

本書は、環境経済学の入門テキストです。主要な環境問題を学びながら、環境問題を分析するためのフレームワークを把握することが目的です。経済学の予備知識を持たなくとも学べるように、経済学の基礎的な概念についても説明してあります。

環境問題が世界で強く懸念されたのは半世紀ほど前になります。1970年代、当時の経済成長は地球環境にとって大きな脅威であるという警鐘が鳴らされ、新たな型の経済成長が模索されました。その後、さまざまな環境問題が顕在化してきました。1980年代には、フロンによるオゾン層破壊が、さらに1990年代からは地球温暖化が大きな問題となりました。また、近年では生物多様性や海洋ごみの問題が注目を集めています。こうした中で、環境問題を扱う経済学である環境経済学への関心が高まり、そのフレームワークを、より多くの環境問題をより深く分析できるように拡充してきました。

環境経済学は、さまざまな環境問題の背景にある経済的原因を探り、それに基づき解決策を示す学問です。本書を通じて、さまざまな環境問題の特徴の探り方とその解決策の立て方を学ぶことで、今後出現するかもしれない新たな環境問題も経済学の視点から考えることができるようになるでしょう。

環境経済学が、環境問題を分析対象とする他の学問と異なる点は少なくありません。その1つが、多くの、そして重要な分析の対象が市場（マーケット）であるということです。環境経済学者は市場を万能なものであるとは考えていません。しかし、環境問題の解決のために市場をなくすべきと考えているわけでもありません。市場は制御しないと、時として深刻な環境問題を起こしてしましますが、一方では環境問題の解決に重要な役割も果たしてくれます。つまり、市場は環境問題の原因でもあり解決策でもあるのです。

市場を適切にコントロールし、一方で新たに市場を創設したり既存の市場をうまく活用することで、環境問題を改善するための処方箋を提示することが、環境経済学の重要な役割です。

環境経済学のもう1つの特徴として、環境問題を解決することで回避できる被害だけでなく、その費用も考慮に入れることがあげられます。ある環境問題に対して、効果がある環境対策があっても、効果に対して費用が著しく大きいものであるならば、環境経済学者は、導入すべきでないという結論を示すことも少なくありません。こうした姿勢に対して、とすれば「冷たい」という反応を受けることもあります。しかし、そうではありません。環境問題は、解決には長い時間がかかるものが多いのです。こうした環境問題に対しては、長期にわたり対策を取り続けることが必要であるため、もし対策が費用の大きなものであれば、その政策は維持不可能かもしれません。その意味では、効果と費用をしっかりと評価したうえで対策をとることは、環境問題の解決にとって本質的であるともいえます。

一方、環境経済学は多様な学問領域と接点を持ちます。環境経済学を学ぶプロセスで、「地球環境システム」や「将来世代」に、私たちがどのように重きを置くべきか、倫理的な観点から考える必要にも迫られるでしょう。途上国の人々の生活の現状や地域文化を見つめることも必要でしょう。「豊かさ」とは何かについて思いをめぐらすこともあるかもしれません。自然科学の分野についても、多かれ少なかれ学ぶ必要が出てくることはいうまでもありません。

環境経済学を通して、今後の経済社会でますます重要視される環境と社会の関わりについて、広範な知識と問題意識を共有することができるでしょう。

* * *

本書は、代表的なさまざまな環境問題を学べるよう、各環境問題の現状と特徴をコンパクトにまとめてあります。また、各章のコラムには、関連するトピックを紹介しています。本書を通じて、汚染、地球温暖化、エネルギー、廃棄物、資源、生物多様性、環境とビジネスなどの分野で、現状を知ることができるでしょう。さらに、各章末にある練習問題を解いてみることで、理解を確認することができます。

本書により、読者の皆さんが、環境問題の解決に対する環境経済学の役割を理解されるならば、大きな喜びとするところです。

最後に、本書の完成までの間、継続的に励ましをいただいた、有斐閣編集部

の渡部一樹氏に心よりお礼申し上げます。

2021年11月 グラスゴーにおける COP26 で気候合意が採択された日に

大沼あゆみ

柘植隆宏

インフォメーション

- 各章の構成 各章には、INTRODUCTION、Column、SUMMARY（まとめ）、EXERCISE（練習問題）が収録されています。Columnでは、本文の内容に関連した興味深いテーマが説明されています。各章末には、SUMMARYとEXERCISEが用意されています。復習や、より効果的な学習に、お役立てください。EXERCISEの解答は、巻末に掲載しています。
- キーワード 本文中の重要な語句および基本的な用語を太字（ゴシック体）にして示しました。
- 文献案内 巻末には、より進んだ学習のための文献をリストアップしました。
- 索引 巻末に、索引を精選して用意しました。より効果的な学習にお役立てください。

著者紹介

大沼 あゆみ (おおぬま あゆみ)

慶應義塾大学経済学部教授

1988年、東北大学大学院経済学研究科博士課程後期単位取得退学，博士（経済学）。東北大学経済学部助手，東京外国語大学外国語学部専任講師・助教等を経て，2003年より現職。

主な著作：

『生物多様性保全の経済学』有斐閣，2014年

『生物多様性を保全する』（栗山浩一と共編），岩波書店，2015年

『環境経済学の政策デザイン——資源循環・低炭素・自然共生』（細田衛士と共編著），慶應義塾大学出版会，2019年

“Comparing Green Infrastructure as Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction with Gray Infrastructure in Terms of Costs and Benefits under Uncertainty: A Theoretical Approach” (T. Tsuge と共著), *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 32, 22-28, 2018年

“Ecological Feature Benefiting Sustainable Harvesters in Socio-Ecological Systems: A Case Study of Swiftlets in Malaysia” (M. Nakamaru と共著), *Ecological Applications*, 31 (7), 2021年

柘植 隆宏 (つげ たかひろ)

上智大学大学院地球環境学研究科教授

2003年，神戸大学大学院経済学研究科博士課程後期課程修了，博士（経済学）。高崎経済大学地域政策学部講師，甲南大学経済学部准教授・教授を経て，2020年より現職。

主な著作：

『環境評価の最新テクニック——表明選好法・顕示選好法・実験経済学』（栗山浩一・三谷羊平と共編著），勁草書房，2011年

『初心者のための環境評価入門』（栗山浩一・庄子康と共著），勁草書房，2013年

B. C. フィールド『入門自然資源経済学』（庄子康・栗山浩一と共訳），日本評論社，2016年

“Applying Three Distinct Metrics to Measure People’s Perceptions of Resilience” (T. Uehara, A. Onuma と共著), *Ecology and Society*, 24 (2), 22, 2019年

“Can Prior Informed Consent Create Virtuous Cycle between Biodiversity Conservation and Genetic Resources Utilization?” (T. Uehara, M. Sono, A. Onuma と共著), *Journal of Environmental Management*, 300, 113767, 2021年

目次

はじめに i
著者紹介 iv

CHAPTER 1

経済と環境 1

1 環境問題は経済問題である 2

2 自然環境システムと経済システム 2
市場経済システム (2) ソースとシンク (3) 経済と環境の相互作用 (4)

3 経済と自然環境の分離 (デカップリング) 5

4 自然環境の劣化はなぜ問題なのか? 7
人間社会に与える間接的な影響と直接的な影響 (7) 不確実な環境悪化の影響 (8)

5 環境経済学の視点と分析方法 9
環境への視点——公共財 (9) 将来世代を含めた視点——環境政策の必要性 (11) 分析の枠組み——便益と費用および社会的純便益 (12) 市場経済と需要・供給曲線 (16) 市場均衡 (17)

Column ①-1	エコロジカル・フットプリント	6
①-2	環境評価とは何か?	18

CHAPTER 2

外部性と市場の失敗 23

1 外部効果とは何か? 24

2 なぜ市場に任せると失敗するのか? 25
市場の失敗と限界外部費用 (25) 外部性のある市場 (27)

3	社会的最適を実現する方法——外部性の内部化 ……………	28
	ピグー税 (28) 限界削減費用と補助金 (30)	

Column 2-1	外部費用の貨幣評価——確率的生命価値 (VSL)	31
2-2	景観を守る農業への補助金	34

CHAPTER
3

汚 染

37

1	大気汚染の現状 ……………	38
2	汚染の経済分析 ……………	41
	限界削減費用均等化 (41) 直接規制と経済的手段の比較 (44)	
	コースの定理——当事者間の交渉による解決 (46) 排出量取引 (49)	
補論	越境汚染——ゲーム理論を用いた分析 ……………	57
	双方向の越境汚染 (57) 一方向の越境汚染——PM2.5 のケース (60)	

Column 3-1	ヘドニック価格法——二酸化窒素が地価に与える影響	40
3-2	ボームル・オーツ税	45
3-3	アメリカにおける二酸化硫黄の排出量取引	51

CHAPTER
4

地球温暖化

63

1	地球温暖化の現状と歩み ……………	64
	温暖化の仕組みと現状 (64) 温暖化対策の歩み (65) 京都議定書からパリ協定へ (67)	
2	排出量取引の経済分析 ……………	68
	初期配分の違いによる企業の負担の差 (68) 排出量取引とピグー税の比較 (70)	
3	地球温暖化に関する制度と政策 ……………	72
	炭素税 (72) 排出量取引 (72) 二国間クレジット制度 (JCM) (76) REDD+ (レッドプラス) (77)	

4	地球温暖化に対する多様なアプローチ	78
	ネガティブ・エミッションと BECCS (78)	緩和と適応 (81)
	予防原則 (83)	

Column 4-1	DICE モデルと炭素税	74
4-2	グリーン・インフラ	82

CHAPTER 5

エネルギー

87

1	エネルギー需給の現状	88
	エネルギー効率と消費量 (88)	再生可能エネルギー (91)
	再生可能エネルギーの普及政策—FIT と RPS (93)	
2	FIT と RPS の経済分析	94
	ワイツマンの定理 (94)	ワイツマンの定理を用いた FIT と RPS の比較 (96)
	学習 (習熟) 曲線 (99)	
3	省エネ	100
	企業における取り組み—省エネ法とトップランナー制度 (100)	
	家庭における取り組み—インセンティブを利用した政策とリバウンド効果 (101)	省エネへのナッジの応用 (102)

Column 5-1	福島第一原子力発電所事故	92
------------	--------------	----

CHAPTER 6

廃棄物

105

1	廃棄物問題の現状	106
2	ごみ処理有料化	108
	定額制と従量制 (108)	最適なごみ処理手数料 (110)
3	産業廃棄物の処理と不法投棄	114
	産業廃棄物税 (114)	不法投棄 (114)
	マニフェスト制度 (115)	
4	プラスチックごみ	116

5	循環型社会とデポジット制度	118
	循環型社会形成のための法律 (118) リサイクル・リユースと デポジット制度 (119) 循環経済 (サーキュラー・エコノミ ー) (121)	

Column 6-1 食品ロス 109

CHAPTER
7

枯渇資源

125

1	枯渇資源とは何か?	126
	石油・鉱石 (126) 帯水層の水やリン (127) 現在と将来の トレードオフ (128)	
2	枯渇資源の効率的利用	130
	ホテリング・ルール (130) 割引 (132) 一般化されたホテ リング・ルール (135)	
3	技術革新と資源価格の上昇	137
	資源価格が上昇し続けない理由 (137) 将来世代への補償 (1) ——バックストップ技術 (138) 将来世代への補償 (2)——ハー トウィック・ルール (139)	

Column 7-1 ナウル共和国 129

CHAPTER
8

再生可能資源

143

1	再生可能資源の現状	144
	再生可能資源と持続可能性 (144) 漁業資源 (145)	
2	再生可能資源の管理	148
	生物の自然増加数と持続可能な管理 (148) ロジスティック成 長曲線 (149) 資源採取の経済活動 (151) 採取努力と採取 量 (152) 採取費用と収入 (153)	
3	資源の所有権とコモンズ	157
	オープン・アクセス (157) コモンズの悲劇 (158) オープ ン・アクセスの悲劇 (158)	

4	過剰採取を制御する手法	159
	課税 (160) 数量規制 (160) 許可証制度 (161)	

補論	コモンズの悲劇——ゲーム理論による分析	163
----	---------------------	-----

Column 8-1	奄美大島のマングース捕獲	154
------------	--------------	-----

CHAPTER 9

生物多様性 165

1	生物多様性とその危機	166
	生物多様性の定義 (166) 生物多様性減少の原因 (167)	
2	生物多様性が豊かなことの恩恵	169
3	生態系を守る手段	175
	保護地域 (175) 生態系サービスへの支払 (PES) (177)	
4	絶滅のおそれのある生物種を守る手段——ワシントン条約	180
5	生物多様性の利用を通じた保全——生物多様性条約	183
6	効率的な生物多様性保全を作る仕組み	184

Column 9-1	トラベルコスト法——レクリエーションの費用に基づく環境評価	171
9-2	仮想評価法 (CVM) ——アンケート調査に基づく環境評価	173
9-3	ダスグプタ・レビュー	185

CHAPTER 10

企業と環境配慮 189

1	企業の環境配慮経営	190
2	ESG 投資	193
	ESG 投資とは (193) 環境情報開示の動き (195)	
3	環境配慮型製品の需要と供給	196

環境配慮型製品 (196) 環境配慮型製品の生産 (196) 環境
 配慮型製品への需要 (198) サプライチェーンと価格プレミア
 ム (200) 消費者と認証 (203)

Column ⑩-1	公害の歴史	191
⑩-2	環境ラベル	201
⑩-3	コンジョイント分析——有機栽培の価値評価	201

おわりに——持続可能な社会に向けて	207
世代間の公平性 (207) 強い持続可能性 (209) MDGs と SDGs (210)	
文献案内	214
練習問題解答	216
索引	219

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を
 除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンや
 デジタル化することは、たとえ個人や家庭内での利用でも著作権法違反です。

経済と環境



経済活動を行うためには、森林資源を利用したり、大気中に二酸化炭素を排出しなければならない(写真左：木材置場、右：神奈川県京浜工業地帯の化学工場〔アフロ提供〕)

INTRODUCTION

本章では経済と環境のつながりを説明します。まず、今日の環境問題が、いかに経済活動と関わっているかを理解します。次に、環境の劣化がなぜ問題なのかを説明します。さらに、環境政策を考えるときに必要となる代表的な2つの視点について説明します。1つ目は、環境を、多くの人が同時にそのサービスを消費できるという公共財として見るのが重要であるという視点です。2つ目は、今日の経済活動の影響が将来世代に及ぶとの理解のもとで、将来世代を含めた視点です。さらには、環境経済学の分析の基本的な枠組みである便益と費用について説明します。最後に、今日の代表的な経済システムである市場経済において、便益と費用がどのように表されるのかを示します。

1

環境問題は経済問題である

さまざまな環境問題の背後には、ほとんどの場合、経済活動があります。地球温暖化は、経済活動のためのエネルギーを得るために化石燃料を使用することで起こりました。エネルギー源として薪まきが使用されていた時代は、森林減少を引き起こしました。

今日の森林減少は、農業や牧畜など他の経済活動を拡大することが主な原因の1つです。農業は、使用する肥料や農薬が河川や沿岸に流入することで、富栄養化などの水質汚染問題も引き起こしています。水質汚染は、川や海の生物に深刻な被害を与えています。

水に関わる問題では、水不足の問題も国際的に懸念されています。食料需要の増大をまかなうための農業での灌漑用水かんがいの増加が主要な原因です。また、私たちの消費量が飛躍的に伸びてきたことで、廃棄物（ごみ）の処理の問題も非常に切実なものになっています。

これらは、今日の社会が直面している環境問題のほんの一例ですが、読者の皆さんは本書で取り上げている他の環境問題にも、その根底には人々の経済活動があることがわかると思います。

2

自然環境システムと経済システム

市場経済システム

標準的な経済学では、経済をどのように捉えるのでしょうか。簡単にいえば、**経済**とは、財やサービスについて、何をどれだけ生産し、誰にどれだけ配分するかを決めるシステムです。今日、ほとんどの国では、財やサービスの生産と配分が主に市場により決定される、**市場経済システム**を採用しています。経済学は、市場経済システムのさまざまな特徴や問題（経済問題）を分析してきま

した。

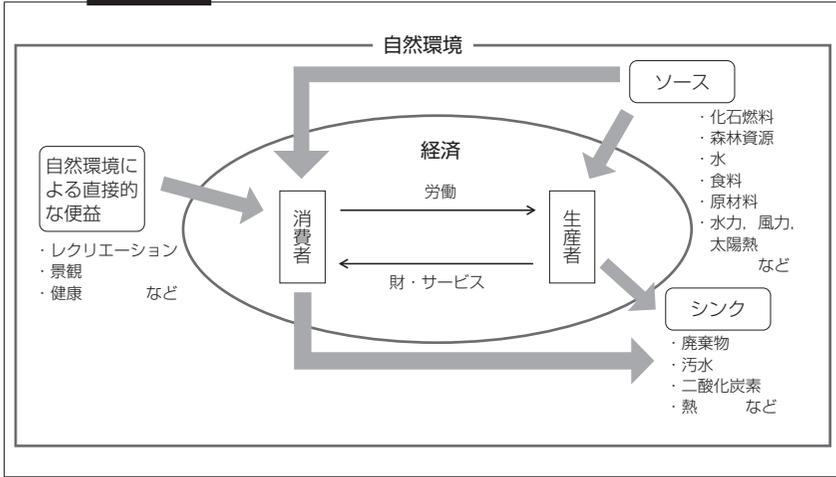
このような考察は、いうまでもなく個々の経済システムの客観的評価や改良に大きく役立ち、私たちの生活に豊かさをもたらす一因となってきたのですが、多くの場合、経済というものを、あたかも自然環境から独立で自己完結的なシステムとみなす見方を暗黙の前提としてきました。

【ソースとシンク】

しかし、実際は、経済活動は自然環境を利用せずには、成立しません。まず、ものを作ったり、サービスを提供するには、自然から採取した物質を加工したり、エネルギーを使用しなければなりません。これは、木材などの森林資源や、石炭・石油などの化石燃料、あるいは水力や風力、太陽熱など、自然の産品・資源やサービスを利用して可能になります。そもそも私たちが生きていくためには、食料が必要です。食料は、自然から直接採取したり、水や肥沃な土壌と太陽光などの自然を利用して作られます。このように、私たちは、さまざまな経済活動のソース（供給源）として自然環境を利用しています。開発のために森林を耕作地に転換することも、その土地をソースとして使用していると考えることができます。

一方では、経済活動を行うと、多かれ少なかれ、捨てなければならないもの（廃物や廃熱）が発生することは避けられません。たとえば、エネルギー源として化石燃料を使用すれば、二酸化炭素や熱を大気中へ放出しなければなりません。あるいは、生産活動で水を使用すれば、汚水を河川や海に排出しなければなりません。

また、生産されたものは、消費されれば消えてくれるわけではありません。耐久消費財は、そのサービスを楽しむために購入しますが、飽きたり壊れたりすれば捨てられる運命にあります。さらに、包装容器や食べ残しの食品も毎日のように捨てられています。このように、私たちは、環境を、ソースとしてだけでなく、経済活動で生じた不要物のシンク（吸収源）としても用いています。



経済と環境の相互作用

このように、自然環境システムと、ソース・シンクの両面で密接に関わっているという認識に立って経済システムを捉え、経済と環境の相互作用を明確に把握しようとするのが環境経済学の基本的な立場です。

経済の規模が十分に小さく、また資源採取技術が低いときには、経済活動が環境に与える負荷は限定的で小さなものです。経済活動によるソースとしての地球環境の採取量は、自然資源の再生速度を超えることはないでしょう。鉱石や石油のように、再生することはない資源も、使用量が十分小さければ、超長期的に使用していくことができます。

また、経済活動から廃棄されるものも、多くは環境によって浄化される範囲内にあるでしょう。つまり、廃棄量は、それが少量であるならば、シンクとしての環境の再生範囲にあります。しかし、今日の経済活動は、そうではありません。環境問題は、ソースとしての自然環境の利用量とシンクとしての利用量が、その再生能力を超え、自然環境に大きな負荷を与え始めたことで顕在化した問題と考えることができます。たとえば、地球温暖化問題は、温室効果ガスが、海洋や森林などに吸収される以上に排出され、シンクとしての大気中に蓄積していったことと捉えることができます。

さらに、自然環境は、それ自体が人間の福利（幸福）に直接影響を与えます。たとえば、空気や水の質は人々の健康に影響するでしょう。また、自然景観を楽しんだり、レクリエーションに自然環境を利用したりすることができます。これらが、自然環境による直接的な便益です。

図1.1は、経済が自然環境に包含され、直接的な便益を受けながらソースとシンクとして自然環境を利用しているイメージを描いたものです。

本書の第2章以降で取り上げる環境問題は、すべてソースかシンクのいずれか、または両方の問題として捉えられます。本書で取り上げていない環境問題も、こうした視点から捉えることができます。

3 経済と自然環境の分離（デカップリング）

豊かな自然環境と高い経済水準が両立することは実現可能なのでしょうか。もう一度、経済と環境システムの関わりを頭に描いてみてください。自然環境の劣化は、ソースとシンクとしての自然環境・資源の過剰な利用により起こります。しかし、利用1単位あたりの経済活動が大きくなれば、環境利用を再生可能な範囲にしながら経済の規模を拡大することが可能です。たとえば、冷暖房の省エネ技術が進めば、少ない電力で同じ効果を上げることができ、ソースとしての石油の、また、二酸化炭素のシンクとしての自然環境の利用を減らすことができます。ごみのリサイクル技術が進めば、ごみのシンクとしての自然利用を減らし、さらには原材料の採取も減らしてくれます。

このように、同じ経済活動であっても、技術の発展でソースとシンクとしての自然利用を減らすことができます。自然利用を究極まで小さくすることを、**経済と自然環境の分離（デカップリング）**といいます。デカップリングは、自然環境を高い水準で維持しながら経済成長を実現するためのカギとなる概念です。デカップリングのための技術が向上すれば、経済活動が大きくなっても、自然環境の利用を逆に小さくすることもできるかもしれません。

デカップリングに向けた経済システムの変化は、環境利用が効率的なものとなった、環境保全技術が進歩したりすることで実現されます。環境経済学は、

Column ①-1 エコロジカル・フットプリント

人間の生活は地球に支えられています。エコロジカル・フットプリント (EF) は、こうした生活を支えるためには、どれだけの地球上の面積が必要とされるかを表すことで、資源の過剰利用の状況を示すものです。人間の生活には、まず、食料や生産物の原材料を調達し、道路など都市インフラを作るための空間を提供してもらうことが必要です。また、ごみや二酸化炭素など、経済活動から排出される廃物を適切に吸収してくれることも必要です。すなわち、図 1.1 で示したようにソースとシンクとして自然を利用することが不可欠です。

こうした必要な自然は、人口が増えるほど、また消費水準が高いほど、大きくなると考えられます。EF は、こうした観点から、以下の 6 つのフットプリントを定めています。

- ①放牧地フットプリント：肉、乳製品、皮革、羊毛製品を提供する家畜を育てるための放牧地の需要。
- ②林産物フットプリント：燃料、パルプ、木材製品を提供するための森林の需要。
- ③漁場フットプリント：収穫された海産物を補充し、養殖をサポートするために必要な海洋および内陸水生生態系の需要。
- ④耕地フットプリント：食料と繊維、家畜の飼料、油料作物、ゴムの生産のための土地需要。
- ⑤市街地フットプリント：道路、住宅、産業構造物などのインフラが占める領域の需要。
- ⑥カーボン・フットプリント：海洋に吸収されない二酸化炭素を隔離するために必要な森林面積の需要。

他国からの輸入をプラスし、輸出をマイナスすることで国ごとの 1 人あたりの EF を導出します。最も高い地域が北米で、1 人あたり 7 ha を超えます。全世界の人々がアメリカ人と同じ水準の生活をするならば、地球は 5.3 個必要だといわれています。日本は、3.5~5.25 ha の範疇はんちゆうにあります。1961~2014 年の間に、地球の EF は 190% 増加、すなわち 2.9 倍になったと報告されています。

(参考文献) WWF (2018) Living Planet Report - 2018: Aiming Higher. Grooten, M. and Almond, R. E. A. eds., WWF, Gland, Switzerland.

デカップリングを実現する数多くの仕組みを工夫・提唱し、実際の社会に役立ててきました。

こうした仕組みに共通するものは、環境保全を行いやすいメカニズムが組み込まれていることです。環境への貢献は、一般には、労力がかかったり、お金がかかったりすることが多いものです。冷房の温度を上げたり、ごみの分別を徹底するなど、苦勞して環境保全への貢献を行うことをしなければ、もっと多くの楽しみやお金が得られるかもしれません。環境に貢献することで失う利益が出てくるのです。

一方、環境保全に貢献することで得られるものは、これまであまりありませんでした。しかし、今日では、環境への貢献によって、さまざまな利益が生まれるようになってきました。企業や農家などの生産者が、環境に貢献して生産した（環境の利用や負荷を減らした）生産物の一部には、十分に高い価格で販売することが可能になったものもあります（詳しくは、第10章第3節を参照）。

自然環境の劣化はなぜ問題なのか？

人間社会に与える間接的な影響と直接的な影響

適切な範囲を超えて自然環境を使用してしまうと、自然環境は劣化していきます。この劣化は、いくつかの経路で人間社会に影響を与えます。

私たちの幸福（経済学では福利や効用ともいいます）は経済システムの中で生産される財・サービスによってのみ決定されるわけではありません。さまざまな面で環境が関わっています。自然環境の劣化が問題となる理由は、それが私たちの福利に甚大な被害を与えるからです。

自然資源の減少が人間の福利に与える影響についての懸念は、古くから投げかけられていました。たとえば、化石燃料や鉱物資源の枯渇により生産が減退し、経済成長にはやがて限界が訪れるだろうとする悲觀的な見方もありました。マグロやウナギのように、数が減ってしまった生物が多くなれば、私たちの消費生活に悪影響が及ぼされます。森林が減れば、木材が不足するでしょう。こ

れらは、経済のソースをめぐる懸念です。ソースが枯渇すれば、経済活動は縮小を強いられます。

また、今日では、より多様で直接的な観点から、自然環境の劣化の影響が懸念されています。たとえば、シンクとしての環境を過剰利用した結果起こる大気汚染や水質汚染、そして土壌汚染は、大きな健康被害をもたらす「公害」として社会問題になりました。地球温暖化により、海面上昇のために水没する陸地も出てくるでしょう。マラリアの発生地域も拡大し、日本の一部でもその影響が及ぶようになるでしょう。自然災害も頻発するようになることが予測されています。

一方、ソースとして過剰に利用されることで自然資源が減少すれば、その提供するサービスの量や質が低下してしまうでしょう。その1つとして「森林減少」の影響を考えてみましょう。森林は、私たちに木材や食料としてキノコや野生動物を提供しますが、減少の影響はこうした財の供給を減らすだけにとどまりません。森林は、多くの機能を持っています。たとえば、雨水を吸収し時間をかけて放出する、水の安定供給システムとしての機能を持っています。このような機能が失われてしまえば、洪水と渇水が頻発するようになるでしょう。

不確実な環境悪化の影響

環境悪化の影響には、その規模と範囲が予測できないものもあります。たとえば、生物種や森林の減少を取り上げてみましょう。さまざまな生物種は、お互いの連鎖の中で生存しています。ある生物種が絶滅したり生態系が消滅したりすれば、その連鎖を通して他の生物種や生態系の存在可能性に影響を与えることになります。キーストーン種と呼ばれる、多くの種に影響力を持つ種が絶滅すると、環境が激変し、存続が困難になる他の生物種も現れます。しかし、このような連鎖がどのようなものか、また何がキーストーン種か、まだわからないことも多いのです。

さらに、アマゾンのような広大な熱帯雨林は、地球規模で気候に重要な役割を果たしています。ただ、熱帯雨林がなくなることで、いつ、どのような影響が、どれくらいの規模で発生するか、具体的にはよくわかっていません。もしかしたら、何か重大なことが起こるのかもしれない。しかし、破局が目に見

え始めてから対処することはもはや不可能です。このように、環境被害の中には対症療法が効果を持たないものも多く、科学的知見が不完全であっても、前もって被害の可能性をできるだけ小さくしなければならないものもあります。

環境被害の一部は、回避することも可能です。たとえば水質の悪化は、浄水器やミネラル・ウォーターを購入することで緩和されます。しかし、このような回避行動は貧しい人々には不可能です。環境被害の影響は、途上国ではとくに大きなものとなります。人口増大が激しく、貧しい人々が多く生活する地域では、環境悪化の影響が直接人々に降りかかるでしょう。

5 環境経済学の視点と分析方法

こうしたさまざまな環境問題を解決するうえで、環境経済学にはいくつかの基本的な視点と分析方法があります。

1 環境への視点——公共財

私たちの福利にとって決定的な役割を果たす自然環境の悪化を、抑制し改善するのは、なぜ容易ではないのでしょうか。このことを説明する1つのポイントは、自然環境のもたらす財・サービスの性質にあります(表1.1)。

環境問題で扱う対象の中には、公共財の性質を持つものも少なくありません。次の2つの性質を満たすものを**純粋公共財**といいます。

①**非競合性**：新たに消費(利用)をしようとする人が増えたとき、財の供給

CHART 表1.1 財・サービスの分類

	排除性がない	排除性がある
競合性がない	純粋公共財	クラブ財
競合性がある	コモンプール財	私的財

量が不変であっても他の誰かの消費（利用）を減らす必要がないこと。

- ②**非排除性**：消費（利用）しようとする人を排除するのが不可能であるか、著しく費用がかかること。

一方、**私的財**とは競争性・排除性がある財のことをいいます。消費者が購入する財のほとんどは私的財です。

森林やサンゴ礁などの生態系が提供してくれるサービスは、純粋公共財の性質を持つものが少なくありません。たとえば、森林が降雨をため込んで洪水を防いでくれるサービスや、サンゴ礁が高波を緩和してくれるサービスを、新たに1人が消費しようとしても、誰かの消費を減らすことはないでしょう。また、このサービスを特定の人だけに受けさせないようにすることは不可能です。

このように、これらのサービスは純粋公共財の性質を持ちます。自然のサービスという無形のもの、公共財として捉えられるものが多いのです。また、このように継続的に財・サービスを供給するものを経済学では「資本」といいます。その意味で、生物・無生物を問わず、有形・無形の財を提供してくれる自然環境を**自然資本**と呼ぶこともあります。

放牧のために草地を利用する場合も、大気や海のように廃ガスや廃物の捨て場として環境を利用する場合も、利用者が供給量に比して十分に少ないなら、草地や大気や海は公共財の性質を持つでしょう。しかし、利用者が多くなり過剰な利用が行われるようになると、1人ひとりの利用に影響が出てきて非競争性が満たされなくなり、その結果、自然資本自体が質や量で劣化を始めます。

なお、非排除性を満たすものの非競争性が満たされなくなった財は、**コモンプール財**と呼ばれることがあります。たとえば、漁場や地下水などがこれにあたります。一方、非競争性を満たすが、消費者を選別することが可能な財、すなわち非排除性が満たされない財を**クラブ財**と呼びます。たとえば、映画館の映画やプライベートビーチなどがこれにあたります。

純粋公共財としてみなすことができるほど環境が豊かであるとき、環境を保護しようという動きはなかなか起こりません。なぜなら、誰からも妨げられずに誰しものが消費できる財・サービスは稀少性がきわめて低く、市場で取引されたとしても、その価格はゼロまたはきわめて低いものになるからです。稀少性が低いうちは、自然資本が損なわれないようにするための対策をとってほしい

という声は大きくならないものです。

さらにもう1つの理由があります。非排除性の性質を持つサービスでは、そもそも市場が自然発生しにくいのです。市場では、売り手と買い手の取引が起きますが、非排除性を持つ自然のサービスは、お金を支払わなくても享受できるものが多いからです。そのため、供給量や質が低下して、市場が存在すれば稀少性が高まり価格が高くなっているはずの財・サービスであっても、市場が成立しないため、そのシグナルが伝わりにくくなります。さらに、自然資本を再生しようと利用者全員が利用を控えて協力しようとしても、各自は、他の人全員が協力すれば自分だけが利用しても再生が実現できることから、他の人の努力にただ乗り（フリーライド）するインセンティブが生まれてしまい、結果として協力が行われなくなってしまうのです。

このように、公共財の性質を持つ財・サービスを提供する自然資本は、その価値が容易に認識されず、されても十分な対策が迅速にとられることはまれなのです。

環境経済学は、持続的な環境保全的行動を求めるだけでなく、生産者や消費者が自発的に取り組もうとする仕組みづくりをするものです。こうした仕組みづくりでは、将来世代への配慮を行うことも重要となります。

■ 将来世代を含めた視点——環境政策の必要性

今日の経済活動が原因である被害には、いま生きている人々には起きず、遠い将来に起こるものがあるかもしれません。たとえば、地球温暖化問題では、近年でこそ異常気象が頻発するなど被害が目に見える形で出てきているといわれていますが、懸念されている多くの被害は、遠い将来に起こるものと考えられています。

また、核燃料廃棄物は、不適切な処理があれば、数万年にも及ぶ、きわめて長期間被害を与え続けると考えられています。石油や鉱石のような再生しない資源を過度に使いすぎると、代わりになる技術や資源を開発しないうちに枯渇してしまって、将来の人々が利用できなくなるでしょう。

このように、自然環境が劣化してしまうことの被害は、私たち今の世代だけに限定せず、将来の世代まで含めて考慮しなければなりません。この将来世代

を含めた視点が、環境経済学や環境政策の特徴です。地球温暖化政策では、その対策の効果は遠い将来に現れると考えられます。そのため、将来の温暖化被害を減らすために、温室効果ガスの削減などの対策を、世界各国は曲がりなりにも共同して行っているのです。

■ 分析の枠組み——**便益と費用および社会的純便益** ■

環境経済学の分析での基本的な視点は**便益と費用**です。環境改善の効果も、基本的に便益と費用の概念をもとに分析を行います。この視点を学ぶために、ある財を生産・消費するという状況で便益と費用を考えてみましょう。

ある財を消費することの便益とは、人々の得る福利を表す概念です。効用ともいいます。経済活動により生産された財を消費することで、社会には便益が生まれます。一方で、社会には、生産を行うことで費用が発生します。この便益と費用の差のことを**社会的純便益**（あるいは**社会的余剰**）といいます。環境政策の効果は、便益だけでも、また費用だけでもなく、この社会的純便益に言及することで評価することが多いのです。このことを詳しく見ていきましょう。

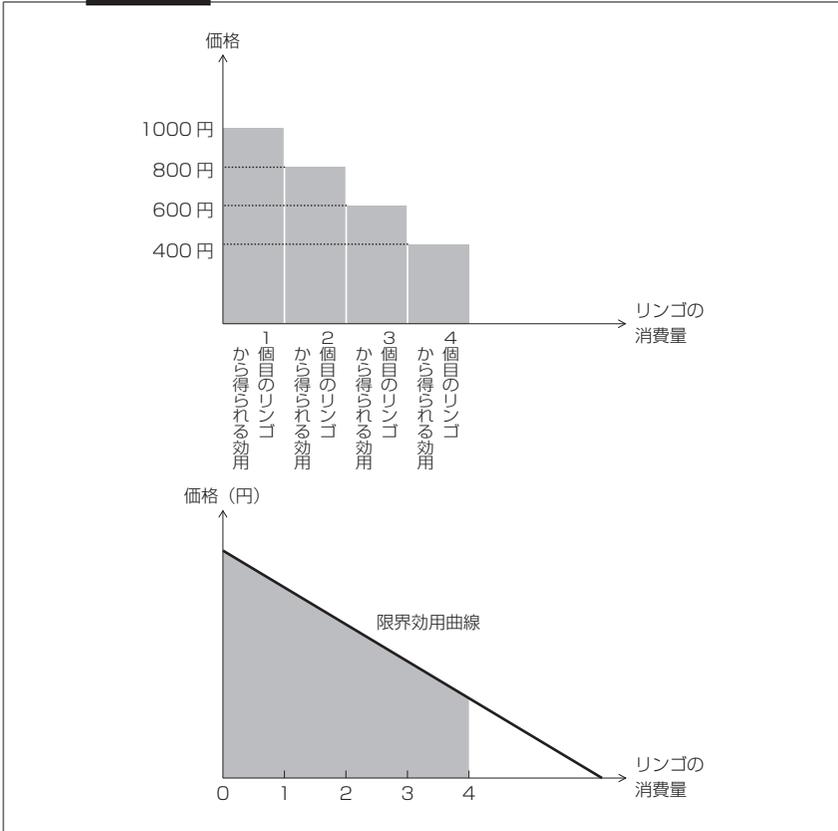
アップル氏はリンゴが大好きです。リンゴなしですますぐらいなら、リンゴ1個に1000円支払ってもいいと考えているとしましょう。これを経済学では、最初の1個のリンゴに対する**支払意思額**（Willingness to Pay, 略してWTP）が1000円であるといいます。このとき、アップル氏は、1個目のリンゴから得られる効用が1000円に値すると評価しているとみなされます。

しかし、アップル氏のリンゴ1個に対するWTPはいつも1000円でしょうか。1個目のリンゴに対するWTPが1000円であるのは、1個目のリンゴから1000円分の効用が得られるからです。もし、2個目のリンゴからは1個目ほどの満足は得られず、得られる効用が800円であれば、2個目のリンゴに対するWTPは800円になります。同様に、3個目のリンゴから得られる効用は600円と2個目のリンゴからの効用ほどにはならず、また、4個目のリンゴからは400円と3個目のリンゴからの効用ほどにはならないのであれば、追加的な1単位の消費から得られるWTPはしだいに小さくなります。

追加的な1単位の消費から得られる効用のことを**限界効用**と呼びます。経済学では、限界効用は減少（ていげん逡減）すると考えます。この限界効用を並べたもの

CHART

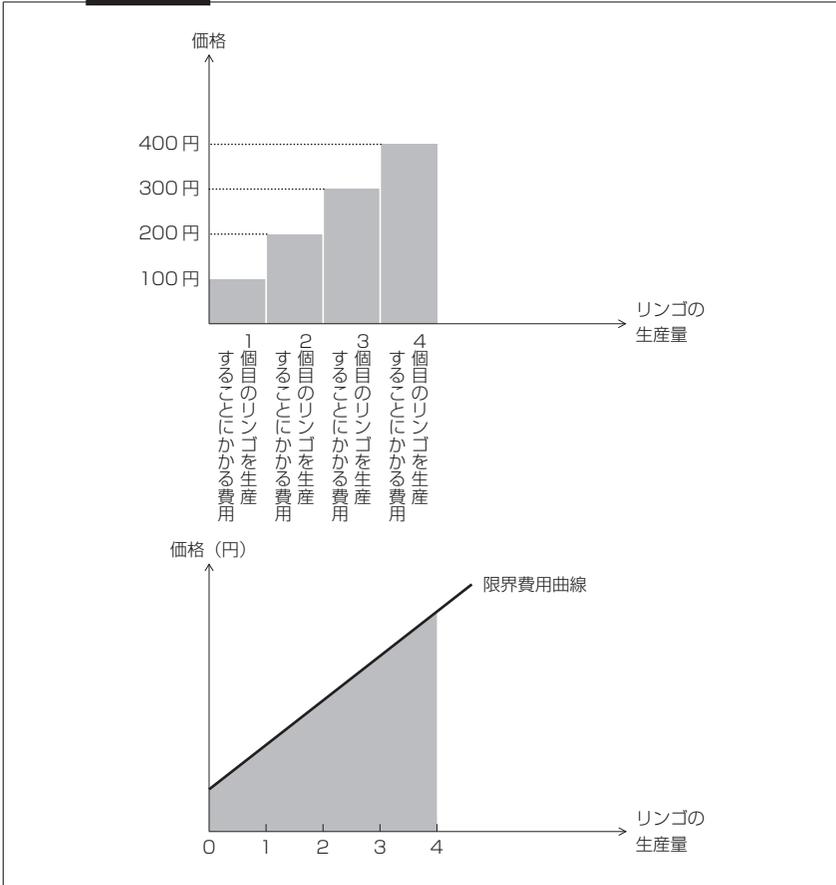
図 1.2 リンゴの限界効用曲線（需要曲線）と消費者余剰



が図 1.2 です。また、それを連続的に表したものが下の図です。4 個のリンゴを消費するときの総効用は限界効用を 4 個目のリンゴまで足し合わせた 2800 円となります。この総効用 2800 円が、リンゴを 4 個消費することの社会にとっての便益を表しています。図では、便益の大きさは、0 から 4 までの限界効用曲線の下面積になります。

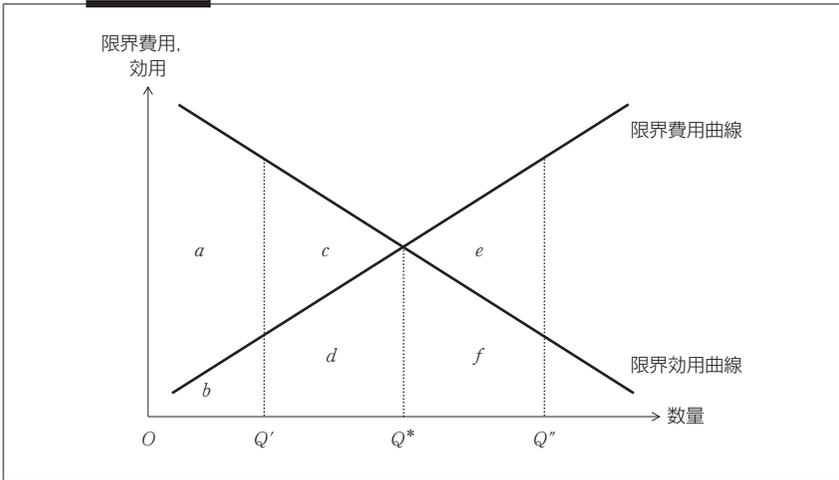
ところで、リンゴは空から降ってくるわけではなく、生産しなければ消費者が手にすることはできません。農家がリンゴを生産するためには、土地と人手（労働）、水や肥料が必要でしょう。これらを経済学では**生産要素**といいます。多くのリンゴを生産しようとするほど、より多くの生産要素が必要となり、し

CHART 図 1.3 リンゴの限界費用曲線（供給曲線）と生産者余剰



たがって費用が増えていきます。財の生産を1単位増やすために必要な（追加的な）費用のことを**限界費用**といいます。経済学では、生産量が増加するに従って限界費用も増加すると考えます。

リンゴを生産するある農家を例に考えてみましょう。リンゴを生産するためには、土地が必要です。最初の1個を生産するためには、使用可能な土地の中で最もリンゴの生産に適した土地を使用するとします。しかし、2個目を生産するためには、1個目の生産に使用した土地ほどはリンゴの生産に適していない土地を使用しなければならないとします。その土地で2個目を生産するため



には、1個目を生産するときよりも人手がかかったり、肥料などを散布しなければならなかったりするとしましょう。3個目を生産するためには、さらにリンゴの生産に適さない土地を使用する必要があるため、さらに多くの人手や肥料が必要になるとします。このように考えると、リンゴの生産量が増えるに従って、リンゴを供給することの限界費用は増えていくと考えられるでしょう。

図 1.3 は限界費用曲線で、上は1個ずつ表したものの、下は連続的に表したものです。いま、1個目のリンゴを供給するための限界費用は100円ですが、2個目のリンゴは200円、3個目のリンゴは300円と生産量が増えるにつれ、限界費用が100円ずつ上昇していくものとします。したがって、リンゴを4個生産するときの総費用は、限界費用を4個目まで足し合わせたものである、1000円となります。この大きさは、生産量が0から4までの限界費用曲線の下面積に等しくなります。

財を生産・消費することによる社会にとっての利益は、消費によって社会に生じる総効用から生産することで社会が負う総費用を引いたもので計算されます。これが社会的純便益（社会的余剰）です。上の例で、リンゴを4個生産・消費することの社会的純便益は、1800円（ $=2800-1000$ ）と計算できます。また、図では図 1.2 の0から4までの限界効用曲線の下面積から図 1.3 の限界費用曲線の下面積を引いた面積で示されます。

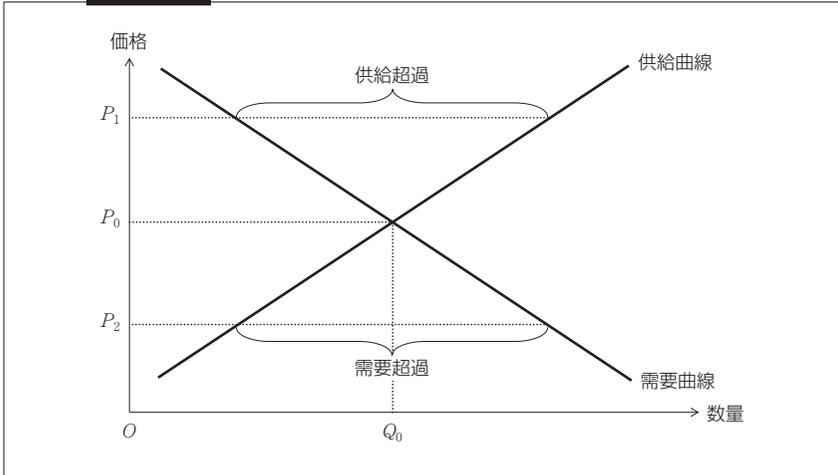
一般的な状況を表した図 1.4 を用いて説明しましょう。限界効用が限界費用よりも高い生産量 Q' では、社会的純便益は a で、生産量を増やすことで社会的純便益は増加します。反対に、限界効用が限界費用よりも低い生産量 Q'' では、社会的純便益は $a+c-e$ で、生産量を減らすことで社会的純便益は増加することがわかります。社会的純便益が最大となる生産量・消費量は、限界効用と限界費用が一致する点 Q^* で、その大きさは $a+c$ です。社会的純便益が最大化された状態を**社会的最適**といいます。ただし、社会的最適とは、倫理的に望ましい意味ではなく、資源の配分が最も効率的に行われているという意味で使われます。

市場経済と需要・供給曲線

私たちの経済では、財は市場で価格に基づき取引されます。さて、リング 1 個の価格が 400 円であるとしましょう。このとき、アップル氏は、1 個目のリングを購入して消費するでしょう。なぜなら、この価格は 1 個目のリングに対する WTP である 1000 円よりも低いため、購入すると得をするからです。1000 円に値すると思っていた 1 個目のリングを 400 円で買うことができたため、アップル氏は、実際に支払う価格以上の効用を得ていることになります。実際の効用と支払う価格の差のことを**消費者余剰**といいます。アップル氏は、1 個目のリングから 600 円分の消費者余剰を得ています。

限界効用が価格を上回っているかぎり、消費を増やすことで消費者余剰が増えるため、効用を最大化したい個人（合理的な消費者）は、限界効用と価格が等しくなるところまで消費します。ここでの例では、アップル氏はリングを 4 個消費することになります。換言すると、ある価格に対して、限界効用と価格が等しくなるところまでリングを需要します。このように、価格ごとに需要量を決め、それを結んだグラフを**需要曲線**といいます。需要曲線は限界効用曲線と一致します。

一方、農家は、100 円で生産できる 1 個目のリングは 400 円で売ることができると、実際にかかる費用以上の収入を得ることができます。売上から生産に関わる費用を引いた部分（ここでは利潤）は、生産者が得をした部分であり、**生産者余剰**と呼ばれます。この農家は、1 個目のリングから 300 円分の生産者



余剰を得ていることになります。農家は、価格が限界費用より大きいかぎり、生産すると利潤が増えますので、価格が限界費用に等しくなるまで生産量を増やそうとするでしょう。農家が決定する生産量（供給量）は、ある価格に対して限界費用が一致する生産量になります。このように、価格ごとに供給量を決め、それを結んだグラフを**供給曲線**といいます。供給曲線は限界費用曲線と一致します。

市場均衡

多数の生産者と消費者が、財価格を所与として財の生産と購入の決定を行っている市場を**完全競争市場**といいます。図 1.5 は、完全競争市場を表しています。価格が P_1 のとき、需要量よりも供給量の方が多くなっています。これは、**供給超過**の状態です。需要量よりも供給量の方が多ければ、売れ残り（在庫）を抱えてしまうことになるので、生産者は価格を下げても財を売りたいと考えるでしょう。その結果、価格は低下します。

一方、価格が P_2 のときには、需要量よりも供給量の方が少なくなっています。これは、**需要超過**の状態です。需要量よりも供給量の方が少なければ、品不足が発生することになるので、より高い価格であっても購入したいと考える消費者がいるでしょう。その結果、価格は上昇します。

このように、価格が上がったり、下がったりする結果、供給量と需要量が等しくなる価格に到達します。図 1.5 では、価格が P_0 のとき、需要量と供給量はともに Q_0 となり、需要と供給が一致します。需要量と供給量が等しくなる状態を市場均衡といい、市場均衡のときの価格 P_0 を均衡価格、数量 Q_0 を均衡取引量と呼びます。市場均衡においては、需要曲線と供給曲線が P_0 の高さで交差します。このとき、**価格＝限界費用＝限界効用**が成立しています。

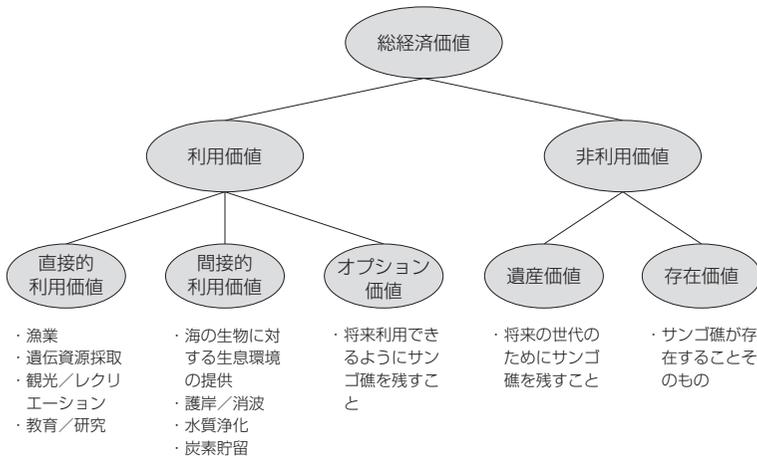
この性質は、市場経済のメカニズムを評価する視点として重要な点です。すなわち、完全競争市場は社会的純便益を最大化するよう効率的に生産と消費の配分を行います。この性質は、**厚生経済学の第一定理**として知られるものです。

このように基本的視点である社会的純便益をめぐる性質について学びましたが、お気づきのように環境の側面は含まれていません。次章からは、環境の側面を、便益と費用に含めて考察を行っていきます。

Column ①-2 環境評価とは何か？

環境は、私たちにさまざまな便益を与えてくれています。サンゴ礁を例にそれらの価値について考えてみましょう（図 1）。

図 1 サンゴ礁の価値



（出所） 大沼あゆみ・柘植隆宏（2016）「生態系サービスへの支払（PES）によるサンゴ礁保全の可能性」『生物科学』68(1)、41-49 頁をもとに作成。

私たちは、サンゴ礁を漁業やダイビングの場として直接的に利用しています。このように、環境を直接的に利用することで得られる価値を**直接的利用価値**といます。また、サンゴ礁が波の力を弱めてくれることで、高潮や浸食の被害が軽減されています。このように、環境が存在することで間接的に得られる価値を**間接的利用価値**といます。さらに、将来利用できるようにサンゴ礁を保全しておきたいと考える人がいるかもしれません。環境を将来利用できるように維持することで得られる価値を**オプション価値**といます。これらはサンゴ礁を利用することで得られる価値であるため**利用価値**に分類されます。

一方、貴重なサンゴ礁を子や孫の世代に残したいと考える人や、サンゴ礁が存在すること自体に意味があると考え人は、サンゴ礁を次世代に残すことや、サンゴ礁が存在すること自体からそれぞれ満足を得るでしょう。環境を将来世代に継承することから得られる価値を**遺産価値**、貴重な環境が存在するという事実から得られる価値を**存在価値**といます。これらは、利用しなくても得られる価値であるため**非利用価値**に分類されます。

環境の重要性を正しく理解し、適切に保全していくためには、誰にとってもわかりやすく、保全に要する費用とも比較できる貨幣単位でこれらの価値を評価することが有益です。このように環境の価値を経済的に評価することを**環境評価**といます。では、どうすればこれらの価値を貨幣単位で評価することができるのでしょうか。

表 1 代表的な環境評価の手法

顕示選好法
<ul style="list-style-type: none"> ・ヘドニック価格法 (→第 3 章 Column ③-1) 例：サンゴ礁の有無と住宅価格の関係から、サンゴ礁がもたらす防災効果やレクリエーション機会の価値を評価。 ・トラベルコスト法 (→第 9 章 Column ⑨-1) 例：サンゴ礁周辺でのダイビングを楽しむために人々が投じる費用（交通費、装備代、時間の費用など）に基づいてその価値を評価。
表明選好法
<ul style="list-style-type: none"> ・仮想評価法 (CVM) (→第 9 章 Column ⑨-2) 例：環境悪化を回避し、現状のサンゴ礁を維持するための対策の実施にいくら支払ってもいいと思うかを尋ねることで、現状のサンゴ礁の価値を評価。 ・コンジョイント分析 (→第 10 章 Column ⑩-3) 例：対策の代替案に対する選好に基づいて、漁獲量の増加、レクリエーション機会の増加、生息する生物の増加などの各種対策効果の限界的な価値を個別に評価。

(出所) 大沼・柘植 (2016) をもとに作成。

経済学では、支払意思額（WTP）で財やサービスの価値を評価します。環境についても、WTPでその価値を評価することができます。環境経済学の分野では、環境に対するWTPを計測するための手法が開発されてきました（表1）。それらの手法は、人々の行動に基づいて分析を行う顕示選好法と、人々の意見に基づいて分析を行う表明選好法に大別されます。前者の代表的な手法にはヘドニック価格法とトラベルコスト法があり、後者の代表的な手法には仮想評価法（CVM）とコンジョイント分析があります。次章以降のコラムで、これらの手法の概要と評価事例を紹介していきます。

SUMMARY ● まとめ

- 1 環境は経済活動のソースとシンクとして、経済と密接に結びついています。適切な範囲の経済活動であれば環境を維持することができます。結びつきが強いほど、過度の経済活動は環境を劣化させます。
- 2 経済と環境の結びつきを弱めることをデカップリングといいます。デカップリングは環境保全と経済成長を両立させる重要なポイントです。
- 3 環境が劣化すると、さまざまな形で人間の福利は低下します。そのため環境を劣化させない経済活動が求められます。このとき、環境を公共財として見ることは有益です。また、将来世代に配慮することが必要です。
- 4 便益（効用）と費用は経済と環境の状態を評価するうえで有用な概念です。完全競争市場は、効用と費用の差である社会的余剰（社会的純便益）を最大化するよう効率的に生産と消費の配分を行います。
- 5 完全競争市場の均衡点では限界効用と限界費用が一致し、外部性が存在しないならば社会的最適が実現されます。

EXERCISE ● 練習問題

- 1-1 以下の文章の空欄に四角の中から言葉を選んで文章を完成させなさい。
- ある消費者の消費が、他の消費者の消費を妨げない性質を（ 1 ）といい、その財の消費を、特定の消費者に限定できない性質を（ 2 ）という。この2つの性質に基づいて財を分類すると、（ 1 ）も（ 2 ）も持たない（ 3 ）、（ 1 ）と（ 2 ）を兼ね備えた（ 4 ）、（ 1 ）が大きく

(2) が小さい (5), (1) が小さく (2) が大きい (6) に分けられる。(4) の例としては (7) が, (5) の例としては (8) が, (6) の例としては (9) が, それぞれあげられる。

①私的財 ②純粋公共財 ③おにぎり ④国防 ⑤非排除性 ⑥非競合性
⑦コモンプール財 ⑧クラブ財 ⑨漁場 ⑩ケーブルテレビ

1-2 図 1.1 をもとに次の環境問題を説明しなさい。

・地球温暖化 ・マイクロプラスチック汚染 ・種の絶滅

1-3 ある財の需要曲線は $D=100-P$, 供給曲線は $S=3P$ である。ただし, D は需要量, S は供給量, P は価格を表す。

- (1) 需要曲線と供給曲線を 1 つの図に描きなさい。
- (2) 均衡価格と均衡取引量はそれぞれいくらになるか。計算するとともに, 図にも示しなさい。
- (3) 均衡における消費者余剰はいくらになるか。計算するとともに, どこが消費者余剰にあたるか, 図に示しなさい。
- (4) 均衡における生産者余剰はいくらになるか。計算するとともに, どこが生産者余剰にあたるか, 図に示しなさい。
- (5) 均衡における社会的余剰はいくらになるか。計算するとともに, どこが社会的余剰にあたるか, 図に示しなさい。

● アルファベット

- BECCS (バイオエネルギーと炭素回収貯留) 79, 80
- CCS (炭素回収貯留) 79
- CDM →クリーン開発メカニズム
- CSR →企業の社会的責任
- CSR 報告書 192
- CVM →仮想評価法
- DICE モデル 74
- Eco-DRR 82
- EF →エコロジカル・フットプリント
- EPR →拡大生産者責任
- ESG 投資 192-194
- EU-ETS 72
- FIT →固定価格買取制度
- FSC 認証 204
- GSIA →世界持続可能投資連合
- HEMS →ホーム・エネルギー・マネジメント・システム
- ICDP →統合的保全開発プロジェクト
- IPCC →気候変動に関する政府間パネル
- ISO →国際標準化機構
- ISO 14000 シリーズ 204
- ISO 14001 190
- ITQ →個別取引可能数量割当
- JCM →二国間クレジット制度
- JI →共同実施
- JIS 認証 204
- LCA →ライフ・サイクル・アセスメント
- MDGs →ミレニアム開発目標
- MSC 認証 204
- NCP (自然のもたらすもの) →生態系サービス
- PES →生態系サービスへの支払
- PM2.5 39, 60
- PRI →責任投資原則
- RCT →ランダム化比較試験
- REDD+ (レッドプラス: 森林減少と劣化を抑制することによる温暖化ガス削減) 77, 178
- RPS →再生可能エネルギー利用割合基準
- SDGs →持続可能な開発目標
- TCFD →気候関連財務情報開示タスクフォース
- TDM →交通需要マネジメント
- TNFD →自然関連財務情報開示タスクフォース
- VSL →確率的生命価値
- WTA →受入補償額
- WTP →支払意思額

● あ行

- 愛知目標 175
- アジェンダ 21 83
- 遺産価値 19
- イタイイタイ病 191
- 一次産品 196
- 一般廃棄物 106
- 遺伝資源 183
- 遺伝的多様性 166
- 違法市場 181
- 入会 158
- インセンティブ 101, 113
- 受入補償額 (WTA) 173, 174
- エコカー減税/補助金 101
- エコドライブ 38
- エコマーク 204
- エコラベル →環境ラベル
- エコロジカル・フットプリント (EF) 6, 185
- 越境汚染 39, 57
- エネルギー (消費) 効率 88, 101
- エネルギー自給率 88

エネルギーの使用の合理化等に関する法律
→省エネ法
欧州グリーンディール 122
オークション方式 50, 68, 69
オストロム (Elinor Ostrom) 158, 159
汚 染 167
オゾン層 213
オーツ (Wallace Oates) 45
オプション価値 19
オープン・アクセス 157
——均衡点 158
——の悲劇 159
温室効果ガス 64, 66, 213
温暖化対策 72

● か 行

外部効果 (外部性) 24, 25, 27
——の内部化 28
正の—— (外部経済) 25
負の—— (外部不経済) 25, 27
外部費用 27-30, 41
——の貨幣評価 31
海洋プラスチック汚染 116
外来種 154, 167
価格規制 94, 96
価格プレミアム 177, 200
学習曲線 (習熟曲線) 99
学習効果 99
拡大生産者責任 (EPR) 119
核燃料廃棄物 11
確率的生命価値 (VSL) 31
課 税 160
仮想評価法 (CVM) 31, 117, 173, 174
家電エコポイント制度 101
株主行動 194
カーボン・バジェット (炭素予算) 79
カーボン・プライシング 76
環境悪化 8
環境会計 190
環境情報開示 195
環境税 72

環境政策 41, 207
環境と開発に関する世界委員会 (ブルントラ
ント委員会) 207
環境配慮型製品 192, 196, 203
環境配慮経営 190
環境評価 19
環境報告書 192
環境保全 7
環境マネジメント・システム 190
環境問題 2, 4, 24
環境容量 149
環境ラベル (エコラベル) 201, 204
間接的利用価値 19
完全競争市場 17, 18
管理費用 176
緩 和 81
機会費用 137, 176, 185
企業の社会的責任 (CSR) 192
気候関連財務情報開示タスクフォース
(TCFD) 195
気候変動 →地球温暖化
気候変動に関する政府間パネル (IPCC)
64, 78
気候変動枠組条約 65, 66
技 術 5, 138
技術的外部効果 (技術的外部性) 24, 28
キーストーン種 8
基盤サービス (生息・生育地サービス)
170
逆淘汰 201, 204
吸収源 →シンク
供給曲線 17, 25
供給源 →ソース
供給サービス 169
供給超過 17
共同実施 (JI) 66
京都会議 65
京都議定書 65, 66
——目標達成計画 67
京都メカニズム 66
許可証制度 161

漁業権 157, 159
漁業資源 145
局地汚染対策 38
均衡価格 18
均衡取引量 18
金銭的外部効果 24
クラブ財 10
グランドファザリング →無償配分方式
グリーン・インフラ 81, 82
クリーン開発メカニズム (CDM) 67
グレー・インフラ 82
景観 34
経済 2, 210
——と自然環境の分離 (デカップリング)
5
——との調和条項 191
経済活動 3, 5
経済システム 4
経済的収益性 126
経済的手段 41, 44
限界外部費用 26, 94
——曲線 47, 70
限界効用 12
限界削減費用 30, 43
——曲線 33, 41, 44, 45, 47, 70, 94-96
——均等化 41
限界削減便益曲線 70, 94, 96
限界純便益 134
限界被害曲線 81
限界費用 14, 15
限界利潤曲線 32, 47, 70
研究開発 183
現在価値 132
顕示選好法 20
原子力発電所 92
公害 8, 190, 191
公害国会 191
公害対策基本法 191
公害反対運動 191
光化学スモッグ 39
公共財 9

厚生経済学の第一定理 18
交通需要マネジメント (TDM) 38
効用 7, 12
効率性 (効率的) 16, 207
枯渇資源 126, 129, 130, 138, 208
国際的資源管理 147
国際標準化機構 (ISO) 190
国内排出量取引制度 75
国立公園 175
コース (Ronald H. Coase) 46
コースの定理 46, 48
固定価格買取制度 (FIT) 93, 96, 98
個別取引可能数量割当 (ITQ) 161
コーポレート・エンゲージメント 194
ごみ処理の有料化 108
コモンズ 158, 159
——の悲劇 158, 163, 164
コモンプール財 10, 158, 159
コンジョイント分析 31, 201, 203

● さ 行

採掘費用 135
最終生産物 197
採取関数 154
採取曲線 152
採取努力 152, 155
採取費用 152, 153, 155
再使用 →リユース
再生可能エネルギー 91, 93, 208
再生可能エネルギー利用割合基準 (RPS)
93, 96, 98
再生可能資源 126, 144, 145, 148
——の管理 149
再生利用 →リサイクル
最大持続可能生産量 151
サーキュラー・エコノミー →循環経済
サーキュラー・エコノミー・パッケージ
122
サステナビリティ →持続可能性
サステナビリティ報告書 192
サブスクリプション 122

サプライチェーン	200	持続可能な管理	148, 151
サーマル・リサイクル	→熱回収	私的限界費用曲線	25
産業廃棄物	106, 114	私的財	10
産業廃棄物税(産廃税)	114	私的費用	24
サンゴの白化現象	166	自動車NO _x ・PM法	38
酸性雨	39, 51	自動車NO _x 法	38
酸性雨プログラム	51	自動車排出ガス規制	38
3分の1ルール	109	支配戦略	59
残余カーボン・バジェット	79	支払意思額(WTP)	12, 20, 31, 117, 173, 174
残余年数	126	資本	10
シェアリング	121	資本ストック	208
シェーファーの関数	154	社会的限界純便益	135
シェールガス/シェールオイル	137	社会的限界費用	26
資源	126, 144	—曲線	26
資源価格	137, 138	社会的最適	16, 24, 28, 29
資源管理	152	社会的純便益(社会的余利)	12, 15
自主参加型国内排出量取引制度	75	社会的純便益	29, 135
市場	11, 24	社会的費用	25
—の失敗	25	習熟曲線	→学習曲線
市場均衡	18	囚人のジレンマ	60, 164
市場経済システム	2	住宅エコポイント制度	101
自然環境	3, 5, 7	従量制	108, 110, 113
—システム	4	種の絶滅	147
自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD)	195	種の多様性	166
自然資源	7	種の保存法(絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律)	180
自然資本	10, 11, 208	需要曲線	16, 198
自然資本ストック	209, 210	需要超過	17
クリティカルな—	210	循環型社会	118
自然増加数	148, 150	循環型社会形成推進基本法	118
自然のもたらすもの(NCP)	→生態系サービス	循環経済(サーキュラー・エコノミー)	118, 121, 201
持続可能性(サステナビリティ)	144, 207, 208, 210	循環経済ビジョン2020	122
強い—	210	純粋公共財	9, 10
弱い—	209	省エネ(省エネルギー)	5
持続可能生産量	151	—技術	88
持続可能な開発(発展)	207	—政策	100
持続可能な開発のための2030アジェンダ	211	省エネ法(エネルギーの使用の合理化等に関する法律)	100
持続可能な開発目標(SDGs)	211, 212	使用者費用	137

使用済み容器 119
消費者余剰 16
情報の非対称性 201, 204
将来世代 11, 49
——の福利 207
——への補償 138, 139
食品リサイクル法 109
食品ロス 109
食品ロス削減推進法 109
所有権 48, 159
シンク（吸収源） 3, 4, 8, 210
シングルサイト・モデル 171
人工資本 139, 208
人口問題 212
人的資本ストック 208
森林 210
森林管理 162
森林減少 2, 8, 77
——と劣化を抑制することによる温暖化ガ
ス削減 →REDD+
水質汚染 167
数量規制 94, 96, 160
3R 117, 122
3R + Renewable 117
生産者余剰 16
生産要素 13
生息・生育地サービス →基盤サービス
生息地 167
——の分断（断片化） 167
生態系 8, 166, 167, 176
——の多様性 166
生態系サービス（自然のもたらすもの：
NCP） 169, 170, 176
——への支払（PES） 177
生物資源 148
生物資源ストック 149
生物多様性 166, 169, 170, 195
——の価値 171
——の経済学 185
——の利用 183
生物多様性オフセット 177, 184

生物多様性条約 183, 184
生物多様性認証 177
セイラー（Richard Thaler） 102
世界自然遺産 174
世界持続可能投資連合（GSIA） 193
責任投資原則（PRI） 193
石油資源 137
世代間の衡平性 140, 207, 208
絶滅危惧種 166
絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取
引に関する条約 →ワシントン条約
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に
関する法律 →種の保存法
増殖 148
ソース（供給源） 3, 4, 8, 144, 210
存在価値 19
損失回避 103

● た 行

大気汚染 38
大気汚染防止法 38
帯水層 127
大絶滅時代 166
代替技術 138
ダスグプタ（Partha Dasgupta） 185
ダスグプタ・レビュー 185
ただ乗り（フリーライド） 11
脱炭素 122
炭素回収貯留 →CCS
炭素税 72, 74
炭素予算 →カーボン・バジェット
地球温暖化（気候変動） 2, 4, 11, 12, 64, 66,
83, 97, 99, 168, 178, 195, 207, 213
地球温暖化対策推進法 67
地球温暖化対策税 72
地球サミット 65
地質学的確実性 126
中間生産物 197
調整サービス（調節サービス） 170, 178,
209
直接規制 41, 44

直接的利用価値 19
使い捨て容器（ワンウェイ容器） 120
定額制 108, 113
ディーゼル車規制条例 38
デカップリング →経済と自然環境の分離
適 応 81
適正処分 118
デポジット制度 119, 121
統合的保全開発プロジェクト（ICDP）
184
トップランナー制度 100
トラベルコスト法 171
取引費用 49

● な 行

名古屋議定書 184
ナッジ 102
ナッシュ均衡 59
ナッジ・ユニット 102
二国間クレジット制度（JCM） 76, 77
二酸化炭素の固定サービス 178
日本版ナッジ・ユニット 102
ニホンウナギ 147
ニュー・サーキュラー・エコノミー・アクシ
ョン・プラン 122
認 証 204
ネイチャー・ポジティブ 195
ネガティブ・エミッション 79
熱回収（サーマル・リサイクル） 118
農 業 209
ノードハウス（William Nordhaus） 74

● は 行

バイオエネルギーと炭素回収貯留
→BECCS
廃棄物 106
排出規制 42
排出量取引 49, 68, 70-72, 75
——市場 55
国際的な—— 66
二酸化硫黄の—— 51

バックストップ技術 138
発生抑制 →リデュース
発電コスト 91
ハーディン（Garrett Hardin） 158
ハートウィック・ルール 139
パリ協定 67, 213
非競合性 9
非金銭的利益 184
ピグー（Arthur C. Pigou） 28
ピグー税 28, 30, 45, 46, 70, 71
人新生 166
非排除性 10, 11
費 用 12
表明選好法 20, 201, 203
非利用価値 19, 203
ファウストマン周期 162
不確実性 94, 98
福島第一原子力発電所事故 92
附属書Ⅰ種／附属書Ⅱ種 180
フードバンク 109
不法投棄 114
プラスチックごみ 116
プラスチック資源循環戦略 117
プラスチック資源循環促進法 117
プラスチック製買物袋有料化制度 →レジ袋
の有料化義務化
フリーライド →ただ乗り
ブルントラント委員会 →環境と開発に関する
世界委員会
フロン 213
文化サービス 170
ベスト・イン・クラス 194
ヘドニック価格曲線 40
ヘドニック価格法 31, 40
便 益 12
防災インフラ 82, 208
放射能汚染 92
保護地域（保護区） 175
ポジティブ・スクリーニング 194
補助金 30, 33-35, 44, 139
保 全

—のインセンティブ	183
効率的な—	184
保全休耕プログラム	186
ホテリング (Harold Hotelling)	134
ホテリング・ルール	134, 135, 137
一般化された—	137
ホーム・エネルギー・マネジメント・システム (HEMS)	102
ボーモル (William Baumol)	45
ボーモル・オーツ税	45, 46

● ま 行

マイクロプラスチック	116
埋蔵量	126, 129
マキシミン基準	84
マケルヴィー・ボックス・ダイアグラム	126
マニフェスト制度	115
マネー化	176
密 猟	181
水俣病	167, 191
ミレニアム開発目標 (MDGs)	210
無差別曲線	173
無償配分方式 (グラントファザリング)	50, 69
モントリオール議定書	213

● や 行

有機 JAS 認証	204
有料化	113
四日市ぜんそく	38, 191
予防原則	83
四大公害	191

● ら 行

ライフ・サイクル・アセスメント (LCA)	192
乱 獲	167, 180
ランダム化比較試験 (RCT)	103
利益配分	184
リサイクル (再生利用)	117-119
利潤最大採取量	157
リデュース (発生抑制)	117, 118
リバウンド効果	101, 102
リユース (再使用)	117-119
利用価値	19
リ ン	128, 129
レアメタル	127
レクリエーション	170, 171
レジ袋の有料化義務化 (プラスチック製買物袋有料化制度)	117
レッドプラス →REDD+	
レッドリスト	147
レント	136
ロジスティック成長曲線	149, 150

● わ 行

ワイツマンの定理	94, 96
ワシントン条約 (絶滅のおそれのある野生動物の種の国際取引に関する条約)	180
割引因子	132
割引率	132
我ら共有の未来	207
ワンウェイ容器 →使い捨て容器	



環境経済学の第一歩
First Steps in Environmental Economics

2021年12月25日 初版第1刷発行

著者	おお 大 つ 栢	ぬま 沼 げ 植	あゆみ ひろ 隆 宏
発行者	江	草	貞治
発行所	株式 会社	有	斐閣

郵便番号 101-0051
東京都千代田区神田神保町 2-17
<http://www.yuhikaku.co.jp/>

印刷・大日本法令印刷株式会社／製本・大口製本印刷株式会社

© 2021, Ayumi Onuma, Takahiro Tsuge. Printed in Japan

落丁・乱丁本はお取替えいたします。

★定価はカバーに表示してあります。

ISBN 978-4-641-15089-8

JCOPY 本書の無断複写(コピー)は、著作権法上での例外を除き、禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に(一社)出版者著作権管理機構(電話03-5244-5088, FAX03-5244-5089, e-mail:info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。