

森林および木材産業クラスターを対象とした ストック・フロー会計の考察

丸 山 佳 久

はじめに

マクロ環境会計では、SEEA2012-CF (System of Environment-Economic Accounting 2012-Central Framework) が国際基準となり、その中で、森林に関わるストック会計が提案された。本稿は、フロー会計およびストック会計からなるSEEA2012-CFの枠組みを考察し、森林(ストック)および森林生産物(フロー)を対象として、ストック・フローの統合を検討する。そして、森林および木材産業クラスターを事例として、ミクロ会計データを用いる形で、SEEA2012-CFと統合的なストック・フローの地域の会計(メソ会計)をモデル化する。本稿は、個別事業体における最適化と、地域的SC (Supply Chain) を通じて相互に結びつく地域全体での最適化を図る¹、ミクロ-マクロリンクにおける具体化の試みである。

1. 森林資産の評価および林業の競争力強化

持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals) やパリ協定 (Paris Agreement)、国連森林戦略計画2017-2030 (UNSPF: United Nations Strategic Plan for Forests 2017-2030) 等との関わりから、森林・林業には国際的な注目が集まっている。特にアメリカでは、TIMO (Timberland Investment Management Organization) やT-REIT (Timberland Real Estate Investment Trust) に代表される森林ファンドが中心となり、森林投資型経営が発展してきた (平野 他 2019, 104-108頁)。日本においても、2022年6月には、林野庁によって「カーボンニュートラルの実現等に資する森林等への投資に係るガイドライン (中間とりまとめ)」が公表される等、森林投資に期待が高まりつつある。

日本の森林面積は2,505万haになり、国土面積の約66%を占めている。そのうちの4割強が、

¹ 特定の分野で関連する企業等が同じ地域で、競争しつつ同時に協力しあう関係を産業クラスターという。企業単位で構成されるSCを超えて、地域全体におけるSCの構築を図ることが、クラスター戦略の核心となる (山崎 2005, 11頁)。

スギやヒノキ等の人工林で、伐採の適齢期を迎えている（森林・林業統計要覧 2021）。このような森林資源の充実を背景として、国産材の生産量は近年増加してきている（木材需給報告書）。また、森林は、木材を生み出すだけでなく、水源かん養・温暖化抑制等、多面的な公益的サービスを生み出している²。このような公益的サービスの対価として、森林の保全を担う林業には、手厚い補助金・交付金が用意されている³。

手厚い補助があるにもかかわらず、木材価格の長期的な低迷や、低付加価値・高コスト構造のために、林業は採算が取れていない。特に私有林においては、森林の管理が放棄されて、森林の荒廃が進んでいる（林野庁 2018, 16-22頁）。2021年には、いわゆるウッドショックがあり、（2021年1月と12月の比較で）ヒノキ1.61倍・スギ1.27倍というように国産材の素材価格が高騰したが（木材需給報告書）⁴、林業の経営改善には結びついていない。

森林投資として民間資金を導入するにあたっては、適切な資産評価による森林の「見える化」と、補助金・交付金に頼らない、国際的な競争力のある林業が必要になる。日本においては、政府が林業の衰退および森林の荒廃を改善しようと、林地台帳の整備や航空機・ドローンを用いた森林資源調査とあわせた森林の「見える化」や、森林所有および木材生産の集約化による林業の競争力の強化が始まっている。

森林の「見える化」の取り組みとしては、自治体主導で林地台帳・森林GIS（Geographic Information System）等のデータを森林組合・林業事業者等と共有を図る「森林クラウド標準化事業」が代表的である⁵。林業の競争力強化に向けた取り組みとしては、例えば、「森林経営管理法（2019年）」に基づき、市町村が仲介役となり、林業経営に適した森林の経営管理を事業体に集積・集約化を図れるようになったことがあげられる。

しかし、森林の「見える化」や林業の競争力の強化には、会計の考え方や仕組みは全く取り入れられていない。森林の管理を担う企業の経営をサポートする「会計」は、法人経営・個人経営にかかわらず、税法・通達に従っているにすぎない（丸山 2014a, 157-163頁）。

他方、森林学の領域では、「持続可能な森林管理（Sustainable Forest Management）」を経営に反映できるように、財務資本と自然資本を共に高める会計モデルが実践されてきた⁶。森林学の領域で提案・実践された森林会計は、個別事業者の損益計算に持続可能性を組み込む点

² 林野庁森林整備部計画課によると、生物多様性保全・土砂災害防止・水源かん養等、森林が年間70兆2,638億円のサービスを生み出していると推計される。林野庁森林整備部計画課「森林の有する多面的機能について」（<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tamenteki/>）（2022年7月31日閲覧）

³ 例えば、岩手県の場合、「いわて森林づくり県民税」を財源とする「いわて環境の森整備事業」としてスギ・カラマツ等の針葉樹の人工林を対象に、県の全額負担で間伐ができるようになっている。

⁴ 2020年からの北米の製材品価格の上昇およびコンテナの海上輸送運賃の上昇のおりを受け、2021年になって木材輸入価格が急激に上昇した。輸入材の価格高騰にともなう形で、国産材の価格も高騰した（林野庁 2022, 9-14頁）。

⁵ 「森林クラウド標準化事業」は、2013年度から2017年度かけて、林野庁の補助事業「森林情報高度利活用技術開発事業」の一環として実施された。森林GISフォーラムによって、森林クラウドの標準仕様の作成・更新が引き継がれている。

⁶ 財務資本と自然資本を共に高める会計モデルとしては、① 国有林野事業の蓄積経理方式、② 日本林業経営者協会による「林業会計基準・準則」、③ 全国森林整備協会の「林業公社会計基準」がある。例えば、「林業公社会計基準」は森林生態系を保全・増進させる社会的な事業として林業を捉え、植栽や保育等にかかる毎期のコスト（インプット）と、伐採から得られる林産物収入（アウトプット）および水源かん養・温暖化抑制等の公益的サービス（アウトカム）とを対応させる（丸山 2014b, 11-14頁）。

で画期的といえるが、日本の林業事業体はほとんどが零細・小規模なために、個別事業体で「持続可能性」を実現したとしても、地域全体で森林生態系が保全できるとは限らない。

森林が生み出す公益的サービスは地域的なため、森林生態系は流域等、一定の空間的広がりでの森林管理が必要となる。また、森林は地域の木材産業クラスターを通じて、地方創生と深く結びついている。森林のように地域性が高い自然資源の管理と、そのような資源に基づく木材産業クラスターの「価値」を高めるためには、企業等の組織を会計主体とするマイクロ会計、一国全体の経済を対象とするマクロ会計、これらを組合せ、特定の地域という、ある一定の空間的広がり会計単位とする、新しい地域の会計（メソ会計）が必要になる⁷。

マイクロ会計とマクロ会計には数多くの研究・事例があるが、これらの中間にあるシステムとして、地域の会計は、ほとんど取り組まれてこなかった。地域の会計の研究・事例としては、地域的なバリューチェーンやマテリアルフローを媒介として、個別事業体の経営や会計を結びつけようとする地域のフロー会計が主に検討されてきた(丸山 2021, 3-4頁)。フローとともにストックを対象とした地域の会計は、研究・事例は少ない⁸。

本稿は、森林および木材産業クラスターを事例として、マクロ環境会計の国際基準となったSEEA2012-CFのフレームワークを用いつつ、マイクロ会計データを用いる形で、ストック・フローの地域の会計のモデル化を図る。SEEA2012-CFはストック会計およびフロー会計から構成されていて、ストックおよびフローの統合に関して、概念的なイメージ図の提示や、森林（ストック）および森林生産物（フロー）に関しての統合表示が示されている。

2. SEEA2012-CFにおけるフロー会計およびストック会計の枠組み

SEEA (System of Environment-Economic Accounting) は1993年のSNA (System of National Accounts) の改定に際して、環境と経済の相互関係を明らかにするため、SNAと連携するサテライト勘定群として、国連によって導入された。2003年の改訂を経て、2012年に、マクロ環境会計に関する初めての国際基準となった(SEEA2012-CF)⁹。2021年には、SEEA-EA (SEEA Ecosystem Accounting) が国際基準として採択されている。

SEEA1993およびSEEA2003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、SEEA2012-CF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。また、集約度の高い統合指標などの最終指標は、利用者が加工して作成するものとされて、SEEA2012-CFは、統合指標に必要なデータを提供するデータベースの役割を担うことになった。SEEA2012-CFは、「経済およ

⁷ ミクロとマクロの中間にあるシステムとして、特定の地域という、ある一定の空間的広がりを会計単位とするメソ会計が提案されている(小口 1991, 82-83頁, 1996, 26-27頁)。

⁸ 例えば、木質系バイオマス発電事業を対象に、木質系バイオマスの地域における発生・利用と、森林面積や蓄積量等を結びつけ集計するモデルが提案されている(八木 他 2015, 140-150頁, 八木 2019, 8-10頁)。

⁹ 2012年の改訂に際しては、SEEA2012-CFとともに、SEEA-EEA (SEEA Experimental Ecosystem Accounting) およびSEEA-AE (SEEA Applications and Extensions) が公表されたが、これらは国際基準とならなかった。SEEA-EEAは、2021年に国際基準として採択されて、SEEA-EAとなった。また、国連では、SEEA-Water, SEEA-EnergyおよびSEEA-AFF (SEEA Agriculture, Forestry and Fisheries) という、特定のテーマに関する会計が作成されている。

表2-1 供給表の基本構造

		産業						海外	総額
		A産業	B産業	……					
生産物	生産物A	生産物別・産業別の産出						輸入	生産物別の総供給
	生産物B								
	……								
総額		産業別の総産出						総輸入	総供給

(出所) United Nations 2018, Table 2.1 をもとに筆者作成

表2-2 使用表の基本構造

		産業			家計	政府	蓄積	海外	総額
		A産業	B産業	……					
生産物	生産物A	生産物別・産業別の中間消費			家計最終消費支出	政府最終消費支出	総資本形成	輸出	生産物別の総使用
	生産物B								
	……								
付加価値		構成要素別・産業別の付加価値			(定義上空値)			付加価値	
総額		産業別の総産出			カテゴリー別の最終使用			総使用	

(出所) United Nations 2018, Table 2.2 をもとに筆者作成

び環境の相互作用を理解し、環境資産のストックおよびその変動を説明するための多目的な概念的フレームワーク (SEEA2012-CF, Preface)」を提示している。

SEEA2012-CFは、供給・使用表 (SUT: supply and use tables)、資産勘定 (asset accounts)、経済勘定系列 (a sequence of economic accounts) および機能勘定 (functional accounts) という4種類の勘定表から構成されている。これらのうち中核となっているのは、フロー会計の中心となるSUTと、ストック会計を構成する資産勘定である。

SUTは、経済単位間における生産物 (財およびサービス) の全てのフローを記録する勘定表で、貨幣勘定 (monetary supply and use tables) および物量勘定 (PSUT: physical supply and use tables) から構成される。SEEA2012-CFはSNAと統合的に作成されており、ここにおける貨幣勘定は、SNAのSUTと同じものとなる¹⁰。

SUT (貨幣勘定) は、表2-1 (供給表) および表2-2 (使用表) のように、生産物 (行) × 産業 (列) 表として作成される。具体的には、経済領域において、国内生産や海外からの輸入として、生産物がどのようにもたらされたのか (供給表)、その生産物が、中間消費、(家計および政府) 最終消費支出、総資本形成 (蓄積) および海外への輸出として、どのように使用されたのか (使用表) が記録対象となる (United Nations 2018, p.3)。

¹⁰ SUTは、SNAの1993年の改定時に導入された。SNA1993およびSNA2008では、SNA1968におけるU表 (商品×産業)・V表 (産業×商品) にかえてSUTの作成が勧告されている。現在は、SUTをもとにした産業連関表の推計が国際標準となっているが、日本は産業連関表からSUTを作成しており、産業連関表のSUT体系への移行が課題となっている。「統計改革推進会議 最終取りまとめ (平成29年5月閣議決定) および「公的統計の整備に関する基本的な計画 (第Ⅲ期基本計画) (平成30年3月閣議決定)」

表2-3 物量表示の供給・使用表の基本構造

		産業			最終消費	蓄積	海外	環境	総計
		A産業	B産業	……					
供給表									
自然投入								環境からのフロー	自然投入の総供給
生産物	生産物A	生産物別・産業別の産出					輸入		生産物別の総供給
	生産物B								
	……								
残留物		産業が生みだした残留物			家計最終消費が生みだした残留物	生産資産の廃棄・解体からの残留物、管理型埋立地からの排出	海外から受け取る残留物	環境から回収した残留物	残留物の総供給
使用表									
自然投入		天然資源の採取							自然投入の総使用
生産物	生産物A	生産物別・産業別の中間消費			家計最終消費	総資本形成	輸出		生産物別の総使用
	生産物B								
	……								
残留物		廃棄物、その他の残留物の収集・処理				管理型埋立地にける廃棄物の蓄積	海外へ送られる残留物	環境への直接的な残留物フロー	残留物の総使用

(注) 濃灰色のセルは、定義による空値である。

(出所) SEEA2012-CF, Table 2.2, Table 3.1をもとに筆者作成

PSUTは、生産物の供給・使用とともに、自然投入 (natural inputs) の供給・使用および残留物 (residuals) の供給・使用を記録する形となっている。PSUTは、表2-3のように、自然投入・生産物・残留物 (行) × 産業 (列) 表として作成される。PSUTにおいては、自然投入および残留物の記録にあたり、環境から経済へのフローおよび経済から環境へのフローを記録するために、産業¹¹・最終消費支出・蓄積・海外というSUTの列に、「環境」の列が付け加えられ

¹¹ 産業分類はISIC (International Standard Industrial Classification) による。また、「産業」とまとめているが、正確には、供給表の列においては「生産・残留物の生成」であり、使用表の列においては「生産物の中間消費・自然投入の使用・残留物の収集」である (SEEA2012-CF, Table 3-1)。

¹² 政府最終消費支出は、政府の自己産出による取得と消費であり、直接的に物量フローと結びつかないからである (SEEA2012-CF, par.3.29)。政府の中間消費に関係する物量フローは、産業列に記録される。

ている。なお、PSUTにおいては、政府最終消費支出は記録されない¹²。

すなわちPSUTにおいては、① 自然投入（行）：環境から経済へのフロー（経済活動が自然環境から、鉱物・エネルギー資源や木材資源等をどのように取り入れているか）、② 生産物（行）：経済領域内のフロー（生産物がどのようにもたらされ、どのように消費されたのか）、また、③ 残留物（行）：経済から環境へのフロー（廃棄物・排水・排ガス等、生産および消費にともなう残留物が、どのように自然環境に排出されているか）が記録対象となっている（SEEA2012-CF, Figure 2-1, Table 2.4）。

PSUTは、エネルギー資源、水資源およびマテリアルという、特定領域を対象とする3つのサブ勘定を持っており、それぞれエネルギー含有量（エネルギー資源）、体積（水資源）および質量（マテリアル）という物量単位で、マテリアルフローおよび生産物フローの数量・性質が記録される。

資産勘定は、期首・期末の環境資産（environmental assets）のストックと会計期間中の変動（増加および減少）を、物量表示および貨幣評価で記録する勘定表である。① 鉱物・エネルギー資源（mineral and energy resources）、② 土地（land）、③ 土壌資源（soil resources）、④ 木材資源（timber resources）、⑤ 水産資源（aquatic resources）、⑥ その他の生物資源（other biological resources）、⑦ 水資源（water resources）という7つの環境資産に対して、7つの資産勘定（ストック会計）が設定される。これらの資産勘定は、例えば、土地勘定ならば面積（ha）、木材資源勘定ならば材積（m³）というように、個別の資産ごとに多様な物量単位を用いて記録される。

環境資産は「人類にベネフィットをもたらす可能性がある、地球における自然に発生した生物・非生物の構成要素であり、生物・物理学的な環境を構成する（SEEA2012-CF, par. 2.17）」¹³。環境資産には、SNAの記録対象となる生産資産（育成生物資源）および非生産資産（天然資源および土地）の他にも、開発が制限されていたり、採算が取れなかったりする土地および天然資源（不毛地、現時点で経済的価値のない既知の鉱物埋蔵量）が含まれる（SEEA2012-CF, par.5.39, Figure 5）。

環境資産のストックの増加には、① ストックの成長（growth in stock）、② 新規ストックの発見（discoveries of new stock）、③ 再査定による上方修正（upward reappraisals）および④ 分類の変更（reclassifications）という4種類がある。また、減少には、① 採掘・採取（extractions）、② ストックの通常の減少（normal reductions in stock）、③ 壊滅的損失（catastrophic losses）、④ 再査定による下方修正（downward reappraisals）および⑤ 分類の変更という5種類がある。これらの増加／減少とともに、貨幣勘定の場合には、名目保有利得（nominal holding gain）を表す「資源ストックの価格変動による再評価（revaluation of the stock of resources）」が付け加えられる。

SUTと資産勘定の関係は、表2-4のように整理できる。表2-4の左側上段は、SUT（貨幣勘定）

¹³ SEEA2012-CFにおいては、環境資産として、経済活動に必要なマテリアルおよび空間を提供する個々の環境の構成要素に焦点が当てられている（SEEA2012-CF, par.2.21）。他方、SEEA-EAにおける環境資産の記録にあたっては、森林生態系を始めとする生態系が焦点となる。SEEA-EAは、生態系を通じた環境資産（構成要素）間の相互関係に焦点をあて、個々の構成要素がどのように相互作用するかを評価する（SEEA2012-CF, par.2.21, SEEA-EA, par.A1.13）。

表2-4 供給・使用表（フロー会計）と資産勘定（ストック会計）との関係

		産業	家計	政府	海外	資産勘定 (物量表示および貨幣評価)	
						生産資産	環境資産
						期首ストック	
貨幣評価の 供給・使用表	生産物 (供給)	産出			輸入		
	生産物 (使用)	中間消費	家計最終 消費支出	政府最終 消費支出	輸出	総資本形成	
物量表示の 供給・使用表	自然投入 (供給)						採取された 自然資源
	自然投入 (使用)	自然資源の 採取					
	生産物 (供給)	産出			輸入		
	生産物 (使用)	中間消費	家計最終 消費		輸出	総資本形成	
	残留物 (供給)	産業が 生みだした 残留物	家計最終 消費が生みだ した残留物		海外から 受け取る 残留物	生産資産の 廃棄・解体 からの残留 物、管理型 埋立地から の排出	
	残留物 (使用)	廃棄物、そ の他の残留 物の収集・ 処理			海外へ送ら れる残留物	管理型埋立 地における 廃棄物の 蓄積	環境に流出 する残留物*
							その他の資産量の変動 (自然成長、発見、 壊滅的損失等)
							再評価
							期末ストック

(注) 濃灰色のセルは、定義による空値である。空欄のセルは関連フローを包含していることがある。

* これらの残留物のフロー（大気排出物等）は環境資産のフローではないが、環境資産がベネフィットをもたらす能力に影響を与えるかもしれない。環境資産の能力の変化は、その他の資産量の変動に反映されるかもしれない。

(出所) SEEA2012-CF, Table 2.4, Table 6.2

であり、左側下段はPSUT（自然投入、生産物および残留物）である。表2-4がSUTと違うのは、SUTにおいて蓄積および環境の列に記録されるフローが、表2-4では、資産勘定の枠組みに再構築されていることである（SEEA2012-CF, par.2.57）。このような再構築は、表2-4の右の2列（資産勘定列）として表示されている。

経済活動が自然環境から天然資源を採取すると、それ（環境から経済へのフロー）は資産勘定（環境資産）（列）におけるストックの減少となり、同時にPSUTにおける自然投入の供給表

(行)で記録される。また、SUT(貨幣勘定)およびPSUTにおける生産物の使用表(行)で蓄積として記録される総資本形成は、資産勘定(列)において生産資産を増加させる。生産資産と環境資産を区別するのは、これらのフローの記録が、SUTにおいて、違うことを強調するためである(SEEA2012-CF, par.2.57)。特に、天然資源の採取はSUT(貨幣勘定)に記録されず、PSUTにおいてのみ記録される。

産業における生産活動や家計・政府の消費活動等から生じた残留物に関しては、残留物の使用表(行)と資産勘定(列)とが結びつけられている。管理型埋立地(controlled landfill site)における廃棄物の蓄積と、排ガス・排水等の環境への残留物フロー(経済から環境へのフロー)は、資産勘定におけるストックの変動としては記録しない事項だが、広く考えれば、経済における廃棄物の蓄積はストック(生産資産)の増加となるし、また、環境に流出する残留物は、ベネフィットをもたらす環境資産のキャパシティに影響を与える可能性がある(SEEA2012-CF, par.2.59)。

期首ストックおよび期末ストックは、資産勘定(列)の最上段と最下段に表示される。ストックの変動の一部は、SUT(貨幣勘定)およびPSUTの記録から説明できるが、その他のストックの変動は、「その他の資産量変動(other changes in volume of assets)」に計上される。その他の資産量変動には、鉱物資源の発見、壊滅的な自然災害による資産喪失、また、水生生物の生息域の復元等、人間の活動による環境資産の回復等がある(SEEA2012-CF, par.2.58)。貨幣勘定の場合、価格変動に伴う資産価額の変化が「再評価」に計上される。

表2-4のように、SUTおよび資産勘定を結びつけることによって、前方連関(forward linkages)や後方連関(backward linkage)を考え、天然資源の分析ができるようになる¹⁴。

3. 森林を対象としたストック会計の階層関係

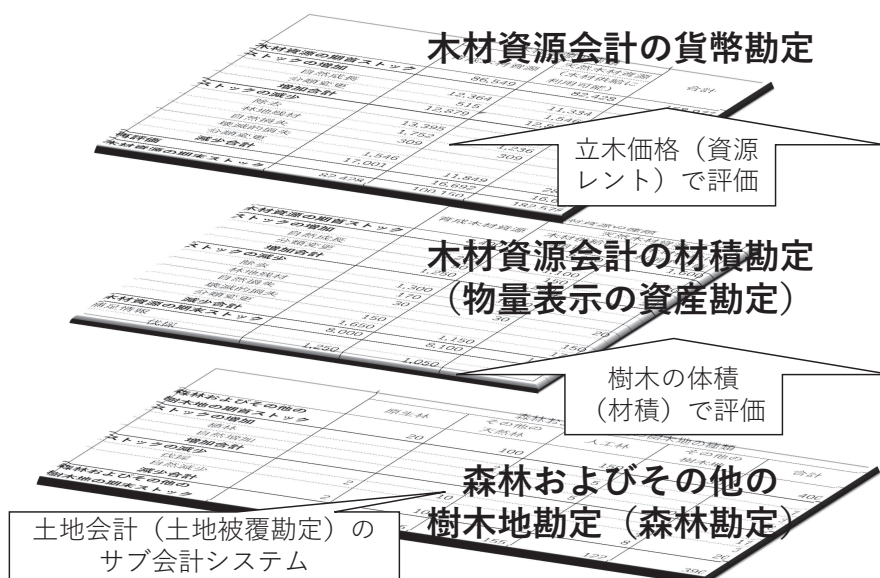
SEEA2012-CFのストック会計の枠組みにおいて、森林は、土地面積として、土地会計(asset accounts for land)のサブカテゴリーである「森林およびその他の樹木地勘定(physical land accounts for forest and other wooded land)(森林勘定と略す)」で記録される。また、その土地の上に存在する木材資源として、木材資源会計(asset accounts for timber resources)において、材積表示(材積勘定)および貨幣評価(貨幣勘定)で記録される¹⁵。すなわち、森林という多面的な公益的サービスを生み出すひとつの生態系(ストック)を対象として¹⁶、図3-1のような、土地面積(ha)、材積(m³)および立木価格(通貨単位)で記録する、階層関係にある3種類のストック会計が設定される(丸山 2021, 19頁)¹⁷。

¹⁴ 例えば、水産加工物の一国経済における供給・使用や国際取引と結びつけて、漁業資源の採取を考えることができる(前方連関)。また、育成/天然の漁業資源に関する生産プロセス、漁業管理者によるボートや釣具への投資、そして、水産業と結びつく資源管理への支出の程度と結びつけて、漁業資源の採取を考えることができる(後方連関)。SEEA2012-CF, par.6.20。

¹⁵ SEEA2012-CFは基本的枠組みを提示しているだけで、具体的な実践は各国に委ねられており、日本において、土地会計および木材資源会計は開発途上である。

¹⁶ 森林は土地被覆(land cover)の一形態として、また、林業は土地利用(land use)の種類のひとつと見なされる。森林は主に木材資源の観点から取りあげられがちだが、実際は多様な生産に用いられており、森林と木材資源は同じではない(SEEA2012-CF, par.5.30)。

¹⁷ 木材資源会計では、材積勘定をもとにした貨幣評価にかえて、炭素評価による炭素勘定(carbon accounts for timber resources)の可能性が提示されている(SEEA2012-CF, par.5.389-392)。



(出所) SEEA2012-CF, Table 5.15, Table 5.19, Table 5.20をもとに筆者作成

図3-1 森林をめぐるストック会計の階層関係

森林をストック会計で記録するにあたって、まず始めに、森林およびその他の樹木地 (other wooded land) の土地面積が、森林勘定で記録される。森林勘定は、表3-1のように、天然林 (naturally regenerated forest) および人工林 (planted forests) からなる森林と、その他の樹木地に分けて集計される。天然林は、原生林 (primary forest) およびその他の天然林 (other naturally regenerated forest) に細分される。これらの区別に、期首面積および期末面積、会計期間における面積の増加および減少が記録される。森林勘定においては、天然林から人工林への転換等、構成要素間の変動も記録される。

基本的に、森林のストックは、① 植林・播種等の造林によって他の用途 (農地・建設用地・道路等) から森林への転換 (afforestation) によって増加し、② 樹木被覆の完全喪失や他の用途への転換といった森林破壊 (deforestation) によって減少する。なお、立木を除去しても、その後の土地利用が変わらなければ、ストックの減少とはならない。また、天然林が他にまで自然に広がっていく等、③ 自然のプロセスの結果による面積の自然増加 (natural expansion) / 自然減少 (natural regression) も記録される。

森林勘定の成分 (計数) に、その土地の上に存在する、単位あたりの樹木の容積を乗じる形で¹⁸、表3-2のように、材積 (m³) を単位とする木材資源会計の物量勘定 (材積勘定) が作成さ

¹⁸ 「木材資源は、生木であろうが枯木であろうが、樹木の体積 (材積) として定義される。ここには、直径を問わず全ての樹木を含み、木材や燃料として利用できる倒木、幹の先端部および大きい枝を含む (SEEA2012-CF, par.5.350).」

表3-1 森林およびその他の樹木地勘定 (ha)

	森林およびその他の樹木地の種類				合計
	原生林	その他の天然林	人工林	その他の樹木地	
森林およびその他の樹木地の期首ストック	20	100	150	130	400
ストックの増加					
植林・播種		2	5		7
自然増加		3			3
増加合計		5	5	0	10
ストックの減少					
森林破壊	2	10		5	17
自然減少				3	3
減少合計	2	10	0	8	20
森林およびその他の樹木地の期末ストック	18	95	155	122	390

(出所) SEEA2012-CF, Table 5.15.

れる (SEEA2012-CF, par.5.348, 349). 材積勘定は、天然林や人工林等、森林勘定における土地の区分に基づき、育成 (cultivated timber resources) か天然 (natural timber resources) かに分けて集計される (SEEA2012-CF, par.5.355)¹⁹. 例えば、天然林にある木材資源は天然木材資源となるし、人工林にある木材資源は育成木材資源となる。分析の目的および利用可能なデータによっては、樹種別のような詳細な材積勘定が設定される。

天然木材資源の場合、貨幣評価の際に集計する範囲を調整できるように、木材利用ができるか否かでも区分される。木材利用ができない天然木材資源とは、水源かん養や土砂流出・崩壊防備のために伐採が制限・禁止されていたり、地形や位置関係から採算が取れなかったり等の理由から、木材利用ができず経済的価値を持たない木材資源をいう。このような木材資源は、経済的価値がないため貨幣評価ができず、貨幣勘定には記録されないが、環境資産として材積勘定には記録される (SEEA2012-CF, par.5.346, 347)。

木材資源のストックは、毎年の樹木の自然成長 (natural growth) により増加し、除去 (removals)、林地残材 (felling residues)、自然損失 (natural losses) および壊滅的損失により減少する。除去とは、伐採した樹木や、病虫害や自然災害によって枯死した樹木を搬出した材積である。伐採しても林道脇や山土場に積んでおくような場合は、除去にはならない (SEEA2012-CF, par.5.363, 364)。このような除去の記録は、工業用丸太・燃料用木材等、生産物の種類別や、針葉樹・広葉樹といった樹種別に行われる。

¹⁹ 正確には、木材資源のある土地で、どのような管理方法が採用されているかによる。育成木材資源として分類されるには、① 植林・播種の実施等、経済活動として再生が管理されていたり (control of regeneration)、② 下草刈りや病虫害対策として、定期的かつ頻繁に樹木が監視されていたり、森林施業が経済生産のプロセスを構成していたりしなければならない (SEEA2012-CF, par.5.354)。

表3-2 木材資源会計における物量表示の資産勘定 (材積勘定) (単位: 千m³・樹皮付)

	木材資源の種類		
	育成木材資源	天然木材資源	
		木材供給に 利用可能	木材供給に 利用不可能
木材資源の期首ストック	8,400	8,000	1,600
ストックの増加			
自然成長	1,200	1,100	20
分類変更	50	150	
増加合計	1,250	1,250	20
ストックの減少			
除去	1,300	1,000	
林地残材	170	120	
自然損失	30	30	20
壊滅的損失			
分類変更	150		150
減少合計	1,650	1,150	170
木材資源の期末ストック	8,000	8,100	1,450
補足情報			
伐採	1,250	1,050	

(出所) SEEA2012-CF, Table 5.19

林地残材は、腐敗・損傷等の理由から、伐採した樹木が搬出されなかったり、造材後に樹木の先端や枝が森林に放置されたりしたものをいう。自然損失は、病虫害や自然災害等、合理的に予測可能な（伐採以外の理由による）樹木の枯死をいう。壊滅的損失は、自然災害による例外的かつ著しい損失をいう。自然損失および壊滅的損失は、樹木を搬出できない場合のみ記録される。これらの木材資源の増加／減少の他に、天然林から人工林への転換等、構成要素間の変動が、分類変更 (reclassifications) として記録される（森林勘定における自然増加／自然減少に対応）。

材積勘定には、期首および期末のストックや、会計期間におけるストックの変動の他に、参考情報として、伐採 (fellings) および減耗 (depletion) が掲載される（減耗は、標準的な毎年の自然成長量を除去が上回る場合のみ）。伐採には、保育間伐や除伐等、会計期間に伐採された木材資源の材積が集計される。減耗は、保続収量 (sustainable yield) の考え方と結びついており、天然木材資源では、除去から保続収量を差し引いて計算される (SEEA2012-CF, par.5.368, 369)。保続収量は、再生可能資源の長期的な生存力を減らすことなく、所与の人口規模において伐採可能な最大量である (SEEA2012-CF, par. A5.28)。

材積勘定の成分 (計数) に、立木価格 (stumpage price) を乗じると²⁰、表3-3のように、木

²⁰ 正確には、木材資源の貨幣評価は、資源レントとして、木材資源の伐採・搬出による（特定の税および補助金を考慮した）営業余剰 (gross operating surplus) から、伐採・搬出プロセスで用いられる生産資産の使用者費用 (user costs) の価値を差し引く形で計算される (SEEA2012-CF, par.5.378)。

表3-3 木材資源会計における貨幣評価の資産勘定

(単位：通貨単位)

	木材資源の種類		合計
	育成木材資源	天然木材資源 (木材供給に 利用可能)	
木材資源の期首ストック	86,549	82,428	168,977
ストックの増加			
自然成長	12,364	11,334	23,698
分類変更	515	1,546	2,061
増加合計	12,879	12,879	25,759
ストックの減少			
除去	13,395	10,303	23,698
林地残材	1,752	1,236	2,988
自然損失	309	309	618
壊滅的損失			
分類変更	1,546		1,546
減少合計	17,001	11,849	28,850
再評価		16,692	16,692
木材資源の期末ストック	82,428	100,150	182,578

(出所) SEEA2012-CF, Table 5.20

材資源会計の貨幣勘定が作成できる。伐採が制限・禁止されていたり、採算が取れなかったり等の理由から、木材利用ができない木材資源は、経済的価値がないため貨幣評価ができず、貨幣勘定には記録されない。貨幣勘定におけるストックの変動項目は、材積勘定のそれと基本的に同じだが、会計期間における木材価格の変動を記録する「再評価 (revaluations)」が付け加えられている (名目保有利得)。

貨幣勘定の作成の際に用いられる立木価格とは、伐採・搬出の事業者が木材資源の所有者に対して支払う m³当たりの価額である。予定された伐期齢に達していない場合、立木価格に、伐期齢における1ha当たりの推計材積を乗じた価額を (当期から予定された伐期齢までの期間で) 割引いた割引現在価値 (NPV : Net Present Value) が用いられる (SEEA2012-CF, par.5.381)。

SEEA2012-CFはSNAと同じく時価主義会計なので、期首ストックの評価には期首の立木価格、期末ストックの評価には期末の立木価格が用いられる。自然成長や除去等、会計期間における変動項目の評価にあたっては、期首および期末ストックの評価の基礎となっているのと同じ状態の資源価格が用いられる (SEEA2012-CF, par.5.386, A5.32)。

図3-1のように、SEEA2012-CFのストック会計の枠組みでは、森林というストックを、土地面積 (森林勘定)、材積 (材積勘定) および立木価格 (貨幣評価の資産勘定) によって階層的に記録している。ここに、森林のストック会計の特徴がある。

4. 地域を対象としたストック・フロー会計

4.1 SEEA2012-CFにおける森林生産物の複合表示

SEEA2012-CFにおいては、エネルギー、水、森林生産物および排ガスを事例として、PSUTおよびSUT（貨幣勘定）を結びつける複合的な表示方法が示されている。これらのうち森林生産物を事例とした複合表示では、表4-1のように、ストック会計の資産勘定（森林勘定および材積勘定）と、木材資源会計のPSUTおよびSUT（貨幣勘定）を連関させた形となっている。そのため、環境資産（木材資源）および関連するフロー（木材資源の採取、経済における森林生産物の循環、関連産業生み出す付加価値等）を複合的に分析できるようになっている。

表4-1は、貨幣フロー（1. 森林生産物の供給および3. 中間消費／最終使用）、物量フロー（2. 森林生産物の供給および4. 中間消費／最終使用）、環境資産・固定資産のストック（8. 木材資源の期末ストックおよび9. 木材資源の採取のための固定資産の期末ストック）およびその変動（7. 木材資源の採取および減耗）、そして、関連する社会・人口動態データ（5. 粗付加価値および6. 雇用）という、4つの表側（行）の区分から構成されている。他方、表頭（列）は、産業・家計（最終消費支出）・蓄積・海外というように、SNAおよびSEEA2012-CFにおけるSUTと同じとなっているため、表頭（列）の観点から、多様な変数を検討できる（SEEA2012-CF, par.6.122）。

表4-1の1.～6.までの行には、木材や燃料材等の森林生産物の供給・使用が記録される。供給・使用構造において、経済を通じた生産物のフローを追跡することができる（SEEA2012-CF, par.6.140）。7. および8. 行では、木材資源のストックとその変動に関するデータが、表の一番右側の列（環境資産）に記録される²¹。また、9. 行では、木材資源を採取するのに用いられる固定資産のストックに関する情報が表示される。

ストックとフローの連関という観点からみると、7. のうち「除去」行がPSUTにおける自然投入の供給表となる。2. における「伐採された木材（千m³）」行が生産物の供給表となり、4. における「伐採された木材（千m³）」行が生産物の使用表になる。なお、ストックとフローとの連関を考えなければ、環境ストック（木材資源）列の「除去」としてではなく、産業（列）の林業において、自然投入を記録することができる（SEEA2012-CF, par.6.141）。

4.2 木材産業クラスターを対象とする地域のフロー会計

森林生産物（木質系バイオマスを含む）を対象とした地域の会計としては、岩手県紫波町の木質系バイオマスを対象とした事例（丸山 2016, pp.76-89.）、岩手県遠野市の木材産業クラスター（森林のくに遠野・協同機構、遠野木工団地と略称する）を対象とした事例がある（丸山 2017, pp.122-126, 2018, pp.254-264.）。例えば、遠野市の事例は、木材というマテリアルのフローを媒介として、木材加工のSCの各プロセスを担う個別事業体の取引データを結びつけ集計する、ネットワーク型の地域のフロー会計である。

²¹ 木材資源のストックおよびその変動に関するデータを表示する別の方法としては、環境資産（木材資源）の列を（育成木材資源および天然木材資源に区分するのではなく）原生林、その他の天然林および人工林等、森林の種類別に区分する方法がある（SEEA2012-CF, par.6.142）。

表4-1 森林生産物の複合表示

	産業					家計	蓄積	海外	木材資源の種類	
	AおよびB	C	D	その他	育成				天然	
1. 森林生産物の供給 (通貨単位)										
伐採された木材	135,680	1,200	1,800				5,400			
その他の財 (コルク・ゴム・飼料・薬・泥炭等)	57,500			6,550			250			
2. 森林生産物の供給 (物量単位)										
伐採された木材 (千m ³)	2,250	20	30							
その他の財 (コルク・ゴム・飼料・薬・泥炭等) (t)	1,375			328						
3. 森林生産物の中間消費/最終使用 (通貨単位)										
伐採された木材	3,205	87,025	4,560	35,880		2,560	10,850			
その他の財 (コルク・ゴム・飼料・薬・泥炭等)	590	29,575		2,175		1,860	100			
4. 森林生産物の中間消費/最終使用 (物量単位)										
伐採された木材 (千m ³)	48	1,390	76	495		35	256			
その他の財 (コルク・ゴム・飼料・薬・泥炭等) (t)	30	1,465		106		95	7			
5. 粗付加価値 (通貨単位)	18,695	5,546	21,407	773,753						
6. 雇用 (千人)	293	78	165	10,295						
7. 木材資源の採取および減耗										
除去 (千m ³)	2,250	20	30						1,300	1,000
林地残材 (千m ³)	290								170	120
減耗 (千m ³)	50									50
8. 木材資源の期末ストック (物量単位)										
木材資源のある土地面積 (森林・その他の樹木地を含む) (千ha)									225	165
立木蓄積 (千m ³)									8,000	8,100
9. 木材資源の採取のための固定資産の期末ストック (通貨単位)	204,000	24,000	28,000							

(注) 濃灰色のセルは、定義による空値である。

(出所) SEEA2012-CF, Figure 6-7

遠野木工団地は、「造林から木材加工に至る一貫した産地形成(一貫生産)(遠野市企画調整課 1991, 118-119頁)」を図るために、林野庁のモデル事業として建設された産業団地である²²。産業団地ができるのにあわせて、基本的には、遠野市内で木材加工をしていた建築会社・工務店等が共同で、新たに複数の協同組合を作り、これらの協同組合が事業体となり、工場設備を団地内に整備した。乾燥加工・集成加工・プレカット加工というSCのプロセスに対して、原則として、1プロセスを1事業体が担う形となっている。

遠野市の木材産業クラスターを対象とした地域の会計は、具体的には、表4-2のマテリアルバランスマトリックス(取引数量ベースのI/O表)および表4-3のSC・クラスター集計マトリックス(取引金額ベースでのI/O表)として集計される。各プロセスを担う個別事業体から取引データが収集されて、取引数量ベースおよび取引金額ベースという、2種類の行列形式のI/O表として、産業クラスター全体で結びつけ集計される。

マテリアルバランスマトリックスは、表頭(列)は需要側(買い手)となっており、各事業体(買い手)における仕入先別の仕入数量(インプット)が記録される。また、表側(行)は供給側(売り手)となっており、各事業体(売り手)における販売先別の販売数量(アウトプット)が記録される。

マテリアルバランスマトリックスのセル(計数)に取引価格を乗じると、SC・クラスター集計マトリックスに変換できる。そのため、SC・クラスター集計マトリックスは、列方向に集計すると、事業体別の仕入金額となるし、行方向に集計すると事業体別の販売金額となる。ある事業体/プロセスにおいて、行合計から列合計を差し引くと、(在庫を無視すれば)売上総利益が算出される。表4-3は、売上総利益から、労務費、減価償却費および法人税等を差し引くと、当期純利益が算出されるイメージで作成されている。

表4-2および表4-3のI/O表は、事業体(行)×事業体(列)として作成されているが、個別事業体はSCの1つのプロセスを担う、すなわち単一の製品を生み出す想定となっている。そのため、生産物(行)×事業体(列)と読み替えることができ、生産物(行)×産業(列)として作成されるSNAおよびSEEA2012-CFにおけるSUTと整合的といえる。

個別事業体のデータをネットワーク化させて、表4-2および表4-3のようにI/O表として集計することによって、① 地域内の取引関係や隣接する地域との取引関係がわかる、② SCを通じて相互に結びつく地域全体での最適化を図ることができる、また、③ 地域における取引関係(経済構造)から、生産波及効果の計算ができる。I/O表による分析から、隣接する敷地にあるにもかかわらず上流/下流のプロセスとの取引が少なく、当初の理念であった一貫生産の形骸化が明らかになった(丸山 2018, 261-264頁)。

4.3 森林および木材産業クラスターを対象としたストック・フロー会計モデル

表4-2および表4-3の地域のフロー会計は、森林から運び出された原木を出発点として、木材加工の各プロセスを集計対象としていた。これらのI/O表は、事業体(行)×事業体(列)として作成されているが、遠野木工団地では、SCのプロセス別に事業体の役割分担ができてい

²² 遠野木工団地は、1992年度策定の林野庁所管『遠野地域林業活性化基本方針書』に基づいており、1994年3月に北上川中流域の林野庁の指定を受けて、1993年度から2003年度までの期間に26.5haの敷地に約78億円の総事業費をかけて整備された。

表4-2 マテリアルバランスマトリックス (イメージ)

需要 (買い手) 供給 (売り手)	製材加工		集成加工		プレカット加工		チップ加工		その他の遠野市内		その他の岩手県内		その他	販売総量
	B事業体	C事業体	F事業体	H事業体	K事業体	用材	廃材	用材	廃材	用材	廃材	用材		
伐採・搬出														
原木市場	2,815													
製材加工		82	286	88	204									
その他の遠野市内	4,468													
その他の岩手県内	7,377													
その他	893													
仕入総量	15,553													9,929 ¹⁾ + 2,613 ²⁾

(出所) 丸山 (2018), pp. 258-259. をもとに筆者作成

表4-3 SC・クラスター集計マトリックス (イメージ)

需要 (買い手) 供給 (売り手)	製材加工		集成加工		プレカット加工		チップ加工		その他の遠野市内		その他の岩手県内		その他	売上合計
	B事業体	C事業体	F事業体	H事業体	K事業体	用材	廃材	用材	廃材	用材	廃材	用材		
伐採・搬出														
原木市場	29,413,000													
製材加工		1,989,360	11,382,120	3,838,178	221,018									
その他の遠野市内	47,420,000													
その他の岩手県内	72,396,000													
その他	9,989,000													
仕入合計 (木材費)	159,218,000													
備却資産	23,211,745													
減価償却費	6,300,903													
コスト	48,876,778													
労務費総額 (雇用人数)	17													
税引前利益	5,621,973													
														290,348,836

(出所) 丸山 (2018), pp. 258-259. をもとに筆者作成

ため、生産物（行）×事業体（列）と読み替えることができた。もっと上流のプロセス、すなわち森林整備や木材生産まで遡ってネットワーク化することで、地域の会計は、森林というストックを含む地域全体に展開させたモデルになる（丸山 2021, 15-18頁）。

SEEA2012-CFにおけるストック・フローの関係（表2-4および表4-1）をもとに、木材資源（ストック）および森林生産物（フロー）を対象とした、地域のストック・フロー会計は、表4-4のように描くことができる。表4-4は、遠野市の森林および木材産業クラスターへの適用と、個別事業体から収集したマイクロ会計データの集計・利用を想定して作成されている。

表4-4は、材積勘定（ストック）とPSUT（フロー）を結びつける形となっており、基本的には、材積（m³）を単位とする。「自然投入・原木」行および「残留物・廃材」行では、供給表と使用表を分けているのに対して、「森林生産物」行では、供給表と使用表が重ね合わせる形で作成されている。このため、原木や製材品等の森林生産物（行）としてみると、セルの数値が、産出や地域外からの購入・輸入といった供給項目なのか、中間消費や地域外への販売・輸出といった使用項目なのかを区別する必要がある（仮に供給項目をプラス、使用項目をマイナスとしてみれば、行の総計はゼロとなる）。

また、表2-4および表4-1は資産勘定が一番右の列となっていたのに対して、表4-4は、ストック会計（表3-2の材積勘定）が一番左側の列となっている²³。これは、森林から産み出された木材が遠野木工団地に搬入されて、製材加工・乾燥加工……という表4-4の列の左から右への順序で、SCの上流から下流に加工されていくイメージで作成されているからである。材積勘定の列では、伐採・搬出がストックの減少としてPSUTと結びついている。

「森林生産物」（行）が、表4-2のマテリアルバランスマトリックスに相当する。「森林生産物」（行）におけるセルの数値を取引価格で貨幣評価すれば、SUT（貨幣勘定）となる（表4-3のSC・クラスター集計表に相当する）。但し、表4-2および表4-3では行および列を事業体別としていたが、表4-4においては、行は原木や製材品等の森林生産物別、列は製材加工や集成加工等、木材加工のプロセス別となっている。

木材生産による森林からの木材資源の採取（木材の搬出）は、表3-2の材積勘定においてはストックの減少「除去」として記録されるが、表4-4では、「自然投入・原木」行の供給表で「伐採・搬出」として記録される。同時に「自然投入・原木」行の使用表および「森林生産物」行（供給表）において、木材生産プロセスによる原木の産出（木材生産）として記録される（遠野木工団地に属さない木材生産事業者に関しては、「遠野市内」列での木材生産として記録される）。

木材生産プロセスが産出した原木は、製材加工プロセスによって中間消費されて、製材品として産出される。続いて製材品は乾燥加工プロセスによって中間消費されて、乾燥材として産出される。このように、森林から産み出された木材は遠野木工団地に搬入されて、表4-4の「遠野木工団地」列の左から右への順序で加工されていき、最終的には、プレカットプロセスが産出したプレカット材が（住宅設計プロセスによる仲介を経て）遠野市内や地域外で住宅建築に用いられる。家計における住宅の購入は、投資として蓄積（列）で記録される。

「遠野木工団地」列および「遠野市内」列からなる「産業（木材関連産業）」の各プロセスで産み出された廃材は、「残留物・廃材」行の供給表において記録される。廃材は有価物として取

²³ 表4-4のストック会計は材積勘定として作成されているが、資産勘定が貨幣勘定として作成される場合、ストックの変動要因として再評価が付け加えられる。

引されているため、「森林生産物」行の供給表においても、森林生産物のひとつ「廃材」の産出として記録される。チップ加工プロセスは廃材を中間消費して木質系チップを産出し、木質系チップは遠野市内で熱利用（最終消費）される。

森林と木材加工産業は表4-4のように材積勘定とPSUTとして結びつけられるが、森林管理では、森林というストックを、どのように持続可能に管理していくかが重要となる。地域のストック会計の開発にあたっては、SEEA2012-CFが提示した、森林を対象とする階層的なストック会計モデルが利用できる（丸山 2021, 18-19頁）。

具体的に、地域のストック会計の作成では、まず始めに、対象地域において、施業方法による区分に基づき、森林面積ベースで森林勘定が作成される。森林地の区分にあたっては、施業方法（樹種を含む）で分けた林班・小班が最小単位となる。これをもとに、① 木材生産重視か環境保全重視か（森林計画制度におけるゾーニング）、② 収益化可能か収益化困難か（利用実態に応じた区分）、③ 樹種別の区分を組合せ集計することが考えられる。

森林勘定に、施業方法別の単位面積当たりの樹木の容積（ m^3 ）を乗じ、木材資源ベースに変換して材積勘定が作成される。材積勘定の数値に立木価格を乗じることで、森林の貨幣勘定が作成できる。SEEA2012-CFと同様に、木材としての利用を想定しているため、環境保全重視や収益化困難に区分される森林は、貨幣評価ができず、貨幣勘定では記録されないこととなる。

まとめ

本稿は、森林および木材産業クラスターを事例として、SEEA2012-CFと整合的な形で、表4-4のように、地域を対象としたストック・フローの統合的な会計をモデル化した。SEEA2012-CFは、PSUTおよびSUT（貨幣勘定）というフロー会計と、資産勘定からなるストック会計を中心に構成されている。森林を対象としたストック会計としては、土地面積（ha）、材積（ m^3 ）および立木価格（通貨単位）で記録する、階層関係にある3種類の資産勘定が設定されている。本稿はストック会計の材積勘定と、フロー会計のPSUT（森林生産物）とを組合せ、マイクロ会計データを用いる形で、木材資源および森林生産物を対象としたストック・フローの統合的な会計モデルを提示した。本稿の試みは、マイクロ会計とマクロ会計の統合に向けたアプローチのひとつとなる。

ストック・フローの地域の会計に基づき森林および木材産業クラスターを分析することによって、自治体および地域のステイクホルダーは、① 地域全体での森林ストックの保全と、② SCを通じて相互に結びつく地域全体での最適化を図ることができるようになる。また、③ SEEA2012-CFと整合的な形で、森林（木材資源を含む）および森林生産物のデータを集計することで、他地域や海外における政府統計との比較が容易になると考えられる。森林管理から木材加工にわたってデータを集計し、地域全体で森林の価値を高めたり、林業の競争力強化を図ったりするという方向性は、都道府県や市町村で導入が始まっている「森林クラウド標準化事業」とも合致している²⁴。

²⁴ 「森林クラウド標準化事業」では、川上～川中～川下間で需要・供給・在庫等の情報を共有化できる木材SCマネジメントシステムを提案しており、出材情報・出荷地情報・森林取引情報の仕様を定めている（住友林業株式会社・一般財団法人日本情報経済社会推進協会 2018, 31-33頁）。

本稿が提示したストック・フローの地域の会計は、一部を除き、構想およびモデル化の段階となっている。誰が実施するか、誰が会計情報を利用するかは、地域ごとに検討しなければならない。また、木材以外の価値をどのように評価するのか、管理するのもも課題となる。これらに関しては、自然資本プロトコル (Natural Capital Protocol) やSEEA-EAの考え方が利用できると考えられる。

参 考 文 献

- European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank (2009) *System of National Accounts 2008* (SNA2008), United Nations, New York (<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf>) 2022年7月31日閲覧。
- United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development and World Bank (2014) *System of Environmental-Economic Accounting 2012- Central Framework* (SEEA2012-CF), United Nations, New York (https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea_cf_final_en.pdf) 2022年7月31日閲覧。
- United Nations (2018), *Handbook on Supply and Use Tables and Input-Output Tables with Extensions and Applications*, United Nations, New York (https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_Final_Cover.pdf) 2022年7月31日閲覧。
- United Nations (2021) *System of Environmental-Economic Accounting- Ecosystem Accounting* (SEEA-EA), United Nations, New York (https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_white_cover_final.pdf) 2022年7月31日閲覧。
- 小口好昭 (1991) 「メソ会計としての水の会計学」『会計』第139巻第5号, 森山書店, 82-100頁。
- 小口好昭 (1996) 「流域の総合管理と水道事業民営化の帰趨—水資源会計の主体論を中心に—」『水利科学』No.231 (第40巻第4号), 水利科学研究所, 26-50頁。
- 住友林業株式会社・一般財団法人日本情報経済社会推進協会 (2018) 『森林情報高度活用技術開発事業—森林クラウドシステム標準化事業—報告書』 (<http://rashinban-mori.sakura.ne.jp/www/pc/download/H29森林クラウド標準化事業報告書.pdf>) 2022年7月31日閲覧。
- 平野悠一郎・小野泰宏・大塚生美 (2019) 「森を有効に活かすアメリカの投資経営とフォレストの役割」熊崎実・速水亨・石崎涼子『森林未来会議—森を活かす仕組みをつくる—』築地書館, 101-121頁。
- 遠野市企画調整課編 (1991) 『遠野市総合計画 トオノピアプラン 基本構想 第四次基本計画』。
- 丸山佳久 (2014a) 「農業関連上場企業 (モデル5) の分析—民有林における立木資産の会計処理の考察—」戸田龍介 編著『農業発展に向けた簿記の役割—農業者のモデル別分析と提言—』中央経済社, 155-166頁。
- 丸山佳久 (2014b) 「環境会計の視点による林業公社会計基準の検討」『経済学論纂 (中央大学)』第54巻第5・6合併号, 中央大学経済学研究会, 1-15頁。
- 丸山佳久 (2016) 「メソ会計のモデル化と実践的適用—岩手県紫波町の木質系バイオマス事業を事例として—」『横浜経営研究』第37巻第2号, 横浜経営学会, 73-92頁。
- 丸山佳久 (2017) 「遠野地域木材総合供給モデル基地を事例としたメソ会計の検討—林業・木材産業を動脈産業, 木質系バイオマス事業を静脈産業と考えて—」『中央大学経済研究所年報』第49号, 中央大学経済研究所, 111-128頁。
- 丸山佳久 (2018) 「メソ会計に基づく産業クラスターの分析—遠野地域木材総合供給モデル基地を事例として—」『経済学論纂 (中央大学)』第58巻第2号, 中央大学経済学研究会, 247-266頁。
- 丸山佳久 (2021) 「地域の会計を連結環としたマイクロ会計とマクロ会計の統合」『中央大学経済研究所年報』第53巻第2号, 中央大学経済研究所, 1-22頁。
- 八木裕之・金藤正直・大森明 (2015) 「森林バイオマスマネジメントのためのメソ環境会計の構想と展開」小口好昭 編著『会計と社会—マイクロ会計・メソ会計・マクロ会計の視点から—』中央大学出版部, 133-151頁。
- 八木裕之 (2019) 「環境戦略と自然資本金会計」『会計』第196巻第4号, 森山書店, 1-14頁。
- 山崎朗 (2005) 「産業クラスターの意義と現代的課題」『組織科学』Vol.38, No.3, 組織学会, 4-14頁。

林野庁（2018）『平成29年度森林及び林業の動向 平成30年度森林及び林業施策』（<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/29hakusyo/zenbun.html>）2022年7月31日閲覧。

林野庁（2022）『令和3年度森林及び林業の動向 令和4年度森林及び林業施策』（<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r3hakusyo/zenbun.html>）2022年7月31日閲覧。

<付記> 本研究は、2020年度 中央大学特定課題研究費、JSPS科研費19KK0037および22K12493の助成を受けたものです。

〔まるやま よしひさ 中央大学経済学部教授〕

〔2022年8月5日受理〕