

IV-69 環境規制における自己申告システムの社会的有効性に関する研究

鳥取大学大学院 学生員 ○永島康裕 鳥取大学工学部 正会員 福山 敬
京都大学大学院 正会員 小林潔司

1. はじめに

環境に汚染物を排出する主体に対する環境規制の効率のかつ効果的執行は環境改善のための重要な役割を担っている。本研究では産業直接排出物規制の執行問題に焦点をあて、規制執行の効率化の一手段である企業による排出物の自己申告システムの有効性を分析する。より詳細には、環境規制システムを規制主体と被規制主体（企業）の戦略的相互関係を考察した展開型ゲームとしてモデル化し、自己申告システムの有無という2つのゲームにおける均衡解の比較分析を試みる。また、自己申告システムの有効性について社会的厚生観点から評価し考察する。

2. 環境規制システム

一般に環境規制を行う公共主体（規制主体）と被規制主体であり大気中あるいは水系中に直接汚染物質を排出している環境汚染主体（企業）の間の排出規制に関する規制・被規制関係は次のように考えられる。まず規制主体は排出規制値を策定し、企業に自己の排出する環境汚染物に関する測定記録義務を課して規制遵守を義務づけている。このとき規制主体は規制遵守状況を監視するため企業の汚染物排出に関する検査を行うことになる。一方、近年様々な環境規制において被規制主体に規制遵守に関する自己申告が義務づけられるようになってきている。このような自己申告システムの下では、企業は自己の排出する環境汚染物の量（あるいは質）を測定・記録し、そのデータを規制主体に提出することになる。この場合、規制主体はこの遵守に関するデータを検証する為データの立証検査を行うことになる。以下上述のどちらのシステムの下においても違反の証拠を発見した場合、規制主体は直ちに課徴金や業務停止命令等の処罰を行うという直罰制度下にある場合を考える。

3. 環境規制ゲーム

図-1は自己申告システムを含まない環境規制ゲーム Γ_1 を表している。企業は排出基準値に対する遵守のための努力水準に関する意思決定を行う。この努力水準は確率変数 c により表され、 $c=1$ ：‘努力

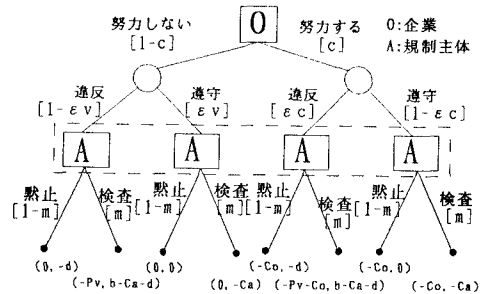
図-1 環境規制ゲーム Γ_1

表-1：費用・便益パラメーター

企業	
c_o	： 規制遵守努力の費用
p_v	： 違反に対する罰
p_f	： 虚偽の申告に対する罰
規制主体	
c_a	： 立証検査の費用
d	： 違反によって生じた環境被害
b	： 違反の発見による便益

p_f は自己申告ゲーム Γ_2 におけるパラメーター

する’、 $c=0$ ：‘努力しない’を表すとする。この意思決定により、環境において規制値に対して遵守された状態（‘遵守’）になるか否（‘違反’）かが生起することになる。ここで、この企業による努力の結果、環境に生起する状態は、企業の遵守努力のみならず処理装置の誤差や故障等の外生的要因による影響を受けると考えられる。このような自己モニタリングに関わるリスクを、‘努力する’下で違反となる確率を ϵ_c （よって、遵守となる確率 $1-\epsilon_c$ ）とし、‘努力しない’下で遵守となる確率を ϵ_v （よって、違反となる確率 $1-\epsilon_v$ ）として表すことにする。

一方、規制主体は企業的意思決定を知ることなく、立入検査を行うか否かの意思決定を行う。この立入検査に関する意思決定を確率変数 m で表し、 $m=1$ ：‘検査’、 $m=0$ ：‘黙止’とする。規制主体はこの立入検査によって、規制に対して企業が‘遵守’の状態にあるのか、あるいは‘違反’の状態にあるのかを確実に決定できるとする。しかし、規制主体は立入検査によって企業の遵守努力レベルを知ることでは

きない。図-1 における規制主体の意思決定点4つを内包する点線は、規制主体が企業的意思決定及び自己モニタリングの結果を知ることなく立入検査の意思決定を行うことを表している。

本ゲームは8通りの結果を持ち、図-1中の各終点で表される。規制主体及び企業の利得は表-1で与えられる費用・便益パラメータによって構成されるNM効用で測られているとする。このとき、本ゲームのナッシュ均衡解 (m^*, c^*) を求めると以下の様になる。

均衡解のケース	m^*	c^*
1) $\epsilon_c b - c_a < 0$ のとき	$\frac{c_o}{(1-\epsilon_c-\epsilon_v)p_v}$	$\frac{(1-\epsilon_v)b-c_a}{(1-\epsilon_c-\epsilon_v)b}$
2) $\epsilon_c b - c_a > 0$ のとき	1	1

ケース2) は、規制による期待便益が検査コストを上回っている場合であり、規制主体が常に検査を行うこと ($m^* = 1$) により企業の遵守 ($c^* = 1$) を導くことができる。

4. 自己申告システムを含んだ環境規制ゲーム

近年、環境規制において被規制主体に自己の排出する環境排出物レベルを測定し報告するという自己申告義務を付与することが少なくない。自己申告を含んだ環境規制ゲーム Γ_2 は、図-1で与えられたゲーム Γ_1 に企業の申告に関する意思決定を表すノードを加えることにより図-2のように構築できる。ここで、‘努力する’を選んだ企業が‘真の申告’を選ぶ意思決定の確率変数を r_c 、また‘努力しない’下で‘真の申告’を選ぶ確率を r_v とする。一方、規制主体は企業の遵守及び申告に関する意思決定を知ることなく提出されたデータの立証検査を行うか否かを決定する。検査を行った結果虚偽の申告が発見されれば、企業はそれに対するペナルティー p_f を課せられることになる。結果として本モデルは10通りの結果を持つゲームとなり、企業の期待効用 U_o^2 及び規制主体の期待効用 U_a^2 はそれぞれ以下の様に与えられる。

$$U_o^2 = c[-c_o + \epsilon_c\{[(p_v + p_f)m - p_v]r_c - m(p_v - p_f)\}] + (1-c)(1-\epsilon_v)\{[(p_v - p_f)m - p_v]r_v - m(p_v - p_f)\} \quad (1)$$

$$U_a^2 = -m \cdot c_a + c \cdot \epsilon_c\{[(c_a - b)r_c + b]m + b \cdot r_c - d\} + (1-c)(1-\epsilon_v)\{[(c_a - b)r_v + b]m + b \cdot r_v - d\} \quad (2)$$

このとき本ゲーム Γ_2 のナッシュ均衡解 (m^*, c^*, r_c^*, r_v^*) を求めると以下のようになる。

1) $\epsilon_c b - c_a < 0$ のとき

m^*	c^*	r_c^*	r_v^*
$\frac{c_o}{(1-\epsilon_c-\epsilon_v)(p_v+p_f)}$	$\frac{(1-\epsilon_v)b-c_a}{(1-\epsilon_c-\epsilon_v)b}$	0	0

2) $\epsilon_c b - c_a > 0$ のとき

m^*	c^*	r_c^*	r_v^*
$\frac{p_v}{p_v+p_f}$	1	$\frac{\epsilon_c b - c_a}{\epsilon_c(b-c_a)}$	任意

ケース2) のとき、規制主体が確率的に検査を行うこ

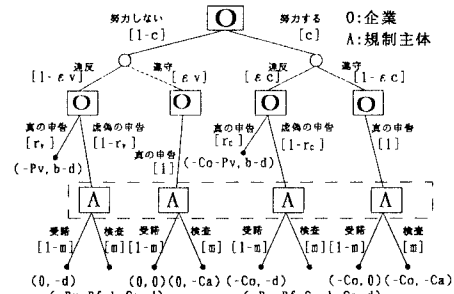


図-2 自己申告を含んだ環境規制ゲーム Γ_2

とにより、企業の遵守努力を導くことができる。

5. 社会的厚生

環境規制における自己申告システムの効率性を社会的厚生観点から考察する。ここで、環境規制に関する社会的厚生関数 W は規制主体の期待利得と企業の期待利得の和として表されたとする。ここで、罰金の移動にコストはかからないとすると、自己申告ゲームの社会的厚生関数は以下のように規制主体の期待利得 U_o^2 から企業の規制遵守コスト $-c \cdot c_o$ を差し引いたものとなる。

$$W(c, r_c, r_v; m) = U_o^2(c, r_c, r_v; m) - c \cdot c_o \quad (3)$$

このとき社会的厚生 (3) 式を最大とする最適解を求めると $(\bar{c}, \bar{r}_c, \bar{r}_v; \bar{m}) = (1, 1, \sim, 0)$ となり、そのときの最大期待厚生レベル $\bar{W}$ は以下の様に求まる。

$$\bar{W}(1, 1, \sim; 0) = (b-d)\epsilon_c - c_o \quad (\sim: \text{任意}) \quad (4)$$

一方、ゲーム Γ_1, Γ_2 において、ともに企業の遵守努力 ($c = 1$) を誘導できるケース2)における社会的厚生 W_1, W_2 を求めるとそれぞれ次式のように求まる。

$$W_1(1, 0, \sim; 1) = \epsilon_c(b-d) - c_o - c_a \quad (5)$$

$$W_2(1, \frac{\epsilon_c b - c_a}{\epsilon_c(b-c_a)}, \sim, \frac{p_v}{p_v+p_f}) = \{ \frac{\epsilon_c b - c_a}{\epsilon_c(b-c_a)} b - d \} \epsilon_c - c_o \quad (6)$$

ここで、(4) 式と (6) 式の差は自己申告システムの非効率性の尺度を表し、その値は $\bar{W} - W_2 = \{1 - \frac{\epsilon_c b - c_a}{\epsilon_c(b-c_a)}\} \epsilon_c \cdot b (> 0)$ となる。 $\frac{\partial(\bar{W} - W_2)}{\partial c_a} > 0$ より自己申告システムが社会的厚生を高めるためには執行コスト c_a の削減のための技術の開発が不可欠となるといえる。一方、(5) 式と (6) 式の差は自己申告の社会的厚生改善を表す。この値は $\frac{c_a(\epsilon_c b - c_a)}{b - c_a} (> 0)$ となり、自己申告システムの導入が常により高い厚生をもたらすことが分かる。

6. おわりに

本研究の結果、自己申告システムの下で、企業の遵守努力 ($c = 1$) が誘導され得るための政府の整える条件が明らかにされた。また、環境規制に関する社会的厚生を評価することで、自己申告の導入が社会的厚生改善をもたらす可能性を明らかにした。