

## 企業の環境管理手法実施における決定要因と 環境負荷に及ぼす影響に関する計量分析

An analysis on determinants of implementation of  
environmental management practices and their effect on  
the environmental performance

01-0047-0 朝田 航也  
指導教員 日引 聡  
増井 俊彦

Koya Asada  
Adviser Akira Hibiki  
Toshihiko Masui

### 1. 研究の目的と背景

企業による環境行動は、従来、規制に適應するための受動的側面が強かったが、近年ではより自発的に取り組む動きが活発になっている。特に、企業経営の方針や手法に環境という要素を積極的に反映させ環境影響の低減を目指す管理システム「環境マネジメントシステム(EMS)」が注目を集めている。EMSの国際的な規格であるISO14001の認証取得数がこの数年間毎年約3000件ずつ増加していることから考えても、EMSが日本企業の間で急速に広まっている現状がうかがえる。

このEMSは非常に広範な概念であり、具体的には環境負荷低減に向けた様々な実施項目(環境マネジメントプラクティス(EMP))を体系づけたものと捉えられる。したがって、一口にEMSを導入するといっても、どの程度のものを導入するのか、その実施内容の幅については、各企業の特性や置かれている状況などによって様々であろう。

また、EMSは環境影響低減を目標にした管理システムであるが、EMSを構成する多くの実施項目(EMP)は、例えば、企業内で環境方針を明文化し、従業員への教育を徹底させ、環境会計を導入するなど、結果としての環境負荷削減ではなく、あくまでもそれにいたるまでの手段にスポットを当てたものに過ぎない。そう考えると、EMSの導入がそのまま環境負荷の低減を保証するとは言い切れなく、定量的な検証を行う余地があると思われる。

このような現状を踏まえ、本研究では日本の企業を対象に、企業間におけるEMSへの取り組み程度の差異はどのような要因によって影響を受けているのか

EMSは、企業の環境負荷量に対して期待される削減の効果をあげているのか

以上2点について、定量的な分析を加えることを目的とする。

### 2. 既往研究

企業のEMS導入の要因に関する実証研究では、日本の企業を取り上げたものとしてNakamura(2000)やWelch(2002)があげられる。ここでは、企業のEMSをISO14001認証取得の有無で計測し、前者では東証一部上場の製造業に属する企業レベルのデータを、後者では化学工業、電気機械工業、電子工業、電力の4業種に絞った事業所レベルのデータを用いて、認証取得のインセンティブに関する分析を行っている。

また、EMS導入のインセンティブとともに、EMSが実際に企業の環境パフォーマンス向上に寄与しているかをあわせて分析したものとしては、Anton(2004)があげられる。この研究は、S&P500の企業を対象として、企業の環境マネジメントに対する取り組みをより細かく見ることのできるEMPの実施項目数をEMSの変数として用いて、その決定要因を分析し、さらに、それが、企業の有害物質の排出量に及ぼす影響を分析している。

日本を対象とした2つの先行研究ではEMS導入が環境負荷量に与える効果には言及しておらず、使用しているデータも、それぞれ97年、99年のものと古いため、現在の状況とは大きく異なっている可能性がある。また、いずれも株式上場企業というある一定以上の大きな規模をもつ企業だけを対象としており、規模に関わらず広く浸透しはじめているEMSの現状を考えれば、より広範な企業を対象とした分析を行うことが望ましい。

### 3. 研究のフレームワークとデータ

既往研究を踏まえ、本研究ではAnton(2004)の分析手法を参考に、日本の製造業に属する企業を広く調査した直近の事業所レベルデータを用いて、

EMS取り組み程度の差異を説明する要因を分析

EMSが環境負荷量に与える効果について検証

以上2つの分析を行う。では、Anton(2004)に習い企業のEMSへの取り組み程度をEMPの実施数で表して被説明変数とする。では、企業の環境パフォーマンスを性質の異なる3種類の環境負荷について評価し、それぞれを独立に被説明変数として推計式を立てる。

を通して使用する説明変数には、企業の環境行動に影響を及ぼす外的な要因として、“環境政策(Policy)”、“利害関係者(Stakeholder)”、“市場競争(Market)”の3つの要素を考え、それに“事業所属性(X)”を加えた計4要素を表す変数を用いる。

本研究で用いるすべての変数は、2003年4月に行われたOECD7カ国企業調査データのうち日本データを用いて作成している。この調査では、日本の製造業に属する従業員50人以上の企業から産業別・規模別にランダムサンプリングを行い、約1400の企業とその事業所から回答を得ている。(回収率は約30%)

### 4. 分析モデル

#### 4-1. EMS導入に影響を及ぼす要因の分析

本分析で被説明変数とする各事業所のEMP実施項目数は、非負の整数値で、ゼロの度数が大きく、最大値でも12程度、という特徴をもつ計数データ(Count data)となる。そこで本分析では、計数データを扱う上で一般的な負の2項回帰モデルを用いる。このモデルでは、被説明変数の期待値 $\mu$ が、各説明変数と確率誤差項によって決定されると考える。本モデルは、以下のように定式化される。

$$\ln \mu_i = \beta_0 + Policy_i \beta_1 + Stakeholder_i \beta_2 + Market_i \beta_3 + X_i \beta_4 + \varepsilon_i$$

#### 4-2. EMSが企業の環境負荷量に与える効果の検証

本分析の被説明変数には、過去3年間で生産量あたりの環境負荷量にどの程度変化があったかについて、[非常に減少]=1, [減少]=2, [変化なし]=3, [増加]=4, [非常に増加]=5のように5段階に評価した順序つき変数を用いる。これを「自然資源の使用」「固形廃棄物の排出」「重大な環境事故のリスク」の3種類の環境負荷について作成し、同じ説明変数を用いた3本の推計式をそれぞれ個別に順序プロビットモデルで分析する。

$$y_{ik}^* = \beta_{0k} + Policy_i \beta_{1k} + Stakeholder_i \beta_{2k} + Market_i \beta_{3k} + X_i \beta_{4k} + \delta_k EMP_i + u_{ik} \quad (k=1,2,3)$$

ここで $u$ は誤差項を表す。説明変数は、4-1の分析で用

いたものから企業の環境負荷量には直接影響しないと思われるいくつかの変数を除外し、EMS 導入の程度を表す変数として EMP の実施数を外生変数と仮定したうえで追加している。

## 5. 分析結果と考察

### 5-1. EMS 取り組み程度に影響を及ぼす要因の分析

推定結果を【表1】に示す。ここで、NB1 モデルは分散が平均の倍数と仮定するモデル、NB2 モデルは分散が平均の2次式で表されると仮定するモデルである。

【表1】負の2項回帰推計結果

		NB1モデル	NB2モデル
		推定値	推定値
環境政策	立ち入り調査回数	0.008	0.008
	環境規制政策数	-0.013	-0.012
	導入奨励策ダミー	0.314 ***	0.306 ***
利害関係者	消費者からの圧力	-0.110	-0.089
	得意先からの圧力	0.230 *	0.212 *
	銀行その他借入先からの圧力	0.170 **	0.145
	地域コミュニティからの圧力	-0.123	-0.105
	本身上場ダミー	0.324 ***	0.271 **
市場競争	同業他社の平均EMP数	0.209 ***	0.195 ***
	競争相手数(5社未満)	-0.116	-0.097
	競争相手数(5~10社)	0.020	-0.002
	対象市場(立地周辺地域)	-0.364 **	-0.333 *
	対象市場(国内)	-0.201 **	-0.217 **
	対象市場(近隣国)	-0.316	-0.167
事業所属性	本国籍ダミー	0.592 **	0.625 **
	従業員数	2.31E-06	7.51E-06
	研究開発費率	0.067 *	0.046
	経営成績(赤字基調)	-0.367 ***	-0.353 ***
	経営成績(ほぼ均衡)	-0.162 *	-0.145 *
	環境負荷種類(自然資源使用)	0.480 ***	0.370 ***
	環境負荷種類(固形廃棄物)	-0.087	-0.063
	環境負荷種類(廃水)	-0.165	-0.144
	環境負荷種類(大気汚染物質)	0.109	0.127
環境負荷種類(環境事故リスク)	0.395 ***	0.389 ***	
サンプル数	355	355	
対数尤度	-868.97	-894.71	
Schwarz B.I.C	980.54	1006.29	

)\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ10%、5%、1%で有意な結果を表す

両モデルともすべての係数が0であるという仮説は尤度比検定により1%有意水準で棄却されており、各パラメータの符号も予想されたものと概ね一致している。

両モデルでもともに有意な結果を得た変数を見てゆくと、まず“環境政策”においてはEMS 導入を直接的に促す奨励策が有意な正の影響を及ぼしている。また、“利害関係者”の中では、“本身上場ダミー”と“得意先圧力”が正に効いていることから株主・投資家や得意先といった商業活動上重要な関係者が大きな影響力を持っていることがうかがえる。これに対し、“消費者”、“地域コミュニティ”など社会的圧力の有意な影響は本分析では検出されなかった。

“市場競争”を表す変数を見てみると、“同業他社の平均EMP数”が正に有意な結果を得ており、EMSの取り組み程度は業種内の動向に左右されるといえる。また、対象市場の項が基準となる“世界市場”に比べて負の効果をもっていることから、世界を相手にしている事業所ほどEMPの実施を進めていることが見て取れる。これは、“事業所属性”の“本国籍ダミー”が大きな正の影響を持つことから推測される。

“事業所属性”を表す変数では、経営成績の項が基準となる“黒字基調”に比べて負の効果をもっており、財務的に余裕がない事業所では追加的コストのかかるEMPの実施は進んでいないと考えられる。また、事業所のあたえる環境負荷種類の中で“自然資源使用”、“環境事故リスク”が正の影響を持つことから、生産面での効率性向上と将来の環境訴訟リスク低減を念頭においてEMPの実施を進めている事業所が多いと考えられる。

### 5-2. EMSが企業の環境負荷量に与える効果の検証

3種類の環境負荷を被説明変数とした順序プロビットモデ

ルのうち「自然資源の使用」を用いた推計結果を以下に示す。

【表2】順序プロビット推計結果(自然資源の使用)

		推定値	標準誤差	t値
EMS導入程度	EMP実施数	-0.112	0.018	-6.263 ***
環境政策	立ち入り調査回数	-0.016	0.012	-1.320
	環境規制政策数	0.037	0.021	1.775 *
利害関係者	消費者からの圧力	0.198	0.140	1.417
	得意先からの圧力	-0.211	0.167	-1.264
	銀行その他借入先からの圧力	-0.334	0.138	-2.415 **
	地域コミュニティからの圧力	0.007	0.141	0.052
	本身上場ダミー	0.261	0.174	1.502
市場競争	競争相手数(5社未満)	-0.158	0.151	-1.042
	競争相手数(5~10社)	-0.045	0.132	-0.341
	対象市場(立地周辺地域)	-0.181	0.232	-0.780
	対象市場(国内)	-0.112	0.149	-0.754
事業所属性	対象市場(近隣国)	0.078	0.488	0.161
	本国籍ダミー	0.060	0.524	0.114
	従業員数	-2.7E-06	3.2E-05	-0.083
	研究開発費率	0.022	0.056	0.389
	経営成績(赤字基調)	0.072	0.153	0.469
サンプル数	経営成績(ほぼ均衡)	0.153	0.126	1.211
	決定係数	429		
対数尤度	0.175			
		-418.93		

)\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ10%、5%、1%で有意な結果を表す

まず、一番関心のある「EMP実施数」が「自然資源の使用」という環境負荷量に対して有意な負の効果を持つということがわかる。別に行った「固形廃棄物の排出」「重大な環境事故リスク」という環境負荷に関するモデルでも同様の結果を得ることができた。これにより、EMPの実施を進めることは実際に企業の環境負荷量削減につながっていることが確かめられた。また、「環境規制政策数」と「銀行その他借入先圧力」は企業の環境負荷量(自然資源の使用)に直接的な影響力を持つという結果が得られた。後者の影響は環境負荷量削減に働く期待されたものであったが、前者は小さいながらも逆に負荷を増やすという結果であった。これは、もともと環境負荷の大きな事業所に、より多くの環境規制が適応されているという現状を示唆するものかもしれない。

## 6. 結論

本研究では、日本の製造業全般にわたる事業所レベルのデータを用いて分析を行い、以下のような結論を得た。

EMSの追加的な導入を促す要因としては、奨励策の存在や株主・投資家・得意先といった利害関係者があげられ、世界的な背景を持つ事業所ほど導入を進める傾向にある。企業がEMS導入を進める背景には、特に生産効率の向上と将来の社会的リスク低減を目指す狙いがあると思われる。日本で広まっているEMSへの取り組みは、企業による環境負荷量を実際に削減させる効果を有しており、事業所レベルの環境負荷の低減を促進するために、EMSを奨励することが有効である。

事業所の経営成績がEMPの実施数に影響を及ぼすことから、現状のEMS奨励策に加え、実施に伴う費用負担の軽減がEMS促進に有効であると考えられる。

### 【主要な参考文献】

- (1)Wilma Rose Q. Anton, George Deltas, and Madhu Khanna (2004) “Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance” Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 48, pp632-654.
- (2)Madhu Khanna and William Rose Q. Anton (2002) “Corporate environmental management: Regulatory and market-based incentives” Land Economics, Vol.78, pp539-558.
- (3)Cameron, A. Colin, and Pravin K. Trivedi (1998) “Regression Analysis of Count Data” Cambridge University Press