

# 認証取得と情報の非対称に関する研究

—ISO14001 認証取得を題材に—

岩 田 裕 樹

## I 序 章

現在，多くの企業により ISO14001 の認証取得<sup>1)</sup>が行われている。これは，環境問題に対する企業の取り組みが積極的に行われていることを示すものであり，実際，国内における ISO14001 の認証取得件数は，1996年の発行開始以後，増加しつづけており，20674件（2006年5月末，日本規格協会調べ）に達している。

その内訳は取得件数の多い順に，電気機械，一般機械，化学工業，精密機械，輸送用機械，サービス業，総合工事業，鉄鋼業，ゴム・プラスチック製品，食料品製造業，窯業・土石製品，廃棄物処理業，金属製品製造業，地方自治体，運輸業・鉄道業，その他，となっている。一見して明らかなように，取得の行われている業界は極めて多様である。こうした幅広い産業における認証取得の理由には，環境問題の多様化・複雑化・広範化といった問題の質的变化によって，業界の区分なく環境問題への取り組みが要求されるようになっている側面がある。また，問題の変化に伴い，企業を取り巻く多様なステイクホルダーの環境問題への関心の高まりから，環境問題に取り組むことによるビジネス機会の獲得を目的とした企業の市場戦略として認証取得が行われているとも考えら

---

1) ISO14001 とは，国際標準化機構（ISO）によって作られた環境管理システムに関する規格であり，日本では1996年からその発行が開始された。ISO14001 に関する内容，成立の背景については山口 [2000]，佐々木 [1997]，黒澤 [2001] 等参照。

れる。環境問題が広範化・多様化したため、1国レベルでの規制的な手法の限界が指摘される中、認証取得などの企業の自主的な環境問題への取り組みによる環境負荷の削減による効果は注目が寄せられている。このような企業の自主的行動がどのようなインセンティブによって行われるのか、またそうした行動は社会的に望ましいものとなるのか、という問題について本論ではISO14001の認証取得を中心に分析を行う。

既存研究において<sup>2)</sup>、ISO14001認証取得件数の多さの理由には、企業イメージの向上、取引上の有利（グリーンパスポート）、環境リスク管理、汚染の防止、事業活性化効果、コスト削減効果、将来の企業経営に不可欠であるというトップの認識などが指摘されている。また、日本企業における取得が多い理由としては、日本企業の横並び的体質、品質管理規格であるISO9000の認証取得に乗り遅れたという過去の経験によるもの、また環境配慮に積極的なヨーロッパ諸国ではISO14001以外にEMASが存在していることなどが挙げられている。

一方で、認証取得については、幾つかの問題点も存在する。1つは、システムに関する規格であり、実際にその企業がどの程度環境配慮を行うかという数値目標は自主的に決定されるということである。これは、ISO14001が全世界において取得可能であるように配慮された結果とされているが、消費者や取引相手となる企業には生産者の環境配慮がどのような内容・水準であるかという点については認証の有無しか分からないという問題が生じる。ISO14001がシステムに関する規格である点について、企業が全社的に環境問題に取り組む際に非常に効果的であるという主張も多くなされるが、一方で、消費者や取引企業に与える情報は取り組み内容についてなどは開示されていないため限定的なものとならざるをえない。ヨーロッパにおいて中心的に取得されている環境

---

2) 黒沢 [2001]、地代編 [1998]、中小企業研究センター [2002]、三井情報開発(株)総合研究所 [2000] 参照。また、國部 [1999] では、中小企業におけるISO14001認証取得の経営上の効果が説明されている。

管理規格 EMAS では情報開示（環境報告書の作成）が義務づけられているのに対し、ISO では環境方針のみが公表を義務づけられている。

その他の問題点としては、中小企業における ISO14001 の認証取得はそれほど普及していないという点である<sup>3)</sup>。中小企業において認証が積極的に行われない理由としては、黒澤 [2001] では取得における審査費用、人材不足が挙げられている。

既存の研究においては、ISO14001 や EMAS などの認証取得に関して多くの実証研究が存在している<sup>4)</sup>。一方で、ISO14001 のようなシステムに関する規格の認証取得に関する理論的研究は少ない。経済理論において認証取得に関連する議論は、Akerlof [1970] の研究によって中心的に扱われた情報の非対称性の問題から生じたものである。財の取引における売り手と買い手の間に品質に関する情報の非対称が存在する場合に、どのようにこれを解消するかという問題に対して、Viscusi [1978] は、財の品質についての認証を導入することで問題を改善しようという考えを提示した。ただし、この認証取得による情報の非対称の解決では、財の品質がある1つの基準を超えているかどうかという対策ではなく、基準が複数作られることがより品質についての情報を明らかにするという考え方が用いられており、その点ではシステムに関する規格である ISO14001 とは異なる<sup>5)</sup>。

また、認証取得は自主的にその取得をするかどうかの意志決定が可能であるため、直接規制メカニズムや、MQS の議論とも異なる。さらに、これらの規制では、基準を満たしていない企業に罰則を科す、または市場から排除することを可能とするが、ISO14001 の場合、取得を行わないことで罰則を課される

3) 国内における中小企業の割合は、企業数では全体の99.4%を占め、従業員数も農林水産業以外で働く人の約3人に2人が中小企業の経営者または従業員である。認証取得について事業所レベルでは、中小企業研究センター [2002] によると、「仮に認証を取得した事業所のうち1000事業所が中小企業であったとしても、国内には約618万の中小事業所が存在するため、これを母数とする認証取得率はわずか0.016%にしか過ぎない（25ページ）」とされている。

4) ISO14001, EMAS などの認証取得に関する実証研究は盛んに行われている。例えば Babakri et al. [2003], Nakamura et al. [2001], Kollman and Prakash [2002] など。

5) 認証機関が不完全な状況を扱った研究として De and Nabor [1991] が挙げられる。

こともない。また、課された基準を大きく超えた遵守を実行するような、所謂、over-compliance<sup>6)</sup>の議論との関連では、ISO14001は取得の有無のみを消費者や取引相手に伝えるため、互いに認証を持つ企業間での差別化が困難であり、over-complianceのような行動を選択するインセンティブは極めて小さくなると考えられる。また、認証はシステムに関する規格であるため、製品の品質についての環境配慮を表す環境ラベルとも異なる。環境ラベルを企業が取得するかどうかに関する理論研究としては、Amacher et al. [2004]などが挙げられる。

本論では、ISO14001に代表される環境管理システム(EMS)に関する認証を企業が取得するのかどうかという問題を垂直的に差別化された複占市場を題材にモデル分析を行う。垂直的製品差別化を用いた複占モデルはBonanno [1986], Crampes and Hollander [1995]など数多く存在する。企業の環境配慮度を財の品質として捉え差別化の文脈で議論を展開する。環境配慮度については、環境負荷の低い企業が環境配慮度が高い企業、環境負荷の高い企業が環境配慮度の低い企業と考える。環境配慮度を用いて差別化を扱った研究には、Conrad [2005]などが挙げられる。Conrad [2005]では、環境配慮型の行動をとる企業間の競争を水平的差別化モデルで扱っている。本研究において、特徴となるのは認証取得による企業の環境配慮度が、取得の有無のみから判断されるという点である。これは、消費者(もしくは取引相手となる企業)が認証取得を行った企業の環境配慮の程度を正確には知ることが出来ないという情報の非対称性が認証取得に与える影響を分析に含めるためである。

## II モデル

市場には2つの企業  $i = \{h, l\}$  が存在しておりベルトラン競争を行っているとする。企業  $h$  の当初の環境配慮水準を  $E_h$ 、企業  $l$  の当初の環境配慮水準を  $E_l$  とし、 $E_h > E_l > 0$  であるとする。つまり、当初、企業  $h$  の方が環境により

6) over-compliance については、Arora and Gangopadhyay [1995] 参照

配慮した企業である。また、この環境配慮水準は、例えばCO<sub>2</sub>30%カットといったように数値化されているものであり、消費者にその水準が明らかであるような環境問題への取り組みの程度を表している。各企業は、その生産において、財1単位につき  $d_i (> 0)$  の環境負荷を発生させているとしよう ( $0 < d_h < d_i$ )。ただし、 $d_i$  は貨幣換算された環境負荷であり、また地球温暖化などのように非常に広範囲に影響を及ぼすものであり、環境の改善から消費者が直接的に効用を得ることはないとする。各企業の生産量は、 $q_i$  で表されるとする。このとき各企業の利潤を、

$$\begin{aligned} \pi_i &= p_i q_i - C(q_i, E_i) \\ &= (p_i - c(E_i)) q_i \end{aligned}$$

と表す。両企業は同質的であり、限界費用  $c(\cdot)$  は共通である。また、限界費用について、 $\partial c / \partial E > 0$ 、 $\partial^2 c / \partial E^2 > 0$  と仮定する。これは、環境配慮水準を上昇させると限界費用が上昇することを意味する。

次に、各企業は審査費用  $K (> 0)$  を負担することで認証取得を行うことが可能である。審査費用  $K$  は両企業に共通とする。認証取得を行った場合の利潤を定義すると、認証取得には、審査費用  $K$  と、取得後の環境管理費用を負担しなくてはならない。ここでの環境管理費用とは、生産において認証取得により新たに追加される環境リスク管理等の業務により発生する費用である。企業は認証を取得することで環境配慮度が  $E_i$  から  $E_i + e$  に上昇すると仮定する。その結果、認証を取得すると限界費用が  $c(E_i + e)$  になる ( $e > 0$ )。このとき、各企業の利潤は、 $\pi_i = p_i q_i - c(E_i + e) q_i - K$  と表される。また、企業は認証取得を行い組織内に EMS を構築することで、環境負荷を削減するようになり、環境負荷は  $\lambda d_i$  になるとする ( $0 < \lambda < 1$ )。この認証取得によって達成される環境負荷の低減の具体的な大きさは消費者には知ることができず、消費者は単に認証取得の有無のみが判別可能であるとする。そのため、消費者には認証取得した企業が環境問題に取り組んでいるということを知ることは出来るが、その内容については知ることが出来ない。そのため企業は認証取得に最低減必要な

水準として要求されるを選択する。そこで企業が認証取得を行った場合、消費者はその認証取得による環境配慮度を一様に  $\alpha (>0)$  と考えると仮定する。

消費者の間接効用は、以下のように表されるとする。

$$u_j = \theta_j E_i - p_i, \quad (j=1, 2, \dots; i=h, l)$$

これは消費者が、各企業の環境配慮度から効用を得る状況を表している。 $E$  は各企業の環境配慮度を表し、消費者は、この市場において財をただか1単位を購入するものと仮定する。 $\theta_j$  は消費者  $j$  の環境配慮への関心の強さを示しており (以下、環境配慮パラメータと呼ぶ)、 $0 < \theta < \theta_j < \bar{\theta}$  とし、区間  $[\theta, \bar{\theta}]$  において一様に分布しているとする。また、 $\bar{\theta} - 2\theta > 0$  を仮定する。以上の設定の下で、企業が認証取得を行うかどうかの意思決定を分析する。

#### (ケース 1) 両企業が認証取得を行わない場合

このとき、両企業の環境配慮水準はそれぞれ ( $E_h, E_l$ ) であり、2つの企業の生産する財について無差別な消費者の環境配慮パラメータ  $\bar{\theta}$  は、

$$\bar{\theta} E_h - p_h = \bar{\theta} E_l - p_l \Leftrightarrow \bar{\theta} = \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l}$$

である。これより、各企業への需要  $q_i$  は、

$$q_h = \bar{\theta} \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l}$$

$$q_l = \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l} - \theta$$

と表すことができる。そのため、各企業の利潤  $\pi_i^1$  は、

$$\pi_h^1 = \{p_h - c(E_h)\} \left( \bar{\theta} - \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l} \right)$$

$$\pi_l^1 = \{p_l - c(E_l)\} \left( \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l} - \theta \right)$$

となり、反応関数は

$$\frac{\partial \pi_h^1}{\partial p_h} = \bar{\theta} - \frac{2p_h - p_l}{E_h - E_l} + \frac{c(E_h)}{E_h - E_l}$$

$$\frac{\partial \pi_l^1}{\partial p_h} = \frac{p_h - 2p_l}{E_h - E_l} - \theta + \frac{c(E_h)}{E_h - E_l}$$

となる。これより、バルトラン=ナッシュ均衡での価格  $p_i^{1*}$  は、

$$p_i^{1*} = \frac{1}{3} \{2c(E_h) + c(E_l) + A(2\bar{\theta} - \theta)\}$$

$$p_i^{1*} = \frac{1}{3} \{c(E_h) + 2c(E_l) + A(\bar{\theta} - 2\theta)\}$$

となる。(ただし、 $A = E_h - E_l$  であり、これより、 $A$  は 2 企業の生産する財の (環境面での) 品質の格差であり、差別化の程度を表している)

このとき、各企業の利潤  $\pi_i^{1*}$  は、

$$\pi_h^{1*} = \frac{1}{9A} \{c(E_h) - c(E_l) - A(2\bar{\theta} - \theta)\}^2 \quad (1-a)$$

$$\pi_l^{1*} = \frac{1}{9A} \{c(E_h) - c(E_l) - A(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2 \quad (1-b)$$

である。

(ケース 2) 両企業が認証取得を行う場合

各企業の環境配慮水準は、それぞれ  $(E_h + \alpha, E_l + \alpha)$  と評価される。このとき、両企業の財について無差別になる消費者の環境配慮パラメータは、

$$\bar{\theta} = \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l}$$

となる。これより、バルトラン=ナッシュ均衡での価格  $p_i^{2*}$  は、

$$p_i^{2*} = \frac{1}{3} \{2c(E_h + \alpha) + c(E_l + \alpha) + A(2\bar{\theta} - \theta)\}$$

$$p_i^{2*} = \frac{1}{3} \{c(E_h + \alpha) + 2c(E_l + \alpha) + A(\bar{\theta} - 2\theta)\}$$

このとき、各企業の利潤  $\pi_i^{2*}$  は、

$$\pi_h^{2*} = \frac{1}{9A} \{c(E_h + \alpha) - c(E_l + \alpha) - A(2\bar{\theta} - \theta)\}^2 - K \quad (2-a)$$

$$\pi_l^{2*} = \frac{1}{9A} \{c(E_h + \alpha) - c(E_l + \alpha) - A(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2 - K \quad (2-b)$$

となる。

(ケース 3) 企業  $h$  が認証取得を行い、企業  $l$  が行わない場合

このとき両企業の環境配慮水準はそれぞれ  $(E_h + \alpha, E_l)$  である。2つの企業の生産する財について無差別な消費者の環境配慮パラメータは、

$$\bar{\theta} = \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l + \alpha} = \frac{p_h - p_l}{B}$$

である ( $A + \alpha = B > 0$ )。これより、バルトラン=ナッシュ均衡での価格  $p_i^{3*}$  は、

$$p_h^{3*} = \frac{1}{3} \{2c(E_h + e) + c(E_l) + B(2\bar{\theta} - \theta)\}$$

$$p_l^{3*} = \frac{1}{3} \{c(E_h + e) + 2c(E_l) + B(\bar{\theta} - 2\theta)\}$$

となる。

このとき、各企業の利潤  $\pi_i^{3*}$  は、

$$\pi_h^{3*} = \frac{1}{9B} \{c(E_h + e) - c(e_l) - B(2\bar{\theta} - \theta)\}^2 - K \quad (3-a)$$

$$\pi_l^{3*} = \frac{1}{9B} \{c(E_h + e) - c(e_l) - B(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2 \quad (3-b)$$

である。

(ケース 4) 企業  $h$  が認証取得を行わず、 $l$  が行う場合

このとき、両企業の環境配慮水準はそれぞれ  $(E_h, E_l + \alpha)$  であるが、以下の2つの状況が生じる。

- (i) 環境配慮度の低い企業  $l$  が認証取得を行っても  $h$  の環境配慮度を超えないケース (つまり  $E_h > E_l + \alpha$  である状況)
- (ii) 環境配慮度の低い企業が認証取得を行うことでの環境配慮度を超えるケース (つまり  $E_h < E_l + \alpha$  である状況)

この2つケースは、製品差別化の程度  $(E_h - E_l)$  と、消費者の認証取得に関する評価の大きさ  $\alpha$  の関係によって決定されている。つまり、製品差別化の程度が大きい場合  $E_h \gg E_l$ 、または、差別化の程度に対して  $\alpha$  が相対的に小さい場合には、(i)の状況が生じ、逆の場合には(ii)の状況が生じる。また、 $E_h =$

$E_l + \alpha$  のケースについては、両社間に差別化が存在しない。このとき、各企業の利潤は、費用に依存して決定される。つまり、 $c(E_h)$ 、 $c(E_l + \alpha)$  の大小関係に依ることになる。

(i)  $E_h > E_l + \alpha$  である状況： $A - \alpha > 0$

このとき、2つの企業の生産する財について無差別な消費者の環境配慮パラメータは、

$$\bar{\theta} = \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l - \alpha} = \frac{p_h - p_l}{D}$$

である ( $A - \alpha = D$ )。そのため、ベルトラン=ナッシュ均衡での価格  $p_{i^*1}$  は、となる。

$$p_{i^*1} = \frac{1}{3} \{2c(E_h) + c(E_l + e) + D(\bar{\theta} - \theta)\}$$

$$p_{i^*1} = \frac{1}{3} \{c(E_h) + 2c(E_l + e) + D(\bar{\theta} - 2\theta)\}$$

このとき、各企業の利潤  $\pi_{i^*1}$  は、

$$\pi_{i^*1} = \frac{1}{9D} \{c(E_h + e) + D(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2 \quad (4-a_1)$$

$$\pi_{i^*1} = \frac{1}{9D} \{c(E_h + e) + D(2\bar{\theta} - \theta)\}^2 \quad (4-b_1)$$

である。

(ii)  $E_h < E_l + \alpha$  である状況： $A - \alpha < 0$

このとき、2つの企業の生産する財について無差別な消費者の環境配慮パラメータは、

$$\bar{\theta} = \frac{p_h - p_l}{E_h - E_l - \alpha} = \frac{p_h - p_l}{D}$$

である ( $A - \alpha = D$ )。このとき、消費者には企業  $l$  の環境配慮度が企業  $h$  を超えていると認識される。ただし、実際に環境により配慮しているのはどちらの企業かは明らかではない。

そのため、各企業への需要  $q_i$  は、

$$q_h = \frac{p_h - p_l - \theta}{D}$$

$$q_l = \frac{\bar{\theta} - p_h - p_l}{D}$$

と表すことができる。これよりベルトラン＝ナッシュ均衡での価格  $p_{i2}^{4*}$  は、

$$p_{h2}^{4*} = \frac{1}{3} \{2c(E_h) + c(E_l + e) + D(2\bar{\theta} - \theta)\}$$

$$p_{l2}^{4*} = \frac{1}{3} \{c(E_h) + 2c(E_l + e) + D(\bar{\theta} - 2\theta)\}$$

となる。このとき、各企業の利潤  $\pi_{i2}^{4*}$  は、

$$\pi_{h2}^{4*} = \frac{1}{9D} \{c(E_h + e) + D(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2 \tag{4-a2}$$

$$\pi_{l2}^{4*} = \frac{1}{9D} \{c(E_h + e) + D(2\bar{\theta} - \theta)\}^2 \tag{4-b2}$$

である。

以上より、(1-a)～(4-b2)をまとめると以下のような利得行列となる。各枠内の前にある数字は上記の各ケースに対応しており、枠内の左側が企業  $h$  の、右側が企業  $l$  の利得を表している。また記号の C は認証取得行う (certification)、N は認証取得を行わない状況 (Non-certification) をそれぞれ表している。

第1-1表 利得行列 ( $E_h > E_l + \alpha$  のとき)

$h \backslash l$	C	
C	(2)	$\frac{\{c(E_h + e) - c(E_l + e) - A(2\bar{\theta} - \theta)\}^2}{9A} - K, \frac{\{c(E_h + e) - c(E_l + e) - A(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2}{9A} - K$
N	(4-i)	$\frac{\{c(E_h + e) - c(E_l + e) - A(2\bar{\theta} - \theta)\}^2}{9D}, \frac{\{c(E_h + e) - c(E_l + e) - A(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2}{9D} - K$
$h \backslash l$	N	
C	(3)	$\frac{\{c(E_h + e) - c(E_l) - B(2\bar{\theta} - \theta)\}^2}{9B} - K, \frac{\{c(E_h + e) - c(E_l) - B(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2}{9B}$
N	(1)	$\frac{\{c(E_h) - c(E_l) - A(2\bar{\theta} - \theta)\}^2}{9A}, \frac{\{c(E_h) - c(E_l) - A(\bar{\theta} - 2\theta)\}^2}{9A}$

または,

第 1-2 表 利得行列 ( $E_h < E_l + \alpha$  のとき)

$\begin{matrix} & l \\ h & \end{matrix}$		C	
		C	(2) $\frac{\{c(E_h+e)-c(E_l+e)-A(2\bar{\theta}-\theta)\}^2}{9A} - K, \frac{\{c(E_h+e)-c(E_l+e)-A(\bar{\theta}-2\theta)\}^2}{9A} - K$
		N	(4-ii) $\frac{-\{c(E_h)-c(E_l+e)-B(\bar{\theta}-2\theta)\}^2}{9D}, \frac{-\{c(E_h)-c(E_l+e)-B(2\bar{\theta}-\theta)\}^2}{9D} - K$
$\begin{matrix} & l \\ h & \end{matrix}$		N	
		C	(3) $\frac{\{c(E_h+e)-c(E_l)-B(2\bar{\theta}-\theta)\}^2}{9B} - K, \frac{\{c(E_h+e)-c(E_l)-B(\bar{\theta}-2\theta)\}^2}{9B} - K$
		C	(1) $\frac{\{c(E_h)-c(E_l)-A(2\bar{\theta}-\theta)\}^2}{9A}, \frac{\{c(E_h)-c(E_l)-A(\bar{\theta}-2\theta)\}^2}{9A}$

### III 消費者の評価の影響

前章で得られた利得行列より、ナッシュ均衡を考えることが可能である。選択される行動は、企業間の費用格差、消費者が認証取得をどのくらい評価するかという  $\alpha$  の大きさ、審査費用  $K$  の大きさに依存して決定される。そのため、パラメータの変化によって選択されるナッシュ均衡は変化する。

ここでは、 $\alpha$  に着目して分析を行う。重要な点は、認証取得に関する消費者の評価である  $\alpha$  は、企業の環境配慮水準を正確に反映したものであるとは限らないということである。これは、ISO14001 がシステムに関する規格であり、実際に採用される数値目標は企業が独自で決定し、また、環境報告書等による情報開示が行われない限り消費者が企業に関して得ることのできる情報は、認証の有無のみであるためである。

まず、両企業が同じ選択をしている場合、つまり両企業共に認証取得を行っている、もしくは共に認証取得を行っていない場合の利潤は、 $\alpha$  には直接的には依存しない。これは、両社ともに取得を行っている場合、仮に企業  $h$  が環

境負荷を20%削減して、企業  $l$  が10%削減していても、消費者には、単に両企業ともに認証取得を行っているとしか見なされないためである。そのため、両企業ともに既存の環境配慮水準  $+\alpha$  の評価となるので、認証取得によって差別化の度合いが変化しない。結果として利潤に影響を及ぼすのは、当初の環境配慮度の差ということになる。そのため、

$$\frac{\partial \pi_h^{1*}}{\partial \alpha} = \frac{\partial \pi_l^{1*}}{\partial \alpha} = \frac{\partial \pi_h^{2*}}{\partial \alpha} = \frac{\partial \pi_l^{2*}}{\partial \alpha} = 0$$

となる。

次に、利得行列 1-1 において (4-(i)) のケースで、 $\alpha$  の変化がもたらす企業  $h$  の利潤への影響を調べると、

$$\frac{\partial \pi_{h1}^{4*}}{\partial \alpha} = \frac{\{c(E_h) - c(E_l + e) - D(2\bar{\theta} - \theta)\} \{c(E_h) - c(E_l + e) + D(2\bar{\theta} - \theta)\}}{9D^2}$$

となる。その結果、

$$\frac{\partial \pi_{h1}^{4*}}{\partial \alpha} \geq 0 \quad \text{if } c(E_h) - c(E_l + e) \geq D(2\bar{\theta} - \theta)$$

$$\frac{\partial \pi_{h1}^{4*}}{\partial \alpha} < 0 \quad \text{if } c(E_h) - c(E_l + e) < D(2\bar{\theta} - \theta)$$

が得られる。さらに、条件4-(i)が存在するので、

$$\frac{\partial \pi_{h1}^{4*}}{\partial \alpha} < 0$$

となる。同様に、企業  $l$  については、

$$\frac{\partial \pi_{l1}^{4*}}{\partial \alpha} = \frac{\{c(E_h) - c(E_l + e) - D(\bar{\theta} - 2\theta)\} \{c(E_h) - c(E_l + e) + D(\bar{\theta} - 2\theta)\}}{9D^2}$$

となり、条件4-(i)を考慮すると、

$$\frac{\partial \pi_{h1}^{4*}}{\partial \alpha} > 0$$

となる。

以上より、(4-(i)) のケースでは、消費者の認証取得に関する評価  $\alpha$  の上昇は、企業  $h$  の利潤を減少させるので、企業  $h$  は認証取得を行うインセンティ

ブを増加させ、一方、企業  $l$  は、 $\alpha$  の上昇により利潤を高めることが出来る。

次に (ケース 3) のケースについても同様の分析を行うと、

$$\text{企業 } h : \frac{\partial \pi_h^*}{\partial \alpha} > 0$$

$$\text{企業 } l : \begin{cases} \frac{\partial \pi_l^*}{\partial \alpha} < 0 & \text{if } 0 < c(E_h + e) - c(E_l) < B(\bar{\theta} - 2\theta) \\ \frac{\partial \pi_l^*}{\partial \alpha} > 0 & \text{if } B(\bar{\theta} - 2\theta) < c(E_h + e) - c(E_l) < (2\bar{\theta} - \theta) \end{cases}$$

が得られる。この結果、2 企業間の費用格差  $c(E_h + e) - c(E_l)$  が大きい場合には、 $\alpha$  の増加は、認証取得を得ていない企業  $l$  の利潤を増加させる。一方で、費用格差の小さい場合には、 $\alpha$  の増加は企業  $l$  の利潤を減少させる。これは、 $\alpha$  の増加によって 2 企業の製品の差別化が拡大し、さらに品質の向上に伴い生産費用が増加するために、高品質高価格の財と低品質低価格の財という 2 つのタイプの財を選択するため、環境配慮度  $\theta$  の低い消費者には、企業  $l$  の製品の方が魅力的になるのである。

次に、利得行列 1-2 の (4-(ii)) :  $E_h < E_l + \alpha$  のケースを考えると、

$$\text{企業 } : \begin{cases} \frac{\partial \pi_h^*}{\partial \alpha} < 0 & \text{if } D(2\bar{\theta} - \theta) < c(E_h) - c(E_l + e) < D(\bar{\theta} - 2\theta) \\ \frac{\partial \pi_h^*}{\partial \alpha} > 0 & \text{if } D(\bar{\theta} - 2\theta) < c(E_h) - c(E_l + e) < -D(\bar{\theta} - 2\theta) \end{cases}$$

$$\text{企業 } : \frac{\partial \pi_l^*}{\partial \alpha} > 0$$

となる。このとき  $c(E_h) - c(E_l + e)$  は認証取得による費用の増分がどの程度になるかによって符号が変化する。結果として、企業  $h$  の利潤は、費用格差の小さい状況では減少し、費用格差の大きい状況では利潤が増加する。そのため、企業  $l$  が認証取得を行うことで、両企業の費用格差が小さくなった場合、企業  $h$  は、認証取得を行うインセンティブを高める。一方、企業  $l$  については、市場に企業が 2 社とも存在しているという条件の下では、 $\alpha$  の増加によって利潤を増加させる。ここでは消費者の評価である  $\alpha$  が増加し、 $E_h < E_l + \alpha$  であ

る。 $\alpha$ が上昇すると企業間の環境配慮度が接近するため企業  $h$  の利得は減少する。しかし、さらに  $\alpha$ が上昇すると、製品の差別化が拡大し双方の利益を高めることが可能になる。

以上より、 $\alpha$ が増加すると、認証取得を行っている企業は、利潤を高めることになり、認証を取得していない企業は、費用格差、 $\alpha$ の増加がどのくらいの大きさであるかによって認証取得を行うインセンティブを持つ場合と、持たない場合がある。

これらの結果をまとめると、利得行列 1-1 の状況において  $\alpha$ の増加がもたらす利潤への影響は、以下の表にまとめられる。

第2-1表  $\alpha$ の増減の影響 ( $E_h > E_l + \alpha$  のとき)

$h \backslash l$	C	N
C	0, 0	+, { - (費用格差小さい) + (費用格差大きい)}
N	-, +	0, 0

よって、審査費用  $K$ が小さい状況においては、企業間の費用格差が小さい場合、両企業が認証取得を行う状況 (C, C) がナッシュ均衡として選択されやすい。次に、企業間の費用格差が大きい場合には、そもそも環境配慮度の高い企業 (ここでは  $h$ ) が認証を取得し、低い企業は取得を行わないという状況 (C, N) がナッシュ均衡として選択されやすい。

次に、利得行列 2-2 の状況では、

第2-2表  $\alpha$ の増減の影響 ( $E_h < E_l + \alpha$  のとき)

$h \backslash l$	C	N
C	0, 0	+, { - (費用格差小さい) + (費用格差大きい)}
N	{ - (費用格差小さい) + (費用格差大きい)}, +	0, 0

表より、 $K$ が小さい状況では、企業間の費用格差が小さいときには、 $(C, C)$ がナッシュ均衡として選択されやすい。逆に、企業間の費用格差が大きい場合、企業  $h$  は取得を行わず、企業  $l$  が取得を行う  $(N, C)$  がナッシュ均衡として選択されやすくなる。

#### IV 社会厚生に関する考察

前章の分析より、企業間の費用格差が小さいならば、両企業ともに認証取得を行うインセンティブを高めることが明らかにされた。これは、 $E_h > E_l + \alpha$ ,  $E_h < E_l + \alpha$  のどちらの状況でも生じうる。本章では、この両企業が共に認証を取得する状況について簡単な考察を行う。両企業が認証を取得する場合、前章でも明らかにしたように  $\alpha$  の大きさは直接的には企業の利潤に影響しない。しかし、認証取得を行うことが選択されるのは、取得しない場合との利得の相对比较に基づいているので、間接的には  $\alpha$  の大きさは均衡の選択に影響を及ぼしている。そこで、この  $\alpha$  の大きさに影響されて選択された均衡について、両企業が認証を取得することが社会的に望ましいのかという点について考察を行う。まず、第II章に書いたように、両企業はその生産1単位につき  $d_i$ , ( $i = h, l, 0 < d_h < d_l$ ) の環境負荷を発生させており、認証を取得すると、環境負荷は  $\lambda d_i$  に減少するとする ( $0 < \lambda < 1$ )。

両企業が認証取得を行っている場合の社会厚生  $SW^{CC}$  を、

$$SW^{CC} = (\bar{\theta} - \bar{\theta}) \left[ \frac{\bar{\theta} + \bar{\theta}}{2} (E_h + \alpha) - c(E_h + e) \right] + (\bar{\theta} - \theta) \left[ \frac{\bar{\theta} + \theta}{2} e_l - c(e_l) \right] - \{d_h(\bar{\theta} - \bar{\theta}) + d_l(\bar{\theta} - \theta)\}$$

と定義する。 $\alpha = e$  ならば認証が正確に評価されている状況となるが、その場合、両者が認証取得において導入する EMS の水準は一致せず、また両企業間での  $\lambda$  の大きさも異なる。

次に、両企業が共に取得を行っていない場合の社会厚生  $SW^{NN}$  を、

$$SW^{NN} = (\bar{\theta} - \bar{\theta}) \left[ \frac{\bar{\theta} + \bar{\theta}}{2} E_h - c(E_h) \right] + (\bar{\theta} - \theta) \left[ \frac{\bar{\theta} - \theta}{2} E_l - c(E_l) \right]$$

$$-\{d_h(\bar{\theta}-\hat{\theta})+d_l(\hat{\theta}-\theta)\}$$

とする。

このとき、両企業が認証取得を行うことが、両企業が行わない場合よりも社会的に望ましいための条件は、 $SW^{CC}-SW^{NN}>0$  だから、

$$SW^{CC}-SW^{NN}=\frac{(\bar{\theta}-\hat{\theta})(\hat{\theta}-\theta)}{2}(\alpha-\Delta c_h)+\frac{(\bar{\theta}-\hat{\theta})(\hat{\theta}-\theta)}{2}(\alpha-\Delta c_l) \\ -(\lambda+1)\{d_h(\bar{\theta}-\hat{\theta})+d_l(\hat{\theta}-\theta)\}-2K$$

が条件となる。 $(\Delta c_i=c(E_i+e)-c(E_i))$  であり、認証取得による各企業の生産費用の増加分)

これが正になるためには、

$$\alpha > \frac{X\Delta c_h+Y\Delta c_l+(\lambda+1)\{d_h(\bar{\theta}-\hat{\theta})+d_l(\hat{\theta}-\theta)\}+2K}{X+Y}$$

が必要となる ( $X=\frac{(\bar{\theta}-\hat{\theta})(\hat{\theta}+\bar{\theta})}{2}$ ,  $Y=\frac{(\hat{\theta}-\theta)(\hat{\theta}+\theta)}{2}$ , また  $0<\theta<\bar{\theta}$  より  $X, Y$  は共に正)。これより認証取得に関する消費者の評価  $\alpha$  がある一定の値である場合、認証取得を行うことによる企業の費用の増分  $\Delta c_i$  が小さい場合、また認証取得の審査費用  $K$  が低い場合、また環境負荷の削減が大きい ( $\lambda$  が小さい) 場合に両企業が認証取得を行う方が望ましくなる。認証取得に伴う生産費用の増加は、 $\partial c/\partial E>0$ ,  $\partial^2 c/\partial E^2>0$  より  $\Delta c_h>\Delta c_l$  となるため、当初から環境配慮型であった企業の認証取得は、当初は環境配慮度の低かった企業の認証取得に比べると社会的に両企業が認証取得をすることが望ましくなる領域を相対的に大きく縮小することになる。また、 $\alpha$  の値が大きい場合、認証取得により社会厚生が上昇するのは消費者による認証取得への過大な評価が存在している可能性があることが重要である。そのような状況下での認証取得は、消費者が企業の真の環境配慮度を知らないことを知っている企業の戦略的行動の結果生じるものであり、完全情報下であれば取得を行わないはずの企業による取得が行われ実際の環境負荷はその評価ほど削減されていない場合が存在しうる。

## V 結論と今後の課題

本論では、環境管理システムの認証取得について消費者が正確に企業の環境配慮度を知ることができない状況を複占市場を用いて分析した。認証取得をおこなうかどうかという判断に消費者の評価と企業間の費用格差が与える影響について分析し、企業間の費用格差が小さい場合に、消費者の形成する認証への評価が大きくなると両企業で認証取得を行うインセンティブが高まることが示された。また、社会厚生が両企業が認証取得をしていない場合と比較して高くなる条件と、その際に情報の非対称性によって生じる問題について考察を行った。これは、消費者が認証を過剰に評価した場合に生じる認証取得であり、この場合、消費者は自己の認証に対する高い評価から効用を得ているが、社会が実際に享受する環境改善は、消費者の評価を反映している保証はない。

こうした結果をもたらした要因は、ISO14001のようなタイプの認証が持つ性質それ自体に依存するところが大きい。ISO14001の認証取得はあくまでシステムに関する規格であり、企業のパフォーマンスに関するものではない。その結果、認証の有無と価格によって消費者の行動が決定されるため、本論のような結果が得られたのである。そのため、情報を持たない消費者を対象とした場合の企業の認証取得は、常に望ましいものであるとは限らない。

次に、今後、研究されるべき問題としては重要であるのは、企業の情報開示の問題である。企業が自社の環境配慮活動について消費者に伝達することで、消費者は情報をより多く獲得することが可能になる。企業が情報開示を行うことは、本論の文脈では、製品の差別化を行うということになる。そのため、企業が真の自社の品質を伝える行動は、消費者と企業の間での情報格差を縮小し、いわば社会における情報の共有を実現しうる。この場合、消費者は正確な評価に基づいて消費行動を決定できるため、情報開示のコストが低ければ社会厚生を増加を実現することが可能となると予想される。また、消費者が認証取得を行った企業の環境配慮度をどのように予想するのかについての合理的行動が分

析に導入されなくてはならない。

#### 参考文献

- 黒澤正一 [2001] 『ISO14001 を学ぶ人のために』 ミネルヴァ書房。
- 國部克彦・角田季美枝編 [1999] 『環境情報ディスクロージャーと企業戦略』 東洋経済新報社。
- 佐々木弘編 [1997] 『環境調和型企業経営』 文眞堂。
- 田中靖人 [2001] 『ゲーム理論と寡占』 中央大学出版会。
- 地代憲弘編 [1998] 『地球環境と企業行動』 成文堂。
- 中小企業研究センター [2002] 『中小企業の環境経営戦略——ISO14001 認証取得の現状と課題——』 同友館。
- 三井情報開発 (株) 総合研究所編 [2000] 『産業のグリーン変革』 東洋経済新報社。
- 山口光恒 [2000] 『地球環境問題と企業』 岩波書店。
- 吉澤 正 [2002] 「環境マネジメントシステムと審査登録制度」『オペレーションズ・リサーチ』 6月号, 367-374ページ。
- Ulrich, S. [1993] *Umweltmanagement*, Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH Frankfurt on the Main. (飯田雅美訳『企業の環境戦略』日経BP社, 1997年)。
- Akerlof, G. [1970] “The Market for Lemons’: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism,” *Quarterly Journal of Economics*, 89, pp. 488-500.
- Amacher, G. S., Koskela, E. and M. Ollikainen [2004] “Environmental Quality Competition and Eco-labeling,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 47, pp. 284-306.
- Arora, S. and S. Gangopadhyay [1995] “Towards a Theoretical Model of Over-compliance,” *Jouranal of Economic Behavior and Organization*, 28, pp. 289-309.
- Babakri, K. A., Bennett, R. A. and M. Franchetti [2003] “Critical Factors for Implementing ISO 14001 Standard in United States Industrial Companies,” *Journal of Cleaner Production*, 11, pp. 749-752.
- Bonanno, G. [1986] “Vertical Differentiation with Cournot Competition,” *Economic Notes*, 15 (2), pp. 68-91.
- Bonanno, G. and B. Haworth [1998] “Intensity of Competition and the Choice between Product and Process Innovation,” *International Journal of Industrial Organization*, 16, pp. 495-510.
- Conrad, K. [2005] “Price Competition and Product Differentiation When Consumers Care for the Environment,” *Environmental and Resource Economics*, 31, pp.

1-19.

- Crampes, C. and A. Hollander [1995] "Duopoly and Quality Standards," *European Economic Review*, 39, pp. 71-82.
- De, S. and P. Nabar [1991] "Economic Implication of Imperfect Quality Certification", *Economic Letters*, 37, pp. 333-337.
- Eriksson, C. [2004] "Can Green Consumerism Replace Environmental Regulation?-a Differentiated-Products Example," *Resource and Energy Economics*, 26, pp. 281-293.
- Kollman, K. and A. Prakash [2002] "EMS-based Environmental Regimes as Club Goods: Examining Variations in Firm-level Adoption of ISO 14001 and EMAS in U. K., U. S. and Germany," *Policy Science*, 35, pp. 43-67.
- Nakamura, M., Takahashi, T. and I. Vertinsky [2001] "Why Japanese Firms Choose to Certify: A Study of Managerial Response to Environmental Issue," *Journal of Environmental Economics and management*, 42, pp. 23-52.
- Sedjo, A. R. and S. K. Swallow [2002] "Voluntary Eco-Labeling and the Price Premium," *Land Economics*, 78, pp. 272-284.
- Tanaka, Y. [2001] "Profitability of Price and Quantity Strategies in a Duopoly with Vertical Product Differentiation," *Economic Theory*, 17, pp. 693-700.
- Tirole, J. [1988] *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Viscusi, W. [1978] "A Note on 'Lemons'markets with Quality Certification," *Bell Journal of Economics*, 9, pp. 277-279.