

## 環境政策論序説

### INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL POLICY

生嶋 素久

**Motohisa IKUSHIMA**

A number of basic concepts and principles will be described in this paper regarding the environmental policy and the place of the environment in the contemporary economy and society. In view of the early stage of development of this particular discipline, these descriptions and discussions inevitably remain provisional, and in certain cases involve somewhat personal interpretations.

Deteriorating global environment brought about a study of environmental ethics and the concept of environment-above-everything, particularly in some developed countries. While such a trend did play important roles in propagating the fundamental importance of the environment, it also forced on us a dichotomy of either environment or development. This brought forth a new approach to environmental issues: to seek a policy of realizing sustainable development with no environmental damage while achieving certain levels of development. This involved an attempt at locating a symbiosis between environment and development, and refine it to a set of policy measures to be proposed for debate and adoption.

At one time in Japan the Polluter-Pays-Principle was introduced vis-a-vis sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) on power stations, where they were made to pay surcharges for emitting this substance above a certain level. This resulted in an inordinately high amount of surcharges, which prompted the development of technologies to reduce the emission of this

---

**Key Word:** environmental ethics, sustainable development, symbiosis, Polluter Pays Principle, innovation, incentive index

キーワード: 環境倫理学, 持続可能な開発, 共生, 汚染者負担原則, 技術革新, インセンティブ指標

substance, eventually to the extent of far exceeding the emission criteria.

This episode seems to suggest that high surcharges would encourage and realize the kind of innovation which would do away with the payment of these very surcharges. Business enterprises are changing their attitude toward environment in Scandinavia and other parts of the world. An increasing number of them are introducing environmental auditing. In Japan as well, more and more companies are acquiring ISO 14001 status.

One interesting case is that of 3M corporation, an American manufacturer of machinery and equipment. This company announced in 1975 that "pollution prevention pays". It successfully saved US \$300 million following a ten-year effort to reduce pollutants and recycle various chemical products. This case had a considerable impact on businesses and the market as it demonstrated a definite possibility that being green and recycling can be profitable.

Consumers are now looking at business corporations in new ways. The market is looking at environmentally conscious enterprises favorably. Their products are selling well. Conversely those companies emitting pollutants are suffering from adverse corporate images. Those enthusiastic about environment protection policies enjoy visibly favorable images in the market. This naturally affects investors.

Productive agents, such as business corporations, are harming and destroying the environment as they produce and make profits, whether they produce goods or services. They inevitably load the environment to a lesser or greater extent.

However, we can realistically encourage businesses to invest in environmental protection only when their innovation is encouraged and/or incentives provided. An attempt is made here to come up with those conditions for providing these incentives through mathematical formulae and to examine the incentive index on the basis of Lagrange functions.

## はじめに

環境政策論とは何か。現代経済社会の中で環境という概念をどのように位置づけていくのか。この序説では、私見の幾つかを述べるに留める。地球環境悪化は、環境倫理学を生み、先進国を中心に環境至上主義的考え方が吹き荒れた時期もあった。この環境至上主義が環境の重要性を認知させる上で成果をあげたにせよ、環境か、開発かという二者択一を迫ることとなった。

開発に反対することが環境を守る唯一の方策と主張したわけだが、そうであるとするなら、企業活動のほとんどは停止状態を余儀なくされることとなる。これでは、長年かけて築き上げて

きた生活の豊かさが否定されることとなり、企業、人々の賛意を得られるか、疑問視されて当然である。

そこで登場してきたのが、持続可能な経済（開発）を実現しつつ、環境を悪化させない政策を考察する道である。換言すれば、環境か、開発か、と激しく対立してきた二つの概念を共存・共生（symbiosis）させる可能性を探り、政策提言しようとする試みである。

### I. 環境政策を考える背景

1972年、ローマクラブの名前で刊行された「成長の限界」(The Limits to Growth)は、人類に迫る危機について研究をまとめたものであった。それは、人口一人当たりに対する食糧、資源消費、工業生産、環境汚染といった factor を相互関係として捉えるべく数学モデル化した研究であった。その数学モデルをコンピュータによって予測した結果、資源の枯渇、汚染の拡大、人口過剰という人類の未来について悲観的なシナリオが導き出されたのであった。この書物は世界各国語に翻訳されて広く読まれ、西側先進国（北）では、悲観的なシナリオを容認せざるを得ないとする姿勢が示された。一方、開発途上国（南）では、ローマクラブのシナリオに反発を強めることとなった。北の先進国が南の開発途上国の犠牲の上に成長し豊かになったことを棚上げして、南が経済成長しようとする意欲にストップをかけようとする先進国に猛反発したのだった。そして、南は北の新植民地主義的発想であると非難したのである。

ローマクラブの「成長の限界」は、経済成長つまり開発を地球的視点で捉え、有限な地球にとって無限に開発を進めることは不可能であると断定したところに重要な意味があったのだが、南北の対立を際立たせることとなった。豊かな北と貧しい南の対立は、経済成長の限界を問うだけでなく、地球環境問題を経済（開発）の視点から考え直す契機となったのである。

環境と開発という相反する概念を結び付ける用語「持続可能な開発」(Sustainable Development)が使われるようになったのは、国連のWCED委員会であった。WCEDは、第三世界が主張する貧困からの解放を最優先課題とするものであり、経済成長を遂げて、北の公害防止技術を導入できる立場となることを目指すものであった。したがって、WCED委員会は、「開発を無視しない」という事項を考慮した「環境と開発に関する国連の世界委員会」ということである。

1987年、WCED委員会は「地球の未来を守るために」(Our Common Future)なる報告書を提出した。

1994年、リオジャネイロで開催された地球サミット(UNCED)では、地球的規模の環境問題を議論する国際会議であった。

二酸化炭素による地球温室効果、フロンガスによるオゾン層破壊など、大気汚染対策などが重点的に討議された。後世の世代に地球資源を残し、良好な環境を温存するために、「持続可能

な開発」および「生物多様性の保持」といった未来に向けた討論がなされて、注目された。リ  
オジャネイロのアジェンダ 21 では、環境と開発に関する行動計画が策定され、貧困の撲滅とあ  
らゆる公害問題の克服が草案に盛り込まれた。

アジェンダ 21 は、開発は容認しており、環境保全としては論ずべき点は多々ある。しかし、  
環境保全技術の採用を促進することや、廃棄物のリサイクル技術を強調しており、エコロジ  
的に持続可能な南北関係を確立したものである。

## II. エコ価格決定

市場（マーケット）は、アダム・スミスの『国富論』以来、富（財）を増大させる源泉と見  
なされてきた。一方、公害訴訟で激しい批判の矢面に立たされ続けてきた企業にとって、環境  
保護運動の高まりは、歓迎すべからざることと映ってきた。環境保全のための費用は、企業に  
重い負担を課すものとされた時期が長くあった。

経済学の理論では、様々な法規制は効果がおぼつかない。それより市場に委ねるほうが経済  
効果は明瞭であるとされる。価格がエコロジックの現実を反映するならば、それが一番良いこと  
になるが、現実には、価格がエコロジックの現実を反映することはあまり無い。価格がエコロジ  
ックの現実を反映しないときは、生産者と消費者が負担すべき費用としてコストを設定し、これ  
を外部費用とよぶ。

エコロジックの外部費用は、大気汚染、騒音、水質、土壌汚染など多岐にわたるため、これら  
の基準を決め、計算することは困難な作業であるが、ヴィッケ(Lutz Wicke)<sup>1)</sup>の計算では、ド  
イツの場合、GDP の 5~10% になるという。これを EDP (エコ GDP) とする考え方が提議さ  
れている。これを日本の GDP に当てはめてみると、GDP500 兆円として、25 兆円~50 兆円と  
いう莫大な額がエコロジックの外部費用ということとなる。日本の環境対策費用がいかに小さい  
かが分かる。

環境対策がエコロジック的に要求される外部費用を内部化して環境基準を決定する政策を未だ  
作成できないのである。EDP の構想は、1993 年、国連によって「環境・経済統合計算体  
系」(SEEA)として公表された。EDP では、生産要素である資本の概念は拡大され、生産され  
た設備とともに、非生産自然資源（野生生物、植物、地下資源、水、空気）も考慮される。つ  
まり、自然の無料使用によって生じる含み益は、軽減される。

## III. エコロジカル税制改革

### (1) 税か課徴金か

税は財政収入を生み出すことが本来の目的であるため、環境税が安定した財源となるのは、好  
ましいことではない。土地に税がかけられるように環境に税を賦課する考え方を導入するのは、

難しい問題を含んでいる。一方、課徴金は環境汚染を減らす方向に誘導される面を持っている。

日本において汚染者負担原則（PPP）が二酸化硫黄排出に対して発電所に排出基準を決めて課徴金を課したところ、高額な負担金となった。そこで負担金を軽減するために技術革新が起こり、排出基準をはるかに超える排出削減を実現することとなった。この事実は、多額な課徴金を設定すると、それを支払わずに済ますべく技術革新が起こる可能性を示唆している。

クルマの排気ガス規制としてマスキー法は世界の自動車業界を揺るがした法案であるが、マスキー法の排出基準を超えるべく、クルマのエンジンの性能が高まった。このことは、厳しい規制が innovation を引き起こし、環境保全に向けてエンジンの性能、燃費が良くなることの例証である。

課税や課徴金が、発電や排気ガスによる汚染を削減した例証をあげてきた。課徴金が大気汚染を軽減させるインセンティブとして働いたケースである。

## (2) エコロジカル課税の条件

エコロジカル税制改革が経済的、政治的に受け入れやすい条件として次の諸点に留意することが大事である。

- ① 公平性
- ② 長期にわたる可能性
- ③ 国際的調整

以上を踏まえて、エネルギーや第一次資源のようにエコロジカルの視点では、市場価格が低いものについては、年々斬進的に課税を上げていき、市場価格がエコロジカル価格に合致するようにする。

エネルギーを例に挙げるなら、石油、石炭、原子力のように環境汚染や放射能の危険のあるものには高い税金をかける一方、エコロジカルに合った自然エネルギーである太陽光発電、風力発電などを奨励金を賦与するなら、市場競争力は自然エネルギーに付いてくることとなる。

要は、エコロジカルな税制改革をすることで、市場での競争力を調整して、環境保全型社会を構築していく環境政策を構想することにある。

## IV. 企業の意識変革

北欧を中心に環境に対する企業の意識が大きく変化してきた。環境監査を取り入れる企業もふえてきており、日本でも ISO 14001 を取得する企業は急増してきている。

企業の画期的変化を示した例として挙げられるのは、アメリカの機器メーカーの 3M 社<sup>2)</sup>である。1975 年、3M 社は Pollution Prevention Pays (汚染防止は経済上引き合う) と発表した。3M 社は 10 年にわたり汚染防止に努力し、化学製品のリサイクルを行った結果、3 億ドルを節

約することに成功したのである。この発表は、企業と市場に大きなインパクトを与えることとなった。企業が環境政策を取り入れ、グリーンでありリサイクルに努めることが企業収益も上げられることを実証してみせたのである。

消費者が企業を見る目が大きく変わった。環境にグリーンであろうとする企業に市場は賛同を示し出した。環境を汚染する企業はイメージダウンし、環境政策を実行する企業が評価され、市場での効果が目に見えて変わってきたのである。

消費者の賛同を得られた環境を配慮した製品は売れ筋となり、投資家も市場の動向に敏感に反応を示すこととなった。

#### V. 企業の環境保全インセンティブ

企業を代表とする生産主体は、その活動において売上げ、利潤を上げるために、環境汚染や環境破壊に関わっている。企業は製造業と非製造業（サービス業）に関係なく業種による多少はあるにせよ、経済活動において、環境に負荷をかけているのである。

企業が環境保全のために費用を投ずる場合、企業の innovation なり incentive なりを刺激しない限り、企業に投資を促すことは現実的ではない。そこで次のようなインセンティブ条件を数式で求める試みが行われる。このモデルは Laffont の考察に負っている<sup>3)</sup>。

##### <インセンティブ指標>

企業は価格が  $p$  である生産物を  $y$  単位生産するとすると、投入財の数量と価格は  $x_1, r_1$  である。<sup>4,5)</sup> 企業は生産性の向上と費用削減努力投資  $e$  を費やす。企業の生産関数は、

$$y = \Theta(x_1, e_1)$$

が成立し、凹関数であり、各変数について連続微分できる関数である。

企業は排出量削減のために単価が  $r_2$  の投入物を  $x_2$  量用いて、環境改善のために  $e_2$  の費用を投じるとする。汚染物や排出物の削減の数量が  $z$  であるとき関係式は、

$$z = \theta(x_2, e_2)$$

となる。

企業が環境改善のために  $x_2$  を用い、 $e_2$  の費用を投じるとすると、インセンティブに必要な費用

$$E = e_1 + e_2$$

となる。

企業が環境対策に熱心になるためには、環境投資を回収できる見込みがあるときである。(z に対して政府の補助金が支払われるなど) 企業が環境改善に取り組む収益率を  $t$  とすると、

$$tz - e_2 \geq 0$$

が条件となる。企業は生産関数

$y = \theta(x_1, e_2)$  の制約の下で、利潤 benefit は、

$$b = py + tz - r_1x_1 - r_2x_2 - E$$

を最大化するように行動する。

<sup>5)</sup> 企業の最適生産の条件は、Lagrange 方程式

$$L \equiv p\theta(x_1, e_1) + t\theta(x_2, e_2) - r_1x_1 - r_2x_2 - (e_1 + e_2) + \alpha\{t\theta(x_2, e_2) - e_2\}$$

を変数  $x_1, e_1, x_2, e_2$  と Lagrange の乗数  $\alpha$  ( $\alpha$  は潜在価格) に関して偏微分することによって、

$$\alpha = \frac{r_2}{t \frac{\partial \theta}{\partial x_2}} - 1$$

$\alpha = 0$  となるようなら  $t = 1$  であり、環境投資費用は回収されることとなる。このとき  $\alpha$  はインセンティブ指標とみなせる。つまり、

$$\gamma_2 = \frac{\partial \theta}{\partial x_2}$$

この解は一つの数学モデル解であるが、数学モデルは他にも考えられることは言うまでもない。企業のインセンティブ指標の研究は、今後も続けていきたいと考えている。

## おわりに

最後に本論考は、環境政策論について幾つかの私見を述べ、企業にイノベーションを促すインセンティブについて考察したものである。

人口問題を抱える南の発展途上国にとって、南北経済格差はますます広がる傾向にある。持続可能な発展を地球規模で実現するのは、やはり困難をとまなうものである。しかし、20世紀型経済社会である、大量生産、大量消費、大量廃棄を21世紀に持ち込むことはできない以上、企業社会を荷う各企業はインセンティブ指標を考察し、イノベーションを起こすべく環境政策によって誘導していくことが必要である。

なお、科学技術の発展には目覚ましいものがあり、ナノテクノロジー(Nano-Technology)は、

環境問題を含め、あらゆる問題を分子レベルで解決してしまう可能性を秘めているものであり、今後、環境政策論は、様々な技術革新の観点からアプローチがなされるものと考えている。

#### 参考文献

- 1) エルンスト・U・ワイツゼッカー，宮本憲一他監訳：『地球環境政策』有斐閣，1994.
- 2) アーネスト・ガンドリリング・賀川洋：『3M・未来を拓くイノベーション』講談社，1999.
- 3) Laffont, J.J. “Regulation, Moral Hazard and Insurance of Environmental Risks,” *Journal of Public Economics* 58, p 321-329, 1995.
- 4) 田中廣滋：「循環型社会と環境経営の潜在価格」『地球環境レポート』1号，1999.
- 5) 宇沢弘文・田中廣滋：『地球環境政策』中央大学出版会，p 155-159, 2000.
- 6) シュターマー，C. 良永康平訳：『環境の経済計算』ミネルヴァ書房，2000.
- 7) 鷺田豊明：『環境評価入門』勁草書房，1999.
- 8) 植田和弘・岡 敏弘・新澤秀則：『環境政策の経済学』日本評論社，1999.
- 9) ヨハンソン，P.O.I. 嘉田良平監訳：『環境評価の経済』多賀出版，1994.