

企業の公害対策行動に関する経済分析

松本礼史

広島大学大学院国際協力研究科助手
〒739-8529 東広島市鏡山1-5-1
E-mail: reishi@ipc.hiroshima-u.ac.jp

松岡俊二

広島大学大学院国際協力研究科助教授
E-mail: smatsu@ipc.hiroshima-u.ac.jp

岡田博己

公正取引委員会

河内幾帆

広島大学大学院国際協力研究科 / Nicholas School of the Environment, Duke University
E-mail: ikuho@hsa.att.ne.jp

1. はじめに

1960年代以降、日本は公害対策と経済成長を両立させ、「日本モデル」として世界の注目を集めてきた。硫黄酸化物（SO_x）対策について、図1に、その濃度と環境基準の達成率の推移を示した。

大都市部を中心に、1965年から継続的に測定されている14カ所の観測ステーション（継続14局）のSO₂濃度は、1967年の0.06ppmをピークに減少してきている。長期的評価による環境基準の達成率についても、1982年以降99%以上であり、1997年度の場合、有効測定局1,595局中、1,590局が基準を達成している（環境庁大気保全局大気規制課1999）。

日本の公害対策は、Polluted and Clean（汚してからきれいにする）といわれており、公害発生の未然防止に比べて、全面的な成功とはいえない。しかし、硫黄酸化物対策は、その他の物質による

汚染が解決していない中で、限定的ではあるが成功例とされている。硫黄酸化物対策が成功した社会経済的要因については、政府の直接規制が有効に機能したことや、住民運動や市民運動、高度成長によって企業内の資金が潤沢にあったこと等が指摘されている。一方、公害対策の主体であった企業において、どのような経営判断に基づいて公害対策が実施されたかについては、個別企業ごとのミクロ分析が必要であるが、この方面からのアプローチをとった研究は比較的少ない。

本研究は、企業の公害対策を経済効率性指標によって評価し、企業の公害対策行動のメカニズムを明らかにすることを目的としている。分析対象として、1970年前後の北九州市・八幡製鉄所のSO_x対策をとりあげ、対策が環境と経営に与える影響について検討した。北九州市は、大企業中心、重化学工業中心の産業構造であり、その公害対策は、企業と行政の協力関係によってなされてきたという特徴がある。

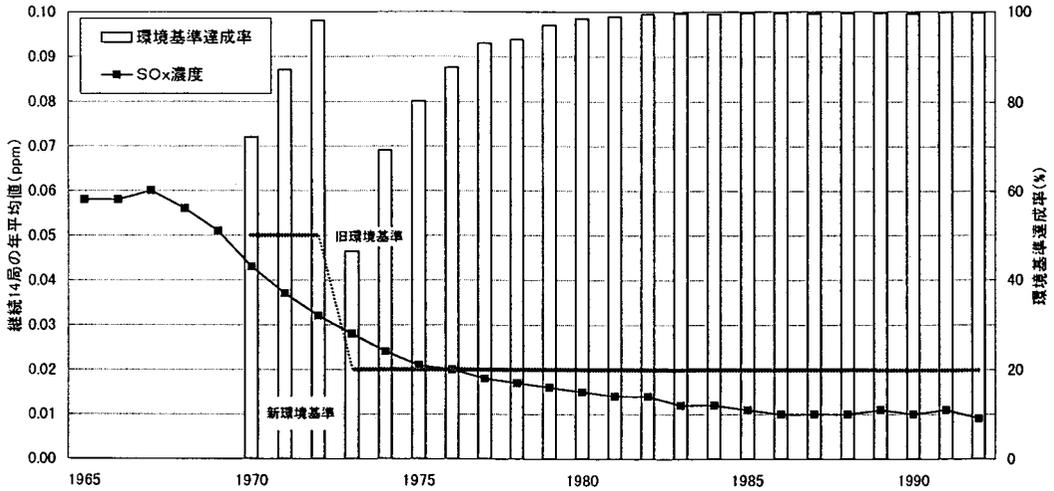


図1 日本におけるSO_x濃度と環境基準達成率の推移

- (注) 1. 継続14局とは、東京5カ所、横浜4カ所、川崎3カ所、四日市(磯津)、堺(錦)である。
 2. 環境基準達成率とは、有効測定局に占める長期的評価による環境基準達成局数の割合である。
 3. 環境基準達成の長期評価とは、「1日平均値である測定値につき測定値の高い方から2%の範囲にあるものを除外して評価を行う。ただし、1日平均値につき環境基準をこえる日が2日以上連続した場合はこのような取り扱いを行わない。」(昭和48年6月12日付け環大企143号)である。
 4. 1972年度までは旧環境基準、1973年度以降は新環境基準の達成率を示す。
 5. 旧環境基準とは、年平均値0.05ppm以下、新環境基準は、年平均値が法律で規定されていないため、石井(1992)に基づき、0.02ppm以下とした。
 (出所) 環境庁監修、『日本の大気汚染状況』、各年版より作成。

2. 公害対策が企業経営に与える影響

(1) 対象業種と対象地域の設定

硫黄酸化物(SO_x)対策について、図2に整理した。古くは高煙突による拡散や工場の立地を市街地から離すなどの方法がとられてきた。これらの対策では、市街地におけるSO_x濃度の低下は期待できるが、SO_x排出量そのものが減少するわけではない。一方、燃料脱硫や燃料転換、排煙脱硫等の対策は、SO_x排出量そのものを減らす対策である。また、省エネルギーや高濃度の汚染状態が出現した際の生産調整(操業停止)も、広い意味での排出抑制対策である。図3には、日本全体のSO_x排出量の推移を示したが、1970年を境に、SO_x排出量は減少に転じており、間接的ではある

が、SO_x発生源において排出抑制のための様々な対策がとられたことを示している¹⁾。

日本における業種別のSO_x排出量を図4に示した。1979年度における日本全体のSO_x排出量のうち、36%が電力業から、化学工業が14%、鉄鋼業が10%となっている。公害健康被害補償法による第1種指定地域に限ると、鉄鋼業の割合が最も高く、排出の26%を占めている。公益企業である電力業よりも純粋な民間企業である鉄鋼業のほうが、経済合理性により忠実な経営判断をとると考えられ、企業行動分析の対象として好ましい。このことは、環境規制の下での公害対策行動においても当てはまると考えられる。本研究では、鉄鋼業を中心とした重化学工業都市である北九州市の八幡製鉄所を対象に、硫黄酸化物対策が環境と経営に与える影響を分析する。分析対象時期を、日

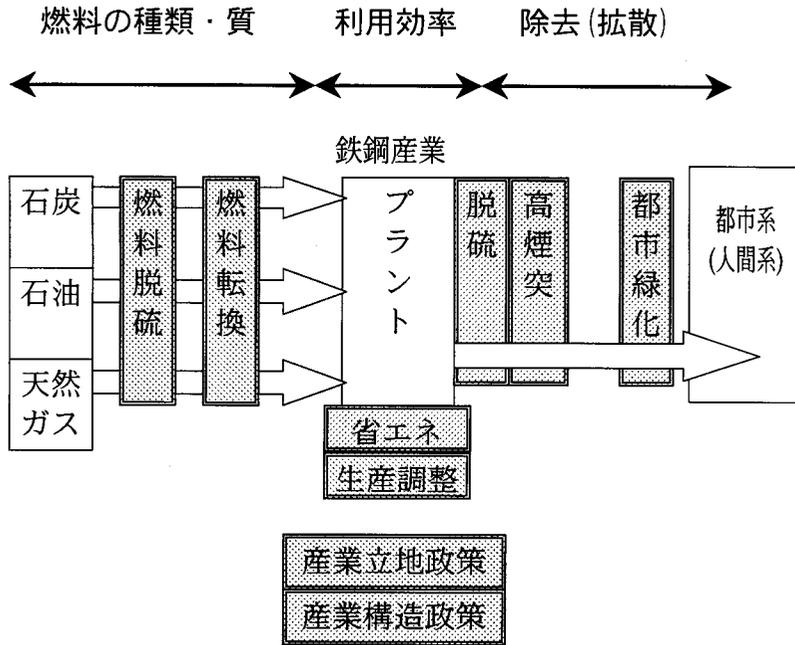


図2 環境汚染の発生と対策
(出所) 筆者作成.

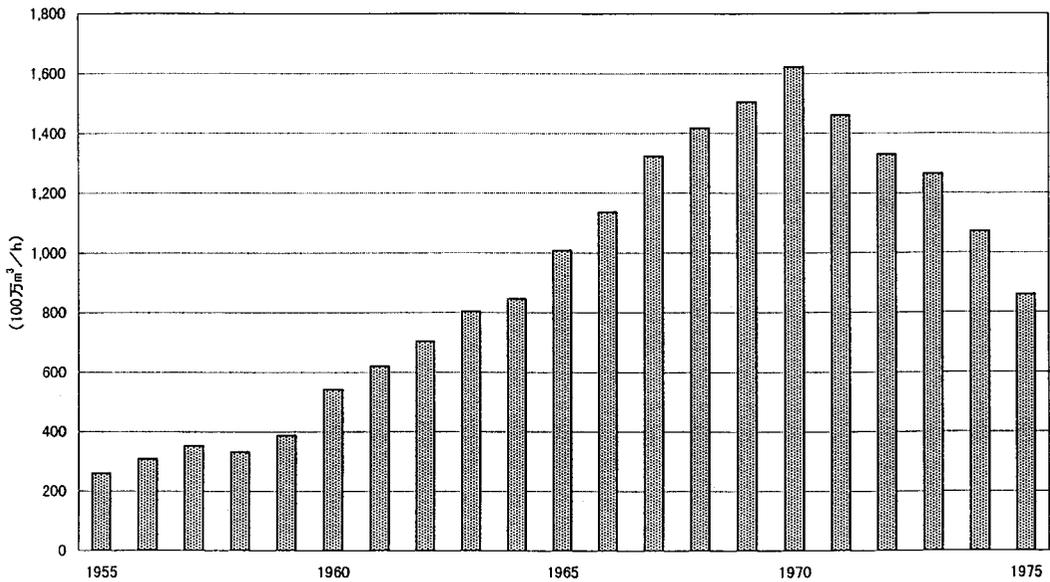


図3 日本におけるSOx排出量の推移
(出所) 環境庁, 『環境白書』, 昭和48年版, 昭和50年版, 昭和52年版より作成.

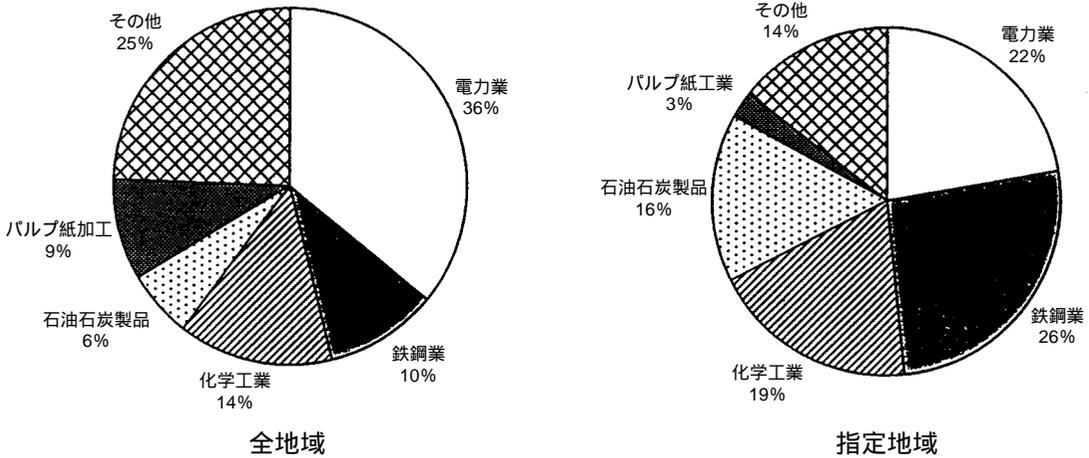


図4 日本における業種別SOx排出量（1979年度）

(注) 指定地域とは、公害健康被害補償法による第1種指定地域の11都道府県、41地域である。

(出所) 環境庁公健法研究会編著（1988）『改正公健法ハンドブック』、エネルギージャーナル社より作成。

本全体のSOx排出量が増加から減少に転じた1970年と設定した。

(2) 分析フレームの設定

企業におけるSOx対策の導入は、経営にいろいろな形で影響を与える。排煙脱硫装置の設置など、設備投資をとまなう対策は、固定費の増加につながり、燃料転換等の燃料面での対策は変動費を上昇させる。また、高汚染濃度環境出現時の生産調整は、売上高の減少として現れる。これらの影響を統一的に評価するため、本研究では、分析対象時点での鉄鋼業の標準的な経営モデルを作成し、公害対策による様々な経営への影響を損益分岐点比率の変化として計測した。損益分岐点比率は、現在の生産量の何%まで生産が減少すると、企業が赤字になるかを表した指標であり、この比率が低いほど収益構造が安定していると評価される。図5に損益分岐点比率の概要を示した。

なお、企業の原材料調達コストは企業秘密であり、原則的に公開されることはない。当然ながら、公害対策を施すことによって、コストがいくら上昇したかというデータについても詳細に明らかにされるわけではない。したがって、公表資料である有価証券報告書のデータを元に、経営モデルを

作成した。さらに、公害対策によって変化するコストは、鉄鋼業全体の平均単価データ等から設定した。

損益分岐点比率を算出するためには、費用を生産数量に応じて変化する変動費と、生産量に関係

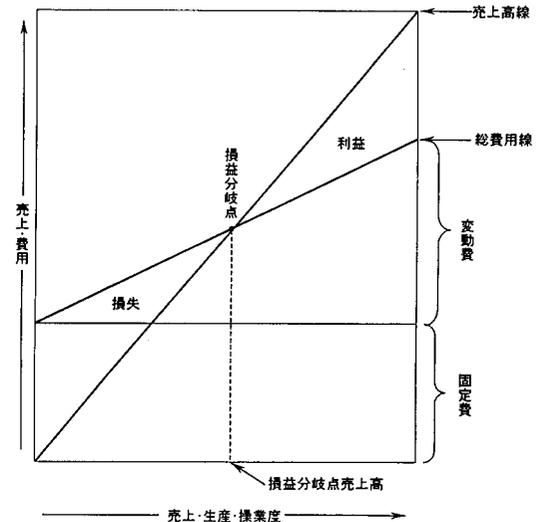


図5 損益分岐点の概要

(出所) 野村秀和（1990）『企業分析』、青木書店、山口孝・山口不二夫・山口由二（1996）『企業分析』、白桃書房をもとに作成。

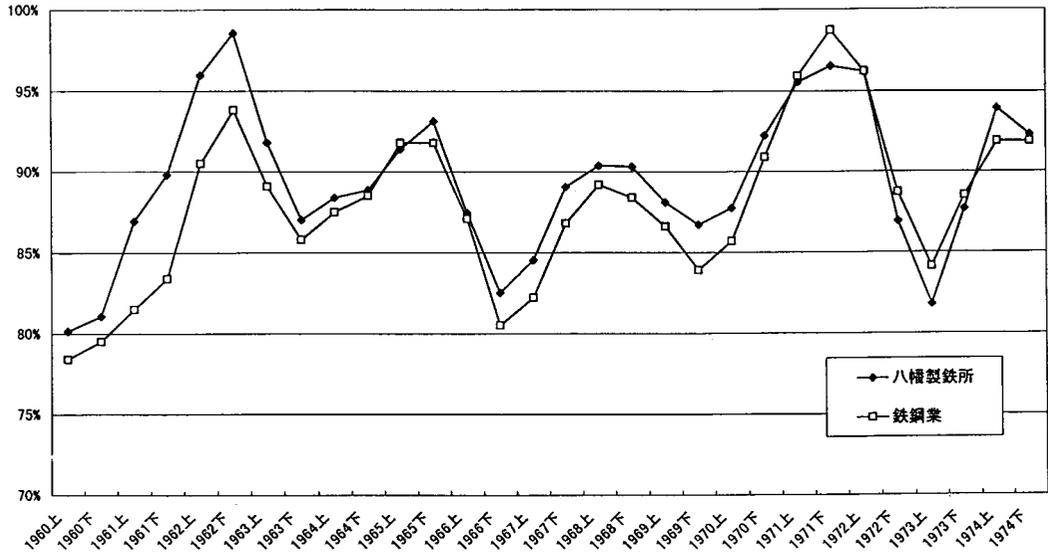


図6 八幡製鉄所における損益分岐点比率の推移

(注) 1. 八幡製鉄所の値は、表3-2に基づき、算出した。

2. 鉄鋼業の値は、日本銀行の算出による値を用いた。

(出所) 日本銀行、『主要企業経営分析』、各年版より作成。

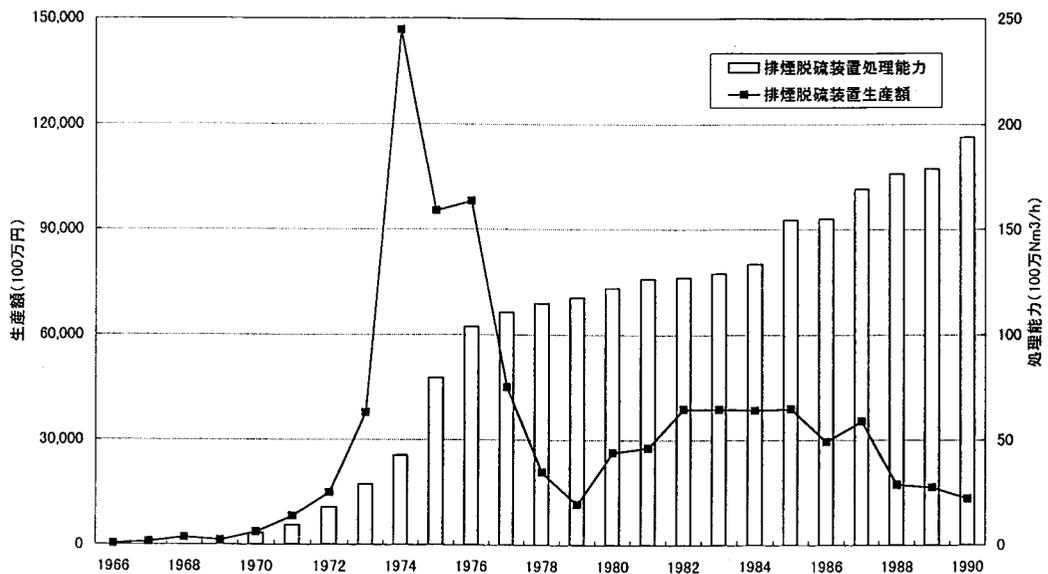


図7 日本における排煙脱硫装置の生産額および処理能力

(出所) 環境庁、『環境白書』、平成10年版、日本産業機械工業会、『公害防止装置の生産実績について』、各年版より作成。

なく必要とされる固定費に分類しなければならぬ。ここでは、日本銀行・主要企業経営分析が用いている分類に従い、以下のように区分した。

$$\begin{aligned} \text{固定費} &= \text{労務費} + (\text{経費} - \text{外注加工費}) + \text{販売管理費} + \text{営業外費用} - \text{営業外収益} \\ \text{変動費} &= \text{支出} (\text{売上原価} + \text{販売管理費} + \text{営業外費用} - \text{営業外収益}) - \text{固定費} \end{aligned}$$

(3) 八幡製鉄，新日鉄の経営指標の推移

設定したモデルに基づき、有価証券報告書データによる鉄鋼業全体と八幡製鉄所の損益分岐点比率の推移を図6に示す。八幡製鉄所の損益分岐点比率は、鉄鋼業全体の損益分岐点比率の推移とよく似た推移をしており、1960年から1974年では、80.16%から98.54%の間で変動している。経営状況には、周期的な波があることがわかる。分析対象とする1970年時点では、1970年上期の損益分岐点比率が87.76%、下期の損益分岐点比率が92.24%である。

3. 企業の公害対策行動の損益分岐点分析

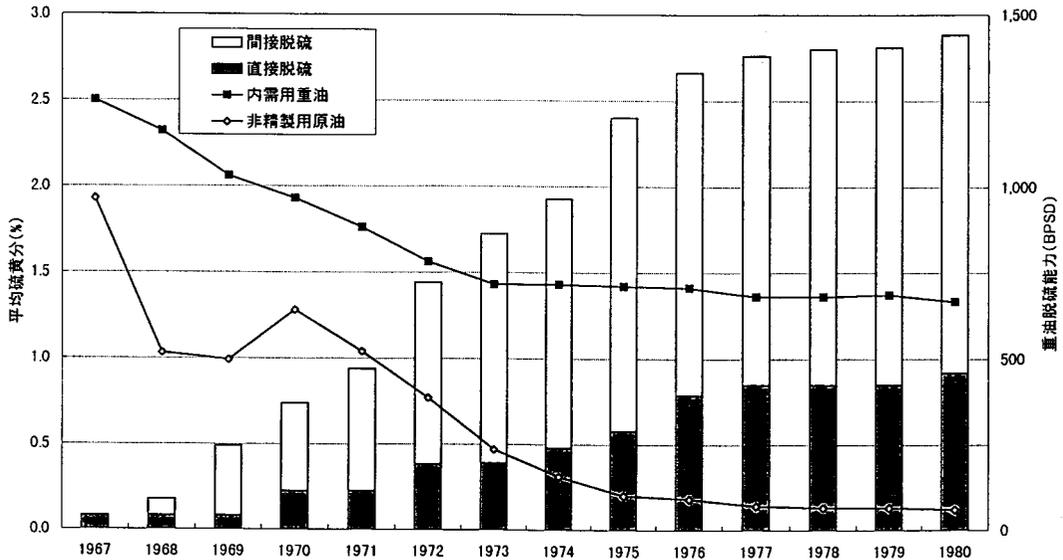


図8 日本における重油脱硫装置能力と輸入原油・内需用重油中平均硫黄分の推移
(注) BPSD = Barrels Per Stream Day (bbl / 日)

(出所) 環境庁、『環境白書』、昭和53年版、石油連盟、『内外石油資料』、1985年版より作成。

(1) 経営モデルの設定

経営モデルは有価証券報告書のデータを元に、1970年上期と1970年下期について作成した。企業における硫酸化物対策は、図2に示したように様々なものがあるが、1970年時点においては、高汚染濃度発生時の生産調整と燃料の低硫黄化が主な対策であった。それぞれをモデル分析におけるシナリオ1、シナリオ2とする。なお、現在では排煙脱硫装置も硫酸化物の排出抑制の主要な方策となっているが、この技術の確立は1970年代半ばである。図7に、日本における排煙脱硫装置の生産額及び処理能力の推移を示したが、生産額は1972年以降急激に上昇し、1974年がピークである。1970年時点では、排煙脱硫装置は企業の公害対策の選択肢とは考えにくい。したがって、本分析では、高汚染濃度発生時の生産調整と燃料の低硫黄化を対象とした。

後述するように、八幡製鉄所においては、生産調整が行われた後に低硫黄燃料の導入がなされている。このような行動メカニズムを解明するため、本分析においては、1970年を基準年に設定し、こ

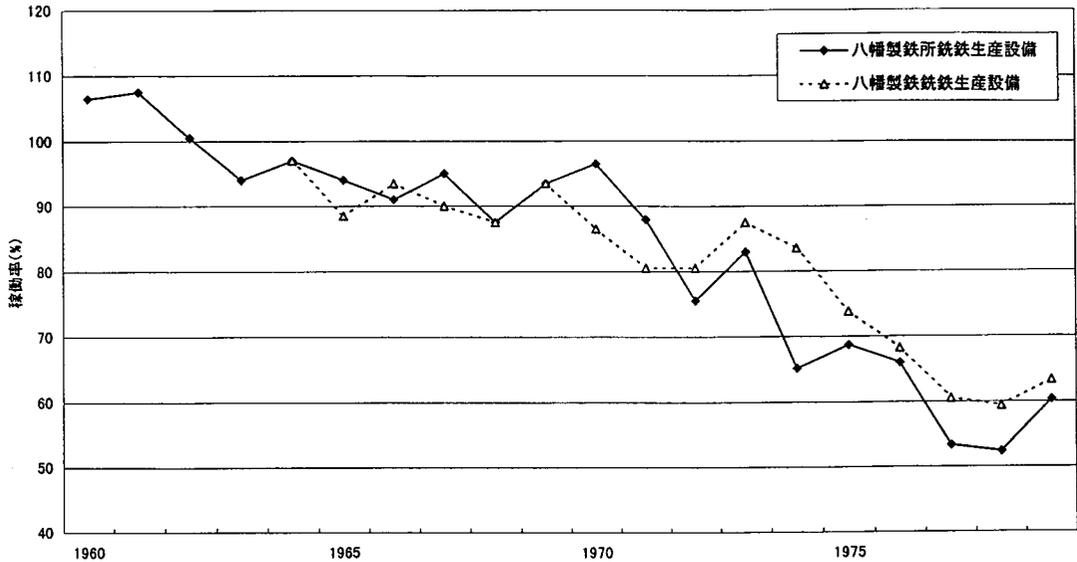


図9 八幡製鉄所における稼働率

(注) 1. 1970年以降の八幡製鉄の値は、新日鉄の値である。

2. 銑鉄については1965年の堺製鉄所の操業開始まで、八幡製鉄は、1社1工場体制であった。

(出所) 八幡製鉄・新日鉄有価証券報告書、八幡製鉄所所史編纂実行委員会編(1980), 『八幡製鉄所80年史』, 社史編纂委員会編(1981), 『炎とともに - 八幡製鉄株式会社史 -』, 社史編纂委員会編(1981) 『炎とともに - 新日本製鉄株式会社十年史 -』より作成。

の年の上期・下期の経営モデルを元に、この時点でシナリオ1, シナリオ2の対策がとられた場合の経営への影響を比較する。

生産調整は、大気汚染防止法第23条に基づくスモッグ警報・注意報によるものであり、北九州市の場合、発令内容によって、20% (特殊気象情報, スモッグ注意報), 30% (スモッグ第1警報), 50% (スモッグ第2警報), 80% (スモッグ重大警報) の削減要請が企業になされた。北九州市において最初にスモッグ警報が発令されたのは1969年5月であり、5月9日のスモッグ警報は、発令期間が24時間55分と非常に長期間に及んだ。

燃料の低硫黄化は、1973年6月から北九州市が企業に対して積極的に求めていたものである。八幡製鉄所では、これを受けて、1973年に低硫黄ミナス重油の導入、1976年にはコークス炉ガスの脱硫を実施している(北九州市産業史・公害対策史・土木史編集委員会公害対策史部会 1998)。図8は日本全体の重油中の硫黄分と重油脱硫装置能

力の推移であるが、1973年まで内需用重油中の硫黄分は減少しており、低硫黄重油への転換が進んでいったことを示している。

(2) 鉄鋼業の公害対策行動と環境改善効果

1) スモッグ警報下における生産調整 (シナリオ 1)

スモッグ警報下における生産調整の影響は、生産量の減少として計測される。スモッグ警報下で生産調整が行われる場合、最初に停止するのは、工場内のごみ焼却施設など、製品生産への影響の少ないプラントである。また、工場全体の設備稼働率が低い場合は、警報下での生産調整による生産の遅れを、警報解除後に取り戻し、月間ベースでは生産計画に大きな影響を与えないことも想定される。図9に示すように、八幡製鉄所の1970年時点の設備稼働率は100%に近く、このような状況下では、スモッグ警報による生産調整は、生産

表1 北九州市におけるSOxに係る緊急時及び特殊気象情報による削減要請月別回数の推移

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
1969年度	特殊気象情報													0
	スモッグ注意報		2					1			1		4	8
	スモッグ第1警報		2										2	4
	スモッグ第2警報													0
1970年度	特殊気象情報										1	1		2
	スモッグ注意報	5	6		5	1								17
	スモッグ第1警報	2	4		2									8
	スモッグ第2警報		1											1
1971年度	特殊気象情報	3	13						11	1			6	34
	スモッグ注意報											1		1
	スモッグ第1警報													0
	スモッグ第2警報													0
1972年度	特殊気象情報	10	6	4					1	8	1	4	3	37
	スモッグ注意報													0
	スモッグ第1警報													0
	スモッグ第2警報													0
1973年度	特殊気象情報	8	6	8	1									23
	スモッグ注意報													0
	スモッグ第1警報													0
	スモッグ第2警報													0
1974年度	特殊気象情報		1											1
	スモッグ注意報													0
	スモッグ第1警報													0
	スモッグ第2警報													0

(出所) 北九州市衛生局公害対策部(1970)『北九州市の公害第4号』, 北九州市公害対策局, 『北九州市の公害』, 各年版より作成。

表2 SOxに係る緊急時及び特殊気象情報による削減要請の継続時間

	平均継続時間	最長継続時間	(要請時刻)	(要請終了時刻)
特殊気象情報 (20%削減)	10時間56分	67時間5分	1971年11月11日 17:40	1971年11月14日 12:45
スモッグ注意報 (20%削減)	7時間16分	26時間35分	1969年5月9日 10:00	1969年5月10日 12:35
スモッグ第1警報 (30%削減)	6時間32分	24時間55分	1969年5月9日 11:40	1969年5月10日 12:35
スモッグ第2警報 (50%削減)	5時間35分	5時間35分	1970年5月14日 13:30	1970年5月14日 19:05

(出所) 北九州市衛生局公害対策部(1970)『北九州市の公害第4号』, 北九州市公害対策局, 『北九州市の公害』, 各年版より作成。

計画に大きく影響を与えたものと考えられる。

本分析では、警報発令の間、製品生産が削減要請割合分だけ減少したものとして、1970年度のスモッグ警報発令状況を参考に、生産量の減少割合を設定する。表1には1969年度から1974年度にかけて北九州市で発令されたスモッグ警報・注意報

の回数を示している。また、表2には各警報・注意報ごとに、削減要請の継続時間を整理した。生産量の減少割合は、1970年5月をモデルに、スモッグ注意報(削減要請20%)が6回/月、スモッグ第1警報(削減要請30%)が4回/月発令されたときの生産量の減少を算出した。警報・注意報の

表3 経営モデルによる分析結果

	実際の値	シナリオ1		シナリオ2	
		ケース1	ケース2	ケース1	ケース2
		低硫黄重油への切替変動費 0.2%上昇	低硫黄重油への切替変動費 2.8%上昇	スモッグ警報による生産調整 生産4.0%減	スモッグ警報による生産調整 生産8.3%減
1970年上期					
販売量 (t)	3,818,747	3,818,747	3,818,747	3,665,997	3,500,645
販売額 (百万円)	173,770	173,770	173,770	166,819	159,295
売上単価 (百万円/t)	0.045504	0.045504	0.045504	0.045504	0.045504
固定費 (百万円)	71,539	71,539	71,539	71,539	71,539
変動費 (百万円)	92,251	92,454	94,871	88,561	84,566
変動費単価 (百万円/t)	0.024157	0.024211	0.024843	0.024157	0.024157
損益分岐点比率 (%)	87.76%	87.98%	90.67%	91.41%	95.73%
損益分岐点売上高 (百万円)	152,496	152,877	157,560	152,496	152,496
売上純利益 (百万円)	9,980	9,777	7,360	6,719	3,189
損益分岐点比率の変化	-	0.22%	2.91%	3.66%	7.97%
1970年下期					
販売量 (t)	3,727,206	3,727,206	3,727,206	3,578,118	3,416,730
販売額 (百万円)	166,423	166,423	166,423	159,766	152,560
売上単価 (百万円/t)	0.044651	0.044651	0.044651	0.044651	0.044651
固定費 (百万円)	71,690	71,690	71,6690	71,690	71,690
変動費 (百万円)	88,698	88,893	91,217	85,150	81,309
変動費単価 (百万円/t)	0.023797	0.023850	0.024473	0.023797	0.023797
損益分岐点比率 (%)	92.24%	92.47%	95.32%	96.08%	100.62%
損益分岐点売上高 (百万円)	153,501	153,887	158,643	153,501	153,501
売上純利益 (百万円)	6,035	5,840	3,516	2,926	-439
損益分岐点比率の変化	-	0.23%	3.09%	3.84%	8.38%

(出所)『有価証券報告書等』により、筆者作成。

発令時間は12時間とした。この場合、生産量の減少は4.0%と設定されるこれをケース1とした。また、全ての警報・注意報がスモッグ第2警報(削減要請50%)であった場合についても検討した。この場合の生産量の減少は8.3%である。これをケース2とした。

シナリオ1では、硫黄酸化物の排出量は生産調整割合に応じて抑制されるが、大気中の硫黄酸化物濃度の減少とは直接結びつかない。大気中の濃度の減少をもたらすのは、風による拡散であり、環境改善効果は気象条件に依存する。

2) 低硫黄重油への切替(シナリオ2)

工場で使用する重油を低硫黄のものに切替え、スモッグ警報の発令を未然に防止する対策は、経

営モデルにおける可変費用の上昇として観察される。1970年時点での鉄鋼業における重油中のS分は、0.54g/10³kcalであったとされる(環境庁大気保全局大気規制課1997)。鉄鋼業における重油購入単価は、1970年4月時点で通常のC重油(S分2.6%)が5,800円/kl、S分0.30%のミナス重油が6,500円/klであった。この価格差に基づき、0.2%の可変費用の上昇を低硫黄重油への切替にともなう経営への影響として設定する(ケース1)。1970年時点では重油の価格差は大きくないが、その後、低硫黄重油へ需要が拡大するとともに、1973年には低硫黄重油の価格は高硫黄重油価格の1.61倍となっている(藤倉1999a)。両重油の価格差が最大になったこの時点での価格差に基づいた2.8%の変動費の上昇のケースも、ケース2

として設定した。

シナリオ2では、日常的に低硫黄重油を使用し、スモッグ警報の発令を未然に防止することから、その環境改善効果は気象条件に左右されない。一方で、地域内の企業がそろって対策をとらないと、効果は現れにくい。シナリオ2による環境改善効果は、地域内の企業の足並みが揃うかという社会条件に依存する。

(3) モデル分析の結果

以上のシナリオ設定によるモデル分析の結果を表3に示す。1970年上期の場合、損益分岐点比率への影響は、低硫黄重油への切替（シナリオ2）の場合が0.22%～2.91%、生産調整（シナリオ1）の場合が3.66%～7.97%とシナリオ1の方が大きい。1970年下期においても、シナリオ2の場合が0.23%～3.09%、シナリオ1が3.84%～8.38%とシナリオ1の方が大きい。スモッグ警報下で生産調整を行うのではなく、低硫黄燃料へ転換し、スモッグ警報が発令されないような環境を作り出すという方法が、経営的に見て合理的な選択肢であったことが明らかとなった。

藤倉は、北九州市のSO_x対策について「いったん注意報や警報が発令されるほど汚染が進行してしまうと、企業が硫酸化物をいくら削減しても、風が吹かない限り1日や2日では濃度は下がらない。一方で対策用の低硫黄燃料は1日分ほどしか確保できない。こうなると企業にとっては操業短縮するか、さらに多量の燃料を常時確保するしか選択肢が無くなってしまふ。従って、高価格ではあってもはじめから低硫黄の燃料を使って、注意報が出ないように未然防止するほうが企業にとっても得策であった」と述べている（藤倉 1998）。本分析の結果は、このことを定量的に証明したものといえる。

4. おわりに

モデル分析によって明らかになったように、低硫黄燃料への転換は、損益分岐点比率を0.22%から3.09%程度悪化させるが、その経営への影響は、スモッグ警報による生産調整と比較して軽微であ

った。しかも、3%程度の損益分岐点比率の変化は、図6に示したように、年々の経営指標の変動の幅よりも小さな値である。ではなぜ、もっと早期から、低硫黄重油への転換が行われなかったのか。この点について考察し、本研究のまとめとする。

本研究では、行政がスモッグ警報を発令するという環境規制の下での企業の公害対策行動の選択肢として、生産調整を受け入れる行動と、低硫黄重油へ転換し、警報発令を未然に防ぐ行動を取り上げた。環境規制の目的は、大気中の硫酸化物濃度を一定水準以下にとどめることといえ、そのための最適手段は、コスト最小化（効用最大化）基準等によって選ぶことになる。社会的・マクロ的な最適点は、全て企業の負担する公害対策コストの総和と行政コストをはじめとする社会的コストをあわせ、それを最小化する点である。

一方、個別企業にとっては、汚染物質の排出量を制御することは可能であるが、環境規制の目標であり、かつ、スモッグ警報の発令根拠となっている汚染物質の濃度を直接制御することは出来ない。燃料の低硫黄化によるスモッグ警報の未然防止策では、汚染削減行動をとらない企業が多数存在した場合には、スモッグ警報の発令を回避することが出来ない。また、一部の企業のみ対策によって警報が回避できた場合は、削減行動をとらなかった企業は、削減した企業のコストに「ただ乗り」していることになる。低硫黄重油への転換が、環境改善効果を発揮するためには、地域内の企業が足並みをそろえるという社会的条件が必要である。

個別企業というミクロレベルの価値判断と、社会全体のマクロの価値判断を一致させ、社会的に合理的な公害対策を実行させる条件は、企業からのSO_x排出量と環境中のSO_x濃度の関係を解明し、合理的な削減目標を提示する事と、汚染削減行動をとらない企業の「ただ乗り」をなくすことである。1960年代後半以降、北九州市は、気象調査や風洞実験を行ったり、大気汚染連絡防止協議会の設置などに取り組んできた⁽²⁾。また、同時期には、鉄鋼業からの公害発生を定量的に明らかにする調査も行われている（仲川 1972）。これらの取り組みは、ミクロの価値判断とマクロの価値判

断を一致させるための条件整備と位置づけられる。環境保全技術の開発など、環境保全に係わる企業の役割は大きく、企業の環境管理能力を發揮させるには、各主体間の価値判断を一致させ、社会的最適点を達成する制度設計が重要である。

付記

本研究は、平成10・11年度・文部省科学研究費補助金・基盤研究(B)(2)（環境保全型経済成長に向けての技術・経済システムに関する日中共同研究、研究代表者：松岡俊二）、平成10・11年度・文部省科学研究費補助金・基盤研究(C)(2)（持続的環境利用システムとしての市場・政府・コモンズに関する比較研究、研究代表者：松岡俊二）、平成11年度・外務省開発援助研究（環境管理における社会的能力の形成と国際環境協力に関する研究、研究代表者：松岡俊二）および財団法人・国際東アジア研究センター・平成11年度・委託研究（環境管理における社会的能力の形成に関する東アジア諸国・比較研究、研究代表者：松岡俊二）による研究成果の一部である。

また、本稿は、環境経済・政策学会1999年大会（1999年9月25日、立命館大学）において口頭発表を行った松本他(1999)をもとに、大幅に加筆修正したものである。

注記

- (1) 日本の大気汚染経験検討委員会(1997)では、日本のSO_x排出量について1965年以降1973年まで高原状のピークが続き、1973年以降減少していったとする推計を示している。
- (2) 大気汚染連絡防止協議会は、1970年に北九州市、福岡県、福岡通商産業局と北九州市内の30社32工場が参加して設立された。この協議会の会員工場からの硫黄酸化物の排出量は、北九州市内の全排出量の97%を占めていた（藤倉 1999a）。

参考文献

- [1] 地球環境経済研究会（1991）、『日本の公害経験：環境に配慮しない経済の不経済』、合同出版
- [2] 藤倉良（1998）、公害対策の社会経済的要因分析、北九州市産業史・公害対策史・土木史編集委員会公害対策史部会（編）、『北九州市公害対策史（解

析編）』、第3章、北九州市

- [3] 藤倉良（1999a）、北九州市の公害対策の背景と技術移転可能性、『東アジアへの視点』、10(3)、180-192
- [4] 藤倉良（1999b）、技術協力に向けた日本の公害政策研究の課題、『国際開発研究』、8(2)
- [5] 古市正敏（1979）、日本における低硫黄化対策の歴史、『産業と環境』、15(2)、26-30
- [6] 林栄代（1971）、『八幡の公害』、朝日新聞社
- [7] 石井一郎（1992）、『環境工学』、森北出版
- [8] 伊丹敬之（1997）、『日本の鉄鋼業：なぜいま世界一なのか』、NTT出版
- [9] 伊藤康（1992）、環境規制と技術進歩：1960年代以降の硫黄酸化物対策に関する日本の経験、『一橋研究』、17(1)、47-69
- [10] 環境庁大気保全局大気規制課（1997）、『開発途上国の大気汚染問題に係る固定発生源対策マニュアル：鉄鋼業編』、財団法人北九州国際技術協力協会KITA環境協力センター
- [11] 環境庁大気保全局大気規制課（1999）、『平成10年版日本の大気汚染状況』、ぎょうせい
- [12] 北九州市公害対策局（1981）、『公害行政の歩み：公害対策局設置10周年にあたって』、北九州市公害対策局
- [13] 北九州市産業史・公害対策史・土木史編集委員会公害対策史部会（編）（1998）、『北九州市公害対策史』、北九州市
- [14] 松本礼史他（1999）、企業の公害対策行動に関する経済分析、『環境経済・政策学会1999年大会報告要旨集』、158-159
- [15] 松野裕（1997a）、鉄鋼業における硫黄酸化物排出削減への各種環境政策手段の寄与(1)、『経済論叢』、159(5)、100-120
- [16] 松野裕（1997b）、鉄鋼業における硫黄酸化物排出削減への各種環境政策手段の寄与(2)、『経済論叢』、160(3)、19-38
- [17] 仲川仁三（1972）、鉄鋼業における公害の定量分析、『公害研究』、1(3)、38-50
- [18] 日本銀行統計局、『主要企業経営分析』、各年版
- [19] O'Connor（1994）、*Managing the Environment with Rapid Industrialization: Lessons from the East Asian Experience*, Paris, OECD
- [20] OECD（1977）、*Environmental Policies in Japan*, Paris, OECD

- [21] 岡田博己 (1999), 『鉄鋼業における公害対策の経済分析：八幡製鉄所を事例として』, 広島大学大学院国際協力研究科修士論文
- [22] 新日本製鐵株式会社, 『有価証券報告書』, 各年版, 大蔵省印刷局
- [23] 社史編纂委員会 (1981), 『炎とともに：新日本製鐵株式会社10年史』, 新日本製鐵株式会社
- [24] 社史編纂委員会 (1981), 『炎とともに：八幡製鐵株式会社史』, 新日本製鐵株式会社
- [25] 社史編纂委員会 (1981), 『炎とともに：富士製鐵株式会社史』, 新日本製鐵株式会社
- [26] 八幡製鐵株式会社, 『有価証券報告書』, 各年版, 大蔵省印刷局
- [27] 八幡製鐵所所史編纂実行委員会 (1980), 『八幡製鐵所80年史』, 新日本製鐵八幡製鐵所

Abstract

Economic Analysis of the Behavior of Pollution Control by a Private Company

Reishi MATSUMOTO

Research Associate, Graduate School for International Development and Cooperation,
Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739-8529, Japan
E-mail: reishi@ipc.hiroshima-u.ac.jp

Shunji MATSUOKA

Associate Professor, Graduate School for International Development and Cooperation,
Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739-8529, Japan
E-mail: smatsu@ipc.hiroshima-u.ac.jp

Hiromi OKADA

Fair Trade Commission of Japan

Ikuho KOCHI

Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University /
Nicholas School of the Environment, Duke University
E-mail: ikuho@hsa.att.ne.jp

The purpose of this research is to explain the pollution control behavior mechanism of the private company. We analyzed the countermeasures to check sulfur dioxide of Yahata ironworks in Kitakyushu City as a case study. In most of the cases details are not always explained regarding the private company's manufacturing cost and cost for pollution control measures. Therefore, we used some data from the securities report, which are the officially declared materials, and we made the finance model of the Yahata ironworks. We observed a change in the break-even point by the pollution control, and the model explained an influence on the enterprise finance of the pollution measures.

We set up the use of low sulfur fuel and production adjustment by the smog alarm announcement as a scenario of the pollution control. The influence from the use of low sulfur fuel was smaller than the production adjustment, and it became clear that use of low sulfur fuel was a rational choice to do pollution measures. Furthermore, the system designs, which enterprise follows are the important pollution control measures.