序　文

豊かな森林など自然環境の環境価値が失われてきているのは、それらの価値に対する経済的な価値が従来認められて来なかったためであり、このことを覆すための取り組みとして近年世界的に注目されているのが「生態系サービスへの支払い（Payment for Ecosystem Services, PES）」である。PESは規制措置から市場的措置への大きな流れのなかで生まれてきたものであり、環境保全への新たな資金の導入を促進させ、環境価値の保全と地域振興の双方に資する政策ツールの一つとして期待されている。しかしながら、日本においてはまだその概念や取り組みの実態が一般によく知られているとは言えない。

そこで、本書では一冊でPESの理論から取り組みの現状まで包括的に把握できるように、世界のPESの試行・取り組みを俯瞰するとともに、極力数多くの事例を紹介し、研究者や行政関係者、実践者としての一般市民や環境NPOなどの関係者にとって有益な情報、知見を幅広く集めるよう努めた。また、環境政策、地球環境問題、自然資源保全政策を専攻する大学院生のテキスト、また、自然資源管理政策、森林政策、環境経済学などを学ぶ大学生の副読本として活用されることを念頭に、第1講から第14講までの14回にテーマを分けて編集した。

第Ⅰ章では「世界の環境資源管理とPESスキーム」と題して、第1講　生態系サービスとPESスキームの概観、第2講　国連欧州経済委員会諸国におけるPES政策、第3講　アメリカにおけるPES政策、第4講　開発途上国におけるPES政策、第5講　日本におけるPES政策について解説した。第Ⅱ章では、「PESスキームの理論と実際」と題して、第6講　PESスキームの基本原則、第7講　PESスキームの実際と留意事項、第8講　PESスキームの実施手順について、主としてイギリス・環境食料農村省（DEFRA）が2013年に刊行した「PESのベストプラクティスガイド（以下、DEFRAガイドと称する）」の内容を抜粋して紹介した。第Ⅲ章では、「欧米諸国等におけるPESの

取り組み事例から」と題して、DEFRAガイド別冊で紹介されているイギリスをはじめとした欧米諸国等における20事例にアメリカ・カリフォルニア州の森林炭素オフセットスキームを加えた21事例について、第9講　政府による支払い、第10講　民間による支払い、第11講　政府および民間による支払い、第12講　取引スキームと保全バンク/オフセットの4つのタイプごとに紹介した。最後のⅣ章では、「PESスキームの課題と持続可能な地域づくりに向けて」と題して、第13講　クレジットの重層化の現状と課題、第14講　PESスキームの課題と持続可能な地域づくりに向けてについて解説と検討を加えた。

本書が広く活用され、PESに対する関心と理解が向上し、また、今後の分析研究や実践の拡大の契機になることを願ってやまない。

2019年3月

著者

環境にお金を払う仕組み
— PES（生態系サービスへの支払い）が分かる本 —

目　次

序　文 …… *i*

頭字語（Acronyms）…… *viii*

第Ⅰ章　世界の環境資源管理政策とPESスキーム

第１講　生態系サービスとPESスキームの概観　*2*

1. 生態系サービスとPES　*2*
2. 市場による環境管理、PESスキームの台頭経緯と現状　*6*
3. PESのタイプ区分　*9*
4. PESスキームの対象とするサービスと商品化について　*13*

第２講　国連欧州経済委員会諸国におけるPES政策　*17*

1. 国連欧州経済委員会諸国のPES政策の概要　*17*
2. 国連欧州経済委員会諸国のPESスキームの現状　*20*

第３講　アメリカにおけるPES政策　*33*

1. アメリカにおけるPES/生態系サービス市場の導入の背景　*33*
2. アメリカにおけるPES/生態系サービス市場の取り組みの現状　*35*

第４講　開発途上国におけるPES政策　*56*

1. コスタリカのPES政策　*57*
2. 開発途上国における森林減少・劣化対策（REDD+）　*59*
3. ケニアにおけるPESの取り組み　*61*
4. タイにおけるPESの取り組み　*64*
5. その他のPESの取り組み　*71*

第５講　日本におけるPES政策　*75*

1. 日本の森林関係の生態系サービスの状況　*75*
2. 日本におけるPES政策と取り組み事例　*81*

第Ⅱ章　PESの理論と実際

第６講　PESの原則　100

1. PESの原則と基本的な考え方　100

第７講　PESの実際と留意事項　103

1. PESにおける支払い額の考え方　103
2. PESスキームの関係者と対象とするサービス　105

第８講　PESスキームの実施手順　107

1. 販売可能な生態系サービス、購入者、販売者の見極め（段階1）　107
2. PESスキームの原則の設定と技術問題の解決（段階2）　111
3. 交渉と実行の合意（段階3）　121
4. モニタリング、評価・レビュウの実行（段階4）　124
5. 多便益型のPESの可能性の検討（段階5）　126

第Ⅲ章　欧米諸国等における取り組み事例から

第９講　政府による支払いスキーム　130

1. 土地退役のための世界最大・最古の逆オークションPES（保全休耕プログラム/アメリカ）　130
2. 農業による生態系サービスの増進（環境管理スキーム/イギリス）　132
3. 森林の公益的な便益の増進（イギリス・林地助成スキーム/イギリス）　133
4. 炭素吸収とクロライチョウのための森林造成（ウォーコップ訓練エリア・パイロット/イギリス）　135
5. 炭素や他の生態系サービスのための泥炭地の修復（泥炭地炭素規則/イギリス）　138
6. 民有地の自然植生の保全・改善（ブッシュテンダー/オーストラリア・ビクトリア州）　138

第10講　民間による支払いスキーム　142

1. 水質保持のための持続可能な農業（ビッテル/フランス）　142

2. 水質改善のための流域管理（ウェセックス・ウォーター/イギリス） 145
3. 水質など生態系の質の向上のための流域管理（持続可能流域管理プログラム/イギリス） 147
4. 水質向上のため流域農地管理（アップストリーム・ティンキング/イギリス） 148
5. 河川域のレクリエーション利用の増進（釣りパスポート/イギリス） 150
6. 宅地造成と自然保護地の設置（ポートベリー・ワーフ/イギリス） 152
7. オープングリーンスペースのための賦課金（ウィンブルドン＆パットニー・コモンズ/イギリス） 152

第 11 講　政府 ― 民間による支払いスキーム 153

1. パートナーシップによる自然資本を活用した洪水リスク管理（スローイング・ザ・フロー/イギリス） 153
2. 水修復証明による水枯れの回復（ボネビル環境財団/アメリカ） 154
3. パートナーシップによる生態系サービスの向上（バッセンスワイト流域生態系サービスパイロットプロジェクト/イギリス） 156
4. パートナーシップによる水源保全（キャットスキル・デラウェア流域/アメリカ・ニューヨーク） 160
5. 訪問者による環境改善のための支払い（ナーチャー・レイクランド/イギリス） 163
6. 民有地の生態系サービスの増進（パムラモンプロジェクト/イギリス） 166

第 12 講　取引・オフセットのスキーム 168

1. ムール貝による硝酸塩の除去（リセキル栄養分取引スキーム/ノルウェー） 168
2. 森林炭素オフセットスキーム（アメリカ・カリフォルニア州） 170

第Ⅳ章　PES スキームの課題と持続可能な地域づくり

第 13 講　クレジットの重層化の現状と課題 176

1. PES の基本的な課題 176
2. 生態系サービスクレジットの種類 ― 束型と単独型 177

3. 重層化について　180
4. 重層化の実態と課題　182
第 14 講　PES スキームの課題と持続可能な地域づくりに向けて　187
1. PES プログラムの成果と課題　187
2. 国連欧州経済委員会諸国における森林関係の PES の取り組みの教訓　191
3. PES のグリーン経済への貢献　196
4.「生態系サービス林業」の思想と実現方策　201

参考文献…… 214

頭字語（Acronyms）

-BAU: Business As Usual（ビジネスアズユージャル/従来通りのビジネスのやり方）
-BEF: Bonneville Environmental Foundation（アメリカ）ボネビル環境財団
-BMP: Best Management Practice 最善管理施業
-CAR: Climate Action Reserve（アメリカ・カリフォルニア州）気候行動リザーブ
-CAP: (European Commission) Common Agricultural Policy（欧州連合）共通農業政策
-CBD: Convention on Biological Diversity 生物多様性条約
-CDM: Clean Development Mechanism クリーン開発メカニズム
-CDP: Carbon Disclosure Project（旧名称）カーボンディスクロージャープロジェクト
-CE: Conservation Easement 保全地役権
-CER: Certified Emission Reduction 認証排出削減量
-CFLRP: Collaborative Forest Landscape Restoration Program 森林景観修復協働プログラム
-CRP: Conservation Reservation Program（アメリカ）保全休耕プログラム
-CSR: Corporate Social Responsibility 企業の社会的責任
-CWA: Clean Water Act（アメリカ）水質浄化法
-DEFRA: Department of Environment, Food and Rural Affairs（イギリス）環境食料農村省
-EBI: Environmental Benefit Index 環境便益指標
-ELS: Entry Level Stewardship 初級レベル管理
-ESA: Endangered Species Act（アメリカ）絶滅危惧種法
-ESS: Environmental Stewardship Scheme（イギリス）環境管理制度
-EWGS: English Woodland Grant Scheme（イギリス）林地助成スキーム
-FAO: (United Nations) Food and Agriculture Organization 国連食料農業機関
-FSC: Forest Stewardship Council 森林管理協議会
-GEF: Global Environmental Facility 地球環境ファシリティ
-HCP: Habitat Conservation Plan 生息地保全計画
-HLS: Higher Level Stewardship 高度レベル管理
-ICRAF: International Centre for Research in Agroforestry 国際アグロフォレストリー研究センター
-IFAD: International Fund for Agricultural Development 国際農業開発基金
-IMFN: International Model Forest Network 国際モデルフォレストネットワーク
-IUCN: International Union for Conservation of Nature 国際自然保護連合
-LCA: Land Conservation Agreements 土地保全合意

-LDF: Lake District Foundation（イギリス）レイク・ディスクリクト財団
-MA: Millennium Ecosystem Assessment ミレニアム生態系評価
-MRV: Monitoring, Reporting and Verification モニタリング、報告、実証
-MWT: Montogomeryshire Wildlife Trust モントゴメリーシャイヤ野生生物トラスト
-NIPF: Non Industrial Private Forest Owners 非産業的私有林所有者
-NPDES: National Pollutant Discharge Elimination System 国家汚染排出除去制度
-PES: Payment for Ecosystem Services/Payment for Environmental Services 生態系サービスへの支払い/環境サービスへの支払い
-PFES: Payment for Forest Environmental Services 森林環境サービスへの支払い
-REDD+: Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation and the role of -Conservation, Sustainable Management of Forests and Enhancement of Forest Carbon Stocks in Developing Countries レッドプラス
-RSPB: Royal Society for the Protection of Birds 英国王立鳥類保護協会
-SDGs: Sustainable Development Goals（国連）持続可能な開発目標
-SDWA: Safe Drinking Water Act（アメリカ）安全飲料水法
-SFI: Sustainable Forest Initiative（アメリカ）持続可能森林イニシアチブ
-SLCP: Sloping Lands Conversion Program 退耕還林プログラム
-SSSI: Sites of Special Scientific Interest（イギリス）特別科学的関心地区
-TEEB: The Economics of Ecosystem and Biodiversity 生物多様性の経済学
-TIMO: Timber Investment Management Organization 木材投資管理組織
-TNC: The Nature Conservancy ネイチャーコンサーバンシー
-UNCED: United Nations Conference on Environment and Development 国連環境開発会議（地球サミット）
-UNECE: United Nations Economic Commission For Europe 国連欧州経済委員会
-UNEP: United Nations Environment Programme 国連環境計画
-USAID: United States Agency for International Development アメリカ合衆国国際開発庁
-VCS: Verified Carbon Standard 検証済みカーボンスタンダード
-VGS: Visitor Giving Scheme 訪問者贈与スキーム
-WCC: Woodland Carbon Code（イギリス）林地炭素規則
-WP: Willamette Partnership（アメリカ）ウィラメット・パートナーシップ
-WRC: Water Restoration Certificate 水修復証明
-WRI: World Resources Institute 世界資源研究所
-WRP: Wetland Reserve Program（アメリカ）湿地リザーブプログラム
-WRT: Westcountry River Trust（イギリス）ウェストリバーカントリー・リバートラスト
-WWF: World Wide Fund for Nature 世界自然保護基金

第Ⅰ章
世界の環境資源管理政策とPESスキーム

本章では、世界の環境資源管理政策において、PESという政策手法が用いられるようになった背景を見るとともに、PESの定義や考え方には大きな幅があること、そして、欧州、アメリカ、開発途上国、日本など世界各地においてステークホルダーを巻き込んだ様々なプロジェクトレベルの試行や制度的な取り組みが模索されている現状を俯瞰する。

第1講　生態系サービスとPESスキームの概観

1. 生態系サービスとPES

自然の果たしている経済的価値についての高まりが、この20年間に「生態系サービス」や「自然資本」という新たな語彙を生んだ。グーグルスコラーにおける「生態系サービス」という語彙のカウント数は1995年に5,000件に満たなかったものが、2011年には45,000件を超えるに至っている［Murray. 2016］。

ミレニアムア生態系評価（Millennium Ecosystem Assessment: MA）では、「生態系サービス」を4タイプに区分している。森林生態系を例にとれば、①供給サービス：食料、木材、繊維、燃料などの有益な産品、②調整サービス：森林の防災機能、荒廃防止、洪水防止、気候制御、炭素固定、水質浄化、③文化サービス：審美的精神的な価値、レクリエーション、教育（ツーリズムにこれらの価値が貢献）、④基盤サービス：栄養循環や土壌形成など他の環境便益の基盤となるような役割。種や生息地の保全も含まれる。なお、④の基盤サービスは、①②③のような直接的便益ではないことから、間接的サービスと称されることがある。これらの異なる生態系サービスとそれらの人類の福祉への貢献との関係について、ミレニアム生態系評価では図1-1のように示されている。本書においては、「生態系サービス」の語彙に加えて、特に従来から経済と結びつきの強い供給サービス以外のサービスを指す場合に用いられてきている「環境サービス」という語彙も併用することとする。

生態系サービスは、経済価値に換算可能なものばかりではないため、そのような経済価値に換算できない多くの生態系サービスは、不当に低く評価されがちである。その理由は、2011年のイギリス自然環境白書に述べられているように、「食料や木材などの生態系サービスは市場で金銭的価値があるが、気候制御や洪水調節などは、生活に不可欠なサービスであるにもかかわらず市場が

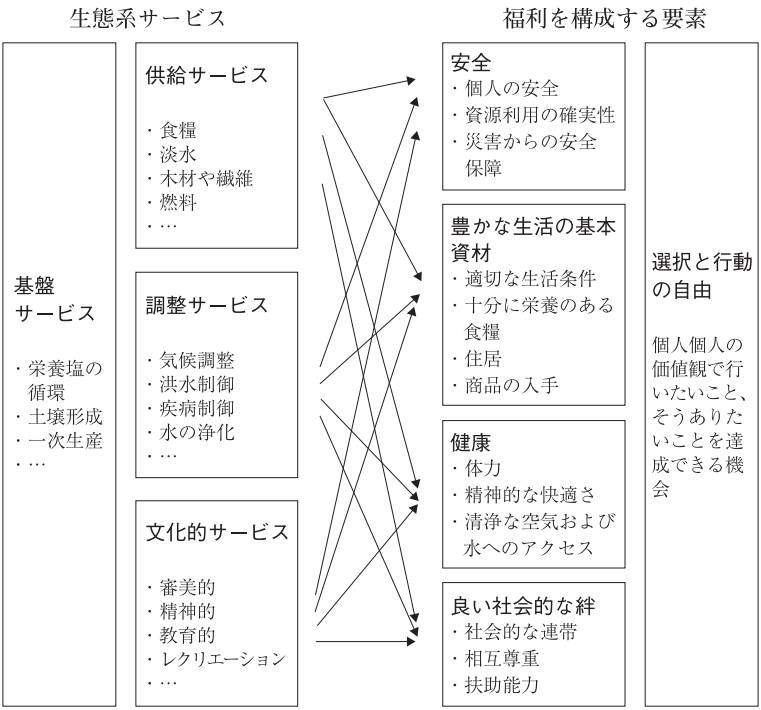

図 1-1　生態系サービスと人々の福祉との関係
（出典：環境報告研 . 2015）

ない」からである［DEFRA. 2013］。市場では、木材や食料のような伝統的な産品は好んで取引がされるが、これらの産品と同時に同じ景域から生み出される清浄な水や空気のような経済的な価値のあるサービスであっても、それらについて補償が行われることは稀であり、そのためにこれらのサービスの劣化が起こるのである。実際、ミレニアム生態系評価によれば、グローバルなレベルで見た場合、食料生産のように増加しているサービスもあるが、大多数の生態系サービスの劣化が起こっている状況にあり、24 の生態系サービスのうち、過去 50 年間で向上しているものは 4 つのみであり、15 は深刻な減少、その他もストレスを受けた状態であるという。つまり、20 世紀における食料生産などの供給サービスの増加は、水質、生物多様性、気候変動などの調整サービス

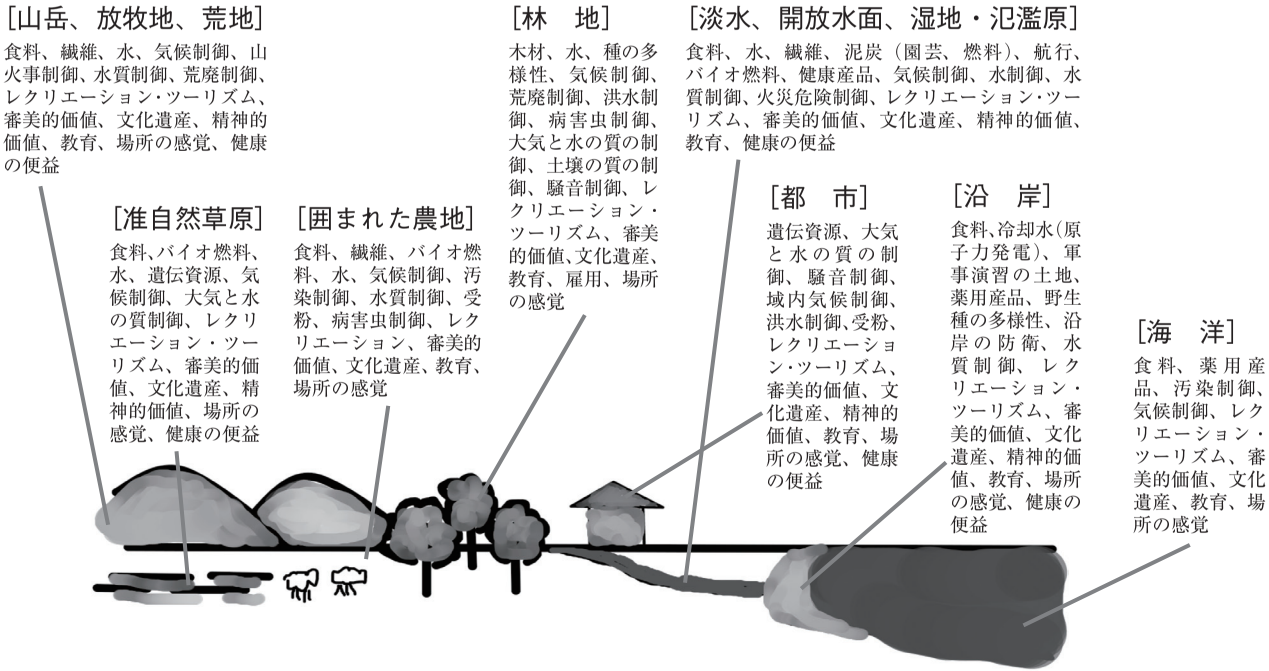

図 1-2　イギリスの国家生態系アセスメントにおける８つの生態系の生み出す生態系サービスの例
（出典：DEFRA. 2013）（©Crown copyright 2013）

や基盤サービスの犠牲のもとに達成されてきたのである。

国レベルでの生態系サービスのアセスメントでも、例えば、2011 年に公表されたイギリスの国家生態系アセスメントの結果を見ると、8 つの生態系のタイプごとに生態系サービスの評価を行った結果、30％が減少、その他の多くも劣化している状態であると結論づけ、1940 年以降の食料、木材、エネルギー、水の供給最大化の結果、長期的な生息地等の状況の劣化が起こってきているとしている［DEFRA. 2013］（図 1-2 参照）。このような生態系サービスの劣化の解決策の一つとして、従来から実施されてきた様々な間接的な政策手法ではなく、生態系サービスに価格をつけて、市場で取引する仕組みが考えられたのである。2011 年のイギリスの自然環境白書は、「自然の選択：自然の価値を守り、社会において自然の価値を主流化するための多様な手法を提案する」とし、特に、「土地の管理者が自然のサービスを守ることによって利益を得る真の機会、そして自然の便益のビジネス、市民社会、公的セクターで取引すること」を強調しており、2013 年にはイギリス政府は環境食料農村省（DEFRA）によるPESのベストプラクティスガイド（DEFRAガイド）を発行して、PESスキームの推進を図っている。

生態系サービスには貨幣価値の換算が困難なものが多いが、個々の生態系サービスの間には複雑な関係があり、シナジーの関係にあるものもあるが、トレードオフの関係にあるものもあるために注意が必要である［柴田. 2006］。シナジーの例は、例えば、河川の修復活動がアメニティ価値、生物多様性、漁業価値を高めるようなケース、天然林の保全による森林劣化の防止による炭素固定と同時に生物多様性が高まるケース、上流域の水質保全のための土地利用改善活動が生物多様性も高めるようなケースである。一方、トレードオフの関係については、例えば、炭素固定目的での外来樹種の植林や集約的農業の推進などによる野生生物の生息地の減少が起こるケースがあげられる。表 1-1 は、日本の森林を原生林、里山の林、人工林と大別した場合に、それぞれの森林で供給することができる主要な生態系サービスを示したものであり［中静. 2018］、水、気候制御、洪水制御はいずれのタイプの森林も供給可能であるため、それぞれについてのシナジーやトレードオフの傾向についてはこの表から

表 1-1　日本の森林のタイプと主として期待される生態系サービスの例

		原生林	里山の林	人工林
供給サービス	食糧	山菜・きのこ	山菜・きのこ	
	水	水源涵養	水源涵養	水源涵養
	燃料		薪・炭	木質バイオマス
	木質材料	（木材）パルプ	木材	木材
	化学物質	化学物質	化学物質	
	遺伝資源	遺伝資源	遺伝資源	
調節サービス	気候の制御	気候の制御	気候の制御	気候の制御
	洪水の制御	洪水の制御	洪水の制御	洪水の制御
	病害虫制御	病害虫制御	病害虫制御	
	受粉	花粉媒介	花粉媒介	
	炭素吸収・固定	炭素吸収・固定	炭素吸収	炭素吸収
文化サービス	精神性	信仰		
	レクリエーション	エコ・カルチュラル・ツーリズム	グリーンツーリズム	グリーンツーリズム
	教育	森林環境教育	森林環境教育	林業教育
	象徴性	希少生物・原始性	身近な生物・自然	ブランド材
	伝統文化	狩猟文化	里山文化	林業文化

出典：中静［2018］を基に整理

は分からないが、少なくとも森林状態が異なると期待される、あるいは享受可能な生態系サービスが異なることは直感的に理解できるであろう。

2. 市場による環境管理、PESスキームの台頭経緯と現状

生態系サービスの維持・増進のための環境政策措置としては、①規制によるもの（禁止措置など）、②政府自らによる供給（例えば国有林管理によるもの）、③企業、地域住民、コミュニティ、個人による自主的な取り組み、④動機づけ、あるいは市場による仕組みなどがある。生態系サービスへの支払い（PES: Payment for Ecosystem Services）は④に含まれ、このほかに④に含まれる措置としては、PES類似スキームとも称されることがある、課金措置（税金や使用料の徴収など）、売買される許可証（Permit）（汚染物質削減市場、生物多様

性オフセットなど)、認証スキーム（エコラベル）などがある。なお、PESは、「環境サービスへの支払い（PES, Payment for Environmental Services）」とも称されることがある（Wunder［2005］,［柴田. 2006］）。

環境政策の分野では、政府による規制、トップダウン型から参加型へ、市場による環境管理の傾向へと変遷してきている。例えば、森林認証を行っているFSC（Forest Stewardship Council）などの非政府機関による市場によるガバナンスが、伝統的な国際法のレジームに代わるソフトロー方式のレジームとして位置づけを高めてきている。地球環境問題のうち、地球上の化学物質管理、あるいは廃棄物や絶滅危惧種の取引などは従前と同じく政府が前面に出て管理してきているが、水、森林、気候管理などの分野ではこれらが混在するように変化してきているのである［O'Neill. 2017］。

炭素の価格づけ（カーボンプライシング）など環境管理への市場メカニズムの導入は近年の世界的な傾向であり、森林保全分野においては、熱帯林の減少を食い止めるために行われてきた様々な規制措置や間接型の保全措置（保全と開発の統合型プロジェクトなど）の効果が上がらないことから、1996年にコスタリカにおいて環境サービスへの支払い制度（PSA, Pago por Servicios Ambientales）が設けられたのを皮切りに、世界的にPESスキームの試行や取り組みが拡大し、特に2005年のミレニアム生態系評価の最終レポートにおいて、経済活動の環境コストを内部化させるための有効な措置としてPESが取り上げられて以降、先進国、開発途上国を問わず盛んに行われるようになった。

先進諸国に目をやると、アメリカにおいては1970年代の環境法（水質浄化法、絶滅危惧種法）に基づいて農業環境政策において環境への悪影響を低減するための措置が導入されたことにルーツを発しているとされ［Aerni. 2016］、欧州でも、1994年のGATTウルグアイラウンドを経て、農業補助金の特定農産物生産とのデカップリングが行われ、農業の多面的機能の発揮と結びついて、持続可能な農業の実行、すなわち環境サービスの供給に貢献した農業者への報酬として導入されるようになった。つまり、農業者が公益的なサービスを

生むことに対する報酬や補償の支払いは貿易をゆがめるものとは見なされないため、この手法がGATT批准以降の新たな農業政策となったのである。Aerni［2016］は、このようなアメリカ型やコスタリカ型は、負の外部経済を避けるという使用制限的な性格をもった政策であるのに対し、欧州型は正の外部経済を生むための資産形成の性格をもった政策であるとしている。そして、開発途上国においても、2005年のミレニアム生態系評価以降、多くの国で持続可能な農業を支援する法律が制定され、使用制限的な農業PESから水源保全など正の外部経済を生む資産形成型の農業PESへのシフトが起こったのである。

Wunder［2005］は、「環境サービスへの支払い（Payment for Environmental Services）」とは、「①自主的な取引である、②環境サービス（またはサービスを確保されると考えられる土地利用）が明確に定義される、③一人以上の購入者がいる、④一人以上の供給者がいる、⑤供給者が環境サービスの供給を確保するという前提があることの5点を満足させるものに絞りこむ必要がある」と定義した。その後、1990年代以降世界的に取り組みが拡大し、2002年の時点ですでに世界で287件の事例があると報告されていた。その背景には、開発途上地域におけるコマンド・コントロール方式や統合型保全開発方式による施策の実施が森林の減少・劣化に歯止めをかけることができなかったために、それに代わる方策として「環境価値に金を支払う」という革新的な方策が試みられることになったことがある［柴田. 2006; 柴田. 2011］。

PESは、生態系サービスの有している伝統的な公共財的価値や非市場価値について支払い（あるいは市場取引）を行うことによってそれらの価値を守ろうとする取り組みである。土地所有者等に支払いを行うことによって土地所有者が開発行為を行って生態系サービスの発現に支障を生じることがないようにする、あるいは裸地に植林を行って生態系サービスの発現を促すなどがあり、その背景には、森林消失などの危機的状況や裸地の存在など、守るべき生態系サービスがあること、あるいはその向上の余地があることが前提にある。PESの目的は、支払いによって森林などの環境資源の減少や劣化を押しとどめて生態系サービスの確保を図ることにある。

1996年から国家林業基金を創設して国家的にPESに取り組んできているコ

スタリカでは、この制度によって1990年頃まで続いていた森林面積の減少を食い止めることに成功したとされる［柴田. 2006; Porras et al. 2013］。（この点については、後述するようにその後の研究によって、森林面積の減少停止はPESの導入以前から起こっており、この制度による追加性を疑問視する指摘が出た。）一方、PESと称される活動は、純粋な環境価値の市場取引だけでなく、各国政府や国際機関等による補償措置や支払いまで広範な形態の活動を含んでいるのが実態である。後述するが、最近の調査によれば、純粋な環境価値の市場取引の事例は極めて少数派であり、政府や国際機関等による支払いの事例が多い。PESの典型的な成功例とされるコスタリカの国家林業基金の取り組みについても、Fletcher and Breitlingが「変装した補助金」と称しているように市場化による保全メカニズムという性格は乏しい［Lapeyre and Pirard. 2013］。この点については、次節以降で詳しく見ることにする。

3. PESのタイプ区分

Wunder［2005］によるPESの定義：「①自主的な取引である、②環境サービス（またはサービスが確保されると考えられる土地利用）が明確に定義される、③一人以上の購入者がいる、④一人以上の供給者がいる、⑤供給者が環境サービスの供給を確保するという前提があることの5点を満足させる」については、多くのPESスキームは特に購入者側については完全に自主的ではなく、仲介者を擁している場合が多く、またモニタリングや実行についての条件づけが弱いことなどから制約が多すぎるという批判があり、より柔軟なものから非常に幅広い別の定義まで盛んに議論が行われている。ちなみに、2007年に国連欧州経済委員会は、PESを、「購入者と販売者との間の生態系サービス、あるいは生態系サービスが確保されると見られる土地利用・管理についての契約による取引」と定義している。

また、Engel and Wunscher［2015］は、PESスキームをその性格と購入者などによって、以下のように①受益者支払い型（Coaseanタイプ）、②政府支払い型（Pigouvianタイプ）、③ハイブリッド型にタイプ区分している。

①受益者支払い型（Coaseanタイプ）は、生態系サービスの受益者が直接支払を行うものであり、フランスの水企業ビッテルによるPESの事例（Ⅲ章第10講参照）が代表例とされる。交渉による解決によって効率的な資源配分が行われるというCoase理論によるものであり、そのための条件として、所有権が明確、取引コストが無視できる、ただ乗り者がいない、完全な情報があるなどの諸条件を満足させる必要がある。特に、生物多様性保全などの場合は受益者が多数存在し、生態系サービスは公共財であると考えられるため、このような条件は満たさない場合が多い。このことから、このタイプのPESは数少ないが、以下のような事例がある。

・オラーレ・オロック・コンサーバンシー（Olare Orok Conservancy）プログラム（ケニア）：ツーリズムオペレーターがマサイ族の放牧者に対して、フェンスの設置や放牧を行わずに野生生物の生息に好適な状態に土地管理を行うことの見返りに支払いを行うスキーム。

・コーラ（Caura）流域プログラム（ベネズエラ）：香水企業Givaudanがトンカ豆をAripaoコミュニティから買うことを約束し、Aripaoコミュニティは森を巡視し、森林減少を防ぎ森林保全に努めるスキームであり、国際環境NPOのCI（コンサベーション・インターナショナル）によって開始された（産品による支払いのためにエコラベルスキームにも類似）。

・ネスプレッソ・AAA・持続可能品質プログラム（Nespresso AAA Sustainable Quality Programme）（南米諸国）：ネスプレッソがコーヒー農家に品質や持続可能性を高めるための技術訓練や金銭支援を行い、コーヒー農家は土壌保全、水管理、生物多様性保全などの36項目を守るという契約［Engel and Wunscher. 2015］。

②政府支払い型（Pigouvianタイプ）のPESは、政府が生態系サービスの購入者となる環境補助金政策の一環である。スウェーデン政府による野生生物保全のための支払い、アメリカの保全休耕プログラム（CRP）（連邦政府が農地の保全のために農民に支払いを行うもの、詳しくはⅢ章第9講、

参照)、欧州の様々な農業環境プログラム（本章第２講参照）が代表例である。スウェーデン政府による野生生物保全のための支払いは、1996年以降、オオカミとオオヤマネコ保護のために税金で実施されているプログラムであり、サーミ集落に対して集落周辺にいるオオカミとオオヤマネコの数に応じて支払いを行っている［Engel and Wunscher. 2015］。このほかの事例として、エクアドルの社会林業（SocioBosque）プログラム：政府環境省が森林を維持することに支払いを行うスキーム、メキシコのPSA-CABSA：政府が私有地の森林保全のために支払いを行うスキームがある［Engel and Wunscher. 2015］。

③ハイブリッド型は、市民社会組織、国際機関、政府などの第三者が一定の役割を果たしているものであり、多くのPESプログラムがこのタイプに含まれる。第三者の果たす役割は、所有権の明確化、取引費用の削減、ただ乗りや不完全な情報の克服など多岐に及んでいる。代表例として、イギリスのパムラモンプロジェクト（Pumlumon Project）（保険会社と水企業が下流での洪水リスクを減らすために水源保全活動に支払いを行うもの、詳しくはⅢ章第11講参照)、ケニアのカシグ・コリドー・プロジェクト（Kasigau Corridor Project: KCP)、コスタリカの国家PESプログラム（Ⅰ章第４講参照）などが挙げられる。ケニアのKCPは、自主的なカーボン市場の資金によって国立公園の回廊（コリドー）を設け、森林減少・劣化の減少に対して土地所有者に支払いを行うプロジェクトであり、国際認証基準のVCSによって最初に認証されたレッドプラス（REDD+）プロジェクトでもある［Engel and Wunscher. 2015］。このほか、以下の事例がある。

・ジンバブエのCAMPFIRE：サファリオーナーが野生動物の生息に対してコミュニティに支払いを行い、コミュニティは野生動物に危害を加える活動を控えるスキーム。
・マダガスカルのフィアナランツォア（Fianarantsoa）市飲料水支給プログラム：水力発電企業が地域コミュニティへの支払いを行い、農民は

農法の改善、植林などを行うスキーム。

・ボリビアのロスネグロス（Los Negros）：下流の灌漑利用者が森林保全策を実施するスキーム。

・マダガスカルのマンタディア（Mantadia）プロジェクト：生物多様性の高い地域における炭素吸収を支援するスキーム。

・カンボジアの鳥の巣保全プログラム：NGOと政府が保全することができた巣の数に応じて支払うスキーム。

・コロンビア・コスタリカ・ニカラグアを対象としたシルボパストラル（森林牧畜複合）生態系管理プロジェクト：GEFの拠出により世界銀行が実施するもので、シルボパストラルを実施するよう土地利用を変えた農家に対して支払いを行うスキーム。

・メキシコのオオカバマダラ保護リザーブプログラム：土地利用者が伐採を避けるスキーム。

・スイスのシータル（Seetal）における景観保全：農家が伝統的な高い枝のフルーツの樹を保全することに支払いを行うスキーム［Engel and Wunscher. 2015］。

このほか、ケニアの野生生物リースプログラム（Wildlife Lease Program, WLP）もこのタイプの事例である。本プログラムは、野生生物局、GEF、TNC（ネイチャーコンサーバンシー）が支払い者となって、ナイロビ国立公園近くのマサイ族の遊牧民に対して、所有する土地において野生生物の自由な動きを認めさせる代わりに支払い（ヘクタール10ドル/年）を行うものである（詳しくは本章第4講参照）。

なお、Aerni［2016］は、ネオクラシカル厚生経済学に基づく受益者支払い型（Coaseanタイプ）のPES理論を古典的なPESとし、その問題点や限界を指摘し、それに代わるハイブリッド型のPESが増加してきていること、そしてこのタイプのPESが持続可能な地域づくりにとって大きな役割を果たすことを指摘している。Aerniはハイブリッド型のPESについて明確な定義は行っていないが、従来の厳密なPESの理論に縛られないもので、上下流連携、公・民パートナーシップの醸成などによってPESが地域の新たな社会的ネッ

トワークやビジネスの契機を提供し、地域の持続可能な発展につながるものを指してこのように称している。ハイブリッド型PESでは、農民に対しての補償は行うが、革新的な地域の起業などに対してよりオープンなものとなり、彼らの収入を増やそうという意思が生態系サービスを増やそうという公的な利害と一致し、財政的持続可能性につなげることができるとしている。Aerniは古典的なPESでは地域の革新性や事業性を無視していたと指摘する（Aerniの指摘する古典的PESの問題点については、Ⅳ章第14講で詳しく触れる）。一方で、上記のEngel and Wunscher.［2015］のハイブリッド型のPESは、第三者の仲介者の存在など構成の複雑性に着目した定義であるが、これらはいずれもWunderの定義による典型的なPESではなく、公・民パートナーシップなどが強調されているなどの点において、実質的にはほぼ類似のグループを指す概念であると考えられる。

なお、生物多様性オフセット、湿地ミティゲーションなどオフセット型で追加性の乏しいスキームはPES類似の取り組みと称されることがあることから、本書では、Ⅲ章で欧米諸国等のPESの事例を取り上げる際には、①受益者支払い型（Coaseanタイプ）②政府支払い型（Pigonvianタイプ）、③ハイブリッド型、④PES類似型（オフセットなど）に区分することとする。

4. PESスキームの対象とするサービスと商品化について

PESスキームの主たる対象としては、炭素吸収・固定、水源保全（水質保全、水量調節、沈殿物調節など）、生物多様性保全、景観保全・レクリエーションなど特定の生態系サービスまたはそれらの組み合わせ（束）がある。炭素吸収・固定は途上国の森林保全によって二酸化炭素の排出量を削減しようというグローバルな取り組みであるレッドプラス（REDD+[1]）やその他の炭素取引のように地球規模での仕組みがあり、水源保全は、（小）流域単位で上流

1 正式名称：（Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation and the role of Conservation, Sustainable Management of Forests and Enhancement of Forest Carbon Stocks in Developing Countries）

の供給者（販売者）と下流の受益者（購入者）が協定を結ぶのが一般的であり、生物多様性保全については、生物多様性オフセット、保全地役権、生物多様性にやさしい産品、生物多様性探索（Bioprospecting）、狩猟鑑札、エコツーリズムなど多様な市場取引形態があり、貴重な生物の生息地など局所的なものが多い。また、ニューヨーク市キャットスキル流域の全農地計画（Whole Farming Plan）や森林管理計画によって莫大なコストの水質浄化装置を代替させた事例やフランスの民間企業ビッテル社の上流の農民を巻き込んだ水質浄化の取り組みは水源PESの成功例とされる。流域の水源PESだけで世界各地に402プロジェクトがあり、その支払い額は230億ドルに上るとされる（2013年現在）。近年の10～15年間にPESスキームの急速な拡大が見られており、2010年までに世界各国において、300以上のPESないしはPES類似の取り組みが実施されているとされる［OECD. 2010］。

しかしながら、多くの生態系サービスは経済価値の特定が困難であるため、生態系サービスの向上に対する支払い（「成果ベース」の支払い）ではなく、生態系サービスが確保されると考えられる土地利用に対する支払い（「投入ベース」の支払い）のケースが大部分であり、また、「汚染者に対する支払い」に陥るケースやドーナー支援終了後の持続可能性の問題など課題も多い［Aerni. 2016］。このようなPESの実施の現状と課題については、Ⅳ章第14講で詳しく述べる。

さて、生物多様性と生態系サービスのための政策手段の商品化の程度について、Hahn. T. et.al［2015］は、表1-2に示したように7段階に区分している。0～3までは非商品化の段階であり、段階4は経済的手段（市場取引なし）であり、ピグー的外部経済の内部化手段である税金や補助金、および生物多様性の高い地域や複数の生態系サービスなどに対して政府が支払う補助金的なPESの段階である。EUの農業補助金、エクアドルやコスタリカで実施されているPESはこの段階であるとされており、日本の森林環境税もこの段階に位置づけられるであろう。また、段階5は、経済的手段（自主的な市場取引）によって価格が決定されるものであり、受益者支払い型（Coaseanタイプ）のPESや生態系サービス市場の段階とされる。フランスの水企業ビッテルによ

表 1-2　生物多様性と生態系サービスのための政策手段の商品化の段階

商品化の程度	主なカテゴリー	例	具体例
0	内在的価値による道義に訴える説得と規制	道義的責任、社会的平等性、自然の内在的価値の認識	絶滅危惧種法、保護地域
1	非市場的な規制（功利的な議論）	人類への便益に焦点を当てた保護地域や土地利用計画	
2	非市場的な規制	価格や市場取引なしの生態的補償	補償プール（ドイツ）、ウエスタンケープ・生物多様性オフセットプログラム（南アフリカ）
3	経済的効率性最大のための非市場的な規制	レクリエーション価値最大のための都市公園の設計管理	
4	経済的手段（市場取引なし）	（ピグー的外部経済の内部化） ・税金、補助金 ・政府が支払う補助金的な PES	農業補助金（EU）, PES（コスタリカ、エクアドル）、サーミ･哺乳類動物 PES（スウェーデン）、ウィンメラ流域塩分制御（オーストラリア）
5	経済的手段（自主的な市場取引によって価格が決定）	（受益者支払い型 PES、純粋 PES） ・市場的な PES ・生態系サービス市場	ビッテル流域 PES（フランス）、生物多様性オフセット保全クレジットの取引（アメリカ）
6	金融手段	・森林債（WWF ほか） ・生物多様性金融派生商品	

出典：Hahn. T. et.al (2015)

る流域PESやアメリカにおける生物多様性オフセット保全クレジットの取引はこの段階に位置付けられる。段階 6 は金融手段であるWWFなどによる森林債や生物多様性金融派生商品などが含まれる。

Hahn.T et.al.[2015]によれば、段階 5 及び 6 が自然の「新自由主義化」（New Liberalization、自由競争の価値を重視するイデオロギー、一般的に政府によ

る介入を最小化する政策を指向）の段階であるが、世界の生物多様性PESの取り組みのうち生物多様性オフセットとラベリング・認証を除けば、その97～99％が政府が支払う補助金的なPESであるという調査結果もあり、PESの取り組みの大部分は自然資源価値の貨幣換算なしに実施されている政府による補助金的な補償（段階4）であるのが実態である。この意味では、PESよりもRPE（Remuneration of Positive Externalities）やCES（Compensation for Ecosystem Services）などの語彙がより包括的であるといえる［Hoffer. 2018］。Engel and Wunscher［2015］は、民間セクターによる生物多様性保全については、ほとんどの生物多様性の便益が公共財であり、ただ乗りの問題、取引費用の高さ、不完全な情報など、Coase理論が求めている所有権が明確、取引コストが無視できる、ただ乗り者がいない、完全な情報があるなどの条件とかけ離れているために、第三者による仲介を得たとしても、必要な膨大な資金を獲得できるとは考えられないと結論づけている。

第２講　国連欧州経済委員会諸国における PES 政策

先進諸国においては、PESが国家的な農業環境政策に組み込まれているのが一般的であり、民有地も含めて、野生生物生息地の保護などの様々な環境価値の保全を図るための動機付けや市場メカニズムの導入が行われている。しかしながら、アメリカと欧州とではそのアプローチに違いがある。欧州、および北米、中央アジアを含む国連欧州経済委員会（UNECE）諸国では、2011年にUNECEが森林関係のPESの現状と課題についての調査を実施して2014年に報告書（以下、UNECEレポートと称する）を発刊しており、本講ではUNECEレポートの内容を中心に、欧州を中心にした諸国のPES政策と取り組みについて見ることとする。

1. 国連欧州経済委員会諸国のPES政策の概要

欧州では、1962年に農業生産の増加のための支援スキームとしての共通農業政策（CAP）が開始された。その後、CAPの改革の動きはあったが、実際に行われたのは1994年のGATTウルグアイラウンドの農業合意が契機となった。多目的農業への政策シフトは、地域開発や農業環境スキームの導入が行われたCAPアジェンダ2000によって明確になった。2003年には、農業の多面的機能に着目した農業補助金の特定農産物生産とのデカップリング、補助金の転換を含むCAPの根本的な改革が行われた。

EUの農業の多面的機能への補助金は、農業の外部経済効果を増進させる観点から、集約農業からより粗放な生物多様性などの環境価値の高い手法の農業への転換に支払われるようにされたEUの共通農業政策（CAP）の改革が背景にある。農家への直接補償（個別支払い）は環境、食料安全保障などの遵守義務を条件として支払いがなされ、農業の多目的性とその生態系サービスの持続可能な管理への貢献が正式にEUの農業政策に取り入れられたのである。この

多目的性は、農業が社会や環境に与える様々な外部経済：例えば、環境保護、景観や農業による生物多様性の保全、安全な食物、社会経済的文化的な豊かさ、都市住民のレクリエーション価値など、を認識しているのである。

Aerni［2016］によれば、このようなEUの共通農業政策の改革によって、農業輸出の補助金の削減やEUの総予算に占める農業の比率の減少（1984年の71％から、2013年の39％）が起こっているが、この改革が生態系サービスの改善にどの程度貢献しているかは明らかではない。さらには、より粗放な農業生産によって農業の生産性の向上が鈍化しており、食料安全保障と環境サービスの持続可能な管理という2つの課題に同時に対処することに迫られている。このための方策として、郊外地域における民間セクターのイニシアティブや改革が強調されるようになり、アメリカと同様の傾向であるが、生態系サービスの持続可能な管理のための公・民連携パートナーシップが盛んに行われるようになってきている。

また、アメリカについては次講で個別に詳しく見るが、1970年代に数々の環境法が制定され、負の外部経済効果を低減させる観点からそれらの規制法制度と相まって、生態系サービスの発揮を目的とした保全休耕プログラム（CRP）など農業環境政策において早くからPESが導入されてきた。欧州では適切な農業活動の拡大が環境にもメリットをもたらすという考えに基づき、農業によって＋の外部経済効果を増進させるという資産形成の立場に立っているのに対し、アメリカでは農業生産の拡大と環境保護とが競合するという考えから、利用制限によって負の外部経済効果を減らすという対照的な立場に立っている［Aerni. 2016］。このように農業と環境について欧米が正反対のアプローチを取っていることは興味深い。

欧州では、また、森林保全は政治レベルの課題として取り上げられている。2007年のワルシャワで開催された大臣会合において、森林の持続可能な管理が水質保全に果たす不可欠な役割について認識し、森林の水質保全サービスを確保するために持続可能な森林管理を進めるための措置について合意し、そのなかで持続可能な森林管理の財源の多様化を図るための措置としてPESが明記された。また、2011年のオスロでの大臣会合において、環境、経済、社会

の森林機能を保全することについての法的拘束力のある合意がなされた。さらに、2013年の新EU森林戦略において、生態系サービスの保全修復のための措置としてPESが明記された。このように欧州地域においては、PESの考え方への高いコミットがある。

さらに、FAO欧州林業委員会の「グリーン経済における森林セクターのためのアクションプラン」においては、可能な限り供給者に対して補償を行うこと、そしてこのための措置としてPESが取り上げられ、様々な補償プロセスが示された。PESは認証、ラベリングなどともに、規制措置を補完するスキームであり、消費者がその価値を認識して、支払いを行うように仕向けるものであることが認識された。アクションプランでは、PESは、資源の管理者が既存の規制や市場インセンティブのもとにおいて社会的便益を最大化するような管理措置を行うよう仕向けるものであるとされ、その意味でPESは保全の利益を増加させ、私有地所有者と社会の双方の便益を増加させるものであるとしている。PESスキームがない場合には、税金や規制措置などがない限りは、土地所有者は保全活動や特定の生態系サービスの保全活動は行わないと考えられるからである［UNECE. 2015］。また、PESスキームは適切な仕組みによって木材生産活動のような従来からの経済活動と両立可能とすることができるという特徴がある。例えば、生物多様性が問題の場合は、間伐を行うことによってそのことによって木材生産を継続しつつ、特定の生態系サービスを確保するようなPESスキームがあり得るのである。

UNECEレポートは、PESの実施のための要件として、①法的制度的枠組み、②所有権、③ステークホルダーと交渉、④モニタリング、強制、義務、⑤永続性の確保と悪影響の回避、の諸点を挙げている。これらのうち、①法的制度的枠組みについてUNECEレポートは、PESスキームの成功のためには、生態系サービスの法的な認知など数々の法的制度的枠組みを整えることが前提であるとしている。PESスキームの創設を支援するような法律、例えば、フィンランドのMETSO、スウェーデンのKOMETのような公的スキームを実施するための法律が整備されている（次節参照）。また、ブルガリアでは森林のためのPESは森林法のなかに含まれている（WWF Danube Carpathian Programme）

［UNECE. 2014］。

法制度は生態系サービスを保全するために保全地域などPESスキーム以上のものを提供する。例えば、ラトビアでは、保全自然地域と小規模リザーブにおける経営の制約についての補償を規定している。また、フランスでは、保全地域に対して、ナチュラ 2000 地域への土地税の免除、保全地域の保全修復の支出への税制優遇など数々の財政的メカニズムを設けている。さらに、デンマークでは、郷土樹種の導入やネイチャーリザーブの設定などの特定の環境にやさしい森林施業活動を行う森林セクターに対して、ヘクタールあたり平均 10 ～ 15 ドルの補助制度がある［UNECE. 2014］。このような法的措置が整備されていることが、生態系サービスの価値や保全修復の必要性について認識されるために必要であり、PESスキームの開始のための前提なのである。

イギリスでは、環境管理制度（Environmental Stewardship Scheme: ESS）において、農業者や土地管理者がより環境に配慮した農業を行うことに対して年間 4 億ポンドの支払いを行っているなどPESの試行・取り組みが盛んに行われている。イギリスでは、また、土地と水管理について集水域アプローチをとっており、「水フレームワーク指令管理集水域」の区域が決められ、集水域ごとにステークホルダーによる「集水域計画（Catchment Plan）」の策定を行っている。さらに、行政的な境界ではなく自然景観の境界に基づいて 159 の国家特徴地区（National Character Areas、NCAs）が設けられている。PESスキームの推進に当たっては、これらの集水域計画や国家特徴地区のプロフィールなどを考慮することが求められている［DEFRA. 2011］。

2. 国連欧州経済委員会諸国のPESスキームの現状

PESスキームの数は年ごとに増えており、世界的に見ると特に南米地域に多いが、欧米地域にも森林・生物多様性関連を中心に数多く存在する。UNECEレポート［2014］は、PESとは水質浄化などの環境サービスの利用者が供給者に支払う仕組みとし、PESスキームが成り立つには、利用者と供給者の存在など多くの条件が必要になるとして、その条件を明らかにしている。UNECEレポートは、また、PESスキームによって、市場や動機づけがないよ