

SEEA における Environmentally Extended I-O の試算

氏 川 恵 次

I はじめに

経済統計, 国民経済計算, 産業連関分析にかんして, 近年の2008SNA (以下, 08SNA) の日本への導入は, GDP の推計の修正をはじめ, 各種の影響をもたらしている. 08SNA の主要なサテライト勘定の1つとして, 環境にかかわる System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework (以下, SEEA-CF) が約10年ぶりに公表され, 日本でも内閣府によって, 環境経済勘定セントラルフレームワークとして呼称され, 先んじて水勘定にかんする推計が実施されている. この間, SEEA の供給使用表および産業連関表形式での推計としては, 日本でも SEEA1993 および2003 にそくした日本独自の推計がなされているが, SEEA-CF に準じた推計はまだ行われていない.

これに対して, 拙稿ではまず SEEA 各版の供給使用表および産業連関表の理論的な応用の比較を通じて, 関連する SEEA1993, SEEA2003, SEEA-CF の各特徴を明らかにする. さらに, SEEA-CF の応用および拡張である SEEA- Applications and Extensions に準じた Environmentally Extended Input-Output tables の試算も行いつつ, 推計および実証分析上の課題を明らかにする.

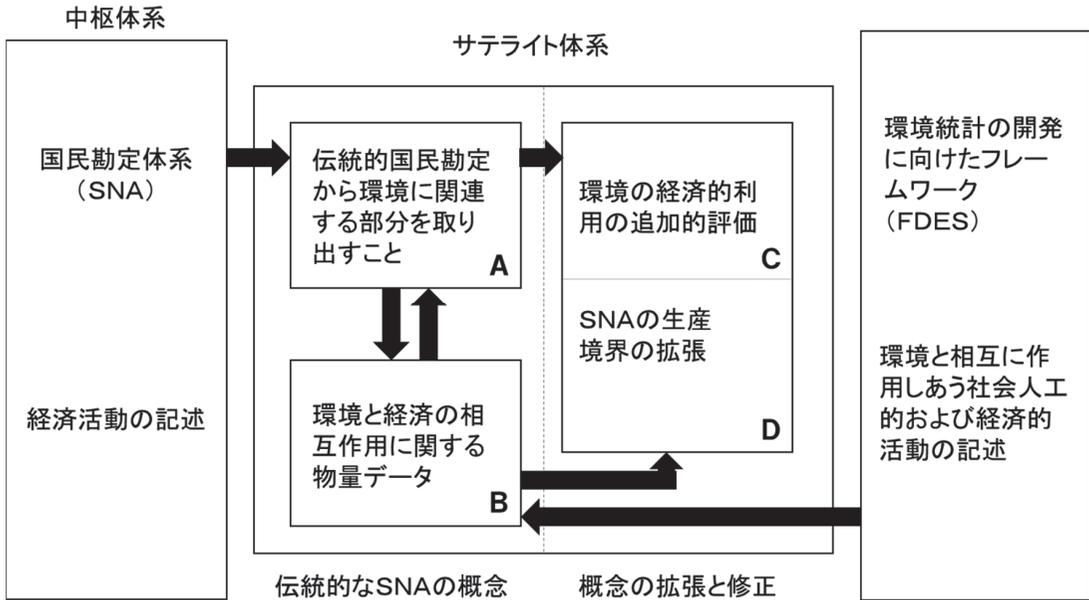
II SEEA93 における供給使用表・産業連関表

まず, SEEA1993 の基本的な勘定構造は, SNA を中枢体系としつつ, サテライト体系の内には伝統的な SNA の概念とその拡張と修正として, A: 伝統的国民勘定から環境に関連する部分を取り出したもの, B: 環境と経済の相互作用にかんする物量データ, C: 環境の経済的利用の追加的評価, D: SNA の生産境界の拡張, を含んだものとなっている (図1).

また, SEEA1993 の各バージョンは, SNA 体系の諸勘定を再構成した基礎的な SEEA 行列であるバージョン I, SNA 体系から A 部分に該当する環境関連諸費用や保護的支出の部分抽出するバージョン II, 上記した貨幣勘定に B 部分である物量勘定を併記したバージョン III, C 部分を加えて各種の環境評価を扱うバージョン IV, D 部分を加えて IV と同様に環境評価を扱いつつ資産勘定を有するバージョン V の5つから構成されている (図2).

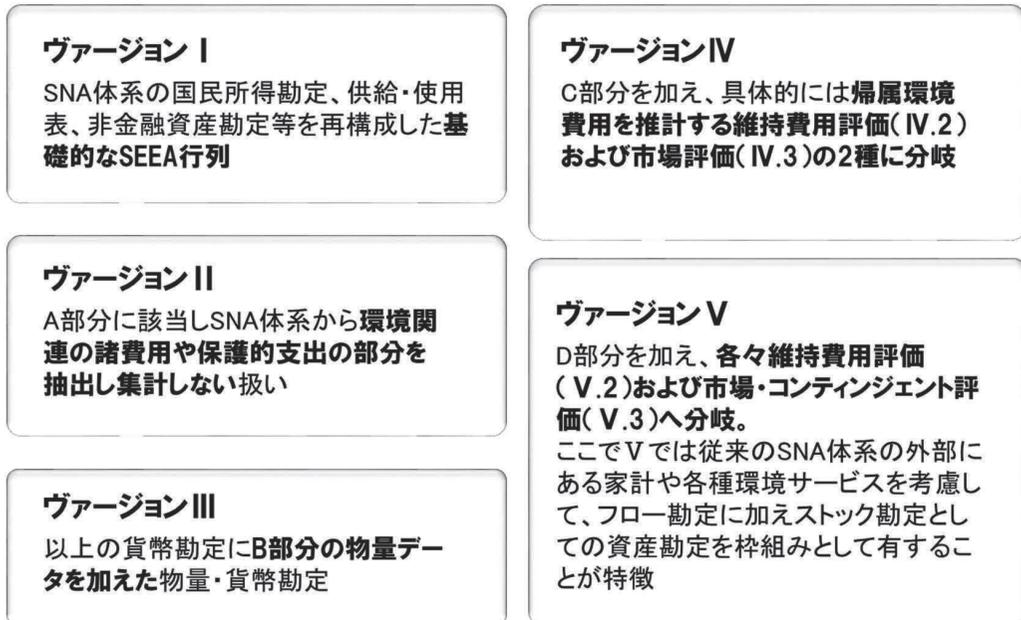
SEEA93 は別紙等を除けば「第1章 概論」, 「第2章 SNA における環境関連分解」, 「第3章 物的勘定と貨幣的勘定の連結」, 「第4章 帰属環境費用」, 「第5章 SEEA の拡張可能性」, 「第6章 SEEA の実施」という構成になっており, このうち産業連関表にかんしては, とくに1, 2, 3, 5章で詳しい叙述がある¹⁾.

5章のDにおいては, 環境にかんして拡張された対称産業連関表が扱われている (表1). ここで2章に遡ると, SNA での供給使用表 (生



出所: United Nations (1993) pp. 20-33 より作成.

図1 SEEA93の基本的構造



出所: United Nations (1993) pp. 20-33 より作成.

図2 SEEA93の各バージョン

表 1 環境に関連する項目を拡張した産業関連

	各部門の国内生産		最終消費		非金融資産の蓄積						輸出	総使用	
	各部門の国内生産		最終消費		各部門の生産資産		自然	非生産自然資産	輸出	総使用			
	各部門の国内生産		最終消費		人為起源								
	リサイクル、 環境保護サービス	その他の部門	個別消費	集合消費	リサイクル、 環境保護サービス	固定資産	ストックの変化						
各部門の生産物の使用													
国内生産													
リサイクル、環境保護サービス	B D	B D	B D	D									
その他生産物	B A	B A	B A	A	B A	B A	B A	B A	A			D	b d
輸入													b a
リサイクル、環境保護サービス	B A	B A	B A	A	B A	B A	B A	B A					b a
その他生産物	B A	B A	B A	A	B A	B A	B A	B A					b a
非金融資産の使用													b a
非生産自然資産の使用													b a
自然資産の減耗													
国内発地	B C	B C	B C										
国外発地	B C	B C	B C										
土地等の使用	C	C	C										
廃物の排出													
国内発地	B C	B C	B C		B C	B C	B C	B C	B C	B C	B C	B C	b c
国外発地													
自然資産の復元													
環境費用の移転	C	C		C	C	C	C	C					
廃物の処理など													
国内発地	B	B	B		B	B	B	B					
国外発地	B	B											
生産された固定資産の使用	A	A			A	A	A	A					
未調整のEDPへの寄与、	C	C	C	C									
最終用途への調整	C	C	C	C									
市場評価に直すための調整	C	C	C	C									
調整済EDPへの寄与	C	C	C	C									
Eコ マージン	A	A											
NDPへの寄与	d'	a'	a'	a'	a'	a'	a'	a'	c'	c'	c'	a'	a
各部門の総産出													(X)
最終使用計													

注：A 行列は貨幣的データ (市場評価額)；B 行列は物的データ；C 行列は帰属環境費用；D 行列は外部化された内部的環境保護サービスをそれぞれ示す。
出所：United Nations (1993) / 経済企画庁経済研究所 (1995), p. 147.

産物 (CPC) × 産業 (ISIC)) および非金融資産勘定を再構成した、基礎的 SEEA 行列が提示されている²⁾。これにたいして表1では、生産活動および生産された固定資産にかんして、生産物×生産物の対称産業連関表が導出され、基礎的 SEEA 行列からストックにかんする資産勘定の項目 (期首・期末ストック、再評価勘定) が削除されている³⁾。

さらには市場評価額である貨幣的データに並行して、物的データと帰属環境費用が記述されているのが特徴である。物的データについては、3章では環境統計、自然資源勘定、物質/エネルギー収支といった物的勘定を、SNAの貨幣的勘定と結びつける。上記のSNAの各勘定をデータベースとして、自然環境と経済の関係を貨幣的および物的単位で分析する適切な枠組みへ産業連関表を位置づけているように見受けられる。

以下では、日本の担当省庁における SEEA を用いた分析への応用を確認する。1995年に経済企画庁は、SEEA93に基づいた環境・経済統合勘定の第一次の試算値を公表し、1998年には環境項目の拡大や長期時系列推計を実施している。勘定表の形式は、主として、財貨・サービスの需要と供給表、非金融資産表を統合した環境・経済統合勘定表と、付表としての物量表から成る。

同勘定表では、SEEA93の貨幣的データである実際環境費用として、産業の公害防止活動・廃棄物処理・リサイクル、政府の下水処理・廃棄物処理・環境行政、その他の環境関連活動を対象としている。また、環境関連資産としては、産業の公害防止施設・廃棄物処理施設、政府の下水処理施設・廃棄物処理施設、森林・土地・地下資源等が試算されている。

他方で、維持費用評価法を用いて、自然資産の減耗額である帰属環境費用が試算され、これらをNDPから控除することで環境調整済国内純生産が算出されている。こうした帰属環境費用の分類には、廃物の排出 (大気汚染: SOX,

NOX, 水質汚濁: BOD, COD, 窒素, リン), 土地・森林等の使用 (土地開発, 森林伐採), 資源枯渇 (石炭, 石灰石, 亜鉛), 地球環境への影響 (二酸化炭素による地球温暖化) という項目が選択されている。

Ⅲ SEEA03における供給使用表・産業連関表

SEEA2003には、物量・ハイブリッドフロー勘定、既存のSNAにおける環境関連取引をより詳細に描写する勘定、物量・貨幣単位の資産勘定、減耗・防御的支出・環境劣化を説明するSNA集計値の拡張勘定、といった4つの勘定カテゴリーが設けられている。以下では、SEEA2003における各勘定カテゴリーのSEEA1993との対応関係を確認する。

第1に、物量・ハイブリッドフロー勘定は、SEEA1993の物量・貨幣勘定であるバージョンⅢに相当する。第2に、環境関連取引の詳細な勘定は、SEEA1993での環境関連の諸費用や保護的支出を扱うバージョンⅡに対応しており、SEEA2003ではCEPA2000 (EUROSTATによる環境保護活動・支出分類)に沿って、環境保護支出勘定EPEA (供給・使用表および環境保護への国民支出)が推計されうる。第3に、物量・貨幣単位の資産勘定は、ストック勘定としての資産勘定の枠組みを有するSEEA1993のバージョンⅤに相当する部分である。第4に、減耗・防御的支出・環境劣化を説明するSNA集計値の拡張勘定は、SEEA1993で環境評価を扱うバージョンⅣに対応している⁴⁾。

SEEA03の4章「ハイブリッドフロー勘定」では、同勘定が貨幣単位の国民勘定と、天然資源、生態系投入、残留物を示す物量フロー勘定双方を含む意味で用いられている。また、周知のNAMEAは、同勘定の普及したものであり、SEEA93との関係では、これに取って代わるものというよりは、便宜的な簡易版とみなされうる⁵⁾。

SEEA03では、ハイブリッドフロー勘定とし

表 2 ハイブリッド供給使用表

	生産物	産業	消費	資本	輸出	残留物
生産物		産業により 使用された生産物 (中間消費)	家計により 消費された生産物	資本に 転換された生産物	輸出された生産物	
産業	産業により 生産された生産物					産業により 発生した残留物
消費						家計により 発生した残留物
資本						資本により 発生した残留物
輸入	輸入された生産物					輸入された残留物
マージン	商業マージン ・貨物運賃					
生産物への 税-補助金	生産物への 税-補助金					
付加価値		産業別の 付加価値				
合計	総生産物	総投入	家計消費計	総資本	総輸出	
自然資源		産業により使用 された自然資源	家計により消費 された自然資源		輸出された 自然資源	
生態系投入		産業により使用 された生態系投入	家計により消費 された生態系投入		輸出された 生態系投入	
残留物		産業により再利用 された残留物		埋立処分場 への残留物	輸出された残留物	
その他の情報		雇用による エネルギー利用	エネルギー利用			

出所：United Nations et al. (2003), p. 137 より作成。

て、貨幣および物量単位でのハイブリッド供給使用表が述べられている（表 2, 3）。貨幣単位の供給使用表の部分では、第 1 に、転置された供給表について、基本価格での国内生産額が産業（ISIC）×生産物（CPC）の形式で、生産物別の輸入、マージン、生産物への課税（-補助金）が記述されている。第 2 に、使用表については、生産物×産業の形式の中間消費、生産物別の最終消費、資本形成、輸出が記述される。

国内生産額（1286.4）から各産業により使用された生産物の合計（664.0）を差し引いたものが付加価値（622.4）としてバランスしている。また、最終消費の合計（506.4）、資本形成（146.0）、輸出（403.0）から輸入（363.0）、生産物への課税（-補助金）（70.0）を差し引くことによっても GDP としての付加価値がバランスしていることがわかる。

また、物量単位の部分については、産業別の天然資源および生態系投入と残留物が記述されている。さらに国内のみならず、ROW からの天然資源、生態系投入、残留物を記述する行と、他方で ROW への輸出を記述する列が加えられている。

ハイブリッドフロー勘定のもう 1 つの形式としては、表 3 からハイブリッド産業連関表が導出される（表 4）。SEEA03 では環境資源の投入や残留物の産出が産業別に分類しうするため、産業×産業の形式で表象される。これに伴い貨幣単位の部分では、中間投入（消費）、最終消費、資本形成、輸出、輸入という産業別の産出の数値が、表 3 から変換されている。他方、産業別の中間投入の合計、付加価値、国内生産額、および最終消費（506.4）、資本形成（146.0）、輸出（403.0）と、ここから差し引かれる輸入

表3 簡略化したハイブリッド供給使用表の数値例

			経済				
			生産物	産業	消費	資本	輸出
経済	生産物	生産物合計	70.0 1286.4	664.0	506.4	146.0	403.0
		マージン 生産物への課税					
	産業 消費 資本 ROW(発生源)	産業合計					
		消費合計					
		資本形成					
	生産物の輸入	363.0					
	付加価値	622.4					
自然資源	自然環境 ROW 発生源	国内自然資源合計 ROW資源資源合計		256.0 5.0	1.0 1.0		1.0
	生態系 投入	自然資源 ROW 発生源	国内生態系投入 ROW生態系投入		118.0 3.0	23.0 1.0	
残留物		国内 発生源	国内合計		6.9		25.8
	ROW 発生源	ROWからの国境間 の残留物フロー					

注：貨幣単位の項目（斜体で示す）は10億通貨単位、物量単位の項目は100万トン単位

出所：SEEA land data set, United Nations, et al. (2003), p. 138より作成.

表4 ハイブリッド産業連関表（産業×産業）

	内生部門				最終消費 C	資本形成 CF	輸出 X	総使用	残留物 R
	I1	I2	I3	I					
I1 農業、漁業、鉱業	19.1	96.8	14.0	129.9	30.9	2.9	65.7	229.4	35.240
I2 製造業、電力、建設	28.4	205.7	30.2	264.3	204.2	62.9	158.6	690.0	186.680
I3 サービス	11.3	90.1	13.5	114.9	151.9	28.3	71.9	367.0	57.925
I 内生部門計	58.8	392.5	57.7	509.0	387.0	94.2	296.2	1286.4	279.845
M 輸入	15.8	99.7	14.1	129.6	95.2	47.0	91.2	363.0	5.756
生産物に課される税	3.2	19.0	3.1	25.3	24.2	4.8	15.6	70.0	
総最終使用(購入者価格)					506.4	146.0	403.0	1719.4	
付加価値(基本価格)	151.6	178.8	292.0	622.4					
国内生産額(基本価格)	229.4	690.0	367.0	1286.4					
資本形成									72.595
最終消費									48.206
N 天然資源	196.000	65.000		261.000	2.000		1.000		
E 生態系投入	15.000	81.000	25.000	121.000	24.000		2.000		
残留物の吸収	0.240	2.680	3.925	6.845		25.810	5.332		

注：表中においてイタリック体で表される数値の単位は10億通貨単位、その他の数値の単位は100万トンを示す。

出所：SEEAland data set, United Nations et al. (2003), pp. 159-160より作成.

表5 物的供給・使用表

供給表						
	生産：廃物の発生		蓄積	海外からのフロー	環境からのフロー	合計
	産業（ISIC）による残留物	家計による残留物	産業（ISIC）			
自然投入					A. 環境からのフロー	自然投入の総供給
生産物	C. 産出			D. 生産物の輸入		生産物の総供給
残留物	II. 産業による残留物	J. 家計最終消費による残留物	K1. 残留物	L. 海外からの残留物	M. 環境から再生した残留物	残留物の総供給
	II. 処理後に発生する残留物		K2. 排出			
総供給						
使用表						
	生産物の中間消費；自然投入の使用；残留物の回収	最終消費	蓄積	海外へのフロー	環境へのフロー	合計
	産業（ISIC）	家計	産業（ISIC）			
自然投入	B. 自然投入の採取					自然投入の総使用
	B1. 生産における使用					
	B2. 自然資源残留物					
	B1. 生産における使用					
生産物	E. 中間消費	F. 家計最終消費	G. 総資本形成	H. 生産物の輸出		生産物の総使用
残留物	N. 残留物の回収及び処理		O. 廃棄物の蓄積	P. 海外への残留物	Q. 環境への残留物	残留物の総使用
					Q1. 産業及び家計からの直接還流	
					Q2. 処理後の発生	
総使用						

出所：European Commission, et al. (2012), p. 42 より作成。

(363.0)、生産物への課税（－補助金）(70.0)は変更なく、バランスしている。

さらに物量単位の部分では、天然資源、生態系投入について、産業別の使用、最終消費、資本形成、輸出の各合計は、表3と変更がない。ただし、残留物にかんしては、国内産業別、ROW、資本形成、最終消費それぞれによる残留物の産出と、ROWでの残留物が追記されている。

なお日本での試算について、2004年に内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部は、NAMEAフレームワークに沿い、貨幣単位の国民勘定と物量単位の環境データを組み合わせたハイブリッド型統合勘定を、1990、1995、2000年の試算結果と併せて公表している。その中ではとくに、SEEA2003に準じた日本のハイブリッド型統合勘定の推計を応用したSAM乗数モデル等も推計されている。

IV SEEA-CFにおける供給使用表

SEEA-CFの構成は、1章：SEEA-CFへの序論、2章：勘定構造、3章：物的フロー勘定、4章：環境活動勘定および関連諸フロー、5章：資産勘定、6章：勘定の統合および表示、さらに、付録1：環境保護活動分類の詳細な分類および定義、付録2：環境保護活動分類の生産および開発にかんする内容となっている⁶⁾。

SEEA1993および2003と、SEEA-CFとの大きな差異の1つは、前者ではあくまでSNAを中枢体系としつつ、そのサテライト勘定としてSEEAを位置づけているが、後者ではSEEA自体がセントラルフレームワークとしてみなされ、追加的な諸勘定によって拡張の可能性が設けられた点にある。

上記のSEEA-CFの構成の内、3章：物的フロー勘定は、SEEA1993のヴァージョンⅢ、SEEA2003における物的・ハイブリッド

表6 各国における SEEA-CF・AE の先行研究

総合統計
Australian Bureau of Statistics (2012) <i>Completing the Picture – Environmental Accounting in Practice</i> . ABS cat. No. 4628.0.55.001, Canberra, Australia.
Australian Bureau of Statistics (2013) <i>Information paper: Towards the Australian Environmental-Economic Accounts, Australia</i> . ABS cat no. 4655.0.55.002, Canberra, Australia.
Federal Statistical Office Germany (2013) <i>Economy and use of environmental resources: Tables on environmental-economic accounting, 2012</i> . Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Germany.
Office of National Statistics (2013) <i>UK Environmental accounts, 2013</i> . ONS, London.
Statistics Netherlands (2013) . <i>Environmental accounts of the Netherlands 2012</i> , Statistics Netherlands, Den Haag, Netherlands.
エネルギーフロー
Australian Bureau of Statistics (2013) <i>Energy account, Australia, 2011-12</i> . ABS cat. no. xxxx.xx. Australian Bureau of Statistics, Canberra, Australia.
Olsen, T. (2007) <i>Danish energy accounts and energy statistics, Paper presented to the 11th London Group meeting</i> , Statistics Denmark, Copenhagen, Denmark.
Statistics Netherlands (2012) <i>Compilation of physical energy flow accounts (PEFA) for the Netherlands. Report for Eurostat</i> . Den Haag, Netherlands.
EE-IOT にかんするデータベース
Eora (2012) <i>The Eora global multi-region input-output tables</i> , Sydney, Australia, ISA, The University of Sydney.
EXIOBASE (2012) <i>EXIOBASE</i> , Delft, Netherlands, Exiobase Consortium.
GLIO (2012) <i>Global Link Input-Output model</i> , Tsukuba, Japan, National Institute for Environmental Studies (NIES) .
GTAP (2012) <i>GTAP 8 Data Base</i> . West Lafayette, IN, USA, Department of Agricultural Economics, Purdue University.
WIOD (2012) <i>World Input-Output Database</i> , Groningen, Netherlands, University of Groningen and 10 other institutions.

出所：European Commission, et al. (2014), pp. 99-112 より作成。

勘定にそれぞれ対応している。具体的には、SNA2008の貨幣的供給・使用表(Monetary Supply and Use Table)に、経済と環境の間のフローにかかわる行列を追加した物的供給・使用表(Physical Supply and Use Table)を基にして、物的フローの精緻化を試みるものとなっている(表5)。

また、自然環境からの生産物の生産、消費、蓄積等によって、①自然投入(natural inputs):環境からの経済への物的フロー、②生産物あるいは残留物(residuals):経済内部の財貨のフロー、③残留物:経済内から環境の物的フロー、それぞれについて、貨幣的供給・使用表を拡張して物的フローが計算される。

他方、物的フロー勘定については、供給使用表の枠組みの中で3つのサブシステム(マテリアルフロー勘定、水勘定、エネルギー勘定)が設けられる。各システムにおいては、環境から経済へのフロー、経済内部のフロー、環境への

フローが存在し、各フローが完全でバランスした枠組みとなっており、各々が相異なる測定単位を用いることとされている。

SEEA-CFの応用および拡張版(System of Environmental-Economic Accounting: Applications and Extensions, SEEA-AEと略する)は、概論に続く第II章で、環境分析における指標の利用、資源の使用と環境効率、環境活動に関連する生産・雇用・支出、環境税・環境補助金等の移転、環境他の資産・資源の所得および枯渇・減耗といった各種内容の分析と、指標の選択を対象としている。

第III章では、貨幣単位の標準的な産業連関表と、SEEA-CFの概念の物量単位の自然投入や残留物等の環境フローを組み合わせる環境拡張産業連関表(Environmentally Extended Input-Output Table, EE-IOT)が導入される⁷⁾。その分析手法の例としては、乗数分析、最終需要の環境負荷の帰属、要因分解分析、CGE等

表 7 産業連関表および環境データ

貨幣単位データ								
	産業			最終需要			域内 生産額	
	<i>l</i>	…	<i>j</i>	最終消費	総固定資本 形成	輸出		
産業	<i>l</i>							
	…		<i>Z</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>q+m</i>	
	<i>j</i>							
付加価値			<i>v</i>					
域内 生産額			<i>q</i>	<i>c_{tot}</i>	<i>f_{tot}</i>	<i>e_{tot}</i>		

物量（非貨幣）単位データ								
自然投入 ／ 残留物			<i>r</i>					<i>r_{tot}</i>

出所：European Commission, et al. (2014), p. 57 より作成。

が提起されている（表 6）。

表 7 は、産業×産業の形式の産業連関表および環境データの例である。これら環境フローは SEEA 勘定の産業別に、生産過程に用いられる自然投入や生産・消費・蓄積の過程を通じて各制度部門により排出される残留物が適用される。

なお SEEA 勘定による自然投入や残留物のデータは、EE-IOT の作成にとり分類が調整済みであり優位性を有する。ただし、例えば、産業連関表の中間投入／消費の部分が生産物×生産物での形式であり、他方で環境フローのデータが産業別に分類されている場合には調整が必要となる⁸⁾。

V EE-IOT の試算

小論は、SEEA-CF および AE のフレームワークに則して日本のエネルギー勘定のデータを使用した、EE-IOT の分析のための幾つかの係数を試算した。まず、08SNA および SEEA-CF・AE に沿いつつ、経済活動別財貨・サービス投入表（U 表、表 8）、経済活動別財貨・サー

ビス産出表（V 表、表 9）から、産業×産業形式の産業連関表に対応した、産業別生産波及効果の係数を推計することとした⁹⁾。

部門分類は、エネルギー統計との対応を鑑みて、農林水産業、鉱業、食料品、繊維、パルプ・紙、化学、石油・石炭製品、窯業・土石製品、一次金属・金属製品（統合）、一般機械、電気機械、輸送用機械、精密機械、その他の製造業、建設業、電気・ガス・水道業、商業（統合）、運輸・情報通信業（統合）、サービス（統合）の、全 19 部門とした¹⁰⁾。

商品技術仮定

$$U = A_d(V)' \tag{1}$$

$$T_c = A_d M_p \tag{2}$$

$$M_p = (V)'(\hat{q}_i)^{-1} \tag{3}$$

$$\begin{aligned} q_p &= U + c_d + f_d + e_d \\ &= T_c q_i + c_d + f_d + e_d \end{aligned} \tag{4}$$

表8 経済活動別財貨・サービス投入表 (U表) (名目, 2005年, 単位: 10億円)

財貨・サービス、活動	農林水産業		製造業		建設業		卸売業・小売業		電気・ガス・水道業		運輸・情報通信業		サービス		合計
	農林水産業	製造業	建設業	卸売業・小売業	電気・ガス・水道業	運輸・情報通信業	サービス	農林水産業	製造業	建設業	卸売業・小売業	運輸・情報通信業	サービス		
農林水産業	1,172.8	1.5	7,042.7	66.3	9.9	81.6	1.3	3.1	3.6	9.7	6.1	0.8	755.3	118.3	1,538.0
畜産	1,016.0	0.4	6,386.3	0.6	0.2	272.1	10,358.9	686.5	10.2	37.5	14.2	1.7	235.6	779.8	1,415.4
水産	127.4	0.1	22.2	60.3	88.0	12.1	0.1	18.3	14.4	48.0	90.4	1.6	888.0	103.9	1,092.0
農産	832.5	10.4	652.1	9,455.9	328.3	341.0	341.0	228.8	297.4	796.5	39.4	4,082.2	271.3	1,042.2	1,492.5
畜産	471.8	114.4	377.3	42.6	31.5	2,339.4	852.9	288.1	1,904.2	605.0	189.4	38.5	5,055.6	1,331.7	2,531.7
水産	114.4	34.5	757.7	3.4	21.7	604.2	22.8	227.7	4,852.8	3,738.8	4,681.3	245.9	1,009.6	9,082.3	37.9
農産	5.4	0.7	2.4	2.0	4.0	44.2	8.5	12.9	2,096.2	12,898.4	2,739.5	682.0	270.5	794.9	4.0
畜産	4.0	0.3	0.2	0.3	0.9	3.0	5.6	7.3	229.4	127.5	30.0	0.0	3.1	1.1	0.7
水産	1.4	0.4	2.2	1.7	3.1	41.2	5.2	15.4	1,866.8	12,070.9	2,439.5	622.0	267.4	783.8	3.3
製造業	297.5	27.2	1,182.4	40.4	630.7	888.4	20.9	23.4	1,991.4	2,299.5	2,731.3	227.4	6,457.9	5,325.3	3,777.8
化学	115.0	38.7	901.0	64.9	307.6	866.3	142.7	212.2	1,194.6	376.8	597.3	58.2	1,315.5	2,441.1	1,369.4
非金属鉱物製品	34.7	80.2	251.7	133.4	103.0	1,141.4	189.5	420.3	1,101.9	487.7	84.2	67.2	1,274.3	1,033.0	1,369.4
金属鉱物製品	85.12	216.6	1,789.4	88.2	478.4	2,316.1	178.8	618.6	1,901.3	3,028.5	2,029.7	353.3	1,994.8	2,409.9	20,871.8
金属製品	6,315.8	596.3	19,894.4	1,366.0	5,398.6	19,298.8	12,238.5	8,380.0	19,052.6	27,271.1	40,390.7	1,900.4	19,265.3	34,062.0	66,428.3
機械・電気機械	2,512.9	127.0	1,441.6	334.0	468.4	1,988.9	398.0	630.3	4,238.6	2,698.7	2,885.9	1,038.9	2,505.3	4,934.9	38,039.1
輸送機械	664.8	46.6	3,381.0	70.3	253.7	650.2	3,114.5	286.0	1,131.8	800.9	138.9	629.6	1,815.0	1,835.0	10,565.3
電気・電子機械	2,869.6	-20.4	2,869.7	-333.1	1,739.9	2,361.7	1,323.8	4,697.7	3,108.8	1,166.3	1,644.0	2,94.2	3,006.4	2,197.0	67,686.1
その他	12,323.4	998.9	32,740.1	2,058.5	8,124.9	27,588.3	12,288.3	7,058.8	45,881.3	53,025.5	3,671.3	31,433.1	63,088.1	23,964.9	292,070.9
建設業															
建設業															
卸売業・小売業															
卸売業・小売業															
電気・ガス・水道業															
電気・ガス・水道業															
運輸・情報通信業															
運輸・情報通信業															
サービス															
サービス															
合計	12,323.4	998.9	32,740.1	2,058.5	8,124.9	27,588.3	12,288.3	7,058.8	45,881.3	53,025.5	3,671.3	31,433.1	63,088.1	23,964.9	292,070.9

出所: 内閣府 (2014) より作成。

表9 経済活動別財貨・サービス産出表 (V表) (名目, 2005年, 単位: 10億円)

経済活動	農林水産業		製造業		建設業		卸売業・小売業		電気・ガス・水道業		運輸・情報通信業		サービス		合計
	農林水産業	製造業	建設業	卸売業・小売業	電気・ガス・水道業	運輸・情報通信業	サービス	農林水産業	製造業	建設業	卸売業・小売業	運輸・情報通信業	サービス		
農林水産業	12,323.2	1,890.5	35,075.5	2,072.1	7,993.4	27,260.4	17,418.1	7,125.3	45,004.5	30,854.9	42,514.6	42,652.5	3,475.5	31,806.5	24,496.3
畜産	3.7	979.4	0.0	46.1	0.0	0.0	0.0	1.2	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
水産	2.0	0.1	32,941.8	1,921.1	0.4	147.2	0.1	0.2	0.0	2.9	0.2	0.0	0.2	6.4	0.0
農産	3.1	0.0	4.0	181.1	7,712.4	29.9	0.3	2.4	2.6	3.2	4.7	0.8	0.1	94.6	0.0
畜産	0.0	11.1	139.7	21.8	62.6	29,251.3	199.5	55.8	100.9	41.6	12.7	2.0	64.4	196.3	0.0
水産	0.0	24.6	0.0	0.0	7.0	48.0	0.0	5.2	3.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0
農産	0.0	28.1	0.7	1.0	1.0	378.6	16,811.9	6.2	19.3	6.3	18.0	4.0	1.2	32.0	0.0
製造業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
化学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
非金属鉱物製品	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金属鉱物製品	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金属製品	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
機械・電気機械	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
輸送機械	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
電気・電子機械	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
建設業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
卸売業・小売業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
電気・ガス・水道業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
運輸・情報通信業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サービス	11.8	0.0	0.0	3.0	0.0	18.0	0.0	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	12,323.2	1,890.5	35,075.5	2,072.1	7,993.4	27,260.4	17,418.1	7,125.3	45,004.5	30,854.9	42,514.6	42,652.5	3,475.5	31,806.5	24,496.3

出所: 内閣府 (2014) より作成。

$$q_p = M_p q_i \quad (5)$$

$$\begin{aligned} q_p &= T_c q_i + c_d + f_d + e_d = T_c (M_p)^{-1} \\ &= T_c (M_p)^{-1} q_p + c_d + f_d + e_d \\ &= (I - T_c (M_p)^{-1})^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (6) \end{aligned}$$

$$q_p = (I - A_d)^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (7)$$

$$q_i = (M_p)^{-1} (I - T_c (M_p)^{-1})^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (8)$$

$$r_{tot} = n(I - A_d)^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \text{where } n &= r \cdot \hat{q}_i^{-1} \\ \alpha &= \delta \cdot L \quad (10) \end{aligned}$$

産業技術仮定

$$T_i = A_d (M_i)^{-1} \quad (2)$$

$$M_i = V(\hat{q}_p)^{-1} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} q_p &= U + c_d + f_d + e_d \\ &= T_i q_i + c_d + f_d + e_d \quad (4) \end{aligned}$$

$$q_p = (M_i)^{-1} q_i \quad (5)$$

$$\begin{aligned} q_p &= T_i q_i + c_d + f_d + e_d \\ &= T_i M_i q_p + c_d + f_d + e_d \\ &= (I - T_i M_i)^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (6) \end{aligned}$$

$$q_p = (I - A_d)^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (7)$$

$$q_i = M_i (I - T_i M_i)^{-1} (c_d + f_d + e_d) \quad (8)$$

q_p : 生産物別総生産量, q_i : 産業別総生産量, I : 単位行列, A_d : 生産物×生産物型の投入係数行列, U : 産業別の投入係数行列, V : 生産物別の投入係数行列, c_d : 最終消費支出, f_d : 固定資本形成, e_d : 純輸出, r_{tot} : 総環境負荷, δ : 環境負荷強度, r : 産業あたりの環境負荷, α : 乗数, L : 産業別の生産量の構造

商品技術仮定, 産業技術仮定の各々に基づいた投入係数行列の計算は周知のものである. 一般にU表とV表から, それぞれ商品技術仮定に基づいたプロダクトミックス行列, 産業技術仮定に基づいたインダストリーミックス行列を導出した後, 生産物別あるいは産業別総生産量の生産均衡式において, 生産波及効果を推計しうる. 表10および11は商品技術仮定および産業技術仮定による産業別生産波及にかんする係数の試算値である.

また, エネルギー勘定について, エネルギー総合統計の産業別データを用いてエネルギーにかんするPSUTを試算した. このうち, 表12の物量データの試算例としては, 自然投入としてエネルギー生産物の最終使用(表13)を用いて, 一般には環境分析用の産業連関表に適用されるエネルギーの最終使用の係数があげられる(表14)¹¹⁾. なお, 各係数に基づいた環境負荷については, 紙面の都合上, 割愛した.

VI まとめにかえて

まず, SEEA93では, SNAの供給使用表(生産物×産業)と資産勘定から基礎的SEEA行列を再構成して, 対称産業連関表を導出するフレームワークが構想されていた. また, 帰属環境費用を含む貨幣的データと, 環境統計, 自然資源勘定, 物質/エネルギー収支という広範な対象の物的データが併記される点が特徴的であった.

次に, SEEA03においては, 貨幣および物量単位でのハイブリッド供給使用表が提示されていた. 貨幣単位での供給使用表は, 転置された供給表(産業×生産物)と使用表(生産物×産業)

表 10 産業別生産波及係数 (商業技術仮定)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	1.22323	0.00802	0.34105	0.04556	0.01464	0.016326	0.005957	0.008506	0.006079	0.007226	0.009487	0.010065	0.007863	0.047120	0.012448	0.006932	0.010413	0.008148	0.030597
02	0.06027	1.141674	0.044547	0.078392	0.068873	0.137496	0.741877	0.181103	0.171501	0.068303	0.050698	0.036943	0.041175	0.065316	0.067450	0.249141	0.021146	0.004325	0.034988
03	0.187325	0.016342	1.307242	0.016874	0.018860	0.019981	0.011597	0.012367	0.009030	0.008694	0.011288	0.010562	0.007372	0.019151	0.011647	0.011467	-0.004436	0.012192	0.060982
04	0.006682	0.003197	0.004996	1.388631	0.018073	0.003062	0.002249	0.004819	0.002357	0.004539	0.007206	0.011129	0.005641	0.047964	0.007949	0.002567	0.002122	0.003553	0.003807
05	0.049474	0.013073	0.063175	0.037161	1.723804	0.058133	0.009541	0.047827	0.013342	0.017353	0.013428	0.022334	0.028432	0.106526	0.026212	0.010154	0.014686	0.037532	0.018557
06	0.165931	0.060467	0.093774	0.501453	0.166501	1.705551	0.037596	0.095679	0.064939	0.059681	0.088907	0.103782	0.063359	0.319876	0.069704	0.041889	0.028470	0.038230	0.095478
07	0.081820	0.162218	0.050359	0.096532	0.056139	1.190724	0.086812	0.063779	0.039325	0.044180	0.033987	0.044180	0.031295	0.058416	0.065020	0.112959	0.025108	0.003780	0.037202
08	0.006500	-0.003953	0.011627	0.004787	0.006602	0.009743	-0.001751	1.154252	0.030411	0.018022	0.030411	0.028222	0.035151	0.011877	0.097836	0.006141	0.003569	0.003288	0.006013
09	0.039522	0.108316	0.066943	0.037513	0.043748	0.084272	0.074438	0.109944	2.163833	0.482356	0.289129	0.402107	0.215295	0.109269	0.377917	0.054325	0.023276	0.028992	0.039834
10	0.001698	0.011578	0.001440	-0.001672	0.002054	0.001762	0.007811	0.009402	-0.010289	1.403732	-0.013810	-0.031717	0.000889	0.012485	0.005040	0.003601	0.003601	0.004630	0.013003
11	0.004321	0.007591	0.003153	0.003834	0.003445	0.006308	0.004368	0.003102	-0.000596	0.105767	1.554994	0.131884	0.260615	0.002951	0.005462	0.005726	0.009323	0.017617	0.017617
12	0.015803	0.008367	0.006476	0.000733	0.003951	0.005945	0.005908	0.004162	-0.019413	-0.002342	1.985887	-0.006881	-0.002583	0.002996	0.005348	0.005712	0.014547	0.024683	0.024683
13	0.000672	0.001555	0.000527	-0.000371	0.000574	-0.003370	0.001106	0.000604	0.000057	0.008670	-0.005247	-0.000038	1.167965	-0.000322	0.000964	0.002776	0.001320	0.004358	0.004358
14	0.069735	0.070377	0.094219	0.035713	0.174599	0.087214	0.049183	0.071388	0.039306	0.066774	0.122573	0.153665	0.120175	1.356983	0.141749	0.056198	0.041358	0.066803	0.066143
15	0.013464	0.018379	0.010930	0.016362	0.024318	0.021826	0.014241	0.026043	0.022739	0.014585	0.016259	0.013988	0.013410	0.015595	1.013922	0.059556	0.023306	0.013289	0.015023
16	0.028770	0.058822	0.038312	0.067077	0.043622	0.049610	0.045395	0.052934	0.064535	0.042896	0.046598	0.049254	0.036742	0.043883	0.033018	1.082324	0.021034	0.031629	0.041068
17	0.059191	0.103607	0.045472	0.088163	0.058004	0.062935	0.095762	0.063288	0.059763	0.049542	0.045236	0.045972	0.054255	0.059539	0.059539	0.068844	1.138448	0.066134	0.057002
18	0.037015	0.103650	0.037571	0.069584	0.055207	0.086694	0.079828	0.070211	0.061341	0.061840	0.070494	0.054343	0.046679	0.059522	0.059489	0.071820	0.072669	1.184631	0.086231
19	0.124904	0.329755	0.146023	0.170653	0.183648	0.242757	0.231002	0.204193	0.170305	0.155580	0.170419	0.139975	0.176066	0.176066	0.197889	0.220939	0.111826	0.227978	1.170569

出所：筆者作成。

表 11 産業別生産波及係数 (産業技術仮定)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	1.203356	0.012901	0.301747	0.045596	0.016641	0.021044	0.009455	0.010088	0.007884	0.010334	0.010748	0.009540	0.004625	0.012907	0.008612	0.014429	0.008777	0.008777	0.029054
02	0.053980	1.028817	0.039507	0.072897	0.070544	0.135971	0.636431	0.164056	0.153826	0.055638	0.049326	0.055574	0.043681	0.055039	0.078414	0.218397	0.019475	0.038662	0.030294
03	0.175338	0.017365	1.183966	0.023216	0.020629	0.037584	0.193031	0.013846	0.010234	0.010991	0.011645	0.010988	0.021736	0.021736	0.012341	0.011371	0.013191	0.055215	0.055215
04	0.006618	0.003315	0.004918	1.239832	0.023735	0.006046	0.002485	0.005626	0.003615	0.005926	0.007633	0.010988	0.006324	0.044967	0.002973	0.002180	0.003827	0.003746	0.003746
05	0.044921	0.015538	0.053801	0.067450	1.066110	0.057769	0.130118	0.046122	0.016617	0.020314	0.031223	0.024116	0.028335	0.102924	0.025642	0.028520	0.045161	0.034281	0.019599
06	0.153558	0.083797	0.087373	0.449279	0.177295	1.513403	0.104584	0.125910	0.073496	0.076028	0.093229	0.100537	0.101943	0.289148	0.077196	0.077196	0.039531	0.041263	0.087064
07	0.080112	0.175662	0.049573	0.097258	0.061909	0.189465	1.308883	0.090503	0.097596	0.045385	0.043190	0.046308	0.039489	0.062755	0.066723	0.114482	0.025363	0.055676	0.037714
08	0.006600	0.039756	0.007946	0.012314	0.013442	0.024228	0.027089	0.069911	0.029223	0.022469	0.032971	0.029184	0.035912	0.019039	0.094426	0.018553	0.004731	0.009007	0.007814
09	0.047712	0.180095	0.062389	0.065918	0.063407	0.116466	1.645894	0.164584	0.194279	0.456817	0.296868	0.384703	0.240327	0.149748	0.351984	0.091008	0.027249	0.040084	0.045403
10	0.005178	0.014684	0.008607	0.0099126	0.006259	0.014460	0.010615	0.016333	0.034055	1.181723	0.058414	0.068110	0.073299	0.021630	0.021568	0.007789	0.005416	0.009017	0.016686
11	0.008730	0.013627	0.008658	0.014629	0.017024	0.022382	0.011005	0.023391	0.039864	0.020993	1.368220	0.159341	0.327296	0.041094	0.034135	0.006264	0.002604	0.013352	0.021719
12	0.007404	0.013909	0.010384	0.014710	0.011156	0.012630	0.010290	0.013586	0.039686	0.069941	1.794535	0.059991	0.034163	0.015305	0.006992	0.005708	0.0031624	0.026237	0.026237
13	0.001288	0.007167	0.002736	0.001518	0.001414	0.002312	0.001284	0.002933	0.002945	0.016618	0.009138	0.005673	0.091351	0.022735	0.001196	0.002441	0.002441	0.001811	0.004205
14	0.006528	0.067622	0.086704	0.116844	0.020006	0.103017	0.049730	0.036948	0.005494	0.07236	1.349960	0.158649	1.241842	0.042735	0.136946	0.056668	0.040732	0.006397	0.002884
15	0.014659	0.019229	0.012399	0.016877	0.009530	0.022382	0.015435	0.026035	0.022402	0.015025	0.163749	0.14293	0.014238	0.101024	0.057719	0.023063	0.016532	0.003329	0.004542
16	0.032334	0.064722	0.039315	0.072921	0.091511	0.072881	0.054171	0.065888	0.071121	0.046078	0.48746	0.099987	0.041655	0.050657	0.033118	0.022238	0.033329	0.033329	0.041312
17	0.038004	0.098539	0.041768	0.088725	0.063176	0.069025	0.092494	0.066618	0.062019	0.053679	0.050856	0.051105	0.056878	0.065718	0.070905	1.094486	0.074123	0.092951	0.092951
18	0.034004	0.098539	0.041768	0.088725	0.063176	0.069025	0.092494	0.066618	0.062019	0.053679	0.050856	0.051105	0.056878	0.065718	0.070905	1.094486	0.074123	0.092951	0.092951
19	0.127533	0.308151	0.144591	0.168481	0.184634	0.229933	0.216296	0.200540	0.169496	0.172447	0.183906	0.171303	0.159857	0.173636	0.193413	0.216332	0.142304	0.239335	1.127866

出所：筆者作成。

表 12 エネルギー勘定の物的供給使用表

	生産(家計の自己勘定生産を含む)、残留物の生成			蓄積	海外からのフロー 輸入	環境からのフロー	総供給
	ISIC	家計					
自然投入からのエネルギー							
天然資源投入							
総物・エネルギー資源							
木材資源							
再生可能資源からのエネルギー投入							
太陽光							
水力							
風力							
波力・潮力							
地熱							
その他の熱:電力							
その他の自然投入							
育成バイオマスへのエネルギー投入							
自然投入からのエネルギー合計							
エネルギー生産物							
エネルギー生産物の生産(SIECIによる分類)							
石炭							
泥炭・泥炭生産物							
オイルシェール/オイルサンド							
天然ガス(採取済み)							
天然ガス(送配済み)							
石油(例えば、従来の原油)							
石油(石油生産物)							
バイオ燃料							
廃棄物							
電力							
熱							
核燃料、その他の燃料(他に分類されないもの)							
総エネルギー生産物							
エネルギー残留物							
採取中の損失							
送配中の損失							
保管中の損失							
転換中の損失							
その他のエネルギー残留物							
エネルギー残留物合計							
その他の残留物フロー							
非エネルギー目的の最終使用による残留物							
固形廃棄物からのエネルギー							
総供給							

	中間消費、エネルギー資源の使用、エネルギー損失の受け取り			最終消費	蓄積	海外へのフロー 輸出	環境へのフロー	総使用
	ISIC	家計						
自然投入からのエネルギー								
天然資源投入								
再生可能資源からのエネルギー投入								
その他の自然投入								
自然投入からのエネルギー合計								
エネルギー生産物								
エネルギーの転換(SIECIによる分類)								
石炭								
泥炭・泥炭生産物								
オイルシェール/オイルサンド								
天然ガス(採取済み)								
天然ガス(送配済み)								
石油(例えば、従来の原油)								
石油(石油生産物)								
バイオ燃料								
廃棄物								
電力								
熱								
核燃料、その他の燃料(他に分類されないもの)								
エネルギー生産物の転換量合計								
エネルギー生産物の最終使用(SIECIによる分類)								
石炭								
泥炭・泥炭生産物								
オイルシェール/オイルサンド								
天然ガス(採取済み)								
天然ガス(送配済み)								
石油(例えば、従来の原油)								
石油(石油生産物)								
バイオ燃料								
廃棄物								
電力								
熱								
核燃料、その他の燃料(他に分類されないもの)								
エネルギー目的の最終使用量合計								
非エネルギー目的の最終使用からの残留物								
エネルギー残留物								
採取中の損失								
送配中の損失								
保管中の損失								
転換中の損失								
その他のエネルギー残留物								
エネルギー残留物合計								
その他の残留物フロー								
非エネルギー目的の最終使用からの残留物								
固形廃棄物からのエネルギー								
総使用								

出所: United Nations, et al. (2014), pp. 61-69 より作成.

表 13 PSUT による環境データ (2005 年, 自然投入 : エネルギー生産物の最終使用, 単位 : TJ (高位発熱量))

エネルギー生産物の最終使用	中間消費、エネルギー資源の使用、エネルギー損失の受け取り										その他の		電気・ガス・水道業		運輸・情報通信業		サービス		
	農林水産業	鉱業	食品品	繊維	パルプ・紙	化学	石油・石炭製品	土石製品	窯業・土石製品	一次金属	一般機械	電気機械	輸送用機械	精密機械	製薬業	建設業		商業	運輸
石炭	4	262	179	0	0	41,393	0	181,597	1,231,673	5	0	2,181	0	303,986	26	707	0	159	20,543
天然ガス	0	2,813	44,474	1,171	880	37,177	0	10,064	74,513	792	2,157	16,651	0	37,325	30,217	10,275	184,556	14,568	412,821
石油(例えば、従来の原油)	220,486	8,366	132,187	7,178	18,689	1,880,133	4,544	90,950	102,058	1,228	2,443	21,107	0	388,547	274,899	98,168	228,066	3,720,351	809,455
石油(石油生産物)	3,487	3,467	55,008	24,929	127,812	177,601	3,220	85,100	309,387	3,695	43,444	42,056	0	387,599	3,932	77,680	369,264	176,596	1,645,772
電力	0	0	0	42,444	242,031	242,225	0	9,614	101,839	0	0	0	0	129,120	0	7,442	0	7,491	13,813
エネルギー目的の最終使用合計	223,977	14,908	232,449	75,721	389,422	2,372,528	7,763	377,325	1,819,470	5,720	48,044	81,995	0	###	309,074	187,981	789,329	3,912,825	2,902,404

出所 : 経済産業省資源エネルギー庁 (2005) より作成。

表 14 エネルギーの最終使用係数 (単位 : TJ/10 億円)

エネルギー生産物の最終使用	中間消費、エネルギー資源の使用、エネルギー損失の受け取り										その他の		電気・ガス・水道業		運輸・情報通信業		サービス		
	農林水産業	鉱業	食品品	繊維	パルプ・紙	化学	石油・石炭製品	土石製品	窯業・土石製品	一次金属	一般機械	電気機械	輸送用機械	精密機械	製薬業	建設業		商業	運輸
石炭	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.50000	0.00000	0.00000	29.70817	26.68135	0.00000	0.00000	0.041131	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
天然ガス	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.30000	0.00000	0.00000	42.4719	35.45181	0.00000	0.00000	0.014319	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
石油(例えば、従来の原油)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
石油(石油生産物)	17.747636	8.375275	4.037474	3.488925	2.301463	681.49646	0.262671	12.875506	2.234053	0.040759	0.056829	0.388052	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
電力	0.280717	3.471227	1.888478	12.110250	15.730919	6.220052	0.186122	12.047340	6.772490	0.122703	1.010775	0.793136	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
エネルギー目的の最終使用合計	18.028675	14.924888	7.098824	36.784612	47.928430	85.957617	0.444793	53.416716	38.282251	0.188926	1.117788	1.546538	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

出所 : 筆者作成。

から構成されており、物量単位での供給使用表は、天然資源、生態系投入について、産業別の各項目が計上される構造であった。さらに、こうした環境資源の投入や残留物の産出を、産業別に分類することに対応して、産業×産業の形式でのハイブリッド産業連関表も表象された。

SEEA-CF の応用および拡張である SEEA-AE では、SEEA-CF の主な特徴の1つである貨幣的および物的供給使用表を基にして、各サブ勘定にそくした EE-IOT の作成が提示されている。同表は、基本的に産業×産業形式の産業連関表であり、物的データとして、SEEA 勘定の産業別に、生産過程への自然投入や各過程から排出される残留物が適用される。

SEEA-CF および AE のフレームワークによる EE-IOT については、SEEA93 以降の供給使用表を基にした対称産業連関表の作成方式を踏襲している。また、SEEA03 におけるハイブリッド型の勘定の概念に沿い、貨幣的および物的データを併記する形式をとっている。供給使用表の形式に応じ、産業×産業型の環境分析用産業連関表のデータを作成しうが、推計対象とする関連統計の整備状況によって、部門形式の調整等が必要となる。また、サブ勘定について、SEEA で提示されている統計基準と推計対象とする関連統計との整合性をとることも課題となると考えられる。

より具体的には、産業×産業型の取引基本表全体を試算するのではなく、環境分析用の生産波及の係数の試算に限定すれば、U 表および V 表 (実際には X 表および V 表) の検討が必要であるが、毎年公表される SNA 産業連関表の体系を活用しつつ、SNA の項目と整合性をとった、経年的な環境分析も可能となりうる。

また、SEEA の各サブ勘定自体は、機能勘定、資産勘定、勘定系列等の構築を主な目的としていと考えられるが、応用および拡張をはかる上で重要と思われる点の1つに、各種の自然投入や残留物といった環境データの網羅性があげられる。各サブ勘定の PSUT のデータセット

の整備状況に応じた、様々な産業別の環境分析に適用の可能性が考えられる。

なお、とくにエネルギー勘定にかかわる統計基準については、発熱量の整合性や、各種のエネルギー生産物にかんする、日本の分類の SIEC 分類との比較検討の作業も必要になると思われる。

参考文献

(日本語文献)

- 有吉範敏・作間逸雄・谷口昭彦 (2006) 「環境 SAM と環境政策上の諸課題に向けられた CGE モデルの構築」『産業連関』Vol. 14, No. 2, pp. 30-40.
- 経済企画庁経済研究所 (1998) 『環境・経済統合勘定の試算について』
- 経済産業省資源エネルギー庁 (2005) 『総合エネルギー統計』
- 作間逸雄 (1997) 「わが国における環境・経済統合勘定の開発とその課題」『専修経済学論集』31 巻 3 号, pp. 233-305.
- 櫻本健 (2012) 「2008SNA に関する国際動向の分析」『統計学』第 102 号.
- 茂野正史 (2014) 「環境経済勘定中心的枠組のあらまし」『季刊国民経済計算』154 号.
- 内閣府 (2014) 『2014 年度国民経済計算確報』
- 内閣府 (2014) 『平成 25 年度環境経済勘定セントラルフレームワークに関する検討作業報告書 本編 (SEEA-CF 概説書)』.
- 中村洋一 (2009) 「SNA と産業連関表—日本における SNA-IO 体系に向けて」『産業連関』Vol. 17, No. 3, pp. 16-29.
- 林英機 (2012) 「SNA における供給及び使用表についての覚え書き」『帝京経済学研究』第 46 巻第 1 号, pp. 17-43.
- 牧野好洋 (2014) 「環境経済勘定体系セントラルフレームワークの構造」『季刊国民経済計算』155 号.

(英語文献)

- United Nations (1993), *Studies in Methods, Series F, No. 61, Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting: Interim version, United Nations Publications*. (経済企画庁経済研究所訳 (1995) 『国民経済計算ハンドブック 環境・経済統合勘定』経済企画庁.)
- United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United

Nations, International Monetary Fund, Organization for Economic Cooperation and Development and The World Bank (2014), *System of Environmental-Economic Accounting 2012: Central Framework*.

United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development and World Bank (2003), *Studies in Methods, Series F, No.61, Rev. 1, Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003: Final draft circulated for information prior to official editing*.
European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank (2014), *System of Environmental-Economic Accounting: Applications and Extensions: White cover publication, pre-edited text subject to official editing*.

注

- 1) United Nations (1993).
- 2) op. cit., pp. 27-31, 35-40.
- 3) op. cit., pp. 146-149.
- 4) United Nations, et al. (2003) pp. 2-8, 26-27.

5) NAMEA とは、1990年代にオランダ統計局によって開発された National Accounting Matrix with Environmental Accounts の略を指す。さらに、ハイブリッド勘定の基礎的な原理は、1960年代にレオンチェフ等の産業連関モデルによって実質上確立されたとある。そこでは産業連関分析の枠組みで、残留物の排出が通常の生産活動の副産物とみなされた (United Nations et al. (2003), pp. 129-130).

6) United Nations et al. (2014).

7) European Commission et al. (2014), p. 56.

8) op. cit., p. 58.

9) なお、U表・V表については名目値とし、かつ基準年である2005年を用いた。

10) 統合した部門では、一次金属、金属製品を「一次金属・金属製品」、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業を「商業」、運輸業、情報通信業を「運輸・情報通信業」、サービス業、政府サービス生産者、対家計民間非営利サービス生産者を「サービス」とした。

11) ただし、単位は高位発熱量であるため、SEEA-CFでのエネルギー勘定の単位と整合性をとる必要がある。

※本研究はJSPS科研費15K00655(基盤研究(C)・研究代表者)の助成を受けたものです。

[うじかわ けいじ 横浜国立大学大学院国際社会科学研究院教授]