

持続可能な資源管理における環境会計の構築

——森林管理のための環境会計を中心として——

丸 山 佳 久

(受付 2006年4月17日)

1. SCにおける環境会計と資源管理
2. 持続可能な森林管理の概念と公益的機能の経済評価
3. 立木資産についての既存の経理処理の検討
4. 国有林野会計における森林管理と立木資産の経理処理
5. 森林管理における環境会計のモデル構築

1. SCにおける環境会計と資源管理

資源の枯渇と環境破壊に対する社会的な危機意識の高まりは、企業の社会的責任（CSR: Corporate Social Responsibility）のひとつとして、製品ライフサイクルの見直しを企業に迫っている。企業はサプライチェーン（SC: Supply Chain）の構築にあたって環境配慮を織り込むようになり、サプライチェーン・マネジメント（SCM: Supply Chain Management）の一環として、使用・保守や回収・リサイクル、あるいは、原材料・部品調達での環境負荷の削減に、積極的に取り組むようになってきた。

たくさんの原材料・部品を調達し、最終製品を製造するような企業では、サプライヤーで発生する環境負荷が大きくなるし、販売先の事業所やオフィスで長期にわたって使用される製品を扱う企業では、使用（消費）・保守時における環境負荷の方が、製造時よりもはるかに重大になる。例えば、リコーグループは、複写機やプリンターの製造・販売を業務とするが、原材料・部品調達、製造、流通・販売、使用・保守、そして、回収・リサイクルという製品ライフサイクル全般を含むよう事業活動を考えている。事業活動全体の環境負荷のうち、サプライヤーにおける原材料・部品製造時に44.22%が発生しているし、販売先での製品の使用時に、コピー用紙の使用として35.46%が発生している¹⁾。環境負荷を引き下げるためには、製造段階に注目するよりも、リサイクル部品を再生利用したり、サプライヤーと協力してグリーン調達を導入したり、あるいは、紙の使用量を削減するような新しいコンセプトに基づ

1) 製品ライフサイクルの各段階でさまざまな環境負荷が発生し、それぞれ単純集計はできないが、リコーグループでは、環境負荷がスウェーデン環境研究所のEPS（environmental priority strategies for product design）という手法に基づき、「統合環境影響」として指数化（単位はELU）されている。（「リコーグループ環境経営報告書2005」pp. 51-52.）

く製品開発が必要になる。グリーン調達の場合、原材料・部品だけではなく、再生紙の調達や、持続可能な森林管理を考慮した紙の調達も含まれる。

SCは、Porter (1985) によるバリュー・チェーンをもとにした概念で、製品やサービス、情報を提供するための、最終消費者から最初のサプライヤー（原材料の採取）にまで遡るプロセスの連鎖のことで、これらのプロセスに関係するあらゆる活動（プロセスだけではなく、それらをサポートする機能も含む）が含まれる²⁾。マテリアルと付随する情報が、SCに沿って、上・下流の双方向に流れていくことになる。最近では、最終消費者における使用・保守や、その後の回収・リサイクルを含めて、製品ライフサイクルとほぼ同義で用いられることもある³⁾。

持続可能な競争戦略の優位を獲得するために、SCにおける一連の活動を統合していくことがSCMである⁴⁾。SCMには、環境負荷の低減と関連するコストの削減（あるいは、環境配慮に優れた新たな製品の開発）を意図して、従来のSCを見直し、場合によっては新たなSC（グリーン・サプライチェーン）を構築し運用することも含まれる。SCMの一環としての環境会計の試みを、筆者は前稿で整理した⁵⁾。

SCMの一環としての環境会計には、個別企業を対象とした従来からの環境会計と同様に、物量表示の体系と貨幣評価の体系とがある。物量表示の体系では、SCにおけるマテリアル・フローの把握が中心となる。SCに使用・保守や回収・リサイクルを含めて考えれば、物量表示の体系は、製品ライフサイクル・アセスメント(LCA: Life cycle assessment)と同じものになる。貨幣評価の体系は、個別企業における伝統的会計と、環境コストを取り扱う補足的な環境会計とを、SCにわたって統合するものである。

筆者が前稿で取り上げた先行研究は、US EPA (United Nations Environmental Protection Agency) によるグリーン・サプライチェーンの事例研究と、Seuring による環境サプライチェーン・コストングである。US EPA の事例研究は、トータル・コスト・アセスメント(TCA: Total Cost Assessment) をもとに、貨幣評価の体系を構築しようと試みたもので、個別企業や企業グループの範囲での複数の活動がSCとして対象になっている⁶⁾。環境サプラ

2) SCの定義は、Handfield (1999) をもとにしている。SCには、「原材料の段階から最終消費者に至るモノの流れ・変換と、これに付随する情報の流れとに関係するあらゆる活動が含まれる。マテリアルや情報が、SCに沿って、上・下流の双方向に流れることになる。」(Handfield (1999) p. 2.)

3) 例えば、Bennett は、SCを対象とした物量表示の環境会計のことをLCA、SCを対象とした貨幣評価の環境会計のことをライフサイクル・コスト・アセスメントという用語で用いており、SCと製品ライフサイクルを同義で用いている。(Bennett (1998) p. 31.)

4) SCMの定義は、Handfield (1999) をもとにしている。SCMは「持続可能な競争優位を獲得するために、SCの連携関係の改善を通じて、川上から川下にかけての一連の活動を統合していくこと」である。(Handfield (1999) p. 2.)

5) 丸山 (2006) pp. 19-36.

6) US EPA によるSCMの一環としての環境会計の先行研究としては、フレームワークと成功事例の紹介を記載したUS EPA (2000a) と、さらなる成功事例の紹介を記載したUS EPA (2000b) が存在する。

イチェーン・コストイングは、個別企業や企業グループという既存の組織の枠組みを超えて、サプライヤーを巻き込んだ環境会計を試みている⁷⁾。

先行研究では、活動基準原価計算(ABC: Activity Based Costing)として、貨幣評価の体系を構築することが予定されている。貨幣評価の体系の背後に、コスト配賦や価格決定という形で、マテリアルと付随する情報が、SCに沿って上・下流の双方向に流れている。先行研究では、物量表示の体系は明らかではないものの、Schalteggerによる環境負荷の配分計算⁸⁾、EmblemsvågによるABCCEM(Activity Based Costing for environmental management)のような集計・内訳の勘定構造の存在が想定できる⁹⁾。

SCで環境会計を実施するにあたっては、導入を図る企業だけではなく、すべての協力企業で、貨幣評価と物量表示という2つの環境会計の体系が整備(あるいは、これから構築)されていなければならない。現在では、製造業だけではなく、流通・販売、回収・リサイクルなど幅広い範囲で、環境会計は普及している。だが、最終消費者から離れていくにつれて、社会的な批判にさらされにくくなり、環境配慮に鈍感な企業は増えていく¹⁰⁾。また、産業にもよるが、SCの川上においては小規模・零細な企業ばかりで、ほとんどの企業が、環境会計を導入・実施する余裕のない場合もある¹¹⁾。

原材料の採取はSCにおける最初のサプライヤーとなるが、最終消費者からはもっとも遠いところに存在している。地球環境問題において、原材料としての資源の枯渇と、資源採取にともなう環境破壊は重大であり、SCに属する企業は、持続可能な資源管理を期待されるようになってきている。持続可能な資源管理にあたっては、再生可能な(あるいは、代替可能な)範囲で採掘・伐採されているか、原材料の採取に際し生態系を破壊していないかなどが考慮されることになる。

川下でSCに属する企業も、資源管理の責任ある行動を期待されるわけだが、SCM(ある

7) Seuring (2002), Seuring (2003) は、事例研究という形で、環境サプライチェーン・コストイングの提案をしている。

8) Schaltegger (1996) pp. 57–65, Schaltegger (2000) pp. 138–151.

9) ABCCEM のモデルについては、Emblemsvåg (2001) pp. 95–138. を参照。事例研究については、Emblemsvåg (2001) pp. 139–285. を参照。

10) 流通・販売は最終消費者からの批判に直面する場所であり、ここをプロセスとして持つ企業は環境配慮に率先して取り組むことが多い。流通・販売は、自らの企業活動そのものではほとんど環境負荷をもたらさないが、購買を通じて、SCにおける川上のプロセスに大きな影響力を持つ。Seuring による事例研究はいずれも、流通・販売に属する企業が、川上における環境負荷と環境コストの削減のために、サプライヤーに協力を呼びかけて、環境配慮のSCを構築しようと試みる形になっている。(Seuring (2003) p. 242.)

11) Seuring による事例研究では、流通・販売に属しSCにわたる環境会計を導入しようとする企業が、(流通・販売がSCに圧倒的な支配力を及ぼす場合だが)SCにおける川上のサプライヤーに対して、環境会計を実施するための技術指導や費用補助を行う事例が紹介されている。(Seuring (2003) pp. 240–246.)

いは、その一環としての製品 LCA) の試みはいくつも存在するものの、現在のところ、原材料の採取まで遡ろうとする動きはほとんど見られない。数少ない事例のひとつとして、日本では、富士ゼロックスが、コピー／プリンター用紙について、再生紙とともに、森林認証された森林から生産されたパルプを用いて、環境に配慮した製品を提供しようとしている。消費者にもっとも近い販売業を持つ富士ゼロックスが、製紙会社である王子製紙や、チップ加工と船積みを担当する伊藤忠商事に働きかけ、共同でニュージーランドにユーカリの植林をすることで、パルプ・チェーン (wood pulp chains) を構築したという事例である¹²⁾。

パルプ・製紙会社では、長期的・安定的にチップを確保する必要があるために、原材料の採取にあたる森林管理 (林業) に対する関心はとても高い。近年では、天然林を伐採するにあたっての規制が強化されつつあるので、海外での大規模な森林管理に参加する事例が増えつつある¹³⁾。他方、国内における森林管理はほとんど顧みられておらず、王子製紙や住友林業、国有林野会計 (国有林野事業特別会計が正式名称だが、本稿では、国有林野会計と呼称する) など一部の林業家を除き、林業家は零細なところばかりである¹⁴⁾。零細な林業家はもちろん、大規模林業家であっても、森林管理にあたって環境会計を導入・実施しているところは存在しない。森林管理には長期的な視点が必要となるので、製造業を中心に開発されてきた現在の環境会計は、そのまま適用することはできないと思われる。パルプ・チェーンはあくまで一例に過ぎないが、SC における環境会計を構築するためには、原材料の採取における環境会計を模索し、ミッシングリンクが埋められなければならない。

本稿は、再生可能な資源としてますます重要性が高まりつつある森林資源を対象に、SC における環境会計に合致するモデルの開発を試みるものである。森林管理のための環境会計の構想にあたっては、まず始めに、森林資源について、現在どのような経理処理が行われているのかと、どのような物量的な基礎資料が現場に存在するのかを調査することが必要になる。次節では、持続可能な森林管理 (sustainable forestry management) の概念を明らかにするとともに、森林資源が持つ公益的機能についての考え方、公益的機能の EPIs (Environmental Performance Indicators) とその貨幣評価額の算出方法が考察される。

第3節と第4節では、森林管理を担う組織における森林資源の経理処理を調査する。国有

- 12) 富士ゼロックスは、コピー／プリンター用紙について、再生紙とともに森林認証された森林から生産されたパルプを用いて、環境に配慮した製品を提供しようとしている。(富士ゼロックス「サステナビリティレポート 2005」pp. 18-21.)
- 13) 海外産業植林センターの調査によると、現在までに、王子製紙の他、三菱製紙、日本製紙などが、オーストラリアやニュージーランドを始め各国で、新規造林による大規模な森林管理に参加している。現在のところパルプ・製紙会社を中心だが、異業種の参入も増えており、2003年末で日本企業による植林実施面積は 373,300 ha に上る。(テックタイムス (2005) pp. 96-99.)
- 14) 近年になって、森林管理の集約化と法人化が進みつつあるものの、日本の林業家のほとんどは零細な状況である。「平成15年版 林業白書 参考付表20「保有形態別・面積規模別林業経営体数及び保有面積」を参照。

林野会計は民間企業ではないが、独立採算の企業体として、民間企業に準拠した経理処理が行われている。戦前から1970年代にかけて盛んに議論された林業会計が国有林野会計を対象にしていたことを踏まえ、本稿は民間企業の経理処理と対比させつつ、国有林野会計の経理規定も調査する。第5節では、前節までの考察を踏まえ、先行研究を参考にしつつ、森林管理のための環境会計を構想しモデル化する。

2. 持続可能な森林管理の概念と公益的機能の経済評価

森林管理において、持続可能な資源管理に対応する概念が、持続可能な森林管理である。この概念は、1992年にリオ・デ・ジャネイロで開催された地球サミットで打ち出された「持続可能な開発（Sustainable Development）」の一環をなす考え方であり、地球環境の主要な構成要素である森林を将来にわたって適切に保全しつつ利用していこうという森林の取り扱いに関する理念である。

モントリオール・プロセスや森林管理協議会（FSC: Forest Stewardship Council）は¹⁵⁾、基準・指標として持続可能な森林管理が備えるべき要件を整理している¹⁶⁾。共通するのは、①森林資源が立木の単なる集合体ではなく生態系であり、ひとつの森林生態系として適切に維持しなければならないこと、②森林生態系の健全性や活力の維持を前提として、人類の多様なニーズに永続的に対応しなければならないこと、である。人類が森林資源に寄せるニーズは、図2-1のように、物質生産機能と公益的機能に分類・整理できる¹⁷⁾。持続可能な森林管理とは、ひとつの生態系として森林資源を管理し、物質生産機能や公益的機能を高度に発揮させることといえる。

物質生産機能や公益的機能は、独立しているわけではなく相互に影響を与えあうものである¹⁸⁾。例えば、二酸化炭素（CO₂）の吸収・蓄積を高めようとして、広葉樹を中心とする天然林を伐採して、針葉樹の人工林を育成すれば、旧来の生態系に悪影響を与えることになる。人工林の天然林化は旧来の生態系の回復につながるとともに、針葉樹と広葉樹による複合的な多層林となることで、下層植生や落葉落枝が生じて表面流出の防止や、根系の複雑化によ

15) FSCと同組織の会員である世界自然保護基金（WWF: World Wide Fund for nature）の日本委員会は「森林認証制度」を展開している。

16) モントリオール・プロセスは、基準1：生物多様性の保全（9指標）、基準2：森林生態系の生産力の維持（5指標）、基準3：森林生態系の健全性と活力の維持（3指標）、基準4：土壌及び水資源の保全（8指標）、基準5：地球的炭素循環への寄与（3指標）、基準6：社会の要請への対応（19指標）、基準7：法的・制度的・経済的枠組み（20指標）という、5つの基準と67の指標から構成される。

17) 図2-1は日本学術会議（2001）と三菱総合研究所（2001）をもとに作成したもののだが、本稿の趣旨を鑑みて、社会的側面は大幅に簡略化してある。

18) 森林資源の持つ公益的機能には、森林管理において重視する順番があるとして、「公益的機能の階層性」を主張する論者もいる。（太田（2005）pp. 26-29.）

る表層流出の防止をもたらす。もちろん水源涵養機能の維持・向上にもつながる。

森林資源の持つ公益的機能の経済評価は、林野庁による1972年の試みが最初である¹⁹⁾。そ

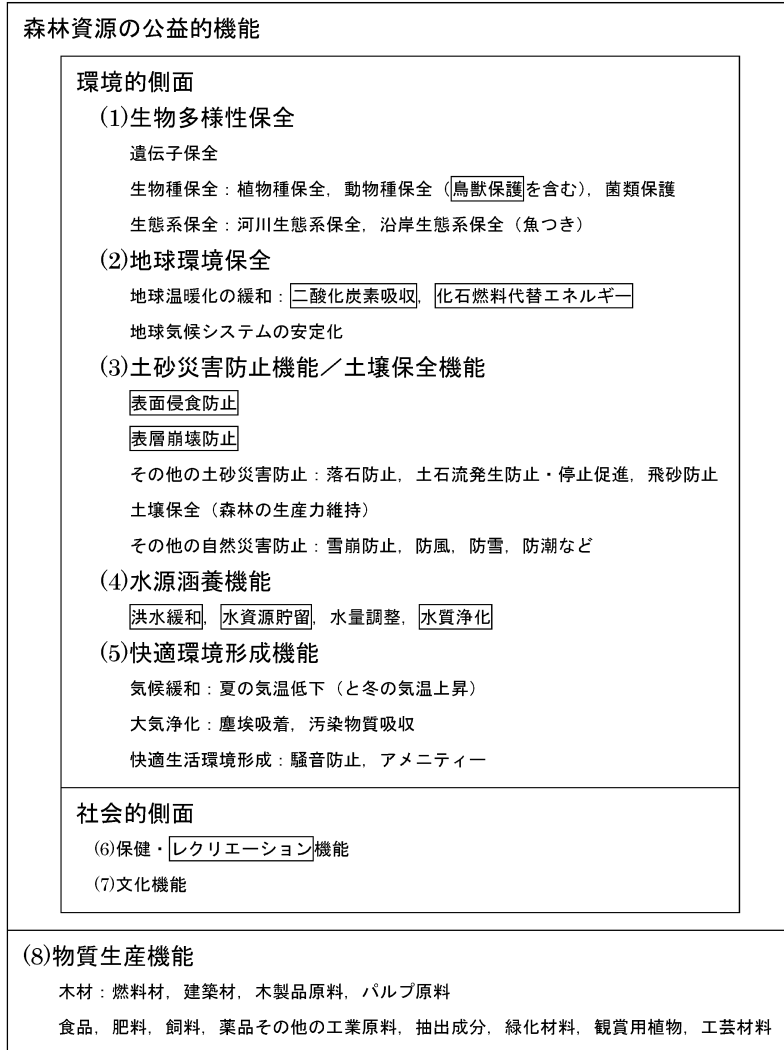


図2-1 森林資源が持つ多面的機能

日本学術会議（2001），pp. 60-63, pp. 75-86., 三菱総合研究所（2001）pp. 24-56. をもとに作成

19) 林野庁（1972）のこと。中間報告となっているが、最終報告にあたるものは存在しない。林野庁（1972）における公益的機能の経済評価は、組織的に行われたものではなく、東京農工大学の元教授 岡和夫による個人的な調査研究の成果である。林野庁（1972）には、執筆者として、岡教授の名前は記載されていない。筆者は岡教授に、2003年8月5日、蓄積経理から取得原価方式へ国有林野会計の経理処理が変更された背景と、林野庁（1972）における公益的機能の経済評価とについて、ヒアリング形式での調査を行った。

の後、地球温暖化が顕在化したり、ステークホルダーの価値観が変化したり、あるいは、林業の収益性が著しく悪化したりなど、森林資源を取り巻く社会環境は変化してきた。社会環境の変化と、公益的機能に関するその後の研究の蓄積を踏まえて、林野庁は評価項目の追加や算出手法の見直しを行い、2001年に新たな経済評価を行った²⁰⁾。林野庁(2001)を踏まえて、いくつかの地方自治体は、個別の経済評価を行っている²¹⁾。

図2-1にある公益的機能のうち枠で囲まれたものが、経済評価の対象となった機能である(表2-1)。経済評価の対象となった公益的機能は、多面的な機能のごく一部分にすぎない。現在までの先行研究から、メカニズムの解明が比較的進んでいるものである。なお、具体的な経済評価は、三菱総合研究所に委託して行われたが、経済評価の対象や方法は1972年の試みを、原則としてそのまま踏襲したものとなっている²²⁾。

表2-1 森林資源の公益的機能の評価について

対象機能	貨幣評価額(年間)	経済評価の手法	物量表示の EPIs (年間)	物量勘定
水源涵養 洪水の防止 降水の貯留 水質の浄化	6,468,303百万円 8,740,744百万円 14,633,367百万円	代替法 (利水ダム) (治水ダム) (雨水利用施設)	流量調節量 1,286千 m ³ /s 流域貯留量 186,425百万 m ³ 〃 〃	森林面積
表面侵食防止	28,256,475百万円	代替法(堰提)	土砂流出防止量 5,161百万 m ³	森林面積
表層崩壊防止	8,442,099百万円	代替法(山腹工)	崩壊軽減面積 96,393ha	森林面積
保健休養	2,254,615百万円	トラベルコスト法 (森林地域への旅行費用)	森林地域への旅行者数 45,681人・回+41,846人・回	なし
野生鳥獣保護	3,779,194百万円	代替法(鳥類飼料費用)	森林性鳥類生息可能数 148,447千羽	森林面積 (林相別)
大気保全 二酸化炭素吸収 化石燃料代替	1,239,059百万円 226,122百万円	代替法 (火力発電所における CO ₂ 回収コスト)	二酸化炭素吸収量 97,533千 t 二酸化炭素放出量 17,799千 t	材積 林産物

三菱総合研究所(2001) pp. 24-56. をもとに作成。

- 20) 日本学術会議(2001)の事。経済評価の理論分析が中心で、具体的な経済評価については、三菱総合研究所(2001) pp. 39-56. を参照。
- 21) 例えば、広島県農林水産部林務総室(2002)では、2001年の林野庁の経済評価と同じ方法で、県内の森林資源の公益的機能を、17,780億円と試算している。なお、経済評価にあたって、必要なデータはすべて林野庁から広島県に提供された。筆者は2007年5月15日、広島県における公益的機能の経済評価の詳細について、広島県農林水産部農林整備局林業振興室森林計画グループに行き、ヒアリング形式での調査を実施した。
- 22) 三菱総合研究所(2001)の事。なお、日本学術会議(2001)は、三菱総合研究所による公益的機能の推計をすべて採用したわけではない。広島県農林水産部林務総室(2002)を始め各地方自治体による公益的機能の経済評価が、三菱総合研究所(2001)に依拠していることを踏まえ、図2-1と表2-1における公益的機能の経済評価の項目と推計額は、三菱総合研究所(2001)に基づきまとめられている。

具体的な経済評価のやり方は、化石燃料代替効果と保健休養機能を除き、森林面積（ m^2 ）か材積の容量（ m^3 ）かをもとに物量表示のEPIs（Environmental Performance Indicators）を算出し、EPIsをもとに代替法による貨幣評価を行う形となっている。経済評価を行う場合には、比較の対象となる、森林資源のもととなる水準をどこに設定するのが課題となる。もととなる水準については、期首の状況（現状）とすべきという議論もある。林野庁（2001）では、国民が理解しやすいという理由から、図2-2のように²³⁾、森林がない場合と期末の状況の比較という形で、公益的機能の経済評価が行われている。

本稿は紙幅の関係から、すべての経済評価の詳述はしない。表2-1を補足する形で、材積の容量をもとにした経済評価の事例として、 CO_2 の吸収機能の経済評価（材積の増加量→ CO_2 吸収量→貨幣評価額）と、森林面積をもとにした事例として、水源涵養のうちの渇水緩和機能の経済評価（森林面積→水資源の貯留量→貨幣評価額）を取り上げる。 CO_2 吸収機能とは、立木が成長する過程で光合成によって CO_2 を吸収し、酸素を放出するという機能である。

CO_2 吸収機能の経済評価は、木質バイオマスの増加量から森林資源の CO_2 吸収量を算出し、化学的湿式吸着法という CO_2 回収技術のコストを乗じる形になっている²⁴⁾。表2-2における立木の成長による木質バイオマスの増加（77,535千t）と、表2-3における伐採による減少（24,335千t）との差から、森林資源の炭素貯蔵量の増加（53,200千t/年）が計算される。53,200千t/年に炭素含有係数（0.5）を乗じて、炭素貯蔵量の増加（26,600千t・C/年）が算出される。26,600千t・C/年に、換算係数（44/12）を乗じたものが CO_2 吸収量（97,533千

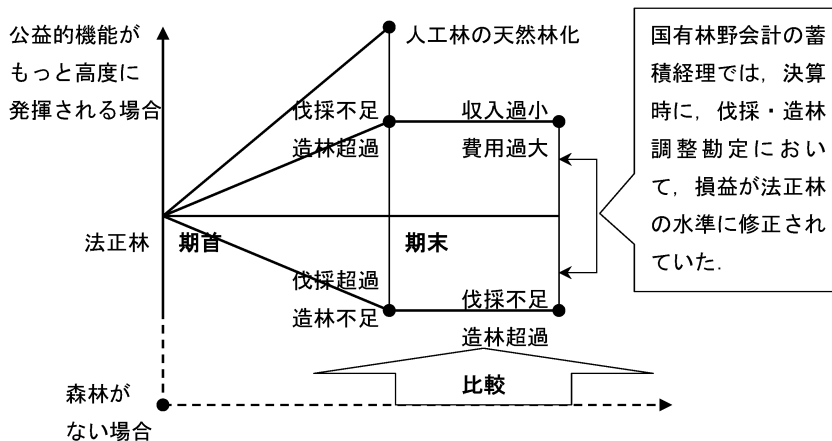


図2-2 公益的機能の水準の比較

23) 図2-2は、河野（2005）をもとに、筆者が森林管理における公益的機能の水準を考えたものである。河野（2005）による環境会計のストックの考え方は、ハウステンボス環境研究会（2004）で用いられている。

24) 1995年の時点での経済評価。

表2-2 成長による木質バイオマスの増加（年間）

$$[1995年 森林蓄積 - 1990年 森林蓄積 + 5年間の伐採量] \div (5年 \times 1990年 森林面積)$$

区分	材積成長量/ha	係数換算		バイオマス増加量/ha (乾燥重量)	森林面積	バイオマス増加量 (乾燥重量)
		枝葉・根	容積密度			
	A (m ³ /ha)	B (t/m ³)	C (t/m ³)	D=A×B×C (t/ha)	E (千 ha)	F=D×E (千 t)
人工林	7.3	1.7	0.4	4.96	10,398	51,574
天然林	1.7	1.9	0.6	1.94	13,382	25,961
合計					23,780	77,535

三菱総合研究所（2001）p. 39.

表2-3 伐採による木質バイオマスの減少（年間）

区分	素材生産量	換算係数	伐採材積	換算係数		バイオマス減少量 (乾燥重量)
				枝葉・根	容積密度	
	G (千 m ³)	H	I=G×H (千 m ³)	J (t/m ³)	K (t/m ³)	L=I×J×K (千 t)
丸太	22,915	1/0.79	29,006	1.74	0.44	22,335
椎茸原木	1,055	1/0.79	1,335	1.90	0.60	1,522
薪炭材	332	1/0.79	420	1.90	0.60	479
合計	24,302		30,761			24,335

三菱総合研究所（2001）p. 40.

t・CO₂/年)になる。

化学的湿式吸着法は、吸収溶液に排ガス中のCO₂を吸収させ塩を作り、その塩を加熱することによりCO₂を分離回収する方法（回収率90%）である。1百万KW級の石炭火力発電所で、稼働率は70%とすると、稼働時間は（6,000hr/年=250日×24hr）になる。稼働時間にCO₂放出量（21,200t・CO₂/day）を乗じた数値が、CO₂処理量（4,770千t・CO₂/年）になる。4,770t・CO₂/年のCO₂を処理するコストは、回収装置の減価償却費（5,400百万円/年）と施設の運転費（27,500百万円）²⁵⁾、CO₂処理費（27,700百万円/年）を加えた60,600百万円となる²⁶⁾。t・CO₂あたりでは、12,704円/t・CO₂となる。CO₂吸収量（97,533千t・CO₂/年）を回収コスト（12,704円/t・CO₂）で貨幣評価したものが、森林資源のCO₂吸収機能の経済評価（1,239,059百万円/年）である。

森林資源は地上に降った雨を土壤に蓄え、長時間にわたって少しずつ、ほぼ一定に近い状

25) 1百万KW級の石炭火力発電所において、回収装置建設費（96,100百万円）について、償却期間16年、残存価格10%の定額法で計算すると、減価償却費は5,400百万円/年になる。（三菱総合研究所（2001）pp. 39-41.）

26) CO₂処理費は4,770千t・CO₂/年に処理単価（5,800円/t・CO₂）を乗じた27,700百万円/年である。（三菱総合研究所（2001）pp. 39-41.）

表2-4 流域貯留量の計算（広島県）

	森林面積	平均降雨量	蒸発散量	貯留量	裸地との差
	A (千 ha)	B (mm)	C (mm)	$D=A \times (B-C)$ (百万 m ³)	$E=A \times (B \times 0.9 - C)$ (百万 m ³)
広島	618	2,047.0	1,432.90	37.95	25.30

広島県農林水産部林務総室（2002）pp. 4-5.

態で流出させる（洪水の緩和や渇水の緩和）。雨水に含まれる大気中のちり、窒素、リンなどが、地中に浸透し下流で再び地表に出るまでにろ過・吸着される（水質の浄化）。これらの機能は水源涵養機能と呼ばれる。水源涵養のうちの渇水緩和機能（表2-1においては降水の貯留機能となっている）の経済評価は、森林面積をもとに森林土壌による流域貯留量を算出し、利水ダムで代替するものである。

表2-4のように、都道府県別に、森林地帯への降水量から樹冠による遮断、樹木による蒸発散を差し引き、森林面積を乗じて貯留量が算出される。降水量はアメダス観測点のうち、森林地帯に存在する観測点データにおける降水量データの平均値である。蒸発散量は森林総合研究所や大学などの蒸発散データに基づいている。仮に森林地帯が裸地であったとしても、降雨の10%は浸透するものと考えている。都道府県別の流域貯留量を推計し、全国を合計すると、186,425百万 m³/年になる。これを一秒あたりの水量に割り戻すと、5,911.50 m³/sec になる。

全国266ヶ所の利水ダムの総事業費（95,546,13百万円）と、上水道の開発流量の合計（333.040m³/sec）から、開発流量あたりの利水ダム総事業費について、減価償却費は1,464百万円/年・(m³/sec) となる²⁷⁾。年間維持費は減価償却費の1%と仮定されているので、14.6百万円/年・(m³/sec) となる。渇水緩和機能を減価償却費と年間維持費で貨幣評価するには、5,911.50m³/se に、1,464百万円/年・(m³/sec) + 14.6百万円/年・(m³/sec) を乗じる。渇水緩和機能の経済評価は、8,740,744百万円/年となる。

さて、林野庁（2001）における経済評価は、林野庁（1972）の経済評価を踏襲したものが、林野庁（1972）には、図2-3のように、森林資源の持つあらゆる公益的機能は旺盛な立木の成長に帰着する、という考え方が提示されている²⁸⁾。立木の旺盛な成長は、「材積」として、物量表示の数値で表すことができる。林野庁（2001）には、公益的機能が材積に帰着するという考え方は、はっきりとは提示されていないものの、個別の公益的機能の経済評価

27) 償却期間80年、利子率8%で、インフレ分を回収し再投資を図るため、減価償却の計算方法は次式のようにになっている。三菱総合研究所（2001）pp. 49-50. と広島県農林水産部林務総室（2002）pp. 4-5. を参照のこと。 $1,464$ 百万円/年・(m³/sec) = $28,689$ 百万円/年・(m³/sec) $\times 0.05 \times (1 + 0.05)^{80} / \{(1 + 0.05)^{80} - 1\}$

28) 図2-3は、林野庁（1972）p. 99. 「図-4 森林生態系と森林の機能」をもとにしているが、1972年の経済評価と2001年のそれでは、いくつか用語の言い回しが違うので、それらを修正したものとなっている。図2-3における青線・青文字のところは、筆者が修正・加筆した部分である。

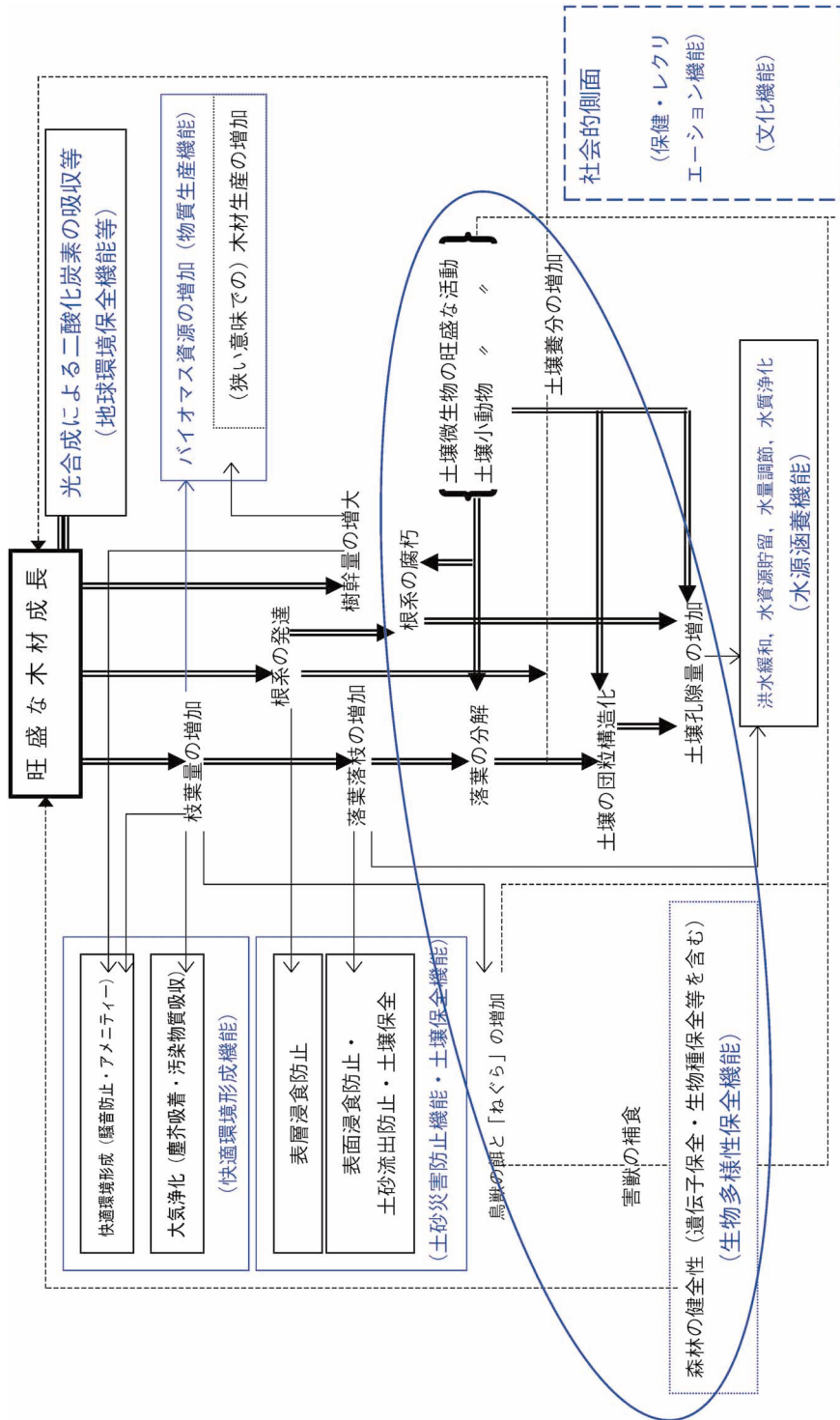


図2-3 森林生態系と森林資源の多面的機能
林野庁 (1972) p. 99, をもとに作成。

のやり方を考察すると、経済評価の背景に存在することは明らかである。

図2-3のように、「……森林の多面的機能は、樹冠・幹・根系等の樹木全体を始め、落葉落枝、腐朽根、下層植生、地中小動物、土壌微生物の活動など森林を構成するすべての因子が有機的に結びつくことによって最高度に発揮されるものである。……活力ある健全な森林の造成は、森林生態系における物質生産、物質循環を旺盛にすることであり、このことにより、樹木の生産力はもとより、その生態系内の動物類、下層植生も豊富となる。動物類の排泄物、遺体としての有機物、また、落葉・落枝、枯死などの有機物の地表への供給量も多く、これらの有機物を分解還元する小動物、微生物も豊富で活発に活動する。これらの連鎖関係は、……再び旺盛な材木成長に結びつく」²⁹⁾。

あらゆる公益的機能は、図2-3のように考えると、材積という物量表示で測定できることになる。林野庁の経済評価でも、CO₂の吸収機能は材積に基づき貨幣評価されている。また、物質生産機能の経済評価は、立木資産としての価値と言い換えることができ、材積に基づき貨幣評価できる。第4節における国有林野会計の調査で明らかになるが、現在でも、伐採原価の計算のために、物量表示の材積勘定 (m³) が集計されている。

保健休養や化石燃料代替など、経済評価のやり方が少し特殊なものを除けば、ほとんどの公益的機能は、森林面積に基づいた経済評価となっている。森林面積は材積の算出のもとにもなっている。森林面積は林地の増減（あるいは、もっと詳細に樹種別や林齢別の森林面積の変動）として、物量表示の林地勘定 (ha) で把握することができる。森林資源の公益的機能の推計にあたっては、物量表示の材積勘定 (m³) と林地勘定 (ha) を揃えることから始めることになる。

3. 立木資産についての既存の経理処理の検討

森林資源は土地（林地）と上物（立木）を一体として維持すべきストックと考えられるが、現在のところ、土地と立木は分けて経理処理されている。財務諸表に表れてくるとき、土地と立木はそれぞれ、王子製紙では「林地勘定」と「植林立木勘定」と呼ばれている。同じく国有林野会計では、「土地勘定」と「立木竹勘定」と呼ばれている。日本の森林管理において、土地と立木には、取得原価による経理処理が行われている³⁰⁾。

29) 林野庁（1972）pp. 96–98.

30) 取得原価方式といっても、小規模の林業家では、取替法の考え方による非常に簡略化された経理処理が行われている。取替法の考え方を採用している林業家の事例としては、東京都水道局による東京都水源林が存在する。東京都水道局は地方公営企業法施行規則の固定資産の項目に準拠し、取得原価方式を採用しているが、経理マニュアルの類は作成されておらず、水源林の経理の具体的なやり方は、水源管理事務所管理課施設管理係の裁量に委ねられている。筆者は東京都水道局水源管理事務所（東京都青梅市）に、水源林の経理処理について、2003年4月30日、電話によるヒアリング調査を実施した。

立木資産の経理処理については、林業の特殊性（立木の成長には長い時間がかかること）を経理処理に取り込もうとした、いくつかの試みが存在する。これらの試みとして、筆者は過去に、1990年代の中頃、Rubenstein や UNCTAD ISAR がモデル化した森林会計や³¹⁾、日本の国有林野会計を中心に試みられた蓄積経理を取り上げたことがある³²⁾。森林管理における既存の経理方法をまとめると、表3-1のようになる。なお、表3-1におけるカークランド社とは、UNCTAD ISAR による架空の製紙会社の事例研究である。保続収量とは、林業家が長期にわたって一定の利益を確保しつつ事業を継続していくこと（保続経営）ができるように、質や量、経済価値が一定以上に維持された木材を持続的に供給することを意味する。

表3-1 森林資源の既存の経理方法（環境会計を含む）

	データ	物量勘定	維持すべきストック水準	貨幣評価	貨幣勘定で維持するもの
取得原価（民有林と現在の国有林）	森林計画図，森林調査簿等	材積勘定	保続収量に必要なストック（国有林野会計）	取得原価	なし
蓄積経理（1972年以前の国有林）	同上	同上	保続収量に必要なストック	取得原価（恒常在高法）	保続収量に必要なストック
国際財務報告基準（IAS 第41号）	不明	予測材積（伐採時）	不明	割引 現在価値	なし
カークランド社の事例研究	森林面積，樹種，林齢等	予測材積（伐採時）	持続可能な森林管理に必要なストック	取得原価+割引 現在価値	なし

日本の森林管理では取得原価方式が採用されているとはいうものの、実際のところ、どのような経理処理が行われているのかを調査した研究は存在しない。本節では、民有林の事例として王子製紙が取り上げられる³³⁾。王子製紙は社有林として、北海道を始め日本各地にあわせて約19万 ha の森林面積を所有しており、日本で屈指の林業家である。

王子製紙は、国内の社有林を、将来、木材パルプの需給が逼迫したときのための備蓄として考えている。現在のところ、海外から良質な木材パルプを安価に調達できるため、社有林の伐採・造林はほとんど行われていない。森林資源の維持管理業務は地元の森林組合に委託する形ではなく、王子製紙が森林計画を策定しその施業を行っている。王子製紙の社有林は、

31) UNCTAD (1994), UNCTAD (1996) の試みは、Rubenstein (1994) による森林会計のモデルに依拠している。これらの試みについて、筆者は丸山 (1998) で既に取り上げた。

32) 国有林野会計での蓄積経理をめぐる、日本では、戦前から1970年代まで立木資産の経理処理についての議論が存在した。林業会計と呼ばれる分野である。林業会計を筆者は丸山 (1999) において既に取り上げた。

33) 筆者は、王子製紙における立木資産の経理処理の詳細について、2005年5月20日、王子製紙原材料本部植林部に、電話によるヒアリング調査をした。また、2005年6月6日と13日には、質問に対して、メールによる回答を受けている。

ほぼすべて戦前の「王子製紙」から苫小牧製紙や本州製紙が引き継いだものである³⁴⁾。戦前や戦後の資源が乏しい時期に、長い時間をかけて森林資源を育ててきたわけであり、王子製紙は森林管理を原材料の調達に関連する重要な使命と考えている。

王子製紙の社有林に関する経理処理をまとめると、図3-1のようになる。

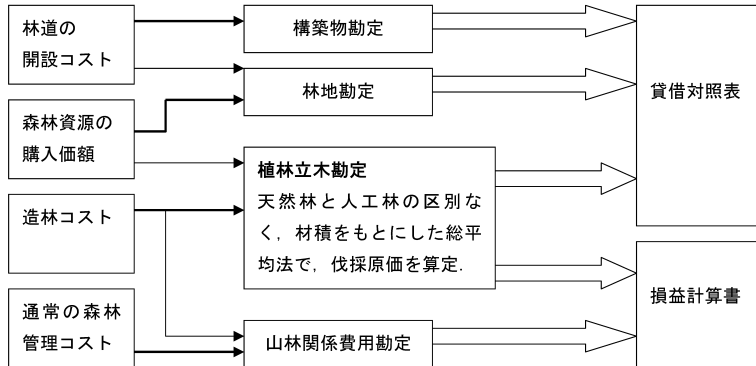


図3-1 王子製紙における森林資源の経理処理

王子製紙は日本を代表する優良企業である。森林管理におけるコストを負担するだけの十分な利益を製紙業で生み出しているため、造林や間伐、林道開設などのコストをできるだけ費用化し、損金算入して納税額を少なくしたいというインセンティブを持っている。立木資産の経理処理について、企業会計原則や個別の会計基準・注解・意見書に規定は存在しない。租税特別措置法における特例が存在するだけなので、森林管理を行う民間企業は、税法の規定に準拠した経理処理を行っている。

王子製紙は租税特別措置法 第52条（植林費の損金算入の特例）に基づき、造林コスト（土捨て、下刈り、植え付けなど）の損金算入の上限35%分を除いた分（65%分）を取得原価として植林立木勘定に資産計上している³⁵⁾。なお、2005年度決算までは、改正前の第50条の規定に従い、同じように造林コストの65%分を資産計上していた。

王子製紙は海外で関連会社を通じて植林をしているが、国内の社有林は、原則としてすべて本体で所有している。国内の社有林に関わる会計数値として、個別財務諸表から、つぎのような数値を抜き出すことができる³⁶⁾。なお、立木資源は成長するまでに長時間かかるが、

34) 戦前の「王子製紙」の社有林は北海道にほとんどが存在していたために、現在の王子製紙の前身となる苫小牧製紙が全体の80%近くを引き継いだ。北海道には、社有林面積で77%、立木蓄積で68%がある。簿価では、林地勘定の15%、植林立木勘定の40%がある。戦前からの王子製紙の森林管理については、王子製紙山林事業史編集委員会（1976）に詳しい。

35) 国有林野会計の場合とは違い、王子製紙の事例では、造林を実施した年度の植え付けのコストだけが、案分し資産計上される。

36) 林地勘定や植林立木勘定、山林関係費用の数値は、王子製紙（2006）『有価証券報告書 第81期（自平成16年4月1日至平成17年3月31日）』の貸借対照表と損益計算書から引用したものである。

王子製紙は林地勘定と植林立木勘定について、戦前から現在に至るまで、一度も評価替えをしていない。立木資源の成長はもちろん、物価変動やインフレによる影響は無視されている。

個別財務諸表（第81期：2004年4月1日から2005年3月31日）

貸借対照表

有形固定資産

「林地勘定」 15,610百万円

「植林立木勘定」 22,755百万円

損益計算書

営業外費用

「山林関係費用」 527百万円

土地と立木をあわせて購入した場合、明確に土地代いくら、立木代いくらとある場合は土地代は林地勘定、立木代は植林立木勘定に振り替えられる。林地と立木込みでいくらという場合で分けられないときは、すべて林地勘定に振り替えられる。また、林道（単純に林地を造成した林道のみ）を開設した場合のコストは“林地の価値が上がる”との考えで林地勘定に編入されている³⁷⁾。通常の舗装道路部分や橋などは構築物勘定への編入となる。

伐採をした場合、植林立木勘定で、期中伐採分と期末蓄積分との案分が行われる。北海道や中部地方などの地域ごとに、天然林と人工林の区別なく、物量表示の材積勘定（m³）をもとにした総平均法で、伐採原価は算定される。なお、林野庁の発表する地域ごとの収穫表で標準的な成長率をみて、場所による差を勘案し成長率を決定し、この成長率を用いてコンピュータ上で材積の成長が計算される。災害や病気などで材木が倒れた場合や、成長が著しく悪い場合があるので、材積は5年ごとに現地を調査し調整される。

山林関係費用は除伐、間伐や境界保全、山火事警戒、林・歩道保守などの維持管理費用が中心だが、新規植林分として、社員教育のための植樹祭での植え付け費用263千円のうちの92千円（費用処理される35%部分）が含まれている。

王子製紙の調査を通じて、森林管理に関する経理処理は把握できた。だが、王子製紙は総合製紙会社であり、森林管理は原材料調達のための一部門（原材料本部 植林部）が担っているに過ぎない。また、民間企業ということで開示には限界があるため、森林計画図や森林簿など、経理処理の背後に存在するデータについて、詳細はわからなかった。伐採原価の計

37) 現在に至っては、林地勘定や植林立木勘定の簿価残のうち、（戦前に取得したものと戦後に取得したもの内訳を含め）購入時のものがどのくらいか、林道開設や造林時のコストがどのくらいかを、経理担当はもちろん社有林担当も把握できていない。

算では、物量表示の材積勘定 (m³) を始め、さまざまなデータが必要になるが、どのような形で、どこまで整備されているのかは明らかではない。

森林管理の環境会計を構築するにあたっては、貨幣評価の体系とともに、物量表示の体系が提示されなければならない。次節では、国有林野会計を取り上げて、王子製紙の立木資産をめぐる経理処理を補うことにする。国有林野会計は独立採算の企業体として、民間企業に準拠した経理処理が行われている。

4. 国有林野会計における森林管理と立木資産の経理処理

国有林野会計は独立採算の企業体として、民間企業に準拠した経理処理が行われ³⁸⁾、年度ごとに貸借対照表と損益計算書を中心とする財務諸表が作成される³⁹⁾。財務諸表の作成は、関東森林管理局や近畿中国森林管理局といった各森林管理局が決算を行ない、各森林管理局から提出された財務諸表を林野庁の国有林野部管理課決算班が取りまとめて、「国有林野事業統計書」として開示する形になっている⁴⁰⁾。森林管理を専門とする企業体として、表4-1のように財務諸表を開示しているのは、日本では国有林野会計しか存在しないといってよい。本節では、王子製紙における経理処理を踏まえつつ、国有林野会計における既存の経理処理を調査する。

国有林野会計は経常的な赤字状態のために、コストをできるだけ遅く費用処理するという形で経理規定は改正されてきた。具体的には、蓄積経理方式から取得原価方式に経理処理を変更するとともに、造林関連利子を取得原価に算入したり、近年では、造林仮勘定から人工林勘定に振り替える林齢を高く設定したりすることなどがある⁴¹⁾。

蓄積経理は、林業の特殊性を考慮して、立木資産の経理処理について、国有林野会計のみで採用されていた方法である。「林学上蓄積（立木資産）は、伐採・造林の均衡を通じて構成単位である材木は年々更新されるが、全体としては一定に保持されるという法正林の思想と、一定に保持される蓄積に会計上の恒常在高の概念を導入し、立木資産の経理を恒常在高法によって行おうとするもの」であった⁴²⁾。蓄積経理は、法正林の思想と恒常在高の概念を結び付けて、林業の特殊性を経理処理に取り込んだという意味で、森林管理における環境会

38) 林野経第727号の林野庁長官通達「国有林野事業特別会計経理規定」

39) 筆者は、国有林野会計における立木資産の経理処理について、2007年2月8日、林野庁国有林野部管理課決算班に行き、ヒアリング形式での調査を実施した。

40) 林野庁による国有林のホームページで、近年の国有林野事業統計書は開示されている。

41) 造林仮勘定から人工林勘定に振り替える林齢は、1973年の経理規定の改正時点では林齢21年生と定められていたが、1983年の取扱細則の改正で林齢26年生に改められた。現在では、1991年の林野庁長官通達による改正で、林齢31年生となっている。

42) 林野庁 監修 (1990) pp. 245-246.

持続可能な資源管理における環境会計の構築

表4-1 国有林野会計の財務諸表

国有林野事業 損益計算書 (2003年度：2003年4月1日から3月31日) 単位 (金額：千円)

損	経営費	56,921,675	利	売上高	21,962,679
	治山事業費	13,723,210		林野等売払収入	17,850,298
失	一般管理費及び販売費	29,096,646	益	雑収入	8,198,970
	減価償却費	29,221,282		一般会計より受入	54,272,773
の	資産除却損	6,544,411	の	治山勘定より受入	13,723,210
	緑公団出資金継承損	8,500,485		雑益	117,423
部	支払利子	22,534,753	部	本年度損失	50,640,609
	雑損	223,500			
		166,765,962			166,765,962

国有林野事業 貸借対照表 (2003年度：2003年4月1日から3月31日) 単位 (金額：千円)

流	現金預金	11,153,115	借	未払金	21,586,670
	歳入歳出外現金	11,663		預り保証金	11,663
動	未収金	1,118,685	入	短期借入金	171,532,746
	延納金	622,580		未払費用	10,257,912
資	製品	382,016	資	前受収益	6,203,524
	仕掛品	169,359		改革円滑化長期借入金	161,669,586
	苗木及種子	—	本	特定長期借入金	946,356,475
産	用品	467,083		長期借入金	—
	土地	316,778,548	自己資本	固有資本	17,496,420
固	立木竹	6,545,045,134		一般会計債務移管金	2,842,136,757
	建物	65,372,694		再評価剰余金	2,584,706,044
定	工作物	1,633,159,513		一般会計受入金	558,126,264
	船舶	3,727		贈与剰余金	17,005,715
資	機械器具	6,267,804			
	建設仮勘定	1,897,650			
産	減価償却累計額	-1,530,232,092			
	独立行政法人 緑資源機構出資金	36,899,515			
	長期延滞金	—			
中間 勘定	前期損益	197,332,173			
	本年度損失	50,640,609			
	欠損繰越金	—			
		7,337,089,775			7,337,089,775

総額は、四捨五入のため必ずしも一致しない。

計の先行事例といえる⁴³⁾。ちなみに、法正林とは、「木材収穫均等の実現する条件を完全な形で備えた森林のこと」で、林級分配、林分配置、蓄積、成長量の4要素が、それぞれ法正

43) 蓄積経理は恒常在高法を用いることで、インフレ分を利益計算からほとんど排除することができるものの、あくまで取得原価の枠内での議論なので、成長による材積の増加をストックの価値に反映できてはいない。

状態にあることが必要である⁴⁴⁾。

1973年度から、国有林野会計における立木資産の経理処理は、つぎの2つの理由から取得原価方式に改められた。①民間企業と同じように、企業会計諸原則に基づく会計手続を選択・適用し普遍性のある会計処理をとることで、経営成果がわかりやすくなる。②造林支出は、その実態が長期にわたる投資であるにもかかわらず、蓄積経理では期間損益として処理される。国有林野会計では、当分の間、造林について長期借入金を導入する予定なので、造林支出を実態に即して資本的支出とすることで森林の造成プロセスを経理上明瞭に把握できるようになる⁴⁵⁾。

さて、国有林野会計における立木資産の経理処理は、つぎのような5つのプロセスとして考えられる。①流域ごとの森林管理についての計画策定、②森林計画図や森林調査簿の更新、③物量表示の材積勘定 (m³) と林地勘定 (ha) の整備、④貨幣評価の材積勘定 (円) における期中伐採分と期末蓄積分の案分、⑤財務諸表の作成という5つのプロセスである。

国有林の管理経営・森林整備に関する計画は、図4-1のように、管理経営法に基づく管理経営基本計画と地域管理経営計画、森林法に基づく全国森林計画 (民有林と国有林を包含) と国有林の地域別の森林計画、これらに即した国有林野施業実施計画から構成される⁴⁶⁾。各地の森林管理局は、流域別に設置された森林計画区ごとに、全国森林計画に即し、5年ごとに10年を1期とする国有林の地域別の森林計画をたてる。国有林全体の管理経営基本計画に即し、流域単位での森林計画と調和して、5年ごとに5年を1期とする地域管理経営計画をたてる。これら2つの系統にともに即し、具体的な施業を規整するための国有林野施業実施計画をたてる。

流域単位 (森林計画区) での地域管理経営計画と施業実施計画を5年ごとにたてるのにあわせ、実地調査をもとに森林計画図や森林調査簿などが更新される。図4-2は、広島森林管理署管内の太田川森林計画区 (流域) 内の広島市安佐北区可部町押手山についての森林計画図である。押手山はすべて人工林で、かつ資源の循環利用林に区分されている。循環利用林として森林管理をおこなうため、林班と小班は細かく区分されている。

林班や小班は林業での森林区画の単位であり、(林班は……28, 29, 30……, 小班はい, ろ, は……のように) 通し番号を付けて管理される。林班の境界は河川や尾根などの地形を用いて設定される。小班は林班をさらに細分化したもので、樹種や林齢, 施業方法などを

44) 法正林の概念については、南雲 (2002) pp. 11-17. を参照のこと。

45) 造林や林道整備のために、長期借入金として財政投融资から資金を導入するにあたり、取得原価方式の採用が要求されていた。林野庁が取得原価方式を採用するかを検討していた当時、岡教授は林野庁側の担当責任者であった。岡教授へのヒアリング調査によると、財政投融资から資金を受け入れるために、取得原価方式を採用したというのが実情のようである。国有林野会計は財政投融资からの資金を、1976年度から導入している。

46) 林野庁 監修 (1990) pp. 25-27.

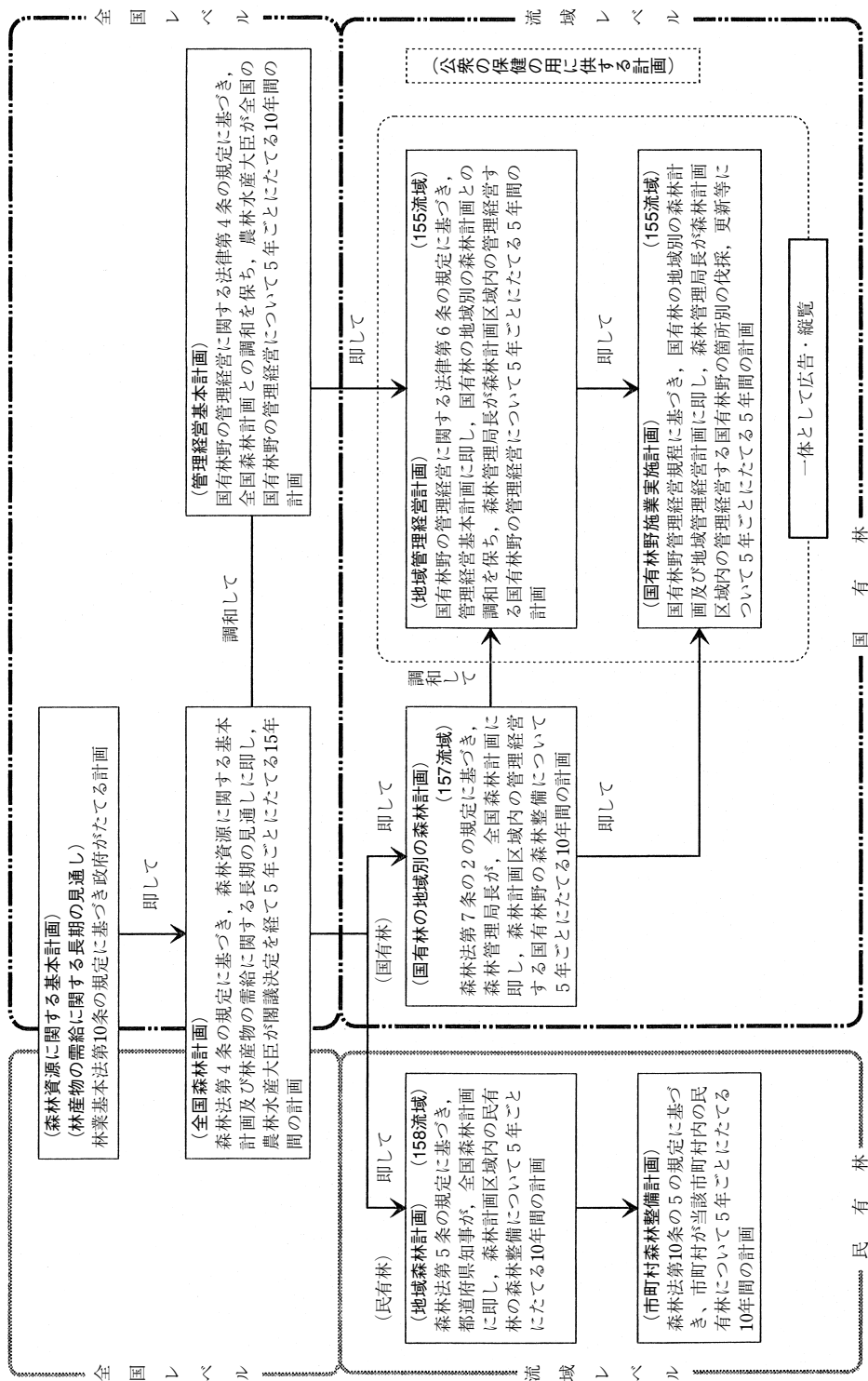


図4-1 国有林の計画制度の体系
林野庁 監修 (1990) p. 26.

とに区分される。小班の一部だけを伐採・更新すれば、その部分は小班の他の部分と同じではなくなるので、小班は分けられることになる。

表4-2は同じく押手山の森林調査簿である。林班や小班ごとに、林地の面積や林況（林種・林相・樹種・林齢など）、地況についてのデータ、材積データが記載されている。森林調査簿のデータは、5年ごとの森林計画とあわせ、実地調査によって更新される⁴⁷⁾。材積については、小班ごとに、面積や林況をもとにコンピュータ計算し、実地調査による修正が加えられる。一部の地方自治体で衛星写真や森林 GIS (Geographic Information Systems) の導入は進みつつあるものの、国有林では課題となっている。なお、民有林（地方自治体による公有林を含む）にも森林調査簿は存在するが、これらは森林簿と呼ばれている⁴⁸⁾。

森林調査簿がストックのデータとすれば、表4-3の伐採造林計画簿は森林計画の5年という期間のフローについての物量表示の予算といえる。小班ごとに、伐採を行う面積や材積、主伐なのか間伐なのか、伐採方法（皆伐なのか択伐なのか）、伐採後の更新方法が記載されている。森林調査簿や伐採造林計画簿に記載された森林面積や立木蓄積についてのデータをもとに、森林計画区ごとに物量表示で材積勘定 (m³) と林地勘定 (ha) が作成される。

国有林野会計における立木資産の（貨幣）勘定区分は、図4-3のように、造林仮勘定（円）と材積勘定（円）に分けられる。財務諸表には立木竹勘定しか表れてこないが、内部においては、人工林について、林齢31年生未満を記録する造林仮勘定と、林齢31年生以降を記録する人工林勘定が存在する。天然林については、林齢31年生未満の育成・管理コストと立木の購入コストは、天然林勘定にまとめて集計される。図4-3の勘定区分は貨幣勘定についてのものだが、貨幣勘定における費用計算の背後には、物量表示の材積勘定 (m³) と林地勘定 (ha) が存在する。

立木資産に関わる経理処理の流れは、図4-4のように表すことができる⁴⁹⁾。造林仮勘定には、造林原価として、造林コスト、林齢30年生までの育成・管理コスト、造林事業の借入金の関連する利子（造林関連利子）が更新年度別に集計される。新たに地域管理経営計画と施業実施計画をたてる際に、造林仮勘定に属する造林原価のうち、林齢31年生以上のものが人工林勘定に振り替えられる（林齢による先入先出法⁵⁰⁾）。

人工林勘定には、立木原価として、造林仮勘定から振り替えられた造林原価と、林齢31年

47) 実地調査の方法は、森林調査簿の右から2列目に記載されている。調査方法には、詳細な順に毎木調査（毎）、標準地調査（準）、標本調査（本）、写真判読（写）、比較目測（目）がある。括弧内は森林調査簿に記載される略号である。

48) 国有林の森林調査簿や民有林の森林簿を始めとする森林 GIS の現状については、日本学術会議林学研究連絡委員会（2000）を参照のこと。

49) 図4-4は、林野弘済会（2007）pp. 158-162. をもとに作成したものである。

50) 更新年度別に造林原価を造林面積で除して、単位面積あたり造林原価（単位造林原価）を計算するために、造林仮勘定に対応する林地勘定 (ha) は、更新年度別に区分されることになる。

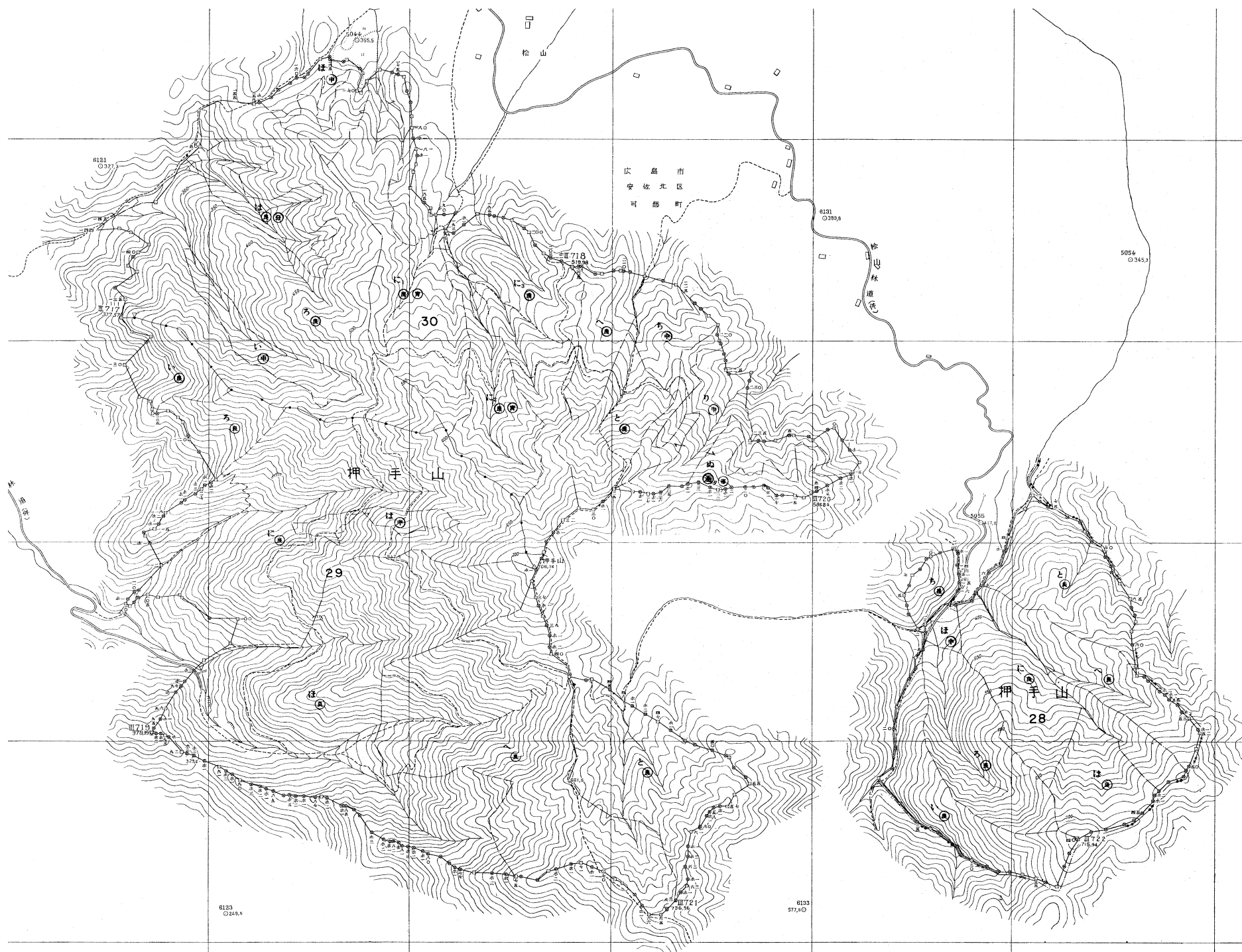


図4-2 森林計画図（広島市安佐北区可部町押手山）における林班と小班

表4-2 森林調査簿 (広島市安佐北区可部町押手山)

平成 16 年 3 月 31 日 樹立

国 有 林 野 名 等	要 存 置 区 分 対 象 森 林 の 区 分	小 班 旧 小 班	機 能 類 型 機 能 類 型 の 細 分	施 業 群 保 護 林 生 産 群 等	法 定 等 自 然 公 園 等 の 名 称	保 安 林 指 定 条 件 伐 採 方 法 種 植 指 定	監 理 方 法 細 分 長 期 管 理 地 等 区 分	面 積		積		林 況				地		況		調 査 方 法	備 考			
								林 地 の 他 の 区 分 合 計	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha			ha	ha	ha
075	要	へ	へ					単	林	393	393	1	0	スギ ヒノキ	24	244	263	0	4	中	50	北東		
				ヒ優柱				単	林	393	393	1	0	スギ ヒノキ	76	391	39	15	13	中	50	北東		
								計	計	100	100	100	100	計	100	100	100	100	100	中	50	北東		
075	要	と	と					単	林	558	558	1	0	スギ ヒノキ	24	217	41	3	0	中	50	北東		
				ヒ優柱				単	林	558	558	1	0	スギ ヒノキ	76	37	37	12	3	中	50	北東		
								計	計	100	100	100	100	計	100	100	100	100	100	中	50	北東		
075	要	ち	ち					単	林	352	352	1	0	スギ	24	261	36	14	3	中	50	北東		
								単	林	352	352	1	0	スギ	73	31	36	14	3	中	50	北東		
				スヒ中				計	計	100	100	100	100	計	100	100	100	100	100	中	50	北東		
075	要	り	り					単	林	668	668	1	0	スギ ヒノキ アカマツ	5	380	73	24	20	中	50	北東		
								単	林	668	668	1	0	スギ ヒノキ アカマツ	92	05	73	20	04	中	50	北東		
				スヒ中				計	計	100	100	100	100	計	100	100	100	100	100	中	50	北東		
								計	計	100	100	100	100	計	100	100	100	100	100	中	50	北東		

120 頁

帳票ID:伐01-1

平成 17年 3月 14日 樹立 3頁

表4-3 伐採造林計画簿 (広島市安佐北区可部町押手山) 伐採造林計画簿

担当区: 広島

官行造林地名:

森林計画区: 太田川

(広島)

広島

森林管理署:

林班	小班	機能	生産	面積	林種	伐採				更新				長期	指定									
						樹種	層区	材種	率%	材積	非更	材積	面積		材積	面積	樹種	面積	方法	理由	伐採	指		
																							ha	m³
30	へ	単	02	393	スギ	39		198	35	*		094	69											
					ノキ	39		187	35			299	306											
					計			1073				393	375											
					針葉樹			1073				393	375											
30	と	単	02	558	スギ	37		1385	35	*		558	485											
					計			1385				558	485											
					針葉樹			1385				558	485											
30	ら	単	01	352	スギ	36		1019	35	*		352	357											
					計			1019				352	357											
					針葉樹			1019				352	357											
30	り	単	01	668	スギ	73		129	皆			033	129											
					ノキ	73		2376	100			613	2376											
					アガマツ	73		77	100			020	77											
					計			2582				668	2582											
					針葉樹			2582				668	2582											
30	ぬ	単	09	514	アカマツ	74		627	35	*		308	219											
					クロマツ	74		49	35			026	17											
					他広葉樹	74		294	35			180	103											
					計			970				514	339											
					針葉樹			676				334	236											
					広葉樹			294				180	103											
					計			1100				668	2582											
					針葉樹			1070				668	2582											
					広葉樹			294				180	103											
					計			95	20			048	19											
					針葉樹			95				048	19											
					計			95				048	19											
					針葉樹			95				048	19											
					計			95				048	19											
31	わ	単		053	スギ	27		95		*		048	19											
					計			95				048	19											
					針葉樹			95				048	19											
					計			95				048	19											
					針葉樹			95				048	19											
					計			95				048	19											
					針葉樹			95				048	19											
					計			95				048	19											
					針葉樹			95				048	19											

立木竹勘定 (貸借対照表)	造林仮勘定 (林齢30年生以下の人工林)	
	材積勘定	人工林勘定 (林齢31年生以上の人工林)
		天然林勘定 (すべての林齢の天然林)

図4-3 国有林野会計における立木資産の勘定区分

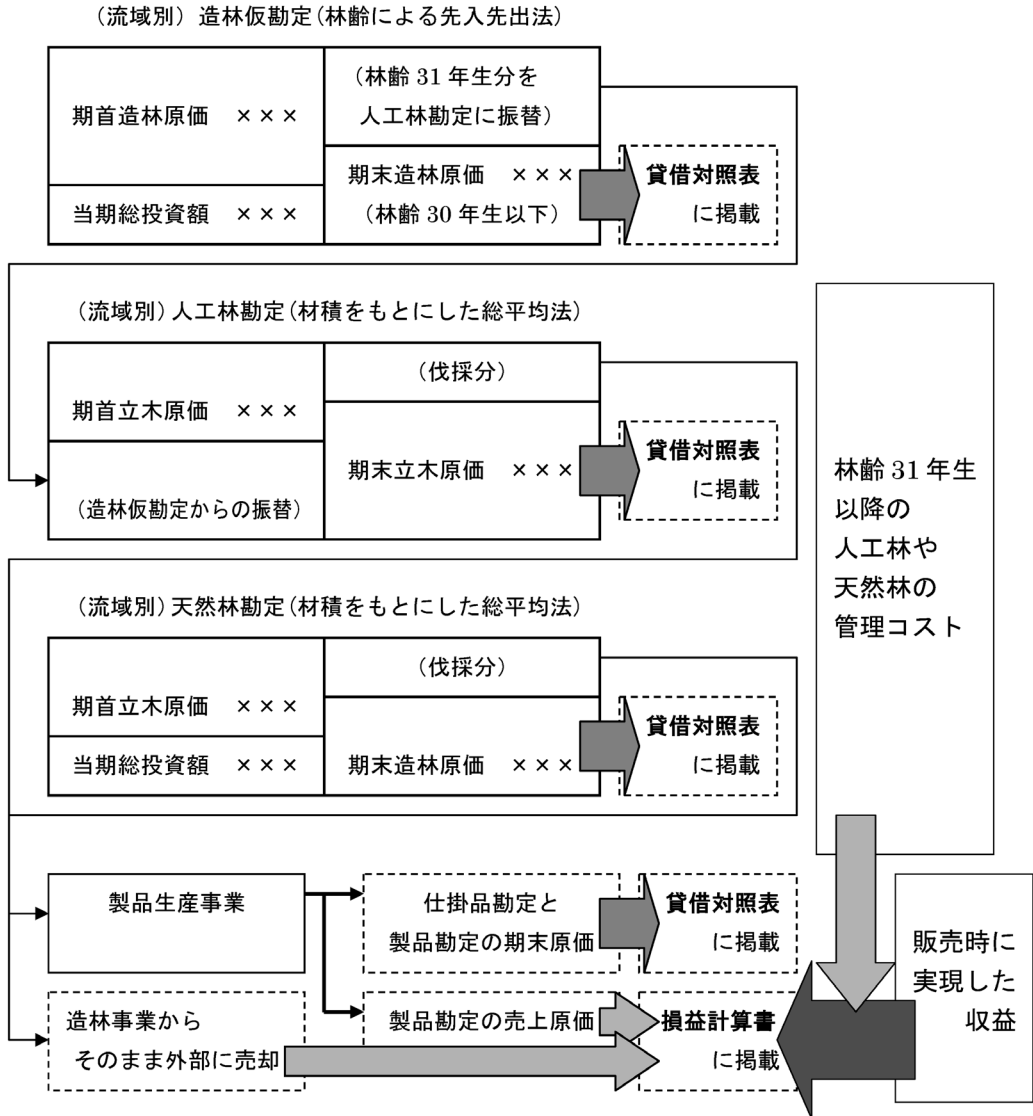


図4-4 国有林野会計における森林資源の経理処理

生以上の立木の購入コストが集計される。人工林勘定の残高について、森林計画区ごとに、物量表示の材積勘定 (m^3) をもとに平均原価 (単位立木原価) を算定し、これに伐採材積を乗じたものが期中伐採分となる (材積をもとにした総平均法)⁵¹⁾。天然林勘定における費用計算も、人工林勘定と同じく、材積を用いた総平均法である⁵²⁾。なお、針葉樹と広葉樹では原価負担能力が異なるために、単位立木原価を算定する際には、 $N \cdot L$ 価格比率で修正された立木蓄積 (材積) が用いられる。造林仮勘定と貨幣評価の材積勘定における費用計算は、森林計画区ごとに森林管理局が行う。

広範囲にわたる著しい天然被害と人為的被害については、被害の割合に応じて造林仮勘定や貨幣評価の材積勘定から減価し、被害額が期間損益となる。経常的に発生し予想できるような天然被害は、工場生産における仕損費のように考える。伐採分はそのまま外部に売却されることもあるし、製品生産事業としてさらに加工されることもある。

5. 森林管理における環境会計のモデル構築

立木資産をめぐる経理処理の調査から、森林管理における環境会計を構想する際の課題が、つぎのように明らかになる。①ストックが森林資源の価値を適切に表していないこと、②木材 (パルプ用のチップや薪炭材などを含む) SC と林業家が森林管理にともなうすべてのコストを負担していること、③伐採原価の測定の背後には、物量表示の材積勘定 (m^3) と林地勘定 (ha) が存在するが、物量表示と貨幣評価の体系が有機的に結び付いているとはいえないこと、という3つである。ストックが森林資源の価値を適切に表さないことには、森林資源の成長にともなう材積の増加を反映できないこと、公益的機能の価値分がまったく含まれていないこと、過剰伐採・過少造林による物質生産や公益的機能の低下を適切に反映できないことが含まれる。

費用負担の問題は、公益的機能によるサービスの提供の対価が、適切に支払われていないということである。排出権の売却収入や水源涵養の補助金などの形で、ほんの一部分しか受益者は負担していない。ひとつの生態系として森林資源を維持・増進するために必要なコス

-
- 51) 人工林については、地域管理経営計画の期首に、人工林勘定の単位面積あたり立木原価 (人工林勘定の残高を対応する森林面積で除したもの) に当該年度における皆伐面積を乗じたものを、当該年度における ($N \cdot L$ 価格比率による修正後の) 皆伐材積で除して、(材積あたりの) 単位立木原価を算出し、これに当該年度の伐採材積を乗じて期中伐採分を算出する。単位原価は向こう5ヵ年間について適用し、新たな地域管理経営計画をたてるまでは変更しない。(林野庁 監修 (1990) p. 249.)
- 52) 天然林については、地域管理経営計画の期首に、天然林勘定の残高を、 $N \cdot L$ 価格比率による修正後の立木蓄積で除して (材積あたりの) 単位立木原価を算出し、これに当該年度の伐採材積を乗じて期中伐採分を算出する。単位原価は向こう5ヵ年間について適用し、新たな地域管理経営計画をたてるまでは変更しない。(林野庁 監修 (1990) p. 249.)

トが、木材売却の収入によってのみ負担されている。現在のように、海外から高品質で安価な木材が調達できる状況では、もはや木材 SC と林業家だけにコストを負担させるのは限界にきている。森林管理が放棄されたために森林が荒廃し、公益的機能を十分に発揮できない森林面積も増えている。

費用負担を議論するにあたって、公益的機能の受益者と提供されたサービスの価値を明らかにしなければならない。公益的機能の経済評価をめぐる議論は、受益者の特定とサービスの価値を評価するのにあたって、参考になるものであった。だが、既存の木材 SC をもとに、木材 SC と林業家にとっての環境会計を構想する場合、林業家の財務状況を踏まえ、インセンティブを与えるような環境会計の構想が望まれる。公益的機能によるサービスの貨幣評価は、代替法やトラベルコスト法などよりも、排出権の売却収入や水源涵養の補助金など、実際に獲得されうる価値によるべきであろう。水道水源林のように、水源涵養機能についての SC の場合も考えられるが、その他の公益的機能についての SC と、そこでの環境会計は、本稿では取り上げない⁵³⁾。

費用負担の問題とあわせて、物価変動やインフレによる影響を排除することも考慮されなければならない。森林資源の成長には何十年とかかるため、取得原価方式ではインフレ分が伐採時に回収できないということは、林業会計で議論されてきた事項である。蓄積経理は恒常有高法を用いることで、インフレ分のほとんどを利益計算から排除することができていた。また、物量表示と貨幣評価の体系という、2つの会計システムの関係については、製造業を中心に開発された環境会計が参考になる。

森林管理の環境会計は、図5-1のように、物量表示の体系と貨幣評価の体系を中心に、森林 GIS や航空写真の活用、現地調査の実施による補足的データ、さまざまな評価方法による公益的機能の経済評価から構築していくことができる。

第2節で述べたように、物質生産機能はもちろん、あらゆる公益的機能も高度な発揮は立木の旺盛な成長に帰着する。活力ある健全な森林は、材積という形で物量表示で測定することができる。第4節で見たように、材積の推計は森林面積をベースにしているし、第2節で見たように、保健休養や化石燃料代替などを除けば、ほとんどの公益的機能は、森林面積に基づいた経済評価となっている。森林管理の環境会計の構築は、物量表示の材積勘定 (m^3) と林地勘定 (ha) を揃えることから始めることになる。ところで、森林管理を産業として成

53) 水道水源林としては、東京都水道局による東京都水道水源林や、横浜市の道志水源涵養林が代表的である。東京都水道水源林は、1901年に東京府が御料林を買収したことに始まるもので（東京都水道局の前身の東京市が森林管理を始めたのは1910年のこと）、森林面積は多摩川上流の21,628 ha にも及んでいる。詳細は、東京都水道局水源林事務所（1982）と東京都水道局水源管理事務所（2001）を参照。筆者は東京都水道局水源管理事務所の案内のもと、1997年7月28日から29日にかけて、東京都水源林の現地調査をした。

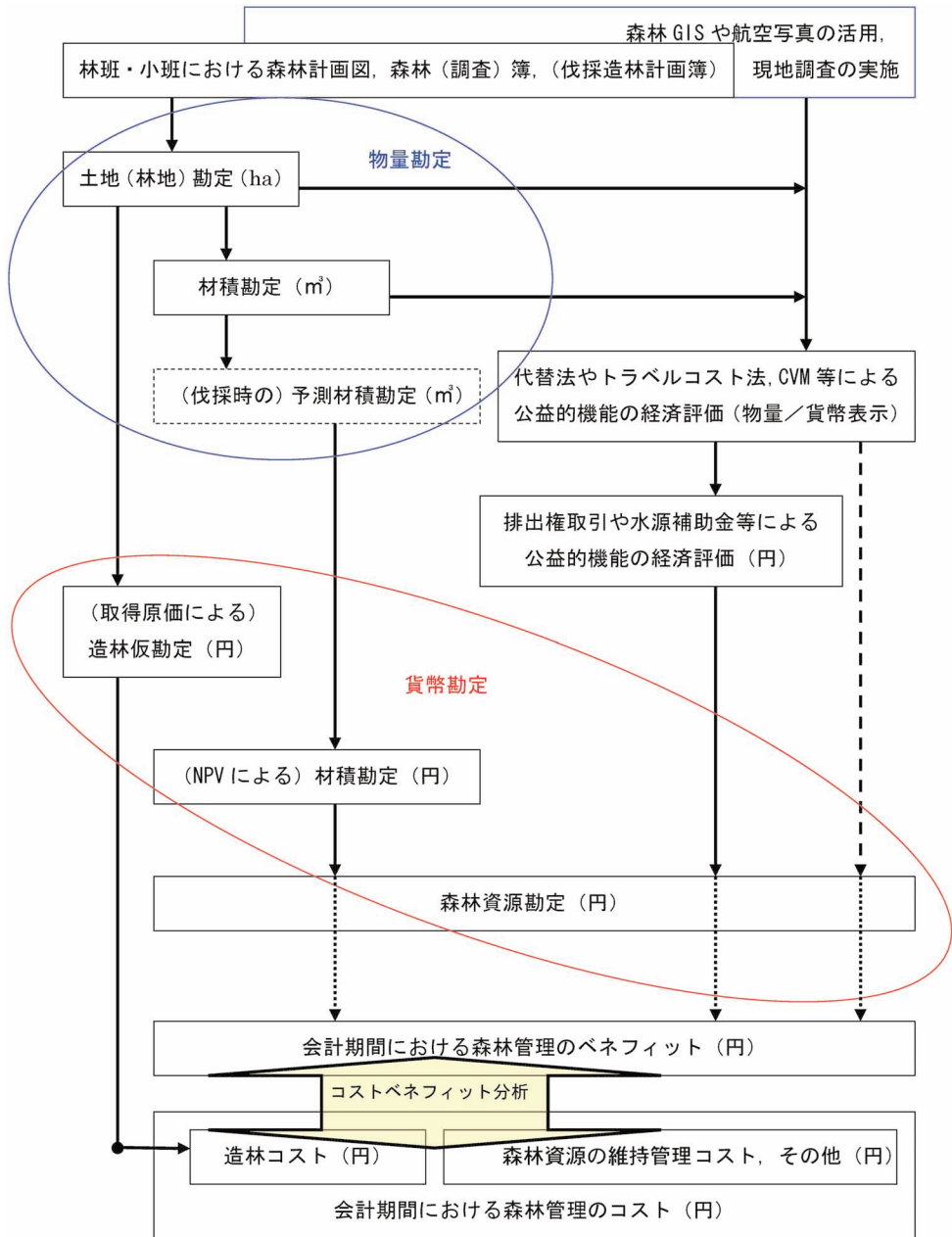


図5-1 森林管理のための環境会計の構成

り立たせるためには、事業者が経済性を享受できるような規模（事業区）が必要になる。国有林野会計であれば、流域ごとの森林計画区が事業区となっている。

林地勘定（ha）は林地の増減を始め、もっと詳細な樹種別や林齢別の森林面積の変動を表

すものである。物量表示の材積勘定 (m³) は、林地勘定をもとに、樹種や林齢などを加味して材積として評価したものである。物量表示の材積勘定をもとに、予測材積勘定 (m³) の期末蓄積の割引現在価値 (NPV: Net Present Value) として貨幣評価を行い、物質生産機能についての森林資源勘定 (円) が計算できる。物質生産機能についての森林資源勘定は、NPV による貨幣評価の材積勘定 (円) のことである。NPV を用いるのは、木材 SC と林業家にとっての森林資源の価値を表すようにモデル化しているからである。市場での木材の売却価格から、切出や集材、運搬など、販売までの諸活動にかかる経費を差し引くと、NPV が負になる場合も考えられる。なお、森林資源は造林投資が完了し成林の見通しが立つまでは、人手を加えなくても自然の力で価値が増大していくかわからないので、国有林野会計に準拠し、取得原価による造林仮勘定 (円) が設置されている。造林仮勘定からの振り替えが、当該年次の造林コストになる。

森林資源勘定 (円) におけるストックが、物質生産機能に加え、公益的機能の価値分を反映するように、図5-2のように、NPV による貨幣評価の材積勘定に、公益的機能の経済評価の推計値が加算される。公益的機能の経済評価にあたっては、林業家にとっての森林資源の

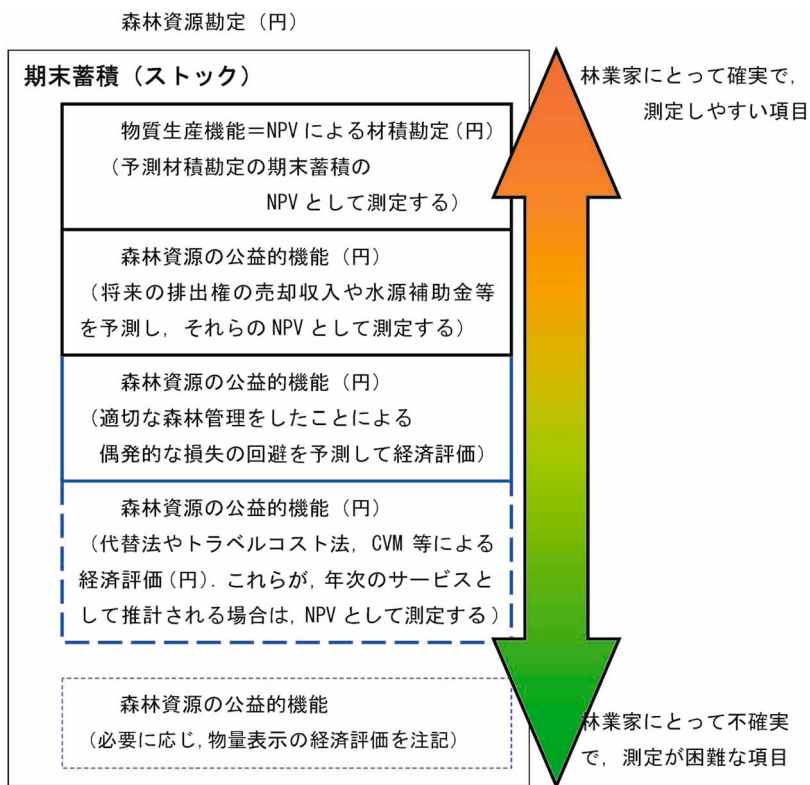


図5-2 森林資源勘定の構成

価値を表すように、将来の排出権の売却収入や水源涵養の補助金などを予測し、それらの NPV を用いることが優先される。また、小班を細かく設定して大規模な皆伐を避けたり、択伐による複層林施業をしたりすれば、土砂災害を回避することができる。土砂災害が発生し民家や道路に被害を与えれば、林業家は損害賠償の責任を負うかもしれない。立地状況に応じた適切な森林管理によって、修復コストや補償コストなど、将来のある時点で発生するかもしれない偶発的な損失（偶発コスト）が回避できる。予測可能な NPV に続き、林業家にとっての価値を表すように、偶発コストの回避が経済評価で用いられることになる。

公益的機能のうち、NPV として予測できなかったり、偶発コストの回避として経済評価できなかったりするものについて、代替法やトラベルコスト法などによる経済評価が、補足的に用いられることになる。貨幣評価における恣意性が大きい場合には、物量表示の経済評価として森林資源勘定に注記することも考えられる。森林管理の環境会計の範囲は、モデルにおいて考慮する公益的機能の範囲に関連している。範囲が拡大するにつれ、企業に与えるインパクトは不確実で、経済評価は困難になっていく⁵⁴⁾。

表5-1は、会計期間における林地勘定 (ha) (第2列)、材積勘定 (m³) (第3列)、森林資源勘定 (円) の変動内訳を示したものである。会計期間が2001年4月1日から2006年3月31日までの5年間となっているのは、国有林野会計のところで述べたように、現在の森林計画制度が5年ごとの更新となっているので、森林計画と連携させることを念頭に環境会計のモデル化が図られているからである。森林資源勘定は予測材積 (m³) (第4列) を用いた貨幣評価の材積勘定 (円) (第5列) と、公益的機能を経済評価した部分 (第6列) から構成される。第1列の内訳項目が、第2列から第6列までの各勘定に、正の効果をもたらす場合はセルに「+」、負の効果をもたらす場合は「-」となっている。勘定に内訳項目が存在しない場合には、セルに斜線が引いてある。林地勘定には、材積勘定に対応する林地、造林仮勘定に対応する林地、林齢別や樹種別など、もっと詳細な区分が存在する。表5-1では、林地勘定における区分は省略してあるので、林地勘定の内部における振り替えは表れてこない。

購入による森林面積の増加や売却による減少は、物量表示の材積勘定の増減とともに、予測材積の増減を通じて貨幣評価の材積勘定や、公益的機能の経済評価額の増減をもたらす。造林仮勘定に対応する森林面積の増減は、物量表示・貨幣評価の材積勘定の増減をともなわないが、公益的機能の経済評価額を増減させる。

森林資源の伐採による材積の減少は、予測材積の減少として貨幣評価の材積勘定を減らすことになる。造林（造林仮勘定からの振替）時には、その時点における材積が増加するとと

54) 図5-2のように、公益的機能の範囲が広がるにつれ、企業に与えるインパクトや経済評価が困難になっていく関係は、環境会計における環境コストの議論と共通するところがある。(US EPA (1995) p. 7-17.)

表5-1 森林資源勘定の経済評価の変動内訳

森林資源勘定の経済評価の変動内訳 (尺度単位)	林地勘定		物量表示の材積勘定		貨幣評価の材積勘定		森林資源勘定	
	森林面積	材積	予測材積	物質生産機能	貨幣評価(NPV)	公益的機能		
2001年4月1日現在								
林地の購入	+	+	+	+ A	+ G			
森林資源の物理的変化								
更新(造林)量		+	+	+ B				
材積の成長量		+						
伐採量		-	-	- C				
時間経過による成熟利得(時間価値)				+ D				
森林資源の経済評価における係数の変動								
予想価格や割引利率の変動によるもの(物質生産機能)					(+ or -) E			
経済評価の手法の変更によるもの(公益的機能)						(+ or -) H		
林地の売却	-	-	-	- F	- I			
2006年3月31日現在								

必要に応じ、物量表示の経済評価を注記

もに、予測材積が増加するので貨幣評価の材積勘定が増加する。森林資源の成長による材積の増加は、(枯損や生育不良などによる予測の修正を除き) 予測材積には影響を与えないので、貨幣評価の材積勘定の増加とはならない。また、貨幣評価として NPV を用いているので、時間の経過とともに成熟利得が生じ、森林資源勘定を増加させる。いわば森林資源の成長が、成熟利得という形で森林資源勘定に反映されることになる。

森林資源は公益的機能をひとつの生態系として発揮するものなので、過剰伐採や過少造林とならない限り、伐採や造林、成長は、公益的機能の経済評価額に影響を与えない⁵⁵⁾。だが、間伐が行われずに過密化した森林や、過剰伐採をして禿山になっている森林を、公益的機能が高度に発揮されるようにするために伐採や造林する場合、伐採や造林、造林後の成長は、公益的機能の経済評価を改善する。本稿でのモデルは、初期状態として、持続可能な森林管理が達成できている森林を想定しているため、これらの改善を反映することを予定していない。

立木資源の成長は長期にわたるので、その間に経済環境が移り変わり、木材の売却価格や割引利子率など、貨幣評価の前提となるファクターの数値を改めなければいけないことがある。公益的機能についても、もっと適切な経済評価となるような、あらたな手法が開発されるかもしれない。例えば、トラベルコスト法に代えて仮想市場評価法 (CVM : Contingent Valuation Method) を採用するといった場合が考えられる。そのような場合には、経済評価の改訂になるので、森林資源勘定の数値が増減することになる。

表5-2は、森林管理におけるコストとベネフィットの対応を表している。森林管理におけるコストは現実に発生するのに、ベネフィットは、伐採収入や排出権売却益、水源涵養の補助金など、一部を除いて仮想的なものである。コストベネフィット分析を行う際には、公益的機能の範囲が広がるにつれ、企業に与えるインパクトが不確実で、測定が困難になることに気をつけなければならない。表5-1における A から I までの記号は、表5-2におけるそれらに対応している。森林資源勘定における変動は、森林管理におけるベネフィットの発生、あるいは、森林資源の価値の増加・減少として表れてくる。

国有林野会計のところで述べた法正林の考え方によれば、物質生産機能による年次の伐採収入と造林コストは、森林生態系というストックから生み出されるイン・フロー (伐採収入) と、ストックを維持管理するためのアウト・フロー (造林コスト) として理解できる。公益的機能のほとんどは、第2節で公益的機能の経済評価として考察したように、森林生態系というストックを維持管理することで、全体として生み出されるフローのサービスである。造

55) 表5-2と関係するが、森林資源勘定における公益的機能の経済評価額は、予想される年次のベネフィットの推計値を (無限の期間を想定した) NPV として表したものである。公益的機能の年次ベネフィットは、時間経過による成熟利得と同じ数値になる。

表5-2 森林管理におけるベネフィットとコスト

(2001年4月1日から2006年3月31日まで)

ベネフィット	
造林による予測材積の増加量 (NPV)	B
時間経過による成熟利得 (時間価値)	D
(小計)	
公益的機能による年次のベネフィット	
CO ₂ 排出権売却益, 水源涵養補助金等	
偶発的な修復コストや補償コストの回避	
その他の公益的機能の経済評価 (仮想評価)	
(小計)	
林地の購入による予測材積の増加量 (NPV)	A
林地の購入による公益的機能の経済評価の増加量	G
林地の売却による予測材積の減少量 (NPV)	F
林地の売却による公益的機能の経済評価の減少量	I
(小計)	
予想価格や割引利率の変動によるもの (物質生産機能)	E
経済評価の手法の変更によるもの (公益的機能)	H
(小計)	
コ ス ト	
造林コスト (造林仮勘定からの振替分)	
森林資源の維持管理コスト	
支払利子等 (造林仮勘定に振り替えた分を除く)	
(小計)	
純ベネフィット	

林業家にとって確実で、測定しやすい項目

林業家にとって不確実で、測定が困難な項目

貨幣評価したものは、公益的機能のうちの一部に過ぎない。その他の公益的機能で物量表示の経済評価ができるものは、これらを注記することができる。

林投資や施業管理の維持費用は、森林生態系をストック全体として維持管理するためのコスト（森林管理コスト）である。森林管理コストについては、産業としての林業のために費やされた部分と、公益的機能の高度発揮のための費やされた部分とを分離することは困難であるし、あまり意味のあることとは考えられない。

森林資源の物質生産機能と公益的機能は不可分の形で存在するものであるが、国土保全林や水源涵養林、循環利用林など、機能区分によって、重視すべき森林資源の機能は異なる。そして、どのような機能を重視するかによって、望ましい林分構造は違ってくる。物質生産を重視するのであれば、スギやヒノキの人工林での皆伐というような単層林施業が行われることになる。（温暖化抑制を重視する場合も、成長量が高い樹種で構成される壮齢林を目指すことになるので、循環利用林と方向は同じ。）国土保全や水源涵養を重視するのであれば、針葉・落葉混合樹林を目指して人工林の天然林化を進めたり、択伐による複層林施業が行われることになる。

森林と人との共生林	自然維持タイプ	天然生林施業	公益的機能
	森林空間利用タイプ	天然生林施業 育成複層林施業	
水土保持林	国土保全タイプ		
	水源涵養タイプ	天然生林施業 育成複層林施業 育成単層林施業（長伐期） 育成単層林施業（分散伐区）	機能が維持できる範囲内で森林資源を有効利用
資源の循環利用林		天然生林施業 育成複層林施業 育成単層林施業	木材生産機能 持続的・安定的に多様な木材を供給

図5-4 森林資源の機能類型と公益的機能の相関図
日本林業調査会（1999）p. 58.

実際には、図6-1のように、程度の差はあってもすべての機能は考慮されるので、持続可能な森林管理では、木材生産と公益的機能の価値とのバランスが図られることになる。循環利用林であっても、大規模な皆伐を避けるため、小班を細かく設定したり、択伐による複層林施業をしたり、鳥獣保護のため、部分的に天然林を残したりすることが必要になることもある。

森林管理の環境会計との関係で考えるのなら、循環利用林であれば、物質生産機能を重視することになるし、国土保全林や水源涵養林では、公益的機能が重視される形になる。公益的機能の経済評価が終わった後、機能区分に応じて重視する機能に比重を掛け、森林資源勘定における期末蓄積の合計額（森林資源の価値）の最大化と、表5-2における最終行「純ベネフィット」の最大化が図られる。なお、期末蓄積の評価額や純ベネフィットは、あくまで参考値に過ぎない。戦略的な行動のための分析にあたっては、それぞれの公益的機能ごとに、木材 SC と林業家にとっての価値を表すものか、受益者にとっての価値をあらわすものなのか、評価にあたって比較対象となっているのはどのような状況なのかなどが十分に検討されなければならない。公益的機能のうち、経済評価されているものが、ほんの一部に過ぎないことも忘れてはならない。

本稿で提示したモデルは、木材 SC と林業家が、物質生産機能とあわせ、森林資源の公益的機能を適切に認識・評価し、もっと効率的かつ効果的に森林管理を行うためのツールであ

る。伐採した丸太やチップは、SCを通じて、建設会社や製紙会社につながっている。SCに属する企業は、SCMを通じ環境会計の統合を図ることで、森林管理におけるコスト・ドライバーを把握し、林業家との協力によって、調達コストを低減させる可能性を探ったり、あるいは、無理に調達コストを引き下げることで、どれだけの公益的機能が犠牲になるのかを理解することができるようになる。森林資源の機能区分や、林班や小班の規模、施業のやり方などがコスト・ドライバーになる。

さて、公益的機能を重視すれば、それだけ森林管理のコストは増加するわけで、公益的機能に対する要請が少ない場合には顕在化しないが、要請が高くなるに応じて、木材SCと林業家の負担は増加し、最終的に経営が破綻する。(排出権の売却収入や水源涵養の補助金など、実際に支払われるものはほんの一部で、ほとんどの公益的機能の経済評価は、対価の支払われない仮想的なもの。)木材価格の長期的な低迷や、林業人口の高齢化、急峻な地形を原因とする機械化の遅れによって、森林管理が破綻している現状においては、公益的機能の費用分担についての議論が避けられない。公益的機能は環境経済学でいうところの(製造業における負の外部性とは違って、正の)環境外部性である。流域を通じた水の流れや地域・地球の大気循環などをSCに類するものと考えて、水源涵養であれば下流にある大都市の水道利用者による費用負担、国土保全であれば森林が存在する地域の住民や自治体による費用負担、CO₂吸収であれば国・地球規模での費用負担が図られる⁵⁶⁾。

一部の自治体は水源林の管理に直接乗り出したり、水源涵養税を水道料金に上乘せし、その財源を上流の森林管理にまわしている。国有林野会計では、赤字を補填するために、一般会計から多額の税金が投入されている。森林管理の環境会計を公表していくことによって、費用負担という形を通じて、流域や地域を巻き込み、さらなる議論が展開されることになる⁵⁷⁾。本稿で提示したモデルは、あくまで議論のためのたたき台に過ぎない。適切な森林管理による荒廃した森林の改善を含むようモデルを改良したり、表5-3のように、代替法やトラベルコスト法による公益的機能の経済評価と、実際に受益者が負担している部分(あるいは、林業家の収益や、コストの回避・節約)を対比したりして、費用負担を議論するのは課題となる。

56) 資源の循環利用林を始め、木材SCが中心となる森林管理では、公益的機能に対する受益者の費用負担は林業家にとって副産物のように考えることができる。

57) 流域や地域に環境会計を展開する場合には、メゾ会計やマクロ会計の一環として、資源管理の環境会計は議論されることになる。例えば、小口(1994)は流域レベルでの水道料金負担を踏まえ、メゾ会計としての水資源会計を提案している。

表5-3 公益的機能の範囲と負担割合

		林業家にとっての収益 (コストの節約を含む)	代替法やトラベルコスト 法によるベネフィット	受益者の負担割合
1. 生物多様性保全機能				
	遺伝子保全			
	生物種保全			
	動物種保全			
	鳥獣保護			
	...			
	植物種保全			
	...			
	生態系保全			
	河川生態系保全			
	...			
2. 地球環境保全機能				
	地球温暖化の緩和			
	二酸化炭素吸収			
	化石燃料代替エネルギー			
	地球気候システムの安定化			
3. 土砂災害防止機能／ 土壌保全機能				
	表面侵食防止			
	表層崩壊防止			
	その他の土砂災害防止			
	落石防止			
	...			
	土壌保全(森林の生産力維持)			
	その他の自然災害防止			
	雪崩防止			
	...			
4. 水源涵養機能				
	洪水緩和			
	水資源貯留			
	水量調節			
	水質浄化			
5. 快適環境形成機能 (省略)				
6. 保健・レクリエーション機能 (省略)				
7. 文化機能 (省略)				
8. 物質生産機能				
	木材			
	燃料材			
	燃料材			
	木製品原料			
	パルプ原料			
	肥料			
	...			

参 考 文 献

- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (1994), *Accounting for sustainable forestry management: a case study*, New York, United Nations Publication.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (1996), *Sustainable forestry operations*

- and accountancy, *International accounting and reporting issues 1995 review, environmental accounting*, New York, United Nations Publication.
- US EPA (United States Environmental Protection Agency) (1992), *Total cost assessment: accelerating industrial pollution prevention through innovative project financial analysis, with application to the pulp and paper industries*, Washington, United States Environmental Protection Agency.
- US EPA (United States Environmental Protection Agency) (1995), *An introduction to environmental accounting as a business management tool — key concepts and terms*, Office of pollution prevention and toxics, Washington, United States Environmental Protection Agency.
- US EPA (United States Environmental Protection Agency) (2000a), *The lean and green supply chain: a practical guide for materials managers and supply chain managements to reduce costs and improve environmental performance*, Washington, Environmental accounting project, Washington, United States Environmental Protection Agency.
- US EPA (United States Environmental Protection Agency) (2000b), *Enhancing supply chain performance with environmental cost information: examples from Commonwealth Edison, Andersen corporation, and Ashland Chemical*, Washington, Environmental accounting project, Washington, United States Environmental Protection Agency.
- Bennett M., Peter James (1998), *The green bottom line*, Bennett M., Peter James, *The green bottom line: environmental accounting for management: current practice and future trends*, Sheffield, UK, Greenleaf publishing.
- Emblemsvag J., Bert Bros (2001), *Activity-Based Cost and Environmental Management: a different approach to the ISO 14000 compliance*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Handfield R.B., Ernest L. Nichols, JR. (1999), *Introduction to supply chain management*, Upper Saddle River, NJ., Prentice-Hall.
- Porter, M. E. (1985), *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, Detroit, The free press. (土岐坤・中辻萬治・小野寺武夫 訳 (1985)『競争優位の戦略——いかに好業績を持続させるか——』ダイヤモンド社)
- Rubenstein, D. B. (1994), *Environmental accounting for the sustainable corporation: strategies and techniques*, Westport, Connecticut, Quorum Books.
- Schaltegger St., Kasper Muller, Henriette Hindrichsen (1996), *Corporate environmental accounting*, New York, John Wiley.
- Schaltegger St., Roger Burritt (2000), *Contemporary environmental accounting: issues, concepts and practice*, Sheffield, UK, Greenleaf publishing.
- Seuring St. (2002), *Supply chain target costing — an apparel industry case study*, Seuring, St., Maria Goldback, *Cost management in supply chains*, Heidelberg, Physica-Verlag.
- Seuring St.(2003), *Cost management in the textile chain: reducing environmental impacts and costs for green products*, Bennett, M., Pall M. Rikhardsson, Stefan Schaltegger, *Environmental management accounting-purposes and progress*, Dordrecht, Kluwer academic publishing.
- 王子製紙山林事業史編集委員会 (1976)『王子製紙山林事業史』
- テックタイムス (2005)『紙パルプ産業と環境2005』紙業タイムス社.
- 東京都水道局水源林事務所 (1982)『水源林80年のあゆみ』東京都水道局水源林事務所.
- 東京都水道局水源管理事務所 (2001)『水道水源林100年史』東京都水道局水源管理事務所.
- 日本学術会議 林学研究連絡委員会 (2000)『新たなわが国の森林情報システムの構築に向けて (林学研究連絡委員会報告)』日本学術会議.
- 日本学術会議 (2001)『地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について (答申)』日本学術会議.
- 日本林業調査会 (1999)『国有林野管理経営規定の解説』日本林業調査会.
- ハウステンボス環境研究会 (2004)『知新 創造型環境会計の理論と実践——21世紀型環境会計——』ハウステンボス環境研究会.
- 広島県農林水産部林務総室 (2002)『広島県内における森林の公益的機能の計量および評価について』
- 三菱総合研究所 (2001)『地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研

- 究報告書』三菱総合研究所。
- 林野弘済会（2001）『平成13年度版 国有林野関係通達集<経営編>』林野弘済会。
- 林野弘済会（2001）『平成13年度版 国有林野関係通達集<経理編>』林野弘済会。
- （「国有林野事業特別会計経理規定」1975年（最終改正1999年），「国有林野事業会計国有林野事業勘定決算事務取扱細則」1969年（最終改正2001年），「国有林野事業特別会計に所属する固定資産の価額改定に関する評価要領」1976年，「森林の機能類型区分に応じた部門別収支の計算要領」1999年を含む）
- 林野弘済会（2007）『経理決算事務 研修教材（6）』林野弘済会。
- 林野庁（1972）『森林の公益的機能に関する費用分担および公益的機能の計算，評価ならびに多面的機能の高度発揮の上から望ましい森林について（中間報告）』。
- 林野庁 監修（1971）『国有林野事業特別会計経理規定の解説』大成出版社。
- 林野庁 監修（1990）『国有林野事業特別会計経理規定の解説』大成出版社。
- 林野庁 監修（1999）『国有林野事業の抜本的改革——開かれた「国民の森林」を目指して——』日本林業調査会。
- 林野庁（2005）『第56次 平成16年 国有林野事業統計書（平成15年度）』（<http://kokuyurin.jca.ne.jp/index.html>）。
- 河野正男（2005）「持続可能な地域づくりに当り考慮すべき環境の質について」『RP レビュー』2005 No. 1 Volume 16，日本政策投資銀行 地域政策研究センター。
- 小口好明（1994）「水資源開発の会計学的・経済学的研究」中央大学経済研究所編『環境の変化と会計情報——ミクロ会計とマクロ会計の連環——』中央大学出版部。
- 太田猛彦（2005）「森林の原理」木平勇平 編著『森林の機能と評価』日本林業調査会
- 南雲秀次郎・岡和夫（2002）『森林経理学』森林計画学会出版局。
- 丸山佳久（1998）「持続可能な開発と森林会計——カークランド社の事例研究を中心として——」『大学院研究年報（経済学研究科篇）』第27号，中央大学。
- 丸山佳久（1999）「環境会計の視点による国有林野会計の検討」『大学院研究年報（経済学研究科篇）』第28号，中央大学。
- 丸山佳久（2006）「サプライチェーンにおける環境会計の構築方法」『人間環境学研究』第4巻第2号，広島修道大学人間環境学会。
- 矢部光保・河野正男・八木裕之・斎尾浩一郎（2005）「再生環境の経済評価と創造型環境会計の展開——ハウステンボスを事例として——」『環境経済・政策学会 年報 第10号（環境再生）』環境経済・政策学会。