の推計を行う¹³⁾。

まず、CO₂の排出量の推計方法について述べる。

中国エネルギー消費量とCO₂排出量の推計結果が表6に示している。

表6 中国エネルギー消費量とCO₂排出量

	単位	年度	石炭	石油	天然ガス	電力	合計
エネルギー消費量*	Mtce	2001年	95514	32793	3723	11313	143199
		2002年	100641	35520	3947	11688	151797
CO ₂ 排出量**	Mt	2001年	2342	642	66	0	3050
		2002年	2468	695	70	0	3233
CO ₂ 排出係数***	t/tce	2001年	0.025	0.020	0.018	0	

注) *:『中国統計年間』より推算 ***:2001年CO₂排出量はアメリカエネルギー省推計値、2002年は筆者推計値
***:アメリカエネルギー省データより試算

¹³⁾ データ入手不可能なため、処理部門の汚染物発生量、処理量、排出量を0としている。また、同様な理由で、今回のESAM数値表に資源を取り入れていない。

アメリカエネルギー省の推計では、2001年中国のCO₂総排出量は3,050万トン（Mt）であり、そのうち石炭による排出量（比率）は2,342Mt（76.8%）、同石油642Mt（21.0%）、同天然ガス66Mt（2.16%）となっている（陳勇（2007）より）。2001年の中国のエネルギー総消費量14.3億tce（tce：標準炭換算トン）のうち、石炭9.5億tce、石油3.3億tce、天然ガス0.4億tce、電力1.1億tceである。これらのデータよりエネルギー源別CO₂排出係数は、石炭0.025t/tce、石油0.020t/tce、天然ガス0.018t/tceと推計される。2002年エネルギー源別CO₂排出係数は2001年のと同じであると仮定すると、2002年CO₂総排出量の推計結果は3,233Mtであり、石炭、石油と天然ガスによるCO₂排出量はそれぞれ2,468Mt、695Mt、70Mtとなっている。

『中国統計年鑑』の部門別エネルギー消費量のデータからまず本稿の10部門分類の部門別各エネルギー消費量を推計する。次に推計された部門別各エネルギー消費量と表6のエネルギー源別CO₂排出係数を用いて部門別CO₂排出量を推計している。表4（その⑤）の関連列にその推計結果を示している。

家計部門のCO₂排出量（＝発生量）は、家計の各エネルギーに対する消費量とエネルギー源別CO₂排出係数を用いて推計される。

次に、SO₂、煙塵、粉塵、COD、固廃（工業）の発生量、処理量と排出量の推計を行う。

部門別SO₂、煙塵、粉塵、COD、固廃（工業）のそれぞれの排出量と処理量は共に『中国環境年鑑2003』の各工業部門産業別環境統計より推算できる。部門別のそれぞれの発生量は対応する排出量と処理量の合計として計算される。汚染物源別汚染物の環境への総排出量は汚染物源別総発生量から総処理量を差し引いて推計される¹⁴⁾。

家計部門によるSO₂、煙塵、CODの発生量、処理量と排出量は『中国環境年鑑2003』より得られるか、上記と同様の方法で推計できる。

最後に部門別環境投資の推計を行う。

2002年度の環境対策投資総額1,363億元のうち、汚染対策として188億元、三同時対策として390億元、そして都市環境基礎施設建設投資額785億元となっている。ESAMの環境投資総額では汚染対策の188億元を利用している。部門別環境投資はXie（1996）を参考に推計している。

〈部門別関税・輸出税還付の推計〉

各部門の関税率は『中華人民共和国海関進出口税則2003』及び各種新聞・ネットに公表されたニュースを参考に推計している。輸出税還付率は、「财政部国家税务总局关于调整出口货物退税率的通知」财税〔2003〕222号（http://www.mof.gov.cn/news/20050310_1904_5957.htm）及び各種新聞・ネットに公表されたニュース・論文をベースに推計を行っている。推計結果は表7に示

¹⁴⁾ 固廃の排出量はその発生量と処理量の差額と等しくない。中国では、固廃の処理のために貯存しておく貯存量があるからである。

している。

表7 部門別関税率と輸出税還付率

	農業	重工業	軽工業	運輸通信	建設業	サービス	石炭	原油	天然ガス	電力
関税率	16%	12%	12%	4%	0%	0%	6%	6%	6%	6%
輸出税還付率	5%	15%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%

注)：筆者推算

表7の部門別関税率と2002年の関税総額及び2002年中国IO表（10部門表）の輸入額を用いて、部門別の関税額の推計を行っている。同様に輸出税還付率と2002年の輸出税還付総額及び2002年中国IO表（10部門表）の輸出額より、部門別の輸出税還付額の推計を行っている。

おわりに

本稿は中国マクロSAMに、環境的要素の取り入れを通じて中国ESAMの作成を試みた。作成されたESAMでは、SAMに記述されるすべての経済取引のほか、汚染物処理部門の導入をはじめ、汚染物処理サービス、排污費という環境税、環境投資、さらに各汚染物の発生、処理及び排出状況などの環境的要素を明示的に示している。人類の活動による環境への負の影響をすべて正確に記述するには至らなかったが、中国経済の状況、環境状況（汚染物の発生、処理、排出状況）及び実際に実施されている排污費という環境経済政策の状況を一つの表の中で系統的、包括的に記述することは一定の意義がある。中国経済と環境の現状把握だけではなく、ESAMによる乗数分析や環境CGE分析など、環境政策の評価分析に基礎的なデータを提供できた。なお、ESAMによる乗数分析や環境CGE分析については別の機会に譲る。

参考文献

- Dervis, K., De Melo, J., and Robinson, S. (1982), *General equilibrium models for development policy*, Cambridge University Press.
- Keuning, S. J. and De Haan, M. (1996), "Taking the Environment into Account : The NAMEA Approach," *The Review of Income and Wealth*, Series 42, No.2, pp.131-148.
- Pyatt, Graham, and Jeffery Round (1977), "Social Accounting Matrices for Development Planning," *Review of Income and Wealth* 23(4).
- Pyatt, Graham, and Jeffery Round (1985), *Social Accounting Matrices: A Basis for Planning*, World Bank.

STEVEN J. KEUNING, WILLEM A. DE RUUTER (1988) "GUIDELINES TO THE CONSTRUCTION OF A SOCIAL ACCOUNTING MATRIX," *Review of Income and Wealth* 34 (1), 71-100.

United Nations (1993), *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, Interim version, United Nations (ST/ESA/STAT/SER.F/61).

Xie, Jian. (1996). "*Environmental Policy Analysis: A General Equilibrium Approach*," Athenaeum Press, Ltd., Gateshead, Tyne & Wear.

大西靖(2004、「中国財政・税制の現状と展望」PRI Discussion Paper Series No.04A-26

武重軍、宣偉(2002)、『環境税—経済理論及对中国的応用分析—』、経済科学出版社

国家環境保護局編『中国環境統計年報』、中国環境科学出版社、2004年

陳勇(2007)主編『中国能源与可持續發展』、科学出版社(2007年「中国可持續發展总纲」第3卷)

《中国環境年鑑》編輯委員會編『中国環境年鑑』、中国環境年鑑社、各年

中華人民共和國國家統計局編『中国統計年鑑』、中国統計出版社、各年

中国財政年鑑編輯委員會編『中国財政年鑑』、中国財政雜誌社、各年

國家統計局國民經濟核算司編『2002年中国投入產出表』、中国統計出版社、2006年

〈人民網日本語版〉「平均関稅率が12%へ引き下げ 2002年1月1日から」

http://j.peopledaily.com.cn/2001/12/12/jp20011212_12243.html

日本經濟新聞朝刊「発電用石炭、今年も高値圏—下げ材料見当たらず、中国の輸入拡大も」

<http://my.reset.jp/~adachihayao/050412C.htm>

《中华人民共和国海关进出口税则》編委會編『中华人民共和国海关进出口税则』經濟科学出版社、

2003

「中国税関について」<http://www.aleis.net/~matsushima/kezai/kannzei.html>

〈人民網日本語版〉「WTO加盟後の四年間に 中国はほとんどの承諾を達成」

http://j.peopledaily.com.cn/2005/12/14/jp20051214_55883.html

赵书博「从沿革规律探讨我国出口退稅制度的完善」國務院發展研究中心發展論壇、2006

<http://www.chinado.cn/ReadNews.asp?NewsId=680>