

Title	環境規制はイノベーションを促進するか：ポーター仮説の検証
Author(s)	中村, 吉明
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 330-333
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7567">http://hdl.handle.net/10119/7567</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 1 F 1 7

# 環境規制はイノベーションを促進するか（ポーター仮説の検証）

中村 吉明（経済産業省）

### 1. ポーター仮説

最近、PRTR 制度等を活用して企業の環境情報を公表することにより、自主的に環境負荷を低減させる動きが顕著になってきているが、一方では、依然として厳しい環境規制を導入する方が適切であると主張する向きもある。他方、過度に厳しい環境規制の導入は、企業の投入資源のクラウドディング・アウトを通じて、結果的に生産性の向上を阻害する恐れがあるほか、環境規制導入を巡りステークホルダーとの利害対立に浪費される可能性もあるとの主張もある。

このような中、マイケル・ポーター教授が、1991年に提唱したいわゆる「ポーター仮説」は、「適切に設計された環境規制は、費用低減・品質向上につながる技術革新を刺激し、その結果、国内企業は国際市場において競争上の優位を獲得し、他方で国内産業の生産性も向上する可能性がある」としている(Porter [1991])。この論文は、それまでの環境規制はコスト上昇を通じて国際競争力や生産性向上にマイナスの影響をもたらすという仮説を覆すものとして一躍脚光を浴びた。

一方、このポーターらの主張に対して、新古典派の経済学者から批判がなされている。彼らの基本的な考え方は、企業は与えられた情報のもとで利潤の最大化するような最適な生産技術を採用して生産活動を行っており、現在の諸条件のもとで生産活動に伴う環境負荷を低減するような別の生産技術があるとしても、その導入・維持の費用が利潤を減らすようなものである限り採用されないというものである。

### 2. ポーター仮説の検証（自動車産業の事例）

1. のように、ポーター仮説については賛否様々な学説があり、また、与えられた前提条件により違う結論が得られる可能性が高いと思われる。そこで以下では、ポーター仮説が成立する典型的な例として日本でしばしば引用されている日本版マスキー法の事例を取り上げて検証する。

議論に先立って、まず、マスキー法を紹介すると、本法は、1970年に米国のマスキー上院議員が提案した1970年大気清浄法改正法案であり、ガソリン乗用車の一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)、窒素酸化物(NOX)の排出を10分の1まで削減するという法案であった。マスキー法の発効は法案が成立して5年とされていたが、量産までのリードタイムを考えると研究開発に許される時間はせいぜい3年程度しかなかった。結局、米国では自動車メーカーが「技術的に不可能」と猛烈に抵抗し、その実施時期が大幅に延期していった。一方、日本では米国と同様の排出基準を有する法案を成立させ、1978年に当初の予定通り規制が実施された。これを日本版マスキー法（53年の排ガス規制）といっている。

日本の53年排ガス規制（日本版マスキー法）の例がポーター仮説を裏付ける事例の1つであるのならば、①53年排ガス規制は米国の規制より厳しかった、②その対応のために日本の自動車メーカーの排ガス対策技術が米国メーカーより進んだ、という事実がなければならない。以下ではこの2点について検証する。

まず、米国の中で一番先進的であり、ほぼ日本版マスキー法と同時期に適用されたカリフォルニア州の規制と日本の

53年の排ガス規制を比較する。試験法が異なるので単純に規制値で厳しさを比較することはできないが、53年の排ガス規制の10・15モードの規制値と米国のカリフォルニア州の規制値を比べると日本の方が厳しい数値となっている。ただし、試験法を比較すると、10・15モードはエンジン及び触媒を暖機後測定する（ホットスタート）ため、触媒の酸化機能が試験開始直後から作用しているのに対し、米国の試験法はエンジンも触媒も冷えた状態から試験を開始する（コールドスタート）ため、試験開始直後は触媒が働かないこととなる。したがって、コールドスタートでは触媒が作用しないうちに炭化水素（HC）と一酸化炭素（CO）が排出されてしまうのである。また、米国の試験モードは、高速・高加速であるため、エンジンの仕事量が多く、炭化水素（HC）、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NOX）の排出量が多くなってしまふ。このように基本的に日本の試験法は米国の試験法より緩い試験法であるため、数値的には日本の53年の排ガス規制の10・15モードの規制値の方が厳しくなっている。一方、日本のコールドスタート試験法である11モードの規制値を比較すると、むしろ日本の規制値の方が緩い結果となる。日本のデータは図表1の（注3）に記載されている通り、走行距離がわずか3.2kmで算出したものであるが、本データをg/kmに換算すると、規制値は、一酸化炭素（CO）：18.8g/km、炭化水素（HC）：2.2g/km、窒素酸化物（NOX）：1.4g/kmとなる。このように、日本のコールドスタートの53年規制の方がカリフォルニア州の規制値よりも緩いことがわかる。以上のように単純に規制値だけでどちらが厳しい規制かは結論づけられないが、53年当時、自動車メーカーが同じ車で両方の試験法を用いて比較したところ、一概にどちらが厳しいとはいえないというのが結論だったと聞く。このように日本の53年の排ガス規制は、カリフォルニア州規制と比べて厳しいとはいえないのである。

図表1 昭和53年の排ガス規制とカリフォルニア規制の比較

規制	日本 53年規制(注1)		米国 カリフォルニア州(注2)
試験法	10・15モード ホットスタート 平均速度23km/hr 最高速度70km/hr	11モード コールドスタート 平均速度31km/hr 最高速度60km/hr	75FTP(注4) コールドスタート 平均速度34km/hr 最高速度91km/hr
規制値	一酸化炭素(CO)	60.0g/test(注3)	5.6g/km
	炭化水素(HC)	7.0g/test(注3)	0.25g/km
	窒素酸化物(NOX)	4.4g/test(注3)	0.93g/km

(注1)平均規制値。78度内に切り替え。

(注2)'77～'79モデル規制('76モデル('76年秋の販売)から適用。)

(注3)走行距離：3.2km。本データをg/kmに換算するとCO：18.8g/km、HC：2.2g/km、NOX：1.4g/km。

(注4)FTP(Federal Test Procedure)：米国連邦テスト法。

次に、本当に日本の自動車メーカーの排気対策技術は、アメリカの自動車メーカーに先行していたのかについて検証する。マスキー法に関して、「いち早く規制をクリアしたのは、本田技研のCVCCエンジンであった」（朱・太田原 [2004]）といわれている。しかしながら、ガソリン・エンジンの排気浄化の支配的技術として世界の自動車メーカーが採用したのが触媒方式であり、「CVCCエンジンは83年に廃止」（朱・太田原 [2004]）されている。したがって、本稿では触媒技術に特化して日米欧の排気対策技術を比較する。

まず、酸化触媒に関しては、トヨタが1975年から採用しているのに対し、ゼネラルモーターズ（GM）は1974年にはすでに採用している。次に、三元触媒(Three-Way Catalyst)技術については、欧米メーカーは77MY（76年）から採用している一方、日本では、1977年にトヨタが1車種、1978年に日産が1車種採用している。なお、三元触媒は、ガソリン車の排ガス中の有害成分を還元・酸化する装置であり、炭化水素(HC)、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOX)の3種類の物質を同時に浄化することからこの名称をつけられた。以上の事実から、日本の排気対策技術が欧米の自動車メーカーに先行していたとはいえないことがわかる。

以上、日本の自動車メーカーの事例を取り上げて、ポーター仮説の検証をしてきた。では、排ガス対策技術で先行していなかったとしたら、日本車が米国市場を席卷した理由はどこにあるのであろうか。それは 53 年排ガス規制直後の第 2 次オイルショック及び、米国の燃費規制である。

図表2 日米メーカーの三元触媒技術の採用

市場／年		77年(日本) '77MY(米国)	78年(日本) '78MY(米国)
日本市場		トヨタ	トヨタ、日産
米国市場	ビッグ3	GM、Ford	GM、Ford、Chrysler
	日本メーカー	(なし)	トヨタ
	欧州メーカー	Volvo、SAAB	Volvo、SAAB、Audi、BMW

第 2 次オイルショックによって、元々小型車を中心に生産してきた日本メーカーは、需要拡大を見込んでそのラインナップを積極的に拡大した。一方米国メーカーは、小型車へのシフトによる大型車の市場縮小によって大きな打撃を被った。また、日本の自動車の品質や信頼性が第 2 次オイルショック後の 1980 年代に飛躍的に向上したのも、日本車急伸の大きな要因となった。その結果、メンテナンスコストが安くなり、日本車のリセール価格が高くなったこともその証左であるといえる。

また、米国の燃費規制 (CAFÉ: Cooperate Average Fuel Economy (会社平均燃費)) は、米国のビッグ 3 (の国際競争力を弱めたといえる。その仮説を事実と則して説明しよう。まず、CAFÉ 規制において、規制導入のリードタイムが不十分であったことが一因として挙げられる。CAFÉ 規制は 1975 年に制定され、乗用車は'78MY、ライトトラック (LDT: Light Duty Truck)は'79MY から適用することとなっていた。したがって、おおよそ 1 モデルチェンジで全車の燃費を向上しなければならず、特にビッグ 3 は開発工数の多い LDT の車種数が多いため、そう簡単にフルモデルチェンジができないのにもかかわらず、米国の規制当局はその現実を考慮せずに規制制度の実施時期を決めてしまったのである。すなわち、ビッグ 3 にとってより達成困難であり、かつ技術能力をはるかに超える規制値を設定したため、当局はイノベーションよりもビッグ 3 の混乱を促してしまったともいえる。

次に、本規制は小型車、大型車などのラインナップにかかわらず、一律に同じ平均規制値を用いることとなっており、大型車の比率が多いビッグ 3 にとってはその平均規制値を改善することが困難であった。そのような中、ビッグ 3 はラグジュアリーカー・プラットフォームの小型化・統一化を行うとともに、エンジンの小型化、小排気量化を行ったのである。すなわち、限られた開発リソースを大型車に集中投下せざるを得なくなった。したがって、小型車の需要拡大にもかかわらず、大型車の車体変更に注力したビッグ 3 の行動が、小型車市場における日本メーカーに対しての競争力低下を招いてしまったのである。

### 3. 結論

ポーターは、適正に設計された環境規制のメリットとして、規制が厳しいと、企業は法令を遵守することで、自社の廃棄物や排出に関心をもち出し、製品や製造工程の再設計など、末端での解決より根本的な解決法が導き出されるとしている。もちろん環境規制の導入により、技術が向上する可能性は否定できないが、環境規制の導入がその必要十分条件なのだろうか。まず、省エネルギーについて考えてみよう。例えば、製品や製造工程を再設計することにより省エネルギーが推進できれば、仮にそれに伴う設備投資があったとしても、数年間で投資が回収でき、それ以降は省エネルギーによるコスト削減の恩恵を受けるであろう。この場合、規制とはまったく関係なく、コスト削減の観点から、省エネ

ルギー推進を通じた製品や製造工程の再設計は進むものと考えられる。

また、最近、マテリアル・フロー・コスト会計（MFCA）が脚光を浴びている。この MFCA は、企業活動の現場において、環境保全と経済効率の向上を同時達成する手法である。これを活用することにより、通常の原因計算では構造的に見落とされてきた廃棄物の価値を金額で適切に評価し、経営者に対して廃棄物削減を動機付けることができるとともに、廃棄物の削減、引いてはコストの削減につなげることができるのである。このような MFCA の導入は、規制導入がなければなし得ないものではなく、企業のコスト削減にもつながることから、企業の自発的な行動から自然に導き出されるものである。

また、情報の非対称性や不十分な科学的知見の問題もあり、必ずしも行政当局は適正な規制ができるわけではない。一般的に、汚染物質はトレード・オフの関係になってしまう。現段階である物質を規制したとして、その規制を遵守するために別の物質が結果として増大する例もある。具体的には、将来的に科学的知見が増大し、別の物質の方がはるかにその当時規制した物質よりも有害性が高いことが判明した場合、結果として、過去の間違った規制により、環境負荷を増大させ、誤ったイノベーションを促進したことになってしまう例である。つまり、ここでいえるのは、全知全能の神であれば、適正に設計された環境規制を講ずることが可能であるが、中途半端な知見で環境規制を設定することによりかえって誤った環境規制を設定し、誤ったイノベーションを促進させる可能性があるということである。

環境汚染による市場の失敗を是正するために、環境規制を通じ、民間の技術開発活動への政府介入の正当性が許容される傾向にある。これは技術開発のダイヤモンド・プルのアプローチの一類型である。すなわち、環境規制により新技術を需要する市場が潜在的に存在することを想定し、企業の技術開発が進められ、その結果、イノベーションが生ずるというシナリオである。一般的なダイヤモンド・プルのアプローチは、環境規制のみによるものではなく、社会総体による市場ニーズの新規創設を含むものである。したがって、環境規制がイノベーションを促進するという考えは、ダイヤモンド・プルのアプローチの一類型しか持たない、一面的な考えであるということがではないだろうか。

例えば最近、トヨタの「プリウス」の開発事例を取り上げて、環境規制と企業のイノベーション戦略を言及しているペーパーがある（朱・太田原 [2004]）。そこでは、

1990 年代以降の自動車環境技術において、その進歩の経路と速度に強い影響を与えているのは、規制の圧力というよりは、社会環境の変化、個々の企業の戦略、そして組織能力の違いである。トヨタの発表によれば、プリウスは従来のガソリン・エンジン車に比較して燃費 100%、エネルギー効率は 80%向上している。さらに、二酸化炭素の排出量は 2 分の 1、一酸化炭素や窒素酸化物の排出量は 10 分の 1 である。しかしそのスペックと特定の政府規制との対応関係はなく、むしろ、政府が新たな排ガス規制とその推進税制を導入したのは、プリウス発売後数年を経た後であった。としている。すなわち、1990 年代のプリウスが採用したハイブリッド・システムの開発の背景には、環境規制はなく、環境問題に対する高まる世論があったと考えるのが自然なのである。

以上のことから、一般論としてポーター仮説が成り立つとは言い難いことがわかる。また、インプラントの改善は、環境負荷低減にもコスト削減にも有用と考えられるが、これを達成するためには環境規制が必要不可欠ではなく、企業の自主的取り組みでも十分対応可能である。

#### 【参考文献】

朱・太田原 [2004], 「環境規制と企業のイノベーション戦略 — トヨタ「プリウス」の開発事例」, 「地球温暖化問題の再検証」 澤昭裕・関総一郎編著.

Porter, Michale E. [1991], "America's Green Strategy," Scientific America, No.264, pp.168.