

森林の公益的機能の評価と直接支払い

——森林資源管理の外部経済効果に着目して——

広島大学大学院社会科学研究所附属地域経済システム研究センター教授 脇本修自*

要 旨

「森林の有する公益的機能を適正に評価して、疲弊を続ける中山間地域に還元し、その持続的な維持につなげられないか」という問題意識から、中山間地域に住む人々の営みである、森林資源管理がもたらす外部経済効果に着目して、「森林の公益的機能の評価のあり方」と「直接支払いの制度化」について検討し、次のとおり考察した。

第一に、森林の有する公益的機能を、「自然の生態系がもたらす外部経済効果」と「森林資源管理がもたらす外部経済効果」とに峻別して評価してはどうか、ということである。

第二に、森林の有する公益的機能のうち、当面、二酸化炭素吸収機能と化石燃料代替機能に着目して「直接支払い制度」を設計してはどうか、ということである。その理由は、①森林資源管理がもたらす外部経済効果を定量的に評価できること、②既に排出権取引が具体化し、受益者の特定と合意が得やすいこと、③得られる財源が中山間地域の振興に有効な規模であることと考えられるからである。

キーワード：森林資源管理、外部経済効果、直接支払い

1. はじめに

日本は、その国土の三分の二が森林に覆われる、世界でも有数の「森林大国」である。これらの森林は、土砂崩れや洪水の防止、良質な水や木材の供給、人々の憩いの場の提供、動物や鳥類の棲みかとして多面的な役割を果たしている。我々は日々、森林の恩恵に与っている。

しかしながら、その日本の森林が荒廃をはじめている。人工林の間伐の放置や伐採後の再生林の放棄など、森林管理の粗放化が顕在化している。木材貿易の自由化の影響を受けて、安価な外材の輸入が急増し、国内林業が不振を極めているのが大きな要因だが、それに加えて、山村が疲弊し続けていることが、その根源にある。

森林を支える農山村、いわゆる中山間地域は、その人口は全国の14%に留まるが、面積は国土の

68%を占める。日本の国土環境保全や農林産物生産、社会・経済にとって、きわめて重要な地域である。しかしながら、産業構造の転換とそれに伴う人口の都市集中、農林産物の輸入自由化などを背景に、人口の流出、過疎化に歯止めがかからず、さらなる少子・高齢化、人口減少化が進んでいる。農山村の疲弊とそれに伴う農地・森林の荒廃が進み、地域そのものの存在が危惧されるような状態になっている。このまま農山村の疲弊が進み、「そこに住む人がいなくなったら、いったいどうなる」のであろうか¹⁾。

1) 富山和子(1998)は、「山村が、さびれてしまえば、どんなことになるでしょうか。山火事を発見する人も、消し止める人もなくなってしまいます。山くずれを発見する人も、なおす人も、なくなってしまいます。木を切る人も、そだてる人も、なくなってしまいます。そして、もしほうっておけば、土ははがれ、山はくずれてダムをうめ、そのうち日本列島は、石の山になってしまいます。そうなれば、人間は生きていくことができません。土を守っている人たちを、どうしたら、守ることができるでしょうか。(中略) そんな人たち

* 連絡先：730-0053 広島市中区東千田町1-1-89
E-mail : wacwak_bb@ybb.ne.jp

宇沢弘文（2000）は、「森林を良好なカタチで、保全、維持するためには、林業との関わりが重要となる。つまり、林業に従事する人が絶えず森林に入って、作業をつづけてゆくということによってはじめて、森林環境を保全していくことが可能となる」とした上で、「農村は社会的な共通資本である」とし、「一つの国が単に経済的な観点だけでなく、社会的・文化的な観点からも、安定的な発展を遂げるためには、農村の規模がある程度安定的な水準に維持されることが不可欠である」と指摘する。中山間地域に人々が住み、農林業などの営みを通じて発揮されている、国土・資源の保全管理や保健休養などの公益的な機能を、「どのようにしたら維持できる」のであろうか^{2) 3)}。

国は、中山間地域が発揮する多面的な機能に着目して、新しい農業の基本法である「食料・農業・農村基本法」⁴⁾を制定し、平成12年度から「中山間地域等直接支払制度」を導入した。森林の有する多面的な機能の維持についても、「森林・林業基本法」⁵⁾で、直接支払い制度も視野に入れた条

に、下流に住む人たちは、感謝しなければなりません。そして、山村の人たちが、これからはりきって山で暮らしていけるよう、ささえていかなければなりません」と警鐘を鳴らす。

- 2) 平野秀樹（2003）は、「国民の期待も、森林であれば何でもよいわけではなく、いわゆる公益的機能をきちんと評価した上で、それぞれの森林が発揮すべき機能に即した助成をすべきだというふうに変化してきている。そのためには、森を峻別していくことである。コスト負担を都市側、あるいは国が講じながら、実際は山村に暮らしつつける人が、その暮らしの中で森林を管理していくと考えるべきであろう」と指摘している。
- 3) 飯野靖四（2000）は、「中山間地域がもたらす非市場経済的利益の市場価格を正しく評価し、それに見合った金額をその恩恵を受ける人たちから徴収し、それを中山間地域に還元しなければならない」としながらも、「正しく評価することが難しい。また、その恩恵を受けている人を確定することも難しい」と指摘している。
- 4) 「食料・農業・農村基本法」(平成11年法律第106号)第35条第2項 国は、中山間地域等においては、適切な農業生産活動が継続的に行われるよう農業の生産条件に関する不利を補正するための支援を行うこと等により、多面的機能の確保を特に図るための施策を講ずるものとする。
- 5) 「森林・林業基本法」(平成13年法律第107号)第2条 森林については、その有する国土の保全、水

項を盛り込んだ。

国民の意識も変わってきている。価値観の多様化や地球環境問題の顕在化などを背景に、中山間地域の多面的機能の価値への関心⁶⁾が高まっている。堺正紘（2003）は、森林についても、「多くの国民が、森林整備を林家の経営マインドに委ねることに限界を感じ、税金や公的資金の投入を是認するようになった」と分析している。

本稿は、「森林の有する公益的機能を適正に評価して、疲弊を続ける中山間地域に還元し、その持続的な維持につなげられないか」という問題意識のもとに、森林の公益的機能、その定量的評価の可能性について概観した上で、森林資源管理がもたらす外部経済効果に着目して、森林の公益的機能の評価と直接支払いについて、若干の考察を加えたものである。

2. 森林の公益的機能とは何か

2001年11月、日本学術会議は、「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）」（以下「答申」という）をとりまとめた。この答申を基に、「森林の公益的機能とは何か」について、概観する。

(1) 森林の多面的機能の種類

答申では、「森林・林業の分野では、森林の有するさまざまな機能について、林産物生産機能を含むすべての機能を多面的機能と呼び、林産物生産を除く場合は公益的機能と称している」としていた上で、「これらの多面的機能は、林産物を生産し

源のかん養、自然環境の保全、公衆の保健、地球温暖化の防止、林産物の供給等の多面にわたる機能が持続的に発揮されることが国民生活及び国民経済の安定に欠くことのできないものであることにかんがみ、将来にわたって、その適正な整備及び保全が図られなければならない。

2 森林の適正な整備及び保全を図るに当たっては、山村において林業生産活動が継続的に行われることが重要であることにかんがみ、定住の促進等による山村の振興が図られるよう配慮されなければならない。

- 6) 内閣府大臣官房政府広報室（2004）「森林と生活に関する世論調査」によれば、「森林はたとえ経済効率に合わなくても、国土保全、災害防止などの公益的機能を重視して整備すべき」との意見が74.4%を占めている。

ていない場所の森林も、多かれ少なかれ、人の手によって管理⁷⁾されており、適切な管理を行うことによって当該森林の多面的な機能が発揮される」と指摘している。

また、森林を取り巻く状況を、森林の原理にまでさかのぼって広範に議論した上で、森林の多面的機能を分類している。このうち、物質生産機能については、「環境保全機能等とトレードオフの関係にあり、異質の原理に基づく機能といえる」としている。〔表1〕

表1 森林の原理と多面的機能

<p>【環境原理】</p> <p>① 生物多様性保全機能 ～根源的機能 遺伝子保全、生物種保全、生態系保全</p> <p>② 地球環境保全機能 ～本質的物理的機能 地球温暖化の緩和、地球気候システムの安定化</p> <p>③ 土砂災害防止／土壌保全機能 ～本質的物理的機能 表面浸食防止、表層崩壊防止、その他の土砂災害防止、土砂流出防止、土壌保全、その他の自然災害防止</p> <p>④ 水源涵養機能 ～本質的物理的機能 洪水緩和、水資源貯蔵、水量調節、水質浄化</p> <p>⑤ 快適環境形成機能 ～物理的機能 気候緩和、大気浄化、快適生活環境形成</p> <p>【文化原理】</p> <p>⑥ 保健・レクリエーション機能 療養、保養、レクリエーション</p> <p>⑦ 文化機能 ～日本人の民族性・文化性を形成した根源的機能 景観・風致、学習・教育、芸術、宗教・祭礼、伝統文化、地域の多様性維持</p> <p>【利用原理】</p> <p>⑧ 物質生産機能 ～利用原理に基づく機能 木材、食料、肥料、飼料、薬品その他の工業原料、抽出成分、緑化材料、観賞用植物、工芸材料</p>

出典) 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)」より作成

7) この場合の「管理」について答申は、「例えば人工林での植栽、保育 (間伐、枝打ち等)、伐採のような森林での直接的作業ばかりでなく、山火事等の防災対策や各種防災施設の施工、野生動物の密度管理、きのこの栽培、さらには下流域を意識した水源林としての森林管理など、森林・山地にかかわる各種の営みをすべて含む。本来、放っておくだけでよい原生自然環境保全地域や森林生態系保護地域の森林も、不法侵入者の取り締まり、大気環境悪化の影響の監視、生物多様性の調査・研究などの「管理」が必要な時代である。さらには、当該森林にかかわる山村や農村が正常に機

(2) 森林の多面的な機能の特徴

答申では、「森林はきわめて多様な機能を持つが、個々の機能には限界がある。森林の多面的な機能は総合的に発揮される時最も強力なものとなる。さらに森林の多面的な機能は、他の環境の要素との複合発揮性や、重複発揮性、階層性等の特徴を持つ」としている⁸⁾。

また、「森林が有り余るほどに存在する場合には、森林の多面的な機能の価値は意識されないのが普通である。しかし、何らかの理由で森林が減少すると初めてそれらの価値が意識され始め、森林の消失が進むとその価値は飛躍的に高くなる。したがって、多面的機能の価値は時間的 (歴史的) にも空間的にも変動する」としている。

(3) 多面的機能の経済学的性質

答申では、「森林の多面的な機能は、単独の機能発揮ではなく、総合された機能を発揮するものであり、経済学の視点から見れば、結合財、結合資産の性格を持っていると言える」と整理した上で、「従来の林業経済学においては、主として市場財の観点での市場価値を中心に据えて、森林を経済的資源として捉え、認識してきたが、森林の本来の特質からいって、生産機能以外の環境機能、文化機能など、公益的機能の維持や発揮は、人間にとっても、自然にとっても重要な機能であり、単純に市場価値のみによって評価することは妥当ではない」と指摘している。

また、「地域における国土保全機能、水源涵養機能などの環境保全機能、大気浄化などの快適環境形成機能は、その機能の及ぶ限りは、利用者を差別なく、排除することもなく受益させ、極めて高い公共性を有している」とした上で、「これらの森林の公益的機能について、新しい環境経済学の分野において、非市場的な価値を評価する試みが進んでいる」と紹介している。

能し、林業関係者ばかりでなく、一般の地元民、あるいはボランティア等の森林にかかわるさまざまな営みが、間接的に廃棄物の不法投棄をさせにくくしているような間接的な管理までも含む」と説明している。

8) この階層性について、太田猛彦 (2002) は、「森林の各種機能はどれも並列的にその機能の発揮が可能なわけではない。森林の各種機能には、より基本的な機能から融通の利く機能まで、いわば階級のようなものが存在する」と分析している。

3. 森林の公益的機能の定量的評価の可能性

答申を基に、森林の公益的機能の定量的評価の可能性について、概観する。〔表2〕

(1) 公益的機能の定量的評価手法

答申では、「環境経済学の分野では、多次元での評価基準を設定し、多様な評価方法を開発して、それらを森林の公益的機能の評価に適用する試みも進んでいる。その手法として、評価する機能を市場性を持つもので代表させる間接的非市場評価法（代替法等）と、仮想的な機能を設定して設問形式で人々の支払い意志額等を計測する直接的非市場評価法（仮想評価法 CVM）に大別される」とした上で、次のとおり整理している。

- ① 代替法は、環境の機能を市場財の機能で置き換えた場合の費用を基に環境価値を推定する方法で、原理的には分かりやすく客観性を持つ手法だが、便益そのものの価値を示すことには限界を持つ。
- ② トラベルコスト法、ヘドニック法は、一定の信頼性が得られている手法であるが、前者が野

外レクリエーション、後者が地代や賃金などとの関連性が強い地域財の性質を持つもののみの価値しか計測できず、一般的な環境の価値を評価する手法としては限界がある。

- ③ CVM は、環境が改善（あるいは破壊）されたと想定した場合の支払い意志額（あるいは受け入れ補償額）をアンケートにより被験者から直接聞き出し、それを基に環境の貨幣価値を評価する手法である。これは、現実の市場データに基づくのではなく、評価の対象範囲が非常に広く、したがって、市場とほとんど関係がない野生動物の価値や森林生態系の価値の評価が可能となったとされている。

しかし、答申は、これらの定量的評価手法について、「完全な情報がなく、本来価格のないものを、市場を仮定し貨幣価値で一元的に評価する方法には根強い批判もある」と指摘した上で、「環境と人間活動の状態を産業連関表あるいは国民所得勘定表などの形を借りて表し、その相互関係を包括的に（統計的に）評価する環境勘定、環境経済統合勘定と呼ばれる手法も開発されている」と紹介している。

表2 非市場財の評価手法の特徴と問題点

区分	顕示選好法			表明選好法	
	代替法	トラベルコスト法	ヘドニック・アプローチ	CVM	コンジョイント分析
内容	評価対象に相当する私的財の費用をもとに評価	訪問地までの旅行費用をもとに評価	非市場罪が地下に与える影響をもとに評価	非市場財に対する支払意思額や受入補償額をもとに評価	プロフィールに対する選好をもとに評価
適用範囲	土質改善、土砂流出防止等	レクリエーション機能、歴史遺産等	地域アメニティ、騒音、土地利用規制等	生態系保全、原生林、レクリエーション機能等	海洋汚染防止、野生生物、レクリエーション機能等
推定対象	置換費用	需要関数	地価関数	支払意志額 受入補償額	効用関数
利点	直感的に理解しやすい	必要な情報は旅行費用と訪問率のみ	データが豊富で得られやすい	あらゆるものを対象にすることが可能	多属性の評価対象を属性別に評価することが可能
問題点	評価対象に相当する私的財がないと評価できない	多目的旅行の場合は評価が困難である。機会費用の取り扱いが問題となる	評価対象は市場にその影響が現れるものに限定される。適用範囲が地域的なものに限定される	評価に必要なコストが高い。質問内容による影響（バイアス）が生じやすい	質問内容によってはバイアスが生じる可能性がある

出典）森田学（2003）「非市場財の経済評価－評価手法の概観」

(2) 定量的評価の可能性

答申では、「森林の多面的な機能の価値は原理的に定量評価し得ないものを含む。評価可能な機能についても多くの留意点が挙げられる。それらを理解した上で定量評価を行うべきである」と指摘した上で、それぞれの機能ごとに定量的評価の可能性について、コメントしている。[表3]

また、今後の課題として、「定量評価が可能な部分についてもデータ不足は否めない。森林の多面的な機能についての研究と国民への理解の促進も課題である」と指摘している。

表3 定量的評価の可能性

<定量評価可能> 地球環境保全機能、土砂災害防止機能／土壌保全機能、水源涵養機能、物質生産機能 <一部定量評価可能> 快適環境形成機能、保健・レクリエーション機能 <定量評価不可能> ～部分的には定量評価 生物多様性保全機能、文化機能
--

出典) 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)」より作成

(3) 森林の公益的機能の定量的評価例

林野庁は、森林の公益的機能のうち、物理的な機能を中心に貨幣評価が可能な一部の機能について、日本学術会議の特別委員会等の討議内容を踏まえて定量評価している。[表4]

4. 森林資源管理と外部経済効果

以上のように森林の公益的機能の一部は定量的(貨幣)評価が可能であるとして、「どの程度、中山間地域に還元できる」のであろうか。中山間地域に住む人々の営みである森林資源管理がもたらす外部経済効果に着目して、その定量的評価の可能性について、考察する。

(1) 外部経済効果と林業への補助金

矢野秀利 (2002) は、「森林は公益的機能の発揮により、外部経済効果をもたらしているので、林業に補助金を与えて、社会的限界費用に見合う大きさまで私的限界費用を低下させ、その結果として社会的な最適供給を達成すべきであるというのが、森林の外部経済効果論である」と整理した上で、「本格的に現実の政策として、外部効果論を展

表4 森林の有する機能の定量的評価例

機能の種類	評価方法	評価額 (億円/年)
二酸化炭素吸収	森林バイオマスの増量から二酸化炭素吸収量を算出し、石炭火力発電所における二酸化炭素回収コストで評価 (代替法)	12,391
化石燃料代替	木造住宅が、すべて RC 造・鉄骨プレハブで建設された場合に増加する炭素放出量を上記二酸化炭素回収コストで評価 (代替法)	2,261
表面侵食防止	有林地と無林地の侵食土砂量の差 (表面侵食防止量) を堰堤の建設費で評価 (代替法)	282,565
表層崩壊防止	有林地と無林地の崩壊面積の差 (崩壊軽減面積) を山腹工事費用で評価 (代替法)	84,421
洪水緩和	森林と裸地との比較において100年確率雨量に対する流量調節量を治水ダムの減価償却費及び年間維持費で評価 (代替法)	64,686
水資源貯留	森林への降水量と蒸発散量から水資源貯留量を算出し、これを利水ダムの減価償却費及び年間維持費で評価 (代替法)	87,407
水質浄化	生活用水相当分については水道代で、これ以外では中水程度の水質が必要として雨水処理施設の減価償却費及び年間維持費で評価 (代替法)	146,361
保健・レクリエーション	我が国の自然風景を観光することを目的とした旅行費用により評価 (家計支出 [旅行用]) ※機能のごく一部を対象とした試算	22,546

出典) 林野庁資料 (<http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyoukai/tamennteki/teiryouhouka10.html>)

開するならば、ラフな推定ではあるが、平成12年の森林の公益的価値評価額約75兆円をもとにして、森林資源のうち私有林の割合を7割とすると、森林の公益的価値の約52.5兆円は私有林が生み出した価値になる。この52.5兆円から林業収入総額、補助金、租税支出（租税特別措置による税収の減少分）を引いた額が正味の外部経済効果になる。少なくとも見てもこの外部効果の大きさは40兆円になるであろう。理論的にいえば、この外部効果の大きさを40兆円を林家の森林面積、森林状態に応じて補助金⁹⁾として配るべきだということになる」と説明する。

補助金＝私有林が有する公益的価値の評価額
－(林業収入＋補助金＋租税支出)

しかしながら、「自然の生態系が“自然に”生み出した公益的価値」にまで、補助金を支出することについて、国民の理解が得られるのであろうか。「自然の生態系がもたらす外部経済効果」と「人間の営みがもたらす外部経済効果」をしっかりと峻別して、後者を根拠に林業への補助金の額を算定すべきではないだろうか。

補助金＝林業が増進する公益的価値の評価額
－(林業収入＋補助金＋租税支出)

(2) 外部経済効果と環境補助金・環境支払い

矢部光保(2001)は、農業生産に伴う外部経済効果(環境改善)と、環境補助金・環境支払いの関係について、次のとおり整理している。[図1]

まず、環境補助金¹⁰⁾については、「図1で縦軸を価格、横軸を環境水準とする。曲線Cは、環境改善のために農家が負担する限界費用であり、環境を追加1単位改善するために犠牲にする農産物収入である。最適な環境水準をE*とすれば、その環境水準に対応した生産を誘導するためには、1単位の環境改善に対して補助水準S*を採用すればよい。なぜなら、農家が経済合理的に行動するとき、環境改善の追加的費用よりも補助水準が高

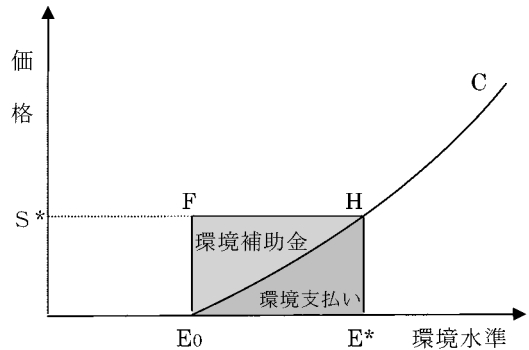


図1 補助金と環境水準

い限り環境改善を行い、改善費用と補助水準が等しくなるところで環境改善を止めるからである。その結果、補助金総額は図1において面積FE₀E*Hとなる。このとき、環境改善に要する農家の費用は面積E₀E*Hであるから、農家は面積FE₀Hの利益を得る」と説明している。

次に、環境支払いについては、「OECDの定義によれば、当該の環境財を追加的に供給するための総費用、すなわち、面積E₀E*Hで表される。この環境支払額は、環境改善のために農家が失った収益の減少分にすぎず、経済的誘因が働きにくい」と分析している。

その上で、環境補助金の有効性について、「政策手法として、最適な環境水準に誘導するためには、この環境支払い(E₀E*H)に、農家に経済的誘因を働かせる額(FE₀H)を加える方法が有効となるとくる」と指摘している。

(3) 森林資源管理と外部経済効果の評価

では、森林のもたらす外部経済効果のうち、「人々の営み」がもたらす外部経済効果¹¹⁾をどのようにして峻別し、評価できるのであろうか。中山間地域に住む人々の営みである森林資源管理に着目して、限界効用理論及び(2)の環境補助金・環境支払いの概念を用いて、外部経済効果をどのように評価できるのか、考察する。

この場合、持続的な森林資源管理が必要不可欠な人工林¹²⁾が発揮する機能と、ほとんど管

9) 具体的には、造林費補助、間伐補助、林道・作業道補助、財投資金による低利融資等を例示している。後述する環境補助金・環境支払いとは異なる。

10) 矢部は、「環境改善のために生産を犠牲にすることに対して、生産者が受け取る補助金」と定義している。

11) 二酸化炭素吸収など「環境便益の発揮」と、洪水緩和など「環境損失の防止」の両面を含む。

12) 森林に占める人工林の割合は面積で43.7%、蓄積で57.9%である。(資料：平成15年度森林・林業白書)

理¹³⁾を必要としない天然林が発揮する機能の類似性・相違性に着目して、森林の有する公益的機能を、a) 人工林と天然林が同様に担う機能、b) 主として人工林のみが担う機能—の2つのグループに分けて、考察する。

a) 人工林と天然林が同様に担う機能 [図2]

人工林も天然林も有する機能で、その働きが同程度の、または、違いがあってもその程度が明確でない機能である。この分類に該当する機能としては、定量的評価が可能な公益的機能のうち、「表面侵食防止」「表層崩壊防止」「洪水緩和」「水資源貯留」「水質浄化」が該当するものと考えられる¹⁴⁾¹⁵⁾。

図2は、縦軸を限界効用と限界費用、横軸を人の営みである、森林資源管理水準としている。曲線Cは、森林資源管理水準の向上のために、中山間地域の構成員（林家、地域維持組織、森林組合、市町村等）が負担する限界費用¹⁶⁾であり、森林資源管理水準を1単位向上させるため負担する費用

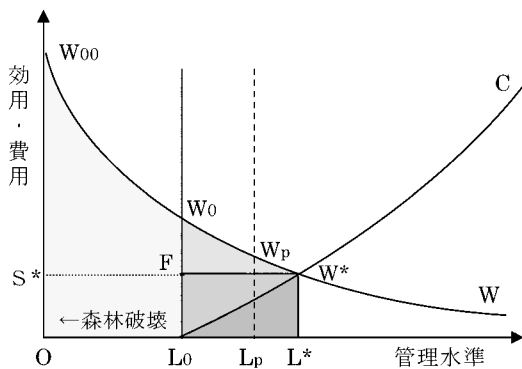


図2 森林資源管理水準と公益的価値 a)

- 13) 不法投棄の防止など、最小限の管理は必要である。
- 14) 岡裕泰 (1998) は、「どのような森林が水源涵養機能が高いのか、また、水源涵養機能を高めるためにはどのような施策がよいのかについて、学会でもまだ多くの点で見解が一致していない」としている。
- 15) 菊沢喜八郎 (2002) は、「水源涵養等の機能は、天然林でも果たせるものであるから、その対価を人工林を主とする林業が要求できる論拠はない。狭い意味で林業が要求できるのは木材生産、大気炭素固定および国際的森林破壊問題に対処するための国内森林林業整備に対してである」と指摘している。
- 16) 森林資源管理水準が向上するほど、1単位向上させるための費用は、遡増する。

である。曲線Wは、森林資源管理水準の向上に伴う、ある公益的機能の外部経済効果の限界効用¹⁷⁾であり、森林資源管理水準が1単位向上した場合の、この機能に関する外部経済効果の増進分を貨幣換算したものである。

Oは森林が全く存在しない状態である。L0は森林資源管理の基準点¹⁸⁾で、林業的な施業をしない、自然に委ねた状態とする。L0より左側は、マイナスの森林資源管理、つまり、各種の開発や再造林放棄などで、自然に委ねた状態よりも、森林破壊（荒廃）が進んだ状態を表している。現在の森林管理水準をLpとすれば、この機能に関する外部経済効果の総額は面積 $W_{00}OL_pW_p$ 、森林資源管理による外部経済効果の増進分は面積 $W_0L_0L_pW_p$ で表される。

また、この機能についての、社会的に最適な森林資源管理水準は限界費用曲線Cと限界効用曲線Wが交わるL*となる。この管理水準L*に対応した森林資源管理に誘導するためには、1単位の森林資源管理に対して補助水準S*を採用すればよい。なぜなら、林家等が経済合理的に行動するとき、森林資源管理の追加的費用よりも補助水準が高い限り森林資源管理水準を向上させ、管理費用と補助水準が等しくなるところで追加の森林資源管理を止めるからである。この場合、環境補助金の総額は面積 $FL_0L^*W^*$ となる。また、環境支払額は面積 $L_0L^*W^*$ となる。

以上をまとめると、この機能についての環境補助金の総額は、外部経済効果の総額に比べて、相対的に小さいものとなる。

外部経済効果の総額 ($W_{00}OL^*W^*$)

 >> 森林資源管理による増進分 ($W_0L_0L^*W^*$)

 > 環境補助金の総額 ($FL_0L^*W^*$)

 > 環境支払額 ($L_0L^*W^*$)

17) 森林資源管理水準が向上するほど、外部経済効果は増進するが、その程度は逡減する。

18) 基準点について、答申は「各種機能の評価にあたっては、基準 reference をどこに置くかを明確にしなければならない。これまでの評価では、漠然と森林のない状態（裸地）を基準とするケースが多いが、原生林の状態（潜在植生）が想定されている場合もある」としている。本稿では、後者の潜在植生を想定することとする。

b) 主として人工林のみが担う機能 [図3]

適切に管理された人工林が発揮する機能で、天然林では十分に発揮できない機能である。この分類に該当する機能としては、定量的評価が可能な公益的機能のうち、「二酸化炭素吸収」¹⁹⁾、「化石燃料代替」²⁰⁾ が該当するものと考えられる。

この場合、限界効用曲線Wは、森林資源管理の基準点 L_0 上の W_0 が始点となる²¹⁾。

a) と同様に、現在の森林管理水準を L_p とすれば、この機能に関する外部経済効果の総額は面積 $W_0L_0L_pW_p$ で、森林資源管理による外部経済効果の増進分に一致する。

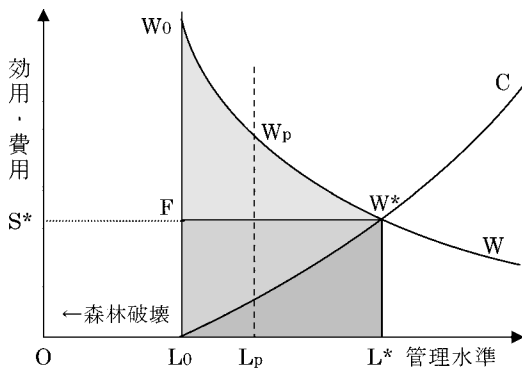


図3 森林資源管理水準と公益的価値 b)

19) 答申では、二酸化炭素吸収機能について、「二酸化炭素が森林に吸収・固定されるのは、森林が全体として成長過程にあり、蓄積が増加している期間（吸収が放出より多い）だけである。当該森林の木材生産を考慮する場合は、その森林から生産され、人々が使用中の木製品が保持している炭素量も含めて、炭素の貯蔵量が増加している期間が対象になる」としている。すなわち、木材生産及び利用に伴って、この機能は発揮される。

20) 答申では、化石燃料代替機能について、「森林バイオマスが燃料として使われる場合、市場価値を持つ燃料としての価値のほかに、化石燃料エネルギーを代替することによる価値を認めてよい。すなわち、森林バイオマスエネルギーの消費は、新たな森林の光合成によって取り戻せる循環型エネルギーの消費であり、その分、化石燃料を消費させないことによる二酸化炭素放出防止効果が期待できる」としている。

21) 単純化のため、 L_0 より左側では、人工林、天然林とも機能を発揮できないとしている。便宜的に曲線Wは、図2の曲線Wをそのまま右側（ $O \rightarrow L_0$ ）にスライドしている。各記号の持つ意味は基本的に同じだが、機能によりその水準は異なる。

また、この機能についての、社会的に最適な森林資源管理水準は a) と同様に曲線 C と W が交わる L^* で表される。この管理水準 L^* に対応した森林資源管理に誘導するためには、1 単位の森林資源管理に対して補助水準 S^* を採用すればよい。この場合、環境補助金の総額は面積 $FL_0L^*W^*$ 、環境支払額は面積 $L_0L^*W^*$ となる。

以上をまとめると、この機能についての環境補助金の総額は、外部経済効果の総額に比較的近く、a) に比べてその占める割合は大きなものとなる。

$$\begin{aligned} & \text{外部経済効果の総額 (} W_0L_0L^*W^* \text{)} \\ & = \text{森林資源管理による増進分 (} W_0L_0L^*W^* \text{)} \\ & > \text{環境補助金の総額 (} FL_0L^*W^* \text{)} \\ & > \text{環境支払額 (} L_0L^*W^* \text{)} \end{aligned}$$

5. 森林資源管理に着目した直接支払い

林業への直接支払いの必要性について、多くの林業関係者が指摘している²²⁾²³⁾。森林資源管理がもたらす外部経済効果に着目した、中山間地域への直接支払い制度の枠組みについて、検討する。

(1) 政策上の位置づけ

合田素行 (2001) は、直接支払いと環境支払い、農業環境政策の関係について、「農業環境政策は農業政策の枠内で『環境に対する配慮』を行う施策の総称である。一方、直接支払いには『納税者負

22) 依光良三 (2000) は、「人工林は担い手がいて手入れがなされている時には、公益機能、外部経済効果の高い森林になる」とした上で、「環境保全型林業のもとに外部経済効果も発揮できるような施策があるべき姿である。当然、それでは経営的にやっていけないために、赤字になる部分を補填する必然性が生じる。環境保全と経済の調和がとれる森林整備が実施するためには、なんらかの日本型デカップリング対策が必然化される」と、直接支払いの必要性を説いている。

23) 堀靖人 (2001) は、「農業との違いにより林業に対する直接支払いはあまり議論にならなかった。しかし、直接支払いの林業への適用は今後意味をもつようになると考えられる。とくに環境支払いという意味でその重要性は高まると推測される」とした上で、「林業においては、生産のために薬剤などの化学物質もほとんど使わず環境への負担が小さい上に森林の持つ公益的な機能は古くから認められており、農業と比べるとはるかに国民的理解が得やすい」と分析している。

担により農業者に直接支払われる』という形態で、わが国の中山間地域等直接支払いも含まれる。環境支払いは、農業環境政策の一つであるとともに、直接支払いの一種でもある」と整理している。

本稿では、この整理を援用して、森林資源管理に着目した「直接支払い」を、地域政策・環境政策としての「環境支払い」の機能に、地域政策としての「所得保障」と「林業振興」の機能を付加したものと、位置づける。前述の矢部光保（2001）の「環境補助金」に近い考え方で、基本の「環境支払い」に、インセンティブとしての「所得保障」と「林業振興」に対する補助を付加したものである。〔図4〕

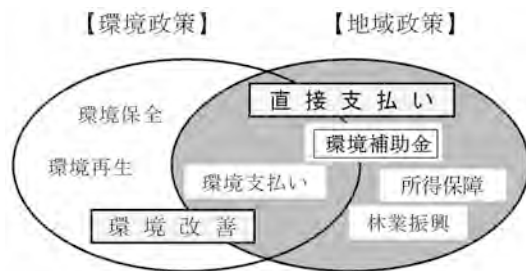


図4 直接支払いの政策上の位置づけ

(2) 基本的な枠組み

「支払い対象者」は、一定規模の森林資源管理に誘導する環境政策上の観点、また、地域を共同で管理するという地域政策上の観点から、個々の林家ではなく、集落法人や新しい地域自治組織、市町村を想定する。

「制度運用機関」は、国または都道府県、公的な機構を想定する。資金の流れを管理するとともに、支払い対象者と協定を結び、森林認証制度²⁴⁾などを活用して、適切な森林資源管理がなされるよう支援する。協定締結期間は、森林資源管理の時間的スケールから、30年～50年程度とする²⁵⁾。

「財源負担機関」は、後述するように、当面は、排出権取引市場とする。将来的には、国や都道府県も視野に入れる。〔図5〕



図5 直接支払いの枠組みのイメージ

(3) 支払い対象機能

当面、「二酸化炭素吸収機能」「化石燃料代替機能」を対象とするが、将来的には、他の公益的機能への拡大も視野に入れる。

その理由の第一は、この2つの機能については、中山間地域に住む人々の営みである森林資源管理がもたらす外部経済効果の定量的評価が可能であることである。他の公益的機能については、現段階では、森林資源管理がもたらす外部経済効果の定量的評価がなかなか困難であるが、公益的機能が単独ではなく複合的・総合的に発揮されることから、将来的には、支払い対象とする機能を拡大することが必要である。〔表5〕

第二は、その機能の恩恵を受ける受益者を特定し、その人々の合意を得て²⁶⁾、受益に見合った金

表5 森林資源管理がもたらす外部経済効果

機能の種類	評価額 (億円/年)	機能発揮	外部経済効果 の測定
二酸化炭素吸収	12,391	人工林>天然林	容易
化石燃料代替	2,261	人工林>天然林	容易
表面浸食防止	282,565	人工林=天然林	難
表層崩壊防止	84,421	人工林=天然林	難
洪水緩和	64,686	人工林=天然林	難
水資源貯蔵	87,407	人工林=天然林	難
水質浄化	146,361	人工林=天然林	難
保健・レクリエーション	22,546	人工林<天然林	-

出典) 林野庁資料〔表4〕、各種文献を参考に筆者作成

24) 真下正樹（2003）に詳しく紹介されている。

25) 農業を対象とする、現行の中山間地域等直接支払制度の協定期間は5年間である。

26) 受益者の認知が重要な点について、上田良文（2004）は、「中流域・下流域の受益者が自らの自発的なコスト負担で、上流域の森林を保全しようとする受益者主導の森林保全活動である流域社会ネットワーク

額を徴取できることである。既に、我が国においても二酸化炭素の排出権取引の検討が具体化²⁷⁾していることから、この機能を根拠に、直接払いの制度を構築することが比較的容易で、国民の理解が得られるのではないだろうか。

第三は、得られる財源が、中山間地域の振興にとって有効な規模になり得るということである。この2つの機能の評価額は合計で約1,500億円/年で、仮にその半分を直接支払いに充てるとして、750億円/年となる。この金額は、農業を対象に現在実施されている「中山間地域等直接支払い制度」による年間予定事業費(700億円)に相当する。十分とは言えないまでも、検討に値する水準であろう。

(4) 支払い単価

基本的には、二酸化炭素の排出権価格に連動して、設定する。将来的には、次のように、国や都道府県が他の公益的機能に着目して補助金を支出し、支払い単価を高めることが期待される。

【国】 ～ナショナル・ミニマム

表面浸食防止、表層崩壊防止、洪水緩和

【都道府県】 ～ローカル・オプティマム

水資源貯蔵、水質浄化

6. おわりに

「持続可能な社会」のポイントは、“循環”である。再生利用可能なバイオマス資源である木材を生み・育てる、森林の持つ意味は大きい²⁸⁾²⁹⁾。

クを紹介している。「その推進力たる中心的主体は、むしろ下流域の漁民と中流域の農民である。何故か？第一に、それは、如何にはるか彼方に位置しようとも、上流域森林が彼らの生業に対して死活的に決定的な影響を及ぼすことを彼らが深く認識しているからである」と指摘している。

27) 政府において、京都議定書の実施に必要な体制整備の一環として排出権取引、環境に関する税・課徴金などの経済的な手法について検討が進められている。

28) 日本学術会議循環型社会特別委員会(2003)は、持続可能な循環型社会とは、「社会そのものが循環型であるばかりでなく、それを支える自然環境とそれらをめぐる各種の循環が健全であり、しかも、全体として現太陽エネルギーのみによって駆動する社会と言える。真の循環型社会を構築するためには、単に都市的システムの循環化だけでなく、それを取り巻く各種の領域

その森林を、守り・育てるのは、中山間地域の人々である。その中山間地域に、豊かに人々が住み、その人々が豊かな森林・木材資源を育てる、条件整備が必要不可欠である。

森林資源管理の外部経済効果が適正に評価される直接支払い制度の導入により、森林が適切に管理・経営され、再生可能な森林資源が循環的に活用される、そのような社会・経済システムの構築が望まれる。

【参照・引用文献】

- 飯野靖四(2000)「中山間地域への財政的支援」総合研究開発機構・植田和弘編『循環型社会の先進空間』農文協、185-206頁
- 井口隆史(2002)「山村問題の視点から見た日本林業の必要性について」『林業経済研究』Vol 48 No. 1、25-30頁
- 上田良文(2004)「流域社会ネットワークの論理」広島大学地域経済システム研究センター『ニューズレター』No. 11、2頁
- 宇沢弘文(2000)『社会的共通資本』岩波新書
- 太田猛彦(2002)「水源地域としての中山間地」田淵俊雄・塩見正衛編著『中山間地と多面的機能』農林統計協会、6-29頁
- 岡裕泰(1998)「森林の水源涵養機能と費用分担について」『林業経済研究』Vol. 44 No. 2、31-36頁
- 小田切徳美(2004)「中山間直接支払制度と『直接支払政策』の課題」『農村と都市をむすぶ』54(5)、24-34頁
- 環境省編(2002)『新・生物多様性国家戦略』ぎょうせい
- 菊沢喜八郎(2002)「日本に林業が必要か、生態学の視点から」『林業経済研究』Vol 48 No. 1、3-6頁
- 合田素行(2001)「農政の転換と農業環境政策」合田素行編著『中山間地域等への直接支払いと環境保全』家の光協会、17-29頁
- 堺正紘(2003)「森林資源管理の社会化と長期伐採権制

(水圏、大気圏、水、土壌)においても対策が必要であろう。特に、地球環境系を構成する諸要素の中で最も繊細な“人類圏以外の生物圏”、すなわち、森林などの“自然の領域”での健全化対策が重要である」と提言している。

29) 井口隆史(2002)は、「循環型社会の実現には、持続可能な森林経営を実現しつつ、再生可能なエネルギーとして木質バイオマスの活用を本格的に推進すべきであろう。それほど遠くない将来、バイオマス資源を中心とした社会システムに転換せざるを得ず、林業は必要不可欠な産業となり、国内林業は復権する」と指摘している。

- 度』『山林』1428、2-9頁
- 島谷健一郎 (2003) 「生物の種多様性指数—多様性を数値で測る」『森林科学』39、78-83頁
- 田淵俊雄 (2002) 「中山間地域問題に取り組む」田淵俊雄・塩見正衛編著『中山間地と多面的機能』農林統計協会、1-5頁
- 出村克彦・吉田謙太郎編 (1999) 「農村アメニティの創造に向けて」大明堂
- 富山和子 (1998) 『水と緑の国、日本』講談社
- 内閣府大臣官房政府広報室 (2004) 「森林と生活に関する世論調査」
- 中川昭一郎 (2002) 「中山間地域問題と農業総合科学」田淵俊雄・塩見正衛編著『中山間地と多面的機能』農林統計協会、i-ii頁
- 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)」
- 日本学術会議循環型社会特別委員会「真の循環型社会を求めて」
- 平野秀樹 (2003) 「森林・林業・山村の未来像 (上)」『農林経済』9504、2-7頁
- 藤原敬 (2004) 「『持続可能な森林管理』の地球的なレジーム形成と木材貿易に関する研究」
- 堀靖人 (2001) 「林業とデカップリング」『山林』1408、2-9頁
- 真下正樹 (2003) 「“緑の循環” で、森林と林業と山村の再興—我が国の新たな森林認証に期待する」『山林』1432、2-9頁
- 森田学 (2003) 「非市場財の経済評価—評価手法の概観」価値総合研究所『Best Value』Vol. 04、11-14頁
- 矢野秀利 (2002) 「林業への公共政策の問題点」『林業経済研究』Vol 48 No. 1、7-13頁
- 矢部光保 (2001) 「多面的機能の考え方と費用負担」合田素行編著『中山間地域等への直接支払いと環境保全』家の光協会、31-59頁
- 依光良三 (2000) 「構造危機下の森林・林業経営とデカップリング」『山林』1389、2-11頁

※ 本稿は、投稿時に2人のレフェリーによる査読という要件を満たしたものである。2人のレフェリーの示唆に富むコメントは、本稿を加筆・修正する上で、大変参考になった。この場を借りて、厚くお礼を申し上げる。

The Evaluation on Public Functions of Forests and the Decoupling System

— Focusing on external economical effects of the
forest resource management —

WAKIMOTO, Shuji*

Center for Research on Regional Economic Systems, Graduate school of Social Sciences,
Hiroshima University

Abstract

It is necessary to properly evaluate public functions that forests perform and to refund its contributions to the intermediate and mountainous areas that own and manage forests resources. Focusing on the external economic effects caused by the forests resource management, this paper discusses how to evaluate public functions of forests and institutionalization of the decoupling system.

Firstly, this study suggests that public functions that forests perform should be distinguished into the external economic effects yielded from the natural ecological system and those from the forests resource management.

Secondly, the study proposes that the decoupling system should be designed based both on carbon dioxide absorption effects and on fossil fuel substitution effects. This is because a) it is possible to quantitatively evaluate the external economic effects that the forests resource management would bring about; b) the international emission trade system of carbon dioxide has already been launched; and c) an expected amount of revenue from the decoupling system could be large enough to promote development in the intermediate and mountainous areas.

Key words: forest resource management, external economic effects, decoupling system

* 1-1-89, Higashi-senda, Naka-ku, Hiroshima-city, 730-0053, Japan
wacwak_bb@ybb.ne.jp