

14. 圏域における森林資源勘定の構築と循環型木材産業モデルの計画と評価

Evaluation for Performance of Regional Wood Recycling Model Based on Forest Resources Accounting System

受島 啓介, 藤田 壮, 盛岡 通

UKESHIMA Keisuke, FUJITA, Tsuyoshi, MORIOKA, Tohru

ABSTRACTS: Accounting system for regional forest-resources is developed as a tool to evaluate material flow of woods and timbers. The system combines physical resource flow with socio-economical values of the regional scale which consists of several sub-basins and urban areas. Policy options to promote the utilization of domestic forest timbers rather than imported ones are planned, as well as alternative options to reuse wasted wood products from urban areas. Environmental impacts of policy options are estimated for life cycle CO₂, the amount of wastes, and direct costs. According to evaluation for Yodo River Basin Region, both economic costs and CO₂ are decreased by the recycle use of wasted woods into particle boards..

キーワード；持続可能な森林経営，森林資源勘定，木材の循環利用，琵琶湖・淀川流域

Sustainable forest management, Forest-resources accounts, Recycling of wood
Yodo River Basin

1. はじめに

森林の環境保全機能維持して，環境低負荷の資源として国内材を適正な利用をおこなうためには，適正な管理とともに，環境効率の高い資材循環システムを構築することが必要である．例えば，間伐を推進して森林における持続的経営を成立させ公益的機能の増進を図るには，林地エリアでの経営改善だけではなく，都市エリアで木材をリサイクル等によって効率的に利用することが必要である．本研究では森林から木材製品まで，一体的に取り扱うことができる流域単位の「森林資源勘定」を構築する．その上で，木材利用における社会全体での利用効率を高める政策モデルを設計して，そのCO₂，廃棄物，経済コストに関して実地してその妥当性を検証した．林地における循環型の林業経営に合わせて，都市エリアでの木材副産物の再利用システムを評価の対象として，森林，木材産業全体に対する効率的な政策の方向性を提示する．

2. 森林の現状

わが国は先進諸国の中で三番目の森林率を誇っており，わが国の森林資源は量的には十分な規模を持っている．現在までの傾向をみても，森林の面積は総合的には変化していない．1965年から5年ごとの森林面積を人工林，天然林およびその他（無林地，竹林等）にわけてみると，森林蓄積量は総数ではほぼ同規模で推移しているが，人工林の割合が増加している．人工林の大半は戦後の植林によるもので，時期を経るにつ

* 大阪大学大学院 工学系研究科 環境工学専攻 Department of Environmental Engineering, Osaka University

** 福岡県 Fukuoka Prefecture

れて、人工林の森林全体にしめる割合が高くなっている。一方で、造林面積の変化を見ると天然林を伐採した後に行われる拡大造林が、人工林の伐採後に行われる再造林ともに減少している。このことは森林の更新が行われなくなっていることを示し、木材の需要量そのものはそれほど変化してないことから、国内需要の海外産材への依存が高まる構造を見ることができる。5年ごとの林齢を示す齢級ごと（樹齢5年ごと）の面積の推移では、全体的に齢級が高いほうへ徐々に移行しており（図1）、森林の更新が行われなくなっている事を裏付けている。人工林のほとんどは木材の生産を目的に一斉に造成されたものであるが、成長飽和に達している森林を伐採によって更新すれば、成長速度を高めることが期待できる。したがって、老齢化した人工林の伐採・再造林を行うことは、森林を若齢化させ、炭素固定量を増大させることにつながる。その人工林から木材が生産されず外材が輸入される現状は、国産材についての林業経済が縮小するだけでなく、外在利用に伴う輸送などの追加的なCO2排出を増加させたうえに、樹木の炭素固定能力を活かしきっていない状況を招いている。

また、間伐は木材の成長にとって必要であり、間伐が行われないと樹木はその密度から細く成長したり、太陽光が下部まで届かず、下草が生えないために土壌が雨の度に流れ出すという状況をつくる。特にわが国の人工林は一斉に植林されたため、成長の度合いが等しくなった結果、倒木を増やす常用を招いている。人工林の約7割が保育・間伐が必要な35年生以下であるにもかかわらず、間伐が必要な人工林のなかで、平成2年に間伐が実施されたのは約6割弱の277000haにとどまっている。間伐面積、比率とも年々低下し続け、平成6年には面積で196000haに、比率では46%にまで低下し、間伐が必要な若い人工林の5割以上が放置されている。これは林業の人手不足の深刻化とともに、近年、不在者の所有する森林が増えている事実を招いている。木材価格の低迷、間伐経費の増大、不在者所有森林の増加等によって、間伐の実施が停滞しており、自然災害や病害虫に弱く成長量の低い森林に徐々に移行することが懸念される。

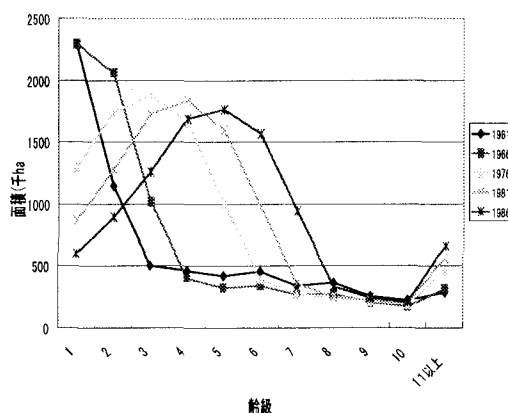


図1 人工林の林齢の推移

3. 森林資源勘定の論理と構成

3.1 欧州における森林資源勘定

北欧の「森林資源勘定」やフランスの「自然遺産勘定」といった実践的な取り組みに代表されるように、ヨーロッパにおける森林資源勘定研究は長い歴史を有するが、最近の飛躍的な研究の進展の直接的なきっかけとなったのは、1992年のUNCEDである。UNCEDの際に提起された「持続可能な森林管理」の概念に、ヨーロッパにおける内実を与えるために、第2回欧州森林保護閣僚会議が1993年、ヘルシンキで開催された。会議のテーマは欧州共通の森林政策の検討であったが、その中で、ヘルシンキプロセスと呼ばれる、持続可能な森林管理と生物多様性の保全についての基準・指標の整合性を確かめるための装置として、その役割を期待されたのが、森林資源勘定であった。その後の具体的な動きとしては、まず、1996年にストックホルムで開かれた環境勘定に関するロンドングループ第3回会合において、「経済的・環境的森林勘定」が公表された。これをプロトタイプとして、スウェーデン、フィンランド、ドイツ、フランスの4カ国でのパイロット研究が1999年にまとめられ、2000年に欧州統計局によって、IEEAFとして結実している。

ヨーロッパ森林勘定の枠組みの目的は、持続可能な森林管理と持続可能な開発全般を達成する手段として、森林関連問題に関する物量的データと貨幣データ、両者を組み合わせたデータの会計・表示の基礎を提供する事である。森林勘定では物量的データを貨幣的データに統合することがねらいであり、貨幣単位での統合的な換算はその手段に過ぎない。森林勘定は政策決定に融通の利くシステムを確立し、社会的側面も包含できるようにすることが不可欠である。森林勘定の枠組みは、環境としての森林の状態と変化、そして経済的行

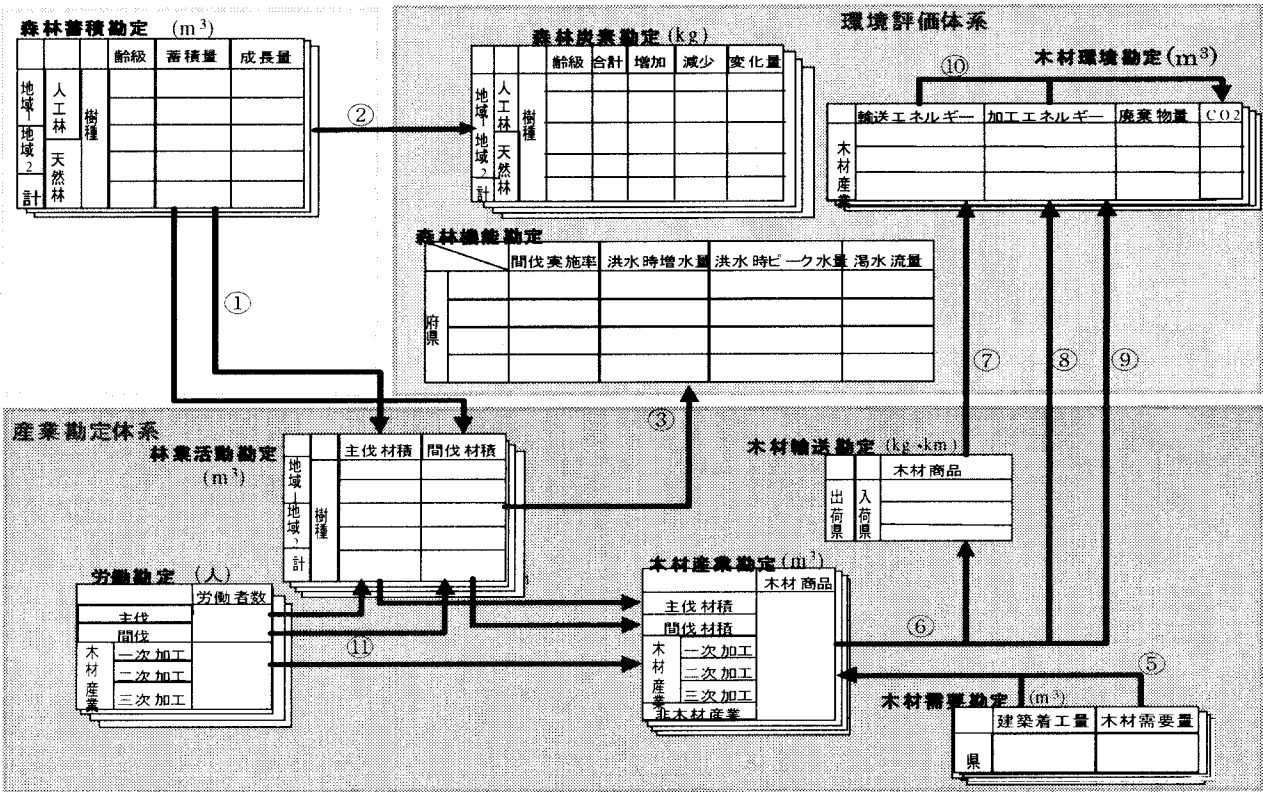
為と非経済的行為が森林の量・質に及ぼす影響とを記述する事を狙いとする指標にのってのデータベースであり、これらの指標は森林に何が起っているが、森林環境に変化をもたらしている行為は何か、どの程度の影響を及ぼしているかを示す必要がある。

3.2 森林資源統合勘定の全体構造

本研究における森林資源統合勘定は、森林産業にともなうフロー量を計上するために、森林の状態を示す森林資源勘定、森林の成長量および林業活動（主伐、間伐）を表す林業活動勘定、木材加工産業における木質物質の流れを表す木材産業勘定、さらに、この木材産業の活動に伴う環境への影響（廃材量、CO2 排出量）を表す環境評価勘定を中心にすえる。さらに、これらを補完する勘定として、労力者数を表す労働勘定、輸送の大きさを表す木材輸送勘定、木材の需要量を表す木材需要勘定によって構成する。

森林蓄積勘定において、齢級ごとの蓄積量と成長量が示され、この成長量から求められる主伐材積、齢級ごとの蓄積量から求められる間伐材積が林業活動勘定において示される (①)。また、森林の蓄積量に樹木の固定炭素原単位を乗じる事で、森林における炭素の固定量が導かれ、これが森林炭素勘定となる (②)。間伐実施量からは森林のピーク水量、湧水流量、土砂崩壊への影響を表す森林機能勘定が導かれる。(③) また、主伐材積と間伐材積が木材産業勘定における地域内からの木材供給量となり (④)、この木材産業勘定内において木材の流れから、それぞれの木材加工産業における投入原料、産出製品が示され、さらにそれらの量と廃材の量が体積として算定される。一方で木材製品の需要量を決定するのが木材需要勘定である (⑤)。

建築着工量に単位あたり木材使用量を乗じたものを木材需要として、需要量は圏域内の生産材と外部からの移入材によってまかなわれる。木材輸送勘定では、木材製品の移送量と輸送距離から (⑥)、単位輸送エネルギーを乗じ、石油重量単位に換算した環境負荷を得る (⑦)。輸送起因の環境負荷に、廃木材の量 (重量単位, ⑧)、産出製品材積から導かれた必要エネルギー量、および発電所において生成されたエネルギー量 (石油重量単位, ⑨) を環境評価勘定で集計する。さらに、必要・生成エネルギー量からそれぞれ CO2 排出量と CO2 排出削減量を算定する (⑩)。また、林業と木材産業に従事する労働者の数を労働勘定で算定して (⑪)、労働コストと、必要労働者数を算出する。



3. 3 森林蓄積勘定

森林蓄積勘定では天然林、人工林別に樹齢×樹種別の蓄積量，対象森林の生産ポテンシャル（成長量）を表記する．また，この勘定表から必要な管理の度合い（間伐量），伐採可能量（＝成長量）を査定して，これが林業活動勘定表につながる．間伐量は間伐対象林齢（4 齢級～7 齢級）にあたる森林の蓄積量に，林野庁によって定められた間伐率，および対象森林を何年の割合で間伐するかという割合を乗じて求める (①)．成長量は対象森林の齢級ごとの蓄積量にその齢級の成長量を乗じた成長量の和を用いる (②)．

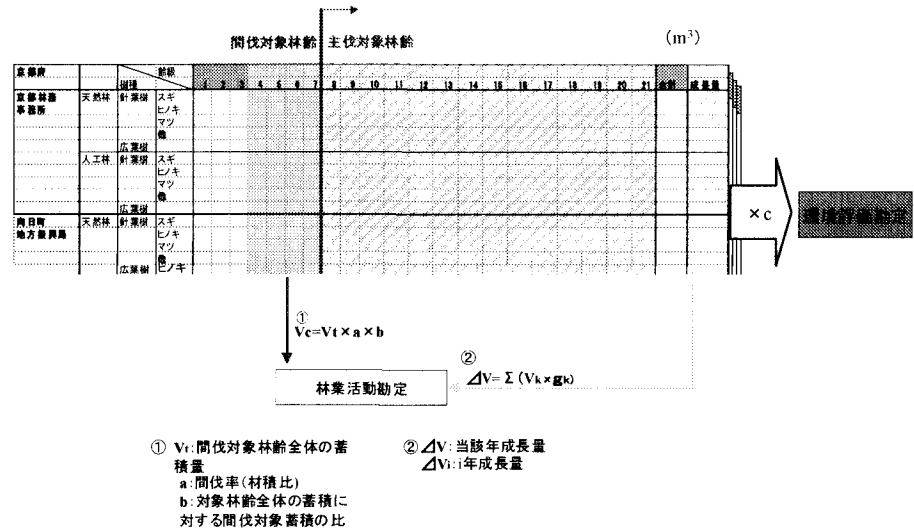


図3 森林蓄積勘定表

3. 4 森林産業勘定

(1) 林業活動勘定表

林業活動勘定表では森林の活動を記述する．すなわち伐採量，間伐の実施量，成長量に関して記述する．森林蓄積勘定のフローの減少部分にあたる．伐採量は持続可能な量に抑える必要から成長量によって制約される．

(2) 木材産業勘定表

それぞれの産業に投入される材，および産出・排出される材の量，および地域間の取引状況を記述し，木材の流れが表わされる．この勘定表により，木材の利用状態，および生産状態，木材の地域間の移動について記述する．

本研究では製材，合板，チップ，集成材，パーティクルボードに製造業を対象とする．主伐によるバージン材が使用される製材業，合板製造業を一次木材加工とし，廃材，間伐材の使用に比重が移るチップ製造業を二次木材産業とする．また，チップのほかに工場廃材，間伐材の最低質材

が利用される集成材，パーティクルボード，発電が三次加工となる．この，木材の産業間の府県内における流れは各種統計，産業連関により把握する．製品内の流れとしては府県内の森林からの主伐材積と間伐材積に他府県，海外からの移入を加えたものから他府県への移出を差し引いたものを初期供給量とする (①)．この初期供給量に各次産業において算出されたものが各次木材産業および非木材産業において投入されたものに等しくなる (②)．この勘定表の廃材の使用量，および木材製品の生産量から導かれるエネルギー使用量が環境評価勘定の CO2 排出量へ，木材商品の地域間の輸送も輸送勘定を通して環境評価勘定へとつながる．

(3) 森林労働勘定

労働勘定は林業，木材産業に従事する労働者の量を表すものである．ここでは，その労働力がそれぞれの

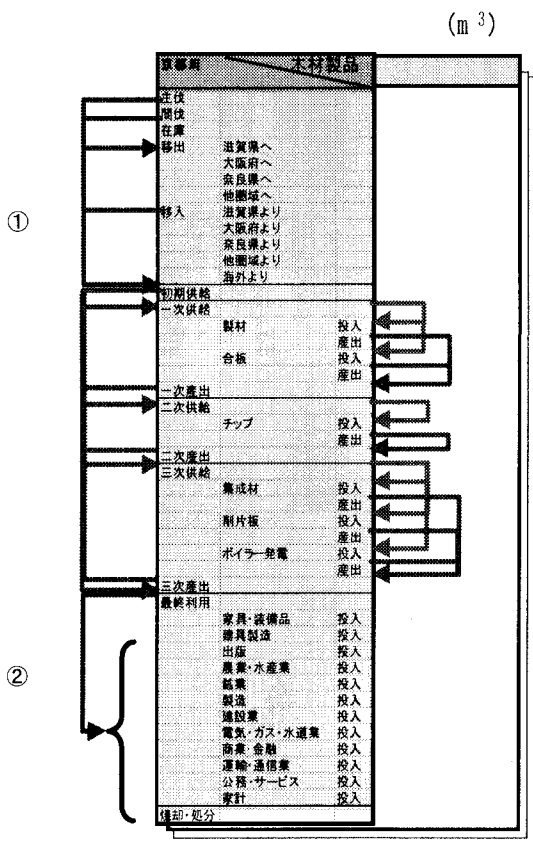


図4 木材産業勘定表

産業にどれだけ従事したかを示す事によってその労働コスト、木材製品に必要な労働力を求める。政策モデルの木材産業の集積が成立するための条件を求めて、必要な労働力、資金を得る。

(4)木材需要勘定

木材の生産量に対し、木材商品の需要側からのその量に対する影響を表す。木材の需要量を、その代表的な用途である住宅に限定し、住宅着工量に単位木材使用量を乗じて、それぞれの木材使用量を表す。

(5)木材輸送勘定

木材産業勘定において表記された木材の地域間の移動量にその輸送距離を加算する。木材産業勘定において地域間の木材の移動を求めて、木材商品の比重を乗じて、それぞれの地域間を移動する木材の重量を導く。この木材の重量に輸送距離を乗じたものを木材輸送勘定に表す。これに単位輸送エネルギーを乗じて、環境評価勘定の木材産業部門における輸送エネルギーを得る。

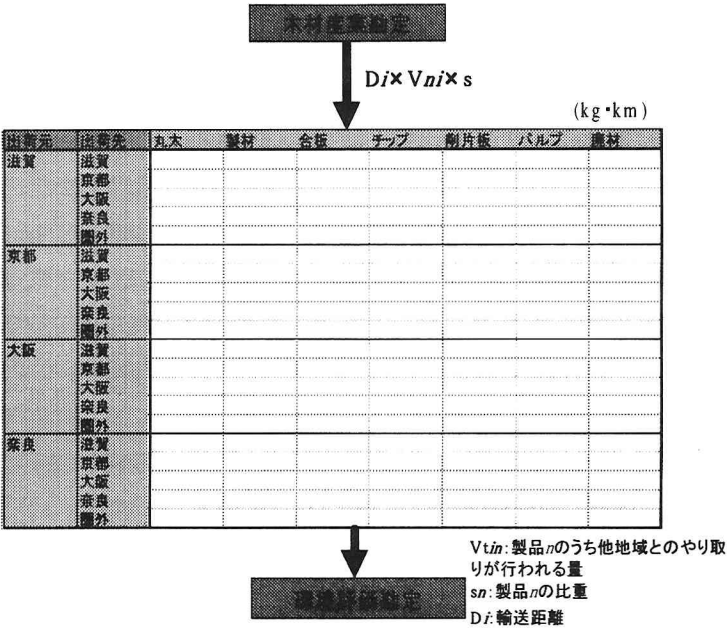
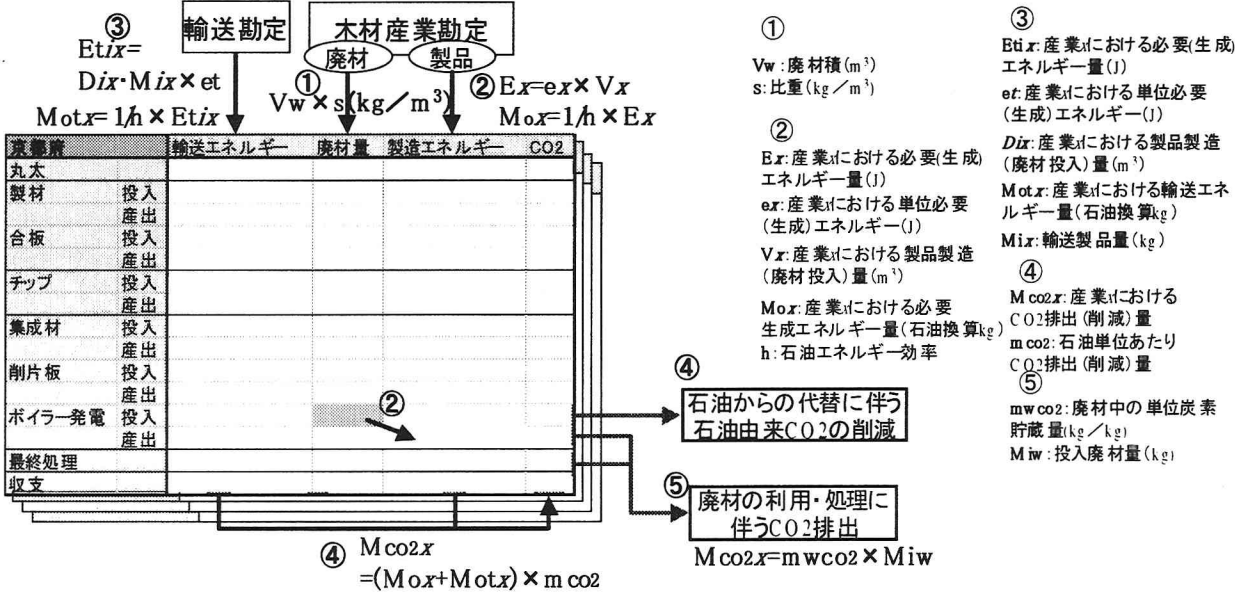


図5 木材輸送勘定表

3.5 環境評価体系

環境評価体系は森林部門の炭素固定量の勘定表と、木材産業における環境負荷（CO2 排出量、廃材量）の勘定表と、森林の公益的機能を表す森林機能勘定表から構成される。森林部門に関する勘定では、森林資源勘定から得られた資源量、成長量と、林業活動勘定における主伐材積、間伐材積に固定炭素原単位を乗じ、それぞれの炭素量を求める事で、森林における炭素の収支を記す。

木材産業に関する表では、木材産業勘定から導かれた体積単位の廃材量、製品生産量に木材製品の比重を乗じて重量単位の廃材量（図6の①）、製造エネルギーを乗じたものを石油エネルギー効率で除して使用エネルギー量（石油重量換算）が導かれ、タービン、ガス両発電からは投入廃材量、木材熱効率、ボイラー効率によって生成エネルギー量が導かれる（同②）。また、輸送勘定の値と単位輸送エネルギーからは輸送エネルギー



ギーを得る。(同③) 各産業における使用エネルギー、輸送エネルギーは石油に由来するものとし、各産業から使用したエネルギー分も石油由来のCO₂が発生する。バイオマス発電所においては廃材から生成されたエネルギーで石油由来のエネルギーを代替するとの前提をおき、そのエネルギー量だけ石油由来のCO₂発生量が削減されるとした(同④)。この発電所に投入された廃材の分だけ木材由来CO₂が排出される(同⑤)。これらのCO₂発生量を合計し、環境評価の指標とする。

また、森林機能勘定は森林資源勘定における間伐必要齢級蓄積量と林業活動勘定における実際の間伐実施量から間伐実施率を出し、そこから、森林の管理状態による森林の公益的機能の変化について表す。

4. 琵琶湖・淀川流域の森林木材のフロー

琵琶湖・淀川流域を対象として森林勘定を構築する(図7)。琵琶湖・淀川流域は、流域面積 8,240km² におよび、日本を代表する流域である。本川上流の琵琶湖・宇治川、西からの支川である桂川、東からの支川である木津川、下流の淀川本川および猪名川の5流域から構成さる。上流域では比較的耕地が多く、下流域では京阪神地域を中心に人口や産業が集積しており、都市化が進んでいる。

圏域内の森林面積は 896 千 ha でそのうち人工林は 412 千 ha である。流域の木材フローを見ると、外材の主な輸入港は京都府の舞鶴、大阪府の南港があり、合板を中心とした木材加工の中心地もこの輸入港に近くなっている。木材加工はそのほか、大阪の南河内地域、奈良の天理、桜井などの地域に製材加工が多い。一方、需要は大阪府に集中しているとともに、その需要のほとんどは外材によってまかなわれている。循環型の木材加工では、大阪市の住之江付近では廃材からのチップを利用した木材製品の製造も行われている。チップ工場は多くを解体材、廃材に依存しており、再利用が比較的進んでいる。

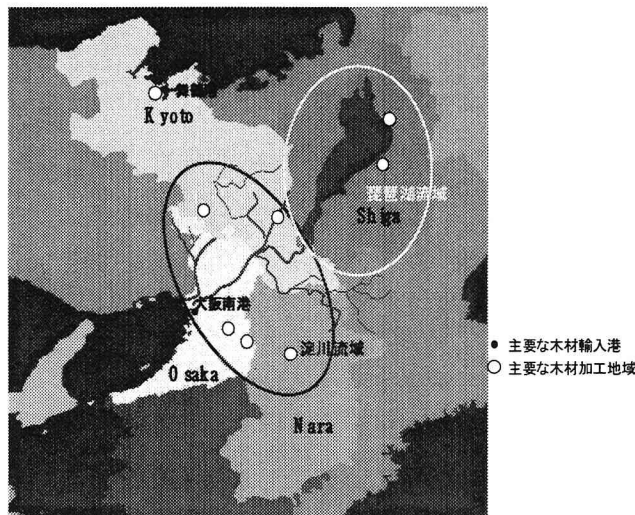


図7 森林勘定構築の対象圏域

府県ごとの木材利用では、京都府では生産された木材の多くは製材用とチップ用に使用されている一方で、合板は全て輸入に依存している。この製材についても外材に依存しており、製材工場も内陸部には小規模なものが存在するにとどまり、大規模な製材工場は外材の搬入が比較的容易な外材輸入港に立地している。

加工過程における特徴はチップ工場が製材工場からの廃材や、解体材を原料とし、素材は府内、府外産を問わず一切利用していないことである。そのチップも半分以上を府外に移出している。合板では北海道から千 m³ だけ移入して

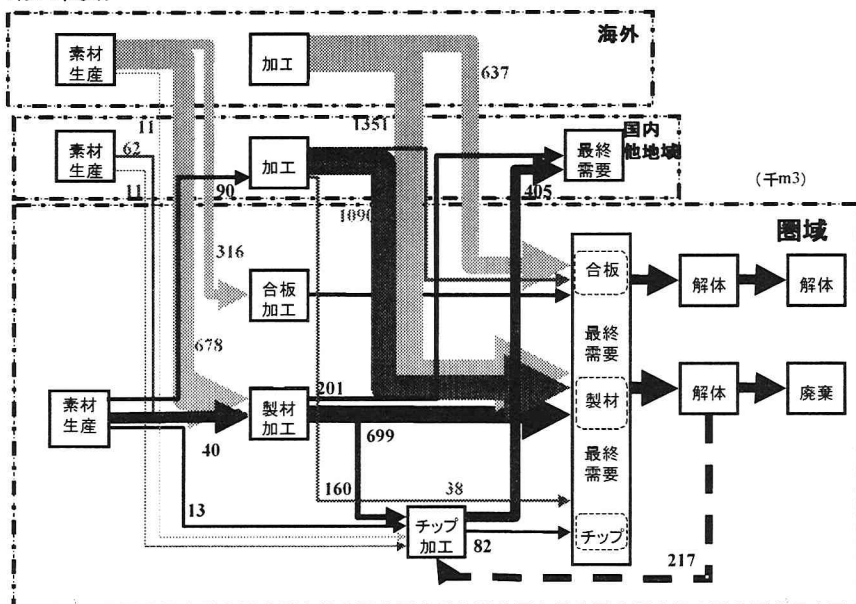


図8 圏域の木材のマテリアルフロー

工する製材工場における廃材では、現在製材工場から排出される木屑のうち、最も多い背板はほとんどがチップとなっている。次に燃焼が多かったが、ダイオキシンの問題により、燃焼に関する規制が強まったため、これらの製材工場からの廃材が滞る状態となっている。林業地域における木材利用のパスとして、集成材と熱利用のチップへの転換を視野に入れる。間伐材の利用については、まず集成材に利用し、その残りを燃料用のチップに利用する。製材歩留まりに、残りの廃材における端材の割合を加えたものを集成材としての再利用の歩留まりとして設定した。この集成材歩留まりを間伐材積に乘じることで集成材用のラミナ、および残りの部分として燃料用のチップの量が求められる。

製材廃材は廃材中における端材を集成材に、その残りを燃料用チップとして利用する。現在木質バイオマスを用いた発電にはより高効率な発電方法が出てきているが、本研究ではボイラー発電を考える。

(2) 建設廃材の再資源化モデル

住宅解体廃棄物は圏域全体での循環利用の木材として用いる。本研究で導入する用途はパーティクルボードと熱利用である。チップ化されたものの用途としては林業拠点のカスケードモデルでも述べたようにパルプ、パーティクルボード、熱利用があるが、パルプに関しては無着色である事や混入物がないことなどその選別が厳しく、質的な情報がなければ利用できないことから今回は取り扱わない。また、パーティクルボードを製造する段階でエネルギーを必要とするため、そのエネルギーを補完する意味でも熱利用が有用と考えられる。解体材をパーティクルボードに利用する事の意味は廃棄物を減らす事にあり、そのエネルギーでの欠点を熱利用により補完する。これら利用する解体材の圏域の集積地を住之江に設定し、住之江においてこれらの廃棄物からパーティクルボード、エネルギーを生成する。

5.2 算定のシナリオの設定

木材利用の二つのモデルについて、現状の集成材、パーティクルボードの需要量での現状シナリオ、及びそれぞれの需要量を増加させる需要制御シナリオを用いて、1999年のデータをもとにCO2、廃棄物、コストについて算定を行った。現状シナリオでは集成材、パーティクルボードの需要量を域内の資材によってまかなった場合についても算出した。

需要制御シナリオでは構造材における集成材、非構造材におけるパーティクルボードの占有率を操作することでそれぞれの資材にリサイクルする廃棄物量と熱利用を行う廃棄物量の割合が変化するものとした。

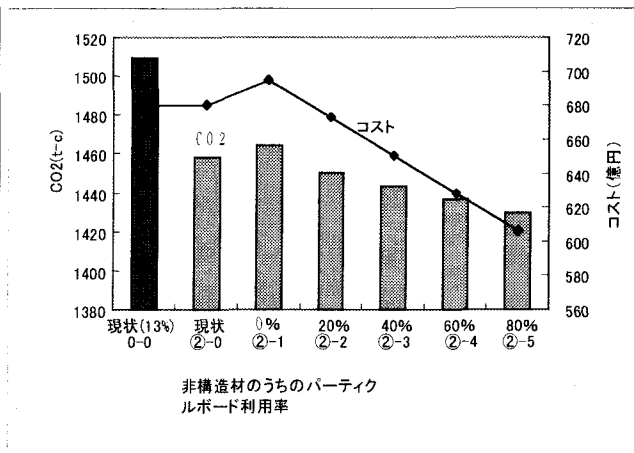
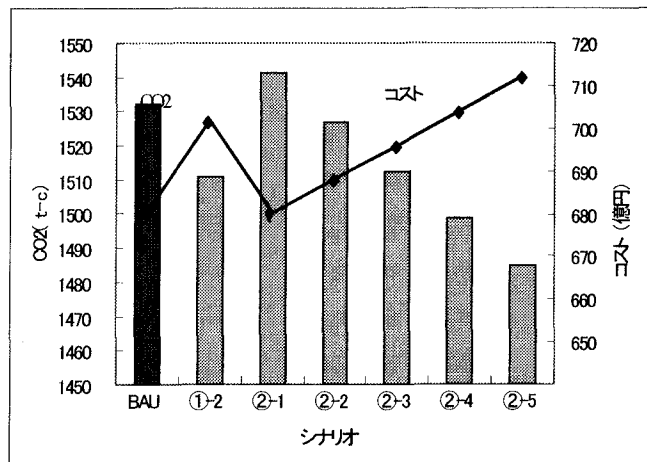
シナリオ	需要	モデル
①-0	現状	
①-0		林業拠点におけるカスケード利用
②-0		建設廃材の再資源化
①-1	構造材のうち集成材使用率0%	林業拠点におけるカスケード利用
①-2		10%
①-3		20%
①-4		30%
①-5		40%
②-1	非構造材のうちパーティクルボード使用率0%	建設廃材の再資源化
②-2		20%
②-3		40%
②-4		60%
②-5		80%

6. 政策オプションの評価結果

林業地域の拠点における高効率カスケードモデルは、間伐材に付加価値を与えて間伐を進めることにより森林の保水性、保土性といった公益的機能が增加することが期待される。林業地域における廃木材の集成材再利用によってCO2発生量について2%削減でき、チップを建設資材としてチップの再利用により最大3%削減できるが、この再利用には高い追加的費用が伴う事が明らかになった(図10)。ただし、森林再生に伴う公益的機能を算定に加えればこれらの林業エリアの再資源化事業は経済的に妥当となる試算も得ている。

都市エリアにおける建設廃材の再利用モデルでは、同等のCO2発生の削減効果を期待できるとともに、林業流通に伴う経済費用も削減できる可能性が明らかになった。都市域の循環利用モデルでは、CO2削減量は削減量は最大で80t-cとなり、同じにストの削減は約70億円にのぼった。建設物についての新規資源による合板の利用を再生パーティクルボードに代替することによって、環境効果と経済効果の改善をともに達成できる可能性が示唆された(図11)。

表 評価のシナリオの設定



7. おわりに

今回の森林資源勘定は圏域を対象とした勘定を構築して、森林循環についての代替的な政策モデルについてのその間恐慌化と経済費用を測定する手順を示した。

今後は①木材循環の政策モデルの選択肢を拡充するとともに、②土地利用勘定を含めた圏域スケールの環境勘定体系を構築することによって、③都市圏域のバイオマス循環の中での国内林業ト年の再資源化拠点を中核とする木材循環システムの政策設計と評価を行う。

主要な参考文献

- 林野庁：「2001 年林業統計要覧」，林野弘済会 2001
- 林野庁：「平成 12 年度林業白書」，農林統計協会 2001
- 農林水産省統計情報部：「平成 11 年木材需給報告書」，農林統計協会 2001
- FAO：「State of the world's Forests 1997」 1997
- 日本林業調査会：「すぐわかる森林・木材データブック 2000」，2000
- 国際林業協力研究会：「持続可能な森林経営に向けて」，日本林業調査会，1996
- 野口俊邦：「森と人と環境」，新日本出版社，1997
- 村畠由直：「森と木の経済学」，日本林業調査会，2001
- 古井戸宏通：森林資源とその利用を把握する枠組み，林業技術No.645，1995
- 古井戸宏通：自然資源勘定の研究動向，水資源・環境研究Vol.6，1993
- 小池浩一郎：環境統計の現状，造園雑誌 55(4)，1992
- 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）日本林学会論文集Vol.104，1993
- 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）日本林学会論文集，Vol.105，1994
- 坂口精吾ほか：森林資源勘定の手法に関する研究，環境資源勘定体系の確立に関する研究，1994
- 小池浩一郎，藤崎成昭：「森林資源勘定」アジア経済研究所，1997
- 藤崎成昭：「環境資源勘定と発展途上国」アジア経済研究所，1994
- 山本伸幸：森林に関する欧州環境経済統合勘定の意義と問題点，環境経済・政策学会年報第 6 号，2001
- 林政総合研究所：森林・林業の評価手法：林政総研レポート No30，1986
- 林野庁公益的機能研究会：森林の持つ公益的機能の計量的評価，林業技術No525,1985
- 総務庁：日本標準産業分類，1993
- 坂口精吾ほか：森林資源勘定の手法に関する研究，環境資源勘定体系の確立に関する研究，1994
- 熊崎実：森林・木質資源を活用した循環型システムの構築，林業技術 679，1998
- 高野勉：木くずのゆくえ，森林総合研究所四国支所年報
- 林野庁公益的機能研究会：森林の持つ公益的機能の計量的評価，林業技術 No525，1985
- 遠藤日雄：「スギの新戦略Ⅰ－住宅市場開拓編」，日本林業調査会，2000
- 遠藤日雄：「スギの新戦略Ⅱ－地域森林管理編」，日本林業調査会，2000
- 秋山俊夫：「木材のリサイクル」，産調出版，1999
- 林政総合研究所：森林の公益的施策，林政総研レポート No18，1982
- 林政総合研究所：流域と森林・林業：林政総研レポート No43，1992
- 小島健一郎：木質バイオマスのエネルギー利用，山林 1387，1999
- 熊崎実：木材利用と環境問題 4，木材工業 54 (11)，1999
- 熊崎実，森林：木質資源を活用した循環型システムの構築，林業技術 679，1998
- 林野庁公益的機能研究会：森林の持つ公益的機能の計量的評価，林業技術No525,1985

日本林業技術協会：「森と水のサイエンス」，東京書籍，1989
 高野勉，西村勝美，村田光司，製材工場における残廃材の排出と利用処理の動向，木工機械 No183，1999
 高野勉，西村勝美，村田光司：合板工場における残廃材の利用・排出の動向，日本木材学会大会研究発表要旨集，1999
 高野勉，西村勝美，村田光司：プレカット工場における残廃材利用，日本木材学会大会研究発表要旨集，1999
 中嶋史郎，宮村雅史，有馬孝禮，木質材料の製造エネルギーと環境負荷，日本木材学会 40 周年記念大会要旨集，1995
 藤井毅：木質材料の多様化と性能向上，林業技術，1992
 木谷良明：木材関連業界における環境問題—2. 合板，木質ボード，木材工業 Vol154No11，1999
 加藤昭二，川井秀一，佐々木光：地域林業に適合した LVL 化システム，木材工業 Vol154No1，1999
 外崎真里雄：木材資源の循環と地球温暖化抑制，地球環境シンポジウム講演論文集，1999
 土手裕，横山伸也：バイオマス利用による CO2 削減効果，資源と環境 Vol13No2，1994
 日本学術会議答申「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」，2001

算定に用いた主要なデータ

農林水産省統計情報部：平成 11 年木材需給報告書，財団法人農林統計協会，2001，林野庁：林業統計要覧 2001 年版，林野弘済会，2001，林野庁：平成 12 年度林業白書，農林統計協会，2001
 京都府農林水産部：京都府林業統計平成 12 年版，2001，京都府森林資源構成表，2001，京都府総務部統計課：平成 7 年京都府産業連関表，2000
 滋賀県琵琶湖環境部：滋賀県林業統計要覧，2001，滋賀県森林資源構成表，2001，滋賀県企画県民部情報統計課：滋賀県産業連関表 2000
 奈良県農林部：奈良県林業統計平成 11 年度，2001，奈良県森林資源構成表：2001，奈良県総務部統計課：平成 7 年奈良県産業連関表 2000
 大阪府企画調整部統計課 平成 7 年大阪府産業連関表 2000