

論 文

環境経済勘定 (SEEA) の概要と国際的な整備・政策的利用状況について*

氏川 恵次**

＜要旨＞

本稿では、カーボンニュートラルの日本経済への影響や政策効果の見える化のための統計整備等に関する内容を明らかにすることを試みる。具体的には先ず国際基準である、環境経済勘定セントラルフレームワーク (System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework) と環境経済勘定・生態系勘定 (System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting)、また国際基準とはなっていないが、環境経済勘定を補完する環境経済勘定・応用と拡張 (System of Environmental-Economic Accounting: Application and Extension) を概説する。さらに環境経済勘定の国際的な実装状況と、とくに整備が進んでいる欧州共同体環境経済勘定の概要にふれた後、環境経済勘定の気候変動に関する政策的利用の枠組みと、幾つかの国際的な事例を明らかにする。

JEL Classification Codes : C82, E01, Q56

Keywords : 環境経済勘定 (SEEA)、国民経済計算体系 (SNA)、自然資本

* 本研究は、環境省・(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF20223M01) により実施したものです。また、JSPS 科研費 20K01628 の助成を受けたものです。

** 氏川 恵次：横浜国立大学 大学院国際社会科学研究院 教授 (ESRI 研究会委員)。

Overview of the System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) and the International Implementation and Application for Policymaking

By Keiji UJIKAWA

Abstract

This paper attempts to clarify the contents related to the development of statistics for the impact of carbon neutral policy in the Japanese economy and visualization of the policy effects. Specifically, we will first provide an overview of the international standards, the System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework and the System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting. And the System of Environmental-Economic Accounting: Application and Extension, which is not an international standard but complements the Environmental-Economic Accounting and has strong relevance to international policy initiatives such as the SDGs, is also outlined. After an overview of the international implementation of the Environmental-Economic Accounting, especially the European Community Environmental and Economic Account, a framework for the policymaking of the Environmental-Economic Accounting in relation to climate change and some international examples will be clarified.

JEL Classification Codes: C82, E01, Q56

Keywords: System of Environmental-Economic Accounting (SEEA), System of National Accounts (SNA), Natural Capital

1. はじめに

本特集では「グリーン経済の構築に向けて」をテーマとしており、拙稿ではカーボンニュートラルの日本経済への影響や政策効果の見える化のための統計整備等に関する内容を明らかにすることを試みる。

従来、持続可能な開発を実現するための、環境と経済の相互関係を捉える統計枠組みが国際的に求められていた。このような中、1993年に国連からSNAのサテライト勘定である「国民経済計算ハンドブック：環境・経済統合勘定（SEEA93）」が刊行された。これに続いて、2003年にはSEEA93の改訂版である「国民経済計算：環境経済統合勘定ハンドブック（2003年改訂版）」が公表された。さらに2012年には、SEEA2003の改訂版の「環境経済勘定セントラルフレームワーク」（後述のSEEA-CF）が公表され、国際基準の統計枠組みとされた。一方で、2013年に環境経済勘定セントラルフレームワークを補完するために公表されてきた実験的生態系勘定（SEEA-EEA）は、2021年に国際基準である「環境経済勘定・生態系勘定」として新たに公刊された。

本稿では、先ず国際基準である、環境経済勘定セントラルフレームワーク（System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework）と環境経済勘定生態系勘定（System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting）、さらに国際基準とはなっていないが、環境経済勘定を補完する環境経済勘定・応用と拡張（System of Environmental-Economic Accounting: Application and Extension）を概説する。

さらに環境経済勘定の国際的な実装状況と、とくに整備が進んでいる欧州共同体環境経済勘定の概要にふれた後、環境経済勘定の気候変動に関する政策的利用の枠組みと幾つかの国際的な事例を明らかにする。

2. 環境経済勘定セントラルフレームワーク（SEEA-CF）の概要

2.1 環境経済勘定セントラルフレームワーク（SEEA-CF）とは

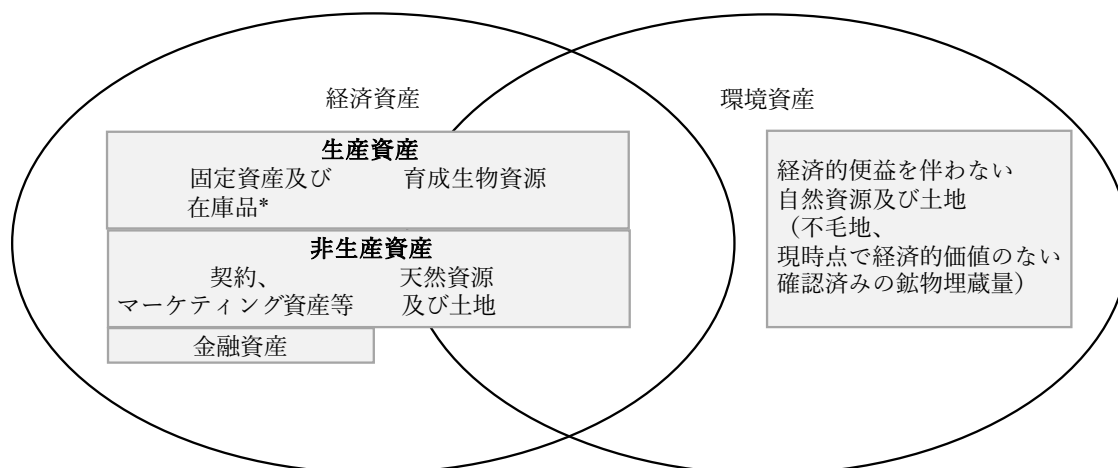
環境経済勘定セントラルフレームワーク（System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework、以下、SEEA-CFと略する）とは、経済と環境の相互関係や環境資産のストックとその変動について記述する、多目的な利用を念頭に置いた概念的な枠組みである。SEEA-CFは、SNAの概念、構造、規則および原則を用いており、SEEA-CFを構成する概念、定義は全ての国々に適用可能なように設計されており、国際基準となっている¹。なおSEEA-CFは、後述の環境経済勘定-生態系勘定、環境経済勘定-応用と拡張により補完

¹ SEEA-CFが物的・貨幣的な単位でのストックとフローの測定に重点を置いているため、SEEA-CFとSNAの間には幾つかの相違点がある（United Nations et al. (2014), para.1.38-1.39）。より具体的な相違については、United Nations et al. (2014), para.1.40-1.53を参照。

される²。

SEEA-CF は、以下の 3 つの主要な領域を対象としている：すなわち、(a)経済領域内および経済・環境間の物質とエネルギーの物的フロー、(b)環境資産のストックとその変動、(c)環境に関連する経済活動と取引である³。この内環境資産について、図表 1 は生産資産と非生産資産を含む経済資産と環境資産との関係を示している。※テーマ別

図表 1 経済資産と環境資産の関係



*育成生物資源以外のもの。

出所 United Nations et al. 2014, p.139、内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2016），p.15 より筆者作成。

測定目的のために、経済はストックとフローの両方で表される。フローの計測では、生産、消費、蓄積という経済活動が中心となる。経済と環境の間のフローは、生産境界を越えるかどうかで判断される。他方で、経済資産のストックは、生産プロセスに投入され、家計を含む経済単位の富の源泉となる。多くの経済資産は経済活動から生産されるが、非生産的なものも多い。生産資産と非生産資産の両方が、財やサービスの生産に投入される⁴。

資産のストックの経済価値と数量は、時間の経過と共に変化する。この変化はフローに反映され、取引またはその他のフローとして記録される。非生産資産に関するフローの多くは、資産自体が経済単位による生産プロセスからの産出ではないため、生産境界外のフローとみなされる⁵。

環境のストックとフローは、全体としてとらえられる。ストックの観点からは、環境は、あらゆる種類の天然資源とそれらが存在する生態系を含む生物物理学的環境を構成するすべての生物と非生物の構成要素を含む。環境フローの観点からは、環境は、天然資源の投

² United Nations et al. (2014), para.1.1, 1.3, 1.7.

³ United Nations et al. (2014), para.2.6.

⁴ United Nations et al. (2014), para.2.9-2.10.

⁵ United Nations et al. (2014), para.2.11. 非生産資産のフローの例には、鉱物資源の発見、火災による木材資源の喪失があげられている。

入と、経済により吸収されるその他の自然投入を含む、経済へのすべての自然投入の源となる⁶。

2.2 環境経済勘定セントラルフレームワーク（SEEA-CF）の主要勘定

SEEA-CFは、経済と環境の様々なストックとフローに関する情報を、以下一連の表と勘定に整理、統合している：すなわち (a)自然投入、生産物、残留物のフローを示す物的・貨幣的供給使用表、(b)会計期間の期首と期末の環境資産のストックとその変動を示す物的・貨幣的な環境資産に関する資産勘定、(c)枯渇・減耗調整後の経済集計値に焦点を当てた経済勘定系列、(d)環境目的の経済活動の取引や他の情報を記録した機能勘定である⁷。

2.2.1 供給使用表

貨幣的供給使用表は、経済における異なる経済単位間の全ての生産物のフローを貨幣的タームで記録したものである。行が生産物、列が経済単位、蓄積、海外に分類されている。供給表の行方向には、各生産物について総供給が産出と輸入の和に等しいことが示される。また使用表の行方向では、総使用が中間消費＋家計最終消費支出＋政府最終消費支出＋総資本形成＋輸出に等しいことが示され、これらは各生産物の供給と使用の基本的な恒等式を表している⁸。

図表2 物的供給使用表

		産業	家計	蓄積	海外	環境	合計
供給表							
自然投入						環境からのフロー	自然投入の総供給量
生産物	産出				輸入		生産物の総供給量
残留物	産業により発生した残留物	最終家計消費により発生した残留物	生産資産の廃棄・解体による残留物				残留物の総供給量
使用表							
自然投入	天然資源の採取						天然資源の総使用量
生産物	中間消費	家計最終消費	総資本形成	輸出			生産物の総使用量
残留物	廃棄物、その他の残留物の収集・処理		管理型埋立地での廃棄物の蓄積		環境に直接的な残留物フロー		残留物の総使用量

注 濃灰色のセルは定義により空値である。空欄のセルは関連フローを包含していることがある。
出所 United Nations et al. (2014), p.17、内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2016），p.26より筆者作成。

⁶ United Nations et al. (2014), para.2.12.

⁷ United Nations et al. (2014), para.2.26.

⁸ United Nations et al. (2014), para.2.30-35.

他方、図表2は、物的フローを記録する物的供給使用表を示している。その構造は上記の貨幣的供給使用表を基にして、環境の列と自然投入と残留物の行を組み込み拡張されている。物的供給使用表内では、行方向に自然投入、生産物、残留物のそれぞれについて、供給と使用の間の恒等式が適用されている⁹。

2.2.2 資産勘定

資産勘定の目的は、会計期間中の環境資産を含む、期首・期末ストックの変動を記録することである。環境資産を計上する目的の一つは、現在の経済活動が利用可能な環境資産を枯渇、減耗、劣化させているかを評価することである。環境資産は貨幣的・物的ターム共に、期首ストックに始まり、ストックの増加（ストックの成長、新ストックの発見、再査定による上方調整、分類の変更）、ストックの減少（採取、ストックの通常の散失、災害などによる壊滅的損失、再評価による下方調整、分類の変更）として記録される。さらに貨幣的タームでのみ、ストックの再評価が記録された後、貨幣的・物的ターム共に、期末ストックが各々記録される¹⁰。

会計期間中に環境資産のストックの数量と価値が変動する理由は様々である。これらの変動の多くは、経済と環境の相互作用によるものである。その他、自然現象による環境資産の変化がある。期首ストックと期末ストックの間の変動は、性質上より会計上の理由であり、測定の改良（再査定）と資産分類の変更（分類の変更）に計上される¹¹。

一般に、資産勘定は個々の環境資産ごとに作成される。貨幣的タームでは、会計期間の期首と期末の環境資産全体の価値を集計することに関心が持たれる。このような集計は貸借対照表で示され、他の資産（生産資産や金融資産など）や負債の価値と組み合わせることで、経済の正味資産を総合的に測定することができる¹²。

2.2.3 経済勘定系列

SNAでの勘定系列の構造に沿って、SEEA-CFの経済勘定系列が貨幣的タームで記録される。前出の供給使用表と資産勘定が、経済と環境の相互作用の評価に関する情報の大部分を記録する。しかし天然資源の採取に対するレントの支払、環境税の支払、環境保護活動を支援する政府部門から他の経済単位への環境補助金や環境援助の支払などの取引やフ

⁹ United Nations et al. (2014), para.2.38-2.44. 物的供給使用表では、政府の活動は産業部門の列に記録されるため表示されない。また家計の列は、家計の消費活動のみを記録する（United Nations et al. (2014), para.2.40-2.41）。さらに経済領域に入る様々な物質をマテリアルフローとする場合に、追加的な恒等式が成り立つ（United Nations et al.(2018)）。

¹⁰ United Nations et al. (2014), para.2.49-2.50.

¹¹ United Nations et al. (2014), para.2.51-52. 経済と環境の相互作用によるものの例には、鉱物の採取や木材資源の植林、自然現象による環境資産の変化として、蒸発による貯水池の水の散失、森林火災による木材資源の壊滅的な損失があげられている。また、再査定の一例として、鉱物資源の規模および品質の再査定、が各々例示されている。

¹² United Nations et al. (2014), para.2.53.

ローは他にも多岐にわたり、これらのフローが経済勘定系列に記録される¹³。

経済勘定系列ではバランス項目が導入され、これらはそれ自体が経済パフォーマンスの指標であると同時に、勘定系列を結びつけるものでもある。特に SEEA-CF では減耗調整済みのバランス項目と、経済勘定系列内の集計値の導出が特徴的である。減耗調整済みの計数は、SNA の「純」概念（固定資本減耗の控除後）で測定されるバランス項目と集計値から、さらに天然資源の使用コスト（枯渇・減耗）を控除したものである¹⁴。

図表3はSEEA-CFの経済勘定系列を示している。経済全体の系列であるが、実際には法人企業、一般政府、家計、対家計非営利団体等の制度部門別に記録される。SNA勘定系列と同様に、生産勘定、所得の発生勘定、第一所得の分配勘定、第二所得の分配勘定、可処分所得の使用勘定、資本勘定の順に連結されている。斜体はバランス項目を示し、勘定毎に付加価値、営業余剰、第一次所得バランス、貯蓄、純貸出／借入が、粗あるいは純概念、減耗調整済みの概念で示される。

図表3 SEEA-CFの経済勘定系列

生産勘定	第一所得の分配勘定	資本勘定
産出	減耗調整済み純営業余剰	減耗調整済み純貯蓄
生産物に課される税－補助金	＋被用者報酬（受取）（家計のみ）	－総固定資本形成
－中間消費	＋生産に課される税－補助金（受取）	－在庫品増加
粗付加価値	（一般政府のみ）	－（貴重品の取得－処分）
－固定資本減耗	＋財産所得（受取）（利子、配当、レント）	－（天然資源及び土地の取得－処分）
純付加価値	－財産所得（支払）	－（その他の非生産、非金融資産の取得－処分）
－天然資源枯渇・減耗	減耗調整済み第一次所得バランス	＋資本移転（受取）
減耗調整済み純付加価値	第二所得の分配勘定	－資本移転（支払）
所得の発生勘定	減耗調整済み第一次所得バランス	再加算 固定資本減耗
粗付加価値	＋経常移転（受取）	再加算 天然資源枯渇・減耗
－被用者報酬（支払）	－経常移転（支払）	純貸出／借入
－（生産に課されるその他の税－補助金）	減耗調整済み純可処分所得	
－（生産物に課される税－補助金）	可処分所得の使用勘定	
粗営業余剰	減耗調整済み純可処分所得	
－固定資本減耗	－最終消費支出	
－天然資源枯渇・減耗	減耗調整済み純貯蓄	
減耗調整済み純営業余剰		

出所 United Nations et al. (2014), pp.243-244, Table 6.3、内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部 (2016), p.251 より筆者作成。

とくに資本勘定では、貯蓄が前出の生産資産と環境資産を含む資産を取得するために、どのように使われたかを記録する。こうした資産への支出が貯蓄を下回る／上回る場合に応じて、資本勘定のバランス項目は純貸出／借入となる。さらに資本勘定に加えて、金融勘定が金融資産と金融負債の全ての取引を示し、これら取引の収支が純貸出／借入となり、これは資本勘定のバランス項目と同様である。さらに会計期間の期首と期末における全て

¹³ United Nations et al. (2014), para.2.60-2.61.

¹⁴ United Nations et al. (2014), para.2.62-2.63. 国内総生産や国民総所得等の経済規模の集計値も、バランス項目から構築することができる。

の資産と負債の価値を記録する貸借対照表で補完することができ、そのバランス項目は純資産となっている¹⁵。

2.2.4 機能勘定

従来の産業および生産物分類では、必ずしも環境関連の活動や生産物が特定されていない。供給使用表でこれらの取引を特定するには、まず環境目的の活動、財・サービスを定義する必要がある。次に、環境活動や環境財・サービスに関連する取引を明確に特定できるよう、貨幣的供給使用表や経済勘定系列内の関連情報を整理し直す。特に注目されるフローは、環境財・サービスの生産、環境保護と資源管理のための支出、環境税と補助金である¹⁶。

The Classification of Environmental Activities (CEA)は、環境活動、環境財、環境支出、その他の取引を分類するための機能分類であり、2種類の環境活動、すなわち環境保護と資源管理を対象とする。前者の環境保護には、大気と気候の保護、廃水処理、廃棄物処理、土壌・地下水及び地表水の保護・改良、騒音と振動の軽減（作業場の保護を除く）、生物多様性と景観の保護、放射能からの保護（外部安全性を除く）、環境保護のための研究開発、その他の環境保護活動、といった環境領域毎に分類される活動が含まれる。後者の資源管理では、鉱物・エネルギー資源の管理、木材資源の管理、水産資源の管理、その他の生物資源（木材資源及び水産資源を除く）の管理、水資源の管理、資源管理のための研究開発活動、その他の資源管理活動、と概ね資源の種類に応じた構成である¹⁷。

図表4 EPEA と EGSS の比較

相違分野	EPEA	EGSS
勘定構造	完全機能勘定	生産関連統計表
環境活動の対象範囲	環境保護を特徴とする活動	環境保護と資源管理に用いられる財・サービスの生産
財・サービスの対象範囲	全ての環境保護財・サービス、環境保護目的のその他の財・サービスへの支出	環境保護・資源管理に関する全ての財・サービス
環境生産者の対象範囲	環境保護に特化したサービスに関連して含まれる生産者のみ	全ての環境財・サービスに関連して含まれる生産者
適合財の評価	純／追加費用のみ	（基本価格による）完全価値
国際貿易に関する対象範囲	支出総額に含まれる輸入	生産総額に含まれる輸出
税と補助金の取扱い	購入者価格での支出の評価	基本価格での産出の評価

出所 United Nations et al. (2014), pp.116, Table 4.7、内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2016）, p.175 より作成。

環境活動の定義に基づき、環境財・サービスと環境生産者を定義することができる。

¹⁵ United Nations et al. (2014), para. 2.67-2.69.

¹⁶ United Nations et al. (2014), para.2.71-2.73.

¹⁷ United Nations et al. (2014), para.4.27-4.28.

SEEA-CFにおける環境財・サービスは経済内の生産物のフローのみから構成される¹⁸。ここでは、環境保護支出勘定（Environmental Protection Expenditure Accounts、以下 EPEA と略する）、環境財・サービス部門（Environmental Goods and Services Sector、以下 EGSS と略する）の各相違分野の比較を図表4で示す。

3. 環境経済勘定-生態系勘定（SEEA-EA）／応用と拡張（SEEA-AE）の概要

3.1 環境経済勘定-生態系勘定（SEEA-EA）とは

3.1.1 環境経済勘定-生態系勘定（SEEA-EA）の概要

環境経済勘定-生態系勘定（System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting、以下、SEEA-EA と略する）は、生態系に関する生物物理学的情報の整理、生態系サービスの測定、生態系の範囲と状態の変化の把握、生態系サービスと資産の評価、これらの情報を経済・人間活動の測定に関連付けるための空間ベースの統合的な統計枠組みである。SEEA-EA は 2008 SNA の会計原則を適用し、SEEA-CF に記録される環境と経済の関係の測定を補完するものである。SEEA-EA は陸上、淡水、海洋、地下の全ての領域を含む生態系を包括する。さらに生態系と経済・人間活動の関連性を説明する上で、生態系で多くの直接的・間接的利用を反映した生態系サービスに焦点を合わせている¹⁹。

SEEA-EA の本質は、生物物理学的環境を特定の生態系タイプの空間領域で表現することであり、この領域は、会計上、生態系資産として扱われる。各生態系資産は、SNA における生産資産の取り扱いにほぼ類似した方法で会計処理される。したがって SEEA-EA は会計期間に渡り、生態系資産のストックおよびストックの変化（生態系の強化と劣化の項目を含む）、その資産からの生態系サービスのフローの記録を含む²⁰。

SEEA-EA の枠組みには、(i)生態系範囲勘定、(ii)生態系状態勘定、(iii)物的な生態系サービスフロー勘定、(iv)貨幣的な生態系サービスフロー勘定、(v)貨幣的な生態系資産勘定の5つが記録される。また、テーマ別勘定や指標など、関連する勘定科目や補完的な応用も存在する²¹。

3.1.2 環境経済勘定セントラルフレームワーク（SEEA-CF）および SNA との関係

物的フロー勘定では、自然投入（例、伐採されていない木材資源）の測定は、生態系サービスの測定と整合的である一方、残留物（例、粒子状物質や過剰窒素）のフローの測定は、例えば空気ろ過や水質浄化に関する生態系サービスのフローと関連する。この残留物

¹⁸ United Nations et al. (2014), para.4.31-4.32.

¹⁹ United Nations et al. (2021), para.1.3-1.5, 1.8. ただし SEEA-EA の測定範囲は生態系との全ての潜在的な関係を網羅している訳ではない。

²⁰ United Nations et al. (2021), para.1.27-1.28. 類似する生産資産の例に居住：資本ストック（例、特定の特性（寝室数等）と所定の条件を備えた家屋）、関連サービスのフロー（例、持ち家サービスや家賃収入等）があげられている。

²¹ United Nations et al. (2021), para.1.31.

のフローは、生態系の状態の変化に関連する環境圧力も示す場合も少なくない。また環境税・補助金・環境保護支出と生態系の状態の変化、木材資源や魚種資源のような天然資源の貨幣的価値と生態系資産の貨幣的価値との間にも関連性が存在する。なお環境資産の費用を考慮した付加価値と富の調整された尺度の導出は、SEEA-EA においては、生態系サービスの将来のフローの損失を反映するために生態系の劣化を測定することで考慮されている。これは天然資源のストックの費用に焦点を当てた、SEEA-CF で定義された枯渇・減耗の尺度を補完するものである²²。

SEEA-EA は SEEA-CF における環境資産の定義を反映して、SNA より物理的に広い資産境界を包含する。SNA では生態系サービスのフローは生産境界の外側にあるため、SEEA-EA による物的・貨幣的なタームでの生態系サービスの測定は、SNA の生産境界に基づく産出の推計を補完する指標を提供する。さらに SEEA-EA は、生態系サービスの供給と使用を考慮し、生態系の劣化と強化を調整した付加価値や富等の補完的な集計値を提供することを目的とする。このために貨幣的価値を適用することができるように、SNA の概念と原則に合致する生態系の貢献を評価するアプローチを提供している²³。

3.2 環境経済勘定-生態系勘定（SEEA-EA）の枠組み

SEEA-EA の枠組みは生態系資産の定義から構築され、定義された生態系勘定領域内に生態系資産を包含する。生態系勘定領域とは、生態系勘定が作成される地理的領域である。生態系に関する情報は生態系の範囲と状態の測定に反映される。生態系の範囲とは生態系資産の大きさであり、一般的には空間的な面積で測定される。生態系の状態とはその非生物的・生物的特性の観点から測定される生態系の質である²⁴。

生態系資産は、生態系の様々な特性やプロセス、生態系の種類、範囲、状態、資産の位置、経済単位による利用パターン等、を反映した一連の生態系サービスを供給する。生態系サービスとは、経済活動やその他の人間活動で利用される便益に対する生態系の貢献である。会計上、生態系サービスのフローは、経済単位、人々、生態系の間の観察可能な相互作用として表される。これらの相互作用の多くは、貨幣的タームでの取引には反映されないが、その価値の一部は貨幣的タームで表すことができる²⁵。

SEEA-EA には、以下の 5 つの生態系勘定が存在する。すなわち、生態系範囲勘定—物的ターム、生態系状態勘定—物的ターム、生態系サービスフロー勘定—物的ターム、生態系サービスフロー勘定—貨幣的ターム、貨幣的生態系資産勘定—貨幣的ターム、である。こ

²² United Nations et al. (2021), para.1.36-1.37. SEEA-CF と SEEA-EA の勘定科目間の関連性については、付属書 1.2 で詳しく説明されている。

²³ United Nations et al. (2021), para.1.38-1.40.

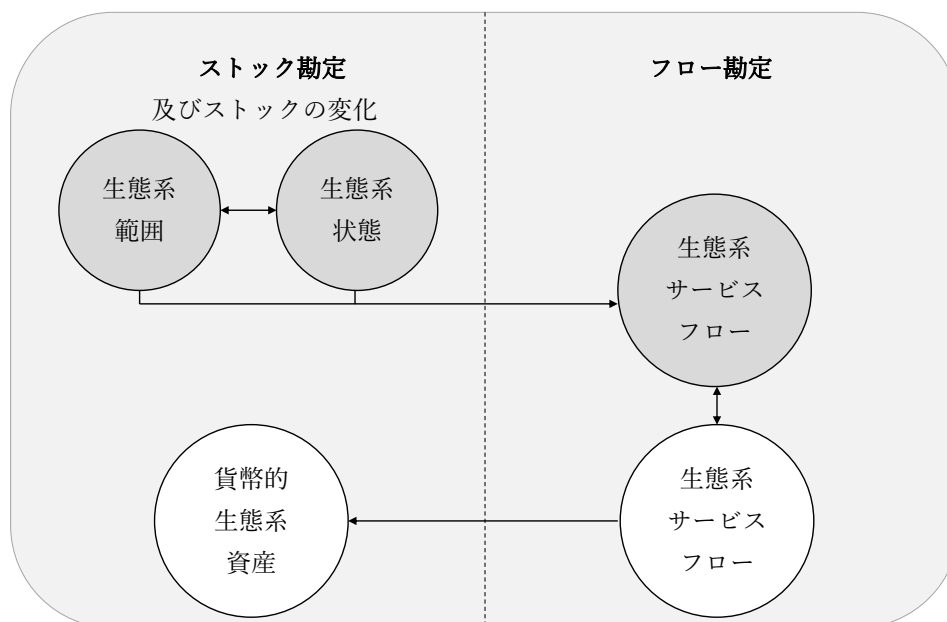
²⁴ United Nations et al. (2021), para.2.12-2.13. 生態系勘定領域は、国の境界、国の下位行政区画、集水域、保護区等によって定義される。

²⁵ United Nations et al. (2021), para.2.14-2.17. 便益とは、人々や社会が利用・享受する財・サービスを指し、現行の生産に含まれる場合（例、食料、水、エネルギー、レクリエーション）、含まれない場合（例、清浄な水・空気、洪水からの保全）がある。

これらの勘定は相互に連結し生態系について包括的かつ首尾一貫した視点を提供する。これらは統合された勘定体系として設計されているが、各勘定はそれ自体の利点と固有の情報を有している²⁶。

これらの各生態系勘定間の関係を図表5に示す。すなわち (i) 生態系の特性の記録に関する生態系範囲勘定と生態系状態勘定、(ii) 生態系の特性が生態系サービスの供給に影響を与えるため、この関係を示す生態系範囲勘定・生態系状態勘定と物的な生態系サービスフロー勘定、(iii) 物的な生態系サービスフロー勘定と生態系サービスの価格に関するデータを活用する貨幣的な生態系サービスフロー勘定、(iv) 貨幣的な生態系サービスフロー勘定と貨幣的な生態系資産勘定（後者は生態系サービスの将来のフローの推定を必要）、である。これらの関連性を考慮すると、様々な生態系・経済データの首尾一貫性を支援することが、生態系会計の中心的な機能の1つとなる²⁷。

図表5 SEEA-EA の各勘定のつながり



注 濃灰色の円は物的勘定、白抜きの円は貨幣的勘定を意味する。

出所 United Nations et al. (2021), p.32, Figure 2.2 より筆者作成。

3.3 環境経済勘定-応用と拡張（SEEA-AE）の概要

環境経済勘定-応用と拡張（SEEA Applications and Extensions、以下、SEEA-AE と略する）は、SEEA の作成者と利用者向けに、収集した情報を意思決定、政策の検討と策定、分析、研究等に応用できるかを明らかにしている。SEEA-AE は資源利用、環境に関する原単位、環境保護活動、環境財・サービスの生産、環境資産と天然資源、家計やその他部門

²⁶ United Nations et al. (2021), para.2.37、Table 2.1.

²⁷ United Nations et al. (2021), para.2.38.

の環境に関する行動のテーマについて、国レベルでの測定と分析に焦点を当てている。また同勘定は、地理情報システム（GIS）や関連データとの相乗効果が高い、地域レベルでの分析と拡張にも重点を置いている²⁸。

SEEA-CF の 6 章「勘定の統合と表示」では、環境と経済のデータの統合、特に物的・貨幣的なデータの組み合わせと集計値・指標の開発に言及されている。これらは SEEA-AE において、特定のトピックのための指標・集計値、可能性のある分析アプローチ、関連する事例の提供等によって拡張されている。なお SEEA-AE には、生態系勘定に関する応用と拡張の詳細は含まれていないが、生態系勘定の出発点となりうる、土地勘定に関する分析と拡張には言及されている²⁹。

SEEA-AE の 2 章では、統合された環境・経済データを用いて分析される、(a) 資源利用と環境に関する原単位、(b) 環境活動に関する生産、雇用、支出、(c) 環境税や環境補助金と同様の移転、(d) 環境資産、富、所得、資源の枯渇・減耗、について記述されている。各内容について、一般的に用いられる指標や集計方法、分析方法の双方が含まれている。また SEEA-CF での指標の選択、解釈、表示の問題についての紹介を行っている。

同 3 章では、様々なトピックへの分析手法の応用を支援するために、SEEA のデータの活用を検討している。本章の大部分では、様々な分析の統計的な基礎を提供する環境拡張産業連関表（EE-IOT）を主題とし、乗数分析、消費ベースモデリング、分解分析、計算可能一般均衡（CGE）モデリング等の手法を解説している。

同 4 章では、様々な政策領域での統合されたデータを作成するため、SEEA-CF からのデータの積み増し、分解、再分類を行う事例を紹介している。第 1 の例では、広い範囲に渡る SEEA のデータが、家計部門の環境関連の分析目的で、統合された情報を提供するために利用されている。第 2 の例では、地理空間技術が、一国内の特定領域や地域での環境、経済、社会データの関連性を確立するために利用されている。第 3 の例では、SEEA のデータと観光サテライト勘定で作成された観光のデータとが接続されている。なお附属書 III では、持続可能な開発目標（SDGs）と SEEA との関連性について、詳細な情報が提供されている³⁰。

4. 環境経済勘定の国際的な整備状況

4.1 世界における環境経済勘定の整備状況

各国での SEEA の実施状況（制度、資金、優先事項、計画、技術支援の有無、勘定の活用状況等）を把握するために、近年、国連環境経済勘定専門家委員会（the UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting）の後援によって、The Global Assessment of

²⁸ United Nations et al. (2017), para.1.1、1.8.

²⁹ United Nations et al. (2017), para.1.15, 1.17.

³⁰ United Nations et al. (2017), para.12.0-12.4、各章、附属書 III を参照.

Environmental-Economic Accounting and Supporting Statistics が実施されている³¹。

最新版は2022年に公表された Global Assessment 2021 であり、従来の同調査によると、SEEA を実施している（SEEA に基づく勘定の一部/モジュールを、物的または貨幣的タームで作成している）国々は、2014年に54か国、2017年に69か国、2020年に89か国、2021年に90か国と増加してきている。

SEEA の実施状況は以下の3段階に区分されている。すなわち Stage I – compilation（過去5年間に少なくとも1つの勘定を作成）、Stage II – dissemination（過去5年間に、少なくとも1つの勘定を作成および公表）、Stage III – regular compilation and dissemination（少なくとも1つの勘定が定期的に公表。これらの勘定は予定された作成周期によって作成および公表される）である。回答した全ての国々のうち、約70%が Stage III、約17%が Stage II、約13%が Stage I に分類された。地域別にみると、Stage III において最も高い比率は、欧州および北米（約95%）であり、最も低い地域はアフリカ（約24%）であった³²。

4.2 欧州共同体統計局・環境勘定の整備状況

上記の内、とくにEUでは、The European environmental accounts が Regulation (EU) 691/2011 で制定された。また2013年4月以降、特定の SEEA-CF の勘定（大気排出、環境税、補助金、マテリアルフロー）を作成する legal mandate が定められた。さらに2017年にはEPEA、EGSS、物的エネルギーフローの作成が義務的となった。現在、全てのEU加盟国およびEFTA加盟国での比較可能なデータ収集のための枠組みを提供するため、SEEA-CF に沿って以下6つのモジュールが公表されている³³。

1) 大気排出勘定

CO₂を含む6種類の温室効果ガスと7種類の大気汚染物質の排出を報告し、産業64部門と家計による排出の内訳と国民経済計算の居住者主義と一致する範囲を提供する。

2) 経済規模でのマテリアルフロー勘定

経済への物的な投入量、経済への物質の蓄積、海外または環境への産出（排出）量を報告するものである。物的投入はバイオマス、金属鉱物、非金属鉱物、化石エネルギー資源から成る50種類の物質のカテゴリーに分類される。

3) 物的エネルギーフロー勘定

環境から経済へのエネルギーのフロー（エネルギー生産物・残留物の生産に使用される自然投入を含む）、経済内のエネルギーのフロー、経済から環境へのエネルギーのフローを記録する。各エネルギーのフローは、供給・使用の主体（産業64部門・家計）別に、自然投入、生産物、残留物毎に報告されている。

4) 環境税

³¹ United Nations website (<https://seea.un.org/content/global-assessment-environmental-economic-accounting>).

³² United Nations Statistical Commission (2022), pp.3-4.

³³ Eurostat website (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_accounts_-_establishing_the_links_between_the_environment_and_the_economy#European_environmental_accounts).

各種の環境税（エネルギー、運輸、汚染、資源）を、産業 64 部門及び家計別に公表している。国民経済計算の基準に即しており、GDP と比較可能である。

5) EGSS

環境保護・資源管理を目的として生産された財・サービス（生産、輸出、粗付加価値、雇用）に関するものである。産業 21 部門および環境保護・資源管理に関する分類別に公表されている。

6) EPEA

各経済単位による環境保護支出（生産、中間消費、輸出入、総固定資本形成、移転）に関するものである。4 部門および環境保護分類別に公表されている。

この他、法的に基礎づけられていないが、森林勘定、環境補助金・移転勘定、水勘定の発展のための生態系勘定の開発が進められている。並行して、廃棄物統計、水統計、森林統計等の環境統計の作成・公表が行われている。

4.3 環境経済勘定の国際的な政策的利用の状況（1）：マクロ経済政策への適用

SEEA は SDGs、気候変動、生物多様性に関して、複数の重要な政策の支援に活用されている。先ずマクロ経済政策について、SNA は経済構造、生産性、パフォーマンスに関するエビデンスを提供する役割を担っているため、政策立案においても影響力を有している。SNA は、政策評価だけではなく、目標の設定や政策立案にも活用されている。例として、複数の SDGs の進捗を測定するための多くの指標が、GDP をベンチマークとしている³⁴。

公共施設や製造工場等の物的資本については、各ガイドラインが既に広く受容、適用されている。自然資本については SEEA が国際基準として合意され、SEEA-CF が自然資本の要素である天然資源を個々の環境資産として包含する。SEEA-EA は、SEEA-CF を補完し、個々の資産が各空間領域でいかに相互作用するかに焦点を当て、生態系資産からのサービスの範囲、状態、フローを記録するアプローチをとっている³⁵。

SEEA は各資本の管理とマクロ経済のアウトカムをいかに改善し得るかを示すことができ、環境規制やイノベーション（例、低炭素社会の実現に向けた移行技術）が競争力に与える影響を説明し得る。また自然資本への純投資を考慮した、調整後の成長指標を算出することに活用が可能である。さらに潜在的なリスクと機会を明らかにし、これらを他の経済勘定と連結することで、SEEA は意思決定者に経済全体の資本の使用、配分、変化について、包括的な概観を提供することができる。

自然資本の枯渇・減耗は、環境リスクを高め、以下のような形態で財政・マクロ経済リスクに転化する。すなわち、(1) 物理的リスク：自然資本の回復、生態系サービスの代替、枯渇・減耗した自然資本への適応、洪水・干ばつ・自然災害・生態系の破壊等の潜在的な危難に対処するための費用を含むリスク、(2) 訴訟責任リスク：生活を脅かす活動を故意

³⁴ United Nations (2021d), pp.14.

³⁵ United Nations (2021d), pp.16.

に行った民間・公的組織に対して、人々が補償と正義を求めて裁判を起こすリスク、(3) 移行リスク：自然資本を加速度的に保全・回復させようとした結果、経済全体が混乱し評価損を被るリスク、(4) 金融リスク：気候変動・環境変化が他の資産へのリターンを損ない、保険等で金融部門に影響を与える場合や、投資家の信頼を損なう場合に生じるリスク、である³⁶。

この内(4)について、オランダ銀行による報告書「Values at Risk」では、異常気象の発生率が高まれば保険金請求が増加し、金融機関はより厳格な規制の影響に対応すべきこと、また SEEA の自然資本の諸課題（原材料の不足、生物多様性の損失等）が指摘された。オランダは現在、世界で最も広範囲の生態系勘定を有しているとされ、自然資本のリスクや諸課題への対応に貴重な役割を果たすことが期待されている³⁷。

4.4 環境経済勘定の国際的な政策的利用の状況(2)：気候変動政策への適用

気候変動及びその対策に関して、SEEA-CF はフローとストック、個々の環境資産の概念に基づき、エネルギー等の天然資源が生産と消費にいかに使われるか、資源の採取と利用が環境に及ぼす影響（例、排出、資源ストックの枯渇・減耗）を説明することができる。SEEA-CF は環境税や補助金等、気候変動に関連する経済活動も測定し得る。また SEEA-EA は、気候調節、洪水調節、土壌保持等の生態系サービスや、気候変動による生態系の範囲と状態の双方への影響の相互関係を測定することができる³⁸。

4.4.1 気候変動の要因および政策対応・手段への適用

現在各国では、IPCC の基準・カテゴリーに基づき作成される国別 GHG 排出量インベントリを使用している。しかし経済的要因のカテゴリーが、各国により作成される他の社会・経済データと整合的でないため、緩和・適応策の潜在的な費用、気候変動の経済的・社会的要因の全体像を示すことが困難である。他方、SEEA では、SNA と同じ概念、定義、バウンダリーを用いてデータを記録するため、これらのデータを、生産、付加価値、GDP、雇用といった、主要な経済指標に関する他の政策関連のデータシステムと連結することが可能である³⁹。その具体的な例としては上述のように、欧州共同体統計局に加盟各国から定期的に報告され公表されている大気排出勘定による、意思決定者への気候変動政策に関する情報提供があげられている⁴⁰。

気候変動への対応は政策手段を通じて実施されるが、その支出、税金、補助金は、SEEA

³⁶ United Nations (2021d), pp.23-24. 移行リスクでは座礁資産に関しても言及がある。また同書の3章では SEEA がマクロ経済の意思決定に貢献し得る一覧が掲載されている。

³⁷ United Nations (2021a), pp.34-36.

³⁸ United Nations (2021a), pp.33-36、United Nations (2021c), pp.27-28. ここでは、SEEA-EA による、炭素貯留の空間的かつ時系列的な情報提示の可能性等にも言及されている。

³⁹ United Nations (2021c), pp.29. なお気候変動の政策課題と関連する可能性のある SEEA の各勘定について、同書の付属書Ⅱに詳述されている。

⁴⁰ United Nations (2021c), とくに pp.30.Box 2 ではノルウェーの大気排出勘定の政策的利用の例があげられている。

の環境活動勘定の有する情報によって特定することができる。緩和対策では、環境税・補助金勘定は、化石燃料への補助金や CO₂ 税など、気候変動に対して特に有害か有益な補助金や税金を分割して利用し得る⁴¹。この具体的な利用の例については、上述の欧州共同体統計局での環境税勘定、EPEA、EGSS をあげることができ、特に EPEA では気候変動関連の支出が多く確認されている⁴²。

4.4.2 諸指標、各分析手法による適用

国連経済委員会による欧州の気候変動関連統計に関する勧告では、SEEA を基本的な枠組みとして利用しているとされる。最も明確な指標は、例えば大気汚染量に関するデータを GDP や産業の付加価値等の基準的な SNA の集計値と組み合わせたものである。こうした指標は、付加価値、所得、消費等の経済活動と、大気汚染、エネルギーや水の使用、固形廃棄物等の特定の環境フローとのトレンドを比較するものであり、原単位または生産性として表される⁴³。

こうした分野横断的な指標は、例えば SDGs のエネルギーに関する目標 7、産業と技術革新に関する目標 9 で表される。SEEA と SNA とは同じ定義と分類を用いるため首尾一貫性があり、緩和・適応政策の費用を正確に把握し得るデータともなる。さらに環境活動勘定、特に EGSS と EPEA は、経済や政府が環境の劣化や枯渇・減耗にいかに対応しているかに関する指標や集計値のための情報を提供する。最もよく用いられる指標は、EPEA の環境支出、EGSS の付加価値と雇用創出である⁴⁴。

分解分析は一般的な分析手法であり、特に環境影響や環境圧力の分析に関するものである。分解分析によって、例えば、温室効果ガス排出量の増加が、生産物需要の増加、経済の生産構造の変化、非効率な生産技術のいずれによるものかを、政策分析者が理解することができる。政策的利用として、分解分析が温室効果ガス排出の要因の理解の一助となった例には、デンマークのケースがあげられている⁴⁵。

もう一つの一般的な分析手法として環境拡張産業連関表があげられており、これは気候変動の要因に関する一連の高度な分析・モデリング手法の出発点に位置付けられている。環境拡張産業連関表は、貨幣的単位での標準的な産業連関表と、物的単位で測定される自然投入や残留物等の環境フローに関する情報とを組み合わせた、統合されたデータセットである。最もよく利用される環境フローは、エネルギーと二酸化炭素に関するものである。環境拡張産業連関表は、他の分析手法の中でも特にフットプリントの計算と分解分析を支

⁴¹ United Nations (2021c), pp.36.

⁴² United Nations (2021c), pp.37-38 では、デンマークの EPEA の決算について、2016 年の環境支出総額 320 億デンマーククローネのうち 90%が公共部門の支出であり、これは環境支出がピークに達した 2013 年の 2.5%から 1.4%に低下していることを明らかにする例示がある。

⁴³ United Nations (2021c), pp.40.

⁴⁴ United Nations (2021c), pp.41. 例えば指標 7.3.1 ではエネルギーと GDP で測定したエネルギー原単位を、指標 9.4.1 では付加価値単位あたりの CO₂ 排出量を、それぞれ表示することができる。

⁴⁵ United Nations (2021c), pp.41.

援し、例えば炭素排出量を消費と輸出の最終需要のカテゴリに帰属させるカーボンフットプリントの算出に利用されており、政策設計の際の検討対象となっている⁴⁶。

5. まとめにかえて

近年、SDGs等のグローバルな政策イニシアティブによって、気候変動を含む様々な政策課題に対する統合的なデータの必要性が強調されている。本稿で概説したSEEAの最大の利点は、世界で広範に整備されている、既存のSNAと互換性を持つサテライト勘定としての枠組みである。これはSEEA-CFとSEEA-EAが、共に国際基準の統計の枠組みであることにも明らかである。この事はまた、各国の中央省庁・研究機関等が従来用いてきた、政策分析のための各種の経済モデルとも親和性を持つことに他ならない。こうした基準となる経済統計に、SNAと首尾一貫した会計原則等に基づくSEEAの諸勘定を統合することで、経済構造、環境を含む財・サービスのフロー、経済・環境資産のストック等を統合的に把握することが可能となる。

実際に、欧州をはじめとする各国では、気候変動に関する大気排出勘定、物的エネルギー勘定、EPEA・EGSS・環境税・補助金等の機能勘定を主に整備・活用することで、気候変動の要因・政策手段、諸指標、分析手法の適用について、政策的利用を進めつつあるとみられる。一方でわが国における、帰属環境費用の推計を含む環境経済統合勘定の推計と応用、複数地域での環境経済統合勘定の推計とモデル分析、大気排出勘定を応用した産業別の汚染調整済経済成長率の推計等は、国際的にみて先進的な成果の公表といえることができる。

また、近年産学官の各領域において、自然資本の計測に関心が集まっているとみられる。この自然資本の計測については、特にSEEA-EAでさらに詳細に扱われている。同勘定によって、気候変動による生態系への影響について、上記のように既存の経済統計と一貫した枠組みで把握することができる。例えば金融リスクに関しても、金融機関が最も適切に環境および経済活動から利益を得るために利用できる可能性が報告されている。気候変動に対するカーボンニュートラルの様々な施策を進めていく中で、既存のSNA等を活用したSEEAの整備と政策的利用について検討の余地があるように思われる。

参考文献

内閣府経済社会総合研究所（2022）『環境要因を考慮した経済統計・指標について』（研究会報告書等 No.87）、内閣府経済社会総合研究所

(<https://www.esri.cao.go.jp/jp/esri/prj/hou/hou087/hou087.html>).

内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2007）『『地域における環境経済統合勘定の推

⁴⁶ United Nations (2021a), pp.41-42.

計作業』地域版ハイブリッド型統合勘定作成マニュアル』『季刊国民経済計算』No.133, pp.1-276, 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部.

内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2008）『『地域における環境経済統合勘定の推計作業』報告書』『季刊国民経済計算』No.137, pp.1-294, 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部.

内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2009）『環境・経済統合勘定の推計作業報告書』『季刊国民経済計算』No.140, pp.1-152, 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部.

内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部（2016）『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 SEEA-CF 概説書』内閣府経済社会総合研究所
(https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/satellite/kankyoku/contents/1219519_6014.html).

日本総合研究所（1996）『環境・経済統合勘定の推計に関する研究報告書』（経済企画庁委託調査・平成7年度）日本総合研究所.

日本総合研究所（1997）『環境・経済統合勘定の推計に関する研究報告書』（経済企画庁委託調査・平成8年度）日本総合研究所.

日本総合研究所（1998）『環境・経済統合勘定の推計に関する研究報告書』（経済企画庁委託調査・平成9年度）日本総合研究所.

Eurostat website (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_accounts_-_establishing_the_links_between_the_environment_and_the_economy#European_environmental_accounts).

United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development and The World Bank (2014) System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework, United Nations.

United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organisation for Economic Co-operation and Development and The World Bank (2017) System of Environmental-Economic Accounting 2012—Applications and Extensions, United Nations.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division (2018) Handbook on Supply and Use Tables and Input-Output Tables with Extensions and Applications, United Nations (https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_Final_Cover.pdf)
(国際連合経済社会局統計部著／猪俣哲史・櫻本健・田原慎二・萩野寛・牧野好洋監訳（2019）『供給使用表と投入産出表に関するハンドブック（拡張と応用を含む）（仮訳）』内閣府経済社会総合研究所
(https://www.esri.cao.go.jp/jp/esri/about/gdpstat_kaizen/handbook/kariyaku.html)).

United Nations (2021a) How Natural Capital Accounting Contributes To Integrated Policies For Sustainability, United Nations.

United Nations (2021b), Natural Capital Accounting For Integrated Biodiversity Policies, United Nations.

United Nations (2021c), Natural Capital Accounting For Integrated Climate Change Policies, United Nations.

United Nations (2021d), Natural Capital Accounting For Sustainable Macroeconomic Strategies, United Nations.

United Nations et al. (2021) System of Environmental-Economic Accounting—Ecosystem Accounting (SEEA EA), White cover publication, pre-edited text subject to official editing, United Nations (<https://seea.un.org/ecosystem-accounting>).

United Nations Statistical Commission (2022) Global Assessment of Environmental-Economic Accounting and Supporting Statistics 2021, United Nations (<https://unstats.un.org/unsd/statcom/53rd-session/documents/BG-31-Global-Assessment-E.pdf>).

United Nations website (<https://seea.un.org/content/global-assessment-environmental-economic-accounting>).