

I R-3. 環境資源勘定体系の確立に関する研究

(2) 農林業における資源勘定体系の手法開発に関する研究

① 森林資源勘定の手法開発に関する研究

研究代表者

農林水産省森林総合研究所 坂口 精吾

農林水産省森林総合研究所

林業経営部	経済分析研究室	加藤 隆 ・ 古井戸 宏通 ・ 山本 伸幸
林業経営部	環境管理研究室	餅田 治之
北海道支所	経営研究室	土屋 俊幸
東北支所	広葉樹林管理研究室	大石 康彦

(委託先) 林政総合調査研究所 小池 浩一郎

平成4-6年度合計予算額 20,836千円

(平成6年度予算額 6,466千円)

[要旨]

ノルウェー・フランス・国際機関などの環境勘定・自然資源勘定に対する取り組みのクリティカルサーベイに基づいて、本研究においては、わが国にとって最適な森林勘定システムの手法開発に精力が注がれた。具体的には、整合性においてすぐれたフレームワークであるフランスの天然資源勘定体系に即して、(1)レクリエーション利用のための森林管理のフランス型サテリット勘定の作成、(2)森林資源・森林管理部門・林産物に関する統計の詳細な検討および評価、(3)地理情報システムを利用した統計データの作成・管理手法の開発、の3点を実施した。本研究の示唆するところは、持続可能な森林管理におけるストック統計の重要性にかんがみ、(1)森林資源ストックの理論的な類型化、(2)森林資源調査の充実および調査されたデータのGISによる集約、(3)森林資源・森林管理部門・林産物の適切な分類、の3点が今後必要であるということである。さらに今後、勘定の基礎データの収集を簿記レベルから進める効率的なシステムの開発、および経済モデルとの接合による分析的な利用が期待される。

[キーワード] 森林統計、天然資源勘定、サテリット勘定、地理情報システム

1. 序

環境保全と経済発展の両立を目的とする国民経済計算体系の改善が緊急の課題となっている。すでにOECD・国連などで取り組みが進んでおり、わが国でも精度の高い環境勘定を作成する手法を整備することが急務である。1960年代末以降の海外における研究状況は、小池浩一郎の先駆的研究以降しだいに明らかになっており、近年に至って種々の手法が模索されている状況にあるといえる。

このような状況下で本地球環境研究の一環として平成3年度に単年度のF Sである「森林資源勘定作成のための予備的研究」を行い、予備的な検討を進めてきた。本研究はこのF Sの成果を踏まえて平成4～6年度の3年間の研究として開始したものである。なお、本研究期間中の特記すべき動向として、国連統計局による『環境経済統合勘定ハンドブック』（1993）が国際的なガイドラインとして公表されたことが挙げられる。

2. 研究目的

ノルウェー・フランス等によるパイロットスタディーの後、自然資源勘定をめぐる研究は、環境・自然資源・経済・統計などの専門家によるさまざまなバリエーションを生み、国際会議でも非常に錯綜した議論が交わされるようになってきている。このため、このような国際的な研究動向をフォローアップした上で、わが国における森林資源勘定の作成手法としてどのようなアプローチが望ましいかを検討することそのものが本研究の最も重要な目的の1つとなった。そしてこの検討の結果として、森林利用部門ないし林業・林産業部門と森林資源との相互作用を、ストックとフローの両面でマイクロデータに依拠しつつ整合的に記述する勘定体系の策定手法を開発することが本研究の主眼となった。

3. 研究方法

ノルウェー・フランス・国際機関等における海外の研究動向のサーベイおよびヒアリングに基づいてわが国の森林勘定のフレームワークを構築した上で、1)物量勘定の試作およびデータソースの詳細な検討、2)フランス型サテリット勘定（以下単にサテリット勘定と呼ぶ）の作成手法の開発およびテストサイトにおける試作、および3)地理情報システムを利用した森林（林地）勘定の作成手法の開発の3点に関わる研究を重点的に行った。物量勘定はすでに小池浩一郎による試作が行われていたが、データソースに多くの問題があることから、国連の勧告およびE Cの Scherpによる環境統計の評価手法を参考にして、わが国の森林関係統計の詳細な検討・評価を行った。サテリット勘定については、当該分野の専門家に対するヒアリングおよび、フランス統計経済研究所（I N S E E）発行の文献『天然資源勘定』および『環境サテリット勘定』の関連部分の粗訳を行い、森林管理部門でのサテリット勘定の作成に伴う理論上の問題点を検討した。さらに、選定されたテストサイト（北海道・東北）においてデータの収集可能性に関する予備調査を行った後、試験的な勘定を作成した。地理情報システムに基づく林地勘定については、都道府県の森林計画部局による森林情報のシステム化の先進事例や、市町村の税務部局による地籍調査（国土調査）データのシステム化の先進事例について、それぞれ現地でヒアリング調査を行った。また、国民経済計算および都道府県の森林計画行政に関する国内の専門家を招き研究会を開催し知見を深めた。さらに林政総合調査研究所への委託調査によって、土地所有および制度的データのリンケージ手法に関する研究を行った。

4. 研究の結果

（1）勘定体系の基本構想の作成

「自然資源勘定」ないし「環境勘定」と呼ばれる研究には、大別して、国民経済の集計的指標であるG N P（ないしG D P、N N P、N D Pなど）を環境資源の劣化や減耗の度合いに応じて修

正する政策志向的なアプローチと、対象領域に関連する基礎的なデータを勘定の形式に整理・記述することを旨とする基礎的な勘定にもとづくアプローチの2種類がある。前者は、世界資源研究所のレペットによる途上国のケーススタディが有名だが、政策決定へのインパクトが大きい反面、集計にともなう情報量の損失に加えて、貨幣換算困難な多くの情報を無視する結果になりかねない。このため、自然資源勘定のみならず国民経済計算においても先進的な実績をもつフランス・ノルウェーでは、後者のアプローチを採用し、バランス表や投入産出行列の形で物量単位 of データを整備している。

後者のアプローチは、さらに、物量的バランスの作成そのもの（ノルウェー・フランス）、およびサテリット勘定による国民経済計算の中核体系とのリンケージ（フランス）の2種類の方法を含み、それぞれ目的を異にしている。すなわち、物量的バランスの作成が資源の状態変化の記述に主眼を置くのに対し、サテリット勘定は、人間による資源の利用、そしてそのための資金調達・管理（生産）・受益といった経済活動に着目し、資源の管理・利用をめぐる金融フローや実物フローを記述することに主眼を置いている。

以上のサーベイから、本研究においては、ノルウェー・フランス流のアプローチにしたがうこととし、森林資源そのものの記述については物量的バランスの作成、森林の管理・利用の記述についてはサテリット勘定的なアプローチを目指すこととした。

（2）勘定の対象とする領域の画定

森林資源の物量勘定による表章については、「木材資源としての森林資源、ならびに木材フローの記述」に主眼を置くこととし、また、サテリット勘定の対象領域として、「レクリエーションを目的とする森林管理」を選択することとした。

（3）勘定体系の設計

まず森林にかかわる各種のデータを勘定の形式に整理する作業の重要性について検討した。理論的には、①一元的な貨幣評価ではなくストックとフローの関係を考慮にいたした「富」概念が重要であるが、この評価は物量単位や社会文化的な評価を含めて総合的になされるべきであり、強いてこれを貨幣評価するならば媒介として家計の生産関数といった概念装置が必要になること、②森林の水源かん養機能のような具体的なケースにおいても、水の挙動に多様性をもたらすと同時に地域社会に影響を与える森林施業を物量単位 of データによって記述することが重要である、という2点が明らかになった。

次に、国連統計局等の国際機関での新たな動向をふまえた上でこれまでの検討結果をさらに吟味するために国民経済計算（SNA）の専門家にヒアリングを行った結果、①SNAそのものに関しては、国際的な研究動向としては諸説があるものの、概ね分析利用に役立つSNAを目指して研究が進められており、その中に自然資源や環境の記述といった従来のSNAで十分記述できなかった新しい分野が含まれていること、②そのための方法論として、93年6月に正式採択された改訂SNAは3つの方法論を提示しており、フランス型のサテリット勘定がそのうちの1つとして含まれていること、③フランス型のサテリット勘定は、3つの方法の中で最もすぐれた方法であるとは必ずしもいいがたいけれども、レクリエーションのための森林管理といった特定の分野の記述に関しては最も整合性の高いアプローチであること、④物量的バランスの作成は最も基本的で重要なアプローチであり、またこれは物量単位で作成すべきであること、の4点について示唆がえられた。

一方、先進研究事例であるフランス（1986年）の『天然資源勘定』第4章（森林遺産勘定）について抄訳を含めた検討を行い、あわせてノルウェーやオーストリアの研究と比較した。この結果は、①フランスにおいてはノルウェーの『自然資源勘定』でいうところの「森林バランス」を詳細な資源調査にもとづいて作成しているけれども、フランス型の総合的システムの特長は同書第4章では発揮されていない。ただし同年の『環境サテリット勘定』において自然保護地域の管理に関するサテリット勘定が作成されており、この部分で「森林バランス」と森林に対する人為的管理支出がリンクしている可能性があり今後検討を要すること、②「木材バランス」についてはノルウェーが最も詳細に作成しており、フランスでは構想のみ、オーストリアでは若干簡略化されていること、の2点に要約される。結論として本研究では、森林そのものの変化（森林バランス）・利用される木材資源（木材バランス）・森林への人為的支出（サテリット勘定）の3点に絞って勘定を作成することとし、加えてこれら3つのつながりを担保する土地勘定の作成にあたっては技術的方法として地理情報システムの利用を検討することとした。

最後に、UNSTAT、OECD、EC統計局、フィンランド、フランスの専門家に対するヒアリング調査を行い、欧州での最新の研究動向や先進国各国の研究体制などについて、これまでの文献調査による知見を補完・確認した。ここでは、国連のガイドラインと内容的な関連をもたせつつも、EC統計局ではこれと独立に、パイロットスタディとしての欧州共同研究プロジェクト（SERIEE）が進行していることが判明した。また、各国の関心の差異を反映して重点的に取り組む領域や手法が異なっており、種々のアプローチの理論的な優劣はもとより、実施上のプライオリティに関してすら国際的な合意はなく、国連のガイドラインがあくまで1つの目安として見なされているにすぎないという実状が明らかになった。

（4）森林資源に関する統計データの利用手法の開発

自然資源勘定におけるGIS（地理情報システム）の利用は、すでにヤングによって示唆されていたところであるが、森林資源勘定の基礎となる森林統計の管理に関するGISの構築・利用は国レベルではほとんど行われておらず、都道府県・市町村に若干の先行事例が見られる状況である。このため、まず先進的事例である福島県の森林計画部局に赴き、森林計画におけるGISの利用の基礎となるデジタル地籍簿と森林計画図のマッチングの手法や運用状況等を調査した。この結果、一般に、地籍調査の進展は山間部では遅れているけれども、一部進展した地域のデータは森林計画図とマッチングさせることによって、計画業務を簡略化し、GISの基礎となる林班界を確定することができるということが示唆された。続いて、デジタル地籍調査が最も進展しその結果をGIS化している船引町税務部局の事例を調査した。ここでは、地籍簿のもつポリゴン情報（所有区界）とIDデータのGIS化が完了しており、今後、これを森林行政や都市行政などの各部局が共有し、各部局のもつ属性データを付加してそれぞれが利用して行く方向で検討が行われていることが判明した。

以上の現地調査によって、本研究で計画しているテストデータによるGISの利用手法の検討にはパイロットスタディとしての意義が大きいことが示唆された。また、これら先進事例のデータの取扱いを参考にして、テストサイトでのデータの入手・入力作業を進めた。

次に、以上のような森林資源統計データの整備状況を考慮した上で、GISを用いた具体的な森林資源勘定のマイクロデータセット構築のための手法開発を行い、その問題点を整理した。手法としては、森林簿・森林基本図の地理情報データと農林業センサスの社会経済データを、最小

二乗法によって統計的にリンクさせるものである。また、この際、主としてベクターデータ形式から構成される、土地所有および制度的データのレイヤーと、ラスターデータ形式によって構成される、リモートセンシングデータ、土壌図、地質図などのレイヤーのリンケージによって森林情報システムの総合化を可能にすることを目的として、北欧諸国で構築されているシステムに関する文献調査等を行った。また、わが国において統計制度として森林情報システムを構築する場合の法的・行政制度的検討を併せて行った。

（５）レクリエーション利用を目的とした森林管理のサテリット勘定の検討

テイエの示したフランス型サテリット勘定に関して、その登場した背景・特徴・構造・方法・問題点・SNA改訂の動きとの関連等について国内の複数の専門家から意見聴取を行い、知見を深めた。特筆すべき点としては、ア、当該分野の「国民支出」を求める際に中間消費を敢えて二重計算するという特徴をサテリット勘定がもっていること、イ、改訂SNAの第21章に盛り込まれた「サテライト分析とサテライト勘定」の内容が概ねフランス型であること、ウ、フランスの意識したSNAの問題点とその拡張という目的に照らしてフランス型サテリット勘定は必ずしも唯一のアプローチではなく「国民支出」の概念にいくつかの問題点が存在すること、エ、フランス型の「標準体系」を墨守する必要はないこと、等の諸点が挙げられる。

言い換えれば、フランス型サテリット勘定を森林分野で構築する場合、フランス流の枠組みに捕らわれることなく、分析に必要な体系を柔軟に構築することが重要であり、その際、物量単位データの利用が重要であること、さらに「国民支出」概念の意味付けには慎重であるべきだということが示唆されたといえる。こうした新たな知見にもかかわらず、「支出」のデータのコンシステンシー（SNAデータとの整合性）を考えて、これを収集するという当初の基本構想は継続し、なるべく物量データによって支出の意味付けを具体的に行えるような方向性を定めた。

また、『天然資源勘定』第4章（「森林遺産勘定」）および『環境サテリット勘定』の粗訳を行った結果、森林分野では森林収支勘定の部分に重点が置かれ、サテリット勘定に関して構想を示すのみにとどまっていることが明らかになった。ただし、自然公園地域の管理について『環境サテリット勘定』中に作成例があり、森林管理のサテリット勘定に若干関係があることが判明した。自然公園地域の管理については、主として公的管理の行われている自然公園について支出の推計が行われていた。この点に関して、一般に、管理に民間部門が深く関与し、かつSNAの産業分類になじまないような分野については、公的な統計調査体制をフランス自身十分準備していないという実態が、フランスの担当者からのヒアリングによって示唆された。

以上の検討を踏まえ、北海道と東北地方において、レクリエーションを目的とした森林管理のサテリット勘定を作成することを目的として、データの利用可能性に関する調査を行った。この結果、公的機関の管理が主体となっているレクリエーションサイトの場合、必要なデータの比較的整備されている事例が存在し、このような事例においては、資金調達表・生産勘定・土地所有／管理表等が作成可能であることが確認された。また、民間部門が管理の主体となっているサイトに関しても、できうる限り同様のフォーマットで勘定を作成することとした。

サテリット勘定の作成にあたっては、はじめに対象とする施設、森林の定義などについて検討した。次に、北海道と東北地方にテストサイトを設けて、テストサイトを範囲とした森林レクリエーション施設等についてデータを収集し、フランス型サテリット勘定の標準体系に即して「生産勘定」および「資金調達表」を、さらにフランス型体系に欠落しているストック勘定を補完す

ることを目的として、「期首貸借対照表」「期末貸借対照表」および土地のストックに関する「土地所有・管理表」を作成した（表－１）。

表－１ 岩手県A地区のテストサイトにおけるレクリエーション利用のための森林管理のサテリット勘定（1992年度、特記ないものは単位：千円）

表1-1 期首貸借対照表

使 途		源 泉	
施設	17,896,280+X	施設補助金	117,280
		直接的な財政支出	17,779,000
		借 入	0
		公債残高	0
		その他の源泉	X
使途合計	17,896,280+X	源泉合計	17,896,280+X
「施設」の内訳		「その他の源泉」の内訳	
スキー場	356ha	森林	914ha
乗馬クラブ	1ha		
生活環境保全林	20ha		
森林*	914ha		

*森林（累計建設費用不明、経常費用＝X）

表1-2 生産勘定 (a)経常取引勘定

使 途		源 泉	
賃金（委託費含）	514,691+Y*	利用料収入	5,742,511
中間消費		運営補助金	0
需用費（消費財）	1,978,865	直接的な財政支出	1,261+Y
役務費（光熱費等）	11,472		
土地使用料	72,771		
経常取引勘定の余剰	3,165,973		
使途合計	5,743,772+Y	源泉合計	5,743,772+Y

*Y は森林施業の経常費用を示す

表1-3 生産勘定 (b)資本勘定

使 途		源 泉	
資本形成	514,000+Z*	経常取引勘定の余剰	3,165,973
資本勘定の余剰	2,351,972	その他の源泉	0
使途合計	3,165,973+Z	源泉合計	3,165,973+Z

*Z：森林の増加分

表1-4 期末貸借対照表

使 途		源 泉	
施設	18,410,280+X+Z	施設補助金	117,280
		直接的な財政支出	18,293,000
		借 入	0
		公債残高	0
		その他の源泉	X+Z
使途合計	18,410,280+X+Z	源泉合計	18,410,280+X+Z

「施設」の内訳		「その他の源泉」の内訳	
スキー場	356ha	森林	914ha
乗馬クラブ	1ha		
生活環境保全林	20ha		
森林*	914ha		

*森林（累計建設費用不明、経常費用=X）

Tabel 1-5 資金調達表

管理者	国	県	町	企業	計
資金供給者					
国	Y+Z				Y+Z
県					0
町			1,261		1,261
企業				3,165,972	3,165,972
家計				5,742,511	5,742,511
計	Y+Z	0	1,261	8,908,483	8,909,744+Y+Z

表1-6 土地所有・管理表（単位：ha）

所有者	管理者	国	県	町	企業	計
国		914			251	1,165
企業				20	106	126
家計						0
計		914	0	20	357	1,291

出所：大石ほか:mimeo. (1995)

（6）森林資源勘定・木材勘定に必要なデータソースの検討

基礎勘定の作成手順および今後の統計調査のあり方を明らかにすることを目的として、森林勘定をわが国のデータを用いて作成する際に必要なデータの、1)所在する範囲、2)精度、3)他地域との比較可能性（データ収集方法の一般性）、4)統計調査の頻度、の4点について、国連（表－2）やScherpの論考を参考にしながら、詳細に検討した（表－3）。一方、経済主体への聞き取りなどの補完調査によって、テストサイトにおける木材循環をU表とV表の形式で試作した。また、参考までに、既存の統計によって試作された「森林バランス」を表－4に示す。

表－4 日本 森林バランス

（単位100万m³）

	計	針葉樹	広葉樹
ストック（3.31.1985）	2791.2	1726.9	1064.4
自然成長	113.9	85.5	28.4
自然減耗	0.7	0.5	0.3
総採取量	42.1	26.1	16.0
ストック（3.31.1986）	2862.3	1785.8	1076.5

出所：小池浩一郎、mimeo. (1992)

表-2 森林バランス作成の基礎として整備されるべきデータ

	単 位	計	樹種 1	樹種 2	…
期首ストック	m ³ , km ²				
ストックの増加					
造林	km ² , 本数	新植・再造林を含む			
自然成長	t, m ³ , km ²	バイオマス換算量を含む			
成長量					
進階成長量					
ストックの減少					
総採取量					
商業伐採	m ³ , km ²	伐採面積・材積、伐採方法を含む			
非商業伐採	m ³ , km ²	燃材、家屋材料、不法伐採、薪炭生産を含む			
自然減耗	m ³ , km ²	自然枯死；森林火災、病虫害、自然災害、酸性雨など			
減少 計	m ³ , km ²				
うち森林そのものの減少	m ³ , km ²	伐開転用、洪水、干ばつ、過放牧、燃材採取を含む			
期末ストック	m ³ , km ²				

資
源
調
査
シ
ス
テ
ム

出所：UNSO:Concepts and Methods of Environment Statistics

Statistics of the Natural Environment

- A Technical Report. ST/ESA/STAT/SER.F/57 (1991) , p18

を補完・修正の上作成

表-3 わが国の森林・木材勘定のデータソースとその評価

データ分野・部門	カバーレッジ	質	比較可能性	更新頻度	主なデータソース	注記
森林資源	good	poor	poor	毎5年	森林簿	インベントリ-1961以来無し 推計誤差不明
林地面積	good n. g. ** good	n. g. * good	good good n. g.	随時(?) 毎年 (1935, 70, 89)	地籍図* 林地開発許可統計** 地図より入力	*地籍調査進捗せず **1974-、「ミニ開発」を網羅せず 氷見山プロジェクト
林業経営（林業目的のための森林管理）						
産出	good	good	good	毎年	木材需給報告書	
投入	good poor* good(?)	n. g. * good ?	poor poor ?	毎年 毎10年 毎5年	林家経済調査 林業センサス 特別調査(I/O)	*サンプル少ない *資本財データがpoor
林産加工	good	good	good	毎年	木材需給報告書 各種業界統計	在庫データ・在庫データはpoor／故紙データあり
林産加工以外の部門への中間投入	good	good	good	毎年	木材需給報告書 各種業界統計	生産者側の販売データより推計か。
・最終消費	n. g. *	good	good	毎年	家計調査*	*木質系商品の最終消費は、木炭・紙消費などに限られる
非林業目的のための森林管理						
レク	n. g. *	?	?	-	独自調査（土屋・大石）	*とくに民間の供給側のデータ
水	poor**	-	-	-	-	**一部の流域で水源林整備のための法人有
森林資源と林業経営との連関						
	-	-	-	-	GISによる試作（山本）*	*所有者IDによる重ね合わせ

表－３ わが国の森林・木材勘定のデータソースとその評価（続き）

データ分野 ・部門	カバレッジ	質	比較 可能性	更新 頻度	主なデータ ソース	注記
森林資源と環境との連関						
森林資源と 水資源の連 関（自然科 学的）	poor	-	-	-	-	手法としてはタンクモ デルなど有力

註 評価は３段階：good>n. g. (not good)>poor

カバレッジ：当該分野・部門をどれだけ完全に記述できるだけのデータが揃っているか。

質：カバーされている限りにおけるデータの精度（測定の精度・サンプルの数・統計的有意性）。

比較可能性：他国のデータとの比較可能性（データ収集方法の一般性・普遍性）

５．考察

勘定作成に必要な統計データの収集のためには、森林に関する個々の取引を記載するなんらかの「簿記」システムを整備する必要がある。林産物生産のうち採算性の高い部分に関しては、林産物生産者自身に簿記作成のインセンティブが存在するけれども、林業の採算性が低下している現状では、森林資源の簿記である森林簿システムは公的に整備する以外に方法はない。ましてや、森林が環境におよぼす外部経済に関しては、生態系の複雑な連関に関する知見を研究レベルでさらに深めていく必要がある。工場内植林のように、正の外部経済の発生が明白であり、本数などの比較的記述の容易な物量数値の存在するケースに関しては、あるいは環境監査システムの導入によって企業自身が申告するインセンティブがあるかもしれない。森林資源に対する経済主体の働きかけに関する「簿記」に関しては、質問表による定期的な統計的サーベイを公的に行う必要があり、現実にそのいくつかは実施されている。以下に、具体的な問題点をあげておく。

まず、ストック、とくに川上の森林資源のストックの記述をよりブレイクダウンする必要がある。森林の管理に関する意思決定にとって最も重要な情報となるのが森林資源のストックに関する情報だからである。具体的には、今後改善が図られると考えられる森林資源調査体系のインベントリーデータの活用や、川下の製材工場等における在庫調査などが必要になる。また、土地としての林地面積の増減について、今後土地勘定を作成する必要があるだろう。

フローの記述については、レクリエーションを目的とした森林管理の経常支出および資本支出に関して私企業のデータ入手が難しく、リゾート開発地域のような、民間投資中心の地域の場合、工夫が必要である。

またGISを用いたマイクロデータセットの構築にあたっては、選定する地域の大きさによって、勘定そのものが不安定になるケースがあることに留意する必要がある。

6. 成果

今回作成した物量タームの資源勘定は、資源に影響を与える経済主体を産業部門にブレイクダウンした詳細な「主体勘定」の構築によって、経済モデル（通常の産業連関表に基づく投入産出モデル）とリンクさせることができる。実際、このようなモデリングによって、林産物の需給や環境および経済への影響予測を試みたものに Kolttola（フィンランド統計局，1994）がある。

一方、レクリエーションを目的とする森林管理のサテリット勘定では、公的部門が中心となっているレクリエーションサイトと民間部門中心のサイトとの資金循環上の差異が明確になり、今後、同様の分析を行う際に汎用的な手法となることが示唆された。

また、今回の研究によって、わが国の森林・木材統計のもつ問題点が明らかになった。この点は、2000年の世界農林業センサスなど、今後の統計調査に反映されることが期待される。

7. 参考文献

- 1) Ahmad, Yusuf J. / El Serafy, S. / Lutz, E. (eds) : Environmental Accounting for Sustainable Development, World Bank, , 100pp, 1989
- 2) Braibant, Michel : Satellite Accounts, INSEE:No13/D220, , 29pp, 1994.7
- 3) EUROSTAT : GISCO. (GIS of the Commission of the European Communities). Progress Report 93/94, EUROSTAT, , 46pp, 1994.7
- 4) EUROSTAT : SERIEE 1994 version. European System for the collection of economic data on the environment, EUROSTAT.statistical document, , 195pp, 1994.9
- 5) EUROSTAT(Blaazejczak, J/Edler, D. /Charlot, H. P.) : Environmental Protection Expenditure: Data Collection Methods in the Public Sector and Industry, EUROSTAT:Public Administration Report, , 146pp, 1994.9
- 6) EUROSTAT(Jantzen, Jochem) : Environmental Protection Expenditure:Data Collection Methods in Industry. Industry Report, EUROSTAT, , 146pp, 1994.9
- 7) FAO、沼田 善夫訳 : FAO/ECE/STATS-FI/2 林業経営標準会計制度, 東大農学部付属演習林, , 38pp, 1972.6
- 8) Franz, Alfred/Stahmer, Carsten(eds) : Approaches to Environmental Accounting. Proceedings of the IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden, Austria 27-29, May 1991, Physica-Verlag, BRD(Springer-Verlag, NY), , 542pp, 1993.
- 9) Harrison, Anne : Environmental Issues and the SNA, Rev.Income Wealth, 35-4, pp377-388, 1989
- 10) Hicks, J. R. 酒井訳 : 経済の社会的構造 第4版, 同文館, , 323pp, 1972
- 11) Hill, T. P. : On Goods and Services, Rev.Income Wealth, 23, pp315-38, 1977.12
- 12) INSEE(France) : Les comptes satellites de l'environnement, methodes et resultats, Les Coll.de l'INSEE, INSEE, C130, 146pp, 1986.5
- 13) INSEE(France) : Les comptes du patrimoine naturel:Commission interministerielle des comptes du patrimoine naturel, INSEE, , 551pp., 1986.12
- 14) Kolttola, Leo/Muukkonen, Jukka : Natural Resource Accounting in Finland, Paperi ja Puu (Paper and Timber), 73-2, pp99-101, 1991

- 15) Kuusela, Kullervo/Salminen, Sakari : Forest resources of Finland in 1977-1984 and their development in 1952-1980, *Acta Forestalia Fennica*, 220, 84pp, 1991
- 16) Lemaire, Maryvonne : Satellite Accounts: A Relevant Framework for Analysis in Social Fields, *Rev. Income Wealth*, 33-3, pp305-25, 1987.9
- 17) Leontief, W. : Environmental Repercussions and the Economic Structure, *Rev. Econ. Stat.*, Aug., pp262-271, 1970.8
- 18) Ministère de l'Agriculture et de la Forêt : Statistiques forestières. RESULTATS 1990, 77pp, 1992
- 19) Ministère de l'Environnement : Les comptes de la forêt des landes de Gascogne - Première partie: Comptes physiques (Comptes annuels 1962-1984 et projections), Ministère de l'Environnement, , 24pp., 1987.4
- 20) MINISTÈRE DU TOURISME (France) : Les Resultats du Compte du Tourisme 1991, MINISTÈRE DU TOURISME, , 23pp, 1993.4
- 21) Ministry of Environment (of Norway) : Resource Accounts and Resource Budget: Special Appendix to the Report to the Storting No 83 (1984-85). Long-Term Programme 1986-1989, Ministry of Environment (of Norway), , 28pp, 1990
- 22) Muukkonen, Jukka : Sustainable development and natural resource accounting, Central Statistical Office of Finland, , 94pp, 1990.
- 23) Muukkonen, Jukka : Wood Material Accounting in Finland and its Applications in Linking Materials/Energy Balances Data to Economic and Environmental Data, pap. submitted to ECE/EUROSTAT 20-23 Sep 93, , 18pp, 1993.9
- 24) OECD : Information and natural resources. Mimeographed., OECD, Paris, , 95pp, 1986
- 25) Pommier, Philippe : Social Expenditure: Socialization of Expenditure? The French Experiment with Satellite Accounts, *Rev. Income Wealth*, 27-4, pp373-86, 1981.12
- 26) Pyatt, G. / Round, J. I. : Social Accounting Matrices for Development Planning, *Rev. Income Wealth*, 23-4, pp339-64, 1977.
- 27) Repetto/Magrath/Wells/Beer/Rossini : Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts, WRI, , , 1989.6
- 28) Scherp, Jan : What does an economist need to know about the environment? - approaches to accounting for the environ. in statistical informations..., EC: Economic Papers: II /586/93-EN, 107, 48pp, 1994.5
- 29) Steurer, Anton : Material Flow Accounting, Life cycle analysis, and pressure index, Commission of the EC, , 16pp, 1994.5
- 30) Teillet, P. : A Concept of Satellite Account in the Revised SNA, *Rev. Income Wealth*, 34, pp411-39, 1988
- 31) United Nations : A System of National Accounting, UN: ST/STAT/Ser. F/2/Rev. 3, 246pp., 1968
- 32) United Nations : Concepts and Methods of Environment Statistics: Statistics of the Natural Environment, A Technical Report, UN: ST/ESA/STAT/SER. F/57, , 148pp, 1991

- 33)United Nations : Integrated Environmental and Economic Accounting. Interim version,
UN:ST/ESA/STAT/SER.F/61, , 182pp, 1993
- 34)United Nations/CEC/IMF/OECD/World Bank : System of National Accounts, UN: ST/ESA/
STAT/Ser.F/2/Rev.4, , 711pp., 1993
- 35)United Nations, Econ. and Social Council : Single European Standard Statistical
Classification of Environmental Protection Activities and Facilities, UN:CES/822,
20pp, 1994.4
- 36)Weber, J.L. : The French Natural Patrimony Accounts, Statistical J.UN ECE, 1, pp419-
444, 1983
- 37)World Resource Institute, 森島監修 : 世界の資源と環境 1990-91 (World Resources) , ダ
イヤモンド社, , pp233-45, 1991
- 38)Xu, Zhi/Bradley, Dennis P./Jakes, P. : Natural Resource Accounting For the National
Forests:A Conceptual Framework, USDA/General Technical Report, NC-171, 13pp, 1994.6
- 39)Young, M. D.、矢部 光保訳 : Natural Resource Accounting. in Commons, M./Dover S.(90),
農総研季報, 9, pp47-62, 1991.3
- 40)Young, M. D : Natural Resource Accounting. in Moving Toward Global Sustainability
Policies and Implication for Australia - proceedings of a national workshop, The
Australian National Univ., pp13-29, 1990
- 41)合崎 堅二 : 生態会計の構図, 会計, 124-5, pp1012, 1983.11
- 42)朝日新聞経済部 : くたばれ G N P, 朝日新聞社, , 235pp, 1971.1
- 43)アジア経済研究所総合研究部 : 発展途上国環境問題総合研究報告書－環境資源勘定 (1) そ
の発展途上国への適用に向けて, , , 274pp, 1994.3
- 44)アジア経済研究所総合研究部 : 発展途上国環境問題総合研究報告書－環境資源勘定 (2) 森
林資源勘定の推計 (1) , , , 241pp, 1995.3
- 45)有吉 範敏 : S N A 環境・経済統合サテライト体系 (S E E A) の基本的勘定構造について－
勘定行列による S E E A の展開, 熊本大学教養部紀要 (人文・社会科学), 29, pp73-118,
1994.1
- 46)飯島 浩 : 林野地籍の沿革, 林野弘済会, , 430pp, 1972.3
- 47)植松 敏夫 : 北海道の森林地図情報システムについて, 森林計画研究会会報, 361, pp18-24,
1994.5
- 48)鶴野 公郎 Uno, Kimio : Social, Economic, and Environmental Data Set (SEEDS).
Preliminary paper presented at the National Accounts and the Environ. Meeting, Stat.
Canada(94), , pp321-58, 1994.3
- 49)鶴野 公郎 : S N A とサテライト勘定のリンケージをめぐって, 国民経済計算, 101, pp12-
22, 1994.6
- 50)桂木 健次 : 「S E E A」考 (1) －自然環境の価値評価と経済との統合勘定, 富大経済論集,
39-2, pp59-115, 1993.11
- 51)桂木 健次 : 「S E E A」考 (2) －家計生産及び環境サービスの評価と投入・産出表, 富大
経済論集, 40-2, pp93-141, 1994.11

- 52)金丸 哲：新SNA改訂についてーサテライト勘定を中心に，経済学論集〔鹿大〕，32，pp1-16，1990
- 53)河野 正男：土地需給と地域社会会計，会計，127-1，pp129-50，1985.1
- 54)河野 正男：環境会計の歴史と展望，企業会計，45-2，pp39-44，1993.2
- 55)川村 一弘：岩手県における森林地図情報システムについて，森林計画研究会報，354，pp20-3，1993.7
- 56)倉林 義正/作間 逸雄：国民経済計算，東洋経済新報社，，311pp，1980
- 57)倉林 義正/松田 芳郎：研究・開発の社会会計，経済研究〔一橋大〕，32-2，pp142-65，1981.4
- 58)倉林 義正：SNAの成立と発展，岩波書店，，270pp.，1989.3
- 59)栗原 源太：日本農業の社会勘定，御茶の水書房，，286pp，1967.9
- 60)黒川 泰亨：林業経営計算論，大明堂，，179pp，1982.10
- 61)経済企画庁経済研究所国民所得部：新国民経済計算の見方・使い方ー新SNAの特徴，大蔵省印刷局，，300pp，1978.12
- 62)経済統計研究会編：社会科学としての統計学ー日本における成果と展望，産業統計研究社，，552pp，1976.8
- 63)小池 浩一郎：森林・林業の評価手法<林政総研レポート30>，林政総合調査研究所，62pp，1986.3
- 64)小池 浩一郎：環境統計の現状ー森林についての資源・環境勘定体系を中心に，造園雑誌，55-4，pp336-9，1992
- 65)小池 浩一郎：森林・木材の資源環境勘定ータイの事例，藤崎編（94），，pp157-67，1994.3
- 66)小口 好昭：メソ会計としての水の会計学，会計，139-5，pp82-100，1991
- 67)作間 逸雄：改訂SNAのフレキシビリティーサテライト勘定を中心に，国民経済計算〔季刊〕，100，pp7-29，1994.3
- 68)渋谷 政昭：環境統計学の動向，統計，44-12，pp22-5，1993.12
- 69)白川 一郎/井野 靖久：SNA統計 見方・使い方，東洋経済新報社，，194pp，1994.3
- 70)森林計画制度研究会：森林計画の実務〔新版〕，地球社，，574pp，1992.1
- 71)森林調査研究会：例解森林調査の実務，地球出版，，236pp，1965.12
- 72)総務庁統計局統計基準部：日本標準産業分類 平成5年10月改訂，全国統計協会連合会，，711pp，1993.10
- 73)武野 秀樹/山下 正毅編：国民経済計算の展開，同文館，，272pp，1993.6
- 74)中央大学経済研究所編：環境の変化と会計情報ーミクロ会計とマクロ会計の連環，中央大学出版部，，269pp，1994.11
- 75)長 行洋：環境勘定の開発に向けて，経済統計研究，20-2，pp1-22，1992
- 76)内藤 正明：環境指標の整理と体系化の試み，環境情報科学，10-1，p61-69，1981
- 77)西川 匡英：先進諸外国の国家森林資源調査の動向と展望ー多目的森林資源調査への推移を通して，森林計画学会誌，22，pp1-18，1994
- 78)沼田 善夫：林業会計学の理論，東大出版会，，222pp，1978.8

- 79)農林省統計情報部：林業統計史，農林統計協会，，248pp，1970.5
- 80)農林省農林大臣官房調査課：昭和50年度 農業及び農家の社会勘定，農林統計協会，，140pp，1977.3
- 81)農林水産省農林大臣官房調査課：平成4年度 農業・食料関連産業の経済計算，農林統計協会，157pp，1994.7
- 82)野上 道男：地球温暖化が農業的土地利用に与える影響の予測，地学雑誌，101-6，pp506-13，1992
- 83)能勢 信子編著：経済会計の発展－会計思考の新展開，同文館，，201pp，1990.3
- 84)野田 孜編：サービス経済の基礎分析，御茶の水書房，，269pp，1989.5
- 85)浜田 浩児：環境調整後国内純生産（EDP）についての一考察，国民経済計算，95，pp17-22，1992.11
- 86)藤崎 成昭編：環境資源勘定と発展途上国，アジア経済研究所，，167pp，1994.3
- 87)藤原 勇喜：公図の研究〔改訂版〕，大蔵省印刷局，，536pp，1991.10
- 88)細野 宏：自然資源勘定－ノルウェー等における取組みについて－，環境研究，73，p23-31，1989
- 89)細野 宏：自然資源勘定に関する最近の動向について，環境研究，83，pp87-，1991.11
- 90)松下 嘉米男/林 知己夫編著：森林調査の実際，産業図書株式会社，，298pp，1955.4
- 91)萬徳 和彦：岩手県におけるGISを活用した森林資源管理システムの開発について，森林計画研究会会報，361，pp25-9，1994.5
- 92)三重野 卓：社会指標の構築と適用，青井・直井『福祉と計画の社会学』UP，，p197-223，1980
- 93)光藤 昇：国際所得国富学会（IARIW）21回総会に参加して－環境勘定などサテライト勘定の開発の進展，統計学，，pp58-61，1990，
- 94)水戸典明・大久保圭二・吾妻芳行「地籍調査に対応した森林簿更新システムについて」『森林計画研究会報』353，pp10，1993年4月
- 95)森 博美：統計法規と統計体系，法大出版局，，328pp，1991.3
- 96)森口 祐一：意志決定のための環境情報に関する最近の国際的動向－環境指標・環境資源勘定を中心として，環境研究，90，pp4-13，1993，
- 97)森口 祐一 Moriguchi, Yuichi: Ongoing work and potential needs for environmental and natural resource accounting in Japan, doc. for OECD Seminar, 27-28 Sep. 1994，，11pp，1994.9
- 98)森島 隆晴/岩崎 英二：森林の持続可能な開発についての考察，地域学研究，21-1，23pp，1991
- 99)矢部 光保：環境勘定に関する会計学的アプローチの試み，農総研季報，16，pp49-61，1992.12
- 100)山下 正毅：サテライト勘定の概念について，国民経済計算，87，pp140-53，1990
- 101)山下 正毅：サテライト勘定の考え方，横浜経営研究，10-4，pp1-12，1990
- 102)山下 正毅：国連SNAの改訂について，横浜経営研究，13-1，pp33-42，1992
- 103)山下 正毅：改訂SNAサテライト勘定，横浜経営研究，13-4，pp59-66，1993

- 104)山田 勇：ノールウェイにおける国民経済計算，経済研究，1-3，pp199-212，1950.7
105)林野庁企画課：木材需給構造分析調査報告書，林野庁，156pp，1988.3
106)林野庁（日本林業技術協会）：平成3年度 次期森林資源調査システム開発調査報告書，林野庁，156pp，1992.3

8. 研究発表の状況

- 大石康彦・土屋俊幸・古井戸 宏通：「森林資源勘定の作成に関する研究（Ⅳ）－施設利用型レクリエーションのサテライト勘定の検討－」106回日林論 投稿中
小池浩一郎「森林・木材の資源環境勘定」『環境資源勘定と発展途上国』（藤崎成昭編）所収，pp157-167，アジア経済出版会，1994
土屋俊幸・大石康彦・古井戸 宏通・八巻一成：「森林資源勘定の作成に関する研究（Ⅲ）－レクリエーションのサテライト勘定の検討－」環境科学会誌 投稿中
古井戸宏通・加藤 隆・岡 裕泰・山本伸幸「森林資源勘定の作成に関する研究（Ⅰ）－勘定体系の設計－」『日本林学会論文集』104. pp117-120，1993
古井戸宏通「流域管理と費用負担」『林業経済』535. pp8-15，1993
古井戸宏通「水源林経営の下流費用負担問題」『森林科学』9. pp29-33，1993
古井戸宏通「緑保全のための予算額」『グリーン・パワー』174. pp33，1993
古井戸宏通「自然資源勘定の研究動向－わが国の森林資源勘定作成へ向けて」『水資源・環境研究』6 pp19-24，1993年12月
古井戸 宏通・加藤 隆・山本伸幸「森林資源勘定策定手法の開発に関する研究」『森林総研所報』71号 3頁 1994年
古井戸 宏通・加藤 隆・山本伸幸：「森林資源勘定の作成に関する研究（Ⅱ）－サテライト勘定のフレームワーク－」105回日林論 1994年
山本伸幸「『富』のストック概念の検討－森林利用の包括的把握の可能性」『日本林学会論文集』104. pp113-116，1993
山本伸幸「森林資源勘定の作成に関する研究（Ⅴ）－地域木材勘定の作成－」106回日林論、投稿中